项目编号
NJUAE210029-1-02BA

康羽生命科学技术（苏州）有限公司
新药生产和研发一体化项目

环境影响报告书

（全本公示）

建设单位：康羽生命科学技术（苏州）有限公司

评价单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份公司

二〇二三年七月

全本公示版删减说明

我单位已详细阅读南京大学环境规划设计研究院集团股份公司编制的 “康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目”环境影响报告书，内容中涉及的生产工艺流程、反应原理、结构式、生产原辅料以及物料平衡涉及企业机密，故全本公示版本中相关内容已隐藏删除。

特此说明。

建设单位：康羽生命科学技术（苏州）有限公司

2023 年 7 月 20 日

目 录

1 概述 1

1.1 项目背景 1
1.2 项目特点 2
1.3 环境影响评价工作程序 3
1.4 分析判定相关情况 5
1.5 关注的主要环境问题 41
1.6 环评报告书的主要结论 41

2 总则 42

2.1 编制依据 42
2.2 工作重点 48
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选 49
2.4 评价等级、评价范围和重点保护目标 51
2.5 环境评价采用的标准 72
2.6 相关规划及环境功能规划 85

3 现有项目概况 101

3.1 现有项目概况 101
3.2 现有项目污染物排放总量 105
3.3“以新带老”措施 105
3.4 搬迁计划及治理措施 106

4 建设项目工程分析 108

4.1 建设项目工程概况 108
4.2 工程分析 117
4.3 原辅材料消耗汇总及理化性质 495
4.4 公用工程 521
4.5 污染源分析 543
4.6 环境风险识别 675

5 环境质量现状调查与评价 696

5.1 自然生态环境概况 696
5.2 环境保护目标调查 715
5.3 环境质量现状调查与评价 716

6 环境影响预测与评价 747

6.1 大气环境影响预测与评价 747
6.2 水环境影响分析 801
6.3 声环境影响预测与评价 803
6.4 固体废物环境影响分析 806
6.5 地下水环境影响预测与评价 814
6.6 土壤环境影响分析 847
6.7 生态影响分析 860

6.8 施工期环境影响分析.....864
6.9 环境风险评价.....869
7 污染防治措施技术经济论证.....914
7.1 废水污染防治措施评述.....914
7.2 废气污染防治措施评述.....944
7.3 固废处理处置措施评述.....1006
7.4 噪声污染防治措施评述.....1020
7.5 地下水和土壤污染防治措施评述.....1020
7.6 风险防范措施.....1028
7.7 生态保护措施.....1055
7.8 “三同时”污染治理设施一览表.....1056
8 环境影响经济损益分析.....1060
8.1 分析方法.....1060
8.2 经济损益分析.....1060
8.3 社会、经济损益分析.....1060
8.4 环境损益分析.....1060
9 环境管理与监测计划.....1062
9.1 环境管理.....1062
9.2 污染物排放清单.....1064
9.3 环境监测计划.....1083
10 结论与建议.....1088
10.1 结论.....1088
10.2 建议与要求.....1092

附件：

附件 1：环境影响评价委托书；

附件 2：营业执照；

附件 3：项目备案证；

附件 4：《关于江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2017〕45 号）；

附件 5:《关于江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书的审核意见》（苏环审〔2022〕81 号）；

附件 6:《关于对康羽生命科学技术（苏州）有限公司康羽生命科技临时实验室项目（重大变动）环境影响报告表的批复》（常开管审[2023]37 号）；

附件 7：废水接管协议；

附件 8：现状检测报告；

附件 9:《关于康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目节能报告的审查意见》（常海能审[2022]6 号）；

附件 10：关于“康羽生命科学技术（苏州）有限公司项目”有关情况的报告（战略新兴产业论证意见）

附件 11：意向地块红线；

附件 12：使用有毒有害物质的合理性和不可替代性说明；

附件 13：7 个产业化商品药监局上市说明函；

附件 14：康羽生命科学技术（苏州）有限公司生产与研发一体化项目工艺先进性论证意见；

附件 15：关于康羽生命科学技术（苏州）有限公司生产与研发一体化项目 RTO 不考虑废气基准氧含量要求的说明；

附件 16：建设项目基础信息表；

附件 17：总量来源报告；

附件 18：康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目环境影响报告书技术评审会会议纪要；

附件 19：评审会签到表；

附件 20：声明。

图件：

图 2.4 敏感目标图

图 2.6-1 常熟市城市总体规划相符性图

图 2.6-2 项目与常熟市海虞镇用地规划相符性图

图 2.6-3 常熟市新材料产业园土地利用规划图

图 2.6-4 常熟市新材料产业园土空间布局图

图 2.6.3 项目与生态空间管控区域的相对位置图

图 3.1.3 厂区总平面布置示意图

图 3.1.4 项目周边具体情况图

图 3.6.3 风险单元划分图

图 4.1-1 建设项目地理位置图

图 4.3.2 项目所在地周边水系图

图 7.6-1 厂区雨污水、事故废水收集管网示意图

图 7.6-2 人员疏散通道和安置场所位置图

图 7.6-3 环境应急设施分布图

1 概述

1.1 项目背景

近年来专利到期的原研药品种数量增多，仿制药的品种数量上升，相应的原料药的需求不断提高，原料药是我国制药产业的重要组成部分，我国已成为世界上最大的原料药生产和出口国。同时，在创新药研发成本持续上升、研发难度加大、研发周期延长、研发成功率不断降低、药品上市后销售竞争激烈的背景下，新药研发过程中多方合作需求日益强烈，无论是大型制药公司，还是中小创新药公司，纷纷寻找研发生产合作伙伴，采用 CDMO（医药合同定制研发生产）模式，将部分研发和生产环节外包，为制药公司提供有技术附加值的研发和生产服务，提高研发效率、降低生产成本。CDMO 行业作为全球化竞争的行业，系制药行业专业化分工的产物，依托于医药研发精细化、专业化分工的趋势，CDMO 行业处于快速发展阶段。康羽生命科学技术（苏州）有限公司成立于 2021 年 1 月，依托国内某全球新药合作研究开发生产（CDMO）领域的领军企业的技术支持和成熟的产品工艺，作为该医药集团战略布局中极其重要的一部分，将承担其华东基地建设的先行者责任，依托华东研发中心的技术输出，以连续性反应以及酶催化等绿色制药技术，帮助客户降低生产成本，驱动订单的持续增长，为全球生物医药行业提供全方位、一体化的新药研发和生产服务。

为促成新药研制成功上市前的原料药研发以及满足仿制药生产的原料药供应需求，康羽公司拟投资 7.5 亿元在江苏常熟新材料产业园建设康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目，该项目占地面积 99 亩，新建 2 个车间（厂房 1（中试）、厂房 2（生产）），4 个甲类库以及 1 个丙类库、研发楼、办公楼等配套建筑，新建辅助建筑物包括动力中心、消防水池、三废区等，建成后形成 102.68 吨/年新药商业化生产和 50.7 吨/年新药研发的能力。本次环评申报产品及产能包括：C1（糖尿病类）25 吨/年、C2（肿瘤治疗）8.18 吨/年、C3（高血压）8.6 吨/年、C4（抗肿瘤、糖尿病）1 吨/年、C5（血栓）24 吨/年、C6（肝炎）9.9 吨/年、C7（抗感染）26 吨/年。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，康羽生命科学技术（苏州）有限公司决定委托南京大学环境规划设计研究院集团股份公司进行新药生产和研发一体化项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，项目组人员对项目所在地进行了现场踏勘，调查、收集了有关该项目的资料，在此基础上根据国家环保法规和标准及有关技术导则编制了《康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目环境影响报告书》，提交给生态环境主管部门和建设单位，供决策使用。

1.2 项目特点

建设项目具有以下特点：

（1）本项目为医药产品的生产及研发，本次申报的 7 个产品为仿制药原料药分别用于肿瘤、心脑血管疾病、免疫系统疾病、神经退行性疾病，且研发的对象为肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物的生产。对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，建设项目属于战略性新兴产业项目中“三、生物技术和新医药产业”的“23.肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物的开发与制造”。

（2）建设项目位于太湖流域三级保护区，对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，属于战略性新兴产业项目，项目新增的磷、氮废水排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。

（3）本项目产品生产及研发工艺技术来源于国内某医药领军企业的技术支持。其中，7 个产品已完成了研发、小试、中试、中试扩大。生产工艺和流程的研发技术主要依靠其技术平台及自身医药研发技术人员开发。

（4）建设项目主要环境影响体现在营运期废气、废水、固废、噪声及环境风险等方面，废水主要为工艺废水、研发废水、废气处理废水、设备及地面冲洗水、生活污水、初期雨水等，经厂内污水站预处理后接管园区污水处

理厂；废气根据产生位置及废气性质分质处理后可以实现达标排放；项目危险废物委托有资质单位安全处置；噪声采取消声、隔声等处理措施后可以做到噪声厂界达标排放。本次环评主要关注项目工程分析、污染防治措施、环境影响分析等。

1.3 环境影响评价工作程序

本次评价工作技术路线如下:

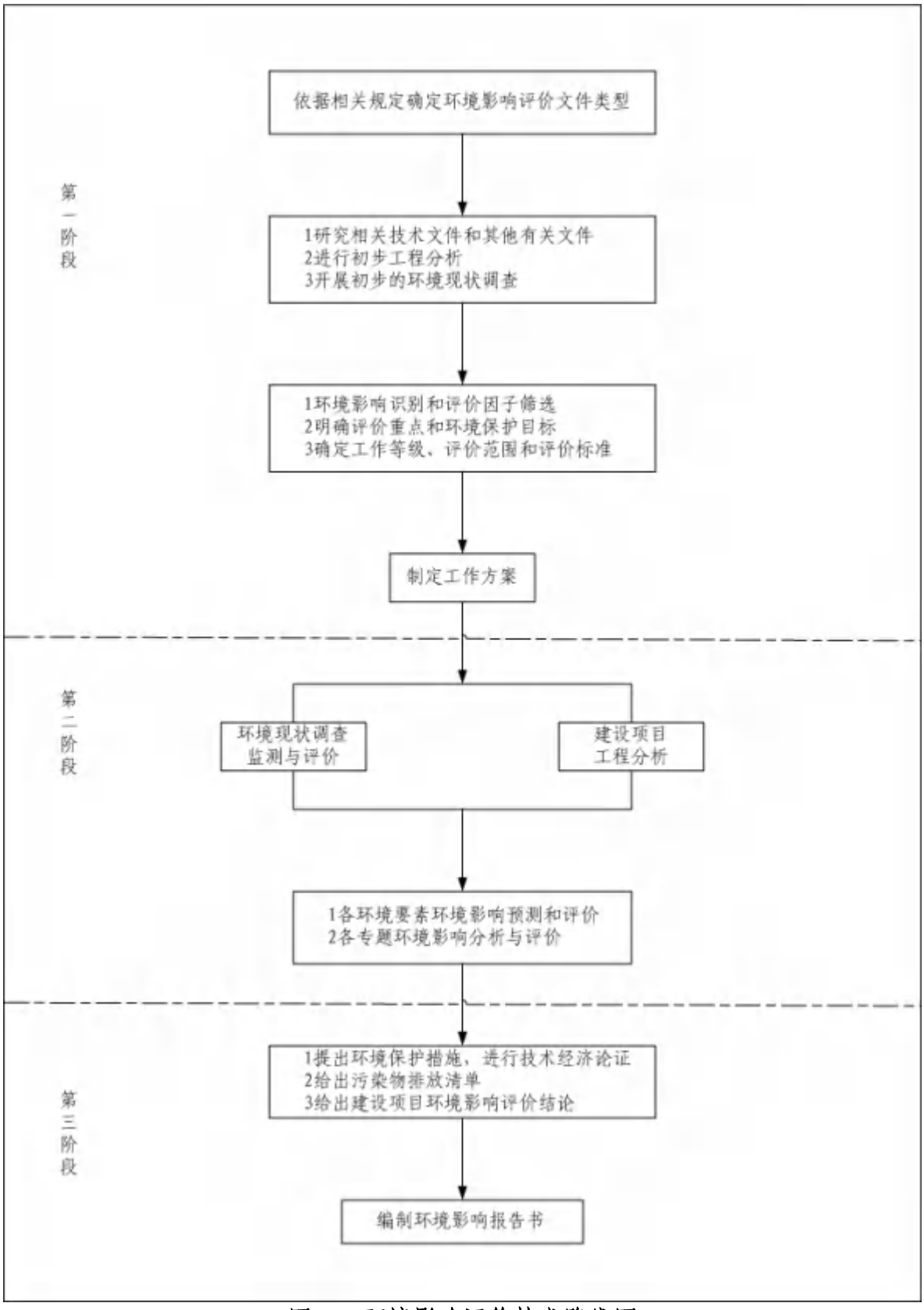


图 1.3 环境影响评价技术路线图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 法规、政策相符性分析

1.4.1.1 与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

第二十六条　国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。

禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库; 但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。

相符性分析：建设项目位于江苏省常熟市新材料产业园，属于医药生产及研发项目，不属于长江干支流岸线内禁止建设的项目，项目的建设符合长江保护法的相关要求。

1.4.1.2 与《太湖流域管理条例》相符性分析

第二十九条：新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：

①新建、扩建化工、医药生产项目;

②新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口;

③扩大水产养殖规模。

第三十条：太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：

①设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场;

②设置水上餐饮经营设施;

③新建、扩建高尔夫球场;

④新建、扩建畜禽养殖场;

⑤新建、扩建向水体排放污染物的建设项目;

⑥本条例第二十九条规定的行为。

建设项目位于江苏省常熟市新材料产业园，不在望虞河岸线两侧各 1000 米范围内，废水接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理，均不位于该条例第二十九条、第三十条规定的禁止建设范围内。因此本项目符合《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令第 604 号）相关规定。

1.4.1.3 与《江苏省长江水污染防治条例》相符性分析

相关要求：第十三条规定，沿江地区禁止建设各类污染严重的项目。具体名录由省发展与改革、经济贸易综合管理部门会同省环境保护行政主管部门制定公布并监督执行。在沿江地区新建、改建或者扩建石油化工项目应当符合省沿江开发总体规划和城市总体规划的要求。在省沿江开发总体规划和城市总体规划确定的区域范围外限制新建、改建或者扩建石油化工等项目;确需建设的，其环境影响评价文件应当经省环境保护行政主管部门审批。第十四条规定，沿江地区各级人民政府应当采取措施引导工业企业进入开发区，严格控制在开发区外新建工业企业。鼓励技术含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少的项目和关联度大、产业链长的项目进入开发区。鼓励、引导发展循环经济。沿江地区环境保护主管部门应当加强对各类开发区环境状况的监督管理，依法履行环境保护职责。第三十五条规定，沿江地区化工以及化工原料制造行业和其他行业的排污单位应当严格执行国家和地方有关排放标准，不得向水体排放标准中禁止排放的有机毒物和有毒有害物质。禁止稀释排放污水。禁止私设排污口偷排污水。

建设项目为医药生产及研发项目，位于江苏常熟新材料产业园。建设项目废水经厂内预处理后达接管标准接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理后排放。综上，建设项目的建设符合江苏省长江水污染防治条例的相关要求。

1.4.1.4 与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析

“第四十三条　太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为:

（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；……”

“第四十六条　太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和水环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。其中，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。”

本项目位于太湖流域三级保护区内,项目生产的 7 个产品分别用于肿瘤、心脑血管疾病、免疫系统疾病、糖尿病等，且研发的对象为肿瘤、心脑血管疾病、肝炎等重大常见疾病药物。对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，建设项目属于战略性新兴产业项目中“三、生物技术和新医药产业”的“23.肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物的开发与制造”，详见附件 10（关于“康羽生命科学技术（苏州）有限公司项目”有关情况的报告）。本项目建成后工业废水中新增总氮 2.8998t/a、总磷 0.0967t/a，需平衡总氮 3.1898t/a、总磷 0.1064t/a，根据苏州市常熟生态环境局出具的总量指标来源报告（见附件 17），本项目新增的磷、氮废水排放总量可从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。因此，符合《江苏省太湖水污染防治条例》。

1.4.1.5 与《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）相符性分析

涉及相关要求及对照相符性分析详见表 1.4.1.8。

表 1.4.1.8　项目的建设与苏环办[2019]36 号文相符性分析

涉及相关要求		相符性分析
《建设项目环境保护管理条例》，一、有下列情形之一的，不予批准:	（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；（2）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；（3）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；（4）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防止措施；（5）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	（1）项目位于常熟新材料产业园；（2）项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为 O_3，根据大气预测结果，建设项目排放的废气污染物环境影响可接受；（3）建设项目废水、废气处理均采取成熟、可靠的技术，可确保污染物排放达到国家和地方排放标准；（4）本项目为新建项目；（5）建设项目环境影响报告书主要基础资料数据均由企业提供，企业出具有承诺书，本次环评按照总纲要求，坚持依法评价、科学评价，明确在落实本报告书提出的各项污染防治措施和风险防范措施，并严格执行“三同时”的前提下，从环保角度分析，建设项目在拟建地的建设具备环境可行性。
《农用地土壤环境管理办法（试行）》	二、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，有关环境保护主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。	项目位于常熟新材料产业园，项目用地属于工业用地，不涉及优先保护类耕地集中区域
《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）	三、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。	根据建设项目“三本账”表，建设项目新增主要污染物排放总量指标在常熟市进行平衡
《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）	四、（1）规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。（2）对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。（3）对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求	（1）江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划跟踪环评已于 2022 年通过审查（苏环审〔2022〕81 号）；（2）项目所在区域不属于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发的区域；（3）项目所在地为空气质量不达标区域，在区域实施削减排放项目后，根据大气预测

涉及相关要求		相符性分析
	的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。	结果，能够满足环境质量改善目标管理要求
《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（苏发〔2018〕24号）	五、严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局化工园区和化工企业。严格化工项目环评审批，提高准入门槛，新建化工项目原则上投资额不得低于10亿元，不得新建、改建、扩建三类中间体项目。	本项目为医药生产及研发新建项目，不属于化工项目。本项目从事医药产品的生产及研发，不属于三类中间体项目，符合文件要求.
《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（苏政发〔2018〕122号）	七、禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	建设项目不涉及生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等
《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）	九、生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	建设项目位于常熟新材料产业园，不在生态保护红线范围内
《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第89号）	十一、（1）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。（2）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。（3）禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。（4）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。（5）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定	建设项目不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围、饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围、水产种质资源保护区的岸线和河段范围以及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区以及生态保护红线和永久基本农田范围内，建设项目在常熟新材料产业园内建设。项目为医药生产及研发项目，不属于化工项目及明令禁止的落后产能项目以及国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。

涉及相关要求		相符性分析
	以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。（6）禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。（7）禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（8）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。（9）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。（10）禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	

综上，建设项目的建设符合《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）的相关要求。

1.4.1.6 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）的相符性分析

对照《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行），分析如下：

表 1.4.1.9 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》对照分析

序号	文件要求	对照分析
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰等相关要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《省政府办公厅转发省经济和信息化委省发展改革委江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》中的限制和淘汰类。因此，符合文件要求。
第三条	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求。新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审查意见要求。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	本项目位于江苏常熟新材料产业园内，属于医药生产及研发项目，符合用地性质要求及产业定位，与区域总体规划和园区规划环评相符；建设项目不在规划的生态红线范围之内，亦不在生态空间管控区域内。因此，符合文件要求。
第四条	采用先进适用的技术、工艺和装备……。	本项目采用先进适用的技术、工艺与生产设备，符合文件要求。
第五条	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	本项目属于《江苏省太湖水污染防治条例（2018 年版）》中第四十六条中所描述的战略性新兴产业项目，本项目新增

序号	文件要求	对照分析
		的磷、氮废水排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代；废气污染物总量在区域内平衡。因此，符合文件要求。
第六条	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成份的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	项目采取节水措施，如蒸汽冷凝水回用于循环冷却系统补水，纯水制备浓水回用于废气处理用水、地面冲洗水等，减少新鲜水用量。项目用水由园区自来水厂供应，不使用地下水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立废水收集、处理系统，项目涉及药物活性的废水采用加入双氧水进行灭活，设备清洗过程中首先采用溶剂清洗以去除活性药物成分。通过上述措施，避免药物活性成份进入后续污水站；本项目高浓度废水经收集后采用焚烧炉焚烧处理。其他废水经厂内污水站处理达标后接管园区污水处理厂集中处理；本项目不设置动物房。因此，符合文件要求。
第七条	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜（罐）排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物（VOCs）排放量较大的项目，应根据国家 VOCs 治理技术及管理要求，采取有效措施减少 VOCs 排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。	物料通过密闭管道输送，项目运行过程中产生的废气经管道等收集方式收集，采用吸附、吸收和焚烧等方式处理后，减少了 VOCs 的排放，废气污染物排放满足相应国家和地方排放标准要求；本项目不设置动物房。因此，符合文件要求。
第八条	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）的有关要求。含有药物活性成份的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣、制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	对溶剂进行回收，减少危险废物产生量。危险废物贮存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求，项目涉及药物活性的废水采用加入双氧水进行灭活，设备清洗过程中首先采用溶剂清洗以去除活性药物成分。通过上述措施，避免药物活性成份进入后续污水站。废水处理过程中产生的污泥无药物活性成分。污泥作为危险废物委托有资质单位处置。因此，符合文件要求。
第九条	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。	厂内采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案，符合文件要求。
第十条	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	本项目厂区平面布置设计时，在满足规范的前提下，所有建筑物、设施的平面布置比较合理，物流路线顺畅，工艺管线相对较短；设备优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减震等降噪措

序号	文件要求	对照分析
		施，经预测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）的要求。因此，符合文件要求。
第十一条	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	车间、罐区、库房等区域因地制宜布置，设置1000m^{3}的事故应急池，确保事故废水的有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案的编制要求，并要求企业制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。因此，符合文件要求。
第十四条	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目所在地为不达标区域，根据大气环境影响预测分析，氮氧化物、颗粒物在区域实施削减方案后，项目建设后区域环境质量可以得到整体改善，其他污染因子的贡献值、预测值均达到相应的质量标准；根据环境影响预测，本项目无需设置大气环境防护距离。建设项目以企业厂界外100m及焚烧炉为边界的500m范围设置卫生防护距离，目前该范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标。建设项目建成后，卫生防护距离范围内不得新建居民、学校、医院等环境敏感目标。因此，符合文件要求。
第十五条	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	提出了项目实施后的环境管理要求，制定了污染物排放状况及周边环境质量的自行监测计划，包含布点、因子、频次及信息公开要求；按照要求设置永久采样口、采样测试平台、污染物排放口、固废贮存场所，安装在线监测并于生态环境部门联网。因此，符合文件要求。
第十六条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	开展了信息公开和公众参与工作。

1.4.1.7 与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案相符性分析

建设项目与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案相符性分析见表1.4.1.10。

表1.4.1.10　项目的建设与HJ/T176-2005相符性分析表

序号	条款内容	项目情况	符合情况
1	**厂址选择：** 4.2.1 厂址选择应符合城市总体发展规划和环境保护专业规划，符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求，	**选址：**建设项目焚烧炉为企业自建焚烧炉，所占地为工业用地。目前正在开展环境影响评价。 项目所在地环境空气质量为《环境空	相符

序号	条款内容	项目情况	符合情况
	并应通过环境影响和环境风险评价。 4.2.2 厂址选择应综合考虑危险废物焚烧厂的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素。 4.2.3 厂址条件符合下列要求: （1）不允许建设在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的地表水环境质量I类、II类功能区和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的环境空气质量一类功能区，即自然保护区、风景名胜区、人口密集的居住区、商业区、文化区和其它需要特殊保护的地区。 （2）焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应根据当地的自然、气象条件，通过环境影响评价确定。 （3）应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件。不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区；受条件限制，必须建在上述地区时；应具备抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝措施。 （4）厂址选择时，应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置，并宜靠近危险废物安全填埋场。 （5）应有可靠的电力供应。 （6）应有可靠的供水水源和污水处理及排放系统。	气质量标准》（GB3095-2012）中规定的二类功能区；不位于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类、II 类功能区，不属于禁止建设的范围。 建设项目以企业厂界外 100m 及焚烧炉为边界的 500m 范围设置卫生防护距离，项目周边 500m 范围内无敏感目标。 项目所在地不在受洪水、潮水或内涝威胁的地区。 项目场地高程须设计符合国家《防洪标准》（GB50201-2014）有关规定。 焚烧产生的飞灰委托有资质单位填埋处置。 项目位于江苏常熟新材料产业园，周边电力设施、供水管网、污水管网已建设到位。	
2	**焚烧炉:** 6.3.1 危险废物焚烧可根据危险废物种类和特征选用不同炉型。 6.3.2 危险废物焚烧炉的选择应符合下列要求: (1)焚烧炉的设计应保证其使用寿命不低于 10 年; (2)焚烧炉所采用耐火材料的技术性能应满足焚烧炉燃烧气氛的要求，质量应满足相应的技术标准，能够承受焚烧炉工作状态的交变热应力; (3)应有适当的冗余处理能力，废物进料量应可调节; (4)焚烧炉应设置防爆门或其它防爆设施;燃烧室后应设置紧急排放烟囱，并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动; (5)必须配备自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节; (6)确保焚烧炉出口烟气中氧气含量达到	建设项目采用特殊设计的立式焚烧炉;焚烧炉设计使用寿命 10 年以上; 焚烧炉选用合适的耐火材料以满足焚烧炉工作状态的交变热应力; 焚烧炉工程具有较强的变能力，焚烧炉炉膛热负荷可以满足 75%~120%设计工况的工况下运行，废物进料量应可调节; 焚烧炉设置泄爆门，焚烧炉炉膛后部设置应急泄压排放阀，一旦炉膛压力超过设定的压力或者系统停电，系统将自动开启泄压并释放热量。余热锅炉后设有紧急排放烟囱，并设置联动装置，仅在紧急情况时打开，将高温烟气对空排放; 焚烧炉设置自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节; 焚烧炉烟气中氧气含量设计值为 6%-15%(干烟气)，焚烧温度 1100℃以上，烟气停留时间≥2s，燃烧效率≥99.9%，	相符

序号	条款内容	项目情况	符合情况
	6%-10%(干烟气); (7)应设置二次燃烧室,并保证烟气在二次燃烧室 1100℃以上停留时间大于 2s; (8)炉渣热灼减率应＜5%; (9)正常运行条件下，焚烧炉内应处于负压燃烧状态; (10)焚烧控制条件应满足国家《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中的有关规定。	焚毁去除率≥99.99%，焚烧残渣的热灼减率<5%，正常运行条件下，炉膛维持负压要求; 满足 GB18484-2001 中的有关规定: 本项目危险废物氟、氯等元素含量较高，焚烧炉为防止酸气腐蚀，设备选用合适的防腐材料及涂层。本项目控制含氯总量不大于 5%，含氟总量不大于 0.3%，对其尾气采用“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷塔+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理。	
3	**烟气净化系统:** 6.5.2 烟气净化系统可根据不同的废物类型及其组分含量选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。 (1)湿法净化工艺：包括骤冷：涤器和吸收塔(填料塔、筛板塔)等单元,应符合下列: ①必须配备废水处理设施去除重金属和有机物等有害物质; ②为了防止风机带水，应采取降低烟气水含量的措施后再经烟囱排放。 (2)半干法净化工艺：包括半干式洗气塔、活性炭喷射、布袋除尘器等处理单元，应下列要求: ①反应器内的烟气停留时间应满足烟气与中和剂充分反应的要求; ②反应器出口的烟气温度应在 130℃以上，保证在后续管路和设备中的烟气不结露; (3)干法净化工艺：包括干式洗气塔或干粉投加装置、布袋除尘器等处理单元，应符列要求: ①反应器内的烟气停留时间应满足烟气与药剂进行充分反应的要求; ②应考虑收集下来的飞灰、反应物以及未反应物的循环处理问题; ③反应器出口的烟气温度应在 130℃以上，保证在后续管路和设备中的烟气不结露。 6.5.3 烟气净化装置应有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施。 6.5.4 酸性污染物包括氯化氢、氟化氢和硫氧化物等，应采用适宜的碱性物质作为中和剂，在反应器内进行中和反应。 6.5.5 除尘设备的选择应根据下列因素确定: （1）烟气特性：温度、流量和飞灰粒度分布; （2）除尘器的适用范围和分级效率;	结合建设项目情况，焚烧炉尾气采用“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷塔+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理；本项目余热锅炉出口的烟气进入急冷塔，在急冷塔中，高温烟气与雾化喷淋水雾直接接触，烟气可以在 1 秒钟内与水雾接触蒸发汽化，通过热交换，迅速放热降至 200℃以下，有效避免二噁英类物质的再合成；引风机采用变频调速装置；经净化后烟囱高度设置符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求，烟气排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》和《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）相关标准。	相符

序号	条款内容	项目情况	符合情况
	（3）除尘器同其它净化设备的协同作用或反向作用的影响; （4）维持除尘器内的温度高于烟气露点温度 30℃以上。 6.5.6 烟气净化系统的除尘设备应优先选用袋式除尘器。若选择湿式除尘装置，必须配备的废水处理设施。 6.5.7 袋式除尘器应注意滤袋和袋笼材质的选择。 6.5.8 危险废物焚烧过程应采取如下二恶英控制措施: (1)危险废物应完全焚烧，并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间和流动工况; (2)焚烧废物产生的高温烟气应采取急冷处理，使烟气温度在 1.0 秒钟内降到 200℃以下，减少烟气在 200～500℃温区的滞留时间; (3) 在中和反应器和袋式除尘器之间可喷入活性炭或多孔性吸附剂，也可在布袋除尘器后设置活性炭或多孔性吸附剂吸收塔(床)。 6.5.9 活性炭或多孔性吸附剂及相关设备应具有兼顾去除重金属的功能。 6.5.10 对于含氮量较高的危险废物必须考虑氮氧化物的去除措施。应优先考虑通过焚烧过程控制，抑制氮氧化物的产生；焚烧烟气中氮氧化物的净化方法，宜采用选择性非催化还原法。 6.5.11 引风机应采用变频调速装置。 6.5.12 经净化后的烟气排放和烟囱高度设置应符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求。		

1.4.1.8 与《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）相符性分析

建设项目与《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）相符性分析见表 1.4.1.11。

表 1.4.1.11　建设项目与苏环办[2019]327 号文相符性分析

序号	条款内容	项目情况	符合情况
1	（三）加强涉危项目环评管理。 各地生态环境部门要督促建设单位及技术单位贯彻落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）等相关要求，对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。要依法开展环评文件审批工作，不得擅自降低审批标准。对危险废物数量、种类、属性、贮存设施阐述不清的，无合理利用处置方案的，无环境风险防范措施的建设项目，不予批准其环评文件。建设项目竣工环境保护验收时，严格按照环评审批要求和实际建设运行情况，形成危险废物产生、贮存、利用和处置情况、环境风险防范措施等相关验收意见。 环评文件中涉及有副产品内容的，应严格对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），依据其产生来源、利用和处置过程等进行鉴别，禁止以副产品的名义逃避监管。对环评文件中要求开展危险废物特性鉴别的，建设单位在项目建设完成后必须及时开展废物属性鉴别工作，将鉴别结论和环境管理要求纳入验收范围。鉴别为危险废物的，纳入危险废物管理。鉴别为一般工业固废的，应明确其贮存管理要求和利用处置方式、去向，接收单位必须具备相应利用处置能力；属地生态环境部门应加强环境监管，将相关贮存、利用处置等信息纳入申报登记管理，并按照“双随机”要求开展监督检查。	本项目环评按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求对危废相关内容进行了编制和分析。项目不涉及副产品及需要鉴定的固体废物。	相符
2	（六）落实信息公开制度。 加大企业危险废物信息公开力度，纳入重点排污单位的涉危企业应每年定期向社会发布企业年度环境报告。各地生态环境部门应督促危险废物产生单位和经营单位按照附件 1 要求在厂区门口显著位置设置危险废物信息公开栏，主动公开危险废物产生、利用处置等情况；企业有官方网站的，在官网上同时公开相关信息。危险废物集中焚烧处置企业及有自建危废焚烧处置设施的企业须在厂区门口明显位置设置显示屏，实时公布二燃室温度等工况指标以及污染物排放因子和浓度等信息，并将上述信息联网上传至属地生态环境部门信息平台，接受社会监督。对企业不公开、不按法律法规规定的内容、方式、时限公开或者公开内容不真实、弄虚作假的，各地生态环境部门应责令其限期整改并依法予以查处。	按照危险废物产生单位、自建危废焚烧处置设施的要求落实信息公开制度。	相符
3	（九）规范危险废物贮存设施。 各地生态环境部门应督促企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）要求，按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处	本项目将按照苏环办[2019]149 号要求规范建设危废暂存场，将按照要求设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施，设施的出入口、	相符

序号	条款内容	项目情况	符合情况
	置）场》（GB 15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范（见附件 1）设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施，设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求（见附件 2）设置视频监控，并与中控室联网。鼓励有条件的企业采用云存储方式保存视频监控数据。 企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。危险废物经营单位需制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。 对不满足识别标识设置规范（危险废物信息公开栏、贮存设施警示标志牌、包装识别标签）、未完成关键位置视频监控布设的企业，属地生态环境部门要责令其自本意见印发之日起三个月内完成整改，逾期未完成的，依法依规进行处理。	内部、危废运输通道等关键位置将按照要求布置视频监控，并与中控室联网。 危废暂存场采取全封闭、微负压设计，暂存废气均收集处理后达标排放。 本项目危险废物在危废暂存场内分区、分类贮存，危废贮存设施采取防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏措施和泄漏液体收集、导流系统。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。 本项目将按照要求设置危险废物信息公开栏、贮存设施警示标志牌、包装识别标签以及视频监控系统。	

1.4.1.9 与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》（长江办[2022]7 号）、《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>江苏省实施细则的通知》（苏长江办发[2022]55 号）相符性分析

建设项目与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>的通知》（长江办[2022]7 号）相关条款相符性分析见表 1.4.1.13。

表 1.4.1.13　建设项目与长江办[2022]7 号文相关条款相符性分析

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
1	1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 6.禁止未经允许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目位于常熟新材料产业园，不涉及河段利用与岸线开发；污水接管园区污水处理厂，不设置排污口。	是
2	二、区域活动 7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。 8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 12、法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目位于常熟新材料产业园，不属于化工项目。厂区位于走马塘、望虞河、长江岸线 1km 范围外，亦不涉及生态保护红线及永久基本农田，周边主要为化工企业及空地等。本项目为医药生产及研发项目，不属于禁止建设的落后产能项目。	是

建设项目与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>江苏省实施细则的通知》（苏长江办发[2022]55 号）相关条款相符性分析见表 1.4.1.14。

表 1.4.1.14　建设项目与苏长江办发[2022]55 号文相关条款相符性分析

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
1	一、河段利用与岸线开发 1.禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划(2015-2030 年)》《江苏省内河港口布局规划(2017-2035 年)》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江干线通道项目。 2.严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 3.严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》《江苏省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线核河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当消减排污量。 4.严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和.河段苑围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 6.禁止未经允许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目位于常熟新材料产业园，不涉及河段利用与岸线开发	是
2	二、区域活动 7、禁止长江干流、长江口、34 个列入《率先全面禁捕的	本项目位于常熟新材料产业园，不属于化工项目。	是

序号	条款内容	相符性分析	是否相符
	长江流域水生生物保护名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。 8、禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流一公里按照长江干流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深一公里执行。 9、禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、扩建、改建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 10、禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。 11、禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。 12、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>江苏省实施细则合规园区名录》执行。 13、禁止在取消化工定位的园区(集中区)内新建化工项目。 14、禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。	常熟新材料产业园虽不在《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>江苏省实施细则合规园区名录》内，但本项目为医药生产及研发项目，本项目产品不属于《环境保护综合名录》里的高污染产品；项目用地属于工业用地，位于走马塘、望虞河、长江岸线1km范围外，亦不涉及生态保护红线及永久基本农田，周边主要为化工企业及空地等。建设项目不涉及生产和使用《危险化学品目录》中具有爆炸特性化学品。项目位于太湖流域三级保护区内，不属于《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。	
3	三、产业发展 15、禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。 16、禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药（化学合成类）项目，禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。 17、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。 18、禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。 19、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 20、法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目为医药生产及研发新建项目，项目的建设符合国家及江苏省产业政策要求，不属于农药原药以及农药、医药和染料中间体化工项目，不属于严重过剩产能行业的项目，不属于《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	是

1.4.1.10 与《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49号）、《关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字〔2020〕313号）相符性分析

建设项目与《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案

的通知》（苏政发[2020]49 号）相关条款相符性分析见表 1.4.1.15。

表 1.4.1.15 建设项目与苏政发[2020]49 号文相关条款相符性分析

管控类别	重点管控要求	相符性分析
江苏省省域生态环境管控要求		
空间布局约束	1.按照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74 号），坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，以改善生态环境质量为核心，以保障和维护生态功能为主线，统筹山水林田湖草一体化保护和修复，严守生态保护红线，实行最严格的生态空间管控制度，确保全省生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，切实维护生态安全。 2.牢牢把握推动长江经济带发展"共抓大保护，不搞大开发"战略导向。对省域范围内需要重点保护的岸线、河段和区域实行严格空间布局管控，管住控好排放量大、耗能高、产能过剩的产业，推动长江经济带高质量发展。 3.大幅压减沿长江干支流两侧 1 公里范围内、环境敏感区域、城镇人口密集区、化工园区外和规模以下化工生产企业，着力破解"重化围江"突出问题，高起点同步推进沿江地区战略性转型和沿海地区战略性布局。	本项目位于常熟新材料产业园，属于重点管控单元，不占用生态管控空间区域及国家级生态保护红线，符合空间布局约束方面的要求；对照《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》，建设项目不属于负面清单里禁止的项目；项目所在地不在长江干流及主要支流望虞河岸线 1 公里范围内。
污染物排放管控	1.坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。 2.2020 年主要污染物排放总量要求：全省二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷排放总量分别为 66.8 万吨、85.4 万吨、149.6 万吨、91.2 万吨、11.9 万吨、29.2 万吨、2.7 万吨。	本项目建成后将实施污染物总量控制。本项目为战略性新兴产业，新增的总氮、总磷排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得且按照 1.1 倍实施减量替代；新增大气污染物总量需在当地生态环境部门申请相关指标，在常熟市范围内平衡。
环境风险防控	2.强化化工行业环境风险管控。重点加强化学工业园区、涉及大宗危化品使用企业、贮存和运输危化品的港口码头、尾矿库、集中式污水处理厂、危废处理企业的环境风险防控；严厉打击危险废物非法转移、处置和倾倒行为；加强关闭搬迁化工企业及遗留地块的调查评估、风险管控、治理修复。 3.强化环境事故应急管理，深化跨部门、跨区域环境应急协调联动，分区域建立环境应急物资储备库。各级工业园区（集聚区）和企业的环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。 4.强化环境风险防控能力建设。按照统一信息平台、统一监管力度、统一应急等级、协同应急救援的思路，在沿江发展带、沿海发展带、环太湖等地区构建区域性环境风险预警应急响应机制，实施区域突发环境风险预警联防联控。	本项目建成后将编制相关环境风险应急预案，同时储备有足够的环境应急物资，并纳入园区应急体系，实现环境风险联防联控，以能满足环境风险防控的相关要求。

管控类别	重点管控要求	相符性分析
资源利用效率要求	1.水资源利用总量及效率要求：到2020年，全省用水总量不得超过524.15亿立方米。全省万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量达到国家最严格水资源管理考核要求。到2020年，全省矿井水、洗煤废水70%以上综合利用，高耗水行业达到先进定额标准，工业水循环利用率达到90%。 2.土地资源总量要求：到2020年，全省耕地保有量不低于456.87万公顷，永久基本农田保护面积不低于390.67万公顷。 3.禁燃区要求：在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民府规定的期别限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	本项目用水重复利用率95.17%；项目位于江苏常熟新材料产业园，项目用地为工业用地；本项目焚烧炉及RTO使用天然气作为燃料，生产过程中使用电能，未使用高污染燃料，故符合禁燃区的相关要求。
江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求		
一、长江流域		
空间布局约束	1.始终把长江生态修复放在首位，坚持共抓大保护、不搞大开发，引导长江流域产业转型升级和布局优化调整，实现科学发展、有序发展、高质量发展。 2.加强生态空间保护，禁止在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内，投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和地质灾害治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。 3.禁止在沿江地区新建或扩建化学工业园区，禁止新建或扩建以大宗进口油气资源为原料的石油加工、石油化工、基础有机无机化工、煤化工项目；禁止在长江千流和主要支流岸线1公里范围内新建危化品码头。 4.强化港口布局优化，禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030年)》《江苏省内河港口布局规划（2017-2035年)》的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过江干线通道项目。 5. 禁止新建独立焦化项目。	本项目位于常熟新材料产业园，项目用地属于工业用地。本项目为医药生产及研发新建项目，不属于石油加工、石油化工、基础有机无机化工、煤化工、焦化项目，位于走马塘、望虞河、长江岸线1km范围外，亦不涉及生态保护红线及永久基本农田，项目不涉及港口、码头、过江干线通道。
污染物排放管控	1.根据《江苏省长江水污染防治条例》实施污染物总量控制制度。 2.全面加强和规范长江入河排污口管理，有效管控入河污染物排放，形成权责清晰、监控到位、管理规范的长江入河排污口监管体系，加快改善长江水环境质量。	本项目为医药生产及研发项目，位于江苏常熟新材料产业园。本项目废水经厂内预处理后达接管标准接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理后排放。
环境风险防控	1.防范沿江环境风险。深化沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物处置等重点企业环境风险防控。	本项目建成后将编制相关环境风险应急预案，同时储备有足够的环境应急物资，并纳入园区应急体系，实现环

管控类别	重点管控要求	相符性分析
	2. 加强饮用水水源保护。优化水源保护区划定，推动饮用水水源地规范化建设。	境风险联防联控，以能满足环境风险防控的相关要求。
二、太湖流域		
空间布局约束	1.在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。 2.在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。 3.在太湖流域二级保护区，禁止新建、扩建化工、医药生产项目，禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口。	本项目位于太湖流域三级保护区内，项目生产的7个产品分别用于肿瘤、心脑血管疾病、免疫系统疾病、神经退行性疾病、肝炎，且研发的对象为肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物。对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018年本）》，建设项目属于战略性新兴产业项目中“三、生物技术和新医药产业”的“23.肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物的开发与制造”。本项目新增的磷、氮废水排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。
污染物排放管控	城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》。	本项目废水经厂内预处理后达接管标准接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理后排放。园区污水处理厂为化工集中区污水处理厂，尾水COD、氨氮、总氮、总磷执行《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020）
环境风险防控	1.运输剧毒物质、危险化学品的船舶不得进入太湖。 2.禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。 3.加强太湖流域生态环境风险应急管控，着力提高防控太湖蓝藻水华风险预警和应急处置能力。	本项目不涉及太湖内船舶运输。废水经厂内预处理后达接管标准接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理后排放，固体废物均有效处置。

根据《关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字〔2020〕313 号），本项目属于江苏常熟新材料产业园区域范围，对照《关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字〔2020〕313 号），项目所在地属于“重点管控单元—2、产业

园区—其它产业园区（196个）—江苏常熟新材料产业园”，对照附件4（苏州市环境管控单元生态环境准入清单），具体如下：

表 1.4.1.16 苏州市重点保护单元生态环境准入清单

类型	本项目所属环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	相符性
其它产业园	江苏常熟新材料产业园	空间布局约束	（1）禁止引进列入《产业结构调善指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。 （2）禁止引进不符合园区产业准入要求的项目。 （3）严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。 （4）严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。 （5）严格执行《中华人民共和国长江保护法》。 （6）禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。	（1）本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本），2021年修改》淘汰类项目。 （2）本项目属于常熟新材料产业园范围内，不属于其禁止引进的项目，符合要求。 （3）本项目属于太湖流域三级保护区，符合《条例》有关要求。 （4）本项目不在阳澄湖保护区内，符合《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。 （5）本项目符合《中华人民共和国长江保护法》有关要求。 （6）本项目不在禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目中。	相符
		污染物排放管控	（1）园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。 （2）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	（1）本项目污染物排放满足国家、地方有关污染物排放要求。 （2）本项目污染物排放总量不突破园区总体规划、规划环评及审查意见的要求。 （3）本项目为战略性新兴产业，新增的总氮、总磷排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得且按照1.1倍实施减量替代；新增大气污染物总量需在当地生态环境部门申请相关指标，在常熟市范围内平衡，区域环境质量可得到持续改善。	相符
		环境风险防控	涉及环境风险源的企业应严格按照国家和规范编制事故应急预案，并与区域环境风险应急预案实施联	项目建成后，企业严格按照国家和规范编制事故应急预案，配备应急救援队伍和必要的应急设施和装备，	相符

类型	本项目所属环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	相符性
			动，配备应急救援人员和必要的应急救援器材设备，并定期开展故事应急演练。	并定期开展应急演练，与地方政府和园区应急处置机构联动的应急响应体系。	
		资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“III 类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品 （包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油； 3.非专用锅炉或未配制高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。	本项目不使用上述禁止使用的燃料。	符合

综上分析，本项目的建设符合《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49 号）、《关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字〔2020〕313 号）的相关要求。

1.4.1.11 与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）相符性分析

建设项目与《制药工业污染防治技术政策》相关条款相符性分析如下:

表 1.4.1.17 与《制药工业污染防治技术政策》对照分析

文件要求	对照分析
一、总则 （四）要防止化学原料药生产向环境承载能力弱的地区转移；鼓励制药工业园区创建国家新型工业化产业示范基地；新（改、扩）建制药企业选址应符合当地规划和环境功能区划，并根据当地的自然条件和环境敏感区域的方位，确定适宜的厂址。 （五）限制大宗低附加值、难以完成污染治理目标的原料药生产项目，防止低水平产能的扩张，提升原料药深加工水平，开发下游产品，延伸产品链，鼓励发展新型高端制剂产品。 （六）应对制药工业产生的化学需氧量（COD）、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、挥发性有机物（VOC）、抗生素菌渣等污染物进行重点防治。 （七）制药工业污染防治应遵循清洁生产与末端治理相结合、综合利用与无害化处置相结合的原则；注重源头控污，加强精细化管理，提倡废水分类收集、分质处理，采用先进、成熟的污染防治技术，减少废气排放，提高废物综合利用水平，加强环境风险防范。 废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。 （八）制药企业应优化产品结构，采用先进的生产工艺和设备，提升污染防治水平；淘汰高耗能、高耗水、高污染、低效率的落后工艺和设备。	本项目为医药生产及研发项目，位于江苏常熟新材料产业园，不占用生态管控空间；本项目废水经厂内预处理后达接管标准接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理后排放，废气处理后达标排放，固体废物均得到妥善处置；项目涉及药物活性的废水采用加入双氧水进行灭活，设备清洗过程中首先采用溶剂清洗以去除活性药物成分；本项目利用国内某医药领军企业的生产技术和经验，产品生产工艺和流程的研发和中试技术主要依靠该企业，采用先进的生产工艺和设备。
二、清洁生产 （五）生产过程中应密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道；投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的无组织排放。 （六）有机溶剂回收系统应选用密闭、高效的工艺和设备，提高溶剂回收率。 （八）提高制水设备排水、循环水排水、蒸汽凝水、洗瓶水的回收利用率。	本项目生产采用密闭设备、密闭原料输送管道。投料采用泵和密闭的 PTS 投料装置；溶剂回收系统选用密闭、高效的工艺和设备；本项目设置中水回用装置，全厂水重复利用率 95.17%
三、水污染防治 （一）废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。 （二）烷基汞、总镉、六价铬、总铅、总镍、总汞、总砷等水污染物应在车间处理达标后，再进入污水处理系统。 （三）含有药物活性成份的废水，应进行预处理灭活。 （四）高含盐废水宜进行除盐处理后，再进入污水处理	本项目按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立废水收集、处理系统，项目无第一类污染物排放，项目涉及药物活性的废水采用加入双氧水进行灭活，设备清洗过程中首先采用溶剂清洗以去除活性药物成分。通过上述措施，避免药物活性成份进入后续污水站；本项目高浓度工艺废水经收集后采用焚烧炉焚烧处

文件要求	对照分析
系统。 （五）可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理，难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水，先经“厌氧生化”处理后，与低浓度废水混合，再进行“好氧生化”处理及深度处理；或预处理后的高浓度废水与低浓度废水混合，进行“厌氧（或水解酸化）－好氧”生化处理及深度处理。 （六）毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后，再与其他废水混合处理。 （七）含氨氮高的废水宜物化预处理，回收氨氮后再进行生物脱氮。 （八）接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合，采用“二级生化－消毒”组合工艺进行处理。 （九）实验室废水、动物房废水应单独收集，并进行灭菌、灭活处理，再进入污水处理系统。 （十）低浓度有机废水，宜采用“好氧生化”或“水解酸化－好氧生化”工艺进行处理。	理，废气装置处理废水先由车间预处理系统分离出盐后与其余工艺废水、研发废水经收集池收集后进入铁碳芬顿预处理装置，再其他废水经厂内污水站（调节+水解酸化+UASB+二级A/O+二级混凝沉淀）处理达标后接管园区污水处理厂集中处理。
四、大气污染防治 （一）粉碎、筛分、总混、过滤、干燥、包装等工序产生的含药尘废气，应安装袋式、湿式等高效除尘器捕集。 （二）有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附－冷凝、离子液吸收等工艺进行回收，不能回收的应采用燃烧法等进行处理。 （三）发酵尾气宜采取除臭措施进行处理。 （四）含氯化氢等酸性废气应采用水或碱液吸收处理，含氨等碱性废气应采用水或酸吸收处理。 （五）产生恶臭的生产车间应设置除臭设施；动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。	项目生产过程中充分考虑废气的控制，尽可能减少废气的产生量，产生的废气根据废气性质，分类收集、分质处理，具体为：①厂房 1（中试）、厂房 2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气等碱洗预处理后接入“碱洗+RTO+冷却+后碱洗”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（1#）有组织排放；②含卤废气冷凝+碱洗+二级树脂吸附预处理后及车间定点排风废气干式过滤除尘后一并接入“碱洗+活性炭吸附”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（2#）有组织排放；③危废库有机废气经“碱洗+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒（3#）有组织排放；④研发楼小试、质检废气经“碱洗+活性炭吸附”后通过 3 根 28m 高排气筒（4#~6#）有组织排放；⑤污水站低浓度废气废气收集后经“氧化+碱洗+活性炭吸附”后通过 20m 高排气筒（7#）排放；⑥焚烧炉尾气经“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷塔+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理后通过 1 根 35m 高排气筒（8#）有组织排放。
五、固体废物处置和综合利用 （一）制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物，应按危险废物处置，包括：高浓度釜残液、基因工程药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯（膜）等。 （二）生产维生素、氨基酸及其他发酵类药物产生的菌丝废渣经鉴别为危险废物的，按照危险废物处置。 （三）药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用，未回收利用的按照危险废物处置。实验动物尸体应作	本项目产生的废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、冷凝废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液和废矿物油由厂内焚烧炉焚烧处理；废滤渣、过滤残渣、废样品、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、焚烧炉飞灰及炉渣、焚烧炉废耐火材料、废脱硫剂、废催化剂、蒸发残渣、废过滤介质、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、二氯甲烷分层废液、废包装桶、废树脂作为危险废物委托

文件要求	对照分析
为危险废物焚烧处置。 （四）中药、提取类药物生产过程中产生的药渣鼓励作有机肥料或燃料利用。	有资质单位处置。
七、二次污染防治 （一）废水厌氧生化处理过程中产生的沼气，宜回收并脱硫后综合利用，不得直接放散。 （二）废水处理过程中产生的恶臭气体，经收集后采用化学吸收、生物过滤、吸附等方法进行处理。 （三）废水处理过程中产生的剩余污泥，应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准进行识别或鉴别，非危险废物可综合利用。 （四）有机溶剂废气处理过程中产生的废活性炭等吸附过滤物及载体，应作为危险废物处置。 （五）除尘设施捕集的不可回收利用的药尘，应作为危险废物处置。	本项目污水站废气采用“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后有组织排放；废水处理污泥、废树脂、二氯甲烷分层废液、废活性炭、除尘器集尘作为危废委外处理。
九、运行管理 （一）企业应按照有关规定，安装 COD 等主要污染物的在线监测装置，并与环保行政主管部门的污染监控系统联网。 （二）企业应建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度；建立、完善环境污染事故应急体系，建设危险化学品的事故应急处理设施。 （三）企业应加强厂区环境综合整治，厂区、制药车间、储罐区、污水处理设施地面应采取相应的防渗、防漏和防腐措施；优化企业内部管网布局，实现清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏。 （四）溶剂类物料、易挥发物料（氨、盐酸等）应采用储罐集中供料和储存，储罐呼吸气收集后处理；应加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换，杜绝生产过程中跑、冒、滴、漏现象。 （五）鼓励企业委托有相关资质的第三方进行污染治理设施的运行管理。	本项目按照有关规定安装 COD 等主要污染物的在线监测装置，并与生态环境行政主管部门的污染监控系统联网；建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度；建立、完善环境污染事故应急体系，建设危险化学品的事故应急处理设施；厂区进行分区防渗，按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立废水收集、处理系统；设置罐区对主要的溶剂类物料采用储罐储存，储罐呼吸气收集后处理；对输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换。

综上分析，本项目的建设符合《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年第 18 号）的相关要求。

1.4.1.12 与《江苏省深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（苏环发[2023]4 号）相符性分析

建设项目与《江苏省深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（苏环发[2023]4 号）相关条款相符性分析如下:

表 1.4.1.18 与《江苏省深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（苏环发[2023]4 号）对照分析

相关要求	项目情况	相符性
（七）防范新污染物环境与健康风险 认真贯彻落实《江苏省新污染物治理工作方案》。建立健全新污染物治理体系，强化治理制度建设，完善治理标准规范。对化工（石化）、医药、农药、印染、电镀、电子等重点行业以及污水处理、垃圾焚烧、危险废物处置利用等企	本项目属于医药生产项目，使用的二氯甲烷、三氯甲烷列入《重点管控新污染物清单(2023 年版)》，其他物质均未列入。二氯甲烷、三氯甲	相符

相关要求	项目情况	相符性
业开展新污染物筛查监测。制定重点管控新污染物筛查工作方案，探索开展新污染物健康风险评估。全面落实新化学物质环境管理登记，加强产品中重点管控新污染物含量控制。加强抗生素类药品、农药使用监管，推进抗生素治理与控制相关技术指南立项研究工作。	烷均为生产中不可替代的原辅料（详见附件 12），主要进入固废、大气环境中。企业生产过程中加强对新污染物筛查监测。	
（十六）强化工业废水与生活污水分类收集、分质处理 加快推进工业污水集中处理设施建设，出台江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案及技术评估指南。新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放含重金属、难降解废水、高盐废水的，不得排入城市污水集中收集处理设施。对接管城市污水集中收集处理设施的工业企业全面排查评估，认定不能接入的限期退出，认定可以接入的须经预处理达标后方可接入。苏锡常、宁镇扬泰通分别在 2024 年、2025 年实现工业废水与生活污水应分尽分；徐连淮盐宿重点推进收集管网能力建设，到 2025 年，省级以上等有条件的工业园区实现工业废水与生活污水分类收集、分质处理。	本项目属于化学原料药生产项目，生产废水和生活污水分类收集处理，难降解废水、高盐废水经过预处理后达到排放标准接管至园区污水处理厂，该污水厂为工业污水厂，可接纳本项目废水。	相符

综上分析，本项目的建设符合《江苏省深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（苏环发[2023]4 号）的相关要求。

1.4.1.13 与《苏州市生物医药及健康产业强链补链三年行动计划（2021-2023）》（苏委办发[2021]14 号）相符性分析

对照《苏州市生物医药及健康产业强链补链三年行动计划（2021-2023）》（苏委办发[2021]14 号），分析如下:

1.4.1.15 与苏委办发[2021]14 号文相符性分析

	相关要求	项目情况	相符性
1	本行动计划所指生物医药及健康产业包含生物药品及制品、化学药品原料药及制剂、多肽药物、中药饮片及中成药、医疗设备及器械、药用辅料及包材、生物试剂、卫生材料及医药用品、制药设备、数字医疗、医药外包服务（CXO）、特医保健食品、医美及美妆产品、医疗废物处置配套服务、公共卫生服务、健康体检或咨询等健康服务新业态、医疗保障体系建设等。	本项目属于化学药品原料药的生产及研发，中试属于 CDMO，符合行动计划范围。	相符
2	二、实施路径。（一）创塑特色，锻造长板 做强创新药和高端医疗器械两大优势产业链，扩大领先身位；做优化学仿制药和医药外包服务（CXO）两大基础产业链，提高产品和服务附加值；做新中医药特色产业链，促进吴门医派传承创新发展。	本项目属于化学仿制药和医药外包服务领域，符合实施路径要求。	相符
3	三、开展十大工程（二）技术攻坚工程。……二是加大新药研发支持力度。鼓励企业及科研院所在生物医药、医疗器械和生物技术领域内积极承担国家科技重大专项、国家重点研发计划的项目。进一步加强新药临床试验阶段支持力度，对在国内开展临床试验的新药，根据其研发进度分阶段予以资助。……	本项目中试属于临床试验阶段，符合技术攻坚工程中的内容。	相符

综上分析，本项目的建设符合《苏州市生物医药及健康产业强链补链三年行动计划（2021-2023）》（苏委办发[2021]14号）的相关要求。

1.4.1.14 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）相符性分析

对照《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号），分析如下：

表 1.4.1.16　与环大气〔2019〕53号文相符性分析

相关要求		项目情况	相符性
1	重点对含VOCs物料（包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、含VOCs废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减VOCs无组织排放。	本项目生产原料、产品、废料涉及多种VOCs物料，原料采用储罐、密闭容器等方式密闭贮存，生产过程密闭，物料采用管道运输，工艺废气采用管道收集后分质处理，减少全厂VOCs无组织排放。	相符
2	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。	项目厂房1（中试）、厂房2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气RTO焚烧炉处理，厂房1（中试）、厂房2（生产含卤废气、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气经“冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附”预处理后与罐区含卤废气、定点排风废气，进入“碱洗+活性炭吸附”装置处理，可确保VOCs废气处理效率满足要求，确保达标排放。	相符
3	企业应系统梳理VOCs排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	本项目建设完成后，企业需按照要求制定VOCs物料储存、转移、输送及使用的各项操作规程，建立VOCs物料的购买使用台账，记录VOCs废气治理实施的运行参数，加强VOCs废气治理设施的运行与维护。	相符

综上所述，本项目建设符合《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号）中相关要求。

1.4.1.15 与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办[2014]128号）相符性分析

对照《江苏重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办[2014]128号），分析如下：

表 1.4.1.17 与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》相符性分析

序号	相关要求	本项目情况	符合性

1	（一）所有产生有机废气污染的企业，应优先采用环保型原辅料、生产工艺和装备，对相应生产单元或设施进行密闭，从源头控制 VOCs 的产生，减少废气污染物排放。	本项目采用了先进的生产工艺和装备，对相应生产单元或设施进行密闭，从源头控制 VOCs 的产生，减少废气污染物排放。	符合
2	（二）鼓励对排放的 VOCs 进行回收利用，并优先在生产系统内回用。对浓度、性状差异较大的废气应分类收集，并采用适宜的方式进行有效处理，确保 VOCs 总去除率满足管理要求，其中有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的 VOCs 总收集、净化处理率均不低于 90%，其他行业原则上不低于 75%。	本项目对各生产工段和废水处理产生的有机废气均进行了收集处理，收集效率可达 90%以上；根据工程分析有组织 VOCs 处理效率可达 90%以上。	符合
3	（三）含高浓度挥发性有机物的母液和废水宜采用密闭管道收集，存在 VOCs 和恶臭污染的污水处理单元应予以封闭，废气经有效处理后达标排放。	本项目废液和高浓度废水自建焚烧炉进行焚烧处理，污水处理单元产生的高浓废气收集后经过“碱洗+RTO”处理后排放，低浓度废气收集后经过“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后排放，废气经有效处理后达标排放。	符合
4	（四）企业应提出针对 VOCs 的废气处理方案，明确处理装置长期有效运行的管理方案和监控方案，经审核备案后作为环境监察的依据。管理方案和监控方案应满足以下基本要求: 1、采用焚烧（含热氧化）、吸附、吸收、微生物、低温等离子等方式处理的必须建设中控系统。 2、采用焚烧（含热氧化）方式处理的必须对焚烧温度实施在线监控，温度记录至少保存 3 年，未与环保部门联网的应每月报送温度曲线数据。 3、采用非焚烧方式处理的重点监控企业，可安装 TVOCs 浓度在线连续检测装置（包括光离子检测器（PID）、火焰离子检测器（FID）等，并设置废气采样设施。	本项目提出了针对 VOCs 的废气处理方案，详见 7.2 章节。 本次评价要求企业自建焚烧炉建设中控系统，对焚烧温度实施在线监控，温度记录至少保存 3 年。	符合
5	（五）企业在 VOCs 污染防治设施验收时应监测 TVOCs 净化效率，并记录在线连续检测装置或其他检测方法获取的 TVOCs 排放浓度，以作为设施日常稳定运行情况的考核依据。	本次评价要求企业在 VOCs 污染防治设施验收时应监测 TVOCs 净化效率，并记录其他检测方法获取的 TVOCs 排放浓度。	符合
6	（六）企业应安排有关机构和专门人员负责 VOCs 污染控制的相关工作。需定期更换吸附剂、催化剂或吸收液的，应有详细的购买及更换台账，提供采购发票复印件，每月报环保部门备案，相关记录至少保存 3 年。	本次评价要求企业应安排有关机构和专门人员负责 VOCs 污染控制的相关工作。并对更换的吸附剂等采取相应的管理。	符合

综上，本项目与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办〔2014〕128 号）相符。

1.4.1.16 与《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15 号文）的相符性分析

对照《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15 号文），分析如下:

表 1.4.1.17　本项目与国办发〔2022〕15 号相符性分析

涉及相关要求		相符性分析
（三）严格源头管控，防范新污染物产生。	8.全面落实新化学物质环境管理登记制度。严格执行《新化学物质环境管理登记办法》，落实企业新化学物质环境风险防控主体责任。加强新化学物质环境管理登记监督，建立健全新化学物质登记测试数据质量监管机制，对新化学物质登记测试数据质量进行现场核查并公开核查结果。	本项目 C4、C5 产品生产以及中试、小试研发涉及二氯甲烷使用，二氯甲烷列入《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，中试、小试研发涉及三氯甲烷使用，根据其环境风险管控措施，三氯甲烷、二氯甲烷不涉及脱漆剂生产、清洗剂生产和使用，C4、C5 生产过程中涉及的二氯甲烷以及研发过程产生的二氯甲烷、三氯甲烷废气收集后处理，可确保废气污染物达标排放。同时企业后续生产过程中将建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险；将建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。因此，本项目三氯甲烷、二氯甲烷使用总体符合重点管控新污染物相关管理要求。
（四）强化过程控制，减少新污染物排放。	11.加强清洁生产和绿色制造。对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造；企业应采取便于公众知晓的方式公布使用有毒有害原料的情况以及排放有毒有害化学物质的名称、浓度和数量等相关信息。推动将有毒有害化学物质的替代和排放控制要求纳入绿色产品、绿色园区、绿色工厂和绿色供应链等绿色制造标准体系。	本项目生产过程中使用有毒有害化学物质二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、DMF 等，应实施强制性清洁生产审核，企业应按照环境信息依法披露相关要求向公众披露关于使用有毒有害原料的情况以及排放有毒有害化学物质的名称、浓度和数量等相关信息。
（五）深化末端治理，降低新污染物环境风险。	14.加强新污染物多环境介质协同治理。加强有毒有害大气污染物、水污染物环境治理，制定相关污染控制技术规范。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。生产、加工使用或排放重点管控新污染物清单中所列化学物质的企事业单位应纳入重点排污单位。	企业生产中应严格落实本次评价提出的废气、废水、固废污染防治措施，确保废气废水污染物达标排放，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。企业应在本项目正式排污之前，完成排污许可证申请，执行相关规定。

综上，本项目与《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15 号文）相符。

1.4.1.17 与关于印发《关于印发<江苏省地表水氟化物污染治理工作方案（2023-2025）>的通知》（苏污防攻坚指办〔2023〕2 号）的相符性分析

对照《关于印发<江苏省地表水氟化物污染治理工作方案（2023-2025）>的通知》（苏污防攻坚指办〔2023〕2 号），分析如下:

表 1.4.1.16　与苏污防攻坚指办[2023]2 号文相符性分析

涉及相关要求	相符性分析
1、治理能力现代化。有序推进工业废水与生活污水分类收集、分质处理，完善含氟废水收集处理体系建设，新建企业含氟废水不得接入城镇污水处理厂，已接管的企业开展全面排查评估。到 2025 年，氟化物污染治理能力能够与地表水环境质量要求相匹配。	本项目工业废水与生活污水分类收集、分质处理，废水经厂内污水站预处理达接管标准后排入园区污水处理厂（为工业污水处理厂）。
2、监控能力现代化。积极推进氟化物污染物排放及水环境质量的监测监控，到 2024 年，涉氟污水处理厂及重点涉氟企业雨水污水排放口、部分重点国省考断面安装氟化物自动监控系统，并与省、市生态环境大数据平台联网。逐步实行氟化物排放浓度和总量“双控”，完善排污许可核发规范。	项目废水污染因子涉及氟化物，需根据文件要求，企业若被列为涉氟重点企业，应在雨水、污水排放口安装氟化物在线监控装置并联网。

综上，本项目与苏污防攻坚指办[2023]2 号文相符。

1.4.1.18 与《关于印发江苏省化工中试基地和中试项目管理办法（试行）的通知》（苏工信规〔2021〕2 号）相符性分析

拟建项目为化学原料药生产及研发中试项目，其中研发中试参照江苏省化工中试基地和中试项目管理办法（试行）要求，涉及相关要求及对照相符性分析详见下表。

表 1.4.1.17　拟建项目与苏工信规〔2021〕2 号文相符性分析

涉及相关要求		相符性分析
第四条	中试基地须在化工园区内建设，符合化工园区发展规划。在长江、太湖等重点流域内选址建设中试基地应当符合相关管控要求。	拟建项目为原料药生产及中试研发项目，位于江苏常熟新材料产业园，属于原料药生产及研发项目，符合园区发展规划。
第十一条	中试项目试验的产品、技术，应当符合产业政策和全省“十四五”高端化工产业发展方向，鼓励支持战略性新兴产业和"卡脖子"产品技术的中试研究。	本项目研发中试的产品符合产业政策。
第十二条	化工园区内的化工企业或化工重点监测点可在内部建设中试项目，参照化工生产项目进行管理，不得利用在役生产装置开展中试活动，不得与在役生产装置在	拟建项目属于原料药生产及研发项目，其中 7 种商业化生产位于厂房 2，研发中试项目设置厂房 1，独立开

涉及相关要求		相符性分析
	同一建构筑物内。	展，不与生产装置在同一建构筑物内。
第十三条	在中试基地内建设的中试项目，按照以下要求进行管理: （一）项目立项。建设单位向所在地县级负有行政审批职责的部门提出申请，由发改、工信、自然资源、生态环境、应急管理及其他具有项目管理权限的部门联合会审确定项目属性，对属于中试项目的按有关规定办理审批、核准、备案手续。 （二）环境保护。建设单位应当依法依规编制环境影响评价文件，由设区市生态环境局（行政审批局或赋权的法定审批机构）负责审批。建设单位利用原有中试设施、设备开展新的中试项目，若未突破原有环评文件所列要求及产排污总量，不增加环境风险，且经专家论证原有公辅工程、环保措施能满足调整后项目环保要求的，无需另行报批环评。 （三）安全生产。建设单位委托有资质单位编制中试项目安全评价报告和安全设施设计专篇，并组织专家进行评审论证，安评报告、安全设施设计专篇及评审论证结果向所在化工园区应急管理部门或属地应急管理部门报备。	拟建项目已于2022年3月8日取得常熟市海虞镇人民政府备案（常海行审备〔2022〕15号); 拟建项目已按照要求依法依规编制环境影响评价文件。本次环评仅对102.68吨/年新药生产和50.7吨/年新药研发，本次环评申报产品产能102.68吨/年、研发中试产品50.7吨/年、小试研发5t/a。若利用原有中试设施、设备开展新的中试项目，建设单位需按照要求组织开展专家论证。 本项目环评通过后建设单位将按照要求编制安全评价报告和安全设施设计专篇，并组织专家进行评审论证，待相关论证完成后向当地应急管理部门报备。
第十五条	中试项目开工建设前，建设单位应当完成项目立项、环境影响评价、安全评价等相关手续，并由有资质单位进行设计。	拟建项目已于2022年3月8日取得常熟市海虞镇人民政府备案（常海行审备〔2022〕15号），正在开展环境影响评价。建设单位在本项目环评通过后，项目开工建设前，完善安全评价相关手续，并由有资质单位进行设计。
第十六条	中试项目应当在安全评价之前进行化工反应安全风险评估，反应工艺危险度不得高于3级，涉及硝化、氯化、重氮化、过氧化工艺的精细化工中试项目应当进行生产工艺全流程的化工反应安全风险评估，并以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计。	拟建项目研发中试反应将按照安全风险评估，并以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计。
第二十一条	建设单位应当组织对参加化工中试的人员进行专项教育培训，经考核合格后方可上岗操作，涉及从事危险化工工艺过程操作及化工自动化控制仪表安装、维修、维护的作业人员应当取得相应特种作业操作证。参加化工中试的人员应当全面、准确掌握试验安全操作规程、试验过程中可能的危险有害因素、个体防护措施以及异常情况下的应急处置措施。	建设单位将组织对参加化工中试的人员进行专项教育培训，经考核合格后方可上岗操作。参加化工中试的人员能全面、准确掌握试验安全操作规程、试验过程中可能的危险有害因素、个体防护措施以及异常情况下的应急处置措施。
第二	中试项目在运行前应当配备满足需要的安全应急设	本项目在运行前将配备满足需要的安

涉及相关要求		相符性分析
十二条	施、设备和物资，建立完善事故应急处置和救援保障机制，建立完善环境风险防控和应急管理制度，并根据项目特点确定配备的环境应急装备物资种类和数量。	全应急设施、设备和物资（车间自动化控制系统和自动紧急停车系统、防渗、罐区围堰、应急物资等），建立完善事故应急处置和救援保障机制，建立完善环境风险防控和应急管理制度，并根据项目特点确定配备的环境应急装备物资种类和数量。
第二十三条	建设单位应当采取切实可行的工程控制和管理措施，确保消防水、泄漏物及初期雨水按规定收集处置，避免事故水进入外环境；明确建设单位对各类典型突发环境事件提出针对性的应急措施和处置方案。	建设单位将采取切实可行的工程控制和管理措施，确保消防水、泄漏物及初期雨水按规定收集处置，避免事故水进入外环境；对各类典型突发环境事件提出针对性的应急措施和处置方案。
第二十四条	建设单位应当制定详细的试验方案，生产过程必须严格按照试验方案进行。如有工艺、设备的重大改变，导致反应工艺危险度提高或环境影响显著变化的，应当按程序重新审批，必要时重新组织专家论证。	拟建项目应按照要求制定详细的试验方案，必要时组织专家论证。
第二十七条	原则上单个中试项目自建成投入运行周期不超过2年，特殊情况下可向原审批、核准、备案部门申请延续，延续时间不得超过1年。中试项目不得用于工业化生产。	拟建项目建成后按照要求执行。中试项目不得用于工业化生产。
第二十八条	化工中试项目运行期满、停止运行的，相关生产设施予以拆除或封存停用，并将有关情况报原审批、核准、备案部门。利用原有设备、设施资源进行改造建设新的中试项目的，应当按本办法规定重新办理相关手续。	拟建项目中试项目运行期满、停止运行的按照要求执行。

综上，本项目建设与苏工信规〔2021〕2号相符。

1.4.2 相关产业政策相符性

（1）本项目生产的产品及研发项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》及2021年修改决定中的限制和淘汰类项目，与《产业结构调整指导目录(2019年本)》及2021年修改决定相符。

（2）对照《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》，本项目不属于限制类、淘汰类和禁止类。

（3）本项目产品及研发项目不属于《苏州市产业发展导向目录（2007年本）》中的限制类、禁止类和淘汰类。

综上所示，建设项目的建设符合国家和地方的产业政策要求。

1.4.3 规划相符性

1.4.3.1《常熟市城市总体规划（2010-2030）》

《常熟市城市总体规划（2010-2030）》将城市工业发展的主要方向定位东北部和北部，其中江苏省常熟市海虞镇背面的江苏常熟新材料产业园为以化工为特色和主导的高科技生态型产业园区，所在地区的发展是以轻工、电子、新材料、精细化工和高新技术产品为主。

建设项目属于医药生产及研发项目，生产高新技术产品，位于江苏常熟新材料产业园，项目所在地为工业用地，符合《常熟市城市总体规划（2010-2030）》的规划定位要求。

1.4.3.2《江苏高科技氟化学工业园发展规划（2013-2030）》、规划环评及审查意见

对照《江苏高科技氟化学工业园发展规划（2013-2030）》、《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划环境影响报告书》及《关于江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价的审查意见》（苏环审〔2022〕81 号），建设项目于江苏常熟新材料产业园，项目所在地为工业用地。建设项目属于医药生产及研发项目，符合“重点发展高新生物医药行业，重点引进新药领域、医药相关领域、生物技术领域等项目，配套建设必要的研发项目（包括实验室小试和中试）和公共服务平台项目”，因此建设项目符合《江苏高科技氟化学工业园发展规划（2013-2030）》、规划环评及审查意见要求。

1.4.4 与“三线一单”控制要求对照分析

（1）与生态保护红线相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），距离建设项目最近的国家级生态保护红线为常熟市长江浒浦饮用水水源保护区，距离项目边界约 10km；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1

号），距离建设项目最近的生态空间管控区域为望虞河（常熟市）清水通道维护区，距离项目边界约 4km。

建设项目不在规划的生态红线范围之内，亦不在生态空间管控区域内，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。

（2）与环境质量底线的相符性分析

建设项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为 O_3，本次补充监测结果表明，大气监测点位各监测因子的现状值均低于标准浓度限值，本次预测结果表明，建设项目排放的废气污染物环境影响可接受；地表水 W1~W2 监测断面监测指标可达到 III 类水质标准要求，表明该区域内地表水环境质量良好，能满足相应功能区划的要求；T1-T10 土壤监测点位各指标均足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)中第二类用地筛选值；T11 土壤监测点位各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中“其他”标准；项目所在区域声环境质量良好。

建设项目产生的废气均进行分类收集、分质处理，优先选用处理效率和技术可靠性高的处理工艺。废气经过处理设施处理达到相关标准后排放，对周围空气质量影响可接受；废水厂区预处理达标后接管至常熟新材料产业园污水处理有限公司集中处理，尾水排入走马塘，最终汇入长江；项目对高噪声设备采取隔声、减震等降噪措施，厂区噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准；项目产生的固废均可进行合理处置。

（3）与资源利用上线的对照分析

建设项目给水、供电等由园区统一供给，原料为市场采购。建设项目工业总产值综合能耗为 0.256 吨标煤/万元，低于 2017 年江苏省规模以上企业万元产值综合能耗指标，亦低于江苏高科技氟化学工业园资源能源利用控制目标值 0.5 吨标煤/万元，满足资源利用要求。

（4）与环境准入负面清单的对照

对照《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》，本项目不属于限制类、淘汰类和禁止类；对照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，建设项目不属于限制和淘汰建设的项目，不含有目录中要求淘汰的设备。对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，建设项目不属于清单里的禁止事项，不含有清单里的禁止措施。对照《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》（长江办[2022]7 号，2022 年 1 月 19 日），建设项目不属于负面清单里的禁止项目。

对照江苏高科技氟化学工业园产业发展负面清单，建设项目属于医药生产及研发项目，符合江苏高科技氟化学工业园的发展规划方向，项目生产中不使用光气、氯气、氨气等有毒气体物质，仅使用 25%氨水，氨浓度较低，生产中涉及《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《优先控制化学品名录（第一批）》及《优先控制化学品名录（第二批）》中三氯甲烷、二氯甲烷、甲苯等化学品的使用，均为生产及研发中不可替代的原辅料（详见附件 12 不可替代说明），且在本报告中提出限制性管理措施，不在产业园“产业负面清单”规定的范围内。

表 1.4.4　江苏高科技氟化学工业园产业发展负面清单

序号	类别	清单内容
1	限制引入项目	①氟化工: 氟化氢（HF，企业下游深加工产品配套自用、电子级及湿法磷酸配套除外），初始规模小于20万吨/年、单套规模小于10万吨/年的甲基氯硅烷单体生产装置，10万吨/年以下（有机硅配套除外）和10万吨/年及以上、没有副产四氯化碳配套处置设施的甲烷氯化物生产装置，没有副产三氟甲烷配套处置设施的二氟一氯甲烷生产装置，可接受用途的全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（其余为淘汰类）、全氟辛酸（PFOA），六氟化硫（SF6，高纯级除外），特定豁免用途的六溴环十二烷（其余为淘汰类）生产装置; ②医药: 新建、扩建古龙酸和维生素C原粉（包括药用、食品用、饲料用、化妆品用）生产装置；禁止新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素B1、维生素B2、维生素B12、维生素E原料生产装置; 新建青霉素工业盐、6-氨基青霉烷酸（6-APA）、化学法生产7-氨基头孢烷酸（7-ACA）、化学法生产7-氨基-3-去乙酰氧基头孢烷酸（7-ADCA）、青霉素V、氨苄青霉素、羟氨苄青霉素、头孢菌素c发酵、土霉素、四环素、氯霉素、安乃近、扑热息痛、林可霉素、庆大霉素、双氢链霉素、丁胺卡那霉素、麦迪霉素、柱晶白霉素、环丙氟哌酸、氟哌酸、氟嗪酸、利福平、咖啡因、柯柯豆碱生产装置;

序号	类别	清单内容
		新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置; ③精细化工: 染料、染料中间体、有机颜料、印染助剂生产装置（国家《产业结构调整指导目录》所列鼓励类及采用鼓励类技术的除外）。 ④其他: 对主要原料涉及光气、氯气、氨气等有毒气体的项目，原则上不再新增和扩建; 环境基础设施不完善或长期不能稳定运行企业的新改扩建化工项目; 限制引入其他产业政策限制的项目。
2	禁止引入项目	①氟化工: 终端使用和生产《中国受控消耗臭氧层物质清单》中相关ODS类物质的项目（含氢氯氟烃除外）（具体按照生态环境部要求执行）；含氢氯氟烃生产量禁止超过环保部配额指标; 氯氟烃（CFCs）、含氢氯氟烃HCFCs，作为自身下游化工产品的原料且不对外销售的除外），用于清洗的1,1,1三氯乙烷（甲基氯仿），主产四氯化碳CTC）、以四氯化碳CTC）为加工助剂的所有产品，以PFOA为加工助剂的含氟聚合物、含滴滴涕的涂料（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。 以PFOA为加工助剂的含氟聚合物生产工艺，含滴滴涕的涂料、采用滴滴涕为原料非封闭生产三氯杀螨醇生产装置（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）; ②医药: 使用氯氟烃（CFCs）作为气雾剂、推进剂、抛射剂或分散剂的医药用品生产工艺（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）; 新增农药原药（化学合成类）生产企业; 环境、职业健康和安全不能达到国家标准的原料药生产装置。 ③精细化工: 新（扩）建农药、医药和染料中间体化工项目（国家产业结构调整指导目录所列鼓励类及采用鼓励类技术的除外，作为企业自身下游化工产品的原料且不对外销售的除外），“卡脖子”项目除外。 新增光气生产装置和生产点。 ④其他: 新建《危险化学品名录》所列剧毒化学品生产项目; 禁止新建燃煤自备电厂、大型燃煤发电机组; 禁止引入新鲜用水量不能达到国家清洁生产标准或行业平均水平的项目; 禁止引入超过单位产品能耗限额标准的项目; 禁止引入其他产业政策禁止的项目。

综上所述，建设项目的建设符合“三线一单”要求。

1.4.5 分析判定结论

综上分析，项目的建设符合国家、地方产业政策，符合相关环保政策，符合相关规划要求。建设项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为

O_3，项目所在区域其余环境要素和相关因子环境质量均能满足相应标准要求。根据预测，本项目建成后，对区域环境影响可接受，项目的建设符合“三线一单”要求。

1.5 关注的主要环境问题

建设项目关注的主要环境问题如下:

（1）项目排放的工艺废气、焚烧炉尾气等对周边环境的影响是否可接受。

（2）项目产生的生产废水达标排放的可行性分析。

（3）项目产生的危险废物委外处置的可行性分析。

（4）项目涉及危险化学品的使用，关注项目运营期的环境风险及环境风险防范措施是否可行。

（5）关注建设项目主要污染物排放总量平衡途径。

1.6 环评报告书的主要结论

本报告经分析论证和预测评价后认为，本项目符合国家产业政策的要求，与区域规划相容、选址合理，污染防治措施技术及经济可行，满足总量控制的要求。在落实本报告书提出的风险防范措施、环境污染治理和环境管理措施的情况下，污染物均能实现达标排放且对环境影响可接受。企业按《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部第 4 号令)进行了公众参与，在此期间未收到反馈意见。从环保角度来讲，建设项目在拟建地建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法规及政策

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 修订);

(2)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修订);

(4)《中华人民共和国水法》(2016.7.2 修订);

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6.5 实施);

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1);

(8)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.2.29 修订);

(10)《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26 修订);

(11)《中华人民共和国长江保护法》(2020.12.26 颁布，2021.3.1 实施);

(12)《建设项目环境保护管理条例》(2017.7.16 修订);

(13)《地下水管理条例》(2021.12.1 施行);

(14)《国家危险废物名录（2021）》，2021 年 1 月 1 日施行;

(15)《太湖流域管理条例》(国务院第 169 次常务会议，2011 年 11 月 1 日起施行);

(16)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);

(17)《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》(环环评[2016]190 号)

(18)《建设项目竣工环境保护验收技术指南_污染影响类》 (生态环境部公告 2018 年第 9 号);

(19)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号);

(20)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）;

(21)《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》(环办应急[2018]8 号);

(22)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);

(23)《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）;

(24)《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环保部令第 11 号）;

(25)《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）;

(26)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）;

(27)《制药工业污染防治技术政策》环境保护部公告 2012 年第 18 号）;

(28)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]50 号）;

(29)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）;

(30)《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）;

(31)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号）;

(32)关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告（公告 2019 年第 4 号）;

(33)生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部和农业农村部《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）;

(34)《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通

知》（长江办[2022]7号，2022年1月19日）；

(35)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气[2019]53号）；

(36)关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告（公告2019年第28号）；

(37)《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92号）；

(38)《国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）。

2.1.2 产业政策与行业管理规定

(1)《产业结构调整指导目录(2019年本)》（国家发改委令2019第29号，2020年1月1日起施行）及2021年修改决定；

(2)《国家发展改革委商务部关于印发<市场准入负面清单（2022年版）>的通知》（2022.3.12）；

(3)《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业[2010]第122号）；

(4)《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2018版）》（苏办发[2018]32号文）；

(5)《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018年本）》；

(6)《苏州市产业发展导向目录》（苏府[2007]129号）。

2.1.3 地方法规与政策

(1)《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）；

(2)《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018.5.1）；

(3)《江苏省大气污染防治条例》（2018.11.23）；

(4)《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018.5.1）；

(5)《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》（苏环办[2022]82号）；

(6)《江苏省长江水污染防治条例》（2018.5.1）;

(7)《江苏省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2021 年 5 月 1 日起施行）;

(8)《江苏省土壤污染防治条例》（2022.9.1）;

(9)《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》（2013.8.1）;

(10) 《省政府关于印发江苏省生态空管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号）;

(11)《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办[2011]71 号）;

(12)《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）;

(13)《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》的通知（苏环办[2016]154 号）;

(14)《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号）;

(15)《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，苏环办字[2019]222 号，2019 年 10 月 22 日;

(16)《省政府关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》（苏政发[2015]175 号）;

(17)《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发[2018]74 号);

(18)《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（江苏省人民政府令第 119 号）;

(19) 《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）;

(20)《江苏省污染源自动监控管理办法（2022 年修订）》（苏环发[2022]5 号）;

(21)《江苏省政府关于江苏省太湖流域水生态环境功能区划（试行）的批复》（苏政复[2016]40 号）;

(22)《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）;

(23)《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）;

(24)关于印发《省生态环境厅关于做好安全生产专项整治工作实施方案》的通知（苏环办[2020]16 号）;

(25)《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办[2020]101 号）;

(26)《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49 号）;

(27) 《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕3 号）;

(28)《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>江苏省实施细则的通知》（苏长江办发[2022]55 号）;

(29)《省生态环境厅关于加强全省环境应急工作的意见》（苏环发[2021]5 号）;

(30) 《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338 号）;

(31)《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办[2022]218 号）;

(32)《江苏省深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》（苏环发[2023]4 号）;

(33)《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15 号文）;

(34)《关于印发<江苏省地表水氟化物污染治理工作方案（2023-2025）>的通知》（苏污防攻坚指办〔2023〕2 号）;

(35)《苏州市“十四五”生态环境保护规划》（苏府办〔2021〕275 号）

(36)《市政府关于同意苏州市地表水（环境）功能区划的批复》（苏府复[2010]190 号）;

(37)《苏州市危险废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 23 日修正）;

(38)《关于印发苏州市环境保护局实施<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>工作规程的通知》（苏环办字[2014]106 号）;

(39)《关于印发<苏州市 2017 年生态红线区域保护实施方案>的通知》（苏生态文明办[2017]19 号）;

(40)《关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字[2020]313 号）;

(41)《常熟市“十四五”生态环境保护规划》（常政办发〔2022〕32 号）;

(42)《省政府关于同意常熟市长江浒浦水源地等 3 个县级集中式饮用水水源地保护区调整方案的批复》（苏政复[2018]4 号）。

2.1.4 环评技术导则

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）;

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）;

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）;

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）;

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）;

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）;

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）;

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(9)《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）;

(10)《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);

(11)《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018）

(12)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);

(13)《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）;

(14)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);

(15)《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ858.1-2017）;

(16)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告[2017]43号);

(17)《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行);

(18)《纳入排污许可管理的火电等17个行业污染物排放量计算方法(含排污系数、物料衡算方法)(试行)》;

(19)《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005);

(21)《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020);

(22) 蓄热式焚烧炉(RTO炉)系统安全技术要求(试行)(苏应急[2021]46号）。

2.1.5 项目有关文件、资料

(1)环境影响评价委托书;

(2)《康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目可行性研究报告》;

(3) 康羽生命科学技术（苏州）有限公司提供的其他资料;

(4)《江苏常熟新材料产业园突发水污染事件三级防控体系建设方案》。

2.2 工作重点

本次环境影响评价工作的重点是: 工程分析、污染防治措施评述、环境影响预测评价、环境管理与监测。具体是:

(1)了解工程概况，对产污环节、环保措施方案等进行分析，核算物料平衡和污染物源强，筛选出主要的污染源与污染因子。

(2)根据项目的污染物产生情况,提出主要污染因子的削减与治理措施，并从经济、技术方面对措施进行可行性论证。

(3)针对所排废气的性质和当地的气象条件，通过模型计算，分析和评价建设项目建设对当地大气环境可能产生的影响程度和范围。

(4)依据《建设项目环境风险评价技术导则》对建设项目进行风险评价，

并提出风险防范措施和应急预案。

(5)在对项目污染物排放情况进行统计的情况下，编制污染物排放清单，提出施工期、运营期环境管理要求及污染物监测计划、环境质量监测计划和应急监测计划。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016），本项目涉及的环境影响因素见表 2.3.1a，生态影响识别表 2.3.1b。

表 2.3.1a 环境影响因素识别表

影响因素 \ 影响受体		自然环境					生态环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	陆域环境	水生生物	渔业资源	主要生态保护区域
施工期	施工废水		-1SRDNC							
	施工扬尘	-1SRDNC								
	施工噪声					-2SRDNC				
	施工废渣		-1SRDNC		-1SRDNC					
运行期	废水排放		-1LRDC				-1LRDC	-1LRDC	-1LRDC	-1LRDC
	废气排放	-1LRDC		-1LIRIDC	-1LIRDC		-1LRDC			-1LRDC
	噪声排放					-1LRDNC				
	固体废物			-1LIRIDC	-1LIRIDC		-1LRDC			
	事故风险	-3SRDC	-3SRDC	-3SIRDC	-3SIRDC			-3SIRDC		-1SRDNC

说明：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“”1、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；“R”、“IR”分别表示可逆、不可逆影响；“D”、“ID”分别表示直接与间接影响；“C”、“NC”分别表示累积与非累积影响。

表 2.3.1b 生态影响识别表

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构	临时占地：直接影响 工程施工：直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性	临时占地：直接影响 工程施工：直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	临时占地：直接影响 工程施工：直接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性	临时占地：直接影响 工程施工：直接影响	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构	永久占地：直接影响 废气排放：间接影响 噪声排放：直接影响	长期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性	永久占地：直接影响 污染物排放：间接影响	长期、可逆	弱

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	永久占地：直接影响 污染物排放：间接影响	长期、可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性	永久占地：直接影响	长期、可逆	弱

2.3.2 评价因子筛选

本项目现状评价因子、影响预测评价因子和总量控制因子见表 2.3.2。

表 2.3.2 本项目评价因子一览表

环境类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气*	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、氨、甲苯、环氧氯丙烷、甲醇、硫酸雾、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、乙腈、三乙胺、DMF、四氢呋喃、丙酮、氯苯、非甲烷总烃、臭气浓度、溴化氢、甲醛、苯胺、二噁英、氟化物	$PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2、SO_2、CO、氨、氯化氢、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、四氢呋喃、二氯甲烷、氟化物、二噁英、丙酮、甲醇、硫酸、氯苯、三乙胺、乙腈	控制因子：颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、VOCs; 考核因子：甲苯、氨、二氯甲烷等
地表水	水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、氟化物、氯化物、苯胺、叶绿素 a、高锰酸盐指数、透明度、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物	/	控制因子：COD、氨氮、总氮、总磷; 考核因子：甲苯、二氯甲烷、石油类等
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级	/
固体废物	/	/	固废排放量
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、石油类、铜、锌、硫化物、三氯甲烷、硼、碘化物	高锰酸盐指数、氨氮、甲苯、二氯甲烷	/
土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三	高锰酸盐指数、氨氮、甲苯、二氯甲烷、二噁英类	/

环境类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
	氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、二噁英类		
生态	/	物种分布范围、物种组成、生境面积、连通性等	/

***注：本项目排放的 SO_2+NOx<500t/a，故无需开展二次 $PM_{2.5}$ 评价。**

2.4 评价等级、评价范围和重点保护目标

2.4.1 评价等级

（1）大气环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 P_i 定义为：

$$P_i = (C_i/C_{0i})\times 100\%$$

式中：P_i – 第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%;

C_i – 采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m^3;

C_{0i} – 第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3;

C_{0i} 一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对该标准中未包含的污染物，使用导则 5.2 中确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1　评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax<1%

估算模型参数见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 估算模型参数表

参数	取值
城市/农村选项	农村
人口	1.0 万
最高环境温度/℃	41.2
最低环境温度/℃	-7.1
土地利用类型	草地
区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	是
地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	否
离岸距离/km	/
岸线方位/°	/

本项目有 8 个排气筒排放有组织废气，11 个面源排放无组织废气，1 个火炬源，污染物种类主要有二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃等。根据导则中推荐的估算模式计算，结果见表 2.4.1-3~4。

表 2.4.1-3　有组织废气估算模式计算表

污染源	1#															
	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$		NH_3		HCl		丙酮		甲苯		甲醇	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	3.20E-03	0.64	9.40E-03	4.7	5.08E-06	0	4.07E-06	0	1.52E-04	0.08	3.56E-05	0.07	7.11E-05	0.01	2.79E-04	0.14	7.98E-04	0.03
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/		/		/	

污染源	1#											
	四氢呋喃		乙醇		乙腈		二噁英		三乙胺		非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	1.52E-04	0.08	3.05E-05	0.00	1.07E-04	0.04	7.62E-12	0.21	3.56E-05	0.03	7.86E-03	0.39
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/	

污染源	2#															
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NH_3		HCl		丙酮		甲苯		甲醇		四氢呋喃	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	3.27E-03	0.73	2.60E-03	1.16	7.66E-04	0.38	3.06E-04	0.61	3.06E-04	0.04	9.19E-04	0.46	6.12E-04	0.02	6.63E-04	0.33
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/		/	

污染源	2#													
	乙醇		乙腈		溴化氢		二氯甲烷		氯苯		三乙胺		非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	2.04E-04	0.00	1.53E-04	0.06	2.55E-05	0.2	4.08E-03	0.22	5.61E-04	0.56	1.53E-05	0.01	1.19E-02	0.6

$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/		/			
污染源	3#		4#															
	非甲烷总烃		NH_3		HCl		丙酮		甲苯		甲醇		氯苯		四氢呋喃		乙醇	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	3.96E-03	0.2	1.53E-04	0.08	5.10E-05	0.1	1.02E-04	0.01	5.10E-05	0.03	6.63E-04	0.02	1.02E-05	0.01	3.06E-04	0.15	4.59E-04	0.01
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/		/			
污染源	4#								5#									
	乙腈		非甲烷总烃		二氯甲烷				NH_3		HCl		丙酮		甲苯		甲醇	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%			预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	7.65E-04	0.31	1.24E-02	0.62	5.36E-03	0.29	/		1.53E-04	0.08	5.10E-05	0.1	1.02E-04	0.01	5.10E-05	0.03	6.63E-04	0.02
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/				/		/		/		/			
污染源	5#														6#			
	氯苯		四氢呋喃		乙醇		乙腈		非甲烷总烃		二氯甲烷				NH_3		HCl	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%			预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	1.02E-05	0.01	3.06E-04	0.15	4.59E-04	0.01	7.65E-04	0.31	1.24E-02	0.62	5.36E-03	0.29	/		1.53E-04	0.08	5.10E-05	0.1
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/				/		/	
污染源	6#																	
	丙酮		甲苯		甲醇		氯苯		四氢呋喃		乙醇		乙腈		非甲烷总烃			
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%		
下风向最大质量浓	1.02E-04	0.01	5.10E-05	0.03	6.63E-04	0.02	1.02E-05	0.01	3.06E-04	0.15	4.59E-04	0.01	7.65E-04	0.31	1.24E-02	0.62		

度及占标率																
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/			
污染源	6#		7#										8#			
	二氯甲烷		PM_{10}		$PM_{2.5}$		NH_3		H_2S		非甲烷总烃		SO_2		NO_2		CO	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	5.36E-03	0.29	8.89E-04	0.20	7.11E-04	0.32	1.88E-02	9.39	5.56E-04	5.56	1.37E-02	0.68	2.81E-03	0.56	9.50E-03	4.75	4.18E-03	0.04
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		112		/		/		/		/		/	
污染源	8#														沼气燃烧器（9#）			
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NH_3		HCl		氟化物		二噁英		溴化氢		PM_{10}		$PM_{2.5}$	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	2.02E-03	0.45	1.62E-03	0.72	1.88E-04	0.09	3.48E-03	6.97	2.37E-04	1.18	1.11E-11	0.31	3.41E-04	2.63	5.26E-05	0.01	4.21E-05	0.02
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/		/		/	

污染源	沼气燃烧器（火炬源）				/
	SO_2		NO_2		
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	
下风向最大质量浓度及占标率	1.32E-03	0.26	1.84E-03	0.92	
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		

注：PM_{10}，$PM_{2.5}$分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计。

表 2.4.1-4　无组织废气估算模式计算表

污染源	厂房 2（生产）													
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		NH_3		甲苯		甲醇		HCl		非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	6.98E-03	1.55	5.70E-03	2.53	5.41E-03	2.71	9.97E-04	0.5	4.02E-02	1.34	3.42E-03	6.84	1.15E-01	5.76
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/	
污染源	厂房 2（生产）													
	四氢呋喃		乙醇		乙腈		二氯甲烷		氯苯					
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%				
下风向最大质量浓度及占标率	7.83E-03	3.92	2.99E-03	0.06	1.99E-03	0.82	7.12E-03	0.38	1.42E-04	0.14	/			
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/					

污染源	厂房 1（中试）													
	PM_{10}		$PM_{2.5}$		四氢呋喃		甲苯		甲醇		HCl		非甲烷总烃	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	7.16E-04	0.16	5.57E-04	0.25	4.77E-03	2.39	9.54E-04	0.48	1.43E-03	0.05	7.16E-04	1.43	2.01E-02	1.01
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/	

污染源	厂房 1（中试）			研发楼								
	二氯甲烷			NH_3		丙酮		甲苯		甲醇		HCl	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%		预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	1.19E-03	0.06	/	3.05E-04	0.15	6.10E-04	0.08	3.05E-04	0.15	2.95E-03	0.1	5.08E-04	1.02
$D_{10\%}$最远距离/m	/			/		/		/		/		/	

污染源	研发楼									罐区			
	非甲烷总烃		乙醇		乙腈		二氯甲烷			甲苯		甲醇	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%		预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	6.87E-02	3.43	4.67E-03	0.09	4.17E-03	1.72	1.23E-02	0.66	/	4.50E-03	2.25	8.99E-03	0.3
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/			/		/	

污染源	罐区										库房 1/库房 2		
	HCl		非甲烷总烃		二氯甲烷		四氢呋喃		乙醇		乙腈		氨	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	1.35E-02	26.98	8.09E-02	4.05	3.60E-03	0.19	8.99E-03	4.5	4.50E-03	0.09	1.35E-03	0.56	2.15E-04	0.11
$D_{10\%}$最远距离/m	50		/		/		/		/		/		/	

污染源	库房 1/库房 2												
	丙酮		甲醇		HCl		非甲烷总烃		氯苯		二氯甲烷		
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	
下风向最大质量浓度及占标率	5.91E-03	0.74	1.07E-03	0.04	1.61E-03	3.22	2.10E-02	1.05	5.37E-04	0.54	2.15E-03	0.12	/
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/				

污染源	库房 3		库房 4				库房 5							
	非甲烷总烃		PM_{10}		$PM_{2.5}$		氨		丙酮		甲醇		HCl	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	8.86E-03	0.44	2.53E-03	0.56	1.99E-03	0.88	1.23E-04	0.06	4.94E-03	0.62	1.23E-03	0.04	1.23E-03	2.47
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/		/		/		/		/	

污染源	库房 5							污水站					
	非甲烷总烃		氯苯		二氯甲烷			PM_{10}		$PM_{2.5}$		氨	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	/	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%

下风向最大质量浓度及占标率	1.60E-02	0.8	6.17E-04	0.62	1.23E-03	0.07		1.60E-03	0.36	1.20E-03	0.53	6.41E-03	3.2
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		/			/		/		/	

污染源	污水站				焚烧区	
	硫化氢		非甲烷总烃		氨	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率	4.01E-04	4.01	8.81E-03	0.44	3.37E-02	16.87
$D_{10\%}$最远距离/m	/		/		25	

注：PM10，PM2.5 分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计。

由表 2.4.1-3~表 2.4.1-4 可见，建设项目最大地面浓度占标率最大为 26.98%，$D_{10\%}$最远距离为 112m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）判定，本项目大气环境影响评价等级需划定为一级，以建设项目厂界为中心外延，边长 5km 的矩形区域为评价范围。

（2）地表水环境影响评价等级

建设项目废水经厂内预处理达到接管标准后，通过污水管网接入园区污水处理厂进行集中处理，污水处理厂尾水最终排入走马塘。本项目为水污染影响型建设项目，废水采用间接排放方式，判定建设项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 2.4.1-5　地表水评价等级判定依据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（量纲一）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	-

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环冷却水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5:直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等环境目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起收纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排放量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。
注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足收纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

（3）地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影

响评价工作等级划分原则，本项目属于I类建设项目。根据苏虞生物医药产业园岩土工程地勘报告，“粉质黏土：灰褐色，可塑，夹有薄层粉土，稍具水平层理。干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽”，表明粉质黏土具有良好的隔水性且连续分布，且不涉及地下水环境敏感区。根据导则的评价工作等级分级表，确定本项目的地下水评价等级为二级。

表 2.4.1-6 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	拟建项目属性
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	区域无集中式饮用水水源地，无特殊地下水资源，项目所在地地下水敏感程度为不敏感
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	

表 2.4.1-7 地下水评价等级判定依据

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（4）声环境影响评价等级

本项目选址在江苏常熟新材料产业园内，声环境功能要求为3类，项目周边200m范围无声环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）规定，判定建设项目声环境影响评价工作等级为三级。

（5）环境风险评价等级

a.危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q;

当存在多种危险物质时，则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n} \qquad (C.1)$$

式中，$q_1,q_2\ldots,q_n$--每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1，$Q_2\ldots Q_n$—每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为:（1）1≤Q＜10;（2）10≤Q＜100;（3）Q≥100。

建设项目涉及的危险物质 q/Q 值计算见表 2.4.1-8。

表 2.4.1-8 建设项目涉及危险物质 q/Q 值计算

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（q_n/t）	临界量（Q_n/t）	该种危险物质 Q 值
1	DMF	1968-12-2	14.700	5	2.940
2	丙酮	67-64-1	6.350	10	0.635
3	二氯甲烷	1975-9-2	20.370	10	2.037
4	环己烷	110-82-7	0.016	10	0.002
5	环氧氯丙烷	106-89-8	0.475	10	0.048
6	甲苯	108-88-3	43.500	10	4.350
7	甲醇	67-56-1	48.500	10	4.850
8	甲基叔丁基醚	1634-04-4	32.500	10	3.250
9	磷酸	7664-38-2	1.060	10	0.106
10	硫酸	7664-93-9	0.470	10	0.047
11	氯化氢	7647-01-0	0.073	2.5	0.029
12	氯化亚砜	7719-09-7	0.830	5	0.166
13	三氯甲烷	67-66-3	0.012	10	0.001
14	五氯化磷	10026-13-8	3.760	5	0.752
15	溴	7726-95-6	1.190	2.5	0.476
16	盐酸（≥37%）	7641-01-0	52.920	7.5	7.056
17	乙二胺	107-15-3	0.285	10	0.029
18	乙腈	1975-5-8	10.800	10	1.080
19	乙酸	64-19-7	6.120	10	0.612
20	乙酸乙酯	141-78-6	55.000	10	5.500
21	异丙胺	75-31-0	0.472	5	0.094
22	异丙醇	67-63-0	5.940	10	0.594
23	氯苯	108-90-7	10.895	5	2.179
24	正己烷	110-54-3	3.330	10	0.333
25	哌啶	110-89-4	0.333	7.5	0.044
26	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.002	7.5	0.0002
27	氨水（浓度≥20%）	1336-21-6	18.870	10	1.887

28	氨气	7664-41-7	0.100	5	0.020
29	次氯酸钠	7681-52-9	0.160	5	0.032
30	硫化氢	63705-05-5	0.010	2.5	0.004
31	叔丁胺	75-64-9	1.065	10	0.107
32	甲酸甲酯	107-31-3	0.054	10	0.005
33	甲醛	50-00-0	0.005	0.5	0.010
34	硫酸铵	7783-20-2	0.600	10	0.060
35	丁烯	25167-67-3	0.050	10	0.005
36	三氯化磷	7719-12-2	0.400	7.5	0.053
37	铜及其化合物	/	0.017	0.25	0.068
38	二噁英类	/	8×10^{-13}	5	0.000
39	4-二甲氨基吡啶	1122-58-3	0.027	50	0.001
40	丙二酸亚异丙酯	2033-24-1	0.365	50	0.007
41	N,N-二异丙基乙胺	7087-68-5	0.975	50	0.020
42	三乙胺	121-44-8	2.280	50	0.046
43	硼氢化钠	16940-66-2	0.422	50	0.008
44	高碘酸钠	7790-28-5	2.560	50	0.051
45	N-氯代丁二酰亚胺	128-09-6	0.051	50	0.001
46	氢氧化钾	1310-58-3	0.125	50	0.003
47	氟化钾	7789-23-3	0.240	50	0.005
48	氰化钠	143-33-9	0.021	0.25	0.084
49	叠氮钠	26628-22-8	1.035	5	0.207
50	丙炔醇	107-19-7	0.104	5	0.021
51	三甲基氯硅烷	75-77-4	0.100	7.5	0.013
52	甲烷	74-82-8	0.016	10	0.002
53	危险固废*	/	520.000	50	10.4
54	COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液	/	183.670	10	18.367
55	NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液	/	38.120	5	7.624
总计 Q 值					76.320

***注：对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 B.2，参照健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）。**

由上表计算可知，建设项目 Q 值属于 10≤Q＜100。

②行业及生产工艺（M）

具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20;（2）10<M≤20;（3）5<M≤10;（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。建设项目行业及生产工艺判定详见表 2.4.1-9。

表 2.4.1-9 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	标准分值	项目涉及情况	M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	加氢工艺 8 套、氯化工艺 2 套、氧化工艺 3 套	130
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	焚烧炉装置、罐区、RTO 焚烧装置	15
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10	/	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	危险物质贮存	5
合计（ΣM）				**150**
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

由上表计算可知，建设项目 M＞20，以 M1 表示。

③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性（P）等级。

表 2.4.1-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

建设项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P1。

b.环境敏感程度（E）的分级确定

建设项目环境敏感特征详见表 2.4.1-11~17。

表 2.4.1-11 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人

分级	大气环境敏感性
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

表 2.4.1-12 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.4.1-13 地表水功能敏感性分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.4.1-14 地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 2.4.1-15 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.4.1-16 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.4.1-17 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层的单层厚度。 K：渗透系数。	

建设项目环境敏感特征详见表 2.4.1-18。

表 2.4.1-18　建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	福山社区	SW	800	居住区	约 8000 人
	2	福山村	W	1000		约 6300 人
	3	福山办事处	W	1300		约 100 人
	4	园区管委会	SE	1500		约 100 人
	5	福山中心小学	SW	1100		约 1500 人
	6	福山中学	SW	1700		约 700 人
	7	花庄小学	SE	3200		约 1200 人
	8	东风村	N	3500		约 2400 人
	9	东沙医院	N	4300		约 40 人
	10	东沙办事处	N	4600		约 30 人
	11	东沙幼儿园	N	4200		约 80 人
	12	徐桥村	SW	4200		约 3000 人
	13	河口村	SE	3300		约 6000 人
	14	聚福村	SW	1100		约 2000 人
	15	邓市村	SE	2500		约 3600 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					无居民，约 500 人职工
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					35050
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳地表水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	西圩中心河	III类水体	暴雨时期西圩中心河最大流速以 0.5m/s		

类别	环境敏感特征				
		长江	II类水体	计、汛期长江最大流速以 3m/s 计，24 小时流经范围跨省界	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标（涉及重要湿地，分级为 S1）				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	2	长江（常熟市）重要湿地	重要湿地	II类	8000
	地表水环境敏感程度 E 值				E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	包气带防污性能	
	1	上述地区之外的其它地区	不敏感 G3	根据区域岩土工程勘察报告，区域场地包气带岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，该层垂向渗透系数 K 为 7.55×10^{-4}cm/s，因而为 D1	
	地下水环境敏感程度 E 值				E2

c.环境风险潜势判定

环境风险潜势判定详见表 2.4.1-19。

表 2.4.1-19 环境风险潜势判定

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

建设项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P1，各要素环境风险潜势判定如下:

①大气环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为IV。

②地表水环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为IV+。

③地下水环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为IV。

因此建设项目环境风险潜势综合等级为IV+。

d.评价工作等级划分

评价工作等级划分详见表 2.4.1-20。

表 2.4.1-20 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV^+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

建设项目各要素评价工作等级判定如下:

①大气环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

②地表水环境风险潜势为IV+，评价等级为一级。

③地下水环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

（6）生态评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目属于选址位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，因此可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

（7）土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）中土壤环境影响评价工作等级划分原则，本项目为污染影响型项目，属于I类建设项目；本项目占地面积6.67hm^2，规模中型（5~50hm^2）；周边存在耕地等敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。根据导则的评价工作等级分级表，确定本项目的土壤评价等级为一级。

表 2.4.1-22 土壤评价等级判定依据

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

2.4.2 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见表2.4.2-1。

表 2.4.2-1 评价范围表

评价内容	评价范围
环境空气	建设项目厂界为中心外延，边长5km的矩形区域
地表水	园区污水处理厂排污口所在走马塘上游500m至下游入长江口处
地下水	北部和西部以北福山塘及其支流为界，南部以王陆塘为界，东部以崔浦为界，整个调查评价范围面积约6.35km^2
土壤*	厂界内及厂界外1000m范围内，主导下风向范围延伸至1300m内
环境噪声	项目厂界外200m范围
环境风险	大气风险评价范围以建设项目为中心，沿主导风向5km范围内；地表水风险评价范围同地表水评价范围；地下水风险评价范围同地下水评价范围
生态环境	/

注：参照《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》中附2确定，详见表2.4.2-2。

表 2.4.2-2 医药制造业大气沉降影响范围（公里）

基本范围	1.0

影响因素		范围调整	
年限（年）	＜5	0	
	5—10	+0.3	
	＞10	+0.5	
占地（公顷）	＜10	-0.2	
	10—100	0	
	＞100	+0.2	
多年平均风速（米/秒）	＜2	+0.2	主导风向明显地区，主导风向下风向影响范围+0.5
	2—4	0	
	＞4	-0.2	
地形	平原/简单地形	0	
	抬升地形	抬升侧延伸至 1.4 倍排气筒高度等高线位置	

2.4.3 环境保护目标

建设项目选址于江苏常熟新材料产业园，项目大气评价范围内环境空气保护目标及地表水环境保护目标情况见表 2.4.3-1，项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感保护目标，其他环境要素环境保护目标见表 2.4.3-2 及图 2.4。

表 2.4.3-1 环境空气保护目标及地表水环境保护目标情况表

环境要素	名称	UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	福山社区	288734	3519767	居住区	约 8000 人	二类	SW	800
	福山村	288599	3520856	居住区	约 6300 人	二类	W	1000
	福山办事处	288025	3520331	办公区	约 100 人	二类	W	1300
	园区管委会	290756	3519285	办公区	约 100 人	二类	SE	1500
	福山中心小学	288361	3519446	学校	约 1500 人	二类	SW	1100
	福山中学	288367	3519093	学校	约 700 人	二类	SW	1700
	聚福村	290031	3518482	居住区	约 2000 人	二类	SW	1100
	邓市村	291497	3517824	居住区	约 3600 人	二类	SE	2500
地表水	长江（与常熟交界(福山)-崔浦塘）	/	/	/	长江常熟望虞河过渡区	II 类	NE	2000
	望虞河	/	/	/	工业用水区	III 类	SE	4100
	北福山塘	/	/	/	保留区	III 类	N、W	300
	崔蒲塘	/	/	/	渔业、工业用水	III 类	E	1700
	走马塘	/	/	/	工农业用水区	III 类	N	3000
	西圩中心河*	/	/	/	工农业用水	III 类	N	400

注：表中距离为项目厂界距保护目标最近距离，下同。

***根据《常熟市生态文明建设规划（2020-2025）》、《常熟市“十四五”生态环境保护规划》等文件要求，区内及周边涉及国考断面福山塘闸应达到或优于 III 类水质标准，因此西圩中心河按照Ⅲ类水质标准执行。**

表 2.4.3-2 其他主要环境保护目标表

环境要素	名称	相对厂址方位	相对厂界距离/m	规模	环境功能区
地下水环境	评价区内潜水含水层	/	/	/	不改变现有功能
生态环境	望虞河（常熟市）清水通道维护区	SE	4000	生态空间管控区域面积 11.82 平方公里	水源水质保护
	长江（常熟市）重要湿地	SE	8000	国家级生态保护红线面积 51.95 平方公里	湿地生态系统维护
	常熟市长江浒浦饮用水水源保护区	SE	10000	国家级生态保护红线面积 3.42 平方公里	水源水质保护
土壤	厂区南侧耕地	S	150	农用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
环境风险	福山社区	SW	800	约 8000 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
	福山村	W	1000	约 6300 人	
	福山办事处	W	1300	约 100 人	
	园区管委会	SE	1500	约 100 人	
	福山中心小学	SW	1100	约 1500 人	
	福山中学	SW	1700	约 700 人	
	花庄小学	SE	3200	约 1200 人	
	东风村	N	3500	约 2400 人	
	东沙医院	N	4300	约 40 人	
	东沙办事处	N	4600	约 30 人	
	东沙幼儿园	N	4200	约 80 人	
	徐桥村	SW	4200	约 3000 人	
	河口村	SE	3300	约 6000 人	
	聚福村	SW	1100	约 2000 人	
	邓市村	SE	2500	约 3600 人	
	长江（与常熟交界(福山)-崔浦塘）	NE	2000	大河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准
	福山塘	N、W	300	小河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准
	崔蒲塘	E	1700	小河	
	走马塘	N	3000	小河	

2.5 环境评价采用的标准

2.5.1 环境质量标准

（1）大气环境质量标准

项目建设地属于环境空气质量功能二类地区，环境空气中 SO_2、NO_2、CO、NO_x、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}、氟化物等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）；氨、氯化氢、丙酮、甲苯、甲醇、甲醛、硫化氢、硫酸执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的参考限值；臭气浓度参照执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 7 企业边界大气污染物浓度限值；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值；三乙胺、DMF、氯苯、四氢呋喃等浓度参照执行前苏联居住区浓度限值要求；二噁英参照执行日本环境质量标准；二氯甲烷、乙腈浓度参照执行《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》（化学工业出版社）附录 1 表格中的周围环境目标值 $AMEG_{AH}$。具体见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准（单位：mg/m³）

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
SO_2	1 小时平均	0.50	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	日平均	0.15	
	年平均	0.06	
NO_2	1 小时平均	0.20	
	日平均	0.08	
	年平均	0.04	
NOx	1 小时平均	0.25	
	日平均	0.1	
	年平均	0.05	
$PM_{2.5}$	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
CO	1 小时平均	10	
	日平均	4	
O_3	1 小时平均	0.2	
	日最大 8 小时平均	0.16	
PM_{10}	日平均	0.15	
	年平均	0.07	
氟化物（F）	1 小时平均	0.02	
	日平均	0.007	
氨	1 小时平均	0.2	《环境影响评价技术导则大气环

评价因子	平均时段	标准值	标准来源
硫化氢	1小时平均	0.01	境》（HJ2.2-2018）中附录D的参考限值
丙酮	1小时平均	0.8	
甲苯	1小时平均	0.2	
甲醛	1小时平均	0.05	
甲醇	1小时平均	3	
	日平均	1	
硫酸	1小时平均	0.3	
	日平均	0.1	
氯化氢	1小时平均	0.05	
	日平均	0.015	
臭气浓度	任何1h	20（无量纲）	《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表7企业边界大气污染物浓度限值
非甲烷总烃	一次	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
氯苯	一次	0.10	参照前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度
	日均	0.03	
四氢呋喃	一次	0.2	
	日均	0.2	
乙酸乙酯	一次	0.1	
	日均	0.1	
三乙胺	一次	0.14	
	日均	0.14	
乙醇	一次	5	
	日均	5	
乙酸	一次	0.2	
	日均	0.06	
DMF	一次	0.03	
	日均	0.03	
二噁英	年均值	0.6pgTEQ/m^3	参照执行日本环境质量标准
溴化氢	一次	0.013	根据美国环保局（EPA）工业环境实验室建立的周围环境目标值（AMEG）推算[1]
	日均	0.008	
乙腈	1h平均[2]	0.243	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》（化学工业出版社）附录1表格中的周围环境目标值 $AMEG_{AH}$
	日均	0.081	
二氯甲烷	1h平均[2]	1.857	
	日均	0.619	

[1]: 根据美国环保局（EPA）工业环境实验室建立的周围环境目标值（AMEG）推算式来确定化学物质在空气环境介质中的最大容许浓度（相当于居民区大气中日平均最高容许浓度），并在推算出日平均最高容许浓度的基础上，根据前苏联学者IO.A.KPOTOB等总结的经验公式推算小时平均最高容许浓度。具体是：

以毒理学数据 LD_{50} 为基础的计算公式为：

$AMEG=0.107\times LD_{50}/1000$;

$logMAC_{短}=0.54+1.16logMAC_{长}$。

式中：LD_{50}—大鼠经口给毒的半数致死剂量，mg/kg。溴化氢 LD_{50} 值为 76mg/kg。

AMEG—空气环境目标值（相当于居民区大气中日平均最高容许浓度），mg/m^3;

$MAC_{短}$—居民区大气中有害物质的一次最高容许浓度，mg/m^3;

$MAC_{长}$的取值此处与 AMEG 相等。

[2]：根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值、年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

（2）地表水质量标准

根据《江苏省地表水(环境)功能区划（2021-2030）》和苏州市生态环境局管理要求。长江常熟望虞河过渡区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，走马塘执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，西圩中心河参照汇入水体执行水环境质量 III 类标准，标准详见表 2.5-2。

表 2.5-2　地表水环境质量标准（单位：mg/L、pH 值无量纲）

污染物名称	II类标准值	III类标准值	标准依据
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1标准
pH	6 ~ 9		
COD	≤15	≤20	
氨氮	≤0.5	≤1.0	
总磷（以P计）	≤0.1	≤0.2	
氟化物（以F^-计））	≤1.0	≤1.0	
高锰酸盐指数	≤4	≤6	
石油类	≤0.05	≤0.05	
硫化物	≤0.1	≤0.2	
铜	≤1.0	≤1.0	
氯化物（以Cl^-计）	≤250		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2 标准限值
甲苯	≤0.7		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 标准限值
二氯甲烷	≤0.02		
三氯甲烷	≤0.06		
环氧氯丙烷	≤0.02		
苯胺	≤0.1		
吡啶	≤0.2		
氯苯	≤0.3		
硼	≤0.5		
SS	≤25	≤30	技术上引用《地表水资源质量标准》（SL63-94，已废止）

（3）地下水环境质量标准

建设项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）分级标准。具体标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 地下水环境质量分类标准（mg/L，pH 除外）

序号	评价因子	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH（无量纲）	6.5 ~ 8.5			5.5 ~ 6.5，8.5~9	＜5.5，＞9
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
4	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
5	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
7	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
10	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
13	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
14	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
15	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
16	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
17	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
18	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
19	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
20	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
21	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
22	大肠菌群（MPN/100mL 或者 CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
23	细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
24	甲苯（ug/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
25	二氯甲烷（ug/L）	≤1	≤2	≤20	≤500	>500
26	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
27	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
28	氯苯（ug/L）	≤0.5	≤60	≤300	≤600	>600
29	碘化物	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
30	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
31	三氯甲烷（ug/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
32	硼	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.00	>2.00

（4）声环境质量标准

建设项目所在区域为工业区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准，厂界周边 200m 范围内敏感点执行 2 类标准。具体标准值见

表 2.5-4。

表 2.5-4　声环境质量标准

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60 dB(A)	50dB(A)
3 类	65dB(A)	55dB(A)

（5）土壤环境质量标准

土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），具体标准值见表 2.5-5~2.5-6。

表 2.5-5　建设用地土壤环境质量标准(单位：mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃（C10~C40）	-	826	4500	5000	9000
47	二噁英类（总毒性当量）	-	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤环境背景值(见 3.6)水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

表 2.5-6　农用地土壤环境质量标准(单位：mg/kg)

污染物项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.5.2 污染物排放标准

（1）污水排放标准

建设项目所在地位于常熟新材料产业园，建设项目废水经厂内污水处理站预处理，达到接管标准后，通过专用明管泵至园区污水处理厂集中处理，接管达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和常熟新材料产业园污水处理厂接管水质标准，二氯甲烷、总铜、苯胺类、总有机碳、急性毒性参照执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 3 直接排放限值，化学原料药产品基准排水量执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）表 4 “其他类”标准限值，具体见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-2 废水污染物接管标准 (单位：mg/L，pH 无量纲)

序号	污染物名称	污染物接管标准	标准来源
1	pH	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准
2	SS	400	
3	石油类	20	
4	AOX[1]	8.0	
5	甲苯[1]	0.5	
6	氯苯[1]	1.0	
7	三氯甲烷[1]	1.0	
8	色度（稀释倍数）	80	常熟新材料产业园污水处理厂接管水质标准
9	COD	500	
10	BOD_5	300	
11	NH_3-N	30	
12	TN	50	
13	TP	4	
14	氟化物	20	
15	硫化物	2.0	
16	盐分	4000	
17	二氯甲烷	0.2	参照执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 3 直接排放限值
18	苯胺类	1.0	
19	总有机碳	35	
20	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）[2]	0.07	
21	总铜	0.5	
22	基准排水量（其他类）	1894m^3/t	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 4

注[1]：根据园区工业污水厂环评要求，特征因子 AOX、甲苯、氯苯、三氯甲烷接管标准参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准限值;

注[2]：急性毒性不做定量计算，仅作为监测考核因子。

项目地属于太湖三级保护区，根据《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020），自 2022 年 1 月 1 日起，现有化工集中区废水处理厂 pH、COD、氨氮、

总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、全盐量、可吸附有机卤素（AOX）、总有机碳（TOC）执行表 2 规定的相应水污染物排放限值，二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、氯苯类、苯胺类执行表 4 规定的相应水污染物排放限值。具体见下表。

表 2.5.2-2　园区污水处理厂排放标准 (单位：mg/L，pH 无量纲)

序号	污染物	排放标准	排放标准来源
1	pH	6～9	《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 2
2	COD	50	
3	BOD_5	20	
4	氨氮	5（8）[1]	
5	总氮	15	
6	总磷	0.5	
7	SS	20	
8	石油类	3	
9	硫化物	0.5	
10	氟化物	8	
11	可吸附有机卤素（AOX）	0.5	
12	总有机碳（TOC）	20	
13	色度(稀释倍数)	30	
14	全盐量	10000	
15	总铜	0.5	《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 3
16	二氯甲烷	0.2	《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 4
17	三氯甲烷	0.3	
18	甲苯	0.1	
19	氯苯类	0.5	
20	苯胺类	0.5	

注[1]：括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

（2）大气污染物排放标准

1#排气筒排放尾气中的颗粒物、非甲烷总烃（NHMC）、TVOC、甲醛、氯化氢、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、丙酮、乙腈、臭气浓度、氨、H_2S 执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 2、表 C.1 标准；SO_2、NO_x、二噁英类执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 5 标准；吡啶、DMF 执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1 标准；硫酸雾、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）。具体标准如下：

表 2.5.2-4a 1#排气筒大气污染物排放标准

污染物名称	标准限值			标准来源
	最高允许排放浓度（mg/m³）	排放高度（m）	排放速率（kg/h）	
HCl	10	28	0.18	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2、表 C.1 标准
甲醛	5	28	0.1	
甲苯	20	28	0.2	
甲醇	50	28	3.0	
乙酸乙酯	40	28	/	
丙酮	40	28	2.0	
乙腈	20	28	2.0	
TVOC	100	28	3.0	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 C.1 标准
NHMC	60	28	2.0	
臭气浓度	1000（无量纲）	28	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1
H_2S	5	28	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2、表 3 标准
NH_3	10	28	/	
颗粒物	15	28	0.36	有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1 药尘（其他）标准
SO_2	100	28	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 5 标准
NOx	200	28	/	
二噁英类	0.1ng-TEQ/m³	28	/	
DMF	30	28	2.54	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1、表 2 标准
吡啶	4.0	28	1.316	
硫酸雾	5	28	1.1	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）
氟化物	3	28	0.072	

注[1]：根据《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）：采用蓄热燃烧装置（RTO）处理废气时，正常工况下燃烧室燃烧温度不应低于 760℃；正常工况下废气在燃烧室的停留时间不应低于 0.75s。

注[2]：根据《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）：进入 VOCs 热氧化处理装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按公式（2）换算为基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度。

注[3]：废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

2~6#排气筒排放尾气中的颗粒物、非甲烷总烃（NHMC）、TVOC、甲醛、氯化氢、甲苯、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯类、乙酸乙酯、丙酮、乙腈、臭气浓度、氨、H_2S 执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042-2021）表

1、表 2 标准；吡啶、DMF 执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1 标准；硫酸雾、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）。具体标准如下：

表 2.5.2-4b 2~6#大气污染物排放标准

污染物名称	标准限值			标准来源
	最高允许排放浓度（mg/m^3）	排放高度（m）	排放速率（kg/h）	
HCl	10	28	0.18	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2、表 7、表 C.1 标准
甲醛	5	28	0.1	
甲苯	20	28	0.2	有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2、表 C.1 标准
甲醇	50	28	3.0	
二氯甲烷	40	28	0.45	
三氯甲烷	20	28	0.45	
乙酸乙酯	40	28	/	
丙酮	40	28	2.0	
乙腈	20	28	2.0	
氯苯类	20	28	0.36	
TVOC	100	28	3.0	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 C.1 标准
臭气浓度	1000（无量纲）	20/28	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 7 标准
NHMC	60	20/28	2.0	有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 C.1 标准
H_2S	5	20/28	/	有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2 标准
NH_3	10	28	/	
颗粒物	15	20/28	0.36	有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1 药尘（其他）标准
SO_2	100	28	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 5 标准
NOx	200	28	/	
二噁英类	0.1ng-TEQ/m^3	28	/	
DMF	30	28	2.54	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1、表 2 标准
吡啶	4.0	28	1.316	
硫酸雾	5	28	1.1	《大气污染物综合排放标

氟化物	3	28	0.072	准》（DB32/4041-2021）

污水处理站 7#排气筒排放尾气中非甲烷总烃（NHMC）、氨、硫化氢、臭气浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042-2021）表 3 标准，颗粒物执行表 1 标准;

表 2.5.2-4c　7#排气筒污水处理站废气大气污染物最高允许排放限值

序号	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	NMHC	60	车间或生产设施排气筒
2	硫化氢	5	
3	氨	20	
4	臭气浓度 [a]	1000	
a 无量纲，为最大一次值。			

危废焚烧炉 8#气筒排放尾气中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、一氧化碳、二噁英类执行《危险废物焚烧污染控制标准》表 3 中相应标准，溴化氢参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）;氨执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042-2021）表 2 标准。见表 2.5.2-4d~e。

表 2.5.2-4d　8#排气筒大气污染物排放标准

污染物名称	标准限值			标准来源
	最高允许排放浓度（mg/m^3）	排放高度（m）	排放速率（kg/h）	
NH_3	10	35	/	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 2 标准
溴化氢	5.0	35	0.144	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）

表 2.5.2-4e　8#排气筒烟气污染物排放浓度限值　单位：mg/Nm^3

污染物项目	限值	取值时间
颗粒物	30	1 小时均值
	20	24 小时均值或日均值
一氧化碳（CO）	100	1 小时均值
	80	24 小时均值或日均值
氮氧化物（NOx）	300	1 小时均值
	250	24 小时均值或日均值
二氧化硫（SO_2）	100	1 小时均值
	80	24 小时均值或日均值
氟化氢（HF）	4.0	1 小时均值
	2.0	24 小时均值或日均值
氯化氢（HCl）	60	1 小时均值

	50	24 小时均值或日均值
二噁英类（ng-TEQ/m^3）	0.5	测定均值

注：表中污染物限值为基准氧含量排放浓度。以11% O_2（干烟气）作为基准，将实测获得的标准状态下的大气污染物浓度换算后获得的大气污染物排放浓度。具体见GB18484-2020 公式（6）。

建设项目焚烧炉排气筒高度执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 2 标准；技术指标执行《危险废物焚烧污染控制标准》表 2 标准；焚烧炉排放的尾气执行《危险废物焚烧污染控制标准》表 3 中相应标准，详见表 2.5.2-6。

表 2.5.2-6　焚烧炉排气筒高度

焚烧处理能力（kg/h）	排气筒最低 允许高度（m）
≤300	25
300—2000	35
2000—2500	45
≥2500	50

注：本项目固废焚烧能力约为 9502.083t/a，焚烧时间为 300d，焚烧处理能力为 1319.7kg/h。

表 2.5.2-7　危险废物焚烧炉的技术性能指标

指标	焚烧炉高温段温度℃	烟气停留时间 s	烟气含氧量（干烟气，烟囱取样口）	烟气一氧化碳浓度（mg/m^3）（烟囱取样口）		燃烧效率%	焚毁去除率%	热灼减率%
限值	≥1100	≥2.0	6~15%	1 小时均值	24 小时均值或日均值	≥99.9	≥99.99	<5
				≤100	≤80			

建设项目 HCl、甲醛、臭气浓度无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 7 标准；NHMC 无组织厂界监控点浓度执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）中表 2 标准，厂区内 NHMC 无组织排放监控点浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 6 限值要求；H_2S、NH_3 无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 的二级新扩改建标准；乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、DMF 等无组织排放执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 2 中标准；硫酸雾、颗粒物、氟化物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 标准。本项目废气排放执行标准情况具体见表 2.5.2-7。

表 2.5.2-4 大气污染物无组织排放标准

污染物名称	企业边界/厂界监控点/无组织监控浓度限值（mg/m³）	标准来源
HCl	0.2	《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 7 标准
甲醛	0.2	
臭气浓度	20（无量纲）	
甲苯	0.6	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）中表 2 标准
甲醇	1.0	
二氯甲烷	4.0	
三氯甲烷	0.40	
乙酸乙酯	4.0	
丙酮	0.8	
乙腈	0.6	
DMF	0.4	
吡啶	0.08	
氯苯类	0.20	
NHMC	4.0（厂界监控点）	无组织厂界监控点浓度执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）中表 2 标准，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 6 限值要求
	6（厂房外监控点 1h 平均浓度值）	
	20（厂房外监控点任意一次浓度值）	
H_2S	0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 的二级新扩改建标准
NH_3	1.5	
颗粒物	0.5	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 标准
硫酸雾	0.3	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）
氟化物	0.02	

根据《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）：车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%，当同一车间有不同排气筒排放挥发性有机物时，应合并计算 NMHC 初始排放速率；NMHC、TVOC 的去除效率≥90%视同于最高允许排放速率达标；其余污染物的去除效率≥95%视同于最高允许排放速率达标；对于特殊药品生产设施排放的药尘废气，应采用（超）高效空气过滤器进行净化处理或采取其他等效措施。

（3）噪声排放标准

项目所在区域为工业区，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准，厂界周边敏感目标执行 2 类标准。详见

表 2.5.2-8。

表 2.5.2-8 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）单位：dB(A)

标准	昼间	夜间	标准来源
2 类	60	50	GB12348-2008
3 类	65	55	

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见表 2.5.2-9。

表 2.5.2-9 建筑施工场界噪声标准

昼间	夜间	标准来源
70	55	GB 12523-2011

（4）固废

危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

一般工业固废的贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

2.6 相关规划及环境功能规划

2.6.1 区域规划

《常熟市城市总体规划（2010-2030）》中将海虞镇定位为长三角新材料产业基地、市域西北部服务中心，形成海虞和新材料产业园两个组团，新材料产业园组团以生产性用地为主，并规划为以化工为特色和主导的高科技生态型产业园区。

建设项目属于医药生产及研发项目，位于江苏常熟新材料产业园，项目所在地为工业用地，符合《常熟市城市总体规划（2010-2030）》的规划定位要求。

根据《常熟市海虞镇总体规划（2010-2030）》（2019 年修改），项目位于常熟新材料产业园，用地属于规划工业用地，项目建设符合《常熟市海虞镇总体规划（2010-2030）》（2019 年修改）要求。

项目与常熟市城市总体规划相符性见图 2.6-1，项目与常熟市海虞镇用地规划相符性见图 2.6-2。

2.6.2 江苏高科技氟化学工业园总体规划

建设项目所在地为江苏高科技氟化学工业园，园区位于常熟沿江产业带，临近常熟港，其前身为江苏省常熟国际化学工业园。1995 年在原化学工业部（现中

国石油和化学工业联合会）的大力协助下，常熟国际化学工业园被确认为国家氟化工的发展基地。2008 年 7 月，常熟市人民政府研究决定（常政发[2008]56 号），在江苏高科技氟化学工业园增挂“江苏常熟新材料产业园”牌子，实行两块牌子、一套班子的运行模式。

2001 年 1 月，《江苏省常熟国际化学工业园环境影响评价与环境保护规划报告书》取得了原江苏省环境保护厅的批复（苏环管〔2001〕23 号），另该园区跟踪环评于2013年7月19日取得了原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2013〕142 号）。2017 年 2 月苏州市人民政府批复了江苏常熟新材料产业园化工集中区规划范围的调减方案（苏府复〔2017〕4 号），园区面积由 8.95 平方公里调整为 8.5 平方公里。《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划环境影响报告书》于 2017 年 9 月 8 日取得原江苏省环保厅的审查意见批复（苏环审〔2017〕45 号）。规划实施以来，园区开发范围不变、主导产业不变、用地规划不变，2020 年 10 月，产业园经江苏省人民政府认定为化工园区（苏政发〔2020〕94 号）。2022 年 11 月 18 日《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书》取得江苏省生态环境厅的审核意见（苏环审〔2022〕81 号）。

江苏常熟新材料产业园化工集中区规划范围为：东面以东金虞路沿大金氟化工（中国）有限公司东侧厂界折向长江堤岸，至崔浦塘到福山闸为界；南面以沙槽河（局部海丰路）为界；西面以江苏新泰材料科技有限公司和常熟新特化工有限公司厂界沿福山塘往西折向芦福河为界，北面与张家港交界，总面积 8.50 平方公里。常熟市新材料产业园土地利用规划图见图 2.6-3。

根据《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书》及《关于江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书的审核意见》（苏环审〔2022〕81 号））相关规划内容如下：

2.6.2.1 规划范围及期限

规划范围：东面以东金虞路沿大金氟化工（中国）有限公司东侧厂界折向长江堤岸，至崔浦塘到福山闸为界；南面以沙槽河（局部海丰路）为界；西面以江

苏新泰材料科技有限公司和常熟新特化工有限公司厂界沿福山塘往西折向芦福河为界，北面与张家港交界，总面积 8.50 平方公里。

规划期限：2013 年～2030 年。

2.6.2.2 规划用地布局

用地布局：规划建设用地 762.1 公顷，占园区总用地 89.72%，其中工业用地 582.39 公顷，生产研发用地 6.07 公顷，物流仓储用地 1.33 公顷，道路与交通设施用地 56.01 公顷，公用设施用地 21.04 公顷，绿地与广场用地 95.77 公顷；非建设用地（水域）87.39 公顷。

环保基础设施：①园区采用雨污分流、清污分流、一企一管、明管排放、分区收集、统一监管的排水体制，规划建设 5 个废水集中监控调节池，企业废水预处理达标后经专用明管输送至废水集中监控调节池，经调节池总管再排至污水处理厂，园区污水处理厂规划规模为 3 万 m^3/d，目前 2 万 m^3/d 已建成投运，排污口位于走马塘，园区污水处理厂的低盐线尾水经生态湿地处理中心处理后作为园区工业水厂补充水源，生态湿地处理中心一期已建成，处理规模为 0.4 万立方米/天。②部分企业由常熟欣福化工有限公司硫磺制酸项目余热回收产生的蒸汽供给，不足部分由海虞热电供给，该热电厂规划供热规模 360 t/h。③根据常熟市人民政府统筹考虑，园区不再单独新建危废焚烧处置单位，区内产生的危险废物由市内进行平衡解决，大金氟化工、阿科玛、常熟三爱富、中昊、药明康德等部分企业自建有危废处置设施，除自行处置外，其余部分均委托区外江苏永之清固废处置有限公司（原康博）等公司处置。

2.6.2.3 产业定位

重点发展氟化工行业，推进氟化工产业结构优化升级，重点发展高端氟化工产品，包括新型氟碳化学品、高性能氟涂料、含氟聚合物、含氟中间体、含氟药物及其他含氟精细化学品，不再引入生产氟化氢的项目（配套原料除外），鼓励研发和生产 ODS 替代品，严格按照环保部配额，控制涉及生产和使用受控消耗臭氧层物质的项目规模，最终达到逐步削减的要求。重点发展高新生物医药行业，重点引进新药领域、医药相关领域、生物技术领域等附加值高、资源能源消耗低

的产业化项目，根据发展需要引入研发（包括实验室小试和中试）和公共服务平台项目。适度发展精细化工行业，重点引进专用化学品、新型添加剂、涂料、高纯电子化学品、助剂、催化剂、合成材料及其他化工新材料等环境友好、本质安全的精细化工项目。新材料重点引进功能性高分子材料如工程塑料、膜材料等、高性能复合材料、纳米技术材料等新型材料项目。

2.6.2.4 空间布局规划

园区范围分为四大片区，分别为中区、东区、北区和南区。园区各产业按集群布置，以发挥产业集聚功能。中区和东区开发相对成熟，少量空闲地主要引入氟化工与精细化工项目；北区主要引入氟化工等化工项目；南区的苏虞生物医药产业园引进生物医药相关产业化项目，各类研发与公共服务平台项目，苏虞生物医药产业园以外的区域引进化工或新材料类项目。本项目位于南区的苏虞生物医药产业园，所在地为工业用地。常熟市新材料产业园土空间布局图见图 2.6-4。

2.6.2.5 基础设施规划及建设现状

（1）给水工程规划

园区生活用水依托常熟中法水务第三自来水厂，工业用水依托常熟市海虞工业水厂。第三自来水厂以长江为水源，规划规模为 40 万 m^3/d。海虞工业水厂以望虞河为主要水源，园区生态湿地回用中水（0.9 万 m^3/d）为补充水源，规划规模为 4 万 m^3/d。

现状建设情况：常熟中法水务第三自来水厂 40 万 m^3/d 自来水供水工程已建成，海虞工业水厂供水工程已建成 1.5 万 m^3/d。给水管网已规划至项目所在地。

（2）排水工程规划

园区排水体制为雨污分流、清污分流。污水排放规划理念为“一企一管、明管排放、分区收集、统一监管”。规划在园区内建设 5 个废水集中监控调节池，企业废水预处理达标后经专用明管输送至废水集中监控调节池，经调节池总管再排至常熟中法工业水处理有限公司。

园区污水处理厂规划规模为 3 万 m^3/d，收水范围包括本次规划区域（2.5 万 m^3/d）、海虞镇福山片区（0.5 万 m^3/d），排污口位于走马塘。园区污水厂 3 万 m^3/d

全部建成后，2.1 万 m^3/d 的尾水排入走马塘，0.9 万 m^3/d 的尾水（低盐线尾水）排入生态湿地处理中心进行深度处理后回用，作为园区工业水厂补充水源。

现状建设情况：园区污水实行集中处理，污水收集管网已经覆盖了全部建成区域，污水收集管网已规划至项目所在地。园区污水处理厂一期（常熟中法工业水处理有限公司）1 万 m^3/d 已建成投运，二期（常熟中法工业废水处理有限公司）1 万 m^3/d 污水处理工程已建成投运；生态湿地处理中心工程已建成 0.4 万 m^3/d。目前园区污水处理厂实际处理量约 1.4 万 m^3/d。

（3）供热工程规划

园区实施集中供热。常熟金陵海虞热电有限公司已建成 2 台 180t/h 循环流化床锅炉和 1 台 75t/h 的燃气锅炉（调峰锅炉），替代工程剩余 1 台 180t/h 循环流化床锅炉在建；原有 3×90t/h 已经拆除。常熟三爱富中昊化工新材料有限公司、常熟三爱富氟化工有限责任公司和上海三爱富四氟分厂由区内的常熟欣福化工有限公司硫磺制酸项目余热回收产生的蒸汽（30t/h）供给，不足的部分由金陵海虞热电供给。

现状建设情况：园区实施集中供热，企业无燃煤锅炉。三爱富中昊、常熟三爱富、上海三爱富所用蒸汽由欣福化工硫酸制酸项目余热回收产生蒸汽供给，供热能力为 30t/h，欣福化工供应不足或检修期间则由常熟金陵海虞热电有限公司（简称“海虞热电”）供给；区内其他企业所需蒸汽均由海虞热电供给，蒸汽管网已接至苏州第四药厂现有厂区，可满足本项目使用。2017 年电厂启动替代扩建工程，建设 3 台 180t/h 循环流化床锅炉+1 台 15MW 抽背式汽轮发电机+1 台 32MW 背压式汽轮发电机组，分两期建设，一阶段建设的 2 台 180t/h 循环流化床锅炉+1 台 15MW 抽背式汽轮发电机+1 台 32MW 背压式汽轮发电机组已于 2021 年 3 月完成验收，并按计划拆除现有 2 台 90t/h 次高温次高压煤粉锅炉；二阶段在拆除的 2 台 90t/h 次高温次高压煤粉锅炉用地范围内建设 1 台 180t/h 循环流化床锅炉，二阶段建成后拆除剩余 1 台 90t/h 次高温次高压煤粉锅炉。在替代扩建过程中，电厂建设 1 台 75t/h 天然气备用锅炉，辅助 3×90t/h 次高温次高压煤粉锅炉进行联合供热。

（4）燃气工程规划

园区气源为谢桥门站和梅李门站的管道天然气，从门站引出 0.4 兆帕的中压管网为规划范围用户供气。

（5）供电工程规划

园区供电由 220kV 福山变（3×240MVA）、110kV 海虞变（3×50MVA）及园区新建 110kV 临江变（3×80MVA）供给。规划高压输电线沿河沿路架空敷设，110 千伏供电线路预留 25 米安全走廊。

（6）固废处置工程规划

园区一般工业固废除综合利用外，依托福隆一般固废填埋场进行处置，该填埋场选址于园区西面的福山农场，规划规模 200 吨/天，填埋物包括氟化钙污泥、含氟废塑料、含氟废橡胶、废保温材料等。

园区危险废物目前主要依托区外江苏永之清工业固体废弃物处置有限公司和光大环保（苏州）固废处置有限公司进行安全处置。根据常熟市人民政府统筹考虑，园区不再单独新建危废焚烧处置单位，区内产生的危险废物除部分企业自建危废处置设施处置外，其余由市内进行平衡解决。园区生活垃圾按资源化利用要求进行分类收集，由常熟市环卫部门统一收集处理。

现状建设情况：园区目前共有 5 家企业建有危废处置设施，共计 11 台废液焚烧炉，兼用做废气焚烧炉。江苏永之清工业固体废弃物处置有限公司已建成，实际总焚烧处置能力达 38000t/a，目前公司正在建设工业固体废弃物集中处置扩建项目，项目新建 1 套年处理 23000 吨的回转窑焚烧炉，替代现有 12000t/a 热解炉和 5000t/a 废液炉，建成后全厂危废处置能力 44000t/a；光大环保（苏州）固废处置有限公司一期、二期工程已建成，目前实际已建库容为 51.2 万 m^3；福隆一般固废填埋场目前一期工程已建成，一期工程总库容 13.42 万 m^3，现状实际已填埋量约 32 万吨，其中 1#、2#填埋坑已封场；填埋场二期工程占地 140 亩，总库容约 120 万吨左右。

（7）危险化学品储运规划

园区内部不设置集中的危险化学品储存区，危险化学品的仓储主要由区内企

业自行存储，运输方式主要通过公路运输，危险化学品运输车辆主要从盛虞大道进入园区。

2.6.2.6 园区环境整治情况

规划实施以来，园区严格落实规划环评及审查意见提出的环境治理工作以外，不断提升环境治理水平。

园区根据《关于在全省化工园(集中)区开展泄漏检测与修复(LDAR)工作的通知》（苏环办[2016]96号）的文件要求，于2016年6月正式推进LDAR工作，制定了有机废气排放整治方案并送至江苏省生态环境厅备案；规划实施至今，园区将LDAR工作作为一项长期性、常态化的挥发性有机物专项整治工作推进，同时园区建立了专业LDAR管理平台，并纳入园区环保监控管理平台，企业检测数据与修复情况并及时上传至园区LDAR平台，纳入数据库管理保存。截至2021年底，园区共计40家化工生产企业纳入LDAR平台，2017-2021年累计减排挥发性有机物228.56吨。

表 2.6.2　园区 2017~2021 年环境治理水平提升一览表

整治工作	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
热电厂	金陵热电 3 台 90 吨煤粉炉完成超低排放改造。	金陵海虞热电关停替代扩建项目正式启动。	金陵海虞热电关停替代扩建项目，阶段性完成一台锅炉的建设。	完成一阶段建设的 2 台 180t/h 循环流化床锅炉+1 台 15MW 抽背式汽轮发电机+1 台 32MW 背压式汽轮发电机组；按计划拆除现有 2 台 90t/h 次高温次高压煤粉锅炉	2021 年 3 月完成一阶段替代扩建项目验收
污水厂	完成污水厂一期工程 1 万吨项目总体验收；二期工程完成主体工程土建；污水厂排口改道工程完成环保三同时验收和水利专项验收。	开展污水处理厂一期工程废气治理项目并完成竣工验收。污水厂二期工程完成整体工程建设，开始调试。	开展江苏常熟新材料产业园污水处理厂“水平衡”排查。完成污水处理厂二期工程 1 万吨/天自主验收。	根据《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)开展污水处理厂一、二期工程提标改造工作，并完成验收	根据《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020）启动新一轮提标改造工作
挥发性有机物治理	完成区内 36 家企业 LDAR 工作和 17 家企业提标改造治理工作，全年总计减排挥发性有机物 147.72 吨	完成区内 37 家企业 LDAR 工作，全年总计减排挥发性有机物 52.84 吨。17 家企业开展挥发性有机物提标改造工作,并通过市局备案。	完成区内 40 家企业 LDAR 工作，全年总计减排挥发性有机物 16 吨。5 家企业，被列入第一批江苏省挥发性有机物排放重点监管企业，全部完成建档，并通过专家评审。	完成区内 41 家企业 LDAR 工作，全年总计减排挥发性有机物 5.34 吨	完成区内家企业 LDAR 工作，全年总计减排挥发性有机物 6.66 吨。完成 153 个 VOCs 储罐治理项目及 78 个 VOCs 储罐无组织排放摸排及治理。
危废达标建设	完成区内 36 家企业危废规范化管理达标建设工作。	完成区内 10 家企业危废规范化管理达标建设工作。	完成区内 60 家企业危废专项核查	完成区内 56 家企业危废规范化管理达标建设工作。	持续开展危险废物规范化管理达标建设，完成 11 家企业自查自纠。
环境风	推进 26 家企业环境安	推进 25 家企业环	完成《江苏常熟新材料	/	推进园区 10 家土壤

整治工作	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
险防控	全达标建设，并通过现场核查。	境安全达标建设，并通过现场核查。	产业园突发环境事件应急预案（修编版》编制及备案工作。完成区内34 家企业危废规范化管理达标建设工作。		重点监管单位开展隐患排查。
一企一管及集水池建设	以“一企一管、明管排放、分区收集、统一监管”为理念，开始园区明管翻建工程。	建成 2#、4#集水池及配套单管并投入使用	继续集水池及管网建设。	建成 1#、3#集水池及配套单管并投入使用	随着园区 5#集水池建成投入启用，园区明管翻建工程全面完成。
监测监控体系（含特勤站）	完成江苏常熟新材料产业园智慧园区建设规划方案。 实施园区南部周界 2 处大气在线监测设施。 启动实施消防应急救援中心项目建设（含指挥中心及特勤站）	实施重点企业边界噪声在线监测系统建设	根据《江苏省生态环境监测监控系统三年建设规划(2018-2020)》等文件要求完善园区大气环境监控预警体系，补充园区上风向、边界（5 处）、周边敏感点（1 处）及企业周界（3 家）在线监测系统	健全大气监测监控预警系统，完成上下风向大气监控点，5 个边界监控点，1 个周边敏感目标的全面建设工作。 园区环保“一园一档”平台委托南京科远公司建设，将园区各类信息进行标准化处理后与数据交换共享平台对接，实现信息的集中汇聚，进行集中呈现。	开始建设园区污水厂排放口上游水质自动监测站，主要包括五参数、CODMN、氨氮、总磷、总氮、氟化物、挥发酚。 对园区及 40 家涉气企业开展走航监测工作，确定 16 家高中风险企业名单，并要求上报整改方案。
环境治理水平	/	/	根据《省政府办公厅关于江苏省化工园区（集中区）环境治理工程的实施意见》（苏政办发	完成区内化工等企业特征污染物名录识别工作，构建江苏常熟新材料产业园特征污染物名录库。 开展化工产业安全环保整治提升“百日攻	福山塘断面实施“一断面一策”，通过雨排口改造、明管改造、压舱水管理、运

整治工作	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
			〔2019〕15 号）《江苏省化工产业安全环保整治提升方案》（苏办〔2019〕96 号）等相关文件要求开展园区及企业环境治理工程整治提升工作，包括园区层面及所有化工企业	坚”行动。 全年共开展 4 次环保“菜单式”培训和法人学法活动，同时结合 2020 年“6·5”世界环境日主题，组织开展“6·5”世界环境日主题活动。 开展园区企业环保设施安全专项整治行动工作。 继续根据制定的年度任务细则开展整治提升。 开展 43 家化工企业开展“一企一策”排查工作，全面落实了 200 条环保整改项。	输车辆管控等来确保断面水质的稳定达标。完成阿科玛、华道等 5 台锅炉低氮改造。
环保管家及其他	/	根据行业分类，开始展开排污许可证的申领工作。	重新制定年度监测方案，并通过专家评审	21 家重点排污企业，根据市环保局要求，开展环保管家服务。	推进 21 家企业的全过程环境管理规范化建设。

2.6.3《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书》的审查意见

《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划（2013-2030）环境影响跟踪评价报告书》的审查意见，如下:

（一)深入贯彻落实习近平生态文明思想,完整准确全面贯彻新发展理念。坚持生态优先、绿色转型、高效集约，以生态保护和环境质量改善为目标，进一步优化发展规模、产业结构、用地布局。做好与国土空间总体规划和生态环境分区管控体系的协调衔接，降低区域环境风险，统筹推进产业园高质量发展和生态环境水平改善。

（二）严格空间管控，优化空间布局。严格执行《中华人民共和国长江保护法》《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》以及长江经济带负面清单等法律法规和政策要求，沿江干支流一公里范围禁止新建、扩建化工项目。严格落实生态空间管控要求，不得在生态空间管控区内开展有损主导生态功能的开发建设活动。禁止开发产业园内绿地及水域等生态空间，落实好产业园周边500米隔离管控要求，确保产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。

（三）严格生态环境准入，推动高质量发展。着力推动产业园产业结构调整和转型升级，积极开展产品升级替代，进一步提升主导产业耦合度，着力打造国内一流氟化工产业。落实《报告书》提出的各片区生态环境准入清单，严格限制与主导产业不相关且排污负荷大的项目入区，执行最严格的行业废水、废气排放控制要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产和使用，加强有毒有害危险物质、优先控制化学品项目管控，提出限制或禁止性管理要求。强化企业特征污染物排放控制、高效治理设施建设以及精细化管控要求，引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平等应达到同行业国际领先水平。严格落实《报告书》提出的清洁生产改造计划，提高原材料转化和利用效率，全面提升现有企业清洁化水平。根据国家和地方碳减排、碳达峰行动方案和路径要求，推进产业园绿色低碳转型发展，实现减污

降碳协同增效目标。

（四）严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治和区域生态环境分区管控相关要求，建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系，落实污染物排放控制要求，推进主要污染物排放浓度和总量“双管控”。2025 年前落实《报告书》提出的挥发性有机物和氯化氢减排措施，持续推进挥发性有机物和氮氧化物协同治理，确保区域生态环境质量持续改善。落实《报告书》提出的碳减排工程措施，推动淘汰阿科玛大金先端、三爱富中昊五氟乙烷项目，督促大金氟化工取消含氟脱模剂产品生产，引导阿科玛氟化工等 4 家企业开展余热回收利用等节能降耗技改工作，鼓励大金氟化工等 4 家企业建设分布式太阳能光伏电站。

（五）完善环境基础设施建设，提高基础设施运行效能。按照分期开发、按需配套原则，完善环境基础设施建设，加快推进产业园污水处理厂提标改造及生态湿地建设，强化氟化物处理，确保地表水考核断面氟化物稳定达标。鼓励企业开展节水工程，区内阿科玛、大金氟化工、吴羽、中昊等废水排放量较大的企业开展中水回用或循环用水工程。产业园污水排放量应控制在 2 万吨/日以内，突破 2 万吨/日的应实施中水回用，中水回用率不低于 30%。固体废物、危险废物应依法依规收集、暂存和处理处置。推动产业园开展“无废园区”试点，通过“点对点”定向利用、梯级利用等方式，建立产业园上下游产业固废循环产业链，推动固危废“就地”处置利用。

（六）健全产业园环境风险防控体系，提升环境应急能力。进一步完善三级环境防控体系建设，确保事故废水不进入外环境，加强环境风险防控基础设施配置，提升产业园环境防控体系建设水平。健全环境风险评估和应急预案制度，及时修订产业园突发环境事件风险评估报告和突发环境事件应急预案并按规定备案，定期开展演练。建立突发环境事件隐患排查长效机制，定期排查突发环境事件隐患，建立隐患清单并督促整改到位，保障区域环境安全。按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》，落实《报告书》提出的码头应急防备能力建设内容。

（七）建立健全环境监测监控体系。严格落实污染物排放限制限量管理要求，完善产业园监测监控体系建设。开展包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的跟踪监测。根据园区地下水环境状况调查发现的特征污染物超标情况，组织开展地下水环境状况详细调查和风险评估。探索开展新污染物环境本底调查监测，依法公开新污染物信息。严格落实产业园环境质量监测要求，建立产业园土壤和地下水隐患排查制度并纳入监控预警要求，建立产业园土壤和地下水隐患排查制度并纳入监控预警体系。建设完善智慧环保平台，提高产业园生态环境管控水平。

本项目属于化学原料药生产及研发项目，不涉及医药中间体，位于江苏常熟新材料产业园南区现状空地内，项目所在地为工业用地，符合园区产业定位及土地利用规划，本项目不占用生态红线区域，不在生态空间管控范围内。本项目厂房 1（中试）、厂房 2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气等碱洗预处理后接入“碱洗+RTO+冷却+后碱洗”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（1#）有组织排放；含卤废气“一级冷凝+碱洗+二级树脂吸附”预处理后及车间定点排风废气干式过滤除尘后一并接入“碱洗+活性炭吸附”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（2#）有组织排放；危废库有机废气经“碱洗+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒（3#）有组织排放；研发楼小试、质检废气经“碱洗+活性炭吸附”后通过 3 根 28m 高排气筒（4#~6#）有组织排放；污水站低浓度废气废气收集后经“氧化+碱洗+活性炭吸附”后通过 20m 高排气筒（7#）排放；焚烧炉尾气经“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷塔+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理后通过 1 根 35m 高排气筒（8#）有组织排放，并采取无组织排放控制措施，减少污染物的排放，经采取措施后，废气污染物排放可满足《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）、《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准，废水接管达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和常熟中法工业水处理有限公司接管水质标准，落实污染物排放总量控制要求，根据预测分析，项目的

运行对环境的影响可接受。项目生产中不使用光气、氯气、氨气等有毒气体物质，仅使用 25%氨水，氨浓度较低，不在产业园“产业负面清单”规定的范围内，生产中涉及《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《优先控制化学品名录（第一批）》及《优先控制化学品名录（第二批）》中三氯甲烷、二氯甲烷、甲苯等化学品的使用，均为生产及研发中不可替代的原辅料（详见附件 12 不可替代说明），且在本报告中提出限制性管理措施。本项目采取清洁的工艺技术路线，使用自动化的装备，污染物排放量少，蒸汽冷凝水、纯水制备浓水回用，提高了用水效率，项目各物耗、能耗、污染物排放情况与国内知名 CRO 企业基本处于同一水平，清洁生产能够达到国内先进水平。本项目污水预处理后可实现接管，固体废物依法依规收集、处置。本项目选址可行，建立了环境风险防范、环境管理等制度，同时制定了环境监测计划，符合相关要求。项目总体与规划环评及审查意见（苏环审〔2022〕81 号）的要求相符。

2.6.4 生态保护红线规划

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），距离建设项目最近的国家级生态保护红线为常熟市长江沿浦饮用水水源保护区，距离项目边界约 10km; 对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）和《常熟市生态空间管控区域调整方案》（2022 年 8 月），距离建设项目最近的生态空间管控区域为望虞河（常熟市）清水通道维护区，距离项目边界约 4km。项目与生态空间管控区域的相对位置见图 2.6.3。

建设项目不在规划的生态红线范围之内，亦不在生态空间管控区域内，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》及《江苏省生态空管控区域规划》的要求。

表 2.6-5　生态保护红线基本情况

红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			方位/距离
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
长江浒浦饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：常熟三水厂、滨江水厂长江取水口上游 1000 米至下游 1000 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围及应急水库全部水面。长江一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围，以及应急水库西侧堤脚外 100 米、南侧至长江主堤脚之间的陆域范围。二级保护区：长江一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米的水域范围和长江二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围。	/	3.42	/	3.42	SE/10km
望虞河（常熟市）清水通道维护区	水源水质保护	/	望虞河及其两岸各 100 米范围	/	11.82	11.82	SE/4km
长江（常熟市）重要湿地	湿地生态系统保护	位于常熟市长江浒浦饮用水水源保护区以北，北至常熟与南通市界（不包括生态保护红线范围），含铁黄沙两侧区域、望虞河口至海洋泾的近岸区域以及白茆小沙水域锚地以南、临时停泊区以西区域.	/	/	65.19	65.19	SE/8km

建设项目不在规划的生态红线范围之内、不在生态空间管控区域内，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）和《常熟市生态空间管控区域调整方案》（2022 年 8 月）的要求。

2.6.5 环境功能区划

根据《常熟市城市总体规划（2010-2030）》、《江苏省地表水(环境)功能区划》和《江苏常熟新材料产业园化工集中区发展规划环境影响报告书》，项目所在地区域水、气、声环境功能类别划分见表 2.6.4。

表 2.6.5　区域水、气、声环境功能类别

环境要素		功能	质量目标
空气环境		二类区	二级（GB3095-2012）
水环境	长江常熟望虞河过渡区	过渡区	II类（GB3838-2002）
	望虞河（江边闸-国考）	工业用水区	III类（GB3838-2002）
	北福山塘（福山塘闸-国考）	保留区	III类（GB3838-2002）
	走马塘（沿江路桥断面-省考）	工农业用水区	III类（GB3838-2002）
	西圩中心河	工农业用水	III类（GB3838-2002）
声环境		工业区	3 类（GB3096-2008）
土壤		工业用地	第二类用地标准筛选值（GB36600-2018）
		农田	风险筛选值（GB15618-2018）

3 现有项目概况

3.1 现有项目概况

康羽生命科学技术（苏州）有限公司（以下简称康羽公司）成立于2021年1月，掌握了新药研发的多种核心技术，为客户提供前期研发和工艺开发服务。康羽公司2021年在常熟市新材料产业园租赁常熟苏虞生物医药产业发展有限公司现有空置厂房，建设临时实验室项目，该项目环境影响报告表已于2021年8月13日取得苏州市行政审批局批复(苏行审环评[2021]20482号)。该项目主要设备及污染防治措施已建成，在建设过程中存在增加建筑面积，扩大研发规模，增加研发设备，并且增加废水处理及废水排放，属于重大变动，故对已批项目环评文件进行重新报批，并于2023年4月21日取得常熟经济技术开发区管理委员会批复（常开管审[2023]37号）。

康羽公司临时实验室项目租赁常熟苏虞生物医药产业发展有限公司现有已建空置厂房A1幢1层、2层，设置17个研发实验室（研发实验室1-17）及1个分析实验室。17个研发实验室研发规模≤8500批次/年，其中3000批次/年使用反应釜进行（设置25个不同型号的反应釜，每个反应釜进行小试研发120批次/年），5500批次/年为试管级实验（使用试管、烧瓶反应），临时实验室目前正在建设中，未正式投用。

3.2 现有项目主要设备

本项目建成后，临时实验室将不再运营，相关仪器设备搬迁至本厂利用，实验室项目变动前设备已建成，变动增加的设备均未建成，实验室正在建设中，现有实验室设备设置情况见表3.2-1。

表3.2-1 临时实验室设备清单

序号	设备名称	规格、型号	数量			用途
			变动前	变动后	增减量	
1	集热式恒温加热磁力搅拌器	DF-101S	10	12	+2	研发
2	旋转蒸发仪	RE-520S 5L、10L、20L、50L	2	30	+28	研发
3	恒温鼓风干燥器	DHG-9140A	1	1	0	研发
4	不锈钢气流玻璃仪器烘干器	30孔	1	1	0	研发
5	台式超声波清洗器	KQ 220DE	1	1	0	分析

6	电脑数显恒流泵	DHL-A	1	1	0	分析
7	电子天平	TE124S	3	3	0	分析
8	显微熔点测定仪	X-5	1	1	0	分析
9	智能数显加热套	10L、5L、3L、2L	5	5	0	分析
10	低温冷却反应槽	5L、10L	2	2	0	分析
11	双层玻璃反应釜	YSF-50L 防爆	1	1	0	研发
12	双层玻璃反应釜	YSF-80L 防爆	0	12	+12	研发
13	双层玻璃反应釜	YSF-100L 防爆	1	2	+1	研发
14	双层玻璃反应釜	YSF-150L 防爆	0	10	+10	研发
15	真空抽滤器	ZF-10L、30L	2	2	0	研发
16	全自动卡尔费休水分测定仪	/	1	1	0	分析
17	循环水式真空泵	SHZ—D（III）	1	1	0	研发
18	磁力加热搅拌	RTC-2	1	1	0	研发
19	超声波清洗器	KQ-250B	1	1	0	分析
20	高低温循环装置	-40℃--200℃	2	24	+22	研发
21	液相色谱	AGILENT1200	1	1	0	分析
22	气相色谱	AGILENT7890A	1	1	0	分析
23	核磁共振仪	布鲁克 400 兆	1	1	0	分析
24	高效液相色谱仪	Thermo U3000	8	8	0	分析
25	气相色谱仪	Agilent 8890	2	2	0	分析
26	冰箱	海尔 400L	3	20	+17	分析
27	马弗炉	thermo 2L	1	1	0	分析
28	坩埚炉	/	1	1	0	分析
29	水分测定仪	上海禾工	2	2	0	分析
30	高效液相色谱-质谱仪	Agilent	1	1	0	分析
31	溶剂防火柜	/	3	3	0	研发
32	真空干燥箱	DZF-6210 防爆型	0	6	+6	研发
33	定制手套箱	/	0	1	+1	研发
34	台秤	D52XW15WQR6ZH	0	8	+8	研发
35	压滤罐	20L，304	0	2	+2	研发
36	不锈钢外壳十抽头真空泵	SHZ-2000	0	10	+10	研发
37	离心机	LSB450	0	2	+2	研发
38	塑料外壳五抽头真空泵	SHZ-95B	0	5	+5	研发
39	高压制备	50/100/300mm	0	2	+2	研发
40	中压制备	50/400mm	0	3	+3	研发
41	薄膜	0.1 平方，3 平方	0	2	+2	研发

3.3现有项目污染防治措施

临时实验室目前实际未建成，未产生污染物排放，本次仅根据原环评分析拟采取的污染防治措施。

3.3.1 大气污染防治措施

临时实验室产生的废气包括实验室废气、甲乙类化学品间及危废仓库废气、废水处理废气，污染物种类为氯化氢、氨、二氯甲烷、甲苯、非甲烷总

烃等。

研发实验室 1-3 及废水处理废气经喷淋+油水分离器+活性炭吸附装置处理后经 1#排气筒排放；研发实验室 4-9 及分析实验室废气经喷淋+油水分离器+活性炭吸附装置处理后经 2#排气筒排放；研发实验室 10-13、甲乙类化学品间及危废仓库废气经喷淋+油水分离器+活性炭吸附装置处理后经 3#排气筒排放；研发实验室 14-17 废气经喷淋+油水分离器+活性炭吸附装置处理后经 4#排气筒排放。其中实验的反应釜均设冷凝器，反应釜废气经冷凝后不凝气接入各自实验室对应的废气处理装置，冷凝废液作为危废处置。

3.3.2 水污染防治措施

临时实验室废水包括设备清洗废水、地面清洗废水、废气处理喷淋废水以及生活污水。项目设备、地面清洗废水及废气处理喷淋废水接入配套设置的废水处理设施（设计处理能力 8t/d）进行处理，处理达标后与生活污水接管园区污水处理厂进一步处理。

废水处理工艺流程见图 3.3.2-1。

设备、地面清洗废水，废气处理喷淋废水

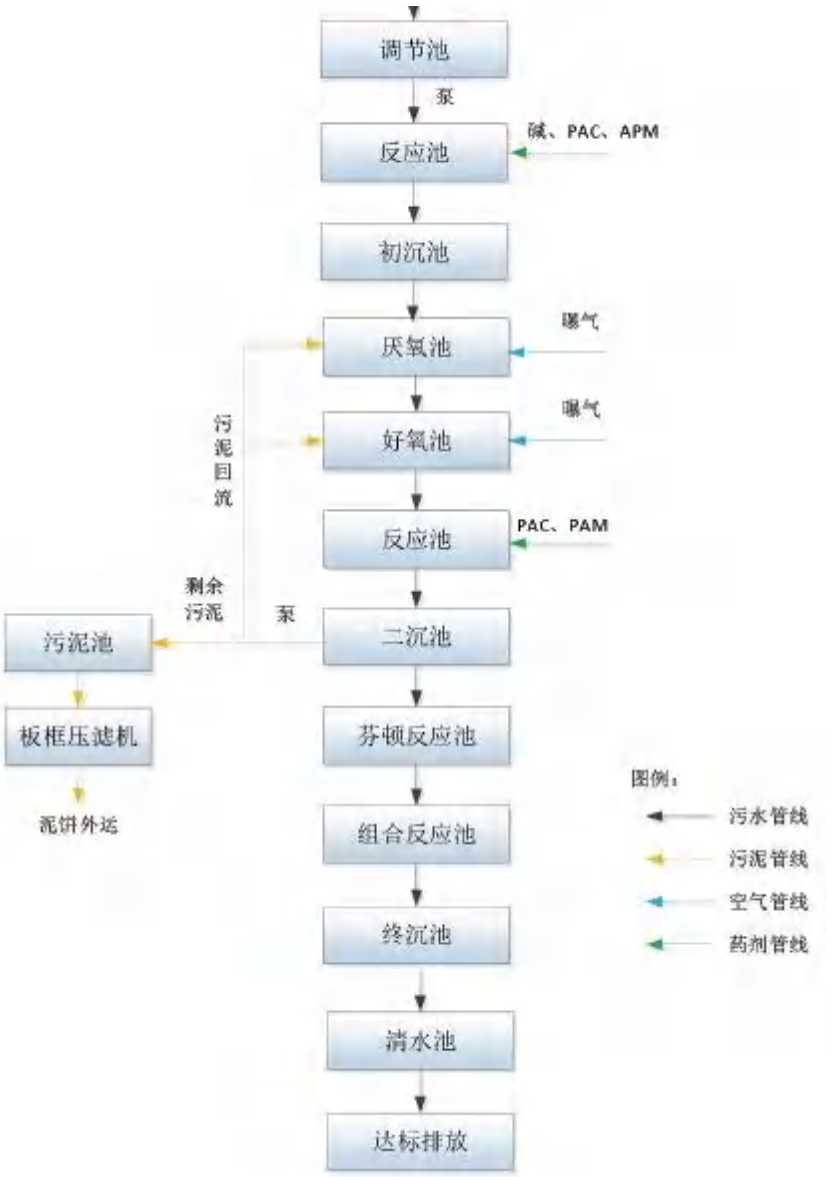


图 3.3.2-1 临时实验室废水处理工艺流程图

3.3.3 噪声污染防治措施

现有项目的主要噪声来源于真空泵、恒流泵、搅拌器、超声波清洗器等设备。设备噪声级在 70～85dB(A)，建设单位采用如下措施治理噪声污染:选用低噪声设备，同时将各主要声源设备设置于室内，对高噪声设备设置减振部件等。通过采取以上噪声防治措施，可以确保噪声厂界达标排放。

3.3.4 固废污染防治措施

项目投运后的固体废物主要为实验废料、废包装物、废实验用品、废水处理污泥、废活性炭、生活垃圾。其中实验废料、废包装物（直接接触物料）、

废实验用品、废水处理污泥、废活性炭为危险废物委托有资质单位处置（康羽公司已与常州大维环境科技有限公司签订危废意向处置协议），废包装物（非直接接触物料）为一般固废外售综合利用，生活垃圾由环卫部门清运。

3.4现有项目污染物排放总量

根据现有项目环评报告、批复等，康羽公司现有项目排污总量见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目污染物排放汇总（单位：t/a）

种类	污染物名称		环评批复接管量	环评批复排放量
有组织废气	氯化氢		/	0.0196
	氨		/	0.022
	VOCs（以非甲烷总烃计）		/	1.036
	其中	二氯甲烷	/	0.11
		甲苯	/	0.0196
无组织废气	氯化氢		/	0.01
	氨		/	0.011
	VOCs		/	0.58
生活污水	水量		5100	5100
	COD		2.55	0.255
	SS		2.04	0.102
	氨氮		0.153	0.026
	总氮		0.255	0.077
	总磷		0.0204	0.0026
生产废水	水量		1848	1848
	COD		0.647	0.092
	SS		0.462	0.037
	氨氮		0.046	0.0092
	总氮		0.074	0.028
	总磷		0.0074	0.0009
固废	危险废物		0	0
	一般固废		0	0
	生活垃圾		0	0

3.5“以新带老”措施

由于康羽公司现有已批临时实验室项目建设地点位于本次新建项目厂区东南侧 1.2km，与本项目不存在依托关系，不存在与本项目有关的原有污染情况，且本项目建成后，现有临时实验室将不再运营。

本项目建成后，现有临时实验室将不再运营，现有项目污染物排放量将得到削减。

3.6搬迁计划及治理措施

3.6.1 搬迁计划

本厂区建成后，现有临时实验室停止运营，厂房退租，相关仪器设备搬迁至本厂研发楼进行利用。

3.6.2 污染防治措施

项目搬迁时主要进行设备拆除及挪动工作，搬迁过程中应采取以下防治措施及注意事项:

（1）拆除前，对设备进行全面检查，如含有残渣、残液，应收集后作为危废委托有资质处理单位处置；检查结束后用乙醇、水对设备进行清洗，清洗水收集后与残渣、残液一同委托有资质单位处置，不得随意外排。

（2）拆卸过程中，应首先拆卸阀门、管道等附件，拆除后不再利用的阀门、管道等应委托专业单位进行处理和处置，不得随意作为废铁、废钢出售；拆卸过程中，所有固废废物必须收集，作为危废委托处置。

（3）拆卸过程中，应注意对厂房主体结构、墙体、地面进行保护。

（4）制定安全、详细的搬迁计划，可利用的化学试剂、研发样品应安排危险化学品运送单位妥善搬运，防止化学试剂、药品泄漏造成环境污染，不再利用的化学试剂、研发样品作为危险废物收集后委托有资质单位进行处置；对产生污染物和残留污染物的装置，在采取有效污染防治措施后方可进入设备拆迁程序。设备拆迁顺序中，环保设施应最后拆除，尤其是废气和废水处理装置。在停止生产后，确保污染物在拆除设备时不外泄；对于固废，必须有效处置，实现“零排放”。

（5）危废库的危险废物应全部委托有资质的危废处置单位清运，进行安全处置；其他固废也应进行相应的处置，避免固体废物贮存在原场地或流失于实验室外。

（6）污水处理站不得存储未处理的废水，应将废水处理达标后进行排放。

（7）搬迁后，康羽生命科学技术（苏州）有限公司作为搬迁责任主体，检查现场环境，确保无遗留环境问题。

4 建设项目工程分析

4.1 建设项目工程概况

4.1.1 建设项目名称、项目性质、建设地点及投资总额

项目名称：新药生产和研发一体化项目；

项目性质：新建；

建设单位：康羽生命科学技术（苏州）有限公司；

建设地点：江苏常熟新材料产业园海丰路以北、常熟金陵海虞热电有限公司以南、江苏新泰材料科技股份有限公司以东地块；

项目类别：C2710 化学药品原料药制造；

投资总额：总投资约为 6 亿元，其中环保投资 10225.64 万元；

占地面积：99 亩；

职工人数：200 人；

工作制度：年工作 300 天，三班制，年运行时数 7200 小时。

4.1.2 建设内容和工程组成

4.1.2.1 建设内容

（1）建设内容

本项目为新建 102.68 吨/年原料药生产车间和 50.7 吨/年新药研发车间的生产和研发一体化项目。本项目总占地面积约 99 亩，新建 2 个车间（厂房 1（中试）、厂房 2（生产）），4 个甲类库以及 1 个丙类库、研发楼、办公楼等配套建筑，新建辅助建筑物包括动力中心、消防水池、三废区等。本次项目建成后，可形成年产原料药 102.68 吨、研发中试类药物 50.7 吨，研发小试类药物 5 吨的规模，不涉及副产品。本次申报产能小于备案规模，若后期增加产能需另行履行环保手续。

（2）构筑物一览表

建设项目构筑物见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1　建设项目构筑物一览表

序号	主要建筑工程名称	占地面积	建筑结构	建筑层数	备注

		（平方米）			
1	主要生产车间				
2	厂房 1（中试）	3096	钢混结构	4	甲类
3	厂房 2（生产）	1296	钢混结构	4	甲类
4	配套建筑				
5	库房 1	744	钢混结构	1	甲类
6	库房 2	744	钢混结构	1	甲类
7	库房 3（危废库）	540	钢混结构	1	甲类
8	库房 4	3825	钢混结构	4	丙类
9	库房 5	180	钢混结构	1	甲类
10	辅助工程				
11	动力中心	1728	钢混结构	2	/
12	研发楼	2940	钢混结构	4	/
13	办公楼	1920	钢混结构	5	/
14	三废处理区	6682	/	/	/
15	事故池	1100m^3	/	/	/
16	罐区	1112	钢混结构	1	/

（3）产品车间布置情况

拟建项目各车间产品生产布置情况详见下表。

表 3.1.2-7　拟建项目产品生产车间及产能表

车间及产能	产品生产布置情况
厂房 2（105.68t/a）	C1 一条生产线（25t/a）
	C2 一条生产线（8.18t/a）
	C3 一条生产线（8.6t/a）
	C4 一条生产线（1t/a）
	C5 一条生产线（24t/a）
	C6 一条生产线（9.9t/a）
	C7 一条生产线（26t/a）
厂房 1（50.7t/a）	研发中试 10 条生产线（50.7 t /a）
	3 条溶剂回收生产线

本项目厂房 1 设置 7 条生产线、厂房 2 设置 10 条中试线，3 条溶剂回收线，厂房均设置 4 层楼，生产装置按照工序先后设备从高楼层向低楼层依次布设。

4.1.2.2 工艺技术来源及产品方案

（1）工艺技术来源及成熟度



隶

包）

一站式综合服务商，主要致力于全球制药工艺的技术创新和商业化应用，业务范围覆盖临床早期到商业化阶段，包括高级中间体，原料药，制剂等的研发和 cGMP 生产，以及临床研究服务。依托持续的技术创新，在连续化学，生物催化等领域处于世界领先地位，为国内外大中型制药企业、生物技术公司提供高效和高质量的研发与生产服务，加快创新药的临床研究与商业化应

[redacted]

项目研发中试样品规模根据市场订单确定。拟建项目商业化生产产品方案见表 4.1.2-2a，研发方案见表 3.1.2-2b

建设项目产品方案见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2a 拟建项目商业化生产产品方案

序号	车间布置	产品名称	设计能力（t/a）	年最大运行时数（h/a）	年最大生产批次/批
1	厂房 2（生产）	C1（磷酸西格列汀）—糖尿病类	25	3400	100
2		C2（培唑帕尼）—抗肿瘤	8.18	3510	54
3		C3 （司来帕格）—高血压	8.6	2640	48
4		C4 （诺西钠生）—神经退行性疾病	1	6000	100
5		C5（阿哌沙班）—血栓	24	7200	240

序号	车间布置	产品名称	设计能力（t/a）	年最大运行时数（h/a）	年最大生产批次/批
6		C6（格佐匹韦）—丙肝病毒	9.9	4400	55
7		C7（阿维巴坦）—抗感染	26	4500	100

表 3.1.2-2b　拟建项目研发方案

序号	车间布置	生产线	研发大类	研发小类[1]	设计能力[2]（t/a）	年运行时数[3]（h/a）	样品去向
1	厂房 1（中试）	研发中试线	心脑血管类药物	抗血栓	1.8	7200	定向给合作医药企业
				降血脂	3		
				核苷药物	2.05		
			抗肿瘤类	蛋白激酶抑制剂	7.9		
			抗感染类药物	系统用药的抗感染药物	9		
			抗糖尿病类药物	非胰岛素类降血糖药	8.75		
			抗病毒类药物	抗肝炎类	5.95		
			治疗神经系统类疾病药物	治疗神经退行性疾病类	12.25		
			小计		50.7		
2	研发楼		小试研发[4]		＜5	7200	进入固废

注[1]：后续研发过程中，若研发内容超出该范围，需另外履行环保手续。

注[2]：拟建项目研发中试样品（包含合格样品与不合格品）总规模为 50.7t/a，定向给合作医药企业用于开展临床试验，不作为产品外售；

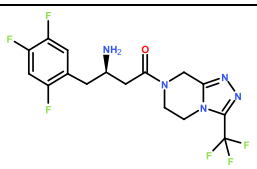
注[3]：鉴于 CDMO 的业务模式，研发中试项目类型存在不确定性，具体类型项目运行时间存在不确定性。

注[4]：小试研发内容为肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病 7 大类，本次小试研发分为反应釜级以及试管级，批次产量为 1g~2kg 不等，平均每年最多进行 6 万批，研发样品 5t/a，后续研发过程中，若研发内容及研发规模超出该范围，需另外履行环保手续。研发样品用作科学研究及获取技术成果数据，最终进入固废。

4.1.2.3 产品标准

拟建项目 7 种原料药商业化生产产品执行企业标准，具体如表 4.1.2-3~4.1.2-9。

表 4.1.2-3　C1 质量标准

检测项目	限度	方法索引参考
化学名称及结构	 C1 ： (R)-3-氨基-1-(3-(三氟甲基)-5,6-二氢-[1,2,4]三唑并[4,3-a]二氮杂苯-7(8H)-基)-4-(2,4,5-三氟苯)丁烷	/

性状	外观	白色固体	目测
鉴定	红外	与标准图谱一致	**AM-023**
检查	有关物质	最大单项未知杂质≤0.3%	/
	纯度	≥99.0%	/
	e.e.%	≥99.0%	/
	溶剂残留	异丙醇≤0.5%	**AM-020-01**
	水分	0.5%	**AM-064**
含量测定	含量(按无水物计)	≥98%	/

表 4.1.2-4　C2 质量标准

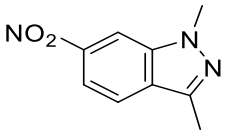
检测项目		限度	方法索引参考
化学名称及结构		**C2:** 1，3-二甲基-6-硝基-1H-吲唑 	/
性状	外观	类白色固体	目测
鉴定	红外	与标准图谱一致	**AM-023**
检查	有关物质	最大单项未知杂质≤0.5%	/
	纯度	≥99.0%	/
	溶剂残留	乙醇≤0.5%	**AM-020-01**
	水分	0.5%	**AM-064**
含量测定	含量(按无水物计)	≥98%	/

表 4.1.2-5　C3 质量标准

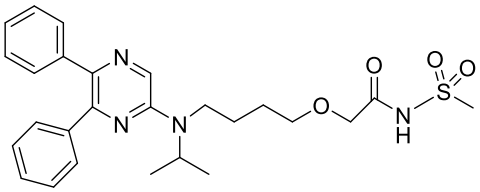
检测项目		限度	方法索引参考
化学名称及结构		**C3:** 2 - (4 - ((5 6-二苯基二氮杂苯-2-基)(异丙基)氨基)丁氧基)- n -乙酰胺(甲磺酰) 	/
性状	外观	白色固体	目测
鉴定	红外	与标准图谱一致	**AM-023**
检查	有关物质	最大单项未知杂质≤0.3%	/
	纯度	≥99.0%	/
	溶剂残留	甲苯≤0.5%	**AM-020-01**
	水分	≤0.5%	**AM-064**
含量测定	灼烧	≤1%	/
	含量(按无水物计)	≥98%	/

表 4.1.2-6　C4 质量标准

检测项目	限度	方法索引参考

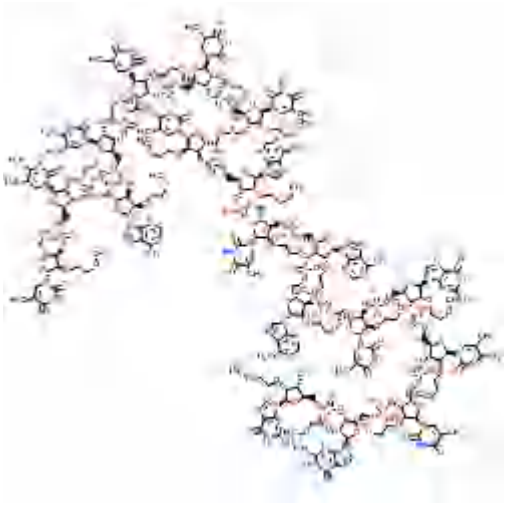
化学名称及结构		**C4:** 诺西那生 	/
性状	外观	白色粉末	目测
鉴定	核磁	和结构一致	/
检查	有关物质	NMT 0.15%	/
	纯度	NLT 99.0%	/
	溶剂残留	NMT 0.5%	/
	水分	NMT 3.0%	/
含量测定	含量(按无水物计)	NLT 97.0%	/

表 4.1.2-7 C5 质量标准

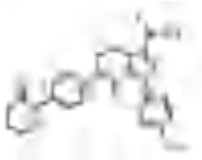
检测项目		限度	方法索引参考
化学名称及结构		**1-(4-甲氧基苯基)-7-氧代-6[4-(2-氧代哌啶-1-基)苯基]-4,5,6,7-四氢-1H-吡唑[3,4-c]吡啶-3-甲酰胺** 	/
性状	外观	类白色固体	/
鉴定	核磁	和标准结构一致	/
检查	有关物质	NMT 0.15%	/
	纯度	NLT 99.0%	/
	溶剂残留	NMT 0.5%	**ICH 标准**
	水分	NMT 1.0%	/
含量测定	含量	NLT 98.0%	/

表 4.1.2-8 C6 质量标准

检测项目	限度	方法索引参考
化学名称及结构	C6: 2-炔基丁酯-2-氨基 (2 r) 2 - ((2 - (hept-6-yn-1-基) 环丙氧基)羰基)氨基)3,3-二甲基丁酸甲酯	/

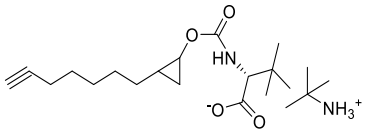
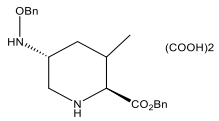
			
性状	外观	白色固体	目测
鉴定	红外	与标准图谱一致	AM-023
检查	有关物质	最大单项未知杂质≤0.5%	/
	纯度	≥99.0%	/
	ee	≥98.5%	/
	溶剂残留	甲基叔丁基醚≤0.5%	AM-020-01
	水分	≤0.5%	AM-064
含量测定	含量(按无水物计)	≥98%	/

表 4.1.2-9　C7 质量标准

检测项目		限度	方法索引参考
化学名称及结构		C7:　苄基(2 s, 5 r) 5 - ((苄氧 ji)氨基)3-甲基吡啶-2-草酸盐 	/
性状	外观	白色固体	目测
鉴定	红外	与标准图谱一致	AM-023
检查	有关物质	最大单项未知杂质≤0.2%	/
		对映体杂质≤1%	/
	纯度	≥98.0%	/
	溶剂残留	甲醇≤0.5%	AM-020-01
		乙酸乙酯≤0.5%	
	水分	≤0.5%	AM-064
含量测定	含量(按无水物计)	≥98%	/

4.1.2.4 公辅工程

建设项目公辅工程见表 4.1.2-13。

表 4.1.2-13 建设项目公辅工程一览表

工程类别	建设名称	设计能力	本项目使用情况	余量	备注
公用工程	给水	/	312920.213t/a	/	来自园区自来水管网
	排水	/	201419.003t/a（575.483t/d）	/	废水收集、排水管网
	蒸汽	/	67200t/a	/	由厂内焚烧炉配套余热锅炉提供，不足部分由金陵热电供给
	余热锅炉	1.6MPa 饱和蒸汽	25200t/a	/	
	导热油炉	1 台 200KW	/	/	电加热，加热温度可达到 250℃

工程类别	建设名称		设计能力	本项目使用情况	余量	备注
	供电		/	2003 万 kw·h/a	/	园区电网供给
	天然气		/	20 万 Nm^3/a	/	园区天然气管网配套供给
	压缩空气		21.7m^3/min	20Nm^3/min	1.7Nm^3/min	配置 3 台空压机，总供风能力为 21.7m^3/min
	氮气		500Nm^3/h	300Nm^3/h	200Nm^3/h	配置液氮储罐和相应的汽化器装置
	制冷	冷冻机	1456 万大卡/h	1200 万大卡/h	256 万大卡/h	配置 7 台冷冻机组，总制冷能力为 1456 万大卡/h
		液氮	/	1 万 Nm^3	/	外购液氮冷冻温度至-78~-60℃
	循环冷却水系统		1050m^3/h	900m^3/h	150m^3/h	配置 4 台循环冷却塔，合计循环量 1050m^3/h
	纯水		20m^3/h	19.5m^3/h	0.5m^3/h	配置 2 台纯水制备系统，总设计能力为 20t/h，采用“反渗透+EDI”工艺
	罐区		20 台 50m^3 储罐	/	/	20 台储罐，新鲜溶剂罐 12 台，回收溶剂储罐 5 台，预留 3 台
环保工程	废水处理站	高浓废水系统	90t/d	81.875t/d	8.125t/d	预处理达标后排入园区污水处理厂
		综合污水站	1000t/d	453.597t/d	546.403t/d	
	焚烧炉	废水焚烧	4000t/a	3900.547t/a	99.453t/a	建设废水、废液焚烧炉装置，尾气采用“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理，8#排气筒（35m）
		废液焚烧	6000t/a	5753.104t/a	246.896t/a	
	废气处理措施		30000Nm^3/h	30000Nm^3/h	/	RTO 用于处理厂房 1（研发）、厂房 2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气， 1#排气筒（28m）
			15000Nm^3/h	15000Nm^3/h	/	厂房 1（研发）、厂房 2（生产含卤废气及洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气经“一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附”预处理后与定点排风废气一同经过“干式过滤+碱洗+活性炭吸附”装置处

工程类别	建设名称	设计能力	本项目使用情况	余量	备注
					理，2#排气筒（28m）
		10000Nm^3/h	10000Nm^3/h	/	危废库废气，采用“碱洗+活性炭”装置，3#排气筒（15m）
		2×80000Nm^3/h; 90000Nm^3/h	2×80000Nm^3/h；90000Nm^3/h	/	研发楼废气，采用“碱洗+活性炭”装置，4#~6#排气筒（28m）
		15000Nm^3/h	15000Nm^3/h	/	污水站废气处理，采用“氧化塔+碱洗+活性炭吸附”处理，7#排气筒（20m）
	危废贮存	540m^2	540m^2	/	用于贮存危废
	一般固废贮存	100m^2	100m^2	/	用于贮存一般固废
	噪声处理	/	/	/	各种隔声降噪措施
	事故池	容积1100m^3	/	/	用于暂存事故废水
绿化	厂区绿化	绿化面积6000m^2	/	/	绿化率 9%

4.1.3 厂区总平面布置

项目三废处置区域位于厂区东北角，甲类库房位于厂区西北部区域，生产、研发车间位于厂区西部区域，罐区位于厂区的中部，综合楼位于厂区东南侧，其北侧为丙类库房，公辅工程位于厂区南侧区域。

厂区设置两个出入口，南侧设置人员出入口，靠近综合办公楼，便于人员安全通行，与生产区相对独立分隔；东北侧设置物流出入口，各生产车间均临近厂区主要交通道路，便于物流运输，并能保证外来车辆不穿行于生产区域；厂房根据工艺流程采用集中式布置，有利于节省能源和管线、减少损耗、节约用地、方便管理；仓储工程临近生产车间，便于为项目生产服务；消防与应急设备在生产车间和仓库附近，可以及时用于突发应急。从总体上看，厂区平面布置基本合理。总平面布置示意图见图 4.1.3。

4.1.4 厂界周围状况

康羽生命科学技术（苏州）有限公司位于江苏省常熟市新材料产业园南

区江苏常熟新材料产业园海丰路以北、常熟金陵海虞热电有限公司以南、江苏新泰材料科技股份有限公司以东地块,项目周边 500m 范围内无敏感目标。项目所在地东侧为永利坚，南侧为海丰路，西侧为江苏新泰材料科技股份有限公司，北侧为常熟金陵海虞热电有限公司，项目周边具体情况见图 4.1.4。

4.2 工程分析

4.2.1 C1 工程分析

4.2.1.1 生产工艺及产污节点

C1 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.1.1。

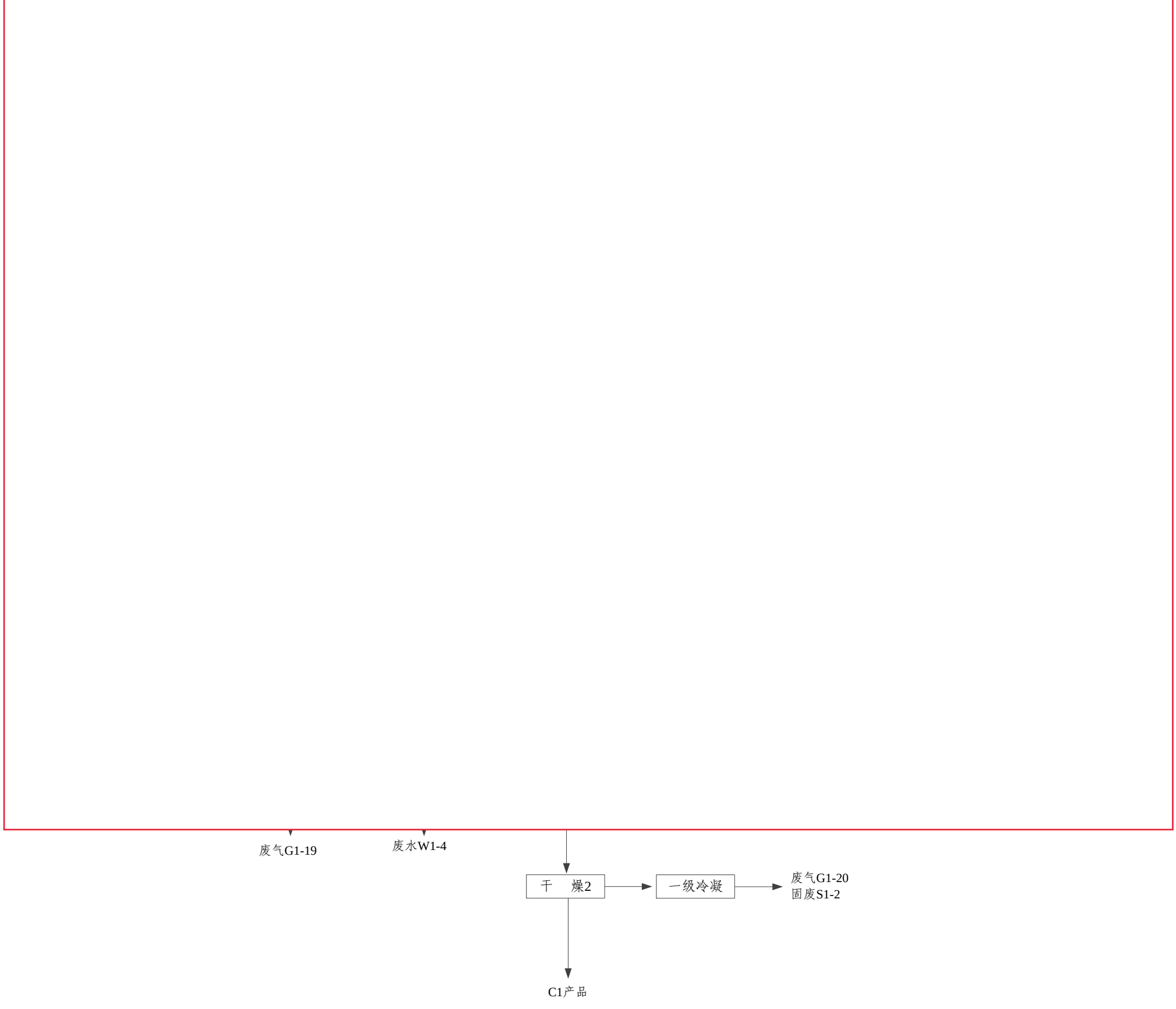


图 4.2.1.1　C1 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

（1）环化反应

向反应釜 R1-3 中使用隔膜泵泵入乙二胺和甲醇，使用乙二醇冷冻液（-25℃）降温至-10~-20℃，通过密闭的固体加料漏斗加入 5-(氯甲基)-3-(三氟甲基)-1,2,4-噁二唑搅拌 1h，再使用热水升温到 50~60℃，使用螺动泵泵入 27%



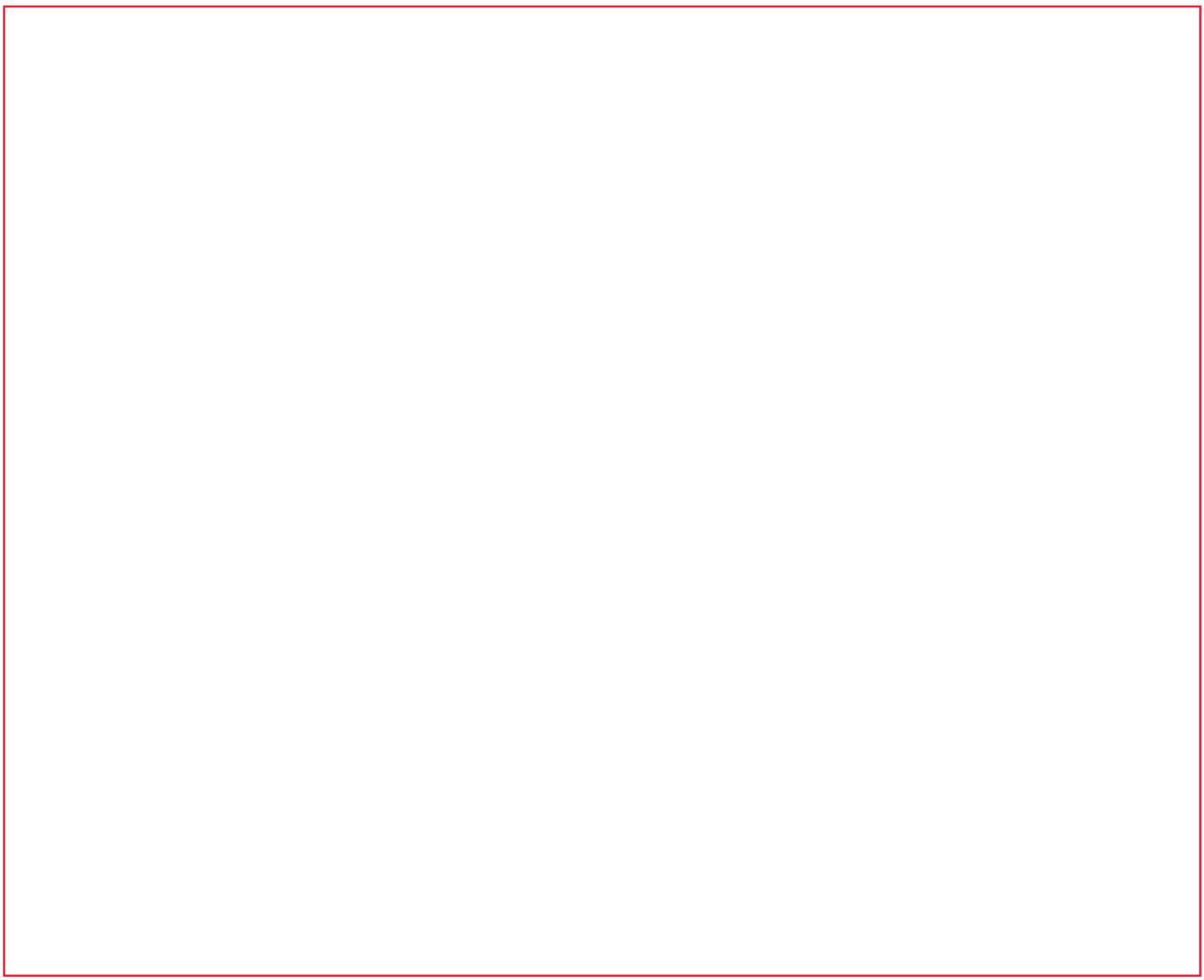
C1-1a
210.16

36.46

C1-1
228.60

18.02

涉及的其它反应:



副反应为产物分子间缩合反应，方程式如下:

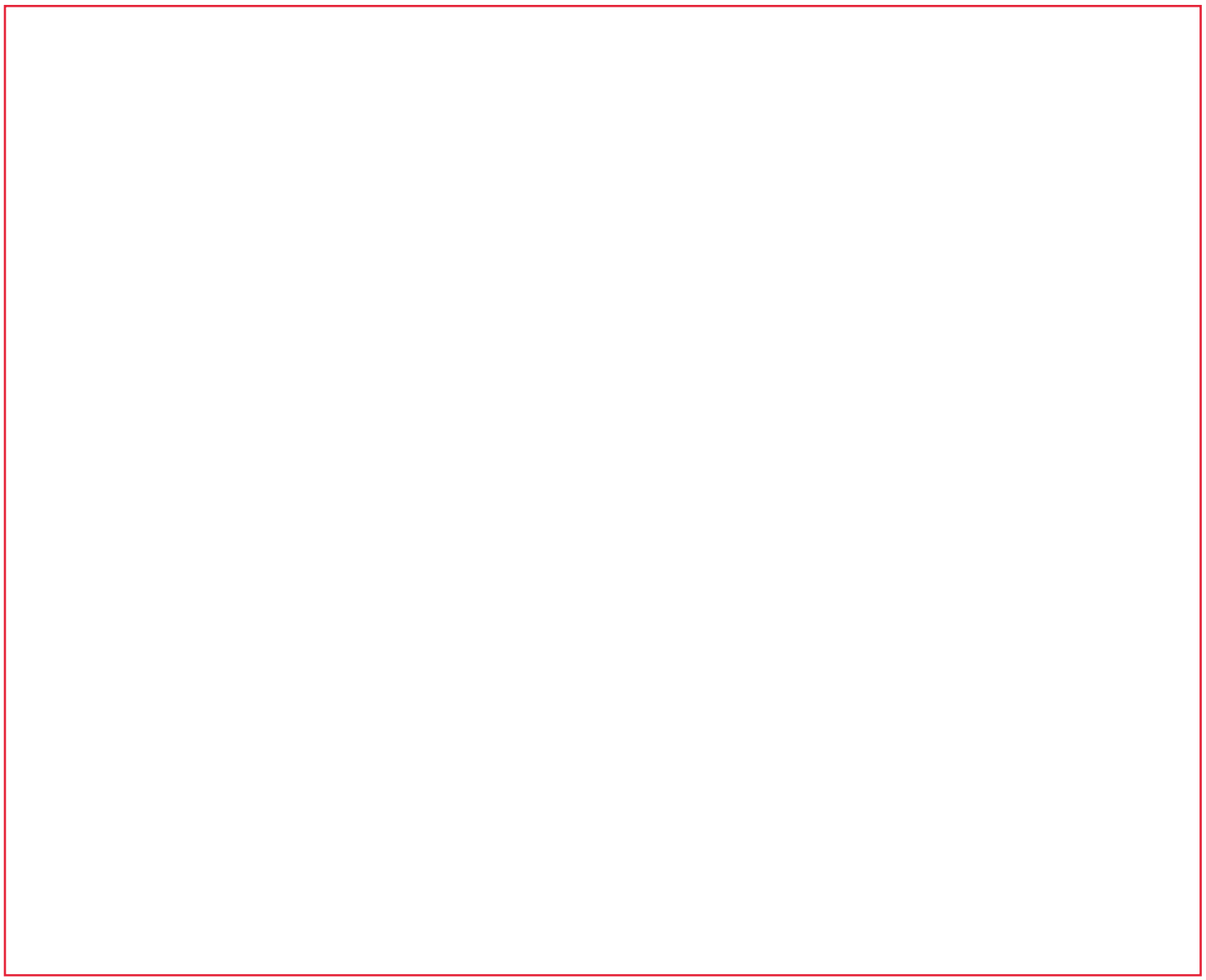


涉及其它反应方程式:



计）

主要副反应方程式如下:



产品（含湿量≤0.2%），干燥废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一

级盐水（0-5℃）冷凝，冷凝液收集后作为危废处置（S1-2）。干燥过程产生废气 G1-20。

4.2.1.2 原辅材料消耗情况

表4.2.1.2　C1 项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t产品）	年耗量（t/a）	包装方式
	固体	98	685	17.13	桶装
	液	98	219	5.48	桶装
	液	98	474	11.85	储罐
	液	36	406	10.15	储罐
	液	98	3619	90.46	储罐
	固	98	92	2.30	袋装
	固	98	454	11.35	桶装
	液	98	1361	34.03	桶装
	固	98	23	0.58	桶装
	固	98	345	8.63	桶装
	液	98	925	23.13	桶装
	液	98	286	7.15	桶装
	液	98	371	9.275	桶装
	固	98	43	1.075	袋装
	固	98	86	2.15	袋装
	固	98	26	0.65	袋装
	液	98	1749	43.72	桶装
	液	85	242	6.05	桶装
	液	/	13573	339.33	桶装
	液	/	8214	205.36	桶装
	液	/	17751	443.77	桶装
	液	/	2220	55.50	桶装

4.2.1.3主要设备清单

表 4.2.1.3-1 C1 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1		5000L	R1-3	1	环化反应、析晶1
2		/	/	1	加液体料
3		/	/	1	加固体料
4		/	/	1	滴加液体料

5		/	/	1	压滤
6		3000L	R1-4	1	浓缩1
7		3000L	R1-5	1	偶联反应、析晶2
8		/	/	1	加液体料
9		/	/	1	加固体料
10		/	/	1	滴加液体料
11		/	/	1	压滤
12		8000L	R1-6	1	胺化反应、萃取分液
13		/	/	1	加液体料
14		/	/	1	加固体料
15		/	/	1	滴加液体料
16		/	/	1	压滤
17		8000L	R1-7	1	浓缩2、成盐反应、析晶3
18		/	/	1	加液体料
19		/	/	1	加固体料
20		/	/	1	滴加液体料
21		/	/	1	压滤和干燥
22	反应釜	5000L	R1-8	1	减压浓缩

C1 项目冷凝器设置情况见表 4.2.1.3-2。

表4.2.1.3-2 C1 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率%	冷凝参数	冷凝器参数
环化反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
偶联反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
氨化反应		85	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
成盐		92	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		90	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
压滤干燥		90	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²；
		85	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²；

4.2.1.4 物料平衡

C1 生产物料平衡图见图 4.2.1.4，生产批次情况见表 4.2.1.4-1，物料平衡表见表 4.2.1.4-2 及 4.2.1.4-3。

表4.2.1.4-1生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1	环化反应、析晶 1	反应釜	5000L	1	1841.072	13	100	1300
2	偶联反应、析晶 2	反应罐	3000L	1	1771.434	13	100	1300
3	胺化反应、萃取分液	反应罐	8000L	1	4385.21	30	100	3000
4	减压浓缩 2、成盐反应、析晶 3	反应罐	8000L	1	4385.210	34	100	3400

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 37%-59%，符合生产装载量的要求。C1 每年生产 100 批次，运行时间 3400h/a，批次产量约 250kg，据此核算得到产品产能为 25t/a。因此设备与产能是匹配的。

图 4.2.1.4　C1 生产物料平衡图（kg/批）

表 4.2.1.4-2 C1 生产批次物料平衡表

4.2.2 C2 工程分析

4.2.2.1 生产工艺及产污节点

C2 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.2.1。

图 4.2.2.1a　C2-3 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.2.1b　C2-6 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.2.1c　C2 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

（1）环化反应

[redacted]

将反应釜降至室温，向釜中泵入乙酸乙酯搅拌 3~5min，溶液用提前配制的碳酸氢钠水溶液洗涤三次，纯化水洗涤一次，每次洗涤萃取时搅拌 5~10min 后静置 10~15min 分液。收集下层有机相，所得水相合并后按废水处理 W2-1 处理。碳酸氢钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G2-5，萃取过程中产生废气 G2-6。

（4）减压浓缩 2

将有机相通过固定的白钢管路转移至反应釜 R2-07 中，浓缩时夹套内循环热水控温 30~50℃下，真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 10h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液（HS2-1）直接回用至萃取

1。浓缩过程中产生废气 G2-7。

（5）析晶 1

将体系降温至常温，向体系中滴加正庚烷析晶，常温搅拌 3~5h，析出固体。结晶过程中产生废气 G2-8。

（6）滤洗 1

副反应方程式如下:

（9）滤洗 2

将反应体系降温至室温，压滤 2h，再泵入甲苯淋洗 30min 后，进行压滤 2h，压滤所得滤液收集后作为危废处置（S2-4），压滤过程中产生废气 G2-13。

（10）搅洗

滤饼收集后用碳酸氢钠水溶液于室温下对体系进行搅洗 3~5h。碳酸氢钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G2-14，搅洗过程中产生废气 G2-15。

涉及反应方程式如下:

（11）滤洗 3

将反应体系离心 1~1.5h，滤饼用纯水淋洗 20min 后再次离心 0.5~1.0h。滤饼（含湿率~20%）收集后进行重结晶。离心过程中所得滤液收集后按照废水 W2-2 处理，离心过程中产生废气 G2-16。

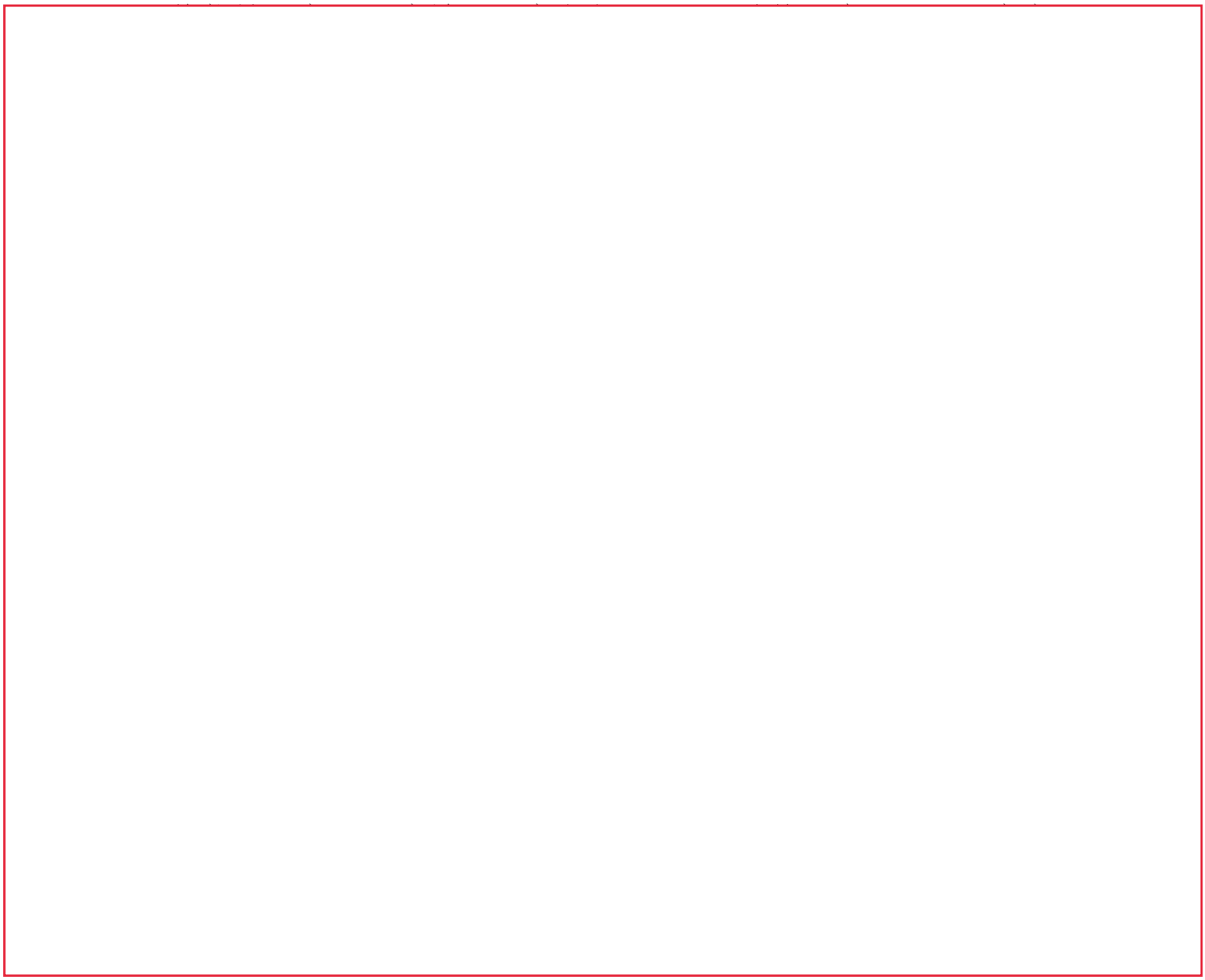
（12）重结晶



生废气 G2-21-2。

反应方程式见如下：（转化率 99%，C2-4 收率 99%，以 C2-3 计）

（16）滤洗 5



涉及其它反应方程:

（20）淬灭调节 pH

加入提前配制的氢氧化钠水溶液，氢氧化钠溶液配制时片碱用加料漏斗投加。将反应体系降温至室温，常温淬灭反应 2h，滴加盐酸调体系 pH 值 8.0~8.5，淬灭过程中产生废气 G2-29。

涉及其它反应方程式:

（21）减压浓缩 4

将体系夹套热水控温于 T≤40℃下，真空度≤-0.08Mpa 减压浓缩 24h，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用循环水和乙二醇冷冻液（-25℃）两级冷凝，冷凝液（S2-9）收集后作为危废处置。浓缩过程中产生废气 G2-30。

（22）萃取 2、洗涤

将物料通过管路转移至反应釜 R2-13,向体系中泵入乙酸乙酯,搅拌 1.0h 后分液，水相用乙酸乙酯萃取一次，每次萃取时搅拌 5~10min 后静置 10~15min 分液，萃取后水相作为废水 W2-3 处理，有机相用提前配制的氯化钠溶液、水各洗涤一次，洗涤后水相作为废水 W2-4 处理。萃取过程中产生废气 G2-31，氯化钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G2-32，洗涤过程中产生废气 G2-33。

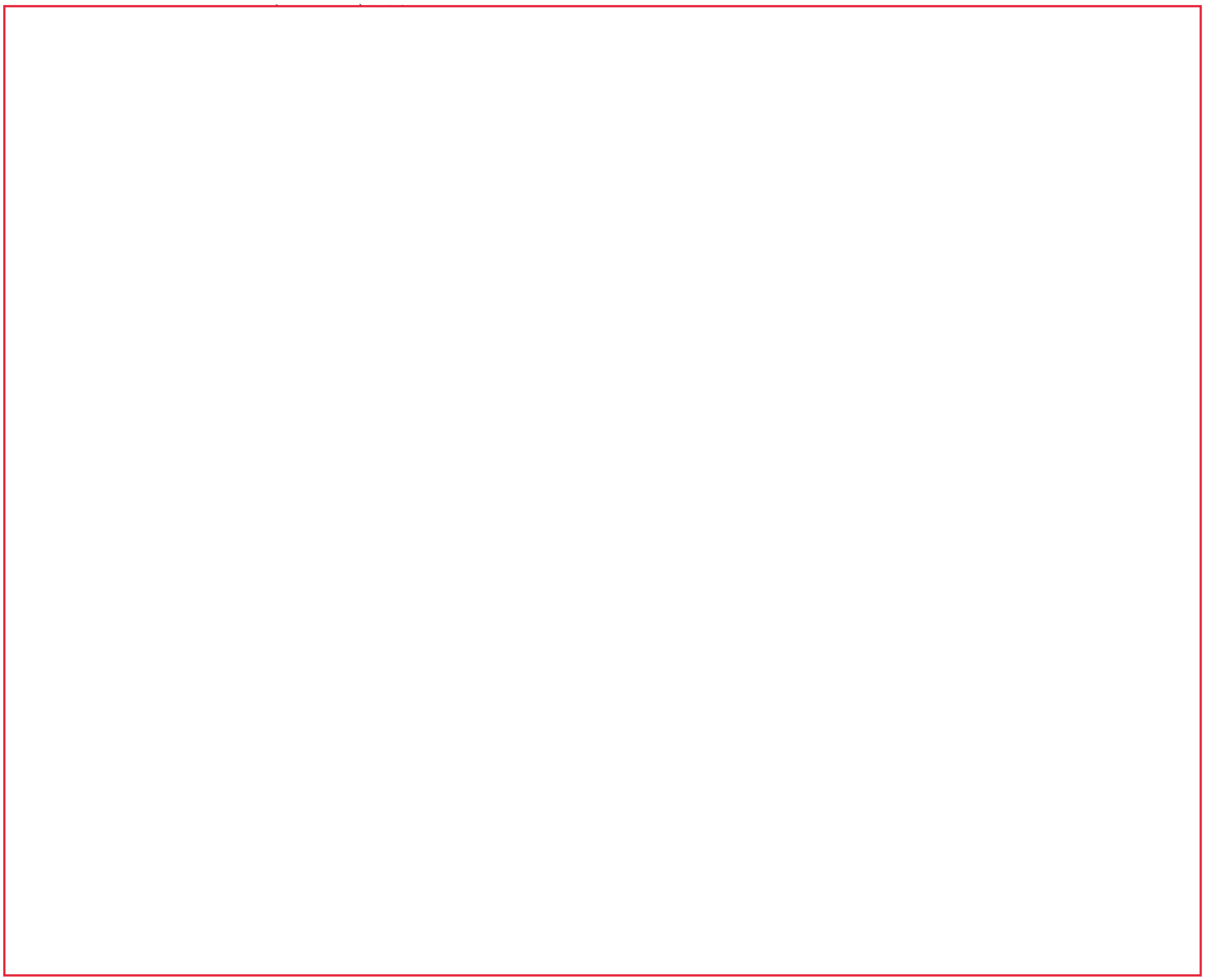
（23）减压浓缩 5

将有机相转移至反应釜 R2-15 中,夹套热水控温于 T≤50℃,P≤0.085MPa 下减压浓缩 24h 至无明显液体蒸出，浓缩气相采用循环水和乙二醇冷冻液（-25℃）两级冷凝，冷凝液（HS2-2）直接回用至萃取 2，浓缩过程中产生废气 G2-34。

（24）析晶 2

向体系中泵入正庚烷，降温至-10~0℃析晶，保温搅拌 5~10h。析晶过程中产生废气 G2-35。

副反应方程式如下:



（31）滤洗 8



（34）析晶 4，滤洗 9

将反应体系缓慢降温至室温，搅拌 3~5h 后析晶，将体系离心，滤饼用

（36）滤洗 10

将体系室温离心，滤饼用纯水淋洗 30min，淋洗后继续离心 1-1.5h，离心固体含湿率 20%。滤洗过程中产生滤液 W2-7、废气 G2-51。

（37）干燥 5

离心固体转移至双锥干燥 24~40h，控温≤50℃，干燥至含湿率≤2.0%，冷

凝气象采用一级盐水（0-5℃）冷凝，产生冷凝液 W2-8，干燥过程中产生废气 G2-52。

4.2.2.2 原辅材料消耗情况

表4.2.2.2　C2 项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年消耗量（t/a）	包装方式
	固	95	1240.587	10.148	袋装
	液	98	657.274	5.377	桶装
	固	99	183.374	1.500	桶装
	液	99.5	5428.775	44.407	储罐
	液	95	804.5232	6.581	桶装
	液	98	12363.2	101.131	桶装
	液	99.5	3531.606	28.889	储罐
	固	99	2754.890	22.535	桶装
	液	98	4064.181	33.245	桶装
	液	99	5875.550	48.062	储罐
	液	99	3653.790	29.888	储罐
	液	99.5	5353.178	43.789	储罐
	液	99.5	29073.961	237.825	储罐
	固	含水 5%，靶 10%	142.176	1.163	桶装
	液	30	1375.795	11.254	桶装
	固	96	344.132	2.815	桶装
	固	98	216.748	1.773	桶装
	气	99.9	117.971	0.965	钢瓶
	液	36	79.462	0.650	储罐
	固	99	307.946	2.519	桶装
	固	98	580.440	4.748	桶装
	固	99	516.259	4.223	桶装
	固	97	672.983	5.505	桶装
	液	/	140.220	1.147	桶装
	液	99	323.350	2.645	桶装
	液	/	76575.95	626.391	自制，管线输送
	液	/	8622.797	70.534	储罐
	液	/	2726.291	22.301	储罐

4.2.2.3 主要设备清单

表 4.2.2.2-1　C2 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1		/	P-03	1	投料

2		/	PTS-03	1	投料
3		3000L	R2-04	1	环化反应、减压浓缩 1、萃取 1
4		1000L	R2-05	1	配制
5		/	P-03	1	投料
6		/	PTS-03	1	投料
7		3000L	R2-06	1	配制
8		3000L	R2-07	1	浓缩 2，析晶 1
9		/	P-04	1	投料
10		/	FP-02	1	滤洗 1
11		1000L	D-02	1	干燥
12		/	P-05	1	投料
13		/	PTS-04	1	投料
14		3000L	R2-08	1	保护反应
15		/	FP-02	1	滤洗 2
16		/	PTS-05	1	投料
17		3000L	R2-09	1	配制，搅洗
18		1000L	C-01	1	滤洗 3
19		/	P-06	1	投料
20		/	PTS-06	1	投料
21		2000L	R2-10	1	重结晶
22		1000L	C-02	1	滤洗 4
23		1000L	D-03	1	干燥
24		/	P-07	1	投料
25		/	PTS-05	1	投料
26		3000L	HR-01	1	氢化反应 1
27		/	FP-03	1	滤洗 5
28		3000L	R2-11	1	减压浓缩 3，缩合反应，还原反应、淬灭调节 pH、减压浓缩 4
29		/	P-08	1	投料
30		/	PTS-06	1	投料
31		2000L	R2-12	1	配制
32		3000L	R2-13	1	萃取 2，洗涤
33		/	P-08	1	投料
34		/	PTS-06	1	投料
35		1000L	R2-14	1	配制
36		3000L	R2-15	1	减压浓缩 5、析晶 2
37		/	FR-04	1	滤洗 6
38		/	P-09	1	投料
39		500L	D-04	1	干燥
40		/	P-10	1	投料
41		/	PTS-07	1	投料

42		3000L	R2-16	1	偶联反应 1、淬灭、析晶 3
43		/	P-11	1	投料
44		1000L	C-03	1	滤洗 7
45		/	D-05	1	烘料
46		/	P-12	1	投料
47		/	PTS-08	1	投料
48		2000L	HR-02	1	氢化反应 2
49		/	FP-04	1	滤洗 8
50		/	P-13	1	投料
51		3000L	R2-17	1	减压浓缩 6
52		/	PTS-09	1	投料
53		2000L	R2-18	1	偶联反应 2、析晶 4
54		/	P-15	1	投料
55		/	PTS-10	1	投料
56		2000L	R2-19	1	解离反应
57		1000L	C-05	1	滤洗 9、滤洗 10
58		500L	D-06	1	干燥

C2 项目冷凝器设置情况见表 4.2.2.4。

表 4.2.2.4　C2 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率	冷凝参数	冷凝器参数
环化反应		99%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		99%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
干燥		92%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
		97%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
保护反应		99.5%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
		99%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
干燥		92%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
浓缩		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
缩合反应		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
还原反应		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95%	一级循环水（常温）+一级乙二	一级：冷凝面积 10m²；二

			醇冷冻液（-25℃）	级：冷凝面积 10m^2
干燥		92%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m^2
		97%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m^2
偶联反应		99.5%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
干燥		98%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
偶联反应		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
解离		95%	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
干燥		95%	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m^2

4.2.2.4 物料平衡

C2 生产物料平衡图见图 4.2.2.4，生产批次情况见 4.2.2.4-1，物料平衡表见表 4.2.2.4-2 及 4.2.2.4-3。

表4.2.2.4-1 生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1		反应釜	3000L	1	2182.436	40	54	2160
2		反应釜	3000L	1	1673.155	9	54	486
3		高压釜	3000L	1	1033.639	16	54	864
4		反应釜	3000L	1	2071.374	65	54	3510
5		反应釜	3000L	1	2031.389	36	54	1944
6		高压釜	2000L	1	893.918	12	54	648
7		反应釜	2000L	1	693.483	17	54	918
8		反应釜	2000L	1	1410.404	8	54	432

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 35%-73%，符合生产装载

量的要求。C2 每年生产 54 批次，运行时间 3510h/a，每批次产量约 151.515kg，据此核算得到产品产能为 8.18t/a。因此设备与产能是匹配的。

图 4.2.2.4a　C2 生产物料平衡图（kg/批）

表 4.2.2.4-1 C2 生产批次物料平衡表

C3-3

图 4.2.3.1a　C3-3 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.3.1b　C3 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

将加料罐中的反应釜中投入CS-1，使用燃气升温至100℃反应2h。反应釜

上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，固体投料过程产生废气 G3-6，反应过程产生废气 G3-7。

反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，固体投料过程产生废气 G3-11，反应过程产生废气 G3-12。

反应方程式如下:（反应转化率 98%，C3-3 收率 98%，以 C3-2 计）

涉及其他反应方程式:

（10）淬灭 3

反应完毕，向体系中加入纯水常温淬灭 4h，淬灭过程中产生废气 G3-13。

（11）萃取分液

向淬灭后的体系中泵入乙酸乙酯萃取，静置分液，该过程 8h，收集有机相用于下一步操作，水相作为废水 W3-5 处理。分液过程中产生废气 G3-14。

（12）减压浓缩 1

将有机相转移至反应釜 R3-6 中，夹套热水控温 40~50℃，在真空度≤-0.08MPa 状态下浓缩 24h，至无明显液体蒸出，浓缩后的体系为中间体 C3-3 粗品。浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，对冷凝液 HS3-1 收集后进入溶剂回收装置进行回收。浓缩过程中产生废气 G3-15。

（13）加成反应

反应完毕，室温静置分液 8h，收集有机相用于下一步操作，分液后的水相作为废水 W3-6 处理，分液过程中产生废气 G3-18。

（15）减压浓缩 2

将有机相转移至反应釜 R3-8 中，夹套热水控温 40~50℃，在真空度≤-0.08MPa 状态下浓缩 24h，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液 HS3-2 收集后进入溶剂回收装置进行回收，浓缩过程产生废气 G3-19。

（16）结晶 1

向浓缩后的体系中加入正庚烷，通过反应釜夹套内循环的乙二醇降温至

（20）减压浓缩 3

将反应体系通过管路转移至反应釜 R3-10，夹套热水控温 40~50℃，在真空度≤-0.08MPa 状态下，浓缩 10h，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，浓缩过程产生废冷凝液 S3-3，废气 G3-25。

副反应:（发生较缓慢，需要一定温度条件）

（24）淬灭 4

反应完毕，将体系转移至反应釜 R3-12，向体系中加入氨水常温下淬灭 8h，静置分液，有收集有机相，水相作为废水 W3-8 处理，淬灭过程产生废气 G3-29

主反应方程式如下:（反应转化率 95%，C3 收率为 95%，以 C3-6 计）

副反应:（发生较缓慢，需要一定温度条件）

（27）调 pH 萃取 2

将反应体系转移至反应釜 R3-15 中，使用蠕动泵向体系中滴加浓盐酸，调节 pH 至 2，静置分液。向分液产生的水相中加入乙酸乙酯萃取，静置分液，该过程共 8h，合并有机相用于下一步操作，水相作为废水 W3-9 处理。萃取过程中产生废气 G3-33。

（28）减压浓缩 6

将分液后的有机相通过管路转移至反应釜 R3-16 中，夹套热水控温 40~50℃，在真空度≤-0.08MPa 下，浓缩 24h，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，浓缩过程产生冷凝废液 S3-5，废气 G3-34。

（29）结晶 2

向浓缩后的体系中泵入正庚烷，通过反应釜夹套内循环的乙二醇降温至 0℃，搅拌 1~2h，至无明显固体析出，结晶过程 12h，产生废气 G3-35。

（30）过滤

将结晶体系转移至三合一过滤 6~8h，收集滤饼（含湿率 10%~20%），产生废滤液 S3-6，过滤过程产生废气 G3-36。

（31）干燥 4

热水控温 30~40℃，在真空度≤-0.08MPa 下干燥滤饼，干燥时间 10~15h，得到 C3 终产品（含湿量<1.0%），干燥废气采用一级盐水（0-5℃）冷凝，冷凝液 S3-7 作为危废处置，干燥过程产生废气 G3-37。

4.2.3.2 原辅材料消耗情况

表 4.2.3.2　C3 项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年耗量（t/a）	包装方式
	液	99	23543	203.246	储罐
	液	98	70787	611.107	自制、管道输送
	固	99	1298	11.203	桶装
	固	99	2474	21.360	桶装
	液	36	6742	58.205	桶装
	液	99	9901	85.478	桶装
	液	98	8475	73.162	桶装
	液	98	1871	16.157	袋装
	液	99	16179	139.787	储罐
	液	99	4680	40.438	储罐
	固	98	895	7.728	袋装
	固	98	424	3.658	袋装
	液	98	935	8.074	桶装
	液	97	7556	65.232	桶装
	液	99	2703	23.338	桶装
	液	25	4823	41.635	桶装

	固	99	312	2.698	桶装
	液	99	4750	41.011	桶装
	固	99	811	6.998	桶装
	液	/	5144	44.4452	储罐
	液	/	14746	127.4023	储罐

4.2.3.3 主要设备清单

表 4.2.3.3-1 C3 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1		8000L	R3-1	1	合环反应、淬灭 1
2		/	/	1	加液体料
3		/	/	1	加固体料
4		/	/	1	滴加液体料
5		/	/	1	滤洗 1
6		8000L	R3-2	1	浓缩
7		/	/	1	烘料
8		8000L	R3-3	1	氯化反应 1、淬灭 2
9		/	/	1	加固体料
10		/	/	1	滴加液体料
11		/	/	1	压滤
12		8000L	R3-4	1	浓缩
13		/	/	1	烘料
14		8000L	R3-5	1	氨化反应、淬灭 3、萃取分液
15		/	/	1	加液体料
16		/	/	1	加固体料
17		/	/	1	滴加液体料
18		8000L	R3-6	1	减压浓缩 1
19		12500L	R3-7	1	加成反应
20		/	/	1	加液体料
21		/	/	1	加固体料
22		/	/	1	滴加液体料
23		8000L	R3-8	1	减压浓缩 2、结晶 1
24		1250	/	1	离心
25		3000	/	1	烘料
26		8000L	R3-9	1	水解反应
27		/	/	1	加液体料
28		/	/	1	加固体料
29		/	/	1	滴加液体料
30		8000L	R3-10	1	减压浓缩 3、萃取 1
31		8000L	R3-11	1	氯化反应 2
32		/	/	1	加液体料
33		/	/	1	滴加液体料

34		12500L	R3-12	1	淬灭 4
35		3000L	R3-13	1	减压浓缩 5
36		8000L	R3-14	1	酰化反应
37		/	/	1	加液体料
38		/	/	1	加固体料
39		/	/	1	滴加液体料
40		8000L	R3-15	1	分液萃取 2
41		3000L	R3-16	1	减压浓缩 6/结晶 2
42		/	/	1	过滤干燥

C3项目冷凝器设置情况见表 4.2.3.3-2。

表 4.2.3.3-2 C3 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率%	冷凝参数	冷凝器参数
合环反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
		99		
干燥		95	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
		99		
氯化反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
干燥		95	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²;
氨化反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
加成反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
浓缩		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
干燥		97	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²;
水解反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
浓缩		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
氯化反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
浓缩		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
酰化反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²

浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2; 二级：冷凝面积 10m^2
干燥		98	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m^2;

4.2.3.4 物料平衡

C3 生产物料平衡图见图 4.2.3.4，生产批次情况见表 4.2.3.4-1，物料平衡表见表 4.2.3.4-2 及 4.2.3.4-3。

表4.2.4.4-1生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	主要工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1		反应釜	8000L	1	5851.683	14	48	672
2		反应釜	8000L	1	5811.969	55	48	2640
3		反应釜	8000L	1	3939.583	35	48	1680
4		反应釜	12500L	1	5210.833	12	48	576
5		反应釜	8000L	1	3404.551	8	48	384

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 42%-73%，符合生产装载量的要求。C3 每年生产 48 批次，运行时间 2640h/a，单个批次产量约 180kg，据此核算得到产品产能为 8.6t/a。因此设备与产能是匹配的。

图 4.2.3.4　C3 生产物料平衡图（kg/批）

4.2.4 C4 工程分析

4.2.4.1 生产工艺及产污节点

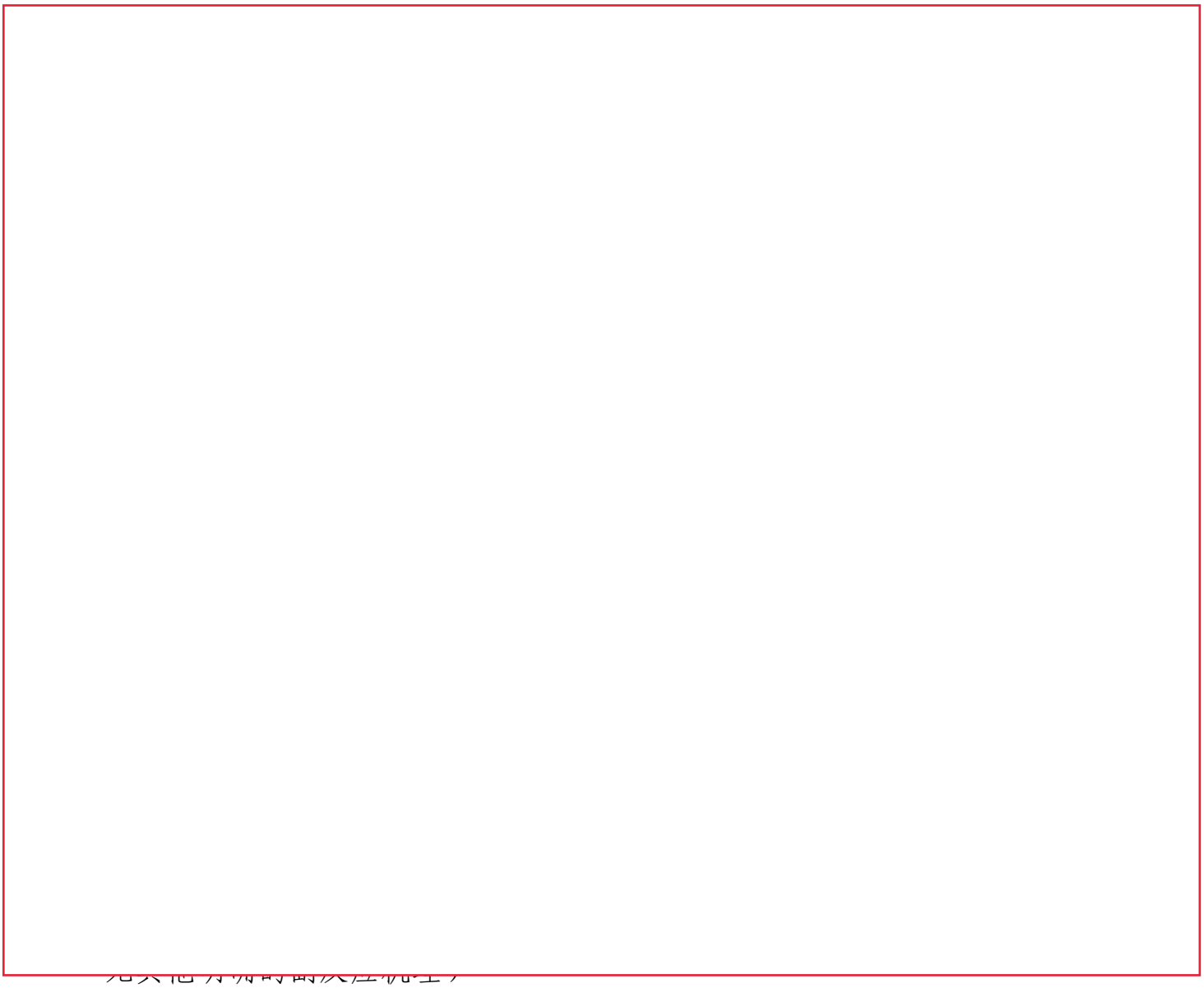
C4 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.4.1。

图 4.2.4.1a　C4-3 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.4.1b　C4 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

（1）去保护



（4）减压浓缩 1

反应釜夹套通过热水控温于 30~40 ℃下，真空度≤-0.08 MPa 下浓缩 16h，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液收集后作为危废处置 S4-2，浓缩过程中产生不凝废气 G4-5。

（5）析晶 1

将釜底物料降温至室温，向釜中滴加入甲基叔丁基醚析晶，常温常压搅拌 1~2 h，析出固体。析晶过程共 8h，产生废气 G4-6。

（6）滤洗 2

将结晶物压滤 2~3h 后，用甲基叔丁基醚淋洗 30~40 min 后继续压滤 2~3

[redacted]

相用 DMF/H_2O=1:1 洗涤 2 次，再依次用纯水，15%食盐水洗涤后静置分液，收集有机相，合并水相，产生分液废水 W4-2。洗涤分液过程 8h，产生废气 G4-11。

（10）干燥滤洗

有机相转移至反应釜 R-404，用无水硫酸钠干燥后过滤，滤饼用甲基叔

丁基醚洗涤后，所得有机相合并收集待用。该过程耗时 16h，干燥产生废滤渣 S4-5，干燥产生废气 G4-12。

（11）减压浓缩 2

反应釜 R-404 夹套热水控温于 30~40℃，真空度≤-0.08Mpa 下将有机相浓缩至主原料量的三倍体积，浓缩时间约 16h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，产生冷凝废液 S4-6。浓缩过程中产生不凝废气 G4-13。

（12）析晶 2

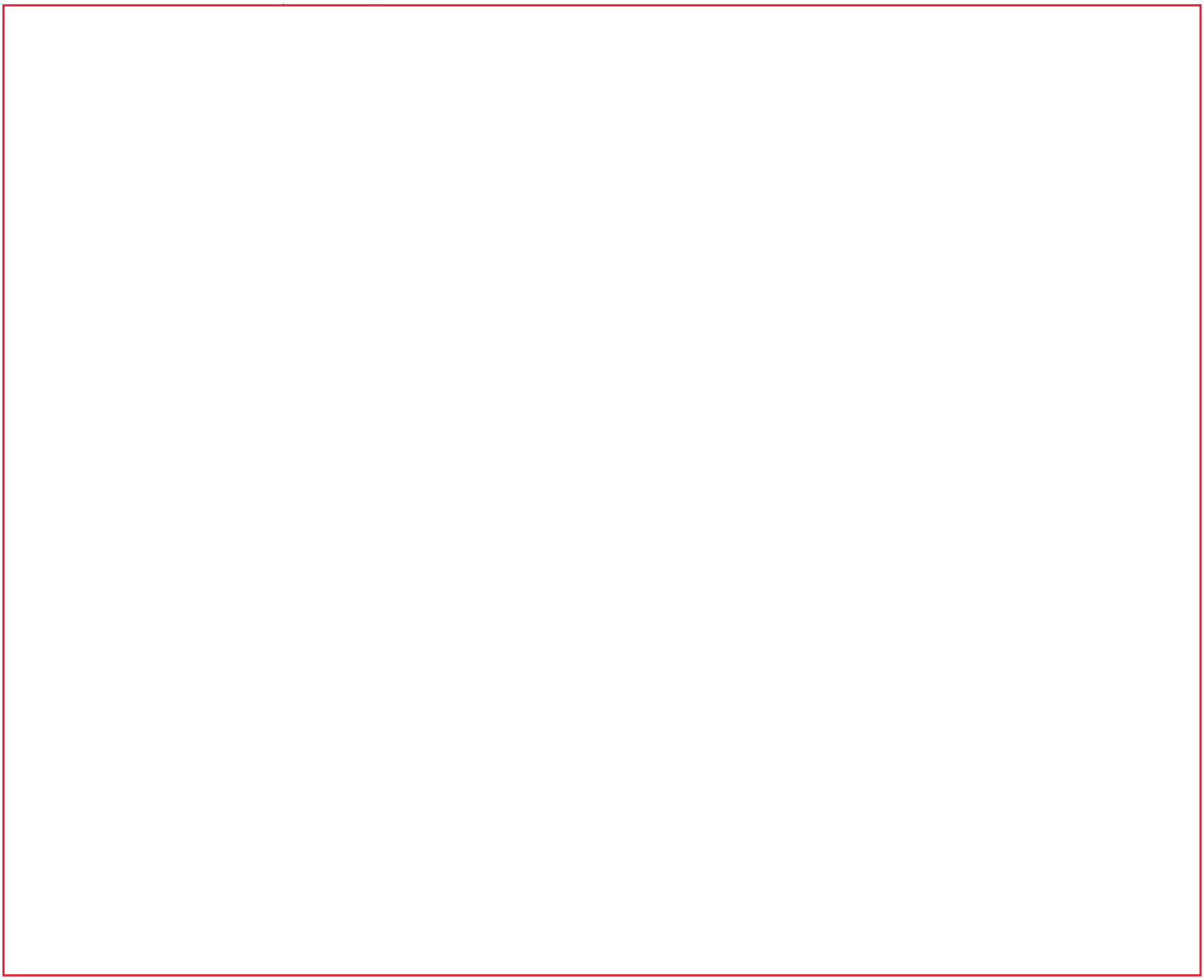
浓缩后将甲基叔丁基醚溶液慢慢滴加到正庚烷中，常温、常压搅拌 1.5 h

无其他明确的副反应机理）

（17）减压浓缩 3

将反应釜 R-405 夹套热水控温于 30~40℃下，真空度≤-0.08 MPa 下浓缩 1Gh，至无明显液体蒸出，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（

反应方程式如下：（反应转化率为 98%，C4-5 收率 98%，以 C4-T 计，无其他明确的副反应机理）



随后往釜底料中泵入甲醇常温常压下溶解产品 16h。溶解过程产生废气 G4-32。

（29）析晶 5

向甲醇溶液中泵入乙酸乙酯，常温常压搅拌 12h，产物析晶。析晶过程产生废气 G4-33。

（30）滤洗 6

将结晶物压滤 2~3h 后，滤饼用乙酸乙酯淋洗 30~40 min 后继续压滤 2~3 h。收集固体，滤液 S4-16 作为废液处理。过滤过程中产生废气 G4-34。

（31）烘干 5

滤饼转至双锥干燥，真空度≤-0.08MPa，控温≤40℃，干燥至含湿率≤0.2%

固体为产物。烘干过程中产生废气 G4-35。

4.2.4.2 原辅材料消耗情况

表 4.2.4.2　C4 项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年消耗量（t/a）	包装方式
	固	98%	4080	4.08	桶装
	固	99%	1200	1.2	桶装
	液	70%	800	0.8	桶装
	固	4A	2000	2	桶装
	液	99%	40000	40	桶装
	液	99%	40000	40	桶装
	液	97%	70000	70	桶装
	固	99%	1200	1.2	袋装
	固	99%	4100	4.1	袋装
	液	-	260000	260	自制、管道输送
	固	99%	600	0.6	桶装
	固	98%	1200	1.2	桶装
	液	99%	70000	70	桶装
	液	99%	20000	20	桶装
	固	99%	2000	2	袋装
	固	98%	1740	1.74	桶装
	固	99%	600	0.6	桶装
	固	99%	3000	3	桶装
	液	99%	2000	2	桶装
	液	99%	5000	5	桶装
	液	99%	6400	6.4	桶装
	液	99%	8000	8	桶装
	液	99%	40000	40	桶装/储罐
	液	97%	76000	76	桶装
	液	25%	10000	10	桶装
	液	99%	20000	20	桶装
	液	99%	20000	20	桶装
	液	99%	20000	20	桶装
	液	98%	10000	10	桶装

4.2.4.3 主要设备清单

表 4.2.4.3-1　C4 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1		1000L	R-401	1	去保护

2		/	P-401	1	加液体料
3		/	PTS-401	1	加固体料
4		/	FP-401	1	滤洗 1
5		1000L	R-402	1	洗涤分液 1、减压浓缩 1、析晶 1
6		/	C-401	1	滤洗 2、滤洗 3
7		/	D-401	1	烘干 1
8		1000L	R-403	1	亚磷酸酸酯合成、洗涤分液 2
9		1000L	R-404	1	干燥过滤、减压浓缩 2、析晶 2
10		/	FP-402	1	过滤
11		/	D-402	1	烘干
12		1000L	R-405	1	活化、硫代反应、减压浓缩 3、析晶 3
13		/	C-402	1	滤洗 4
14		/	D-403	1	烘干 3
15		1000L	R-406	1	脱 DMTr、减压浓缩 4、析晶 4
16		/	C-403	1	滤洗 5
17		/	D-404	1	烘干
18		1000L	R-407	1	脱保护反应
19		1000L	R-408	1	减压浓缩 5、溶解、析晶 5
20		/	C-404	1	滤洗 6
21		/	D-405	1	烘干 5

C4项目冷凝器设置情况见表 4.2.4.3-2。

表 4.2.4.3-2　C4 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率%	冷凝参数	冷凝器参数
去保护		92	一级乙二醇冷冻液（-25℃）	冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
		96		
烘干		90	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
磷酯化		93	一级乙二醇冷冻液（-25℃）	冷凝面积 10m²
浓缩		90	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
		95		
烘干		99	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
		90	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²
烘干		90	一级盐水（0-5℃）	一级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²; 二级：冷凝面积 10m²

4.2.4.4 物料平衡

C4 生产物料平衡图见图 4.2.4.4，生产批次情况见表 4.2.4.4-1，物料平衡表见表 4.2.4.4-2 及 4.2.4.4-3。

表4.2.4.4-1 生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1		反应釜	1000L	1	479.086	12	100	1200
2		反应釜	1000L	1	348.665	20	100	2000
3		反应釜	1000L	1	626.370	60	100	6000
4		反应釜	1000L	1	595.283	42	100	4200
5		反应釜	1000L	1	320.458	18	100	1800

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 32%-63%，符合生产装载量的要求。C4 每年生产 100 批次，运行时间 6000h/a，单个批次产量约 10kg，据此核算得到产品产能为 1t/a。因此设备与产能是匹配的。

图 4.2.4.4　C4 生产物料平衡图（kg/批）

表 4.2.4.4-2 C4 生产批次物料平衡表

4.2.5 C5 工程分析

4.2.5.1 生产工艺及产污节点

C5 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.5.1。

图 4.2.5.1a　C5-2 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.5.1b　C5-3 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.5.1c　　C5 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

[redacted]

将反应体系降温至室温，向体系中滴加无水乙醇析晶，常温常压搅拌 1~2 h。析晶 12h，析晶过程产生废气 G5-4。

（4）滤洗 1

将析晶体系用压滤器（FP-01）压滤 2~3h 后，用无水乙醇淋洗 30~40 分钟，继续压滤 2~3h 后收集滤饼（含湿率约 15%），作为危废处置，收集滤液进行下一步。滤洗过程中产生废气 G5-5 和固废 S5-1。

（5）减压浓缩 2

将滤液转移至浓缩釜 R5-02 中，夹套热水控温 40~45℃，在真空度≤-0.08

（7）淬灭

将反应体系转移至反应釜 R5-04 中，反应釜夹套蒸汽升温到室温后，向体系中加入氯化铵水溶液常压淬灭反应 4h。氯化铵溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G5-8，淬灭过程中产生废气 G5-9。

涉及反应方程式如下:

（8）萃取分液 1

向釜中泵入乙酸乙酯后搅拌 10~15 min，静置 10~15 min 分液。收集下层水相，上层有机相用氯化钠水溶液洗涤，分液水相合并为废水 W5-1。常温常压萃取分液 6h。氯化钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G5-10，萃取过程中产生废气 G5-11。

（9）减压浓缩 3

反应釜夹套内使用循环热水控温 30~50℃，真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 10h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液 HS5-3 进入溶剂回收装置进行回收。浓缩过程产生废气 G5-12。

（10）析晶 2

将体系降温至常温，向体系中滴加正庚烷析晶，常温常压搅拌 3~5h，析出固体。析晶过程 8h，产生废气 G5-13。

（11）滤洗 2

将析晶体系用压滤器压滤 2~3h 后，用正庚烷淋洗 30~40 min 后继续压滤 2~3 h，滤饼为 C5-2 粗品（含湿率约 20%）。滤液 HS5-4 收集后进入溶剂回收装置进行回收。滤洗过程产生废气 G5-14。

（12）烘干 1

控制体系温度≤40℃，在真空度≤-0.08MPa 下，于双锥中干燥滤饼，干燥时间 16~24 h，得到 C5-2 粗品（含湿率≤3.0%），粗品纯度>92%。烘干产生

的废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一级循环水和一级乙二醇冷

（14）减压浓缩 4

将体系降温至 40~50℃，浓缩时夹套内通过循环热水控温 40~50℃，真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 6h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。对冷凝液 HS5-5 直接回用至上部环化反应。浓缩过程产生废气 G5-18。

（15）萃取分液 2

向釜中泵入乙酸乙酯和亚硫酸钠的水溶液搅拌 30~45 min，静置 15~30 min 分液。收集下层水相，上层有机相用纯化水洗涤，分液水相合并为废水

W5-2。亚硫酸钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G5-19。萃取过程产生废气 G5-20。

（16）减压浓缩 5

反应釜夹套内通过循环热水控温 30~50℃，真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 10h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。对冷凝液 HS5-6 进行收集回收。浓缩过程中产生废气 G5-21。

（17）析晶 3

将体系降温至常温，向体系中滴加正庚烷析晶，常温常压搅拌 3~5h，析出固体。析晶产生废气 G5-22。

（21）滤洗 4



（24）萃取分液 3

向釜中泵入乙酸乙酯和纯化水搅拌 30~45 min，常温常压静置 15~30 min 分液。收集下层水相，上层有机相用氯化钠溶液洗涤，分液水相合并为废水 W5-3 处理。氯化钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G5-31，产生废气 G5-32。

（25）减压浓缩 6

反应釜夹套内通过循环热水控温 30~50 ℃，在真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 6 h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。对冷凝液 HS5-9 收集后直接回用，浓缩过程产生废气 G5-33。

（26）析晶 4

将体系降温至常温，向体系中滴加正庚烷析晶，常温常压搅拌 3~5h，析出固体。析晶过程产生废气 G5-34。

（27）滤洗 5

将析晶体系在压滤器中压滤 2~3 h 后，用正庚烷淋洗 30~40 min，然后继续压滤 2~3 h，收集滤饼，滤饼为 C5-5 粗品（含湿率约 15%）。对滤液 HS5-10 收集后进入溶剂回收装置进行回收，滤洗过程产生废气 G5-35。

（28）烘干 4

控制体系温度≤50℃，在真空度≤-0.08MPa 下，于双锥中干燥滤饼 12~20 h，得到 C5-5 粗品（含湿率≤2.0%），粗品纯度>93%。干燥产生的废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一级盐水（0-5℃）冷凝。产生冷凝液 S5-5 作为废液处置，干燥过程产生废气 G5-36。

（31）分液

将上一步滤液转移至分液釜 R5-013 中，常温常压静置 10~15 min 后分液，分液过程 4h。收集下层水相，所得水相为废水相 W5-4。分液过程产生废气 G5-40。

（32）减压浓缩 7

对有机相进行浓缩，反应釜夹套内通过循环热水控温 30~50 ℃，在真空度≤-0.08Mpa 下浓缩 8~10 h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。对冷凝液 HS5-11 进行收集回收。浓缩过程中产生废气 G5-41。

（33）析晶 5

将体系降温至常温，向体系中滴加正庚烷析晶，常温常压搅拌 3~5 h，析出固体。析晶过程 12h，产生废气 G5-42。

（37）析晶 6

将体系通过管路转移至反应釜 R5-015,反应釜夹套用乙二醇冷冻液降温至常温，向体系中滴加纯水后析晶 2~3 h，反应釜夹套用乙二醇冷冻液降温

至-5~5℃后继续搅拌 2~3 h。析晶过程 12h，产生废气 G5-47。

（38）离心

将析晶体系离心 3~4 h 后，用纯化水淋洗滤饼 30~40 min，然后继续离心 3~4 h，收集滤饼，滤饼为 C5 粗品（含湿率约 20%）。离心所得滤液为废水相 W5-5，滤洗过程产生废气 G5-48。

（39）烘干 6

控制体系温度≤50 ℃，在真空度≤-0.08 MPa 下，于双锥中将滤饼干燥 16~24 h，得到 C5 粗品（含湿率≤1.0%），粗品纯度>95%。烘干产生的废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一级盐水（0-5℃）冷凝。对冷凝液收集后按废水 W5-6 处理，烘干过程产生废气 G5-49。

4.2.5.2 原辅材料消耗情况

表 4.2.10.2　C5 项目原辅材料消耗清单

24		/	PTS-04	1	投料
25		1000L	R-011	1	配制
26		/	FP-05	1	过滤
27		1000L	D-04	1	干燥
28		3000L	R-012	1	氧化反应
29		/	P-06	1	投料
30		/	PTS-05	1	投料
31		/	FP-06	1	滤洗 6
32		3000L	R-013	1	分液，减压浓缩 7，析晶 5
33		/	FP-07	1	滤洗 7
34		1000L	D-05	1	干燥 3
35		3000L	R-014	1	酯交换反应
36		/	P-07	1	投料
37		/	PTS-06	1	投料
38		3000L	R-015	1	析晶 6
39		1000L	C-01	1	离心
40		1000L	D-06	1	干燥 6

C5 项目冷凝器设置情况见表 4.2.5.3-2。

表 4.2.5.3-2 C5 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率%	冷凝参数	冷凝器参数
溴代反应		90	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
浓缩		90	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
		94	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
烘干		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
环化反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
烘干		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
脱保护反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2

烘干		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
偶联反应		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
干燥		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m²；二级：冷凝面积 10 m²
氧化反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m²；二级：冷凝面积 10m²
干燥		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m²；二级：冷凝面积 10 m²
干燥		99	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m²；二级：冷凝面积 10 m²

4.2.5.4 物料平衡

C5 生产物料平衡图见图 4.2.5.4，生产批次情况见表 4.2.5.4-1，物料平衡表见表 4.2.5.4-2 及 4.2.5.4-3。

表4.2.5.4-1　生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1	溴化反应	反应釜	3000L	1	1122.405	16	240	3840
2	加成反应	反应釜	3000L	1	1278.566	24	240	5760
3	环化反应、减压浓缩、析晶 3	反应釜	3000L	1	1164.273	30	240	7200
4	脱保护	反应釜	2000L	1	768.149	12	240	2880
5	偶联反应、萃取分液 3、减压浓缩 6、析晶 4	反应釜	3000L	1	1404.105	30	240	7200
6	氧化反应	反应釜	3000L	1	1211.118	16	240	3840

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 38%-47%，符合生产装载

量的要求。C5 年生产批次为 240 批次，运行时间 7200h/a，单个批次产量约 100 kg，据此核算得到产品产能为 24 t/a。因此设备与产能是匹配的。

03、

图 4.2.5.4　C5 生产物料平衡图（kg/批）





4.2.6 C6 工程分析

4.2.6.1 生产工艺及产污节点

C6 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.6.1。

图 4.2.6.1a　C6-5 生产工艺流程和产污节点图

图 4.2.6.1b　C6 生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

（1） 格氏反应

（3）过滤

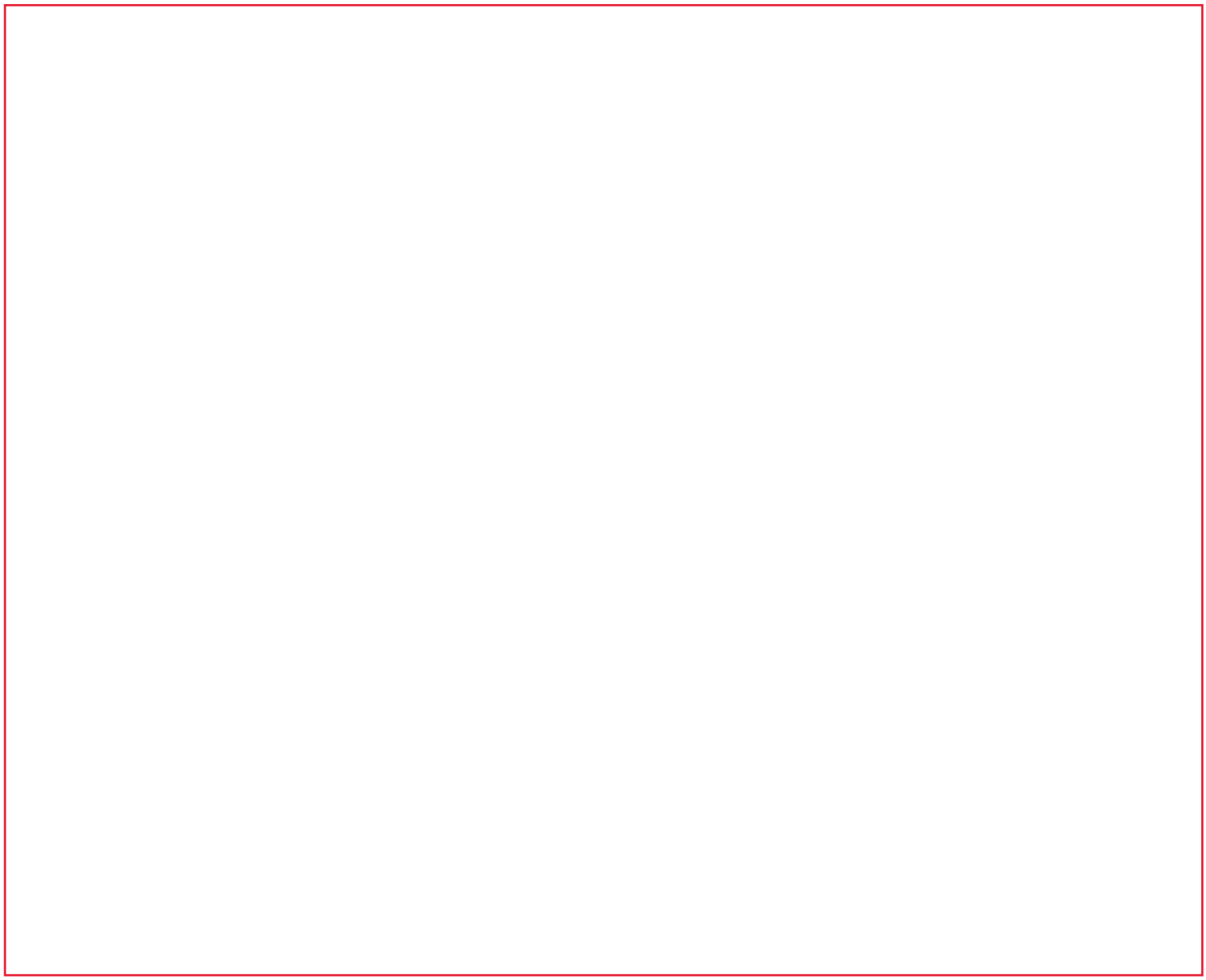
将反应后的物料用压滤器压滤 2~3h，收集滤饼 S6-1 作为危废处置，收集滤液用于下一步操作。过滤过程中产生废气 G6-4。

（4）萃取分液 1（终止）

将过滤产生的滤液转移至反应釜 R6-3 中，向釜中泵入纯水，通过密闭

固体加料漏斗向釜中投入氯化铵，控温 20~30℃，搅拌 30min，静置分液，萃取分液 4h，收集上层有机相用于下一步操作，下层水相作为废水 W6-1 处理。固体料投加过程产生废气 G6-5，萃取过程产生废气 G6-6。

主反应方程式如下:（反应转化率 100%，C6-2 收率 100%，以 C6-1 计）



（7）终止分液 1

反应釜夹套控温 15-~25℃，向反应釜中加入纯水终止反应，搅拌 30min



（10）终止分液 2

反应釜夹套控温 0~10℃，通过蠕动泵向釜中滴加提前配制的硫代硫酸钠溶液，常压搅拌 30min 后静置分液 4h，收集上层有机相，下层水相作为废水 W6-3 处理。硫代硫酸钠溶液配制时固体物料用加料漏斗投加的过程中产生废气 G6-14，终止过程中产生废气 G6-15。

（13）终止分液 3

控温-5~5℃，向反应和的物料中滴加碳酸钠溶液终止反应，常压搅拌 1~2h 后静置分液 2h，收集上层有机相，下层水相作为废水 W6-4 处理，终止过程中产生废气 G6-19。

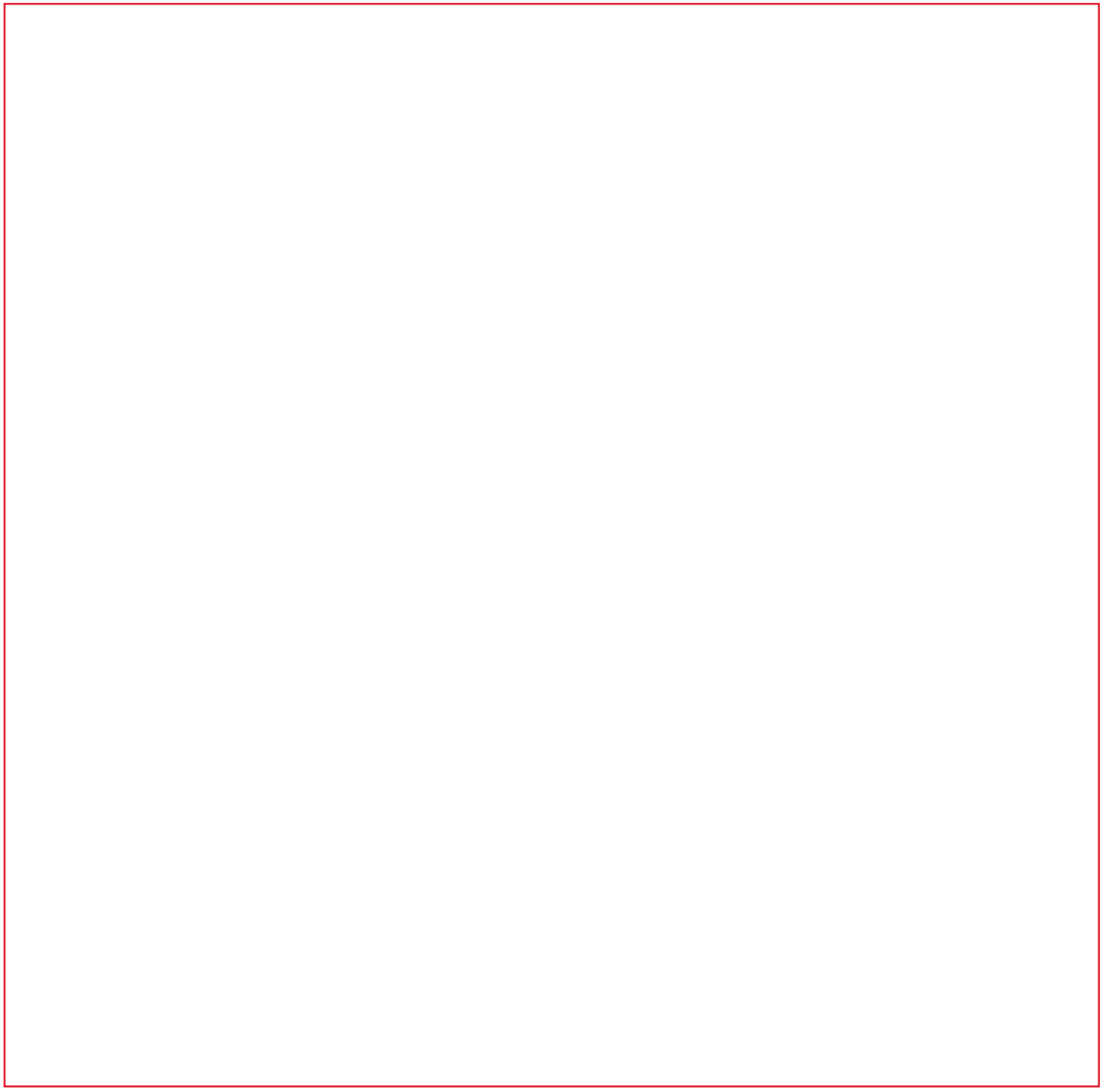
终止反应方程式如下:

涉及其它反应方程式如下:

（14）分液

反应釜夹套控温-5~5℃，向上一步分液产生的有机相中滴加配制的硫代硫酸钠溶液，常压搅拌 30min 后静置分液 4h，收集上层有机相，下层水相作为废水 W6-5 处理，分液过程中产生废气 G6-20。

涉及反应方程式如下:



反应的方程式如下:（反应转化率 90%，C6-6 收率 90%，以 C6-5a 计，无其他明确的副反应机理）

其它反应的方程式如下:

（18）终止分液 4

反应釜控温-5~5℃，向釜中滴加柠檬酸溶液终止反应，搅拌 60min，升温至 15~25℃，常压静置分液 6h，收集上层有机相，下层水相作为废水 W6-6 处理。终止过程产生废气 G6-24。

反应方程式如下:

（19）减压浓缩 5

反应釜夹套热水控温 30~40℃，在真空度≤-0.08MPa 状态下，将有机相浓缩 24h，浓缩后釜底物料为 C6-6 粗品。浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，产生冷凝废液 S6-3。浓缩过程中产生废气 G6-25。

（20）缩合反应 1

将浓缩后的物料转移至反应釜 R6-9 中，通过蠕动泵向釜中滴加 2-甲基四氢呋喃，通过密闭的固体加料漏斗向釜中投入羰基二咪唑，降温至-5~5℃，常压反应 2h。固体投料产生粉尘废气 G6-26-1，反应过程中产生废气 G6-26-2。

反应方程式如下:（反应转化率 96%，C6-7 收率 96%，以 C6-6 计，无其他明确的副反应机理）

（21）终止分液 5

反应釜控制温度-5~5℃，向体系中加入纯水终止反应，常压搅拌 60min 后静置分液 4h，收集上层有机相，下层水相作为废水 W6-7 处理，终止过程产生废气 G6-27。

终止反应方程式如下:

（22）减压浓缩 6

控制反应釜温度 0~15℃，在真空度≤-0.08MPa 状态下，将有机相浓缩 24h，浓缩后釜底物料为 C6-7 粗品。浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇

冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液 HS6-4 进入溶剂回收装置进行回收。浓缩过程产生废气 G6-28。



冷凝，反应过程产生废气 G6-32。

反应方程式如下:（反应转化率 98%，C6 收率 98%，以 C6-8 计，无其他明确的副反应机理）

其它反应方程式如下:

（26）压滤

将分液后的有机相用三合一压滤器压滤 2~3h 后，用甲基叔丁基醚淋洗滤饼 40min，收集滤饼（含湿率 15%），滤饼为 C6 粗品。压滤过程中产生废气 G6-33 和滤液 S6-4。

（27）干燥

控制体系温度 15~30℃，在氮气保护下于三合一中干燥滤饼，得到 C6 终产品。干燥产生的废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一级盐水（0-5℃）冷凝，产生冷凝废液 S6-5，干燥过程中产生废气 G6-34。

4.2.6.2 原辅材料消耗情况

表 4.2.6.2　C6 项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年耗量（t/a）	包装方式

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年耗量（t/a）	包装方式

4.2.6.3 主要设备清单

C6 项目主要设备清单见表 4.2.6.3-1。

表 4.2.6.3-1　C6 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

C6 项目冷凝器设置情况见表 4.2.6.3-2。

表 4.2.6.3-2　C6 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率/%	冷凝参数	冷凝器参数

4.2.6.4 物料平衡

C6 生产物料平衡图见图 4.2.6.4，生产批次情况见表 4.2.6.4-1，物料平衡表见表 4.2.6.4-2 及 4.2.6.4-3。

表4.2.6.4-1　生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1		反应釜	1000L	1	539.325	17	55	935
2		反应釜	2000L	1	783.011	12	55	660

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
3		反应釜	5000L	1	2517.392	44	55	2420
4		反应釜	3000L	1	1763.936	50	55	2750
5		反应釜	8000L	1	5076.596	44	55	2420
6		反应釜	8000L	1	6055.710	16	55	880
7		反应釜	8000L	1	4563.141	80	55	4400

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 39%-76%，符合生产装载量的要求。C6 每年生产 55 批次，运行时间 4400h/a，单个批次产量约 180kg，据此核算得到产品产能为 9.9t/a。因此设备与产能是匹配的。

图 4.2.6.4　C6 生产物料平衡图（kg/批）

表 4.2.6.4.2 C6 生产批次物料平衡表

4.2.7 C7 工程分析

4.2.7.1 生产工艺及产污节点

C7 生产工艺流程和产污节点见图 4.2.7.1。

图4.2.7.1　C7生产工艺流程和产污节点图

工艺说明:

（1）开环取代

（2）终止分液 1

将反应体系升温至20~30℃，向体系中泵入纯水终止，常压静置分液4h，收集有机相用于下一步操作，水相作为废水W7-1处理。终止过程产生废气G7-3。

终止反应方程式如下:

（3）减压浓缩1

反应釜夹套热水控温20~40℃，在真空度≤-0.08MPa下，将有机相浓缩20~30h，浓缩后的釜底物料为中间体C7-1（纯度约90%）。浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液HS7-1收集后进入溶剂



气G7-7。

（6）减压浓缩2

反应釜夹套热水控温20~40℃，在真空度≤-0.08MPa下，将有机相浓缩24h，浓缩后釜底物料为中间体C7-2（纯度>90%），浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液HS7-2收集后进入溶剂回收装置进行回收。浓缩过程产生废气G7-8。

（7）合环反应

将浓缩后的物料转移至反应釜R7-3中，使用隔膜泵向釜中泵入甲基磺酸，升温至35~45℃，搅拌2h，向釜中加入纯水，通过密闭的固体加料漏斗投入碳酸氢钾，升温至42~48℃，常压反应3h。反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。固体投料过程产生废气G7-9，反应过程产生废气G7-10。

反应方程式如下：（反应转化率大于99%，C7-3收率99%，以C7-2计，无其他明确的副反应机理）

二醇冷冻液（-25℃）冷凝。将反应体系转移至反应釜R7-6中，向釜中投入C7-3，使用蠕动泵向釜中滴加硫酸，降温至-17~-23℃，常压反应4h。反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。固体投料过程产生废气G7-13，反应过程产生废气G7-14。

反应方程式如下:

制备还原剂:

主反应:（主反应转化率大于99%，C7-4收率99%，以C7-3计，无其他明确的副反应机理）

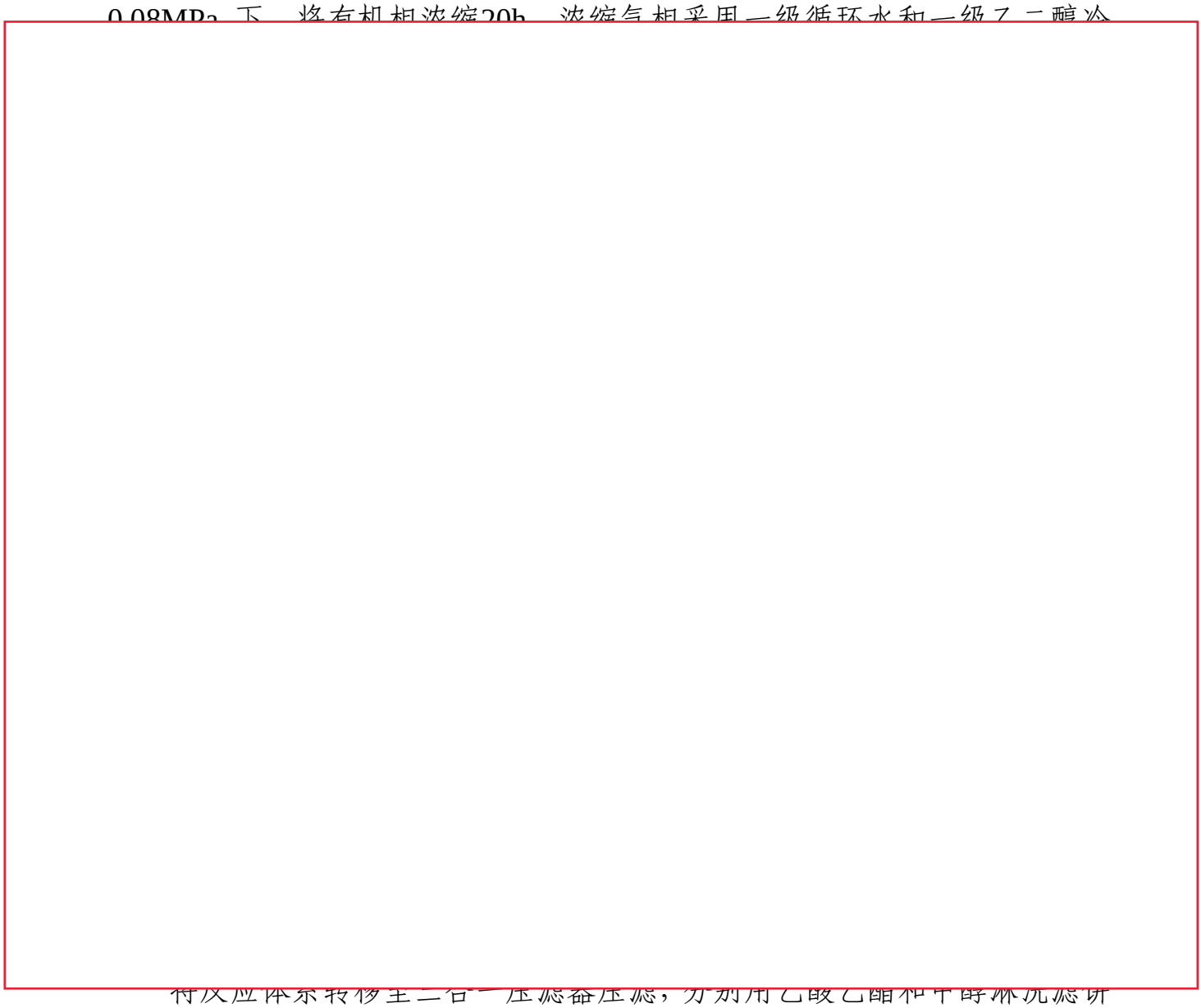
（11）终止分液3

控温在-20~5ºC，向反应体系中泵入氨水终止反应，常压静置分液4h，收集有机相用于下一步反应，分液水相作为废水W7-4处理，终止过程产生废气G7-15。

终止反应方程式如下:

（12）减压浓缩4

将有机相转移至反应釜R7-7中，夹套热水控温30~40℃，在真空度≤-0.08MPa下，将有机相浓缩20h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷



将反应体系转移至三合一压滤器压滤，分别用乙酸乙酯和甲醇淋洗滤饼40min，收集滤饼，滤饼为C7粗品。滤洗过程中产生废气G7-18和滤液S7-1。

（15）干燥

在氮气保护下于三合一干燥器中干燥滤饼，干燥时间10~20h，得到C7终产品。干燥产生的废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘后采用一级盐水（0-5℃）冷凝，产生冷凝废液S7-2。干燥过程产生废气G7-19。

4.2.7.2 原辅材料消耗情况

表4.2.7.2　C7项目原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	单耗（kg/t 产品）	年耗量（t/a）	包装方式

4.2.7.3 主要设备清单

表 4.2.7.3-1 C7 项目主要设备清单

序号	设备名称	规格	编号	数量（台）	配套工序
1	反应釜	8000L	R7-1	1	开环取代、终止分液1、减压浓缩1
2	隔膜泵	/	/	1	加液体料
3	固体加料漏斗	/	/	1	加固体料
4	蠕动泵	/	/	1	滴加液体料
5	反应釜	5000L	R7-2	1	取代反应、终止分液2、减压浓缩2
6	隔膜泵	/	/	1	加液体料
7	固体加料漏斗	/	/	1	加固体料
8	蠕动泵	/	/	1	滴加液体料
9	反应釜	5000L	R7-3	1	合环反应、洗涤分液
10	反应釜	5000L	R7-4	1	减压浓缩3
11	蠕动泵	/	/	1	滴加液体料
12	隔膜泵	/	/	1	加液体料

13	固体加料漏斗	/	/	1	加固体料
14	反应釜	3000L	R7-5	1	制备还原剂
15	隔膜泵	/	/	1	加液体料
16	固体加料漏斗	/	/	1	加固体料
17	蠕动泵	/	/	1	滴加液体料
18	反应釜	8000L	R7-6	1	还原反应、终止分液3
19	蠕动泵	/	/	1	滴加液体料
20	隔膜泵	/	/	1	加液体料
21	反应釜	5000L	R7-7	1	减压浓缩4
22	隔膜泵	/	/	1	加液体料
23	反应釜	8000L	R7-8	1	成盐反应
24	隔膜泵	/	/	1	加液体料
25	固体加料漏斗	/	/	1	加固体料
26	三合一干燥器	/	/	1	压滤干燥

C7 项目冷凝器设置情况见表 4.2.7.3-2。

表4.2.7.3-2 C7 项目冷凝器设置情况表

工序	主要溶剂	冷凝效率%	冷凝参数	冷凝器参数
开环取代		94	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
		99.5		
浓缩		94	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
		99.9		
取代		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10 m^2；二级：冷凝面积 10 m^2
合环		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
还原反应		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
浓缩		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
成盐		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
		95		
		94		
干燥		95	一级循环水（常温）+一级乙二醇冷冻液（-25℃）	一级：冷凝面积 10m^2；二级：冷凝面积 10m^2
		95		
		94		

4.2.7.4 物料平衡

C7 生产物料平衡图见图 4.2.7.4，生产批次情况见表 4.2.7.4-1，物料平衡

表见表 4.2.7.4-2 及4.2.7.4-3。

表4.2.7.4-1　生产主要设备及生产批次、时间分析情况

序号	工序	所用设备	规格	数量	单釜最大入料量（kg）[1]	批次生产时间（h）	年生产批次	年生产时间（h）
1	开环取代、终止分液 1、减压浓缩 1	反应釜	8000L	1	6746.145	45	100	4500
2	取代反应、终止分液 2、减压浓缩 2	反应釜	5000L	1	3388.118	40	100	4000
3	合环反应、洗涤分液	反应釜	5000L	1	3464.309	20	100	2000
4	还原反应、终止分液 3	反应釜	8000L	1	3639.004	18	100	1800

[1] 多工序使用同一设备时，单釜最大入料量按入料量最大的工序进行计算。

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，由上表可见，各工序容器的装载系数在 46%-84%，符合生产装载量的要求。C7 每年生产 100 批次，运行时间 4500h/a，单个批次产量约 260kg，据此核算得到产品产能为 26t/a。因此设备与产能是匹配的。

图4.2.7.4　　C7 生产物料平衡图（kg/批）

表4.2.7.4-2 C7 生产批次物料平衡表

4.2.8 生产工艺单项平衡

4.2.8.1 生产工艺水平衡

建设项目生产工艺水平衡见图 4.2.8-1。

图 **4.2.8-1**　工艺水平衡图

4.2.8.2 生产溶剂平衡

建设项目生产过程中主要溶剂平衡见图 4.2.8-2~13。

图 4.2.8-2　工艺甲醇平衡图

图 4.2.8-3　工艺甲基叔丁基醚平衡图

图 4.2.8-4　工艺 N,N-二甲基乙酰胺平衡图

图 4.2.8-5　工艺异丙醇平衡图

图 4.2.8-6　工艺正庚烷平衡图

图 4.2.8-7　工艺乙酸乙酯平衡图

图 4.2.8-9　工艺 DMF 平衡图

图 4.2.8-9　工艺四氢呋喃平衡图

图 4.2.8-10　工艺 2-甲基四氢呋喃平衡图

图 4.2.8-12　工艺乙腈平衡图

图 4.2.8-13　工艺乙醇平衡图

4.2.8.3 元素平衡

（1）氮元素平衡

表 4.2.8.3-1　氮元素平衡表（t/a）

投入		产出	
原料带入	227.057	产品含氮	11.995
/	/	进入废气	13.214

/	/	进入废水	78.858
/	/	进入固废（含焚烧的高浓度废水）	122.991
总计	227.057	总计	227.057

（2）磷元素平衡

表 4.2.8.3-2　磷元素平衡表（t/a）

投入		产出	
原料带入	31.1425	产品含磷	1.4721
/	/	进入废气	0.0002
/	/	进入废水	1.6904
/	/	进入固废（含焚烧的高浓度废水）	27.9798
总计	31.1425	总计	31.1425

4.2.9 溶剂回收工程分析

本项目生产过程产生的废溶剂主要由厂内溶剂回收装置进行自行回收，废溶剂的收集、贮存、运输等环节按照危废进行管理。回收套用前检验溶剂成分，套用一定次数若不满足规格要求，则作为危废厂内焚烧处置，回收工艺总体概况见表 4.2.9。

表 4.2.7　溶剂回收工艺总体概况

回收液编号	处置方法	回收物名称	控制指标	回用去向
HS1-1			≥97%	前馏分回用至 C1-1 生产的析晶工段
			≥98%	正馏分回用至 C1-1 生产的环化反应工段
HS1-2			≥97%	直接回用至 C1-3 萃取工段
HS1-3			异丙醇＞70%	直接回用至 C1 生产的析晶、压滤淋洗工段
HS2-1			≥96%	直接回用至 C2-2 生产萃取工段
HS2-2			≥96%	直接回用至 C2-5 生产萃取工段
HS2-3			≥96%	回用至 C2-5 生产析晶工段
			≥97%	回用至 C2-5 生产压滤淋洗工段
HS3-1			≥96%	回用至 C3-3 生产萃取工段
HS3-2			≥98%	回用至 C3-4 生产加成反应工段
HS3-3			≥98%	回用至 C3-6 生产氯化反应工段
HS5-1			≥97%	直接回用至 C5-1 生产溴代反应工段
HS5-2			≥97%	回用至 C5-1 生产溶解浓缩工段
			≥95%	回用至 C5-1 生产析晶工段
HS5-3、HS5-8			≥99%，含水＜0.05%	回用至 C5-2 生产加成反应工段
			≥96%	部分回用至 C5-2 生产萃取工段，部分作为固废焚烧
HS5-4、HS5-7、HS5-10、HS5-12			≥97%	回用至 C5-2 析晶、C5-3 析晶、C5-5 析晶、C5-6 析晶工段
HS5-5			≥95%	直接回用至 C5-3 生产环化反应工段
HS5-6			≥96%	直接回用至 C5-3 生产萃取工段
HS5-9			≥96%	直接回用至 C5-4 生产脱保护工段
HS5-11			≥96%	直接回用至 C5-5 生产萃取工段

回收液编号	处置方法	回收物名称	控制指标	回用去向
HS6-1、HS6-2、HS6-4			≥99%，含水＜0.05%	回用至 C6-1 生产格式反应、开环反应，C6-3 生产合环反应工段
HS6-3			≥99%，含水＜0.05%	回用至 C6-5 生产的氧化反应工段
HS7-1			≥99%，含水＜0.05%	回用至 C7-1 开环取代反应工段
HS7-2~HS7-4			≥99%，含水＜0.05%	回用至 C7-2 生产的取代反应、C7-4 还原反应工段

4.2.9.1 生产工艺及产污节点

本项目溶剂回收设置在厂房 1（中试），设置 3 条回收线，生产中废溶剂暂存于车间内中间罐内，溶剂通过管道输送进入溶剂回收车间，分批次进行回收，回收后溶剂暂存于回收车间中间罐内，下批次生产时直接管道输送回用至原料药生产，溶剂回收线共用，切换物料时对溶剂回收设备进行清洗，每条线一天清洗 1~2 次，首先使用有机溶剂（主要为甲醇）对设备进行初次清洗，然后加水清洗 2~3 遍。

溶剂回收工艺流程和产污节点见图 4.2.9.1-1~14。

图 4.2.9.1-1　溶剂回收工艺流程和产污节点图 1

工艺说明:

（1）水洗分液

来自 C1 生产过程中产生的回收溶剂 HS1-1 泵入搪瓷釜中，加入纯化水搅拌洗涤后静置分层，分离水层主要为水和甲醇混合液进入后续精馏装置进一步处理，分离有机层为甲基叔丁基醚溶液，有机层进一步精馏处理。水

洗分液过程产生废气 G9-1-1。

（2）精馏

将上步分离的水层泵入精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至51℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分S9-1-1（主要成分为甲基叔丁基醚、甲醇）作为固废焚烧处置，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 64-66℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，正馏分（主要成分为甲醇）收集后套用至 C1-1 生产的环化反应工段，釜底料主要为水，回用至上步水洗分液工序，甲醇精馏回收过程产生废气 G9-1-2。

水洗分液分离的有机层泵入精馏釜中，夹套内通蒸汽加热至 54-56℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液（主要成分为甲基叔丁基醚）收集后套用至 C1-1 生产的析晶 1 工段，精馏过程产生废气 G9-1-3，釜残（S9-1-2）作为固废焚烧处理。

图 4.2.9.1-2　溶剂回收工艺流程和产污节点图 2

工艺说明:

来自 C2 生产过程中产生的回收溶剂 HS2-3 泵入精馏釜中，夹套内通

蒸汽加热控制塔顶温度至 80℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分（主要成分为乙酸乙酯）套用至 C2-5 生产的析晶工段；夹套内通蒸汽加热至 100℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，后馏分（主要成分为正庚烷）收集后套用至 C2-5 生产的压滤淋洗工段，精馏过程产生废气 G9-2-1，釜残（S9-2-1）作为固废焚烧处理。

图 4.2.9.1-3　溶剂回收工艺流程和产污节点图 3

工艺说明:

（1）洗涤分液

来自 C3 生产过程中产生的回收溶剂 HS3-1 泵入搪瓷釜中，加入纯化水搅拌洗涤后静置分层，分离水层 W9-3-1 作为废水处理，有机层进一步处理。

（2）精馏

分液有机相收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集冷凝液（主要成分为乙酸乙酯），套用至 C3-3 生产萃取工段。釜残（S9-3-1）作为固废焚烧处理，精馏过程产生废气 G9-3-1。

图 4.2.9.1-4　溶剂回收工艺流程和产污节点图 4

工艺说明:

（1）洗涤分液

来自 C3 生产过程中产生的回收溶剂 HS3-2 泵入搪瓷釜中，加入纯化水搅拌洗涤后静置分层，分离水层 W9-3-2 作为废水处理，有机层进一步处理。

（2）精馏

分液有机相收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分 S9-3-3（主要成分为乙酸乙酯、甲苯、水）作为废液焚烧处理；夹套内通蒸汽加热

至 85℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集后馏分（主要成分为甲苯），套用至 C3-4 加成反应工段。釜残（S9-3-2）作为固废焚烧处理，精馏过程产生废气 G9-3-2。

图 4.2.9.1-5　溶剂回收工艺流程和产污节点图 5

工艺说明:

（1）洗涤分液

来自 C3 生产过程中产生的回收溶剂 HS3-3 泵入搪瓷釜中，加入纯水搅拌洗涤后静置分层，分离水层 W9-3-3 作为废水处理，有机层进一步处理。

（2）精馏

分液有机相收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集冷凝液（主要成分为甲苯和乙酸乙酯）S9-3-3 作为固废焚烧处理，精馏过程产生废气 G9-3-3，釜底液（主要为甲苯）进一步处理。

（3）干燥过滤

精馏锅底液直接经分子筛吸附后通过压滤釜压滤 30min，收集滤液，滤饼作为固废（S9-3-4）处置，滤液套用 C3-6 生产氯化反应工段。

图 4.2.9.1-6　溶剂回收工艺流程和产污节点图 6

工艺说明:

来自 C5 生产过程中产生的回收溶剂 HS5-2 泵入精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 40℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分 S9-5-2（主要成分为二氯甲烷、乙醇），作为固废焚烧处置；夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 65-67℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集中馏分（主要成分为四氢呋喃）套用至 C5-1 生产溶解浓缩工段；夹套内通蒸汽加热至 77-79℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，后馏分（主要成分为乙醇）收集后套用至 C5-1 生产析晶工段，精馏过程产生废气 G9-5-1，釜残（S9-5-1）作为固废焚烧处理。

图 4.2.9.1-7　溶剂回收工艺流程和产污节点图 7

工艺说明:

来自 C5 生产过程中产生的回收溶剂 HS5-3、HS5-8 泵入精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 65-67℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分（主要成分为四氢呋喃、正已烷）套用至 C5-2 生产加成反应工段；夹套内通蒸汽加热至 76-78℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，后馏分（主要成分为乙酸乙酯）收集后部分回用至 C5-2 生产萃取工段，部分作为废液 S9-5-4 焚烧，精馏过程产生废气 G9-5-2，釜残（S9-5-3）作为固废焚烧处理。

图 4.2.9.1-8　溶剂回收工艺流程和产污节点图 8

工艺说明:

来自 C5 生产过程中产生的回收溶剂 HS5-4，HS5-7，HS5-10，HS5-12 泵入精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分 S9-5-6（主要成分为乙酸乙酯、正庚烷），作为固废焚烧处理；夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 100℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，后馏分（主要成分为正庚烷）收集后套用至 C5-2 析晶、C5-3 析晶、C5-5 析晶、C5-6 析晶工段，精馏过程产生废气 G9-5-3，釜残（S9-5-5）作为固废焚烧处理。

图 4.2.9.1-9　溶剂回收工艺流程和产污节点图 9

工艺说明:

（1）精馏

来自 C6 生产过程中产生的回收溶剂 HS6-1、HS6-2、HS6-4 收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 60℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分 S9-6-5（主要成分为 6-溴-1-己烯、己烯），作为固废焚烧处置；夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 80℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集后馏分（主要成分为 2-甲基四氢呋喃）进行下一步处理，精馏产生废气 G9-6-2，釜残（S9-6-4）作为固废焚烧处置。

（2）干燥过滤

精馏后馏分直接经分子筛吸附后通过压滤罐压滤 30min，收集滤液，滤

饼作为固废（S9-6-6）处置，滤液套用 C6-1 生产格式反应、开环反应，C6-3 生产合环反应工段。过滤过程产生废气 G9-6-3。

图 4.2.9.1-10　溶剂回收工艺流程和产污节点图 10

工艺说明:

（1）精馏

来自 C6 生产过程中产生的回收溶剂 HS6-3 收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集前馏分 S9-6-2（含乙酸乙酯、三氟乙酸和水）作为固废焚烧处置；夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 80℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集后馏分（主要成分为乙酸乙酯、水），产生废气 G9-6-1，釜残（S9-6-1）作为固废焚烧处理。

（2）干燥过滤

精馏馏分直接经分子筛吸附后通过压滤罐压滤 30min，收集滤液，滤饼作为固废（S9-6-3）处置，滤液套用至 C6-5 生产的氧化反应工段。

图 4.2.9.1-11　溶剂回收工艺流程和产污节点图 11

工艺说明:

（1）分层

来自 C7 生产过程中产生的回收溶剂 HS7-1 泵入搪瓷釜中，加入氢氧化钠搅拌后静置分层，分离水层 W9-7-1 作为废水处理，有机层进一步处理。

（2）精馏

分液有机相收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 64℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集馏分（主要成分为四氢呋喃、水），产生废气 G9-7-1，釜残（S9-7-1）作为固废焚烧处理。

（3）干燥过滤

精馏馏分直接经分子筛吸附后通过压滤罐压滤 30min，收集滤液，滤饼作为固废（S9-7-2）处置，滤液套用至 C7-1 开环取代反应工段。

图 4.2.9.1-12　溶剂回收工艺流程和产污节点图 12

工艺说明:

（1）精馏

来自 C7 生产过程中产生的回收溶剂 HS7-2, HS7-3, HS7-4 收集在精馏釜中，夹套内通蒸汽加热控制塔顶温度至 70℃，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，收集馏分（主要成分为乙酸乙酯、水），产生废气 G9-7-2，釜残（S9-7-3）作为固废焚烧处理。

（2）干燥过滤

精馏馏分直接经分子筛吸附后通过压滤罐压滤 30min，收集滤液，滤饼作为固废（S9-7-4）处置，滤液套用至 C7-2 生产的取代反应工段。

4.2.9.2 原辅材料消耗情况

表 4.2.9.2　溶剂回收原辅材料消耗清单

物料名称	形态	规格%	年耗量（t/a）	包装方式
	固	/	12.01	桶装
	固	98%	1	桶装
	液	/	45.6	/

4.2.9.3 主要设备清单

表 4.2.9.3　溶剂回收主要设备清单

序号	设备名称	规格	数量（个）	配套工序
1		2000L	3	水洗、分层
2		3000L	3	
3		3000L	3	精馏
4		$5m^3$	9	待回收溶剂/回收溶剂暂存
5		分子筛	3	干燥

匹配性说明：生产规模主要取决于生产设备的数量、容积以及年工作时间等参数，建设项目溶剂回收主要采用的方式为精馏的方式。其中需进行精馏处理的待回收溶剂约 2933.717t/a。

精馏处理配套的精馏釜总容积为 $9m^3$，搪瓷釜装填率一般控制在 50~70%，每批精馏时间约 5h，考虑到每次切换溶剂时需进行设备清洗等处理工况，共计最大可处理约 4320t/a，可满足建设项目溶剂回收的需要。

4.2.9.4 物料平衡

溶剂回收工艺物料平衡见图 4.2.9.4-1~14 及表 4.2.9.4-1~14。

图 4.2.9.4-1　溶剂回收物料平衡图 1（t/a）

表 4.2.9.4-1　溶剂回收物料平衡表 1

序号	投入（t/a）		产出（t/a）		
	物料名称	数量	物料名称	成分	数量

1		150.934		甲醇	2.159
2		0.771		甲基叔丁基醚	78.695
3				水	0.001
4				小计	80.854
5			回收套用的甲醇	甲醇	56.070
6				水	0.034
7				小计	56.104
8			废气	甲基叔丁基醚	0.089
9			G9-1-1	甲醇	0.031
10				小计	0.120
11			G9-1-2	甲醇	2.962
12				甲基叔丁基醚	0.145
13				水	0.000
14				小计	3.107
15			G9-1-3	甲醇	0.114
16				甲基叔丁基醚	6.843
17				水	0.000
18				小计	6.957
19			固废	甲醇	0.198
20			S9-1-1	甲基叔丁基醚	1.303
21				小计	1.501
22			S9-1-2	甲基叔丁基醚	1.746
23				水	1.316
24				甲醇	0.000
25				小计	3.061
总计		151.705	总计		151.705

图 4.2.9.4-2　溶剂回收物料平衡图 2（t/a）

表 4.2.9.4-2　溶剂回收物料平衡表 2

序号	投入（t/a）		产出（t/a）			
	物料名称	数量	物料名称		成分	数量
1					乙酸乙酯	1.822
2					正庚烷	0.023
3					小计	1.845
4			回收套用的正庚烷		乙酸乙酯	0.142
5					正庚烷	22.333
6					小计	22.475
7			废气	G9-2-1	正庚烷	0.226
8					乙酸乙酯	0.061
9					小计	0.287
10			固废	S9-2-1	正庚烷	3.985
11					杂质	0.049
12					C2-5	0.493
13					小计	4.526
总计		29.132	总计			29.132

图 4.2.9.4-3　溶剂回收物料平衡图 3（t/a）

表 4.2.9.4-3　溶剂回收物料平衡表 3

序号	投入（t/a）		产出（t/a）			
	物料名称	数量	物料名称		成分	数量
1					乙酸乙酯	44.094
2					水	1.339
3					小计	45.433
4			废水	W9-3-1	水	19.335
5					N-甲基吡咯烷酮	1.173
6					乙酸乙酯	1.650
7					小计	22.157
8			废气	G9-3-1	水	0.027
9					乙酸乙酯	2.321
10					小计	2.348
11			固废	S9-3-1	N-甲基吡咯烷酮	0.084
12					乙酸乙酯	5.157
13					小计	5.241
总计		75.180	总计			75.180

图 4.2.9.4-4　溶剂回收物料平衡图 4（t/a）

表 4.2.9.4-4　溶剂回收物料平衡表 4

序号	投入（t/a）		产出（t/a）			
	物料名称	数量	物料名称		成分	数量
1					甲苯	100.662
2					水	0.004
3					小计	100.667
4			废水	W9-3-2	溴乙酸叔丁酯	0.010
5					甲苯	0.010
6					水	20.817
7					乙酸乙酯	0.586
8					小计	21.424
9			废气	G9-3-2	甲苯	1.071
10					乙酸乙酯	0.422
11					水	0.017
12					小计	1.510
13			固废	S9-3-2	溴乙酸叔丁酯	1.011
14					甲苯	5.636
16					小计	6.647
17				S9-3-3	乙酸乙酯	4.856
18					水	0.846
19					甲苯	5.354
20					小计	11.056
总计		141.304	总计			141.304

图 4.2.9.4-5　溶剂回收物料平衡图 5（t/a）

表 4.2.9.4-5　溶剂回收物料平衡表 5

序号	投入（t/a）		产出（t/a）			
	物料名称	数量	物料名称		成分	数量
1			回收套用的甲苯		甲苯	28.732
2					小计	28.732
3			废水	W9-3-3	乙酸乙酯	0.051
4					甲苯	0.003
5					氨	0.060
6					水	5.704
7					小计	5.818
8			废气	G9-3-3	乙酸乙酯	0.001
9					NH3	0.003
10					甲苯	0.001
11					小计	0.005
12			固废	S9-3-4	乙酸乙酯	0.012
13					甲苯	0.093
14					水	0.015
15					小计	0.120
16				S9-3-5	分子筛	0.960
17					甲苯	0.586
18					水	0.285
19					小计	1.831
20	总计	36.507	总计			36.507

图 4.2.9.4-6　溶剂回收物料平衡图 6（t/a）

表 4.2.9.4-6　溶剂回收物料平衡表 6

图 4.2.9.4-8　溶剂回收物料平衡图 8（t/a）

表 4.2.9.4-8　溶剂回收物料平衡表 8

序号	投入（t/a）	产出（t/a）

图 4.2.9.4-9　溶剂回收物料平衡图 9（t/a）

表 4.2.9.4-9　溶剂回收物料平衡表 9

图 4.2.9.4-10　溶剂回收物料平衡图 10（t/a）

表 4.2.9.4-10　溶剂回收物料平衡表 10

图 4.2.9.4-11　溶剂回收物料平衡图 11（t/a）

表 4.2.9.4-11　溶剂回收物料平衡表 11

套 的 酸 酯　　酸 酯

图 4.2.9.4-12　溶剂回收物料平衡图 12（t/a）

表 4.2.9.4-12　溶剂回收物料平衡表 12

4.2.10 中试研发工程分析

本项目中试研发总设计产能为 50.7 吨/年，研发内容包括肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病 7 大类。企业后续研发过程中，若研发内容超出该范围，需另外履行环保手续。

4.2.10.1 研发内容

一、研发目的

根据《药品注册管理办法》（2020 年 1 月 22 日国家市场监督管理总局令第 27 号公布）：申请人在完成支持药品上市注册的药学、药理毒理学和药物临床试验等研究，确定质量标准，完成商业规模生产工艺验证，并做好接受药品注册核查检验的准备后，提出药品上市许可申请，按照申报资料要求提交相关研究资料。

其中药物临床试验分为I期临床试验、II期临床试验、III期临床试验、IV期临床试验以及生物等效性试验。本项目研发是为了完成新药上市前商业规模的生产工艺验证所准备。用于临床I期、II期的样品：在研发车间中的生产规模通常在公斤级至十公斤级。用于临床III期的样品：在研发车间中的生产规模，根据临床用样品量，生产规模通常在十公斤级至几十公斤级左右。新药临床III期后期或临床III期完成后：在研发车间中的生产规模，根据商业化规模生产工艺验证的要求，生产规模通常在百公斤级。

二、中试研发的必要性

1、中试环节的不可或缺

新药从研发到上市过程复杂，主要分为四个阶段，1）候选药物研发，2）临床前研究，3）临床(一期，二期，三期)实验，4）新药申请、批准上市和上市后检测。医药 CDMO 是对临床前研究、临床试验到产品生产等整个产

业链的深度贯通，为医药生产企业的产品，特别是创新产品，提供工艺开发以及制备、工艺优化、注册和验证批生产以及商业化定制研发生产服务。CDMO 处于药物研发至商业化销售的中间关键环节，由于创新药领域不断发展、研发成本和风险居高不下，越来越多的上下游医药研发、制造企业会选择 CDMO 服务，以便为医药企业节约成本、控制风险并提升研发效率。

中试研发主要用于支持药物研发的前三阶段，即候选药物研发，临床前研究和临床研究，中试生产出的样品主要用于药代动力学测试、药物安全性测试、药物毒理学研究、处方研究、制剂开发、制剂生产随后临床研究，确定药物的安全性和有效性。没有中试进行工艺确认即提供样品，对应的研究工作是无法开展的，所以中试生产是药物开发的必要环节。

2、中试研发规模的必要性

根据中国《药品注册管理办法》及欧盟和美国药监局对临床实验的样本量规定，要求样本量要符合统计学要求和最低样本量要求，具体要求见下表:

表 4.2.10.1 临床实验样本量

制定者	Ⅰ期样本量	Ⅱ期样本量	Ⅲ期样本量	说明
中国	20-30	>100	>300	最小样本量
欧盟	20-50	100-500	500-5000	建议例数范围
美国	20-80	100-300	300-3000	建议例数范围

样本的临床实验治疗时间和临床终点的评价息息相关。药物临床实验的周期方面，药物的临床试验一般需要一到五年。一般药物的临床试验分为四个阶段，第一阶段临床试验一般需要一到两年，第一次在体内使用药物进行药物特异性检查。在第二阶段临床一般需要一年，向极少数患者和年轻志愿者使用药物再次审查药物的药代动力学和代谢。三期临床试验一般需要半年到一年，在更大范围的患者和年轻志愿者身上使用试验药物，进一步评价药物的有效性和耐受性。第四阶段临床研究一般需要一到两年: 药品销售后检测。

现在新药研发，期望在更多的地区上市均摊研发成本，往往是在多个国家同步申报临床研究，所以中试样品往往有几十公斤甚至上吨的需求，本次研发大类涉及 6 大类，8 小类，每类样品 2~10 吨需求量不等，本项目设置

50.7 吨/年（包括合格和不合格的样品）的中试规模具有合理性。

全年通过工业性扩大生产制得的研发样品总量控制为 50.7 吨/年，工业性放大试验的规模见表 4.2.10.2。本项目反应步骤较多，初始反应步骤投料量及反应体积要求大; 其次核苷单体中生物酶转化步骤，由于底物溶解度差，部分底物需要大于较大体积的水溶液缓冲体系才能转化，为了得到良好的转化率，反应釜最大体积为 5000L。同时，基于不同阶段的研发样品需求，研发车间的反应釜大小从 200L、500L、1000L、2000L、3000L 反应釜为主，同时辅以 5000L 的反应釜（满足百公斤级的临床研究所需的样品）。

表 4.2.10.2 单次研发规模一览表

研发目的	研发生产规模
向客户提供一定数量的样品试用	最大为百公斤级

三、中试管理要求

基于中试研发本身具有不确定性特点，因而造成的环境影响也具有不确定性，本次项目通过以下几方面来对中试内容进行限定，将其产生的环境影响限定在可控的范围内。

（1）不突破典型工艺

拟建项目中试研发工艺在环评所述的典型工艺范围内，本次评价要求中试项目在安全评价之前进行化工反应安全风险评估，反应工艺危险度不得高于 3 级，涉及硝化、氯化、重氮化工艺的精细化工中试项目应当进行生产工艺全流程的**化工反应安全风险评估**，并以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计; **如有工艺、设备的重大改变，导致反应工艺危险度提高或环境影响显著变化的，应当按程序重新审批，必要时重新组织专家论证**。

（2）不突破研发药物种类及研发量

拟建项目实际投产，原料药研发中试品种具有不确定性，但不得突破表 4.1.2-2b 中明确的研发范围（6 类原料药：抗肿瘤类、糖尿病用药、心脑血管疾病、治疗神经系统类疾病、抗感染性、抗肝炎类药物）。

（3）不突破原辅材料

拟建项目中试研发涉及的主要原辅材料及消耗情况按照表 4.2.10.4-1 中

所列的原辅材料，表中所列研发中试所用原辅材料为最大可能使用的情况，本次评价要求项目实际投产后不得突破所列各原辅材料的年耗量。

（4）控制污染物排放

拟建项目污染物排放情况类比同类型项目常州合全药业有限公司等研发中试项目得出，由于研发具有不确定性，实际研发运行中污染物的排放情况可能存在与环评类比核实出的各污染物源强不完全相符合，生产中为了避免废气处理系统在短时间内超出处理负荷量，企业将根据不同产品的含卤溶剂使用量，进行错峰生产。同时参照《关于印发江苏省化工中试基地和中试项目管理办法（试行）的通知》（苏工信规〔2021〕2 号）“第十三条 在中试基地内建设的中试项目，按照以下要求进行管理文件要求：建设单位利用原有中试设施、设备开展新的中试项目，若未突破原有环评文件所列要求及产排污总量，不增加环境风险，且经专家论证原有公辅工程、环保措施能满足调整后项目环保要求的，无需另行报批环评。”若利用现有中试设施开展新的项目，需经专家论证，若突破本次环评文件所列要求及产排污总量或新增污染因子，需根据所产生的环境影响另行办理相关环保手续。

4.2.10.2 典型案例

研发原则工艺流程图见图 4.2.10.2-1。

图 4.2.10-1 研发原则工艺流程图

为了了解本次研发的产排污情况，本次评价以典型产品的典型工艺进行分析，得到产品得率及污染物排放规律，从而给出最终的总物料平衡，具体如下:

4.2.10.2.1 心脑血管药类

一、典型案例 1（抗血栓）

1、反应原理

（1）氢化反应

（2）偶联反应

（3）偶联反应

（4）水解反应

（5）水解反应

（6）取代反应

（7）取代反应

（8）洗涤分液涉及的反应

（9）合环反应

（10）取代反应

（11）取代反应

（12）水解反应

2、工艺流程

典型案例1工艺流程见图4.2.10.2.1-1。

图4.2.10.2.1-1a 典型案例1生产工艺流程图

图4.2.10.2.1-1b 典型案例1生产工艺流程图

工艺流程说明:



骤，反应过程产生废气 G11-1-10。

使用循环水将反应体系降温至 20~30℃，转移至装有定量硅藻土的压滤罐内，在室温条件下过滤 6h。此过程产生废气 G11-1-11 和滤饼残渣 S11-1-4。



化水洗涤，此过程产生废气 G11-1-20 和过滤母液 S11-1-9。

向上述有机相中加入计量好的三甲基乙炔基硅和碘化亚铜，使用循环水

保温 20~30℃，反应 5h。反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，此过程产生废气 G11-1-21。

使用纯化水洗涤上述反应体系，静置分液，此过程产生废气 G11-1-22 和



1-13。

将滤饼（含湿 20~30%）转移至反应釜 2 中，加入计量好的氢溴酸溶液，反应釜夹套使用循环水保温 10~20℃，反应时长 4h。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，此过程产生废气 G11-1-31。

向反应体系中加入计量好的 2-甲基四氢呋喃，氯化钠溶液和氢氧化钠溶

液萃取，静置分液，此过程产生废气 G11-1-32 和废水 W11-1-1。

将有机相通过流体过滤器转移至洁净釜，使用热水控制温度≤40℃，浓缩 12h，采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，此过程产生废气 G11-1-33 和废液 S11-1-14。

向体系中加入计量好的正庚烷析晶，控制温度 5~15℃，析晶 1h，此过程产生废气 G11-1-34。

将析晶体系在室温下过滤 8h，此过程产生废气 G11-1-35 和过滤母液 S11-1-15。

使用双锥干燥器干燥滤饼（含湿 10~20%），热水控制温度 30~40℃，烘料 10h，得到最终样品，干燥废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘，此过程产生废气 G11-1-36。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.1-1。

表4.2.10.2.1-1 主要原辅材料消耗表

序号	物质名称	物态	规格%	消耗量（kg/批次）	包装方式
1		液体	99	2010	桶装
2		固体	99	267	桶装
3		固体	99	200	桶装
4		固体	100	206	袋装
5		固体	/	52	袋装
6		固体	/	40	袋装
7		液体	99	128	桶装
8		液体	98	242	桶装
9		固体	98	184	袋装
10		液体	/	1670	自制
11		液体	97	835	桶装
12		液体	98	825	桶装
13		液体	99	2690	桶装
14		液体	99	60	桶装
15		固体	98	35	桶装
16		液体	99	55	桶装
17		固体	95	105	袋装
18		液体	/	2100	自制
19		液体	99	175	桶装
20		固体	99	8	袋装
21		液体	97	714	桶装
22		液体	99	2370	桶装
23		固体	95	79	袋装

24		液体	/	7325	自制
25		液体	35	186	桶装
26		液体	99	3200	桶装
27		固体	98	312	袋装
28		固体	95	18	袋装
29		液体	97	850	桶装
30		液体	99	1800	储罐

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.1-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.1-2。

图 4.2.10.2.1-2　典型案例 1 物料平衡图（kg/批次）

表 4.2.10.2.1-2　典型案例 1 物料平衡表

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.1-3。

表4.2.10.2.1-3 有组织废气产生源强

（2）废水

废水产生情况见表 4.2.10.2.1-4。

表 4.2.10.2.1-4　废水产生源强

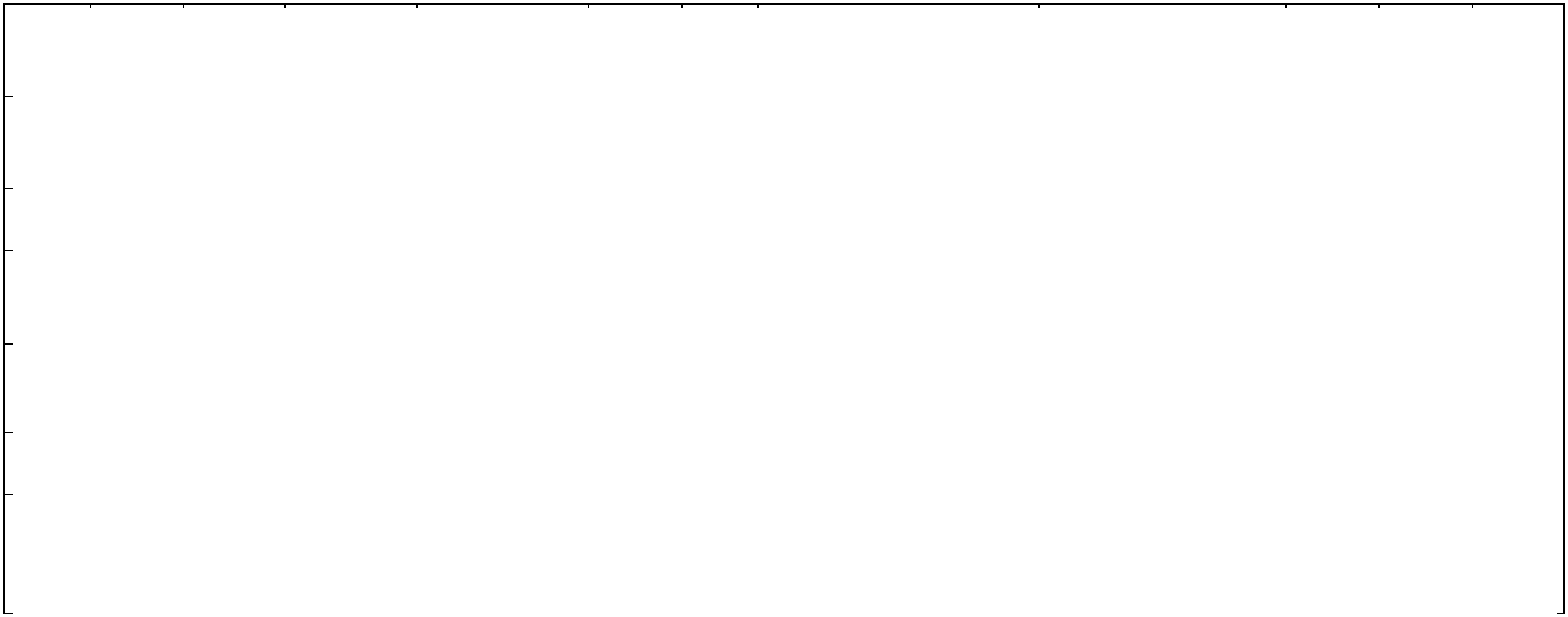
废水编号	废水量（kg/批次）	废水名称	污染物产生情况			处置方式
			污染物名称	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/批次）	

（3）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.1-5。

表 4.2.10.2.1-5　固废产生源强

编号	固废名称	废物类别	废物代码	产生量（kg/批次）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处理措施



二、典型案例 2（降血脂）

1、反应原理

（1）水解反应

2、工艺流程

典型案例2工艺流程见图4.2.10.2.1-3。

图4.2.10.2.1-3 典型案例2生产工艺流程图

工艺流程说明:

将定量的甲醇置入搪瓷釜1中，通过固体加料漏斗向釜中投入氢氧化钠

使用蠕动泵将计量好的N,N-二甲基甲酰胺滴入搪瓷釜2，通过固体加料漏斗向釜中投入4-硝基吡唑和碳酸钾，然后将搪瓷釜1中的物料滴加至搪瓷

釜 2 中，滴加完毕后用热水保温 50~60℃，启动搅拌，反应 4h。反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，此过程产生固体投料废气 G11-2-4 和废气 G11-2-5。

向反应体系中加入计量好的纯化水和甲基叔丁基醚，控制温度 20~30℃，搅拌至少 1h 后，静置分液，此过程产生废气 G11-2-6 和废液 S11-2-2。

分液后的有机相通过夹套热水控温≤40℃，浓缩 10h，采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，此过程产生废气 G11-2-7 和冷凝废液 S11-2-3。

精馏得到产品粗品，此过程产生废液 S11-2-4。气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，得到产品（纯度 99%），此过程产生废气 G11-2-8。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.2-4。

平衡图见图 4.2.10.2.1-4，物料平衡表见表 4.2.10.2.1-5。

N-510

图 4.2.10.2.1-4　　2 物料平衡图（kg/批次）

表 4.2.10.2.1-5　典型案例 2 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.1-6。

表4.2.10.2.1-6 有组织废气产生源强

（2）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.1-7。

表 4.2.10.2.1-7　固废产生源强

三、典型案例 8

1、反应原理

（1）氧化反应

（3）中和反应

（5）取代反应

（6）取代反应

2、工艺流程

典型案例 8 工艺流程图见图 4.2.10.2.8-1。

图 4.2.10.2.8-1 典型案例 8 生产工艺流程图

工艺流程说明:

闭的固体加料漏斗将定量的第一步样品投入反应釜，通过蠕动泵向体系中泵入计量好的氯化亚砜，保温反应 2~4h，反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，此过程产生废气 G11-8-8 和废气 G11-8-9。

循环水控温 20~30℃，通过密闭的固体加料漏斗向体系中加入计量好的氢氧化钠溶液，热水控温≤45℃，罗茨泵控制气压≤-0.08MPa，浓缩 10~15h，至体系剩余 200~300L，此过程产生废气 G11-8-10。浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝液（甲醇）收集，此过程产生废

气 G11-8-11 和废液 S11-8-3。

生废气 G11-8-19 和废液 S11-8-6。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.8-1。

表4.2.10.2.8-1 主要原辅材料消耗表

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.8-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.8-2。

图4.2.10.2.8-2　典型案例 8 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.8-2 典型案例 8 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.8-3。

表 4.2.10.2.8-3 有组织废气产生源强

（2）废水

废水产生情况见表 4.2.10.2.8-4。

表 4.2.10.2.8-4　废水产生源强

（3）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.8-5。

表 4.2.10.2.8-5　固废产生源强

4.2.10.2.2 肿瘤类

一、典型案例 3

1、反应原理

（1）还原反应

主反应:

（2）重氮化反应

（3）裂解反应

主反应:

副反应:

2、工艺流程

典型案例 3 工艺流程图见图 4.2.10.2.2-1。

图4.2.10.2.2-1 典型案例3生产工艺流程图

工艺流程说明:

将定量的四氢呋喃和 3-氨基-1-异丙基-1H-吡唑-4-甲腈投入反应釜 1 中，

将反应体系转移至装有计量好的四氢呋喃和碘的反应釜 2 中常温常压进行裂解 4h。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，此过程产生废气 G11-3-9 和废气 G11-3-10。

向裂解后的体系中加入计量好的氢氧化钠溶液，静置分液 2h，此过程产生废气 G11-3-11 和废液 S11-3-3。

分液后的有机相使用热水控温≤40℃浓缩 10h，气相采样一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。此过程产生废气 G8-3-12 和废液 S11-3-4。

向体系中加入计量好的正庚烷析晶，将析晶体系在室温下过滤 5h，此过程产生废气 G11-3-13 和过滤母液 S11-3-5。

干燥滤饼（含湿 10~20%）8h，得到最终产品，干燥废气经干燥器内置的

过滤器滤除粉尘，此过程产生废气 G11-3-14。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.3-1。

表4.2.10.2.3-1主要原辅材料消耗表

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.3-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.3-2。

图4.2.10.2.3-2　典型案例 3 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.3-2 典型案例3 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 **4.2.10.2.3-3**。

表4.2.10.2.3-3 有组织废气产生源强

（2）废水

废水产生情况见表 4.2.10.2.3-4。

表4.2.10.2.3-4　废水产生源强

（3）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.3-5。

表 4.2.10.2.3-5　固废产生源强

二、典型案例 4

1、反应原理

（2）水解反应

2、工艺流程

典型案例 4 工艺流程见图 4.2.10.2.4-1。

图4.2.10.2.4-1 典型案例4生产工艺流程图



3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.4-1。

表 4.2.10.2.4-1 主要原辅材料消耗表

平衡图见图 4.2.10.2.4-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.4-2。

图4.2.10.2.4-2　典型案例 4 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.4-2 典型案例 4 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.4-3。

表4.2.10.2.4-3 有组织废气产生源强

（2）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.4-4。

表 4.2.10.2.4-4　固废产生源强

4.2.10.2.3 感染性疾病类

一、典型案例 5

1、反应原理

2、工艺流程

典型案例 5 工艺流程图见图 4.2.10.2.5-1。

图4.2.10.2.5-1 典型案例5生产工艺流程图

搅拌 4h，保温反应 4h，反应釜上方设置一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。取样中控分析，若达反应终点，操作下述步骤，固体投料过程产生废气 G11-5-1，反应过程产生废气 G11-5-2。

热水控温≤40℃，将反应后的体系浓缩 6h，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。此过程产生废气 G11-5-3 和废液 S11-5-1。

向体系中加入计量好的正庚烷析晶，此过程产生废气 G11-5-4。

将析晶体系在室温条件下过滤 4h，此过程产生废气 G11-5-5 和过滤母液 S11-5-2。

烘干滤饼（含湿 10~20%）6h，得到产品，干燥废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘，此过程产生废气 G11-5-6。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.5-1。

表4.2.10.2.5-1 主要原辅材料消耗表

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.5-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.5-2。

图4.2.10.2.5-2　典型案例 5 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.5-2 典型案例 5 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.5-3。

表 4.2.10.2.5-3 有组织废气产生源强

（2）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.5-4。

表 4.2.10.2.5-4　固废产生源强

4.2.10.2.4 抗糖尿病药类

一、典型案例 6

1、反应原理

（1）还原反应

（2）水解反应

2、工艺流程

典型案例 6 工艺流程图见图 4.2.10.2.6-1。

图4.2.10.2.6-1 典型案例6生产工艺流程图

工艺流程说明:

废气G11-6-2。

通过固定管路向体系中加入计量好的纯化水，循环水控温 10~20℃，搅拌 0.5~1h，静置 0.5~1h 后分液，下层为水相，此过程产生废气 G11-6-3 和废

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.6-1。

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.6-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.6-2。

图4.2.10.2.6-2　典型案例 6 物料平衡图（kg/批次）

表 4.2.10.2.6-2 典型案例 6 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.6-3。

表 4.2.10.2.6-3 有组织废气产生源强

（2）废水

废水产生情况见表 4.2.10.2.6-4。

表4.2.10.2.6-4　废水产生源强

（3）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.6-5。

表 4.2.10.2.6-5　固废产生源强

4.2.10.2.5 抗肝炎药类

二、典型案例 7

1、反应原理

（1）缩合反应

（2）取代反应

（3）终止反应

2、工艺流程

典型案例 7 工艺流程图见图 4.2.10.2.7-1。

图 4.2.10.2.7-1 典型案例 7 生产工艺流程图

工艺流程说明:

使用循环水将反应体系降温至 0~10℃，析晶 1-2h，将析晶体系通过固

S11-7-2。

通过罗茨泵在真空条件下将滤饼（含湿 15~25%）转移至双锥中干燥，热水控温 50~60℃，烘料 12~22h，得到合格产品，干品含水溶剂残留之和≤2%，干燥废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘，此过程产生废气 G11-7-9。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.7-1。

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.7-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.7-2。

图4.2.10.2.7-2　典型案例 7 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.7-2 典型案例 7 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.7-3。

表 4.2.10.2.7-3 有组织废气产生源强

（2）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.7-4。

表 4.2.10.2.7-4　固废产生源强

4.2.10.2.6 核苷药类

一、典型案例 9

1、反应原理

（2）保护反应

（3）取代反应

（4）取代反应

2、工艺流程

典型案例 9 工艺流程图见图 4.2.10.2.9-1。

图4.2.10.2.9-1 典型案例9生产工艺流程图

工艺流程说明:

反应釜中泵入纯化水，开启搅拌，然后通过加料车/加料漏斗加入磷酸氢



釜中，滴加完成后控制体系温度 15~25 ℃继续搅拌反应 1h，待体系温度降至

0~5℃。保持体系温度不变，在氮气保护下通过蠕动泵滴加 Bz-Cl，滴加完毕

次，过程中产生废气 G11-9-19 和过滤母液 S11-9-8。

20~25℃下，滤饼由氮气吹干，得到粗品 B-03。干燥废气经干燥器内置

的过滤器滤除粉尘，过程中产生废气 G11-9-20。将体系温度维持在 20~25℃，通过加料车/加料漏斗向反应釜中加入粗品 B-03，泵入乙腈，通过加料车/加

相，下层水相为固废 S11-9-13，过程中产生废气 G11-9-30。

所得有机相用纯水和 13%氯化钠溶液洗涤后分液，保留上层有机相，下

层水相为固废 S11-9-14，过程中产生废气 G11-9-32。

将无水硫酸钠通过加料车/固体加料漏斗加入有机相中对有机相进行干燥，干燥后过滤，滤饼用甲基叔丁基醚洗涤，过程中产生滤饼固废 S11-9-15 和废气 G11-9-33。

将所得有机滤液合并后浓缩至主原料量的 3 倍体积，浓缩气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，冷凝所得有机溶剂（HS11-9-6）回收使用，过程中产生不凝汽 G11-9-34。

将浓缩后的甲基叔丁基醚滴加至正庚烷溶液中，此过程产生废气 G11-9-35。将体系搅拌 1.5h 后过滤，将所得滤液转入精馏釜中，对有机相进行精馏回收，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。通过控制精馏温度得到回收馏分 HS11-9-7 与 HS11-9-8，过程中产生废气 G11-9-36 以及精馏残渣 S11-9-16。

将所得滤饼用正庚烷洗涤 3 次，将所得滤液转入精馏釜中，控制温度 100℃，对有机相进行精馏回收，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝。过程中产生废气 G11-9-37 和馏分 HS11-9-9 以及精馏残渣 S11-9-17。

滤饼烘干后，得到对应核苷单体 B-04，干燥废气经干燥器内置的过滤器滤除粉尘，过程中产生废气 G11-9-39。

3、主要原辅材料消耗

主要原辅材料消耗见表 4.2.10.2.9-1。

表 4.2.10.2.9-1 主要原辅材料消耗表

4、物料平衡

平衡图见图 4.2.10.2.9-2，物料平衡表见表 4.2.10.2.9-2。

图4.2.10.2.9-2　典型案例 9 物料平衡图（kg/批次）

表4.2.10.2.9-2 典型案例 9 物料平衡表

5、污染物产生情况

（1）废气

有组织废气产生源强见表 4.2.10.2.9-3。

表 4.2.10.2.9-3 有组织废气产生源强

（2）固废

固废产生情况见表 4.2.10.2.9-4。

表 4.2.10.2.9-4　固废产生源强

4.2.10.3 主要设备使用情况

本项目厂房 1（中试）共 4 层楼，设置 10 条中试线，生产装置按照工序先后设备从高楼层向低楼层依次布设，布局合理，所有生产线共用，主要设备使用情况见表 4.2.10.3-1，设备利用情况分析见表 4.2.10.3-2。

表 4.2.10.3　主要设备使用情况一览表

表 4.2.10.3-2 研发中试规模及设备利用情况（以典型案例估计）

注[1]: 仅通过典型案例为代表开展设备利用情况分析，实际项目投产，原料药研发中试品种具有不确定性，但不得突破表 4.1.2-2b 中明确的研发范围（6 类原料药：心脑血管类药物、抗肿瘤类、抗感染类、抗糖尿病类、抗病毒类药物、治疗神经系统类疾病药物）。

匹配性说明：中试研发车间配置 141 台反应釜（以>200L 反应釜计），主要用于投料、反应、后处理、蒸馏浓缩、提纯、干燥等生产工序。研发小类抗血栓药物年研发设计能力为 1.8 吨，以典型案例 1 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，抗血栓药物年研发批次约为 60 批，每批次研发产量为 30kg，其研发步骤数平均约为 24 步，反应釜使用台次为 1440 台次/年，设备利用占总台次的 16.25%；降血脂药物年研发设计能力为 3 吨，以典型案例 2 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 60 批，每批次研发产量为 50kg，其研发步骤数平均约为 12 步，反应釜使用台次为 720 台次/年，设备利用占总台次的 8.13%；心脑血管核苷类药物年研发设计能力为 2.05 吨，以典型案例 9 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 60 批，每批次研发产量为 34kg，其研发步骤数平均约为 20 步，反应釜使用台次为 1200 台次/年，设备利用占总台次的 13.54%；蛋白激酶抑制剂年研发设计能力为 7.9 吨，以典型案例 3、4 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 158 批，每批次研发产量为 50kg，其研发步骤数平均约为 30 步，反应釜使用台次为 1740 台次/年，设备利用占总台次的 19.64%；系统用药的抗感染药物年研发设计能力为 9 吨，以典型案例 5 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 60 批，每批次研发产量为 150kg，其研发步骤数平均约为 9 步，反应釜使用台次为 540 台次/年，设备利用占总

台次的 6.09%；非胰岛素类降血糖药年研发设计能力为 8.75 吨，以典型案例 6 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 70 批，每批次研发产量为 125kg，其研发步骤数平均约为 12 步，反应釜使用台次为 840 台次/年，设备利用占总台次的 9.48%；抗病毒类药物年研发设计能力为 5.95 吨，以典型案例 7 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 70 批，每批次研发产量为 85kg，其研发步骤数平均约为 12 步，反应釜使用台次为 840 台次/年，设备利用占总台次的 9.48%；治疗神经退行性疾病类药年研发设计能力为 12.25 吨，以典型案例 8 代表该类原料药主要工艺流程及产污因子，年研发批次为 70 批，每批次研发产量为 175kg，其研发步骤数平均约为 22 步，反应釜使用台次为 1540 台次/年，设备利用占总台次的 17.38%。年总生产台次为 8860 次，平均每台设备使用 62 次/年，约 4~5 天进行一次。

根据以往研发的经验，平均 7 台反应釜进行一个批次，每个批次约 10 天，每个月完成 58~60 个批次，平均每年按开展 580 个批次计。平均单次生产的样品产品量约 87.4 公斤，据此核算得到研发样品 50.7t/a。

4.2.10.4 总物料平衡及产污情况汇总

一、总物料平衡

常州合全药业有限公司主营化学合成新药生产和研发，是同类型 CDMO 模式的医药研发生产企业，该公司自 2013 年成立以来已生产运行多年。根据上文所述研发典型案例，同时参照常州合全药业有限公司研发的情况以及合作企业已有的大分子核苷药物的研发经验，得出如下规律及估算依据:

①研发产品得率约 22%，由此推算出参与反应的物料（主要为化学品、水等）用量约 233.02t/a。

②其他不参与反应的溶剂用量约为参与反应物料用量的 8.5 倍，由此得出溶剂的用量为 1980.64t/a。另外，溶剂的平均回收率以 30%计，得出回收的溶剂量为 594.19t/a。

③单位产品的工艺水（不参与反应）用量约为 45kg/kg 产品，因此得出工艺水的用量为 2281.5t/a。

④加入的物料中，约 2%的物料进入废气。

⑤工艺废水中的有机物浓度约为 5%，含盐量约为 4%。

⑥除去以上，其余物料均进入固废。其中，进入过滤残渣、蒸馏残渣、分层废液、离心废液、冷凝废液和前馏分的比例分别为 1%、1%、25%、44%、29%。

综上，得出中试研发总物料平衡，具体见图 4.2.10.4。

图 4.2.10.4 中试研发项目总物料平衡图（t/a）

二、产排污情况

建设项目中试研发总产能为 50.7t/a 样品，参照常州合全药业有限公司研发的情况和本次研发的典型工艺的产排污情况，建设项目研发涉及的主要原辅材料及消耗情况见表 4.2.10.4-1。

表 4.2.10.4-1 中试研发原辅材料消耗汇总

根据原辅材料消耗、溶剂的挥发损耗(沸点不同，挥发损耗程度不同)、含卤/不含卤废气比例和总物料平衡，得出研发项目的废气、废水及固废产生及排放情况如下:

1、废气

（1）有组织废气

厂房 1（中试）废气考虑中试的波动性，按照生产线同时进行且最短排放时间进行核算，中试线采用固定共线装置，废气收集采用三通阀切换，生产含卤工艺时切换至含卤废气系统管线，生产不含卤工艺时切换至不含卤废气系统管线。有组织废气源强见表 4.2.10.4-2。

表 4.2.10.4-2 中试车间有组织废气源强汇总

（2）无组织废气

无组织废气源强见表 4.2.10.4-3。

表 4.2.10.4-3 研发项目无组织废气产生情况表

2、废水

中试研发废水源强汇总情况见表 4.2.10.4-4。

表 4.2.10.4-4　中试研发废水源强汇总表

3、固废

固体废物源强汇总见表 4.2.10.4-5。

表 4.2.10.4-5　固体废物源强汇总表

4.2.11 小试研发及质检工程分析

本次小试研发分为反应釜级以及试管级，批次产量为 1g~2kg 不等，平均每年最多进行 6 万批，研发总规模≤5t/a，研发样品用作科学研究及获取技术成果数据，最终进入固废。本项目新药研发的方向为抗生素类、心脑血管类、消化系统类、泌尿系统类、血液系统类、抗风湿类、麻醉药及辅助用药类、糖尿病类、抗肿瘤类、治疗神经系统疾病类、呼吸系统类、皮肤科类、妇科类、五官科类、维生素、矿物质类药物等，后续研发过程中，若研发内容或规模超出该范围，需另外履行环保手续。

4.2.11.1 工艺流程介绍

项目设置小试研发化学合成研发实验室，主要包括投料、反应、浓缩、析晶、过滤、烘干等研发通用工序，烘干在专用干燥设备中进行，其余操作均在通风橱内进行。研发工艺流程图见图 4.2.11.1-1。

图 4.2.11-1 小试工艺流程图

4.2.11.2 物料平衡及产污分析

一、总物料平衡

小试研发主要为各类原料物质经过多次实验得到最终指定研发样品，工艺开发为在实验研发取得的反应路线基础上改变温度、配比情况等各反应参数，得到相应实验数据及样品。项目主要原料为有机溶剂介质 160.647t/a、参与反应原料 15t/a、其它辅料 26.87t/a，其中有机溶剂主要作为研发试验中的反应介质，反应结束后作为危废处置，反应原料主要进入实验样品中，反应辅料部分用于反应，部分用于调整反应参数，少量进入到实验样品中，其余作为危废处置。

小试及质检物料平衡见表 4.2.11-1。

表 4.2.11-1　质检研发物料平衡表

二、产污环节分析

（1）废水

小试研发过程中浓缩、过滤分离环节会产生少量废水，进入厂区污水站进行处理。

（2）废气

小试研发过程中使用有机溶剂，在反应、浓缩、析晶、过滤、烘干等环节均会产生有机废气，反应、浓缩、析晶、过滤过程均在通风橱内进行，烘箱烘干废气由密闭管路收集；质检中用到甲醇、乙醇、丙酮、乙腈等有机溶剂，实验台设置通风橱收集废气。

（3）固废

质检研发过程会产生废滤渣、高浓度浓缩废液、过滤母液，以及废弃玻璃瓶、研发药品等危险固废。

4.2.11.3 原辅材料消耗

质检研发原辅料消耗情况见表 4.2.11-2。

表 4.2.11-2　质检研发主要原辅料消耗情况表

4.2.11.4 主要设备

本项目小试研发及质检设备部分来源于现有临时实验室，部分新购置，本项目建成后现有临时实验室项目将不再运营，相关研发设备及仪器将搬迁至本厂区利用，小试研发及质检主要设备见表 4.2.11-3。

表 4.2.11-3 小试研发及质检主要设备表

4.3 原辅材料消耗汇总及理化性质

4.3.1 原辅材料消耗情况

本项目主要原辅材料消耗情况见表 4.3-1。

表 4.3-1　原辅材料汇总情况一览表

注：对照《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》和《优先控制化学品名录（第二批）》，拟建项目涉及的有毒有害物质为二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷，对照《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，拟建项目涉及的新污染物有二氯甲烷、三氯甲烷。

4.3.2 原辅材料理化性质

主要原辅材料理化性质见表 4.3-2。

表 4.3-2　主要原辅材料理化性质

注:1、*燃烧爆炸危险度 H 计算为：H=(R-L)/L，式中：H-危险度;R-燃烧（爆炸）上限;L-燃烧（爆炸）下限;危险度 H 值越大，表示其危险性越大;
2、根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）中可燃物质的火灾危险性分类。**
3、*该物质生产中不涉及，仅为火灾爆炸事故产生的次伴生污染物。**

4.3.3 原料使用的合理性及不可替代性分析

拟建项目所用原辅材料种类较多，但均为是产品生产及中试研发不可替代原料，其中乙酸乙酯、二氯甲烷、DMF、正庚烷、四氢呋喃、甲醇、乙醇、甲苯、丙酮、异丙醇、叔丁醇、N,N-二甲基乙酰胺、氯苯、乙腈、乙酸、二氧六环、三乙胺、甲基叔丁基醚、2-甲基四氢呋喃、乙酸异丙酯、二甲亚砜等有毒有害、易燃易爆原料主要作用为反应溶剂、后处理溶剂，上述有机溶剂均为需要使用的常用原料。其中甲苯列入了《优先控制化学品名录（第二批）》（公告 2020 年第 47 号），二氯甲烷、三氯甲烷列入了《优先控制化学品名录（第一批）》（公告 2017 年第 83 号）、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《重点管控新污染物清单(2023 年版)》，其他物质均未列入。拟建项目产生的次生污染物中二噁英类列入了《重点管控新污染物清单(2021 年版)》，其他物质均未列入。

（1）从技术要求方面来讲

在药物合成反应中，大多数反应是在溶剂中进行的，溶剂在有机化学反应中的作用越来越受到重视，特别是在合成中如何有效的使用溶剂，已成为一个很重要的问题，同一反应使用不同的溶剂，反应效果相差甚大。不同溶剂对特异杂质具有纯化选择性，这些因素决定溶剂的不可替代性。就目前技术水平而言，二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷在原料药生产及中试研发具有更好的稳定性及收率，具有不可替代性。

①二氯甲烷

二氯甲烷为无色透明液体，微溶于水，是广泛应用于医药研发试验中常见的反应溶剂，具有溶解能力强和毒性低的优点。

拟建项目原料药 C4 反应及处理工序使用了二氯甲烷。在磷酯化反应阶段作为溶剂在使用，磷酯化原料及试剂易溶解于二氯甲烷，能得到较高的体系纯度，工艺优化期间也筛选了四氢呋喃、乙腈等溶剂进行反应，体系纯度更低；在脱保护阶段，使用二氯甲烷做反应溶剂，工艺优化期间也筛选了乙酸乙酯、四氢呋喃，甲醇等溶剂，反应不完全且纯度较差；在硫代后析晶步

骤，使用了二氯甲烷进行纯化，由于对中间产物溶解度一般，但对杂质有较好的溶解度，可以比其它溶剂得到纯度更好的产物；为了保障工艺操作顺利进行，保障合格产品收率，该项目生产工艺中使用二氯甲烷具有不可替代性。

原料药 C5 的溴代反应，使用了二氯甲烷作为反应溶剂，该反应由于使用了溴素，很多酯类及醚类溶剂不适合作为反应溶剂，以二氯甲烷做溶剂，底物及试剂稳定性良好，能得到更好反应纯度，确保产物质量。

原料药 C6 的水解反应，使用了二氯甲烷作为后处理萃取溶剂，该步骤中间体易溶于二氯甲烷，使用二氯甲烷，溶剂用量小，萃取收率高，水中二氯甲烷及产品的残留少。工艺优化期间也选用了四氢呋喃、2 一甲基四氢呋喃、乙酸乙酯、乙酸异丙酯等溶剂进行了萃取，萃取过程中易乳化，分层不完全，萃取收率低，水层中残留较多的有机溶剂及产品，因而在生产过程中放弃采用。为了保障工艺操作顺利进行，保障合格产品收率，该项目生产工艺中使用二氯甲烷具有不可替代性。

在研发及中试过程中，二氯甲烷作为常用溶剂，在一些反应例如某些自由基反应中使用二氯甲烷才有较好的转化率和安全性；在某些后处理工序中，由于二氯甲烷较好的溶解性以及微溶于水的特性，也常被用作萃取、结晶溶剂为了确保研发中试的安全性，保障产品的质量和产率，治疗神经类、肿瘤类等类别疾病的原料药研发中试工艺中使用二氯甲烷具有不可替代性。

②甲苯

甲苯为无色透明液体，极微溶于水，而可与大多数常用有机溶剂互溶，是一种优良的有机溶剂，一般条件下不参与反应，其沸点 110.6℃，相对较高，尤其适用于反应温度较高的场合，被广泛运用于医药及化工行业。

拟建项目原料药 C2 在保护反应中使用了甲苯做反应及后处理淋洗溶剂，工艺研发过程中，对比四氢呋喃、乙腈等其他溶剂，由于反应温度达到 80 ℃，四氢呋喃、乙腈等溶剂在该温度下回流剧烈，造成反应温度无法提高、反应转化率低。选用甲苯作为溶剂，反应转化率大幅提高，后处理产物从甲苯中直接析出，工艺简便，产率及纯度较好，为了保障工艺操作顺利进行，保障

合格产品收率，生产工艺中使用甲苯具有不可替代性。

原料药 C3 第三步使用甲苯做反应溶剂，该反应是强碱条件下相转移催化反应，使用甲苯做溶剂便于后处理分液萃取，避免溶剂置换，有利于溶剂回收；其次在氯化步骤也使用了甲苯做反应溶剂，反应完毕直接和碱性的氨基物形成酰胺；如使用二氯甲烷，甲基叔丁基醚，乙酸乙酯等溶剂，容易发生乳化及溶剂分解等情况，由此可以认为，在现有的工艺条件下，甲苯作为生产过程中的溶剂，暂无替代使用方案。

在研发及中试过程中，甲苯作为常用溶剂，在某些药物工艺的萃取操作、温度较高的反应中使用效果良好，而其他溶剂效果不理想。为了确保产品的质量和产率，同时保障研发中试的顺利进行，治疗肿瘤类、神经类等类别疾病的原料药研发中试工艺中使用甲苯具有不可替代性。

③三氯甲烷

研究发现，三氯甲烷在肿瘤类原料药早期研发中试阶段，反应工序中需要使用三氯甲烷作为反应溶剂。研发过程中同时筛选乙腈、二氯乙烷、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、环己烷、DMF、DMAc 等溶剂，综合评估不同溶剂的溶解度、反应时间、反应温度及后处理难易程度、原料转化率、产品杂质情况等，发现三氯甲烷在这类药物研发中表现出显著优势，具有适度的反应温度和反应时间，较高的转化率和产品质量，工艺杂质少，分离纯化容易等，因此，可以认定三氯甲烷作为必要的反应溶剂，在研发中试项目工艺中暂无替代使用方案。

拟建项目使用有毒有害物质的合理性和不可替代性说明详见附件 12。

（2）从生产工艺的选择来讲

根据目前全球新药研发水平，很多药物合成反应中无法完全避免使用二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷等有机溶剂，拟建项目通过控制生产工艺设备满足国家的清洁生产要求，进一步减小二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷的排放点，根据工程分析，二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷等主要进入固废及大气环境，其中废液作为危险废物进行处置，含卤废气收集后经过“水洗+树脂吸附/蒸汽脱

附”预处理后进入“碱洗+活性炭”处理达标后排放，不含卤废气通过“碱洗+除雾+RTO 焚烧+冷却+碱喷淋”处理达标后排放。随着工艺技术水平的进步有可替代原料后，将使用毒性较小的原料。

根据《优先控制化学品名录（第一批）》的公告（2017 年第 83 号）《优先控制化学品名录（第二批）》的公告（2020 年第 47 号）要求，为最大限度降低二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷的使用对人类健康和环境造成重大影响，企业应采取以下风险管控措施:

一、纳入排污许可制度管理，取得排污许可证。

二、实施强制性清洁生产审核及信息公开制度。

三、实行限制、替代措施。

（3）从贮存能力来讲

拟建项目二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷等厂区最大储存量均较小，拟建项目原材料均采用专业物料公司运输，进入厂区后，采取了相应完善的卸载、储存措施，原料主要存储于储罐区及甲类原料仓库中，仓库做好防腐、防渗措施，避免了原料的泄漏，从而使项目原材料做到清洁生产的要求。拟建项目二氯甲烷、甲苯位于储罐区，厂区最大储存量分别为：28.0t、34.8t，三氯甲烷位于甲类库，厂区最大储存量为 0.05t。厂区需按国家消防安全规定，设置 DCS 系统控制和设置完善的报警联锁系统、以及水消防系统和 ABC 类干粉灭火器等，安装火灾探测器、有毒气体探测器、感烟或感温探测器等，构成自动报警监测系统，并且对该系统作定期检查，防止火灾爆炸事故，减小伴生/次生污染影响,根据大气、水环境及风险影响分析,拟建项目二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷的使用可满足环保要求，在采取风险防范措施后，环境风险可接受。

（4）相关限制条件

根据《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，拟建项目使用二氯甲烷、三氯甲烷应采取的环境风险管控措施如下:

表 4.3.3-1　使用二氯甲烷、三氯甲烷的相关限制条件

物质种类	环境风险管控措施

二氯甲烷	①废水中二氯甲烷排放应满足《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904）管控要求，实施达标排放。 ②依据《中华人民共和国大气污染防治法》，相关企业事业单位应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。 ③依据《中华人民共和国水污染防治法》，相关企业事业单位应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。 ④土壤污染重点监管单位中涉及二氯甲烷生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。 ⑤严格执行土壤污染风险管控标准，识别和管控有关的土壤环境风险。
三氯甲烷	①依据《中华人民共和国大气污染防治法》，相关企业事业单位应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。 ②依据《中华人民共和国水污染防治法》，相关企业事业单位应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。 ③土壤污染重点监管单位中涉及三氯甲烷生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

4.3.4 剧毒化学品管控措施

本项目研发工艺涉及氰化钠、叠氮化钠、炔丙醇等剧毒化学品的使用，应按照《危险化学品安全管理条例》要求实行管控措施:

1、应当分别向省、自治区、直辖市人民政府经济贸易管理部门和设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门提出申请，并提交下列文件:

(一)可行性研究报告;

(二)原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的燃点、自燃点、闪点、爆炸极限、毒性等理化性能指标;

(三)使用、储存的技术要求;

(四)安全评价报告;

(五)事故应急救援措施;

(六)有符合下列条件的证明文件:

(1)有符合国家标准的储存方式、设施;

(2)工厂、仓库的周边防护距离符合国家标准或者国家有关规定;

(3)有符合储存需要的管理人员和技术人员;

(4)有健全的安全管理制度;

申请人凭批准书向工商行政管理部门办理登记注册手续。

2、储存、使用剧毒化学品的单位，应当对本单位的储存装置每年进行一次安全评价。

安全评价报告应当对储存装置存在的安全问题提出整改方案。安全评价中发现储存装置存在现实危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应的安全措施。

安全评价报告应当报所在地设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

3、剧毒化学品的储存、使用单位，应当对剧毒化学品的用量、流向、储存量和用途如实记录，并采取必要的保安措施，防止剧毒化学品被盗、丢失或者误售、误用；发现剧毒化学品被盗、丢失或者误售、误用时，必须立即向当地公安部门报告。

4、剧毒化学品必须在专用仓库内单独存放，实行双人收发、双人保管制度。储存单位应当将储存剧毒化学品的数量、地点以及管理人员的情况，报当地公安部门和负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门备案。

5、购买剧毒化学品，应当遵守下列规定:

(一)生产、科研等单位经常使用剧毒化学品的，应当向设区的市级人民政府公安部门申请领取购买凭证，凭购买凭证购买;

(二)单位临时需要购买剧毒化学品的，应当凭本单位出具的证明(注明品名、数量、用途)向设区的市级人民政府公安部门申请领取准购证，凭准购证购买;

(三)个人不得购买农药、灭鼠药、灭虫药以外的剧毒化学品。

剧毒化学品购买凭证、准购证不得伪造、变造、买卖、出借或者以其他方式转让，不得使用作废的剧毒化学品购买凭证、准购证。

剧毒化学品购买凭证和准购证的式样和具体申领办法由国务院公安部门制定。

6、通过公路运输剧毒化学品的，托运人应当向目的地的县级人民政府公安部门申请办理剧毒化学品公路运输通行证。

办理剧毒化学品公路运输通行证，托运人应当向公安部门提交有关危险化学品的品名、数量、运输始发地和目的地、运输路线、运输单位、驾驶人员、押运人员、经营单位和购买单位资质情况的材料。

剧毒化学品公路运输通行证的式样和具体申领办法由国务院公安部门制定。

7、剧毒化学品在公路运输途中发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，承运人及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

4.4 公用工程

4.4.1 给排水

（1）给水

建设项目用水由自来水厂供应，项目新鲜用水量为 312920.213t/a，其中纯水制备用水 163250.213t/a、实验质控用水 1000t/a、生活用水 9000t/a、循环冷却系统补水 101970t/a、设备清洗用水 25750t/a、地面冲洗用水 3750t/a、绿化用水 8000t/a、设备检修用水 200t/a，另外真空系统用水 18500t/a、废气处理用水 30000t/a 采用纯水制备浓水；循环冷却水系统补水 53550t/a 采用蒸汽冷凝水。总用水量 6745300.213t/a，其中重复用水量 6533550t/a，水重复利用率 96.86%。

（2）排水

建设项目厂区排水采用“清污分流、雨污分流”的体系，非初期雨水通过厂内雨水管网排入园区雨水管网。建设项目循环冷却系统排水及纯水制备浓水直接接管园区污水管网，其余废水收集后进入厂区污水处理站处理，处理达到接管标准之后排入园区污水处理厂深度处理排入走马塘，最终汇入长江。

建设项目水平衡见图 4.4.1。

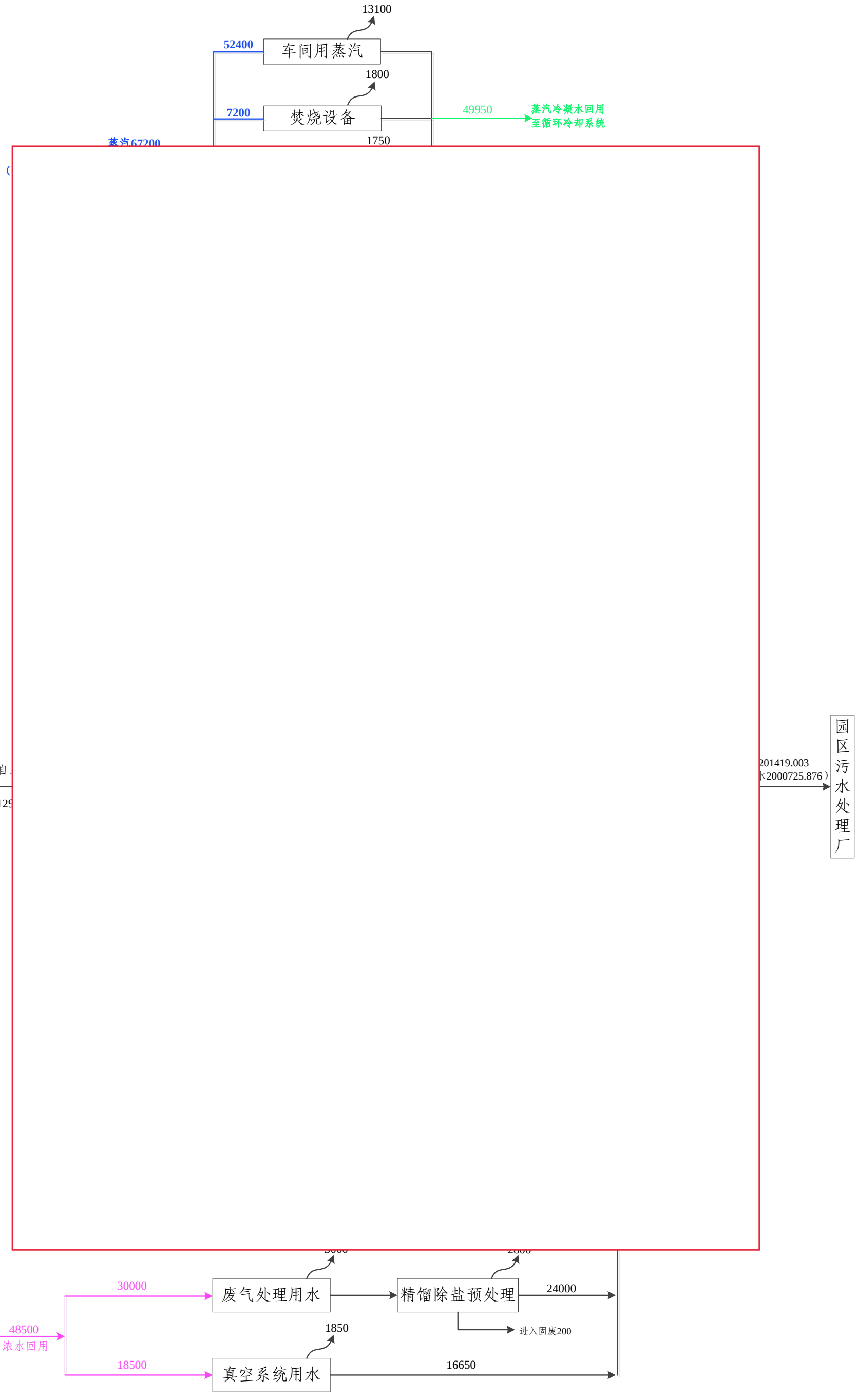


图 4.4.1　建设项目水平衡图（t/a）

4.4.2 供电

（1）供电来源

江苏常熟新材料产业园属于华东电网，电力充沛，可保证 24 小时不间断供电。园区拥有 220KV 变电站 1 座，110KV 变电站 1 座，可提供不同等级。

（2）供电电力

该项目主要的电力消耗设备为生产设备、照明设备和公辅设备。根据工艺要求，本项目应急照明、消防水系统为二级负荷。其余为三级负荷，两路 10kV 进线专线电源可以满足二级负荷要求。

车间内动力设备用电电压等级为 380V 和 220V，由厂区配电站供电。

本项目采用三相四线制，干线电缆电线采用加 PE 线的 5 芯（线）电缆电线。低压电缆选用 VV(YJV)-1kV 型电力电缆,控制电缆选用 KVV-500 型，照明等电线选用 BV500V 铜芯塑料线，应急照明选用 NH-BV-500V 型铜芯塑料线，消防用电缆选用 ZR-VV(YJV)1kV 型电力电缆。由变配电所引出的低压干线电缆电线采用放射式沿地沟或桥架或穿管埋地暗敷方式，接至主车间及辅助工段的各用电设备组或用电设备的动力箱、控制箱。由动力箱、控制箱引出的支线，采用电缆或导线以放射式沿地沟或桥架或穿管暗敷至机台控制箱或电动机接线盒及其它用电设备接线盒，部分设备采用勾连方式。

4.4.3 循环冷却水

建设项目配置4台循环冷却塔，合计循环量1050m^3/h，配备4台循环水泵，其中2台：350m^3/h、2台：175m^3/h，建设项目所需循环用水量900m^3/h，因此可满足需要。建设项目循环冷却水系统浓缩倍数为3，循环冷却系统排水排入厂内污水站处理。

4.4.4 纯水制备系统

建设项目配置2台纯水制备系统，总设计能力为20t/h；纯水制备系统采用反渗透+EDI，出水率为70%，建设项目所需纯水量19.5t/h，因此可满足需要。纯水制备水电阻率在0.5-10MΩ.CM。

4.4.5 制冷

建设项目配置 7 台冷冻机组，总制冷能力为 1456 万大卡/小时。其中 2 台制冷能力为 228 万大卡/小时，制冷剂为 R134a，冷冻介质为乙二醇，制冷温度为-25℃; 5 台制冷能力为 200 万大卡/小时，制冷剂为 R134a，冷冻介质为乙二醇，制冷温度为-25℃。建设项目所需制冷量 1200 万大卡/小时，因此可满足需要。

本项目 C5 加成反应通过液氮冷冻温度至-78~-60℃，外购液氮，项目配置 1 台 50m^3 液氮储罐，可满足制冷需求。

4.4.6 供气

（1）压缩空气

建设项目配置3台空压机，总供风能力为21.7m^3/min。其中2台：9.6m^3/min、1台：2.5m^3/min。建设项目所需压缩空气20Nm^3/min，因此可满足需要。

（2）氮气

建设项目配置1台50m^3液氮储罐和相应的汽化器装置，液氮外购，用于生产过程氮气保护，用量300 Nm^3/h，最终通过工艺尾气排放。

（3）天然气

建设项目天然气由园区天然气管网配套供给，年用量为 20 万 Nm^3，主要用于焚烧炉、RTO。

4.4.7 供热

项目生产设备、焚烧炉设备、污水处理站污泥干化及冬季厌氧升温、废气处理装置树脂脱附主要由蒸汽提供，蒸汽由厂内焚烧炉配套3.5t/h余热锅炉提供25200 t/a，不足部分由园区金陵热电集中供给，项目所需蒸汽引自园区蒸汽总管提供42000t/a，蒸汽管架引至厂区，经厂内减压装置减压后通过流量计计量后送相关单元使用。另外C3生产氨化反应需升温至150℃，由导热油炉提供，厂区设置1台200KW电加热导热油炉，加热温度可达到250℃。

建设项目蒸汽平衡见图4.4.7，其中间接蒸汽冷凝水全部回用到循环冷却系统。

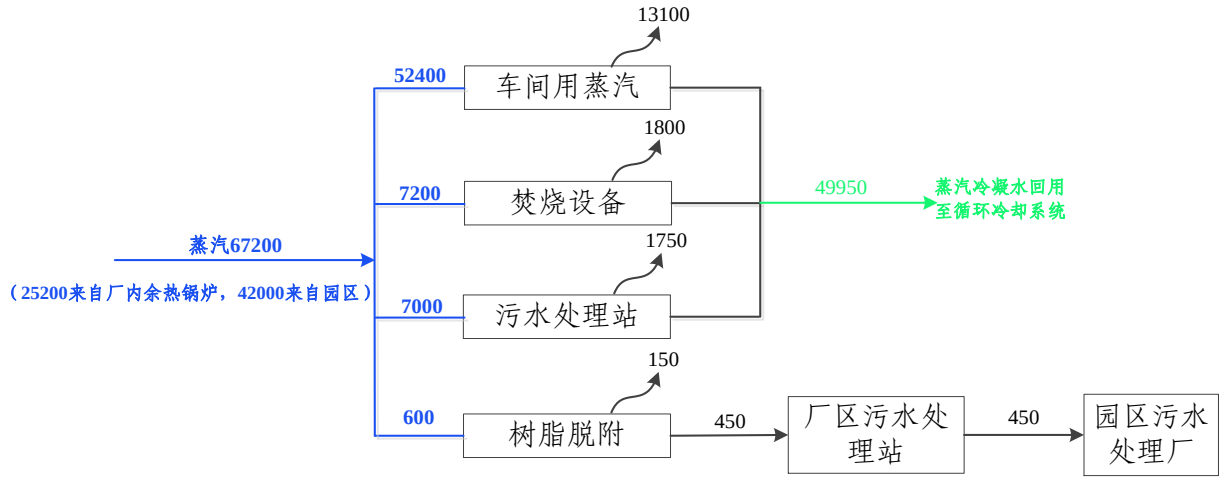


图 4.4.7　建设项目蒸汽平衡图（单位：t/a）

4.4.8 储存、运输

（1）储罐区

建设项目储罐设置 1 个储罐区，新建 20 个储罐（12 个为新鲜溶剂储罐，回收溶剂储罐 5 台，预留 3 个储罐）。情况见表 4.4.8-1。

表 4.4.8-1 建设项目储罐区情况

序号	名称	规格（m^3）	直径 m	高度 m	工作参数	数量（台）	类型
1	甲苯储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
2	甲醇储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
3	甲基叔丁基醚储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
4	正庚烷储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
5	乙酸乙酯储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
6	乙腈储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
7	二氯甲烷储罐	50	2.6	11	-7℃常压	1	立式、拱顶
8	乙醇储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
9	四氢呋喃	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
10	乙酸异丙酯	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
11	回收乙醇储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
12	回收乙酸乙酯储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
13	回收正庚烷储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
14	回收甲苯储罐	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
15	回收四氢呋	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶

序号	名称	规格（m^3）	直径 m	高度 m	工作参数	数量（台）	类型
	喃						
16	盐酸	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶
17	液碱	50	2.6	11	常温常压	1	立式、拱顶

（2）仓库

建项目设置 5 个库房，其中 4 个（库房 1、库房 2、库房 5）甲类库用于原辅料储存，每个库房分区设置溶剂库、酸库、低温库、剧毒品库、易燃易制爆库、普通危险品库等；4 号丙类库为包材成品库用于丙类原辅料和成品的储存；库房 3（甲类）作为危废库用于危险废物暂存。其中商业化生产原辅料与研发中试原辅料按照性质不同分区贮存。建设项目原辅材料储存情况见表 4.4.8-2。

表 4.4.8-2 建设项目原辅材料贮存情况一览

序号	名称	形态	规格成分	年耗量（t/a）	包装方式	贮存位置	最大贮存量（t）	来源
						库房 4	0.7	外购
						库房 1\2\5	0.23	外购
						罐区	43	外购
						罐区	13	外购
						罐区	29	外购
						库房 4	2.3	外购
						库房 4	0.47	外购
						库房 1\2\5	1.46	外购
						库房 4	0.025	外购
						库房 4	0.36	外购
						库房 1\2\5	0.96	外购
						库房 1\2\5	0.3	外购
						库房 1\2\5	0.38	外购
						库房 4	0.05	外购
						库房 4	0.8	外购
						库房 4	0.02	外购
						库房 1\2\5	5.5	外购
						库房 1\2\5	1	外购
						罐区	26	外购
20	乙酸乙酯	液	98	400	-	罐区	30	外购

21	碳酸氢钠	固	98	50.1945	25kg/袋	库房 4	2	外购
	N,N-二甲基甲酰							

52	二氯亚砜	液	99	23.338	桶	库房 1\2\5	0.97	外购
53	氨水	液	25	207.795	桶	库房 1\2\5、焚烧区	8.67	外购

54	氢化钠	固	99	2.698	25kg/桶	库房 4	0.11	外购
55	四氢呋喃	液	99	509	-	罐区	40.33	外购

88	溴素	液	98	26.11	桶	库房 1\2\5	1	外购

120	叠氮钠	固	98	5.2	桶	库房 1\2\5	1	外购
121	三甲基乙炔基硅	液	99	2.625	桶	库房 4	0.12	外购

122	碘化亚铜	固	/	0.12	桶	库房 4	0.005	外购
	N-氨代丁二酰亚							

144	腈	固	99	3.475	桶	库房 4	0.25	外购
145	无水乙醇	液	500ml/瓶	32.4042	桶	库房 1\2\5	1.35	外购
146	32%氢氧化钠溶液	液	500ml/瓶	6.32	桶	库房 4	0.25	外购
147	丙酮	液	99	64	桶	库房 1\2\5	5	外购
148	氧化钙	固	/	1.44	25kg/袋	库房 4	0.06	外购
149	氨水	液	500ml/瓶	0.6928	桶	库房 1\2\5	0.25	外购
150	1,4-二氧六环	液	500ml/瓶	0.6321	桶	库房 1\2\5	0.025	外购
151	丙三醇	液	500ml/瓶	0.5349	桶	库房 1\2\5	0.025	外购
152	75%乙醇	液	2.5L/桶	0.519	桶	库房 1\2\5	0.025	外购

153	六甲基二硅氮烷锂盐的四氢呋喃溶液	液	500ml/瓶	0.368	桶	库房 1\2\5	0.015	外购
154	三氯甲烷	液	500ml/瓶	0.2662	桶	库房 1\2\5	0.011	外购
155	正丙醇	液	500ml/瓶	0.1663	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
156	无水硫酸镁	固	500g/瓶	0.156	桶	库房 4	0.005	外购
157	异戊醇	液	500ml/瓶	0.1552	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
158	环己烷	液	500ml/瓶	0.1542	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
159	无水碳酸钠	固	500g/瓶	0.144	桶	库房 4	0.005	外购
160	氰化钠	固	99	0.05	袋	库房 1\2\5	0.02	外购
161	丙炔醇	液	98	0.2	瓶	库房 1\2\5	0.1	外购
162	正丁基锂 23%正己烷溶液	液	500ml/瓶	0.2	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
163	磷酸氢二钾三水合物	固	500g/瓶	0.1005	桶	库房 4	0.005	外购
164	三氟乙酸	液	500ml/瓶	0.0913	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
165	顶空级 N-甲基吡咯烷酮	液	500ml/瓶	0.09	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
166	双氧水 35%	液	500ml/瓶	0.0783	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
167	亚硫酸氢钠	固	/	0.0751	桶	库房 4	0.005	外购
168	N-乙基-2-吡咯烷酮	液	500ml/瓶	0.0732	桶	库房 1\2\5	0.005	外购
169	三氟乙醇	液	500ml/瓶	0.0715	桶	库房 1\2\5	0.003	外购
170	D-谷氨酸	固	/	0.0705	桶	库房 4	0.003	外购
171	环己醇	液	500ml/瓶	0.065	桶	库房 1\2\5	0.003	外购
172	吡啶	液	500ml/瓶	0.057	桶	库房 1\2\5	0.003	外购
173	二叔丁基-二碳酸酯	液	500ml/瓶	0.052	桶	库房 1\2\5	0.003	外购
174	氯化氢 4M 的 1，4-二氧六环溶液	液	500ml/瓶	0.0455	桶	库房 1\2\5	0.002	外购
175	无水磷酸三钾	固	/	0.0436	桶	库房 4	0.002	外购
176	1,2-二氯乙烷	液	500ml/瓶	0.042	桶	库房 1\2\5	0.002	外购

（3）运输

建设项目运输主要是各种原辅材料、包装材料、产品等，厂外运输为公

路运输，储罐区液体物料采用泵的方式经管道输送，固体物料采用车辆搬运，厂内外运输主要委托专业运输公司。

4.4.9 立式焚烧炉

建设项目产生的高浓度废水及有机废液拟采用焚烧炉装置焚烧处理。拟建项目新增 1 台立式焚烧炉焚烧装置，焚烧炉设计能力：焚烧废水 4000t/a，焚烧废液 6000t/a，本项目需焚烧废水 3827.080t/a，焚烧废液 5675.003t/a，可满足需要。当焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置。

本项目焚烧处理系统包括：焚烧炉给料装置、焚烧装置、余热回收装置、烟气净化装置及附属装置。使用天然气作为点火及辅助燃料，在设备启动和升温时使用，年使用量为 10 万 m^3，主要处理生产高浓度废水、冷凝废液、精馏/蒸馏残液、中试废液、实验室废液、废矿物油等。工艺流程为：各类废液、废水进入立式直燃炉焚烧处理，焚烧后烟气随后进入余热锅炉回收热量产生蒸汽，并在炉内合适的温度区间进行 SNCR 脱硝。随后烟气经蒸发急冷塔迅速降温后喷射活性炭和苏打粉后转而进入布袋除尘器进行干法除尘。除尘后的洁净烟气经过湿法急冷至适宜温度，随即进入二级碱洗塔用以去除酸性组分，去除酸性气体后的烟气进入 SCR 反应器进一步脱硝，最后达标尾气经引风机送至 35m 高烟囱排放。

拟建项目进入厂区自建废液焚烧炉的危险废物产生量为 9502.083t/a（31.67t/d），拟进入立式焚烧炉焚烧的污染物详细见 4.5.2.1 有组织废气章节表 4.5.2-11。焚烧炉采用清洁能源天然气为助燃燃料，焚烧炉反应温度控制在 1100℃以上，有机物质焚毁去除率≥99.99%，可以有效的热裂解，燃烧效率可达 99.9%以上。

配伍方法主要是按相容性、热值、形态性质、污染因子等方法进行配伍，在实际作业时，通常需要按各种方法综合考虑。

1、废物的配伍预处理

对于拟建项目中的出现的流动性差的半固体废液采用预先用废溶剂进行

稀释处理的方法，保证废液有很好的流动性，然后再通过配伍方案与其它的废液进行混合配伍。

酸性废液需要经过配伍处理至 pH＞4，方能进入焚烧系统进行储存和配伍。

其它不需要预处理的废液在根据热值、高含卤、含硫等分别储存于不同于的储存罐内，废液泵送过程中设置过滤器，过滤废液中杂质。

2、配伍

1）废物焚烧配伍首先需要考虑废液的相容性。

入炉前各级配伍需要充分了解废物特性和性能，尤其是废液种类繁多、性质复杂。按相容性配伍，可以避免不同物料相互接触后聚合反应、有毒有害气体、大量热量、火焰甚至爆炸等异常状况的发生。

2）按热值配伍

配伍时应要求进入废液炉的危险废物热值尽可能控制在设计范围内，以确保物料热值稳定性。当物料热值越高时，组分中可燃物越多，焚烧越容易开启进行，但当热值超过热负荷区域时，一方面，导致熔渣、烟气流速增加、有害气体分解不彻底、重金属过度挥发等问题；另一方面，过高温度会对回转窑及耐火材料造成破坏，同时需要减少进料降低系统温度而使系统处理能力下降。当物料热值太低时，为达到规定的燃烧分解温度则需要添加辅助燃料，造成运行成本增加。因此，入炉废物需要按热值配伍保持稳定，保证系统运行的经济可靠。配伍要求是热值300-5000Kcal/kg，Cl＜5%，S＜3%，N＜1%，F＜0.5%，过混合均质后，通过废液泵送入焚烧炉内进行焚烧。

3）按污染因子配伍

根据危险废物焚烧污染控制标准（GB18484—2020），为确保焚烧稳定、烟气达标，经配伍后入炉危险废物要求硫、氯、氟、重金属等污染因子浓度应在设计范围之内。

物料配伍可达到的目的:

通过配伍氯、氟等卤素化合物，减少氯化氢、氟化氢等腐蚀性较强气体，

降低对耐火砖材料的破坏；通过配伍物料中 Cl 元素含量，从源头上减少二噁英产生；

通过配伍金属类盐，尽量错开含有碱性金属和卤族元素的废物入窑焚烧时间，降低钠盐、钾盐等低熔点物质导致的腐蚀及结渣；

4）废液配伍是根据储罐内废液的各种参数制定详细配伍方案，最终在废液配伍罐内完成配伍，废液配伍罐设置大流量低扬程循环泵，在配伍过程中开启，确保将配伍的废液混合均匀。配伍罐设置两台，一台配伍，一台使用，循环反复。

拟建项目所有含卤废液中，氯含量较高的是含二氯甲烷废液 S4-9、S4-10、S4-12、S4-13、S9-5-2，含氯量为 13.9~80%，其中 S4-9 不仅含氯高达 32.2%，含氮量为 20.9%，S4-10 为高含氯、含氮、含硫废液，因此 S4-9、S4-10、S4-12、S4-13、S9-5-2 这五股废液在接收时，做好相容性分析后，存入同一中间罐内，检测混合后的含氯量和含氮量作为配伍原始数值，在入炉前与其它不含氯、氮或含氯、氮低的废液进行配伍掺混，保证控制配伍后物料氯、氮含量分别满足 5%的要求；高含卤废水 W3-3 中含氯量为 15.7%，入炉前应与其它不含氯或含氯低的废液进行配伍掺混，保证控制配伍后物料氯含量满足 5%的要求。

拟建项目所有含氮废水中，氮元素含量最高的是 W4-2，含氮量 8.39%，高于配伍要求的 3.5%数值，另外 W1-1 不仅含氮量高达 5.2%，含氯、氟量分别高达 4.5%、7.2%，这两股废水在接收时，做好相容性分析后，存入同一中间罐内，检测混合后的含氯、氮、氟量作为配伍原始数值，在入炉前与其它不含氮、氯、氟或含氮、氯、氟低的废液进行配伍掺混，保证含氯量低于 5%、含氮量低于 3.5%才可入炉；废液中氮元素含量较高的是 S6-2、S4-10，含氮量分别为 32%、19.9%，高于配伍要求的 5%数值，以上废水、废液在入炉前与其它不含氮或含氮低的废液进行配伍掺混，保证控制配伍后物料氮含量满足 5%的要求。

拟建项目含硫量较高的废液为 S4-10，含硫量高达到 5.3%，且含 N 量高

达 19.9%，这股废液在入炉前与其它不含硫、氮或含硫、氮低的废液进行配伍掺混，保证含硫量低于 1%、含氮量低于 5%才可入炉；高含硫废水为 W7-1，含硫量高达到 13.74%，该废水单独收集，在入炉前与其它不含硫或含硫低的废水进行配伍掺混，保证含硫量低于 2%才可入炉。

本项目焚烧的废水、废液种类较多，根据工程分析，初步确定配伍后焚烧的固废中平均元素组成及入炉控制要求如下:

表 4.4.9-1 有机废液配伍后进料元素组成和平均热值

元素	质量分数（%）	进料限值	高位热值(kcal/kg)
C	44.9	/	5906
H	8.21	/	
O	15.74	/	
N	3.79	＜5%	
H_2O	23.2	/	
Br	0.18	/	
Cl	1.23	＜5%	
F	0.08	＜0.2%	
I	0	/	
S	0.06	＜1%	
P	0.07	/	
Si	0.04	/	
盐分	1.69	＜2%	
灰分	0.63	/	

表 4.4.9-2 工艺废水配伍后进料元素组成和平均热值

元素	质量分数（%）	进料限值	高位热值(kcal/kg)
C	10.45	/	1382
H	4.2	/	
O	5.99	/	
N	1.02	＜3.5%	
H_2O	65.94	/	
Br	0.29	/	
Cl	1.67	＜5%	
F	0.18	/	
I	1.07	/	
S	1.79	＜2%	
Si	0	/	
P	0.75	/	
盐分	2.11	＜10%	
灰分	0	/	

根据上表可知，拟建项目废液中氟、氯等元素，拟送入焚烧炉焚烧的废液中 Cl（含无机氯）含量 1.23 %、F（含无机氟）含量 0.08 %、N（含无机氮）含量 3.79%、S（含无机硫）含量 0.06%，废水中 Cl（含无机氯）含量 1.67%、F（含无机氟）含量 0.18 %、N（含无机氮）含量 1.02%、S（含无机硫）含量 1.79%；焚烧炉装置采用特制耐火砖和关键部位的防腐处理，拟建项目可控制入炉焚烧的废液含氯总量不大于 5%，含氟总量不大于 0.5%，配套设置余热锅炉符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案中“对于用来处理含氟较高或含氯大于 5%的危险废物焚烧系统，不得采用余热锅炉降温”要求。

4.4.10 空气净化系统

拟建项目按车间（厂房 1、厂房 2）工艺生产线布局设置车间洁净区、辅助生产区等。洁净区设置空气净化系统，涉及甲类生产区，均按照规范需全排、不循环。辅助生产区设置全空气风道式空调系统。

洁净区空气净化系统：洁净室新风量每人每小时不小于 40 立方米。按洁净区等级不同划分，在 C 级和 B 级洁净环境背景下局部 A 级区循环气流形式设计为顶部垂直单向流送风，回风在侧墙下部；设在 D 级洁净区的局部 A 级循环气流可在房间顶部回风。面积较小的局部 A 级区，通常是在静压箱内，将高效净化单元（FFU）进行合理拼装，以满足 A 级工作区的均匀送风需求；FUU 的机外余静压宜≥150Pa。面积较大的局部 A 级区，通常采用高效过滤静压箱或洁净层流罩（含高分子均流膜）+循环加压风机箱（含降温措施）的形式。

辅助生产区新风系统：①新风比较大时，新风段+粗中效过滤段（粗效 G4+中效 F6）+表冷挡水段+混合段+表冷段+蒸汽加热段+蒸汽加湿段+风机段+均流段+中效过滤段（F8）+出风段；②新风比较小时，新风段+粗中效过滤段（粗效 G4+中效 F6）+混合段+表冷挡水段+混合段+表冷段+蒸汽加热段+蒸汽加湿段+风机段+均流段+中效过滤段（F8）+出风段。③甲类区全新风系统，新风段+粗中效过滤段（粗效 G4+中效 F6） +热管热回收段+表冷挡

水段+中间段+蒸汽加热段+蒸汽加湿段+风机段+均流段+中效过滤段（F8）+出风段。

4.5 污染源分析

根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018），本项目废气、废水、固废及噪声污染源强核算方法如下:

（1）废水

工艺废水采用物料衡算法，冲洗废水（地面、设备）、生活污水等污染物采用类比法（类比同类型项目），研发中试废水采用类比法（类比同类型项目）。

（2）废气

工艺废气采用物料衡算法，无组织废气采用类比法（类比同类型项目）；公辅设施罐区废气采用公式法，罐区废气采用物料衡算法，废水处理站废气、危废暂存废气采用类比法（类比同类型项目），危废焚烧炉烟气中颗粒物、氮氧化物、一氧化碳、二氧化硫采用类比法（类比同类型项目）。

（3）固废

本项目危险废物产生量主要采用物料衡算法，公辅工程危险废物采用类比法（类比同类型项目），一般固体废物采用类比法（类比同类型项目）。

（4）噪声

本项目噪声污染源强采用类比法（类比同类型噪声设备）。

4.5.1 废水污染源分析

拟建项目废水主要包括生产工艺废水、研发中试废水、小试废水、设备清洗废水、地面冲洗废水、水环真空泵废水、废气喷淋废水、树脂热脱附废水、实验室质控废水、纯水制备浓水、设备检修废水、生活污水、循环冷却废水、初期雨水等。

根据《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）“其他类”单位产品基准排水量限值 1894 m^3/t，根据 4.4.1 给排水章节水量核算，项目废水量 201419.003t/a（其中生产废水 193319.003t/a，生活污水 8100t/a），

单位产品的废水排放量为 1313.2m^3/t，低于允许排放限值，因此本项目的废水排放量能够满足基准排水量要求。

4.5.1.1 水质情况

拟建项目根据工艺技术分析和物料衡算、源强核算指南以及类似项目废水源强核算废水污染物源强。生产工艺废水水质根据建设单位提供的生产经验数据结合物料衡算进行校核；中试废水水质根据典型案例物料衡算产污规律以及类比同类型研发经验进行校核；废气处理废水水质由设计单位提供并结合全厂元素平衡进行校核；设备清洗废水水质参数由建设单位根据技术转让企业实际试生产经验、同类项目情况及部分实测数据提供；质检中心废水、纯水制备浓水等水质类比同类型项目。

（1）工艺废水

建设项目工艺废水产生情况见表 4.5.1-1。

表 4.5.1-1 建设项目工艺废水污染源

废水来源	废水编号	废水量 t/a	污染物产生情况		
			污染物名称	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）

			pH	7—8	
			AOX	4	0.0007
C3 分液	W3-6	36.88	pH	11—12	
			COD	433767	15.997

			SS	400	0.015

			氨氮	3318	0.344
			TOC	5027	0.533
			SS	400	0.045

			总氮	74729	8.324
			盐分	2851	0.318
C6 终止分液	W6-6	163.91	总氮	36215	5.936
			总磷	58	0.010
			盐分	240589	39.435

			AOX	888	0.146
			氟化物	180	0.029
			AOX	1.4	0.0004

注：废水中主要为有机氟化物，由于在废水处理过程中将转化为无机氟化物，因此对氟化物进行统计。

（2）设备清洗水

建设项目清洗方式为溶剂清洗+纯水清洗。首先使用有机溶剂（主要为甲醇）对设备进行初次清洗，然后加自来水清洗 1 遍，再用纯水清洗 1~2 遍。清洗后溶剂收集后经蒸馏再生重复使用，清洗溶剂蒸馏残渣作为危废处置。

建设项目生产车间主要需清洗设备包括釜类设备、干燥设备、离心设备、投料设备及中间罐。根据生产需要、研发的不确定性及部分设备共用情况，最大清洗频次如下：

表 4.5.1-2　设备清洗废水核算情况

项目	清洗频次（次/年）	单次废水量（t/次）	年废水量（t/a）	备注
C1	25	36	900	4 批一清洗
C2	14	36	504	4 批一清洗
C3	12	36	432	4 批一清洗
C4	25	18	450	4 批一清洗
C5	60	36	2160	4 批一清洗
C6	14	36	504	4 批一清洗

项目	清洗频次（次/年）	单次废水量（t/次）	年废水量（t/a）	备注
C7	25	36	900	4 批一清洗
溶剂回收	600	54	32400	溶剂回收装置存在共用，切换溶剂时需进行设备清洗，一天清洗 2 次
中试研发	580	90	52200	每批次研发生产后清洗一次设备
小试研发	500	4.5	2250	
合计	/	/	92700	/

类比同类项目，设备清洗废水产生情况如下：COD 2000mg/L、SS800mg/L、氨氮 80mg/L、TN 120mg/L、甲苯 4mg/L、AOX 18mg/L、二氯甲烷 5mg/L、盐分 500mg/L、氟化物 10 mg/L。

（3）地面冲洗水

建设项目日常生产过程中，为了满足客户和企业的环境管理要求以及提高车间的洁净度，公司每年对车间地面用水清洗约 50 次，产生地面清洗废水，产生量为 3000t/a，核算过程见表 4.5.1-3。

表 4.5.1-3　地面冲洗废水核算情况

车间名称	车间数量（个）	清洗频次（次/年）	单次废水量（t/次）	年废水量（t/a）
厂房 1（中试）	1	50	40	2000
厂房 2（生产）	1	50	20	1000
合计	/	/	/	3000

地面冲洗废水产生情况如下：COD 500mg/L、SS1000mg/L、氨氮 20mg/L、TN 40mg/L、石油类 20mg/L。

（4）真空系统用水

建设项目设置 40 台水环真空泵制造负压，每台真空泵配套 1 个 5m^3 水箱，真空泵运行过程中会产生水环真空泵废水。按照 2~3 天更换一次水，核算得到水环真空泵废水产生量 16650t/a。该股废水水质如下：COD 8000mg/L、SS 1500mg/L、氨氮 10mg/L、TN 12mg/L、甲苯 2mg/L、AOX 10mg/L、二氯甲烷 8mg/L、氟化物 5 mg/L。

（5）循环冷却系统用水

循环冷却塔循环量：6480000m^3/a（900m^3/h），循环冷却系统的排污量为 38880t/a。循环冷却系统废水水质参照同类企业如下：COD 100mg/L、SS

100mg/L。

（6）实验质控用水

实验质控产生约 900t/a 的废水，废水产生情况如下：COD 10000mg/L、SS 1000mg/L、氨氮 100mg/L、TN 250mg/L、甲苯 4mg/L、AOX15mg/L、二氯甲烷 6mg/L、盐分 2000mg/L、氟化物 1 mg/L。

（7）研发废水

项目中试及小试废水量约为 2262.514t/a，废水产生情况如下：COD 50000mg/L、SS 500mg/L、氨氮 500mg/L、TN 1000mg/L、TP 500 mg/L、甲苯 1mg/L、AOX 8mg/L、二氯甲烷 5mg/L、三氯甲烷 1 mg/L、氯苯 0.5mg/L、氟化物 5mg/L、盐分 10000mg/L。

（8）设备检修用水

建设项目设备检修产生约 160t/a 的废水，该股废水水质如下：COD 2000mg/L、SS 1000mg/L、石油类 500mg/L。

（9）废气处理废水

根据废气处理工艺，本项目废气处理废水包括洗涤塔废水 27000t/a 及树脂吸脱附/冲洗废水 450t/a。根据废气产生量、理化性质及各级废气处理系统的处理效率，估算洗涤塔废水水质如下：COD 11852mg/L、SS 2000mg/L、氨氮 150 mg/L、总氮 180 mg/L、AOX 20 mg/L、二氯甲烷 600 mg/L、甲苯 180mg/L、氟化物 18 mg/L、硫化物 17 mg/L、盐分 8000 mg/L（硫酸钠 68 mg/L、亚硫酸钠 500mg/L、氯化钠 2500mg/L），洗涤塔废水盐分较高，收集后先经车间精馏设备预处理除盐，精馏前馏分主要为二氯甲烷废液作为危废处置，后馏分废水再进入污水站进一步处理，精馏釜底残渣作为危废处置。蒸发后进入污水站废水量为 24000t/a，COD 10400mg/L、SS 23mg/L、氨氮 17mg/L、总氮 20 mg/L、AOX 22 mg/L、二氯甲烷 14 mg/L、甲苯 122mg/L、氟化物 2 mg/L、硫化物 2 mg/L; 树脂吸脱附废水油水分离后水质如下: COD 8868mg/L、总氮 20 mg/L、AOX 20 mg/L、二氯甲烷 8 mg/L。

（10）生活污水

建设项目职工定员 200 人，用水量按照 150L/人·天计算，生活用水量为 9000t/a，生活污水约 8100t/a。水质如下：COD400mg/L、SS300mg/L、氨氮 30mg/L、总氮 45mg/L、TP15mg/L。

（11）初期雨水

本项目装置区和储罐区等的初期雨水通常带有污染物，对生产区域的前 15 分钟初期雨水进行收集进入初期雨水收集池，初期雨水量按常熟市人民政府公布（常政发〔2013〕44 号）的暴雨强度公式计算:

$q=2021.504（1+0.64lgT）/（t+7.2）^{0.698}$

其中 q 为降雨强度，L/s·ha；T 为重现期，采用 2 年；t 为集水时间，以 15min 计，计算得 q=276.97L/s·ha。

建设项目针对生产区、仓储区、三废处置区的前 15 分钟初期雨水进行收集进入初期雨水收集池，通过设计合理的径流坡度，及时收集厂区初期雨水，通过初期雨水切换阀门进行雨水的切换收集。初期雨水汇水面积约 23219m^2，计算得建设项目初期雨水量为 578.8m^3/次。年暴雨次数按 20 次/年计，合计年初期雨水量约 11576m^3。该股废水水质如下：COD 500mg/L、SS 200mg/L、氨氮 1mg/L、TN 1.5mg/L、甲苯 1mg/L、AOX 3mg/L、二氯甲烷 2mg/L。

（12）空压机废水

建设项目所需压缩空气 20Nm^3/min，空压机运行过程产生含油废水，产生量约 150t/a，该股废水水质如下：COD 8000mg/L、SS 1000mg/L、石油类 5000mg/L。

4.5.1.2 污染防治

各股废水的水质情况见表 4.5.1-3。

表 4.5.1-3　各股废水水质情况

类别	废水来源	废水编号	废水量 t/a	污染物产生情况			处置方式
				污染物名称	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
工艺	C1 浓缩废水	W1-1	23.49	pH	11—12		焚烧
				COD	779367	18.306	
				SS	100	0.002	

废				总氮	57884	1.360	
				甲苯	13793	2.731	

				pH	10—11	

				COD	324769	2.675	
				pH	1—2		
				氨氮	39	0.002	

				盐分	100796	5.875	
				AOX	614	0.036	
				AOX	909	0.233	

				pH	7—8		
				总磷	445	0.065	

				盐分	349553	50.766	
				AOX	39407	4.126	
	C7 终止分液	W7-2	206.393	COD	186755	38.545	焚烧
				SS	400	0.083	

				总氮	202	0.042	
				[illegible]	[illegible]	[illegible]	

研发废水	/	2262.514	pH	5—6		污水站
			COD	50000	113.126	
			色度	50		

			SS	500	1.131	
			氨氮	500	1.131	

纯水制备浓水	/	475.064	pH	6—9	污水站

			COD	30	0.014	
			SS	100	0.048	
			盐分	2000	0.950	
洗涤塔废水	/	24000	COD	10400	249.6	理除盐后

			角度	40	进污水站

建设项目废水产生、处理及排放的情况见表 4.5.1-4。

表 4.5.1-4　建设项目水污染物产生及排放情况表

污染物名称	产生量		处理方法	接管浓度	接管量	接管标准	排放去向	排入外环境量	排放标准
	mg/L	t/a		mg/L	t/a	mg/L		t/a	mg/L
废水量	/	204419.003	废气处理废水预除盐后与工艺废水、研发废水、树脂吸脱附废水进入铁碳芬顿预处理后与其他废水一起进入综合污水处理站集中处理，处理后排入园区污水处理厂深度处理（循环冷却系统排水、纯水制备浓水直接接管）	/	201419.003	/	经园区污水处理厂处理达标后排入长江	201419.003	/
COD	7589.509	1551.440		344.59	69.408	500		10.071	50
SS	827.080	169.071		163.01	32.834	400		4.028	20
氨氮	149.502	30.561		13.41	2.701	30		1.007	5
总氮	390.441	79.814		23.71	4.776	50		3.021	15
总磷	8.864	1.812		1.35	0.272	4		0.101	0.5
甲苯	39.159	8.005		0.25	0.051	0.5		0.019	0.1
AOX	96.932	19.815		1.36	0.273	8		0.097	0.5
二氯甲烷	82.305	16.825		0.13	0.027	0.2		0.027	/
三氯甲烷	0.011	0.0023		0.01	0.002	1		0.002	0.3
氯苯	0.006	0.0011		0.005	0.001	1		0.001	0.3
TOC	510.060	104.266		24.579	4.951	35		3.866	20
氟化物	10.188	2.083		6.99	1.407	20		1.547	8
硫化物	2.240	0.458		0.10	0.021	2		0.021	0.5
石油类	4.354	0.890		1.31	0.263	20		0.263	3
总铜	0.734	0.150		0.17	0.034	0.5		0.034	0.5
盐分	6349.929	1298.046		1596.92	321.651	4000		321.651	10000

建设项目废水污染物排放信息表如下:

表 4.5.1-5　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理措施名称	污染治理设施工艺			

污水	COD、SS、氨氮、TN、TP、甲苯、AOX、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、TOC、硫化物、氟化物、石油类、总铜、盐分	常熟新材料产业园污水处理厂	连续排放	WSZ01	污水处理站	调节+水解酸化+UASB+二级 A/O+二级混凝沉淀	DW001	是	企业总排口

表 4.5.1-6　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	120.77858E	31.80132N	20.1419003	接管常熟新材料产业园污水处理厂	连续排放	/	常熟新材料产业园污水处理厂	COD	500
									SS	400
									氨氮	30
									TN	50
									TP	4
									甲苯	0.5
									AOX	8
									二氯甲烷	0.2
									三氯甲烷	1.0
									氯苯	1.0
									TOC	35
									氟化物	20
									硫化物	2.0
									石油类	20
									总铜	0.5
									盐分	4000

表 4.5.1-7　废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准	6~9
		SS		400
		石油类		20
		AOX		8.0
		甲苯		0.5
		三氯甲烷		1.0
		氯苯		1.0
		色度（稀释倍数）	常熟新材料产业园污水处理厂接管水质标准	80
		COD		500
		BOD_5		300
		NH_3-N		30
		TN		50
		TP		4
		氟化物		20
		硫化物		2.0
		盐分		4000
		二氯甲烷	参照执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 3	0.2
		总有机碳		35
		总铜		0.5

表 4.5.1-8　废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（t/d）	全厂日排放量/（t/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	344.59	0.196	0.196	69.408	69.408
		SS	163.01	0.092	0.092	32.834	32.834
		氨氮	13.41	0.008	0.008	2.701	2.701
		总氮	23.71	0.013	0.013	4.776	4.776
		总磷	1.35	0.001	0.001	0.272	0.272
		甲苯	0.25	0.00014	0.00014	0.051	0.051
		AOX	1.36	0.0008	0.0008	0.273	0.273
		二氯甲烷	0.13	0.0001	0.0001	0.027	0.027
		三氯甲烷	0.01	0.000006	0.000006	0.002	0.002
		氯苯	0.005	0.000003	0.000003	0.001	0.001
		TOC	24.58	0.014	0.014	4.951	4.951
		氟化物	6.99	0.0040	0.0040	1.407	1.407
		硫化物	0.10	0.000	0.000	0.021	0.021
		石油类	1.31	0.0007	0.0007	0.263	0.263
		总铜	0.17	0.0001	0.0001	0.034	0.034
		盐分	1596.92	0.906	0.906	321.651	321.651
全厂排放口合计		COD				69.408	69.408
		SS				32.834	32.834
		氨氮				2.701	2.701

	总氮	4.776	4.776
	总磷	0.272	0.272
	甲苯	0.051	0.051
	AOX	0.273	0.273
	二氯甲烷	0.027	0.027
	三氯甲烷	0.002	0.002
	氯苯	0.001	0.001
	TOC	4.951	4.951
	氟化物	1.407	1.407
	硫化物	0.021	0.021
	石油类	0.263	0.263
	总铜	0.034	0.034
	盐分	321.651	321.651

4.5.2 废气污染源分析

4.5.2.1 有组织废气

建设项目有组织废气主要是工艺废气、定点排风废气、污水处理站废气、储罐废气、危废暂存废气、研发楼废气、设备清洗废气、RTO 尾气、焚烧炉尾气。

根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018），拟建项目原料药生产有组织工艺有机废气、工艺无机废气采用物料衡算法，中试研发废气采用类比法，罐区废气采用公式法，设备清洗废气采用物料衡算法，污水处理站废气、危废库废气采用类比法，RTO 装置产生的燃烧废气采用类比法，立式固废炉焚烧炉尾气颗粒物、氮氧化物、CO、二噁英类采用类比法，SO_2 采用物料衡算法。

（1）工艺废气

根据物料平衡计算结果，建设项目工艺废气产生情况见表 4.5.2-1。

表 4.5.2-1 建设项目艺废气产生情况一览表

车间	编号	工段	污染物名称	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	工序排放时间（h/a）	污染防治措施
厂房 2（生产）	G1-1	投料	粉尘	0.0514	0.128	400	滤筒
	G1-2	环化反应	甲醇	0.6037	0.755	800	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			HCl	0.1274	0.159		
			乙二胺	0.0008	0.001		
	G1-3	析晶	甲基叔丁基醚	0.1677	0.210	500	

			甲醇	0.0686	0.137		
			HCl	0.0099	0.020		
			甲基叔丁基醚	0.2633	0.527		

	G1-18	滤洗	甲基叔丁基醚	0.1163	0.073	1600	
			异丙醇	0.4227	0.264		
	G1-19	浓缩	甲基叔丁基醚	5.1809	2.159	2400	
			[illegible]	[illegible]	[illegible]		
	G2-12	应	正庚烷	0.0012	0.004	270	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙酸乙酯	0.0001	0.000		
			甲酸甲酯	0.5194	1.924		
			甲醇	0.1849	0.685		
	G2-13	滤洗	甲醇	0.0093	0.011	864	
			甲酸甲酯	0.0147	0.017		
			甲苯	0.0142	0.016		
			原甲酸三甲酯	0.0026	0.003		
			DMF	0.0003	0.000		
	G2-14	投料	粉尘	0.0110	0.051	216	滤筒
	G2-15	搅洗	甲苯	0.0152	0.035	432	
			DMF	0.0003	0.001		

			甲醇	0.0211	0.049		碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G2-16	滤洗	甲苯	0.0030	0.004	864	
			DMF	0.0001	0.000		
			甲醇	0.0040	0.005		
	G2-17	重结晶	乙醇	0.2179	0.336	648	
			甲苯	0.0006	0.001		
			甲醇	0.0020	0.003		
	G2-18	滤洗	乙醇	0.0434	0.050	864	
			甲苯	0.0003	0.000		
	G2-19	干燥	乙醇	0.0838	0.065	1296	
	G2-20	投料	粉尘	0.0063	0.029	216	滤筒
	G2-21-1	置换废气	甲醇	0.0247	0.114	216	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G2-21-2	氢化反应	H_2	0.3070	0.474	648	水洗罐洗涤
			甲醇	0.9874	1.524		
			乙醇	0.0015	0.002		
	G2-22	滤洗	甲醇	0.1165	0.539	216	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙醇	0.0001	0.000		
	G2-23	浓缩	乙醇	0.0035	0.003	1296	
			甲醇	0.0148	0.011		
	G2-24	投料	粉尘	0.0028	0.013	216	滤筒
	G2-25	缩合反应	甲醛	0.2643	0.979	270	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			甲醇	0.7219	2.674		
	G2-26	投料	粉尘	0.0018	0.008	216	滤筒
	G2-27	还原反应	甲醇	0.0237	0.110	216	水洗罐洗涤
			甲醛	0.0150	0.069		
			H2	0.1893	0.876		
			硼酸三甲酯	0.0027	0.013		
	G2-29	淬灭	H2	0.0184	0.085	216	水洗罐洗涤
			HCl	0.0023	0.011		
			甲醇	0.0999	0.463		
	G2-30	浓缩	甲醇	2.8721	2.216	1296	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G2-31	萃取	甲醇	0.0207	0.048	432	
			乙酸乙酯	0.0904	0.209		
	G2-32	投料	粉尘	0.0025	0.012	216	滤筒
	G2-33	洗涤	甲醇	0.0053	0.024	216	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙酸乙酯	0.0420	0.194		
	G2-34	浓缩	乙酸乙酯	3.8105	2.940	1296	
			甲醇	0.0098	0.008		
	G2-35	析晶	正庚烷	0.0205	0.063	324	
			乙酸乙酯	0.0208	0.064		

	G2-36	滤洗	正庚烷	0.0272	0.042	648	
			乙酸乙酯	0.0103	0.016		
	G2-37	干燥	正庚烷	0.0059	0.005	1296	
			乙酸乙酯	0.0030	0.002		
	G2-38	投料	粉尘	0.0102	0.047	216	滤筒
	G2-39	偶联反应	DMF	0.1829	0.113	1620	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			正庚烷	0.0010	0.001		
	G2-40	淬灭析晶	DMF	0.1297	1.201	108	
			正庚烷	0.0003	0.003		
	G2-41	滤洗	正庚烷	0.0006	0.001	432	
			DMF	0.0516	0.120		
	G2-42	干燥	DMF	0.0019	0.001	1296	
	G2-43	投料	粉尘	0.0006	0.003	216	滤筒
	G2-44-1	置换废气	甲醇	0.0210	0.097	216	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G2-44-2	氢化反应	甲醇	0.0840	0.389	216	水洗罐洗涤
			H_2	0.3093	1.432		
	G2-45	滤洗	甲醇	0.1005	0.465	216	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G2-46	浓缩	甲醇	8.5005	6.559	1296	
	G2-47	偶联反应	甲醇	2.5220	3.892	648	
			HCl	0.0092	0.014		
	G2-48	析晶	HCl	0.0002	0.001	270	
			甲醇	0.0255	0.094		
	G2-49	滤洗	甲醇	0.0676	0.078	864	
			HCl	0.0002	0.000		
	G2-50	解离反应	甲醇	0.0041	0.010	432	
			三乙胺	0.0026	0.006		
	G2-51	滤洗	甲醇	0.0064	0.007	864	
			三乙胺	0.0012	0.001		
	G2-52	干燥	甲醇	0.0008	0.001	1296	
			三乙胺	0.0023	0.002		
	G3-1	投料	粉尘	0.0322	0.168	192	滤筒
	G3-2	合环反应	甲醇	0.0182	0.047	384	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			HCl	0.0011	0.003		
	G3-3	淬灭	甲醇	0.0061	0.063	96	
			HCl	0.0427	0.444		
	G3-4	滤洗	甲醇	0.1012	0.132	768	
			HCl	0.0531	0.069		
	G3-5	干燥	甲醇	0.1938	0.168	1152	
			HCl	0.0850	0.074		
	G3-6	投料	粉尘	0.0232	0.121	192	滤筒
	G3-7		HCl	0.6140	0.640	960	

		氯化反应	三氯氧磷	0.1692	0.176		一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
	G3-8	淬灭	HCl	0.1689	0.440	384	
	G3-9	滤洗	HCl	0.2807	0.365	768	
	G3-10	干燥	HCl	0.2021	0.175	1152	
	G3-11	投料	粉尘	0.0315	0.164	192	滤筒
	G3-12	氨化反应	N-甲基吡咯烷酮	0.0115	0.015	768	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G3-13	淬灭	N-甲基吡咯烷酮	0.0003	0.001	192	
	G3-14	萃取分液	N-甲基吡咯烷酮	0.0287	0.075	384	
			乙酸乙酯	0.2822	0.735		
	G3-15	浓缩	N-甲基吡咯烷酮	0.0127	0.011	1152	
			乙酸乙酯	3.3971	2.949		
	G3-16	投料	粉尘	0.0092	0.048	192	滤筒
	G3-17	加成反应	甲苯	0.0049	0.009	576	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			乙酸乙酯	0.0093	0.016		
	G3-18	分液	溴乙酸叔丁酯	0.0001	0.000	384	
			甲苯	0.0136	0.035		
			乙酸乙酯	0.0077	0.020		
	G3-19	浓缩	溴乙酸叔丁酯	0.0103	0.009	1152	
			甲苯	0.9091	0.789		
			乙酸乙酯	0.3743	0.325		
	G3-20	结晶	甲苯	0.0112	0.015	768	
			正庚烷	0.0228	0.030		
	G3-21	过滤	甲苯	0.0112	0.015	768	
			正庚烷	0.0228	0.030		
	G3-22	干燥	甲苯	0.0168	0.015	1152	
			正庚烷	0.0173	0.015		
	G3-23	投料	粉尘	0.0113	0.059	192	滤筒
	G3-24	水解反应	甲醇	0.0960	0.500	192	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			叔丁醇	0.0004	0.002		
	G3-25	浓缩	甲醇	4.7450	9.886	480	
			叔丁醇	0.0855	0.178		
			甲苯	0.0002	0.000		
			正庚烷	0.0004	0.001		
	G3-26	调节 pH 萃取	甲醇	0.0050	0.026	192	
			HCl	0.0253	0.132		
			乙酸乙酯	0.0586	0.305		
	G3-27	浓缩	甲醇	0.0596	0.052	1152	
			叔丁醇	0.0001	0.000		
			HCl	0.0076	0.007		
			乙酸乙酯	2.6806	2.327		
	G3-28		乙酸乙酯	0.0016	0.003	576	

		氯化反应	SO2	1.3897	2.413		碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			甲苯	0.0019	0.003		
			二氯亚砜	0.0277	0.048		
			HCl	0.0949	0.165		
	G3-29	淬灭	乙酸乙酯	0.0014	0.004	384	
			SO_2	11.0370	28.742		
			甲苯	0.0157	0.041		
			NH_3	0.2098	0.546		
	G3-30	浓缩	乙酸乙酯	0.0034	0.007	480	
			甲苯	0.2971	0.619		
			NH_3	0.0630	0.131		
	G3-31	投料	粉尘	0.0096	0.050	192	滤筒
	G3-32	酰化反应	四氢呋喃	0.0081	0.021	384	水洗罐洗涤
			H_2	0.0388	0.101		
	G3-33	调 pH 萃取	甲苯	0.0002	0.000	384	
			四氢呋喃	0.0406	0.106		
			H_2	0.1858	0.484		
			HCl	0.0213	0.055		
			乙酸乙酯	0.0523	0.136		
	G3-34	浓缩	甲苯	0.0156	0.014	1152	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			四氢呋喃	0.2242	0.195		
			乙酸乙酯	2.3289	2.022		
			HCl	0.0104	0.009		
	G3-35	结晶	四氢呋喃	0.0003	0.000	576	
			乙酸乙酯	0.0041	0.007		
			正庚烷	0.0088	0.015		
	G3-36	过滤	四氢呋喃	0.0001	0.000	768	
			乙酸乙酯	0.0021	0.003		
			正庚烷	0.0003	0.000		
	G3-37	干燥	四氢呋喃	0.0022	0.002	1152	
			乙酸乙酯	0.0205	0.018		
			正庚烷	0.0305	0.027		
	G4-1	投料	粉尘	0.0040	0.010	400	滤筒
	G4-2	脱保护	四氢呋喃	0.0634	0.079	800	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			HF	0.1008	0.126		
	G4-3	滤洗	四氢呋喃	0.0395	0.049	800	
			吡啶	0.0001	0.000		
			HF	0.0046	0.006		
			2-甲基四氢呋喃	0.0396	0.050		
	G4-4-1	投料	粉尘	0.0027	0.027	100	
	G4-4-2	水洗分液	四氢呋喃	0.0391	0.049	800	
			吡啶	0.0001	0.000		
			HF	0.1307	0.163		

			2-甲基四氢呋喃	0.0392	0.049		
	G4-5	浓缩	四氢呋喃	1.4996	0.937	1600	
			吡啶	0.0004	0.0003		
			2-甲基四氢呋喃	1.3965	0.8728		
	G4-6	析晶	四氢呋喃	0.0312	0.0391	800	
			2-甲基四氢呋喃	0.0100	0.0125		
			甲基叔丁基醚	0.0297	0.0371		
	G4-7	滤洗	四氢呋喃	0.0311	0.0194	1600	
			2-甲基四氢呋喃	0.0100	0.0062		
			甲基叔丁基醚	0.0396	0.0247		
	G4-8	烘干	四氢呋喃	0.0025	0.0010	2400	
			甲基叔丁基醚	0.0321	0.0134		
			2-甲基四氢呋喃	0.0040	0.0017		
	G4-9	投料	粉尘	0.0030	0.0076	400	滤筒
	G4-10	磷酯化反应	乙腈	0.0030	0.0037	800	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			二异丙胺	0.00001	0.00001		
			甲基叔丁基醚	0.0006	0.0008		
	G4-11	洗涤分液	乙腈	0.0048	0.0060	800	
			二异丙胺	0.0001	0.0001		
			甲基叔丁基醚	0.0972	0.1215		
			DMF	0.0396	0.0495		
	G4-12	干燥滤洗	乙腈	0.0222	0.0139	1600	
			甲基叔丁基醚	0.1442	0.0901		
			DMF	0.0007	0.0004		
	G4-13	浓缩	乙腈	0.2082	0.1301	1600	
			甲基叔丁基醚	2.2729	1.4205		
			DMF	0.0026	0.0016		
	G4-14	析晶	乙腈	0.0002	0.0003	800	
			甲基叔丁基醚	0.0284	0.0355		
			正庚烷	0.0388	0.049		
			DMF	0.0001	0.000		
	G4-15	滤洗	乙腈	0.0002	0.000	1600	
			甲基叔丁基醚	0.0283	0.018		
			正庚烷	0.0581	0.036		
			DMF	0.0001	0.000		
	G4-16	烘干	甲基叔丁基醚	0.0042	0.002	2400	
			正庚烷	0.0133	0.006		
	G4-17	投料	粉尘	0.0049	0.012	400	滤筒
	G4-18	活化	乙腈	0.0119	0.015	800	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			二氯甲烷	0.0891	0.111		
	G4-19-1	投料	粉尘	0.0030	0.015	200	
	G4-19	硫代	正庚烷	0.00001	0.00001	800	
			乙腈	0.0396	0.0495		

			二异丙胺	0.00003	0.00004		
			二氯甲烷	0.1476	0.185		
	G4-20	浓缩	乙腈	0.9887	0.618	1600	
			二氯甲烷	1.3152	0.822		
			二异丙胺	0.0014	0.001		
			正庚烷	0.0002	0.000		
	G4-21	析晶	乙腈	0.0395	0.033	1200	
			二氯甲烷	0.0321	0.027		
	G4-22	滤洗	二氯甲烷	0.0319	0.020	1600	
			乙腈	0.0395	0.025		
			正庚烷	0.0058	0.004		
	G4-23	烘干	二氯甲烷	0.0048	0.002	2400	
			乙腈	0.0270	0.011		
			正庚烷	0.0009	0.000		
	G4-24	投料	粉尘	0.0001	0.000	200	滤筒
	G4-25	脱DMTr	三氟乙酸	0.0015	0.002	800	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			哌啶	0.0006	0.001		
			二氯甲烷	0.0594	0.074		
	G4-26	浓缩	乙腈	0.0005	0.000	1600	
			正庚烷	0.0001	0.000		
			二氯甲烷	0.9870	0.617		
			哌啶	0.0028	0.002		
	G4-27	析晶	二氯甲烷	0.0494	0.041	1200	
			哌啶	0.0003	0.000		
			正庚烷	0.0126	0.011		
	G4-28	滤洗	二氯甲烷	0.0491	0.031	1600	
			哌啶	0.0003	0.000		
			正庚烷	0.0194	0.012		
	G4-29	烘干	二氯甲烷	0.0221	0.009	2400	
			哌啶	0.0010	0.000		
			正庚烷	0.0336	0.014		
	G4-30-1	投料	粉尘	0.0020	0.010	200	滤筒
	G4-30-2	脱保护	NH_3	1.8000	1.125	1600	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			四氢呋喃	1.9008	1.188		
			正庚烷	0.0003	0.000		
	G4-31	中和	四氢呋喃	0.6444	0.403	1600	
			NH_3	0.0021	0.001		
			正庚烷	0.0011	0.001		
	G4-32	溶解	四氢呋喃	0.0018	0.001	1600	
			甲醇	0.0396	0.025		
	G4-33	析晶	四氢呋喃	0.0018	0.001	1200	
			甲醇	0.0395	0.033		
			乙酸乙酯	0.0099	0.008		

	G4-34	滤洗	四氢呋喃	0.0089	0.006	1600	
			甲醇	0.0099	0.006		
			乙酸乙酯	0.0098	0.006		
	G4-35	烘干	粉尘	0.0010	0.000	2400	
			甲醇	0.0879	0.037		
			乙酸乙酯	0.0873	0.036		
	G5-1	投料	粉尘	0.0326	0.034	960	滤筒
	G5-2	溴代反应	二氯甲烷	0.3043	0.106	2880	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			三乙胺	0.0039	0.001		
			Br_2	0.0368	0.013		
	G5-3	浓缩	三乙胺	0.1538	0.128	1200	
			二氯甲烷	13.9643	11.637		
			Br_2	0.0247	0.021		
	G5-4	析晶	四氢呋喃	0.0020	0.001	2880	
			三乙胺	0.0007	0.000		
			二氯甲烷	0.0607	0.021		
			乙醇	0.1280	0.044		
	G5-5	滤洗	四氢呋喃	0.0040	0.001	2880	
			三乙胺	0.0021	0.001		
			二氯甲烷	0.1811	0.063		
			乙醇	0.3558	0.124		
	G5-6	浓缩	二氯甲烷	0.9439	0.655	1440	
			乙醇	1.7198	1.194		
			四氢呋喃	5.2387	3.638		
			三乙胺	0.0085	0.006		
	G5-7	加成反应	乙醇	0.0010	0.000	5760	
			四氢呋喃	0.0233	0.004		
			正己烷	0.0092	0.002		
			正丁基锂	0.0018	0.000		
	G5-8	投料	粉尘	0.0150	0.016	960	滤筒
	G5-9	淬灭	正丁烷	0.6964	0.725	960	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			乙醇	0.0058	0.006		
			乙酸乙酯	0.0001	0.000		
			四氢呋喃	0.1166	0.121		
			正己烷	0.0461	0.048		
			草酰氯单乙酯	0.0003	0.000		
			正丁基锂	0.0015	0.002		
			CO	0.5946	0.619		
			CO_2	0.9344	0.973		
			NH_3	0.0186	0.019		
	G5-10	投料	粉尘	0.0045	0.009	480	滤筒
	G5-11	萃取分液	正丁烷	0.6616	0.459	1440	一级冷凝+碱洗+水洗+
			乙醇	0.0057	0.004		

			四氢呋喃	0.1177	0.082		二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			正己烷	0.0469	0.033		
			乙酸乙酯	0.0531	0.037		
			NH_3	0.0056	0.004		
	G5-12	浓缩	氨	0.0018	0.001	2400	
			四氢呋喃	5.5292	2.304		
			正己烷	3.6330	1.514		
			乙酸乙酯	1.5925	0.664		
	G5-13	析晶	四氢呋喃	0.0094	0.005	1920	
			正己烷	0.0023	0.001		
			乙酸乙酯	0.0004	0.000		
			正庚烷	0.0241	0.013		
	G5-14	滤洗	四氢呋喃	0.0094	0.002	3840	
			正己烷	0.0023	0.001		
			乙酸乙酯	0.0001	0.000		
			正庚烷	0.0341	0.009		
	G5-15	烘干	四氢呋喃	0.0178	0.003	5760	
			正庚烷	0.0243	0.004		
	G5-16	投料	粉尘	0.0267	0.028	960	滤筒
	G5-17	环化反应	正庚烷	0.0001	0.000	1200	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙醇	0.2052	0.171		
	G5-18	浓缩	正庚烷	0.0027	0.002	1440	
			乙醇	1.7388	1.208		
	G5-19	投料	粉尘	0.0066	0.014	480	滤筒
	G5-20	萃取分液	碘化氢	0.0108	0.011	960	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙醇	0.0103	0.011		
			SO_2	0.2668	0.278		
			乙酸乙酯	0.0464	0.048		
	G5-21	浓缩	乙醇	0.0007	0.000	2400	
			乙酸乙酯	0.9507	0.396		
	G5-22	析晶	乙酸乙酯	0.0090	0.009	960	
			正庚烷	0.0264	0.027		
	G5-23	滤洗	乙酸乙酯	0.0018	0.000	3840	
			正庚烷	0.0069	0.002		
	G5-24	烘干	乙酸乙酯	0.1352	0.023	5760	
			正庚烷	0.2334	0.041		
	G5-25	投料	粉尘	0.0324	0.068	480	滤筒
	G5-26	脱保护反应	正丁烯	4.4191	1.534	2880	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			CO_2	3.4662	1.204		
			乙酸乙酯	0.0074	0.003		
			正庚烷	0.0008	0.000		
			HCl	0.2181	0.076		
	G5-27	滤洗	SO_2	0.0270	0.009	2880	

			乙酸乙酯	0.2817	0.098		
			HCl	0.0127	0.004		
			正庚烷	0.0003	0.000		
	G5-28	烘干	乙酸乙酯	0.2396	0.042	5760	
			HCl	0.0217	0.004		
	G5-29	投料	粉尘	0.0005	0.001	960	滤筒
	G5-30	偶联反应	乙酸乙酯	0.0580	0.016	3600	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			N-甲基吡咯烷酮	0.0050	0.001		
	G5-31	投料	粉尘	0.0033	0.003	960	滤筒
	G5-32	萃取分液	乙酸乙酯	0.0581	0.040	1440	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			N-甲基吡咯烷酮	0.0007	0.000		
	G5-33	浓缩	乙酸乙酯	1.6720	1.161	1440	
	G5-34	析晶	乙酸乙酯	0.0239	0.025	960	
			正庚烷	0.0439	0.046		
	G5-35	滤洗	正庚烷	0.0506	0.013	3840	
			乙酸乙酯	0.0238	0.006		
	G5-36	干燥	乙酸乙酯	0.0309	0.005	5760	
			正庚烷	0.0440	0.008		
	G5-37	投料	粉尘	0.0655	0.068	960	滤筒
	G5-38	氧化反应	乙酸乙酯	0.0208	0.007	2880	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G5-39	滤洗	正庚烷	0.0006	0.000	3840	
			乙酸乙酯	0.0692	0.018		
	G5-40	分液	正庚烷	0.0003	0.000	960	
			乙酸乙酯	0.0664	0.069		
	G5-41	浓缩	乙酸乙酯	2.9882	0.519	5760	
			正庚烷	0.0056	0.001		
	G5-42	析晶	乙酸乙酯	0.0056	0.002	2880	
			正庚烷	0.0070	0.002		
	G5-43	滤洗	乙酸乙酯	0.0113	0.003	3840	
			正庚烷	0.0169	0.004		
	G5-44	干燥	乙酸乙酯	0.0214	0.004	5760	
			正庚烷	0.0759	0.013		
	G5-45	投料	粉尘	0.0284	0.030	960	滤筒
	G5-46-1	置换废气	甲醇	0.01076	0.022	480	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			NH_3	0.00502	0.010		
	G5-46-2	酯交换反应	NH_3	1.2043	0.418	2880	
			正庚烷	0.0003	0.000		
			乙醇	0.0129	0.004		
			甲醇	0.1292	0.045		
	G5-47	析晶	NH_3	0.1426	0.050	2880	
			正庚烷	0.0001	0.000		

			乙醇	0.0026	0.001		
			甲醇	0.0428	0.015		
	G5-48	滤洗	NH_3	0.1355	0.035	3840	
			正庚烷	0.0001	0.000		
			乙醇	0.0026	0.001		
			甲醇	0.0427	0.011		
	G5-49	干燥	甲醇	0.0907	0.016	5760	
	G6-1	投料	粉尘	0.0026	0.012	220	滤筒
	G6-2-1	置换	2-甲基四氢呋喃	0.0138	0.251	55	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			6-溴-1-己烯	0.0129	0.235		
	G6-2-2	格氏反应	2-甲基四氢呋喃	0.1656	0.251	660	
			6-溴-1-己烯	0.0001	0.000		
	G6-3	开环反应	2-甲基四氢呋喃	0.0074	0.011	660	
	G6-4	过滤	2-甲基四氢呋喃	0.0206	0.187	110	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	G6-5	投料	粉尘	0.0335	0.305	110	滤筒
	G6-6	萃取分液	2-甲基四氢呋喃	0.0206	0.094	220	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			己烯	0.0008	0.003		
			NH_3	0.1129	0.513		
	G6-7	浓缩	NH_3	0.0837	0.063	1320	
			2-甲基四氢呋喃	0.8508	0.645		
			己烯	0.2982	0.226		
			水	0.0234	0.018		
			环氧氯丙烷	0.0006	0.000		
			6-溴-1-己烯	0.0025	0.002		
	G6-8	投料	粉尘	0.0156	0.071	220	滤筒
	G6-9	合环反应	2-甲基四氢呋喃	0.2556	0.387	660	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			叔丁醇	0.0703	0.106		
	G6-10	终止分液	叔丁醇	0.0103	0.047	220	
			2-甲基四氢呋喃	0.0253	0.115		
	G6-11	浓缩	2-甲基四氢呋喃	1.1047	0.837	1320	
			叔丁醇	0.0093	0.007		
	G6-12	投料	粉尘	0.0190	0.086	220	滤筒
	G6-13	加成反应	2-甲基四氢呋喃	0.0009	0.001	660	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙腈	0.0323	0.049		
	G6-14	投料	粉尘	0.0027	0.012	220	滤筒
	G6-15	终止分液	乙腈	0.0323	0.098	330	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			2-甲基四氢呋喃	0.0012	0.004		
	G6-16	浓缩	乙腈	1.1385	0.863	1320	
			2-甲基四氢呋喃	0.0172	0.013		

			吡啶溴化氢	0.0076	0.006		
	G6-17	投料	粉尘	0.0176	0.160	110	滤筒
	G6-18	氧化反应	三氟乙酸酐	0.1703	0.258	660	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			乙腈	0.0003	0.000		
			三氟乙酸	0.0055	0.008		
			乙酸乙酯	0.0647	0.098		
	G6-19	终止分液	三氟乙酸	0.0091	0.083	110	
			乙酸乙酯	0.1077	0.979		
			三氟乙酸酐	0.0340	0.309		
	G6-20	分液	三氟乙酸	0.0009	0.004	220	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙酸乙酯	0.1025	0.466		
	G6-21	浓缩	乙酸乙酯	4.6963	3.558	1320	
			三氟乙酸	0.0044	0.003		
	G6-22	消除反应	2-甲基四氢呋喃	0.0130	0.020	660	
			乙酸乙酯	0.0001	0.000		
			二异丙基氨基锂	0.0150	0.023		
			二异丙基胺	0.0003	0.000		
	G6-23	水解反应	乙酸乙酯	0.0742	0.112	660	
			2-甲基四氢呋喃	0.0243	0.037		
			二异丙基氨基锂	0.0390	0.059		
			二异丙基胺	0.0071	0.011		
	G6-24	终止分液	二异丙基胺	0.0946	0.287	330	
			乙酸乙酯	0.0049	0.015		
			2-甲基四氢呋喃	0.1623	0.492		
			乙酸	0.0002	0.001		
	G6-25	浓缩	乙酸乙酯	0.0191	0.014	1320	
			2-甲基四氢呋喃	5.8203	4.409		
			二异丙基胺	0.4637	0.351		
	G6-26-1	投料	粉尘	0.0075	0.069	110	
	G6-26-2	缩合反应	2-甲基四氢呋喃	0.0015	0.002	660	
	G6-27	终止分液	2-甲基四氢呋喃	0.0146	0.066	220	
	G6-28	浓缩	2-甲基四氢呋喃	0.6423	0.487	1320	
	G6-29	投料	粉尘	0.0054	0.025	220	滤筒
	G6-30	缩合反应	2-甲基四氢呋喃	0.0974	0.074	1320	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			N-甲基吡咯烷酮	0.1811	0.137		
	G6-31	后处理	N-甲基吡咯烷酮	0.0075	0.017	440	
			2-甲基四氢呋喃	0.0006	0.001		
			甲基叔丁基醚	0.2048	0.466		
			HCl	0.2035	0.463		
	G6-32	成盐	HCl	0.0008	0.002	440	
			甲基叔丁基醚	0.1202	0.273		

			叔丁胺	0.0105	0.024		
			N-甲基吡咯烷酮	0.0376	0.086		
	G6-33	压滤	甲基叔丁基醚	0.1743	0.264	660	
			叔丁胺	0.0039	0.006		
	G6-34	干燥	甲基叔丁基醚	0.2797	0.212	1320	
			叔丁胺	0.0157	0.012		
	G7-1	投料	粉尘	0.0704	0.176	400	滤筒
	G7-2	开环反应	四氢呋喃	0.0043	0.004	1200	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			二甲基亚砜	0.0002	0.000		
			叔丁醇	0.0015	0.001		
	G7-3	终止分液	叔丁醇	0.0063	0.016	400	
			四氢呋喃	0.0428	0.107		
			二甲基亚砜	0.0198	0.049		
	G7-4	浓缩	四氢呋喃	2.1348	0.890	2400	
			二甲基亚砜	0.0002	0.000		
			叔丁醇	0.0036	0.002		
	G7-5	投料	粉尘	0.0164	0.041	400	滤筒
	G7-6	取代反应	乙酸乙酯	0.0950	0.119	800	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			二甲基亚砜	0.0049	0.006		
			四氢呋喃	0.0007	0.001		
	G7-7	终止分液	二甲基亚砜	0.0019	0.005	400	
			乙酸乙酯	0.0949	0.237		
			四氢呋喃	0.0007	0.002		
	G7-8	浓缩	乙酸乙酯	2.8047	1.169	2400	
			四氢呋喃	0.0061	0.003		
	G7-9	投料	粉尘	0.0530	0.132	400	滤筒
	G7-10	合环反应	丁烯	5.5897	4.658	1200	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			乙酸乙酯	0.0240	0.020		
	G7-11	洗涤分液	乙酸乙酯	0.0120	0.030	400	
	G7-12	浓缩	乙酸乙酯	0.6983	0.291	2400	
	G7-13	投料	粉尘	0.0080	0.040	200	滤筒
	G7-14	还原反应	H_2	1.4666	1.222	1200	水洗罐洗涤
			乙酸乙酯	0.0459	0.038		
	G7-15	终止分液	乙酸乙酯	0.0717	0.179	400	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			NH_3	0.0295	0.074		
	G7-16	浓缩	NH_3	0.0295	0.012	2400	
			乙酸乙酯	2.9148	1.215		
	G7-17	成盐	乙酸乙酯	0.0206	0.026	800	
			异丙醇	0.1426	0.178		
			甲醇	0.1112	0.139		
	G7-18	滤洗	乙酸乙酯	0.0317	0.020	1600	
			异丙醇	0.0711	0.044		

			甲醇	0.1210	0.076		
	G7-19	干燥	乙酸乙酯	0.0763	0.032	2400	
			异丙醇	0.0192	0.008		
			甲醇	0.0242	0.010		
厂房1（中试）	G9-1-1	水洗分层	甲基叔丁基醚	0.0888	0.111	800	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			甲醇	0.0311	0.039		
	G9-1-2	精馏	甲醇	2.9615	5.923	500	
			甲基叔丁基醚	0.1448	0.290		
	G9-1-3	精馏	甲醇	0.1136	0.252	450	
			甲基叔丁基醚	6.8431	15.207		
	G9-2-1	精馏	正庚烷	0.2258	1.075	210	
			乙酸乙酯	0.0607	0.289		
	G9-3-1	精馏	乙酸乙酯	2.3207	5.802	400	
	G9-3-2	精馏	甲苯	1.0709	1.434	747	
			乙酸乙酯	0.4222	0.565		
	G9-3-3	精馏	乙酸乙酯	0.0006	0.003	183	
			NH_3	0.0031	0.017		
			甲苯	0.0009	0.005		
	G9-5-1	精馏	二氯甲烷	0.8306	0.332	2500	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
			四氢呋喃	4.7766	1.911		
			乙醇	1.5685	0.627		
	G9-5-2	精馏	乙酸乙酯	4.7940	1.158	4140	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
			正庚烷	0.0001	0.000		
			HCl	1.1555	0.279		
			四氢呋喃	5.1715	1.249		
			正己烷	2.0869	0.504		
	G9-5-3	精馏	四氢呋喃	0.1684	0.050	3340	
			正己烷	0.0454	0.014		
			乙酸乙酯	0.7993	0.239		
			正庚烷	5.6171	1.682		
	G9-6-1	精馏	三氟乙酸	0.0024	0.004	535	
			乙酸乙酯	4.4169	1.322		
	G9-6-2	精馏	2-甲基四氢呋喃	2.3446	1.699	1380	
			己烯	0.0447	0.032		
			叔丁醇	0.0042	0.003		
	G9-6-3	干燥过滤	叔丁醇	0.0002	0.000	950	
			2-甲基四氢呋喃	0.2216	0.233		
	G9-7-1	精馏	四氢呋喃	1.5474	1.228	1260	
			叔丁醇	0.0001	0.000		
	G9-7-2	精馏	四氢呋喃	0.0004	0.000	2290	
			乙酸乙酯	5.4872	2.396		

	设备清洗溶剂回收	甲醇	11.9130	6.9262	1720	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
	废气吸收塔废水析盐	非甲烷总烃	14.400	2.000	7200	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
		甲醇	2.643	0.367		
		丙酮	0.133	0.018		
		乙酸乙酯	2.806	0.390		
		二氯甲烷	2.430	0.338		
		甲苯	0.087	0.0122		
	中试研发（含卤）	粉尘	0.180	0.481	375	一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附
		2-甲基四氢呋喃	1.422	2.585	550	
		正庚烷	1.971	0.730	2700	
		乙腈	4.083	4.083	1000	
		DMF	1.453	1.211	1200	
		甲醇	0.945	1.181	800	
		甲基叔丁基醚	10.992	4.071	2700	
		四氢呋喃	1.380	0.511	2700	
		HCl	0.329	1.646	200	
		乙酸	0.008	0.112	75	
		甲苯	0.257	0.257	1000	
		二氯甲烷	1.800	0.720	2500	
		氯化亚砜	0.128	0.283	450	
		正己烷	0.181	0.403	450	
		乙酸异丙酯	0.960	3.200	300	
		丙酮	0.960	3.840	250	
		吡啶	0.393	1.967	200	
		NH3	0.020	0.137	150	
		溴化氢	0.140	0.930	150	
		硫酸	0.004	0.029	150	
		非甲烷总烃	27.134	25.155	/	
	中试研发（不含卤)	2-甲基四氢呋喃	3.318	4.740	700	碱洗+碱洗+RTO+冷却+碱洗
		正庚烷	1.971	0.730	2700	
		乙腈	9.527	6.351	1500	
		DMF	2.180	1.817	1200	
		甲醇	2.205	4.900	450	
		甲基叔丁基醚	10.992	21.984	500	
		四氢呋喃	5.520	3.680	1500	
		乙酸	0.002	0.210	10	
		甲苯	0.599	0.665	900	
		正己烷	0.423	0.529	800	
		乙酸异丙酯	0.960	3.200	300	
		丙酮	2.240	4.480	500	
		吡啶	0.918	3.059	300	

		NH_3	0.048	0.319	150	
		硫酸	0.010	0.069	150	
		非甲烷总烃	40.701	56.345	/	

（2）定点排风废气

定点排风废气是在打料、物料周转、短暂性敞口操作可能产生较低浓度废气，本项目针对厂房 1（中试）、厂房 2（生产）的定点排风废气采用万向集气罩收集方式，收集后采用“预处理+末端处理”的方式，预处理为 G4\F7 干式过滤。厂房 1（中试）预处理后的废气经过风机引入末端“碱洗+除雾+RTO 焚烧炉+冷却塔+碱喷淋”处理后经 28m 排气筒（1#）排放，厂房 2（生产）预处理后的废气经过风机引入末端“碱洗+活性炭吸附系统”处理后经 28m 排气筒（2#）排放。参考同类项目情况，车间排风的废气产生情况见表 4.5.2-2。

表 4.5.2-2 定点排风废气产生情况一览表

车间名称	污染物名称	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）
厂房 2（生产）	粉尘	0.318	0.044
	氯化氢	0.133	0.019
	氨	0.245	0.034
	甲醇	0.751	0.104
	甲基叔丁基醚	1.267	0.176
	乙腈	0.093	0.013
	乙醇	0.135	0.019
	乙酸乙酯	0.438	0.061
	DMF	0.124	0.017
	正庚烷	0.114	0.016
	甲苯	0.048	0.007
	四氢呋喃	0.311	0.043
	二氯甲烷	0.325	0.045
	2-甲基四氢呋喃	0.073	0.010
	非甲烷总烃	3.998	0.555
厂房 1（中试）	粉尘	0.060	0.008
	2-甲基四氢呋喃	0.213	0.030
	正庚烷	0.054	0.007
	DMF	0.042	0.006
	甲醇	0.113	0.016
	甲基叔丁基醚	0.203	0.028
	四氢呋喃	0.388	0.054
	甲苯	0.077	0.011
	二氯甲烷	0.016	0.002
	氯化氢	0.059	0.008

	非甲烷总烃	1.557	0.216

（3）污水处理站废气

建设项目污水处理站高浓度废气散发源包括：高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB 池、缺氧池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，高浓废气收集后经过“碱洗+RTO”处理后由 1#排气筒排放。

污水站低浓度废气散发源包括：好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，污泥脱水干化间整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，低浓度废气收集后经过“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后经 20m 排气筒（7#）排放。

污水站 UASB 内部厌氧产生的沼气经过三相分离器分离后，采用干式脱硫+火炬燃烧的方法处置。

类比同类项目常州和全污水站高浓废水池废气（含高浓废水收集池、UASB 池）及生化处理池废气浓度，本项目污水处理站废气产生情况如下。

表 4.5.2-3　污水处理站废气产生情况一览表

废气来源	废气成分	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	污染防治措施
高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB 池、缺氧池	硫化氢	1.800	0.211	碱洗+RTO
	氨	0.950	0.112	
	非甲烷总烃	26.832	3.149	
好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池	硫化氢	0.2	0.023	氧化+碱洗+活性炭吸附
	氨	1.8	0.211	
	非甲烷总烃	1.007	0.118	
污泥干燥	粉尘	0.72	0.085	布袋除尘+氧化+碱洗+活性炭吸附
	非甲烷总烃	2.88	0.338	
沼气	甲烷	459.27	53.905	干式脱硫+沼气燃烧器燃烧
	氨	0.01	0.0012	
	硫化氢	3.06	0.359	

（4）储罐废气

罐区挥发性有机液体在储存及装卸过程中均会产生有机废气，储存过程中产生的废气主要来源于储罐的静止呼吸损耗和工作损耗，装卸过程中的废气主要来源于槽罐车等运输载体内的蒸气被装卸物料置换所产生的排放。本项目设置的储罐均为固定顶罐，装卸过程中采用气相平衡管技术。本次考虑

储存过程中的挥发损失，即静置损耗与工作损耗的总和。

$$L_T=L_S+L_W$$

式中：L_T—总损耗，lb/a;

L_S—静置损耗，lb/a;

L_W—工作损耗，lb/a。

根据《污染源源强核算技术指南 制药工业》（HJ 992-2018）、《石化行业VOCs污染源排查工作指南》，静置损耗和工作损耗计算公式如下:

（1）静置损耗

$$L_S=365K_E（\pi D^2/4）H_{VO}K_SW_V$$

式中：L_S—静置损耗，lb/a;

K_E—气相空间膨胀因子，无量纲;

D—罐体直径，ft;

H_{VO}—气相空间高度;

K_S—排放蒸气饱和因子，无量纲;

W_V—储存气相密度，lb/ft^3。

（2）工作损耗

$$L_W=（5.614/RT_{LA}）M_VP_{VA}QK_NK_PK_B$$

式中：L_W—工作损耗，lb/a;

M_V—气相分子量，lb/lb-mol;

P_{VA}—真实蒸气压力，pisa;

Q—年周转量，bbl/a;

K_N—工作排放周转因子，无量纲;

K_P—工作排放周转因子，无量纲;

K_P—工作损耗产品因子（原油取0.75，其他有机液体取1.0），无量纲;

K_B—呼吸阀工作校正因子，无量纲;

R—理想气体状态常数，10.741lb/lb-mol·ft·R;

T_{LA}—日平均液体表面温度，R。

夏季二氯甲烷存储采用桶装方式存储于甲类库，罐区二氯甲烷储罐、甲

基叔丁基醚储罐设置二级 7℃冷冻水冷凝器，冷凝液回收利用；罐区含卤废气收集后经过“水洗+树脂吸附/蒸汽脱附”预处理后进入“碱洗+活性炭”处理后由 2#排气筒排放。不含卤废气经管道收集后经“碱洗+除雾+RTO 焚烧+冷却+碱喷淋”处理后由 1#排气筒排放。

表 4.5.2-4 储罐废气产生情况一览表

废气种类	废气成分	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)
储罐废气	甲苯	0.77	0.107
	甲醇	1.669	0.232
	甲基叔丁基醚	1.448	0.201
	正庚烷	1.477	0.205
	乙酸乙酯	1.348	0.187
	乙腈	0.193	0.027
	二氯甲烷	0.576	0.080
	乙醇	0.706	0.098
	四氢呋喃	1.733	0.241
	乙酸异丙酯	1.284	0.178
	HCl	2.2	0.306
	非甲烷总烃	12.704	1.764

（5）危废暂存废气

建设项目危险废物暂存过程中产生的废气经整体换风后经“碱洗+活性炭吸附”处理后由 15m 排气筒（3#）排放，该部分废气产生情况见表 4.5.2-5。

表 4.5.2-5 危废暂存废气产生情况一览表

废气来源	污染物名称	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）
危险废物仓库	非甲烷总烃	0.87	0.121

（6）设备清洗废气

建设项目清洗方式为溶剂清洗+水清洗，使用的有机溶剂为甲醇，甲醇年用量为 293.5t（其中回收套用甲醇 250t，新鲜甲醇 43.5t），设备清洗溶剂消耗情况见表 4.5.2-6。

表 4.5.2-6 设备清洗甲醇消耗表

项目	最大清洗频次（次/年）	单次用量（t）	总用量（t/a）
C1	25	0.3	7.5
C2	14	0.3	4.2
C3	12	0.3	3.6
C4	25	0.3	7.5
C5	60	0.3	18
C6	14	0.3	4.2
C7	25	0.3	7.5

项目	最大清洗频次（次/年）	单次用量（t）	总用量（t/a）
溶剂回收	600	0.2	120
中试研发	580	0.2	116
小试研发	500	0.01	5
总计			293.5

设备清洗废气产生情况见表 4.5.2-7。设备清洗废气收集后碱洗预处理，再经“碱洗+RTO+冷却+碱洗”处理后由 1#排气筒排放。

表 4.5.2-7 设备清洗废气产生情况表

车间名称		污染物名称	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）
厂房 2（生产）		甲醇	1.496	1.164
厂房 1（中试）	中试研发	甲醇	3.306	2.573
	溶剂回收	甲醇	3.42	2.661

（7）研发楼废气

本项目研发楼涉及小试研发及质检，用到乙醇、二氯甲烷、乙腈、甲醇等有机溶剂，研发楼设置 150 个 1.8m 宽通风橱（风量 1500m^3/h *个）和 30 个公斤级实验通风橱（风量 4200m^3/h*个），废气收集效率约为 80%。废气分别经通风橱收集后经过“碱洗+活性炭吸附”处理后由 28m 排气筒（4#、5#、6#）排放。

研发楼废气产生情况见表 4.5.2-7。

表 4.5.2-7 研发楼废气产生情况表

废气来源	污染物名称	产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）
研发楼	二氯甲烷	0.785	0.654
	乙腈	0.265	0.221
	甲醇	0.187	0.156
	乙酸乙酯	0.168	0.140
	DMF	0.042	0.035
	丙酮	0.037	0.031
	甲苯	0.017	0.014
	三氯甲烷	0.024	0.020
	氯苯	0.001	0.0010
	非甲烷总烃	4.383	3.653
	HCl	0.036	0.030
	NH_3	0.017	0.015

（8）树脂冷凝脱附不凝气

项目含卤工艺废气经管道收集碱洗预处理后采用“水洗+树脂吸附”进行

处理，饱和后的树脂吸附剂采用 0.2Mpa 低压蒸汽再生，再生出的气相返回到 2 级螺旋板冷凝器冷凝后收集至油水分离器，一级换热器采用 30℃冷却循环水，二级冷凝器采用 7℃冷冻循环水。冷凝液经油水分离器回收油相作为危废处置，水相至废水储罐；冷凝后的不凝气和吹扫气体通过管道并入含卤废气“水洗+二级树脂吸附”+“碱洗+活性炭吸附”末端处理系统一起处理。树脂脱附不凝气及油水分离过程污染物产生情况见表 4.5.2-8。

表 4.5.2-8 树脂脱附废气产生情况表

名称	污染因子	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）
树脂冷凝脱附过程中不凝气及油水分离废气	甲醇	0.0076	0.0127
	甲基叔丁基醚	0.3517	0.5862
	丙酮	0.0262	0.0437
	乙酸乙酯	0.2739	0.4564
	正庚烷	0.1728	0.2880
	甲苯	0.1147	0.1911
	乙醇	0.1692	0.2820
	2-甲基四氢呋喃	0.1653	0.2755
	二氯甲烷	5.3333	8.8888
	非甲烷总烃	7.215	12.025

（9）废气吸收塔废水蒸发析盐废气

项目设置的废气洗涤塔产生的废气吸收废水含有大量的盐分，经过车间减压浓缩装置进行预处理析盐，控温≤50℃，P≤0.085Mpa 下减压浓缩，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，不凝汽经管道收集后与含卤废气采用相同处理工艺，先经“一级冷凝+碱洗”预处理，再通过“水洗+二级树脂吸附”后最终进入末端处理“碱洗+活性炭吸附”系统，处理后经 28m 排气筒（2#）排放。

表 4.5.2-9 废气吸收塔废水析盐废气产生情况表

名称	污染因子	产生量（t/a）	排放速率（kg/h）
废气吸收塔废水析盐废气	非甲烷总烃	14.400	2.000
	甲醇	2.643	0.367
	丙酮	0.133	0.018
	乙酸乙酯	2.806	0.390
	二氯甲烷	2.430	0.338
	甲苯	0.087	0.0122

（10）RTO 尾气

建设项目部分生产厂房、研发厂房、罐区不含卤废气以及污水站高浓废气经碱洗预处理后进入 RTO 进行焚烧处理，建设项目送入 RTO 焚烧处置的污染物情况见表 4.5.2-9。

表 4.5.2-9 送 RTO 焚烧处理的污染物情况

物质名称	速率（kg/h）	量 t/a	特征元素含量
甲醇	8.256	7.621	含氮 3.342t/a（1.67%）、含硫 0.104t/a（0.05%）、含氯 0.04t/a（0.02%）、含氟 0.001t/a（0.007%）
HCl	0.017	0.041	
甲基叔丁基醚	39.902	43.102	
丙酮	0.712	0.373	
N,N-二异丙基乙胺	0.006	0.004	
N,N-二甲基乙酰胺	0.004	0.005	
异丙胺	0.039	0.062	
乙酸	0.038	0.037	
亚硝酸叔丁酯	0.019	0.011	
叔丁醇	0.127	0.097	
乙酸乙酯	12.880	19.116	
正庚烷	3.135	7.297	
甲苯	2.913	2.233	
原甲酸三甲酯	0.036	0.010	
DMF	0.501	0.390	
甲酸甲酯	0.233	0.064	
乙醇	0.292	0.454	
甲醛	0.147	0.040	
三乙胺	0.004	0.003	
N-甲基吡咯烷酮	0.041	0.034	
SO_2	1.572	0.636	
NH_3	1.679	2.361	
四氢呋喃	1.564	3.123	
HF	0.003	0.002	
吡啶	1.928	0.579	
2-甲基四氢呋喃	2.563	2.715	
乙腈	1.131	1.674	
正丁烯	0.967	2.784	
二异丙基氨基锂	0.011	0.008	
叔丁胺	0.026	0.019	
二甲基亚砜	0.012	0.005	
丁烯	2.609	3.130	
正己烷	0.586	1.431	
己烯	0.212	0.278	
乙酸异丙酯	0.507	0.337	

物质名称	速率（kg/h）	量 t/a	特征元素含量
硫酸	0.003	0.000	
硫化氢	0.013	0.108	
粉尘	0.011	0.003	
非甲烷总烃	83.083	99.401	

建设项目 RTO 年耗天然气约 10 万 Nm^3，RTO 燃料废气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘产污系数分别为 0.02Skg/万 m^3（S 为天然气含硫量，此处以 200mg/m^3 计，即 S=200）、18.71kg/万 m^3 和 2.4kg/万 m^3，SO_2 排放量为天然气中的硫化物焚烧产生的二氧化硫、入炉物料含硫 VOCs 焚烧产生的二氧化硫（进料废气中含 S 量为 0.104t/a，可产生二氧化硫 0.208t/a）；NOx 根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，每万立方米天然气产生氮氧化物 18.71kg，同时考虑废气中含氮物质燃烧产生的氮氧化物（进料废气中含 N 量为 3.342t/a，可产生氮氧化物 10.979t/a）及热力型氮氧化物；颗粒物类比同类型项目。则本项目 RTO 废气焚烧过程中二氧化硫、氮氧化物和颗粒物产生量分别为 0.248t/a、20.253t/a 和 0.024t/a。

（11）焚烧炉尾气

建设项目部分高浓度工艺废水及废液进入焚烧炉进行焚烧处理，当焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置。由于焚烧物质中主要含有 Cl、S、N、Br 等元素，在焚烧过程中会产生氯化氢、二氧化硫、氮氧化物、氟化氢、二噁英等污染物。焚烧炉烟气处理选择“立式焚烧炉+余热锅炉系统+ SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+碱洗塔+尾气净化塔+SCR +烟囱”，满足除尘、脱硝、脱硫、脱酸、除二噁英类的要求。本次评价按照焚烧炉最大焚烧量进行污染物核算，建设项目送入焚烧炉焚烧处置的污染物情况见表 4.5.2-10。

表 4.5.2-10　送焚烧炉焚烧处理的污染物情况

类别		物质名称	量（t/a）	特征因子含量
固废	S1-1	乙二胺盐酸盐	0.002	含 N 1.57%（88.880t/a）、含 S 0.06%（3.455t/a）、含 F 0.08%（4.342t/a）、含 Cl
		C1-1	0.014	
		水	0.062	
		甲基叔丁基醚	2.458	
		甲醇	0.789	
		小计	3.324	

	S1-2	C1	0.025	1.19%（67.378t/a）、含 Br 0.18%（10.354t/a）
		C1-3-IM01	0.000	
		磷酸铵盐	0.000	
		杂质	0.001	
		水	0.132	
		甲基叔丁基醚	12.690	
		异丙醇	3.478	
		小计	16.325	
	S2-1	乙酸	91.246	
		亚硝酸叔丁酯	0.251	
		叔丁醇	4.060	
		水	0.951	
		小计	96.508	
	S2-2	水	0.755	
		杂质	0.224	
		正庚烷	37.509	
		醋酸钠	0.009	
		C2-2	0.717	
		C2-1	0.002	
		乙酸乙酯	1.417	
		小计	40.635	
	S2-3	C2-2	0.001	
		杂质	0.000	
		乙酸乙酯	0.036	
		正庚烷	1.353	
		水	0.006	
		小计	1.396	
	S2-4	杂质	1.196	
		正庚烷	0.149	
		C2-2	0.165	
		乙酸乙酯	0.002	
		甲苯	44.220	
		原甲酸三甲酯	25.750	
		硫酸	0.237	
		DMF	3.383	
		C2-3 硫酸盐	0.322	
		甲酸甲酯	2.928	
		甲醇	1.861	
		C2-2-IM01 硫酸盐	0.211	
		小计	80.424	
	S2-5	乙醇	42.398	
		杂质	0.320	
		C2-2	0.001	

		甲苯	0.300	
		C2-3	0.996	
		C2-2-IM01	1.457	
		水	1.967	
		小计	47.439	
	S2-6	乙醇	0.754	
		水	0.095	
	S2-8	乙醇	0.067	
		水	1.461	
		甲醇	73.222	
		小计	74.751	
	S2-9	水	9.698	
		甲醇	44.996	
		小计	54.693	
	S2-10	乙酸乙酯	0.027	
		正庚烷	0.583	
		小计	0.610	
	S2-12	甲醇	62.337	
		水	1.117	
		小计	63.455	
	S2-13	C2 盐酸盐	0.870	
		C2-7 盐酸盐	0.459	
		杂质	0.576	
		2，4-二氯嘧啶	0.347	
		C2-6	0.062	
		DMF	0.016	
		水	0.115	
		C2-6-IM01	0.019	
		C2-7	0.000	
		甲醇	43.736	
		HCl	0.016	
		小计	46.217	
	S3-1	水	0.000	
		杂质	1.411	
		C3-2	0.266	
		C3-2-IM01	0.049	
		C3-3	0.223	
		甲苯	21.547	
		四丁基氯化铵	0.036	
		C3-4	0.114	
		溴化钠	0.011	
		正庚烷	43.800	
		小计	67.476	

	S3-2	C3-4	0.011	
		甲苯	0.825	
		水	0.000	
		正庚烷	1.713	
		小计	2.550	
	S3-3	水	4.816	
		甲醇	90.156	
		叔丁醇	1.624	
		甲苯	0.044	
		正庚烷	0.072	
		小计	96.711	
	S3-4	水	1.615	
		甲醇	0.934	
		叔丁醇	0.002	
		氯化氢	0.018	
		乙酸乙酯	50.931	
		小计	53.500	
	S3-5	甲苯	1.545	
		水	0.731	
		四氢呋喃	3.513	
		乙酸乙酯	44.249	
		氯化氢	0.094	
		小计	50.132	
	S3-6	杂质	0.863	
		氯化铵	0.001	
		四氢呋喃	0.253	
		甲磺酰胺	0.052	
		氯化钠	0.624	
		C3	0.128	
		乙酸乙酯	4.913	
		正庚烷	16.562	
		小计	23.395	
	S3-7	杂质	0.000	
		C3	0.009	
		四氢呋喃	0.026	
		乙酸乙酯	0.236	
		正庚烷	0.987	
		小计	1.258	
	S4-2	水	1.166	
		四氢呋喃	23.494	
		吡啶	0.021	
		2-甲基四氢呋喃	21.879	
		小计	46.561	

	S4-3	C4-2	0.179	
		四氢呋喃	6.155	
		杂质	0.485	
		2-甲基四氢呋喃	9.866	
		甲基叔丁基醚	39.175	
		小计	55.859	
	S4-4	四氢呋喃	0.029	
		甲基叔丁基醚	0.288	
		2-甲基四氢呋喃	0.077	
		小计	0.400	
	S4-6	乙腈	3.956	
		甲基叔丁基醚	20.456	
		DMF	0.259	
		小计	24.671	
	S4-7	C4-2	0.005	
		C4-3	0.177	
		乙腈	0.219	
		杂质	0.956	
		甲基叔丁基醚	5.597	
		正庚烷	28.538	
		DMF	0.065	
		小计	35.558	
	S4-8	C4-3	0.003	
		甲基叔丁基醚	0.024	
		正庚烷	0.428	
		小计	0.455	
	S4-9	乙腈	18.786	
		二氯甲烷	11.837	
		二异丙胺	0.027	
		正庚烷	0.023	
		小计	30.672	
	S4-10	C4-3	1.219	
		C4-4	0.034	
		杂质	0.862	
		二氰基咪唑	0.593	
		二氯甲烷	6.315	
		乙腈	19.340	
		氢化黄原素	2.925	
		C4-T	0.583	
		正庚烷	5.762	
		MTD	0.033	
		小计	37.667	
	S4-11	C4-T	0.002	

		二氯甲烷	0.027	
		乙腈	0.310	
		正庚烷	0.046	
		小计	0.386	
	S4-12	乙腈	0.017	
		正庚烷	0.005	
		二氯甲烷	8.883	
		哌啶	0.274	
		小计	9.180	
	S4-13	C4-5	0.221	
		C4-3	0.064	
		十二硫醇	1.936	
		杂质	1.590	
		三氟乙酸哌啶盐	8.644	
		三氯乙酸哌啶盐	9.636	
		二氯甲烷	9.625	
		哌啶	0.633	
		正庚烷	37.624	
		C4-T	0.047	
		DMTr 十二烷基硫醚	0.111	
		小计	70.130	
	S4-14	C4-5	0.002	
		杂质	0.000	
		二氯甲烷	0.125	
		哌啶	0.012	
		正庚烷	1.088	
		小计	1.227	
	S4-15	四氢呋喃	14.498	
		氨	0.280	
		水	6.572	
		正庚烷	0.021	
		小计	21.372	
	S4-16	C4	0.383	
		杂质	0.827	
		四氢呋喃	1.777	
		水	0.738	
		C4-5	0.039	
		HOSDG	0.212	
		甲醇	19.622	
		乙酸乙酯	19.492	
		脱落保护剂	0.364	
		小计	43.455	
	S5-2	C5-2	0.027	

		正丁基溴	0.000	
		四氢呋喃	0.160	
		正庚烷	2.404	
		乙酸乙酯	0.001	
		水	0.531	
		小计	3.122	
	S5-3	C5-3	0.032	
		杂质	0.000	
		水	0.000	
		乙醇	0.000	
		乙酸乙酯	0.034	
		正庚烷	4.435	
		小计	4.501	
	S5-4	C5-4	0.022	
		杂质	0.000	
		乙酸乙酯	3.183	
		正庚烷	0.000	
		HCl	0.051	
		小计	3.256	
	S5-5	C5-5	0.029	
		杂质	0.000	
		乙酸乙酯	0.278	
		水	0.004	
		正庚烷	4.361	
		小计	4.673	
	S5-7	C5-6	0.028	
		杂质	0.001	
		乙酸乙酯	0.193	
		正庚烷	3.718	
		水	0.061	
		小计	4.001	
	S6-2	乙腈	27.325	
		2-甲基四氢呋喃	0.327	
		水	0.884	
		吡啶溴化氢	0.751	
		小计	29.287	
	S6-3	乙酸乙酯	0.220	
		2-甲基四氢呋喃	139.688	
		水	2.548	
		二异丙基胺	4.173	
		小计	146.628	
	S6-4	2-甲基四氢呋喃	0.011	
		杂质	2.243	

		水	1.489	
		C6-7	0.028	
		C6-5	0.548	
		C6-5a	0.025	
		C6-6	0.023	
		咪唑	0.234	
		L-叔亮氨酸	0.890	
		N-甲基吡咯烷酮	37.557	
		C6-8	0.162	
		甲基叔丁基醚	113.651	
		叔丁胺盐酸盐	0.056	
		叔丁胺	1.556	
		C6	0.050	
		小计	158.524	
	S6-5	水	0.030	
		甲基叔丁基醚	2.051	
		C6	0.008	
		N-甲基吡咯烷酮	0.034	
		小计	2.123	
	S7-1	C7-3	0.344	
		水	0.000	
		C7-2	0.482	
		乙酸乙酯	30.069	
		C7-1	0.424	
		杂质	1.560	
		三甲基碘化亚砜	0.000	
		三乙酰氧基硼氢化钠	0.036	
		C7-4	0.343	
		硫酸钠	0.139	
		硫酸铵	0.527	
		硼酸铵盐	0.221	
		丙酸铵	0.546	
		异丙醇	70.426	
		草酸	5.226	
		甲醇	59.872	
		C7	16.674	
		小计	186.887	
	S7-2	C7	0.026	
		水	0.000	
		乙酸乙酯	1.449	
		异丙醇	0.621	
		甲醇	0.460	
		小计	2.556	

	S9-1-1	甲醇	0.198	
		甲基叔丁基醚	1.303	
		小计	1.501	
	S9-1-2	甲基叔丁基醚	1.746	
		水	1.316	
		甲醇	0.000	
		小计	3.061	
	S9-2-1	正庚烷	3.985	
		杂质	0.049	
		C2-5	0.493	
		氯化钠	0.000	
		小计	4.526	
	S9-3-1	水	0.000	
		N-甲基吡咯烷酮	0.084	
		乙酸乙酯	5.157	
		小计	5.241	
	S9-3-2	溴乙酸叔丁酯	1.011	
		甲苯	5.636	
		水	0.000	
		小计	6.647	
	S9-3-3	乙酸乙酯	4.856	
		水	0.846	
		甲苯	5.354	
		小计	11.056	
	S9-3-4	乙酸乙酯	0.012	
		甲苯	0.093	
		水	0.015	
		小计	0.120	
	S9-5-1	二氯甲烷	0.000	
		乙醇	2.064	
		四氢呋喃	2.462	
		三乙胺	0.159	
		小计	4.685	
	S9-5-2	二氯甲烷	6.091	
		乙醇	0.231	
		小计	6.322	
	S9-5-3	C5-2	0.046	
		杂质	3.948	
		水	0.000	
		对甲氧基苯肼盐酸盐	0.003	
		乙酸乙酯	2.446	
		正庚烷	0.817	
		C5-3	0.313	

		C5-4	1.152	
		正丁基溴	0.000	
		四氢呋喃	0.433	
		正己烷	0.042	
		小计	9.554	
	S9-5-4	四氢呋喃	1.402	
		乙酸乙酯	61.941	
		正己烷	0.909	
		小计	70.203	
	S9-5-5	C5-2	0.549	
		四氢呋喃	0.000	
		杂质	9.146	
		亚磷酸三苯酯	7.390	
		正丁基溴	10.859	
		磷酸三苯酯	0.413	
		正己烷	0.000	
		乙酸乙酯	0.000	
		正庚烷	24.422	
		水	0.000	
		对甲氧基苯肼盐酸盐	0.026	
		乙醇	0.000	
		C5-3	1.898	
		C5-5	1.377	
		C5-4	0.098	
		N-(4-氯苯基)哌啶	0.010	
		C5-6	0.800	
		小计	58.910	
	S9-5-6	四氢呋喃	1.516	
		正己烷	0.409	
		乙酸乙酯	12.122	
		乙醇	0.000	
		正庚烷	16.894	
		水	3.381	
		小计	34.321	
	S9-6-1	乙酸乙酯	0.892	
		小计	0.920	
	S9-6-4	2-甲基四氢呋喃	2.468	
		乙酸乙酯	0.000	
		水	9.249	
		环氧氯丙烷	0.012	
		叔丁醇	0.000	
		己烯	0.000	
		6-溴-1-己烯	0.494	

		丙酮基膦酸二乙酯	0.000	
		二异丙基胺	0.000	
		小计	12.223	
	S9-6-5	已烯	0.403	
		2-甲基四氢呋喃	0.234	
		叔丁醇	0.001	
		6-溴-1-己烯	0.005	
		小计	0.643	
	S9-7-1	四氢呋喃	2.329	
		二甲基亚砜	0.176	
		叔丁醇	0.006	
		小计	2.624	
	S9-7-3	乙酸乙酯	12.194	
		小计	12.241	
	其他废液	废矿物油	5.000	
		实验室废液	362.000	
		清洗溶剂蒸馏残渣	32.500	
		研发蒸馏残渣	34.250	
		研发分层废液	856.230	
		研发离心废液	1506.970	
		研发冷凝废液	993.230	
废水	W1-1	5-(氯甲基)-3-(三氟甲基)-1,2,4-噁二唑	0.519	含 N 1.02%（38.999t/a）、含 S 1.79%（68.668t/a）、含 F 0.18%（7.059t/a）、含 Cl 1.67%（63.875t/a）、含 Br 0.29%（11.027t/a）
		甲基叔丁基醚	1.970	
		乙二胺盐酸盐	1.761	
		甲醇	3.374	
		(5-(三氟甲基)-1,2,4-恶二唑-3-基)甲醇	4.478	
		C1-1	0.103	
		杂质	1.193	
		水	6.798	
		NaCl	3.293	
		小计	23.489	
	W1-2	2，4，5-三氟苯乙酸	0.064	
		N,N-二异丙基乙胺	7.794	
		丙二酸亚异丙酯	0.069	
		N,N-二甲基乙酰胺	33.003	
		4-二甲氨基吡啶	0.557	
		C1-2a	0.679	
		C1-2	0.967	
		戊酸	4.748	
		二异丙基乙胺盐酸盐	18.650	

		丙酮（易溶）	3.038	
		C1-2-IM01	0.095	
		(5-(三氟甲基)-1,2,4-恶二唑-3-基)甲醇	0.045	
		C1-1	0.889	
		杂质	1.687	
		乙二胺盐酸盐	1.943	
		水	96.932	
		小计	171.161	
	W2-1	水	182.626	
		杂质	3.303	
		C2-1	0.008	
		醋酸钠	9.466	
		C2-2	0.308	
		叔丁醇	0.021	
		碳酸氢钠	1.737	
		乙酸乙酯	14.317	
		小计	211.786	
	W2-2	杂质	0.027	
		正庚烷	0.005	
		碳酸氢钠	2.168	
		乙酸乙酯	0.000	
		甲苯	2.731	
		甲酸钠	0.298	
		甲醇	0.394	
		硫酸钠	7.025	
		DMF	0.068	
		C2-3	0.299	
		C2-2-IM01	0.371	
		水	184.629	
		小计	198.014	
	W2-3	偏硼酸钠	0.150	
		杂质	0.731	
		C2-2-IM01	0.023	
		甲醇	1.756	
		氢氧化钠	0.255	
		C2-5	0.219	
		正庚烷	0.135	
		硼酸钠	5.564	
		氯化钠	0.351	
		乙酸乙酯	3.165	
		水	39.575	
		小计	51.924	

	W2-4	杂质	0.005	
		甲醇	0.202	
		C2-5	0.110	
		硼酸钠	0.001	
		氯化钠	2.381	
		乙酸乙酯	1.804	
		水	22.667	
		小计	27.170	
	W2-5	正庚烷	0.062	
		杂质	0.362	
		C2-5	0.000	
		乙酸乙酯	0.001	
		2，4-二氯嘧啶	0.347	
		碳酸钠	1.364	
		C2-6	0.991	
		碳酸氢钠	2.230	
		氯化钠	1.671	
		DMF	25.557	
		水	91.231	
		C2-6-IM01	0.363	
		小计	124.178	
	W2-6	DMF	0.188	
		水	1.751	
		正庚烷	0.002	
		乙酸乙酯	0.000	
		小计	1.941	
	W2-7	C2	0.511	
		C2-7	0.063	
		杂质	0.159	
		C2-5	0.000	
		2，4-二氯嘧啶	0.000	
		C2-6	0.001	
		水	92.131	
		甲醇	1.268	
		三乙胺	0.538	
		三乙胺盐酸盐	2.739	
		小计	97.410	
	W2-8	水	1.784	
		甲醇	0.006	
		三乙胺	0.043	
		小计	1.841	
	W3-3	水	226.978	
		氯化氢	55.182	

		C3-1	0.441	
		杂质	0.940	
		C3-2	6.737	
		偏磷酸	3.666	
		磷酸	49.328	
		C3-2-IM01	1.896	
		小计	345.168	
	W3-6	水	17.369	
		杂质	0.663	
		C3-2	0.030	
		C3-2-IM01	0.049	
		N-甲基吡咯烷酮	0.494	
		C3-3	0.028	
		乙酸乙酯	1.465	
		甲苯	0.008	
		氢氧化钠	4.274	
		四丁基氯化铵	3.545	
		溴乙酸叔丁酯	0.344	
		C3-4	4.703	
		溴化钠	3.477	
		小计	36.879	
	W3-9	杂质	1.438	
		C3-6	0.442	
		甲苯	0.003	
		氯化铵	0.009	
		水	6.801	
		四氢呋喃	36.534	
		甲磺酰胺	5.118	
		氯化钠	5.866	
		C3	0.457	
		乙酸乙酯	0.523	
		氯化氢	0.772	
		C3-5	0.322	
		小计	58.285	
	W4-1	C4-2	0.356	
		C4-1	0.038	
		四氢呋喃	7.820	
		吡啶	0.194	
		水	59.049	
		咪唑	1.175	
		杂质	0.379	
		2-甲基四氢呋喃	5.875	
		叔丁基二苯基硅醇	0.211	

		氯化钠	1.484	
		氟化钠	0.593	
		小计	77.175	
	W4-2	C4-2	0.024	
		C4-3	0.250	
		乙腈	25.242	
		N-甲基咪唑三氟磺酸盐	0.594	
		2-腈乙氧基-双（N，N-二异丙氨）亚磷酰胺	0.968	
		二异丙胺	0.070	
		杂质	1.108	
		2-甲基四氢呋喃	0.009	
		甲基叔丁基醚	0.194	
		DMF	19.404	
		氯化钠	2.574	
		水	99.500	
		小计	149.937	
	W5-1	C5-1	0.300	
		N-Boc-哌啶酮	0.032	
		亚磷酸三苯酯	1.885	
		二氯甲烷	0.000	
		磷酸三苯酯	0.103	
		乙醇	5.743	
		正庚烷	0.003	
		四氢呋喃	23.538	
		杂质	5.374	
		C5-2	0.276	
		正丁基溴	4.654	
		氯化锂	5.350	
		正己烷	0.937	
		正丁烷	0.035	
		氨	0.021	
		氯化铵	13.367	
		氯化钠	4.050	
		乙酸乙酯	13.249	
		水	169.811	
		小计	248.726	
	W5-2	C5-2	0.481	
		杂质	4.262	
		亚磷酸三苯酯	0.151	
		水	133.198	
		正己烷	0.000	
		对甲氧基苯肼盐酸盐	2.841	

		乙醇	10.217	
		碘化钠	1.238	
		氯化钾	6.832	
		碘化钾	30.417	
		C5-3	0.170	
		乙酸乙酯	11.134	
		亚硫酸钠	5.314	
		硫酸钠	0.593	
		小计	207.242	
	W6-1	6-溴-1-己烯	0.127	
		叔丁醇	0.036	
		2-甲基四氢呋喃	2.057	
		杂质	0.566	
		环氧氯丙烷	0.310	
		C6-2	0.059	
		水	67.549	
		己烯	0.008	
		氯化铵	28.718	
		小计	111.383	
	W6-2	KOH	3.865	
		氯化铵	1.103	
		6-溴-1-己烯	0.005	
		2-甲基四氢呋喃	2.025	
		杂质	0.741	
		环氧氯丙烷	0.000	
		C6-2	0.291	
		MgBr(OH)	0.044	
		水	58.785	
		丙酮基膦酸二乙酯	0.831	
		叔丁醇	10.176	
		KCL	4.211	
		C6-3a	8.698	
		C6-3	0.226	
		小计	91.335	
	W6-3	NaBr	0.052	
		连四硫酸钠	0.068	
		乙腈	3.231	
		氯化铵	0.110	
		2-甲基四氢呋喃	0.813	
		杂质	1.402	
		C6-2	0.087	
		水	21.433	
		丙酮基膦酸二乙酯	3.226	

		KCL	0.449	
		C6-3a	0.483	
		C6-3	0.310	
		C6-4	6.019	
		吡啶溴化氢	8.533	
		硫代硫酸钠	2.505	
		小计	49.172	
	W6-4	乙腈	0.580	
		氯化铵	0.012	
		2-甲基四氢呋喃	0.003	
		杂质	1.912	
		C6-2	0.122	
		水	63.405	
		三氟乙酸钾	0.047	
		丙酮基膦酸二乙酯	0.100	
		KCl	0.019	
		三氟乙酸	8.193	
		C6-3	0.106	
		C6-3a	0.242	
		C6-4	0.211	
		吡啶溴化氢	0.190	
		硫代硫酸钠	0.103	
		乙酸乙酯	5.171	
		过氧化氢尿素	11.252	
		小计	145.232	
	W6-5	杂质	0.901	
		C6-2	0.073	
		水	43.210	
		三氟乙酸	0.856	
		C6-3a	0.193	
		C6-3	0.027	
		C6-4	0.393	
		硫代硫酸钠	0.189	
		乙酸乙酯	3.484	
		C6-5	0.664	
		尿素	1.708	
		小计	58.513	
	W6-6	醋酸锂	1.918	
		柠檬酸锂	32.007	
		2-甲基四氢呋喃	8.924	
		杂质	1.036	
		C6-2	0.008	
		水	61.916	

		硫代硫酸钠	0.012	
		连二亚硫酸钠	0.097	
		C6-3a	0.047	
		C6-4	0.069	
		三氟乙酸钠	0.070	
		尿素	0.071	
		乙酸乙酯	4.626	
		小计	163.910	
	W6-7	2-甲基四氢呋喃	1.019	
		杂质	0.887	
		水	19.757	
		连二亚硫酸钠	0.001	
		C6-3a	0.001	
		LiOH	0.095	
		C6-4	0.024	
		醋酸锂	0.077	
		LiBr	0.213	
		C6-5	0.303	
		C6-5a	0.124	
		小计	27.839	
	W6-8	柠檬酸锂	0.053	
		2-甲基四氢呋喃	0.567	
		杂质	1.892	
		氯化锂	0.007	
		水	49.405	
		C6-4	0.006	
		C6-5a	0.099	
		醋酸锂	0.003	
		C6-5	0.141	
		LiBr	0.009	
		C6-6	0.102	
		C6-7	0.112	
		咪唑	2.103	
		L-叔亮氨酸	0.890	
		小计	99.436	
	W7-1	碘化钾	16.880	
		叔丁醇	7.758	
		二甲基亚砜	196.020	
		四氢呋喃	6.415	
		2-苄基 1-（叔丁基）（2S）-3-甲基-5-氧吡咯烷-1,2-二羧酸酯	0.664	
		三甲基碘化亚砜	0.434	

		杂质	3.400	
		水	352.771	
		C7-1	0.441	
		氢氧化钾	0.113	
		小计	584.895	
	W7-2	C7-2	0.497	
		水	179.332	
		二甲基亚砜	9.604	
		乙酸乙酯	14.716	
		O-苄基羟胺盐酸盐	0.146	
		C7-1	0.004	
		杂质	1.031	
		碘化钾	0.332	
		2-苄基 1-（叔丁基）（2S）-3-甲基-5-氧吡咯烷-1,2-二羧酸酯	0.007	
		三甲基碘化亚砜	0.004	
		四氢呋喃	0.718	
		小计	206.393	

焚烧炉采用清洁能源天然气为助燃燃料，焚烧炉反应温度控制在 1100℃以上，有机物质焚毁去除率≥99.99%，可以有效的热裂解，燃烧效率可达 99.9%以上。建设项目焚烧炉年耗天然气约 10 万 Nm^3，二氧化硫、氮氧化物、烟尘产污系数分别为 0.02Skg/万 m^3（S 为天然气含硫量，此处以 200mg/m^3 计，即 S=200）、18.71kg/万 m^3 和 2.4kg/万 m^3，SO_2、NO_x 和烟尘产生量分别为 0.04t/a、0.187t/a 和 0.024t/a。此外焚烧炉焚烧时会产生一定量的的热力型 NOx，通过类比同类型焚烧炉，热力型 NOx 产生量约为 20t/a。

焚烧炉焚烧污染物种类:

①酸性气体

HCl: 固废中主要含氯有机物焚烧热分解产生。

HF: 焚烧烟气中的氟化物主要为含氟有机物焚烧热分解产生。

HBr: 焚烧烟气中的溴化氢主要为含溴有机物焚烧热分解产生。

SO_2: 一部分来自固废中含硫化合物的热分解和氧化，另一部分来自辅助燃料（天然气）燃烧中氮的热力燃烧产生。

CO: 一部分来自固废碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，固废

燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。

②颗粒物

焚烧烟气中的焚烧烟气中的颗粒物是焚烧过程中产生的微小颗粒性物质，主要是被燃烧空气和烟气吹起的小颗粒灰分、未充分燃烧的碳等可燃物、因高温而挥发的盐类在烟气冷却处理过程中冷凝或发生化学反应而产生的物质。

③二噁英类物质

在焚烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面：废物本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。

废物本身成份：拟建项目废物本身基本不含二噁英类。

炉内形成：废物化学成分中 C、H、O、N、S、Cl 等元素，在焚烧过程中可能先形成部分不完全燃烧的碳氢化合物（CxHy），当 CxHy 因炉内燃烧状况不良（如氧气不足，缺乏充分混合及炉温太低等因素）而未及时分解为 CO_2 和 H_2O 时，可能与废物中的氯化物结合形成二噁英类，氯苯等物质。其中氯苯的破坏分解温度高出约 100℃左右，如炉内燃烧状况不良，尤其在二次燃烧段内混合程度不够或停留时间太短，更不易将其除去，因此可能成为炉外低温合成二噁英类的前驱物质。

炉外低温再合成：由于完全燃烧并不容易达成，氯苯等前驱物质随废气自燃烧室排出后，可能被废气中的碳元素所吸附，并在特定的温度范围（250-400℃，300℃时最显著），在灰份颗粒所构成的活性接触面上，被金属氯化物催化反应生成二噁英。此种再合成反应的发生，除了需具备前述的特定温度范围内由飞灰所提供的碳元素（飞灰中碳的气化率越高，二噁英类的生成量越大）、催化物质、活性接触面及前驱物质外，废气中充分的氧含量、水份含量也是再合成的重要角色。

④氨的逃逸

在应用 SNCR、SCR 工艺时，氨大部分与烟气中氮氧化物进行还原反应，也有一部分被氧化为氮氧化物，还有少量氨不发生还原反应或氧化反应逃逸

出去。这些不再合适的反应温度区域的氨，成为氨逃逸，脱硝过程在封闭的炉膛内完成，因此氨最终进入焚烧烟气通过焚烧炉烟囱排放，极少量氨会以无组织形式排放，由于入炉危废成分不稳定，锅炉内温度容易有小的波动，本报告按保守原则选择氨逃逸取氨使用量的 3%，则逃逸的氨产生速率为 0.067 kg/h。SNCR 会在不同的温度场设置两层喷枪，根据温度场自动控制投入的喷枪，以达到最好的效果，SNCR 将采用模拟的形式来确认其雾化的半径，脱硝系统氨逃逸浓度可控制在 5mg/m^3 以下，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性废非催化还原法》（HJ563-2010）。

综上所述，根据本项目焚烧物质的情况，本项目焚烧物质主要含有含氯有机物、含氟有机物、无机盐、含硫有机物、含氮有机物等，根据类比其他企业危险废物焚烧装置（南京福昌环保有限公司 15000 吨/年 5 号炉危险废物焚烧装置技改项目），本项目废液焚烧炉烟气中主要污染物为颗粒物、酸性组分（SO_2、NOx、HCl、HF、HBr、CO）、二噁英类、氨，污染物产生情况见表 4.5.2-11。

表 4.5.2-11 本项目危险废物焚烧炉废气产生情况表

废气种类	污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)
焚烧炉废气	氮氧化物	104.708	14.543
	二氧化硫	145.44	20.2
	CO	4.05	0.56
	烟尘	208.584	28.97
	氟化氢	7.776	1.08
	氯化氢	124.200	17.25
	溴化氢	10.296	1.43
	氨	0.484	0.067
	二噁英类	2.88×10^{-8}	4μg/h

（12）沼气燃烧器废气

本项目设置沼气燃烧器用于处理 UASB 厌氧产生的沼气，采用内燃式沼气燃烧器，沼气产生量 63 万 Nm^3，其中甲烷含量为 57.989t/a、硫化氢 0.386t/a，沼气先干式脱硫（采用 TG 系列脱硫剂，以氧化铁为主要活性成分）后通过沼气燃烧器燃烧，燃烧产生 SO_2 0.036t/a、氮氧化物 0.059t/a、烟尘 0.0016t/a。

建设项目废气产生及排放情况见表 4.5.2-12。

表 4.5.2-12　建设项目废气产生及排放情况

产污环节	排气量 m^3/h	污染物名称	产生状况			处理方法	去除效率%	处理方法	去除效率%	排放状况			执行标准		排气筒排放参数
			mg/m^3	kg/h	t/a					mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	
厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、设备清洗、罐区不含卤废气及污水站高浓度废气（G1-2~G1-20、G2-1~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试不含卤、罐区不含卤、污水站高浓水池废气）及厂房 1（中	30000	甲醇	1835.122	55.054	50.923	碱洗	70	碱洗+RTO	99.00	表现为 RTO 废气					
		HCl	55.423	1.663	4.181		90		90.00						
		乙二胺	0.034	0.001	0.001		50		98.60						
		甲基叔丁基醚	2112.131	63.364	68.618		30		98.20						
		丙酮	158.282	4.748	2.488		70		99.00						
		N,N-二异丙基乙胺	1.311	0.039	0.029		70		99.00						
		N,N-二甲基乙酰胺	1.417	0.043	0.055		80		99.00						
		异丙胺	3.716	0.111	0.177		50		98.60						
		乙酸	31.504	0.945	0.928		90		99.20						
		亚硝酸叔丁酯	1.544	0.046	0.025		40		98.60						
		叔丁醇	17.592	0.528	0.406		60		98.80						
		乙酸乙酯	1226.695	36.801	54.617		50		98.60						
		正庚烷	145.400	4.362	10.189		20		98.20						
		甲苯	135.211	4.056	3.179		20		98.20						
		原甲酸三甲酯	30.268	0.908	0.247		80		99.60						
		DMF	111.418	3.343	2.641		70		99.00						
		甲酸甲酯	64.690	1.941	0.534		70		99.20						
		乙醇	64.930	1.948	3.028		70		99.00						
		甲醛	32.626	0.979	0.264		70		99.00						
		三乙胺	0.305	0.009	0.006		20		98.20						
		N-甲基吡咯烷酮	11.460	0.344	0.285		80		98.80						
		SO_2	1048.072	31.442	12.720		80		75.00						
		二氯亚砜	1.604	0.048	0.028		90		99.80						
		NH_3	114.230	3.427	4.819		10		98.20						
		四氢呋喃	349.274	10.478	21.209		70		99.00						
		HF	9.837	0.295	0.236		90		90.00						
		吡啶	101.986	3.060	0.918		30		98.20						
		2-甲基四氢呋喃	518.787	15.564	16.670		70		98.90						
		乙腈	251.396	7.542	11.162		70		99.00						
		二氯甲烷	0.075	0.002	0.016		40		96.50						
		二异丙胺	0.003	0.0001	0.0001		0		98.00						
		碘化氢	0.374	0.011	0.011		95		95.00						
		正丁烯	51.147	1.534	4.419		30		98.20						
		二异丙基氨基锂	2.729	0.082	0.054		80		98.60						
		叔丁胺	1.392	0.042	0.030		30		98.20						
		二甲基亚砜	2.022	0.061	0.027		60		99.00						
		丁烯	155.269	4.658	5.590		30		98.40						
		正己烷	34.899	1.047	2.556		30		98.40						

试）定点排风废气		己烯	8.726	0.262	0.344		10		98.20					
		6-溴-1-己烯	0.065	0.002	0.003		40		98.40					
		乙酸异丙酯	112.611	3.378	2.244		70		99.00					
		硫酸	2.319	0.070	0.011		80		80.000					
		硫化氢	7.042	0.211	1.800		80		99.40					
		磷酸	0.034	0.001	0.001		90		90.00					
		粉尘	37.002	1.110	0.390		90		90.00					
		非甲烷总烃	9618.005	288.540	263.880		53		98.43					
RTO 废气	30000	甲醇	5.51	0.165	0.153	冷却+碱洗	5	/	/	5.230	0.157	0.145	50	3.0	1#，直径 0.7m，高度 28m，温度 150℃
		HCl	0.58	0.017	0.043		60		/	0.232	0.007	0.017	10	0.18	
		甲基叔丁基醚	26.61	0.798	0.865		5		/	25.282	0.758	0.821	/	18.2	
		丙酮	0.47	0.014	0.007		5		/	0.451	0.014	0.007	40	2.00	
		异丙胺	0.03	0.001	0.001		0		/	0.026	0.001	0.001	/	0.25	
		乙酸	0.03	0.001	0.001		20		/	0.020	0.001	0.001	/	2.8	
		叔丁醇	0.08	0.003	0.002		0		/	0.084	0.003	0.002	/	15.54	
		乙酸乙酯	8.59	0.258	0.382		5		/	8.158	0.245	0.363	40	/	
		正庚烷	2.09	0.063	0.147		5		/	1.989	0.060	0.139	/	0.7	
		甲苯	1.95	0.058	0.046		5		/	1.850	0.055	0.043	20	0.2	
		DMF	0.33	0.010	0.008		5		/	0.318	0.010	0.008	30	2.54	
		甲酸甲酯	0.16	0.005	0.001		0		/	0.155	0.005	0.001	/	/	
		乙醇	0.19	0.006	0.009		5		/	0.185	0.006	0.009	/	70	
		甲醛	0.10	0.003	0.001		5		/	0.093	0.003	0.001	5	0.1	
		N-甲基吡咯烷酮	0.03	0.001	0.001		5		/	0.026	0.001	0.001	/	17.64	
		SO_2	52.40	1.572	0.884		60		/	20.961	0.629	0.354	100	/	
		NH_3	1.85	0.056	0.078		10		/	1.665	0.050	0.070	10	/	
		四氢呋喃	1.05	0.031	0.064		5		/	0.995	0.030	0.060	/	2.2	
		HF	0.10	0.003	0.002		60		/	0.039	0.001	0.001	3	0.072	
		吡啶	1.29	0.039	0.012		5		/	1.221	0.037	0.011	4.0	1.316	
		2-甲基四氢呋喃	1.71	0.051	0.055		5		/	1.626	0.049	0.052	/	27.44	
		乙腈	0.75	0.023	0.033		5		/	0.716	0.021	0.032	20	2.0	
		正丁烯	0.64	0.019	0.056		0		/	0.644	0.019	0.056	/	/	
		丁烯	1.74	0.052	0.063		5		/	1.652	0.050	0.059	/	/	
		正己烷	0.39	0.012	0.029		0		/	0.391	0.012	0.029	/	152.04	
		己烯	0.14	0.004	0.006		0		/	0.141	0.004	0.006	/	/	
		乙酸异丙酯	0.34	0.010	0.007		5		/	0.321	0.010	0.006	/	13.02	
		硫化氢	0.01	0.000	0.002		40		/	0.005	0.000	0.001	5	/	
		烟（粉）尘	0.48	0.014	0.028		90		/	0.048	0.001	0.0028	15	0.36	
		非甲烷总烃	54.30	1.629	1.948		5		/	51.588	1.548	1.851	60	2.0	
		NOx	107.30	3.219	23.176		5		/	75.107	2.253	16.223	200	/	
		二噁英	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}		0		/	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}	0.1 ng-TEQ/m^3	/	
厂房 2（生产）、厂房	2000	甲醇	985.861	1.972	3.915	一级冷凝+碱洗	88	水洗+二级	95	进入“碱洗+活性炭吸附”末端处理设施，在 2#排气筒中体现					排入碱洗+活性炭吸附末端处理设施后
		HCl	1928.138	3.856	1.777		91		90						

1（中试）、罐区含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气）		溴乙酸叔丁酯	4.692	0.009	0.010		30	树脂吸附	86				与车间定点排风废气一起处理，最终由 2#排气筒排放
		甲苯	668.408	1.337	1.426		79		86				
		乙酸乙酯	1492.760	2.986	5.290		84		94				
		正庚烷	579.488	1.159	2.362		82		87				
		乙腈	2417.513	4.835	5.230		91		94				
		二氯甲烷	12389.639	24.779	29.212		70		98				
		二异丙胺	0.460	0.001	0.001		40		88				
		三氟乙酸	46.461	0.093	0.016		84		92				
		哌啶	1.683	0.003	0.005		50		90				
		三乙胺	68.164	0.136	0.169		36		84				
		四氢呋喃	4291.666	8.583	17.225		93		98				
		乙醇	1140.924	2.282	3.954		88		96				
		正己烷	1000.502	2.001	3.921		65		86				
		草酰氯单乙酯	0.151	0.0003	0.0003		30		86				
		正丁烷	592.462	1.185	1.358		30		86				
		NH_3	79.858	0.160	0.045		10		82				
		2-甲基四氢呋喃	1686.977	3.374	1.774		87		92				
		三氟乙酸酐	283.533	0.567	0.204		92		99				
		DMF	605.500	1.211	1.453		94		92				
		甲基叔丁基醚	2328.639	4.657	11.344		80		94				
		氯化亚砜	141.667	0.283	0.128		90		99				
		乙酸异丙酯	1600.000	3.200	0.960		85		94				
		丙酮	1951.069	3.902	1.119		85		94				
		吡啶	983.250	1.967	0.393		85		92				
		乙酸	56.000	0.112	0.008		91		92				
		溴化氢	465.000	0.930	0.140		90		80				
		硫酸	14.700	0.029	0.004		90		80				
		Br_2	16.701	0.033	0.062		15		10				
		粉尘	301.248	0.602	0.204		90		90				
		非甲烷总烃	35317.469	70.635	91.478		/		/				
含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、中	7000	粉尘	7.168	0.050	0.320	干式滤筒除尘+碱洗	99.80	活性炭吸附	0	0.0143	0.0001	0.0006	15	0.36	2#，直径 0.4m，高度 28m，温度 20℃
		HCl	7.601	0.053	0.149		80		0	1.520	0.011	0.030	10	0.18	
		氨	3.696	0.026	0.007		10		0	2.828	0.020	0.006	10	/	
		甲醇	16.585	0.116	0.774		85		70	0.746	0.005	0.035	50	3.0	
		甲基叔丁基醚	33.115	0.232	1.403		50		80	3.311	0.023	0.140	/	18.2	
		乙腈	5.466	0.038	0.120		60		50	1.093	0.008	0.024	20	2.0	
		乙醇	4.511	0.032	0.157		60		50	0.902	0.006	0.031	/	70	
		乙酸乙酯	12.779	0.089	0.488		40		70	2.300	0.016	0.088	40	/	
		DMF	3.293	0.023	0.131		60		60	0.527	0.004	0.021	30	2.54	
		正庚烷	6.143	0.043	0.114		20		70	1.474	0.010	0.027	/	0.7	
		甲苯	6.571	0.046	0.090		10		60	2.366	0.017	0.032	20	0.2	
		四氢呋喃	8.315	0.058	0.341		60		70	0.998	0.007	0.041	/	2.2	
		二氯甲烷	27.860	0.195	0.501		55		65	4.388	0.031	0.079	40	0.45	

试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气以及厂房 2（生产）打料、周转等敞口性作业废气）		2-甲基四氢呋喃	6.653	0.047	0.092		50		60	1.331	0.009	0.018	/	27.44	
		三乙胺	1.994	0.0140	0.0173		30		5	1.326	0.00928	0.011	/	3.15	
		正己烷	14.007	0.098	0.192		70		80	0.840	0.006	0.012	/	152.04	
		正丁烷	16.589	0.116	0.133		70		80	0.995	0.007	0.008	/	/	
		乙酸异丙酯	4.114	0.029	0.009		40		70	0.741	0.005	0.00156	/	13.02	
		丙酮	5.017	0.035	0.010		60		60	0.803	0.006	0.002	40	2.0	
		吡啶	3.371	0.024	0.005		60		50	0.674	0.005	0.00094	4.00	1.316	
		溴化氢	2.657	0.0186	0.0028		40		5	1.515	0.0106	0.00159	/	0.182	
		Br_2	3.650	0.0256	0.0471		20		0	2.920	0.02044	0.03768	/	/	
		非甲烷总烃	176.837	1.238	4.581		/		/	25.100	0.176	0.574	60	2.0	
危废库废气	10000	非甲烷总烃	11.188	0.121	0.87	碱洗+活性炭吸附	84	/	/	1.790	0.019	0.139	60	2.0	3#，直径 0.55m，高度 15m，温度 20℃
研发楼废气 1	80000	乙醇	1.024	0.0819	0.0983	碱洗	50	活性炭吸附	60	0.205	0.016	0.020	/	70	4#，直径 1.5m，高度 28m，温度 20℃
		二氯甲烷	2.726	0.2180	0.2616		20		40	1.308	0.105	0.126	40	0.45	
		乙腈	0.920	0.0736	0.0883		50		60	0.184	0.015	0.018	20	2.0	
		甲醇	0.648	0.0518	0.0622		50		50	0.162	0.013	0.016	50	3.0	
		正庚烷	0.036	0.0029	0.0035		20		60	0.012	0.001	0.001	/	0.7	
		四氢呋喃	0.647	0.0517	0.0621		50		60	0.129	0.010	0.012	/	2.2	
		乙酸乙酯	0.584	0.0467	0.0560		50		60	0.117	0.009	0.011	40	/	
		甲基叔丁基醚	4.307	0.3446	0.4135		50		60	0.861	0.069	0.083	/	18.2	
		正己烷	3.217	0.2573	0.3088		20		60	1.029	0.082	0.099	/	152.04	
		DMF	0.145	0.0116	0.0139		50		60	0.029	0.002	0.003	30	2.54	
		丙酮	0.129	0.0103	0.0124		40		60	0.031	0.002	0.003	40	2.0	
		甲苯	0.060	0.0048	0.0057		20		60	0.019	0.002	0.002	20	0.2	
		三氯甲烷	0.083	0.0067	0.0080		20		40	0.040	0.003	0.004	20	0.45	
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.0285	0.0342		50		60	0.071	0.006	0.007	/	27.44	
		氯苯	0.004	0.0003	0.0004		20		40	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36	
		三氟乙酸	0.029	0.0023	0.0027		80		50	0.003	0.0002	0.0003	/	0.56	
		非甲烷总烃	15.219	1.2175	1.4610		/		/	1.522	0.122	0.146	60	2.0	
		HCl	0.124	0.0099	0.0119		90		0	0.012	0.001	0.001	10	0.18	
		氨	0.061	0.0048	0.0058		30		0	0.042	0.003	0.004	10	/	
研发楼废气 2	80000	乙醇	1.024	0.0819	0.0983	碱洗	50	活性炭吸附	60	0.205	0.016	0.020	/	70	5#，直径 1.5m，高度 28m，温度 20℃
		二氯甲烷	2.726	0.2180	0.2616		20		40	1.308	0.105	0.126	40	0.45	
		乙腈	0.920	0.0736	0.0883		50		60	0.184	0.015	0.018	20	2.0	
		甲醇	0.648	0.0518	0.0622		50		50	0.162	0.013	0.016	50	3.0	
		正庚烷	0.036	0.0029	0.0035		20		60	0.012	0.001	0.001	/	0.7	
		四氢呋喃	0.647	0.0517	0.0621		50		60	0.129	0.010	0.012	/	2.2	
		乙酸乙酯	0.584	0.0467	0.0560		50		60	0.117	0.009	0.011	40	/	
		甲基叔丁基醚	4.307	0.3446	0.4135		50		60	0.861	0.069	0.083	/	18.2	
		正己烷	3.217	0.2573	0.3088		20		60	1.029	0.082	0.099	/	152.04	
		DMF	0.145	0.0116	0.0139		50		60	0.029	0.002	0.003	30	2.54	
		丙酮	0.129	0.0103	0.0124		40		60	0.031	0.002	0.003	40	2.0	

		甲苯	0.060	0.0048	0.0057		20		60	0.019	0.002	0.002	20	0.2	
		三氯甲烷	0.083	0.0067	0.0080		20		40	0.040	0.003	0.004	20	0.45	
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.0285	0.0342		50		60	0.071	0.006	0.007	/	27.44	
		氯苯	0.004	0.0003	0.0004		20		40	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36	
		三氟乙酸	0.029	0.0023	0.0027		80		50	0.003	0.0002	0.0003	/	0.56	
		非甲烷总烃	15.219	1.2175	1.4610		/		/	1.522	0.122	0.146	60	2.0	
		HCl	0.124	0.0099	0.0119		90		0	0.012	0.001	0.001	10	0.18	
		氨	0.061	0.0048	0.0058		30		0	0.042	0.003	0.004	10	/	
研发楼废气3	90000	乙醇	0.910	0.0819	0.0983	碱洗	50	活性炭吸附	60	0.182	0.016	0.020	/	70	6#，直径 1.5m，高度 28m，温度 20℃
		二氯甲烷	2.423	0.2180	0.2616		20		40	1.163	0.105	0.126	40	0.45	
		乙腈	0.817	0.0736	0.0883		50		60	0.163	0.015	0.018	20	2.0	
		甲醇	0.576	0.0518	0.0622		50		50	0.144	0.013	0.016	50	3.0	
		正庚烷	0.032	0.0029	0.0035		20		60	0.010	0.001	0.001	/	0.7	
		四氢呋喃	0.575	0.0517	0.0621		50		60	0.115	0.010	0.012	/	2.2	
		乙酸乙酯	0.519	0.0467	0.0560		50		60	0.104	0.009	0.011	40	/	
		甲基叔丁基醚	3.829	0.3446	0.4135		50		60	0.766	0.069	0.083	/	18.2	
		正己烷	2.859	0.2573	0.3088		20		60	0.915	0.082	0.099	/	152.04	
		DMF	0.129	0.0116	0.0139		50		60	0.026	0.002	0.003	30	2.54	
		丙酮	0.114	0.0103	0.0124		40		60	0.027	0.002	0.003	40	2.0	
		甲苯	0.053	0.0048	0.0057		20		60	0.017	0.002	0.002	20	0.2	
		三氯甲烷	0.074	0.0067	0.0080		20		40	0.035	0.003	0.004	20	0.45	
		2-甲基四氢呋喃	0.317	0.0285	0.0342		50		60	0.063	0.006	0.007	/	27.44	
		氯苯	0.00358	0.00032	0.00039		20		40	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36	
		三氟乙酸	0.025	0.0023	0.0027		80		50	0.003	0.0002	0.0003	/	0.56	
		非甲烷总烃	13.528	1.2175	1.4610		/		/	1.353	0.122	0.146	60	2.0	
		HCl	0.110	0.0099	0.0119		90		0	0.011	0.001	0.001	10	0.18	
		氨	0.054	0.0048	0.0058		30		0	0.038	0.003	0.004	10	/	
污水站废气（低浓废水池、污泥干燥）	15000	粉尘	5.634	0.085	0.720	氧化碱塔洗	90	活性炭吸附	0	0.563	0.008	0.072	15	0.36	7#，直径 0.7m，高度 20m，温度 20℃
		氨	14.085	0.211	1.800		20		0	11.268	0.169	1.440	20	/	
		硫化氢	1.565	0.023	0.200		80		0	0.313	0.005	0.040	5	/	
		非甲烷总烃	30.415	0.456	3.887		10		70	8.212	0.123	1.050	60	/	
焚烧炉废气	10000	氮氧化物	898.716	8.987	64.708	SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔（水洗+$NaHSO_3$）+SCR	90	/	/	89.87	0.899	6.471	300	/	8#，直径 0.65m，高度 35m，温度 200℃
		二氧化硫	2020	20.2	145.44		98		/	40.40	0.404	2.909	100	/	
		CO	56.25	0.56	4.05		0		/	56.25	0.563	4.050	100	/	
		烟尘	2897	28.97	208.584		99.5		/	14.49	0.145	1.043	30	/	
		氟化氢	108	1.08	7.776		98		/	2.16	0.022	0.156	4	/	
		氯化氢	1725	17.25	124.200		98		/	34.50	0.345	2.484	60	/	
		溴化氢	143	1.43	10.296		98		/	2.86	0.029	0.206	5	0.144	
		氨	6.722	0.067	0.484		60		/	2.69	0.027	0.194	20	/	
		二噁英类	0.4ngTEQ/m^3	4μg/h	2.88×10^{-8}		60		/	0.16ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}	0.5ngTEQ/m^3	/	
沼气燃烧器	/	氮氧化物	/	0.007	0.059	/	/	/	/	/	0.007	0.059	/	/	直径 0.9m，高度 6.2m
		二氧化硫	/	0.004	0.036		/		/	/	0.004	0.036	/	/	

		颗粒物	/	0.0002	0.002		/		/	/	0.0002	0.002	/	/	

表 4.5.2-12　建设项目废气排放情况

排气筒编号	排气量 m^3/h	污染物名称	排放状况			执行标准	
			mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h
1#	30000	甲醇	5.230	0.157	0.145	50	3.0
		HCl	0.232	0.007	0.017	10	0.18
		甲基叔丁基醚	25.282	0.758	0.821	/	18.2
		丙酮	0.451	0.014	0.007	40	2.00
		异丙胺	0.026	0.001	0.001	/	0.25
		乙酸	0.020	0.001	0.001	/	2.8
		叔丁醇	0.084	0.003	0.002	/	15.54
		乙酸乙酯	8.158	0.245	0.363	40	/
		正庚烷	1.989	0.060	0.139	/	0.7
		甲苯	1.850	0.055	0.043	20	0.2
		DMF	0.318	0.010	0.008	30	2.54
		甲酸甲酯	0.155	0.005	0.001	/	/
		乙醇	0.185	0.006	0.009	/	70
		甲醛	0.093	0.003	0.001	5	0.1
		N-甲基吡咯烷酮	0.026	0.001	0.001	/	17.64
		SO_2	20.961	0.629	0.354	100	/
		NH_3	1.665	0.050	0.070	10	/
		四氢呋喃	0.995	0.030	0.060	/	2.2
		HF	0.039	0.001	0.001	3	0.072
		吡啶	1.221	0.037	0.011	4.0	1.316
		2-甲基四氢呋喃	1.626	0.049	0.052	/	27.44
		乙腈	0.716	0.021	0.032	20	2.0
		正丁烯	0.644	0.019	0.056	/	/
		丁烯	1.652	0.050	0.059	/	/

		正己烷	0.391	0.012	0.029	/	152.04
		已烯	0.141	0.004	0.006	/	/
		乙酸异丙酯	0.321	0.010	0.006	/	13.02
		硫化氢	0.005	0.000	0.001	5	/
		烟（粉）尘	0.048	0.001	0.0028	15	0.36
		非甲烷总烃	51.588	1.548	1.851	60	2.0
		NOx	75.107	2.253	16.223	200	/
		二噁英	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}	0.1 ng-TEQ/m^3	/
2#	7000	粉尘	0.014	0.0001	0.0006	15	0.36
		HCl	1.520	0.011	0.030	10	0.18
		氨	2.828	0.020	0.006	10	/
		甲醇	0.746	0.005	0.035	50	3.0
		甲基叔丁基醚	3.311	0.023	0.140	/	18.2
		乙腈	1.093	0.008	0.024	20	2.0
		乙醇	0.902	0.006	0.031	/	70
		乙酸乙酯	2.300	0.016	0.088	40	/
		DMF	0.527	0.004	0.021	30	2.54
		正庚烷	1.474	0.010	0.027	/	0.7
		甲苯	2.366	0.017	0.032	20	0.2
		四氢呋喃	0.998	0.007	0.041	/	2.2
		二氯甲烷	4.388	0.031	0.079	40	0.45
		2-甲基四氢呋喃	1.331	0.009	0.018	/	27.44
		三乙胺	1.326	0.00928	0.011	/	3.15
		正己烷	0.840	0.006	0.012	/	152.04
		正丁烷	0.995	0.007	0.008	/	/
		乙酸异丙酯	0.741	0.005	0.00156	/	13.02
		丙酮	0.803	0.006	0.002	40	2.0

		吡啶	0.674	0.005	0.00094	4.00	1.316
		溴化氢	1.515	0.0106	0.00159	/	0.182
		Br_2	2.920	0.02044	0.03768	/	/
		非甲烷总烃	25.100	0.176	0.574	60	2.0
3#	10800	非甲烷总烃	1.790	0.019	0.139	60	2.0
4#	80000	二氯甲烷	1.308	0.105	0.126	40	0.45
		乙腈	0.184	0.015	0.018	20	2
		甲醇	0.162	0.013	0.016	50	3
		乙酸乙酯	0.117	0.009	0.011	40	/
		DMF	0.029	0.002	0.003	30	2.54
		丙酮	0.031	0.002	0.003	40	2
		甲苯	0.019	0.002	0.002	20	0.2
		三氯甲烷	0.040	0.003	0.004	20	0.45
		非甲烷总烃	3.044	0.244	0.292	60	2
		HCl	0.012	0.001	0.001	10	0.18
		氨	0.042	0.003	0.004	10	/
5#	80000	二氯甲烷	1.308	0.105	0.126	40	0.45
		乙腈	0.184	0.015	0.018	20	2
		甲醇	0.162	0.013	0.016	50	3
		乙酸乙酯	0.117	0.009	0.011	40	/
		DMF	0.029	0.002	0.003	30	2.54
		丙酮	0.031	0.002	0.0030	40	2
		甲苯	0.019	0.002	0.0018	20	0.2
		三氯甲烷	0.040	0.003	0.0038	20	0.45
		氯苯	0.002	0.000	0.0002	20	0.36
		非甲烷总烃	3.044	0.2435	0.2922	60	2
		HCl	0.012	0.0010	0.0012	10	0.18
		氨	0.042	0.003	0.004	10	/

6#	90000	二氯甲烷	1.163	0.1047	0.1256	40	0.45
		乙腈	0.163	0.0147	0.0177	20	2
		甲醇	0.144	0.0130	0.0156	50	3
		乙酸乙酯	0.104	0.0093	0.0112	40	/
		DMF	0.026	0.0023	0.0028	30	2.54
		丙酮	0.027	0.0025	0.0030	40	2
		甲苯	0.017	0.0015	0.0018	20	0.2
		三氯甲烷	0.035	0.0032	0.0038	20	0.45
		氯苯	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36
		非甲烷总烃	2.706	0.2435	0.2922	60	2
		HCl	0.011	0.0010	0.0012	10	0.18
		氨	0.038	0.003	0.004	10	/
7#	15000	粉尘	0.563	0.008	0.072	15	0.36
		氨	11.268	0.169	1.440	20	/
		硫化氢	0.313	0.005	0.040	5	/
		非甲烷总烃	8.212	0.123	1.050	60	/
8#	10000	氮氧化物	89.87	0.899	6.471	300	/
		二氧化硫	40.40	0.404	2.909	100	/
		CO	56.25	0.563	4.050	100	/
		烟尘	14.49	0.145	1.043	30	/
		氟化氢	2.16	0.022	0.156	4	/
		氯化氢	34.50	0.345	2.484	60	/
		溴化氢	2.86	0.029	0.206	5	0.144
		氨	2.69	0.027	0.194	20	/
		二噁英类	0.16ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}	0.5ngTEQ/m^3	/
沼气燃烧器	/	氮氧化物	/	0.007	0.059	/	/
		二氧化硫	/	0.004	0.036	/	/

		烟尘	/	0.0002	0.002	/	/

注：非甲烷总烃值为废气中各有机物总和。

注：根据《挥发性有机物治理使用手册（第二版）》生态环境部大气环境司编著，“RTO 燃烧装置进行烟气含氧量折算时，需要区分不同情况。若废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器需要补充空气助燃空气以及 RTO 的吹扫风），则以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。进入燃烧装置的废气含氧量满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的情形，通常包括以下几种：①车间、工位、设备等通风作业产生的废气，废气中含氧量 21%；②因安全考虑，当进入燃烧装置的有机物浓度高于其爆炸极限下限的 25%时，应兑入适量空气使其浓度降低爆炸极限下限的 25%以下，但应注意不要过量稀释，否则增加后续燃烧装置的能耗和治理难度；③应工艺需要，一些高温废气需要采取混风方式冷却降温，一些强腐蚀性废气需要采取混风方式降低腐蚀性，应注意不要过量混风，否则增加后续燃烧装置的能耗和治理难度。根据设计单位提供资料，正常运行时，不需额外补充空气，因此本次 RTO 燃烧装置不进行基准氧含量折算。

注：根据设计资料，固废焚烧炉烟气含氧量为 6~15%，根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），计算 ρ 基=10/（21-φ′实）ρ 实。

根据设计资料，固废焚烧炉烟气含氧量为 6~15%，根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），本次评价按照最不利氧含量进行浓度折算，焚烧炉废气排放达标情况如下表：

表 4.5.2-13　焚烧炉废气达标排放情况

排气筒编号	排气量 m^3/h	污染物名称	排放状况				执行标准	
			理论排放浓度 mg/m^3	折算 15%含氧量排放浓度 mg/m^3	速率 kg/h	年排放量 t/a	mg/m^3	kg/h
8#	10000	氮氧化物	89.87	149.786	0.899	6.471	300	/
		二氧化硫	40.40	67.333	0.404	2.909	100	/
		CO	56.25	93.750	0.563	4.050	100	/
		烟尘	14.49	24.142	0.145	1.043	30	/
		氟化氢	2.16	3.600	0.022	0.156	4	/
		氯化氢	34.50	57.500	0.345	2.484	60	/
		溴化氢	2.86	4.767	0.029	0.206	5	0.144
		氨	2.69	4.481	0.027	0.194	20	/
		二噁英类	0.16ngTEQ/m^3	0.267ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}	0.5ngTEQ/m^3	/

建设项目大气污染物有组织排放量核算情况见表 4.5.2-14。

表 4.5.2-14　建设项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	1#	甲醇	5.230	0.157	0.145
2		HCl	0.232	0.007	0.017
3		甲基叔丁基醚	25.282	0.758	0.821
4		丙酮	0.451	0.014	0.007
5		N,N-二甲基乙酰胺	0.003	0.0001	0.0001
6		乙酸乙酯	8.158	0.245	0.363
7		正庚烷	1.9891	0.060	0.139
8		甲苯	1.850	0.0555	0.0435
9		DMF	0.318	0.010	0.008
10		乙醇	0.185	0.006	0.009
11		三乙胺	0.004	0.0001	0.0001
12		SO_2	20.961	0.629	0.354
13		NH_3	1.665	0.050	0.070
14		四氢呋喃	0.9954	0.030	0.060
15		吡啶	1.221	0.037	0.011
16		2-甲基四氢呋喃	1.626	0.049	0.052
17		乙腈	0.716	0.021	0.032
18		正丁烯	0.644	0.0193	0.0557
19		丁烯	1.652	0.050	0.059
20		正己烷	0.3909	0.012	0.029
21		己烯	0.141	0.004	0.006
22		乙酸异丙酯	0.321	0.010	0.006
23		硫化氢	0.005	0.0002	0.0013
24		粉尘	0.0481	0.001	0.0028
25		非甲烷总烃	51.588	1.5476	1.8505
26		NOx	75.107	2.253	16.223
27		二噁英	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}
28	2#	粉尘	0.014	0.0001	0.0006
29		HCl	1.520	0.011	0.030
30		氨	2.828	0.020	0.006
31		甲醇	0.746	0.005	0.035
32		甲基叔丁基醚	3.311	0.023	0.140
33		乙腈	1.093	0.008	0.024
34		乙醇	0.902	0.006	0.031
35		乙酸乙酯	2.300	0.016	0.088
36		DMF	0.527	0.004	0.021
37		正庚烷	1.474	0.010	0.027

38		甲苯	2.366	0.017	0.032
39		四氢呋喃	0.998	0.007	0.041
40		二氯甲烷	4.388	0.031	0.079
41		2-甲基四氢呋喃	1.331	0.009	0.018
42		正己烷	0.840	0.006	0.0115
43		正丁烷	0.995	0.0070	0.0080
44		乙酸异丙酯	0.741	0.0052	0.0016
45		丙酮	0.803	0.0056	0.0016
46		吡啶	0.674	0.0047	0.0009
47		非甲烷总烃	25.100	0.1757	0.574
48	3#	非甲烷总烃	1.790	0.019	0.139
49	4#	二氯甲烷	1.308	0.105	0.126
50		乙腈	0.184	0.015	0.018
51		甲醇	0.162	0.013	0.016
52		乙酸乙酯	0.117	0.009	0.011
53		DMF	0.029	0.002	0.003
54		丙酮	0.031	0.0025	0.003
55		甲苯	0.019	0.0015	0.002
56		三氯甲烷	0.040	0.0032	0.004
57		氯苯	0.0019	0.0002	0.0002
58		非甲烷总烃	3.044	0.2435	0.2922
59		HCl	0.012	0.0010	0.001
60		氨	0.042	0.003	0.004
61	5#	二氯甲烷	1.308	0.1047	0.126
62		乙腈	0.184	0.0147	0.018
63		甲醇	0.162	0.0130	0.016
64		乙酸乙酯	0.117	0.0093	0.011
65		DMF	0.029	0.0023	0.0028
66		丙酮	0.031	0.0025	0.0030
67		甲苯	0.019	0.0015	0.0018
68		三氯甲烷	0.040	0.0032	0.0038
69		氯苯	0.002	0.0002	0.0002
70		非甲烷总烃	3.044	0.2435	0.292
71		HCl	0.012	0.0010	0.001
72		氨	0.042	0.003	0.004
73	6#	二氯甲烷	1.163	0.1047	0.126
74		乙腈	0.163	0.0147	0.018
75		甲醇	0.144	0.0130	0.016
76		乙酸乙酯	0.104	0.0093	0.011
77		DMF	0.026	0.0023	0.0028
78		丙酮	0.027	0.0025	0.0030
79		甲苯	0.017	0.0015	0.002
80		三氯甲烷	0.035	0.0032	0.004

81		氯苯	0.002	0.0002	0.0002
82		非甲烷总烃	2.706	0.2435	0.292
83		HCl	0.011	0.0010	0.001
84		氨	0.038	0.003	0.004
85	7#	粉尘	0.563	0.0085	0.072
86		氨	11.268	0.1690	1.440
87		硫化氢	0.313	0.0047	0.040
88		非甲烷总烃	8.212	0.1232	1.050
89	8#	NOx	89.87	0.899	6.471
90		SO_2	40.40	0.404	2.909
91		CO	56.25	0.563	4.050
92		烟尘	14.49	0.145	1.043
93		氟化氢	2.16	0.022	0.156
94		HCl	34.50	0.345	2.484
95		溴化氢	2.86	0.029	0.206
96		氨	2.69	0.027	0.194
97		二噁英类	0.16ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}
98	9#	NO_x	/	0.007	0.059
99		SO_2	/	0.004	0.036
100		烟尘	/	0.0002	0.002
主要排放口合计		二氯甲烷			0.456
		乙酸乙酯			0.485
		正庚烷			0.167
		DMF			0.037
		乙醇			0.040
		甲醇			0.227
		甲基叔丁基醚			0.962
		乙腈			0.109
		2-甲基四氢呋喃			0.071
		四氢呋喃			0.101
		丙酮			0.018
		吡啶			0.012
		甲苯			0.081
		氯苯			0.001
		三氯甲烷			0.011
		N,N-二甲基乙酰胺			0.0001
		正丁烯			0.056
		丁烯			0.059
		正己烷			0.040
		正丁烷			0.008
		己烯			0.006
		乙酸异丙酯			0.008
		三乙胺			0.0001

	非甲烷总烃	4.490
	氨	1.722
	硫化氢	0.041
	颗粒物	0.075
	NOx	22.753
	SO2	3.298
	CO	4.050
	氟化氢	0.156
	溴化氢	0.206
	HCl	2.535
	二噁英类	2.23×10^{-8}
有组织排放总计		
有组织排放总计	二氯甲烷	0.456
	乙酸乙酯	0.485
	正庚烷	0.167
	DMF	0.037
	乙醇	0.040
	甲醇	0.227
	甲基叔丁基醚	0.962
	乙腈	0.109
	2-甲基四氢呋喃	0.071
	四氢呋喃	0.101
	丙酮	0.018
	吡啶	0.012
	甲苯	0.081
	氯苯	0.001
	三氯甲烷	0.011
	N,N-二甲基乙酰胺	0.0001
	正丁烯	0.056
	丁烯	0.059
	正己烷	0.040
	正丁烷	0.008
	己烯	0.006
	乙酸异丙酯	0.008
	三乙胺	0.0001
	非甲烷总烃	4.490
	氨	1.722
	硫化氢	0.041
	颗粒物	0.075
	NOx	22.753
	SO_2	3.298
	CO	4.050

	氟化氢	0.156
	溴化氢	0.206
	HCl	2.535
	二噁英类	2.23×10^{-8}

注：废气中的有机污染物均纳入非甲烷总烃统计考虑。

4.5.2.2 无组织废气

厂区无组织排放废气主要为生产及研发车间、罐区、仓库及污水站产生的无组织废气。

（1）生产车间：建设项目产品生产及研发生产过程均拟采用密闭化设备，包括投料、反应、洗涤、萃取、过滤、浓缩、分层、离心、出料等环节均采用全密闭式操作，从而避免和减少无组织废气的产生，装置内的工艺废气经管道收集。桶装液体物料和固体物料投加过程中，考虑到连接处（包括液体物料桶与插管连接处、吨袋与加料装置连接处）无法保证全部密封，存在少量无组织废气逸散。建设项目针对厂房 2（生产）、厂房 1（中试）的投料、转料、敞口性操作处采用万向集气罩收集废气经“干式过滤+末端处理装置”处理后排放，该部分废气捕集率以 90%计，未捕集部分以无组织形式排放外环境；车间含氢废气（G2-21-2、G2-27、G2-29、G2-44-2、G3-32、G3-33、G7-14）经管道收集后经过“水封+水洗罐洗涤”后车间内排放。

研发楼涉及 VOCs 挥发量大的实验操作包括反应、蒸馏、加热溶解等均在通风橱内进行，少量未捕集部分以无组织形式排放外环境，该部分废气捕集率大于 80%。

（2）罐区：本项目储罐设置氮封，同时设置废气收集系统对储罐废气进行收集处理后排放。因此，本项目罐区无组织废气主要为储罐附属管道连接处产生的少量无组织废气。

（3）仓库：仓库的物料主要采用桶装的方式储存，其无组织废气主要是储存、物料启用过程中产生的无组织废气。

（4）污水站：建设项目针对污水处理站高浓废水储池、调节池、沉淀池、UASB、生化池、污泥脱水干化系统进行加盖密闭收集，污水处理站废气经管道收集处理后排放，因此，本项目污水站无组织废气主要来源于污

水站未捕集的废气。

（5）焚烧区：焚烧炉烟气脱氮选用药剂为氨水，焚烧区内设置一台 20m^3 常压氨水储罐，氨水储存过程中会挥发产生无组织废气。

本项目无组织废气产生情况见表 4.5.2-13。

表 4.5.2-10　建设项目无组织废气产生情况

污染源位置	污染物名称	污染物产生量 t/a	产生速率（kg/h）	面源面积（m^2）	面源高度（m）
厂房 2（生产）	粉尘	0.035	0.0049	1296	8
	氯化氢	0.017	0.0024		
	氨	0.027	0.0038		
	甲醇	0.203	0.0282		
	甲基叔丁基醚	0.141	0.0195		
	乙腈	0.010	0.0014		
	乙醇	0.015	0.0021		
	乙酸乙酯	0.061	0.0084		
	DMF	0.014	0.0019		
	正庚烷	0.013	0.0018		
	甲苯	0.005	0.0007		
	四氢呋喃	0.039	0.0055		
	二氯甲烷	0.036	0.0050		
	2-甲基四氢呋喃	0.008	0.0011		
	非甲烷总烃	0.583	0.0809		
厂房 1（中试）	粉尘	0.007	0.0009	3096	8
	2-甲基四氢呋喃	0.024	0.0033		
	正庚烷	0.006	0.0008		
	DMF	0.005	0.0007		
	甲醇	0.013	0.0018		
	甲基叔丁基醚	0.023	0.0031		
	四氢呋喃	0.043	0.0060		
	甲苯	0.009	0.0012		
	二氯甲烷	0.002	0.0003		
	氯化氢	0.007	0.0009		
	氨	0.007	0.0009		
	非甲烷总烃	0.173	0.0240		
研发楼	二氯甲烷	0.087	0.0121	2940	8
	乙腈	0.029	0.0041		
	甲醇	0.021	0.0029		
	DMF	0.005	0.0006		
	丙酮	0.004	0.0006		
	甲苯	0.002	0.0003		

	三氯甲烷	0.003	0.0004		
	非甲烷总烃	0.487	0.0676		
	HCl	0.004	0.0005		
	氨	0.002	0.0003		
罐区	甲苯	0.008	0.001	1080	2.5
	甲醇	0.017	0.002		
	甲基叔丁基醚	0.014	0.002		
	正庚烷	0.015	0.002		
	乙酸乙酯	0.013	0.002		
	乙腈	0.002	0.0003		
	二氯甲烷	0.006	0.0008		
	乙醇	0.007	0.001		
	四氢呋喃	0.017	0.002		
	乙酸异丙酯	0.013	0.002		
	HCl	0.022	0.003		
	非甲烷总烃	0.127	0.018		
库房 1（甲类）	非甲烷总烃	0.028	0.0039	744	2.5
	二氯甲烷	0.0028	0.0004		
	丙酮	0.008	0.0011		
	甲醇	0.0013	0.0002		
	DMF	0.005	0.0007		
	氯苯	0.001	0.0001		
	硫酸	0.0002	0.00003		
	氨	0.0003	0.00004		
	HCl	0.002	0.0003		
库房 2（甲类）	非甲烷总烃	0.028	0.0039	744	2.5
	二氯甲烷	0.0028	0.0004		
	丙酮	0.008	0.0011		
	甲醇	0.0013	0.0002		
	DMF	0.005	0.0007		
	氯苯	0.001	0.0001		
	硫酸	0.0002	0.00003		
	氨	0.0003	0.00004		
	HCl	0.002	0.0003		
库房 3（甲类）	非甲烷总烃	0.009	0.0013	540	2.5
库房 4（丙类）	粉尘	0.02	0.0028	3825	8
库房 5（甲类）	非甲烷总烃	0.0093	0.0013	180	2.5
	二氯甲烷	0.0009	0.0001		
	丙酮	0.0027	0.0004		
	甲醇	0.0004	0.0001		
	DMF	0.0017	0.0002		

	氯苯	0.0003	0.00005		
	硫酸	0.0001	0.00001		
	氨	0.0001	0.00001		
	HCl	0.0007	0.0001		
污水站	氨	0.028	0.0032	3872	2
	硫化氢	0.002	0.0002		
	粉尘	0.007	0.0008		
	非甲烷总烃	0.031	0.0036		
焚烧区	氨	0.048	0.0067	1050	2

注：非甲烷总烃为有机废气之和。

表 4.5.2-11　大气污染物无组织排放核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	厂房 2（生产）	未完全捕集的废气	粉尘	加强生产管理	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.5	0.035
2			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.017
3			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.027
4			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.203
5			甲基叔丁基醚		参照环境空气质量一次值标准	0.94	0.141
6			乙腈		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.010
7			乙醇		参照环境空气质量一次值标准	5	0.015
8			乙酸乙酯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.061
9			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.014
10			正庚烷		参照环境空气质量一次值标准	0.05	0.013
11			甲苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.005
12			四氢呋喃		参照环境空气质量一次值标准	0.2	0.039
13			二氯甲烷		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.036
14			2-甲基四氢呋喃		参照环境空气质量一次值标准	1.96	0.008
15			非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.583

16					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	
17	厂房 1（中试）		粉尘		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.5	0.007
18			2-甲基四氢呋喃		参照环境空气质量一次值标准	1.96	0.024
19			正庚烷		参照环境空气质量一次值标准	0.05	0.006
20			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.005
21			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.013
22			甲基叔丁基醚		参照环境空气质量一次值标准	0.94	0.023
23			四氢呋喃		参照环境空气质量一次值标准	0.2	0.043
24			甲苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.009
25			二氯甲烷		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.002
26			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.007
27			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.007
28			非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.182
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	
29	研发楼		二氯甲烷		《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	0.2	0.087
30			乙腈		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.029

31			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.021
32			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.005
33			丙酮		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.8	0.004
34			甲苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.002
35			三氯甲烷		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.003
36			非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.487
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值）	
						20（任意一次浓度值）	
37			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.004
38			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.002
39	罐区	储罐附属管道连接处产生的少量跑、漏	甲苯	加强管理	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.008
40			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.017
41			甲基叔丁基醚		参照环境空气质量一次值标准	0.94	0.014
42			正庚烷		参照环境空气质量一次值标准	0.05	0.015
43			乙酸乙酯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.013
44			乙腈		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.6	0.002

45			二氯甲烷		《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	0.2	0.006
46			乙醇		参照环境空气质量一次值标准	5	0.007
47			四氢呋喃		参照环境空气质量一次值标准	0.2	0.017
48			乙酸异丙酯		参照环境空气质量一次值标准	0.93	0.013
49			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.022
50			非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.127
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	
51	库房 1（甲类）	物料储存、物料启用过程中的挥发、跑、漏	非甲烷总烃	加强管理	《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.028
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	
52			二氯甲烷		《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	0.2	0.0028
53			丙酮		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.8	0.008
54			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.0013
55			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.005
56			氯苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.2	0.001
57			硫酸		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.3	0.0002

58			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.0003
59			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.002
60	库房 2（甲类）		非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.028
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	
61			二氯甲烷		《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	0.2	0.0028
62			丙酮		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.8	0.008
63			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.0013
64			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.005
65			氯苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.2	0.001
66			硫酸		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.3	0.0002
67			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.0003
68			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.002
69	库房 3（危废库）		非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.009
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值） 20（任意一次浓度值）	

70	库房 4（丙类）		粉尘		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.5	0.02
71	库房 5（甲类）		非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.0093
					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值）	
						20（任意一次浓度值）	
72			二氯甲烷		《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	0.2	0.0009
73			丙酮		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.8	0.0027
74			甲醇		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	1	0.0004
75			DMF		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.4	0.0017
76			氯苯		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	0.2	0.0003
77			硫酸		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.3	0.0001
78			氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.0001
79			HCl		《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	0.2	0.0007
80	污水站	未完全捕集的废气	氨	加强管理	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.028
81			硫化氢			0.06	0.002
82			粉尘		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）	0.5	0.007
83			非甲烷总烃		《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）	4	0.031

					《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）	6（1h 平均浓度值）、20（任意一次浓度值）	
84	焚烧区	物料存储	氨	加强管理	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）	1.5	0.048
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计（t/a）			粉尘	0.069			
			HCl	0.054			
			氨	0.105			
			甲醇	0.256			
			甲基叔丁基醚	0.178			
			乙腈	0.042			
			乙醇	0.022			
			乙酸乙酯	0.074			
			DMF	0.035			
			正庚烷	0.033			
			甲苯	0.024			
			四氢呋喃	0.100			
			二氯甲烷	0.137			
			丙酮	0.023			
			三氯甲烷	0.003			
			乙酸异丙酯	0.013			
			2-甲基四氢呋喃	0.032			
			氯苯	0.002			
			非甲烷总烃	1.475			
			硫酸	0.0005			
			硫化氢	0.002			

注：废气中的有机污染物均纳入非甲烷总烃统计考虑。

表 4.5.2-12 建设项目大气污染物年排放核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	二氯甲烷	0.5931
2	乙酸乙酯	0.5590
3	正庚烷	0.2003
4	DMF	0.0717
5	乙醇	0.0623
6	甲醇	0.4826
7	甲基叔丁基醚	1.1393
8	乙腈	0.1505
9	2-甲基四氢呋喃	0.1025
10	四氢呋喃	0.2012
11	丙酮	0.0404
12	吡啶	0.0119
13	甲苯	0.1050
14	氯苯	0.0029
15	三氯甲烷	0.0142
17	正丁烯	0.0557
18	丁烯	0.0595
19	正己烷	0.0402
20	正丁烷	0.0080
22	己烯	0.0056
23	乙酸异丙酯	0.0208
24	三乙胺	0.0001
26	非甲烷总烃	5.9646
27	氨	1.8270
28	硫酸	0.0005
29	硫化氢	0.0433
30	颗粒物	0.1446
31	NO_x	22.7528
32	SO_2	3.2984
33	CO	4.0500
34	氟化氢	0.1555
35	溴化氢	0.2059
36	HCl	2.5889
38	二噁英类	2.23×10^{-8}

4.5.2.3 交通运输移动废气污染源

建设项目因外购原料和产品运输，新增交通流量和尾气排放量。年运输量约 15700t/a，按照重型柴油货车运输约新增年运输流量 785 次，在项目

评价范围区域内的增加的总运输距离约 7850km。本项目交通运输移动源废气见表 4.5.2.3。

表 4.5.2.3　本项目交通运输移动源废气产生情况

项目	污染物排放速率/（g/km）	污染物排放量/kg
NOx	5.554	43.6
CO	2.2	17.27
HC	0.129	1.01
颗粒物	0.06	0.471

4.5.3 固废污染源分析

（1）生活垃圾

本项目定员 200 人，生活垃圾产生量以 1kg/人·天计，生活垃圾产生量为 71t/a。

（2）车间清洁废物

车间清洁产生清洁废物，主要是废拖把、废抹布及废劳保用品等，作为危险废物委托有资质单位处置，产生量 15t/a。

（3）废水处理

①本项目废水处理过程中产生污泥，产生量 889t/a;

②本项目废气洗涤塔废水精馏除盐产生的残渣，产生量 1050t/a，作为危险废物委托有资质单位处置。

（4）废气处理

①滤筒除尘器截留的粉尘定期清理，产生捕集的粉尘，产生量 2.2t/a，更换产生废滤芯 4t/a;

②本项目通过活性炭吸附的污染物量为 8.73t/a，根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办〔2021〕218 号）计算，活性炭动态吸附量取 10%，废气处理使用活性炭 87.3t/a，产生废活性炭量为 96.03t/a;

③树脂脱附/洗涤油水分离、洗涤塔废水精馏前馏分产生的二氯甲烷废液约 58t/a;

④更换废树脂 2.4t/2a;

⑤废气喷淋装置检修产生的废填料，产生量约 2t/a;

⑥本项目焚烧炉焚烧危险废物产生的飞灰及炉渣，产生量约 280.314t/a;

⑦焚烧炉废耐火材料 5 年更换一次，平均产生量约 0.5t/a;

⑧沼气脱硫采用氧化铁脱硫剂，产生废脱硫剂 1t/a;

⑨SCR 脱硝废催化剂 3 年更换一次，平均产生量约 1t/a。

（5）设备清洗溶剂蒸馏残渣

设备清洗产生的溶剂经蒸馏后回用于生产，产生蒸馏残渣 32.5t/a。

（6）废包装

本项目产生废原料包装桶(200L)作为危险废物委托有资质单位处置，产生量约 50 吨/年；其余规格沾染原料的原料包装桶（<200L）、包装袋作为危险废物委托有资质单位处置，产生量约 20t/a；未沾染原料的原料废包装作为一般工业固废处置，产生量约 30t/a。

（7）废矿物油

本项目机械设备产生废矿物油，产生量 5t/a。

（8）实验室废物

①本项目研发楼产生小试及质检废液，产生量约 362t/a，主要组分为废有机溶剂、水、杂质等。

②本项目小试研发样品产生量为 5 t/a，作为危险废物委托有资质单位处置。

（9）废试剂瓶

本项目研发楼产生废试剂瓶，产生量 20t/a。

（10）废滤渣、蒸/精馏残渣等工艺危废

本项目生产过程中过滤工艺、蒸/精馏等工艺产生的残渣、废液，冷凝工序产生的冷凝废液。

（11）中试产生的危废

本项目研发产生蒸馏残渣、离心废液、分层废液、过滤残渣、冷凝废液、废样品。

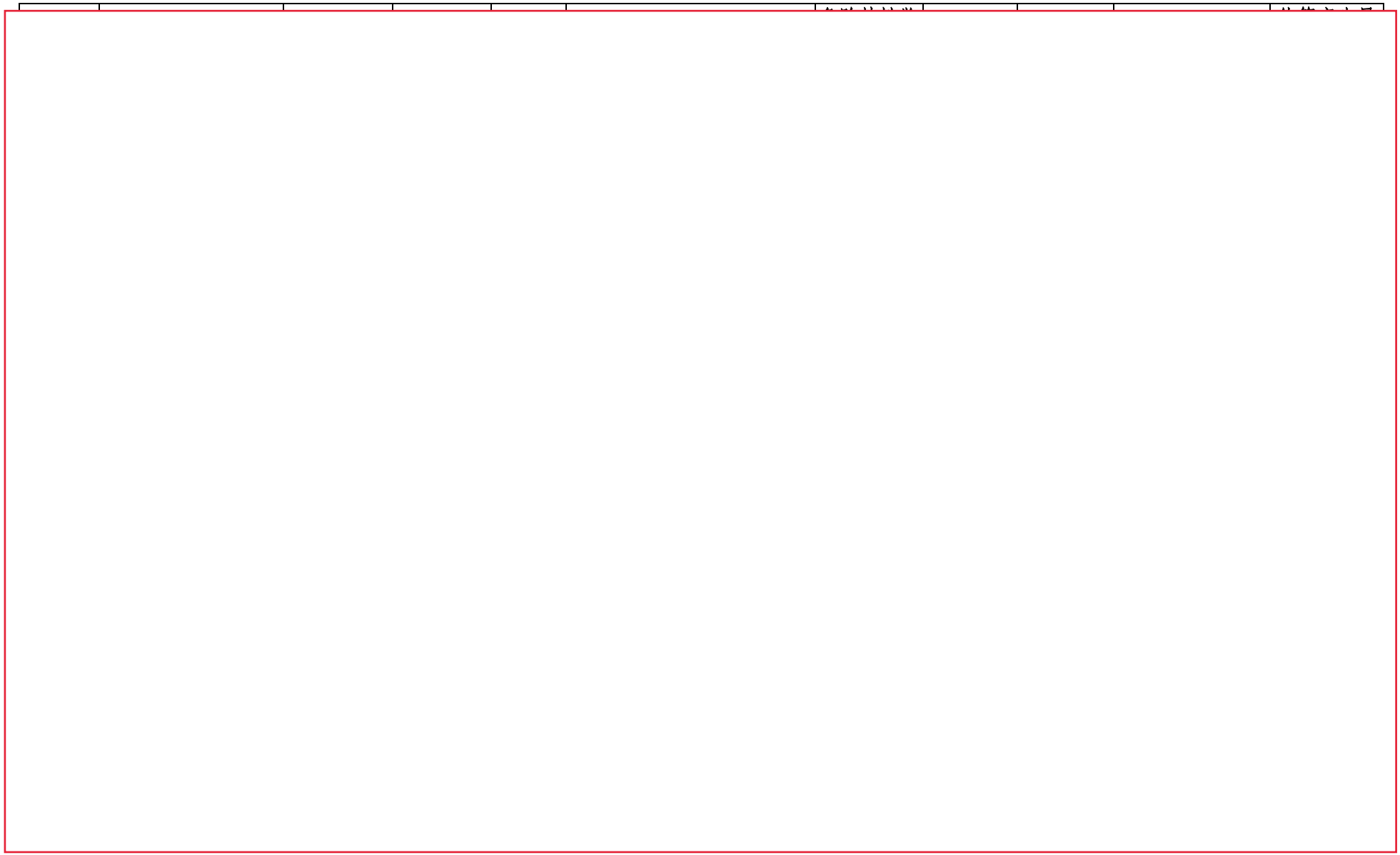
（12）纯水制备产生的危废

本项目纯水制备采用“RO+EDI”工艺，废 RO 膜、废离子交换树脂需定期更换，废 RO 膜产生量约 2t/a，废离子交换树脂产生量约 1t/a。

固体废物分析结果汇总见表 3.3.3-1，危险废物分析结果汇总见表 3.3.3-2。

表 3.3.3-1 建设项目固体废物分析结果汇总表





						危险特性鉴				估算产生量

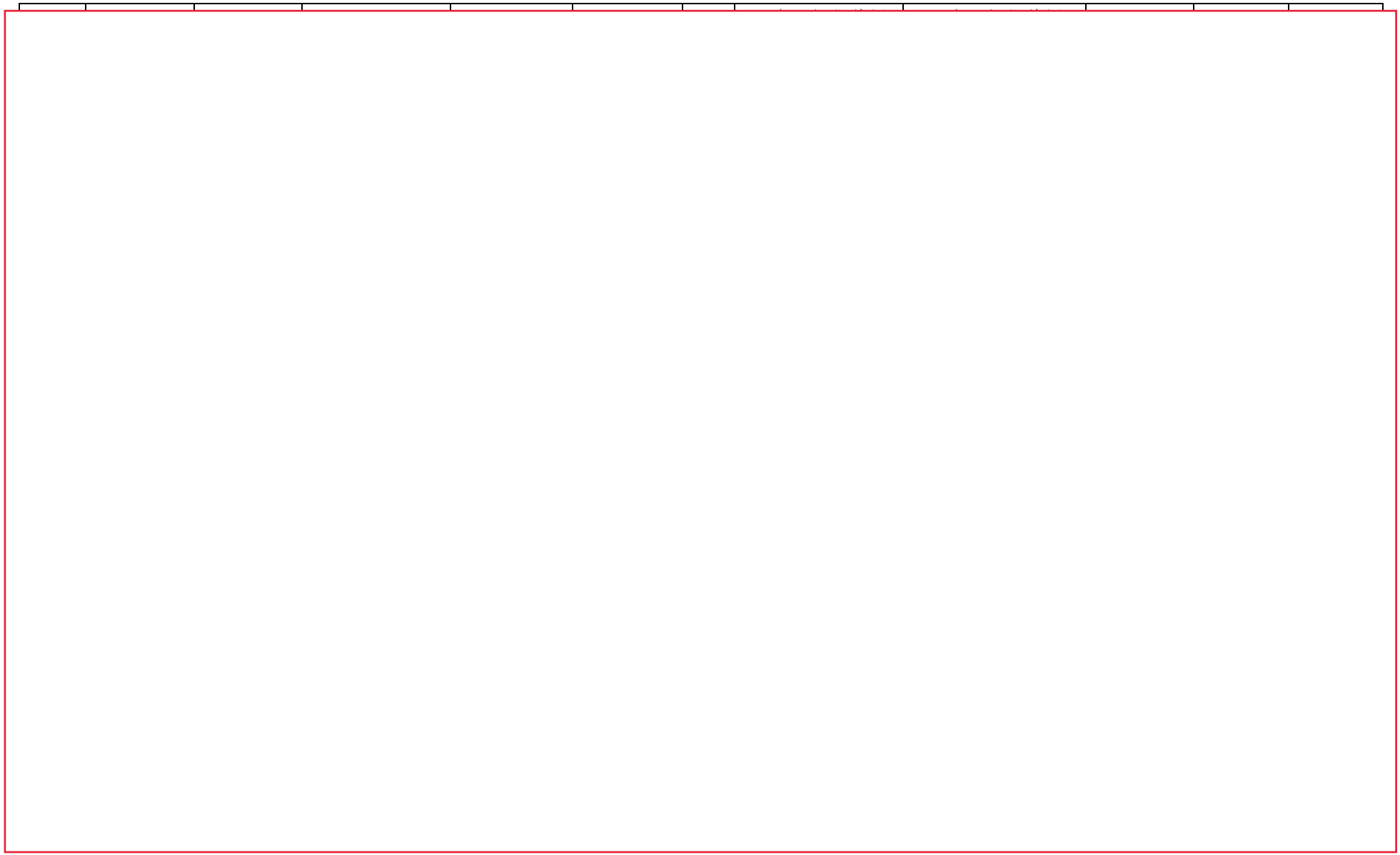


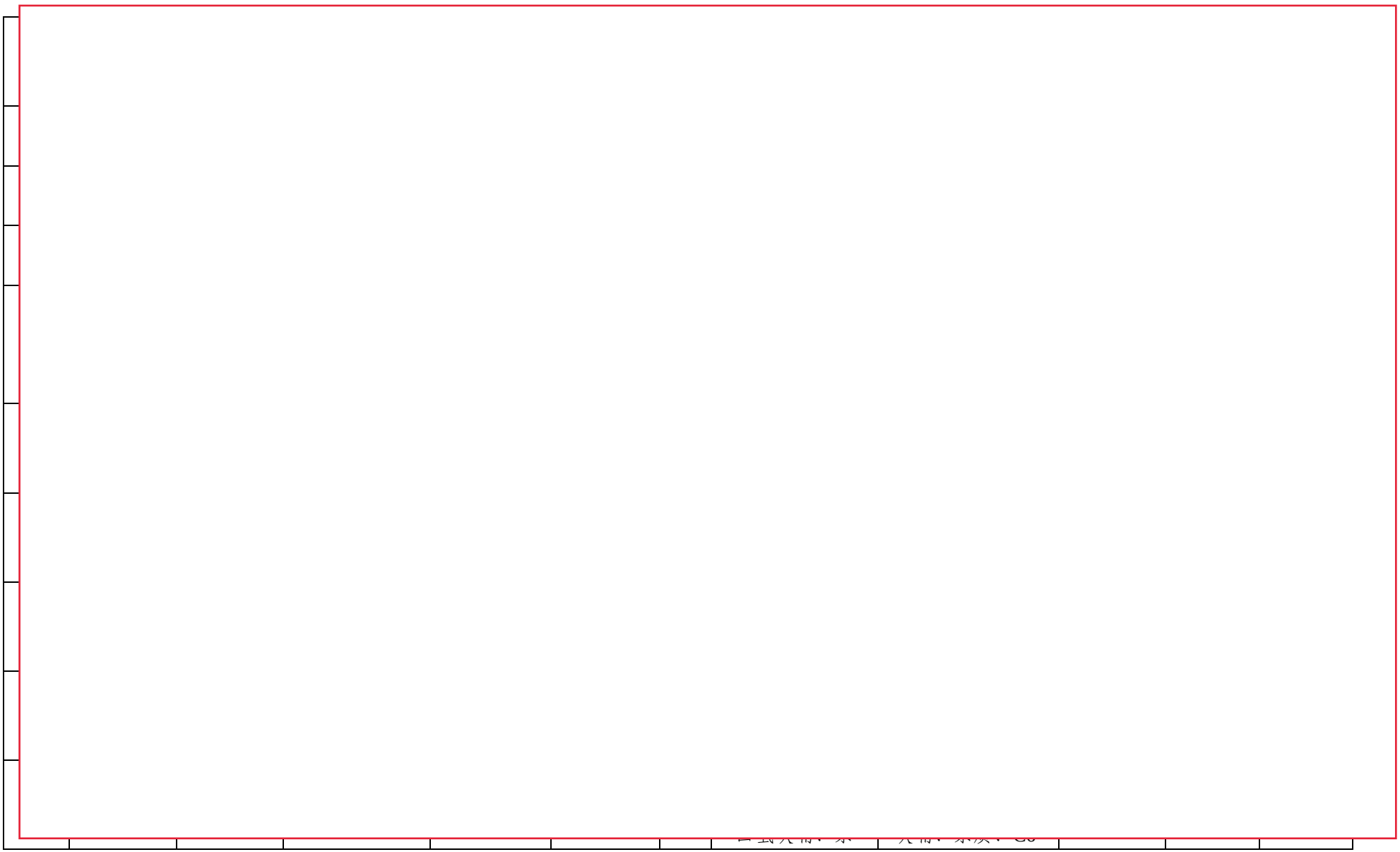


序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量（t）

表 3.3.3-2　建设项目危险废物汇总表

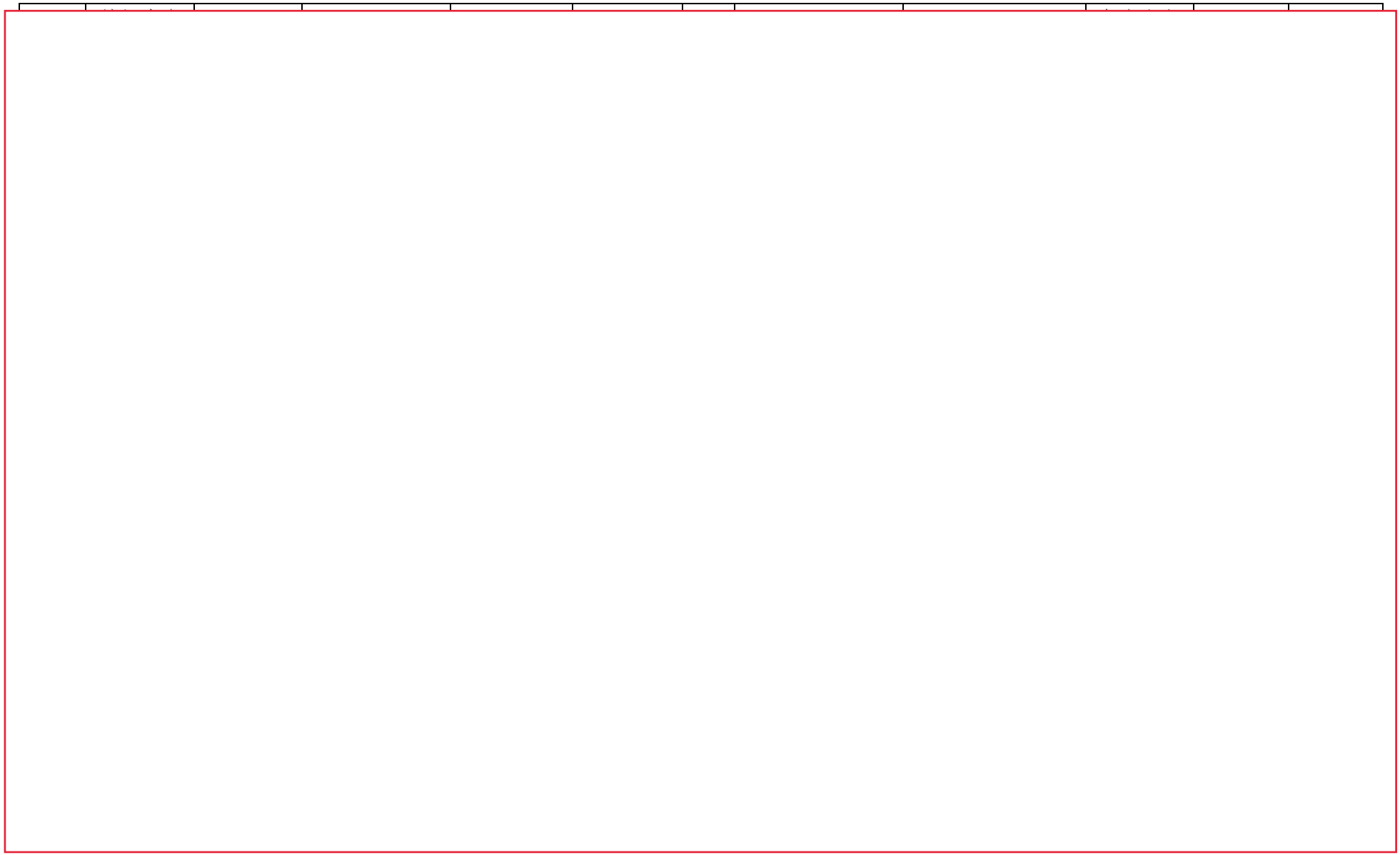
序号	危险废物	危险废物	危险废物代码	产生量（吨	产生工序	形	主要成分	有害成分	产废周期	危险特	污染防
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											







59	冷凝液S9-3-4	HW06	900-402-06	0.116	冷凝	液	乙酸乙酯、甲苯、水	乙酸乙酯、甲苯	每个生产批次	T，I，R	



	过滤残渣						分子筛、乙酸乙		每个生产		委托有



101	废试剂瓶	HW49	900-041-49	20	质检分析	固	废试剂瓶、有机物等	废试剂瓶、有机物等	1d	T/In	委托有资质单位处理
102	废填料	HW49	900-041-49	2	废气处理	固	有机物、填料等	有机物等	3 年	T/In	

注：当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置。

建设目危险废物产生总量为 8538.932t/a，每天危险废物产生量为 28.463t。其中废液产生量 5675.003t/a（18.917t/d），废液用吨桶暂存于危废库，焚烧处理前经厂房 1 废液接收区打料至焚烧区调配罐内进行配伍后经厂内焚烧炉焚烧处理。废液最大暂存周期为 7~8 天，建设项目废液暂存于危废库，暂存期危废库内废液储存量为 150t，所需最小储存面积为 175m^2；其他危险固废产生 9.546t/d，暂存周期为 30 天，则暂存期内危险废物量约 286t，按照危废性质采用吨袋或吨桶，所需最小暂存面积为 325m^2，综上所需危废库面积为 500m^2。因此，考虑危险废物分类、分区存放等因素，建设项目危废暂存于厂区 540m^2 的危废仓库可满足本项目的需要。

表 4.5.3-3　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	废滤渣	HW02	271-004-02	危废仓库	50	吨袋	540m^2	30 天
2		冷凝废液、前馏分、废滤液、二氯甲烷分层废液、分层废液、离心废液	HW02/HW06	271-002-02、900-401-06、900-402-06、900-404-06		155	吨桶		7~8 天
3		废滤渣	HW50	271-006-50		1	吨袋		30 天
4		精（蒸）馏残渣	HW11	900-013-11		10	吨桶		7~8 天
5		车间清洁废物	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天
6		污泥	HW45	261-084-45		100	吨袋		30 天
7		蒸发残渣	HW11	900-013-11		110	吨桶		30 天
8		除尘器集尘	HW02	272-005-02		1	吨袋		30 天
9		废活性炭、废滤芯	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
10		焚烧炉飞灰	HW18	772-003-18		10	吨袋		30 天
11		焚烧炉废耐火材料	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
12		废脱硫剂	HW50	900-049-50		1	吨袋		30 天
13		包装桶（200L）	HW49	900-041-49		13	堆放		30 天
14		包装桶（<200L）、包装袋	HW49	900-041-49		10	堆放		30 天
15		废试剂瓶	HW49	900-041-49		2	吨袋		30 天
16		废矿物油	HW08	900-249-08		5	吨桶		7~8 天
17		实验室废液	HW49	900-041-49		5	桶		7~8 天
18		废填料	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
19		废树脂	HW13	900-015-13		5	吨袋		30 天

4.5.4 噪声污染源分析

建设项目主要噪声设备为泵、冷却塔、风机等，噪声值在 75~90dB(A)之间，各类主要设备的噪声源强见下表。

表 4.5.4-1 工业企业噪声源强调查清单(室外声源)

序号	声源名称	型号/数量	空间相对位置 m			声源源强(任选一种)		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		
1	循环水站	冷却塔 4 套	46	32	0	/	80	选用低噪声设备、在冷却塔底部水面以上安装落水效能降噪材料	每年 300 天，00:00-24:00
2	泵	溶剂输送磁力泵 25	-5	20	0	/	85	隔声罩、采用减振基础	每年 355 天，00:00-24:00
3	风机	8	30	80	0	/	85	隔声罩、采用减振基础	每年 300 天，00:00-24:00

表 4.5.4-2 工业企业噪声源强调查清单(室内声源)

建筑物名称	声源名称	型号/数量	声源源强(任选一种)		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
厂房 2（生产）	泵类	105	/	85	建筑隔声、选用低噪声设备、减振	-20	10	0.6	8	60	00:00-24:00	20	40	1
	离心机	50	/	80		-30	35	1.5	10	55		20	35	
厂房 1（中试）	离心机	36	/	80		-15	-20	1.5	10	55		20	35	1
	压滤罐	20	/	80		-15	-10	1.5	10	55		20	35	
	泵类	60	/	85		-25	-26	0.6	5	60		20	40	
公用工程楼	制冷机组	7 组	/	80		40	21	0.6	3	60		20	40	1
	空压机	3 套	/	90		50	45	0.6	3	60		20	40	

4.5.5 项目非正常和事故源项

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。建设项目非正常排放主要考虑:

（1）建设项目废气污染物非正常排放相关的事件主要考虑各废气处置设施出现故障，未达到设计处理的效率。假设出现以上所述故障情况，总处理效率下降至 0%，事故时间估算约 15 分钟。

非正常排放情况见表 4.5.5-1。

表 4.5.5-1 非正常排放核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m³）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1#	废气处置设施出现故障	甲醇	1834.597	55.038	0.25	0.1
		HCl	55.149	1.654		
		乙二胺	0.034	0.001		
		甲基叔丁基醚	2111.194	63.336		
		丙酮	158.282	4.748		
		N,N-二异丙基乙胺	1.311	0.039		
		N,N-二甲基乙酰胺	1.417	0.043		
		异丙胺	3.716	0.111		
		乙酸	31.504	0.945		
		亚硝酸叔丁酯	1.544	0.046		
		叔丁醇	17.592	0.528		
		乙酸乙酯	1226.695	36.80		
		正庚烷	145.151	4.35		
		甲苯	134.855	4.05		
		原甲酸三甲酯	30.268	0.91		
		DMF	111.222	3.337		
		甲酸甲酯	64.690	1.941		
		乙醇	64.930	1.948		
		甲醛	32.626	0.979		
		三乙胺	0.305	0.009		
		N-甲基吡咯烷酮	11.460	0.344		
		SO_2	1048.072	31.442		
		二氯亚砜	1.604	0.048		
		NH_3	114.230	3.427		
		四氢呋喃	347.477	10.424		
		HF	9.837	0.295		

		吡啶	101.986	3.060		
		2-甲基四氢呋喃	517.799	15.534		
		乙腈	251.396	7.542		
		碘化氢	0.374	0.011		
		正丁烯	51.147	1.534		
		二异丙基氨基锂	2.73	0.082		
		叔丁胺	1.39	0.042		
		二甲基亚砜	2.02	0.061		
		丁烯	155.27	4.658		
		正己烷	34.90	1.047		
		己烯	8.73	0.262		
		6-溴-1-己烯	0.06	0.002		
		乙酸异丙酯	112.61	3.378		
		硫酸	2.32	0.070		
		硫化氢	7.04	0.211		
		粉尘	36.72	1.102		
		非甲烷总烃	9612.88	288.386		
		TVOC	9612.88	288.386		
2#		粉尘	3.903	0.059		
		HCl	4.096	0.061		
		氨	1.491	0.022		
		甲醇	9.184	0.138		
		甲基叔丁基醚	18.384	0.276		
		乙腈	3.566	0.053		
		乙醇	2.390	0.036		
		乙酸乙酯	6.600	0.099		
		DMF	1.928	0.029		
		正庚烷	3.830	0.057		
		甲苯	3.779	0.057		
		四氢呋喃	10.478	0.157		
		二氯甲烷	14.810	0.222		
		2-甲基四氢呋喃	5.080	0.076		
		溴乙酸叔丁酯	0.061	0.001		
		二异丙胺	0.004	0.000		
		三氟乙酸	0.079	0.001		
		哌啶	0.011	0.000		
		三乙胺	0.407	0.006		
		正己烷	6.537	0.098		
		正丁烷	7.742	0.116		
		6-溴-1-己烯	1.537	0.023		
		乙酸异丙酯	2.560	0.038		
		丙酮	3.902	0.059		
		吡啶	1.573	0.024		

		乙酸	0.054	0.001		
		溴化氢	1.240	0.019		
		硫酸雾	0.039	0.001		
		Br_2	0.022	0.000		
		非甲烷总烃	104.501	1.568		
3#		非甲烷总烃	11.188	0.121		
4#		乙醇	1.024	0.082		
		二氯甲烷	2.726	0.218		
		乙腈	0.920	0.074		
		甲醇	0.648	0.052		
		正庚烷	0.036	0.003		
		四氢呋喃	0.647	0.052		
		乙酸乙酯	0.584	0.047		
		甲基叔丁基醚	4.307	0.345		
		正己烷	3.217	0.257		
		DMF	0.145	0.012		
		丙酮	0.129	0.010		
		甲苯	0.060	0.005		
		三氯甲烷	0.083	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.028		
		氯苯	0.004	0.000		
		三氟乙酸	0.029	0.002		
		非甲烷总烃	15.219	1.218		
		HCl	0.124	0.010		
		氨	0.061	0.005		
		TVOC	15.219	1.218		
5#		乙醇	1.024	0.082		
		二氯甲烷	2.726	0.218		
		乙腈	0.920	0.074		
		甲醇	0.648	0.052		
		正庚烷	0.036	0.003		
		四氢呋喃	0.647	0.052		
		乙酸乙酯	0.584	0.047		
		甲基叔丁基醚	4.307	0.345		
		正己烷	3.217	0.257		
		DMF	0.145	0.012		
		丙酮	0.129	0.010		
		甲苯	0.060	0.005		
		三氯甲烷	0.083	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.028		
		氯苯	0.004	0.000		
		三氟乙酸	0.029	0.002		
		非甲烷总烃	15.219	1.218		

		HCl	0.124	0.010		
		氨	0.061	0.005		
		TVOC	15.219	1.218		
6#		乙醇	0.910	0.082		
		二氯甲烷	2.423	0.218		
		乙腈	0.817	0.074		
		甲醇	0.576	0.052		
		正庚烷	0.032	0.003		
		四氢呋喃	0.575	0.052		
		乙酸乙酯	0.519	0.047		
		甲基叔丁基醚	3.829	0.345		
		正己烷	2.859	0.257		
		DMF	0.129	0.012		
		丙酮	0.114	0.010		
		甲苯	0.053	0.005		
		三氯甲烷	0.074	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.317	0.028		
		氯苯	0.004	0.000		
		三氟乙酸	0.025	0.002		
		非甲烷总烃	13.528	1.218		
		HCl	0.110	0.010		
		氨	0.054	0.005		
		TVOC	13.528	1.218		
7#		粉尘	5.634	0.085		
		氨	14.085	0.211		
		硫化氢	1.565	0.023		
		非甲烷总烃	30.415	0.456		
		TVOC	30.415	0.456		
8#		氮氧化物	1364.08	13.64		
		二氧化硫	2020	20.2		
		烟尘	2897	28.97		
		氟化氢	168	1.68		
		氯化氢	2500	25		
		溴化氢	243	2.43		
		氨	6.722	0.067		
		二噁英类	0.4ngTEQ/m^3	4μg/h		
9#		硫化氢	/	0.0054		

（2）项目高浓废水处理系统（铁碳芬顿设备）故障后，高浓废水暂存高浓废水收集池内，不外排；事故情况考虑综合废水处理设施出现故障，大量废水直接进入污水管网，从而对园区污水处理厂造成冲击。非正常排放废水概率情况见表 4.5.5-2。

表 4.5.5-2 非正常排放概率分析

种类	排放情况	污染物名称	排放浓度（mg/L）	发生概率%
废水	废水处理设施	COD	6000	1
		氨氮	193	
		甲苯	9.74	
		二氯甲烷	4.61	

4.5.6“三废”排放情况汇总

建设项目各污染物的产生及排放情况见表 4.5.6。本项目建成后康羽公司污染物排放量见表 4.5.7。

表 4.5.6　建设项目污染物的产生及排放情况表（t/a）

类别	污染物		产生量	削减量	排放量	
					接管量	外排环境量
废水	废水量		204419.003	3000.000	201419.003	201419.003
	COD		1551.440	1482.032	69.408	10.071
	SS		169.071	136.237	32.834	4.028
	氨氮		30.561	27.860	2.701	1.007
	TN		79.814	75.038	4.776	3.021
	TP		1.812	1.540	0.272	0.101
	甲苯		8.005	7.954	0.051	0.019
	AOX		19.815	19.542	0.273	0.097
	二氯甲烷		16.825	16.798	0.027	0.027
	三氯甲烷		0.0023	0.0003	0.002	0.002
	氯苯		0.0011	0.0001	0.001	0.001
	TOC		104.266	99.3153	4.951	3.866
	氟化物		2.083	0.676	1.407	1.547
	硫化物		0.458	0.437	0.021	0.021
	石油类		0.890	0.627	0.263	0.263
	总铜		0.150	0.116	0.034	0.034
	盐分		1298.046	976.396	321.651	321.651
有组织废气	VOCs	二氯甲烷	30.515	30.059	0.456	
		乙酸乙酯	60.945	60.461	0.485	
		正庚烷	12.823	12.656	0.167	
		DMF	4.275	4.238	0.037	
		乙醇	7.443	7.403	0.040	
		甲醇	55.951	55.725	0.227	
		甲基叔丁基醚	83.469	82.508	0.962	
		乙腈	16.811	16.702	0.109	
		2-甲基四氢呋喃	18.694	18.623	0.071	
		四氢呋喃	39.025	38.924	0.101	

类别	污染物		产生量	削减量	排放量	
					接管量	外排环境量
		丙酮	3.662	3.644	0.018	
		吡啶	1.328	1.316	0.012	
		甲苯	4.757	4.676	0.081	
		氯苯	0.001	0.001	0.001	
		三氯甲烷	0.024	0.012	0.011	
		正丁烯	4.475	4.419	0.056	
		丁烯	5.652	5.593	0.059	
		正己烷	7.624	7.584	0.040	
		正丁烷	1.491	1.483	0.008	
		己烯	0.349	0.344	0.006	
		乙酸异丙酯	3.219	3.211	0.008	
		三乙胺	0.192	0.192	0.000	
		非甲烷总烃*	371.027	366.537	4.490	
	氨		7.249	5.527	1.722	
	硫酸		0.015	0.015	0.000	
	硫化氢		2.002	1.961	0.0413	
	颗粒物		208.610	208.534	0.075	
	NO_x		111.118	88.365	22.753	
	SO_2		159.329	156.030	3.298	
	CO		4.050	0	4.050	
	氟化氢		7.776	7.620	0.156	
	溴化氢		10.438	10.232	0.206	
	HCl		6.186	3.651	2.535	
	二噁英类		3.96×10^{-8}	1.73×10^{-8}	2.23×10^{-8}	
无组织	粉尘		0.069	0	0.069	
	HCl		0.054	0	0.054	
	氨		0.105	0	0.105	
	甲醇		0.256	0	0.256	
	甲基叔丁基醚		0.178	0	0.178	
	乙腈		0.042	0	0.042	
	乙醇		0.022	0	0.022	
	乙酸乙酯		0.074	0	0.074	
	DMF		0.035	0	0.035	
	正庚烷		0.033	0	0.033	
	甲苯		0.024	0	0.024	
	四氢呋喃		0.100	0	0.100	
	二氯甲烷		0.137	0	0.137	
	丙酮		0.023	0	0.023	
	三氯甲烷		0.003	0	0.003	
	乙酸异丙酯		0.013	0	0.013	

类别	污染物	产生量	削减量	排放量	
				接管量	外排环境量
	2-甲基四氢呋喃	0.032	0	0.032	
	氯苯	0.002	0	0.002	
	非甲烷总烃*	1.475	0	1.475	
	硫酸	0.0005	0	0.0005	
	硫化氢	0.002	0	0.002	
固废	危险固废	8538.932	8538.932	0	
	一般工业固废	33	33	0	
	生活垃圾	71	71	0	

注：废气中的有机污染物均纳入非甲烷总烃统计考虑。

表 4.5.7　本项目建成后康羽公司污染物排放量(t/a)

种类		污染物名称	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		本项目建成后康羽公司排放量		排放增减量	
			接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量
废水	生活污水	废水量	5100	5100	8100	8100	5100	5100	8100	8100	+3000	+3000
		COD	2.55	0.255	2.7912	0.4050	2.55	0.255	2.7912	0.4050	+0.2412	+0.1500
		SS	2.04	0.102	1.3204	0.1620	2.04	0.102	1.3204	0.1620	-0.7196	+0.0600
		氨氮	0.153	0.026	0.1086	0.0405	0.153	0.026	0.1086	0.0405	-0.0444	+0.0145
		TN	0.255	0.077	0.1920	0.1215	0.255	0.077	0.1920	0.1215	-0.0630	+0.0445
		TP	0.0204	0.0026	0.0109	0.0041	0.0204	0.0026	0.0109	0.0041	-0.0095	+0.0015
	生产废水	废水量	1848	1848	193319.003	193319.003	1848	1848	193319.003	193319.003	+191471.003	+191471.003
		COD	0.647	0.092	66.6166	9.6660	0.647	0.092	66.6166	9.6660	+65.9696	+9.5740
		SS	0.462	0.037	31.5138	3.8664	0.462	0.037	31.5138	3.8664	+31.0518	+3.8294
		氨氮	0.046	0.0092	2.5921	0.9666	0.046	0.0092	2.5921	0.9666	+2.5461	+0.9574
		TN	0.074	0.028	4.5836	2.8998	0.074	0.028	4.5836	2.8998	+4.5096	+2.8718
		TP	0.0074	0.0009	0.2609	0.0967	0.0074	0.0009	0.2609	0.0967	+0.2535	+0.0958
		甲苯	/	/	0.0511	0.0193	/	/	0.0511	0.0193	+0.0511	+0.0193
		AOX	/	/	0.2732	0.0967	/	/	0.2732	0.0967	+0.2732	+0.0967
		二氯甲烷	/	/	0.0269	0.0269	/	/	0.0269	0.0269	+0.0269	+0.0269
		三氯甲烷	/	/	0.0020	0.0020	/	/	0.0020	0.0020	+0.0020	+0.0020
		氯苯	/	/	0.0010	0.0010	/	/	0.0010	0.0010	+0.0010	+0.0010
		TOC	/	/	4.9507	3.8664	/	/	4.9507	3.8664	+4.9507	+3.8664
		氟化物	/	/	1.4071	1.5466	/	/	1.4071	1.5466	+1.4071	+1.5466
		硫化物	/	/	0.0206	0.0206	/	/	0.0206	0.0206	+0.0206	+0.0206
		石油类	/	/	0.2631	0.2631	/	/	0.2631	0.2631	+0.2631	+0.2631
		总铜	/	/	0.0338	0.0338	/	/	0.0338	0.0338	+0.0338	+0.0338
		盐分	/	/	321.6507	321.6507	/	/	321.6507	321.6507	+321.6507	+321.6507

种类		污染物名称		现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		本项目建成后康羽公司排放量		排放增减量	
				接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量
废气	有组织	VOCs	二氯甲烷	0.11		0.456		0.11		0.456		+0.346	
			乙酸乙酯	/		0.485		/		0.485		+0.485	
			正庚烷	/		0.167		/		0.167		+0.167	
			DMF	/		0.037		/		0.037		+0.037	
			乙醇	/		0.040		/		0.040		+0.040	
			甲醇	/		0.227		/		0.227		+0.227	
			甲基叔丁基醚	/		0.962		/		0.962		+0.962	
			乙腈	/		0.109		/		0.109		+0.109	
			2-甲基四氢呋喃	/		0.071		/		0.071		+0.071	
			四氢呋喃	/		0.101		/		0.101		+0.101	
			丙酮	/		0.018		/		0.018		+0.018	
			吡啶	/		0.012		/		0.012		+0.012	
			甲苯	0.0196		0.081		0.0196		0.081		+0.062	
			氯苯	/		0.001		/		0.001		+0.001	
			三氯甲烷	/		0.011		/		0.011		+0.011	
			正丁烯	/		0.056		/		0.056		+0.056	
			丁烯	/		0.059		/		0.059		+0.059	
			正己烷	/		0.040		/		0.040		+0.040	
			正丁烷	/		0.008		/		0.008		+0.008	
			己烯	/		0.006		/		0.006		+0.006	
			乙酸异丙酯	/		0.008		/		0.008		+0.008	
			三乙胺	/		0.0001		/		0.0001		+0.0001	
			非甲烷总烃*	1.036		4.490		1.036		4.490		+3.454	

种类	污染物名称	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		本项目建成后康羽公司排放量		排放增减量	
		接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量
	氨	0.022		1.723		0.022		1.722		+1.700	
	硫化氢	/		0.041		/		0.041		+0.041	
	颗粒物	/		0.075		/		0.075		+0.075	
	NO_x	/		22.753		/		22.753		+22.753	
	SO_2	/		3.298		/		3.298		+3.298	
	CO	/		4.050		/		4.050		+4.050	
	氟化氢	/		0.156		/		0.156		+0.156	
	溴化氢	/		0.206		/		0.206		+0.206	
	HCl	0.0196		2.535		0.0196		2.535		+2.515	
	二噁英类	/		2.23×10^{-8}		/		2.23×10^{-8}		$+2.23\times10^{-8}$	
无组织	粉尘	/		0.069		/		0.069		+0.073	
	HCl	0.01		0.054		0.01		0.054		+0.044	
	氨	0.011		0.105		0.011		0.105		+0.094	
	甲醇	/		0.256		/		0.256		+0.256	
	甲基叔丁基醚	/		0.178		/		0.178		+0.178	
	乙腈	/		0.042		/		0.042		+0.042	
	乙醇	/		0.022		/		0.022		+0.022	
	乙酸乙酯	/		0.074		/		0.074		+0.074	
	DMF	/		0.035		/		0.035		+0.035	
	正庚烷	/		0.033		/		0.033		+0.033	
	甲苯	/		0.024		/		0.024		+0.024	
	四氢呋喃	/		0.100		/		0.100		+0.107	
	二氯甲烷	/		0.146		/		0.146		+0.146	
	丙酮	/		0.023		/		0.023		+0.023	

种类	污染物名称	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		本项目建成后康羽公司排放量		排放增减量	
		接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量
	三氯甲烷	/		0.003		/		0.003		+0.003	
	乙酸异丙酯	/		0.013		/		0.013		+0.013	
	2-甲基四氢呋喃	/		0.032		/		0.032		+0.032	
	氯苯	/		0.002		/		0.002		+0.003	
	非甲烷总烃*	0.58		1.484		0.58		1.484		+0.904	
	硫酸	/		0.0005		/		0.0005		+0.0005	
	硫化氢	/		0.002		/		0.002		+0.002	
固废	危险废物	0		0		0		0		0	
	生活垃圾	0		0		0		0		0	

4.6 环境风险识别

4.6.1 同类事故发生情况

（1）乙醇储罐燃爆事故

2005 年 8 月 28 日，某化工厂操作工向 R116 反应罐中投加乙醇、硫化钠、活性炭制备化学中间体，代班长随即给反应罐进行蒸汽升温，2min 后，罐内温度由 27℃上升到 33℃，便关闭蒸汽，此时发现通向尾气管道的视盅中有物料上窜，料液从引风管中滴流出，致使 R116 反应罐周边洒满乙醇与罐内物料的混合液。这时操作人员发现 R116 反应罐冲料，同时防爆灯上方引风管与分厂主风筒借口部位起火，一团燃烧物掉在防爆灯架上后流到地面，地面上抛洒的乙醇与罐外物料迅速着火，快速引燃含残存乙醇与料液的垂直引风管，造成火势扩大。分析事故原因是由操作不当，造成 R116 反应罐尾气管道与风筒接口处下方电气打火使反应过程冲料，产生乙醇蒸汽、乙醇液体燃烧是直接原因。

（2）二氯甲烷泄漏事故

2013 年 10 月 23 日凌晨 00 时 49 分，沈海高速连江路段罗源往连江方向，一辆载重 21 吨的二氯甲烷的槽罐车发生侧翻导致并罐体内的二氯甲烷泄漏。接到报警后，连江县消防大队迅速出动 1 辆抢险救援车、1 部水罐车、1 部泡沫水罐车，20 名官兵赶赴现场。消防队员经过现场勘察发现：事故车辆侧翻在路面上，堵住了罗源往连江方向的路段，柴油泄漏洒满整个路面。有关方面当即对交通进行管制，并对人员进行疏散，严禁现场一切火源，禁止在安全范围内拨打、接听手机。半小时后，交通部门调来了两辆大型吊机和一辆空槽罐车，协助消防官兵实施处置。经过仔细勘察，事故车辆发生侧翻后，罐体受到挤压撞击，两个密封口变形，导致大量二氯甲烷发生泄漏。原环保部门调集来二氧化碳、干粉、沙土等物资进行稀释，确保把对环境的危害降到最低程度。同时，消防官兵全程进行掩护，防止发生爆燃等紧急情况。

（3）乙腈泄漏事故

1996 年 11 月 19 日凌晨 2 时许，某化工厂厂长冯某巡夜时，发现乙腈蒸馏塔下有乙腈液滴下，上塔后见到已昏倒的值班者，急将其拖至塔梯处，便觉浑身乏力、胸闷气短、呼吸困难，忙下塔找人抢救。工人王某未带任何防护用具首先冲上塔，但将值班者拖仅几步也无力再抢救。值班者经吸氧、人工呼吸等多种措施抢救均无效而死亡。

此次中毒发生原因是蒸馏塔泄漏，该塔建造后，未经主管部门审批和鉴定便私自上马生产。调查发现乙腈泄漏乃死者违章操作而拧动塔上法兰盘所致。此外，该厂员工对乙腈的化学性质及毒性不了解，多数无证上岗，事故发生时施救措施不当。

4.6.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行危险物质识别，建设项目涉及的危险物质主要有乙酸、环氧氯丙烷、DMF、甲基叔丁基醚、盐酸、甲苯等，其易燃易爆、有毒有害危险特性详见表 4.6.2。

表 4.6.2 建设项目危险物质易燃易爆、有毒有害危险特性表

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
DMF	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 58℃，爆炸极限：2.2~15.2%，易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物（如四氯化碳）能发生剧烈反应。	LD_{50}：2800mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氮氧化物
氨水、氨气	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5、污水站	氨的爆炸极限：16%～25%，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口）	氮氧化物
丙酮	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点-20℃，爆炸极限：2.5~12.8%，极度易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩	LD_{50}：5800mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
		散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
次氯酸钠	厂房 1（中试）、库房 1\2\5	强氧化性	LD_{50}：8500mg/kg (小鼠经口)	氯化氢、氯
二氯甲烷	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、罐区	闪点 30℃，爆炸极限：13~23%，遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	LD_{50}：1250mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氯化氢、光气
环己烷	综合楼、库房 1\2\5	闪点-18.33℃，爆炸极限 1.3～8.4%，遇明火、高热极易燃烧爆炸。	LD_{50}：12705mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳
环氧氯丙烷	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 34℃，爆炸极限：5.23~17.86%，其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。	LD_{50}：90mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氯化氢
甲苯	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、罐区、综合楼	闪点 4℃，爆炸极限：1.2~7%，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	LD_{50}：5000mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳
甲醇	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、罐区、综合楼	闪点 12℃，爆炸极限：6~36.5%，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	LD_{50}：7120mg/kg（大鼠经口）; LC_{50}：82776mg/kg（大鼠吸入，4h）	一氧化碳
甲基叔丁基醚	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、罐区、综合楼	闪点-10℃，爆炸极限：1.6~15.1%，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸有危险。与氧化剂接	LD_{50}：3030mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
		触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
磷酸	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5、综合楼	与碱发生放热中和反应。	LD_{50}：1250mg/kg(大鼠经口)	/
硫酸	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	LD_{50}：2140mg/kg(大鼠经口)	/
氯苯	厂房 1（中试）、库房 1\2\5、综合楼	闪点 28℃，爆炸极限：1.3~9.6%，易燃，具刺激性。	LD_{50}：2290mg/kg(大鼠经口)	一氧化碳、氯化氢
盐酸/氯化氢	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5、综合楼	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热，自身具有强腐蚀性。	LD_{50}：900mg/kg(兔经口)；LC_{50}:4600mg/m^3(大鼠吸入，1 小时)，接触其蒸气或雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧伤感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服后引起消化道烧伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	/
氯化亚砜	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 105℃，不燃，具强腐蚀性、强刺激性。遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性的有毒烟气。	/	二氧化硫、氯化氢、氯气
三氯甲烷	厂房 1（中试）、综合楼、库房 1\2\5	不燃，遇光照会与空气中的氧作用，逐渐分解而生成剧毒的光气（碳酰氯）和氯化氢。	LD_{50}：1194mg/kg(大鼠经口)	氯化氢、光气

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
五氯化磷	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸。	LD_{50}：660mg/kg(大鼠经口)；LD_{50}：205mg/kg(大鼠吸入)	氯化氢、氧化磷、磷烷
溴	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 113℃，不燃。	吸入低浓度溴后可引起咳嗽、胸闷、粘膜分泌物增加，并有头痛、头晕、全身不适等。	/
乙二胺	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 34℃，爆炸极限：2.7~16.6%，自燃点 385℃。	LD_{50}：1298 mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：300 mg/m^3（小鼠吸入）	氮氧化物、一氧化碳
乙腈	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、综合楼、罐区	闪点 6℃，爆炸极限：3~16%，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈。	LD_{50}：2730mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氮氧化物、氰化氢
乙酸	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 39℃，爆炸极限：4~17%，可与空气混合爆炸。	LD_{50}：3300g/kg（大鼠经口）	一氧化碳
乙酸乙酯	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、综合楼、罐区	闪点-4℃，爆炸极限：2.0~11.5%，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	LD_{50}：5620mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳
异丙胺	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点-37℃，爆炸极限：2.0~10.4%，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	LD_{50}820mg/kg(兔经口)；LC_{50}9672mg/m，(大鼠吸入)	一氧化碳、氮氧化物
异丙醇	厂房 2（生产）、库房 1\2\5、综合楼	爆炸极限 2%～12%	LD_{50}：5045mg/kg(大鼠经口)	一氧化碳

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
正己烷	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、综合楼、库房 1\2\5	爆炸极限 1%～8.1%	LD_{50}: 28710mg/kg(大鼠经口)	一氧化碳
硫化氢	污水站	爆炸极限 4.3%～46%	LC_{50}：618mg/m³（444ppm）（大鼠吸入）	二氧化硫
叔丁胺	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	爆炸极限 1.5%～9.2%	LD_{50}：78mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氮氧化物
甲酸甲酯	厂房 2（生产）	爆炸极限 5.9%～20%	LD_{50}：大鼠经口: 475mg/kg	一氧化碳
甲醛	厂房 2（生产）	爆炸极限 7%～73%	大鼠经口 LD_{50}: 800mg/kg	一氧化碳
硫酸铵	厂房 2（生产）	/	/	二氧化硫、氮氧化物
丁烯	厂房 2（生产）	爆炸极限 1.8%～9.6%	小鼠吸入 2h， LC_{50} 为 420g/m³	一氧化碳
三氯化磷	厂房 2（生产）	/	LD_{50} 380mg/kg（大鼠经口）	氯化氢、氧化磷
氧化亚铜	厂房 2（生产）、库房 4	/	LD_{50}：450mg/kg(小鼠经口)	铜及其化合物
碘化亚铜	厂房 1（中试）、库房 4	/	LD_{50}：2000mg/kg(大鼠经皮)	铜及其化合物
4-二甲氨基吡啶	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	闪点 110℃，自燃点 124℃	LD_{50}：250mg/kg（大鼠经口）	一氧化碳、氮氧化物
丙二酸亚异丙酯	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	/	LD_{50}：180mg/kg（小鼠静脉）	一氧化碳
N,N-二异丙基乙胺	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	爆炸极限 0.7%-6.3%	LD_{50}：200-500mg/kg（兔经口）	一氧化碳、氮氧化物
三乙胺	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	爆炸极限 1.2%-8.0%	LD_{50}：460mg/kg（大鼠经口	一氧化碳、氮氧化物
硼氢化钠	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	/	LD_{50}：18mg/kg(大鼠腹腔)	H_2
高碘酸钠	厂房 2（生产）、库房 1\2\5	/	LD_{50}：58mg/kg(小鼠腑腔内)	/
N-氯代丁二酰亚胺	厂房 1（中试）、库房 1\2\5	闪点 140℃	LD_{50}：1mg/kg(大鼠经口)	HCl、一氧化碳、氮氧化物
氢氧化钾	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、库房 4	闪点 11℃	LD_{50}：273mg/kg(大鼠经口)	/
氟化钾	厂房 1（中试）、库房 1\2\5	/	LD_{50}：233mg/kg(大鼠经口)	/
氰化钠	综合楼、库房 1\2\5	/	LD_{50}：6440 μg/kg (大鼠经口)	氰化氢
叠氮钠	厂房 1（中试）、库房 1\2\5	/	LD_{50}：27mg/kg（大鼠经口），20mg/kg（大鼠经皮）	/
丙炔醇	综合楼、库房 1\2\5	闪点 36℃	LD_{50}：70mg/kg（大鼠经口），兔径皮 16mg/kg	一氧化碳

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理	伴生和次生产物
三甲基氯硅烷	厂房 1（中试）、库房 1\2\5	闪点-18℃	/	一氧化碳、HCl
甲烷	天然气管线	爆炸极限 5.0%～15.4%，引燃温度 538℃，闪点-188℃	/	一氧化碳
COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液	罐区、污水站（高浓废水池）	蒸/精馏残液、冷凝废液等含溶剂，具有可燃性	具有毒性	一氧化碳、氮氧化物等
NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液		蒸/精馏残液、过滤废液、冷凝液等，具有可燃性	具有毒性	一氧化碳、氮氧化物等
危险固废	危废仓库	废滤渣、废活性炭等，具有可燃性	具有毒性	一氧化碳、氮氧化物等

4.6.3 生产系统危险性识别

（1）危险单元划分

根据建设项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下 6 个危险单元，详见表 4.6.3-1 和图 4.6.3。

表 4.6.3-1　建设项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	生产装置区（厂房 1（中试）、厂房 2（生产））
2	罐区
3	仓库区（库房 1、库房 2、库房 5）
4	危废仓库（库房 3）
5	污水站
6	焚烧炉、RTO
7	天然气管道

本项目中涉及到重点监管的危险化工工艺有：加氢、氧化、氯化反应，其工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-2　重点监控单元表

加氢反应			
反应类型	放热反应	**重点监控单元**	加氢反应釜、氢气压缩机
工艺简介			
加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺,主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。			
工艺危险特点			
(1)反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%- 75%， 具有高燃爆危险特性; (2)加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆; (3)催化剂再生和活化过程中易引发展炸; (4)加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸			
重点监控工艺参数			
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料			

比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。
安全控制的基本要求
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统等。
氯化反应

反应类型	放热反应	**重点监控单元**	氯化反应釜

工艺简介
氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，主要包括取代氯化、加成氯化、氧氯化等。
工艺危险特点
（1）氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大； （2）所用的原料大多具有燃爆危险性； （3）常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大； （4）氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险； （5）生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强； （6）氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。
重点监控工艺参数
氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。
安全控制的基本要求
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。
氧化反应

反应类型	放热反应	**重点监控单元**	氧化反应釜

工艺简介
氧化为有电子转移的化学反应中失电子的过程，即氧化数升高的过程。多数有机化合物的氧化反应表现为反应原料得到氧或失去氢。涉及氧化反应的工艺过程为氧化工艺。常用的氧化剂有：空气、氧气、双氧水、氯酸钾、高锰酸钾、硝酸盐等。
工艺危险特点
（1）反应原料及产品具有燃爆危险性； （2）反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险； （3）部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸； （4）产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。
重点监控工艺参数
氧化反应釜内温度和压力；氧化反应釜内搅拌速率；氧化剂流量；反应物料的配比；气相氧含

量；过氧化物含量等。
安全控制的基本要求
反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
宜采用的控制方式
将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成联锁关系，在氧化反应釜处设立紧急停车系统，当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。配备安全阀、爆破片等安全设施。

（2）危险单元内危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见表 4.6.3-3。

表 4.6.3-3　建设项目危险单元内各危险物质最大存在量

序号	危险单元	危险物质	最大存在量（t）
1	生产装置区（厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、综合楼）	DMF	1.5
		丙酮	1.35
		次氯酸钠	0.01
		二氯甲烷	2.7
		环己烷	0.01
		环氧氯丙烷	0.2
		甲苯	3.5
		甲醇	5.5
		甲基叔丁基醚	3.5
		磷酸	0.06
		硫酸	0.25
		氯苯	0.225
		氯化亚砜	0.15
		三氯甲烷	0.001
		五氯化磷	0.68
		溴	0.1
		盐酸（≥37%）	0.02
		乙二胺	0.055
		乙腈	0.8
		乙酸	1.87
		乙酸乙酯	5
		异丙胺	0.092
		异丙醇	0.44
		正己烷	0.5
		甲酸甲酯	0.054
		甲醛	0.005
		硫酸铵	0.6
		丁烯	0.05
		三氯化磷	0.4

序号	危险单元	危险物质	最大存在量（t）
		铜及其化合物	0.001
		4-二甲氨基吡啶	0.0015
		丙二酸亚异丙酯	0.005
		N,N-二异丙基乙胺	0.015
		三乙胺	0.03
		硼氢化钠	0.012
		高碘酸钠	0.06
		N-氯代丁二酰亚胺	0.001
		氢氧化钾	0.005
		氟化钾	0.01
		氰化钠	0.001
		叠氮钠	0.035
		丙炔醇	0.004
		三甲基氯硅烷	0.06
		氨水（浓度≥20%）	0.2
		叔丁胺	0.065
2	罐区	甲苯	40
		甲醇	43
		甲基叔丁基醚	29
		乙酸乙酯	50
		乙腈	10
		二氯甲烷	17.67
		盐酸（≥37%）	38.9
		COD_{Cr}浓度≥10000mg/L 的有机废液	48
3	仓库区（库房 1、库房 2、甲类库 5）	DMF	13.2
		丙酮	5
		环己烷	0.0064
		环氧氯丙烷	0.275
		磷酸	1
		硫酸	0.22
		氯化氢	0.073
		氯化亚砜	0.68
		三氯甲烷	0.011
		五氯化磷	3.08
		溴	1.09
		盐酸（≥37%）	14
		乙二胺	0.23
		乙酸	4.25
		异丙胺	0.38
		异丙醇	5.5

序号	危险单元	危险物质	最大存在量（t）
		氯苯	10.67
		正已烷	2.83
		哌啶	0.333
		1,2-二氯乙烷	0.00175
		氨水（浓度≥20%）	8.67
		次氯酸钠	0.15
		铜及其化合物	0.016
		4-二甲氨基吡啶	0.025
		丙二酸亚异丙酯	0.36
		N,N-二异丙基乙胺	0.96
		三乙胺	2.25
		硼氢化钠	0.41
		高碘酸钠	2.5
		N-氯代丁二酰亚胺	0.05
		氢氧化钾	0.12
		氟化钾	0.23
		氰化钠	0.02
		叠氮钠	1
		丙炔醇	0.1
		三甲基氯硅烷	0.04
		叔丁胺	1
4	危废仓库（库房 3）	危险固废	520
5	污水站	氨	0.1
		硫化氢	0.01
		COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液	132.81
		NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液	38.12
6	焚烧炉、RTO	有机废液、乙腈、甲醇、二氯甲烷等	2.86
		氨水（浓度≥20%）	10
		二噁英类	8×10^{-13}
7	天然气管线	甲烷	0.016

（3）生产系统危险性识别

建设项目生产系统危险性识别详见表 4.6.3-4。

表 4.6.3-4　建设项目生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素	是否为重点风险源
生产装置区（生产厂房 1、厂房 2（生产））	反应釜、压滤器、结晶釜、离心机、双锥干燥等	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、甲基叔丁基醚等	燃爆危险性、毒性	操作时升温速度过快或加热温度过高；冷却系统发生故障；腐蚀泄漏；反应系统压力骤升	是
罐区	储罐	甲苯、甲醇、乙酸乙酯、乙腈、甲基叔丁基醚、废液等	燃爆危险性、毒性	腐蚀、误操作、管道破损，导致泄漏	是
仓库区（库房 1、库房 2、库房 5）	仓库物料	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、氯苯等	燃爆危险性、毒性	倾倒、洒落、防渗材料损坏	是
危废仓库（库房 3）	危险废物贮存	危险固废	燃爆危险性、毒性	倾倒、洒落、防渗材料损坏	是
污水处理站	高浓废水收集池（含待焚烧废水贮存）、污水池等	氨、硫化氢、高浓废水等	燃爆危险性、毒性、非正常排放	腐蚀、误操作、管道破损、池体损坏、污水处理设施运行不正常	否
废气处理设施	RTO、喷淋塔、活性炭吸附装置、树脂吸附装置	乙腈、甲醇、二氯甲烷等	燃爆危险性、毒性、非正常排放	废气处理设施发生故障	是
危废处理设施	焚烧炉	有机废液	燃爆危险性、毒性、非正常排放	焚烧炉发生故障	是
天然气管道	天然气	甲烷	燃爆危险性	管道泄漏	否

生产装置区、罐区、仓库区、危废仓库、污水处理站、废气处理设施、危废处理设施等管理若存在问题，将会导致火灾、爆炸、泄漏、污水和废气非正常排放等环境风险事故，对周边大气、地下水、地表水、土壤等环境造成影响。

4.6.4 伴生/次伴生影响识别

建设项目运行过程中所使用的物料具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏，部分物料在泄漏过程中会产生伴生和次生的危害。建设项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见表 4.6.4。

表 4.6.4　建设项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故产物	危害后果		
			大气污染	水污染	土壤污染
氨水	燃烧	氮氧化物	有毒物质自身和次生的CO、NOx、HCl、光气等有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经清净下水管等排水系统混入清净下水、消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染。	有毒物质自身和次生的有毒物质进入土壤，产生的的伴生/次生危害，造成土壤污染。
氯苯、环氧氯丙烷等	燃烧	一氧化碳、氯化氢			
氯化亚砜	燃烧/遇水	二氧化硫、氯化氢、氯气			
DMF、叔丁胺、甲胺、乙二胺等	燃烧	一氧化碳、氮氧化物			
乙腈	燃烧	一氧化碳、氮氧化物、氰化氢			
氰化钠	遇水	氰化氢			
硫化氢	燃烧	二氧化硫			
次氯酸钠	强酸/燃烧	氯气/氯化氢			
五氯化磷、三氯化磷	遇水/燃烧	氯化氢、氧化磷、磷烷			
二氯甲烷、三氯甲烷	燃烧	一氧化碳、氯化氢、光气			
乙酸、甲醇、乙醇、丙酮、环己烷等易燃、可燃物质	燃烧	一氧化碳			

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见图 4.6.4。

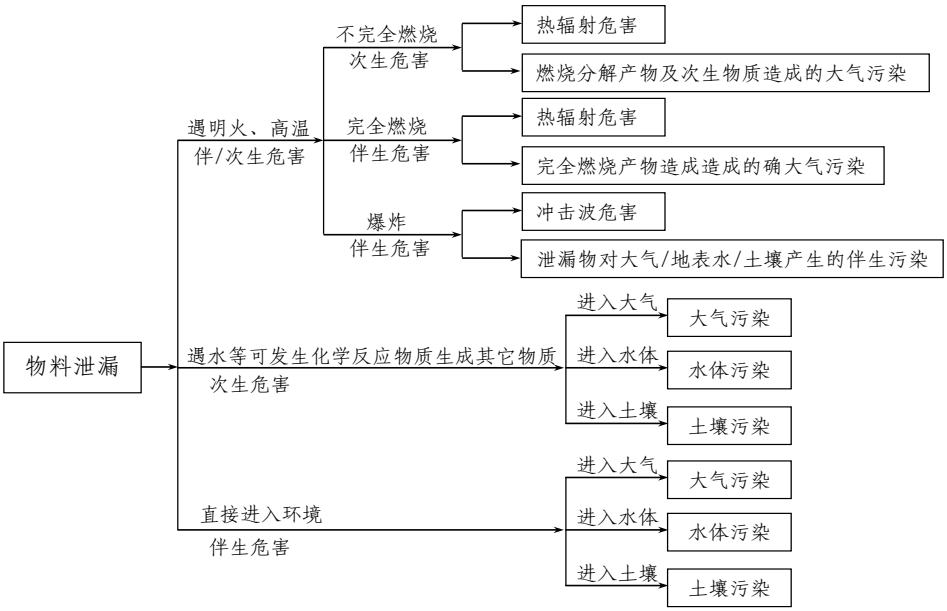


图 4.6.4　事故状况伴生和次生危险性分析

4.6.5 危险物质环境转移途径识别

突发环境事件的情况下污染物的转移途径如表 4.6.5。

表 4.6.5　事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产装置 储存系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
			/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾、爆炸引发的次伴生污染	生产装置 储存系统	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收
非正常工况	生产装置 储存系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理设施非正常运行	污水处理站	废水	/	生产废水	渗透、吸收
	废气处理系统	废气	扩散	/	/
	危废暂存库	固废	/	/	渗透、吸收
储运系统故障	储存系统	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	/
		固态	/	/	渗透、吸收

4.6.6 风险识别结果

建设项目环境风险识别结果详见表 4.6.6。

表 4.6.6 建设项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
生产装置区（生产厂房 1、厂房 2（生产））	反应釜、压滤器、结晶釜、离心机、双锥干燥等	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、甲基叔丁基醚等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
仓库区（库房 1、库房 2、库房 5）	仓库物料	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、氯苯等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
罐区	储罐	二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、乙腈、甲基叔丁基醚等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
污水处理站	高浓废水收集池（含待焚烧废水贮存）、污水池等	氨、硫化氢、废水等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
危废仓库（库房 3）	危险废物贮存	危险固废	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
废气处理设施	RTO、喷淋塔、活性炭吸附装置、树脂吸附装置	有机废液、乙腈、甲醇、二氯甲烷等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
危废处理设施	焚烧炉	有机废液	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
天然气管道	天然气	甲烷	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

4.7 清洁生产

4.7.1 生产工艺与装备

4.7.1.1 工艺技术来源

（1）产品生产

依托国内医药领军企业全球领先的合同研发外包（CRO/CMO）服务能力和份额，每年都有几十万新医药化合物在该企业合成出来。经过 10 多年的层层筛选和研发积累，每年其帮助客户数百个化合物进入毒理实验；几十个化合物进入临床 I 期研究；十几个化合物进入临床 II 期和 III 期研究。

该企业已成为全球领先工艺研发的 CRO，目前为客户几百个毒理和临床各期研究的 API 原料药的工艺研发服务和生产服务。已成功为多个上市新药的医药中间体和原料药提供商业化生产服务。本项目生产的产品是已上市的工艺成熟的药品的原料药，生产工艺技术由该企业提供，工艺在借鉴国内外相关产品成熟工艺的基础上，其自行开发和改进而来，开展了充分的工艺路线优化和放大，本项目生产技术具有成熟性。

（2）产品研发

康羽生命科学(苏州)有限公司致力于技术自主研发，目前拥有5000平米研发实验室，研发技术人员近百名，含研发部，生产技术部，大项目部，拥有博士，硕士，本科为主体的精英队伍，其中的研发领头人是2022年常熟市昆承英才科技创新创业领军人才，具有复杂手性合成，生物酶转化，连续反应技术等先进技术经验。技术平台包含核苷单体及小核酸药物开发平台，Payload及链接子研发平台，连续反应技术平台，可以进行高度专业化的工艺开发及中试。医药研发及分析检测设备先进，人员配备及技术装备水平较高。

康羽公司建立严格、完善的工艺安全评定制度，所有研发工艺均由专业安全工程师、工艺研发工程师、专业分析检测人员等对每个工艺进行安全分析评定，并根据每个工艺研发中检测报告制定相应安全管理和控制措施，避免不可控或难以控制的工艺投入研发过程。

4.7.1.2 技术特点

本项目利用凯莱英生命科学技术(天津)有限公司的生产技术和经验，产品生产工艺和流程的研发和中试技术主要依靠该企业平台及自身医药研发技术人员开发。生产中使用了技术支持企业自研的生物酶催化技术，其中的生物酶经过筛选、进化改造、固定化，可有效降低生产成本和供应风险，降低对环境的影响，是更绿色环保的工艺。同时使用了核酸液相合成技术，替代了传统的核酸固相合成，避免对昂贵核酸固相合成仪的依赖，突破固相合成批次规模小的限制，同时可以节约原材料的用量，更加高效且更大规模的得到核苷药物。生产过程中对溶剂进行回收套用，在反应温度较高的工段，反应釜上方设置冷凝器，减少了原料用量，也降低了废气的排放量。

4.7.1.3 原辅料的替代性

对照《优先控制化学品名录（第一批）》的公告（2017年第83号）、《优先控制化学品名录（第一批）》的公告（2020年第47号），本项目原辅料中涉及的优控化学品为二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯；对照《有毒有害大气污染物名录（2018年）》和《有毒有害水污染物名录（第一批）》，本项目涉及的有毒有害物质为二氯甲烷、三氯甲烷。本项目二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯作为

溶剂使用，均是医药行业常用的溶剂，涉及产品的生产工艺来源成熟的工艺包，使用二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷具有更好的稳定性及收率，目前无法替代 （详见附件 12）。

4.7.1.4 设备先进及可靠性

本项目设备以国内采购为主，包括反应釜、真空干燥机、“三合一”、全自动自卸料刮刀离心机等。固体投料工序采用 PTS 投料装置，液体料采用隔膜泵或高位槽加料。真空泵用于蒸/精馏、干燥操作时的抽真空，真空泵前采用冷凝措施，真空泵循环槽废气经收集后处理。选用的设备密闭性能好、自动化程度高。

本项目根据各车间、不同的设备及布局，分别采取 DCS/PLC/现场控制方式。按照现行的流行控制方案，将 DCS 系统做为整个系统的控制骨架，外加 PLC 和现场电器控制系统，以便于将系统整合成一个功能完备，操作简单，质量可靠的系统。操作人员可方便地对生产装置进行过程控制、监视、操作和管理。对重要设备、装置设置必要的联锁保护系统、有毒及可燃气体泄漏检测报警装置、紧急停车系统、安全阀和防雷、防静电设施，确保生产装置的安全运行。

针对生产中无组织排放，采取以下措施：考虑到车间在物料周转、贮存期间可能产生废气，本项目针对厂房 1（中试）、厂房 2（生产）的投料、转料处设置万向收集系统，废气收集后“干式过滤除尘+碱洗+活性炭吸附”处理后排放；针对污水处理站高浓废水收集池、调节池、水解池、UASB、生化池、污泥脱水系统及危废仓库进行密闭收集，收集的废气经管道收集后经“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后排放；针对罐区储罐采用氮封处理，呼吸废气经水封阻火后通入焚烧炉焚烧处理。

本项目各生产设备、控制手段、分析检测设备和环保安全设备均严格按照规模化、工业化生产要求进行选购。生产设备选型方面充分考虑了各操作步骤之间的协调性，根据反应物料量进行合理搭配，减少了各生产环节中原辅料和中间产品的“跑、冒、滴、漏”。

4.7.2 资源与能源的利用

4.7.2.1 原料的单耗

为了减少原辅材料的消耗，本项目生产过程中在反应釜上方采用冷凝装置对乙醇、甲醇、正庚烷、DMF 等原料进行回收。

4.7.2.2 能耗

厂区各生产设备选配高效低耗电机，变配电室设在负荷中心，减少线损路耗；变压器选用低损耗节能变压器，并在高、低压配电室装有高、低压电容补偿器，提高功率因数；各生产车间均优先采用自然光照明，减少照明用电。

反应釜、蒸汽管线均采用了岩棉瓦保温设施，可使热损失降至 5%，并使用了高效、长寿、强化的换热器，提高了热交换效率，降低了热损耗。

4.7.2.3 水耗

本项目的蒸汽冷凝水回用至循环冷却系统，纯水制备浓水回用至废气吸收用水等。根据计算，本项目水重复利用率 96.86%。

4.7.3 产品

本项目为医药产品的生产及研发,本次申报的 7 个产品分别用于糖尿病、肿瘤、心脑血管疾病、免疫系统疾病，且研发中试的对象为肿瘤、心脑血管疾病、肝炎、感染性疾病、糖尿病、免疫系统疾病、神经退行性疾病等重大常见疾病药物。

本项目产品及研发不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及 2021 年修改决定中的限制和淘汰类项目,与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及 2021 年修改决定相符。

本项目不属于《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118 号）中的限制和淘汰类项目。

本项目产品及研发不属于《苏州市产业发展导向目录（2007 年本）》中的限制类、禁止类和淘汰类。

综上所示，建设项目的建设符合国家和地方的产业政策要求。

4.7.4 污染物产生

建设项目将生产过程中挥发的有机溶剂均设置了冷凝系统进行冷凝回收，提高了有机溶剂的回用量，降低了废气的产生量。

建设项目对使用的溶剂进行溶剂回收，溶剂回收情况详见 4.2.9 章节。通过溶剂回收工艺既减少了污染物的产生量，也提高了原料的利用率。

4.7.5 废物回收利用

建设项目的废物回收利用主要有以下几个方面:

（1）生产过程中使用的溶剂，如乙酸乙酯、乙腈等均设计了回收工艺，并采用分层、冷凝等方式进行了回收，后部分回用至生产工段，减少了有机溶剂的使用量，也减少了废气污染物的产生量。

（2）建设项目生产过程中产生的废液主要送入厂内焚烧炉进行焚烧处置，危险废物的焚烧是一种彻底的处理方法。

4.7.6 环境管理

4.7.6.1 政策法规要求

本项目将根据项目的生产特性制定生产工艺条件、操作规程、应急处理、事故情况及处理等相应的环境管理和风险管理制度。

4.7.6.2 环保措施

本项目采取了以下环保措施:

（1）废气

项目生产过程中充分考虑废气的控制，尽可能减少废气的产生量，产生的废气根据废气性质，分类收集、分质处理，具体为：①厂房 1（研发）、厂房 2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气等碱洗预处理后接入“碱洗+RTO+冷却+后碱洗”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（1#）有组织排放；②含卤废气“冷凝+碱洗+二级树脂吸附”预处理后及车间定点排风废气干式过滤除尘后一并接入“碱洗+活性炭吸附”处理后通过 1 根 28m 高排气筒（2#）有组织排放；③危废库有机废气经“碱洗+活性炭吸附”处理后经 15m 高排气筒（3#）有组织排放；④研发楼小试、质检废气经

“碱洗+活性炭吸附”后通过3根28m高排气筒（4#~6#）有组织排放；⑤污水站低浓度废气废气收集后经“氧化+碱洗+活性炭吸附”后通过20m高排气筒（7#）排放；⑥焚烧炉尾气经“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷塔+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理后通过1根35m高排气筒(8#）有组织排放。

（2）废水

本项目将废水中AOX浓度大于800mg/L，或含有DMF、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、乙腈、三乙胺、二甲基亚砜的工艺废水由厂内自建焚烧炉进行焚烧处理，废气装置处理废水先由车间预处理系统分离出盐后与其余工艺废水、研发废水经收集池收集后进入铁碳芬顿预处理装置，再进入厂内综合污水站；其余废水（真空系统废水、设备清洗废水、地面清洗废水、循环冷却系统排水、初期雨水、生活污水、实验质控废水、设备检修废水）直接进入厂内综合污水处理站进行处理（调节+水解酸化+UASB+二级A/O+二级混凝沉淀），出水接管园区污水处理厂集中处理排入走马塘，最终汇入长江。

（3）固废

本项目产生的废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、冷凝废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液、冷凝有机废液和废矿物油由厂内焚烧炉焚烧处理；废滤渣、废样品、污泥、除尘器集尘、废活性炭、废树脂、二氯甲烷分层废液、焚烧炉飞灰及残渣、蒸发残渣、废填料、废催化剂、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶、废RO膜作为危险废物委托有资质单位处置；未沾染原料的原料废包装作为一般工业固废处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。

（4）噪声：高噪声设备通过合理布局、采用低噪声的设备、隔声、减振等措施进行治理。

本项目采取的各项污染防治措施及技术经济可行，各类污染物均可做到稳定达标排放。

4.7.6.3 节能措施

本项目根据生产工艺、设备配备了高效低耗的电机和机泵，车间主要采用自然照明和通风，并对反应釜、蒸汽管线等设置了保温系统，达到了节能降耗的目的。

4.7.6.4 监控管理

建设项目的生产设备采用了自动化仪表及控制系统，在安全上分别采取DCS/PLC/现场控制方式，实现了对工艺过程的监视、控制和报警，可确保整个装置能够安全、正常、稳定的运行。

建设项目各生产设备还将根据需要设置了安全设施，如接地设施、安全阀、阻火呼吸阀、氮气保护等设施，可确保安全生产。

4.7.7 清洁生产指标分析

目前国内知名的 CRO 企业主要有药明康德集团、凯莱英医药集团等，因此主要以本次项目与同类型、类似规模的常州合全药业有限公司的主要水耗、能耗等清洁生产指标进行对比，详见表 4.7.7。

表 4.7.7 建设项目清洁生产指标

项目	本项目	常州合全药业有限公司新药生产和研发一体化项目
规模	102.68t/a 原料药生产、50.7t/a 研发	50t/a 原料药生产、50t/a 研发
水耗	312920.213t/a	1397884.51t/a
能耗	2003 万 KWh/a	7700 万 KWh/a
水重复利用率	重复利用率 96.86%	重复利用率 90%

由表 4.7.7 可知，建设项目各物耗、能耗与同类型项目基本处于同一水平，蒸汽冷凝水、纯水制备浓水回用，提高了用水效率。综上，本项目清洁生产水平较高，能够达到国内先进水平，符合清洁生产的要求。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然生态环境概况

5.1.1 地理位置

常熟地处富饶美丽的长江三角洲前缘。北滨长江、隔江与南通相望；东距上海约 100 公里，西南面分别与无锡、苏州为邻。地理坐标：东经 120°33′-121°03′，北纬 31°33′-31°50′。

建设项目位于常熟新材料产业园内（以下简称园区），园区位于江苏省常熟市海虞镇北面的长江岸边滩涂地域，地理坐标为东经 120°18′，北纬 31°50′，地处长江下游的金三角地带。该区北临长江，南距支(塘)福(山)线约 1.5 公里，距常熟市区及虞山国家森林公园约 16 公里，距苏州市 56 公里，距上海市 100 公里，东距常熟港 15 公里，西北距张家港 35 公里，北面与南通港隔江相望。

建设项目地理位置见图 5.1-1。

5.1.2 地形地貌

常熟全境地势低平，水网交织，由西北向东南微倾。长江岸线按微地形结构划分，属沿江平原。这一地带系两千年来江潮夹带的泥沙淤积而成。地表冲击物为主，土质为沙性、疏松，海拔在 4.5~5.5m，局部达到 6m，沿江大堤一般高度在 6.5~7.5m。根据地质资料显示，常浒河至徐六泾一线自上而下分四层，第一层为亚粘土和夹薄层粉砂，厚 16m，在表层覆盖 2m 左右淤泥质亚粘土；第二层为轻亚粘土，局部夹粉细砂，厚 6m；第三层为粉细砂，厚 1.9m；第四层为亚粘土和粘土。其中一、二、四层压缩变形条件较差。

产业园地貌比较单一，属长江河口三角洲冲积平原的河漫滩地，场地标高为 3.2-7m，其中新长江堤（外堤）标高为 9m，坡降很小。园区及周边因地处长江三角洲冲积平原，地势低平，水网交织，总体地势由西北向东南微倾；地貌类型上绝大多数为平原，次为水域，间有零星山丘分布。

5.1.3 土壤地质

产业园所在地的土壤以夹沙土为主，夹沙土为沿江棉区的主要土种，分布较广，为长江冲积土，全剖面泥沙相混，土色灰黄有石灰反应；乌夹沙土土种表土层较厚，土色黄褐。常熟市位于扬子淮地台的下扬子-钱塘褶皱带东部，构造线方向主要为 NEE 和 NE，境内西、北部隶属于中生带隆起区的褶皱部分，新构造运动中呈现出差异性升降，在平缓的地面上偶有残丘散布；境内南、东部归属中生带与新生带的坳陷区，堆积较深厚，原有地质构造几乎全部沉没，地势低平，多见湖泊沼泽。区域地层由第四纪全新世地层和晚更新世地层组成，系长江三角洲河口-滨海相冲、湖积物。地面以下约 4 米为淤积、粉细沙、淤泥质亚黏土和沙土等地层；地面以下 50 米内以粘土为主，间夹有沙土，一般为粉沙和粉沙夹轻亚粘土，细沙夹层较少；50 米以下以中、细砂土为主，偶见粗沙、砾石及粘性土薄层。此外，开发区内的地震基本烈度为 6 度。

5.1.4 气候特征

项目地处北亚热带南部湿润气候区，季风盛行，温暖湿润，四季分明，雨量充沛。冬季盛行大陆来的偏北风，以寒冷少雨天气为主；夏季盛行海洋来的东南风，以炎热多雨天气为主；春秋两季为东夏两季风交替，常出现冷暖、干湿多变的天气。本地区的异常气候，如潮湿、夏秋旱、梅雨、台风、龙卷风等时有出现；多年入梅期在 6 月 16 日，出梅在 7 月 4 日，台风平均每年 1.5 次，龙卷风平均三年有 1 次，冰雹平均每年 1 次。

据多年气象统计资料，本地区年平均气温 17.3℃，极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-7.1℃；年平均总日照时数 1771.8 小时，日照率 40%。年均降雨量 1090.3 毫米，集中于 6～8 月份，年均蒸发量 1324.7 毫米，全年无霜期 242 天，年均气压为 1016.5 百帕，年均相对湿度为 78%。历年最大降雪量 16 厘米，最大冻土深度 5 厘米。常熟市历年平均风速为 2.8m/s，主导风为 ESE。各气象要素均值见下表。

表 5.1-1 气象要素均值

气象要素	均值	气象要素	均值
气温	16.1℃	平均风速	2.8m/s
降水量	1090.3mm	最多风向	ESE

5.1.5 长江水文状况及水域功能

（1）长江常熟段

长江常熟段距离长江入海口约 100km，其水文特性受径流和潮汐的双重影响，属于长江河口感潮河段，该段江面开阔，宽约 5.5km，根据统计资料，长江 1950~1986 共 37 年间多年平均流量为 28900m^3/s，多年平均洪峰流量为 56900m^3/s，多年洪季平均流量为 45700m^3/s，多年枯季平均流量为 12400m^3/s,历年最大洪峰流量为 92600m^3/s,历年最小枯水流量为 4620m^3/s。年际流量变化相对比较稳定，年内流量变化较大，每年 12 月至次年 2 月为枯水期，6 月至 8 月为丰水期，其余月份为平水期。

长江常熟段潮汐为不规则半日潮，历年平均高潮位 1.86m（黄海基面，下同），低潮位-0.11m，最大潮差涨潮 3.76m、落潮 4.01m，该河段的潮流以落潮起主导作用，涨落潮表面平均流速分别为 0.55m/s 和 0.98m/s；潮流流速在平面上的分布是非均匀且比较复杂的，并随时间而变化，涨潮时间短（1 小时以内）、落潮时间长（一般 5~6 小时），涨憩后约 3 小时即接近落急，再持续约 5 小时才减速转流；同时，该河段处于流路分汊和径流、潮流的共同动力作用，流向也比较复杂，但基本为东西向，因受地球自转偏向力的作用，潮流涨潮偏南、落潮偏北。此外，本河段含泥沙量较大，水体浑浊呈浅黄色，根据有关资料显示，多年平均含泥沙量为 0.53kg/m^3，最大和最小含沙量为 3.24kg/m^3 和 0.022kg/m^3。

（2）其他河流水系

常熟境内各条河流均属于太湖水系，由于北濒长江、南接太湖以及境内大小湖荡的引泻调节，河流正常水位比较稳定，涨潮不超过 1m。与产业园相关的水体主要有望虞河、福山塘、崔浦塘和尚湖。

望虞河于 1958 年开挖而成，起于太湖沙墩港，过望亭北流，在湘庄西南入常熟港，流经境域后入江，目前其主要功能是泄洪、引水灌溉、引用及

航运等，在河口建有 15 孔节制闸一座，闸下河口段长 1.1km，底宽 15~50m。望虞河是太湖洪水主要泄洪通道之一，也是太湖流域现状唯一由长江直接向太湖引水的骨干河道，具有防洪、排涝、引水、航运等综合功能。望虞河现状及规划航道等级均为V级。

福山塘以谢桥镇为分界点分为南、北两个部分，北部起于谢桥镇北套闸，向北流至福山镇东北，经福山闸入江，全长 9.3km，闸外河段长 200m，底宽 10~20m；南部止于水北门外的护城河，全长 8.7km，河水流经护城河汇入常浒河，两部分均为北面引泻与航运的重要通道。

项目所在地周边水系见图 4.3.2。

5.1.6 生态环境

建设项目所在的常熟市沿江滩涂湿地野生动物主要有野兔、家鼠、田鼠、黄鼬、獾、刺猬、蝙蝠等哺乳动物；麻雀、家燕、喜鹊、乌鸦、啄木鸟等鸟类，由于近年的开发建设，加上大量农药化肥的使用，野生动物种类和数量锐减。

评价范围内陆生生态系统主要为人工主导形成的农田生态系统，自然植被已基本消失，次生植被以高度次生的野生灌草丛为主，分布在暂未开发的荒地和田埂上，常见的种类有紫花地丁、马鞭草、曼陀罗、车前草、蒲公英、艾蒿等。人工植被以城市绿化植被和农作物为主，没有珍稀物种，农作物以水稻、小麦为主。

评价范围内淡水生态系统分布在周围河流，河流中有许多小型生物如浮游生物，动物包括鱼类及其它水生动物，鱼类有鲫鱼、鲢鱼、青鱼、草鱼、乌鱼等，甲壳类有河虾，贝类有田螺，主要以人工养殖为主。水生植物主要由沼泽植物和沉水植物构成。水生植物中常见的有水花生、水车前、凤眼莲、金鱼藻、满江红等，淀粉类植物有芡实、菱等，主要沼泽植物有芦苇、菖蒲等。

5.1.7 区域地质及水文地质概况

5.1.7.1 区域地层情况

（1）前第四系

本区地层属扬子地层区江南地层分区。基岩露头少而零星，地层出露残缺不全，地表仅泥盆系、石炭系出露齐全，寒武系、二迭系、三迭系、侏罗系等出露不全，震旦系等仅见于钻孔，志留系未见，由老至新简述如下:

1、泥盆系（D）

露头分布最广。例如吴兴县以西、太湖中山丘及苏州、无锡沿湖山体、江阴一带和南通市狼山。

中下统茅山群（$D_{1\text{-}2ms}$）

岩性；紫色、肉色、灰色细粒石英砂岩，为三角洲相——陆相沉积，厚度大于 1608 米。

上统五通组(D_{3w}):

岩性：含砾石英砂岩、石英砂岩、粉砂质泥岩、泥岩组成，为陆相碎屑沉积，厚度大于 134.8 米，与下伏茅山群成整合接触。

2、石炭系（C）

苏州幅西山岛东部小岛，湖州黄龙洞——仁王山东北坡——王母山——便山西北坡一带出露，无锡幅没有露头。

下统金陵组（C_{1j}）

为一套滨海相碎屑岩，灰、杂色粉砂岩夹细砂岩及灰岩透镜体，厚约 10 米。与下伏五通组整合接触。

下统高骊山组（C_{1g}）

陆相碎屑岩，杂色、紫色粉砂岩、泥岩夹细砂岩，厚 18～73 米。与下伏金陵组整合接触。

中统黄龙组（C_{2h}）

下部为白云岩和石英砾岩，中上部为纯灰岩，为海相碳酸盐沉积，总厚 90 米，与下伏高骊山组不整合接触。

上统船山组（C_{3c}）

中上部灰褐色、灰、深灰色块状球状生物灰岩，底部灰黑色夹灰色块状

生物灰岩。属浅海灰岩，总厚 65 米。与下伏黄龙组呈不整合接触。

3、二叠系（P）

出露不全，构成一个海进——海退——海进旋回。

下统栖霞组（P_{1q}）

分布吴兴潜山、吴县玄墓山、阳山等。浅海相沉积。岩性：顶部（上硅质层）：暗灰硅质岩。上部：深灰、灰黑巨厚含白云质灰岩、灰岩、含燧石团块。中部（下硅质层）：黑色燧石层。下部（臭灰岩段）：深灰、灰黑色中——厚层灰岩，底有 0.4~0.8 米厚黑色页岩，铁质泥岩。厚 56~150 米。与下伏船山组不整合接触。

4、三叠系（T）

出露甚少。青龙组为浅海相，黄马青组为滨海——陆相。

中统上青龙组（T_{2s}）

见于江阴——无锡—~常熟及湖州等地钻孔。岩性：上部．灰色薄层蠕虫状灰岩、泥灰岩，向下渐变为中厚层灰岩。中下部；灰白色块状——厚层灰岩夹薄层灰岩、泥质灰岩。厚 437 米。与下伏下青龙组整合接触。

5、侏罗系（J）

中下统象山群（J_{1-2xn}）

为一套陆相含煤碎屑岩，厚度大于 326 米。岩性：上部：棕红、灰绿色粉砂质泥岩夹细砾岩及砂岩，普遍含钙质，下部：灰、灰黑色中细砂岩夹薄层粉砂岩及粗粒砂岩，富含钙质，局部含劣质煤。与下伏黄马青组不整合接触。

6、白垩系（K）

下统馆头组（K_{1g}）

岩性：褐紫色凝灰熔岩、黑色泥岩、青灰色凝灰质砂砾岩。厚度大于 101 米，与下伏火山岩系（J_3）不整合接触。

下统朝川组（K_{1c}）

岩性：紫红色粉砂岩、粉砂质泥岩、安山玢岩、玄武岩夹凝灰质粉砂

岩、暗紫红色砾岩、砂砾岩。厚度 121~756 米。与下伏馆头组整合接触。

上统浦口组（K_{2p}）

岩性：浅棕、棕红色粉砂质泥岩、泥岩，暗棕色、灰色等杂色砂砾岩。厚度大于 593 米。与下伏白垩系下统为不整合接触。

上统赤山组（K_{2c}）

岩性：上部：砖红、棕红色、暗棕色粉细砂岩、泥质粉细砂岩、块状粉细砂岩。下部：厚层至块状中细砂岩、粉砂岩、含砾细砂岩。厚 1026 米。与下伏浦口组整合接触。

7、第三系（R）

未出露，据钻孔资料，广泛分布在凹陷部位。

下第三系阜宁群（E_{fn}）

分布于荡口——白茆断凹东部，南浔——角直断凹和新丰断凹，为陆相湖盆或三角洲相沉积，厚 325 米。岩性：灰白、灰绿色钙质泥岩，棕黄、青灰色细砂岩，灰白色钙质砾岩、含砾粗砂岩。与下伏赤山组为不整合接触。

上第三系（N）

见于中、新生代断凹钻孔，为湖盆——三角洲相沉积。厚 230 ~ 520 米。岩性：棕红、赭红色、玫瑰紫、蛋青、灰白等杂包泥岩、粉砂质泥岩，钙质砾岩，棕褐色含砾中粗砂岩，局部夹玄武岩数层。与下伏下第三系阜宁群呈微角度不整合接触。

侵入岩：

岩浆岩侵入活动的时期主要在中生代燕山期，全区侵入岩的出露砸积约 32 平方公里，占基岩面积的 3.2%，主要有酸性岩、中酸性岩、中性岩、基性岩及超碱性岩。出露岩体九个，其中以湖州斑状钾长花岗岩体和苏州钾长花岗岩体面积最大。另有隐伏岩体六处。

本区燕山早期侵入岩活动不甚强烈，形成小规模酸性岩株。燕山晚期侵入岩活动强烈，形成较大规模酸性岩株。

本区岩浆活动受到区域构造线的控制，断裂构造不仅是岩浆侵入的通道，而且还决定着岩体的空间形态和分布。例如：燕山早期城皇山石英斑岩体受北东向的光福——通安断裂所控制，燕山晚期湖州斑状钾长花岗岩体受北东向和东西向两组断裂控制。

（2）第四系

区内第四纪地层,广布山间谷地,湖荡平原,分布面积占总面积的 70%。在新、老构造运动的控制下，沉积了较厚的第四系。地层变化规律东厚西薄，平原区厚，山丘区薄，凹陷区厚，隆起区薄。山丘区除缺失下更新统正常层序外，其余各时代地层沉积齐全。

中生代以来，本区东西向构造十分活跃，形成一系列东西向或近东西向内陆湖盆，盆内堆积了上侏罗系、白垩系及第三系，这些沉积建造即是区内第四系沉积基底。因而第四系的厚薄，严格地受到基底起伏的控制。中更新世晚期以来，大约 30 万年地史时期内，长江下游经历了两次冰期、间冰期的气候反复，四次海侵、海退的海陆变更，平原山区新构造运动又较频繁，诸种因素使第四系成因类型复杂。

据钻探资料，常熟第四系最大厚度为 222.7 米，最薄 55 米，一般厚 150~200 米。分析该区内的钻孔资料，依据沉积类型、分布特点、沉积物来源及厚度，明显可分为两个区，即：长江新三角洲平原沉积区和太湖平原沉积区。

针对上述两个沉积区，依据岩性特征，沉积韵律，微体古生物组合，古气候变化，重矿物组合，古文化层，海侵、海退历史等，并结合以往的研究分析成果，可分别划分出早更新世（Q_1）至全新世（Q_4）的各时期的沉积地层，两大沉积区地层特征详见第四系地层简表。

表 5.1.7-1　第四系地层简表

地层时代	代号	长江新三角洲沉积地区			太湖平原沉积地区		
		成因	厚度（米）	岩性	成因	厚度（米）	岩性
全新统	Q_4	al m	7-50	粉质粘土，粉土，粉砂，细砂，局部淤泥质粘质粉土	l-h l-m	2-15	粉质粘土，粉土
上更新统	Q_3	al-l al m	30-150	粉质粘土，粘土，中粗砂，含砾中粗砂，细砂，中细砂	al-l m	20-120	粉质粘土，粉土，粉细砂，粉砂，局部有中粗砂，中砂
中更新统	Q_2	al	20-100	粉质粘土，粉砂，含砾中粗砂，具 1-2 个沉积韵律	al-l al-m	65-150	粉质粘土，粘土，粉细砂，局部含砾中粗砂
下更新统	Q_1	al	30-150	粉质粘土，细砂，中砂，含砾中粗砂	al-l al al-p	15-180	粉质粘土，粉土，粉砂，细砂，中粗砂

5.1.7.2 地质构造及区域稳定性

本区所见各类隆起、坳陷、断裂等构造形迹，彼此纵横交错，相互制约、改造，产生联合的构造型式，被卷入的地层从震旦系至第三系。按各自的生成机理、组合形象大致分为：华夏系构造、华夏式构造、东西向构造。

华夏系构造在本区多隶属于中生代印支期生成，华夏式构造由中生代燕山早期生成，东西向构造自晚元古代生成以来，中生代燕山期、新生代喜山期均有继承性活动，从未间断，而华夏系构造体系则是本区主要的构造骨架。

（一）华夏系构造

华夏系构造作为北东向“多”字型构造体系，在本区形迹多，分布广，此区上古生界至三叠系广泛发育，地层走向北东，与构造形迹的展布方向一致。华夏系构造主要为一系列北 50°~60°东褶皱，以及伴随褶皱同时生成的走向断裂与横断裂。被卷入褶皱的地层即是上古生界泥盆系至三叠系。其褶皱主要有江阴——戚墅堰复背斜，沙洲——藕塘桥复向斜，南通——无锡复背斜，常熟——太湖复向斜和苏州——吴兴复背斜。华夏系断裂多呈走向断裂，大多平行褶皱轴向，纵切褶皱两翼，断面倾向北西或南东，倾角较陡，一般 60°左右。北西向横断裂横切褶皱与走向断裂。

（二）华夏式构造

本区华夏式构造与华夏系构造常以“重接”的方式叠加，两者褶皱、断裂

方向一致，走向断裂同时平行于褶皱轴向，较难识别。依据构造体系的生成先后，凡中生代燕山早期生成的北东向构造称华夏式，被卷入褶皱的地层有中生代侏罗系和白垩系，因而表明了燕山早期华夏式构造继承和加强了印支期华夏系构造。

华夏系褶皱有：戚墅堰钻孔揭露的中下侏罗系象山群褶皱，浙江大王山——牛头山上侏罗系褶皱以及白龙山向斜、菁山向斜等。断裂有：无锡周塘桥——夏港张性断裂，横山桥——云亭断裂等。苏州云峰顶压型断裂，东河——玄墓山——南阳山压扭性断裂等。

（三）东西向构遗

大致位于北纬 30°40′~32°之间，隶属我省高淳——宜兴——嘉定（上海市）东西向构造带的东段（太湖以东）。主要展布莅青阳——沙堋、荡口——白茆、苏州——昆山、平望——芦墟等地。东西向构造除苏州西部光福一带有其构造形迹外，余皆隐伏于第四系之下。

据钻探、重力和航磁资料，本区东西向构造自晚元古代成生以来，中、新生代十分活跃，对中、新生代晚白垩世——第三纪沉积具一定的控制作用。东西向断裂则成为晚侏罗世火山岩喷发的主要通道，都表现为张性、张扭性断裂。

具代表性的东西向构造有；青阳——沙洲断凹，荡口——白茆断凹，角直断凹，新丰断凹，荒田里——苏墅断裂，横林断裂，唯亭——茜墩断裂，平望——芦墟断裂等。

5.1.7.3 地下水类型及空间分布特征

（一）松散岩类孔隙含水层（组）

1、孔隙潜水、微承压含水层

孔隙潜水层近地表广泛分布，属全新世沉积，岩性主要为粉质粘土、粉土，局部为粉砂。厚度一般 5-15 米，北部含水层岩性多为粉士、砂质粘土，单井涌水量（民井：井径 1 米，降深 2 米）10-50m^3/d，沿江可达 50-100 m^3/d；南部，主要是由粉质粘土组成，富水性差，单井涌水量小于 10 m^3/d。潜水

主要以民井形式开采，分散且开采量很小。水位变化主要受大气降水影响，年均水位埋深 1 米左右，年变幅 0.3-1.5 米。

微承压含水层除局部地段（如山前）缺失外，广布于全区，顶板埋深 8~15 米，底板埋深 30 米左右，厚约 5-20 米，岩性以粉细砂为主，泥质含量较高，单井涌水量 50-200 m^3/d。微承压含水层与上伏潜水含水层多直接接触，水力联系密切。目前区内仅局部地段有少量开采。

区内潜水含水层受全新世海侵影响，在沿江的福山、浒浦、东张一带矿化度大于 1g/L，属于 Cl·HCO_3-Na·Ca 型水，其它大部分地区矿化度多为 0.20~0.80 g/L，硬度 100-300 mg/L（以碳酸钙计），pH 值 6.8~7.2，属中性，水化学类型以 HCO_3-Ca·Mg 或 HCO_3—Ca 为主。

近几十年来，随着常熟城区经济的发展，浅层水因埋藏浅，其原生环境已遭受不同程度的破坏，环境质量下降，三氮、耗氧量等有机污染较普遍，城区检出率可达 50-75%，若不经过处理，已不适宜作为生活饮用水的安全可靠水源。

2、第I承压含水层组

第I承压含水层组系晚更新世冲积、滨海相沉积而成，由 1-3 个砂层组成，顶板埋深为 40-60 米，其中西部、西南部及梅李镇至兴隆之间的局部地段较深，一般大于 60 米，而东北部的福山至赵市地段及南部支塘至沙家浜地段则相对较浅，一般小于 50 米。砂层的厚度、岩性及富水性受古地理环境和古河流作用制约，具有一定的变化规律：在虞山、福山、顾山周边、尚湖地区及古城区西侧大部分地带，由于基底相，对隆起，砂层基本缺失；大义、尚湖、莫城一线的西南地段砂层厚度多小于 20 米，岩性以细砂，粉砂为主，局部存在中粗砂，单井涌水量小于 1000 m^3/d；王市、梅李、东张以北为古河床分布地段，砂层厚度多在 60 米以上，岩性主要为中粗砂，富水性大于 3000 m^3/d。明显反映出长江新三角洲沉积相特征；其余大部分地段即谢桥——古里一白茆——唐市一带砂层厚度 20-60 米，岩性以中砂、中粗砂、细砂为主，富水性 1000-3000 m^3/d，具河湖相沉积特征。该层水的开

采地段集中在福山、王市、谢桥至兴隆一带，目前水位埋深 10-30 米。

该承压水因受上部潜水、微承压水的影响，原生环境下形成的微咸水——咸水已不同程度地淡化，经对比分析资料，七、八十年代以前浒浦——古里——唐市以东大部分地区的微咸水，现已缩小至唐市——白茆——何市——东张一带，矿化度大于 1 g/L，水化学类型为 Cl·HCO_3-Na·Ca 型，其余大部分地区矿化度 0.5~0.9 g/L，硬度 200-300mg/L，局部大于 450mg/L，此外，部分地段 Fe、Mg 含量略有超标。水化学类型以 HCO_3-Ca·Na 型为主。

3、第II承压含水层组

该含水层组是区内主采层，系中更新世冲积、冲湖积而成。顶板埋深一般为 80-160 米，城区 80-110 米，浒浦、珍门、董浜、支塘以东地段大于 160 米。含水层组的水文地质特征明显受古地形地貌和古水流作用影响，即主要受沉积成因所控制。

a 长江新三角洲平原沉积区

主要分布于福山、王市、梅李、徐市以北地带，为古长江（叉道）活动部位，具冲积相沉积特征。含水层厚度一般大于 30 米，岩性以中粗砂、含砾粗砂、中细砂为主，砂层松散饱水，富水性好，单井涌水量大于 2500 m^3/d。该地段与I承压含水层组之间，因部分地段隔水层很薄甚至尖灭，或以粉土层相过渡，加之受混合开采影响，致使两者实际上已相互联通，构成巨厚层状含水砂层，颇具开发前景。

b 太湖平原沉积区

该区II承压含水层组水文地质条件比较复杂，呈湖积、河湖相沉积特征。在区内西南尚湖地段、孤山残丘近山前地带、辛庄——唐市——支塘——任阳等地段，因下伏基底隆起影响，含水层厚度小于 10 米，岩性多为细砂、粉细砂，富水性较差，单井涌水量一般小于 500 m^3/d。该沉积区的其他大部分地带，砂层厚 10~30 米，岩性以中砂、中粗砂、细砂为主，单井涌水量 500~2500 m^3/d。

目前第II承压含水层组开采强度较高，水位埋深 10~60 米。

4、第III承压含水层组

第III承压含水层组由早更新世河湖相沉积的 1~2 层粉细砂、中砂构成，其中虞山南部、尚湖——练塘西部、冶塘——王庄等处基本缺失。顶板埋深 150~180 米，含水层厚度由西向东，由南到北逐渐增厚，一般 10~30 米。在谢桥——梅李一线以北地段，单井涌水量 1000~2000 m^3/d，以南则为 100~1000 m^3/d。开采井主要集中在南部的杨园、辛庄至唐市一带，此外东北部的沿江地带也有少量开采。

第II、III承压水埋藏封闭条件较好，水质比较稳定，除支塘、东张局部地段外，其它大部分地区矿化度一般为 0.5-0.8g/L，硬度多小于 450mg/L，pH 值 7.2 ~ 8.0 中性偏碱。水化学类型以 HCO_3-Na·Ca 为主。

（二）碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

常熟市所辖范围内，主要有两个隐伏灰岩块段，赋存有岩溶裂隙水，具有开采利用意义。

（1）练塘——张桥隐伏灰岩块段

分布于虞山西南部的练塘—张桥地带，面积约 50 平方公里，含水段岩性由二叠系、三叠系、石炭系灰岩组成，顶板埋深 120-160 米，岩溶裂隙较为发育，单井涌水量 500~1000 m^3/d。

（2）压路机——冶塘隐伏灰岩段

该灰岩段分布面积约 21.0 平方公里，含水层由三叠系灰岩组成，顶板埋深 80~150 米，裂隙较为发育，富水性尚可，单井涌水量 500-1000 m^3/d，在构造有利部位可达 1000-2000 m^3/d。

（三）基岩裂隙含水岩组

主要分布于虞山、福山等孤山残丘及周边地区，含水岩性以泥盆系碎屑岩类为主。因其质脆，构造和层面裂隙较为发育，富水性均一性差，一般为 100-300m^3/d，在断裂构造有利部位可达 1000m^3/d。

基岩岩溶裂隙水和基岩裂隙水矿化度均小于 1g/L，一般为 0.3-0.5g/L，

水化学类型主要为 HCO_3-Ca 型，水质良好，但局部（指基岩裂隙水）总铁含量偏高。

常熟市水文地质平面图见图 5.1.7-1，水文地质剖面图见图 5.1.7-2。



图 5.1.7-1　常熟市区域水文地质平面图

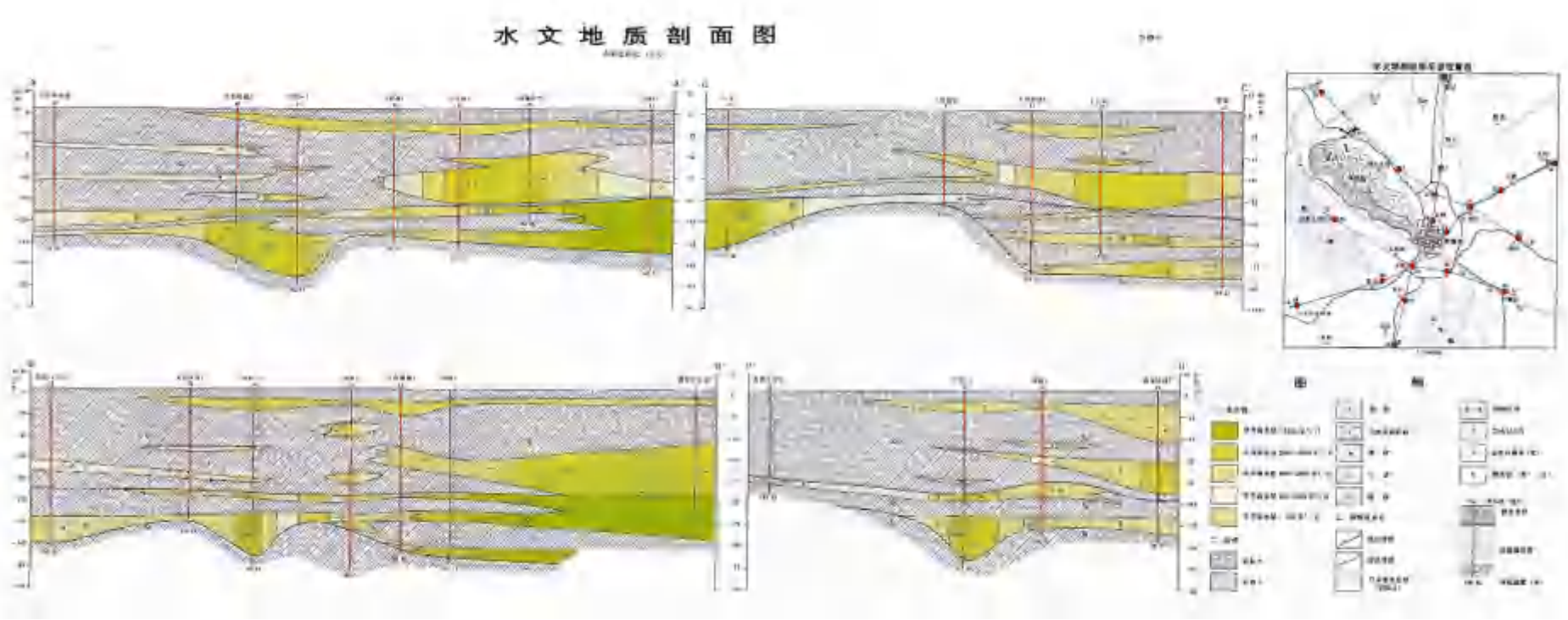


图 5.1.7-2　常熟市水文地质剖面

5.1.7.4 地下水补给、径流、排泄条件

（一）孔隙潜水、微承压水

区内孔隙潜水和微承压水，直接接受大气降水及灌溉水的入渗补给，这种补给作用在东北部的长江新三角洲冲积平原区，相对较为强烈，此外该地区拥有长江、昆承湖、尚湖等众多地表水系，在天然状态下两者互相补给与排泄，即丰水期地表水补给潜水、微承压水，枯水期则反之。但是这种互补作用因江、湖、河岸普遍存在的较厚淤泥层而显得相对微弱。如若通过开采或其他方法将潜水水位控制在较低水平时，则可袭夺到较多地表水的侧向补给量。

评价区地势较为平坦，致使潜水、微承压水径流作用十分缓慢，其径流方向受地形地貌及开采影响，显得无规律可循。排泄途径以向地表水排泄、蒸发、民井开采及向地下深层承压含水层的渗透为主。

（二）第I承压水

该承压水已具备一定的封闭性埋藏条件，因而补、径、排条件主要受区域性循环规律的控制。其补给项主要有三个部分:（1）潜水或微承压水越流渗透补给，这种补给作用在北部沿江条带显得极为强烈;（2）西部虞山山体岩裂隙水的微弱补给;（3）周边侧向迳流补给（尤指长江激化补给）。长江沿岸流域内的切割深度一般在 40 余米左右，局部已切割至I承压含水砂层，即使仅切割到潜水或微承压水，因其与I承压水在江岸一带有很好的水力联系，故亦可认为: 长江对I承压水存在直接或间接的定水头补给作用，又因江岸覆盖着淤泥层，致使这种定水头补给作用有所减弱。

在天然状态下，该层水的径流运动比较迟缓，但因近几年较强烈的开采作用（主指西北部），流场已发生较大变化，地下水主要由四周流向漏斗中心，即市域西北部。

I承压水的排泄途径主要有: 人工开采和向主采层即II承压水越流。

（三）第II承压水

该承压水的补径排条件与I承压水较相似，其补给来源亦有上覆I承压水

越流补给、基岩裂隙水补给及周边部分地段侧向径流补给等三种，其中后者尤以北部沿江条带的激化补给最为强烈，由于该地带I、II承压水基本构成巨厚含水层组，故可认为长江水可对II承压水起着间接的定水头补给作用。

由于受本市及苏锡常区域大量开采的影响，II承压水的天然流场条件已经改变，地下水的整体流向由东北流向西南（即区域大漏斗中心地段），而市区则流向国棉一厂地段（城区漏斗中心）。其流速随水力梯度的增大而加快。

该承压水的排泄方式主要是人工开采，其次是由于区域袭夺式开采而引起的向西南方向的径流排泄。

（四）第III承压水

工作区第III承压水仅南部辛庄至唐市地段有少量开采，地下水补径排条件基本能维持天然平衡状态。其补给来源主要有来自上部承压水的越流补给及侧向径流补给。排泄途径则以径流排泄及少量的人工开采为主。动态特征表现为开采消耗性。

5.1.7.5 地下水动态特征

一、潜水、微承压水

评价区内潜水和微承压水以民井开采为主，井点分散且开采量很小，水位动态变化主要受大气降水影响，表现为降水入渗型动态特征类型。因潜水与微承压水水力联系密切，动态变化规律相似，但前者变幅略大于后者。据监测资料，区内浅层水水位埋深一般为 0.2-2.0 米，年均 1.0 米左右，其中潜水水位埋深相对较浅，多小于 1.5 米。

二、I承压水

I承压水的富水性地段主要分布在市域长江沿岸及东部，其主要开采地段为兴隆至王市、福山一带，此外，淼泉至支塘条块内亦有一定程度开采。I承压水水位动态受上覆微承压水的越流补给（以沿江条块最强烈）、II承压水的开采强度及长江侧向补给等多因素综合制约。

三、II承压水

第II承压含水层是该市主要开采层位，到 95 年底，已有 204 眼开采井（不含 I、II和II、III混合开采井）。地下水位动态呈典型的开采型特征。市区开采量（含部分I承压及混合开采量）与漏斗中心水位埋深变化关系曲线图。

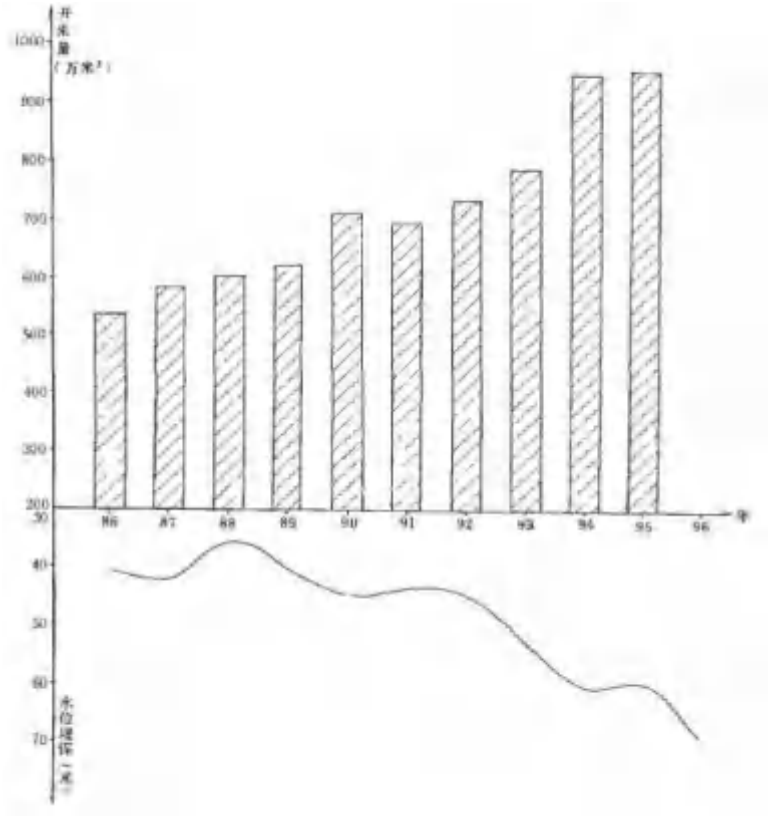


图 5.1.7-3 常熟市开采量与漏斗中心水位埋深关系曲线图

5.1.7.6 地表水与地下水间的水力联系

本区孔隙潜水含水层，因埋深浅、临近地表、分布广泛、地域开阔、气候湿润、降水充沛，与地表水关系十分密切，两者呈互补关系。汛期地表水高水位时期，由地表水补给潜水，而枯水期低水位时期则地表水接受潜水侧向径流排泄补给。

承压含水层的补给、径流、排泄条件相对比较复杂，它受含水层埋藏条件、岩性、隔水层的隔水性质和承压水位动态的变化控制。I承压含水层主要在开采条件下接受补给，其补给源主要是局部地段潜水较微弱的越流渗入补给及长江水激化侧向补给。由于I承压水的开采，I承压水位下降，形成一定的降落漏斗，潜水位高于I承压水位，在一定条件下潜水越流入渗补给

I承压含水层。长江切割较深，水深一般 40m 左右，加之长江水量大，所以在开采条件下长江水成为沿江一带I承压含水层的主要补给来源。

5.2 环境保护目标调查

建设项目位于江苏常熟新材料产业园，项目周边主要环境保护目标调查情况见表 5.2-1 及图 2.4。

表 5.2-1　环境保护目标调查情况

环境保护目标名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
大气环境					
福山社区	厂界西南侧 800m	居民住宅	东至海城路，西、南至 G346 国道，北至 X205 道路	居民	人群健康
福山村	厂界西侧 1000m	居民住宅	东至兴虞路，南至 G346 国道，西至 G346 国道，北至走马塘	居民	人群健康
福山办事处	厂界西侧 1300m	办公	东至崔蒲塘，南至海城路，西至盛虞大道，北至 X201 国道	职员	人群健康
园区管委会	厂界东南侧 1500m	办公	东至兴虞路，南至海城路，西至国 G346 道，北边空地	职员	人群健康
福山中心小学	厂界西南侧 1100m	学校	东至恒福路，西至禄山路，南至恒福路，北至福山路	学生、教师	人群健康
福山中学	厂界西南侧 1700m	学校	东至福山派出所，西至汇福路，南至 G346 国道，北至汇福路，	学生、教师	人群健康
聚福村	厂界西南侧 1100m	居民住宅	东至福山中心小学，西至汇福路，南至 G346 国道，北至禄山路	居民	人群健康
邓市村	厂界东南侧 2500m	居民住宅	东至海城路，西至 G346 国道，南至 G346 国道，北至海城路	居民	人群健康
水环境					
福山塘	厂界西、北 300m	工农业用水	东至长江口，西出福山社区	河流水域	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
走马塘	厂界北侧 3000m	工农业用水	走马塘为区域性河道，常熟段全长 11.92 公里	河流水域	
西圩中心河	厂区北侧 350m	工农业用水	东至崔浦塘，西至北福山塘	河流水域	
崔蒲塘	厂界东侧 1700m	渔业、工业用水	东北至福山塘，西南出海虞镇	河流水域	

环境保护目标名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
长江	厂界东北2000m	饮用水源保护区、工业用水	长江常熟望虞河过渡区	河流水域	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准
声环境					
厂界周边200米范围内无居民区				居民	人群健康
土壤环境					
厂区南侧耕地	厂区南侧最近约150m	农业	厂区南侧，海丰路以南	农田	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
生态环境					
望虞河（常熟市）清水通道维护区	厂区东南侧4km	水源水质保护	望虞河及其两岸各100米范围	水源水质保护	生态空间管控区域面积11.82平方公里
常熟市长江浒浦饮用水水源保护区	厂区东南侧10km	水源水质保护	一级保护区：常熟三水厂、滨江水厂长江取水口上游1000米至下游1000米，向对岸500米至本岸背水坡之间的水域范围及应急水库全部水面。长江一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围，以及应急水库西侧堤脚外100米、南侧至长江主堤脚之间的陆域范围。二级保护区：长江一级保护区以外上溯2000米、下延500米的水域范围和长江二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外100米之间的陆域范围	水源水质保护	国家级生态保护红线面积3.42平方公里
长江（常熟市）重要湿地	厂区东南侧8km	湿地生态系统保护	位于常熟市长江浒浦饮用水水源保护区以北，北至常熟与南通市界	湿地生态系统维护	国家级生态保护红线面积51.95平方公里

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 大气环境质量现状监测与评价

5.3.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《2021年度常熟市生态环境状况公报》，年度超标项目为O_3，故区域环境空气质量不达标。

根据常熟市环境空气自动监测站点海虞子站（市控）2021 年连续 1 年的基本污染物监测数据，海虞子站大气自动监测站点信息见表 5.3-1，区域空气质量现状评价结果见表 5.3-2。

表 5.3-1　污染物监测站点基本信息表

监测点编码	监测点名称	监测点位坐标/m（UTM 坐标）		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
		X	Y				
1990A	海虞子站	287451	3506043	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	全年	南	14

表 5.3-2　区域空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度/（μg/m³）	标准限值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	8.31	60	13.85%	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	16.42	150	10.90%	达标
NO_2	年平均浓度	30.2	40	75.50%	达标
	日均值第 98 分位质量浓度	74.17	80	92.70%	达标
PM_{10}	年平均浓度	48.4	70	69.14%	达标
	日均值第 95 分位质量浓度	109.17	150	72.80%	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	23.9	35	68.29%	达标
	日均值第 95 分位质量浓度	64.75	75	86.30%	达标
CO	日均值第 95 分位质量浓度	1042	4000	26.1%	达标
O_3	8h 平均第 90 分位质量浓度	180.5	160	112.8%	不达标

根据上表统计计算，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 O_3。

综合上述达标区判定，不达标因子为 O_3。

5.3.1.2 环境空气质量补充监测

（1）监测因子

氨、甲苯、苯胺、环氧氯丙烷、甲醇、甲醛、硫酸雾、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、乙腈、三乙胺、DMF、四氢呋喃、二噁英、氯苯、丙酮、氟化物、溴化氢、非甲烷总烃、臭气浓度及监测期间的风向、风速、气压、气温等气象要素。

（2）监测时间

本项目环评大气环境质量现状氨、甲苯、环氧氯丙烷、甲醇、硫酸雾、

硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、乙腈、三乙胺、DMF、四氢呋喃、丙酮、氯苯、非甲烷总烃、臭气浓度由江苏省优联检测技术服务有限公司，监测时间为 2022.10.29~2022.11.04，其中 G2 点位氨、甲醇、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、非甲烷总烃、臭气浓度引用苏州第四制药厂有限公司年产 6 亿片奈利克新片及 150 吨奈斯克新原料药扩建项目环评影响评价现状监测数据，由江苏迈斯特环境检测有限公司监测的数据，监测时间为 2022.06.11~2022.06.17；二噁英类由江苏格林勒斯检测科技有限公司监测的数据，监测时间为 2022.11.05~2022.11.11；本项目环评大气环境质量现状氟化物引用苏州天马医药集团天吉生物制药有限公司搬迁建设项目环评影响评价现状监测数据，由江苏正康检测技术有限公司监测的数据，监测时间 2022.06.07～2022.06.13；溴化氢由南京爱迪信环境技术有限公司实测，监测时间为 2021.05.24~2021.05.30；本项目环评大气环境质量现状甲醛、苯胺由江苏迈斯特环境检测有限公司实测，监测时间为 2021.05.24~2021.05.30。监测同时记录气温、气压、风向、风速等气象参数。补充监测的因子均获取了 7 天有效数据。引用的监测数据为项目评价范围内近三年与项目有关的监测资料，选择的监测点位在各要素环境影响评价范围内，因此现状监测引用数据满足真实性、具有代表性。

（3）监测点位

本项目布点结合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2－2018）要求，在项目所在地附近及下风向布设监测点位。本次评价污染物补充监测点位基本信息见表 5.3-3 和图 2.4。

表 5.3-3　空气环境现状监测点位

监测点名称	监测点位坐标/m（UTM 坐标）		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
项目所在地（G1）	290020	3520163	氨、甲苯、环氧氯丙烷、甲醇、硫酸雾、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、乙腈、三乙胺、DMF、四氢呋喃、丙酮、氯苯、非甲烷总烃、臭气浓度	2022.10.29~2022.11.04	/	/
			溴化氢、甲醛、苯胺	2021.05.24~2021.05.30		

监测点名称	监测点位坐标/m（UTM 坐标）		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
			二噁英	2022.11.05~2022.11.11		
			氟化物	2020.4.6~2020.4.12		
福山村（G2）	288482	3520899	甲苯、环氧氯丙烷、硫酸雾、乙腈、三乙胺、DMF、四氢呋喃、丙酮、氯苯	2022.10.29~2022.11.04	W	1100
			氨、甲醇、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、非甲烷总烃、臭气浓度	2022.06.11~2022.06.17		
			溴化氢、甲醛、苯胺	2021.05.24~2021.05.30		
			二噁英	2022.11.05~2022.11.11		
苏州天马医药集团天吉生物制药有限公司（G3）	290213	3520367	氟化物	2022.06.07 ~ 2022.06.13	E	325

（4）监测分析方法

表 5.3-4　大气环境现状监测分析方法表

项目	分析方法	方法来源
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544-2016
二氯甲烷	环境空气 挥发性有机物的测定吸附管采样热脱附/气相色谱-质谱	HJ 644-2013
甲苯		
氯苯		
甲醇	居住区大气中甲醇、丙酮卫生检验标准方法 气相色谱法	GB/T 11738-1989
臭气浓度（无量纲）	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ 604-2017
氨	环境和空气 氨的测定 纳氏分光光度法	HJ533-2009
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2003 年亚甲蓝分光光度法（B）5.4.10（3）	/
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ549-2016
三乙胺	参照 空气质量三甲胺的测定 气相色谱法	GB/T 14676-1993
乙腈	参照 工作场所空气有毒物质测定第 133 部分：乙腈、丙烯腈和甲基丙烯腈》	GBZ/T 300.133-2017
四氢呋喃	参照 工作场所空气有毒物质测定 杂环化合物	GBZ/T 160.75-2004
二甲基甲酰胺（DMF）	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法	HJ 801-2016
丙酮	环节空气和废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法	HJ 1154-2020

项目	分析方法	方法来源
环氧氯丙烷	参照 工作场所空气有毒物质测定环氧化合物	GBZ/T 160.58-2004
二噁英类	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ77.2-2008
氟化物	《环境空气氟化物的测定滤膜采集/氟离子选择电极法》	HJ 955-2018
苯胺类	《空气质量 苯胺类的测定 盐酸萘 乙二胺分光光度法》	GB/T 15502-1995
溴化氢	《固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法》	HJ 1040-2019
甲醛	《空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮 分光光度法》	GB/T 15516-1995

（5）监测结果

表 5.3-5 环境质量现状监测结果表

监测点位	监测因子	平均时间	评价标准（mg/Nm³）	浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
G1	二甲基甲酰胺（DMF）	小时值	0.03	0.02L	/	0	达标
	丙酮		0.8	0.002L	/	0	达标
	二氯甲烷		0.35	0.001L	/	0	达标
	甲苯		0.2	0.0009~0.0323	16.15	0	达标
	氯苯		0.10	0.0003L	/	0	达标
	甲醇		3	0.4L	/	0	达标
	环氧氯丙烷		0.2	0.5L	/	/	/
	臭气浓度（无量纲）		20（无量纲）	<10	/	0	达标
	非甲烷总烃		2.0	1.2~1.94	97	0	达标
	甲醛		0.05	0.016~0.043	86	0	达标
	苯胺		0.1	0.5L	/	/	/
	溴化氢		0.013	0.008L	/	0	达标
	氨		0.2	0.06~0.13	65	0	达标
	乙腈		0.83	0.4L	/	0	达标
	四氢呋喃		0.2	3.4L	/	/	/
	氯化氢		0.05	0.02L~0.047	94	0	达标
	硫化氢		0.01	0.001L	/	0	达标
	硫酸雾		0.3	0.054~0.126	42	0	达标
	三乙胺		0.14	0.0025L	/	0	达标
	二噁英类	日均值	/	0.026~0.026pgTEQ/m³	/	/	/
G2 福山村	二甲基甲酰胺（DMF）	小时值	0.03	0.02L	/	0	达标
	丙酮		0.8	0.002L	/	0	达标

监测点位	监测因子	平均时间	评价标准（mg/Nm³）	浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	二氯甲烷		0.35	0.001L~0.011	3.14	0	达标
	甲苯		0.2	0.0009~0.0052	2.6	0	达标
	氯苯		0.10	0.0003L	/	0	达标
	甲醇		3	0.4L	/	0	达标
	环氧氯丙烷		0.2	0.5L	/	/	/
	臭气浓度（无量纲）		20（无量纲）	<10	/	0	达标
	非甲烷总烃		2.0	0.5~0.78	39	0	达标
	甲醛		0.05	0.016~0.043	86	0	达标
	苯胺		0.1	0.5L	/	/	/
	溴化氢		0.013	0.008L	/	0	达标
	氨		0.2	0.01~0.04	20	0	达标
	乙腈		0.83	0.4L	/	0	达标
	四氢呋喃		0.2	3.4L	/	/	/
	硫化氢		0.01	0.001L	/	0	达标
	硫酸雾		0.3	0.048~0.125	41.67	0	达标
	三乙胺		0.14	0.0025L	/	0	达标
	氯化氢	日均值	0.015	0.01L	/	0	达标
	甲醇		1	0.003L	/	0	达标
	二噁英类		/	0.0027~0.033pgTEQ/m³	/	/	/
G3	氟化物	小时值	0.02	0.0015~0.0024	12	0	达标
		日均值	0.007	0.00126~0.00196	28	0	达标

注：L 表示未检出，L 前数字表示其检出限。

从表 5.3-5 可知，各点位各监测因子均满足相应的环境质量标准。

5.3.2 地表水环境质量现状调查及评价

5.3.2.1 地表水环境质量现状监测

（1）监测因子：水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、氟化物、氯化物、苯胺、叶绿素 a、高锰酸盐指数、透明度、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物。

（2）监测频次：连续监测 3 天，上下午各监测一次。

（3）监测断面设置：根据评价区内水域功能及水文特征，设置 4 个断面。具体位置见图 5.3.2 和表 5.3-6。

表 5.3-6　地表水环境现状监测断面布设

序号	水体	监测断面	引用监测因子	实测因子

W1	走马塘	污水处理厂排口下游500米	水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、二氯甲烷、叶绿素a、高锰酸盐指数、透明度	甲苯、环氧氯丙烷、氯苯、氯化物、苯胺、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物
W2	小河（项目雨水排放河流西圩中心河）	项目所在地雨水排放河流	/	水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、氟化物、氯化物、苯胺、叶绿素a、高锰酸盐指数、透明度、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物

注：福山塘执行III类标准，周边小河参照汇入水体执行水环境质量III类标准。

（4）监测时间

W1断面的水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、石油类、二氯甲烷、叶绿素a、高锰酸盐指数、透明度引用苏州第四制药厂有限公司年产6亿片奈利克新片及150吨奈斯克新原料药扩建项目环评影响评价现状监测数据，监测时间为2022.06.13~2022.06.15，W1甲苯、环氧氯丙烷、氯苯、氯化物由江苏省优联检测技术服务有限公司实测，监测时间为2022.10.31~2022.11.02；本项目W1断面苯胺、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物以及W2（项目雨水排放河流）断面水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、氟化物、氯化物、苯胺、叶绿素a、高锰酸盐指数、透明度、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物由江苏迈斯特环境检测有限公司实测，监测时间为2021.05.26~2021.05.28。引用的监测数据为项目评价范围内近三年与项目有关的监测资料，选择的监测点位在各要素环境影响评价范围内，因此现状监测引用数据满足真实性、具有代表性。

（5）监测分析方法

监测分析方法详见表5.3-7。

表5.3-7　地表水环境质量现状监测分析方法

项目		监测方法
监测	pH值（无量纲）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局2002年便携式 pH计法（B）3.1.6（2）

项目		监测方法
方法	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989
	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T11896-1989
		水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
	透明度	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版）)国家环保总局 2002 年 塞氏盘法 3.1.5（2）
	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T11901-1989
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法 HJ636-2012
	叶绿素 a	水质叶绿素 a 的测定分光光度法 HJ 897-2017
	二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ639-2012
	氯苯	
	甲苯	
	环氧氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
	苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-（1-萘基）乙二胺偶氮分光光度法 GB/T 11889-1989
	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原 子吸收分光光度法 GB/T 7475-198
	锌	
	吡啶	水质 吡啶的测定 顶空/气相色谱 法 HJ 1072-2019
	硼	水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法 HJ700-2014
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分 光光度法 GB/T 16489-1996
	可吸附有机卤素	水质 可吸附有机卤素（AOX）的 测定 离子色谱法 HJ/T 83-2001
	氯仿	水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012

5.3.2.2 地表水环境现状质量评价

（1）评价方法

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为:

$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$

式中 S_{ij}: 第 i 种污染物在第 j 点的标准指数;

C_{ij}: 第 i 种污染物在第 j 点的监测平均浓度值，mg/L;

C_{Sj}：第 i 种污染物的地表水水质标准值，mg/L;

其中 pH 为:

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{Sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{Su}-7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: SpH_j：为水质参数 pH 在 j 点的标准指数;

pH_j：为 j 点的 pH 值;

pH_{su}：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd}：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

（2）评价结果

本次水质现状监测结果列于表 5.3-8。

表 5.3-8　地表水环境质量现状监测结果单位：mg/L，pH 无量纲

监测断面	项目	pH 值	COD	SS	总磷	总氮	氨氮	氟化物	二氯甲烷	环氧氯丙烷	石油类	甲苯	氯苯	氯化物	高锰酸盐指数	透明度(cm)	叶绿素 a	苯胺类	铜	锌	可吸附有机卤素	吡啶	氯仿	硼	硫化物
走马塘 W1 污水处理厂排口下游 500 米	最小值	7.4	14	16	0.07	0.6	0.172	0.47	0.001L	0.005L	0.02	0.0014L	0.001L	53.3	4.2	30	10	0.03L	0.01L	0.01L	0.018	0.03L	0.0113	0.382	0.05
	最大值	7.5	19	23	0.1	0.86	0.252	0.55	0.001L	0.005L	0.03	0.0014L	0.001L	94.1	4.7	31	18	0.03L	0.01L	0.01L	0.032	0.03L	0.012	0.454	0.05
	III类标准	6~9	20	30	0.2	1	1	1	0.02	0.02	0.05	0.7	0.3	250	6	/	/	0.1	1.0	1.0	/	0.2	0.06	0.5	0.2
	最大污染指数	0.83	0.90	0.77	0.50	0.86	0.25	0.55	/	/	0.60	/	/	0.38	0.78	/	/	/	/	/	/	/	0.20	0.91	0.25
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	0	0	0	/	0	0	0	0
W2 西圩中心河	最小值	6.66	13	11	0.06	2.32	0.289	0.30	0.001L	0.005L	0.02	0.0014L	0.001L	34.0	3.4	114	0.006	0.03L	0.01L	0.01L	0.022	0.03L	0.0111	0.357	0.05
	最大值	6.76	18	15	0.12	2.51	0.433	0.35	0.001L	0.005L	0.03	0.0014L	0.001L	36.2	3.8	116	0.008	0.03L	0.01L	0.01L	0.034	0.03L	0.0125	0.386	0.05
	III类标准	6~9	20	30	0.2	/	1.0	1.0	0.02	0.02	0.05	0.7	0.3	250	6	/	/	0.1	1	1	/	0.2	0.06	0.5	0.2
	最大污染指数	0.34	0.9	0.5	0.6	/	0.433	0.35	/	/	0.6	/	/	0.145	0.63	/	/	/	/	/	/	/	0.21	0.77	0.25
	超标率	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	0	0	0	/	0	0	0	0

注：L 表示未检出，L 前数字表示其检出限。

从表 5.3-8 可知，W1~W2 监测断面监测指标可达到 III 类水质标准要求。

5.3.3 声环境质量现状监测与评价

5.3.3.1 声环境质量现状监测

（1）监测因子：昼间等效 A 声级（Ld）、夜间等效 A 声级（Ln）。

（2）监测时间和频次：监测时间为 2021.05.24~2021.05.25，连续监测 2 天，昼间和夜间各监测两次。

（3）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相关规定进行。

（4）监测点布设：项目四周边界共 4 个噪声现状监测点（N1-N4），具体见图 3.1.4。

表 5.3-8 监测点位于项目位置关系

序号	监测点位	方位	空间相对位置/m		
			X	Y	Z
1	N1	东	87.8	-32.4	1.2
2	N2	南	-64.6	-100.4	1.2
3	N3	西	-65.5	63.7	1.2
4	N4	北	72.3	115	1.2

（5）监测结果评价

监测结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 声环境质量现状监测及评价结果单位：dB(A)

监测点位	2021.05.24		2021.05.25	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	55.0	47.7	55.7	48.2
N2	55.3	47.9	55.2	47.6
N3	56.3	47.2	56.4	47.2
N4	55.5	48.3	56.1	48.3
标准值	65.0	55.0	65.0	55.0

5.3.3.2 声环境质量现状评价

根据声环境质量现状监测结果，监测期间 N1~N4 厂界各监测点声环境均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

5.3.4 地下水环境质量现状监测与评价

5.3.4.1 地下水水位监测

为全面掌握评价区地下水水位、流向和地下水开采等情况，在评价区所涉及的范围内，开展了全面的地下水调查工作，地下水水位调查引用苏

州第四制药厂有限公司年产 6 亿片奈玛特韦/利托那韦片（2000 万盒 Paxlovid）及配套 300 吨奈玛特韦原料药扩建项目环境影响评价现状监测数据，监测时间为 2022 年 6 月 13 日。在评价范围内布设 10 口水位监测井。水位调查点布设在调查评价区范围内，主要为本次野外勘查水井。本次野外勘查水井均为 5 公分井径的 PVC 管成井结构，井深均为 6m，主要用于本次评价的地下水水位、水质监测，部分水井可作为项目后期的跟踪监测井。

结合建设项目的工程地质勘察资料、野外现场地下水相关资料调查，评价区及其附近浅层地下水埋深较浅，一般在 1.67~1.88m 左右，具体见野外水位调查点基本信息统计表。调查结果见表 5.3-10。地下水流向为东南流向西北，见图 5.3.4-1。

表 5.3-10 野外水位调查点基本信息统计表　　单位：米

序号	点名	纬度(°)	经度(°)	高程(m)	水位埋深(m)	水位（m）	备注
1	D1	31.794771	120.788156	3.28	1.75	1.53	井孔
2	D2	31.793870	120.789572	3.36	1.72	1.64	
3	D3	31.792947	120.788735	3.15	1.69	1.46	
4	D4	31.793355	120.787447	3.19	1.83	1.36	
5	D5	31.789128	120.791331	3.18	1.68	1.50	
6	D6	31.803418	120.800816	3.21	1.67	1.54	
7	D7	31.808268	120.794765	3.20	1.82	1.38	
8	D8	31.800929	120.776783	3.27	1.88	1.39	
9	D9	31.796595	120.765282	3.36	1.85	1.51	
10	D10	31.7851799	120.783521	3.41	1.76	1.65	

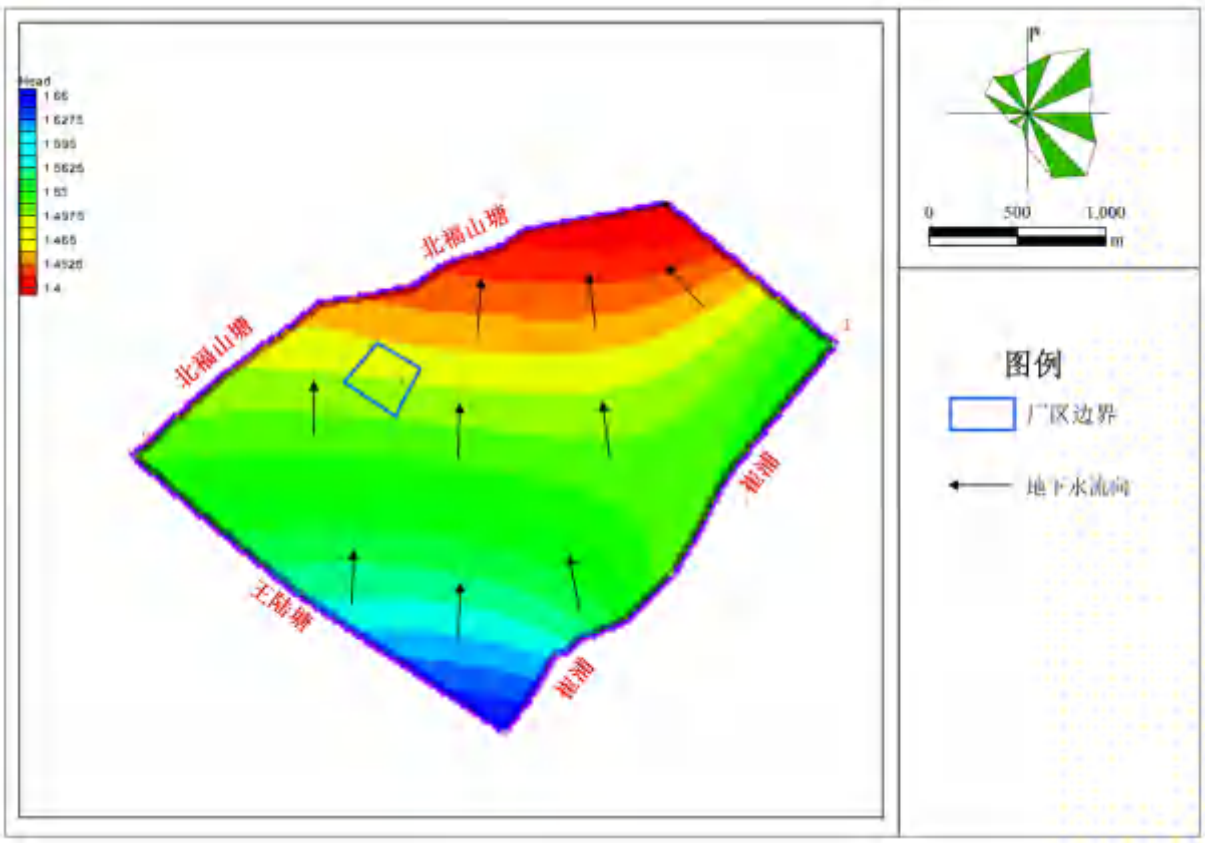


图 5.3.4-1 评价区地下水流向分布图

5.3.4.2 地下水质量现状监测

（1）监测因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、石油类、铜、锌、硫化物、三氯甲烷、硼、碘化物。

（2）监测点布设：评价范围内共布设 5 地下水水质监测点，10 个水位监测点，具体见表 5.3-11 及图 4.1.4。

（3）监测时间：D1-D4 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、碘化物、石油类、铜、锌、硫化物、三氯甲烷、硼，监测时间为 2021.05.24。D5 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、

挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、碘化物、石油类、铜、锌、硫化物、三氯甲烷、硼，监测时间 2022.11.02。

表 5.3-11　地下水环境现状监测点位

监测点编号	点位布设位置	监测因子
D1	拟建三废处理区（厂区东北角）	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、碘化物、石油类、铜、锌、硫化物、三氯甲烷、硼
D2	拟建库房（厂区东南角）	
D3	拟建生产厂房（厂区西南角）	
D4	拟建库房（厂区西北角）	
D5	空地（项目所在地下游，东南 1400m 处）	

（4）监测方法：监测分析方法详见表 5.3-12。

表 5.3-12　地下水环境资料现状分析方法表

项目		监测方法
监测方法	pH 值（无量纲）W	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2002 年 便携式 pH 计法（B）3.1.6（2）
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T342-2007
		《水质无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》 HJ 84-2016
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
	硫酸根离子	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的 测定 离子色谱法》 （HJ 84-2016）
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法《生活饮 用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-20W06）
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
	氯离子	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的 测定 离子色谱法》 （HJ 84-20116）
	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法 HJ/T346-2007
	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989
	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989
	钙	水质 钙和镁的测定原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989
	镁	
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014
	砷	
	碳酸根离子	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 酸碱指示剂滴定法 2002 年 3.1.12.1
	碳酸氢根离子	
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987

项目		监测方法
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987
	溶解性固体	重量法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总 局（2002）3.1.7.2
	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 （2002）3.4.16.5
	镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜、铅 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 （2002）3.4.7.4
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989
	锰	
	总大肠菌群	多管发酵法《生活饮用水标准检验 方法 微生物指标》（GB/T 5750.12-2006）
	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）
	氯苯	
	二氯甲烷	
	氯仿	
	环氧氯丙烷	
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法《生活饮用水 标准检验方法 有机物综合指标》（GB/T 5750.7-2006）
	菌落总数	平皿计数法《生活饮用水标准检验 方法 微生物指标》（GB/T 5750.12-2006）
	氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法《生活饮 用水标准检验方法 无机非金属指 标》（GB/T 5750.5-2006）
	碘化物	《地下水质检验方法 淀粉比色法 测定碘化物 DZ/T 0064.56-1993》
	铜、锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原 子吸收分光光度法》（GB/T 7475-1987）
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分 光光度法》（GB/T 16489-1996）
	硼	《水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》（HJ700-2014）

（5）监测结果

本次地下水环境质量现状监测结果详见表 5.3-13。

表 5.3-13　地下水环境质量现状监测及评价结果，单位 mg/L

编号	D1		D2		D3		D4		D5	
	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类
pH 值（无量纲）	7.23	I类	7.29	I类	7.25	I类	7.32	I类	8.2	I类
钾	1.31	/	1.50	/	1.40	/	1.45	/	32.2	/
钠	102	II类	107	II类	101	II类	108	II类	77.4	I类
钙	98.8	/	94.6	/	98.3	/	96.9	/	82.0	/
镁	40	/	41.5	/	39.5	/	42.0	/	3.18	/
碳酸根	ND	/	ND	/	ND	/	ND	/	0.005L	/
碳酸氢根	62	/	50	/	64	/	66	/	351	/
硫酸根离子	391	V类	396	V类	376	V类	356	V类	89.4	II类
氯离子	133	II类	140	II类	130	II类	128	II类	50.4	II类
氨氮	0.180	III类	0.117	III类	0.137	III类	0.151	III类	0.102	III类
硝酸盐氮	2.26	II类	2.34	II类	2.31	II类	2.24	II类	0.056	I类
亚硝酸盐氮	0.046	II类	0.047	II类	0.046	II类	0.046	II类	0.046	II类
挥发酚	0.0003L	I类	0.0003L	I类	0.0003L	I类	0.0003L	I类	0.0003L	I类
氰化物	0.002L	II类	0.002L	II类	0.002L	II类	0.002L	II类	0.002L	I类
砷（ug/L）	0.3L	I类	0.3L	I类	0.3L	I类	0.3L	I类	5.16	III类
汞（ug/L）	0.04L	I类	0.04L	I类	0.04L	I类	0.04L	I类	0.04L	I类
六价铬	0.004L	I类	0.004L	I类	0.004L	I类	0.004L	I类	0.004L	I类
总硬度	430	III类	420	III类	423	III类	430	III类	368	III类
铅	0.00025L	I类	0.00025L	I类	0.00025L	I类	0.00025L	I类	0.00009L	I类
氟化物	0.41	I类	0.47	I类	0.53	I类	0.58	I类	0.462	I类
镉	0.000025L	I类	0.000025L	I类	0.000025L	I类	0.000025L	I类	0.00005L	I类
铁	0.03L	I类	0.03L	I类	0.03L	I类	0.03L	I类	0.01L	I类
锰	0.99	I类	0.76	I类	0.97	I类	0.97	I类	0.35	I类
溶解性总固体	850	III类	858	III类	823	III类	802	III类	751	III类
氯仿（ug/L）	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类
总大肠菌群（MPN/100mL）	94	IV类	84	IV类	95	IV类	84	IV类	49	IV类
细菌总数（个	160	IV类	140	IV类	150	IV类	135	IV类	930	IV类

编号	D1		D2		D3		D4		D5	
	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类	监测值	水质分类
/mL）										
甲苯（ug/L）	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类	1.4L	II类
碘化物（ug/L）	6	I类	6.1	I类	4.9	I类	7.3	I类	9.4	I类
氯苯（ug/L）	1L	II类	1L	II类	1L	II类	1L	II类	1L	II类
石油类	0.03	/	0.02	/	0.03	/	0.02	/	0.01L	/
铜	0.01L	I类	0.01L	I类	0.01L	I类	0.01L	I类	0.00028	I类
锌	0.01L	I类	0.01L	I类	0.01L	I类	0.01L	I类	0.00135	I类
硫化物	0.005L	I类	0.005L	I类	0.005L	I类	0.005L	I类	0.003L	I类
二氯甲烷（ug/L）	1L	II类	1L	II类	1L	II类	1L	II类	1L	II类
环氧氯丙烷（ug/L）	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/
硼（ug/L）	342	III类	333	III类	319	III类	332	III类	35.5	I类
高锰酸盐指数	2.41	III类	2.2	III类	2.64	III类	2.60	III类	4.46	IV类

注：L 表示未检出，L 前数字表示其检出限。

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），监测点地下水水质情况如下：D1-D4 监测点位硫酸根离子达V类标准；D1-D4 监测点位总大肠菌群和细菌总数以及 D5 氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体达 IV 类标准；其余各监测点监测因子均可达或优于III类标准。

根据监测结果，对 8 大阴阳离子含量进行计算，得到地下水中离子毫克当量浓度及毫克当量百分数见表 5.3-14。从计算结果可以看出阳离子毫克当量百分数大于 25%的为 Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}，阴离子毫克当量百分数大于 25%的为 Cl^-、SO_4^{2-}，根据舒卡列夫分类法，确定地下水化学类型 SO_4+Cl·Na+Ca+Mg 型水。

表 5.3-14　地下水环境中 8 大阴、阳离子浓度计算结果

监测因子	浓度平均值（mg/L）	毫克当量浓度*（meq/L)）	阴/阳离子毫克当量百分数（%）
K^+	8.89	0.23	1.684
Na^+	102.44	4.45	32.577
Ca^{2+}	89.22	4.46	32.650
Mg^{2+}	54.2	4.52	33.089
Cl^-	289.4	8.15	50.653
SO_4^{2-}	341.2	7.11	44.189
CO_3^{2-}	-	-	-
HCO_3^-	50.54	0.83	5.158

注：* 经监测单位核实表明：核算阴阳离子平衡时，应包含所有的阴离子与阳离子。本次监测的八大离子中基本包含所有的阴离子，但阳离子不只钾，钙，钠，镁四种离子，阳离子核算范围内还有锰、铁、硅等离子，而此次未进行检测，因此核算结果出现阴离子高、阳离子低的现象，属正常现象。

5.3.4.3 包气带防污性能调查

污染物从地表进入浅层地下水通常都经过包气带。包气带的防污性能好坏直接影响地下水的污染类型和程度。垂向渗透系数是评价包气带防污性能的重要参数。现场渗水试验是获得表层包气带垂向渗透系数的重要手段，因此本次调查进行了现场渗水试验。

（1）试验方法

最常用的渗水试验方法包括试坑法、单环法和双环法。试坑法就是在表层土中挖一试坑进行试验，主要适用于毛细压力较小的砂性土壤，装置较简单，但受侧向渗透的影响，实验结果精度差；单环法与试坑法类似，适用于毛细压力较小的砂土、卵砾石层，但因铁环嵌入地下 5cm 以上，对侧

向渗透有一定的限制，实验精度比试坑法高；双环法，运用两个铁环，外环起到限制内环侧向渗透的作用，主要适用于毛细压力较大的粘性土。为排除侧向渗透的影响，提高实验结果的精度，本次试验选用双环法。双环实验现场照片见图 5.3.4-2。



图 5.3.4-2　双环渗水实验现场照片

双环渗水试验法具体试验步骤为：先除去表土，挖至耕土层达 20cm 后，在坑底嵌入两个高 25cm，直径分别为 0.40m 和 0.20m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在同一高度，控制在 10cm 左右，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，人工量杯定量加注的方式。试验装置如图 5.3.4-3 所示。

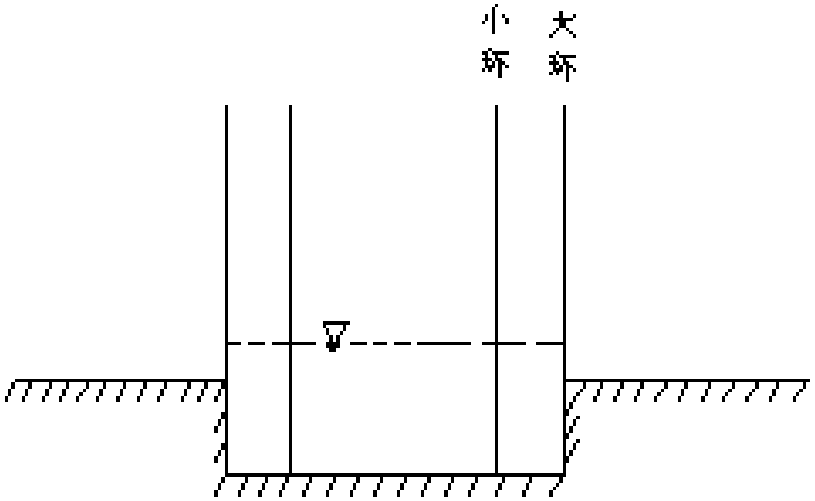


图 5.3.4-3 双环渗水试验装置示意图

试验开始时，按第2、5、10、15min等进行观测，并记录一次注水量读数，并将水加到初始高度。试验记录的过程中，描绘渗水速度-时间（v-t）曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续2h结束试验。最后按稳定时的水量计算包气带的垂向渗透系数。

（2）试验结果

本次预测评价主要是针对非正常工况下，污染物渗漏对地下水的影响预测，因此试验点主要布设在厂区附近。根据达西定律的原理，得出野外松散岩层包气带的渗透系数公式如下:

$$K = \frac{Q}{I\omega}$$

$$I = \frac{H_k + Z + L}{L}$$

式中：Q—稳定渗流量（m^3/d）

K—渗透系数（m/d）

ω—渗坑底面积（m^2）

Z—深坑内水层厚度（m）

L—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（m）

H_k—水向干土中渗透时,所产生的毛细压力,以水柱高度表示(m)

表 5.3.4.4-1 给出野外渗水试验的观测记录及成果，图 5.3.4-4、5.3.4-5 给出了下渗速度历时曲线及渗透流量历时曲线。

根据试验结果，利用上面介绍的方法计算得试验点包气带的垂向渗透系数值为 7.55×10^{-4}cm/s，包气带的垂向渗透系数较小。

表 5.3.4.4-1 双环渗水试验成果表

试验日期：2021 年 5 月 26 日　　地点：建设场地内 内环面积 ω：314 cm^2　　渗坑内水层厚度 Z：10 cm					
延续时间（min）	标尺读数（cm）	下降距离（cm）	内环加入水的体积（cm^3）	渗透流量（cm^3/min）	下渗速度（cm/min）
2	14.40	0.6	188.4	94.2	0.3000
5	14.35	0.65	204.1	68.03	0.2167
10	14.40	0.60	188.4	37.68	0.1200
15	14.60	0.40	125.6	25.12	0.0800

20	14.70	0.30	94.2	18.84	0.0600
30	14.65	0.35	109.9	10.99	0.0350
50	14.65	0.35	109.9	5.49	0.0175
80	14.66	0.34	106.76	3.56	0.0113
110	14.70	0.30	94.2	3.14	0.0100
170	14.40	0.60	188.41	3.14	0.0100
试验结果:渗透系数 **K=7.55×10^{-4}cm/s**					

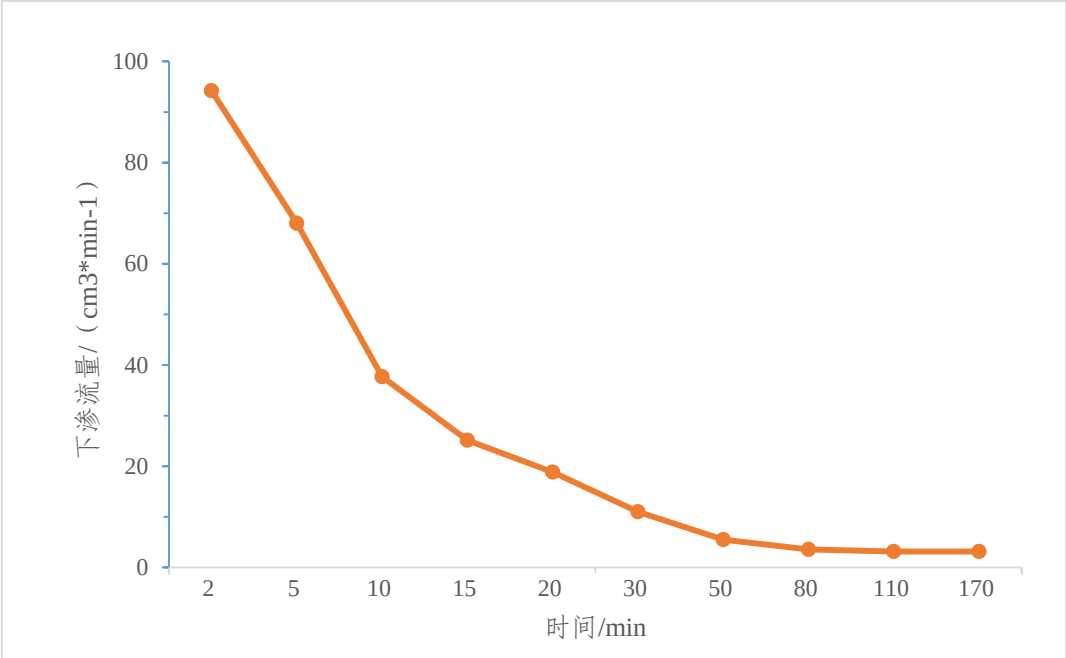


图 5.3.4-4 渗水试验下渗流量历时曲线

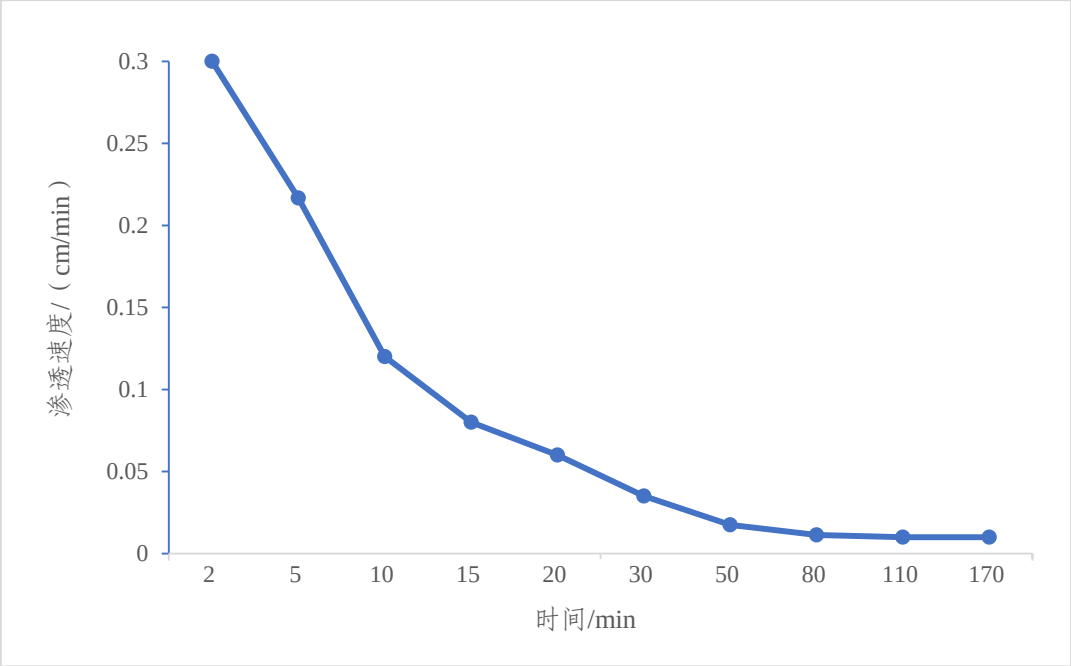


图 5.3.4-5 渗水试验渗透速度历时曲线

（3）场地包气带防污性能分析

根据勘探资料，场地包气带岩层单层厚度 Mb≥1.0m，且分布连续、稳定；根据场地内的渗水试验结果，该层渗透系数垂向渗透系数为 7.55×10^{-4}cm/s，包气带垂向渗透系数较小。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中包气带防污性能分级（表 5.3.4.4-2），厂区的包气带防污性能为“弱”。

表 5.3.4.4-2 包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩（土）的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb>=1.0m，渗透系数 K<=10^{-6}cm/s，且连续分布，稳定。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m=<Mb<1.0m，渗透系数 K<=10^{-6}cm/s，且连续分布，稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb>=1.0m，渗透系数 10^{-6}cm/s <K<=10^{-4}cm/s，且连续分布，稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

5.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

（1）监测点布设：本次监测设置 11 个土壤监测点（T），具体见表 5.3-15 和图 3.1.4。

①点位设置依据：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目布点数目应满足“表 6 现状监测布点类型与数量”相关要求；本项目监测点位设置应满足：

“7.4.2.1 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查范围内土壤环境现状，可根据实际情况优化调整；

7.4.2.2 调查范围内每种土壤类型应至少设置 1 个表层监测点，应尽量设置在未受认为污染或相对未受污染的区域；

7.4.2.4 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整；

7.4.2.5 涉及大气沉降影响的，应在占地范围主导风向上、下风向各设置 1 个表层监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点。”

②土壤点位设置合理性分析：本项目为污染影响型，土壤评价等级一

级。本次布点厂内布设 5 个柱状样，2 个表层样，厂界外布置 4 个表层样，满足表 5 布点数量要求；本项目周边土壤敏感目标涉及耕地，本项目在项目厂界南方农田布设 T11 监测点，满足 7.4.2.1 与 7.4.2.2 要求；本项目涉及入渗途径影响，因此本项目在主要拟建产污装置区（拟建三废处置区、拟建罐区、拟建生产厂房、拟建甲类库房）布设柱状点（T1~T6），满足 7.2.4.4 要求；本项目涉及大气沉降影响，因此本次布点在项目上风向与下风向布设监测点（T9、T11），满足 7.2.4.5 要求。

综上，本项目土壤布点方案设置满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求。

（2）监测时间和频次：监测一次。由江苏迈斯特环境检测有限公司实测，监测时间为 2021.05.24。

表 5.3-15 土壤现状监测点位布设表

测点编号	测点名称	监测项目	监测频次	备注
T1	拟建三废处置区域	重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 石油烃类：石油烃（C10~C40）；二噁英类	1 次	在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m 分别取柱状样
T2	拟建罐区	二氯甲烷、甲苯、氯苯、石油烃（C10~C40）、二噁英类、氯仿、铜、苯胺		
T3	拟建生产厂房 1			
T4	拟建厂房 2（生产）			
T5	拟建甲类库房 1			

测点编号	测点名称	监测项目	监测频次	备注
T6	拟建库房 4			
T7	拟建行政楼			
T8	空地（项目东方，距离厂界 200m）	二氯甲烷、甲苯、氯苯、石油烃（C10~C40）、二噁英类、氯仿、铜、苯胺		
T9	空地（项目东北方，距离厂界 200m）			
T10	空地（项目西方，距离厂界 300m）			
T11	空地（项目南方农田，距离厂界 450m）	pH 重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌; 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯; 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘; 石油烃类：石油烃（C10~C40） 二噁英类		0~0.2m 表层样

（3）检测方法

表 5.3-16　土壤环境质量现状监测分析方法

因子	监测方法
镍、铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定 火焰原子吸收分光光度 法》（HJ 491-20119）
铅、镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉 原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测 定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中 总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测 定 原子荧光法 第 1

因子	监测方法
	部分：土壤中 总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱 式消解/比色测定》（EPA 3060A：1996）/ （EPA 7196A：1992）
挥发性有机物	《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 （HJ 605-2011）
半挥发性有机物、苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物 的测定 气相色谱-质谱法》 （HJ 834-2017）
pH 值	《土壤 pH 值的测定》 （NY/T 1377-2007）
石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
二氯甲烷、 甲苯、氯苯、 氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 （HJ 605-2011）
二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008
总铬、锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定 火焰原子吸收分光光度 法》（HJ 491-2019）
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位 法》（HJ 746-2015）
渗滤率	《森林土壤渗透性的测定》 （LY/T 1218-1999）
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 （LY/T 1215-1999）
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的 测定》（NY/T 1121.4-2006）
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯 化六氨合钴浸提-分光光度法》 （HJ 889-2017）

（4）监测结果

土壤环境现状监测结果见表 5.3-17。

表 5.3-17　土壤监测结果（单位：mg/kg）

采样位置	铜	镍	铅	镉	砷	汞	六价铬	石油烃类(C10-C40)	二噁英类 ng TEQ/kg	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	反式-1,2-二氯乙烯
T1(0-0.5m)	29	32	18.1	0.15	8.68	0.126	0.16L	27.8	0.56	0.0013L	0.0011L	0.001L	0.0012L	0.0013L	0.001L	0.0013L	0.0014L
T1(0.5-1.5m)	33	37	21.3	0.14	8.30	0.052	0.16L	28.6	2.0	0.0013L	0.0011L	0.001L	0.0012L	0.0013L	0.001L	0.0013L	0.0014L
T1(1.5-3.0m)	25	27	18.2	0.14	7.04	0.049	0.16L	28.7	0.41	0.0013L	0.0011L	0.001L	0.0012L	0.0013L	0.001L	0.0013L	0.0014L
T1(3.0-6.0m)	26	33	20.9	0.17	6.77	0.037	0.16L	28.8	0.44	0.0013L	0.0011L	0.001L	0.0012L	0.0013L	0.001L	0.0013L	0.0014L
T2(0-0.5m)	30	-	-	-	-	-	-	17.3	0.45	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T2(0.5-1.5m)	31	-	-	-	-	-	-	18.6	0.64	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T2(1.5-3.0m)	25	-	-	-	-	-	-	19.0	0.60	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T2(3.0-6.0m)	30	-	-	-	-	-	-	19.8	0.63	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T3(0-0.5m)	28	-	-	-	-	-	-	22.2	0.53	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T3(0.5-1.5m)	34	-	-	-	-	-	-	21.7	0.41	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T3(1.5-3.0m)	27	-	-	-	-	-	-	21.0	0.37	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T3(3.0-6.0m)	28	-	-	-	-	-	-	21.5	0.54	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T4(0-0.5m)	31	-	-	-	-	-	-	11.6	0.48	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T4(0.5-1.5m)	32	-	-	-	-	-	-	11.6	0.44	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T4(1.5-3.0m)	27	-	-	-	-	-	-	12.0	0.33	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T4(3.0-6.0m)	26	-	-	-	-	-	-	11.7	0.59	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T5(0-0.5m)	33	-	-	-	-	-	-	13.3	0.40	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T5(0.5-1.5m)	29	-	-		-	-	-	13.0	0.48	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T5(1.5-3.0m)	26	-	-		-	-	-	13.1	0.47	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T5(3.0-6.0m)	30	-	-	-	-	-	-	12.9	0.46	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T6（0-0.2m）	32	-	-	-	-	-	-	57.7	0.41	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T7（0-0.2m）	24	-	-	-	-	-	-	41.5	0.40	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T8（0-0.2m）	28	-	-	-	-	-	-	65.9	0.56	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T9（0-0.2m）	28	-	-	-	-	-	-	17.4	0.31	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T10（0-0.2m）	27	-	-	-	-	-	-	52.7	0.49	-	0.0011L	-	-	-	-	-	-
T11（0-0.2m）	26	35	20.6	0.16	8.13	0.052	0.16L	18.9	0.49	0.0013L	0.001L	0.001L	0.0012L	0.0013L	0.001L	0.0013L	0.0014L
GB36600-2018 第二类用地筛选值	18000	900	800	65	60	38	5.7	4500	-	2.8	0.9	37	9	5	9	596	54
GB15618-2018 其他	100	190	170	0.6	25	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

采样位置	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
T1(0-0.5m)	0.0015L	0.0011L	0.0012L	0.0012L	0.0014L	0.0013L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.001L	0.0009L	0.0012L	0.0015L	0.0015L	0.0012L	0.0011L	0.0013L
T1(0.5-1.5m)	0.0015L	0.0011L	0.0012L	0.0012L	0.0014L	0.0013L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.001L	0.0009L	0.0012L	0.0015L	0.0015L	0.0012L	0.0011L	0.0013L

T1(1.5-3.0m)	0.0015L	0.0011L	0.0012L	0.0012L	0.0014L	0.0013L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.001L	0.0009L	0.0012L	0.0015L	0.0015L	0.0012L	0.0011L	0.0013L
T1(3.0-6.0m)	0.0015L	0.0011L	0.0012L	0.0012L	0.0014L	0.0013L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.001L	0.0009L	0.0012L	0.0015L	0.0015L	0.0012L	0.0011L	0.0013L
T2(0-0.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T2(0.5-1.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T2(1.5-3.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T2(3.0-6.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T3(0-0.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T3(0.5-1.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T3(1.5-3.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T3(3.0-6.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T4(0-0.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T4(0.5-1.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T4(1.5-3.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T4(3.0-6.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T5(0-0.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T5(0.5-1.5m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T5(1.5-3.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T5(3.0-6.0m)	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T6（0-0.2m）	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T7（0-0.2m）	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T8（0-0.2m）	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T9（0-0.2m）	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T10（0-0.2m）	0.0015L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0012L	-	-	-	-	0.0013L
T11（0-0.2m）	0.0015L	0.0011L	0.0012L	0.0012L	0.0014L	0.0013L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.001L	0.0009L	0.0012L	0.0015L	0.0015L	0.0012L	0.0011L	0.0013L
GB36600-2018 第二类用地筛选值	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200
GB15618-2018 其他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

采样位置	间，对-二甲苯	邻二甲苯	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺	总铬	锌	pH 值
T1(0-0.5m)	0.0012L	0.0012L	0.06L	0.09L	0.09L	0.10L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.04L	-	-	-
T1(0.5-1.5m)	0.0012L	0.0012L	0.06L	0.09L	0.09L	0.10L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.04L	-	-	-
T1(1.5-3.0m)	0.0012L	0.0012L	0.06L	0.09L	0.09L	0.10L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.04L	-	-	-
T1(3.0-6.0m)	0.0012L	0.0012L	0.06L	0.09L	0.09L	0.10L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.04L	-	-	-
T2(0-0.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T2(0.5-1.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T2(1.5-3.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T2(3.0-6.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T3(0-0.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-

T3(0.5-1.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T3(1.5-3.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T3(3.0-6.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T4(0-0.5m)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T4(0.5-1.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T4(1.5-3.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L		-	-
T4(3.0-6.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T5(0-0.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T5(0.5-1.5m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T5(1.5-3.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T5(3.0-6.0m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T6（0-0.2m）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T7（0-0.2m）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T8（0-0.2m）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T9（0-0.2m）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T10(0-0.2m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04L	-	-	-
T11(0-0.2m)	0.0012L	0.0012L	0.06L	0.09L	0.09L	0.10L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.04L	83	80	8.33
GB36600-2018 第二类用地筛选值	570	640	2256	76	70	15	1293	15	151	1.5	15	1.5	260	-	-	-
GB15618-2018 其他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	300	> 7.5

注：L 表示未检出，L 前数字表示其检出限。

表 5.3-18　土壤监测统计结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

监测项目	样本数量（个）	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	标准差	GB36600-2018 第二类用地筛选值（mg/kg）	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
砷	5	8.68	6.77	7.03	1.65	60	100	0	0
镉	5	0.17	0.14	0.17	0.10	65	100	0	0
铜	26	34	24	17	5.87	18000	100	0	0
铅	5	18.1	21.3	16.18	3.66	800	100	0	0
镍	5	27	37	32.75	5.97	900	100	0	0
六价铬	5	0.16L	0.16L	/	/	5.7	0	0	0
汞	5	0.037	0.126	0.078	0.007	38	100	0	0
2-氯酚	5	0.06L	0.06L	/	/	2256	0	0	0
四氯化碳	5	0.0013L	0.0013L	/	/	2.8	0	0	0
氯仿	26	0.0011L	0.0011L	/	/	0.9	0	0	0
氯甲烷	5	0.001L	0.001L	/	/	37	0	0	0
1,1-二氯乙烯	5	0.001L	0.001L	/	/	66	0	0	0
1,1-二氯乙烷	5	0.0012L	0.0012L	/	/	9	0	0	0
1,2-二氯乙烷	5	0.0013L	0.0013L	/	/	5	0	0	0

监测项目	样本数量（个）	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	标准差	GB36600-2018 第二类用地筛选值（mg/kg）	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
顺-1,2-二氯乙烯	5	0.0013L	0.0013L	/	/	596	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	5	0.0014L	0.0014L	/	/	54	0	0	0
二氯甲烷	26	0.0015L	0.0015L	/	/	616	0	0	0
1,2-二氯丙烷	5	0.0011L	0.0011L	/	/	5	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	5	0.0012L	0.0012L	/	/	10	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	5	0.0012L	0.0012L	/	/	6.8	0	0	0
四氯乙烯	5	0.0014L	0.0014L	/	/	53	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	5	0.0013L	0.0013L	/	/	840	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	5	0.0012L	0.0012L	/	/	2.8	0	0	0
三氯乙烯	5	0.0012L	0.0012L	/	/	2.8	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	5	0.0012L	0.0012L	/	/	0.5	0	0	0
氯乙烯	5	0.001L	0.001L	/	/	0.43	0	0	0
苯	5	0.0009L	0.0009L	/	/	4	0	0	0
氯苯	26	0.0012L	0.0012L	/	/	270	0	0	0
1,2-二氯苯	5	0.0015L	0.0015L	/	/	560	0	0	0
1,4-二氯苯	5	0.0015L	0.0015L	/	/	20	0	0	0
乙苯	5	0.0012L	0.0012L	/	/	28	0	0	0
苯乙烯	5	0.0011L	0.0011L	/	/	1290	0	0	0
甲苯	26	0.0013L	0.0013L	/	/	1200	9	0	0
对/间二甲苯	5	0.0012L	0.0012L	/	/	570	0	0	0
邻二甲苯	5	0.0012L	0.0012L	/	/	640	0	0	0
苯胺	26	0.04L	0.04L			260	0	0	0
硝基苯	5	0.09L	0.09L	/	/	76	0	0	0
萘	5	0.09L	0.09L	/	/	70	0	0	0
苯并（a）蒽	5	0.1L	0.1L	/	/	15	0	0	0
苯并(a)芘	5	0.1L	0.1L	/	/	1.5	0	0	0
苯并(b)荧蒽	5	0.2L	0.2L	/	/	15	0	0	0
二苯并(a,h)蒽	5	0.1L	0.1L	/	/	1.5	0	0	0
茚并(1,2,3-cd)芘	5	0.1L	0.1L	/	/	15	0	0	0
苯并[k]荧蒽	5	0.1L	0.1L	/	/	151	0	0	0
䓛	5	0.1L	0.1L	/	/	1293	0	0	0
石油烃类(C10-C40)	26	57.7	11.6	455.23	679.45	4500	100	0	0
二噁英 ngTEQ/kg	26	2	0.33	0.74	0.86	40	100	0	0

注：统计结果中不包括厂外点T8~T11。

（5）评价结果

从表 5.3-18 中可以看出中，由监测结果可知，T1-T10 土壤监测点位各指标均足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值; T11 土壤监测点位各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中“其他”标准。

（6）土壤理化性质

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 C.1 要求对场地周边土壤理化性质进行调查，现场记录颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物等信息，并分析 pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，并按照 C.2 要求记录土壤构型（土壤剖面）性质，详见 5.3-19~20。

表 5.3-19 土壤理化特性调查表

检测点位		T1 拟建三废处置区域	时间	2021.05.24	
经度		120°36′72″	纬度	31°39′24″	
层次（m）		0~0.2	0.20-0.30	0.30-0.60	0.60-1.20
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色	褐色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	黏土	黏土	黏土	黏土
	砂砾含量	少量	少量	少量	少量
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	8.10	8.07	8.09	8.05
	阳离子交换量（cmol + /kg）	36.7	35.9	34.8	38.2
	氧化还原电位(mv)	457	456	463	460
	饱和导水率/(mm/s)	1.66	1.72	1.78	1.75
	土壤容重/(g/cm^3)	1.40	1.40	1.40	1.40
	孔隙度（%）	48.8	46.5	48.7	47.7

表 5.3-20　土壤剖面情况

景观照片	土壤剖面照片	层次
		0-20cm 耕作层
		20-30cm 犁底层
		30-60cm 心土层
		60-120cm 底土层

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 预测模式

本项目大气环境影响评价等级为一级，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 中推荐模型，本次评价的大气环境影响预测采用 AERMOD 模型进行预测。使用软件的版本为 2018 年推出的 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统。

6.1.2 预测内容和预测因子

根据污染源分析结果，项目有组织废气作为点源考虑，无组织废气作为面源考虑。选取本项目排放的污染物作为预测因子。本次预测方案及内容如下:

（1）预测因子

根据项目污染物类型及估算模式结果，确定本次预测因子为：$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、NO_2、SO_2、氨、氯化氢、硫化氢、溴化氢、氟化物、丙酮、乙酸乙酯、甲苯、乙腈、三乙胺、非甲烷总烃、四氢呋喃、二氯甲烷、二噁英、乙醇、甲醇、氯苯。

（2）预测范围

根据估算模式计算结果以及保护目标分布情况，本次大气预测以厂区所在地为中心，以东西向设置 X 轴，南北设置 Y 轴，5km×5km 的长方形区域作为本次项目的大气环境影响预测范围。

（3）预测网格

本次评价设置 100m×100m 的网格，大气防护距离计算设置 50m×50m 的网格。

（4）预测方案及内容

根据工程分析，建设项目产生的废气主要来源于工艺废气、车间定点排风、污水处理站废气、储罐废气、危废暂存废气、研发楼废气、树脂冷凝

脱附不凝汽、设备清洗废气、废气吸收塔废水析盐废气、RTO 尾气、焚烧炉尾气和无组织排放的气体。本次预测方案设置见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1　建设项目预测方案设置

序号	污染源	排放形式	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
3	新增污染源-区域削减污染源+其它在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价因子叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率或短期浓度的达标情况
4	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

（5）预测参数

本次地面气象数据选用距离建设项目厂址约 16km，地形地貌及海拔高度基本一致的常熟市气象站，气象站代码为 58352，经纬度为东经 120.7667°，北纬 31.6500°，平均海拔高度为 14 米。

表 6.1.2-2　常熟气象站观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	平均海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
常熟	58352	一般站	120.76667E	31.65000N	16	14	2021	干球温度、风向、风速、总云量

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案（GFS/GSI），建成全球大气再分析系统（CRAS），通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品（CRA-Interim，2009-2020 年）”，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000～100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。站台编号为 58352，站点经纬度为北纬 31.65000°、东经 120.76667°，距离本项目 16km。

表 6.1.3-3　高空气象数据信息

站台坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度°	纬度°				
120.76667E	31.65000N	16	2021	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	GFS/GSI

6.1.3 预测源强

根据工程分析，建设项目有组织、无组织废气排放源强、事故排放时废气源强见表 6.1.3-4~ 6.1.3-6，氨、甲苯、甲醇、硫化氢、氯化氢、二氯甲烷、乙腈、三乙胺、四氢呋喃、丙酮、氯苯、非甲烷总烃现状监测时间为 2019 年 11 月 10 日，因此区域拟建/在建项目为 2019 年 11 月 10 日以后新增的污染源，基本污染物评价基准年是 2021 年，因此区域削减源为 2021 年后拟削减的污染源，区域拟建/在建项目源强见表 6.1.3-7~6.1.3-8。

表 6.1.3-4　建设项目正常工况下点源源强调查参数

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m（UTM坐标）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气速/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	源强(kg/h)																																
		X	Y								SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	H_2S	HCl	丙酮	甲苯	甲醇	氟化物	氯苯	四氢呋喃	乙醇	DMF	乙腈	正庚烷	甲基叔丁基醚	2-甲基四氢呋喃	二氯甲烷	二噁英	乙酸乙酯	三乙胺	乙酸异丙酯	三氯甲烷	己烯	吡啶	正丁烯	丁烯	非甲烷总烃	溴化氢	正己烷	正丁烷
1	1#	112	115	4	28	0.7	30000	150	7200	连续	0.629	2.253	/	0.001	0.0008	0.050	0.0002	0.007	0.014	0.055	0.157	/	/	0.030	0.006	0.010	0.021	0.060	0.758	0.049	/	1.5μg/h	0.245	0.0001	0.010	/	0.004	0.037	0.019	0.050	1.548	/	0.012	/
2	2#	60	60	4	28	0.4	7000	20	7200	连续	/	/	/	0.0001	0.00008	0.020	/	0.011	0.006	0.017	0.005	/	/	0.007	0.006	0.004	0.008	0.010	0.023	0.009	0.031	/	0.016	/	0.005	/	/	0.005	/	/	0.176	0.0106	0.006	0.007
3	3#	32	127	4	15	0.55	10000	20	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.019	/	/	/
4	4#	-133	-26	3	28	1.5	80000	20	7200	连续	/	/	/	/	/	0.003	/	0.001	0.002	0.001	0.013	/	0.002	/	/	0.002	0.015	/	/	/	0.105	/	0.009	/	/	0.0032	/	/	/	/	0.2435	/	/	/
5	5#	-72	-50	3	28	1.5	80000	20	7200	连续	/	/	/	/	/	0.003	/	0.001	0.002	0.001	0.013	/	0.002	/	/	0.002	0.015	/	/	/	0.105	/	0.009	/	/	0.0032	/	/	/	/	0.2435	/	/	/
6	6#	-53	-93	3	28	1.5	90000	20	7200	连续	/	/	/	/	/	0.003	/	0.001	0.002	0.001	0.013	/	0.002	/	/	0.002	0.015	/	/	/	0.105	/	0.009	/	/	0.0032	/	/	/	/	0.2435	/	/	/
7	7#	124	60	4	20	0.7	15000	20	8520	连续	/	/	/	0.008	0.0064	0.169	0.005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.123	/	/	/
8	8#	173	96	3	35	0.65	10000	200	7200	连续	0.404	0.899	0.563	0.145	0.116	0.027	/	0.345	/	/	/	0.022	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.6μg/h	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.029	/	/

注：加粗因子为本次预测因子，PM_{10}，$PM_{2.5}$分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计，NO_2按照 NOx 的源强从严进行预测。

表 6.1.3-5　建设项目面源源强调查参数

编号	名称	面源起点坐标/m（UTM 坐标）		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）																		
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	H_2S	丙酮	甲苯	甲醇	HCl	非甲烷总烃	四氢呋喃	乙醇	三氯甲烷	三氟乙酸	DMF	乙腈	正庚烷	甲基叔丁基醚	乙酸异丙酯	2-甲基四氢呋喃	二氯甲烷	乙酸乙酯	氯苯
1	厂房 2（生产）	-4	23	4	72	18	30	8	7200	连续	0.0049	0.004	0.0038	/	/	0.0007	0.0282	0.0024	0.0809	0.0055	0.0021	/	/	0.0019	0.0014	0.0018	0.0195	/	0.0011	0.005	0.0084	/
2	厂房 1（中试）	-41	-56	3	72	64	30	8	7200	连续	0.0009	0.0007	0.0009	/	/	0.0012	0.0018	0.0009	0.0240	0.0060	/	/	/	0.0007	/	0.0008	0.0031	/	0.0033	0.0003	/	/
3	研发楼	-78	-105	3	98	30	30	8	7200	连续	/	/	0.0003	/	0.0006	0.0003	0.0029	0.0005	0.0676	/	0.0046	0.0004	0.0001	0.0006	0.0041	/	/	/	/	0.0121	/	/
4	罐区	14	-32	5	60	18	30	2.5	7200	连续	/	/	/	/	/	0.001	0.002	0.003	0.018	0.002	0.001	/	/	/	0.0003	0.021	0.002	0.002	/	0.0008	0.019	/
5	库房 1（甲类）	44	35	4	62	12	30	2.5	7200	连续	/	/	0.00004	/	0.0011	/	0.0002	0.0003	0.0039	/	/	/	/	0.0007	/	/	/	/	/	0.0004	/	0.0001
6	库房 2（甲类）	69	72	4	62	12	30	2.5	7200	连续	/	/	0.00004	/	0.0011	/	0.0002	0.0003	0.0039	/	/	/	/	0.0007	/	/	/	/	/	0.0004	/	0.0001
7	库房 3（甲类）	75	127	4	30	18	30	2.5	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0013	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	库房 4（丙类）	106	-26	4	85	45	30	8	7200	连续	0.0028	0.0022	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	库房 5（甲类）	57	157	4	12	15	30	2.5	7200	连续	/	/	0.00001	/	0.0004	/	0.0001	0.0001	0.0013	/	/	/	/	0.0002	/	/	/	/	/	0.0001	/	0.00005
10	污水站	136	60	3	88	44	30	2	8520	连续	0.0008	0.0006	0.0032	0.0002	/	/	/	/	0.0036	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	焚烧区	145	124	3	35	30	30	2	7200	连续	/	/	0.0067	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：加粗因子为本次预测因子，PM_{10}，$PM_{2.5}$分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计。

表 6.1.3-6　建设项目正常工况下火炬源强调查参数

编号	名称	坐标/m(UTM 坐标)		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/℃	等效烟气流速/(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			源强(kg/h)			
		X	Y								燃烧物质	燃烧速率/(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
1	沼气燃烧器	136	41	3	6.2	0.9	800	0.5	8000	连续	沼气	95.68	123332	0.004	0.007	0.0002	0.00016

注：　NO_2 按照 NOx 的源强从严进行预测。

表 6.1.3-7　非正常工况下点源源强调查参数

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m³）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1#	废气处置设施出现故障	**甲醇**	1834.597	55.038	0.25	0.1
		HCl	55.149	1.654		
		乙二胺	0.034	0.001		
		甲基叔丁基醚	2111.194	63.336		
		丙酮	158.282	4.748		
		N,N-二异丙基乙胺	1.311	0.039		
		N,N-二甲基乙酰胺	1.417	0.043		
		异丙胺	3.716	0.111		
		乙酸	31.504	0.945		
		亚硝酸叔丁酯	1.544	0.046		
		叔丁醇	17.592	0.528		
		乙酸乙酯	1226.695	36.80		
		正庚烷	145.151	4.35		
		甲苯	134.855	4.05		
		原甲酸三甲酯	30.268	0.91		
		DMF	111.222	3.337		
		甲酸甲酯	64.690	1.941		
		乙醇	64.930	1.948		
		甲醛	32.626	0.979		
		三乙胺	0.305	0.009		
		N-甲基吡咯烷酮	11.460	0.344		
		SO_2	1048.072	31.442		
		二氯亚砜	1.604	0.048		
		NH_3	114.230	3.427		
		四氢呋喃	347.477	10.424		

		HF	9.837	0.295		
		吡啶	101.986	3.060		
		2-甲基四氢呋喃	517.799	15.534		
		乙腈	251.396	7.542		
		碘化氢	0.374	0.011		
		正丁烯	51.147	1.534		
		二异丙基氨基锂	2.73	0.082		
		叔丁胺	1.39	0.042		
		二甲基亚砜	2.02	0.061		
		丁烯	155.27	4.658		
		正己烷	34.90	1.047		
		己烯	8.73	0.262		
		6-溴-1-己烯	0.06	0.002		
		乙酸异丙酯	112.61	3.378		
		硫酸	2.32	0.070		
		硫化氢	7.04	0.211		
		粉尘	36.72	1.102		
		非甲烷总烃	9612.88	288.386		
2#		**粉尘**	3.903	0.059		
		HCl	4.096	0.061		
		氨	1.491	0.022		
		甲醇	9.184	0.138		
		甲基叔丁基醚	18.384	0.276		
		乙腈	3.566	0.053		
		乙醇	2.390	0.036		
		乙酸乙酯	6.600	0.099		
		DMF	1.928	0.029		
		正庚烷	3.830	0.057		

		甲苯	3.779	0.057		
		四氢呋喃	10.478	0.157		
		二氯甲烷	14.810	0.222		
		2-甲基四氢呋喃	5.080	0.076		
		溴乙酸叔丁酯	0.061	0.001		
		三氟乙酸	0.079	0.001		
		三乙胺	0.407	0.006		
		正己烷	6.537	0.098		
		正丁烷	7.742	0.116		
		6-溴-1-己烯	1.537	0.023		
		乙酸异丙酯	2.560	0.038		
		丙酮	3.902	0.059		
		吡啶	1.573	0.024		
		乙酸	0.054	0.001		
		溴化氢	1.240	0.019		
		硫酸雾	0.039	0.001		
		Br_2	0.022	0.000		
		非甲烷总烃	104.501	1.568		
3#		**非甲烷总烃**	0.054	0.001		
		乙醇	1.240	0.019		
		二氯甲烷	2.726	0.218		
		乙腈	0.920	0.074		
		甲醇	0.648	0.052		
4#		正庚烷	0.036	0.003		
		四氢呋喃	0.647	0.052		
		乙酸乙酯	0.584	0.047		
		甲基叔丁基醚	4.307	0.345		
		正己烷	3.217	0.257		

		DMF	0.145	0.012		
		丙酮	0.129	0.010		
		甲苯	0.060	0.005		
		三氯甲烷	0.083	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.028		
		三氟乙酸	0.029	0.002		
		非甲烷总烃	15.219	1.218		
		HCl	0.124	0.010		
		氨	0.061	0.005		
5#		**乙醇**	1.024	0.082		
		二氯甲烷	2.726	0.218		
		乙腈	0.920	0.074		
		甲醇	0.648	0.052		
		正庚烷	0.036	0.003		
		四氢呋喃	0.647	0.052		
		乙酸乙酯	0.584	0.047		
		甲基叔丁基醚	4.307	0.345		
		正己烷	3.217	0.257		
		DMF	0.145	0.012		
		丙酮	0.129	0.010		
		甲苯	0.060	0.005		
		三氯甲烷	0.083	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.356	0.028		
		三氟乙酸	0.029	0.002		
		非甲烷总烃	15.219	1.218		
		HCl	0.124	0.010		
		氨	0.061	0.005		
6#		**乙醇**	0.910	0.082		

		二氯甲烷	2.423	0.218		
		乙腈	0.817	0.074		
		甲醇	0.576	0.052		
		正庚烷	0.032	0.003		
		四氢呋喃	0.575	0.052		
		乙酸乙酯	0.519	0.047		
		甲基叔丁基醚	3.829	0.345		
		正己烷	2.859	0.257		
		DMF	0.129	0.012		
		丙酮	0.114	0.010		
		甲苯	0.053	0.005		
		三氯甲烷	0.074	0.007		
		2-甲基四氢呋喃	0.317	0.028		
		三氟乙酸	0.025	0.002		
		非甲烷总烃	13.528	1.218		
		HCl	0.110	0.010		
		氨	0.054	0.005		
7#		**粉尘**	5.634	0.085		
		氨	14.085	0.211		
		硫化氢	1.565	0.023		
		非甲烷总烃	30.645	0.460		
8#		**氮氧化物**	1454.27	14.542		
		二氧化硫	2020	20.2		
		烟尘	2897	28.97		
		氟化氢	168	1.68		
		氯化氢	2500	25		
		溴化氢	243	2.43		
		氨	6.722	0.067		

		二噁英类	0.4ngTEQ/m^3	4μg/h		
9#		硫化氢	/	0.0054		

注：加粗因子为本次预测因子，PM_{10}，$PM_{2.5}$分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计。

表 6.1.3-7　区域在建、拟建污染源强点源参数表

序号	点源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	海拔高度（m）	排气筒高度（m）	内径（m）	温度（℃）	风量（m^3/h）	污染物排放速率（kg/h）																			
									非甲烷总烃	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	SO_2	NO_2	CO	H_2S	丙酮	甲苯	甲醇	HCl	四氢呋喃	DMF	乙腈	正庚烷	二氯甲烷	二噁英	乙酸乙酯	氟化物	三乙胺
1	常熟市新华化工有限公司	-345	322	6	20	0.1	25	5000	0.008	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2		-320	267	6	20	0.3	25	8000	0.357	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3		-412	261	6	25	0.8	25	15000	0.0019	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4		-498	286	6	15	0.6	25	5000	0.001	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5		-418	237	6	15	0.6	25	1000	0.0039	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	常熟药明康德新药开发有限公司	468	-289	3	35	0.65	20	15000	0.202	0.004	0.0032	0.263	/	/	/	/	0.002	0.001	0.180	0.001	0.0003	0.001	0.002	0.001	0.008	/	0.001	/	/
7		383	-264	3	35	0.65	20	15000	0.004	0.0002	0.00016	/	/	/	/	/	0.001	/	0.002	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8		499	-338	3	35	0.65	20	15000	0.039	0.002	0.0016	/	/	/	/	/	0.010	/	0.016	0.015	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/
9		536	-374	3	35	0.65	20	15000	0.039	0.002	0.0016	/	/	/	/	/	0.010	/	0.016	0.015	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/
10		578	-411	2	35	0.65	20	15000	0.039	0.002	0.0016	/	/	/	/	/	0.010	/	0.016	0.015	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/
11		621	-441	2	35	0.65	20	15000	0.039	0.002	0.0016	/	/	/	/	/	0.010	/	0.016	0.015	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/
12		658	-466	2	35	0.65	20	15000	0.039	0.002	0.0016	/	/	/	/	/	0.010	/	0.016	0.015	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/
13		462	-240	2	25	1.2	20	50000	0.240	0.01	0.008	0.040	/	/	/	0.008	0.010	0.060	0.018	/	0.012	0.006	0.008	0.032	0.040	/	0.012	/	/
14		383	-185	2	50	1.0	200	45000	0.079	0.338	0.27	0.056	0.085	2.849	2.700	/	0.002	0.0003	0.027	0.594	0.001	0.002	0.002	0.002	0.013	3.6μg/h	0.004	0.064	/
15		432	-240	2	25	0.35	20	2000	0.052	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16		340	-234	2	35	1.0	150	20000	0.700	0.012	0.0096	/	0.020	1.482	/	/	/	0.004	0.050	/	0.024	0.033	0.067	0.125	/	/	0.150	/	0.003
17	天马医药集团天吉生物制药有限公司	612	36	3.11	25	0.9	50	25000	0.3414	0.0006	0.0003	0.0117	0.0002	0.0261	/	0.0001	/	/	0.2689	0.0038	/	0.0045	0.223	/	0.042	0.8μg/h	/	4.1E-06	4.0E-07
18		662	-2	3.04	30	0.35	25	5000	/	0.0461	0.02305	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19		612	-46	3.34	30	0.35	25	5000	/	0.0461	0.02305	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20		530	-2	2.8	30	0.8	25	20000	/	0.027	0.0135	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
21		460	36	3.54	30	0.8	25	20000	0.0007	/	/	1.8E-05	/	/	/	/	/	/	0.0004	3.4E-05	/	1.8E-05	0.0006	/	/	/	/	/	/

表 6.1.3-8　区域在建、拟建项目面源源强调查参数

编号	名称	面源起点坐标/m（UTM 坐标）		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）																
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	H_2S	丙酮	甲苯	甲醇	HCl	非甲烷总烃	四氢呋喃	乙醇	DMF	乙腈	正庚烷	二氯甲烷	乙酸乙酯	氯苯
1	常熟药明康德新药开发有限公司	290394	3519837	3	105	20	120	10	7200	连续	0.001	0.0008	0.0001	/	0.001	0.0002	0.004	0.0001	0.0132	0.0001	0.001	0.001	0.001	0.0004	0.002	0.0003	/
2		290335	3519881	3	90	20	120	8	7200	连续	0.0001	0.00008	/	/	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/	/	/	/
3		290402	3519802	3	105	20	120	10	7200	连续	0.003	0.0024	/	/	/	/	/	0.002	0.008	/	/	0.004	/	/	/	/	0.004
4		290478	3519749	2	50	35	0	10	7200	连续	/	/	/	/	0.001	0.001	0.001	/	0.011	0.001	0.001	/	0.0003	0.0003	0.001	/	/
5		290456	3519792	2	70	40	0	3	7200	连续	/	/	/	/	0.002	0.0001	0.003	0.0003	0.015	/	0.0004	/	0.001	0.0003	0.009	0.001	/
6		290447	3519788	2	75	20	0	5	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.003	/	/	/	/	/	/	/	/
7		290352	3519881	3	10	35	0	5	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/	/	/	/
8		290343	3519855	3	110	32	0	5	7200	连续	0.007	0.0056	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9		290336	3519949	2	90	45	0	3	7200	连续	/	/	0.001	0.0001	/	/	/	/	0.005	/	/	/	/	/	/	/	/
10	天马医药集团天吉生物制药有限公司	574	93	3.31	61.2	22.7	37.6	23	8376	连续	/	/	3.3E-06	/	/	/	0.0004	/	0.0682	/	/	0.0102	0.0073	/	0.0007	/	/
11		467	-27	3.31	53.2	18.2	37.6	23	5040	连续	/	/	4.2E-07	/	/	/	0.0002	/	0.0634	/	/	0.0085	0.0084	/	0.0003	/	/
12		524	-71	3.28	53.2	22.7	37.6	23	7440	连续	0.0193	0.00965	/	/	/	/	0.0037	0.0012	0.0332	/	/	/	/	/	/	/	/
13		580	-21	3.59	86.2	22.7	37.6	23	7440	连续	0.0193	0.00965	/	/	/	/	/	/	0.0332	/	/	/	/	/	/	/	/
14		549	49	2.77	83.4	58.9	37.6	22.6	8208	连续	2.2E-05	1.76E-05	/	/	/	/	/	/	0.0822	/	/	/	/	/	/	/	/
15		650	55	3.53	51.4	22.5	37.6	22.1	2800	连续	/	/	4.0E-06	/	/	/	0.0005	7.5E-06	0.0008	/	/	2.0E-05	0.0007	/	/	/	/
16		637	-2	3.11	45.2	14.4	37.6	4.7	8400	连续	/	/	/	/	/	/	0.0006	0.0006	0.0037	/	/	0.0001	0.0015	/	/	/	/
17		656	68	3.5	35.2	21.2	37.6	6	8400	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0032	/	/	/	/	/	0.000	/	/

编号	名称	面源起点坐标/m（UTM 坐标）		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）															
		X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	H_2S	丙酮	甲苯	甲醇	HCl	非甲烷总烃	四氢呋喃	乙醇	DMF	乙腈	正庚烷	二氯甲烷	乙酸乙酯	氯苯
																									9		
18		542	49	3.43	39.2	18.2	37.6	6	8400	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.006	/	/	/	/	/	/	/	/
19		606	5	3.78	47.3	23	37.6	5	8400	连续	/	/	0.01	0.0005	/	/	/	/	0.05	/	/	/	/	/	/	/	/

常熟三爱富氟化工有限责任公司及常熟三爱富中昊化工新材料有限公司实行“以新带老”削减，削减污染源强见表 6.1.3-9。

表 6.1.3-9　区域削减源污染源强点源参数表

序号	点源名称	X 坐标（m）	Y 坐标（m）	海拔高度（m）	排气筒高度（m）	内径（m）	温度（℃）	风量（m^3/h）	污染物排放速率（kg/h）			
									PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2
1	常熟三爱富氟化工有限责任公司	1330	1532	2	38	1.0	23	5.56	0.0245	0.0196	0.0315	0.306
2	常熟三爱富中昊化工新材料有限公司	884	1202	4	55	0.8	40	25000	0.33	0.264	0.4	0.5
3		945	1117	3	25	0.8	150	3500	/	/	/	0.351
4		1019	1044	4	38	1.0	150	5455	/	/	/	0.351

6.1.4 预测结果及评价

6.1.4.1 预测结果

（1）正常排放环境影响

建设项目各污染物在区域及保护目标处最大落地浓度预测结果见下表6.1.4-1。

表 6.1.4-1　本项目贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	福山社区	1 小时平均	3.18E-03	21050907	0.64	达标
		日平均	2.36E-04	210309	0.16	达标
		年平均	2.56E-05	平均值	0.04	达标
	聚福村	1 小时平均	2.79E-03	21030909	0.56	达标
		日平均	2.95E-04	211224	0.2	达标
		年平均	2.03E-05	平均值	0.03	达标
	福山中学	1 小时平均	2.71E-03	21030908	0.54	达标
		日平均	3.20E-04	210724	0.21	达标
		年平均	1.63E-05	平均值	0.03	达标
	福山中心小学	1 小时平均	1.87E-03	21050907	0.37	达标
		日平均	1.37E-04	210309	0.09	达标
		年平均	1.17E-05	平均值	0.02	达标
	园区管委会	1 小时平均	2.35E-03	21082207	0.47	达标
		日平均	4.13E-04	210914	0.28	达标
		年平均	1.83E-05	平均值	0.03	达标
	福山办事处	1 小时平均	2.44E-03	21021309	0.49	达标
		日平均	3.20E-04	211105	0.21	达标
		年平均	3.78E-05	平均值	0.06	达标
	邓市村	1 小时平均	2.65E-03	21121209	0.53	达标
		日平均	2.23E-04	210914	0.15	达标
		年平均	1.04E-05	平均值	0.02	达标
	项目所在地（G1）	1 小时平均	3.10E-03	21042808	0.62	达标
		日平均	5.85E-04	210914	0.39	达标
		年平均	4.85E-05	平均值	0.08	达标
	福山村（G2）	1 小时平均	2.43E-03	21042709	0.49	达标
		日平均	4.76E-04	210727	0.32	达标
		年平均	5.03E-05	平均值	0.08	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.76E-03	21042808	0.95	达标
		日平均	1.47E-03	210728	0.98	达标
		年平均	2.16E-04	平均值	0.36	达标
NO_2	福山社区	1 小时平均	9.88E-03	21050907	4.94	达标
		日平均	7.35E-04	210309	0.92	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
		年平均	7.85E-05	平均值	0.2	达标
	聚福村	1 小时平均	8.67E-03	21030909	4.33	达标
		日平均	9.13E-04	211224	1.14	达标
		年平均	6.24E-05	平均值	0.16	达标
	福山中学	1 小时平均	8.45E-03	21030908	4.22	达标
		日平均	9.96E-04	210724	1.24	达标
		年平均	4.99E-05	平均值	0.12	达标
	福山中心小学	1 小时平均	5.79E-03	21050907	2.9	达标
		日平均	4.25E-04	210309	0.53	达标
		年平均	3.57E-05	平均值	0.09	达标
	园区管委会	1 小时平均	7.35E-03	21082207	3.68	达标
		日平均	1.28E-03	210914	1.6	达标
		年平均	5.63E-05	平均值	0.14	达标
	福山办事处	1 小时平均	7.59E-03	21021309	3.79	达标
		日平均	9.85E-04	211105	1.23	达标
		年平均	1.14E-04	平均值	0.28	达标
	邓市村	1 小时平均	8.24E-03	21121209	4.12	达标
		日平均	6.96E-04	210914	0.87	达标
		年平均	3.19E-05	平均值	0.08	达标
	项目所在地（G1）	1 小时平均	9.73E-03	21042808	4.87	达标
		日平均	1.82E-03	210914	2.27	达标
		年平均	1.50E-04	平均值	0.38	达标
	福山村（G2）	1 小时平均	7.54E-03	21042709	3.77	达标
		日平均	1.48E-03	210727	1.85	达标
		年平均	1.53E-04	平均值	0.38	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.49E-02	21042808	7.44	达标
		日平均	4.54E-03	210728	5.68	达标
		年平均	6.63E-04	平均值	1.66	达标
CO	福山社区	1 小时平均	2.08E-03	21050907	0.02	达标
		日平均	1.49E-04	210309	0.00	达标
		年平均	1.56E-05	平均值	0.00	达标
	聚福村	1 小时平均	1.73E-03	21030909	0.02	达标
		日平均	1.88E-04	211224	0.00	达标
		年平均	1.28E-05	平均值	0.00	达标
	福山中学	1 小时平均	1.81E-03	21030908	0.02	达标
		日平均	2.06E-04	210724	0.01	达标
		年平均	9.93E-06	平均值	0.00	达标
	福山中心小学	1 小时平均	1.19E-03	21050907	0.01	达标
		日平均	8.30E-05	210309	0.00	达标
		年平均	6.97E-06	平均值	0.00	达标
	园区管委会	1 小时平均	1.62E-03	21082207	0.02	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
		日平均	2.41E-04	210914	0.01	达标
		年平均	1.15E-05	平均值	0.00	达标
	福山办事处	1 小时平均	1.60E-03	21021309	0.02	达标
		日平均	2.02E-04	211105	0.01	达标
		年平均	2.25E-05	平均值	0.00	达标
	邓市村	1 小时平均	1.70E-03	21121209	0.02	达标
		日平均	1.44E-04	210914	0.00	达标
		年平均	6.51E-06	平均值	0.00	达标
	项目所在地（G1）	1 小时平均	2.20E-03	21042808	0.02	达标
		日平均	4.30E-04	210914	0.01	达标
		年平均	3.33E-05	平均值	0.00	达标
	福山村（G2）	1 小时平均	1.75E-03	21120609	0.02	达标
		日平均	2.81E-04	210727	0.01	达标
		年平均	3.04E-05	平均值	0.00	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.38E-03	21042808	0.03	达标
		日平均	8.34E-04	210728	0.02	达标
		年平均	1.42E-04	平均值	0.01	达标
PM_{10}	福山社区	1 小时平均	1.69E-03	21121507	0.38	达标
		日平均	2.54E-04	210911	0.17	达标
		年平均	2.70E-05	平均值	0.04	达标
	聚福村	1 小时平均	1.46E-03	21122204	0.32	达标
		日平均	1.51E-04	211224	0.1	达标
		年平均	1.46E-05	平均值	0.02	达标
	福山中学	1 小时平均	1.23E-03	21110101	0.27	达标
		日平均	1.30E-04	211106	0.09	达标
		年平均	1.25E-05	平均值	0.02	达标
	福山中心小学	1 小时平均	1.12E-03	21121507	0.25	达标
		日平均	1.18E-04	210911	0.08	达标
		年平均	1.17E-05	平均值	0.02	达标
	园区管委会	1 小时平均	1.12E-03	21042803	0.25	达标
		日平均	1.33E-04	210914	0.09	达标
		年平均	1.13E-05	平均值	0.02	达标
	福山办事处	1 小时平均	1.45E-03	21042801	0.32	达标
		日平均	1.85E-04	211128	0.12	达标
		年平均	3.79E-05	平均值	0.05	达标
	邓市村	1 小时平均	1.25E-03	21122205	0.28	达标
		日平均	7.99E-05	210428	0.05	达标
		年平均	6.35E-06	平均值	0.01	达标
	项目所在地（G1）	1 小时平均	1.83E-03	21081621	0.41	达标
		日平均	3.21E-04	211021	0.21	达标
		年平均	3.23E-05	平均值	0.05	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	福山村（G2）	1小时平均	1.43E-03	21122807	0.32	达标
		日平均	1.77E-04	210427	0.12	达标
		年平均	3.24E-05	平均值	0.05	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.55E-03	21032408	0.79	达标
		日平均	8.51E-04	211116	0.57	达标
		年平均	2.04E-04	平均值	0.29	达标
$PM_{2.5}$	福山社区	1小时平均	1.33E-03	21121507	0.59	达标
		日平均	2.03E-04	210911	0.27	达标
		年平均	2.15E-05	平均值	0.06	达标
	聚福村	1小时平均	1.13E-03	21122204	0.5	达标
		日平均	1.21E-04	211224	0.16	达标
		年平均	1.17E-05	平均值	0.03	达标
	福山中学	1小时平均	9.65E-04	21110101	0.43	达标
		日平均	1.03E-04	211106	0.14	达标
		年平均	9.97E-06	平均值	0.03	达标
	福山中心小学	1小时平均	8.88E-04	21121507	0.39	达标
		日平均	9.43E-05	210911	0.13	达标
		年平均	9.33E-06	平均值	0.03	达标
	园区管委会	1小时平均	8.90E-04	21042803	0.4	达标
		日平均	1.07E-04	210914	0.14	达标
		年平均	9.03E-06	平均值	0.03	达标
	福山办事处	1小时平均	1.14E-03	21042801	0.51	达标
		日平均	1.48E-04	211128	0.2	达标
		年平均	3.02E-05	平均值	0.09	达标
	邓市村	1小时平均	9.99E-04	21122205	0.44	达标
		日平均	6.36E-05	210428	0.08	达标
		年平均	5.07E-06	平均值	0.01	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.47E-03	21081621	0.65	达标
		日平均	2.57E-04	211021	0.34	达标
		年平均	2.56E-05	平均值	0.07	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.13E-03	21122807	0.5	达标
		日平均	1.41E-04	210427	0.19	达标
		年平均	2.58E-05	平均值	0.07	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.90E-03	21032408	1.29	达标
		日平均	6.64E-04	211116	0.89	达标
		年平均	1.58E-04	平均值	0.45	达标
NH_3	福山社区	1小时平均	7.25E-03	21120506	3.63	达标
	聚福村	1小时平均	7.62E-03	21122204	3.81	达标
	福山中学	1小时平均	5.24E-03	21120320	2.62	达标
	福山中心小学	1小时平均	3.43E-03	21120506	1.72	达标
	园区管委会	1小时平均	5.91E-03	21012523	2.95	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	福山办事处	1小时平均	7.52E-03	21021821	3.76	达标
	邓市村	1小时平均	3.94E-03	21121405	1.97	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.53E-02	21121405	7.67	达标
	福山村（G2）	1小时平均	8.83E-03	21013120	4.42	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.38E-02	21021901	21.92	达标
H_2S	福山社区	1小时平均	1.59E-04	21121023	1.59	达标
	聚福村	1小时平均	1.50E-04	21122204	1.5	达标
	福山中学	1小时平均	1.07E-04	21120320	1.07	达标
	福山中心小学	1小时平均	6.80E-05	21120506	0.68	达标
	园区管委会	1小时平均	1.22E-04	21122404	1.22	达标
	福山办事处	1小时平均	1.33E-04	21100604	1.33	达标
	邓市村	1小时平均	7.44E-05	21121405	0.74	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	4.35E-04	21122205	4.35	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.80E-04	21020706	1.8	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.08E-03	21091007	10.78	达标
丙酮	福山社区	1小时平均	1.72E-03	21120506	0.22	达标
	聚福村	1小时平均	1.61E-03	21120804	0.20	达标
	福山中学	1小时平均	1.09E-03	21120320	0.14	达标
	福山中心小学	1小时平均	8.64E-04	21120506	0.11	达标
	园区管委会	1小时平均	1.27E-03	21042803	0.16	达标
	福山办事处	1小时平均	1.58E-03	21100604	0.20	达标
	邓市村	1小时平均	9.21E-04	21042802	0.12	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.32E-03	21111124	0.42	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.66E-03	21020706	0.21	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	5.90E-03	21080821	0.74	达标
甲苯	福山社区	1小时平均	1.19E-03	21122123	0.59	达标
	聚福村	1小时平均	8.76E-04	21052603	0.44	达标
	福山中学	1小时平均	6.78E-04	21110101	0.34	达标
	福山中心小学	1小时平均	6.15E-04	21121507	0.31	达标
	园区管委会	1小时平均	8.19E-04	21103023	0.41	达标
	福山办事处	1小时平均	8.41E-04	21042801	0.42	达标
	邓市村	1小时平均	6.84E-04	21122205	0.34	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.41E-03	21011106	0.7	达标
	福山村（G2）	1小时平均	7.88E-04	21092305	0.39	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.12E-03	21061801	1.56	达标
氯化氢	福山社区	1小时平均	3.56E-03	21121507	7.11	达标
		日平均	3.58E-04	211205	2.39	达标
	聚福村	1小时平均	2.81E-03	21052603	5.63	达标
		日平均	2.27E-04	211224	1.51	达标
	福山中学	1小时平均	1.90E-03	21110101	3.79	达标
		日平均	1.86E-04	210724	1.24	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	福山中心小学	1小时平均	1.58E-03	21121507	3.15	达标
		日平均	1.64E-04	211205	1.09	达标
	园区管委会	1小时平均	2.49E-03	21042803	4.98	达标
		日平均	2.19E-04	210914	1.46	达标
	福山办事处	1小时平均	2.61E-03	21042801	5.22	达标
		日平均	2.41E-04	210211	1.6	达标
	邓市村	1小时平均	1.89E-03	21122205	3.79	达标
		日平均	1.25E-04	210914	0.83	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	4.10E-03	21011106	8.21	达标
		日平均	5.16E-04	211230	3.44	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.53E-03	21092305	5.06	达标
		日平均	2.45E-04	210727	1.63	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.02E-02	21081204	20.48	达标
		日平均	2.47E-03	210605	16.46	达标
非甲烷总烃	福山社区	1小时平均	4.45E-02	21121507	2.23	达标
	聚福村	1小时平均	3.51E-02	21101507	1.75	达标
	福山中学	1小时平均	3.11E-02	21110101	1.56	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.96E-02	21121507	1.48	达标
	园区管委会	1小时平均	3.27E-02	21042803	1.64	达标
	福山办事处	1小时平均	3.56E-02	21042801	1.78	达标
	邓市村	1小时平均	3.22E-02	21122205	1.61	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.34E-02	21081621	1.67	达标
	福山村（G2）	1小时平均	3.20E-02	21122807	1.6	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.35E-01	21050907	6.75	达标
四氢呋喃	福山社区	1小时平均	3.23E-03	21121507	1.61	达标
		日平均	3.34E-04	210911	0.17	达标
	聚福村	1小时平均	2.52E-03	21101507	1.26	达标
		日平均	2.26E-04	210828	0.11	达标
	福山中学	1小时平均	2.06E-03	21110101	1.03	达标
		日平均	1.95E-04	211101	0.1	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.02E-03	21121507	1.01	达标
		日平均	1.84E-04	211205	0.09	达标
	园区管委会	1小时平均	2.40E-03	21042803	1.2	达标
		日平均	1.40E-04	211030	0.07	达标
	福山办事处	1小时平均	2.49E-03	21042801	1.25	达标
		日平均	2.60E-04	211128	0.13	达标
	邓市村	1小时平均	2.33E-03	21122205	1.17	达标
		日平均	1.11E-04	211223	0.06	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.15E-03	21011106	1.58	达标
		日平均	4.65E-04	211021	0.23	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.21E-03	21122807	1.11	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
		日平均	1.88E-04	210510	0.09	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	6.25E-03	21061801	3.13	达标
		日平均	1.84E-03	210605	0.92	达标
乙醇	福山社区	1小时平均	1.71E-03	21122123	0.03	达标
		日平均	1.74E-04	210911	0.00	达标
	聚福村	1小时平均	1.47E-03	21101507	0.03	达标
		日平均	1.42E-04	211020	0.00	达标
	福山中学	1小时平均	1.23E-03	21110101	0.02	达标
		日平均	1.21E-04	211101	0.00	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.26E-03	21121507	0.03	达标
		日平均	1.10E-04	211205	0.00	达标
	园区管委会	1小时平均	1.23E-03	21103023	0.02	达标
		日平均	7.56E-05	211030	0.00	达标
	福山办事处	1小时平均	1.26E-03	21042801	0.03	达标
		日平均	1.49E-04	211128	0.00	达标
	邓市村	1小时平均	1.27E-03	21010308	0.03	达标
		日平均	6.34E-05	211223	0.00	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.50E-03	21011106	0.03	达标
		日平均	2.59E-04	211021	0.01	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.16E-03	21062224	0.02	达标
		日平均	1.07E-04	210510	0.00	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.13E-03	21061801	0.06	达标
		日平均	8.66E-04	210605	0.02	达标
二氯甲烷	福山社区	1小时平均	7.35E-03	21050907	0.40	达标
		日平均	4.70E-04	210911	0.08	达标
	聚福村	1小时平均	3.31E-03	21101507	0.18	达标
		日平均	4.12E-04	211020	0.07	达标
	福山中学	1小时平均	2.71E-03	21110101	0.15	达标
		日平均	2.91E-04	211106	0.05	达标
	福山中心小学	1小时平均	4.05E-03	21050907	0.22	达标
		日平均	2.53E-04	211205	0.04	达标
	园区管委会	1小时平均	2.53E-03	21061806	0.14	达标
		日平均	3.09E-04	210914	0.05	达标
	福山办事处	1小时平均	3.94E-03	21050907	0.21	达标
		日平均	4.24E-04	210805	0.07	达标
	邓市村	1小时平均	2.82E-03	21010308	0.15	达标
		日平均	1.44E-04	210428	0.02	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	4.06E-03	21030108	0.22	达标
		日平均	7.20E-04	211021	0.12	达标
	福山村（G2）	1小时平均	4.18E-03	21052607	0.23	达标
		日平均	4.13E-04	210427	0.07	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.41E-02	21050907	2.37	达标
		日平均	2.28E-03	210509	0.37	达标
二噁英	福山社区	1小时平均	9.67E-12	21050907	0.27	达标
		日平均	7.16E-13	210309	0.04	达标
		年平均	7.55E-14	平均值	0.01	达标
	聚福村	1小时平均	8.41E-12	21030909	0.23	达标
		日平均	8.89E-13	211224	0.05	达标
		年平均	6.03E-14	平均值	0.01	达标
	福山中学	1小时平均	8.29E-12	21030908	0.23	达标
		日平均	9.73E-13	210724	0.05	达标
		年平均	4.78E-14	平均值	0.01	达标
	福山中心小学	1小时平均	5.65E-12	21050907	0.16	达标
		日平均	4.11E-13	210309	0.02	达标
		年平均	3.41E-14	平均值	0.01	达标
	园区管委会	1小时平均	7.27E-12	21082207	0.20	达标
		日平均	1.23E-12	210914	0.07	达标
		年平均	5.44E-14	平均值	0.01	达标
	福山办事处	1小时平均	7.44E-12	21021309	0.21	达标
		日平均	9.54E-13	211105	0.05	达标
		年平均	1.08E-13	平均值	0.02	达标
	邓市村	1小时平均	8.05E-12	21121209	0.22	达标
		日平均	6.81E-13	210914	0.04	达标
		年平均	3.09E-14	平均值	0.01	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	9.68E-12	21042808	0.27	达标
		日平均	1.81E-12	210914	0.10	达标
		年平均	1.48E-13	平均值	0.02	达标
	福山村（G2）	1小时平均	7.34E-12	21042709	0.20	达标
		日平均	1.43E-12	210727	0.08	达标
		年平均	1.47E-13	平均值	0.02	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.47E-11	21042808	0.41	达标
		日平均	4.34E-12	210728	0.24	达标
		年平均	6.44E-13	平均值	0.11	达标
氟化物	福山社区	1小时平均	1.18E-04	21050907	0.59	达标
		日平均	8.44E-06	210309	0.12	达标
	聚福村	1小时平均	9.78E-05	21030909	0.49	达标
		日平均	1.06E-05	211224	0.15	达标
	福山中学	1小时平均	1.02E-04	21030908	0.51	达标
		日平均	1.17E-05	210724	0.17	达标
	福山中心小学	1小时平均	6.76E-05	21050907	0.34	达标
		日平均	4.70E-06	210309	0.07	达标
	园区管委会	1小时平均	9.18E-05	21082207	0.46	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
		日平均	1.37E-05	210914	0.20	达标
	福山办事处	1小时平均	9.06E-05	21021309	0.45	达标
		日平均	1.15E-05	211105	0.16	达标
	邓市村	1小时平均	9.63E-05	21121209	0.48	达标
		日平均	8.13E-06	210914	0.12	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.25E-04	21042808	0.63	达标
		日平均	2.44E-05	210914	0.35	达标
	福山村（G2）	1小时平均	9.90E-05	21120609	0.50	达标
		日平均	1.59E-05	210727	0.23	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.91E-04	21042808	0.96	达标
		日平均	4.73E-05	210728	0.68	达标
甲醇	福山社区	1小时平均	6.01E-03	21121507	0.2	达标
	聚福村	1小时平均	5.55E-03	21101507	0.18	达标
	福山中学	1小时平均	4.02E-03	21110101	0.13	达标
	福山中心小学	1小时平均	4.19E-03	21121507	0.14	达标
	园区管委会	1小时平均	5.05E-03	21042803	0.17	达标
	福山办事处	1小时平均	5.23E-03	21042801	0.17	达标
	邓市村	1小时平均	5.34E-03	21122205	0.18	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	7.32E-03	21081621	0.24	达标
	福山村（G2）	1小时平均	4.99E-03	21122807	0.17	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.04E-02	21032408	0.68	达标
溴化氢	福山社区	1小时平均	1.77E-04	21050907	1.36	达标
		日平均	1.24E-05	210309	0.16	达标
	聚福村	1小时平均	1.43E-04	21030909	1.10	达标
		日平均	1.56E-05	211224	0.20	达标
	福山中学	1小时平均	1.50E-04	21030908	1.15	达标
		日平均	1.72E-05	210724	0.22	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.02E-04	21050907	0.78	达标
		日平均	6.88E-06	210309	0.09	达标
	园区管委会	1小时平均	1.34E-04	21082207	1.03	达标
		日平均	2.01E-05	210914	0.25	达标
	福山办事处	1小时平均	1.33E-04	21021309	1.02	达标
		日平均	1.69E-05	211105	0.21	达标
	邓市村	1小时平均	1.41E-04	21121209	1.08	达标
		日平均	1.19E-05	210914	0.15	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.82E-04	21042808	1.40	达标
		日平均	3.55E-05	210914	0.44	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.47E-04	21120609	1.13	达标
		日平均	2.32E-05	210727	0.29	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.80E-04	21042808	2.15	达标
		日平均	6.89E-05	210728	0.86	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
氯苯	福山社区	1小时平均	1.61E-04	21120506	0.16	达标
		日平均	1.97E-05	211205	0.07	达标
	聚福村	1小时平均	1.57E-04	21122204	0.16	达标
		日平均	1.25E-05	211117	0.04	达标
	福山中学	1小时平均	1.02E-04	21120320	0.1	达标
		日平均	6.10E-06	211101	0.02	达标
	福山中心小学	1小时平均	8.45E-05	21120506	0.08	达标
		日平均	7.82E-06	211205	0.03	达标
	园区管委会	1小时平均	1.28E-04	21042803	0.13	达标
		日平均	5.72E-06	211231	0.02	达标
	福山办事处	1小时平均	1.55E-04	21100604	0.15	达标
		日平均	1.22E-05	211223	0.04	达标
	邓市村	1小时平均	9.46E-05	21042802	0.09	达标
		日平均	4.09E-06	210428	0.01	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.14E-04	21111124	0.31	达标
		日平均	2.32E-05	210322	0.08	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.61E-04	21122807	0.16	达标
		日平均	1.28E-05	210212	0.04	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	5.60E-04	21011003	0.56	达标
		日平均	1.10E-04	210708	0.37	达标
三乙胺	福山社区	1小时平均	2.80E-07	21050907	0.00	达标
		日平均	2.00E-08	210309	0.00	达标
	聚福村	1小时平均	2.50E-07	21030909	0.00	达标
		日平均	3.00E-08	211224	0.00	达标
	福山中学	1小时平均	2.30E-07	21030908	0.00	达标
		日平均	3.00E-08	210724	0.00	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.60E-07	21050907	0.00	达标
		日平均	1.00E-08	210309	0.00	达标
	园区管委会	1小时平均	2.00E-07	21082207	0.00	达标
		日平均	4.00E-08	210914	0.00	达标
	福山办事处	1小时平均	2.20E-07	21050907	0.00	达标
		日平均	3.00E-08	211105	0.00	达标
	邓市村	1小时平均	2.30E-07	21121209	0.00	达标
		日平均	2.00E-08	210914	0.00	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.50E-07	21042808	0.00	达标
		日平均	4.00E-08	210914	0.00	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.20E-07	21042709	0.00	达标
		日平均	5.00E-08	210727	0.00	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.90E-07	21042808	0.00	达标
		日平均	1.40E-07	210728	0.00	达标
乙腈	福山社区	1小时平均	1.12E-03	21050907	0.46	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
		日平均	1.20E-04	210911	0.15	达标
	聚福村	1 小时平均	9.50E-04	21101507	0.39	达标
		日平均	1.11E-04	211020	0.14	达标
	福山中学	1 小时平均	7.56E-04	21110101	0.31	达标
		日平均	8.14E-05	211101	0.10	达标
	福山中心小学	1 小时平均	8.25E-04	21121507	0.34	达标
		日平均	6.96E-05	211205	0.09	达标
	园区管委会	1 小时平均	6.39E-04	21103023	0.26	达标
		日平均	5.25E-05	210428	0.06	达标
	福山办事处	1 小时平均	6.54E-04	21110304	0.27	达标
		日平均	1.04E-04	211128	0.13	达标
	邓市村	1 小时平均	8.04E-04	21010308	0.33	达标
		日平均	4.02E-05	211223	0.05	达标
	项目所在地（G1）	1 小时平均	9.12E-04	21081705	0.38	达标
		日平均	1.87E-04	211021	0.23	达标
	福山村（G2）	1 小时平均	8.16E-04	21062224	0.34	达标
		日平均	7.47E-05	210510	0.09	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	7.01E-03	21050907	2.88	达标
		日平均	4.06E-04	210509	0.50	达标

由上表可知，新增污染源的污染物 PM_{10}、氨、硫化氢、非甲烷总烃等短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%; 新增污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 正常排放下年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

（2）非正常排放环境影响

建设项目非正常排放事故主要为废气处理装置发生故障，导致尾气超标排放。建设项目非正常排放时各污染物在区域及保护目标处最大落地浓度预测结果见下表 6.1.4-2。

表 6.1.4-2　本项目非正常排放时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	福山社区	1 小时平均	8.67E-02	21050907	17.33	达标
	聚福村	1 小时平均	8.00E-02	21030909	16	达标
	福山中学	1 小时平均	7.28E-02	21030908	14.56	达标
	福山中心小学	1 小时平均	5.18E-02	21050907	10.36	达标
	园区管委会	1 小时平均	6.20E-02	21082207	12.39	达标
	福山办事处	1 小时平均	6.80E-02	21050907	13.59	达标
	邓市村	1 小时平均	7.38E-02	21121209	14.77	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	项目所在地（G1）	1小时平均	8.00E-02	21042808	16.01	达标
	福山村（G2）	1小时平均	6.79E-02	21042709	13.58	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.23E-01	21042808	24.55	达标
NO_2	福山社区	1小时平均	7.58E-03	21050907	3.79	达标
	聚福村	1小时平均	6.30E-03	21030909	3.15	达标
	福山中学	1小时平均	6.60E-03	21030908	3.3	达标
	福山中心小学	1小时平均	4.36E-03	21050907	2.18	达标
	园区管委会	1小时平均	5.91E-03	21082207	2.95	达标
	福山办事处	1小时平均	5.83E-03	21021309	2.92	达标
	邓市村	1小时平均	6.20E-03	21121209	3.1	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	8.03E-03	21042808	4.02	达标
	福山村（G2）	1小时平均	6.38E-03	21120609	3.19	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.23E-02	21042808	6.16	达标
PM_{10}	福山社区	1小时平均	4.73E-01	21070206	105.02	超标
	聚福村	1小时平均	2.88E-01	21081303	64.05	达标
	福山中学	1小时平均	2.82E-01	21081520	62.69	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.65E-01	21050907	58.9	达标
	园区管委会	1小时平均	4.02E-01	21061906	89.32	达标
	福山办事处	1小时平均	3.44E-01	21070205	76.47	达标
	邓市村	1小时平均	1.75E-01	21061522	38.96	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	6.64E-01	21061806	147.57	超标
	福山村（G2）	1小时平均	3.96E-01	21052607	87.93	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.78E+00	21091007	1061.94	超标
$PM_{2.5}$	福山社区	1小时平均	3.78E-01	21070206	168	超标
	聚福村	1小时平均	2.30E-01	21081303	102.43	超标
	福山中学	1小时平均	2.26E-01	21081520	100.26	超标
	福山中心小学	1小时平均	2.12E-01	21050907	94.2	达标
	园区管委会	1小时平均	3.21E-01	21061906	142.86	超标
	福山办事处	1小时平均	2.75E-01	21070205	122.32	超标
	邓市村	1小时平均	1.40E-01	21061522	62.32	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	5.31E-01	21061806	236.08	超标
	福山村（G2）	1小时平均	3.16E-01	21052607	140.65	超标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.82E+00	21091007	1698.68	超标
NH_3	福山社区	1小时平均	5.16E-03	21050907	2.58	达标
	聚福村	1小时平均	2.92E-03	21081303	1.46	达标
	福山中学	1小时平均	2.86E-03	21081520	1.43	达标
	福山中心小学	1小时平均	3.00E-03	21050907	1.5	达标
	园区管委会	1小时平均	4.07E-03	21061906	2.03	达标
	福山办事处	1小时平均	3.50E-03	21070205	1.75	达标
	邓市村	1小时平均	1.85E-03	21061522	0.93	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	6.97E-03	21061806	3.48	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	福山村（G2）	1小时平均	4.41E-03	21052607	2.21	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.83E-02	21091007	24.17	达标
H_2S	福山社区	1小时平均	4.06E-04	21070206	4.06	达标
	聚福村	1小时平均	2.48E-04	21081303	2.48	达标
	福山中学	1小时平均	2.43E-04	21081520	2.43	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.27E-04	21050907	2.27	达标
	园区管委会	1小时平均	3.46E-04	21061906	3.46	达标
	福山办事处	1小时平均	2.96E-04	21070205	2.96	达标
	邓市村	1小时平均	1.51E-04	21061522	1.51	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	5.71E-04	21061806	5.71	达标
	福山村（G2）	1小时平均	3.40E-04	21052607	3.4	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.11E-03	21091007	41.1	达标
丙酮	福山社区	1小时平均	1.52E-02	21050907	1.91	达标
	聚福村	1小时平均	1.30E-02	21030909	1.62	达标
	福山中学	1小时平均	1.19E-02	21030908	1.49	达标
	福山中心小学	1小时平均	9.06E-03	21050907	1.13	达标
	园区管委会	1小时平均	1.02E-02	21082207	1.27	达标
	福山办事处	1小时平均	1.18E-02	21050907	1.47	达标
	邓市村	1小时平均	1.20E-02	21121209	1.5	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.31E-02	21032208	1.64	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.13E-02	21042709	1.41	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.04E-02	21042808	2.55	达标
甲苯	福山社区	1小时平均	3.81E-02	21050907	19.03	达标
	聚福村	1小时平均	3.17E-02	21030909	15.84	达标
	福山中学	1小时平均	2.92E-02	21030908	14.6	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.26E-02	21050907	11.3	达标
	园区管委会	1小时平均	2.49E-02	21082207	12.45	达标
	福山办事处	1小时平均	2.94E-02	21050907	14.69	达标
	邓市村	1小时平均	2.92E-02	21121209	14.6	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.21E-02	21032208	16.05	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.79E-02	21042709	13.94	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	5.07E-02	21042808	25.35	达标
氯化氢	福山社区	1小时平均	4.07E-01	21070206	814.77	超标
	聚福村	1小时平均	2.48E-01	21081303	495.72	超标
	福山中学	1小时平均	2.43E-01	21081520	485.24	超标
	福山中心小学	1小时平均	2.32E-01	21050907	464.73	超标
	园区管委会	1小时平均	3.46E-01	21061906	691.33	超标
	福山办事处	1小时平均	2.96E-01	21070205	592.15	超标
	邓市村	1小时平均	1.51E-01	21061522	302.62	超标
	项目所在地（G1）	1小时平均	5.73E-01	21061806	1146.11	超标
	福山村（G2）	1小时平均	3.44E-01	21052607	688.02	超标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.11E+00	21091007	8220.11	超标
非甲烷总烃	福山社区	1小时平均	1.14E+00	21050907	56.77	达标
	聚福村	1小时平均	9.47E-01	21030909	47.35	达标
	福山中学	1小时平均	8.73E-01	21030908	43.63	达标
	福山中心小学	1小时平均	6.73E-01	21050907	33.67	达标
	园区管委会	1小时平均	7.42E-01	21082207	37.12	达标
	福山办事处	1小时平均	8.71E-01	21050907	43.56	达标
	邓市村	1小时平均	8.71E-01	21121209	43.56	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	9.58E-01	21032208	47.92	达标
	福山村（G2）	1小时平均	8.30E-01	21042709	41.49	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.49E+00	21042808	74.46	达标
四氢呋喃	福山社区	1小时平均	6.95E-03	21050907	3.48	达标
	聚福村	1小时平均	1.95E-03	21082207	0.98	达标
	福山中学	1小时平均	2.93E-03	21050907	1.46	达标
	福山中心小学	1小时平均	3.90E-03	21050907	1.95	达标
	园区管委会	1小时平均	2.21E-03	21061806	1.1	达标
	福山办事处	1小时平均	4.59E-03	21050907	2.3	达标
	邓市村	1小时平均	1.79E-03	21041707	0.89	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	4.87E-03	21082707	2.43	达标
	福山村（G2）	1小时平均	5.21E-03	21052607	2.61	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.61E-02	21082707	18.05	达标
二氯甲烷	福山社区	1小时平均	3.63E-02	21050907	1.95	达标
	聚福村	1小时平均	1.03E-02	21012709	0.55	达标
	福山中学	1小时平均	1.53E-02	21050907	0.82	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.04E-02	21050907	1.10	达标
	园区管委会	1小时平均	1.12E-02	21061806	0.60	达标
	福山办事处	1小时平均	2.43E-02	21050907	1.31	达标
	邓市村	1小时平均	9.34E-03	21041707	0.50	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.59E-02	21082707	1.39	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.80E-02	21052607	1.51	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.05E-01	21082707	11.04	达标
甲醇	福山社区	1小时平均	1.71E-01	21050907	5.71	达标
	聚福村	1小时平均	1.54E-01	21030909	5.14	达标
	福山中学	1小时平均	1.41E-01	21030908	4.69	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.02E-01	21050907	3.41	达标
	园区管委会	1小时平均	1.20E-01	21082207	3.99	达标
	福山办事处	1小时平均	1.34E-01	21050907	4.45	达标
	邓市村	1小时平均	1.42E-01	21121209	4.74	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.54E-01	21032208	5.15	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.32E-01	21042709	4.39	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.38E-01	21042808	7.93	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
溴化氢	福山社区	1小时平均	3.96E-02	21070206	304.47	超标
	聚福村	1小时平均	2.41E-02	21081303	185.32	超标
	福山中学	1小时平均	2.36E-02	21081520	181.4	超标
	福山中心小学	1小时平均	2.23E-02	21050907	171.3	超标
	园区管委会	1小时平均	3.36E-02	21061906	258.45	超标
	福山办事处	1小时平均	2.88E-02	21070205	221.36	超标
	邓市村	1小时平均	1.47E-02	21061522	113.06	超标
	项目所在地（G1）	1小时平均	5.57E-02	21061806	428.3	超标
	福山村（G2）	1小时平均	3.33E-02	21052607	255.78	超标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.99E-01	21091007	3073.06	超标
氟化物	福山社区	1小时平均	1.18E-04	21050907	0.59	达标
	聚福村	1小时平均	9.78E-05	21030909	0.49	达标
	福山中学	1小时平均	1.02E-04	21030908	0.51	达标
	福山中心小学	1小时平均	6.76E-05	21050907	0.34	达标
	园区管委会	1小时平均	9.18E-05	21082207	0.46	达标
	福山办事处	1小时平均	9.06E-05	21021309	0.45	达标
	邓市村	1小时平均	9.63E-05	21121209	0.48	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.25E-04	21042808	0.62	达标
	福山村（G2）	1小时平均	9.90E-05	21120609	0.5	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.91E-04	21042808	0.96	达标
乙腈	福山社区	1小时平均	2.81E-02	21050907	11.56	达标
	聚福村	1小时平均	2.23E-02	21030909	9.18	达标
	福山中学	1小时平均	2.07E-02	21030908	8.52	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.66E-02	21050907	6.83	达标
	园区管委会	1小时平均	1.76E-02	21082207	7.24	达标
	福山办事处	1小时平均	2.12E-02	21050907	8.72	达标
	邓市村	1小时平均	2.05E-02	21121209	8.44	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.28E-02	21032208	9.38	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.98E-02	21042709	8.15	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.49E-02	21042808	14.36	达标

由预测结果可见，非正常排放时废气污染物对周边环境影响程度增加较为明显。因此，为了减轻环境影响，应加强管理，降低非正常事故的发生概率，乃至杜绝该类事故的发生。

（3）环境影响叠加预测

根据4.4.1.1节所述的区域环境空气质量情况，本项目所在区域为不达标区，不达标因子为O_3。本项目不直接排放O_3，针对项目排放的污染物，考虑“新增污染源-区域削减污染源+其它在建、拟建污染源”后贡献值及浓度叠加

现状值后情况见表 6.1.4-3，质量浓度分布等值线图见图 6.1.4。

表 6.1.4-3 “本项目新增污染源-区域削减污染源+其它在建、拟建污染源”叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	福山社区	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10.01	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	聚福村	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10.02	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	福山中学	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10.01	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	福山中心小学	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	园区管委会	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	福山办事处	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	邓市村	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	项目所在地（G1）	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	9.99	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	福山村（G2）	保证率日平均	/	/	/	1.50E-02	10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	/	/	/	1.52E-02	10.13	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	8.31E-03	8.31E-03	13.86	达标
NO_2	福山社区	保证率日平均	/	/	/	7.37E-02	92.18	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	聚福村	保证率日平均	/	/	/	7.34E-02	91.73	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	福山中学	保证率日平均	/	/	/	7.36E-02	92.06	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	福山中心小学	保证率日平均	/	/	/	7.35E-02	91.93	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	园区管委会	保证率日平均	/	/	/	7.37E-02	92.12	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	福山办事处	保证率日平均	/	/	/	7.36E-02	91.95	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	邓市村	保证率日平均	/	/	/	7.37E-02	92.14	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	项目所在地（G1）	保证率日平均	/	/	/	7.38E-02	92.24	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	福山村（G2）	保证率日平均	/	/	/	7.34E-02	91.77	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	/	/	/	7.48E-02	93.44	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	3.02E-02	3.02E-02	75.52	达标
PM_{10}	福山社区	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	聚福村	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	福山中学	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	福山中心小学	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	园区管委会	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.74	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	福山办事处	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.73	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	邓市村	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.7	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	项目所在地（G1）	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.87	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	福山村（G2）	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.67	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	/	/	/	1.09E-01	72.94	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	4.84E-02	4.84E-02	69.09	达标
$PM_{2.5}$	福山社区	保证率日平均	/	/	/	6.40E-02	85.3	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	聚福村	保证率日平均	/	/	/	6.38E-02	85.11	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	福山中学	保证率日平均	/	/	/	6.39E-02	85.15	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	福山中心小学	保证率日平均	/	/	/	6.39E-02	85.2	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	园区管委会	保证率日平均	/	/	/	6.38E-02	85.11	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	福山办事处	保证率日平均	/	/	/	6.39E-02	85.25	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	邓市村	保证率日平均	/	/	/	6.38E-02	85.11	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	项目所在地（G1）	保证率日平均	/	/	/	6.38E-02	85.13	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	福山村（G2）	保证率日平均	/	/	/	6.40E-02	85.29	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	/	/	/	6.42E-02	85.54	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.39E-02	2.39E-02	68.33	达标
CO	福山社区	保证率日平均	/	/	/	1.09E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	聚福村	保证率日平均	/	/	/	1.11E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	福山中学	保证率日平均	/	/	/	1.05E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	福山中心小学	保证率日平均	/	/	/	1.07E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	园区管委会	保证率日平均	/	/	/	1.14E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	福山办事处	保证率日平均	/	/	/	1.13E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	邓市村	保证率日平均	/	/	/	1.14E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	项目所在地（G1）	保证率日平均	/	/	/	1.40E-03	0.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	福山村（G2）	保证率日平均	/	/	/	1.13E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	/	/	/	1.54E-03	0.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	6.75E-04	6.75E-04	0.03	达标
NH_3	福山社区	日平均	1.15E-03	/	5.00E-02	1.20E-03	/	/
	聚福村	日平均	7.47E-04	/	5.00E-02	7.97E-04	/	/
	福山中学	日平均	4.37E-04	/	5.00E-02	4.87E-04	/	/
	福山中心小学	日平均	4.80E-04	/	5.00E-02	5.30E-04	/	/
	园区管委会	日平均	4.93E-04	/	5.00E-02	5.43E-04	/	/
	福山办事处	日平均	8.15E-04	/	5.00E-02	8.65E-04	/	/
	邓市村	日平均	3.14E-04	/	5.00E-02	3.64E-04	/	/
	项目所在地（G1）	日平均	1.80E-03	/	5.00E-02	1.85E-03	/	/
	福山村（G2）	日平均	8.65E-04	/	5.00E-02	9.15E-04	/	/
	区域最大落地浓度	日平均	9.47E-03	/	5.00E-02	9.52E-03	/	/
H_2S	福山社区	日平均	3.80E-05	/	6.50E-03	4.45E-05	/	/
	聚福村	日平均	1.43E-05	/	6.50E-03	2.08E-05	/	/
	福山中学	日平均	1.40E-05	/	6.50E-03	2.05E-05	/	/
	福山中心小学	日平均	1.59E-05	/	6.50E-03	2.24E-05	/	/
	园区管委会	日平均	1.64E-05	/	6.50E-03	2.29E-05	/	/

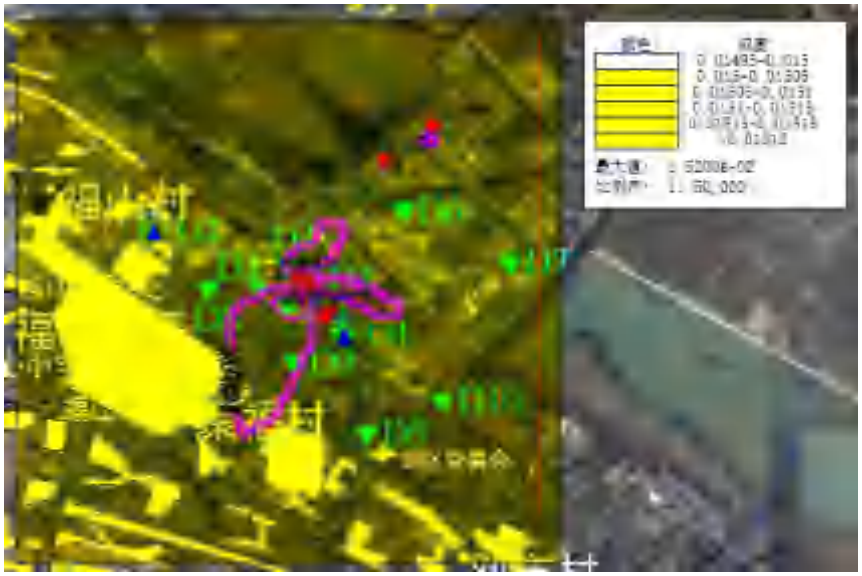
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/%	达标情况
	福山办事处	日平均	2.21E-05	/	6.50E-03	2.86E-05	/	/
	邓市村	日平均	1.05E-05	/	6.50E-03	1.70E-05	/	/
	项目所在地（G1）	日平均	5.27E-05	/	6.50E-03	5.92E-05	/	/
	福山村（G2）	日平均	2.36E-05	/	6.50E-03	3.01E-05	/	/
	区域最大落地浓度	日平均	2.06E-04	/	6.50E-03	2.12E-04	/	/
丙酮	福山社区	1小时平均	1.72E-03	0.22	0.003	4.72E-03	0.59	达标
	聚福村	1小时平均	1.84E-03	0.23	0.003	4.84E-03	0.61	达标
	福山中学	1小时平均	1.09E-03	0.14	0.003	4.09E-03	0.51	达标
	福山中心小学	1小时平均	8.65E-04	0.11	0.003	3.87E-03	0.48	达标
	园区管委会	1小时平均	2.24E-03	0.28	0.003	5.24E-03	0.66	达标
	福山办事处	1小时平均	1.59E-03	0.20	0.003	4.59E-03	0.57	达标
	邓市村	1小时平均	1.80E-03	0.23	0.003	4.80E-03	0.60	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	6.12E-03	0.77	0.003	9.12E-03	1.14	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.83E-03	0.23	0.003	4.83E-03	0.60	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	6.42E-03	0.80	0.003	9.42E-03	1.18	达标
甲苯	福山社区	1小时平均	2.48E-03	1.24	0.00015	2.63E-03	1.32	达标
	聚福村	1小时平均	1.04E-03	0.52	0.00015	1.19E-03	0.60	达标
	福山中学	1小时平均	1.29E-03	0.65	0.00015	1.44E-03	0.72	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.52E-03	0.76	0.00015	1.67E-03	0.84	达标
	园区管委会	1小时平均	1.10E-03	0.55	0.00015	1.25E-03	0.63	达标
	福山办事处	1小时平均	1.54E-03	0.77	0.00015	1.69E-03	0.85	达标
	邓市村	1小时平均	9.14E-04	0.46	0.00015	1.06E-03	0.53	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.21E-03	1.11	0.00015	2.36E-03	1.18	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.80E-03	0.90	0.00015	1.95E-03	0.98	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.02E-02	5.10	0.00015	1.04E-02	5.18	达标
氯化氢	福山社区	日平均	3.88E-04	2.59	1.20E-02	1.24E-02	82.58	达标
	聚福村	日平均	2.96E-04	1.97	1.20E-02	1.23E-02	81.98	达标
	福山中学	日平均	2.61E-04	1.74	1.20E-02	1.23E-02	81.74	达标
	福山中心小学	日平均	1.90E-04	1.27	1.20E-02	1.22E-02	81.27	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m^3）	占标率/%	现状浓度/（mg/m^3）	叠加后浓度/（mg/m^3）	占标率/%	达标情况
	园区管委会	日平均	3.51E-04	2.34	1.20E-02	1.24E-02	82.34	达标
	福山办事处	日平均	3.22E-04	2.15	1.20E-02	1.23E-02	82.15	达标
	邓市村	日平均	2.29E-04	1.53	1.20E-02	1.22E-02	81.52	达标
	项目所在地（G1）	日平均	6.99E-04	4.66	1.20E-02	1.27E-02	84.66	达标
	福山村（G2）	日平均	3.75E-04	2.50	1.20E-02	1.24E-02	82.5	达标
	区域最大落地浓度	日平均	2.47E-03	16.47	1.20E-02	1.45E-02	96.48	达标
非甲烷总烃	福山社区	1小时平均	5.80E-02	2.90	1.74E+00	1.80E+00	90.00	达标
	聚福村	1小时平均	3.51E-02	1.76	1.74E+00	1.78E+00	89.00	达标
	福山中学	1小时平均	3.48E-02	1.74	1.74E+00	1.77E+00	88.50	达标
	福山中心小学	1小时平均	4.38E-02	2.19	1.74E+00	1.78E+00	89.00	达标
	园区管委会	1小时平均	3.74E-02	1.87	1.74E+00	1.78E+00	89.00	达标
	福山办事处	1小时平均	5.30E-02	2.65	1.74E+00	1.79E+00	89.50	达标
	邓市村	1小时平均	4.04E-02	2.02	1.74E+00	1.78E+00	89.00	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	5.56E-02	2.78	1.74E+00	1.80E+00	90.00	达标
	福山村（G2）	1小时平均	3.92E-02	1.96	1.74E+00	1.78E+00	89.00	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.63E-01	8.15	1.74E+00	1.90E+00	95.00	达标
四氢呋喃	福山社区	1小时平均	3.91E-03	1.96	0.1	1.04E-01	51.96	达标
	聚福村	1小时平均	3.30E-03	1.65	0.1	1.03E-01	51.65	达标
	福山中学	1小时平均	2.54E-03	1.27	0.1	1.03E-01	51.27	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.58E-03	1.29	0.1	1.03E-01	51.29	达标
	园区管委会	1小时平均	3.05E-03	1.53	0.1	1.03E-01	51.53	达标
	福山办事处	1小时平均	3.17E-03	1.59	0.1	1.03E-01	51.59	达标
	邓市村	1小时平均	3.13E-03	1.57	0.1	1.03E-01	51.57	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.92E-03	1.96	0.1	1.04E-01	51.96	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.91E-03	1.46	0.1	1.03E-01	51.46	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	8.05E-03	4.03	0.1	1.08E-01	54.03	达标
二氯甲烷	福山社区	1小时平均	8.12E-03	0.44	4.00E-04	8.52E-03	0.46	达标
	聚福村	1小时平均	8.28E-03	0.45	4.00E-04	8.68E-03	0.47	达标
	福山中学	1小时平均	3.85E-03	0.21	4.00E-04	4.25E-03	0.23	达标

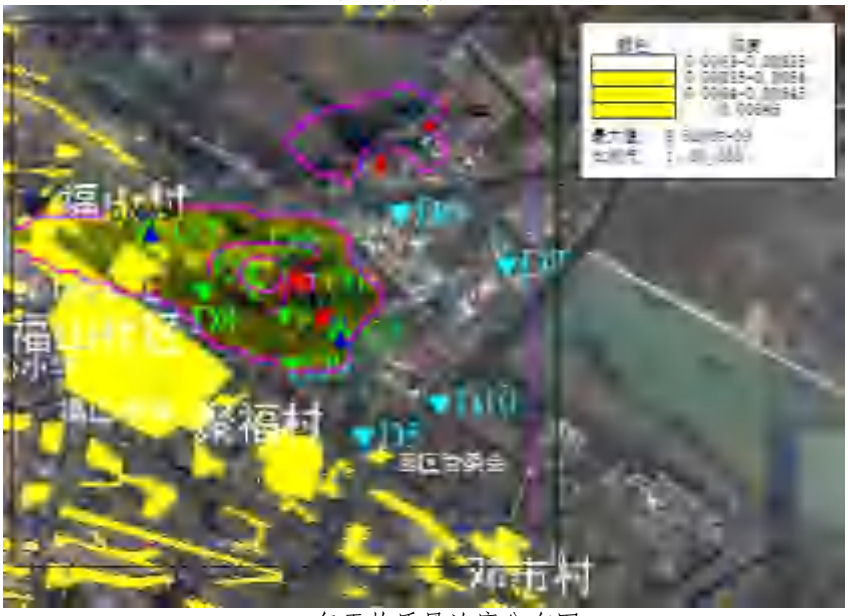
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	福山中心小学	1小时平均	4.74E-03	0.26	4.00E-04	5.14E-03	0.28	达标
	园区管委会	1小时平均	5.82E-03	0.31	4.00E-04	6.22E-03	0.33	达标
	福山办事处	1小时平均	5.11E-03	0.28	4.00E-04	5.51E-03	0.30	达标
	邓市村	1小时平均	6.13E-03	0.33	4.00E-04	6.53E-03	0.35	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.37E-02	0.74	4.00E-04	1.41E-02	0.76	达标
	福山村（G2）	1小时平均	6.56E-03	0.35	4.00E-04	6.96E-03	0.37	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.53E-02	2.44	4.00E-04	4.57E-02	2.46	达标
二噁英	福山社区	日平均	7.16E-13	0.04	5.30E-10	5.31E-10	29.48	达标
	聚福村	日平均	8.89E-13	0.05	5.30E-10	5.31E-10	29.49	达标
	福山中学	日平均	9.73E-13	0.05	5.30E-10	5.31E-10	29.5	达标
	福山中心小学	日平均	4.11E-13	0.02	5.30E-10	5.30E-10	29.47	达标
	园区管委会	日平均	1.23E-12	0.07	5.30E-10	5.31E-10	29.51	达标
	福山办事处	日平均	9.54E-13	0.05	5.30E-10	5.31E-10	29.5	达标
	邓市村	日平均	6.81E-13	0.04	5.30E-10	5.31E-10	29.48	达标
	项目所在地（G1）	日平均	1.81E-12	0.10	5.30E-10	5.32E-10	29.55	达标
	福山村（G2）	日平均	1.43E-12	0.08	5.30E-10	5.31E-10	29.52	达标
	区域最大落地浓度	日平均	4.34E-12	0.24	5.30E-10	5.34E-10	29.69	达标
氟化物	福山社区	1小时平均	1.35E-04	0.68	0.00025	3.85E-04	1.93	达标
	聚福村	1小时平均	1.61E-04	0.81	0.00025	4.11E-04	2.06	达标
	福山中学	1小时平均	1.56E-04	0.78	0.00025	4.06E-04	2.03	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.14E-04	0.57	0.00025	3.64E-04	1.82	达标
	园区管委会	1小时平均	1.71E-04	0.86	0.00025	4.21E-04	2.11	达标
	福山办事处	1小时平均	1.33E-04	0.67	0.00025	3.83E-04	1.92	达标
	邓市村	1小时平均	1.88E-04	0.94	0.00025	4.38E-04	2.19	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.25E-04	0.63	0.00025	3.75E-04	1.88	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.48E-04	0.74	0.00025	3.98E-04	1.99	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.55E-04	1.28	0.00025	5.05E-04	2.53	达标
甲醇	福山社区	1小时平均	6.70E-03	0.22	0.05	5.67E-02	1.89	达标
	聚福村	1小时平均	6.33E-03	0.21	0.05	5.63E-02	1.88	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	福山中学	1小时平均	4.51E-03	0.15	0.05	5.45E-02	1.82	达标
	福山中心小学	1小时平均	4.92E-03	0.16	0.05	5.49E-02	1.83	达标
	园区管委会	1小时平均	6.56E-03	0.22	0.05	5.66E-02	1.89	达标
	福山办事处	1小时平均	5.96E-03	0.20	0.05	5.60E-02	1.87	达标
	邓市村	1小时平均	7.42E-03	0.25	0.05	5.74E-02	1.91	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.05E-02	0.35	0.05	6.05E-02	2.02	达标
	福山村（G2）	1小时平均	6.00E-03	0.20	0.05	5.60E-02	1.87	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.63E-02	1.21	0.05	8.63E-02	2.88	达标
氯苯	福山社区	1小时平均	3.05E-04	0.31	0.00015	4.55E-04	0.46	达标
	聚福村	1小时平均	3.27E-04	0.33	0.00015	4.77E-04	0.48	达标
	福山中学	1小时平均	2.26E-04	0.23	0.00015	3.76E-04	0.38	达标
	福山中心小学	1小时平均	2.49E-04	0.25	0.00015	3.99E-04	0.40	达标
	园区管委会	1小时平均	2.91E-04	0.29	0.00015	4.41E-04	0.44	达标
	福山办事处	1小时平均	2.66E-04	0.27	0.00015	4.16E-04	0.42	达标
	邓市村	1小时平均	2.49E-04	0.25	0.00015	3.99E-04	0.40	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.88E-03	1.88	0.00015	2.03E-03	2.03	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.50E-04	0.25	0.00015	4.00E-04	0.40	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	1.88E-03	1.88	0.00015	2.03E-03	2.03	达标
三乙胺	福山社区	1小时平均	3.14E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.17	达标
	聚福村	1小时平均	2.49E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	福山中学	1小时平均	2.57E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.91E-05	0.01	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	园区管委会	1小时平均	2.19E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	福山办事处	1小时平均	2.26E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	邓市村	1小时平均	2.55E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.59E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	福山村（G2）	1小时平均	2.38E-05	0.02	0.08	8.00E-02	57.16	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.65E-05	0.03	0.08	8.00E-02	57.17	达标
乙腈	福山社区	1小时平均	2.65E-03	1.09	0.015	1.76E-02	7.24	达标

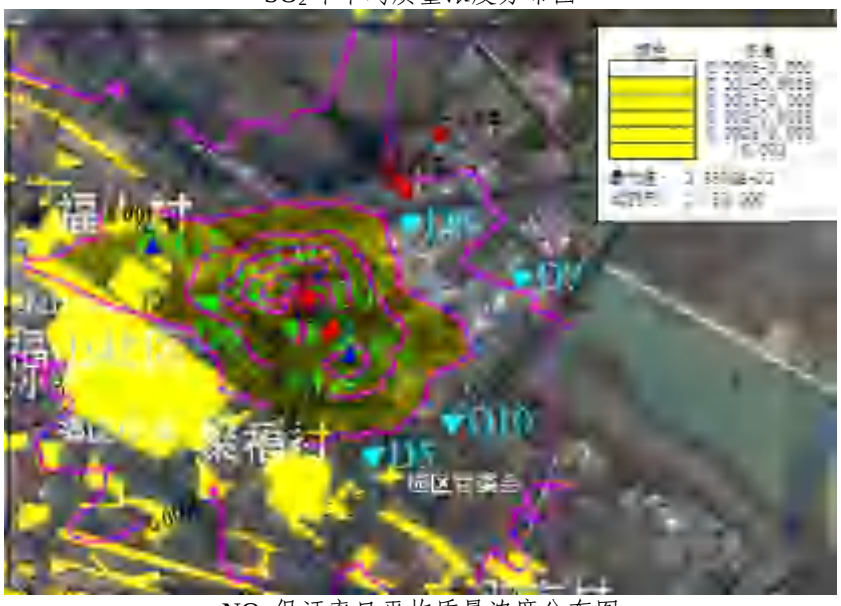
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	聚福村	1小时平均	1.83E-03	0.75	0.015	1.68E-02	6.91	达标
	福山中学	1小时平均	1.72E-03	0.71	0.015	1.67E-02	6.87	达标
	福山中心小学	1小时平均	1.65E-03	0.68	0.015	1.66E-02	6.83	达标
	园区管委会	1小时平均	1.46E-03	0.60	0.015	1.65E-02	6.79	达标
	福山办事处	1小时平均	1.31E-03	0.54	0.015	1.63E-02	6.71	达标
	邓市村	1小时平均	1.17E-03	0.48	0.015	1.62E-02	6.67	达标
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.99E-03	0.82	0.015	1.70E-02	7.00	达标
	福山村（G2）	1小时平均	1.63E-03	0.67	0.015	1.66E-02	6.83	达标
	区域最大落地浓度	1小时平均	9.73E-03	4.00	0.015	2.47E-02	10.16	达标



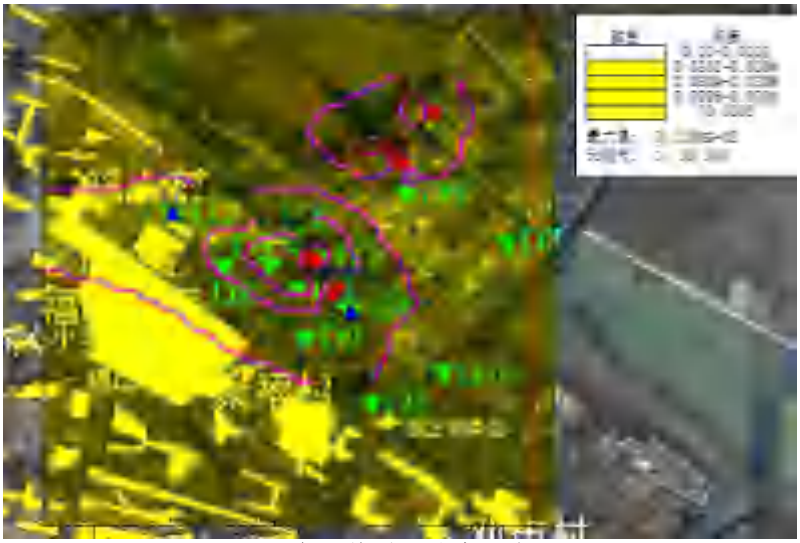
SO_2保证率日平均质量浓度分布图



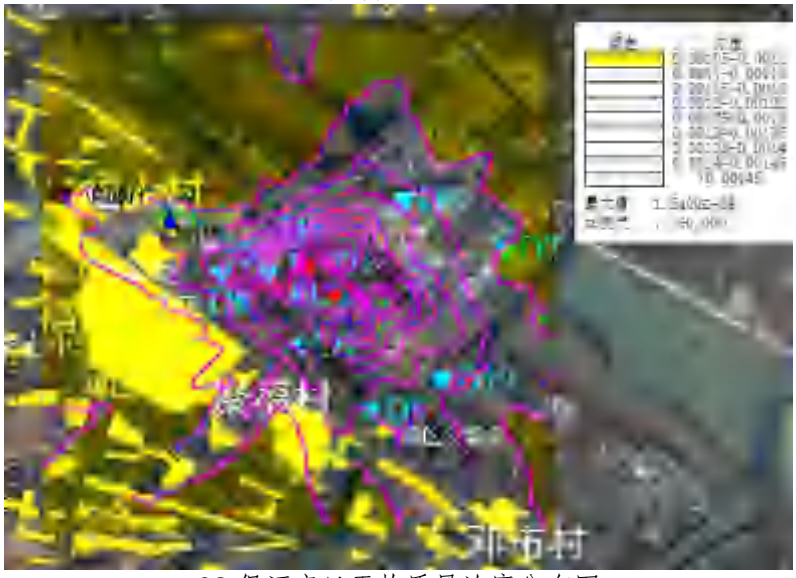
SO_2年平均质量浓度分布图



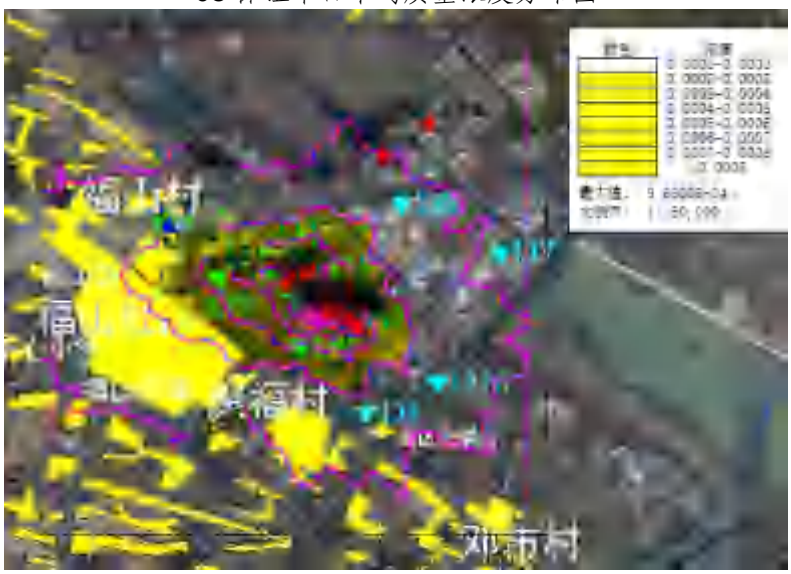
NO_2保证率日平均质量浓度分布图



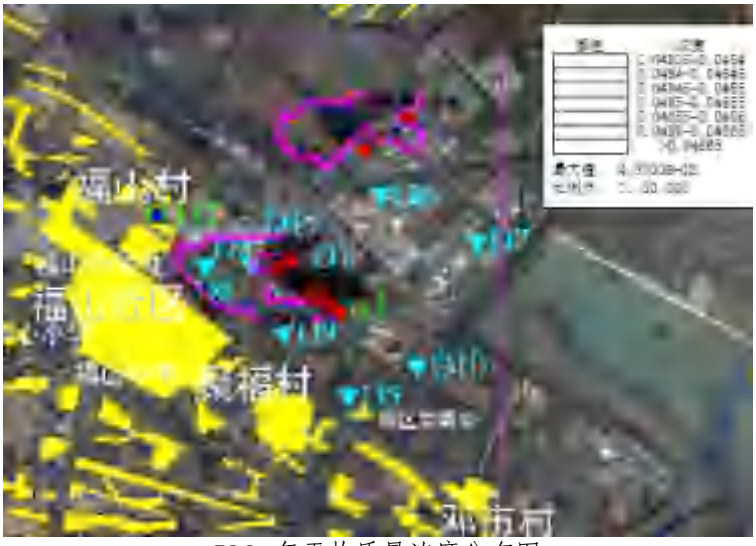
NO_2年平均质量浓度分布图



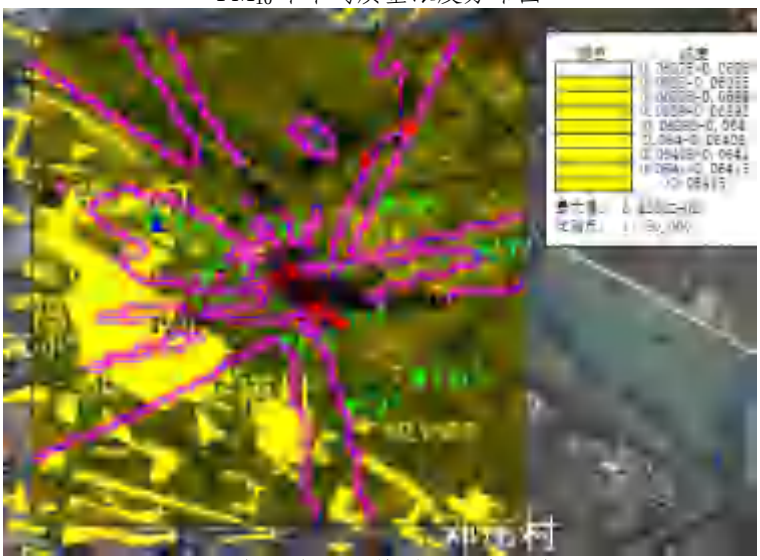
CO 保证率日平均质量浓度分布图



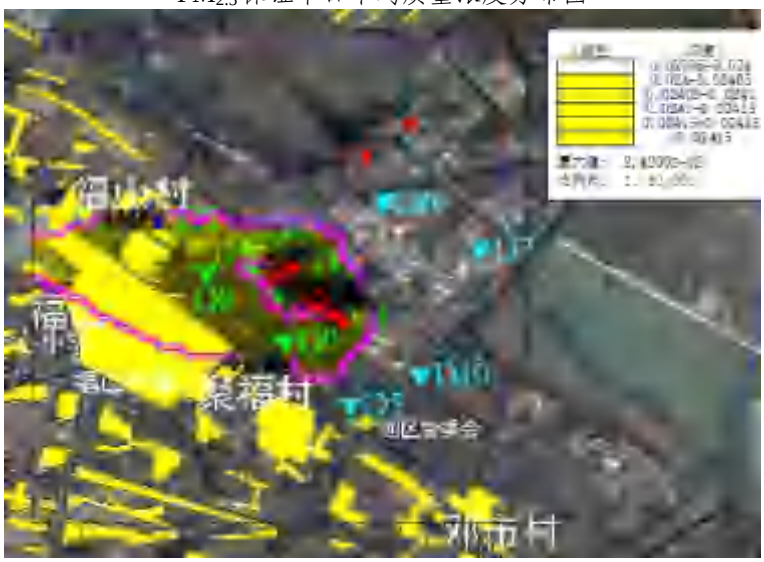
PM_{10}保证率日平均质量浓度分布图



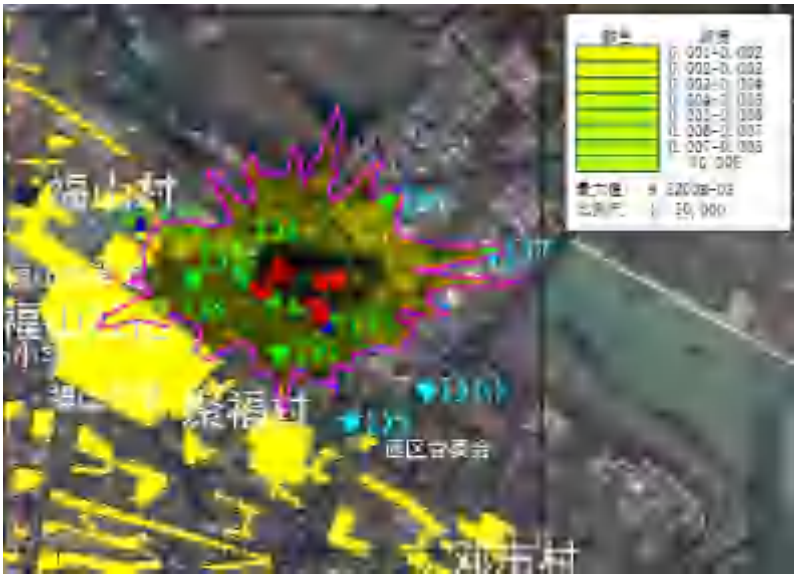
PM_{10}年平均质量浓度分布图



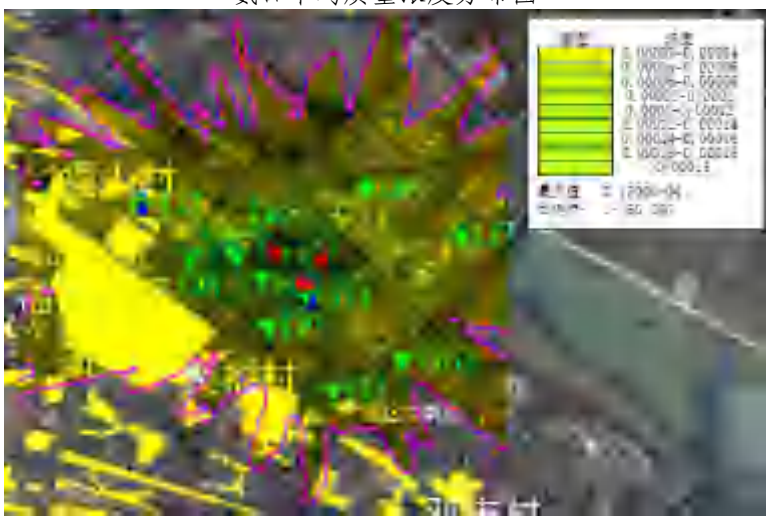
$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度分布图



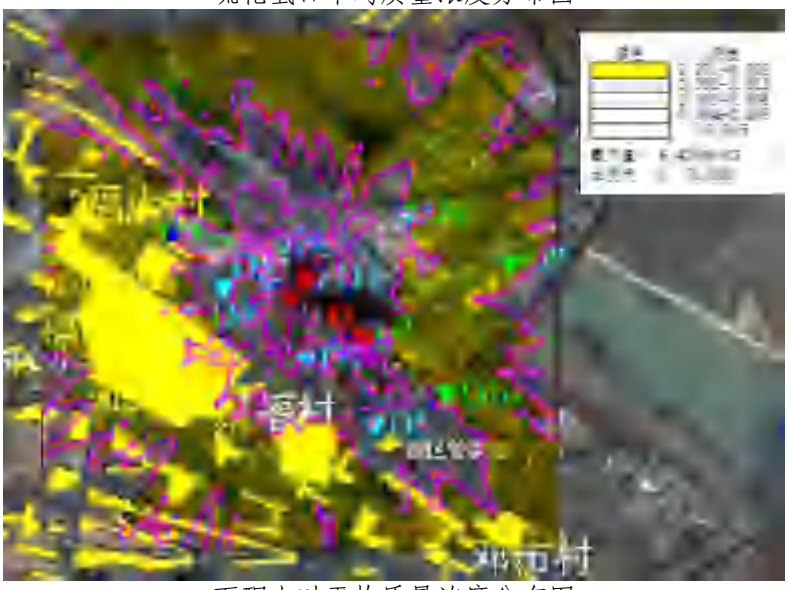
$PM_{2.5}$年平均质量浓度分布图



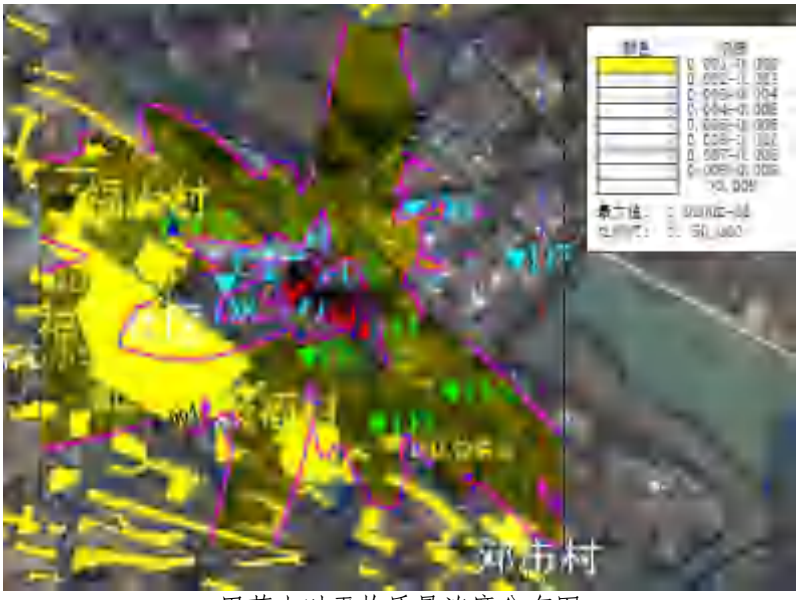
氨日平均质量浓度分布图



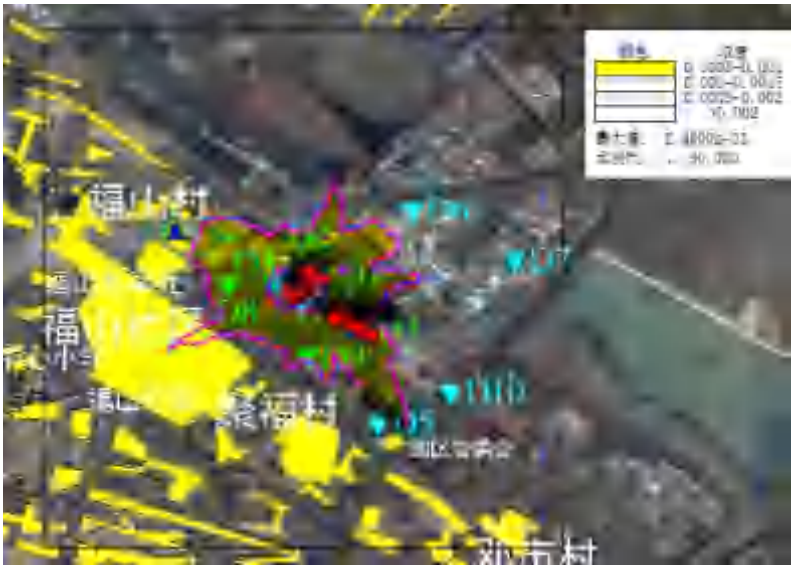
硫化氢日平均质量浓度分布图



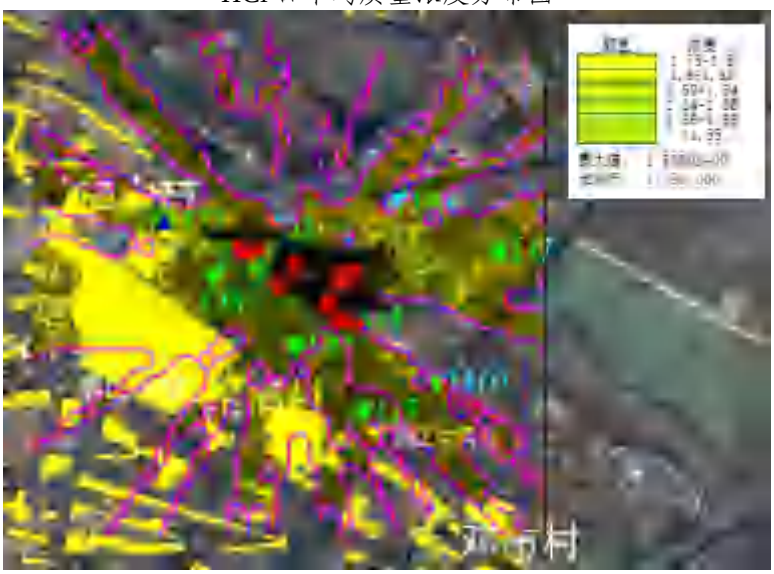
丙酮小时平均质量浓度分布图



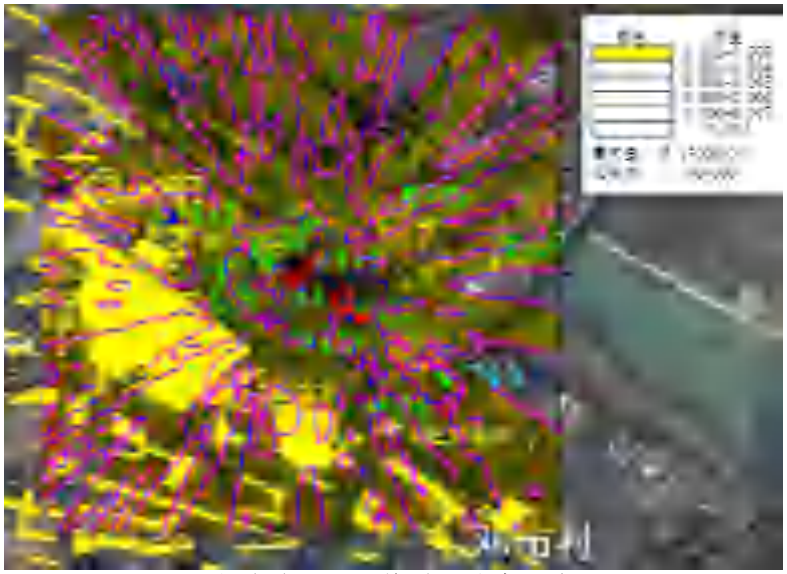
甲苯小时平均质量浓度分布图



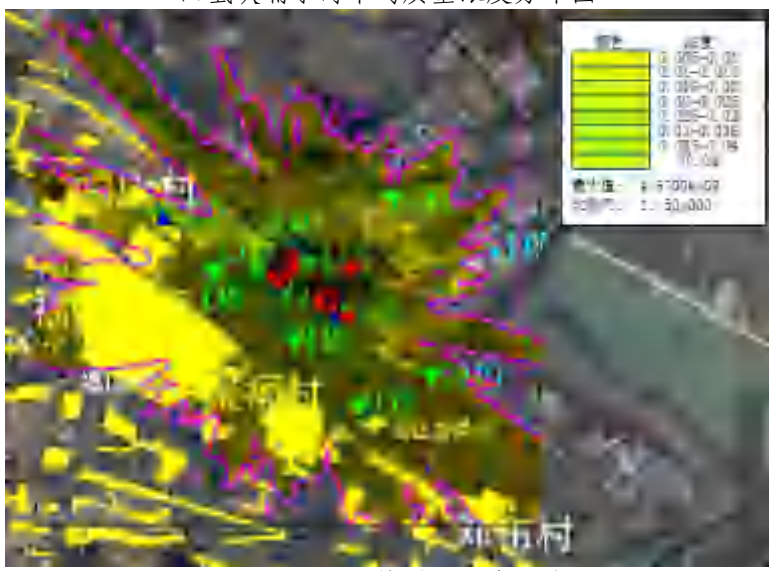
HCl 日平均质量浓度分布图



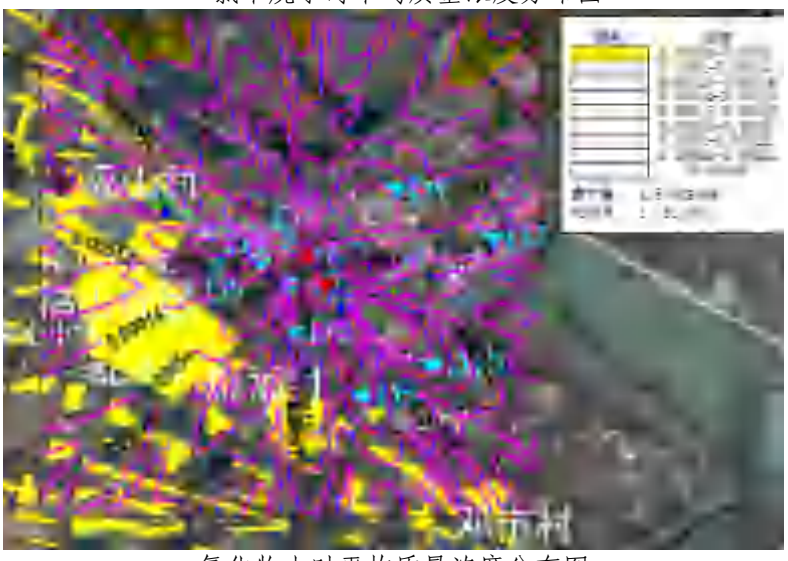
非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图



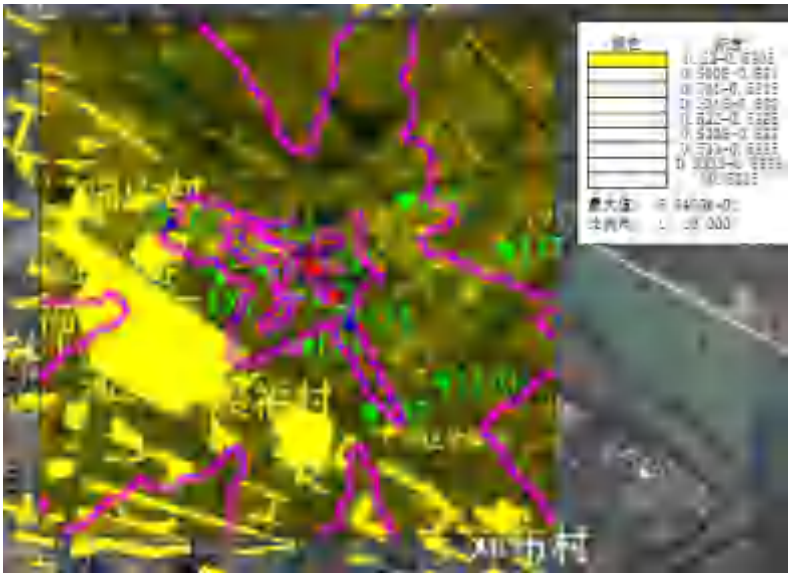
四氢呋喃小时平均质量浓度分布图



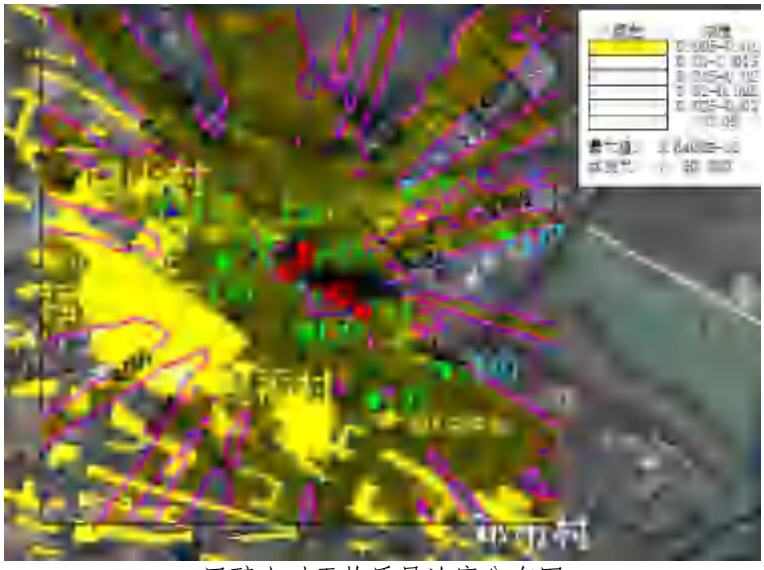
二氯甲烷小时平均质量浓度分布图



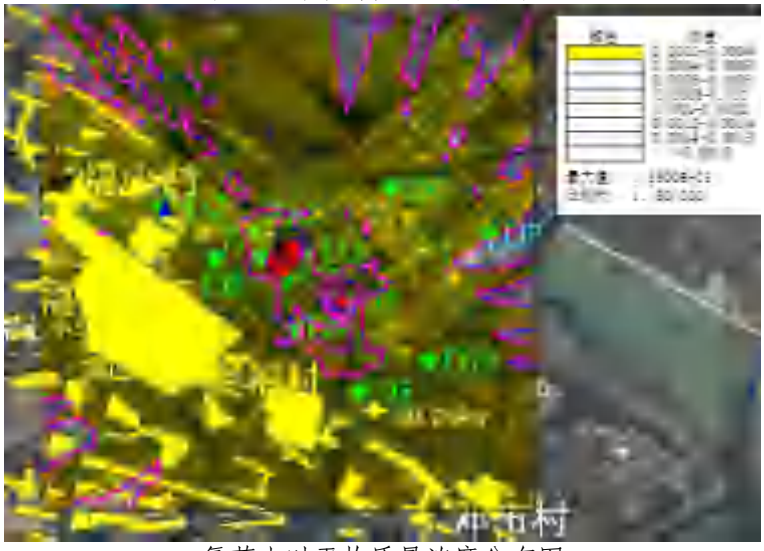
氟化物小时平均质量浓度分布图



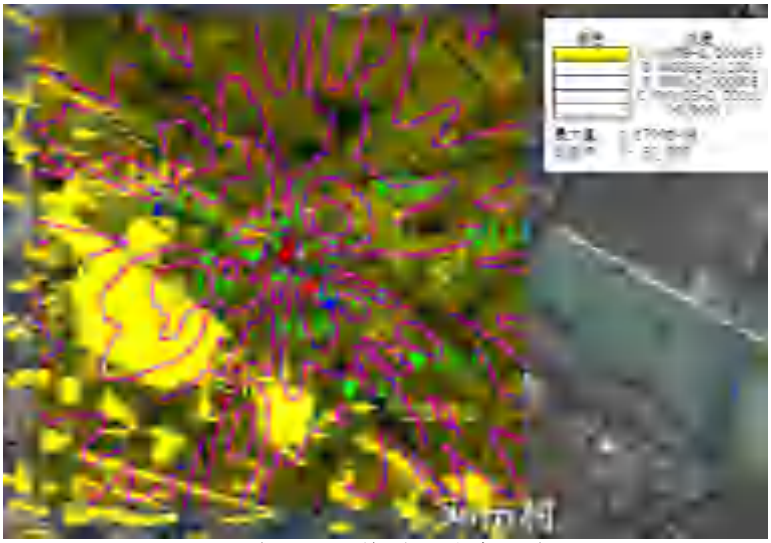
二噁英日平均质量浓度分布图



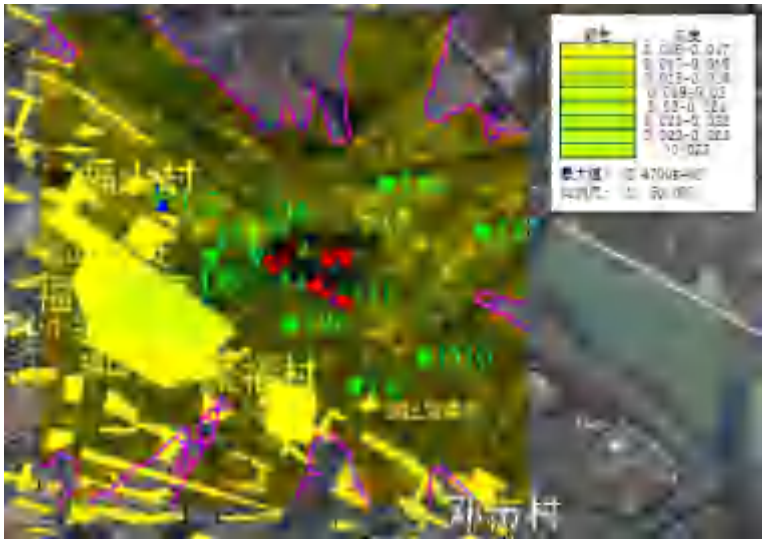
甲醇小时平均质量浓度分布图



氯苯小时平均质量浓度分布图



三乙胺小时平均质量浓度分布图



乙腈小时平均质量浓度分布图

图 6.1.4　质量浓度分布等值线

6.1.4.2 异味影响分析

本项目主要异味气体为氨、硫化氢、三乙胺、乙腈等，本次评价中所选预测因子气体嗅阈值见表 6.1.4-4。

表 6.1.4-4　本项目异味气体嗅阈值一览表

物质	嗅阈值（mg/m³）*	数据来源
H_2S	0.0091	化学物质环境数据简表
NH_3	0.5	《工业生产中的有害物质手册》
甲苯	8	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》
四氢呋喃	7.3	化学物质环境数据简表
乙酸乙酯	0.6	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》
二氯甲烷	94.8	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》
DMF	0.14	突发性污染事故中危险品档案库
甲醇	4.8	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》
三乙胺	0.69	突发性污染事故中危险品档案库

物质	嗅阈值（mg/m³）*	数据来源
乙腈	68	突发性污染事故中危险品档案库

*嗅阈值为识别嗅阈值，是可以感觉到是什么气味的最小浓度。

建设项目异味气体主要来自于污水处理站、危废仓库及生产车间等产生的废气，本项目针对污水处理站高浓废水收集池、厌氧配水池、调节池、水解池、UASB、生化池、污泥脱水系统以及危废仓库进行密闭收集，废气经管道收集处理后排放；车间生产产生的工艺废气经收集后处理，可有效减少异味气体的排放。

建设项目异味气体对各敏感目标影响预测结果见表 6.1.4-5。

表 6.1.4-5　建设项目异味气体对各敏感目标影响预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	嗅阈值（mg/m³）
NH_3	福山社区	日平均	2.52E-03	0.06	6.25E-02	0.5
	聚福村	日平均	2.49E-03	0.06	6.25E-02	
	福山中学	日平均	1.73E-03	0.06	6.17E-02	
	福山中心小学	日平均	1.18E-03	0.06	6.12E-02	
	园区管委会	日平均	1.87E-03	0.06	6.19E-02	
	福山办事处	日平均	2.21E-03	0.06	6.22E-02	
	邓市村	日平均	1.24E-03	0.06	6.12E-02	
	项目所在地（G1）	日平均	5.55E-03	0.06	6.56E-02	
	福山村（G2）	日平均	2.70E-03	0.06	6.27E-02	
	区域最大落地浓度	日平均	1.04E-02	0.06	7.04E-02	
H_2S	福山社区	日平均	1.87E-04	5.50E-03	5.69E-03	0.0091
	聚福村	日平均	1.86E-04	5.50E-03	5.69E-03	
	福山中学	日平均	1.29E-04	5.50E-03	5.63E-03	
	福山中心小学	日平均	8.82E-05	5.50E-03	5.59E-03	
	园区管委会	日平均	1.47E-04	5.50E-03	5.65E-03	
	福山办事处	日平均	1.63E-04	5.50E-03	5.66E-03	
	邓市村	日平均	9.35E-05	5.50E-03	5.59E-03	
	项目所在地（G1）	日平均	4.38E-04	5.50E-03	5.94E-03	
	福山村（G2）	日平均	2.07E-04	5.50E-03	5.71E-03	
	区域最大落地浓度	日平均	7.08E-04	5.50E-03	6.21E-03	
甲苯	福山社区	1 小时平均	1.19E-03	0.0005	1.69E-03	8
	聚福村	1 小时平均	8.76E-04	0.0005	1.38E-03	
	福山中学	1 小时平均	6.78E-04	0.0005	1.18E-03	
	福山中心小学	1 小时平均	6.15E-04	0.0005	1.12E-03	
	园区管委会	1 小时平均	8.19E-04	0.0005	1.32E-03	
	福山办事处	1 小时平均	8.41E-04	0.0005	1.34E-03	
	邓市村	1 小时平均	6.84E-04	0.0005	1.18E-03	

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	嗅阈值（mg/m³）
	项目所在地（G1）	1小时平均	1.41E-03	0.0005	1.91E-03	
	福山村（G2）	1小时平均	7.88E-04	0.0005	1.29E-03	
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.12E-03	0.0005	3.62E-03	
四氢呋喃	福山社区	1小时平均	3.23E-03	ND	3.23E-03	7.3
	聚福村	1小时平均	2.52E-03	ND	2.52E-03	
	福山中学	1小时平均	2.06E-03	ND	2.06E-03	
	福山中心小学	1小时平均	2.02E-03	ND	2.02E-03	
	园区管委会	1小时平均	2.40E-03	ND	2.40E-03	
	福山办事处	1小时平均	2.49E-03	ND	2.49E-03	
	邓市村	1小时平均	2.33E-03	ND	2.33E-03	
	项目所在地（G1）	1小时平均	3.15E-03	ND	3.15E-03	
	福山村（G2）	1小时平均	2.21E-03	ND	2.21E-03	
	区域最大落地浓度	1小时平均	6.25E-03	ND	6.25E-03	
二氯甲烷	福山社区	1小时平均	7.35E-03	ND	7.35E-03	94.8
	聚福村	1小时平均	3.31E-03	ND	3.31E-03	
	福山中学	1小时平均	2.71E-03	ND	2.71E-03	
	福山中心小学	1小时平均	4.05E-03	ND	4.05E-03	
	园区管委会	1小时平均	2.53E-03	ND	2.53E-03	
	福山办事处	1小时平均	3.94E-03	ND	3.94E-03	
	邓市村	1小时平均	2.82E-03	ND	2.82E-03	
	项目所在地（G1）	1小时平均	4.06E-03	ND	4.06E-03	
	福山村（G2）	1小时平均	4.18E-03	ND	4.18E-03	
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.41E-02	ND	4.41E-02	
乙酸乙酯	福山社区	1小时平均	1.78E-03	/	1.78E-03	0.6
	聚福村	1小时平均	1.38E-03	/	1.38E-03	
	福山中学	1小时平均	1.02E-03	/	1.02E-03	
	福山中心小学	1小时平均	9.72E-04	/	9.72E-04	
	园区管委会	1小时平均	1.29E-03	/	1.29E-03	
	福山办事处	1小时平均	1.33E-03	/	1.33E-03	
	邓市村	1小时平均	1.17E-03	/	1.17E-03	
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.14E-03	/	2.14E-03	
	福山村（G2）	1小时平均	1.21E-03	/	1.21E-03	
	区域最大落地浓度	1小时平均	4.94E-03	/	4.94E-03	
DMF	福山社区	1小时平均	1.99E-04	ND	1.99E-04	0.14
	聚福村	1小时平均	2.46E-04	ND	2.46E-04	
	福山中学	1小时平均	2.49E-04	ND	2.49E-04	
	福山中心小学	1小时平均	2.24E-04	ND	2.24E-04	
	园区管委会	1小时平均	2.24E-04	ND	2.24E-04	

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	嗅阈值（mg/m³）
	福山办事处	1小时平均	2.18E-04	ND	2.18E-04	
	邓市村	1小时平均	2.49E-04	ND	2.49E-04	
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.50E-04	ND	2.50E-04	
	福山村（G2）	1小时平均	2.54E-04	ND	2.54E-04	
	区域最大落地浓度	1小时平均	2.08E-04	ND	2.08E-04	
甲醇	福山社区	1小时平均	2.40E-03	ND	2.40E-03	4.8
	聚福村	1小时平均	2.42E-03	ND	2.42E-03	
	福山中学	1小时平均	1.79E-03	ND	1.79E-03	
	福山中心小学	1小时平均	2.09E-03	ND	2.09E-03	
	园区管委会	1小时平均	2.03E-03	ND	2.03E-03	
	福山办事处	1小时平均	2.05E-03	ND	2.05E-03	
	邓市村	1小时平均	2.48E-03	ND	2.48E-03	
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.40E-03	ND	2.40E-03	
	福山村（G2）	1小时平均	1.77E-03	ND	1.77E-03	
	区域最大落地浓度	1小时平均	9.81E-03	ND	9.81E-03	
三乙胺	福山社区	1小时平均	2.80E-07	ND	2.80E-07	0.69
	聚福村	1小时平均	2.50E-07	ND	2.50E-07	
	福山中学	1小时平均	2.30E-07	ND	2.30E-07	
	福山中心小学	1小时平均	1.60E-07	ND	1.60E-07	
	园区管委会	1小时平均	2.00E-07	ND	2.00E-07	
	福山办事处	1小时平均	2.20E-07	ND	2.20E-07	
	邓市村	1小时平均	2.30E-07	ND	2.30E-07	
	项目所在地（G1）	1小时平均	2.50E-07	ND	2.50E-07	
	福山村（G2）	1小时平均	2.20E-07	ND	2.20E-07	
	区域最大落地浓度	1小时平均	3.90E-07	ND	3.90E-07	
乙腈	福山社区	1小时平均	1.12E-03	ND	1.12E-03	68
	聚福村	1小时平均	9.50E-04	ND	9.50E-04	
	福山中学	1小时平均	7.56E-04	ND	7.56E-04	
	福山中心小学	1小时平均	8.25E-04	ND	8.25E-04	
	园区管委会	1小时平均	6.39E-04	ND	6.39E-04	
	福山办事处	1小时平均	6.54E-04	ND	6.54E-04	
	邓市村	1小时平均	8.04E-04	ND	8.04E-04	
	项目所在地（G1）	1小时平均	9.12E-04	ND	9.12E-04	
	福山村（G2）	1小时平均	8.16E-04	ND	8.16E-04	
	区域最大落地浓度	1小时平均	7.01E-03	ND	7.01E-03	

由预测结果可知，各异味气体最大浓度均低于相关嗅阈值浓度，因此，本项目产生的异味废气对周边敏感目标影响较小。

6.1.4.3 预测小结

（1）新增污染源的污染物 PM_{10}、氨、硫化氢、非甲烷总烃等短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%;

（2）新增污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 正常排放下年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%;

（3）本项目排放的污染物均为现状达标因子，本项目 PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化氮、二氧化硫、非甲烷总烃等因子新增污染源-区域削减污染源+其它在建、拟建污染源，叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度或短期浓度均符合相应的环境质量标准。

综上所述，本项目大气环境影响是可接受的。

6.1.5 大气环境防护距离及卫生防护距离

6.1.5.1 大气环境防护距离

根据新增污染源进一步预测各因子厂界外短期最大贡献浓度预测结果见下表 6.1.5-1。

表 6.1.5-1　短期最大贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m^3）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.76E-03	21042808	0.95	达标
NO_2	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.49E-02	21042808	7.44	达标
CO	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.38E-03	21042808	0.03	达标
PM_{10}	区域最大落地浓度	日平均	8.51E-04	211116	0.57	达标
$PM_{2.5}$	区域最大落地浓度	日平均	6.64E-04	211116	0.89	达标
氨	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.38E-02	21021901	21.92	达标
硫化氢	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.08E-03	21091007	10.78	达标
丙酮	区域最大落地浓度	1 小时平均	5.90E-03	21080821	0.74	达标
甲苯	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.12E-03	21061801	1.56	达标
氯化氢	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.02E-02	21081204	20.48	达标
非甲烷总烃	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.35E-01	21050907	6.75	达标
四氢呋喃	区域最大落地浓度	1 小时平均	6.25E-03	21061801	3.13	达标
二氯甲烷	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.41E-02	21050907	2.37	达标
二噁英	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.47E-11	21042808	0.41	达标
氟化物	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.91E-04	21042808	0.96	达标
甲醇	区域最大落地浓度	1 小时平均	2.04E-02	21032408	0.68	达标
溴化氢	区域最大落地浓度	1 小时平均	2.80E-04	21042808	2.15	达标
氯苯	区域最大落地浓度	1 小时平均	5.60E-04	21011003	0.56	达标
三乙胺	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.90E-07	21042808	0.00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（mg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
乙腈	区域最大落地浓度	1 小时平均	7.01E-03	21050907	2.88	达标

根据预测结果，区域短期最大落地浓度占标率均小于 100%，厂区无需设置大气环境防护距离。

6.1.5.2 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中的推荐模式计算建设项目无组织废气的卫生防护距离如下:

表 6.1.5-2　卫生防护距离计算结果

污染源位置	污染物名称	面源面积（m²）	面源高度（m）	产生速率（kg/h）	卫生防护距离计算值（m）	卫生防护距离取值（m）
厂房 2（生产）	PM_{10}	1296	8	0.0049	0.507	50
	氯化氢			0.0024	2.205	50
	氨			0.0038	0.858	50
	甲醇			0.0282	0.208	50
	甲基叔丁基醚			0.0195	0.739	50
	乙腈			0.0014	0.048	50
	乙醇			0.0021	0.013	50
	乙酸乙酯			0.0084	2.973	50
	DMF			0.0019	3.593	50
	正庚烷			0.0018	1.836	50
	甲苯			0.0007	0.154	50
	四氢呋喃			0.0055	2.425	50
	二氯甲烷			0.005	0.928	50
	2-甲基四氢呋喃			0.0011	0.098	50
	非甲烷总烃			0.0809	2.109	50
厂房 1（中试）	PM_{10}	3096	8	0.0009	0.028	50
	2-甲基四氢呋喃			0.0033	0.023	50
	正庚烷			0.0008	0.329	50
	DMF			0.0007	0.515	50
	甲醇			0.0018	0.007	50
	甲基叔丁基醚			0.0031	0.034	50
	四氢呋喃			0.0060	0.695	50
	甲苯			0.0012	0.102	50
	二氯甲烷			0.0015	0.068	50
	氯化氢			0.0009	0.378	50
	非甲烷总烃			0.0253	0.508	50
研发楼	乙醇	2940	8	0.0121	0.014	50
	二氯甲烷			0.0041	1.075	50
	乙腈			0.0029	0.106	50
	甲醇			0.0006	0.015	50
	DMF			0.0006	0.560	50

污染源位置	污染物名称	面源面积（m^2）	面源高度（m）	产生速率（kg/h）	卫生防护距离计算值（m）	卫生防护距离取值（m）
	丙酮			0.0003	0.011	50
	甲苯			0.0004	0.026	50
	非甲烷总烃			0.0676	1.046	50
	HCl			0.0005	0.245	50
	氨			0.0003	0.026	50
罐区	甲苯	1080	2.5	0.001	0.195	50
	甲醇			0.002	0.018	50
	甲基叔丁基醚			0.002	0.021	50
	正庚烷			0.002	2.319	50
	乙酸乙酯			0.002	1.016	50
	乙腈			0.0003	0.009	50
	二氯甲烷			0.0008	0.034	50
	乙醇			0.001	0.004	50
	四氢呋喃			0.002	0.445	50
	乙酸异丙酯			0.002	0.071	50
	HCl			0.003	3.754	50
	非甲烷总烃			0.018	0.367	50
库房 1（甲类）	非甲烷总烃	744	2.5	0.0039	0.030	50
	二氯甲烷			0.0004	0.042	50
	丙酮			0.0011	0.052	50
	甲醇			0.0002	0.001	50
	DMF			0.0007	1.524	50
	氯苯			0.0001	0.036	50
	氨			0.00004	0.005	50
	HCl			0.0003	0.213	50
库房 2（甲类）	非甲烷总烃	744	2.5	0.0039	0.030	50
	二氯甲烷			0.0004	0.042	50
	丙酮			0.0011	0.052	50
	甲醇			0.0002	0.001	50
	DMF			0.0007	1.524	50
	氯苯			0.0001	0.036	50
	氨			0.00004	0.005	50
	HCl			0.0003	0.213	50
库房 3（甲类）	非甲烷总烃	540	2.5	0.0012	0.024	50
库房 4（丙类）	PM_{10}	3825	8	0.0028	0.119	50
库房 5（甲类）	非甲烷总烃	180	2.5	0.0013	0.020	50
	二氯甲烷			0.0001	0.019	50
	丙酮			0.0004	0.037	50
	甲醇			0.0001	0.001	50
	DMF			0.0002	0.798	50
	氯苯			0.00005	0.037	50

污染源位置	污染物名称	面源面积（m^2）	面源高度（m）	产生速率（kg/h）	卫生防护距离计算值（m）	卫生防护距离取值（m）
	氨			0.00001	0.002	50
	HCl			0.0001	0.134	50
污水站	氨	3872	2	0.0032	0.447	50
	硫化氢			0.0002	0.770	50
	PM_{10}			0.0008	0.035	50
	非甲烷总烃			0.0036	0.120	50
焚烧区	氨	1050	2	0.0067	1.909	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91），“无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”。根据以上的计算分析可知，建设项目卫生防护距离为以厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、研发楼、罐区、污水站、库房 1、2、5 为执行边界 100 米范围，以库房 3、4 为执行边界 50 米范围。考虑到项目的污染源较多，污染物排放量大，以企业厂界为边界设置 100 米的卫生防护距离。

根据《<危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范>（HJ/T176-2005）修改方案》（环保部公告 2012 年第 33 号，2012 年 6 月 7 日）要求，将原文件中“焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应不小于 800 米”修改为：“焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应根据当地的自然、气象条件，通过环境影响评价确定。”本项目类比园区内大金氟化工（中国）有限公司焚烧装置设置的 410m 卫生防护距离，确定本项目设置以焚烧炉为边界的 500m 卫生防护距离。

故建设项目以企业厂界外 100m 及焚烧炉为边界的 500m 范围设置卫生防护距离，卫生防护距离包络线详见图 4.1.4。目前该范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标。建设项目建成后，卫生防护距离范围内不得新建居民、学校、医院等环境敏感目标。

6.1.6 大气环境影响评价自查情况

本项目大气环境影响评价自查情况见表 6.1.6。

表 6.1.6 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km√		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（三乙胺、乙腈、氨、二氯甲烷、四氢呋喃、氯化氢、丙酮、甲苯、甲醇、溴化氢、硫化氢、DMF、氯苯、非甲烷总烃、臭气浓度、氟化物、二噁英类）						
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准√		附录 D√	其他标准√		
现状评价	评价功能区	一类ロ□		二类区√		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2021）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据√		现状补充监测√		
	现状评价	达标区□			不达标区√			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源	拟替代的污染源		其他在建、拟建项目污染源√	区域污染源√		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km√		
	预测因子	预测因子（$PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2、SO_2、氨、氯化氢、硫化氢、甲苯、非甲烷总烃、四氢呋喃、二氯甲烷、乙酸乙酯、正庚烷、氟化物、二噁英、丙酮、甲醇、溴化氢、氯苯、三乙胺、乙腈）			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√			C 本项目最大占标率>100%□			

工作内容		自查项目			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□	C 本项目最大占标率>10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%√	C 本项目最大占标率>30%□	
	非正常1h浓度贡献值	非正常持续时长（0.25）h	C 非正常占标率≤100%□	C 非正常占标率>100%√	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子:（氨、氯化氢、硫化氢、甲苯、二氯甲烷、非甲烷总烃等）	有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测□	
	环境质量监测	监测因子:（$PM_{2.5}$、NO_2、乙酸乙酯、DMF、氯苯、丙酮、正庚烷、二氯甲烷、氨、氯化氢、硫化氢、甲苯）	监测点位数（1）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受 √	不可以接受 □		
	大气环境防护距离	/			
	污染源年排放量	SO_2: (3.298)t/a	NOx: (23.192)t/a	颗粒物: (0.144)t/a	VOCs: (6.1622)t/a

6.2 水环境影响分析

本项目废水采用分类收集、分质处理的原则，根据对微生物的毒性和可降解性，将废水中 AOX 浓度大于 800mg/L，或含有 DMF、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、乙腈、三乙胺、二甲基亚砜的工艺废水由厂内自建焚烧炉进行焚烧处理，废气装置处理废水先由车间预处理系统分离出盐后与其余工艺废水、研发废水经收集池收集后进入铁碳芬顿预处理装置，再进入厂内综合污水站；其余废水（真空系统废水、设备清洗废水、地面清洗废水、循环冷却系统排水、初期雨水、生活污水、实验质控废水、设备检修废水）直接进入厂内综合污水处理站进行处理（调节+水解酸化+UASB+二级 A/O+二级混凝沉淀），出水接管园区污水处理厂集中处理。

建设项目废水排放量 567.377t/d，占园区污水处理厂总处理能力 20000t/d

的 3.4%，目前园区污水处理厂实际处理量 1.4 万吨/天，尚有足够余量接纳建设项目新增废水，且建设项目废水经厂内预处理后满足接管标准要求，正常工况下不会造成园区污水处理厂超负荷运转。建设项目废水不直接排入外环境，引用园区污水处理厂环评报告预测数据，根据《常熟中法工业水处理有限公司新建 1 万吨/日污水处理工程环境影响报告书》：采用二维水量水质数学模型进行预测，尾水正常排放时 COD 和氨氮对走马塘浓度增量影响距离较小，在走马塘范围均得到稀释降解，氟化物增加影响距离较远，到长江口尚有 0.155mg/L 的增量。正常工况下污染物 COD 和氨氮对长江干流无增量影响，氟化物增量经过一个潮周期基本消除，对张家港乐余工业、农业用水区、长江常熟望虞河过渡区及其他相邻水功能区无影响；园区污水厂尾水排放浓度增量对下游敏感取水户望虞河引江口、下游水源地基本无影响；对上下游的湿地影响较小，与生态红线保护规划不冲突；对长江水生珍稀动物生态环境影响甚微。

本项目地表水环境影响评价自查情况见表 6.2。

表 6.2　地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型 √；水文要素影响型 □
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口□；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
		重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 √
	影响途径	水污染影响型
		直接排放 □；间接排放 √；其他 □
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 √；非持久性污染物√；pH 值√； 热污染 □；富营养化 √；其他 □
评价等级		水污染影响型
		一级 □；二级 □；三级 A□；三级 B√
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口近岸海域：面积（）km^2
	评价因子	(水温、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、氯苯、氟化物、氯化物、苯胺、叶绿素 a、高锰酸盐指数、透明度、铜、锌、AOX、吡啶、三氯甲烷、硼、硫化物)
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类√；III类√；IV类□；V类 □
		近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □
		规划年评价标准（）
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□达标 □；不达标 □
		水环境控制单元或断面水质达标情况√；达标√；不达标 □
		水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标 □
		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □；达标 □；不达标 □

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td colspan="4">底泥污染评价 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">水环境质量回顾评价 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防止措施</td><td>环保措施</td><td colspan="4">污水处理设施 √；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动□；自动 □；无监测 √</td><td colspan="2">手动 √；自动 √；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>1</td><td>废水总排放√</td><td>雨水排放√</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>COD、SS、氨氮、总氮、总磷等</td><td>流量、pH、COD、氨氮、SS、总磷、总氮、二氯甲烷、氟化物、甲苯、AOX、铜、盐分、石油类</td><td>pH、COD、氨氮、总磷</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="4">√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可以接受 √；不可接受 □</td></tr>
</table>

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 预测模型及方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求,项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.3.2 源强及参数

（1）噪声源强

建设项目的主要噪声源为生产过程中的主要噪声设备为泵、风机、离心机、冷却塔、空压机等，主要噪声设备详见表 4.5.4-1、表 4.5.4-2。

（2）基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.3.2。

表 6.3.2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.8
2	主导风向	/	ESE
3	年平均气温	℃	17.3
4	年平均相对湿度	%	78
5	大气压强	atm	1

根据现场踏勘，项目所在区域地势平坦，声源和预测点之间地形高差较小，无障碍物，地面主要覆盖草地。厂区周边 200m 范围内无居民等环境保护目标。

6.3.3 预测结果及评价

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.3.3-1，声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见表 6.3.3-2。

表 6.3.3-1　厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测值（dB(A)）	标准限值（dB(A)）	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	87.8	-32.4	1.2	昼间	57.6	65	达标
	87.8	-32.4	1.2	夜间	54.32	55	达标
南侧	-64.6	-100.4	1.2	昼间	55.35	65	达标
	-64.6	-100.4	1.2	夜间	48.15	55	达标
西侧	-65.5	63.7	1.2	昼间	56.64	65	达标
	-65.5	63.7	1.2	夜间	48.9	55	达标
北侧	72.3	115	1.2	昼间	57.5	65	达标
	72.3	115	1.2	夜间	53.47	55	达标

由表 6.3.3-1 可知，建设项目建成后，各厂界的噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

项目正常工况声环境影响预测等值线见图 6.3.3-1。

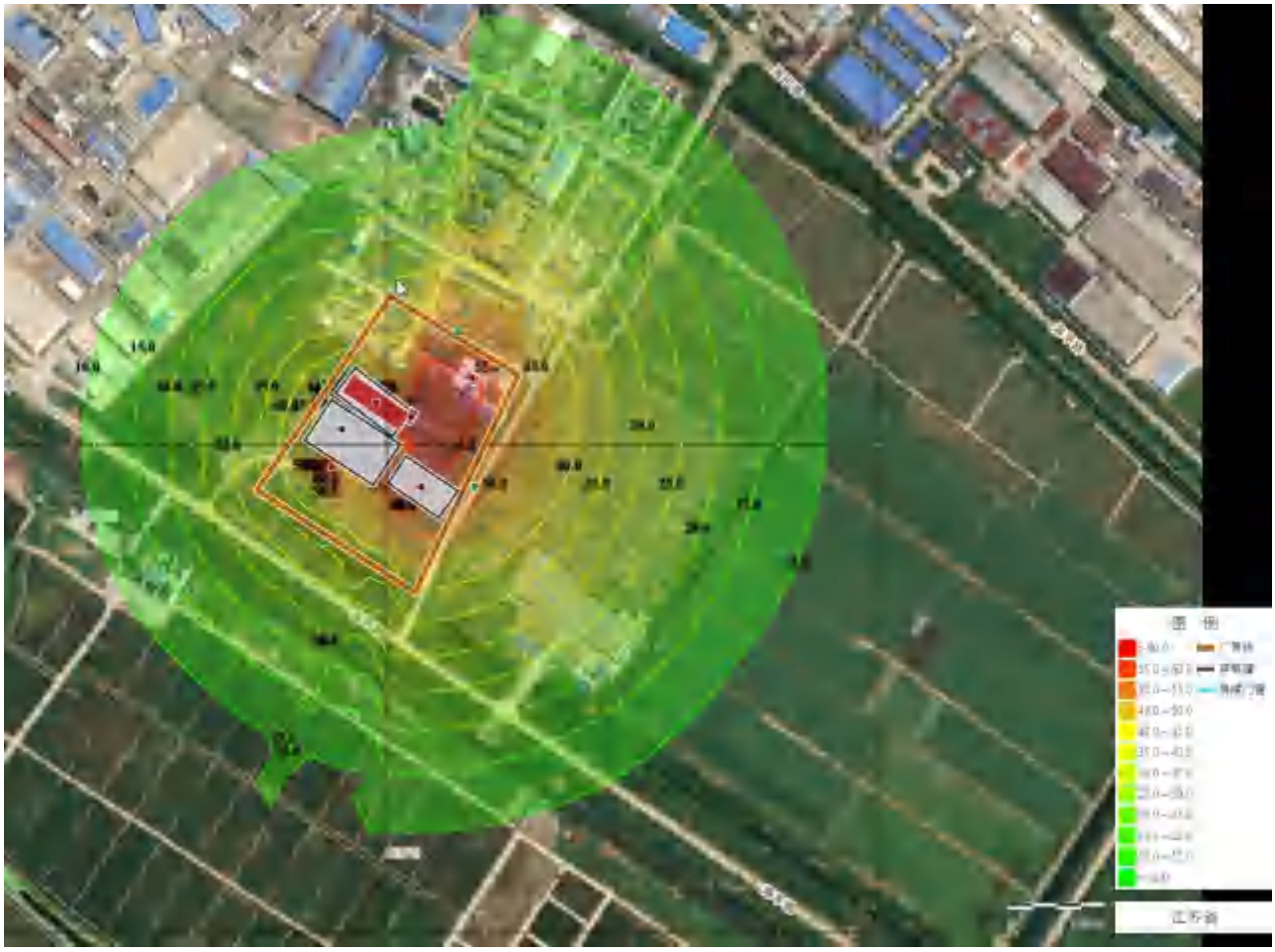


图 6.3.3-1　正常工况声环境影响预测结果图 注：等声级线图

6.3.4 小结

拟建项目声环境影响评价自查见下表 6.3.4-1。

表 6.3.4-1　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级√	
	评价范围	200m√		大于 200m□		小于 200m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√		最大 A 声级□		权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区√	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期√	近期□		中期□	远期□	
	现状调查方法	现场实测法√		现场实测加模型计算法□		收集资料□	
	现状评价	达标百分比	100				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料√		研究成果□	
声环境影	预测模型	导则推荐模型√			其他□		

响预测与评价	预测范围	200 m√	大于200 m□	小于200 m□
	预测因子	等效连续A声级√	最大A声级□	计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标√		不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标√		不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测√ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测√ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: （等效连续A声级）	监测点位数（4）	无监测□
评价结论	环境影响	可行√ 不可行□		
注“□”为勾选项 ，可√；“（ ）”为内容填写项。				

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固废产生及处置情况

本项目固体废物主要来源于生产过程中废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、冷凝废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液和废矿物油由厂内焚烧炉焚烧处理，**当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置**；废滤渣、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、废树脂、二氯甲烷分层废液、焚烧炉飞灰及残渣、焚烧炉废耐火材料、废脱硫剂、蒸发残渣、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶、废 RO 膜、废离子交换树脂、未沾染原料的原料废包装及生活垃圾。

建设项目固体废物利用、处置方式见表 6.4.1。

表 6.4.1 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	废物名称	产生工序	属性	危险废物代码	产生量（吨/年）	利用处置方式	利用处置单位
1	冷凝液 S1-1	冷凝	危险废物	900-404-06	3.239	安全处置	厂内焚烧炉焚烧处理
2	冷凝液 S1-2	冷凝	危险废物	900-404-06	16.370		
3	冷凝液 S2-1	冷凝	危险废物	900-404-06	96.508		
4	废滤液 S2-2	滤洗	危险废物	271-002-02	40.635		
5	冷凝液 S2-3	冷凝	危险废物	900-402-06	1.396		
6	废滤液 S2-4	滤洗	危险废物	271-002-02	80.424		
7	废滤液 S2-5	滤洗	危险废物	271-002-02	47.439		
8	冷凝液 S2-6	冷凝	危险废物	900-402-06	0.849		
9	废滤渣 S2-7	滤洗	危险废物	271-002-02	0.920		厂家回收再生
10	冷凝液 S2-8	冷凝	危险废物	900-402-06	74.751		厂内焚烧炉焚烧处理
11	冷凝液 S2-9	冷凝	危险废物	900-404-06	54.693		
12	冷凝液 S2-10	冷凝	危险废物	900-402-06	0.610		

13	废滤渣 S2-11	滤洗	危险废物	271-002-02	0.962		厂家回收再生
14	冷凝液 S2-12	冷凝	危险废物	900-404-06	63.455		厂内焚烧炉焚烧处理
15	废滤液 S2-13	滤洗	危险废物	271-002-02	46.217		
16	废滤液 S3-1	过滤	危险废物	271-002-02	67.179		
17	冷凝液 S3-2	冷凝	危险废物	900-402-06	2.044		
18	冷凝液 S3-3	冷凝	危险废物	900-404-06	95.921		
19	冷凝液 S3-4	冷凝	危险废物	900-402-06	51.285		
20	冷凝液 S3-5	冷凝	危险废物	900-402-06	48.969		
21	废滤液 S3-6	滤洗	危险废物	271-002-02	23.378		
22	冷凝液 S3-7	冷凝	危险废物	900-404-06	1.040		
23	废滤渣 S4-1	过滤	危险废物	271-004-02	3.513		委托有资质单位处理
24	冷凝液 S4-2	冷凝	危险废物	900-404-06	46.561		厂内焚烧炉焚烧处理
25	废滤液 S4-3	滤洗	危险废物	271-002-02	55.859		
26	冷凝液 S4-4	冷凝	危险废物	900-404-06	0.400		
27	废滤渣 S4-5	过滤	危险废物	271-004-02	3.289		委托有资质单位处理
28	冷凝液 S4-6	冷凝	危险废物	900-404-06	24.671		厂内焚烧炉焚烧处理
29	废滤液 S4-7	滤洗	危险废物	271-002-02	35.558		
30	冷凝液 S4-8	冷凝	危险废物	900-404-06	0.455		
31	冷凝液 S4-9	冷凝	危险废物	900-401-06	30.672		
32	废滤液 S4-10	滤洗	危险废物	271-002-02	37.667		
33	冷凝液 S4-11	冷凝	危险废物	900-401-06	0.386		
34	冷凝液 S4-12	冷凝	危险废物	900-401-06	9.180		
35	废滤液 S4-13	滤洗	危险废物	271-002-02	70.130		
36	冷凝液 S4-14	冷凝	危险废物	900-401-06	1.227		
37	冷凝液 S4-15	冷凝	危险废物	900-404-06	21.372		
38	废滤液 S4-16	滤洗	危险废物	271-002-02	43.456		
39	废滤渣 S5-1	过滤	危险废物	271-004-02	111.780		委托有资质单位处理
40	冷凝液 S5-2	冷凝	危险废物	900-402-06	3.111		厂内焚烧炉焚烧处理
41	冷凝液 S5-3	冷凝	危险废物	900-402-06	2.106		
42	冷凝液 S5-4	冷凝	危险废物	900-402-06	3.092		
43	冷凝液 S5-5	冷凝	危险废物	900-402-06	4.388		
44	废滤渣 S5-6	过滤	危险废物	271-004-02	62.796		委托有资质单位处理
45	冷凝液 S5-7	冷凝	危险废物	900-402-06	2.701		厂内焚烧炉焚烧处理
46	废滤渣 S6-1	过滤	危险废物	271-004-02	0.775		委托有资质单位处理
47	冷凝液 S6-2	冷凝	危险废物	900-404-06	28.129		

48	冷凝液 S6-3	冷凝	危险废物	900-402-06	142.244		厂内焚烧炉焚烧处理
49	废滤液 S6-4	滤洗	危险废物	271-002-02	158.219		
50	冷凝液 S6-5	冷凝	危险废物	900-404-06	2.000		
51	废滤液 S7-1	滤洗	危险废物	271-002-02	186.802		
52	冷凝液 S7-2	冷凝	危险废物	900-402-06	2.554		
53	废滤液 S8-1	压滤	危险废物	271-002-02	92.557		
54	冷凝液 S8-2	冷凝	危险废物	900-402-06	14.534		
55	前馏分 S9-1-1	精馏	危险废物	900-404-06	1.499		
56	精馏残渣 S9-1-2	精馏	危险废物	900-013-11	3.061		
57	精馏残渣 S9-2-1	精馏	危险废物	900-013-11	4.526		
58	精馏残渣 S9-3-1	精馏	危险废物	900-013-11	5.124		
59	精馏残渣 S9-3-2	精馏	危险废物	900-013-11	6.571		
60	前馏分 S9-3-3	冷凝	危险废物	900-402-06	10.732		
61	冷凝液 S9-3-4	冷凝	危险废物	900-402-06	0.116		
62	过滤残渣 S9-3-5	干燥过滤	危险废物	271-004-02	1.818		委托有资质单位处理
63	精馏残渣 S9-5-1	精馏	危险废物	900-013-11	4.522		厂内焚烧炉焚烧处理
64	前馏分 S9-5-2	冷凝	危险废物	900-401-06	6.208		
65	精馏残渣 S9-5-3	精馏	危险废物	900-013-11	9.125		
66	冷凝液 S9-5-4	冷凝	危险废物	900-402-06	66.854		
67	精馏残渣 S9-5-5	精馏	危险废物	900-013-11	59.281		
68	前馏分 S9-5-6	冷凝	危险废物	900-402-06	31.452		
69	精馏残渣 S9-6-1	精馏	危险废物	900-013-11	0.872		
70	前馏分 S9-6-2	冷凝	危险废物	900-402-06	18.399		
71	过滤残渣 S9-6-3	干燥过滤	危险废物	271-004-02	2.752		委托有资质单位处理
72	精馏残渣 S9-6-4	精馏	危险废物	900-013-11	11.583		厂内焚烧炉焚烧处理
73	前馏分 S9-6-5	冷凝	危险废物	900-404-06	1.068		
74	过滤残渣 S9-6-6	干燥过滤	危险废物	271-004-02	2.810		委托有资质单位处理

75	精馏残渣 S9-7-1	精馏	危险废物	900-013-11	2.574		厂内焚烧炉焚烧处理
76	过滤残渣 S9-7-2	干燥过滤	危险废物	271-004-02	3.250		委托有资质单位处理
77	精馏残渣 S9-7-3	精馏	危险废物	900-013-11	7.030		厂内焚烧炉焚烧处理
78	过滤残渣 S9-7-4	干燥过滤	危险废物	271-004-02	8.352		委托有资质单位处理
79	过滤残渣 S9-8-1	干燥过滤	危险废物	271-004-02	5.128		
80	过滤残渣	中试研发	危险废物	271-004-02	33.05		委托有资质单位处理
81	过滤残渣	中试研发	危险废物	271-006-50	1.2		厂家回收再生
82	蒸馏残渣	中试研发	危险废物	900-013-11	34.25		厂内焚烧炉焚烧处理
83	分层废液	中试研发	危险废物	271-002-02	856.23		
84	离心废液	中试研发	危险废物	271-002-02	1506.97		
85	冷凝废液	中试研发	危险废物	900-404-06	993.23		
86	车间清洁废物	车间清洁、设备维修	危险废物	900-041-49	15		委托有资质单位处理
87	污泥	废水处理	危险废物	261-084-45	889		
88	蒸发残渣	废水处理	危险废物	900-013-11	1050		
89	除尘器集尘	废气处理	危险废物	271-005-02	2.2		
90	废滤芯	废气处理	危险废物	900-041-49	4		
91	废活性炭	废气处理	危险废物	900-039-49	96.03		
92	废树脂	废气处理	危险废物	900-015-13	1.2		
93	二氯甲烷分层废液	废气处理	危险废物	900-401-06	58		
94	飞灰及炉渣	焚烧炉	危险废物	772-003-18	280.314		委托有资质单位处理
95	焚烧炉废耐火材料	焚烧炉	危险废物	900-041-49	0.5		
96	废脱硫剂	沼气脱硫	危险废物	900-049-50	1		

97	清洗溶剂蒸馏残渣	清洗溶剂蒸馏	危险废物	900-013-11	32.5		厂内焚烧炉焚烧处理
98	包装桶（200L）	原料拆包	危险废物	900-041-49	50		委托有资质单位处理
99	包装桶（<200L）、包装袋	原料拆包	危险废物	900-041-49	20		
100	废矿物油	机械检修	危险废物	900-249-08	5		厂内焚烧炉焚烧处理
101	实验室废液	小试、质检分析、在线监测废液	危险废物	900-047-49	362		
102	废试剂瓶	质检分析	危险废物	900-041-49	20		委托有资质单位处理
103	废填料	废气处理	危险废物	900-041-49	2		
104	废 RO 膜	纯水制备	一般工业固废	99	2	安全处置	委外处理
105	废离子交换树脂	纯水制备		99	1		
106	未沾染原料的原料废包装	原料拆包		99	30		
107	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	99	71	环卫部门处理	环卫部门处置

6.4.2 固废贮存场所环境影响分析

（1）固废贮存设施能力

本项目新建一座 540m^2 危废仓库和一座 100m^2 的一般固废仓库。

表 6.4.2　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	废滤渣	HW02	271-004-02	危废仓库	50	吨袋	540m^2	30 天
2		冷凝废液、前馏分、废滤液、二氯甲烷分层废液、分层废液、离心废液	HW02/HW06	271-002-02、900-401-06、900-402-06、900-404-06		155	吨桶		7~8 天
3		废滤渣	HW50	271-006-50		1	吨袋		30 天

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
4		精（蒸）馏残渣	HW11	900-013-11		10	吨桶		7~8天
5		车间清洁废物	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天
6		污泥	HW45	261-084-45		100	吨袋		30 天
7		蒸发残渣	HW11	900-013-11		110	吨桶		30 天
8		除尘器集尘	HW45	900-036-45		1	吨袋		30 天
9		废活性炭、废滤芯	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
10		焚烧炉飞灰	HW18	772-003-18		10	吨袋		30 天
11		焚烧炉废耐火材料	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天
12		废脱硫剂	HW50	900-049-50		1	吨袋		30 天
13		包装桶（200L）	HW49	900-041-49		13	堆放		30 天
14		包装桶（<200L）、包装袋	HW49	900-041-49		10	堆放		30 天
15		废试剂瓶	HW49	900-041-49		2	吨袋		30 天
16		废矿物油	HW08	900-249-08		5	吨桶		7~8天
17		实验室废液	HW49	900-041-49		5	桶		7~8天
18		废填料	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
19		废树脂	HW13	900-015-13		5	吨袋		30 天

建设目危险废物产生总量为 8538.932t/a，每天危险废物产生量为 28.463t。其中废液产生量 5675.003t/a（18.917t/d），废液用吨桶暂存于危废库，焚烧处理前经厂房 1 废液接收区打料至焚烧区调配罐内进行配伍后经厂内焚烧炉焚烧处理。废液最大暂存周期为 7~8 天，建设项目废液暂存于危废库，暂存期危废库内废液储存量为 150t，所需最小储存面积为 175m^2；其他危险固废产生 9.546t/d，暂存周期为 30 天，则暂存期内危险废物量约 286t，按照危废性

质采用吨袋或吨桶，所需最小暂存面积为 325m^2，综上所需危废库面积为500m^2。因此，考虑危险废物分类、分区存放等因素，建设项目危废暂存于厂区 540m^{2}的危废仓库可满足本项目的需要。

（2）危废贮存设施主要环境影响

①大气环境影响

建设项目危废仓库危险废物暂存过程中产生的废气经整体换风后经“碱洗+活性炭吸附”处理后排放。因此，危废贮存设施对大气环境影响较小。

②地表水环境影响

危废贮存设施若不重视监管，固废废物直接排入自然水体、或是露天堆放的固体废物被地表径流携带进入水体、或是堆放过程飘入空中的废物细小颗粒，通过降雨的冲洗沉积、凝雨沉积以及重力沉降和干沉积而落入地表水系，水体都可溶入有害成分，毒害水生生物，或造成水体富营养化，导致生物死亡等。建设项目设有专人对危废贮存设施进行规范管理，危废贮存做到防雨、防风、防晒，危废进入地表水可能性较小，不会对周边水体环境造成显著影响。

③地下水、土壤环境影响

固体废物的长期露天堆放．其有害成分通过地表径流和雨水的淋溶、渗透作用，通过土壤孔隙向四周和纵深的土壤迁移。在迁移过程中，由于土壤的吸附能力和吸附容量很大，固体废物随着渗滤水在地下水中的迁移，使有害成分在土壤固相中呈现不同程度的积累，导致土壤成分和结构的改变，间接又对在该土壤上生长的植物及土壤中的动物、微生物产生了危害。

④对环境敏感目标的影响

本项目周边大气环境敏感主要为项目西南 800 的福山社区等，地表水环境敏感目标为福山塘、崔蒲塘等地表水体，厂界 200m 范围内无声环境保护目标，土壤环境保护目标主要为园区周边耕地等。

危废仓库贮存期间产生的废气经收集处理后达标排放，对大气环境影响较小。本项目危废仓库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相

关要求进行建设。通过采取以上措施，可有效防止危废贮存过程中物料渗漏对土壤和地下水产生显著影响。

6.4.3 危险废物运输过程环境影响分析

建设项目危废贮存设施均位于厂区内部，不涉及厂外运输或贮存。企业应强化管理制度、加强输送管理要求、重视运输过程中加强危废密闭性，尽量避免危废运输发生污染事件。

建设项目产生的危险废物及待回收废溶剂由专人运输至危废仓库指定位置分区暂存，危险废物厂内运输路线主要在生产区域，不涉及办公区。

危险废物及委外回收的废溶剂厂外运输应委托有资质单位进行，并要求运输企业编制《危险废物运输车辆事故应急预案》，并按照批准的运输路线进行运输，杜绝运输路线直接穿越居民集中居住区等环境，敏感点，运输过程中危险废物散落、泄漏的可能性较小，其对环境的影响在可控制范围内。

综上所述，通过以上措施，建设项目产生的固体废物均得到了妥善处置和利用，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染。

6.4.4 项目建设期固废环境影响分析

主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

生活垃圾：主要是施工期间产生的生活垃圾，这些垃圾应注意收集和处置，防止乱放、乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

建筑垃圾：主要来源于开挖土方和建筑施工中的废物如混凝土、砖瓦、石灰、沙石等，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料可随地面径流进入水体，严重时造成对地表水的短期污染。因此，施工期的建筑垃圾应有计划地堆放，并有相应处理措施，如建挡土墙等。应禁止四处乱堆乱倾倒建筑垃圾，防止对环境景观破坏，对废弃建筑材料可采取集中填沟碾实处理。

6.4.5 项目服务期满后固废环境影响分析

本项目服务期满后，应根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）等文件要求合规开展拆除活动，厂内遗留的危险废物应全部委托有资质单位处置，废旧设备应委托专业机构处置，在严

格执行拆除活动、规范处置拆除过程产生的固废的基础上，可减轻服务期满后拆除活动产生的固废对环境的影响。

6.5 地下水环境影响预测与评价

根据地下水环评导则要求，本次地下水环境影响评价预测采用数值模拟模型。通过资料收集和野外勘查获取评价范围含水层空间分布特征，根据含水层之间的水力联系，以潜水含水层作为本次模拟评价的目的含水层，构建水文地质概念模型，选择对应的数学模拟模型对地下水中污染物的运移规律进行评价预测。

6.5.1 调查评价区工程地质及水文地质概况

6.5.1.1 调查评价区地层岩性及水文地质条件

常熟苏虞生物医药产业发展有限公司位于本项目东侧 1.2km，与本项目地质情况相似，根据苏虞生物医药产业发展有限公司 2013 年岩土工程勘察报告，本场区勘察深度范围内揭露的地基土层自上而下分层如下:

第 1-1 层耕土:耕植层，灰褐色，松散～稍密，稍湿。粘性土夹少量植茎。

第 1-2 层冲填土：灰褐色，松散～稍密，稍湿～湿。冲填时间在二十年以上，主要为粘性土，成分较为单一，一般在地面下 1.50m 以浅呈稍密状态，1.50m 以下呈松散状态。

第 2 层粉砂：青灰色，稍密，饱和，中等压缩性。砂质欠纯，局部夹有薄层粉质粘土。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。

第 3 层粉质粘土：黄褐色，可塑～硬塑，含有较多铁锰质氧化物，少量高岭土团块，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。

第 4-1 层粉土：灰黄色，稍密，湿，夹有薄层粉质粘土，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。

第 4-2 层粉砂：灰黄色～青灰色，中密～密实，饱和，中等压缩性。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。

第 5 层粉质粘土：灰褐色，可塑，夹有薄层粉土，稍具水平层理。干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。

以上各土层的分布、厚度及赋存情况详见工程地质剖面图、钻孔柱状图（见图 6.5.1-1~6.5.1-3）。场地各地层厚度埋深及层底标高详见表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1 场地地层厚度埋深及层底标高统计表

地质时代	地层编号	地层名称	层底标高(m)	层底埋深(m)	地层厚度(m)	地层描述及特征
Q_4^{pd}	1-1	耕土	1.26 ~ 1.75	0.50 ~ 0.60	0.50 ~ 0.60	灰褐色，松散 ~ 稍密，稍湿。粘性土夹少量植茎。
Q_4^{al}	1-2	冲填土	-1.68 ~ -0.42	2.40 ~ 3.50	1.90 ~ 3.00	灰褐色，松散 ~ 稍密，稍湿 ~ 湿。冲填时间在二十年以上，主要为粘性土，成分较为单一，一般在地面下 1.50m 以浅呈稍密状态，1.50m 以下呈松散状态。
Q_4^{pl}	2	粉砂	-2.92 ~ -1.95	3.80 ~ 4.90	1.00 ~ 2.30	青灰色，稍密，饱和，中等压缩性。砂质欠纯，局部夹有薄层粉质粘土。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。
Q_3^{al}	3	粉质粘土	-7.52 ~ -6.07	8.00 ~ 9.50	3.70 ~ 5.30	黄褐色，可塑 ~ 硬塑，含有较多铁锰质氧化物，少量高岭土团块，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。
Q_3^{pl}	4-1	粉土	-9.82 ~ -8.55	10.60 ~ 11.80	1.60 ~ 2.90	灰黄色，稍密，湿，夹有薄层粉质粘土，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。
Q_3^{pl}	4-2	粉砂	- 18.03 ~ -15.44	17.40 ~ 19.90	6.30 ~ 9.10	灰黄色 ~ 青灰色，中密 ~ 密实，饱和，中等压缩性。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。
Q_3^{al}	5	粉质粘土	/	>25.3	>7.5	灰褐色，可塑，夹有薄层粉土，稍具水平层理。干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。

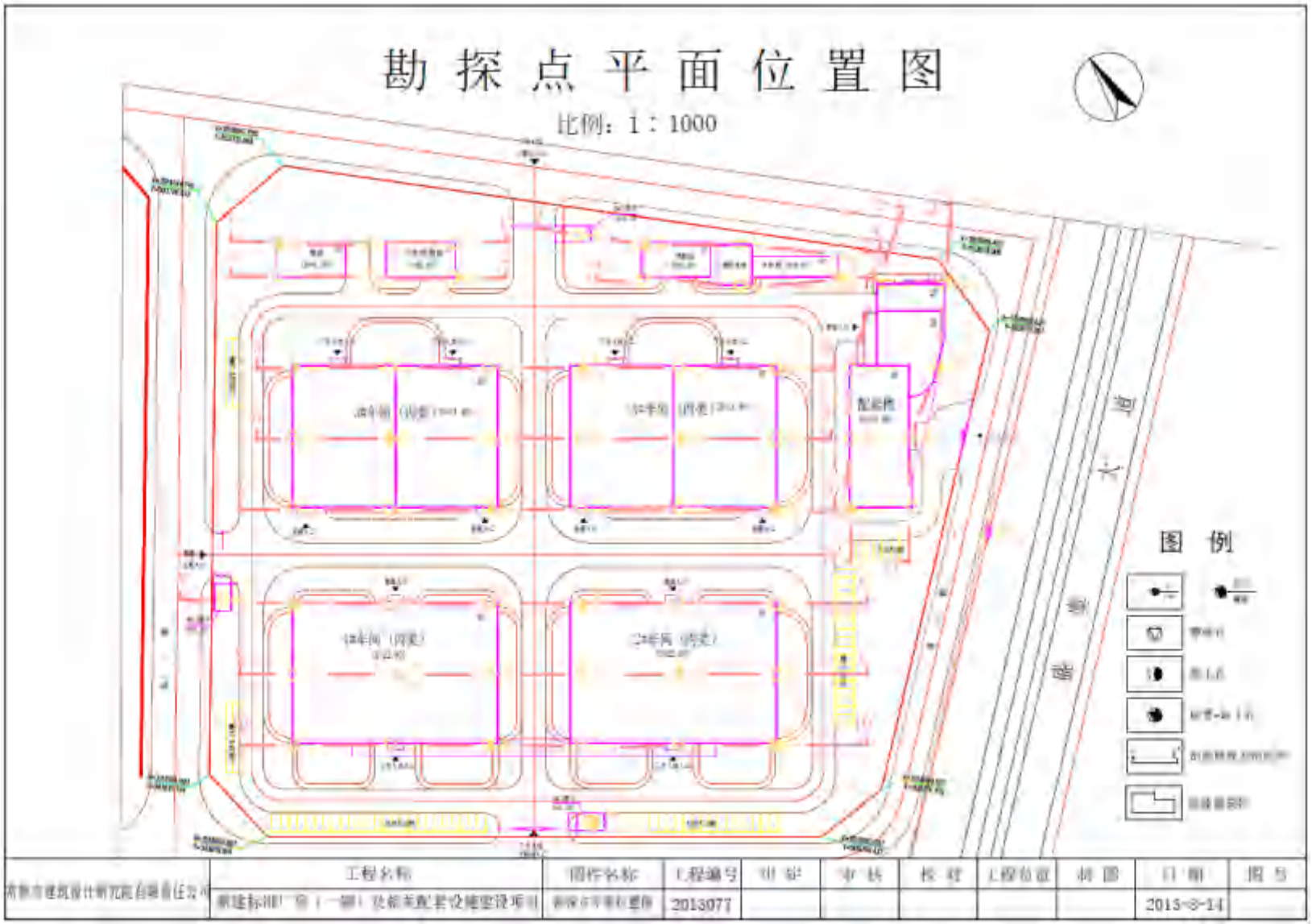


图 6.5.1-1 建筑物与勘测点平面位置图

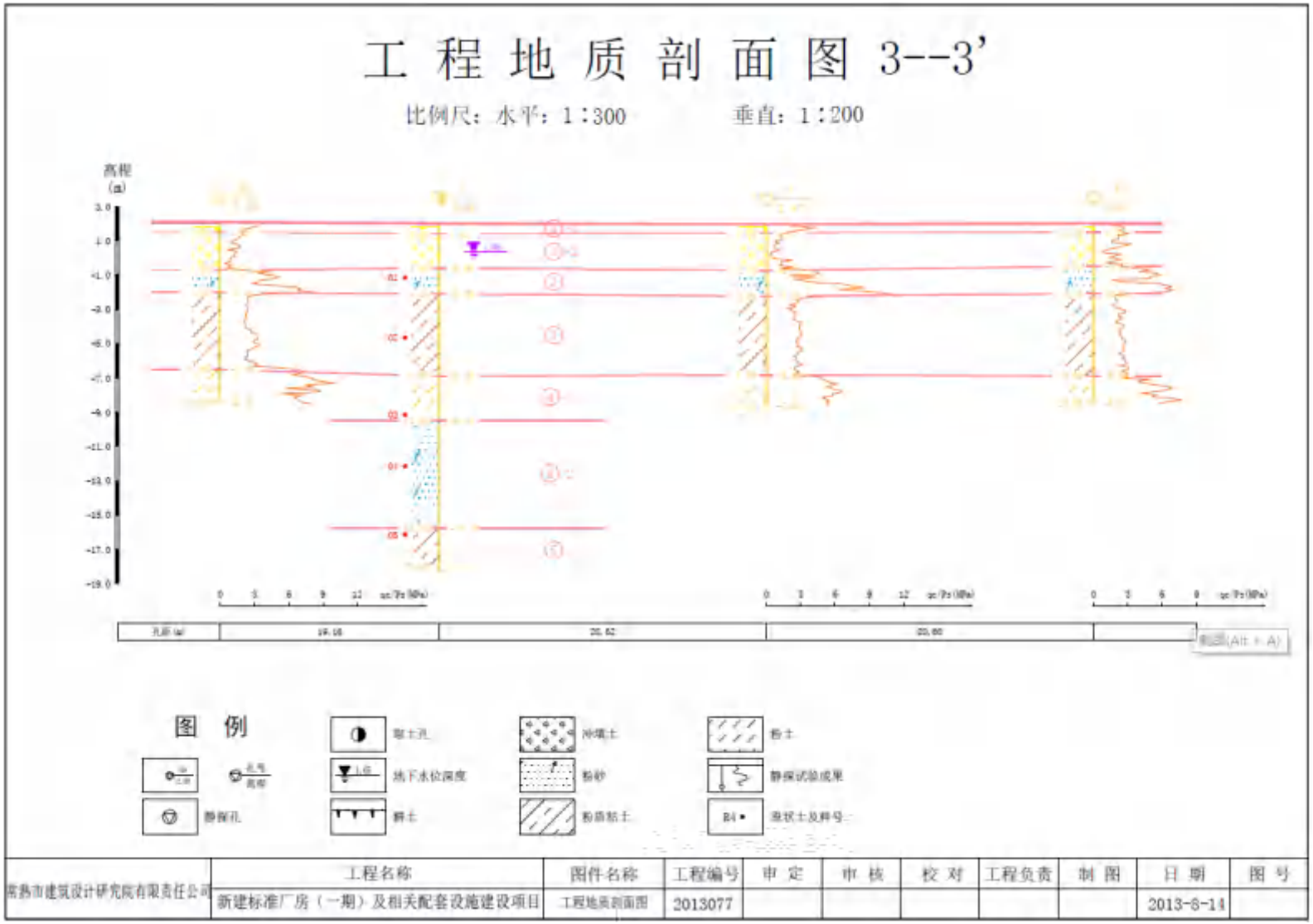


图 6.5.1-2 区域典型地质剖面图（a）

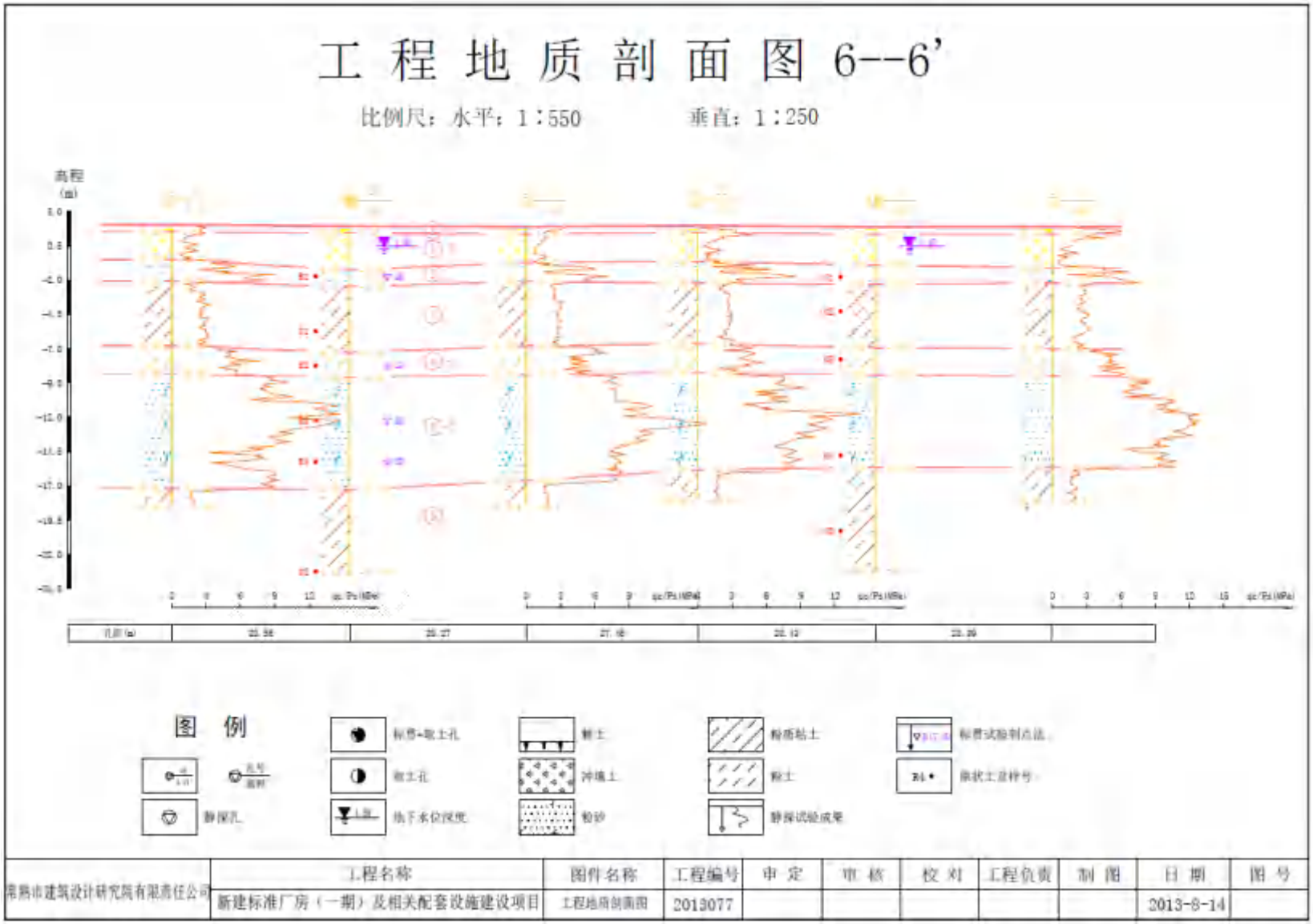


图 6.5.1-2 区域典型地质剖面图（b）

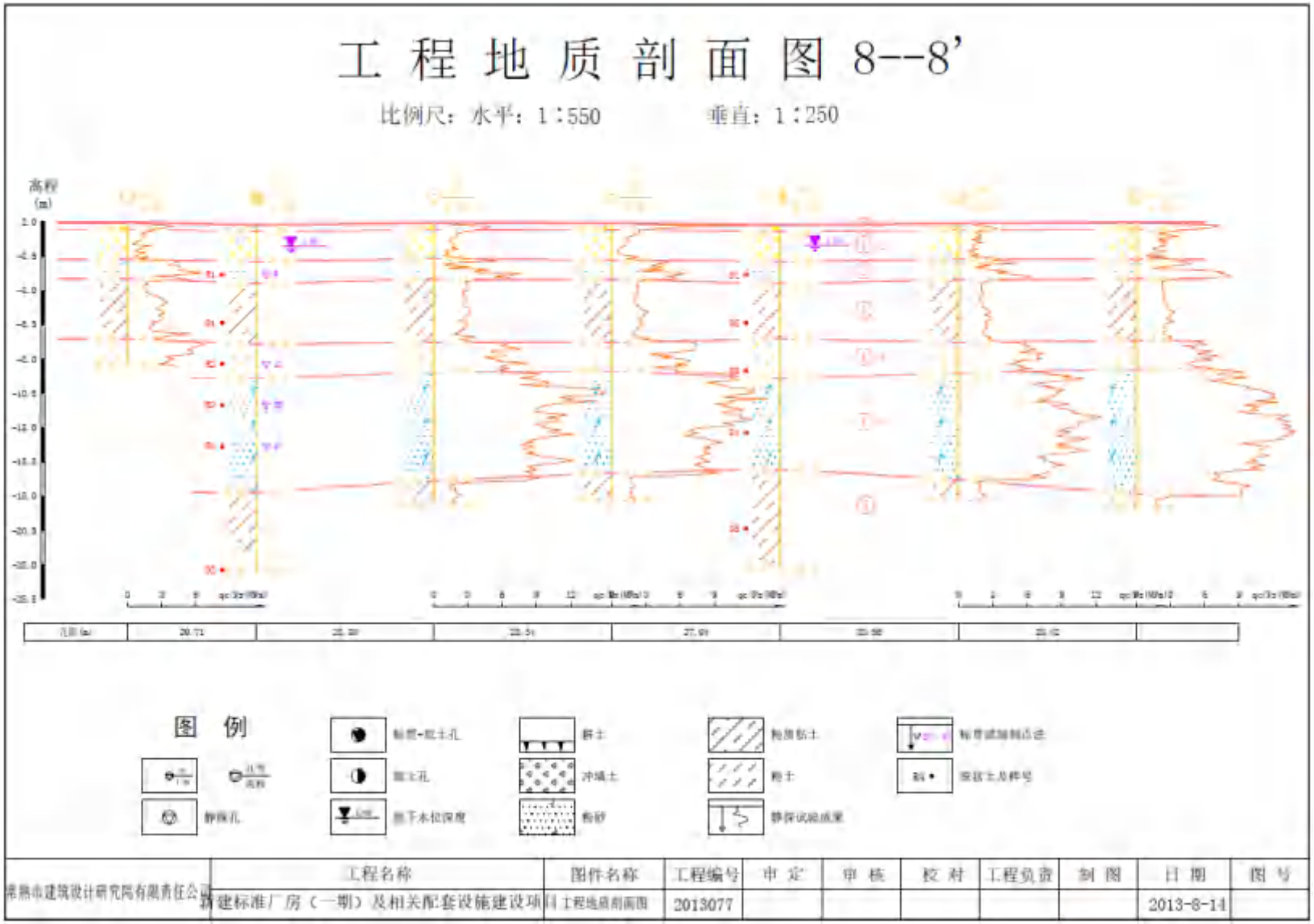


图 6.5.1-2 区域典型地质剖面图（c）



图 6.5.1-3 区域地层典型钻孔柱状图(a)

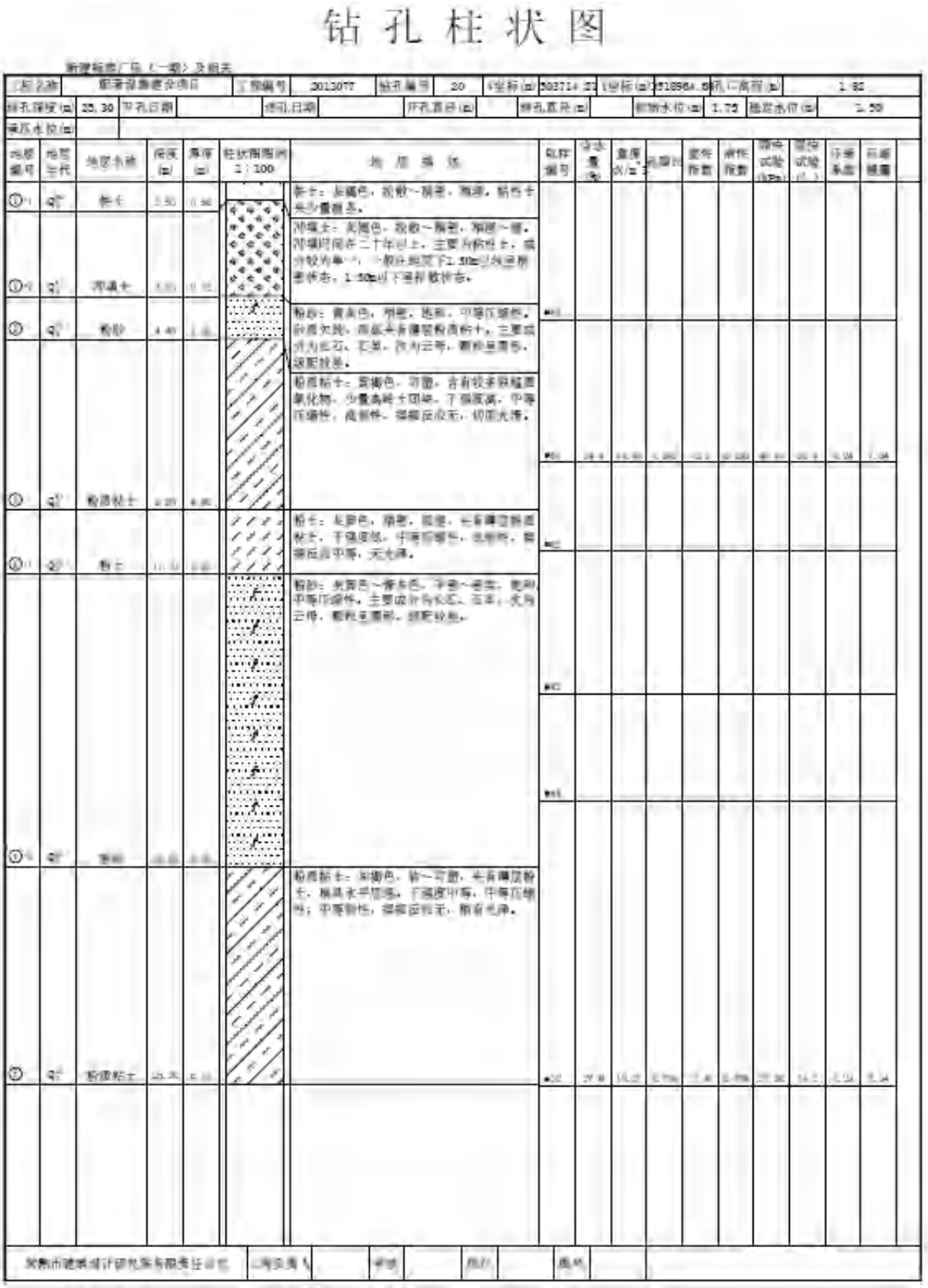
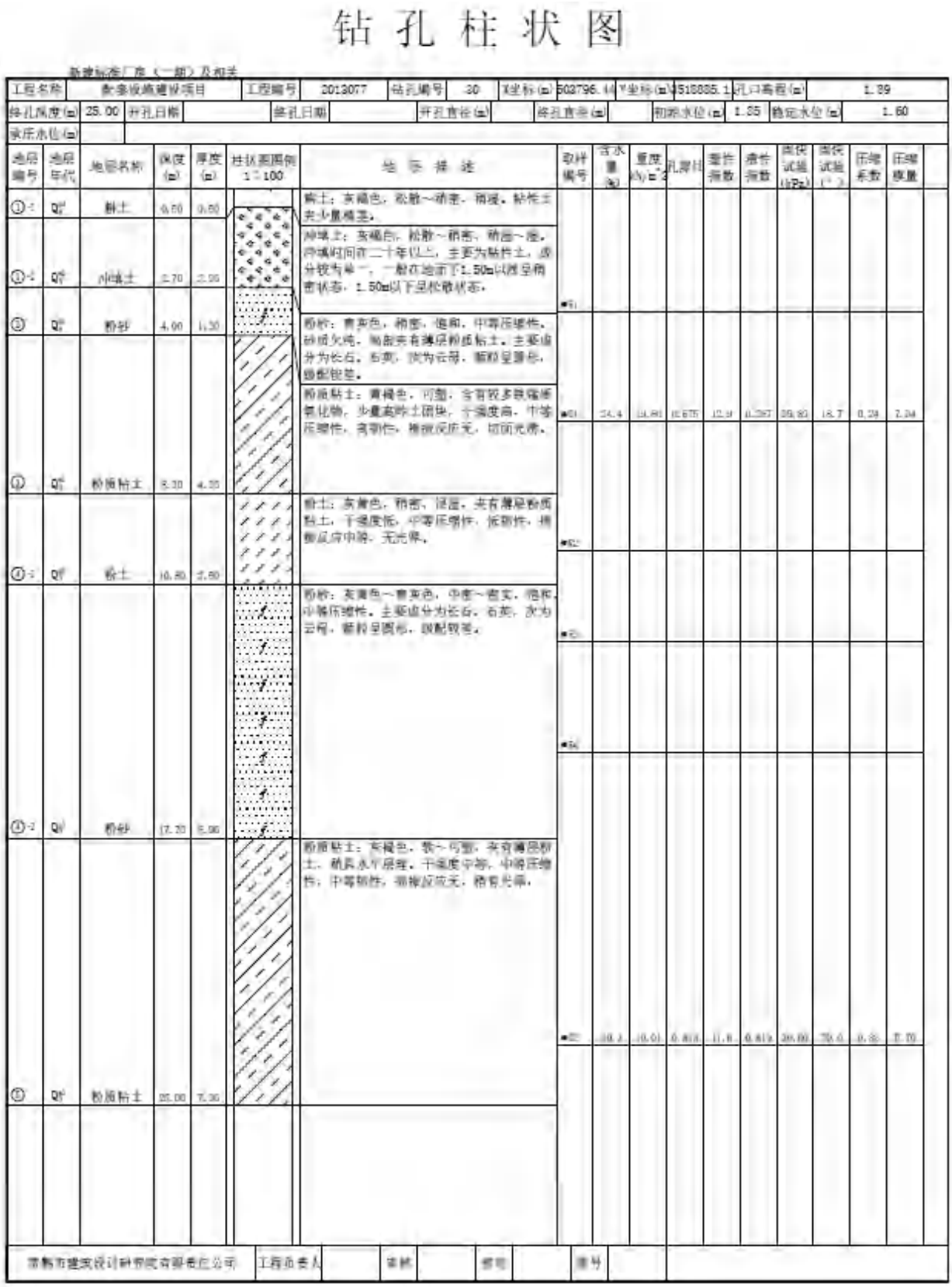


图 6.5.1-3 区域地层典型钻孔柱状图(b)



钻 孔 柱 状 图

新建标准厂房（一期）及相关

工程名称	数据收集建设项目	工程编号	2013077	钻孔编号	30	X坐标(m)	502796.44	Y坐标(m)	3518835.1	孔口高程(m)	1.89
终孔深度(m)	25.00	开孔日期		终孔日期		开孔直径(m)		终孔直径(m)		初见水位(m)	1.85	稳定水位(m)	1.60
承压水位(m)											

地层编号	地层年代	地层名称	深度(m)	厚度(m)	柱状图(1:100)	地层描述	取样编号	含水量(%)	重度(kN/m³)	孔隙比	塑性指数	液性指数	固快试验 c(kPa)	固快试验 φ(°)	压缩系数	压缩模量
①-1	Q4ml	耕土	0.50	0.50		耕土：灰褐色，松散~稍密，稍湿。含少量植物根系。										
①-2	Q4ml	小填土	2.70	2.20		小填土：灰褐色，松散~稍密，稍湿~湿，回填时间在二十年以上，主要为黏性土，成分较为单一，一般在地面下1.50m以浅呈稍密状态，1.50m以下呈松散状态。										
③	Q4al	粉砂	4.00	1.30		粉砂：青灰色，稍密，饱和，中等压缩性，砂质欠纯，局部夹有薄层粉质黏土。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。										
③	Q4al	粉质黏土	8.30	4.30		粉质黏土：青褐色，可塑，含有较多铁锰质氧化物，少量高岭土团块，干强度高，中等压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑。	●61	24.4	18.81	0.675	12.9	0.267	39.80	18.7	0.28	7.24
④-1	Q4al	粉土	10.80	2.50		粉土：灰黄色，稍密，湿，夹有薄层粉质黏土，干强度低，中等压缩性，低韧性，摇振反应中等，无光泽。	●62									
④-2	Q4al	粉砂	17.20	6.40		粉砂：灰黄色~青灰色，中密~密实，饱和，中等压缩性。主要成分为长石、石英，次为云母，颗粒呈圆形，级配较差。	●63									
⑤	Q4al	粉质黏土	25.00	7.80		粉质黏土：灰褐色，软~可塑，夹有薄层粉土，局部水平层理，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应无，稍有光泽。	●64	30.2	18.01	0.843	11.8	0.819	30.00	20.6	0.36	8.70

常熟市建筑设计研究院有限责任公司	工程负责人		审核		审定		编号	

图 6.5.1-3 区域地层典型钻孔柱状图(c)

6.5.1.2 调查评价区包气带、含水层及其特征

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）定义，包气带指地面与地下水面之间与大气相通的，含有气体的地带。根据野外实地地下水水位监测，当地地下水水位埋深在 1.67~1.88m，结合工程地质岩土勘探，确定包气带主要为 1-1 层耕土和 1-2 层冲填土。

根据野外水文地质和岩土工程勘察资料，厂区潜水含水层主要赋存于浅部 1-2 层冲填土~4-2 层粉砂，主要接受大气降水的垂直补给和地表水体侧渗补给，以自然蒸发为主要排泄途径。

6.5.1.3 地下水补给、径流、排泄

大气降水入渗、地表水体侧向渗透等共同组成了孔隙潜水含水层的补给，其中大气降水入渗是潜水的主要补给来源，其次为潮汐以及汛期河流高水位的侧向径流补给。水位的升降与降水的关系密切，呈明显的正相关关系，即降水量大则水位上升，反之则水位下降。据该地区多年地下水动态资料，潜水水位年最大变幅在 1m 左右。

由于潜水含水层的岩性颗粒比较细，渗透性比较差，因此地下水径流十分缓慢。勘探期间测得潜水地下水的径流方向主要由西北流向东南。

潜水蒸发、侧向入渗河流、顺落潮方式排向长江、人工开采以及向深部含水层的下渗补给是组成潜水垂直和横向排泄的五项排泄途径，其中潜水蒸发是潜水的主要排泄途径。

6.5.1.4 地下水与地表水之间水力联系

调查评价区孔隙潜水含水层因埋藏浅、分布广、地域开阔、气候湿润、降雨充沛，与地表河流关系十分密切，两者呈互补关系。新建项目距离长江较近，潜水水位受长江水位影响明显，即在潜水水位高时向河道排泄，潜水水位低时接受河水的补给。

结合区域地质勘察资料、野外现场地下水相关资料调查，评价区及其附近浅层地下水埋深较浅，一般在 1.67~1.88m 左右，具体见 4.3.4 章节地下水水位调查点基本信息统计表 4.3-11，根据所监测的水位资料通过插值

的方式画出流场图见图 4.3.4-1，从图中可以看出，东南部水位较高，而西北部水位较低，地下水总体流向为东南流向西北。

6.5.2 水文地质概念模型

按照地下水环评导则要求，充分结合水资源分区、水系分布，考虑区域地质、水文地质、环境水文地质条件以及拟建工程对地下水环境影响评价和预测要求确定本次模拟区范围，确定模拟区范围如图 6.5.2-1 所示。

北部和西部以北福山塘及其支流为界，南部以王陆塘为界，东部以崔浦为界，均定义为给定水头边界，调查评价范围包括厂区和地下水环境保护目标，整个调查评价范围约 6.35 km^2。

潜水含水层自由水面为模拟区的上边界，通过该边界，潜水与系统外发生垂向水量交换，主要接受大气降水入渗、田间灌溉等补给，同时以蒸发进行排泄。一般情况下，均作为垂向流入流出量边界处理。潜水含水层主要存在于 1-2 层冲填土~4-2 层粉砂中，将 5 层粉质粘土层处理为模型的隔水层，阻隔潜水含水层与承压含水层之间的水力联系。

地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；含水层分布广、厚度大，在常温常压下地下水运动符合达西定律；考虑浅、深层之间的流量交换以及软件的特点，地下水运动可概化成空间三维流；地下水系统的垂向运动主要是层间的越流，三维立体结构模型可以很好的解决越流问题；参数随空间变化，体现了系统的非均质性，存在一定的方向性，所以参数概化成各向异性。评价区地下水流向主要自西北向东南，地下水位随时间的波动较小，概化为稳定流。

综上所述，模拟区可概化成非均质各向异性、空间三维结构、稳定地下水流系统，即地下水系统的概念模型。



图 6.5.2-1　地下水评价范围

6.5.3 数学模型

刻画潜水中污染物运移需要两个数学模型：地下水流动数学模型和地下水污染物迁移数学模型。对复杂数学模型，采用数值方法求解。

（1）地下水流运动数学模型

根据水文地质概念模型，评价范围内地下水流运动的数学模型可以表示为潜水含水层非均质、各向异性三维非稳定流数学模型，其控制方程及定解条件如下：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[K_{xx}(h-z)\frac{\partial h}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[K_{yy}(h-z)\frac{\partial h}{\partial y}\right]+\frac{\partial}{\partial z}\left[K_{ZZ}(h-z)\frac{\partial h}{\partial z}\right]+W=\mu\frac{\partial h}{\partial t} \quad (6.5.3\text{-}1)$$

其中：

K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}：主坐标轴方向多孔介质的渗透系数，[LT-1];

h：水头，[L];

W：单位面积垂向流量，[LT-1]，用以表示源汇项;

μ：多孔介质的给水度（或饱和差）;

z：潜水含水层的底板标高，[L];

t：时间，[T]。

方程（6.5.3-1）加上相应的初始条件和边界条件，就构成了描述地下水运动系统的数学模型。本次模拟的定解条件可表示为:

初始条件：$H(x,y,z,0)=H_0(x,y,z)\quad (x,y,z)\in\Omega$　　（6.5.3-2）

第一类边界条件：$H(x,y,z,t)\big|_{\Gamma_1}=H_1(x,y,z,t)$：　　（6.5.3-3）

式中：Ω表示渗流区域;

Γ_1表示第一类给定水头边界。

（2）地下水污染物迁移数学模型

污染物在地下水中的运移包括对流、弥散以及溶质本身的物理、化学变化等过程，可表示为:

$$\theta\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}(u_iC)+q_sC_s+\sum_{n=1}^{N}REA_n \tag{6.5.3-4}$$

式中：θ 为介质的有效孔隙度[无量纲];

C 为水中溶质组分的浓度[ML-3];

Dij 为水动力弥散系数张量[L2T-1];

ui 为地下水沿不同方向 i 的渗透流速[LT-1];

qs 为单位体积含水层中源汇项的流量[T-1];

Cs 为源汇项的浓度[ML-3];

t 为时间[T];

$\sum_{n=1}^{N}REA_n$ 代表溶质 N 种化学反应的总量[ML-3T-1]。

假设溶质的吸附能达到平衡，同时其化学反应为一阶不可逆的，则方程(6.5.3-4)可用下面的方程来表示:

$$\theta R\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}(u_iC)+q_sC_s-\lambda_1\theta C-\lambda_2\rho_b\bar{C} \tag{6.5.3-5}$$

式中：λ_1和λ_2分别表示溶质在溶解相和吸附相中的衰变速率[T-1];

$\bar{C}$表示含水层介质吸附溶质的能力[MM-1];

ρ_b表示介质的体积密度[ML-3];

R 为阻滞因子，并且 $R=1+\rho_b K_d/\theta$ ；

K_d 为溶质吸附相与溶解相的平衡分布系数[L3M-1]。

由方程(6.5.3-5)与其相应的定解条件构成地下水溶质运移的数学模型。

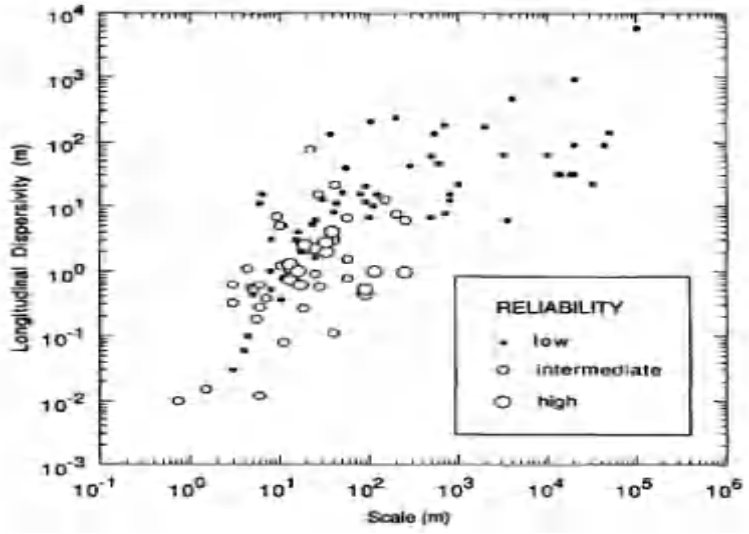
（3）数学模型求解

上述数学模型可用不同的数值法来求解。本次模拟计算，采用 GMS 软件求解，用 MODFLOW 计算模块求解地下水水流运动数学模型，用 MT3DMS 模块求解地下水污染物运移数学模型。

6.5.4 水文地质参数

潜水含水层的渗透系数根据地层岩性和岩土工程报告，参照经验值进行赋值，水平方向渗透系数取 0.05m/d ~ 0.85m/d，水流模型垂直方向参数渗透系数取 0.05m/d ~0.6m/d。降雨量采用多年平均降雨量 1090.3mm，降雨入渗系数根据经验取值为 0.10，根据以上资料确定降雨入渗补给率 Recharge rate 为 3.0×10^{-4}m/d。地下水蒸发量采用多年平均蒸发量 1324.7mm。将以上参数作为模型计算初值，根据模型计算结果与实际情况的差异程度对参数进行识别。

对弥散度，采取土样进行室内弥散试验，并充分考虑其尺度效应（如图 6.5.4-1），结合条件相似地区开展实际工作的成果，确定本次评价范围含水层弥散度取 50m。



注：图中圆圈大小表示可靠性的大小，圆圈越大，表示对应情况下的结果可靠度越高。

图 6.5.4-1　弥散度的尺度效应（Gelhar et al., 1992）

6.5.5 模型网格剖分

采用 GMS 软件对数值模拟模型求解，用 MODFLOW 模块求解地下水流问题时采用有限差分法求解，对评价范围进行网格剖分。为进一步预测新建项目对地下水环境及其周边敏感点的影响提供科学依据，在污水收集池处加密网格，最小网格空间长度细至 1m。

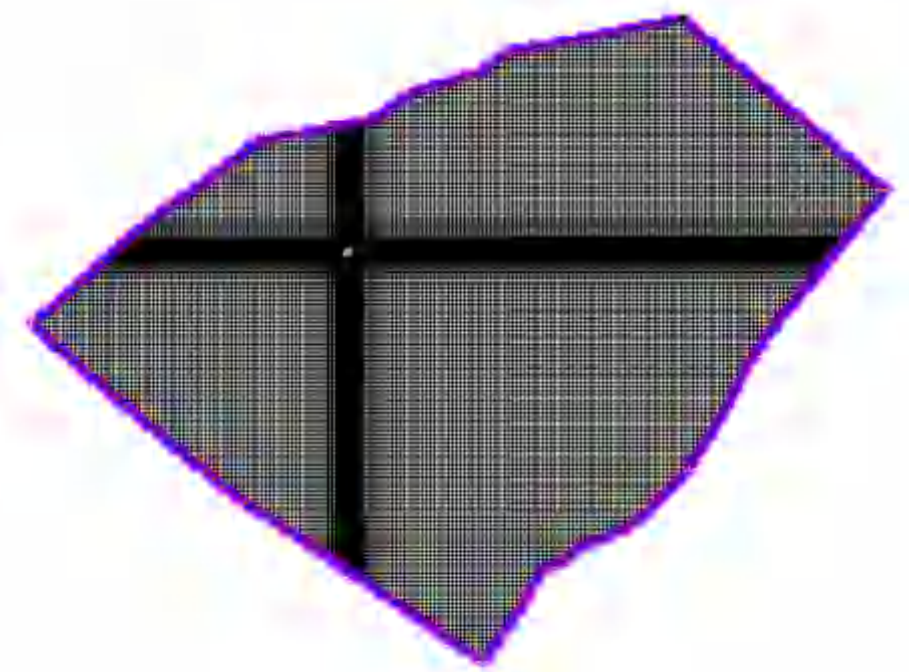


图 6.5.5-1　模拟范围网格剖分示意图

6.5.6 模型校正和检验

对数值模型进行计算求解，将模型计算结果与实际观测数据比较，比较两者的差异程度，从而对模型进行校正检验。

(1)地下水水位拟合

模拟计算含水层地下水水位与实测地下水水位差值如表 6.5.6-1 所示。从表中可以看出各实际观测井水位与计算水位模拟误差较小，在一定程度上反映模型计算的合理性，可以用于地下水环境影响的预测评价。

表 6.5.6-1　计算水位与实测水位对比表

编号	实测地下水水位(m)	计算地下水水位(m)	水位差(m)
D01	1.53	1.516	0.014
D02	1.64	1.518	0.122
D03	1.46	1.526	-0.066
D04	1.36	1.526	-0.166

D05	1.50	1.537	-0.037
D06	1.54	1.498	0.042
D07	1.38	1.395	-0.015
D08	1.39	1.478	-0.088
D09	1.51	1.514	-0.004
D10	1.65	1.619	0.031

(2)水均衡

模拟计算得到的模拟范围内水均衡结果如表 6.5.6-2 所示。

表 6.5.6-2　模拟计算区水均衡结果表　单位：m^3/a

水均衡要素	源	汇
入渗补给—蒸发量	2414.863	-2464.48
侧向补给/排泄量	11.479	-15.762
总和	2426.342	-2480.242
均衡差	-53.9	

根据水均衡结果，评价区每年地下水排泄进入地表水 15.762m^3，地表水补给地下水的量为 11.479m^3，表明地下水和地表水存在较密切的水力联系。模拟结果表明地下水补给主要来自降雨入渗补给，其次为河流侧向补给，模型计算结果与实际情况符合，从一定程度上反映模型计算结果的合理性。

综上，根据对地下水水位及水均衡计算结果的分析，模型能较好反映该地区地下水流运动特征，可以用于地下水环境影响的预测评价。

6.5.7 地下水环境影响预测与评价

根据地下水环评导则要求，本次地下水环境影响评价预测采用数值模拟模型。通过资料收集和野外勘查获取评价范围含水层空间分布特征，根据含水层之间的水力联系，以潜水含水层作为本次模拟评价的目的含水层，构建水文地质概念模型，选择对应的数学模拟模型对地下水中污染物的运移规律进行评价预测。

6.5.7.1 地下水污染源分析

地下水可能的污染来源为生产车间及厂区地面、各污水输送管网、储罐、事故应急池、危废仓库、废水收集池等跑冒滴漏。

①生产车间及厂区地面冲洗过程中，若地面出现裂缝，会导致冲洗水

渗漏地下，考虑冲洗时间一般为间歇式，且每次冲洗水量较少，因此该部分渗漏对地下水影响较小。同时，企业在日常检查中要注意对生产车间及厂区地面的观察，一旦发现地面出现裂缝，要及时采取补救措施，缝合完整地面裂缝。

②各污水输送管网为明管输送，若出现跑冒滴漏现象，可较快被发现。一旦发现，要立即采取措施，防止渗漏地下。因此污水输送管网对地下水的影响较小。

③事故应急池一般情况下处于备用状态，无污水存放，所以其对地下水的影响极小。

④危废仓库需按照相关标准设置地面防渗、防渗沟槽，同时要防止雨水等外来水源进入其中。危废仓库对地下水的主要影响来自仓库内存放的液体泄漏。因危废仓库设置有地面防渗、防渗沟槽，发生泄漏的液体也难以渗漏地下，因此危废仓库对地下水的影响较小。同时，企业在日常检查中要注意对危废仓库地面和防渗沟槽的检查，一旦出现破损现象，要及时采取补救措施。

⑤储罐的四周均采用防渗措施，如果储罐出现液体泄漏，因防渗池的存在，液体难以直接渗漏地下，因此，平常企业要加强对储罐区防渗池的日常检查，确保防渗墙稳定运行，一旦出现渗漏现象，立即采取措施。所以，储罐对地下水环境的影响很小。

⑥污水处理池因企业生产过程中需要长时间运行，且大多是埋地式，出现了局部破损也较难发现，所以其对地下水的影响很大。污水处理池一旦发生泄漏，较难发现且对地下水影响较大，污水处理站中的高浓收集池废水浓度较高，因此本项目地下水环境影响预测主要选取污水处理站中高浓收集池作为预测对象。

6.5.7.2 预测时段

考虑项目建设、运营和退役期，将地下水环境影响预测时段拟定为10000 天。结合工程特征与环境特征，预测污染发生 100d、1000d 及 10000d

后污染物迁移情况，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

6.5.7.3 预测因子

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)中对预测因子的要求，结合工程分析中废水污染源强分析，综合考虑，高浓废水收集池预测因子为高锰酸盐指数、氨氮、甲苯和二氯甲烷。

根据近 3 年常熟地区地表水监测资料，当地化学需氧量 COD 与高锰酸盐指数之间的换算系数在 2.5～4 左右，为保守起见，本次高锰酸盐指数浓度根据 COD 浓度的 0.4 倍进行折算。

表 6.5.7-1 各预测对象污染因子情况表

废水来源	污染物	污染物浓度(mg/L)
高浓废水收集池	高锰酸盐指数	15766
	氨氮	843
	甲苯	80
	二氯甲烷	9

6.5.7.4 运行期预测时段与情景设置

本次地下水环境影响预测考虑两种工况：正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、程度，最大迁移距离。高锰酸盐指数、氨氮、甲苯和二氯甲烷超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值。

（1）正常工况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各污水输送管网、污水处理池、储槽、储罐、事故应急池等跑冒滴漏。

新建项目工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且措施未发生破坏正常运行情况，污水不会渗入和进入地下，对地下水不会造成污染，故目前不进行正常状况下的预测。

（2）非正常工况

在防渗措施因老化造成局部失效的情况下，此时污废水更容易经包气带进入地下水。非正常状况下，污水收集池发生渗漏，废水经包气带进入潜水含水层。污水收集池底部和地下四周面积约为 110m^2，渗漏面积按池底

面积的 5‰计算，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008），钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m^2·d），非正常状况按照正常状况的 100 倍考虑，则非正常状况下，污水收集池渗水量为 0.11m^3/d。

6.5.7.5 预测结果分析

在模拟污染物扩散时，不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑了对流和弥散作用。为了分析厂区内由于污水收集池泄漏而导致的污染物对周边地下水环境造成的影响，利用校正后的水流模型，对污染物在地下水中的迁移转化进行预测。

非正常工况下，利用所建立的模型，评价预测时间段（10000 天）内污染物运移过程。经过模拟计算得到高锰酸盐指数、氨氮、甲苯和二氯甲烷运移过程分布图如图 6.5.7-1 至 6.5.7-4 所示。

表 6.5.7-2 污水处理站收集池非正常状况下不同污染物运移特征表

污染物	参数	100 天	1000 天	10000 天
高锰酸盐指数	中心点浓度（mg/L）	475	2948	8082
	最大迁移距离（m）	15.6	27.74	67.44
	到达厂区北边界时间（d）	189		
	厂界超标时间（d）	690		
氨氮	中心点浓度（mg/L）	19.5	155	425
	最大迁移距离（m）	12.31	22.4	59
	到达厂区北边界时间（d）	225		
	厂界超标时间（d）	1250		
甲苯	中心点浓度（mg/L）	1.98	14.9	41
	最大迁移距离（m）	10.73	21.54	55.13
	到达厂区北边界时间（d）	320		
	厂界超标时间（d）	2770		
二氯甲烷	中心点浓度（mg/L）	0.21	1.68	4.6
	最大迁移距离（m）	13.6	23.3	59.4
	到达厂区北边界时间（d）	380		
	厂界超标时间（d）	1790		

从模拟结果可以看出，在防渗措施局部发生泄漏的情况下(非正常工况)，此时污废水直接进入地下水，对地下水造成一定的污染。污染迁移扩散的

方向主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染晕主要由南向北方向扩散。

根据表 6.5.7-2，分析非正常工况污水处理站设施运行 100 天、1000 天和 10000 天后高锰酸盐指数运移特征情况。污水处理站设施运行 100 天后地下水中高锰酸盐指数浓度最大值为 475mg/L，水平最大迁移距离为 15.6m。1000 天后厂区地下水中高锰酸盐指数浓度最大值为 2948mg/L，最大迁移距离为 27.74m。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，受地下水流向控制，污染晕主要沿着厂区向北扩散，于 189 天到达厂区边界，并于 690 天厂区边界高锰酸盐指数浓度超标。10000 天后厂区地下水中高锰酸盐指数浓度最大值为 8082mg/L，最大迁移距离为 67.44m。

根据表 6.5.7-2，分析非正常工况污水处理站设施运行 100 天、1000 天和 10000 天后氨氮运移特征情况。污水处理站设施运行 100 天后地下水中氨氮浓度最大值为 19.5mg/L，水平最大迁移距离为 12.31m，1000 天后厂区地下水中氨氮浓度最大值为 155mg/L，最大迁移距离为 22.4m。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，受地下水流向控制，污染晕主要沿着厂区向北扩散，于 225 天到达厂区边界，并于 1250 天厂区边界氨氮浓度超标。10000 天后厂区地下水中氨氮浓度最大值为 425mg/L，最大迁移距离为 59m。

根据表 6.5.7-2，分析非正常工况污水处理站设施运行 100 天、1000 天和 10000 天后甲苯运移特征情况。污水处理站设施运行 100 天后地下水中甲苯浓度最大值为 1.98mg/L，水平最大迁移距离为 10.73m，1000 天后厂区地下水中甲苯浓度最大值为 14.9mg/L，最大迁移距离为 21.54m。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，受地下水流向控制，污染晕主要沿着厂区向北扩散，于 320 天到达厂区边界，并于 2770 天厂区边界甲苯浓度超标。10000 天后厂区地下水中甲苯浓度最大值为 41mg/L，最大迁移距离为 55.13m。

根据表 6.5.7-2，分析非正常工况污水处理站设施运行 100 天、1000 天和 10000 天后二氯甲烷运移特征情况。污水处理站设施运行 100 天后地下水中二氯甲烷浓度最大值为 0.21mg/L，水平最大迁移距离为 13.6m。1000

天后厂区地下水中二氯甲烷浓度最大值为 1.68mg/L，最大迁移距离为 23.3m。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，受地下水流向控制，污染晕主要沿着厂区向北扩散，于 225 天到达厂区边界，并于 1250 天厂区边界二氯甲烷浓度超标。10000 天后厂区地下水中二氯甲烷浓度最大值为 4.6mg/L，最大迁移距离为 59.4m。

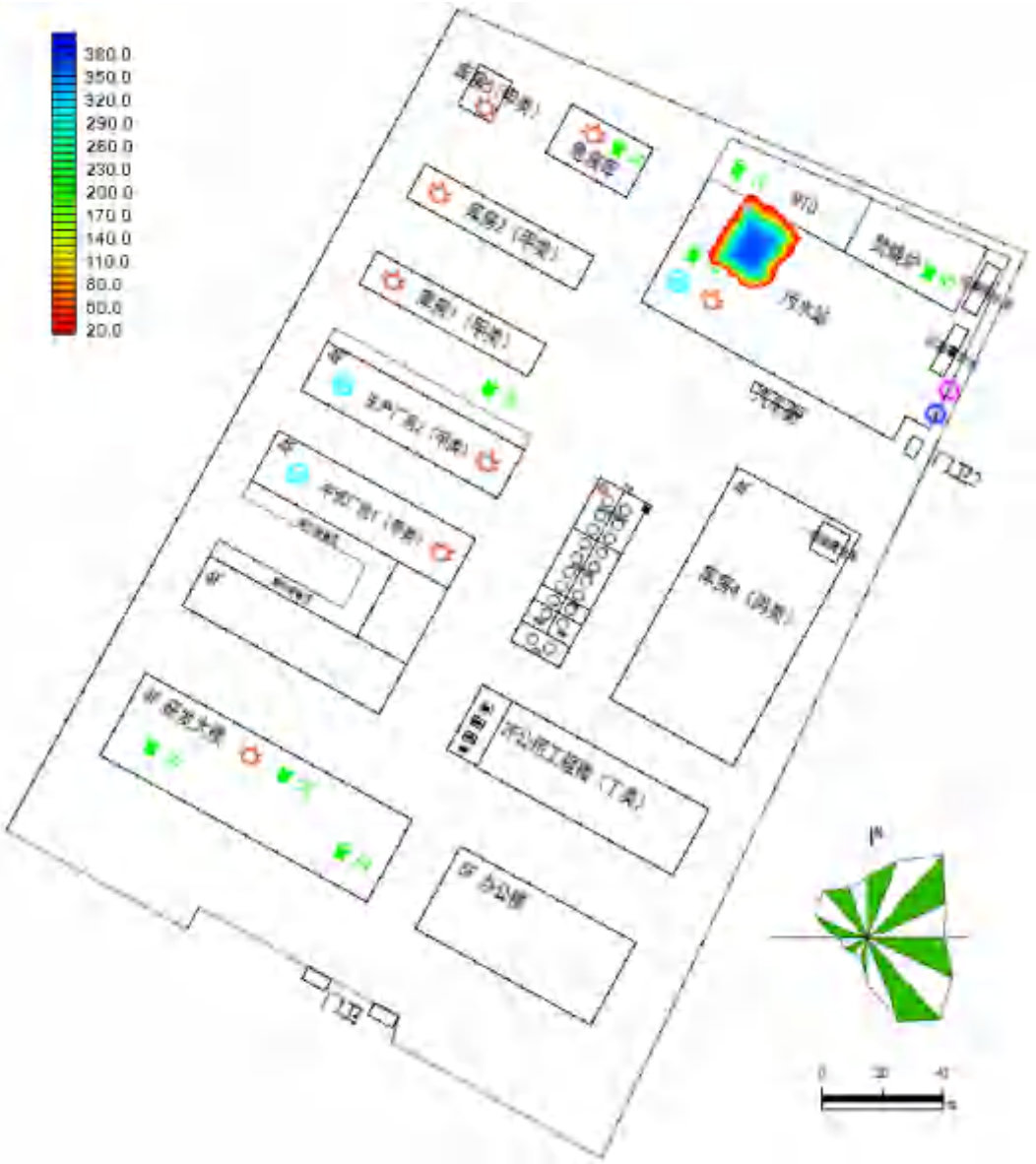


图 6.5.7-1(a)非正常工况下污水处理站运行 100 天后高锰酸盐指数运移分布图

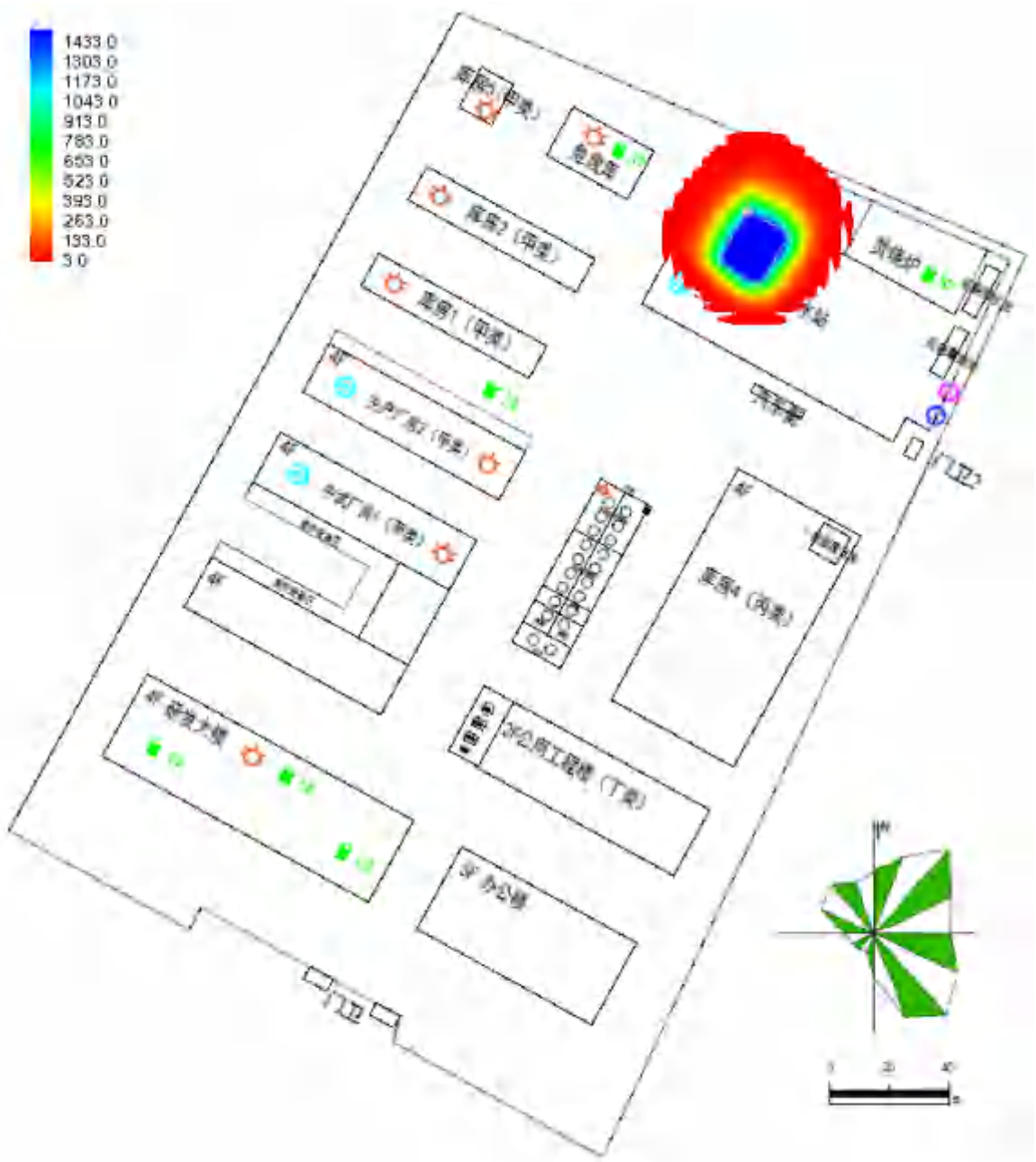


图 6.5.7-1 (b)非正常工况下污水处理站运行 1000 天后高锰酸盐指数运移分布图

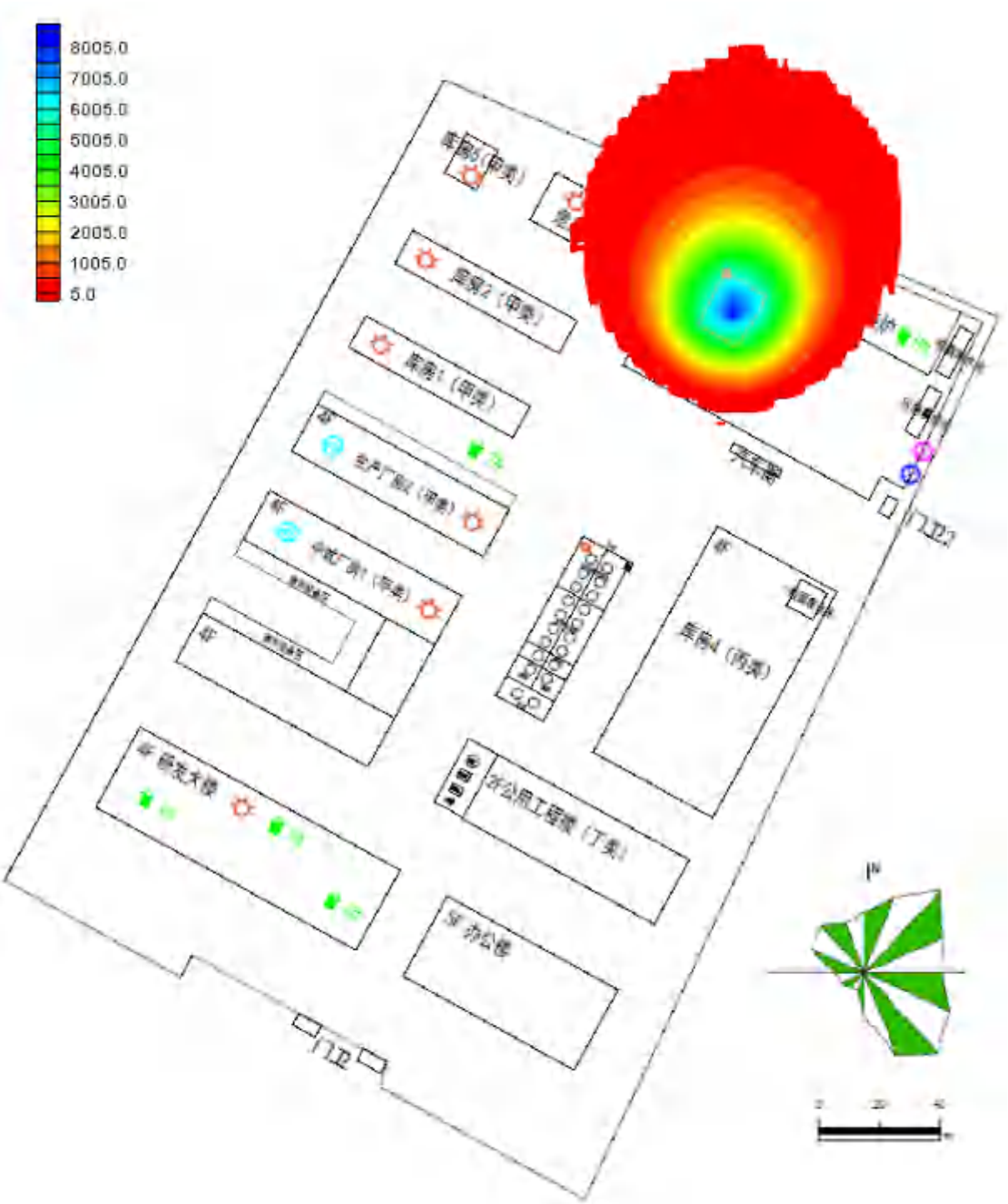


图 6.5.7-1 (c)非正常工况下污水处理站运行 10000 天后高锰酸盐指数运移分布图

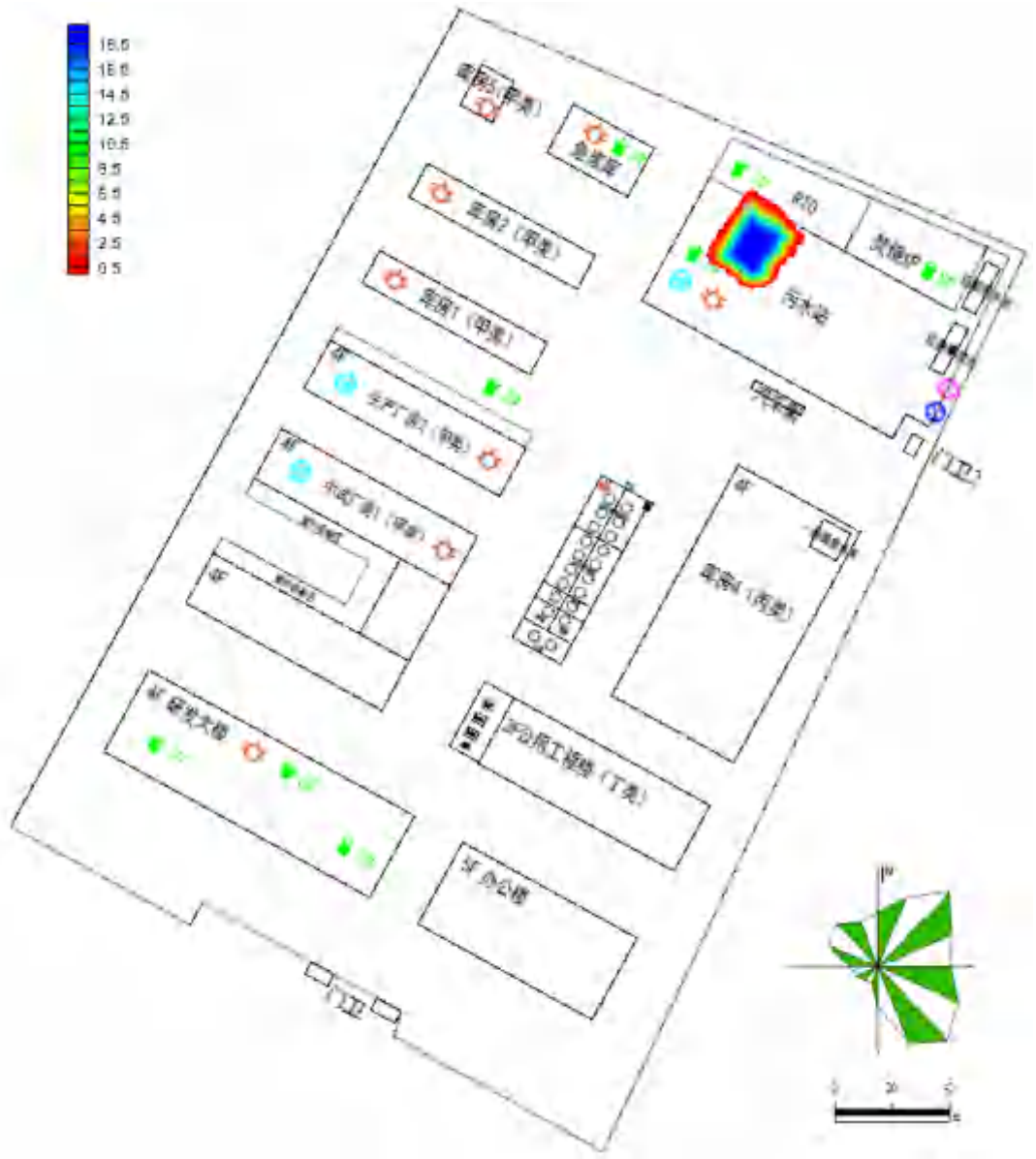


图 6.5.7-2(a)非正常工况下污水处理站运行 100 天后氨氮运移分布图

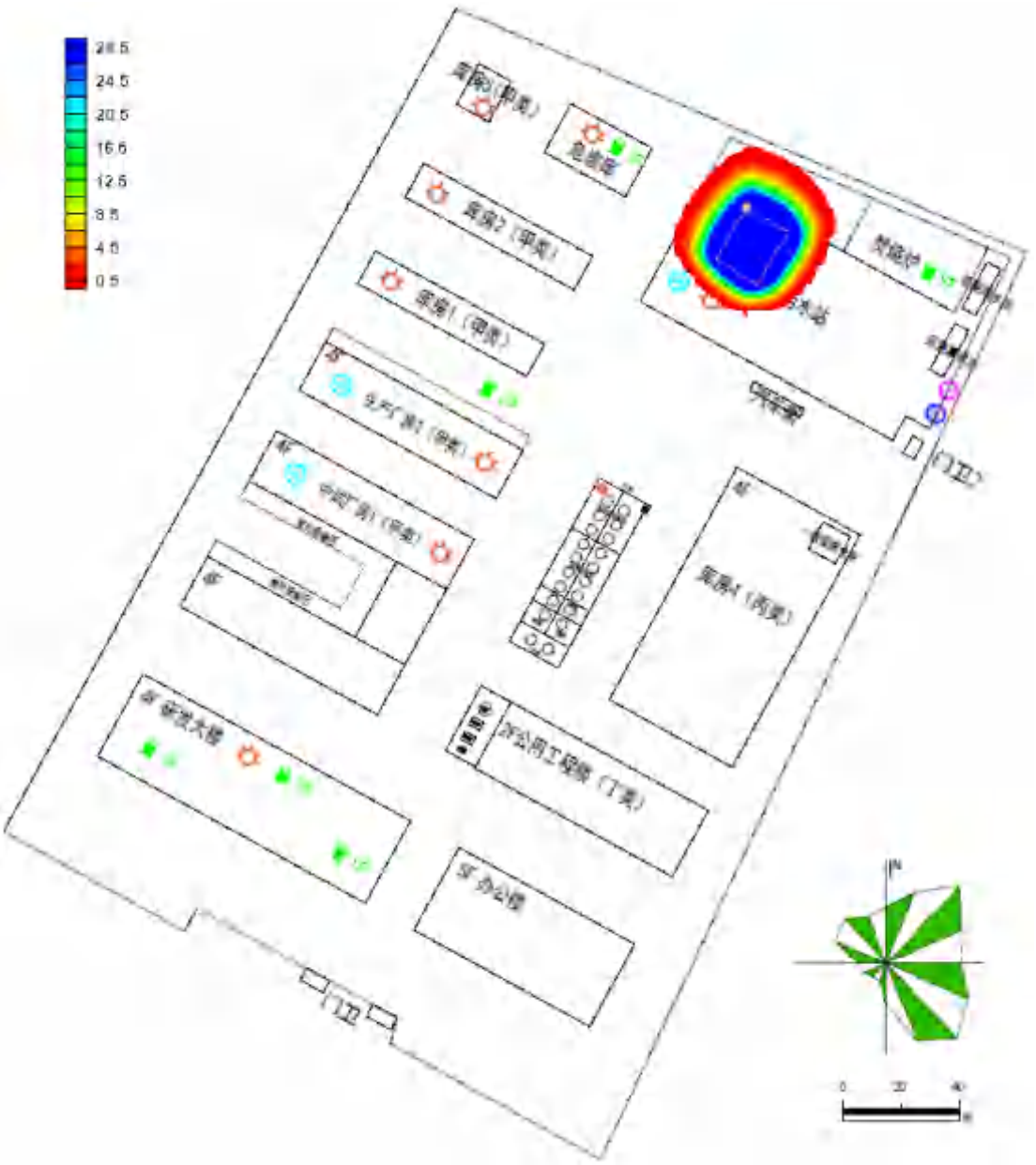


图 6.5.7-2 (b)非正常工况下污水处理站运行 1000 天后氨氮运移分布图

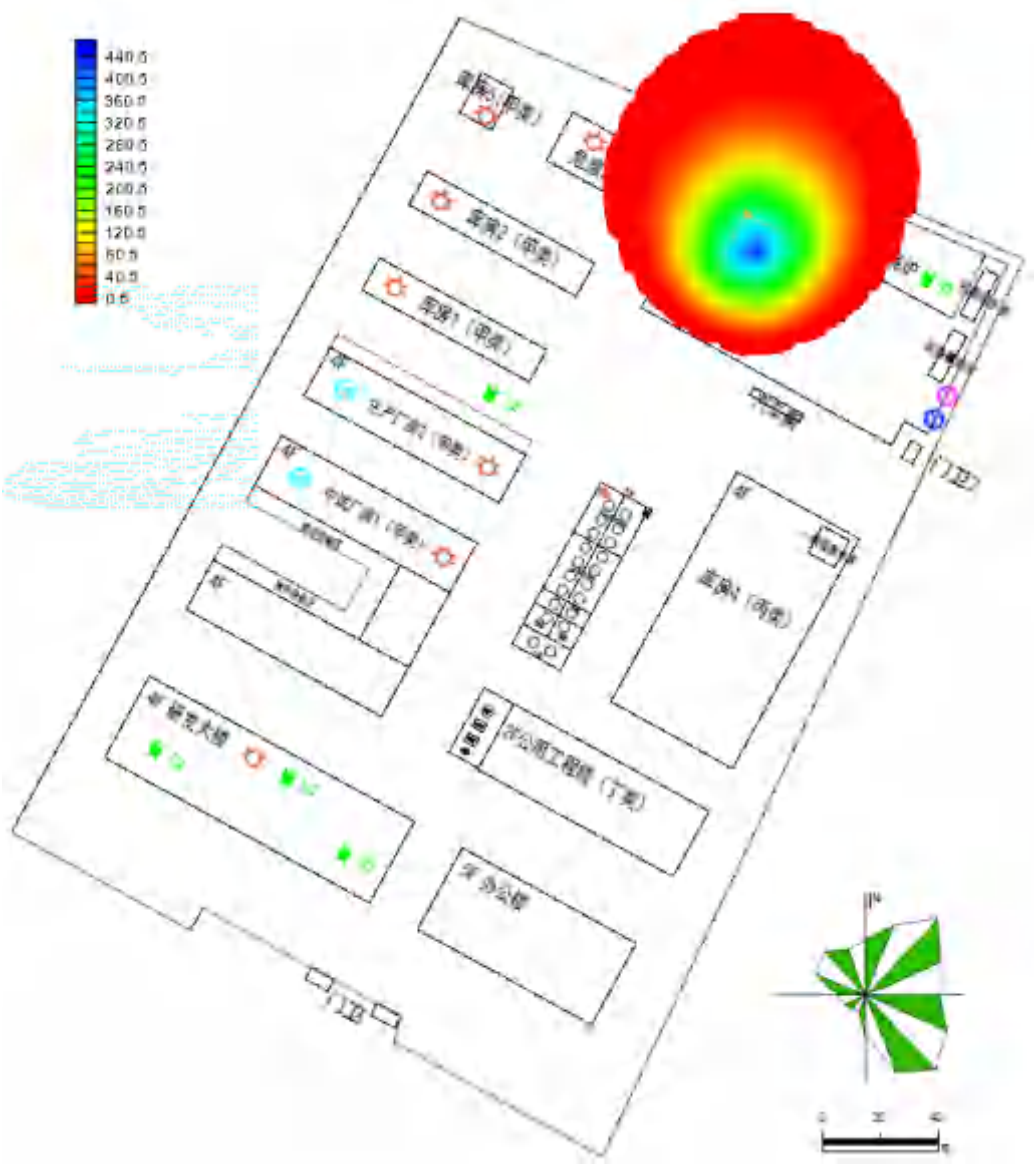


图 6.5.7-2 (c)非正常工况下污水处理站运行 10000 天后氨氮运移分布图

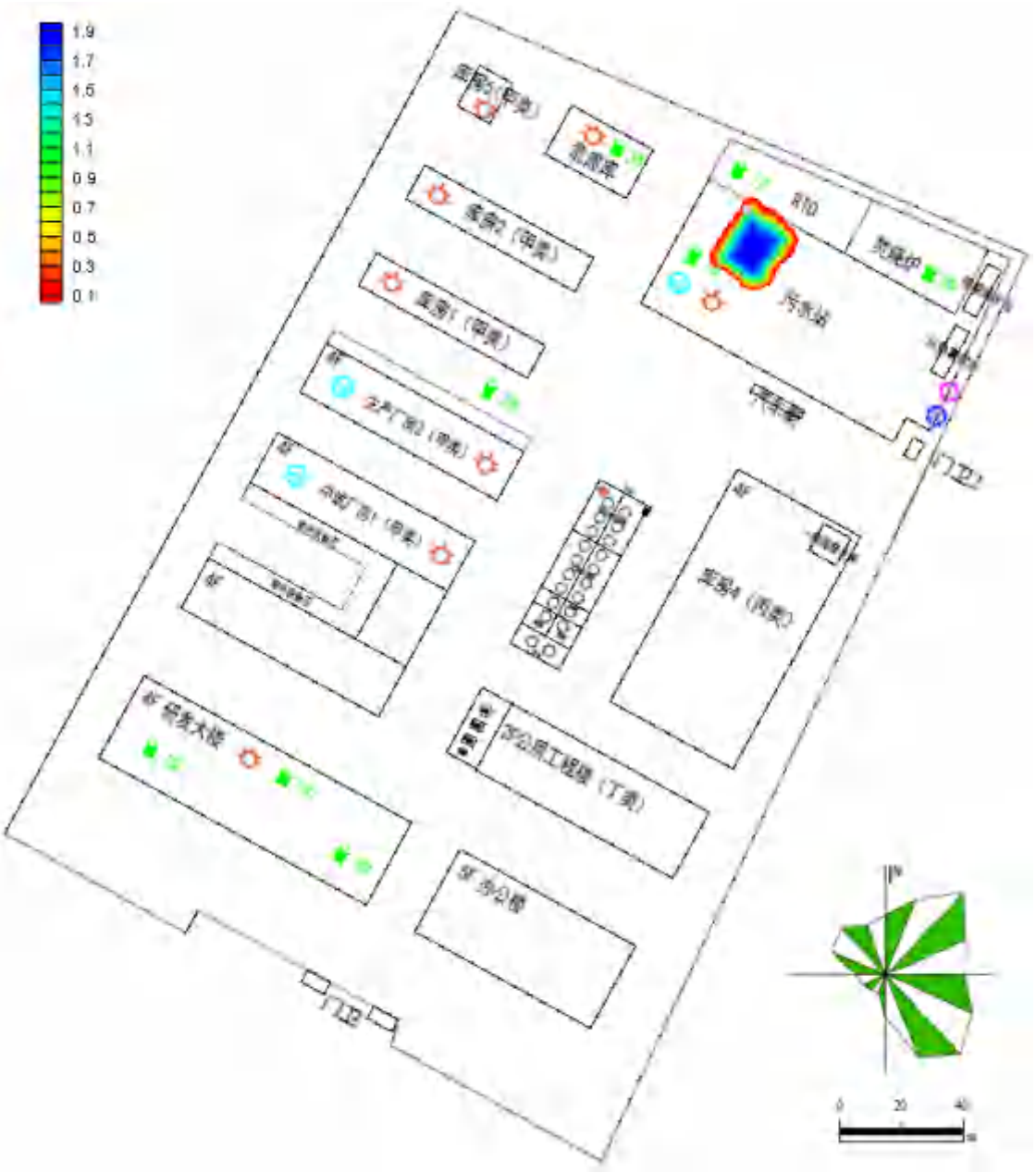


图 6.5.7-3(a)非正常工况下污水处理站运行 100 天后甲苯运移分布图

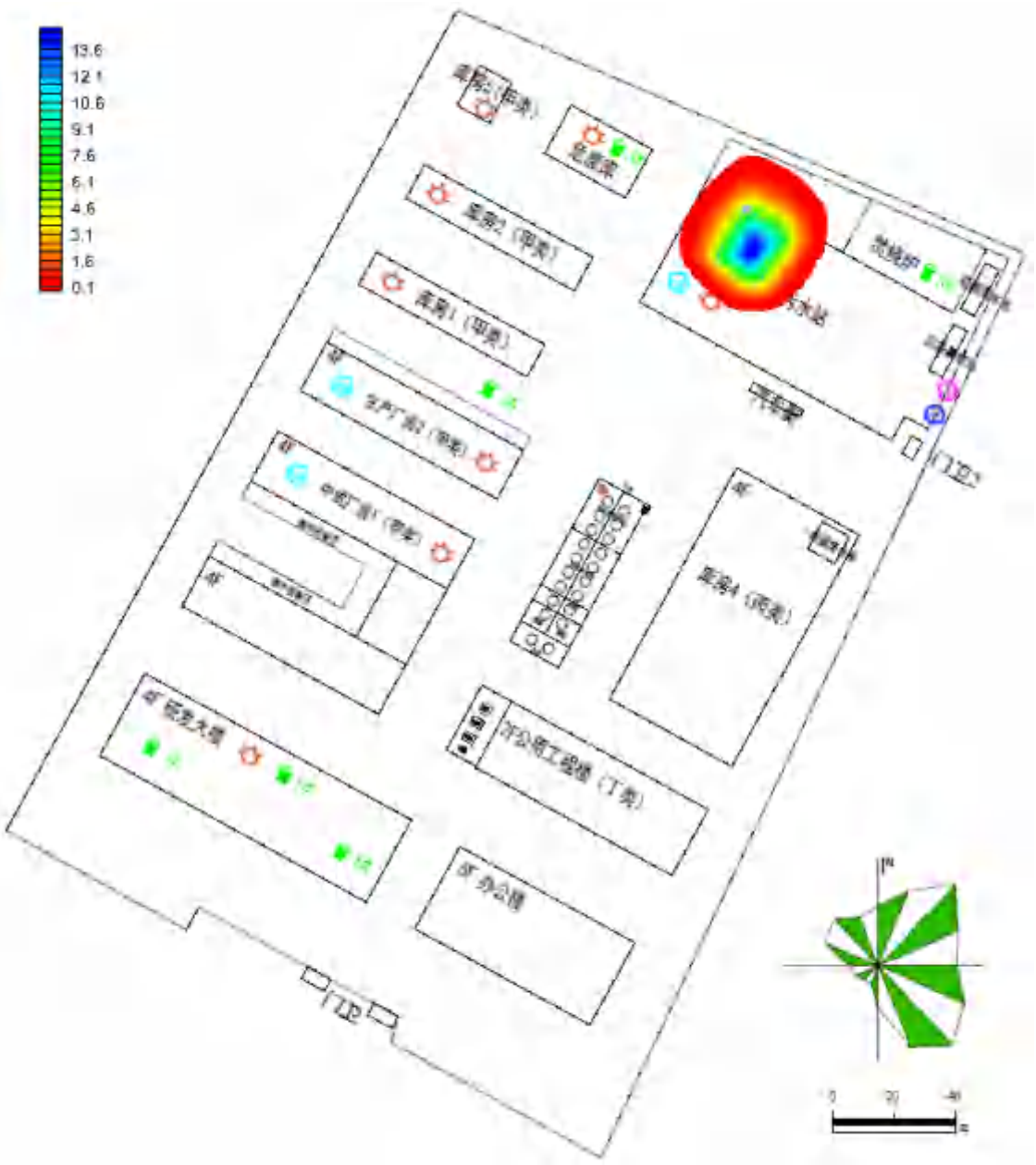


图 6.5.7-3(b)非正常工况下污水处理站运行 1000 天后甲苯运移分布图

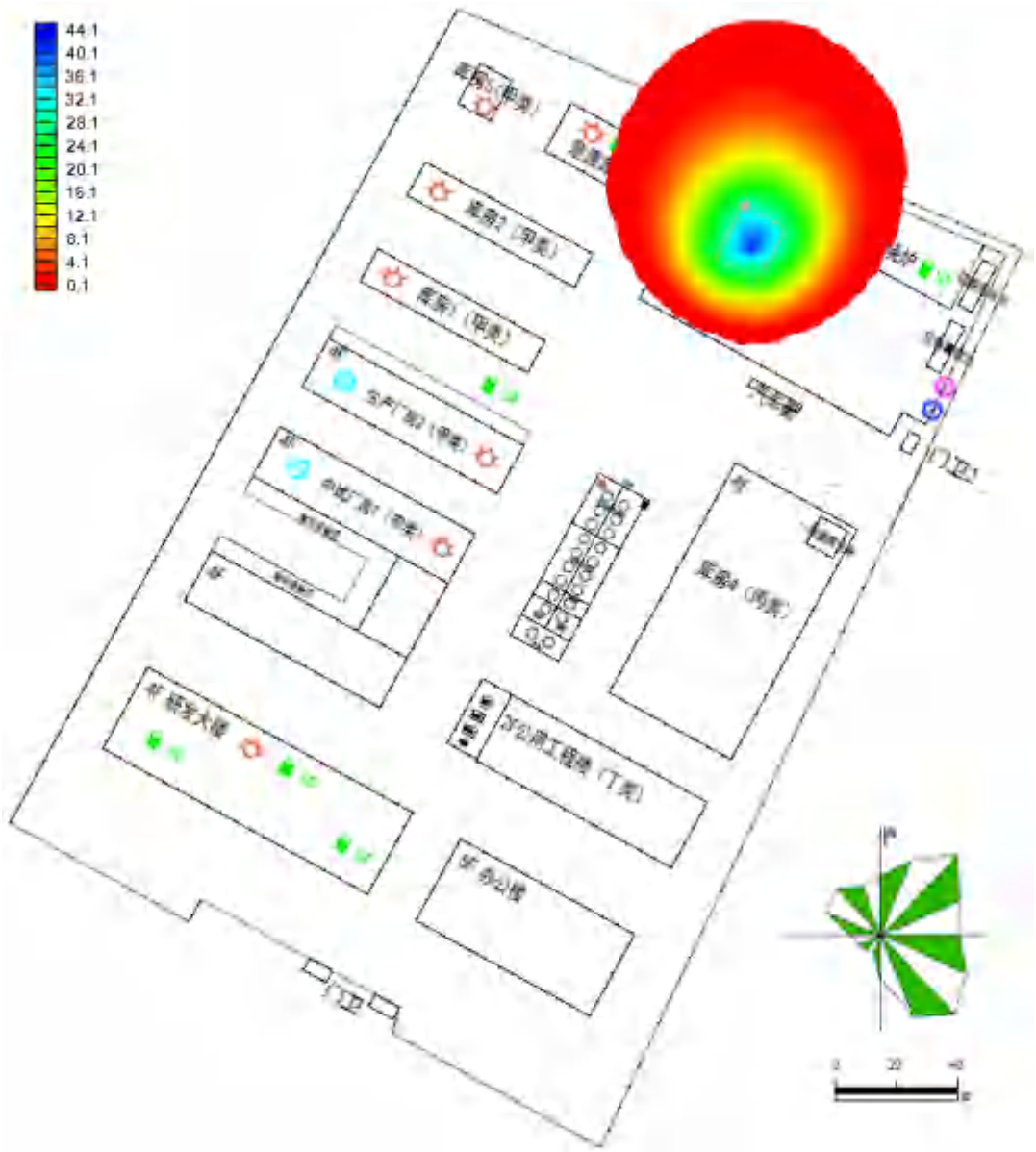


图 6.5.7-3(c)非正常工况下污水处理站运行 10000 天后甲苯运移分布图

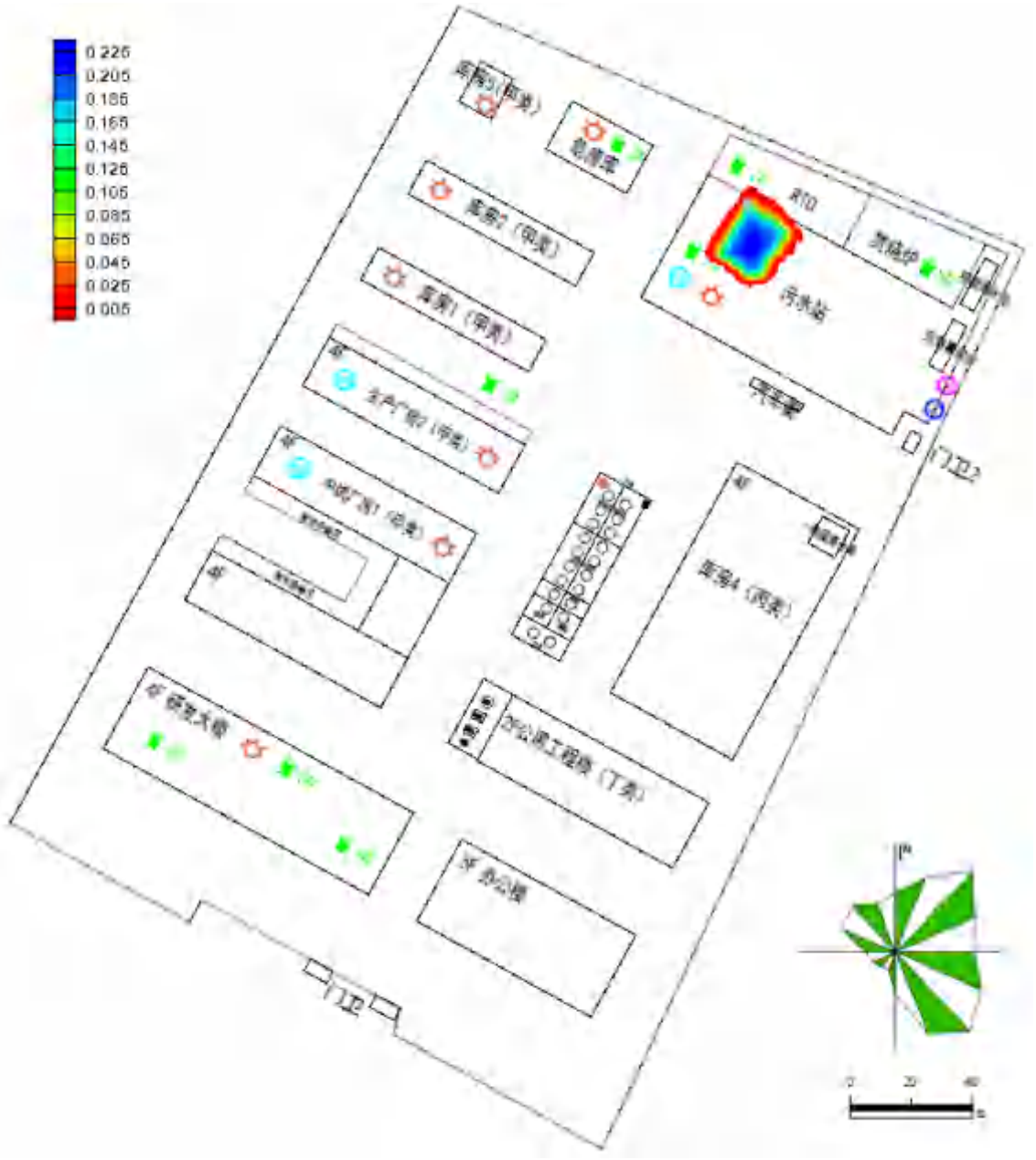


图 6.5.7-4(a)非正常工况下污水处理站运行 100 天后二氯甲烷运移分布图

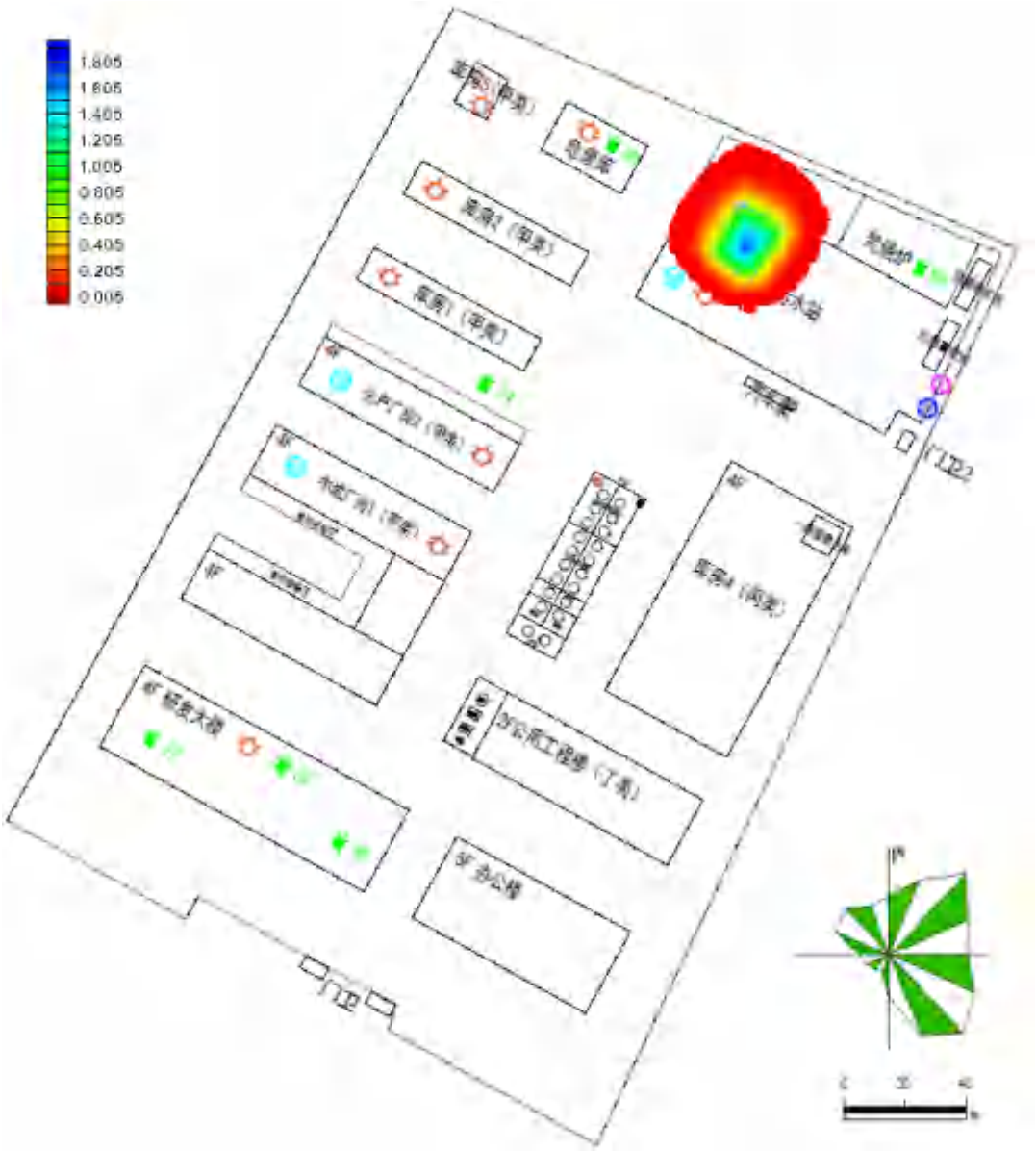


图 6.5.7-4(b)非正常工况下污水处理站运行 1000 天后二氯甲烷运移分布图

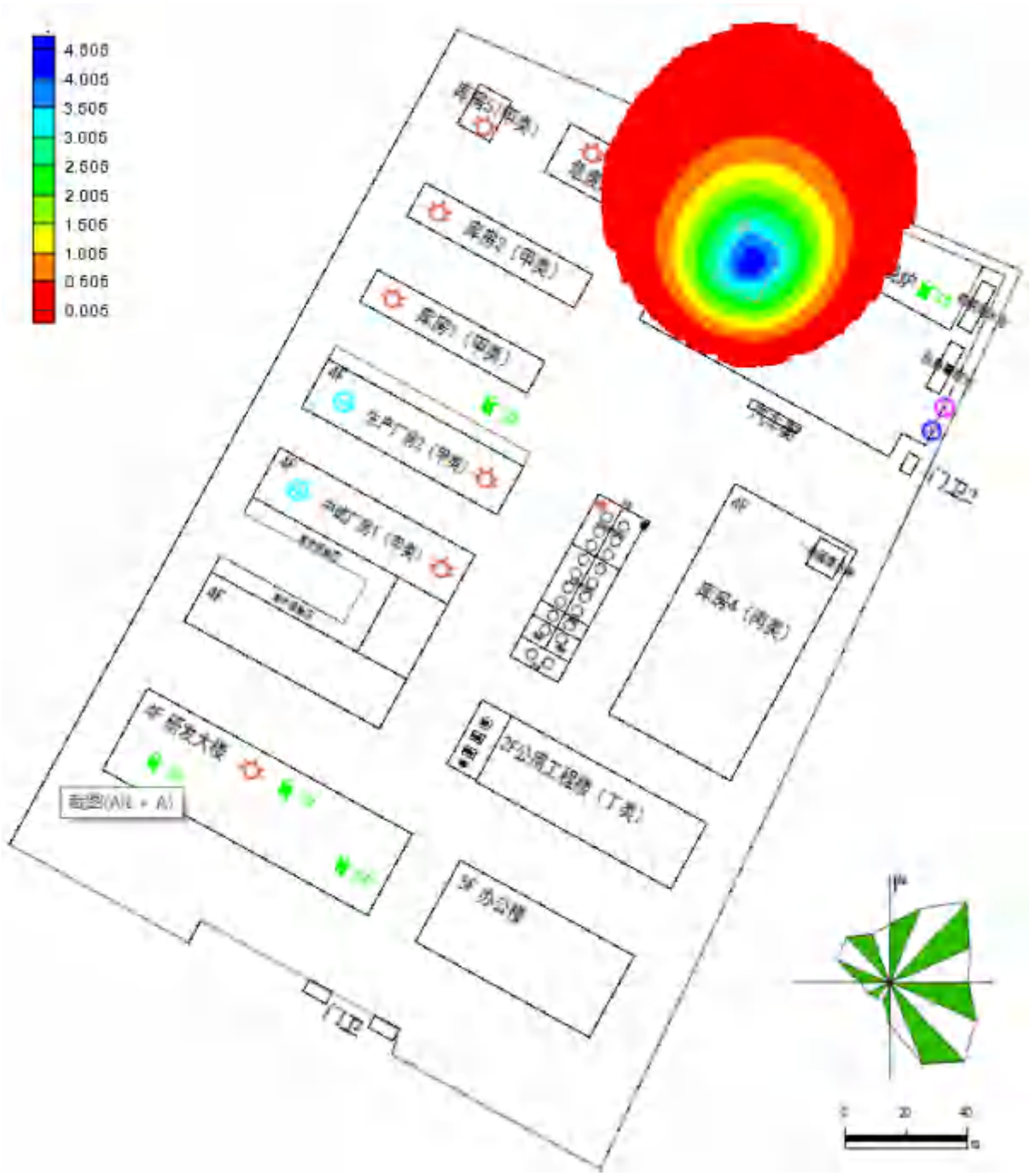


图 6.5.7-4(c)非正常工况下污水处理站运行 10000 天后二氯甲烷运移分布图

此外，污水处理站非正常工况下预测期内厂区边界处各特征因子随时间的变化规律如图 6.5.7-5 所示。从图中可以看出随时间推移，场地边界处特征因子浓度不断增大。

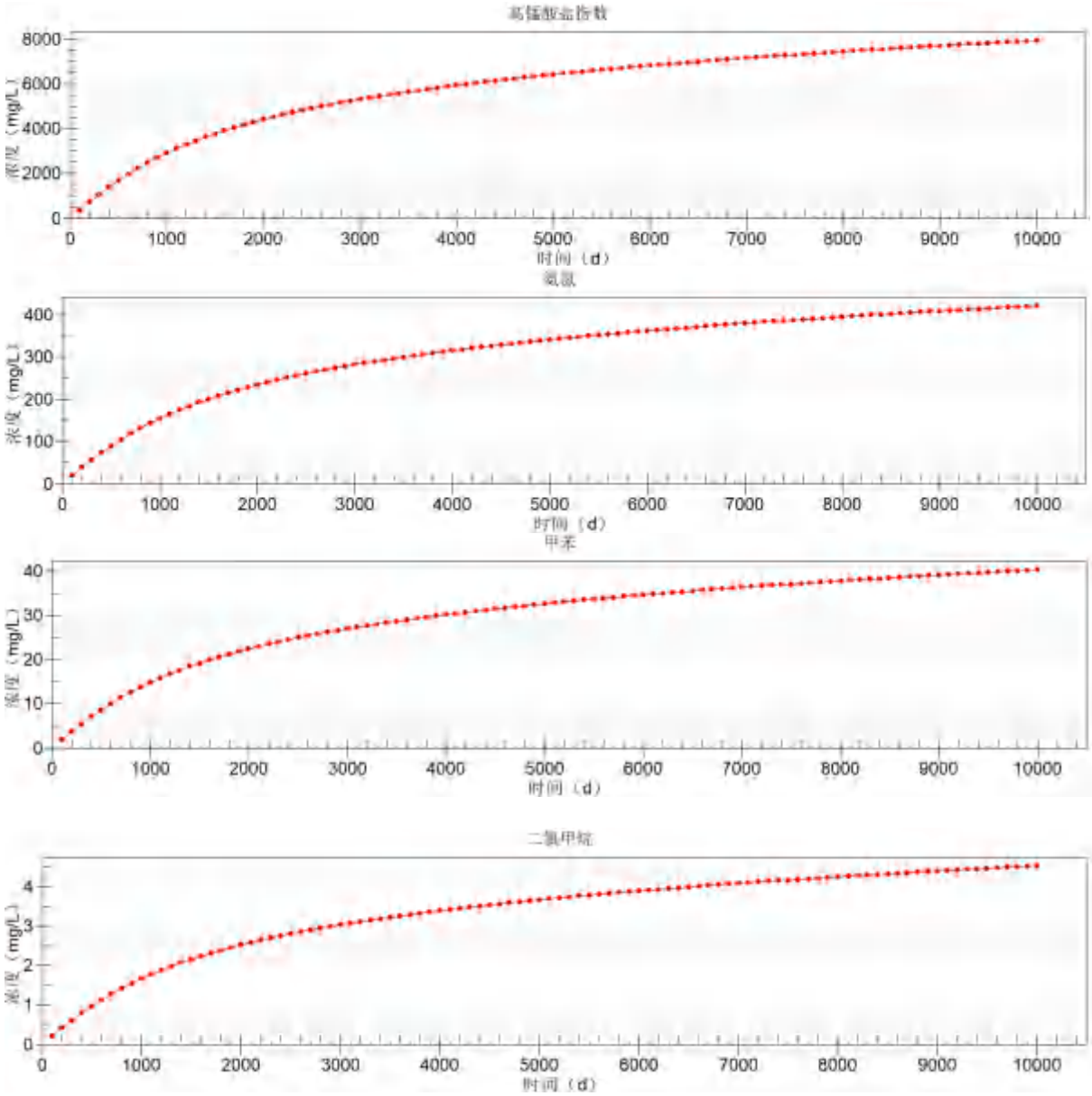


图 6.5.7-5 污水处理站收集池非正常工况下各污染因子浓度随时间变化曲线

根据模型预测结果，非正常状况下 10000 天内污水处理站对地下水造成一定的污染，但是由于及时采取补救措施，污染影响范围仅限于厂区内。但若没有及时查出泄漏点、进一步采取有效阻断措施，随着污染物泄漏时间增大，最终会影响厂区周边地下水环境，进而可能影响长江水质。因此，为了避免项目生产对地下水产生污染危害，应采取相应的防渗及检漏措施，及时排查泄漏点和实施相应补救措施。

6.5.8 地下水环境影响评价结论

地下水环境影响预测结果表明:

（1）厂区所在地地下水水力坡度较小，污染物迁移沿着污水处理站向北扩散，在预测范围 10000 天内会影响到厂区边界外水质;

（2）在本次预测评价方案条件下，在污染防渗措施有效情况下(正常工况下)，污水处理区对区域地下水质影响较小；在污染防渗措施局部失效发生泄漏的情况下(非正常工况)，会在厂区一定范围内污染地下水;

（3）污染物浓度随时间变化过程显示：无论是正常工况还是非正常工况下，污染物运移速度总体很慢，污染物运移范围不大。运行 10000 天后，污水处理站中污染物最大运移距离是高锰酸盐指数污染物运移了 67.44m;污染物运移范围主要是场地水文地质条件决定的，场地含水层水力坡度和渗透性较小，地下水径流缓慢，污染物运移扩散的范围有限。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）中土壤环境影响评价工作等级划分原则，本项目为污染影响型项目，属于 I 类建设项目;本项目占地面积 6.67hm^2，规模中型（5~50hm^2）;周边存在耕地等敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。根据导则的评价工作等级分级表，确定本项目的土壤评价等级为一级。评价范围为厂界外 1000m 范围内，主导下风向范围延伸至 1300m 内。

6.6.2 土壤污染途径分析

本项目为污染影响型建设项目，重点分析运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响。根据项目工程分析，本项目主要产生工艺废气、污水处理站废气、储罐废气、危废暂存废气、设备清洗废气、RTO 尾气、焚烧炉尾气，会造成一定的大气污染物沉降污染;根据项目特点，重点考虑废水、液态物料及其他废水通过垂直入渗透的形式渗入周边土壤的土壤污染途径。

表 6.6.2-1　项目土壤环境影响类型与影响途径表

大气沉降	垂直入渗透
√	√

正常工况下，本项目潜在土壤污染源均达到设计要求，防渗性能完好，

对土壤影响较小；非正常工况下，项目土壤环境影响源及影响因子识别如表 6.6.2-2。

表 6.6.2-2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
污水站	污水处理	垂直入渗透	COD、SS、氨氮、TN、TP、甲苯、AOX、二氯甲烷、铜、氟化物、石油类、盐分	甲苯、AOX、二氯甲烷、铜、氟化物、石油类、盐分	污水池、管网破损泄漏
生产装置区	反应、搅拌等生产工序	垂直入渗透	二氯甲烷、氟化物、DMF、乙酸乙酯等	二氯甲烷、氟化物、DMF、乙酸乙酯等	设备、管网破损泄漏，防渗破损
罐区、仓库	物料贮存	垂直入渗透	二氯甲烷、甲苯、DMF、甲基叔丁基醚等	二氯甲烷、甲苯、DMF、甲基叔丁基醚等	储罐、管网破损泄漏，防渗破损
废气处理装置	废气收集、处理	大气沉降	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、二氯甲烷、DMF、二噁英类等	乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、二氯甲烷、DMF、二噁英类等	连续排放

6.6.3 沉降型土壤环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》，污染物累积影响分析参照该导则中的附录 E 的方法一进行影响预测。

本次主要考虑废气中排放的二噁英类污染物沉降进入土壤的环境累积影响。由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中。土壤中污染物的累积量采用以下公式进行计算:

$$\Delta S = (Is - Ls - Rs)/(\rho b \times A \times D)$$

式中:

ΔS – 单位质量表层土壤中污染物的增量，g/kg;

Is – 预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物的输入量，g;

Ls – 预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物经淋溶排出的量，g;

Rs – 预测评价范围内单位年份表层土壤中污染物经径流排出的量，%;

ρb – 表层土壤容重，kg/m^3，根据 4.3.5 节土壤理化性质调查结果，区域土壤容重约 1400kg/m^3 计;

A – 预测评价范围，m^2;

D – 表层土壤深度，一般取 0.2m;

n – 持续年份，a。

$$Is = C \times V \times T \times A$$

式中:

C — 污染物浓度，g/m^3; 二噁英采用大气影响预测结果得到的污染物年平均最大落地浓度增量，二氯甲烷、甲苯采用大气影响预测结果得到的污染物小时平均最大落地浓度增量。

V —污染物沉降速率 m/s，本次取值为 0.01m/s;

T — 一年内污染物沉降时间，s;

A – 预测评价范围，m^2。

单位质量土壤中某种物质的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，如下式:

$$S = Sb + \Delta S$$

式中: Sb – 单位质量土壤中污染物的现状值，g/kg;

S – 单位质量土壤中污染物的预测值，g/kg;

计算污染物的大气沉降影响时，可不考虑输出量，因此单位质量土壤中铅的预测值可通过下方公式进行计算。

$$S = Sb + nIs/(\rho b \times A \times D)$$

本项目根据土壤导则判定评价等级为一级，影响类型为污染影响型，评价范围面积为 4200808m^2。

表 6.6.3　不同年份土壤中污染物累积量

污染物	最大落地浓度增值 (mg/m^3)	点位	土壤现状监测值(mg/kg)	年输入量 *Is*(mg)	30 年累积量(mg/kg)	30 年后叠加现状累积量 (mg/kg)	标准值	标准
二噁英	6.44E-13	T1	2.0E-6	8.5E-01	2.17E-08	2.02E-06	4×10^{-5}	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-
		T2	6.4E-7			6.62E-07		
		T3	5.4E-7			5.62E-07		

污染物	最大落地浓度增值 (mg/m^3)	点位	土壤现状监测值(mg/kg)	年输入量 *Is*(mg)	30 年累积量(mg/kg)	30 年后叠加现状累积量 (mg/kg)	标准值	标准
		T4	5.9E-7			6.12E-07		2018) 第二类用地筛选值
		T5	4.8E-7			5.02E-07		
		T6	4.1E-7			4.32E-07		
		T7	4.0E-7			4.22E-07		
		T8	5.6E-7			5.82E-07		
		T9	3.1E-7			3.32E-07		
		T10	4.9E-7			5.12E-07		
		T11	4.9E-7			5.12E-07	/	/
二氯甲烷	6.06E-02	T1	0.0015	8.02E+10	2.05E+03	2.05E+03	616	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值
		T2	0.0015			2.05E+03		
		T3	0.0015			2.05E+03		
		T4	0.0015			2.05E+03		
		T5	0.0015			2.05E+03		
		T6	0.0015			2.05E+03		
		T7	0.0015			2.05E+03		
		T8	0.0015			2.05E+03		
		T9	0.0015			2.05E+03		
		T10	0.0015			2.05E+03		
		T11	0.0015			2.05E+03		
甲苯	1.00E-02	T1	0.0013	1.32E+10	3.37E+02	3.37E+02	1200	
		T2	0.0013			3.37E+02		
		T3	0.0013			3.37E+02		
		T4	0.0013			3.37E+02		
		T5	0.0013			3.37E+02		
		T6	0.0013			3.37E+02		
		T7	0.0013			3.37E+02		
		T8	0.0013			3.37E+02		
		T9	0.0013			3.37E+02		
		T10	0.0013			3.37E+02		
		T11	0.0013			3.37E+02		

由表 6.6.3 可以看出，随着外来气源性污染物输入时间的延长，污染物在土壤中的累积量有所增加。经叠加现状值，预计项目运营 30 年后，区域土壤中二噁英类、二氯甲烷、甲苯含量均满足标准限值要求。

6.6.4 入渗型土壤环境影响预测

6.6.4.1 情景设定

正常工况下，土壤和地下水防渗措施完好，基本不会对土壤造成不利影响。

假设非正常工况下，污水处理站收集池防渗层破损，对废水污染土壤的影响进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。

6.6.4.2 渗漏源强设定

单位面积渗漏量 Q 可根据 Q=K×I 计算，其中，K 为厂区包气带垂向等效渗透系数; I 为土水势梯度。场地包气带垂向渗透系数为 $K=7.55\times10^{-4}$cm/s (65.2cm/d)。土水势梯度 I 由包气带厚度除以水深计算得出，约为 0.45~0.5，以风险最大原则，本次取值为 0.5。因此，污水处理站单位面积渗漏量为 32.6cm/d。

6.6.4.3 数学模型

无论是可溶盐污染物还是有机污染物等在包气带中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

（1）水流运动基本方程

土壤水流运动方程为一维垂向饱和-非饱和土壤中水分运动方程 (Richards 方程)，即:

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left[K\left(\frac{\partial h}{\partial x}+\cos\alpha\right)\right]-S$$

式中:

θ—土壤含水率，%;

h—压力水头，m。饱和带大于零，非饱和带小于零;

x—垂直方向坐标变量，m;

t—时间变量，d;

k—垂直方向的水力传导度，m/d;

S—作物根系吸水率，d^{-1}。

（2）土壤水分运移模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。HYDRUS 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为:

$$\theta h=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{[1+|\alpha h|^n]^m} & h<0,\ m=1-\dfrac{1}{n},\ n>1\\ \theta_s & h\geqslant 0\end{cases}$$

$$K(h)=K_s S_e^l[1-(1-S_e^{1/m})^n]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

式中:

θr —土壤的残余含水率，%;

θs —土壤的饱和含水率，%;

α—冒泡压力，Pa;

n—土壤孔隙大小分配指数，无量纲;

Se—有效饱和度，%;

K_s—饱和水力传导系数，m/d;

l—土壤介质孔隙连通性能参数，一般取经验值 0.5。

（3）土壤溶质运移模型

土壤预测模型使用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018，试行)附录 E 提供的方法。

a)一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial x}\right)-\frac{\partial}{\partial x}(qc)$$

式中:

c—污染物介质中的浓度，mg/L;

D—弥散系数，m^2/d;

q—渗流速率，m/d;

x—沿 x 轴的距离，m;

t—时间变量，d;

θ—土壤含水率，%。

b)初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0，L\leq z<0$$

c)边界条件

第一类 Dirlchlet 边界条件

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0，z=0(适用于连续点情景)$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leq t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$ (适用于非连续点源情景)

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \quad t>0，z=L$$

6.6.4.4 数值模型

（1）模拟软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

（2）建立模型

包气带污染物运移模型为：污水处理站收集池出现泄漏，对典型污染物高锰酸盐指数、氨氮、甲苯和二氯甲烷在包气带中的运移进行模拟。根据现状地下水调查结果，厂区地下水埋深约为 1.67~1.88m，本次地下水埋深取值为 2.0m，根据区域地勘资料，模型选择自地表向下 2m 范围内进行模拟。自地表向下至 2m 处分为 2 层，①层耕土：0~0.6m；②层冲填土：0.6~2.0m。在预测目标层布置 5 个观测点，从上到下依次为 N1～N5，距模型顶端距离分别为 20、50、100、150 和 200cm。高浓收集池若发生不易发现的小面积渗漏，假设数年后检修才发现，故将时间保守设定为 2 年。

（3）参数选取

耕土、冲填土的土壤水力参数为模型内的经验值，见表 6.6.4-1，溶质运移模型方程中相关参数为经验值，见表 6.6.4-2，污染物泄漏浓度见表 6.6.4-3。

表 6.6.4-1 土壤水力参数

土壤层次/cm	土壤类型	残存含水率 θ_r/%	饱和含水率 θ_s/ %	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状参数 n	渗透系数 k_s/cm · d^{-1}	经验参数 *l*
0~60	耕土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5
60~200	冲填土	0.089	0.43	0.01	1.23	1.68	0.5

表 6.6.4-2 溶质运移及反应参数

土壤层次/cm	土壤类型	土壤密度 ρ /g · cm^{-3}	纵向弥散系数 DL/cm	Kd/m^3 · g^{-1}	在液相中的反应速率常数 μw	在吸附相中反应速率常数 μs
0~60	耕土	1.4	30	0.06	0.001	0.001
60~200	冲填土	1.4	52	0.06	0.001	0.001

表 6.6.4-3 污染物泄漏浓度

废水来源	污染物	污染物浓度(mg/L)
污水站高浓废水收集池	高锰酸盐指数	15766
	氨氮	843
	甲苯	80
	二氯甲烷	9

（4）边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下:

①水流模型

考虑降雨，包气带中水随降雨增加，故上边界定为大气边界可积水。下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

②溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

6.6.4.5 模型预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。

（1）高锰酸盐指数

高锰酸盐指数进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后 1 天内即可监测到高锰酸盐指数，113 天后最终浓度恒定在

15590mg/cm^3；地表以下 0.5m 处(N2 观测点)为 2d，151 天后最终恒定浓度为 15140 mg/cm^3；地表以下 1.0m 处(N3 观测点)为 6d，228 天后最终恒定浓度为 14250 mg/cm^3；地表以下 1.5m 处(N4 观测点)为 10d，206 天后最终恒定浓度为 13600mg/cm^3；地表以下 2.0m 处(N5 观测点)为 12d，236 天后最终恒定浓度为 13310mg/cm^3。高锰酸盐指数在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 6.6.4-2，不同时间点高锰酸盐指数浓度随土壤深度变化情况见图 6.6.4-3。

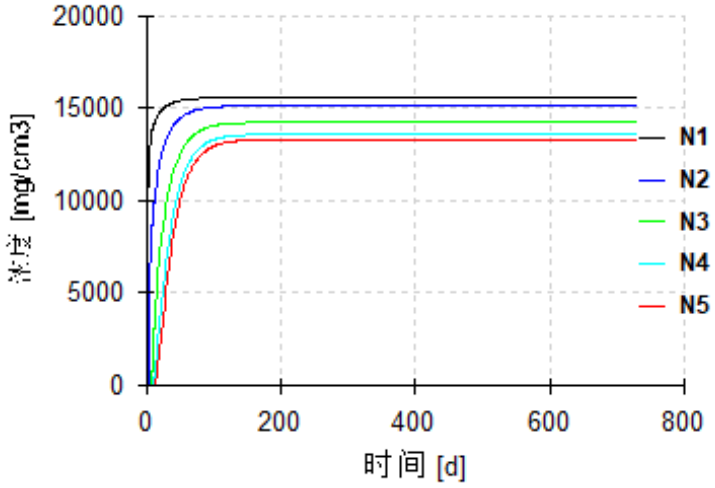


图 6.6.4-2　泄漏发生后土壤层不同深度高锰酸盐指数浓度随时间变化图
(N1=0.2m、N2=0.5m、N3=1.0m、N4=1.5m、N5=2.0m)

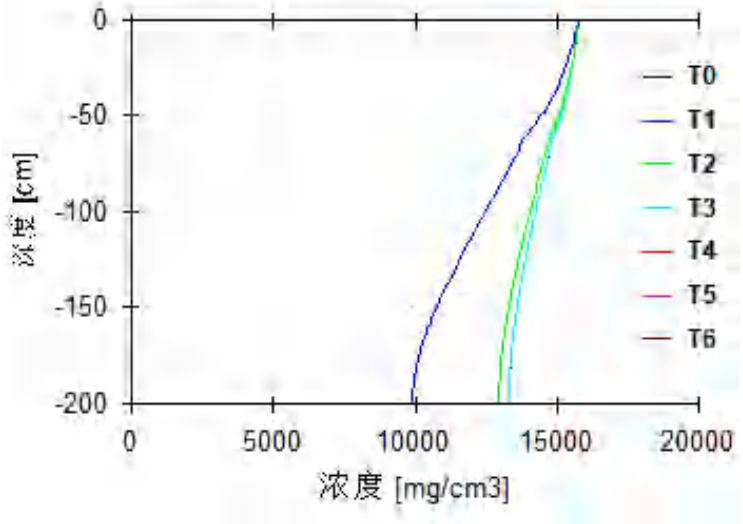


图 6.6.4-3　泄漏发生后不同时间点高锰酸盐指数浓度随土壤深度变化图
(T0=0d、T1=50d 、T2=100d、T3=200d、T4=300d、T5=500d、T6=730d)

（2）氨氮

氨氮进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后 1 天

内即可监测到氨氮，150 天后最终浓度恒定在 826.9mg/cm^3；地表以下 0.5m 处(N2 观测点)为 2d，189 天后最终恒定浓度为 802.9mg/cm^3；地表以下 1.0m 处(N3 观测点)为 6d，230 天后最终恒定浓度为 755.4mg/cm^3；地表以下 1.5m 处(N4 观测点)为 10d，223 天后最终恒定浓度为 721mg/cm^3；地表以下 2.0m 处(N5 观测点)为 12d，217 天后最终恒定浓度为 705.5mg/cm^3。氨氮在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 6.6.4-4，不同时间点氨氮浓度随土壤深度变化情况见图 6.6.4-5。

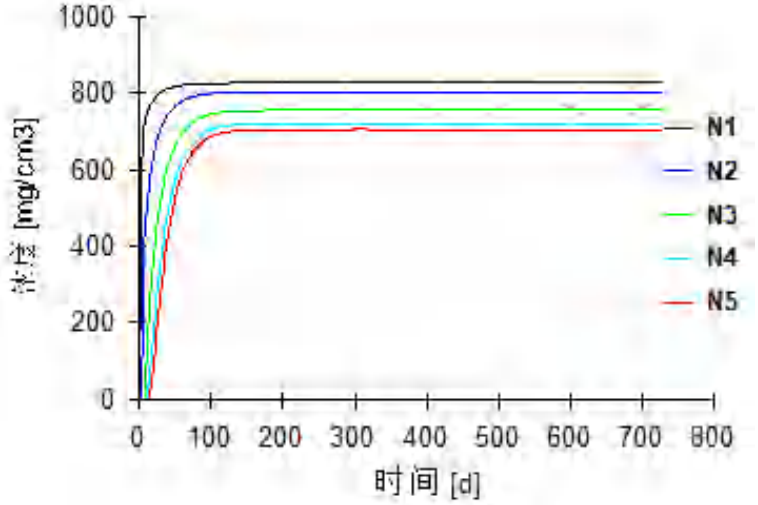


图 6.6.4-4　泄漏发生后土壤层不同深度氨氮浓度随时间变化图
(N1=0.2m、N2=0.5m、N3=1.0m、N4=1.5m、N5=2.0m)

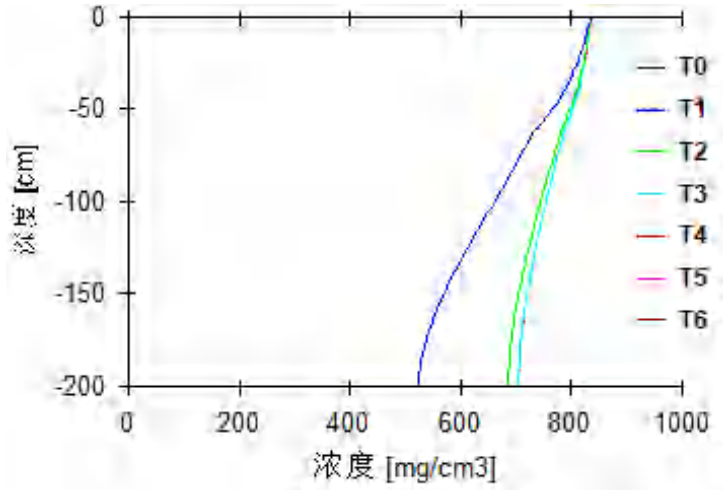


图 6.6.4-5　泄漏发生后不同时间点氨氮浓度随土壤深度变化图
(T0=0d、T1=50d 、T2=100d、T3=200d、T4=300d、T5=500d、T6=730d)

（3）甲苯

甲苯进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后 1 天

内即可监测到甲苯，152 天后最终浓度恒定在 79.13mg/cm^3；地表以下 0.5m 处(N2 观测点)为 2d，182 天后最终恒定浓度为 76.83mg/cm^3；地表以下 1.0m 处(N3 观测点)为 7d，200 天后最终恒定浓度为 72.28mg/cm^3；地表以下 1.5m 处(N4 观测点)为 11d，209 天后最终恒定浓度为 68.99mg/cm^3；地表以下 2.0m 处(N5 观测点)为 13d，263 天后最终恒定浓度为 67.52 mg/cm^3。甲苯在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 6.6.4-6，不同时间点甲苯浓度随土壤深度变化情况见图 6.6.4-4。

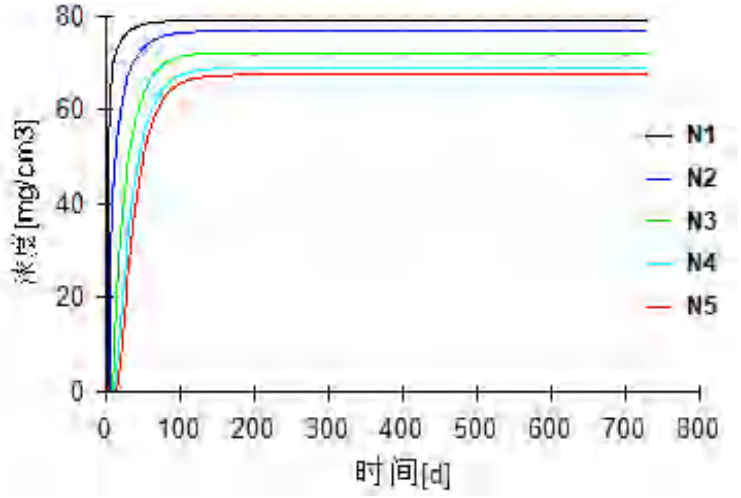


图 6.6.4-6　泄漏发生后土壤层不同深度甲苯浓度随时间变化图
(N1=0.2m、N2=0.5m、N3=1.0m、N4=1.5m、N5=2.0m)

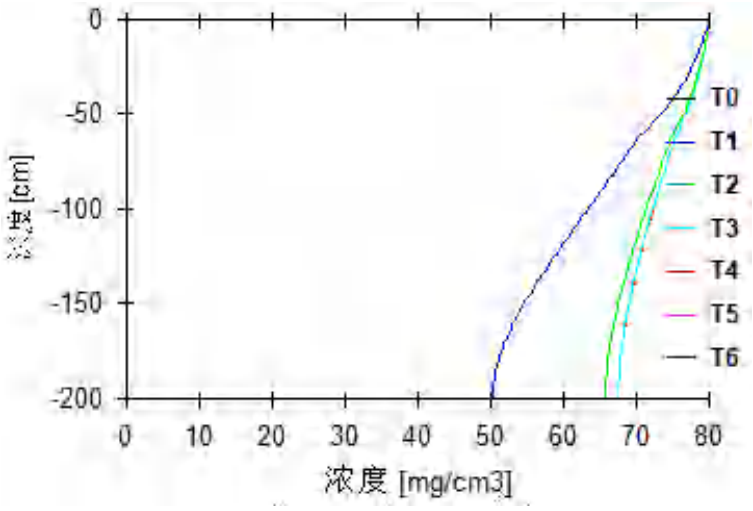


图 6.6.4-7　泄漏发生后不同时间点甲苯浓度随土壤深度变化图
(T0=0d、T1=50d 、T2=100d、T3=200d、T4=300d、T5=500d、T6=730d)

（4）二氯甲烷

二氯甲烷进入包气带之后，距离地表以下 0.2m 处(N1 观测点)在泄漏后

1 天内即可监测到二氯甲烷，100 天后最终浓度恒定在 8.893mg/cm^3；地表以下 0.5m 处(N2 观测点)为 2d，175 天后最终恒定浓度为 8.643mg/cm^3；地表以下 1.0m 处(N3 观测点)为 7d，215 天后最终恒定浓度为 8.132mg/cm^3；地表以下 1.5m 处(N4 观测点)为 10d，228 天后最终恒定浓度为 7.762mg/cm^3；地表以下 2.0m 处(N5 观测点)为 12d，294 天后最终恒定浓度为 7.596mg/cm^3。二氯甲烷在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 6.6.4-8，不同时间点二氯甲烷浓度随土壤深度变化情况见图 6.6.4-9。

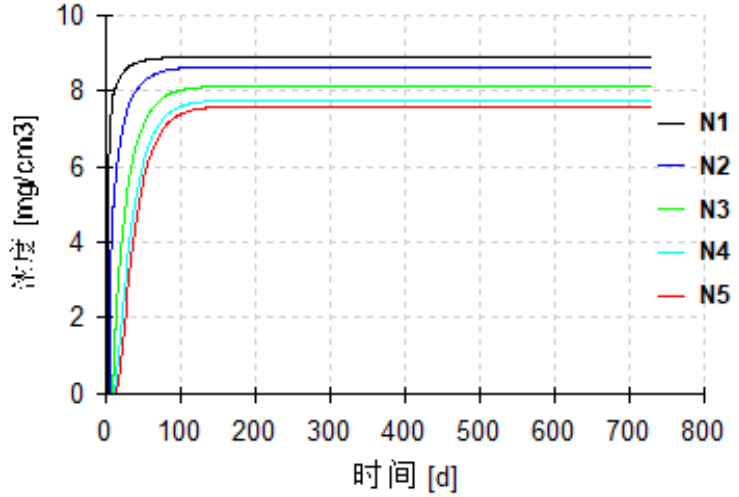


图 6.6.4-8　泄漏发生后土壤层不同深度二氯甲烷浓度随时间变化图
(N1=0.2m、N2=0.5m、N3=1.0m、N4=1.5m、N5=2.0m)

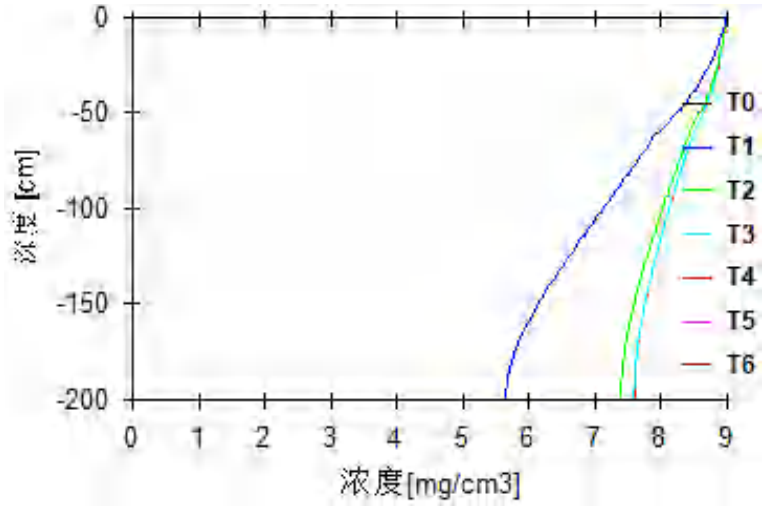


图 6.6.4-9　泄漏发生后不同时间点二氯甲烷浓度随土壤深度变化图
(T0=0d、T1=50d 、T2=100d、T3=200d、T4=300d、T5=500d、T6=730d)

由上图可知，非正常情况下，污水站污水收集池废水防渗层破损，对土壤的影响较大。污水处理站须严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，

保证无泄漏，可保证项目运行对厂区内土壤环境的影响总体可控。

6.6.5 土壤环境影响自查表

本项目土壤环境影响评价自查情况见表 6.6.5。

表 6.6.5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	污染影响型 √；生态素影响型 □；两者兼有 □			
	土地利用类型	建设用地 √；农用地 √；未利用地 □			
	占地规模	6.67hm^2			
	敏感目标	敏感目标（耕地）、方位（S）、距离（150m）			
	影响途径	大气沉降 √；地面漫流 □；垂直入渗 √；地下水位□；其它（）			
	全部污染物	COD、SS、氨氮、TN、TP、甲苯、AOX、二氯甲烷、铜、氟化物、石油类、盐分 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、二氯甲烷、DMF、二噁英类等			
	特征因子	AOX、二氯甲烷、氟化物、铜、石油类、盐分、乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、DMF、甲基叔丁基醚等、二噁英类等			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 √；II类 □；III类□；IV类 □			
	敏感程度	敏感 √；较敏感 □；不敏感 □			
评价等级		一级 √；二级 □；三级□			
现状调查内容	资料收集	a）√；b）√；c）√；d）√			
	理化特性	√			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0~0.2m
		柱状样点数	5	0	0~0.5、0.5~1.5、1.5~3.0、3.0~6.0m
	现状监测因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、二噁英类			
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、二噁英类			
	评价标准	GB15618√；GB36600 √；表 D.1□；表 D.2 □；其他 □			

工作内容		自查项目		
	现状评价结论	T1-T10 土壤监测点位各指标均足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)中第二类用地筛选值；T11 土壤监测点位各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中“其他”标准。		
影响预测	预测因子	二噁英类、高锰酸盐指数、氨氮、甲苯、二氯甲烷		
	预测方法	附录 E √；附录 F □；其它（）		
	预测分析内容	随着外来气源性污染物输入时间的延长，污染物在土壤中的累积量有所增加。经叠加现状值，预计项目运营 30 年后，区域土壤中二噁英类含量均满足标准限值要求。 非正常情况下，污水站污水收集池废水防渗层破损，对土壤的影响较大。污水处理站须严格按照土壤和地下水保护措施进行防渗，保证无泄漏，可保证项目运行对厂区内土壤环境的影响总体可控。		
	预测结论	达标结论 a）□；b）□；c）√ 不达标结论 a）□；b）□		
防治措施	控制措施	土壤环境质量现状保障 √；源头控制 √；过程防控 √；□；其他□		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		3	二氯甲烷、甲苯、氯苯、石油烃（C10~C40）、二噁英类	每三年一次
	信息公开指标	监测点数、监测指标、监测频次及监测结果		
评价结论		本项目评价范围内土壤环境质量可达到相应标准要求，土壤环境影响在可接受范围内，在采取充分的防控措施及具备完备的环境管理与监测计划的情况下，土壤环境的影响总体可控。		

6.7 生态影响分析

项目地处常熟新材料产业园内，选址占地类型主要为一般工业园区空地、荒草地等，影响范围内均不涉及各类自然保护区、水产种质资源保护区及风景名胜区等生态敏感区；占地面积为 0.067km^2。因此可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

6.7.1 生态影响识别

本项目生态环境影响评价为简单分析，根据分析，本项目对周边生态系统的影响因素主要是“三废”污染物正常以及可能发生的非正常排放造成的影响，影响对象主要是区内空气质量、走马塘和长江的生态环境等。

项目建设主要影响因素、影响对象和影响后果如下表。

表 6.7.1　生态环境影响识别表

开发性质	影响因子	影响对象	影响效应	重要生境
施工	基础施工、运输车辆的扬尘、噪声等	野生动植物等	原有植被破坏，动植物生境破碎化	望虞河（常熟市）清水通道维护区、长江（常熟市）重要湿地、长江（张家港市）重要湿地
运营	土地利用方式改变	走马塘、长江、农田、野生动植物等	原有的植被被破坏，建设成为构筑物和规范的绿化植被。	
	大气污染物排放		空气质量下降；影响植物生境质量	
	水污染		走马塘、长江生物类和数量减少	

6.7.2 区域生态环境影响评价

6.7.2.1 土地利用影响分析

本建设工程施工期内所在范围内的植被、景观等受到破坏；本工程在建设施工过程中，施工便道、料场等会临时占用土地。施工期临时占地的生态环境影响主要为道路旁侧的植被的破坏，所造成的植被等损失是短期的。施工结束后，采取适当的工程措施（硬化地表松动及施工废弃物的清理）和绿化植被、树木移植等生物措施，损失的植被可向着受破坏之前的类型恢复，基本可以逐渐恢复其原有功能。

6.7.2.2 水生生态影响分析

（1）水域生态系统服务功能降低

走马塘为纳污河流，服务功能为工业、农业用水区，水质要求较长江要低；而长江常熟段主要生态系统服务功能包括物质生产功能、生态与环境功能以及社会文化功能等三大类，如表 6.7.2 所示。

表 6.7.2　附近水域主要生态系统服务功能

大类	服务功能	内涵	对人与自然的作用
物质生产	食品供给	提供鱼、虾、蟹等食物	提供人类重要蛋白质、食物来源
生态与环境	调节气候	增加蒸发，提高湿度，调节降水	改变局部气温及降水等气候条件
	吸收与持留营养物质	吸收、固定、转化和降低水体中营养物质	改善水质
	污染物的降解和去除	通过物理、化学和生物的作用，使污染物从环境中去除	提高环境质量
	移出和沉淀沉积物	通过沉降作用，将沉积物从水体去除	减少水体中悬浮物，提高水质
社会文化	旅游美学	提供旅游、观光、休闲场所	提高人类生活质量

废水排放将在一定程度上削弱该段水域的生态服务功能。物质生产方面，尾水排放对附近水域鱼虾蟹等渔获物产量有一定影响；生态与环境方面，充分发挥水域污染物降解和去除的服务功能，其实施不会影响水域调节气候等方面的服务功能，但可能对污水入江口周围局部的生物栖息地功能产生一定制约，同时也可能造成生物吸收与持留营养物质的功能的削弱。

（2）富营养化影响

园区企业自 2007 年以来新建项目含氮、磷类生产废水要求做到零排放，其它废水经污水处理厂处理达标排放，可确保总氮≤15mg/L、总磷≤0.5mg/L，显然园区总体上废水中氮磷元素较少，可有效控制水域中氮等营养盐类的排放量，减轻营养盐的污染负荷。

6.7.2.3 对周边生态红线区的影响分析

根据《常熟中法工业水处理有限公司新建 1 万吨/日污水处理工程环境影响报告书》: 采用二维水量水质数学模型进行预测，尾水正常排放时 COD 和氨氮对走马塘浓度增量影响距离较小，在走马塘范围均得到稀释降解，氟化物增加影响距离较远，到长江口尚有 0.155mg/L 的增量。正常工况下污染物 COD 和氨氮对长江干流无增量影响，氟化物增量经过一个潮周期基本消除，对张家港乐余工业、农业用水区、长江常熟望虞河过渡区及其他相邻水功能区无影响；园区污水厂尾水排放浓度增量对下游敏感取水户望虞河引江口、下游水源地基本无影响；对上下游的湿地影响较小，与生态红线保护规划不冲突；对长江水生珍稀动物生态环境影响甚微。

根据有关生态调查研究，目前本区域长江常熟段浮游植物约有 36 种，浮游动物 22 种，生物资源尚可，说明该流域的生物量并未因园区废水排放受到影响，但从长远的角度看，长江流域生物的生存环境仍然存在一定的隐患。园区污水处理厂必须严格控制污染物排放，进一步改善走马塘和长江水环境质量；同时，进一步落实湿地及水生生态调查，以便观察生物多样性的演变，监控园区污染物排放影响。

6.7.3 生态保护与生态建设

（1）废水污染控制

建设项目为医药项目，污水污染特别是其中的有机毒物是最大的危害。因此，保证污水处理设施的运行质量是防止污染的最有效的措施。

项目必须根据水质水量合理设计污水处理设施（包括污水处理设施的位置、处理规模、处理工艺等），保证各种污染物处理后稳定达标排放。

（2）绿化隔离带建设

建设项目应充分利用空闲地，运用道路绿化、园林绿化等相结合的开式，尽可能提高厂区绿化率。根据项目所在地气候和土质条件，选择合适的树种，应选用乡土绿化树种，慎重引进外来物种，确保生态安全，有组织地种植观赏植物及草本植物、爬藤植物及其它。

在排放有害气体的车间附近，为保证空气流通，以相对低矮的绿篱和草坪、花坛为主，可种大叶黄杨、小叶黄杨、冬青等。

在办公服务区绿化隔离带周围宜将乔木、灌木高低搭配，组成连续、密集的声障林带，减小噪音强度，在种类上尽量选择枝叶繁茂、树冠矮、分支低、叶厚的乔灌木种类如：樟树、龙柏、大叶黄杨、小叶黄杨、木槿、海桐等，密集栽植形成声障林带，以减轻噪音的影响。

通过绿化，既可以起到水土保持和防止土壤侵蚀的作用，也可以吸附尘埃、净化空气，还可以美化环境，改善景观，使得整个厂区四季花香、色彩斑斓。

（3）生态补偿

要采取资源补偿和生境补偿，如进行相应绿化建设，增加绿化用地的比例，以保证对污染物吸收消减作用。

（4）地下水污染防治

在通常情况下，潜水补充地下水，洪水期地表水补充潜水，因此，潜水受到污染时会影响地表水；地表水受到污染，对潜水也会有影响。

由于含水层以上无隔水层保护，包气带厚度又小，潜水水质的防护能

力很差。如果没有专门的防渗措施，污水必然会渗入地下而污染潜水层。

对此，要求项目采用严格防渗措施，如厂区地坪防渗处理措施，采用粘土夯实、水泥硬化防渗处理，对厂区内其他非绿化用地也均采取相应的防渗措施，并设计了合理的径流坡度，能够及时收集厂区初期雨水；对地下管道采用高标号的防水混凝土建设混凝土结构地下管道，能够确保无渗漏。对地下管道和阀门设防渗管沟和活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决；制定严格的生产管理措施，设有专人定时对厂区生产装置、污水输送管线等进行巡检，要求巡检人员对发现的跑冒滴漏现象要及时上报，对出现的问题要求及时妥善处置。同时也要加强对管道、阀门采购的质量管理，如发现问题，应及时更换；水处理构筑物采取钢筋混凝土结构，必须能够满足防渗要求等。

因此，项目在生产过程中通过不断加强生产管理、杜绝跑冒滴漏，加强污水输送管线的巡查和管理制度，可有效降低生产过程对地下水的影响，根据预测，建设项目对地下水的影响较小。

6.8 施工期环境影响分析

本项目建设地点位于江苏常熟新材料产业园，施工期的建设内容包括生产厂房、道路、仓储、给排水系统、供电设施等公用辅助工程的建设，厂区绿化，以及设备的安装和调试。

6.8.1 施工期污染产生情况

建设施工期会产生噪声、废气、扬尘、废水以及建筑和生活垃圾等环境污染因子，现分别叙述施工期间的环境影响和污染预防治理措施。

6.8.1.1 废水

施工期的废水主要有施工人员产生的生活污水和施工过程产生的废水，如不经过处理直接排放，对水环境可能产生影响。

（1）生活污水

建设项目的施工期较长，施工人员平均50~100人，施工期间产生的生

活污水接入园区污水处理厂处理。

（2）施工废水

施工废水主要包括施工机械的冲洗水、土建洗面水等，水质属微污染。施工机械的冲洗水可能含有石油类和悬浮物，因此，施工废水应收集后经隔油沉淀处理后回用或接入园区污水处理厂处理。

（3）设备调试废水

设备调试过程中，所有可能产生的废水，如真空泵清理废水、设备冲洗废水等，必须收集并送入厂区污水处理站集中处理，最终排入园区污水处理厂深度处理，不得随意排放，不得排入雨水管网。

6.8.1.2 废气

（1）施工粉尘

场地平整、管道施工中的土方运输、施工材料装卸和运输，混凝土水泥砂浆的配制等施工过程会产生大量的粉尘，施工场地道路与砂石堆场遇风亦会产生扬尘。因此，会对周围大气环境产生一定影响。其主要污染因子为粉尘，据调查，施工作业场地近地面粉尘浓度可达1.5~30mg/m^3。

（2）施工尾气

尾气主要来自于施工机械和交通运输车辆，排放的主要污染物为NO_x、CO和烃类物质等，机动车辆污染物排放系数见表6.8-1。

表 6.8-1　机动车污染物排放系数

污染物	以汽油为燃料（g/L）	以柴油为燃料（g/L）	
	小汽车	载重车	机车
CO	169	27	8.4
NO_x	21.1	44.4	9
烃类	33.3	4.44	6

以黄河重型车为例，其额定燃油率为30.19L/100km，按表6.7-1机动车辆污染排放系数测算，单车污染物平均排放量分别为：CO815.13g/100km，NO_x1340.44g/100km，烃类物质134.0g/100km。

6.8.1.3 噪声

施工噪声主要是机械噪声和材料装卸噪声。

施工期间使用的机械设备主要有打桩机、搅拌机、铲平机、铣刨机和运输车辆等，不同施工期间所使用的施工机械不同，其产生的噪声强度也会不同，难以进行定量预测。因此，根据《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）中的规定，分析施工机械噪声影响范围，见表6.8-2。

表 6.8-2　施工噪声对环境影响分析表（单位：dB(A)）

施工阶段	施工噪声范围	对环境的影响
土石方	84~91	工作量不大，动用施工机械较少，主要对施工人员有一定影响。
打桩	86~100	打桩机噪声强度较大，虽经空气衰减和地面构筑物阻挡，但对施工场地近处环境仍有一定影响。
结构安装	78~90	噪声源较集中且噪声源强不太高，对环境影响不大。

一般情况下噪声随距离衰减量为10~15dB(A)/50m。利用工程常用施工机械的噪声进行实测并与达标值比较，得施工机械噪声达标范围，见表6.8-3。

表 6.8-3　施工机械噪声达标范围　（单位：dB(A)）

施工机械名称	测点距噪声源距离，m	实测噪声值	GB12523-2012		噪声超标范围，m	
			昼间	夜间	昼间	夜间
平土机	15	88	70	55	≤119	≤670
推土机	15	87	70	55	≤106	≤600
风镐	15	88	70	55	≤119	≤670
泥料搅拌机	7.5	81	70	55	≤27	≤150
振动器	7.5	81	70	55	≤27	≤150

从上表可知，昼间施工的噪声影响范围较小，夜间除噪声源较高的施工机械设备外，主要超标范围在600~700m内。建设项目最近的保护目标为聚福村，距离项目厂界约800m，因此，施工期的噪声对聚福村的居民影响较小。尽管如此，施工单位仍应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）标准，进行文明施工，尽量使施工噪声对保护目标的影响降到最小。

6.8.1.4 固废

主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

生活垃圾：主要是施工期间产生的生活垃圾，这些垃圾应注意收集和处置，防止乱放、乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

建筑垃圾：主要来源于开挖土方和建筑施工中的废物如混凝土、砖瓦、

石灰、沙石等，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料可随地面径流进入水体，严重时造成对地表水的短期污染。因此，施工期的建筑垃圾应有计划地堆放，并有相应处理措施，如建挡土墙等。应禁止四处乱堆乱倾倒建筑垃圾，防止对环境景观破坏，对废弃建筑材料可采取集中填沟碾实处理。

6.8.2 施工期污染防治措施

6.8.2.1 废水

（1）加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一的特点，可采取相应措施有效控制废水中污染物的产生量。

（2）施工期的生活污水应接入园区污水处理厂处理。

（3）施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池或安装油水分离器等污水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后回用或接管至园区污水处理厂处理。砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，脱水后与固体废物一起处置。

（4）水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷影响附近水体。

6.8.2.2 废气

（1）对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂;

（2）开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘;

（3）运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘;

（4）应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土

时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施；

（5）施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

（6）当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施；

（7）对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。

6.8.2.3 噪声

（1）加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业。

（2）尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

（3）施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点。

（4）在高噪声设备周围设置掩蔽物。

（5）混凝土需要连续浇灌作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度。

除上述施工机械产生的噪声外，施工过程中各种运输车辆的运行，还将会引起敏感点噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

6.8.2.4 固废

施工期产生的垃圾主要是来自施工所产生的建筑垃圾以及少量施工队伍产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要是平整场地时的土方、施工中废弃的建筑材料，有砂石、石灰、混凝土、废砖、土石等，要及时运送至厂区内的低洼地和滩涂地，作为填土回收利用，并压实，防止长期堆放后干燥而产生扬尘。

生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质、孳生蚊蝇、产生恶臭、传染疾病，从而对周围环境和人员健康带来不利影响。因此须及时由环卫部门清运处理，做到日产日清。

施工期产生的表层土壤应在转移至厂区内的低洼地带单独存放，并设置防风、防雨等措施，待车间建成后，可将该表层土壤回填至车间外围和绿化区，作为绿化用土回用。

6.8.3 施工期环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的污染物应作出相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保法规标准，建立各项目环保管理制度，做到有章可循，科学管理。

6.9 环境风险评价

6.9.1 风险评价等级

本项目各要素评价工作等级判定如下:

①大气环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

②地表水环境风险潜势为IV+，评价等级为一级。

③地下水环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

6.9.2 最大可信事故

（1）概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则（HJ 169-2018）附录 E.1，详见表 6.9-1。

表 6.9-1　泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8}/a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm<内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/（m·a）
内径>150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	5.00×10^{-4}/a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/a

（2）风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见表6.9-2。

表6.9-2 本项目风险事故情形设定一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
1	生产装置区（生产厂房1、厂房2（生产））	反应釜、压滤器、结晶釜、离心机、双锥干燥等	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、甲基叔丁基醚等	全破裂	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
2				进料管全管径泄漏	扩散	1×10^{-6}/（m·a）	否
3				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	否
4				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
5	罐区	储罐	二氯甲烷、甲苯、甲醇、乙酸乙酯、乙腈、甲基叔丁基醚等	10min内储罐泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	**是，二氯甲烷**
6				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	**是，光气、HCl、氰化氢**
7				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	**是，二氯甲烷**
8	仓库区（库房1、库房2、库房5）	仓库物料	乙酸、环氧氯丙烷、DMF、氯苯等	10min内泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
9				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	否
10				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
11	污水处理站	高浓废水收集池（含待焚烧废水贮存）、污水池等	氨、硫化氢、硫酸等	管道10%孔径泄漏	大气扩散	5.00×10^{-6}/（m·a）	否
12			废水	10min内收集池泄漏完，污水处理区防渗层损坏渗漏	漫流、地下水渗漏	5.00×10^{-6}/a	否

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
13	危废仓库（库房 3）	危险废物贮存	危险固废	仓库内防腐防渗层损坏泄漏	地下水渗漏	5.00×10^{-6}/a	否
14	废气处理设施	RTO、喷淋塔、活性炭吸附装置、树脂吸附装置	有机废液、乙腈、甲醇、二氯甲烷等	管道 10%孔径泄漏	大气扩散	5.00×10^{-6}/（m·a）	否
15				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	否
16				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
17	危废处理设施	焚烧炉	有机废液、二噁英类等	10min 内泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
18				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	否
19				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
20	天然气管道	天然气	甲烷	管道 10%孔径泄漏	大气扩散	5.00×10^{-6}/（m·a）	否
21				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6}/a	否
22				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

（3）最大可信事故设定

由于二氯甲烷燃烧可次伴生剧毒的光气以及有毒有害的氯化氢，对环境空气、地表水体、地下水体影响较大；由于乙腈燃烧可次伴生剧毒的氰化氢，事故时主要考虑对环境空气的影响。因而选取二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏及火灾爆炸次伴生事故，乙腈储罐泄漏后火灾爆炸次伴生事故作为最大可信事故进行定量预测。

6.9.3 源项分析

6.9.3.1 二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏及火灾爆炸次伴生事故

（1）二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏事故

考虑事故发生频率及影响，选取二氯甲烷储罐 10min 内泄漏完进行预测，二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏事故采用液体泄漏计算泄漏速率，并考虑表面气流的运动导致的质量蒸发，各参数选取及计算结果详见表 6.9.3-1。

拟建项目罐区设置了紧急隔离系统，泄漏时间取 10min。

表 6.9.3-1　二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	25670	泄漏孔径/mm	/（泄漏孔径为 10mm 孔径）
泄漏速率/(kg/s)	29.45	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	17670
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	669	泄漏频率	1.00×10^{-4}/a
质量蒸发速率/(kg/s)	1.115				

（2）二氯甲烷储罐二氯甲烷火灾爆炸次伴生事故

①二氯甲烷发生泄漏时，遇明火、高热或达爆炸极限会发生火灾爆炸。二氯甲烷储罐 10min 内泄漏过程中采取倒罐等措施进行收容，后期未完全收容的二氯甲烷由于遇到明火发生了火灾爆炸，并次伴生氯化氢、光气等污染物以及伴随未完全燃烧的二氯甲烷的挥发，未完全收容的二氯甲烷约 35kg，燃烧持续时间约 30min，未完全燃烧的二氯甲烷释放比例取 10%，则火灾爆炸过程未完全燃烧的二氯甲烷释放速率为 0.002kg/s、次伴生的氯化氢、光气产生速率分别约为 0.007kg/s、0.01kg/s。

②二氯甲烷发生火灾时，开启罐区消火栓进行灭火，此时如果火灾爆炸导致围堰损坏，则消防废水有可能冲出围堰、越过厂界，通过雨水管网流入附近的海平路南侧西圩中心河。

罐区消防冷却用水流量为 25L/s，以消防历时 4h 计，事故废水总水量为 360t，流入海平路南侧西圩中心河水量约为 296t，水中二氯甲烷含量约为 41.2kg，浓度约为 115mg/L。

③消防废水漫流冲出围堰后，二氯甲烷有可能经渗透、吸收污染地下水，水量约为 64t，二氯甲烷浓度约为 115mg/L。

6.9.3.2 乙腈储罐泄漏后火灾爆炸次伴生事故

考虑事故发生频率及影响，选取乙腈储罐 10min 内泄漏完进行预测，乙腈储罐乙腈泄漏事故采用液体泄漏计算泄漏速率，并考虑表面气流的运动导致的质量蒸发，各参数选取及计算结果详见表 6.9.3-2。拟建项目罐区设置了紧急隔离系统，泄漏时间取 10min。

表 6.9.3-2　乙腈储罐乙腈泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	4120	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/(kg/s)	6.9	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	4120
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	3	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
质量蒸发速率/(kg/s)	0.005				

乙腈发生泄漏时，遇明火、高热或达爆炸极限会发生火灾爆炸。乙腈储罐 10min 内泄漏过程中采取倒罐等措施进行收容，后期未完全收容的乙腈由于遇到明火发生了火灾爆炸，并次伴生氰化氢等污染物，未完全收容的乙腈约 8.5kg，燃烧持续时间约 30min，未完全燃烧的乙腈释放比例取 10%，考虑燃烧部分中 5%乙腈分解产生氰化氢，则次伴生的氰化氢产生速率约为 0.00014kg/s。

6.9.3.3 汇总

由上述分析可知，建设项目风险事故情形源强一览表详见表 6.9.3-3。

表 6.9.3-3　建设项目风险事故情形源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	泄漏液体蒸发速率/(kg/s)
1	二氯甲烷储罐泄漏事故	罐区	二氯甲烷	扩散	29.45	10	17670	669	1.115
2	二氯甲烷火灾爆炸次伴生事故	罐区	二氯甲烷	扩散	0.002	30	3.6	/	/
3			氯化氢	扩散	0.007	30	12.6	/	/
4			光气	扩散	0.01	30	18	/	/
5			二氯甲烷	消防废水漫流	115mg/L	/	/	/	/
6			二氯甲烷	消防废水渗透、吸收	115mg/L	/	/	/	/
7	乙腈火灾爆炸次伴生事故	罐区	氰化氢	扩散	0.00014	30	0.252	/	/

6.9.4 风险预测与评价

6.9.4.1 二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏及火灾爆炸次伴生事故

1、大气扩散预测计算

（1）预测模型筛选

采用理查德森数判断，二氯甲烷扩散及次伴生氯化氢、光气计算用SLAB模型。

预测模型主要参数详见表6.9.4-5。

表6.9.4-5 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（°）	120.777421E	
	事故源纬度/（°）	31.800160N	
	事故源类型	二氯甲烷泄漏、火灾爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/（m/s）	1.5	2.8
	环境温度/℃	25	16
	相对湿度/%	50	78
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

（2）预测计算

①采用相应模型进行计算事故影响，不同气象条件下（最不利气象条件、发生地最常见气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表6.9.4-6~8。危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围图见图6.9.4-2。

表 6.9.4-6　不同气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（泄漏二氯甲烷）

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
10	5.32	3260.80	0.00	5.32	46262.00	7.56	121.23	0.00	7.56	99919.00
60	6.90	822.20	0.00	6.90	13452.00	7.87	5248.20	0.00	7.87	7557.00
110	8.48	1469.00	0.00	8.48	6501.10	8.18	2548.80	0.00	8.18	2913.50
160	10.05	2396.70	0.00	10.05	4094.60	8.50	1452.90	0.00	8.50	1563.80
210	11.38	2404.80	0.00	11.38	2759.60	8.81	942.59	0.00	8.81	987.58
260	12.60	2058.40	0.00	12.60	2058.40	9.12	659.90	0.00	9.12	682.36
310	13.75	1627.20	0.00	13.75	1627.20	9.43	488.71	0.00	9.43	500.31
360	14.85	1338.50	0.00	14.85	1338.50	9.74	377.00	0.00	9.74	384.00
410	15.90	1127.80	0.00	15.90	1127.80	10.05	300.66	0.00	10.05	305.97
460	16.91	971.21	0.00	16.91	971.21	10.36	245.09	0.00	10.36	248.22
510	17.89	847.97	0.00	17.89	847.97	10.67	205.09	0.00	10.67	207.25
560	18.85	751.12	0.00	18.85	751.12	10.98	173.12	0.00	10.98	174.57
610	19.79	669.35	0.00	19.79	669.35	11.29	148.86	0.00	11.29	150.07
660	20.70	603.04	0.00	20.70	603.04	11.60	129.31	0.00	11.60	130.21
710	21.60	546.89	0.00	21.60	546.89	11.92	113.38	0.00	11.92	113.95
760	22.48	497.68	0.00	22.48	497.68	12.23	100.63	0.00	12.23	101.09
810	23.34	456.02	0.00	23.34	456.02	12.54	89.81	0.00	12.54	90.16
860	24.19	420.58	0.00	24.19	420.58	12.85	80.53	0.00	12.85	80.75
910	25.03	388.08	0.00	25.03	388.08	13.16	72.81	0.00	13.16	72.97
960	25.86	359.28	0.00	25.86	359.28	13.47	66.36	0.00	13.47	66.51
1010	26.68	334.04	0.00	26.68	334.04	13.79	60.59	0.00	13.79	60.64
1060	27.49	311.87	0.00	27.49	311.87	14.10	55.49	0.00	14.10	55.49
1110	28.28	291.97	0.00	28.28	291.97	14.41	51.05	0.00	14.41	51.05
1160	29.07	273.14	0.00	29.07	273.14	14.72	47.20	0.00	14.72	47.20
1210	29.85	256.20	0.00	29.85	256.20	15.02	43.79	0.00	15.02	43.79
1260	30.63	240.95	0.00	30.63	240.95	15.31	40.34	0.00	15.31	40.34
1310	31.39	227.24	0.00	31.39	227.24	15.58	37.20	0.00	15.58	37.20

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
1360	32.15	214.87	0.00	32.15	214.87	15.85	34.36	0.00	15.85	34.36
1410	32.91	203.38	0.00	32.91	203.38	16.11	31.79	0.00	16.11	31.79
1460	33.65	192.35	0.00	33.65	192.35	16.37	29.49	0.00	16.37	29.49
1510	34.39	182.23	0.00	34.39	182.23	16.63	27.43	0.00	16.63	27.43
1560	35.13	172.94	0.00	35.13	172.94	16.89	25.59	0.00	16.89	25.59
1610	35.86	164.43	0.00	35.86	164.43	17.16	23.95	0.00	17.16	23.95
1660	36.58	156.62	0.00	36.58	156.62	17.42	22.50	0.00	17.42	22.50
1710	37.30	149.44	0.00	37.30	149.44	17.68	21.23	0.00	17.68	21.23
1760	38.01	142.84	0.00	38.01	142.84	17.94	20.10	0.00	17.94	20.10
1810	38.72	136.31	0.00	38.72	136.31	18.19	19.11	0.00	18.19	19.11
1860	39.43	130.15	0.00	39.43	130.15	18.45	18.23	0.00	18.45	18.23
1910	40.13	124.41	0.00	40.13	124.41	18.71	17.37	0.00	18.71	17.37
1960	40.83	119.07	0.00	40.83	119.07	18.96	16.50	0.00	18.96	16.50
2010	41.52	114.09	0.00	41.52	114.09	19.22	15.69	0.00	19.22	15.69
2060	42.21	109.46	0.00	42.21	109.46	19.47	14.95	0.00	19.47	14.95
2110	42.89	105.14	0.00	42.89	105.14	19.72	14.27	0.00	19.72	14.27
2160	43.57	101.12	0.00	43.57	101.12	19.98	13.65	0.00	19.98	13.65
2210	44.25	97.37	0.00	44.25	97.37	20.23	13.08	0.00	20.23	13.08
2260	44.93	93.77	0.00	44.93	93.77	20.48	12.56	0.00	20.48	12.56
2310	45.60	90.17	0.00	45.60	90.17	20.73	12.08	0.00	20.73	12.08
2360	46.27	86.77	0.00	46.27	86.77	20.98	11.64	0.00	20.98	11.64
2410	46.93	83.57	0.00	46.93	83.57	21.23	11.20	0.00	21.23	11.20
2460	47.59	80.55	0.00	47.59	80.55	21.48	10.75	0.00	21.48	10.75
2510	48.25	77.70	0.00	48.25	77.70	21.72	10.34	0.00	21.72	10.34
2560	48.91	75.02	0.00	48.91	75.02	21.97	9.95	0.00	21.97	9.95
2610	49.56	72.49	0.00	49.56	72.49	22.22	9.59	0.00	22.22	9.59
2660	50.21	70.11	0.00	50.21	70.11	22.46	9.25	0.00	22.46	9.25
2710	50.86	67.86	0.00	50.86	67.86	22.71	8.94	0.00	22.71	8.94

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
2760	51.50	65.74	0.00	51.50	65.74	22.95	8.64	0.00	22.95	8.64
2810	52.15	63.74	0.00	52.15	63.74	23.20	8.36	0.00	23.20	8.36
2860	52.79	61.81	0.00	52.79	61.81	23.44	8.10	0.00	23.44	8.10
2910	53.43	59.84	0.00	53.43	59.84	23.69	7.86	0.00	23.69	7.86
2960	54.06	57.95	0.00	54.06	57.95	23.93	7.64	0.00	23.93	7.64
3010	54.70	56.15	0.00	54.70	56.15	24.17	7.42	0.00	24.17	7.42
3060	55.33	54.44	0.00	55.33	54.44	24.41	7.19	0.00	24.41	7.19
3110	55.96	52.80	0.00	55.96	52.80	24.66	6.97	0.00	24.66	6.97
3160	56.58	51.25	0.00	56.58	51.25	24.90	6.76	0.00	24.90	6.76
3210	57.21	49.77	0.00	57.21	49.77	25.14	6.56	0.00	25.14	6.56
3260	57.83	48.36	0.00	57.83	48.36	25.38	6.37	0.00	25.38	6.37
3310	58.45	47.02	0.00	58.45	47.02	25.62	6.19	0.00	25.62	6.19
3360	59.07	45.74	0.00	59.07	45.74	25.86	6.02	0.00	25.86	6.02
3410	59.69	44.53	0.00	59.69	44.53	26.10	5.86	0.00	26.10	5.86
3460	60.30	43.37	0.00	60.30	43.37	26.34	5.70	0.00	26.34	5.70
3510	60.91	42.27	0.00	60.91	42.27	26.57	5.56	0.00	26.57	5.56
3560	61.52	41.22	0.00	61.52	41.22	26.81	5.42	0.00	26.81	5.42
3610	62.13	40.21	0.00	62.13	40.21	27.05	5.29	0.00	27.05	5.29
3660	62.74	39.16	0.00	62.74	39.16	27.29	5.16	0.00	27.29	5.16
3710	63.35	38.13	0.00	63.35	38.13	27.52	5.05	0.00	27.52	5.05
3760	63.95	37.15	0.00	63.95	37.15	27.76	4.93	0.00	27.76	4.93
3810	64.55	36.20	0.00	64.55	36.20	28.00	4.83	0.00	28.00	4.83
3860	65.15	35.28	0.00	65.15	35.28	28.23	4.71	0.00	28.23	4.71
3910	65.75	34.41	0.00	65.75	34.41	28.47	4.59	0.00	28.47	4.59
3960	66.35	33.56	0.00	66.35	33.56	28.70	4.49	0.00	28.70	4.49
4010	66.95	32.75	0.00	66.95	32.75	28.94	4.38	0.00	28.94	4.38
4060	67.54	31.98	0.00	67.54	31.98	29.17	4.28	0.00	29.17	4.28
4110	68.13	31.23	0.00	68.13	31.23	29.41	4.18	0.00	29.41	4.18

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
4160	68.73	30.51	0.00	68.73	30.51	29.64	4.09	0.00	29.64	4.09
4210	69.32	29.83	0.00	69.32	29.83	29.88	4.00	0.00	29.88	4.00
4260	69.90	29.17	0.00	69.90	29.17	30.11	3.91	0.00	30.11	3.91
4310	70.49	28.53	0.00	70.49	28.53	30.34	3.83	0.00	30.34	3.83
4360	71.08	27.92	0.00	71.08	27.92	30.57	3.75	0.00	30.57	3.75
4410	71.66	27.34	0.00	71.66	27.34	30.81	3.68	0.00	30.81	3.68
4460	72.24	26.78	0.00	72.24	26.78	31.04	3.60	0.00	31.04	3.60
4510	72.82	26.24	0.00	72.82	26.24	31.27	3.53	0.00	31.27	3.53
4560	73.40	25.72	0.00	73.40	25.72	31.50	3.47	0.00	31.50	3.47
4610	73.98	25.19	0.00	73.98	25.19	31.74	3.40	0.00	31.74	3.40
4660	74.56	24.64	0.00	74.56	24.64	31.97	3.34	0.00	31.97	3.34
4710	75.14	24.12	0.00	75.14	24.12	32.20	3.28	0.00	32.20	3.28
4760	75.71	23.61	0.00	75.71	23.61	32.43	3.22	0.00	32.43	3.22
4810	76.29	23.11	0.00	76.29	23.11	32.66	3.17	0.00	32.66	3.17
4860	76.86	22.63	0.00	76.86	22.63	32.89	3.11	0.00	32.89	3.11
4910	77.43	22.17	0.00	77.43	22.17	33.12	3.05	0.00	33.12	3.05
4960	78.00	21.72	0.00	78.00	21.72	33.35	2.99	0.00	33.35	2.99

表 **6.9.4-7** 不同气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（火灾爆炸二氯甲烷）

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m^3）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m^3)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m^3)
10	7.65	5.98	0.00	7.65	349.11	7.57	504.87	2.23	7.57	598.30
60	8.46	35.07	0.00	8.46	83.15	7.94	19.52	0.00	7.94	22.15
110	9.27	25.37	0.00	9.27	41.96	8.31	7.68	0.00	8.31	8.27
160	10.08	18.02	0.00	10.08	25.78	8.68	4.00	0.00	8.68	4.20
210	10.89	13.32	0.00	10.89	17.68	9.04	2.48	0.00	9.04	2.55
260	11.70	10.30	0.00	11.70	12.98	9.41	1.68	0.00	9.41	1.71
310	12.51	8.22	0.00	12.51	10.00	9.78	1.21	0.00	9.78	1.23
360	13.32	6.75	0.00	13.32	7.97	10.15	0.92	0.00	10.15	0.93
410	14.14	5.66	0.00	14.14	6.54	10.52	0.73	0.00	10.52	0.73
460	14.94	4.81	0.00	14.94	5.47	10.89	0.59	0.00	10.89	0.59
510	15.64	4.47	0.00	15.64	4.47	11.26	0.48	0.00	11.26	0.49
560	16.27	3.63	0.00	16.27	3.63	11.63	0.41	0.00	11.63	0.41
610	16.91	3.04	0.00	16.91	3.04	12.00	0.35	0.00	12.00	0.35
660	17.53	2.62	0.00	17.53	2.62	12.37	0.30	0.00	12.37	0.30
710	18.14	2.31	0.00	18.14	2.31	12.74	0.26	0.00	12.74	0.27
760	18.74	2.03	0.00	18.74	2.03	13.11	0.23	0.00	13.11	0.23
810	19.34	1.80	0.00	19.34	1.80	13.48	0.21	0.00	13.48	0.21
860	19.92	1.62	0.00	19.92	1.62	13.85	0.19	0.00	13.85	0.19
910	20.49	1.46	0.00	20.49	1.46	14.22	0.17	0.00	14.22	0.17
960	21.06	1.32	0.00	21.06	1.32	14.59	0.15	0.00	14.59	0.15
1010	21.62	1.21	0.00	21.62	1.21	14.96	0.14	0.00	14.96	0.14
1060	22.18	1.11	0.00	22.18	1.11	15.33	0.13	0.00	15.33	0.13
1110	22.73	1.02	0.00	22.73	1.02	15.70	0.11	0.00	15.70	0.11
1160	23.27	0.94	0.00	23.27	0.94	16.07	0.10	0.00	16.07	0.10
1210	23.81	0.87	0.00	23.81	0.87	16.44	0.09	0.00	16.44	0.09
1260	24.34	0.80	0.00	24.34	0.80	16.81	0.09	0.00	16.81	0.09
1310	24.87	0.75	0.00	24.87	0.75	17.17	0.08	0.00	17.17	0.08

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
1360	25.40	0.70	0.00	25.40	0.70	17.54	0.07	0.00	17.54	0.07
1410	25.92	0.66	0.00	25.92	0.66	17.90	0.07	0.00	17.90	0.07
1460	26.43	0.61	0.00	26.43	0.61	18.26	0.06	0.00	18.26	0.06
1510	26.95	0.58	0.00	26.95	0.58	18.62	0.06	0.00	18.62	0.06
1560	27.46	0.54	0.00	27.46	0.54	18.97	0.06	0.00	18.97	0.06
1610	27.96	0.51	0.00	27.96	0.51	19.33	0.05	0.00	19.33	0.05
1660	28.47	0.49	0.00	28.47	0.49	19.68	0.05	0.00	19.68	0.05
1710	28.97	0.46	0.00	28.97	0.46	20.04	0.05	0.00	20.04	0.05
1760	29.46	0.44	0.00	29.46	0.44	20.39	0.04	0.00	20.39	0.04
1810	29.96	0.41	0.00	29.96	0.41	20.74	0.04	0.00	20.74	0.04
1860	30.45	0.39	0.00	30.45	0.39	21.09	0.04	0.00	21.09	0.04
1910	30.94	0.37	0.00	30.94	0.37	21.44	0.04	0.00	21.44	0.04
1960	31.42	0.35	0.00	31.42	0.35	21.79	0.04	0.00	21.79	0.04
2010	31.90	0.34	0.00	31.90	0.34	22.14	0.03	0.00	22.14	0.03
2060	131.38	0.00	0.00	32.39	0.32	22.48	0.03	0.00	22.48	0.03
2110	0.00	0.00	0.00	32.86	0.31	22.83	0.03	0.00	22.83	0.03
2160	0.00	0.00	0.00	33.34	0.30	23.17	0.03	0.00	23.17	0.03
2210	0.00	0.00	0.00	33.81	0.28	23.52	0.03	0.00	23.52	0.03
2260	0.00	0.00	0.00	34.29	0.27	23.86	0.03	0.00	23.86	0.03
2310	0.00	0.00	0.00	34.76	0.26	24.20	0.03	0.00	24.20	0.03
2360	0.00	0.00	0.00	35.22	0.25	24.54	0.03	0.00	24.54	0.03
2410	0.00	0.00	0.00	35.69	0.24	24.88	0.02	0.00	24.88	0.02
2460	0.00	0.00	0.00	36.15	0.23	25.22	0.02	0.00	25.22	0.02
2510	0.00	0.00	0.00	36.62	0.22	25.56	0.02	0.00	25.56	0.02
2560	0.00	0.00	0.00	37.08	0.21	25.90	0.02	0.00	25.90	0.02
2610	0.00	0.00	0.00	37.53	0.21	26.24	0.02	0.00	26.24	0.02
2660	0.00	0.00	0.00	37.99	0.20	26.57	0.02	0.00	26.57	0.02
2710	0.00	0.00	0.00	38.45	0.19	26.91	0.02	0.00	26.91	0.02

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
2760	0.00	0.00	0.00	38.90	0.19	27.25	0.02	0.00	27.25	0.02
2810	0.00	0.00	0.00	39.35	0.18	27.58	0.02	0.00	27.58	0.02
2860	0.00	0.00	0.00	39.80	0.17	27.92	0.02	0.00	27.92	0.02
2910	0.00	0.00	0.00	40.25	0.17	28.25	0.02	0.00	28.25	0.02
2960	0.00	0.00	0.00	40.70	0.16	28.58	0.02	0.00	28.58	0.02
3010	0.00	0.00	0.00	41.14	0.16	28.92	0.02	0.00	28.92	0.02
3060	0.00	0.00	0.00	41.59	0.15	29.25	0.02	0.00	29.25	0.02
3110	0.00	0.00	0.00	42.03	0.15	29.58	0.02	0.00	29.58	0.02
3160	0.00	0.00	0.00	42.47	0.14	29.91	0.01	0.00	29.91	0.01
3210	0.00	0.00	0.00	42.91	0.14	30.24	0.01	0.00	30.24	0.01
3260	0.00	0.00	0.00	43.35	0.13	30.57	0.01	0.00	30.57	0.01
3310	0.00	0.00	0.00	43.79	0.13	30.90	0.01	0.00	30.90	0.01
3360	0.00	0.00	0.00	44.22	0.13	31.23	0.01	0.00	31.23	0.01
3410	0.00	0.00	0.00	44.66	0.12	31.56	0.01	0.00	31.56	0.01
3460	0.00	0.00	0.00	45.09	0.12	31.89	0.01	0.00	31.89	0.01
3510	0.00	0.00	0.00	45.53	0.12	32.21	0.01	0.00	32.21	0.01
3560	0.00	0.00	0.00	45.96	0.11	32.54	0.01	0.00	32.54	0.01
3610	0.00	0.00	0.00	46.39	0.11	32.87	0.01	0.00	32.87	0.01
3660	0.00	0.00	0.00	46.82	0.11	33.19	0.01	0.00	33.19	0.01
3710	0.00	0.00	0.00	47.25	0.10	33.52	0.01	0.00	33.52	0.01
3760	0.00	0.00	0.00	47.67	0.10	33.85	0.01	0.00	33.85	0.01
3810	0.00	0.00	0.00	48.10	0.10	34.17	0.01	0.00	34.17	0.01
3860	0.00	0.00	0.00	48.52	0.10	34.50	0.01	0.00	34.50	0.01
3910	0.00	0.00	0.00	48.95	0.09	34.82	0.01	0.00	34.82	0.01
3960	0.00	0.00	0.00	49.37	0.09	35.14	0.01	0.00	35.14	0.01
4010	0.00	0.00	0.00	49.79	0.09	35.47	0.01	0.00	35.47	0.01
4060	0.00	0.00	0.00	50.21	0.09	35.79	0.01	0.00	35.79	0.01
4110	0.00	0.00	0.00	50.63	0.08	36.11	0.01	0.00	36.11	0.01

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
4160	0.00	0.00	0.00	51.05	0.08	36.44	0.01	0.00	36.44	0.01
4210	0.00	0.00	0.00	51.47	0.08	36.76	0.01	0.00	36.76	0.01
4260	0.00	0.00	0.00	51.89	0.08	37.08	0.01	0.00	37.08	0.01
4310	0.00	0.00	0.00	52.31	0.08	37.40	0.01	0.00	37.40	0.01
4360	0.00	0.00	0.00	52.72	0.08	37.72	0.01	0.00	37.72	0.01
4410	0.00	0.00	0.00	53.13	0.07	38.04	0.01	0.00	38.04	0.01
4460	0.00	0.00	0.00	53.55	0.07	38.36	0.01	0.00	38.36	0.01
4510	0.00	0.00	0.00	53.96	0.07	38.68	0.01	0.00	38.68	0.01
4560	0.00	0.00	0.00	54.37	0.07	39.00	0.01	0.00	39.00	0.01
4610	0.00	0.00	0.00	54.79	0.07	39.32	0.01	0.00	39.32	0.01
4660	0.00	0.00	0.00	55.20	0.07	39.64	0.01	0.00	39.64	0.01
4710	0.00	0.00	0.00	55.61	0.06	39.96	0.01	0.00	39.96	0.01
4760	0.00	0.00	0.00	56.01	0.06	40.28	0.01	0.00	40.28	0.01
4810	0.00	0.00	0.00	56.42	0.06	40.60	0.01	0.00	40.60	0.01
4860	0.00	0.00	0.00	56.83	0.06	40.92	0.01	0.00	40.92	0.01
4910	0.00	0.00	0.00	57.24	0.06	41.23	0.01	0.00	41.23	0.01
4960	0.00	0.00	0.00	57.64	0.06	41.55	0.01	0.00	41.55	0.01

表 6.9.4-8　不同气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（火灾爆炸氯化氢）

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
10	15.19	10.15	0.00	15.19	4817.90	15.05	248.61	0.00	15.05	1282.10
60	16.12	178.93	0.00	16.12	559.45	15.28	50.63	0.00	15.28	59.13
110	17.05	127.64	0.00	17.05	242.51	15.51	18.35	0.00	15.51	19.53
160	17.98	89.85	0.00	17.98	140.87	15.75	9.47	0.00	15.75	9.84
210	18.91	66.49	0.00	18.91	93.56	15.98	5.78	0.00	15.98	5.95
260	19.84	51.16	0.00	19.84	67.53	16.21	3.95	0.00	16.21	4.02
310	20.77	40.69	0.00	20.77	51.34	16.45	2.86	0.00	16.45	2.90

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
360	21.70	33.26	0.00	21.70	40.55	16.68	2.16	0.00	16.68	2.20
410	22.63	27.90	0.00	22.63	33.13	16.91	1.72	0.00	16.91	1.74
460	23.56	23.59	0.00	23.56	27.51	17.15	1.39	0.00	17.15	1.40
510	24.49	20.33	0.00	24.49	23.43	17.38	1.16	0.00	17.38	1.17
560	25.42	17.70	0.00	25.42	20.10	17.61	0.97	0.00	17.61	0.98
610	26.35	15.66	0.00	26.35	17.54	17.85	0.83	0.00	17.85	0.84
660	27.29	13.98	0.00	27.29	15.48	18.08	0.72	0.00	18.08	0.73
710	28.23	12.51	0.00	28.23	13.73	18.31	0.63	0.00	18.31	0.63
760	29.16	11.28	0.00	29.16	12.31	18.55	0.56	0.00	18.55	0.56
810	30.07	11.15	0.00	30.07	11.15	18.78	0.50	0.00	18.78	0.50
860	30.91	10.10	0.00	30.91	10.10	19.01	0.45	0.00	19.01	0.45
910	31.72	9.21	0.00	31.72	9.21	19.25	0.40	0.00	19.25	0.41
960	32.50	8.45	0.00	32.50	8.45	19.48	0.37	0.00	19.48	0.37
1010	33.27	7.82	0.00	33.27	7.82	19.71	0.34	0.00	19.71	0.34
1060	34.04	7.22	0.00	34.04	7.22	19.94	0.31	0.00	19.94	0.31
1110	34.80	6.66	0.00	34.80	6.66	20.18	0.28	0.00	20.18	0.28
1160	35.55	6.18	0.00	35.55	6.18	20.41	0.26	0.00	20.41	0.26
1210	36.30	5.75	0.00	36.30	5.75	20.64	0.24	0.00	20.64	0.24
1260	37.03	5.37	0.00	37.03	5.37	20.88	0.23	0.00	20.88	0.23
1310	37.76	5.03	0.00	37.76	5.03	21.11	0.21	0.00	21.11	0.21
1360	38.49	4.70	0.00	38.49	4.70	21.34	0.20	0.00	21.34	0.20
1410	39.20	4.40	0.00	39.20	4.40	21.58	0.19	0.00	21.58	0.19
1460	39.92	4.13	0.00	39.92	4.13	21.81	0.17	0.00	21.81	0.17
1510	40.62	3.88	0.00	40.62	3.88	22.04	0.16	0.00	22.04	0.16
1560	41.32	3.66	0.00	41.32	3.66	22.28	0.16	0.00	22.28	0.16
1610	42.01	3.46	0.00	42.01	3.46	22.51	0.15	0.00	22.51	0.15
1660	42.70	3.28	0.00	42.70	3.28	22.74	0.14	0.00	22.74	0.14
1710	43.38	3.12	0.00	43.38	3.12	22.98	0.13	0.00	22.98	0.13

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
1760	44.06	2.95	0.00	44.06	2.95	23.21	0.13	0.00	23.21	0.13
1810	44.74	2.79	0.00	44.74	2.79	23.44	0.12	0.00	23.44	0.12
1860	45.41	2.65	0.00	45.41	2.65	23.68	0.11	0.00	23.68	0.11
1910	46.08	2.52	0.00	46.08	2.52	23.91	0.11	0.00	23.91	0.11
1960	46.74	2.40	0.00	46.74	2.40	24.14	0.10	0.00	24.14	0.10
2010	47.40	2.29	0.00	47.40	2.29	24.38	0.10	0.00	24.38	0.10
2060	48.05	2.19	0.00	48.05	2.19	24.61	0.10	0.00	24.61	0.10
2110	48.70	2.09	0.00	48.70	2.09	24.84	0.09	0.00	24.84	0.09
2160	49.35	2.01	0.00	49.35	2.01	25.08	0.09	0.00	25.08	0.09
2210	49.99	1.93	0.00	49.99	1.93	25.31	0.08	0.00	25.31	0.08
2260	50.64	1.85	0.00	50.64	1.85	25.54	0.08	0.00	25.54	0.08
2310	51.28	1.77	0.00	51.28	1.77	25.78	0.08	0.00	25.78	0.08
2360	51.91	1.70	0.00	51.91	1.70	26.01	0.08	0.00	26.01	0.08
2410	52.55	1.63	0.00	52.55	1.63	26.24	0.07	0.00	26.24	0.07
2460	53.18	1.56	0.00	53.18	1.56	26.48	0.07	0.00	26.48	0.07
2510	53.80	1.50	0.00	53.80	1.50	26.71	0.07	0.00	26.71	0.07
2560	54.43	1.44	0.00	54.43	1.44	26.94	0.07	0.00	26.94	0.07
2610	55.05	1.39	0.00	55.05	1.39	27.17	0.06	0.00	27.17	0.06
2660	55.67	1.34	0.00	55.67	1.34	27.41	0.06	0.00	27.41	0.06
2710	56.29	1.29	0.00	56.29	1.29	27.64	0.06	0.00	27.64	0.06
2760	56.90	1.25	0.00	56.90	1.25	27.87	0.06	0.00	27.87	0.06
2810	57.51	1.21	0.00	57.51	1.21	28.11	0.06	0.00	28.11	0.06
2860	58.12	1.17	0.00	58.12	1.17	28.34	0.05	0.00	28.34	0.05
2910	58.73	1.14	0.00	58.73	1.14	28.57	0.05	0.00	28.57	0.05
2960	59.33	1.10	0.00	59.33	1.10	28.81	0.05	0.00	28.81	0.05
3010	59.94	1.06	0.00	59.94	1.06	29.04	0.05	0.00	29.04	0.05
3060	60.54	1.03	0.00	60.54	1.03	29.27	0.05	0.00	29.27	0.05
3110	61.14	0.99	0.00	61.14	0.99	29.51	0.05	0.00	29.51	0.05

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
3160	61.74	0.96	0.00	61.74	0.96	29.74	0.05	0.00	29.74	0.05
3210	62.33	0.93	0.00	62.33	0.93	29.97	0.05	0.00	29.97	0.05
3260	62.93	0.90	0.00	62.93	0.90	30.21	0.04	0.00	30.21	0.04
3310	63.52	0.87	0.00	63.52	0.87	30.45	0.04	0.00	30.45	0.04
3360	64.11	0.85	0.00	64.11	0.85	30.68	0.04	0.00	30.68	0.04
3410	64.70	0.82	0.00	64.70	0.82	30.92	0.04	0.00	30.92	0.04
3460	65.29	0.80	0.00	65.29	0.80	31.15	0.04	0.00	31.15	0.04
3510	65.87	0.78	0.00	65.87	0.78	31.39	0.04	0.00	31.39	0.04
3560	66.45	0.76	0.00	66.45	0.76	31.62	0.04	0.00	31.62	0.04
3610	67.03	0.74	0.00	67.03	0.74	31.86	0.04	0.00	31.86	0.04
3660	67.61	0.72	0.00	67.61	0.72	32.10	0.04	0.00	32.10	0.04
3710	68.19	0.70	0.00	68.19	0.70	32.33	0.04	0.00	32.33	0.04
3760	68.77	0.68	0.00	68.77	0.68	32.57	0.03	0.00	32.57	0.03
3810	69.34	0.67	0.00	69.34	0.67	32.80	0.03	0.00	32.80	0.03
3860	69.91	0.65	0.00	69.91	0.65	33.04	0.03	0.00	33.04	0.03
3910	70.49	0.64	0.00	70.49	0.64	33.27	0.03	0.00	33.27	0.03
3960	71.06	0.62	0.00	71.06	0.62	33.51	0.03	0.00	33.51	0.03
4010	71.63	0.60	0.00	71.63	0.60	33.74	0.03	0.00	33.74	0.03
4060	72.20	0.59	0.00	72.20	0.59	33.98	0.03	0.00	33.98	0.03
4110	72.76	0.57	0.00	72.76	0.57	34.21	0.03	0.00	34.21	0.03
4160	73.33	0.56	0.00	73.33	0.56	34.44	0.03	0.00	34.44	0.03
4210	73.89	0.54	0.00	73.89	0.54	34.68	0.03	0.00	34.68	0.03
4260	74.46	0.53	0.00	74.46	0.53	34.91	0.03	0.00	34.91	0.03
4310	75.02	0.52	0.00	75.02	0.52	35.14	0.03	0.00	35.14	0.03
4360	75.58	0.50	0.00	75.58	0.50	35.37	0.03	0.00	35.37	0.03
4410	76.14	0.49	0.00	76.14	0.49	35.60	0.03	0.00	35.60	0.03
4460	76.70	0.48	0.00	76.70	0.48	35.83	0.03	0.00	35.83	0.03
4510	77.25	0.47	0.00	77.25	0.47	36.06	0.03	0.00	36.06	0.03

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
4560	77.81	0.46	0.00	77.81	0.46	36.29	0.02	0.00	36.29	0.02
4610	78.36	0.45	0.00	78.36	0.45	36.52	0.02	0.00	36.52	0.02
4660	78.92	0.44	0.00	78.92	0.44	36.75	0.02	0.00	36.75	0.02
4710	79.47	0.43	0.00	79.47	0.43	36.98	0.02	0.00	36.98	0.02
4760	80.02	0.42	0.00	80.02	0.42	37.21	0.02	0.00	37.21	0.02
4810	80.57	0.42	0.00	80.57	0.42	37.44	0.02	0.00	37.44	0.02
4860	81.11	0.41	0.00	81.11	0.41	37.67	0.02	0.00	37.67	0.02
4910	81.66	0.40	0.00	81.66	0.40	37.90	0.02	0.00	37.90	0.02
4960	82.21	0.39	0.00	82.21	0.39	38.13	0.02	0.00	38.13	0.02

表 6.9.4-9　不同气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（火灾爆炸光气）

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
10	15.13	58.03	0.00	15.13	61.18	15.04	2207.90	1.94	15.04	2238.70
60	15.87	51.55	0.00	15.87	54.19	15.27	73.98	0.00	15.27	88.54
110	16.60	42.61	0.00	16.60	44.74	15.49	28.28	0.00	15.49	30.82
160	17.33	35.23	0.00	17.33	37.00	15.72	14.64	0.00	15.72	15.39
210	18.07	29.54	0.00	18.07	31.20	15.94	8.96	0.00	15.94	9.26
260	18.80	25.47	0.00	18.80	26.83	16.17	6.07	0.00	16.17	6.20
310	19.53	22.36	0.00	19.53	23.45	16.40	4.39	0.00	16.40	4.45
360	20.27	19.76	0.00	20.27	20.77	16.62	3.31	0.00	16.62	3.36
410	21.00	17.65	0.00	21.00	18.58	16.85	2.60	0.00	16.85	2.63
460	21.74	15.97	0.00	21.74	16.78	17.07	2.11	0.00	17.07	2.13
510	22.47	14.56	0.00	22.47	15.25	17.30	1.74	0.00	17.30	1.75
560	23.20	13.36	0.00	23.20	13.96	17.52	1.47	0.00	17.52	1.48
610	23.94	12.27	0.00	23.94	12.83	17.75	1.25	0.00	17.75	1.26
660	24.67	11.31	0.00	24.67	11.85	17.97	1.08	0.00	17.97	1.09
710	25.40	10.48	0.00	25.40	10.99	18.20	0.95	0.00	18.20	0.95
760	26.14	9.78	0.00	26.14	10.23	18.43	0.84	0.00	18.43	0.84
810	26.87	9.17	0.00	26.87	9.55	18.65	0.75	0.00	18.65	0.75
860	27.61	8.61	0.00	27.61	8.95	18.88	0.67	0.00	18.88	0.67
910	28.34	8.09	0.00	28.34	8.40	19.10	0.60	0.00	19.10	0.60
960	29.08	7.61	0.00	29.08	7.90	19.33	0.55	0.00	19.33	0.55
1010	29.81	7.17	0.00	29.81	7.46	19.56	0.50	0.00	19.56	0.50
1060	30.53	7.04	0.00	30.53	7.04	19.78	0.46	0.00	19.78	0.46
1110	31.24	6.67	0.00	31.24	6.67	20.01	0.42	0.00	20.01	0.42
1160	31.95	6.32	0.00	31.95	6.32	20.23	0.39	0.00	20.23	0.39
1210	32.65	6.00	0.00	32.65	6.00	20.46	0.36	0.00	20.46	0.36
1260	33.35	5.71	0.00	33.35	5.71	20.68	0.33	0.00	20.68	0.34
1310	34.05	5.42	0.00	34.05	5.42	20.91	0.31	0.00	20.91	0.31

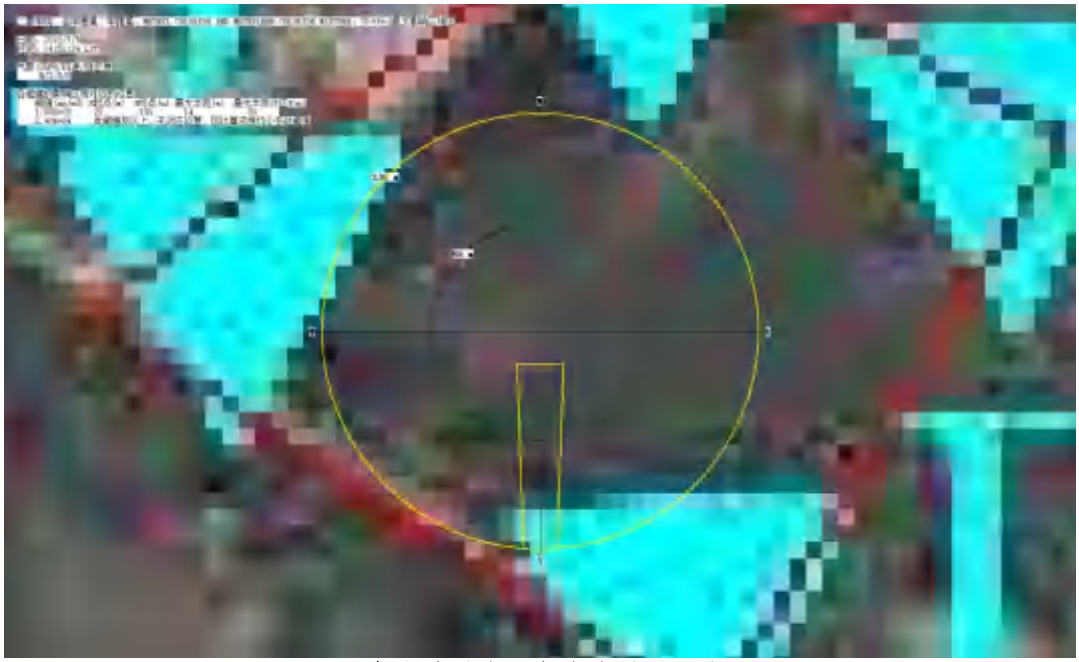
距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
1360	34.74	5.15	0.00	34.74	5.15	21.14	0.29	0.00	21.14	0.29
1410	35.43	4.90	0.00	35.43	4.90	21.36	0.27	0.00	21.36	0.27
1460	36.12	4.67	0.00	36.12	4.67	21.59	0.26	0.00	21.59	0.26
1510	36.80	4.45	0.00	36.80	4.45	21.81	0.24	0.00	21.81	0.24
1560	37.48	4.24	0.00	37.48	4.24	22.04	0.23	0.00	22.04	0.23
1610	38.15	4.04	0.00	38.15	4.04	22.26	0.22	0.00	22.26	0.22
1660	38.82	3.86	0.00	38.82	3.86	22.49	0.20	0.00	22.49	0.20
1710	39.49	3.69	0.00	39.49	3.69	22.72	0.19	0.00	22.72	0.19
1760	40.16	3.53	0.00	40.16	3.53	22.94	0.18	0.00	22.94	0.18
1810	40.82	3.37	0.00	40.82	3.37	23.17	0.18	0.00	23.17	0.18
1860	41.48	3.23	0.00	41.48	3.23	23.39	0.17	0.00	23.39	0.17
1910	42.13	3.10	0.00	42.13	3.10	23.62	0.16	0.00	23.62	0.16
1960	42.78	2.97	0.00	42.78	2.97	23.84	0.15	0.00	23.84	0.15
2010	43.43	2.85	0.00	43.43	2.85	24.07	0.15	0.00	24.07	0.15
2060	44.08	2.73	0.00	44.08	2.73	24.30	0.14	0.00	24.30	0.14
2110	44.72	2.62	0.00	44.72	2.62	24.52	0.13	0.00	24.52	0.13
2160	45.36	2.52	0.00	45.36	2.52	24.75	0.13	0.00	24.75	0.13
2210	46.00	2.43	0.00	46.00	2.43	24.97	0.12	0.00	24.97	0.12
2260	46.64	2.34	0.00	46.64	2.34	25.20	0.12	0.00	25.20	0.12
2310	47.27	2.25	0.00	47.27	2.25	25.42	0.11	0.00	25.42	0.11
2360	47.90	2.17	0.00	47.90	2.17	25.65	0.11	0.00	25.65	0.11
2410	48.53	2.09	0.00	48.53	2.09	25.88	0.11	0.00	25.88	0.11
2460	49.16	2.02	0.00	49.16	2.02	26.10	0.10	0.00	26.10	0.10
2510	49.78	1.95	0.00	49.78	1.95	26.33	0.10	0.00	26.33	0.10
2560	50.40	1.88	0.00	50.40	1.88	26.55	0.10	0.00	26.55	0.10
2610	51.02	1.82	0.00	51.02	1.82	26.78	0.09	0.00	26.78	0.09
2660	51.64	1.75	0.00	51.64	1.75	27.00	0.09	0.00	27.00	0.09
2710	52.25	1.70	0.00	52.25	1.70	27.23	0.09	0.00	27.23	0.09

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
2760	52.86	1.64	0.00	52.86	1.64	27.45	0.08	0.00	27.45	0.08
2810	53.47	1.59	0.00	53.47	1.59	27.68	0.08	0.00	27.68	0.08
2860	54.08	1.54	0.00	54.08	1.54	27.90	0.08	0.00	27.90	0.08
2910	54.69	1.50	0.00	54.69	1.50	28.13	0.08	0.00	28.13	0.08
2960	55.29	1.45	0.00	55.29	1.45	28.35	0.07	0.00	28.35	0.07
3010	55.90	1.40	0.00	55.90	1.40	28.58	0.07	0.00	28.58	0.07
3060	56.50	1.36	0.00	56.50	1.36	28.80	0.07	0.00	28.80	0.07
3110	57.10	1.32	0.00	57.10	1.32	29.03	0.07	0.00	29.03	0.07
3160	57.69	1.28	0.00	57.69	1.28	29.26	0.07	0.00	29.26	0.07
3210	58.29	1.25	0.00	58.29	1.25	29.48	0.07	0.00	29.48	0.07
3260	58.88	1.21	0.00	58.88	1.21	29.71	0.06	0.00	29.71	0.06
3310	59.48	1.18	0.00	59.48	1.18	29.94	0.06	0.00	29.94	0.06
3360	60.07	1.14	0.00	60.07	1.14	30.17	0.06	0.00	30.17	0.06
3410	60.66	1.11	0.00	60.66	1.11	30.40	0.06	0.00	30.40	0.06
3460	61.24	1.08	0.00	61.24	1.08	30.63	0.06	0.00	30.63	0.06
3510	61.83	1.06	0.00	61.83	1.06	30.87	0.06	0.00	30.87	0.06
3560	62.41	1.03	0.00	62.41	1.03	31.10	0.05	0.00	31.10	0.05
3610	63.00	1.00	0.00	63.00	1.00	31.34	0.05	0.00	31.34	0.05
3660	63.58	0.98	0.00	63.58	0.98	31.57	0.05	0.00	31.57	0.05
3710	64.16	0.95	0.00	64.16	0.95	31.81	0.05	0.00	31.81	0.05
3760	64.73	0.93	0.00	64.73	0.93	32.04	0.05	0.00	32.04	0.05
3810	65.31	0.90	0.00	65.31	0.90	32.28	0.05	0.00	32.28	0.05
3860	65.89	0.88	0.00	65.89	0.88	32.52	0.05	0.00	32.52	0.05
3910	66.46	0.86	0.00	66.46	0.86	32.75	0.05	0.00	32.75	0.05
3960	67.03	0.84	0.00	67.03	0.84	32.99	0.05	0.00	32.99	0.05
4010	67.61	0.82	0.00	67.61	0.82	33.22	0.04	0.00	33.22	0.04
4060	68.18	0.80	0.00	68.18	0.80	33.46	0.04	0.00	33.46	0.04
4110	68.74	0.78	0.00	68.74	0.78	33.69	0.04	0.00	33.69	0.04

距离(m)	发生地最不利气象条件					最常见气象条件				
	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m³）	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	质心高度(m)	出现时间(min)	质心浓度(mg/m³)
4160	69.31	0.76	0.00	69.31	0.76	33.92	0.04	0.00	33.92	0.04
4210	69.88	0.74	0.00	69.88	0.74	34.16	0.04	0.00	34.16	0.04
4260	70.44	0.73	0.00	70.44	0.73	34.39	0.04	0.00	34.39	0.04
4310	71.01	0.71	0.00	71.01	0.71	34.62	0.04	0.00	34.62	0.04
4360	71.57	0.70	0.00	71.57	0.70	34.85	0.04	0.00	34.85	0.04
4410	72.13	0.68	0.00	72.13	0.68	35.08	0.04	0.00	35.08	0.04
4460	72.69	0.67	0.00	72.69	0.67	35.31	0.04	0.00	35.31	0.04
4510	73.25	0.65	0.00	73.25	0.65	35.54	0.04	0.00	35.54	0.04
4560	73.80	0.64	0.00	73.80	0.64	35.77	0.04	0.00	35.77	0.04
4610	74.36	0.63	0.00	74.36	0.63	36.00	0.04	0.00	36.00	0.04
4660	74.92	0.61	0.00	74.92	0.61	36.23	0.04	0.00	36.23	0.04
4710	75.47	0.60	0.00	75.47	0.60	36.46	0.03	0.00	36.46	0.03
4760	76.03	0.59	0.00	76.03	0.59	36.69	0.03	0.00	36.69	0.03
4810	76.58	0.58	0.00	76.58	0.58	36.91	0.03	0.00	36.91	0.03
4860	77.13	0.56	0.00	77.13	0.56	37.14	0.03	0.00	37.14	0.03
4910	77.68	0.55	0.00	77.68	0.55	37.37	0.03	0.00	37.37	0.03
4960	78.23	0.54	0.00	78.23	0.54	37.60	0.03	0.00	37.60	0.03



（a）发生地最不利气象条件—二氯甲烷



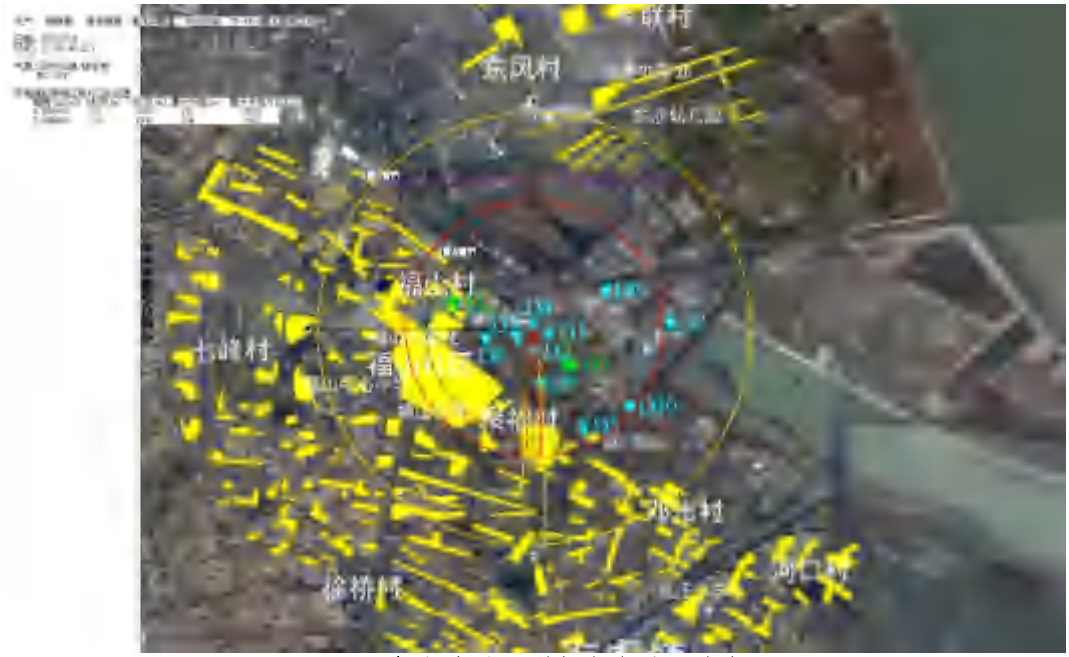
（b）发生地最常见气象条件—二氯甲烷



（c）发生地最不利气象条件—氯化氢



（d）发生地最常见气象条件—氯化氢



（e）发生地最不利气象条件—光气



（f）发生地最常见气象条件—光气

图 6.9.4-2　危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围图

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况详见表 6.9.3-10~12。

表 6.9.4-10　各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化表（泄漏二氯甲烷）（mg/m³）

序号	名称	最不利气象条件								发生地最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	福山村（1000m）	0.00	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	福山社区（800m）	0.00	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	聚福村（1100m）	189.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	69.300	189.000	26.800	10	0.000	26.800	26.800	24.700	5.150	0.000
4	福山中学（1700m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	福山中心小学（1100m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	园区管委会（1500m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	福山办事处（1300m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	邓市村（2500m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：0.000 表示浓度小于 10^{-3} mg/m³。

表 6.9.4-11　各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化表（火灾爆炸二氯甲烷）（mg/m³）

序号	名称	最不利气象条件								发生地最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	福山村（1000m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	福山社区（800m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	聚福村（1100m）	1.83	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	0.07	10	0.000	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
4	福山中学（1700m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	福山中心小学（1100m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	园区管委会（1500m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	福山办事处（1300m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	邓市村（2500m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：0.000 表示浓度小于 10^{-3} mg/m³。

表 6.9.4-12　各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化表（火灾爆炸氯化氢）（mg/m³）

序号	名称	最不利气象条件								发生地最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	福山村（1000m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	福山社区（800m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	聚福村（1100m）	3.590	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.590	0.134	10	0.000	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
4	福山中学（1700m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	福山中心小学（1100m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	园区管委会（1500m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	福山办事处（1300m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	邓市村（2500m）	0.000	30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：0.000 表示浓度小于 10^{-3} mg/m³。

表 6.9.4-12　各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化表（火灾爆炸光气）（mg/m³）

序号	名称	最不利气象条件								发生地最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	福山村（1000m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	福山社区（800m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	聚福村（1100m）	4.460	25	0.000	0.000	0.000	0.000	4.460	4.460	0.189	10	0.000	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189
4	福山中学（1700m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	福山中心小学（1100m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	园区管委会（1500m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	福山办事处（1300m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	邓市村（2500m）	0.000	25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：0.000 表示浓度小于 10^{-3} mg/m³。

由预测结果可知，二氯甲烷泄漏后，在最不利气象条件到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 260m，未超过相应的毒性终点浓度-1；发生地最常见气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 130m，未超过相应的毒性终点浓度-1。对周边敏感目标的影响较小，均未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下和发生地最常见气象条件下，在二氯甲烷泄漏后发生火灾未完全燃烧的二氯甲烷均未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

二氯甲烷泄漏以及泄漏后发生火灾次伴生的氯化氢在最不利气象条件到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 80m、到达到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 360m; 发生地最常见气象条件下到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m、到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 70m。对周边敏感目标的影响较小，均未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

二氯甲烷泄漏以及泄漏后发生火灾次伴生的光气在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 1940m、到达到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 3260m；发生地最常见气象条件下到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 370m、到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 620m。对周边敏感目标聚福村超过相应的毒性终点浓度-2。由于本项目存在极高的大气环境风险，故开展关心点概率分析。以二氯甲烷泄漏以及泄漏后发生火灾次伴生的光气在各关心点有毒有害物质最大浓度情况下 4.46mg/m^3 作为接触的质量浓度，接触时间以 30min 计，计算得中间量 Y <5，大气伤害概率 PE(%) =0.00。故关心点事故伤害概率=大气伤害概率 PE(%)×关心点处气象条件的频率×事故发生概率=0.00。

突发环境事件发生时，应根据实际事故情形、发生时的气象条件等进行综合判断，采取洗消等应急措施减小环境影响，必要时要求周边居民采取防护措施，或及时疏散。

2、地表水预测计算

（1）预测模型

二氯甲烷在环境中具有累积性和可持续性，当发生突发环境污染事故时，短时间内大量二氯甲烷泄漏进入周边水体，微生物对二氯甲烷的降解作用微乎其微，因此可将二氯甲烷作为难降解物质进行处理。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ 2.3-2018)，“E.9.1 持久性污染物 如果污染物在水体中难以通过物理、化学及生物作用进行转化，并且污染物在水体中是溶解状态，可以作为非降解物质进行处理”。其公式 $f(C)=0$ 表明不考虑生化反应项的影响。

因此本次采用河流均匀混合模型进行预测。模型基本方程如下：

$$C=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$$

式中：C—污染物浓度，mg/L;

C_P—污染物排放浓度，mg/L;

Q_P—污水排放量，m^3/s;

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L;

Q_h—河流流量，m^3/s;

（2）预测范围及预测因子

①预测范围：项目所在地海平路南侧西圩中心河。

②预测因子：二氯甲烷。

（3）水文特征

假设风险源泄漏点位于海平路南侧西圩中心河，河宽约 10 米，水流较慢，流速约 0.05m/s，排放点据下游水闸约 800 米。西圩中心河水文、水质条件参数取值如表 6.9.4-13 所示。

表 6.9.4-13　各参数取值

参数	值	备注说明
C_P(mg/L)	115	消防废水中含二氯甲烷浓度
Q_p(m^3/s)	0.02	消防废水流入西圩中心河流量
u(m/s)	0.05	西圩中心河流速
C_h(mg/L)	0.0005	西圩中心河二氯甲烷本底值（未检出，以检出限一半计）
Q_h(m^3/s)	1	根据流速、平均断面面积计算
T(h)	4	排放时间

（4）预测工况

二氯甲烷发生火灾时，开启罐区消火栓进行灭火，此时如果火灾爆炸导致围堰损坏，则消防废水有可能冲出围堰、越过厂界，通过雨水管网流入附近的西圩中心河。

罐区消防冷却用水流量为 25L/s，以消防历时 4h 计，事故废水总水量为 360t，流入西圩中心河水量约为 296t，水中二氯甲烷含量约为 41.2kg，浓度约为 115mg/L。

（5）终点浓度值的选取

本次预测涉及的水域主要是西圩中心河，西圩中心河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准（二氯甲烷 0.02mg/L）。

（6）预测影响结果分析

根据上文建立的河流均匀混合模型、设计水文条件以及选取的各项计算参数，当发生含有消防废水的二氯甲烷泄漏排入西圩中心河的事故时，从雨水排口所在断面至下游水闸处各断面二氯甲烷平均浓度值为 2.255mg/L，事故历时 4 小时，最远迁移距离为 720m，超过了西圩中心河执行的二氯甲烷浓度 0.02mg/L 的标准值。

表 6.9.4-14　消防废水排入东站河中二氯甲烷浓度情况

距项目所在地位置	平均浓度贡献值(mg/L)	超标时长((h)
	二氯甲烷	二氯甲烷
下游 50m	2.255	4
下游 100m	2.255	4
下游 150m	2.255	4
下游 720m	2.255	4

从表 6.9.4-14 中可以看出，含二氯甲烷消防废水排入西圩中心河后，西圩中心河二氯甲烷浓度存在超标现状。由于西圩中心河河宽小，水流慢，水动力较差，当含有二氯甲烷的消防废水排入西圩中心河，对西圩中心河

水体影响较大。因此，一旦发生上述突发环境事故，建设单位应及时做好拦截，将消防废水引入事故池，从而杜绝消防废水直接进入地表水河造成水质污染。

3、地下水预测计算

（1）预测模型

地下水风险预测模型采用地下水导则 HJ610 规定的数学模型：地下水流动数学模型（潜水含水层均质、各向异性三维非稳定流数学模型）和地下水污染物迁移数学模型，采用 GMS 软件求解，用 MODFLOW 计算模块求解地下水水流运动数学模型，用 MT3DMS 模块求解地下水污染物运移数学模型，具体详见地下水预测“5.5.3 地下水水流模型”小节。

（2）终点浓度选取

二氯甲烷终点浓度取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准（0.02mg/L）。

（3）预测结果表述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），假设二氯甲烷发生泄漏时，遇明火、高热或达爆炸极限会发生火灾爆炸。消防废水漫流冲出围堰后，二氯甲烷有可能经渗透、吸收污染地下水，水量约为 64t，二氯甲烷浓度约为 115mg/L。

由模拟结果可以看出，污染迁移扩散的方向仍然主要由地下水流和浓度梯度决定，随着时间推移，污染晕主要从南向北扩散。

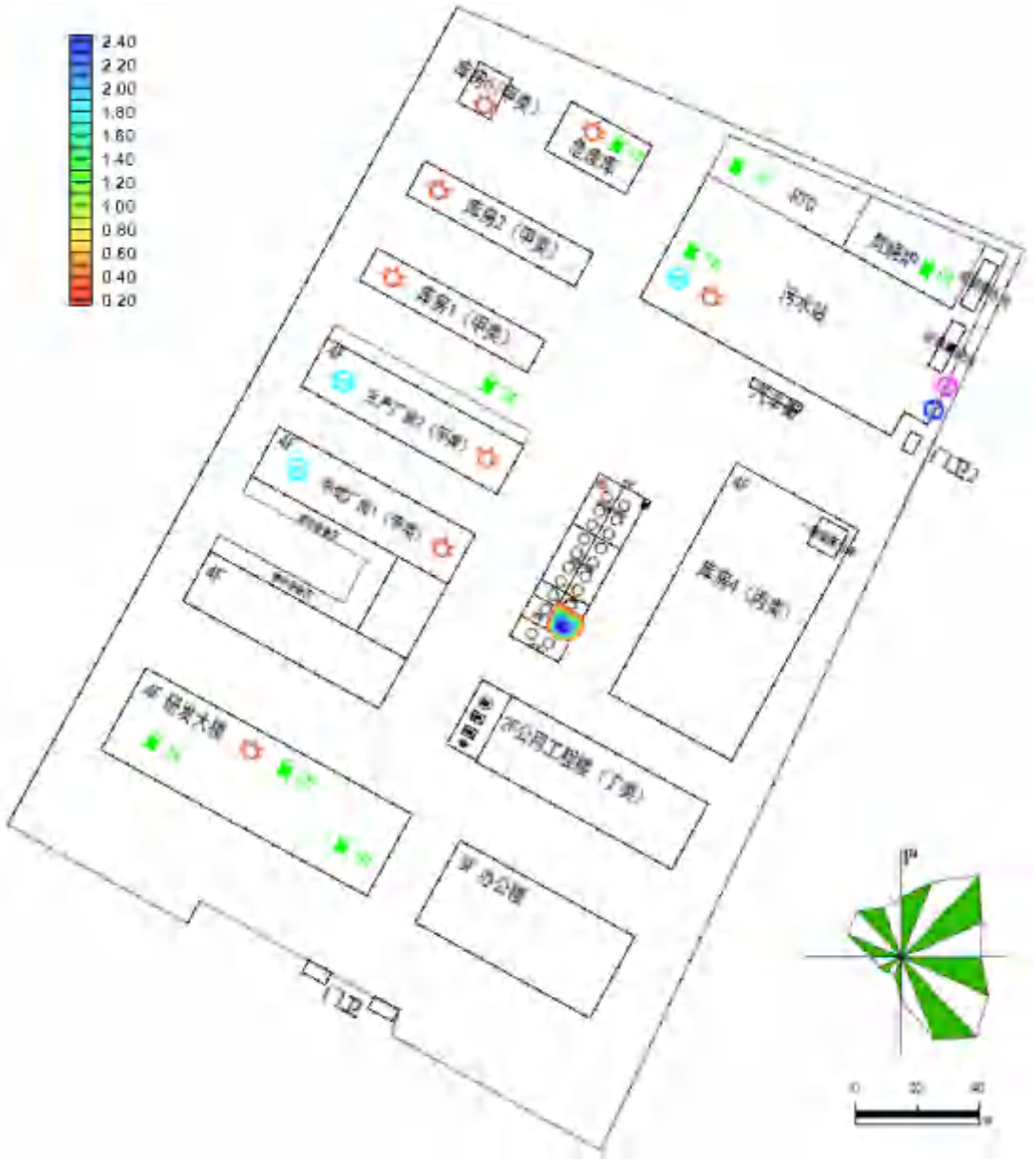


图 6.9.4-3（a）事故工况下 100 天后二氯甲烷运移平面分布图

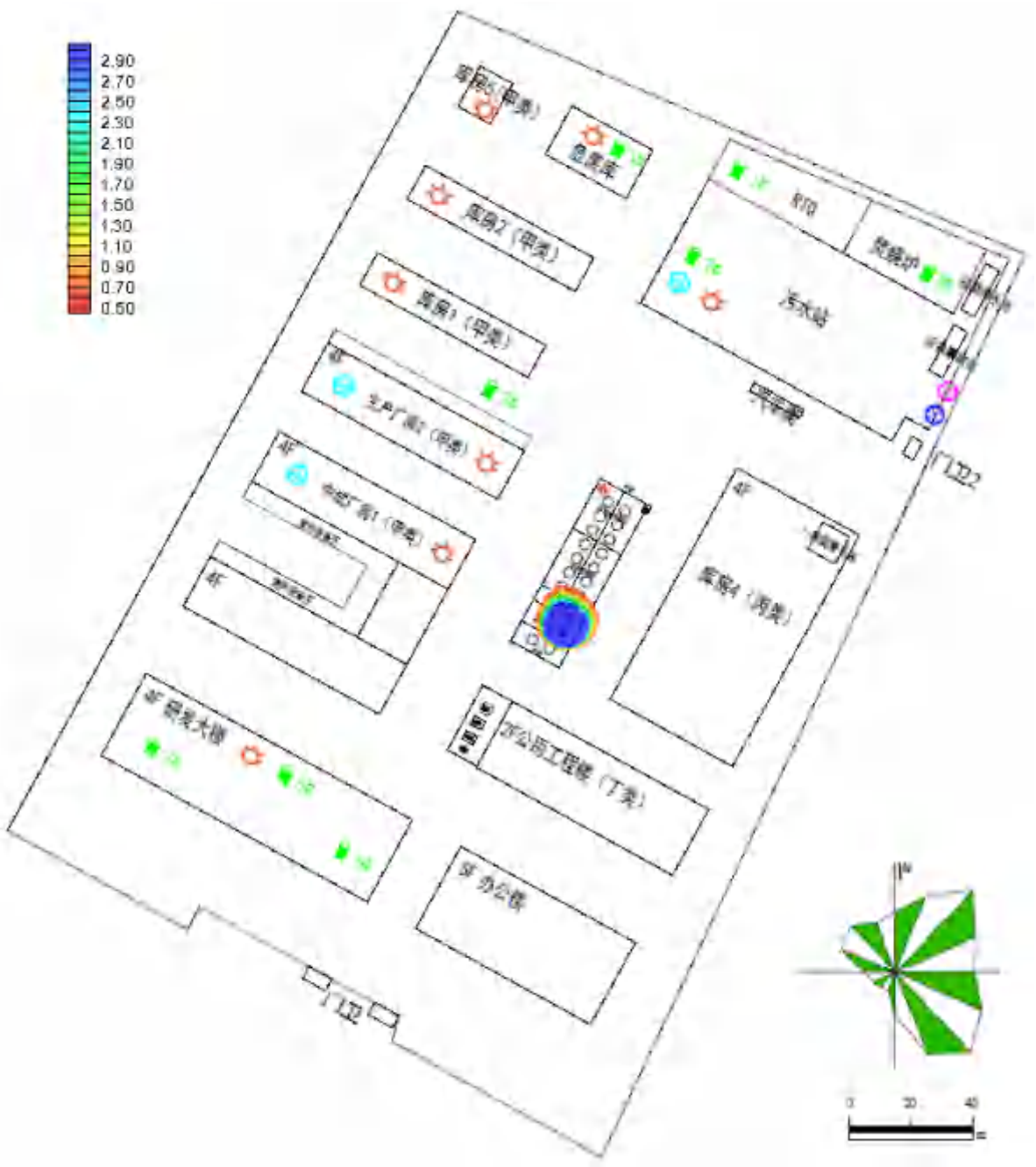


图 6.9.4-3（b）事故工况下 1000 天后二氯甲烷运移平面分布图

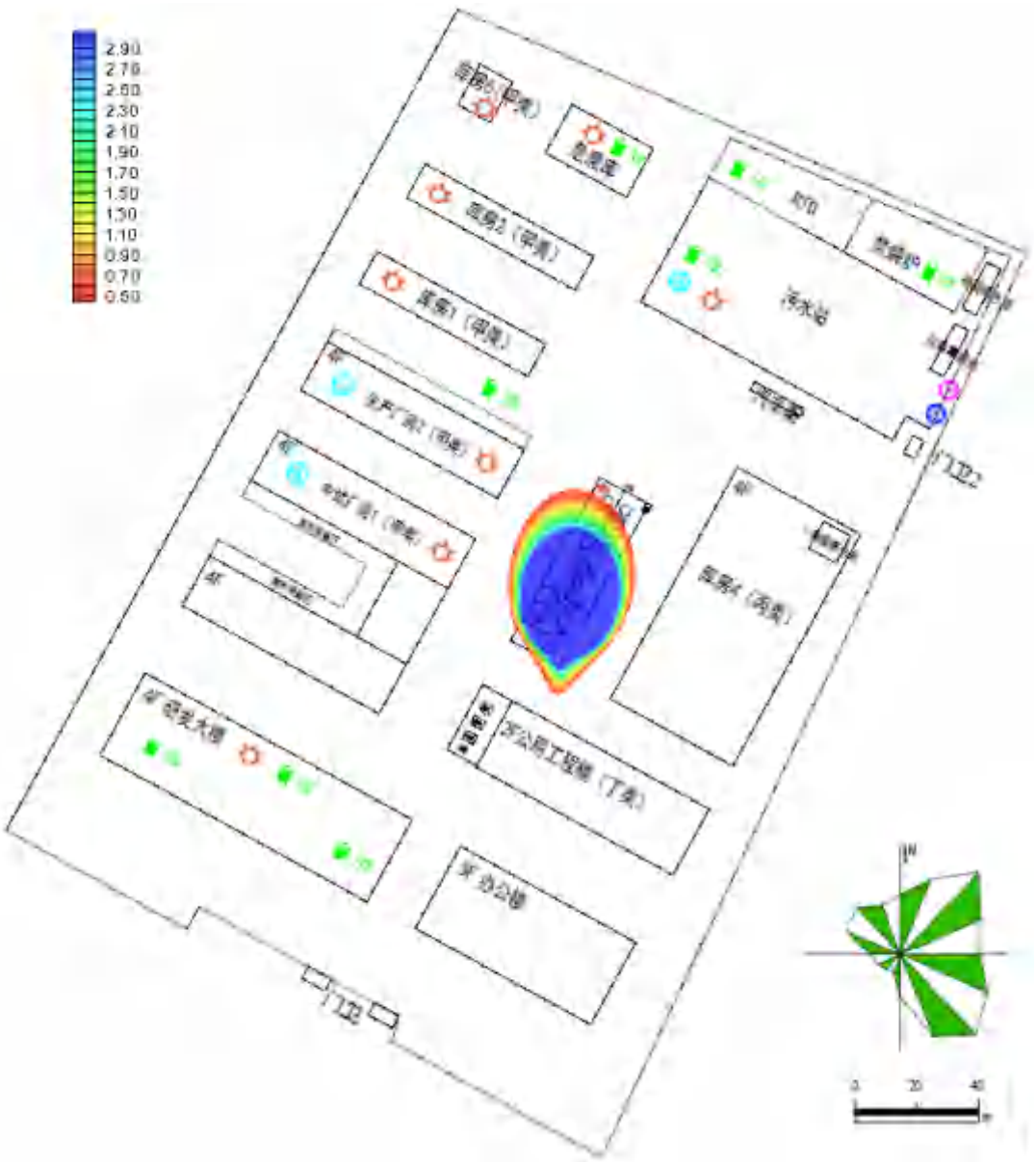


图 6.9.4-3（c）事故工况下 10000 天后二氯甲烷运移平面分布图

图 6.9.4-3 为事故工况下火灾消防废水发生泄漏后 100 天、1000 天和 10000 天后二氯甲烷运移平面分布图。受地下水流向控制，污染晕主要沿着厂区的西北方向扩散，在预测时间段内，污染物二氯甲烷未到达厂区边界外，污染主要集中在厂区内。项目周边无地下水集中式饮用水水源地等敏感目标。

表 6.9.4-15　地下水事故源项及事故后果基本信息表

危险物质	地下水环境影响				
二氯甲烷	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/（mg/L）
	厂区边界	/	/	/	/
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/（mg/L）
	无	/	/	/	/

6.9.4.2 乙腈储罐泄漏后火灾爆炸次伴生事故大气扩散预测计算

（1）预测模型筛选

次伴生氰化氢烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，计算建议采用 AFTOX 模型。

预测模型主要参数详见表 6.9.4-16。

表 6.9.4-16　预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（°）	120.777570E	
	事故源纬度/（°）	31.800160N	
	事故源类型	乙腈泄漏、火灾爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/（m/s）	1.5	2.8
	环境温度/℃	25	16
	相对湿度/%	50	78
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

（2）预测计算

①采用相应模型进行计算事故影响，不同气象条件下（最不利气象条件、发生地最常见气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表6.9.4-17。危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围图见图6.9.4-4。

表 6.9.4-17　不同气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（火灾爆炸氰化氢）

距离（m）	最不利气象条件		发生地最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
10	0.11	0.00	0.06	0.17
60	0.67	2.65	0.36	0.68
110	1.22	1.48	0.65	0.28
160	1.78	0.90	0.95	0.15
210	2.33	0.60	1.25	0.10
260	2.89	0.44	1.55	0.07
310	3.44	0.33	1.85	0.05
360	4.00	0.26	2.14	0.04
410	4.56	0.21	2.44	0.03
460	5.11	0.18	2.74	0.03
510	5.67	0.15	3.04	0.02
560	6.22	0.13	3.33	0.02
610	6.78	0.11	3.63	0.02
660	7.33	0.10	3.93	0.01
710	7.89	0.09	4.23	0.01
760	8.44	0.08	4.52	0.01
810	9.00	0.07	4.82	0.01
860	9.56	0.06	5.12	0.01
910	10.11	0.06	5.42	0.01
960	10.67	0.05	5.71	0.01
1010	11.22	0.05	6.01	0.01
1060	11.78	0.04	6.31	0.01
1110	12.33	0.04	6.61	0.01
1160	12.89	0.04	6.90	0.01
1210	13.44	0.04	7.20	0.00
1260	14.00	0.03	7.50	0.00
1310	14.56	0.03	7.80	0.00
1360	15.11	0.03	8.10	0.00
1410	15.67	0.03	8.39	0.00

距离（m）	最不利气象条件		发生地最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
1460	16.22	0.03	8.69	0.00
1510	16.78	0.03	8.99	0.00
1560	17.33	0.02	9.29	0.00
1610	17.89	0.02	9.58	0.00
1660	18.44	0.02	9.88	0.00
1710	19.00	0.02	10.18	0.00
1760	19.56	0.02	10.48	0.00
1810	20.11	0.02	10.77	0.00
1860	20.67	0.02	11.07	0.00
1910	21.22	0.02	11.37	0.00
1960	21.78	0.02	11.67	0.00
2010	22.33	0.02	11.96	0.00
2060	22.89	0.02	12.26	0.00
2110	23.44	0.02	12.56	0.00
2160	24.00	0.02	12.86	0.00
2210	24.56	0.02	13.16	0.00
2260	25.11	0.01	13.45	0.00
2310	25.67	0.01	13.75	0.00
2360	26.22	0.01	14.05	0.00
2410	26.78	0.01	14.35	0.00
2460	27.33	0.01	14.64	0.00
2510	27.89	0.01	14.94	0.00
2560	28.44	0.01	15.24	0.00
2610	29.00	0.01	15.54	0.00
2660	29.56	0.01	15.83	0.00
2710	34.11	0.01	16.13	0.00
2760	34.67	0.01	16.43	0.00
2810	35.22	0.01	16.73	0.00
2860	36.78	0.01	17.02	0.00
2910	37.33	0.01	17.32	0.00
2960	37.89	0.01	17.62	0.00
3010	38.44	0.01	17.92	0.00
3060	39.00	0.01	18.21	0.00
3110	39.56	0.01	18.51	0.00
3160	40.11	0.01	18.81	0.00
3210	40.67	0.01	19.11	0.00
3260	41.22	0.01	19.41	0.00
3310	41.78	0.01	19.70	0.00
3360	42.33	0.01	20.00	0.00
3410	42.89	0.01	20.30	0.00
3460	43.44	0.01	20.60	0.00
3510	44.00	0.01	20.89	0.00
3560	44.56	0.01	21.19	0.00
3610	45.11	0.01	21.49	0.00
3660	46.67	0.01	21.79	0.00
3710	47.22	0.01	22.08	0.00
3760	47.78	0.01	22.38	0.00
3810	48.33	0.01	22.68	0.00
3860	48.89	0.01	22.98	0.00
3910	49.44	0.01	23.27	0.00
3960	50.00	0.01	23.57	0.00
4010	50.56	0.01	23.87	0.00
4060	51.11	0.01	24.17	0.00

距离（m）	最不利气象条件		发生地最常见气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
4110	51.67	0.01	24.46	0.00
4160	52.22	0.01	24.76	0.00
4210	52.78	0.01	25.06	0.00
4260	53.33	0.01	25.36	0.00
4310	53.89	0.01	25.66	0.00
4360	54.44	0.01	25.95	0.00
4410	56.00	0.01	26.25	0.00
4460	56.56	0.01	26.55	0.00
4510	57.11	0.01	26.85	0.00
4560	57.67	0.01	27.14	0.00
4610	58.22	0.01	27.44	0.00
4660	58.78	0.01	27.74	0.00
4710	59.33	0.01	28.04	0.00
4760	59.89	0.01	28.33	0.00
4810	60.45	0.01	28.63	0.00
4860	61.00	0.01	28.93	0.00
4910	61.56	0.01	29.23	0.00
4960	62.11	0.01	29.52	0.00

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况详见表 6.9.3-18。

表 6.9.4-18　各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化表（火灾爆炸氰化氢）（mg/m³）

序号	名称	最不利气象条件								发生地最常见气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	福山村（1000m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	福山社区（800m）	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	聚福村（1100m）	0.027	15	0.000	0.000	0.027	0.027	0.027	0.027	0.004	10	0.000	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
4	福山中学（1700m）	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	福山中心小学（1100m）	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	园区管委会（1500m）	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	福山办事处（1300m）	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	邓市村（2500m）	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：0.000 表示浓度小于 10^{-3} mg/m³。

乙腈发生火灾次伴生的氰化氢在最不利气象条件下和发生地最常见气象条件下，均未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。对周边敏感目标的影响较小，均未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

突发环境事件发生时，应根据实际事故情形、发生时的气象条件等进行综合判断，采取洗消等应急措施减小环境影响，必要时要求周边居民采取防护措施，或及时疏散。

6.9.5 源强及预测结果汇总

由上述分析可知，建设项目事故源强及事故后果基本信息表详见表6.9.5-1~2。

表 6.9.5-1　建设项目事故源强及事故后果基本信息表（二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏及火灾爆炸次伴生事故）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	二氯甲烷储罐二氯甲烷泄漏事故					
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压	
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/kg	17670	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）	
泄漏速率/(kg/s)	29.45	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	17670	
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	669	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a	
质量蒸发速率/(kg/s)	1.115					

	危险物质	指标	最不利气象条件			发生地最常见气象条件		
			浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
大气大气	二氯甲烷（泄漏事故）	毒性终点浓度-1/（24000mg/m^3）	24000	/	/	24000	/	/
		毒性终点浓度-2（1900mg/m^3）	1900	260	12.60	1900	130	8.32
	二氯甲烷（火灾爆炸事故）	毒性终点浓度-1/（24000mg/m^3）	/	/	/	/	/	/
		毒性终点浓度-2（1900mg/m^3）	/	/	/	/	/	/
	氯化氢（火灾爆炸事故）	毒性终点浓度-1/（150mg/m^3）	150	80	16.88	150	20	15.12
		毒性终点浓度-2（33mg/m^3）	33	360	21.70	33	70	15.43
	光气火灾爆炸事故）	毒性终点浓度-1/（3mg/m^3）	3	1940	42.32	3	370	20.41
		毒性终点浓度-2（1.2mg/m^3）	1.2	3260	58.88	1.2	620	24.05
	危险物质	敏感目标名称	最不利气象条件			发生地最常见气象条件		
			超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）

	二氯甲烷	/	/	/	/	/	/	/
	氯化氢	/	/	/	/	/	/	/
	光气	聚福村	25	30	4.46	/	/	/
地表水	危险物质	地表水环境影响						
	二氯甲烷	受纳水体名称	最远超标距离/m			最远超标距离达到时间/h		
		西圩中心河	720			4		
地下水	危险物质	地下水环境影响						
	二氯甲烷	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d		超标持续时间/d	最大浓度/（mg/L)	
		厂区边界	/	/		/	/	
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d		超标持续时间/d	最大浓度/（mg/L)	
		无	/	/		/	/	

表 6.9.5-3　建设项目事故源强及事故后果基本信息表（乙腈储罐泄漏火灾爆炸次伴生事故）

风险事故情形分析								
代表性风险事故情形描述	乙腈储罐泄漏后火灾爆炸次伴生事故							
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压			
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	4120	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）			
泄漏速率/(kg/s)	6.9	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	4120			
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	3	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a			
质量蒸发速率/(kg/s)	0.005							
大气	**危险物质**	**指标**	**最不利气象条件**			**发生地最常见气象条件**		
			浓度值/（mg/m^3）	**最远影响距离/m**	**到达时间/min**	**浓度值/（mg/m^3）**	**最远影响距离/m**	**到达时间/min**
	氰化氢（火灾爆炸事故）	毒性终点浓度-1/（17mg/m^3）	/	/	/	/	/	/
		毒性终点浓度-2（7.8mg/m^3）	/	/	/	/	/	/
大气	**危险物质**	**敏感目标名称**	**最不利气象条件**			**发生地最常见气象条件**		
			超标时间/min	**超标持续时间/min**	**最大浓度/（mg/m^3）**	**超标时间/min**	**超标持续时间/min**	**最大浓度/（mg/m^3）**
	氰化氢	/	/	/	/	/	/	/

6.9.6 环境风险评价自查表

建设项目环境风险评价自查表详见表 6.9.6。

表 6.9.6　建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	DMF	丙酮	二氯甲烷	环己烷	环氧氯丙烷	甲苯	甲醇	甲基叔丁基醚	磷酸	硫酸	氯化氢	氯化亚砜
		存在总量/t	14.7	6.35	20.37	0.0164	0.475	43.5	48.5	32.5	1.06	0.47	0.073	0.83
		名称	三氯甲烷	五氯化磷	溴	盐酸（≥37%）	乙二胺	乙腈	乙酸	乙酸乙酯	异丙胺	异丙醇	氯苯	
		存在总量/t	0.012	3.76	1.19	52.92	0.285	10.8	6.12	55	0.472	5.94	10.895	
		名称	正己烷	哌啶	1,2-二氯乙烷	氨水（浓度≥20%）	氨	次氯酸钠	硫化氢	叔丁胺	甲酸甲酯	甲醛	硫酸铵	丁烯
		存在总量/t	3.33	0.333	0.00175	18.87	0.1	0.16	0.01	1.065	0.054	0.005	0.6	0.05
		名称	三氯化磷	铜及其化合物	二噁英类	4-二甲氨基吡啶	丙二酸亚异丙酯	N,N-二异丙基乙胺	三乙胺	硼氢化钠	高碘酸钠	N-氯代丁二酰亚胺	氢氧化钾	氟化钾
		存在总量/t	0.4	0.017	8×10^{-13}	0.0265	0.365	0.975	2.28	0.422	2.56	0.051	0.125	0.24
		名称	氰化钠	叠氮钠	丙炔醇	三甲基氯硅烷	甲烷	危险固废*		COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液			NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液	
		存在总量/t	0.021	1.035	0.104	0.100	0.016	520		183.67			38.12	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 500 人							5km 范围内人口数 35055 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）											/人
		地表水	地表水功能敏感性					F1□		F2√			F3 □	
			环境敏感目标分级					S1√		S2 □			S3 □	
		地下水	地下水功能敏感性					G1 □		G2 □			G3√	
			包气带防污性能					D1√		D2□			D3 □	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q1<1 □				1≤Q<10 □			10≤Q≤100□			Q≥100√	
		M 值	M1√				M2 □			M3 □			M4 □	
		P 值	P1√				P2 □			P3 □			P4 □	
环境敏感程度		大气	E1□					E2√					E3 □	
		地表水	E1√					E2 □					E3 □	
		地下水	E1 □					E2√					E3□	

工作内容		完成情况				
环境风险潜势		IV+√	IV □	III □	II □	I □
评价等级		一级√	二级 □	三级 □	简单分析 □	
风险识别	物质危险性	有毒有害√	易燃易爆√			
	环境风险类型	泄漏√	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√			
	影响途径	大气 √	地表水 √	地下水 √		
事故情形分析		源强设定方法	计算法√	经验估算法√	其他估算法 □	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB√	AFTOX√	其他□	
		预测结果	氯化氢大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 80m；光气大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1940m			
			二氯甲烷大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 260m；氯化氢大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 360m；光气大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3260m			
	地表水	最近环境敏感目标长江（常熟市）重要湿地，到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
		最近环境敏感目标/，到达时间/d				
重点风险防范措施		建设项目从大气、事故废水、地下水等方面明确防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，以及建立与园区对接、联动的风险防范体系				
评价结论与建议		综上分析可知建设项目环境风险可实现有效防控，但应根据拟建项目环境风险可能影响的范围与程度，采取措施进一步缓解环境风险，并开展环境影响后评价。				
注：“□”为勾选，“_____”为填写项						

7 污染防治措施技术经济论证

7.1 废水污染防治措施评述

7.1.1 概述

建设项目厂区排水采用“清污分流、雨污分流”的体系，非初期雨水通过厂内雨水管网排入园区雨水管网。根据对微生物的毒性和可降解性，将废水中 AOX 浓度大于 800mg/L，或含有 DMF、苯胺类、硝基苯类、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、乙腈、三乙胺、二甲基亚砜的工艺废水由厂内自建焚烧炉进行焚烧处理，废气处理洗涤塔废水先由车间蒸发系统分离除盐后与其余工艺废水、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水经收集池收集后进入铁碳芬顿预处理装置，再进入厂内综合污水站；其余废水（真空系统废水、设备清洗废水、地面清洗废水、初期雨水、生活污水、实验质控废水、设备检修废水）直接进入厂内综合污水处理站进行处理（调节+水解酸化+UASB+二级 A/O+二级混凝沉淀），综合污水站出水与循环冷却系统排水、纯水制备浓水一并接管园区污水处理厂集中处理排入走马塘，最终汇入长江。

废水处理工艺流程图见图 7.1.1-1。

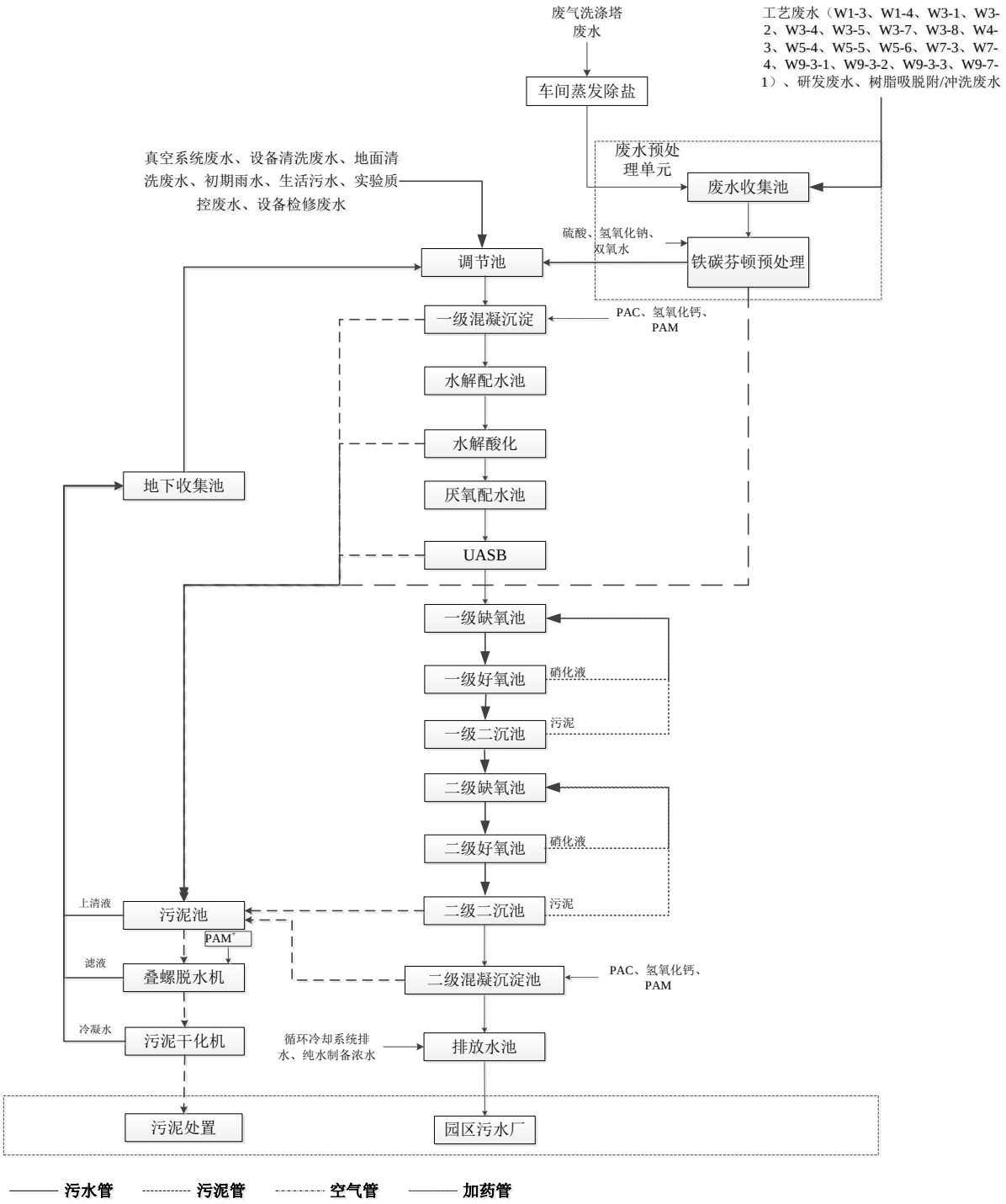


图 7.1.1-1　废水处理工艺流程图

7.1.2 建设项目废水处理可行性分析

7.1.2.1 废水特征

建设项目产品为化学药品原料药的生产和研发，废水主要特征如下:

（1）项目废水种类包括工艺废水、研发废水、设备及地面清洗废水、废气洗涤塔废水、树脂吸脱附/冲洗废水、循环冷却系统排水、初期雨水、

生活污水、实验质控废水、设备检修废水等。各股废水的水质水量不一，排放时间不一，且污染物种类和浓度差别比较大。

（2）废水具有高盐分的特点：根据污染源强，工艺废水为高浓度有机废水或高含盐高浓度有机废水，难以直接接入污水处理站进行生化处理。

（3)废水具有毒性的特点: 工艺废水中含有毒害的特征因子(如 DMF、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、苯胺类、硝基苯类、三乙胺、乙腈、二甲基亚砜）以及高含卤废水（含较高浓度 AOX、二氯甲烷等污染因子废水），可降解性差。

（4）本项目废水 COD 较高，同时考虑制药废水水质波动影响，生化处理系统需具有相当的耐负荷冲击性能及生物降解性，有较强的稳定性，类比其他制药废水，选择厌氧反应器+好氧工艺。目前使用最多的厌氧反应器是 UASB 和 IC，但是在制药废水处理中，主要选用运行稳定的 UASB 工艺；综合废水中氨氮及总氮指标较高，因此生化处理系统需具有很强的硝化及反硝化能力；因此二级生化处理选择耐冲击负荷能力强的 UASB+二级 AO 组合工艺。

本项目主要以“分类收集、分质处理”的原则选择工艺，具体分类源强如下:

表 7.1.2-1　废水分类源强

类别	编号	废水量(t/a)	污染物	产生情况		治理措施
				浓度(mg/L)	产生量(t/a)	
高浓度工艺废水（高含卤废水 AOX 大于 800mg/L、含硝基苯类、苯胺类、DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜等）	W1-1、W1-2、W2-1、W2-2、W2-3、W2-4、W2-5、W2-6、W2-7、W2-8、W3-3、W3-6、W3-9、W4-1、W4-2、W5-1、W5-2、W5-3、W6-1、W6-2、W6-3、W6-4、W6-5、W6-6、W6-7、W6-8、W7-1、W7-2、	3827.080	COD	410313	1570.301	焚烧炉焚烧处理
			SS	5743	21.980	
			氨氮	3838	14.688	
			TN	19456	74.459	
			AOX	6431	24.614	
			苯胺类	15	0.057	
			盐分	88876	340.135	
			甲苯	714	2.734	
			总铜	39	0.150	
			总磷	5228	20.008	
			氟化物	6652	25.456	
			硝基苯类	21	0.082	
高盐废水	废气洗涤塔废水	27000	COD	11852	320.000	车间蒸发除盐预处理
			SS	2000	54	
			氨氮	150	4.05	
			总氮	180	4.86	
			AOX	650	17.55	
			二氯甲烷	600	16.2	
			甲苯	180	4.86	
			氟化物	16	0.422	
			硫化物	17	0.458	
			盐分	40000	960	
其他高浓度工艺废水、研发废水、高盐废水废	工艺废水（W1-3、W1-4、W3-1、W3-2、W3-4、W3-5、W3-7、W3-	28827.939（81.205t/d）	COD	31026	894.405	铁碳芬顿预处理+综
			氨氮	850	24.50	

气洗涤塔除盐后冷凝水、树脂吸脱附/冲洗废水	8、W4-3、W5-4、W5-5、W5-6、W7-3、W7-4、W9-3-1、W9-3-2、W9-3-3、W9-7-1）、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水、废气洗涤塔废水除盐后冷凝水		总氮	1854	53.459	合处理
			总磷	63	1.812	
			盐分	8255	238	
			甲苯	82	2.360	
			AOX	20	0.569	
			二氯甲烷	10	0.274	
			三氯甲烷	0.08	0.002	
			氯苯	0.04	0.001	
			总铜	5	0.150	
			氟化物	82	2.375	
			硫化物	2	0.046	
			TOC	4608	132.844	
			SS	1961	56.530	
其他废水	真空系统废水、设备清洗废水、地面清洗废水、初期雨水、生活污水、实验质控废水、设备检修废水	130561.064（367.778t/d）	COD	2592	338.448	调节后进行综合处理
			SS	827	107.940	
			氨氮	61	7.987	
			总氮	92	12.051	
			甲苯	3	0.398	
			AOX	14	1.883	
			二氯甲烷	5	0.610	
			盐分	369	48.150	
			石油类	1	0.140	

本项目废水（液）采用分质、分类处理的方式处理，分质、分类处理的原则如下:

①含有毒害难降解物质，如含有DMF、苯胺类、硝基苯类、四氢呋喃、2-甲基四氢呋喃、乙腈、三乙胺、二甲基亚砜，进入污水站会对污水站处理负荷造成很大影响，因此该类工艺废水进入焚烧装置进行处置（由厂内自建焚烧炉进行焚烧处理）。

②部分工艺废水含有较高浓度（大于800mg/L）的AOX，主要为二氯甲烷、氯苯等，该种类型废水由于难生化，有毒性，不适用于生化处理，故该类型废水进入焚烧装置进行处置（由厂内自建焚烧炉进行焚烧处理）。

③其余部分COD大于10万的高浓度工艺废水由于不含有抑制性物质和难降解物质，COD主要贡献物质为甲醇、乙醇、异丙醇等易生物降解和可生物降解的物质，故可经过预处理后进入污水站进一步生化处理。

综上，本项目除了以COD的浓度作为分质、分类处理的依据，还需根据其他有毒有害物质的组成情况、是否容易降解等因素进行相应处理。

7.1.2.2 废水预处理可行性分析

（一）高盐废水处理

拟建项目厂房1（中试）设置1套刮板式薄膜蒸发装置，单台设备蒸发面积5m^2，用于处理废气吸收塔处理产生的高盐废水，废气吸收废水收集后进入薄膜蒸发装置进行浓缩处理，蒸出的轻组分(水)经冷凝后进入污水站处理，重组分(盐)经离心机进行固液分离，分离出的固体进行外委处理，分离出的母液返回薄膜进料罐。

（1）高盐废水源强

表7.2.2 -1　废气处理高盐废水源强表

废水来源	废水编号	废水量（m^3/a）	污染物	污染物产生情况		处理方式
			名称	浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
废气吸收塔高盐废水	/	27000	COD	11852	320.000	车间薄膜蒸发预处理除盐
			SS	2000	54	
			氨氮	150	4.05	
			总氮	180	4.86	
			AOX	650	17.55	

			二氯甲烷	600	16.2	
			甲苯	180	4.86	
			氟化物	16	0.422	
			硫化物	17	0.458	
			盐分	40000	960	

（2）薄膜蒸发析盐预处理工艺描述

① 工艺原理

薄膜蒸发是有效的一种浓缩方法，特点是物料液体沿加热管壁呈膜状流动而进行传热和蒸发，设备内部设有刮板，具有传热效率高，蒸发速度快，物料停留时间短等优点，适合不同沸点物质的分离、浓缩等。

② 工艺流程描述

A 进料系统

车间收集的高盐废水，通过转移泵转移至厂房 1（中试）的薄膜进料罐，然后通过重力流，经流量计、自动调节阀进入薄膜蒸发器，进料流量通过流量计设定值反馈自动调节阀开启度，来自动调节;

B 蒸发系统

物料进入薄膜蒸发器后，经布料器分布到蒸发器加热壁面,然后旋转的刮膜器将物料连续均匀地加热面上刮成厚薄均匀的液膜,并以螺旋状向下推进，在此过程中,旋转的刮膜器保证连续和均匀的液膜产生高速湍流,并阻止液膜在加热面结焦、结垢;

轻组份被加热蒸发形成蒸汽流上升到达和蒸发器直接相连的外置冷凝器，重组份（盐）从蒸发器底部的锥体排出进入重组分接收罐;

C 加热系统

薄膜蒸发器壳程通过热乙二醇进行加热，新鲜蒸汽通过换热器与乙二醇换热，热乙二醇通过循环泵进入蒸发器壳程，加热系统可通过调节阀进行精确控温；热源流程示意如下：蒸汽→蒸汽调节阀→换热器→热乙二醇→薄膜蒸发器壳程→物料;

D 冷凝系统

轻组分(水)蒸发后进入冷凝器管程，冷凝器壳程可以通 30-40℃循环水，

从而对轻组分进行冷凝，冷凝后的轻组分(水)进入轻组分接收罐，通过泵转移至室外废液罐，然后转移至污水处理站;

E 离心系统

重组分罐采用夹套罐，通过循环水对重组分进行降温，然后固液混合物进入离心机分离，分离出的固体（盐）进行外委处理，母液（高盐水）进入母液罐，通过母液输送泵进入薄膜进料罐，与高盐废水混合再次进入薄膜蒸发器进行浓缩;

F 真空系统

薄膜蒸发器可连接真空系统，从而降低蒸发温度，提高蒸发效率；真空系统由车间内螺杆真空泵提供，通过固定管道与系统相连;

车间薄膜蒸发预处理产生的不凝废气经管道收集后进入含卤废气处理系统“一级冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附”处理后经2#28m高排气筒排放。

薄膜蒸发装置的工艺流程如下:

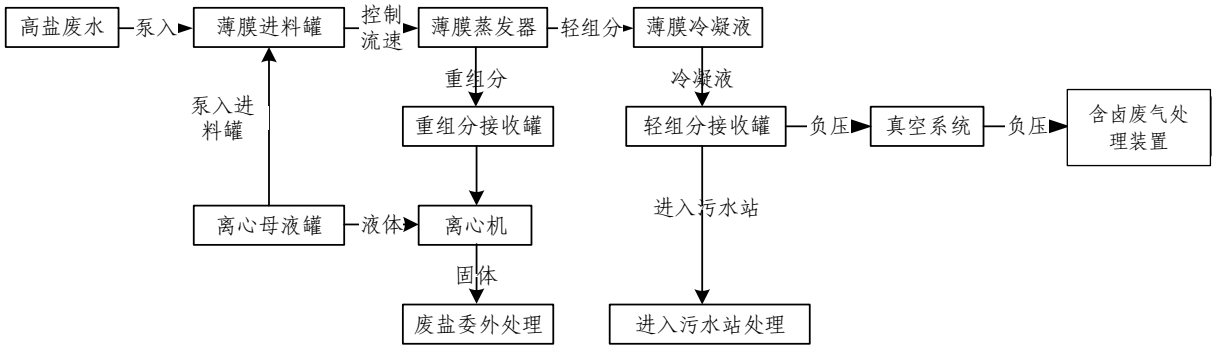


图7.2.2-1薄膜蒸发装置的工艺流程图

（3）预处理效果

表7.2.2 -2 废气处理高盐废水预处理后源强表

废水来源	废水编号	废水量（m^3/a）	污染物	污染物产生情况		处理方式
			名称	浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
高盐废水预处理后废水	/	24000	COD	10400	249.6	进入铁碳芬顿预处理+综合处理装置
			SS	113	2.700	
			氨氮	17	0.405	
			总氮	20	0.486	
			AOX	22	0.527	

			二氯甲烷	14	0.324	进一步处理
			甲苯	122	2.916	
			氟化物	2	0.042	
			硫化物	2	0.046	

废气处理高盐废水除盐预处理后与其他高浓度废水进入铁碳芬顿预处理+综合处理装置进一步处理。

（二）高浓度废水分类处理

（1）高浓度废水工艺

因此，根据生产废水水质，针对生产废水中高含卤废水AOX大于800mg/L以及含硝基苯类、苯胺类、DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜等特征因子较高的工艺废水进入焚烧炉焚烧处理，焚烧炉焚烧对该类废水处理有较好的处理效果。根据前述分析，建设项目中W1-1、W1-2、W2-1、W2-2、W2-3、W2-4、W2-5、W2-6、W2-7、W2-8、W3-3、W3-6、W3-9、W4-1、W4-2、W5-1、W5-2、W5-3、W6-1、W6-2、W6-3、W6-4、W6-5、W6-6、W6-7、W6-8、W7-1、W7-2为需进入焚烧炉处理的高浓度工艺废水。

建设项目中其他高浓度工艺废水（W1-3、W1-4、W3-1、W3-2、W3-4、W3-5、W3-7、W3-8、W4-3、W5-4、W5-5、W5-6、W7-3、W7-4、W9-3-1、W9-3-2、W9-3-3、W9-7-1）、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水、废气洗涤塔废水中含有少量难降解物质，包括二氯甲烷、甲苯、有机氟化物、含氮有机物等物质，需采取预处理工艺去除和分解这些难降解物质，并将部分有机氟化物转化为无机氟化物的同时并去除，为后续生化处理提供条件。从处理效果及投资，考虑到甲苯和二氯甲烷去除效果和氟化物的预处理和去除率，本项目采用铁碳微电解+芬顿处理相结合的铁碳芬顿预处理工艺。

工艺废水（W1-3、W1-4、W3-1、W3-2、W3-4、W3-5、W3-7、W3-8、W4-3、W5-4、W5-5、W5-6、W7-3、W7-4、W9-3-1、W9-3-2、W9-3-3、W9-7-1）、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水、除盐后废气洗涤塔废水，经过收集池单独收集后，经泵提升至铁碳芬顿处理设备，该设备包括铁碳段和芬顿段。在铁碳段先调节pH至酸性，然后在铁碳微电解作用下，分解和去除一部分难

降解有机物为可降解有机物，经过铁碳段后，在芬顿段利用铁碳段出水中的亚铁离子以及酸性pH，通过投加双氧水后，进入芬顿反应，通过芬顿试剂产生的高氧化性的羟基自由基，进一步分解和去除难降解有机物，并将有机氟转化为无机氟化物。芬顿反应后的废水，通过投加氢氧化钙，回调pH的同时去除氟化物，最后通过絮凝沉淀将铁泥和氟泥分离，反应后的出水提升至调节池，进行后续生化反应。

（2）处理必要性及可行性

本项目高浓度废水中高含卤废水COD高，且部分废水中含DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜等特征因子较高，可降解性差。同时制药废水水质具有波动性，直接采用生化处理对污水站冲击较大。考虑到焚烧对高浓度废水具有较好的效果，且废水具有一定的热值，本次拟采用焚烧炉焚烧处理高含卤废水（AOX大于800mg/L）以及含DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜等特征因子的废水，可以满足本项目高浓度废水处理的需求。焚烧炉废水焚烧能力为4000t/a，本项目需处理的废水量为3827.079 t/a，可以满足本项目废水处理的需求。

工程案例：常州合全药业设有立式废液焚烧炉1台，处理30吨/天含盐废水和67吨/天的高热值有机废液，15000Nm^3/h的废气，其废水、废液、废气成分与本项目相近。其生产过程中产生废水性质基本相似，本工程拟采用的焚烧处理工艺属于成熟工艺。

本项目其他高浓度工艺废水（W1-3、W1-4、W3-1、W3-2、W3-4、W3-5、W3-7、W3-8、W4-3、W5-4、W5-5、W5-6、W7-3、W7-4、W9-3-1、W9-3-2、W9-3-3、W9-7-1）、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水、除盐后废气洗涤塔废水含有少量难降解、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、甲苯、有机氟化物、含氮有机物等物质，需采取预处理工艺去除和分解这些难降解物质，并将部分有机氟化物转化为无机氟化物的同时并去除，为后续生化处理提供条件。“铁碳微电解+芬顿氧化+混凝沉淀”作为常用的制药难降解废水处理工艺，主要用于改善废水水质，将大分子的有机物断链成小分子有机物，以利于后续

的生化工艺处理，本项目建设铁碳芬顿预处理系统预处理系统设计处理水量90m^3/d，每年按照355天运行，本项目需预处理水量为81.205t/d，可满足本项目处理需求。化学氧化法作为化学工业废水处理的前处理工艺，破坏废水中大分子有机物的结构，降低后续处理单元的负荷有很好的处理效果，絮凝沉淀对废水中SS、大分子医药产品和中间体都有很好的处理效果。

付国徽（哈尔滨工业大学，2011）在《Fenton-生化处理组合工艺处理制药废水的研究》中发现，利用Fenton预处理实际制药废水的试验研究。试验表明，Fenton氧化预处理制药废水的最佳反应条件为pH=2.5、30%双氧水投加量为24mL/L、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$投加量为1.5g/L、温度为28℃，反应时间180min。在最佳反应条件下，废水的COD去除率为35%左右，B/C可以提高至0.63左右，预处理后废水中二氯甲烷、四氢呋喃、吡啶、DMF、硝基苯、邻甲苯胺的去除率分别为：99.1%、92.0%、53.3%、95.5%、96.1%、99.9%。经Fenton氧化预处理，废水的生化性明显提高，废水的毒性大大降低，废水中有毒有害难降解有机物去除效果显著。

根据《Fenton氧化去除制药企业活性污泥中AOX的效果研究》（陈思，等，环境科学，2016.07）介绍：用芬顿氧化处理合成制药企业活性污泥混合液，考察了不同Fe^{2+}、H_2O_2投加量和不同反应时间下污泥与上清液中AOX的去除效果，结果表明，污泥中含有11种有机卤代物，Fenton氧化后有8种不再检出；3种仍有检出，但浓度有所降低，去除率约40%~50%。与此同时，污泥中对二甲苯、邻苯二甲酸二异丁酯等非有机卤代物类有毒有害有机物也得到有效去除。

工程案例1: 江西东邦药业有限公司位于江西奉新工业园区，为化学原料药及中间体生产公司，主要产品涉及治疗心血管药物和抗病毒药物及造影剂等的中间体，水质中部分特征因子与本项目类似。其高浓废水预处理工艺为："高浓调节池→预处理芬顿"，预处理后的高浓废水与其他废水混合，综合废水处理工艺为："综合调节池→水解酸化→UASB→AO→深度芬顿→排放。根据江西东邦药业有限公司监测数据，在进水COD平均为23400mg/L的条件下，

预处理芬顿出水COD平均在15100mg/L，平均去除率在35.5%左右，B/C由预处理前的0.2左右提升到0.4左右；可以满足综合废水处理系统进水要求。

工程案例2: 南京海润医药有限公司精制药高新技术产业化项目主要为奥沙利铂原料药、奈达铂、右丙亚胺原料、培美曲塞二钠、奥美拉唑钠原料药、兰索拉唑原料药、四乙酸等原料药生产，项目废水主要为抗肿瘤车间过滤、洗涤废水，普通精制车间分离，过滤废水及中间体合成车间离心废液，高浓度废水经“铁碳微电解+芬顿氧化”，厂区混合废水经“UBF+兼氧池+接触氧化+二沉池+生物碳滤池”处理后接管至园区污水处理厂。项目2015年10月19日-20日进行验收监测，废水监测浓度如下表所示:

表 7.1.2-2 同类型企业废水监测结果

项目 采样	COD	氨氮	SS	总磷
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
高浓度废水浓度	9600	/	/	/
UBF 进水	1820	7.68	69	0.37
出水	39	0.138	5	0.33
标准值	500	45	400	8

根据监测结果，“铁碳微电解+芬顿氧化”对COD的预处理效率为81%。

类比同类型工程案例去除效率，建设项目高浓废水铁碳芬顿预处理系统去除效果如下。

表7.1.2-2 高浓度废水预处理去除效果（mg/L）

项目	COD	NH_3-N	TN	盐分	甲苯	AOX	二氯甲烷	TP	硫化物	氟化物	TOC
进水	30752	842	1838	8182	81	20	9	62	82	1.6	3584.9
去除率	30%	5%	5%	-2%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	30%
出水	21526	800	1746	8346	41	10	5	31	41	0.8	2509.4

高浓废水经铁碳芬顿预处理，降低毒性、提高可生化性之后，进入厂区综合污水站进一步处理。

7.1.2.3 综合处理可行性分析

（1）污水处理工艺介绍

污水处理站处理工艺见图 7.1.1-2。

污水处理站工艺简介:

①调节池：各路废水进入综合调节池混合均匀，提升至一级混凝沉淀装置进行酸碱调节（硫酸或氢氧化钙）和混凝絮凝（PAC、PAM），去除进水悬浮物和部分氟化物；后污泥排至污泥池，出水自流至水解配水池。

②水解酸化：在配水池经过温度控制后，经循环泵提升至水解酸化池进水水解和酸化，出水一部分回流至配水池，一部分进入厌氧配水池。

③UASB: 水解酸化的出水进入厌氧处理系统，其中，厌氧系统设置有配水池和内外循环，同样经过温度控制和酸碱调节进入厌氧处理系统，在厌氧处理系统中将大部分的有机物发酵为沼气，并进一步水解难降解物质和氨化有机氮。系统的出水小部分回流至配水池，以稀释进水的部分物质的毒性抑制浓度，提高 COD 的降解效率，同时提高有机氮的转化效率。其余大部分厌氧出水进入后续的 AO 生化系统。

④二级 A/O: 厌氧出水下进入缺氧池，与回流的硝化液和污泥进行混合进行反硝化脱氮反应，反硝化后的混合液进入好氧池，微生物在有氧环境下，进行好氧反应和硝化反应，硝化液回流至缺氧池，混合液进入二段 AO 继续进行脱氮反应，后进入二沉池进行泥水分离，分离后的污泥回流至缺氧池，上清液自流进入下级工艺，剩余污泥排入污泥池。

系统设置有两级 AO 脱氮工艺，第一级的主要功能是对大部分的 COD 和有机氮进行去除和氨化，另外将少部分氨氮和总氮进行去除；第二级 AO 的功能主要是对氨氮进行硝化和反硝化去除；每级 AO 生化系统的硝化液按照 100-500%回流比设计，同时第二级 AO 的出水也能够回流至第一级的 AO 的缺氧池进行反硝化脱氮；每级 AO 的污泥回流按照 100%-150%设计，系统中的微生物浓度维持 5000-8000mg/L。

⑤混凝沉淀：好氧系统出水进入沉淀池泥水分离后，排入二级混凝沉淀池（作为终沉池），经过加药反应和沉淀分离进一步去除悬浮物、总磷和氟化物，分离后合格废水进排放水池，不合格废水进应急储池转回调节池，污泥经过排泥泵进入污泥池。

⑥污泥浓缩+脱水+干化：水解酸化剩余污泥、UASB 池剩余污泥、两级

AO 系统剩余污泥、两级混凝沉淀池污泥排入污泥池，进行浓缩、脱水、干化处理。

污泥脱水采用叠螺脱水机作为污泥干化之前的脱水预处理设备，减少污泥干化的处理量。污泥干化选用污泥干燥成套设备，利用蒸汽加热方式，提供热量加热污泥，排出湿热气体，干泥出料。污泥干燥机自带除尘设备，废气经一级-7 度冷却水冷凝，排放的粉尘可忽略不计，污泥脱水干化有机及恶臭气体通过整体负压收集进入污水站低浓度废气处理系统“氧化/碱洗+活性炭吸附”进行处理。

（2）污水处理可行性分析

①水量可行性分析

建设项目拟建一套处理规模 1000t/d 的综合污水处理装置，用于处理本项目废水。根据表 7.1.2-1，建设项目接入污水处理站生化系统的废水量约为 446.06t/d，在综合污水处理站处理能力范围之内。

②影响因子分析

根据综合废水水质分析，对生化系统产生冲击的主要是来自项目废水中的部分特征因子。

综合废水水质对生化系统影响分析如下:

(1)敏感物质的抑制影响

废水中对于生化系统的抑制因子和特征污染物包括硫酸根、甲苯和二甲苯、二氯甲烷、AOX。

针对本项目废水的水质特点，有机溶剂种类比较多，为了使厌氧反应器能长期有效的稳定运行，需对废水中的毒性和难降解有机物浓度进行分析。相关物质对厌氧的抑制浓度如下表所示。

表 7.1.2-3 厌氧反应器毒性物质的浓度限值

序号	毒性物质	调试阶段运行浓度限值（mg/l）	正常运行阶段浓度限值（mg/l）
1	SO_4^{2-}	＜1000	＜1000
2	苯类	＜260	＜1000
3	二氯甲烷	＜30	＜100

A、硫酸根:

根据《中华人民共和国国家环境保护技术标准升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范》HJ 2013-2012》4.2.2 中 UASB 进水条件要求，进水中的硫酸盐浓度宜小于 1000mg/L。硫酸根对厌氧的影响主要是硫酸盐还原菌将硫酸根还原成硫化氢，进而影响产甲烷菌活性。本设计中，由于车间预处理包括蒸发除盐工艺，根据进入生化系统源强计算，进入生化系统总盐分为 1820mg/L，其中硫酸根浓度小于 68mg/L，在厌氧的可承受范围之内。

B、甲苯:

甲苯属于微生物难降解但驯化后可降解物质，本污水处理工艺采用了酸化水解、UASB、缺氧、好氧生化等组合生化工艺，对甲苯的处理具有针对性。据《甲苯对厌氧反应过程的影响研究》（万斌等化学与生物工程 2012Vol: 29，No7，P72）介绍: 采用 UASB 反应器，温度在 30℃，当甲苯浓度在<70mg/L，在厌氧中可以得到有效的降解，出水降解浓度可以达到 0.1mg/L，降解率可以达到 99%以上。为了保证甲苯等难降解的物质去除，本设计在厌氧前端设置有水解酸化工艺，在进入厌氧反应前能够进一步保证甲苯、氯苯等特征污染物处理分解。

C、二氯甲烷和 AOX:

由于二氯甲烷（DCM）为 Cl 化合物且含有 C-Cl 键，其是否具有可生物降解曾颇有争议，直至 1980 年 Brunner 等首次从工业废水中分离出了能以 DCM 作为唯一碳源和能源的菌株。

刘洪霞等从浙江某制药厂废水处理池的活性污泥中分离筛选出 1 株 DCM 高效降解菌，并研究其降解特性。据《二氯甲烷降解菌 Methylobacterium rhodesianum H13 的分离鉴定及降解特性研究》（刘洪霞等环境科学 2013Vol: 34，No9，P3614-3619）介绍，分离筛选到 1 株能以二氯甲烷（DCM）为唯一碳源和能源生长的菌株 H13，在初始菌体浓度 0.82mg/L、pH 7.0 和温度 30 度条件下 Methylobacterium rhodesianum H13 能够于 23h 内将 5mmol/L 的 DCM 完全降解。

所以经过驯化和筛选，废水中的二氯甲烷通过生化作用能够得到有效的降解。

(2)盐分的影响

本项目建成后，全厂综合污水盐分为 1820.97mg/L，根据钱易等《活性污泥处理系统耐含盐废水冲击负荷性能》，在 NaCl 浓度为 0.1~0.5g/L 时冲击不会影响活性污泥处理系统的运行；而当活性污泥系统受到的 NaCl 冲击负荷小于 5g/L 时系统不会受到太大的影响，活性污泥的 OUR（活性污泥的氧摄入速率）和系统的 TOC（总有机碳）去除率仍能够保持正常。建设项目废水不会对后续生化系统产生影响。

(3)铜离子的影响

本项目废水中涉及氧化亚铜、碘化亚铜，在水中溶解度较小，但是铜在一定浓度下是微生物活性的抑制剂，反硝化细菌对铜离子的存在非常敏感，由于项目废水中含有磷酸盐，磷酸根离子可与铜离子形成稳定的络合物，在混凝沉淀阶段去除，进入生化系统的铜离子浓度小于 0.5mg/L，其对生化系统的影响较小。

③脱氮除磷有效性

废水中的总氮主要以有机氮为主，氨氮次之。对于有机氮可通过水解酸化和 UASB 氨化作用释放为氨氮，氨氮再通过 AO 缺氧好氧脱氮系统进行去除。废水中每年实际产生 TN 的量为 62.246t/年，系统设计去除 TN 能力为 105t/年，其中缺氧池反硝化速率按照 0.07kgNO_3-N/kgMLVSS/d，好氧池氨氮负荷按照 0.1kg/m^3/d，满足实际脱氮需求。

综合处理系统中 TP 进水 5.72mg/L,出水标准 4mg/L；主要是以投加药剂化学除磷方法去除，投加系数按照 3 倍，反应完成后通过混凝沉淀分离出总磷从而达到去除目的。

④处理可行性分析

工程案例：建设项目与常熟药明康德新药开发有限公司新药生产和研发一体化项目（一期）类似，从事主要从事高新医药原料药、关键中间体、制

剂产品的研究开发和生产，根据分析其主要原辅料与本项目相同。其产生的废水水质情况相类似，常熟药明康德新药开发有限公司污水站处理工艺为“调节池+水解酸化池+UASB+A/O+二沉池+混凝沉淀”，与本项目工艺类似。根据常熟药明康德新药开发有限公司 2022 年 12 月 10 日委托谱尼测试集团江苏有限公司对该项目废水处理设施进口（调节池）、UASB 池出口、A/O 池出口、废水总排口的监测数据，进出水水质及处理效果见下表，各监测指标均能达标排放。

表 7.1.2-2 常熟药明康德新药开发有限公司废水处理系统监测结果（pH 无量纲）

监测点位	监测日期		监测结果（mg/L，pH 无量）										
			pH 值	**COD**	**SS**	**氨氮**	**TN**	**TP**	**甲苯**	**二氯甲烷**	**氟化物**	**石油类**	**全盐量**
废水处理设施进口（调节池）	2022.12.10	第一次	8.8	$7.72*10^3$	164	40.6	232	23.6	2.55	21.7	12.2	30.3	$4.04*10^3$
		第二次	8.6	$6.30*10^3$	142	40.6	236	22.7	2.96	25.6	12.1	30.3	$4.09*10^3$
		第三次	8.6	$6.43*10^3$	136	40.5	230	23.9	2.54	27.6	12.4	30.3	$4.21*10^3$
		第四次	8.8	$5.86*10^3$	157	41.4	227	22.6	2.97	29.4	11.8	30.3	$4.11*10^3$
UASB 池出口		第一次	7.4	$1.77*10^3$	518	106	153	6.09	0.119	0.0498	10.2	4.86	$3.62*10^3$
		第二次	7.4	$1.70*10^3$	537	100	161	5.87	0.124	0.0153	10.0	4.85	$3.64*10^3$
		第三次	7.4	$1.86*10^3$	544	92.5	159	5.93	0.15	0.0083	9.89	4.84	$3.69*10^3$
		第四次	7.4	$1.95*10^3$	529	96.1	153	5.69	0.149	0.0067	10.4	4.83	$3.68*10^3$
A/O 池出口		第一次	8.3	305	182	18.4	49.4	3.49	0.0175	0.0055	4.78	0.74	$2.18*10^3$
		第二次	8.3	318	179	18.2	47.9	3.34	0.0089	0.0053	4.72	0.61	$2.14*10^3$
		第三次	8.3	320	173	19.2	49.6	3.3	0.0093	0.0052	0.58	0.73	$2.18*10^3$
		第四次	8.3	332	192	17.9	49.3	3.43	0.0194	0.0057	4.89	0.73	$2.16*10^3$
厂区污水总排口		第一次	8.4	62	15	8.91	13.6	0.24	0.0222	0.0394	1.55	0.06L	$2.04*10^3$
		第二次	8.4	65	17	8.35	14.2	0.24	0.0014L	0.0068	1.58	0.06L	$2.06*10^3$
		第三次	8.1	60	13	8.87	14.6	0.24	0.0014L	0.0048	1.54	0.06L	$2.04*10^3$
		第四次	8.1	69	14	8.8	12.7	0.26	0.0014L	0.0048	1.56	0.06L	$2.02*10^3$
		评价标准	**6~9**	**500**	**400**	**30**	**50**	**4**	**0.5**	**4**	**20**	**20**	**4000**
		评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
废水处理设施	2022.12.11	第一次	8.5	$7.17*10^3$	143	39.4	230	24.6	3.54	26.9	11.1	14.1	$4.13*10^3$
		第二次	8.5	$6.86*10^3$	149	38.1	239	24.0	2.44	8.54	11.7	12.5	$4.17*10^3$

监测点位	监测日期	监测结果（mg/L，pH 无量）										
		pH 值	**COD**	**SS**	**氨氮**	**TN**	**TP**	**甲苯**	**二氯甲烷**	**氟化物**	**石油类**	**全盐量**
进口（调节池）	第三次	8.5	$8.14*10^3$	138	39.3	245	23.6	5.61	18.1	11.4	12.5	$4.16*10^3$
	第四次	8.5	$8.06*10^3$	134	39.6	222	23.1	5.58	19.1	11.6	12.5	$4.09*10^3$
UASB 池出口	第一次	7.3	$1.87*10^3$	558	95.4	161	6.09	0.215	0.0384	9.96	2.66	$3.61*10^3$
	第二次	7.3	$1.67*10^3$	562	105	164	6.09	0.233	0.0104	10	2.66	$3.58*10^3$
	第三次	7.3	$1.43*10^3$	553	102	168	6.12	0.229	0.0066	9.73	2.66	$3.70*10^3$
	第四次	7.3	$1.52*10^3$	571	107	164	6.11	0.233	0.004	9.85	2.66	$3.68*10^3$
A/O 池出口	第一次	8.2	333	189	20	50	3.55	0.0014L	0.001L	5.13	0.98	$2.23*10^3$
	第二次	8.2	352	194	19.5	40.7	3.46	0.0014L	0.001L	5.25	0.98	$2.17*10^3$
	第三次	8.2	405	175	19.7	43.2	3.48	0.0014L	0.001L	5.03	1.04	$2.21*10^3$
	第四次	8.2	338	197	20.2	48.3	3.41	0.0014L	0.001L	5.17	1.1	$2.19*10^3$
厂区污水总排口	第一次	8.1	60	16	0.06L	15.5	0.25	0.0014L	0.0056	1.6	0.06L	$1.98*10^3$
	第二次	8.1	62	17	0.06L	15.1	0.24	0.0014L	0.0045	1.62	0.06L	$2.07*10^3$
	第三次	8.4	65	12	0.06L	15.8	0.24	0.0014L	0.0046	1.58	0.06L	$2.06*10^3$
	第四次	8.2	69	15	0.06L	14.6	0.24	0.0014L	0.0037	1.59	0.06L	$2.05*10^3$
	评价标准	**6~9**	**500**	**400**	**30**	**50**	**4**	**0.5**	**4**	**20**	**20**	**4000**
	评价结果	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**	**达标**

注：上表中“L”表示该项目的测试结果低于分析方法检出限，“L”左侧数据为对应项目的检测限。

药明康德废水处理设施综合进水 COD 最高为 8140mg/L、二氯甲烷最高为 29.4mg/L、甲苯最高为 5.61mg/L，COD 总去除效率平均为 99.10%，SS 总去除效率平均为 89.76%，氨氮总去除效率平均为 89.25%，TN 总去除效率平均为 93.76%，TP 总去除效率平均为 98.96%，甲苯总去除效率平均为 99.81%，二氯甲烷总去除效率平均为 99.96%，氟化物总去除效率平均为 86.60%，石油类总去除效率平均为 99.83%，全盐量总去除效率平均为 50.54%。

参照相关案例效果，建设项目综合污水预计去除效果如下。

表 7.1.2-3　建设项目综合污水去除效果（mg/L）

处理单元名称	COD	TN	NH_3-N	TP	甲苯	二氯甲烷	AOX	氟化物	SS	盐分	铜	硫化物	TOC
调节池进水	5958.95	387.73	192.88	5.59	9.74	4.61	13.38	13.57	1018.95	1794.88	0.93	0.14	450.35
调节池出水	5958.95	387.73	192.88	5.59	9.74	4.61	13.38	13.57	1018.95	1794.88	0.93	0.14	450.35
去除率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
混凝沉淀装置进水	5958.95	387.73	192.88	5.59	9.74	4.61	13.38	13.57	1018.95	1794.88	0.93	0.14	450.35
混凝沉淀装置出水	5661.00	387.73	192.88	3.35	9.74	4.61	13.38	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.14	427.84
去除率	5%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	20%	65%	-5%	55%	0%	5%
水解酸化池进水	5661.00	387.73	192.88	3.35	9.74	4.61	13.38	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.14	427.84
水解酸化池出水	4811.85	387.73	231.45	3.35	3.90	1.84	9.36	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.14	363.66
去除率	15%	0%	-20%	0%	60%	60%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	15%
UASB 进水	4811.85	387.73	231.45	3.35	3.90	1.84	9.36	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.14	363.66
UASB 出水	3368.30	368.34	277.75	3.35	1.56	0.74	4.68	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	254.56
去除率	30%	5%	-20%	0%	60%	60%	50%	0%	0%	0%	0%	10%	30%
一级 AO 进水	3368.30	368.34	277.75	3.35	1.56	0.74	4.68	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	254.56
一级 AO 出水	1347.32	147.34	111.10	3.35	0.70	0.37	2.81	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	101.83
去除率	60%	60%	60%	0%	55%	50%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	60%
二级 AO 进水	1347.32	147.34	111.10	3.35	0.70	0.37	2.81	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	101.83
二级 AO 出水	404.20	29.47	16.66	3.35	0.32	0.17	1.69	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	30.55

去除率	70%	80%	85%	0%	55%	55%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	70%
混凝沉淀进水	404.20	29.47	16.66	3.35	0.32	0.17	1.69	10.85	356.63	1884.62	0.42	0.13	30.55
混凝沉淀出水	404.20	29.47	16.66	1.68	0.32	0.17	1.69	8.68	178.32	1978.85	0.21	0.13	30.55
去除率	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	20%	50%	-5%	50%	0%	0%
接管标准	≤500	≤50	≤30	≤4	≤0.5	≤0.2	≤8.0	≤20	≤400	≤4000	≤0.5	≤0.5	≤35

因此，建设项目废水经综合处理后可达标排放。

7.1.2.4 污水处理站主要设施及运行参数

建设项目污水处理站主要设施及参数如下。

（1）废水收集池:

单格尺寸（L×B×H）: 5×3×8m

有效水深: 7.5m（预留超高 0.5m）

单套有效池容: 112m^3

数量: 10 座

结构: 半地上式钢砼（与调节池合建，内壁 7 油 5 布防腐）

（2）预处理系统

废水铁碳芬顿预处理设备: 材质碳钢 7 油 5 布防腐，处理能力 4m^3/h,含加药系统

（3）调节池

单格尺寸（L×B×H）: 13×11×8m

数量: 3 格

有效水深: 7.5m（预留超高 0.5m）

总有效池容: 3150m^3

总停留时间: 75h

结构: 半地上式钢砼

（4）水解配水池

数量: 2 座

尺寸（L×B×H）: 4.25×3×8.0m

有效水深: 7.4m（预留超高 0.6m）

总有效容积: 188m^3

总停留时间: 4.5h

结构: 半地上式钢砼（内壁 7 油 5 布防腐）

（5）水解酸化池

单座尺寸（L×B×H）: 9×6×11 m

数量：2 格

有效水深：10.4m（预留超高 0.6m）

总容积：1100m^3

总停留时间：26 h

形式：竖流式水解酸化池

上升流速：0.8m/h-1.1m/h

设计污泥浓度：10g/L

结构：半地上式钢砼，内壁 7 油 5 布防腐

（6）厌氧配水池

数量：2 座

尺寸（L×B×H）：4.25×3×8.0m

有效水深：7.4m（预留超高 0.6m）

总有效容积：188m^3

总停留时间：4.5h

结构：半地上式钢砼（与调节池合建，内壁 7 油 5 布防腐）

（7）厌氧 UASB 池

单座尺寸（L×B×H）：9×6×11 m

数量：6 格

有效水深：10.4m（预留超高 0.6m）

总容积：3300m^3

总停留时间：78 h

形式：竖流式

上升流速：0.4m/h-0.6m/h

容积负荷：2.44 kgCOD/(m^3.d)

产气量：74m^3/h

设计污泥浓度：10g/L

结构：半地上式钢砼，内壁 7 油 5 布防腐

（8）一级 AO 生化系统

缺氧池：两组并联

单格尺寸（L×B×H）：9×4×8m

数量：2 格

有效水深：7.1m（预留超高 0.9m）

总有效容积：504m^3

停留时间：12.1h

设计污泥浓度：6g/L

结构：半地上式钢砼

好氧池：两组并联

有效水深：7.0m（预留超高 1m）

总有效容积：1512m^3

停留时间：36.3h

好氧容积负荷：1.5kgCOD/m^3·d

总氮负荷：0.1kgTN/m^3·d

结构：半地上式钢砼

二沉池：两组并联

型式：辐流式沉淀池

单组尺寸（L×B×H）：7.2×7.2×6.5m

有效水深：5.3m（预留超高 1.2m）

表面负荷：0.4m^3/（m^2*h）

结构：半地上式钢砼

（9）二级 AO 生化系统

缺氧池：两组并联

单格尺寸（L×B×H）：9×5×8m

数量：2 格

有效水深：7.1m（预留超高 0.9m）

总有效容积：630m^3

停留时间：15h

设计污泥浓度：6g/L

结构：半地上式钢砼

好氧池：两组并联

有效水深：7.0m（预留超高 1m）

总有效容积：1890m^3

停留时间：45.4h

好氧容积负荷：1.0kgCOD/m^3·d

总氮负荷：0.1kgTN/m^3·d

结构：半地上式钢砼

二沉池：两组并联

型式：辐流式沉淀池

单组尺寸（L×B×H）：7.2×7.2×6.5m

有效水深：5.3m（预留超高 1.2m）

表面负荷：0.4m^3/（m^2*h）

结构：半地上式钢砼

（10）二级混凝沉淀

混凝池：两组并联

尺寸（L×B×H）：1.7×1.2×6.5m

数量：1 格

停留时间：24min

絮凝池：两组并联

尺寸（L×B×H）：1.7×1.2×6.5m

数量：2 格

停留时间：24min

沉淀池：两组并联

单组尺寸（L×B×H）：4×4×6.5m

有效水深：5.0m（预留超高 1.5m）

表面负荷：1.3m^3/（m^2*h）

结构：半地上式钢砼

数量：1 座

结构：半地上式钢砼

（11）排放水池

尺寸（L×B×H）：9×8×8m

有效水深：6m（预留超高 2m）

有效容积：864m^3

停留时间：20.7h

数量：1 座

结构：半地上式钢砼

（12）地下收集池

尺寸（L×B×H）：8×4×4.8m

有效水深：3.5m（预留超高 0.5m）

有效池容：138m^3

结构：地下式钢砼

（13）污泥池

尺寸（L×B×H）：6.1×4×8.0m

有效水深：7.5m（预留超高 0.5m）

有效池容：171m^3

结构：半地下式钢砼

7.1.3 接管可行性分析

7.1.3.1 园区污水处理厂污水处理工艺

园区污水处理厂规划规模为3万吨/天，收水范围包括本次规划区域（2.5万吨/天）、海虞镇福山片区（0.5万吨/天），排污口位于走马塘。其中一期1万

吨/天已建成并投入使用，二期（即常熟中法工业水处理有限公司）1万吨/天已于2019年底投入试运行，待园区污水厂3万吨/天全部建成后，2.1万吨/天的尾水排入走马塘，0.9万吨/天的尾水排入生态湿地处理中心进行深度处理回用。

目前园区污水处理厂一期工程采用“Fenton 氧化预处理、物化沉淀+水解酸化+A/O+活性炭深度处理”工艺作为主体处理工艺，处理工艺如图7.1.4-1所示:

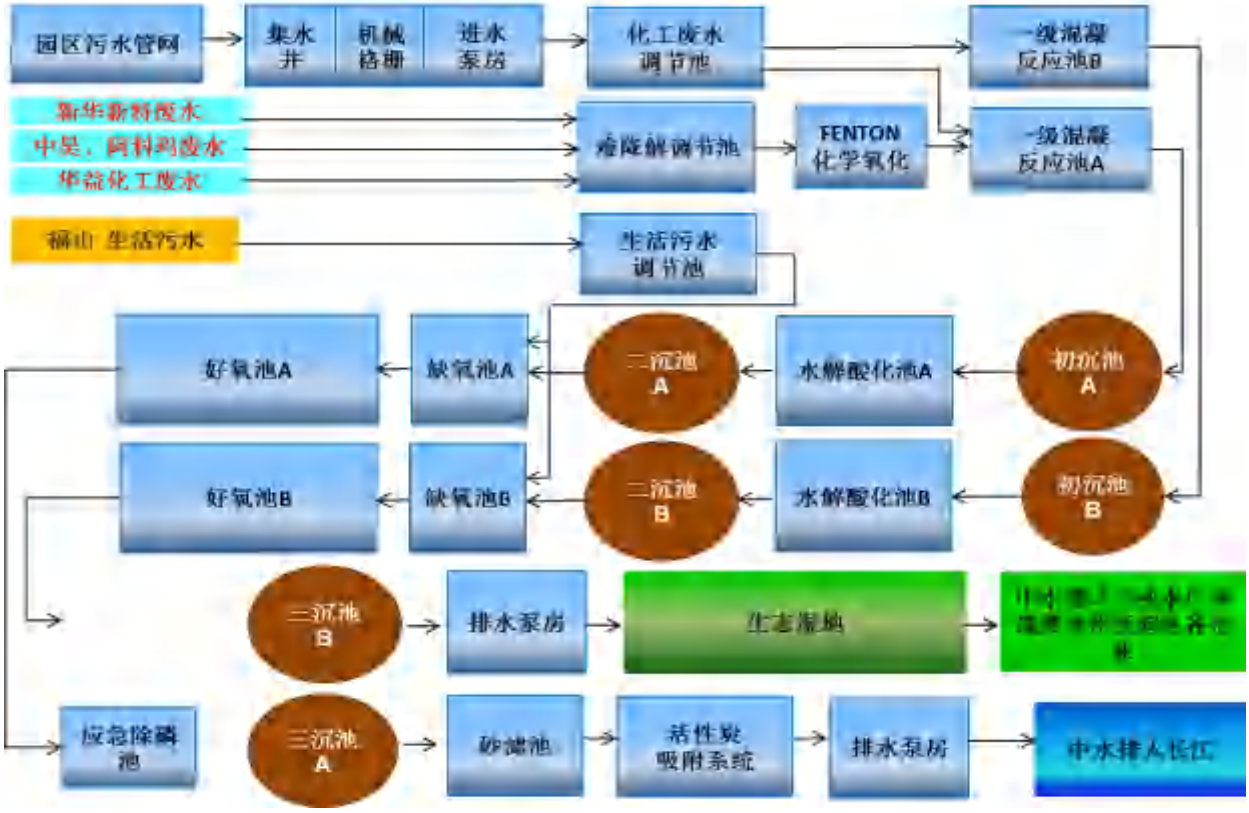


图 7.1.3-1　园区污水处理厂一期工程处理工艺流程

园区污水处理厂二期工程对一期工程处理工艺进行了部分优化改进，采用以“调节+混凝沉淀+厌氧+缺氧+好氧+深度氧化+高密度沉淀池+滤布滤池+次氯酸钠消毒”为主的处理工艺，并辅以“应急事故池-活性炭吸附”作为应急措施，二期工程处理工艺如图 7.1.3-2 所示:

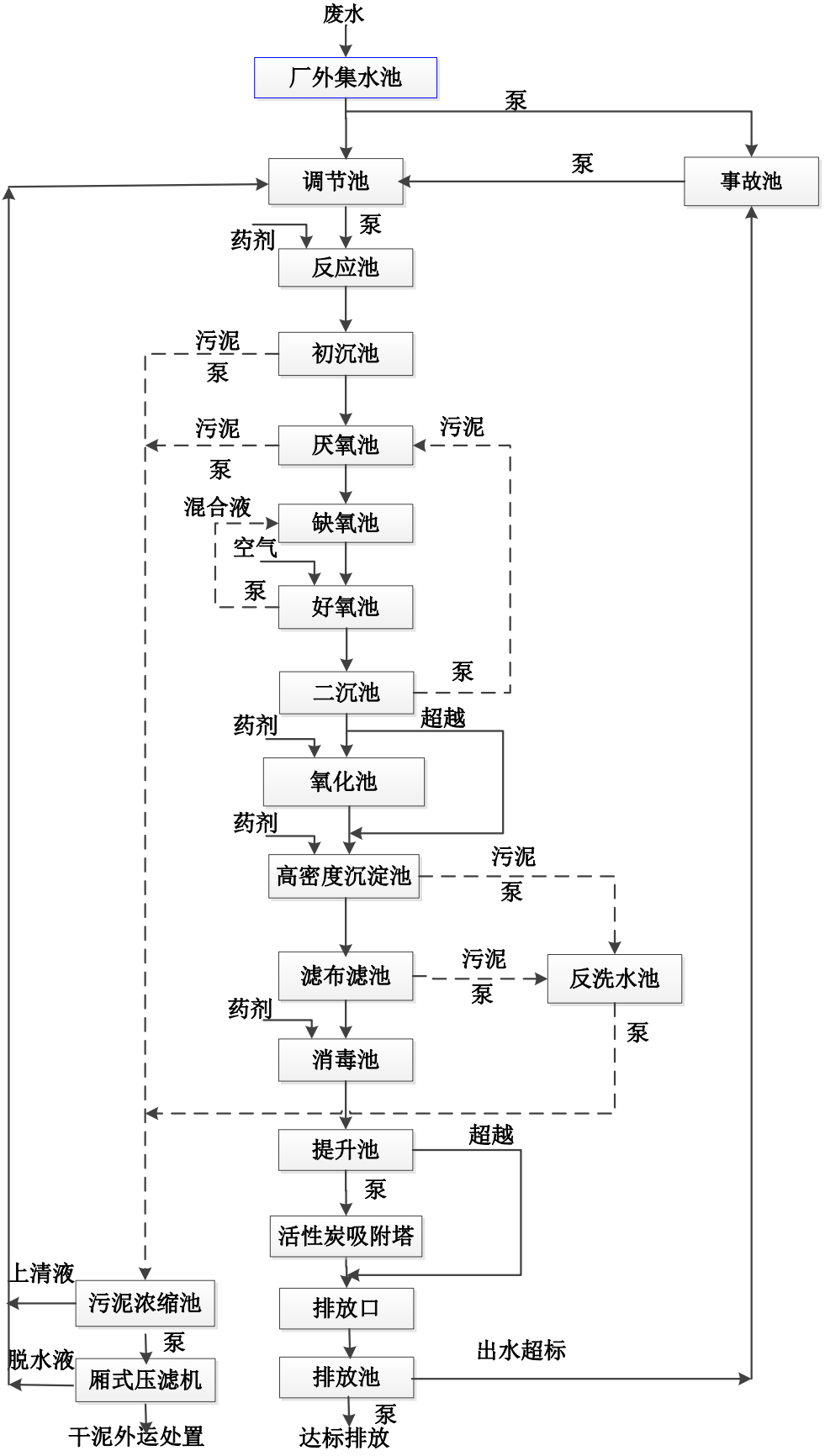


图 7.1.3-2　园区污水处理厂二期工程处理工艺流程

7.1.3.2 项目废水接管可行性分析

本项目废水经厂区污水处理站分类收集、分质处理后，各项污染物均可满足园区废水接管标准。本项目在常熟中法工业废水处理有限公司接管范围内，污水主管网已敷设至项目周边道路，企业已经与常熟中法工业水处理有限公司签订废水接管协议（附件7）。

建设项目废水排放量567.377t/d，目前园区污水处理厂实际处理量1.4万吨/天，二期（常熟中法工业废水处理有限公司）1万m^3/d污水处理工程已于2019年底投入试运行，园区污水处理厂总处理规模为2.0万m^3/d，尚有足够余量接纳本项目新增废水。因此建设项目接管排放的废水不会对园区污水处理厂的正常运行产生影响。

目前园区污水厂运行状况良好，污水处理厂尾水COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物等主要指标能够稳定达到《化学工业水污染物排放标准》（DB32/939-2020），尾水排入走马塘。

7.1.4 废水处理经济可行性分析

建设项目设置高浓废水铁碳芬顿预处理系统、污水综合处理站（调节+水解酸化+UASB+二级 A/O+二级混凝沉淀）1座配套在线监测系统及管线等，总投资需1885.64万元，焚烧炉投资纳入废气治理措施中。废水处理措施占项目总投资6亿元的3.14%，所占比例较低。

建设项目废水处理运行费用包含药剂费、蒸汽费、电费、人工费等。

（1）药剂费

建设项目废水处理过程中的药剂费主要为投加的酸/碱、PAC、PAM、除氟剂、芬顿药剂等，该部分费用约为2.94元/吨废水，建设项目需处理废水量为202635.074吨/年，因此建设项目废水处理药剂费为60万元/年。

（2）蒸汽费

建设项目废水处理污泥干化和冬季厌氧处理水升温共计蒸汽量使用量约为7000t，蒸汽来源于厂内焚烧炉自产蒸汽，故不进行计算。

（3）电费

根据实际运行情况，污水站、蒸发浓缩设备等吨水电费平均约为 7.75 元，建设项目需处理废水量为 201419.003 吨/年，因此建设项目废水处理电费为 160 万元/年。

（4）人工费

污水站按照四班运转模式，每班 2 人，化验室 2 人，负责人 1 人，合计 11 人。按照 5000 元/月计算，则人工费为 66 万元。

（5）废水焚烧费用

项目新建焚烧炉处理高浓度废水，焚烧每吨废水 987.86 元，项目需焚烧废水量 3827.080t/a，焚烧处理费用为 378 万元。

综上，建设项目废水装置运行成本为 664 万元/年，占其年纯利润 20551 万元的 3.2%，所占比例较低。因此，可认为本项目的废水处理工艺在经济上是可行的。

7.2 废气污染防治措施评述

7.2.1 概述

根据生产工艺及污染源强分析，建设项目产生的废气包括有组织废气和无组织废气，其中有组织废气主要包括以下几类:

（1）工艺废气

根据前述分析，工艺废气主要包括厂房 2（生产）、厂房 1（中试）的生产废气、研发废气等。

（2）定点排风废气

考虑到车间在打料、物料周转、短暂性敞口操作可能产生较低浓度废气，本项目针对厂房 1（中试）、厂房 2（生产）的定点排风废气采用万向集气罩收集方式。车间定点排风废气主要污染物为粉尘、氯化氢、非甲烷总烃等。

（3）污水处理站废气

建设项目针对污水处理站高浓度废气散发源包括：高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB 池、缺氧池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，整体负压通风换气收集；低浓度废气散发源包括：好氧池、混凝

絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，污泥脱水干化间整体负压通风换气，污水处理站运行过程产生一定量的废气。

（4）储罐废气

建设项目罐区含卤废气收集后经过“水洗+树脂吸附/蒸汽脱附”预处理后进入“碱洗+活性炭”处理，不含卤废气经管道收集后经“碱洗+除雾+RTO 焚烧+冷却+碱喷淋”处理，主要污染物为甲苯、二氯甲烷、甲醇等。

（5）危废暂存废气

建设项目危险废物暂存过程中产生的废气经整体换风后处理。

（6）设备清洗废气

建设项目清洗方式为溶剂清洗+水清洗。首先使用有机溶剂（主要为甲醇）对设备进行初次清洗，清洗过程中产生一定的废气。设备清洗废气经一级碱洗预处理后进入“碱洗+RTO+冷却+碱洗”末端处理装置进行处理。

（7）研发楼废气

项目研发楼涉及小试研发及质检，用到乙醇、二氯甲烷、乙腈、甲醇等有机溶剂，研发楼设置 150 个 1.8m 宽通风橱（风量 1500m^3/h *个）和 30 个公斤级实验通风橱（风量 4200m^3/h*个），废气分别经通风橱收集后经过“碱洗+活性炭吸附”处理。

（8）树脂脱附不凝汽

项目含卤工艺废气经管道收集碱洗预处理后采用“水洗+树脂吸附”进行处理，饱和后的树脂吸附剂采用 0.2Mpa 低压蒸汽再生，再生出的气相返回到 2 级螺旋板冷凝器冷凝后收集至油水分离器，一级换热器采用 30℃冷却循环水，二级冷凝器采用 7℃冷冻循环水，再生过程产生不凝废气。树脂脱附废气与车间含卤废气一同进入“水洗+二级树脂吸附”装置处理后，再经“碱洗+活性炭吸附”末端处理装置处理。

（9）废气吸收塔废水析盐废气

项目设置的废气洗涤塔产生的废气吸收废水含有大量的盐分，经过车间

减压浓缩装置进行预处理析盐，控温≤50℃，P≤0.085Mpa 下减压浓缩，气相采用一级循环水和一级乙二醇冷冻液（-25℃）冷凝，产生不凝汽经管道收集处理。

（10）RTO 焚烧尾气

RTO 焚烧尾气主要污染物种类为 SO_2、NOx、烟尘、非甲烷总烃等。

（11）焚烧炉焚烧尾气

焚烧炉焚烧尾气主要污染物种类为 SO_2、NOx、烟尘、HCl、HF、HBr、二噁英等。

根据以上分析及车间分布情况，建设项目废气处理线路见图 7.2.1。

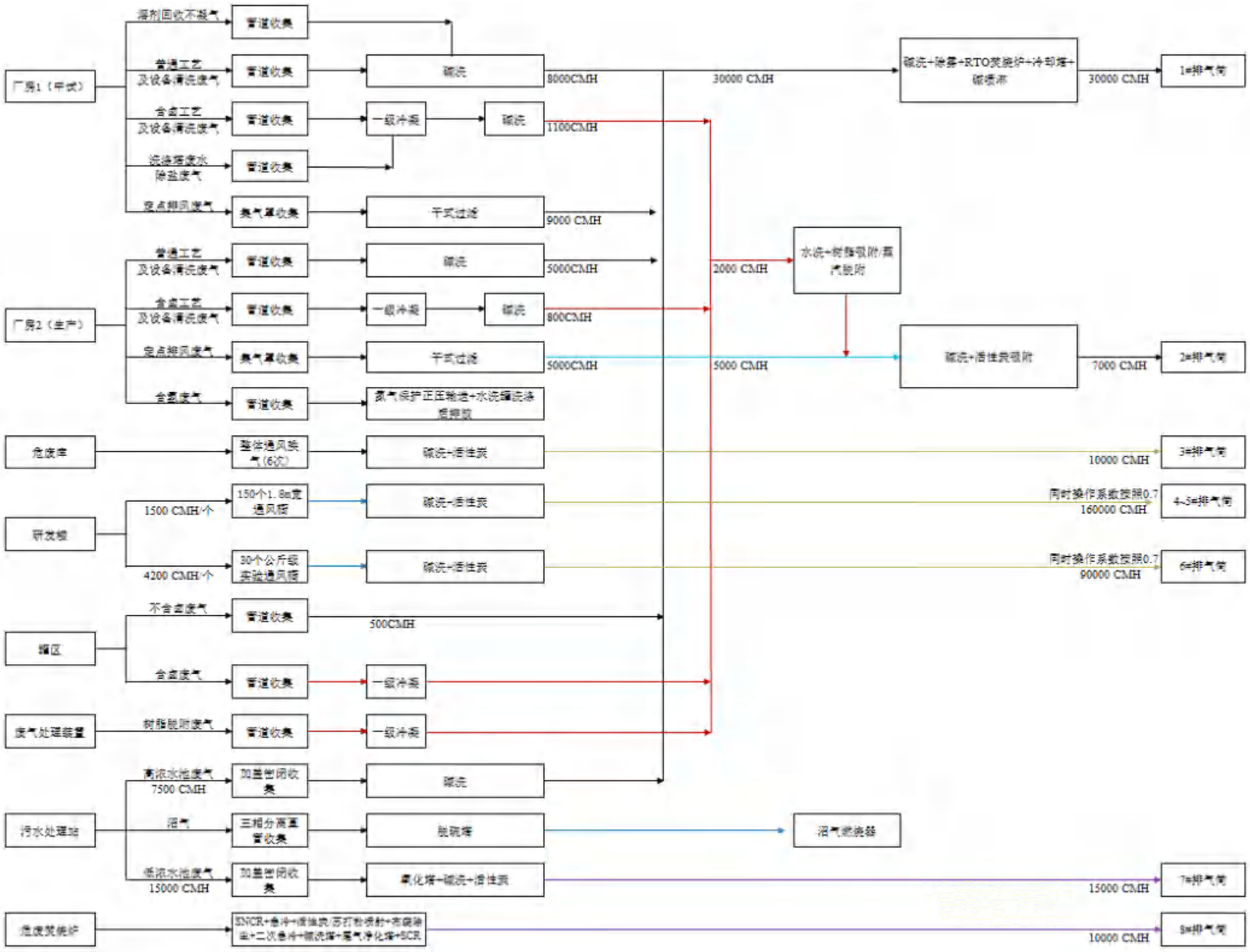


图 7.2.1　建设项目废气处理线路图

7.2.2 废气收集系统

7.2.2.1 废气收集概述

拟建项目有组织废气主要采用“顶部管道收集”、“区域密闭,管道收集”、“集气罩收集”等。顶部管道和集气罩等应参照《关于印发江苏省化工行业废气污染防治技术规范的通知》（苏环办[2014]3 号）等文件的要求进行设计。集气罩、管道、阀门材料应根据输送介质的温度和性质确定，所选材料的类型和规格应符合相关设计规范和产品技术要求。投料要求采取密闭、隔离和负压操作措施，确保产生逸散颗粒物或有害气体设备的废气收集效果；集气罩要求尽可能包围和靠近污染源，并与污染气流运动方向一致。

废气收集应遵循“应收尽收、分质收集”的原则。废气收集系统应根据气体性质、流量等因素综合设计，并形成支管→主管→处理装置→总排口的收集处理系统，确保废气收集效果。

原料药生产及研发工艺废气：拟建项目工艺过程产生的废气多采用管道收集，反应釜、离心机、压滤器、萃取、干燥器、真空干燥机、接收罐等设备产生的工艺废气采用顶部管道密闭收集，反应釜正常反应、搅拌、静置、储存过程中废气气量较小，能确保设备正常放空即可，单台反应釜/储槽等设备废气风量按 5~10m^3/h 设计；真空干燥设备废气由真空泵排出，真空泵最大排气量来自于生产设备抽真空初始阶段，在设备密闭性较好情况下，后期真空泵排气量较小，真空泵废气风量按单台 50~100m^3/h 排气量计算，废气采用密闭管道收集；离心机进料过程中废气由设备本身放空管进行收集，在离心操作过程中废气通过离心母液槽放空管进行密闭收集，单台离心机有组织废气风量按 25m^3/h 进行设计，工艺过程综合收集率取 99%以上。

研发楼通过通风橱进行收集，研发楼设置 150 个 1.8m 宽通风橱（风量 1500m^3/h *个）和 30 个公斤级实验通风橱（风量 4200m^3/h*个）。根据相关设计规范要求，本次通风橱设计风量按照 70%同时开启数量系数进行设计，则将 150 个 1.8m 宽通风橱设计分别 2 套 80000 m^3/h 系统 ，每套系统对应 1 个排气筒（4#和 5#排气筒），排气筒高度 28m；30 个公斤级实验通风橱设计 1

套 90000 m^3/h，共设计 1 个排气筒（6#排气筒），排气筒高度 28m。收集率取 90%。

车间集气罩及换气废气：离心机等设置单独隔间，在开盖清洗时，采用万向集气罩方式+车间排风收集，打料、料、短暂性敞口操作、产品在转移、包装过程中通常产生开放性尾气，拟采用集气罩收集。拟建项目引风罩、集气罩设置符合 GB/T 16758 要求，盘面大小直径 150mm，采用集气罩覆盖放料桶的方式收集逸散的废气，引风罩表面风速大于 0.5 m/s，可满足《排风罩的分类及技术条件》（GB16757-2008）要求，收集效率达 90%以上，单个集气罩风量按 200m^3/h，使用完毕后通过阀门关闭引风罩风阀，本项目计划在厂房 1 设置 40 个集气罩，厂房 2 设置 25 个集气罩。

污水处理装置废气：污水站废水处理设施采用玻璃钢进行密闭加盖收集，污泥干化间废气区域密闭收集，根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016 ）：①进入水泵吸水井或沉砂池的臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 10$m^3/(m^2 \cdot h)$计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；②初沉池或浓缩池等构筑物臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 3$m^3/(m^2 \cdot h)$计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；③曝气处理构筑物臭气风量可按曝气量的 110%计算；④半封口设备臭气风量可按机盖内换气次数 8 次/h 和机盖开口处抽气流速 0.6m/s 两种计算结果的较小者取值；⑤漏风系数按 5%~10%取值。

储罐区废气：储罐区共设置二氯甲烷等溶剂固定顶型储罐共计 18 个，加装氮封阀和呼吸阀，其中以二氯甲烷的沸点低，挥发性最强，拟采用夹套罐固定顶罐，夹套冷却水采用工艺 7℃水进行降温冷却，降低溶剂损失，呼吸阀与尾气管路直连。二氯甲烷储罐尾气收集后经过“水洗+树脂吸附/蒸汽脱附”预处理后进入“碱洗+活性炭”处理后由 2#排气筒排放；其他不含卤废气经管道收集后经“碱洗+除雾+RTO 焚烧+冷却+碱喷淋”处理后由 1#排气筒排放。

危废仓库：建设项目危废仓库密闭，并预留排气口，排气口与风机通过废气管道连接、通过风机抽风形成仓库微负压，废气通过管道直接送至相应

的尾气处理装置。参照浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方式，车间或密闭间密闭收集，捕集效率为 80%-95%，建设项目危废仓库密闭较好，捕集效率取 90%。

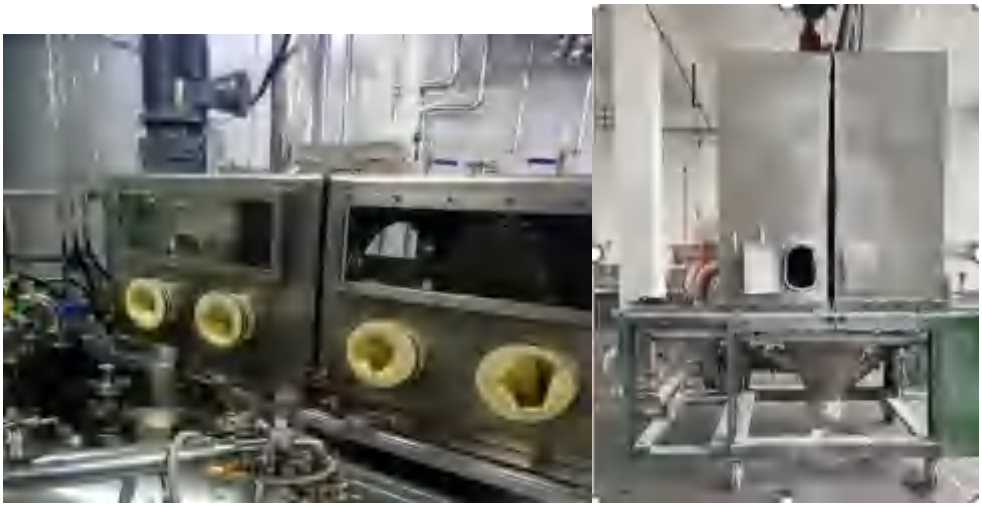


图 7.2.2-1　拟建项目加料系统及废气收集管道图

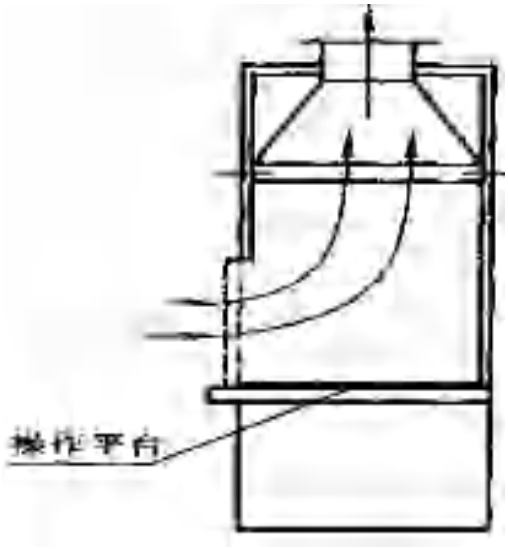


图 7.2.2-2　拟建项目集气罩示意图



图 7.2.2-3　拟建项目储罐废气收集管道示意图



图 7.2.2-4　拟建项目真空泵废气收集管道示意图

7.2.2.2 含卤、不含卤废气分类收集系统

本项目在废气收集措施设计时，根据生产线和设备的布局情况以及生产特点，拟在每个反应釜均设置多路独立废气管线，按照含卤废气收集管线、不含卤废气收集管线、特殊尾气管线进行分类设计。各废气收集管线均采用管道与反应釜直接连接收集，每路管线前都将配备手动阀门。在各批次产品生产前，将根据产品产生的废气性质，由专人负责开启不同的管线阀门，对相应的废气进行收集处理。通过专管专用废气收集管道的设置和切换，可以实现含卤废气和不含卤废气的分类收集处理。设备分类收集管路设置情况见图 7.2.2-5。



图 7.2.2-5　废气分类收集管道图

针对废气分类收集，企业采取的管理措施:

①本项目按批次间歇进行生产，每条生产线完成同一批次生产后，均需对生产设备和管线进行吹扫，以保证在下一批次生产时，釜内或者管道内无上一批次的残留废气;

②本项目拟在每个反应釜、离心机、干燥器、真空泵等设备顶部设置多路独立废气管线，根据废气种类，分为含卤废气、不含卤废气，废气管道与反应釜直接连接，采用三通阀进行管路切换;

③规范生产管理，制定标准的操作流程，按照产品、废气种类、对应的废气管线等要素明确操作程序，所有操作工人均通过严格的培训后再上岗操作，保证各类废气能够进入相应的管路系统;

④为了避免废气处理系统在短时间内超出处理负荷量，企业将根据不同产品的含卤溶剂使用量，进行错峰生产。

7.2.3 处理工艺比选

根据污染源强可知，建设项目废气中的主要有机污染物有乙酸乙酯、甲苯、甲醇、二氯甲烷等。通过文献可知，有机废气的治理方法主要有冷凝法、吸附法、生物法和焚烧法等。

7.2.3.1 有机废气治理综述

（1）冷凝回收法

此法是把废气直接导入冷凝器冷凝，冷凝液经分离可回收有价值的有机物。采用冷凝法要求废气中有机物浓度高，一般有机物浓度要达到几万甚至几十万 ppm，对于低浓度有机废气此法不适用。



（2）吸收法

吸收法可分为化学吸收和物理吸收，大部分有机废气不宜采用化学吸收。物理吸收是废气中一种或几种组分溶解于选定的液体吸收剂中，吸收液饱和后经解析或精馏后重新使用。本法适合于中高浓度的废气，但要选择一种廉价高效的低挥发性吸收液较困难，同时会产生一定量的二次污染。

（3）直接燃烧法



直接燃烧法亦称为热氧化法、热力燃烧法。本法的特点：工艺简单、设备投资小；适用高浓度废气治理；对于自身不能燃烧的中低浓度尾气，通常需助燃剂或加热，能耗大，运行成本比催化燃烧法高 10 倍以上；运行技术要求高，不易控制与掌握。

（4）催化燃烧法

催化燃烧法是把废气加热到 200～300℃经过催化床催化燃烧转化成无害无臭的二氧化碳和水，达到净化目的。该法适用于高温、中高浓度的有机废气治理，国内外已有广泛使用的经验，效果良好。该法是治理有机废气的有效方法之一，但对于低浓度、大风量的有机废气治理仍存在投资大、运行成本高的缺点。

（5）吸附法

①直接活性炭吸附法

有机废气通过活性炭的吸附，可达到 95%的净化率，设备简单、投资小。例如，对于三苯废气，活性炭达到饱和时吸附量约 30%，应用于净化设备可

取 20~25%的吸附量，即每吨活性炭可吸附 200~250kg 的“三苯”气体。由于系统不能对吸附饱和的活性炭进行再生，要求经常更换活性炭以保证净化效果，导致装卸、运输等过程中造成二次污染，并且经常更换的活性炭需要量很大，材料损耗大，运行费用相当高。

②吸附--回收法

该法利用纤维活性炭等吸附剂吸附“三苯”废气，接近饱和后用过热水蒸汽反吹活性炭进行脱附再生，水蒸汽与脱附出来的“三苯”气体经冷凝、分离，可回收“三苯”液体。该法净化效率较高，但要求提供必要的蒸汽量。

③吸附--催化燃烧法

应用新型活性炭，吸附接近饱和后引入热空气加热活性炭，使废气脱附出来进入催化燃烧床进行无焰燃烧净化处理，热气体在系统中循环使用。该法将低浓度的有机废气通过活性炭将其浓缩成高浓度的有机废气再通过催化燃烧床将其彻底净化。

根据工程经验，几种废气处理工艺比较见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-1 几种治理工艺比较

项目	吸附-催化燃烧法	吸附-蒸汽回收法	活性炭吸附法	催化燃烧法	直接燃烧法
净化原理	吸附 催化氧化反应	吸附 再生利用	吸附	催化氧化反应	高温燃烧
工作温度	吸附常温 催化氧化<300℃	吸附常温 脱附>120℃ 回收<20℃	常温	<300℃	>800℃
适用废气	低浓度 大风量	中高浓度 中小风量	低浓度 小风量	高浓度 小风量	高浓度 小风量
运行成本	低	较高	高	中	很高
设备投资	中	较高	低	高	高

7.2.3.2 含尘废气处理综述

参考《三废处理工程技术手册-废气卷》，对粉尘的处理方法主要有旋风除尘法、湿法除尘法、布袋除尘法等。

A、布袋除尘：布袋式除尘器是一种干式高效除尘器，其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截。具有除尘效率高，对不同性质的粉尘也可以取得良好去除，应用灵活等特点。

B、电除尘：电除尘是在强电场中空气分子被电离为正离子和电子，电子

奔向正极过程中遇到尘粒，使尘粒带负电吸附到正极被收集。具有除尘效率高，可以净化气体量较大和粒径范围较宽的废气，也可净化温度较高的含尘烟气，结构简单，能耗较低的特点。但其一次性投资费用较高，去除效果容易受到粉尘比电阻的影响，对制造和安装质量要求都很高。

C、旋风除尘：旋风除尘器是工业中应用较广泛的除尘设备之一，特别是应用于小型锅炉和多级除尘的预除尘。具有结构简单、维护方便、可耐高温高压的特点。但对细微粉尘的效率不高，除尘效率随筒体直径增加而降低，因而单个除尘器的处理风量有一定的局限。

D、湿法除尘：湿式除尘器是用洗涤水或其它液体与含尘气体相互接触实现分离捕集粉尘粒子的装置。它是基于含尘气体与液体接触，借助于惯性碰撞、扩散等机理，将粉尘予以捕集。这种方法简单、有效，因而在实际中得到相当广泛的应用。在消耗同等能量的情况下，湿法除尘除尘效率高于干法，对小于 0.1μm 的粉尘仍具有很高的除尘效率；适用于高温、高湿烟气及粘性较大粉尘；可以同时起到除尘和净化有害气体作用。此外，湿法除尘具有安全，可防止设备内可燃性粉尘燃烧爆炸的特点。

7.2.4 工艺废气处理可行性分析

根据各种废气处理方法的原理、结合车间分布情况，采取分类收集、分类处理的原则如下处理。

7.2.4.1 生产及研发车间废气预处理

（1）进 RTO 焚烧废气预处理

本项目进 RTO 废气主要为厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、设备清洗、罐区不含卤废气及污水站高浓度废气（G1-2~G1-20、G2-1~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试不含卤、罐区不含卤、污水站高浓水池废气）以及厂房 1（中试）定点排风废气。生产和中试工艺废气及罐区废气经管道收集，污水站高浓水池废气加盖密闭，废气分别

收集后经碱洗预处理; 厂房 1(中试)定点排风废气收集后经“干式滤筒除尘”预处理。

本项目含 VOC 废气组分复杂，大部分物质具有良好水溶性，比如 NH_3、DMF、甲醇、乙醇等；同时部分物质存在弱酸性，比如乙酸、硫化氢气体，另外含有强酸性气体组分，比如卤化氢、硫酸雾等气体组分。

这些废气组分均可以采用吸收法进行处理，吸收法分为物理吸收和化学吸收；气液两相接触，气体溶解在液体中，造成一定的溶解度，溶解与液体中的气体作为溶质，会产生一定的分压，其大小表示该溶质返回到气相的能力，当溶质产生的分压和气相中该气体的分压相等时，气液传质达到平衡，溶解过程终止，溶解度达到一个极限，即平衡溶解度；溶解度受气体分压、溶剂温度等影响。

本次设计采用填料塔，碱洗塔内的洗涤氢氧化钠碱液通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，含粉尘、少量的酸性气体和 VOCs 等废气由喷淋塔下部进入，自下向上流动，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，液气两相密切接触进行传质。从而将废气中的粉尘、酸性的有害成分去除，同时去除部分 VOCs，然后经过塔顶的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除。此次选用的填料采用花环填料，比表面积达到 90 m^2/m^3 以上，同时保证废气在填料层停留时间在 1.0~1.5s 以上 。

表 7.2.4-1　洗涤塔设备运行参数

序号	名称	单位	数值
1	设计处理能力	Nm^3/h	13000 / 10500/6500
2	材质	/	FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	液气比	/	≥3

根据三废设计手册和化工原理可知，填料塔对溶解度较大的其净化效率可达到 85%~95%以上，溶解度较小的其净化效率为 40%~50% 。考虑到本项目设计的洗涤塔采用循环洗涤液的形式，故对物理吸收过程的效率有一定影响。因此本次洗涤塔对于一些强酸性和弱酸性气体能与碱发生中和反应以及遇水反应的物质，其净化效率在 90%以上，对溶解度较小的污染物净化效率

为 10%~30%，对溶解度较高的污染物净化效率为 75%以上。

对于一些强酸性和弱酸性气体能与碱发生中和反应以及遇水反应的物质，其净化效率在 90%以上。

建设项目进 RTO 废气碱洗塔预计处理效果见表 7.2.4-2。

表 7.2.4-2 建设项目进 RTO 废气碱洗塔处理效果

污染源	污染物	废气量	产生情况			处理措施	去除效率%	排放情况		
			浓度	速率	总量			浓度	速率	总量
		Nm^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a			mg/m^3	kg/h	t/a
普通废气（厂房 1（中试）、厂房 2（生产）工艺废气（G1-2~G1-21-1、G2-21~G2-25、G2-30~G2-42、G2-44-1、G2-45~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-30、G3-34~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30-2~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1~G9-1-3、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、溶剂回收）、设备清洗废气、污水站高浓水池及厂房 1（中试）定点排风废气（详细见废气源强 3.5.2 章节）	甲醇	30000	1835.122	55.054	50.923	碱洗	70	5.505	0.165	0.153
	HCl		55.423	1.663	4.181		90	0.581	0.0174	0.0428
	甲基叔丁基醚		2112.131	63.364	68.618		30	26.613	0.798	0.865
	丙酮		158.282	4.748	2.488		70	0.475	0.014	0.007
	N,N-二甲基乙酰胺		1.417	0.043	0.055		80	0.003	0.00009	0.0001
	异丙胺		3.716	0.111	0.177		50	0.026	0.00078	0.0012
	乙酸		31.504	0.945	0.928		90	0.025	0.0008	0.0007
	亚硝酸叔丁酯		1.544	0.046	0.025		40	0.013	0.00039	0.00021
	叔丁醇		17.592	0.528	0.406		60	0.084	0.0025	0.0019
	乙酸乙酯		1226.695	36.801	54.617		50	8.587	0.258	0.382
	正庚烷		145.400	4.362	10.189		20	2.094	0.063	0.147
	甲苯		135.211	4.056	3.179		20	1.947	0.058	0.046
	DMF		111.418	3.343	2.641		70	0.334	0.010	0.008
	甲酸甲酯		64.690	1.941	0.534		70	0.155	0.005	0.0013
	乙醇		64.930	1.948	3.028		70	0.195	0.006	0.009
	甲醛		32.626	0.979	0.264		70	0.098	0.0029	0.0008
	N-甲基吡咯烷酮		11.460	0.344	0.285		80	0.028	0.00083	0.0007
	SO_2		1048.072	31.442	12.720		80	52.404	1.572	0.884
	NH_3		114.230	3.427	4.819		10	1.851	0.056	0.078
	四氢呋喃		349.274	10.478	21.209		70	1.048	0.031	0.064
	HF		9.837	0.295	0.236		90	0.098	0.0029	0.0023
	吡啶		101.986	3.060	0.918		30	1.285	0.039	0.012
	2-甲基四氢呋喃		518.787	15.564	16.670		70	1.712	0.051	0.055

	乙腈		251.396	7.542	11.162		70	0.754	0.023	0.033
	正丁烯		51.147	1.534	4.419		30	0.644	0.019	0.056
	二异丙基氨基锂		2.729	0.082	0.054		80	0.008	0.00023	0.000
	叔丁胺		1.392	0.042	0.030		30	0.018	0.00053	0.0004
	二甲基亚砜		2.022	0.061	0.027		60	0.008	0.00024	0.0001
	丁烯		155.269	4.658	5.590		30	1.739	0.052	0.063
	正己烷		34.899	1.047	2.556		30	0.391	0.012	0.029
	己烯		8.726	0.262	0.344		10	0.141	0.004	0.006
	乙酸异丙酯		112.611	3.378	2.244		70	0.338	0.010	0.007
	硫酸		2.319	0.070	0.011		80	0.093	0.00278	0.0004
	硫化氢		7.042	0.211	1.800		80	0.008	0.00025	0.002
	粉尘		37.002	1.110	0.390		90	0.4811	0.0144	0.0279
	非甲烷总烃		9618.005	288.540	263.880		53	54.303	1.629	1.948

以上厂房 1（中试）、厂房 2（生产）不含卤工艺废气（G1-2~G1-21-1、G2-21~G2-25、G2-30~G2-42、G2-44-1、G2-45~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-30、G3-34~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30-2~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1~G9-1-3、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试研发、设备清洗溶剂回收废气）、不含卤设备清洗废气、污水站高浓水池废气通过碱洗塔进行预处理后，进入 RTO 末端处理系统进一步处理，废气达标排放情况见后续处理工艺段。

（2）含卤有机废气预处理

含卤废气包括厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、罐区含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气）。厂房 2（生产）、厂房 1（中试）含卤工艺废气、洗涤塔废水蒸发除盐废气、罐区的含卤工艺废气、树脂脱附废气分别经过管道收集后各自先经过一级冷凝，将高浓度的含卤尾气及有机废气去除一部分，然后厂房 2（生产）、厂房 1（中试）含卤工艺废气、洗涤塔废水蒸发除盐废气再进入后端的碱洗塔处理，然后经过塔顶的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除，分别经过处理后的废气再合并进入“水洗+二级树脂吸附”装置进一步进行预处理。含卤有机废气预处理工艺：“冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附”的方式。

A.冷凝预处理

本项目车间生产的工艺段尾气前端均设置冷凝工艺，原则上采用的冷源温度越低，其冷凝的效果越好，但是根据技术转让公司的实际工程经验，温度过低很容易导致冷凝器结冰堵塞，从而导致整个系统不能稳定的运行，本项目冷源采用-25℃的乙二醇溶液具有较好的冷凝效果。

本项目拟设计热侧废气的进口温度 25℃，冷凝器分别采用-25℃的乙二醇作为冷源，经过间壁式换热，在实际运行保证热侧废气在冷凝器的出口温度在 0℃，理论计算不同的有机废气净化效率在 65%~80%。

其中以主要污染物甲苯为例，展开理论计算如下:

根据安托因方程 lg P = A - B / (T +C)计算：甲苯气体在 25℃时的饱和蒸汽压 p1 为 3.76KPa，0℃时的饱和蒸汽压为 0.90KPa。甲苯饱和气体从 25℃（T1）降到 0℃（T2）情况下，按照饱和蒸汽浓度公式 C=PM/RT 推算：理论去除效率为:

η=(p1/RT1-p2/RT2)/（p1/RT1）=76%

根据安托因方程 lg P = A - B / (T +C)计算：甲醇气体在 25℃时的饱和蒸汽压 p1 为 17.78 KPa，0℃时的饱和蒸汽压为 3.98 KPa。甲苯饱和气体从 25℃（T1 降到 0℃（T2）情况下，按照饱和蒸汽浓度公式 C=PM/RT 推算：理论去除效率为:

η=(p1/RT1-p2/RT2)/（p1/RT1）=77%

根据安托因方程 lg P = A - B / (T +C)计算：乙酸乙酯气体在 25℃时的饱和蒸汽压 p1 为 12.16KPa，0℃时的饱和蒸汽压为 3.18 KPa。乙酸乙酯饱和气体从 25℃（T1）降到 0℃（T2）情况下，按照饱和蒸汽浓度公式 C=PM/RT 推算：理论去除效率为:

η=(p1/RT1-p2/RT2)/（p1/RT1）=73%

根据安托因方程 lg P = A - B / (T +C)计算：二氯甲烷气体在 25℃时的饱和蒸汽 p1 为 57.75KPa，0℃时的饱和蒸汽压为 19.11KPa。二氯甲烷饱和气体从 25℃（T1）降 0℃（T2）情况下，按照饱和蒸汽浓度公式 C=PM/RT 推算：理论去除效率为:

η=(p1/RT1-p2/RT2)/（p1/RT1）=66%

其他废气污染因子依次计算。

此次设计取冷凝器的净化效果为 50-60%。

B.碱洗/水喷淋预处理

车间内的工艺尾气经过管道收集后先经过冷凝器，将高浓度的含卤尾气及有机废气去除一部分，然后再进入后端的碱洗塔/水洗塔处理，洗涤塔内的洗涤自来水通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，含少量的易溶于水的

碱性气体（NH_3）、酸性气体和 VOCs 等废气由喷淋塔下部进入，自下向上流动，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，从而将废气中的酸碱性气体和 VOCs 的有害成分去除，然后经过塔顶的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除，从而减少了液体的耗量以及二次污水的处理量，同时丝网除雾器配备手动冲洗装置。

根据不同浓度，有机废气通过水喷淋去除废气中水溶性物质，去除效率约 10%~60%，酸性废气去除率约 80%~90%。如：甲醇、乙醇、乙腈、乙酸、三氟乙酸、氯化氢、溴化氢、溴素、丙酮等易溶于水污染物，去除效率约 50-60%，三乙胺、二氯甲烷、正庚烷、甲基叔丁基醚、甲苯等难溶于水污染物，去除效率约 10%-40%。

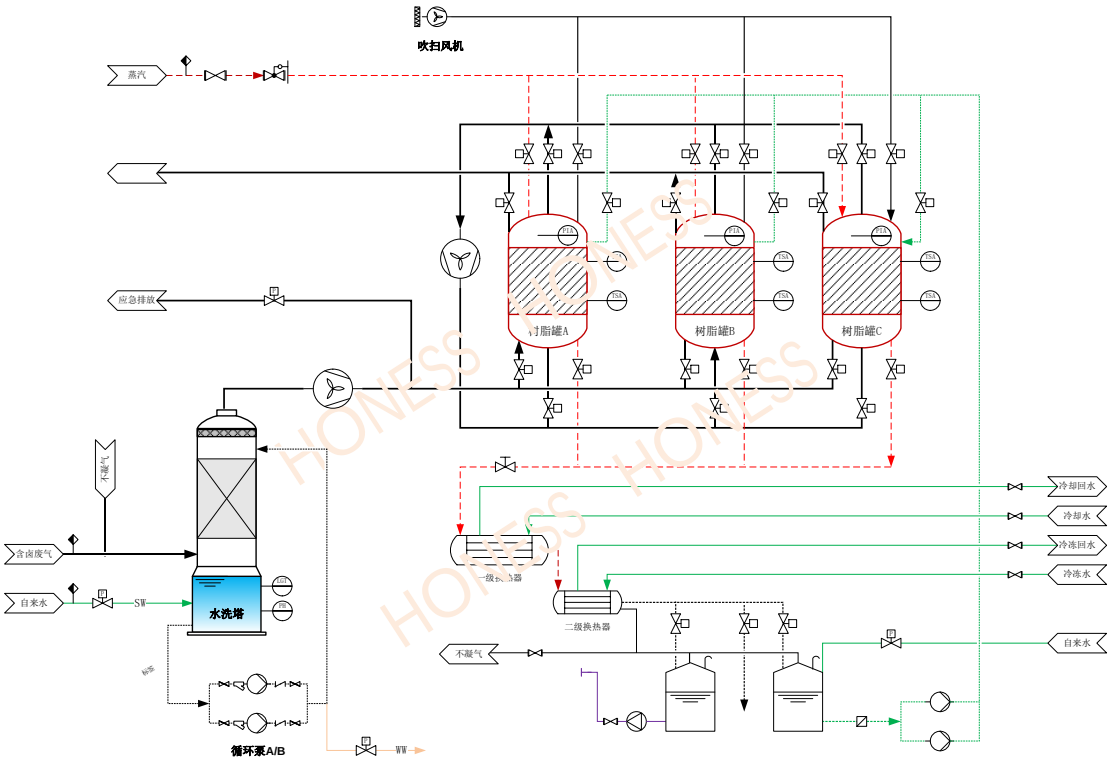
表 7.2.2.3-2　洗涤塔运行参数

序号	名称	单位	数值
	碱洗塔		
1	设计处理能力	M^3/h	1100/800
2	材质	/	PPH
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	净化率	/	10%-60%
5	液气比	/	≥3

C.水洗+二级树脂吸附预处理

本项目厂房 2（生产）、厂房 1（中试）含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2-1~G6-3、G6-18~G6-19、G8-2~G8-10、G9-5-1、G9-8-1、中试含卤）、洗涤塔废水蒸发除盐废气分别经“冷凝+碱洗”预处理后与一级冷凝后的罐区含卤废气、树脂脱附废气一并进入“水洗+二级树脂吸附”装置处理。

“水洗+二级树脂吸附”预处理具体工艺流程图如下：



本项目含卤的有机废气主要成分是二氯甲烷、甲醇、乙腈等 VOCs 气体。含卤废气处理工艺说明:

（1）碱洗/水洗阶段

含卤废气预处理后经过管道收集后 2000m^3/h 汇合进入水洗填料塔内，洗涤塔具备废气缓冲均质效果，同时也可也具备一定的阻火作用，水洗塔能进一步去除含盐等成分，避免后面树脂床层堵塞；洗涤塔内通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，废气由喷淋塔下部进入，自下向上流动，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，从而将废气中的水溶性废气成分去除一部分，然后经过塔顶的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除，从而减少了液体的耗量以及二次污水的处理量。

（2）吸附阶段

树脂吸附系统采用 3 罐连续运行模式，运行过程中为 2 罐串联吸附（单罐处理风量为 2000m^3/h），吸附时间 6~8h，1 个罐子备用脱附，树脂脱附再生周期 3~4h，整个系统二氯甲烷净化效率达到 95%以上，其他 VOC 净化效率达到 80%以上，吸附后的经风机直接进入后续的碱洗+活性炭系统进行进

一步处理。

吸附原理：废气 VOCs 处理专用树脂是对树脂结构进行了特殊设计处理的大孔吸附树脂，使其拥有良好的网孔结构与较高的比表面积，可以通过孔道大小的筛分作用、分子间作用力或氢键作用选择性吸附有机分子。

由于吸附树脂的高强度和高聚合度，理论上可经过数万次的吸附脱附。VOCs 专用树脂可耐高温、耐酸碱、耐溶剂，在使用过程中受到污染时，可以通过适当方法净化恢复其性能。

（3）脱附阶段

饱和后的树脂吸附剂采用 0.2Mpa 低压蒸汽再生，树脂脱附再生时间 3~4h，每次蒸汽用量 0.25t，树脂脱附蒸汽用量 600t/a，再生出的气相返回到 2 级螺旋板冷凝器冷凝后收集至油水分离器，一级换热器采用 30℃冷却循环水，二级冷凝器采用 7℃冷冻循环水。冷凝下来的液相是二氯甲烷等有机溶剂和水的混合液，进入油水分离器，油水分离器通过静止分层使轻相和重相分层，重相为二氯甲烷等有机溶剂，根据界位高度自动流入溶剂罐，溶剂罐出口泵凭借液位实现泵的自动启停将溶剂送出界区，收集后作为危废委外处置；轻相为废水，根据液位高度自动流入废水罐，油水分离废水 450t/a 凭借液位实现泵的自动启停将废水送出界区，进入污水处理站物化工段处理。冷凝后的不凝气和吹扫气体通过管道进入碱洗塔前；树脂罐脱附完毕后，通过风机及循环冷却系统间接冷却进行降温。

（4）应急旁通

考虑到树脂吸附系统的故障停机情况，在活性炭吸附罐前设置一个旁通管路，当树脂系统出现紧急情况时，通过阀门切换至旁通活性炭吸附设施。

（5）冷凝液

本项目产生的二氯甲烷的冷凝分层液进行委外处理，上层水层直接进入污水处理系统进行处理。

表 7.2.4-3　设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	**水洗塔**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	2000

2	材质		FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	液气比		≥3
二	**树脂吸附/脱附系统**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	2000
2	材质		SUS316L
3	树脂总填充量	m^3	7.0
4	单罐树脂处理风量		2000
5	二氯甲烷净化率	%	≥95
6	脱附持续时间		2~3 h
7	脱附蒸汽温度	℃	100~120℃
8	吸附/脱附形式		2 罐串联吸附/1 罐备用脱附
9	蒸汽消耗量	吨/次	< 0.8 吨
10	树脂更换周期		5 年以上

为验证其可行性；**采用实验和实际工程项目类比的方式:**

①实验方式

为了解树脂吸附法对有机废气的去除效果，进行了相关吸附试验。鉴于本项目含卤废气中主要污染物为二氯甲烷，因此选择二氯甲烷作为试验对象，风量 25 m^3/h ，树脂填充量为 40L ，现场试验照片及试验结果如下:



表 7.2.4-4　树脂吸附试验结果一览表

序号	时间间隔（h）	进口浓度（ppm）	出口浓度（ppm）	去除率（%）
1	0.5	6250	0	100.0
2	1	6350	0	100.0
3	1.5	6250	0	100.0
4	2	6200	0	100.0
5	2.5	6100	20	99.7

6	3	6050	0	100.0
7	3.5	6500	0	100.0
8	4	6450	0	100.0
9	4.5	6250	20	99.7
10	5	6150	0	100.0
11	5.5	6250	10	99.8
12	7	6400	60	99.1
13	7.5	6350	230	96.4

由上表可知，吸附时间与吸附效率关系曲线见下图:

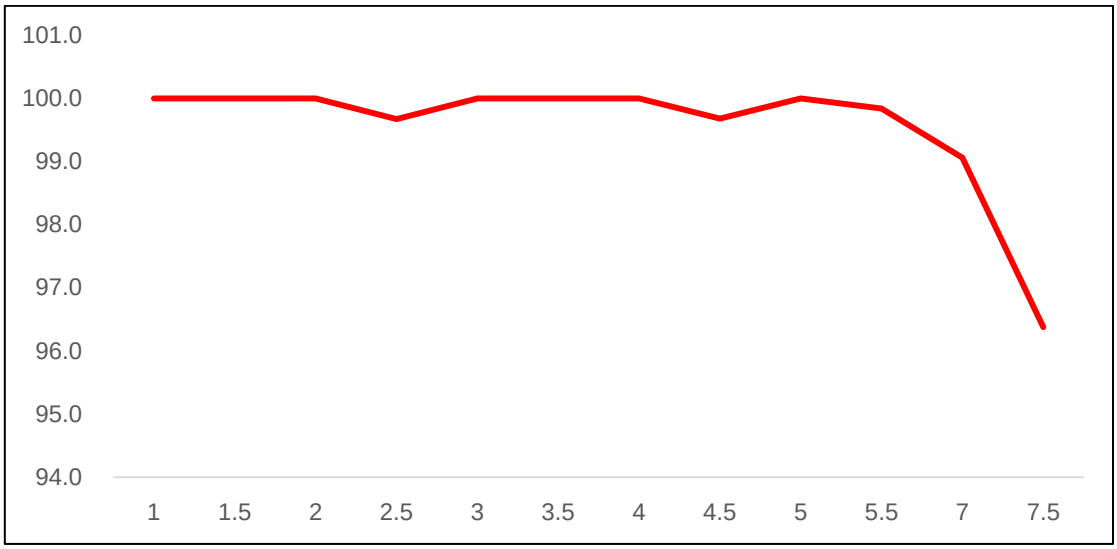


图 7.2.4-1　树脂吸附时间与去除率关系曲线

上述试验数据表明，树脂吸附法对二氯甲烷的净化效率可达 96.4%以上，此时二氯甲烷的吸附量大约有 2.4~3kg 左右。

②实际工程案例

浙江野风药业股份有限公司现有卡比多巴、左旋多巴、三氮唑、他达拉非等原料药生产线，其中他达拉非原料药生产过程中产生的含卤素（二氯甲烷、二氯乙烷）废气经收集后通过冷凝+树脂吸附/脱附处理后排放，根据浙江野风药业股份有限公司于 2021 年 11 月 11 日开展的例行检测报告（华标检（2021）C 第 11009 号），对生产车间制药废气树脂吸附系统的进、出口浓度进行检测结果见下表 7.2.4-5，根据监测结果二氯甲烷去除效率可达到 99.9%。

表 7.2.4-5 同类型企业树脂吸附案例

设施名称	污染物	检测结果		
		2021 年 11 月 11 日		
		浓度均值（mg/m³）	速率均值（kg/h）	去除率（%）

树脂吸附系统	二氯甲烷	进口	18666	9.49	99.9
		出口	22.36	0.011	
	1,1-二氯乙烷	进口	<0.4	$<1.02*10^{-4}$	/
		出口	<0.4	$<9.9*10^{-5}$	
	1,2-二氯乙烷	进口	14666	7.45	99.9
		出口	7.86	$<3.89*10^{-3}$	

根据试验数据以及同类案例运行检测数据情况，**综合考虑废气理化性质及污染物浓度等，二级串联树脂吸收对二氯甲烷的去除率取 95％；对 VOC 的去除效率取值为 80％。**

同时为保证二氯甲烷能够排放达标（标准要求小于 40mg/m³），此次设计在树脂吸附系统处理完毕后，最终再经过一套活性炭吸附装置进一步处理含卤废气，取活性炭吸附装置对二氯甲烷的净化效率为 55％。

综上，建设项目厂房 1（中试）、厂房 2（生产）含卤尾气以及洗涤塔废水蒸发除盐废气经“一级冷凝+碱洗塔”预处理后与罐区含卤废气、树脂系统脱附不凝废气一并进入“水洗+树脂吸附”工艺段，工艺净化效果见表 7.2.4-6。

表 7.2.4-6　建设项目含卤废气“冷凝+碱洗+水洗+二级树脂吸附”工艺段处理效果

污染源	污染物	废气量	产生情况			冷凝去除效率	碱洗去除效率	水洗去除效率	二级树脂吸附去除效率	排放情况		
			浓度	速率	总量					浓度	速率	总量
		Nm^3/h	mg/m^3	kg/h	t/a					mg/m^3	kg/h	t/a
厂房 2（生产）、厂房 1（中试）含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2-1~G6-3、G6-18~G6-19、G8-2~G8-10、G9-5-1、G9-8-1、中试含卤）、洗涤塔废水蒸发除盐废气	甲醇	2000	985.861	1.972	3.915	40	80	75	80	6	0.012	0.023
	HCl		1928.138	3.856	1.777	10	90	90	0	17	0.035	0.016
	溴乙酸叔丁酯		4.692	0.009	0.010	0	30	30	80	0	0.001	0.001
	甲苯		668.408	1.337	1.426	70	30	30	80	20	0.039	0.042
	乙酸乙酯		1492.760	2.986	5.290	60	60	60	85	14	0.029	0.051
	正庚烷		579.488	1.159	2.362	70	40	35	80	14	0.027	0.055
	乙腈		2417.513	4.835	5.230	65	75	70	80	13	0.025	0.027
	二氯甲烷		12389.639	24.779	29.212	45	45	60	95	75	0.150	0.177
	三氟乙酸		46.461	0.093	0.016	20	80	60	80	1	0.001	0.000
	三乙胺		68.164	0.136	0.169	20	20	20	80	7	0.014	0.017
	四氢呋喃		4291.666	8.583	17.225	65	80	75	90	8	0.015	0.030
	乙醇		1140.924	2.282	3.954	50	75	70	85	6	0.013	0.022
	正己烷		1000.502	2.001	3.921	50	30	30	80	49	0.098	0.192
	正丁烷		592.462	1.185	1.358	0	30	30	80	58	0.116	0.133
	NH_3		79.858	0.160	0.045	0	10	83	10	11	0.022	0.006
	2-甲基四氢呋喃		1686.977	3.374	1.774	55	70	60	80	18	0.036	0.019
	三氟乙酸酐		283.533	0.567	0.204	20	90	99	0	0.23	0.000	0.000
	DMF		605.500	1.211	1.453	70	80	60	80	3	0.006	0.007
	甲基叔丁基醚		2328.639	4.657	11.344	50	60	60	85	28	0.056	0.136
	氯化亚砜		141.667	0.283	0.128	50	80	99	0	0.14	0.000	0.000
	乙酸异丙酯		1600.000	3.200	0.960	50	70	60	85	14	0.029	0.009
	丙酮		1951.069	3.902	1.119	40	75	70	80	18	0.035	0.010
	吡啶		983.250	1.967	0.393	70	50	60	80	12	0.024	0.005
	乙酸		56.000	0.112	0.008	10	90	60	80	0.4	0.001	0.000
	溴化氢		465.000	0.930	0.140	0	90	80	0	9.3	0.019	0.003
	硫酸		14.700	0.029	0.004	0	90	80	0	0.3	0.001	0.000
	Br_2		16.701	0.033	0.062	0	15	10	0	13	0.026	0.047
	粉尘		301.248	0.602	0.204	0	90	90	0	3	0.006	0.002
	非甲烷总烃		35317.469	70.635	91.478	53	60	60	80	364	0.728	0.958

以上含卤经过“水洗+树脂吸附”工艺段后，与厂房 2（生产）定点排风废气一并进入“碱洗+活性炭吸附”末端处理装置处理，废气处理效果及排放情况见末端处理工艺段。

（3）定点排风废气预处理

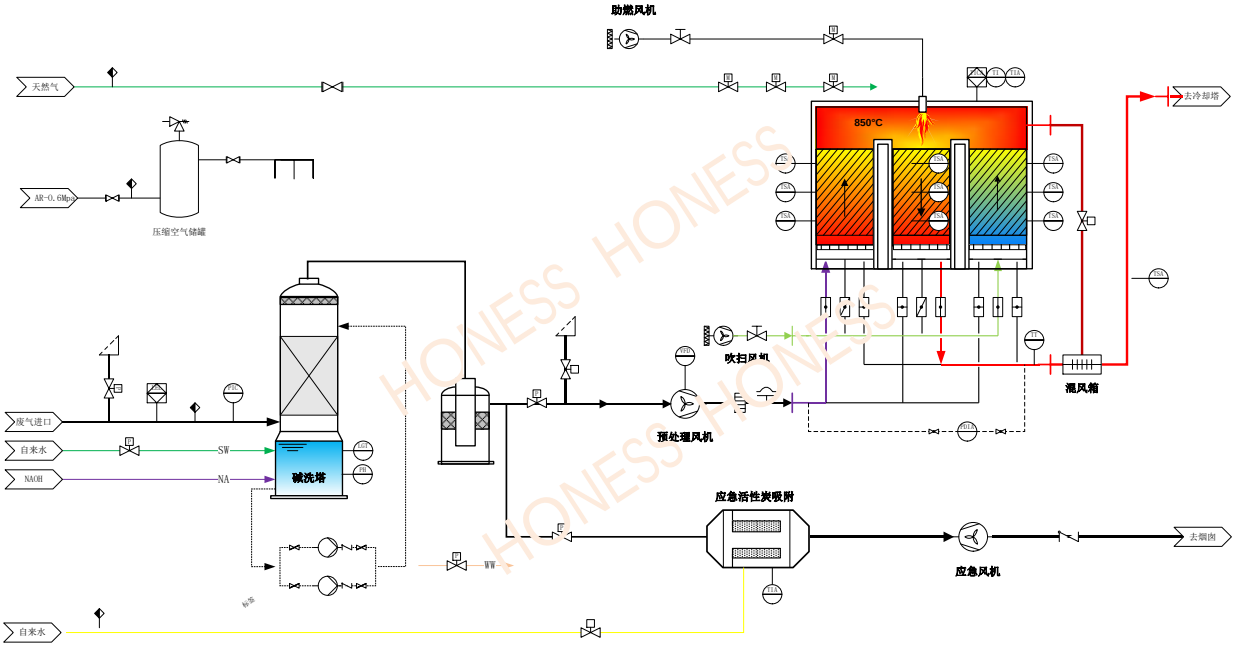
项目厂房 1（中试）、生产车间 2 在打料、物料周转、短暂性敞口操作可能产生较低浓度废气，本项目针对厂房 1（中试）、厂房 2（生产）的定点排风废气采用万向集气罩收集方式，收集后通过 G4\F7 干式过滤预处理，废气在过滤除尘器中通过细密的孔隙结构，除去废气中的颗粒物，避免洗涤塔填料堵塞。干式过滤除尘效率可达 99%以上。厂房 1（中试）预处理后的废气经过风机引入末端“碱洗+除雾+RTO 焚烧炉+冷却塔+碱喷淋”处理后经 28m 排气筒（1#）排放，厂房 2（生产）预处理后的废气经过风机引入末端“碱洗+活性炭吸附系统”处理后经 28m 排气筒（2#）排放。

7.2.4.2 生产及研发车间废气末端处理工艺

（1）RTO 焚烧末端处理

一、RTO 焚烧炉系统工艺

本项目 RTO 焚烧炉系统处理废气主要包括：厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、设备清洗、罐区不含卤废气及污水站高浓度废气（G1-2~G1-20、G2-1~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试不含卤、罐区不含卤、污水站高浓水池废气）以及厂房 1（中试）定点排风废气。以上废气经过前端预处理后再进入末端 “碱洗塔+风机+RTO 焚烧炉+冷却塔+后碱洗塔”处理后最终由 28m 排气筒排放，同时配备应急活性炭吸附装置。RTO 处理具体工艺流程图如下：



RTO处理系统-2

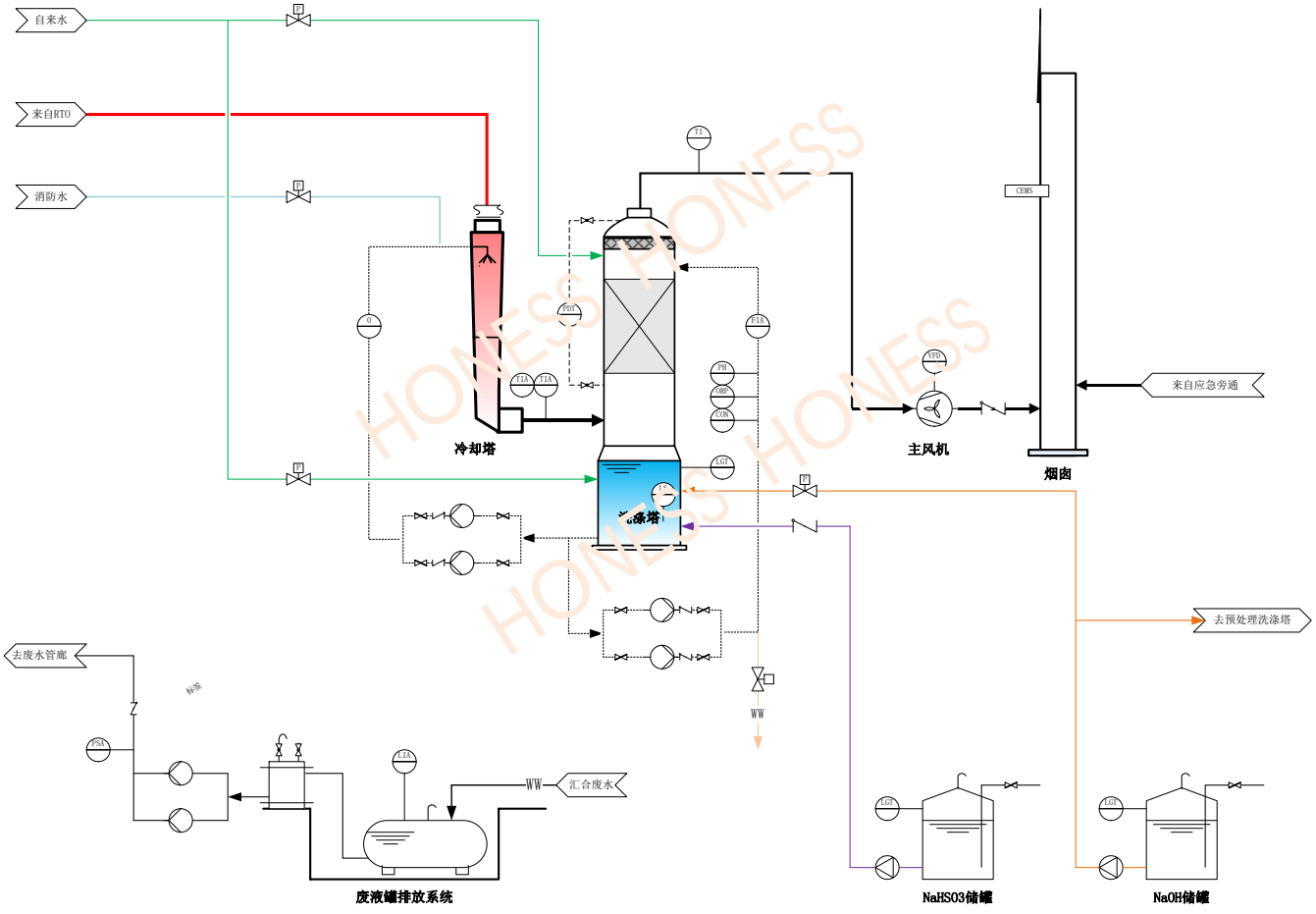


图 7.2.4-1 RTO 系统处理工艺流程图

废气首先经阻火喷淋系统预处理，以提高焚烧处理系统的安全性。然后

通过自动切换阀门进入蓄热室 1 的陶瓷蓄热体（该陶瓷蓄热体“贮存”了上一循环的热量），陶瓷蓄热体放热降温，而废气吸热升温，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。

废气在氧化室中由氧化升温或燃烧器加热升温至氧化温度 820℃，使有机物氧化分解成为无害的 CO_2 和 H_2O。由于废气已在蓄热室内预热，燃料耗量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气中的有机物充分氧化，设计停留时间≥1.2S。

废气在氧化室中氧化，成为净化的高温气体后离开氧化室，进入蓄热室 2（在前面的循环中已被冷却），放热降温后排出，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。净化后的废气温度较高，为防止高温对后续的碱洗塔造成损坏，需要配备冷却塔进行降温，温度可由 200℃降为 80℃，再进入碱液洗涤塔去除 SO_2 及其它酸性物，后经烟囱排入大气。同时引小股净化气清扫蓄热室 3。

循环完成后，进气与出气阀门由 PLC 程序控制进行一次切换，进入下一个循环，废气由蓄热室 2 进入，蓄热室 3 排出。在切换之后，清扫蓄热室 1。如此通过 PLC 程序控制自动切换阀门的切换，就可完成废气的连续净化。

该系统热效率高，燃烧器能量的损耗低。废气中较高的 VOCs 浓度，氧化反应放热所释放的热量可以维持自燃的运行，正常工况下不需要消耗额外的天然气。在自燃的运行模式，燃烧器系统会自动关闭。

由于废气中各物质具有较好的可燃性，RTO 焚烧炉炉膛温度保证在 800℃以上，废气停留时间在 1.2s 以上，根据众多实例运行情况，有机污染物的去除效率能保证在 98%以上。

有机废气在燃烧室中停留的时间大于等于 1.2 秒，以使得有机废气在 800℃下充分氧化，使高温废气快速通过陶瓷蓄热体，减少陶瓷蓄热体因热胀冷缩而产生的热应力，延长陶瓷蓄热体的使用寿命。RTO 入口设置阻火器，防止回火，在燃烧室、缓冲罐、管道拐弯处设置泄爆片，处理装置上设定温度检

测元件、废气风机进口压力控制等装置，保证设备正常安全运行。RTO 的日常监控依靠炉膛内高温传感器进行反馈，变比例控制燃烧器的供热能力，当炉膛内温度超过 950℃，系统将自动关闭废气进气阀门，同时开启旁通阀门和旁通风机。建设项目 RTO 设计须按照《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）设计、施工及运行。

在 RTO 系统设置 1 条旁通系统，当进口废气浓度超过 25% LEL 设定限值时，废气直接切入至活性炭吸附装置旁通系统，活性炭装置上配备温度传感器和喷淋灭火系统，一旦检测到床层温度升高，则进行相关的安全连锁控制。

二、燃烧废气采取的污染防治措施

根据本项目原辅料使用情况及各车间的废气组分，进入 RTO 焚烧炉的废气主要为甲醇、乙酸乙酯、乙醇、丙酮、正庚烷、甲基叔丁基醚、四氢呋喃、甲基叔丁基醚、DMF、甲苯、乙腈、乙酸异丙酯、2-甲基四氢呋喃等，其主要元素为 C、H、O、N 等元素；本项目 RTO 焚烧炉采用天然气引燃，蓄热式热氧化器基本原理是将废气加热到 820℃左右，停留时间为≥1.2s，废气中的有机物在高温下发生氧化反应，使废气中的碳氢化合物变成 CO_2 和 H_2O，直接排放到后端的处理系统。经过 RTO 焚烧炉焚烧后，进入后端的冷却塔和后碱洗塔，洗涤液中添加氢氧化钠和亚硫酸氢钠，用以去除焚烧后产生的酸性气体，最后经风机达标排放。

二噁英的防控措施:

二噁英是多氯苯环，是在 300~500 摄氏度区间内 Cl 代替苯环上的 H 而形成的,二噁英在 800 摄氏度以上经过充分的燃烧时间后是可以被燃烧掉的，本项目 RTO 焚烧炉二噁英防控措施:

1）生产车间内废气采取分类收集，含卤废气不会大量进入 RTO 废气收集系统。

2）在 RTO 中，没有二噁英产生需要的铜族催化剂，无催化剂条件。

3）焚烧温度超过 800℃，废气中二噁英完全分解。

4）废气清洁，前处理装置有过滤器和洗涤塔，无飞灰。

5）本项目中废气氧含量充足。

6)炉膛温度从850℃经过陶瓷层以后,在不到1.2s内降温到100℃以下。

本项目 RTO 炉膛温度设定值在 820-850 摄氏度，废气燃烧时间在 1s 以上，根据废气分类收集处理的原则，本项目尽量控制将含卤及不含卤废气分开收集，且废气在进入 RTO 之前设置两级碱喷淋，控制进入“RTO 焚烧炉”的卤素含量，有效控制了二噁英的产生。

RTO 故障应急措施:

RTO 设置应急活性炭吸附系统,设备故障时将通过 PLC 系统进行控制，当进口废气浓度超过 25% LEL 设定限值时，废气直接切入至活性炭吸附装置旁通系统进行处理后排放。同时判断若故障不能及时消除，需紧急通知车间停止生产，防止废气不达标排放。

RTO 设备具体参数如下表所示:

表 7.2.4-16　RTO 设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	碱洗塔		
1	设计处理能力	Nm^3/h	30000
2	材质		FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.0
4	净化率	%	≥80
5	液气比		≥3
二	RTO 焚烧炉		
1	设计处理能力	Nm^3/h	30000
2	材质		下箱体 2507
3	停留时间	s	≥1.2
4	温度	℃	800~820
5	净化率	%	≥98
6	热回收效率	%	≥90
7	进出口温差	℃	＜60
三	后洗涤塔		
1	设计处理能力	Nm^3/h	30000
2	材质		FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	液气比		≥4
四	应急活性炭		
1	设计处理能力	Nm^3/h	30000
2	材质		FRP
3	碘值		＞800

4	活性炭填充量	吨	1.2
5	截面流速	m/s	＜0.6

热值较高污染物的超温应急措施:

本项目废气中正庚烷等污染物的热值较高,较高的热值会使 RTO 室体温度超温，即超过上限温度 1050℃，在超温坏境下会对陶瓷蓄热体进行破坏，破损的碎片会使堆积密度变大，减小废气通量导致风机负荷变大，系统负压变差，并最终造成焚烧炉的堵塞。针对此种情况设置了超温报警、进气浓度控制等安全控制措施，RTO 的日常监控依靠炉膛内高温传感器进行反馈，变比例控制燃烧器的供热能力，当炉膛内温度超过 880℃，系统将自动关闭废气进气阀门，同时开启旁通阀门和旁通风机。相关安全控制措施见表 7.2.4-17。

同时，根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办[2020]101 号）要求，“企业要对脱硫脱硝、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、RTO 焚烧炉等六类环境治理设施开展安全风险辨识管控，要健全内部污染防治措施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境质量设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行”，本项目应开展相应的安全风险辨识管控。根据江苏省应急管理厅、生态环境厅印发《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）系统安全技术要求（试行）》文件，适用于蓄热式焚烧炉（RTO 炉）系统的新建工程咨询、评价、设计、安装及验收、运行安全、维护保养、应急处置等均提出相应的安全技术要求，“含卤素的废气不宜采用 RTO 炉处理，RTO 炉系统应进行安全风险评估论证，对于废气成分复杂的，应进行 HAZOP 分析并采取相应的安全措施，设计单位应具备相应行业甲级设计资质或环境工程（大气污染防治工程）专项乙级以上设计资质，安装单位应具备环保工程安装专业承包资质”。

表 7.2.4-17　RTO 安全设计控制参数

序号	指标	参数	联锁控制
1	进气废气浓度	爆炸下限≥25%（可设定）	超浓度报警、燃烧器停止，紧急排放阀打开切换至活性炭紧急旁通系统、RTO 离线、吹扫不停，LEL 浓度正常后， RTO 切换为在线
2	进气废气温度	温度超温（可设置为＞80-100℃）	进气阀门关闭，燃烧器停止、RTO 离线、吹扫降温、紧急排放阀打开

3	氧化室温度	≥950℃	950~1050℃之间，高温阀开度和温度呈线性， 最大开度 30%。
4	氧化室温度	≥1050℃	与燃烧机联锁控制自动调节，高于 1050℃超温报警、燃烧器停止，紧急排放阀打开、RTO 离线、吹扫降温，温度正常后 RTO 切换为在线
5	陶瓷床层温度（上）	≥750℃	与燃烧机联锁控制自动调节，高于 750℃超温报警、燃烧器停止，紧急排放阀打开、RTO 离线、吹扫降温，温度正常后 RTO 切换为在线
6	陶瓷床层温度（下）	≥450℃	与燃烧机联锁控制自动调节，高于 450℃超温报警、燃烧器停止，紧急排放阀打开、RTO 离线、吹扫降温，温度正常后 RTO 切换为在线
7	出气废气温度	温度超温（可设置为 150-250℃）	燃烧器停止、RTO 离线、吹扫降温。
8	RTO 床层压差表	≥3500pa	进气阀门关闭，燃烧器停止、RTO 离线、紧急排放阀打开。
9	U/V 火焰检测器	配备两个 UV 火检，二取一检测不到火焰	电磁阀自动关闭，燃烧器停止正常运行时所有的火焰检测器检测不到火焰，RTO 离线。
10	燃料管道压力	压力过低（低于 12KPa）	报警、燃烧器停止。
11	阀门开关状态限位	未检测到信号（阀门故障）	报警，RTO 停车。

三、工程案例

建设项目与江苏某制药厂生产产品相类似，其生产车间不含卤工艺废气采用“碱洗+RTO 焚烧+冷却+碱洗”措施进行处理，废气处理工艺与本项目工艺类似。该企业 RTO 废气排放监测结果见下表，污染物排放浓度均可达标，监测数据见下表。

表 7.2.4-18 同类型企业 RTO 处理案例

排气筒	监测时间	监测位置	污染物	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	执行标准浓度（mg/m³）
1#	2019.7.15	进口	异丙醇	497.78	5.82	/
			乙酸乙酯	578.92	6.77	
			乙腈	197.43	2.31	
			乙酸	ND	/	
			甲醇	207.83	2.43	
			甲苯	68.92	0.81	
			苯胺	ND	/	
			丙酮	5.74	0.07	
			非甲烷总烃	2134.17	24.97	
		出口	SO_2	ND	/	100
			NOx	42	0.49	200
			颗粒物	5.46	0.06	15

			异丙醇	3.67	0.04	/
			乙酸乙酯	7.24	0.08	40
			乙腈	15.6	0.18	20
			乙酸	ND	/	/
			甲醇	8.25	0.1	50
			甲苯	6.13	0.07	20
			苯胺	ND	/	20
			丙酮	5.74	0.07	40
			非甲烷总烃	22.04	0.61	60
	2019.7.18	进口	异丙醇	624.19	7.3	/
			乙酸乙酯	568.44	6.65	
			乙腈	174.43	2.04	
			乙酸	ND	/	
			甲醇	178.81	2.09	
			甲苯	89.62	1.05	
			苯胺	ND	/	
			丙酮	313.78	3.67	
			非甲烷总烃	2339.19	27.37	
		出口	SO_2	ND	/	100
			NOx	47	0.55	200
			颗粒物	4.17	0.05	15
			异丙醇	2.86	0.03	/
			乙酸乙酯	8.34	0.1	40
			乙腈	11.49	0.13	20
			乙酸	ND	/	/
			甲醇	7.95	0.09	50
			甲苯	8.73	0.1	20
			苯胺	ND	/	20
			丙酮	9.21	0.11	40
			非甲烷总烃	21.37	0.48	60

本项目 RTO 焚烧炉系统处理废气主要包括：普通工艺尾气、罐区的不含卤废气以及污水处理站高浓度废气；控制含有卤素的废气进入 RTO，从源头减少二噁英的产生。

根据《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042-2021）中要求“进入 VOCs 热氧化处理装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气（不包括燃烧器需要补充的助燃空气、RTO 的吹扫气），以实测浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不应高于装置进口废气含氧量”。因此本次 RTO 燃烧装置不进行基准氧含量折算。

本项目 RTO 按照对 VOC 的净化效率取值为 98%以上；RTO 采用低氮燃烧器，减少燃烧器在助燃时导致的热力型氮氧化物的产生，通过控制天然

气助燃过程中的氧含量，另外燃烧器烧嘴采用全预混的表面燃烧技术来降低火焰温度和实现充分燃烧，从而达到减少天然气助燃过程中氮氧化物的产生量；RTO 末端设置一级碱洗装置，进一步对氮氧化物进行去除，从而保证氮氧化物达标排放。

建设项目 RTO 废气末端治理效果见表 7.2.4-19。

表 7.2.4-19 建设项目 RTO 末端处理效果

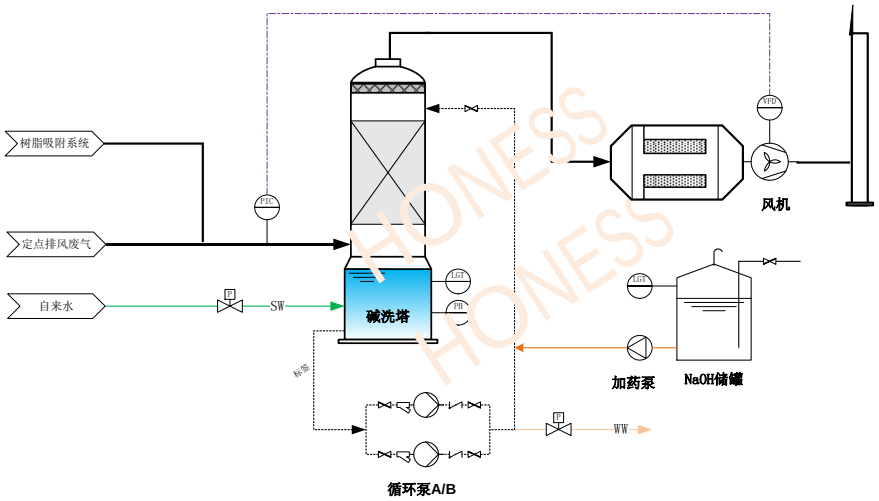
污染源	污染物	废气量 Nm^3/h	产生量			处理措施	去除效率	处理措施	去除效率	排放量			处理措施	去除效率	排放量			执行标准	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
厂房 1（中试）、厂房 2（生产）不含卤工艺废气（G1-2~G1-21-1、G2-21~G2-25、G2-30~G2-42、G2-44-1、G2-45~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-30、G3-34~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30-2~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1~G9-1-3、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试研发、设备清洗溶剂回收废气）、设备清洗废气、污水站高浓水池废气及厂房 1（中试）定点排风废气	甲醇		550.537	16.516	15.277		50		98	5.505	0.165	0.153		5	5.230	0.157	0.145	50	3.0
	HCl		5.542	0.166	0.418		90		0	0.581	0.0174	0.0428		60	0.232	0.007	0.017	10	0.18
	甲基叔丁基醚		1478.492	44.355	48.033		10		98	26.613	0.798	0.865		5	25.282	0.758	0.821	/	18.2
	丙酮		47.485	1.425	0.746		50		98	0.475	0.014	0.007		5	0.451	0.014	0.007	40	2.00
	异丙胺		1.858	0.056	0.088		30		98	0.026	0.00078	0.00124		0	0.026	0.001	0.001	/	0.25
	乙酸		3.150	0.095	0.093		60		98	0.025	0.0008	0.0007		20	0.020	0.001	0.001	/	2.8
	亚硝酸叔丁酯		0.927	0.028	0.015		30		98	0.013	0.00039	0.00021		0	0.013	0.000	0.000	/	/
	叔丁醇		7.037	0.211	0.162		40		98	0.084	0.0025	0.00195		0	0.084	0.003	0.002	/	15.54
	乙酸乙酯		613.347	18.400	27.308		30		98	8.587	0.258	0.382		5	8.158	0.245	0.363	40	/
	正庚烷		116.320	3.490	8.151		10		98	2.094	0.063	0.147		5	1.989	0.060	0.139	/	0.7
	甲苯		108.169	3.245	2.543		10		98	1.947	0.058	0.046		5	1.850	0.055	0.043	20	0.2
	原甲酸三甲酯		6.054	0.182	0.049		80		98	0.024	0.001	0.000		0	0.024	0.001	0.000	/	/
	DMF		33.426	1.003	0.792		50		98	0.334	0.010	0.008		5	0.318	0.010	0.008	30	2.54
	甲酸甲酯		19.407	0.582	0.160		60		98	0.155	0.005	0.0013		0	0.155	0.005	0.001	/	/
	乙醇		19.479	0.584	0.908		50		98	0.195	0.006	0.009		5	0.185	0.006	0.009	/	70
	甲醛		9.788	0.294	0.079		50		98	0.098	0.0029	0.0007		5	0.093	0.003	0.001	5	0.1
	三乙胺		0.244	0.007	0.005		10		98	0.004	0.000	0.000		0	0.004	0.000	0.000	/	3.15
	N-甲基吡咯烷酮		2.292	0.069	0.057		40		98	0.028	0.00083	0.00068		5	0.026	0.001	0.001	/	17.64
	SO_2	30000	209.614	6.288	2.544	碱洗	75	RTO	0	52.404	1.572	0.884	后碱洗	60	20.961	0.629	0.354	100	/
	NH_3		102.807	3.084	4.337		10		98	1.851	0.056	0.078		10	1.665	0.050	0.070	10	/
	四氢呋喃		104.782	3.143	6.363		50		98	1.048	0.031	0.064		5	0.995	0.030	0.060	/	2.2
	HF		0.984	0.030	0.024		90		0	0.098	0.002951	0.002361		60	0.039	0.001	0.001	3	0.072
	吡啶		71.390	2.142	0.643		10		98	1.285	0.039	0.012		5	1.221	0.037	0.011	4.0	1.316
	2-甲基四氢呋喃		155.636	4.669	5.001		45		98	1.712	0.051	0.055		5	1.626	0.049	0.052	/	27.44
	乙腈		75.419	2.263	3.349		50		98	0.754	0.023	0.033		5	0.716	0.021	0.032	20	2.0
	正丁烯		35.803	1.074	3.093		10		98	0.644	0.019	0.056		0	0.644	0.019	0.056	/	/
	丁烯		108.688	3.261	3.913		20		98	1.739	0.052	0.063		5	1.652	0.050	0.059	/	/
	正己烷		24.429	0.733	1.789		20		98	0.391	0.012	0.029		0	0.391	0.012	0.029	/	152.04
	己烯		7.853	0.236	0.309		10		98	0.141	0.004	0.006		0	0.141	0.004	0.006	/	/
	乙酸异丙酯		33.783	1.014	0.673		50		98	0.338	0.010	0.007		5	0.321	0.010	0.006	/	13.02
	硫酸		0.464	0.014	0.002		80		0	0.093	0.00278	0.0004		60	0.037	0.001	0.000	5	1.1
	硫化氢		1.408	0.042	0.360		70		98	0.008	0.00025	0.002		40	0.005	0.0002	0.001	5	/
	粉尘		3.700	0.111	0.039		90		0	0.4811	0.0144	0.0279		90	0.048	0.001	0.0028	15	0.36
	非甲烷总烃		3741.827	112.255	123.793		/		/	54.303	1.629	1.948		5	51.588	1.548	1.851	60	2.0
	NOx		/	/	/		/		/	107.295	3.219	23.176		30	61.629	1.849	13.312	200	/
	二噁英		/	/	/		/		/	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}		0	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}	0.1 ng-TEQ/m^3	

废气经 RTO 焚烧炉系统处理后，28m 高排气筒（1#）可达标排放。

（2）含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气末端治理

本项目厂房 2（生产）的定点排风废气经过车间“干式过滤”预处理后与树脂吸附系统处理后的含卤废气，经过管道汇合后进入“碱洗+活性炭”系统进一步处理，最终通过风机经 28m 高排气筒（2#）达标排放。

具体工艺流程图如下:



废气经过管道收集后经过碱洗塔处理，碱洗塔内的洗涤液通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，含酸性气体和 VOCs 等废气由喷淋塔从由下而上进入，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，液气两相密切接触进行传质，从而将废气中的粉尘、酸性的有害成分去除，同时去除部分 VOCs，然后经过洗涤塔出口处的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除，从而减少了液体的耗量以及二次污水的处理量，然后再进入活性炭吸附装置，进一步通过活性炭将废气中的 VOCs 吸附净化后达标排放。

碱洗塔上配备液位计和 pH，进行自动加药和排水；循环水泵、风机故障停机设置联锁报警，从而保证预处理系统的稳定运行。

本次设计采用颗粒活性炭采用优质煤为原料，采用先进的工艺设备精制而成，同时进行改性处理。其外观为暗黑色柱状颗粒或不定型颗粒状，具有很大的比表面积，合适的孔隙结构，机构强度高，能经受高温、高压作用，不易破碎灰，易于再生，使用寿命长等特点。主要应用于中低浓度、大风量的各种有机废气净化。

表 7.2.4-7 设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	**碱洗塔**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	7000
2	材质		FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	净化率	%	≥60
5	液气比		≥3
二	活性炭吸附装置		
1	设计处理能力	Nm^3/h	7000
2	材质		FRP
3	活性炭		颗粒煤质碳
4	活性炭碘吸附值		大于 800
5	净化率	%	≥80
6	截面流速	m/s	< 0.5

根据实际工程经验，颗粒活性炭内具备丰富的空隙结构，对大部分的 VOC 气体组分均有较好的吸附效果。此次设计取活性炭对 VOC 的吸附效率为 80%，对二氯甲烷的吸附效率为 50%。根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办〔2021〕218 号）要求，活性炭的动态吸附容量按照 0.1kg /kg 进行核算活性炭的年更换量。

建设项目含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2-1~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、G9-8-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气）末端治理效果见表 7.2.4-8，含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气末端合并处理后 2#排气筒最终排放情况见表 7.2.4-9。

表 7.2.4-8 建设项目含卤废气末端处理效果

工序/生产线	污染物	废气量 Nm^3/h	产生量			处理措施	去除效率%	处理措施	去除效率%	排放情况		执行标准	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
含卤废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2-1~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气）	甲醇	2000	6	0.012	0.023	碱洗	85	活性炭吸附	70	0.266	0.001	50	3.0
	HCl		17	0.035	0.016		80		0	3.471	0.007	10	0.18
	溴乙酸叔丁酯		0	0.001	0.001		20		5	0.349	0.001	/	/
	甲苯		20	0.039	0.042		10		60	7.074	0.014	20	0.2
	乙酸乙酯		14	0.029	0.051		40		70	2.579	0.005	40	/
	正庚烷		14	0.027	0.055		20		70	3.254	0.007	/	0.7
	乙腈		13	0.025	0.027		60		50	2.538	0.005	20	2.0
	二氯甲烷		75	0.150	0.177		55		65	11.806	0.024	40	0.45
	二异丙胺		0	0.000	0.000		5		5	0.030	0.000	/	/
	三氟乙酸		1	0.001	0.000		60		5	0.226	0.000	/	0.56
	哌啶		0	0.000	0.000		60		5	0.032	0.000	/	/
	三乙胺		7	0.014	0.017		30		5	4.642	0.009	/	3.15
	四氢呋喃		8	0.015	0.030		60		70	0.901	0.002	/	2.2
	乙醇		6	0.013	0.022		60		50	1.284	0.003	/	70
	正己烷		49	0.098	0.192		70		80	2.941	0.006	/	152.04
	草酰氯单乙酯		0	0.000	0.000		10		5	0.013	0.000	/	/
	NH_3		11	0.022	0.006		10		0	9.897	0.020	10	/
	DMF		3	0.006	0.007		60		60	0.465	0.001	30	2.54
	甲基叔丁基醚		28	0.056	0.136		50		80	2.794	0.006	/	18.2
	乙酸异丙酯		14	0.029	0.009		40		70	2.592	0.005	/	13.02
	丙酮		18	0.035	0.010		60		60	2.810	0.006	40	2.0
	吡啶		12	0.024	0.005		60		50	2.360	0.005	4	1.316
	乙酸		0.4	0.001	0.000		10		5	0.345	0.001	/	2.8
	溴化氢		9.3	0.019	0.003		40		5	5.301	0.011	/	0.182

	Br_2		13	0.026	0.047		20		0	10.221	0.020	/	/
	粉尘		3	0.006	0.002		80		0	0.602	0.001	15	0.36
	非甲烷总烃		364	0.728	0.958		/		/	56.688	0.113	60	2

含卤废气经“碱洗+活性炭吸附”末端处理后，各污染物可满足相应的排放标准。

表 7.2.4-9　含卤废气及车间定点排风废气末端合并处理后 2#排气筒排放情况

工序/生产线	污染物	废气量 Nm^3/h	产生量			处理措施	去除效率%	处理措施	去除效率%	排放量			执行标准	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
含卤废气及车间定点排风废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2-1~G6-3、G6-18~G6-19、G8-2~G8-10、G9-5-1、G9-8-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气以及厂房 2	粉尘	15000	7.168	0.050	0.320	碱洗	80	活性炭吸附	0	0.0143	0.0001	0.0006	15	0.36
	HCl		7.601	0.053	0.149		80		0	1.520	0.011	0.030	10	0.18
	氨		3.142	0.022	0.006		10		0	2.828	0.020	0.006	10	/
	甲醇		16.585	0.116	0.774		85		70	0.746	0.005	0.035	50	3.0
	甲基叔丁基醚		33.115	0.232	1.403		50		80	3.311	0.023	0.140	/	18.2
	乙腈		5.466	0.038	0.120		60		50	1.093	0.008	0.024	20	2.0
	乙醇		4.511	0.032	0.157		60		50	0.902	0.006	0.031	/	70
	乙酸乙酯		12.779	0.089	0.488		40		70	2.300	0.016	0.088	40	/
	DMF		3.293	0.023	0.131		60		60	0.527	0.004	0.021	30	2.54
	正庚烷		6.143	0.043	0.114		20		70	1.474	0.010	0.027	/	0.7
	甲苯		6.571	0.046	0.090		10		60	2.366	0.017	0.032	20	0.2
	四氢呋喃		8.315	0.058	0.341		60		70	0.998	0.007	0.041	/	2.2
	二氯甲烷		27.860	0.195	0.501		55		65	4.388	0.031	0.079	40	0.45
	2-甲基四氢呋喃		6.653	0.047	0.092		50		60	1.331	0.009	0.018	/	27.44
	三乙胺		1.994	0.0140	0.0173		30		5	1.326	0.00928	0.011	/	3.15
	正己烷		14.007	0.098	0.192		50		80	0.840	0.006	0.012	/	152.04
	正丁烷		16.589	0.116	0.133		50		80	0.995	0.007	0.008	/	/
	乙酸异丙酯		4.114	0.029	0.009		40		70	0.741	0.005	0.00156	/	13.02

（生产）打料、周转等敞口性作业废气）	丙酮		5.017	0.035	0.010		60		60	0.803	0.006	0.002	40	2.0
	吡啶		3.371	0.024	0.005		60		50	0.674	0.005	0.00094	4.00	1.316
	乙酸		0.115	0.0008	0.00006		10		5	0.098	0.001	0.0001	/	2.8
	溴化氢		2.657	0.0186	0.0028		40		5	1.515	0.0106	0.00159	/	0.182
	硫酸雾		0.084	0.00059	0.00009		40		0	0.050	0.00035	0.00005	5	1.1
	Br_2		3.650	0.0256	0.0471		20		0	2.920	0.02044	0.0376	/	/
	非甲烷总烃		176.837	1.238	4.581		40		60	25.100	0.176	0.574	60	2.0

含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气经处理后可经 28m 高排气筒（2#）达标排放。

7.2.4.3 危废仓库废气治理

本项目有 540m^2 危废暂存库，库房高度按照 5m 计算，采用整体通风换气方式，换气次数按照为 4 次考虑，则设计风量为 10800 m^3/h，保证危废库房内微负压，收集效率在 90%以上；危废库废气为低浓度有机废气，则采用“碱洗+活性炭吸附”处理工艺，通过 15 m 排气筒（3#）排放。工艺流程图如下，工艺原理同含卤废气及车间定点排风废气末端治理系统:

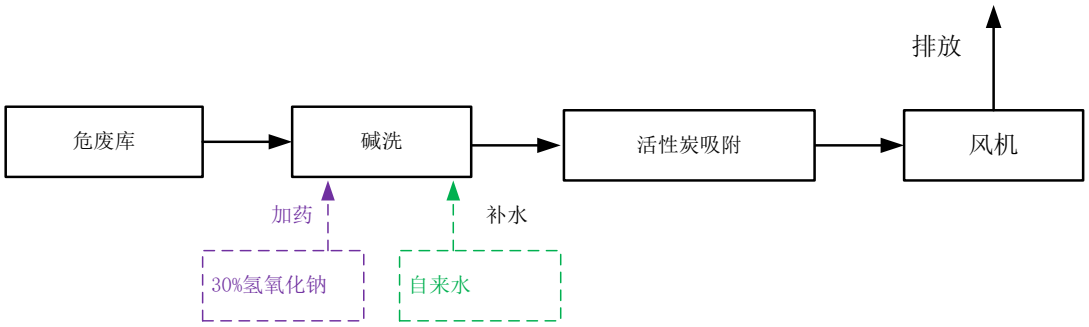


表 7.2.4-9 设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	**碱洗塔**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	10800
2	参考尺寸	mm	
3	材质		FRP
4	填料层停留时间	s	≥1.0
5	液气比		≥2.5
二	**活性炭吸附箱**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	10800
2	材质		FRP
3	活性炭截面流速	m/s	＜0.6
4	活性炭碘值		＞800
5	活性炭形式		颗粒/煤质

危废仓库废气治理效果见表 7.2.4-10。

表 7.2.4-10 危废仓库废气末端处理效果

污染物	废气量 Nm^3/h	产生情况			处理措施	去除效率	处理措施	去除效率	排放情况			执行标准	
		浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
非甲烷总烃	10800	11.188	0.121	0.87	碱洗	20%	活性炭	80%	1.790	0.019	0.139	60	2.0

经处理后 15m 高排气筒（3#）可达标排放。

7.2.4.4 研发楼废气治理

本项目研发楼废气：包括 150 个 1.8m 宽通风橱（风量 1500m³/h *个）和 30 个公斤级实验通风橱（风量 4200m³/h*个）。根据相关设计规范要求，本次通风橱设计风量按照 0.7 的同时开启数量系数进行设计，采用“碱洗+活性炭吸附”处理工艺；将 150 个 1.8m 宽通风橱设计 4 套 40000 m³/h 风量的系统，每 2 套系统汇合为一个排气筒，共 2 个排气筒（4#和 5#排气筒），排气筒高度 28m；30 个公斤级实验通风橱设计 2 套 45000 m³/h，共设计 1 个排气筒（5#排气筒），排气筒高度 28m。

表 7.2.4-11 设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	**碱洗塔**		
1	设计处理能力	Nm³/h	40000/45000
3	材质		阻燃 PP
4	填料层停留时间	s	≥1.0
5	液气比		≥2.5
二	**活性炭吸附箱**		
1	设计处理能力	Nm³/h	40000/45000
2	材质		阻燃 PP
3	活性炭截面流速	m/s	＜0.6
4	活性炭碘值		＞800
5	活性炭形式		颗粒/煤质

研发楼废气治理效果见表 7.2.4-12。

表 7.2.4-12 研发楼废气末端处理效果

车间或设施	污染物	废气量 Nm³/h	产生情况			碱洗去除效率%	活性炭去除效率%	排放情况			执行标准	
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	总量 t/a			浓度 mg/m³	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h
研发楼 4#/5#	乙醇	80000	1.024	0.082	0.098	50	60	0.205	0.016	0.020	/	70
	二氯甲烷		2.726	0.218	0.262	20	40	1.308	0.105	0.126	40	0.45
	乙腈		0.920	0.074	0.088	50	60	0.184	0.015	0.018	20	2.0
	甲醇		0.648	0.052	0.062	50	50	0.162	0.013	0.016	50	3.0
	乙酸乙酯		0.584	0.047	0.056	50	60	0.117	0.009	0.011	40	/
	DMF		0.145	0.012	0.014	50	60	0.029	0.002	0.003	30	2.54
	丙酮		0.129	0.010	0.012	40	60	0.031	0.002	0.003	40	2.0
	甲苯		0.060	0.005	0.006	20	60	0.019	0.002	0.002	20	0.2
	三氯甲烷		0.083	0.007	0.008	20	40	0.040	0.003	0.004	20	0.45
	氯苯		0.004	0.000	0.000	20	40	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36
	非甲烷总烃		15.219	1.218	1.461	50	60	3.044	0.244	0.292	60	2.0
	HCl		0.124	0.010	0.012	90	0	0.012	0.001	0.001	10	0.18
	氨		0.061	0.005	0.006	30	0	0.042	0.003	0.004	10	/

研发楼 6#	乙醇	90000	0.910	0.082	0.098	50	60	0.182	0.016	0.020	/	70
	二氯甲烷		2.423	0.218	0.262	20	40	1.163	0.105	0.126	40	0.45
	乙腈		0.817	0.074	0.088	50	60	0.163	0.015	0.018	20	2.0
	甲醇		0.576	0.052	0.062	50	50	0.144	0.013	0.016	50	3.0
	乙酸乙酯		0.519	0.047	0.056	50	60	0.104	0.009	0.011	40	/
	DMF		0.129	0.012	0.014	50	60	0.026	0.002	0.003	30	2.54
	丙酮		0.114	0.010	0.012	40	60	0.027	0.002	0.003	40	2.0
	甲苯		0.053	0.005	0.006	20	60	0.017	0.002	0.002	20	0.2
	三氯甲烷		0.074	0.007	0.008	20	40	0.035	0.003	0.004	20	0.45
	氯苯		0.004	0.000	0.000	20	40	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36
	非甲烷总烃		13.528	1.218	1.461	50	60	2.706	0.244	0.292	60	2.0
	HCl		0.110	0.010	0.012	90	0	0.011	0.001	0.001	10	0.18
	氨		0.054	0.005	0.006	30	0	0.038	0.003	0.004	10	/

研发楼 4#、5#、6#排气筒均可达标排放。

7.2.4.5 污水站低浓度废气治理

污水站低浓度废气主要散发源为：好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池、污泥脱水干化间，其中涉及的污水池采用拱形玻璃钢盖板进行加盖避免，污泥干化间整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，设计处理风量为 15000 m^3/h。

表 7.2.4-13 污水站风量设计

序号	名称	规格			气室体积	数量	换气频率	换气量
		L(m)/D	B(m)	计算高 H(m)	m^3	座	次/h	m^3/h
1	一级好氧池	12.3	9	0	0	2	0	0
2	一级好氧池	15	9	0	0	2	0	0
3	一级二沉池	7.2	7.2	2	103.68	2	3	622
4	一级二沉池	7.2	7.2	2	103.68	2	3	622
5	混凝絮凝池	1.7	1.2	1.5	3.06	4	3	37
6	终沉池	4	4	2	32	2	3	192
7	排放水池	9	8	3	216	2	3	1296
8	地下收集池	8	4	2	16	1	3	48
9	污泥池	7.2	4	2	57.6	2	3	346
10	污泥斗和叠螺机				15	1	3	45
11	风机风量（系数 1.1）				5940		1	5940
12	污泥干化间局部换气	16	9	6	864	1	6	5184
小计								14331

设计	15000

工艺流程说明:

① 氧化/碱洗阶段

污水各个构筑物的低浓度废气经过管道收集后，先进入氧化塔和碱洗塔处理，氧化塔内的次氯酸钠和碱洗塔内的氢氧化钠溶液通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，废气含少量的酸性气体（H_2S）和 VOCs，由喷淋塔下部进入，自下向上流动，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，从而将废气中的硫化氢等酸性气体和部分 VOC 有害成分去除，然后经过塔顶的除雾器装置将废气中的大部分水汽去除，从而减少了液体的耗量以及二次污水的处理量。

② 活性炭吸附阶段

废气经过洗涤塔后，利用活性炭将废气中剩余的 VOCs 等污染物吸附去除，最后通过风机直接 20m 排气筒（7#）达标排放 。

表 7.2.4-14 设备运行参数

序号	名称	单位	数值
一	**碱洗塔**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	15000
2	材质		FRP
3	填料层停留时间	s	≥1.5
4	净化率	%	≥60
5	液气比		≥3
二	**活性炭吸附箱**		
1	设计处理能力	Nm^3/h	15000
2	材质		FRP
3	活性炭		颗粒煤质碳
4	活性炭碘吸附值		大于 800
5	净化率	%	≥80
6	截面流速	m/s	＜0.5

污水站低浓度废气治理效果见表 7.2.4-15。

表 7.2.4-15 污水站低浓度废气末端处理效果

污染物	废气量 Nm^3/h	产生量			处理措施	去除率%	处理措施	去除率%	排放量			执行标准	
		浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
氨	15000	14.085	0.211	1.800	氧化/碱	20	活性炭	0	11.268	0.169	1.440	20	/
硫化氢		1.565	0.023	0.200		80		0	0.313	0.005	0.040	5	/
非甲烷		30.645	0.460	3.916		10		70	8.274	0.124	1.057	60	/

总烃					洗塔								

污水站低浓度废气 7#排气筒可达标排放。

7.2.5 焚烧炉废气处理可行性分析

根据工程污染源分析，建设项目产生的高浓度废水及有机废液拟采用焚烧炉装置焚烧处理。该焚烧系统具有工艺成熟、设备耐用、性价比高、能耗少、成本低、运行可靠、自动化程度高、管理方便等特点。建设项目焚烧炉须按照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案等相关文件的要求进行设计。

工程案例:

（1）常州合全药业设有立式废液焚烧炉 1 台，处理 30 吨/天含盐废水和 67 吨/天的高热值有机废液，15000Nm^3/h 的废气。

（2）南京红太阳生物有限公司设有焚烧炉 1 台，设计处理能力: 2000kg/h 废水、200kg/h 有机废液、760Nm^3/h 废气，该焚烧炉自 2007 年投入运行至今。

（3）江苏联化科技有限公司设置 1 套处理能力 65 吨/天的立式焚烧炉，其中含盐废水 50 吨/天、有机废液 15 吨/天，储罐呼吸废气经收集后送入焚烧炉内焚烧。

因此，本工程拟采用的 33.3t/d 立式焚烧炉，其中处理 13.3 吨/天高浓度废水和 20 吨/天的高热值有机废液，立式焚烧炉处理工艺属于成熟工艺，本项目设置处置规模可行。

7.2.5.1 焚烧炉工艺流程

建设项目焚烧炉按照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案等相关文件的要求进行设计。本项目固废焚烧炉处理的危险废物主要为工艺固废（有机废液、蒸馏残液及废矿物油、实验室废液等），进入固废焚烧炉处理的污染物详见表 4.5.2-11。

焚烧炉烟气中氧气含量设计值为 6%-15%(干烟气)，焚烧温度 1100℃以上，烟气停留时间≥2s，燃烧效率≥99.9%，焚毁去除率≥99.99%，焚烧残渣的热灼减率<5%，正常运行条件下，炉膛维持负压要求，焚烧炉工作时间为 7200h。焚烧炉设置泄爆门，焚烧炉炉膛后部设置应急泄压排放阀，一旦炉膛压力超过设定的压力或者系统停电，系统将自动开启泄压并释放热量。余热

锅炉后设有紧急排放烟囱，并设置联动装置，仅在紧急情况时打开，将高温烟气对空排放；焚烧炉设置自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节，焚烧控制条件可满足国家《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中的有关规定，焚烧设施安装污染物排放自动监控设备，并依据有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。废液焚烧设施竣工环境保护验收前，应进行技术性能测试，性能测试合格后方可通过验收。

本项目焚烧处理系统包括：高浓度废液储存输送系统、废溶剂储存输送系统、焚烧炉给料装置、焚烧装置、余热回收装置、烟气净化装置、SCR 脱硝装置及附属装置。工艺流程为：各类废水、废液进入立式焚烧炉焚烧处理，焚烧后烟气随后进入余热锅炉回收热量产生蒸汽，并在炉内合适的温度区间进行 SNCR 脱硝。随后烟气经蒸发急冷塔迅速降温后喷射活性炭和苏打粉后转而进入布袋除尘器进行干法除尘。除尘后的洁净烟气经过湿法急冷至适宜温度，随即进入碱洗塔及尾气净化塔（水洗+ $NaHSO_3$）用以去除酸性组分，洗涤后的烟气通过电加热器加热后，进入 SCR 脱硝塔进一步除去烟气中的 NOx，最后达标尾气经引导风机送至 35m 烟囱（8#）排放。在排放烟囱上设置 CMES 系统，对排放的烟气进行在线连续监控。焚烧炉工艺流程图见图 7.2.5。

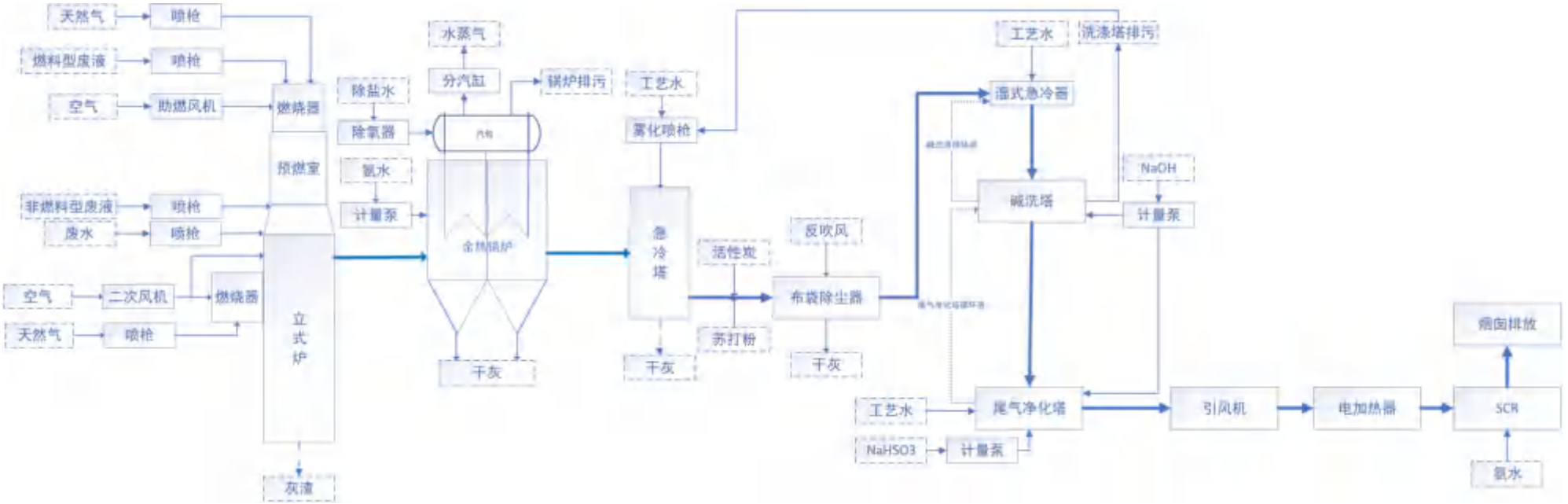


图 7.2.5　焚烧炉工艺流程图

本项目采用特殊设计的立式焚烧炉，鉴于生产具有周期性调整的特点，废液、高浓度废水产生也具有周期性调整的特点，为此，该焚烧炉工程应具有较强的应变能力，焚烧炉炉膛热负荷可以满足 75%~120%设计工况的工况下运行。

焚烧炉主要分成两部分，上部为预燃室。高热值有机废液和辅助燃料经焚烧炉顶部主燃烧器废液喷枪雾化后喷入预燃室。预燃室设计工作温度为1300℃，有机废液在预燃室充分焚烧并释放出大量热量，作为废水焚烧的热源；预燃室的焚烧温度主要通过控制预燃室天然气的喷入量和补充空气量来进行调节，DCS 自动控制系统系统将根据预燃室温度的变化，采用比例调节方式，自动调节进入炉膛的天然气量和过量空气量，当温度降低时，DCS 将自动加大天然气的喷入量并加大空气量。

预燃室下部至余热锅炉进口均为二次燃烧室，预燃室的高温烟气为二燃室喷入的高浓度废水提供热量，保证废水蒸发后二燃室烟气温度>1100℃，二燃室单独设立燃烧器，自动调节保证二燃室温度不低于 1100℃，焚烧炉炉膛设计容积可以确保烟气高温停留时间为 3s，确保废物焚烧彻底。焚烧系统焚烧炉设置有烟气含氧量检测仪，DCS 将根据检测的烟气含氧量（6%~15%），自动调节进入炉膛的空气过量系数为 1.4~1.9，保证炉膛充足的含氧量。

为防止酸气腐蚀，设备选用合适的防腐材料及涂层：焚烧部分的耐火材料选择抗酸气的低硅材料，运行时采取特殊的措施来应对盐碱的腐蚀，焚烧设备的金属外壳温度设计在酸气露点以上；余热锅炉的蒸汽温度设计高于酸性气体露点，设备中的烟气流动的死区部分采用伴热；急冷塔及袋式除尘器内表面覆盖防腐涂层从布袋除尘器到引风机之间均选择非金属材料来防止腐蚀。

建设项目焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量控制在 6%-15%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。焚烧炉按照《重点行业二噁英污染防治技术政策》中要求进行过程控制。

余热锅炉：立式焚烧炉出口的烟气直接进入余热锅炉。鉴于焚烧后烟气成分，余热锅炉采用全膜式水冷壁空腔结构，烟气流速会快速下降，烟气中的大颗粒和盐分会沉降到锅炉底部后排出。1150℃左右的高温烟气首先进入水冷壁炉膛进行辐射传热，通过流道和烟气流速的改变，粉尘得到初步的分离并落入灰斗，烟气离开余热锅炉后进入急冷却塔，烟气温度控制在 500℃以上。

废液中的高盐分可能会导致积盐、结焦，堵塞焚烧炉、烟管和锅炉，侵蚀水冷壁，造成焚烧系统热利用率下降，频繁停车清理。

为了避免这些不良后果，采取相应措施:（1）定期清灰，让盐分从水冷壁上脱落，保证系统长期运行;（2）运行前的废液配伍和分析化验保证盐分含量稳定、在安全的可控范围内，若短时间高盐分进入焚烧系统，采用振打清灰的方式保证水冷壁上的盐及时被清理;（3）焚烧部分的耐火材料选择抗酸气的低硅材料，运行时采取特殊的措施来应对盐碱的腐蚀。

SNCR: 本项目烟气脱氮技术采用选择性非催化还原（SNCR）技术，脱氮药剂选用氨水。在余热锅炉腔体外壁（烟气温度约为 950℃位置）设置氨水喷枪空，通过往炉膛喷射雾化后的氨水，达到脱硝的目的。

急冷：本项目余热锅炉出口的烟气进入急冷塔，在急冷塔中，高温烟气与雾化喷淋水雾直接接触，烟气可以在 1 秒钟内与水雾接触蒸发汽化，通过热交换，迅速放热降至 200℃以下，有效避免二噁英类物质的再合成。

活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘：布袋的入口处烟道投加苏打粉，在滤袋上形成预涂层滤饼，增加滤袋对微粒的截留捕获能力，同时，作为干法脱酸，可吸附烟气中部分酸性组分。在布袋入口处烟道投加活性炭，用于重金属、二噁英类组分的吸附。采用整体保温、灰斗电伴热或者蒸汽伴热、反吹空气预热等方式避免露点腐蚀。本项目选用 100%PTFE 滤袋+100%PTFE 覆膜，袋笼骨架需特殊防腐处理，可以最有效地控制各种焚烧污染物的排放。清灰采用在线和离线清灰形式，脉冲压缩空气喷吹，合理的脉冲间隔和脉冲宽度，以及滤袋良好的清灰性能，极大的保证了设备的运行阻力维持在一个稳定的

水平，同时使烟气的处理量始终保持在一个稳定的状态，从而使整个系统保持工作在一个高效稳定的环境。

二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔: 布袋出口烟气进入湿式急冷器，碱洗塔釜溶液经循环泵打入急冷器喷嘴，急冷器腔体内，过量的循环液和烟气充分接触混合换热，水分蒸发将烟气热量带走，此时，烟气被冷却至湿度饱和，温度约 73℃。急冷器出口的水汽混合物在碱洗塔内得到分离，分离烟气进入碱洗塔。碱洗塔釜溶液由循环泵打入塔顶，循环液均匀淋下并沿着填料表面向下流，烟气通过填料间隙上升与循环液做连续逆流接触。通过往气液分离塔内投加 20%NaOH 溶液以控制 pH 呈弱碱性，用于中和被洗涤下来的酸性组分。碱洗塔的出口烟气随后进入尾气净化塔，尾气净化塔循环泵将循环液打入塔顶喷嘴，循环液均匀淋下并沿着填料表面向下流，烟气通过填料间隙上升与循环液做连续逆流接触。此外，碱洗塔过量的 20%NaOH 溶液流入尾气净化塔，并投加还原性的 40%$NaHSO_3$ 溶液，用于进一步去除尾气中的 NOx、Cl_2。

SCR: 选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺是在一定的温度和催化剂的作用下，以氨水作为还原剂，有选择性地与烟气中的氮氧化物反应并生成无毒无污染的氮气和水。

SCR 工艺是燃烧后的脱硝过程，主要反应为:

$4\ NO + 4\ NH_3 + O_2 \rightarrow 4\ N_2 + 6\ H_2O$

$2\ NO_2 + 4\ NH_3 + O_2 \rightarrow 3\ N_2 + 6\ H_2O$

尾气洗涤单元的烟气由引风机送入 SCR 催化脱硝单元。基于节约能源考虑，引风机出口设置电加热器，引风机出口的冷烟气温度由 75℃升高至 180℃左右，随后高温烟气和氨气在静态混合器内充分混合后进入 SCR 固定床催化反应器，SCR 选择低温脱硝催化剂，运行温度为 180℃，脱离二噁英产生的温度区间，避免后续二噁英的产生，型式采用蜂窝式，具有高活性，高脱硝效率，较强的抵御重金属中毒的能力，催化剂性能满足脱硝效率和氨的逃逸率（≤3ppm）等的要求。最终，SCR 反应器出口尾气经换热后，经烟囱达标

排放，烟囱上设置检测孔，采用 CEMS 连续监控烟气中各项污染物质指标。

焚烧炉工艺设计参数及运行性能指标见下表，满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中表 1 危险废物焚烧炉的技术性能指标。

表 7.2.5-1 焚烧炉运行参数及性能指标

序号	指标	单位	设计值	限值	相符性
1	焚烧炉高温段温度	℃	1130	≥1100	相符
2	烟气停留时间	s	2.7	≥2.0	相符
3	燃烧效率	%	≥99.9	≥99.9	相符
4	焚毁去除率	%	≥99.99	≥99.99	相符
5	热灼减率	%	＜5	＜5	相符
6	烟气氧含量（干烟气，烟 囱取样口）	%	6-15	6-15	相符
7	烟气 CO 浓度（烟囱取样口）	mg/m^3	未检出	≤100（1 小时均值） ≤80（24 小时均值或日均值）	相符
8	余热锅炉出口烟气温度	℃	550	≥500	相符
9	急冷塔烟气急冷时间	s	＜1	＜1	相符
10	急冷塔出口烟气温度	℃	≤200	≤200	相符
11	年可运行时间	h	≥7200	≥7200	相符

7.2.5.2 焚烧炉废气处理达标可行性分析

焚烧炉尾气采用“SNCR 脱硝+急冷塔+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘器+二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔（水洗+$NaHSO_3$）+SCR”工艺处理。本项目余热锅炉出口的烟气进入急冷塔，在急冷塔中，高温烟气与雾化喷淋水雾直接接触，烟气可以在 1 秒钟内与水雾接触蒸发汽化，通过热交换，迅速放热降至 200℃以下，有效避免二噁英类物质的再合成；引风机采用变频调速装置；经净化后烟囱高度设置符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中（<2500 kg/h）的排放限值要求，通过 35m 高的 8#排气筒排放。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）表 A.1 有组织废气污染防治可行技术参考表可知：本项目焚烧废气中氮氧化物采用推荐的可行性技术 SNCR、SCR 处理，对废气中二氧化硫、氟化氢、碘化氢、溴化氢、氯化氢等酸性气体采用湿法脱酸处理，对废气中的颗粒物（颗粒物）采用布袋除尘处理，为控制废气中二噁英类，通过急冷塔、活性

炭吸附组合技术处理；本项目有组织废气均采用技术规范推荐的废气污染防治可行技术。

（1）污染物处理达标可行性

①酸性气体

经核算，本项目入炉焚烧物含硫量约 0.9%，含氯量约 1.4%，含氟量约 0.1%，含溴量约 0.2%，焚烧炉烟气废气中的酸性气体 SO_2、HCl、HF、HBr 经湿法脱酸方式处理，去除率分别可达 80%、85%以上。

②二噁英

本项目入焚烧炉焚烧的危废中，含有含氯物料，入炉焚烧物料含氯，因此可能产生二噁英。对于二噁英排放浓度的控制来说，调配进料的均匀性（即控制进入焚烧炉内的物料成分的均匀性，将高含氯、高热值、低热值的物料进行配比，使其保证入炉的燃料成分、热值的相对稳定），从而确保燃烧的稳定以及保证焚烧过程的“三 T”，使相关化学物质的完全氧化分解。除了焚烧技术控制外，高温烟气急冷控制二噁英的重新再合成，以及喷入活性炭进行吸附，确保布袋除尘器出口的含尘浓度最低，是控制二噁英排放浓度的最重要的几种手段。本项目在后置的污染防治设备中，采用急冷塔、活性炭、布袋除尘器来控制并吸附烟气中二噁英，使得排出除尘器的烟气中的二噁英的浓度极其微小，从而确保低于 0.5ngTEQ/m^3。

③颗粒物

本项目焚烧炉焚烧颗粒物主要为无机盐颗粒及灰分，经“布袋除尘器”处理后，去除率可达 99%以上。

④脱硝

本项目焚烧炉尾气采用 SNCR 脱硝单元+SCR 脱硝单元，氮氧化物去除效率可达 90%以上，保证了 NOx 的达标排放。

经上述处理后的尾气通过 1 根 35m 高排气筒（8#排气筒）达标排放。

配伍方案：根据表 4.5.2-9 可知，拟送入焚烧炉焚烧的废液中含 N 4.07%（231.065t/a）、含 S 0.06%（3.455t/a）、含 F0.08%（4.342t/a）、含 Cl 1.24%

（70.284t/a）、含 Br 0.18%（10.327t/a）; 高浓度废水中含 N 1.21%（43.300t/a）、含 S 2.42%（86.231t/a）、含 F 0.20%（7.059t/a）、含 Cl 2.79%（99.582t/a）、含 Br 0.31%（11.027t/a）。

为保证焚烧炉的稳定运行，需要将废液进一步调制成热值、粘度、元素组成等参数相对稳定的状态。调配后的废液分为燃料型废液和非燃料型废液，分别进入焚烧炉燃料型与非燃料型废液喷枪；废水通过焚烧炉废水喷枪喷入，废液的调制在调配罐中进行，同储罐一样，调配罐设置搅拌、伴热、氮封，呼吸废气经收集后送入焚烧炉内焚烧。经过测试相容性后，废液、废水从不同储罐由离心泵注入各对应的调配罐，当混合料热值高时，应搭配低热值废液；混合热值低时，搭配一些高热值废液，以达到维护炉内温度的平衡，不出现过大的峰谷值。高含氯、高含氮废液、废水根据调配罐的氯、氮含量适量加入，以维持焚烧系统的稳定，避免后序烟气净化系统波动频繁，影响尾气达标排放，其中含氯量或其它卤素配伍后应小于 5%。每个调配罐调配完成后需要进行采样分析，分析的结果作为焚烧基本信息输入焚烧控制系统当中。搭配过程中严禁不相容废物进入焚烧炉，避免不相容废物混合后产生不良后果。通过合理的配伍，废卤化有机废物进炉焚烧是可行的。

建设项目在焚烧炉焚烧前须针对废液、高浓度废水进料量进行配伍，应满足卤素含量小于5%的配伍指标要求。本项目废水、废液中氟、氯等元素含量较高，焚烧炉装置采用特制耐火砖和关键部位的防腐处理，本项目可控制入炉焚烧的废水、废液含氯总量不大于4%，含氟总量不大于0.3%。本项目配套设置余热锅炉符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案中“对于用来处理含氟较高或含氯大于5%的危险废物焚烧系统，不得采用余热锅炉降温”要求。

（2）工程案例

类比江苏优嘉植物保护有限公司，该公司设置一套日处理量为 16t/d 的立式废液焚烧炉系统，用于处理含氟和含氯的高酸值废液，立式废液焚烧炉尾气采用类似的“SNCR 脱硝+急冷塔+活性炭喷射+布袋除尘器+湿法洗涤

+SCR 脱硝”，根据江苏优嘉植物保护有限公司竣工环境保护验收监测报告，江苏优嘉植物保护有限公司立式焚烧炉废气排放监测结果见表 7.2.6-3，污染物排放浓度均可达标。

表 7.2.5-2　立式焚烧炉废气污染物排放监测结果与评价

项目	监测时间	频次	流量（m^3/h）	二噁英类	
				排放浓度（TEQng/m^3）	排放速率（ng/h）
立式焚烧炉废气处理后	7月8日	1	13386	0.0082	110
		2	13466	0.0042	56.6
		3	10549	0.0029	30.6
	7月9日	1	10527	0.017	179
		2	11492	0.0056	64.4
		3	10215	0.0028	28.6
	二日均值			-	78.2
评价标准				0.5	-
达标情况				达标	-

项目	监测时间	频次	流量（m^3/h）	烟尘		二氧化硫		氮氧化物		氯化氢		氟化氢	
				排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
立式焚烧炉废气处理后	7月8日	1	4737	ND	0.002	ND	＜0.014	111	0.526	0.24	0.0011	0.07	3.32×10^{-4}
		2	4687	ND	0.002	ND	＜0.014	116	0.544	ND	0.0005	0.07	3.28×10^{-4}
		3	4627	ND	0.002	ND	＜0.014	105	0.486	ND	0.0005	0.08	3.70×10^{-4}
	7月9日	1	4621	2.1	0.01	ND	＜0.014	113	0.522	0.21	0.001	0.08	3.70×10^{-4}
		2	4853	2.4	0.012	ND	＜0.014	120	0.582	0.22	0.0011	0.06	2.91×10^{-4}
		3	4537	ND	0.002	ND	＜0.014	119	0.54	ND	0.0005	0.06	2.72×10^{-4}
	二日均值			-	0.005	-	＜0.014	-	0.533	-	0.0008	-	3.27×10^{-4}
评价标准				30	-	100	-	300	-	60	-	4.0	-
达标情况				达标	-	达标	-	达标	-	达标	-	达标	-

焚烧炉尾气处理效果见表 7.2.5-3。

表 7.2.5-3　焚烧炉尾气处理效果表

产污环节	排气量 m^3/h	污染物名称	产生状况			处理方法	去除率%	排放状况				执行标准		排气筒排放参数
			mg/m^3	kg/h	t/a			理论排放浓度 mg/m^3	折算 15%含氧量排放浓度 mg/m^3	速率 kg/h	年排放量 t/a	mg/m^3	kg/h	
焚烧炉废气	10000	氮氧化物	898.716	8.987	64.708	SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+碱洗塔+尾气净化塔+SCR	90	89.87	149.786	0.899	6.471	300	/	8#，直径 0.65m，高度 35m
		二氧化硫	2020	20.2	145.44		98	40.40	67.333	0.404	2.909	100	/	
		CO	56.25	0.56	4.05		0	56.25	93.750	0.563	4.050	100	/	
		烟尘	2897	28.97	208.584		99.5	14.49	24.142	0.145	1.043	30	/	
		氟化氢	108	1.08	7.776		98	2.16	3.600	0.022	0.156	4	/	
		氯化氢	1725	17.25	124.200		98	34.50	57.500	0.345	2.484	60	/	
		溴化氢	143	1.43	10.296		98	2.86	4.767	0.029	0.206	5	0.144	
		氨	6.722	0.067	0.484		60	2.69	4.481	0.027	0.194	20	/	
		二噁英类	0.4ngTEQ/m^3	4μg/h	2.88×10^{-8}		60	0.16ngTEQ/m^3	0.267ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}	0.5ngTEQ/m^3	/	

注：焚烧炉废气中氨考虑少量脱硝时氨逃逸。

根据设计资料，固废焚烧炉烟气含氧量为 6~15%，根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），本次评价按照最不利氧含量进行浓度折算，由上表可见，焚烧炉废气经处理后污染物能够稳定达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）等相关标准要求，通过 8#35m 高排气筒稳定达标排放。

7.2.6 恶臭污染物控制措施

本项目主要恶臭气体为氨、硫化氢等。

污水站废气中会产生含氨和硫化氢的恶臭废气，建设项目针对污水处理站高浓废水收集池、调节池、水解池、UASB、生化池、污泥脱水系统进行密闭收集，污水处理站高浓度废气散发源包括: 高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB 池、缺氧池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，高浓废气收集后经过“碱洗+RTO”处理后排放；低浓度废气散发源包括: 好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，污泥脱水干化间整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，低浓度废气收集后经过“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后排放，将污水站恶臭气体进行收集处理，减少了恶臭的无组织排放。

生产和研发部分产品使用到氨水亦会产生含氨废气，建设项目针对含氨工艺采用“碱洗预处理+碱洗+RTO+冷却+后碱洗”或“碱洗预处理+水洗+二级树脂吸附”的方式处理，生产车间内因投料、转料产生的废气采用车间定点排风的方式，增设“干式过滤+末端治理”措施有效收集并处理车间内可能逸散的恶臭气体。

此外，建设项目针对危废暂存库、罐区等区域均采用了相应废气收集及处置措施，以减少项目生产的对环境的污染。

7.2.7 无组织废气控制措施

拟建项目应按照《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）等文件的要求加强对无组织废气的防治，主要采取以下措施:

（1）生产车间

①本项目生产过程中物料的投加和卸放、化学反应、萃取、蒸馏、结晶、离心、过滤、干燥以及配料、混合、搅拌、包装等过程，液态 VOCs 采用密闭管道输送，固态物料采用密闭包装袋进行转移，且采用在密闭设备或密闭

空间内操作，无法实现密闭的，采用局部收集措施，废气经收集后均输送至废气处理系统处理。

②加强生产管理和设备维修，及时维修更换破损的管道、机泵、阀门、法兰、垫圈及污染治理设备，减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏，减少无组织废气逸散。

③固体投料工序采用 PTS 投料装置，液体料采用隔膜泵或高位槽加料。蒸/精馏、干燥操作时的抽真空采用水环真空泵，循环槽密闭化并配备冷却系统，真空泵前均设置气体冷凝装置，真空泵循环槽废气经收集后处理，满足《江苏省化工行业废气污染防治技术规范》（苏环办[2014]3 号）相关要求。

④中间物料均通过管道密闭转移，避免无组织废气的产生。

⑤加强操作工的培训和管理，以减少人为造成的对环境的污染。

（2）物料存储

本项目主要溶剂采用储罐储存，采用管道输送至生产车间，以避免无组织废气产生；罐区采用氮封，不含卤素呼吸废气经水封后通入 RTO 炉焚烧处理，避免无组织废气的产生。

（3）污水站废气

建设项目针对污水处理站高浓废水收集池、调节池、水解池、UASB、生化池、污泥脱水系统进行密闭收集，污水处理站高浓度废气散发源包括：高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB 池、缺氧池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，高浓废气收集后经过“碱洗+RTO”处理后排放；低浓度废气散发源包括：好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，污泥脱水干化间整体负压通风换气，收集效率在 90%以上，低浓度废气收集后经过“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后排放。

（4）危废仓库废气

建设项目危险废物暂存过程中产生的废气经整体换风后经“碱洗+活性炭吸附”处理后排放。

（5）仓库无组织废气控制措施

仓库内的物料储存主要采用桶装储存，如储存不善，将产生一定量的无组织废气。仓库内无组织废气的污染防治措施如下:

①仓库内的桶装物料必须分类储存、密封储存、竖立储存，不得堆积，不得斜放；取用后的包装桶应及时加盖、密封。

②在桶内物料取用完后，应将废包装桶加盖、密封，送入废包装桶储存，不得敞开储存，防止残留的物料挥发产生无组织废气。

③定期对仓库进行巡查，将倾倒、斜放的包装桶扶正，并检查包装桶的加盖和密封方式，防止因密封不严产生无组织废气。

（6）其他

加强厂区和厂界的绿化工作，减少无组织废气对周围环境的影响。

项目生产过程中加强管理，尽可能减少无组织废气产生。经严格执行以上措施后，本项目所排放的无组织大气污染物可达到《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）、《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）和《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中的相应标准及要求。

7.2.8 恶臭污染物控制措施

拟建项目恶臭气体主要是原辅料甲醇、丙酮、乙酸乙酯、三乙胺、DMF、吡啶、溴素等有异味的物料，以及污水处理站产生硫化氢、氨等。

针对异味气体，拟建项目拟采取以下防治措施:

（1）化学品储罐设置保温，采用氮封，呼吸废气收集通入焚烧炉焚烧处理，装卸过程采用平衡管技术。

（2）在车间内，在每个车间的固体物料的进料口、在离心机、压滤器等均设置手套箱，液体料采用隔膜泵或高位槽加料，中间物料均通过管道密闭转移，减少了挥发性有机物、颗粒物等异味气体的排放量。反应釜等产生的废气经管道收集后，废气送入废气处理装置进行处理，减少了异味气体的排放量。

（3）原料库房内的原料质检取用在密闭库房设计取样间，密封包装桶，

并将废弃的包装桶统一密封后由有资质单位处置或利用，减少桶内残存物料挥发产生的废气量。

（4）建设项目针对危废暂存库、罐区等区域均采用了相应废气收集及处置措施，以减少项目生产的对环境的污染。

（5）污水站废气中会产生含氨和硫化氢的恶臭废气，污水处理站高浓度废气散发源包括：高浓水池\调节池\水解配水池、厌氧配水池、水解池、UASB池、缺氧池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，整体负压通风换气，收集效率在90%以上，高浓废气收集后经过“碱洗+RTO”处理后排放；低浓度废气散发源包括：好氧池、混凝絮凝池、二沉池、终沉池、排放水池、应急排放池，采用拱形玻璃钢盖板进行加盖，污泥脱水干化间整体负压通风换气，收集效率在90%以上，低浓度废气收集后经过“氧化+碱洗+活性炭吸附”处理后排放。厂区污泥通过专用车辆进行运输，采用了封闭式运输方式，减少了恶臭气体的无组织排放量。

厂区周围设置绿化隔离带，吸收有害气体，通过以上处理措施处理后，厂区的异味可得到有效的处理。

7.2.9 排气筒设置合理性分析

根据苏环办[2014]3号文等文件的要求：排气筒高度应按规范要求设置，末端治理设施的进、出口要设置采样口并配备便于采样的设施（包括人梯和平台）。严格控制企业排气筒数量，同类废气排气筒宜合并。

建设项目在排气筒设置过程中，尽量减少排气筒的数量，设置9个排气筒，本项目废气污染物的排放均符合《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）、江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）等相关标准。

建设项目有组织废气排气筒度为15m、20m、28m、35m满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）“排放光气、氰化氢和氯气的排气筒高度不低于25m，

其他排气筒高度不低于15m”的要求，焚烧炉排气筒高度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）要求。因此本项目废气排气筒的设置是合理的。

7.2.10 废气治理措施与苏环办[2014]128号文的相符性分析

根据《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南>的通知》（苏环办[2014]128号）：“有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的VOCs总收集、净化处理效率均不低于90%，其他行业原则上不低于75%。”建设项目对各生产工段和废水处理产生的有机废气均进行了收集处理，收集效率可达90%以上；根据表3.5.6，建设项目有组织VOCs处理效率可达90%以上。

因此，建设项目废气治理措施与苏环办[2014]128号文是相符的。

7.2.11 废气治理经济可行性分析

建设项目厂房1（中试）设置定点排风预处理干式过滤系统1套、含卤工艺废气碱洗塔预处理系统1套、普通工艺废气碱洗塔预处理系统1套，总投资150万元；厂房2（生产）设置定点排风预处理干式过滤系统1套、含卤工艺废气冷凝器1套、碱洗塔预处理系统1套、普通工艺废气碱洗塔预处理系统1套、含氢处理系统一套，总投资200万元；研发楼设置6套“碱洗+活性炭”装置，总投资500万元；危废库1套“碱洗+活性炭”装置，总投资80万元；污水站1套高浓废气预处理系统、1套低浓废气“氧化+碱洗+活性炭”装置,总投资400万元;一套树脂吸附/脱附系统+碱洗/活性炭系统600万元;一套RTO焚烧装置（含碱洗、末端冷却、后碱洗系统）1套800万元；焚烧炉装置（含碱洗+水洗预处理、尾气处理装置“SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”）1套，总投资需5000万元。有组织废气污染防治装置新增投资合计为7730万元。

年运行费用约419万元，包括电费391万元、人工费10万元、药剂费6万元、天然气费12万元。运行费用占净利润20551万元的2%，因此，从经

济效益的角度分析，建设项目废气治理措施经济可行。

7.3 固废处理处置措施评述

7.3.1 固废产生及处置情况

建设项目产生的废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、冷凝废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液和废矿物油由厂内焚烧炉焚烧处理，当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置；废滤渣、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、废树脂、二氯甲烷分层废液、废样品、焚烧炉飞灰及残渣、焚烧炉废耐火材料、废脱硫剂、蒸发残渣、废催化剂、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶作为危险废物委托有资质单位处置；废 RO 膜、废离子交换树脂、未沾染原料的原料废包装作为一般工业固废处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。

7.3.1.1 危废焚烧可行性分析

（1）处理能力可行性分析

建设项目拟新建一台废液处置能力为 6000t/a 的焚烧炉，本次拟进行焚烧处置的危废量为 5675.003t/a，因此在焚烧炉的处理能力范围之内，是可行的。

（2）物质可燃性分析

当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分热值低、盐分含量高的废液和高浓度废水作为危废委外处置，本次评价按照有机废液和高浓度废水全部依托厂内焚烧炉焚烧处置进行核算。建设项目拟送入焚烧炉处理的废液主要含有液主要包括甲醇、2-甲基四氢呋喃、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、异丙醇、乙酸、DMF、甲苯、正庚烷、N-甲基吡咯烷酮、四氢呋喃、乙腈等物质，属于可燃性物质；部分废液中因含有水、无机盐等物质而热值较低，在添加辅助燃料助燃后，这些废液中的有机物可实现燃烧及无害化处置。

（3）选址分析

对照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中选址原则要求“4.1 危险废物焚烧设施选址应符合生态环境保护法律法规及相关法定规划要求，并综合考虑设施服务区域、交通运输、地质环境等基本要素，确保设施处于长期相对稳定的环境。鼓励危险废物焚烧设施入驻循环经济园区等市政设施的集中区域，在此区域内各设施功能布局可依据环境影响评价文件进行调整。4.2 焚烧设施选址不应位于国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。4.3 焚烧设施厂址应与敏感目标之间设置一定的防护距离，防护距离应根据厂址条件、焚烧处置技术工艺、污染物排放特征及其扩散因素等综合确定，并应满足环境影响评价文件及审批意见要求。本项目位于江苏常熟新材料产业园，周边 500m 内无居民等环境敏感目标，不位于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域；对照《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及其修改方案中选址要求，焚烧炉的选址符合相关要求，详见表 1.4.1.12。

7.3.1.2 危废委外处置可行性分析

本项目生产过程中产生的废滤渣、废样品、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、废树脂、二氯甲烷分层废液、焚烧炉飞灰及残渣、焚烧炉废耐火材料、废脱硫剂、SCR 脱硝废催化剂、蒸发残渣、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶作为危险废物委托有资质单位处置。

苏州市范围内具有江苏康博工业固体废弃物处置有限公司（核准内容：焚烧处理医药废物（HW02）、废药物药品（HW03）、农药废物（HW04）、木材防腐剂废物（HW05）、有机溶剂废物（HW06）、废矿物油（HW08）、油/水/烃/水混合物或乳化液（HW09）、精（蒸）馏残渣（HW11）、染料涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13）、感光材料废物（HW16）、有机磷化合物废物（HW37）、含酚废物（HW39）、含醚废物（HW40）、含有机卤化物废物（HW45）、其他废物（HW49，仅限 900-041-49、802-006-49、900-039-49、900-046-49））；苏州市吴中区固体废弃物处理有限公司（核准内容：焚烧处置

医药废物（HW02）、废药物药品（HW03）、农药废物（HW04）、木材防腐剂废物（HW05）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06）、废矿物油与含矿物油废物（HW08）、精（蒸）馏残渣（HW11）、染料涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13）、新化学物质废物（HW14）、感光材料废物（HW16）、表面处理废物（HW17,仅限 336-064-17)、含金属羰基化合物废物（HW19）、含铬废物（HW21,仅限 193-001-21）、有机磷化合物废物（HW37）、含酚废物（HW39)、含醚废物（HW40）、含有机卤化物废物（HW45）、其他废物（HW49，仅限 900-041-49）、废催化剂（HW50,仅限 261-151-50、261-152-50、261-180-50、261-183-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50））；光大环保（苏州）固废处置有限公司（核准内容：填埋处置 HW07 含氰废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW19 含金属羰基化合物废物、HW20 含铍废物、HW21 含铬废物、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物、HW24 含砷废物、HW25 含硒废物、HW26 含镉废物、HW27 含锑废物、HW28 含碲废物、HW30 含铊废物、HW31 含铅废物、HW32 无机氟化物废物〔900-026-32、含无机氟的其他废物（900-000-32）〕、HW33 无机氰化物废物、HW34 废酸（仅 251-014-34、261-057-34、900-349-34 的酸渣）、HW35 废碱（仅 251-015-35、261-059-35、900-399-35）、HW36 石棉废物、HW46 含镍废物、HW47 含钡废物、HW49 其他废物〔仅危险废物物化处理过程中产生的废水处理污泥和残渣（900-000-49）、化工行业生产过程中产生的废活性炭（900-039-49）、无机化工行业生产过程中收集的粉尘（900-040-49）、离子交换树脂再生过程产生的污泥（900-046-49）〕）；张家港中鼎包装处置有限公司（核准内容：清洗处置 HW49 其他废物〔900-041-49，仅含有机溶剂、矿物油、有机树脂、涂料、油漆、卤化物的 200L 包装桶 15 万只，仅含酸、碱、双氧水、无机类的 IBC 吨桶 1 万只〕）等多家危废处置经营单位。

江苏东江环境服务有限公司位于江苏省南通市如东县，二期建有总库容 33.28 万 m^3 危险废物刚性填埋场，核准经营填埋处置：医药废物（HW02）、农药废物（HW04）、废有机溶剂与含有机溶剂废物（HW06，900-405-06、、

900-407-06、900-409-06）、精（蒸）馏残渣（HW11）、涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13，265-104-13、900-015-13、900-451-13）、新化学物质废物（HW14）、表面处理废物（HW17）、焚烧处置残渣（HW18）、含铬废物（HW21）、含铜废物（HW22）、含锌废物（HW23）、含砷废物（HW24）、含镉废物（HW26）、含铅废物（HW31）、无机氟化物废物（HW32）、无机氰化物废物（HW33）、废酸渣（HW34）、废碱渣（HW35）、石棉废物（HW36）、含有机卤化物废物（HW45，261-081-45、261-084-45）、含镍废物（HW46）、有色金属冶炼废物（HW48）、其他废物（HW49），合计 20000 吨/年。

本项目委外处置的危险固废主要包括废滤渣、污泥、除尘器集尘、废活性炭、废树脂、焚烧炉飞灰及残渣、蒸发残渣、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶、废 RO 膜。涉及类别为 HW02（271-002-02、271-004-02）、HW06（900-401-06）、HW11（900-013-11）、HW13（900-015-13）、HW18（772-003-18）、HW49（900-039-49、900-041-49）、HW45（261-084-45）、HW50（271-006-50），以上类别危废均可在江苏省范围找到对应的危废处置单位，委外处置具备可行性。

7.3.1.3 一般工业固废处置可行性分析

建设项目产生的未沾染原料的原料废包装、废 RO 膜、废离子交换树脂作为一般工业固废处置，具备可行性。

7.3.1.4 生活垃圾处置可行性分析

建设项目产生的生活垃圾经集中收集后，由园区环卫部门统一处理送城市垃圾厂卫生填埋，该方法是生活垃圾处理的常用方法，是成熟可靠的。

7.3.1.5 固废处置经济可行性分析

建设项目固废主要为委外处置费用和焚烧处置成本。建设项目固废委外处置以 6000 元/吨计，焚烧处置成本以 1000 元/吨计，则固废处置成本约 2281 万元，占项目年利润 20551 万元的 11%，在可接受的范围之内，因此本项目的固废处置措施从经济上来说是可行的。

7.3.2 危废收集过程污染防治措施

建设项目危险废物收集、转移过程应防扬散、防流失、防渗漏。厂内焚烧炉焚烧的废液从各车间管道收集进入车间内中间罐，通过管道在厂房 1 废液接收区打料泵入吨桶贮存，焚烧前通过管道输送至焚烧区调配罐，其他危废应采用危废专用包装袋/桶进行包装，防止包装破损和危废散落。通过采取严格的防扬散、防流失、防渗漏措施，可减轻危废收集过程对环境的污染。

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

康羽应针对危险废物的收集制定详细的操作规程，内容应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，包装材质要与危险废物相容，性质不相容的危险废物不应混合包装。

危险废物转运作业应满足如下要求:

（1）危险废物转运应尽量避开办公区和生活区，综合考虑后确定转运路线。

（2）危险废物转运作业应采用专用的工具。

（3）危险废物转运过程应确保无危险废物遗失在转运路线上。

7.3.3 危废贮存过程污染防治措施

本项目危险废物分为自行处置及委外处置两大类。具体贮存方案如下:

（一）待焚烧危废贮存

（1）需自建焚烧炉焚烧的高浓废水暂存于污水站高浓废水池，按照特殊水池（含氮、含硫、含氯高于入炉限值、具有反应性）及其他废水池分类贮存，各股废水混合前进行相容性、反应性测试，对于不相容、相互反应的废水，分别存储，不得直接混合。废水收集池预留 2 个 110m^3 水池贮存待焚烧废水，一个为特殊水池，一个为其它废水池。焚烧时将废水输送至焚烧区的焚烧废水调配罐内进行分析调配，进一步调制成热值、元素组成等参数相对稳定的状态。

（2）待焚烧的废液产生量 5675.003t/a（18.917t/d），废液用吨桶收集暂存于危废库。厂房 1 设有废液接收区，由于项目生产和研发产品种类多，产生的废液成分差别较大，部分为含硫废液、部分含氯较高、部分含氮高，因此废液分别存储，不得直接混合，各废液由各车间的废液中间罐，通过离心泵打到吨桶，单独收集暂存于吨桶中运送至危废库，危废库废液最大暂存周期为 7~8 天。焚烧之前废液吨桶运送至厂房 1 废液接收区，该区域设置定点排风收集罩，在废液接收区统一进行打料，废液通过气动隔膜泵管道输送至焚烧区废液调配罐，进行配伍后经厂内焚烧炉焚烧处理。

各车间在输送废液前需要对废液物性进行分析，根据废液的热值（热值分类 ⩾4000 kcal/kg 或 ＜4000 kcal/kg）、氯含量、氮含量、含硫量，在贮存吨桶上标注废液编号及属性。废液最大暂存周期为 7~8 天，建设项目废液暂存于危废库，暂存期危废库内废液储存量为 150t，所需最小储存面积为 175m^2。

为保证焚烧炉的稳定运行，焚烧前需要将废液输送至焚烧区的废液调配罐，进一步调制成热值、粘度、元素组成等参数相对稳定的状态。废液的调制在调配罐中进行，调配罐设置搅拌、伴热、氮封。经过测试相容性后，废液从厂房 1 废液接收区由离心泵注入调配罐，当混合料热值高时，应搭配低热值废液；混合热值低时，搭配一些高热值废液，以达到维护炉内温度的平

衡，不出现过大的峰谷值，高含氯、高含氮废液根据调配罐的氯、氮含量适量加入，以维持焚烧系统的稳定，避免后序烟气净化系统波动频繁，影响尾气达标排放。调配罐调配完成后需要进行采样分析，分析的结果作为焚烧基本信息输入焚烧控制系统当中。调配后的废液分为燃料型废液和非燃料型废液，分别进入焚烧炉燃料型与非燃料型废液喷枪。

（二）委外处置危废暂存

危险废物在厂内的贮存均严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。建设目危险废物产生总量为 8538.932t/a，每天危险废物产生量为 28.463t。其中委外处置危废产生量 2863.929t/a（9.546t/d），暂存周期为 30 天，则暂存期内危险废物量约 286t，按照危废性质采用吨袋或吨桶，所需最小暂存面积为 325m^2，综上所需危废库面积为 500m^2。因此，考虑危险废物分类、分区存放等因素，建设项目危废暂存于厂区 540m^2 的危废仓库可满足本项目的需要。

表 7.3.4-1　危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m^2	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	废滤渣	HW02	271-004-02	危废仓库	50	吨袋	540m^2	30 天
2		冷凝废液、前馏分、废滤液、二氯甲烷分层废液、分层废液、离心废液	HW02/HW06	271-002-02、900-401-06、900-402-06、900-404-06		155	吨桶		7~8 天
3		废滤渣	HW50	271-006-50		1	吨袋		30 天
4		精（蒸）馏残渣	HW11	900-013-11		10	吨桶		7~8 天
5		车间清洁废物	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天
6		污泥	HW45	261-084-45		100	吨袋		30 天
7		蒸发残渣	HW02	271-001-02		110	吨桶		30 天

8		除尘器集尘	HW02	272-005-02		1	吨袋		30 天
9		废活性炭、废滤芯	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
10		焚烧炉飞灰	HW18	772-003-18		10	吨袋		30 天
11		焚烧炉废耐火材料	HW49	900-041-49		1	吨袋		30 天
12		废脱硫剂	HW50	900-049-50		1	吨袋		30 天
13		包装桶（200L）	HW49	900-041-49		13	堆放		30 天
14		包装桶（<200L）、包装袋	HW49	900-041-49		10	堆放		30 天
15		废试剂瓶	HW49	900-041-49		2	吨袋		30 天
16		废矿物油	HW08	900-249-08		5	吨桶		7~8 天
17		实验室废液	HW49	900-041-49		5	桶		7~8 天
18		废填料	HW49	900-041-49		10	吨袋		30 天
19		废树脂	HW13	900-015-13		5	吨袋		30 天

对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，建设项目危险废物贮存设施污染控制相符情况见表 7.3.4-2。

表 7.3.4-2　建设项目危险废物贮存污染控制对照分析

文件要求	建设项目贮存方案
4 总体要求 4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。 4.2 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。 4.3 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。 4.4 贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境。 4.5 危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。 4.6 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。 4.7 HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。 4.8 贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。 4.9 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。 4.10 危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。	厂区设有 1 个危废仓库，主要用来贮存各类危险废物。 由表 7.3.4-1 可知，建设项目危废暂存于 540m^2 的危废仓库可满足贮存需要。 环评要求项目各类危废进行分类贮存，且避免危险废物与不相容的物质或材料接触。 项目危废库内桶装的危废进行加盖，袋装危废密闭包装，减少 VOCs、酸雾的产生。 环评要求危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物分类收集，按其环境管理要求妥善处理。 环评要求危废仓库、容器和包装物按 HJ 1276 要求设置相应标志。 环评要求建设单位采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。 环评要求项目危废仓库退役时，建设单位应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。 本项目危废仓库内桶装的危废进行加盖，袋装危废密闭包装。 结合危废的实际产生情况，在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物须进行预处理，使之稳定后贮存。 环评要求危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。
5 贮存设施选址要求	本项目危废仓库的选址满足生态环境保护法律法规、规划和“三

文件要求	建设项目贮存方案
5.1 贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。 5.3 贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。 5.4 贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。	线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目已依法进行环境影响评价。 本项目危废仓库不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。 本项目危废仓库的位置距离最近的环境敏感目标约为 1200m。根据环境影响分析，本项目对周边环境影响可接受。
6 贮存设施污染控制要求 6.1 一般规定 6.1.1 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。 6.1.2 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。 6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。 6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 6.1.5 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。 6.1.6 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。 6.2 贮存库 6.2.1 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过	建设项目危废仓库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设。采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不露天堆放危险废物。 贮存库内不同分区应采取隔离措施，分类分区贮存，避免不相容的危险废物接触、混合。 本项目危废仓库将在地面与裙脚采取表面防渗措施；表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容。并进行符合要求的基础防渗。 本项目危废仓库将采用相同的防渗、防腐工艺，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面。 本项目危废仓库将采取技术和管理措施防止无关人员进入。 本项目危废仓库将配备具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积符合标准要求；将设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。 危废库设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。 贮存罐设置在围堰内，收集的废液、废水和初期雨水应及时处理，不得直接排放。

文件要求	建设项目贮存方案
道、隔板或隔墙等方式。 6.2.2 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。 6.2.3 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。 6.5 贮存罐区 6.5.1 贮存罐区罐体应设置在围堰内，围堰的防渗、防腐性能应满足 6.1.4、6.1.5 的要求。 6.5.2 贮存罐区围堰容积应至少满足其内部最大贮存罐发生意外泄漏时所需要的危险废物收集容积要求。 6.5.3 贮存罐区围堰内收集的废液、废水和初期雨水应及时处理，不应直接排放。	
7 容器和包装物污染控制要求 7.1 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。 7.2 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。 7.3 硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。 7.4 柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。 7.5 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。 7.6 容器和包装物外表面应保持清洁。	建设项目将根据危废与包装材料的相符性确定包装材料。 建设项目危废容器和包装物将满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。 环评要求硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时无明显变形，无破损泄漏。 环评要求柔性容器和包装物堆叠码放时封口严密，无破损泄漏。 环评要求使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。 危废经包装后在危废仓库内分类分区贮存。 环评要求容器和包装物外表面应保持清洁。
8 贮存过程污染控制要求 8.1 一般规定 8.1.1 在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废	建设项目各类危废采用符合要求的专用容器盛装。 建设项目选用符合强度符合要求的包装材料，确保包装材料不破损。

文件要求	建设项目贮存方案
物应装入容器或包装物内贮存。 8.1.2 液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。 8.1.3 半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。 8.1.4 具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。 8.1.5 易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。 8.1.6 危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。 8.2 贮存设施运行环境管理要求 8.2.1 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。 8.2.2 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。 8.2.3 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。 8.2.4 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。 8.2.5 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。 8.2.6 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。 8.2.7 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。	建设项目根据危废与包装材料的相符性确定包装材料。 项目产生 VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。 建设项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存设施运行环境管理要求执行。

根据上述分析，本项目贮存设施、贮存过程污染控制与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求相符。

7.3.4 危废运输过程污染防治措施

建设项目危险废物产生后，厂内焚烧炉焚烧的废液从各车间管道收集进入车间内中间罐，通过管道在厂房 1 废液接收区打料泵入吨桶贮存，焚烧前通过管道输送至焚烧区调配罐，其他危废在产生部位即由专人采用专用包装袋/桶进行包装，利用专用平板拖车运输至危废仓库指定位置。包装运输过程中作业人员配备完善的个人防护装置，做好相应的防火、防爆、防中毒等安全防护措施和防泄漏、防飞扬、防雨等污染防治措施。

危险废物运输路线尽量避开办公区及生活区，运输过程确保无遗撒情况发生。建设项目危险废物运输过程污染防治措施与《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)中要求相符，项目危险废物运输方式、运输线路合理。

7.3.5 危废处置过程污染防治措施

建设项目产生的废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、冷凝废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液和废矿物油由厂内焚烧炉焚烧处理，当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置；废滤渣、废样品、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、废树脂、二氯甲烷分层废液、焚烧炉飞灰及残渣、焚烧炉废耐火材料、废脱硫剂、蒸发残渣、废催化剂、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶作为危险废物委托有资质单位处置；废 RO 膜、废离子交换树脂、未沾染原料的原料废包装作为一般工业固废处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目委外处置的危废全部委托有资质的危废处置单位进行处置，不得委托没有资质或没有落实相应的污染防治措施的单位处置，避免委外处置的危废对环境造成污染。

7.3.6 危废仓库污染防治措施及管理评述

本项目主要利用 540m^2 危废仓库用于贮存生产过程中产生的危险固废。危废贮存区域须设置标志牌，地面与裙角均采用防渗材料建造，耐腐蚀的硬

化地面，确保地面无裂缝，整个危废仓库做到“防风、防雨、防晒”，并由专人管理和维护。同时各类固体废物均按照相关要求分类收集贮存，贮存区域应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。危废仓库及危废储存罐区设置围堰并设置废水导排管道或渠道，将堆场溢流废液纳入废水处理设施处理。

危险废物暂存过程中，建设单位应采取的管理措施有:

（1）危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

（2）不得接收未粘贴符合规定的标签或标签没按规定填写的危险废物。

（3）盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

（4）每个堆间应留有搬运通道。

（5）不得将不相容的废物混合或合并存放。

（6）须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

（7）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（8）泄漏液、清洗液、浸出液必须符合相关排放要求方可排放，废气经处理达标后方可排放。

危险废物暂存过程中，建设单位应做好危废贮存设施的安全防护与监测:

（1）危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志;

（2）危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏;

（3）危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施;

（4）危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理;

（5）按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

危险废物贮存设施关闭应做到:

（1）危险废物贮存设施经营者在关闭贮存设施前应提交关闭计划书，经批准后方可执行;

（2）危险废物贮存设施经营者必须采取措施消除污染;

（3）无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。

（4）监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

7.4 噪声污染防治措施评述

建设项目的主要噪声源为泵、风机等机械设备运转所产生，生产中采取的噪声污染防治措施主要包括:

（1）设备购置时尽可能选用小功率、低噪声的设备;

（2）采用减振台座，为减弱风机转动时产生的振动;

（3）声源尽可能设置在室内，起到隔声减噪作用。对高噪声设备车间的采光窗用双层隔声窗，隔声能力>20dB(A);

（4）总平面布置中主要噪声源布置在厂区中间，远离厂界; 真空泵组等设备加装隔声罩，隔声能力>20dB(A);

（5）加强厂区绿化，建立绿化隔离带。此外，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，起吸声降噪作用。

经过以上治理措施后，建设项目各噪声设备均可降噪在 20dB 以上。噪声环境影响预测结果表明，采取降噪措施后，厂界噪声最大贡献值较小，厂界噪声能够达标，建设项目的噪声污染防治措施是可行的。

7.5 地下水和土壤污染防治措施评述

7.5.1 污染防治分区

针对工厂生产过程中废水、废液及固体废物产生、输送和处理过程，采取合理有效的工程措施可防止污染物对地下水的污染。本项目可能对下水造成污染的途径主要有厂房 1（中试）、厂房 2（生产）、罐区、仓库、危废仓库、

污水处理站等污水下渗对地下水造成的污染。

正常情况下，地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。项目场地包气带渗透系数约为 7.55×10^{-4}cm/s，包气带防污性能为“弱”，说明浅层地下水较容易受到污染。若废水或废液发生渗漏，污染物会穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的产生一定污染；通过水文地质条件分析，区内承压含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水水力联系不密切。因此，深层地下水受到项目下渗污水污染影响较小。尽管如此，拟建项目仍存在造成地下水污染的可能性，且地下水一旦受污染其发现和治理难度都非常难，为了更好的保护地下水资源，将拟建项目对地下水的影响降至最低限度，建议采取相关措施。

（一）源头控制：建设项目所有输水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗的通道。另外，应严格废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的正常运行。污水的转移运输管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成地下水污染。并且接口处要定期检查以免漏水。污水处理站也要进行定期检查，不能在污水处理的过程中有太多的污水泄漏。

（二）末端控制：分区防控。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理，从而避免对地下水的污染。结合项目各生产设备、管廊或管线、贮存、运输装置等因素，根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性对全厂进行分区防控，全厂分区防渗见图 7.5-1 和表 7.5-1。

表 7.5-1 各区域防渗要求

序号	名称	污染控制难易程度	天然包气带防污性能分级	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
1	厂房 1（中试）	易	弱	持久性有机污染物	重点防渗	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq10^{-7}$cm/s

序号	名称	污染控制难易程度	天然包气带防污性能分级	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
2	厂房 2（生产）	易	弱	持久性有机污染物	区	
3	甲类库房 1	易	弱	持久性有机污染物		
4	甲类库房 2	易	弱	持久性有机污染物		
5	甲类库房 5	易	弱	持久性有机污染物		
6	罐区	难	弱	持久性有机污染物		
7	污水站	难	弱	持久性有机污染物		
8	初期雨水池	难	弱	持久性有机污染物		
9	焚烧炉区域	易	弱	持久性有机污染物		
10	库房 4（丙类）	易	弱	持久性有机污染物		
11	甲类库房 3（危废仓库）	易	弱	持久性有机污染物	重点防渗区	1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料
12	RTO 区域	易	弱	其他类型	一般防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s
13	事故池	难	弱	其他类型		
14	一般固废仓库	易	弱	其他类型		
15	研发楼	易	弱	其他类型		
16	公用工程楼	易	弱	其他类型	简单防渗区	一般地面硬化
17	综合楼	易	弱	其他类型		
18	物流门卫	易	弱	其他类型		
19	人流门卫	易	弱	其他类型		

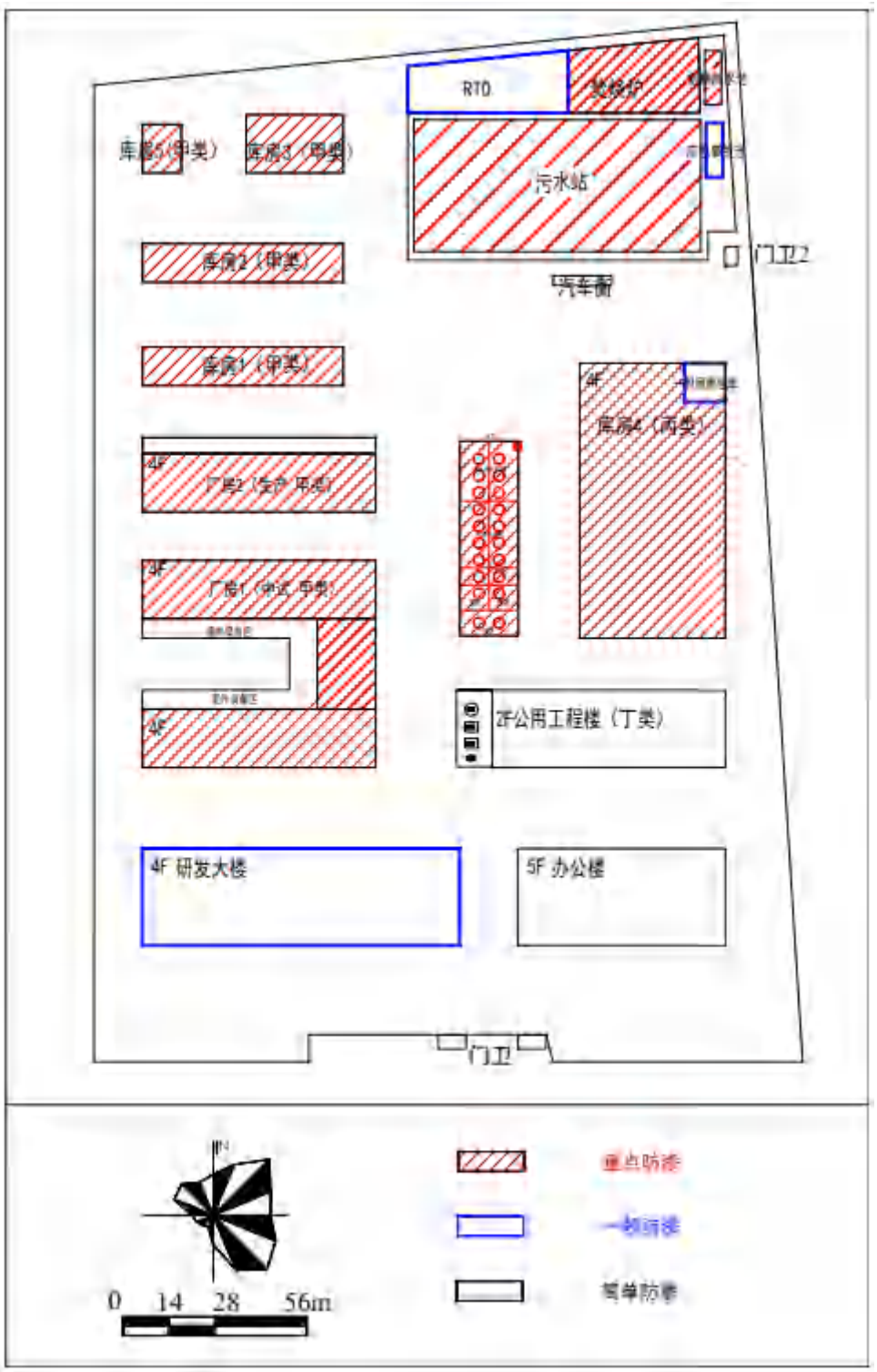


图 7.5-1 全厂分区防渗图

（三）地下水污染监控：建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。若发现地下水中污染物超标，则应加大监测频率，并及时排查污染源并采取应对措施。

按照当地地下水流向，在场址上游（背景值监测点）、下游（污染扩散监测点）、污水处理站分别布设地下水监测点，监测因子为 pH、高锰酸盐指数、氨氮、二氯甲烷、氟化物、甲苯、氯苯等，具体情况详见表 7.5-2。

为更好指导企业发现可能泄漏事故，在进行跟踪监测中，当发现监测值高于预设值时，立即启动污染调查计划。

表 7.5-2 项目地下水跟踪监测计划表

编号	点位	井深（m）	井结构	监测层位	监测频率	监测因子
GW1	厂区上游	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	每年一次	pH、高锰酸盐指数、氨氮、二氯甲烷、氟化物、甲苯、氯苯等
GW2	污水处理站	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	半年一次	
GW3	厂区下游	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	半年一次	

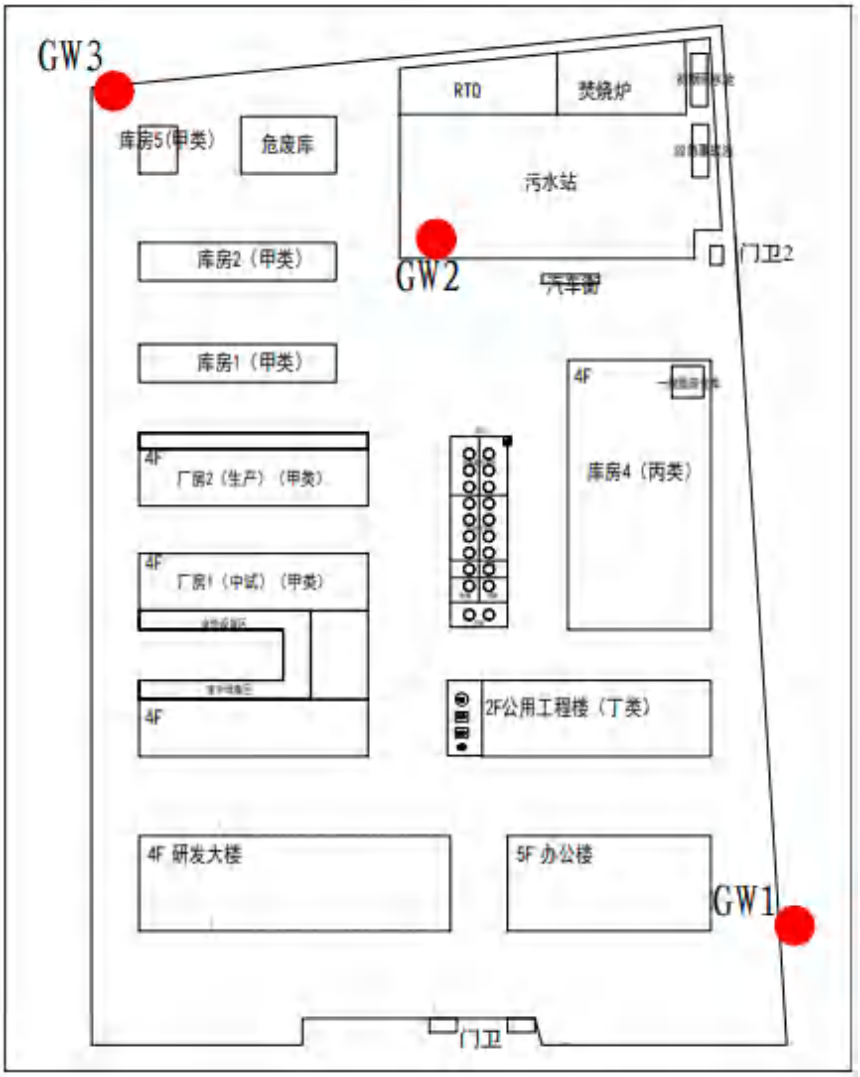


图 7.5-2　项目地下水跟踪监测图

（四）应急响应：当发生异常情况时，需要马上采取紧急措施。应采取阻漏措施，控制污染物向包气带和地下水中扩散，同时加强监测井的水质监测。制定地下水污染应急响应方案，降低污染危害。

①当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

③对事故现场进行调查，监测及处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故扩散，并制定防止类似事件发生的措施。

④如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

（五）地下水污染事故应急预案：地下水污染事故的应急预案应在制定的安全管理体制的基础上，与其他应急预案相协调，并制定企业、园区应急预案。应急预案是地下水污染事故应急的重要措施。制定应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

1）风险应急预案

制定风险事故应急预案的目是为了在发生时，能以最快速度发挥最大的效能，有序地设施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定污染应急治理程序见图 7.5-2。

2）治理措施

地下水污染事故发生后，应采取如下污染治理措施：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启东应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集送至厂区污水处理厂处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的污染特征污染浓度满足标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

⑧对于事故原因进行分析，并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目的规划提供一定的借鉴经验。

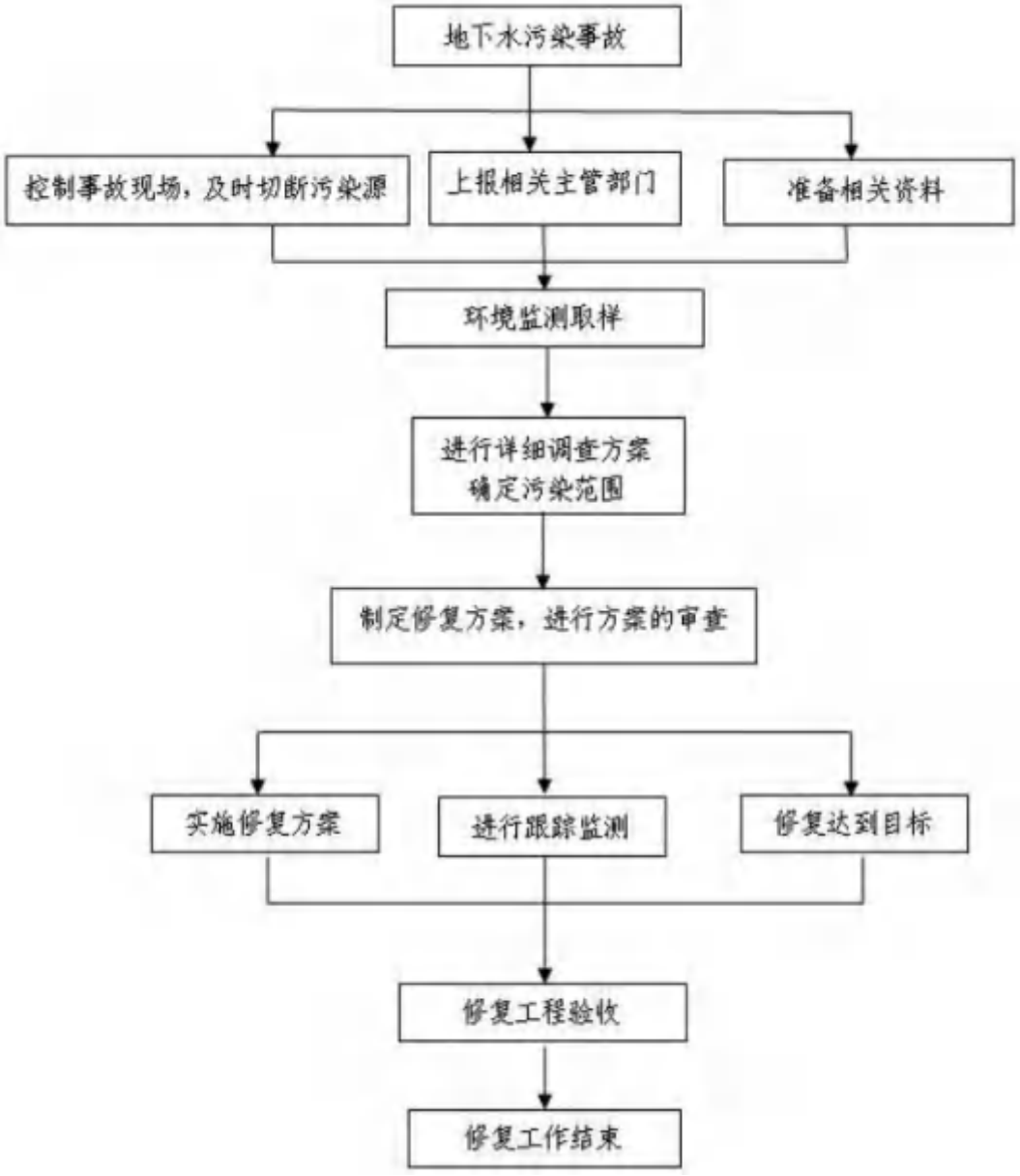


图 7.5-2 地下水污染应急治理程序框图

3）应急监测

若发现监测水质异常，特别是特征因子的浓度上升时，应加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应，上报生态环境部门，同时检测相应的地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

发生事故后，应加强对事故区域的监测，或者对类似情况可能发生的设施进行重点监测。保证一旦发生类似事故可以立即发现并处理。其他建议根据事故情况确定。

表 7.5-3 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	更好地保护地下水资源，有效预防、及时控制和减轻突发灾害和事故造成对地下水污染破坏，促进经济与环境的协调发展
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
3	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在全厂总图中标明位置
4	应急组织	全厂：全厂应急指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区：指挥部—负责全厂邻近地区全面指挥，救援、管制、疏散； 专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援； 专业监测队伍负责对厂监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由厂环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。

序号	项目	内容及要求
		邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

7.5.2 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

企业应按要求委托有资质单位编制地下水环境跟踪监测报告，报告一般应包括以下内容:

（1）建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

（2）生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

（3）信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

7.5.3 地下水防治措施经济可行性分析

建设项目地下水与土壤措施投资费用主要为施工费和材料费，车间防渗投资均纳入基建投资中，因此，本项目采用的地下水及土壤污染防治措施在经济上是可行的。

7.6 风险防范措施

7.6.1 环境风险防范措施

7.6.1.1 大气环境风险防范

（1）大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

①建设项目建构筑物布置和安全距离严格按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置项目各生产装置及罐区、建构筑物之间的防火间距。

②在厂区施工及检修等过程中，应在施工区设置围挡，严禁动火，如确需采取焊接等动火工艺的，应向公司申请，经批准、并将车间内的其他生产装置停产后，方可施工; 施工过程中，应远离车间内的生产设备，如反应器、

中间储罐、接收罐等；远离物料输送管线、廊道等设施，防止发生连锁风险事故。

③在贮罐和贮槽周围设计符合要求的围堰。围堰采用钢筋混凝土结构，直径根据储罐的具体尺寸确定；安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪，按规程操作；安装防静电和防感应雷的接地装置，罐区内电气装置符合防火防爆要求；严格按照存储物料的理化性质保障贮存条件；储罐区设置自动探测装置，若易燃易爆物质的浓度超过允许浓度，则开启报警装置。

④建设项目生产工艺包括加氢、氧化、氯化反应、精馏等主要反应工艺和分离工序，根据国家安全监管总局公布的《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年版），加氢、氧化、氯化反应属于重点监管的危险工艺，高危工艺应根据《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号文）的要求落实风险防范和监控措施，设置 DCS 控制系统、视频监控设施、自动联锁装置等。

⑤敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道，以防污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。易挥发物料发生泄漏后，应对扩散至大气中的污染物采用洗消等措施，减小对环境空气的影响。

⑥火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对邻近储罐进行冷却降温，以降低相邻储罐发生联锁爆炸的可能性。同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。

（2）基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

（3）疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向进行疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，负责应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（如公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑦事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑧对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑨专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

（4）紧急避难场所

①一般选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所，同时需避开事故时的下风向区域。事故状态下人员疏散通道和安置场所位置见图 7.6-1。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

（5）周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为陆集路、孔连路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

7.6.1.2 事故废水环境风险防范

（1）构筑环境风险三级（企业、园区公共基础设施和区内水体）应急防范体系

建设项目事故废水风险防范体系与江苏常熟新材料产业园环境风险应急三级防控体系相衔接，根据《江苏常熟新材料产业园突发水污染事件三级

防控体系建设方案》，分级建设企业厂界、园区公共基础设施、区内水体的污染物控制、截留、收集、暂存和隔断等设施，实现清污分流、降污排污等功能，并制定配套的应急响应流程，具体的防控体系内容如下:

①第一级防控体系（企业）

第一级应急防控体系，将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，控制事故废水不出企业。企业建设储罐区围堰或防火堤、甲类仓库防火堤、装置区围堰、装置区废水收集池、收集罐以及收集沟、事故应急池、初期雨水收集池、雨水排口、污水处理设施和管道等事故废水截留、收集、暂存、控制配套设施。企业雨水排口落实强排措施，企业内发生事故时，企业事故现场人员快速断开雨水排口强排泵，联动打开企业应急事故池，事故废水经企业雨水管网流入企业应急事故池。企业配备相应应急物资及应急事故池，企业废水排口安装在线监测，数据接入园区平台，园区根据平台实时监测数据，当水质异常时及时将情况反馈至企业，并采取闸控措施，园区对接管的企业废水可实现有效在线监控、闸控和反馈功能；企业雨水排口设置在线监测监控，并设有监管部门控制的阀门。企业相关管网闸阀均应设置为手电一体。

事故状态下，厂区内所有事故废水必须全部收集，企业可能存在的事故水漫溢出厂区进入外环境情形，因此需对厂区围墙进行加固、准备相应的堵漏物资等措施。厂区污水排口及雨水排口均设置在线监测系统及紧急切断系统，且配备了有强排泵，防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统示意图见图 7.6.1。

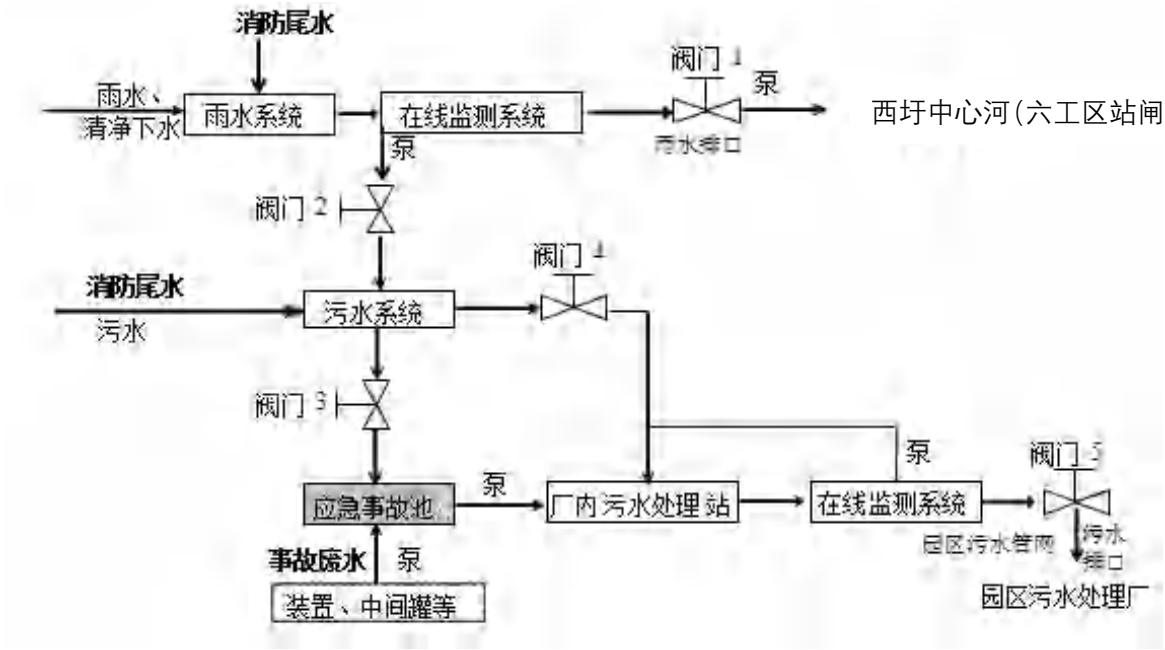


图 7.6.1 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统示意图

废水收集流程说明:

全厂实施清污分流和雨污分流。清下水系统收集雨水和清净下水等，污水系统收集生产废水。

正常生产情况下，阀门 1、4、5 开启，阀门 2、3 关闭，对于初期雨水的收集可通过关闭阀门 1，开启阀门 2 进行收集。初期雨水收集结束后，开启阀门 1，关闭阀门 2。

事故状况下，阀门 1、4、5 关闭，阀门 2、3 开启，对消防污水和事故废水进行收集，收集的污水分批次送污水处理站处理，处理达到接管标准后排入园区污水处理厂集中处理。

事故结束后，应急事故池中的废水经污水管网进入厂区自建污水处理站处理达标后接管园区污水处理厂进一步处理。厂区雨污水、事故废水收集管网示意图见图 7.6-1。

②第二级防控体系（园区应急池+公共管网）

当事故废水未能控制在企业厂界内，蔓延至园区时，利用园区内部建设的应急池、雨水管网、污水集中收集池、污水处理厂等事故废水收集、暂存、传输设施，确保园区能够借助一系列防控设施，截断事故废水的外溢路径，确保将水污染控制在园区管网内。

二级防控体系的工程主要为园区公共事故应急池和雨水管闸建设工程。园区污水处理厂内现有事故应急池及5座污水收集池作为园区公共事故应急池，总容积约为17600m^3，其中污水处理厂一期工程事故池有效容积3600 m^3，二期工程事故池有效容积10000 m^3，污水收集池有效容积为800 m^3/座，共计4000 m^3。园区现有2座应急雨水管闸，分别位于海天路及海虹路，流向惠虞河，控制园区雨水管网。当事故泄漏废水溢出厂界或园区路面时，及时关闭雨水管闸，尽量将溢出厂界或园区路面的事故泄漏废水控制在雨水管道内。

③第三级防控体系（区内水系闸坝）

充分利用园区现有区内河道、闸坝等可用资源，建设完成以区内水系为防控目标的应急防控体系，利用一系列水利调控、隔断设施实现事故废水的可防可控，防止园区内事故废水的扩散对区外水系造成污染与影响。

河闸工程：依托园区现有闸站，园区内相应河流闸站包括备战闸站、小花泵站、六工区站、福山闸、沙槽河入江闸及3个市政管道闸，本项目发生事故，废水进入区内水系，可就近关闭六工区站、沙槽河入江等闸门，利用区域内河道闸控体系形成应急防范体系将污染控制在内河水体范围内，不出园区水系。

（2）事故废水设置及收集措施

根据中石化集团以中国石化建标[2006]43 号文印发的《水体污染防控紧急措施设计导则》要求。明确事故存储设施总有效容积的计算公式如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

注：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$$

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3;

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3;

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3;

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量;

$$q=qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm;

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2。

罐区防火堤内容积可作为事故排水储存有效容积。

在现有储存设施不能满足事故排水储存容量要求时，应设置事故池。

根据项目情况，本项目事故存储设施总有效容积计算如下:

$V_1 = 50m^3$，本项目最大储罐容积为 $50m^3$;

$V_2=\sum Q_{消} t_{消}=60L/s\times(4\times3600)s=864m^3$(本环评以全厂消防用水量 60L/s，火灾延续时间 4h 计);

$V_3 = 173m^3$（罐区围堰容积);

$V_4 = 1.6m^3$（本环评以火灾延续时间 4h 内生产产生的工艺废水计，平均每小时工艺废水 $0.4m^3$);

$V_5=10qF=10\times0.015\times2300=345m^3$;

$V_{总} = （V_1 + V_2 - V_3）_{max} + V_4+V_5 = 1087.6m^3$

建设项目新建一个 $1100m^3$ 容积的应急事故池，可见，企业按围堰、事故池设计能够满足事故时污水储存要求。一旦发生泄漏事故，污染物可在储罐区围堰范围内接收，超过容量部分可泵入厂内事故池，不向外排放，不会对保护目标产生影响。

设置事故池收集系统时，应严格执行《化工建设项目环境保护设计规范》、《储罐区防火堤设计规范》和《水体污染防控紧急措施设计导则》等规范，科学合理设置废水事故池和管线。各管线铺设过程应考虑一定的坡度，确保

废水废液应能够全部自流进入，对于部分区域地势确实过高的，应提前配置输送设施；事故池外排口除了设置电动控制阀外，应考虑电动控制阀失效状态下的应急准备，设置备用人工控制阀。

（3）其他注意事项

①消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水及时引入厂内废水处理站处理，做到达标接管，厂内无法处理该废水时，委托其他单位处理。

②如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照一定地比例泵入污水处理系统重新进行处理达标后排放，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

③如事故废水超出超区，流入周边河流，应进行实时监控，启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，可采取关闭入江闸门等方式，减少对周边河流的影响，并进行及时修复。

7.6.1.3 地下水环境风险防范

（1）加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

按照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

（2）加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照地下水导则（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地及上下游各布设 1 个地下水监测点位，分别作为地下水环境影响跟踪监测点、背景值监测点和污染扩散监测点。

（3）加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区危废堆场、装置区地面防渗等的管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

（4）制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

7.6.1.4 风险监控及应急监测系统

（1）风险监控

①对于生产装置区高危工艺反应器温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等；

②地上立式储罐设液位计或高、低液位报警器，罐区和生产装置区设有毒有害气体及可燃气体报警仪等，储存甲、乙类化学品（易燃液体）的固定顶储罐的通气管上附件（如呼吸阀、安全阀）必须装设阻火器；

③有毒有害气体厂界设置监控预警系统；

④地下水设置监测井进行跟踪监测；

⑤全厂配备视频监控等。

（2）应急监测系统

配备 COD 测定仪、pH 计、可燃气体检测仪等应急监测仪器，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

（3）应急物资和人员要求

根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立了良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向园区生态环境局、园区应急管理局等部门求助，还可以联系常熟市生态环境、医院、公安、交通运输、应急管理局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

7.6.1.5 危险化学品运输、储存、使用等环境风险防范措施

针对建设项目使用的各类危险化学品，应采取以下对策措施:

（1）根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第344号发布，2013年修订）规定：危险化学品安全管理，应当坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实企业的主体责任。在使用、贮存安全、运输等过程所采取的措施如下:

①化学危险品的申购严格按照化学危险品的申购程序，填写气体或化工产品申请表。

②为防止发料差错，对爆炸物品危险物品应在安全工程师或部门安全员的监督下，进行出入库、运输等操作。安委会对此必须定期进行监督和检查。

③按照《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 344号发布，2013年修订）的要求，加强对危险化学品的管理，并制定企业内部危险化学品操作使用规程。

（2）运输、生产等操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

（3）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通

行的区域。

（4）危险化学品装卸人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜装卸或搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。禁止在居民区和人口稠密区停留。

（5）储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。重点储罐需设置紧急切断装置。

危险化学品储运防范措施：据各危险化学品用途和危险特性，建设相应的库房用于贮存。剧毒化学品库指定并落实安全管理制度。设置两名保管员，实行双人双锁、双人收发、双人记账、双人运输、双人使用管理制度。剧毒化学品出库须经单位主管领导审批同意，剧毒化学品按需出库，当班（日）用不完的及时退库；出入库时，领用人、保管员应在剧毒化学品账册和流向记录上签字；企业每月不少于 2 次核对库存剧毒化学品数量和出入库情况；建立剧毒化学品库安全检查记录，如实记录核对和检查剧毒化学品情况，实行安全管理责任制，单位主要负责人、安全主管负责人、部门负责人、保管员等各负其责。制定剧毒化学品库事故应急处置预案，明示处置流程和报警电话。仓库内设置有针对性的气体泄漏侦测器，对于危险化学品仓库设置泄漏探测报警器，及时探测有毒有害、可燃气体泄漏情况。

储罐区储存风险防范措施：重点关注二氯甲烷等物质储存位置需通风低温干燥，二氯甲烷挥发性强，二氯甲烷储罐应配有一套冷却系统，以使罐内温度应保持在低温状态，其余储罐应设置符合要求的围堰、安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪，按规程操作，设置安装防静电和防感应雷的接地装置。

氢气储存风险防范措施：在生产车间放置的可燃、助燃气体钢瓶（如氢气钢瓶等）的总几何容积不应大于 $1m^3$，且分别存放在位于厂房（生产设施）边缘的敞棚内或厂房内靠外墙的钢瓶间内，并有钢瓶架等可靠的固定措施。

以国家、地方相关法律法规、标准、规范为依据进行项目设计，各装置构筑物之间留有足够的安全防护距离，建筑物内外道路畅通并形成环状，以利消防和安全疏散，对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统，在厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积累，在氢气可能泄露的场所，设置可燃及有毒气体探测器，以便及时发现和处理气体泄露事故，确定装置安全；对生产系统选用严格密封、可靠的设备和材料，以防泄露、燃烧和爆炸等条件的形成。

易制爆化学品风险防范措施：储存易制爆化学品必须设立符合标准的专用仓库，并根据易制爆化学品的品种、性质、数量和危险程度，与周围生活区、办公室及重要设施保持安全距离。易制爆化学品专用仓库，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。易制爆化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。生产、储存、使用易制爆化学品的，应当根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养、保证符合安全运行要求。

7.6.1.6 危废贮存、运输过程风险防范措施

（1）厂区内危险废物暂存场地必须严格按照《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2023）的要求设置和管理；

（2）建立危险废物台账管理制度，跟踪记录危险废物在公司内部运转的整个流程，与生产记录相结合，建立危险废物台账；

（3）对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

（4）禁止将性质不相容而未经安全性处置的危险废物混合收集、贮存、运输、处置，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存、处置；

（5）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

（6）运输危险废物必须根据废物特性，采用符合相应标准的包装物、容器和运输工具;

（7）尽可能减少各类危险废物在厂内的贮存周期和贮存量，降低环境风险。

（8）同时在环境管理中注意以下内容：建设单位应通过“江苏省危险废物动态管理信息系统”进行危险废物申报登记，将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度；必须明确企业为固体废物污染防治的责任主体，要求企业建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

7.6.1.7 次/伴生污染防治措施

发生火灾后，首先要进行灭火，降低着火时间，减少燃烧产物对环境空气造成的影响；事故救援过程中产生的喷淋废水和消防废水应引入厂内事故池暂时收集，然后分批进入污水收集池达到接管标准后出厂；其它废灭火剂、拦截、堵漏材料等在事故排放后统一收集送有资质单位进行处理。

由上述分析可知，事故发生时，可能会产生伴生、次生污染物 NO_x、光气、氰化氢、氯化氢等，会对周边大气环境造成一定的影响。企业应针对各种可能存在的次生污染物制定针对性的应急预案，一旦发生该类事故，立即组织力量进行救援、现场消洗。

7.6.1.8 RTO 风险防范措施

建设项目设置一座 RTO 用于生产及研发车间不含卤有机废气处理。

RTO 的环境风险大致可以分为正常情况下烟气中的有毒有害气体带来的环境风险和由于焚烧设施发生事故产生的环境风险。因此，RTO 设置和操作过程必须采取有效的防范措施:

（1）RTO 炉应采取有效措施，防止管道及 RTO 炉下室体中的冷凝和沉积产生。

（2）RTO 须以天然气为燃料，排气筒设置永久采样孔，安装采样和测量装置。

（3）加强 RTO 废气处理过程控制和管理，采取有效措施。

（4）进气中颗粒物浓度应低于 5mg/m^3。

（5）RTO 炉应当具有点火失败和熄火自动保护功能，宜具备反烧和吹扫功能。

（6）RTO 炉属于明火设备，应远离易燃易爆危险区域，防火间距应符合 GB50016、GB50160、GB51283 等相关规定。

（7）对于浓度较高或含有低燃点物质的应急排空管道应独立设置，严禁与高温排空管道共用烟囱排放。

（8）RTO 炉系统应通过强制通风措施，满足最低通风量要求，避免可燃物积聚、回火等。

（9）RTO 系统进气管道各危险点（如支管接入总管处）宜设置压力检测设施、止回装置、紧急切断阀等，以减少管内气体回冲，产生连锁反应。

（10）当废气中含有腐蚀性气体时，所有管道、阀门和颗粒过滤器均应采用耐腐蚀材料制造或按相关标准进行防腐处理。

（11）加强 RTO 自动化控制系统的管理，采用智能化仪表、PLC 控制、计算机进行集中控制，设置集中控制室。

（12）加强对 RTO 的维护管理，建立健全运行记录，确保正常运行。

（13）必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员，加强员工的岗位知识培训，严格按规范操作。

（14）一旦 RTO 发生风险事故，应立即启动应急预案，不得添加废气，并逐渐熄灭炉火，停炉检修。

（15）严格按照《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》HJ1093-2020、蓄热式焚烧炉(RTO 炉)系统安全技术要求(试行)(苏应急[2021]46 号）中相关规定执行。

（16）设置废气缓冲系统：①RTO 系统在废气洗涤后设置缓冲系统可有

效平抑废气浓度和风量，保障 RTO 平稳运行；②设置 LEL 浓度检测连锁模块：系统在主管道和进 RTO 管道上设有两级 LEL 浓度检测装置，可有效监控洗涤后废气浓度，保障系统安全经济运行。当废气浓度波动异常时，系统开启旁通阀，关闭 RTO 进气阀，洗涤后的废气直接从烟囱紧急排放。装置紧急停止时，车间相应生产设备，停止运行；③设置阻火器：在 RTO 入口安装阻火器，防止 RTO 氧化室由于粉尘颗粒物着火或者压力波动导致管道发生回火，进一步保障前端的安全；④设置防爆门：氧化室上部设有防爆门，以防止烟气爆燃对炉体的损坏，起到瞬间泄压作用；⑤设置应急系统设计：RTO 突然停电，炉膛内的高温无法快速散去，导致防腐材料或者其他设备被高温损坏。所以，RTO 需配置一台应急压缩空气储气罐、UPS，一旦突然停电，UPS 和应急压缩空气储气罐会将所有风门打到安全位置，应急压缩空气会进入燃烧器管道，避免高温烟气从燃烧器泄露出来，导致点火管路的危险和损坏燃烧器；⑥设置控温：氧化室安装有四只热电偶，用于温度显示，温度记录，温度控制，连锁系统运行，报警以及控制主燃料比例阀开度。监控炉膛温度须达 VOCs 分解温度以及不能超过预警温度（950℃），热电偶使用双支热电偶，一侧接入 PLC 控制设备，另一侧接入高温限制器进行高温保护，并达到双重保险的功能。否则内部的蓄热陶瓷和陶瓷纤维组的使用寿命会受影响，当炉膛温度超过一定值时，燃油管路的双关断阀会自动关闭（并带有位置反馈），炉膛温度再高就要打开新风风门去降温，当炉膛温度发生高高报警，GRTO 自动切断与生产线的联机，工艺废气直接进入烟囱。

7.6.1.9 焚烧炉安全对策措施

根据焚烧炉的设计要求，所有进入炉膛的废液在设计温度 1100℃ 以上的高温氧化段停留时间 2 秒以上，以确保有机物的充分分解。分解后的焚烧尾气经 SNCR 脱硝后，烟气经急冷段急冷，温度骤降至二噁英形成温度 200℃以下，设计温降时间不超过 1 秒。急冷后的烟气经“活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔+SCR”处理后，在达标状态下经 35 米烟囱排放至大气。此外还应做到：

（1）针对焚烧过程中可能存在的炉体气压急剧变化，对炉体专设卸压系统，确保焚烧过程的安全;

（2）配置缓冲罐；对被进入二燃室的助燃气合理配伍，确保不处于爆炸极限范围内，确保焚烧安全；合理调配入炉废液热值，保持反应性能的稳定，使焚烧炉不至出现大的波动;

（3）焚烧系统配置自动连锁装置；焚烧车间配备视频监控;

（4）加强急冷控制系统的管理和监控，使满足规范要求，减少二噁英生成;

（5）为保证焚烧炉的稳定运行，项目应每年要对焚烧装置例行检修一次。

（6）设置尾气在线监测系统，即时监控、监测污染物排放浓度。

（7）当系统一路电源发生故障时，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，以保证供配电系统的可靠性。当系统停电时，系统将自动切断所有的天然气、废液、废水、废气进炉管路，系统应急热释放口自动开启，对炉膛进行散热，确保安全。

（8）天然气和废液、废水喷射焚烧过程，采用 BMS 控制系统控制，可以确保点火加热装置安全运行，从未满足适当标准时的启动防护到工艺状况不适宜时的流程关闭若第一次点火失败，会在 30s 后进行第二次点火，若点火仍不成功则停止点火，系统进行通气吹扫，对于复合型燃烧器，点火成功后长明灯关闭。在 DCS 中对焚烧炉腔室内压力进行监测和控制，并向引风机速度控制器发送信号，来调节引风机风速，以保持燃烧室压力设定值。当压力超高 DCS 通过发出燃烧室高高压力警报，使 BMS 跳闸。

（10）在设置 BMS 系统全自动应急切断保障系统焚烧过程的同时，另外设置火焰探测器进行炉膛火焰实时情况监控，实时将监控画面传送控制室，一旦发现炉膛熄火等紧急情况，可立即人工按下应急切断按钮，立即停止向炉内进料，进一步保证系统的安全。

（11）炉膛后部设置应急泄压排放阀，一旦炉膛压力超过设定的压力或者系统停电，系统将自动开启泄压并释放热量。余热锅炉后设有紧急排放烟

卤，并设置联动装置，仅在紧急情况时打开，将高温烟气对空排放。

（12）急冷塔顶部设置应急管路，当自来水供水中断的时候，应急管路自动打开给急冷塔补水，用于保护后续的 FRP 洗涤塔不被过高温度的烟气所损坏。

7.6.1.10 建立与园区对接、联动的风险防范体系

康羽环境风险防范应建立与园区对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设:

（1）康羽应建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生燃爆等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应;

（2）建设畅通的信息通道，使康羽应急指挥部必须与周边企业、园区管委会及周边村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离;

（3）康羽所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系;

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系;

（5）极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

7.6.2 应急管理制度内容

7.6.2.1 突发环境事件应急预案编制要求

为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环

发[2015]4 号）、《江苏省企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795-2020）等文件的要求编制全厂突发环境事件应急预案并进行备案，应充分利用区域安全、环境保护等资源，建立应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性，厂内应急预案应与园区及常熟市应急预案相衔接，将区域内可供应急使用的物资统计清楚，并保存相应负责人的联系方式，厂内一旦发生事故，机动调配外界可供使用的应急物资，最短时间内控制事故，减小环境影响。

应急预案具体内容见表 7.6.2。

表 7.6.2　应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等。
2	环境事件分类与分级	根据突发环境事件的发生过程、性质和机理，对不同环境事件进行分类；按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度，对不同环境事件进行分级。
3	组织机构及职责	依据企业的规模大小和突发环境事件危害程度的级别，设置分级应急救援的组织机构。并明确各组及人员职责。
4	预防与预警	明确事件预警的条件、方式、方法。报警、通讯联络方式等。
5	信息报告与通报	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
6	应急响应与措施	规定预案的级别和相应的分级响应程序，明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等，并考虑与区域应急预案的衔接。 一级—装置区；二级—全厂；三级—社会（结合园区、常熟市体系）
7	应急救援保障	应急设施、设备与器材等 生产装置: （1）防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 （2）防有毒有害物质外溢、扩散、主要靠喷淋设施、水幕等罐区 （3）防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
8	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，明确修复方案。
9	应急培训和演练	对工厂及临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
10	奖惩	明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	保障措施	明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资及装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。
13	区域联动	明确分级响应，企业预案与园区/区域应急预案的衔接、联动。

7.6.2.2 环境应急物资配备要求

本项目使用原辅料包括乙腈、二氯甲烷、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚等危险化学品，参照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013），环境应急装备物资配备应符合表 7.6.2-3 的要求。环境应急设施分布图见图

7.6-2。在应急物资缺乏时，可向项目所在地应急物资库或者互助单位等第三方单位求助。

表 7.6.2-3 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 18664 要求	2 套	/
2	化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T 18664 要求	1 个／人	类型根据有毒有害物质确定，数量根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5	手电筒	易燃易爆扬所，防爆	1 个／人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所，防爆	4 台	/
7	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ 1	1 包	/
8	吸附材料或堵漏器材	处理化学品泄漏、事故废水漫流	*	以工作介质理化性质选择吸附材料，常用吸附材料为干沙土（具有爆炸危险性的除外）
9	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
10	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处 置工具	*	防爆场所应配制无火花工具
注：“*”表示由单位根据实际需要进行配制，本次评价不作具体规定。				

企业应急救援队伍应急救援人员的个人防护装备配备应符合表 7.6.2-4 的要求。

表 7.6.2-4 应急救援队伍应急救援人员的个人防护装备配备要求

序号	名称	主要用途	配备	备份比	备注
1	头盔	头部、面部及颈部的安全防护	1 顶／人	4：1	/
2	二级化学防护服装	化学灾害现场作业时的躯体 防护	1 套/10 人	4：1	1)以值勤人员数量确定; 2)至少配备 2 套
3	一级化学防护服装	重度化学灾害现场全身防护	*	/	/
4	灭火防护服	灭火救援作业时的身体防护	1 套／人	3：1	指挥员可选配消防指挥服
5	防静电内衣	可燃气体、粉尘、蒸汽等易燃易爆场所作业时的躯体内层防护	1 套／人	4：1	/
6	防化手套	手部及腕部防护	2 副／人	/	应针对有毒有害物质穿透性选择手套材料

7	防化靴	事故现场作业时的脚部和小 腿部防护	1 双／人	4：1	易燃易爆场所应配备防静电靴
8	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 根／人	4：1	/
9	正压式空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼 吸防护	1 具／人	5：1	1)以值勤人员数量确定; 2)备用气瓶按照正压式空气呼吸器总量 1:1 备份
10	佩戴式防爆照明灯	单人作业照明	1 个／人	5：1	/
11	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根／5 人	4：1	/
12	消防腰斧	破拆和自救	1 把／人	5：1	/
注 1：表中“备份比”是指应急救援人员防护装备配备投入使用数量与备用数量之比。 注 2：根据备份比计算的备份教量为非整数时向上取整。 注 3：第三类危险化学品单位应急救援人员可使用作业场所配备的个体防护装备，不配备该表中的装备。 注 4：“*”表示由单位根据实际需要进行配置，本评价不作规定。					

7.6.3.3 突发环境事件隐患排查要求

为防范火灾、爆炸、泄漏等生产安全事故直接导致或次生突发环境事件，企业应自行组织突发环境事件隐患（以下简称隐患）排查和治理。

1、建立健全隐患排查治理制度

(1)建立隐患排查治理责任制。企业应当建立健全从主要负责人到每位作业人员，覆盖各部门、各单位、各岗位的隐患排查治理责任体系；明确主要负责人对本企业隐患排查治理工作全面负责，统一组织、领导和协调本单位隐患排查治理工作，及时掌握、监督重大隐患治理情况；明确分管隐患排查治理工作的组织机构、责任人和责任分工，按照生产区、储运区或车间、工段等划分排查区域，明确每个区域的责任人，逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制。

(2)制定突发环境事件风险防控设施的操作规程和检查、运行、维修与维护等规定，保证资金投入，确保各设施处于正常完好状态。

(3)建立自查、自报、自改、自验的隐患排查治理组织实施制度。

(4)如实记录隐患排查治理情况，形成档案文件并做好存档。

(5)及时修订企业突发环境事件应急预案、完善相关突发环境事件风险防

控措施。

(6)定期对员工进行隐患排查治理相关知识的宣传和培训。

(7)有条件的企业应当建立与企业相关信息化管理系统联网的突发环境事件隐患排查治理信息系统。

2、隐患排查内容

从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施两方面排查整治隐患，全面提升环境风险防控水平。

(1)企业突发环境事件应急管理

① 按规定开展突发环境事件风险评估，确定风险等级情况。

② 按规定制定突发环境事件应急预案并备案情况。

③ 按规定建立健全隐患排查治理制度，开展隐患排查治理工作和建立档案情况。

④ 按规定开展突发环境事件应急培训，如实记录培训情况。

⑤ 按规定储备必要的环境应急装备和物资情况。

⑥ 按规定公开突发环境事件应急预案及演练情况。

(2)企业突发环境事件风险防控措施

① 突发水环境事件风险防控措施

从以下几方面排查突发水环境事件风险防范措施:

a. 是否设置中间事故缓冲设施、事故应急水池或事故存液池等各类应急池；应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求；应急池位置是否合理，是否能确保所有受污染的雨水、消防水和泄漏物等通过排水系统接入应急池或全部收集; 是否通过厂区内部管线或协议单位, 将所收集的废(污)水送至污水处理设施处理;

b. 正常情况下厂区内涉危险化学品或其他有毒有害物质的各个生产装置、装卸区、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的排水管道接入雨水或清净下水系统的阀（闸）是否关闭，通向应急池或废水处理系统的阀（闸）是否打开；受污染的冷却水和上述场所的墙壁、地面冲洗水和受污染的雨水

（初期雨水）、消防水等是否都能排入生产废水处理系统或独立的处理系统；有排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区时，排洪沟（排洪涵洞）是否与渗漏观察井、生产废水、清净下水排放管道连通；

c. 雨水系统、生产废(污)水系统的总排放口是否设置监视及关闭闸(阀)，是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等全部收集。

② 突发大气环境事件风险防控措施

从以下几方面排查突发大气环境事件风险防控措施:

a. 企业与周边重要环境风险受体的各类防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求；

b. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害特征污染物的环境风险预警体系；

c. 涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物；

d. 突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。

3、隐患排查方式和频次

(1)企业应当综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素合理制定年度工作计划，明确排查频次、排查规模、排查项目等内容。

(2)根据排查频次、排查规模、排查项目不同，排查可分为综合排查、日常排查、专项排查及抽查等方式。企业应建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。

综合排查是指企业以厂区为单位开展全面排查，一年应不少于一次。

日常排查是指以班组、工段、车间为单位，组织的对单个或几个项目采取日常的、巡视性的排查工作，其频次根据具体排查项目确定。一月应不少于一次。

专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查。

其频次根据实际需要确定。

企业可根据自身管理流程，采取抽查方式排查隐患。

(3)在完成年度计划的基础上，当出现下列情况时，应当及时组织隐患排查:

① 出现不符合新颁布、修订的相关法律、法规、标准、产业政策等情况的;

② 企业有新建、改建、扩建项目的;

③ 企业突发环境事件风险物质发生重大变化导致突发环境事件风险等级发生变化的;

④ 企业管理组织应急指挥体系机构、人员与职责发生重大变化的;

⑤ 企业生产废水系统、雨水系统、事故排水系统发生变化的;

⑥ 企业废水总排口、雨水排口与水环境风险受体连接通道发生变化的;

⑦ 企业周边大气和水环境风险受体发生变化的;

⑧ 季节转换或发布气象灾害预警、地质地震灾害预报的;

⑨ 敏感时期、重大节假日或重大活动前;

⑩ 突发环境事件发生后或本地区其他同类企业发生突发环境事件的;

11 发生生产安全事故或自然灾害的;

12 企业停产后恢复生产前。

4、环境应急培训和演练

(1)培训

① 应急组织机构的培训

邀请应急救援专家，就公司突发环境事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年 1 次。

② 应急救援队伍的培训

对公司应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训。

培训主要内容为：了解、掌握事故应急救援预案内容；熟悉使用各类防护器具；如何展开事故现场抢救、救援及事故处置；事故现场自我防护及监护措施。

采取的方式为：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训次数为每年1次。

③ 公司领导和操作人员的培训

针对应急救援的基本要求，系统培训公司领导和操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

培训主要内容：公司安全生产规章制度、安全操作规程；防火、防爆、防毒的基本知识；公司异常情况的排除、处理方法；事故发生后如何开展自救和互救；事故发生后的撤离和疏散方法。

采取的方式为：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训次数：每年1次。

④ 公众教育和信息

针对发生事故后疏散、个体防护等内容，向周边可能波及区域内的群众进行宣传，使公众对本公司危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解。

采取的方式：口头宣传、海报、应急救援知识讲座等。

时间：每年1次。

为保障环境应急体系始终处于良好的战备状态，并实现持续改进，对环境应急机构的设置情况、制度和工作程序的建立与执行情况、队伍的建设和人员培训与考核情况、应急装备和经费管理与使用情况等，在环境应急能力评价体系中实行自上而下的监督、检查和考核工作机制。

(2)演练

由应急组织机构组织综合演练，主要针对危化品泄漏、火灾、爆炸、水、电中断等为主要内容，每年演练1次。

① 演练方式

全面演练。以危化品泄漏或泄漏引发火灾作为有演练情景，对应急预案中全部应急响应功能进行检验，以评价应急组织应急运行的能力和相互协调的能力。

② 演练内容

危化品泄漏及火灾、爆炸事故的应急处置抢险；通信及报警信号的联络；急救及医疗；消毒及洗消处理；防护指导，包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；各种标志、设置警戒范围及人员管制；公司交通管理及控制；污染区域内人员的疏散撤离及人员清查；向政府主管部门报告情况及向友邻单位通报情况；环境污染减少与消除工作，包括消防沙、废手套、废口罩等废弃污染物的处理处置；事故的善后工作。

③ 演练范围和频次

组织指挥演练由指挥领导小组组长每年组织一次；单项演练由安保部每年组织一次；综合演练由指挥领导小组组织每年组织一次。

④ 演练评价、总结和追踪

每次应急演练均需要明确考核指标，包括人员到位情况、物资到位情况、协调组织情况、演练效果、支援部门有效性等，对这些指标赋予权重，根据演练情况进行打分，根据最终得分进行评价和总结。

应急演练记录见下表：

应急演练记录表

演练名称					
组织部门					
参加部门和人员					
演练目的					
演练过程					
预案适宜性充分性评审	适宜性：□全部能够执行 □执行过程基本能够执行 □明显不适宜				

		充分性：□完全满足应急要求 □基本满足，需要完善 □不充分，必须改进
演练效果评审	人员到位情况	□迅速准确□基本按时到位 □个别人员不到位 □重点部位人员不到位
		□职责明确，操作熟练 □职责明确，操作基本熟练 □职责不明，操作不熟练
	物资到位情况	现场物资：□现场物资充分，全部有效 □现场准备不充分 □现场物资严重缺乏
		个人防护：□全部人员防护到位 □个别人员防护不到位 □大部分人员防护不到位
	协调组织情况	整体组织：□准确、高效□协调基本顺利，能满足要求 □效率低，有待改进
		抢险分工：□合理、高效□基本合理，能完成任务 □效率低，没有完成任务
	实战效果评价	□达到预期目标□基本达到目的，部分环节有待改进 □没有达到目标，必须重新演练
	外部支援和协作有效性	报告上级：□报告及时 □联系不上□不适用
		消防部门：□按要求协作 □行动迟缓□不适用
		医疗救援部门：□按要求协作 □行动迟缓□不适用
		周边政府撤离配合：□按要求配合 □不配合□不适用
演练总结		
存在问题		
改进措施		

7.6.3.4 环境标识标牌要求

（一）雨水（清水）、污水系统切换装置

在装置处设立标识，注明切断装置正常情况下关/闭状态，雨水（清水）、污水的流向；突发事件发生后切断装置如何操作，雨水（清水）、污水流向如何切换。标识牌中注明路径切换示意图和操作说明。

（二）应急池

在应急池设立标识，注明容积，并在管道切换装置处设立标识（参照雨污切换装置）。

（三）应急处置卡

企业应在厂房 1、厂房 2、库房 1、库房 2、库房 3、库房 5、废液贮存等位置设置应急处置卡。

7.7 生态保护措施

（1）施工期的动、植物保护措施

施工期间加强施工人员监管，严格保护施工区内植被，不滥采野生植物，除去不可避免的工程占地、砍伐外，不发生其他形式的人为破坏。

控制施工时间，禁止夜间施工，以避免噪声和光污染对动物的影响。

设置限速，以减少行驶车辆撞击碾压造成的动物资源损失。

定期进行施工机械和车辆的检修维护，以减弱漏油和噪声对动物群落的影响。

通过加强监督管理，禁止施工人员对周边野生动物进行捕杀，严格避免对野生动物造成人为伤害。

（2）加强宣传教育

建设单位应对施工人员进行法律、法规培训，并适当开展自然保护知识培训，教育施工人员在施工过程中注重对开发区内生物多样性的保护。禁止施工人员对鸟类或其他野生动物进行捕杀。一旦发现鸟类受伤或死亡等情况，应及时向园区管委会和当地野生动物救助机构进行汇报。

（3）优化绿地系统配置，构建地带性植物群落

优化绿化树种选择，考虑景观效果的同时需充分考虑树种的降噪、滞尘、吸收污染物、固碳等生态功能。植物宜选用侧枝发达的阔叶树种，如香樟、悬铃木、荷花玉兰、女贞、银杏和垂柳等，并适当增加落叶栎类、槭属、桦木属、青冈属等地带性树种的运用。在防护绿地种以乡土树种为主构建乔-灌-草搭配的近自然地带性植物群落，充分利用群落中的空间生态位，增加群落郁闭度。正确认识杂草的生态作用，适当保留自然恢复的区域。

（4）严守生态红线，保障区域生态环境安全

距离建设项目最近的国家级生态保护红线为常熟市长江浒浦饮用水水源保护区，距离项目边界约 10km；最近的生态空间管控区域为望虞河（常熟

市）清水通道维护区，距离项目边界约 4km。项目不在规划的生态红线范围之内，亦不在生态空间管控区域内，严格按照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）文件要求，确保“功能不降低、面积不减少、性质不改变”，形成符合江苏实际的生产、生活和生态空间分布格局，确保具有重要生态功能的区域、重要生态系统以及主要物种得到有效保护。

7.8 “三同时”污染治理设施一览表

建设项目污染治理措施“三同时”及以新带老措施、效果及投资概算见表 7.8。

表 7.8　建设项目环境保护设施“三同时”一览表

项目名称	康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目							
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数目、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达标准	环保投资（万元）	完成时间	责任主体	资金来源
废气	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）普通工艺废气、设备清洗、罐区不含卤废气、污水站高浓废气及厂房 1（中试）定点排风废气（1#排气筒）	丙酮、甲苯、乙酸乙酯、HCl、粉尘、非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫等	碱洗预处理+碱洗+RTO+冷却+后碱洗	VOCs＞90%，废气达制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 1、表 2、表 5 标准、《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1 标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建二级和表 2 标准、《长三角地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2019] 97 号）中对氮氧化物排放控制要求	7730	与建设项目同步实施	康羽生命科学技术（苏州）有限公司	企业自筹
	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气（2#排气筒）	粉尘、HCl、二氯甲烷 DMF、氯苯、非甲烷总烃等	一级冷凝+碱洗/干式过滤预处理+水洗+二级树脂吸附+碱洗+活性炭吸附					
	危废仓库废气（3#排气筒）	非甲烷总烃	碱洗+活性炭吸附					
	研发楼废气（4#~6#排气筒）	乙醇、二氯甲烷、乙腈、乙酸乙酯等	碱洗+活性炭吸附					
	污水站低浓度废气（7#排气筒）	粉尘、氨、硫化氢、非甲烷总烃	氧化塔+碱洗+活性炭吸附					
	焚烧炉（8#排气筒）	烟尘、氮氧化物、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、溴化氢、二噁英类等	SNCR+急冷+活性炭/苏打粉喷射+布袋除尘+二次急冷+碱洗塔+尾气净化塔+SCR					
废水	高浓度工艺废水（AOX 大于 800mg/L、含 DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜等）	COD、DMF、三乙胺、四氢呋喃、乙腈、2-甲基四氢呋喃、二甲基亚砜、盐分等	厂内焚烧炉焚烧处理（焚烧炉故障检修期间作为危废委外处置）	零排放	1885.64			
	其他高浓度工艺废水、研发废水、树脂吸脱附/冲洗废水、除盐后废气洗涤塔废水	COD、SS、TOC、二氯甲烷、甲苯、三氯甲烷、氯苯、盐分等	铁碳芬顿预处理	进入综合污水站				
	废气洗涤塔废水	COD、SS、二氯甲烷、甲苯、盐分等	车间薄膜蒸发除盐预处理	进入铁碳芬顿装置				

项目名称	康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目							
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数目、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达标准	环保投资（万元）	完成时间	责任主体	资金来源
	其他废水	COD、总氮、总磷、盐分等	调节+水解酸化+UASB+二级A/O+二级混凝沉淀	处理达园区污水厂接管标准				
	在线监测系统		COD、流量计等在线监测系统	确保废水污染物排放得到实时监控				
噪声	设备噪声	/	低噪声设备；建筑物隔声；设备减震等	达《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 级标准	50			
固废	废滤液、蒸/精馏残渣、分层废液、离心废液、清洗溶剂蒸馏残渣、实验室废液和废矿物油		厂内焚烧炉焚烧处理（焚烧炉故障检修期间作为危废委外处置）	零排放	240			
	废滤渣、过滤残渣、废样品、废催化剂、污泥、除尘器集尘、废滤芯、废活性炭、焚烧炉飞灰及残渣、焚烧炉耐火材料、脱硫剂、蒸发残渣、废过滤介质、废填料、废试剂瓶、车间清洁废物、废包装袋、废包装桶		委托有资质单位处理		/			
绿化	/		厂区绿化	美化环境、降噪	50			
土壤、地下水	/		地面硬化、防渗	地下水防渗	/			
事故应急措施	1100m^3 事故池，储罐区围堰或防火堤、甲类仓库防火堤、装置区围堰、装置区废水收集池、收集罐以及收集沟、事故应急池、初期雨水收集池、雨水排口、污水处理设施和管道等事故废水截留、收集、暂存、控制配套设施，雨污排口手电一体截止阀，厂区围墙加固，配备个人防护、环境应急等应急物资，制定事故预防措施、风险应急预案、监管、建立制度等。			确保事故发生时对环境的影响较小	70			
环境管理（机构、监测能力）	建立环境保护部门，负责全公司的环境管理。将产品的工艺、污染防治措施及相应的环保工作纳入管理体系，列入公司环保处管理计划和内容			实现有效环境管理	/			
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线	污水排放口流量计及 pH、COD、总氮、氨氮、总磷在线监测仪等在线监测设备，雨水排口安装 COD、水量、pH 等因子在线监测系统和由监管部门控制的自动排放阀，并与生态环境部门联网，对废水水量、水质进行实时在线监控；拟建项目设置 8 根排气筒（1~8#），按照表 9.3.2-1 相关要求设置在线监测。并具备采样监测计划。醒目处树立环			实现有效监管	200			

项目名称	康羽生命科学技术（苏州）有限公司新药生产和研发一体化项目							
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数目、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达标准	环保投资（万元）	完成时间	责任主体	资金来源
监测仪表等）	保图形标志牌。							
总量控制	本项目为战略性新兴产业，新增的总氮、总磷排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得且按照 1.1 倍实施减量替代；废气污染物总量在区域内平衡，按照不低于该项目新增排放总量的 2 倍减量替代。				/			
区域解决问题	/				/			
卫生防护距离设置	建设项目以企业厂界外 100m 及焚烧炉为边界的 500m 范围设置卫生防护距离				/			
合计	/				10225.64			

根据《省生态环境厅关于做好安全生产专项整治工作实施方案》（苏环办[2020]16 号）相关要求，建议建设单位开展污染防治设施安全性论证并报应急管理部门。同时，根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办[2020]101 号），企业要对脱硫脱硝、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理、颗粒物治理、RTO 焚烧炉等六类环境设施开展安全风险辨识管控，要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

8 环境影响经济损益分析

8.1 分析方法

以调查和资料分析为主，在详细了解本项目的概况、环保投资及运行等各环节影响程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

8.2 经济损益分析

项目总投资 6 亿元，项目建成后，年净利润 20551 万元。由此可见，企业的投资效益较高，产品的附加值和效益较好。根据经济敏感性分析可知，本项目具有较强的抗风险能力。

8.3 社会、经济损益分析

⑴有利于促进相关产业经济发展

本项目建成后，以国家产业政策为导向，引进了先进的生产技术，提高了产品档次和附加值，增强了市场的竞争能力，具有良好的发展前景。

⑵有利于扩大就业和提高人民的生活水平

随着我国经济结构调整的进一步深入和新一轮劳动力成熟期的到来，各地区面临的就业压力越来越大。本项目建成后将为增加社会就业岗位、增加居民收入、提高生活水平、刺激当地消费等方面起到积极的作用。

⑶有利于促进人才、信息、技术等交流

本项目的建设将引进先进技术、人才、资金以及相配套的管理经验，促进当地与国内外的物质、人才、信息等方面的交流，促进当地经济发展和社会进步，也必将促进当地的开发建设。

8.4 环境损益分析

本项目对各类可能发生污染物的环节进行环保治理，通过环保设施的实施，可达到各类污染物达标排放。本项目通过环保资金的投入，加强污染防治，各类污染物实现达标排放，有利于统一管理，并可减少生产过程可能带来的环境影响，对减轻当地环保压力有积极贡献。

综上所述，本项目实施后，由于采用了先进的工艺技术和生产设备，运用科学的管理办法，企业经营过程可获取的利润较同行业更高一些，投资回收期更短，有较明显的经济效益，可促进企业快速发展。同时，本项目运营后，有利于地区整体规划的推进和发展。

总之，本项目实现了社会效益、经济效益和环保效益的统一。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

根据该项目建设规模和环境管理的任务，建设期项目筹建处应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应设专职环境监督人员 1~2 名，负责本项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，污染源和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位承担。

9.1.2 施工期环境管理

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②建设单位应设置兼职环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④定时监测施工场地和附近地带大气中 TSP 和飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

9.1.3 运行期环境管理

项目建成后，应按省、市生态局的要求加强对企业的环境管理，要建立健全企业的环保监督、管理制度。

（1）环保管理制度的建立

①建立环境管理体系

项目建成后，按照国际标准的要求建立环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

②报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省生态环境厅制定的重要企业月报表实施。

③污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

④奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

（2）环境管理要求

运行期环境管理要求如下:

①加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。

②加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

③加强本项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理应按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的有关规定执行。

④加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地生态环境部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

9.2 污染物排放清单

建设项目工程组成及风险防范措施见表 9.2-1，污染物排放清单见表 9.2-2~3。

表 9.2-1　　工程组成及风险防范措施

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
主体生产工程	厂房 1（中试）、厂房 2（生产）	5-(氯甲基)-3-(三氟甲基)-1,2,4-噁二唑	98	1、按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强危险化学品管理； 2、生产过程中应严格按照操作规程进行，注意危险化学品的规范使用； 3、加强渗漏对地下水及土壤的污染预防； 4、废水收集系统防堵措施； 5、加强污水处理、废气收集处理设施、危险废物收集、贮存设施的日常维护与巡检，保证各污染防治设施正常运行，避免非正常排放； 6、厂内配备足够的风险应急处理物资，加强厂区风险应急监测的能力，配备相关的设备及人员； 7、厂内应急预案根据实际生产变化情况进行修编，并根据环保应急预案要求定期演	根据《环境信息公开办法（试行）》、《企业事业单位环境信息公开办法》要求向社会公开相关企业信息
		乙二胺	98		
		甲醇	98		
		浓盐酸	37		
		甲基叔丁基醚	98		
		氢氧化钠	98		
		2，4，5-三氟苯乙酸	98		
		N,N-二甲基乙酰胺	98		
		4-二甲氨基吡啶	98		
		丙二酸亚异丙酯	98		
		N,N-二异丙基乙胺	98		
		新戊酰氯	98		
		异丙胺	98		
		磷酸吡哆醛	98		
		磷酸氢二钠	98		
		酶	98		
		异丙醇	98		
		85%磷酸	85		
		乙醇	98		
		乙酸乙酯	98		
		碳酸氢钠	98		
		N,N-二甲基甲酰胺	98		
		1，4-二氧六环	98		
		叔丁醇	98		
		三乙胺	99		
		乙酸异丙酯	98		
		氯化氢	100		
		C2-1（培唑帕尼的）	95		
		浓硫酸	98		
		正庚烷	98		
		亚硝酸叔丁酯	95		
		乙酸	98		
		原甲酸三甲酯	98		
		甲苯	99		
		Pd/C（湿）	10		
		甲醇钠甲醇溶液	30		
		多聚甲醛	96		
		硼氢化钠	98		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%	练; 8、发生环境事故时开展应急监测，具体监测方案见 8.3.3 节。	
		氢气	99.9		
		氯化钠	99		
		2，4-二氯嘧啶	98		
		碳酸钠	99		
		5-硝基-2-甲基苯磺酰胺	97		
		3M HCl 甲醇溶液	/		
		甘氨酰胺盐酸盐	99		
		1,2-二苯基乙二酮	99		
		三氯氧磷	99		
		N-甲基吡咯烷酮	98		
		碳酸钾	98		
		四丁基氯化铵	98		
		溴乙酸叔丁酯	98		
		二氯亚砜	99		
		氨水	25		
		氢化钠	99		
		四氢呋喃	99		
		甲磺酰胺	99		
		二氯甲烷	99		
		二碳酸二叔丁酯	99		
		6-溴-1-己烯	98		
		镁	98		
		2-甲基四氢呋喃	98		
		环氧氯丙烷	98		
		氯化铵	98		
		叔丁醇钾	98		
		丙酮基膦酸二乙酯	98		
		乙腈	98		
		吡啶三溴化氢	92		
		硫代硫酸钠	98		
		过氧化氢尿素	100		
		三氟乙酸酐	98		
		二异丙基氨基锂	24		
		柠檬酸	98		
		羰基二咪唑	98		
		L-叔亮氨酸	99		
		叔丁胺	98		
		三甲基碘化亚砜	98		
		2-苄基 1-（叔丁基）	98		
		O-苄基羟胺盐酸盐	95		
		甲基磺酸	99		
		碳酸氢钾	98		
		丙酸	99		
		草酸	99		
		氯苯	99		
		五氯化磷	98		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		氧化亚铜	98		
		N-Boc-哌啶酮	98		
		亚磷酸三苯酯	98		
		溴素	98		
		正丁基锂	16		
		草酰氯单乙酯	98		
		对甲氧基苯肼盐酸盐	98		
		碘	98		
		氯化氢乙酸乙酯溶液	14		
		N-(4-氯苯基)哌啶	98		
		四氧化钌	96		
		高碘酸钠	96		
		亚硫酸钠	98		
		二甲基亚砜	99		
		氯化亚砜	98		
		咪唑	99		
		氟化氢吡啶	70		
		分子筛	4A		
		N-甲基咪唑三氟磺酸盐	99		
		2-腈乙氧基-双（N，N-二异丙氨）亚磷酰胺	98		
		无水硫酸钠	99		
		二氰基咪唑	99		
贮存工程	罐区	乙酸乙酯	98		
		甲基叔丁基醚	98		
		甲苯	99		
		乙醇	99		
		乙腈	99		
		正庚烷	97		
		四氢呋喃	99		
		乙酸异丙酯	98		
		二氯甲烷	99		
		甲醇	98		
		盐酸	36		
		回收乙醇储罐	/		
		回收乙酸乙酯储罐	/		
		回收正庚烷储罐	/		
		回收甲苯储罐	/		
		回收四氢呋喃	/		
		液碱	20		
		有机废液	/		
	丙类库	5- (氯甲基)-3-(三氟甲基)-1,2,4-噁二唑	98		
		氢氧化钠	98		
		2，4，5-三氟苯乙酸	98		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		N,N-二甲基乙酰胺	98		
		4-二甲氨基吡啶	98		
		丙二酸亚异丙酯	98		
		磷酸吡哆醛	98		
		磷酸氢二钠	98		
		酶	98		
		碳酸氢钠	98		
		C2-1（培唑帕尼的）	95		
		Pd/C（湿）	10		
		多聚甲醛	96		
		氯化钠	99		
		2，4-二氯嘧啶	98		
		碳酸钠	99		
		5-硝基-2-甲基苯磺酰胺	97		
		甘氨酰胺盐酸盐	99		
		1,2-二苯基乙二酮	99		
		三氯氧磷	99		
		N-甲基吡咯烷酮	98		
		碳酸钾	98		
		四丁基氯化铵	98		
		甲磺酰胺	99		
		氯化铵	98		
		叔丁醇钾	98		
		吡啶三溴化氢	92		
		硫代硫酸钠	98		
		二异丙基氨基锂	24		
		柠檬酸	98		
		羰基二咪唑	98		
		L-叔亮氨酸	99		
		三甲基碘化亚砜	98		
		2-苄基 1-（叔丁基）	98		
		O-苄基羟胺盐酸盐	95		
		甲基磺酸	99		
		碳酸氢钾	98		
		丙酸	99		
		草酸	99		
		氧化亚铜	98		
		N-Boc-哌啶酮	98		
		对甲氧基苯肼盐酸盐	98		
		碘	98		
		四氧化钌	96		
		高碘酸钠	96		
		亚硫酸钠	98		
		咪唑	99		
		氟化氢吡啶	70		
		分子筛	4A		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		N-甲基咪唑三氟磺酸盐	99		
		2-腈乙氧基-双（N,N-二异丙氨）亚磷酰胺	98		
		无水硫酸钠	99		
		二氰基咪唑	99		
		氢化黄原素	99		
		十二硫醇	99		
		联硼酸频哪醇酯	99		
		2-溴-4-氯-5 甲基苯胺	99		
		无水乙酸钾	99		
		钯催化剂	/		
		硅藻土	/		
		四甲基胍	99		
		三甲基乙炔基硅	99		
		碘化亚铜	/		
		N-氯代丁二酰亚胺	95		
		3-氨基-1-异丙基-1H-吡唑-4-甲腈	99		
		D-苯甘氨醇	98		
		氢氧化钾	98		
		氟化钾	99		
		18-冠-6	98		
		4-甲氧基-邻苯二胺	98		
		3-氟-4 溴甲基苯腈	99		
		5-+D4:E28(氯甲基)-3-(三氟甲基)-1,2,4-噁二唑	98		
		氢氧化钠	98		
		2，4，5-三氟苯乙酸	98		
		N,N-二甲基乙酰胺	98		
		4-二甲氨基吡啶	98		
		丙二酸亚异丙酯	98		
		磷酸吡哆醛	98		
		磷酸氢二钠	98		
		酶	98		
		碳酸氢钠	98		
		C2-1（培唑帕尼的）	95		
		Pd/C（湿）	10		
		多聚甲醛	96		
		氯化钠	99		
		2，4-二氯嘧啶	98		
		碳酸钠	99		
		5-硝基-2-甲基苯磺酰胺	97		
		甘氨酰胺盐酸盐	99		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		1,2-二苯基乙二酮	99		
		三氯氧磷	99		
		碳酸钾	98		
		四丁基氯化铵	98		
		甲磺酰胺	99		
		氯化铵	98		
		叔丁醇钾	98		
		吡啶三溴化氢	92		
		硫代硫酸钠	98		
		二异丙基氨基锂	24		
		柠檬酸	98		
		羰基二咪唑	98		
		L-叔亮氨酸	99		
		三甲基碘化亚砜	98		
		2-苄基 1-（叔丁基）	98		
		O-苄基羟胺盐酸盐	95		
		甲基磺酸	99		
		碳酸氢钾	98		
		丙酸	99		
		草酸	99		
	甲类库	乙二胺	98		
		浓盐酸	37		
		N,N-二甲基乙酰胺	98		
		N,N-二异丙基乙胺	98		
		新戊酰氯	98		
		异丙胺	98		
		异丙醇	98		
		85%磷酸	85		
		N,N-二甲基甲酰胺	0.98		
		1，4-二氧六环	0.98		
		叔丁醇	98		
		三乙胺	99		
		氯化氢	100		
		浓硫酸	98		
		亚硝酸叔丁酯	95		
		乙酸	98		
		原甲酸三甲酯	98		
		甲醇钠甲醇溶液	30		
		硼氢化钠	98		
		氢气	99.9		
		3M HCl 甲醇溶液	/		
		N-甲基吡咯烷酮	98		
		溴乙酸叔丁酯	98		
		二氯亚砜	99		
		氨水	25		
		二碳酸二叔丁酯	99		
		6-溴-1-己烯	98		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		镁	98		
		2-甲基四氢呋喃	98		
		环氧氯丙烷	98		
		丙酮基膦酸二乙酯	98		
		过氧化氢尿素	100		
		三氟乙酸酐	98		
		叔丁胺	98		
		丙酸	99		
		氯苯	99		
		5-氯代戊酰氯	98		
		五氯化磷	98		
		亚磷酸三苯酯	98		
		溴素	98		
		正丁基锂	16		
		草酰氯单乙酯	98		
		氯化氢乙酸乙酯溶液	14		
		N-(4-氯苯基)哌啶	98		
		二甲基亚砜	99		
		氯化亚砜	98		
		三氟乙酸	99		
		三氯乙酸	99		
		哌啶	99		
		4-氯-6-甲氧基嘧啶	/		
		氢溴酸	35		
		4-硝基吡唑	98		
		二氟溴乙酸乙酯	98		
		甲基溴化镁四氢呋喃溶液	1M		
		试剂盐酸	36		
		亚硝酸异戊酯	99		
		2-氟苯甲醚	98		
		正丁基锂正己烷溶液	23		
		硼酸三异丙酯	97		
		氯苄	99		
		胡椒醛	99		
		次氯酸钠水溶液	10		
		正己烷	99		
		乙二胺	98		
		浓盐酸	37		
		N,N-二甲基乙酰胺	98		
		N,N-二异丙基乙胺	98		
		新戊酰氯	98		
		异丙胺	98		
		异丙醇	98		
		85%磷酸	85		
		N,N-二甲基甲酰胺	98		
		1，4-二氧六环	98		

工程组成		原辅料		主要风险防范措施	向社会信息公开要求
		名称	组分要求%		
		三甲基氯硅烷	99		
		叠氮钠	98		
		氰化钠	99		
		丙炔醇	98		
		叔丁醇	98		
		三乙胺	99		
		氯化氢	100		
		浓硫酸	98		
		亚硝酸叔丁酯	95		
		乙酸	98		
		原甲酸三甲酯	98		
		甲醇钠甲醇溶液	30		
		硼氢化钠	98		
		氢气	99.9		
		N-甲基吡咯烷酮	98		
		溴乙酸叔丁酯	98		
		二氯亚砜	99		
		氨水	25		
		二碳酸二叔丁酯	99		
		6-溴-1-己烯	98		
		镁	98		
		2-甲基四氢呋喃	98		
		环氧氯丙烷	98		
		丙酮基膦酸二乙酯	98		
		过氧化氢尿素	100		

表 9.2-2　建设项目排放清单

类别	污染源位置	主要参数	污染物	污染物排放量			执行标准		排放源参数				年排放时间/h
		废气量 m^3/h	/	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排气筒编号	高度 m	直径 m	温度 ℃	
废气	厂房 2（生产）、厂房 1（中试）、设备清洗、罐区不含卤废气及污水站高浓度废气（G1-2~G1-20、G2-1~G2-52、G3-11~G3-15、G3-24~G3-37、G4-1~G4-16、G4-30~G4-35、G5-17~G5-49、G6-4、G6-6~G6-16、G6-20~G6-34、G7-2~G7-13、G7-15~G7-19、G9-1-1、G9-2-1、G9-3-1~G9-3-3、G9-5-2、G9-5-3、G9-6-1~G9-6-3、G9-7-1~G9-7-2、中试不含卤、罐区不含卤、污水站高浓水池废	30000	甲醇	5.230	0.157	0.145	50	3.0	1#	28	0.7	150	7200
			HCl	0.232	0.007	0.017	10	0.18					
			甲基叔丁基醚	25.282	0.758	0.821	/	18.2					
			丙酮	0.451	0.014	0.007	40	2.00					
			异丙胺	0.026	0.001	0.001	/	0.25					
			乙酸	0.020	0.001	0.001	/	2.8					
			叔丁醇	0.084	0.003	0.002	/	15.54					
			乙酸乙酯	8.158	0.245	0.363	40	/					
			正庚烷	1.989	0.060	0.139	/	0.7					
			甲苯	1.850	0.055	0.043	20	0.2					
			DMF	0.318	0.010	0.008	30	2.54					
			甲酸甲酯	0.155	0.005	0.001	/	/					
			乙醇	0.185	0.006	0.009	/	70					
			甲醛	0.093	0.003	0.001	5	0.1					
			N-甲基吡咯烷酮	0.026	0.001	0.001	/	17.64					
			SO_2	20.961	0.629	0.354	100	/					
			NH_3	1.665	0.050	0.070	10	/					
			四氢呋喃	0.995	0.030	0.060	/	2.2					
			HF	0.039	0.001	0.001	3	0.072					
			吡啶	1.221	0.037	0.011	4.0	1.316					
			2-甲基四氢呋喃	1.626	0.049	0.052	/	27.44					
			乙腈	0.716	0.021	0.032	20	2.0					
			正丁烯	0.644	0.019	0.056	/	/					
			丁烯	1.652	0.050	0.059	/	/					

	气）及厂房 1（中试）定点排风废气		正己烷	0.391	0.012	0.029	/	152.04				
			己烯	0.141	0.004	0.006	/	/				
			乙酸异丙酯	0.321	0.010	0.006	/	13.02				
			硫化氢	0.005	0.000	0.001	5	/				
			烟（粉）尘	0.048	0.001	0.0028	15	0.36				
			非甲烷总烃	51.588	1.548	1.851	60	2.0				
			NOx	75.107	2.253	16.223	200	/				
			二噁英	0.05ng-TEQ/m^3	1.5μg/h	1.08×10^{-8}	0.1 ng-TEQ/m^3	/				
	含卤废气及厂房 2（生产）定点排风废气（G3-2~G3-10、G3-17~G3-22、G4-18~G4-29、G5-2~G5-15、G6-2~G6-3、G6-18~G6-19、G9-5-1、中试含卤、洗涤塔废水蒸发除盐废气、树脂脱附废气、罐区含卤废气以及车间打料、周转等敞口性作业废气）	7000	粉尘	0.014	0.0001	0.0006	15	0.36	2#	28	0.4	20	7200
			HCl	1.520	0.011	0.030	10	0.18				
			氨	2.828	0.020	0.006	10	/				
			甲醇	0.746	0.005	0.035	50	3.0				
			甲基叔丁基醚	3.311	0.023	0.140	/	18.2				
			乙腈	1.093	0.008	0.024	20	2.0				
			乙醇	0.902	0.006	0.031	/	70				
			乙酸乙酯	2.300	0.016	0.088	40	/				
			DMF	0.527	0.004	0.021	30	2.54				
			正庚烷	1.474	0.010	0.027	/	0.7				
			甲苯	2.366	0.017	0.032	20	0.2				
			四氢呋喃	0.998	0.007	0.041	/	2.2				
			二氯甲烷	4.388	0.031	0.079	40	0.45				
			2-甲基四氢呋喃	1.331	0.009	0.018	/	27.44				
			三乙胺	1.326	0.00928	0.011	/	3.15				
			正己烷	0.840	0.006	0.012	/	152.04				
			正丁烷	0.995	0.007	0.008	/	/				
			乙酸异丙酯	0.741	0.005	0.00156	/	13.02				
			丙酮	0.803	0.006	0.002	40	2.0				
			吡啶	0.674	0.005	0.00094	4.00	1.316				
			溴化氢	1.515	0.0106	0.00159	/	0.182				
			Br_2	2.920	0.02044	0.03768	/	/				
			非甲烷总烃	25.100	0.176	0.574	60	2.0				

	危废库	10000	非甲烷总烃	1.790	0.019	0.139	60	2.0	3#	15	0.55	20	7200
	研发楼 1	80000	二氯甲烷	1.308	0.105	0.126	40	0.45	4#	28	1.5	20	7200
			乙腈	0.184	0.015	0.018	20	2					
			甲醇	0.162	0.013	0.016	50	3					
			乙酸乙酯	0.117	0.009	0.011	40	/					
			DMF	0.029	0.002	0.003	30	2.54					
			丙酮	0.031	0.002	0.003	40	2					
			甲苯	0.019	0.002	0.002	20	0.2					
			三氯甲烷	0.040	0.003	0.004	20	0.45					
			非甲烷总烃	3.044	0.244	0.292	60	2					
			HCl	0.012	0.001	0.001	10	0.18					
			氨	0.042	0.003	0.004	10	/					
	研发楼 2	80000	二氯甲烷	1.308	0.105	0.126	40	0.45	5#	28	1.5	20	7200
			乙腈	0.184	0.015	0.018	20	2					
			甲醇	0.162	0.013	0.016	50	3					
			乙酸乙酯	0.117	0.009	0.011	40	/					
			DMF	0.029	0.002	0.003	30	2.54					
			丙酮	0.031	0.002	0.003	40	2					
			甲苯	0.019	0.002	0.002	20	0.2					
			三氯甲烷	0.040	0.003	0.004	20	0.45					
			非甲烷总烃	3.044	0.244	0.292	60	2					
			HCl	0.012	0.001	0.001	10	0.18					
			氨	0.042	0.003	0.004	10	/					
	研发楼 3	90000	二氯甲烷	1.163	0.1047	0.1256	40	0.45	6#	28	1.5	20	7200
			乙腈	0.163	0.0147	0.0177	20	2					
			甲醇	0.144	0.0130	0.0156	50	3					
			乙酸乙酯	0.104	0.0093	0.0112	40	/					
			DMF	0.026	0.0023	0.0028	30	2.54					
			丙酮	0.027	0.0025	0.0030	40	2					
			甲苯	0.017	0.0015	0.0018	20	0.2					
			三氯甲烷	0.035	0.0032	0.0038	20	0.45					
			氯苯	0.002	0.0002	0.0002	20	0.36					

			非甲烷总烃	2.706	0.2435	0.2922	60	2					
			HCl	0.011	0.0010	0.0012	10	0.18					
			氨	0.038	0.003	0.004	10	/					
	污水站（低浓废水池、污泥干燥）	15000	粉尘	0.563	0.008	0.072	15	0.36	7#	20	0.7	20	8520
			氨	11.268	0.169	1.440	20	/					
			硫化氢	0.313	0.005	0.040	5	/					
			非甲烷总烃	8.212	0.123	1.050	60	/					
	焚烧炉	10000	氮氧化物	89.87	0.899	6.471	89.87	0.899	8#	35	0.65	200	7200
			二氧化硫	40.40	0.404	2.909	40.40	0.404					
			CO	56.25	0.563	4.050	56.25	0.563					
			烟尘	14.49	0.145	1.043	14.49	0.145					
			氟化氢	2.16	0.022	0.156	2.16	0.022					
			氯化氢	34.50	0.345	2.484	34.50	0.345					
			溴化氢	2.86	0.029	0.206	2.86	0.029					
			氨	2.69	0.027	0.194	2.69	0.027					
			二噁英类	0.16ngTEQ/m^3	1.6μg/h	1.15×10^{-8}	0.5ngTEQ/m^3	/					
	沼气燃烧器	/	氮氧化物	/	0.007	0.059	/	/	/	/	/	/	8520
			二氧化硫	/	0.004	0.036	/	/					
			颗粒物	/	0.0002	0.002	/	/					
类别	**污染源名称**	**废水量**	**污染物**	**预计污染物接管情况**			**接管执行标准**		—	—	—	—	**排放时间 h/a**
				浓度 mg/L		**排放量 t/a**	**接管浓度 mg/L**						
废水	综合废水	201419.003t/a	COD	344.59		69.408	500		—	—	—	—	8520
			SS	163.01		32.834	400		—	—	—	—	
			氨氮	13.41		2.701	30		—	—	—	—	
			总氮	23.71		4.776	50		—	—	—	—	
			总磷	1.35		0.272	4		—	—	—	—	
			甲苯	0.25		0.051	0.5		—	—	—	—	
			AOX	1.36		0.273	8		—	—	—	—	

			二氯甲烷	0.13	0.027	0.2	—	—	—	—	
			三氯甲烷	0.01	0.002	1	—	—	—	—	
			氯苯	0.005	0.001	1	—	—	—	—	
			TOC	24.579	4.951						
			氟化物	6.99	1.407	20	—	—	—	—	
			硫化物	0.10	0.021	2					
			石油类	1.31	0.263	20					
			总铜	0.17	0.034	0.5	—	—	—	—	
			盐分	1596.92	321.651	4000	—	—	—	—	
类别	**污染源名称**	**主要成分**		**类型**	**类别**	**代码**	**产生量 t/a**	**处置途径**			
固废	冷凝液 S1-1	甲基叔丁基醚、甲醇、C1-1		危险废物	HW06	900-404-06	3.239	厂内焚烧炉焚烧处理			
	冷凝液 S1-2	甲基叔丁基醚、异丙醇、C1		危险废物	HW06	900-404-06	16.370				
	冷凝液 S2-1	乙酸、亚硝酸叔丁酯、叔丁醇、水等		危险废物	HW06	900-404-06	96.508				
	废滤液 S2-2	水、正庚烷、醋酸钠、乙酸乙酯等		危险废物	HW02	271-002-02	40.635				
	冷凝液 S2-3	正庚烷、乙酸乙酯、水等		危险废物	HW06	900-402-06	1.396				
	废滤液 S2-4	甲苯、原加酸三甲酯、DMF、甲酸甲酯等		危险废物	HW02	271-002-02	80.424				
	废滤液 S2-5	乙醇、C2-2、水、甲苯等		危险废物	HW02	271-002-02	47.439				
	冷凝液 S2-6	乙醇、水等		危险废物	HW06	900-402-06	0.849				
	废滤渣 S2-7	乙醇、甲醇、C2-4、Pd/C 等		危险废物	HW02	271-002-02	0.920	厂家回收再生			
	冷凝液 S2-8	甲醇、水、乙醇等		危险废物	HW06	900-402-06	74.751	厂内焚烧炉焚烧处理			
	冷凝液 S2-9	甲醇、水等		危险废物	HW06	900-404-06	54.693				
	冷凝液 S2-10	乙酸乙酯、正庚烷等		危险废物	HW06	900-402-06	0.610				
	废滤渣 S2-11	甲醇、水、C2-7、Pd/C 等		危险废物	HW02	271-002-02	0.962	厂家回收再生			
	冷凝液 S2-12	甲醇、水等		危险废物	HW06	900-404-06	63.455	厂内焚烧炉焚烧处理			

	废滤液 S2-13	C2 盐酸盐、甲醇、2，4-二氯嘧啶、水等	危险废物	HW02	271-002-02	46.217	
	废滤液 S3-1	甲苯、C3-3、C3-2、C3-4、正庚烷、溴化钠、水等	危险废物	HW02	271-002-02	67.179	
	冷凝液 S3-2	甲苯、水、正庚烷等	危险废物	HW06	900-402-06	2.044	
	冷凝液 S3-3	甲醇、叔丁醇、正庚烷、水等	危险废物	HW06	900-404-06	95.921	
	冷凝液 S3-4	乙酸乙酯、甲醇、水等	危险废物	HW06	900-402-06	51.285	
	冷凝液 S3-5	乙酸乙酯、四氢呋喃、甲苯、水、盐酸等	危险废物	HW06	900-402-06	48.969	
	废滤液 S3-6	乙酸乙酯、四氢呋喃、正庚烷、甲磺酰胺、盐酸等	危险废物	HW02	271-002-02	23.378	
	冷凝液 S3-7	正庚烷、四氢呋喃、水	危险废物	HW06	900-404-06	1.040	
	废滤渣 S4-1	四氢呋喃、咪唑、吡啶、氢氟酸、分子筛等	危险废物	HW02	271-004-02	3.513	委托有资质单位处理
	冷凝液 S4-2	2-甲基四氢呋喃、四氢呋喃、水、吡啶等	危险废物	HW06	900-404-06	46.561	厂内焚烧炉焚烧处理
	废滤液 S4-3	2-甲基四氢呋喃、甲基叔丁基醚、四氢呋喃	危险废物	HW02	271-002-02	55.859	
	冷凝液 S4-4	四氢呋喃、甲基叔丁基醚、2-甲基四氢呋喃等	危险废物	HW06	900-404-06	0.400	
	废滤渣 S4-5	甲基叔丁基醚、水、硫酸钠、杂质、C4-3 等	危险废物	HW02	271-004-02	3.289	委托有资质单位处理
	冷凝液 S4-6	甲基叔丁基醚、乙腈、DMF 等	危险废物	HW06	900-404-06	24.671	厂内焚烧炉焚烧处理
	废滤液 S4-7	正庚烷、甲基叔丁基醚、杂质、C4-3 等	危险废物	HW02	271-002-02	35.558	
	冷凝液 S4-8	正庚烷、甲基叔丁基醚等	危险废物	HW06	900-404-06	0.455	
	冷凝液 S4-9	乙腈、二氯甲烷、二异丙胺、正庚烷	危险废物	HW06	900-401-06	30.672	

	废滤液 S4-10	乙腈、氢化黄原素、正庚烷、二氰基咪唑、二氯甲烷、C4-3	危险废物	HW02	271-002-02	37.667	
	冷凝液 S4-11	乙腈、二氯甲烷、正庚烷	危险废物	HW06	900-401-06	0.386	
	冷凝液 S4-12	三氟乙酸、三氯乙酸、二氯甲烷、哌啶	危险废物	HW06	900-401-06	9.180	
	废滤液 S4-13	正庚烷、哌啶、十二硫醇、三氟乙酸、三氯乙酸、二氯甲烷、C4-5	危险废物	HW02	271-002-02	70.130	
	冷凝液 S4-14	正庚烷、二氯甲烷、C4-5	危险废物	HW06	900-401-06	1.227	
	冷凝液 S4-15	四氢呋喃、氨、水、正庚烷	危险废物	HW06	900-404-06	21.372	
	废滤液 S4-16	乙酸乙酯、甲醇、四氢呋喃、水、C4	危险废物	HW02	271-002-02	43.456	
	废滤渣 S5-1	C5-1、三乙胺、亚磷酸三苯酯、三乙胺氢溴酸盐、磷酸三苯酯、乙醇、四氢呋喃	危险废物	HW02	271-004-02	111.780	委托有资质单位处理
	冷凝液 S5-2	正丁基溴、四氢呋喃、正庚烷、乙酸乙酯、水	危险废物	HW06	900-402-06	3.111	厂内焚烧炉焚烧处理
	冷凝液 S5-3	正庚烷、乙酸乙酯、水、乙醇	危险废物	HW06	900-402-06	2.106	
	冷凝液 S5-4	乙酸乙酯、正庚烷、盐酸	危险废物	HW06	900-402-06	3.092	
	冷凝液 S5-5	乙酸乙酯、水、正庚烷	危险废物	HW06	900-402-06	4.388	
	废滤渣 S5-6	C5-5、碘酸钠、乙酸乙酯、四氧化钌、水、正庚烷	危险废物	HW02	271-004-02	62.796	委托有资质单位处理
	冷凝液 S5-7	乙酸乙酯、正庚烷、水	危险废物	HW06	900-402-06	2.701	厂内焚烧炉焚烧处理
	废滤渣 S6-1	镁、C6-1、2-甲基四氢呋喃、6-溴-1-己烯	危险废物	HW02	271-004-02	0.775	委托有资质单位处理
	冷凝液 S6-2	乙腈、2-甲基四氢呋喃、水、吡啶溴化氢	危险废物	HW06	900-404-06	28.129	厂内焚烧炉焚烧处理

	冷凝液 S6-3	乙酸乙酯、2-甲基四氢呋喃、水、二异丙基胺	危险废物	HW06	900-402-06	142.244	
	废滤液 S6-4	甲基叔丁基醚、叔丁胺、2-甲基四氢呋喃、杂质、C6-6、咪唑、N-甲基吡咯烷酮、L-叔亮氨酸	危险废物	HW02	271-002-02	158.219	
	冷凝液 S6-5	2-甲基四氢呋喃、甲基叔丁基醚、叔丁胺、N-甲基吡咯烷酮	危险废物	HW06	900-404-06	2.000	
	废滤液 S7-1	异丙醇、草酸、甲醇、乙酸乙酯、C7-1、C7-3、丙酸铵、硼酸铵盐、硫酸铵	危险废物	HW02	271-002-02	186.802	
	冷凝液 S7-2	乙酸乙酯、异丙醇、甲醇、水	危险废物	HW06	900-402-06	2.554	
	前馏分 S9-1-1	甲基叔丁基醚、甲醇	危险废物	HW06	900-404-06	1.499	
	精馏残渣 S9-1-2	甲基叔丁基醚、甲醇	危险废物	HW11	900-013-11	3.061	
	精馏残渣 S9-2-1	正庚烷、C2-5、氯化钠	危险废物	HW11	900-013-11	4.526	
	精馏残渣 S9-3-1	N-甲基吡咯烷酮、乙酸乙酯	危险废物	HW11	900-013-11	5.124	
	精馏残渣 S9-3-2	溴乙酸叔丁酯、甲苯、水	危险废物	HW11	900-013-11	6.571	
	前馏分 S9-3-3	乙酸乙酯、甲苯、水	危险废物	HW06	900-402-06	10.732	
	冷凝液 S9-3-4	乙酸乙酯、甲苯、水	危险废物	HW06	900-402-06	0.116	
	过滤残渣 S9-3-5	分子筛、甲苯、水	危险废物	HW02	271-004-02	1.818	委托有资质单位处理
	精馏残渣 S9-5-1	二氯甲烷、乙醇、四氢呋喃、三乙胺	危险废物	HW11	900-013-11	4.522	厂内焚烧炉焚烧处理
	前馏分 S9-5-2	二氯甲烷、乙醇	危险废物	HW06	900-401-06	6.208	
	精馏残渣 S9-5-3	C5-2、对甲氧基苯肼盐酸盐、乙酸乙酯、正庚烷、正丁基溴、四氢呋喃、正己烷	危险废物	HW11	900-013-11	9.125	
	冷凝液 S9-5-4	乙酸乙酯、正己烷	危险废物	HW06	900-402-06	66.854	

	精馏残渣 S9-5-5	正己烷、C5-2、亚磷酸三苯酯、磷酸三苯酯、正庚烷、水、对甲氧基苯肼盐酸盐、N-(4-氯苯基)哌啶、乙酸乙酯、C5-3	危险废物	HW11	900-013-11	59.281	
	前馏分 S9-5-6	四氢呋喃、正己烷、乙酸乙酯等	危险废物	HW06	900-402-06	31.452	
	精馏残渣 S9-6-1	水、乙酸乙酯	危险废物	HW11	900-013-11	0.872	
	前馏分 S9-6-2	乙酸乙酯、水、三氟乙酸	危险废物	HW06	900-402-06	18.399	
	过滤残渣 S9-6-3	分子筛、水、乙酸乙酯	危险废物	HW02	271-004-02	2.752	委托有资质单位处理
	精馏残渣 S9-6-4	2-甲基四氢呋喃、环氧氯丙烷、丙酮基膦酸二乙酯、6-溴-1-己烯、叔丁醇、己烯、水	危险废物	HW11	900-013-11	11.583	厂内焚烧炉焚烧处理
	前馏分 S9-6-5	2-甲基四氢呋喃、6-溴-2-己烯、己烯	危险废物	HW06	900-404-06	1.068	
	过滤残渣 S9-6-6	分子筛、水、2-甲基四氢呋喃、乙酸乙酯	危险废物	HW02	271-004-02	2.810	委托有资质单位处理
	精馏残渣 S9-7-1	四氢呋喃、二甲基亚砜、水	危险废物	HW11	900-013-11	2.574	厂内焚烧炉焚烧处理
	过滤残渣 S9-7-2	分子筛、四氢呋喃、水	危险废物	HW02	271-004-02	3.250	委托有资质单位处理
	精馏残渣 S9-7-3	乙酸乙酯、水	危险废物	HW11	900-013-11	7.030	厂内焚烧炉焚烧处理
	过滤残渣 S9-7-4	分子筛、乙酸乙酯、水	危险废物	HW02	271-004-02	8.352	委托有资质单位处理
	过滤残渣	水、过滤吸附介质、有机物等	危险废物	HW02	271-004-02	33.05	
	过滤残渣	废催化剂、有机物等	危险废物	HW50	271-006-50	1.2	厂家回收再生
	蒸馏残渣	水、有机物等	危险废物	HW11	900-013-11	34.25	厂内焚烧炉焚烧处理
	分层废液	水、有机物等	危险废物	HW02	271-002-02	856.23	
	离心废液	水、有机物等	危险废物	HW02	271-002-02	1506.97	
	冷凝废液	水、有机物等	危险废物	HW06	900-404-06	993.23	
	废样品	原料药、中间体等	危险废物	HW02	271-005-02	10.07	委托有资质单位处理

	车间清洁废物	废拖把、废抹布及废劳保用品等	危险废物	HW49	900-041-49	15	
	污泥	生物质、有机物、物化污泥等	危险废物	HW45	261-084-45	889	
	蒸发残渣	有机物、氯化钠、溴化钠等	危险废物	HW11	900-013-11	1050	
	除尘器集尘	固体粉料的混合物	危险废物	HW02	271-005-02	2.2	
	废滤芯	药品	危险废物	HW49	900-041-49	4	
	废活性炭	有机溶剂的混合物	危险废物	HW49	900-039-49	96.03	
	废树脂	树脂、二氯甲烷、有机物	危险废物	HW13	900-015-13	1.2	
	二氯甲烷分层废液	二氯甲烷	危险废物	HW06	900-401-06	58	
	飞灰及炉渣	灰分、残渣、二噁英等	危险废物	HW18	772-003-18	280.314	
	焚烧炉废耐火材料	高铝砖、粘土、有机物等	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	
	废催化剂	Mn-Ce/TiO_2等	危险废物	HW50	772-007-50	1	
	废脱硫剂	氧化铁等	危险废物	HW50	900-049-50	1	
	清洗溶剂蒸馏残渣	甲醇、其他有机物等	危险废物	HW11	900-013-11	32.5	厂内焚烧炉焚烧处理
	包装桶（200L）	废包装桶及沾染的物料	危险废物	HW49	900-041-49	50	委托有资质单位处理
	包装桶（<200L）、包装袋	废包装桶、袋及沾染的物料	危险废物	HW49	900-041-49	20	
	废矿物油	废矿物油	危险废物	HW08	900-249-08	5	厂内焚烧炉焚烧处理
	实验室废液	有机废液、水等	危险废物	HW49	900-047-49	362	
	废试剂瓶	废试剂瓶、有机物等	危险废物	HW49	900-041-49	20	
	废填料	有机物、填料等	危险废物	HW49	900-041-49	2	委托有资质单位处理
	生活垃圾	纸、塑料等	生活垃圾	/	99	71	环卫部门处理
	未沾染原料的原料废包装	废包装	一般工业固废	/	99	30	委外处理
	废 RO 膜	废膜		/	99	2	

	废离子交换树脂	废离子交换树脂		/	99	1	

注：1、非甲烷总烃为废气中各有机物总和。

2、当厂内焚烧炉存在工作异常，发生故障进行检修，无法正常运行时，部分废液和高浓度废水作为危废委外处置。

9.3 环境监测计划

9.3.1 施工期监测计划

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②建设单位应设置安排公司安环处的环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

9.3.2 运行期监测计划

项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解拟建项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

（1）废水

建设项目拟设置废水接管口 1 个，雨水排放口 1 个，废水排口、雨水排放口设置流量计、pH、COD、氨氮、总氮、总磷在线监测仪，并设置视频监控系统及自控阀门，对接管的废水、水质情况进行监控。污水排口和雨水排口附近醒目处设置环保图形标志牌。

（2）废气排放口：建设项目设置 8 根排气筒，排气筒需设置环保图形标志牌、便于采样监测的平台、采样孔，其总数目和位置符合《固定污染物源排气中颗粒物与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)的要求。

（3）固废堆场：本项目新建一座危废仓库，废仓库须按照相应的规范要求进行管理，且在厂区门口安装危废监控视频，并与当地生态环境部门联网。

监测计划主要包括污染源监测、环境质量监测及环境应急监测等。监测因子、布点、频次、监测数据采集、处理、采样分析等方法按照《排污单位

自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-原料药制造》（HJ 858.1-2017）、《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042-2021）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）及《江苏省污染源自动监控管理办法（2022 年修订）》（苏环发[2022]5 号）等文件的要求，对项目运营期污染源开展定期监测。详见如下:

（1）污染源监测:

➢ 废气监测

根据《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》（HJ883-2017）、《江苏省污染源自动监控管理办法（2022 年修订）》（苏环发[2022]5 号）等文件要求，详见表 9.3.2-1。

表 9.3.2-1 废气监测因子及频次表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
1#排气筒	非甲烷总烃、烟尘、二氧化硫、氮氧化物	在线监测	颗粒物、非甲烷总烃（NHMC）、TVOC、甲醛、氯化氢、甲苯、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、乙酸乙酯、丙酮、乙腈、氯苯类、臭气浓度、氨、H_2S 等有组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 1、表 2、表 3、表 C.1 标准；吡啶、DMF 等有组织排放执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 1 标准；硫酸雾、氟化物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准；乙醇、正庚烷、四氢呋喃等有组织排放速率执行根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中所列公式计算的标准；建设项目 RTO 排放尾气中的 SO_2、NOx、二噁英类执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 5 标准，焚烧炉排放的其它尾气执行《危险废物焚烧污染控制标准》表 3 中相应标准。
	乙酸乙酯、DMF、氯化氢、甲醇、丙酮、氨、甲苯、乙腈等	每年监测一次	
2#排气筒	非甲烷总烃	每月监测一次	
	颗粒物	每季度监测一次	
	二氯甲烷、甲醇、丙酮、氯化氢等	每年监测一次	
3#排气筒	非甲烷总烃	每季度监测一次	
4#~6#排气筒	非甲烷总烃	在线监测	
	甲醇、甲苯、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷、DMF 等	每年监测一次	
7#排气筒	非甲烷总烃	每月监测一次	
	颗粒物	每季度监测一次	
	臭气浓度、硫化氢、氨	每年监测一次	
8#排气筒	氯化氢、氟化氢、烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、炉膛温度、含氧量	在线监测	
	溴化氢、氨	每半年监测一次	
	二噁英类	每年一次	

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂内无组织[1]	非甲烷总烃	每年监测一次	厂区内 NHMC 无组织排放监控点浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 6 限值要求
厂界无组织（上风向、下风向 2 点）	颗粒物、非甲烷总烃、二氯甲烷、甲苯、氨、臭气浓度等	每半年监测一次	HCl、甲醛、臭气浓度无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021）表 7 标准；NHMC 无组织厂界监控点浓度执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）中表 2 标准；H_2S、NH_3 无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 的二级新扩改建标准；乙酸乙酯、乙腈、甲醇、甲苯、DMF 等无组织排放执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表 2 中标准；硫酸雾、颗粒物、氟化物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 3 标准。

[1]根据《制药工业大气污染物排放标准》（DB 32/4042—2021），厂区内挥发性有机物无组织排放进行监控时，在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置进行监测。
[2]RTO 焚烧装置监测进出口含氧量，在实际运行中若出口含氧量高于进口，则需换算为基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度进行达标判断；焚烧炉监测烟气含氧量，根据实测含氧量进行基准含氧量浓度计算，判断达标排放情况。

➢ 废水监测

废水监测详见表 9.3.2-2。

表 9.3.2-2　废水监测因子及频次表

类别	监测位置	监测项目	监测频率
废水	污水接管口	流量计、pH、COD、氨氮、总磷、总氮	自动监测
		总氮[1]	每日一次
		SS、甲苯、AOX、石油类、氟化物、二氯甲烷、三氯甲烷、氯苯、总铜	每季度一次
		硫化物	半年一次
雨水	雨水排口	流量计、pH、COD	自动监测
		SS、氨氮、总磷	每日一次

[1]总氮目前最低监测频次按日执行，待自动监测技术规范发布后，须采取自动监测。

➢ 噪声监测

监测项目：连续等效 A 声级;

监测地点：厂区东、南、西、北厂界外 1m;

监测频率：每季度至少开展一次监测，昼夜各监测一次。

在监测点附近醒目处设置环境保护标志牌。监测可由企业监测人员自行完成。

（2）环境质量监测:

大气：建议在项目所在地设置 1 个监测点，根据 HJ2.2－2018，监测因

子选择估算模式中 pi 大于 1%的因子，详见表 9.3.2-3。

表 9.3.2-3　大气环境质量监测表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
项目所在地	$PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2、氟化物	每年一次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	四氢呋喃		参照前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度
	非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准详解》
	二氯甲烷、溴化氢		多介质环境目标值和根据前苏联学者 IO.A.KPOTOB 等总结的经验公式推算的值
	氨、氯化氢、硫化氢、甲苯、甲醇		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的参考限值

注：无国家检测方法标准的因子待国家检测方法标准颁布后实施。

地下水：具体情况详见表 9.3.2-4，点位图见 6.5-2。

表 9.3.2-4 项目地下水跟踪监测计划表

编号	点位	井深（m）	井结构	监测层位	监测频率	监测因子
GW1	厂区上游	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	每年一次	pH、高锰酸盐指数、氨氮、二氯甲烷、氟化物、甲苯、氯苯等
GW2	污水处理站	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	半年一次	
GW3	厂区下游	5	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	半年一次	

土壤：在厂内重点区域布设 1 个监测点位（污水站），周边敏感目标（南侧农田）布设 1 个点位，每 3 年监测 1 次，监测因子为：二氯甲烷、甲苯、氯苯、铜、石油烃（C10~C40）、二噁英类等。具体情况详见表 9.3.2-5。

表 9.3.2-5 项目土壤跟踪监测计划表

编号	点位	监测频率	采样情况	采样深度	监测因子
T1	污水站	每 3 年监测一次	柱状样	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m	二氯甲烷、甲苯、氯苯、铜、石油烃（C10~C40）、二噁英类等
T2	厂区南侧农田		表层样	0~0.2m	

注：农田跟踪监测点尽量在农作物收割之后开展。

若企业不具备上述污染源及环境质量的监测条件，须委托当地环境监测站或有资质单位进行监测，监测结果以报告形式上报当地生态环境部门及在公司网站进行公示。如发现问题，必须及时纠正，防止环境污染。

9.3.3 应急监测计划

（1）监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为：氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃等。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、COD、SS、氨氮、TN、TP、甲苯、AOX、二氯甲烷、氟化物、石油类、总铜等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

（2）监测区域

大气环境：项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：消防废水收集池进出口、厂区清下水出口、厂区污水处理站进出口、周边河流及排口下游等。

（3）监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样。

地表水：采样 1 次/30min。

（4）监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向园区管委会、园区及常熟生态环境分局等提供分析报告，由苏州市环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。

值得注意的是，事故后期应对受污染的土壤进行环境影响评估。

10 结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目由来及概况

康羽生命科学技术（苏州）有限公司成立于 2021 年 1 月，依托国内某全球新药合作研究开发生产（CDMO）领域的领军企业的技术支持和成熟的产品工艺，拟投资 7.5 亿元在江苏常熟新材料产业园建设新药生产和研发一体化项目，为全球生物医药行业提供全方位、一体化的新药研发和生产服务。康羽公司作为该医药集团战略布局中极其重要的一部分，将承担其华东基地建设的先行者责任，依托华东研发中心的技术输出，以连续性反应以及酶催化等绿色制药技术，帮助客户降低生产成本，驱动订单的持续增长。该项目占地面积 99 亩，新建 102.68 吨/年新药生产车间（7 种）和 50.7 吨/年新药研发车间。为促成新药研制成功上市后的原料药和医药用精细化学品的商业化生产。本次环评申报产品及产能包括：C1（糖尿病类）25 吨/年、C2（肿瘤治疗）8.18 吨/年、C3（高血压）8.6 吨/年、C4（抗肿瘤、糖尿病）1 吨/年、C5（血栓）24 吨/年、C6（肝炎）9.9 吨/年、C7（抗感染）26 吨/年、中试研发 50.7 吨/年。本项目招募员工 200 人，项目年生产 300 天，实施三班制，年运行时数 7200 小时。

10.1.2 环境质量现状满足项目建设需要

本项目周围环境质量现状情况如下:

建设项目所在地为空气质量不达标区域，不达标因子为 O_3，本次补充监测结果表明，大气监测点位各监测因子的现状值均低于标准浓度限值。根据预测，本项目建成后排放的废气污染物环境影响可接受，因此区域环境质量不会对项目的建设形成制约。

地表水 W1~W2 监测断面监测指标可达到 III 类水质标准要求。

根据噪声现状监测及评价结果，监测期间厂界各监测点声环境均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），监测点地下水水质情况如下：D1-D4 监测点位硫酸根离子达V类标准；D1-D4 监测点位总大肠菌群和细菌总数以及 D5 氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体达 IV 类标准；其余各监测点监测因子均可达或优于III类标准。

T1-T10 土壤监测点位各指标均足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)中第二类用地筛选值；T11 土壤监测点位各监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 中“其他”标准。

10.1.3 污染物排放总量满足控制要求

废气中新增的 SO_2、NO_X、颗粒物、VOCs 指标在常熟市域范围内进行平衡，其他污染物的总量指标仅作为考核量，在达标排放的基础上，按照实际排放总量进行控制。本项目新增的颗粒物、VOCs 等污染物总量按照不低于该项目新增排放总量的 2 倍减量替代。

本项目为战略性新兴产业，新增的总氮、总磷排放总量从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得且按照 1.1 倍实施减量替代。

所有固废均进行无害化处理，外排量为零。

10.1.4 污染物排放环境影响可接受

根据大气环境影响预测：（1）新增污染源的污染物 PM_{10}、氨、硫化氢、非甲烷总烃等短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%;（2）新增污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 等正常排放下年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%;（3）本项目排放的污染物均为现状达标因子，本项目 PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化氮、二氧化硫、非甲烷总烃等因子新增污染源-区域削减污染源+其它在建、拟建污染源，叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度或短期浓度均符合相应的环境质量标准。综上所述，本项目大气环境影响是可接受的。

根据分析，建设项目废水经厂区污水处理设施处理达到园区污水处理厂接管标准后接管处理，对园区污水处理厂的影响较小，纳入污水处理厂进行达标处理后排放，对周边地表水环境影响可接受。

根据声环境影响预测，建设项目建成后，各厂界的噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A），对厂界噪声影响较小。

根据地下水环境影响预测，污染物迁移沿着污水处理站向东南方向扩散。在污染防渗措施有效情况下(正常工况下)，污水处理区对区域地下水质影响较小；在污染防渗措施局部失效发生泄漏的情况下(非正常工况)，会在厂区及周边一定范围内污染地下水。在采取分区防渗措施，定期对地下水开展跟踪监测，发现泄漏和污染及时有效处理的情况下，项目对周边地下水环境影响可接受。

本项目评价范围内土壤环境质量可达到相应标准要求，土壤环境影响在可接受范围内，在采取充分的防控措施及具备完备的环境管理与监测计划的情况下，土壤环境的影响总体可控。

项目存在的潜在危险、有害因素，通过采取本环评报告提出的各项环境风险防范对策措施，并严格落实，建立完善的环境应急管理机构和制度，在生产过程中严格管理，确保安全、环保设施正常运行，在做好以上各项安全和环境风险防范措施后，环境风险可控。

各固体废物处理措施合理，可实现固体废物零排放，建设项目固体废物不会对环境产生明显影响。

因此，建设项目排放的污染物对周边环境影响可接受。

10.1.5 环境保护措施可行

本项目废气处理后达标排放；废水经厂区污水处理站处理达接管标准后，接管排入园区污水处理厂集中处理；主要噪声设备都安置在室内，并采取了减振、隔声等措施，厂界可达标排放；固体废物均得到妥善处置。在采取相

应的风险防范措施后，本项目风险可控制在环境的可接受程度之内。因此，本项目采取的污染防治措施合理可靠，污染物可达标排放。

10.1.6 公众意见采纳情况

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）进行了公众参与。项目采用网络公示、报纸公示和现场张贴公示等形式开展了公参调查。建设单位于 2022 年 3 月 30 日在江苏环保公众网站发布了第一次网上公示，公示项目建设和环评信息；建设单位于 2022 年 8 月 29 日～2022 年 9 月 9 日在江苏环保公众网站上发布了第二次网上公示，公示建设项目的环境影响评价报告书的征求意见稿，同步在报纸刊登公示信息，进行现场张贴公告。公示期间均未收到反馈意见。

10.1.7 环境影响经济损益分析

建设项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理措施后，可明显降低对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

10.1.8 环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解本项目对环境造成的影响，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

10.1.9 总结论

本报告经分析论证和预测评价后认为，本项目符合国家产业政策的要求，与区域规划相容、选址合理，污染防治措施技术及经济可行，满足总量控制的要求。在落实本报告书提出的风险防范措施、环境污染治理和环境管理措施的情况下，污染物均能实现达标排放且对环境影响可接受。企业按《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）进行了公众参与，在此期间未收到反馈意见。从环保角度来讲，建设项目在拟建地建设是可行的。

10.2 建议与要求

针对建设项目的建设特点，环评单位提出如下措施，请建设单位参照执行。

（1）认真执行建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”制度。

（2）加强原料及产品的储、运管理，防止事故的发生。

（3)加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

（4）加强固体废物尤其是危险废物在厂内堆存期间的环境管理，防止对地下水和土壤的污染。

（5）采取有效措施防止发生各种事故，应强化风险意识，完善应急措施，对具有较大危险因素的生产岗位进行定期检修和检查，制定完善的事故防范措施和计划。

（6）加强建设项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划。

（7）确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气处理设备和污水治理设施等，不得故意不正常使用污染治理设施。

（8）加强焚烧炉的运行和管理，特别是焚烧炉配套的污染防治措施的运行和管理，确保废气的稳定达标排放。