大族激光科技（张家港）有限公司

年产 3.8 GW TOP Con 电池片项目

环境影响报告书

（全本公示稿）

建设单位：大族激光科技（张家港）有限公司

评价单位：南大环境规划设计研究院（江苏）有限公司

二〇二四年四月

关于建设项目环境影响评价报告中删除不宜公开信息的说明

《大族激光科技（张家港）有限公司年产 3.8GW TOPCon 电池片项目环境影响报告书》中工艺描述、原辅料信息为不宜公开的信息，特此说明。

大族激光科技（张家港）有限公司

打印编号：1712625832000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	8lq034
建设项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司年产3.8GWTOPCon电池片项目
建设项目类别	35--077电机制造；输配电及控制设备制造；电线、电缆、光缆及电工器材制造；电池制造；家用电力器具制造；非电力家用器具制造；照明器具制造；其他电气机械及器材制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	大族激光科技（张家港）有限公司
统一社会信用代码	91320592MA7DQLYW9F
法定代表人（签章）	黄祥虎
主要负责人（签字）	杨剑平
直接负责的主管人员（签字）	苗承斌
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	南大环境规划设计研究院（江苏）有限公司
统一社会信用代码	91320891MA1MG7K37M
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王莉琼	20220503532000000002	BH023621	王莉琼

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王莉琼	第4、7章（项目工程分析、环境保护措施及其可行性论证）	BH023621	王莉琼
宋玉	第1、2、3、5、6、8、9、10章（概述、总则、现有项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论）	BH040925	宋玉

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓　　名：王莉琼

证件号码：142631199103147445

性　　别：女

出生年月：1991年03月

批准日期：2022年05月29日

管 理 号：20220503532000000002

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生态环境部

上海韵光科技（北京港）有限公司年产3.8 GW TOPCon电池片项目

江苏省社会保险权益记录单
（参保单位）

请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

参保单位全称： 南大环境规划设计研究院（江苏）有限公司　　**现参保地：** 鼓楼区

统一社会信用代码： 91320891MA1MG7K37M　　**查询时间：** 202401-202404

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数	168	168	168

序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	王莉琼	142631199103147445	202401 - 202403	3

说明：
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。

打印时间：2024年4月9日

目录

1 概述……..……1

1.1 项目由来 1

1.2 项目特点 2

1.3 环境影响评价技术路线 3

1.4 分析判定相关情况……...5

1.5 关注的主要环境问题及环境影响 30

1.6 环境影响评价的主要结论 30

2 总则**……..……**31

2.1 编制依据..... 31

2.2 评价因子与评价标准..... 38

2.3 评价工作等级及评价重点 48

2.4 评价范围及敏感区..... 63

2.5 相关规划与环境功能区划 69

3 现有项目概况与工程分析……...80

3.1 现有项目概况 80

3.2 现有项目主体工程及产品方案 80

3.3 现有项目公辅工程 82

3.4 现有项目生产设备 84

3.5 现有项目主要原辅料 84

3.6 现有项目生产工艺 84

3.7 污染防治措施运行情况 86

3.8 现有项目污染物排放总量 87

3.9 排污许可证执行情况..... 88

3.10 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施 88

4 本项目概况与工程分析……...90

4.1 建设项目概况..... 90

4.2 工艺流程及产污环节.....111

4.3 物料平衡 146
4.4 公辅工程及辅助设施 153
4.5 污染源分析 168
4.6 风险识别 240
4.7 清洁生产水平分析 249
5 环境现状调查与评价 261
5.1 自然环境概况 261
5.2 保护目标调查 275
5.3 环境质量现状调查与评价 282
6 环境影响预测与评价 302
6.1 施工期环境影响分析 302
6.2 营运期环境影响预测 304
7 环境保护措施及其经济、技术论证 414
7.1 大气环境污染物防治措施评述 414
7.2 运营期水环境污染物防治措施评述 431
7.3 运营期噪声污染防治措施评述 458
7.4 运营期固体废物处置措施评述 459
7.5 地下水与土壤污染防治措施评述 472
7.6 风险防范措施 479
7.7 环保措施投资和“三同时”一览表 515
8 环境影响经济损益分析 522
8.1 经济效益分析 522
8.2 环境效益分析 523
9 环境管理与环境监测 525
9.1 环境管理要求 525
9.2 污染物排放清单 532
9.3 环境监测计划 534
9.4 信息公开 537
9.5 排污许可证管理要求 538
10 环境影响评价结论 540

10.1 项目由来及概述 540
10.2 环境质量现状 540
10.3 污染物排放总量满足控制要求 542
10.4 污染物排放环境影响可接受 542
10.5 环保措施可行 543
10.6 公众意见采纳情况 543
10.7 环境影响经济损益分析 543
10.8 环境管理与监测计划 544
10.9 总结论 544

附图:

图 1.4-1 项目地理位置图
图 2.4-1 项目环境敏感目标分布图
图 2.5-1 与张家港市国土空间规划近期实施方案相符性图
图 2.5-2 与张家港保税区国土空间规划实施方案相符性图
图 2.5-3 与周边生态空间管控区域位置关系图
图 4.1-1 厂区平面布置图
图 4.1-2 厂区周边情况图
图 5.1-1 项目所在地水系图
图 7.5-1 全厂分区防渗图
图 7.6-2 事故状态下区域人员疏散通道和安置场所位置图
图 7.6-3 厂区雨污水管网图

附件:

附件 1 环境影响评价委托书
附件 2 江苏省投资备案证（备案证号：张保投资备[2024]32 号）
附件 3：营业执照
附加 4：建设工程规划许可证
附件 5：土地证

附件 6：企业现有项目批复

附件 7：污水处置协议

附件 8:《关于大族激光科技（张家港）有限公司年产 3.8GW TOPCon 电池项目复核江苏省太湖流域战略新兴产业类别目录的确认》

附件 9:《关于<张家港市后塍街道科技创新园控制性详细规划环境影响报告书审查意见>》（张环发[2024]19 号）

附件 10：现状监测报告

附件 11：声明

1 概述

1.1 项目由来

大族激光科技（张家港）有限公司（以下简称“大族激光”）成立于2021 年 12 月，由大族激光科技产业集团股份有限公司主要控股，位于江苏省苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，占地面积 191784.07m^2，主要从事工业激光加工设备与自动化等配套设备及其关键器件的研发、生产和销售。

大族激光自 2021 年以来在张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号厂区申报了一期项目，为《大族激光华东区域总部基地一期项目》，项目环评报告表于 2022 年 5 月取得批复（张保审批〔2022〕59 号），项目批复产能为高端智能装备 1523 台，新能源装备 440 套，目前，一期项目正在建设中。

近年来，光伏行业市场需求高速增长，未来发展前景广阔，为促进光伏行业健康、持续发展，光伏平价上网相关政策陆续推出。平价上网政策叠加技术进步驱动光伏产业链加速降本增效，光伏发电市场需求持续增加。我国光伏企业在电池片环节具有突出优势，2021 年我国光伏电池片产量占全球总产量的比例达到 88.40%。我国太阳能电池片产量规模逐年提升，增长率整体呈现上升趋势。目前 PERC 电池技术仍保持主流地位，由于 N 型 TOP Con 电池技术取得突破，逐渐步入量产阶段，受益于设备投资成本的下降以及 N 型硅片制备技术的进步，N 型 TOP Con 电池在组件端和系统端逐渐表现出经济性。

为此，大族激光拟投资 105810 万元，在苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号大族激光华东区域总部基地内建设年产 3.8GW TOPcon 电池片项目。购置 TOP Con 电池片生产线等相关生产设备，主要包括：制绒清洗机、扩散炉、激光掺杂设备、氧化炉、低压化学沉积设备、等离子化学气相沉积设备、丝网印刷线等电池生产设备及测试仪器，项目建成后可形成年产 3.8 GW TOP Con 电池片生产能力。目前，该项目已在江苏省张家港保税区管理委员会备案（备案证号：张保投资备〔2024〕32 号）。

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，大族激光科技（张家港）有限公司决定委托南大环境规划设计研究院（江苏）有限公司进行本次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《大族激光科技（张家港）有限公司年产 3.8GW TOP Con 电池片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

本次项目依托大族激光华东区域总部基地内厂房进行建设，目前厂房正在建设中，本项目新增相关公辅工程及环保工程。经认真研究项目的有关资料，并进行实地踏勘，经分析，本项目主要特点如下:

（1）本项目产品为 TOPCon 电池片，对照《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 年版）和《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录》（2018 年本），本项目属于战略性新兴产业，企业已取得战略新兴产业认证，详见附件 8。

（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）本项目废水包括生产废水和生活污水、食堂废水，分别通过生产废水排口及生活污水排口接管。生产废水的特征污染物主要为氟化物，本项目生产废水接管胜科污水处理厂处理，胜科污水处理厂为工业污水处理厂，满足《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）相关要求。

（4）本项目不涉及江苏省生态空间管控空间和江苏省国家级生态红线范围，周边 200m 范围内存在居民点、医院等环境敏感目标，距离最近的敏感目标为厂区南侧 73m 的侯家庄。

（5）对照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，通过生产布局与项目设立、生产规模和工艺技术、资源综合利用及能耗、环境保护等四个方面进行分析，本项目生产线均采用了自动化生产线，各污染物均进行了收集并设置有相应的污染治理设施，同时企业建设有较为完善的环境管理体系。通过对照指标体系内的各条分析，本项目清洁生产能够达到国内清洁生产先进水平要求。

1.3 环境影响评价技术路线

环评单位在接受建设单位委托后，组建了项目组，首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，并根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状详查及环境现状监测。

在资料收集完成、环境质量现状调查的基础上，识别项目污染因子和环境影响因素，通过工程分析，得出本项目污染物产生及排放情况。预测项目对区域各环境要素的影响，对项目建设的环境可行性、清洁生产水平进行论证，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程设计、环保决策提供科学依据，最终形成环评文件。

本次评价技术路线见图 1.3-1。

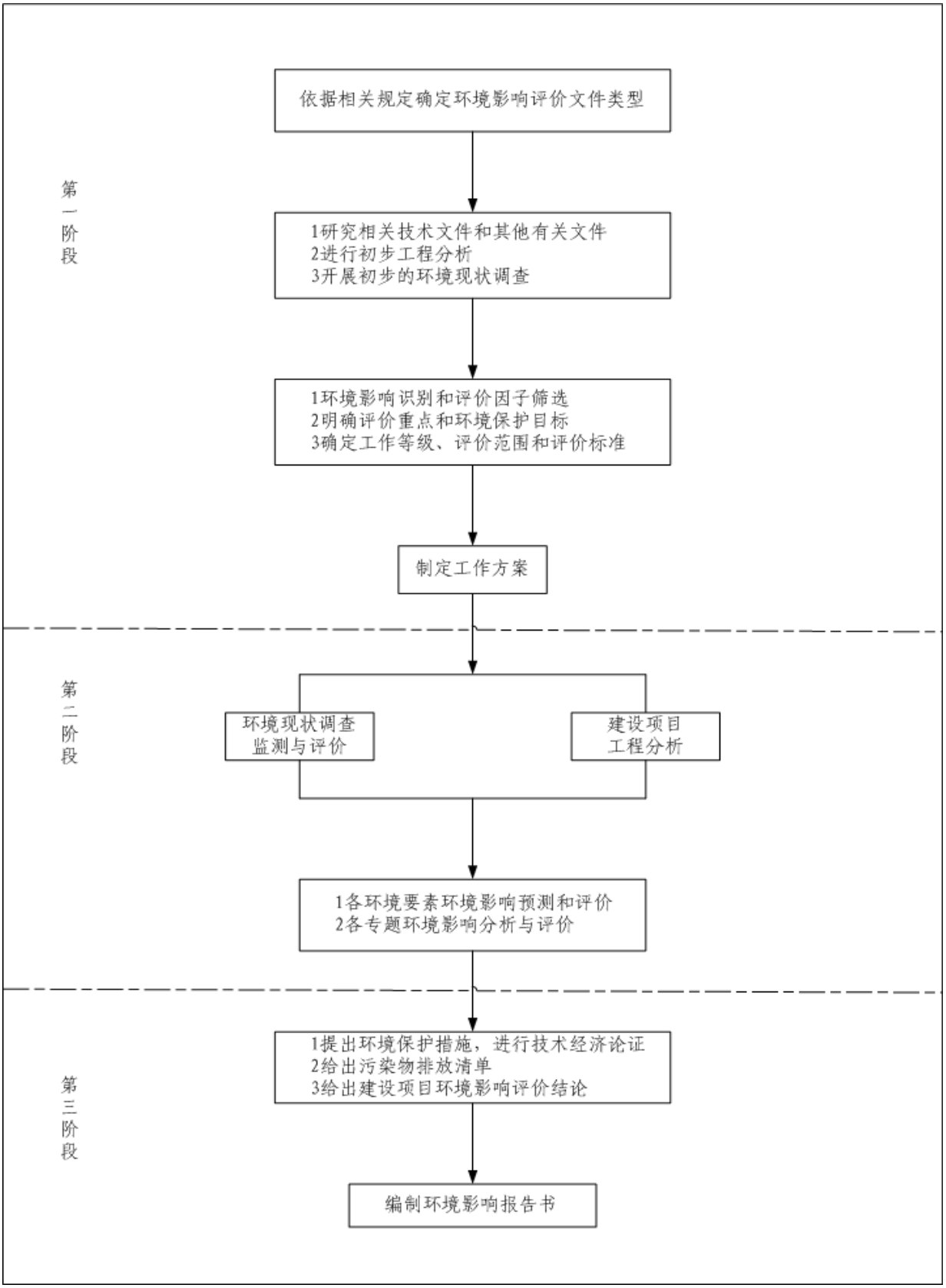


图 1.3-1 环境影响评价技术路线图

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《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。

相符性分析：本项目位于苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，与太湖最近距离约为 53km，项目不涉及太浦河、新孟河、望虞河等管控河流；项目不在该条例第二十九条、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。

1.4.1.2 与《江苏省太湖水污染防治条例（2021 年修订）》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氮、磷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；

（二）销售、使用含磷洗涤用品;

（三）向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;

（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等;

（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物;

（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾;

（七）围湖造地;

（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动;

（九）法律、法规禁止的其他行为。

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。

相符性分析：根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221 号），本项目位于太湖流域三级保护区，本项目在《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 年版）中，属于《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录》（2018 年本）中第三项“七、新能源和能源互联网产业”中第 66 条“高性能太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料产业化，太阳能光热发电、光伏发电以及热电联供系统示范”类别。

本项目磷扩工段废气喷淋废水、硅烷燃烧塔喷淋废水分别进入污水站磷扩废水处理系统与硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统 MVR 蒸发处理，废水处理后回用，残渣作为危废处理；50%纯水制备浓水与 49 万吨含酸清洗废水进入中水回用系统处理，回用于循环冷却系统，中水回用系统浓水进入含氟废水处理系统处理；生产线工艺废水（浓碱废水、含碱清洗废水、浓酸废水，部分含酸清洗废水）、废气喷淋系统废水、中水回用系统浓水、初期雨水进入污水站含氟废水处理系统处理，含氟废水处理系统出水与 50%纯水制备浓水、循环冷却系统排水一起

接管胜科污水处理厂进一步处理后达标排入长江；经 7.2.3 章节论证，本项目废水处理设施经济、技术可行。项目生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理后的食堂废水一起接管张家港市金港片区水质净化厂集中处理，尾水排放香山河。以上生产废水和生活污水均可满足相应的接管标准。本次项目新增氮、磷总量在区域内按照 1.1 倍减量替代。综上，本项目建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定。

1.4.1.3 与《中华人民共和国长江保护法》的相符性分析

《中华人民共和国长江保护法》第二十六条规定：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：本项目与长江干流的最近距离为 5.3km；根据《关于<长江保护法>中“长江支流”名录情况的报告》（苏市水务〔2022〕257 号），项目所在地最近的长江支流为南横套河，本项目与南横套河的最近距离为 1.1km，且本项目为光伏太阳能电池片生产，不属于化工项目，不属于尾矿库项目。因此，本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符。

1.4.1.4 与《江苏省长江水污染防治条例》相符性分析

第十三条规定：沿江地区禁止建设各类污染严重项目。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。

相符性分析：拟建项目在苏州市张家港保税区，本次项目为光伏设备及元器件制造项目，不属于条例规定禁止建设项目。根据第7章节分析，本项目建设经济技术可行。本项目不属于化工项目，废水厂内预处理达标后接管相应的污水处理厂处理后外排，各污染物的排放均能满足相应的排放标准。且项目建成后大族激光持证排污，按照要求开展例行监测、验收监测，综上，建设项目符合江苏省长江水污染条例的相关要求。

1.4.1.5 与《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）相符性分析

《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）提出优化工业布局：完善工业布局规划，落实主体功能区规划，严格按照长江流域、区域资源环境承载能力，加强分类指导，确定工业发展方向和开发强度，构建特色突出、错位发展、互补互进的工业发展新格局。实施长江经济带产业发展市场准入负面清单，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺、产品目录。严格控制沿江石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险，进一步明确本地区新建重化工项目到长江岸线的安全防护距离，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。

相符性分析:

本项目属于光伏设备及元器件制造项目，位于张家港保税区，本项目建设符合张家港保税区国土空间规划产业定位，本项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》（长江办〔2022〕7 号）、《<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》（苏长江办发〔2022〕55 号）禁止类项目；本项目在源头控制、过程控制及末端治理等环节控制废气、废水的产生及排放。因此，建设项目符合《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）的有关规定。

1.4.1.6 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）和《<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》（苏长江办发〔2022〕55 号）相符性分析

表 1.4-1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相符性分析

序号	文件相关内容	本项目情况	相符性
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》的过长江干线通道项目。	本项目不属于码头项目，也不属于过长江干线通道项目。	相符
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。	本项目所在地不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	相符
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、畜禽养殖、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。	本项目不在饮用水水源一级保护区以及二级保护区的岸线和河段范围内。	相符
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、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。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，也不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	相符
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》划定的河段和湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内和岸线保留区内，也不在《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。	相符
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目生产废水接管胜科污水处理厂，食堂废水、生活污水接管金港污水处理厂，均处理	相符

序号	文件相关内容	本项目情况	相符性
		后达标排放，本项目不涉及新设、改设或扩大排污口。	
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。	本项目不涉及生产性捕捞活动。	相符
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。	本项目不在长江干支流一公里范围内，且本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	相符
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	相符
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。	本项目符合当地的产业布局规划。	相符
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的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不在法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目范围内。本项目不属于产能过剩行业；本项目不属于高耗能高排放项目。	相符
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目严格执行有关法律法规及有关政策文件要求。	相符

对照上表可知，本项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年）》（长江办〔2022〕7号）内。

表 1.4-2 与苏长江办发〔2022〕55 号相符性分析

类别	文件要求	本项目情况	相符性
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。	本项目不属于码头，也不属于过长江干线通道项目。	相符
	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。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不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。	相符
	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、畜禽养殖、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和河段范围内新建、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。饮用水水	本项目不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内；本项目不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内；本项目不在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内。	相符

类别	文件要求	本项目情况	相符性
	源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。		
	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。水产种质资源保护区、国家湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目不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，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	相符
	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。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。	本项目不在《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，不在岸线保留区，不在《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。	相符
	6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目位于张家港保税区，不涉及河段利用与岸线开发；废水接管污水处理厂，不设置排污口。	相符
二、区域活动	7.禁止长江干流、长江口、34 个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》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。	本项目不涉及生产性捕捞活动。	相符
	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。长江干支流一公里按照长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深一公里执行。	本项目不在长江干支流一公里范围内，且本项目不属于化工项目。	相符
	9.禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、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。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	相符
	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。	本项目位于太湖流域三级保护区；本项目不在《江苏省太湖水污染防治条例》禁止投资建设活动范围内。	相符
	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。	本项目不属于燃煤发电项目。	相符
	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（试行，2022 年版）江苏省实施细则合规园区名录》执行。	本项目不属于钢铁、石化、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	相符
	13.禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	本项目不属于化工项目。	相符

类别	文件要求	本项目情况	相符性
	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。	本项目周边无化工企业。	相符
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。	本项目不属于本条款禁止新增产能的项目，且本项目符合国家和省有关产业政策规定。	相符
	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。	本项目不属于农药原药项目，也不属于农药、医药和染料中间体化工项目。	相符
	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。	本项目符合当地的产业布局规划。	相符
	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。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，本项目不在《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》限制类、淘汰类和禁止类范围内，为允许类；本项目不属于落后产能项目，不涉及落后的工艺和装备。	相符
	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	本次项目不属于产能过剩行业；本项目不属于高耗能高排放项目。	相符
	20.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目严格执行有关法律法规及有关政策文件要求。	相符

综上，本项目与《<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》（苏长江办发〔2022〕55 号）相符。

1.4.1.7 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》（苏环办发〔2019〕36 号）相符性分析

表 1.4-3 项目的建设与苏环办〔2019〕36 号文相符性分析

建设项目环评审批要点		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治措施；（5）建设	（1）本项目选址、布局、规模均符合相关规划要求、符合有关法律法规要求；（2）项目所在地为环境空气质量不达标区域（O_3），本项目将积极配合推进区域环境质量持续改善和提升，根据分析，本项目对周边环境影响可接受；（3）建设项目废水、废气处理均采用成熟、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）本次针对现有工程进行了分析，并分析了现有工程存在问题、提出了

建设项目环评审批要点		相符性分析
	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。	以新带老措施;（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。	项目位于张家港保税区，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。	本项目严格执行总量控制制度，在取得主要污染物总量指标后，再报批环境影响评价文件。
《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。	（1）本项目位于张家港保税区内，但不在《张家港保税区产业发展规划环境影响报告书》评价范围内，本项目属于太阳能光伏产业，经对照，项目的建设与《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年）相符;（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）项目所在地为环境空气质量不达标区域，项目拟采取的措施可以满足区域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。	本项目不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内，且本项目不属于化工项目。
《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》（苏办发〔2018〕32 号）	六、禁止新建燃煤自备电厂。在重点地区执行《江苏省化工钢铁煤电行业环境准入和排放标准》。燃煤电厂 2019 年底前全部实行超低排放。	本项目不属于新建燃煤自备电厂项目。

建设项目环评审批要点		相符性分析
《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。	根据《江苏省人民政府关于废止和修改部分行政规范性文件的决定》（苏政发〔2022〕92 号）文，《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）已废止。
《省政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》（苏政发〔2016〕128 号）	八、一律不批新的化工园区，一律不批化工园区外化工企业（除化工重点监测点和提升安全、环保、节能水平及油品质量升级、结构调整以外的改扩建项目），一律不批化工园区内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。新建（含搬迁）化工项目必须进入已经依法完成规划环评审查的化工园区。严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建危化品码头。	已废止、不再分析
《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。	建设项目位于张家港保税区，不在生态保护红线范围内。
《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）	十、禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目，从严审批危险废物产生量大、本地无配套利用处置能力、且需设区市统筹解决的项目。	根据《江苏省人民政府关于废止和修改部分行政规范性文件的决定》（苏政发〔2022〕92 号），《省政府办公厅关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）已废止。
《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	对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》: （1）本项目不属于码头项目，也不属于过长江干线通道项目。 （2）本项目所在地不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。 （3）本项目不在饮用水水源一级保护区以及二级保护区的岸线和河段范围内。 （4）本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，也不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。 （5）本项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内和岸线保留区内，也不在《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。 （6）项目未在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内设置排污口。 （7）本项目不涉及生产性捕捞活动。

建设项目环评审批要点		相符性分析
	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。	（8）本项目不在长江干支流一公里范围内，且本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。 （9）本项目不属于钢铁、石化、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 （10）本项目符合当地的产业布局规划。 （11）本项目不在法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目范围内。本次项目不属于产能过剩行业；本项目不属于高耗能高排放项目。

综上，本项目与《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》（苏环办发〔2019〕36 号）相符。

1.4.1.8 与挥发性有机物相关文件的相符性分析

（1）与《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）的相符性分析

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 1.4-4 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。	项目涉及的 VOCs 物料主要为银浆及乙醇，其中银浆为高沸点、低挥发性液体，项目使用银浆属于高固体分浆料，项目涉及 VOCs 物料均采用桶装；项目丝网印刷、金属化过程均在密闭设备内进行，网版擦拭在印刷机台内进行，机台内部有抽风装置，印刷、金属化、网版擦拭过程挥发的有机废气均进行收集处理达标后排放。	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	项目产生有机废气工序为丝网印刷、金属化工段，均在在密闭设备进行，网版擦拭在印刷机台内进行，机台内部有抽风装置，挥发的 VOCs 主要为银浆、乙	相符

相关要求		项目情况	相符性
	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。	醇原辅料中挥发的 VOCs，金属化 VOCs 废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷 VOCs 废气一起经“二级活性炭”装置处理。	
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银浆、乙醇等物料储存、转移、输送及使用的各项操作规程，建立银浆、乙醇等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。

（2）与《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号）的相符性分析

对照《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号），分析如下:

表 1.4-5 与环大气〔2020〕33 号文相符性分析

管控要求	本项目情况
组织企业对现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，7 月 15 日前完成。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。行业排放标准中规定特别排放限值和控制要求的，应按相关规定执行；未制定行业标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。 按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。推动取消废气排放系统旁路，因安全生产等原因必须保留的，应将保留旁路清单报当地生态环境部门，旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设	本项目 VOCs 废气按照“应收尽收”原则提升废气收集率。本项目金属化 VOCs 废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷 VOCs 废气一起经“二级活性炭”装置处理，活性炭碘值拟采用不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求及相关标准要求足量添加、及时更换；企业拟将废活性炭委托有资质的单位处理处置，并记录更换时间和使用量。

管控要求	本项目情况
施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺设备不能停止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。按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换；各地要督促行政区域内采用一次性活性炭吸附技术的企业按期更换活性炭，对于长期未进行更换的，于 7 月底前全部更换一次，并将废旧活性炭交有资质的单位处理处置，记录更换时间和使用量。	

综上所述，本项目建设符合《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号）中相关要求。

（3）与《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)的相符性分析

对照《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)，分析如下:

表 1.4-6 与苏环办〔2014〕128 号文相符性分析

相关要求		项目情况	相符性
1	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。	本项目生产位于车间内进行，项目有机废气主要来自丝网印刷与金属化工段银浆、乙醇等原辅料，使用过程中产生 VOCs，金属化废气由“高温氧化”装置进行处理，与印刷废气经密闭收集后采用“二级活性炭吸附”设施处理，确保 VOCs 达标排放。	相符
2	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%。	本项目丝网印刷、金属化工段在密闭机台内进行，VOCs 采取机台密闭收集，网版擦拭在印刷机台内进行，机台内部有抽风装置收集 VOCs，收集率＞90%，金属化废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”装置处理，根据废气核算结果，本项目有机废气综合去除效率能够达到 90%以上。本项目 VOCs 收集与处理效率满足(苏环办〔2014〕128 号)文件要求	相符

综上所述，本项目建设符合《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)中相关要求。

（4）与《关于印发江苏省 2020 年挥发性有机物专项治理工作方案的通知》（苏大气办〔2020〕2 号）的相符性分析

对照《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号），分析如下：

表 1.4-7 与环大气〔2020〕33 号文相符性分析

管控要求	本项目情况
（四）深化改造治污设施。各地要加大对企业治污设施的分类指导，鼓励企业合理选择治理技术，提高 VOCs 治理效率。组织专家对重点企业 VOCs 治理设施效果开展评估，对设施工程设计不规范、设施选型不合理、治污设施简易低效（无效）导致排放浓度与去除效率不达标的企业，提出升级改造要求，6 月底前完成改造并通过属地生态环境部门备案，逾期未改造或改造后排放仍不达标准的，依法予以关停。VOCs 排放量大于等于 2 千克/小时的企业，除确保排放浓度稳定达标外，去除效率不低于 80%。加快推进加油站、油罐车和储油库油气回收治理，完成原油、汽油、石脑油等装船作业码头油气回收治理。	现有项目正在建设中，且现有项目不涉及 VOCs 废气产生；本项目金属化 VOCs 废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷 VOCs 废气一起经“二级活性炭”装置处理能够达到《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，废气治理设施去除率达到 90%以上。

综上所述，本项目建设符合《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号）中相关要求。

1.4.1.9 与《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）相符性分析

本项目与《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）中相关内容相符性分析见下表：

表 1.4-8 苏污防攻坚指办〔2023〕2 号）文相符性分析

文件要求		对照分析
二、重点任务	（一）科学规划布局，严格项目准入 3、严格项目准入。强化项目环评与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动的“三挂钩“机制，新建涉氟企业原则上不得设置入河入海排污口，应进入具备产业定位的工业园区。存在国省考断面氟化物超标的区域，要针对性提出相应的氟化物区域削减措施。	本项目废水处理达标后回用或接管园区集中污水处理厂，不设置入河入海排污口；根据《二〇二二年张家港市生态环境质量报告书》，项目所在区域国省考断面氟化物均能满足相应水质标准。
	（二）规范环境管理，强化执法监督 6、严格规范整治。在排查过程中，要重点关注企业是否存在无证排污、偷排直排、稀释排放、超标排放、设施不正常运行，雨污（清污）不分、雨水（清下水）超标及违规接管、私设排污口等问题，必要时采取“氟平衡核算”等方式，验证企业治理设施去除效率，核实企业氟化物流向。	本项目建成后企业将严格遵守有关法律法规及环保政策要求，杜绝无证排污、偷排、直排、稀释排放、超标排放、设施不正常运行，雨污（清污）不分、雨水超标及违规接管、私设排污口等问题。
	（三）加强能力建设，夯实治理基础	本项目实施“雨污分流、清污分流”， 含氟废水与生活污水分类

文件要求		对照分析
	8、完善基础设施。涉氟企业应做到“雨污分流、清污分流”，鼓励企业采用“一企一管，明管（专管）输送”的收集方式。加快推进含氟废水与生活污水分类收集、分质处理。新建企业含氟废水不得接入城镇污水处理设施，现有企业已接管城镇污水集中收集处理设施的须组织排查评估，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。 10、加强监测监控。结合工业园区限值限量管理，逐步实行氟化物排放浓度和总量“双控”。积极推进涉氟污水处理厂及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，实时监控。强化对重点时期、重点区域、重点断面的加密监测，一旦发现异常，及时调查处置。到 2023 年底，涉氟污水处理厂和部分重点国省考断面试点安装氟化物在线监控装置并联网；到 2024 年底，涉氟重点企业全面安装氟化物在线监控装置并联网。	收集、分质处理，生产废水经厂内污水站处理达标后通过生产废水排口接管胜科污水处理厂（工业污水厂），不接入城镇污水处理厂。 本项目雨水、污水排放口均安装氟化物在线监控装置并与省、市生态环境大数据平台联网。

1.4.1.10 与《省生态环境厅 省住房城乡建设厅 关于印发<江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案>的通知》（苏环办〔2023〕144 号）相符性分析

《省生态环境厅 省住房城乡建设厅 关于印发<江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案>的通知》（苏环办〔2023〕144 号）要求:

现有纳管工业企业按照可生化优先、纳管浓度达标、总量达标双控、工业废水限量纳管、污水处理厂稳定运行、环境质量达标、污水处理厂出水负责七项原则开展评估，评估结果分为“允许接入”“整改后接入”“限期退出”三种类型，作为分类整治管理的依据。

1. 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、难生化降解废水、高盐废水的，不得排入城镇污水集中收集处理设施。

2. 发酵酒精和白酒、啤酒、味精、制糖行业（依据行业标准修改单和排污许可证技术规范，排放浓度可协商），淀粉、酵母、柠檬酸行业（依据行业标准修改单征求意见稿，排放浓度可协商），以及肉类加工（依据行业标准，BOD_5 浓度可放宽至 600mg/L，CODcr 浓度可放宽至 1000mg/L)等制造业工业企业，生产废水含优质碳源、可生化性较好不含其它高浓度或有毒有害污染物，企业与城镇污水处理厂协商确定纳管间接排放限值，签订具备法律效力的书面

合同，向当地城镇排水主管部门申领城镇污水排入排水管网许可证（排水许可证），并报当地生态环境主管部门备案后，可准予接入。

3. 除以上两种情形外，其它情况均需在建设项目环境影响评价中参照评估指南评估纳管的可行性。企业在向生态环境部门申请领取排污许可证的同时，应向城镇排水主管部门申请领取排水许可证。

相符性分析：本项目行业类别为[C3825]光伏设备及元器件制造，生产废水经厂内预处理后接管胜科污水处理厂，生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理的食堂废水接管金港污水处理厂，因此本项目与《省生态环境厅 省住房城乡建设厅 关于印发<江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案>的通知》（苏环办〔2023〕144 号）相符。

1.4.1.11 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析

本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析见表 1.4-9。

表 1.4-9 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析一览表

序号	相关要求		项目情况	相符性
1	生产布局与项目设立	光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	本项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等产业政策要求；符合《张家港市国土空间规划近期实施方案》、《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年）中的土地利用要求；符合张家港市总体规划及环境功能区划、环境保护规划等要求。	符合
		在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。	项目位于张家港保税区，项目用地属于工业用地，项目所在地不在规定的禁止建设光伏产业的工业区域。	符合
		引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%。	本项目电池产品为高效晶体硅 N 型太阳能电池片；本项目已取得经济部门备案，本项目资本金＞20%。	符合
2	生产规模和工艺	光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备，并实现高品质产品的批量化生产。	采用行业内较先进的生产工艺及设备，单位生产能力中主要资源、能源的消耗量低。本项目清洁生产水平能够达到国际领先水平。	符合
		光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工	大族激光科技（张家港）有限公司于 2021 年 12 月在江苏省张家港保税区市场监管局注册登记，具有独立法人资	符合

序号	相关要求		项目情况	相符性
	技术	艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的 50%。	格，企业每年用于研发及工艺改进的费用不少于 1000 万元人民币。	
		新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求：多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20.5%和 23%。	本项目生产的单晶硅电池转换效率大于 23%。	符合
3	资源综合利用及能耗	光伏制造企业和项目用地应符合国家已出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	项目拟建设地址位于张家港保税区，项目建设未占用耕地。	符合
		晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp。	本项目年用电约为 28000 万千瓦时，产能为 3800MWp（3.8GW），本项目综合电耗为 7.36 万千瓦时/MWp，满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》电耗小于 8 万千瓦时/MWp 要求。	符合
		P 型晶硅电池项目水耗低于 750 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp。	本项目年用水约为 2220166.2t/a，水耗为 584.25t/MWp，低于 N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp。	符合
4	环境保护	企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。	本项目将依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。本项目能源依托园区供电网，不建设燃煤电站。	符合
		企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	项目建成后，企业需要建立企业环境管理体系，制定了有效的企业环境管理制度。企业项目建设完成后，及时申领排污许可证，并开展项目环保三同时验收，企业定期开展清洁生产审核并通过评估验收。	符合
		废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB 14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18559）相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。	本项目废气、废水排放符合国家和地方大气及水污染物排放标准，严格落实总量控制要求；严格落实降噪措施，并保证厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相关要求，一般工业固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物委托有资质单位进行处置。本项目污染物产生符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求。	符合

1.4.2 相关产业政策相符性

本项目从事 TOPCon 电池片生产，属于 C3825 光伏设备及元器件制造。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目产品为单晶硅片，转换效率≥24.5%，属于“鼓励类中第二十八大类“信息产业”中“6、电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料，包括半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料，覆铜板材料、电子铜箔、引线框架等封装和装联材料，以及湿化学品、电子特气、光刻胶等工艺与辅助材料，半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料（含高效散热覆铜板、导热胶、导热硅胶片）等；**先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）**，属于鼓励类项目，且不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止类事项，符合国家产业政策要求。

对照《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》，本项目不在限制类、淘汰类和禁止类目录。

综上，本项目符合国家和地方产业政策。

1.4.3 规划相符性分析

1.4.3.1《张家港市国土空间规划近期实施方案》（2021 年 3 月）

本项目位于张家港保税区，在大族激光华东总部基地内进行，对照《张家港市国土空间规划近期实施方案》（2021 年 3 月），项目所在地规划为建设用地（详见图 2.5-1），因此本项目建设符合张家港市国土空间规划近期实施方案。

1.4.3.2《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年）

本项目位于张家港保税区，在大族激光华东总部基地内进行，对照《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年），项目所在地规划为建设用地（详见图 2. 5-2），因此本项目建设符合张家港保税区国土空间规划。

张家港保税区产业发展方向：锚固基础优势产业，谋划“四新”动能转型。保留提升化工新材料、智能装备高端纺织、粮油精深加工四大基础产业;发展新材料、**新能源**、新装备、新经济产业。本项目产品为 TOPcon 电池片属于 C3825 光伏设备及元器件制造，属于产业发展方向中的新能源产业，符合张家港保税区的产业定位。

1.4.4 与区域用地规划的协调性分析

2022 年，自然资源部发布《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号），“三区三线”划定成果从 2022 年 10 月 14 日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

通过与永久基本农田、城镇开发边界、生态保护红线三条控制线叠图分析，本项目不占用永久基本农田，位于城镇开发边界内，且不在生态保护红线范围内，综上，本项目与张家港市“三区三线”划定成果基本相符。

1.4.5 与“三线一单”控制要求对照分析

1.4.5.1 与生态红线相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），距离大族激光厂界最近的国家级生态保护红线为一干河新港桥饮用水水源保护区，最近距离为 11.8km；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省自然资源厅关于张家港市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕145 号）及《张家港市生态空间管控区域调整方案》（张政发〔2021〕102 号），距离大族激光厂界最近的生态空间管控区域为香山风景名胜区，最近距离为 2800m。

大族激光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《张家港市生态空间管控区域调整方案》（张政发〔2021〕102 号）的要求。

1.4.5.2 与环境质量底线的相符性分析

大气环境现状：根据《二〇二二年张家港市生态环境质量报告书》，张家港市环境空气年度超标项目为臭氧，故区域环境空气质量不达标。根据张家港凤凰镇大气自动监测站点基本污染物 2022 年连续 1 年的监测数据，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，O_3 日最大 8 小时滑动均值超过环境空气质量二级标准。根据补充监测结果：非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值；氯气、氯化氢、五氧化二磷、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中标准限值；氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准；根据大气环境影响分析，本项目建成后对周边大气环境影响可接受。

根据《苏州市空气质量改善达标规划》（2019-2024 年），到 2024 年，通过完成全要素深度控制，苏州 SO_2、NOx、VOCs 及 $PM_{2.5}$ 排放量分别下降 44%、40%、35%及 46%。其中，电力行业实施热电整合及深度减排，SO_2、NOx、VOCs 及 $PM_{2.5}$ 的年排放量预计将分别减排 1.0 万吨、1.1 万吨、0.01 万吨和 0.18 万吨；钢铁行业在超低排放基础上实施烧结深度治理，SO_2、NOx 及 $PM_{2.5}$ 的年排放量预计将分别减排 1.0 万吨、1.4 万吨和 0.84 万吨；化工行业实施全面产业升级，完成 VOCs 全过程深度治理，VOCs 年排放量预计减排 0.70 万吨；涂装行业实施全面涂料替代与全过程治理，VOCs 年排放量预计减排 2.1 万吨；全面淘汰国III及以下柴油车，NOx、VOCs 及 $PM_{2.5}$ 的年排放量预计将分别减排 2.4 万吨、0.14 万吨及 0.08 万吨；全面淘汰国III及以下汽油车 NOx、VOCs 及 $PM_{2.5}$ 的年排放量预计将分别减排 0.4 万吨、0.81 万吨及 0.02 万吨。力争到 2024 年，苏州市 $PM_{2.5}$ 浓度达到 35 微克/立方米左右，O_3 浓度达到拐点，除 O_3 以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%。届时，张家港市的环境空气质量将得到改善。

地表水环境现状：根据地表水监测结果，长江 W1 监测断面中监测因子均未出现超标，所有水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标

准；横港 W2 监测断面中监测因子均未出现超标，所有水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准要求。

声环境质量现状：根据声环境质量现状监测结果，监测期间厂界及周边居民点声环境均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，张家港市第二人民医院监测点达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，区域的声环境质量达标。

地下水环境质量现状：对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），监测期间各监测点位所测因子，除 D2 点位氨氮为IV类标准，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

土壤环境质量现状：由土壤监测结果可知：T1~T4 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第二类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第二类用地筛选值的要求，T5~T7 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第一类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值的要求；T8 监测点监测因子均满足《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 中风险筛选值的要求，土壤环境质量较好。

根据环境影响分析，本项目的建设对周边环境的影响可以接受，因此，本项目建设总体满足环境质量底线的要求。

1.4.5.3 与资源利用上线的对照分析

本项目位于张家港保税区，用地规划为工业用地。项目用各类原辅料均外购；项目用水水源为园区供水管网，不开采地下水水源；项目供电、供热由园区供给。项目所有利用的水、土地等资源均在区域资源环境承载的能力以内。项目原辅料、水、电供应充足，在生产太阳能电池片的同时，尽可能做到合理利用资源和节约能耗。

经计算，本项目平均综合电耗为 7.36 万千瓦时/MWp，N 型晶硅电池水耗

584.25 吨/MWp，低于《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》要求的能耗值（晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp）。

1.4.5.4 与环境准入负面清单的对照

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，本项目不在其所列禁止范围内，符合要求。

对照《<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》（苏长江办发〔2022〕55 号），本项目不在其所列禁止范围内，符合要求。

对照《市场准入负面清单》（2022 年版），建设项目不属于清单中所列禁止准入类、许可准入类，不涉及清单中所列禁止措施，符合要求。

1.4.5.5 与《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

本项目位于张家港保税区，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）附件 2，项目所在地属于“一般管控单元-金港镇”，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 1.4-12 苏州市一般管控单元生态环境准入清单

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
金港镇	空间布局约束	➢ 各类开发建设活动应符合苏州市国土空间规划等相关要求。 ➢ 严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。 ➢ 阳澄湖保护区范围内严格执行《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》相关要求。	（1）本项目建设符合《张家港市国土空间规划近期实施方案》。 （2）本项目位于太湖流域三级保护区，符合《条例》有关要求。 （3）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。	相符
	污染物排放管控	（一）落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 （二）进一步开展管网排查，提升生活污水收集率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。	（1）本项目新增污染物按照有关规定进行平衡。经预测分析，本项目对环境影响可接受，满足环境质量改善要求。 （2）本项目食堂废水、生活污水通过市政管网接管	相符

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
		（三）加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	至张家港金港片区水质净化厂处理，严格施工扬尘监管。。 （3）本项目不涉及农业面源。	
	环境风险防控	（一）加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。 （二）合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本项目建成运行前将编制应急预案并备案。厂区内将配备应急救援队伍和必要的应急设施和装备，定期开展应急演练，并与区域环境风险应急预案实现联动。企业制定了跟踪监测计划，并按照计划落实。	相符
	资源开发效率要求	（一）优化能源结构，加强能源清洁利用。 （二）万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。 （三）提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。 （四）严格按照《高污染燃料目录》要求，落实相应的禁燃区管控要求 （五）岸线应以保护优先为出发点，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。根据江苏省政府关于印发《江苏省长江岸线开发利用布局总体规划纲要(1999-2020 年)的通知(苏政发[1999]98 号)，应坚持统筹规划与合理开发相结合，实现长江岸线资源持续利用和优化配置。在城市地区，要将岸线开发利用纳入城市总体规划，兼顾生产、生活需要，保留一定数量的岸线。	（1）本项目生产主要使用电能及天然气，为清洁能源。 （2）本项目运营过程贯彻清洁生产、循环经济理念，万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等可达到市定目标。 （3）本项目依托大族激光华东基地进行建设，不新增用地。 （4）本项目生产不涉及《高污染燃料目录》内的燃料。 （5）本项目不在长江岸线保护区内。	符合

综上，本项目与《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。

1.4.5.6 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）相符性分析

本项目位于张家港保税区，对照《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），项目所在地属于重点管控单元，对照附件 3（江苏省生态环境分区管控要求），本项目符合江苏省“三线一

单”要求，具体分析见表 1.4-13。

表 1.4-13 与江苏省生态环境分区管控要求相符性分析

江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求			
一、长江流域			
管控类别	**生态环境准入清单**	**本项目情况**	**相符性**
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；禁止在长江干流和主要支流岸线 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。	（1）本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）和《<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》（苏长江办发〔2022〕55 号）相符。 （2）本项目依托大族激光华东基地进行建设，项目不在生态保护红线和永久基本农田范围内。 （3）本项目不属于化工项目；项目不涉及进口油气资源的使用，项目不属于危化品码头项目。 （4）本项目不属于港口项目。 （5）本项目不属于焦化项目。	相符
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。	本项目满足《江苏省长江水污染防治条例》有关要求。本项目未在长江设置排污口。	相符
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。 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。	（1）本项目不属于沿江石化、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。 （2）本项目不在饮用水水源保护区范围内。	相符
资源利用效率要求	到 2020 年长江干支流自然岸线保有率达到国家要求。	本项目未占用长江干支流自然岸线。	相符
二、太湖流域			
管控类别	生态环境准入清单	本项目情况	相符性
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	本项目位于太湖流域三级保护区内，本项目为战略性新兴产业，新增的总氮、总磷排放总量	相符

江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求			
	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。	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，在张家港市范围内平衡。本项目建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定。	
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》。	本项目生产废水接管胜科污水处理厂，食堂废水、生活污水接管金港污水处理厂。胜科污水处理厂尾水中 COD、氨氮和总磷执行《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》（DB32/1072-2018）表 3 标准，pH、SS、石油类执行《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 2 标准；金港污水处理厂尾水执行《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》(DB32/1072-2018)、《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》(苏委办发〔2018〕77 号)中的“苏州特别排放限值”标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002）一级 A 标准。	相符
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。	1、本项目原辅材料采购、运输为陆运，不涉及水运。 2、本项目固体废物分类处理、处置，最终零排放，不会向太湖流域水体倾倒和排放。 3、本项目建成运行前将按照要求制定突发环境事件应急预案并备案。	相符
资源利用效率要求	太湖流域加强水资源配置与调度，优先满足居民生活用水，兼顾生产、生态用水以及航运等需要。 2020 年底前，太湖流域所有省级以上开发区开展园区循环化改造。	项目用水由市政自来水管网直接供给，符合重点管控要求。	相符

1.4.6 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，基本符合相关规划要求。建设项目所在地环境空气为不达标区域，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较好。经预测，本项目建成后对区域环境影响可接受，本项目的建设符合“三线一单”要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

建设项目关注的主要环境问题是:

（1）本项目南侧距离环境保护目标（侯家庄）较近，项目平面布局是否合理;;

（2）本项目废气污染物氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、氯气、氮氧化物、颗粒物、氨、硫酸雾污染物产生、排放情况，拟采取的环保措施及其可行性分析;

（3）本项目含氟废水拟在厂区污水处理站预处理后，排入工业污水处理厂，需充分论证含氟废水处理方案及接管的可行性。

（4）本项目一般工业固废和危险废物能否得到有效处置;

（5）本项目清洁生产水平是否满足要求;

（6）本项目是否满足总量控制要求;

（7）应关注事故情况下项目废水对环境的影响及相应的日常管理、应急措施。

1.6 环境影响评价的主要结论

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，建设项目在大族激光华东基地进行建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行);

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);

（4）《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订);

（5）《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月修订);

（6）《中华人民共和国长江保护法》(2021.3.1 施行);

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过);

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);

（10）《地下水管理条例》(国务院令第 748 号);

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法》(全国人大 2002 年 6 月 29 日发布，2003 年 1 月 1 日实施，2016 年 5 月修订);

（12）《中华人民共和国循环经济促进法》(全国人大 2008 年 8 月 29 日通过，2009 年 1 月 1 日实施);

（13）《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 70 号，2014 年 8 月修改);

（14）《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);

（15）《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);

（16）《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）；

（17）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版）；

（18）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（19）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号，2013 年 12 月）；

（20）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部（环发〔2012〕77 号）；

（21）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部（环发〔2012〕98 号）；

（22）《国家危险废物名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日执行）；

（23）《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》（国土资源部、国家发展和改革委员会，2012 年 5 月 23 日）；

（24）《产业结构调整指导目录(2024 年本)》；

（25）《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》（发改体改规〔2022〕397 号）；

（26）《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）；

（27）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》,（环发〔2015〕162 号）；

（28）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（29）《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（30）《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）；

（31）《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）;

（32）《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）;

（33）《中共中央、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）;

（34）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）;

（35）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）;

（36）关于发布《优先控制化学品名录（第一批）》的公告（公告 2017 年 第 83 号）;

（37）关于发布《优先控制化学品名录（第二批）》的公告（公告 2020 年 第 47 号）;

（38）《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第 736 号);

（39）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）;

（40）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年）》（长江办〔2022〕7 号）;

（41）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）;

（42）《中共中央国务院 关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）;

（43）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）;

（44）《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）;

（45）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）;

（46）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号）。

2.1.2 江苏省及地方有关法律、法规

（1）《江苏省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 23 日修正并施行）;

（2）《江苏省土壤污染防治条例》（2022 年 3 月 31 日通过，自 2022 年 9 月 1 日起施行）;

（3）《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）;

（4）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日修订通过，自 2018 年 5 月 1 日施行）;

（5）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 3 月 28 日修订通过，自 2018 年 5 月 1 日施行）;

（6）《江苏省长江水污染防治条例》（2018 年 3 月 28 日通过修订，2018 年 5 月 1 日起施行）;

（7）《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年 1 月 24 日通过，2018 年 5 月 1 日起施行）;

（8）《江苏省生态环境监测条例（2020 年 5 月 1 日起施行）;

（9）《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》（苏环办〔2022〕82 号）;

（10）《关于切实加强危险废物监管工作的意见》（苏环规〔2012〕2 号）;

（11）《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政办发〔2014〕1 号）;

（12）《江苏省政府关于印发江苏省主体功能区规划的通知》（苏政发〔2014〕20 号）;

（13）《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评

价准入的通知》（苏环办〔2014〕104 号）；

（14）《关于印发<工业危险废物产生单位规范化管理实施指南>的通知》（苏环办〔2014〕232 号）；

（15）《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169 号）；

（16）《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（苏发〔2022〕3 号）；

（17）《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令〔2018〕119 号，2018 年 5 月 1 日起执行）；

（18）《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》（苏环办〔2018〕299 号）；

（19）《关于贯彻实施优先控制化学品风险管控要求的通知》（苏环办〔2018〕489 号）；

（20）《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（江苏省发展改革委，2018 年 9 月 10 日发布）；

（21）《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）；

（22）《省生态环境厅关于印发江苏省固体废物全过程环境监管工作意见的通知》（苏环办〔2024〕16 号）；

（23）《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）；

（24）《省政府办公厅关于印发江苏省“十四五”生态环境保护规划的通知》（苏政办发〔2021〕84 号）；

（25）《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）；

（26）《省生态环境厅关于进一步加强建设项目环评审批和服务工作的指导意见》（苏环办〔2020〕225 号文）；

（27）《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统

上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401 号）；

（28）《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）；

（29）《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）；

（30）《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）；

（31）《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（试行）的通知》（苏长江办发〔2022〕55 号）；

（32）《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）；

（33）《江苏省地表水氟化物污染治理工作方案（2023-2025 年）》（苏污防攻坚指办〔2023〕2 号）；

（34）《加快推进城市污水处理能力建设全面提升污水集中收集处理率的实施意见》（苏政办发〔2022〕42 号）；

（35）《江苏省工业废水与生活污水分质处理工作推进方案》（苏环办〔2023〕144 号）；

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

（37）《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）；

（38）《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）；

（39）《江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》（苏环办〔2021〕364 号）；

（40）《中共江苏省委 江苏省人民政府印发关于推动高质量发展做好碳达峰碳中和工作实施意见的通知》；

（41）《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）；

（42）《江苏省自然资源厅关于张家港市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2022]145 号）;

（43）《关于印发<苏州市危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案配套实施意见>的通知》（苏环管字〔2019〕53 号）;

（46）《张家港市生态空间管控区域调整方案》（张政发[2021]）102 号）。

2.1.3 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 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）;

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）;

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）;

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）;

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）;

（10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）;

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）;

（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 电池工业》（HJ 1204—2021）;

（14）《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）;

（15）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB_T 39499-2020）;

（16）《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会环境保护部工业和信息化部公告 2016 年第 21 号）;

（17）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）;

（18）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）;

（19）《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）;

（20）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）;

（21）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）;

（22）《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）。

2.1.4 项目相关文件

（1）环境影响评价委托书;

（2）项目可研与备案意见;

（3）《大族激光科技(张家港)有限公司大族激光华东区域总部基地一期项目建设工程规划许可证》 (建字第 320582202200199 号);

（4）公司提供的其他资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 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 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 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					-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。

2.2.2 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 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 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、氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、五氧化二磷	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NO_2、氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	控制因子：烟粉尘、NOx、SO_2、VOCs; 考核因子：氟化物、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾
地表水	水温、流速、流向、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、叶绿素 a、BOD_5、高锰酸盐指数、透明度、硼、LAS、全盐量	/	控制因子：COD、氨氮、总磷、总氮; 考核因子：pH、SS、BOD_5、氟化物、硼、LAS、全盐量
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级	/
固体废物	生产固废和生活垃圾的产生量、综合利用及处置情况	固体废物种类、产生量	工业固体废物的排放量
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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、总大肠菌群、细菌总数、铝、硼、银、LAS	氟化物、氨氮	/
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（C_{10}~C_{40}）、氟化物	氟化物	/

2.2.3 环境质量标准

2.2.3.1 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、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NOx 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准；氯化氢、氯气、氨气和五氧化二磷执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中所述标准值。具体数值见表具体见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 环境空气质量标准表

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m³)	标准来源
SO_2	年平均	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO_2	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
PM_{10}	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
$PM_{2.5}$	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
O_3	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.20	
NOx	年平均	0.05	
	日平均	0.1	
	1 小时平均	0.25	
氟化物	1 小时平均	0.02	
	日平均	0.007	
氯化氢	1 小时平均	0.05	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
氯气	1 小时平均	0.10	
NH_3	1 小时平均	0.20	
磷酸雾（五氧化二磷）	一次值	0.15	
非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

2.2.3.2 地表水环境质量标准

根据《省生态环境厅 省水利厅 关于印发<江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）>的通知》（苏环办[2022]82 号），胜科污水厂排放口所在长江段（与张家港交界（石牌港闸）----张家港朝东圩港段）水质执

行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准（2030 年水质目标）；张家港河、雨水排放河流横港执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准，具体标准值见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L、pH 值无量纲）

污染物名称	IV 类标准	III类标准	依据
pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1
COD	30	20	
BOD_5	6	4	
氨氮	1.5	1.0	
总氮（湖、库，以 N 计）	1.5	1.0	
总磷	0.3	0.2	
氟化物	1.5	1.0	
硫化物	0.5	0.2	
硼	0.5	0.5	
LAS	0.3	0.2	

2.2.3.3 地下水环境质量标准

区域未进行地下水环境规划区划，区域地下水水质现状按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行评价，具体限值见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 地下水环境质量标准限值 单位：mg/L，pH 无量纲

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
钠	≤100	≤150	≤200	≤400	＞400
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5，8.5≤pH≤9.0	pH＜5.5，pH＞9.0
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	＞1.50
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	＞30.0
亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	＞4.80
挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	＞0.3
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650
镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	＞0.10
铝	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	＞0.5
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	＞1.5
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	> 10
大肠菌群（MPN/100mL 或者 CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	> 100
菌落总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	> 1000

2.2.3.4 声环境质量标准

根据《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》（张政通〔2021〕3 号），项目声环境质量为“二、其他区域划分（2）集镇执行 2 类声环境功能区要求”，周边医院声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。具体标准值见表 2.2.3-4。

表 2.2.3-4 声环境质量标准

位置	声环境功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
厂界及 200m 内居民	2 类	60	50
张家港市第二人民医院	1 类	55	45

2.2.3.5 土壤环境质量标准

本项目所在地为城市建设用地中的工业用地，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）中第二类用地相关要求，敏感点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地相关要求，具体标准值见表 2.2.3-5；周边耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，见表 2.2.3-6；氟化物参照执行《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）中用地相关要求。

表 2.2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg，pH 无量纲）

序号	污染物项目	风险筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8

序号	污染物项目	风险筛选值	
		第一类用地	第二类用地
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a，h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd] 芘	5.5	15
45	萘	25	70
石油烃类			
46	石油烃（C_{10}~C_{40}）	826	4500
序号	污染物项目	风险筛选值	
		第一类用地	第二类用地
47	氟化物（可溶性）	2870	21700

表 2.2.3-6 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（mg/kg）

序号	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
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.2.4 污染物排放标准

2.2.4.1 大气环境污染物排放标准

有组织废气：项目生产过程有组织排放的氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 太阳电池排放限值要求，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，非甲烷总烃、硫酸雾执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，磷酸雾、碱雾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）；燃气锅炉天然气燃烧产生的 SO_2、氮氧化物、颗粒物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4385-2022）表 1 锅炉大气污染物排放浓度限值中燃气锅炉排放标准。

无组织废气：企业边界大气污染物中氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、非甲烷总烃、硫酸雾执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 中的浓度限值，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的浓度限值，厂内非甲烷总烃排放监控点浓度执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准。

具体标准值见表 2.2.4-1~2。

表 2.2.4-1 大气污染物排放标准

污染源		污染物名称	最高允许排放浓度(mg/Nm³)	排气筒高度(m)	最高允许排放速率(kg/h)	标准来源
有组织	DA001~DA0012	氯气	5.0	25	/	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准
		颗粒物	30	25	/	
		氟化物	3.0	25	/	
		氯化氢	5.0	25	/	
		氮氧化物	30	25	/	
		碱雾[1]	10	25	/	上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准
		磷酸雾[1]	5	25	0.55	
		非甲烷总烃	60	25	3	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准
		硫酸雾	5	25	1.1	
		氨	/	25	14	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	DA0013	颗粒物	10	20	/	《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4385-2022）表 1 锅炉大气污染物排放浓度限值中燃气锅炉排放标准
		氮氧化物	50	20	/	
		二氧化硫	35	20	/	
	DA0014	2.0	去除效率≥60%[1]	17.5	/	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 限值，单个灶头基准排风量为 2000m³/h
无组织		氟化物	0.02	/	/	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 6 排放标准
		氯化氢	0.15	/	/	
		硫酸雾	0.3	/	/	
		氯气	0.02	/	/	
		氮氧化物	0.12	/	/	
		非甲烷总烃	2.0	/	/	
		氨	1.5	/	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

[1]根据上海地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准，待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表 2.2.4-2 厂区内非甲烷总烃无组织排放标准

污染物	特别排放限值 mg/m³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置控制点
	20	监控点处任意一次浓度值	

本项目施工期场地扬尘排放执行《施工期场地扬尘排放标准》（DB 4437-2022），详见表 2.5-15。

表 2.2.4-3 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值（μg/m³）
TSP[a]	500
PM_{10}[b]	80

a.任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$ 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。
b. 任一监控点（PM_{10} 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的 PM_{10} 浓度平均值与同时段所属设区 PM_{10} 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

2.2.4.2 水环境污染物排放标准

本项目废水分类收集，分类收集后的工业废水分别进入厂内污水处理站相应的废水处理装置（主要有除氟系统、中水回用系统、磷扩废气喷淋废水处理系统、硅烷喷淋废水处理系统）进行处理。其中浓碱工艺废水、浓酸工艺废水、含酸清洗废水、含碱清洗废水、喷淋装置废水、初期雨水、空分站空压机废水、中水回用系统浓水进入除氟系统进行处理，在厂内污水处理站处理达标后与循环冷却系统排水、燃气锅炉排水及部分纯水制备浓水通过厂区生产废水排口接入胜科污水处理厂处理，本项目生产废水 pH、COD、SS、总磷、总氮、氨氮、氟化物排放执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准，张家港保税区胜科水务有限公司污水厂尾水中 COD、氨氮和总磷执行《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》（DB32/1072-2018）表3标准，pH、SS、石油类执行《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 2 标准。

生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理后的食堂废水由厂区生活污水排口接管金港污水厂，pH、COD、BOD_5、SS、动植物油、LAS 接管执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 三级标准，氨氮、总氮、总磷执行污水厂接管标准，尾水执行《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》(DB32/1072-2018)、《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发〔2018〕77 号)中的“苏州特别排放限值”标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002）一级 A 标准。具体标准详见表 2.2.4-2。

表 2.2.4-2 废水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	废水类型	项目	废水接管标准	污水处理厂尾水排放标准
1	生活	pH	6~9[2]	6~9[6]
		COD	≤500[2]	≤30[7]

序号	废水类型	项目	废水接管标准	污水处理厂尾水排放标准
	污水	BOD_5	≤300[2]	≤10[6]
		SS	≤400[2]	≤10[6]
		氨氮	≤40[4]	≤1.5（3）[7]
		总氮	≤45[4]	≤10[7]
		总磷	≤6[4]	≤0.3[7]
		LAS	≤20[2]	≤0.5[6]
		动植物油	≤100 [2]	≤1[6]
2	生产废水	pH	6 ~ 9[1]	6 ~ 9[8]
		COD	≤150[1]	≤50[5]
		SS	≤140 [1]	≤20[8]
		氨氮	≤30[1]	≤5（8）[5]
		总氮	≤40[1]	≤15[5]
		总磷	≤2.0[1]	≤0.5[5]
		氟化物	≤8[1]	≤10[8]
		LAS	≤20[2]	≤0.5[6]
		石油类	≤20[2]	≤5[8]
		氯化物	≤350[3]	/
		单位产品基准排水量	$1.2m^3/kW$	/
标准来源			[1]《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准 [2]《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准 [3]《氯化物排放标准》（DB13/831-2006）三级标准 [4]污水厂接管标准	[5]《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）表 2 标准 [6]《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准 [7] 苏州特别排放限值 [8]《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2020）表 2

本项目硅烷燃烧塔废气吸收废水及磷扩废气喷淋塔废水经处理后回用于循环冷却系统。回用水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中“冷却用水（敞开式循环冷却水系统补水）”标准。具体标准值见表 2.2.4-3。

表 2.2.4-3 本项目回用水标准

序号	控制项目	冷却水（敞开式循环冷却水系统补水）	执行标准
1	pH 值	6.5-8.5	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）表 1
2	浊度（NTU）≤	5	
3	色度（度）≤	30	
4	BOD_5（mg/L）≤	10	
5	COD（mg/L）≤	60	
6	铁（mg/L）≤	0.3	
7	锰（mg/L）≤	0.1	
8	总硬度（以碳酸钙计/ mg/L）≤	450	

序号	控制项目	冷却水 （敞开式循环冷却水系统补水）	执行标准
9	氯离子≤	250	
10	硫酸盐（mg/L）≤	250	
11	氨氮（以 N 计 mg/L）≤	10	
12	总磷（以 P 计 mg/L）≤	1	
13	溶解性总固体（mg/L）≤	1000	
14	石油类（mg/L）≤	1	
15	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5	
16	粪大肠菌群（个/L）≤	2000	

2.2.4.3 噪声排放标准

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的要求；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。具体标准见表 2.2.4-6。

表 2.2.4-6 厂界噪声排放标准 单位：dB（A）

项目时期	时段	排放标准	执行标准
施工期	昼间	≤70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）*
	夜间	≤55	
营运期	昼间	≤60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	夜间	≤50	

注：施工期夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

2.2.4.4 固体废物

本项目采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；本项目危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

2.3 评价工作等级及评价重点

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 大气环境影响评价等级

根据工程分析结果，本项目主要大气污染物为氮氧化物、颗粒物、氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、硫酸雾，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用 AERSCREEN 分别估算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 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 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 大气评价等级判据

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max}\geq 10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

估算模型参数见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 估算模型参数表

参数	取值
城市/农村选项	城市
人口数（城市选项时）	36.08 万
最高环境温度/℃	40.9
最低环境温度/℃	-14.2
土地利用类型	城市
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/°	/

表 2.3.1-3 估算模式预测结果统计

污染源名称	评价因子	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001	氯化氢	1.06E-05	0.02	/
	氯气	1.15E-02	11.46	250
	氟化物	6.26E-04	3.13	/
DA002	氯化氢	2.95E-06	0.01	/
	氟化物	2.73E-03	13.65	325
DA003	氯化氢	2.96E-06	0.01	/
	氟化物	3.13E-04	1.55	/

污染源名称	评价因子	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA004	PM_{10}	9.73E-05	0.02	/
	$PM_{2.5}$	7.66E-05	0.03	/
	氯化氢	8.64E-05	0.17	/
	氯气	2.17E-03	2.17	/
	氟化物	6.25E-05	0.31	/
DA005	氟化物	3.68E-04	1.84	/
DA006	非甲烷总烃	4.97 E-03	0.25	/
DA007	PM_{10}	1.13 E-03	0.25	/
	$PM_{2.5}$	9.05E-04	0.40	/
DA008	NO_2	2.45E-03	1.22	/
	PM_{10}	5.18 E-03	1.15	/
	$PM_{2.5}$	4.14 E-03	1.84	/
	氨	6.61E-03	3.30	/
DA009	NO_2	2.41E-05	0.03	/
	PM_{10}	5.42 E-03	1.20	/
	$PM_{2.5}$	4.34 E-03	1.93	/
	氨	7.38 E-03	3.69	/
DA010	非甲烷总烃	4.50 E-05	0.00	/
DA012	氯化氢	2.98 E-06	0.01	
	氟化物	5.96 E-06	0.03	/
	硫酸雾	1.19 E-05	0.00	/
DA013	SO_2	2.53 E-03	0.51	/
	NO_2	1.60 E-02	7.98	/
	PM_{10}	6.08 E-03	1.35	/
	$PM_{2.5}$	4.86 E-03	2.16	/
电池车间	NO_2	3.10 E-04	0.15	/
	PM_{10}	1.55 E-04	0.03	/
	$PM_{2.5}$	1.39 E-04	0.06	/
	非甲烷总烃	5.73 E-03	0.29	/
	氯化氢	1.55 E-05	0.03	/
	氟化物	3.87E-03	19.37	275
	氨	1.39 E-03	0.70	/
	氯气	4.64 E-04	0.46	/
罐区	氯化氢	1.92 E-02	10.46	11
	氟化物	1.28 E-02	58.11	50
危废仓库	非甲烷总烃	1.22 E-02	0.61	/
污水处理站	PM_{10}	3.08 E-03	0.69	/
	$PM_{2.5}$	2.24 E-03	0.99	/
	氯化氢	1.54 E-05	0.03	/
	氟化物	3.08 E-05	0.15	/

项目排放的各大气污染物的最大占标率为 10%≤Pmax=58.11%<100%，D10%最远距离 325 m，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。

2.3.1.2 水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级的确认是根据建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

水污染环境影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级见下表。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表 2.3.1-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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/（无量纲）
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，然后与其他类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的依据。

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保护目标时，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受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；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受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。

本项目生产废水经厂区污水处理站处理达接管标准后，从生产废水排口接入张家港保税区胜科水务有限公司进一步处理，尾水排入长江；生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理后的食堂废水从生活污水排口接入金港污水处理厂，经处理后排入香山河后汇入张家港河。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。

2.3.1.3 声环境影响评价等级

根据《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》（张政通〔2021〕3号），项目所在地声环境质量为“二、其他区域划分（2）集镇执行 2 类声环境功能区要求”，项目建设前后噪声级增加量小于 3dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，判定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.1.4 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）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，拟建项目属于“K 机械、电子 78、电气机械及器材制造；电池制造（无汞干电池除外）”，参照该分类确定本项目为III类项目。项目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，地下水评价等级为三级。

表 2.3.1-5 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。	区域无地下水集中式饮用水水源地，无特殊地下水资源，无分散式地下水饮用水水源地，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 2.3.1-6 地下水环境评价等级判别

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	二	二	三
不敏感	二	三	三

2.3.1.5 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中

附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“制造业 其他用品制造 II 类 有化学处理工艺的”，本项目占地约 19.18hm^2，占地规模为中型（5~50hm^2）。项目周边200m存在居民区、耕地、医院等敏感目标，周边土壤环境敏感程度为“敏感”类，根据评价工作等级分级表，确定拟建项目土壤评价工作等级为二级。具体见表 2.3.1-7~2.3.1-8。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 2.3.1-7。

表 2.3.1-7 本项目土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.3.1-8 本项目土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模 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	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

2.3.1.6 生态环境评价等级

本项目位于张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号后塍街道科技创新园内，本项目在大族华东基地厂区内建设，项目所在园区已取得规划环评批准，本 项目为污染影响类项目，占地面积小于 20km^2，不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目满足导则 6.1.8 要求，可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

2.3.1.7 环境风险评价等级

（1）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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最

大存在总计算。

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。

拟建项目涉及危险物质 q/Q 值计算见表 2.3.1-9。

表 2.3.1-9 风险评价工作等级判定表

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	氢氟酸	7664-39-3	28.116	1	28.12
2	硅烷	7803-62-5	8.015	2.5	3.21
3	三氯氧磷	10025-87-3	0.500	50	0.01
4	三氯化硼	10294-34-5	1.000	2.5	0.40
5	盐酸（⩾36%）	7647-01-0	17.100	7.5	2.28
6	氨气	7664-41-7	22.029	5	4.41
7	笑气	10024-97-2	18.017	50	0.36
8	银浆(银及其化合物)	/	10.307	0.25	41.23
9	TMA	75-24-1	0.600	50	0.01
10	过氧化氢	722-84-1	68.086	50	1.361
11	危险废物	/	339.48	50	6.79
12	硫酸	7664-93-9	9.000	10	0.90
13	甲烷	74-82-8	0.070	10	0.01
14	NH_3-N 浓度⩾2000mg/L 的废液	/	40.000	5	8.00
总计 Q 值					97.097

注：1、硅烷塔废水，其临界量参照序号 55：NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液。

3、笑气、TMA、过氧化氢、三氯氧磷、危险废物临界量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录“表 B.2 其他危险物质临界量推荐值”中“健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）”，推荐临界量为 50t。

4、氢氟酸、盐酸、硫酸、过氧化氢最大存在量为折纯量。

由上表计算可知，拟建项目 Q 值为 97.097，大于等于 10 小于 100

（10≤Q＜100）。

②行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的企业，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 M＞20、10＜M≤20、5＜M≤10、M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2.3.1-10 本项目所属行业及生产工艺一览表

行业	评估依据	分值	得分情况	备注
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/每套	0	不涉及
	无机酸制酸、焦化工艺。	5/每套	0	不涉及
	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/每套（罐区）	0	不涉及
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/每套	0	不涉及
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采、气库、油库、油气管线。	10	0	不涉及
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目。	5	5	本项目涉及危险物质使用、贮存
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa				
M(分值合计)	45			
M 划分级别	M1（M=45）			

本项目金属化工段烧结工艺最高温度在 600~800℃，使用高温工艺，涉及银浆等危险物质，共 8 条丝网印刷线；本项目涉及 1 个储罐区（用于贮存氢氟酸、盐酸等物料），因此本项目 M 值为 45，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），分别 P1、P2、P3 表示。

表 2.3.1-11 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

本项目 10≤Q＜100、M1，因而危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P1。

（2）环境敏感程度（E）的分级确定

本项目环境敏感特征详见表 2.3.1-12~19。

表 2.3.1-12 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
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 2.3.1-13 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 2.3.1-14 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 2.3.1-15 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 2.3.1-16 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 2.3.1-17 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
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 2.3.1-18 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。	

表 2.3.1-19 环境风险敏感目标情况表

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
环境空气	金香花苑	NW	2283	居民	6500
	南沙小学	NW	2223	师生	900
	香山美墅	NW	2452	居民	200
	二甲里	NW	1949	居民	400
	邬家巷	NW	2462	居民	400
	香山花苑	NW	1909	居民	960
	西庄	NW	2157	居民	750
	窑上	NW	1864	居民	950
	河东村	SW	2395	居民	136
	金湾里	SW	2169	居民	200
	小白峰	SW	3116	居民	210
	章家桥	SW	2159	居民	130
	马桥小区	NW	1903	居民	9800
	七房庄	NW	1164	居民	1300
	柏林村	NW	1404	居民	1400
	柏林小区	NW	866	居民	1440
	顾祥巷	NW	740	居民	120

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	银丰小区	W	90	居民	310
	承家庄	SW	440	居民	450
	赵家坝	SW	1058	居民	140
	孙姚庄	SW	1329	居民	950
	马家庄	SW	170	居民	210
	六房庄	SW	665	居民	220
	肖家庄	SW	122	居民	250
	河碾里	SE	197	居民	120
	李巷头	SW	1470	居民	180
	果园里	SW	1107	居民	310
	王家住基	SW	924	居民	150
	严家巷	S	1020	居民	300
	王家巷	SE	735	居民	100
	塍德小区二区	SE	908	居民	9200
	闵家高头	SE	1414	居民	520
	朱家巷	SE	1891	居民	60
	汤家湾	SW	2242	居民	176
	路口桥	SW	1941	居民	180
	下沙里	SW	1981	居民	220
	蒋家坝	S	2077	居民	128
	张底田	SE	1752	居民	90
	陈家桥	SE	1995	居民	220
	朱家桥	SE	1966	居民	310
	何家坝	SE	2205	居民	430
	拾房巷	SE	2622	居民	110
	小白峰	SW	3116	居民	240
	大张家巷村	SW	2630	居民	250
	八丈泾	SW	2510	居民	90
	蒋巷上	S	2344	居民	110
	河南湾	SE	2404	居民	200
	张家港市第二人民医院	E	98	医患	3000
	张家港市新塍小学	SE	870	师生	500
	塍德小区一区	SE	1255	居民	6000
	胡家低田里	SE	2783	居民	180
	朱家宕村	SE	3101	居民	400
	保利艾庐	NW	2310	居民	2800
	金都花苑	N	2004	居民	4500
	金科廊桥雅苑	NW	1313	居民	3000
	崇真中学	N	957	师生	1500
	廊桥美墅	NW	726	居民	2600

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	石榴世家院子	NW	588	居民	2500
	崇真小学	NE	1353	师生	800
	金成三村	NE	1279	居民	3400
	封庄村	N	746	居民	3000
	金成小区	N	163	居民	6500
	曹场巷新村	NE	150	居民	145
	中华新村	NE	244	居民	744
	学田村	NE	1740	居民	1740
	银河家园	NE	1273	居民	1273
	金色佳园	NE	1120	居民	1120
	刘家港新村	NE	595	居民	595
	西墩新村	E	550	居民	550
	金湾花园	E	481	居民	481
	张家港市后塍学校	NE	1311	师生	1311
	张家港市白云学校（后塍分校）	E	816	师生	816
	人民新村	E	906	居民	906
	文昌小区	NE	1951	居民	1951
	施家埭	NE	1535	居民	1535
	郭家巷	SE	592	居民	592
	闵家巷	SE	1027	居民	1027
	府院新村	SE	1158	居民	1158
	新塍花苑	SE	1163	居民	1163
	大张家巷	SE	1569	居民	1569
	抢角头	SE	1641	居民	1641
	迎新家园	SE	1592	居民	1592
	后塍小区	SE	1929	居民	1929
	翔禾东岸	E	1917	居民	1917
	徐家园	SE	2473	居民	2473
	黄家巷	SE	2012	居民	2012
	紫竹庭园	NW	2295	居民	2295
	张家港市南沙中学	NW	2351	师生	2351
	锦绣天华	NW	2606	居民	2606
	碾砣桥	SE	2389	居民	2389
	市河社区	NE	1955	居民	1955
	世纪家园	NW	1870	居民	1870
	南庄	SW	3754	居民	3754
	占文村	SW	4016	居民	4016
	朝东村	SW	3219	居民	3219
	大白峰	SW	3184	居民	3184
	杜家巷	SW	3658	居民	3658

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	稷山村	SW	3605	居民	3605
	小张家巷	SW	4518	居民	4518
	周施场	SW	4894	居民	4894
	下庄	SW	4237	居民	4237
	霍家巷村	SW	3249	居民	3249
	宗言村	SW	4213	居民	4213
	唐家巷	SW	3046	居民	3046
	三姓村	SW	3984	居民	3984
	宗言和谐苑	SW	4237	居民	4237
	下村	SW	4636	居民	4636
	四里四房	SW	4814	居民	4814
	杨园里	SW	3155	居民	3155
	田堵里	SW	3493	居民	3493
	城头上	SW	3564	居民	3564
	戴巷头	SW	3323	居民	3323
	何家庄	S	2824	居民	2824
	上支巷	SE	4029	居民	4029
	季家庄	SE	2707	居民	2707
	华西八村	SE	2782	居民	2782
	金谷里	SE	3672	居民	3672
	沙湖里	SE	3684	居民	3684
	周家巷	SE	4283	居民	4283
	北新桥	SE	4399	居民	4399
	丁河头	SE	3692	居民	3692
	沿头巷	SE	3960	居民	3960
	周港巷	SE	4421	居民	4421
	冯家巷	SE	3157	居民	3157
	高桥村	SE	3797	居民	3797
	柴头湾	SE	3812	居民	3812
	东巷头	SE	4381	居民	4381
	翻埭	SE	4792	居民	4792
	保禾庄	E	2643	居民	2643
	朝东埭	E	4006	居民	4006
	三角滩村	NE	2953	居民	2953
	长江村幸福家园	NE	3862	居民	3862
	唐家埭	NE	3473	居民	3473
	鹞子角	NE	3701	居民	3701
	谭埭	NE	4179	居民	4179
	金桥花园	N	2416	居民	2416
	河畔美墅	N	2418	居民	2418
	张家港市中兴小学	NW	3713	师生	3713
	中港新村	N	3185	居民	3185
	中圩新村	NW	3126	居民	3126

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	安定新村	NW	3509	居民	3509
	和璞院	NW	2446	居民	2446
	锦绣金港	NW	3163	居民	3163
	鑫江花苑	NW	3461	居民	3461
	镇山小区	NW	2956	居民	2956
	张家埭	NW	3203	居民	3203
	东山村	NW	2742	居民	2742
	博翠名邸	W	2856	居民	2856
	邱家埭	NW	3718	居民	3718
	上福新村	NW	3711	居民	3711
	港区初级中学	NW	4054	师生	4054
	中兴新村	NW	4268	居民	4268
	长江花苑	NW	4291	居民	4291
	中兴四村	NW	4275	居民	4275
	徐家埭	NE	4613	居民	4613
	翟家岸	NW	4416	居民	4416
	桃源巷	NW	2678	居民	2678
	黄君秀埭	NW	4449	居民	4449
	侯家庄	S	73	居民	84
	沙家巷	E	567	居民	567
	肖家庄	S	246	居民	246
	高家埭	NE	1278	居民	1278
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				11796
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				370256
	大气敏感目标值				E1

地表水	受纳水体			
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km
	1	横港	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准	暴雨时期横港最大流速以 0.5m/s 计、汛期长江最大流速以 3m/s 计，24 小时流经范围跨省界
	2	跃新河		
	3	张家港河		
	4	香山河		
	5	长江（与张家港交界（石牌港闸）----张家港朝东圩港段）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准	
	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			
	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	长江（张家港）重要湿地	湿地生态系统保护	/	5100
	地表水环境敏感程度 E 值			E1

地下水	序号	环境敏感	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	敏感目标名称	相对方位		距离/m	属性	人口数（人）
		区名称				
	1	不涉及	不敏感 G3	/	包气带渗透系数参考距离本项目 7.9 公里的《陶氏化学（张家港）有限公司年产 12 万吨组合聚醚多元醇产品结构调整技术改造项目》监测结果，约为 8.97×10^{-5}cm/s，粘性土单层厚度 Mb>1.0m，，包气带垂向渗透系数较小，包气带防污性能等级为 D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

（3）环境风险潜势划分

环境风险潜势判定详见表 2.4.1-20。

表 2.4.1-20 项目环境风险潜势划分对照表

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
环境高度敏感区（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				

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P3，各要素环境风险潜势判定如下:

①大气环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为 IV+，一级评价。

②地表水环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为 IV+，一级评价。

③地下水环境敏感程度为 E3，环境风险潜势为 III，二级分析。

因而，本项目环境风险潜势综合等级为 III。

表 2.4.1-21 项目环境风险评价工作等级划分

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。				

2.3.2 评价工作重点

根据区域环境特点、项目污染特征和环境管理等方面的要求，确定本

次评价工作的重点为：工程分析、污染防治措施及其可行性论证、大气环境影响预测评价、地下水环境影响预测评价、环境风险事故后果预测及分析。

2.4 评价范围及敏感区

2.4.1 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，结合各导则的要求确定各环境要素评价范围见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 本项目评价范围表

评价内容	评价范围
大气	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
地表水	张家港保税区胜科水务有限公司污水厂排口所在长江上游 500m 至下游 1000m 处、雨水排放口至下游横港汇入跃新河 1000m
地下水	以项目厂址为中心，6km^2 的区域
土壤	建设项目全部占地范围以及占地范围外 0.2km 范围内
噪声	项目厂界外 200m 范围
生态	同大气环境评价范围一致
风险评价	大气风险评价范围是以建设项目为中心的半径 5 公里范围；地表水风险评价范围同地表水评价范围一致；地下水风险评价范围同地下水评价范围一致

2.4.2 环境保护目标

本项目选址位于张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，经现场踏勘，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，其他环境要素保护目标见表 2.4.3-2 及图 2.4-1。

表 2.4.2-1 大气评价范围内环境空气保护目标情况表

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
大气环境									
1	金香花苑	255112	3536368	居民	人群健康	6500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类	NW	2283
2	南沙小学	255218	3535666	师生	人群健康	900		NW	2223
3	香山美墅	254868	3535218	居民	人群健康	200		NW	2452
4	二甲里	255184	3535153	居民	人群健康	400		NW	1949
5	邬家巷	254644	3535046	居民	人群健康	400		NW	2462
6	香山花苑	255044	3534916	居民	人群健康	960		NW	1909

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
7	西庄	255039	3534774	居民	人群健康	750		NW	2157
8	窑上	255293	3534803	居民	人群健康	950		NW	1864
9	河东村	254943	3532634	居民	人群健康	136		SW	2395
10	金湾里	255520	3532358	居民	人群健康	200		SW	2169
11	章家桥	255497	3531925	居民	人群健康	130		SW	2159
12	马桥小区	255903	3536269	居民	人群健康	9800		NW	1903
13	七房庄	256110	3534867	居民	人群健康	1300		NW	1164
14	柏林村	255769	3535445	居民	人群健康	1400		NW	1404
15	柏林小区	256410	3535038	居民	人群健康	1440		NW	866
16	顾祥巷	256452	3534819	居民	人群健康	120		NW	740
17	银丰小区	256991	3534319	居民	人群健康	310		W	90
18	承家庄	256495	3534014	居民	人群健康	450		SW	440
19	赵家坝	255987	3534020	居民	人群健康	140		SW	1058
20	孙姚庄	255693	3533728	居民	人群健康	950		SW	1329
21	马家庄	256818	3533803	居民	人群健康	210		SW	170
22	六房庄	256474	3533558	居民	人群健康	220		SW	665
23	肖家庄	257066	3533637	居民	人群健康	250		SW	122
24	河碾里	257658	3533633	居民	人群健康	120		SE	197
25	李巷头	255864	3533026	居民	人群健康	180		SW	1470
26	果园里	256478	3532947	居民	人群健康	310		SW	1107
27	王家住基	256747	3533019	居民	人群健康	150		SW	924
28	严家巷	257248	3532969	居民	人群健康	300		S	1020
29	王家巷	257604	3532941	居民	人群健康	100		SE	735
30	滕德小区	258085	3532843	居民	人群	9200		SE	908

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
	二区				健康				
31	闵家高头	258448	3532539	居民	人群健康	520		SE	1414
32	朱家巷	258551	3532237	居民	人群健康	60		SE	1891
33	汤家湾	255907	3531942	居民	人群健康	176		SW	2242
34	路口桥	256670	3531920	居民	人群健康	180		SW	1941
35	下沙里	256954	3531780	居民	人群健康	220		SW	1981
36	蒋家坝	257503	3531696	居民	人群健康	128		S	2077
37	张底田	258057	3532079	居民	人群健康	90		SE	1752
38	陈家桥	257901	3531774	居民	人群健康	220		SE	1995
39	朱家桥	258283	3531720	居民	人群健康	310		SE	1966
40	何家坝	258981	3532024	居民	人群健康	430		SE	2205
41	拾房巷	259155	3531717	居民	人群健康	110		SE	2622
42	八丈泾	256371	3531480	居民	人群健康	90		SW	2510
43	蒋巷上	257219	3531449	居民	人群健康	110		S	2344
44	河南湾	258174	3531435	居民	人群健康	200		SE	2404
45	张家港市第二人民医院	257811	3533983	医患	人群健康	3000		SE	98
46	张家港市新塍小学	258312	3533373	师生	人群健康	500		SE	870
47	塍德小区一区	258811	3532836	居民	人群健康	6000		SE	1255
48	胡家低田里	260702	3532377	居民	人群健康	180		SE	2783
49	朱家宕村	260137	3531631	居民	人群健康	400		SE	3101
50	保利艾庐	256620	3537120	居民	人群健康	2800		NW	2310
51	金都花苑	257402	3536733	居民	人群健康	4500		N	2004
52	金科廊桥雅苑	256905	3536130	居民	人群健康	3000		NW	1313
53	崇真中学	257253	3535830	师生	人群	1500		N	957

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
					健康				
54	廊桥美墅	257060	3535505	居民	人群健康	2600		NW	726
55	石榴世家院子	256933	3535297	居民	人群健康	2500		NW	588
56	崇真小学	257763	3536062	师生	人群健康	800		NE	1353
57	金成三村	257990	3535874	居民	人群健康	3400		NE	1279
58	封庄村	257705	3535405	居民	人群健康	3000		N	746
59	金成小区	257451	3534985	居民	人群健康	6500		N	163
60	曹场巷新村	259180	3535048	居民	人群健康	540		NE	150
61	中华新村	258275	3534838	居民	人群健康	244		NE	744
62	学田村	259123	3535149	居民	人群健康	550		NE	1740
63	银河家园	258937	3535187	居民	人群健康	250		NE	1273
64	金色佳园	258660	3535023	居民	人群健康	160		NE	1120
65	刘家港新村	259425	3534895	居民	人群健康	300		NE	595
66	西墩新村	258359	3534196	居民	人群健康	280		E	550
67	金湾花园	258239	3534149	居民	人群健康	2100		E	481
68	张家港市后塍学校	259046	3534641	师生	人群健康	900		NE	1311
69	张家港市白云学校（后塍分校）	258474	3534153	师生	人群健康	500		E	816
70	人民新村	258697	3534160	居民	人群健康	460		E	906
71	文昌小区	259930	3534758	居民	人群健康	7000		NE	1951
72	施家埭	259341	3534366	居民	人群健康	250		NE	1535
73	郭家巷	257920	3533629	居民	人群健康	120		SE	592
74	闵家巷	258580	3533505	居民	人群健康	320		SE	1027
75	府院新村	258932	3533890	居民	人群健康	720		SE	1158

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
76	新塍花苑	258700	3533336	居民	人群健康	600		SE	1163
77	大张家巷	255781	3531466	居民	人群健康	280		SE	1569
78	抢角头	259262	3533199	居民	人群健康	130		SE	1641
79	迎新家园	259247	3533677	居民	人群健康	880		SE	1592
80	后塍小区	259553	3533608	居民	人群健康	500		SE	1929
81	翔禾东岸	259669	3533849	居民	人群健康	600		E	1917
82	徐家园	260293	3533075	居民	人群健康	240		SE	2473
83	黄家巷	259036	3532406	居民	人群健康	120		SE	2012
84	紫竹庭园	256887	3536989	居民	人群健康	2880		NW	2295
85	张家港市南沙中学	255031	3535712	师生	人群健康	900		NW	2351
86	碾砣桥	259627	3532586	居民	人群健康	100		SE	2389
87	市河社区	259768	3534276	居民	人群健康	280		NE	1955
88	世纪家园	259566	3534506	居民	人群健康	150		NW	1870
89	金桥花园	256951	3537326	居民	人群健康	9600		N	2416
90	河畔美墅	257355	3537450	居民	人群健康	6600		N	2418
91	和璞院	256183	3537183	居民	人群健康	8800		NW	2446
92	侯家庄	257216	3533781	居民	人群健康	120		S	73
93	沙家巷	258244	3533674	居民	人群健康	440		E	567
94	肖家庄	258246	3534259	居民	人群健康	120		S	246
95	高家埭	259469	3536006	居民	人群健康	120		NE	1278
地表水环境									
163	横港						《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	S	10
164	跃新河							E	30
165	张家港河							W	1600
166	香山河							NW	2400
167	长江（与张家港交界（石牌港闸）----张家港朝东圩港段）						《地表水环境质量标准》（GB3838-	N	5000

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	人口数	环境功能区	相对位置	
		东经	北纬					方位	最近距离（m）
						2002）III类			

表 2.4.3-2 声环境保护目标表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）
		X	Y	Z				
1	银丰小区	-273.4	157.1	5	90	W	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类	2 层，砖混，朝南，民房，周围为农田
2	曹场巷	355.6	235.3	5	150	NE		2 层，砖混，朝南，民房，周围为居民、企业
3	金成小区	138.7	453.8	5	163	N		10 层，砖混，民房，周围为农田
5	侯家庄	-137	-157.5	5	73	S		2 层，砖混，朝南，民房，周围为居民、农田、企业
6	河碾里	209.7	-497	5	197	SE		2 层，砖混，朝南，民房，周围为村宅、农田
4	张家港市第二人民医院	260.6	-168.2	5	98	SE	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类	5-6 层，砖混，周围为空地、农田、民房

表 2.4.3-3 其他主要环境保护目标表

环境要素	环境保护目标	相对方位	距厂界最近距离（m）	规模	环境功能
地下水环境	评价范围内潜水含水层	/	/	/	不改变现有功能
生态环境	香山风景名胜区	W	2800	生态空间管控区域面积 1.62km^2	自然与人文景观保护
	双山岛风景名胜区	NW	5500	生态空间管控区域面积 18.02km^2	自然与人文景观保护
	长江（张家港）重要湿地	N	5100	生态空间管控区域面积 120.04km^2	湿地生态系统保护
	一干河新港桥饮用水水源保护区	NE	11800	国家级生态红线保护范围 4.43km^2	水源水质保护
	沙洲湖（应急水源地）饮用水水源保护区	E	12000	国家级生态红线保护范围	水源水质保护

环境要素	环境保护目标	相对方位	距厂界最近距离（m）	规模	环境功能
				2.51km^2	
土壤环境	银丰小区	W	90	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地要求
	曹场巷	NE	150	/	
	金成小区	N	163	/	
	张家港市第二人民医院	SE	98	/	
	侯家庄	S	73	/	
	河碾里	SE	197	/	
	西南侧耕地	SW	90	/	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
	西侧耕地	W	144	/	

2.5 相关规划与环境功能区划

2.5.1《张家港市国土空间规划近期实施方案》（2021 年 3 月）

根据《张家港市国土空间规划近期实施方案》，张家港城市发展目标为把张家港建设成为长江经济带和长三角地区更具向心力、更具竞争力、更具辨识度的“临港转型示范区、综合枢纽辐射区、美丽幸福引领区、文明城市策源地”，在全面建设社会主义现代化新征程中争当排头兵。

打造“一城双核四片区”新格局。突出“整体城市”理念，以全市域一体为“一城”，规划布局经开区（杨舍镇）-高新区（塘桥镇）为中心城区、**保税区（金港镇）区域为市域副中心**构成“双核”，锦丰片区、南丰片区、乐余片区和凤凰片区为特色片区的“一城双核四片区”空间新格局。

构筑提升临港市域副中心优势。市域副中心，包括**保税区（金港-后塍-德积）**和双山岛旅游度假区。注重与中心城区的无缝融合，加强在交通基础设施、基本公共服务等方面的衔接，加快结构性主干道建设，提高临港市域副中心发展的辐射承载能级。充分释放保税港区综合功能，全面拉开新材料、**新能源、**新装备产业格局，推动临港制造业加快转型升级。依托区位优势、口岸优势和保税区功能优势，提升化工、纺织、粮油、名贵木材、进口汽车和进口消费品六大市场水平，全面推动现代物流向供应链管理转型升级，争取国家和省市新业务、新平台、新改革试点落地。

打造集群成链现代产业。以冶金新材料、智能装备、化工新材料、高

端纺织 4 条特色优势产业链为基底，分行业围绕促进转型升级，系统谋划强链延链补链，全力构筑先进制造业扩大圈。

项目位于张家港保税区后塍街道，本次项目属于太阳能电池项目，项目所在地为规划工业用地（具体见图 2.5-1），符合张家港市国土空间规划近期实施方案。

2.5.2《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年）

本项目位于张家港保税区，本次项目在大族激光华东总部基地内进行，对照《张家港保税区国土空间规划》（2021-2035 年），项目所在地规划为工业用地（具体见图 2.5-2），因此本项目建设符合张家港保税区国土空间规划。

张家港保税区产业发展方向：锚固基础优势产业，谋划“四新”动能转型。保留提升化工新材料、智能装备高端纺织、粮油精深加工四大基础产业;发展新材料、**新能源**、新装备、新经济产业。本次大族激光扩建项目产品为 TOPcon 电池片属于 C3825 光伏设备及元器件制造，属于产业发展方向中的新能源产业，符合张家港保税区的产业定位。

2.5.3《张家港市后塍街道科技创新园控制性详细规划》

《张家港市后塍街道科技创新园控制性详细规划》2023 年编制完成，于 2023 年 7 月获得批复（张政复[2023]68 号）；《张家港市后塍街道科技创新园控制性详细规划环境影响报告书》于 2024 年编制完成，并于 2024 年 3 月 26 日获得审查意见（张环发[2024]19 号）。

2.5.3.1 规划范围及期限

规划面积：65.40 公顷。

四至范围：西至规划金港路，南至规划同塍路，东至长江明珠路，北至张杨公路。

规划期限：2022～2030 年，近期至 2025 年，远期至 2030 年。

2.5.3.2 园区性质及产业定位

园区性质：发展以科技创新智造产业为核心，集生产、研发、销售和

总部功能于一体的创新智造园区。

产业导向：重点发展高端装备、新能源装备、电子专用设备、电气机械和器材制造等产业，积极发展高新技术产业和战略性新兴产业。

2.5.3.3 基础设施规划

（1）供水设施规划

采用张家港市城乡一体化供水网络，由市二、三、四水厂及规划的五水厂统一为本规划区供水。保留长江明珠路现状给水管，管径为 DN600；规划张杨公路为给水主干管道，管径为 DN800；金港路与同塍路布置次干管，管径为 DN300～DN500。

（2）供水管网规划

保留长江明珠路现状给水管，管径为 DN600；规划张杨公路为给水主干管道，管径为 DN800；金港路与同塍路布置次干管，管径为 DN300～DN500。

（3）气源规划

由规划区外金港中压燃气站供气为本区供气。

（4）热源规划

规划区由张家港华兴电力为其供热。保留长江明珠路东侧热力管和同塍路南侧热力管接入基地内供园区使用，规划园区内的热力管网主要采用架空方式敷设。

（5）排水规划

规划区内无污水处理设施，区内生活污水接管至张家港市给排水公司金港片区污水处理厂，工业废水经污水管道收集后经南侧泵站送至张家港保税区胜科水务有限公司进行处理。

①金港片区污水处理厂位于金港镇江海中路与香山河交叉口东南角处，毗邻香山河。已建成一期工程日处理能力为 2.5 万 m^3/d（其中生活污水 2 万 m^3/d、工业污水 0.5 万 m^3/d），远期规模 5 万 m^3/d。

②保税区污水处理厂胜科水务位于扬子江化工园，已建成的一期、二

期工程日处理能力为 4.5 万 m^3/d，远期规模 8 万 m^3/d。

2.5.3.4 土地利用规划

规划城市道路用地 6.20 公顷，占总用地比例 9.48%，规划工业用地 52.10 公顷，占总用地比例 79.66%

2.5.3.5 与规划环评审查意见相符性分析

项目与《张家港市后塍街道科技创新园控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》（张环发[2024]19 号）相符性分析如表 2.5.3-1 所示。

表 2.5.3-1 园区规划环评审查意见对照情况表

审查意见要求		本项目情况	符合性
严格按规划产业定位以清单方式列出规划区内禁止、限制等差别化要求，对规划区产业发展和项目准入进行指导和约束。重点引进单位工业增加值高，土地资源、水资源、污染物排放强度低的企业，构建循环经济产业链。严格按照《江苏省太湖水污染防治条例》要求，不得新增氮、磷污染物的排放（符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求的除外）。		本项目符合园区产业定位，属于战略性新兴产业项目，符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求。	符合
严格按规划要求进行空间布局，在靠近环境敏感目标一侧严格排放挥发性有机物、异味污染物的企业准入，杜绝恶臭和噪声扰民现象。		本项目生产车间布置在远离敏感目标位置，由预测结果可知，本项目对大气环境影响可接受，各异味气体最大浓度均低于相关嗅阈值浓度，对周边环境影响较小。	符合
切实加强环境监管。健全规划区环境管理机构，统筹考虑区内污染物排放与监管，尤其严格监控工业区异味气体排放。加强规划区内酸性气体、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等特征因子的总量控制，确保环境空气质量不超标。定期开展规划区及周边环境质量评价。		本项目氯化氢、氟化物等酸性气体排放量小于园区规划环评许可量，由预测结果可知，本项目对大气环境影响可接受。	符合
建立健全园区环境风险防控体系，加强区内重要环境风险源的管控，建立应急相应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力。		/	/
在《规划》实施过程中，实施开展环境影响跟踪评价。新一轮规划编制时应重新编制环境影响报告书。		/	/
生态环境准入条件及负面清单			
产业定位	重点发展高端智能装备、新能源装备、电子专用设备、电气机械和器材制造等产业，积极发展高新技术产业和战略性新兴产业。	本项目属于新能源产业，且已获得战略新兴产业认证（详见附件 8）。	符合
禁止引入	1、禁止建设达不到《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的项目； 2、禁止建设使用高 VOCs 含量的有机溶剂型涂料、油墨和胶粘剂生产项目（国家鼓励发展的高端特种涂料除外）； 3、禁止建设纯电镀项目； 4、禁止建设化工、造纸、印染、钢铁、水泥等高耗能高污染项目； 禁止建设列入《太湖流域管理条例》第二十八条的项目；列入《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 修正）第四十三条的项目（第四十六条规定项目除外）；列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《苏州市产业发	1、本项目满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关要求； 2、本项目不涉及有机溶剂型涂料、油墨和胶粘剂的使用； 3、本项目不属于电镀项目； 4、本项目不属于化工、造纸等高能耗高污染项目，且本项目与《太湖流域管理条例》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《苏州市产业发展导	符合

审查意见要求		本项目情况	符合性
	展导向目录》禁止类、淘汰类项目；列入《〈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》（苏长江办发[2022]55 号）的禁止类项目；其他采用落后的生产工艺或设备，不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目。	向目录》、《〈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》（苏长江办发[2022]55 号）具有相符性，且不涉及落后生产工艺及设备；	
空间布局约束	1、落实江苏省、苏州市“三线一单”管控要求，入园企业需符合本次规划用地性质； 2、加强生态空间管控，规划水域面积 2.0 公顷禁止占用，落实“蓝线”保护措施，对水体非蓝线保护范围内的河流水体改造需在实施前征得当地水利部门同意；规划绿地与广场用地 3.49 公顷，限制占用。	1、本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满足江苏省、苏州市“三线一单”要求，符合规划用地性质； 2、本项目不占用规划绿地与广场用地，不对非蓝线保护范围内的河流进行改造；	符合
污染物排放管控	1、新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物的项目，按照相关文件要求进行总量平衡；禁止新建燃煤锅炉，天然气锅炉应全部实现低氮燃烧； 2、禁止建设工业废水排放含磷、氮等污染物的项目，太湖流域二、三级保护区内战略性新兴产业项目按太湖水污染防治条例实施磷、氮排放总量减量替代； 3、园区大气污染物排放量近期：SO_2≤0.562 吨/年，NOx≤2/322 吨/年，烟（粉）尘≤9.386 吨/年，VOCs≤2.050 吨/年，氟化物≤1.387 吨/年；远期：SO_2≤1.527 吨/年，NOx≤6.307 吨/年，烟（粉）尘≤17.699 吨/年，VOCs≤5.567 吨/年，氟化物小于≤3.768 吨/年。 4、水污染物排放量近期：COD≤94.112 吨/年，氨氮≤9.411 吨/年，总氮≤23.144 吨/年，总磷≤0.941 吨/年；远期：COD≤275.242 吨/年，氨氮≤27.524 吨/年，总氮≤67.571 吨/年，总磷≤2.752 吨/年。	1、本项目为战略性新兴产业，天然气锅炉使用低氮燃烧，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； 2、本项目污染物排放量满足园区近远期污染物排放量要求。	符合
环境风险防控	1、入区企业涉及危险物质应编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告；涉及易燃易爆、有毒有害危险物质的企业应进行重点环境风险源监管，控制危险物质类型及危险物质在线量； 2、企业事故废水环境风险防范应明确“单元一厂区一园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要； 3、企业应重点采取源头控制和分区防渗措施，防止因危险物质泄漏污染地下水、土壤；	1、本项目按照相关要求编制环境风险应急预案并备案，对涉及易燃易爆、有毒有害的危险物质进行重点环境风险源监管，控制危险物质类型及危险物质在线量； 2、本项目设置 2000 立方米事故应急池，满足事故状态下对泄露物料、消防废水的收集需要； 3、本项目采取源头控制和分区防渗措施，防治危险物质泄露污染环境；	符合

审查意见要求		本项目情况	符合性
	4、园区应建立环境风险防控系统；构建与企业、张家港市的联动应急响应体系，实行联防联控。		
资源开发利用要求	1、可开发利用水资源总量近期≤230 万 m^3/年，远期≤695 万 m^3/年； 2、单位工业增加值综合能耗近期≤0.7t 标煤/万元，远期≤0.5t 标煤/万元； 3、可利用土地资源总量≤65.4 公顷； 4、禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。	本项目水资源利用量满足规划环评总量要求，且本项目不使用高污染燃料。	符合

2.5.4 与《江苏省生态空间管控区域规划》相符性分析

本项目选址于张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号），距离厂界最近的国家级生态保护红线为一干河新港桥饮用水水源保护区，最近距离为 11.8km。对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）和《江苏省自然资源厅关于张家港市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2022]145 号）及《张家港市生态空间管控区域调整方案》（张政发[2021]）102 号），距离厂界最近的生态空间管控区域为香山风景名胜区，最近距离为 2800m。

本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《张家港市生态空间管控区域调整方案》（张政发[2021]）102 号）的要求。具体如表 2.5.4-1 和图 2.5-3 所示。

表 2.5.4-1 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（张家港）重要湿地	湿地生态系统保护	/	西自江阴交界的长山北岸鸡婆湾起、东至常熟交界止、北至长江水面与泰州、南通市界的长江水域，以及金港镇北荫村沿长江岸线部分（不包括长江张家港三水厂饮用水水源保护区生态保护红线及通洲沙江心岛区域）	/	123.237374	123.237374	N/5100
香山风景名胜区	自然与人文景观保护	/	香山山体区域	/	1.62	1.62	W/2800
双山岛风景名胜区	自然与人文景观保护	/	双山岛区域	/	16.996687	16.996687	NW/5500
长江张家港三水厂饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区：取水口（120°36′8.80″E，31°59′23.48″N）上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围和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。二级保护区和准保护区：一级保护区以外上溯 3500 米、下延 1500 米的水域范围和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	/	4.43	/	4.43	NE/11800

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	
沙洲湖（应急水源地）饮用水水源保护区	水源水质保护	沙洲湖整个水域以及沿一干河的保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围。以及东至华昌路，南至张杨公路，西至斜桥路，北至长兴路的范围	/	2.51	/	2.51	NE/12000

注：表中距离为红线区域与厂界的最近距离。

2.5.5 环境功能区划

拟建项目所在区域环境功能区划见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 项目所在区域环境功能区划一览表

环境要素		功能类别	执行标准
空气环境		二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
水环境	横港	IV类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类
	跃新河	IV类	
	张家港河	IV类	
	香山河	IV类	
	长江（与张家港交界（石牌港闸）----张家港朝东圩港段）	III类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
声环境		集镇	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
地下水		/	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
土壤环境		第二类用地	《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
		居民区	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值
		周边耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值

3 现有项目概况与工程分析

3.1 现有项目概况

大族激光科技(张家港)有限公司成立于2021年12月8日，注册资本5000万美元，位于张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，大族激光科技(张家港)有限公司于 2022 年 3 月购买了位于张家港保税区张扬公路南侧的工业用地，土地使用权面积为 191784.07m², 于 3 月 25 日办理了土地不动产权证书：苏(2022)张家港市不动产权第 8215198 号。

现有项目为“大族激光华东区域总部基地一期项目”，项目年产：高端智能装备 1523 台套、新能源装备 440 台套，项目于 2022 年 5 月取得环评批复：张保审批[2022]59 号，目前现有项目正在建设中。

大族激光公司现有项目具体环保手续及批、建设及运行情况见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 现有项目环保手续及批、建设及运行情况表

项目名称	环评审批情况	建设及运行情况	“三同时”验收情况
大族激光华东区域总部基地一期项目	张保审批[2022]59 号	建设中	/

3.2 现有项目主体工程及产品方案

“大族激光华东区域总部基地一期项目”(张保审批[2022]59 号)批准建设的主要构筑物一览表见表 3.2-la，为了更好的服务大族激光华东区域总部基地建设，从公司长远角度对基地进行规划，大族张家港公司于 2023 年 11 月申请对“大族激光华东区域总部基地一期项目”建构筑物进行了调整，于 2023 年 11 月 23 日取得《大族激光科技(张家港)有限公司大族激光华东区域总部基地一期项目建设工程规划许可证》 (建字第 320582202200199 号) (规划许可证见附件 4)， “大族激光华东区域总部基地一期项目”(建字第 320582202200199 号)批准建设的主要构筑物一览表见表 3.2.1-1b。

表 3.2.1-1a 现有拟建主要构筑物一览表

建(构)筑物名称	设计能力	备注
101 厂房	占地面积9880m²，建筑面积53951.14 m²，丙类，6层，高42.3米，用于原辅料暂存。	建设中
102 变电站	占地面积779 m²，建筑面积1558 m²，2层，高14.2米。	

建(构)筑物名称	设计能力	备注
103 厂房	占地面积13780 m²，建筑面积81653.25 m²，丙类，6层，高42.3米，用于原辅料暂存。	
104 厂房	占地面积11284 m²，建筑面积67784.11 m²。丙类，6层，高42.3米，用于原辅料暂存。	
105 厂房	占地面积10655 m²，建筑面积10655 m²，丁类，1层，高15.2米，用于组装。	规划调整，不再建设。
106 厂房	占地面积12978 m²，建筑面积12978 m²，丁类，1层，高15.2米，产品暂存。	
107 厂房	占地面积12978 m²，建筑面积12978 m²，丁类，1层，高15.2米，布置生产设施。	
108 厂房	占地面积12978 m²，建筑面积12978 m²，丁类，1层，高15.2米，用于组装。	
109 办公楼	占地面积1572 m²，建筑面积29519 m²，20层，高99.3米。	建设中
110 生活配套楼	占地面积1779 m²，建筑面积3864 m²，3层，高17.55米。	
111 配套辅房	占地面积965 m²，建筑面积1483 m²，2层，高12.75米。	规划调整，不再建设。
112 配套辅房	占地面积965 m²，建筑面积1483 m²，2层，高12.75米。	
113 配套辅房	占地面积965 m²，建筑面积1483 m²，2层，高12.75米。	
114 配套辅房	占地面积965 m²，建筑面积1483 m²，2层，高12.75米。	

表 3.2.1-1b 调整后现有实际在建主要构筑物一览表

序号	名称	层数	楼 高 (m)	占地面积(m^2)	建筑面积(m^2)	类别
1	101#高层厂房	6	42.3	9733.38	54178.07	丙类
2	102#变电站	2	14.2	793.29	1365.05	丁类
3	103#高层厂房	6	42.3	12541.24	83093.24	丙类
4	104#高层厂房	6	42.3	11263.48	68638.95	丙类
5	105#(电池车间)	1	14.4	47403.78	47403.78	丙类
6	106#(动力站)	1	8.3	4218.90	4269.20	丁类
7	107#(氮氧供应区)		/	1302	/	/
8	108#(纯废水站)	1	14.4	4351.25	4674.09	丁类
9	109#研发楼	20	99.3	1613.62	29921.06	丁类
10	110#食堂	3	17.55	1569.39	4033.27	丁类
11	111#(危废库)		6.3	350	350	甲类
12	112#构筑物		6.3	471.25	471.25	甲类
13	113#构筑物		6.3	297.25	297.25	甲类
14	114#构筑物		6.3	236.19	236.19	甲类
15	115#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类
16	116#岗亭		4	12.28	12.28	丁类
17	117#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类
18	118#岗亭		4	12.28	12.28	丁类
19	119#(化学品库)	1	8.4	1347.56	1347.56	甲类
20	地库(人防)	/	/	3190	3190	/
21	地库(非人防)		/	12985.66	12985.66	/

企业现有项目构筑物建设内容已经发生调整，现有项目调整前平面布置图详见图 3.3-1。



图 3.3-1 现有项目厂区平面布置图

现有项目产品方案见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-2 现有项目产品方案表

序号	主体工程	产品名称	数量（台）	生产时间（h）
1	原“大族激光华东区域总部基地一期项目环评(张保审批[2022]59号)”中，产品生产位于原“105、107、108 厂房”，由于原“105、107、108 厂房”已不再建设，现有项目拟设置于 104 厂房。	高端智能装备	1523	7200
2		新能源装备	440	7200

3.3 现有项目公辅工程

现有项目公用工程和辅助工程情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有项目公用及辅助工程

工程类别	建设名称		现有项目设计能力	备注
公用工程	给水		114727t/a	来自园区自来水管网
	排水		84000t/a	生活污水经厂内化粪池预处理后，接入张家港市给排水有限公司金港片区污水处理厂处理
	供电		50 万 kWh/a	由厂区总配电房提供，经变电所变压后对设备供电
贮运工程	原辅料暂存间		203388.5m^2	原“大族激光华东区域总部基地一期项目环评(张保审批[2022]59 号)中”，原料暂存位于原“101、103、104 厂房”，本项目建成后布局调整
	产品暂存间		12978m^2	原“大族激光华东区域总部基地一期项目环评(张保审批[2022]59 号)中”，产品暂存位于原“106 厂房”，本项目建成后布局调整
	液氮储罐、氧气储罐		液氮 2m^3 储罐，氧气 1m^3 储罐。	原“大族激光华东区域总部基地一期项目环评(张保审批[2022]59 号)中”，液氮储罐、氧气储罐位于原“107 厂房”，由于原“107 厂房”已不再建设，布局将调整。
环保工程	废水处理	生活污水	化粪池	由生活污水排放口排入金港片区污水处理厂
	废气处理	打砂粉尘	1 套脉冲袋式除尘器	风量 25000m^3/h，15m 高 1#排气筒排放
		切割烟尘、焊接烟尘	22 套移动式除尘器	处理后无组织排放
	固废处置	危废暂存区	100m^2	原“大族激光华东区域总部基地一期项目环评(张保审批[2022]59 号)中”，危废库位于原“107 厂房”，由于原“107 厂房”已不再建设，布局将调整。
		一般固废贮存	100m^2	
	噪声处理		隔声、合理布置	

注：1、经建设单位确认，截止 2023 年 12 月，企业现有项目正在建设主要建(构)筑物，生产线、主要设备及配套的环保设施尚未建设。

2、企业现有项目“大族激光华东区域总部基地一期项目”建设内容已发生调整，此部分工作内容不在本项目环评工作内容中，建议企业对照相关法律法规文件，判别项目是否属于重大变动，属于重大变动的，重新报批环评。不属于重大变动的，编制变动影响分析报告，纳入竣工环保验收工作中，企业需严格对照相关法律、法规文件，履行环保手续。

厂区现有项目水平衡见图 3.3-2。

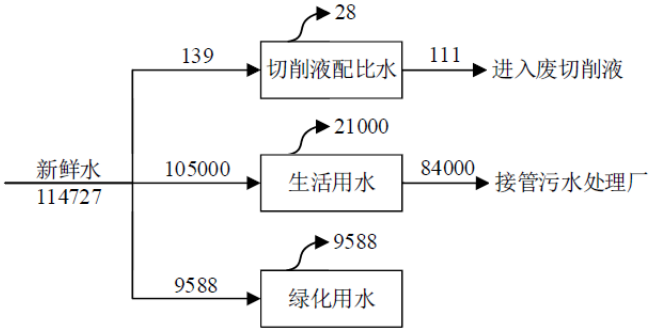


图 3.3-2 现有项目水平衡图（单位 t/a）

3.4 现有项目生产设备

现有项目设备未建设，根据环评，现有项目主要生产设备详见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有项目主要生产设备表

设备(施)名称	规格型号	数量
激光切割机	X16000*Y2500	2
激光切管机	P12026D	2
等离子/火焰切割机	/	2
气保焊机	/	8
焊接平台		8
打沙机	18*6*3m	2

3.5 现有项目主要原辅料

现有项目未建成，根据环评，现有项目主要原辅料详见表 3.5-1。

表 3.5-1 现有项目主要原辅料表

序号	物料名称	储存方式	单位	年消耗量
1	钢材(管材、板材)	堆放	t	29445
2	焊丝	堆放	t	60
3	组装件	堆放	套	1963
4	二氧化碳	40L/瓶	瓶	100
5	液氮	2m^3储罐	m^3	20
6	氧气	1m^3储罐	m^3	10
7	乙炔	40L /瓶	kg	6.8
8	润滑油	170kg/桶	kg	850

3.6 现有项目生产工艺

企业现有项目为装备智能制造，主要为机加工工序。

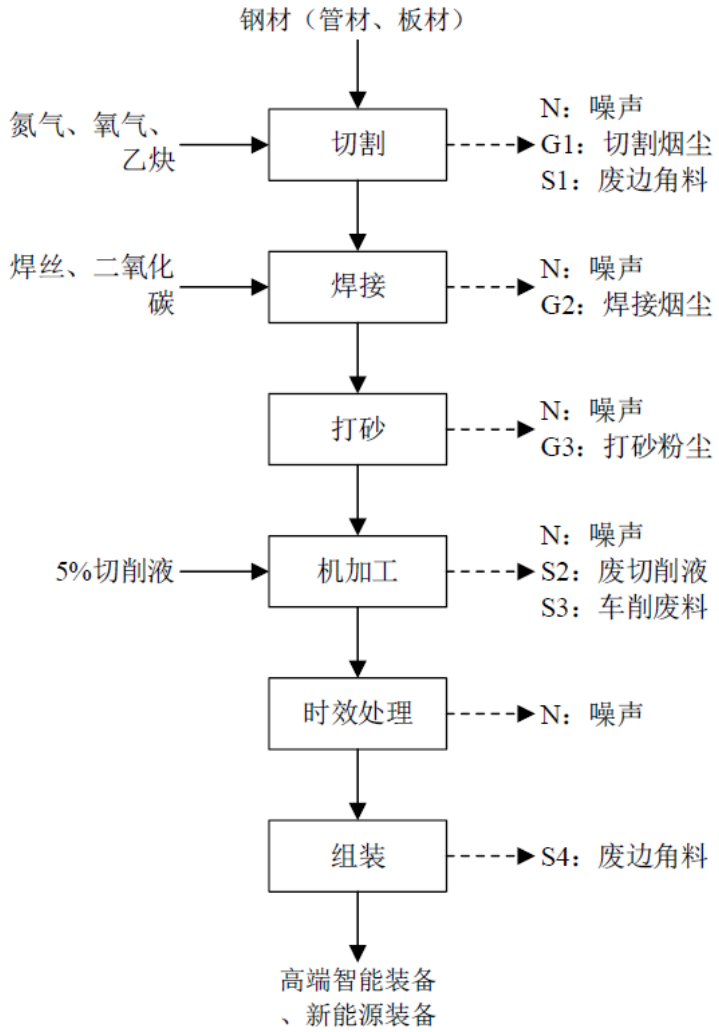


图 3.6-1 高端智能装备、新能源装备生产工艺流程图

工艺流程和产排污环节简述:

钢材（管材、板材）进入生产线，首先按图纸切割部分钢材，根据厚度大小选择使用激光切割、等离子切割或火焰切割工艺，对于小尺寸材料则使用角磨机。然后使用气保焊工艺对钢材进行焊接，加工出床身毛坯。焊接完成后，送入打砂机打磨平整表面及去除焊缝。

床身毛坯加工完成后，采用湿式机加工设备对床身进行粗加工及精加工，加工完成后采用时效机振动去应力，最后人工组装零配件，即为成品高端智能装备、新能源装备。

对钢材进行焊接，加工出床身毛坯。焊接完成后，送入打砂机打磨平整表面及去除焊缝。

床身毛坯加工完成后，采用湿式机加工设备对床身进行粗加工及精加工，加工完成后采用时效机振动去应力，最后人工组装零配件，即为成品高端智能装备、新能源装备。

切割工序产生噪声 N、切割烟尘 G1、废边角料 S1；焊接工序产生噪声 N、焊接烟尘 G2；打砂工序产生噪声 N、打砂粉尘 G3；机加工工序产生噪声 N、废切削液 S2 及车削废料 S3；时效处理产生噪声 N；组装工序打孔产生废边角料 S4。

3.7 污染防治措施运行情况

现有项目正在建设中，根据环评报告，污染物产生及拟采取的污染防治措施如下:

3.7.1 废气产生与治理情况

打砂产生的颗粒物经密闭收集(收集效率 99%)，脉冲袋式除尘器处理后通过 21m 高的 1#排气筒排放，切割、焊接产生的颗粒物经移动式除尘器收集处理后无组织排放，打砂过程中未收集的粉尘无组织排放。

表 3.7-1 现有项目废气产生及排放情况

产排污环节	污染源	污染物	污染物产生				污染物排放				排放时间 h/a
			废气量 Nm^3/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	产生量 t/a	废气量 Nm^3/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	
打砂	#排气筒	颗粒物	25000	351	8.78	63.2	25000	17.56	0.439	3.16	7200
打砂	厂房	颗粒物	/	/	0.089	0.64	/	/	0.089	0.64	7200
切割		颗粒物	/	/	0.466	3.358	/	/	0.089	0.638	7200
焊接		颗粒物	/		0.077	0.551	/	/	0.015	0.105	7200

3.7.2 废水产生与治理情况

现有项目劳动定员 6000 人，仅产生生活污水，产生量 $84000m^3/a$，经厂内化粪池预处理后，接入张家港市给排水有限公司金港片区污水处理厂处理。

表 3.7-2 现有项目废水产生及排放情况

产排污环节	污染源	污染物	污染物产生			污染物排放			排放去向	排放规律
			废水量 m^3/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	废水量 m^3/a	浓度 mg/L	排放量 t/a		
生活污水		COD	84000	350	29.4	84000	350	29.4	张家港市给排	间歇
		NH_3-N		30	2.52		30	2.52		

产排污环节	污染源	污染物	污染物产生			污染物排放			排放去向	排放规律
			废水量 m^3/a	浓度 mg/L	产生量 t/a	废水量 m^3/a	浓度 mg/L	排放量 t/a		
	生活污水排放口	TP		4	0.336		4	0.336	水有限公司金港片区污水处理厂	
		SS		150	12.6		150	12.6		

3.7.3 噪声产生与治理情况

现有项目涉及的主要噪声源有激光切割机、激光切管机、等离子/火焰切割机、气保 焊机、打沙机等，首先选用低噪声设备，其次采取建筑物隔声、合理布局、加强绿化等措施来降低噪声的影响。

表 3.7-3 现有项目主要噪声源情况

序号	位置	噪声源	单台源强 (dB)	台(套) 数	治理措施	治理后噪声源强(dB)
1	生产车间	激光切割机	<80	2	选用低噪声设 备，建筑物隔声	55
2		激光切管机	<80	2		55
3		等离子/火焰切割机	<80	2		55
4		气保焊机	<80	8		55
5		打沙机	<90	2		55

3.7.4 固体废物产生与治理情况

根据现有项目环评，企业产生的固体废物及处置方式见表 3.7-4。

表 3.7-4 现有项目营运期固体废物产生及处置情况

固体废物名称	产生环节	物理性状	属性	废物代码	有害成分	危险特性	产生量 t/a	利用处置方式和去向
废边角料	切割	固态	一般固废	900-099-S59	/	/	295	外售综合利用
收集粉尘	切割、焊接、打砂	固态		900-099-S59	/	/	63.21	
废润滑油	设备维保	液态	危险废物	HW08 900-217-08	矿物油	T,I	0.85	委托有资质单位处置
废润滑油桶	包装	固态		HW08 900-200-08	矿物油	T,I	0.075	
生活垃圾	职工生活	固体	生活垃圾	900-099-S64	/	/	525	委托环卫清运

3.8 现有项目污染物排放总量

现有项目，目前正在建设中，污染物总量指标见表 3.8-1。

表 3.8-1 现有项目核定污染物总量指标 单位： t/a

类别	污染物名称	接管量	排放量
生活污水	废水量	84000	84000
	COD	29.4	2.52
	SS	12.6	0.84
	NH_3-N	2.52	0.252
	TP	0.336	0.0252
类别	**污染物名称**	**全厂排放量**	
有组织废气	颗粒物	3.16	
无组织废气	颗粒物	1.383	
废气合计	颗粒物	4.543	
固废	工业固废	0	
	生活垃圾	0	

3.9 排污许可证执行情况

现有项目目前正在建设中，未申请排污许可证，现有项目需按照《排污许可管理条例》在试生产前申请排污许可证，纳入排污许可证管理。

3.10 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

3.10.1 存在的环境问题

“大族激光华东区域总部基地一期项目”于 2022 年 5 月取得环评批复(张保审批[2022]59 号),大族张家港公司于 2023 年 11 月申请对“大族激光华东区域总部基地一期项目”建构筑物进行了调整，于 2023 年 11 月 23 日取得《大族激光科技(张家港)有限公司大族激光华东区域总部基地一期项目建设工程规划许可证》(建字第 320582202200199 号)，由于建构筑物进行了调整，项目的布局将发生调整，调整情况目前尚未确定。

经与建设单位确认，截止 2024 年 3 月，企业现有项目正在建设主要建(构)筑物，生产线、主要设备及配套的环保设施尚未建设。建议企业对照相关法律法规文件，判别项目是否属于重大变动，属于重大变动的，重新报批环评。不属于重大变动的，编制变动影响分析报告，纳入竣工环保验收工作中，企业需严格对照相关法律、法规文件，履行环保手续。

3.10.2“以新带老”措施

建议企业对照相关法律法规文件，判别项目是否属于重大变动，属于重大变动的，重新报批环评。不属于重大变动的，编制变动影响分析报告，纳入竣工环保验收工作中，企业需严格对照相关法律、法规文件，履行环保手续。

4 本项目概况与工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目名称、性质、建设地点、项目总投资

项目名称：年产 3.8GW TOPcon 电池片项目；

行业类别：[C3825]光伏设备及元器件制造；

项目性质：扩建；

建设单位：大族激光科技（张家港）有限公司；

建设地点：江苏省苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号；

投资总额：总投资为 105810 万元，其中环保投资 4720 万元，占总投资的 4.5%；

4.1.2 占地面积、职工人数、工作制度

占地面积：占地面积 191784.07m^2；

职工人数：职工定员 800 人；

工作制度：年工作 350 天，实行 3 班制，年工作 8400 小时；

建设周期：本项目预计建设周期 6 个月。

4.1.2 建设内容和工程组成

4.1.2.1 产品方案

本项目总投资 105810 万元，在大族激光科技（张家港）有限公司大族激光华东区域总部基地厂房内进行建设。购置 TOP con 电池片生产线等相关生产设备，主要包括：制绒清洗机、扩散炉、激光掺杂设备、氧化炉、低压化学沉积设备、等离子化学气相沉积设备、丝网印刷线等电池生产设备及测试仪器，项目建成后可形成年产 3.8GW TOPcon 电池片产能。

光伏电池在光伏产业中占据主导地位，而且这种地位将随着能源的短缺日益加强。不含多晶硅提纯生产的光伏电池产业链如下图示：

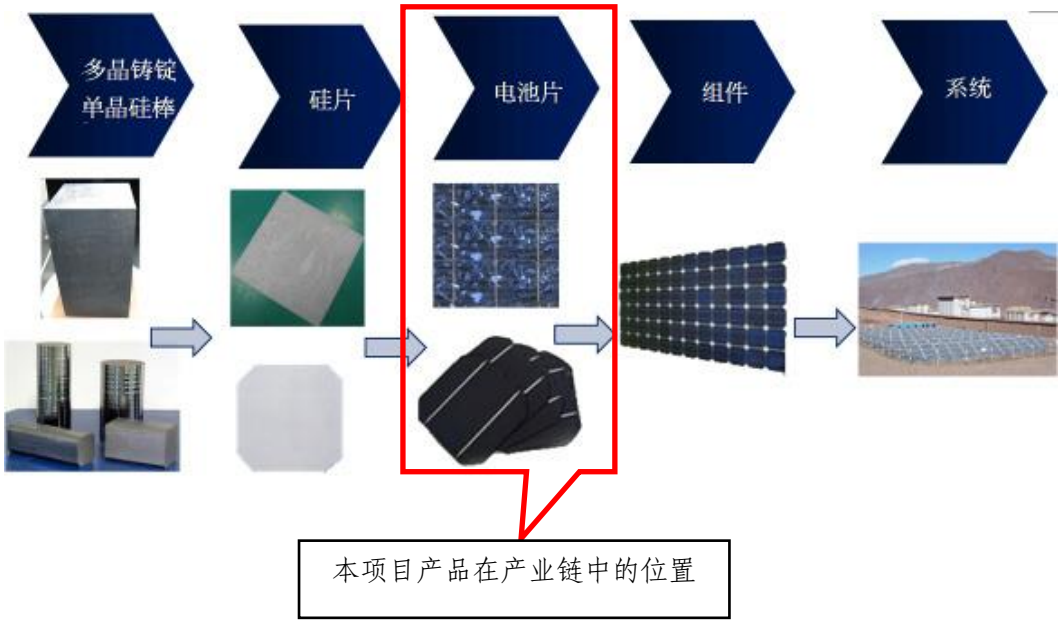


图 4.1-1 光伏产业链示意图

本项目生产的最终产品为大尺寸太阳能 N 型单晶 TOPCon 电池片。将通过国内外专业人才的引进、培训，以及与相关企业的技术合作，采用全球领先的关键生产设备，提高电池片的效率及品质。

本项目产品方案如下表。

表 4.1-1 本项目生产规模和产品规格

序号	生产线	产品名称	规格型号	产能（GW）	年运行时间（h）
1	8 条	TOPCon 太阳电池	182*182mm^2	3.8	8400

注：项目采购的设备具备生产 182mm 规格电池片的能力，项目投产后根据市场实际需求生产不同规模的电池片。

4.1.2.2 产品质量标准

本项目的产品质量标准符合工信部发布的《光伏制造行业规范条件（2021 年）》中的要求，《条件》规定新建和改扩建企业项目中 N 型单晶硅片产品应满足少子寿命应不低于 700μs，碳、氧含量分别小于 1 和 14PPMA；单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 23%；单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20%。

N 型 TOPCon 技术采用超薄氧化硅+掺杂多晶硅层→隧穿氧化层钝化金属接触结构，解决背表面金属接触电阻与接触复合无法兼得的技术问题，

拥有巨大的发展潜力，且 N 型 TOPCon 技术拥有低衰减、低功率温度系数、高双面率、高弱光响应能力等优良的特性，是十四五光伏产业发展的核心技术路线，也是目前各个主流厂家开始重点布局的技术路线。

产品技术性能参数见下表 4.1-2。

表 4.1-2 TOPCon 电池产品技术性能参数表

序号	项目	参数
1	光转化率	25%
2	双面率	80%-85%
3	单片功率（W）	8.2
4	开路电压（mV）	718
5	短路电流（A）	13.8
6	单片电池片净重（g）	10.38
7	硅片厚度（um）	135
8	硅片尺寸（mm）	182*182

4.1.2.3 公辅工程

本项目公辅工程对现有项目无依托，仅依托现有项目建构筑物，公辅工程建设情况详见表 4.1-3。

表 4.1-3 拟建项目建设内容组成一览表

类别	建设名称	设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
公用工程	自来水	/	114727 t/a	2228566.2 t/a	2343293.2 t/a	来自市政自来水管网
	排水	/	84000 t/a	1817732.2 t/a	1901732.2 t/a	工业废水接管胜科污水处理厂，食堂废水、生活污水接管张家港市金港片区水质净化厂
	循环冷却水系统	13000 m^3/h	/	本项目使用量 13000 m^3/h	13000 m^3/h	本项目新增 13 台开式横流冷却塔，每台循环水量 1000m^3/h，电机功率 574kw，设置循环水泵 9 台，8 用 1 备
	纯水制备系统	270t/h	/	本项目使用量 166.56 t/h	270t/h	新增 3 台纯水制备系统，采用“RO+EDI”纯水制备技术，纯水制备得水率为 70%
	供电	/	50 万 kWh/a	28000 万 kWh/a	28050 万 kWh/a	由园区供电管网统一供给
	天然气	/	/	305 万 Nm^3/a	305 万 m^3/a	园区天然气管网
	氮气	1 台制氮机，制氮能力 3000Nm^3/h	/	1510.2m^3/h	1 台制氮机，制氮能力 3000Nm^3/h	新增制氮机，位于基地 107#构筑物，配备 1 台额定功率 800kW 的无油离心空压机，新建 2 个 100m^3 液氮储罐
	供热	3 台燃气锅炉，每台功率 22kW，两用一备。	/	3 台燃气锅炉，每台功率 22kW，两用一备。	3 台燃气锅炉，每台功率 22kW，两用一备	新增 3 台燃气锅炉用于加热纯水制备原水以及空调箱空气升温
	制冷	低温冷却系统 3 台、中温冷却系统 5 台，双工况	/	低温冷却系统 3 台、中温冷却系统 5 台，双工况备机 2 台	低温冷却系统 3 台、中温冷却系统 5 台，双工况备机 2 台	新增制冷系统，位于动力车间，低温系统：900RT 离心冷冻机 1

类别	建设名称	设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
		备机 2 台				台，1400RT 离心冷冻机 1 台，1900RT 离心冷冻机 1 台；中温系统：2608RT 离心冷冻机 3 台，2591RT 离心冷冻机 2 台；双工况备机：低温 1900RT/中温 2596ER 离心冷冻机 1 台
	压缩空气	4 台空压机，3 用 1 备，合计供气能力 242m³/min	/	本项目用量 49.45m³/h	4 台空压机，3 用 1 备，合计供气能力 242m³/min	新增 4 台空压机，变频螺杆压缩机 1 台，气量 62m³/min；工频螺杆压缩机 1 台，气量 60m³/min；离心空压机 2 台，气量 120m³/min
贮运工程	罐区	HF 储罐 1 个（50m³）、HCl 储罐 1 个（40m³）、H_2O_2 储罐 2 个（50m³）、NaOH 储罐 2 个（30m³）	/	HF 储罐 1 个（50m³）、HCl 储罐 1 个（40m³）、H_2O_2 储罐 2 个（50m³）、NaOH 储罐 2 个（30m³）	HF 储罐 1 个、HCl 储罐 1 个、H_2O_2 储罐 2 个、NaOH 储罐 2 个	新增储罐区，位于甲类化学品库
	化学品库（甲类）	1347.56 m²	原料暂存位于原“101、103、104 厂房”，本项目建成后布局调整	1347.56 m²	1347.56 m²	依托基地在建 119#构筑物
	液氮储罐、氧气储罐	1 个 2m³ 液氮储罐；1 个 1m³ 氧气储罐；2 个液氮 100m³ 储罐，	液氮 2m³ 储罐，氧气 1m³ 储罐位于原“107 厂房”，未建成，	2 个液氮 100m³ 储罐，1 个氧气 30m³ 储罐。	1 个 2m³ 液氮储罐；1 个 1m³ 氧气储罐；2 个液氮 100m³ 储罐，1 个氧气 30m³ 储罐。	本项目液氮及氧气储罐位于调整后的 107#构筑物，现有项目布局调整，未完成建设。

类别	建设名称			设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
				1 个氧气 30m³ 储罐。	现布局调整。			
	氨气笑气站			2 个氨气槽车（11T）、2 个笑气鱼雷车（9T）	/	2 个氨气槽车（11T）、2 个笑气鱼雷车（9T）	2 个氨气槽车（11T）、2 个笑气鱼雷车（9T）	氨气笑气站新建于基地 112#建筑物
	硅烷站、TMA 站			2 个硅烷鱼雷车（4T）、2 个 TMA 气缸（300kg）	/	2 个硅烷鱼雷车（4T）、2 个 TMA 气缸（300kg）	2 个硅烷鱼雷车（4T）、2 个 TMA 气缸（300kg）	硅烷站、TMA 站新建于基地 113#建筑物
	一般固废仓库			100 m²	/	100 m²	100 m²	/
	中心仓库			100 m²	/	100 m²	100 m²	位于 105#厂房，储存硅片、浆料等原辅料
	成品仓库			300 m²	/	300 m²	300 m²	位于 105#厂房，贮存成品
环保工程	废气治理	现有项目	打砂粉尘		1 套脉冲式除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放	/	1 套脉冲式除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放	风量：25000 m³/h（现有项目未完成建设）
			切割烟尘、焊接烟尘		22 台移动式除尘器处理后无组织排放	/	1 套脉冲式除尘器处理后无组织排放	现有项目未完成建设
		本项目	TOPCon 制绒废气、前后硼扩废气、返工片清洗废气		/	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放	风量：140000 m³/h
			去 BSG 废气、载具清洗废气		/	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA002 排气筒排放	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA002 排气筒排放	风量：110000 m³/h
			碱抛工段废气		/	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过	风量：120000 m³/h

类别	建设名称	设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
				DA003 排气筒排放	25m 高 DA003 排气筒排放	
		磷扩工段废气、罐区废气	/	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA004 排气筒排放	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA004 排气筒排放	风量：30000 m^3/h
		去 PSG 工段废气、去绕镀工段废气	/	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA005 排气筒排放	1 套“二级碱喷淋“处理设施处理，处理后通过 25m 高 DA005 排气筒排放	风量：180000 m^3/h
		丝网印刷 印刷、烘干、网版清洗	/	1 套“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA006 排气筒排放	1 套“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA006 排气筒排放	风量：150000 m^3/h
		金属化 烧结	/	经“高温氧化”处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA006 排气筒排放	经“高温氧化”处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA006 排气筒排放	
		LPCVD 工序废气	/	1 套“硅烷燃烧筒+袋式除尘器+一级酸喷淋 +一级水喷淋”废气处理装置处理后通过 25m 高 DA007 排气筒排放	1 套“硅烷燃烧筒+袋式除尘器+一级酸喷淋 +一级水喷淋”废气处理装置处理后通过 25m 高 DA007 排气筒排放	风量：10000 m^3/h
		ALD 工序废气+PECVD 正膜工序废气	/	ALD 工段废气经“Local scrubber”设备处理后与 PECVD 正膜工段经“Local scrubber” 处理后的废气一起经“硅烷燃烧筒+袋式除尘器+一级酸喷淋 +一级水喷淋”废气处理装置处理后通过 25m 高 DA008 排气筒	ALD 工段废气经“Local scrubber”设备处理后与 PECVD 背膜工段经“Local scrubber” 处理后的废气一起经“硅烷燃烧筒+袋式除尘器+一级酸喷淋 +一级水喷淋”废气处理装置处理	风量：12000 m^3/h

类别	建设名称		设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
					排放	后通过 25m 高 DA008 排气筒排放	
		ALD 工段吹扫废气+PECVD 吹扫废气+PECVD 背膜工序废气		/	ALD 工段吹扫废气经硅烷燃烧塔处理后与经硅烷燃烧塔处理后的 PECVD 正膜废气以及 PECVD 背膜废气汇合，经“袋式除尘器+二级酸喷淋”废气处理装置处理后通过 25m 高 DA009 排气筒排放	ALD 工段吹扫废气经硅烷燃烧塔处理后与经硅烷燃烧塔处理后的 PECVD 正膜废气以及 PECVD 背膜废气汇合，经“袋式除尘器+二级酸喷淋”废气处理装置处理后通过 25m 高 DA009 排气筒排放	风量：35000 m^3/h
		危废库废气		/	1 套“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA010 排气筒排放	1 套“二级活性炭”吸附装置处理后通过 25m 高 DA010 排气筒排放	风量：5000 m^3/h
		氨气笑气站		/	1 套“一级碱喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA011 排气筒排放	1 套“一级碱喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA011 排气筒排放	风量：1500 m^3/h；用于事故状态下泄露的氨气笑气废气处理
		污水站废气		/	1 套“一级碱喷淋+一级水喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA012 排气筒排放	1 套“一级碱喷淋+一级水喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA012 排气筒排放	风量：20000 m^3/h
		热水锅炉燃烧天然气废气		/	经 20m 高 DA013 排气筒排放	经 20m 高 DA013 排气筒排放	风量：5000 m^3/h
	废水治理	含氟废水处理系统	6000 t/d	/	本项目使用 3596.8 t/d	6000 t/d	浓酸废水、含酸清洗废水、稀碱废水、含碱清洗废水、初期雨水、废气处理废水（磷扩及硅烷燃烧塔喷淋废水除外）、中水回用系统浓水经收集后由厂区污水站含氟废水处理系统处理

类别	建设名称		设计能力	现有项目	本项目	扩建后全厂	备注
		磷扩工段废水处理系统	19.2t/d	/	本项目使用 6 t/d	19.2 t/d	磷扩工序废气喷淋废水由厂区污水站磷扩废水处理系统（MVR）处理
		硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统	48t/d	/	本项目使用 40t/d	48 t/d	硅烷燃烧塔喷淋废水由厂区硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统（MVR）处理
		中水回用系统	两套一级 RO 处理系统，每套处理能力 1250t/h，合计 2500t/h	/	本项目使用 2256.6 t/d	处理能力 2500t/h	中水回用系统用水来源于 50%的纯水制备浓水以及 49 万吨含酸清洗废水
	噪声治理			隔声、减震、降噪措施			/
	固废治理		危废库 350m^2	现有项目危废库未建成，布局调整	350m^2	一座 350m^2 用于本项目	依托华东基地调整后的 111#构筑物，不与现有项目共用
	初期雨水池		2000m^3	/	新建 2000m^3 初期雨水池	2000m^3 初期雨水池	本次新建
	风险应急	事故应急池	2000m^3	/	新建 2000m^3 事故应急池	2000 m^3 事故应急池	本次新建
		消防水池	620m^3	/	新建 1 座 620 m^3 消防水池	620 m^3 消防水池	本次新建
食堂			4033.27m^2	4033.27 m^2	依托现有项目食堂	4033.27 m^2	依托现有项目

4.1.3 厂区总平面布置

1、行业规范要求

《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB50704-2011）中对总平面布置作出了如下要求:

①硅太阳能电池工厂的厂区布置，应按生产工艺系统、动力辅助系统、气体系统、化学品系统、三废处理系统、仓储办公系统、生活系统合理布局;

②厂区的出入口人流、物流宜分开设置;

③厂区应按照当地规划设计要求设置相应规模的停车场地;

④工厂卸货区应设置足够的货车进出场地，并不得占用消防通道;

⑤甲乙类物品库和甲乙类气体站应独立设置;

⑥厂区宜设置环形消防通道;

⑦厂区道路面层应选用整体性能较好、发尘少的材料;

⑧厂区绿化除应满足规划要求外，还应有利于保持厂区的良好环境。

2、项目布置合理性分析

本项目分厂区布置考虑项目的规模、用地，且设有罐区和气站，原辅料大部分通过管道进行运输，全厂运输危险品的各类管线应尽可能缩短，减少连接点等，项目构筑物分别独立建设，公辅工程、储运工程等都互相独立。项目厂区布面布置严格按《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB50704-2011）要求落实。

本项目主要建筑物可分为三排，最北侧一排自西向东分别为综合研发楼（办公）、101#厂房、变电站；厂区东侧离敏感目标较近，考虑到化学品站（内设有罐区）、特气站（硅烷站、氨气站、笑气站等）、污水站等单元存在风险或异味等因素，将其设置在第二排最西侧；电池车间紧邻罐区、化学品站、污水站、动力站，整体布置有便于物料运输，缩短原辅料输送及废水收集管线，第二排最东侧设置预留厂房；厂区最南侧一排为仓库、生产厂房。厂区严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相关要求，储存区、装卸区和道路的布局满足防火间距和安全疏散的要求；厂区设置停车场、货场临时停放区和卸货区，不占用消防通道；厂区的出入执行人流、物流分开；厂区平面布置是合

理的。

综上，本建项目总平面布置基本满足《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB50704-2011）的要求，建设项目厂区平面布置是合理和可行的。

项目厂区平面布置图详见附图 4.1-1。

4.1.4 厂界周围情况

项目选址位于苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号后塍产业园张杨公路南侧，长江明珠路以西。项目所在地东侧为长江明珠路，南侧为张家港市海工船舶机械制造有限公司，西南侧为张家港市万礼纺织厂，西侧为居民区，北侧为张杨公路。距离本项目最近的敏感点为项目南侧侯家庄，距离约为 73 m。

项目周边环境概况图含卫生防护距离示意见图 4.1-2。

4.1.5 项目主要原辅料消耗情况及理化性质

1、原辅料消耗情况

表 4.1-4a 主要原辅材料一览表

序号	原料名称	形态	规格	年消耗量	贮存位置及方式	最大储存量

序号	原料名称	形态	规格	年消耗量	贮存位置及方式	最大储存量
					料库	

2、原辅料清洁性及不可替代性

本项目所用原辅材料种类较多，涉及氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、乙醇（95%）等强酸强碱及挥发性有机物原辅料。

其中乙醇（95%）主要用于网版擦拭，由于乙醇具有较好的溶解性、较强的挥发性较低的毒性，可以较好的溶解网版上粘连的银浆等物料，具有其它水基、半水基清洗机不具备的优点，因此为保证丝网印刷工段所得电极可靠性，本项目使用乙醇来对网版进行擦拭。根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求，有机溶剂清洗剂 VOC 含量≤900g/L，乙醇为 789.3g/L，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）限值要求。符合《江苏省重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作方案》（苏大气办[2021]2 号）中清洁原料替代要求。

3、原辅料理化性质

本项目主要原辅料的理化特性、燃烧爆炸性、毒理毒性见表 4.1-5。

表 4.1-5 主要原辅材料理化性质表

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害性	健康危害
氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	白色不透明固体，易潮解。熔点 318.4℃，相对密度 2.12，沸点 1390℃	不燃	LD_{50}：7710mg/kg（大鼠经口）	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
盐酸	HCl	7647-01-0	无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。本项目使用 HCl 溶液质量分数为 37±1%，密度为 1.185t/m³，熔点-27.32℃（247K，38%溶液），沸点 110℃（383K，20.2%溶液）；48℃（321K，38%溶液），与水混溶，为一元无机强酸，浓盐酸溶于水有热量放出。溶于碱液并与碱液发生中和反应。能与乙醇任意混溶，氯化氢能溶于苯	不燃	LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；LC_{50}：3124ppm(大鼠吸入，1h)	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、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。
氢氟酸	HF	7664-39-3	是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。根据建设单位提供的原料 MSDS 文件，本项目使用的氢氟酸熔点-83.1℃，沸点 120℃，密度为 1.26t/m³。易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。是一种弱酸，具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体	不燃	LC_{50}：1276ppm/1h（大鼠吸入，1h）	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。 慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病相比少见
双氧水	H_2O_2	7722-84-1	无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体，熔点-0.43°C，沸点 150.2°C。凝固点时固体密度为 1.71g/cm³。纯过氧化氢比较稳定，加热到 153°C 便猛烈的分解为水和氧气	不燃	LD_{50}：4060mg/kg(大鼠 经皮)	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性，一次大量吸入可引起肺炎或肺水肿。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害性	健康危害
						升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。 长期接触本品可致接触性皮炎。
三甲基铝（TMA）	C_3H_9Al	75-24-1	清亮透明液体，熔点 15.28℃，沸点 127.12℃，蒸气压(10℃) 0.588kPa，液体密度(20℃，100kPa) 752kg/m；反应性极强，空气中自燃，瞬间就能着火；与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应；与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷	遇水爆炸，生成氢氧化铝与甲烷	LC_{50}：10000mg/m^3（大鼠吸入，15min）	三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。因为三甲基铝太活泼，它不可能以其原形直接吸人体内。它在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。这种烟雾能刺激和腐蚀眼、皮肤和呼吸道粘膜。人吸入后气管和肺受损伤，严重时能引起肺水肿
三氯化硼	BCl_3	10294-34-5	无色发烟液体或气体，有刺激性酸味，易潮解，熔点-107.3℃、沸点 12.5℃，溶于苯、二硫化碳。活泼性很高，遇水发生爆炸性分解，生成氯化氢和硼酸，并放出大量热量，在湿空气中因水解而生成烟雾，在醇中分解为盐酸和硼酸酯。与铜及其合金有可能生成具有爆炸性的氯乙炔。遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等。在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾。相对密度 1.43。	不可燃	LC_{50}：1271mg/m^3，1 小时（大鼠吸入），极毒	对接触部位有强烈刺激性和腐蚀性。人体急性中毒表现为化学性肺炎。
乙醇	C_2H_6O	64-17-5	无色透明液体，有特殊的芳香气味，沸点 78.32℃，熔点-114.5℃，折射率（20℃）1.3614，可与水任意比例互溶，性质稳定。	易燃	LD_{50}：7060mg/kg(兔经口) LD_{50}：7340mg/kg(兔经皮) LC_{50}：37620mg/m^3(小鼠吸入，8h)	乙醇蒸汽与空气混合可以形成爆炸性混合物。
硅烷	SiH_4	7803-62-5	无色气体，有大蒜恶心气味；密度：1.44g/l；相对蒸汽密度 1.1g/mL；熔点：-185℃；沸点：比 -111.9℃；蒸发热：12.5KJ/mol；熔化热：0.67 KJ/mol；生成热：32.6 KJ/mol；热容：1.335KJ/kg.k；临界温度：-3.5℃；临界压力：4.864MPa；溶解性：溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅	易燃	LC_{50}：9600ppm，4 小时（大鼠吸入）	吸入硅烷蒸汽后，引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗；严重者面色苍白、脉搏微弱、昏迷。

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害性	健康危害
氨气	NH_3	7664-41-7	无色有刺激性恶臭的气体,易溶于水；熔点：-77.7℃；沸点：-33.5℃；蒸汽压 506.62kPa(4.7℃)；相对密度(水=1)0.82(-79℃)；相对密度(空气=1)0.6	引燃温度 651℃，在空气中遇火能爆炸。常温、常压下在空气中的爆炸极限为 16.1%～25%（体积）	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：1390mg/m³（大鼠吸入，4h）	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 轻度中毒者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。可并发气胸或纵隔气肿。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。 液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
笑气	N_2O	10024-97-2	无色有甜味气体，熔点-90.8℃，沸点-88.49℃，临界压力 7.263×10^6 Pa、临界温度 36.5℃、密度 1.98kg/m³(气体)、能溶于水、乙醇、乙醚及浓硫酸	不燃	/	作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久，但目前已少用。吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息；吸入 80％本品和氧气的混合物引起深麻醉，苏醒后一般无后遗作用。
三氯氧磷	$POCl_3$	10025-87-3	无色透明液体，熔点 125℃，沸点 105.3℃，相对密度 1.68(水=1)。	遇水时猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至有可能导致爆炸	LD_{50}：280 mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：200.3mg/m³，4 小时(大鼠吸入)	三氯氧磷外观为无色具有强烈腐蚀性的液体。在潮湿空气中发烟，有强烈刺激性，遇水发生剧烈分解。在水中沉底，与水激烈反应生成有毒或腐蚀性磷酸和盐酸。遇水剧烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。具有较强的腐蚀性。与空气接触形成腐蚀性气体。与酸类、醇类、碱金属、腐蚀剂、可燃物质、二硫化碳、二甲基甲酰胺、有机物、强碱、锌粉接触发生反应。在潮湿环境下，除了铅之外，能快速腐蚀钢和绝大多数金属。
氮气	N_2	7727-37-9	无色无味压缩气体。熔点：-209.9℃、沸点：-196℃、相对密度(水=1)：0.81(-196℃)、相对蒸气密度(空气=1)：0.97、饱和蒸气压(kPa):	不燃，无特殊燃爆特性	/	常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84%时，可出现头

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害性	健康危害
			1026.42(-173℃)，微溶于水、乙醇。用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。			晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可至死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。
氧气	O_2	7782-44-7	无色无味气体。熔点：-218.8℃、沸点(℃)：-183.1、相对密度(水=1)：1.14、相对蒸气密度(空气=1)：1.43、饱和蒸气压(kPa)：506.62(-164℃)，溶于水、乙醇。用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。	助燃	/	常压下，当氧的浓度超过 40％时，有可能发生氧中毒。 肺型：见于在氧分压 100～200kPa 条件下，时间超过 6～12 小时。开始时出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。脑型：见于氧分压超过 300kPa 连续 2～3 小时时，先出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。眼型：长期处于氧分压为 60～100kPa(相当于吸入氧浓度 40％左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
氯气	Cl_2	7782-50-5	黄绿色、有刺激性气味的气体。熔点：-101℃，沸点：-34.0℃，相对密度(水=1)：1.41(20℃)，相对蒸气密度(空气=1)：2.5，饱和蒸气压(kPa)：673(20℃)，易溶于水、碱液。	助燃。与可燃物混合会发生爆炸。	LC_{50}：293ppm（1 小时，大鼠吸入）	氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿，或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害性	健康危害
						发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成角膜损伤。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响 长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。

4.1.6 项目主要生产设备

表 4.1-6a 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	工序
1	全自动槽式单晶制绒清洗机	台	5	制绒
2	链式去 BSG 清洗机	台	5	去 BSG
2	前硼扩散炉	台	8	前硼
3	激光掺杂设备	台	9	激光 SE
4	氧化炉	台	12	后硼
5	全自动槽式碱抛清洗机	台	5	碱抛
6	链式去 PSG 清洗机	台	5	去 PSG
7	全自动槽式去绕镀清洗机	台	5	去绕镀
8	低压化学沉积设备	台	8	LPCVD
9	磷扩散炉	台	13	磷扩
10	返工片清洗机	台	1	返工片清洗
11	原子层沉积设备	台	4	ALD
12	等离子化学气相沉积设备	台	12	正膜
13	等离子化学气相沉积设备	台	10	背膜
14	丝网印刷线	套	8	丝网印刷+分选
15	扩散石英舟清洗机	台	1	扩散石英舟清洗
16	镀膜石英舟清洗机	台	1	镀膜石英舟清洗
17	石英管清洗机	台	1	石英管清洗
18	石墨舟清洗机	台	2	石墨舟清洗
19	干花蓝清洗机	台	1	干花蓝清洗
20	自动包装线	套	1	包装

表 4.1-6b 本项目主要分析检测设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	工作条件（常温常压/高温/高压）	用途
1	少子寿命测试仪	Wct120	1	常温常压	样品少子寿命测试
2	PL 光致发光成像	LIS R3	1	常温常压	样品缺陷表征
3	TLM 测试仪	TLM SCAN	1	常温常压	样品接触电阻测试
4	全光谱椭偏仪	T-solar	1	常温常压	膜厚测试
5	瞬态 IV 测试分析仪	FCT650	1	常温常压	电性能测试
6	稳态 IV 测试仪	/	1	常温常压	电性能测试
7	量子效率测试仪	/	1	常温常压	光谱响应测试
8	3D 显微镜	Ols5100	1	常温常压	样品表面形貌观测
9	数据采集器	DAQ	1	常温常压	隧穿电阻测试
10	扫描电镜	SU8600	1	常温常压	样品表面形貌及成分测试
11	光衰箱	/	1	常温常压	样品光衰测试
12	CID	/	1	常温常压	样品电致衰减测试

序号	设备名称	规格型号	数量	工作条件（常温常压/高温/高压）	用途
13	电池 UV 辐照箱	/	1	常温常压	样品耐紫外环境测试
14	小综合环境箱	/	1	常温常压	样品综合环境测试
15	PCT	/	1	常温常压	样品加速老化测试
16	拉力机	/	1	常温常压	样品电极拉力评估
17	ICP-OES	Icap pro x	1	常温常压	原料成分检测
18	硅片分选机	WS100A	1	常温常压	硅片来料检验
19	水煮箱	/	1	常温常压	样品水煮测试
20	二次元	Vertex 341	1	常温常压	网版检测
21	自动电位滴定仪	G20	1	常温常压	原材料化学品检验
22	膜厚仪	/	1	常温常压	网版膜厚测试
23	硬度计	/	1	常温常压	刮板测试硬度
24	马弗炉	/	1	常温常压	固含量测试

注：本项目电池片分析检测仅涉及电池片性能检测，为无损测试，实验检测过程中无固废产生。

4.1.7 本项目建成后厂区构筑物一览表

本项目构筑物依托大族华东基地厂房，厂房建设已取得建设工程规划许可证（建字第320582202200199号），目前正在建设中。

表4.1-7 主要建构物一览表

序号	名称	层数	楼高(m)	占地面积(m^2)	建筑面积(m^2)	类别	备注
1	101#高层厂房	6	42.3	9733.38	54178.07	丙类	/
2	102#变电站	2	14.2	793.29	1365.05	丁类	依托
3	103#高层厂房	6	42.3	12541.24	83093.24	丙类	/
4	104#高层厂房	6	42.3	11263.48	68638.95	丙类	/
5	105#(电池车间)	1	14.4	47403.78	47403.78	丙类	依托，本项目电池生产线所在车间
6	106#(动力站)	/	8.3	4218.90	8488.10	丁类	依托，本项目锅炉房等所在车间
7	107#(氮氧供应区)	/	/	1302	/	/	依托
8	108#(废水站)	1	14.4	4351.25	5874.74	丁类	依托
9	109#研发楼	20	99.3	1613.62	29921.06	丁类	依托，本项目办公场所所在地
10	110#食堂	3	17.55	1569.39	4033.27	丁类	依托
11	111#(危废库)	1	6.3	350	350	甲类	依托
12	112#(氨气、笑气站)	/	6.3	471.25	471.25	甲类	依托
13	113#(硅烷、TMA站)	/	6.3	297.25	297.25	甲类	依托
14	114#厂房	1	6.3	236.19	236.19	甲类	依托
15	115#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类	依托
16	116#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类	依托
17	117#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类	依托
18	118#岗亭	1	4	12.28	12.28	丁类	依托
19	119#(化学品库)	1	8.4	1347.56	1347.56	甲类	依托
20	地库(人防)	/	/	3190	3190	/	依托
21	地库(非人防)	/	/	12985.66	12985.66	/	依托

4.2 工艺流程及产污环节

本项目拟采用的生产工艺均为成熟、先进和适用的工艺技术，为确保产品的安全性、稳定性和可靠性，本项目在产品的设计、材料选择、工艺流程的确定、产品的制造和检测等方面，严格按照国家标准及工艺规范确定本项目的生产工艺技术。

太阳能电池光电转换原理主要是利用太阳光射入太阳能电池后产生电子电洞对，利用 P-N 接面的电场将电子电洞对分离，再利用上下电极将这些电子电洞引出，从而产生电流。本项目产品为 TOPcon 太阳能电池片。

4.2.1 TOP Con 电池片工艺流程及产污环节分析

TOP Con 工艺是一种基于选择性载流子原理的隧穿氧化层钝化接触（Tunnel Oxide Passivated Contact）太阳能电池技术，其电池结构为 N 型硅衬底电池，在电池背面制备一层超薄氧化硅，然后再沉积一层掺杂硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构，有效降低表面复合和金属接触复合，为 N-PERT 电池转换效率进一步提升提供了更大的空间。

本项目 TOP Con 工艺自动化程度较高，工人主要负责上料、下料，生产过程中各区域设备密闭，自动操作。生产工艺包括制绒、前硼扩散、激光 SE、后硼扩撒、背抛、LPCVD、磷扩散、正面刻蚀、ALD 镀膜、PECVD 镀膜、丝网印刷、烧结、光注入、测试分选、包装等工序组成。主要工艺流程及产污环节详见图 4.2-1。

硅片

接后硼扩工段

接正刻工段



图 4.2-1 TOP Con 电池片生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述:

1、制绒工段

制绒工段的目的是去除硅片表面的机械损伤层、清除硅片表面的油污、金属等杂质以及制备陷光绒面。制绒按硅原料分类可分为单晶制绒与多晶制绒，按腐蚀液的酸碱性分类可分为酸制绒与碱制绒。本项目电池片原料是单晶硅片，因此本项目制绒工艺属于单晶制绒。

本项目单晶硅片首先需经过去损伤和制绒过程。由于单晶硅具有同一晶向特性，并利用碱腐蚀在硅片（100）面和（111）面的腐蚀速率不同，能形成表面 1~5μm 大小的金字塔。金塔绒面具有优良的陷光和减反射效果（工艺后反射率 9%~14%）硅片首先进入清洗槽，清洗硅片表面沾污，而后进入碱制绒槽。碱槽中一般含 NaOH 和制绒添加剂，添加剂可降低硅片表面张力，改善硅片与 NaOH 液体的浸润效果以及促进氢气泡的释放，减弱 NaOH 溶液对硅片的腐蚀力度，增强腐蚀的各向异性，使金字塔更加均匀一致。

本项目制绒工段操作在全自动槽式单晶制绒清洗机中进行，制绒按工艺顺序包括：前清洗、水洗 1、碱制绒、水洗 2、后清洗、水洗 3、酸洗、水洗 4、慢提拉、电烘干等模块。整个操作过程自动运行，生产时，将硅片放入制绒上下料机中，硅片经过自动化传输进入全自动槽式单晶制绒清洗机中，设备自动控制各工艺槽中的酸、碱腐蚀液和清洗纯水的补加量，同时各工艺槽定期排放酸、碱废水，以保持工艺槽中腐蚀液的活性，满足工艺要求。全自动制绒设备各槽连续排列，整条线密封集气，只在设备两端设有进出口。

具体过程情况为:

（1）前清洗

原材料硅片表面有切割时产生的机械损伤，本项目采用碱洗方式进行去除。将装载后的硅片浸入粗抛槽，将 NaOH、H_2O_2 和纯水按照一定的体积比进行溶液配，在温度为 60~80℃（电加热）的槽式设备里进行化学反

应。

此过程的化学反应方程式为:

$$2H_2O_2=2H_2O+O_2\uparrow$$

$$Si+O_2=SiO_2$$

$$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$$（弱反应）

双氧水水解后会释放氧气，温水条件下氧气会和硅片形成薄氧化硅。此时碱液对硅的腐蚀能力较弱，这一层薄氧化层可以对硅片存在保护作用，阻挡碱液对硅片的腐蚀；碱液可以微弱的改善硅片表面微结构的同时，进一步清洗表面。生产过程中，设备根据槽液浓度由计量泵自动单组分定量补充，无需人工操作。**此工序会产生 W_{1-1} 浓碱废水和 G_{1-1} 碱性废气。**

（2）水洗 1

对完成制绒前清洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液和调整 pH 值。**此工序会产生含碱清洗废水 W_{1-2}。**

（3）碱制绒

经纯水清洗后的单晶硅片进入碱制绒槽，利用 NaOH 对单晶硅腐蚀的各向异性特性，让<111>晶面缓慢腐蚀，其他晶面快速腐蚀，达到金字塔的形貌，从而减少太阳光在电池片表面的反射率，增加太阳能电池片对光的吸收。制绒过程中投加制绒添加剂，改善表面活性，增强对硅片表面的腐蚀速率和腐蚀均匀性。

槽液为 NaOH、制绒添加剂和纯水的混合溶液，添加剂可降低硅片表面张力，改善硅片与 NaOH 液体的浸润效果以及促进氢气泡的释放，增强腐蚀的各向异性，使金字塔结构更加均匀一致，提高绒面的制作效果。制绒添加剂主要成分为水、乙酸钠、消泡剂、界面活性剂等。生产过程中，设备根据槽液浓度由计量泵自动单组分定量补充，无需人工操作。**过程中会产生 W_{1-3} 浓碱废水和 G_{1-2} 碱性废气。**

此工序化学方程式：$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$

（4）水洗 2

对完成制绒后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液。生产过程中纯水槽清洗水自动补充，溢流至废水处理设施处理。**此工序会产生含碱清洗废水 W_{1-4}。**

（5）后清洗

将 NaOH、H_2O_2 和纯水按照一定的体积比进行溶液配，在温度为 60-80 ℃（电加热）的槽式设备里进行化学反应，此工序反应方程式与“前清洗工序”一致，**此工序会产生 W_{1-5} 浓碱废水和 G_{1-3} 碱性废气。**

（6）水洗 3

后清洗结束后，使用纯水对硅片表面进行清洗，去除后清洗槽的碱性残留物，生产过程中纯水自动补充。此工序会产生含碱清洗废水 **W_{1-6}**。

（7）酸洗

将硅片送入酸洗槽，槽内加入盐酸、氢氟酸和纯水制成的溶液。盐酸具有酸和络合剂的双重作用，氯离子能与金属离子形成溶于水的络合物，使硅片表面金属离子脱离硅片表面（主要为外购硅片携带的 Na 金属离子）；氢氟酸可以去除硅片表面的二氧化硅，形成疏水表面易于吹干。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。

此过程的主要化学反应方程式为:

$$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$$

$$SiO_2+6HF=H_2SiF_6+2H_2O$$

此工序会产生 W_{1-7} 浓酸废水和 G_{1-4} 酸性废气。

（8）水洗 4

硅片在经过酸洗之后，采用纯水对硅片表面进行清洗，稀释硅片表面的残留废液，生产过程中清洗用水自动补充。**清洗过程中会产生 W_{1-8} 含酸清洗废水。**

（9）慢提拉

通过 40-85 度（电加热）的热水浸泡硅片后缓慢提出，达到硅片表面脱水的状态。同时此过程有水洗的作用，生产过程中清洗用水自动补充溢

流排至废水处理设施。**此工序会产生含酸清洗废水 W_{1-9}。**

（10）电烘干

将硅片传输至烘干槽，通过压缩空气保护烘干的方式，使用热风进行硅片烘干处理，烘干采用电加热，烘干温度 70~95℃，烘干后得到干燥和洁净的硅片表面。

2、前硼扩

烘干后的硅片进入扩散工序，扩散的目的是在高温条件下对硅片进行掺杂，从而改变和控制硅片内杂质的类型、浓度和分布。此工序主要辅料为三氯化硼、氮气和氧气，三氯化硼在高温条件下分解，并与硅表面原子发生反应，最终实现硼杂质向硅中扩散，通过杂质的补偿作用，形成 PN 结。在形成 PN 结后，其空间电荷区中的自建电场便可将光生载流子分离开，降低复合速率，提高光生电流。

硼扩散使用的低压硼扩散设备为密闭负压设备，配有进气口和出气口，采用电加热，设备自带无油干式机械真空泵。具体工艺过程为：先通入大流量的 N_2 以驱赶扩散设备石英管中的空气，并对石英管进行升温，待温度控制在 800~1050℃后，把晶片放入石英舟内，送到管口进行预热 5 分种，再推入恒温区中，先通入氧气，再通入三氯化硼进行扩散。反应过程中 Si 和 O_2 均过量，BCl_3 完全反应，反应中产生 $C1_2$。反应完成后使用 N_2 清空设备，并自动出料。

BCl_3 对硅表面有腐蚀作用，会破坏硅片的表面状态，所以需要通入氧气，使 BCl_3 进一步分解成 B_2O_3，反应式如下:

$$4BCl_3+3O_2\rightarrow 2B_2O_3+6Cl_2\uparrow$$

上述生成的 B_2O_3 在高温下与硅反应，生成 SiO_2 和 B 原子，在硅片表面形成一层硼硅玻璃，然后 B 原子从硼硅玻璃向硅中进行扩散，反应式如下:

$$2B_2O_3+3Si\rightarrow 4B+3SiO_2$$

反应过程中会产生 G_{1-5} 前硼扩废气，废气主要成分为反应生成的氯气

等，由专管收集通过风机将炉内氯气、残留氮气以及剩余氧气一并抽出，送往二级碱喷淋塔处理。

3、SE 掺杂

硅片通过前硼扩工艺在硅片表面形成了 P 型掺杂层和 BSG 层，然后硅片输送至 SE 掺杂工序进行激光掺杂。

利用高能激光在正面电极与硅片接触区域形成高浓度重掺杂，降低金属区的接触电阻及金属复合，提高开路电压。非金属接触区域即轻掺杂区的俄歇复合降低且短波量子效率有效提高，从而提高其短路电流。通过对发射极的优化，增加太阳能电池的输出电流和电压，而增加光电转化效率。

该步骤是通过激光局部处理（脉冲式激光光斑逐点扫描硅片表面，形成线型激光处理区，相邻线型激光处理区的间距约 1.4mm 左右）硅片正面 PN 结，使 PN 结局部形成深结。 SE 激光的能量较高，对硅片表面进行选择性掺杂时会破坏 BSG 层，**此工序会产生 $G_{1\text{-}6}$ 激光粉尘**，在 SE 激光设备内设置有抽风装置，将工艺过程中产生的粉尘吸收掉，定期清理。

4、后硼扩

后硼扩工序主要是通过高温把非金属接触区域的硼原子从硅片表面向硅片内部推进并进入硅晶格原子替代位，同时高温也将激光区域的受损晶格的硅原子重排，降低表面复合，提升电池开压。

将 SE 掺杂后的硅片使用氧化炉处理（温度 800~1050℃），工艺过程中通入氧气和氮气。使正面掺入的硼原子重新分布。主要反应过程为:

$$Si+O_2=SiO_2$$

5、背抛

背抛工序主要为使用链式去 BSG 机器去除硅片边缘及背面绕扩的硼硅玻璃，采用槽式机台利用添加剂结合硅片表面的硼硅玻璃可以有效的阻止碱与硅片的反应作用，完成背面刻蚀抛光，提高背面反射率增加电池片长波吸收，使表面更加平整减少表面悬挂键降低表面复合，提高效率。背抛工序分别在“链式去 BSG 清洗机、全自动槽式碱抛清洗机”中进行。

链式去 BSG 清洗机：利用 HF 将电池背面的氧化层刻蚀掉，露出硅表面。在刻蚀过程中，电池的硼扩散面用水膜保护起来，以保护电池正面的氧化层，这层氧化层要作为背面碱抛光的掩膜层使用。此过程为硅片在“链式去 BSG 清洗机”中进行连续作业，依次完成：酸洗、水洗、电烘干，合计 3 个步骤。

全自动槽式碱抛清洗机：使用 NaOH、H_2O_2、碱抛添加剂和纯水对硅片背表面进行硅片腐蚀，使其形成抛光的表面结构，后用盐酸和氢氟酸进行清洗。此过程为全自动槽式碱抛清洗机中进行连续作业，依次完成：预清洗、水洗 1、碱抛、水洗 2、后清洗、水洗 3、酸洗、水洗 4、慢提拉，电烘干合计 10 个步骤。

（1）酸洗

在扩散时，硅片的正面形成一层很薄的硼硅玻璃层（简称 BSG）。由于采用背靠背的硼扩散过程中，硅片的边缘将不可避免地扩散上硼。PN 结的正面所收集到的光生电子会沿着边缘扩散有硼的区域流到 PN 结的背面，而造成短路，此短路通道等效于降低并联电阻。因此，为使电池表面颜色均匀一致，正反电极与电池形成良好的欧姆接触，在室温下条件下，使用 HF 溶液对扩散后的硅片进行刻蚀去除硅片边缘及背面 BSG。硼硅玻璃层是含有硼的二氧化硅层，去除硼硅玻璃层实际就是使用氢氟酸溶解二氧化硅。生产过程中，设备根据槽液浓度自动补充，废水排至废水处理设施处理。

此过程的主要化学反应方程式为：$SiO_2+6HF=H_2SiF_6+2H_2O$

此工序会产生 W_{1-10} 浓酸废水和 G_{1-8} 酸性废气。

（2）水洗

对完成酸洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液调整 pH 值，使电池片表面干燥。**此工序会产生 W_{1-11} 含酸清洗废水。**

（3）电烘干

使用电加热烘干方式，烘干温度在 40-65℃之间，在链式设备内进行

干燥。

（4）预清洗

硅片进行碱抛前，采用 NaOH 和 H_2O_2 的混合溶液对硅片表面进行清洗，反应温度 40~60℃。生产过程中，设备根据槽液浓度由计量泵自动单组分定量补充，无需人工操作。槽液排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-12} 浓碱废水和 G_{1-9} 碱性废气。**

（5）水洗 1

硅片在经过碱洗之后，需要用纯水对硅片表面进行清洗和调整 pH 值。生产过程中新鲜水从槽体下部持续补充，清洗水自动补充，水洗废水溢流排至厂区污水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-13} 含碱清洗废水。**

（6）碱抛

对去 BSG 后非扩散面（扩散面含有 BSG，遇碱不反应）进行表面处理，使用碱液对硅片进行碱腐蚀。碱抛工艺处理的电池背面较常规酸抛平整，有利于钝化以及背面接触，提高了电池的寿命及开路电压，同时背面形成镜面增加了长波的内反射，增加了短路电流，制成的电池效率较常规工艺电池高 0.1%左右。

碱抛槽槽液为 NaOH、碱抛添加剂和水的混合溶液，工作温度为 60~70℃。碱抛添加剂主要成分为水、苯甲酸钠、表面活性剂等。生产过程中，设备根据槽液浓度由计量泵自动单组分定量补充，无需人工操作。槽液每天更换一次，排至废水处理设施处理。

此工序化学方程式：$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$

此工序会产生 W_{1-14} 浓碱废水和 G_{1-10} 碱性废气。

（7）水洗2

硅片在经过碱抛后，需要用纯水对硅片表面进行清洗和调整pH值。生产过程中清洗水自动补充，清洗废水溢流排至废水处理设施处理。**清洗过程中会产生W_{1-15}含碱清洗废水。**

（8）后清洗 1

将 NaOH、H_2O_2 和纯水按照体积比进行溶液配置，对硅片进行后清洗，去除硅片表面残留的添加剂。此工序操作温度常温，槽液废水定期更换，排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-16} 浓碱废水和 G_{1-11} 碱性废气。**

（9）水洗 3

硅片在经过后清洗后，常温下使用纯水对硅片表面进行清洗。生产过程中清洗水自动补充，清洗废水溢流排至厂区污水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-17} 含碱清洗废水。**

（10）后清洗 2

将 NaOH、H_2O_2 和纯水按照体积比进行溶液配置，对硅片进行后清洗，进一步去除硅片表面残留的添加剂。此工序操作温度常温，槽液废水定期更换，排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-18} 浓碱废水和 G_{1-12} 碱性废气。**

（11）水洗 4

硅片在经过后清洗后，常温下使用纯水对硅片表面进行清洗。生产过程中清洗水自动补充，清洗废水溢流排至厂区污水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-19} 含碱清洗废水。**

（12）酸洗

硅片在经过水洗之后，需要用酸液对硅片表面进行清洗。HCl 的作用是络合和去除硅片表面残留的金属离子，盐酸中的 Cl^- 能与 Fe^{3+}、Pt^{2+}、Au^{3+}、Ag^+、Cu^+、Cd^{2+}、Hg^{2+} 等金属离子形成可溶于水的络合物；HF 的作用是去除硅片表面氧化层（SiO_2），形成疏水表面，便于吹干。酸洗槽工作温度为常温，酸洗废水排至厂区污水处理设施处理。

此工序发生的化学反应：$SiO_2+6HF=H_2SiF_6+2H_2O$

此工序产生 W_{1-20} 浓酸废水、G_{1-13} 酸性废气。

（13）水洗 5

对完成后酸洗的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液。此工序会产生含酸清洗废水 **W_{1-21}**。

（14）慢提拉

通过40-85℃（电加热）的热水浸泡硅片后缓慢提出，达到硅片表面脱水的状态。同时此过程有水洗的作用。生产过程中清洗水自动补充，进废水溢流排至废水处理设施处理。**此工序会产生W_{1-22}含酸清洗废水。**

（15）电烘干

使用电加热烘干方式，烘干温度控制在 70-95 度之间，在槽式设备里面进行干燥，使得电池片表面达成干燥状态。

6、LPCVD（低压化学气相沉积）

使用低压化学气相沉积技术制备高质量的超薄氧化硅隧穿层及多晶硅层，可实现电池全背面高效钝化和载流子选择性收集。通过自动上料系统将硅片从承载盒中取出，放到石英舟上，然后石英舟进入 LPCVD 机器的不同腔室中，经过预热而后镀膜。在 560~600℃温度下，利用加热的方式，先形成超薄氧化层，然后在低压条件下使 SiH_4 在硅片表面反应并沉积成固体薄膜。

氧化层沉积：高温通氧气，氧气和硅反应生产氧化硅;

非晶硅沉积：高温通硅烷，硅烷热分解成硅和氢气，反应方程式:

$$Si+O_2=SiO_2$$

$$SiH_4=Si+2H_2\uparrow$$

工作状态下，LPCVD 机台处于密闭装置，工作过程中通入过量的 SiH_4，未参与反应的 SiH_4 经真空泵排出。此工序会产生 LPCVD 废气 **G_{1-14}**。

7、磷扩

磷扩工序为利用高温退火设备在非晶硅膜之上进行退火掺杂，使掺杂剂原子均匀扩散进入多晶硅层并进入硅晶格替代位，从而激活掺杂剂原子。将硅片导入扩散石英舟装卸片机，送入低压扩散设备，设备采用全数字化低压扩散方式（工艺过程不受外界环境干扰，工艺质量可控），在高温低压下，通入 $POCl_3$、O_2、N_2，进行扩散，工艺温度控制在 600~1000°C 之间，$POCl_3$ 在高温和氧气的参与下，分解为 P_2O_5 和氯气。

磷扩散时为促使 $POCl_3$ 充分分解，避免 PCl_5 对硅片表面进行腐蚀，在通氮气的同时，须通入一定量的氧气。在工艺最高点温度为 910℃时，$POCl_3$ 分解产生的 P_2O_5 淀积在硅片的表面，大部分 P_2O_5 与硅反应后生成 SiO_2 和磷，在硅片表面形成一层磷硅玻璃（PSG），磷在高温下向硅中扩散。

反应过程中 Si 和 O_2 均过量，$POCl_3$ 完全反应，反应过程中产生 P_2O_5、Cl_2。总磷的有效利用率为 80%，其中未利用部分以 P_2O_5 形式与氯气排出，**此工序会产生磷扩散废气 G_{1-15}。**

此过程化学反应方程式为:

$$5POCl_3=3PCl_5+P_2O_5$$

$$4PCl_5+5O_2=2P_2O_5+10Cl_2$$

$$5POCl_3+O_2=2P_2O_5+6Cl_2$$

$$2P_2O_5+5Si=5SiO_2+4P$$

8、正刻

正面蚀刻主要是通过酸液清洗去除硅片边缘及背面绕扩的的磷硅玻璃（PSG），能起到清洗及边缘刻蚀的目的。分别在“链式去 PSG 清洗机、全自动槽式去绕度清洗机”中进行。

链式去 PSG 清洗机：利用 HF 将电池背面的氧化层刻蚀掉，露出硅表面。在刻蚀过程中，电池的磷扩散面用水膜保护起来，以保护电池正面的氧化层，这层氧化层要作为背面碱抛光的掩膜层使用。此过程为硅片在“链式去 PSG 清洗机”中进行连续作业，依次完成：酸洗、水洗、电烘干，合计 3 个步骤。

全自动槽式去绕度清洗机：使用 NaOH、H_2O_2、RCA 添加剂和纯水对硅片背表面进行硅片腐蚀，使其形成抛光的表面结构，后用盐酸和氢氟酸进行清洗。此过程为全自动槽式去绕度清洗机中进行连续作业，依次完成：碱抛、水洗 1、预清洗、水洗 2、酸洗 1、水洗 3、后清洗、水洗 4、酸洗 2、水洗 5、慢提拉，电烘干合计 11 个步骤。

（1）酸洗

在完成磷扩工艺后，硅片的正面及侧边都形成了磷硅玻璃层，为保证后续碱抛工序的效果，在室温条件下，使用 HF 溶液对扩散后的硅片进行刻蚀去除边缘及背面 PSG。氢氟酸的作用是溶解二氧化硅。生产过程中，设备根据槽液浓度自动补充，酸洗废水排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-23} 浓酸废水和 G_{1-16} 酸性废气。**

反应方程式为：$SiO_2+6HF \rightarrow H_2SiF_6+2H_2O$

（2）水洗

对完成酸洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液和调整 pH 值。此工序会产生含酸清洗废水 **W_{1-24}**。

（3）电烘干

使用电加热烘干方式，烘干温度在 40-65℃之间，在链式设备里面进行干燥，使得电池片表面处于干燥状态。

（4）碱抛

为去除磷扩工序产生的多晶硅层，将硅片转移至槽式设备中，控制槽式设备反应工艺温度为 60-70 ℃（电加热），使用 NaOH、RCA 添加剂和纯水混合液对硅片进行处理。**此工序会产生碱性废气 G_{1-17} 和浓碱废水 W_{1-25}。**

过程中化学反应方程式为：

$$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$$（弱反应）

（5）水洗 1

对碱抛后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液。生产过程中清洗水自动补充，废水溢流排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-26} 含碱清洗废水。**

（6）预清洗

将 NaOH、H_2O_2 和纯水按照一定的比例进行溶液配置（NaOH、H_2O_2 和纯水体积比为 1:4:102），在温度为 40~60℃左右（电加热）的槽式设备里进行化学反应。槽液每天更换两次，排至废水处理设施处理。此过程的

化学反应方程式为:

$$2H_2O_2=2H_2O+O_2\uparrow$$

$$Si+O_2=SiO_2$$

$$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$$（弱反应）

利用双氧水的氧化性，结合 NaOH 的碱性，可以有效去除添加剂。碱液在继续改善背面多晶硅的表面微结构的同时，进一步清洗表面。**此工序会产生 W_{1-27} 浓碱废水和 G_{1-18} 碱性废气。**

（7）水洗 2

对完成预清洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液，调整 pH 值。此工序会产生含碱清洗废水 **W_{1-28}**。

（8）酸洗1

清洗后的硅片进入酸洗槽，槽液为 HF 和纯水按照一定的体积比进行配置，在常温槽式设备里进行化学反应。酸洗液定期更换，废水排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-29} 浓酸废水和 G_{1-19} 酸性废气。**

此过程的主要化学反应方程式为：$SiO_2+6HF=H_2SiF_6+2H_2O$

（9）水洗 3

对完成酸洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液，调整 pH 值。**此工序会产生含酸清洗废水 W_{1-30}**。

（10）后清洗

将水洗后的硅片采用 NaOH、H_2O_2 和纯水的混合溶液对硅片表面进行清洗（NaOH、H_2O_2 和纯水体积比为 1:4:102），槽液反应温度控制在 40~60℃，反应与“预清洗”工序一致，槽液定期更换，排至废水处理设施处理。此**工序会产生 W_{1-31} 浓碱废水和 G_{1-20} 碱性废气。**

（11）水洗 4

对完成碱洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液，调整 pH 值。**此工序会产生含酸清洗废水 W_{1-32}。**

（12）酸洗 2

将HF、HCl和纯水按照一定比例进行溶液配置，在槽式设备里进行化学反应。主要是为了去除硅片表面残留的二氧化硅，使其变成脱水性，便于脱水烘干，同时中和前道碱残留。槽液每天更换一次，排至废水处理设施处理。**此工序会产生 W_{1-33} 浓酸废水和 G_{1-21} 酸性废气。**

（13）水洗 5

对完成碱洗后的硅片使用纯水水洗，稀释硅片表面的残留废液，调整pH值。**此工序会产生含酸清洗废水 W_{1-34}。**

（14）慢提拉

通过40~85℃热水浸泡硅片后缓慢提出，达到硅片表面脱水的状态。同时此过程有水洗的作用。生产过程中清洗水自动补充，废水溢流排至废水处理设施处理。**此工序会产生W_{1-35}含酸清洗废水。**

（15）电烘干

将硅片传输至烘干槽，使用热风进行硅片烘干处理，烘干采用电加热，烘干温度 70~95℃，烘干后得到干燥和洁净的硅片表面。

9、氧化铝沉积（ALD）

ALD 工艺是在硅片的正面通过原子层沉积的方法生长一层氧化铝膜，能够钝化表面悬挂键，即与表面Si原子形成Si-H键，减少表面缺陷密度；有优异的“场钝化”效应，即 Al_2O_3 材料表面有较高密度的固定负电荷，形成“场效应”，减少硅表面少子密度，从而降低表面复合数量，延长载流子寿命，提高 Voc、Jsc，最终提高电池效率。

具体操作过程为将上述清洗后的硅片送入原子层沉积设备后，抽真空，然后交替通入三甲基铝和高温水蒸汽，利用三甲基铝和水气反应，在硅片的正面沉积形成一层氧化铝膜，反应温度为 190-250℃。此过程的主要化学反应方程式为：

$$2Al(CH_3)_3+3H_2O\rightarrow Al_2O_3+6CH_4$$

ALD设备为密闭负压设备，设有进气口、出气口、进出料口，加热为电加热，设备自带无油干式机械真空泵。开始生产后，先由机械臂将电池

片送入 ALD 设备内，关闭料口。加热到一定温度，抽真空，使设备内压力达到生产需要。交替通入水汽氮气，最后将设备内含甲烷废气置换后，打开设备，自动取出硅片。**此工序会产生 G_{1-22} ALD 镀膜尾气，经设备内部换排气系统引入尾气处理装置。**

10、正背减反射膜（PECVD）

此工序利用 PECVD 工艺在硅片正背面形成一层减反射膜，根据工艺需要可选择氮化硅薄膜、氧化硅薄膜、氮氧化硅薄膜进行组合搭配（背膜仅进行氮化硅镀膜）。

利用硅烷、氨气之间的反应在硅片正背面形成一层减反射膜，N_2 不发生反应，作为保护气体，此工序会有少量的（氨气、笑气、硅烷）由于反应未完全作为废气。

氮化硅薄膜：使用硅烷、氨气和 N_2，N_2 不发生反应。在 450℃下，硅烷和氨气在等离子体作用下，分解成硅和氮原子，硅和氮原子在硅片表面沉积，形成一层氮化硅膜，反应方程式为：

$$3SiH_4+4NH_3 \rightarrow Si_3N_4+12H_2\uparrow$$

氧化硅薄膜：使用硅烷、笑气和 N_2，N_2 不发生反应。在 450℃下，硅烷和笑气在等离子体作用下，分解成硅和氧原子，硅和氧原子在硅片表面沉积，形成一层氧化硅膜，反应方程式为：

$$SiH_4 +N_2O \rightarrow SiOx+H_2\uparrow+N_2\uparrow$$

氮氧化硅薄膜：使用硅烷、氨气、笑气和 N_2，N_2 不发生反应。硅烷、氨气、笑气在等离子体作用下，分解成硅、氮和氧原子，硅、氮和氧原子在硅片表面沉积，形成一层氮氧化硅膜，反应方程式为：

$$SiH_4+NH_3+N_2O \rightarrow SiOxNy+H_2\uparrow+N_2\uparrow$$

该工艺主要作用是在太阳能电池硅晶片的表面镀一层氮化硅薄膜、或氧化硅薄膜、或氮氧化硅薄膜，这层薄膜可以减少太阳光的反射率，增加光电转换效率。它还具有良好的抗氧化和绝缘性能，同时具有良好的掩蔽金属和水离子扩散的能力，化学稳定性良好。

整个过程在封闭的 PECVD 系统中进行，**产生 G_{1-23}PECVD 镀膜废气**（过量硅烷、过量笑气、过量氨气），经设备内部换排气系统引入尾气处理装置。

11、丝网印刷

丝网印刷主要用来制作电极，工序包括：背电极印刷、背电场印刷、正导线印刷、正网线印刷。

太阳电池在有光照时，在 P-N 结两侧形成正、负电荷的积累，因此产生了光生电动势。在实际应用时，需要通过上、下电极，才能有电流输出。电极就是与 P-N 结两端形成紧密欧姆接触的导电材料，习惯上把制作在电池光照面上的电极称为上电极，通常是栅线形状，以收集光生电流；而把制作在电池背面的电极称为下电极或背电极，下电极就尽量布满电池的背面，以减少电池的串联电阻。正面印刷材料选用含银的浆料，主要是因为银具有良好的导电性、可焊性和在硅中的低扩散性能。本工艺已经成熟，细栅线的宽度可降到 30μm 以下，高度达到 8-13μm;

丝网印刷首先在硅片背面印刷银浆，构成负极电极，再经电烘干炉烘干，然后在硅片正面印刷银浆，形成正面电极，再经电烘干炉烘干，烘干过程浆料的烘干温度约在 300°C。出口端废气温度约 80°C。

针对客户的需求，选用不同规格的正（背）面主（细）栅银浆和正（背）面主（细）栅网版在丝网印刷设备中进行印刷。此工序会产生印刷废气和废丝网。

为了避免印制网版堵孔导致残次品率升高，需定期通过观察窗利用乙醇对印制的网版进擦拭；印制过程中产生的残次品需要利用乙醇对表面浆料进行擦拭后进行重新印制。擦拭过程中主要产生沾染银浆的废抹布，擦拭过程中乙醇挥发产生擦拭废气，网版的擦拭及残次品的擦拭均位于印制机台内。**此工序会产生 G_{1-24} 印刷废气和 S_{1-1} 废网版等。**

12、金属化

金属化工序目的是通过高温合金的过程，使硅片上的电极连接在一起。

其工艺原理是：原先溶入到电极金属材料中的硅原子重新以固态形式结晶出来，即在金属和晶体接触界面上生长出一层外延层。烧结可以把印刷到硅片上的电极在高温下烧结成电池片，最终使电极和硅片本身形成欧姆接触，提高开路电压和填充因子 2 个关键因素参数，使电极的接触具有电阻特性。**此工序会产生烧结废气 G_{1-25}。**

13、光注入

将烧结后的电池片送入光热炉，经过光照与辅助加热，控制电池片体内 H 总量及价态，提高 H 钝化与缺陷修复效率，从而提高电池效率。

14、测试、分选、包装

对生产好的电池片进行外观测试、效率测试、EL 测试。并根据光电转换效率、开路电压、EL 特性、以及电池的外观特性等对电池片进行分类，相同类型的电池片包装在一起。包装采用真空包装，塑封，封装于泡沫袋内，包装后的成品入库储存。合格产品包装入库。不良品率为 1.34%。**此工序产生S_{1-2}不合格电池片。**

表 4.2-1 制绒清洗一体机内各槽参数情况

设备	分类	槽体个数	槽尺寸（面积*高mm）	单槽体积L	槽液成分	槽液初配原料L	补液情况（L/批）	反应温度°C	反应时间S	更换槽液所需批数	单槽年更换次	年废水排放量m^3	排放去向

表 4.2-2 去 BSG、碱抛清洗机内各槽参数情况

4.2.2 辅助清洗工艺流程

本项目涉及到清洗的辅材主要包括：返工片、石墨舟、石英舟/管、干花篮。

1、返工片清洗

在制绒清洗、扩散过程中，约有 2%的不合格硅片需清洗后返工。项目采用自动清洗机清洗，分别经过酸洗 1、水洗 1、碱洗、水洗 2、后清洗、水洗 3、酸洗 2、水洗 4 和慢提拉等工艺。返工片清洗后返回制绒工序，其工艺流程及产污节点如下图所示。

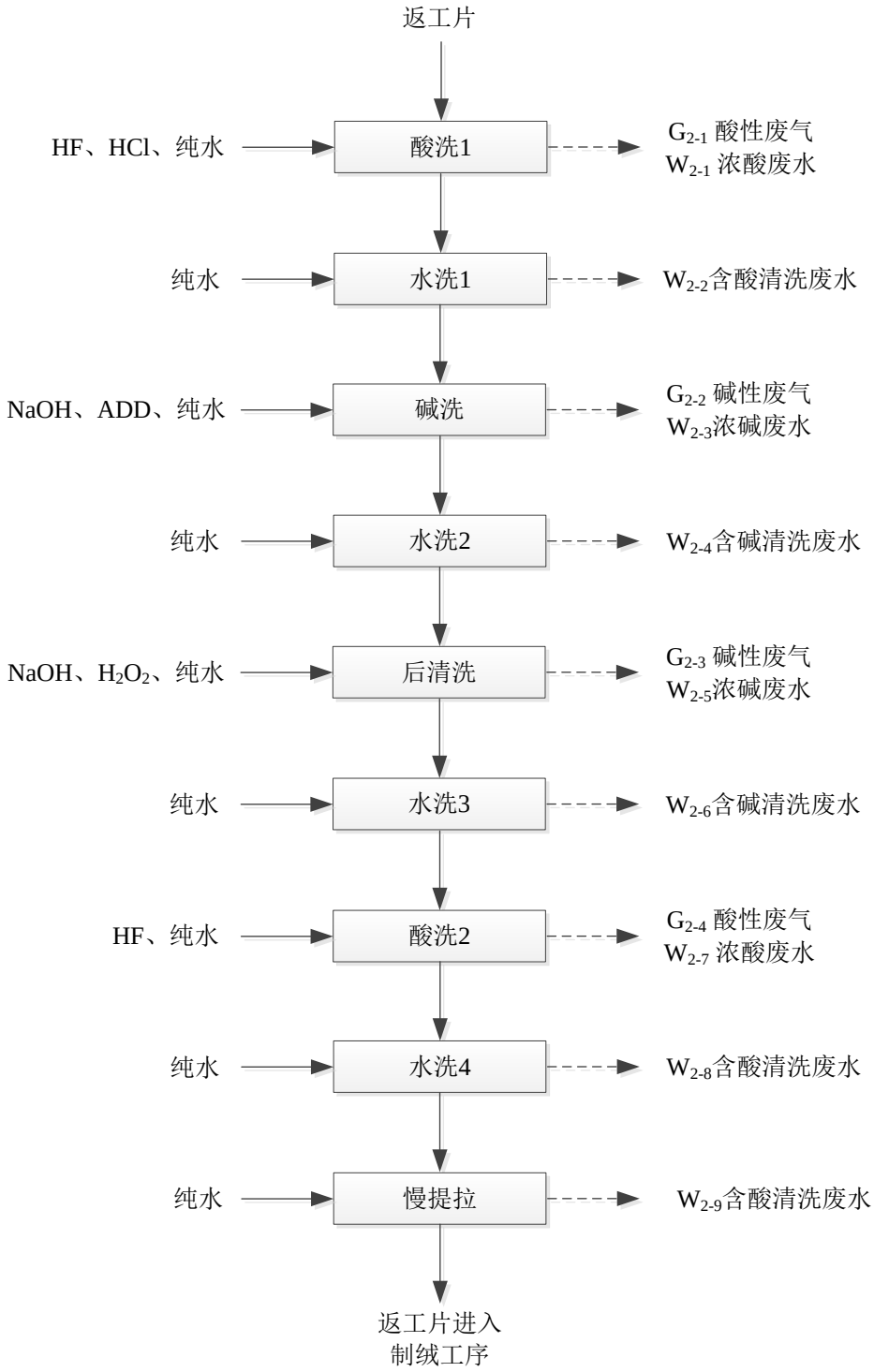


图 4.2-2 返工片清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）酸洗

将返工片放入返工片清洗机酸洗槽，槽内加入盐酸、氢氟酸和纯水配制成的溶液。此过程会产生酸性废气 G_{2-1}及浓酸废水 W_{2-1}。

2）水洗 1

对完成酸洗的返工片使用纯水水洗，稀释返工片表面的残留酸液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{2-2}。

3）碱洗

将水洗后的返工片放入清洗机碱洗槽，槽内加入氢氧化钠、ADD 和纯水配制成的溶液。此过程会产生碱性废气 G_{2-2}及浓碱废水 W_{2-3}。

4）水洗 2

将碱洗后的返工片使用纯水水洗，稀释返工片表面的残留碱液。此工序会产生含碱清洗废水 W_{2-4}。

5）后清洗

将水洗后的返工片放入清洗机后清洗槽，槽内加入氢氧化钠、双氧水和纯水配制成的溶液。此过程会产生碱性废气 G_{2-3}及浓碱废水 W_{2-5}。

6）水洗 3

将返工片使用纯水水洗，稀释返工片表面的残留碱液。此工序会产生含碱清洗废水 W_{2-6}。

7）酸洗 2

将返工片放入返工片清洗机酸洗槽，槽内加入氢氟酸和纯水配制成的溶液。此过程会产生酸性废气 G_{2-4}及浓酸废水 W_{2-7}。

8）水洗 3

将酸洗后的返工片使用纯水水洗，稀释返工片表面的残留酸液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{2-8}。

9）慢提拉

将纯水浸泡后的返工片缓慢取出，此工序会产生含酸清洗废水 W_{2-9}。

2、石英舟清洗

石墨舟/石英舟用于磷扩工序、低压化学气相沉积工序中硅片的载体，随着硅片在机台中进行氮化硅镀膜、高温扩散一定频次后，舟表面氧化硅和氮化硅膜逐渐富集进而对扩散效率产生影响，需使用酸（HF、HCl）或碱（NaOH）对

石墨舟/石英舟进行清洗。

石英舟分为高温扩散后的石英舟和镀膜的石英舟两种，清洗流程有所区别。

（1）扩散石英舟清洗

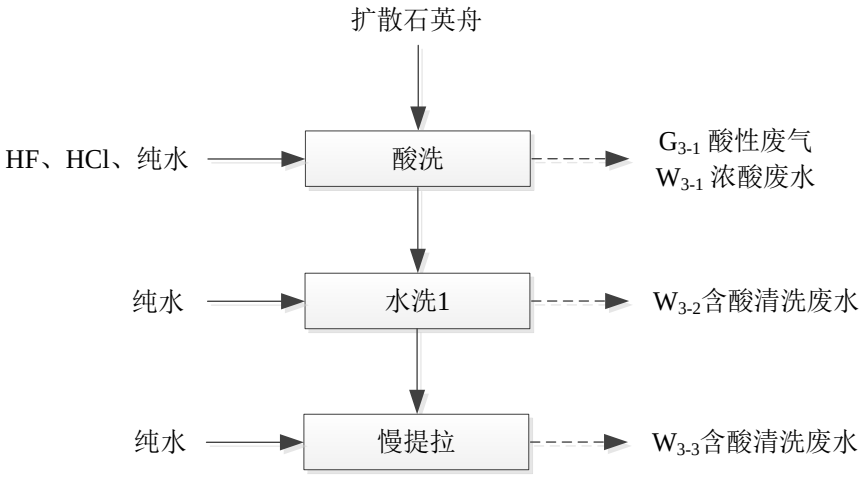


图 4.2-3 扩散石英舟清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）酸洗

将石英舟放入酸洗槽，槽内加入盐酸、氢氟酸和纯水配制成的溶液。去除石英舟表面二氧化硅薄膜。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生酸性废气 G_{3-1} 及浓酸废水 W_{3-1}。

2）水洗

对完成酸洗的石英舟使用纯水水洗，稀释石英舟表面的残留废液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{3-2}。

3）慢提拉

将纯水浸泡后的石英舟缓慢提出。此工序会产生含酸清洗废水 W_{3-3}。

（2）镀膜石英舟清洗

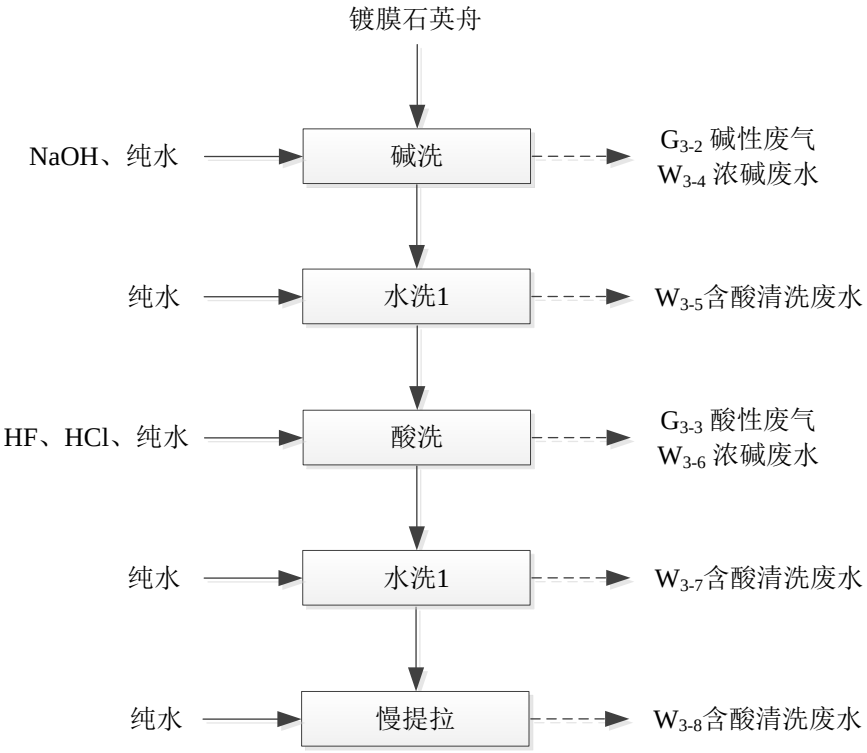


图 4.2-4 镀膜石英舟清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）碱洗

将石英舟放入碱洗槽，槽内加入氢氧化钠和纯水配制成的溶液，用于去除石英舟表面二氧化硅及氮化硅薄膜。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生碱性废气 G_{3-2} 及浓酸废水 W_{3-3}。

2）水洗 1

对完成碱的石英舟放入纯水槽使用纯水水洗，稀释石英舟表面的残留废液。此工序会产生含碱清洗废水 W_{3-4}。

3）酸洗

将水洗后的石英舟放入酸洗槽，槽内加入盐酸、氢氟酸、纯水配制成的溶液。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生碱性废气 G_{3-3} 及浓酸废水 W_{3-5}。

4）水洗 2

对完成碱的石英舟放入纯水槽使用纯水水洗，稀释石英舟表面的残留废液。此工序会产含酸清洗废水 W_{3-6}。

3）慢提拉

将纯水浸泡后的石英舟后缓慢提出。此工序会产生含酸清洗废水 W_{3-7}。

3、石英管清洗

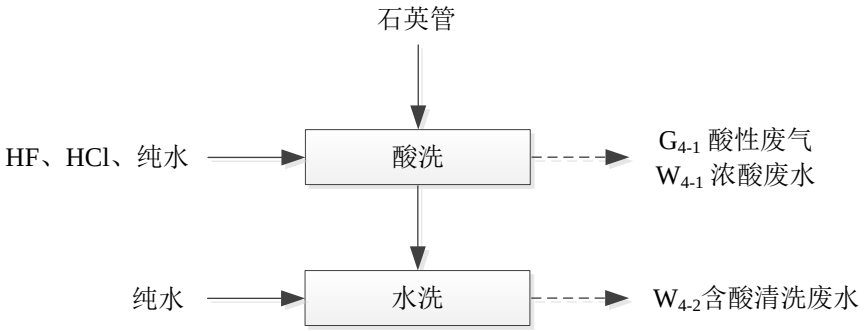


图 4.2-5 石英管清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）酸洗

将石英管放入酸洗槽，槽内加入盐酸、氢氟酸和纯水配制成的溶液。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生酸性废气 G_{4-1}及浓酸废水 W_{4-1}。

2）水洗

对完成酸洗的石英管使用纯水水洗，稀释石英管表面的残留废液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{4-2}。

4、石墨舟清洗

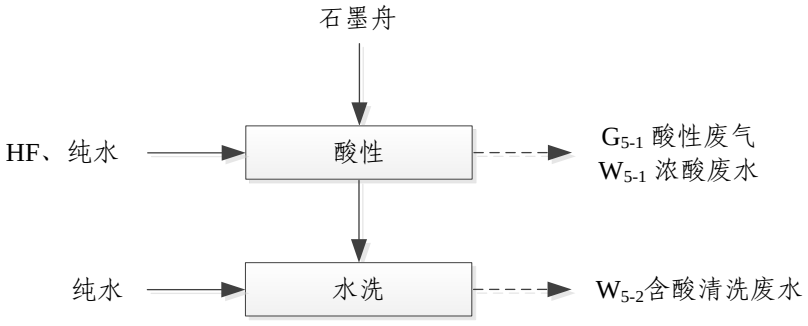


图 4.2-6 石墨舟清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）酸洗

将石墨舟放入酸洗槽，槽内加入氢氟酸和纯水配制成的溶液。酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生酸性废气 G_{5-1}及浓酸废

水 W_{5-1}。

2）水洗

对完成酸洗的石墨舟使用纯水水洗，稀释石墨舟表面的残留废液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{5-2}。

5、干花篮清洗

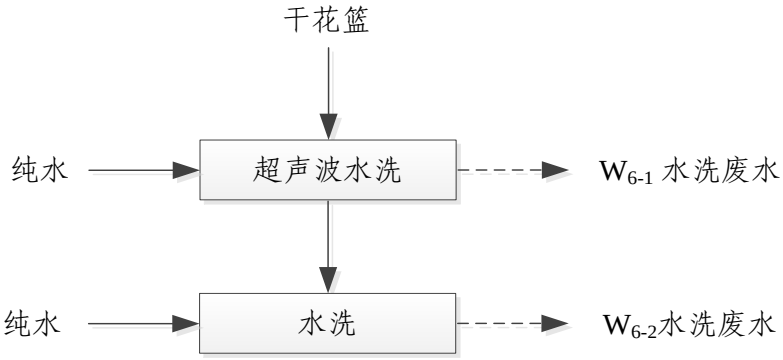


图 4.2-7 干花篮清洗工艺流程及产污节点图

工艺流程说明:

1）超声波水洗

将干花蓝放入超声波水洗槽，酸洗槽工作温度为常温，废水排至废水处理设施处理。此过程会产生废水 W_{6-1}。

2）水洗

对完成酸洗的干花蓝使用纯水水洗，稀释干花蓝表面的残留废液。此工序会产生含酸清洗废水 W_{6-2}。

表 4.2-4 返工片清洗机内各槽参数情况

设备	分类	槽体个数	槽尺寸（面积*高）	单槽体积L	槽液成分	槽液初配原料L	补液情况(L/批)	反应温度°C	反应时间S	更换槽液所需批数	单槽年更换次数	年废水排放量m^3	排放去向

4.3 物料平衡

4.3.1 总物料平衡

表 4.3-1 总物料平衡

序号	入方		出方	
	物料名称	数量(t/a)	物料名称	数量(t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	数量(t/a)	物料名称	数量(t/a)

序号	入方		出方		
	物料名称	数量(t/a)	物料名称		数量(t/a)
				含碳清洗废	

序号	入方		出方	
	物料名称	数量(t/a)	物料名称	数量(t/a)
108	/	/	水蒸气	6017.774
109	/	/	损耗量	137299.616
合计		1440037.644	合计	1440037.644

4.3.2 氟平衡

本项目氟元素来源于氢氟酸原辅料，主要用于硅片酸洗以及返工片及载具清洗工序，氟元素去向主要为含氟废气，废水以及污泥。本项目氟元素平衡表详见表 4.3-1。

表 4.3-2 氟元素平衡表

序号	入方			出方		
	物料名称	原料用量（t/a）	氟含量（t/a）	物料名称		氟含量（t/a）
1	氢氟酸（49%）	3180.497	1480.522	废气	有组织排放（HF 折纯氟）	0.987
2	/	/	/		无组织排放（HF 折纯氟）	0.214
3	/	/	/	废水		7.029
4	/	/	/	污泥		1472.292
入料合计			1480.522	出料合计		1480.522

4.3.3 VOCs 平衡

本项目含 VOCs 物料为银浆及乙醇，两种物料均用于丝网印刷工序。本项目使用的银浆挥发性有机物以 20%计，本项目 VOCs 平衡详见表 4.3-3。

表 4.3-3 VOCs 平衡表

序号	入方			出方	
	物料名称	原料用量	VOCs 含量（t/a）	物料名称	数量（t/a）
1	银浆	59.87	11.974	有组织废气排放量	1.413
3	95%乙醇	5	4.75	无组织废气排放量	0.327
4	/	/	/	高温氧化设施削减量	4.184
5	/	/	/	活性炭吸附量	10.8
入料合计			16.724	出料合计	16.724

4.3.4 磷平衡

本项目含磷物料为三氯氧磷，用于磷扩工序，反应过程中 Si 和 O_2 均过量，$POCl_3$ 完全反应，反应过程中产生 P_2O_5、Cl_2。分解产生的 P_2O_5 淀积在硅片的表

面，根据类似项目生产经验，磷扩工序总磷的有效利用率为 80%，则剩余五氧化二磷以颗粒物的形式进入“二级碱喷淋”废气处理装置中，未有效收集的颗粒物无组织排放。本项目磷扩工序喷淋废液进入污水处理站磷扩废水处理系统进行 MVR 蒸发处置，蒸发残渣作为危废处置。本项目磷元素平衡详见表 4.3-4。

表 4.3-4 本项目磷元素平衡表

序号	入方			出方		
	物料名称	原料用量（t/a）	磷元素含量（t/a）	物料名称		氟含量（t/a）
1	三氯氧磷	3	0.606	进入产品		0.4848
2	/	/	/	废气	无组织排放（磷元素折纯）	0.12
3	/	/	/	危废		0.0012
入料合计			0.606	出料合计		0.606

4.3.5 硅烷平衡

根据工程分析，本项目硅烷主要用于 LPCVD 工段、PECVD 工段，根据企业项目生产经验，本项目 LPCVD 工段硅烷转化率约为 85%，PECVD 工段中 SiH_4 转化率为 70%左右。LPCVD 工段废气及 PECVD 工段背膜废气通过“硅烷燃烧筒+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理，PECVD 工段正膜废气通过“Local scrubber+硅烷燃烧筒+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理。本项目硅烷平衡详见 4.3-5。

表 4.3-5 本项目硅烷平衡表

序号	入方			出方	
	物料名称	原料用量（t/a）		物料名称	硅烷量（t/a）
1	硅烷	124.17		反应消耗	90.3345
2	/	/	/	废气（进入处理装置前）	33.8355
入料合计			124.17	出料合计	124.17

4.3.6 三甲基铝（TMA）平衡

本项目三甲基铝用于 ALD 工段，根据企业生产经验，本项目 ALD 工序中 TMA 转化率为 85%左右，未完全反应的三甲基铝废气通过“Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理。本项目三甲基铝平衡详见表 4.3-6。

表 4.3-6 本项目三甲基铝平衡表

序号	入方			出方	
	物料名称	原料用量（t/a）		物料名称	TMA 量（t/a）
1	三甲基铝	3.01		反应消耗	2.5585
2	/	/	/	废气（进入处理装置前）	0.4515
入料合计			3.01	出料合计	3.01

4.3.7 氯平衡

本项目 36%盐酸主要用于制绒、去绕镀和载具返工片等酸洗环节，在酸槽中部分氯化物以气态形式进入废气；剩余的氯化物则进入浓酸废水、含酸清洗废水以及酸碱喷淋废水中；本项目 BCl_3 主要用于硼扩散工艺，以氯气的形式进入废气，废气经收集后被“二级碱喷淋”废气处理装置处理，大部分氯元素进入废水中；本项目 $POCl_3$ 用于磷扩工序，氯元素以氯气的形式进入废气，经收集后废气被“二级碱喷淋”废气处理装置进入喷淋废水中。

表 4.3-7 本项目氯元素平衡表

序号	入方			出方		
	物料名称	原料用量（t/a）	氯含量（t/a）	物料名称		氯含量（t/a）
1	盐酸（36%）	1513.588	1472.063	废气	HCl 有组织排放（HCl 折纯氯）	0.027
2	三氯化硼	3.34	3.030		HCl 无组织排放	0.026
	三氯氧磷	3	2.080		氯气有组织排放	1.525
3	/	/	/		氯气无组织排放	0.024
4	/	/	/	进入废水中		1475.571
入料合计			1477.173	出料合计		1477.173

4.3.8 银平衡

本项目银浆用于电池片生产丝网印刷工序，银浆的含银量以 80%计，根据类似项目生产经验，银浆中的银 99%会在电池片产品表面。本项目银平衡详见表 4.3-8。

表 4.3-8 本项目银平衡表

序号	入方			出方	
	物料名称	原料用量(t/a)	银含量(t/a)	物料名称	银含量(t/a)
1	银浆	59.87	47.896	TOPCon 产品表面	47.417
2	/	/	/	TOPCon 固废（被废网版沾染的废银浆）	0.479
入料合计			47.896	出料合计	47.896

4.3.9 氮平衡

本项目含氮元素原辅料主要为氨气、笑气，两种原辅料用于 PECVD 工序，类比同类型项目以及结合企业提供的相关资料，PECVD 镀膜工序中氨气转化率约为 70%，N_2O 转化率为 90%。PECVD 正膜工段未反应废气经收集后送至“Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理，PECVD 背膜未反应废气经收集后送至“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理。本项目氮元素平衡详见表 4.3-9。

表 4.3-9 本项目氮元素平衡表

序号	入方			出方		
	物料名称	原料用量（t/a）	氮含量（t/a）	物料名称		氮含量（t/a）
1	氨气	251.800	207.365	废气	氨气有组织排放（折纯）	3.775
2	笑气	139.7	88.900		氮氧化物有组织排放（折纯）	8.881
3	/	/	/	进入氮化硅膜、氮氧化硅膜及氮气		225.165
4	/	/	/	进入废水中		58.444
入料合计			296.265	出料合计		296.265

4.4 公辅工程及辅助设施

4.4.1 给排水

4.4.1.1 给水

本项目给水主要包括生活用水、循环冷却系统补水、废气处理设施用水、工艺用水、纯水制备用水、锅炉用水、夏季储罐喷淋用水等。

（1）生活用水

本项目建成后新增定员 800 人，参考用水量按 100L/（人•d）计算，年工作时间 350 天，项目建成后全厂生活用水量 28000 t/a。

（2）食堂用水

厂区内设有 1 个食堂，食堂人均每餐用水按照 15L/人·d 计，本项目新增 800 人，按照每人每天去食堂就餐两次计算，则企业食堂每天就餐人员为 1600 人次，食堂用水量合计为 8400 t/a，食堂废水的产生量以用水量的 80%来计，则食堂废水的产生量为 6720 t/a。

（3）循环冷却系统补水

本项目设置 13 台开式横流冷却塔，循环水量 13000m^3/h。循环冷却系统补水约为循环量的 4‰，即 436800t/a。循环冷却水补水来源为自来水和中水回用系统回用水。循环冷却水中会加入少量阻垢剂、缓释剂、杀菌剂等，主要成分为聚马来酸、氯化锌、次氯酸钠等。

（4）废气喷淋塔用水

本项目碱喷淋塔、酸喷淋塔定期补水，当喷淋塔内喷淋用水不能满足要求时会将喷淋塔内废水进行更换，根据企业废气设计单位提供的资料，本项目喷淋塔年用水量（磷扩工序喷淋、硅烷喷淋塔除外）75000t/a，磷扩工序喷淋塔用水量 5250t/a，硅烷燃烧塔喷淋塔年用水量 35000t/a。喷淋塔用水损耗量约为 60%，则磷扩工序喷淋废水年产生量 2100 吨，硅烷燃烧塔喷淋废水年产生量 14000t/a，其他喷淋塔喷淋废水年产生量 30000t/a。本项目磷扩工序喷淋用水来源于污水站磷扩废水处理系统回用水和自来水，硅烷燃烧塔喷淋用水来源于硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统回用水和自来水，其他喷淋塔用水来源于自来水。

（5）纯水制备用水

本项目工艺用水、返工片清洗用水、设备及载具清洗用水均为纯水，根据表 4.1-4~表 4.1-8 可知，本项目工艺用水、返工片清洗用水、设备及载具清洗用水总量为 1399085.23t/a，则本项目用于纯水制备的自来水量为 1998693.186t/a。

（6）夏季储罐喷淋用水

本项目夏季喷淋用水 10 t/a，罐区夏季喷淋使用水雾喷淋降温，用于储罐降温的喷淋用水会快速蒸发，无喷淋废水产生。

（7）热水锅炉用水

本项目热水锅炉空调空气升温用水量 20000 t/a，循环使用，定期排水补水，废水排放量约 10000t/a，热水锅炉废水直接接管胜科污水处理厂。

（8）MVR 蒸汽发生器用水

本项目污水站磷扩废气喷淋塔废水处理系统及硅烷燃烧塔废气喷淋废水处理系统使用 MVR 设备对废水进行处理，MVR 设备热源为蒸汽，蒸汽由设备自带的蒸汽发生器电加热产生。本项目 MVR 蒸汽发生器用水每年约 30000 吨。

4.4.1.2 排水

（1）生活污水

本项目新增定员 800 人，参考用水量按 100L/（人•d）计算，项目建成后生活用水量 28000 t/a，生活污水排放量按照使用量的 85%计算，则生活污水排放量为 23800 t/a，生活污水经化粪池处理后接管金港污水处理厂。

（2）食堂废水

项目建成后全厂食堂用水 8000 t/a，食堂废水排放量按照使用量的 80%计，则食堂废水排放量为 6720t/a，食堂废水经厂区隔油池处理后与生活污水一起接管金港污水处理厂。

（3）循环冷却水定期排水

循环水量 13000 m^3/h，排污量约占循环量的 2‰，建成后全厂排污量约 218400 m^3/a。

（4）废气处理废水

本项目共涉及 13 根排气筒，12 套废气处理装置。其中 1~5#排气筒废气处理工艺为“二级碱喷淋”；7#、9#排气筒废气处理装置工艺流程为“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”；8#排气筒废气处理装置工艺流程为“Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”；11#排气筒废气处理工艺为“一级碱喷淋”，12#排气筒废气处理工艺为“一级碱喷淋+一级水喷淋”。

根据企业废气处理方案，1~3#、5#二级碱喷淋塔废水产生量约 25000m^3/a，该股废水进入厂区含氟废水处理系统处理；4#碱喷淋废水为磷扩工序废气处理喷淋废水约 2100t/a，该股废水经磷扩废水处理系统处理后回用；7~9#排气筒废气处理装置硅烷燃烧塔喷淋废水产生量约 14000 t/a，进入厂区硅烷燃烧塔废水处理系统处理后回用；11#与 12#废气处理系统喷淋废水产生量为 5000t/a，该股废水进入厂区含氟废水处理系统处理。

综上，本项目废气处理废水进入污水站含氟废水处理系统水量 30000t/a，进入污水站磷扩废水处理系统 2100t/a，进入硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统水量 14000t/a。

（5）纯水制备浓水

本项目工艺用水、载具、返工片清洗用水来源为纯水，纯水制备工艺采用“RO+EDI”工艺，得水率 70%，本项目纯水年使用量 1399085.23 t/a，则纯水制备浓水产生量 599607.96 t/a。

（6）初期雨水

本项目采用暴雨强度及雨水流量公式计算前 15 分钟雨量为初期雨水量。根据《市政府关于公布张家港市暴雨强度公式的通知》（张政发[2016]22 号），张家港市暴雨强度公式:

$$q=3672.330（1+0.663\lg P）/（t+13.9）^{0.831}$$

$$Q=\psi \bullet q \bullet F$$

其中：q—按设计降雨重现期与历时所算出的降雨强度（L/s.hm^2）,计算得 q 为 224.35L/s.hm^2;

P—重现期为 1;

t—地面集水时间，采用 15min;

Q—雨水设计流量，单位为（L/s）;

Ψ—设计径流系数，取 0.85;

F—设计汇水面积（hm^2），本项目需收集初期雨水的区域汇水面积约 19.18 hm^2。经计算，本项目 Q=3.66m^3/s，雨水（15min）产生量为 3294 m^3/次，按年均暴雨次数 15 次计，本项目年初期雨水量为 49410t/a（折算约 135.37 t/d）。

本项目初期雨水收集过程中同步开启水泵将初期雨水泵入污水站处理，确保初期雨水处理后达标排放。

（7）中水回用系统浓水

本项目 49 万 t/a 含酸清洗废水及 50%的纯水制备浓水合计进入厂区污水站中水回用系统处理后回用，厂区中水回用系统处理工艺采用一级 RO 工艺，得水率为 50%，则本项目中水回用系统浓水产生量为 394901.99 t/a。本项目中水回用系统浓水进入厂区污水站含氟废水处理系统处理。

（8）热水锅炉排水

本项目热水锅炉排水量 10000 m^3/h，该股废水与其它废水一起接管胜科污水处理厂深度处理后达标排放。

（9）工艺废水

1）浓碱废水

根据工程分析，包括 TOPcon 电池片中制绒工段（前清洗、碱制绒、后清洗）、碱抛工段（预清洗、碱抛、后清洗 1、后清洗 2）、正刻工段（碱抛、预清洗、后清洗）等相关工序产生的浓碱废水。根据物料平衡，浓碱废水产生量为 51156.94 t/a。

2）含碱清洗废水

本项目含碱清洗废水主要包括 TOPcon 电池片中制绒工段（水洗 1、水洗 2、水洗 3）、碱抛工段（水洗 1、水洗 2、水洗 3、水洗 4）、正刻工段（水洗 1、水洗 2、水洗 4）。根据物料平衡，含碱废水产生量为 472650.99t/a。

3）浓酸废水

本项目浓酸废水主要包括 TOPcon 电池片中制绒（酸洗）、去 BSG（酸洗）、碱抛（酸洗）、去 PSG（酸洗）、去绕镀（酸洗 1、酸洗 2）。根据物料平衡，浓酸废水产生量为 10039.43 t/a。

4）含酸清洗废水

主要包括 TOPcon 电池片中制绒（水洗 4、慢提拉）、去 BSG（水洗）、碱抛（水洗 5）、去 PSG（水洗）、去绕镀（水洗 3、水洗 5、慢提拉）、设备清洗废水（石英舟、石英管、石墨舟及干花篮清洗废水；碱抛清洗机、链式去 BSG 清洗机、链式去 PSG 清洗机、槽式去绕镀清洗机、返工片清洗机清洗废水）。根据物料平衡，含酸清洗废水产生量为 740735.55 t/a。

表 4.4-1 TOPCon 电池片工艺废水产生和排放情况一览表

序号	工段	槽体名称	污染物		槽液成份	物料带入量（t/a）	纯水使用量（t/a）	损耗量（t/a）	废水排放量（t/a）
1	制绒工段	前清洗	W_{1-1}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	1277.56	2995.93	427.35	3846.14
2		水洗 1	W_{1-2}	含碱清洗废水	纯水	0	76067.13	9888.73	66178.40
3		碱制绒	W_{1-3}	浓碱废水	NaOH/添加剂	1282.08	12425.85	1370.79	12337.14
4		水洗 2	W_{1-4}	含碱清洗废水	纯水	0	151667.13	15166.71	136500.42
5		后清洗	W_{1-5}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	2569.12	3554.11	612.32	5510.91
6		水洗 3	W_{1-6}	含碱清洗废水	纯水	0	76067.13	7606.71	68460.42
7		酸洗	W_{1-7}	浓酸废水	HCl/ HF	1309.20	357.42	166.66	1499.96
8		水洗 4	W_{1-8}	含酸清洗废水	纯水	0	126467.13	12646.71	113820.42
9		慢提拉	W_{1-9}	含酸清洗废水	纯水	0	40787.13	4078.71	36708.42
10	去 BSG 工段	酸洗	W_{1-10}	浓酸废水	HF	318.09	280.60	59.87	538.82
11		水洗	W_{1-11}	含酸清洗废水	纯水	0	23532.00	2353.20	21178.80
12	碱抛工段	预清洗	W_{1-12}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	842.12	2543.29	338.54	3046.87
13		水洗 1	W_{1-13}	含碱清洗废水	纯水	0	25667.13	2566.71	23100.42
14		碱抛	W_{1-14}	浓碱废水	NaOH/添加剂	759.66	6718.68	747.83	6730.50
15		水洗 2	W_{1-15}	含碱清洗废水	纯水	0	26364.44	2636.44	23728.00

序号	工段	槽体名称	污染物		槽液成份	物料带入量（t/a）	纯水使用量（t/a）	损耗量（t/a）	废水排放量（t/a）
16		后清洗 1	W_{1-16}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	2192.40	1823.32	401.57	3614.15
17		水洗 3	W_{1-17}	含碱清洗废水	纯水	0	26364.44	2636.44	23728.00
18		后清洗 2	W_{1-18}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	2192.40	1823.32	401.57	3614.15
19		水洗 4	W_{1-19}	含碱清洗废水	纯水	0	26364.44	2636.44	23728.00
20		酸洗	W_{1-20}	浓酸废水	HCl/ HF	378.42	1482.33	186.07	1674.67
21		水洗 5	W_{1-21}	含酸清洗废水	纯水	0	43164.44	4316.44	38848.00
22		慢提拉槽	W_{1-22}	含酸清洗废水	纯水	0	85164.44	8516.44	76648.00
23	去 PSG 工段	酸洗	W_{1-23}	浓酸废水	HF	31.56	36.04	6.76	60.84
24		水洗	W_{1-24}	含酸清洗废水	纯水	0	23550.00	2355.00	21195.00
25	去绕镀工段	碱抛	W_{1-25}	浓碱废水	NaOH/添加剂	632.61	5376.09	600.87	5407.83
26		水洗 1	W_{1-26}	含碱清洗废水	纯水	0	25667.13	2566.71	23100.42
27		预清洗	W_{1-27}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	1156.53	2538.46	369.50	3325.49
28		水洗 2	W_{1-28}	含碱清洗废水	纯水	0	25667.13	2566.71	23100.42
29		酸洗 1	W_{1-29}	浓酸废水	HF	767.78	982.54	175.03	1575.29
30		水洗 3	W_{1-30}	含酸清洗废水	纯水	0	25667.13	2566.71	23100.42
31		后清洗	W_{1-31}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	819.25	2253.77	307.30	2765.71

序号	工段	槽体名称	污染物		槽液成份	物料带入量（t/a）	纯水使用量（t/a）	损耗量（t/a）	废水排放量（t/a）
32		水洗 4	W_{1-32}	含碱清洗废水	纯水	0	26364.44	2636.44	23728.00
33		酸洗 2	W_{1-33}	浓酸废水	HF	22.33	1954.80	197.71	1779.42
34		水洗 5	W_{1-34}	含酸清洗废水	纯水	0	51564.44	5156.44	46408.00
35		慢提拉	W_{1-35}	含酸清洗废水	纯水	0	76764.44	7676.44	69088.00
36	返工片清洗	酸洗 1	W_{2-1}	浓酸废水	HF	81.35	85.14	16.65	149.84
37		水洗 1	W_{2-2}	含酸清洗废水	纯水	0	12681.90	1268.19	11413.71
38		碱洗	W_{2-3}	浓碱废水	NaOH/ADD	26.73	278.16	30.49	274.40
39		水洗 2	W_{2-4}	含碱清洗废水	纯水	0	16881.90	1688.19	15193.71
40		后清洗	W_{2-5}	浓碱废水	$NaOH/H_2O_2$	51.00	138.96	19.00	170.96
41		水洗 3	W_{2-6}	含碱清洗废水	纯水	0	12681.90	1268.19	11413.71
42		酸洗 2	W_{2-7}	浓酸废水	HF	22.33	61.74	8.41	75.66
43		水洗 4	W_{2-8}	含酸清洗废水	纯水	0	16881.90	1688.19	15193.71
44		慢提拉	W_{2-9}	含酸清洗废水	纯水	0	33681.90	3368.19	30313.71
45	扩散石英舟清洗	酸洗	W_{3-1}	浓酸废水	HCl/ HF	317.53	784.00	110.15	991.38
46		水洗 1	W_{3-2}	含酸清洗废水	纯水	0	35994.00	3599.40	32394.60
47		慢提拉	W_{3-3}	含酸清洗废水	纯水	0	11970.00	1197.00	10773.00
48	镀膜石英舟	碱洗	W_{3-4}	浓碱废水	NaOH	233.65	336.00	56.97	512.69

序号	工段	槽体名称	污染物		槽液成份	物料带入量（t/a）	纯水使用量（t/a）	损耗量（t/a）	废水排放量（t/a）
49	清洗	水洗 1	W_{3-5}	含碱清洗废水	纯水	0	11879.00	1187.90	10691.10
50		酸洗	W_{3-6}	浓酸废水	HCl/ HF	564.21	98.00	66.22	595.99
51		水洗 1	W_{3-7}	含酸清洗废水	纯水	0	11879.00	1187.90	10691.10
52		慢提拉	W_{3-8}	含酸清洗废水	纯水	0	11865.00	1186.50	10678.50
53	石英管清洗	酸洗	W_{4-1}	浓酸废水	HCl/ HF	138.94	16.50	15.54	139.90
54		水洗	W_{4-2}	含酸清洗废水	纯水	0	11780.00	1178.00	10602.00
55	石墨舟清洗	酸洗	W_{5-1}	浓酸废水	HF	333.27	730.80	106.41	957.66
56		水洗	W_{5-2}	含酸清洗废水	纯水	0	141649.20	14164.92	127484.28
57	干花蓝清洗	超声波水洗	W_{6-1}	清洗废水	纯水	0	6330.00	633.00	5697.00
58		水洗	W_{6-2}	清洗废水	纯水	0	6330.00	633.00	5697.00
59	槽体清洗	制绒设备清洗		清洗废水	纯水	0	7959.00	397.95	7561.05
60		链式去 BSG 清洗机		清洗废水	纯水	0	68.62	3.43	65.19
61		全自动槽式碱抛清洗机清洗		清洗废水	纯水	0	7959.00	397.95	7561.05
62		链式去 PSG 清洗机清洗		清洗废水	纯水	0	53.06	2.65	50.41
63		槽式去绕镀清洗机清洗		清洗废水	纯水	0	7329.00	366.45	6962.55
64		返工片清洗机		清洗废水	纯水	0	633.33	31.67	601.67

本项目水平衡图详见图 4.4-1，全厂水平衡图详见图 4.4-2。

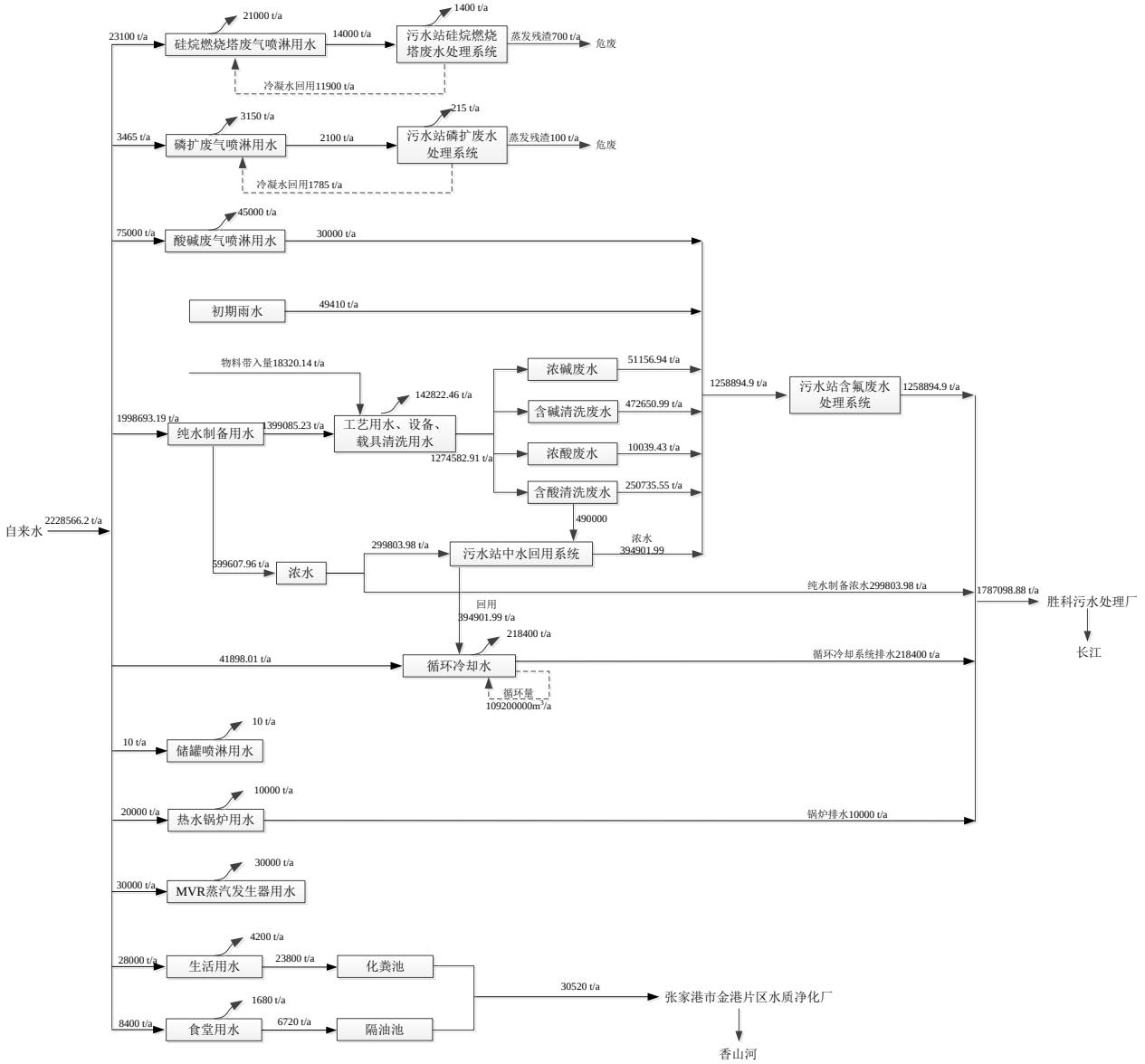


图 4.4-1 本项目水平衡图

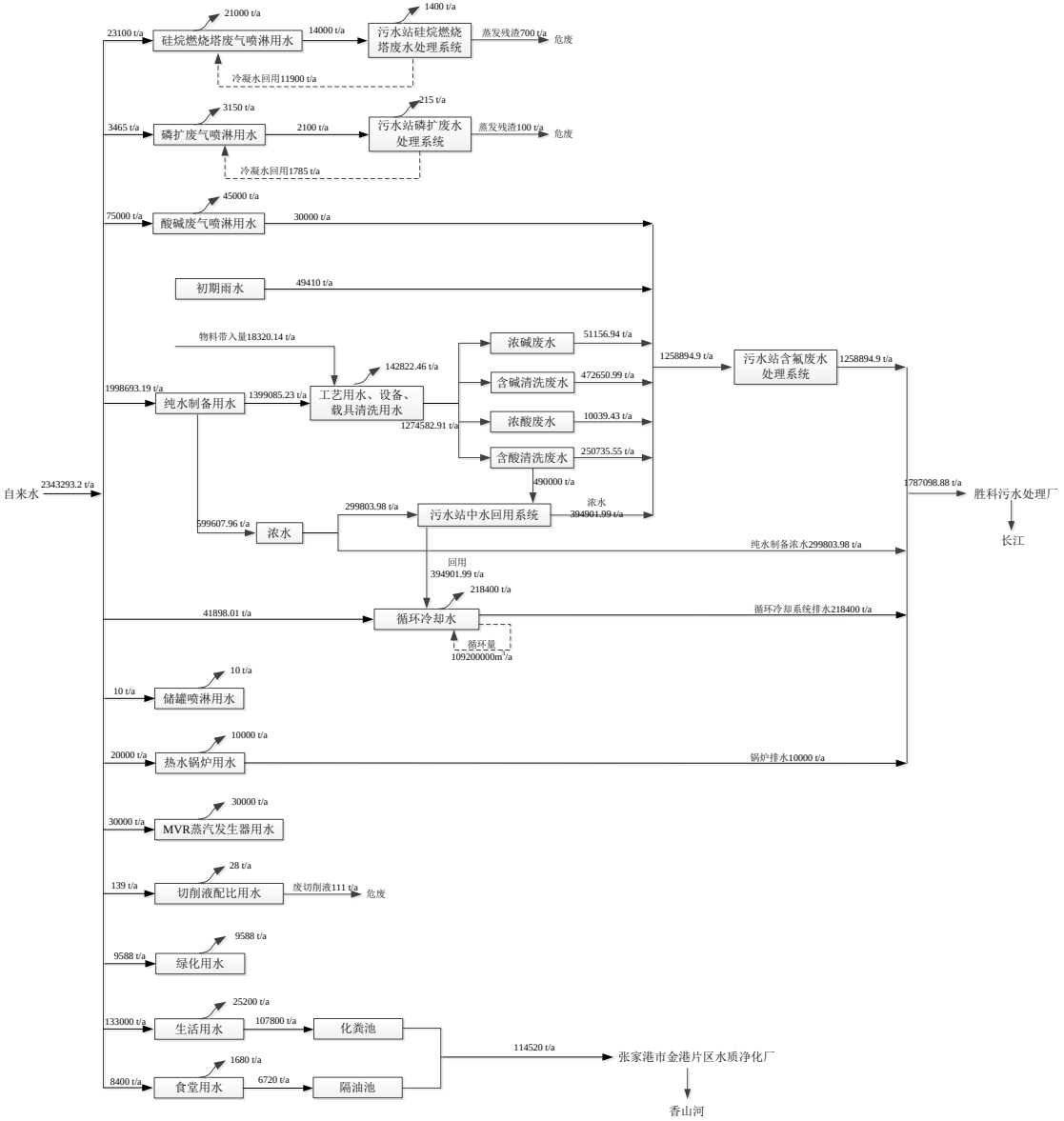

硅烷燃烧塔废气喷淋用水
污水站硅烷燃烧塔废水处理系统
蒸发残渣700 t/a
危废
冷凝水回用11900 t/a
磷扩废气喷淋用水
污水站磷扩废水处理系统
蒸发残渣100 t/a
危废
冷凝水回用1785 t/a
酸碱废气喷淋用水
初期雨水
物料带入量18320.14 t/a
浓碱废水
含碱清洗废水
浓酸废水
含酸清洗废水
污水站含氟废水处理系统
纯水制备用水
工艺用水、设备、载具清洗用水
自来水
浓水
污水站中水回用系统
浓水
回用
394901.99 t/a
纯水制备浓水299803.98 t/a
循环冷却水
循环量
109200000m³/a
循环冷却系统排水218400 t/a
储罐喷淋用水
热水锅炉用水
锅炉排水10000 t/a
MVR蒸汽发生器用水
切削液配比用水
废切削液111 t/a
危废
绿化用水
生活用水
化粪池
食堂用水
隔油池
张家港市金港片区水质净化厂
香山河
胜科污水处理厂
长江

图 4.4-2 全厂水平衡图

4.4.2 供电

本项目用电由园区用电管网统一提供，电网接110kV变电站，用电量28000万千瓦时/年。

4.4.3 循环冷却系统

本项目设 13 台开式横流冷却塔，处理水量 13000m³/h，电机功率 N=585kw。设系统循环给水泵 9 台，8 用 1 备。

4.4.4 冷冻系统

本项目冷冻站位于 106#动力站，向车间及辅房提供低温、中温冷冻水和热水，用于车间及辅房的降温除湿和升温，以及车间及辅房设备的降温。其中低温系统制冷量 14771.4kW，制冷剂为 R134a。低温系统：900RT 离心冷冻机 1 台，1400RT 离心冷冻机 1 台，1900RT 离心冷冻机 1 台；中温系统：2608RT 离心冷冻机 3 台，2591RT 离心冷冻机 2 台；双工况备机：低温 1900RT/中温 2596ER 离心冷冻机 1 台。

4.4.5 空压站

本项目空压站位于 106#动力站内，设置 4 台空压机，3 用 1 备。其中变频螺杆压缩机 1 台，气量 62m³/min；工频螺杆压缩机 1 台，气量 60m³/min；离心空压机 2 台，气量 120m³/min。生产所需的压缩空气用量 49.45 m³/min，空压站供气能力为 242m³/min，可满足本项目需求。

4.4.6 供热

为保证冬季纯水制备效率，需使用锅炉对本项目纯水制备原水进行加热至25℃左右。此外本项目热水锅炉还用于空调箱空气升温，本项目空调升温用水来源于自来水，循环使用，定期补水。本项目设置 3 台天然气锅炉（两用一备），锅炉房位于 106#动力站内，天然气年用量为 305 万 m³/a，天然气由园区供应。

4.4.7 空气净化系统

生产区域洁净采用 MAU（新风空调）+FFU（高效过滤单元）+DC（干盘

管）净化系统。本项目新风系统参数详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目新风系统参数一览表

序号	类型	服务区域	风量（m^3/h）	电功率	预冷/再冷盘管	预热/再热盘管	加湿量（kg/h）	过滤器	风机全压效率
1	新风空调	洁净室	85000	90kW	1030.2kw/881.39kw	1186.34kw/460.16kw	746.9	G4/F8/H13	80%
2	风机盘管	生产辅助区	700	0.1kw	5kw	8kw	/	/	/
3	风机盘管	生产辅助区	1020	0.2kw	5.8kw	10kw	/	/	/
4	风机盘管	生产辅助区	1700	0.25kw	9kw	10.2kw	/	/	/
5	风机盘管	生产辅助区	2380	0.25kw	12.6kw	20.1kw	/	/	/

4.4.8 储存、运输

（1）运输

本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，固体物料采用车辆运输，厂内外运输主要委托专业运输公司。

（2）原料、产品仓库

本项目依托现有项目仓库，本项目原辅料及产品储存情况详见表 4.4-3。

表 4.4-3 本项目原辅料及产品贮存情况一览表

序号	原料名称	形态	规格	年消耗量	贮存位置及方式	最大储存量

序号	原料名称	形态	规格	年消耗量	贮存位置及方式	最大储存量

序号	原料名称	形态	规格	年消耗量	贮存位置及方式	最大储存量

4.5 污染源分析

4.5.1 废气污染源

4.5.1.1 有组织废气

1、TOPCon 太阳能电池片工艺废气

（1）酸性废气

本项目涉及到酸洗的工序需要用到盐酸和氢氟酸，随着生产的进行，槽液中盐酸和氢氟酸的浓度会逐渐降低，故需要定期补加盐酸和氢氟酸，补加过程会有少量酸挥发到空气中形成酸雾。本项目不单独设置配酸房，槽液补加盐酸和氢氟酸均在槽边进行，槽液补加酸采取少量多次原则，槽中补加酸所需时间很短，故槽液补加酸过程中酸雾的挥发量很小。针对上述槽液配置过程酸雾的挥发量，本次评价不单独进行估算，与生产线生产酸雾产生量一起估算。另外要求企业在配置槽液过程中，开启车间废气收集净化设备，对上述过程产生的酸雾进行收集治理，尽可能减少槽液配置过程挥发的酸雾对周围环境的影响。

TOPCon 生产过程中酸性废气主要产生于制绒（酸洗）、去 BSG（酸洗）、碱抛（酸洗）、去 PSG（酸洗）、去绕镀（酸洗 1、酸洗 2）。酸性废气主要污染物为氟化物（HF）、氯化氢（HCl）。

本项目酸液蒸发量的计算采用《环境统计手册》（方品贤、江欣、奚元福编）中“二、液体（除水以外）蒸发量的计算”章节中理论计算公式，具体公式如下:

$$Gz=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：Gz---液体的蒸发量，kg/h;

M--液体的分子量，HF:20、HCl:36.5;

V---蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次取 0.5;

P---相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg，查《环境统计手册》表 4-13（HCl）、4-14（HF）;

F---液体蒸发面的表面积，m^2。

本项目 TOPCon 太阳能电池片生产线酸雾产生情况详见表 3.6.1-1。

本项目制绒、去 BSG、碱抛、去 PSG、去绕镀等均在密闭装备内操作，槽体密闭，收集效率以 99.5%计，废气收集后采用“二级碱液喷淋塔”处理。

本项目“二级碱液喷淋塔”装置对氟化物的去除率以 95%计，对氯化氢的去除率以 95%计，处理后的尾气通过 25m 高排气筒排放。

表 4.5-1 TOPCon 电池片酸雾产生情况一览表

工序名称		原料	槽液质量平均浓度%	污染物	槽体尺寸（m）			蒸发表面积(m^2)	设备数量	单台设备槽体数量（个）	物质分子量	空气流速 m/s	溶液温度(℃)	蒸汽分压力 mmHg	单台总蒸发量 (kg/h)	废气编号	单台设备废气产生量(t/a)	废气产生量 (t/a)
					长	宽	高											
制绒工段	酸洗	HF	9.96%	氟化物	1.617	0.931	0.45	1.505	5	1	20	0.5	30	0.27	0.0061	G_{1-4}	0.0509	0.2544
		HCl	3.90%	氯化氢	1.617	0.931	0.45	1.505	5	1	36.5	0.5	30	0.007	0.0003		0.0024	0.0120
去BSG工段	酸洗	HF	19.77%	氟化物	2.5	3	0.137	7.500	2	2	20	0.5	30	0.67	0.1497	G_{1-8}	1.2579	6.2893
			19.77%	氟化物	1.865	0.432	0.3	0.806	2	2	20	0.5	30	0.67	0.0161		0.1351	0.6756
碱抛工段	酸洗	HF	0.31%	氟化物	1.617	0.931	0.45	1.505	2	1	20	0.5	30	0.27	0.0061	G_{1-13}	0.0509	0.2544
		HCl	0.81%	氯化氢	1.617	0.931	0.45	1.505	2	1	36.5	0.5	30	0.007	0.0003		0.0024	0.0120
去PSG	酸洗	HF	9.55%	氟化物	2.5	3	0.104	7.500	2	1	20	0.5	30	0.27	0.0302	G_{1-16}	0.2534	1.2672
			9.55%	氟化物	1.87	0.305	0.3	0.570	2	1	20	0.5	30	0.27	0.0023		0.0193	0.0964
去绕镀工序	酸洗1	HF	12.24%	氟化物	1.617	0.931	0.45	1.505	2	2	20	0.5	30	0.27	0.0121	G_{1-19}	0.1017	0.5087
	酸洗2	HF	7.44%	氟化物	1.617	0.931	0.45	1.505	2	1	20	0.5	30	0.27	0.0061	G_{1-24}	0.0509	0.2544

补充说明:
1、蒸汽分压数据来源《环境统计手册》中各物料的蒸气分压力表;
2、槽体内投加的 HCl 初始浓度为 36%，密度 1.18g/mL；HF 初始浓度为 49%，密度 1.15g/mL。

（2）碱性废气

本项目TOPCon电池片生产线碱雾产生来源主要为制绒工段（前清洗、碱制绒、后清洗）、碱抛工段（预清洗、碱抛、后清洗 1、后清洗 2）以及去绕镀工段（碱抛、预清洗、后清洗）。碱雾的产生量根据 45%氢氧化钠折纯用量的 1%核算，TOP Con 电池片生产线碱雾的产生及排放情况见下表。

本项目“二级酸液喷淋塔”装置对碱雾的去除率以 80%计，处理后的尾气通过 25m 高排气筒排放。

表 4.5-2 TOPCon 电池片碱雾产生及排放情况

序 号	工段	工序	污染物		NaOH 折纯量（t/a）	废气产生量（t/a）
1	制绒工段	前清洗	G_{1-1}	碱雾	78.06	0.78
2		碱制绒	G_{1-2}	碱雾	529.72	5.30
3		后清洗	G_{1-3}	碱雾	263.72	2.64
4	碱抛工段	预清洗	G_{1-9}	碱雾	92.62	0.93
5		碱抛	G_{1-10}	碱雾	274.11	2.74
6		后清洗 1	G_{1-11}	碱雾	152.19	1.52
7		后清洗 2	G_{1-12}	碱雾	152.19	1.52
8	去绕镀工段	碱抛	G_{1-17}	碱雾	223.42	2.23
9		预清洗	G_{1-18}	碱雾	97.32	0.97
10		后清洗	G_{1-20}	碱雾	63.00	0.63

（3）前硼扩废气（G_{1-5}）

本项目 TOP Con 电池生产线硼扩散工段化学反应式如下:

$$4BCl_3+3O_2=2B_2O_3+6Cl_2\uparrow$$

$$2B_2O_3+3Si=4B\downarrow+3SiO_2$$

该过程在封闭的扩散炉中进行，反应过程中 Si 和 O_2 过量，三氯化硼完全反应。由反应方程式可知，生成的 Cl_2 未参与后续反应，直接作为废气排放，因此本项目 Cl_2 的产生量即为三氯化硼中氯的含量。

根据企业提供的资料，企业 BCl_3 年使用量 3.34 吨。则生产线前硼扩废气中 Cl_2 产生量为（BCl_3：分子量 117.31、Cl：35.5）3.03t/a。

前硼扩工序在封闭的扩散炉内进行（废气收集效率以 99.9%计），则 TOP Con 电池片生产线硼扩氯气有组织产生量为 3.027t/a，前硼扩废气经管道收集后汇入总管，同制绒废气等送至“二级碱液喷淋塔”处理，处理效率取 70%，尾气通过 25m 高排气筒排放。

（4）激光粉尘（G_{1-6}）

本项目激光 SE 掺杂工序使用激光处理硅片局部表面时会产生少量粉尘，粉尘成分主要为二氧化硅。激光 SE 工序在密闭激光设备中进行，类比同类型项目数据，二氧化硅膜的质量约为 0.15g/片，每年进入 SE 掺杂工序的晶片数量为 49480 万片，因此膜质量分别为 74.22 t。粉尘产生率约为膜质量的 0.5%，则激光开口颗粒物产生量约为 0.3711 t/a。激光开口工序在密闭激光设备中进行，激光开口过程粉尘产生量极少，产生的少量粉尘通过设备自带收尘装置收集处理，不外排环境。

（5）LPCVD 废气（G_{1-14}）

LPCVD 是在 560-600℃温度下，利用加热的方式，先形成超薄氧化层，然后在低压条件下使 SiH_4 在硅片表面反应并沉积成固体薄膜。LPCVD 机台处于密闭装置，工作过程中通入过量的 SiH_4，未参与反应的 SiH_4 经真空泵排出。根据企业生产经验，LPCVD 工序中 SiH_4 转化率约为 85%。该工序硅烷使用量约为 22.77 t/a，则硅烷产生量 3.4155 t/a。该股废气通过“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级喷淋”处理。由 SiH_4 的理化性质可知：易燃，SiH_4（分子量为 32）经燃烧后转换为 SiO_2（分子量为 60）（转化率取 100%），以颗粒物计。则 LPCVD 工序颗粒物（SiO_2）产生量为 6.4t/a。

（6）磷扩废气（G_{1-15}）

磷扩过程中反应过程中 Si 和 O_2 均过量，$POCl_3$ 完全反应，反应过程中产生 P_2O_5、Cl_2。分解产生的 P_2O_5 淀积在硅片的表面，大部分 P_2O_5 与硅反应后生成 SiO_2 和磷，在硅片表面形成一层磷硅玻璃（PSG），总磷的有效利用率为 80%，其中未利用部分以 P_2O_5 形式与氯气排出。

此过程化学反应方程式为:

$$5POCl_3=3PCl_5+P_2O_5$$

$$4PCl_5+5O_2=2P_2O_5+10Cl_2$$

$$5POCl_3+O_2=2P_2O_5+6Cl_2$$

$$2P_2O_5+5Si=5SiO_2+4P$$

本项目 $POCl_3$ 年使用量 3 吨，总磷的有效利用率为 80%，P_2O_5 以颗粒物计，则磷扩工序氯气产生量 2.08t/a，P_2O_5 颗粒物产生量 0.278t/a，该股废气与罐区废气一起通过“二级碱液喷淋塔”处理，喷淋过程中 P_2O_5 与水会发生反应生成磷酸，P_2O_5 反应以 80%参与反应计，则磷酸产生量 0.3027t/a，P_2O_5 颗粒物余量 0.055t/a。废气处理装置氯气处理效率取 70%计，颗粒物处理效率 90%计，磷酸处理效率 99%计，尾气通过 25m 高排气筒排放。

（7）氧化铝沉积废气（G_{1-22}）

氧化铝沉积（ALD）工序是在硅片表面镀上一层较薄的氧化铝密层，提高钝化效果，进而提高太阳能电池的光电转化效率。项目通过气相化学沉积将 TMA（三甲基铝）分解，最终在硅片表面形成氧化铝。反应过程中载入过量的 TMA，未参加反应的 TMA 同反应生成的甲烷经设备自带的尾气导出管送至“Local scrubber”装置预处理后与经“Local scrubber”装置处理后的 PECVD 正膜废气一起送至“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”处理。ALD 工序在密闭设备内进行，废气收集效率可达 99.9%以上（按 99.9%计）。

TMA、甲烷极易燃烧，废气中的 TMA 经燃烧后转化为 Al_2O_3，甲烷转化为 CO_2 和水。根据企业生产经验，本项目 ALD 工序中 TMA 转化率为 85%左右，本项目 TMA 年使用量 3.01 吨，则氧化铝沉积工序尾气 TMA 有组织产生量为 0.4515t/a。TMA 燃烧后转化为三氧化二铝，以颗粒物表征，按分子量计算（TMA：72；Al_2O_3：102），燃烧后颗粒物产生量为 0.3198t/a，颗粒物处理效率为 95%，处理后的尾气通过 25m 高排气筒排放。

（8）PECVD 镀膜废气（G_{1-23}）

此工序利用 PECVD 工艺在硅片正背面形成一层减反射膜，镀膜过程分为正面镀膜和背面镀膜两种类型，正膜镀膜过程中使用 SiH_4、N_2O、NH_3 作为反应原料，背膜镀膜过程中使用 SiH_4、NH_3 作为反应原辅料。反应过程中原辅料过量，正膜镀膜过程中未完全反应的 SiH_4、NH_3、N_2O 和反应产生的 H_2 经设备自带的尾气导出管送至“Local scrubber”装置处理后与经“Local scrubber”装置处理后的 ALD 镀膜废气一起经“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”装置处理；ALD 工

段与 PECVD 正膜吹扫废气（吹扫时使用氮气，考虑反应器中少量反应物残留，吹扫废气中污染物含量以对应工段污染物量的 0.1%计）分别经“硅烷燃烧塔”处理后与经“硅烷燃烧塔”处理后的 PECVD 背膜镀膜过程中完全反应的未完全反应的 SiH_4、NH_3 和反应产生的 H_2 经设备自带的尾气导出管送至“袋式除尘器+水喷淋”处理。PECVD 工序在密闭设备内进行，废气收集效率可达 99.9%以上。

类比同类型项目以及结合企业提供的相关资料，PECVD 镀膜工序中 SiH_4 转化率为 70%，氨气转化率约为 70%，N_2O 转化率为 90%，其颗粒物去除率以 99%计，笑气（以 NOx 计）去除效率以 98%计，NH_3 去除效率以 95%计，处理后的尾气通过 25m 高排气筒排放。

PECVD 镀膜工序污染物产生情况见下表。

表 4.5-3 TOPCon 电池片 PECVD 镀膜废气产生情况

工序		原料名称	投加量（t/a）	转化率	尾气中残余量（t/a）	废气装置收集量（t/a）	污染物名称	有组织产生量（t/a）
PECVD 镀膜	正膜	硅烷	52	70%	15.6	15.584	颗粒物（SiO_2）	29.22
		氨气	125.7	70%	37.71	37.672	氨气	37.710
		笑气（氮氧化物）	139.7	90%	13.97	13.956	氮氧化物	13.956
	背膜	硅烷	49.4	70%	14.82	14.805	颗粒物（SiO_2）	27.76
		氨气	126.1	70%	37.83	37.792	氨气	37.83

注：SiH_4 经硅烷燃烧塔充分燃烧后转化为 SiO_2，笑气经 Local scrubber+硅烷燃烧塔充分燃烧后转化为氮氧化物，以氮氧化物表征。

尾气处理装置其颗粒物去除率以 99%计，笑气属于助燃剂，Local scrubber 装置中高温下分解为氮气和氧气，笑气（以 NOx 计）去除效率以 98%计，氨气去除率以 95%计，处理后的尾气通过 25m 高排气筒排放。

（9）丝网印刷废气（G_{1-24}）、金属化废气（G_{1-25}）

本项目丝网印刷工序废气产生于印刷以及烘干过程使用的银浆以及擦拭网版过程中使用的乙醇，金属化工序废气产生于烧结过程银浆中的有机物。本项目印刷工序使用的银浆主要成分为：银 75%~90%，玻璃或陶瓷原料 0.1%~10%、铅 0.1%~10%、单酯聚胺脂肪酸盐 5～25%。单酯聚胺脂肪酸盐中含有有机物成分，以 20%计，全部进入废气中。有机溶剂挥发主要在印刷段、烘干段、烧结

段，挥发量占比为 10%、50%、40%，则印刷工序有机废气产生量占挥发总量的 60%，金属化工序有机废气产生量占挥发总量的 40%。网版擦拭乙醇使用量 5 吨（95%），全部进入废气中。

丝网印刷工序（印刷、烘干）在封闭设备内进行，通过密闭管道对废气进行收集，考虑设置进、出口，收集效率取 99%；金属化工序使用密闭设备，设备内部采用密闭负压管道收集，收集效率 99.9%。网版擦拭在印刷机台内进行，丝网印刷机内部有抽风装置，收集效率 95%计。丝网印刷工序废气与网版擦拭废气经收集后采用“二级活性炭”处理，金属化废气经高温氧化后装置预处理后与印刷废气一起进入“二级活性炭”装置处理。

表 4.5-4 TOPCon 电池片丝网印刷、金属化废气产生情况

工序		污染物	产生量（t/a）	收集效率	有组织产生量（t/a）	无组织产生量（t/a）
丝网印刷	印刷	非甲烷总烃	1.197	99%	1.185	0.012
	烘干	非甲烷总烃	5.987	99%	5.927	0.06
	网版擦拭	非甲烷总烃	4.75	99%	4.7025	0.0475
金属化		非甲烷总烃	4.79	99.9%	4.785	0.005

2、载具、返工片清洗废气

清洗废气主要产生于生产车间石英舟、石墨舟、石英管、返工片的清洗过程，主要为盐酸酸雾、氢氟酸酸雾。

本项目清洗工序均于密闭设备中进行，设备各槽体上方均设置抽风口、进风口，废气通过密闭管道进入处理装置，废气收集效率以 99%计。石英舟、石墨舟、石英管、返工片等清洗废气经管道收集后汇入车间总管，同制绒废气、扩散废气送至“二级碱液喷淋塔”处理，处理效率取 95%，尾气通过 25m 高排气筒排放。

酸液蒸发量的计算采用《环境统计手册》（方品贤、江欣、奚元福编）中“二、液体（除水以外）蒸发量的计算”章节中理论计算公式。

表 4.5-5 载具、返工片清洗酸雾产生情况一览表

工序名称		原料	槽液质量平均浓度%	污染物	槽体尺寸（m）			蒸发表面积(m^2)	设备数量	单台设备槽体数量（个）	物质分子量	空气流速 m/s	溶液温度(℃)	蒸汽分压力 mmHg	单台总蒸发量(kg/h)	废气编号	单台设备废气产生量(t/a)	废气产生量(t/a)
					长	宽	高											
返工片清洗	酸洗 1	HF	22.10%	氟化物	1.668	0.98	0.49	1.635	1	5	20	0.5	30	0.67	0.0816	G_{2-1}	0.6854	0.6854
	酸洗 2	HF	13.58%	氟化物	1.668	0.98	0.49	1.635	1	1	20	0.5	30	0.27	0.0066	G_{2-4}	0.0552	0.0552
扩散石英舟清洗	酸洗	HF	4.57%	氟化物	3.07	0.81	0.685	2.487	1	4	20	0.5	30	0.27	0.0400	G_{3-1}	0.3361	0.3361
		HCl	3.54%	氯化物	3.07	0.81	0.685	2.487	1	4	36.5	0.5	30	0.007	0.0019		0.0159	0.0159
镀膜石英舟清洗	酸洗	HF	4.57%	氟化物	3.07	0.81	0.685	2.487	1	1	20	0.5	30	0.27	0.0100	G_{3-2}	0.0840	0.0840
		HCl	3.54%	氯化物	3.07	0.81	0.685	2.487	1	1	36.5	0.5	30	0.007	0.0005		0.0040	0.0040
石英管清洗	酸洗	HF	4.79%	氟化物	4.63	0.666	0.662	3.084	1	1	20	0.5	30	0.27	0.0065	G_{4-1}	0.0550	0.0550
		HCl	3.71%	氯化物	4.63	0.666	0.662	3.084	1	1	36.5	0.5	30	0.007	0.0006		0.0049	0.0049
石墨舟清洗	酸洗	HF	34.71%	氟化物	3.4	0.81	0.685	2.754	2	6	20	0.5	30	2	0.4924	G_{5-1}	4.1363	8.2726

补充说明:
1、蒸汽分压数据来源《环境统计手册》中各物料的蒸气分压力表;
2、槽体内投加的 HCl 初始浓度为 36%，密度 1.18g/mL；HF 初始浓度为 49%，密度 1.15g/mL。

表 4.5-6 载具、返工片清洗碱雾产生情况一览表

序 号	工序	工序	污染物		NaOH 折纯量（t/a）	废气产生量（t/a）
1	返工片清洗	碱洗	G_{2-2}	碱雾	10.09	0.10
2		后清洗	G_{2-3}	碱雾	3.26	0.03
3	镀膜石英舟清洗	碱洗	G_{3-2}	碱雾	105.14	1.05

3、储罐呼吸废气

根据《环境保护计算手册》，储罐大小呼吸计算公式说明如下:

①小呼吸损失

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \triangle T^{0.45} \cdot F_P \cdot C \cdot K_C \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$

式中:

L_B——储罐的呼吸排放量（kg/a）;

M——储罐内产品蒸汽分子量;

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）;

D——罐的直径（m）;

H——平均蒸气空间高度（m）;

△T—一天之内的平均温度差（℃）;

F_P——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本次评级取 1.25;

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲）；对于直径在 0~9m 之间的罐体，$C = 1 - 0.0123 \times (D - 9)^2$；罐径大于 9m 的 C=1;

K_C——产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0）;

η_1——内浮顶储罐取 0.05，拱顶罐 1;

η_2——设置呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1。

②大呼吸损失

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。装料时，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

$$L_W = 4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_c\times\eta_1\times\eta_2$$

式中:

L_W—固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）;

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定;

$K\leq36$，$K_N=1$；$36<K\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$

表 4.5-7 储罐大小呼吸损失量计算参数一览表

储罐名称	M	P（Pa）	D（m）	H（m）	△T（℃）	F_P	C	K_C
氢氟酸储罐	20	18320	3.4	1.7	10	1.25	0.614	1.0
盐酸储罐	36.5	20600	3.1	1.55	10	1.25	0.572	1.0

表 4.5-8 储罐大小呼吸损失量计算参数一览表

储罐名称	用量（t/a）	密度（g/cm³）	罐体容积（m³）	最大储存量（t）	周转次数 K	η_1	η_2	K_N
氢氟酸储罐	3369.29	1.15	50	57	60	1	1	0.646
盐酸储罐	1567.83	1.18	40	47	34	1	1	1

表 4.5-9 储罐大小呼吸损失量一览表

储罐名称	损失物料名称	小呼吸损失量 L_B（kg/a）	工作损失 L_W（kg/m³投入量）	大呼吸损失量（kg/a）	罐区总损失（kg/a）
氢氟酸储罐	氢氟酸	32.31	0.099	333.56	365.87
盐酸储罐	盐酸	28.24	0.314	492.30	520.54

由表 4.5-7~表 4.5-9 可知，本项目储罐大小呼吸废气氢氟酸产生量为 0.366t/a，氯化氢 0.52t/a。罐区废气采用管道收集方式（收集效率 98%），与磷扩废气一起输送至“二级碱喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA004 排气筒排放。

4、污水站废气

本项目拟建 1 座污水处理站，污水站废气主要来源于酸性废水收集池，以及硅烷燃烧塔喷淋废水 MVR 蒸发工序。其中酸性废水中含有 HF、HCl 等污染物，废水调节过程中会产生氟化物及氯化氢，硅烷燃烧塔喷淋废水中含有硫酸、$(NH_4)_2SO_4$，MVR 蒸发过程中会产生少量硫酸雾。

参考同类型项目金寨嘉悦新能源二期 5.0GW 高效电池片（TOP Con）生产项目监测数据结合其处理效率反推，污水处理站氟化物和氯化氢产生量按照其原料用量的 0.0005%计，则本项目氟化物和氯化氢产生量分别为 0.017t/a、0.008t/a。硫酸为非挥发性酸，沸点较高，硫酸雾为水蒸气携带产生，因此 MVR 蒸发过程中硫酸雾产生量以硫酸使用量的 0.01%计，经核实本项目酸性喷淋塔硫酸用量 300t/a，则本项目 MVR 蒸发过程中硫酸雾产生量为 0.03t/a。

本项目对浓酸、稀酸废水调节池进行加盖处理，收集效率以 98%计；MVR 蒸发产生的不凝气通过管道收集，收集效率 99%，两股废气经收集后送入一套“一级碱喷淋+一级水喷淋”装置处理后达标排放。

5、危废库废气

本项目拟建设一座 350 m^2 危废仓库，用于暂存项目运营期产生的废危化品包装材料、废活性炭、废洗涤填料、废机油、污水站污泥，本项目危废包装采用桶装、袋装密闭方式贮存，废气产生量小。

参照已批复的《南京诚志清洁能源有限公司添加剂厂房改造为危废库项目》，有机废气挥发系数为危废（含挥发性有机物）年产生量的千分之一计。根据建设项目危废（含挥发性有机物）产生情况，危废仓库中实际挥发性较大的产生非甲烷总烃的危废如废活性炭、废机油等，则危废仓库非甲烷总烃产生量约为 0.13 t/a。

本项目拟各危废库废气进行整体负压抽风收集（收集效率取 90%），并送至二级活性炭装置处理后，通过 25m 高排气筒排放。

6、热水燃气锅炉废气

本项目燃气锅炉采用低氮燃烧技术，天然气用量约 305 万 m^3/a，根据《煤、天然气燃烧的污染物产生系数》（李先瑞、韩有朋、赵振农合著），每万立方米天然气燃烧产生二氧化硫、氮氧化物、颗粒物约为 1.0 kg、6.3 kg、2.4 kg，本项目燃气锅炉含氧量约为 6%，换算为基准含氧量状态下（O_2 3.5%），则废气污染物产生量为二氧化硫 0.305 t/a、氮氧化物 1.921 t/a、颗粒物 0.732 t/a。本项目燃气锅炉废气经收集后通过 25m 高 13#排气筒排放。

7、应急废气

本项目设置氨气、笑气站、硅烷站，硅烷、氨气、笑气通过管道直接从鱼雷车、槽车输送至车间使用，采用压力输送，正常生产不会产生废气。为防止大气污染物泄漏突发环境事故发生，企业拟建设一套“一级碱喷淋”装置用于氨气笑气站发生突发环境事故时使用，正常情况不排放废气。

8、其他废气（氢气等）

①氢气：本项目在 TOPCon 太阳能电池片生产线制绒工段（前清洗、碱制绒、后清洗）、碱抛工段（预清洗、碱抛、后清洗 1、后清洗 2、）、去绕镀工段（碱抛、预清洗、后清洗）会产生一定量的氢气，过程中反应方程式如下:

$$2NaOH+Si+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$$

根据上式可知，消耗 20 t NaOH 产生 1 t 氢气。根据建设单位提供资料，本项目 TOPCon 电池片生产线制绒工段、碱抛工段以及去绕镀过程 NaOH（45%）溶液（密度 1.82g/ml）使用量为 5891.13t/a，根据类似企业生产经验，NaOH 参与反应率约为 50%左右，则产生的氢气量约为 66.28t/a。

本项目电池车间生产线产生的氢气通过机台上方集气管道收集后就近接入废气收集管道，并通过对应排气筒高空排放。氢气不作为污染物，但氢气属于易燃易爆物质，因此计算其浓度用于风险预测。

②本项目前硼扩、后硼扩、磷扩等工序使用氮气与氧气，均为清洁气体，项目不计算产生量与排放量，残余氧气、氮气通过机台上方集气管道

收集后，通过车间顶热排风系统排放。根据工艺参数可知，前硼扩、后硼扩工艺过程中炉内工艺温度为 800~1050℃，LPCVD 工艺温度约 560~600℃，磷扩过程炉内工艺温度为 600~1000℃，均使用电加热。

根据文献《温度对 NOx 生成影响的数值模拟》，热力型 NOx 产生的主要条件是高的燃烧温度使氮分子游离增加化学活性，其次是高的氧气质量浓度。从研究结果看，热力型 NOx 是在温度高于 1500K 时产生的，并随着温度的升高而增多。

本项目最高工艺温度约 1050℃（非燃烧），低于 NOx 产生的温度，因此，本项目前硼扩、后硼扩、磷扩、LPCVD 等工序基本不会生成 NOx。

9、食堂油烟

本次扩建后，食堂每天就餐人员为 1600 人次。根据对苏州市居民的类比调查，目前居民人均日食用油用量约 25g/人·餐，则本项目员工耗油量约 14t/a。根据类比调查计算，一般油烟挥发量占总耗油量的 2%，本项目油烟产生量 0.28 t/a；本项目油烟废气将通过处理效率为 85%的油烟净化设备处理，每天的作业时间约为 8h 左右，则油烟的排放量为 0.042 t/a。本项目厨房共 6 个基准灶头，每个灶头基准风量为 2000 m^3/h，则收集风量为 12000 m^3/h，排放浓度为 3.5 mg/m^3，处理后通过屋顶 17.5 米烟囱（10#）排放。

根据上述分析，本项目废气污染物产生及收集情况详见表 4.5-10，有组织废气污染物产生及排放情况详见表 4.5-11。

表 4.5-10 本项目废气产生及收集情况

产生工序	污染源类别	编号	污染物	废气产生量 t/a	废气收集方式/效率	收集量 t/a	废气治理设施	处理效率	排放去向	未收集量 t/a
制绒	前清洗	G_{1-1}	碱雾	0.781	管道密闭收集，99.5%	0.777	二级碱液喷淋	80%	DA001 排气筒	0.004
	碱制绒	G_{1-2}	碱雾	5.297	管道密闭收集，99.5%	5.271		80%		0.026
	后清洗	G_{1-3}	碱雾	2.637	管道密闭收集，99.5%	2.624		80%		0.013
	酸洗	G_{1-4}	氟化物	0.254	管道密闭收集，99.5%	0.253		95%		0.001
			氯化氢	0.012	管道密闭收集，99.5%	0.012		95%		0.0001
前硼扩	扩散废气	G_{1-5}	氯气	3.027	管道密闭收集，99.9%	3.024		70%		0.003
返工片清洗	酸洗 1	G_{2-1}	氟化物	0.685	管道密闭收集，99.5%	0.682		95%		0.003
	碱洗	G_{2-2}	碱雾	0.101	管道密闭收集，99.5%	0.100		80%		0.001
	后清洗	G_{2-3}	碱雾	0.033	管道密闭收集，99.5%	0.032		80%		0.0002
	酸洗 2	G_{2-4}	氟化物	0.055	管道密闭收集，99.5%	0.055		95%		0.0003
去 BSG	酸洗	G_{1-8}	氟化物	6.965	管道密闭收集，99.5%	6.930	二级碱液喷淋	95%	DA002 排气筒	0.035
载具清洗	扩散石英舟清洗	G_{3-1}	氟化物	0.336	管道密闭收集，99.5%	0.334		95%		0.002
			氯化氢	0.016	管道密闭收集，99.5%	0.016		95%		0.0001
	镀膜石英舟清洗	G_{3-2}	碱雾	1.051	管道密闭收集，99.5%	1.046		95%		0.005
		G_{3-3}	氟化物	0.084	管道密闭收集，99.5%	0.084		95%		0.0004
			氯化氢	0.004	管道密闭收集，99.5%	0.004		95%		0.00002
	石英管清洗	G_{4-1}	氟化物	0.055	管道密闭收集，99.5%	0.055		95%		0.000
			氯化氢	0.005	管道密闭收集，99.5%	0.005		95%		0.00002
	石墨舟清洗	G_{5-1}	氟化物	8.273	管道密闭收集，99.5%	8.231		95%		0.041
碱抛	预清洗	G_{1-9}	碱雾	0.926	管道密闭收集，99.5%	0.922	二级碱液喷淋	80%	DA003 排气筒	0.005
	碱抛	G_{1-10}	碱雾	2.741	管道密闭收集，99.5%	2.727		80%		0.014
	后清洗 1	G_{1-11}	碱雾	1.522	管道密闭收集，99.5%	1.514		80%		0.008
	后清洗 2	G_{1-12}	氟化物	1.522	管道密闭收集，99.5%	1.514		95%		0.008
	酸洗	G_{1-13}	氟化物	0.254	管道密闭收集，99.5%	0.253		95%		0.001
			氯化氢	0.012	管道密闭收集，99.5%	0.012		95%		0.00006
磷扩	磷扩	G_{1-15}	颗粒物（P_2O_5）	0.278	管道密闭收集，99.5%	0.277	二级碱液喷淋	90%	DA004 排气筒	0.001

产生工序	污染源类别	编号	污染物	废气产生量 t/a	废气收集方式/效率	收集量 t/a	废气治理设施	处理效率	排放去向	未收集量 t/a
			氯气	2.080	管道密闭收集，99.5%	2.070		70%		0.010
罐区			氟化物	0.366	管道收集，98%	0.359		95%		0.007
			氯化氢	0.520	管道收集，98%	0.510		95%		0.010
去 PSG	酸洗	G_{1-16}	氟化物	1.364	管道密闭收集，99.5%	1.357	二级碱液喷淋	95%	DA005 排气筒	0.007
去绕镀	碱抛	G_{1-17}	碱雾	2.234	管道密闭收集，99.5%	2.223		80%		0.011
	预清洗	G_{1-18}	碱雾	0.973	管道密闭收集，99.5%	0.968		80%		0.005
	酸洗 1	G_{1-19}	氟化物	0.509	管道密闭收集，99.5%	0.506		95%		0.003
	后清洗	G_{1-20}	碱雾	0.630	管道密闭收集，99.5%	0.627		80%		0.003
	酸洗 2	G_{1-21}	氟化物	0.254	管道密闭收集，99.5%	0.253		95%		0.001
丝网印刷	印刷、烘干	G_{1-24}	非甲烷总烃	7.184	管道密闭收集，99.5%	7.112	金属化废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”装置处理	90%	DA006 排气筒	0.072
	网版擦拭		非甲烷总烃	4.750	管道密闭收集，95%	4.513		90%		0.238
金属化	烧结	G_{1-25}	非甲烷总烃	4.790	管道密闭收集，99.9%	4.785		95%		0.005
LPCVD		G_{1-14}	颗粒物	6.400	管道密闭收集，99.9%	6.394	硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋	95%	DA007 排气筒	0.006
ALD		G_{1-22}	颗粒物(Al_2O_3)	0.320	管道密闭收集，99.9%	0.319	Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋	95%	DA008 排气筒	0.001
PECVD 正膜		G_{1-23}	颗粒物(Si_2O_3)	29.221	管道密闭收集，99.9%	29.221		95%		0.029
			氨气	37.710	管道密闭收集，99.9%	37.672		95%		0.038
			氮氧化物	13.970	管道密闭收集，99.9%	13.956		98%		0.014
PECVD 背膜		G_{1-23}	颗粒物(Si_2O_3)	27.760	管道密闭收集，99.9%	27.760	硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋	95%	DA009 排气筒	0.0278
			氨气	37.830	管道密闭收集，99.9%	37.792		95%		0.038
危废仓库废气			非甲烷总烃	0.130	仓库整体负压收集，90%	0.117	二级活性炭	90%	DA010 排气筒	0.013

产生工序	污染源类别	编号	污染物	废气产生量 t/a	废气收集方式/效率	收集量 t/a	废气治理设施	处理效率	排放去向	未收集量 t/a
污水站废气			氟化物	0.017	加盖收集，98%	0.017	一级碱喷淋+一级水喷淋	90%	DA012 排气筒	0.0003
			氯化氢	0.008	加盖收集，98%	0.008		90%		0.0002
			硫酸雾	0.010	管道密闭收集，99%	0.010		90%		0.0001
燃气锅炉废气			颗粒物	0.732	管道密闭收集，100%	0.732	/	0%	DA013 排气筒	0
			二氧化硫	0.305	管道密闭收集，100%	0.305		0%		0
			氮氧化物	1.921	管道密闭收集，100%	1.921		0%		0

表 4.5-11 本项目有组织废气产生及排放情况

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
DA001	制绒	前清洗	G_{1-1}	碱雾	0.6605	0.0925	0.777	140000	二级碱液喷淋	80%	碱雾	0.1321	0.0185	0.1553	/	/	25	1.9	25	8400
		碱制绒	G_{1-2}	碱雾	4.4819	0.6275	5.271			80%	碱雾	0.8964	0.1255	1.0541	/	/				
		后清洗	G_{1-3}	碱雾	2.2313	0.3124	2.624			80%	碱雾	0.4463	0.0625	0.5248	/	/				
		酸洗	G_{1-4}	氟化物	0.2152	0.0301	0.253			95%	氟化物	0.0108	0.0015	0.0127	/	/				
				氯化氢	0.0102	0.0014	0.012			95%	氯化氢	0.0005	0.0001	0.0006	/	/				
	前硼扩	扩散废气	G_{1-5}	氯气	2.5714	0.3600	3.024			70%	氯气	0.7714	0.1080	0.9072	/	/				
	返工片清洗	酸洗 1	G_{2-1}	氟化物	0.5799	0.0812	0.682			95%	氟化物	0.0290	0.0041	0.0341	/	/				
		碱洗	G_{2-2}	碱雾	0.0853	0.0119	0.100			80%	碱雾	0.0171	0.0024	0.0201	/	/				
		后清洗	G_{2-3}	碱雾	0.0276	0.0039	0.032			80%	碱雾	0.0055	0.0008	0.0065	/	/				
		酸洗 2	G_{2-4}	氟化物	0.0467	0.0065	0.055			95%	氟化物	0.0023	0.0003	0.0027	/	/				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
DA001 合计											碱雾	1.4973	0.2096	1.7608	10	/				
											氟化物	0.0421	0.0059	0.0495	3	/				
											氯化氢	0.0005	0.0001	0.0006	5	/				
											氯气	0.7714	0.1080	0.9072	5	/				
DA002	去BSG	酸洗	G_{1-8}	氟化物	7.5001	0.8250	6.930	110000	二级碱液喷淋	95%	氟化物	0.3750	0.0413	0.3465	/	/	25	1.7	25	8400
	载具清洗	扩散石英舟清洗	G_{3-1}	氟化物	0.3620	0.0398	0.334			95%	氟化物	0.0181	0.0020	0.0167	/	/				
				氯化氢	0.0171	0.0019	0.016			95%	氯化氢	0.0009	0.0001	0.0008	/	/				
		镀膜石英舟清洗	G_{3-2}	碱雾	1.1322	0.1245	1.046			95%	碱雾	0.0566	0.0062	0.0523	/	/				
			G_{3-3}	氟化物	0.0905	0.0100	0.084			95%	氟化物	0.0045	0.0005	0.0042	/	/				
				氯化氢	0.0043	0.0005	0.004			95%	氯化氢	0.0002	0.0000	0.0002	/	/				
		石英管清洗	G_{4-1}	氟化物	0.0592	0.0065	0.055			95%	氟化物	0.0030	0.0003	0.0027	/	/				
				氯化氢	0.0053	0.0006	0.005			95%	氯化氢	0.0003	0.0000	0.0002	/	/				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
		石墨舟清洗	G_{5-1}	氟化物	8.9082	0.9799	8.231			95%	氟化物	0.4454	0.0490	0.4116	/	/				
DA002 合计											碱雾	0.0566	0.0062	0.0523	10	/				
											氟化物	0.8460	0.0931	0.7817	3	/				
											氯化氢	0.0013	0.0001	0.0012	5	/				
DA003	碱抛	预清洗	G_{1-9}	碱雾	0.9142	0.1097	0.922	120000	二级碱液喷淋	80%	碱雾	0.1828	0.0219	0.1843	/	/	25	1.9	25	8400
		碱抛	G_{1-10}	碱雾	2.7057	0.3247	2.727			80%	碱雾	0.5411	0.0649	0.5455	/	/				
		后清洗 1	G_{1-11}	碱雾	1.5023	0.1803	1.514			80%	碱雾	0.3005	0.0361	0.3029	/	/				
		后清洗 2	G_{1-12}	氟化物	1.5023	0.1803	1.514			95%	氟化物	0.0751	0.0090	0.0757	/	/				
		酸洗	G_{1-13}	氟化物	0.2511	0.0301	0.253			95%	氟化物	0.0126	0.0015	0.0127	/	/				
				氯化氢	0.0119	0.0014	0.012			95%	氯化氢	0.0006	0.00007	0.0006	/	/				
DA003 合计											碱雾	1.0245	0.1229	1.0326	10	/				
											氟化物	0.0877	0.0105	0.0884	3	/				
											氯化氢	0.0006	0.00007	0.0006	5	/				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
DA004	磷扩	磷扩	G_{1-15}	颗粒物（P_2O_5）	0.2195	0.0066	0.055	30000	二级碱液喷淋	90%	颗粒物	0.0220	0.0007	0.0055	/	/	25	0.9	25	8400
				磷酸	1.2012	0.0360	0.303			99%	磷酸雾	0.0120	0.0004	0.0030	/	/				
				氯气	8.2127	0.2464	2.070			70%	氯气	2.4638	0.0739	0.6209	/					
	储罐废气			氟化物	1.4233	0.0427	0.359			95%	氟化物	0.0712	0.0021	0.0179	/					
				氯化氢	2.0222	0.0607	0.510			95%	氯化氢	0.1011	0.0030	0.0255	/	/				
DA004 合计											颗粒物	0.0220	0.0007	0.0055	30	/				
											氯气	2.4638	0.0739	0.6209	5	/				
											氟化物	0.0712	0.0021	0.0179	3	/				
											磷酸雾	0.0120	0.0004	0.0030	5	0.55				
											氯化氢	0.1011	0.0030	0.0255	5	/				
DA005	去PSG	酸洗	G_{1-16}	氟化物	0.8974	0.1615	1.357	180000	二级碱喷淋	95%	氟化物	0.0449	0.0081	0.0678	/	/	25	2.3	25	8400
	去绕镀	碱抛	G_{1-17}	碱雾	1.4703	0.2646	2.223			80%	碱雾	0.2941	0.0529	0.4446	/	/				
		预清洗	G_{1-18}	碱雾	0.6404	0.1153	0.968			80%	碱雾	0.1281	0.0231	0.1937	/	/				
		酸洗 1	G_{1-19}	氟化物	0.3348	0.0603	0.506			95%	氟化物	0.0167	0.0030	0.0253	/	/				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
		后清洗	G_{1-20}	碱雾	0.4146	0.0746	0.627			80%	碱雾	0.0829	0.0149	0.1254	/	/				
		酸洗 2	G_{1-21}	氟化物	0.1674	0.0301	0.253			95%	氟化物	0.0084	0.0015	0.0127	/	/				
DA005 合计											碱雾	0.5050	0.0909	0.7636	10	/				
											氟化物	0.0700	0.0126	0.1058	3	/				
DA006	丝网印刷	印刷、烘干	G_{1-24}	非甲烷总烃	9.2544	1.3882	11.661	150000	金属化废气经“高温氧化”装置处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”装置处理	90%	非甲烷总烃	0.9254	0.1388	1.1661	/	/	25	2.1	25	8400
	金属化	烧结	G_{1-25}	非甲烷总烃	3.7978	0.5697	4.785			95%	非甲烷总烃	0.1899	0.0285	0.2393	/	/				
DA006 合计											非甲烷总烃	1.1153	0.1673	1.4053	60	3				
DA007	LPCVD			颗粒物	76.1143	0.7611	6.394	10000	硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋	95%	颗粒物	3.8057	0.0381	0.3197	/	/	25	0.55	25	8400
DA007 合计											颗粒物	3.8057	0.0381	0.3197	30	/				
DA008	ALD		G_{1-22}	颗粒物（Al_2O_3）	1.0856	0.0380	0.319	35000	Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一	95%	颗粒物（Al_2O_3）	0.0543	0.0019	0.0160	/	/	25	0.6	25	8400
	PECVD 正膜		G_{1-23}	颗粒物（Si_2O_3）	99.1916	3.4717	29.162			95%	颗粒物（Si_2O_3）	4.9596	0.1736	1.4581	/	/				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
				氨气	128.0089	4.4803	37.635		级酸喷淋+一级水喷淋	95%	氨气	6.4004	0.2240	1.8817	/	/				
				氮氧化物	47.4220	1.6598	13.942			98%	氮氧化物	0.9484	0.0332	0.2788	/	/				
DA008 合计											颗粒物	5.0139	0.1755	1.4741	30	/				
											氨气	6.4004	0.2240	1.8817	/	14				
											氮氧化物	0.9484	0.0332	0.2788	30	/				
DA009	ALD 吹扫废气		G_{1-22}	颗粒物（Al_2O_3）	0.003	0.00004	0.0003	12000	硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级碱喷淋	95%	颗粒物	0.00016	0.000002	0.00002	/	/	25	1	25	8400
	PECVD 正膜吹扫废气		G_{1-23}	颗粒物（Si_2O_3）	0.290	0.00348	0.0292			95%	颗粒物	0.0145	0.0002	0.0015	/	/				
				氨气	0.374	0.00448	0.0377			95%	氨气	0.0187	0.0002	0.0019	/	/				
				氮氧化物	0.138	0.00166	0.0140			0%	氮氧化物	0.1385	0.0017	0.0140	/	/				
	PECVD 背膜		G_{1-23}	颗粒物（Si_2O_3）	275.1186	3.3014	27.732			95%	颗粒物（Si_2O_3）	13.7559	0.1651	1.3866	/	/				
				氨气	374.9223	4.4991	37.792			95%	氨气	18.7461	0.2250	1.8896	/	/				
DA009 合计											颗粒物	13.7706	0.1652	1.3881	30	/				
											氨气	18.7648	0.2252	1.8915	/	14				
											氮氧化物	0.1385	0.0017	0.0140	30	/				
DA010	危废仓库废气			非甲烷总烃	2.7857	0.0139	0.117	5000	二级活性炭	90%	非甲烷总烃	0.2786	0.0014	0.0117	/	/	25	0.4	25	8400
DA0010 合计											非甲烷总烃	0.2786	0.0014	0.0117	60	3				

排气筒	生产工序	污染源类别	编号	污染物	产生状况			废气量（m^3/h）	治理措施	去除率（%）	污染物	排放状况			执行标准		排放源参数			年运行时间（h）
					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	收集量（t/a）					浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	高度（m）	直径（m）	温度（℃）	
DA012	污水站废气			氟化物	0.0992	0.0020	0.017	20000	一级碱喷淋+一级水喷淋	90%	氟化物	0.0099	0.0002	0.0017	/	/	25	0.8	25	8400
				氯化氢	0.0467	0.0009	0.008			90%	氯化氢	0.0047	0.0001	0.0008	/	/				
				硫酸雾	0.179	0.004	0.030			90%	硫酸雾	0.0179	0.0004	0.0030	/	/				
DA012 合计											氟化物	0.0099	0.0002	0.0017	3	/				
											氯化氢	0.0047	0.0001	0.0008	5	/				
											硫酸雾	0.0179	0.0004	0.0030	5	1.1				
DA013	燃气锅炉废气			颗粒物	17.4286	0.0871	0.732	5000	/	0%	颗粒物	17.4286	0.0871	0.7320	/	/	25	1	25	8400
				二氧化硫	7.2619	0.0363	0.305			0%	二氧化硫	7.2619	0.0363	0.3050	/	/				
				氮氧化物	45.7381	0.2287	1.921			0%	氮氧化物	45.7381	0.2287	1.9210	/	/				
DA013 合计											颗粒物	17.4286	0.0871	0.7320	20	/				
											二氧化硫	7.2619	0.0363	0.3050	35	/				
											氮氧化物	45.7381	0.2287	1.9210	50	/				
DA014	食堂废气			油烟	9.75	0.117	0.28	12000	油烟净化器	85%	油烟	1.46	0.017	0.042	2.0	/	17.5	0.2	40	2400

本项目大气污染物有组织排放量核算情况见表 4.5-12。

表 4.5-12 本项目大气污染物有组织排放量核算表

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）
DA001	碱雾	1.4973	0.2096	1.7608
	氟化物	0.0421	0.0059	0.0495
	氯化氢	0.0005	0.0001	0.0006
	氯气	0.7714	0.1080	0.9072
DA002	碱雾	0.0566	0.0062	0.0523
	氟化物	0.8460	0.0931	0.7817
	氯化氢	0.0013	0.0001	0.0012
DA003	碱雾	1.0245	0.1229	1.0326
	氟化物	0.0877	0.0105	0.0884
	氯化氢	0.0006	0.0001	0.0006
DA004	颗粒物	0.0220	0.0007	0.0055
	氯气	2.4638	0.0739	0.6209
	氟化物	0.0712	0.0021	0.0179
	磷酸雾	0.0120	0.0004	0.0030
	氯化氢	0.1011	0.0030	0.0255
DA005	碱雾	0.5050	0.0909	0.7636
	氟化物	0.0700	0.0126	0.1058
DA006	非甲烷总烃	1.1153	0.1673	1.4053
DA007	颗粒物	3.8057	0.0381	0.3197
DA008	颗粒物	5.0139	0.1755	1.4741
	氨气	6.4004	0.2240	1.8817
	氮氧化物	0.9484	0.0332	0.2788
DA009	颗粒物	13.7706	0.1652	1.3881
	氨气	18.7648	0.2252	1.8915
	氮氧化物	0.1385	0.0017	0.0140
DA010	非甲烷总烃	0.2786	0.0014	0.0117
DA012	氟化物	0.0099	0.0002	0.0017
	氯化氢	0.0047	0.0001	0.0008
	硫酸雾	0.0179	0.0004	0.0030
DA013	颗粒物	17.4286	0.0871	0.7320
	二氧化硫	7.2619	0.0363	0.3050
	氮氧化物	45.7381	0.2287	1.9210
一般排放口合计	碱雾			3.6094
	氟化物			1.0450
	氯化氢			0.0287
	氯气			1.5281
	颗粒物			3.9194

排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
	二氧化硫			0.3050
	氮氧化物			2.2138
	非甲烷总烃			1.4170
	氨气			3.7732
	磷酸雾			0.0030
	硫酸雾			0.0030
有组织排放合计				
有组织排放合计	碱雾			3.6094
	氟化物			1.0450
	氯化氢			0.0287
	氯气			1.5281
	颗粒物			3.9194
	二氧化硫			0.3050
	氮氧化物			2.2138
	非甲烷总烃			1.4170
	氨气			3.7732
	磷酸雾			0.0030
	硫酸雾			0.0030

4.5.1.2 无组织废气产生及排放情况

本建项目无组织废气源主要为未被捕集的废气（氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氮氧化物、氯气、氨气、硫酸雾）、污水站颗粒物废气、物料贮存废气等。

1、未捕集废气

本项目制绒工段、去 PSG 工段、去 BSG 工段、碱抛工段、去绕镀工段、载具、返工片清洗、丝网印刷工段中印刷几家烘干等过程未收集率为 1%；LPCVD、ALD、PECVD、金属化等工序在密闭设备内进行，集气效率可达 99.9%以上，无组织排放按产生量的 0.1%估算；丝网印刷工序网版擦拭过程及储罐呼吸废气未收集效率按 5%估算；污水处理站工段加盖收集效率 98%，MVR 蒸发废气密闭设备内操作，收集效率 99%，危废仓库未收集率为 10%。

2、污水站颗粒物废气

除氟系统中会使用氢氧化钙、PAC、除氟剂等固体药剂，通过投料口倒入专用配置罐中配置，配置过程中有少量无组织颗粒物产生，类比同类

项目，颗粒物无组织排放量以用量的 0.01‰计，氢氧化钙、PAC、除氟剂等固体物料全年用量约 2930 t/a，则颗粒物产生量为 0.03t/a。

3、物料贮存废气

本项目氢氟酸、盐酸、氨气等均贮存于储罐及鱼雷车、罐车中，并配备废气收集处理装置，其他物料 VOCs 含量较少，且贮存过程中密闭保存，废气产生量较少。

本项目大气污染物无组织排放量核算情况见表 4.5-13。

表 4.5-13 本项目大气污染物无组织排放量核算表

污染源	污染物名称	产生量(t/a)	产生速率（kg/h)	长度（m）	宽度（m）	高度（m）
电池车间	碱雾	0.089	0.011	420	113	14.4
	氟化物	0.103	0.012			
	氯化氢	0.0002	0.00003			
	氯气	0.013	0.002			
	颗粒物	0.065	0.008			
	氨气	0.076	0.009			
	非甲烷总烃	0.278	0.033			
	氮氧化物	0.014	0.002			
罐区	氟化物	0.007	0.0009	14	9	8.4
	氯化氢	0.010	0.001			
污水处理站	氟化物	0.0003	0.00004	75	58	14.4
	氯化氢	0.0002	0.00002			
	硫酸雾	0.0001	0.00001			
	颗粒物	0.03	0.004			
危废库	非甲烷总烃	0.013	0.002	20	17.5	6.3

4.5.2 废水污染源

本项目产生的废水主要为项目工艺废水（包含浓酸废水、含酸清洗废水、浓碱废水、含碱清洗废水、载具、返工片清洗废水、设备清洗废水）废气处理装置定期排水、纯水制备浓水、循环冷却系统排水以及员工生活污水、食堂废水等。

1 工艺废水

根据工程分析，本项目生产过程产生的工艺废水按其性质可分为浓碱废水、含碱清洗废水（稀碱）、浓酸废水、含酸清洗废水（稀酸）。本项目各生产工序废水产生情况如表 4.2-1~表 4.2-3，载具、返工片清洗废水产生

情况如表 4.2-4~表 4.2-5，槽体清洗废水产生情况如表 4.2-6。本项目仅对生产线槽体定期进行清洗产生设备清洗废水，不涉及丝网印刷工段的设备清洗，不产生含银废水。

本项目工艺水质情况参考同类型项目《滁州捷泰新能源科技有限公司年产 16GW 新型高效太阳能电池智慧工厂建设项目》、《浙江艾能聚光伏科技股份有限公司年产 360MW 光伏电池片生产线技改及新增年产 260MW 光伏电池片生产线项目》《苏州腾晖光伏技术有限公司新建年产 1GW 高效异质结电池及组件生产项目环境影响报告书》和《江苏润阳世纪光伏科技有限公司新上年产 9GW 润阳世纪光伏高效电池生产项目（二期 4.5GW）竣工验收监测报告》废水污染物源强。

本项目工艺废水各污染物产生浓度详见表 4.5-15。

2 循环冷却水定期排水

本项目拟设置 13 台开式横流冷却塔，循环水量 13000 m^3/h，排污量约占循环量的 2‰，建成后全厂排污量约 218400 m^3/a，类比同类项目源强，主要污染物为 COD 80mg/L，SS 50mg/L，全盐量 1500mg/L。

3 废气处理废水

本项目磷扩工序产生磷扩 废气喷淋废水约 2100t/a，主要污染物为 COD100mg/L，SS800mg/L，总磷 200 mg/L，全盐量 3000mg/L，该股废水经磷扩废气喷淋废水处理系统处理后回用；7~9#排气筒废气处理装置硅烷燃烧塔喷淋废水产生量约 14000 t/a，主要污染物为 COD200mg/L，SS800mg/L，氨氮 3000mg/L，总氮 3300 mg/L，全盐量 5000 mg/L，该股废水进入厂区硅烷燃烧塔废水处理系统处理后回用；喷淋塔废水（磷扩废水与硅烷燃烧塔废水除外）约 30000t/a，主要污染物为 COD100mg/L，SS150mg/L，总磷 2 mg/L，氨氮 1 mg/L，总氮 2mg/L，全盐量 5000mg/L，该股废水进入厂区含氟废水处理系统处理。

4 纯水制备浓水

本项目工艺用水、载具、返工片清洗用水来源为纯水，纯水年用水量

1399085.23t/a，则纯水制备浓水产生量 599607.96t/a，主要污染物为 COD 100mg/L，SS 150mg/L，全盐量 300 mg/L。本项目纯水制备浓水 50%直接接管胜科污水处理厂深度处理，50%进入厂区中水回用系统处理。

5 初期雨水

本项目采用暴雨强度及雨水流量公式计算前 15 分钟雨量为初期雨水量。根据《市政府关于公布张家港市暴雨强度公式的通知》（张政发[2016] 22 号），张家港市暴雨强度公式：

$$q=3672.330（1+0.663\lg P）/（t+13.9）^{0.831}$$

$$Q=\psi \bullet q \bullet F$$

其中：q—按设计降雨重现期与历时所算出的降雨强度（L/s.hm^2）,计算得 q 为 224.35L/s.hm^2;

P—重现期为 1;

t—地面集水时间，采用 15min;

Q—雨水设计流量，单位为（L/s）;

ψ—设计径流系数，取 0.85;

F—设计汇水面积（hm^2），本项目需收集初期雨水的区域汇水面积约 19.18 hm^2。

经计算，本项目 Q=3.66m^3/s，雨水（15min）产生量为 3294 m^3/次，按年均暴雨次数 15 次计，本项目年初期雨水量为 49410t/a（折算约 135.37 t/d），初期雨水主要污染物 COD 为 300mg/L、SS 为 400mg/L，氟化物为 1mg/L，总磷 0.15mg/L，总氮 6mg/L，氨氮 5mg/L。

本项目初期雨水经厂区含氟废水处理系统处理后接管胜科污水处理厂。

6 生活污水

本项目建成后全厂定员 800 人，参考用水量按 100L/（人•d）计算，年工作时间 350 天，项目建成后全厂生活用水量 28000 t/a，生活污水排放量按照使用量的 85%计算，则生活污水排放量为 23800 t/a，主要污染物 COD

为 450 mg/L、SS 为 200 mg/L、氨氮为 30 mg/L、总氮为 40 mg/L、总磷 4mg/L、LAS 为 2 mg/L、动植物油 50 mg/L。

8 食堂废水

本项目食堂废水排放量 6720t/a，食堂废水的主要污染物为 COD 500 mg/L、BOD_5 300 mg/L、SS 300 mg/L、氨氮 30 mg/L、总氮为 35 mg/L、总磷 5mg/L、LAS 为 10 mg/L、动植物油 160 mg/L。

9、热水锅炉排水

本项目热水锅炉排水量 10000 m^3/h，主要污染物为 COD50mg/L，SS 50mg/L，全盐量 1500mg/L。

10、空分站、空压站废水

常温下空气中饱和含水量为 17.3g/m^3，本项目压缩空气制备量为 49.45Nm^3/h，氮气制作量为 1510.2Nm^3/h，在制备压缩氧气和氮气时空气中约有一半水进入废水，则产生空压机废水量为 113.32 t/a，空压机和空分站自带油水分离器，类比同类设备废水，主要污染物为 COD（500mg/L）、SS（200mg/L）、氨氮（20mg/L）、总氮（45mg/L）、总磷（0.01mg/L）、石油类（200mg/L）,收集后进入厂区污水站。

11、基准排水量

本项目单位产品基准排水量计算情况见表 4.5-14。

表 4.5-14 单位产品基准排水量

工艺种类	产品产能 kW/a	废水排放量 m^3/a	单位产品排水量 m^3/kW	基准排水量 m^3/kW
硅太阳电池制造	3800000	1787098.88	0.47	1.2

由上表可知，本项目单位产品排水量小于《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中规定的单位产品基准排水量，无需进行水污染物浓度换算。

项目废水产生情况汇总见表 4.5-15。废水分类分质排入厂区污水处理站，污水处理站由含氟废水处理系统、硅烷燃烧塔废水处理系统、磷扩工序废气喷淋废水处理系统、中水回用系统四套系统组成。其中磷扩工序喷淋废水进入磷扩工序废水处理系统处理后回用于磷扩工序喷淋系统；硅烷

燃烧塔喷淋废水进入硅烷燃烧塔废水处理系统处理后回用于硅烷燃烧塔喷淋系统。部分含酸工艺废水、50%纯水制备浓水进入中水回用系统处理后回用；中水回用系统浓水、空分站空压机废水、浓碱工艺废水、浓酸工艺废水、剩余部分含酸清洗废水、含碱清洗废水和喷淋装置废水（磷扩工序废气喷淋废水、硅烷燃烧塔喷淋废水除外）、初期雨水接入含氟废水处理系统进行处理后与循环冷却系统排水、燃气锅炉排水、剩余 50%纯水制备浓水一起接管胜科污水处理厂进一步深度处理；生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理的食堂废水一起接管金港污水处理厂。

表 4.5-15 本项目废水产生和排放情况

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
浓碱废水	51156.94	pH	＞13	/	经管道收集后首先进入浓碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂	/				
		COD	400	20.463						
		SS	250	12.789						
		总磷	0.8	0.041						
		LAS	30	1.535						
		氟化物	80	4.093						
		全盐量	15000	767.354						
含碱清洗废水	472650.99	pH	8~10	/	经管道收集后首先进入稀碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂					
		COD	200	94.530						
		SS	220	103.983						
		总磷	0.5	0.236						
		LAS	25	11.816						
		氟化物	50	23.633						
		全盐量	1400	661.711						
浓酸废水	10039.43	pH（无量纲）	＜1	/	经管道收集后首先进入浓酸废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂					
		COD	300	3.012						
		SS	250	2.510						
		总磷	1	0.010						
		LAS	20	0.201						
		氟化物	106800	1072.211						
		全盐量	120000	1204.732						
含酸清洗废水	490000	pH	4~6	/	经管道收集后进入稀酸废水收集池，49 万					

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
（740735.55 t/a，其中 49 万吨进入中水回用系统，剩余废水进入含氟废水处理系统）		COD	200	98	吨/年含酸清洗废水进入一级 RO 系统处理					
		SS	220	107.8						
		总磷	0.5	0.245						
		LAS	20	9.8						
		氟化物	300	147						
		全盐量	850	416.5						
	250735.55	pH	4~6	/	经管道收集后首先进入浓酸废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂					
		COD	200	50.147						
		SS	220	55.162						
		总磷	0.5	0.125						
		LAS	20	5.015						
		氟化物	300	75.221						
		全盐量	850	213.125						
纯水制备浓水（每年产生量 599607.96t/a，50%进入中水回用系统，50%直接接管）	299803.98	pH	6~9	/	中水回用系统处理					
		COD	100	29.980						
		SS	150	44.971						
		全盐量	300	89.941						
	299803.98	pH	6~9	/	接管至胜科污水处理厂					
		COD	100	29.980						
		SS	150	44.971						
		全盐量	300	89.941						
中水回用系统浓水	394901.99	pH	4~6	/	经收集后进入含氟废水处理系统处理，处理达标后接管胜科污水处理厂					
		COD	291.67	115.182						
		SS	384.92	152.007						
		总磷	0.57	0.227						
		LAS	18.61	7.350						
		氟化物	245.68	97.020						

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
		全盐量	1276.04	503.909						
空分站、空压站废水	113.32	pH	6~9	/						
		COD	500.00	0.057						
		SS	200.00	0.023						
		氨氮	20.00	0.002						
		总氮	45.00	0.005						
		总磷	0.01	0.000001						
		石油类	200.00	0.023						
喷淋装置废水	30000	pH	8~10	/	经管道收集后首先进入稀碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂					
		COD	100	3						
		SS	150	4.5						
		氨氮	1	0.03						
		总氮	2	0.06						
		总磷	2	0.06						
		氟化物	400	12						
		全盐量	5000	150						
磷扩工序喷淋废水	2100	pH（无量纲）	8~10	/	收集后通过磷扩废气喷淋塔废水处理系统处理回用					
		COD	100	0.21						
		SS	800	1.68						
		总磷	200	0.42						
		全盐量	3000	6.3						
硅烷燃烧塔喷淋废水	14000	pH（无量纲）	4~6	/	收集后通过硅烷喷淋塔废水处理系统处理回用					
		COD	200	2.8						
		SS	800	11.2						

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
		氨氮	3000	42						
		总氮	3300	46.2						
		全盐量	5000	70						
初期雨水	49410	COD	300	14.823	经管道收集后首先进入应急池，进入含氟废水处理系统处理，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂					
		SS	400	19.764						
		总磷	0.15	0.007						
		氨氮	5	0.247						
		总氮	6	0.296						
		氟化物	1	0.049						
污水站含氟废水处理系统	1259008.2	COD	234.164	294.815	废水分类分质排入厂区污水处理站，污水处理站由除氟系统、中水回用系统、磷扩废水处理系统、硅烷喷淋废水处理系统构成。其中浓碱工艺废水、浓酸工艺废水、含酸清洗废水、含碱清洗废水、喷淋装置废水、初期雨水、空分站空压机废水、中水回用系统浓水接入除氟系统进行处理，在厂内污水处理站处理达标后废水接管胜科污水处理厂处理；磷扩废气喷淋塔废水、硅烷塔喷淋废水	1259008.2	COD	131.132	165.096	150
		SS	278.582	350.738			SS	83.575	105.221	140
		氨氮	0.222	0.279			氨氮	0.184	0.231	30
		总氮	0.287	0.362			总氮	0.238	0.299	40
		总磷	0.527	0.664			总磷	0.437	0.550	2
		氟化物	1175.319	1479.736			氟化物	5.877	7.399	8
		石油类	22.375	28.170			石油类	15.215	19.156	30
		LAS	0.018	0.023			LAS	0.015	0.019	20

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
		全盐量	2780.626	3500.832	分别由磷扩废水处理系统及硅烷废水处理系统处理，处理后回用至相应磷扩工序喷淋用水及硅烷塔喷淋用水		全盐量	1265.185	1592.878	/
循环冷却水排水	218400	COD	80	17.472	经市政管网接管至胜科污水处理厂处理	54600	COD	80	4.368	/
		SS	50	10.92			SS	50	2.73	/
		全盐量	1500	327.6			全盐量	1500	327.6	/
热水锅炉排水	10000	COD	50	0.5		10000	COD	50	0.5	/
		SS	50	0.5			SS	50	0.5	/
		全盐量	1500	15			全盐量	1500	15	/
企业工业废水排口		/			接管胜科污水处理厂	1787098.88	COD	119.2073	213.049	150
							SS	90.4268	161.612	140
							氨氮	0.1294	0.231	30
							总氮	0.1675	0.299	40
							总磷	0.3075	0.550	2
							氟化物	4.1398	7.399	8
							LAS	10.7183	19.156	20
							石油类	0.0154	0.019	30
							全盐量	1133.284	2025.420	/
生活污水	23800	COD	450	10.71	由化粪池处理后经市政管网接管金港污水厂	23800	COD	400	9.52	500
		SS	200	4.76			SS	100	2.38	400
		氨氮	30	0.714			氨氮	30	0.714	40
		总氮	40	0.952			总氮	40	0.952	45
		总磷	4	0.0952			总磷	4	0.0952	6
		LAS	2	0.0476			LAS	2	0.0476	20

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施	废水排放量 m^3/a	污染物接管量			执行标准
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			污染物名称	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
		动植物油	50	1.19			动植物油	50	1.19	100
食堂废水	6720	COD	500	3.36	由隔油池处理后经市政管网接管金港污水处理厂	6720	COD	500	3.36	500
		BOD_5	300	2.016			BOD_5	300	2.016	300
		SS	300	2.016			SS	150	1.008	400
		氨氮	30	0.2016			氨氮	30	0.2016	40
		总氮	35	0.2352			总氮	35	0.2352	45
		总磷	5	0.0336			总磷	5	0.0336	6
		LAS	10	0.0672			LAS	10	0.0672	20
		动植物油	160	1.0752			动植物油	100	0.672	100

表 4.5-16 本项目废水污染物产生及排放情况表

废水类型	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
工业废水	水量	/	**2198100.88**	磷扩工段喷淋废水、硅烷燃烧塔喷淋废水分别进入污水站磷扩废水处理系统与硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统处理，废水处理后回用，残渣作为危废处理；50%纯水制备浓水与 49 万吨含酸清洗废水进入中水回用系统处理；生产线浓酸废水、剩余的含酸清洗废水、浓碱废水、含碱清洗废水、废气喷淋系统废水、中水回用系统浓水、初期雨水进入污水站含氟废水处理系统处理，含氟废水处理系统出水与 50%纯水制备浓水、循环冷却系统排水一起接管胜科污水处理厂	/	**1787212.21**	/	接管胜科污水处理厂	**1787212.21**	/
	COD	166.015	364.918		119.207	213.049	150		89.361	50.0
	SS	166.015	420.749		90.427	161.612	140		35.744	20.0
	氨氮	19.233	42.277		0.129	0.231	30		0.231	5.0
	总氮	21.180	46.556		0.168	0.299	40		0.299	15.0
	总磷	0.605	1.329		0.308	0.550	2		0.299	0.5
	氟化物	606.981	1334.206		4.140	7.399	8		7.399	10.0
	LAS	12.905	28.366		10.718	19.156	20		0.894	0.5
	石油类	0.010	0.023		0.015	0.019	30		0.019	5.0
	全盐量	1825.305	4012.205		1133.284	2025.420	/		2025.420	/
生活污水+食堂废水	水量	/	30520.00	生活污水经厂区化粪池处理后与经隔油池处理的食堂废水一起接管金港污水处理厂	/	30520	/	接管金港污水处理厂	30520.000	/
	COD	461.01	14.07		422.02	12.88	500		0.916	30
	BOD_5	66.06	2.016		66.06	2.016	300		0.305	10
	SS	222.02	6.776		188.99	5.768	400		0.305	10
	氨氮	30.00	0.9156		30.00	0.9156	40		0.046	1.5
	总氮	38.90	1.1872		38.90	1.1872	45		0.305	10
	总磷	4.22	0.1288		4.22	0.1288	6		0.009	0.3
	LAS	3.76	0.1148		3.76	0.1148	20		0.046	1.5
	动植物油	74.22	2.2652		61.01	1.862	100		0.031	1

表 4.5-17 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°44′4796″	31°92′4537″	177.7099	接管胜科污水处理厂	间歇排放	自动排放	长江	pH	6~9
									COD	≤50
									SS	≤20
									氨氮	≤5（8）
									总氮	≤15
									总磷	≤0.5
									氟化物	≤10
									LAS	≤0.5
									石油类	≤5
									全盐量	/
2	DW002	120°44′759″	31°92′3143″	3.052	接管金港污水处理厂	间歇排放	自动排放	香山河	pH	6~9
									COD	≤30
									BOD_5	≤10
									SS	≤10
									氨氮	≤1.5（3）
									总氮	≤10
									总磷	≤0.3
									LAS	≤0.5
									动植物油	≤1
3	DW003	120°44′7702″	31°92′2618″			间歇排放	自动排放	香山河	pH	6~9
									COD	≤30
									BOD_5	≤10
									SS	≤10
									氨氮	≤1.5（3）
									总氮	≤10
									总磷	≤0.3
									LAS	≤0.5
									动植物油	≤1

表 4.5-18 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	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准	6~9
		COD		≤150
		SS		≤140
		氨氮		≤30
		总氮		≤40
		总磷		≤2.0
		氟化物		≤8
		LAS	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	≤20
		石油类		≤30
		全盐量	/	/
2	DW002、DW003	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	6~9
		COD		≤500
		BOD_5		≤300
		SS		≤400
		氨氮	污水厂接管标准	≤40
		总氮		≤45
		总磷		≤6
		LAS	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	≤20
		动植物油		≤100

表 4.5-19 本项目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）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	废水量	—	5106.321	1787212.2
		COD	119.207	0.609	213.049
		SS	90.427	0.462	161.612
		氨氮	0.129	0.001	0.231
		总氮	0.168	0.001	0.299
		总磷	0.308	0.002	0.550
		氟化物	4.140	0.021	7.399
		LAS	10.718	0.055	19.156
		石油类	0.011	0.00006	0.019
		全盐量	1133.284	5.787	2025.420
2	DW002、DW003	废水量	—	87.2	30520
		COD	422.02	0.0368	12.88
		BOD5	66.06	0.0058	2.016
		SS	111.01	0.0097	3.388
		氨氮	30.00	0.0026	0.9156
		总氮	38.90	0.0034	1.1872
		总磷	4.22	0.0004	0.1288
		LAS	3.76	0.0003	0.1148
		动植物油	61.01	0.0053	1.862
全厂排放口合计		废水量			1817732.2
		COD			225.929

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
		BOD5			2.016
		SS			165.000
		氨氮			1.147
		总氮			1.487
		氟化物			7.399
		总磷			0.678
		动植物油			1.862
		LAS			19.271
		石油类			0.019
		全盐量			2025.420

4.5.3 噪声污染源分析

本项目建成后正常工况下主要噪声源为各类辅助设备运行噪声，包括冷却塔、各类泵、风机等。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018）并类比同类项目，各类设备的噪声在 80~85dB(A)左右，设备噪声源强见表 4.5-20、表 4.5-21，坐标以厂界中心（120.433975,31.917806）为坐标原点。

表 4.5-20 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	全自动槽式单晶制绒清洗机1	75	基础减震-10	3	94.8	1.2	96.9	289.7	33.7	30.8	51.6	51.6	51.7	51.7	昼夜	26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.7	1
2	全自动槽式单晶制绒清洗机2	75		1.5	81.6	1.2	96.1	276.4	34.6	43.0	51.6	51.6	51.7	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.7	1
3	全自动槽式单晶制绒清洗机3	75		-0.5	71.5	1.2	96.4	266.1	34.5	44.4	51.6	51.6	51.7	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.7	1
4	全自动槽式单晶制绒清洗机4	75		-2.3	59.1	1.2	96.1	253.6	35.0	45.4	51.6	51.6	51.7	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.7	1
5	全自动槽式单晶制绒清洗机5	75		-4.6	42.3	1.2	95.6	236.7	35.7	46.7	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
6	链式去BSG清洗机1	75		25.3	91.7	1.2	74.4	290.5	56.2	19.8	51.6	51.6	51.6	51.8		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.8	1
7	链式去BSG清洗机2	75		21.8	81.1	1.2	76.0	279.5	54.7	22.7	51.6	51.6	51.6	51.8		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.8	1
8	链式去BSG清洗机3	75		17.5	69.7	1.2	78.4	267.5	52.5	26.3	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
9	链式去BSG清洗机4	75		17.5	56.5	1.2	76.2	254.5	54.9	25.4	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
10	链式去BSG清洗机5	75		12.9	44.6	1.2	78.7	242.0	52.5	29.3	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
11	全自动槽式碱抛清洗机1	75		41.8	90	1.2	57.8	291.7	72.8	3.2	51.6	51.6	51.6	55.9		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	29.9	1
12	全自动槽式碱抛清洗机2	75		36	77	1.2	61.4	277.9	69.4	8.2	51.6	51.6	51.6	52.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.6	1
13	全自动槽式碱抛清洗	75		32.9	65.1	1.2	62.4	265.7	68.5	10.6	51.6	51.6	51.6	52.2		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.2	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	机3																							
14	全自动槽式碱抛清洗机4	75		30.7	51.7	1.2	62.3	252.1	68.7	11.9	51.6	51.6	51.6	52.1		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.1	1
15	全自动槽式碱抛清洗机5	75		28.4	39.8	1.2	62.6	240.0	68.6	13.5	51.6	51.6	51.6	52.0		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.0	1
16	链式去PSG清洗机1	75		56.8	84.6	1.2	42.1	289.1	88.5	12.1	51.7	51.6	51.6	52.1		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	26.1	1
17	链式去PSG清洗机2	75		53.5	67.7	1.2	42.5	271.8	88.3	9.9	51.7	51.6	51.6	52.3		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	26.3	1
18	链式去PSG清洗机3	75		47.6	51.2	1.2	45.6	254.6	85.5	5.0	51.7	51.6	51.6	53.9		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	27.9	1
19	链式去PSG清洗机4	75		44.1	37.5	1.2	46.7	240.5	84.5	2.3	51.6	51.6	51.6	57.9		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	31.9	1
20	链式去PSG清洗机5	75		41.6	26.1	1.2	47.3	228.8	84.1	0.5	51.6	51.6	51.6	70.1		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	44.1	1
21	全自动槽式去	75		-8.1	16.7	1.2	94.7	210.9	36.9	48.6	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	绕镀清洗机1																							
22	全自动槽式去绕镀清洗机2	75		-11.9	3.3	1.2	96.2	197.0	35.6	51.6	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1
23	全自动槽式去绕镀清洗机3	75		-15	-12.4	1.2	96.6	181.0	35.3	53.7	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1
24	全自动槽式去绕镀清洗机4	75		-19.3	-27.1	1.2	98.4	165.8	33.8	57.1	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1
25	全自动槽式去绕镀清洗机5	75		-23.6	-42.1	1.2	100.1	150.3	32.2	60.4	51.6	51.6	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.7	25.6	1
26	前硼扩散炉1	75		10.1	9.6	1.2	75.6	207.1	56.1	29.9	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
27	前硼扩散炉2	75		7.1	-5.1	1.2	76.1	192.1	55.8	32.0	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
28	前硼扩散炉3	75		4.1	-17.5	1.2	77.0	179.3	55.0	34.3	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
29	前硼扩散炉4	75		-4.3	-43.8	1.2	80.8	152.0	51.5	41.0	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
30	前硼扩散炉5	75		1.8	-30.9	1.2	77.0	165.7	55.2	35.7	51.6	51.6	51.6	51.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.7	1
31	激光掺杂设备1	80		25.9	6.1	1.2	107.9	291.7	100.7	221.0	53.8	53.8	53.8	53.8		26.0	26.0	26.0	26.0	27.8	27.8	27.8	27.8	1
32	激光掺杂设备2	80		20	-5.3	1.2	63.3	194.1	68.5	19.1	56.6	56.6	56.6	56.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.8	1
33	激光掺杂设备3	80		17.7	-20	1.2	63.1	179.2	68.9	20.5	56.6	56.6	56.6	56.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.8	1
34	激光掺杂设备4	80		15	-34.2	1.2	63.4	164.8	68.8	22.3	56.6	56.6	56.6	56.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.8	1
35	激光掺杂设备5	80		12.7	-45.6	1.2	63.8	153.2	68.6	23.9	56.6	56.6	56.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.7	1
36	激光掺杂设备6	80		9.1	-58.5	1.2	65.2	139.8	67.3	26.7	56.6	56.6	56.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.7	1
37	激光掺杂设备7	80		4.1	-74.5	1.2	67.4	123.2	65.3	30.7	56.6	56.6	56.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.7	1
38	激光掺杂设备8	80		1.5	-85.9	1.2	68.0	111.5	64.8	32.6	56.6	56.6	56.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.7	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
39	激光掺杂设备9	80		-0.3	-100.1	1.2	67.4	97.2	65.6	33.6	56.6	56.6	56.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.7	1
40	原子层沉积设备1	80		36.2	1.5	1.2	48.5	203.6	83.2	3.3	56.6	56.6	56.6	60.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	34.8	1
41	原子层沉积设备2	80		35	-10.9	1.2	47.6	191.2	84.2	3.8	56.6	56.6	56.6	60.0		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	34.0	1
42	原子层沉积设备3	80		33.2	-24.8	1.2	47.0	177.2	85.0	4.7	56.6	56.6	56.6	59.1		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	33.1	1
43	原子层沉积设备4	80		25.6	-38	1.2	52.3	162.9	79.9	11.5	56.6	56.6	56.6	57.1		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	31.1	1
44	等离子化学气相沉积设备1	80		47.1	-1.3	1.2	37.3	202.8	94.4	7.7	56.7	56.6	56.6	57.7		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	31.7	1
45	等离子化学气相沉积设备2	80		45.9	-14.2	1.2	36.3	189.9	95.6	7.3	56.7	56.6	56.6	57.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	31.8	1
46	等离子化学气相沉积	80		42.6	-27.1	1.2	37.4	176.6	94.6	4.8	56.7	56.6	56.6	59.1		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	33.1	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	设备3																							
47	等离子化学气相沉积设备4	80		36.7	-38.8	1.2	41.2	164.1	90.9	0.4	56.7	56.6	56.6	77.0		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	51.0	1
48	等离子化学气相沉积设备5	80		34.7	-49.2	1.2	41.5	153.5	90.9	1.7	56.7	56.6	56.6	65.1		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	39.1	1
49	等离子化学气相沉积设备6	80		31.9	-64.1	1.2	41.7	138.3	90.8	3.6	56.7	56.6	56.6	60.3		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	34.3	1
50	等离子化学气相沉积设备7	80		59.6	-2.3	1.2	24.8	204.0	106.9	20.3	56.7	56.6	56.6	56.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	30.8	1
51	等离子化学气相沉积设备8	80		56.5	-16	1.2	25.6	190.0	106.3	18.0	56.7	56.6	56.6	56.8		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	30.8	1
52	等离子化学气相沉积设备9	80		52.5	-29.9	1.2	27.2	175.6	104.9	14.9	56.7	56.6	56.6	56.9		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	30.9	1
53	等离子	80		50.2	-42.1	1.2	27.4	163.2	104.8	13.4	56.7	56.6	56.6	57.0		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	31.0	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	化学气相沉积设备10																							
54	等离子化学气相沉积设备11	80		47.1	-51.4	1.2	28.9	153.5	103.4	10.8	56.7	56.6	56.6	57.2		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	31.2	1
55	等离子化学气相沉积设备12	80		46.1	-65.6	1.2	27.5	139.3	105.0	10.7	56.7	56.6	56.6	57.2		26.0	26.0	26.0	26.0	30.7	30.6	30.6	31.2	1
56	等离子化学气相沉积设备（背膜）1	80		-31	-62.6	1.2	104.0	128.8	28.6	66.6	56.6	56.6	56.7	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.7	30.6	1
57	等离子化学气相沉积设备（背膜）2	80		-33.8	-75.6	1.2	104.6	115.5	28.2	68.6	56.6	56.6	56.7	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.7	30.6	1
58	等离子化学气相沉积	80		-36.2	-89.4	1.2	104.6	101.5	28.4	70.1	56.6	56.6	56.7	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.7	30.6	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	设备（背膜）3																							
59	等离子化学气相沉积设备（背膜）4	80		-39.9	-106	1.2	105.5	84.5	27.7	72.8	56.6	56.6	56.7	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.7	30.6	1
60	等离子化学气相沉积设备（背膜）5	80		-42.7	-120.6	1.2	105.8	69.7	27.6	74.7	56.6	56.6	56.7	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.7	30.6	1
61	等离子化学气相沉积设备（背膜）6	80		-12.3	-65.9	1.2	85.0	128.8	47.6	47.7	56.6	56.6	56.6	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.6	1
62	等离子化学气相沉积设备（背	80		-15.2	-79.3	1.2	85.6	115.1	47.2	49.7	56.6	56.6	56.6	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.6	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	膜）7																							
63	等离子化学气相沉积设备（背膜）8	80		-18.4	-93.5	1.2	86.4	100.6	46.6	52.1	56.6	56.6	56.6	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.6	1
64	等离子化学气相沉积设备（背膜）9	80		-20.4	-110.5	1.2	85.5	83.5	47.7	53.0	56.6	56.6	56.6	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.6	1
65	等离子化学气相沉积设备（背膜）10	80		-24.5	-126.7	1.2	86.8	66.8	46.6	56.1	56.6	56.6	56.6	56.6		26.0	26.0	26.0	26.0	30.6	30.6	30.6	30.6	1
66	石英管清洗机	75		23.8	-80.1	1.2	47.0	121.2	85.7	10.7	51.6	51.6	51.6	52.2		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.2	1
67	石墨舟清洗机1	75		19.3	-97.1	1.2	48.6	103.6	84.3	14.1	51.6	51.6	51.6	52.0		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	26.0	1
68	石墨舟清洗机	75		16.5	-112.5	1.2	48.8	88.0	84.3	16.0	51.6	51.6	51.6	51.9		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.9	1

序号	声源名称	声源源强	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/dB(A)				
		声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
	2																							
69	干花蓝清洗机	75		13.6	-127.5	1.2	49.1	72.7	84.2	18.0	51.6	51.6	51.6	51.8		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.6	25.6	25.8	1
70	扩散石英舟清洗机	75		39.6	-82.5	1.2	31.1	121.6	101.7	5.2	51.7	51.6	51.6	53.8		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	27.8	1
71	镀膜石英舟清洗机	75		37.2	-98.7	1.2	30.7	105.2	102.2	3.9	51.7	51.6	51.6	54.9		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	28.9	1
72	空压机 1	75		34.2	-124.4	1.2	29.4	79.4	103.9	2.4	51.7	51.6	51.6	57.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	31.7	1
73	空压机 2	75		-43.9	-151.9	1.2	101.7	38.6	32.0	74.0	51.6	51.7	51.7	51.6		26.0	26.0	26.0	26.0	25.6	25.7	25.7	25.6	1
74	空压机 3	75		27.4	-149.8	1.2	31.8	53.2	101.8	2.8	51.7	51.6	51.6	56.7		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.6	25.6	30.7	1
75	空压机 4	75		22.6	-164.8	1.2	34.0	37.6	99.8	6.7	51.7	51.7	51.6	53.0		26.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.7	25.6	27.0	1

表 4.5-21 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	冷却塔 1	-54.8	142.5	1.2	80	对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵与基础之间安装减振器	昼夜
2	空压机 2	-51.7	127.1	1.2	80		
3	空压机 3	-50	114.1	1.2	80		

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
4	空压机 4	-50.8	97.5	1.2	80		
5	空压机 5	-65	85.4	1.2	80		
6	空压机 6	-80	96.7	1.2	80		
7	空压机 7	-80	114.1	1.2	80		
8	空压机 8	-63.8	104.4	1.2	80		
9	空压机 9	-70.3	126.3	1.2	80		
10	空压机 10	-71.1	140.1	1.2	80		
11	空压机 11	-44.8	153.1	1.2	80		
12	空压机 12	-59.4	156.3	1.2	80		
13	空压机 13	-71.9	156.7	1.2	80		
14	风机组 1	-11.5	121.4	1.2	80		
15	风机组 2	12.8	118.2	1.2	80		
16	风机组 3	47.3	108.5	1.2	80		
17	风机组 4	75.3	97.1	1.2	80		
18	风机组 5	80.1	83.7	1.2	80		
19	风机组 6	76.1	64.7	1.2	80		
20	风机组 7	77.7	44	1.2	80		

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
21	风机组 8	74.9	19.3	1.2	80		
22	风机组 9	61.1	20.9	1.2	80		
23	风机组 10	70.4	-5.9	1.2	80		
24	风机组 11	68.4	-27	1.2	80		
25	风机组 12	64.7	-46	1.2	80		
26	风机组 13	63.9	-63.5	1.2	80		
27	风机组 14	63.1	-82.9	1.2	80		
28	风机组 15	55.4	-111.7	1.2	80		
29	风机组 16	56.6	-101.6	1.2	80		
30	风机组 17	44.5	-129.2	1.2	80		
31	风机组 18	42.4	-155.5	1.2	80		
32	风机组 19	-52.5	-164.8	1.2	80		
33	风机组 20	-12.6	-168.4	1.2	80		
34	风机组 21	-30.2	-180.4	1.2	80		
35	风机组 22	-27.8	-152.1	1.2	80		
36	风机组 23	-8.7	96.7	1.2	80		
37	风机组 24	-15.6	67.1	1.2	80		

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
38	风机组 25	-22.9	50.1	1.2	80		
39	风机组 26	-26.9	22.9	1.2	80		
40	风机组 27	-29.8	4.3	1.2	80		
41	风机组 28	-31.8	-13.6	1.2	80		
42	风机组 29	-33.4	-27.8	1.2	80		
43	风机组 30	-42.3	-51.7	1.2	80		
44	风机组 31	-46	-75.6	1.2	80		
45	风机组 32	-52.9	-101.6	1.2	80		
46	风机组 33	-10.3	146.2	1.2	80		
47	风机组 34	8.4	138.1	1.2	80		
48	风机组 35	37.2	-190	1.2	80		
49	风机组 36	-4.5	-184.3	1.2	80		
50	风机组 37	31.9	131.2	1.2	80		
51	风机组 38	27	-185	1.2	80		
52	风机组 39	7.6	-177.3	1.2	80		
53	风机组 40	-63.8	-176.6	1.2	80		
54	风机组 41	-7.5	-138.5	1.2	80		

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
55	风机组 42	-66.7	-159.2	1.2	80		
56	风机组 43	-61.8	-142.9	1.2	80		
57	风机组 44	-57.3	-125.1	1.2	80		
58	水泵 1	-108.7	170.4	1.2	86.99		
59	水泵 2	-89.4	134.4	1.2	86.99		
60	水泵 3	-92.2	119	1.2	86.99		
61	水泵 4	-102.3	102.8	1.2	86.99		

4.5.3 固体废物污染源分析

本项目产生的固体废弃物主要为废电池片、废网版、未沾染危化品的废包装材料、除尘器收集的尘渣、纯水制备废物、废分子筛、废石墨舟、废石英管、废石英舟、沾染危化品的废包装材料、废活性炭、沾染化学品的废抹布和手套、废机油、废机油桶、含油抹布及劳保用品、污水站污泥（含氟污泥）、生活垃圾等。本项目检测实验室为无损测试，仅对电池片光学、电学性能进行测试，无固废产生。

4.5.3.1 一般工业固废

（1）废电池片（S_{1-2}）

本项目测试分选工序会产生废电池片，其转换效率达不到本项目产品要求，属于不合格产品，不良率约 1.34%。则北区 TOPCon 废电池片产生量约为 64 t/a，收集后外售综合利用。

（2）废网版（S_{1-1}）

本项目电池生产线丝网印刷会产生废网板，根据企业提供资料，厂区废网版产生量约 40 t/a，属于一般固废，收集后由原厂家回收。

（3）未沾染危化品的废包装材料

项目在生产过程中会产生纸箱、包装袋等一般废物，厂区未沾染危化品的废包装材料约为 400 t/a，收集后作为一般固废外售综合利用。

（4）除尘器收集的尘渣

本项目硅烷废气处理装置除尘器定期清理，产生废尘渣。根据物料核算，尘渣总量为 62 t/a。尘渣的主要成分为 Al_2O_3、SiO_2、P_2O_5 等，属于一般固废，收集后外售综合利用。

（5）激光设备除尘器收集的粉尘

本项目 TOPCon 电池片激光 SE 工序在密闭激光设备中进行，产生的少量粉尘通过设备自带收尘装置收集处理，除尘器定期清理，本项目激光粉尘渣产生量分别为 0.3711t/a。尘渣的主要成分为 SiO_2 等，属于一般固废，收集后外售综合利用。

（6）纯水制备废物

拟建项目工艺用水采用纯水，纯水制备采用“RO+EDI 纯水制备”的工艺制备，为了保证纯水制备的效率，需要对工艺中使用的反渗透及超滤膜进行更换。纯水制备过程中产生的废膜、废滤芯、废树脂产生量为 4t/a，收集后外售综合利用。

（7）废分子筛

项目制氮过程中以分子筛为吸附剂，分子筛定期更换，分子筛产生量为 3t/a，收集后由原厂家回收。

4.5.3.2 危险废物

（1）沾染危化品的废包装材料

本项目全厂沾染危化品的废包装材料产生量约 30 t/a，作为危险废物暂存于危废仓库，委托有资质单位处理。

（2）废活性炭

本项目有机废气治理中“二级活性炭”装置的去除效率为 90%，“高温氧化+二级活性炭”装置去除效率 95%（其中高温氧化对 VOCs 去除效率以 90%计），吸附的非甲烷总烃量约为 10.8 t/a，以吸附饱和率 10%计算，则活性炭年使用量为 108 t/a 产生的废活性炭量为活性炭用量与收集的有机废气量之和，则本项目废活性炭产量为 118.8 t/a。废活性炭属于危险废物，危废代码 HW49（900-039-49），更换后收集放入专用的储存桶内暂存于危险废物暂存库内，由有资质单位进行处理。

本项目 VOCs 废气处理采用活性炭颗粒吸附，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），计算本项目建成后全厂活性炭更换频次:

$$T=m\times s\div(c\times 10^{-6}\times Q\times t)$$

式中:

T—更换周期，天;

m—活性炭的用量，kg;

s—动态吸附量，%;（一般取值 10%）;

c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m^3;

Q—风量，单位 m^3/h;

t—运行时间，单位 h/d。

表 4.5-22 废气处理措施活性炭更换周期

排气筒编号	活性炭的用量（kg）	动态吸附量	活性炭削减的 VOCs 浓度（mg/m^3）	风量（m^3/h）	运行时间（h/d）	更换周期（天）
DA006	30000	10%	11.9	15000	24	70
DA010	1000	10%	2.507	5000	24	90

（3）废石墨舟、石英管、石英舟

本项目 PECVD 镀膜、前硼扩等工序产生的废石墨舟、石英管、石英舟约为 4 t/a，废石墨舟、石英管、石英舟表面沉积有氮化硅等物质，属于危险废物，定期委托有资质单位处置。

（4）废洗涤填料

本项目废气处理装置二级碱喷洗涤塔定期更换洗涤填料，废洗涤填料产生量约为 2 t/a，属于危险废物，收集后暂存于危废仓库中，定期委托有资质单位处置。

（5）废机油

项目部分设备需要定期维修和更换设备内部的机油，产生废机油约 3t/a。对照《国家危险废物名录》，废机油属于危险废物，收集后暂存于厂区危废仓库内，定期委托有资质单位进行处理。

（6）废油桶

项目部分设备需要定期维修和更换设备内部的机油，产生废机油桶约 0.5t/a。对照《国家危险废物名录》，废机油桶属于危险废物，收集后暂存于厂区危废仓库内，定期委托有资质单位进行处理。

（7）含油抹布及劳保用品

本项目产生的废弃含油抹布和劳保用品约 6 t/a，属于危险废物，收集后暂存于厂区危废仓库内，定期委托有资质单位进行处理。

（8）MVR 蒸发结晶废盐

本项目磷扩废水及硅烷燃烧塔喷淋废水经收集后通过污水站磷扩废水处理系统及硅烷燃烧塔处理系统“MVR 蒸发+离心”处理，得到的蒸发残渣（约 800t/a）作为危废处理，得到的废液与待蒸发的废水一起进入下一批次处理。

4.5.3.3 待鉴定固废

（1）污水处理站含氟污泥

本项目含氟污泥主要产生于含氟废水处理系统沉淀池。根据物料平衡和污水处理站去除效率可知，污泥中的氟含量约为 1472.292 t/a 污泥中氟以 CaF_2（分子量 78）形式存在，则污泥中氟化钙 3022.1 t/a，氟化钙约占污泥总量的 50%，则污泥总量 6044.2 t/a。本项目产生的污泥经高压隔膜压滤机脱水处理后，污泥含水率约为 40%。则项目含氟污泥产生量约为 10073.7 t/a。

根据《关于光伏产业含氟化钙污泥和铝型材企业产生的铝灰等废物属性问题的复函》（环办函[2014]1746 号）：“光伏产业含氟化钙污泥未列入《国家危险废物名录》，但其性质与列入《国家危险废物名录》的‘使用氢氟酸进行蚀刻产生的废蚀刻液（废物代码 900-026-32）’相似，存在氟离子浸出毒性超标的风险，因此，其废物属性应根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定”。建议调试运行期间按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等要求，对本项目含氟污泥进行危险特性鉴别。如鉴别为一般固废则按照一般固废进行处理，如鉴别为危险废物则按照危险废物处理，须委托有资质单位安全处置，在得到鉴别结果之前须按照危险废物的相关管理要求在厂内暂存。

4.5.3.4 生活垃圾

本项目新增职工 800 人，年生产时间 350 天，生活垃圾以每人 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生量约 140t/a，由环卫部门定期清运。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）规定，对本项目产生的固体废物属性进行判定，具体情况见表 4.5-19。

表 4.5-23 本项目固体废物属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	种类判断		
					固体废物	副产品	判定依据
1	废电池片 S_{1-2}	检测、包装	固	硅片	√	--	《固体废物鉴别标准 通则(GB34330-2017)》
2	废网版 S_{1-1}	丝网印刷	固	网版、银浆	√	--	
3	未沾染危化品的废包装材料	原辅料包装	固	纸箱、塑料袋等	√	--	
4	除尘器收集的尘渣	废气处理	固	Al_2O_3、SiO_2 等	√	--	
5	激光设备除尘器收集的粉尘	废气处理	固	SiO_2	√	--	
6	纯水制备废物	纯水制备系统	固	RO 滤膜等	√	--	
7	废分子筛	氮气制备	固	分子筛	√	--	
8	沾染危化品的废包装材料	原辅料包装	固	氢氟酸、盐酸等危化品	√	--	
9	废活性炭	有机废气处理	固	活性炭、有机物等	√	--	
10	废石墨舟、石英管、石英舟	PECVD 镀膜、前硼扩等	固	石墨舟、石英舟、石英管、氮化硅	√	--	
11	废洗涤填料	废气处理	固	酸、碱	√	--	
12	废机油	设备定期维修	液	机油	√	--	
13	废油桶	设备定期维修	固	机油	√	--	
14	含油抹布及劳保用品	机修、清洁	固	含油抹布及劳保用品	√	--	
15	蒸发残渣	污水处理	固	硫酸、硫酸铵、氯化钠等	√	--	
16	含氟污泥	废水处理	半固	氟化物、有机物	√	--	
17	生活垃圾	生活	固	塑料、纸张等	√	--	

根据上述分析，本项目营运期固废产生情况见表 4.5-24，处理排放情况见表 4.5-25，危险废物情况见表 4.5-22。

表 4.5-24 本项目营运期固体废物分析结果汇总表

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/a）
1	废电池片	一般固废	测试分选	固	硅片	/	/	SW17 可再生类废物	900-008-S17	64
2	废网版	一般固废	丝网印刷	固	网版、银浆			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	40
3	未沾染危化品的废包装材料	一般固废	原辅料包装	固	纸箱、塑料袋等			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	400
4	除尘器收集的尘渣	一般固废	废气处理	固	Al_2O_3、SiO_2 等			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	62
5	激光设备除尘器收集的粉尘	一般固废	废气处理	固	SiO_2 等			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	0.3711
6	纯水制备废物	一般固废	纯水制备系统	固	RO 滤膜等			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	4
7	废分子筛	一般固废	制氮系统	固	碳分子筛			SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	3
8	沾染危化品的废包装材料	危险废物	原辅料包装	固	氢氟酸、盐酸等	《国家危险废物名录》（2021 年版）	T	HW49 其他废物	900-041-49	30
9	废活性炭	危险废物	有机废气处理	固	活性炭、有机物等		T	HW49 其他废物	900-039-49	118.8
10	废石墨舟、石英管、石英舟	危险废物	PECVD 镀膜、前硼扩等	固	石墨舟、石英舟、石英管、氮化硅、氨		T	HW49 其他废物	900-041-49	4
11	废洗涤填料	危险废物	废气处理	固	酸、碱		T	HW49 其他废物	900-041-49	2
12	废机油	危险废物	设备定期维修	液	机油		T	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-201-08	3
13	废机油桶	危险废物	设备定期维修	液	机油		T	HW49 其他废物	900-041-49	0.5
14	含油抹布及劳	危险废物	机修、清洁、	固	含油抹布及		T	HW49 其他废物	900-041-49	1

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/a）
	保用品		分析检测实验服等固废		劳保用品					
15	蒸发残渣	危险废物	污水处理	固	硫酸、硫酸铵、氯化钠等		T	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	800
16	污水站含氟污泥	危险废物	废水处理	半固	CaF_2 污泥等	/	/	待鉴别	/	10073.7
17	生活垃圾	一般固废	生活	固	塑料、纸张等	/	/	SW064	900-099-S64	140

表 4.5-25 本项目营运期固体废物利用处置方案表 单位：t/a

序号	类型	主要成分	废物类别		产生量（t/a）	处理或处置方式			处理利用单位	排放量（t/a）
			类别	废物代码		方式	利用量	处置量		
1	废电池片	硅片	SW17 可再生类废物	900-008-S17	64	外售综合利用	0	64	综合利用单位	0
2	废网版	网版、银浆	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	40	厂家回收利用	0	40		0
3	未沾染危化品的废包装材料	纸箱、塑料袋等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	400	外售综合利用	0	400		0
4	除尘器收集的尘渣	Al_2O_3、SiO_2 等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	62		0	62		0
5	激光设备除尘器收集的粉尘	SiO_2 等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	0.3711		0	0.3711		0
6	纯水制备废物	RO 滤膜等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	4		0	4		0
7	废分子筛	分子筛	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	3		0	3		0
8	沾染危化品的废包装材料	氢氟酸、盐酸等	HW49 其他废物	900-041-49	30	委托有资质单位处置	0	30	有处理资质的单位	0
9	废活性炭	活性炭、有机物	HW49 其他废	900-039-49	118.8		0	118.8		0

序号	类型	主要成分	废物类别		产生量（t/a）	处理或处置方式			处理利用单位	排放量（t/a）
			类别	废物代码		方式	利用量	处置量		
		等	物							
10	废石墨舟、石英管、石英舟	石墨舟、石英舟、石英管、氮化硅、氨	HW49 其他废物	900-041-49	4		0	4		0
11	废洗涤填料	酸、碱	HW49 其他废物	900-041-49	2		0	2		0
12	废机油	机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-201-08	3		0	3		0
13	废机油桶	机油	HW49 其他废物	900-041-49	0.5		0	0.5		0
14	含油抹布及劳保用品	含油抹布及劳保用品	HW49 其他废物	900-041-49	1		0	1		0
15	蒸发残渣	硫酸、硫酸铵、氯化钠等	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	800		0	800		0
16	污水站含氟污泥	CaF_2 污泥等	待鉴定	/	10073.7	待鉴定	0	10073.7	待鉴定	0
17	生活垃圾	塑料、纸张等	SW064	900-099-S64	140	环卫清运	0	140	环卫部门	0

4.5-26 本项目营运期危险废物判汇总表 单位：t/a

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	沾染危化品的废包装材料	HW49	900-041-49	30	原辅料包装	固	氢氟酸、盐酸等	氢氟酸、盐酸等	每周	T	危废仓库暂存后委托有资质单位处置
2	废活性炭	HW49	900-039-49	118.8	有机废气处理	固	活性炭、有机物等	活性炭、有机物等	3 个月	T	
3	废石墨舟、石英管、石英舟	HW49	900-041-49	4	PECVD 镀膜、扩散等	固	石墨舟、石英舟、石英管、氮化	石墨舟、石英舟、石英管、氮化硅、氨	每三个月	T	

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
							硅、氨				
4	废洗涤填料	HW49	900-041-49	2	废气处理	固	酸、碱	酸、碱	每月	T	
5	废机油	HW08	900-201-08	3	设备定期维修	液	机油	机油	每周	T	
6	废机油桶	HW49	900-041-49	0.5	设备定期维修	固	机油	机油	每周	T	
7	含油抹布及劳保用品	HW49	900-041-49	1	机修、清洁	固	含油抹布及劳保用品	机油	每月	T	
8	蒸发残渣	HW11	900-013-11	800	污水处理	固	硫酸、硫酸铵、氯化钠等	硫酸、硫酸铵、氢氧化钠	每周	T	
9	含氟污泥	待鉴别	/	10073.7	废水处理	半固	CaF_2污泥等	CaF_2污泥等	每天	/	在鉴别确定危险特性前参照危险废物管理，若鉴别不具有危险特性，按一般固废处理，若鉴别具有危险特性，则委托有资质单位进行处置。

4.5.4 非正常排放污染源分析

4.5.4.1 废气非正常工况污染源强

结合本项目特点，本项目非正常工况排放指生产过程中设备检修、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达不到应有效率等情况下的排放。本次评价废气非正常工况排放为主要考虑项目生产车间重点酸雾、有机废气、颗粒物治理措施完全失效状态下的排放，即去除效率为 0%的排放，事故时间估算约 15 分钟。

本项目废气污染源非正常排放源强见表 4.5-27。

表 4.5-27 本项目废气污染源非正常排放源强

序号	排放口编号	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	应对措施
1	DA001	废气处理设施故障	碱雾	7.487	1.048	1	0.1	启用备用设施或紧急停车
			氟化物	0.842	0.118			
			氯化氢	0.010	0.001			
			氯气	2.571	0.360			
2	DA002		氟化物	16.920	1.861			
			氯化氢	0.027	0.003			
3	DA003		碱雾	5.122	0.615			
			氟化物	1.753	0.210			
			氯化氢	0.506	0.061			
4	DA004		颗粒物	0.220	0.007			
			氯气	8.213	0.246			
			氟化物	1.423	0.043			
			磷酸雾	1.201	0.036			
			氯化氢	2.022	0.061			
5	DA005		碱雾	2.525	0.455			
			氟化物	1.400	0.252			
6	DA006		非甲烷总烃	13.052	1.958			
7	DA007		颗粒物	76.114	0.761			
8	DA008		颗粒物	100.277	3.510			
			氨气	128.009	4.480			
			氮氧化物	47.422	1.660			
9	DA009		颗粒物	275.411	3.305			
			氨气	375.296	4.504			
			氮氧化物	0.138	0.002			
10	DA010		非甲烷总烃	2.786	0.014			
11	DA012		氟化物	0.099	0.002			
			氯化氢	0.047	0.001			

序号	排放口编号	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	应对措施
			硫酸雾	0.179	0.004			
12	DA013		颗粒物	17.429	0.087			
			二氧化硫	7.262	0.036			
			氮氧化物	45.738	0.229			

4.5.4.2 废水非正常工况污染源强

废水处理设施出现故障，大量高氟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 4.5-28。

表 4.5-28 废水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	氟化物	≥1480	1

4.5.5 污染物排放情况汇总

本项目污染物排放量汇总情况见表4.5-29，本项目建成后全厂污染物排放量汇总情况见表4.5-30。

表 4.5-29 本项目污染物排放量汇总情况（t/a）

种类		污染物名称	产生量	削减量	接管量	排放量
废气	有组织	碱雾	17.786	14.176	/	3.609
		氟化物	20.630	19.585		1.045
		氯化氢	0.566	0.537		0.029
		氯气	5.094	3.566		1.528
		颗粒物	64.645	60.726		3.919
		二氧化硫	0.305	0.000		0.305
		氮氧化物	15.877	13.663		2.214
		非甲烷总烃	16.563	15.146		1.417
		氨气	75.464	71.691		3.773
		磷酸雾	0.303	0.300		0.003
		硫酸雾	0.010	0.007		0.003
	无组织	碱雾	0.089	0		0.089
		氯化氢	0.011	0		0.011
		氟化物	0.111	0		0.111
		颗粒物	0.095	0		0.095
		氮氧化物	0.014	0		0.014
		氯气	0.013	0		0.013
		氨气	0.076	0		0.076
		硫酸雾	0.0001	0		0.0001
		非甲烷总烃	0.291	0		0.291
废水		废水量	2228734.2	411002.0	1817732.2	1817732.2
		COD	378.988	153.059	225.929	90.276

种类	污染物名称	产生量	削减量	接管量	排放量
	BOD_5	2.016	0.000	2.016	0.305
	SS	427.525	262.525	165.000	36.049
	氨氮	43.193	42.046	1.147	0.277
	总氮	47.744	46.257	1.487	0.605
	总磷	1.458	0.779	0.678	0.309
	氟化物	1334.206	1326.808	7.399	7.399
	动植物油	2.265	0.403	1.862	0.031
	LAS	28.481	9.211	19.271	0.939
	石油类	0.023	0.003	0.019	0.019
	全盐量	4012.205	1986.785	2025.420	2025.420
固废	危险废物	959.3	959.3	/	0
	一般工业固废	573.3711	573.3711		0
	生活垃圾	140	140		0
	待鉴定	10073.7	10073.7		0

表 4.5-30 本项目建成后全厂污染物排放量汇总 单位 t/a

类别	污染物	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		排放增减量		全厂排放量	
		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
生活污水+食堂废水	废水量	84000	84000	30520	30520	0	0	+30520	+30520	114520	114520
	COD	29.4	2.52	12.88	0.916	0	0	+12.880	+0.916	42.28	3.4356
	BOD_5	/	/	2.016	0.305	0	0	+2.016	+0.305	2.016	0.305
	SS	12.6	0.84	3.388	0.305	0	0	+3.388	+0.305	15.988	1.1452
	氨氮	2.52	0.252	0.9156	0.046	0	0	+0.916	+0.046	3.4356	0.29778
	总氮	/	/	1.1872	0.305	0	0	+1.187	+0.305	1.1872	0.3052
	总磷	0.336	0.0252	0.1288	0.009	0	0	+0.129	+0.009	0.4648	0.034356
	LAS	/	/	0.1148	0.046	0	0	+0.115	+0.046	0.1148	0.046
	动植物油	/	/	1.862	0.031	0	0	+1.862	+0.031	1.862	0.031
生产废水	废水量	/	/	1787212.2	1787212.2	0	0	+1787212.2	+1787212.2	1787212.2	1787212.2
	COD	/	/	213.049	89.361	0	0	+213.049	+89.361	213.049	89.361
	SS	/	/	161.612	35.744	0	0	+161.612	+35.744	161.612	35.744
	氨氮	/	/	0.231	0.231	0	0	+0.231	+0.231	0.231	0.231
	总氮	/	/	0.299	0.299	0	0	+0.299	+0.299	0.299	0.299
	总磷	/	/	0.550	0.299	0	0	+0.550	+0.299	0.550	0.299
	氟化物	/	/	7.399	7.399	0	0	+7.399	+7.399	7.399	7.399
	LAS	/	/	19.156	0.894	0	0	+19.156	+0.894	19.156	0.894
	石油类	/	/	0.019	0.019			+0.019	+0.019	0.019	0.019
	全盐量	/	/	2025.420	2025.420	0	0	+2025.420	+2025.420	2025.420	2025.420
综合废水	废水量	84000	84000	1817732.2	1817732.2	0	0	+1817732.2	+1817732.2	1901732.2	1901732.2
	COD	29.4	2.52	225.929	90.276	0	0	+225.929	+90.276	255.33	92.80
	SS	12.6	0.84	165.000	36.049	0	0	+165.000	+36.049	177.60	36.89
	氨氮	2.52	0.252	1.147	0.277	0	0	+1.147	+0.277	3.67	0.53
	总氮	/	/	1.487	0.605	0	0	+1.487	+0.605	1.487	0.605
	总磷	0.336	0.0252	0.678	0.309	0	0	+0.678	+0.309	1.014	0.334

类别	污染物	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		排放增减量		全厂排放量	
		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
	氟化物	/	/	7.399	7.399	0	0	+7.399	+7.399	7.399	7.399
	动植物油	/	/	1.862	0.03052	0	0	+1.862	+0.031	1.862	0.031
	LAS	/	/	19.156	0.894	0	0	+19.156	+0.894	19.156	0.894
	石油类			0.019	0.019			+0.019	+0.019	0.019	0.019
	全盐量	/	/	2025.420	2025.420	0	0	+2025.420	+2025.420	2025.420	2025.420
有组织废气	碱雾	/		3.609		0		+3.609		3.609	
	氟化物	/		1.045		0		+1.045		1.045	
	氯化氢	/		0.029		0		+0.029		0.029	
	氯气	/		1.528		0		+1.528		1.528	
	颗粒物	3.16		3.941		0		+3.941		7.101	
	二氧化硫	/		0.305		0		+0.305		0.305	
	氮氧化物	/		1.921		0		+1.921		1.921	
	非甲烷总烃	/		1.417		0		+1.417		1.417	
	氨气	/		3.773		0		+3.773		3.773	
	磷酸雾	/		0.003		0		+0.003		0.003	
	硫酸雾	/		0.003		0		+0.003		0.003	
无组织废气	碱雾	/		0.089		0		+0.089		0.089	
	氯化氢	/		0.011		0		+0.011		0.011	
	氟化物	/		0.111		0		+0.111		0.111	
	颗粒物	1.383		0.095		0		+0.095		1.478	
	氮氧化物	/		0.014		0		+0.014		0.014	
	氯气	/		0.013		0		+0.013		0.013	
	氨气	/		0.076		0		+0.076		0.076	

类别	污染物	现有项目排放量		本项目排放量		以新带老削减量		排放增减量		全厂排放量	
		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
	硫酸雾	/		0.00010		0		+0.0001		0.0001	
	非甲烷总烃	/		0.291		0		+0.291		0.291	
废气（有组织+无组织）	碱雾	/		3.699		0		+3.699		3.699	
	氯化氢	/		0.040		0		+0.040		0.040	
	氟化物	/		1.156		0		+1.156		1.156	
	颗粒物	4.543		4.037		0		+4.037		8.580	
	氮氧化物	/		1.935		0		+1.935		1.935	
	二氧化硫	/		0.305		0		+0.305		0.305	
	氯气	/		1.541		0		+1.541		1.541	
	氨气	/		3.849		0		+3.849		3.849	
	硫酸雾	/		0.00310		0		+0.003		0.003	
	非甲烷总烃	/		1.708		0		+1.708		1.708	
危险固废		0.925		959.3		0		+959.3		0	
待鉴定固废		/		10073.7		0		+10073.7		0	
一般固废		358.21		573.3711		0		+573.3711		0	

4.6 风险识别

4.6.1 范围和类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）规定，风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别；根据有毒有害物质放散的起因，风险类型又分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

建设项目原辅材料、燃料和产品中包含有毒有害、易燃易爆的物质，其主要风险类型是有毒有害物质的泄漏、火灾和爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放。

4.6.2 同类事故发生情况

（1）阿特斯阳光电力 2.17 火灾事故

2014 年 2 月 17 日傍晚 18 时 50 分左右，苏州阿特斯阳光电力电池片事业部 3 车间发生设备火灾事故。起火原因是由于制绒工序一台甩干机起火，致使临近机台受到影响。事故发生后，苏州新区消防大队消防官兵第一时间赶到事故现场，并在阿特斯同仁齐心协力的有序配合下展开现场扑救，明火在半小时左右全部扑灭，火势未蔓延至其他工序。此次火灾未造成任何人员伤亡，事故仅造成制绒车间部分设备及设施损坏。

（2）氢氟酸泄漏中毒事故

2014 年 5 月 7 日 20 时 40 分许，浙江杭金衢高速浦江县白马镇严店村路段发生 3 车追尾交通事故，事故造成一辆货车冲出高速起火，一辆运输氢氟酸的槽罐车发生泄漏。

事故发生后，浦江消防大队、高速交警、路政、救护、环保、武义三美应急救援队等多部门赶赴现场，进行施救以及倒罐，在倒罐过程中，消防队员严阵以待，配合进行了倒罐。截止 5 月 8 日凌晨五点许，事故槽罐车内的氢氟酸被成功倒罐。经环保专家现场鉴定，泄漏的氢氟酸不会对周边环境造成严重影响。

事故造成多人不同程度受伤，3 人因吸入氢氟酸中毒，经医院抢救无

效死亡。其中还有多名参与救援的村民因吸入氢氟酸导致受伤，三人受伤，另外有 41 人存在轻微症状。

（3）5.14 乐山盐酸泄漏事故

2015 年 5 月 14 日上午 8 点 10 分左右，四川和邦集团下属农科公司的双甘膦项目盐酸储罐管道，因阀门密封面破损造成少量盐酸泄漏。事故现场 8 点 30 分前处置完毕。盐酸泄漏事故发生后，厂方自查发现泄漏的盐酸大约 1 立方米。由于盐酸有挥发性，致使厂区周边部分区域短时有酸雾，不过很快消散，对周边人群和环境没有造成影响。

事故发生后，区应急办迅速组织环保、安监等部门到场处置。环保检测人员手持快速检测设备，在事故现场 4 个监测点第一次检测中，均在空气中检出氯化氢，含量为 0.04 毫克/立方米；在事故现场下风方向 300 米处，氯化氢含量迅速降低为 0.02 毫克/立方米，均符合厂区日常排放标准。根据专家意见并综合各方信息，不启动疏散人群预案。

根据五通桥区环境监测站会同乐山市环境监测站出具的监测报告，截至当日 16 点 37 分，五通桥区 12 个监测点空气中氯化氢检测值为零。监测站共设 12 个监测点，其中 4 个位于事故现场周边，8 个位于五通桥城区。

事发后，当地从 10 点 30 分至 15 点，对事发地废水口共进行 11 次监测，pH 监测值最低为 6.77，最高为 8.45。根据目前《污水综合排放标准》（GB8978-1996），废水排放的 pH 值标准范围为 6~9，事发地周边没有造成水污染。

（4）硅烷气体泄漏燃爆事故

2012 年 10 月 19 日下午 3 点半左右，位于南京溧水石湫镇南京华特硅材料有限公司发生硅烷气体泄漏导致燃爆起火，经过消防队员两个多小时的奋战，大火最终被控制。

事故发生后，县政府立即启动紧急救援预案，县、镇党政领导及公安、消防、120 急救、安监、环保等部门第一时间赶到现场，成立紧急处置领导小组。组织撤离厂内人员，采取疏散人群、控制交通、现场断电、外围

警戒等措施，并指挥消防人员组织实施冷却消险，安监、公安、供电、工商、环保、质检等部门也已赶到现场，配合救援工作。据当地政府部门负责人称，事故只造成六间厂房房顶坍塌，没有造成人员伤亡。截至下午 5 点 30 分，现场救援已基本结束。据初步调查，事故发生原因是由于操作工搬卸操作不慎，造成硅烷气体从钢瓶外泄，引发燃爆。

4.6.3 物质危险性识别

拟建项目涉及的危险物质主要有氢氟酸、盐酸、液氨、三氯化硼、硅烷、三氯氧磷和氯气等，其易燃易爆、有毒有害危险特性详见表 4.6-1。

表 4.6-1 拟建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
氢氟酸	电池车间、化学品库、废气处理设施	不燃；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	LC_{50}：1276ppm，1 小时（大鼠吸入）
氨气	电池车间、氨气笑气站、废气处理设施	引燃温度 651℃，在空气中遇火能爆炸。常温、常压下在空气中的爆炸极限为 16.1%～25%（体积）	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：1390mg/m^3（大鼠吸入，4h）
三甲基铝（TMA）	电池车间、TMA 站、废气处理设施	遇水爆炸，生成氢氧化铝与甲烷	LC_{50}：10000mg/m^3（大鼠吸入，15min）
三氯化硼	电池车间、化学品库	受热或遇水放出有毒氯化氢和硼化物气体	LC_{50}：1271mg/m^3，1 小时（大鼠吸入），极毒
硅烷	电池车间、硅烷站、废气处理设施	可燃；在与空气接触时可发生自燃；与氧反应异常激烈，即使在-180℃温度下也会猛烈反应；硅烷与氟氯烃类灭火剂会发生激烈反应；爆炸极限为 0.8%~98%	LC_{50}：9600ppm，4 小时（大鼠吸入）
三氯氧磷	电池车间、TMA 站	遇水时剧烈分解，产生大量的热和浓烟，生成腐蚀性的磷酸和盐酸。	LD_{50}：280 mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：200.3mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)
盐酸	电池车间、化学品库	不燃	LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；LC_{50}：3124ppm(大鼠吸入，1h)
硫酸	废气处理装置、污水站	具有强烈的腐蚀性、脱水性	LD_{50}：2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：5100mg/m^3 (大鼠吸入，2h)
银浆	电池车间、中心仓库	可燃，产生次伴生一氧化碳等	/
氯气	电池车间、废气处理设施	可助燃；一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都能与氯气形成爆炸性混合物	LC_{50}：293ppm（1 小时，大鼠吸入）
笑气	氨气笑气站、废气处理设施	遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用，可加剧火焰的燃烧。	LD_{50}：1068 mg/m^3 (大鼠吸入，4h)
氢气	电池车间、废气处理设施	极易燃烧，无色透明、无臭无味且难溶于水的气体，当空气中的体积分数为 4%-75%时，遇到火源，可引起爆炸	有毒。吸入或经皮吸收可致死。

名称	分布	燃烧爆炸性	毒性毒理
危险废物	危废库	/	/
硅烷塔喷淋废水（高氨氮废水）	硅烷水喷淋塔、污水处理站	/	/
氮氧化物	废气处理设施、火灾爆炸次伴生过程	氮氧化物系非可燃性物质，但均能助燃，如一氧化二氮、二氧化氮和五氧化二氮遇高温或可燃性物质能引起爆炸	有毒
一氧化碳	火灾爆炸次伴生过程	是一种易燃易爆气体；与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸；与空气混物爆炸限 12%~74.2%	剧毒

本项目氢气主要为电池生产过程中产生，以及等离子沉积钝化层作为原料使用，产生量相对较少，通过生产机台内集气管道收集后经排气筒高空排放。硅烷、三氯氧磷、三甲基铝等属于易燃易爆类物质，环境风险较大。氢氟酸、盐酸、三氯化硼、硫酸等物质具有强腐蚀性。笑气、氨气等物质具有毒性。

4.6.4 生产系统危险性识别

（1）危险单元划分

根据拟建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 4 个危险单元，详见表 4.6-2 和图 4.6-1。

表 4.6-2 各生产单元潜在风险分析

序号	危险单元
1	电池车间
2	储存运输系统 （化学品库、TMA 站、氨气笑气站、硅烷站、中心仓库等）
3	污染控制系统 （全厂的废气处理设施、污水处理站、危险废物贮存设施等）
4	天然气管道

（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。

表 4.6-3 拟建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	电池车间[1]	氢氟酸	0.186
2		硅烷	0.015
3		三氯氧磷	0.0004
4		三氯化硼	0.0004
5		盐酸（≥36%）	0.18

序号	危险单元		危险物质	最大存在量（t）
7			氨气	0.029
8			笑气	0.017
10			银浆(银及其化合物)	0.007
12	储存运输系统	硅烷站	硅烷	8
13		中心仓库	银浆	10.3
14		TMA 站	TMA	0.6
			三氯化硼	1
15			三氯氧磷	0.5
16		化学品库（甲类库）	氢氟酸	27.93
17			盐酸（≥36%）	16.92
18			双氧水	67.8
21		氨气笑气站	氨气	22
23			笑气	18
24	污染控制系统	危废暂存库	危险废物	339.48[2]
25		污水处理站	硫酸	9
26			硅烷塔喷淋废水（高氮废水）	40[3]
27		废气处理装置	碱雾、氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、氨气、硫酸雾等	/
28	天然气管道		甲烷	0.07

注：[1] 生产区域最大存在量取生产线每小时物料存在量；

[2] 危险废物最长贮存时间 60 天，159.88 吨，待鉴定固废含氟污泥最长贮存时间 10 天，179.6 吨，合计 339.48 吨；

[3] 硅烷燃烧塔喷淋废水（高氮废水）最大存在量以 1 天的产生量计。

（3）生产系统危险性识别

拟建项目生产系统危险性识别详见表 4.6-4。

表 4.6-4 拟建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	TOP Con 电池片生产线、	氢氟酸、盐酸、三氯化硼、硅烷、三氯氧磷、笑气、氨气、TMA、银浆等	燃爆危险性、毒性	腐蚀、误操作、管道破损、防渗层损坏	是
化学品库	危化品	氢氟酸、盐酸、双氧水	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作，导致泄漏	是
中心仓库	危化品	银浆	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作，导致泄漏	否
硅烷站	危化品	硅烷	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作，导致	否

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
				泄漏	
TMA 站	危化品	TMA、三氯氧磷、三氯化硼	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作，导致泄漏	否
氨气笑气站	危化品	液氨、笑气	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作，导致泄漏	是
危废暂存库	危险废物	废活性炭、废矿物油等	燃爆危险性、毒性	操作不当、防渗材料破裂、容器破损	否
废气处理设施	硅烷燃烧塔	硅烷、颗粒物、氨、氮氧化物等	燃爆危险性、毒性	废气处理设施发生故障、更换不及时	否
	碱/酸喷淋塔	HCl、Cl_2、HF、NOx、NH_3			
	活性炭吸附装置	活性炭颗粒、非甲烷总烃			
污水处理站	污水处理站	硅烷喷淋塔废水（高氮废水）、高浓度酸碱废水	毒性、化学腐蚀	腐蚀、误操作、管道破损，导致泄漏	是
		硫酸	毒性、化学腐蚀	腐蚀、误操作、管道破损，导致泄漏	否
天然气管道		甲烷	燃爆危险性、毒性	误操作，管道破损，导致泄漏	否

拟建项目涉及的废活性炭、沾染化学品的抹布手套等危险废物主要委托省内有资质单位处置，如果危险废物储存和运输过程中操作不当、防渗材料破裂、贮存容器破损，都将导致危废的泄漏，带来严重的土壤、地表水、地下水等环境污染。

4.6.5 伴生/次伴生影响识别

拟建项目生产所使用的原料部分具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中

遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害。拟建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 4.6-5。

表 4.6-5 拟建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	伴生和次生事故及产物	危害后果		
			大气污染	水污染	土壤/地下水污染
硅烷	自燃	二氧化硅烟雾	有毒物质自身和次生的CO、NOx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。
三氯氧磷	遇水分解	氯化氢、磷酸			
氨气	泄漏	氨气、氮氧化物			
笑气	泄漏	氮氧化物			
盐酸	泄漏	氯化氢、二恶英			
硫酸	泄漏	硫酸雾、二氧化硫			
氢氟酸	泄漏	氟化氢			
乙硼烷	遇水分解	硼酸烟雾、氢气			
	燃烧	三氧化二硼烟雾			
三氯化硼	遇水分解	氯化氢、硼酸			
	燃烧	氯化氢、氧化硼			
三甲基铝	自燃	氧化铝烟雾			
	遇水分解	甲烷			
银浆	遇明火	一氧化碳、二氧化碳			
可燃易燃危险废物	燃烧	烟尘、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 4.6-1。

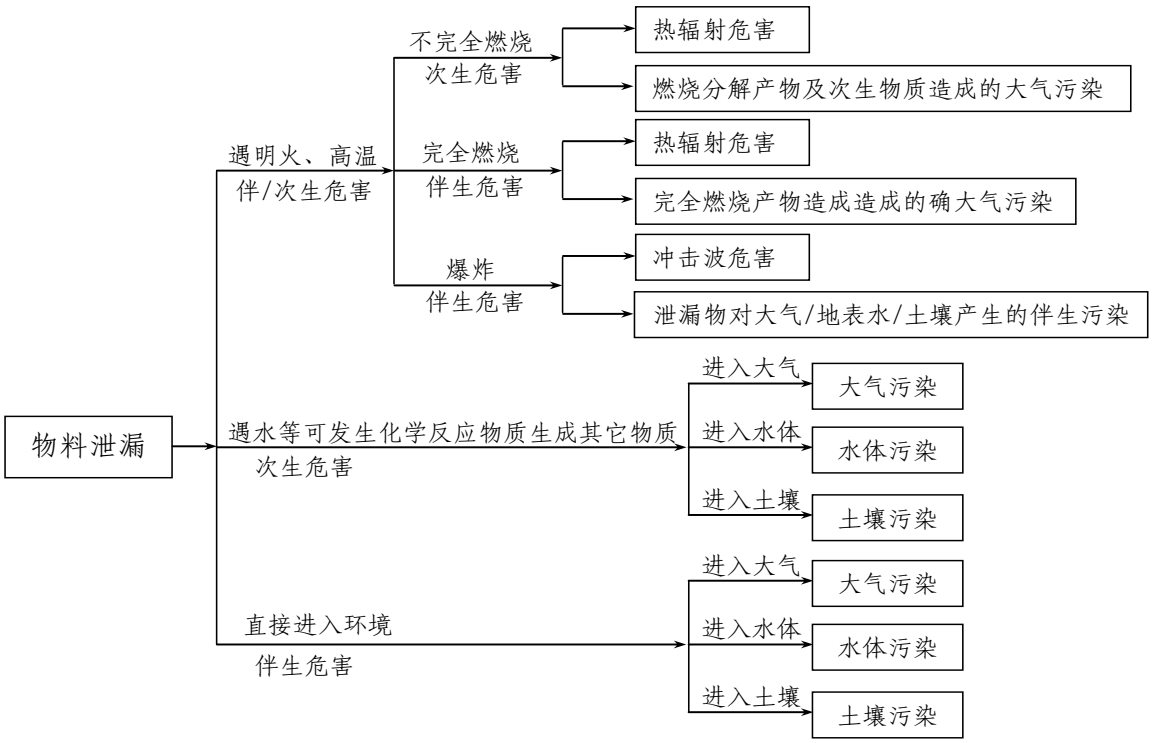


图 4.6-1 事故状况伴生和次生危险性分析

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成土壤及水体污染。

4.6.6 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，污染物的转移途径如下表所示:

表 4.6-6 危险物质分布及转移途径一览表

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	生产车间、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
爆炸引发的次伴生污染	生产装置储存系统	毒物逸散	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、	渗透、吸收

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	生产车间、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
				消防废水	
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、污染治理设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理设施非正常运行	污水处理系统	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
运输系统故障	储存系统	热辐射	扩散	/	/
		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

拟建项目环境风险识别结果详见表 4.6-7。

表 4.6-7 拟建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
生产车间	TOP Con 电池片生产线	氢氟酸、盐酸、三氯化硼、硅烷、三氯氧磷、笑气、氨气、银浆等	火灾、爆炸引发次伴生事故	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、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
甲类仓库、中心仓库	危化品	氢氟酸、盐酸、双氧水、银浆	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、土壤、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
硅烷站、TMA 站	危化品	硅烷、TMA、三氯化硼、三氯氧磷	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗	周边居民、地表水、土壤、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
				透、吸收	
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
氨气笑气站	危化品	液氨、笑气	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、土壤、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
			泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
危废仓库	危险废物	废活性炭等	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、土壤、地下水等
废气处理设施	硅烷燃烧塔	硅烷、磷烷、颗粒物、氨、笑气等	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、土壤、地下水等
	碱/酸喷淋塔	HCl、Cl_2、HF、NOx、NH_3、、碱雾等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
	活性炭吸附装置	活性炭颗粒、非甲烷总烃	非正常运行	超标排放	周边居民、土壤
污水处理站	污水处理站	硅烷燃烧塔喷淋废水（高氨氮废水）、高浓度酸碱废水	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
		硫酸	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		甲烷	泄露	扩散	周边居民、
			火灾、爆炸引发次伴生	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

4.7 清洁生产水平分析

本项目 TOPCon 电池片生产线从原材料的选取、生产工艺及设备的选用、产品和生产过程控制、水的循环利用等方面，均能按照清洁生产的要求进行设计，并将清洁生产的思想贯穿于生产的全过程。

4.7.1 产品先进性分析

本项目所生产产品为单晶硅高效光伏电池片，是把太阳光能直接转化为电能的器件，属于利用清洁能源的产品。本项目生产的 N 型单晶硅太阳能电池光电转换效率较高，转换效率均在 23%以上，开路电压达到 718 mV 以上，稳定性好，无效率衰退问题。生产成本较低，具有较好的发展前景。

4.7.2 生产工艺分析

项目所采用的太阳能电池生产线使用先进的全自动装载卸载装置，实现电池片的自动装卸片，有效避免人为接触电池片对电池片造成的污染，提高电池片的转换效率及使用寿命；生产工艺上具有工序简单、规模化生产、效率高、成本低等特点。采用等离子增强化学气相沉积（PECVD）钝化技术制造氮化硅减反射膜及 Al_2O_3 钝化膜，比传统的二氧化钛空镀膜具有更好的减反射效果，且有钝化效应，从而提高了电池的光电转换效率。项目采用丝网印刷技术，该技术也属于传统成熟技术，目前应用非常广泛。采用先进的全自动丝网印刷系统，可以有效的降低碎片率。项目采用的印刷系统更适合薄片印刷，同时增加外观检测及分选功能，可根据电池片外观质量、电性能等特性，实现电池片的自动分选。项目通过边缘单面刻蚀和背面碱抛工艺，增加长波利用率，防止 P-N 结漏电，此工艺减少了酸耗。

4.7.3 工艺设备分析

目前，以德国、意大利为代表的欧洲设备制造商、日本和美国设备制造商代表了当今世界单晶硅太阳能电池相关设备的最高技术水平，其技术特征为产能高、自动化程 度高并且适合越来越大、越来越薄的硅片工艺。本项目太阳能电池核心生产设备基本上都引进国际先进设备制造商，生产装备水平较先进。各类机台均并配有自动装卸载设备，相对于传统的设备，工艺控制更稳定，工艺调整范围大，生产速度控制范围很宽，平均无故障工作时间可以得到保障，并且采用精密的监控设备，设备的运行状况，工

艺生产状况均能即时监控，最大限度保证产品质量的稳定性。烧结炉采用进口设备，其拥有良好的加热、保温与变频控温能力，因此烧结曲线在连续生产过程中也能保证稳定。终测装置也同样采用进口设备，其连续测试时的测量精 度非常高，保证向客户提供的每一片电池的效率都是真实可靠的。本项目选用全自动沉积 PECVD 炉、自动硅片清洗制绒设备、自动扩散炉、全自动丝网印刷系统、全自动电池测试分选仪等，实现自动化生产，解决了人工操作易致 硅片损伤、效率低的问题，提高电池成品率。项目采用 PECVD 设备，其具有产量大，操作简单，维护周期长等优点，这样可以提高设备的开工率，进而降低成本。管式扩散炉具有镀膜更均匀，膜质量更好等优点。

4.7.4 清洁能源分析

本项目生产消耗的主要能源有水、电和天然气，水和电力由市政给水管网、供电管网供应。生产用电主要用于扩散、氧化、镀膜、金属化等系统设备。天然气由园区供气管网提供。

（1）节能设计

①确认工艺节能是最大的节能。工程设计中先进的生产工艺设计为本工程降低综合能耗指标提供了有力保证。

②采用技术先进的、性能可靠的生产设备是企业节约能源的可靠基础。

③尽量采用专业化协作供能的原则。本工程电、自来水采用市政供电、供水。

④在能源品种选用原则中，扩大一次能源及低品位能源的使用范围。

⑤能耗指标及定额。能耗指标、定额及换算系数均采用国家制订的指标、定额。

（2）节能措施

①工艺上采用机械化、自动化程度较高的高效节能设备。

②原材料采用经过前处理的成品，提高了劳动生产率。

③车间充分采用自然光和自然通风，改善车间采光、通风环境。屋面

设保温隔热层，减少热量损失。

④对各种能源均考虑完善的计量系统。

⑤采用低损耗干式变压器，并设置功率因数补偿。

⑥采用节能型灯具，如荧光灯、金卤灯等，以降低能耗。

4.7.5 综合清洁生产水平分析

根据《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）中要求“新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。对照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，当光伏企业实际生产功过中某类一级指标下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，对照 I 级基准值、II 级基准值计算，经计算本项目 YI= ＞85 分，本项目清洁生产达到 I 级，即国际清洁生产先进水平。清洁生产指标对比分析见表 4.7-1。

表 4.7-1 本项目与《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》的比较

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	调整后的二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
								I级基准值	II级基准值	III级基准值		
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配备		0.4	0.571	/	安装废水排放的在线监测系统，铸锭/拉棒工序安装除尘系统；电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施		安装废水排放的在线监测系统，铸锭工序安装除尘系统；电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施	本项目污水接管口拟安装流量计和 pH、COD、氨氮、氟化物在线监测系统；电池工序安装含酸废气处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施；本项目建设污水处理站，用于处理各类废水。	5.71
2			组件焊接工艺		0.3	不适用本项目	/	无铅焊接	传统焊接（含铅焊料）		/	/
3			生产工艺自动化程度		0.3	0.429	/	配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、焊敷一体机、自动 EL 检测线、层压自动传输线、自动装框机、组件自动测试分选机等自动化设备		配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机	项目配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、等自动化设备，不涉及组件生产线。	4.29
4	资源和能源消耗	0.3	*铸锭/拉棒工序综合电耗	硅锭	0.07	不适用本项目	kw·h/kg	≤7	≤8.5	≤10	/	/
5				硅棒	0.07	不适用本项目	kw·h/kg	≤40	≤45	≤50	/	/
6			*切片工序综合电耗	多晶硅片	0.07	不适用本项目	万 kw·h/百万片	≤40	≤45	≤50	/	/
7				单晶硅	0.07	不适用本		≤35	≤40	≤45	/	/

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	调整后的二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
								I级基准值	II级基准值	III级基准值		
	指标		片			项目						
8			*晶硅电池工序综合电耗		0.1	0.37	万 kw·h/MWp	≤8	≤10	≤12	7.36	11.11
9			*晶硅组件工序综合电耗		0.1	不适用本项目		≤4	≤6	≤8	/	/
10			废硅料处理工序综合电耗		0.06	不适用本项目	kw·h/kg	≤0.6	≤0.8	≤1	/	/
11			*切片工序取水量		0.1	不适用本项目	t/百万片	≤1300	≤1400	≤1500	/	/
12			*电池工序取水量		0.1	0.37	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	584.25	11.11
13			废硅料处理工序取水量		0.05	不适用本项目	t/kg	≤0.1	≤0.2	≤0.3	/	/
14			电池工序耗酸量		0.07	0.259	t/MWp	≤3	≤5	≤7	0.55	7.78
15			硅片单片耗硅量	多晶硅片	0.07	不适用本项目	g/片	≤20	≤25	≤30	/	/
16				单晶硅片	0.07	不适用本项目	g/片	≤15	≤20	≤25	/	/
17	资源综合利用指标	0.15	再生碳化硅使用比例		0.35	不适用本项目	%	≥70	≥60	≥50	/	/
18			再生切割液使用比例		0.35	不适用本项目	%	≥80	≥70	≥60	/	/
19			水的重复利用率		0.3	1.0	%	≥50	≥30	≥10	98.01	15
20	污染	0.25	*切片工序 COD 产生量		0.13	不适用本项目	t/百万片	≤3	≤3.5	≤4	/	/

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	调整后的二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
							I级基准值	II级基准值	III级基准值		
21	物产生指标		*电池工序氨氮产生量	0.13	0.149	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	11.31	3.74
22			电池工序氟化物（以总氟计）产生量	0.15	0.172	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	392.56	0
23			电池工序总磷产生量	0.12	0.138	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	0.32	3.45
24			电池工序总氮产生量	0.12	0.138	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	12.5	3.45
25			*电池工序氮氧化物产生量	0.1	0.115	kg/MWp	≤240	≤280	≤530	4.18	4.18
26			电池工序氯化氢产生量	0.15	0.172	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	0.15	0.15
27			电池工序氯气产生量	0.1	0.115	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	1.34	1.34
28	产品特征指标	0.1	产品质量	0.4	0.4	/	优等品率不小于 80%		符合 GB/T 25076、GB/T 29055、GB/T 6495.2	优等品率可达 98.5%	4
29			硅片厚度	0.3	0.3	μm	≤180	≤190	≤200	≤180	3
30			重金属铅含量	0.3	0.3	%	符合 GB/T 26572 要求			符合 GB/T 26572 要求	3
31	清洁生产管理指	0.1	*产业政策执行情况	0.10	0.10	/	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备			符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备	1
32			*环境法律、法规和标准执行情况	0.10	0.10	/	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标	1

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	调整后的二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
							I级基准值	II级基准值	III级基准值		
	标									和排污许可证管理要求	
33			清洁生产审核执行情况	0.15	0.15	/	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能、降耗、减污取得显著成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%，节能、降耗、减污取得明显成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%，节能、降耗、减污取得明显成效	本项目拟按政府规定要求，制订清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能、降耗、减污取得显著成效	1.5
34			管理体系运行和认证情况	0.10	0.10	/	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			本项目拟建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证	1
35			污染物监测	0.15	0.15	/	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志			本项目拟建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志	1.5
36			碳排放情况	0.10	0.10	/	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			生产中进行企业碳排放核算报告	1
37			绿色供应链实施情况	0.05	0.05	/	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书			生产中要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书	0.5
38			环境信息公开	0.10	0.10	/	按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息			按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	1
39			能源和环境计量	0.15	0.15	/	按照 GB 17167 配备进出主要次级用能单位计量器（二级计量）			生产中拟按照 GB 17167 配备进	1.5

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	调整后的二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
							I级基准值	II级基准值	III级基准值		
			器具配备				具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备			出主要次级用能单位计量器（二级计量）具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备	

1、评价方法

（1）指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij})=\begin{cases}100, x_{ij}属于g_k\\0, x_{ij}不属于g_k\end{cases}$$

式中:

x_{ij}：第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标，

g_k：二级指标基准值，其中 g1 为 I 级水平，g2 为 II 级水平，g3 为 III 级水平;

$Y_{gk}(x_{ij})$：二级指标对于级别 gk 的函。

若 xij 属于级别 gk，则函数的值为 100，否则为 0。

（1） 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{gk}，如下式:

$$Y_{g_k}=\sum_{i=1}^{m}(w_i\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}Y_{g_k}(x_{ij}))\ .$$

式中，w_i 为第 i 一级指标的权重，ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的 权重，其中，$\sum_{i=1}^{m}w_i=1$，$\sum_{j=1}^{n_i}\omega_{ij}=1$，m 为一级指标的个数；$n_i$ 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。Y_{g1} 等同于 Y_I，Y_{g2} 等同于 Y_{II}，Y_{g3} 等同于 Y_{III}。

当光伏企业实际生产过程中某类一级指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为:

$$\omega_{ij}^{'} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}}$$

式中:

ω_{ij}为调整后的二级指标权重，$\sum \omega_{ij}$表示参与考核的指标权重之和。

（2） 综合评价指数计算结果

根据计算，本项目涉及“生产工艺与设备指标”、“资源和能源消耗指标”、“资源 综合利用指标”、“污染物产生指标”、“产品特征指标”和“清洁生产管理指标”六个评价指标体系。

《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中污染物指标计算过程如下:

1）水的重复利用率=重复利用水量/（重复利用水量+取用新水量）

本项目重复用水量=循环冷却系统重复用水量+中水回用量

=13000*8400+394901.99=109594901.99m^3/a

本项目水重复利用率=109594901.99/（109594901.99+2220166.2）*100=98.01%

2）电池工序废水污染物产生量按以下公式计算:

$$p_l = \frac{D_l \times F_{dc}}{P_{dc}}$$

式中：p_l—电池工序污染物产生量，单位为千克每兆瓦（kg/MWp）;

D_l—统计期内废水中污染物排放平均浓度，单位为千克每立方米（kg/m^3）;

F_{dc}—统计期内晶硅电池工序外排废水量，单位立方米(m^3);

P_{dc}—统计期内电池产量，单位为兆瓦（MWp）。

根据项目工程分析，建设项目生产规模为 3800MW/a，即 P_{dc}=3800;

$D_l \times F_{dc}$ 为废水污染物排放总量，建设项目（含单晶硅电池生产过程及分摊的员工生活、办公等）氨氮、总氮、总磷、氟化物产生量分别为 42991kg、

47508kg、1222kg、1491736kg，则对应电池工序污染物产生量分别为11.31kg/MWp、12.5 kg/MWp、0.32 kg/MWp、392.56 kg/MWp。

电池工序废气污染物产生量按以下公式计算:

$$p_d = \frac{D_d \times Q_{dc}}{P_{dc} \times 10^6}$$

式中:

p_d—电池工序污染物产生量，单位为千克每兆瓦（kg/MWp）;

D_d—统计期内废气中污染物排放平均浓度，单位为毫克每立方米（mg/m^3）;

Q_{dc}—统计期内晶硅电池工序外排废气量，单位立方米(m^3);

P_{dc}—统计期内电池产量，单位为兆瓦（MWp）。

根据项目工程分析，建设项目生产规模为 3800 MW/a，即 P_{dc}=3800; $D_d \times Q_{dc}$ 为废气污染物排放总量，建设项目氮氧化物、氯化氢、氯气产生量分别为 15877 kg、550 kg、5083 kg，则对应电池工序污染物产生量分别为4.18kg/MWp、0.15kg/MWp、1.34kg/MWp。

4.7.6 小结与建议

综上所述，本项目采用国内成熟可靠的生产工艺和生产设备；生产过程充分考虑了各类资源的回收再利用；各类废气经有效收集处理后有组织排放，本项目清洁生产水平达到了国内较先进水平，水重复利用率可达98.01%，生产设计中体现了减量化、再利用、再循环原则，符合循环经济的要求。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

张家港市位于长江下游南岸，地理坐标为东经 120°21′～120°52′，北纬 31°43′～32°02′。东靠上海，南接苏州，西连无锡，北望南通，是沿海和长江两大经济开发带交汇处的新兴港口工业城市。全市总面积 998.48 平方公里，其中陆地 785.31km^2，占 78.65％；长江水域 213.17km^2，占 21.35％。陆地东西最大直线距离 44.58 公里，南北最大直线距离 33.71 公里，周长 183.5 公里，北宽南窄，呈三角形。

本项目位于江苏省苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，建设项目地理位置见图 5.1-1。

5.1.2 地形、地貌、地质

张家港整体地势平坦，地面标高在+2.5m 左右，长江堤岸标高+7.5m（黄海高程）左右。该地区在地质上属江苏省地层南区，地层发育齐全，基底未出露，中侏罗纪岩浆开始活动，喷出盖在老地层上和侵入各系岩层中。第四纪全新统现代沉积遍布全区。泥盆纪有少量分布，为紫红色砂砾岩、石英砾岩、石英岩，向上渐变为砂岩与黑色页岩的交替层，顶部砂质页岩优质陶土层。

项目所在地的土壤属太湖平原土区，土壤以发育于黄土状物质的黄泥土为主，土壤的粘土矿物皆以水云母为主，并蒙脱、高岭等，土壤质以重壤为主，耕层有机质含量为 2.0~2.5%，含氮 0.15~0.2%，土壤 pH 为 6.5~7.2，基本呈中性，钾、磷较丰，供肥和保肥性能好，既保水又爽水，质地适中，耕性酥柔，粘粒含量约 20~30%，土质疏松。沿江芦苇野草丛生的滩地属草甸地，形成年代只有二、三十年或更短。地下水层为松散岩类孔隙含水岩组，潜水含水层为泻湖相亚粘土夹粉砂，地耐力为 8~10 吨/平方米，水质被地表水所淡化。

根据江苏省水文地质工程地质勘察院于 1993 年在工程区域进行过勘探，地质概况如下:

表层有 1～3m 护坡抛石层，II1 层中局部夹有抛石层;

第一层：II1 层淤泥质亚粘土，厚度 8～13m，流塑状，局部软塑状，属中等偏高压缩性土层，标贯击数 4~5 击;

第二层：II2 层粉细砂夹淤泥质亚粘土，厚度 3～14m 松散～稍密，中等偏低压缩性，标贯击数 10～14 击;

第三层：III1 层粉细砂，局部夹亚粘土，未钻透，中密状，偏低压缩性土，标贯击数 20~30 击，有些钻孔标贯击数达 50 击左右。土层物理、力学指标如下:

表 5.1-1 土层物理、力学指标表

土层代号	岩性	含水量（%）	天然重度	空隙比	塑性指数（%）	凝聚力（kpa）	内摩擦力（度）
II1	淤泥质亚粘土	37.7	18	1.08	19.7	6	27
II2	粉细砂夹淤泥质亚粘土	31.4	18.4	0.89	--	16	32
III1	粉细砂	32	18.4	0.92	--	0.13	35

本区域稳定性好，地震活动总的特点是震级小，强度弱，频率低。本场区场地土类别为III类，地震基本烈度为 6 度（g=0.05g）。

5.1.3 气候特征

张家港市属亚热带季风气候区，四季分明雨量充沛，气候温和，无霜期长。据多年气象统计资料，本地区年平均气温 17.2℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-14.2℃，1 月份平均气温 2.2℃，7 月份平均气温 27.8℃。年均降雨量 1025.6 毫米，集中于 6～8 月份，历年最大降水量 1342.5mm，年均相对湿度 80%。年均雾日数 28.7 天，历年最多雾日数 66 天。本地区属强雷暴区，年均雷暴日数 30.8 天。张家港市历年平均风速为 2.0m/s，主导风为 ESE。各气象要素均值见下表。

表 5.1-2 气象要素均值

气象要素	均值	气象要素	均值
年均气温	17.2℃	年均风速	2.0m/s
年均降水量	1025.6mm	最多风向	ESE
年均日照时数	2080 小时	年均湿度	80%

气象要素	均值	气象要素	均值
年均雾日数	28.7 天	年均雷暴日	30.8 天

5.1.4 水文水系

张家港市水系属于太湖流域澄锡虞水系，境内水系贯通，交织成网。长江萦绕于西北、北和东北面，属于典型平原感潮河网地区。沿江有多条内河与长江相通，这些河道均为排灌河流，受人工闸控制的原因，流速均很小，且流向不定。当从长江引水时水流自西北向东南；当开闸放水时水流则相反。临近的长江河段位于潮流界内，潮位每日两涨两落，落潮历时大于涨潮历时，总历时约 12 小时 25 分。

（1）潮汐

本河段位于长江河口段潮流界内，潮汐性质为非正规半日浅海潮，潮位每日两涨两落，日潮不等现象显著。涨潮过程线较陡，落潮过程线较缓，潮波变形显著，落潮历时约为涨潮历时的 2 倍。最高潮位一般出现在 8 月份，最低潮位一般出现在元月份或 2 月份，潮波从外海传入长江后，由于河床形态阻力和径流下泄使潮波变形。实测资料表明，落潮流最大测点流速为 1.88m/s，涨潮流最大测点流速为 1.34m/s。

（2）水文特征

本河段上下游分别设有江阴肖山水位站及南通天生港水位站，经过对两站多年实测潮位资料的统计分析，该江段水域潮位特征如下（黄海基面）:

表 5.1-3 调查河段水域潮位特征

历年最高潮位	5.31m
历年最低潮位	-1.11m
多年平均高潮位	2.13m
多年平均低潮位	0.53m
多年平均潮位	1.34m
平均涨潮历时	4h
平均落潮历时	8.3h

（3）设计水位

表 5.1-4 调查河段水位站设计水位

设计高水位	3.07m
设计低水位	-0.29m

极端高水位	5.21m（50 年一遇高水位）
极端低水位	-1.23m（50 年一遇低水位）
多年平均潮位	1.26m
防汛水位	5.60m

（4）径流和泥沙

大通站的径流资料可以代表本河段的径流，根据大通站的实测资料统计，其水、沙特征如下:

表 5.1-5 调查河段径流和泥沙量

多年最大流量	92600m^3/s
多年最小流量	4260m^3/s
多年平均流量	28300m^3/s
多年平均输沙率	14410kg/s
多年平均含沙率	0.52kg/m^3
多年平均输沙量	4.7×108t

含沙量一般汛期大，枯水期小，落潮含沙量大于涨潮，汛期（5～10 月）平均流量 39300m^3/s，平均输沙量 25220kg/s，汛期水量和输沙量分别占全年总水量与输沙量总量的 70.6%和 87.5%，表明汛期水量、沙量都比较集中，且沙量的集中程度大于水量的集中程度。在汛期，平均落潮量为 24.5m^3，涨潮量为 1.5m^3。在枯水期，平均落潮潮量为 9.45m^3，涨潮潮量为 5.12m^3。本长江段床沙组成大部分为细沙，平均粒径为 0.12～0.16 厘米。

本项目雨水受纳水体为横港。项目所在地水系概化见图 5.1-2。

5.1.5 生态环境

由于人类多年的开发活动，本地区天然植被已大部分转化为人工植被。土地除住宅、工业和道路用地外，主要是农业用地，种植稻麦和蔬菜等。此外，家前屋后和道路、河道两旁种植有各种林木和花卉。本地区无原始森林，沿江滩地河塘及洼地生长有湿生水生植物，主要是芦苇、蒲草、藻类、女贞子和蒲公英等。野生动物有鸟、鼠、蛇、蛙、昆虫等小动物，无大型野生哺乳动物，无珍稀物种。长江水面鱼类资源较丰富，本长江段水生生物门类众多，计有浮游植物 62 属（种），浮游动物 36 种，底栖动物 8 种。水产资源较丰富，珍稀鱼种主要有刀鱼、鲥鱼、河豚、鳗鱼、鲇鱼等品种。

5.1.6 区域地质及水文地质概况

5.1.6.1 区域地层情况

张家港市区域内第四纪地层分布发育广泛，受下伏基岩起伏与构造的控制，厚度变化较大。西部及中部低山丘陵区，基岩裸露，缺失第四纪松散层。平原区第四纪地层沉积厚度自西向东、自南向北逐渐增厚，80m~300m 不等，下更新统至全新统发育较为齐全。依据平原区第四纪地层的沉积类型、分布特点、沉积物来源及厚度，可将全区划分为二个沉积区，即长江新三角洲沉积区和太湖平原沉积区。第四纪沉积层分区见图 5.1-3。

（1）长江新三角洲沉积区：主要分布于张家港北部沿江地带。自第四纪以来，一直为长江河床的活动区域，堆积有厚度 180m~300m 的松散物，以粗颗粒的粉细砂、中粗砂、含砾中粗砂为主，自上而下沉积物颗粒由细到粗反复出现，具有明显的河床冲积向沉积旋回。含水砂层极为发育，所蕴藏的地下水资源极为丰富。

（2）太湖平原区：广泛分布于宜溧山区以北，张家港南部平原区。第四纪沉积厚度和岩性受下伏基底起伏和古地貌形态、古水流条件控制，自早更新世到中更新世，大部分地区以冲积相沉积为主，仅在山前地带底部分布有冲洪积层。早中更新世时期，长江古河道曾经经苏锡常三城市地带，沉积厚度达 10~60m 的细砂、含砾中粗砂层，组成了区内的第II承压含水层组，向南因基底隆起，沉积了一套以河流边滩相为主的细颗粒物亚粘土。在其古河道分布区，明显地反应出由细到粗旋回地沉积规律。晚更新世时，因受古气候影响，沉积物反应出海陆交替特征，以细颗粒沉积的灰色、灰黄色粘性土和粉砂层相互叠置，自上而下分布有 2~4 层粉细砂层，砂层的厚度在 5~15m 间，组成了区内微承压、第I承压含水层；全新世后，区内大部分地区已露出水面，仅在局部低洼地内沉积了一套以湖沼相为主的灰色亚粘土、淤泥质亚粘土所组成的松软沉积物。

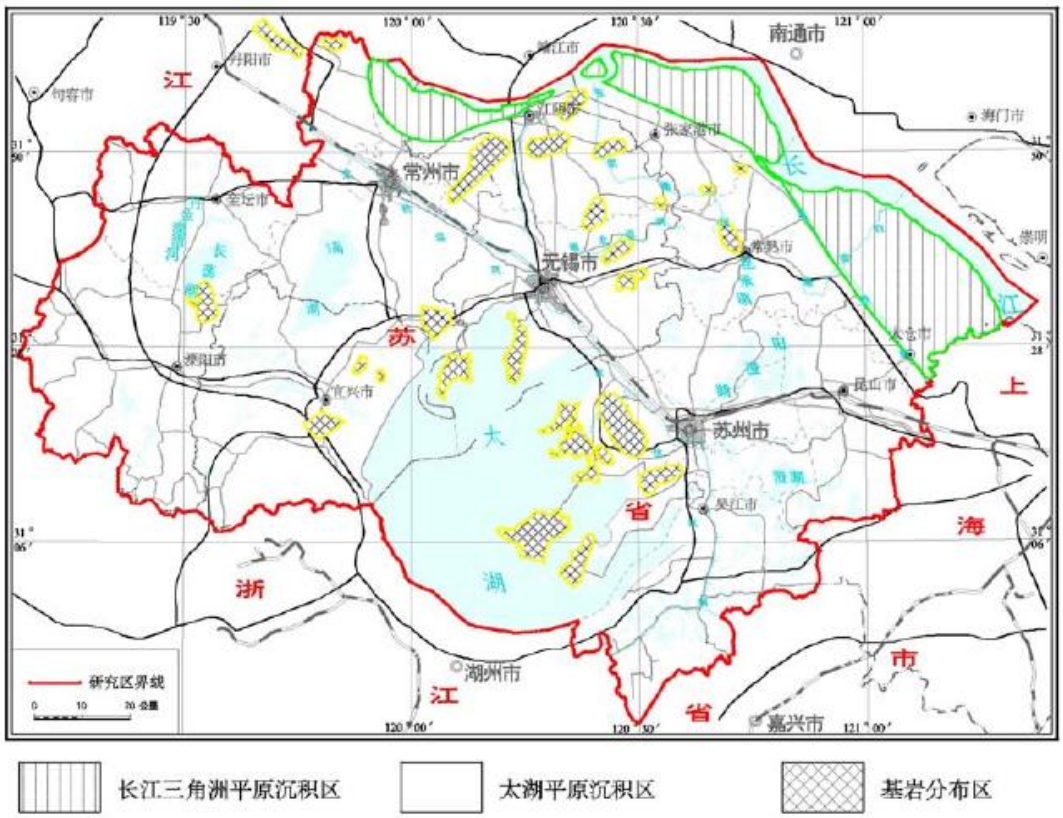


图 5.1-3 区域第四纪沉积层分区

5.1.6.2 区域地质构造

本区隶属于我国扬子古陆江南块褶带，褶皱和断裂作用相对强烈，岩浆活动频繁，主要经历了印支-燕山-喜马拉雅山运动的作用。印支运动使本区褶皱成陆，而燕山运动因强烈的岩浆活动和新褶皱构造的形成，使基底抬升；距今 2500 万年的喜马拉雅山运动以差异性升降运动为主，在老构造的基础上，又加强了东西方向褶皱和断裂，湖苏断裂向西以线性活动为主，向东则以太湖为中心形成坳陷盆地，加大了坳陷与隆起的差距，使坳陷区原有的构造形迹被深厚的第四系覆盖。总体来说，区域内发育规模较大的断裂有 7 条，这些断裂或由一条断裂组成，或是同 2 条以上的多条断裂组成的断裂带，见图 5.1-4。

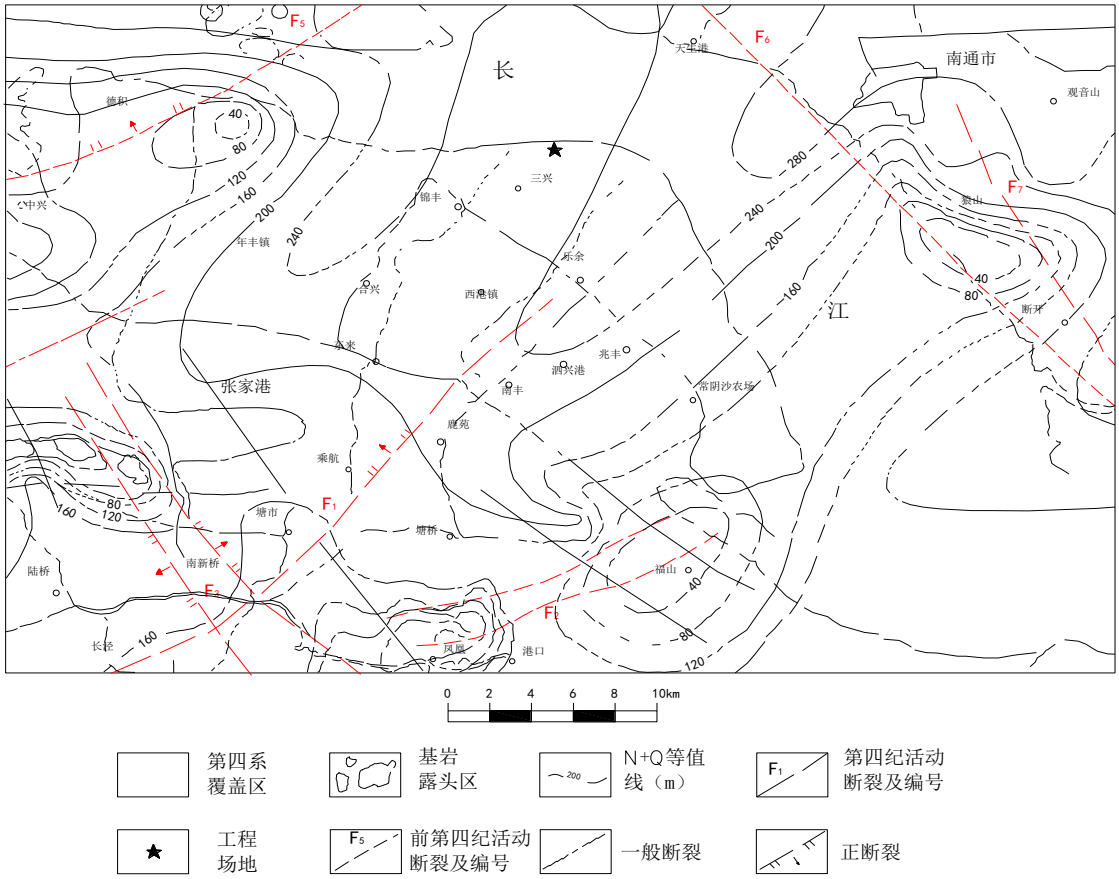


图 5.1-4 区域构造地质图

①北澫～南丰断裂（F1）

该断裂为隐伏断裂，在调查区从门村、长径、北澫至南丰，长约 40km，距灰场约 8.0km。断裂走向北东向，倾向北西，为正断层。

②塔山～凤凰山断裂带（F2）

该断裂带由 2～3 条大致平行的断裂组成，总体走向 NE75°左右，倾向 SE。一条从福山、鸷山东南一线通过，断裂性质为张扭性；另一条在塔山、西山、凤凰山西北一线展布，性质为张扭性。距灰场约 19.5km。

③顾山～虞山断裂带（F3）

该断裂带由南支和北支断裂组成。南支断裂从顾山、虞山的南缘通过，长约 30km，走向北西，倾向南西，为正断层。北支断裂从顾山、虞山的北缘通过，长约 28km，走向北西，倾向北东，为正断层。距灰场约 24.5km。

④梅李～董滨断裂（F4）

该断裂北起邓市，经望虞塘、赵市、梅李至董滨，全长约 18km，走向北西，倾向北东，倾角约 70°，为正断层，距灰场约 27.0km。

⑤申港~长青沙断裂（F5）

该断裂在场区经中兴、德积、至长青沙，长约 70km，走向 NE50°~70°，倾向北西，为正断层，距灰场约 11.5km。

⑥申港~长青沙断裂（F6）

该断裂自南通市五接镇向东南经天生港延伸至军山西南，长约 25km，走向350至290°，倾向南西，倾角较陡，为正断层，距灰场约 10.0km。

⑦新港~新开港断裂（F7）

该断裂位于近场区长江北岸，北起南通市新港，南至新开港南，长约 18km，走向北西，倾向东，为正断层，距灰场约 19.0km。

5.1.6.3 地下水类型及空间分布特征

（1）地下水含水层

调查区处于长江漫滩区，无基岩出露，地下水主要是储存在第四系松散堆积层中的孔隙水。根据含水层埋藏条件与水理特征，孔隙浅层地下水可分潜水、第 I 承压水、第 II 承压水三个含水层组。

①潜水含水层组

评价区普遍分布，含水层主要由粉质粘土和粉土层组成，局部地区夹有粉砂薄层，含水层厚度一般小于 5m，因岩性颗粒较细，富水性较差，单井涌水量一般小于 10 m^3/d。水位埋深随微地貌形态而异，丰水期一般在 1.0m 左右，随季节变化，雨季水位上升旱季水位下降，年变幅 1.0~2.0m。多为 HCO_3-Ca 型淡水，矿化度一般小于 1.0 g/L。

②第 I 承压水含水层组

普遍分布，含水层岩性主要为灰黄、青灰色粉细砂。泥质含量较高，局部夹粉土、粉质粘土薄层，呈千层饼状。含水层顶板埋深 20~60m，厚度变化较小，一般为 10~30m。结构上具有上细下粗的沉积韵律。地下水

富水性由长江古河道控制，单井涌水量一般在 1000~2000 m^3/d 左右，水位埋深一般 2 ~ 3m 之间。受沉积环境影响，地下水水质一般，多为矿化度一般小于 1 g/L 的淡水，水质类型多为 HCO_3·Cl-Ca·Mg（Na）型。根据地质勘测资料，潜水含水层与第I承压含水层之间存在较厚的淤泥质亚粘土层，垂向渗透系数 2.00×10^{-7}~2.00×10^{-6}，两层含水层之间水力联系较弱。

③第 II 承压水含水层组

普遍分布，含水层岩性主要为灰、青灰、黄色细砂为主。由 1~3 个含水层组成，部分地区其上部有一层含泥质较高的粉砂。顶板埋深一般在 55~115m，含水层厚度一般大于 30m。结构上具有上细下粗的沉积韵律。地下水富水性由长江古河道控制，单井涌水量一般在 1000~3000 m^3/d 左右。水位埋深 3~6m 左右。受沉积环境影响，地下水水质较好，多为低矿化度淡水，一般小于 1.0 g/L，水质类型多为 HCO_3·Cl-Ca·Na 型。2005 年以前为该地主要的饮用水水源，为保护地质环境，防止地面沉降，2005 年以后逐步禁采，目前已不开采。

项目所在区域水文地质如图 5.1-5、5.1-6，厂区水文地质剖面图如图 5.1-7 所示。

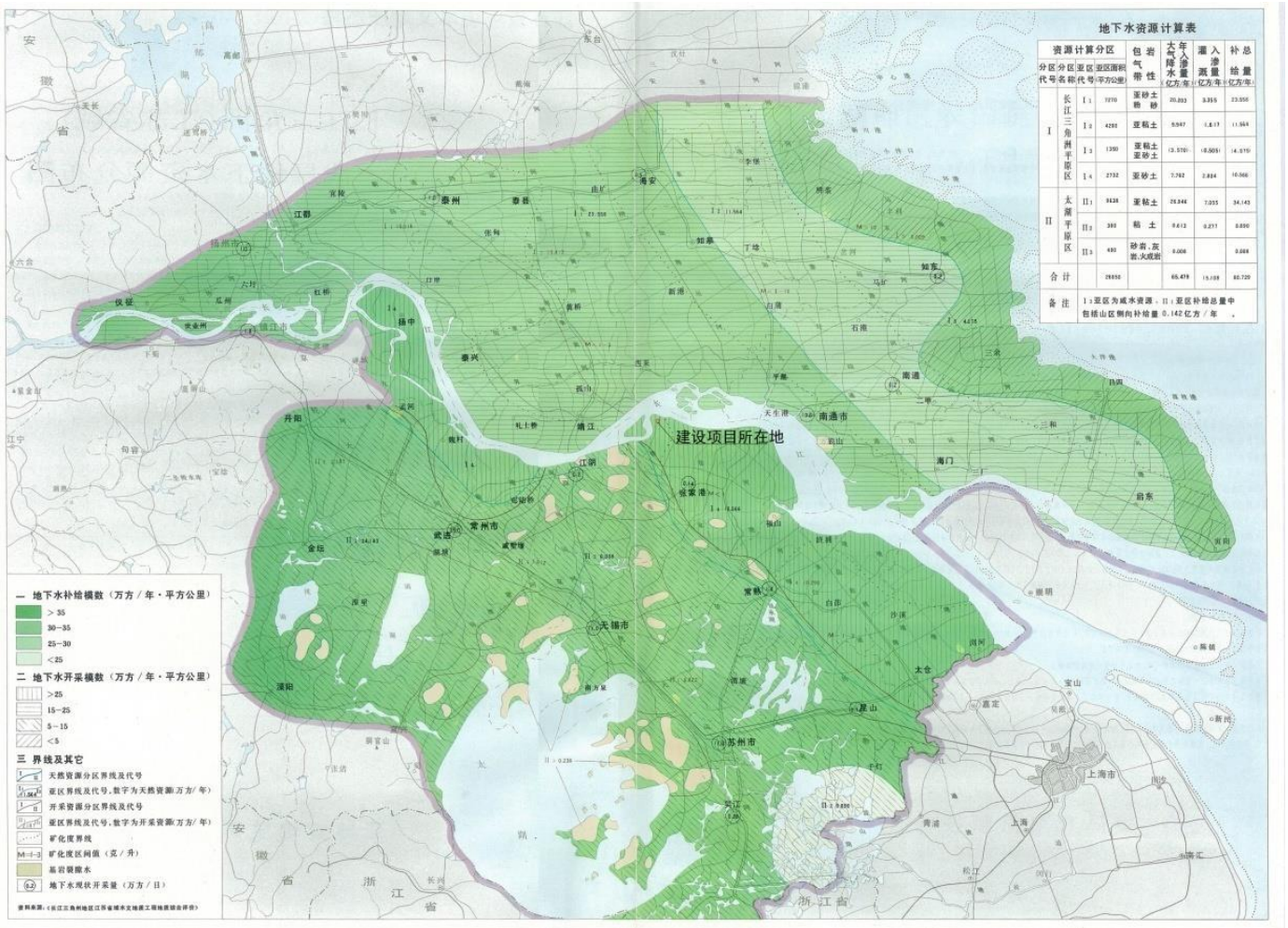


图 5.1-5 长三角区域水文地质图

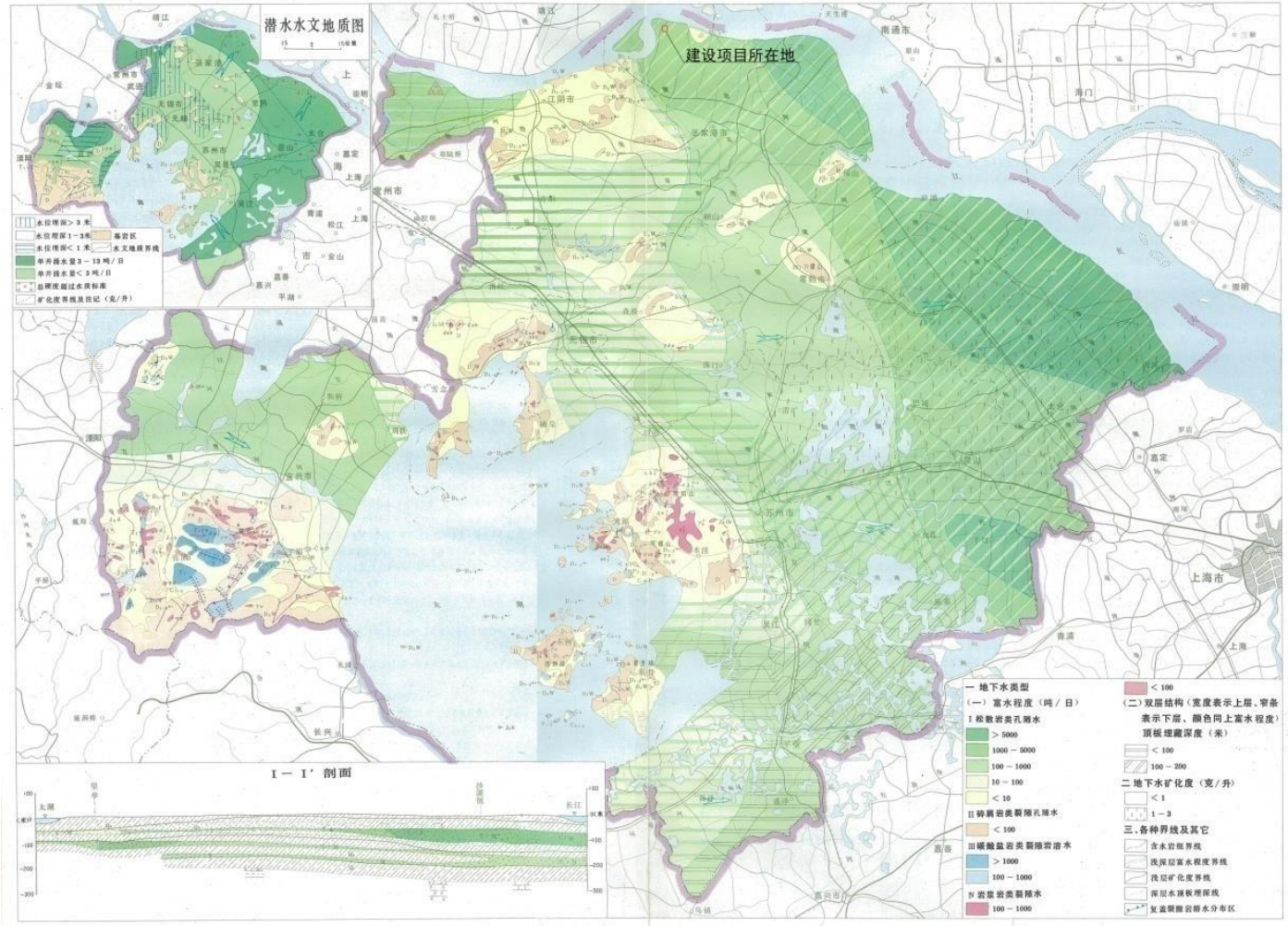
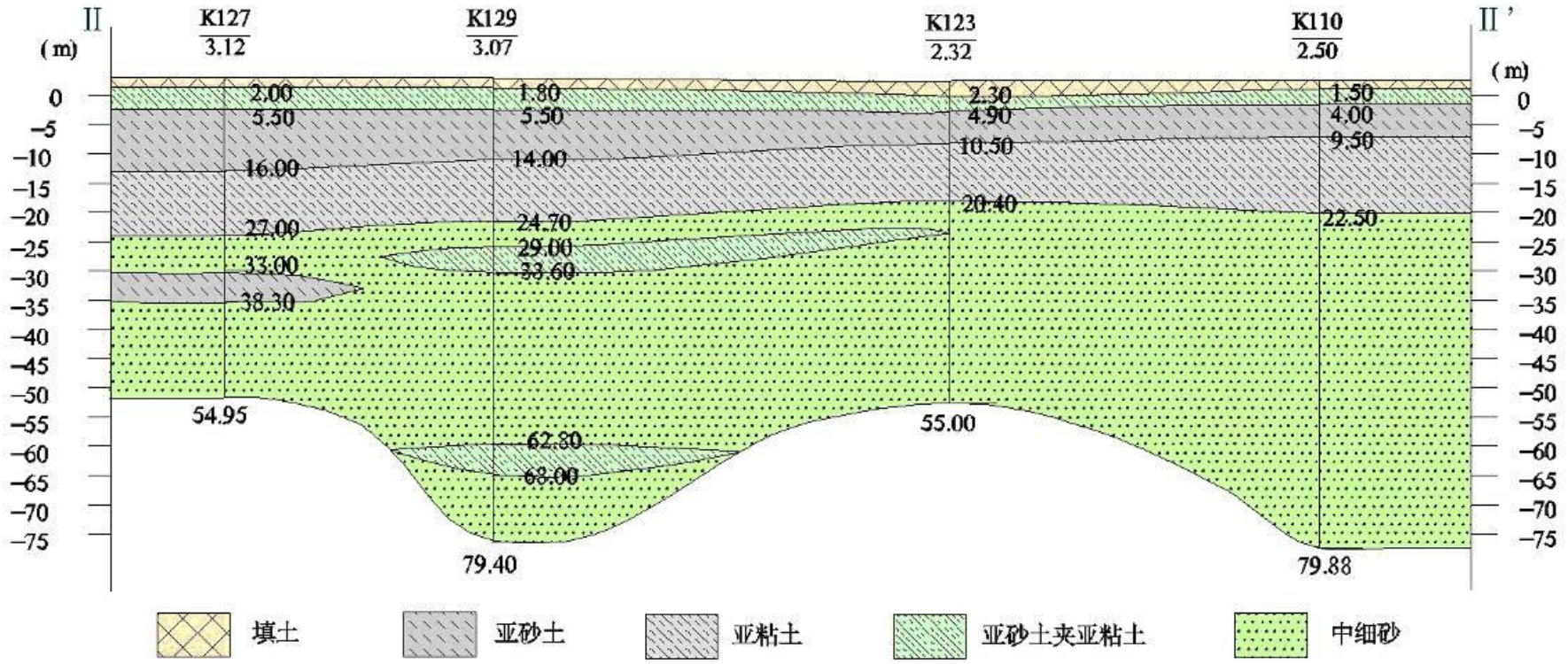


图 5.1-6 太湖流域区域水文地质图



比例尺：水平 1:10000 垂直 1:2000

图 5.1-7 厂区水文地质剖面图

（2）地下水水质特征

江苏省地质工程勘察院曾在本区域 1985 年进行过 1/1 万张家港地区水文地质工程地质综合勘察报告、1987 年 1/5 万苏州市水文地质工程地质环境地质综合勘察报告，2004 年 1/20 万江苏省苏锡常地区浅层地下水资源保护有开发利用研究等工作，积累了大量张家港地区地下水的勘查资料，早期的水质分析资料完全能反映当地的水质特征，也可作为本次调查工作地下水水质背景值（或对比值）。

①孔隙潜水

根据以往资料统计，调查区孔隙潜水水质背景值（对比值）如表 5.1.6 所示。

表 5.1-6 孔隙潜水水质背景值（对比值）一览表 单位 mg/L

检测项	背景值	检测项	背景值	检测项	背景值
Na^+	15.8 ~ 38	CO_3^{2-}	<1	COD	3.3 ~ 6.2
K^+	2.5 ~ 6	HCO_3^-	568 ~ 746.3	As	15 ~ 70μg/L
Ca^{2+}	152.3 ~ 162	Cl^-	13.5 ~ 92.8	总硬度	567 ~ 577.5
Mg^{2+}	39.5 ~ 47.9	SO_4^{2-}	18.7 ~ 50.7	pH 值	7 ~ 8.04
NH_4^+	1.34 ~ 18	NO_3^-	0 ~ 0.11	矿化度	981 ~ 1044
Fe	0.5 ~ 2.4	NO_2^-	<0.004	Co	<1μg/L
Ba	240μg/L	F^-	0.4 ~ 0.42	Hg	<0.2μg/L
Cr	1.3μg/L	Cd	<0.5μg/L	Mo	<0.5μg/L
Li	10μg/L	Cu	<1μg/L	Sr	820μg/L
Ni	<1μg/L	Mn	980μg/L	挥发酚	<2μg/L
V	130μg/L	Pb	5.2μg/L		
CN	<5μg/L	Zn	<4μg/L		

②第 I 承压水

根据区域水质分析资料统计，调查区第 I 承压水水质背景值（对比值）如表 5.1-7 所示。

表 5.1-7 第 I 承压水水质背景值（对比值）一览表 单位 mg/L

检测项	检测值	检测项	检测值	检测项	检测值
Ca^{++}	80.2-120.2	NH_4^+	0.00-0.08	NO_2^-	0.00
Mg^{++}	16.8-26.8	CL	31.9-102.8	矿化度	362-488
K^+	1.9-3.6	SO_4^-	1.0-12.5	硬度	15.06-22.99
Na^+	28.0-20.8	HCO_3^-	347.8-378.8	pH	7.6-7.9
Fe	0.00-0.12	NO_3^-	0.00	As	0-0.02

③第 II 承压水

根据区域水质分析资料统计，调查区第II承压水水质背景值（对比值）如表 5.1-8 所示。

表 5.1-8 第 II 承压水水质背景值（对比值）一览表 单位 mg/L

检测项	检测值	检测项	检测值	检测项	检测值
Ca^{++}	72.5-164.9	NH_4^+	0.00-51.8	NO_2^-	0.00-0.04
Mg^{++}	17.0-38.3	CL	68.1-352.0	矿化度	546-1039
K^+	0.6-1.5	SO_4^-	0-9.6	硬度	11.30-15.68
Na^+	41.2-129.6	HCO_3^-	245.9-350.8	pH	7.1-8.3
Fe	0.00-2.00	NO_3^-	0.00-3.10	As	0-0.03

（3）地下水动态与补径排条件

①水位动态

潜水：丰水期调查区潜水位埋深一般在 1.10～2.0 米之间，随季节变化，雨季水位上升，旱季水位下降。大气降雨入渗是潜水主要补给源，其水位动态类型属于大气降水入渗补给型。

第 I 承压水：普遍分布，第 I 承压水位同样呈现气候型动态特征，但变化幅度很小，年水位变幅 0.4m 左右，水位高峰出现在 10～11 月份，水位埋深在 2m 左右，低峰值出现在 3～4 月份，水位埋深在 3m 左右。

②补径排条件

调查区地处长江下游，包气带岩性以粉土为主，包气带厚度约 2.0m，渗透系数分别约为 0.72×10^{-6}cm/s~1.3×10^{-5}cm/s，分布连续、稳定。

调查区地下水主要以降水补给，一般是降雨后即得到入渗补给，地下水水位上升，上升幅度受降雨量控制，呈现同步变化。

调查区孔隙潜水位（高程）一般在 0.5~2m 左右，受地貌控制，即地势高的地区水位较高，地势低的地区相对较低，地下水由地势高的地区流向地势低的地区。调查区水系（长江、三干河、四干河、五干河、六干河）均处于地势相对较低的地区，地下水总体上由西北向东南向汇流，临江地段一般情况下是地下水向河水排泄，但在 7、8、9 月雨季时，长江水位较高，长江水补给地下水。

5.2 保护目标调查

江苏省苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，项目周边主要环境保护目标调查情况见表 5.2-1 及图 2.4-1、图 4.1-2、图 5.1-2。

表 5.2-1 环境保护目标调查情况

序号	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						
1	金香花苑	厂界西北 2283m	居民区	北至镇山路，东至张家港河，南至丰益钢构，西至江海中路	居民	人群健康
2	八丈泾	厂界西南侧 2510m	居民区	北至江阴市港东机械有限公司，东至耕地，南至陶城草莓园，西至农田	居民	人群健康
3	柏林村	厂界西北侧 1404m	居民区	北至张扬公路，东至周家弄，南至鑫宝汽车维修部，西至港东北路	居民	人群健康
4	柏林小区	厂界西北侧 866m	居民区	北至耕地，东至耕地，南至顾祥巷，西至护环路	居民	人群健康
5	保利艾庐	厂界西北侧 2310m	居民区	北至金厦路，东至金都花苑，南至蟠港东路，西至中港南路	居民	人群健康
6	曹场巷新村	厂界东北侧 150m	居民区	北至镇山路，东至中华路，南至张杨公路，西至跃新河	居民	人群健康
7	陈家桥	厂界东南侧 1995m	居民区	北至农田，东至何田路，南至东横河，西至农田	居民	人群健康
8	承家庄	厂界西南侧 440m	居民区	北至封庄钓场，东至鑫达金属制品有限公司，南至农田，西至赵家坝	居民	人群健康
9	塍德小区二区	厂界东南侧 908m	居民区	北至袁塍路，东至新塍路，南至中铁二十二七标项目部 2 号拌和，西至赵小东家庭农场	居民	人群健康
10	塍德小区一区	厂界东南侧 1592m	居民区	北至新塍花园路，东至迎新河，南至黄家巷，西至新塍路	居民	人群健康
11	崇真小学	厂界东北侧 1353m	学校	北至晨丰公路，东至金成三村，南至蟠港东路，西至金港路	师生	人群健康
12	崇真中学	厂界北侧 957m	学校	北至南横套河，东至金港路，南至镇山路，西至兴港路	师生	人群健康
13	大张家巷	厂界东南侧 1569m	居民区	北至抢角头，东至迎新河，南至塍德小区一区，西至文星南路	居民	人群健康
14	二甲里	厂界西北侧 1949m	居民区	北至优加墙板生产厂，东至港西南路，南至香山花苑，西至香山美墅	居民	人群健康
15	封庄村	厂界北侧 746m	居民区	北至崇真路，东至跃新河，南至镇山路，西至金港路	居民	人群健康
16	府院新村	厂界东南侧 1158m	居民区	北至塍东路，东至文星南路，南至张杨公路，西至健康南路	居民	人群健康
17	高家埭	厂界东北侧 1278m	居民区	北至晨丰公路，东至中华路，南至农田，西至金田路	居民	人群健康

序号	名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
18	顾祥巷	厂界西北侧 740m	居民区	北至柏林小区，东至江苏神农，南至林光木业，西至护环路	居民	人群健康
19	果园里	厂界西南侧 1107m	居民区	北至袁滕路，东至王家住基，南至张家港市鑫成纺织有限公司，西至张家港市嘉泰隆锯板厂	居民	人群健康
20	何家坝	厂界东南侧 2243m	居民区	北至双朱路，东至迎新河，南至农田，西至农田	居民	人群健康
21	河东村	厂界西南侧 2395m	居民区	北至沪宁沿江高速铁路，东至宗言路，南至神牛自动焊接设备有限公司，西至江阴立荣机械纺织有限公司	居民	人群健康
22	河南湾	厂界东南侧 2404m	居民区	北至东横河，东至农田，南至农田，西至新滕工业园区	居民	人群健康
23	河碾里	厂界东南侧 172m	居民区	北至蔬菜大棚，东至同济路，南至北横港，西至跃新河	居民	人群健康
24	胡家低田里	厂界东南侧 2783m	居民区	北至双朱路，东至东风路，南至小河，西至张家港市鑫鑫地基基础工程有限公司	居民	人群健康
25	黄家巷	厂界东南侧 2012m	居民区	北至滕德小区一区，东至迎新河，南至沪宁沿江高速铁路，西至文星南路	居民	人群健康
26	蒋家坝	厂界南侧 2077m	居民区	北至东横河，东至小河，南至蒋巷上，西至袁蒋路	居民	人群健康
27	蒋巷上	厂界南侧 2344m	居民区	北至袁蒋路，东至小河，南至小河，西至小河	居民	人群健康
28	金成三村	厂界东北侧 1279m	居民区	北至晨丰公路，东至金田路，南至蟠港东路，西至崇真小学	居民	人群健康
29	金成小区	厂界北侧 163 m	居民区	北至镇山路，东至跃新河，南至张扬公路，西至金港路	居民	人群健康
30	金都花苑	厂界北侧 2004m	居民区	北至晨港路，东至金港路，南至晨丰公路，西至兴港路	居民	人群健康
31	金科廊桥雅苑	厂界西北侧 1313m	居民区	北至崇真路，东至兴港路，南至镇山路，西至勤政路	居民	人群健康
32	金色佳园	厂界东北侧 1120m	居民区	北至澄杨路，东至宏昌化纤机械，南至南横套河，西至中华路	居民	人群健康
33	金湾花园	厂界东侧 481m	居民区	北至西墩新村，东至友相与会所，南至张杨公路，西至中华路	居民	人群健康
34	金湾里	厂界西南侧 2169m	居民区	北至东横河，东至张家港河，南至东林路，西至江阴市国祥锻造有限公司	居民	人群健康
35	廊桥美墅	厂界西北侧 726m	居民区	北至镇山路，东至金港路，南至殷家埭路，西至兴港路	居民	人群健康
36	李巷头	厂界西南侧 1470m	居民区	北至旺家坝桥，东至甘吴路，南至荡东路，西至鹅东路	居民	人群健康
37	刘家港新村	厂界东北侧 595m	居民区	北至滕西路，东至西墩路，南至东隆西路，西至中华路	居民	人群健康
38	六房庄	厂界西南侧 665m	居民区	北至农田，东至横港河，南至农田，西至农田	居民	人群健康

序号	名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
39	路口桥	厂界西南侧 1941m	居民区	北至东横河，东至池塘，南至农田，西至江阴市蓉蓉铸造材料有限公司	居民	人群健康
40	马家庄	厂界西南侧 170m	居民区	北至横港，东至肖家庄，南至农田，西至承家庄	居民	人群健康
41	马桥小区	厂界西北侧 1903m	居民区	北至镇山路，东至中港南路，南至殷家埭路，西至港东北路	居民	人群健康
42	闵家高头	厂界东南侧 1414m	居民区	北至新学路，东至塍德小区一区，南至朱家巷，西至新塍路	居民	人群健康
43	闵家巷	厂界东南侧 1027m	居民区	北至张扬公路，东至新塍花苑，南至新塍花苑路，西至新塍路	居民	人群健康
44	南沙小学	厂界西北 2223m	学校	北至张扬公路，东至天华路，南至香山西大街，西至南沙中学	师生	人群健康
45	七房庄	厂界西北侧 1164m	居民区	北至江苏建业机械制造有限公司，东至护环路，南至柏林南路，西至科尔润低温阀门有限公司	居民	人群健康
46	学田村	厂界东北侧 1740m	居民区	北至张家港市文昌小学，东至梵创产业园，南至学田社区卫生站，西至中华路	居民	人群健康
47	抢角头	厂界东南侧 1641m	居民区	北至张杨公路，东至港华路，南至大张家巷，西至文星南路	居民	人群健康
48	人民新村	厂界东侧 906m	居民区	北至塍中路，东至健康南路，南至金陵服装厂，西至人民南路	居民	人群健康
49	沙家巷	厂界东南侧 568m	居民区	北至张杨公路，东至新塍路，南至张家港市新塍小学，西至同济路	居民	人群健康
50	施家埭	厂界东北侧 1535m	居民区	北至澄杨路，东至文星北路，南至南横套河，西至健康北路	居民	人群健康
51	石榴世家院子	厂界西北侧 588m	居民区	北至殷家埭路，东至金港路，南至祥云路，西至兴港路	居民	人群健康
52	拾房巷	厂界东南侧 2622m	居民区	北至张家港绿色三星净化科技股份有限公公司，东西章卿寺，南至何家坝，西至迎新河	师生	人群健康
53	孙姚庄	厂界西南侧 1329m	居民区	北至张家港市东升并线厂，东至农田，南至港西中路，西至张家港河	居民	人群健康
54	汤家湾	厂界西南侧 2242m	居民区	北至森材宝木业，东至江阴市恒盛橡塑制品有限公司，南至江阴市首润贸易有限公司，西至江阴市恒峰再生资源回收有限公司	居民	人群健康

序号	名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
55	郭家巷	厂界东南侧 592m	居民区	北至耕地，东至唐家巷，南至北横港，西至同济路	居民	人群健康
56	王家巷	厂界东南侧 735m	居民区	北至袁塍路，东至塍德小区二区，南至南横港，西至长江明珠路	居民	人群健康
57	王家住基	厂界西南侧 924m	居民区	北至袁塍路，东至池塘，南至果园里，西至果园里	居民	人群健康
58	文昌小区	厂界东北侧 1951m	居民区	北至张家港市文昌幼儿园，东至港华路，南至永盛铸锻，西至梵创产业园	居民	人群健康
59	邬家巷	厂界西北侧 2462m	居民区	北至石头港路，东至香山花苑，南至南横泾，西至江海南路	居民	人群健康
60	西墩新村	厂界东侧 550m	居民区	北至东隆西路，东至西墩路，南至张杨公路，西至中华路	居民	人群健康
61	西庄	厂界西北侧 2157m	居民区	北至香山花苑，东至窑上，南至南横泾，西至香山花苑	居民	人群健康
62	下沙里	厂界西南侧 1981m	居民区	北至东横河，东至农田，南至袁蒋路，西至路口桥	居民	人群健康
63	香山花苑	厂界西北侧 1909m	居民区	北至二甲里，东至港西南路，南至西庄，西至邬家巷	居民	人群健康
64	香山美墅	厂界西北 2452m	居民区	北至南沙菜场，东至石头港路，南至石头港路，西至东山南路	居民	人群健康
65	翔禾东岸	厂界东侧 1917m	居民区	北至南横套河，东至港华路，南至塍东路，西至迎新河	居民	人群健康
66	后塍小区	厂界东南侧 1929m	居民区	北至塍东路，东至港华路，南至张扬公路，西至迎新河	居民	人群健康
67	肖家庄	厂界西南侧 122m	居民区	北至横港河，东至侯家庄，南至袁家桥垂钓中心，西至马家庄	居民	人群健康
68	侯家庄	厂界南侧 163m	居民区	北至横港河，东至海工船舶机械制造有限公司，南至耕地，西至肖家庄	居民	人群健康
69	肖家庄	厂界南侧 246m	居民区	北至张家港市图远环保装备有限公司，东至长江明珠路，南至瑞泰幕墙，西至肖家庄	居民	人群健康
70	新塍花苑	厂界东南侧 1163m	居民区	北至闵家巷，东至文星南路，南至新塍花苑路，西至闵家巷	居民	人群健康
71	徐家园	厂界东南侧 2473m	居民区	北至鸿燿毛纺织厂，东至高桥路，南至张扬公路，西至港华路	居民	人群健康
72	严家巷	厂界南侧 1020m	居民区	北至袁塍路，东至跃新河，南至耕地，西至长江明珠路	居民	人群健康
73	窑上	厂界西北侧 1864m	居民区	北至香山花苑，东至港西南路，南至南横泾，西至西庄	居民	人群健康
74	银丰小区	厂界西侧 90m	居民区	北至柏林南路，东至张家港市路通托盘有限公司，南至张家港市万丰纺织厂，西至丰庄路	居民	人群健康

序号	名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
75	银河家园	厂界东北侧 1509m	居民区	北至银河街，东至学田村，南至华龙净水厂，西至张家港瑞钛化工有限公司	居民	人群健康
76	迎新家园	厂界东南侧 1592m	居民区	北至塍东路，东至迎新河，南至张扬公路，西至文星南路	居民	人群健康
77	张底田	厂界东南侧 1752m	居民区	北至天美纺织，东至向朱桥，南至农田，西至农田	居民	人群健康
78	张家港市白云学校（后塍分校）	厂界东侧 816m	学校	北至西墩新村 41 幢，东至人民南路，南至西墩新村 23 号楼，西至西墩新村 9 号楼	师生	人群健康
79	张家港市第二人民医院	厂界东侧 147m	医院	北至张扬公路，东至同济路，南至河碾里，西至长江明珠路	医患	人群健康
80	张家港市后塍学校	厂界东北侧 1311m	学校	北至澄杨路，东至健康北路，南至南横套河，西至人民北路	师生	人群健康
81	张家港市南沙中学	厂界西北侧 2351m	学校	北至张扬公路，东至南沙小学，南至香山西大街，西至东山南路	师生	人群健康
82	张家港市新塍小学	厂界东南侧 870m	学校	北至东方石化机械有限公司，东至新塍路，南至荣事达模塑，西至电气化局预配中心	师生	人群健康
83	章家桥	厂界西南侧 2159m	居民区	北至农田，东至张家港河，南至江阴市兴恒塑胶有限公司，西至农田	居民	人群健康
84	赵家坝	厂界西南侧 1058m	居民区	北至张家港市供电公司，东至承家庄，南至农田，西至中港路	居民	人群健康
85	中华新村	厂界东北侧 744m	居民区	北至解放路，东至中华路，南至镇山路，西至张家港市金港镇后塍环境卫生管理所	居民	人群健康
86	朱家宕村	厂界东南侧 3101m	居民区	北至张家港市日升会计服务有限公司，东至江苏拓驰工程技术开发有限公司生产基地，南至江苏双山商品混凝土有限公司，西至东风路	居民	人群健康
87	朱家桥	厂界东南侧 1966m	居民区	北至向朱桥，东至农田，南至东横河，西至何田路	居民	人群健康
88	朱家巷	厂界东南侧 1891m	居民区	北至沪宁沿江高速铁路，东至弄农田，南至农田，西至农田	居民	人群健康
89	紫竹庭园	厂界西北侧 2295m	居民区	北至晨丰公路，东至勤政路，南至金都花苑，西至金桥路	居民	人群健康
90	碾砣桥	厂界东南侧 2389m	居民区	北至清逸生态园，东至金港镇后塍垃圾中转站，南至沪宁沿江高速铁路，西至天华路	居民	人群健康

序号	名称	地理位置	服务功能	四至范围	保护对象	保护要求
91	世纪家园	厂界西北侧 1870m	居民区	北至文昌小区，东至港华路，南至张家港市 AAA 轴承有限公司，西至张家港市荣胜机械有限公司	居民	人群健康
92	市河社区	厂界东北侧 1955m	居民区	北至文昌小区，东至永盛铸锻，南至邻里购物中心，西至顺风驾校	居民	人群健康
93	金桥花园	厂界北侧 2416m	居民区	北至中兴南路、西至金厦陆、南至保利艾庐，东至勤政路	居民	人群健康
94	河畔美墅	厂界北侧 2418m	居民区	南智中兴南路，西至中康路。	居民	人群健康
95	和璞院	厂界东北侧 2446m	居民区	蟠港东路北侧，港东北路东侧，观河锦园南侧，滨江御园西侧	居民	人群健康

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 大气环境空气质量达标情况

5.3.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价选取 2022 年作为评价基准年，根据苏州市张家港生态环境局公布的《二〇二二年张家港市生态环境质量报告书》，张家港市城区环境空气质量现状如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 张家港市空气环境质量现状 单位：μg/m³

评价因子	平均时段	单位	现状浓度	标准值	占标率%	超标倍数	超标率	达标情况
SO_2	年均值	μg/m³	9	60	15	/	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数		14	150	9.33	/	/	达标
NO_2	年均值		29	40	72.5	/	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数		65	80	81.25	/	/	达标
PM_{10}	年均值		47	70	67.14	/	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数		94	150	62.67	/		达标
$PM_{2.5}$	年均值		29	35	82.86	/	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数		65	75	86.67	/	/	达标
O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数		171	160	106.88	0.07	13.2	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m³	1.2	10	12	/	/	达标

2022 年张家港市环境空气中二氧化硫年均值与 24 小时平均值、二氧化氮年均值和 24 小时平均值、一氧化碳 24 小时平均值、PM_{10} 的年均值与 24 小时平均值、$PM_{2.5}$ 的年均值和 24 小时平均值均达到环境空气质量二级标准；O_3 日最大 8 小时滑动均值超过环境空气质量二级标准，因此判定为**不达标区，不达标因子为 O_3**。

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量报告书》，张家港凤凰镇大气自动监测站点（站点信息如表 5.3-2 所示）基本污染物 2022 年连续 1 年的监测结果汇总如表 5.3-3 所示。

表 5.3-2 污染物监测站点基本信息表

监测点名称	监测点位经纬度		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	E	N				
凤凰镇	120°38′02″	31°47′14″	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	2022 年全年	SE	23.05

表 5.3-3 基本污染物环境空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	是否达标
SO_2	年平均	9	60	15	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	20	150	13.33	达标
NO_2	年平均	33	40	82.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	66	80	82.5	达标
PM_{10}	年平均	47	70	67.14	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	90	150	60	达标
$PM_{2.5}$	年平均	28	35	90	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	66	75	89	达标
CO	年平均	900	2000	45	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	1300	4000	32.5	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	170	160	106.25	不达标

根据上表统计计算，凤凰镇监测站点二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值与特定百分位数浓度均达到环境空气质量二级标准；O_3 日最大 8 小时滑动均值超过环境空气质量二级标准，因此本项目所在地为**不达标区，不达标因子为 O_3**。

根据《苏州市空气质量改善达标规划》（2019-2024 年），通过优化产业布局、严控“两高”行业产能等，大幅减少主要大气污染物排放总量。远期目标：力争到 2024 年，苏州市 $PM_{2.5}$ 浓度达到 35 微克/立方米左右，O_3 浓度达到拐点，除 O_3 以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%。

为了打好蓝天保卫战，张家港市人民政府持续深入开展大气污染治理，实施燃煤控制，实施煤量实现减量替代的前提下，治理工业污染，实施超低排放改造，实施重点废气排放企业限产停产，防治移动污染源，推广使

用新能源汽车。整治面源污染、全面推行“绿色施工”，建立扬尘控制责任制，深化秸秆“双禁”，强化“双禁”工作力度。采取上述措施后，张家港市大气环境质量状况可以得到进一步改善。

5.3.1.2 环境空气质量补充监测

（1）监测因子：氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、五氧化二磷、硫化氢。

（2）监测时间和频次：氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、五氧化二磷、硫化氢监测小时值，连续监测 7 天，每天监测 4 次（02、08、14、20 时采样），每次采样时间不少于 45min，氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、五氧化二磷的监测时间为 2023.12.16~2023.12.22；硫化氢监测时间为 2024.1.26~2024.2.4。

（3）监测方法：按原国家环保局出版的《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）5.3 节规定的分析方法中的有关规定进行。

（4）监测布点：按本区域主导风向，考虑区域功能，布设 1 个大气监测点。大气监测点位置及监测项目见表 5.3-4 及图 2.4-1 所示。

表 5.3-4 大气环境质量补充监测点位基本信息表

监测点编号	名称	方位	距离(m)	监测因子	所在环境功能
G1	项目所在地	/	/	氯气、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氨气、五氧化二磷、硫化氢	二类区

（4）监测气象条件

监测期间气温、气压、风向、风速等常规气象参数见表 5.3-5。

表 5.3-5 监测期间气象参数表

采样时间		温度℃	气压 kPa	相对湿度%	风向	风速 m/s	天气
2023.12.16	02:00	-1.4	103.57	63.7	西北	2.6	多云
	08:00	-0.9	103.44	57.9	西北	2.6	
	14:00	1.2	103.29	51.7	西北	2.4	
	20:00	0.7	103.36	59.4	西北	2.4	
2023.12.17	02:00	-3.8	103.64	65.1	东北	2.3	阴

采样时间		温度℃	气压 kPa	相对湿度%	风向	风速 m/s	天气
	08:00	-2.4	103.43	59.8	东北	2.3	
	14:00	-0.9	103.26	52.3	东北	2.1	
	20:00	-2.1	103.37	58.4	东北	2.1	
2023.12.18	02:00	-0.2	103.34	62.7	北	2.4	阴
	08:00	0.3	103.21	56.4	北	2.4	
	14:00	1.3	103.12	49.8	北	2.2	
	20:00	-0.7	103.26	55.3	北	2.2	
2023.12.19	02:00	0.8	103.64	63.4	北	2.5	晴
	08:00	2.4	102.98	56.7	北	2.5	
	14:00	3.8	102.79	49.3	北	2.2	
	20:00	1.7	103.32	54.8	北	2.2	
2023.12.20	02:00	-1.9	103.48	63.2	西北	2.7	晴
	08:00	-0.8	103.27	58.7	西北	2.7	
	14:00	1.1	103.13	51.4	西北	2.3	
	20:00	-0.6	103.21	56.3	西北	2.3	
2023.12.21	02:00	-4.9	103.67	68.9	西北	2.8	晴
	08:00	-2.7	103.49	62.4	西北	2.8	
	14:00	-1.7	103.36	55.7	西北	2.6	
	20:00	-2.3	103.42	61.3	西北	2.6	
2023.12.22	02:00	-5.7	103.68	69.1	西北	2.9	多云
	08:00	-3.4	103.39	62.7	西北	2.9	
	14:00	-0.6	103.17	54.3	西北	2.6	
	20:00	-2.9	103.26	60.8	西北	2.6	
2024.1.26	02:00	1.2	103.64	58.3	西	2.7	多云
	08:00	4.5	103.47	51.6	西	2.7	
	14:00	6.8	103.28	44.9	西	2.6	
	20:00	3.5	103.50	52.3	西	2.6	
2024.1.27	02:00	1.5	102.85	56.4	西	2.7	晴
	08:00	5.6	102.73	49.7	西	2.6	
	14:00	8.3	102.57	41.0	西	2.6	
	20:00	4.0	102.75	50.6	西	2.6	
2024.1.28	02:00	2.2	102.77	55.9	南	2.6	晴
	08:00	5.7	102.65	48.3	南	2.5	
	14:00	9.5	102.50	40.4	南	2.5	
	20:00	4.8	102.68	48.8	南	2.5	
2024.1.29	02:00	3.5	103.63	54.4	东南	2.5	阴
	08:00	7.6	103.51	47.2	东南	2.5	
	14:00	12.8	103.39	39.8	东南	2.4	

采样时间		温度℃	气压 kPa	相对湿度%	风向	风速 m/s	天气
	20:00	8.9	103.47	46.1	东南	2.4	
2024.1.30	02:00	5.7	102.51	50.5	西	2.6	多云
	08:00	10.3	102.39	43.3	西	2.5	
	14:00	15.5	102.26	35.6	西	2.5	
	20:00	13.2	102.33	42.1	西	2.5	
2024.1.31	02:00	6.3	103.44	48.7	东	2.5	阴
	08:00	9.2	103.31	40.5	东	2.4	
	14:00	11.8	103.17	32.7	东	2.4	
	20:00	8.7	103.35	41.2	东	2.4	
2024.1.32	02:00	4.4	102.53	52.2	北	2.6	阴
	08:00	6.2	102.40	44.7	北	2.6	
	14:00	10.9	102.27	37.4	北	2.4	
	20:00	7.3	102.23	43.5	北	2.4	

（6）监测结果

根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为HR23121306、HR24012506），结果如下。

表 5.3-6 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（μg/m³）	浓度范围（μg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
G1 项目所在地	氯气	小时值	100	ND	/	0	达标
	氟化物		20	5.2~14.9	74.5	0	达标
	氨气		200	30~80	40	0	达标
	氯化氢		50	ND	/	0	达标
	五氧化二磷		150	0.04~0.16	10.7	0	达标
	非甲烷总烃		2000	370~660	33	0	达标
	硫化氢		10	2~6	60	0	达标

注：ND 表示未检出，氯气检出限为 30μg/m³；氯化氢检出限为 20μg/m³。

从表 5.3-6 可知，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值；氨气、硫化氢、磷酸雾（五氧化二磷）、氯气、氯化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 标准限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。

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）水温、流速、流向、pH、悬浮物、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物、叶绿素 a、BOD_5、高锰酸盐指数、透明度、硼、LAS、全盐量。

（2）监测时间和频次：连续监测 3 天，上下午各监测一次。

（3）监测断面设置：根据项目评价区水文特征、项目排污特征及纳污水体情况，设监测断面 2 个，具体位置见表 5.3-7 及图 5.1-2 所示。

表 5.3-7 地表水环境现状监测断面布设

河流名称	断面编号	断面位置	监测因子	数据来源	地表水环境功能区划
长江	W1	张家港保税区胜科水务有限公司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、叶绿素 a、BOD_5、高锰酸盐指数、透明度、硼、LAS、全盐量	实测	III 类
横港	W2	项目所在厂区雨水排放口下游 100 米			IV 类

（4）监测时间和频次

W1、W2 点位所有因子地表水环境质量现状为江苏华睿巨辉环境检测有限公司实测，监测时间为 2024.1.30~2024.2.1。连续监测 3 天，每天采样 2 次，上、下午各 1 次。监测时同步监测水温、流速、流量和流向等有关水文要素。

（5）采样及分析方法

按国家环保总局颁发的《地表水和污水环境监测技术规范》（HJ/T91-2002）和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行。

5.3.2.2 地表水环境质量现状评价

（1）评价方法

采用单因子标准指数法进行水环境质量现状评价。单项污染指数用下式计算。

①单项水质参数 i 在第 j 断面单项污染指数：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中:

S_{ij}—为第 i 种评价因子在第 j 断面的单项污染指数;

C_{ij}—为该评价因子污染物的实测浓度值，mg/L;

C_{si}—为该评价因子相应的评价标准值。

②pH 为:

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \cdots\cdots\cdots (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \cdots\cdots\cdots (pH_j > 7.0)$$

式中:

S_{pHj}—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

根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为 HR24012506），监测结果见表 5.3-8。

表 5.3-8 水质监测结果统计单位：mg/L；pH 无量纲，水温℃

监测断面	项目	水温	pH	悬浮物	化学需氧量	氨氮	总氮	总磷	氟化物	叶绿素 a	BOD_5	高锰酸盐指数	透明度	硼	LAS	全盐量
张家港保税区胜科水务有限公司污水处理厂排口下游 500 米	最大值	5.9	7.3	15	15	0.389	0.73	0.18	0.82	ND	3.5	4.4	37	ND	ND	181
	最小值	3.3	6.9	8	10	0.249	0.46	0.10	0.51	ND	3.0	2.1	32	ND	ND	125
	III 类标准	/	6~9	/	20	1.0	1.0	0.2	1.0	/	4	6	/	0.5	0.2	/
	最大污染指数	/	0.15	/	0.75	0.389	0.73	0.9	0.82	/	0.875	0.733	/	/	/	/
	超标率	/	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	/	0	0	/
项目所在厂区雨水排放口下游 100 米	最大值	6.0	7.4	15	19	0.435	0.85	0.16	0.94	ND	3.9	4.8	44	ND	ND	330
	最小值	3.9	7	9	17	0.291	0.65	0.09	0.56	ND	3.7	1.8	39	ND	ND	256
	IV类标准	/	6~9	/	30	1.5	1.5	0.3	1.5	/	6	10	/	0.5	0.3	/
	最大污染指数	/	0.2	/	0.633	0.29	0.567	0.533	0.627	/	0.65	0.48	/	/	/	/
	超标率	/	0	/	0	0	0	0	0	/	0	0	/	0	0	/

注：ND 表示未检出，叶绿素 a 检出限为 2μg/m³；硼检出限为 1.25μg/m³；LAS 检出限为 0.05mg/m³。

由上表可知，W1、W2 断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求;W2 断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。

5.3.3 声环境质量现状

5.3.3.1 声环境质量现状监测

（1）监测点布设

根据声源的位置和周围环境特点，在大族激光厂界四周及周边声环境保护目标处共布置 10 个监测点位。具体点位详见图 4.1-2。

（2）监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测时间及频次

连续监测两天，昼间和夜间各监测 1 次。

（4）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应要求进行监测。

5.3.3.2 评价区声环境质量现状评价

（1）评价方法

用监测结果与评价标准对比，对评价区域环境质量进行评价。

（2）评价标准

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 2 类标准。1 类标准值为昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)；2 类标准值为昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

（3）评价结果

根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为 HR24012506），监测结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 环境噪声质量监测结果单位：dB(A)

监测点位编号及名称		昼间		夜间	
		2024.2.2	2024.2.3	2024.2.2	2024.2.3
N1	北厂界	57.4	57.9	46.1	47.9

监测点位编号及名称		昼间		夜间	
		2024.2.2	2024.2.3	2024.2.2	2024.2.3
N2	东厂界	57.9	58.1	47.2	45.7
N3	南厂界	55.9	58.6	47.0	46.4
N4	西厂界	57.2	56.4	45.5	47.7
N5	金成小区一层	54.9	54.6	46.9	45.8
	金成小区三层	55.7	55.6	46.5	46.1
	金成小区五层	54.7	56.3	47.6	45.5
N6	曹场巷	56.0	56.7	45.7	47.8
N7	侯家庄	57.0	55.4	44.8	46.9
N8	银丰小区	56.4	55.5	45.9	47.3
N9	河碾里	55.8	57.8	47.1	45.3
标准值		2 类标准昼间≤60		2 类标准夜间≤50	
评价结果		达标		达标	
N10	张家港市第二人民医院	51.2	51.9	42.5	42.2
标准值		1 类标准昼间≤55		1 类标准夜间≤45	
评价结果		达标		达标	
监测期间气相参数: 2024.2.2：多云，昼间风速：2.5m/s，风向：北；夜间风速：2.7m/s，风向：北。 2024.2.3：多云，昼间风速：2.4m/s，风向：西；夜间风速：2.6m/s，风向：西。					

由表 5.3-6 可知，本次现状监测各监测点（除 N10 张家港市第二人民医院）昼夜噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，N10 家港市第二人民医院监测点昼夜噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求，项目所在区域声环境质量良好。

5.3.4 地下水质量现状

5.3.4.1 现状监测方案

（1）监测点位布设

评价范围内共布设 3 个地下水水质监测点位和 6 个地下水水位监测点位。具体地下水监测点位见表 5.3-10 和图 4.1-2。

表 5.3-10 地下水环境现状监测点位

编号	监测内容	位置	监测项目	数据来源
D1	水质+水位	项目所在地	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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、总大肠菌群、细菌总数、铝、硼、银、LAS、水位	实测
D2		项目所在地上游		
D3		项目所在地下游		
D4	水位	项目所在地周边	水位	
D5		项目所在地周边		
D6		项目所在地周边		

（2）监测项目

①水质监测项目（D1、D2、D3）：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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、总大肠菌群、细菌总数、铝、硼、银、LAS。

②水位监测项目（D1、D2、D3、D4、D5、D6）：水位。

（3）监测时间及频次

监测 1 天，各采样 1 次，取潜水层地下水。

（1）分析方法

按照《水与废水监测分析方法》执行。

5.3.4.2 地下水水质监测结果及评价

根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为 HR23121306、HR24012506），D1~D3 的 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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、总大肠菌群、细菌总数及 D1~D6 的水位监测时间为 2023 年 12 月 22 日，D1~D3 的铝、硼、银、LAS 监测时间为 2024 年 1 月 30 日，本项目地下水环境质量现状监测及评价结果汇总情况见表 5.3-11。

表 5.3-11 地下水水质监测及评价结果

采样点 / 项目		监测结果		
		D1	**D2**	**D3**
K^+	监测值（mg/L）	1.36	1.67	2.19
	水质分类	/	/	/
Na^+	监测值（mg/L）	74.2	70.2	70.4
	水质分类	/	/	/
Ca^{2+}	监测值（mg/L）	62.5	59.8	57.0
	水质分类	/	/	/
Mg^{2+}	监测值（mg/L）	33.9	32.5	31.0
	水质分类	/	/	/
CO_3^{2-}	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	/	/	/
HCO_3^-	监测值（mg/L）	254	218	229
	水质分类	/	/	/
Cl^-	监测值（mg/L）	68.8	70.0	67.2
	水质分类	/	/	/
SO_4^{2-}	监测值（mg/L）	155	153	147
	水质分类	/	/	/
硝酸盐	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
亚硝酸盐*	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
氟化物	监测值（mg/L）	0.58	0.53	0.62
	水质分类	I	I	I
氨氮	监测值（mg/L）	0.474	0.506	0.424
	水质分类	III	IV	III
挥发酚	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
氰化物*	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	II	II	II
六价铬	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
溶解性固体总量	监测值（mg/L）	525	495	491
	水质分类	III	II	II
总硬度	监测值（mg/L）	293	283	265
	水质分类	II	II	II
总大肠菌群	监测值（MPN/100ml）	＜2	＜2	＜2
	水质分类	I	I	I
菌落总数	监测值（CFU/ml）	23	28	34
	水质分类	I	I	I
耗氧量（高锰酸盐指数）	监测值（mg/L）	1.0	0.7	0.7
	水质分类	I	I	I
锰	监测值（μg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
铁	监测值（μg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
镉	监测值（μg/L）	ND	ND	ND

采样点 项目		监测结果		
		D1	**D2**	**D3**
	水质分类	I	I	I
铅	监测值（μg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
砷	监测值（μg/L）	0.8	0.9	0.8
	水质分类	I	I	I
汞	监测值（μg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I
pH 值	监测值（无量纲）	7.0	7.3	7.1
	水质分类	I	I	I
铝	监测值（mg/L）	0.020	ND	0.021
	水质分类	II	I	II
硼	监测值（mg/L）	0.01	0.01	0.01
	水质分类	I	I	I
银*	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	III	III	III
LAS	监测值（mg/L）	ND	ND	ND
	水质分类	I	I	I

注：①ND 表示未检出，检出限 CO_3^{2-}5mg/L；硝酸盐 0.016mg/L；亚硝酸盐 0.016mg/L；挥发酚为 0.0003mg/L；氰化物 0.002mg/L；六价铬为 0.004mg/L；锰 0.12μg/L；铁 0.82μg/L；镉为 0.05μg/L；铅为 0.09μg/L；汞 0.04μg/L；铝 0.009mg/L；银：0.03mg/L；LAS0.050mg/L。

②由于亚硝酸盐、氰化物的检出限高于I类标准，本次评价从严判定为II类；银的检出限高于II类，本次评价从严判定为III。

区域未进行地下水环境规划区划，经调查项目周边地下水无饮用水功能，本次地下水水质现状参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），监测期间各监测点位所测因子，除 D2 点位氨氮为IV类标准，其余因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

5.3.4.3 地下水水位评价

本次地下水水位调查在地下水评价范围内共布设了 6 口监测井，具体见图 5.3-1。调查项目包括井的 GPS 坐标、井口高程和地下水埋深，以此得出地下水水位，调查结果见表 5.3-12。

表 5.3-12 地下水水位监测结果单位：m

点位	D1	D2	D3	D4	D5	D6
水位	1.43	1.28	1.37	1.12	1.23	1.51

根据监测结果，对监测的 3 个水质监测结果中的 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 5.3-10。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+}，阴离子毫克当量大于 25%的为 HCO_3^-、SO_4^{2-}，根据法舒卡列夫分类，确定调查评价区内潜水含水层地下水化学类型为 12 型水（HCO_3- SO_4·Ca-Mg-Na）。

表 5.3-13 地下水八项离子监测与计算结果

点位 项目	D1	D2	D3	平均值（mg/L）	毫克当量数（meq/L)	毫克当量百分数（%）
K^+	1.36	1.67	2.19	1.74	0.045	0.504
Na^+	74.2	70.2	70.4	71.6	3.113	35.168
Ca^{2+}	62.5	59.8	57.0	59.77	2.989	33.761
Mg^{2+}	33.9	32.5	31.0	32.47	2.706	30.568
CO_3^{2-}	ND	ND	ND	—	—	—
HCO_3^-	254	218	229	233.67	3.831	42.894
Cl^-	68.8	70.0	67.2	68.87	1.940	21.723
SO_4^{2-}	155	153	147	151.67	3.160	35.382

表 5.2-14 舒卡列夫分类表

超过 25%毫克当量的离子	HCO_3	HCO_3+ SO_4	HCO_3+ SO_4+Cl	HCO_3+Cl	SO_4	SO_4+Cl	Cl
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48

5.3.5 土壤环境质量现状

（1）监测点位布设

本次监测厂区内设置 3 个柱状样点（T1～T3）和 1 个表层样（T4），厂区外敏感保护目标：滕丰社区 T5、肖家庄小区 T6、张家港市第二人民医院 T7、南侧农田 T8 设置 4 个表层样点,具体点位详见表 5.3-13、图 4.1-2。

表 5.3-13 土壤监测点位

监测布点	测点编号	监测点位置	布点类型	距离	监测项目	备注
占地范围内	T1	厂区内电池车间	柱状样	/	45 项基本因子、石油烃（C10-C40）、氟化物、pH	柱状样：于 0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m 分别取样；表层样：于 0~0.2m 取样。
	T2	厂内磷烷气站	柱状样	/		
	T3	厂内废水处理站	柱状样	/		
	T4	厂区内动力站	表层样	/		

占地范围外	T5	塍丰社区	表层样	178m		
	T6	张家港市第二人民医院	表层样	155m		
	T7	肖家庄小区	表层样	69m		
	T8	厂区外东南侧约 580 米（上风向）	表层样	580m	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物、石油烃（C10-C40）	

（2）监测时间和频次

监测 1 天，每天监测 1 次，T1~T7 监测时间为 2023.12.22；T8 监测时间为 2024.2.1。

（3）监测方法

采样及分析方法按照 HJ605、HJ687、HJ803、NY/T1121.2-2006、GB/T22105.1-2008、HJ703、HJ805、GB5085.3、EPA8270D 等有关要求执行。

（4）监测结果

根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为 HR23121306、HR24012506），土壤理化性质特性调查结果见表 5.3-14，土壤环境质量现状监测结果见表 5.3-15。

表 5.3-14 土壤理化特性调查表

点号		T1	**时间**	2024.2.1
经度		120.610244	**纬度**	31.544659
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	**颜色**	棕色	棕色	棕色
	结构	柱状	柱状	柱状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	28	23	19
	其他异物	无	无	无
实验室测定	**pH（无量纲）**	8.47	8.54	8.50
	阳离子交换量 cmol(+)/kg	11.6	12.1	11.9
	氧化还原电位，mV	408	395	387
	饱和导水率/（mm/min）	0.20	0.20	0.21
	土壤容重，g/cm³	1.40	1.41	1.39
	孔隙度，%	47	48	47

表 5.3-15 土壤监测结果单位：mg/kg，pH 无量纲

项目	T1 (0~0.5m)	T1 (0.5~1.5m)	T1 (1.5~3.0m)	T2 (0~0.5m)	T2 (0.5~1.5m)	第二类用地筛选值	检出限
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.3*10^{-3}$
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	$1.1*10^{-3}$
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37	$1.0*10^{-3}$
1，1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5	$1.3*10^{-3}$
1，1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66	$1.0*10^{-3}$
顺式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596	$1.3*10^{-3}$
反式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54	$1.4*10^{-3}$
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616	$1.5*10^{-3}$
1，2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5	$1.1*10^{-3}$
1，1，1，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10	$1.2*10^{-3}$
1，1，2，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	$1.2*10^{-3}$
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53	$1.4*10^{-3}$
1，1，1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840	$1.3*10^{-3}$
1，1，2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.2*10^{-3}$
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.2*10^{-3}$
1，2，3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	$1.2*10^{-3}$
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	$1.0*10^{-3}$
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4	$1.9*10^{-3}$
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560	$1.5*10^{-3}$
1，4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20	$1.5*10^{-3}$
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28	$1.2*10^{-3}$
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290	$1.1*10^{-3}$
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200	$1.3*10^{-3}$
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570	$1.2*10^{-3}$
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640	$1.2*10^{-3}$
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76	0.09
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256	0.06
苯并〔a〕蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.1
苯并〔a〕芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.1
苯并〔b〕荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.2

项目	T1 (0~0.5m)	T1 (0.5~1.5m)	T1 (1.5~3.0m)	T2 (0~0.5m)	T2 (0.5~1.5m)	第二类用地筛选值	检出限
苯并〔k〕荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151	0.1
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	1293	0.1
二苯并〔a，h〕蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.1
茚并〔1，2，3-cd〕芘	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.1
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70	0.09
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	76	0.01
pH	8.34	8.30	8.38	8.42	8.28	/	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	59	70	70	224	320	4500	6
氟化物	388	342	354	337	390	10000	/
砷	4.12	5.82	5.73	4.12	5.10	60	0.01
汞	0.044	0.056	0.060	0.056	0.068	8	0.002
镉	0.98	0.13	0.12	0.13	0.14	65	0.07
铜	9.2	13.6	15.0	14.3	13.8	18000	0.5
铅	12	14	15	15	16	800	2
镍	15	18	20	16	18	900	2
六价铬	0.5	ND	ND	ND	ND	5.7	0.5
项目	T2(1.5~3.0m)	T3(0~0.5m)	T3(0.5~1.5m)	T3(1.5~3.0m)	T4(0~0.2m)	第二类用地筛选值	检出限
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.3*10^{-3}$
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	$1.1*10^{-3}$
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	37	$1.0*10^{-3}$
1，1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	9	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5	$1.3*10^{-3}$
1，1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	66	$1.0*10^{-3}$
顺式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	596	$1.3*10^{-3}$
反式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	54	$1.4*10^{-3}$
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	616	$1.5*10^{-3}$
1，2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	5	$1.1*10^{-3}$
1，1，1，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	10	$1.2*10^{-3}$
1，1，2，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	$1.2*10^{-3}$
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	53	$1.4*10^{-3}$
1，1，1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	840	$1.3*10^{-3}$
1，1，2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.2*10^{-3}$

项目	T1 (0~0.5m)	T1 (0.5~1.5m)	T1 (1.5~3.0m)	T2 (0~0.5m)	T2 (0.5~1.5m)	第二类用地筛选值	检出限
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	$1.2*10^{-3}$
1，2，3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	$1.2*10^{-3}$
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	$1.0*10^{-3}$
苯	ND	ND	ND	ND	ND	4	$1.9*10^{-3}$
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	270	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	560	$1.5*10^{-3}$
1，4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	20	$1.5*10^{-3}$
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	28	$1.2*10^{-3}$
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	1290	$1.1*10^{-3}$
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	1200	$1.3*10^{-3}$
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	570	$1.2*10^{-3}$
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	640	$1.2*10^{-3}$
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	76	0.09
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	2256	0.06
苯并〔a〕蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.1
苯并〔a〕芘	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.1
苯并〔b〕荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.2
苯并〔k〕荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	151	0.1
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	1293	0.1
二苯并〔a，h〕蒽	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.1
茚并〔1，2，3-cd〕芘	ND	ND	ND	ND	ND	15	0.1
萘	ND	ND	ND	ND	ND	70	0.09
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	76	0.01
pH	8.35	8.45	8.39	8.32	8.24	/	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	65	73	73	76	78	4500	6
氟化物	350	328	342	324	428	10000	/
砷	5.55	5.75	5.56	6.30	5.89	60	0.01
汞	0.061	0.134	0.061	0.084	0.172	8	0.002
镉	0.12	0.12	0.27	0.14	0.14	65	0.07
铜	14.5	14.9	24.3	12.0	11.7	18000	0.5
铅	14	16	17	14	14	800	2
镍	19	19	20	14	13	900	2
六价铬	ND	0.6	0.5	0.5	ND	5.7	0.5
项目	T5(0~0.2m)	T6(0~0.2m)	T7（0~0.2m）	/	/	第一类用地筛选值	检出限
四氯化碳	ND	ND	ND	/	/	0.9	$1.3*10^{-3}$
氯仿	ND	ND	ND	/	/	0.3	$1.1*10^{-3}$
氯甲烷	ND	ND	ND	/	/	12	$1.0*10^{-3}$

项目	T1 (0~0.5m)	T1 (0.5~1.5m)	T1 (1.5~3.0m)	T2 (0~0.5m)	T2 (0.5~1.5m)	第二类用地筛选值	检出限
1，1-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	3	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	0.52	$1.3*10^{-3}$
1，1-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	12	$1.0*10^{-3}$
顺式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	66	$1.3*10^{-3}$
反式-1，2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	10	$1.4*10^{-3}$
二氯甲烷	ND	ND	ND	/	/	94	$1.5*10^{-3}$
1，2-二氯丙烷	ND	ND	ND	/	/	1	$1.1*10^{-3}$
1，1，1，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	2.6	$1.2*10^{-3}$
1，1，2，2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	1.6	$1.2*10^{-3}$
四氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	11	$1.4*10^{-3}$
1，1，1-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	701	$1.3*10^{-3}$
1，1，2-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	/	0.6	$1.2*10^{-3}$
三氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	0.7	$1.2*10^{-3}$
1，2，3-三氯丙烷	ND	ND	ND	/	/	0.05	$1.2*10^{-3}$
氯乙烯	ND	ND	ND	/	/	0.12	$1.0*10^{-3}$
苯	ND	ND	ND	/	/	1	$1.9*10^{-3}$
氯苯	ND	ND	ND	/	/	68	$1.2*10^{-3}$
1，2-二氯苯	ND	ND	ND	/	/	560	$1.5*10^{-3}$
1，4-二氯苯	ND	ND	ND	/	/	5.6	$1.5*10^{-3}$
乙苯	ND	ND	ND	/	/	7.2	$1.2*10^{-3}$
苯乙烯	ND	ND	ND	/	/	1290	$1.1*10^{-3}$
甲苯	ND	ND	ND	/	/	1200	$1.3*10^{-3}$
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	/	/	163	$1.2*10^{-3}$
邻二甲苯	ND	ND	ND	/	/	222	$1.2*10^{-3}$
硝基苯	ND	ND	ND	/	/	34	0.09
2-氯苯酚	ND	ND	ND	/	/	250	0.06
苯并〔a〕蒽	ND	ND	ND	/	/	5.5	0.1
苯并〔a〕芘	ND	ND	ND	/	/	0.55	0.1
苯并〔b〕荧蒽	ND	ND	ND	/	/	5.5	0.2
苯并〔k〕荧蒽	ND	ND	ND	/	/	55	0.1
䓛	ND	ND	ND	/	/	490	0.1
二苯并〔a，h〕蒽	ND	ND	ND	/	/	0.55	0.1

项目	T1 (0~0.5m)	T1 (0.5~1.5m)	T1 (1.5~3.0m)	T2 (0~0.5m)	T2 (0.5~1.5m)	第二类用地筛选值	检出限
茚并〔1，2，3-cd〕芘	ND	ND	ND	/	/	5.5	0.1
萘	ND	ND	ND	/	/	25	0.09
苯胺	ND	ND	ND	/	/	92	0.01
pH	8.30	8.20	8.26	/	/	/	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	59	51	53	/	/	826	6
氟化物	356	305	323	/	/	1950	/
砷	5.90	6.40	4.59	/	/	20	0.01
汞	0.099	0.060	0.120	/	/	8	0.002
镉	0.66	0.16	0.35	/	/	20	0.07
铜	15.8	15.3	ND	/	/	2000	0.5
铅	18	16	ND	/	/	400	2
镍	20	21	ND	/	/	150	2
六价铬	ND	ND	ND	/	/	3.0	0.5
项目	T8(0~0.2m)	/	/	/	/	农用地风险筛选值	检出限
pH	8.56	/	/	/	/	pH 大于 7.5	/
锌	43	/	/	/	/	300	7
铬	27	/	/	/	/	250	2
砷	6.41	/	/	/	/	25	0.01
汞	0.038	/	/	/	/	3.4	0.002
镉	ND	/	/	/	/	0.6	0.07
铜	17.9	/	/	/	/	100	0.5
铅	16	/	/	/	/	170	2
镍	22	/	/	/	/	190	2
氟化物	334	/	/	/	/	/	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	49	/	/	/	/	/	6

（6）评价区土壤质量现状评价

由 5.3-15 可知， T1~ T4 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第二类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第二类用地筛选值的要求；T5~T7 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第一类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值的要求；T8 监测点位各监测指标（除氟化物）均满足《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 中风险筛选值的要求，土壤环境质量较好。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本次项目选址位于大族激光华东基地厂房内，不新增用地，施工期主要为设备安装调试。

工程施工期的施工活动会产生噪声、废气、扬尘、废水以及设备安装废料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。

6.1.1 施工期污染产生情况

6.1.1.1 废水

施工期的废水主要为施工人员产生的生活污水和设备调试废水，如不经过处理直接排放，对水环境可能产生影响。

本项目施工期约为 5 个月，施工人员平均约 20 人，产生的生活污水经污水管网收集后接管至金港污水处理厂集中处理。

设备调试过程中若产生废水，则必须收集。根据水质情况如可达到园区接管标准直接排入园区污水处理厂深度处理，如果不能满足废水接管标准则收集后委外处理，不得随意排放，不得排入雨水管网。

6.1.1.2 废气

本项目在其施工过程中，大气污染物主要为施工机械和运输车辆排放的废气；项目不涉及土建施工，运输车辆往来会造成少量扬尘及汽车尾气。

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6.1-1。

表 6.1-1 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 6.1-1 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：CO 815.13g/100km，

NO_x1340.44g/100km，烃类物质 134.0g/100km。

6.1.1.3 噪声

施工噪声主要为施工车辆运输噪声和设备安装噪声，施工车辆运输噪声为间歇式的，且每次时间较短；设备安装噪声较持续，但噪声源较集中且噪声源强不太高。因此，总体来说，施工期噪声对环境影响不大。

施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，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6.1-2。

表 6.1-2 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
风镐	10	88	70	55	≤109	≤370
卡车	10	85	70	55	≤90	≤150
风钻	10	90	70	55	≤109	≤370
起重机	10	82	70	55	≤85	≤130

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 100~200m 内，最远可达 370m 范围。项目最近的保护目标为侯家庄，距离项目厂界约 73m，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，高噪声设备布设在远离新川苑小区一侧，尽量使施工噪声对保护目标的影响降到最小。

6.1.1.4 固废

固废主要为生活垃圾和设备安装废料，这些垃圾应注意收集和处置，需及时清运，防止乱放、乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

6.1.2 施工期污染产生情况

6.1.2.1 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，废水水质如可达到接管标准直接排入胜科污水处理厂深度处理，如果不能满足废水接管标准则收集后委外处理，不得随意排放，不得排入雨水管网。

（2）施工过程中产生的生活污水依托企业现有污水管网，排入金港污水处

理厂集中处理。

6.1.2.2 废气

由于本项目主要为设备安装，建设周期短，牵涉的范围也较小，施工现场进行科学管理，采取施工现场设置围栏或部分围栏等措施，同时应加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量，减少汽车尾气排放，可有效降低废气对外环境的影响。

6.1.2.3 噪声

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，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

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。

6.1.2.4 固废

施工过程中设备安装废料要及时清运、加以利用，防止其长期堆放造成环境污染。项目生活垃圾依托厂区现有治理措施，垃圾日产日清，避免对周围环境和人员健康带来不利影响。

6.1.3 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做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。

6.2 营运期环境影响预测

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 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。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

6.2.1.2 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_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、氮氧化物、氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、氨、非甲烷总烃。

（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，以东西向设置 X 轴，南北设置 Y 轴，5km×5km 的矩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。

（4）预测方案及内容

本次预测方案设置见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 本项目预测方案设置

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	“现有项目”在建污染源+本项目新增污染源-“以新带老”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	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的占标率，或短期浓度的达标情况
4	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

（5）现状监测浓度数据来源

基本项目（PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2）：环境空气质量监测站点 2022 年逐日环境空气质量监测数据。

特征污染物（氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、氨、非甲烷总烃）：本次监

测数据根据江苏华睿巨辉环境检测有限公司的监测报告（报告编号为HR23121306、HR24012506）。

6.2.1.3 预测源强

根据工程分析，本项目有组织、无组织废气排放源强及事故排放时废气源强见表 6.2.1-2~6.2.1-4。

表 6.2.1-2 本项目正常工况下点源源强调查参数

排气筒	排气筒底部中心坐标/m（UTM 坐标）		排气筒底部高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	源强（kg/h）									
	X	Y								非甲烷总烃	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	SO_2	氟化物	氯化氢	氯气	氨	硫酸雾
DA001	-25	158	5	25	1.9	13.7	25	8400	连续	/	/	/	/	/	0.0059	0.0001	0.1080	/	/
DA002	-58	66	5	25	1.7	13.46	25	8400	连续	/	/	/	/	/	0.0931	0.0001	/	/	/
DA003	-77	-1	5	25	1.9	11.7	25	8400	连续	/	/	/	/	/	0.0105	0.0001	/	/	/
DA004	-93	-55	5	25	0.9	13	25	8400	连续	/	0.0007	0.0005	/	/	0.0021	0.0030	0.0739	/	/
DA005	-125	-135	5	25	2.3	12	25	8400	连续	/	/	/	/	/	0.0126	/	/	/	/
DA006	-42	137	5	25	2.1	12	25	8400	连续	0.1673	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA007	-101	-100	5	25	0.55	11.7	25	8400	连续	/	0.0381	0.0304	/	/	/	/	/	/	/
DA008	-85	-69	5	25	0.6	11.8	25	8400	连续	/	0.1755	0.1404	0.0332	/	/	/	/	0.2242	/
DA009	-87	-12	5	25	1	12.3	25	8400	连续	/	0.1652	0.1322	0.0017	/	/	/	/	0.2250	/
DA010	-128	43	5	25	0.4	11	25	8400	连续	0.0014	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA012	-146	-88	5	25	0.8	11	25	8400	连续	/	/	/	/	/	0.0002	0.0001	/	/	0.0004
DA013	-90	153	5	20	1	1.77	25	8400	连续	/	0.0871	0.0697	0.2287	0.0363	/	/	/	/	/

注：[1] PM_{10}，$PM_{2.5}$分别按照颗粒物排放量的 100%、80%计;

[2]NO_2源强采用 NO_x源强。

表 6.2.1-3 本项目正常工况下面源源强调查参数

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								非甲烷总烃	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	氟化物	氯化氢	氯气	氨	硫酸雾
电池车间	4	-11	5	420	113	5	8	8400	连续	0.033	0.008	0.0062	0.002	0.012	0.00003	0.002	0.009	/
罐区（位于化学品库）	-118	-28	5	14	9	5	4	8400	连续	/	/	/	/	0.001	0.001	/	/	/
污水处理站	-137	-102	5	75	58	5	7	8400	连续	/	0.004	0.0029	/	0.00004	0.00002	/	/	0.00001
危废仓库	-127	43	5	20	17.5	5	3	8400	连续	0.002						/	/	

表 6.2.1-4 本项目正常工况下点源源强调查参数

排气筒	排气筒底部中心坐标/m（UTM 坐标）		排气筒底部高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）	
	X	Y								PM_{10}	$PM_{2.5}$
1#	63	224	5	21	0.8	13.9	25	8400	连续	0.439	0.3512

表 6.2.1-5 本项目非正常工况下点源源强调查参数

序号	排放口编号	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m^3）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	DA001	废气处理设施故障	氟化物	0.842	0.118	0.5	0.1
			氯化氢	0.010	0.001		
			氯气	2.571	0.360		

序号	排放口编号	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
2	DA002		氟化物	16.920	1.861		
			氯化氢	0.027	0.003		
3	DA003		氟化物	1.753	0.210		
			氯化氢	0.506	0.061		
4	DA004		PM_{10}	0.220	0.007		
			$PM_{2.5}$	0.176	0.0056		
			氯气	8.213	0.246		
			氟化物	1.423	0.043		
			氯化氢	2.022	0.061		
5	DA005		氟化物	1.400	0.252		
6	DA006		非甲烷总烃	13.052	1.958		
7	DA007		PM_{10}	76.114	0.761		
			$PM_{2.5}$	60.89	0.6088		
8	DA008		PM_{10}	100.277	3.510		
			$PM_{2.5}$	80.22	2.808		
			氨气	128.009	4.480		
			二氧化氮	47.422	1.660		
9	DA009		PM_{10}	275.411	3.305		
			$PM_{2.5}$	220.3152	2.644		
			氨气	375.296	4.504		
			氮氧化物	0.138	0.002		
10	DA010		非甲烷总烃	2.786	0.014		

序号	排放口编号	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
12	DA012		氟化物	0.099	0.002		
			氯化氢	0.047	0.001		
			硫酸雾	0.179	0.004		
13	DA013		颗粒物	17.429	0.087		
			二氧化硫	7.262	0.036		
			二氧化氮	45.738	0.229		

6.2.1.4 预测结果及评价

（1）正常排放环境影响

本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 6.2.1-6。

表 6.2.1-6 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
PM_{10}	金成小区	日平均	6.51E-04	220717	0.43	达标
		年平均	4.78E-05	平均值	0.07	达标
	张家港市第二人民医院	日平均	8.85E-04	221201	0.59	达标
		年平均	1.02E-04	平均值	0.15	达标
	肖家庄小区	日平均	1.94E-03	221028	1.3	达标
		年平均	2.92E-04	平均值	0.42	达标
	银丰小区	日平均	1.70E-03	220626	1.13	达标
		年平均	3.94E-04	平均值	0.56	达标
	张家港市新塍小学	日平均	7.13E-04	220731	0.48	达标
		年平均	4.54E-05	平均值	0.06	达标
	崇真中学	日平均	5.68E-04	220517	0.38	达标
		年平均	2.64E-05	平均值	0.04	达标
	金都花苑	日平均	2.64E-04	220713	0.18	达标
		年平均	1.18E-05	平均值	0.02	达标
	塍德小区	日平均	4.08E-04	220731	0.27	达标
		年平均	2.47E-05	平均值	0.04	达标
	下沙里	日平均	2.39E-04	221029	0.16	达标
		年平均	2.48E-05	平均值	0.04	达标
	七房庄	日平均	8.17E-04	221002	0.54	达标
		年平均	6.83E-05	平均值	0.1	达标
	G1	日平均	1.17E-03	220518	0.78	达标
		年平均	2.60E-04	平均值	0.37	达标
	区域最大落地浓度	日平均	2.58E-03	220914	1.72	达标
		年平均	6.77E-04	平均值	0.97	达标
$PM_{2.5}$	金成小区	日平均	5.18E-04	220717	0.69	达标
		年平均	3.78E-05	平均值	0.11	达标
	张家港市第二人民医院	日平均	7.07E-04	221201	0.94	达标
		年平均	8.08E-05	平均值	0.23	达标
	肖家庄小区	日平均	1.55E-03	221028	2.06	达标
		年平均	2.30E-04	平均值	0.66	达标
	银丰小区	日平均	1.35E-03	220626	1.8	达标
		年平均	3.11E-04	平均值	0.89	达标
	张家港市新塍小学	日平均	5.69E-04	220731	0.76	达标
		年平均	3.61E-05	平均值	0.1	达标
	崇真中学	日平均	4.52E-04	220517	0.6	达标
		年平均	2.10E-05	平均值	0.06	达标
	金都花苑	日平均	2.10E-04	220713	0.28	达标
		年平均	9.34E-06	平均值	0.03	达标
	塍德小区	日平均	3.26E-04	220731	0.43	达标
		年平均	1.97E-05	平均值	0.06	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
	下沙里	日平均	1.91E-04	221029	0.25	达标
		年平均	1.95E-05	平均值	0.06	达标
	七房庄	日平均	6.52E-04	221002	0.87	达标
		年平均	5.43E-05	平均值	0.16	达标
	G1	日平均	9.34E-04	220518	1.24	达标
		年平均	2.04E-04	平均值	0.58	达标
	区域最大落地浓度	日平均	2.05E-03	220914	2.74	达标
		年平均	5.18E-04	平均值	1.48	达标
SO_2	金成小区	1 小时平均	7.34E-04	22071021	0.15	达标
		日平均	9.06E-05	220916	0.06	达标
		年平均	3.87E-06	平均值	0.01	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	6.42E-04	22080103	0.13	达标
		日平均	1.28E-04	221114	0.09	达标
		年平均	7.33E-06	平均值	0.01	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	1.09E-03	22072419	0.22	达标
		日平均	2.77E-04	221006	0.18	达标
		年平均	3.78E-05	平均值	0.06	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.16E-03	22061606	0.23	达标
		日平均	2.56E-04	220627	0.17	达标
		年平均	2.76E-05	平均值	0.05	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	6.00E-04	22082705	0.12	达标
		日平均	7.54E-05	220731	0.05	达标
		年平均	5.29E-06	平均值	0.01	达标
	崇真中学	1 小时平均	5.29E-04	22071521	0.11	达标
		日平均	1.00E-04	220517	0.07	达标
		年平均	2.89E-06	平均值	0	达标
	金都花苑	1 小时平均	4.79E-04	22071305	0.1	达标
		日平均	4.15E-05	220713	0.03	达标
		年平均	1.22E-06	平均值	0	达标
	塍德小区	1 小时平均	4.68E-04	22083004	0.09	达标
		日平均	3.90E-05	221227	0.03	达标
		年平均	3.03E-06	平均值	0.01	达标
	下沙里	1 小时平均	3.62E-04	22041602	0.07	达标
		日平均	3.65E-05	220129	0.02	达标
		年平均	2.32E-06	平均值	0	达标
	七房庄	1 小时平均	6.63E-04	22062601	0.13	达标
		日平均	9.89E-05	220630	0.07	达标
		年平均	9.27E-06	平均值	0.02	达标
	G1	1 小时平均	1.17E-03	22071723	0.23	达标
		日平均	1.22E-04	220717	0.08	达标
		年平均	1.18E-05	平均值	0.02	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	2.28E-03	22062908	0.46	达标
		日平均	6.09E-04	220914	0.41	达标
		年平均	8.11E-05	平均值	0.14	达标
NO_2	金成小区	1 小时平均	3.66E-03	22042523	1.83	达标
		日平均	4.35E-04	220710	0.54	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	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
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	3.40E-03	22091921	1.7	达标
		日平均	4.73E-04	220326	0.59	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	3.13E-03	22012504	1.56	达标
		日平均	6.23E-04	220129	0.78	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	银丰小区	1 小时平均	6.21E-03	22071920	3.11	达标
		日平均	1.75E-03	220211	2.19	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	2.91E-03	22060604	1.46	达标
		日平均	2.73E-04	220921	0.34	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.04E-03	22052102	1.52	达标
		日平均	2.68E-04	220420	0.34	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	金都花苑	1 小时平均	2.09E-03	22070802	1.05	达标
		日平均	1.20E-04	220815	0.15	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.90E-03	22020324	0.95	达标
		日平均	1.51E-04	221006	0.19	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	下沙里	1 小时平均	1.81E-03	22061103	0.9	达标
		日平均	1.13E-04	220125	0.14	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	七房庄	1 小时平均	3.96E-03	22081019	1.98	达标
		日平均	4.24E-04	220808	0.53	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	G1	1 小时平均	7.50E-03	22052707	3.75	达标
		日平均	6.57E-04	220806	0.82	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	8.20E-03	22071807	4.1	达标
		日平均	2.35E-03	220619	2.94	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	0	达标
非甲烷总烃	金成小区	1 小时平均	7.83E-03	22061506	0.39	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.88E-03	22122018	0.29	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	9.29E-03	22121524	0.46	达标
	银丰小区	1 小时平均	7.92E-03	22022405	0.4	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	5.18E-03	22022022	0.26	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.69E-03	22120522	0.18	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.97E-03	22071401	0.2	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.48E-03	22022021	0.17	达标
	下沙里	1 小时平均	3.89E-03	22082221	0.19	达标
	七房庄	1 小时平均	4.07E-03	22022102	0.2	达标
	G1	1 小时平均	8.74E-03	22071306	0.44	达标
	区域最大	1 小时平均	1.20E-02	22011403	0.6	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
	落地浓度					
氟化物	金成小区	1 小时平均	2.62E-03	22061506	13.08	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.88E-03	22112519	9.39	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	3.04E-03	22121524	15.19	达标
	银丰小区	1 小时平均	2.65E-03	22070306	13.26	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.71E-03	22022021	8.53	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.32E-03	22061522	6.59	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.33E-03	22072801	6.67	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.22E-03	22071522	6.1	达标
	下沙里	1 小时平均	1.29E-03	22082221	6.43	达标
	七房庄	1 小时平均	1.51E-03	22070105	7.57	达标
	G1	1 小时平均	2.86E-03	22071306	14.31	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.18E-03	22052005	20.88	达标
氯化氢	金成小区	1 小时平均	4.24E-04	22091705	0.85	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	4.51E-04	22100802	0.9	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	1.01E-03	22041805	2.02	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.14E-03	22112403	2.27	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.85E-04	22022021	0.37	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.64E-04	22120522	0.33	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.03E-04	22071401	0.21	达标
	塍德小区	1 小时平均	7.07E-05	22022021	0.14	达标
	下沙里	1 小时平均	1.81E-04	22030206	0.36	达标
	七房庄	1 小时平均	1.90E-04	22013022	0.38	达标
	G1	1 小时平均	1.21E-03	22091705	2.42	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.15E-03	22112403	6.29	达标
氨	金成小区	1 小时平均	3.71E-03	22071723	1.86	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.48E-03	22062823	2.74	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	3.77E-03	22082707	1.89	达标
	银丰小区	1 小时平均	8.54E-03	22060419	4.27	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	4.43E-03	22071522	2.21	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.77E-03	22062322	1.88	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.50E-03	22072801	1.75	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.81E-03	22082705	1.91	达标
	下沙里	1 小时平均	2.34E-03	22082101	1.17	达标
	七房庄	1 小时平均	4.42E-03	22063003	2.21	达标
	G1	1 小时平均	3.96E-03	22071722	1.98	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.24E-02	22073016	6.19	达标
硫酸雾	金成小区	1 小时平均	4.09E-06	22071723	0	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
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.11E-06	22062823	0	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	8.66E-06	22072419	0	达标
	银丰小区	1 小时平均	6.77E-06	22070606	0	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.82E-06	22082705	0	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.81E-06	22070619	0	达标
	金都花苑	1 小时平均	2.63E-06	22081520	0	达标
	塍德小区	1 小时平均	2.94E-06	22082705	0	达标
	下沙里	1 小时平均	1.94E-06	22091224	0	达标
	七房庄	1 小时平均	4.12E-06	22063002	0	达标
	G1	1 小时平均	6.86E-06	22071519	0	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.41E-05	22072419	0	达标
氯气	金成小区	1 小时平均	6.21E-03	22071723	6.21	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	3.84E-03	22091819	3.84	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	4.61E-03	22073020	4.61	达标
	银丰小区	1 小时平均	9.48E-03	22070306	9.48	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.91E-03	22082102	3.91	达标
	崇真中学	1 小时平均	4.29E-03	22062322	4.29	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.68E-03	22072801	3.68	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.87E-03	22071522	3.87	达标
	下沙里	1 小时平均	2.08E-03	22082020	2.08	达标
	七房庄	1 小时平均	4.46E-03	22071222	4.46	达标
	G1	1 小时平均	2.45E-03	22062908	2.45	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.39E-02	22072419	13.93	达标

由上表可知，新增污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2 非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氨、氯气、硫酸雾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}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_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

扩建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。扩建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 6.2.1-7。

表 6.2.1-7 本项目非正常排放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
PM_{10}	金成小区	1 小时平均	5.71E-02	22071723	12.69	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	9.17E-02	22062823	20.38	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	6.02E-02	22082722	13.38	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.43E-01	22060419	31.85	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	7.21E-02	22071522	16.03	达标
	崇真中学	1 小时平均	6.17E-02	22062322	13.72	达标
	金都花苑	1 小时平均	5.82E-02	22072801	12.94	达标
	塍德小区	1 小时平均	6.38E-02	22082705	14.17	达标
	下沙里	1 小时平均	4.06E-02	22082101	9.02	达标
	七房庄	1 小时平均	7.28E-02	22063003	16.18	达标
	G1	1 小时平均	6.16E-02	22071722	13.68	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.98E-01	22060419	43.95	达标
$PM_{2.5}$	金成小区	1 小时平均	4.57E-02	22071723	20.3	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	7.34E-02	22062823	32.61	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	4.82E-02	22082722	21.4	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.15E-01	22060419	50.96	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	5.77E-02	22071522	25.65	达标
	崇真中学	1 小时平均	4.94E-02	22062322	21.95	达标
	金都花苑	1 小时平均	4.66E-02	22072801	20.7	达标
	塍德小区	1 小时平均	5.10E-02	22082705	22.68	达标
	下沙里	1 小时平均	3.25E-02	22082101	14.44	达标
	七房庄	1 小时平均	5.83E-02	22063003	25.89	达标
	G1	1 小时平均	4.93E-02	22071722	21.9	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.58E-01	22060419	70.32	达标
SO_2	金成小区	1 小时平均	7.34E-04	22071021	0.15	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	6.42E-04	22080103	0.13	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	1.09E-03	22072419	0.22	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.16E-03	22061606	0.23	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	6.00E-04	22082705	0.12	达标
	崇真中学	1 小时平均	5.29E-04	22071521	0.11	达标
	金都花苑	1 小时平均	4.79E-04	22071305	0.1	达标
	塍德小区	1 小时平均	4.68E-04	22083004	0.09	达标
	下沙里	1 小时平均	3.62E-04	22041602	0.07	达标
	七房庄	1 小时平均	6.63E-04	22062601	0.13	达标
	G1	1 小时平均	1.17E-03	22071723	0.23	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	2.28E-03	22062908	0.46	达标
NO_2	金成小区	1 小时平均	6.25E-03	22072621	3.13	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
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.77E-03	22082705	2.88	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	4.40E-03	22082020	2.2	达标
	银丰小区	1 小时平均	8.75E-03	22070306	4.37	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.61E-03	22082102	1.81	达标
	崇真中学	1 小时平均	4.39E-03	22082304	2.19	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.37E-03	22071323	1.69	达标
	塍德小区	1 小时平均	2.70E-03	22071522	1.35	达标
	下沙里	1 小时平均	2.21E-03	22041602	1.1	达标
	七房庄	1 小时平均	4.56E-03	22070105	2.28	达标
	G1	1 小时平均	1.39E-02	22031313	6.96	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.39E-02	22031313	6.96	达标
非甲烷总烃	金成小区	1 小时平均	1.03E-02	22062501	0.52	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	2.23E-02	22062823	1.12	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	2.59E-02	22082722	1.3	达标
	银丰小区	1 小时平均	4.19E-02	22060419	2.09	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.74E-02	22071522	0.87	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.55E-02	22061522	0.78	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.68E-02	22071402	0.84	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.77E-02	22071522	0.89	达标
	下沙里	1 小时平均	1.38E-02	22082101	0.69	达标
	七房庄	1 小时平均	1.88E-02	22070101	0.94	达标
	G1	1 小时平均	2.70E-02	22072004	1.35	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	6.63E-02	22072419	3.32	达标
氟化物	金成小区	1 小时平均	2.53E-02	22071723	126.56	超标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	2.36E-02	22073106	118.07	超标
	肖家庄小区	1 小时平均	2.27E-02	22091120	113.31	超标
	银丰小区	1 小时平均	4.94E-02	22070306	247.19	超标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	2.23E-02	22080102	111.26	超标
	崇真中学	1 小时平均	2.19E-02	22061522	109.62	超标
	金都花苑	1 小时平均	2.36E-02	22072801	117.99	超标
	塍德小区	1 小时平均	2.13E-02	22071522	106.29	超标
	下沙里	1 小时平均	1.44E-02	22082101	71.85	达标
	七房庄	1 小时平均	2.57E-02	22070105	128.29	超标
	G1	1 小时平均	4.08E-02	22070106	204.04	超标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	7.33E-02	22072419	366.45	超标
氯化氢	金成小区	1 小时平均	1.22E-03	22071723	2.43	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.02E-03	22091819	2.05	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
	肖家庄小区	1 小时平均	9.27E-04	22082523	1.85	达标
	银丰小区	1 小时平均	2.72E-03	22060419	5.45	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	9.57E-04	22082102	1.91	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.05E-03	22062322	2.09	达标
	金都花苑	1 小时平均	9.89E-04	22072801	1.98	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.10E-03	22071522	2.19	达标
	下沙里	1 小时平均	5.76E-04	22082020	1.15	达标
	七房庄	1 小时平均	1.17E-03	22070102	2.35	达标
	G1	1 小时平均	1.44E-03	22063006	2.89	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.00E-03	22070306	6	达标
氨	金成小区	1 小时平均	7.08E-02	22071723	35.42	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.07E-01	22062823	53.47	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	7.25E-02	22082707	36.26	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.67E-01	22060419	83.4	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	8.45E-02	22071522	42.23	达标
	崇真中学	1 小时平均	7.27E-02	22062322	36.36	达标
	金都花苑	1 小时平均	6.79E-02	22072801	33.94	达标
	塍德小区	1 小时平均	7.45E-02	22082705	37.23	达标
	下沙里	1 小时平均	4.55E-02	22082101	22.73	达标
	七房庄	1 小时平均	8.53E-02	22063003	42.63	达标
	G1	1 小时平均	7.52E-02	22071722	37.58	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	2.45E-01	22073016	122.75	超标
硫酸雾	金成小区	1 小时平均	3.96E-05	22071723	0.01	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	4.91E-05	22062823	0.02	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	8.23E-05	22072419	0.03	达标
	银丰小区	1 小时平均	6.57E-05	22070606	0.02	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.59E-05	22082705	0.01	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.66E-05	22070619	0.01	达标
	金都花苑	1 小时平均	2.54E-05	22081520	0.01	达标
	塍德小区	1 小时平均	2.84E-05	22082705	0.01	达标
	下沙里	1 小时平均	1.85E-05	22091224	0.01	达标
	七房庄	1 小时平均	3.89E-05	22063002	0.01	达标
	G1	1 小时平均	6.58E-05	22071519	0.02	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.35E-04	22072419	0.05	达标
氯气	金成小区	1 小时平均	2.06E-02	22071723	20.56	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.27E-02	22091819	12.74	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	1.52E-02	22073020	15.25	达标
	银丰小区	1 小时平均	3.15E-02	22070306	31.52	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
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.29E-02	22082102	12.91	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.42E-02	22062322	14.21	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.22E-02	22072801	12.2	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.28E-02	22071522	12.82	达标
	下沙里	1 小时平均	6.89E-03	22082020	6.89	达标
	七房庄	1 小时平均	1.48E-02	22071222	14.76	达标
	G1	1 小时平均	7.99E-03	22062908	7.99	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.60E-02	22072419	45.98	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 5.3.1.1 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。针对本项目排放的污染物，考虑“现有项目在建污染源+本项目新增污染源-“以新带老”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 6.2.1-8，质量浓度分布等值线图见图 6.2-1。

表 6.2.1-8 “现有项目在建污染源+本项目新增污染源-“以新带老”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

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
PM_{10}	金成小区	保证率日平均	3.94E-03	2.63	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	3.27E-04	0.47	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	张家港市第二人民医院	保证率日平均	5.43E-03	3.62	9.00E-02	9.07E-02	60.44	达标
		年平均	4.86E-04	0.69	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	肖家庄小区	保证率日平均	5.40E-03	3.6	8.80E-02	9.04E-02	60.24	达标
		年平均	6.59E-04	0.94	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	银丰小区	保证率日平均	8.53E-03	5.69	8.90E-02	9.02E-02	60.11	达标
		年平均	1.35E-03	1.93	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	张家港市新塍小学	保证率日平均	2.33E-03	1.55	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	1.81E-04	0.26	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	崇真中学	保证率日平均	2.57E-03	1.71	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	1.36E-04	0.19	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	金都花苑	保证率日平均	2.11E-03	1.41	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	6.41E-05	0.09	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	塍德小区	保证率日平均	1.95E-03	1.3	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	1.05E-04	0.15	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	下沙里	保证率日平均	9.82E-04	0.65	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	7.45E-05	0.11	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	七房庄	保证率日平均	3.53E-03	2.35	9.00E-02	9.00E-02	60	达标
		年平均	2.62E-04	0.37	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	G1	保证率日平均	1.02E-02	6.8	9.00E-02	9.14E-02	60.95	达标
		年平均	1.92E-03	2.75	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	1.43E-02	9.53	8.90E-02	9.27E-02	61.79	达标
		年平均	2.09E-03	2.98	4.75E-02	4.75E-02	67.85	达标
$PM_{2.5}$	金成小区	保证率日平均	1.85E-04	0.25	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	张家港市第二人民医院	保证率日平均	3.97E-04	0.53	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	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
	肖家庄小区	保证率日平均	6.84E-04	0.91	6.70E-02	6.75E-02	89.94	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	银丰小区	保证率日平均	8.34E-04	1.11	6.70E-02	6.73E-02	89.72	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	张家港市新塍小学	保证率日平均	1.78E-04	0.24	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	崇真中学	保证率日平均	1.21E-04	0.16	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	金都花苑	保证率日平均	5.17E-05	0.07	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	塍德小区	保证率日平均	9.48E-05	0.13	6.70E-02	6.70E-02	89.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	下沙里	保证率日平均	7.84E-05	0.1	6.70E-02	6.70E-02	89.37	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	七房庄	保证率日平均	2.50E-04	0.33	6.70E-02	6.70E-02	89.34	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	G1	保证率日平均	6.27E-04	0.84	6.70E-02	6.71E-02	89.41	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	1.13E-03	1.51	6.70E-02	6.80E-02	90.73	达标
		年平均	0.00E+00	0	2.77E-02	2.77E-02	79.2	达标
SO_2	金成小区	保证率日平均	4.03E-05	0.03	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	张家港市第二人民医院	保证率日平均	6.07E-05	0.04	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	肖家庄小区	保证率日平均	2.09E-04	0.14	2.00E-02	2.00E-02	13.35	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	银丰小区	保证率日平均	1.68E-04	0.11	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	张家港市新塍小学	保证率日平均	3.81E-05	0.03	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	崇真中学	保证率日平均	3.14E-05	0.02	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标

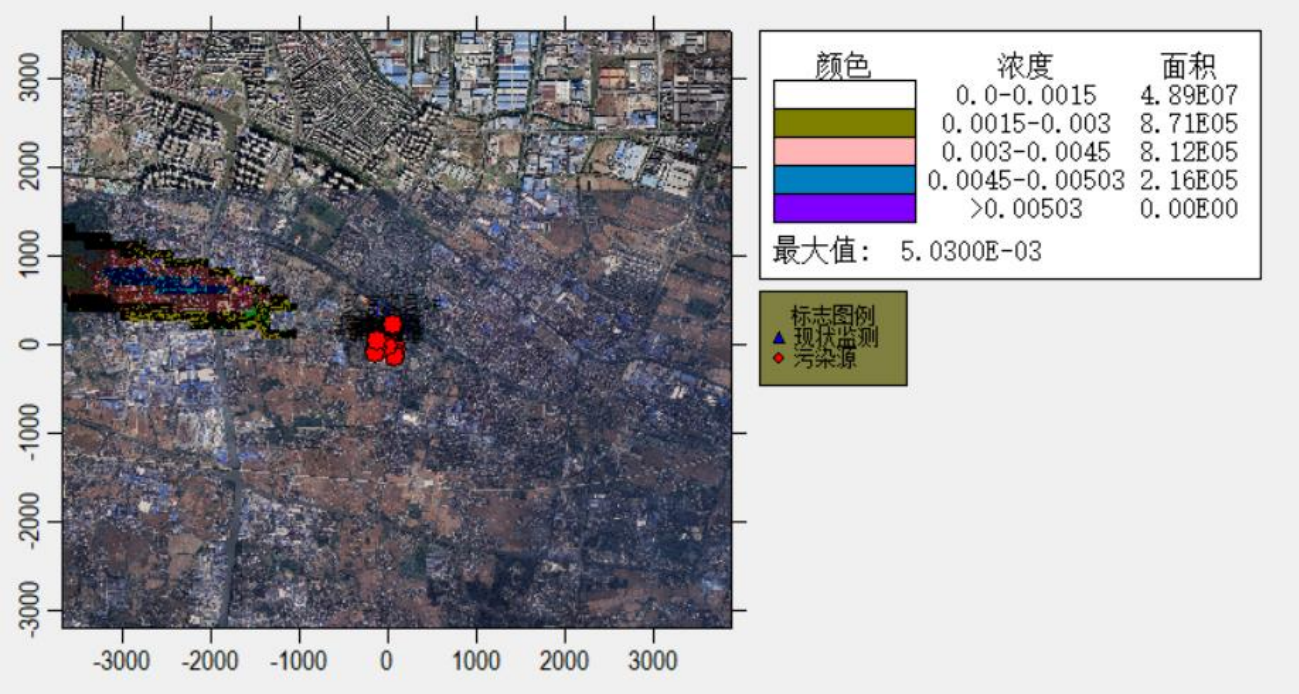
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	金都花苑	保证率日平均	1.67E-05	0.01	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	塍德小区	保证率日平均	2.49E-05	0.02	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	下沙里	保证率日平均	1.97E-05	0.01	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	七房庄	保证率日平均	6.88E-05	0.05	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	G1	保证率日平均	7.47E-05	0.05	2.00E-02	2.00E-02	13.33	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	3.67E-04	0.24	2.00E-02	2.00E-02	13.35	达标
		年平均	0.00E+00	0	9.42E-03	9.42E-03	15.69	达标
NO_2	金成小区	保证率日平均	4.35E-04	0.54	6.60E-02	6.60E-02	82.56	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	张家港市第二人民医院	保证率日平均	4.73E-04	0.59	6.60E-02	6.60E-02	82.5	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	肖家庄小区	保证率日平均	6.23E-04	0.78	6.60E-02	6.61E-02	82.59	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	银丰小区	保证率日平均	1.75E-03	2.19	6.60E-02	6.67E-02	83.34	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	张家港市新塍小学	保证率日平均	2.73E-04	0.34	6.60E-02	6.60E-02	82.5	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	崇真中学	保证率日平均	2.68E-04	0.34	6.60E-02	6.60E-02	82.52	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	金都花苑	保证率日平均	1.20E-04	0.15	6.60E-02	6.60E-02	82.51	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	塍德小区	保证率日平均	1.51E-04	0.19	6.60E-02	6.60E-02	82.5	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	下沙里	保证率日平均	1.13E-04	0.14	6.60E-02	6.60E-02	82.5	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	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
	七房庄	保证率日平均	4.24E-04	0.53	6.60E-02	6.60E-02	82.56	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	G1	保证率日平均	6.57E-04	0.82	6.60E-02	6.61E-02	82.65	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
	区域最大落地浓度	保证率日平均	2.35E-03	2.94	6.70E-02	6.70E-02	83.77	达标
		年平均	0.00E+00	0	3.32E-02	3.32E-02	83.03	达标
非甲烷总烃	金成小区	1 小时平均	7.83E-03	0.39	6.28E-01	6.36E-01	31.79	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.88E-03	0.29	6.28E-01	6.34E-01	31.69	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	9.29E-03	0.46	6.28E-01	6.37E-01	31.86	达标
	银丰小区	1 小时平均	7.92E-03	0.4	6.28E-01	6.36E-01	31.8	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	5.18E-03	0.26	6.28E-01	6.33E-01	31.66	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.69E-03	0.18	6.28E-01	6.32E-01	31.58	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.97E-03	0.2	6.28E-01	6.32E-01	31.6	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.48E-03	0.17	6.28E-01	6.31E-01	31.57	达标
	下沙里	1 小时平均	3.89E-03	0.19	6.28E-01	6.32E-01	31.59	达标
	七房庄	1 小时平均	4.07E-03	0.2	6.28E-01	6.32E-01	31.6	达标
	G1	1 小时平均	8.74E-03	0.44	6.28E-01	6.37E-01	31.84	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.20E-02	0.6	6.28E-01	6.40E-01	32	达标
氟化物	金成小区	1 小时平均	2.62E-03	13.08	1.49E-02	1.75E-02	87.58	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.88E-03	9.39	1.49E-02	1.68E-02	83.89	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	3.04E-03	15.19	1.49E-02	1.79E-02	89.69	达标
	银丰小区	1 小时平均	2.65E-03	13.26	1.49E-02	1.76E-02	87.76	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.71E-03	8.53	1.49E-02	1.66E-02	83.03	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.32E-03	6.59	1.49E-02	1.62E-02	81.09	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.33E-03	6.67	1.49E-02	1.62E-02	81.17	达标
	塍德小区	1 小时平均	1.22E-03	6.1	1.49E-02	1.61E-02	80.6	达标

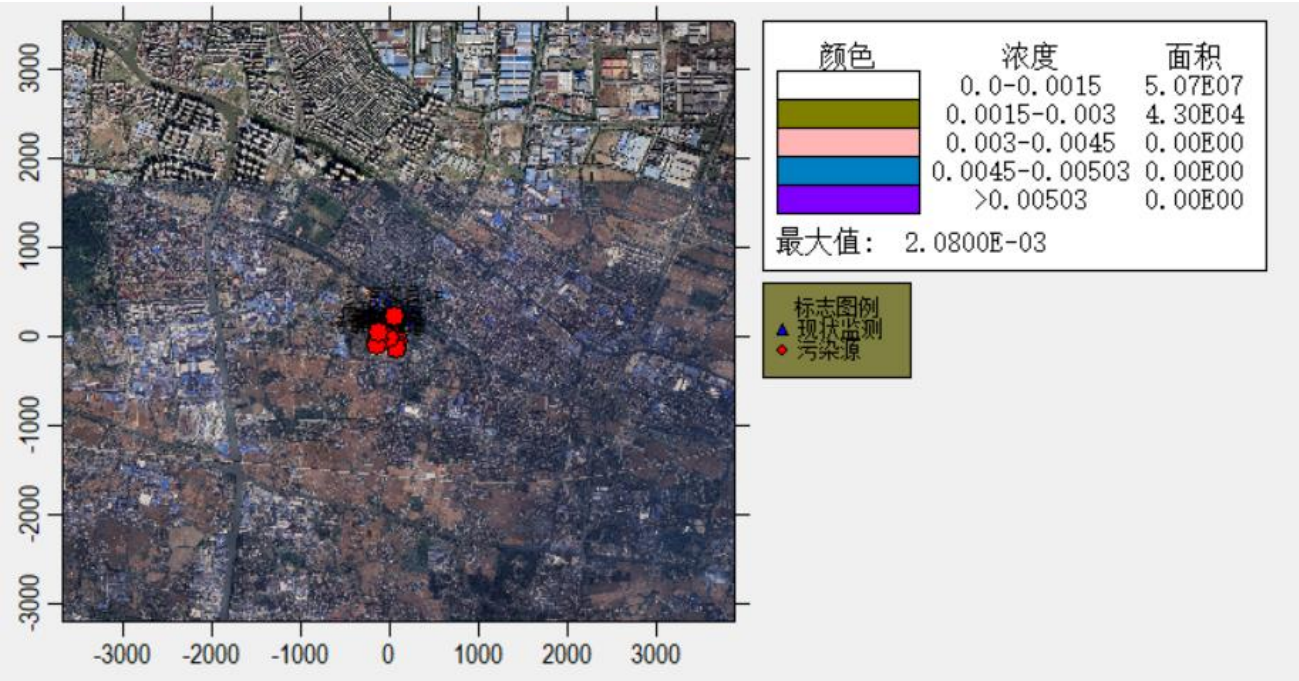
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	下沙里	1 小时平均	1.29E-03	6.43	1.49E-02	1.62E-02	80.93	达标
	七房庄	1 小时平均	1.51E-03	7.57	1.49E-02	1.64E-02	82.07	达标
	G1	1 小时平均	2.86E-03	14.31	1.49E-02	1.78E-02	88.81	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.18E-03	20.88	1.49E-02	1.91E-02	95.38	达标
氯化氢	金成小区	1 小时平均	4.24E-04	0.85	1.00E-02	1.04E-02	20.85	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	4.51E-04	0.9	1.00E-02	1.05E-02	20.9	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	1.01E-03	2.02	1.00E-02	1.10E-02	22.02	达标
	银丰小区	1 小时平均	1.14E-03	2.27	1.00E-02	1.11E-02	22.27	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.85E-04	0.37	1.00E-02	1.02E-02	20.37	达标
	崇真中学	1 小时平均	1.64E-04	0.33	1.00E-02	1.02E-02	20.33	达标
	金都花苑	1 小时平均	1.03E-04	0.21	1.00E-02	1.01E-02	20.21	达标
	塍德小区	1 小时平均	7.07E-05	0.14	1.00E-02	1.01E-02	20.14	达标
	下沙里	1 小时平均	1.81E-04	0.36	1.00E-02	1.02E-02	20.36	达标
	七房庄	1 小时平均	1.90E-04	0.38	1.00E-02	1.02E-02	20.38	达标
	G1	1 小时平均	1.21E-03	2.42	1.00E-02	1.12E-02	22.42	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	3.15E-03	6.29	1.00E-02	1.31E-02	26.29	达标
氨	金成小区	1 小时平均	3.71E-03	1.86	8.00E-02	8.37E-02	41.86	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.48E-03	2.74	8.00E-02	8.55E-02	42.74	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	3.77E-03	1.89	8.00E-02	8.38E-02	41.89	达标
	银丰小区	1 小时平均	8.54E-03	4.27	8.00E-02	8.85E-02	44.27	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	4.43E-03	2.21	8.00E-02	8.44E-02	42.21	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.77E-03	1.88	8.00E-02	8.38E-02	41.88	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.50E-03	1.75	8.00E-02	8.35E-02	41.75	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.81E-03	1.91	8.00E-02	8.38E-02	41.91	达标
	下沙里	1 小时平均	2.34E-03	1.17	8.00E-02	8.23E-02	41.17	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
	七房庄	1 小时平均	4.42E-03	2.21	8.00E-02	8.44E-02	42.21	达标
	G1	1 小时平均	3.96E-03	1.98	8.00E-02	8.40E-02	41.98	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.24E-02	6.19	8.00E-02	9.24E-02	46.19	达标
硫酸雾	金成小区	1 小时平均	4.09E-06	0	0.00E+00	4.09E-06	0	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.11E-06	0	0.00E+00	5.11E-06	0	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	8.66E-06	0	0.00E+00	8.66E-06	0	达标
	银丰小区	1 小时平均	6.77E-06	0	0.00E+00	6.77E-06	0	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.82E-06	0	0.00E+00	3.82E-06	0	达标
	崇真中学	1 小时平均	3.81E-06	0	0.00E+00	3.81E-06	0	达标
	金都花苑	1 小时平均	2.63E-06	0	0.00E+00	2.63E-06	0	达标
	塍德小区	1 小时平均	2.94E-06	0	0.00E+00	2.94E-06	0	达标
	下沙里	1 小时平均	1.94E-06	0	0.00E+00	1.94E-06	0	达标
	七房庄	1 小时平均	4.12E-06	0	0.00E+00	4.12E-06	0	达标
	G1	1 小时平均	6.86E-06	0	0.00E+00	6.86E-06	0	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.41E-05	0	0.00E+00	1.41E-05	0	达标
氯气	金成小区	1 小时平均	6.21E-03	6.21	1.50E-02	2.12E-02	21.21	达标
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	3.84E-03	3.84	1.50E-02	1.88E-02	18.84	达标
	肖家庄小区	1 小时平均	4.61E-03	4.61	1.50E-02	1.96E-02	19.61	达标
	银丰小区	1 小时平均	9.48E-03	9.48	1.50E-02	2.45E-02	24.48	达标
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.91E-03	3.91	1.50E-02	1.89E-02	18.91	达标
	崇真中学	1 小时平均	4.29E-03	4.29	1.50E-02	1.93E-02	19.29	达标
	金都花苑	1 小时平均	3.68E-03	3.68	1.50E-02	1.87E-02	18.68	达标
	塍德小区	1 小时平均	3.87E-03	3.87	1.50E-02	1.89E-02	18.87	达标
	下沙里	1 小时平均	2.08E-03	2.08	1.50E-02	1.71E-02	17.08	达标
	七房庄	1 小时平均	4.46E-03	4.46	1.50E-02	1.95E-02	19.46	达标

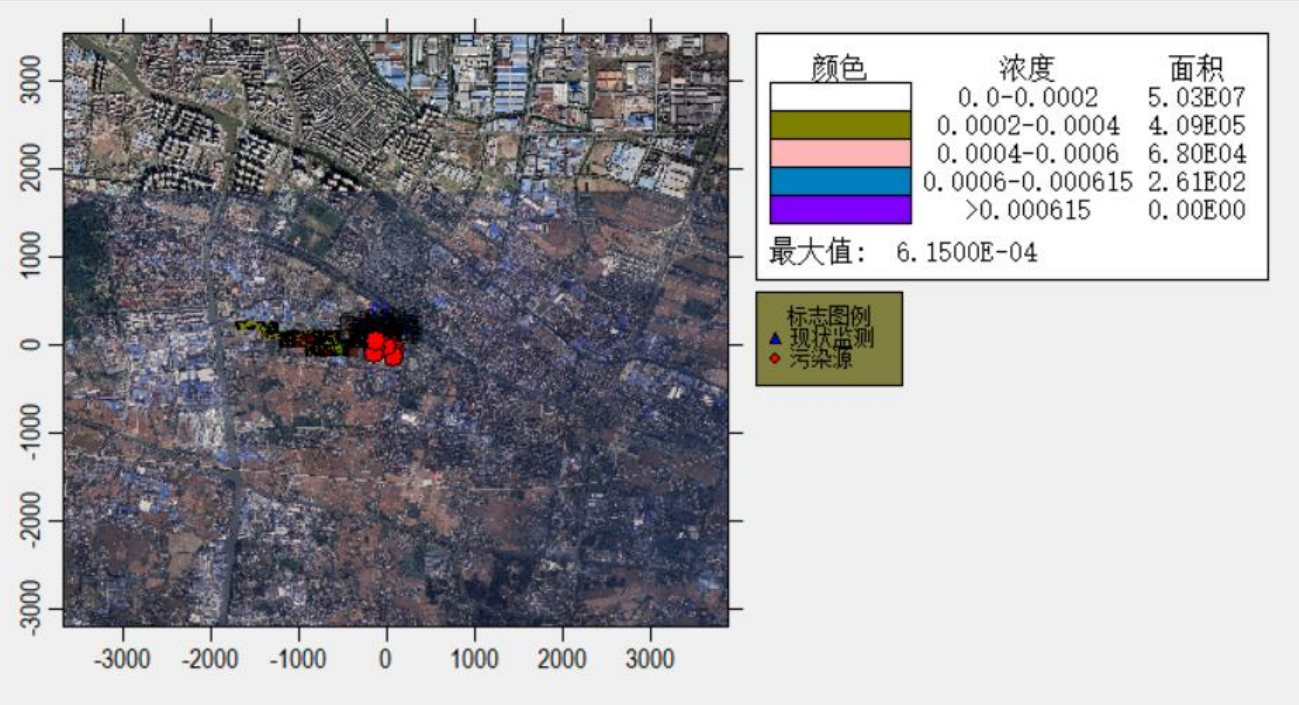
污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	占标率/%	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	占标率/%	达标情况
	G1	1 小时平均	2.45E-03	2.45	1.50E-02	1.75E-02	17.45	达标
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.39E-02	13.93	1.50E-02	2.89E-02	28.93	达标



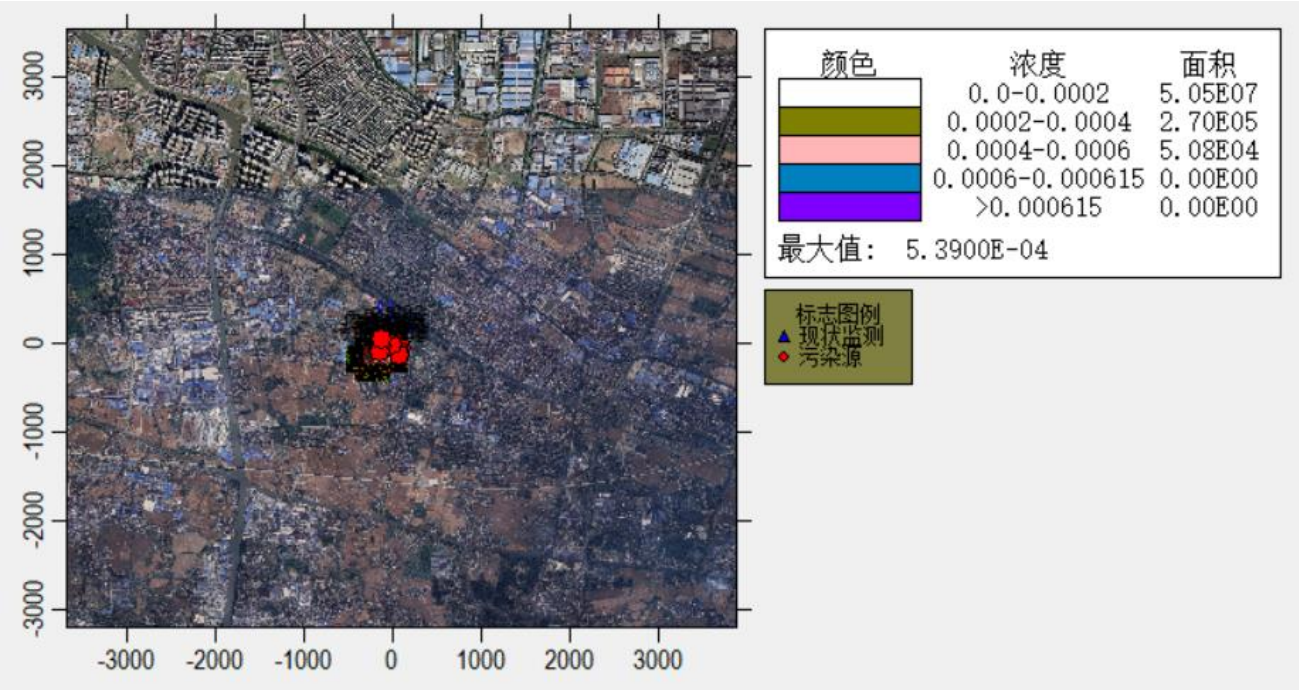
PM_{10}保证率日平均质量浓度分布图



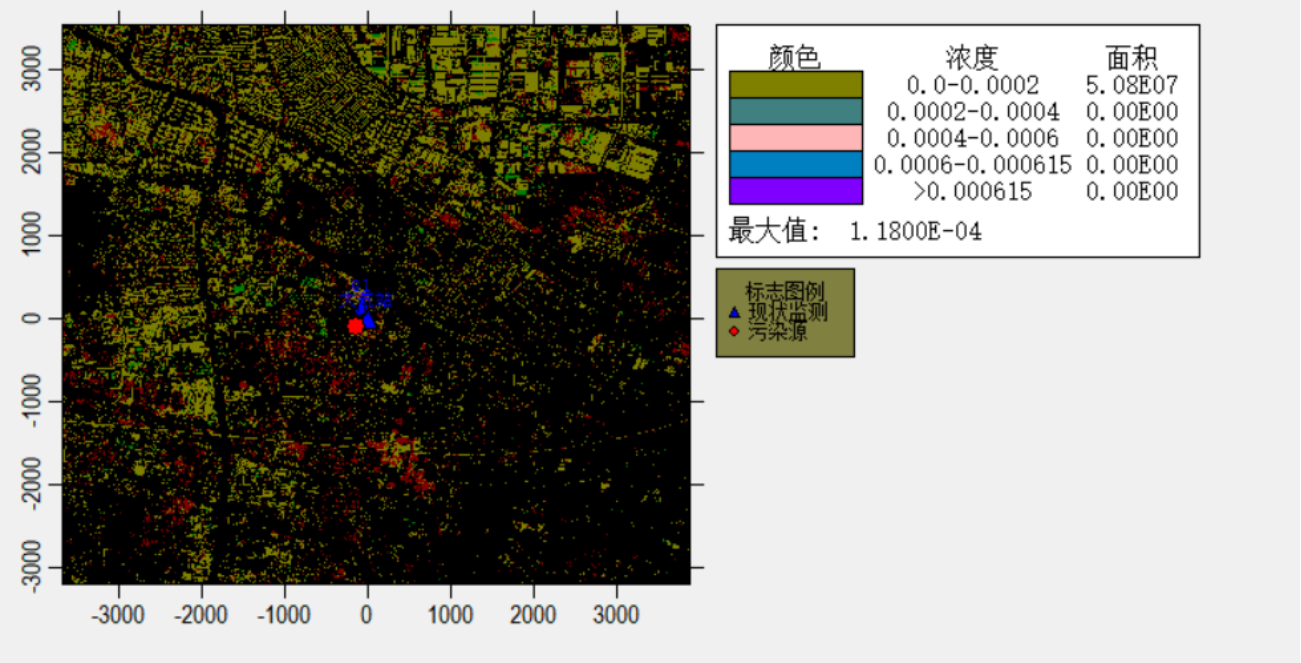
PM_{10}年平均质量浓度分布图



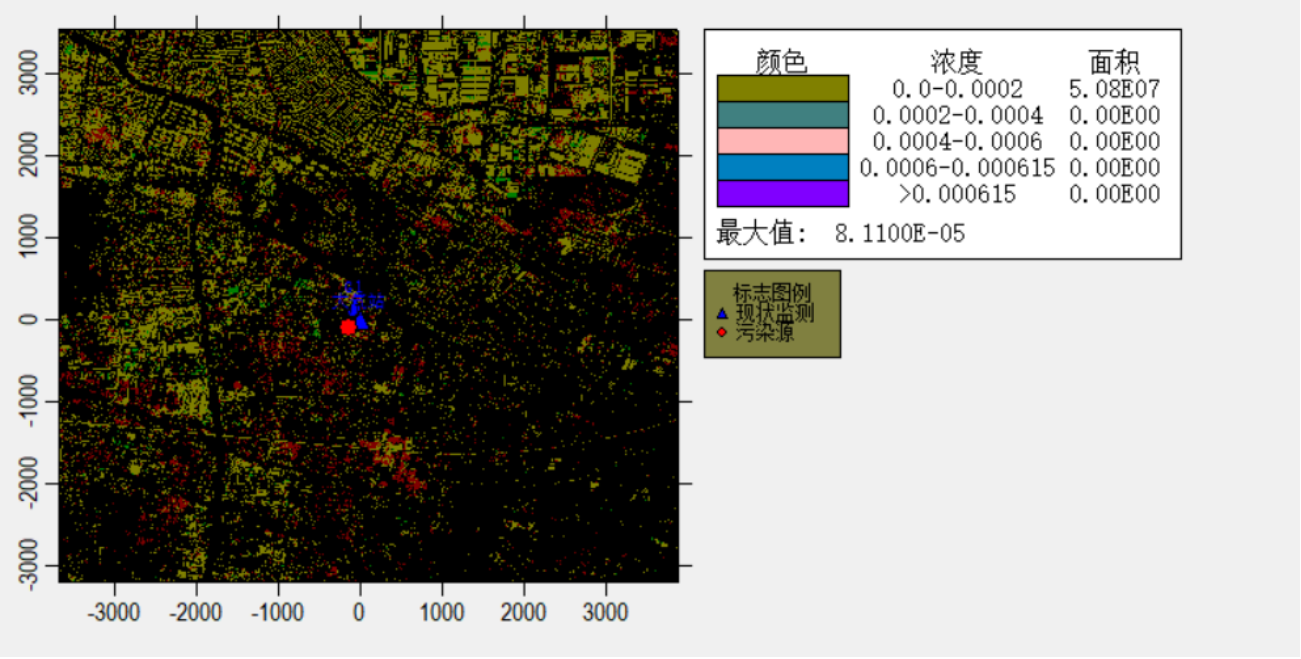
$PM_{2.5}$保证率日平均质量浓度分布图



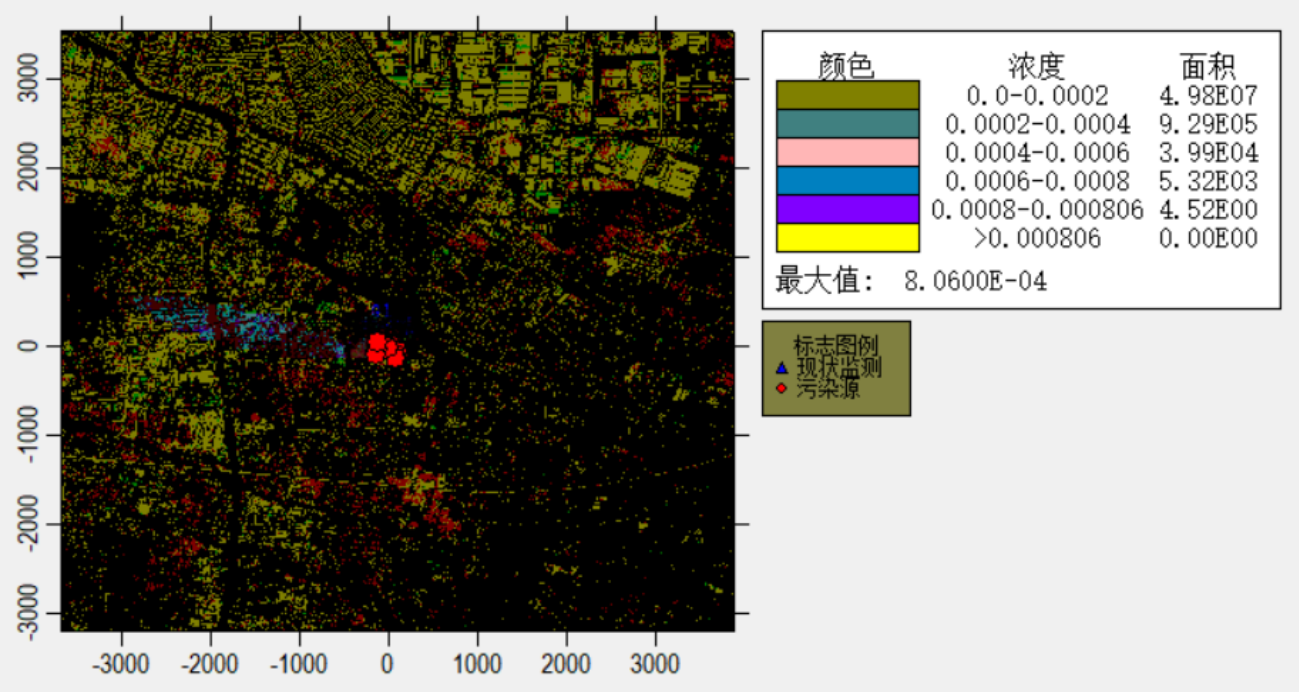
$PM_{2.5}$年平均质量浓度分布图



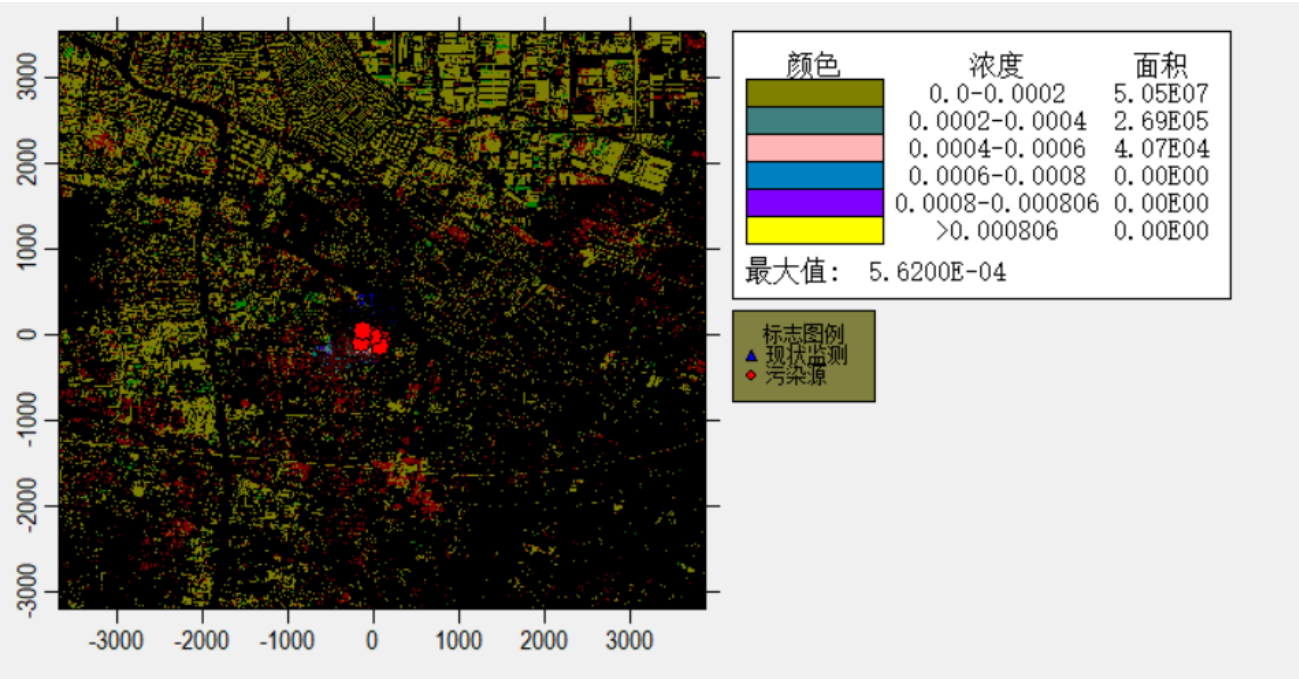
SO_2保证率日平均质量浓度分布图



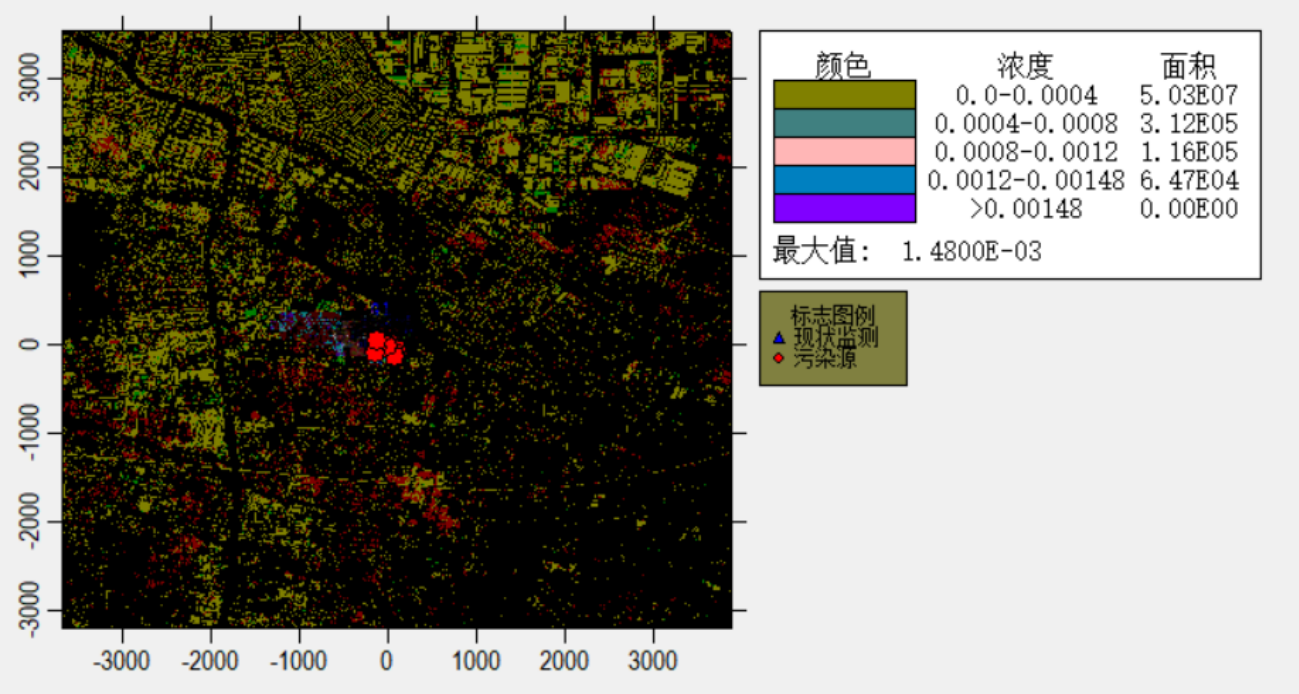
SO_2年平均质量浓度分布图



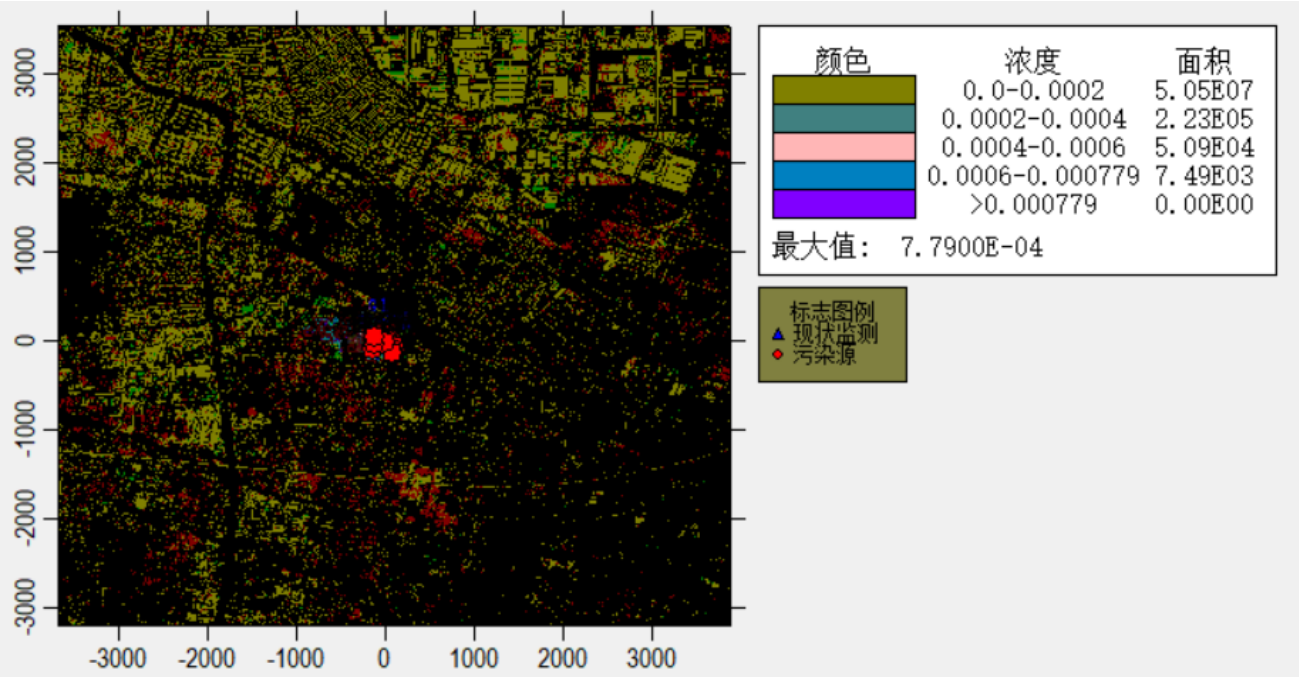
NO_2保证率日平均质量浓度分布图



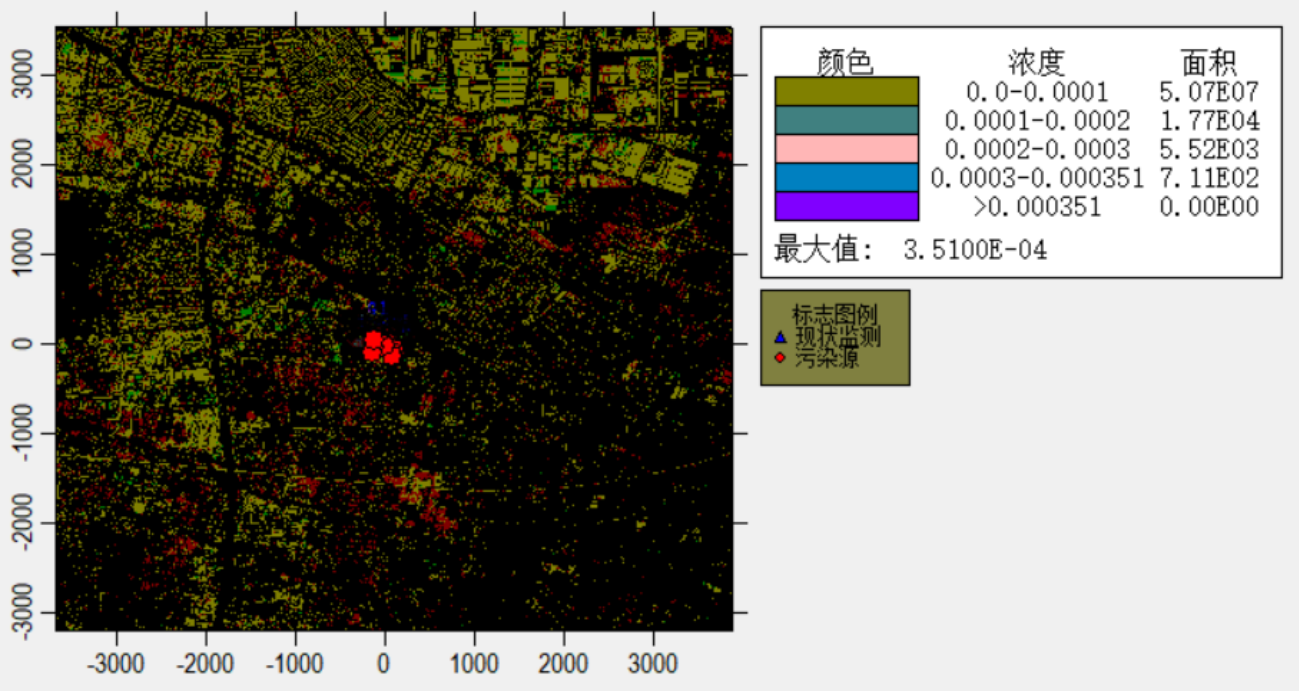
NO_2年平均质量浓度分布图



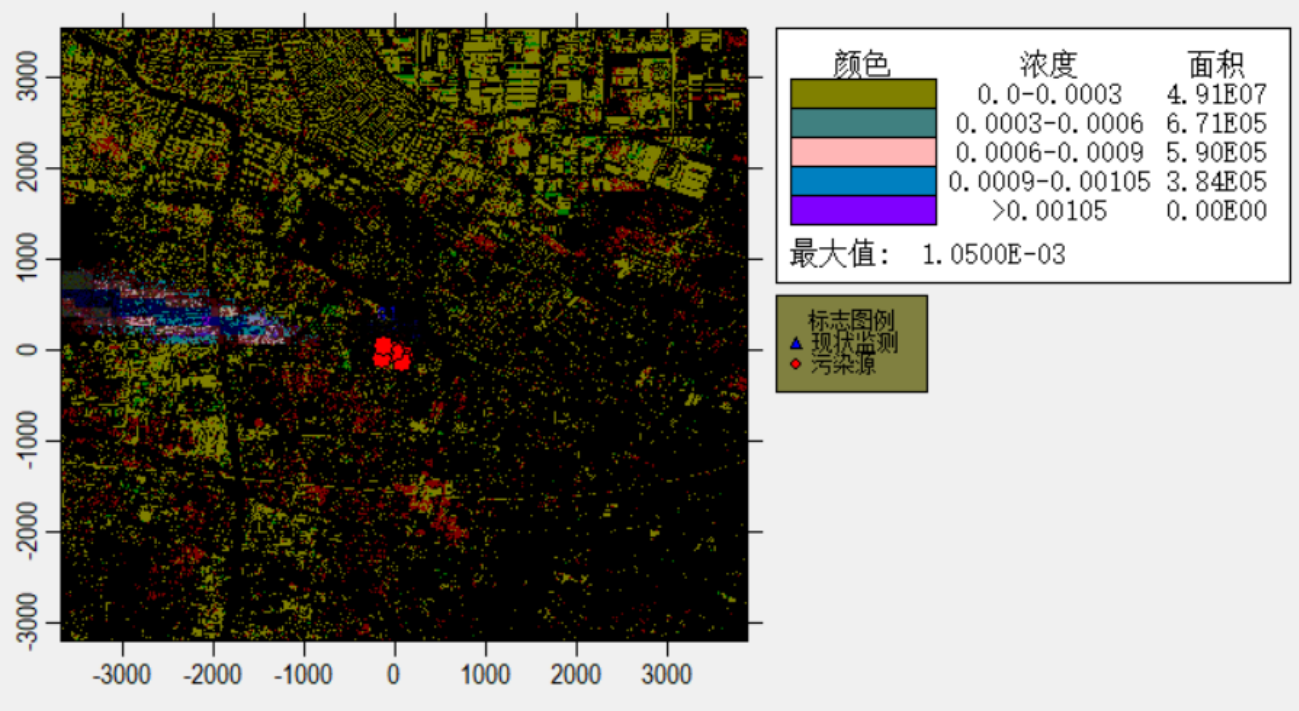
非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图



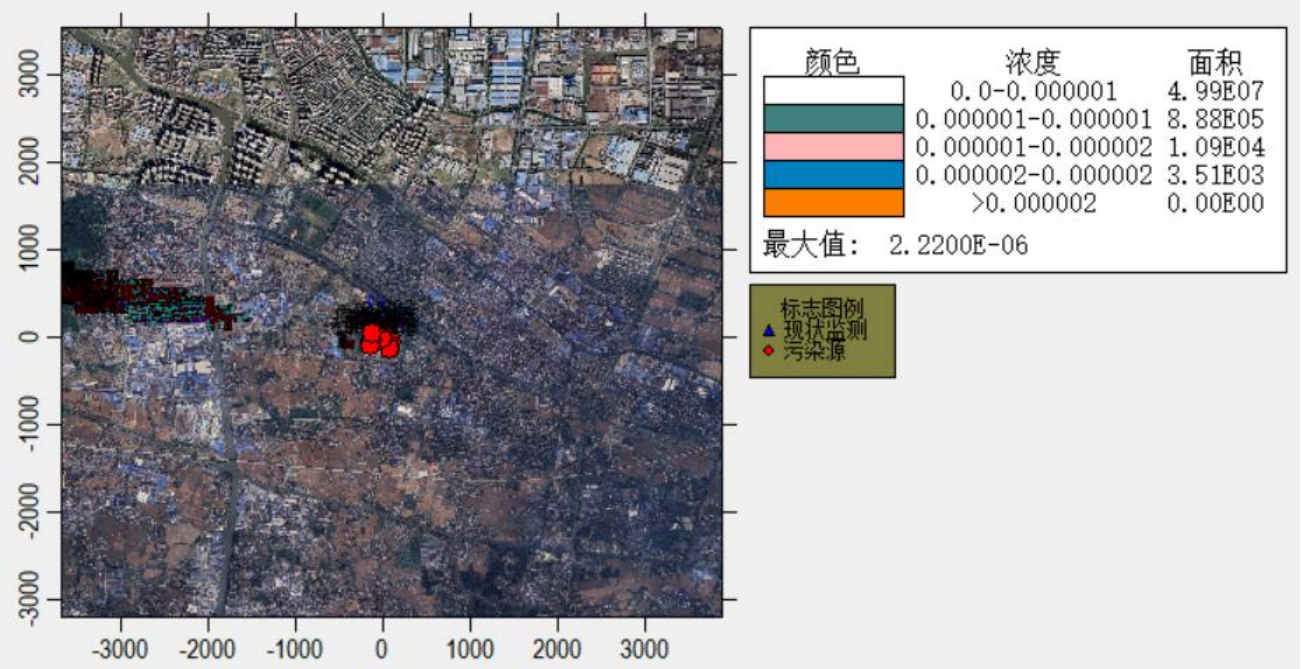
氟化物平均质量浓度分布图



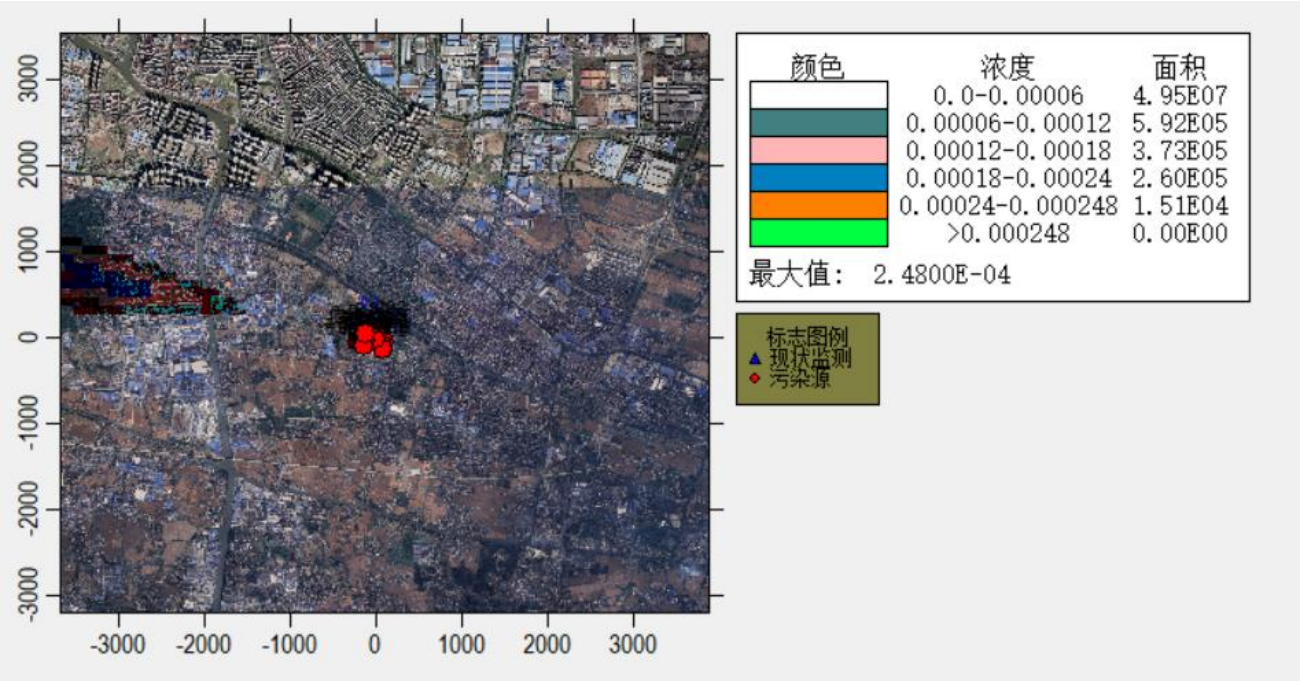
氯化氢平均质量浓度分布图



氨平均质量浓度分布图



硫酸雾平均质量浓度分布图



氯气平均质量浓度分布图

图 6.2-1 质量浓度分布等值线

6.2.1.5 异味影响分析

（1）异味主要危害

本项目生产过程中排放的氨气、氯气、氟化物等具有异味，其主要危害有以下六个方面：

①危害呼吸系统。人们突然闻到恶臭，就会产生反射性的抑制吸气，使呼

吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，妨碍正常呼吸功能。

②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。如氨等刺激性臭气会使血压出现先下降后上升，脉搏先减慢后加快的现象。

③危害消化系统。经常接触恶臭，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。

④危害内分泌系统。经常受恶臭刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。

⑤危害神经系统。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。“久闻而不知其臭”，使嗅觉丧失了第一道防御功能，但脑神经仍不断受到刺激和损伤，最后导致大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。

⑥对精神的影响。恶臭使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

（2）异味影响分析

本项目主要异味气体为氨、硫化氢、氯气、氟化物，本次评价中所选预测因子气体嗅阈值见表 6.2.1-9。

表 6.2.1-9 本项目异味气体嗅阈值一览表

污染物名称	嗅阈值(mg/m³)
氨	0.3-1.5
氯气	0.06
氟化物	0.03

建设项目异味气体主要来自于污水处理站、生产车间产生的废气，本项目针对污水处理站产生的废气加盖密闭收集后，采用“一级水喷淋+一级碱喷淋”工艺进行处理，达标排放；生产车间产生的氯气、氟化物废气收集经喷淋设施处理后排放，可有效减少异味气体的排放。

本项目异味气体对各敏感目标影响预测结果见表 6.2.1-10。

表 6.2.1-10 本项目异味气体嗅阈值一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	嗅阈值
NH_3	金成小区	1 小时平均	3.71E-03	8.00E-02	8.37E-02	0.3
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	5.48E-03	8.00E-02	8.55E-02	

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（mg/m³）	现状浓度/（mg/m³）	叠加后浓度/（mg/m³）	嗅阈值
	肖家庄小区	1 小时平均	3.77E-03	8.00E-02	8.38E-02	
	银丰小区	1 小时平均	8.54E-03	8.00E-02	8.85E-02	
	张家港市新塍小学	1 小时平均	4.43E-03	8.00E-02	8.44E-02	
	崇真中学	1 小时平均	3.77E-03	8.00E-02	8.38E-02	
	金都花苑	1 小时平均	3.50E-03	8.00E-02	8.35E-02	
	塍德小区	1 小时平均	3.81E-03	8.00E-02	8.38E-02	
	下沙里	1 小时平均	2.34E-03	8.00E-02	8.23E-02	
	七房庄	1 小时平均	4.42E-03	8.00E-02	8.44E-02	
	G1	1 小时平均	3.96E-03	8.00E-02	8.40E-02	
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.24E-02	8.00E-02	9.24E-02	
氟化物	金成小区	1 小时平均	2.62E-03	1.49E-02	1.75E-02	0.03
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	1.88E-03	1.49E-02	1.68E-02	
	肖家庄小区	1 小时平均	3.04E-03	1.49E-02	1.79E-02	
	银丰小区	1 小时平均	2.65E-03	1.49E-02	1.76E-02	
	张家港市新塍小学	1 小时平均	1.71E-03	1.49E-02	1.66E-02	
	崇真中学	1 小时平均	1.32E-03	1.49E-02	1.62E-02	
	金都花苑	1 小时平均	1.33E-03	1.49E-02	1.62E-02	
	塍德小区	1 小时平均	1.22E-03	1.49E-02	1.61E-02	
	下沙里	1 小时平均	1.29E-03	1.49E-02	1.62E-02	
	七房庄	1 小时平均	1.51E-03	1.49E-02	1.64E-02	
	G1	1 小时平均	2.86E-03	1.49E-02	1.78E-02	
	区域最大落地浓度	1 小时平均	4.18E-03	1.49E-02	1.91E-02	
氯气	金成小区	1 小时平均	6.21E-03	1.50E-02	2.12E-02	0.06
	张家港市第二人民医院	1 小时平均	3.84E-03	1.50E-02	1.88E-02	
	肖家庄小区	1 小时平均	4.61E-03	1.50E-02	1.96E-02	
	银丰小区	1 小时平均	9.48E-03	1.50E-02	2.45E-02	
	张家港市新塍小学	1 小时平均	3.91E-03	1.50E-02	1.89E-02	
	崇真中学	1 小时平均	4.29E-03	1.50E-02	1.93E-02	
	金都花苑	1 小时平均	3.68E-03	1.50E-02	1.87E-02	
	塍德小区	1 小时平均	3.87E-03	1.50E-02	1.89E-02	
	下沙里	1 小时平均	2.08E-03	1.50E-02	1.71E-02	
	七房庄	1 小时平均	4.46E-03	1.50E-02	1.95E-02	
	G1	1 小时平均	2.45E-03	1.50E-02	1.75E-02	
	区域最大落地浓度	1 小时平均	1.39E-02	1.50E-02	2.89E-02	

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。

6.2.1.6 预测小结

（1）新增污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氨、非甲烷总烃、氟化物、硫酸雾、氯气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、氟化物、硫酸雾、氯气、氨等因子“现有项目代建污染源+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。

6.2.1.7 大气环境防护距离及卫生防护距离

1、大气环境防护距离

本项目大气防护距离计算设置 50m×50m 的网格。根据新增污染源-“以新带老”污染源+现有全厂现有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 6.2.1-11。

表 6.2.1-11 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	2.42E-03	22063013	0.48	达标
NO_2	区域最大落地浓度	1小时平均	1.53E-02	22063013	7.64	达标
PM_{10}	区域最大落地浓度	日平均	9.18E-02	22072419	20.41	达标
$PM_{2.5}$	区域最大落地浓度	日平均	7.14E-02	22072419	31.75	达标
氨	区域最大落地浓度	1小时平均	1.22E-02	22060419	6.11	达标
非甲烷总烃	区域最大落地浓度	1小时平均	1.55E-02	22071901	0.78	达标
氟化物	区域最大落地浓度	1小时平均	4.78E-03	22102206	23.88	达标
硫酸雾	区域最大落地浓度	1小时平均	1.50E-05	22072419	0.00	达标
氯化氢	区域最大落地浓度	1小时平均	4.54E-03	22102206	9.08	达标
氯气	区域最大落地浓度	1小时平均	1.30E-02	22072419	13.00	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。

2、卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GBT39499-

2020）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:

6.2.1-12 卫生防护距离计算结果

污染源	污染物名称	产生速率（kg/h)	面源面积(m^2)	面源高度(m)	卫生防护距离计算值（m）	卫生防护距离取值(m)
电池车间	氟化物	0.012	47430.78	7.2	6.133	100
	氯化氢	0.00003			0.002	
	氯气	0.002			0.107	
	PM_{10}	0.008			0.093	
	$PM_{2.5}$	0.006			0.151	
	氨气	0.009			0.281	
	非甲烷总烃	0.033			0.085	
	氮氧化物	0.002			0.047	
罐区	氟化物	0.0009	126	4.2	8.960	100
	氯化氢	0.001			3.604	
污水处理站	氟化物	0.00004	4351.25	7.2	0.029	100
	氯化氢	0.00002			0.004	
	硫酸雾	0.00001			0.000	
	PM_{10}	0.004			0.169	
	$PM_{2.5}$	0.003			0.274	
危废库	非甲烷总烃	0.002	350	7.2	0.056	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GBT39499-2020），“当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准”。根据以上的计算分析可知，分别以电池车间、罐区、污水站和危废仓库为边界设置100米卫生防护距离，在该卫生防护距离包络线范围内，无居民、学校等敏感点。

6.2.1.8 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 6.2.1-13。

表 6.2.1-13 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（氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√

工作内容		自查项目					
		物、非甲烷总烃、氨气、硫酸雾）					
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	一类区□	二类区√				一类区和二类区□
	评价基准年	（2022）年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测√	主管部门发布的数据√				现状补充√
	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 □	AUSTAL 2000□	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_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氮氧化物、氯化氢、氟化物、氯气、非甲烷总烃、氨气、硫酸雾）			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%□		
	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（）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:（氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、氨气）	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:（氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化物、颗粒物、氨）	监测点位数（ 2 ）			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	全厂不设置大气环境防护距离					
	污染源年排放量	SO_2:(0.305)t/a	NOx:(2.214)t/a		颗粒物:(3.941)t/a	VOCs:(1.417)t/a	

6.2.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.2.1 地表水环境影响评价

建设项目排水实行“雨污分流、清污分流”制，初期雨水收集后进入厂内污水处理站处理后与生产废水一起接管胜科污水处理厂，后期雨水直接排入雨水管网；生活污水经化粪池处理后接管金港污水处理厂，食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起接管金港污水处理厂。

项目废水主要包括各生产线废水、废气喷淋装置定期排水、纯水制备浓水、循环水系统定期排水、初期雨水、磷扩工段喷淋废水、硅烷燃烧塔喷淋废水等。本项目建设一座污水处理站对本项目废水进行处理。其中磷扩工段喷淋废水、硅烷燃烧塔喷淋废水分别进入污水站磷扩废水处理系统与硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统处理，废水处理后回用，残渣作为危废处理；50%纯水制备浓水与 49 万吨含酸清洗废水进入中水回用系统处理；生产线工艺废水（浓碱废水、含碱清洗废水、浓酸废水，部分含酸清洗废水）、废气喷淋系统废水、中水回用系统浓水、初期雨水进入污水站含氟废水处理系统处理，含氟废水处理系统出水与 50%纯水制备浓水、循环冷却系统排水一起接管胜科污水处理厂进一步处理后达标排入长江。

本项目生产废水排放量 1777098.88 t/a，生活污水及食堂废水排放量 30520 t/a，根据报告 7.2.3 章节，本项目生产废水与生活废水分别接管胜科污水处理厂可行。

本项目废水不直接排入外环境，产生的污水全部接管污水处理厂，因此本次仅分析胜科污水处理厂及金港污水处理厂排污对环境的影响。根据《张家港保税区胜科水务有限公司尾水提标升级项目环境影响报告表》结论，污水经处理满足尾水排放标准排入长江，正常运行情况下废水能够稳定达标外排，水环境影响较小；根据《金港污水处理厂二期扩建工程项目环境影响报告表》可知，金港污水厂尾水排放河流香山河水质良好，最终汇入的张家港河水质管理目标IV类，废水经处理后满足《张家港市高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划（2018-2020 年）》的苏州特别排放限值标准和《城镇污水处理厂污染物排放

标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准排放标准的要求，从水质水量、排放标准及建设进度等方面综合考虑，尾水排放至香山河是可行的。因此，项目对地表水环境的影响可以接受。

6.2.2.2 地表水环境影响评价自查情况

本项目生产废水经接管胜科污水厂进行深度处理，生活污水、食堂废水接管金港污水厂。本项目地表水评价等级为三级 B，地表水环境影响评价自查情况见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 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	持续性污染物 □；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（）；湖库、河口近岸海域：面积（）km^2				
	评价因子	（pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、盐分、LAS、动植物油）				
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类□；III类√（长江）；IV类√（香山河）；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 □				
		底泥污染评价 □				
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □				
		水环境质量回顾评价 □				
		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 □				
防止措施	环保措施	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□				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动□；自动 □；无监测 √	手动 √；自动 √；无监测 □		
		监测点位	（/）	工业废水排放 √	生活污水排放 √	雨水总排放 √
		监测因子	（/）	流量、pH、COD、氨氮、悬浮物、	流量、pH、COD、氨氮、	pH、氟化物

				氟化物、总氮、总磷、LAS	总氮、总磷、SS	
	污染物排放清单	√				
评价结论		可以接受 √；不可接受 □				
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容写项；“备注”为其他补充内容。						

6.2.3 声环境影响分析

6.2.3.1 预测模型及方法

根据工程分析提供的噪声源参数，采用点声源等距离衰减预测模型，参照气象条件修正值进行计算，并考虑多声源叠加。噪声预测模型及方法使用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）提供的方法。

（1）点声源衰减公式

计算采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的点声源衰减模式，计算公式如下:

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - \left(A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}\right)$$

式中：$L_A(r_0)$——距声源 r_0 距离上的 A 声压级;

A_{div}——几何发散衰减，公式：A_{div}=20lg（r/r_0）。

A_{atm}——空气吸收引起的衰减，公式：$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$，其中 a 为大气吸收衰减系数。

A_{bar}——屏障引起的衰减。在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB(A)；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB(A)。

A_{gr}——地面效应衰减，公式：$A_{gr} = 4.8 - (\frac{2h_m}{r})[17 + (\frac{300}{r})]$，其中 h_m 为传播路径的平均离地高度（m）。

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减。

（2）声级的计算

⑴项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（L_{eqg}）计算公式:

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\sum t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：L_{eqg}——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A);

L_{Ai}——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A);

T——预测计算的时间段，s;

t_i——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

⑵预测点的预测等效声级（Leq）计算公式:

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eqg}——项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A);

L_{eqb}——预测点的背景值，dB(A)。

6.2.3.2 源强及参数

本项目建成后正常工况下主要噪声源为各类辅助设备运行噪声，包括冷却塔、各类泵、风机等，噪声源强详见表 4.5-20 和表 4.5-21，企业现有项目未建设，设备布局未确定，本次噪声预测不考虑现有项目产生的影响，现有项目噪声影响在环评重新报批文件中另行评价。

6.2.3.3 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	3.5	/
2	主导风向	/	ESE	/
3	年平均气温	℃	15.2	/
4	年平均相对湿度	%	80	/
5	大气压强	atm	1	/

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等），根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

6.2.3.4 预测结果及评价

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本项目对厂界噪声影响预测结果见表 6.2.3-2。

表 6.2.3-2 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称		噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	N1（东厂界）		/	/	57.9	47.9	60	50	23	23	57.9	47.9	0.0	0.0	达标	达标
2	N2（南厂界）		/	/	58.1	47.2	60	50	21.8	21.8	58.1	47.2	0.0	0.0	达标	达标
3	N3（西厂界）		/	/	58.6	47	60	50	34.7	34.7	58.6	47.0	0.0	0.0	达标	达标
4	N4（北厂界）		/	/	57.2	47.7	60	50	35	35	57.2	47.7	0.0	0.0	达标	达标
5	金成小区	一层	/	/	54.9	47.8	60	50	15.8	15.8	54.9	47.8	0.0	0.0	达标	达标
		二层	/	/	55.7	46.5	60	50	15.8	15.8	55.7	46.5	0.0	0.0	达标	达标
		五层	/	/	56.3	47.6	60	50	15.8	15.8	56.3	47.6	0.0	0.0	达标	达标
6	曹场巷		/	/	56.7	47.8	60	50	15.8	15.8	56.7	47.8	0.0	0.0	达标	达标
7	侯家庄		/	/	57	46.9	60	50	18.3	18.3	57	46.9	0.0	0.0	达标	达标
8	银丰小区		/	/	56.4	47.3	60	50	19.8	19.8	56.4	47.3	0.0	0.0	达标	达标
9	河碾里		/	/	57.8	47.1	60	50	15.7	15.7	57.8	47.1	0.0	0.0	达标	达标
10	张家港市第二人民医院		/	/	51.9	42.5	55	45	19.4	19.4	51.9	42.2	0.0	0.0	达标	达标

由预测结果可见，本项目建成后主要噪声源叠加对厂界 N1~N4 的昼间、夜间噪声的贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求；对附近居民点（金成小区、曹场巷、侯家庄、银丰小区、河碾里）预测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；对张家港市第二人民医院预测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

6.2.3.5 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查情况见表 6.2.3-3。

表 6.2.3-3 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□ 计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□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□					
	预测范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
	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（四厂界）		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。							

6.2.4 固体废物环境影响分析

6.2.4.1 固体废物产生及处置情况

本项目产生的沾染化学品的废包装材料、废活性炭、废石英管、石墨舟、废石英舟、废洗涤填料、废机油、废机油桶、含油抹布及劳保用品、蒸发残渣为危险废物，危险废物采用桶装或袋装的形式贮存于本项目 350m^2 危废仓库。本项目产生的废电池片、废网版、未沾染危化品的废包装材料、除尘器收集的尘渣、激光设备除尘器收集的粉尘、纯水制备废物、废分子筛为一般固废，暂存于 100 m^2 一般固废仓库。

本次固体废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16 号）、《关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401 号）进行建设管理。

表 6.2.4-1 建设项目固体废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	固体废物名称	固体废物类别	固体废物代码	贮存方式	贮存量（t）	贮存周期
1	危废仓库（350m²）	沾染危化品的废包装材料	危险废物	900-041-49	吨袋	5	2 个月
2		废活性炭	危险废物	900-039-49	桶装	19.8	2 个月
3		废石墨舟、石英管、石英舟	危险废物	900-041-49	吨袋	0.67	2 个月
4		废洗涤填料	危险废物	900-041-49	吨袋	0.33	2 个月
5		废机油	危险废物	900-201-08	吨桶	0.5	2 个月
6		废机油桶	危险废物	900-041-49	吨袋	0.083	2 个月
7		含油抹布及劳保用品	危险废物	900-041-49	吨袋	0.17	2 个月
8		蒸发残渣	危险废物	900-013-11	吨桶	133.3	2 个月
9		污水站含氟污泥	待鉴定	/	吨袋	143.91	5 d
9	一般工业固废暂存库	废电池片	一般固废	900-008-S17	袋装	16	3 个月
10		废网版	一般固废	900-099-S59	袋装	10	3 个月
11		未沾染危化品的废包装材料	一般固废	900-099-S59	袋装	100	3 个月
12		除尘器收集的尘渣	一般固废	900-099-S59	袋装	15.5	3 个月
13		激光设备除尘器收集的粉尘	一般固废	900-099-S59	袋装	0.1	3 个月
14		纯水制备废物	一般固废	900-099-S59	袋装	1	3 个月
15		废分子筛	一般固废	900-099-S59	袋装	0.75	3 个月
20	厂区垃圾桶	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	桶装	0.4	实时清运

6.2.4.2 固体废物环境影响分析

（1）危废贮存设施主要环境影响

①大气环境影响

本项目产生的危险废物贮存于危废仓库内，处于常闭状态，危废产生后委托有资质单位处置，危废暂存周期为2个月（含氟污泥在危废鉴别结果出来前以危废管理，暂存周期 5 天）。仓库均防风、防雨、防晒、防渗，可有效避免危废扬散，因此本项目固废贮存期间对大气环境影响较小。

②地表水环境影响

企业设有安环部门，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

本项目固体废物中含有重金属类物质、有机物类物质等有害成分，本项目危废仓库的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。地面均采用耐腐蚀的硬化地面，表面无裂隙，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。

④对环境敏感目标的影响

危废仓库内固废贮存期间产生的废气污染物较少，仓库均防风、防雨、防晒、防渗，可有效避免危废扬散，产生的废气有效收集，经“二级活性炭吸附”处理后通过排气筒达标排放，因此本项目固废贮存期间对大气环境敏感目标影响较小。

危废贮存做到防雨、防风、防晒，危废进入地表水可能性较小，不会对地表水环境敏感目标造成显著影响。

本项目危废贮存设施均采用防渗措施，对地下水影响较小。

本项目对土壤环境敏感目标的影响主要通过排放的废水污染物下渗对土壤造成不利影响，本项目危废贮存期间采用防风等措施，避免危废扬散，对土壤环境敏感目标的影响较小。

（2）固废运输环境影响分析

本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。本次评价要求企业强化管理制度、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。

本项目产生的上述危险废物，在产生部位即由专人采用危废包装袋或移动槽罐等进行包装，利用专用平板拖车（叉车）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。本次评价要求企业强化管理制度、加强输送管理要求、重视运输过程中加强危废密闭性，确保无遗撒情况发生。

危险废物装卸、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。

（3）固废产生、利用、处置环境影响分析

本项目固废的产生及利用处置措施见表 6.2.4-2。

表 6.2.4-2 本项目固体废物汇总表

序号	类型	主要成分	废物类别		产生量（t/a）	处理或处置方式			处理利用单位	排放量（t/a）
			类别	废物代码		方式	利用量	处置量		
1	废电池片	硅片	SW17 可再生类废物	900-008-S17	64	外售综合利用	0	64	综合利用单位	0
2	废网版	网版、银浆	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	40	厂家回收利用	0	40		0
3	未沾染危化品的废包装材料	纸箱、塑料袋等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	400	外售综合利用	0	400		0
4	除尘器收集的尘渣	Al_2O_3、SiO_2 等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	62		0	62		0
5	激光设备除尘器收集的粉尘	SiO_2 等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	0.3711		0	0.3711		0
6	纯水制备废物	RO 滤膜等	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	4		0	4		0
7	废分子筛	分子筛	SW59 其他工业固体废物	900-099-S59	3		0	3		0
8	沾染危化品的废包装材料	氢氟酸、盐酸等	HW49 其他废物	900-041-49	30	委托有资质单位处置	0	30	有处理资质的单位	0
9	废活性炭	活性炭、有机物等	HW49 其他废物	900-039-49	118.8		0	118.8		0
10	废石墨舟、石英管、石英舟	石墨舟、石英舟、石英管、氮化硅、氨	HW49 其他废物	900-041-49	4		0	4		0
11	废洗涤填料	酸、碱	HW49 其他废物	900-041-49	2		0	2		0
12	废机油	机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-201-08	3		0	3		0

序号	类型	主要成分	废物类别		产生量（t/a）	处理或处置方式			处理利用单位	排放量（t/a）
			类别	废物代码		方式	利用量	处置量		
13	废机油桶	机油	HW49 其他废物	900-041-49	0.5		0	0.5		0
14	含油抹布及劳保用品	含油抹布及劳保用品	HW49 其他废物	900-041-49	1		0	1		0
15	蒸发残渣	硫酸、硫酸铵、氯化钠等	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	800		0	800		0
16	污水站含氟污泥	CaF_2 污泥等	待鉴别	/	10073.7	待鉴定	0	10073.7	待鉴定	0
17	生活垃圾	塑料、纸张等	SW064	900-099-S64	140	环卫清运	0	140	环卫部门	0

本项目各类危废产生后，立即转移至厂内贮存设施内分类分区贮存，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等文件的要求。

本项目建成后，企业应严格落实各项固废处置措施，本次拟建设的危废库将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》苏环办[2024]16号文要求规范化建设，一般固废仓库贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

6.2.5 环境风险影响分析

6.2.5.1 风险评价等级

本项目各要素评价工作等级判定如下:

大气环境风险潜势为IV+，一级评价;

地表环境风险潜势为IV+，一级评价;

地下水环境风险潜势为III，二级分析。

6.2.5.2 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、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则(HJ169-2018)附录 E.1，详见表 6.2.5-1。

表 6.2.5-1 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）
	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）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
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
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-7}/h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6}/h

（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 6.2.5-2。

表 6.2.5-2 拟建项目风险事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源		危险物质	环境风险类型	主要影响途径	统计概率	是否预测
生产车间	电池车间	TOP Con 电池片生产线	氢氟酸、盐酸、三氯化硼、硅烷、三氯氧磷、氯气、笑气、氨气、银浆等	进料管全管径泄漏	扩散	1×10^{-6}/（m·a）	否
				火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	1×10^{-6}/（m·a）	否
				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	1×10^{-6}/（m·a）	否
化学品库（含罐区）			氢氟酸、盐酸、双氧水、氢氧化钠等	10min 内储罐泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	**是，HF、HCl**
				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
				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
硅烷站			硅烷	10min 内泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
				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
				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
TMA 站			三甲基铝	10min 内泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
				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
				火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	**是,CO**
氨气笑气站			液氨、笑气	10min 内储罐泄漏完	扩散	5.00×10^{-6}/a	**是，NH_3**

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	主要影响途径	统计概率	是否预测
			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
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	否
危险废物暂存场所		废活性炭、废包装袋、污泥等	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
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6}/a	
废水处理站		清洗废水、车间及地面冲洗水、初期雨水	泄漏、废水事故排放	废水漫流、渗透、吸收	1.00×10^{-4}/a	否
废气处理设施	二级碱液喷淋装置、硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋、二级活性炭吸附装置、Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级碱喷淋	碱雾、氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、氨气、硫酸雾等	废气事故排放	扩散	1.00×10^{-4}/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

由于盐酸、氟化氢、液氨毒性较大，一旦泄漏易产生有毒有害的氯化氢、氟化物、氨气，事故时主要考虑对环境空气的影响。因此，本次选取氢氟酸、盐酸储罐和液氨泄露引发的有毒有害物质扩散以及 TMA 等易燃易爆物质发生火灾爆炸事故引发的次生伴生污染作为最大可信事故。

根据上述分析设定，本项目选取可能发生的风险事故情形如下:

1）废气事故情形设定

①氢氟酸储罐泄漏，主要风险物质为氢氟酸（HF），HF 泄漏后污染土壤及地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

②盐酸储罐泄漏，主要风险物质为盐酸（HCl），HCl 泄漏后污染土壤及地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

③氨气槽罐车泄漏，主要风险物质为氨气（NH_3），NH_3 泄漏后通过大气沉降对周围环境产生影响，其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。

④三甲基铝泄漏，引起自燃，产生 CO 等次/伴生污染物对周围环境的影响，少量低浓度挥发对周围环境产生影响。

2）地表水风险事故情形设定

物料泄漏以及火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当，将对周边地表水环境产生影响。

3）地下水风险事故情形设定

污水处理站浓酸废水收集池、硅烷燃烧塔喷淋废水收集池等防渗层损坏开裂等现象，污染物将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压层中，从而在含水层中运移，对周边地下水环境的影响。

6.2.5.3 源项分析

1、化学品泄漏事故

（1）源项设定

考虑氢氟酸、盐酸、氨气的易挥发性及毒性，选取单个氢氟酸储罐（50m^3）、盐酸储罐（40m^3）和液氨槽罐车（单个 11t）10min 内储罐泄漏完的最不利事故情景进行预测（事故情景概率 5.00×10^{-6}/a）。10min 内泄漏过程中采取倒罐等措施进行收容，未收容有毒物质泄漏，液态物料部分蒸发进入大气。

（2）液体的泄漏量

本项目氢氟酸储罐 50m^3/罐，最大储存量约为 57t，盐酸储罐 40m^3/罐，最大储存量约为 47t，液氨槽罐车最大储存量为 11t，按照 10min 内储罐泄漏完，则氢氟酸泄漏速率为 95kg/s，盐酸泄漏速率为 78.3 kg/s，液氨泄漏速率为 18.3 kg/s。

（3）液体挥发量计算公式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，液态有毒物质蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发量之和。盐酸、氢氟酸为常温常压储存且沸点高于环境温度，故不考虑闪蒸和热量蒸发，只考虑质量蒸发。液氨泄漏后迅速蒸发为气态，因此不考虑液体质量蒸发和热量蒸发，只考虑闪蒸蒸发。

①闪蒸蒸发

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中 F.1.4.1 闪蒸蒸发估算公示，具体如下:

液体中闪蒸部分:

$$F_v = \frac{C_p\left(T_T - T_b\right)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算:

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v—泄漏液体的闪蒸比例;

T_T—储存温度，K；　298

T_b—泄漏液体的沸点，K；239.65

H_v—泄露液体的蒸发热，J/kg；1371180J/kg;

C_p—泄露液体的定压比热容，J/（kg·K）；2159.97J/（kg·K）;

Q_1—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s;

Q_L—物质泄漏速率，kg/s。

②质量蒸发

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中 F.1.4.3 质量蒸发估算公示，具体如下:

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速率，kg/s;

P—液体表面蒸气压，Pa;

R—气体常数，J/(mol·K);

T_0—环境温度，K;

M—物质的摩尔质量，kg/mol;

u—风速，m/s;

r—液池半径，m;

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。本项目储罐区均设置围堰，储罐围堰面积约 126m^2（长、宽分别为 14m、9m），围堰最大等效半径为 6.33m。

a，n—大气稳定度系数，取值见下表。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中气象参数相关要求，本次评价采用最不利气象条件进行预测，取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表 6.2.5-3 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}

大气稳定度	n	a
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

考虑事故发生频率及影响，选取10min内储罐泄漏完，计算氢氟酸、盐酸、液氨泄漏速率，并考虑表面气流的运动导致的质量蒸发、闪蒸蒸发，各参数选取及计算结果详见表 6.2-4~6。

表 6.2.5-4 氢氟酸泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	氢氟酸储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量/kg	57000	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/（kg/s）	95	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	57000
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	57	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
质量蒸发速率/(kg/s)	0.097				

表 6.2.5-5 盐酸储罐泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	47000	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/（kg/s）	78.3	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	47000
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	60	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
质量蒸发速率/(kg/s)	0.1				

表 6.2.5-6 液氨槽罐泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	液氨槽罐车车	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	1.8
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	11000	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/（kg/s）	18.3	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	11000
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	1008	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
闪蒸蒸发速率/(kg/s)	1.68				

2、火灾爆炸及次伴生污染物

（1）TMA（三甲基铝）

本项目三甲基铝采用钢瓶储存，单个钢瓶贮存量为 300kg，三甲基铝在空气中自燃，瞬间就能着火。假定事故情况下，三甲基铝钢瓶全部泄漏并引起燃烧，燃烧持续时间约 30min，则参与燃烧的物质的量为 1.7×10^{-4}t/s。根据风险导则（HJ169-2018）附录 F.3 火灾伴生/次生污染物产生量估算公式，计算三甲基铝燃

烧产生的一氧化碳量。计算公式如下:

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：G 一氧化碳—一氧化碳的产生量，kg/s;

C—物质中碳的含量，取 50%;

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%（本次取 3%);

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

经计算，三甲基铝燃烧次伴生一氧化碳的产生量为 0.0059kg/s。

（2）氢气

本项目生产过程中反应生成氢气。氢气为极度易燃的气体，无色无臭，不溶于水，相对密度（空气=1）0.07。其蒸汽在较宽的浓度范围内与空气形成爆炸性或可燃的混合物，遇热及明火即爆炸。氢气的爆炸极限为 4.0%~75.6%（3.5g/m^3~ 68g/m^3），引燃温度为 400℃，最小点火能为 0.019mJ，最大爆炸力为 0.720MPa，燃烧热为 241.0kJ/mol。根据《易燃易爆危险品 火灾危险性分级及试验方法 第 1 部分：火灾危险性分级》（XF/T 536.1-2013），氢气属于 I 级易燃气体。本项目产品在生产过程中基本在常压状态下进行，但仍具有一定的火灾爆炸风险。根据工程分析可知，本项目产生氢气约为 0.175 t/d，随其余废气通过排气筒一同排放，其氢气排放浓度较低，最高约 0.039 g/m^3，低于爆炸下限。

（3）笑气

笑气在常温常压下为稍有甜味的无色无臭麻醉性气体，液化后也是无色。氧化亚氮在常温比较稳定，但是加热到 300℃以上时开始分解，500℃时分解明显，900℃时完全分解成氮和氧。空气中不燃烧，但能助燃。氧化亚氮性质较稳定，不与水、酸和碱溶液反应，与氧气混合也不生成危险的二氧化氮。与 O_2、O_3、 H_2、卤素、碱金属、不起反应。高温时它是强氧化剂。与金属、碳、硫磺激烈反应。在碱金属的沸点与其作用生成其亚硝酸盐。与可燃性气体形成爆炸性气体，把氢、氨、一氧化碳及其它某些易燃物和一氧化二氮的混合物加热时可发生爆炸。因此，笑气要远离油等可燃物，远离热源和火种。发生泄漏时，应迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。合理通风，勿使泄漏物与可燃物质(木材、

纸、油等)接触，切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

3、废水处理措施故障

本项目建成后生产废水包括高浓酸性工艺废水、含酸清洗废水，高浓碱性工艺废水、含碱清洗废水、碱液喷淋装置废水、纯水制备浓水、磷扩工序废水、硅烷燃烧塔喷淋废水、初期雨水等。各股废水分别通过相应管道分类进入厂区废水处理站作进一步处理。若废水处理站集排设施破损、故障，发生泄漏事故，废水将进入厂区周边水环境、土壤环境，或超标进入污水处理厂，对污水处理厂造成冲击。

4、汇总

由上述分析可知，拟建项目风险事故情形源强一览表详见表 6.2.5-7。

表 6.2.5-7 拟建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	氢氟酸泄漏事故	化学品库	氢氟酸	扩散	95	10	57000	57	0.097
2	盐酸泄漏事故	化学品库	盐酸	扩散	78.3	10	47000	60	0.1
3	液氨泄漏事故	氨气笑气站	氨气	扩散	18.3	10	11000	1008	1.68
4	三甲基铝火灾爆炸次半生事故	三甲基铝库	CO	扩散	0.0059	30	10.62	/	/

6.2.5.4 风险预测与评价

1、氢氟酸储罐泄露事故

（1）预测模型筛选

采用理查德森数判断，氢氟酸泄漏采用 ATFOX 模型。

预测模型主要参数详见表 6.2.5-8。

表 6.2.5-8 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/（°）	120.432588E
	事故源纬度/（°）	31.9167130N
	事故源类型	氢氟酸泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50

参数类型	选项	参数
	稳定度	F
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

氢氟酸毒性终点浓度详见表 6.2.5-9。不同气象条件下（最不利气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度分别详见表 6.2.5-10; 各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化详见表 6.2.5-11。

表 6.2.5-9 氢氟酸毒性终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
氢氟酸	36	20

表 6.2.5-10 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（氢氟酸泄漏）

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
1.00E+01	8.33E-02	1.19E-05
6.00E+01	5.00E-01	4.09E+02
1.10E+02	9.17E-01	3.72E+02
1.60E+02	1.33E+00	2.91E+02
2.10E+02	1.75E+00	2.29E+02
2.60E+02	2.17E+00	1.83E+02
3.10E+02	2.58E+00	1.49E+02
3.60E+02	3.00E+00	1.23E+02
4.10E+02	3.42E+00	1.03E+02
4.60E+02	3.83E+00	8.77E+01
5.10E+02	4.25E+00	7.56E+01
5.60E+02	4.67E+00	6.59E+01
6.10E+02	5.08E+00	5.80E+01
6.60E+02	5.50E+00	5.14E+01
7.10E+02	5.92E+00	4.60E+01
7.60E+02	6.33E+00	4.14E+01
8.10E+02	6.75E+00	3.75E+01
8.60E+02	7.17E+00	3.41E+01
9.10E+02	7.58E+00	3.12E+01
9.60E+02	8.00E+00	2.86E+01
1.01E+03	8.42E+00	2.64E+01
1.06E+03	8.83E+00	2.45E+01
1.11E+03	9.25E+00	2.27E+01
1.16E+03	9.67E+00	2.11E+01
1.21E+03	1.21E+01	1.98E+01
1.26E+03	1.25E+01	1.85E+01
1.31E+03	1.29E+01	1.74E+01
1.36E+03	1.33E+01	1.63E+01
1.41E+03	1.38E+01	1.53E+01

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
1.46E+03	1.42E+01	1.46E+01
1.51E+03	1.46E+01	1.40E+01
1.56E+03	1.50E+01	1.34E+01
1.61E+03	1.54E+01	1.29E+01
1.66E+03	1.58E+01	1.24E+01
1.71E+03	1.63E+01	1.19E+01
1.76E+03	1.67E+01	1.15E+01
1.81E+03	1.71E+01	1.10E+01
1.86E+03	1.75E+01	1.07E+01
1.91E+03	1.79E+01	1.03E+01
1.96E+03	1.93E+01	9.95E+00
2.01E+03	1.98E+01	9.62E+00
2.06E+03	2.02E+01	9.32E+00
2.11E+03	2.06E+01	9.03E+00
2.16E+03	2.10E+01	8.75E+00
2.21E+03	2.14E+01	8.49E+00
2.26E+03	2.18E+01	8.25E+00
2.31E+03	2.23E+01	8.01E+00
2.36E+03	2.27E+01	7.79E+00
2.41E+03	2.31E+01	7.58E+00
2.46E+03	2.35E+01	7.38E+00
2.51E+03	2.39E+01	7.18E+00
2.56E+03	2.43E+01	7.00E+00
2.61E+03	2.48E+01	6.82E+00
2.66E+03	2.52E+01	6.65E+00
2.71E+03	2.56E+01	6.49E+00
2.76E+03	2.60E+01	6.34E+00
2.81E+03	2.64E+01	6.19E+00
2.86E+03	2.68E+01	6.05E+00
2.91E+03	2.73E+01	5.91E+00
2.96E+03	2.77E+01	5.78E+00
3.01E+03	2.81E+01	5.65E+00
3.06E+03	2.85E+01	5.53E+00
3.11E+03	2.99E+01	5.41E+00
3.16E+03	3.03E+01	5.30E+00
3.21E+03	3.08E+01	5.19E+00
3.26E+03	3.12E+01	5.08E+00
3.31E+03	3.16E+01	4.98E+00
3.36E+03	3.20E+01	4.89E+00
3.41E+03	3.24E+01	4.79E+00
3.46E+03	3.28E+01	4.70E+00
3.51E+03	3.33E+01	4.61E+00
3.56E+03	3.37E+01	4.53E+00
3.61E+03	3.41E+01	4.44E+00
3.66E+03	3.45E+01	4.36E+00
3.71E+03	3.49E+01	4.28E+00

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
3.76E+03	3.53E+01	4.21E+00
3.81E+03	3.58E+01	4.14E+00
3.86E+03	3.62E+01	4.07E+00
3.91E+03	3.66E+01	4.00E+00
3.96E+03	3.70E+01	3.93E+00
4.01E+03	3.74E+01	3.87E+00
4.06E+03	3.78E+01	3.80E+00
4.11E+03	3.83E+01	3.74E+00
4.16E+03	3.87E+01	3.68E+00
4.21E+03	3.91E+01	3.62E+00
4.26E+03	4.05E+01	3.57E+00
4.31E+03	4.09E+01	3.51E+00
4.36E+03	4.13E+01	3.46E+00
4.41E+03	4.18E+01	3.41E+00
4.46E+03	4.22E+01	3.36E+00
4.51E+03	4.26E+01	3.31E+00
4.56E+03	4.30E+01	3.26E+00
4.61E+03	4.34E+01	3.21E+00
4.66E+03	4.38E+01	3.17E+00
4.71E+03	4.43E+01	3.12E+00
4.76E+03	4.47E+01	3.08E+00
4.81E+03	4.51E+01	3.04E+00
4.86E+03	4.55E+01	2.99E+00
4.91E+03	4.59E+01	2.95E+00
4.96E+03	4.63E+01	2.92E+00

表 6.2.5-11 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（氢氟酸泄漏）

序号	名称/距离（m）	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	金成小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	张家港市第二人民医院	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	肖家庄小区	1.81E-14	5	1.81E-14	1.81E-14	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	银丰小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	张家港市新塍小学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	崇真中学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	金都花苑	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	塍德小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	下沙里	9.05E-01	20	0.00E+00	0.00E+00	8.71E-03	9.05E-01	9.00E-01	0.00E+00
10	七房庄	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

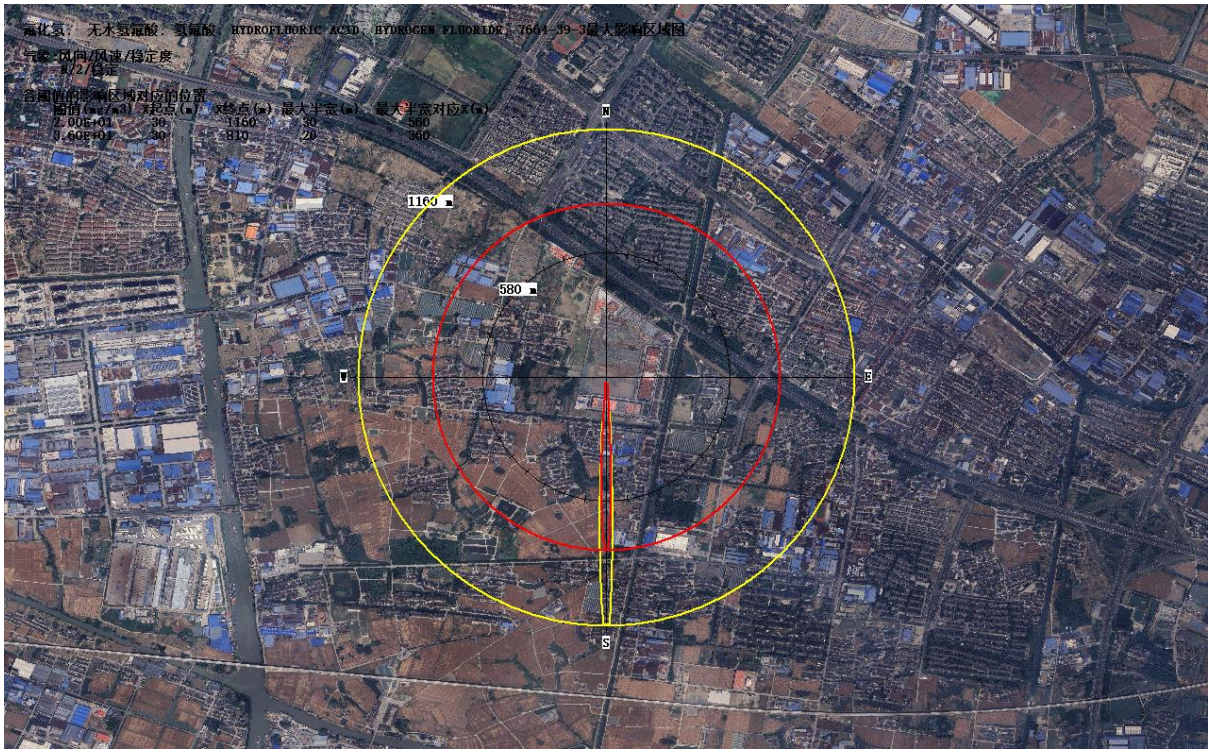


图 6.2.5-1 危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围
（最不利气象条件泄漏氢氟酸）

2、盐酸储罐泄露事故

（1）预测模型筛选

采用理查德森数判断，盐酸泄漏用 ATFOX 模型。

预测模型主要参数详见表 6.2.5-12。

表 6.2.5-12 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/（°）	120.432588E
	事故源纬度/（°）	31.9167130N
	事故源类型	盐酸泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
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拟建项目预测各物质终点浓度详见表 6.2-13。不同气象条件下（最不利气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 6.2-14。

表 6.2.5-13 盐酸毒性终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
盐酸	150	33

表 6.2.5-14 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（盐酸泄露）

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
1.00E+01	8.33E-02	4.03E-10
6.00E+01	5.00E-01	1.38E+02
1.10E+02	9.17E-01	1.63E+02
1.60E+02	1.33E+00	1.35E+02
2.10E+02	1.75E+00	1.10E+02
2.60E+02	2.17E+00	9.07E+01
3.10E+02	2.58E+00	7.52E+01
3.60E+02	3.00E+00	6.32E+01
4.10E+02	3.42E+00	5.36E+01
4.60E+02	3.83E+00	4.61E+01
5.10E+02	4.25E+00	4.00E+01
5.60E+02	4.67E+00	3.51E+01
6.10E+02	5.08E+00	3.10E+01
6.60E+02	5.50E+00	2.76E+01
7.10E+02	5.92E+00	2.47E+01
7.60E+02	6.33E+00	2.23E+01
8.10E+02	6.75E+00	2.02E+01
8.60E+02	7.17E+00	1.84E+01
9.10E+02	7.58E+00	1.69E+01
9.60E+02	8.00E+00	1.55E+01
1.01E+03	8.42E+00	1.43E+01
1.06E+03	8.83E+00	1.33E+01
1.11E+03	9.25E+00	1.23E+01
1.16E+03	9.67E+00	1.15E+01
1.21E+03	1.01E+01	1.08E+01
1.26E+03	1.05E+01	1.01E+01
1.31E+03	1.09E+01	9.46E+00
1.36E+03	1.13E+01	8.91E+00
1.41E+03	1.18E+01	8.35E+00
1.46E+03	1.22E+01	7.99E+00
1.51E+03	1.26E+01	7.66E+00
1.56E+03	1.30E+01	7.35E+00
1.61E+03	1.34E+01	7.06E+00
1.66E+03	1.38E+01	6.79E+00
1.71E+03	1.43E+01	6.53E+00
1.76E+03	1.47E+01	6.30E+00
1.81E+03	2.01E+01	6.08E+00
1.86E+03	2.05E+01	5.87E+00
1.91E+03	2.09E+01	5.67E+00
1.96E+03	2.13E+01	5.49E+00
2.01E+03	2.18E+01	5.31E+00

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
2.06E+03	2.22E+01	5.15E+00
2.11E+03	2.26E+01	4.99E+00
2.16E+03	2.30E+01	4.85E+00
2.21E+03	2.34E+01	4.71E+00
2.26E+03	2.38E+01	4.57E+00
2.31E+03	2.53E+01	4.45E+00
2.36E+03	2.57E+01	4.33E+00
2.41E+03	2.61E+01	4.21E+00
2.46E+03	2.65E+01	4.10E+00
2.51E+03	2.69E+01	4.00E+00
2.56E+03	2.73E+01	3.90E+00
2.61E+03	2.78E+01	3.80E+00
2.66E+03	2.82E+01	3.71E+00
2.71E+03	2.86E+01	3.62E+00
2.76E+03	2.90E+01	3.54E+00
2.81E+03	2.94E+01	3.46E+00
2.86E+03	3.08E+01	3.38E+00
2.91E+03	3.13E+01	3.31E+00
2.96E+03	3.17E+01	3.23E+00
3.01E+03	3.21E+01	3.16E+00
3.06E+03	3.25E+01	3.10E+00
3.11E+03	3.29E+01	3.03E+00
3.16E+03	3.33E+01	2.97E+00
3.21E+03	3.38E+01	2.91E+00
3.26E+03	3.42E+01	2.86E+00
3.31E+03	3.46E+01	2.80E+00
3.36E+03	3.60E+01	2.75E+00
3.41E+03	3.64E+01	2.69E+00
3.46E+03	3.68E+01	2.64E+00
3.51E+03	3.73E+01	2.60E+00
3.56E+03	3.77E+01	2.55E+00
3.61E+03	3.81E+01	2.50E+00
3.66E+03	3.85E+01	2.46E+00
3.71E+03	3.89E+01	2.42E+00
3.76E+03	3.93E+01	2.38E+00
3.81E+03	3.98E+01	2.34E+00
3.86E+03	4.02E+01	2.30E+00
3.91E+03	3.96E+01	2.26E+00
3.96E+03	4.00E+01	2.22E+00
4.01E+03	4.04E+01	2.19E+00
4.06E+03	4.08E+01	2.15E+00
4.11E+03	4.13E+01	2.12E+00
4.16E+03	4.17E+01	2.08E+00
4.21E+03	4.21E+01	2.05E+00
4.26E+03	4.25E+01	2.02E+00
4.31E+03	4.29E+01	1.99E+00

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
4.36E+03	4.33E+01	1.96E+00
4.41E+03	4.38E+01	1.93E+00
4.46E+03	4.42E+01	1.90E+00
4.51E+03	4.46E+01	1.88E+00
4.56E+03	4.50E+01	1.85E+00
4.61E+03	4.54E+01	1.82E+00
4.66E+03	4.58E+01	1.80E+00
4.71E+03	4.63E+01	1.77E+00
4.76E+03	4.67E+01	1.75E+00
4.81E+03	4.71E+01	1.72E+00
4.86E+03	4.75E+01	1.70E+00
4.91E+03	4.79E+01	1.68E+00
4.96E+03	4.83E+01	1.66E+00

表 6.2.5-15 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（盐酸泄漏）

序号	名称/距离（m）	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	金成小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	张家港市第二人民医院	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	肖家庄小区	1.25E-01	5	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	银丰小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	张家港市新塍小学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	崇真中学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	金都花苑	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	塍德小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	下沙里	1.04E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	1.04E+00	1.04E+00	1.04E+00	8.73E-01
10	七房庄	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00



图 6.2.5-2 危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围
（最不利气象条件盐酸泄露）

3、液氨泄露事故

（1）预测模型筛选

采用理查德森数判断，液氨泄漏用 SLAB 模型。

预测模型主要参数详见表 6.2.5-16。

表 6.2.5-16 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/（°）	120.432588E
	事故源纬度/（°）	31.9167130N
	事故源类型	液氨泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
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拟建项目预测各物质终点浓度详见表 6.2-16。不同气象条件下（最不利气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 6.2-17。

表 6.2.5-17 拟建项目预测各有毒有害物质终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
氨气	770	110

表 6.2.5-18 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（液氨泄露）

距离(m)	发生地最不利气象条件				
	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)
1.00E+01	7.79E+00	3.73E-01	0.00E+00	7.79E+00	2.14E+05
6.00E+01	9.40E+00	2.11E+03	0.00E+00	9.40E+00	2.61E+04
1.10E+02	1.10E+01	1.30E+03	0.00E+00	1.10E+01	1.32E+04
1.60E+02	1.26E+01	1.37E+03	0.00E+00	1.26E+01	9.20E+03
2.10E+02	1.42E+01	1.38E+03	0.00E+00	1.42E+01	7.14E+03
2.60E+02	1.50E+01	1.13E+03	0.00E+00	1.60E+01	5.63E+03
3.10E+02	1.79E+01	8.86E+02	0.00E+00	1.79E+01	4.38E+03
3.60E+02	1.79E+01	8.54E+02	0.00E+00	1.99E+01	3.54E+03
4.10E+02	1.77E+01	8.59E+02	0.00E+00	2.17E+01	2.93E+03
4.60E+02	2.15E+01	8.03E+02	0.00E+00	2.35E+01	2.49E+03
5.10E+02	2.33E+01	7.78E+02	0.00E+00	2.53E+01	2.15E+03
5.60E+02	2.49E+01	7.49E+02	0.00E+00	2.69E+01	1.89E+03
6.10E+02	2.56E+01	7.20E+02	0.00E+00	2.86E+01	1.68E+03
6.60E+02	2.72E+01	6.89E+02	0.00E+00	3.02E+01	1.50E+03
7.10E+02	2.87E+01	6.60E+02	0.00E+00	3.17E+01	1.36E+03
7.60E+02	3.02E+01	6.31E+02	0.00E+00	3.32E+01	1.24E+03
8.10E+02	3.17E+01	6.04E+02	0.00E+00	3.47E+01	1.14E+03
8.60E+02	3.32E+01	5.78E+02	0.00E+00	3.62E+01	1.05E+03
9.10E+02	3.46E+01	5.53E+02	0.00E+00	3.76E+01	9.76E+02
9.60E+02	3.60E+01	5.29E+02	0.00E+00	3.90E+01	9.07E+02
1.01E+03	3.74E+01	5.07E+02	0.00E+00	4.04E+01	8.46E+02
1.06E+03	3.88E+01	4.86E+02	0.00E+00	4.18E+01	7.94E+02
1.11E+03	4.01E+01	4.67E+02	0.00E+00	4.31E+01	7.48E+02
1.16E+03	4.15E+01	4.48E+02	0.00E+00	4.45E+01	7.04E+02
1.21E+03	4.18E+01	4.31E+02	0.00E+00	4.58E+01	6.65E+02
1.26E+03	4.31E+01	4.15E+02	0.00E+00	4.71E+01	6.29E+02
1.31E+03	4.44E+01	4.00E+02	0.00E+00	4.84E+01	5.97E+02
1.36E+03	4.56E+01	3.86E+02	0.00E+00	4.96E+01	5.69E+02
1.41E+03	4.69E+01	3.72E+02	0.00E+00	5.09E+01	5.42E+02
1.46E+03	4.81E+01	3.59E+02	0.00E+00	5.21E+01	5.17E+02
1.51E+03	4.94E+01	3.47E+02	0.00E+00	5.34E+01	4.94E+02
1.56E+03	5.06E+01	3.36E+02	0.00E+00	5.46E+01	4.72E+02
1.61E+03	5.18E+01	3.25E+02	0.00E+00	5.58E+01	4.52E+02
1.66E+03	5.30E+01	3.15E+02	0.00E+00	5.70E+01	4.34E+02
1.71E+03	5.42E+01	3.05E+02	0.00E+00	5.82E+01	4.18E+02
1.76E+03	5.54E+01	2.96E+02	0.00E+00	5.94E+01	4.02E+02
1.81E+03	5.66E+01	2.87E+02	0.00E+00	6.06E+01	3.87E+02
1.86E+03	5.77E+01	2.78E+02	0.00E+00	6.17E+01	3.72E+02
1.91E+03	5.79E+01	2.70E+02	0.00E+00	6.29E+01	3.59E+02
1.96E+03	5.90E+01	2.63E+02	0.00E+00	6.40E+01	3.46E+02

距离(m)	发生地最不利气象条件				
	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)
2.01E+03	6.02E+01	2.56E+02	0.00E+00	6.52E+01	3.35E+02
2.06E+03	6.13E+01	2.49E+02	0.00E+00	6.63E+01	3.24E+02
2.11E+03	6.24E+01	2.42E+02	0.00E+00	6.74E+01	3.13E+02
2.16E+03	6.35E+01	2.36E+02	0.00E+00	6.85E+01	3.04E+02
2.21E+03	6.47E+01	2.30E+02	0.00E+00	6.97E+01	2.95E+02
2.26E+03	6.58E+01	2.24E+02	0.00E+00	7.08E+01	2.86E+02
2.31E+03	6.69E+01	2.19E+02	0.00E+00	7.19E+01	2.77E+02
2.36E+03	6.80E+01	2.13E+02	0.00E+00	7.30E+01	2.69E+02
2.41E+03	6.90E+01	2.08E+02	0.00E+00	7.40E+01	2.61E+02
2.46E+03	7.01E+01	2.03E+02	0.00E+00	7.51E+01	2.54E+02
2.51E+03	7.12E+01	1.99E+02	0.00E+00	7.62E+01	2.47E+02
2.56E+03	7.23E+01	1.94E+02	0.00E+00	7.73E+01	2.40E+02
2.61E+03	7.33E+01	1.90E+02	0.00E+00	7.83E+01	2.34E+02
2.66E+03	7.44E+01	1.85E+02	0.00E+00	7.94E+01	2.28E+02
2.71E+03	7.44E+01	1.81E+02	0.00E+00	8.04E+01	2.22E+02
2.76E+03	7.55E+01	1.78E+02	0.00E+00	8.15E+01	2.17E+02
2.81E+03	7.65E+01	1.74E+02	0.00E+00	8.25E+01	2.12E+02
2.86E+03	7.76E+01	1.70E+02	0.00E+00	8.36E+01	2.06E+02
2.91E+03	7.86E+01	1.67E+02	0.00E+00	8.46E+01	2.01E+02
2.96E+03	7.96E+01	1.63E+02	0.00E+00	8.56E+01	1.97E+02
3.01E+03	8.07E+01	1.60E+02	0.00E+00	8.67E+01	1.92E+02
3.06E+03	8.17E+01	1.57E+02	0.00E+00	8.77E+01	1.87E+02
3.11E+03	8.27E+01	1.54E+02	0.00E+00	8.87E+01	1.83E+02
3.16E+03	8.37E+01	1.51E+02	0.00E+00	8.97E+01	1.79E+02
3.21E+03	8.47E+01	1.48E+02	0.00E+00	9.07E+01	1.75E+02
3.26E+03	8.57E+01	1.45E+02	0.00E+00	9.17E+01	1.71E+02
3.31E+03	8.67E+01	1.43E+02	0.00E+00	9.27E+01	1.68E+02
3.36E+03	8.77E+01	1.40E+02	0.00E+00	9.37E+01	1.64E+02
3.41E+03	8.87E+01	1.37E+02	0.00E+00	9.47E+01	1.61E+02
3.46E+03	8.97E+01	1.35E+02	0.00E+00	9.57E+01	1.58E+02
3.51E+03	8.97E+01	1.33E+02	0.00E+00	9.67E+01	1.55E+02
3.56E+03	9.07E+01	1.30E+02	0.00E+00	9.77E+01	1.52E+02
3.61E+03	9.17E+01	1.28E+02	0.00E+00	9.87E+01	1.49E+02
3.66E+03	9.27E+01	1.26E+02	0.00E+00	9.97E+01	1.46E+02
3.71E+03	9.36E+01	1.24E+02	0.00E+00	1.01E+02	1.43E+02
3.76E+03	9.46E+01	1.22E+02	0.00E+00	1.02E+02	1.40E+02
3.81E+03	9.56E+01	1.20E+02	0.00E+00	1.03E+02	1.38E+02
3.86E+03	9.65E+01	1.18E+02	0.00E+00	1.04E+02	1.35E+02
3.91E+03	9.75E+01	1.16E+02	0.00E+00	1.05E+02	1.33E+02
3.96E+03	9.85E+01	1.14E+02	0.00E+00	1.05E+02	1.30E+02
4.01E+03	9.94E+01	1.12E+02	0.00E+00	1.06E+02	1.28E+02
4.06E+03	1.00E+02	1.11E+02	0.00E+00	1.07E+02	1.26E+02
4.11E+03	1.01E+02	1.09E+02	0.00E+00	1.08E+02	1.23E+02
4.16E+03	1.02E+02	1.07E+02	0.00E+00	1.09E+02	1.21E+02
4.21E+03	1.03E+02	1.06E+02	0.00E+00	1.10E+02	1.19E+02

距离(m)	发生地最不利气象条件				
	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)
4.26E+03	1.04E+02	1.04E+02	0.00E+00	1.11E+02	1.17E+02
4.31E+03	1.05E+02	1.02E+02	0.00E+00	1.12E+02	1.16E+02
4.36E+03	1.06E+02	1.01E+02	0.00E+00	1.13E+02	1.14E+02
4.41E+03	1.06E+02	9.95E+01	0.00E+00	1.14E+02	1.12E+02
4.46E+03	1.07E+02	9.81E+01	0.00E+00	1.15E+02	1.10E+02
4.51E+03	1.08E+02	9.67E+01	0.00E+00	1.16E+02	1.08E+02
4.56E+03	1.09E+02	9.54E+01	0.00E+00	1.17E+02	1.07E+02
4.61E+03	1.10E+02	9.40E+01	0.00E+00	1.18E+02	1.05E+02
4.66E+03	1.11E+02	9.27E+01	0.00E+00	1.19E+02	1.03E+02
4.71E+03	1.12E+02	9.15E+01	0.00E+00	1.20E+02	1.02E+02
4.76E+03	1.12E+02	9.02E+01	0.00E+00	1.20E+02	1.00E+02
4.81E+03	1.13E+02	8.90E+01	0.00E+00	1.21E+02	9.86E+01
4.86E+03	1.14E+02	8.78E+01	0.00E+00	1.22E+02	9.71E+01
4.91E+03	1.15E+02	8.66E+01	0.00E+00	1.23E+02	9.57E+01
4.96E+03	1.16E+02	8.55E+01	0.00E+00	1.24E+02	9.43E+01

表 6.2.5-19 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（液氨泄漏）

序号	名称/距离（m）	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	金成小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	张家港市第二人民医院	3.45E+01	5	3.45E+01	3.45E+01	3.45E+01	2.32E+01	1.37E+01	8.44E+00
3	肖家庄小区	3.58E+03	15	0.00E+00	0.00E+00	3.58E+03	3.41E+03	2.47E+03	1.60E+03
4	银丰小区	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	张家港市新塍小学	3.68E-01	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-01	3.28E-01	3.68E-01
6	崇真中学	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	金都花苑	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	塍德小区	3.46E-08	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.65E-09	3.46E-08
9	下沙里	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	七房庄	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

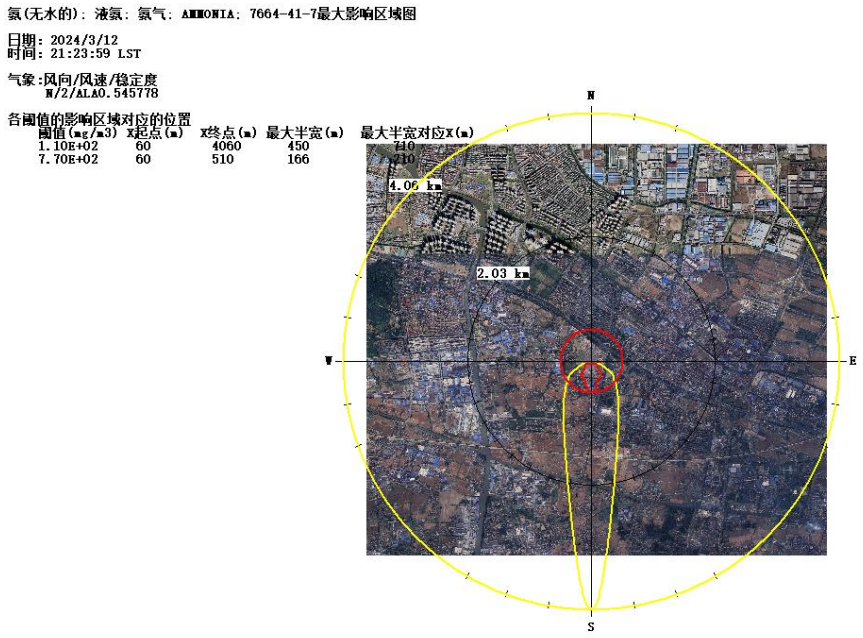


图 6.2.5-3 危险物质浓度达到评价标准时的最大影响范围
（最不利气象条件液氨泄露）

4、三甲基铝泄露及火灾爆炸次伴生事故

（1）预测模型筛选

三甲基铝泄露引发火灾，由于不完全燃烧次伴生的一氧化碳，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数判断，次伴生一氧化碳的扩散计算采用 AFTOX 模型。

预测模型主要参数详见表 6.2.5-20。

表 6.2.5-20 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/（°）	120.432588E
	事故源纬度/（°）	31.9167130N
	事故源类型	三甲基铝泄漏及火灾爆炸次伴生事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
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 AFTOX 模型进行计算事故影响。拟建项目预测各物质终点浓度详见表 6.2-20。不同气象条件下（最不利气象条件）不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 6.2.5-21。

表 6.2.5-20 拟建项目预测各有毒有害物质终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
CO	380	95

表 6.2.5-21 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（次伴生 CO）

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m³)
1.00E+01	8.33E-02	2.38E-11
6.00E+01	5.00E-01	8.12E+00
1.10E+02	9.17E-01	9.64E+00
1.60E+02	1.33E+00	7.96E+00
2.10E+02	1.75E+00	6.51E+00
2.60E+02	2.17E+00	5.35E+00
3.10E+02	2.58E+00	4.44E+00
3.60E+02	3.00E+00	3.73E+00
4.10E+02	3.42E+00	3.17E+00
4.60E+02	3.83E+00	2.72E+00
5.10E+02	4.25E+00	2.36E+00
5.60E+02	4.67E+00	2.07E+00
6.10E+02	5.08E+00	1.83E+00
6.60E+02	5.50E+00	1.63E+00
7.10E+02	5.92E+00	1.46E+00
7.60E+02	6.33E+00	1.32E+00
8.10E+02	6.75E+00	1.19E+00
8.60E+02	7.17E+00	1.09E+00
9.10E+02	7.58E+00	9.97E-01
9.60E+02	8.00E+00	9.17E-01
1.01E+03	8.42E+00	8.46E-01
1.06E+03	8.83E+00	7.84E-01
1.11E+03	9.25E+00	7.28E-01
1.16E+03	9.67E+00	6.79E-01
1.21E+03	1.01E+01	6.34E-01
1.26E+03	1.05E+01	5.94E-01
1.31E+03	1.09E+01	5.58E-01
1.36E+03	1.13E+01	5.25E-01
1.41E+03	1.18E+01	4.93E-01
1.46E+03	1.22E+01	4.72E-01
1.51E+03	1.26E+01	4.52E-01
1.56E+03	1.30E+01	4.33E-01
1.61E+03	1.34E+01	4.16E-01
1.66E+03	1.38E+01	4.00E-01
1.71E+03	1.43E+01	3.86E-01

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
1.76E+03	1.47E+01	3.72E-01
1.81E+03	2.01E+01	3.59E-01
1.86E+03	2.05E+01	3.46E-01
1.91E+03	2.09E+01	3.35E-01
1.96E+03	2.13E+01	3.24E-01
2.01E+03	2.18E+01	3.14E-01
2.06E+03	2.22E+01	3.04E-01
2.11E+03	2.26E+01	2.95E-01
2.16E+03	2.30E+01	2.86E-01
2.21E+03	2.34E+01	2.78E-01
2.26E+03	2.38E+01	2.70E-01
2.31E+03	2.53E+01	2.62E-01
2.36E+03	2.57E+01	2.55E-01
2.41E+03	2.61E+01	2.48E-01
2.46E+03	2.65E+01	2.42E-01
2.51E+03	2.69E+01	2.36E-01
2.56E+03	2.73E+01	2.30E-01
2.61E+03	2.78E+01	2.24E-01
2.66E+03	2.82E+01	2.19E-01
2.71E+03	2.86E+01	2.14E-01
2.76E+03	2.90E+01	2.09E-01
2.81E+03	2.94E+01	2.04E-01
2.86E+03	3.08E+01	1.99E-01
2.91E+03	3.13E+01	1.95E-01
2.96E+03	3.17E+01	1.91E-01
3.01E+03	3.21E+01	1.87E-01
3.06E+03	3.25E+01	1.83E-01
3.11E+03	3.29E+01	1.79E-01
3.16E+03	3.33E+01	1.75E-01
3.21E+03	3.38E+01	1.72E-01
3.26E+03	3.42E+01	1.68E-01
3.31E+03	3.46E+01	1.65E-01
3.36E+03	3.60E+01	1.62E-01
3.41E+03	3.64E+01	1.59E-01
3.46E+03	3.68E+01	1.56E-01
3.51E+03	3.73E+01	1.53E-01
3.56E+03	3.77E+01	1.50E-01
3.61E+03	3.81E+01	1.48E-01
3.66E+03	3.85E+01	1.45E-01
3.71E+03	3.89E+01	1.43E-01
3.76E+03	3.93E+01	1.40E-01
3.81E+03	3.98E+01	1.38E-01
3.86E+03	4.02E+01	1.35E-01
3.91E+03	3.96E+01	1.33E-01
3.96E+03	4.00E+01	1.31E-01
4.01E+03	4.04E+01	1.29E-01

距离 (m)	最不利气象条件	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)
4.06E+03	4.08E+01	1.27E-01
4.11E+03	4.13E+01	1.25E-01
4.16E+03	4.17E+01	1.23E-01
4.21E+03	4.21E+01	1.21E-01
4.26E+03	4.25E+01	1.19E-01
4.31E+03	4.29E+01	1.17E-01
4.36E+03	4.33E+01	1.16E-01
4.41E+03	4.38E+01	1.14E-01
4.46E+03	4.42E+01	1.12E-01
4.51E+03	4.46E+01	1.11E-01
4.56E+03	4.50E+01	1.09E-01
4.61E+03	4.54E+01	1.08E-01
4.66E+03	4.58E+01	1.06E-01
4.71E+03	4.63E+01	1.05E-01
4.76E+03	4.67E+01	1.03E-01
4.81E+03	4.71E+01	1.02E-01
4.86E+03	4.75E+01	1.00E-01
4.91E+03	4.79E+01	9.90E-02
4.96E+03	4.83E+01	9.77E-02

表 6.2.5-22 最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度（次伴生 CO）

序号	名称/距离（m）	最不利气象条件							
		最大浓度	时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	金成小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	张家港市第二人民医院	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	肖家庄小区	1.27E-07	5	1.27E-07	1.27E-07	1.27E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	银丰小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	张家港市新塍小学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	崇真中学	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	金都花苑	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	塍德小区	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	下沙里	1.99E-02	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.99E-02	1.99E-02	1.89E-02
10	七房庄	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由预测结果可知，储罐区泄漏的氢氟酸在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 1160m、到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 810m，会对周边 1160m 范围内的敏感保护目标造成影响。以事故时各关心点氟化氢最大浓度 0.00108 mg/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。

泄漏的盐酸在最不利气象条件下未超过相应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

氨气站液氨泄露在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 4060m、到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 510m，以事故时各关心点氟化氢最大浓度 3580 mg/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(%)=20.25。

三甲基铝泄露发生火灾次伴生的一氧化碳在最不利气象条件下未到达毒性终点浓度-2，对周边敏感目标影响较小。

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，采取倒灌、洗消等应急措施减小环境影响，发生泄漏、火灾时，厂内职工应迅速撤离现场，到达指定集合地（厂区大门口或事故上风向）集合。必要时要求周边单位、居民采取防护措施，或及时疏散。人员防护、人员疏散通道、安置等应急建议见风险防范措施“7.6 风险防范措施”小节。

6.2.5.5 地表水风险预测与评价

（1）预测模型

本项目三甲基铝火灾爆炸，消防废水未有效收容，短时间内大量高 COD 废水进入周边水体，由于事故发生为瞬时，短时间内造成水体中污染物浓度升高，暂不考虑微生物对有机物的降解作用，因此可将 COD 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：雨水排口所在河流横港。

②预测因子：COD。

（3）水文特征

假设风险源泄漏点位于横港，河宽约 9 米，水流较慢，流速约 0.2m/s，。跃新河水文、水质条件参数取值如表 6.2.5-23 所示。

表 6.2.5-23 各参数取值

参数	值	备注说明
C_P(mg/L)	1000	消防废水中含 COD 浓度
Q_p(m^3/s)	0.019	消防废水流入横港流量
u(m/s)	0.2	跃新河流速
C_h(mg/L)	19	横港 COD 本底值
Q_h(m^3/s)	5.4	根据流速、平均断面面积计算
T(h)	4	排放时间

（4）预测工况

三甲基铝泄漏发生火灾时，开启仓库消火栓进行灭火，此时如果火灾爆炸导致事故废水收集系统瘫痪，则消防废水有可能冲出事故废水收集体系、越过厂界，通过雨水管网流入附近的横港。

罐区消防冷却用水流量为 40L/s，以消防历时 4h 计，事故废水总水量为 576t，流入横港水量约为 280t，废水 COD 浓度约为 1000 mg/L。

（5）终点浓度值的选取

本次预测涉及的水域主要是横港，横港执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准（COD 30mg/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，当发生消防废水泄漏排入横港的事故时，从雨水排口所在断面至下游与跃新河各断面 COD 平均浓度值为 22.4mg/L，事故历时 4 小时，未超过横港执行的 COD 浓度 30mg/L 的标准值。

表 6.2.5-24 消防废水排入横港中 COD 浓度情况

距项目所在地位置	平均浓度值(mg/L)	超标时长((h)
	COD	COD
下游 50m	22.4	0
下游 100m	22.4	0
下游 150m	22.4	0
下游 300m	22.4	0

从表 6.2-11 可知，高浓度 COD 消防废水排入横港后，横港 COD 浓度出现显著增加，但是未超过IV类标准浓度限值。由于横港流速较慢，水动力较差，当含有 COD 的消防废水排入横港，会对横港水体产生一定影响。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。

6.2.5.6 地下水风险预测与评价

事故情形下，地下水预测相关内容详见报告 6.2.7 节地下水环境影响分析章节。

6.2.5.7 源强及预测结果汇总

本建项目事故源强及事故后果基本信息表详见表 6.2.5-25~28。

表 6.2.5-25 拟建项目事故源强及事故后果基本信息表（氢氟酸储罐泄漏事故）

风险事故情形分析									
代表性风险事故情形描述		氢氟酸储罐发生氢氟酸泄漏事故							
泄漏设备类型		氢氟酸储罐	操作温度/℃		常温	操作压力/Mpa		常压	
泄漏危险物质		氢氟酸	最大存在量/kg		48876	泄漏孔径/mm		/（10min 内储罐泄漏完）	
泄漏速率/(kg/s)		81.46	泄漏时间/min		10	泄漏量/kg		48876	
泄漏高度/m		1	泄漏液体蒸发量/kg		87	泄漏频率		5.00×10^{-6}/a	
质量蒸发速率/(kg/s)		0.097	/						
事故后果预测									
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	
	氢氟酸（泄漏事故）	毒性终点浓度-1/（$36mg/m^3$）	41.37	810	6.75	/	/	/	
		毒性终点浓度-2（$20mg/m^3$）	22.705	1160	9.67	/	/	/	
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）	
	氢氟酸（泄漏事故）	/	/	/	/	/	/	/	

表 6.2.5-26 拟建项目事故源强及事故后果基本信息表（盐酸储罐泄漏事故）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐发生盐酸泄漏事故				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	40120	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/(kg/s)	66.87	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	40120

风险事故情形分析					
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	90	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
质量蒸发速率/(kg/s)	0.1				

事故后果预测								
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
	盐酸（泄漏事故）	毒性终点浓度-1/（150mg/m^3）	163.5	130	1.75	/	/	/
		毒性终点浓度-2（33mg/m^3）	40	580	10.33	/	/	/
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）
	盐酸（泄漏事故）	/	/	/	/	/	/	/

表 6.2.5-27 拟建项目事故源强及事故后果基本信息表（液氨槽罐泄漏事故）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	液氨槽罐发生液氨泄漏事故				
泄漏设备类型	液氨槽罐车车	操作温度/℃	常温	操作压力/Mpa	1.8
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	11000	泄漏孔径/mm	/（10min 内储罐泄漏完）
泄漏速率/(kg/s)	18.3	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	11000
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	1053	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
闪蒸蒸发速率/(kg/s)	1.68	质量蒸发速率/(kg/s)	/		

事故后果预测								
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
	液氨（泄漏事故）	毒性终点浓度-1/（770mg/m^3）	777.74	510	23.25	/	/	/

风险事故情形分析								
		毒性终点浓度-2（110mg/m³）	110.5	4060	100.37	/	/	/
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/m³）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	液氨（泄漏事故）	肖家庄小区	15	15	3580	/	/	/

表 6.2.5-28 拟建项目事故源强及事故后果基本信息表（三甲基铝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		三甲基铝发生泄漏时，遇明火、高热或达爆炸极限会发生火灾爆炸，火灾爆炸将次伴生一氧化碳等污染物						
泄漏设备类型		三甲基铝钢瓶	操作温度/℃		常温	操作压力/Mpa	常压	
泄漏危险物质		三甲基铝	最大存在量/kg		300	泄漏孔径/mm	//（10min 内储罐泄漏完）	
泄漏速率/(kg/s)		/	泄漏时间/min		/	泄漏量/kg	300	
泄漏高度/m		1	泄漏液体蒸发量/kg		/	泄漏频率	1.00×10^{-4}/a	
事故后果预测								
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/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
	一氧化碳（火灾爆炸事故）	毒性终点浓度-1/（380mg/m³）	/	/	/	/	/	/
		毒性终点浓度-2/（95mg/m³）	/	/	/	/	/	/
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/m³）	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
	一氧化碳（火灾爆炸事故）	/	/	/	/	/	/	/
地表水	COD	受纳水体名称	最远超标距离/m（超过背景浓度）			最远超标距离达到时间/h		
		横港	/			/		
		敏感目标名称	达到时间/h	超标时间/h		超标持续时间/h	最大浓度/（mg/L）	

风险事故情形分析						
		/	/	/	/	/

6.2.5.8 环境风险评价自查表

拟建项目环境风险评价自查表详见表 6.2.5-29。

表 6.2.5-29 拟建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	氢氟酸	硅烷	三氯氧磷	三氯化硼	盐酸	天然气	氨气	笑气	银浆	危险废物	硫酸	TMA	NH_3-N 浓度≥2000mg/L 的废液	过氧化氢
		存在总量/t	28.116	8.015	0.500	1.000	17.1	0.07	22.029	18.017	10.307	339.48	9	0.6	40	68.086
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 11796 人								5km 范围内人口数 370256 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	P □				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 √					
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	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 810/m													

			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 4060/m
	地表水	最近环境敏感目标横港，最远超标距离/m，最远超标距离到达时间/h	
	地下水	/	
重点风险防范措施		拟建项目已从大气、事故废水、地下水等方面明确了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			

6.2.6 土壤环境影响分析

6.2.6.1 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（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目含“制造业 其他用品制造 II 类 有化学处理工艺的”，本项目占地约 19.18hm^2，属于中型（5~50hm^2），本项目位于张家港市后塍街道科技创新园内，周边土壤环境敏感程度为“敏感”类，确定项目土壤环境影响评价等级为二级。评价范围为项目所在区域以及周边 200m 范围内。

6.2.6.2 项目对土壤环境的污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的氯化氢、氟化氢、氮氧化物和颗粒物等，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡；各种大气飘尘等降落地面，会造成土壤的多种污染。

（2）水污染型：本项目生产废水不能做到达标排放或事故状态下未经处理直接排放，或发生消防废水泄漏，致使土壤受到酸、无机盐、有机物的污染。

（3）固体废物污染型：本项目污泥、废矿物油等固体废物在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

6.2.6.3 项目土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目建设期、营运期及服务期满后对用地范围内及周边土壤环境影响类型及可能影响途径识别见表 6.2.6-1。

表 6.2.6-1 土壤环境影响类型与影响途径识别

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直渗入	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
营运期	√	√	√					√
服务期满后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。								

本项目在现有厂区内进行建设，建设期主要进行设备安装与调试，施工工序较少，且在厂区内建设，不会对周边土壤环境与生态环境产生不利影响。

营运期排放的大气污染物中的氟化物等污染物会发生大气沉降，事故状态下废水等泄漏存在地表漫流、垂直入渗的可能性。

6.2.6.4 项目土壤环境影响源及影响因子识别

项目营运期间使用的化学品主要包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、双氧水、氨气、硅烷、三氯氧磷等，生产过程中酸碱原辅料储运输送过程中发生泄漏、酸碱废水泄漏及废气污染物沉降都可能影响周边土壤环境。项目潜在土壤污染源及潜在污染途径见表 6.2.6-2。

表 6.2.6-2 本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 [a]	特征因子	备注 [b]
电池车间	生产过程	大气沉降	颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、氨气、二氧化硫	氟化物、氯化氢、氨气、氮氧化物、二氧化硫	正常连续
化学品库	化学品贮存容器泄漏	大气沉降	氟化物、氯化氢等	氟化物、氯化氢	事故
		垂直入渗/地面漫流	氟化物、氯化氢等	氟化物	事故
氨气笑气站、硅烷站、TMA 站等	容器损坏造成泄漏	大气沉降	硅烷、氨气、氮氧化物等	氨气、氮氧化物	事故
污水处理站及管线	废水构筑物损坏或废水管线损坏发生泄漏	垂直入渗/地面漫流	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物、LAS、全盐量等	氟化物、氨氮	事故
危废仓库	危废包装损坏造成泄漏	垂直入渗/地面漫流	废机油等	石油烃	事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
废气处理设施	废气排气筒	大气沉降	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、氨气、硫酸雾	HF、HCl、NOx、氨气、VOCs 等	正常连续
	喷淋塔及加药桶泄漏	垂直入渗/地面漫流	pH、氨氮、总氮、氟化物等	氟化物、氨氮	事故
a 根据工程分析结果填写；b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

根据地下水与土壤污染防治措施章节的内容可知，本项目电池车间、化学品站、危废库、污水处理设施等均会按要求采取严格的防渗措施并设置围堰、收集控制等设施，如发生破裂泄漏事故，易于及时发现并处置，且泄漏物可通过导流沟、收集池应急收集，溢出围堰或者渗漏造成土壤污染的几率较小。同时本项目产生的危险废物做好安全处理和处置，以降低项目建成后对周边土壤的环境影响。因此在各个环节得到良好控制的前提下，可以将本项目对土壤的入渗影响降至最低。

本项目排放废气主要污染物为 HCl、氟化物、氯气、氨气、氮氧化物、颗粒物等，废气污染物经相应废气治理措施处理达标后排放。废气污染物通过入渗对土壤环境产生影响可能性极小，主要会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

通过对污染物产生影响特征及危害性分析，本次评价选取废气中排放的氟化物，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

6.2.6.5 土壤环境影响评价

1、大气沉降

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染物累计影响分析参照该导则中附录 E 方法一进行影响预测。

本次主要考虑废气中排放的甲苯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。

$$Is = \mathrm{C} \times \mathrm{V} \times \mathrm{T} \times \mathrm{A}$$

式中:

C — 污染物浓度，g/m^3；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。

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二级，影响类型为污染影响型，

评价范围面积为 669612m^2。

表 6.2.6-3 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
氟化物	2.75E-02	T1	388	5568493392	891	1229	2870	《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值
		T2	337			1228		
		T3	328			1219		
		T4	428			1319		
		T5	356			1247		
		T6	305			1196		
		T7	323			1214		
		T8	334			1225		

废气中大气沉降预测结果表明，土壤环境评价范围内建设用地土壤满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）中第一类用地筛选值。

2、入渗型土壤环境影响预测

（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，厂区胶粘剂搅拌桶破损，对胶粘剂渗漏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。

（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引用距离本项目 7.9 公里陶氏化学（张家港）有限公司监测结果（陶氏化学（张家港）有限公司年产 12 万吨组合聚醚多元醇产品结构调整技术改造项目），为 K=8.97×10^{-5}cm/s (7.75cm/d)。土水势梯度 I 由包气带厚度除以水深计算得出，约为 0.72~1.08，以风险最大原则，本次取值为 1.08。因此，泄漏点单位面积渗漏量为 8.37cm/d。

（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:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

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)

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases}$$ (适用于非连续点源情景)

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，\ z=L$$

（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：混合器清洗废液包装容器破损导致物料泄漏，对典型污染物 COD 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 1.12~1.51m。本次模型选择厂区底部向下至地下 3m 范围内进行模拟。根据区域地勘资料，自地表向下至 3m 处分为 2 层：第一层素填土，第二层粉质粘土。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、200 和 300cm。浓酸废水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 1 年。

3）参数选取

冲填土、素填土和粉砂的土壤水力参数为模型内的经验值，见表 6.2.6-4，溶质运移模型方程中相关参数为经验值，见表 6.2.6-5，污染物泄漏浓度见表 6.2.6-6。

表 6.2.6-3 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*
0~90	素填土	0.067	0.45	0.02	1.41	10.8	0.5
90~250	粉质黏土	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5

表 6.2.6-4 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
0~90	素填土	1.38	36	0.06	0.001	0.001
90~200	粉土夹粉质黏土	2.30	30	0.06	0.001	0.001

表 6.2.6-5 污染物泄漏浓度

污染物来源	污染物	污染物浓度(mg/L)
浓酸废水中转池	氟化物	106800

（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。

6.2.6.5 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。

氟化物进入包气带之后，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，678 天后最终浓度恒定在 16080mg/cm^3；地表以下 0.5m 处(N2 观测点)为 4d，693 天后最终恒定浓度为 9300mg/cm^3；地表以下 1.0m 处(N3 观测点)为 19d，730 天后浓度为 3614mg/cm^3；地表以下 1.5m 处(N4 观测点)为 44d，730 天后浓度为 406 mg/cm^3；地表以下 2.0m 处(N5 观测点)为 85d，730 天后浓度为 47 mg/cm^3。氟化物在 5 个观测点的浓度随时间变化见图 6.2.6-1，不同时间点氟化物浓度随土壤深度变化情况见图 6.2.6-2。

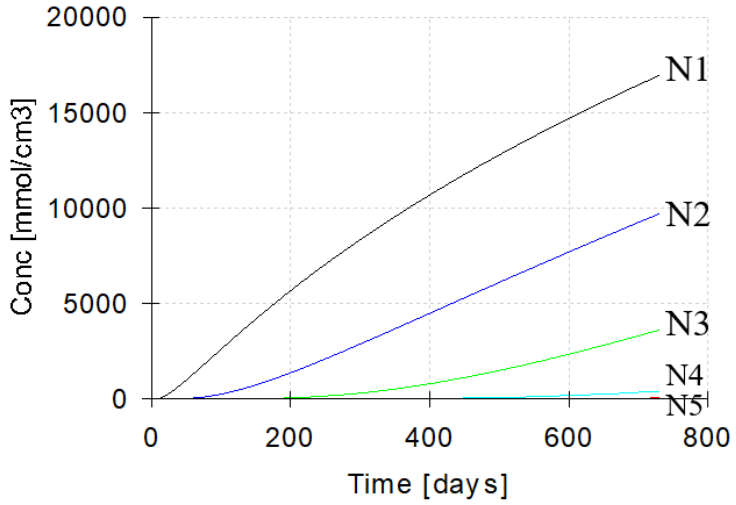


图 6.2.6-1 泄漏发生后土壤层不同深度氟化物浓度随时间变化图
(N1=0.2m、N2=0.5m、N3=1.0m、N4=1.5m、N5=2.0m)

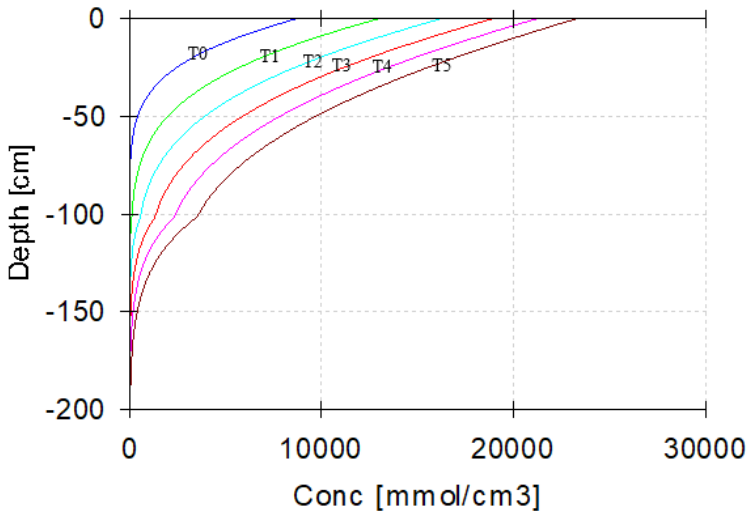


图 6.2.6-2 泄漏发生后不同时间点氟化物浓度随土壤深度变化图
(T0=0d、T1=50d 、T2=100d、T3=200d、T4=300d、T5=500d

6.2.6.5 土壤环境影响自查表

表 6.2.6-6 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地 √；农用地 □；未利用地 □；			
	占地规模	（19.18）hm^2			
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）			
	影响途径	大气沉降 □√；地面漫流 □√；垂直入渗□√；地下水位 □；其他□			
	全部污染物	氟化物等			
	特征因子	氟化物等			
	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□			
评价工作等级		一级□；二级√；三级 □			
现状调查	资料收集	a）√；b）√；c）√；d）√			
	理化特性	详见表 6.5.1-1			
	现状监测点位	/	占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	0	0-0.2m
		柱状样点数	3	4	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m
	现状监测因子	T1~T7:45 项基本因子、石油烃（C10-C40）、氟化物、pH; T8: pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物、石油烃（C10-C40）			
现状	评价因子	重金属：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			

工作内容		完成情况		
评价		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（C_{10}~C_{40}）、氟化物		
	评价标准	GB15618 √；GB36600 √；表 D.1 □；表 D.2 □；其他（DB32/T 4712-2024）√		
	现状评价结论	T1~ T4 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第二类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第二类用地筛选值的要求；T5~T7 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第一类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值的要求;，T8 监测点位各监测指标（除氟化物）均满足《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 中风险筛选值的要求。		
影响预测	预测因子	氟化物		
	预测方法	附录 E √；附录 F □；其他（类比法）□		
	预测分析内容	影响范围（200 米） 影响程度（ 可接受 ）		
	预测结论	达标结论：a）√；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□		
防治措施	防控措施	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
		1	氟化物	1 次/5 年
	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。		

6.2.7 地下水环境影响预测与评价

6.2.7.1 地层与水文地质构造

根据《大族激光华东区总部基地一期项目岩土工程勘察报告》，将勘察深度范围内的岩土体工程地质层根据其成因、时代及物理力学性质的差异性进行划分，将成因时代相同、物理力学性质相近的土体划归为一层，在勘探深度 35m 以浅，地基土共划分为 8 个工程地质层。

1 层素填土：杂色、松散，回填时间约 5~8 年，主要为人类活动、搬运堆积而形成,以粉质黏土为主，含腐殖质、植物根茎，局部含少量淤泥质填土；本层厚度 0.50~4.70m，层底标高-0.53~3.75m，场地内均有分布。

2-1 层粉土夹粉质黏土：灰黄色，很湿，松散~稍密，松散为主，局部夹粉质黏土，见云母碎片，切面无光泽，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，本层厚度 0.40~3.20m，层底标高-0.41~2.83m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

2-2 层粉质黏土：灰黄色一青灰色，软塑，切面稍有光泽，摇振反应无，干强度中，韧性中。本层厚度 0.80~3.10m，层底标高-0.78~2.55m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

3-1 层淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，含有机质， 腐殖质，有腥臭味，切面无光泽，摇振反应无，干强度中，韧性中，本层厚度 0.90~14.20m，层底标高-13.81~0.98m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

3-2 层粉质黏土：灰色，流塑一软塑，切面稍有光泽，摇振反应无，干强度中，韧性中。本层厚度 1.10~14.00m，层底标高-25.19~-5.09m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

4 层粉质黏土：黄褐色，可塑，含少量铁锰结核，灰色条纹，摇振反应无，切面有光泽，韧性高，干强度高。本层厚度 0.80~7.50m，层底标高-6.59~-3.28m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

5 层粉土夹粉质黏土：灰黄~灰色，很湿，稍密为主，局部夹粉质黏土，见云母碎片，切面无光泽，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，本层厚度 1.00~3.30m，层底标高-7.99~-5.35m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

6 层粉质黏土：灰色，软塑，切面稍有光泽，局部夹薄层粉土，摇振反应无，干强度中，韧性中，本层厚度 1.80~7.60m，层底标高-14.26~-8.37m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

7-1 层粉质黏土夹粉土：灰色~灰黄色，软塑，局部夹粉土，呈互层状，

切面稍有光泽，摇振反应缓慢，干强度低，韧性低:本层厚度 1.30~12.10m，层底标高-22.28~-11.80m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

7-2 层粉质黏土：灰色，软塑一可塑，切面稍有光泽，局部加有薄层粉土，摇振反应无，干强度中，韧性中:本层厚度 1.10~10.00m，层底标高-24.71~-13.29m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

7-3 层粉质黏土：灰黄色~青灰色，可塑，切面稍有光泽，局部夹薄层粉土，摇振反应无，干强度高，韧性高:本层厚度 3.00~12.50m，层底标高-24.30~-21.31m，场地内部分地段分布，局部地段缺失。

8-1 层粉质黏土夹粉土：灰黄色一灰色，软塑，局部夹粉土，呈互层状，切面稍有光泽，摇振反应缓慢，干强度低，韧性低: 本层勘察深度内未揭穿，局部地段缺失。

8-2 层粉土夹粉砂：灰色，很湿，中密~密实，局部夹粉砂，见云母碎片切面无光泽，摇振反应迅速，干强度低、韧性低: 本层勘察深度内未揭穿。

8-3 层粉质黏土：灰色，软塑，切面稍有光泽，局部夹薄层粉，摇振反应无，干强度中，韧性中；本层勘察深度内未揭穿。

8-4 层粉质黏土：灰黄色~青灰色，可塑，切面稍有光泽，局部夹薄层粉土，摇振反应无，干强度高，韧性高:本层勘察深度内未揭穿。

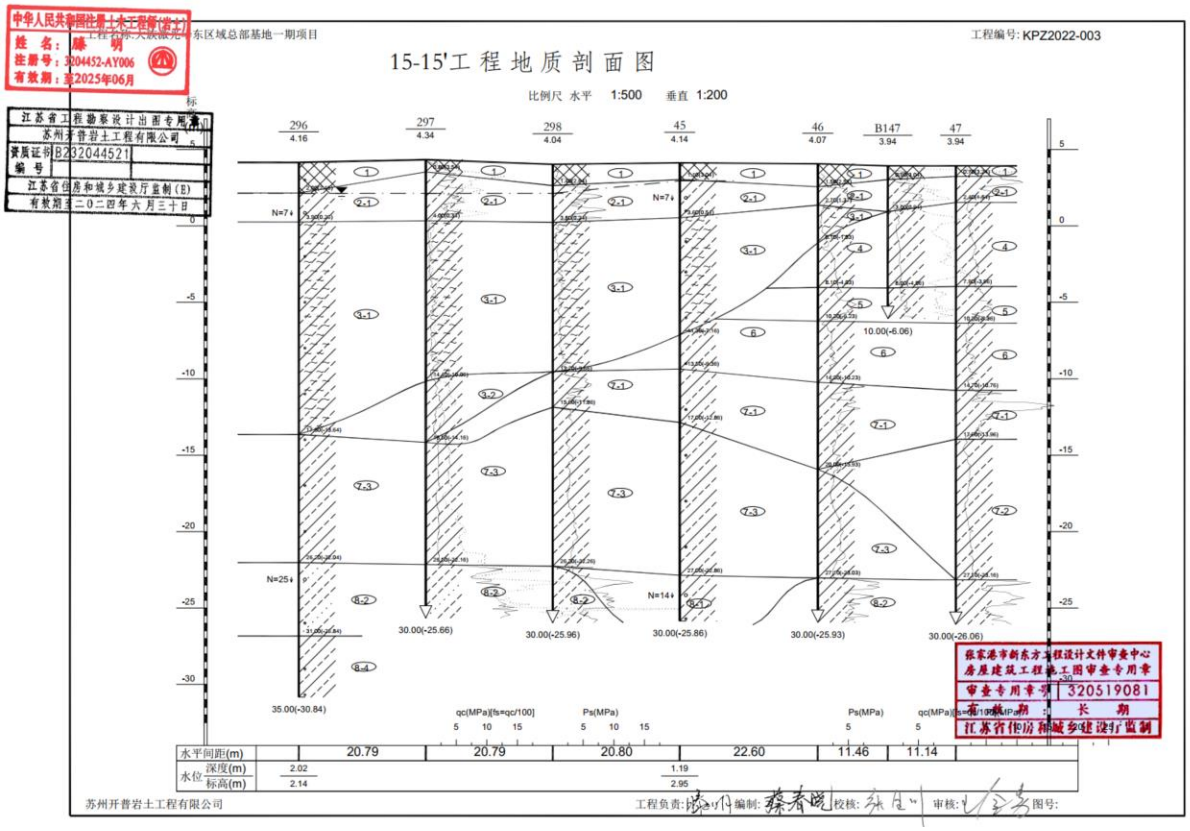


图 6.2.8-1 工程地质剖面图

6.2.7.2 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、浏河等众多地表水系，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）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）。

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。

6.2.7.3 地下水预测因子及预测情景

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析予以确定。

本项目工程厂内污水处理站、生产区、危废仓库，化学品仓库等有可能造成地下水污染的位置均按照防渗措施进行防渗处理，正常状况下，在项目运营期间不会对地下水造成污染。

非正常状况为污染物发生泄漏事故的情形。地下水污染源应主要选择位于污水处理功能单元以及污染地下水环境的物料泄漏后不容易被及时发现和处理的区域。结合本项目实际情况和建设项目废水特点，氟化物属于易累积、有毒性污染物，主要考虑本项目污水处理站收集池体防渗设施老化条件下的渗漏。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价采用解析法或类比法进行影响预测，本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

根据该企业工程废水综合产生情况，参考《地下水质量标准》GB/T14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中各类污染物的标准浓度值，该项目废水中常规因子标准指数最大值为硅烷喷淋塔喷淋废水收集池中的氨氮，各类特征因子的标准指数最大值浓酸废水收集池的氟化物，选取对地下水环境质量影响负荷较大的氟化物、氨氮作为预测因子。

表 6.2.7-1 地下水污染预测因子标准浓度值及指数计算

污染源所在位置	特征因子	进水浓度值（mg/L）	标准浓度值（mg/L）	参考标准	指数计算值
浓酸废水收集池	COD_{Mn}	300	3.0	总磷参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、其它因子执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017）	300
	氟化物	106800	1		106800
	LAS	20	0.3		66.67
	总磷	1	0.2		5.00
硅烷喷淋废水收集池	COD_{Mn}	200	3.0		66.7
	氨氮	3000	0.5		60000

综上，假设浓酸废水收集池发生泄漏，特征因子为氟化物；硅烷喷淋废水收集池发生泄漏，特征因子为和氨氮，污染源情况如表 6.2.8-2。

本次预测标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，并将标准的十分之一作为其影响范围。预测因子确定超标范围和影响范围的贡献浓度设定下表所示。

表 6.2.7-2 污染源及预测因子

污染源所在位置	污染源	预测因子	预测浓度（mg/L）	超标范围贡献浓度值（mg/L）	影响范围贡献浓度值（mg/L）
浓酸废水收集池	生产废水	氟化物	106800	1	0.1
硅烷喷淋废水收集池		氨氮	3000	0.5	0.05

6.2.7.4 预测模型概化

1、预测模型

污染物非正常排放工况的环境影响预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为:

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m;

t—预测时间，d;

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L;

C_0—地下水污染源强浓度，mg/L;

u—水流速度，m/d;

DL—纵向弥散系数，m^2/d;

erfc ( )—余误差函数。

2、水文地质参数设置

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得:

$$U=K\times I/n$$

$$D=a_L\times U^m$$

其中：U 为地下水实际流速，m/d；K 为渗透系数，m/d（根据岩土工程勘察报告岩土工程详细勘察报告调查数据，评价区域潜水层主要为粉质

黏土层，渗透系数参见表 6.6.2-1)；I 为水力坡度，‰；n 为孔隙度；D 为弥散系数，m^2/d；a_L 为弥散度，m；m 为指数。

表 6.2.7-3 渗透系数经验值表

岩性名称	主要颗粒径（mm）	渗透系数（m/d）	渗透系数（cm/s）
轻亚黏土	/	0.05~0.1	5.79×10^{-5}~$\times1.16\times10^{-4}$
亚黏土	/	0.1~0.25	1.16×10^{-4}~2.89×10^{-4}
黄土	/	0.25~0.5	2.89×10^{-4}~5.79×10^{-4}
粉土质砂	/	0.5~1.0	5.79×10^{-4}~1.16×10^{-3}
粉砂	0.05~0.1	1.0~1.5	1.16×10^{-3}~1.74×10^{-3}
细砂	0.1~0.25	5.0~10	5.79×10^{-3}~1.16×10^{-2}
中砂	0.25~0.5	10.0~25	1.16×10^{-2}~2.89×10^{-2}
粗砂	0.5~1.0	25~50	2.89×10^{-2}~5.78×10^{-2}
砾砂	1.0~2.0	50~100	5.78×10^{-2}~1.16×10^{-1}
圆砾	/	75~150	8.68×10^{-2}~1.74×10^{-1}
卵石	/	100~200	1.16×10^{-1}~2.31×10^{-1}
块石	/	200~500	2.31×10^{-1}~5.79×10^{-1}
漂石	/	500~1000	5.79×10^{-1}~1.16×10^{0}

注：资料来自导则中表 B.1。

表 6.2.7-4 潜水含水层参数

参数	渗透系数 K（m/d）	水力坡度 I（‰）	孔隙度
数值	0.25	0.083	0.4

6.2.7.5 预测结果

本次分别预测 100 天、1000 天、第 10 年和第 20 年污染因子的运移情况，通过模型模拟计算，浓酸废水收集池以及硅烷喷淋塔喷淋废水收集池一定距离地下水水质预测值见表 6.2.7-5~6。

表 6.2.7-5 氟化物地下运移范围预测结果（单位：mg/L）

x 距离(m）	时间（d）			
	100	1000	3650	7300
1.0	22798.26905	79036.50090	95539.00971	100639.05523
2.0	1230.61998	51998.64461	83024.38974	93601.02463
3.0	14.48416	30080.31271	69936.95815	85844.25058
4.0	0.03484	15172.88261	56998.75698	77569.42714
5.0	0.00002	6631.54971	44871.87258	69005.66340
6.0	0.00000	2499.54922	34074.13993	60393.76053
7.0	0.00000	809.54949	24928.49467	51968.64464
8.0	0.00000	224.67807	17552.58652	43942.98560
9.0	0.00000	53.31917	11884.41075	36493.79978
10.0	0.00000	10.80143	7731.74717	29753.33449
11.0	0.00000	1.86541	4830.13421	23804.86575
12.0	0.00000	0.27434	2895.87226	18683.33710

x 距离(m）	时间（d）			
	100	1000	3650	7300
13.0	0.00000	0.03433	1665.43725	14380.14995
14.0	0.00000	0.00365	918.38274	10850.97937
15.0	0.00000	0.00033	485.40832	8025.28238
16.0	0.00000	0.00003	245.83308	5816.18711
17.0	0.00000	0.00000	119.26189	4129.65761
18.0	0.00000	0.00000	55.40953	2872.15125
19.0	0.00000	0.00000	24.64872	1956.34777
20.0	0.00000	0.00000	10.49658	1304.86402
25.0	0.00000	0.00000	0.07597	125.16731
30.0	0.00000	0.00000	0.00018	6.99132
35.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.22550
40.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00418
50.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

表 6.2.7-6 氨氮地下运移范围预测结果（单位：mg/L）

x 距离(m）	时间（d）			
	100	1000	3650	7300
1.0	640.40082	2220.12643	2683.68005	2826.93975
2.0	34.56798	1460.63608	2332.14578	2629.24226
3.0	0.40686	844.95260	1964.52130	2411.35535
4.0	0.00098	426.20457	1601.08868	2178.91649
5.0	0.00000	186.27949	1260.44586	1938.36133
6.0	0.00000	70.21206	957.13876	1696.45395
7.0	0.00000	22.74015	700.23861	1459.79339
8.0	0.00000	6.31118	493.05018	1234.35353
9.0	0.00000	1.49773	333.83176	1025.10674
10.0	0.00000	0.30341	217.18391	835.76782
11.0	0.00000	0.05240	135.67793	668.67600
12.0	0.00000	0.00771	81.34473	524.81284
13.0	0.00000	0.00096	46.78195	403.93680
14.0	0.00000	0.00010	25.79727	304.80279
15.0	0.00000	0.00001	13.63507	225.42928
16.0	0.00000	0.00000	6.90542	163.37604
17.0	0.00000	0.00000	3.35005	116.00162
18.0	0.00000	0.00000	1.55645	80.67841
19.0	0.00000	0.00000	0.69238	54.95359
20.0	0.00000	0.00000	0.29485	36.65348
25.0	0.00000	0.00000	0.00213	3.51594
30.0	0.00000	0.00000	0.00001	0.19639
35.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00633
40.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012

x 距离(m）	时间（d）			
	100	1000	3650	7300
50.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

由预测结果可知，非正常工况下浓酸废水收集池泄露，氟化物运移 100 天后，最大超标范围为 4 m 左右，运移 1000 天后，最大超标范围为 13m 左右，运移 10 年后，最大超标范围为 25m 左右，运移 20 年后，最大超标范围为 40m 左右；非正常工况下硅烷燃烧塔喷淋废水收集池泄露，氨氮运移 100 天后，最大超标范围为 4 m 左右，运移 1000 天后，最大超标范围为 12m 左右，运移 10 年后，最大超标范围为 20m 左右，运移 20 年后，最大超标范围为 30m 左右。

6.2.7.5 结论

地下水质的影响主要为废水收集、处理以及排放过程中的下渗对地下水的影响，现分析如下:

项目废水的收集与排放全都通过管道，不直接和地表联系，不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水从而引地下水水质的变化。微量废水在下渗过程中通过土壤对污染物的阻隔、吸收和降解作用，污染物浓度会进一步降低，即使有微量废水渗入地下水后对区域内地下水的水质影响也很微弱，不会改变区域地下水的现状使用功能。

本项目首先从污染源着手，尽量减少事故发生；事故状态下污水全部经封孔管道收集后进行处理，进一步减少污染物浓度；厂区内地面采取了防渗措施。因此，本项目只要按设计要求，精心施工，保证质量，各污水处理措施、输送管线的防渗性能较高，则对地下水的影响程度很低。

综上所述，在充分落实报告书中提出的各地下水防治措施、保证施工质量、强化日常管理后，正常运行过程中拟建项目能够有效做到减少对地下水的不良影响。

6.2.8 生态影响分析

项目选址位于苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号后塍产业园张杨公路南侧，长江明珠路以西，大族激光华东基地内。

项目占地范围不涉及不涉及生态敏感区等保护区，区域现状生态环境较单一、生物多样性较低，不涉及国家级省级保护物种、珍稀濒危物种和地方特有物种。

周边区域自然植被已被人工植被所代，人工植被主要为大田农作物和经济林，境内无国家重点保护品种。本项目的用地建设对生态系统的影响主要为场地平整和利用造成的地表少量植被损失。对项目造成的植被生物量损失，运营期可通过厂区的绿化工程弥补，项目的建设对地表生态系统的影响较小。

项目用地区域内受人为活动干扰较大，无大型兽类分布，征地范围内和周边无重点保护的珍稀野生动物，主要以一些常见种类为主，如蛇类、蛙类、鸟类和鼠类等，未发现国家和省级重点保护动物。运营期间，由于生产机械噪声和工作人员的活动会改变原有生境环境，会对工程范围内穴居动物造成影响，对部分陆生生物的活动造成干扰。

综上，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。根据《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ19-2022）》，可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

6.2.8.1 生态影响评价

运营期对周边生态环境的影响主要表现为项目排放废气、噪声、废水对陆域及水生生态环境影响。

1、大气环境影响评价

本项目废气主要污染物为氟化物、氯化氢、碱雾、非甲烷总烃、氯气、颗粒物、氨气、硫酸雾、氮氧化物、二氧化硫等，酸碱废气（碱雾、HF、HCl、Cl_2）拟采用“多级碱液喷淋塔”的方法进行处理；镀膜（LPCVD、PECVD）废气（颗粒物、NH_3、氮氧化物等）拟采用“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级碱喷淋”的方法进行处理；有机废气（非甲烷总烃）采用“二级活性炭吸脱附”的方法进行处理。各类废气经收集处理达标后通过排气筒高空排放。项目废气排放对周边生态环境影响主要可能来自酸碱

污染物附着在大气中颗粒物、水滴中，在颗粒物沉降、降水过程中，酸碱物质随沉降过程进入土壤，加速土壤酸化、盐碱化，其中氟化物沉降后沉降在植物表面或者被植物吸收，会影响植物生长，严重时导致整株植物死亡。

2、噪声环境影响评价

项目所在地目前声环境质量良好，项目建成后设备运行时产生的噪声将是最主要的噪声污染源。本项目拟采用厂房隔声、设备减振、距离衰减等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，减少影响。

3、废水环境影响评价

本项目建设一座污水处理站，分类收集后的废水分别进入厂内污水处理站相应的废水处理装置（主要有含氟废水处理系统、中水回用系统、磷扩废水处理系统、硅烷燃烧塔喷淋废水处理系统）进行处理。生产废水经污水处理站处理出水达接管标准后接管至胜科污水处理厂进一步处理；生活污水经化粪池处理后与经隔油池处理的食堂废水接管金港污水厂，对生态环境影响较小。

因此，本项目可能产生最大生态环境影响的污染源或者间接、累积生态影响的行为可能来自项目排放的氟化物大气沉降。

4、氟化物对生态环境的影响

（1）对农作物的危害

本项目氟化物包括氟化氢（HF）、氟硅酸（$HSiF_6$）（酸洗工序产生）、氟化钙（CaF_2）微粒等，氟化氢是最常见的危害植物生长的污染物。

氟化氢的分布范围虽不如二氧化硫广，但对植物的危害却比二氧化硫大得多，十亿分之几的氟化氢就可使敏感植物受害，危害仅次于二氧化硫。与二氧化硫不同的是，氟化氢主要危害作物的幼芽和幼叶；症状仅出现在叶间和叶的边缘部分，受害部分几小时后绿色消失，变成黄褐色，两三天后变成深褐色。它的危害程度不与浓度和时间的乘积成正比，而是时间起

的作用较大。在浓度不很高的地方，如果作用时间较长，也能造成危害。氟化氢的危害也与气象条件有关，白天光照强，温度高时同化作用旺盛，气孔充分张开，吸收的氟化氢较多，危害较重，而晚间气孔关闭，危害程度较轻。

氟化氢被植物叶片吸收后，主要由薄壁细胞间隙到达导管，导管里若有胶状硅酸存在，则污染物质就和它一边起反应，一边随蒸腾流到达叶端和叶缘，由于卤素的特异活泼性，使各种酶和叶绿素遭到损害，阻碍代谢机能，叶片遭到破坏的部分，由于失水而干燥，变成深褐色或黄褐色，最后导致叶片枯萎脱落，严重时导致整株植物死亡。

受氟污染的农作物除会使污染区域的粮食、果菜的食用安全性受到影响外，氟化物还会通过禽畜食用牧草后进入食物链，对食品造成污染。研究表明，饲料含氟超过30~40mg/kg，牛吃了后会得氟中毒症。氟被吸收后，95%以上沉积在骨骼里。由氟在人体内的积累引起的最典型的疾病为氟斑牙和氟骨症，表现为齿斑、骨增大、骨质疏松、骨的生长速率加快等。

氟化物污染地下水和饮用水，由于氟化物有毒，农作物通过吸收水中和土壤中的有毒成分，残留下来，导致农作物的生机损坏，特别是氟化物会对农作物的酶的活动，破坏植物的光合作用，抑制植物的生长和发育。抑制花粉管的生长，导致授粉失败，导致农作物只开花不结果或者产量下降。有毒固体废料周边植物，直接寸草不生。

（2）氟化物对人的危害

①人吃了有毒的水源，呼吸了有毒的气体，初期会导致人身体虚弱，全身酸疼无力。含氟化物的粉尘被人体吸收了以后，刺激鼻和上呼吸道，引起粘膜溃疡和上呼吸道炎症，重者可引起化学性肺炎、肺水肿和反应性窒息。当人体氟化物含量超标时，会进入肾脏引起急性中毒。而孕妇长期在受污染的环境中，可能会生产出畸形胎儿。②慢性氟中毒，会在骨质中沉积，造成氟骨病，易发生肢体变形和骨折。③长期接触氟的作业工人，容易导致氟化氢中毒；另外可能会有严重的职业病—氟骨病，表现在尿和

血液中氟值偏高甚至超标，会对工作的身体健康造成危害，降低抵抗力。

（3）氟化物排放对生态环境的影响

根据大气环境影响预测结果，本项目正常排放时，氟化物下风向最大落地浓度贡献值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。但在非正常工况下，非正常排放的氟化物对周边环境影响程度显著增加，故建设单位应加强对废气处理设施的日常管理，杜绝事故排放的发生。当发现处理设施出现异常情况时应及时采取应急处理措施，避免对生态环境造成持续性影响。

5、生态保护及减缓措施

为减轻项目建设给环境带来的不利影响，本项目将采取一系列的生态保护措施。

（1）绿化在防治污染和绿化环境等方面起着特殊作用，绿色植物具有保持土壤、吸附粉尘、净化空气、减弱噪声、调温调湿等功能。本项目宜种植吸滞粉尘性能好的、易活、易长、价廉的树木和花草，以减轻项目废气和噪声对环境的影响。

（2）本项目采用严格的分区防渗措施，必须能够满足相应的防渗要求。

（3）制定严格的生产管理措施，设有专人定时对厂区生产装置、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。

（4）加强废气、废水污染治理设施的日常管理，提高治理设施对氟化物的去除效率，降低氟化物的排放浓度和排放量。

（5）本项目应严格执行“雨污分流、清污分流”，按照要求设置事故应急池，避免事故废水进入周边水体，防止对周边水体造成污染。

6.2.8.2 生态影响评价结论

本项目在确保各污染治理设施正常运转、不断提高污染治理设施去除效率、减少氟化物排放量的情况下，项目建设对周边环境影响较小，具备

生态可行性。

6.2.8.3 生态影响评价自查表

本项目生态环境影响评价自查情况见表 6.2.8-1。

表 6.2.8-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用 □；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级		一级 □ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积（20）km^2；水域面积（0）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□； 丰水期□；枯水期 □；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；其他□
生态环境预测与评价	评价方法	定性☑ 定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无 ☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
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。		

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 大气环境污染物防治措施评述

7.1.1 废气产生与收集情况

根据生产工艺及污染源强分析，本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:

（1）工艺废气

本项目工艺废气主要为生产车间制绒、碱抛工段产生的氟化物、氯化氢、碱雾，载具、返工片清洗环节产生的氟化物、氯化氢；硼扩散工段产生的氯气；去 BSG、去 PSG 工段产生的氟化物，去绕镀工段产生的氟化物和碱雾；LPCVD 工段、ALD 工段废气中污染物主要为过量硅烷 ALD 废气中污染物主要为颗粒物；TOPCon 电池片 PECVD 工段废气中污染物主要为过量硅烷（颗粒物）、过量笑气（氮氧化物）、过量氨气。以上工序废气主要为无机废气。

本项目丝网印刷、金属化工段产生非甲烷总烃有机废气。

（2）仓储及危废暂存废气

本项目危废暂存过程中会产生少量非甲烷总烃，企业拟将其收集后通过“二级活性炭”装置吸附处理；本项目罐区盐酸、氢氟酸大小呼吸产生的氟化物、氯化氢废气经收集后与进入“二级碱喷淋”装置处理后通过 DA004 排放。

（3）污水站废气

本项目对浓酸、稀酸废水收集池进行加盖，对 MVR 废气进行管道收集。废气收集后送入一套“一级碱喷淋+一级水喷淋”装置处理后达标排放。

（4）燃气锅炉废气

本项目燃气锅炉采用低氮燃烧技术，燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物经收集后通过 20m 高 DA013 排气筒排放。

本项目废气处理路线图详见图 7.1-1。

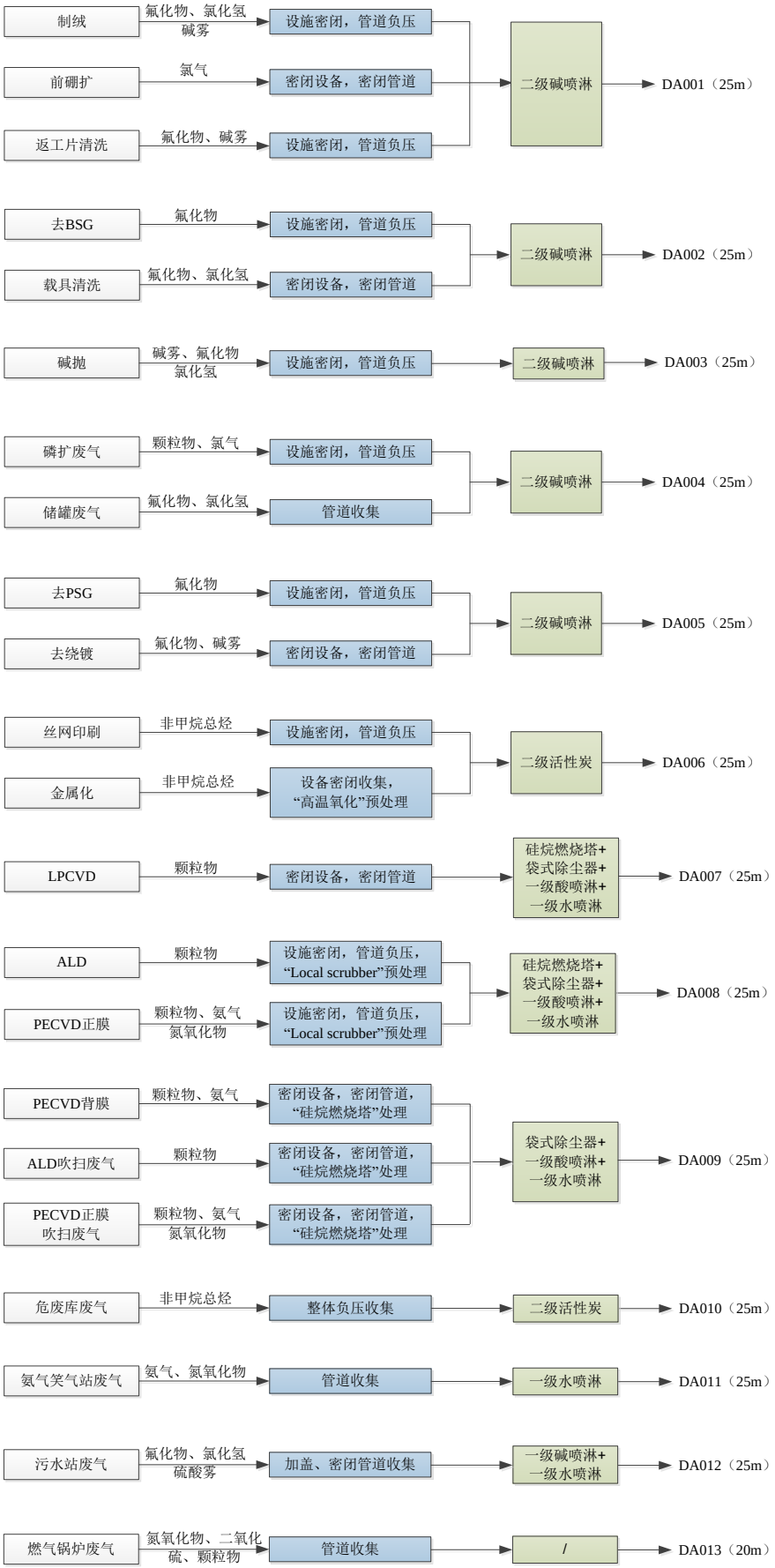


图 7.1-1 本项目废气处理路线图

7.1.2 有组织废气污染防治措施

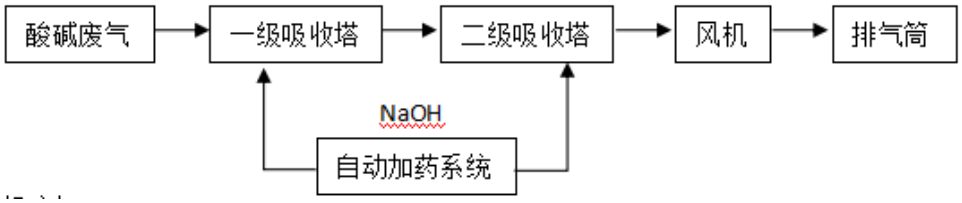
7.1.2.1 技术可行性分析

1、酸碱废气

（1）废气处理措施

本项目产生的酸碱废气主要为氯气、氯化氢、氟化物、碱雾、氨气，本项目采用工艺成熟的碱液喷淋法进行处理，喷淋碱液采用氢氧化钠稀溶液，定期补充氢氧化钠药剂，保持碱液 pH＞11，确保酸性废气去除效率。洗涤塔的底部为循环液槽，塔内部填充填料以增加气体在塔内的停留时间以及增加污染物与液体的接触面积，气体从塔底部进入，由下而上穿过填料层，经由填料的空隙与塔顶部产生的雾状喷淋的液体逆向流动，填料有很大的液体与气体的接触面积，使液-气两相密切的接触，废气中的溶质由流入塔内的洗涤液所吸收，洗涤塔出气经由除雾器去除其中的水分后，经风机引至排气筒排放。**根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），本项目酸碱废气采用的二级碱液喷淋塔属于可行技术。**

喷淋吸收塔是一种效率高、压力损失较低的吸收设备，该净化装置由净化液贮槽、自动加药泵和主体部分组成，其结构示意图见图 7.1-2。



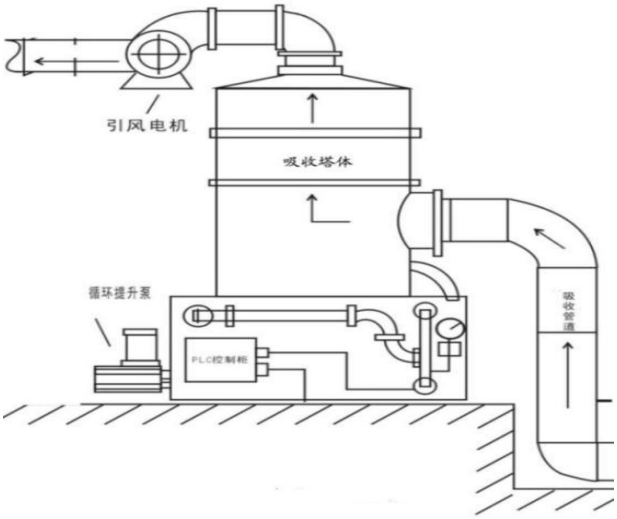


图 7.1-2 碱喷淋塔结构示意图

碱液喷淋塔利用碱液和气体之间的接触，把气相中的污染物转移到液相中，从而达到分离污染物而净化气体的目的。喷淋塔具有操作稳定、处理效果好，允许气体或液体负荷在相当范围内变化而不致于降低吸收效果等优点，在酸碱废气处理方面得到较广泛的应用。废气中的氯气、氯化氢、氟化物、碱雾、氨气等在氢氧化钠水溶液中发生化学反应生成盐类，反应公式如下:

$$HF+NaOH\rightarrow NaF+H_2O$$

$$HCl+NaOH=NaCl+H_2O$$

$$Cl_2+2NaOH=NaCl+NaClO+H_2O$$

$$NH_3+H_2O=NH_3\cdot H_2O$$

$$NH_3\cdot H_2O+HCl=NH_4Cl+H_2O$$

$$NH_3\cdot H_2O+HF=NH_4F+H_2O$$

表 7.1-1 本项目二级碱喷淋塔单塔设计参数表

序号	参数名称	参数值
1	空塔风速	＜2.2m/s
2	废气于洗涤塔内滞留时间	3sec
3	气液停留时间(通过填充层的时间)	＞1sec
4	碱液 pH 值	＞11
5	喷嘴压力	1.2~1.8KG
6	水汽比	＞1
7	填充物之比表面积	＞90 m^2/m^3
8	润施因子	＞0.1
9	设备材质	抗 UVPP

（2）达标可行性

项目无机废气主要包括酸性废气氯化氢、氟化氢、氯气和碱雾。参考《废气处理工程技术手册》，对上述酸性废气的处理方法主要有水洗法、碱液吸收法和冷凝法。

表 7.1-2 常见酸碱无机气体治理方法

方法	简介	使用范围	效率
吸收法	用吸收塔处理，用水或稀酸碱液进行吸收	低浓度，适用于处理各类气量废气	＞95%
冷凝法	以冷凝器进行处理	小气量、高浓度废气	＞90%
降膜法	以水为吸收剂，结合冷凝方法，用降膜吸收器	小气量、高浓度废气	＞99%

参考《含氯废气净化实用技术评述》文献（丁敏文等，工程设计与应用研究，1997（1）: 18-25）中指出，碱液吸收法对含氯废气的净化效率可达到 99.9%，参考《碱吸收法对酸性气体的处理效能研究》文献（杨宏远等，山西化工，2012 年第 32 卷第 4 期）中研究结论指出，碱液对酸性气体的去除率可达到 95%以上，根据《4000 m^3/h 空气-氨填料吸收塔的设计》文献，水喷淋对氨的去除效率可达到至少 90%以上。

同类工程案例:

类比同类项目（安徽英发德盛科技有限公司年产 7.5GW 高效晶硅太阳能电池项目阶段性竣工环保验收，见表 6.1.2-3），该项目清洗制绒、扩散、刻蚀、清洗去 PSG 产生的酸碱废气氟化物、氯化氢、氯气经“ NaOH 溶液筛板填料洗涤塔”处理后，均可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求。

表 7.1-3 安徽英发德盛科技有限公司竣工环保验收结果

排气筒高度（m）			25						最大值	标准限值
采样点位	项目名称		采样日期							
			2022 年 2 月 22 日			2022 年 2 月 23 日				
			I	II	III	I	II	III		
制绒、扩散工序废气和硫酸储罐呼吸废气处理设施进口	标干流量（m^3/h）		52821	53658	52256	51277	52865	52698	/	/
	氯气	排放浓度	1.14	1.20	1.17	1.25	1.33	1.38	1.38	/
		排放速率	0.052	0.052	0.052	0.055	0.058	0.060	0.060	/
	氟化氢	排放浓度	2.51	2.36	2.47	2.52	2.47	2.66	2.66	/
		排放速率	0.115	0.103	0.109	0.112	0.108	0.116	0.116	/
	氯化氢	排放浓度	6.02	7.02	6.88	6.25	7.12	6.38	7.12	/
		排放速率	0.276	0.306	0.304	0.277	0.312	0.279	0.312	/
制绒、扩散	标干流量（m^3/h）		51236	52452	51462	50258	51475	51325	/	/

工序废气和硫酸储罐呼吸废气处理设施出口	氯气	排放浓度	0.27	0.25	0.26	0.30	0.28	0.33	0.33	5
		排放速率	0.014	0.013	0.013	0.015	0.014	0.017	0.017	/
	氟化氢	排放浓度	0.58	0.61	0.55	0.56	0.63	0.58	0.63	3
		排放速率	0.030	0.032	0.028	0.028	0.032	0.030	0.032	/
	氯化氢	排放浓度	0.75	0.68	0.72	0.70	0.68	0.61	0.75	5
		排放速率	0.038	0.036	0.037	0.035	0.035	0.031	0.037	/
排放浓度单位为 mg/m^3，排放速率的单位为 kg/h										

由于吸收过程为化学吸收过程，理论上废气出口浓度可降至 0。考虑各污染物浓度高低情况不同，同时参考同类型项目实际运行监测数据和相关文献中废气处理效率，本环评二级碱液喷淋塔对氟化物和氯化氢的处理效率保守取 95%，Cl_2 的处理效率取 70%，碱雾易溶于水，本环评按不利角度考虑，对碱雾的去除率取 80%。处理后的废气可以满足《电池工业污染物排放标准》（ GB30484-2013-2016）相应标准限值，采用的废气处理设施是可行的。

2、LPCVD 工段废气、ALD 镀膜废气、PECVD 镀膜废气

本项目硅烷废气主要来自 TOP Con 电池生产线 LPCVD 工段、PECVD 镀膜工段，硅烷排废气中污染物主要为反应残留的 SiH_4、N_2O、NH_3、H_2、N_2 等。TOP Con 电池生产线 ALD 镀膜尾气主要为过量的 TMA（三甲基铝）蒸汽和工艺生成的 CH_4，由于 SiH_4、NH_3、TMA 均为可燃性气体，极易自燃（接触空气后即会发生燃烧作用），根据这一特点，企业拟使用“Local scrubber”装置对 ALD 工段废气进行预处理对废气采取高温燃烧方式，达到去除目的；本项目 PECVD 正膜废气 SiH_4 与 N_2O 两种原辅料，两种物料反应较剧烈，容易堵塞硅烷燃烧筒装置，因此 PECVD 正膜工段废气处理之前需经过“Local scrubber”预处理。

综上，本项目对 ALD 工段废气经“Local scrubber”预处理后与经“Local scrubber”预处理后的 PECVD 正膜工段废气一起经“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA008 排气筒排放。

PECVD 工段背膜工段废气采用“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+一级酸喷淋+一级水喷淋”装置处理后通过 25m 高 DA009 排气筒排放。

（1）硅烷燃烧塔说明

本项目采用不锈钢硅烷燃烧净化塔处理产生的硅烷、三甲基铝等。

硅烷对氧和空气极为敏感，是一种可自燃气体，具有一定浓度的硅烷在-180℃的温度下也会与氧发生爆炸反应。硅烷与空气接触会引起燃烧并放出很浓的白色的二氧化硅烟雾，$SiH_4+O_2=SiO_2+H_2O$。工艺过程中，从 PECVD 炉管排出来的主要是硅烷与氨气的混合气体，混合气体在经过真空泵时，会被氮气稀释，最后进入燃烧塔。在燃烧塔中通入一定量的压缩空气，压缩空气中的氧气与废气中的硅烷发生反应，产生二氧化硅。这个过程自发进行，不需要辅助引燃过程。

硅烷燃烧塔的工作过程如下：含有硅烷和氨气的废气，在风机的牵引下进入燃烧筒内，同时在燃烧筒内稳定持续的充入适当比例的压缩空气和氮气，以保证硅烷在安全可控范围内温和的燃烧。燃烧产生的二氧化硅粉末大部分在重力作用下，沉降到燃烧筒底部聚集，剩余部分二氧化硅粉末在风机牵引作用下通过风管进入到防爆式布袋除尘器。布袋除尘是一种成熟的处理工艺，其除尘效率可达 99%以上，出口尾气再进入到洗涤塔二级喷淋系统内，与自上而下喷淋出的水雾膜层相接触，协同除尘效率可达 50%。氨气易溶于水，在洗涤过程中，废气中的氨气在酸喷淋+水喷淋发生化学吸收，通过填料高度的设计，可保证氨气 99.5%的去除率。洗涤液定期更换并排入污水处理站进行处理。低压沉积钝化层、等离子沉积钝化层镀膜工序净化后的洁净气体通过 25 米高排放筒进行高空排放。

为提高设备安全性，进一步提高系统处理应急排放时的废气处理能力，本系统在进气方面采用压缩空气加新风补气的双进风形式；在喷淋系统方面，采用循环水泵与自动补水相结合的方法，风机采用一用一备形式；同时在燃烧塔前接一个不锈钢硅烷应急燃烧筒，可有效避免非正常工况发生。

（2）“Local scrubber”工艺说明

Local scrubber 处理工艺废气的基本方式是利用等离子体火焰燃烧废气+RO 水洗的方式。工艺废气通过 scrubber 进气口进入设备，经过设备自带的等离子火炬（火焰温度峰值达 3000 度）将废气分子分解。等离子火炬

内部由阳极、阴极棒组成。在直流高压下将内部的惰性N_2电离，产生高温N_2等离子体电弧，对混入的工艺废气进行热裂解。

热分解的废气进入设备反应腔，利用压缩空气 CDA 对处于活性状态的、已分解的废气分子进行氧化还原反应，生成相应的对环境友好的氧化物。氧化还原反应后，水溶性废气和粉尘通过 RO 水喷淋收集于 scrubber 底部的水箱中，进行定期清理。

笑气属于助燃剂，高温下分解为氮气和氧气。笑气经 Local scrubber 装置处理后，去除率可达 98%。

（2）达标可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），“硅烷燃烧桶+布袋除尘器+洗涤塔”为推荐可行技术，能够确保颗粒物、氨气、氮氧化物达标排放。

同类工程案例：

1）硅烷燃烧塔燃烧+布袋除尘+水喷淋

参照《盐城阿特斯阳光能源科技有限公司年产 3GW 太阳能高效电池光伏项目》竣工验收数据，背面镀膜废气、减反射膜废气经燃烧净化+水喷淋装置处理可稳定运行，氨净化效率可达到 92%。类比同类项目（通威太阳能（合肥）有限公司年产 3GW 太阳能电池技改项目竣工环保验收，见表 7.1-4），根据江苏润阳光伏科技有限公司 4GW 高效 PERC 太阳电池生产项目竣工环境保护验收监测数据（见表 7.1-5）（苏易检（委）字第（2101039）号），镀膜废气经“硅烷燃烧塔燃烧+布袋除尘+水喷淋”处理后产生的氨气及二次污染物颗粒物、氮氧化物均可达到相应的排放标准。

表 7.1-4 通威太阳能公司太阳能电池技改项目竣工环保验收结果

排气筒高度（m）			采样日期						最大值	标准限值
采样点位	项目名称		2019 年 07 月 13 日			2019 年 07 月 14 日				
			I	II	III	I	II	III		
P1 车间排气筒出口	标干流量（m^3/h）		606	592	620	587	612	592	/	/
	氨气	排放浓度	16.1	13.2	14.5	15.1	13.7	12.9	/	/
		排放速率	0.01	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008	0.01	14
	颗粒物	排放浓度	6.9	7.3	5.8	6.2	8	7.7	8	30
		排放速率	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	/	/

P2 车间排气筒出口	标干流量（m^3/h）		692	711	684	705	688	697	/	/
	氨气	排放浓度	17.5	19.3	20.1	17	18.5	18	/	/
		排放速率	0.012	0.014	0.014	0.012	0.013	0.013	0.014	14
	颗粒物	排放浓度	5.1	6.5	5.7	4.9	4.6	5.4	6.5	30
		排放速率	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003	0.004	/	/
排放浓度单位为 mg/m^3，排放速率的单位为 kg/h										

表 7.1-5 江苏润阳光伏科技有限公司 2#排气筒监测结果统计表

检测项目	检测日期		3#出口			最大值	标准限值
			排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	标干流量（m^3/h）		
低浓度颗粒物	2021.1.4	FQ2101044593-1	3.4	6.46×10^{-2}	21708	3.4	30
		FQ2101044593-2	2.6	4.89×10^{-2}	21673		
		FQ2101044593-3	3.2	5.72×10^{-2}	20279		
	2021.1.5	FQ2101054593-1	2.9	5.64×10^{-2}	21413		
		FQ2101054593-2	3.3	6.78×10^{-2}	22708		
		FQ2101054593-3	2.6	5.05×10^{-2}	21408		
氨	2021.1.4	FQ2101044593-1	7.00	1.33×10^{-1}	21708	1.54×10^{-1}	14
		FQ2101044593-2	7.75	1.47×10^{-1}	21673		
		FQ2101044593-3	7.75	1.38×10^{-1}	20279		
	2021.1.5	FQ2101054593-1	7.25	1.40×10^{-1}	21413		
		FQ2101054593-2	7.50	1.54×10^{-1}	22708		
		FQ2101054593-3	7.50	1.45×10^{-1}	21408		
氮氧化物	2021.1.4	第一次	ND	3.02×10^{-2}	20125	ND	30
		第二次	ND	3.02×10^{-2}	20148		
		第三次	ND	2.66×10^{-2}	17749		
	2021.1.5	第一次	ND	2.90×10^{-2}	19317		
		第二次	ND	3.25×10^{-2}	21655		
		第三次	ND	2.91×10^{-2}	19385		

根据设计资料，项目燃烧桶对硅烷等易燃气体的去除效率可达 100%;笑气属于助燃剂，高温下分解为氮气和氧气，氮氧化物去除率可以达到 90%；对照《袋式除尘工程通用技术规范》(HJ2020-2012)，袋式除尘工艺适用于各种风量下的含尘气体净化，且含尘空气的净化应优先采用袋式除尘工艺。布袋除尘器是一种成熟常用的除尘工艺，处理效率可达 99.9%，本项目取 95%是有保证的；项目产生的二次污染物氟化物极易溶于水，在水中溶解度为 1:700，水喷淋对 HF 要较高的去除率，由于该工序采用酸洗塔处理氨气，本环评按不利角度考虑，氟化物被酸液中水吸收，对氟化物的去除率取 90%；项目产生的碱性废气氨气易溶于水、易与酸液反应，其去除率可以达到 90%。

2）Local scrubber

杭州海莱德智能科技有限公司镀膜工序废气（含 TMA、笑气等因子）处理采用“Local scrubber”装置处理，根据《杭州海莱德智能科技有限公司气体分析报告》（报告编号：WT-2019-0018）监测结果，TMA 进口浓度 7.74mg/m^3,处理后排气管出口浓度 0.03mg/m^3,处理效率 99.61%；笑气进口浓度 71.11mg/m^3,处理后排气管出口浓度 0.65mg/m^3,处理效率 99.09%。笑气与 TMA 处理均可达到排放标准。

综上，本项目生产工艺类似，硅烷、TMA、笑气废气处理措施与所举工程案例类似，因此本项目采用的废气治理设施是可行的，废气中NOx和颗粒物排放浓度均可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求，NH_3排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

3、有机废气

本项目丝网印刷（印刷、烘干、网版擦拭）、金属化工段（烧结）以及危废贮存过程中会产生含 VOCs 的有机废气。金属化工段产生的有机废气由设备内部收集后经设备自带的“高温氧化”装置预处理后同丝网印刷工段产生的有机废气一起经一套“二级活性炭”装置处理，高温氧化装置与二级活性炭之间安装有温度传感器，温度高于 80℃会触发报警系统；危废库危废暂存产生的有机废气经收集后经一套“二级活性炭”装置处理。

本项目烧结工段有机废气采用高温氧化法，该工段产生的有机废气经收集后进入设备尾部自带的高温氧化装置进行氧化，高温氧化对有机废气的去除效率能达到 90%以上。经高温氧化预处理后的废气由于浓度会降低，二级活性炭对其的处理效率保守估计 50%，整体去除效率可达 95%；丝网印刷废气经“二级活性炭”吸附装置处理，整体去除效率 90%。

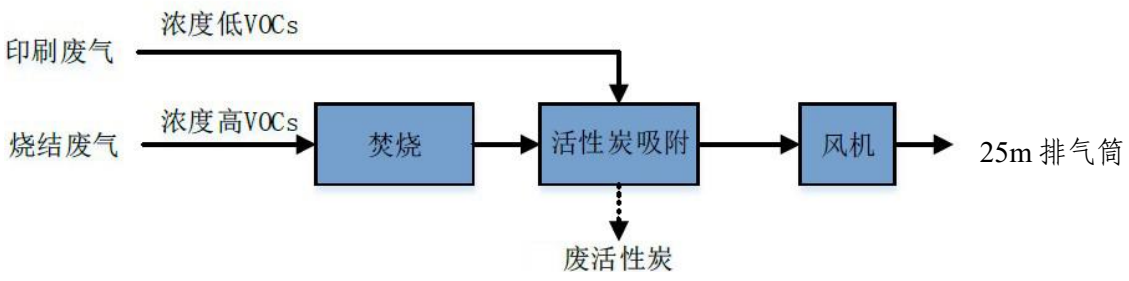


图 7.1-3 印刷与烧结有机废气处理工艺流程图

（1）自带热氧化器高温分解

硅片上的浆料经过高温烧结后产生大量有机废气，经管道收集后进入自带的热氧化器高温氧化后排放，热氧化器采用电加热。该装置具有 PID 温度控制功能，温度控制在 600℃~800℃，同时具有超温报警及超过最大设定温度后自动报警断电的功能。高温氧化去除效率取 90%。

（2）活性炭颗粒吸附

经热氧化器分解后的有机物浓度较低，与印刷工段产生的有机废气均采用密闭管网收集，然后进入活性炭颗粒吸附装置处理，由于吸入了大量冷空气，并经过循环冷却间接冷却，吸附塔进口温度＜45℃。经分析，低浓度有机废气采用活性炭颗粒吸附处理技术上是适宜的，一级去除效率取 80%，第二级去除效率取 50%，整体去除效率 90%。

活性炭颗粒吸附装置分进风段、炭颗粒过滤段和出风段。过滤段由几个到几十个过滤筒组成，过滤层厚度为 50-100mm，有机废气从进风段进入箱体经由滤筒吸附净化，净化后的空气由通风机排入大气。

活性炭颗粒表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于 500A。(1A=10-10m)，单位材料微孔的总内表面积称“比表面积”，比表面积可高达 1250~1300m^2/g，常被用来作为吸附有机废气的吸附剂。空气中的有害气体称“吸附质”，活性炭为“吸附剂”，由于分子间的引力，吸附质粘到微孔内表面，从而使空气得到净化。活性炭材料分颗粒炭、纤维炭，传统的颗粒活性炭有煤质炭、木质炭、椰壳炭、骨炭。

根据同类企业废气处理装置运行情况，本项目有机废气经自带热氧化器高温分解+二级活性炭吸附处理后，VOCs 排放浓度及排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）要求。

（3）达标可行性分析

山西潞安太阳能科技有限责任公司于 2020 年 1 月开展年产 2GW 高效单晶太阳能电池智能生产项目验收监测，根据监测数据:

301、302 电池车间 DA020、DA024 有机废气活性炭吸附设施非甲烷

总烃的最大排放浓度为 2.07mg/Nm^3，平均排放浓度介于 1.93~1.96mg/Nm^{3}之间，排放速率介于 0.248-0.249kg/h 之间，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级（对应排气筒高度为 25m）标准限值。

本项目与该项目类似，且金属化废气经“高温氧化装置”预处理，有机废气去除效率更高，因此本项目产生的有机废气可达标排放。本项目活性炭箱参数详见表 7.1-6 及表 7.1-7。

表 7.1-6 丝网印刷废气活性炭箱技术参数

序号	技术参数	技术指标
1	粒度（目）	4mm
2	比表面积（m^2/g）	850
3	水分	≤5%
4	堆积密度（g/cm^2）	500
5	着火点（℃）	＞440
6	吸附阻力（Pa）	初始 500Pa 以内
7	碘吸附值（mg/g）	≥800
8	过滤风速（m/s）	＜0.6
9	停留时间（s）	0.6~2

表 7.1-6 危废库废气活性炭箱技术参数

序号	技术参数	技术指标
1	粒度（目）	4mm
2	比表面积（m^2/g）	850
3	水分	≤5%
4	堆积密度（g/cm^2）	500
5	着火点（℃）	＞440
6	吸附阻力（Pa）	初始 500Pa 以内
7	碘吸附值（mg/g）	≥800
8	过滤风速（m/s）	＜0.6
9	停留时间（s）	0.6~2

4、污水处理站废气

（1）废气处理措施

本项目污水站废气经收集后采用“一级碱喷淋+一级水喷淋”装置处理。

①洗涤塔技术原理

洗涤塔属两相逆向流填料吸收塔。气体从塔体下方进气口进入净化塔，在通风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到第一级填料吸收段。在填料的表面上，气相中污染物及粉尘与液相中物质发生化学反应。反应生成物（多数为可溶性盐类）随吸收液流入下部

贮液槽。未完全吸收的气体继续上升进入喷淋段。在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合、接触、继续发生化学反应。在喷淋段及填料段两相接触的过程也是传热与传质的过程。通过控制空塔流速与停留时间保证这一过程的充分与稳定。废气则由塔体（逆向流）达到气液接触之目的。此处理方式可冷却废气、去除颗粒及净化气体。塔体的最上部是除雾段，气体中所夹带的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理后的洁净空气从洗涤塔上端排入大气中。

填料具有良好的通透性与结构稳定，对废气中可溶气体就有良好的吸附性能，在保证比表面积的同时，具备耐腐蚀、压降小、使用寿命长的特点。保证填料的机械性能防止填料压缩影响效率，填料拆卸安装方便快捷。

洗涤塔主要性能参数有空塔气速、接触时间、喷淋水量等。空塔气速过快会导致液泛现象，使气体中夹杂过多的液体，一方面增加后续处理工艺除水难度，另一方面水中的盐分也会影响到后续焚烧及换热。接触时间是衡量洗涤塔处理效率的主要参数，接触时间过长会导致塔器过大，增加不必要的成本；过短则会影响去除率。

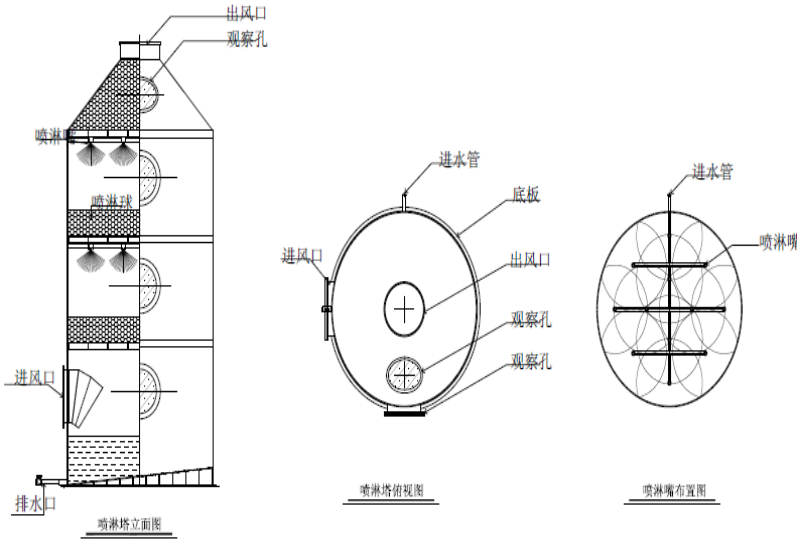


图 7.1-4 洗涤塔示意图

（2）达标可行性

类似案例：

盐城天合国能光伏科技有限公司扩建年产 2.4GW 高效太阳能电池项目

与本项目生产工艺、产品类型、污水站废气处置措施均相似，其污水站废气经“一级碱喷淋”工艺处理后有组织排放，其验收监测数据见下表。

表 7.1-6 盐城天合国能光伏科技有限公司污水处理站废气验收监测结果

采样点位	项目名称		采样日期						最大值	标准限值	去除效率
			2021 年 10 月 12 日			2021 年 10 月 13 日					
			I	II	III	I	II	III			
污水站废气进口	氟化氢	排放浓度	2.07	2.07	2.10	2.18	2.14	2.19	2.19	/	/
		排放速率	6.85×10^{-3}	6.88×10^{-3}	6.98×10^{-3}	7.21×10^{-3}	7.12×10^{-3}	7.27×10^{-3}	7.27×10^{-3}	/	/
	氯化氢	排放浓度	1.71	1.71	1.71	1.59	1.54	1.53	1.71	/	/
		排放速率	5.65×10^{-3}	5.68×10^{-3}	5.68×10^{-3}	5.26×10^{-3}	5.12×10^{-3}	5.08×10^{-3}	5.68×10^{-3}	/	/
污水站废气出口	氟化氢	排放浓度	0.24	0.23	0.24	0.24	0.25	0.22	0.25	3	88.6%
		排放速率	7.42×10^{-4}	7.05×10^{-4}	7.38×10^{-4}	7.50×10^{-4}	7.84×10^{-4}	6.81×10^{-4}	7.84×10^{-4}	/	
	氯化氢	排放浓度	0.26	0.25	0.26	0.22	0.22	0.22	0.26	5	84.8%
		排放速率	8.04×10^{-4}	7.66×10^{-4}	8×10^{-4}	6.87×10^{-4}	6.89×10^{-4}	6.81×10^{-4}	8.04×10^{-4}	/	
排放浓度单位为 mg/m^3，排放速率的单位为 kg/h											

江苏润阳光伏科技有限公司其污水站废气经“两级水喷淋”工艺处理后有组织排放，其验收监测数据见下表。

表 7.1-7 江苏润阳光伏科技有限公司污水处理站废气验收监测结果

检测项目	检测日期		5#进口			5#出口			去除率（%）	环评预估去除率（%）
			排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	标干流量（m^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	标干流量（m^3/h）		
氯化氢	2021.1.4	FQ2101044595-1	0.77	3.94×10^{-3}	5123	ND	1.71×10^{-4}	4897	96	90
		FQ2101044595-2	0.70	3.37×10^{-3}	4811	ND	1.61×10^{-4}	4610		
		FQ2101044595-3	0.71	3.62×10^{-3}	5101	ND	1.65×10^{-4}	4701		
	2021.1.5	FQ2101054595-1	0.75	3.90×10^{-3}	5195	ND	1.69×10^{-4}	4819		
		FQ2101054595-2	0.85	4.57×10^{-3}	5371	ND	1.62×10^{-4}	4622		
		FQ2101054595-3	1.00	5.27×10^{-3}	5270	ND	1.65×10^{-4}	4718		
	参考标准		5.0	/	/	/	/	/		
氟化氢	2021.1.4	FQ2101044595-1	1.57	8.04×10^{-3}	5123	ND	1.47×10^{-4}	4897	98.7	90
		FQ2101044595-2	1.43	6.88×10^{-3}	4811	ND	1.38×10^{-4}	4610		
		FQ2101044595-3	1.45	7.40×10^{-3}	5101	ND	1.41×10^{-4}	4701		
	2021.1.5	FQ2101054595-1	1.53	7.95×10^{-3}	5195	ND	1.45×10^{-4}	4819		
		FQ2101054595-2	1.74	9.35×10^{-3}	5371	ND	1.39×10^{-4}	4622		
		FQ2101054595-3	2.04	1.08×10^{-2}	5270	ND	1.42×10^{-4}	4718		
	参考标准		3.0	/	/	/	/	/		

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978—2018），污水站废气采用二级喷淋装置处理属于可行技术，因此本项目污水处理站废气采用二级喷淋塔治理（一级碱喷淋+一级水喷淋）措施是可行的。

由上述分析可知，同类型工程案例污水处理站废气经一级碱喷淋或两级水喷淋处理后，能够达标排放。参考同类工程，本项目污水站废气采用二级喷淋塔处理（一级碱喷淋+一级水喷淋）废气处理措施可行。考虑各污染物浓度高低情况不同，本措施对氯化氢、氟化物和硫酸雾的处理效率取90%（一级碱，考虑比二级碱喷淋处理效果低，故效率取90%）。废气经二级喷淋塔处理后，废气中氟化物和氯化氢排放浓度均可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值要求，硫酸雾排放浓度和速率满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）排放限值要求。

5、燃气锅炉废气

本项目燃气锅炉采用低氮燃烧，符合《关于印发<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>的通知》（环大气〔2019〕97）的相关要求。

7.1.2.2 排气筒合理性分析

（1）数量可行性分析

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。

本项目排气筒的设置数量严格按照车间和工段分布来布置，为减少排气筒数量，按照“分类收集处理，统一排放”的原则布置排气筒。建设项目工艺废气主要分为酸碱废气、沉积废气、镀膜废气、丝网印刷废气等，相同类型的废气分类收集处理，通过一根排气筒排放。由于每个环节涉及的生产线数量较大，若一起集中收集风量太大，技术上难以实现。所以建设项目排气筒数量设置是合理的。

（2）排气筒高度合理性分析

根据《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）的要求，所有排气筒高度应不低于 15m（排放氯气的排气筒高度不得低于 25m）；根据《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）相关要求“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”。本项目所有排气筒高度设置为 25m，各排气筒的污染物排放均能够满足相应的排放标准，因此本项目排气筒高度是合理的。

（3）烟气排放速率合理性分析

本建项目排气筒设置参数及烟气流速见表 7.1-8。

表 7.1-8 全厂废气风量核算表

生产工序	排气筒编号	排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	排风量（m^3/h）	烟气流速（m/s）
TOPcon 制绒	DA001	25	1.9	140000	13.7
前硼扩					
返工片清洗					
去 BSG	DA002	25	1.7	110000	13.46
载具清洗					
碱抛	DA003	25	1.9	120000	11.7
磷扩	DA004	25	0.9	30000	13
去 PSG	DA005	25	2.3	180000	12
去绕镀					
丝网印刷	DA006	25	2.1	150000	12
金属化					
LPCVD	DA007	25	0.55	10000	11.7
ALD	DA009	25	0.6	12000	11.8
PECVD 正膜					
ALD、PECVD 正膜吹扫、PECVD 背膜	DA008	25	1	35000	12.3
危废仓库废气	DA010	25	0.4	5000	11
氨气笑气站	DA011	25	0.25	1500	8.3
污水站废气	DA012	25	0.8	20000	11
燃气锅炉废气	DA013	20	1	5000	1.77

项目排气筒风机风量是根据设备需求设计，根据设备供应商提供资料，具体设备风量设计情况如表 7.1-8 所示，危废库、污水处理站风量与构筑物面积和换气次数有关，本项目排气筒风机风量≥设备需求风量，且烟气排放速率满足 10m/s~20m/s 的范围要求，风量合理。

7.1.2.3 废气处理经济可行性分析

本项目废气处理系统投资约需 2000 万元，约占项目总投资的 1.89%；拟建项目建成投产后年均利润总额约 281000 万元，项目建成投产后废气装置运行费用合计约 1500 万元/年，占项目投产后年净利润的 0.5%。从项

目的经济效益角度分析是可行的。

7.1.3 无组织废气污染防治措施

本项目生产设备自动化程度高，制绒工段、LPCVD 工段、PECVD 沉积工段等都在封闭环境下操作，产生的废气通过管道收集，废气收集效率较高。项目无组织废气排放主要来自工艺无组织废气的逸散。其控制措施如下:

（1）仓库内的物料必须分类储存、密封储存、竖立储存，不得堆积，不得斜放；在物料取用过程中，储罐物料应采用鹤管取用，不得倾倒；取用后的包装容器应及时加盖、密封。

（2）在容器内物料取用完后，应将容器加盖、密封，送入专用仓库储存，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、斜放的容器扶正，并检查容器的加盖和密封方式，防止因密封不严产生无组织废气。

（4）定期对污水处理站调节池、酸液收集池等加盖和密闭措施进行检查，确保酸性废气全部收集经喷淋处理后排放。

（5）在厂界周围种植树木绿化，同栽种对有毒气体具有抗性的绿化植物，利用植物对有害气体的吸收作用进行净化空气，减少项目异味对周边环境的影响。

（6）VOCs 无组织排放控制要求

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，对本项目 VOCs 无组织排放提出如下要求:

①VOCs 物料储存无组织排放控制要求

VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

②VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。对挥发性有机液态进行装载时，应符合以下规定：挥发性有机液体应采用底部装载方式，若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。

③其他要求

企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不小于 3 年。通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOCs 废料应按照①、②的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

通过执行以上无组织废气排放控制措施，同时加强厂区绿化及管理，可使各无组织污染物的周围外界最高浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）以及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放监控浓度限值。

7.2 运营期水环境污染物防治措施评述

7.2.1 本项目废水产生与收集情况

本项目废水主要包括工艺废水、纯水制备浓水、废气处理废水、初期雨水、循环冷却系统排水和生活污水、食堂废水等。本项目拟建设一座污水处理站，工艺废水输送管道经防腐防渗处理后明管铺设，并严格按照废水处理站分质分流要求排入污水处理站指定收集池。

表 7.2-1 本项目废水产生与收集处理情况表

名称	产污环节		主要污染物	处理措施	去向
浓碱废水	TOPcon 电池片中制绒工段（前清洗、碱制绒、后清洗、）、碱抛工段（预清洗、碱抛、后清洗 1、后清洗 2）、去绕镀工段（碱抛、预清洗、后清洗）、返工片清洗（碱洗）、镀膜石英舟（碱洗）	W_{1-1}、W_{1-3}、W_{1-5}、W_{1-12}、W_{1-14}、W_{1-16}、W_{1-18}、W_{1-25}、W_{1-27}、W_{1-31}、W_{2-1}、W_{2-3}、W_{3-2}	pH、COD、SS、总磷、氟化物、LAS、全盐量	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
含碱清洗废水	制绒工段（水洗 1、水洗 2、水洗 3）、碱抛工段（水洗 1、水洗 2、水洗 3、水洗 4）、去绕镀工段（水洗 1、水洗 2、水洗 4）返工片清洗（水洗 2、水洗 3）、镀膜石英舟（水洗 1）	W_{1-2}、W_{1-4}、W_{1-6}、W_{1-13}、W_{1-15}、W_{1-17}、W_{1-19}、W_{1-26}、W_{1-28}、W_{1-32}、W_{2-4}、W_{2-6}、W_{3-4}	pH、COD、SS、总磷、氟化物、LAS、全盐量	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
浓酸废水	制绒（酸洗）、去 BSG（酸洗）、碱抛（酸洗）、碱抛（酸洗）、去 PSG（酸洗）、去绕镀（酸洗 1、酸洗 2），返工片清洗（酸洗 1、酸洗 2）、镀膜石英舟清洗（酸洗）、扩散石英舟清洗（酸洗）、石墨舟清洗（酸洗）、	W_{1-7}、W_{1-8}、W_{1-20}、W_{1-23}、W_{1-29}、W_{1-33}、W_{2-1}、W_{2-7}、W_{3-6}、W_{3-1}、W_{4-1}、W_{5-1}	pH、COD、SS、氟化物、LAS、总磷、全盐量	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
含酸清洗废水	TOPcon 电池片中制绒（水洗 4、慢提拉）、去 BSG（水洗）、碱抛（水洗 5、慢提拉）、去 PSG（水洗）、去绕镀（水洗 3、水洗 5、慢提拉）、返工片清洗（水洗 1、水洗 4、慢提拉）、镀膜石英舟（水洗 2、慢提拉）、扩散石英舟清洗所有水洗工序、石英管清洗所有水洗工序、石墨舟清洗所有水洗工序、干花蓝清洗所有水洗工序	W_{1-8}、W_{1-9}、W_{1-11}、W_{1-21}、W_{1-22}、W_{1-24}、W_{1-30}、W_{1-34}、W_{1-35}、W_{2-10}、W_{2-2}、W_{2-8}、W_{2-9}、W_{3-7}、W_{3-8}、W_{4-2}、W_{5-2}、W_{6-1}、W_{6-2}	pH、COD、SS、氟化物、LAS、总磷、全盐量	50%进入污水站含氟废水处理系统：50%进入污水站中水回用系统	排放水池

名称	产污环节		主要污染物	处理措施	去向
纯水制备浓水	纯水制备	/	COD、SS、全盐量	49 万吨进入污水站中水回用系统处理；剩余废水直接接管胜科污水处理厂	排放水池
喷淋装置废水（磷扩工序、硅烷燃烧塔废水除外）	废气处理	/	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、全盐量	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
磷扩工段喷淋废水	废气处理	/	pH、COD、SS、总磷、全盐量	进入污水站磷扩工段喷淋废水处理系统	冷凝水回用，蒸发残渣作为危废
硅烷燃烧塔喷淋废水	废气处理	/	pH、COD、SS、氨氮、总氮、全盐量	进入污水站硅烷喷淋塔废水处理系统	冷凝水回用，蒸发残渣作为危废
生活污水	生活用水	/	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、LAS、动植物油	化粪池	排放水池
食堂废水	食堂用水	/	COD、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷、LAS、动植物油	隔油池	
循环冷却水排水	循环冷却塔	/	COD、SS、全盐量	/	排放水池

名称	产污环节		主要污染物	处理措施	去向
中水回用系统浓水	中水回用	/	pH、COD、SS、LAS、总磷、氟化物、全盐量	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
空分站、空压站废水	空分站	/	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池
初期雨水	/	/	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物	进入污水站含氟废水处理系统	排放水池

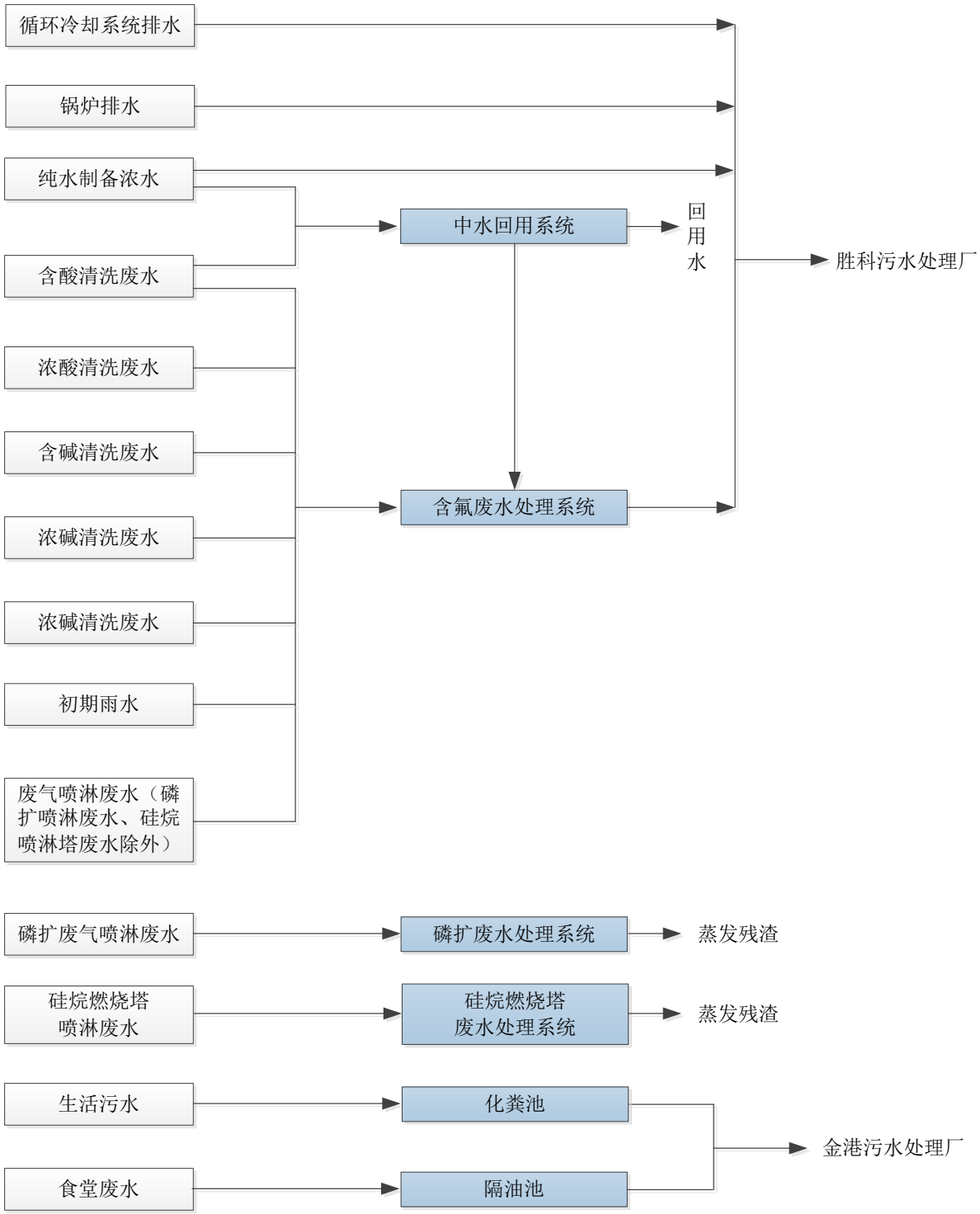


图 7.2-1 本项目废水产生与收集处理情况

7.2.2 厂内污水处理站处理可行性分析

7.2.2.1 废水特征和水质

本项目工艺废水、纯水制备浓水、喷淋装置废水、初期雨水、循环冷却系统排水、中水回用系统浓水、食堂废水和生活污水水质情况如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 本项目各股废水水质情况

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
浓碱废水	51156.94	pH	> 13	/	经管道收集后首先进入浓碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		COD	400	20.463	
		SS	250	12.789	
		总磷	0.8	0.041	
		LAS	30	1.535	
		氟化物	80	4.093	
		全盐量	15000	767.354	
含碱清洗废水	472650.99	pH	8~10	/	经管道收集后首先进入稀碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		COD	200	94.530	
		SS	220	103.983	
		总磷	0.5	0.236	
		LAS	25	11.816	
		氟化物	50	23.633	
		全盐量	1400	661.711	
浓酸废水	10039.43	pH（无量纲）	< 1	/	经管道收集后首先进入浓酸废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		COD	300	3.012	
		SS	250	2.510	
		总磷	1	0.010	
		LAS	20	0.201	
		氟化物	106800	1072.211	
		全盐量	120000	1204.732	
含酸清洗废水（740735.55 t/a，其中 49 万吨进入中水回用系统，剩余废水进入含氟废水处理系统）	490000	pH	4~6	/	经管道收集后进入稀酸废水收集池，49 万吨/年含酸清洗废水进入一级 RO 系统处理
		COD	200	98	
		SS	220	107.8	
		总磷	0.5	0.245	
		LAS	20	9.8	
		氟化物	300	147	
		全盐量	850	416.5	
	250735.55	pH	4~6	/	经管道收集后首先进入浓酸废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		COD	200	50.147	
		SS	220	55.162	
		总磷	0.5	0.125	
		LAS	20	5.015	
		氟化物	300	75.221	

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
		全盐量	850	213.125	
纯水制备浓水（每年产生量599607.96t/a，50%进入中水回用系统，50%直接接管）	299803.98	pH	6~9	/	中水回用系统处理
		COD	100	29.980	
		SS	150	44.971	
		全盐量	300	89.941	
	299803.98	pH	6~9	/	接管至胜科污水处理厂
		COD	100	29.980	
		SS	150	44.971	
		全盐量	300	89.941	
中水回用系统浓水	394901.99	pH	4~6	/	经收集后进入含氟废水处理系统处理，处理达标后接管胜科污水处理厂
		COD	291.67	115.182	
		SS	384.92	152.007	
		总磷	0.57	0.227	
		LAS	18.61	7.350	
		氟化物	245.68	97.020	
		全盐量	1276.04	503.909	
空分站、空压站废水	113.32	pH	6~9	/	
		COD	500.00	0.057	
		SS	200.00	0.023	
		氨氮	20.00	0.002	
		总氮	45.00	0.005	
		总磷	0.01	0.000001	
		石油类	200.00	0.023	
喷淋装置废水	30000	pH	8~10	/	经管道收集后首先进入稀碱废水收集池，进入含氟废水处理系统，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		COD	100	3	
		SS	150	4.5	
		氨氮	1	0.03	
		总氮	2	0.06	
		总磷	2	0.06	
		氟化物	400	12	
		全盐量	5000	150	
磷扩工序喷淋废水	2100	pH（无量纲）	8~10	/	收集后通过磷扩废气喷淋塔废水处理系统处理回用
		COD	100	0.21	
		SS	800	1.68	
		总磷	200	0.42	
		全盐量	3000	6.3	
硅烷燃烧塔喷淋废水	14000	pH（无量纲）	4~6	/	收集后通过硅烷喷淋塔废水处理系统处理回用
		COD	200	2.8	
		SS	800	11.2	
		氨氮	3000	42	

名称	废水量 t/a	污染物产生情况			处理措施
		污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
		总氮	3300	46.2	
		全盐量	5000	70	
初期雨水	49410	COD	300	14.823	经管道收集后首先进入应急池，进入含氟废水处理系统处理，处理达标后的废水接管至胜科污水处理厂
		SS	400	19.764	
		总磷	0.15	0.007	
		氨氮	5	0.247	
		总氮	6	0.296	
		氟化物	1	0.049	
循环冷却水排水	218400	COD	80	17.472	经市政管网接管至胜科污水处理厂处理
		SS	50	10.92	
		全盐量	1500	327.6	
热水锅炉排水	10000	COD	50	0.5	
		SS	50	0.5	
		全盐量	1500	15	
生活污水	23800	COD	450	10.71	由化粪池处理后经市政管网接管金港污水厂
		SS	200	4.76	
		氨氮	30	0.714	
		总氮	40	0.952	
		总磷	4	0.0952	
		LAS	2	0.0476	
		动植物油	50	1.19	
食堂废水	6720	COD	500	3.36	由隔油池处理后经市政管网接管金港污水处理厂
		BOD_5	300	2.016	
		SS	300	2.016	
		氨氮	30	0.2016	
		总氮	35	0.2352	
		总磷	5	0.0336	
		LAS	10	0.0672	
		动植物油	160	1.0752	

7.2.2.2 含氟废水处理系统废水处理可行性分析

1、含氟废水处理原理

含氟废水处理方法主要有沉淀法、吸附法和离子交换法。对于高浓度含氟废水考虑到经济性及操作的复杂性，不宜采用吸附法和离子交换法进行处理。沉淀法是指投加化学药剂形成氟化物沉淀，或吸附于所形成的沉淀物中而共沉淀，然后分离固体沉淀物去除氟的方法，该方法是处理大多数含氟废水较成熟的处理方法。

本项目针对高浓度含氟废水拟采用双钙法两级化学反应的除氟工艺，

同时配套投加高效除氟剂深度除氟。

1）钙盐沉淀法

氢氧化钙溶解后产生的Ca^{2+}与水中的F反应生成难溶的CaF_2沉淀而将水中的F^-除去，其化学反应为:

$$Ca^{2+}+2F^-=CaF_2$$

氢氧化钙提供作为氟离子沉淀剂的钙离子，其中和、沉淀双重作用非常优异。在任何pH 值下，根据溶度积常数原理，$[F^-]$随$[Ca^{2+}]$的增大而减小。在$[Ca^{2+}]$过剩量小于40mg/L 时，$[F^-]$随$[Ca^{2+}]$的增大而迅速降低，而$[Ca^{2+}] > 100mg/L$时$[F^-]$随$[Ca^{2+}]$变化缓慢。因此，选用氢氧化钙直接投加到含氟废水中去，必要控制pH 值。该法具有方法简单、处理方便、费用低等优点，尤其适合于处理高浓度含氟废水。

因此本项目采用双钙法两级化学反应除氟工艺，在除氟系统加入石灰溶液或液碱将浓氟废水的pH值调节至7.0左右，同时添加氯化钙溶液，形成“同离子效应”，并结合高效混凝剂的“压缩双电层”、“电中和”、“吸附”、以及高分子助凝剂的“沉淀网捕”、“吸附架桥”等机理，生成氟离子沉淀物，有效地除去氟离子为了避免氢氧化钙在生化池内沉积，反应池配备液碱投加系统，必要时通过流加液碱调整废水pH，保证适当钙离子投加量情况下，废水氟污染物的有效去除，控制废水中残余钙离子浓度。

现阶段，在半导体行业、光伏行业、电镀行业生产过程中均用到大量氢氟酸，产水废水中氟离子浓度从几十、几百、上千不等。处理含氟废水的工艺主要有沉淀法、吸附法和离子交换法，从经济效益和运行稳定性上来说，国内几乎所有光伏厂均采用两级沉淀法除氟。

2）投加高效除氟剂

高效除氟剂除氟适用于工业废水末端深度除氟。除氟剂的深度除氟作用机理是除氟剂的强吸附作用和离子交换作用。

①强吸附作用

高效除氟剂（铝铁硅复合盐）在水中形成胶体颗粒，具有很大的比表

面积，带有正电荷，Zeta 电位高，而氟离子半径小，电负性强。絮体对氟离子产生强吸附作用，使得 Zeta 电位降低，絮体不稳定而沉降。

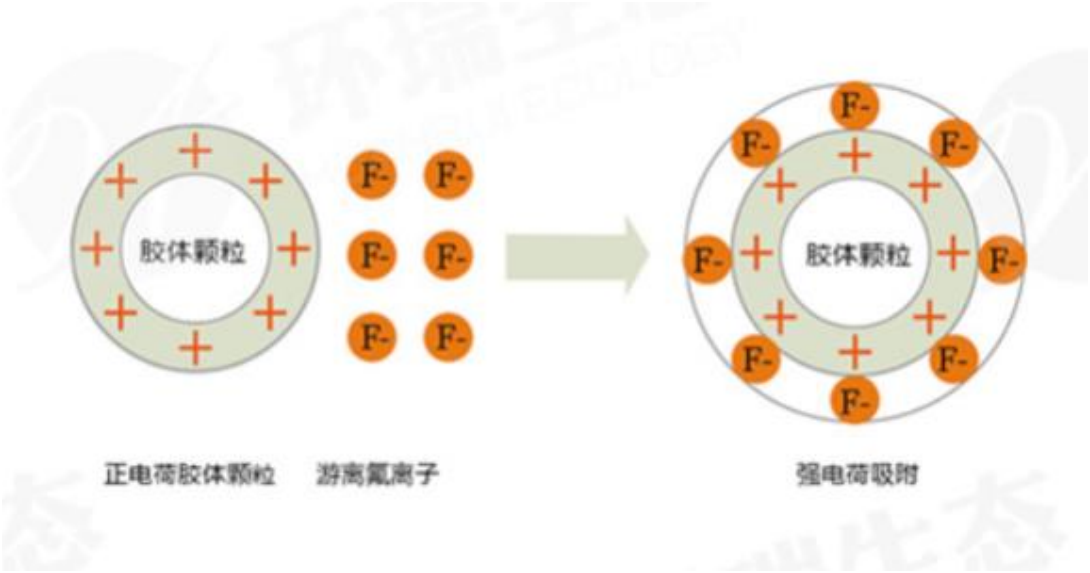


图 7.2-2 除氟剂的吸附作用机理图

②离子交换作用

部分铝以聚羟阳离子$[Al_{13}O_4(OH)_{24}]^{7+}$形态存在，该形态具有高电荷密度和中聚合度。由于 F^-和 OH^-的离子半径和电荷都十分接近，$[Al_{13}O_4(OH)_{24}]^{7+}$的部分 OH^-能够与 F^-产生离子交换，最后得到 $Al_{13}F_n(OH)_m$沉淀。

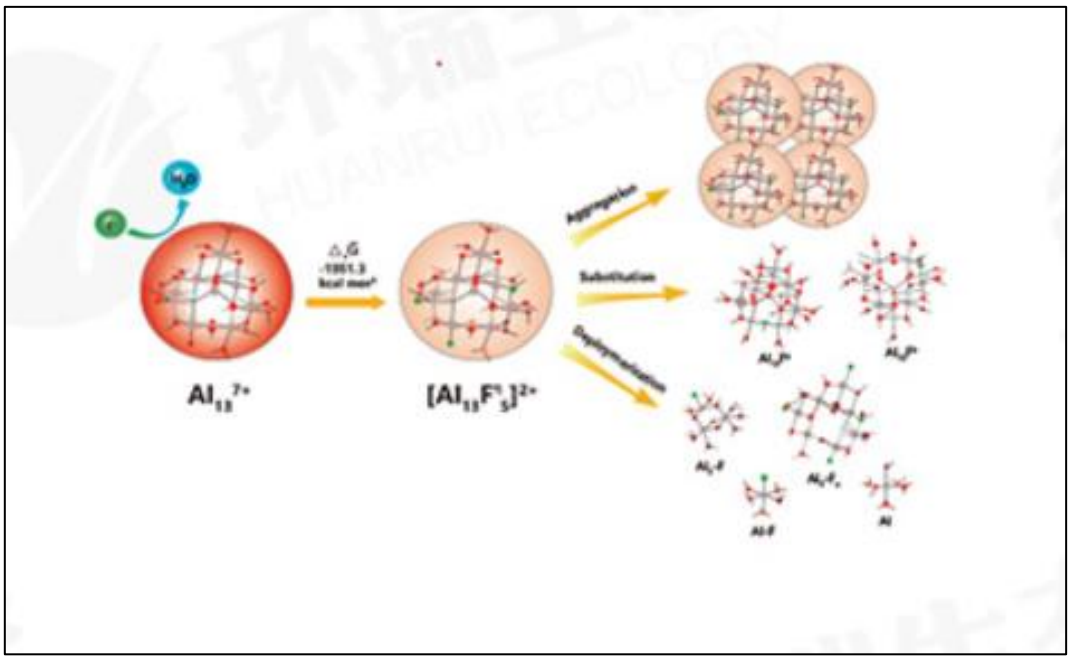


图 7.2-3 除氟剂的离子交换作用机理图

高效除氟剂专门针对低浓度氟（20mg/L）深度去除,可以将 F 降至 2mg/L 以下，结合了传统的两大除氟工艺的优点金属离子的活性反应外加胶体的吸附作用，使得水中的 F 形成稳定的络合物并吸附共沉淀，产泥少，絮凝效果变强。

2、本项目含氟废水处理系统废水处理工艺

本项目浓酸废水、含酸清洗废水、浓碱废水、含碱清洗废水、初期雨水进入初期雨水，喷淋装置废水、初期雨水、空分站废水、中水回用系统浓水首先进入 pH 调节池混合后调节 pH，然后经“一级除氟反应池+一级除氟沉淀池+二级除氟反应池+二级除氟沉淀池+pH 回调池”处理，详见图 7.2-3。

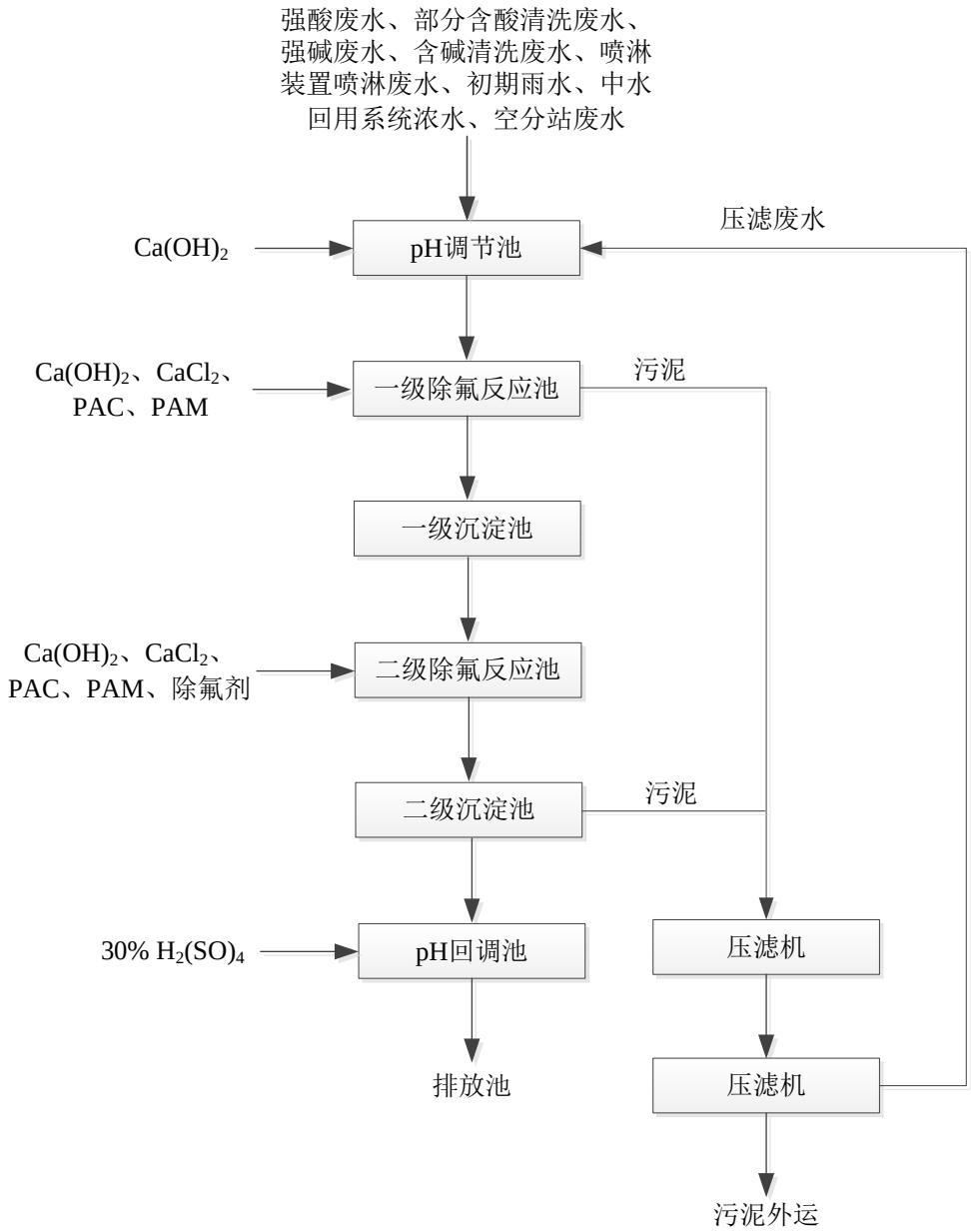


图 7.2-3 含氟废水处理系统工艺流程图

3、处理可行性分析

现阶段，在半导体行业、光伏行业、电镀行业生产过程中均用到大量氢氟酸，产水废水中氟离子浓度从几十、几百、上千不等。处理含氟废水的工艺主要有沉淀法、吸附法和离子交换法，从经济效益和运行稳定性上来说，国内几乎所有光伏厂均采用两级沉淀法除氟。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)晶硅电池排污单位含氟生产废水一般均采用氯化钙或氢氧化钙二级或三级沉淀法进行处理，本项目含氟废水选用钙盐二级沉淀法，技术上是可行的。

同类废水处理工程案例:

山西潞安太阳能科技有限责任公司于 2020 年 1 月开展年产 2GW 高效单晶太阳能电池智能生产项目验收监测，根据竣工验收监测报告，该项目含氟废水采用两级化学沉淀法（石灰乳、PAC、PAM）进行处理，废水经处理后，总排口出水各类污染物可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 水污染物排放限值要求，去除效率见表 7.2-2。

表 7.2-2 含氟生产废水处理设施效率表

项目	SS	CODcr	氟化物	总氮	氨氮
入口浓度（mg/L）	22.75	17.75	1054	16.95	2.30
出口浓度（mg/L）	12.88	14.25	2.26	8.8	1.92
处理效率（%）	43.4	19.7	99.8	48.1	16.5

本项目含氟废水处理系统设计处理能力 6000t/d，本项目含氟废水产生量 3596.8 t/d，因此，水量上是可行的。且本项目含氟废水处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中可行性技术，因此本项目废水处理方案技术可行，出水可满足能达化工废水处理单元接管要求。

7.2.2.3 磷扩废水处理系统与硅烷废水处理系统废水处理可行性分析

1、废水处理工艺

本项目硅烷燃烧塔喷淋废水含有较高浓度的氨氮、磷扩工段废气喷淋废水中含有较高浓度的总磷。企业拟采用 MVR 蒸发方式分别对两股废水进行蒸发处理，蒸汽冷凝水收集，分别回用于相应的磷扩废气喷淋塔与硅烷燃烧塔喷淋塔。蒸发后溶液过滤处理得到固态的蒸发残渣，离心废液进入下一批次 MVR 处理。

2、处理可行性分析

同类废水处理工程案例:

苏州腾晖光伏技术有限公司年产 1000MW 太阳能电池片及组件生产项目生产过程中废酸、废碱液由厂区废液池收集中和后输送至 MVR 蒸发器进行蒸发处理，得到的冷凝水回用于循环冷却系统。

表 7.2-3 腾辉光伏废酸废碱中和后 MVR 蒸发处理后水质状况

名称	污染物	进水情况		处理方法	污染物	出水情况		回用水标准
		mg/L	t/a			mg/L	t/a	
废酸、废碱液处理系统	废水量	/	3817.429	中和+MVR 蒸发	废水量	/	3018.953	/
	COD	80.000	0.305		COD	3.200	0.010	60
	BOD_5	40.000	0.153		BOD_5	1.400	0.004	10
	SS	200.000	0.763		SS	5.000	0.015	/
	总氮	1128.495	4.308		总氮	1.128	0.003	/
	氟化物	1527.124	5.830		氟化物	1.527	0.005	/
	氯化物	2172.376	8.293		氯化物	2.172	0.007	/

本项目磷扩废气喷淋废水与硅烷燃烧塔废水产生量分别为 6 t/d、40 t/d，磷扩废水处理系统废水处理能力 19.2t/d（0.8t/h），硅烷燃烧塔废水处理系统废水处理能力 48 t/d（2t/h），废水处理能力可满足本项目要求。

7.2.2.3 中水回用系统

本项目中水回用系统采用“一级 RO”处理系统，中水回用系统设置两套，每套处理能力为 1250 m^3/h，共 2500 m^3/h。本项目中水回用系统用水来源于含酸清洗废水及纯水制备浓水。

本项目 RO 处理的核心元件是反渗透膜，反渗透膜是一种模拟生物半透膜制成的具有一定特性的人工半透膜。一般用高分子材料制成。如醋酸纤维素膜、芳香族聚酰肼膜、芳香族聚酰胺膜。表面微孔的直径一般在 0.5~10 nm 之间，透过性的大小与膜本身的化学结构有关。反渗透膜具有适当的渗透量或脱盐率且具有以下特征:（1）在高流速下应具有高效脱盐率;（2）具有较高机械强度和使用寿命;（3）能在较低操作压力下发挥功能;（4）能耐受化学或生化作用的影响;（5）受 pH 值、温度等因素影响较小;（6）制膜原料来源容易，加工简便，成本低廉。反渗透技术一般是在高压下进行的，具有实际应用价值的反渗透膜主要包括以下特性：透水性大、脱盐率高；化学稳定性好，并且耐酸、碱、微生物的侵烛；机械强度高、耐压密强；性能衰减小，使用寿命较长；价格低廉，来源广，经济适用。反渗透透过水回到污水处理站处理。

（2）回用可行性分析

本项目中水回用水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中“冷却用水（敞开式循环冷却水系统补水）”标

准，本项目中水回用工艺末端采用反渗透，反渗透是目前最微细的过滤系统（过滤精度 0.008~0.002 微米），可以阻挡几乎所有溶解的无机分子。

（3）回用水水质分析

本项目中水回用系统废水污染物去除情况见表 7.2-4。由表可知，待回用废水经处理后主要污染物均得到了有效去除，对照回用水水质标准，本项目回用水可以达到回用水水质标准要求。

表 7.2-4 中水回用系统废水污染物去除情况一览表单位：mg/L

污染物	COD	SS	总磷	LAS	氟化物	全盐量
进水浓度	162.04	193.43	0.31	12.41	186.12	641.22
处理效率	70%	99%	50%	96%	98%	99%
出水浓度	48.61	1.93	0.16	0.50	3.72	6.41
浓水浓度	275.47	384.92	0.47	24.32	368.52	1276.04
回用水水质标准	**60**	/	**1**	**0.5**	/	/

回用水水量分析

污水处理站中水回用采用“一级 RO”处理工艺，处理规模为 2500 m^3/d，中水回用率为 50%，本项目中水回用系统处理量 2256.6 m^3/d，能够满足处理规模的要求。

7.2.2.4 污泥处理系统

项目一级除氟沉淀池、二级除氟沉淀池产生的含氟污泥由污泥输送泵输送至污泥浓缩池，再经过高压隔膜压滤机压滤，脱水后的污泥委外处理，本项目污水处理站产生的含氟污泥应由有资质单位鉴定是否为危险废物，若为危废，须委托有资质单位安全处置；若鉴别不具有危险特性，按一般固废处理；鉴定前，含氟污泥应按照危险废物等进行环境管理，委托有资质单位处置。

本项目采用高压隔膜压滤机，该系列压滤机能够实现滤板压紧、过滤、反吹、滤饼洗涤，滤板松开，卸料等各道工序的自动化控制。过滤部分由整齐排列在主梁上的滤板（厢式板，隔膜板）和板与板之间的滤布所组成的。污泥过滤开始时，滤浆在进料泵的推动下，经止推板的泥浆进口进入各滤室内，滤浆借助输料泵产生的压力进行固液分离，由于过滤介质（滤布）的作用，使固体留在滤室内形成滤饼，滤液由排液口排出。若滤饼需要洗涤，可由止推板上的洗涤口通入洗涤水，对滤饼进行洗涤；由于配有隔膜滤板，可以向压榨管中通入压缩空气或高压水，进行压榨滤饼，进一步降低滤饼的含水率，还可以从洗涤口通入高压空气，透过滤饼层，进行中间空气穿流，挤压出滤饼中的一部分水分，项目污泥含水率可降低到 40%左右。

7.2.2.5 主要处理设施（备）及技术参数

表 7.2-5 本项目污水站处理系统主要设备参数

序号	名称	规格型号	数量
一、废水中转池系统			
1	浓酸废水收集池	约 160m^3	1 个
2	浓酸废水收集池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
3	浓碱废水收集池	约 130m^3	1 个

序号	名称	规格型号	数量
4	浓碱废水收集池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
5	含酸清洗废水收集池	约 250m³	1 个
6	含酸清洗废水液位计	静压液位计，0-5m	1 台
7	含碱清洗废水收集池	约 200m³	1 个
8	含碱清洗废水收集池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
9	浓碱废水流量计	转子流量计 0-100m³/h.DN100	1 台
10	浓酸废水流量计	转子流量计 0-150m³/h,DN150	1 台
11	含酸清洗废水流量计	转子流量计 0-120m³/h,DN150	1 台
12	含碱清洗废水流量计	转子流量计 0-180m³/h,DN150	1 台
13	浓酸废水收集池提升泵	0-100m³/h	2 台
14	浓碱废水收集池提升泵	0-60m³/h	2 台
15	含碱清洗废水收集池提升泵	0-100m³/h	2 台
16	含酸清洗废水收集池提升泵	0-120m³/h	2 台
二、废水处理设备			
2.1	调节池		
1	含碱清洗废水调节池	600m³	1 个
2	含碱清洗废水调节池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
3	含酸清洗废水调节池	750m³	1 个
4	含酸清洗废水调节池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
5	浓碱废水调节池	300m³	1 个
6	浓碱废水调节池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
7	浓酸废水池	550m³	1 个
8	浓酸废水池液位计	静压液位计，0-5m	1 台
9	含碱清洗废水流量计	转子流量计 0-100m³/h.DN100	1 台
10	含酸清洗废水流量计	转子流量计 0-120m³/h.DN125	1 台
11	浓碱废水流量计	转子流量计 0-50m³/h.DN80	1 台
12	浓酸废水流量计	/转子流量计 0-100m³/h.DN100	1 台
13	含碱清洗废水调节池提升泵	0-60m³/h	2 台
14	含酸清洗废水调节池提升泵	0-75m³/h	2 台
15	浓碱废水调节池提升泵	0-35m³/h	2 台
16	浓酸废水池提升泵	0-52.5m³/h	2 台
2.2	反应池		
1	一级除氟中和池	65m³	1 个
2	一级除氟中和池搅拌机	/	1 台
3	一级除氟中和池 pH 计	/	1 台
4	一级除氟反应池	65m³	1 个
5	一级除氟反应池搅拌机	/	1 台
6	一级除氟反应池氟离子 计	/	1 台
7	一级除氟絮凝池	65m³	1 个
8	一级除氟絮凝搅拌机	/	1 台
9	一级除氟凝聚池	65m³	1 个
10	一级除氟凝聚池搅拌机	/	1 台
11	一级除氟沉淀池	1700m³	1 个
12	一级除氟沉淀池刮泥机	/	1 台
13	水质在线 F 检测仪	/	1 套
14	二级除氟中和池	65m³	1 个
15	二级除氟中和池搅拌机	/	1 台
16	水质在线 F 检测仪	/	1 套

序号	名称	规格型号	数量
17	二级除氟反应池	65m³	1 个
18	二级除氟反应池搅拌机	/	1 台
19	二级除氟反应池 pH 计	/	1 台
20	二级除氟絮凝池	65m³	1 个
21	二级除氟絮凝搅拌机	/	1 台
22	二级除氟凝聚池	65m³	1 个
23	二级除氟凝聚池搅拌机	/	1 台
24	二级除氟沉淀池	1700m³	1 个
25	二级除氟沉淀池刮泥机	/	1 台
26	均质放流池	1000m³	2 个
27	均质放流池 pH 计	/	1 台
28	水质在线 F 检测仪	/	1 套
三、污泥处理设备			
1	一级除氟沉淀池污泥泵	气动泵，DN80，PP 外壳，TF 膜片	3 台
2	二级除氟沉淀池污泥泵	气动泵，DN80，PP 外壳，TF 膜片	2 台
3	高压隔膜压滤机	带污泥斗及自动翻板系统	3 台
4	压滤机支架	/	3 套
5	污泥斗	/	3 个
四、加药系统			
1	石灰料仓	/	1 台
2	螺旋输送机	/	1 台
3	石灰溶解槽	/	1 个
4	石灰溶解槽搅拌机	/	1 台
5	石灰浆液池	/	1 个
6	石灰浆液池搅拌机	/	1 台
7	石灰浆液池液位计	/	1 套
8	石灰投加泵	/	3 台
9	$CaCl_2$ 储罐	70m³	2 个
10	$CaCl_2$ 储池液位计	/	1 套
11	$CaCl_2$ 计量泵	/	2 台
12	PAC 储罐	35m³	1 个
13	PAC 储存池液位计	/	1 套
14	PAC 计量泵	/	8 台
15	PAM 自动泡药机	/	1 台
16	PAM 计量泵	/	8 台
17	NaOH 储罐	35m³	1 台
18	NaOH 储存池液位计	/	1 套
19	NaOH 计量泵	/	4 台
20	H_2SO_4 储罐	35m³	1 台
21	H_2SO_4 储槽液位计	/	1 套
22	H_2SO_4 计量泵	/	6 台
23	$NaHSO_3$ 储罐	35m³	1 个
24	$NaHSO_3$ 储罐液位计	/	1 套
25	$NaHSO_3$ 计量泵	/	2 台
29	除氟剂储罐	1m³	1 个

序号	名称	规格型号	数量
30	除氟剂储罐液位计	/	1 套
31	除氟剂计量泵	/	2 台
五、磷扩废水处理系统			
1	批处理槽	6m³，ø1.6*4.5（m），锥底，搅拌罐	1 座
2	搅拌器	配套 ø1.6*4.5（m）97RPM	1 套
3	液位计	连线浮球式，4~20ma 输出	1 套
4	排泥泵	气动泵，DN40，PP 外壳，TF 膜片	2 台
5	pH 调节槽	2m³，ø1.2*2.5（m），搅拌罐	1 座
6	蒸发原水槽	6m³，ø2.0*2.5（m）	1 座
7	MVR 蒸发器	处理能力：0.6t/h	1 座
8	回用水箱	5m³	1 座
六、硅烷喷淋废水处理系统			
1	批处理槽	20m³，ø2.8*4.5（m），锥底，搅拌罐	1 座
2	搅拌器	配套 ø2.8*4.5（m）97RPM	1 套
3	液位计	连线浮球式，4~20ma 输出	1 套
4	排泥泵	气动泵，DN50，PP 外壳，TF 膜片	2 台
5	pH 调节槽	5m³，ø1.4*3.5（m），搅拌罐	1 座
6	蒸发原水槽	20m³，ø2.0*2.5（m）	1 座
7	MVR 蒸发器	处理能力：2t/h	1 座
8	回用水箱	50m³	1 座

本项目中水回用系统主要设备参数:

①中间水池

设计水量：2500m³/d;

尺寸：7*6.5*4.5m，26*10*4.5m

容积：1300m³

数量：2 座

水池内部做三布五涂防腐

②超滤产水箱

设计水量：1m³/h

容积：2700 m³

数量：1 座

③反渗透系统

高压泵

密封方式：机械密封;

高压泵进出口装压力开关，压力低/高时报警及停泵;

反渗透装置在系统设计时充分考虑高回收率和节能的特点，高压泵采用变频器节能。

反渗透（RO）装置

数量：提供 2 套一级 RO 装置

7.2.2.6 废水处理经济可行性分析

本项目废水处理运行费用包含药剂费、电费、人工费等。

（1）药剂费

本项目废水处理过程中的药剂费主要为投加的酸/碱、PAC、PAM、除氟剂等，根据类似企业废水处理系统的运行经验，该部分费用约为 5 元/吨废水，因此本项目废水处理药剂费约为 903 万元/年。

（2）电费

根据类似企业废水处理系统的运行经验，污水站水电费约为 1 元/吨，因此本项目建成后全厂废水处理电费约为 138 万元/年。

（3）人工费

本项目废水处理人工费用 20 万元/年。

综上，本项目废水装置运行成本为 1061 万元/年，占项目总投资 105810 万元的 1%，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。

7.2.2.7 处理效果

表 7.2-6 本项目含氟废水处理系统处理效果一览表

除氟系统进水	类别	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	氟化物	LAS	全盐量	石油类
一级除氟系统	进水浓度	234.164	278.582	0.222	0.287	0.527	1175.319	22.375	2780.626	0.018
	处理效率	30%	50%	10%	10%	10%	95%	20%	35%	10%
	出水浓度	163.915	139.291	0.200	0.258	0.475	58.766	17.900	1807.407	0.016
二级除氟系统	进水浓度	163.915	139.291	0.200	0.258	0.475	58.766	17.900	1807.407	0.016
	处理效率	20%	40%	8%	8%	8%	90%	15%	30%	5%
	出水浓度	131.132	83.575	0.184	0.238	0.437	5.877	15.215	1265.185	0.015

7.2.3 污水厂可行性分析

1、张家港保税区胜科水务有限公司介绍

张家港保税区胜科水务有限公司位于张家港保税区江苏扬子江国际化学工业园深圳路 1 号，主要处理接管范围内的生产废水和生活污水。已建成的一期、二期工程日处理能力为 4.5 万 m^3/d，远期规模 8 万 m^3/d。

胜科水务服务范围为：张家港保税港区保税区、进口汽车物流园、环保新材料产业园、扬子江装备园（段山港片区）、扬子江化工园、生活安置区和配套区内的各企业生产废水和生活污水。

胜科水务现状处理能力为 4.5 万 m^3/d，采用主导工艺为复合 A/O（活性污泥+载体生物膜）工艺，其中一期工程设计处理能力 2.6 万 m^3/d；二期工程 1.9 万 m^3/d。目前一期 A、B 系列（各 1.3 万 m^3/d）、二期工程（1.9 万 m^3/d）均已建成投入运行，胜科水务尾水排入长江。

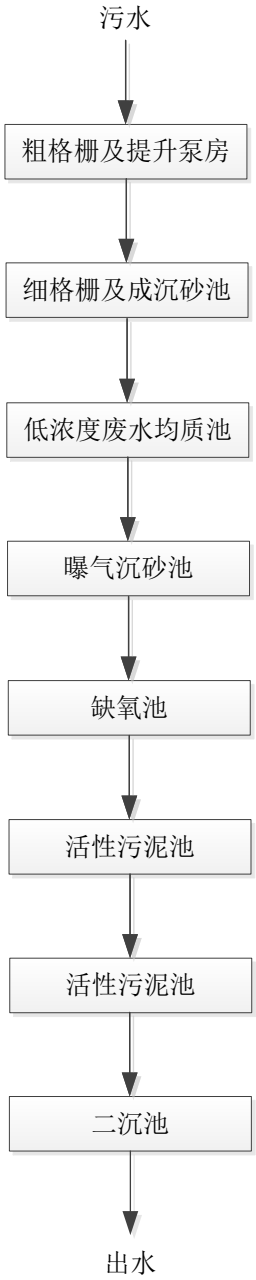


图 7.2-4 一期工程废水处理工艺流程图

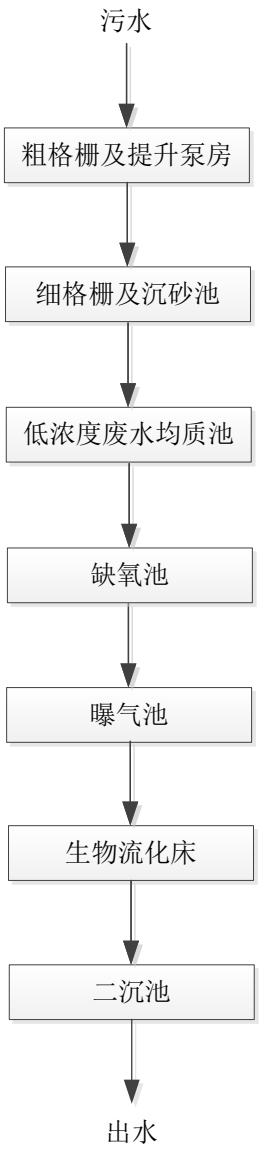


图 7.2-5 二期工程废水处理工艺流程图

（2）本项目废水接管可行性

①水量

污水处理厂设计处理规模 4.5 万 m^3/d，目前接管量 24366.6 m^3/d，尚富余 20633.4 m^3/d。本项目新增接管污水量约 5077.43 t/d，占污水厂剩余处理能力的 24.6 %，因此，根据污水厂的处理能力，从水量上分析本项目废水接管至张家港保税区胜科水务有限公司是可行的。

②水质

本项目废水主要为工艺废水、初期雨水、废气处理废水、中水回用浓水、循环冷却水等废水中的主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷、

氟化物、LAS、全盐量。本项目工艺废水、废气处理废水、初期雨水、中水回用系统浓水等经厂区污水处理站处理后可达污水厂接管标准；厂区循环冷却水及纯水制备浓水污染物浓度较低，可达到接管标准。

因此，从水质上来说，本项目废水排入园区污水处理厂处理是可行的。

③收水范围及管网

本项目在污水厂收水范围之内，项目所在地污水管网正在铺设中，与大族激光华东基地一期项目同步建设，在项目投运前可实现接管，现已签订接管协议。

综上所述，本建项目生产废水接管张家港保税区胜科水务有限公司是可行的。

2、金港片区污水处理厂介绍

金港片区污水处理厂位于张家港市金港镇山北村，收水规模东至港华路，西至长江西路，南至香南西路，北至长江中路。

污水厂为集中式城镇生活污水处理厂，规划总规模 5 万 m^3/d。一期工程于 2012 年 12 月建设完成并运行，一期工程规模 2.5 万 m^3/d，采用 A2/O+MBR 膜工艺；二期扩建规模 2.5 万 m^3/d，完成扩建后可形成 5 万 m^3/d 的处理规模，二期工程于 2022 年 11 月 28 日完成验收。

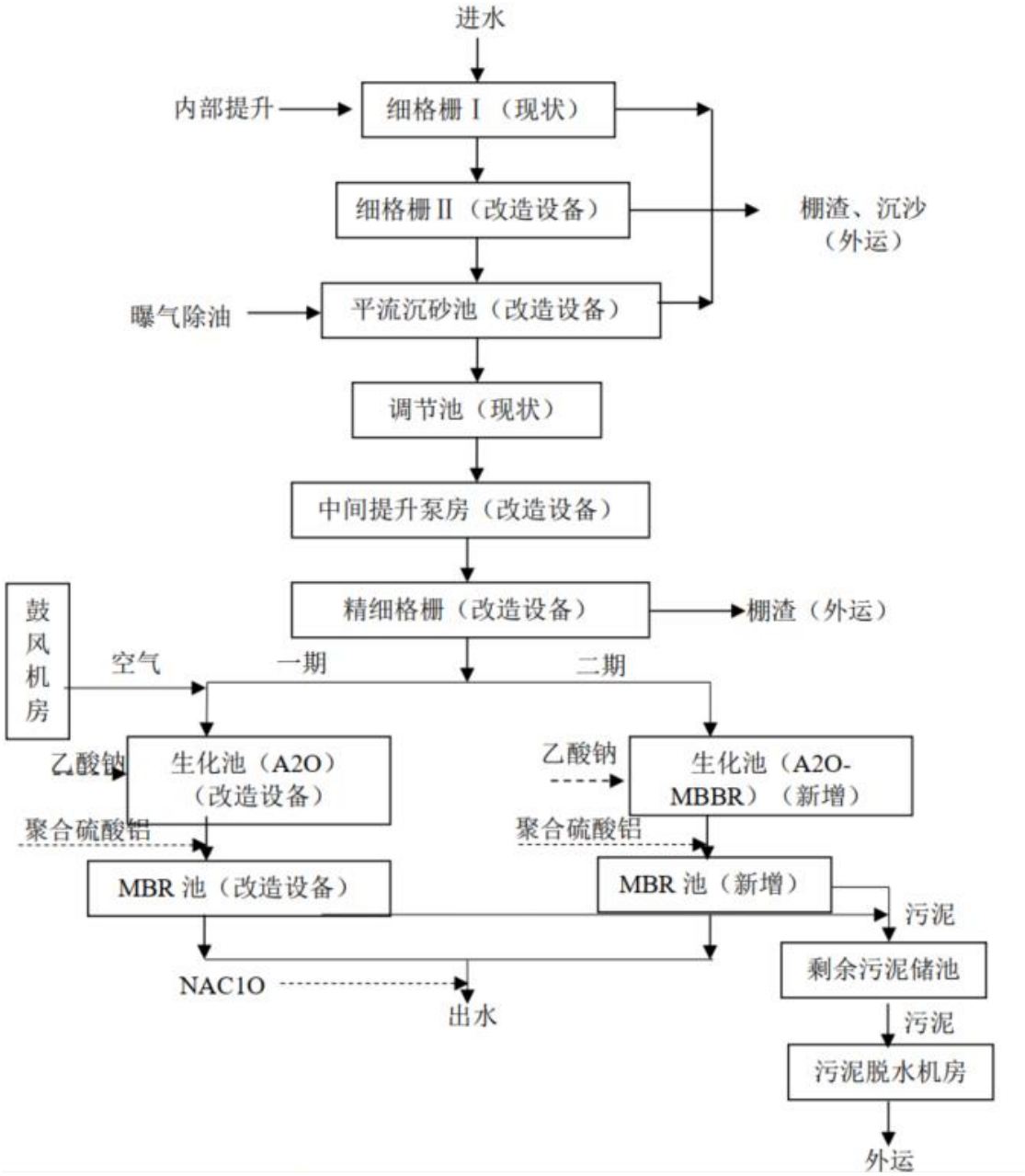


图 7.2-5 金港片区污水处理厂一期二期污水处理工艺流程图

（2）本项目废水接管可行性

①水量

污水处理厂设计处理规模 5 万 m^3/d，目前接管量 13400 m^3/d，尚富余 36600 m^3/d。本项目新增生活污水（含食堂废水）接管量约 87.2 t/d，占污水厂剩余处理能力的 0.65 %，因此，根据污水厂的处理能力，从水量上分析本项目废水接管至金港污水厂是可行的。

②水质

本项目生活污水及食堂废水分别经厂区化粪池、隔油池处理后可达污水厂接管标准。

③收水范围及管网

本项目在污水厂收水范围之内，且项目所在地管网已配套，可以满足本项目废水接管需要。

综上所述，本建项目废水接管金港片区污水处理厂是可行的。

7.3 运营期噪声污染防治措施评述

7.3.1 噪声控制措施

本项目产噪设备主要为真空泵、水泵、冷却塔、空压机和风机等。

7.3.1.1 通风机噪声控制

（1）生产区空调净化、通风系统

本项目生产过程所用通风机主要设置在净化生产厂房，用作厂房内空气净化、空调和通风。在降噪措施方面，采取:

所有空调器、风机选用符合国家噪声标准的设备；空调器的风机带减振底座。本项目在设计上拟采用风机减振台基础，空调净化排风系统的主排风管设消声器，排风管道进出口加柔性软接头；门窗均采用隔声门或隔声窗等，以降低风机噪声的影响。

（2）生产区工艺排风系统

在工程设计上除采用风机减振台基础，通风机的进风和出风口均加设消声器，接头处采用柔性软接头；门窗均采用隔声门、隔声窗。对于设置在屋顶的风机，必要时可加设风机隔声罩，以降低风机噪声对周围环境的影响。

7.3.1.2 空压机和真空泵噪声控制

空压机、水泵和真空泵等动力设备大部分安装在密闭的房间内，对噪声较大的设备，房间内壁铺设吸声材料，采取隔声门、隔声窗等措施，使房间内的噪声控制在 85dB(A)以下。

7.3.1.3 冷却塔噪声控制

冷却塔的噪声与其他的动力设备装置相比，噪声并不突出，但是冷却塔由于布设在厂房顶，其噪声对外界的影响不可忽视。

选用振动、噪声符合国家标准的水泵设备与冷却塔。

冷却塔设置于动力站屋顶上，采取以下噪声控制措施:

（1）选用振动、噪声符合国家标准的水泵设备与冷却塔。

（2）在冷却塔外部降噪、设立隔音墙（屏障）。

7.3.1.4 水泵

水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振。

7.3.2 噪声控制措施分析

本项目噪声控制措施的关键在于将强噪声源—空压机、真空泵等均布置在密闭的厂房内，并采取了较严密的降噪措施；对于设置在屋顶的冷却塔、通风机等，均采取了相应的减振、消声措施。

在厂区建筑的总体布置上，本项目将噪声设备远离厂界，并在厂房四周植树绿化，与所采取的降噪措施相结合，为确保厂界噪声达标创造了主要条件，抓住了本项目降噪的主体，又未忽视局部，所采取的措施应是有效的、合理可行的。

表 7.3-1 工业噪声防治措施及投资表

设备	噪声防治措施名称	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
风机	风机减振台	-10dB	10
空压机/真空泵	隔声门、隔声窗	-10dB	10
冷却塔	设置隔音屏障	-10dB	10
水泵	设置隔音垫	-10dB	10

7.4 运营期固体废物处置措施评述

7.4.1 固废产生情况

（1）固废产生情况

本项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物以及待鉴定危废。其中危险废物主要有沾染危化品的废包装材料、废活性

炭、废石英舟、石英管、石墨舟、废洗涤填料、废机油、废油桶、含油抹布及劳保用品、MVR 蒸发废盐等；一般固废主要有废电池片、废网版、未沾染化学品的包装材料、除尘器收集的尘渣、激光设备除尘器收集的粉尘、纯水制备废物、废分子筛；待鉴定固废为含氟污泥。

（2）固废处置情况

建设项目固废处置情况如下:

①项目生产过程中沾染危化品的废包装材料、废活性炭、废石英舟、石英管、石墨舟、废洗涤填料、废机油、废油桶、含油抹布及劳保用品、MVR 蒸发废盐为危险废物，委托有资质的危废处置单位进行处置;

②项目生产过程中产生的废电池片、废网版、未沾染化学品的包装材料、除尘器收集的尘渣、激光设备除尘器收集的粉尘、纯水制备废物、废分子筛为一般固体废物，厂家回收或者外售综合利用。

③本项目污水处理站产生的含氟污泥应由有资质单位鉴定是否为危险废物，若为危废，须委托有资质单位安全处置；若鉴别不具有危险特性，按一般固废处理；鉴定前，含氟污泥应按照危险废物等进行环境管理，委托有资质单位处置。

④生活垃圾委托环卫部门统一清运处理。

7.4.2 固废处置可行性分析

7.4.2.1 危险废物处置可行性分析

本项目危险废物主要为 HW49（900-041-49、900-039-49）、HW08（900-201-08）、HW11（900-013-11）。

经调查，苏州市范围可处置 HW49（900-041-49、900-039-49）的危险废物经营单位有：光大绿色环保固废处置（张家港）有限公司、昆山金浩莱资源综合开发有限公司（原昆山市金骏玮资源综合开发有限公司）、张家港南光包装容器再生利用有限公司、张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司、昆山市利群固废处理有限公司、苏州巨联环保有限公司、苏州市荣望环保科技有限公司、苏州市吴中区固体废弃物处理有限公司、苏州新

区环保服务中心有限公司、太仓中蓝环保科技服务有限公司、吴江市绿怡固废回收处置有限公司、吴江市太湖工业废弃物处理有限公司、张家港市飞翔环保科技有限公司、中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司；可处置HW08（900-249-08）的危险废物经营单位有常熟市福新环境工程有限公司、苏州顺惠有色金属制品有限公司、苏州旺伦环保科技有限公司、张家港南光包装容器再生利用有限公司、常熟市福新包装容器有限公司、光大绿色环保固废处置（张家港）有限公司、苏州步阳环保科技有限公司、苏州已任环保科技服务有限公司、苏州市吴江区满泽环保科技服务有限公司、苏州市众和环保科技有限公司、苏州同和资源综合利用有限公司、苏州中吴绿能科技有限公司、太仓立日包装容器有限公司、太仓市元通废油处理有限公司、张家港市飞翔环保科技有限公司、张家港中鼎包装处置有限公司；可处置 HW11（900-013-11）的危险废物经营单位有张家港南光化工有限公司、江苏美东环境科技有限公司、太仓中蓝环保科技服务有限公司、张家港市飞翔环保科技有限公司等。

综上，本项目产生的危险废物均可委托有资质单位进行处置。

7.4.2.2 一般固体废物处置可行性分析

本项目一般固废主要有废边角料、未沾染化学品的废包装。项目设置了一座 100 m^2 的一般固废贮存仓库，用来暂存上述一般固体废物。项目一般固体废物收集外售或综合利用。

7.4.3 收集、贮存及运输过程污染防治措施

7.4.3.1 危险废物收集过程要求

本项目涉及的危废收集过程包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到厂内危废仓库的内部转运。

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、防泄漏、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，转运结束后应对转运工具进行清洗，在厂内产生的车辆冲洗废水收集进污水站处理。

7.4.2.2 固体废物贮存场所建设要求

厂区内危险废物暂存场地应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做到以下几点:

（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。

（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。

（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。

（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。

（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）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（7）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。

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

一般工业固废的暂存场所应满足一般固废仓库贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求:

（1）贮存、处置场的建设类型与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致;

（2）贮存、处置场采取防止粉尘污染的措施;

（3）为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边设置导流渠;

（4）设计渗滤液集排水设施。

7.4.2.3 固体废物运输要求

危险废物运输中应做到以下几点:

（1）危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

（2）承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引

起注意。

（3）载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

以上固体废物严格按照上述措施处理处置和利用后，对周围环境及人体不会产生影响，也不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行。

7.4.4 贮存场所污染防治措施可行性分析

7.4.4.1 危险废物暂存场所

本项目设置一座危险废物暂存库，占地面积为 350m^2，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。

本项目每年产生危险废物959.3t/a，主要包括沾染危化品的废包装材料、废活性炭、废石英舟、石英管、石墨舟、废洗涤填料、废机油、废油桶、含油抹布及劳保用品、MVR蒸发废盐等。本项目危废仓库350m^2，危废贮存周期按照60d计算，危废最大贮存量159.88t/a；若污水处理站污泥鉴别结果为危险废物，则本项目产生的危险废物所需最大贮存量为303.79t（其他危废按60天周转，含氟污泥5天周转计算），本项目危废仓库可满足危废贮存要求。

表 7.4-1 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	沾染危化品的废包装材料	HW49	900-041-49	危废仓库	4	吨袋	350m^2	60d
2		废活性炭	HW49	900-039-49		20	桶装		60d
3		废石墨舟、石英管、石英舟	HW49	900-041-49		1	吨袋		60d
4		废洗涤填料	HW49	900-041-49		1	吨袋		60d
5		废机油	HW08	900-201-08		1	吨桶		60d
6		废机油桶	HW49	900-041-49		0.5	吨袋		60d
7		含油抹布及劳保用	HW49	900-041-49		1	吨袋		60d

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
		品							
8		蒸发残渣	HW11	900-013-11		100	吨桶		60d
9		含氟污泥	待鉴别	/		120	吨袋		5d

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方案相符情况见表 7.4-2。

表 7.4-2 建设项目危险废物贮存方案对照分析

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。	本项目共设有 1 个危废仓库，主要用来贮存各类危险废物。 由表 7.4-1 可知，建设项目 350m^2危废仓库可满足贮存需要。
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。	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。
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。	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 的产生；且危废仓库的废气通过微负压收集后，经“二级活性炭吸附装置”处理后排放。
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。	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。
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。	危废仓库、容器和包装物按 HJ 1276 要求更新相应标志。
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。	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。 本项目不涉及常温常压下易燃易爆、排出有毒气体的危险废物，可能挥发产生有机废气的液态危险废物均加盖密闭，且危废仓库的废气通过微负压收集后，经“二级活性炭吸附装置”处理后排放。
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。	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。
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。	
5 贮存设施选址要求 5.1 贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划	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“三线一单”生态环境分区管

文件要求	建设项目贮存方案
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。	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。 危废仓库的建设为根据现有环评要求建设，场址选址合理，对周边环境敏感目标影响较小。
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。	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。 本项目同一个危废仓库采用相同的防渗、防腐工艺，防渗、防腐材料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。 本项目危废仓库采取技术和管理措施防止无关人员进入。 本项目危废仓库已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；危废仓库渗滤液收集设施容积满足渗滤液的收集要求。 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 的产生。危废仓库废气通过微负压收集后，经“二级活性炭吸附装置”处理后，通过 1 根 25 米高的排气筒排放。

文件要求	建设项目贮存方案
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。	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。 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 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。

文件要求	建设项目贮存方案
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。	

根据上述分析，本项目贮存方案与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的贮存容器、相容性等要求相符。

企业危废收集、贮存还应按照《省生态环境厅关于引发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办[2024]16 号）、《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专项行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）、《苏州市危险废物贮存规范管理化专项整治行动方案配套实施意见》（苏环管字[2019]53 号）、《苏州市危险废物贮存规范管理化专项整治工作方案》（苏环办字[2019]82 号）及《苏州市生态环境局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）有关要求执行。具体如下:

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（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施。厂区本项目设有 1 座 350 平方米危废仓库，主要用来贮存各类危险废物，液体危废均采用桶装加盖密闭包装，固体危废采用包装袋密闭包装，危废库产生的废气经收集后采用“二级活性炭”装置处理后达标排放。在危险废物贮存设施出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。有条件的情况下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。

7.4.4.2 一般工业固废暂存库

一般工业固废暂存库可行性：本项目一般工业固废暂存库100m^2，设计贮存能力为150t，一般固废仓库贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。本项目一般工业固废产生量为573.3711t/a，本项目一般工业固废暂存周期按3个月计，则本项目产生的一般工业固废所需最大贮存量为143.34 t，项目设置的一般固废暂存库贮存能力可以满足需要。若含氟污泥鉴定为一般固废，本项目污泥合计产生量约为10073.7t/a，根据现设计的一般工业固废仓库面积，难以满足污泥的贮存要求，建设单位应建设污泥间，并加大污泥转运次数。在厂区建设污泥碱且及时转运的前提下，项目设置的一般固废暂存库贮存能力可以满足全厂一般工业固废贮存需要。

7.4.4.3 生活垃圾

项目在办公区设置垃圾箱对生活垃圾进行收集暂存，每日委托环卫部门进行清运，垃圾暂存设施可满足需求。

7.4.4.4 固体废物贮存与管理措施

（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。

（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。

（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。

（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。

（5）企业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。

（6）企业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。

（7）企业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。

（8）企业应结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，在“江苏省危险废物动态管理信息系统”中进行如实规范申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。并依据《工业危险废物产生单位规范化管理指标》和《危险废物经营单位规范化管理指标》中相关要求进行危险废物环境管理。

应按照《危险废物规范化管理指标体系》的要求，对生产经营中产生的危险废物进行规范化管理，具体要求见表 7.4-3。

表 7.4-3 危险废物规范化管理指标体系

项目	主要内容	达标标准
一、污染环境防治责任制度（《固体废物污染环境防治法》，简称“《固废法》”第三十条）	1.产生工业固体废物的单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施。	建立责任制，负责人明确、责任清晰，负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范。
二、标识制度（《固废法》第五十二条）	2.危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。	依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）所示标签设置危险废物识别标志的为达标；已设置但不规范的为基本达标；未设置的为不达标。
	3.收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。	
三、管理计划制度（《固废法》第五十三条）	4.危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施。	制定危险废物管理计划；内容齐全，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰；报生态环境部门备案；及时申报了重大改变。
	5.危险废物管理计划包括危险废物贮存、利用、处置措施。	
	6.报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报。	
四、申报登记制度（《固废法》第五十三条）	7.如实地向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、	如实申报（可以是专门的危险废物申报或纳入排污申报中一并申报）；内容齐全；能提供证明材料，证明所申报数据的真实性和合理性，如关于危险废物产生和处理情

项目	主要内容	达标标准
	处置等有关资料。	况的日常记录等。
	8.申报事项有重大改变的，应当及时申报。	及时申报重大改变。
五、源头分类制度（《固废法》第五十八条）	9.*按照危险废物特性分类进行收集、贮存。	危险废物包装容器上标识明确；危险废物按种类分别存放，且不同类废物间有明显的间隔（如过道等）。
六、转移联单制度（《固废法》第五十九条）	10.在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得到批准。	获得环保部门批准的转移计划。
	11.转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章。	按照实际转移的危险废物，如实填写危险废物转移联单。
	12.转移联单保存齐全。	当年截止检查日期前的危险废物转移联单齐全。
七、经营许可证制度（《固废法》第五十七条）	13.转移的危险废物，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的活动。	除贮存和自行利用处置的，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位。
	14.有与危险废物经营单位签订的委托利用、处置危险废物合同。	与持相应危险废物经营许可证的单位签订合同。
八、应急预案备案制度（《固废法》第六十二条）	15.制定了意外事故的防范措施和应急预案。	意外事故应急预案（综合性应急预案有要求或有专项应急预案）。
	16.向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。	在当地生态环境部门备案。
	17.按照预案要求每年组织应急演练。	组织应急预案演练。
九、贮存设施管理（《固废法》第十三条、第五十八条）	18.依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。	有环评材料，并完成“三同时”验收。
十、贮存设施管理（《固废法》第十三条、第五十八条）	19.符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。	贮存场所地面须作硬化处理，场所应有雨棚、围堰或围墙；设置废水导排管道或渠道，将冲洗废水纳入企业废水处理设施处理；贮存液态或半固态废物的，还设置泄漏液体收集装置；场所应当设置警示标志。装载危险废物的容器完好无损。
	20.贮存期限不超过一年；延长贮存期限的，报经环保部门批准。	危险废物贮存不超过一年；超过一年的经环保部门批准。
	21.未混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物。	做到分类贮存。
	22.未将危险废物混入非危险废物中贮存。	做到分类贮存。
	23.建立危险废物贮存台账，	有台账，并如实记录危险废物贮存情况。

项目	主要内容	达标标准
	并如实记录危险废物贮存情况。	
十一、业务培训（《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》（环发[2011]19 号）第（五）条）	24.危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。	相关管理人员和从事危险物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；熟悉本单位指定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序。

因此，项目产生的固废可以实现妥善处置，方法可行。在严格执行上述处置措施和管理措施的前提下，固体废物不会对环境产生二次污染。

7.4.4.5 固废处置经济可行性分析

本项目委托处置的危险废物共 959.3 吨，以 6000 元/吨计，委托处置费用约 575.58 万元/年，占年利润比例较小，约为 0.2%，固废处置措施从经济上来说是可行的。

7.5 地下水与土壤污染防治措施评述

针对本项目运营期废水处理及固体废物产生、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。

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。若废水发生渗漏，首先污染所在土壤，同时污染物会较快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水造成污染。由于地下水一旦受污染其发现和治理难度都非常难，为了更好地保护地下水资源，将本项目对浅层地下水的影响降至最低限度，建议采取以下的污染防治措施。

7.5.1 源头控制

项目对产生的废水进行合理的治理，尽可能从源头上减少废水产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

源头控制措施主要体现在：

（1）积极研发新的生产工艺，减少生产中各酸液、碱液的使用量，

从

源头上减少污染物的排放;

（2）定期对生产设备、污水管道、污水处理站相关设施及建筑进行检修维护，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度;

（3）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”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

7.5.2 分区防控

7.5.2.1 污染防控分区

①加强重点污染区防治区的防渗漏措施，对污染防治区进行划分，本项目电池车间、污水处理站、危废库、化学品库、事故应急池等为重点污染防治区。重点防渗区防渗设计要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$。

②加强一般污染区防治区的防渗漏措施，对污染防治区进行划分，本项目动力站、氨气笑气站、硅烷站、TMA 站、一般固废库、101#厂房、103#厂房、104#厂房等为一般污染防治区。一般防渗区防渗设计要求等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$。

具体地下水污染防渗分区情况见表 7.5-1，全厂分区防渗图见图 7.5.1。

表 7.5-1 各区域防渗要求

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
电池车间、污水处理站、甲类化学品库、事故应急池	难	中	持久性有机污染物	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq10^{-7}cm/s$，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行地面防渗，基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10-7cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10-10cm/s，避免危险废物下渗污染土壤和地下水。
	难	中			
危废库	易	中	持久性有机污染物	重点防渗区	按照 GB18597 执行

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
动力站、氨气笑气站、硅烷站、TMA 站、一般固废库、101#厂房、103#厂房、104#厂房、107#氮氧供应区、114#厂房等	易	中	其他类型 持久性有机污染物	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leq10^{-7}$cm/s
综合研发楼（办公楼）、门卫房、变电站、岗亭、食堂	易	中	其他类型	简单防渗区	一般地面硬化

7.5.2.2 防渗区设计方案

（1）重点防渗

加强重点污染区防治区的防渗漏措施，对污染防治区进行划分，本项目厂区污水管道、污水处理站、事故池、危废库、电池车间等为重点污染防治区。重点防渗区防渗设计要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s。

危险废物暂存库：采用抗渗混凝土浇制地面底板，在经处理的防腐基体上铺设环氧树脂玻璃钢进行防腐处理。

生产车间、化学品站：采用抗渗混凝土浇制地面底板，在经处理的防腐基体上铺设环氧树脂玻璃钢进行防腐处理，花岗岩之间采用树脂胶缝。

厂内污水处理站、事故池：在各池体五个面均采用抗渗钢筋混凝土，内衬环氧树脂玻璃钢进行防腐处理（五布十油：一道环氧树脂→一层玻璃纤维布→二道环氧树脂→一层玻璃纤维布→二道环氧树脂→一层玻璃纤维布→二道环氧树脂→一层玻璃纤维布→二道环氧树脂→一层玻璃纤维布→一道环氧树脂）。

废水收集排放管网：所有生产废水均采用 PVC 防腐性塑料管道收集至废水处理站相关储存池，管道外覆上一层保温材料，以防温度低时冻裂管道。完善清污分流系统，保证废水能够顺畅排入废水处理系统或事故调节池。

（2）一般防渗

动力站、氨气笑气站、硅烷站、TMA 站、一般固废库、其他生产厂房：采用抗渗混凝土浇制地面底板，在经处理的防腐基体上铺设环氧树脂玻璃钢进行防腐处理，花岗岩之间采用树脂胶缝。

（3）简单防渗

对办公区等简单防渗区采用地面硬化。

7.5.3 污染监控

建立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。

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，在污水处理站布设地下水监测点，监测因子为pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氟化物等。

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。

7.5.4 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。

7.5.5 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，应立即启动应急预案。

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。

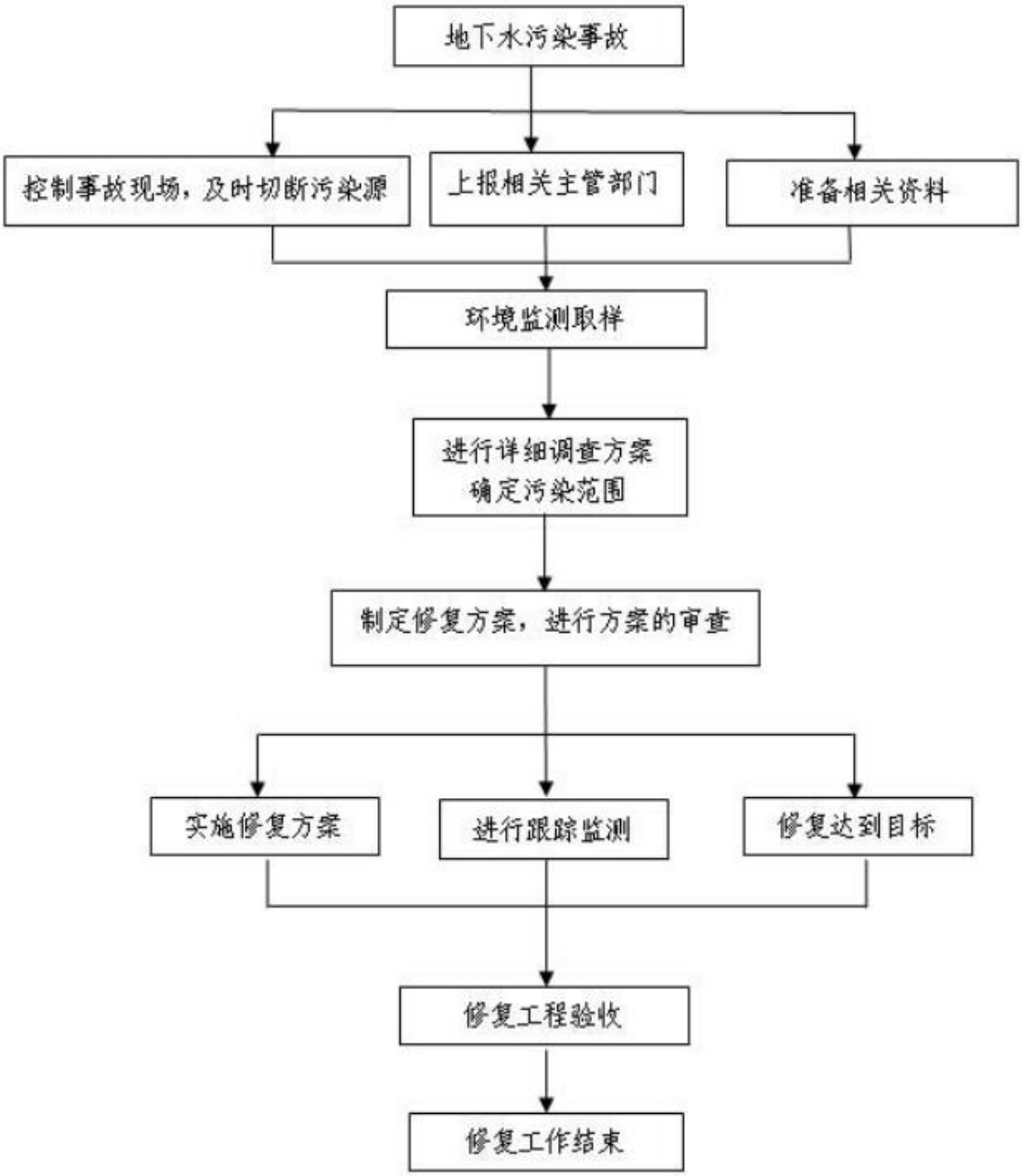


图 7.5-2 地下水污染应急治理程序框图

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，上报环境保护部门，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 7.5-2 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。 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。

7.5.6 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。

7.5.7 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，新增的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 环境风险管理及减缓措施

1、风险管理

根据相关要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应加强安全生产管理，制订重大环境事故发生的应急工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急办法等。

风险管理制度方面的主要措施有:

①强化安全、消防和环保管理，建立管理机构，制订各项管理制度，加强日常监督检查。必须落实“安全第一、预防为主”的安全生产方针，管生产必须管安全，安全促进生产，建立岗位安全责任制，把责、权、利统一起来，达到分工明确，责权统一，机构精干，形成网络，有利于协作的目的。

②原辅料贮存区贮存的原辅料应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮存区应设立管理岗位，严格看管检查制度，防止危险品泄漏。

③各类危险化学品应计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量。

④项目所涉及的危险品种类较多，必须从运输、贮存、管理、使用、监测、应急各个方面全时段、多角度的做好防范措施。

⑤设立厂内急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施。

⑥安全培训教育。包括以下 4 个方面的内容：**a.生产安全法规教育**，包括国家颁布的与本项目有关的法令、法规、国家标准及结合本项目自身特点而制定的安全规程；**b.生产安全知识教育**，让员工了解一般生产技术，一般安全技术和专业安全技术；**c.生产安全技能教育**，通过对作业人员各种技能的训练，使其安全技能、实际操作能力有所提高；**d.安全态度教育**，提高生产人员安全意识，加强员工对生产过程中使用原料的认识，杜绝事故发生的可能性。

⑦做好生产安全检查工作。其基本程序如下：a.检查准备阶段，建立一个适应检查工作需要的组织领导，适当配备检查力量，集中培训安全检查人员，明确检查步骤和路径，分析可能会遇到的疑难问题及其处理方法；b.检查实施阶段，深入检查现场，按要求逐项逐条、逐个设备、逐个场所进行检查，并做好检查记录，检查中发现的问题应和被检查人员交换意见，指出隐患和问题所在，并告诉他们怎样才正确及处理意见；c.检查结束阶段，根据检查的结果，及时编写出检查报告，对检查发现的问题，应尽快限期整改，并要明确整改负责人的责任。

⑧建立健全防火安全规章制度并严格执行。根据一些地区的经验，防火安全制度主要有以下几种：a.安全员责任制度，主要把每个工作人员在业务上、工作上与消防安全管理上的职责、责任明确。B.防火防爆制度,是对各类火种、火源和有散发火花危险的机械设备、作业活动，以及可燃、易燃物品等的控制和管理。C.用火审批制度,在非固定点进行明火作业时，必须根据用火场所危险程度大小以及各级防火责任人，规定批准权限。D.安全检查制度,各类储存容器、输送设备、安全设施、消防器材，进行各种日常的、定期的、专业的防火安全检查，并将发现的问题定人、限期落实整改。E.其他安全制度，如外来人员和车辆入库制度，临时电线装接制度，夜间值班巡逻制度，火险、火警报告制度，安全奖惩制度等。

⑨规范操作，减少人为事故的发生。制定各种操作规范，加强监督管理，严格分流废水进行处理，避免事故的发生。取用危险化学品后必须关紧容器，如果操作工人不能很好地完成这种情况，容易发生泄漏事故；槽液的配制和使用过程必须规范，由专人负责，杜绝因人工操作不当或事故排放而导致槽液对员工、周围人群和环境造成影响的可能性。因此，制定各种操作规范，加强监督管理，严格各槽罐的看管检查制度，避免事故的发生。

2、风险减缓措施

风险事故的发生往往是由于管理不当、操作失误等等引起的。因此，要从管理、操作方面着手防范事故的发生，建立健全的制度，采取各种措施，设立报警系统，杜绝事故发生。本项目首先是生产运营、贮存、运输等系统自身要从安全设计、设备制造、建设施工、生产管理等方面坚决落实，这是减少环境风险的基础。其次，加强原辅材料的监控和限制。

表 7.6-1 预防风险工程防治对策

事故类型	工程防治对策	
泄漏	生产车间、储存系统	1.了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内
		2.采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限
		3.各类储罐的布置必须符合相关设计标准
		4.设置有毒气体报警装置、可燃气体报警装置
火灾引发的次伴生污染	生产车间、储存系统	1.控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源
		2.设立防爆检测和报警系统
		3.建立完善的消防系统，建立消防废水池
		4.在爆炸危险区域内的照明、电机等电力装置的选型设计，结合其所在区域的防爆等级，严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行
爆炸引发的次伴生污染	生产车间、储存系统	1.控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源
		2.设立防爆检测和报警系统
		3.建立完善的消防系统，建立消防废水池
		4.在爆炸危险区域内的照明、电机等电力装置的选型设计，结合其所在区域的防爆等级，严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行
环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	厂区总平面布置要符合防范事故要求，设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难场所
非正常工况	生产车间、储存系统	1.根据规定对设备进行分级
		2.按分级要求确定检查频率，保存记录以备查
污染治理设施非正常运行	污水处理系统	1.严格规章制度，专人负责制度
		2.定期监测，出现超标，立即停止排放

事故类型	工程防治对策	
		3.设置废水收集池，其容量至少能容纳一班的排水量
	废气处理系统	1.碱喷淋塔 pH 在线控制系统
		2.自动加药系统
运输系统故障	储存系统、输送系统	1.需要其它供应商供货的，应要求其提供资质证明
		2.使用合格运输工具及聘请有资质的运输人员
		3.了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内
		4.采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限
		5.各类储罐的布置必须符合相关设计标准
		6.设置有毒气体报警装置、可燃气体报警装置

车间使用的危险化学品发生事故的主要原因是违反操作规程、设备事故以及缺少必要的职业卫生防护知识，企业应减少各种职业伤害要:

（1）加强职业卫生管理措施：制订职业安全卫生管理制度、操作规程、有关职业卫生防护办法和应急救援方案，同时开展职业卫生的培训和宣传工作，加强职业卫生工作的检查，做到安全生产，文明生产。

（2）设备技术的措施：对生产工艺进行改造、对生产场所进行必要的隔离封闭和通风排毒等。

（3）卫生保健措施：开展健康监护、做好个人防护等。

（4）急性中毒的现场抢救：重点加强急救知识的培训和演练。

7.6.2 事故风险防范措施

根据风险分析，提出防止风险事故的措施对策，其目的在于保证系统运行的安全性，减少事故的发生，降低事故发生的概率。

7.6.2.1 危险化学品储存安全防范措施

本项目的危险化学品根据用途和类型不同，主要贮存在各库房和特气站。

按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强危险化学品管理:

①使用危险化学品的单位，其使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。

②公司需配备与所使用的危险化学品相适应的专业技术人员，有安全

管理机构和专职安全管理人员，有符合国家规定的危险化学品事故应急预案和必要的应急救援器材、设备，依法进行安全评价。

③化学品库应当符合国家标准、行业标准的要求，并设置明显的标志。储存剧毒化学品、易制爆危险化学品的专用仓库，应当按照国家有关规定设置相应的技术防范设施。

④设立危险化学品专用库区，使其符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），并设置明显的标志，实施危险化学品的储存和使用；储存剧毒化学品、易制爆危险化学品的专用仓库，应当按照国家有关规定设置相应的技术防范设施。

仓库内设置有针对性的气体泄漏侦测器，对于特气站（主要存放硅烷、氨气等）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。

⑤对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存，使用危险化学品的人员，都必须遵守《危险化学品管理制度》。原料仓库区必须配备灭火器、防毒面具、自给式呼吸器、消防器材以及沙土、干燥石灰等泄漏应急处理物质。

⑥采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料，采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用，从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；押运时应配置合格的防护器材；车辆应悬挂危险化学品标志，且不得在人口稠密地停留。

7.6.2.2 生产工艺及车间风险防范措施

全厂运输危险品的各类管线已尽可能缩短，减少连接点，各类设备和工艺管道从设计、安装，制造严格按照安全规定要求进行，设备、管道动静密封点已采取有效的密封措施，防止物料跑冒滴漏。车间加强通风。

本项目去制绒、BSG、去 PSG 等酸洗环节使用氢氟酸，同时使用较多氢氧化钠溶液、盐酸等风险物质。生产过程中应严格按照操作规程进行，并应尤其注意车间内工作人员的安全防护。

根据项目车间功能分区布置，全厂生产装置区及原料贮存区等地面应根据需要做相应防腐防渗处理；车间构筑物均按火灾危险等级要求进行设计实施；车间四周应设多个直通室外的出口，保证紧急疏散通道。

（1）生产车间与其它生产、生活建（构）筑物的安全距离应符合防火规范的要求。

（2）对于生产装置区，应按照相关设计规范的要求进行设计，各装置区的地面应硬化，并设置防渗防漏等设施；为防止生产装置发生事故时对水环境的影响，建设单位应在车间及厂区设置排水管道和消防尾水收集系统，将泄漏产生的酸性液体或消防尾水引入事故池内。

（3）项目生产车间接触有毒有害物料工作岗位应设置安全皮肤淋浴/洗眼器，配有必要数量的专用个人防护设施，如空气呼吸器、过滤式防毒面具、安全眼镜、防护手套等。

（4）对于可能发生泄漏的生产装置，每天均应安排专人对定时巡视，实施定期检测、修缮制度，并记录。

7.6.2.3 设备及防腐蚀安全对策措施

设备安全措施是安全生产的重要环节，许多生产事故都是由于设备的不完善、故障、隐患等不安全因素所造成，因此必须对设备的安全性状给予高度重视。尤其是本项目去 BSG、酸洗等环节使用氢氟酸腐蚀性较强，需重点进行设备防腐和安全控制。

标准设备要选择符合工艺要求、质量好的设备、管道、阀门；非标准设备要选择有资质的设备制造企业，并进行必要的监造，确保质量。生产和使用过程中，要对可能的泄漏点进行经常性的检查、维护和控制，加强对设备及管道的巡视和维修，防止跑、冒、滴、漏、串等现象发生，防患于未然。

（1）所有专用设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》进行选择。选用的通用机械和电气设备应符合国家或行业技术标准;

（2）对接触腐蚀性物质的设备、管道，应进行防腐蚀设计，并在生产使用过程中进行经常性的检查、维护，并注意处理对周边设备的腐蚀影响，防止因腐蚀造成泄漏。发现腐蚀严重的要及时更换。所用仪表应采用耐酸性腐蚀的组件；正确选用防腐设备或防腐蚀衬里设备，以防酸、碱设施发生腐蚀泄漏。酸、碱管线应作防腐处理，如加防腐漆、阴极保护法等。对于输送腐蚀性介质的泵，考虑采用专用耐腐蚀泵型。

对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。对梯子、栏杆应加强检查、维修，防止因腐蚀而发生意外事故;

（3）在装置运行期间应该定时、定点、定线进行巡回检查，认真、按时、如实地对设备运行状况和安全附件状况等做好运行记录。

（4）经常保持防腐层完好无损。若发现防腐层损坏，即使是局部的，也应该经过修补等妥善处理以后再继续使用。

7.6.2.4 自动控制设计安全防范措施

本项目生产装置或储存设施，必须装备自动控制系统，选用安全可靠的自动控制仪表、联锁保护系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。

本项目的主要生产工艺要求自动控制系统不仅要有完备的控制功能，更重要的是必须具有高可靠性和高安全性，以保证装置安全、平稳、长周期运转，提高自动控制系统的可靠性，确保安全生产，提高操作管理水平，更好的发挥装置运行的经济效益，本项目生产设备全部配备自动控制系统，采用计算机集散控制系统（DCS）对全装置集中控制、管理。

7.6.2.5 大气环境风险防范措施

（1）大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

1）大气环境风险的防范措施

①本项目建构筑物布置和安全距离严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB 50704-2011）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建构筑物之间的防火间距。

②本项目在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，应向公司总经理，经总经理批准、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，如扩散炉、PECVD 设备、金属化工序烧结炉等；远离物料输送管线、廊道等设施，防止发生连锁风险事故。

③在罐区、气站（硅烷站、氨气笑气站、大宗气站）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，化学品中转站及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；化学品中转站及储罐区设置自动探测装置，若易燃易爆物质或毒性物质的浓度超过允许浓度，则开启报警装置。

2）大气环境风险的减缓措施

易燃易爆物质火灾爆炸时的污染源控制措施:

①扑救气体火灾切忌盲目灭火，即使在扑救周围火势以及冷却过程中把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

②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。极易挥发物料（如盐酸、氢氟酸等）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。

③应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

④如果火势中有压力容器或有受到火焰辐射热威胁的压力容器，能疏散的应尽量在水枪的掩护下疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆裂伤人，进行冷却的人员应尽量采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。对卧式贮罐，冷却人员应选择贮罐四侧角作为射水阵地。

⑤如果是输气管道泄漏着火，应首先设法找到气源阀门。阀门完好时，只要关闭气体阀门，火势就会自动熄灭。

⑥贮罐或管道泄漏关阀无效时，应根据火势大小判断气体压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、气囊塞、粘合剂、弯管工具等）。

⑦堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，灭火过程同时对邻近储罐/容器进行冷却降温，以降低相邻储罐/容器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。同时，应注意灭火材料和物料的兼容性，避免引起更大影响的次伴生事故。

⑧一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

⑨如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

⑩现场指挥应密切注意各种危险征兆，遇有火势熄灭后较长时间未能恢复稳定燃烧或受热辐射的容器安全阀火焰变亮耀眼、尖叫、晃动等爆裂征兆时，指挥员必须适时做出准确判断，及时下达撤退命令。现场人员看

到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

⑪气体贮罐或管道阀门处泄漏着火时，在特殊情况下，只要判断阀门还有效，也可违反常规，先扑灭火势，再关闭阀门。一旦发现关闭已无效，一时又无法堵漏时，应迅即点燃，恢复稳定燃烧。

3）大气环境风险的监控措施

①对环境风险源的监控采用视频监控和人工监控相结合的方式，对一些危险性较大、容易发生事故的危险源以及一些重点部位和关键设施建立远程视频监控系统，实施动态监控和实时监控。公司安排专职人员进行 24 小时巡逻。安环人员、工段负责人和公司领导进行现场监护，同时进行定期检查，消防人员 24 小时值班，工人每日巡查 2 次。

②公司应设置火灾报警系统。该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，构成自动报警检测系统，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。并对该系统作定期检查。除自动火灾报警系统外，还应设有若干手动火灾报警按钮，以便及时报警和处理。

③在各生产装置区、原料罐区、产品仓库等危险场所，都应设置有毒固定式可燃有毒气体检测报警仪，及时检测分析现场大气中的有害气体浓度，确保安全生产。在氨气和硅烷等危险化学品泄漏可能处所安装气体报警装置，对其浓度进行监测，一旦接近危险浓度即行报警，使相关人员立即采取堵漏等措施，避免事故发生，并采取加强通风等措施，防止泄漏易燃易爆化学品因通风不良达到爆炸极限。氢氟酸、盐酸等储罐设置高低液位报警、高低压力报警、泄露报警仪等。氨气储存严禁油类，严禁酸、碱、油物质接触设备。

④装置生产过程对反应系统及关键设备的操作温度、操作压力、液位高低进行实时监控，设置安全报警、联锁系统，紧急情况可自动停车。储罐区设置围堰，并建有完善的消防设施，包括高压水消防系统和火灾报警系统。

⑤对于退火、丝网印刷及烧结工序采用反应温度和压力的报警和联锁、

紧急冷却系统、紧急停车系统、氧化超温自动停风系统和DCS自动控制系统等进行监控管理。

（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。

1）液氨泄漏应急措施

①液氨泄漏事故发生时，根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风（或侧上风）方向 150m 以外，切断火源，根据泄露程度，必要时采取措施对附近居民进行安全、有序撤离，并对3km 范围的居民发出安全警报。

②现场人员应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝防护服，佩戴空气呼吸器，直接接触液氨时，应穿着防毒服装，紧急时也可穿棉衣棉裤，扎紧裤袖管，并用浸湿口罩捂住口鼻。

③钢瓶泄漏，处置时应用无火花工具，尽量使泄漏口朝上，以防液化气体大量流淌，关阀和堵漏措施无效时，可考虑将钢瓶浸入水或稀酸溶液中，或转移至空旷地带洗消处理；应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。

④对泄漏的液氨应使用雾状水、开花水流喷淋（设置消防喷淋系统），并尽量防止泄漏物进入水流、下水道或一些控制区；如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或 CO，进行扑救，同时注意用大量的直射水流冷却容器壁，产生的废水引入事故废水池。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容通风孔声音变大或容器壁变

色等危险征兆，则应立即撤离。

⑤急救措施：皮肤接触时应立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗，就医；眼睛接触时立即提起眼脸，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医，吸入时应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。

⑥储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

2）氢氟酸泄漏应急措施

①当氢氟酸发生泄漏时，应用水枪稀释泄露到大气中的酸雾。

②车间组织现场人员初期自救，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。泄露区域禁止带入火种、避免爆炸。

③现场应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

④用砂土、干燥石灰或苏打灰混合吸收中和泄露的氢氟酸，也可用大量水冲洗，洗水稀释后排入事故池收容。

⑤急救措施：吸入时迅速脱离现场至新鲜空气处，若呼吸困难，给输氧，若呼吸停止，立即进行人工呼吸，并就医；食入误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清然后就医。皮肤接触：立即脱去被污染衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟，然后就医，或者立即脱去被污染衣着，用六氟灵冲洗，然后就医。眼睛接触：立即提起眼脸，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，或者用六氟灵冲洗，并立即就医。

3）硅烷应急处理措施

①当发生硅烷泄漏的情况，车间工段长立即疏散车间员工，立即通知产线领班，产线领班组织其他工序员工有序撤离现场。通知动力抽排

室内气体。

②应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服，手套防冻手套，关闭硅烷总阀门。

③如有人员沾染皮肤时，脱去污染衣物，马上到喷淋器下冲洗至少 15 分钟，严重者尽快就医。如有人员眼睛接触，马上到洗眼器用大量的清水冲洗眼睛 30 分钟以上，在冲洗时，要把眼脸翻起，严重者请立即就医。

④漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除剩余的气体。

⑤现场处理完后至少 3 小时方可进入现场，现场应无异味。

⑥严格按照设备部要求对设备进行点检，点检时要注意管道是否有变形，气压表显示数是否在规定范围内，如发现异常，及时通知动力部，并通知当班产线领班。

（3）事故状态下环境保护目标影响分析

根据 6.2.5 章节预测预测结果可知，企业发生氢氟酸、盐酸、液氨等风险物质的泄漏以及火灾爆炸等引起的伴生/次生污染物事故时，大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 810m、大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 1160m，对敏感目标的影响均不会超过毒性终点浓度，一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

上述预测结果只是基于假定的风险事故情形得出的，突发环境事故发生后，企业应根据监测到的最大落地浓度情况采取不同的措施。当出现居住区浓度超标时，应做好影响范围内居民的风险防范和应急措施，尤其注重对距离项目较近的汉邦家园等附近居民的防范。日常工作中也应注重与周边居民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

（4）事故状态下人员应急措施建议

a.人员防护:

呼吸系统防护：疏散过程中用衣物捂住口鼻，必要时应佩戴空气呼吸

器或防毒面具。

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，必要时穿防毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

b.疏散通道及安置场所:

事故状态下，根据气象条件及交通情况，遵循向风险源上风向疏散原则疏散，在当地管理部门的协调安排下临时安置，选择向远离泄漏点上风向方向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防止发生交通事故及踩踏伤害。离厂区较近的汉邦家园（在建）居民点可以往上风向樊哙路北侧空地疏散。本厂区内可以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。具体疏散路线见图 6.6.2-1。

c.疏散过程中注意事项

①疏散路线上应设置疏散指示标志，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疏散前应明确疏散计划，应急指挥部发布疏散命令后，应急指挥组人员应按各职责，立即组织人员疏散。

③疏散过程中，应急指挥组人员应用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。同时积极配合有关部门（公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④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。如遇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口头引导疏散：疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

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，紧急集合点、安置场所方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生

器材的使用方法及自制救生器材的方法。

⑦强制疏导：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加强对疏散出人员的管理：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及时报告被困人员：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。

d.交通疏导

①发生严重环境事故时，应急指挥部应积极配合有关部门，汇报事故情况，安排好交通封锁和疏通;

②设置路障，封锁通往事故现场的道路，防治车辆或者人员再次进入事故现场;

③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;

④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。

7.6.2.6 废水环境风险防范措施

1、雨污水管网截留及风险防范措施

（1）拟建项目应严格按照雨污分流、清污分流要求建设雨水污水收集管网，雨污水分别收集、处置。

（2）项目化学品库（含化学品储罐区域）和危险废物贮存设施（场所）的排水管道（含围堰、防火堤、装卸区污水收集池等）接入雨水或污水系统设置闸阀，通向事故池的管网设置切换阀（闸），保证受污染的初期雨水、消防废水及泄露的化学品、液体危险废物等均能排入生产废水处

理系统或应急池。

（3）拟建设项目雨水排放口须规范设置，排放口配套闸阀、泵浦、管道，须确保初期雨水或者泄漏的化学品、废水均能够自流或者泵至应急事故池。

2、废水处理站风险防范对策措施

（1）加强对废水处理站的日常检查，做好记录备查;

（2）对废水处理站设备进行定期保养，尽可能减少设备事故性停运;

（3）废水处理站做好每日的进出水水质分析，严格监控接管废水的水质情况;

（4）雨水管道出口及污水排放口均设置切断控制阀门，废水排放口设置污水流量计、COD 在线监测仪，一旦废水处理设施发生故障时，COD出现超标，立即关闭阀门，及时截留污水，阻止污水接入管网或直接进入水体。污水处理站设置有应急事故池，与配套事故废水处理系统连通，发生故障时，可将超标废水打入事故池，若短时间故障不能解决，企业需停止生产，防止废水超标排放或者直接进入周边水体。上述应急措施能够满足要求。

3、消防废水防范措施

企业发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入火灾厂区雨水或清下水管网后直接进入外环境水体，消防水中带有的化学品等会对外环境水体造成严重的污染事故。根据这些事故特征，本评价提出如下预防措施:

（1）在厂区雨水管网集中排放口安装可靠的隔断措施，建设完善的事故废水收集系统，可在灭火时将此隔断措施关闭，保证消防废水全部收集，防止直接进入外环境;

（2）在厂区边界预先准备适量的沙包、沙袋等堵漏物，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向厂外泄漏;

（3）拟建设一座事故池，容积为 2000m³。正常生产时保持事故池空置状态，当发生事故时开启事故池进水阀。

（4）事故池设计可行性分析

参照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，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，取 50m³（考虑容积最大的储罐泄漏，即 50m³）。

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³，经计算为 576m³;

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$—发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，40L/s;

$t_{消}$—消防设施对应的设计消防历时，4h;

V_3—事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³，取值 0;

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³，取值 0;

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³;

$$V_5 = 10qF$$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量;

$$q = q_a/n$$

q_a—年平均降雨量，1025.6 mm;

n—年平均降雨日数，147d。

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，考虑污染区，本项目污染区汇水面积约 19.18 ha，则 V_5 = 133.8 m³。

$V_{总}$=（50+576-0）+0+133.8=759.8m³。

4、事故废水防范和处理

企业实行雨污分流排水体系，各区域所有污水经收集后通过管道输送

至公司污水处理站进行处理，杜绝了地沟渗漏造成的清污不分。雨水直接进入雨水管网，各区域均设置雨、污阀门井，通过雨、污阀门来控制清水、污水的排放。

本项目拟建设一座事故池，容积为2000m^3，事故状态下，厂区内所有事故废水必须全部收集。事故废水防范和处理具体见图 7.6-1。

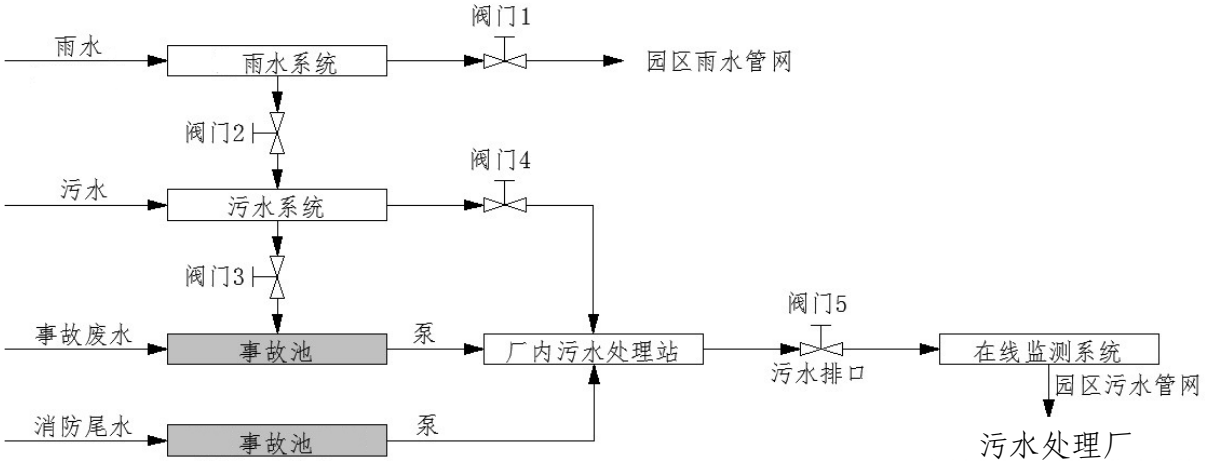


图 7.6-1 事故废水防范和处理流程示意图

废水收集流程说明:

全厂实施雨污分流。雨水系统收集后期雨水等，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。

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，事故池废水进入厂区污水处理系统处理，处理达接管标准接入胜科污水处理厂进行深度处理。

因现场局限企业无法设置初期雨水收集池。企业应设置雨水截留装置，安装固定泵和流量计，直接将初期雨水全部收集至污水处理系统。

事故应急池内应增加液位计，实时监控池内液位，初期雨水收集进入应急池后能迅速通过提升泵转至污水处理系统，确保应急池保持常空状态;同时应设置手动阀作为备用，确保在突发暴雨同时发生事故等极端情况下，即使断电也能采取手动方式实现应急池阀门和雨排阀的有效切换。

采取上述相应措施后，由于事故废水或生产废水事故排放而发生周围

地表水污染事故的可能性极小。

（2）事故废水三级防控系统

本项目事故废水三级防控系统包括:

①一级防控（企业）

第一级应急防控体系，即事故废水不出企业。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，根据应急预案编制内容，企业配备相应应急物资及应急事故池，企业废水排口均安装有在线监测，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。事故结束后，应急事故池中的废水经污水管网进入厂区自身污水处理站处理，或进入污水处理厂处理，保证事故废水不出企业。

②二级防控（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，利用后塍街道科技创新园内部建设的应急池、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。

园区二级防控体系的工程主要为雨水管闸建设工程，园区建设闸阀及附属设施（雨水井/控源截污池、回抽泵等），闸阀采用手自一体式，事故状态下可将事故废水截留至公共雨水管网内。

③三级防控

第三级应急防控体系，第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。应与园区三级防控体系中第二级防控进行有效衔接，或与其他邻近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力。充分利用园区现有区内管闸等可用资源，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。同时应注意加强与园区及河道水利部门联系，在事故废水进入河道的情况下，为防治污染范围进一步扩大，申请关闭相关河道阀门。

（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，做到达标排放，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如事故废水超出厂区，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，减少对周边河流的影响，并进行及时修复。

7.6.2.7 固体废物管理风险防范措施

（1）一般固废管理风险防范措施

本项目一般工业固废利用一般固废仓库进行贮存，因此，厂区一般工业固废的储存和管理应在以下方面加强管理措施:

①厂区内一般固废仓库应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求;

②一般固废仓库应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固的防渗材料建造；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施;

③一般固废仓库应采用耐腐蚀的硬化地面，地面无裂缝；衬层上需建有渗漏液收集清除系统;

④不同种类性质的固体废物应分区贮存，并设置固废识别标志，明确每种固废的来源、性质，以及处置利用去向;

⑤加强日常管理，厂内制定《固体废物专项应急预案》，并配备相关应急物资，有效预防突发环境污染事故。

（2）危险废物管理风险防范措施

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标准》（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。

7.6.2.8 地下水环境风险防范措施

（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。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《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下游布设 1 个地下水监测点位，分别作为地下水环境影响污染扩散监测点。

（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。

7.6.2.9 事故风险应急处置

（1）化学品泄漏事故应急处理

本项目化学品泄漏事故包括生产车间、危化品库、危废暂存区等区域的泄漏事故，在发生泄漏事故后，泄漏区的员工首先应加强自身安全，采取以下个人安全防护措施：泄漏区的员工应首先撤退到安全区域，进入事故现场的人员必须配戴防毒面具、防护靴、防护服等必要的个人防护用具；严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪掩护。

除此之外，可考虑针对不同的情况采取以下防范措施：

A、生产车间泄漏

生产车间的化学品泄漏主要考虑槽体破裂、变形等发生的槽液泄漏事

故，在发生这类泄漏事故时，应采取以下措施进行处理:

①一旦发生泄漏事故，应立即停止生产，并查询、确定泄漏点，立即将槽液按种类转移至空桶内，并标明槽液的成分和来源，未及时收集的部分导入车间应急槽。

②根据槽液的泄漏量，考虑后续的处理方式，如量比较小，可用大量水冲洗，将冲洗废水排至污水处理站处理；如量比较大，应用泵将泄漏液转移至空桶内，并检测其成分，如不能回用，应根据槽液成分进入厂内污水处理站或作为危废委托处置。

B、化学品仓库泄漏

①迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。

②应急处理人员戴自给式呼吸器，穿耐酸碱防护服。

③酸性腐蚀品小量泄漏将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗。

④酸性腐蚀品大量泄漏采用喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员。

（2）运输过程发生意外事故应急处理

A、危险化学品运输事故应急处理

本项目各种化学品由供应商运至厂内，为此建设单位应对供应商提出运输过程环境风险应急要求，包括:

①发生泄漏后应迅速通知当地环保、交通部门以及危险品处理部门，对泄漏事故和泄漏化学品进行妥善处理。

②发生固态化学品抛洒、泄漏后，应及时将固体化学品收集，并清扫附近路面，避免有毒物质毒性残留；严禁用水进行清洗后，将废水排入附近土壤、地表水等水系，引发环境风险事件。

③发生液态化学品泄漏后，应迅速使用运输车上的石灰、沙土等进行掩盖，初步削减其毒性并防止泄漏扩散，若运输车上的材料不够，则迅速在附近掘取沙土图掩盖泄漏物；然后将液态化学品污染的土壤作为危废委托处置。

④危险化学品的运输必须严格按照国家相关规范和要求进行，委托专

业的运输单位进行运输，运输过程中需特别注意运输安全，并加强管理。

B、危险废物运输事故应急处理

1）在危险废物运送过程中当发生翻车、撞车导致危险废物大量溢出、散落时，运送人员应立即和本单位应急事故小组取得联系，请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。同时，运送人员应采取下述应急措施:

①立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其它车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害;

②对溢出、散落的危险废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理;

③清理人员在进行清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理;

④如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，应及时采取处理措施，并到医院接受救治;

⑤清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

2）对发生的事故采取上述应急措施的同时，处置单位必须向当地环保报告事故发生情况。事故处理完毕后，处置单位要向上述部门写出书面报告，报告的内容包括:

①事故发生的时间、地点、原因及其简要经过;

②泄漏、散落危险废物的类型和数量、受污染的原因及危险废物产生单位名称;

③危险废物泄露、散落已造成的危害和潜在影响;

④已采取的应急处理措施和处理结果。

（3）应急救援保障

①生产区、危化品库、危废库等：配备防火灾、爆炸事故的应急设施，设备与材料，主要为黄砂、消防器材（消火栓、干粉灭火器等）、消防服等；防有毒有害物质外溢，扩散，主要是喷淋设备、佩戴自给式呼吸器、

防毒服和一些土工作业工具；烧伤、中毒人员急救所用的一些药品，器材。

②临界地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。

③此外，还应配备应急通信系统，应急电源，应急照明设备。

所有应急设施平时要专人维护、保管、检验、更新，确保器材始终处于完好状态，保证能有效使用。

对传呼机等各种通讯工具、警报及事故信号，平时必须做出明确规定，应有防爆功能；报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

7.6.2.10 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；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对于车间特气室（硅烷等）安装火焰探测器、烟感探测器、气体侦测仪和视频监控，急停装置等。

③对于气站（氨气、笑气、硅烷等）安装在线监测报警仪和视频监控，气体泄漏自动切断装置，紧急冷却系统等。

④对于储罐区（盐酸、氢氟酸、双氧水、氢氧化钠等）安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪等。

⑤地下水设置监测井进行跟踪监测。

⑥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设备，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。建立健全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。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

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开发区安环局求助，还可以联系张家港环保、消防、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

7.6.2.11 环境风险防范措施

（1）新增情况及可行性

本项目新增风险防范措施和应急预案见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目新增风险防范措施

序号	本项目风险防范措施及应急预案
1	按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置本项目各生产装置与厂区内现有罐区、建构筑物之间的防火间距。施工过程风险防范。
2	设置抑爆、惰化系统和检测设施。
3	生产装置区地面硬化，并设置防渗防漏等设施；生产装置区设置围堰、导流沟和消防尾水收集系统。
4	厂区电视监控设施、自动联锁装置
5	危险化学品贮运、使用等风险防范措施
6	事故应急池
7	固体废物管理风险防范措施
8	消防及火灾报警系统
9	消防废水防范措施：沙包、事故应急池
10	建立与园区对接、联动的风险防范体系
11	应急组织机构、应急装备等
12	危险化学品压力容器火灾爆炸救援措施、燃爆事故应急处理、环保事故应急预案及演练
13	应急监测

（2）新增风险防范措施投资

本项目新增风险防范措施投资估算见表 7.6-2。

表 7.6-2 本项目新增环境风险措施三同时一览表

序号	风险防范措施	数量	投资估算（万元）	配备位置	作用
1	生产车间、化学品库、氨气笑气站、硅烷站、危废仓库、污水站地面硬化，并设置防渗防漏等设施；化学品库、危废仓库、储罐区设置相应的围堰、导流沟和消防尾水收集系统	/	30	生产车间、化学品库、大宗气站、氨气笑气站、硅烷站、危废仓库、污水站、危废仓库、储罐区	防腐防渗、事故水收集
2	生产车间配备自动化控制系统和自动紧急停车系统	/	20	生产车间	自动控制、紧急停车
3	消防及火灾报警系统	/	10	全厂	消防
4	有毒有害、可燃气体报警仪	若干	10	化学品库、大宗气站、氮气笑气站、硅烷站、生产车间、罐区等	监测有害、可燃气体浓度等，防止发生中毒、火灾、爆炸
5	喷淋洗眼器	若干	5	生产车间、罐区、化学品库、危废仓库	物料溅入眼睛紧急处理
6	厂区 DCS 控制系统、电视监控设施、自动联锁装置	若干	50	全厂	自动控制、紧急停车
7	活性炭、砂土等应急物资	若干	5	全厂	应急救援
8	危险化学品压力容器火灾爆炸救援措施、燃爆事故应急处理、环保事故应急预案及演练	1	10	全厂	应急组织机构、应急处置
合计	/	/	170	/	/

7.6.2.12 环境风险防范措施

1、风险防范措施的衔接

（1）风险报警系统的衔接

①公司消防系统与园区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内值班室，随后人工上报至园区消防站。

②企业所使用的危险化学品种类及数量及时上报园区应急响应中心，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。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。

③企业须设置有毒有害及可燃气体在线监测仪，一旦发生超标或事故排放，立即启动厂内应急预案，并同时上报至园区，启动园区应急预案。

（2）应急防范设施的衔接

当风险事故废水超过企业能够处理范围后，应及时向园区相关单位请求援助，收集事故废水，以免风险事故进一步扩大。

（3）应急救援物资的衔接

当企业应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥中心或园区应急中心协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从园区调度，对其他单位援助请求进行帮助。

2、风险应急预案的衔接

（1）应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，项目对外联络组应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向项目应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

（2）预案分级响应的衔接

①一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地生态环境部门和园区事故应急指挥中心报告处理结果。

②较大或重大污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向园区事故应急指挥部、保税区应急指挥中心报告，并请求支持；园区应急指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥各园区成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从园区现场指挥部的领导。应急指挥中心同时将有关进展情况向保税区应急指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，应急指挥中心将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，应急指挥中心将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布

预警信息，同时向保税区应急指挥部和省环境污染事故应急指挥部请求援助。

（3）应急救援保障的衔接

①单位互助体系：大族和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支持。

②公共援助力量：企业还可以联系园区、张家港生态环境、应急管理、消防、医院、公安、交通以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：企业建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

（4）应急培训计划的衔接

企业在开展应急培训计划的同时，还应积极配合园区、保税区开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与园区应急组织取得联系。

（5）信息通报系统

建设畅通的信息通道，使企业应急指挥部必须与周边企业、园区管委会及周边村庄村委会保持 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。

（6）公众教育的衔接

企业对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和园区相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

7.6.3 环境应急管理制度要求

7.6.3.1 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）《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB /T 323795-2020）《江苏省环境影响评价文件环境应急相关

内容编制要点》（苏环办〔2022〕338 号）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张家港保税区应急预案相衔接，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 7.6-3。

表 7.6-3 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、张家港体系）
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、主要靠喷淋设施等 （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。

7.6.3.2 环境应急物资配备要求

企业指挥机构的应急队伍应根据突发环境事件应急预案要求，建立处理突发环境事件的日常和战时两级物资储备，增加必要的应急处置、快速机动和自身防护装备和物资的储备，维护、保养好应急仪器和设备，使之始终保持良好的技术状态，确保参加处置突发环境事件时救助人员的自身

安全，及时有效地防止环境污染和扩散。

企业应急物资主要包括视频、报警装置、消防器材及其他应急物资。应急物资装备保障工作由生产部负责。每月巡检一次，发现问题及时进行物资维护、更新。

7.6.3.3 突发环境时间隐患排查制度

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（如围堰、防火堤、装卸区污水收集池）接入雨水系统的阀（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;

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、清净下水系统、事故排水系统发生变化的;

⑥企业废水总排口、雨水排口、清净下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;

⓫发生生产安全事故或自然灾害的;

⓬企业停产后恢复生产前。

7.6.3.4 应急培训、演练

（一）应急培训

（1）应急救援小组成员应急响应的培训

所有应急指挥组成员，各专业救援组成员应认真学习应急预案内容，明确在救援现场所担负的责任和义务。由应急指挥组对救援专业组成员每半年组织一次应急培训。

主要培训内容:

①熟悉、掌握事故应急救援预案内容，明确自己的分工，业务熟练，成为重大事故应急救援的骨干力量;

②熟练使用各种防范装置和用具;

③如何开展事故现场抢救、救援及事故的处理;

④事故现场自我防范及监护的措施，人员疏散撤离方案、路径。

培训方法：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

（2）应急指挥人员、监测人员、运输司机等特别培训

主要培训内容:

①了解应急预案体系，学习应急救援知识;

②启用应急预案时的各类响应措施，如组织人员疏散、撤离、警戒、隔离、报警等;

③事故控制和有效洗消方法;

④应急状态下环境监测的基本技能;

⑤运输过程应急救援的常识。

⑥掌握本岗位存在的危险性、急救方法。

培训方法：课堂教学、事故讲座、模拟事故发生等。

（3）员工应急响应的培训

员工应急响应的培训，结合每年组织的安全技术知识培训一并进行，主要培训内容:

①企业环保安全生产规章制度、安全操作规程，环境事件应急预案的作用与内容;

②企业环境风险源的位置、发生事件的可能性，鉴别危险情况的危险辨识;

③本企业化学品、污染物的种类、数量，以及各类污染物的危害性;

④防止污染物扩散，处理、处置各类污染事件的基本方法;

⑤周围环境敏感点的位置、数量与类型，本企业的污染事件对其影响;

⑥工艺流程中可能出现问题的解决方案;

⑦控险、排险、堵漏输转的基本方法;

⑧主要消防器材、防护设备等的位置及使用方法;

⑨紧急停车停产的基本程序;

⑩如何正确报警，内外部电话清单;

⑪逃生避难及撤离路线;

⑫配合应急人员的基本要求及责任;

⑬自救与互救、消毒的基本知识;

⑭污染治理设施的运行要求，可能产生的环境事件。

培训方法：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

（4）外部公众应急响应的培训

通过多种媒体形式，向外部公众（周边企业、社区、人口聚居区等）广泛宣传环境污染事件应急预案和相关的应急法律法规，让外部公众正确认识如何应对突发环境污染事件。以发放宣传品的形式为主，每年进行一次。

（二）应急演练

公司级应急预案演练计划每年至少进行一次综合演练，车间级应急预案演练计划每半年至少进行一次专项演练，班组级应急预案演练可由各车间根据各自的实际情况进行单项演练。

政府有关部门的演练，公司积极组织参加。

（三）其他要求

企业应针对培训情况做好培训记录等相关台账；针对应急演练情况撰写演练评估报告，分析存在问题，并根据演练情况及时修改完善应急预案。

7.6.3.5 标识设置

（一）雨水、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、污水的流向；突发事件发生后切断装置如何操作，雨水、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

企业应在关键岗位张贴应急处置卡，应急处置卡应明确事件情景特征、处理步骤、应急物资、注意事项等内容。

7.7 环保措施投资和“三同时”一览表

本项目“三同时”污染治理措施、效果及投资概算见表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目“三同时”污染治理措施表

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目						
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
废气	有组织废气	制绒工段	碱雾、氯化氢、氟化物、氯气	“二级碱喷淋装置”+1 根 25m 高排气筒（DA001），风量 130000m³/h	氯化氢、氟化物、氯气执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；碱雾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）表 1 标准	200	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用
		前硼扩散					
		返工片清洗工段					
		去 BSG 工段	氯化氢、氟化物	“二级碱喷淋装置”+1 根 25m 高排气筒（DA002），风量 100000m³/h	氯化氢、氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准	200	
		载具清洗（扩散石英舟、镀膜石英舟、石英管、石墨舟清洗）					
		碱抛	碱雾、氟化物、氯化氢	“二级碱喷淋装置”+1 根 25m 高排气筒（DA003），风量 120000m³/h	氯化氢、氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；碱雾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）表 1 标准	200	

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目						
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
		磷扩、罐区废气	氟化物、氯化氢、颗粒物、氯气、磷酸雾	“二级碱喷淋装置”+1 根 25m 高排气筒（DA004），风量 30000m³/h	氟化物、氯化氢、颗粒物、氯气执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；磷酸雾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）表 1 标准	200	
		去 PSG	氟化物	“二级碱喷淋装置”+1 根 25m 高排气筒（DA005），风量 180000m³/h	氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；碱雾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）表 1 标准	300	
		去绕镀	碱雾、氟化物				
		丝网印刷	非甲烷总烃	金属化废气经“高温氧化装置”处理后与丝网印刷废气一起经“二级活性炭”装置处理后经 1 根 25m 高排气筒（DA006），风量 10000m³/h	非甲烷总烃执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准限值	100	
		金属化	非甲烷总烃				

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目						
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
		LPCVD	颗粒物	“硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级碱喷淋”+1 根 25m 高排气筒（DA007），风量 10000m³/h	颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准	200	
		ALD	颗粒物	“Local scrubber+硅烷燃烧塔+袋式除尘器+二级酸喷淋”+1 根 25m 高排气筒（DA008），风量 35000m³/h	氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准	200	
		PECVD 正膜	颗粒物、氨气、氮氧化物				
		ALD、PECVD 正膜吹扫废气、PECVD 背膜	颗粒物、氨气	ALD、PECVD 正膜吹扫废气分别经硅烷燃烧塔处理后与经硅烷燃烧塔处理后的 PECVD 背膜废气一起经“袋式除尘器+二级碱喷淋”处理后由 1 根 25m 高排气筒（DA009），风量 12000m³/h	氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准	200	
		危废仓库废气	非甲烷总烃	“二级活性炭”装置+1 根 25m 高排气筒（DA010），风量 5000m³/h	非甲烷总烃执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准限值	50	
		氨气笑气站应急废气	氨气、氮氧化物	“一级水喷淋”+1 根 25m 高排气筒（DA011），风量 1500 m³/h	氨气、氮氧化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 太阳电池排放标准	50	
		污水站废气	氟化物、氯化氢、硫酸雾	“一级碱喷淋+一级水喷淋”+1 根 25m 高排气筒（DA012），风量 20000m³/h	氯化氢、氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB	50	

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目						
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
					30484-2013）表 5 太阳电池排放标准；硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准限值		
		燃气锅炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	/	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4385-2022）表 1 锅炉大气污染物排放浓度限值中燃气锅炉排放标准	50	
废水	生产废水	浓酸废水	pH、COD、SS、氟化物、LAS、总磷、全盐量	本项目排水实行“雨污分流、清污分流、分类收集”的原则，后期雨水直接排入雨水管网，项目产生的废水主要为工艺废水、纯水制备浓水、循环冷却塔排水、废气处理装置定期排水、生活污水、食堂废水和初期雨水、空分站空压机废水等。 本项目拟建设一座污水处理站，生产废水分类收集，分类收集后的废水分别进入厂内污水处理站相应的废水处理装置进行处理。其中浓碱工艺废水、浓酸工艺废水、部分含酸清洗废水、含碱清洗废水、喷淋装置废水、中水回用系统浓水、空分站空压机废水和初期雨水进入除氟系统（处理能力 6000t/d）进行处理；磷扩工段喷淋废水进入磷扩废水处理系统（处理能力 0.8t/h）处理；硅烷燃烧塔喷淋废水进入硅烷燃烧塔喷淋废	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准、《氯化物排放标准》（DB13/831-2006）三级标准	2000	
		含酸清洗废水（稀酸废水）	pH、COD、SS、氟化物、LAS、总磷、全盐量				
		浓碱废水	pH、COD、SS、总磷、氟化物、LAS、全盐量				
		含碱清洗废水（稀碱废水）	pH、COD、SS、总磷、氟化物、LAS、全盐量				
		喷淋装置废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、全盐量				
		磷扩工段喷淋废水	pH、COD、SS、总磷、全盐量				
		硅烷燃烧塔 喷淋废水	pH、COD、SS、氨				

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目						
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
			氮、总氮、全盐量	水处理系统（处理能力 2 t/h）处理；部分含酸清洗废水、50%纯水制备浓水进入厂区中水回用系统处理后回用至循环冷却系统（处理能力 2500t/d）。经处理后的废水与剩余 50%纯水制备浓水、循环冷却系统排水 一起接管胜科污水处理厂；生活污水经厂区化粪池处理后与经隔油池处理的食堂废水一起接管金港污水处理厂。			
		初期雨水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物				
		纯水制备浓水	pH、COD、SS、全盐量				
		空分站空压机 废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类				
		中水回用系统浓水	pH、COD、SS、LAS、总磷、氟化物、全盐量				
		循环冷却系统排水	COD、SS、全盐量				
	生活废水、食堂废水		COD、SS、氨氮、总氮、总磷、BOD_5、LAS 动植物油				
噪声	风机、水泵、空压机等		/	选用低噪声设备，隔声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准	50	
固废	危险废物		沾染危化品的废包装材料、废活性炭、废石英舟、石英管、石墨舟、废洗涤填料、废机油、废油桶、含油抹布及劳保用品、MVR 蒸发废盐	委托有资质单位处置	临时储存，存档登记、安全处置、零排放	150	
	待鉴定		污水站含氟污泥	在鉴别确定危险特性前参照危险废物管			

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目					
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
			理，委托有资质单位处置；若鉴别不具有危险特性，按一般固废处理，若鉴别具有危险特性，则委托有资质单位进行处置			
	一般工业固废	废电池片、除尘器收集的尘渣、激光设备除尘器收集的粉尘、纯水制备废物、废分子筛	外售综合利用			
		未沾染化学品的包装材料、废网版	由原厂家回收			
	生活垃圾	生活垃圾	环卫定期清运			
地下水	电池车间、污水处理站、危废库、甲类化学品库、事故应急池		重点防渗	满足重点防渗区要求	200	
	动力站、氨气笑气站、硅烷站、TMA 站、、一般固废库、101#厂房、103#厂房、104#厂房等		一般防渗	满足一般防渗区要求		
	办公楼、综合研发楼、门卫房		简单防渗	满足简单防渗区要求		
事故应急措施	设置一座容积为 2000m^3 的事故池和 620m^3 的消防废水			保证事故废水不外排	300	
环境管理	设置专门环境管理机构（配备 7 名环保人员）			满足管理要求	10	
排污口规范化设置	雨污分流，废水、废气排放口设置具备采样和流量测定条件的采样口；排放口设置环境保护图形标牌；堆放场地或贮存设施，必须有防扬散、防流失、防渗漏等措施，贮存（堆放）处进出路口应设置标志牌			实现有效监管	10	
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			/	/	

项目名称	大族激光科技（张家港）有限公司新建年产 3.8 GW TOP con 电池片项目					
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
	新增排放总量的 2 倍减量替代。					
环境防护距离设置	根据拟建项目排污情况估算，拟建项目建成后，电池车间、污水处理站、化学品库、危废库为执行边界设置 100m 卫生防护距离，此范围内目前无敏感保护目标，未来也不得规划建设居民住宅、学校、医院等敏感目标				/	
合计	/				4720 万元	

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目区域的环境。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡，正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对本项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。

8.1 经济效益分析

（1）工程投资和环保投资

本项目投资总额为 105810 万元，其中环保投资为 4720 万元，环保投资占投资的 4.5 %。

（2）环保设施运行费用

根据本项目环保设施运行特点，估算本项目环保设施运行费用。废气处理装置运行费约 1500 万元，废水接管处置费用约 1061 万元，危废处置费用约 575.58 万元。

（3）环保辅助费用

环保辅助费用主要包括相关管理部门的办公费、监测费、科研技术咨询、学习交流及环境机构所需投入的资金和人员工资等，根据拟建项目的实际情况，环保辅助运行费用为 40 万元。

（4）环保运行经济可行性分析

根据测算本项目年均净利润 281000 万元，环保设施运行费用及辅助费用约占利润总额 1.13%，在建设单位承受能力范围之内。

8.2 环境效益分析

本项目环保投资所获得的正面效益主要表现在以下几个方面:

（1）项目产生的 HCl、HF、Cl_2、NH_3、颗粒物、非甲烷总烃、NOx 等废气均采取了合理的防治措施。根据预测结果，经处理后各废气污染物均可达标排放。

（2）项目生产废水经过预处理后接管至胜科污水处理厂，生活污水接管金港污水处理厂，有效减少废水排出，经处理后，项目废水中污染物达到最小化排放。

（3）建设项目设备采用低噪声设备、隔声、消声等措施，减少噪声对厂界的影响，同时改善了工作环境，保护劳动者的身心健康。

（4）危险废物委托有资质单位合理处置，减轻了对周围水体、大气、土壤等环境的影响。

综合分析，本项目实施后环境效益显著，各项措施到位后可以有效规避环境污染事故发生，保护区域生态环境，并做到污染物达标排放。

8.2.1 环境风险管理及减缓措施

本项目日常生产的同时会产生废气、废水、噪声和固体废弃物，为避免和减轻二次污染，将生产纳入可持续发展轨道，公司拟投资约 4720 万元配套建设相关污染防治设施，环保投资约占总投资额的4.5%，该投资主要用途见本项目“三同时”污染治理措施表。

8.2.2 环保费用指标分析

环保费用指标是指项目污染治理需用的各项投资费用，包括污染治理的投资费用，污染控制运行费用和其它辅助费用构成。

环保费用指标按下式计算:

$$C = \frac{C_1 \times \beta}{\eta} + C_2 + C_3$$

式中:

C 为环保费用指标;

C_1 为环保投资费用，按 4000 万元计算;

C_2 为年运行费用，本工程为 2156 万元;

C_3 为环保辅助费用，本工程为 40 万元;

η 为设备折旧年限，以有效生产年限 30 年计;

β 为固定资产形成率，拟建项目以投资经费的 70%计。

计算得出拟建项目年环保费用指标约为 2694.3 万元，在企业的承受范围之内。

8.2.3 环境效益小结

环境效益的核算是一项复杂、系统的工作，项目本身的环保投资可使产生的废气、废水和固废得到有效处理，实现达标排放，并纳入区域总量控制指标内，项目环境效益较明显。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理要求

9.1.1 环境管理目的

《中华人民共和国环境保护法》明确指出，我国环境保护的任务是保证在社会主义现代化建设中，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏，为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。

为了减轻建设项目生产运行期对环境构成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，其中应包括项目正常工况以及非正常工况下的环境保护制度，保证企业环保工作全面持久开展。

9.1.2 环境管理机构

大族激光科技（张家港）有限公司拟建设安环部，配备专职环保人员7人，负责厂区的环境保护监督管理工作。

9.1.3 环境管理机构

建设项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括下列内容:

（1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

（2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划;定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

（3）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。

（4）负责环保专项资金的平衡与控制及办理环保超标缴费工作。

（5）协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

（6）组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。

（7）调查处理公司内污染事故和污染纠纷；组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事故分类分级档案和处理制度。

（8）建立清洁生产审计计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

9.1.4 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。

9.1.5 运营期环境管理

项目建成后，应按省、市生态环境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，将环保纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）环保管理制度的建立

①报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。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，具体要求应按省环保厅制定的重点企业月报表实施。

②污染治理设施的管理、监控制度

本项目建成后，必须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装置和污水治理设施等，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入到公司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、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

③环保奖惩条例

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。对爱护环保治理设施、节省原料、降低燃料的使用量、改善生产车间的工作环境者实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染及原材料浪费者一律予以重罚。

④排污许可制度

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 2018 第 48 号），国家对在生产经营过程中排放废气、废水、产生环境噪声污染和固体废物的行为实行许可证管理规定，本项目建成后需按照环水体[2016]186 号文要求持证排污、按证排污，严格执行排污许可制度。

⑤信息公开制度

本项目建成后，应建立健全环境信息公开制度，及时、完整、准确的按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号令）等法律法规及技术规范要求，向社会及时公开污染防治设施的建设、运行情况，排放污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况和整改情况等信息。

（2）环境管理要求

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。

⑤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。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。

（3）排污口设置规范化

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）文件精神的要求设置与管理排污口（指废水接管口、废气排气筒和固废临时堆放场所）：在排污口附近醒目处按规定设置环保标志牌，排污口的设置要合理，便于采集监测样品、便于监测计量、便于公众参与监督管理。

本项目排污口设置情况如下:

①废水排放口

本项目厂区共设置 1 个生产废水排放口、1 个生活污水排放口，3 个雨水排口，应在排污口设置明显排口标志。

②废气排放口

本项目设置 13 根废气排气筒。排气筒应设置环保图形标志牌，设置便于采样监测的平台、采样孔，其总数目和位置须按《固定污染物源排气中颗粒物与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的要求办理。

③固定噪声源

在固定噪声源真空泵、水泵、冷却塔、空压机和风机等对厂界噪声影响最大处，设置环境保护图形标志牌。

④固体废物贮存场所

针对固废设置固体废物仓库，其中危险固废和非危险固废贮存隔离分开。一般固废贮存场所要求:

固体废物贮存场所要有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨措施;

固体废物贮存场所在醒目处设置一个标志牌。固废环境保护图形标志牌按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）规定制作。

固废应收集后尽快综合利用或委托有资质单位进行安全处置，不宜存放过长时间，以防止存放过程中，易挥发有机溶剂无组织挥发进入大气，造成二次污染。确需暂存的危险废物，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等文件中对危险废物贮存的要求，应做到以下几点:

a.贮存场所必须有符合 GB15562.2 的专用标志;

b.贮存场所内禁止混放不相容危险废物;

c.贮存场所要有集排水和防渗漏设施;

d.贮存场所要符合消防要求;

e.废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

（4）雨水排放环境管理

1）工业企业应结合环境风险评估、制定雨水管理制度，规范雨水排放行为，绘制管网分布图，标明雨水管网、附属设施（收集池、检查井、提升泵等），以及排放口位置和水流流向，并标明厂区污染区域。

2）工业企业应根据厂区地形、平面布置、污染区域及环境管理要求等开展雨水分区收集，建设独立雨水收集系统，实现雨水收集系统全覆盖。实施雨污分流、清污分流，严禁将生产废水和生活污水接入雨水收集系统，

或出现溢流、渗漏进入雨水收集管网的现象。

3）工业企业污染区域的初期雨水收集管网及附属设施宜采用明沟或暗涵（盖板镂空）收集输送，并根据污染状况做好防渗、防腐措施，设计建设应符合《室外排水设计标准》等相关规范和标准要求。

4）工业企业雨水收集管道及附属设施内原则上不得敷设存在环境风险的管线。

5）工业企业初期雨水收集设施是雨水收集系统的重要组成部分。初期雨水是指污染区域降雨初期产生的径流雨水。一般取一次降雨初期 15-30 分钟的雨水，具体根据降雨强度及下垫面污染状况确定。

6）初期雨水收集系统收集区域覆盖污染区域，包括导流沟、初期雨水截留装置、初期雨水收集池等。

7）初期雨水收集池容积，需满足一次降雨初期雨水的收集。一般情况下，池内容积可按照污染区域面积与一次降雨初期 15-30 分钟的降雨深度的乘积设计，其中降雨深度一般按 10-30 毫米设定。

8）雨水收集池同时兼顾事故应急池的作用时，池内容积应同时具备事故状况下的收集功能，满足事故应急预案中的相关要求。事故应急池内应增加液位计，实时监控池内液位，初期雨水收集进入应急池后能迅速通过提升泵转至污水处理系统，确保应急池保持常空状态；同时应设置手动阀作为备用，确保在突发暴雨同时发生事故等极端情况下，即使断电也能采取手动方式实现应急池阀门和雨排阀的有效切换。

9）初期雨水收集池前设置分流井、收集池内设置流量计或液位计，可将收集池的液位标高与切换阀门开启连锁，通过设定的液位控制阀门开启或关闭，实现初期污染雨水与后期洁净雨水自然分流。因现场局限无法设置初期雨水收集池的污染区域，应设置雨水截留装置，安装固定泵和流量计，直接将初期雨水全部收集至污水处理系统。

10）初期雨水应及时送至厂区污水处理站处理，原则上 5 日内须全部处理到位，严禁直接外排。

11）无降雨时，初期雨水收集池应尽量保持清空。

12）后期雨水可直接排放或纳管市政雨水管网。雨水排放口水质应保持稳定、清洁。严禁将后期雨水排入污水收集处理设施，借道污水排口排放的，不得在污水排放监控点之前汇入，避免影响污水处理设施效能或产生稀释排污的嫌疑。

13）工业企业原则上一个厂区只允许设置一个雨水排放口。确需设置两个及以上雨水排放口的，应书面告知生态环境部门。

14）工业企业雨水排放口前须设置明渠或取样监测观察井。明渠长度一般不小于 1.5 米，检查井长宽不小于 0.5 米，检查井底部要低于管渠底部 0.3 米以上，内侧贴白色瓷砖。

15）工业企业雨水排放口应设立标志牌，标志牌安放位置醒目，保持清洁，不得污损、破坏。

16）工业企业雨水排放口应按相关规定和管理要求安装视频监控设备或水质在线监控设备，并与生态环境部门联网。水质在线监控因子由生态环境部门根据环境影响评价、排污许可管理、接管集中式污水处理厂去除能力，以及下游水功能区、国省考断面、饮用水源地等敏感目标管理要求等确定。

17）为有效防范后期雨水异常排放，必要时在雨水排放口前应安装自动紧急切断装置，并与水质在线监控设备连锁。发现雨水排放口水质异常，如监控因子浓度出现明显升高，或超过受纳水体水功能区目标等管控要求时，应立即启动工业企业突发环境事件应急预案，立即停止排水并排查超标原因，达到相关要求后方可恢复排水。

18）无降雨时，工业企业雨水排放口原则上应保持干燥；降雨后应及时排出积水，降雨停止 1 至 3 日后一般不应再出现对外排水。

19）工业企业雨水排口应纳入环评及排污许可管理。企业应在排污许可证上载明雨水排放口数量和位置、排放（回用）方式、监测计划等信息。

20）工业企业应定期开展雨水收集系统日常检查与维护，及时清理淤

泥和杂物，确保设施无堵塞、无渗漏、无破损，确保不发生污水与雨水管网错接、混接、乱接等现象，严禁将生活垃圾、固体废弃物、高浓度废液等暂存、蓄积或倾倒在雨水沟渠。

21）工业企业应加强视频监控设备或水质在线监控设备的运维和联网管理，记录并妥善保存雨水监测、设施运营等台账资料，接受相关管理部门监督检查和非现场执法监管。

22）工业企业雨水排水管网图，应纳入企业环境信息公开管理内容，主动接受社会公众监督。

23）工业企业应建立明确的雨水排放口管理制度和操作规程，并张贴上墙，开展日常操作演练，避免人为误操作等引发环境污染事故。

24）雨水排放口无雨时排水，或降雨时排水出现污染物浓度异常，甚至超过《污水综合排放标准》或行业水污染物排放标准，经检查核实，企业应依法承担超标排污责任，或涉嫌以不正当运行治理设施、利用雨水排放口排污等方式逃避监管相应的法律责任。

25）企业发生水污染事故，未及时启动应急预案或采取相应的防范措施，造成污染物从雨水排放口排放的，应承担涉嫌过失或故意行为相应的法律责任。

9.2 污染物排放清单

本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 9.2-2~9.2-4。

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	生产过程	氢氟酸	49%	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、根据工艺或贮存要求，对生产设备或贮存设施进行防腐设计；4、在生产装置、仓库等处安装火灾报警系统；5、加强污水处理、废气收集	根据《环境信息公开办法（试行）》、《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令第 24 号）
		氯化氢	≥36%		
		氢氧化钠	45%		
		双氧水	20%~60%		
		单晶制绒添加剂	水<80%，山梨酸钾 1.0~2.0%、乙酸钠 2.0~4.0%、消泡剂 5.0~7.0%、表面活		

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		
			性剂 5.0 ~ 10.0%、其他 <6%。	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、制定厂内应急预案，并根据环保应急预案要求定期演练。	要求向社会公开相关企业信息
		单晶碱抛添加剂	水<75%，苯甲酸钠 1.0 ~ 2.0%、消泡剂 6.0 ~ 8.0%、表面活性剂 6.0 ~ 8.0%、其他 <9%。		
		单晶 RCA 添加剂（ADD）	水<90%，苯甲酸钠 1.0 ~ 2.0%、表面活性剂 1.0 ~ 3.0%、润湿剂 5.0 ~ 7.0%、其他<2%。		
		氨气	≥99.999%		
		笑气	≥99.999%		
		硅烷	≥99.999%		
		三甲基铝	≥99.999%		
		三氯氧磷	≥99.999%		
		三氯化硼	≥99.999%		
		乙醇	95%		
		银浆	/		
	废气处理设施	硅烷	/		
		HF	/		
		HCl	/		
		Cl_2	/		
		碱雾	/		
		NOx	/		
		NH_3	/		
		VOCs	/		
贮存工程	硅烷站	硅烷	≥99.999%		
	氨气/笑气站	氨气	≥99.999%		
		笑气	≥99.999%		
	化学品库	氢氧化钠	45%		
		盐酸	37%		
		氢氟酸	49%		
		双氧水	20% ~ 60%		
	污水处理站	高氨氮废水	/		
		高浓度酸碱废水	/		
		硫酸	30%		
	危废仓库	危险废物	/		

9.3 环境监测计划

9.3.1 污染源监测

①大气

按《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）等规定的监测分析方法，按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018）《排污单位自行监测技术指南电池工业》（HJ 1204-2021）《省生态环境厅关于印发<江苏省污染源自动监控管理办法（试行）>的通知》（苏环发[2021]3 号）等文件要求对拟建项目各废气污染源进行日常例行监测，监测因子氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃、氨、硫酸雾等，在本项目废气处理装置进出口每半年监测 1 次，并于下风向厂界进行无组织监测。有关废气污染源监测点、监测项目及监测频次见下表。

表 9.3-1 废气污染源监测

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DA001	碱雾[1]、氯化氢、氟化物、氯气	1 次/半年	氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 排放限值要求，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，碱雾、磷酸雾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）
DA002	氯化氢、氟化物		
DA003	碱雾[1]、氯化氢、氟化物		
DA004	颗粒物、氯气、磷酸雾		
DA005	碱雾[1]、氟化物		
DA006	非甲烷总烃		
DA007	颗粒物	1 次/半年	
DA008	颗粒物、氨气、氮氧化物		
DA009	颗粒物、氨气		
DA010	非甲烷总烃	1 次/半年	
DA012	氟化物、氯化氢、硫酸雾		
DA013	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫		
厂界无组织）	氟化物、氯化氢、氯气、颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、氨、硫酸雾	1 次/半年	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 中的浓度限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的浓度限值
厂房外无组织	非甲烷总烃	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准

[1]根据上海地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准，待国家污染物监测方法标准发布后实施。

②废水

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）《排污许可证

申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）《排污单位自行监测技术指南电池工业》（HJ 1204-2021）及排污口规范化设置要求，对企业排放污水进行监测，厂区尾水排放口（尾水监测池）、雨水排放口设置采样点。在排污口附近醒目处，设置环境保护图形标志牌，在排污口附近醒目处，设置环境保护图形标志牌。有关废水监测项目及监测频次见表 9.3-2。

表 9.3-2 废水污染源监测

位置	监测指标	监测频次
工业废水排放口（DW001）	流量、pH、COD、氟化物（以 F 计）、氨氮	自动监测
	悬浮物	1 次/半年
	总氮、总磷	1 次/月
生活污水排放口（DW002）	流量、pH、BOD_5、COD、氨氮、总氮、总磷、SS	1 次/季度
生活污水排放口（DW003）	流量、pH、BOD_5、COD、氨氮、总氮、总磷、SS	1 次/季度
雨水排放口（YS001）	pH、COD、SS	1 次/月（季度）[a]
	氟化物	自动监测
雨水排放口（YS002）	pH、COD、SS	1 次/月（季度）[a]
	氟化物	自动监测
雨水排放口（YS003）	pH、COD、SS	1 次/月（季度）[a]
	氟化物	自动监测

a: 雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

③噪声

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）定期监测厂界环境噪声，监测频率为每季一次昼夜监测，并在噪声监测点附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

以技术可靠性和测试权威性为前提，建设单位可以委托有监测能力和资质的环境监测机构进行定期监测。

9.3.2 环境质量监测

①大气环境

大气环境质量监测：在厂界外设两个点，分别为厂界上风向和下风向，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），监测因子选择估算模式中 Pi 大于 1%的其他污染物，《排污单位自行监测技术指南 总则》《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018）《排污单位

自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021）等要求，详见下表。

表 9.3-3 本项目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
厂界上风向、下风向	氨气、氯化氢、氯气	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	氟化物、颗粒物、氮氧化物	1 次/年	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

②声环境

声环境质量监测：在厂界布设 4 个点，每半年监测一天，每天昼夜各测一次。监测因子为等效连续 A 声级。

③土壤

土壤环境质量监测：结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）相关要求，在厂区一类单元（污水站调节池）周边布设一个深层土壤监测点及一个表层土壤检测点；监测因子为 GB 36600 表 1 基本项目及氟化物特征因子，表层监测点每年监测一次，深层监测点每 3 年监测一次。

④地下水

地下水环境质量监测：在拟建项目场地、地下水上游、下游各布置 1 个地下水监控井。监测频次为每年丰水期、枯水期各监测 1 次；监测层位：潜水含水层；采样深度：水位以下 1.0 米之内；监测因子为 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氟化物等。

表 9.3-4 项目地下水跟踪监测计划表

点位	井深（m）	井结构	监测层位	监测频率	监测因子
拟建项目场地上游	水位以下 1m	5 公分孔径 PVC 管成井	潜水含水层	每年丰水期、枯水期各监测 1 次	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氟化物等
拟建项目场地					
拟建项目场地下游					

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。拟建项目大气事故因子主要为：氯化氢、氟化物、氮氧化物、氯气、非甲烷总烃、颗粒物、氨气、

二氧化硫、硫酸雾等。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。拟建项目地表水事故因子主要为：pH、COD、SS、氨氮、总磷、LAS、全盐量、氟化物等。

（2）监测区域

大气环境：拟建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：厂区雨水排口、厂区内污水处理站污水排口、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、张家港生态环境局指挥部等提供分析报告，由张家港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，事故后期需开展环境风险损害评估工作，对受污染的土壤、水体等进行环境影响评估。

上述污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的环境监测机构进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

9.4 信息公开

本项目建成后，应建立健全环境信息公开制度，及时、完整、准确的按照据《环境信息公开办法（试行）》、《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令 第 24 号）要求依法向社会公开：（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；（2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价

等方面的信息;（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息;（4）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息;（5）企业环境保护方针、年度环境保护目标及成效;（6）企业年度资源消耗量;（7）企业环保投资和环境技术开发情况（8）与环保部门签订的改善环境行为的自愿协议;（9）企业履行社会责任的情况;（10）企业自愿公开的以及法律法规规定的其他环境信息。

9.5 排污许可证管理要求

根据《排污许可管理办法（试行）》（环保部令第48号），纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。

因此建设单位应按照国家相关要求积极申请排污许可证。排污许可证的申请、受理、审核、发放、变更、延续、注销、撤销、遗失补办应当在全国排污许可证管理信息平台上进行。排污单位自行监测、执行报告及环境保护主管部门监管执法信息应当在全国排污许可证管理信息平台上记载，并按照本办法规定在全国排污许可证管理信息平台上公开。排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告。排污许可证执行报告包括年度执行报告、季度执行报告和月执行报告。

排污单位应当每年在全国排污许可证管理信息平台上填报、提交排污许可证年度执行报告并公开，同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面执行报告。书面执行报告应当由法定代表人或者主要负责人签字或者盖章。

季度执行报告和月执行报告至少应当包括以下内容:

（1）根据自行监测结果说明污染物实际排放浓度和排放量及达标判

定分析;

（2）排污单位超标排放或者污染防治设施异常情况的说明。

年度执行报告可以替代当季度或者当月的执行报告，并增加以下内容:

（1）排污单位基本生产信息;

（2）污染防治设施运行情况;

（3）自行监测执行情况;

（4）环境管理台账记录执行情况;

（5）信息公开情况;

（6）排污单位内部环境管理体系建设与运行情况;

（7）其他排污许可证规定的内容执行情况等。

建设项目竣工环境保护验收报告中与污染物排放相关的主要内容，应当由排污单位记载在该项目验收完成当年排污许可证年度执行报告中。排污单位发生污染事故排放时，应当依照相关法律法规规章的规定及时报告。

10 环境影响评价结论

10.1 项目由来及概述

大族激光科技（张家港）有限公司（以下简称“大族激光”）成立于2021 年 12 月，由大族激光科技产业集团股份有限公司主要控股，位于江苏省苏州市张家港保税区后塍街道张杨公路 1599 号，为满足国内外销售市场需求及公司自身发展需要，拟投资 105810 万元建设 TOPcon 电池片项目，项目建设完成后可形成年产 3.8GWTOPcon 电池片产能。目前该项目已在江苏省张家港保税区管理委员会备案（备案证号：张保投资备〔2024〕32 号）。本项目新增员工 800 人，项目生产 350 天，年运行时数 8400 小时。

10.2 环境质量现状

根据苏州市张家港生态环境局公布的《二〇二二年张家港市生态环境质量报告书》及张家港凤凰镇大气自动监测站点基本污染物 2022 年连续一年的监测数据，项目所在地不达标因子为 O_3。因此本项目所在地为不达标区，不达标因子为 O_3。

根据《苏州市空气质量改善达标规划》（2019-2024 年），通过优化产业布局、严控“两高”行业产能等，大幅减少主要大气污染物排放总量。远期目标：力争到 2024 年，苏州市 $PM_{2.5}$ 浓度达到 35 微克/立方米左右，O_3 浓度达到拐点，除 O_3 以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%。

为了打好蓝天保卫战，张家港市人民政府持续深入开展大气污染治理，实施燃煤控制，实施煤量实现减量替代的前提下，治理工业污染，实施超低排放改造，实施重点废气排放企业限产停产，防治移动污染源，推广使用新能源汽车。整治面源污染、全面推行“绿色施工”，建立扬尘控制责任制，深化秸秆“双禁”，强化“双禁”工作力度。采取上述措施后，张家港市大气环境质量状况可以得到进一步改善。

本项目环境空气补充监测结果表明：评价范围内各点位各监测因子均满足《大气污染物综合排放标准详解》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中标准限值。根据大气环境影响分析，本项目建成后对周边大气环境影响可接受。

声环境质量现状监测结果：本次现状监测各监测点（除 N10 张家港市第二人民医院）昼、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，N10 家港市第二人民医院监测点昼、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求，项目所在区域声环境质量良好。

地表水监测结果：根据地表水监测结果，张家港保税区胜科水务有限公司污水排口下游 500 米 W1 监测断面监测因子均未出现超标，所有水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准要求；厂区雨水排放口下游 100 米 W2 监测断面中监测因子均未出现超标，所有水质指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质标准限值要求。

根据地下水环境质量现状监测结果：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：D2 点位氨氮为IV类标准，其余各监测点监测因子均可达或优于III类标准。

由土壤监测结果可知：由监测结果可知，T1~T4 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第二类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第二类用地筛选值的要求，T5~T7 监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)表 1 第一类用地筛选值的要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB32/T 4712-2024）第一类用地筛选值的要求；T8 监测点监测因子均满足《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 中风险筛选值的要求，土壤环境质量较好。

10.3 污染物排放总量满足控制要求

（1）废气总量指标：本项目新增 VOCs、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫在张家港区域范围内平衡，其他污染物总量仅作为考核量，在达标的基础上，按照实际排放总量进行控制。

（2）本项目新增的水污染物在张家港区域内平衡。

（3）固废总量：所有固废均进行无害化处理，外排量为零。

10.4 污染物排放环境影响可接受

根据大气环境影响预测：（1）本项目污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、氨、硫酸雾、氟化物、氯气、非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；（2）污染源的污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2 等污染因子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“现有项目污染源+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，本项目大气环境影响是可接受的。

根据分析，本项目废水可达到污水处理厂接管标准，对污水处理厂的影响较小，本项目工业废水与生活污水纳入污水处理厂深度处理后达标排放。

根据声环境影响预测，建设项目建成后，各厂界及附近居民敏感点的噪声预测值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类限值，张家港市第二人民医院噪声预测结果可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类限值标准。

根据地下水环境影响预测，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。在采取防渗措

施并开展跟踪监测，发现污染及时处理的情况下，项目运行对周边地下水影响可接受。

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。

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。

项目建成后，需以电池车间、污水处理站、罐区、危废库等无组织排放源所在的生产车间为执行边界设置 100m 卫生防护距离，此范围内目前无敏感保护目标，未来也不得规划建设居民住宅、学校、医院等敏感目标。

因此，建设项目排放的污染物对周边环境影响可接受。

10.5 环保措施可行

本项目废气处理后达标排放；废水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，本项目风险值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。

10.6 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。项目采用网络公示开展了公参调查。在公示期间，大族激光科技（张家港）有限公司和环评单位均未收到公众的电话咨询、电子邮件、来访及相关反馈意见。大族将加强环保管理，完善各项环保制度，对厂内废水、废气、噪声、固废等污染均采取有效处理措施，确保各项污染物达标排放，不对周边环境产生显著 影响、不影响周边居民的正常生活。

10.7 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。

10.8 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。

10.9 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。