3.6GW 高效异质结智能制造项目

环境影响报告书

(全本公示稿)

建设单位：无锡华晟光伏科技有限公司

编制单位：无锡海通国环环保科技有限公司

二〇二三年八月

打印编号：1688545009000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	mb8je4
建设项目名称	无锡华晟光伏科技有限公司3.6GW高效异质结智能制造项目
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）	无锡华晟光伏科技有限公司
统一社会信用代码	91320205MA27REEH0U
法定代表人（签章）	周丹
主要负责人（签字）	高宝才
直接负责的主管人员（签字）	曹磊
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	无锡海通国环环保科技有限公司
统一社会信用代码	91320205338848316E
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
吕燕青	09353243508320765	BH001319	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吕燕青	建设项目工程分析、环境保护措施及技术经济论证、环境管理与监测计划	BH001319	
刘凤丽	总则、环境影响经济损益分析	BH002273	
翁柏军	概述、结论与建议	BH002260	
李冬梅	环境现状调查与评价、环境影响预测评价	BH004449	

目录

1 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 项目特点及关注的主要环境问题 2
1.3 初步分析判定结果 3
1.4 环评工作程序 36
2 总则 38
2.1 编制依据 38
2.2 环境影响评价因子 43
2.3 评价标准 44
2.4 评价等级及评价范围 54
2.5 环境保护目标 65
2.6 环境功能区划 72
3 建设项目工程分析 73
3.1 建设项目基本概况 73
3.2 建设规模及产品方案 73
3.3 厂区平面布置及周围环境概况 76
3.4 原辅材料使用及能源消耗 77
3.5 公辅工程及设备清单 84
3.6 生产工艺及产污环节分析 96
3.7 物料核算 97
3.8 污染源强分析 99
3.9 污染物产排汇总 142
3.10 清洁生产分析 144
4 环境现状调查与评价 153
4.1 区域自然环境概况调查 153
4.2 区域污染源调查分析 156
4.3 空气环境质量现状监测与评价 157
4.4 地表水环境质量现状监测与评价 161

4.5 声环境质量现状监测与评价 166
4.6 地下水环境质量现状监测与评价 166
4.7 土壤环境质量现状监测与评价 169
4.8 小结 172
5 环境影响预测评价 174
5.1 施工期环境影响评价 174
5.2 营运期大气环境影响评价 175
5.3 营运期地表水环境影响评价 205
5.4 营运期地下水环境影响评价 213
5.5 营运期土壤环境影响评价 217
5.6 营运期声环境影响评价 221
5.7 营运期固废影响评价 225
5.8 环境风险影响分析 227
6 环境保护措施及技术、经济论证 239
6.1 废气污染防治措施 239
6.2 废水污染防治设施 253
6.3 固体废物防治措施 270
6.4 噪声防治措施 276
6.5 土壤及地下水污染防治措施 277
6.6 环境风险防范与应急措施 278
6.7 排污口规范化管理 302
6.8 环保设施投资估算 303
7 环境影响经济损益分析 305
7.1 社会、环境、经济效益分析 305
7.2 环境保护措施费用效益分析 306
8 环境管理与监测计划 308
8.1 环境管理 308
8.2 总量控制及污染物排放清单 312
8.3 环境监测计划 319
9 结论与建议 324

9.1 工程概况.....324
9.2 项目符合国家相关产业政策.....324
9.3 项目选址符合相关规划，选址合理..... 324
9.4 污染物可实现达标排放.....324
9.5 项目建成后不降低当地的环境功能要求..... 326
9.6 项目环境风险水平可以被接受.....328
9.7 公众参与.....328
9.8 满足区域总量控制要求.....328
9.9 按要求执行监测监控制度.....330
9.10 总结论.....330
9.11 建议.....330

1 概述

1.1 项目由来

能源是经济和社会发展的重要基础。工业革命以来，世界能源消耗剧增，煤炭、石油、天然气等化石能源资源消耗迅速，生态环境不断恶化，特别是温室气体排放导致日益严峻的全球气候变化，人类社会的可持续发展受到严重威胁。能源资源的有限性和开发利用带来的环境问题，严重制约着经济和社会的可持续发展。丰富的太阳辐射能是重要的能源，太阳能将成为未来主要的能源方式。近年来我国出台了多项政策措施，2022 年 3 月 21 日国家发改委、国家能源局关于印发《“十四五”现代能源体系规划》的通知，2022 年 4 月 2 日国家能源局科学技术部联合下发《“十四五”能源领域科技创新规划》，2022 年 8 月工业和信息化部、市场监管总局、国家能源局印发《关于促进光伏产业链供应链协同发展的通知》，2023 年 1 月，工信部等六部门联合发布《推动能源电子产业发展的指导意见》，大力推进太阳能产业的发展，为光伏电池的发展提供了巨大市场。

无锡华晟光伏科技有限公司由安徽华晟新能源科技有限公司投资成立，主要技术均来源于安徽华晟。2021 年 4 月 24 日，安徽华晟采用 HJT(异质结)电池的组件产品成功通过全球领先第三方检测认证机构 TÜV 南德意志集团（以下简称“TÜV 南德”）检测认证并收获 TÜV 南德认证证书，这标志 HJT 电池工艺已经走向成熟和稳定，HJT 技术已达到量产阶段，安徽华晟在 HJT 电池领域已处于行业领先地位。2021 年 6 月 5 日，华晟新能源以“12 栅高精度焊异质结组件”获得了中国上海 SNEC2021 国际太阳能光伏与智慧能源（上海）展览会暨论坛“太瓦级钻石奖”。2021 年 7 月 2 日，经世界公认权威测试机构德国 Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH)研究所测试，安徽华晟在其异质结研发项目的 M6 HJT 电池转换效率达到创纪录的 25.26%。

高效硅异质结光伏组件具有极好的耐候性，具备双面发电特性，同时它还具有发电性能稳定、低光衰（LID）、低电势诱导衰减（PID）、低温度系数等诸多优点，可以实现 100-120 微米硅片厚度的量产，降本潜力巨大。HJT 组件广泛用于地面电站、户用分布式电站、光伏农业等领域，是目前主流电站市场

最高端与最受欢迎的产品。资本市场预估，3 年内高效硅异质结技术将占到市场容量的 30%以上份额，并有机会在 5 年内以与钙钛矿的叠层电池技术成为光伏市场终极解决方案。

无锡华晟光伏科技有限公司（以下简称“无锡华晟”）利用公司对异质结（HJT）光伏电池的研发优势，拟在无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，建设 3.6GW 高效异质结智能制造项目，锡山经济技术开发区产业定位为“以电气机械、汽车零部件、智能装备、新能源、食品设备、生物医药、电子信息、现代服务业等为主导的产业集群”，本项目为光伏设备及元器件制造，属于新能源产业，项目的建设符合开发区主导产业，有利于主导产业的集聚。该项目已于 2023 年 6 月 13 日取得锡山经济技术开发区管委会备案文件（项目代码：2304-320251-89-01-520921）。本项目所建产线生产的 HJT 电池属于高质量光伏发电行列，实施符合国家当前产业政策鼓励方向及发展主线。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》有关规定，应对建设项目进行环境影响评价，从环保角度论证项目建设的可行性。为此，建设单位委托无锡海通国环环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对建设项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“二十七、电气机械和器材制造业”中“79、太阳能电池片生产”，故应编制环境影响报告书。我公司接受委托后进行现场踏勘、资料收集、工程分析与环境影响分析，根据国家、省、市的有关环保法律法规及评价导则，编制了《3.6GW 高效异质结智能制造项目环境影响报告书》，为项目决策和环境管理提供科学的依据。

1.2 项目特点及关注的主要环境问题

1.2.1 项目特点

（1）项目属于太阳能电池行业，废水量较大，废气和固废类别多，环保设施按照分类处置的思路建设。

（2）项目位于太湖流域三级保护区内，排放含氮磷生产废水（喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、生活污水），新增的磷、氮等重点水污染物排放总量将从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按

照不低于本项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。

（3）本项目排放含氟废水（酸性废水、喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、初期雨水），明管输送经厂区内污水站含氟废水处理系统处理后接管锡山区锡东工业污水处理厂达标排放，不接入城镇污水处理设施，并根据管理要求配备监控系统，推进清洁生产审核。

（4）项目位于无锡锡山经济技术开发区东区，建设项目所在地属于二类工业用地，项目建设符合《锡山经济技术开发区总体发展规划》及规划环评要求。

（5）项目不在省级生态空间管控范围及国家级生态红线范围内。

1.2.2 关注的主要环境问题

（1）本项目属于新建项目，合理核算本项目废气、废水、固废等产排，科学分析是否会降低区域环境功能，是否对附近保护目标产生影响。

（2）生产废水中含有氮磷，新增的磷、氮等重点水污染物按照排放总量的 1.1 倍实施减量替代。

（3）生产废水中含氟，经厂内污水处理站采用“二级钙法反应和絮凝沉淀”方法处理后接管锡山区锡东工业污水处理厂达标排放。

（4）本项目化学品使用品类较多，其贮存过程的环境风险需要重点分析。

（5）本项目与区域环保规划、生态空间管控区域规划、国家生态红线规划、园区规划及区域负面清单等符合性分析，将是本项目重点关注问题之一。

1.3 初步分析判定结果

1.3.1 产业政策符合性

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）、《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2018 年本）》相符性分析

本项目生产高效异质结（HJT）太阳能电池，通过对现有生产工艺的技术改造，采取 N 型技术生产新型高效太阳能电池，电池转化效率 24.5%以上。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），本项目属于鼓励类中二十八、信息产业第 51 条“（单晶硅光伏电池的转化效率大于 22.5%……）”。

对照《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录（2018 年本）》，本项目不属于其中的限制、淘汰和禁止类，能够满足要求。

1.3.1.2 与《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》相符性分析

本项目属于高性能太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料产业化项目，建设 3.6GW 的高效异质结电池，平均转换效率可达 24.5%，战略新兴产业证明见附件：“对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》（以下简称“目录”），华晟光伏 3.6GW 高效异质结智能制造项目中的产品，包括 182 双面微晶电池等，主要应用于光伏组件生产，具有高效率、高稳定性、无 LID、无 PID、温度系数低等特点，符合“目录”中第七大类“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”，项目属于江苏省太湖流域战略性新兴产业类别”。

1.3.1.3 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析

与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性初步分析如表 1.3-1 所示，根据对照分析结果，3.6GW 高效异质结电池项目能够符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关要求。

表 1.3-1 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性初步分析（摘录）

类别	具体内容	本项目情况	相符性
一、生产布局与项目设立	（一）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。	1、本项目位于锡山经济技术开发区工业用地范围内，符合园区产业和用地规划要求； 2、项目不在省级生态空间管控范围规划、国家级生态红线范围内，符合生态空间及红线保护规划要求； 3、项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中的鼓励类，属于《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》的战略性新兴产业类别； 4、项目生产废水经过锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港，符合太湖流域三级保护区涉及氮磷企业控制要求。	符合
	（二）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。	本项目为新建项目，项目位于锡山经济技术开发区工业用地范围内，符合园区产业和用地规划要求。项目不在永久基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域范围内。	符合
	(三) 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%。	本项目建设 3.6GW 的 N 型单晶异质结电池，转化效率可达 24.5%以上，本项目总投资约 22 亿，其中 16 亿元为自筹，剩余贷款。	符合
二、工艺技术	（一）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。	本采用成熟且先进的 N 型技术路线，生产单晶异质结电池，具有较高的转换效率，属于先进工艺。主要生产设备优选国际认可的低耗、先进生产设备。	符合
	（三）现有光伏制造企业及项目产品应满足以下要求： 3.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 19%和 22.5%。	本项目生产的高效异质结太阳能电池平均转换效率可以达 24.5%。	符合
	（五）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 3.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%。	本项目属于新建，生产高效异质结太阳能电池，属于成熟的高效太阳能电池生产工艺，电池转化效率达 24.5%以上。	符合

类别	具体内容	本项目情况	相符性
三、资源综合利用及能耗	（一）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。		符合
	（二）光伏制造项目电耗应满足以下要求： 4....现有单晶硅片项目平均综合电耗小于 20 万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于 15 万千瓦时/百万片。 5.晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp。	本项目总电耗为 13488 万千瓦时/年，平均综合电耗为 3.75 万千瓦时/MWp，符合要求	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 1.多晶硅项目水循环利用率不低于 95%； 2.硅片项目水耗低于 1300 吨/百万片； 3.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。	本项目为单晶硅项目，水循环利用率为 92%，详见表 3.10-2 能源消耗分析。 本项目生产用水生活用水均为新鲜水，本次新建项目新鲜水耗为 267.9 万吨/年，电池生产水耗为 744.2 吨/MWp。	符合

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

2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办[2022]7 号）。对照该文件，本项目无码头，不涉及生态红线区域，不涉及饮用水源地保护区，为新建项目，项目属于《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》的战略性新兴产业类别，不属于文件中禁止建设的项目。故本项目的建设不违背文件要求。

2022 年 6 月 15 日，江苏省推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《<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》，本项目亦符合相关要求。

1.3.1.5 与《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）》的相符性分析

《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》指出：“重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。”、“以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。”

本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等行业，电池生产过程采用行业先进工艺，产生的挥发性有机物采用“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”进行处理达标后排放，符合《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》要求。

1.3.1.6 与《省大气办关于印发<江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案>的通知》（苏大气办发〔2021〕2 号）的相符性分析

《省大气办关于印发<江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案>的通知》（苏大气办发〔2021〕2 号）指出：以工业涂装、包装印刷、木材加工、纺织（附件 1）等行业为重点，分阶段推进 3130 家企业（附件 2）清洁原料替代工作。

本项目不属于工业涂装、包装印刷、木材加工、纺织等重点行业，电池生

产过程采用行业先进工艺，产生的挥发性有机物采用“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”进行处理达标后排放，能够符合苏大气办发〔2021〕2 号文的要求。

1.3.2 规划及相关环保政策相符性判定

1.3.2.1 用地规划相符性分析

本项目位于锡山经济技术开发区东区，建设项目所在地属于二类工业用地，符合无锡市锡山经济技术开发区用地规划和环境规划要求。锡山经济技术开发区土地利用规划详见附图 1.3-1 和图 1.3-2。

1.3.2.2 与规划相符性分析

无锡锡山经济技术开发区始建于 1991 年，1993 年被批准为省级经济开发区（苏政复[1993]66 号文），批准的规划面积 9.2km²。2011 年国务院正式批准锡山经济技术开发区为国家级经济技术开发区（国办函[2011]51 号），规划面积 79.38km²。

2003 年，开发区开展环境影响评价工作，编制《江苏省锡山经济技术开发区环境影响评价和环境保护规划》，评价面积 64.6km²，由江苏省环保厅批复“关于对锡山经济技术开发区环境影响评价与环境保护规划的批复（苏环管[2003]210 号）”准予实施。

2007 年，开发区开展环境影响回顾性评价工作，编制《江苏省锡山经济技术开发区回顾性环境影响报告书》，评价面积 64.6km²，由江苏省环保厅批复“关于对江苏省锡山经济技术开发区回顾性环境影响报告书的批复（苏环管[2007]292 号）”准予实施。

2009 年，开发区编制《无锡市锡东高新技术产业园环境影响报告》，评价面积 31.32km²，由无锡市环保局批复“关于无锡市锡东高新技术产业园环境影响报告的批复（锡环管(2009〕55 号）”准予实施。

2017 年，为适应锡山经济技术开发区开发建设的新形势、新要求，实现转型发展的总体发展目标，指导开发区内片区规划、控制性详细规划的编制，开发区编制了《锡山经济技术开发区总体规划（2015-2030）》，规划范围包括锡山经济技术开发区行政辖区，面积 79.43km²。由生态环境部审查意见“关于<锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书>的审查意见”（环审[2019]143

号）”准予实施。

1、规划范围

锡山经济技术开发区行政辖区范围，总面积 79.43km^2。分为东、西两个片区，其中东区面积为 45.05km^2，北至锡虞路，南至锡太路，西至走马塘路，向东分别以锡张高速-大成路-宛山荡为界。西区面积为 34.38km2，北至锡北运河，南至锡太路，东至春风河，向西分别以友谊路-芙蓉三路-梓旺二路-芙蓉五路-东亭路-北中路和沪宁高速公路为界。

本项目位于无锡市锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，属于锡山经济技术开发区东片区。

2、规划期限

基准年：2014 年。

规划近期：2015 年-2020 年。

规划远期：2020 年-2030 年。

3、规划目标

本次规划坚持产业高端化、园区生态化、城镇宜居化目标，推进单一工业园区向城镇综合型园区转型，建设成为产业高端的城市重要载体、水绿交融的生态活力场所以及智慧创新的休闲娱乐天堂。

4、总体空间结构

规划引导“三核、三心、四轴、五廊、多片区”的空间结构。

“三核”：国家级经济技术开发区、V-PARK 商贸核心、宛山荡科技商务核心。

“三心”：云林街道、厚桥老镇、廊下片区三个生活服务中心。

“四轴”：依托东安大道——锡沪路，串联 V-PARK、高铁商务和宛山荡滨水商务区，形成 1 条服务业发展轴；依托锡虞路，串联西区——东区，形成 1 条制造业发展轴；依托团结大道、联福路分别形成西区和东区 2 条片区内部产业发展轴。

“五廊”：北兴塘河、南兴塘河、春丰河、九里河、宛山荡 5 条滨水廊道。

“多片区”：高新产业、商贸服务、科技创新、居住区、乡村农业等多个功能片区

本项目位于无锡市锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，属于高新产

业片区。

5、产业空间布局

按照产业集聚发展的要求以及主导产业类型的不同，整个锡山经济技术开发区形成“两核、多片区”的产业空间构架。

（1）两核

主核——城市门户商贸服务核：依托 V-Park 及周边重点项目，以及轨道 2 号线，重点发展商贸服务业、都市综合体、软件服务外包、商住办公等产业，成为锡东新城打造市级商业副中心的驱动引擎。

副核——宛山荡商贸服务核：依托宛山荡滨水环境、周边高端制造业以及未来轨道交通规划，发展花园办公、滨水休闲游憩、都市商业、电商贸易等业态，成为东区办公、购物、社交、居住的核心区。

（2）多片区

西区：分别为电气机械、汽车零部件、食品设备、创新孵化、生物医药、电子信息、电子计算机、导航通信、纺织、都市商贸综合服务、现代服务业、生活休闲服务以及现代高效农业等多个产业发展区。

东区：分别为智能装备产业园、汽车零部件产业园、新能源产业园、低碳智慧创新发展服务区、都市商贸综合服务、传统商贸服务、滨水休闲服务、宛山荡滨水休闲旅游带、水生态休闲农业片、现代高效农业片等多个产业发展区。

本项目位于无锡市锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，属于锡山经济技术开发区东片区。本项目为高效异质结太阳能电池生产项目，属于新能源产业，符合锡山经济技术开发区东片区的产业定位及布局要求。

6、产业定位

以电气机械、汽车零部件、智能装备、新能源、食品设备、生物医药、电子信息、现代服务业等为主导的产业集群。

本项目为新能源产业，符合锡山经济技术开发区的产业定位。

7、供水规划

（1）水源

开发区西区：供水由锡东水厂（30 万 m^3 /d）、中桥水厂（60 万 m^3 /d）、贡湖水厂（60 万 m^3 /d）和锡澄水厂（60 万 m^3 /d）联合供给，形成南北水源同时供水的局面。

开发区东区：供水由锡东水厂（30 万 m^3 /d）、锡澄水厂（60 万 m^3 /d）等联合供给，采用市区供水管网统一直接供给。

（2）给水管网规划

开发区西区：原有部分给水管网结合道路拓宽和地块改造进行调整，锡沙路、东安大道、东亭路规划 DN800 给水管，其余支路规划 DN300-DN500 给水管等。

开发区东区：规划保留现有管网，沿联福路、厚民路、商盛路新建 DN1000 管沟通锡沪路现状 DN1000 管保障规划区供水，沿后仁路、大成路规划 DN600 管，沿环湖西路、联结路、安盛路敷设 DN500 管，其余道路下敷设 DN300 管与现状管网沟通，以提高给水管网的安全可靠性。沿锡通高速绿化带预留锡东水厂至锡东新城的主通道 DN1600 管。

规划区采用生产、生活、消防共用给水管网，同时为保证供水安全，规划区内给水管网以环状管网为主，环状管网与枝状管网相结合。合理有效利用水资源，落实节水措施，工业用水重复率应大于等于 80%，减少管网漏失，普及生活节水器具。

本项目位于锡山经济技术开发区东片区，厂区所在区域规划有给水管网。

8、排水规划

开发区西区：北兴塘河以北地区及周边地区污水排入无锡市锡山云林污水处理有限公司处理，北兴塘河以南大部分地区污水排入无锡市锡山区龙亭污水处理有限公司（12 万 m^3 /d）处理。团结污水泵站远期规模为 2.8 万 m^3 /d，春笋 路污水泵站远期规模为 2.0 万 m^3 /d。沿春晖路规划 d400-d800 污水管接入团结大道污水管，沿春笋路规划 d400-d800 污水管接入团结大道污水管，沿锡虞路 规划 d400-d500 污水管接入团结大道污水管，在其余道路上敷设 d400～d500 管。

开发区东区：近期扩建安镇污水处理厂至规模 5 万 m^3 /d，远期规模为 18 万 m^3 /d。安镇污水处理厂服务范围为安镇街道（高铁商务区）、厚桥街道（锡山经济开发区东部园区）及羊尖镇。大成路污水泵站远期规模为 8 万 m^3 /d。

完善现状污水管网系统，分别在胶阳路敷设 d1350 污水复管，大成路敷设 d1000 和 d1200 污水复管以及东盛路敷设 d1000 污水复管作为进入安镇污水处理厂的主通道，在其余道路上敷设 d400～d500 管。外围村庄位于市政污水管网覆

盖范围内的就近接入市政污水管网，至安镇污水处理厂；位于市政污水管网覆盖范围外的村庄采用微动力点源处理方式，微动力设施处理尾水受环保部分监测达标后排放水体。

本项目位于锡山经技术开发区东区，属于安镇污水处理厂收水范围，本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理。纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。锡东工业污水处理厂近期专门为本项目的废水处理进行配套，远期用于处理建设单位及周边企业的生产废水。

1.9 燃气规划

中压燃气管网的布置以环状管为主，环状管网与枝状管网相结合。近期主要结合规划道路网架的实施，分期分批实施燃气管线。燃气管布置在道路中心线的西侧或北侧，燃气管道及设施安全间距应符合《城镇燃气设计规范》（GB50028—2006）的要求。

本项目食堂使用天然气 4.3 万 m^3/a，依托市政天然气管网供给。

1.10 供热规划

开发区西区：工业企业、需要供热的公共设施等采用统一供热，由能达热电有限公司供热。

开发区东区：本区域为位于东亭的能达热电有限公司和位于新吴区的蓝天燃气热电厂联合供汽区域。沿锡虞路、大成路规划 D426 主管；沿走马塘路规划 D325～D530 管；沿廊下路规划 D426 管以及沿厚桥路规划 D377 管分别供往锡北镇、东港镇、羊尖镇及鹅湖镇，同时也为本规划区提供集中供热。

其中，无锡蓝天燃机热电有限公司位于无锡新吴区，由协鑫集团和无锡国联共同投资建设，项目建设规模为 2×200MW 级燃气-蒸汽联合循环机组，总投资 14 亿元，发电能力 20 亿 KWh，年供热量可达 80 万吨以上。

本项目位于锡山经技术开发区东区，无需供热。

11、环卫规划

（1）垃圾处理方式

生活垃圾采用垃圾袋装化的收集方式，采用压缩式垃圾运输方式。建筑垃

圾应由部门成立专门管理小组，统一管理，统一收运利用。工业垃圾由环保部门统一进行管理。医院垃圾禁止混入生活垃圾，由环卫部门统一收集后作焚烧处理。

（2）环卫设施规划

1）公共厕所设置在商业闹市区道路按每 300 米至 500 米设置一座公共厕所，一般路段间距取 800 米，建筑面积 20 平方米/千人。

2）现状环卫所规划进行保留，配置环卫工人作息点，每个作息点用地为 150 平方米，具有淋浴、更衣、工具存放，休息等设施。

3）提高垃圾转运站日处理能力，提高环卫车辆机械化，增加机械化车辆提高日转运能力，所收集垃圾由环保部门同意处理。

4）生活垃圾的无害化处理近期以卫生填埋为主(占 60%)，焚烧处理为辅(40%)；远期以焚烧为主(占 70%)，填埋为辅(占 30%)，逐步实行生活垃圾分类收集、源头减量和综合利用。

与《锡山经济技术开发区总体发展规划（2015-2030）》产业准入相符性分析见下表

表 1.3-2 锡山经济技术开发区产业准入负面清单

类别	建议	相符性分析	是否相符
禁止准入国家、省市产业政策中禁止、限制、淘汰落后产能的项目	引进项目应符合《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》、《江苏省太湖水污染防止条例》、《江苏省限制用地项目目录》、《江苏省禁止用地项目目录》、《无锡市化工行业建设项目准入暂行管理办法》等国家和地方相关产业政策法规要求。	本项目属于 C3825 光伏设备及元器件制造，已取得锡山经济技术开发区备案证，同意准入，符合国家和地方的产业政策。	相符
	禁止准入国家和地方政策明令禁止、限制或淘汰的项目、和因产能过剩宏观调控的项。		相符
禁止引入类项目	不符合开发区产业定位的项目。开发区产业定位为“以电气机械、汽车零部件、智能装备、新能源、食品设备、生物医药、电子信息、现代服务业等为主导的产业集群。	本项目属于 C3825 光伏设备及元器件制造，为新能源产业，符合开发区产业定位。	相符

类别	建议	相符性分析	是否相符
	禁止引进高污染、高能耗、资源性(两高一资)项目。	本项目不属于两高一资项目。	相符
	禁止露天和敞开式喷涂作业(除工艺有特殊要求外)。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。	本项目属于 C3825 光伏设备及元器件制造业，无喷涂作业，印刷作业使用的银浆为低 VOCs 含量溶剂型涂料等。	相符
	禁止准入金属表面处理、单纯表面喷涂项目。	本项目不属于禁止准入金属表面处理、单纯表面喷涂项目。	相符
	禁止安全风险大、工艺设施落后、本质安全水平低的企业或项目进入。	本项目为新能源产业，不属于禁止安全风险大、工艺设施落后、本质安全水平低的项目。	相符
	禁止新建、扩建技术装备、污染排放、能耗达不到相关行业先进水平的项目。	本项目生产工艺和装备先进，单位产品污染排放和能耗低，技术装备、污染排放、能耗属于行业先进水平。	相符
	禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目(列入《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录》的项目除外)。	本项目为《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录》中的战略性新兴产业，本项目含氮磷废水（喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水）新增的磷、氮等重点水污染物排放总量将从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于本项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。	相符
	禁止新建铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目。	本项目无重金属排放。	相符
	禁止准入水质经预处理不能满足污水厂接管要求的项目。	本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后达安镇污水处理厂接管标准要求接管市政污水管网。生产废水与清下水达锡山区锡东工业污水处理厂接管标准后，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。	相符
	禁止准入环境污染严重的项目，以及 COD、氨氮、总磷、SO2、NOx、烟粉尘、挥发性有机物等污染物排放总量指标未落实的项目。	根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明，本项目总量指标将予以落实。	相符
	禁止准入含明显恶臭异味的项目。	本项目污水站产生少量的氨和异味，经处理后达标排放，无明显恶臭异味。	相符

类别	建议	相符性分析	是否相符
	禁止准入技术落后、粗放型加工、附加值低，企业申报的环保措施在实际操作中难以实现的项目。	本项目技术先进，不属于禁止项目类型。	相符
	严禁引进排放“三致”(致癌、致畸、致突变)、光气、列入名录的恶臭污染物及氰化物等高风险物质且严重影响人身健康和环境质量的项目。	本项目不排放“三致”(致癌、致畸、致突变)、光气及氰化物等高风险物质，排放的少量氨气和异味经处理后达标排放，不会严重影响人身健康和环境质量。	相符
空间管制要求禁止引入的项目	水域及绿地、文物保护，禁止一切与环境保护功能无关的建设活动。	本项目位于二类工业用地区，项目的建设用地不涉及水域及绿地、文物保护。	相符
	绿化防护不能满足环境和生态保护要求的项目。	本项目位于二类工业用地区，项目的建设不违背《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》和《无锡市锡山区生态文明建设规划》要求。	相符
	邻近饮用水源保护区、重要湿地、生活区的工业用地，禁止引进废气污染物排放量大、无组织污染严重的项目。临近生态红线区域禁止引进废水排放量大、难以治理、环境风险较大的项目。	本项目位于二类工业用地区，距项目最近的生态红线区域为厂界西南侧 1.8km 的无锡宛山荡省级湿地公园，不属于邻近饮用水源保护区、重要湿地、生活区的工业用地，项目的建设不违背《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》和《无锡市锡山区生态文明建设规划》要求。	相符
	不能满足环评测算出的环境防护距离，或环境事故风险防范和应急措施难以落实到位的项目。	本项目能满足环境防护距离要求，环境事故风险防范和应急措施可落实到位。	相符

本项目位于无锡市锡山经济技术开发区高新产业片区，用地性质为工业用地。本项目属于新能源产业，不属于开发区主导产业限制、禁止发展项目清单中的建设项目；因此，本项目的建设符合锡山经济技术开发区的产业定位。

因此，本项目符合国家和地方产业政策及规划要求。

1.3.2.3 与规划环评相符性分析

本项目所在地位于锡山经济技术开发区，根据《关于<锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书>的审查意见》（环审[2019]143 号），本项目的建设与该意见中列出的要求进行逐一对照分析，具体见下表。

表 1.3-3 与《锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书》结论及其审查意见（环审[2019]143 号）相符性分析

序号	内容	本项目情况	相符性分析
1	开发区水体环境容量有限，因此必须对开发区入区项目设定环境经济准入条件，限制污染物排放大、高能耗、产品附加值低的项目入区。	本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后达安镇污水处理厂接管标准要求接管市政污水管网。生产废水与清下水达锡山区锡东工业污水处理厂接管标准后，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。新增的磷、氮等重点水污染物排放总量将按照不低于本项目新增年排放总量的1.1倍实施减量替代。且项目属于战略新兴产业，不属于高耗能、产品附加值低的项目。	符合
2	建议在环境保护规划中增加再生水回用、环境管理与环境监测等内容。	本项目制定了环境管理与环境监测方案，见第九章节	符合
3	参考江苏省生态红线、江苏省国家级生态保护红线规划等文件，结合开发区发展规划，划定开发区限建区和禁建区如下：限建区主要分布在生态敏感区（北兴塘湿地保护区、九里河湿地公园、陆家荡重要湿地、嘉陵荡、白米荡、南青荡、苏舍荡重要湿地、京沪高铁锡山段沿线生态防护林、双泾河、走马塘水生态廊道）。禁建区主要分布在生态红线保护区（无锡宛山荡省级湿地公园）、基本农田保护区。	本项目所在地不在生态敏感区、基本农田保护区内。	符合
4	优化能源结构、大力度推进“减煤”、优化集中供热布局；加快产业结构升级，淘汰落后产能，提高建设项目准入门槛；强化工业废气治理，加大二氧化硫、氮氧化物和工业烟粉尘治理力度，加强VOCs污染排放控制；机动车尾气污染防治。	本项目不使用燃煤，集中供热；不属于淘汰落后产能；工业废气颗粒物、氮氧化物经设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋处理达标后排放，VOCs经沸石固定床吸附+CO催化燃烧装置处理达标后排放	符合
5	加强《规划》引导，坚持绿色发展和协调发展理念。开发区应根据国家、区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展。加强与江苏省生态保护红线、国土空间规划和区域“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和	本项目不在江苏省生态保护红线内；根据锡山经济技术开发区土地利用规划图，本项目所在地属于工业用地；本项目符合锡山经济技术开发区管控区“三线一单”要求；故本项目建	符合

	生态环境准入清单）的协调衔接，按照国务院对开发区的批复要求和江苏省最新环境管理要求，着力推动开发区产业转型升级和结构调整，现有不符合开发区发展定位要求和用地规划的企业应逐步升级改造、搬迁、淘汰，确保产业发展与生态环境保护、人居环境质量保障相协调。	设符合所在地块的规划要求。	
6	严格空间管控，强化生态系统整体性保护。加强区内生态保护红线以及重要湿地、河道、水浴、绿地等生态空间的保护，严禁占用现有重要湿地、自然水体等生态空间，严禁不符合管控要求的各类开发建设活动。做好规划控制，生活空间周边禁止布局排放恶臭污染物、酸雾等建设项目；西区现有工居混杂区域，应结合产业转型升级，逐步搬迁不符合管控要求的企业。	本项目所在地属于工业用地，未占用现有重要湿地、自然水体空间，不在生活空间用地范围内。	符合
7	严守环境质量底线。根据大气、水、土壤污染防治攻坚战及相关要求，明确开发区环境质量改善的阶段目标，制定区域污染物允许排放总量管控要求及污染减排方案，采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放总量，禁止新增氮、磷等污染物排放，严控危险废物增量，确保实现区域环境质量持续改善的目标。	根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明，本项目新增颗粒物、VOCs、氮磷等在锡山区范围内平衡。	符合
8	严格入区项目生态环境准入，推动高质量发展。落实《报告书》生态环境准入要求，禁止与主导产业不相关且污染物排放量大的项目入区，执行最严格的行业废水排放控制指标，引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用效率等均需达到同行业国际先进水平。	本项目为东区主导产业，本项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用效率等达到同行业国际先进水平，详见3.10清洁生产分析。	符合
9	组织制定生态环境保护规划，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立健全区域环境风险防范体系，建立应急响应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。	华晟光伏将按管理要求编制突发环境事件应急预案。	符合
10	完善环境监测体系，明确实施时限、责任主体等。根据开发区的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的监控体系，做好长期跟踪监测与管理。	本项目将做好长期跟踪监测与管理。	符合
11	完善开发区环境基础设施建设。加快污	本项目不涉及	符合

	水处理厂及中水回用设施建设进度，完善区域污水、中水及供热管网，提高水资源利用效率。固体废物、危险废物应依法依规收集、处理处置。		

综上，本项目的建设符合《锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书》相关规划及其审查意见的要求。同时对照《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），本项目的建设符合国家、地方产业政策，符合相关环保政策，符合相关规划要求；符合江苏省重要生态功能保护区区域规划要求；项目所在区域基本能够满足当地环境功能区划要求；不属于园区内负面清单项目，因此本项目符合锡山经济技术开发区规划环评要求。

1.3.2.4 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》符合性

（1）“治理方案”中的相关规定：

“（二）全面加强无组织排放控制。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。

加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。**含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。**

推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。

提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通

风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。

加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。

（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用**沸石**转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、**催化燃烧**等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。”

（2）“管理办法”中的相关规定：

“产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置”。

（3）“指南”中的相关规定：

“光伏设备及元器件制造行业优先采用免清洗工艺、无溶剂喷涂工艺等先进工艺，推广使用环保型、低溶剂含量的油墨、清洗剂、显影剂、光刻胶、蚀刻液等环保材料，减少 VOCs 污染物的产生量；对各废气产生点采用密闭隔离、局部排风、就近捕集等措施，尽可能减少排气量，提高浓度；本行业有机废气具有大风量低浓度特点，优先采用吸附浓缩与焚烧相结合的方法处理，小型企业可根据废气特点采用活性炭吸附、喷淋洗涤等方式处理。”

（4）本项目与上述文件相符性分析

本项目属于光伏行业中太阳能电池片生产，项目产生 VOCs 的环节主要为电池生产中的印刷。项目对产生的 VOCs 采取了有效的收集措施，顶吸风装置收集效率在 98%以上，末端采取了“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”的组合有机废气处理工艺，”处理效率不低于 90%，满足“治理方案”、“管理办法”中对挥发性有机物一般控制要求，满足“指南”中对于其它行业有机废气收集、处理效率不低于 75%的要求。因此本项目有机废气治理与“管理办法”、“指南”要求相符。

1.3.2.5 与太湖水污染防治相关法律法规相符性分析

（1）本项目与太湖流域保护区的区位关系

根据《江苏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范围内。

（2）《太湖流域管理条例》相关要求

《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令第 604 号，2011 年 11 月 1 日起施行）中与本项目有关的条例如下：

第二十八条　排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。

禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。

在太湖流域新设企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。

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：

（一）新建、扩建化工、医药生产项目；

（二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；

（三）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：

（一）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；

（二）设置水上餐饮经营设施；

（三）新建、扩建高尔夫球场;

（四）新建、扩建畜禽养殖场；

（五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；

（六）本条例第二十九条规定的行为。

（3）《江苏省太湖水污染防治条例》相关要求

根据《江苏省太湖水污染防治条例》以及江苏省人民代表大会常务委员会关于修改《江苏省太湖水污染防治条例》的决定（第 71 号）（2018 年 5 月 1 日起执行）中与本项目有关的条例如下：

第四十三条 太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：

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

（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。**其中，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代**；战略性新兴产业改建项目应当实现项目磷、氮等重点水污染物年排放总量减少，印染改建项目应当按照不低于该项目磷、氮等重点水污染物年排放总量指标的二倍实行减量替代；提升环保标准的技术改造项目的磷、氮等重点水污染物年排放总量减少幅度应当不低于该项目原年排放总量的百分之二十。前述减少的磷、氮等重点水污染物年排放总量指标不得用于其他项目。具体减量替代办法由省人民政府根据经济社会发展水平和区域水环境质量改善情况制定。

（4）本项目与上述条例的符合性分析

本项目位于太湖流域三级保护区内，项目生产内容为太阳能电池，不属于《太湖流域管理条例》中禁止类建设性质，不属于《江苏省太湖水污染防治条例》禁止新建、改建、扩建的项目类型。

根据 1.3.1.2 小节分析及战略新兴产业证明，本项目属于《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》中的战略性新兴产业类别，本项目含氮磷废水（喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、生活污水）新增的磷、氮等重点水污染物排放总量将从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于本项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代。

因此，本项目符合《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》、《江苏省太湖流域建设项目重点水污染物排放总量指标减量替代管理暂行办法》的相关要求。

1.3.2.6 与《江苏省地表水氟化物污染治理工作方案（2023—2025 年）》相符性分析

《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）中与本项目相关的条例如下：

“（三）总体目标

1、治理能力现代化。有序推进工业废水与生活污水分类收集、分质处理，完善含氟废水收集处理体系建设，新建企业含氟废水不得接入城镇污水处理厂，

已接管的企业开展全面排查评估。到 2025 年，氟化物污染治理能力能够与地表水环境质量要求相匹配。

2、监控能力现代化。积极推进氟化物污染物排放及水环境质量的监测监控，到 2024 年，涉氟污水处理厂及重点涉氟企业雨水污水排放口、部分重点国省考断面安装氟化物自动监控系统，并与省、市生态环境大数据平台联网。逐步实行氟化物排放浓度和总量“双控”，完善排污许可核发规范。

...

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，**新、改、扩建项目应严格遵守“增产不增污”原则。**优先选择涉氟重点区域开展氟化物排放总量控制试点工作。

...

（三）加强能力建设，夯实治理基础

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。”

本项目不设置入河入海排污口，项目选址位于东区，符合工业园区产业定位。本项目实行“雨污分流、清污分流”，含氟废水（酸性废水、喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、初期雨水）明管输送经厂区内污水站含氟废水处理系统处理后接管锡山区锡东工业污水处理厂达标排放，不接入城镇污水处理设施，并根据管理要求配备监控系统，推进清洁生产审核。

1.3.2.7 与《无锡市大气臭氧污染防治攻坚 28 条三年行动计划（2020—2022 年）》符合性分析

本项目与《无锡市大气臭氧污染防治攻坚 28 条三年行动计划（2020—2022 年）》相关内容相符性分析见下表。

表 1.3-3 建设项目与《无锡市大气臭氧污染防治攻坚 28 条三年行动计划（2020—2022 年）》相符性分析

序号	行动计划相关内容	本项目情况	相符性
1	（一）加强工业源污染治理 1. 优化产业布局。严格执行省、市产业结构调整限制、淘汰和禁止目录，各市（县）、区根据空气质量改善需求可制订更严格的产业准入门槛。	本项目生产高效异质结（HJT）太阳能电池，通过对现有生产工艺的技术改造，采取 N 型技术生产新型高效太阳能电池，电池转化效率 24.5%以上。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），本项目属于鼓励类中二十八、信息产业第 51 条“（单晶硅光伏电池的转化效率大于 22.5%……）”。	相符
2	3. 持续推进源头替代。推广使用低 VOCs 含量的涂料、油墨、胶粘剂以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂，从源头减少 VOCs 产生。2020 年底前对 79 个重点企业 VOCs 清洁原料替代项目开展“回头看”。抓紧排定一批企业治理工程项目，加快推进汽车制造底漆、中涂、色漆工序，钢制集装箱制造箱内、箱外、木地板等工序，以及家具、工程机械、船舶、钢结构、卷材等制造行业的替代任务，并留存相关台账记录。2022 年家具、印刷、汽车维修等行业全面采用低挥发性原辅材料。	本项目不属于家具、印刷、汽车维修等行业，电池生产过程采用行业先进工艺，产生的挥发性有机物采用“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”进行处理达标后排放。	相符
3	4. 开展重点行业企业深度治理。2020 年底前完成石化、化工、工业涂装和包装印刷四个重点行业的 477 家企业深度治理，在实施深度治理过程中，全流程要充分保障治理安全，对 528 家企业 VOCs 治理重点项目进行“回头看”。2021 年底前完成电子、纺织、橡胶及塑料制品、化纤等重点行业深度治理。2022 年底前完成家具制造、铸造行业深度治理，并对 2020—2021 年开展的 VOCs 治理重点项目进行“回头看”，对重点项目进行抽查评估。	本项目不属于上述重点行业。	相符
4	5. 建立 VOCs 排放总量核算体系。2020 年 10 月底前完成 2019 年度源清单数据填报审核。严控 VOCs 排放量，对涉 VOCs 的新建、改建、扩建项目的 VOCs 排放量指标在各市（县）、区内实行“倍量替代”，VOCs 排放量超过 3 吨的项目，“倍量替代”方案须经市生态环境部门备案。扩建、改建涉 VOCs 项目，须先完成 VOCs 治理并通过验收、核算 VOCs 减排量。2021 年开始对未完成 VOCs 减排任务的地区实行涉 VOCs 项目总量控制。	根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明，本项目建成后 VOCs 排放将按“倍量替代”，进行总量平衡。	相符
5	6. 对 VOCs 重点企业进行差异化管理。严格落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）文件要求，逐年完	本项目属于光伏行业中太阳能电池片生产，项目产生 VOCs 的环节主要为电池生	相符

序号	行动计划相关内容	本项目情况	相符性
	善企业信息管理台账、企业生产工艺台账、“散乱污”排查台账，每年更新一次。开展重点行业“一行一策”方案制定和重点企业“一企一策”管理。2022 年底前，形成全市 VOCs 重点企业差异化管理名单，为开展精准治理提供保障。	产中的正背电极印刷。项目印刷废气采用顶吸风装置收集，收集效率不低于 98%，且末端采取了“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”的组合有机废气处理工艺。能够满足环大气〔2019〕53 号文的相关要求。	
6	7. 深化 VOCs 无组织排放控制。根据 2020 年 7 月 1 日起执行《挥发性有机物无组织排放控制要求（GB27822—2019）》标准，对 VOCs 物料储存、物料转移和输送、工艺过程、设备与管线组件 VOCs 泄漏、敞开液面 VOCs 无组织排放、VOCs 无组织排放废气收集处理系统等薄弱环节加强整治，2022 年底前形成 VOCs 无组织排放控制全闭环。在无组织排放标准实施过程中，充分考虑生产治理环境，确保排放过程、治理过程安全。每年组织开展 VOCs 无组织排放专项执法行动，不断巩固成效。	本项目挥发性有机物主要源自正背电极印刷过程使用银浆在使用过程挥发出有机废气，要求企业在挥发性有机物无组织排放控制过程中，严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）管控要求。	相符

1.3.2.8 与《无锡市 2022 年大气污染防治工作计划》符合性分析

为全面贯彻落实《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》和《江苏省 2022 年大气污染防治工作计划》要求，2022 年 3 月 25 日，无锡市打好污染防治攻坚战指挥部办公室印发了《无锡市 2022 年大气污染防治工作计划》的通知（锡污防攻坚办〔2022〕17 号），本项目与其主要相关内容相符性分析如下。

表 1.3-4 建设项目与《无锡市 2022 年大气污染防治工作计划》相符性分析

序号	相关内容	本项目情况	相符性
1	（一）优化调整“四大结构”，推动绿色高质量发展 1、优化产业结构，推进产业绿色发展。推动全市完成优化产业布局、依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能等项目 62 项。坚决遏制“两高”项目盲目发展。对不符合要求的“两高”项 目，坚决停批停建。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态 环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量 控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和 相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。对 “两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。推进废钢资 源高质高效利用，有序引导电炉炼钢发展。统筹钢铁等行业发展，引导行业加大绿色环保改造力度。	本项目不属于落后产能和过剩产能，不属于两高项目。	相符
2	4、优化用地结构，推进工业用地提质增效。坚持以规划为引领，着力在工业园区和集群的升级改造、产业链延伸和提升 产品附加值上下功夫，牢牢把握高质量发展这一根本要求，通过 新技术、新工艺倒逼企业转型升级，	本项目位于锡山经济技术开发区东区，建设项目所在地属于二类工业用	相符

序号	相关内容	本项目情况	相符性
	持续推动工业园区和产业集 群高质量发展。对高能耗、高排放、低产出企业和“散乱污”企业 开展综合整治，按照“改造提升一批、回收腾退一批、兼并重组 一批、提升入园一批、关停淘汰一批”等方式，实施“一企一策”、 限时销号，实现建设用地布局更优化，产业更高端，资源利用更 高效，生态环境可持续。	地，符合无锡市锡山经济技术开发区用地规划和环境规划要求，且项目位于东区，符合园区产业定位。	
3	（二）强化臭氧污染攻坚，多措并举降低 VOCs 排放 5、大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。开展含 VOCs 产品质量提升专项行动，推进各地对照产品质量标准，加大对 各类涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等生产、销售、使用环节的 监督管理。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目不属于石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业，电池生产过程采用行业先进工艺，产生的挥发性有机物采用“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”进行处理达标后排放。	相符
4	10、重点整治方向。 强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。在保证安全等前提下，加强企业含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。 督促指导企业对照标准要求开展含 VOCs 物料储存、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无组织排放环节排查整治。 开展有机废气旁路专项整治。 规范非正常工况排放管控。	企业在挥发性有机物无组织排放控制过程中，将严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）管控要求。严格落实 VOCs 物料储存、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无组织排放环节管理，有机废气不设置旁路，规范生产过程中非正常工况排放管控。	相符

1.3.2.8 与《江苏省人民政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20 号）符合性分析

本项目位于京杭大运河无锡段东侧约 22km，根据《江苏省人民政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20 号），核心监控区是指大运河江苏段主河道两岸各 2 千米的范围，故本项目位置不在大运河江苏段核心监控区范围内。

1.3.2.9 与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发【2021】84 号）符合性分析

根据《江苏省“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发【2021】84 号）：

“大力发展清洁能源。实施“沐光”专项行动，扩大分布式光伏发电规模，推进太阳能多形式、大范围、高效率转化应用”；

“大力推进源头替代。实施《江苏省重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作方案》，全面排查使用高 VOCs 含量原辅材料的企业，按照“可替尽替、应代尽代”的原则，推进实施源头替代，培育一批源头替代示范型企业。加大工业涂装、包装印刷等行业源头替代力度，在化工行业推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。严格准入要求，**禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶黏剂等项目。**将符合低挥发性有机化合物含量产品技术要求的企业纳入清洁原料替代正面清单。强化重点行业 VOCs 治理减排。加强石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销售等重点行业 VOCs 深度治理，发布 VOCs 重点监管企业名录，编制实施“一企一策”综合治理方案。完善省重点行业 VOCs 总量核算体系，实施新建项目总量平衡“减二增一”。引导石化、化工、煤化工、制药、农药等行业合理安排停检修计划，减少非正常工况 VOCs 排放。”

本项目为高效太阳能电池建设项目，有助于规划中加快能源绿色低碳转型的实施；项目不属于规划中要求的石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销售等重点行业。本项目使用的银浆非涂料、油墨、胶黏剂，且 VOCs 含量较低（挥发性有机溶剂含量约 5.02%），因此能够满足规划的相关要求。

1.3.2.10 危废管理与《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）的相符性分析

本项目危废管理与《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）的相符性分析具体见下表。

表 1.3-5 危废管理与苏环办〔2019〕327 号文相符性分析一览表

序号	文件要求	相符性分析
（三）加强涉危项目环评管理	各地生态环境部门要督促建设单位及技术单位贯彻落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）等相关要求，对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治对策措施。要依法开展环评文件审批工作，不得擅自降低审批标准。对危险废物数量、种类、属性、贮存设施阐述不清的，无合理利用处置方案的，无环境风险防范措施的建设	本项目环评按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求对危废相关内容进行了编制和分析。本项目一般综合利用，危废

序号	文件要求	相符性分析
	项目，不予批准其环评文件。建设项目竣工环境保护验收时，严格按照环评审批要求和实际建设运行情况，形成危险废物产生、贮存、利用和处置情况、环境风险防范措施等相关验收意见。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。	交由有资质单位处理，生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一处理。符合文件要求。
（六）落实信息公开制度	年度环境报告。各地生态环境部门应督促危险废物产生单位和经营单位按照附件 1 要求在厂区门口显著位置设置危险废物信息公开栏，主动公开危险废物产生、利用处置等情况；企业有官方网站的，在官网上同时公开相关信息。危险废物集中焚烧处置企业及有自建危废焚烧处置设施的企业须在厂区门口明显位置设置显示屏，实时公布二燃室温度等工况指标以及污染物排放因子和浓度等信息，并将上述信息联网上传至属地生态环境部门信息平台，接受社会监督。对企业不公开、不按法律法规规定的内容、方式、时限公开或者公开内容不真实、弄虚作假的，各地生态环境部门应责令其限期整改并依法予以查处。	本项目建成后，建设单位应按照要求进行信息公开，更新相关信息，符合文件要求。
（九）规范危险废物贮存设施	各地生态环境部门应督促企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）要求，按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995 和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。鼓励有条件的企业采用云存储方式保存视频监控数据。 企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。危险废物经营单位需制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。 对不满足识别标识设置规范（危险废物信息公开栏、贮存设施警示标志牌、包装识别标签）未完成关键位置视频监控布设的企业，属地生态环境部门要责令其自本意见印发之日起三个月内完成整改，逾期未完成的，依法依规进行处理。	本项目危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办[2023]154 号）等相关规定进行规范化，符合文件要求。

根据上表分析，本项目符合《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）文件要求。

1.3.3 “三线一单”相符性分析

1.3.3.1 生态红线

（1）与《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》的相符性

本项目位于无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北。距离项目最近的生态红线为无锡宛山荡省级湿地公园，位于项目西南方位约 1.8km。本项目与生态空间、生态红线相互关系如图 1.3-3、图 1.3-4 所示。不在《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》以及无锡市生态红线规划划定保护区域范围内，符合生态红线保护要求。

表 1.3-6 江苏省陆域生态红线

所在行政区域		生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积（平方公里）
市级	县级				
无锡市	无锡市区	无锡宛山荡省级湿地公园	湿地公园的湿地保育区和恢复重建区	无锡宛山荡省级湿地公园总体规划中的湿地保育区和恢复重建区范围	2.43

表 1.3-7 生态保护规划范围及内容

生态空间保护区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积(平方公里)		
		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
无锡宛山荡省级湿地公园	湿地生态系统保护	无锡宛山省级湿地公园总体规划中确定的范围(包括湿地保育区和恢复重建区等)	无锡宛山荡省级湿地公园总体规划除湿地保育区和恢复重建区外的范围	2.09	0.34	2.43

（2）与《无锡市锡山区生态文明建设规划》相符性分析

根据《无锡市锡山区生态文明建设规划》(无锡市锡山区人民政府 2014 年 6 月)，本项目不在宛山荡、陆家荡重要湿地规定的生态红线保护区范围内。

表 1.3-8 锡山区生态文明建设规划生态红线保护区一览表

序号	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围	面积(平方公里)		面积累计	比例累计	允许及禁止行为
			二级管控区	总面积	二级管控区			
1	宛山荡、陆家荡重要湿地	湿地生态系统保护	宛山荡、陆家荡水体以及湖岸线外延20米以内区域。	3.62	3.62	12.96	3.25%	二级管控区内除国家另有规定外，禁止下列行为：开(围)垦湿地、开矿、采石、取土、修坟以及生产性放牧等；从事工业企业等对本红线区主体功能有较大影响的建设项目和开发活动；商品性采伐林木；猎捕鸟类和捡拾鸟卵等行为。

相符性分析：本项目距离宛山荡、陆家荡重要湿地 1.8km，不在其保护区范围内从事禁止行为。与湿地生态系统保护管控要求相符。所以本项目建设与

《无锡市锡山区生态文明建设规划》相关要求相符。

1.3.3.2 环境质量底线

（1）环境空气：根据《2022 年度无锡市生态环境状况公报》监测结果，判断项目所在行政区域为不达标区域。全市环境空气质量优良天数比率为78.9%，同比下降 3.3 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 77.8%—81.1%之间。全市环境空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化氮（NO_2）年均浓度分别为 28 微克/立方米、49 微克/立方米和 26 微克/立方米，同比分别下降 3.4%、9.3%和 23.5%；一氧化碳（CO）年均浓度为 1.1 毫克/立方米，同比持平；臭氧九十百分位浓度（O_3-90per）和二氧化硫（SO_2）年均浓度为 179 微克/立方米和 8 微克/立方米，同比上升 2.3%和 14.3%。按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准进行年度评价，所辖“二市六区”臭氧浓度均未达标，其余指标均已达标。

《无锡市大气环境质量限期达标规划》（2018-2025）已经开始施行，预计规划年 2025 年，项目区域可以实现达标。根据预测结果，本项目大气污染物排放不会改变达标规划目标。另外，根据补充现状监测结果，项目所在区域监测点位各因子可以满足相应环境质量标准要求。

（2）地表水环境：监测结果表明，项目污水受纳水体监测断面 W1-W6 均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

（3）地下水环境：各监测点位的各监测因子除了耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、氨氮、总硬度、锰、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准要求外，其余各项指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类及优于 III 类的标准。

（4）声环境：本项目厂界各监测点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

（5）土壤：土壤能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值要求、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

项目所在地满足环境质量底线要求。本项目废气、废水需申请污染物排放总量；固体废物落实了安全处置措施。建设单位通过全面落实各项污染治理措

施，大力推行清洁生产，各类污染物能得到有效控制污染负荷有限，不会降低当地大气、水环境质量等级，项目建设具有相应的环境基础。

1.3.3.3 资源利用上线

本项目所在地位于无锡市锡山经济技术开发区，本项目用地为二类工业用地；区域环保基础设施较为完善，用水来源为市政自来水，当地自来水厂能满足本项目的新鲜水使用要求；用电由市政供电公司电网接入。项目采取了如下节能减排措施：①优先选用低能耗设备；②项目废气处理采取处理效率高和技术可靠性高的处理工艺，减少污染物的排放。上述措施尽可能降低本项目物耗与能耗。本项目建设与资源利用上线相符。

1.3.3.4 负面清单及管理要求符合性

（1）与锡山经济技术开发区总体发展规划负面清单相符性分析

对照《锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书》（环审[2019]143 号），开发区产业准入负面清单见表 1.3-9。

表 1.3-9 本项目与锡山经济技术开发区发展负面清单相符性分析

类别	内容	本项目情况	相符性分析
产业政策	禁止引进属于《产业结构调整指导目录(2019 版)》中的限制和淘汰类项目、《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录(2018 年本)》中的限制、淘汰和禁止类项目，《外商投资产业指导目录(2017 年修订)》中的限制和禁止类项目，《无锡市产业结构调整目录(试行)》中的禁止和淘汰类项目、《无锡市内资禁止投资项目目录(2015 年本)》	本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019版)》(2021年修改)中的限制和淘汰类项目、《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录(2018年本)》中的限制、淘汰和禁止类项目，《无锡市产业结构调整目录(试行)》中的禁止和淘汰类项目、《无锡市内资禁止投资项目目录(2015年本)》	符合
	不符合开发区产业定位的项目。	开发区东区产业定位：分别为智能装备产业园、汽车零部件产业园、新能源产业园、低碳智慧创新发展服务区、都市商贸综合服务、传统商贸服务、滨水休闲服务、宛山荡滨水休闲旅游带、水生态休闲农业片、现代高效农业片等多个产业发展区。本项目为高效异质结太阳能电池制造项目，属于新能源产业，故符合开发区产业定位	符合
准入条	禁止引进高污染、高能耗、资源性（两高一资）项目	本项目属于C3825光伏设备及元器件制造，根据《省生态环境厅关于报送高耗能、高排放项目清单的通	符合

件		知》（2021年7月1日）附件1和《江苏“两高”项目管理目录》，本项目不属于高污染、高能耗、资源性（两高一资）项目	
	禁止露天和敞开式喷涂作业（除工艺有特殊要求外）	本项目不涉及喷涂作业。	符合
	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	本项目不涉及使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂。	符合
	禁止准入金属表面处理、单纯表面喷涂项目	本项目产品为高效异质结太阳能电池制造项目，不涉及金属表面处理、单纯表面喷涂。	符合
	禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目（列入《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录》的项目除外）	本项目不属于化学制浆造纸、制革、酿造、染料、电镀企业。本项目涉及含磷、氮等污染物排放，依据附件“战略新兴产业证明”，本项目属于江苏省太湖流域战略性新兴产业类别，可除外。	符合
	禁止新建铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目	本项目不涉及铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目	符合
	禁止三类工业（采掘工业、冶金工业、大中型机械制造工业、化学工业、造纸工业、制革工业、建材工业）入区	本项目属于C3825光伏设备及元器件制造，不属于禁止的三类工业。	符合

对照表 1.3-9，不在锡山经济技术开发区发展环境准入负面清单范围内，符合锡山经济技术开发区东区智能装备产业园产业定位。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的要求。

（2）与锡山经济技术开发区环境管控单元准入清单相符性分析

对照《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（锡环委办[2020]40号）文件要求，无锡市锡山经济技术开发区环境管控单元准入清单见表 1.3-10。

表 1.3-10 本项目与锡山经济技术开发区环境管控单元准入清单相符性分析

类别	内容	本项目情况	相符性分析
空间布局约束性	精密机械及汽车零部件制造产业：禁止发展单纯的产品表面处理项目。禁止发展新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项目。	本项目属于C3825光伏设备及元器件制造，不涉及单纯的产品表面处理；本项目技术装备先进，能耗可达到行业先进水平；本项目周围200m范围内无居住用地和生态红线区域；本项目属于江苏省太湖流域战略性新兴产业类别，符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定。	符合

	限制：电子信息制造产业、精密机械及汽车零部件制造产业、智能装备制造产业三大产业中，项目生产设备、工艺、原辅料、治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等管理要求的项目；高特纺织制造产业中颗粒物、酸雾、VOCs 等排放量大的项目。项目生产设备、工艺、原辅料、治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》的项目。	本项目产生的颗粒物、VOCs、酸雾等污染物均经处理达标后有组织排放，符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等管理要求。	符合
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明，本项目建成后污染物排放总量在区级总量指标储备库申请总量指标。	符合
环境风险防控	建立健全区域环境风险防范体系，建立应急响应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。	本项目将按照管理要求建立环境风险防范体系，与锡山经济技术开发区应急响应机制联动	符合
	开发区工业用地边界设置 100 米空间防护距离。	本项目边界 500m 范围内无居民、学校、医院等环境保护目标	符合
资源开发效率要求	单位工业用地面积工业增加值不低于 9 亿元/平方公里。	本项目工业增加值 33.5 亿元，用地面积 0.16 平方公里，单位工业用地面积工业增加值 209 亿元/平方公里，高于 9 亿元/平方公里。	符合
	单位工业增加值新鲜水耗不高于 8m^3/万元。	本项目新鲜水用量 267.9 万 t/a，单位工业增加值新鲜水耗 7.997m^3/万元，低于 8m^3/万元。	符合
	单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元。	本项目综合能耗 34861 吨标煤，单位工业增加值综合能耗 0.1 吨标煤/万元，低于 0.5 吨标煤/万元。	符合
	禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”（较严），具体包括：1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目采用电加热，不属于“Ⅱ类”燃料。	符合

对照表 1.3-10，符合锡山经济技术开发区环境管控单元准入清单要求。无锡市环境管控单元关系见附图 1.3-4。

（3）与《江苏省推动长江经济带发展领导小组办公室文件关于印发<长江经济带发展负面清单指南江苏省实施细则>（试行）的通知》及《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相符性

根据《江苏省推动长江经济带发展领导小组办公室文件关于印发<长江经济带发展负面清单指南江苏省实施细则>（试行）的通知》及《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，本项目的建设与其相符性分析如下：

表 1.3-11 项目与《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	准入指标	本项目情况	相符性分析
1	1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	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。	本项目位于无锡市锡山区锡山经济技术开发区，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内。	符合
3	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和二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
4	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和国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合
5	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》划定的河段及湖泊保护区、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》划定的岸线保护区和保留区内。	符合
6	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	本项目不在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合
7	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。	符合
8	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。禁止在长江千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。	本项目不在在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内和长江千流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内，亦不属于化工项目，不属于尾矿库、冶	符合

		炼渣库和磷石膏库项目。	
9	9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
10	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。	本项目不属于国家石化、现代煤化工项目。	符合
11	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。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，亦不属于严重过剩产能行业的项目和高耗能高排放项目。	符合

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的要求。

（4）与市场准入负面清单相符性分析

对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目环境可行性初筛预判情况见表 1.3-12。

表 1.3-12 项目环境可行性初筛预判情况

序号	判断类型	本项目情况	相符性分析
1	国家和地方产业政策	不属于国家和地方产业结构调整目录中限制和淘汰类条款；不属于行业淘汰落后生产工艺装备和产品。	符合
2	国家和地方法律法规	符合《太湖流域管理条例》中第二十八、二十九和三十条款；符合《江苏省太湖水污染防治条例》中第四十三条款；符合《江苏省大气污染物防治条例》中第三十八条款。	符合
3	地方规划	项目所在地为工业用地，符合锡山经济技术开发区总体规划，项目位于锡山经济技术开发区东区，不属于工业园禁止入区行业；项目拟采取“雨污分流、清污分流和分质处理”， 生活污水经化粪池、隔油池处理后达安镇污水处理厂接管标准要求接管市政污水管网；生产废水与清下水达锡山区锡东工业污水处理厂接管标准后，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，符合区域排水规划。	符合
4	规划环境影响评价结论及审查意见	项目严格按照[锡环管[2008]76 号]和[锡环审[2016]1 号]的要求进行设计、施工和管理。严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度；项目采用先进的生产工艺、设备并配套技术可靠、经济合理的污染防治措施；高度重视环境安全管理工作，按规定制定环境风险防范措施和事故应急预案，故项目符合规划环评结论及审查意见。	符合
5	生态红线区域保护规划	项目不在《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113 号)、《无锡市锡山区生态文明建设规划》(无锡市锡山区人民政府 2014 年 6 月)生态红线管控区内，与生态红线区域规划相符	符合
6	环境质量底线（容量）	根据《2022 年度无锡市生态环境状况公报》监测结果，判断项目所在行政区域为不达标区域，《无锡市大气环境质	符合

		量限期达标规划》（2018-2025）已经开始施行，预计规划年 2025 年，项目区域可以实现达标。根据引用的检测报告监测结果表明监测断面 W1-W6 均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。建设项目厂界四周声环境质量现状昼间、夜间监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；地下水环境符合Ⅵ类水质标准；土壤质量符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的表 1 标准筛选值第二类标准、《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。	
7	资源能源消耗	项目不属于“两高一资、低水平重复建设和产能过剩”型企业；所在地不属于资源、能源紧缺区域。	符合
8	环境准入负面清单	经查《市场准入负面清单草案》（试点版），本项目不在其禁止准入类和限制准入类中	符合

综上，本项目符合“三线一单”相关要求。

1.4 环评工作程序

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，凡从事对环境有影响的建设项目都必须执行环境影响评价制度；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业 38”中的“太阳能电池片生产”，须编制环境影响报告书。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1.4-1。

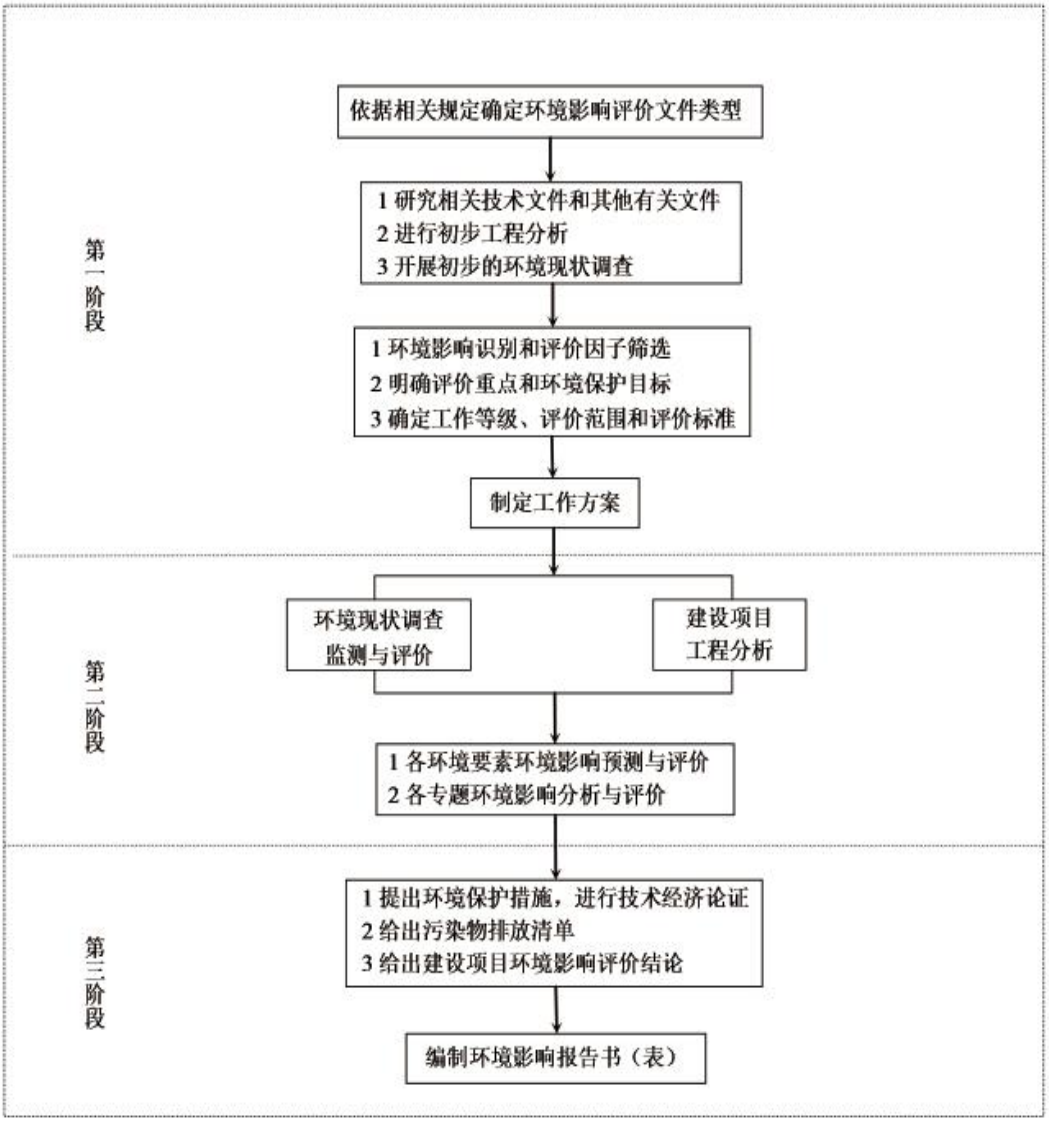


图 1.4-1 项目环评工作流程图

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及文件要求

（1）《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014.4.24 修订，2015.1.1 实施）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第十六号），2018 年 10 月 26 日；

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

（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日）；

（10）《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日）；

（12）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，2002 年起实施，2013 年修正）；

（13）《工业和信息化部印发关于进一步加强工业节水工作的意见》（工信部节[2010]218 号）；

（14）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

（15）《长江水污染防治条例》；

（16）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

（17）《国家危险废物名录》（2021 版）；

（18）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

（19）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015 年 4 月 16 日；

（20）《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），2016 年 5 月 31 日；

（21）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，国家环保部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 实施；

（22）《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）；

（23）《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17 号)；

（24）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；

（25）《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》；

（26）《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》；

（27）《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令第 604 号，2011 年 11 月 1 日起施行）；

（28）《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 日印发）；

（29）《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》(环综合[2022]42 号)；

（30）《环境保护综合名录(2021 年版)》。

2.1.2 地方法规及文件要求

（1）《江苏省太湖水污染防治条例》（2021.10.8）；

（2）《江苏省水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正；

（3）《江苏省大气污染防治条例》，江苏省第十二届人民代表大会第三次会议于 2015 年 2 月 1 日通过，2015 年 3 月 1 日起施行；

（4）《江苏省固体废物污染环境防治条例》，省第十一届人大常委会第 26 次会议于 2012.1.12 修订通过，2012.2.1 施行；

（5）《江苏省环境噪声污染防治条例》，江苏省第十届人民代表大会常委

会公告第 108 号，2012 年 1 月 12 修订，2012 年 2 月 1 日起施行；

（6）《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》，江苏省人民政府令第 91 号，2013.5.10 通过，2013.8.1 施行；

（7）《省政府关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知》，苏政发〔2006〕92 号；

（8）《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）；

（9）《关于做好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实施工作的通知》（苏环控〔2008〕4 号）；

（10）《江苏省排放水污染物许可证管理办法》，省政府令第 74 号，2011.10.1 施行；

（11）《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》，苏政复〔2022〕13 号；

（12）《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）；

（13）《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控〔1997〕122 号；

（14）关于印发《江苏省企业环境行为信息公开化制度实施办法（暂行）》的通知》，苏环法〔2002〕11 号；

（15）《关于加强危险废物污染防治工作的意见》（苏政办发〔2018〕91 号）；

（16）《省环保厅转发环保部关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，苏环办〔2012〕255 号；

（17）《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）；

（18）《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T3795-2020）；

（19）《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》，苏环办〔2016〕185 号；

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

（21）《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）；

（22）《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118 号）；

（23）《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》；

（24）《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》2018 年 5 月 1 日施行；

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

（26）《江苏省省委省政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》

（27）《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)；

（28）《关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办[2022]218 号）

（29）《江苏省“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发[2021]84 号）；

（30）《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327 号）；

（31）《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）；

（32）《省生态环境厅关于开展全省涉水企业事故排放及应急处置设施专项督查整治工作的通知》（苏环办〔2021〕205 号）;

（33）《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

（34）《无锡市大气臭氧污染防治攻坚 28 条三年行动计划》(2020-2022 年)；

（35）《无锡市地下水污染防治分区》；

（36）无锡市内资禁止投资项目目录（2015 年本）；

（37）市政府办公室关于转发市发改委无锡市内资禁止投资项目目录（2015 年本）的通知（锡政办发〔2015〕182 号）；

（38）《无锡市环境噪声污染防治管理办法》（2006.11.17）；

（39）《无锡市水环境保护条例》（2008.9.28）；

（40）《无锡市人民政府办公室关于进一步加强建筑渣土管理的实施意见》（锡政办发〔2010〕250 号）；

（41）无锡市环境空气质量功能区划规定（无锡市环保局，2011.11）；

（42）《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）。

2.1.3 环评技术导则与标准、规范

（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 声环境》（HJ2.4-2021）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（10）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）。

（11）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

（12）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（13）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（14）《危险化学品名录》（2018 年版）；

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

（16）《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）；

（17）《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；

（18）《 特种气体系统工程技术标准》（GB50646-2020）；

（19）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)；

（20）《挥发性有机物治理设施运行维护与安全管理技术规程》（T/ACEF036-2022）；

（21）《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）

（22）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

2.1.4 相关规划

（1）《江苏省生态空间管控区域规划》（2020）；

（2）《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）

（3）《无锡市城市总体规划（2002~2020）》；

（4）《无锡市土地利用总体规划（2006~2020 年）》；

（5）《锡山经济技术开发区总体规划（2015-2030）》；

（6）《锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书》及《关于对锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2019〕143 号）。

2.2 环境影响评价因子

根据项目特点，识别出的评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价因子

项目	环境现状评价	影响评价因子	总量 考核因子	总量 控制因子
环境空气	PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、CO、臭氧、HCl、氟化物、非甲烷总烃、氨、H_2S、硫酸雾	氟化物、HCl、颗粒物、NOx、非甲烷总烃、NH_3、H_2S、硫酸雾、碱雾	氟化物、HCl、NH_3、H_2S、硫酸雾、碱雾	颗粒物、NOx、非甲烷总烃
地表水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物、氨氮、TN、总磷、石油类	—	废水量、SS、氟化物	COD、氨氮、总磷、总氮
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	耗氧量（COD_{Mn}）、氟化物	—	—
土壤	pH、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、锌、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、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	—	—	—

项目	环境现状评价	影响评价因子	总量 考核因子	总量 控制因子
	苯、邻二甲苯			
环境噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	—	—
固废	—	工业固废、生活垃圾	不外排	工业固体废物总量
环境风险	—	氟化氢、盐酸的泄漏事故	—	

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 大气环境质量标准

根据《无锡市环境空气质量功能区划的通知》（锡政办[2011]300 号文），本项目所在地块为二类区。SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。氨、氯化氢、TVOC 参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃一次值参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
二氧化硫(SO_2)	24 小时平均	150μg/m³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	1 小时平均	500μg/m³	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4μg/m³	
	1 小时平均	10μg/m³	
臭氧（O_3）	1 小时平均	200μg/m³	
	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	75μg/m³	
PM_{10}	24 小时平均	150μg/m³	
TSP	24 小时平均	300μg/m³	
二氧化氮(NO_2)	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
氮氧化物(NO_x)	24 小时平均	100μg/m³	
	1 小时平均	250μg/m³	
氟化物(F)	1 小时平均	20μg/m³	
	24 小时平均	7μg/m³	

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
氨(NH_3)	1 小时平均	0.2mg/m^3	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 污染物空气质量浓度参考限值
氯化氢(HCl)	1 小时平均	0.05 mg/ m^3	
	日平均浓度	0.015 mg/m^3	
非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》
TVOC	8 小时平均	0.6mg/m^3	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 污染物空气质量浓度参考限值
硫酸雾	1 小时平均	0.3mg/m^3	
硫化氢	1 小时平均	0.01mg/m^3	

2.3.1.2 地表水环境质量标准

本项目纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。

根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》，南桥港未划定水功能区，参考执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的Ⅲ类标准。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

污染物名称	Ⅲ类
pH	6-9
DO	5
高锰酸钾指数	6
COD	20
BOD_5	4
NH_3-N	1
TN	1
总磷	0.2
氟化物	1.0
挥发酚	0.005
石油类	0.05
阴离子表面活性剂	0.2
硫化物	0.2
粪大肠菌群	10000

2.3.1.3 声环境质量标准

本项目位于无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，根据《无锡市区声功能区划分技术报告》的声环境功能区范围，建设项目所在地为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。

表 2.3-3 声环境质量标准一览表

《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类	昼间	dB（A）	65
	夜间	dB（A）	55

2.3.1.4 地下水环境质量标准

本项目所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

表 2.3-4 地下水质量标准(pH 无量纲，其余 mg/L)

项目	I 类	II 类	Ⅲ类	IV 类	V 类
pH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	5.5~6.5，8.5~9.0	小于 5.5 或大于 9.0
耗氧量(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
氨氮(NH_4)(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
总大肠菌群(个/L)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
硝酸盐(以 N 计）(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铬(六价)(Cr^{6+})(mg/L〕	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
挥发性酚类(以苯酚)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
细菌总数(个/L)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1

2.3.1.5 土壤环境质量标准

项目所在地土壤主要功能以工业用地为主，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，氟化物参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中“工业/商服用地”筛选值。项目地北面紧邻规划农林用地，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，氟化物参照执行《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中“公园与绿地”筛选值。

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1，1-二氯乙烷	9
12	1，2-二氯乙烷	5
13	1，1 二氯乙烯	66
14	顺-1，2 二氯乙烯	596
15	反-1，2 二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1，2-二氯丙烷	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1，1，1-三氯乙烷	840
22	1，1，2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	0.5

序号	污染物项目	筛选值
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1，2-二氯苯	560
29	1，4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并〔a〕蒽	15
39	苯并〔a〕芘	1.5
40	苯并〔b〕荧蒽	15
41	苯并〔k〕荧蒽	151
42	䓛	1293
43	二苯并〔a、h〕蒽	1.5
44	茚并〔1，2，3-cd〕芘	15
45	萘	70
46	氟化物	2000

表 2.3-6 农用地土壤筛选值表　单位：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	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
9	氟化物	650			

2.3.2 排放标准

2.3.2.1 大气污染物排放标准

本项目废气排放因子包括氮氧化物、氟化物、HCl、硫酸雾、碱雾、非甲烷总烃、颗粒物、硫化氢、臭气浓度、NH_3。其中，氮氧化物、氟化物、HCl、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准，H_2S、NH_3、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021），碱雾执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准。

表 2.3-7 本项目有组织排放标准表

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m³)	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
NOx	30	25	/	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准
氟化物	3	25	/	
HCl	5	25	/	
颗粒物	30	25	/	
硫酸雾	5	25	1.1	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1
非甲烷总烃	60	25	3	
H_2S	—	25	0.90	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准
NH_3	—	25	14	
臭气浓度	2000（无量纲）			
碱雾	10	25	/	《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1

表 2.3-8 本项目无组织废气排放标准

污染物名称	无组织排放监控浓度值		标准来源
	监控点	浓度（mg/m³）	
氟化物	企业边界	0.02	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 标准
NOx		0.12	
颗粒物		0.3	
HCl		0.15	
NH_3		1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1“二级新改扩建标准”
H_2S		0.06	
非甲烷总烃		2.0	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3
硫酸雾		0.3	

项目挥发性有机物主要源自丝网印刷过程使用银浆、网版和硅片擦拭过程

使用乙醇等，在使用过程挥发出有机废气，要求企业在挥发性有机物无组织排放控制过程中，严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）管控要求。其中跟本项目相关的主要要求如下：

（1）物料贮存无组织排放控制要求

VOCs 物料应贮存于密闭容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。

盛装 VOCs 的容器或包装应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 的容器或包装在非取用物料时应加盖、封口，保持密闭。

（2）VOCs 物料转移和运输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。

粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

（3）工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求

VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

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。台账保存期限不少于 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。

载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进

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。

（4）VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求

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

（5）厂区内无组织排放控制标准

企业厂区内 VOCs 无组织排放限值执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准，详见表 2.3-9。

表 2.3-9 厂区内 VOCs 控制标准 （单位：mg/m³）

物质名称	监控点限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中表 1 及表 2 中相应的标准，具体数值见下表：

表 2.3-10 饮食业单位的油烟排放标准

饮食业单位规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1，＜3	≥3，＜6	≥6
对应灶头总功率(108J/h)	1.67，＜5.00	≥5.00,＜10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积(m2)	≥1.1，＜3.3	≥3.3,＜6.6	≥6.6
油烟最高允许排放浓度(mg/m3)	≤2.0		
净化设施最低去除率(%)	≥60	75	85

恶臭气体排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准，见表 2.3-11。

表 2.3-11 恶臭污染物排放标准值

控制项目	不同排气筒高度的排放量（kg/h）						
	15m	20m	25m	30m	35m	40m	60m
氨	4.9	8.7	14	20	27	35	75
臭气浓度*	2000	/	6000	/	15000	20000	60000

本项目涉及的恶臭物质主要为氨气、硫化氢，其嗅阈值如表所示。

表 2.3-12 异味物质的嗅阈值和异味特征

物质名称	嗅阈值	异味特征
	ppm	
氨气	0.5-50	刺激性臭味
硫化氢	0.00041	

2.3.2.2 废水排放标准

（1）排放标准

本项目纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港。锡山区锡东工业污水处理厂接管标准即为《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准，设计出水化学需氧量、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，氟化物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其余指标参考执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 A 标准，锡东污水处理厂污水接管及排放标准见表 2.3-13。

表 2.3-13 锡东污水处理厂废水接管及排放标准

序号	项目	单位	进水水质	接管执行标准	出水水质	污水厂出水执行标准
1	pH	无	6-9	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类
2	COD	mg/L	150		30	
3	氨氮	mg/L	30		1.5	
4	TP（总磷）	mg/L	2		0.3	
5	氟化物	mg/L	8		1.0	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
6	SS	mg/L	140		10	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 A 标准
7	TN （总氮）	mg/L	40		10（12）*	

*注：每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

项目生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。锡山区安镇污水处理厂污水接管标准 pH、COD、

SS、动植物油执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准，氨氮、总磷、总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级标准值；安镇污水处理厂出水最终排入南桥港，安镇污水处理厂污水排放 pH、COD、氨氮、总磷、总氮执行《太湖地区城镇污水处理厂重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准，SS、动植物油执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。废水排放标准具体见表 2.3-14。

表 2.3-14 安镇污水处理厂废水接管及排放标准（mg/L、pH 无量纲）

污染物名称	接管标准		污水厂最终排放标准	
	标准值（mg/L）	执行标准	标准值（mg/L）	执行标准
pH	6~9	（GB8978-1996）表 4 三级标准	6~9	（DB32/1072-2018）表 2 标准
COD	500		50	
SS	400		10	(GB18918-2002)中一级 A 标准
动植物油	100		1	
氨氮	45	(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级标准值	4	(DB32/1072-2018)表 2 标准
总磷	8		0.5	
总氮	70		12	

（2）基准排水量

本项目单位产品基准排水量执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中“太阳电池-硅太阳能电池-电池制造”排放限值，为 1.2m^3/kW。

2.3.2.3 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 2.3-15；运营期项目厂界噪声应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，具体标准值见表 2.3-16。

表 2.3-15 建筑施工场界环境噪声排放标准

噪声限值（dB（A））	
昼间	夜间
70	55

表 2.3-16 工业企业厂界噪声排放标准（dB（A））

类别	昼间	夜间
排放标准	65	55

2.3.2.4 固体废物控制标准

一般工业固废储存按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定执行。项目产生的危险废物在收集、贮存、运输过程中执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办[2023]154 号）等相关规定。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 大气环境影响评价等级

本项目排放废气中污染物主要为 HCl、硫酸雾、碱雾、PM_{10}、氟化物、非甲烷总烃、NH_3、H_2S 等因子，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模式进行计算，估算模式采用参数见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	约 486.2 万
最高环境温度（℃）		40.6
最低环境温度（℃）		-12.5
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离（km）	/
	岸线方向（°）	/

本项目Pmax最大值出现为FQ3排放的氟化物，Pmax值为4.4438%，Cmax为0.8888μg/m³。

表 2.4-2 正常工况下估算模式预测污染物浓度扩散结果

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
FQ1	氟化物	20.0	0.3977	1.9887	/
	HCl	50.0	0.0702	0.1403	/
	硫酸雾	300.0	0.0012	0.0004	/
FQ3	PM_{10}	450.0	0.7718	0.1715	/
	氟化物	20.0	0.8888	4.4438	/

	NO_X	250.0	0.1052	0.0421	/
FQ4	非甲烷总烃	2000.0	0.1912	0.0096	/
FQ5	氟化物	20.0	0.0575	0.2875	/
	HCl	50.0	0.0862	0.1725	/
FQ6	NH_3	200.0	0.3022	0.1511	/
	H_2S	10.0	0.0038	0.0378	/
	硫酸雾	300.0	0.0132	0.0044	/
3.6GW 电池车间	氟化物	20.0	0.1059	0.5295	/
	HCl	50.0	0.0183	0.0365	/
	非甲烷总烃	2000.0	1.9464	0.0973	
	硫酸雾	300.0	0.0011	0.0004	
化学品库区	氟化物	20.0	0.4074	2.0368	/
	HCl	50.0	0.6709	1.3419	/
废水站	NH_3	200.0	0.6838	0.3419	/
	H_2S	10.0	0.0195	0.1954	/
	硫酸雾	300.0	0.0586	0.0195	/

对照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级。判据表见表 2.4-3。

表 2.4-3 大气环境影响评价工作级别判据

评价工作等级	分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	**$1\%\leq P_{max}<10\%$**
三级	$P_{max}<1\%$

2.4.2 地表水环境影响评价等级

本项目纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。因此，本项目废水属于间接排放类型。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响评价等级为三级 B，仅进行简单的影响分析。

2.4.3 噪声影响评价等级

本项目所在区域为工业区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后

评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”的规定，按三级评价进行工作。

2.4.4 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的地下水环境影响评价行业分类表，电池工厂属于“K 机械、电子—78、电气机械及器材制造—有电镀或喷涂工艺的；电池制造（无汞干电池制造）”，属于 III 类项目。

根据调查，区域内无集中式饮用水水源地、地下水资源保护区或其它环境敏感区等，地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目地下水评价指标分级详见表 2.4-4 所示，本项目地下水环境影响按照三级评价要求开展工作。

表 2.4-4 建设项目评价工作等级分级表

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

2.4.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），太阳能电池生产不在附录 A 土壤环境影响评价项目类别范围内，但是考虑到本项目在太阳能生产过程中存在 PECVD 镀膜等化学处理工艺，因此参考“制造业—设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造—有化学处理工艺的”，本项目电池工厂类别归为 II 类。

建设单位厂区总占地面积 15.8664hm^2，占地规模属于中型（5~50hm^2）。建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 2.4-5。北面紧邻规划农林用地，属于土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。对照表 2.4-6 所示，本次土壤环境影响按照二级评价要求开展工作，评价范围为项目地周边 200m 范围内。

表 2.4-5 污染影响型敏感程度分级表

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、医院、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 2.4-6 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价等级 / 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	--
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2.4.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），等级判断如下：

2.4.6.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质与临界量比值（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对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界比值，即为 Q；当存在多种危险物质时则按下式计算物质总量与其临界比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots\cdots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1、q2……qn——每种危险物质的最大存在总量，t；Q_1、Q_2……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。

本次主要对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，本项目建成后，全厂使用的主要危险化学品有：盐酸、氢氟酸、双氧水、制绒添加剂、氢气、磷化氢、乙硼烷、银浆、乙醇、硫酸、硅烷等，见表 2.4-7 和表 2.4-8 所示。

表 2.4-7 物质危险性标准

物质类别	等级	LD_{50} (大鼠经口) mg/kg	LD_{50} (大鼠经皮) mg/kg	LC_{50}(小鼠吸入 4 小时)mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD_{50}<25	10<LD_{50}<50	0.1<LC_{50}<0.5
	3	25<LD_{50}<200	50<LD_{50}<400	0.5<LC_{50}<2
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

备注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

危险化学品贮存于化学品库等区域，存储化学品的区域可以作为一个单元进行分析，本项目 Q 值计算结果见表 2.4-8 所示。

表 2.4-8 本项目 Q 值计算表

涉及危险化学品名称	纯度	贮存量 $q_n(t)$*	临界量 $Q_n(t)$	q_n/Q_n
氢氟酸	49%	31.36	1	31.36
盐酸	37%	23.68	7.5	3.16
双氧水	31%	31.00	50	0.62
制绒添加剂	100%	0.70	50	0.01
硅烷	99.99%	15.20	2.5	6.08
氢气	99.99%	3.60	5	0.72
磷化氢	100%	0.02	1	0.02
乙硼烷	100%	0.02	1	0.02
三氟化氮	99.99%	8.00	50	0.16
银浆	90%	4.00	0.25	14.4
无水乙醇	99.70%	0.25	50	0.005
硫酸	10%	1.90	10	0.19
硫酸	50%	37.50	10	3.75
危险废物	/	16	2500	0.0064
合计				60.50

根据计算，各危险物质储存量 q/Q 值之和为 60.50，则 Q>10。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

b)生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

$$S=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

式中:

S—辨识指标;

q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品的实际存在量，单位为吨(t);

Q_1，Q_2，…，Q_n—与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨(t)。

各存储单元重大危险源计算结果如下表所示，根据计算结果，本项目重大危险源为化学品库、硅烷站、废水站、原料库。

表 2.4-9 本项目 S 值计算表

存放场所	涉及危险化学品名称	纯度	贮存量 qn(t)*	临界量 Qn(t)	qn/Qn	S
化学品库	氢氟酸	0.49	31.36	1	31.36	35.14
	盐酸	0.37	23.68	7.5	3.16	
	双氧水	0.31	31	50	0.62	
	无水乙醇	0.997	0.24925	50	0.005	
CDS 站	制绒添加剂	1	0.7	50	0.01	0.01
硅烷站	硅烷	0.9999	15.19848	2.5	6.08	6.08
氢气站	氢气	0.9999	3.59964	5	0.72	0.72
特气站	磷化氢	1	0.016	1	0.02	0.19
	乙硼烷	1	0.016	1	0.02	
	三氟化氮	0.9999	7.9992	50	0.16	
原料库	银浆	0.9	4	0.25	14.40	14.40
废气塔	硫酸	0.1	1.9	10	0.19	0.19
废水站	硫酸	0.5	37.5	10	3.75	3.75

表 2.4-10 风险物质特性

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒理毒性
氢氟酸	CAS:7664-39-3,分子式HF，无色透明有臭味的液体，有刺激性气味，沸点为120℃，相对密度(水=1):1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	不燃，但能与大多数金属反应生产氢气而引起爆炸。	LC_{50}：1276ppm/1小时(大鼠吸入)。
盐酸	CAS：7647-01-0，分子式HCl，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，熔点：-114.8℃，相对密度(水=1)：1.14-1.19，与水混溶，溶于碱液。	不燃。	LC_{50}：900mg/kg(兔经口)；LC_{50}：3124ppm/1小时(大鼠吸入)。
双氧水	CAS：7722-84-1，分子式H_2O_2，无色透明液体，有微弱的特殊气味，相对密度(水=1)：1.11，溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。	不烧，但与易燃物接触有可能引起火灾，且高温会急速分解成氧气，可能会加速可燃物燃烧。	LC_{50}(大鼠吸@100%H_2O_2蒸气)>0.17ppm；LD_{50}(大鼠食入@50%H_2O_2)>225mg/kg。
制绒添加剂	主要由水80%，山梨酸钾2%，乙酸钠4%，消泡剂6%，表面活性剂8%组成；褐色液体，微量沉淀，碱性，沸点100℃。	不燃。	可造成皮肤和严重眼刺激。
硅烷	CAS NO：7803-62-5；分子式：SiH_4；无色气体，沸点：-112.15℃，熔点：-185℃，相对蒸汽密度(空气=1)：1.109，溶于水，几乎不溶于乙醇、乙谜、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	遇明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。	LC_{50}：9600ppm4小时(大鼠吸入)。
磷化氢	主要由2%的PH3和98%H组成。磷化氢CAS：7803-51-2，分子式 PH_3；无色气体，有人励臭味，碱性比氨弱，微溶于水，易溶于乙醇。	在氧气中发生爆炸性燃烧，与卤素激烈反应，磷化氢呈弱碱性纯磷化氢对金属材料物腐蚀,暴露在空气中能自然。	对眼睛、皮肤和呼吸器官有刺激性。
乙硼烷	主要由2%的BH6和98%的组成。CAS：19287-45-7，常温常压下为具有令人厌恶难闻窒息臭的无色剧毒气体，熔点：-164.9℃，相对密度(水=1)：0.45(-112℃)，沸点：-92.6℃，易溶于二硫化碳。	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸危险。	LC_{50}：40mg/m^3(大鼠吸入)
氢气	CAS:1333-74-0，分子式H_2；无色无味气体，熔点：-259.2℃，沸点：-252.8℃，相对密度(水=1)：0.07(-252℃)，饱和蒸汽压(kPa)：13.33(-257.9℃)，不溶于水，微溶于乙醇和乙醚。	极易燃气体，内装加压气体，遇热可爆炸。	无毒。
三氟化氮	CAS：7783-54-2，分子式NF_3，无色，带霉味的气体，熔点：-208.5℃，沸点：-129℃，相对密度(水	助燃，遇明火或其他点火源极易爆炸，与可燃物接触易着火燃烧。	TC_{50}：19000mg/m^3，(大鼠吸入,1h人入)，5600mg/m^3(小鼠吸入,4h)

	=1)：1.89，不溶于水。		
硫酸	CAS号：7664-93-9，硫酸是一种无机化合物，化学式是H_2SO_4，是硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体，10.36℃时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在75%左右；后者可得质量分数98.3%的浓硫酸，沸点338℃，相对密度1.84。	不燃	急性毒性：LD_{50}2140mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}510mg/m³，2小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2小时(小鼠吸入)。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产特点评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.4-11 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目得分
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	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	不涉及	0
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/每套(罐区)	不涉及	0
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	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及	5
a：高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				/
合计				5

由上表计算结果可知，本项目 M 值为 5，对照 M 值划分等级确定本项目行业及生产工艺（M）以 M4 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等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 2.4-12 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

根据本项目危险物质数量与临界量比值（Q）10<Q＜100，行业及生产工艺

（M）M4 判断得出：本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4。

2.4.6.2 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 D 对照建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断，结合现场踏勘和调查分析，如下表所示：

表 2.4-13 建设项目环境敏感特征表

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="6">环境敏感特征</th></tr>
<tr><td rowspan="6">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>无敏感目标</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>约 11 万</td></tr>
<tr><td colspan="6">_____管段周边 200m 范围内</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段人口数（最大）</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E1</td></tr>
<tr><td rowspan="8">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td>1</td><td>规划河道</td><td colspan="2">III类标准</td><td colspan="2">其他</td></tr>
<tr><td colspan="6">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）范围内无敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td colspan="2">水质目标</td><td>与排放点距离 m</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>D2</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

2.4.6.3 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。

表 2.4-14 建设项目环境风险潜势划分

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)	中毒危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4，地表水环境敏感程度（E）为 E2，大气环境敏感程度（E）为 E1，地下水环境敏感程度（E）为 E3，对照上表判断：本项目地表水环境风险潜势等级为 II 级，大气环境风险潜势等级为 III 级，地下水环境风险潜势等级为 I 级。综上所述，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

2.4.6.4 评价工作等级划分

根据环境风险潜势等级确定评价工作等级，具体见表 2.4-15 所示。

表 2.4-15 建设项目环境风险潜势划分

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。				

项目环境风险潜势综合等级为 III 级，对照上表判断：本项目环境风险评价等级为二级评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），对大气环境影响进行预测和分析，地下水和地表水环境风险简单分析。

2.4.7 生态影响评价工作等级

本项目位于锡山经济技术开发区东区内，土地利用类别为现状工业用地，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗地等特殊生态敏感区、风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀频危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）（2022 年 7 月 1 日实施）确定评价等级方法，本项目“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”，因此本项目生态影响评价等级为简单分析。

2.4.8 评价范围

根据当地的气象、水文地质条件和项目“三废”排放情况及厂址周围敏感目标分布特点，确定本项目环境影响评价范围见表 2.4-16。

表 2.4-16 本项目评价范围一览表

环境要素	评价范围
环境空气	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。故本项目大气评价范围确定以项目区边界向外扩，取边长为 5km 的矩形区域。
地表水	本项目地表水评价等级为三级 B，不设评价范围。
噪声	根据建设项目所在区域声现状、相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况，本项目声环境评价评价范围为厂界外 200m 区域。
地下水	项目所在地周围独立水文地质单元，小于 6km^2。
土壤	本项土壤评价等级为二级（污染影响型），评价范围为占地范围外 200 米。
环境风险	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气以项目所在地为圆心半径 5 公里范围；地表水和地下水评价等级为简单分析，不设环境风险评价范围。
生态	厂区及厂界周边 200m 范围。

2.5 环境保护目标

本项目位于锡山经济技术开发区东区内，周围企业林立，附近敏感目标较少。项目周围环境保护目标见表 2.5-1 和图 2.5-1 所示。

表 2.5-1 建设项目主要环境保护目标一览表

环境要素		序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模	规模	环境功能
				X	Y		方位	m	（户）	（人数）	
环境风险	大气环境	1	邹更巷	-420	760	居民区	NW	870	约 200	约 900	《环境空气质量》（GB3095-2012）二类区
	--	2	西杨树下	350	790	居民区	NE	860	约 40	约 250	
		3	杨全里	860	970	居民区	NE	1300	约 20	约 150	
		4	顾旺桥	1150	770	居民区	NE	1380	约 50	约 200	
		5	马巷上、陆更上	1700	1020	居民区	NE	1980	约 150	约 500	
		6	长沿头村	-1530	1620	居民区	NW	2230	约 80	约 300	
		7	倪巷上	-2300	2360	学校	NW	3290	约 20	约 100	
		8	孙家里	-1590	2370	居民区	NW	2860	约 30	约 120	
		9	楼子下	-1210	2390	居住区	NW	2680	约 60	约 200	
		10	大孔庄	-450	2120	居民区	NW	2170	约 100	约 400	
		11	陆更巷	-60	1700	学校	NE	1700	约 120	约 450	
		12	南庄桥村	1710	1640	居民区	NE	2370	约 140	约 500	
		13	北小孔庄	410	2450	居住区	NE	2480	约 100	约 350	
		14	柳庄村	870	2430	居民区	NE	2580	约 100	约 350	
		15	刘家巷	1620	2800	学校	NE	3230	约 150	约 600	
		16	宛山村	1410	-1620	学校	SE	2150	约 150	约 800	
		17	廊下小学	1070	-1930	学校	SE	2210	/	约 1000	
		18	宛山湖花苑	1310	-2360	居民区	SE	2700	约 300	约 900	

环境要素	序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模（户）	规模（人数）	环境功能
			X	Y		方位	m	户	个	
	19	廊下村	800	-2160	居民区	SE	2300	约 80	约 300	
	20	无锡市羊尖镇廊下幼儿园	1070	-2260	学校	SE	2500	/	约 200	
	21	廊下花苑	790	-2390	居民区	SE	2520	约 200	约 700	
	22	华夏东城一品	-2330	-1980	居民区	SW	3060	约 2100	约 5000	
	23	鑫安苑润福里(北区)	-2320	-1560	居民区	SW	2800	约 1200	约 3000	
	24	鑫安苑	-2390	-1180	居民区	SW	2660	约 1200	约 3000	
	25	鑫安苑润德里、鑫安苑润和里	-2400	-600	居民区	SW	2480	约 3000	约 6000	
	26	孟家苑小区	-2720	-1960	居民区	SW	3350	约 500	约 1500	
	27	无锡市安镇实验小学	-2680	-1170	学校	SW	2920	/	约 1000	
	28	华夏世纪锦园	-2870	-740	居民区	SW	2960	约 3000	约 6000	
	29	华夏·名都花苑	-2910	-1180	学校	SW	3140	约 400	约 1200	
	30	无锡市锡山人民医院分院	-2920	-1650	医院	SW	3360	/	约 600	
	31	新湖南苑	-600	5080	居住训练	NW	5120	约 3000	约 6000	
	32	京东巷	2400	4240	居民区	NE	4870	约 200	约 600	
	33	严家桥村	3350	3040	居民区	NE	4520	约 500	约 1600	
	34	南丰村	2830	1210	居民区	NE	3080	约 150	约 600	
	35	塘湖桥	3420	1330	居民区	NE	3670	约 130	约 400	
	36	蒋巷上	3990	1490	居民区	NE	4260	约 400	约 1200	

环境要素	序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模（户）	规模（人数）	环境功能
			X	Y		方位	m	户	个	
	37	焦言村	4270	1720	居民区	NE	4600	约 400	约 1000	
	38	黄家村	4450	2460	居民区	NE	5090	约 80	约 350	
	39	羊城公寓	4060	-670	居民区	SE	4110	约 60	约 150	
	40	富阳花苑	4240	-290	居民区	SE	4250	约 400	约 1300	
	41	龙湖华亨天玺	3000	-1480	居住区	SE	3350	约 800	约 2000	
	42	无锡市羊尖实验小学	3030	-1680	居民区	SE	3460	/	约 1000	
	43	碧桂园弘阳铂悦名邸	3350	-1410	居民区	SE	3640	约 1500	约 3000	
	44	御景华庭	3690	-1440	居民区	SE	3960	约 200	约 800	
	45	世纪嘉城	3890	-1120	居民区	SE	4050	约 1300	约 3000	
	46	无锡市羊尖中学	4440	-1180	学校	SE	4590	/	约 1300	
	47	学府小区	4390	-950	居民区	SE	4490	约 400	约 1300	
	48	羊尖中心幼儿园	4530	-740	居民区	SE	4590	/	约 500	
	49	西街新村	4780	-800	居民区	SE	4840	约 300	约 1500	
	50	东街新村	5140	-620	居民区	SE	5170	约 700	约 2000	
	51	刘更巷	3270	-2520	居民区	SE	4130	约 40	约 150	
	52	任家塘	3370	-3140	居民区	SE	4610	约 80	约 250	
	53	王湾	2740	-3780	居民区	SE	4670	约 40	约 120	
	54	塘家湾	3190	-4130	居民区	SE	5210	约 50	约 150	
	55	孙更巷、钱更巷、新	2420	-4340	居民区	SE	4970	约 100	约 400	

环境要素	序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模	规模	环境功能
			X	Y		方位	m	（户）	（人数）	
			陆更巷							
		56	宛溪雅居	-490	-3390	居民区	SW	3420	约 600	约 2000
		57	万科四季都会	-820	-3010	居民区	SW	3120	约 800	约 1600
		58	大诚苑	-1530	-3000	居民区	SW	3370	约 1000	约 3000
		59	中德无锡高级职业技术学校	-850	-4890	居民区	SW	4960	/	约 1000
		60	无锡市锡山人民医院	-2750	-3420	医院	SW	4390	/	约 600
		61	水岸佳苑	-2530	-3870	学校	SW	4620	约 3500	约 8000
		62	无锡市天一实验学校(兴越校区)	-3150	-3760	居民区	SW	4910	/	约 2000
		63	瑞景望府	-3150	-4140	居民区	SW	5200	约 800	约 2500
		64	无锡碧桂园	-3520	-3760	居民区	SW	5150	约 1000	约 3000
		65	可可蜜园	-3480	-3280	居民区	SW	4790	约 600	约 2000
		66	对桥中村	-1580	3060	居民区	NW	3440	约 100	约 400
		67	华东村	720	3220	居民区	NE	3300	约 80	约 250
		68	浦巷上	1160	3580	学校	NE	3770	约 100	约 450
		69	东湖村居民二村	-1300	3860	居民区	NW	4080	约 400	约 1200
		70	水利新村	-770	3920	居民区	NW	4000	约 200	约 600
		71	安中新村	-3240	-2130	学校	SW	3880	约 400	约 1200
		72	冠达豪景东苑	-3250	-1890	居民区	SW	3760	约 800	约 2500

环境要素	序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模（户）	规模（人数）	环境功能
			X	Y		方位	m	户	个	
	73	锦安花园	-3580	-2250	学校	SW	4220	约 1200	约 3000	
	74	无锡市安镇中学	-3610	-1950	居民区	SW	4100	/	约 2000	
	75	无锡市东湖塘中心小学	-1280	4060	学校	NW	4260	/	约 1500	
	76	无锡市东湖塘小学	-1120	4960	学校	NW	5090	/	约 1000	
	77	东湖苑	-1420	4830	居民区	NW	5030	约 600	约 1500	
	78	陆家弄村	-3270	1940	居民区	NW	3800	约 200	约 600	
	79	建设村	-4010	2730	学校	NW	4850	约 30	约 100	
	80	宜东苑	-1370	5110	居民区	NW	5290	约 200	约 600	
	81	让村	-200	3200	居民区	N	3300	约 400	约 900	
	82	南园里	420	3800	居民区	N	4300	约 300	约 600	
	83	下马坝	4800	-100	居民区	E	4850	约 400	约 900	
	84	羊尖村	4500	-300	居民区	SE	4650	约 200	约 300	
	85	中隆怡东南苑	-3900	-3400	居民区	SW	4990	约 800	约 2500	
	86	胶东村	-2100	900	居民区	NW	2300	约 100	约 200	
	87	安镇镇南新市民居住区	-3500	-3000	居民区	SW	3800	约 1000	约 3000	
地表水	/	双泾河	/	/	小河	W	500	相对厂区		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
		南桥港	/	/	小河	W	800	相对厂区		
		潘墅塘	/	/	小河	E	1250	相对厂区		

环境要素	序号	名 称	坐标		保护对象	相对方位	距项目厂界距离	规模（户）	规模（人数）	环境功能
			X	Y		方位	m	户	个	
		走马塘	/	/	小河	W	2000	相对厂区		
		宛山荡	/	/	小河	S	1770	相对厂区		
	地下水	/	项目评价范围没有地下水敏感目标，主要保护区域地下水环境质量不下降。							《地下水质量标准》（GBT14848-2017）
声环境	/	200m 范围内没有居民。保护区域声环境质量不下降。								《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类
土壤	/	项目地北侧地块规划为农林用地								《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
生态保护目标	/	无锡宛山荡省级湿地公园	总面积 2.43km^2		SW	1800	--			湿地生态系统保护
	/	锡张高速锡山段沿线生态防护林	全区属于二级管控锡张高速锡山段全长 23 公里，两侧各 50 米内建设生态防护林		E	1900	--			水土保持
		双泾河、走马塘水生态廊道	全区属于二级管控区，3.9km^2		W	2000				水土保持

注：保护目标坐标采用以项目地为原点的相对距离坐标，东西向为 x，南北向为 y。

2.6 环境功能区划

（1）空气环境功能区划：项目所在区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

（2）地表水环境功能区划：根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》，本项目污水处理厂受纳水体南桥港参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水标准。

（3）声环境功能区划：根据《无锡市区声功能区划分技术报告》的声环境功能区范围，建设项目所在地为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目基本概况

项目名称：3.6GW 高效异质结智能制造项目；

建设单位：无锡华晟光伏科技有限公司；

项目性质：新建；

国民经济分类：C3825 光伏设备及元器件制造；

建设地点：无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，地理位置如图 4.1-1 所示；

工程投资：220468.99 万元，其中环保投资 1505 万元；

占地面积及建筑面积：占地面积 158664m^2，建筑面积 71787 m^2。

职工人数及工作制度：全厂定员 739 人；生产线年运行时间 8400 小时（350 工作日、每天 24 小时、三班两转）。

主要建设内容：项目实施后生产能力为年产 3.6GW 高效异质结（HJT）光伏电池。

3.2 建设规模及产品方案

3.2.1 产品方案

本项目生产高效异质结（HJT）光伏电池，共设 6 条生产线，平均每条线产能约为 600MW，年产能可达到 3.6GW。产品方案如表 3.2-1 所示，产品效率见表 3.2-2 所示。

表 3.2-1 产品方案一览表

车间	产品名称	年设计规模	主要型号及参数	年运行时数
3.6GW 电池车间	高效异质结（HJT）光伏电池	6 条线，3.6GW，共计 44720 万片	尺寸规格*：182mm×183.5mm；功率 8.05W/片以上；转换效率：24.5%以上	8400h

***注：本项目按原料（硅片尺寸 182mm*183.5mm)定义产品型号，本项目电池产品仅一种规格型号。**

表 3.2-2 本项目高效太阳能电池片转换效率参数一览表

产品名称	电池片型号	发电量	开路电压（mV）	短路电流（A）	填充因子（%）
高效异质结（HJT）光伏电池	182mm×183.5mm	3.6GW	750.8	10.88	83.6
		双面率（%）	电池功率（w）	平均转换效率%）	/
		>92	>8.05	>24.5	/

3.2.2 产品介绍及先进性分析

（1）产品介绍

异质结光伏电池，通常又称为 HJT 电池，为 Hetero-Junction intrinsic Thin-film 的缩写。是以 N 型单晶硅片为衬底，在经过清洗制绒的 n 型 c-Si 正面依次沉积厚度为 5-10nm 的本征非晶硅薄膜（i-a-Si：H）、p 型非晶薄膜（p-a-Si：H），从而形成 p-异质结。在硅片背面依次沉积厚度为 5-10nm 的 i-a-Si：H 薄膜、n 型非晶硅薄膜（n-a-Si：H）形成背表面场。在掺杂 a-Si：H 薄膜的两侧，再沉积透明导电氧化物薄膜（TCO），最后通过丝网印刷技术在两侧的顶层形成金属集电极。下图为 HJT 电池的结构图。

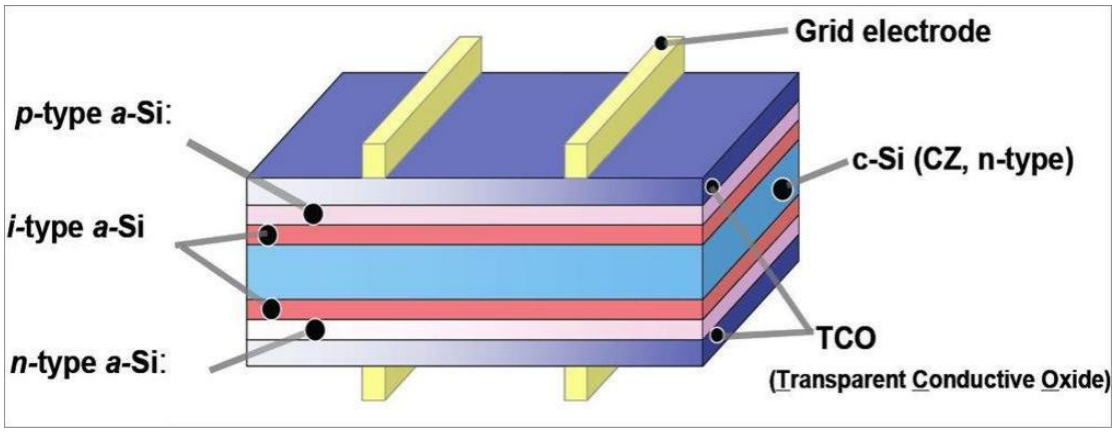


图 3.2-1 高效异质结（HJT）光伏电池层状结构图

HJT 是一种高效太阳能电池技术，主要优势特点如下：

①结构对称，易于实现薄片化；②低温工艺，能耗低；③开路电压高，转换效率高；④温度系数低。光照升温下功率输出优于常规电池；⑤无 LID（光衰）和 PID（电位诱发衰减，常规电池组件的玻璃中的电子迁移到电池片表面发生相互作用）效应。

双面微晶 PECVD 技术转化效率已达到 26.07%，认证电池的短路电流(Isc)、

开路电压(Voc)和填充因子(FF)均得到了提升。该工艺采用了双面微晶结构结合 PVD 新型高迁移率的 TCO 工艺。本次双面微晶 PECVD 数据进一步验证了 HJT 电池量产效率在未来跨越 26%大关的可行性。

相同版型，异质结电池较传统 PERC 具备更高的输出功率的优势，因此相同瓦数下，使用异质结电池在用地、光伏平衡系统成本（BOS，除组件外系统元件）上更节省，未来异质结产品在电站应用端拥有更低的度电成本。

（2）技术来源

2022 年 4 月 2 日，国家能源局科学技术部联合下发《“十四五”能源领域科技创新规划》提出，开展隧穿氧化层钝化接触（TOPCon）、异质结（HJT）、背电极接触（IBC）等新型晶体硅电池低成本高质量产业化制造技术研究。

无锡华晟光伏科技有限公司由安徽华晟新能源科技有限公司投资成立，主要技术均来源于安徽华晟。2021 年 4 月 24 日，安徽华晟采用 HJT(异质结)电池的组件产品成功通过全球领先第三方检测认证机构 TÜV 南德意志集团（以下简称“TÜV 南德”）检测认证并收获 TÜV 南德认证证书，这也是业内首家 12BB 栅线 M6 电池尺寸的 HJT 组件产品证书。收获该证书意味着安徽华晟该款采用 HJT 电池的组件产品符合 IEC 61215:2016、IEC 61730 : 2016 标准。这对行业来说有两方面的意义：其一，这标志 HJT 电池工艺已经走向成熟和稳定，HJT 技术已达到量产阶段；其二，这表明安徽华晟在 HJT 电池领域已处于行业领先地位。

2021 年 6 月 5 日，在中国上海 SNEC2021 国际太阳能光伏与智慧能源（上海）展览会暨论坛“十大亮点”颁奖典礼上华晟新能源以“12 栅高精度焊异质结组件”获得了本届 SNEC 十大亮点评选“太瓦级钻石奖”。

2021 年 7 月 2 日，经世界公认权威测试机构德国 Institut für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH)研究所测试，安徽华晟在其异质结研发项目的 M6 HJT 电池转换效率达到创纪录的 25.26%。

高效硅异质结光伏组件具有极好的耐候性，具备双面发电特性，同时它还具有发电性能稳定、低光衰（LID）、低电势诱导衰减（PID）、低温度系数等诸多优点，可以实现 100-120 微米硅片厚度的量产，降本潜力巨大。HJT 组件广泛用于地面电站、户用分布式电站、光伏农业等领域，是目前主流电站市场最高端与最受欢迎的产品。资本市场预估，3 年内高效硅异质结技术将占到市

场容量的 30%以上份额，并有机会在 5 年内以与钙钛矿的叠层电池技术成为光伏市场终极解决方案。

（3）项目工艺路线、原辅料及设备方案

异质结电池（HJT 电池）作为第三代电池片，综合了晶体硅电池与薄膜电池的核心竞争力。本项目异质结电池产品工艺流程为：硅片制绒清洗、PECVD 沉积正反面本征非晶硅膜层和掺杂非晶硅膜层、PVD 沉积正反面 TCO 薄膜、丝网印刷正反面栅线电极、低温烘干，生产工艺简单。同时产品具备应用范围广泛、效率提升潜力高、高稳定性及高效率等特性，是高转换效率硅基太阳能电池的主流方向之一，具有广阔的市场前景。

主要原料有单晶硅片、氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、双氧水、制绒添加剂、氮气、硅烷、氢气、磷烷、三氟化氮等，均为常规原辅料，国内均有充分货源供应。磷烷、乙硼烷为电池生产中的掺杂剂，是形成 PN 结的关键物料；三氟化氮为腔体清洗气体，去除沉积在腔体上的非晶硅，以上化学品均是不可替代品；本项目使用的臭氧采用臭氧发生器高压放电产生，臭氧对硅片起氧化作用，生成氧化硅再和氢氟酸反应消除，两者配合在硅片表面进行腐蚀蚀刻作用，无臭氧该过程无法持续进行。

主要设备选型均为适用的国内外先进设备，对设备基本要求：（1）配备先进，自动化程度高，生产连续性好；（2）性能可靠，环保节能；操作方便，适应性强；（3）具有先进的检测功能和网络内外的双向交流功能。

3.3 厂区平面布置及周围环境概况

3.3.1 厂区平面布置

本项目总用地面积约 158664m^2，约合 238 亩。厂区内共分为三个功能分区，包括生产区、生产辅助区、办公区。本项目西侧布置 3.6GW 电池车间，生产辅助区位于厂区中部及西北部，办公区位于南部。主入口设置于厂区南侧。全厂平面布置情况详见图 3.1-1。全厂构筑物一览表详见下表。通过合理布置车间设备、理顺工艺流程、区分生产区域，使之物流便捷，有效降低生产中不必要的能耗和费用，厂区用地紧凑，功能分区明确。

本项目产线数量是按照 PECVD 自动线条数的数量进行统计，PECVD 自动线条数共计 6 台套，因此产线为 6 条。设备匹配需根据产能自动调节匹配前一/

后一工序，以最终满足 PECVD 自动线的最终产能。因此 6 条线需全部位于 3.6GW 电池车间内。

表 3.3-1 全厂构筑物一览表

名称		指标	备注
总用地面积		158664 m^2	-
总建筑面积		71787 m^2	-
其中	3.6GW 电池车间	37164 m^2	1F
	原料库	7662 m^2	2F
	动力站及地下生产消防水池	7033 m^2	地上 2F，建筑面积 6817m^2，地下 1F，建筑面积 216 m^2
	110KV 变电站	925 m^2	1F，本项目不涉及辐射评价
	废水处理站	2517m^2	1F
	大宗气体站	160 m^2	1F
	化学品库	1305 m^2	1F
	危废暂存库	900 m^2	1F
	硅烷站	304 m^2	1F
	氢气站	379 m^2	1F
	特气站	357 m^2	1F
	一般固废库	601 m^2	1F
	综合楼	12059 m^2	5F，为食堂及纯办公，无研发实验、无中试
	门卫	79 m^2	1F
	停车棚	342 m^2	1F
机动车停车位（个）		659	小中型车 653 个，卡车 6 个
非机动车停车位（个）		650	-
建筑密度		54.27%	-
容积率		1.59	-
绿化面积		7.44%	绿化面积 11800 m^2

3.3.2 周围环境概况

本项目位于无锡市锡山区联清路东、胶山路北，属于锡山经济技术开发区，项目所在地现状西面、北面、东面均为荒地，南面隔胶山路为江苏恩捷新材料科技有限公司。项目周边 500m 范围内以园区企业为主，居民区等敏感保护目标较少，项目周边环境概况见图 3.3-2。

3.4 原辅材料使用及能源消耗

3.4.1 原辅材料使用情况

本项目原辅材料使用情况详见表 3.4-1，理化性质见表 3.4-2。

表 3.4-1 本项目原辅材料消耗量一览表

略

表 3.4-2 主要原辅材料理化性质表

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒理毒性
氢氟酸	分子式HF，无色透明有臭味的液体，有刺激性气味，沸点为120℃，相对密度(水=1):1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	不燃，但能与大多数金属反应生产氢气而引起爆炸。	LC_{50}：1276ppm/1小时(大鼠吸入)。
盐酸	分子式HCl，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，熔点：-114.8℃，相对密度(水=1)：1.14-1.19，与水混溶，溶于碱液。	不燃。	LC_{50}：900mg/kg(兔经口)；LC_{50}：3124ppm/1小时(大鼠吸入)。
双氧水	分子式H_2O_2，无色透明液体，有微弱的特殊气味，相对密度(水=1)：1.11，溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。	不烧，但与易燃物接触有可能引起火灾，且高温会急速分解成氧气，可能会加速可燃物燃烧。	LC_{50}(大鼠吸@100%H_2O_2蒸气)>0.17ppm；LD_{50}(大鼠食入@50%H_2O_2)>225mg/kg。
制绒添加剂	主要由水80%，山梨酸钾2%，乙酸钠4%，消泡剂6%，表面活性剂8%组成，消泡剂（主要为硅酸钠等无机电解质）及表面活性剂（碱等阴离子型表面活性剂）均不涉及N\P；褐色液体，微量沉淀，碱性，沸点100℃。	不燃。	可造成皮肤和严重眼刺激。
液氮	液体，无色无臭，熔点：-210℃，沸点：-196℃，汽化潜热：5.56kJ/mol，临界温度：-147℃；临界压力：3.40MPa，微溶于水、乙醇	不燃，不易爆	吸入。健康危害：皮肤接触液氮可致冻伤。如在常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，极端情况下可能引起缺氧窒息
液氧	液氧呈浅蓝色，无色无臭，沸点为-183℃，冷却到-218.8℃成为雪花状的淡蓝色固体，液氧的密度（在沸点时）为1.14g/cm^3。气压（101.325 kPa）下密度1141kg/m^3，凝固点50.5 K（-222.65°C），沸点90.188 K（-182.96 °C）	几乎所有的有机化合物，可在氧中剧烈燃烧生成二氧化碳与水；氧气具有助燃性，氧化性。	吸入。健康危害：常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%-60%的氧时，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。吸入氧浓度在80%以上时，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。

臭氧	无色气体，有特殊的怪味，液态臭氧呈深蓝色，固态的呈紫黑色，在室温上会慢慢分解，沸点-119℃；熔点-193℃，在–80~–100℃左右，在烃类溶剂中的溶解质量分数为0.1%~0.3%，用于水的消毒和空气的臭氧化，在化学工业中用作强氧化剂	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。受热，接触明火、高热或受至磨擦震动、撞击时可发生爆炸。燃烧(分解)产物：氧气	吸入，大鼠LC_{50}:4800 PPM/4小时；吸入，小鼠 LC_{50}:12.6 ppm/3小时
氩气	分子式：Ar；氩气是无色、无味、单原子的惰性气体，原子量为39.948，密度为1.78kg/m^3（空气密度为1．29kg/m^3）。分子量：39.948；熔点：-189.2℃；沸点(101.325kPa)：-185.9℃；液体密度(83.78K，68.749kPa)：1416.6 kg/m^3；气体密度(273.15K，101.325kPa)：1.7841kg/m^3；相对密度(气体，0℃，101.325kPa)：1.380。	氩本身不燃烧，但盛装氩气容器与设备遇明火高温可使器内压力急剧升高直至爆炸，应用水冷却火中容器。	皮肤接触：接触液氩，可形成冻伤。
硅烷	分子式：SiH_4；无色气体，沸点：-112.15℃，熔点：-185℃，相对蒸汽密度(空气=1)：1.109，溶于水，几乎不溶于乙醇、乙谜、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	遇明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。	LC_{50}：9600ppm4小时(大鼠吸入)。
磷化氢	主要由2%的PH_3和98%H_2组成。分子式 PH_3；无色，有类似大蒜气味的气体，不溶于热水，微溶于冷水，溶于乙醇、乙醚。熔点（℃）：-133；沸点（℃）：-87.7；相对密度（水=1）：0.8；相对蒸气密度（空气=1）：1.17；饱和蒸气压（kPa）：53.32（-98.3℃）	极易燃，具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃。与氧接触会爆炸，与卤素接触激烈反应。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧(分解)产物：氧化磷。	LC_{50}：15.3mg/m^3（大鼠吸入，4h）
乙硼烷	主要由2%的BH_6和98% H_2组成。分子式B_2H_6，无色气体，有特臭，熔点：-164.9℃，相对密度(水=1)：0.45(-112℃)，沸点：-92.6℃，易溶于二硫化碳。	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸危险。	LC_{50}：58mg/m^3（大鼠吸入，4h）；33mg/m^3（小鼠吸入）
二氧化碳	分子式：CO_2；无色无味气体。熔点：-56.6℃/527kPa，沸点：-78.5℃/升华，相对密度(水=1)1.56/-79℃；相对密度(空气=1)1.53，溶于水、烃类等多数有机溶剂。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	LC_{Lo}：657190ppm(大鼠吸入)
氢气	分子式H_2；无色无味气体，熔点：-259.2℃，沸点：-252.8℃，相对密度(水=1)：0.07(-252℃)，饱和蒸汽压(kPa)：13.33(-257.9℃)，不溶于水，微溶于乙醇和乙醚。	极易燃气体，内装加压气体，遇热可爆炸。	无毒。
三氟化氮	分子式NF_3，无色，带霉味的气体，熔点：-208.5℃，沸点：-129℃，相对密度(水=1)：1.89，不溶于水。	助燃，遇明火或其他点火源极易爆炸，与可燃物接触易着火燃烧。	TC_{50}：19000mg/m^3，(大鼠吸入,1h人入)，5600mg/m^3(小鼠吸入,4h)

氢氧化钙	化学式为Ca（OH）$_2$。俗称熟石灰(slaked lime)或消石灰（hydrate lime）。是一种白色六方晶系粉末状晶体。密度2.243g/cm^3。580°失水成CaO。	不燃	急性毒性：大鼠口经LD_{50}：7340mg/kg；小鼠口经LD_{50}：7300mg/kg。
氯化钙	氯化钙为白色多孔状熔块或颗粒。易潮解。熔点为782℃，密度为2.15g/cm^3，沸点高于1600℃，易溶于水并放出大量的热，也溶于乙醇和丙酮。常见的是六水合氯化钙$CaCl_2·6H_2O$，无色三方晶体，易潮解，有苦咸味，密度1.71g/cm^3。	不燃	急性毒性：小鼠口经LD_{50}：1940mg/kg。
硫酸	化学式是H_2SO_4，是硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体，10.36℃时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在75%左右；后者可得质量分数98.3%的浓硫酸，沸点338℃，相对密度1.84。	不燃	急性毒性：LD_{50}2140mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}510mg/m³，2小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2小时(小鼠吸入)。
氢氧化钠	化学式为NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质）。纯品是无色透明的晶体。密度2.130g/cm³。熔点318.4℃，沸点1390℃。	不燃	中等毒，半数致死量（大鼠，经口）1230mg/kg。
乙醇	无色液体，有酒香，熔点（℃）：-114.1，沸点（℃）：78.3，相对密度（水=1）：0.79（20℃），相对蒸气密度（空气=1）：1.59，饱和蒸气压（kPa）：5.8（20℃），燃烧热（kJ/mol）：-1365.5，临界温度（℃）：243.1，临界压力（MPa）：6.38，与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。蒸发热（KJ/mol,b.p.）：38.95	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	毒性：属微毒类。急性毒性：LD_{50}7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)；LC_{50}37620mg/m³，10小时(大鼠吸入)；人吸入4.3mg/L×50分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入2.6mg/L×39分钟，头痛，无后作用。
除氟剂	是一种复合型化学絮凝除氟沉淀剂，为铝铁硅无机聚合盐，主要成分为Al_2O_3、SiO_2、Fe_2O_3，淡黄色，有效物含量>50%，除氟剂反应速度快（3~5 min）、适应pH范围广（pH：2~12）、去除率高（≥98%），可将废水中氟离子浓度降低至0.8 mg/L，产品广泛用于电子、化工、冶炼、光伏、电镀（阳	无资料	无资料

	极氧化等）、玻璃等领域及行业。		
低温浆料	银色膏状物，稍有气味，不混溶于水，闪点>96.0℃。所含成分丁基卡必醇醋酸酯，为无色液体，相对密度0.985，熔点-32.3℃，沸点246.8℃；醇酯16 即2,2,4-三甲基戊二醇异丁酯，沸点280℃	常温常压下稳定，强氧化剂	银：大鼠经口LD_{50}>5000mg/kg；醇酯十六：大鼠口服毒性LD_{50}:＞2000mg/kg，兔子皮肤毒性 LD_{50}：＞2000mg/kg。其余无资料
PVD靶材	提供镀膜的金属材料，组分为In_2O_3和SnO_2	无资料	无资料
硅片（Si）	黑褐色非金属固体，熔点（℃）：1410，沸点（℃）：2355，相对密度（水=1）：2.30（20℃），饱和蒸气压（kPa）：0.13（1724℃），临界压力（MPa）：53.6，溶解性：不溶于水，不溶于盐酸、硝酸，溶于氢氟酸、碱液	稳定	LD50：3160mg/kg（大鼠经口）
PAM	聚丙烯酰胺为白色粉末或者小颗粒状物，密度为1.302g/cm^3（23℃），玻璃化温度为153℃，软化温度210℃，聚丙烯酰胺可溶于水，有良好的絮凝性。	无资料	无资料
HOF	氟氧酸，淡黄色液体或白色固体，熔点：−117 ℃ 沸点：＜0℃（0℃分解），遇水分解，但在乙腈中可以较为稳定地存在，次氟酸是很好的氧化剂，可以和很多难以被氧化的有机物反应，且反应条件温和。	无资料	无资料
HNO_3	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，蒸气压4.4kPa(20℃)，熔点-42℃/无水 沸点：86℃/无水，与水混溶，相对密度(水=1)1.50(无水)；相对密度(空气=1)2.17	浓硝酸不稳定，遇光或热会分解而放出二氧化氮，分解产生的二氧化氮溶于硝酸，从而使外观带有浅黄色。但稀硝酸相对稳定，70%~90%硝酸在0℃，阴暗处不发生分解。浓硝酸氧化性强，标准氧化还原电位。	浓硝酸烟雾可释放出五氧化二氮（硝酐）遇水蒸气形成酸雾，可迅速分解而形成二氧化氮，浓硝酸加热时产生硝酸蒸气，也可分解产生二氧化氮，吸入后可引起急性氮氧化物中毒。
SiF_4	无色气体，溶于乙醇、硝酸、氢氟酸，不溶于乙醚。熔点：-90℃，沸点：-86℃，折射率：1.207，临界温度：-1.5℃，临界压力：5.07MPa，相对密度(水=1)4.67(℃)；相对密度(空气=1)3.6。	在潮湿空气中产生白色有腐蚀性和刺激性的氟化氢烟雾。遇水剧烈反应，生成硅酸及氟化氢。燃烧(分解)产物：氟化氢	急性毒性：大鼠吸入LC_{50}：2272ppm
H_3PO_4	纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味，蒸气压0.67kPa/25℃(纯)，熔点42.4℃/纯品 沸点：260℃，与水混溶，可混溶于乙醇，相对密度(水=1)1.87(纯品)；相对密度(空气=1)3.38	有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。燃烧(分解)产物：氧化磷	属低毒类。急性毒性：LD_{50}1530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮)

P_2O_5	白色粉末，不纯品为黄色粉末，易吸潮，蒸气压0.13kPa(384℃)，熔点563℃，不溶于丙酮、氨水，溶于硫酸，相对密度(水=1)2.39；相对密度(空气=1)4.9	接触有机物有引起燃烧危险。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。具有强腐蚀性。燃烧(分解)产物：氧化磷	急性毒性：LD_{50}1217mg/m^3，1小时(大鼠吸入)

3.4.2 资源能源利用情况

本项目资源能源利用情况如表 3.4-3 所示。

表 3.4-3 主要能源消耗一览表

名称	使用量	使用环节	来源
自来水	267.9 万 t/a	生产与办公生活	市政供水管网
电	13488 万 KWh	生产与办公生活	市政电网
天然气	4.3 万 m^3/a	食堂	市政天然气管网

3.5 公辅工程及设备清单

3.5.1 公辅工程情况

建设项目贮运工程、公用工程及环保工程见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目工程组成一览表

工程类别	建设单元名称		建设内容	备注
主体工程	3.6GW 电池车间		建筑面积 37164 m^2，厂房为单层，设 6 条生产线，年产 3.6GW 高效异质结（HJT）光伏电池	/
贮运工程	原料库		建筑面积 7662 m^2，主要存放硅片、靶材、浆料、备品备件等原辅材料及成品电池片	/
	大宗气体站		建筑面积 160 m^2，贮存液氮（2 个 150m^3 储罐）、液氧（1 个 20m^3 储罐）、氩气（1 个 20m^3 储罐）	/
	化学品库		建筑面积 1305 m^2，内设 HF 储罐 60m^3×1 台、HCl 储罐 60m^3×1 台、NaOH 储罐 100m^3×1 台、双氧水储罐 100m^3×1 台，以及无水乙醇；内设 CDS 站（化学品供液间），主要为供液管道及存放桶装制绒添加剂，不设储罐	/
	硅烷站		建筑面积 304 m^2，储存瓶装硅烷	/
	氢气站		建筑面积 379 m^2，储存瓶装氢气	/
	特气站		建筑面积 357 m^2，贮存磷化氢、乙硼烷、二氧化碳、三氟化氮等瓶装物料	/
	一般固废库		建筑面积 601m^2，主要用于一般固废储存。	/
	危废暂存库		建筑面积 900 m^2，主要用于危险废物储存。	/
公用及辅助工程	给水	新鲜水	取自市政供水管网，供水设计规模 12000t/d。	/
		纯水系统	制备能力 300 m^3/h，纯水站位于动力站内。	/
	排水	生产废水	纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。	/
		生活污水	生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理。	
		雨污分流系统	雨水管网、生产废水及清下水管网、生活污水管网单独隔绝布置，分别设置生产废水接管口、生活污水接管口、雨水排放口。	/
	循环冷却水系统		主要用于冷水机组及空压机，位于动力站楼顶，配置单台循环水量为 1100t/h 的冷却塔 4 台（3 用 1 备），循环水量为 184 t/h 的冷却塔 3 台（2 用 1 备）	/
	供电		年用电量 13488 万 KWh/a，公共电网。	/
	燃气		市政天然气管网供给食堂用，年用量 4.3 万 m^3/a	/
	空压站		位于动力站。设 2 台排气量 150m^3/h，供气压力为 0.85MPa，水冷无油离心式空压机；2 台排气量 75m^3/h，供气压力为 0.85MPa，水冷无油螺杆式空压机，为电池生产设备的气动控制和设备仪表提供压缩空气。	/
	冷冻站		位于动力站。设置 2200RT 低温水冷离心式热回收冷水机组 4 台，额定换热量 650kW 板式换热器 1 套	/
	综合楼		建筑面积 12059 m^2，共 5 层，首层为食堂，1-4 层为办公，无住宿，为食堂及纯办公，无研发实验、无中试	/
环保	废气处理		酸性废气处理：经 1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）处	/

工程类别	建设单元名称	建设内容	备注
工程		理后经高 25m、内径 1.3m 排气筒 FQ1 排放。	
		碱性废气处理：经 1 套二级酸喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 1.1m 排气筒 FQ2 排放。	/
		镀膜废气处理：经设备附带 48 套等离子体水洗式尾气处理+1 套“布袋除尘器+二级碱喷淋”系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.9m 排气筒 FQ3 排放。	/
		有机废气处理：经 3 套“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”处理后经高 25m、内径 1.8m 排气筒 FQ4 排放。	/
		化学品库废气处理：经 1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.6m 排气筒 FQ5 排放。	/
		污水站废气处理：经 1 套一级酸喷淋+一级碱喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.35m 排气筒 FQ6 排放。	/
	废水处理区	生产废水处理系统，设计处理规模 4400t/d，采取二级钙法反应和絮凝沉淀方法，尾水经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。	/
		生活污水通过隔油和化粪池预处理。隔油池 1 座 8m^3；化粪池 5 座 100m^3，接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理。	/
	噪声治理	采取隔声降噪措施；合理布置生产设备。高噪声设备安装时采取减振、隔震措施，空压机等设独立机房；设置减振基础，安装隔声罩，风机类设备的进出口管道采取适当消音措施；污水处理站的污水泵和风机设独立鼓风机房，并进行减震、隔噪处理。	/
	固废治理	厂区内设 1 个一般固废暂存库，用于一般固体废物的暂存，设 1 个危废暂存库，并根据要求进行地面防腐、防渗等。其中一般固废暂存库面积 601m^2，危险废物暂存库面积约 900 m^2 。一般固废出售给回收公司进行综合利用，危险废物委托有资质单位进行进行处置，生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理。	/
	土壤与地下水	源头控制、分区防治，设置地下水监控井定期监测	/
	初期雨水收集	500m^3	/
应急准备工程	应急事故池	位于废水处理站区域，容积 1300m^3	/
	消防水池	位于动力站负一层，一个消防水池 1180m^3，一个生产应急水池 2390m^3	/
绿化工程		绿化率 7.44%，绿化面积 11800 m^2	/

1、给排水设计

（1）给水

①水源及水量

建设项目用水包括生产用水、生活用水和消防用水等，供水设计规模12000t/d，用水水源接至园区市政给水管，胶山路和联清路分别引入一根DN400 市政给水管，水压≥0.30MPa。项目生产用水系统、生活用水系统和消防水系统相互独立，形成环状与枝状相结合的供水管网系统，可以满足项目需求。

②工艺给水系统

项目配置纯水制备系统 1 套，超纯水制备能力为 300m³/h，超纯水制备效率大于 75%。纯水制备系统采用“两级 RO+EDI+抛光混床”工艺，纯水设备设置在动力站内，超纯水及一级 RO 供水由室外管架输送至用水点。纯水制备工艺流程如下。

工艺流程简介：

反渗透前的预处理部分选用袋滤+超滤，以去除原水中的悬浮物、胶体、有机物、浊度等；预处理设备通过 PLC 和上位机实现设备的启动、运行、反洗、停机备用、报警等操作的自动控制。反渗透系统设置了两级反渗透装置，作为系统的主要除盐设备。反渗透系统采用进口的膜组件，同时配备电动阀门及流量计、压力计、电导率、pH 仪表、ORP 仪表等检测仪表，并通过 PLC 和上位机实现自动控制。精处理部分设置 UV 杀菌机、0.45jum 过滤器、一级 EDI、去 TOC 紫外灯、一级抛光混床装置、0.1jum 过滤器等，以进一步去除水中剩余的微量离子，微生物、TOC 等，选用设备和管道等的材料等级也随着纯度的升高相应的提高。二级 RO 产水箱、氮封水箱设置氮封装置，隔离空气。

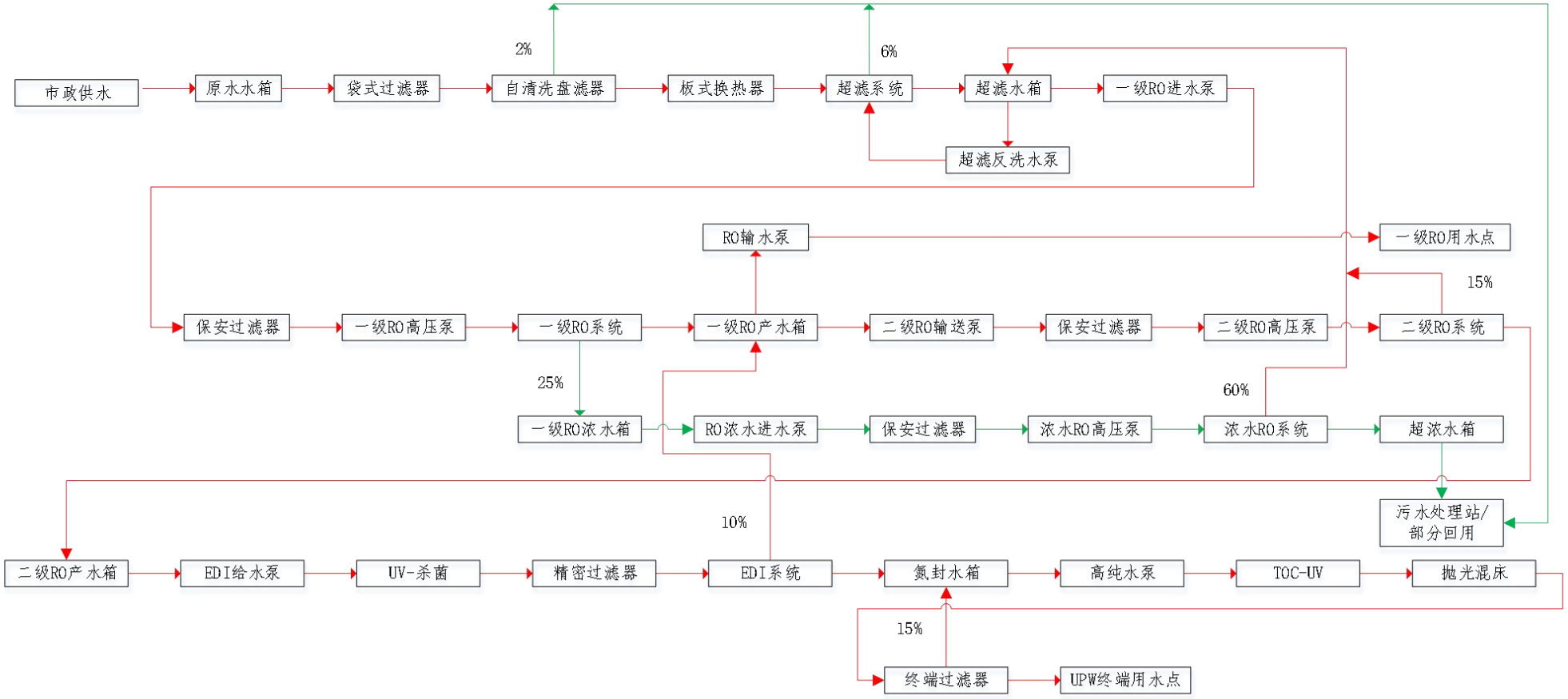


图 3.5-1 纯水制备系统工艺流程图

③消防用水

室外消防用水由环装给水管网供给，建筑物室外消防用水量为 45L/S，沿道路布置室外消火栓间距不大于 12m。

工程计算消防用水量为可能同时开启的消防设备的用水量之和，设消防水池 1180m³（储存 3 小时室内、外消火栓流量+1 小时喷淋流量）。水池分为二座，用连通管连接，每个水池可单独运行，且设有消防水量不得动用措施，满足室内外消火栓及自动喷水灭火的水量。设生产应急水池 2390 m³。

（2）排水系统

①排水体制

工程排水采取雨污分流制。

a、纯水站浓水部分回用于生活用冲厕；生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理；

b、生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理；

c、厂区空地、运输道路等前 15min 雨水（初期雨水）由阀门切换从雨水管网排入初期雨水池内（500m³），进入厂区自建污水处理站处理后排入锡东工业污水处理；15min 后雨水经厂区内雨水管道收集后排出厂区，进入园区雨水管网。

d、为避免事故废水对环境造成污染，拟建一个 1300m³ 的事故池，消防水送事故池收集储存。

e、雨水管网、生产废水及清下水管网、生活污水管网单独隔绝布置，分别设置生产废水接管口、生活污水接管口、雨水排放口。

2、供电

本项目电压等级 110KV，供电总容量 50000KVA，年用电量：13488 万 KWh/a，引入位置附近国网 220KV 变电站。不设柴油发电。厂区内新建 110KV 变电站一座，由市政提供一路 110KV 线路和一路 10KV 安保电源线路来满足二、三负荷的用电需求。在电池厂房、动力厂房、综合楼内分别设置 10kV 终端变电间，高压开关柜若干台，干式变压器若干台，低压配电屏若干台。

3、冷冻站

在动力机房内设置冷冻站，主要为空调和工艺冷却水提供低温冷冻水冷源。设置 2200RT 低温水冷离心式热回收冷水机组 4 台。整个冷冻水系统采用大温差二次泵变频系统。低温冷冻水供回水温度为 6℃-13℃。系统设计压力为 0.8MPa。为电池片车间干级区空调干盘管系统设置中温冷冻水。中温冷冻水供回水温度 13℃/18℃，采用 1 台额定换热量 650kW 板式换热器制取，板换采用低温冷水机组提供的低温冷冻水作为板换一次侧冷源。冷冻站内分两路水，一路为冷冻水，冷冻站内冷冻水属于闭式循环系统，水内部闭式回路循环，每日补水量小于 0.5m^3，损失量极小，基本可忽略不计。另一路为循环冷却水，来源于循环冷却水系统。

4、空压站

位于动力站。设 2 台排气量 150m^3/h，供气压力为 0.85MPa，水冷无油离心式空压机；2 台排气量 75m^3/h，供气压力为 0.85MPa，水冷无油螺杆式空压机，为电池生产设备的气动控制和设备仪表提供压缩空气。

5、循环冷却水系统

主要用于电池生产中的冷水机组、空压机等设备冷却，位于动力站楼顶，配置循环水量为 1100t/h 的冷却塔 4 台（3 用 1 备），进出水温度 37/32℃，电机功率 45kw；循环水量为 184 t/h 的冷却塔 3 台（2 用 1 备），进出水温度 42/32℃、电机功率 22kw。

6、供气

天然气管道由市政天然气管网接入厂区，供食堂用，天然气年用量 4.3 万m^3/a。

7、贮运设施

本项目贮运设施包括原料库、大宗气体站、化学品库（含化学品供液间）、硅烷站、氢气站、特气站。贮运设施之间的安全间距均符合标准规范的要求。具体各个化学品储存场所分开进行描述如下。

（1）原料库

原料库建筑面积 7662m^2，分区存放硅片、靶材、浆料、备品备件等原辅材料及成品电池片。

（2）大宗气体站

大宗气站为无锡华晟电池片项目配套新建的液体储存汽化站，其用途是为

生产提供气态的氮气、氧气、氩气。大宗气站建设节约能源，减少环境污染，提高生产力。

大宗气体站建筑面积 160 m^2，贮存液氮（2 个 150m^3 储罐）、液氧（1 个 20m^3 储罐）、氩气（1 个 20m^3 储罐），以及与其配套的管道和放散管等辅助设施。灌区四周设有金属栏杆，储罐设有防雷接地，储罐顶部设有一圈避雷带，两个储罐之间距离约 3m，大于较大的储罐半径。储罐的充装系数均为 0.80。液氧液氮经放散管汽化后，经过管道输送至设备或使用地点，出口压力设定为 0.8MPa.。针对 O_2 在大宗气体站及车间内设气体泄漏监控侦测器：大宗气体站环境点位 2 个，生产车间环境点位 9 个，两者共计 11 个气体泄漏监控侦测器取样点。

（3）化学品库

建筑面积 1305 m^2，房间采用环氧树脂地面,地面二级防腐处理。设置地沟、围堰，废液坑。墙面采用乳胶漆处理,无粉尘脱落。内设 HF 储罐 60m^3×1 台、HCl 储罐 60m^3×1 台、NaOH 储罐 100m^3×1 台、双氧水储罐 100m^3×1 台，以及无水乙醇；内设 CDS 站（化学品供液间），主要为供液管道及存放桶装制绒添加剂，不再设储罐。

氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、双氧水储罐采用钢衬 PFA 材质；配有 5 点液位传感器、压力传感器和压差液位计，其中液位计信号进监控系统。储罐内化学品氮封保护；输送系统采用大流量 PFA 磁力泵输送，每组两台磁力泵一用一备，储罐的供液方式采用氮气压力供应，氮压需配置安全阀和压力传感器，保证供液安全。设备采用独立控制系统实时显示系统运行状态、泄漏报警、历史记录查询等。管道区配有液体侦测功能，泄漏后设备急停并声光报警。储罐下方设有泄漏池，排泄管道和管沟。

（4）硅烷站

根据工艺设备用气量的要求，厂区内设置独立的硅烷气体站，用于摆放硅烷供气设备，出口压力设定为 0.5Mpa。硅烷站建筑面积 304 m^2，来自鱼雷车经过全自动大流量气瓶柜（BSGS-GC）经减压装置减压到工作压力，通过室内架空将管道铺设至厂房内的阀门箱（VMB)，硅烷管道采用双套管模式，内管材质 SUS 316L EP 管道，外管材质采用 SUS 304 BA 材质，内外管安装抽负压装置。管道连接采用氩弧自动焊。管道与设备及阀门的连接，采用 VCR 或焊接连接。

硅烷管道系统设计压力为 0.5MPa。

硅烷站火灾危险性为甲类的建筑，为防爆环境设计，硅烷站设有可燃有毒气体报警仪、火焰侦测器、氧浓度监测等安全设施，泄爆屋顶，泄爆金属板墙，钢瓶有静电接地，在硅烷站内设气体监控预警设 15 个点位，气体侦测器分段预警浓度分别为 5ppm、10ppm，侦测器本体安装于防爆柜内，通过取样管采集监控区域的气体样本，现场照明及配电具备防爆等级要求。设有二氧化碳灭火器及消防喷淋系统。硅烷站设有 2 个防火分区，采用防火墙隔离，房间内设有硅烷配气柜、可燃有毒气体报警仪和泄漏应急处置装置。储存区设有火焰探测性、可燃有毒气体报警仪和氧浓度监测。房间的自然通风换气次数每小时不小于 6 次，事故排风装置换气次数每小时不少于 12 次；地面采用防静电不发火地面。除硅烷站内设置的 15 个气体泄漏监控侦测器，另在生产车间设抽风点位 4 个，设备点位 24 个，环境点位 9 个，共计 37 个，以上共计 52 个气体泄漏监控侦测器取样点。

（5）氢气站

根据工艺设备用气量的要求，在室外设置氢气站，用于摆放氢气供气设备，出口压力设定为 0.5Mpa。氢气站火灾危险性为甲类的建筑，其防爆部位采用现浇钢筋混凝土防爆墙与其他部位隔开，泄爆利用轻钢屋面顶泄，建筑面积 379 m^2，来自鱼雷车经过全自动大流量气瓶柜(BSGS-GC）经减压装置减压到工作压力，通过室内架空将管道铺设至厂房内的阀门箱（VMB)。氢气管道系统设计压力为 0.5MPa。配气柜内设有监测报警仪，如发生泄漏能自动切断气柜气源，紧急切断按钮，设有灭火器，地漏、防火卷帘门等。设置可燃气体监测、氧浓度监测等安全设施，氢气站内设气体监控预警设 7 个点位，气体侦测器分段预警浓度分别为 125ppm、250ppm，侦测器本体安装于防爆柜内，通过取样管采集监控区域的气体样本，现场照明及配电具备防爆等级要求。房间的自然通风换气次数每小时不小于 6 次，事故排风装置唤起次数每小时不少于 12 次，并与氢气检漏装置联锁。除氢气站内设置的 7 个气体泄漏监控侦测器，另在生产车间抽风点位 4 个，设备点位 24 个，环境点位 9 个，共计 37 个。以上共计 44 个气体泄漏监控侦测器取样点。

（6）特气站

特气站建筑面积 357m^2，贮存磷化氢、乙硼烷、二氧化碳、三氟化氮等瓶

装物料。站内分为 2 个区，磷化氢、乙硼烷设置在特气站 1 区，NF_3、CO_2 设置在特气站 2 区。供应系统满足工艺设备的用气量。三氟化氮供应通过鱼雷车经过全自动大流量气瓶柜(BSGS-GC）经减压装置减压到工作压力，通过室内架空将管道铺设至厂房内的阀门箱（VMB)。磷化氢、乙硼烷、CO_2 均采用气瓶柜通过管道供气。管道系统设计压力为 0.5MPa。

特气站为防爆环境设计，设有可燃有毒气体报警仪以及火焰侦测器，泄爆屋顶，泄爆金属板墙，钢瓶有静电接地。设有二氧化碳灭火器及消防喷淋系统。防火分区均采用防火墙隔离，房间内设有可燃有毒气体报警仪和泄漏应急处置装置。储存区设有火焰探测性和可燃有毒气体报警仪。监控预警设置情况如下。气体侦测器本体安装于防爆柜内，通过取样管采集监控区域的气体样本，现场照明及配电具备防爆等级要求

表 3.5-2 监控预警设置情况一览表

气站	气体	特气站气体监控预警点位	生产车间气体监控预警点位	气体侦测器类型	气体监控预警设置	
					一段报警	二段报警
特气站	三氟化氮	8	37	NF_3	10ppm	20ppm
	磷化氢	4	10	PH_3	0.1ppm	0.3ppm
	乙硼烷	6	17	B_2H_6	2.5ppm	5ppm
	二氧化碳	1	/	CO_2	12.5%LEL	25%LEL

（7）废水站

废水站内设置处理试剂贮存区，设碱液储罐 10m^3×1 台、硫酸储罐 30m^3×1 台、石灰料仓 60m^3×1 个、氯化钙储罐 30m^3×1 台，PAC 储罐 30m^3×1 台，以及袋装处理物料贮存。

（8）废气塔

废气塔设置酸碱液贮存，设碱液储罐 20m^3×1 台、硫酸储罐 20m^3×1 台。

厂内储罐情况详见下表。根据公司生产特气化学品的使用量、来料周期以及危化品运输不可控风险的规避，设置合理储罐量，满足车间供应需求，同时减少更换次数，提高安全性。

表 3.5-3 厂内储罐设置情况一览表

化学品	数量	储罐单个容积	单罐储存能力	储罐直径	储罐高度	储存位置
氢氟酸	1	60 m^3	64t	3500mm	6500mm	化学品库
盐酸	1	60 m^3	64t	3500mm	6500mm	化学品库
氢氧化钠	1	100 m^3	137t	4500mm	6500mm	化学品库

双氧水	1	100 m^3	100t	4500mm	6500mm	化学品库
氮气	2	150m^3	109t	3808 mm	2100 mm	大宗气站
氧气	1	10 m^3	21t	2500 mm	6460 mm	大宗气站
氩气	1	10 m^3	25t	2500 mm	6460 mm	大宗气站
硫酸	1	20m^3	19t	2200mm	6000mm	废气塔
液碱	1	20m^3	22t	2200mm	6000mm	废气塔
硫酸	2	30m^3	38t	3200mm	4400mm	废水站
液碱	1	10m^3	12t	2250mm	3000mm	废水站
氯化钙	2	30m^3	35t	3200mm	4400mm	废水站
PAC	2	30m^3	33t	3200mm	4400mm	废水站
除氟剂	1	10m^3	9t	2250mm	3000mm	废水站

全厂化学品储运情况详见下表。

表 3.5-4 全厂化学品贮运一览表

略

8、车间洁净系统

硅片拆包发片间：无洁净要求，一般舒适性空调，顶送风顶回风；制绒清洗工序：万级别空气净化，顶 HEPA 高效送风，下侧回风；制绒清洗自动化下料：千级别空气净化，顶 FFU 送风，下侧回风；PECVD 自动化上下料：千级别空气净化，顶 FFU 送风，下侧回风；PECVD 工序：万级别，顶 HEPA 高效送风，下侧回风；PECVD 下料至 PVD 上料区：万级别空气净化，顶 HEPA 高效送风，下侧回风；PVD 工序：万级别空气净化，顶 HEPA 高效送风，下侧回风；丝网印刷工序及包装间：十万级别空气净化，顶 HEPA 高效送风，下侧回风。

3.5.2 设备清单情况

本项目主要设备清单详见下表。

表 3.5-5 本项目主要设备清单

略

2、产能匹配性分析

本项目电池产能核算详见下表。本项目以 PECVD 自动线条数定产线条数。本项目产线数量是按照 PECVD 自动线条数的数量进行统计，PECVD 自动线条数共计 6 台套，因此产线为 6 条。前面及后续工序的其他设备考虑到返工片数及设备本身产能参数（单位时间内的硅片运行量不同，有多有少），因此前后工序的设备并不固定匹配某条线，而是根据产能自动调节匹配前一/后一工序的设备，以最终满足 PECVD 自动线的最终产能。因此本项目设备产能符合本项目总产能要求。

表 3.5-6 本项目产能核算表

工序	设备名称	数量	单台平均净产能（pcs/h）	总产能（pcs/h）	单片功率（w/片）	数量（MW）
清洗制绒	制绒清洗机	5	10915	54574	8.05	3690
PECVD	PECVD 自动线	6	8873	53238	8.05	3600
PVD	PVD 自动线	5	10648	53238	8.05	3600
丝网印刷	丝网印刷线	9	5915	53238	8.05	3600
备注：全年生产 350 天，24h/d。						

3.6 生产工艺及产污环节分析

建设项目主要进行高效异质结（HJT）光伏电池的生产，具体产品生产工艺流程如下，共设 6 条生产线，平均每条线产能约为 600MW，年产能可达到 3.6GW。不同于常规光伏电池生产项目，本项目生产工艺流程短，工艺先进，具体见图 3.6-1。

主要生产工艺流程简述：略

3.7 物料核算

3.7.1 本项目物料平衡

本项目氟、HCl、磷、氮、VOCs 平衡详见图 3.7-1~3.7-5。

略

3.7.2 本项目水量平衡

本项目排水体制采用“雨污分流、清污分流”体制，纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。

本项目水量平衡情况见图 3.7-6 所示。本项目新鲜水用量为 7654t/d（2679051t/a），生产废水及清下水接管进入锡山区锡东工业污水处理厂处理，接管量为 5255t/d（1839170t/a），生活污水接管进入安镇污水处理厂处理，接管量为 127t/d（44478t/a）。

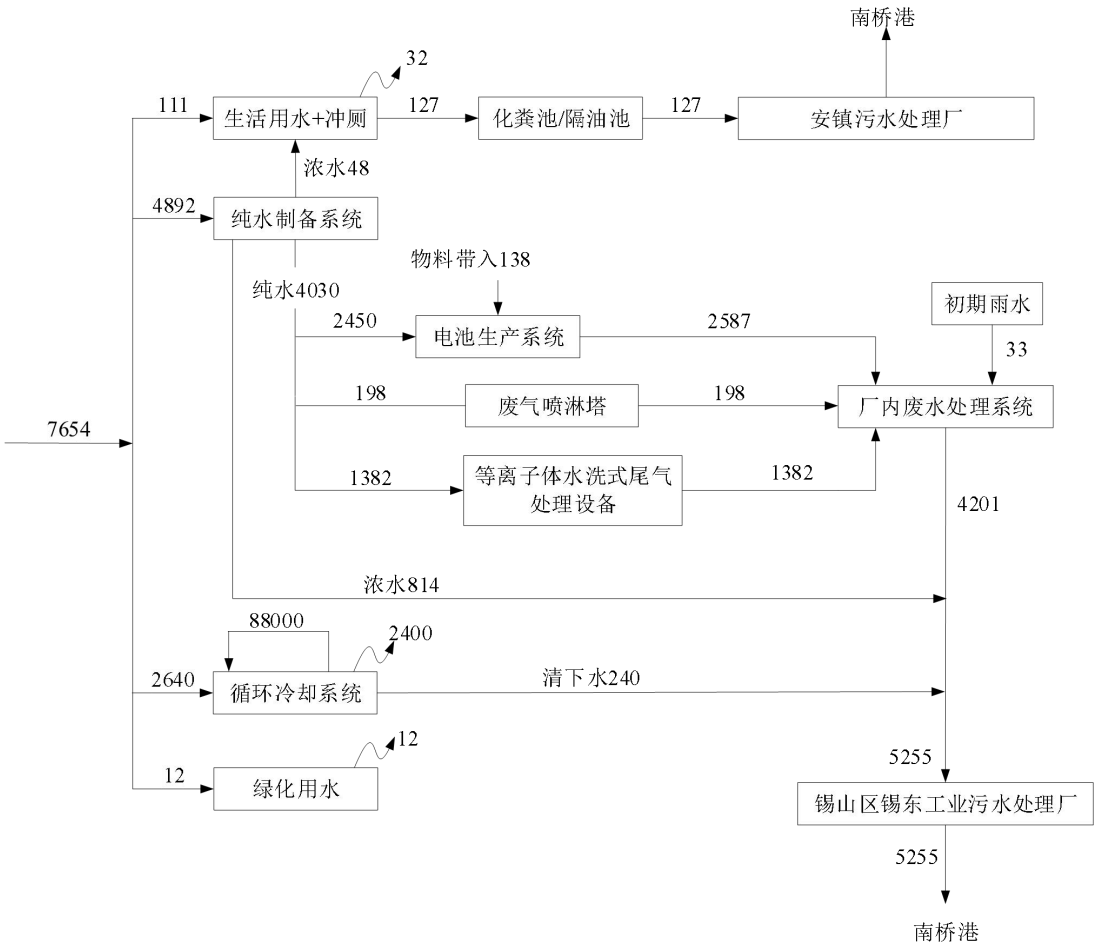


图 3.7-6 本项目水平衡（t/d）

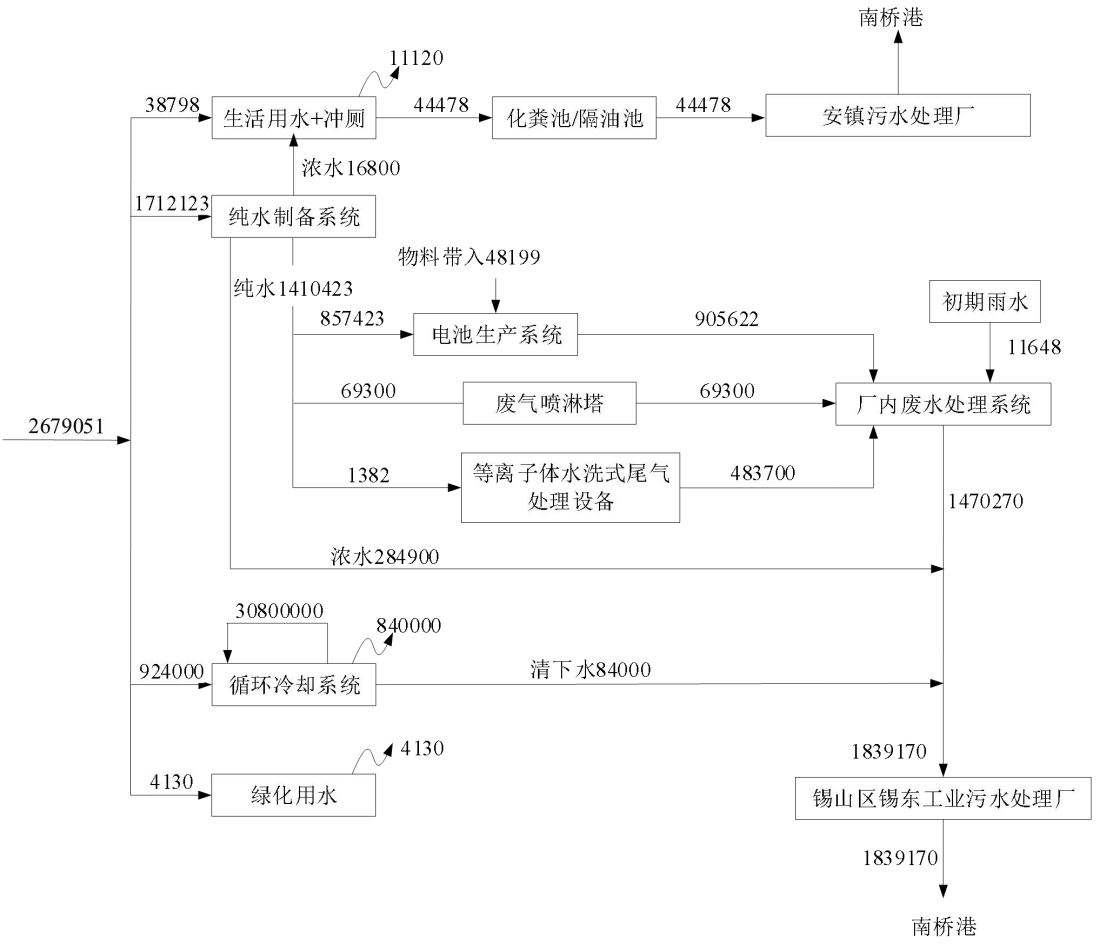


图 3.7-7 本项目水平衡（t/a）

3.8 污染源强分析

3.8.1 废气污染源分析

3.8.1.1 有组织废气

根据前述分析，项目废气包括工艺废气及公辅工程产生的废气。工艺废气包括制绒酸碱废气 G1、PECVD 镀膜废气 G2、印刷废气 G3、返工片清洗废气 G4，公辅工程产生的废气包括储罐、污水站产生的废气。具体如下：

（一）工艺废气

本项目产生的工艺废气包括制绒酸碱废气 G1、PECVD 镀膜废气 G2、印刷废气 G3、返工片清洗废气 G4。

①制绒酸碱废气 G1

1）酸性废气

酸性废气主要包括：HJT 产品生产过程预清洗、化学抛光、酸洗 1 和酸洗

2 工序产生的酸雾。根据《实用环境统计学》（四川科学技术出版社），酸雾产生量的大小与生产规模、酸浓度、作业条件（温度、湿度、通风状况等）、作业面面积大小都有密切的关系，酸洗槽内酸雾排放速率可按以下经验公式计算：

$$Gz=M（0.000352+0.000786V）P•F$$

式中，Gz——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量；

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，本项目取 0.5；

P——相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。HF 及 HCl 在 25℃条件下蒸气分压力分别为 0.473 及 0.045mmhg；

F——液体蒸发面的表面积，m^2。

本项目液体蒸发面的表面积为酸洗槽和硅片比表面的总和。制绒机酸洗槽及硅片处理量参数如表 3.8-1 所示。

表 3.8-1 制绒机设备参数

设备名称	酸洗槽使用的原料	硅片处理量	酸洗槽数量	酸洗槽面积 m^2
单晶制绒机	盐酸 HCl	182mm×183.5mm，696 片/次	6	4.59
	氢氟酸 HF	182mm×183.5mm，696 片/次	6	4.59

根据公式，则 HF 为 0.065kg/h，HCl 为 0.011 kg/h。本项目共设 5 台制绒机，则本项目制绒酸洗废气产污系数:氟化物（以 F 计）为 0.307kg/h，HCl 为 0.056 kg/h。

2）碱雾

本项目清洗制绒线中去损伤槽、后清洗槽、制绒槽中均需添加氢氧化钠溶液，氢氧化钠溶液浓度不高，但由于使用过程处于加热状态（80~85℃），根据同类项目运行经验，会有少量碱受热挥发。本项目使用氢氧化钠溶液量为 13743.9t/a（氢氧化钠含量为 6184.8t/a）。根据建设单位提供的企业异地相同项目《宣城光储产业园一期 2GW 高效异质结电池和组件全自动智能产线项目》可知，碱雾产生量按氢氧化钠用量的 1‰估算。故本项目碱雾产生量约为 6.185t/a。

② PECVD 镀膜废气 G2

建设项目 HJT 产品生产过程中上，硅片的 PECVD 沉积反应过程在完全封闭的沉积炉中进行，沉积过程需加入 SiH_4、PH_3、B_2H_6、H_2、CO_2，H_2、CO_2 作为保护气体不参与反应，其余物料在炉内反应形成沉积物，其中 90%物料（SiH_4、PH_3、B_2H_6）反应沉积在硅片上，10%过量物料未参与反应逸出；另外 PECVD 炉使用一段时间后需进行腔体清洁，项目采用 NF_3 和氩气进行设备腔体清洁，其中 NF_3 过量，约 90%反应完全，另外 10%未参与反应逸出，根据企业提供经验系数，约 20%的 NF_3 会转化为氮氧化物。

本次共针对 PEVCD 镀膜过程配套 48 套等离子体水洗式尾气处理设备，该套设备通过弧光放电产生等离子火焰（超过 3000℃），从而处理易燃易爆的、有毒的、水溶性以及 PFCs 气体（温室气体）。在高温下以下物质均可反应分解：

$$SiH_4+O_2\rightarrow SiO_2+H_2O$$

$$SiF_4+O_2\rightarrow SiO_2+F_2$$；其中：$F_2+H_2O\rightarrow HOF+HF$

$$PH_3+O_2\rightarrow P_2O_5+H_2O$$，其中：$P_2O_5+H_2O\rightarrow H_3PO_4$

$$B_2H_6+O_2\rightarrow B_2O_3+H_2O$$，其中：$B_2O_3+H_2O\rightarrow H_3BO_3$

$$H_2+O_2\rightarrow H_2O$$

$$NF_3\rightarrow N_2+F_2$$；其中：$F_2+H_2O\rightarrow HOF+HF$

$$NO_2\leftrightarrow NO+O_2$$，其中：$NO+O_2+H_2O\rightarrow HNO_3$

项目 PEVCD 镀膜和清洗过程在密闭设备内运行，且设备属于真空状态，设备顶部设置吸风装置（收集效率以 100%计），根据设备厂家提供资料可知，该套设备对于 PH_3、B_2H_6、SiH_4、H_2、NF_3、SiF_4 等废气处理效率接近 100%，通过上述方程式可知，最终产物为：SiH_4、SiF_4 燃烧后产生 SiO_2（以颗粒物计），NF_3、SiF_4 燃烧后产生氟化物，以及 NOx，等离子体水洗式尾气处理设备内水洗后可进一步去除可溶性废气。

故本次 PEVCD 镀膜和清洗过程产生的废气经等离子体尾气处理设备燃烧后的废气产生量为：颗粒物量为 22.270t/a、氟化物量为 21.178t/a，NOx 量为 1.528t/a，进一步经等离子体水洗式尾气处理设备喷淋及“布袋除尘器+二级碱喷淋”处理后，颗粒物、氟化物、氮氧化物去除效率分别可达 98%、97%、95%。

根据 PECVD 工序投入物料量及相关化学反应原理，项目镀膜废气的产生情况见表 3.8-2。

表 3.8-2 PECVD 工艺废气产生情况

参与反应投入物料名称及年用量（t）	废气成分	废气产生速率（kg/h）	产生量（t/a）
硅烷 SiH_4：38.52；磷化氢 PH_3：0.402 乙硼烷 B_2H_6：0.26 三氟化氮 NF_3：26.38	颗粒物	2.651	22.270
	氟化物	2.521	21.178
	氮氧化物	0.182	1.528

③印刷废气 G3

建设项目 HJT 电池片生产过程中需进行正背电极印刷，项目印刷采用低温银浆，浆料中含有环氧树脂、丁基卡必醇醋酸酯、醇酯十六有机成分。项目采用低温银浆印刷工艺，烘干温度控制在 200~210°C。项目低温银浆用量 132t/a（银粉 90%，环氧树脂 5%，丁基卡必醇醋酸酯 2.5%，醇酯十六 2.5%），考虑丁基卡必醇醋酸酯、醇酯十六有机成分完全挥发，环氧树脂参考《空气污染物排放和控制手册》（美国国家环保局）中未加控制的塑料生产的排放因子表（VOCs 的排放系数为 0.35kg/t 原料），则本项目使用的低温银浆有机物质挥发量（以非甲烷总烃计）约为 5.02%，项目印刷烘干过程有机废气产生量约 6.626t/a。

④G4 返工片清洗废气

不合格硅片，需要酸洗后重新制绒，返工量约为 2%，返工前需要用混酸（氢氟酸及盐酸）清洗后再用纯水将硅片清洗干净，会产生酸性废气。因此根据酸洗槽内酸雾排放速率公式计算得出 1 台返工片清洗机产生的氟化物（以 F 计）为 0.033kg/h，HCl 为 0.006kg/h。

⑤氢气废气

本项目清洗制绒线中去损伤槽、后清洗槽、制绒槽中均需添加氢氧化钠溶液，由 3.6 节方程式可知，会有少量氢气溢出，1mol 氢氧化钠最多产生 1mol 氢气，约有 1%的氢氧化钠参与反应，则最多产生氢气约 61.8t/a，约 69.2 万 m^3，产生的氢气废气经碱性废气管道输送通过 FQ2 排气筒高空排放，由于氢气无环境质量标准和排放标准，不列入废气统计。本项目废气收集管道设计压力均为负压，氢气排放依托的 FQ2 排气筒（不锈钢管）管径为 1.1m，管道气体流速约为 20.5m/s，本项目氢气流速符合《氢气站设计规范》（GB50177-2005）中表 12.0.1 对不锈钢钢管中氢气最大流速要求。

本项目硅片的 PECVD 沉积反应过程在完全封闭的沉积炉中进行，沉积过程需加入 H_2 作为保护气体，H_2 不参与反应，需收集处置，针对 PEVCD 镀膜过程配套了 48 套等离子体水洗式尾气处理设备，该套设备通过弧光放电产生等离子火焰（超过 3000℃），从而处理易燃易爆等气体，在高温下 H_2 可完全反应生成水，从而实现氢气的安全处置。

（二）公辅工程废气

公辅工程产生的废气包括储罐、污水站产生的废气。

①储罐废气

本项目储罐废气主要来自化学品库（盐酸、氢氟酸储罐）、污水站（硫酸储罐）、废气塔（硫酸储罐）。

本项目盐酸、氢氟酸、硫酸储罐大气污染源主要是装罐和储存时所产生的逸散气体，其逸散量与储罐所在地的气温气压变化、储罐的进出货品操作、货品的挥发性、日照辐射及储罐的机械状况有关。

储罐大呼吸排放：大呼吸排放又称工作排放，是由于装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，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。

固定顶罐大呼吸排放可由下式估算：

$$L_w = 4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_n\times K_c$$

式中：L_w ——大呼吸排放量（kg/m³ 投入量）；

M ——物质分子量；

P ——在储存温度下，物质的蒸气压力（Pa）；

K_n ——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定：K≤36，Kn=1；36< K≤220，$Kn=11.467K^{-0.7026}$；K>220，Kn=0.26；

K_c—— 产品因子（石油原油 Kc 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）。

年排放量由下式计算：

$$W = L_w\times V$$

式中：W —— 大呼吸排放量（kg/a）；

V —— 物料投入量（m³/a）。

以上公式的计算条件为，装卸过程采用的污染防治措施被认为是最低的接

受水平，压力和真空阀仅在温度、压力或液面变化微小的情况下阻止蒸气释放。本项目液态储罐呼吸阀下部拟安设呼吸阀挡板，在紧靠储罐呼吸口下侧安装水平挡板，形成狭窄空间。由于氮气较轻，趋向于留在储罐顶部，在外呼气体时，罐顶狭窄空间的氮气首先被呼出。通过氮封+呼吸阀挡板可以减少大呼吸排放量；

储罐小呼吸排放：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。

拱顶罐小呼吸排气可按静储蒸发损耗量(小呼吸)估算公式估算：

$$L_B=0.191\times M（P/（100910-P））^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times \triangle T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

式中：L_B-固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M-储罐内蒸气的分子量；

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；

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

K_C-产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其它的有机液体取 1.0）

在有氮封系统的情况下，只有当液相介质充装进储罐的时候，或者储罐温度升高而使罐内气相膨胀的时候，呼吸阀才会打开，这时才有易挥发介质随同氮气一起从放空口跑出来。由于设置有呼吸阀挡板，同时温度变化引起的气体膨胀体积相当有限，在外呼气体时主要是氮气首先被呼出，可以减少小呼吸排放量。

本项目储罐主要大气污染物产生及预计排放情况见表 3.8-3。

表 3.8-3 储罐呼吸废气排放计算结果

序号	储存区域	污染物名称	周转量（t/a）	单罐储存能力（t）	罐容积（m^3）	周转次数（次/年）	蒸汽压(Pa)	分子量	大呼吸产生量(t/a)	小呼吸产生量(t/a)	合计产生量(t/a)	处理措施	大呼吸产生量(t/a)	小呼吸产生量(t/a)	合计产生量(t/a)
1	化学品库	氟化物（以 F 计）	1511.3	64	60	24	53330	20	0.539	0.111	0.650	氮封+呼吸阀挡板	0.323	0.022	0.345
2	化学品库	HCl	2765	64	60	43	30660	36.5	0.886	0.112	0.998		0.532	0.022	0.554
3	废气塔	H_2SO_4	43	19	20	2	3000	98	0.005	0.015	0.020		0.003	0.003	0.006
4	污水站	H_2SO_4	2130	38	30	526	1096	98	0.091	0.032	0.123		0.054	0.006	0.061

②污水站废气

根据相关资料可知，氨和硫化氢产生量与处理单元的面积与时间有关，氨和硫化氢的产生系数分别为 1.44×10^{-4}kg/h·m^2 和 4.32×10^{-6}kg/h·m^2，本项目物化处理区面积为 580m^2，故本项目氨产生量为 0.702t/a、硫化氢产生量为 0.021t/a。

（三）项目废气收集措施

根据项目废气主要产污环节及废气产生特点，本项目各股废气收集方式见表 3.8-4。按照产污节点，各个工序均有专门的管道或吸风装置进行单独收集后再按废气性质合并处理。

表 3.8-4 本项目各股废气收集方式

序号	产污节点	产污特点	废气收集方式
1	制绒酸性废气（G1-1、G1-5、G1-6、G1-7）	通过自动补液系统，按照设置配比加入槽体，硅片进入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭。废气通过管道输送。	管道输送，收集效率 99%
2	制绒碱性废气（含该过程产生的氢气）（G1-2、G1-3、G1-4）	通过自动补液系统，按照设置配比加入槽体，硅片进入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭。废气通过管道输送。	管道输送，收集效率 99%
3	PECVD 镀膜废气（G2）	硅片通过自动化装置进入炉管后炉门关闭，工艺结束后再由自动化装置卸载出机台，过程中机台密闭。	设备密闭收集效率 100%
4	印刷废气（G3）	硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成工艺，过程中机台非密闭。	顶吸风装置收集，收集效率 98%
5	返工片清洗废气（G4）	通过自动补液系统，按照设置配比加入槽体，硅片进入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭。废气通过管道输送。	管道输送，收集效率 99%
5	储罐废气	化学品库、污水站、废气塔区域储罐大小呼吸废气，设有氮封+呼吸阀挡板	顶吸风装置收集，收集效率 95%
6	污水站异味	污水站物化处理单元异味	池体加盖设吸风装置，收集效率 95%

（四）废气处理及排气筒设置情况

废气处理措施情况详见表 3.8-5。

表 3.8-5 各废气处理及排气筒布置处置情况

废气种类	废气节点	治理设备及数量	设计风量 m^3/h	处理措施	排气筒参数
酸性废气	制绒酸性废气（G1-1、G1-5、G1-6、G1-7）、返工片清洗废气（G4）、废气塔区域储罐	喷淋塔 2 套，1 用 1 备	95000	二级碱喷淋	FQ1，高 25m、内径 1.3m
碱性废气	制绒碱性废气（含该过程产生的氢气）（G1-2、G1-3、G1-4）	喷淋塔 2 套，1 用 1 备	70000	二级酸喷淋	FQ2，高 25m、内径 1.1m
镀膜废气	PECVD 镀膜废气（G2）	设备附带等离子体水洗式尾气处理设备 48 台，布袋除尘器 2 套（1 用 1 备），喷淋塔 2 套（1 用 1 备）	40000	设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋	FQ3，高 25m、内径 0.9m
有机废气	印刷废气（G3）	沸石固定床吸附+CO 催化燃烧处理设备 3 套	190000	沸石固定床吸附+CO 催化燃烧	FQ4，高 25m、内径 1.8m
化学品库	化学品库区域储罐	喷淋塔 2 套，1 用 1 备	15000	二级碱喷淋	FQ5，高 25m、内径 0.6m
污水站	异味、污水站区域储罐	喷淋塔 2 套，1 用 1 备	5000	一级酸喷淋+一级碱喷淋	FQ6，高 25m、内径 0.35m

（六）有组织废气产生与排放情况

项目有组织废气产生与排放情况详见表 3.8-6。

表 3.8-6a 项目有组织废气产生及排放情况

排气筒编号	产污环节	废气量（Nm^3/h）	污染物	产生情况			治理措施	去除率%	排放情况		
				浓度 mg/m^3	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a
FQ1	制绒酸性废气（G1-1、G1-5、G1-6、G1-7）、返工片清洗废气（G4）、废气塔区域储罐	95000	氟化物	3.546	0.337	2.830	二级碱喷淋	90	0.355	0.034	0.283
			HCl	0.647	0.061	0.516		90	0.065	0.006	0.052
			硫酸雾	0.007	0.001	0.006		90	0.001	0.0001	0.001
FQ2	制绒碱性废气（G1-2、G1-3、G1-4）	70000	碱雾	10.413	0.729	6.123	二级酸喷淋	90	1.041	0.073	0.612
FQ3	PECVD 镀膜废气（G2）	40000	颗粒物	66.280	2.651	22.270	设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋	98	1.657	0.066	0.557
			氟化物	63.031	2.521	21.178		97	1.891	0.076	0.635
			NOx	4.546	0.182	1.528		95	0.227	0.009	0.076
FQ4	印刷废气（G3）	190000	非甲烷总烃	4.069	0.773	6.494	沸石固定床吸附+CO 催化燃烧	90	0.407	0.077	0.649
FQ5	化学品库区域储罐	15000	氟化物	2.605	0.039	0.328	二级碱喷淋	90	0.260	0.004	0.033
			HCl	4.176	0.063	0.526		90	0.418	0.006	0.053
FQ6	异味、污水站区域储罐	5000	NH_3	15.869	0.079	0.666	一级酸喷淋+一级碱喷淋	80	3.174	0.016	0.133
			H_2S	0.476	0.002	0.020		90	0.048	0.0002	0.002
			硫酸雾	1.375	0.007	0.058		90	0.137	0.0007	0.006

表 3.8-6b 项目有组织废气产生及排放情况

排气筒编号	废气量（Nm3/h）	污染物	排放情况			排气筒参数			标准限值	
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	温度℃	浓度 mg/m³	速率 kg/h
FQ1	95000	氟化物	0.355	0.034	0.283	25	1.3	25	3	/
		HCl	0.065	0.006	0.052				5	/
		硫酸雾	0.001	0.0001	0.001				5	1.1
FQ2	70000	碱雾	1.041	0.073	0.612	25	1.1	25	10	/
FQ3	40000	颗粒物	1.657	0.066	0.557	25	0.9	25	30	/
		氟化物	1.891	0.076	0.635				3	/
		NOx	0.227	0.009	0.076				30	/
FQ4	190000	非甲烷总烃	0.407	0.077	0.649	25	1.8	80	60	3
FQ5	15000	氟化物	0.260	0.004	0.033	25	0.6	25	3	/
		HCl	0.418	0.006	0.053				5	/
FQ6	5000	NH_3	3.174	0.016	0.133	25	0.35	25	/	14
		H_2S	0.048	0.0002	0.002				/	0.9
		硫酸雾	0.137	0.0007	0.006				5	1.1

3.8.1.2 无组织废气

本项目无组织废气主要源自生产车间网版擦拭产生的无组织乙醇挥发、未完全收集的车间废气、化学品库区废气、废水处理站废气及食堂燃料油烟废气。

网版擦拭产生的无组织乙醇挥发量考虑车间内使用的无水乙醇部分（约20%）进入空气之中，一部分随着清洁用品带走；其它废气主要指生产过程中未完全收集的酸碱废气、有机废气、化学品库区废气、废水处理站废气。

本项目食堂燃料使用天然气作为气源，年消耗量约为 4.3 万 m^3/a，天然气作为清洁能源，经充分燃烧后基本不含污染物，在此不考虑。该食堂供应每日 739 人/d 饭菜，基准灶头数为 4 个，规模属于中型，每个灶头排风量按 $2000m^3/h$ 计，年工作日 350 天，日运行时间约 5h，则油烟排放量为 $1.4\times10^7m^3/a$，项目地区目前人均日食用油用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2%～4%，本项目食堂厨房油烟挥发率取 3.0%。本项目食堂安装使用油烟去除率不低于 75%的油烟净化器，经净化后的食堂烟气从专用烟道达标排放，排放浓度低于 $2mg/m^3$。

厂内无组织排放量见 3.8-7 所示。

表 3.8-7 本项目无组织废气排放量表

来源	污染物名称	排放量 t/a	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m	面源面积 m^2
3.6GW 电池车间	氟化物	0.029	230	161	15	37030
	HCl	0.005				
	非甲烷总烃	0.533				
	硫酸雾	0.0003				
	碱雾	0.062				
化学品库区	氟化物	0.017	45	27	10	1215
	HCl	0.028				
废水站	NH_3	0.035	84	30	7	2517
	H_2S	0.001				
	硫酸雾	0.003				

3.8.2 废水污染源分析

本项目运营期产生的废水主要有生产工艺废水、废气处理设施废水、制纯水浓水、循环冷却系统清下水及生活污水。

1、生产废水

项目生产过程废水排放主要来源于清洗制绒及辅房返工片清洗工序。各槽体废水排放情况如表3.8-8、表3.8-9所示。依据废水更换频率、溢流系数、槽液容积及污染物种类，计算可得浓碱废水产生量为32t/d(11270t/a)，稀碱废水产生量为900t/d(315000t/a)，酸性废水产生量为1518t/d(531153t/a)，结合原辅料表物料投入考虑物料带入量为138t/d(48199t/a)。浓碱废水经厂内污水站1套浓碱废水处理系统，稀碱废水经厂内污水站1套稀碱废水处理系统，酸性废水经厂内污水站1套含氟废水处理系统处理，上述废水进入均质池最终合并排放，经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理。

2、废气处理废水

本项目配套的酸性废气及碱性废气喷淋塔共计5套（每套均设两级塔串联），为了防止结晶造成喷淋头故障，需保持塔内喷淋水纯净度，采用溢流（每套塔的溢流速率平均约可达到1.65 m^3/h）+自动排水（每2天每台塔约排五分之一）+手动排水（不定期人工检修判断是否需要将塔内水体整体更换）三种方式更换塔内废水，由此推算出废气处理设施所产生的喷淋废水，喷淋废水量约为198t/d。

本次共针对PEVCD镀膜过程配套48套等离子体水洗式尾气处理设备，采用溢流式（每套设备的溢流速率约可达到1.2 m^3/h）排水，由此推算出等离子体水洗式尾气处理设备所产生的废水量约为1382t/d。

本项目废气处理废水纳入厂内污水站含氟废水处理系统处理。

3、初期雨水

项目厂区按“雨污分流、清污分流”的原则布置厂区室外雨水管网、生活污水管网，工业废水管网。除屋面雨水外，其余厂运输道路、硬化空地等区域前15min雨水（初期雨水）由阀门切换从雨水管网排入初期雨水池内（500m^3），再根据水量情况分批进入厂区自建污水处理站处理后排入锡山工业污水处理厂进行处理。15min后雨水经厂区内雨水管道收集后排出厂区，进入园区雨水管网。本项目初期雨水收集面积合计为31733m^2。根据南京市建筑设计院采用CRA方法编制的“暴雨流量计算软件”，选择参数为：重现期为2年，降雨时间15min，径流系数为0.65，汇水面积31733m^2，代入计算得雨水流量1665.5m^3/h，约合416m^3/次。以年暴雨日28天计算，得全年初期雨水收集量11648m^3。根据

设计，项目厂区初期雨水收集池容积为 500m³，满足雨天厂区室外初期雨水收集暂存需求。本项目初期雨水纳入厂内污水站含氟废水处理系统处理。

4、制纯水浓水

本项目纯水站浓水产生率约为用水量的 18%，制纯水浓水约为 862t/d。

5、循环冷却清下水

本项目循环水量为 3667m³/h，补水量约为循环水量的 3%，则本项目清下水排放量约为 240t/d，约 48t/d 回用于生活用冲厕。

6、生活污水

本项目劳动定员 739 人，人均用水量按 150L/d 计，生活用水量为 111t/d，排污系数以 0.80 计，则生活污水产生量为 89t/d。生活用冲厕部分用水来源于循环冷却系统排放的清下水，用水量 48t/d。

7、绿化用水

绿地面积约为 11800m²，用水系数 1.0L/m².d，用水量约为 4130t/a。

本项目排水体制采用“雨污分流、清污分流”体制，本项目新鲜水用量为 7654t/d（2679051t/a）。纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，接管量为 5255t/d（1839170t/a），最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，接管量为 127t/d（44478t/a），最终排入南桥港。

本项目水量平衡情况见图 3.7-6 所示。

根据物料平衡，本项目废水产排源强如表 3.8-10 所示。

表 3.8-8 清洗制绒工段废水排放一览表（下表为单套制绒清洗机参数，项目共设 5 套清洗制绒机）

略

表 3.8-9 返工片清洗工段废水排放一览表（本项目设 1 套返工片清洗机）

略

表 3.8-9a 本项目废水源强

种类	废水量	污染物	污染物产生情况		治理措施		污染物排放情况		接管排放标准	排放方式与去向
		名称	浓度	产生量	措施	效果	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)		
	t/a		(mg/L)	(t/a)		%			(mg/L)	
浓碱废水	11270	pH	10~12		浓碱废水经厂内污水站 1 套浓碱废水处理系统，稀碱废水经厂内污水站 1 套稀碱废水处理系统，酸性废水、喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、初期雨水经厂内污水站 1 套含氟废水处理系统处理，上述废水进入均质池最终合并排放，接管锡山区锡东工业污水处理厂。					
		COD	300	3.38						
		SS	400	4.51						
稀碱废水	315000	pH	8~9							
		COD	150	47.25						
		SS	100	31.50						
酸性废水	579352	pH	4~5							
		COD	40	23.17						
		SS	80	46.35						
		氟化物	1208.8	700.31						
喷淋塔废水	69300	COD	300	20.79						
		SS	400	27.72						
		氟化物	124	8.56						
		氨氮	9	0.61						
		总氮	11	0.76						
等离子体水	483700	pH	5							

种类	废水量	污染物	污染物产生情况		治理措施		污染物排放情况		接管排放标准	排放方式与去向
	t/a	名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	措施	效果 %	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	(mg/L)	
洗式尾气处理废水		COD	300	145.11						
		SS	400	193.48						
		氟化物	31	14.82						
		氨氮	1	0.68						
		总氮	2	0.84						
		总磷	1	0.48						
初期雨水	11648	COD	40	0.47						
		SS	200	2.33						
进厂内污水处理站	1470270（基准排水量 0.41m³/kw）	pH	/		经厂内污水处理站采用“二级钙法反应和絮凝沉淀”方法处理	/	6~9		/	接管锡山区锡东工业污水处理厂
		COD	163.35	240.17		8	150.00	220.54	/	
		SS	208.05	305.89		33	140.00	205.84	/	
		氟化物	492.22	723.69		98	8.00	11.76	/	
		氨氮	0.87	1.28		/	0.87	1.28	/	
		TN	1.09	1.60		/	1.09	1.60	/	
		TP	0.33	0.48		/	0.33	0.48	/	
		全盐量	/	/		/	2000	2940.54	/	
循环冷却系	84000	COD	30	2.52	/	/	30	2.52	/	

种类	废水量	污染物	污染物产生情况		治理措施		污染物排放情况		接管排放标准	排放方式与去向
	t/a	名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	措施	效果 %	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	(mg/L)	
统清下水		SS	30	2.52		/	30	2.52	/	
制纯水浓水	284900	COD	30	8.55	/	/	30	8.55	/	
		SS	30	8.55		/	30	8.55	/	
		全盐量	250	71.23		/	250	71.23	/	
生活污水	44478	COD	450	20.02	隔油+化粪池	11	400	17.79	/	接管安镇污水处理厂
		SS	400	17.79		13	350	15.57	/	
		氨氮	30	1.33		/	30	1.33	/	
		总氮	40	1.78		/	40	1.78	/	
		总磷	3	0.13		/	3	0.13	/	
		动植物油	100	4.45		20	80	3.56	/	

表 3.8-9b 本项目废水源强汇总

种类	废水量	污染物	污染物产生情况		治理措施		污染物排放情况		接管排放标准	排放方式与去向	排放浓度(mg/L)	最终外排量(t/a)	排放标准(mg/L)	排放方式与去向
			浓度	产生量		效果								
	t/a	名称	(mg/L)	(t/a)	措施	%	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	(mg/L)					
生产废水及清下水	1839170	COD	136.6	251.24	生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站采用“二级钙法反应和絮凝沉淀”方法处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水合并	/	125.9	231.61	150	接管锡山区锡东工业污水处理厂	30	55.18	30	排入南桥港
		SS	172.3	316.95		/	117.9	216.90	140		10	18.39	10	
		氟化物	393.5	723.69		/	6.4	11.76	8		1	1.84	1	
		氨氮	0.7	1.28		/	0.7	1.28	30		1.4	1.28	1.5	
		总氮	0.9	1.60		/	0.9	1.60	40		1.8	1.60	10	
		总磷	0.3	0.48		/	0.3	0.48	2		0.3	0.48	0.3	
		全盐量	38.7	71.23		/	1637.6	3011.76	/		1637.6	3011.76	/	

生活污水	44478	COD	450	20.02	生活污水经化粪池、隔油池处理	11	400	17.79	500	接管安镇污水处理厂	50	2.22	50	排入南桥港
		SS	400	17.79		13	350	15.57	400		10	0.44	10	
		氨氮	30	1.33		/	30	1.33	45		4	0.18	4	
		总氮	40	1.78		/	40	1.78	70		12	0.53	12	
		总磷	3	0.13		/	3	0.13	8		0.5	0.02	0.5	
		动植物油	100	4.45		20	80	3.56	100		1	0.04	1	

3.8.3 固废分析

项目投入运行后，产生的固体废物为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。

一、职工生活产生的生活垃圾

项目劳动定员 739 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，年工作 350 天，则员工生活垃圾产生量约为 129.3t/a，定期委托环卫工人定期清理。

二、一般工业固体废物

1）不合格硅片

电池生产线的检测工序会产生不合格硅片，不合格硅片量约为 1122 万片/年，每块硅片重量为 9.58g，故本次产生的不合格硅片量为 107.5t/a。全部由供货厂家回收。

2）废靶材

电池生产线的 TCO 镀膜工序会产生废靶材，该工序产生的废靶材量为原料量的 60%，故本次废靶材产生量为 10t/a。全部由供货厂家回收。

3）废气瓶

项目购入的磷烷、乙硼烷、二氧化碳均使用钢瓶储存，根据建设单位提供的资料，产生的废气瓶量为 20t/a。全由供货厂家回收。

4）印刷不合格品

电池生产线中丝网印刷线会产生印刷不合格品，印刷不合格品量为 20t/a。全部由物资公司回收。

5）废包装材料

电池生产线生产的成品后需进行包装，该工序会产生废包装材料，根据建设单位提供的资料，产生量约为 10t/a。全部由物资公司回收。

6）废滤膜及废离子交换树脂

项目纯水系统运行过程会产生废滤膜和废离子交换树脂，根据建设单位提供的资料可知，产生量为 2.5t/a。全部由物资公司回收。

7）布袋除尘器收尘

项目布袋除尘器收尘量为 11t/a。全部由物资公司回收。

三、危险废物

1）废沸石

项目电池生产线产生的有机废气经 1 套沸石固定床吸附+CO 催化燃烧处理，其沸石计划约 5 年更换，单次更换量约为 25t，即年均废弃量为 5t/a。收集后委托有资质的单位进行处理。

2）废催化剂

CO 催化燃烧装置是借助催化剂可使有机废气在较低的起燃温度条件下，发生无焰燃烧，并氧化分解为 CO_2 和 H_2O，该过程会产生废催化剂，其催化剂计划 2 年更换一次，一次更换量约 0.2kg，即年均废弃量为 0.1t/a。本项目催化剂为镀有贵金属的蜂窝陶瓷体，属于 HW50 废催化剂，因《危险废物名录》中未明确对催化燃烧装置的镀钯、铂的陶瓷体进行归类，参考环境治理产生的废钒钛系催化剂，其危废代码为 772-007-50，主要危害为毒性，需委托有资质单位处置。

3）沾染物料的包装材料和清洁材料

原辅材料使用、生产车间等过程均会产生沾染物料的废包装材料和清洁材料，如银浆罐、车间沾染物料的擦拭抹布等，属于《国家危险废物名录（2021 年版》中的其它废物 HW49-900-041-49。本项目这部分废物产生量为 30t/a。

4）废润滑油桶

车间人员在进行机械保养过程中使用到润滑油，由此产生废润滑油桶，根据企业提供的资料，年产生量约 1.5t。收集后委托有资质的单位进行处理。

5）废润滑油

车间人员在进行机械保养过程中使用到润滑油，由此产生废润滑油，根据企业提供的资料，年产生量约 2.5t。收集后委托有资质的单位进行处理。

6）含油抹布和废弃的劳保用品

原辅材料使用、生产车间等过程均会产生用于职工安全防护的废弃劳保用品，主要为手套、口罩、衣服、靴子、帽子等，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》中的其它废物 HW49-900-041-49。对照《国家危险废物名录（2021 年版》中的附录：危险废物豁免管理清单可知，其它废物 HW49-900-041-49 中的“废弃的含油抹布、劳保用品”混入生活垃圾进行处理后，全程不按照危险废物管理。本项目产生量约为 16t/a。

7）废气处理塔填料

废气处理塔填料属于《国家危险废物名录（2021 年版》中的其它废物

HW49-900-041-49。本项目产生量为 8t/a。

四、待鉴定

1）含氟污泥

依据厂内废水处理站污水处理量，污泥日产生量约为 20t/d，故本次含氟污泥量为 7000t/a。

根据《关于光伏行业含氟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”。本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。

表 3.8-10 本项目固废产生判定及源强汇总

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	鉴别方法	危险特性	废物代码	产生量(t/a)
1	不合格硅片	一般固废	检验过程	固态	硅片	《国家危险废物名录（2021年版）》	--	382-005-13	107.5
2	废靶材	一般固废	TCO 镀膜工序	固态	金属氧化物		--	382-005-99	10
3	废气瓶	一般固废	原料采购	固态	钢瓶		--	382-005-99	20
4	印刷不合格品	一般固废	丝网印刷	固态	硅片		--	382-005-13	20
5	废包装材料	一般固废	原辅材料采购包装	固态	纸、塑料、木材等		--	382-005-04	10
6	废滤膜及废离子交换树脂	一般固废	纯水制备	固态	膜		--	382-005-99	2.5
7	布袋除尘器收尘	一般固废	废气处理	固态	二氧化硅		--	382-005-66	11
8	含油抹布和废弃的劳保用品	危险废物（豁免）	清洁及防护	固态	沾染物料的手套、口罩、抹布等		T/In	HW49 900-041-49	16
9	废水处理站污泥	待鉴定	废水处理	固态	氟化钙、盐等		--	--	7000
10	废沸石	危险固废	有机废气处置	固态	有机物		T/In	HW49 900-041-49	5
11	废催化剂	危险固废	有机废气处置	固态	贵金属陶瓷体		T	HW49 772-007-50	0.1
12	废润滑油桶	危险固废	设备维修	液态/固态	矿物油		T，I	HW08 900-249-08	1.5
13	废润滑油	危险固废	设备维修	液态	矿物油		T，I	HW08-900-214-08	2.5
14	沾染物料的废包装、容器和清洁材料	危险固废	整个生产过程；沾染物料废设备器材	液/固	银及有机溶剂、酸碱		T/In	HW49-900-041-49	30
15	废气处理塔填料	危险固废	废气处置	固态	含酸碱		T/In	HW49-900-041-49	8

表 3.8-11 本项目危废汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	鉴别方法	危险特性	废物代码	产生量(t/a)	产废周期	污染防治方式
1	含油抹布和废弃的劳保用品	危险废物（豁免）	清洁及防护	固态	沾染物料的手套、口罩、抹布等	《国家危险废物名录（2021年版）》	T/In	HW49 900-041-49	16	每天	储存于危废仓库（废沸石、废催化剂不暂存），分区、包装储存；地面已经设置了防渗及渗滤液收集设施。
2	废沸石	危险固废	有机废气处置	固态	有机物		T/In	HW49 900-041-49	5	每 5 年	
3	废催化剂	危险固废	有机废气处置	固态	贵金属陶瓷体		T	HW49 772-007-50	0.1	每 2 年	
4	废润滑油桶	危险固废	设备维修	液态/固态	矿物油		T，I	HW08 900-249-08	1.5	每天产生、收集、暂存，每月委托处理	
5	废润滑油	危险固废	设备维修	液态	矿物油		T，I	HW08-900-214-08	2.5	每天产生、收集、暂存，每月委托处理	
6	沾染物料的废包装、容器和清洁材料	危险固废	整个生产过程；沾染物料废设备器材	液/固	银及有机溶剂、酸碱		T/In	HW49-900-041-49	30	每天产生、收集、暂存，每月委托处理	
7	废气处理塔填料	危险固废	废气处置	固态	含酸碱		T/In	HW49-900-041-49	8	每个季度	
8	废水处理站污泥	待鉴定	废水处理	固态	氟化钙、盐等		--	--	7000	每天产生、收集、暂存，每 2 周委托处理	鉴别结果明确前，按照危险废物要求收集、暂存。

注：建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集与暂存，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。

3.8.4 噪声源强

本项目车间内生产设备噪声级较小，高噪设备主要为清洗制绒机、PECVD、丝网印刷机、空压机、冷水机组、冷却塔及风机，声源源强声功率级约在95~105dB（A）。合理布置生产设备，生产设备全部在车间内进行，利用厂房四周墙体建筑进行隔声，对外的门、窗进行隔声处理等起到隔声降噪的效果；高噪声设备安装时采取减振、隔震措施，空压机、冷水机组等设独立机房；冷却塔设置减振基础，安装隔声罩，风机类设备的进出口管道采取适当消音措施；污水处理站的污水泵和风机设独立鼓风机房，并进行减震、隔噪处理。如表 3.8-12 所示。

表 3.8-12a 本项目主要设备噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	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	风机	-	18	93	10	105	减震、隔噪	每天 24 小时
2	冷却塔	-	195	125	17	100	设置减振基础，安装隔声罩	每天 24 小时

表 3.8-12b 本项目主要设备噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	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	
				声功率级 dB(A)		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 m
1	3.6GW 电池车间	清洗制绒机	启威星	95	基础减震、设备安装在室内，利用厂房四周墙体建筑进行隔声，对外的门、窗进行隔声处理。	90	200	5	35	64	每天 24 小时	20	44	西厂界 18
2		PECVD	理想万里晖	95		90	100	5	67	58	每天 24 小时	20	38	西厂界 18
3		丝网印刷机	ZCH-LHS-04、ZCH-LHS-05	100		90	165	5	80	62	每天 24 小时	20	42	西厂界 18
4	动力站	空压机	-	105	基础减震、设独立机房	210	140	8	22	78	每天 24 小时	20	58	南厂界 118
5		冷水机组	-	100		260	140	8	22	73	每天 24 小时	20	53	南厂界 118

3.8.5 非正常情况源强分析

本项目生产线 350 天 24 小时运行，设备运行时首先运行所有的废气处理装置、污水处理站及监控设施，然后再开启车间的工艺流程，使在生产中所使用的各类化学品所产生的废气都能得到处理、废水也能排到污水处理站。

1、非正常情景分析

非正常情况主要指生产过程开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下污染物排放，及污染物控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

由于本项目生产时，环保设施先进行调试预热及开启，因此本项目工艺生产设备开车过程中不会发生污染物未经处理而排放的情况。项目采取流水线式生产布置，每一个环节均有若干个同类设备同时使用，设备采取轮流定期检修的方式，而且废气、废水收集设施一致处于运转，部分设备检修、停车只为减少产能进而减少污染物产生和排放，不会造成非正常的增加污染物排放的情况。

可能造成污染物排放水平高于正常条件的，主要为废气、废水处理设施异常的情况。由于本项目废水接管进入无锡市锡山区锡东工业污水处理厂处理，且厂内已经在废水处理站设置了 1300m^3 事故池，而一旦废水处理设施异常，废水转存于事故池中，并及时停产，也不会造成外部水环境的直接影响。因此，本项目非正常情况的分析评价，主要为废气处理设施异常的情况。

本项目废气处理设施包括酸性废气处理设施、碱性废气处理设施、有机废气处理设施。废气处理设施异常主要考虑两种：一种是没有备用设施，另一种是有备用设施，但是需要控制加药以达到处理效果的情况。

分析看出，废气处理设施均有备用设备，一旦发生废气处理装置出现异常不能达标排放时，可以直接切换启用备用设施。

另一种，易于出现废气处理设施不能达标排放的情景，就是需要加药的处理装置发生异常，供药控制系统及人员辅助系统运转不畅，机电故障等，引起废气处理设施达不到设计处理效率。主要可能发生在酸性废气、碱性废气处理设施上。

综上分析，本项目非正常情景可能主要包括以下方面：

（1）情景一：酸性、碱性废气处理设施故障

相比较于废气处理设施直接失效，则加药不足相对容易发生。因此，考虑加药不足导致废气处理效率达不到设计要求，加药不足情况下也会有一定的废气去除效

率，本次按照设计去除效率的 20%考虑，由于有备用设施，可以及时切换，因此非正常时间较短，非正常排放时间按照 1h 考虑。

（2）情景二：PECVD 镀膜废气处理设施故障

PECVD 镀膜设备附带 48 台等离子体水洗式尾气处理，不会同时全部发生故障，考虑故障导致去除效率降低至 20%，外设布袋除尘器+二级碱喷淋废气处理装置，考虑布袋除尘器、二级碱喷淋同时故障，喷淋装置加药不足情况下也会有一定的废气去除效率，本次按照设计去除效率的 20%考虑，综合处理效率降低至 36%，由于有备用设施，可以及时切换，因此非正常时间较短，非正常排放时间按照 1h 考虑。

（3）情景三：有机废气处理设施异常

由于有机废气存在备用的设施，也不需要加药，但是沸石在使用一段时间后，如果更换不及时，则影响吸附效率。本次考虑沸石吸附装置接近饱和，有机废气吸附效率下降的非正常情况。该情况主要通过沸石吸附装置进出口压力变化实时监控来感知，从发现、判断到及时切换，一般需要 1~2h，本次按照 2h 考虑。

2、非正常情景污染物分析

非正常排放情景污染物汇总如表 3.8-13 所示。

表 3.8-13 非正常排放情景

排气筒编号	废气量（Nm^3/h）	排气筒参数	污染物名称	处理前	处理后	处理效率%
				产生速率(kg/h)	排放速率(kg/h)	
FQ1	95000	高度 25m；内径 1.3m；温度 25℃	氟化物	0.337	0.269	20%
			HCl	0.061	0.049	20%
			硫酸雾	0.001	0.001	20%
FQ2	70000	高度 25m；内径 1.1m；温度 25℃	碱雾	0.729	0.583	20%
FQ3	40000	高度 25m；内径 0.9m；温度 25℃	颗粒物	2.651	1.697	36%
			氟化物	2.521	1.614	36%
			NOx	0.182	0.116	36%
FQ4	190000	高度 25m；内径 1.8m；温度 80℃	非甲烷总烃	0.773	0.618	20%
FQ5	15000	高度 25m；内径 0.6m；温度 25℃	氟化物	0.039	0.031	20%
			HCl	0.063	0.050	20%
FQ6	5000	高度 25m；内径 0.35m；温度 25℃	NH_3	0.079	0.063	20%
			H_2S	0.002	0.002	20%
			硫酸雾	0.007	0.005	20%

3.8.6 环境风险源强分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和建设项目的实际情况，本次评价对本项目可能产生的环境风险进行分析。风险识别范围包括全厂生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

（1）生产设施风险识别范围包括：主要生产装置、储运系统（如综合原料仓库、危险瓶仓库及危险废物堆场）、公用工程系统（如消防、电气系统）、工程环保设施（如废气、废水处理系统等）及辅助生产设施等。本项目包括电池车间、化学品库、CDS 站、硅烷站、氢气站、特气站、原料库、废水处理站、废气塔。

（2）物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、产品以及生产过程中排放的“三废”污染物等。

3.8.6.1 主要环境风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，筛选出项目的工程分析以及生产、加工、运输、使用和贮存过程中涉及的主要危险物质。

根据 3.4 原辅材料章节所述，全厂使用的原辅材料、中间产品及最终产品中属于危险化学品的有：盐酸、氢氟酸、双氧水、制绒添加剂、氢气、磷化氢、乙硼烷、银浆、乙醇、硫酸、硅烷等，其风险性识别见表 3.8-1 所示。原辅材料包括液态、气态、固态等形态。固态物料的储存方式为箱装或袋装、液态物料的储存方式为桶装或储罐装、气态物料的储存方式为钢瓶装。固态物料为硅片、PVD 正面反面靶材、网板及废水处理过程使用的石灰及絮凝剂，无环境风险。

表 3.8-1 本项目物质危险性识别结果表

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒理毒性
氢氟酸	CAS:7664-39-3,分子式HF，无色透明有臭味的液体，有刺激性气味，沸点为120℃，相对密度(水=1):1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	不燃，但能与大多数金属反应生产氢气而引起爆炸。	LC_{50}：1276ppm/1小时(大鼠吸入)。
盐酸	CAS：7647-01-0，分子式HCl，无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，熔点：-114.8℃，相对密度(水=1)：1.14-1.19，与水混溶，溶于碱液。	不燃。	LC_{50}：900mg/kg(兔经口)；LC_{50}：3124ppm/1小时(大鼠吸入)。
双氧水	CAS：7722-84-1，分子式H_2O_2，无色透明液体，有微弱的特殊气味，相对密度(水=1)：1.11，溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。	不烧，但与易燃物接触有可能引起火灾，且高温会急速分解成氧气，可能会加速可燃物燃烧。	LC_{50}(大鼠吸@100%H_2O_2蒸气)>0.17ppm；LD_{50}(大鼠食入@50%H_2O_2)>225mg/kg。
制绒添加剂	主要由水80%，山梨酸钾2%，乙酸钠4%，消泡剂6%，表面活性剂8%组成；褐色液体，微量沉淀，碱性，沸点100℃。	不燃。	可造成皮肤和严重眼刺激。
硅烷	CAS NO：7803-62-5；分子式：SiH_4；无色气体，沸点：-112.15℃，熔点：-185℃，相对蒸汽密度(空气=1)：1.109，溶于水，几乎不溶于乙醇、乙谜、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	遇明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。	LC_{50}：9600ppm4小时(大鼠吸入)。
磷化氢	主要由2%的PH3和98%H组成。磷化氢CAS：7803-51-2，分子式 PH_3；无色气体，有人励臭味，碱性比氨弱，微溶于水，易溶于乙醇。	在氧气中发生爆炸性燃烧，与卤素激烈反应，磷化氢呈弱碱性纯磷化氢对金属材料物腐蚀,暴露在空气中能自然。	对眼睛、皮肤和呼吸器官有刺激性。
乙硼烷	主要由2%的BH6和98%的组成。CAS：19287-45-7，常温常压下为具有令人厌恶难闻窒息臭的无色剧毒气体，熔点：-164.9℃，相对密度(水=1)：0.45(-112℃)，沸点：-92.6℃，易溶于二硫化碳。	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸危险。	LC_{50}：40mg/m^3(大鼠吸入)
氢气	CAS:1333-74-0，分子式H_2；无色无味气体，熔点：-259.2℃，沸点：-252.8℃，相对密度(水=1)：0.07(-252℃)，饱和蒸汽压(kPa)：13.33(-257.9℃)，不溶于水，微溶于乙醇和乙醚。	极易燃气体，内装加压气体，遇热可爆炸。	无毒。
三氟化氮	CAS：7783-54-2，分子式NF_3，无色，带霉味的气	助燃，遇明火或其他点火源极易爆炸	TC_{50}：19000mg/m^3，(大鼠吸入,1h

	体，熔点：-208.5℃，沸点：-129℃，相对密度(水=1)：1.89，不溶于水。	，与可燃物接触易着火燃烧。	人入)，5600mg/m³(小鼠吸入,4h)
硫酸	CAS号：7664-93-9，硫酸是一种无机化合物，化学式是H_2SO_4，是硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体，10.36℃时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在75%左右；后者可得质量分数98.3%的浓硫酸，沸点338℃，相对密度1.84。	不燃	急性毒性：LD_{50}2140mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}510mg/m³，2小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2小时(小鼠吸入)。

3.8.6.2 生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性识别见表 3.8-2。

表 3.8-2 各生产单元潜在风险分析

序号	风险类型	主要危险部位	主要风险物质	事故类型	原因
1	生产设施	制绒清洗	氢氧化钠、双氧水、制绒添加剂、氢氟酸、盐酸	酸碱污染物泄漏污染土壤地下水，以及物料泄漏后引发火灾、爆炸事故及次生污染事故	生产设备受腐蚀或外力后损坏，物料泄漏；系统中接口或管道因受腐蚀或外力后损坏，导致物料泄漏；人工操作失误等
		PECVD 镀膜	硅烷、氢气、磷烷、乙硼烷、三氟化氮		
		丝网印刷	银浆		
2	贮存区域	化学品库	氢氟酸、盐酸、双氧水、乙醇	危险化学品出现泄漏、泄漏处理过程中产生的事故废水、或由于泄漏引起燃烧爆炸事故及次生伴生污染事故	储罐破裂；管理不规范；管道、阀门、储罐设备老化破裂导致酸泄漏；吨桶破裂、管理不规范
		CDS 站	制绒添加剂		
		硅烷站	硅烷		
		氢气站	氢气		
		特气站	磷化氢、乙硼烷、三氟化氮		
		原料库	低温浆料		
		废气塔	硫酸		
		废水站	硫酸		
3	装卸区域	输送管道等	氢氧化钠、双氧水、氢氟酸、乙醇、硅烷、氢气、盐酸、硫酸、磷化氢、乙硼烷、三氟化氮	危险化学品出现泄漏、泄漏处理过程中产生的事故废水	管道、阀门、设备老化破裂导致输
		装卸平台		燃烧爆炸事故及次生伴生污染事故	送物料泄漏
4	环保设施运行过程	废气处理系统	氢氧化钠、硫酸	事故排放、火灾事故	设备故障、误操作、管理不规范
		废水处理装置	COD、SS、氨氮、总氮、总	泄漏，污染土壤地下水	

序号	风险类型	主要危险部位	主要风险物质	事故类型	原因
			磷、氟化物		
		固废堆场	污泥	污泥污染土壤、地下水	管理不规范；吨袋损坏，会发生泄漏，泄漏出来的物料可能带来水污染，对周边环境和人群产生危害

3.8.6.3 链锁、重叠和继发事故

企业应高度重视的危险区域为生产区和仓库区。

（1）仓储区

本项目设置储罐的区域有 3 处，包括**大宗气体站、化学品库、废水站、废气塔**。若储罐区、生产装置区相互安全距离不能满足要求或没有配套相关安全防范措施，则一个单元发生火源爆炸后会引发其它其它单元爆炸的可能性很大。因此，项目在设计和施工过程中，车间、储罐区布设必须严格按照有关设计规范进行，必须满足安全距离要求。

（2）生产区

生产区主要由挤压设备、输送管道、计量槽等组成的生产运行系统，当生产系统运行时，若系统中容器或管道等发生破损或断裂事故，导致系统内物料泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等诱因引发火灾甚至爆炸事故，除本身设备外，还可能导致其它设备、管线等的破坏，引发事故重叠，造成有毒、有害物质泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

事故原因及事故类型见图 3.8-1。

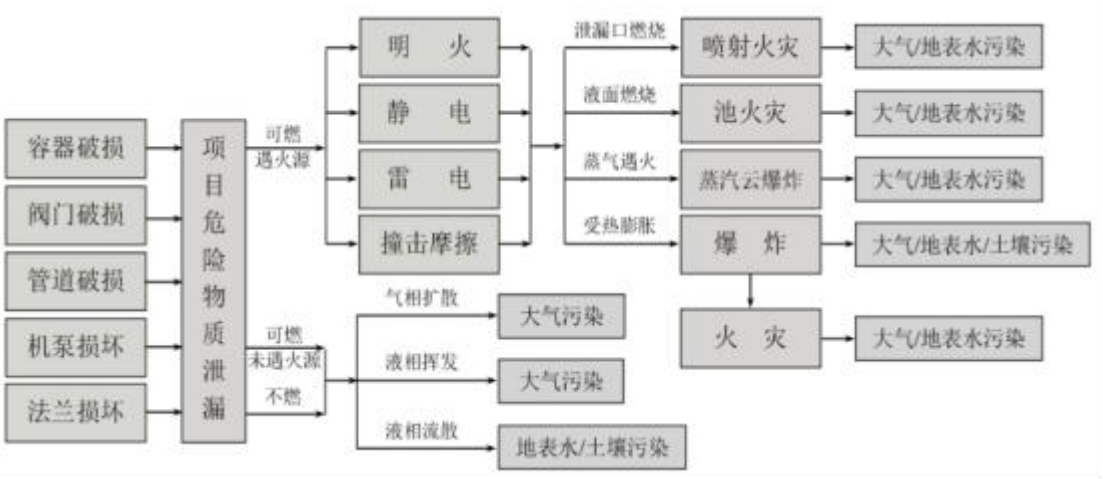


图 3.8-1 事故原因及事故类型关联图

3.8.6.4 环境风险识别小结

环境风险识别结果详见表 3.8-3。

表 3.8-3 环境风险识别结果表

序号	风险类型	主要危险部位	主要风险物质	事故类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	生产设施	制绒清洗	氢氧化钠、双氧水、制绒添加剂、氢氟酸、盐酸	酸碱污染物泄漏污染土壤地下水，以及物料泄漏后引发火灾、爆炸事故及次生污染事故	燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响；未完全燃烧污染物受热分解产生的二次污染物对大气环境的影响；消防废水污染地下水环境及周边环境	厂区、南桥港	短期影响
		PECVD 镀膜	硅烷、氢气、磷烷、乙硼烷、三氟化氮		物料泄漏，形成气体污染物扩散至大气环境，影响车间工作环境及周边大气环境		
		丝网印刷	银浆				
2	贮存区域	化学品库	氢氟酸、盐酸、双氧水、乙醇	危险化学品出现泄漏、泄漏处理过程中产生的事故废水、或由于泄漏引起燃烧爆炸事故及次生伴生污染事故	燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响；未完全燃烧污染物受热分解产生的二次污染物对大气环境的影响；消防废水污染地下水环境及周边环境	厂区、南桥港	
		CDS 站	制绒添加剂				
		硅烷站	硅烷				
		氢气站	氢气				
		特气站	磷化氢、乙硼烷、三氟化氮		物料泄漏，形成气体污染物扩散至大气环境，影响车间工作环境及周边大气环境		
		原料库	低温浆料				
		废气塔	硫酸				
		废水站	硫酸				
3	装卸区域	输送管道等	氢氧化钠、双氧水、氢氟酸、乙醇、硅烷、氢气、盐酸、硫酸、磷化氢、乙硼烷、三氟化氮	危险化学品出现泄漏、或由于泄漏引起	燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响；未完全燃烧污染物受热分解产生的二次污染物对大气环境的影响；消防废水污染地下水环境及周边环境	厂区、南桥港	
		装卸平台		燃烧爆炸事故及次生伴生污染事故	物料泄漏，形成气体污染物扩散至大气环境，影响车间工作环境及周边大气环境		

序号	风险类型	主要危险部位	主要风险物质	事故类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
4	环保设施运行过程	废气处理系统	氢氧化钠、硫酸	事故排放、火灾事故	废气处理设施损坏，造成废气没有经过处理，直接排放，造成短期大气环境影响较为严重，影响厂区及周边的工作生活环境	厂区、南桥港	
		废水处理装置	COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物	泄漏，污染土壤地下水	废水入渗地下，对地下水环境造成影响		
		固废堆场	污泥	污泥污染土壤、地下水			

3.8.6.4 最大可信事故及事故概率分析

1、风险事故情形设定

根据风险物质及风险设施的识别结果，本次风险事故设定火灾事故、泄漏事故及物料的次生污染事故三种类型。根据同类危废综合利用企业生产经验，从事故的类型来分，一是火灾或爆炸，二是物料的泄漏；从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。国际化工界将重大事故定义为：导致反应装置及其它经济损失超过2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。火灾或爆炸事故常常属于此类事故。而一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏事故常常属于一般性的事故。

（1）物料泄漏事故

泄漏事故按照表 3.8-4 确定最大可信事故。

表 3.8-4 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)
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

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
	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

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见下表。

表 3.8-5 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比例（%）
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
合计		5.41×10^{-2}	100

参照国际上和国内先进化工企业，泄漏事故概率统计调查分析，此类事故发生概率国外先进的化工企业为 0.0541 次/年，而国内较先进的化工企业约为 0.2~0.4 次/年。

（2）火灾或爆炸事故

发生火灾或爆炸事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。火灾和爆炸事故的主要原因见下表。

表 3.8-6 火灾和爆炸事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中的焊接和切割动火作业、现场吸烟、激动车辆喷烟排火等。为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	设备、设施质量缺陷或故障	①电气设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷；② 储运设备设施：储设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	工程技术和设计缺陷	①建筑物布局不合理，防火间距不够；②建筑物的防火等级达不到要求；③消防设施不配套；④装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	油品在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
6	雷击及杂散电	①建筑物、储罐的防雷设施不齐备或防雷接地措施不足；②杂散电流窜入

	流	危险作业场所
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

发生火灾、爆炸事故时，火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失，同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，环境风险评价主要关注火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中的伴生/次生污染物对环境的影响。

（3）比较各类事故对环境影响的可能性和严重性，5 类污染事故的排列次数见下表。火灾事故排出的烟雾和炭粒会直接影响周围居住区及植物，其可能性排列在第 1 位，但因属于暂时性危害，严重性被列于最后。有毒液体泄漏事较为常见，水体和土壤的污染会引起许多环境问题，因此可能性和严重性均居第 2 位。爆炸震动波可能会使 10km 以内的建筑物受损，其严重性居第 1 位。据记载特大爆炸事故中 3t 重的设备碎片会飞出 1000m 以外，故爆炸飞出物对环境的威胁也是有的。据国内 35 年以来的统计，有毒气体外逸比较容易控制，故对环境产生影响的可能性最小，但如果泄漏量大，则造成严重性是比较大的。

表 3.8-7 污染事故可能性、严重性排序表

序号	污染事故类型	可能性排序	严重性排序
1	着火燃烧后烟雾影响环境	1	5
2	爆炸碎片飞出界外影响环境造成损失	4	4
3	有毒气体外逸污染环境	5	3
4	燃爆或泄漏后有毒液体流入周围环境造成污染	2	2
5	爆炸震动波及界外环境造成损失	3	1

2、最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最大可信事故的定义为基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本项目具有燃爆风险的硅烷、磷烷、乙硼烷贮存设施均具备在防爆设计、泄漏报警仪及泄漏应急处置装置，相对泄漏风险较小，因此本项目风险预测过程中考虑氢氟酸常压储罐、盐酸常压储罐风险情形。

通过以上类比分析，企业最大可信事故为涉及危险物质的装置或储罐的物料泄漏对周围环境的影响，本项目最大可信事故设定见表 3.8-8。

表 3.8-8 最大可信事故情形汇总表

序号	主要风险类型	风险源	危险单元	主要危险物质	环境影响途径
1	泄漏事故	氢氟酸、盐酸	化学品库间	氢氟酸、盐酸	泄漏后挥发氢氟酸、盐酸有毒有害气体影响周边大气环境

3.8.6.5 源项计算

（1）氢氟酸、盐酸储罐泄漏事故物质泄漏量计算

风险物质氢氟酸、盐酸，均主要储存在化学品库60m^{3}的产品储罐中。储罐泄漏点设为直径20mm近似圆形的裂口，即裂口面积为0.000314m^2。

本次评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F推荐的公式计算。液体泄漏速度Q_L用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.6～0.64；

A——裂口面积，m^2；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，m/s^2；

h——裂口之上液位高度，m。

氢氟酸、盐酸储罐储存物质的容量约占储罐的 90%，裂口之上液位高度取 1m，取项目泄漏时间 10min。式中参数取值计算详见表 3.8-9。

表 3.8-9 泄漏速率及泄漏量计算参数与结果

符号	含义	单位	取值与结果	
			氢氟酸	盐酸
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.63	0.63
A	裂口面积	m^2	0.000314	0.000314
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	954.8976	821.3197
P	容器内介质压力	Pa	101325	101325
P_0	环境压力	Pa	101325	101325
g	重力加速度	m/s^2	9.8	9.8
h	裂口之上液位高度	m	1	1

符号	含义	单位	取值与结果	
			氢氟酸	盐酸
Q_L	液体泄漏速率	kg/s	2.1404	1.8410
	泄漏时间	s	600	600
	最大泄漏量	t	1.284257256	1.104606174

（2）挥发量计算

泄漏时，蒸发速率小于泄漏速率，流至地面即开始蒸发，并随风扩散而污染环境。泄漏液体蒸发，包括闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，蒸发总量为这三种蒸发量之和。

a、闪蒸量

过热液体闪蒸量计算公式为：

$Q_1=F\cdot Q_L$

其中：Q_1—闪蒸量，kg/s

Q_L—物质泄漏速率，kg

t1—闪蒸蒸发时间，s

F—蒸发的液体占泄漏的液体总量的比例（闪蒸系数），按下式计算：

$$F=C_P\frac{T_L-T_b}{H}$$

其中：C_p—液体的定压比热熔，J（kg·k）；

T_L—泄漏前液体的温度，K；

T_b—液体在常压下的沸点，K；

H—液体的汽化热，J/kg。

b、热量蒸发

当 F＜0.2 时，液体闪蒸不完全，根据以上计算结果，将有一部分液体流于地面形成液池，并吸收地面热量气化蒸发，其蒸发速度按下式计算：

$$Q_2=\frac{\lambda S\ (T_0-T_b)}{H\sqrt{\pi at}}$$

式中：Q_2—热量蒸发，蒸发速度。Kg/s；

T_0—环境温度，k;

T_b—沸点温度；k；

S—液池面积；

H—液体气化热；J/kg；

λ—表面导热系数；

α—表面热扩散系数，m^2/s；

t—蒸发时间，s

当地面传热停止时热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，这个过程为质量蒸发。

c、质量蒸发

质量蒸发量计算公式：

$Q_3=a\times P\times M/（R\times T0）\times u（2-n）/（2+n）\times r（2+n）/（4+n）$

其中：Q_3—质量蒸发速率，kg/s；

a、n—大气稳定度系数；

P—液体表面蒸气压，Pa；

M—物质分子量；g/mol；

R—气体常数；J/mol·k；

T_0—环境温度，K；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

当稳定度为 A、B 时，n 取 0.20，a 取 3.846×10^{-3}

当稳定度为 D 时，n 取 0.25，a 取 4.685×10^{-3}；

当稳定度为 E、F 时，n 取 0.3，a 取 5.285×10^{-3}。

氢氟酸、盐酸沸点高于环境温度，只考虑质量蒸发。氢氟酸、盐酸所在的化学品供液间设置高 0.16m 的围堰，围堰面积为 $250m^2$。氢氟酸、盐酸所在化学品供液间根据计算得泄漏事故源强见表 3.8-10。

表 3.8-10 泄漏事故源强

大气稳定度	泄漏源强，kg/s	
	氢氟酸	盐酸
稳定（E，F）	0.3592	26.8543

3.9 污染物产排汇总

本项目污染物“三本账”如表 3.9-1 所示。

表 3.9-1 本项目“三本账”核算一览表

区分		污染物名称	本项目			最终外环境排放量
			产生量	削减量	排放量	
废气	有组织	氟化物	24.336	23.385	0.951	0.951
		HCl	1.043	0.938	0.104	0.104
		颗粒物	22.270	21.713	0.557	0.557
		NOx	1.528	1.451	0.076	0.076
		非甲烷总烃	6.494	5.844	0.649	0.649
		NH_3	0.666	0.533	0.133	0.133
		H_2S	0.020	0.018	0.002	0.002
		硫酸雾	0.063	0.058	0.006	0.006
		碱雾	6.123	5.511	0.612	0.612
	无组织	氟化物	0.046	0	0.046	0.046
		HCl	0.033	0	0.033	0.033
		非甲烷总烃	0.533	0	0.533	0.533
		NH_3	0.035	0	0.035	0.035
		H_2S	0.001	0	0.001	0.001
		硫酸雾	0.003	0	0.003	0.003
		碱雾	0.062	0	0.062	0.062
	合计	氟化物	24.382	23.385	0.997	0.997
		HCl	1.075	0.938	0.137	0.137
		颗粒物	22.270	21.713	0.557	0.557
		NOx	1.528	1.451	0.076	0.076
		非甲烷总烃	7.026	5.844	1.182	1.182
		NH_3	0.702	0.533	0.168	0.168
		H_2S	0.021	0.018	0.003	0.003
		硫酸雾	0.066	0.058	0.009	0.009
		碱雾	6.185	5.511	0.674	0.674
废水	生产废水	水量（万吨/a）	183.9	0	183.9	183.9
		COD	251.24	19.63	231.61	55.18
		SS	316.95	100.05	216.90	18.39
		氟化物	723.69	711.93	11.76	1.84
		氨氮	1.28	0	1.28	1.28
		总氮	1.60	0	1.60	1.60
		总磷	0.48	0	0.48	0.48
		全盐量	71.23	-2940.54	3011.76	3011.76
	生活污水	水量（万吨/a）	4.4	0	4.4	4.4
		COD	20.02	2.22	17.79	2.22
		SS	17.79	2.22	15.57	0.44
		氨氮	1.33	0	1.33	0.18
		总氮	1.78	0	1.78	0.53
		总磷	0.13	0	0.13	0.02
		动植物油	4.45	0.89	3.56	0.04
固体废物	一般固废	不合格硅片	107.5	107.5	0	0
		废靶材	10	10		
		废气瓶	20	20		
		印刷不合格品	20	20		
		废包装材料	10	10		
		废滤膜及废离子交换树脂	2.5	2.5		

区分		污染物名称	本项目			最终外环境排放量
			产生量	削减量	排放量	
		布袋除尘器收尘	11	11		
	危险废物	含油抹布和废弃的劳保用品	16	16	0	0
		废沸石	5	5		
		废催化剂	0.1	0.1		
		废润滑油桶	1.5	1.5		
		废润滑油	2.5	2.5		
		沾染物料的废包装、容器和清洁材料	30	30		
		废气处理塔填料	8	8		
	待鉴定（含氟污泥）	废水处理站污泥	7000	7000	0	0

3.10 清洁生产分析

3.10.1 产品先进性分析

本项目产品属于太阳能光伏电池，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。本项目采用清洗制绒、丝网印刷等工序，减少单位用水量并提高光电转换效率，达到 24.5%，且稳定性好，无效率衰退问题。异质结电池（HJT 电池）作为第三代电池片，综合了晶体硅电池与薄膜电池的核心竞争力，具备应用范围广泛、效率提升潜力高、生产工艺简单、高稳定性及高效率等特性，硅材料消耗较低，生产成本较低，具有较好的发展前景。

3.10.2 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，减少了人工使用量，有效避免人为接触电池片对电池片造成的污染，减少了人工成本和人员生活污水的排放量。

3.10.3 工艺设备分析

1、本项目生产采用的主要装备和技术属于世界先进水平，使硅片的利用率大大提高，不但节约原料和耗材，而且可以降低硅片损伤层。生产上采用先进的自动硅片清洗、自动硅分类检测系统，并且在硅片薄型化，减少硅片碎片率上有明显的优势。通过采用这些先进工艺技术，使产品技术达到国际先进水平。

2、来料检测：对硅片进行厚度、外观以及电阻率的检测，完成后进行装载。本公司采用先进的自动装片机，利用伯努利原理对硅片进行精确稳定的抓取，碎片率可以控制在千分之三以下，每小时装片 3000 片以上。另外，对于硅片的厚度和外观检测，采用了国外先进检测技术，可对硅片表面脏污，瑕疵，不规则等缺陷进行检测并结合机械手进行自动与合格硅片隔离。

3、制绒：项目采用槽式浸泡型设备对硅片进行制绒，该设备具有超强的工艺保障，可对硅片进行大范围的自定义，清洗工序可以使制绒更均匀，调节金字塔结构延展，并可扩展平均 2-6um 或 6-10um。可测量实际硅祛除，具有更短的工艺时间，增加了产量，化学品消耗低。强大的软件配置可对工艺流程进行追踪记录，并能灵活调整配方，配合工业生产。

4、PECVD：通过 PECVD 工艺在电池正面制作本征层（i 层）/n 型层非晶硅薄膜，背面制作本征层（i 层）/p 型层非晶硅薄膜，进而形成电池的核心 PN 结。PECVD 的沉积法采用高频电容耦合方式，根据功率源所采用的频率为 VHF 甚高频技术(40.68MHz)，甚高频 VHF-CVD 的沉积过程，因增强了等离子有效温度，降低电子轰击能量，能够达到高速度下的优质沉积，使得本来需要在高温下进行的化学反应气体的电激活过程能够在较低的温度下进行，提高了工艺生产安全水平。

5、TCO 镀膜：在电池正背面，非晶硅薄膜上镀上一层透明导电层，通过该层薄膜实现导电、减反射、保护非晶硅薄膜的作用。由于非晶硅的导电性较差，所以在异质结的制作过程中，在电极和非晶硅层之间加一层 TCO 膜可以有效地增加载流子的收集。透明导电氧化薄膜具有光学透明和导电双重功能，对有效载流子的收集起着关键作用，可以减少光的反射，起到很好的陷光作用，是很好的窗口层材料，其种类较多，本项目采用的是 ITO 靶材。TCO 薄膜的制备方法较多，现如今主要是包括磁控溅射技术，反应等离子体沉积（RPD），两种方法都有其各自的优缺点，其中应用和研究最广泛，技术最成熟的是磁控溅射。本项目采用的技术最成熟先进的磁控溅射技术制备 TCO。

6、丝网印刷：通过控制网版与挂条的间距及压力有效控制了电极的高宽比，提高了短路电流。良好的背电极背电场印刷匹配性保证了较高的开路电压。

综上所述，从工艺技术以及设备的先进性分析，本项目清洁生产水平较高的。

3.10.4 物料消耗、污染物产生分析

本项目物料消耗、污染物产生分析见表 3.10-1。

表 3.10-1 物料消耗、污染物产生分析

序号	名称	本项目使用量（产生量）（t/a）	本项目指标	单位
1	电池工序耗酸量	1763.59	0.49	t/MWp
2	电池工序氨氮产生量	1.28	0.36	kg/MW
3	电池工序氟化物（以总氟计）产生量	12.757	3.54	kg/MW
4	电池工序总磷产生量	0.48	0.13	kg/MW
5	电池工序总氮产生量	1.6	0.44	kg/MW
6	电池工序氮氧化物产生量	0.076	0.02	kg/MW
7	电池工序氯化氢产生量	0.137	0.04	kg/MW
8	电池工序氯气产生量	0（本项目不涉及）	0	kg/MW

3.10.5 节能降耗分析

项目生产过程中主要使用的能源是电，不使用煤等高污染的能源，符合清洁生产的要求。本项目耗能较大的是维持生产现场环境恒温恒湿和洁净度的空调通风系统及工艺生产设备。在设计中采用了以下措施节约能源降低消耗：

（1）建筑节能

在建筑上采用保温墙，保温屋顶，选用新型的保温材料，并且采用自然通风系统和智能控制系统等来降低能耗。

（2）工艺节能

合理布置工艺平面，使生产工艺流畅，动力设施尽量靠近生产线，减少管道输送能量损失。

（3）通风、空调节能

①新风空调器和工艺排风机均设置了变频驱动装置，以降低运行能耗。

②空调系统均设置自动控制系统，节省能耗。

③所有的空调器、风机等均采用高效率节能设备。

（4）给排水节能

①制冷机、空调冷却循环系统的冷却水循环利用，循环利用率达到 98%以上。

②生产给水加压泵组、生活给水加压泵组、生产废水加压泵组均采用变频调速驱动。

③冷却水泵均采用变频调速驱动。

④对于长期运转的水泵，选用国际先进的节能型水泵，节省运行费用。

（5）管道系统节能

生产中使用的特种气体采用密闭管道输送，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时也可提高物料的有效利用率，降低生产成本，减少污染物的排放。

（6）电力系统节能

选用高效低能耗环氧树脂真空浇注干式电力变压器，与油浸式变压器相比节能40～50%。

（7）降耗措施

生产工艺上使用多级溢流清洗，提高水利用效率；工艺所需冷水机组及空压机用冷均采用循环冷却系统；企业拟上制纯水弃水回用系统，可提高水重复利用率，回用于对水质要求不高的冲厕等过程，可降低新鲜水的消耗量。

表 3.10-2 能源消耗分析

序号	能源名称	本项目使用量（产生量）			本项目指标	单位
1	电耗	13488 万 kw·h			30.16	万 kw·h/百万片
2	晶硅电池工序综合电耗	3524 万 kw·h			7.88	万 kw·h/百万片
3	电池工序取水量	2679051t			744.18	t/MWp
4	水的重复利用率	回收再利用量	回用水	16800t	92	%
			循环冷却系统水	30800000t		
		新鲜水用量		2679051t		

3.10.6 清洁生产评价指标

对照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》对本项目的清洁生产水平进行评价，根据表 3.10-3，综合评价得分为 100，且限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求及以上，因此公司为“国际清洁生产领先水平”。

表 3.10-3 企业评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	指标单位	指标基准值			企业现状	Ⅰ级得分	Ⅱ级得分	Ⅲ级得分
							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	-	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	符合Ⅰ级	100	0	0
2			组件焊接工艺		0.3	-	无铅焊接	传统焊接（含铅焊料）		不涉及	-	-	-
3			生产工艺自动化程度		0.3	-	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	符合Ⅰ级	100	0	0
4	资源	0.3	*铸锭	硅锭	0.07	kw·h/kg	≤7	≤8.5	≤10	不涉及	-	-	-

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	指标单位	指标基准值			企业现状	Ⅰ级得分	Ⅱ级得分	Ⅲ级得分
							Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值				
5	和能源消耗指标		/拉棒工序综合电耗	硅棒	0.07	kw·h/kg	≤40	≤45	≤50	不涉及	-	-	-
6			*切片工序综合	多晶硅片	0.07	万 kw·h/百万片	≤40	≤45	≤50	不涉及	-	-	-
7			电耗	单晶硅片	0.07	万 kw·h/百万片	≤35	≤40	≤45	30.16	100	0	0
8			*晶硅电池工序综合电耗		0.1	万 kw·h/MWp	≤8	≤10	≤12	7.88	100	0	0
9			*晶硅组件工序综合电耗		0.1	万 kw·h/MWp	≤4	≤6	≤8	不涉及	-	-	-
10			废硅料处理工序综合电耗		0.06	kw·h/kg	≤0.6	≤0.8	≤1	不涉及	-	-	-
11			*切片工序取水量		0.1	t/百万片	≤1300	≤1400	≤1500	不涉及	-	-	-
12			*电池工序取水量		0.1	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	744.18	100	0	0
13			废硅料处理工序取水量		0.05	t/kg	≤0.1	≤0.2	≤0.3	不涉及	-	-	-
14			电池工序耗酸量		0.07	t/MWp	≤3	≤5	≤7	0.49	100	0	0
15			硅片单片	多晶硅片	0.07	g/片	≤20	≤25	≤30	不涉及	-	-	-

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			企业现状	Ⅰ级得分	Ⅱ级得分	Ⅲ级得分
						Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值				
16			耗硅量 单晶硅片	0.07	g/片	≤15	≤20	≤25	9.58	100	0	0
17	资源综合利用指标	0.15	再生碳化硅使用比例	0.35	%	≥70	≥60	≥50	不涉及	-	-	-
18			再生切割液使用比例	0.35	%	≥80	≥70	≥60	不涉及	-	-	-
19			水的重复利用率	0.3	%	≥50	≥30	≥10	92	100	0	0
20	污染物产生指标	0.25	*切片工序 COD 产生量	0.13	t/百万片	≤3	≤3.5	≤4	不涉及	-	-	-
21			*电池工序氨氮产生量	0.13	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	0.36	100	0	0
22			电池工序氟化物（以总氟计）产生量	0.15	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	3.54	100	0	0
23			电池工序总磷产生量	0.12	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	0.13	100	0	0
24			电池工序总氮产生量	0.12	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	0.44	100	0	0
25			*电池工序氮氧化物产生量	0.1	kg/MWp	≤240	≤280	≤530	0.02	100	0	0
26			电池工序氯化氢产生量	0.15	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	0.04	100	0	0
27			电池工序氯气产生量	0.1	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	不涉及	-	-	-
28	产品	0.1	产品质量	0.4	-	优等品率不小于 80%		符合 GB/T 25076、	符合Ⅰ	100	0	0

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			企业现状	Ⅰ级得分	Ⅱ级得分	Ⅲ级得分
						Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值				
	特征指标							GB/T 29055、 GB/T 6495.2	级			
29			硅片厚度	0.3	μm	≤180	≤190	≤200	180	100	0	0
30			重金属铅含量	0.3	%	符合 GB/T 26572 要求			符合Ⅰ级	100	0	0
31	清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.1	-	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Ⅰ级	100	0	0
32			*环境法律、法规和标准执行情况	0.1	-	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			符合Ⅰ级	100	0	0
33			清洁生产审核执行情况	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	符合Ⅰ级	100	0	0

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			企业现状	Ⅰ级得分	Ⅱ级得分	Ⅲ级得分
						Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值				
34			管理体系运行和认证情况	0.1	-	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			符合Ⅰ级	100	0	0
35			污染物监测	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			符合Ⅰ级	100	0	0
36			碳排放情况	0.1	-	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			符合Ⅰ级	100	0	0
37			绿色供应链实施情况	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			符合Ⅰ级	100	0	0
38			环境信息公开	0.1	-	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			符合Ⅰ级	100	0	0
39			能源和环境计量器具配备	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）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			符合Ⅰ级	100	0	0
注：标注*的指标项为限定性指标。												

注：参照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，综合评价得分大于等于85，且限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求即可达到国际清洁生产领先水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况调查

4.1.1 地理位置及周围环境概况

无锡市位于江苏省东南部，长江三角洲平原腹地，介于北纬 31°7′~ 32°2′，东经 119°33′~ 120°38′。无锡北临长江，南濒太湖，东与苏州接壤，西与常州交界，京杭运河从中穿过。无锡市是长江三角洲的中心城市之一，位于苏锡常都市圈，是大上海都市圈有机组成部分，地理位置优越。本项目位于无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北地块。地理位置图详见附图 4.1-1。

厂区北侧、东侧及西侧均为空地，南侧为胶山路，路宽约 15m，对面是无锡恩捷新材料科技有限公司，西南侧为百发动力，详见附图 3.3-2：厂区周围 500 米范围环境现状图。

4.1.2 地形地貌

无锡市位于太湖冲湖积平原区，市内以惠山为最高点（海拔 328.98m），向南、向北均为太湖平原，向北地面高程 1.5～3.0m、向南地面高程 3.1～4.5m。

（1）低山丘陵剥蚀构造区：主要分布于无锡市西南和东北部，市区周边有大小规模不等的残留山体，山体受构造控制，多为泥盆系碎屑岩组成的单斜断块山体，在安镇附近可见二叠系灰岩，在遭受长期剥蚀作用下，山体形态多呈浑圆状，相对高程在 50～200m 之间，其中惠山三茅峰海拔 328.9 米。

（2）湖沼积洼地区：主要分布在玉祁、洛社、石塘湾、西漳及钱桥镇局部地段。

（3）冲湖积平原区：广泛分布于无锡城区及周边地区，地势较平展，河、汊、沟塘水网发育，自山前向平原方向微倾，地面高程在 3～5m 之间。

锡山区地层隶属扬子地层区江南地层分区，基岩露头少而零星。地层出路少而不全，主要为泥盆系石英砂岩、粉砂岩、泥岩等，其余地层均被第四系松散层覆盖，阳山、藕塘等地有零星火山岩出露，安镇、张泾、查桥一带有隐伏岩体的侵入岩。锡山区所处大地构造单元属扬子准地台下扬子——钱塘褶皱带，东北部为祝塘凹陷，东南部为荡口凹陷，中部隆起，为锡——虞断褶带。第四

纪初期的新构造运动，使山区抬升又遭受剥蚀，平原区持续缓慢沉降，并接受古长江携带的大量泥沙沉积，使原先的山体大都沉没于第四系沉积物下。沉积物由西南部向东北部变厚，沉积厚度 40-197m。灰岩地层除厚桥嵩山有出露外，其余均被第四纪松散沉积物所覆盖。8 块隐伏段分布于堰桥、长安、东湖塘、厚桥、查桥、钱桥、新安及雪浪等地，埋藏深度 40-170m，岩溶沿断裂构造带发育，形成较丰富的裂隙溶洞水。

区域内土壤为太湖平原黄土状物质的黄泥土，土层较厚，耕作层岩、石英砾岩、石英岩，向上渐变为砂岩与黑色页岩的交替层，顶部砂质页岩含优质陶土层。区内土壤分为四个土类 9 个亚类，14 个土属，34 个土种，其中水稻土类占 79.1%，潮土类占 16.3%，黄棕壤土类占 4.4%，石灰岩土类占 0.2%，在水稻土类中，黄泥土占 56.92%，白土占 29.73%。

4.1.3 气候气象

无锡市属北亚热带湿润区，受季风环流影响，形成的气候特点是：四季分明，气候温和，雨水充沛，日照充足，无霜期长。据气象资料统计，区内多年平均温度 15.5℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-12.5℃气温，1 月平均气温在 2.8℃左右；7 月平均气温在 28℃左右。全年无霜期 220 天左右。无锡市区年平均降水量在 1048 毫米。雨季较长，主要集中在夏季， 年最大降雨量 1713.1mm，最小降雨量 569.1mm；全年降水量大于蒸发量，属湿润地区。无锡市区日照时数 2001.1 小时。常见的气象灾害有台风、暴风、连阴雨、干旱、寒潮、冰雹和大风等。由于受太湖水体和宜南丘陵山区复杂地形等的影响，局部地区小气候条件多种多样，具有南北农业皆宜的特点，作物种类繁多。

4.1.4 地表水

无锡境内河网密布，纵横交织，有大小河道 6288 条，总长 7024km，其中骨干河道 55 条，总长 893km。从地区水系特点看，锡澄及周边地区南北向的河道为通江入湖河道，东西向的为横向沟通河道。北部沿江通江河道主要有 8 条：桃花港、利港河、申港河、新沟河、新夏港河、锡澄运河、白屈港和望虞河，口门均建闸控制，最大排水流量 1620m^3/s。南部入湖河道主要有直湖港、梁溪河、曹王泾、小溪港、大溪港和望虞河等，均已建闸控制，所有入湖河道排水流量约 600m^3/s。主要横向河道有京杭大运河、伯渎港、九里河、锡北运河、界

河、青祝河、冯泾河、应天河、东横河、西横河等。水系均沟通，形成河网。这些河道水流方向主要受长江、京杭运河及太湖水位差控制。

锡山经济技术开发区位于《太湖水污染保护条例》划分的三级保护区内。流经开发区的河流主要有新兴塘-九里河、北兴塘河和锡北运河、双泾河-盛塘河、走马塘河等。

其中新兴塘－九里河，上游俗称新兴塘，下游称九里河，事实上是同一条河流，西起无锡市五丫河口，流经东亭、安镇街道，经宛山荡、嘉菱荡入望虞河，属双向河流，常年主导流向由西向东。新兴塘－九里河是是无锡市主城区向东的重要排水通道。锡山境内长 18.2km，河底高程吴淞 0.3-0.9m，河底宽 8-25m，河面宽 20-44m，枯水期水深 1.4m。板桥港为北兴塘与新兴塘的连接河道，全长 4.7km，河底宽度 8m。

北兴塘河起源于向阳村的五丫浜口，全长约 9.3km，水流由西向东，并通过吼山港与双泾河与新兴塘一九里河、宛山荡相连。

锡北运河西起惠山区长安街道锡澄运河，经东北塘、八士、张泾和港下镇进入望虞河，全长约 37.1km，穿过区内东北角，为四等级航运河道，来往船只频繁，河流主要流向为由西向东，并与北兴塘、望虞河、张家港河等多条主要河道相通。

走马塘河南北流向，主要流向为北向南，现状北起锡北运河，南入伯渎港与沈渎港相接至京杭运河，全长 26km，河底宽 3~5m，与双泾河连通。

开发区所在区域的水系概化图见图 4.1-2。

4.1.5 土壤植被

无锡市土地资源类型由太湖河网平原区和太湖及湖滨丘陵区构成。其中无锡以北及湖西平原以平地冲积性水稻土水田、平地潜育性水稻土水田等为主，是一等宜农耕地；宜兴太湖边渎区和综合洼地低地分布有潜育性水稻田，土壤以青泥土、竖头乌栅等为主。太湖及湖滨丘陵区是太湖平原地区热量条件最优越的区域，以黄棕壤为主。北部沿江平原区与湖西平原区的热量条件次之。山区系土层厚度不同的红壤，丘陵系耕种红壤。

无锡属暖温带中亚热带季风气候区，植被的组成和类型由简单而复杂，地带性植被类型的外型由落叶阔叶林到落叶阔叶-常绿阔叶混交林，南部宜兴为常

绿阔叶林。区内自然植被包括针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶与常绿阔叶混交林、竹林、灌丛、草甸及水生、湿生等植被类型。林木大多分布在低山丘陵地区，水生、湿生植物分布在湖荡及滨河、滨湖地区。无锡的植物除种属丰富外，在林相上，南北方树种混生现象很普遍，大多成混交林，单一树种的纯林面积较小。

4.2 区域污染源调查分析

区域污染源调查对象主要为评价的项目评价范围内各排污企业，重点调查项目周围的主要污染企业。污染源调查及评价的目的在于了解评价区内主要污染企业污染物种类及排放量，分析各企业对区域污染的贡献情况，为环境影响评价提供基础资料。

4.2.1 地表水区域污染源调查

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）“水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。”本项目依托的污水处理设施相关情况详见地表水环境影响分析章节。

4.2.2 大气区域污染源调查

建设项目选址位于锡山经济技术开发区东区，项目所在区域规划用地为二类工业用地。本项目为新建项目，项目污染源见 3.8 节，本项目大气评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》，二级评价参照 7.1.1.1 和 7.1.1.2 调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源。

7.1.1.1：调查本项目不同的排放方案有组织及无组织排放源，对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放和非正常排放，其中正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量。

7.1.1.2：调查本项目所有拟被替代的污染源（如有），包括被替代污染源名称、位置、排放污染物及排放量、拟被替代时间等。

综上，本次评价不再调查项目所在区域的废气污染源。

4.3 空气环境质量现状监测与评价

4.3.1 区域大气环境质量现状达标情况

根据无锡市生态环境局 2023 年 6 月 5 日发布的《2022 年度无锡市生态环境状况公报》，2022 年，全市环境空气质量优良天数比率为 78.9%，同比下降 3.3 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 77.8%—81.1%之间。主要污染物为细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化氮（NO_2）和臭氧（O_3），具体数据如下表。

表 4.3-1 2022 年无锡市区环境空气质量情况

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	28	35	82.86	达标
SO_2	年平均质量浓度	8	60	11.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	26	40	85	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	49	70	77.1	达标
CO	日均值第 95 分位质量浓度	1100	4000	27.5	达标
O_3	8h 平均第 90 分位质量浓度	179	162	109.4	超标

根据上表可知：O_3 指标未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准年平均浓度，因此项目所在区域属于不达标区。

臭氧污染是指挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物（NOx）等前体物在太阳辐射下发生光化学反应，造成近地面臭氧浓度超标的现象，臭氧浓度既与 VOCs、NOx 等前体物排放强度密切相关，也受到气温、辐射强度、湿度、风速等气象因素的共同影响。臭氧污染防控工作重点在于强化臭氧生成前体物挥发性有机物（VOCs）、氮氧化物（NOx）污染管控。

根据《中华人民共和国大气污染防治法》的要求，未达标城市需要编制限期达标规划，明确限期达标，制定有效的大气污染防治措施。无锡市已按要求开展限期达标规划。

根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025）》，无锡市达标期限为 2025 年实现全面达标。

一、规划原则

统筹协调，多规融合。达标规划应与无锡市城市环境总体规划相衔接，与

无锡市“十三五”规划纲要、城乡建设总体规划、交通运输发展规划、人口发展规划社会经济发展规划等重要城市发展规划相融合，应当符合国家、省市近年大气污染防治工作的总体部署，将大气环境质量达标融入国民经济与社会发展整体战略和具体工作当中，做到远近结合、治防并举、标本兼治。

协同控制，分步达标。在 $PM_{2.5}$ 控制的既定目标下，探索臭氧污染的协同控制路径。根据无锡市臭氧、$PM_{2.5}$、二氧化氮等主要大气污染物的超标程度，综合运用排放清单、数值模拟、污染来源解析等技术手段，确定具体达标期限，制定中长期达标路线图，明确分阶段改善目标和主要任务。重点针对超标点位与超标时段，有针对性的制定达标措施，科学优化达标方案。定期对达标规划进行评估、更新和修订，确保城市大气环境质量在既定期限内达标。

措施落地、责任落实。围绕城市近期大气环境质量改善目标和任务要求，推进多污染物综合控制和均衡减排，明确各区县的年度 $PM_{2.5}$ 浓度目标，将各种污染物防控要求和治理任务逐一分解落实到污染源和地区，筛选对空气质量影响显著的重点企业，符合无锡市大气污染防治工作的实际情况，具有可操作性和指导性。

二、规划范围

本规划所涉及的范围为无锡市所辖全部行政区域，包括江阴、宜兴 2 个下辖县级市和梁溪、锡山、惠山、滨湖、新吴 5 个市辖区域，总面积 4627 平方公里。

三、编制期限

本次规划以 2016 年为基准年，近期评价到 2020 年，远期评价到 2025 年。

四、限期达标战略

（一）达标期限与分阶段目标

达标期限：无锡市环境空气质量在 2025 年实现全面达标。

基准年（2016）：无锡市 $PM_{2.5}$、PM_{10}、二氧化氮年均浓度分别为 53μg/m^3、83μg/m^3 和 47μg/m^3，优良天数比例为 66.9%。

2017 年：无锡市 PM2.5、PM10、二氧化氮年均浓度分别为 44μg/m^3、77μg/m^3 和 46μg/m^3，优良天数比例为 67.7%。

近期目标：到 2020 年，二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NOx）、挥发性有机物（VOCs）排放总量均比 2015 年下降 22%以上；确保 $PM_{2.5}$ 浓度比 2015 年

下降 30%以上，力争达到 40μg/m³；确保空气质量优良天数比率达到 71.1%，力争达到 72%；确保重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25%以上；确保全面实现“十三五”约束性目标。

远期目标：力争到 2025 年，无锡市 $PM_{2.5}$ 浓度达到 35μg/m³ 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%。

（二）总体战略

以不断降低 $PM_{2.5}$ 浓度，明显减少重污染天数，明显改善环境空气质量，明显增强人民的蓝天幸福感为核心目标，推进能源结构调整，推进热电整合，优化产业结构和布局；提高各行业清洁化生产水平，全面执行大气污染物特别排放限值，完成重点企业颗粒物无组织排放深度治理，从化工、电子（半导体）、涂装等工业行业挖掘 VOCs 减排潜力，完成重点行业低 VOCs 含量原辅料替代目标；以港口码头和堆场为重点提高扬尘污染控制水平。促进 $PM_{2.5}$ 和臭氧协同控制，推进区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力。

（三）分阶段战略

到 2025 年，实施清洁能源利用，优化能源结构，以江阴市为重点推进热电整合。完成重点行业低 VOCs 含量原辅料替代目标。升级工艺技术，优化工艺流程，提高各行业清洁化生产水平。大幅提升新能源汽车特别是电动车比例。推进 $PM_{2.5}$ 和臭氧的协同控制，推进区域联防联控。

五、近期主要大气污染防治任务

《无锡市大气环境质量限期达标规划》（2018-2025）从“（一）调整产业结构，减少污染物排放；（二）推进工业领域全行业、全要素达标排放；（三）调整能源结构，控制煤炭消费总量；（四）加强交通行业大气污染防治；（五）严格控制扬尘污染；（六）加强服务业和生活污染防治；（七）推进农业污染防治；（八）加强重污染天气应对；”八个方面规划了改善大气环境质量的目标任务以及重点具体任务，同时提出了近期重点工程任务表。

4.3.2 补充环境空气质量现状监测

委托江苏国舜检测技术有限公司对项目所在区域环境空气质量进行了监测，监测报告编号：GS2304054044。

（1）监测点位及监测因子

监测点的具体布设位置是根据评价区内的大气环境保护目标、功能区划分、主导风向等原则的基础上来设定，共设监测点 2 个，监测点位具体布置见表 4.3-2 及图 4.3-1 所示。

表 4.3-2 空气环境现状监测点位

编号	测点名称	坐标	位置	监测项目	监测时间
G1	项目位置	120.5095°E，31.6283°N	项目地	HCl、氟化物、非甲烷总烃、氨、H_2S、硫酸雾	2023 年 4 月 26 日至 5 月 2 日
G2	汪家巷	120.4987°E，31.6346°N	NW/700m，下风向		

（2）监测内容：氟化物监测日均浓度，HCl、非甲烷总烃、氨、H_2S、硫酸雾监测小时浓度。小时浓度连续采样 7 天，每天 4 次（02：00、08：00、14：00、20：00 各一次），每次采样时间 45 分钟以上；日平均浓度每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间。采样同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

（3）监测方法：按国家环保局出版的《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的分析方法进行。

（4）监测结果及评价

采用单因子指数法，计算公式为：

$$I_{ij} = C_{ij} / S_j$$

式中：Iij——i 测点 j 项污染物单因子质量指数；Cij——i 测点 j 项污染物监测值，μg/m^3；Si——j 项污染物相应的评价标准值，μg/m^3。本次监测及评价结果详见表 4.3-3。监测结果表明，点位监测因子均能满足相应环境质量标准。

表 4.3-3 现状监测及评价结果表 （单位：mg/m^3，氟化物为μg/m^3）

监测因子	监测点位	小时值				日均值			
		浓度范围	超标率（%）	最大单因子指数	执行标准	浓度范围	超标率（%）	最大单因子指数	执行标准
氯化氢	G1	0.021 ~ 0.034	0	0.68	0.05	/	/	/	/
	G2	0.02 ~ 0.031	0	0.62		/	/	/	
氟化物	G1	/	/	/	/	0.0005L	0	0	0.007
	G2	/	/	/		0.0005L	0	0	
硫酸雾	G1	0.005 ~ 0.006	0	0.02	0.3	/	/	/	/
	G2	0.005 ~ 0.006	0	0.02		/	/	/	

氨气	G1	0.01 ~ 0.03	0	0.15	0.2	/	/	/	/
	G2	0.03 ~ 0.05	0	0.25		/	/	/	
硫化氢	G1	0.001L	0	0	0.01	/	/	/	/
	G2	0.001L	0	0		/	/	/	
非甲烷总烃	G1	0.66 ~ 0.9	0	0.57	2	/	/	/	/
	G2	0.61 ~ 0.89	0	0.57		/	/	/	

注：L 表示未检出，L 前数字为最大检出限。

4.4 地表水环境质量现状监测与评价

本项目纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。本次引用《锡东工业污水处理厂项目环境影响报告书》中的地表水监测数据（报告编号：(2023)环 检 (ZH)字 第 (23040606)号）及《江苏省无锡锡山高新技术产业开发区总体发展规划环境影响报告书》中的地表水监测数据。

4.4.1 监测布置

1、监测断面

共布设了 6 个水质监测断面，各监测断面位置见表 4.4-1 及图 4.1-2 水系图。

表 4.4-1 地表水水质监测断面

编号	断面位置	排污口所在河流	监测时间	监测时段和频率
W1	锡东工业污水处理厂排污口上游 500m	南桥港	2023 年 4 月 6 日~2023 年 4 月 8 日	连续 3d，每天监测 1 次；监测因子：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量。
W2	锡东工业污水处理厂排污口			
W3	锡东工业污水处理厂排污口下游 500m			
W4	安镇污水处理厂排污口上游 500m		2021 年 6 月 12 日-14 日	连续 3d，每天监测 2 次；监测因子：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。
W5	安镇污水处理厂排污口下游 500m			
W6	安镇污水处理厂排污口下游 1500m			

2、监测项目

pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量。

3、监测时间、频次和分析方法

W1~W3 监测时间为 2023 年 4 月 6 日~2023 年 4 月 8 日，W4~W6 监测时间为 2021 年 6 月 12 日-14 日，连续监测 3 天。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。

4.4.2 地表水环境质量现状评价

（1）评价标准

根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》，监测水体执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

（2）评价方法

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单项因子 i 在第 j 点的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

其中溶解氧为：

$$S_{DO,j} = \frac{\left| DO_f - DO_j \right|}{DO_f - DO_s}$$

式中：S_{ij}—为单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}—为水质参数 i 在监测 j 点的浓度值，mg/L；

Cs_j—为水质参数 i 在地表水水质标准值，mg/L；

$S_{pH,j}$—为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j—为 j 点的 pH 值；

pH_{su}—为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd}—为地表水水质标准中规定 pH 值下限；

DO_f—为该水温的饱和溶解氧值，mg/L；

DO_j—为实测溶解氧值，mg/L；

DO_s—为溶解氧的标准值，mg/L；

T_j—为在 j 点水温，℃。

地表水环境质量统计及评价结果见表 4.4-2。

监测说明，南桥港各断面监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

表 4.4-2 地表水监测数据统计（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测断面	监测因子	pH	溶解氧	COD_{Mn}	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	粪大肠菌群	全盐量
W1	最大值	8.2	6.85	3.5	18	3.7	0.225	0.87	0.125	0.415	ND	ND	ND	ND	ND	152	358
	最小值	8	6.78	3.3	15	3.4	0.205	0.82	0.106	0.395	ND	ND	ND	ND	ND	113	323
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	污染指数	0.55	0.63	0.57	0.83	0.89	0.22	0.85	0.57	0.40	0	0	0	0	0	0.01	/
W2	最大值	8.2	6.72	3.1	16	3.5	0.235	0.62	0.141	0.385	ND	ND	ND	ND	ND	187	365
	最小值	8	6.65	2.8	13	2.9	0.12	0.48	0.095	0.371	ND	ND	ND	ND	ND	152	326
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	污染指数	0.55	0.65	0.49	0.72	0.79	0.17	0.54	0.59	0.38	0	0	0	0	0	0.02	/
W3	最大值	8	6.83	3.7	11	2.4	0.37	0.89	0.105	0.395	ND	ND	ND	ND	ND	145	375
	最小值	8	6.67	3.4	9	2.2	0.341	0.75	0.092	0.358	ND	ND	ND	ND	ND	125	316
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	污染指数	0.50	0.64	0.59	0.50	0.57	0.35	0.84	0.49	0.37	0	0	0	0	0	0.01	/
W4	最大值	7.53	7.5	5.5	15	/	0.371	0.76	0.15	/	/	/	0.03	/	/	/	/
	最小值	8.01	8.9	5.8	19	/	0.522	0.98	0.18	/	/	/	0.05	/	/	/	/
	超标率%	0	0	0	0	/	0	0	0	/	/	/	0	/	/	/	/
	污染指数	0.34	0	0.565	0.56	/	0.3	0.87	0.57	/	/	/	0.08	/	/	/	/
W5	最大值	7.4	7.6	5.5	16	/	0.351	0.67	0.16	/	/	/	0.04	/	/	/	/
	最小值	7.66	8.3	6	19	/	0.428	0.88	0.17	/	/	/	0.05	/	/	/	/
	超标率%	0	0	0	0	/	0	0	0	/	/	/	0	/	/	/	/
	污染指数	0.26	0.07	0.58	0.58	/	0.26	0.81	0.55	/	/	/	0.09	/	/	/	/
W6	最大值	7.3	7.3	5.4	18	/	0.436	0.65	0. 14	/	/	/	0.01	/	/	/	/
	最小值	7.57	8.7	5.9	20	/	0.531	0.92	0.16	/	/	/	0.03	/	/	/	/
	超标率%	0	0	0	0	/	0	0	0	/	/	/	0	/	/	/	/

监测断面	监测因子	pH	溶解氧	COD_{Mn}	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N	TN	TP	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	粪大肠菌群	全盐量
	污染指数	0.21	0.06	0.57	0.627	/	0.323	0.80	0.5	/	/	/	0.04	/	/	/	/
Ⅲ类标准		6~9	5	6	20	4	1	1	0.2	1	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	10000	/

*“ND”表示未检出，“/”表示未检测。

4.5 声环境质量现状监测与评价

委托江苏国舜检测技术有限公司对项目厂界噪声进行了监测，监测报告编号：GS2304054044。

（1）监测点设置

在厂界共设置 8 个噪声监测点，点位布置见图 4.5-1 所示，沿着厂界四周均匀布置，监测因子为连续等效 A 声级。

（2）监测时间和频率

2023 年 5 月 1 日及 5 月 2 日昼间、夜间。

（3）监测分析方法

监测方法按《环境监测技术规范》（噪声部分）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行，使用符合国家计量规定的声级计进行监测。

（4）监测结果评价

监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 环境噪声现状监测结果及评价表 单位：dB（A）

监测点位	监测点位置	等效声级							
		昼间				夜间			
		5 月 1 日	5 月 2 日	标准	评价	5 月 1 日	5 月 2 日	标准	评价
N1	北厂界靠西	58.2	57.5	65	达标	48	47.8	55	达标
N2	北厂界靠东	57.5	57.8	65	达标	48.1	46.7	55	达标
N3	东厂界靠北	57.4	57.2	65	达标	46.9	48.1	55	达标
N4	东厂界靠南	58.4	58.4	65	达标	48.2	46.9	55	达标
N5	南厂界靠东	58	58	65	达标	48.5	47.2	55	达标
N6	南厂界靠西	58.2	57.2	65	达标	47.6	48.2	55	达标
N7	西厂界靠南	57.6	57.5	65	达标	48.1	47.4	55	达标
N8	西厂界靠北	56.9	57.8	65	达标	47.8	47.1	55	达标

根据表 4.5-1，各个厂界噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）要求。

4.6 地下水环境质量现状监测与评价

本次地下水环境质量现状评价使用数据主要引用《江苏工力重机有限公司新增年产链斗连续卸船机 20 台的技术改造项目环境影响报告书》监测报告数据（监测报告编号：AN22061628）及补充点位监测报告（监测报告编号：GS2304054044）。

4.6.1 地下水环境质量现状调查方案

1、采样布点

本次环评委托委托江苏国舜检测技术有限公司对地下水监测井水位进行了监测（监测报告编号：GS2304054044），并引用《江苏工力重机有限公司 新增年产链斗连续卸船机 20 台的技术改造项目环境影响报告书》监测报告（监测报告编号：AN22061628），在区域内布置了 3 个地下水水质监测点和 6 个地下水水位。点位布设如表 4.6-1 和图 4.3-1 所示。

表 4.6-1 地下水环境质量现状监测布点

点位编号	点位位置	相对位置	监测任务	数据来源	采样时间
D1	汪家巷	NW/900m	水质、水位	补充监测报告（监测报告编号：GS2304054044）	2023 年 4 月 26 日
D2	项目地	场地内	水质、水位	引用监测报告（监测报告编号：AN22061628）	2022 年 6 月 30 日
D3	江苏工力重机有限公司内部	ES/1500m	水质、水位		
D4	闻家塘（已规划为工业用地）	EN/1500m	水位		
D5	廊下小学	SE/2200m	水位		
D6	空地（已规划为工业用地）	SE/1200m	水位		

2、监测项目

监测因子如表 4.6-2 所示。参考《3.6GW 高效异质结智能制造项目岩土工程勘察报告》，项目区域地下水水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 型，同时结合本项目污染源，确定评价监测因子如下表所示。

表 4.6-2 地下水监测因子

数据来源	检测类别	本次评价检测因子
补充监测报告（监测报告编号：GS2304054044） 引用监测报告（监测报告编号：AN22061628）	基本离子	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-
	基本水质因子	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	特征因子	pH、氟

3、采样时间及频率

补充监测报告（监测报告编号：GS2304054044）中，江苏国舜检测技术有限公司于 2023 年 4 月 26 日进行取样，各因子监测因子；引用监测报告（监测

报告编号：AN22061628）中，江苏安诺检测技术有限公司于 2022 年 6 月 30 日进行取样，各因子监测一次。

4.6.2 地下水环境质量现状评价

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），地下水水质监测结果见表 4.6-3 所示。项目位置及区域地下水环境中锰含量较高，达到 IV 类，其余各项指标均能达到 III 类及优于 III 类的标准。从水位调查结果可以看出，项目区域地下水埋深较浅，受到地表人为干扰及环境作用较强。

表 4.6-3 地下水质量现状调查监测结果表

点位			D1	D2	D3	达标情况
水位			1.02	4.1	5.1	
点位			D4	D5	D6	
水位			4.3	4.2	4.3	
点位			D1	D2	D3	
地下水因子	单位	检出限	/	/	/	
钾	无量纲	0.07	44	1.64	1.4	/
钠	mg/L	0.03	128	31.6	25.4	
钙	mg/L	0.02	118	137	66.6	
镁	mg/L	0.02	60.7	24.9	14.1	
碳酸根	mg/L	0.2	ND	481	278	
碳酸氢根	mg/L	0.4	456	0	0	
氯离子（氯化物）	mg/L	0.007	54.2	80.8	23.2	II
硫酸根离子（硫酸盐）	mg/L	0.018	133	123	4.60	II
pH 值	无量纲	/	7.8	7.0	7.3	I
氨氮	mg/L	0.025	0.484	0.824	0.552	Ⅳ
硝酸盐	mg/L	0.016	0.362	ND	ND	I
亚硝酸盐	mg/L	0.016	0.4	ND	ND	Ⅲ
挥发性酚类	mg/L	0.0003	ND	ND	ND	I
氰化物	mg/L	0.0005	ND	ND	ND	I
砷	mg/L	0.0003	0.0005	ND	ND	I
汞	mg/L	0.00004	0.00048	ND	ND	Ⅲ
六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	I
总硬度	mg/L	0.05	524	384	204	Ⅳ
铅	mg/L	0.07	ND	ND	ND	I
氟化物	mg/L	0.006	0.278	ND	ND	I
镉	mg/L	0.005	ND	ND	ND	I
铁	μg/L	0.01	ND	0.17	0.11	II

锰	mg/L	0.01	ND	0.13	0.10	Ⅳ
溶解性总固体	mg/L	/	1020	24.4	36.6	Ⅳ
耗氧量（CODMn 法，以 O_2 计）	mg/L	0.5	6.3	0.9	0.6	Ⅳ
总大肠菌群	MPN/100mL	20	＜2	46	21	Ⅳ
菌落总数	CFU/mL	/	860 C	830	10	Ⅳ
注：“ND ”为未检出， 未检出数据均以检出限来判定达标情况。						

监测结果对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的相应标准值可知：本次评价共设置 3 个地下水水质监测点位，6 个地下水水位监测点位。所在区域地下水环境质量现状各点 pH、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、铬(六价)、铅、氟化物、镉、氯离子（氯化物）、硫酸根离子（硫酸盐）均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅰ类标准。铁达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2 017）Ⅱ类标准，亚硝酸盐、汞达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮、总硬度、锰、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准。

4.7 土壤环境质量现状监测与评价

委托江苏国舜检测技术有限公司对土壤环境质量进行了监测，监测报告编号：GS2304054044 及 GS2307054023。

4.7.1 土壤环境质量现状监测方案

1、采样布点方案

本次监测设置 7 个土壤监测点（T1~T7），3 个柱状样点和 1 个表层样点（0~0.2m）位于项目所在地厂区内（T1~T4），2 个表层样点位于项目所在地厂区外（T5~T6），1 个表层样点位于项目北侧规划农林用地（T7），柱状样点采样深度为 3m，在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，表层样点再 0~0.2m 处取样。

表 4.7-1 土壤环境质量现状监测布点

序号	类型	点位	方位	距离（m）	监测因子	备注	采样时间
T1	柱状样	项目所在地	地块内东北角	/	pH、氟化物以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风	实测	2023 年 4 月
T2	柱状样		地块内西北	/			

			角		险管控标准》(试行)（GB36600-2018）表 1 四十五项基本项目		26 日
T3	柱状样		地块内西南角	/			
T4	表层样		地块内东南角（表层）	/			
T5	表层样	项目所在地外	地块外东南角	50			
T6	表层样		地块外西北角	50			
T7	表层样	项目北侧规划农林用地	地块北侧	10	pH、氟化物、铜、铅、镍、镉、铬、锌、汞、砷		2023 年 7 月 12 日

2、监测项目

本次土壤监测因子共计 47 项，分别为 pH、氟化物、重金属 9 项、VOC 27 项、SVOC 11 项，具体见表 4.7-2 所示。

表 4.7-2 土壤监测因子

检测类别	指标数	检测因子
无机类	9	pH、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
半挥发性有机物（SVOC）	11	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。
挥发性有机物（VOC）	27	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；

3、采样时间及频率

T1~T6 采样点采样时间为 2023 年 4 月 26 日，采样一次，T7 采样点采样时间为 2023 年 7 月 12 日，采样一次。

4.7.2 土壤监测结果评价

（1）建设用地土壤采样点土壤监测结果

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)，土壤监测因子共计 47 项，分别为 pH、氟化物、重金属 9 项、VOC 27 项、SVOC 11 项。

本次 9 个土壤样品送检实验室，检测结果汇总如表 4.7-3 所示。挥发性有机物和半挥发性有机物除苯并（a）蒽、䓛、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯

并（a）芘、茚并(1，2，3-cd)芘外均未检出。8 项无机类指标除六价铬外均检出。

所有检出指标均能达到《建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》中“第二类用地筛选值”标准，所有未检出因子的最低检出限也远低于《建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》中“第二类用地筛选值”标准，场地土壤指标可达到《建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》中“第二类用地筛选值”标准。

表 4.7-3 土壤样品检测结果汇总

检测项目		送检样品数 个	检出样品数 个	检出率 %	最大值 mg/kg	备注	达标情况
pH		9	9	100%	8.05	检出最大	--
汞		9	9	100%	0.598	检出最大	达标
砷		9	9	100%	32.1	检出最大	达标
铜		9	9	100%	44	检出最大	达标
铅		9	9	100%	2	检出最大	达标
镉		9	9	100%	0.38	检出最大	达标
镍		9	9	100%	61	检出最大	达标
六价铬		9	0	0%	0.5	检出限	达标
氟化物		9	9	100%	392	检出最大	达标
挥发性有机物	氯甲烷	9	0	0%	0.001	检出限	达标
	氯乙烯	9	0	0%	0.001	检出限	达标
	四氯化碳	9	0	0%	0.0013	检出限	达标
	三氯甲烷（氯仿）	9	0	0%	0.0011	检出限	达标
	1，1-二氯乙烷	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	1，2-二氯乙烷	9	0	0%	0.0013	检出限	达标
	1，1-二氯乙烯	9	0	0%	0.001	检出限	达标
	顺式-1，2-二氯乙烯	9	0	0%	0.0013	检出限	达标
	反式-1，2-二氯乙烯	9	0	0%	0.0014	检出限	达标
	二氯甲烷	9	0	0%	0.0015	检出限	达标
	1，2-二氯丙烷	9	0	0%	0.0011	检出限	达标
	1，1，1，2-四氯乙烷	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	1，1，2，2-四氯乙烷	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	四氯乙烯	9	0	0%	0.0014	检出限	达标
	1，1，1-三氯乙烷	9	0	0%	0.0013	检出限	达标
	1，1，2-三氯乙烷	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	三氯乙烯	9	0	0%	0.0012	检出限	达标

	1，2，3-三氯丙烷	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	苯	9	0	0%	0.0019	检出限	达标
	氯苯	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	1，2-二氯苯	9	0	0%	0.0015	检出限	达标
	1，4-二氯苯	9	0	0%	0.0015	检出限	达标
	乙苯	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	苯乙烯	9	0	0%	0.0011	检出限	达标
	甲苯	9	0	0%	0.0013	检出限	达标
	间，对-二甲苯	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
	邻二甲苯	9	0	0%	0.0012	检出限	达标
半挥发性有机物	苯胺*	9	0	0%	0.1	检出限	达标
	2-氯酚	9	0	0%	0.06	检出限	达标
	硝基苯	9	0	0%	0.09	检出限	达标
	萘	9	0	0%	0.09	检出限	达标
	苯并（a）蒽	9	3	33%	0.2	检出最大	达标
	䓛	9	3	33%	0.2	检出最大	达标
	苯并（b）荧蒽	9	2	22%	0.3	检出最大	达标
	苯并（k）荧蒽	9	1	11%	0.1	检出最大	达标
	苯并（a）芘	9	3	33%	0.2	检出最大	达标
	茚并(1，2，3-cd)芘	9	2	22%	0.2	检出最大	达标
	二苯并（ah）蒽	9	0	0%	0.1	检出限	达标

（2）农用地土壤采样点土壤监测结果

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)，土壤监测因子共计 47 项，分别为 pH、氟化物、铜、铅、镍、镉、铬、锌、汞、砷。

本次 1 个农用土壤样品送检实验室，检测结果汇总如表 4.7-4 所示。所有检出指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 4.7-4 土壤样品检测结果汇总

检测项目	送检样品数	检出样品数	检出率	检测值	标准值	达标情况
	个	个	%	mg/kg	mg/kg	
pH	1	1	100%	8.30	/	--
氟化物	1	1	100%	475	650	达标
铜	1	1	100%	29	100	达标
铅	1	1	100%	1.8	170	达标
镍	1	1	100%	50	190	达标
镉	1	1	100%	0.12	0.6	达标

铬	1	1	100%	146	250	达标
锌	1	1	100%	84	300	达标
汞	1	1	100%	0.083	3.4	达标
砷	1	1	100%	7.69	25	达标

4.8 小结

（1）环境空气：根据《2022 年度无锡市生态环境状况公报》监测结果，判断项目所在行政区域为不达标区域，《无锡市大气环境质量限期达标规划》（2018-2025）已经开始施行，预计规划年 2025 年，项目区域可以实现达标。根据预测结果，本项目大气污染物排放不会改变达标规划目标。另外，根据引用及补充现状监测结果，项目所在位置各项因子短时浓度可以满足相应环境质量标准要求。

（2）地表水环境：监测结果表明南桥港各监测断面监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

（3）地下水环境：各监测点位的各监测因子除了耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、氨氮、总硬度、锰、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准要求外，其余各项指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类及优于 III 类的标准。

（4）声环境：本项目厂界各监测点满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准。

（5）土壤：土壤能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值要求、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

5 环境影响预测评价

5.1 施工期环境影响评价

项目施工期对周围水环境、大气环境、声环境会产生一定的影响。

（1）大气环境

施工作业场地近地面粉尘浓度可达 1.5～30mg/m^3，施工机械和交通运输车辆排放的废气中含 NO_2、CO 和烃类物等，均为无组织排放。因而施工现场应采用科学管理，洒水抑尘，并选用耗油低的施工机械等措施，降低大气污染物的产生量。站房建成后，将对构筑物进行装修，装修过程中产少量的粉刷、油漆废气，本项目采用环保型油漆和涂料，挥发的有机废气量小，且呈无组织面源排放模式，对周围环境的影响是暂时和局部的，可忽略。因施工期较短，且施工结束上述污染现象即消除。

（2）水环境

施工期所排废水主要为工程废水和施工人员生活污水。加强施工期管理，并建造化粪池、沉淀池等污水临时处理设施，工程废水悬浮物含量较高，经沉淀池预处理后回用于施工期混凝土养护用水；施工人员生活污水经化粪池预处理后接管污水处理厂处理。砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置。

（3）固体废弃物

施工期的建筑垃圾，如：石子、混凝土块、砖头、石块、石屑、黄沙、石灰和废木料等，应尽可能加以回用，不能回用的也要集中堆放，定期清运。施工人员居住区的生活垃圾要实行袋装化分类收集，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点。采取以上各项管理措施，实行文明施工，可以最大限度地减轻施工期固废对环境的不利影响。

（4）声环境

选用先进的低噪声设备，并在高噪声设备周围设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响；此外，混凝土现浇也会对周围声环境产生影响，应合理安排浇灌时间，严禁夜间施工，确保施工场界噪声不超过《建筑施工场界噪声标准限值》（GB12523-2011）。采取以上措施后，施工噪声对周围声环境不会有明显影响。

由于施工期较短，对当地环境空气、水环境、声环境影响时间较短，并且施工结束，以上影响立即消失，故不会降低当地环境质量现状类别。

5.2 营运期大气环境影响评价

5.2.1 大气环境影响预测

（1）基本气象参数

本项目位于无锡市锡山区。

评价区域近 20 年风向、风速、风频统计见表 5.2-1、表 5.2-2。由统计资料可见，年盛行风为 ESE，达 10.4%。各风向平均风速在 2.36-2.82m/s 之间。各季节盛行风向不尽相同，冬季以 WNW 为主，春夏季以 ESE 为主；秋季则以 NE 为主。常年静风频率 12.8%，全年平均风速 2.63m/s，各季风速变化不大。全年各风向上污染风频和风向频率基本一致，以 SE、ESE 方向为最大，达 10.87%和 10.60%，以 WSW 方向为最小，仅 2.61%。

表 5.2-1 无锡近 20 年各风向平均风速、风向频率（%）和污染风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风速（m/s）	2.5	2.8	2.8	2.9	2.7	3.0	2.7	2.3	2.5	2.2	1.8	2.7	3.5	3.7	2.8	2.5	0
风频（%）	6.9	4.7	7.0	5.7	6.9	10.4	9.6	5.2	3.4	2.5	2.0	2.3	3.8	6.8	5.3	5.4	12.8
污染风频（%）	8.44	5.11	7.64	5.99	7.80	10.60	10.87	6.90	4.15	3.46	5.09	2.61	3.33	5.62	5.78	6.60	/

注：静风频率已按小风频率分配。

表 5.2-2 各月风速、最多风向及其频率

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速（m/s）	2.36	2.76	2.82	2.71	2.68	2.55	2.58	2.68	2.39	2.51	2.68	2.82	2.63
最多风向	WNW	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	ESE	NNW	NE	NE	WNW	N	ESE
风频（%）	12.8	9.0	13.8	15.6	12.6	19.6	14.8	11.8	12.6	12.4	10.2	12.4	10.4
静风频率（%）	17.6	16.0	10.8	12.4	9.8	11.0	11.4	8.0	12.0	12.6	17.4	15.0	12.8

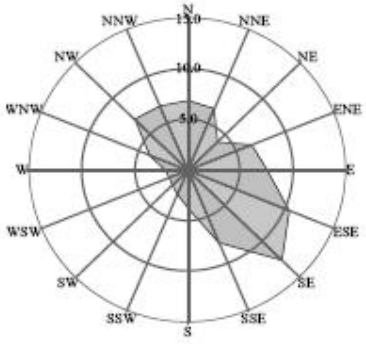
评价区域近年大气稳定度、风速、风向联合频率见表 5.2-3。无锡地区近年各风向频率，平均风速情况见表 5.2-4。风玫瑰图见图 5.2-1。

表 5.2-3 风向、风速、稳定度联合频率表

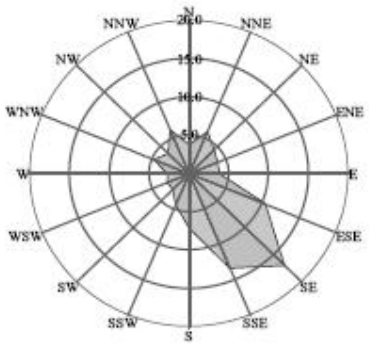
风速（m/s）	稳定度	风向																各方位共计
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
≤2.0	A		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1		0.3	0.1	0.1	0.1					1.00
	B	0.5	0.8	1.0	0.1	0.2	0.8	0.7	0.7		1.0	0.3	0.1	0.1		0.3	0.3	6.9
	C		1.3	2.6		1.7	2.6	1.3	0.4	1.3	1.3			1.3		1.3	0.4	15.7
	D	4.0	3.0	6.1	4.2	4.3	2.8	2.4	2.1	2.2	2.2	1.2	0.7	1.0	3.8	4.9	3.7	47.9
	E	1.9	1.0	2.0	1.5	1.8	1.6	2.4	1.0	0.9	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4	1.2	0.9	18.5
	F	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	1.6	1.1	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	10.0
2.1-3.0	A															1.20		1.20
	B	0.4			0.2		0.7	0.4	0.9	0.5	0.5	0.4	0.2			0.7	0.9	5.8
	C	1.1	0.5	0.6	0.6	0.5	0.9	1.6	1.8	1.4	0.6	0.5	0.2	0.9	0.5	4.7	2.2	18.3
	D	7.2	3.0	6.1	3.3	4.5	5.7	3.3	2.3	0.9	0.9	0.3	0.6	1.2	0.9	2.7	1.5	44.2
	E	1.0		1.0	1.0	1.7	3.0	3.0	1.0	0.4	0.7	0.7	0.4	1.0	0.7	1.3	1.7	18.5
	F	0.7	0.3	0.3	1.2	0.7	2.2	3.4	0.7	0.9			0.3		1.9			12.0
3.1-5.0	A																	
	B	1.1			0.8	0.3	1.1	1.3	1.3				0.3	0.8	0.3			7.1
	C	0.9	0.3	0.3	1.7	1.1	2.3	1.4	1.7	0.8	0.9	1.1	0.3	1.1	1.1	1.7	0.9	17.0
	D	8.3	1.6	4.4	3.6	4.9	9.7	6.9	3.3	1.1	0.5	0.5	0.5	0.7	1.6	6.9	5.8	60.1
	E	0.6			1.8		4.1	4.1						1.6	1.2	2.9	0.6	15.8
5.1-6.0	A																	
	B																	
	C							8.6	4.2						4.2		4.2	21.2
	D					13.1	8.8	13.3	13.1					2.2	10.9	10.9	6.5	78.8
	E																	
〉6.0	A																	
	B																	
	C																	
	D			5.3	15.8	15.8	5.3	10.5					5.3		21.1	15.8	5.3	100
	E																	

表 5.2-4 各风向频率（%）、平均风速（m/s）统计表

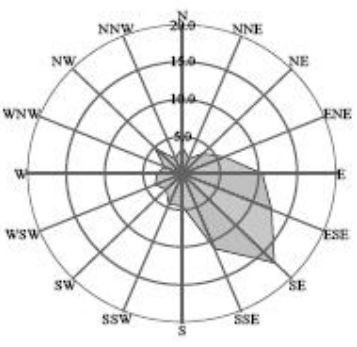
		风向																	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	平均
1 月	频率	7.6	6.8	4.8	5.2	4	5	4.6	2.6	1	0.4	1.2	3.4	6.6	12.8	6.6	9.2	17.6	
	风速	2.2	2.6	2.7	2.4	2.4	2.9	1.9	1.1	2.3	0.6	1.7	2.6	3.5	3.4	2.8	2.6		2.36
2 月	频率	8	6	8.2	7.2	4.8	9	5	4.6	1.4	3.4	2	1.6	4.8	8.8	5.4	4.2	16	
	风速	2.1	2.9	2.8	3.2	2.5	3.1	2.7	1.9	1.5	2.6	1.7	2.2	5	3.5	3.5	2.9		2.76
3 月	频率	7	6.8	8	5.6	6	13.8	7.6	5.2	3.2	2	1.6	3.2	3.2	4.4	6.6	5.2	10.8	
	风速	2.9	3.7	3.6	3	2.4	2.9	2.8	2.5	2.1	2.2	1.8	2.2	3	4.5	2.8	2.7		2.82
4 月	频率	4.2	4.2	6.6	6.6	9.2	15.6	13	6.6	3.8	2.2	2.4	0.6	2.4	5.4	2.8	3.2	12.4	
	风速	8	3.1	2.7	2.9	3	3	2.7	2.1	2.3	2.3	2.6	1	2.9	5.1	2.9	2		2.71
5 月	频率	4	3	3.6	4.6	6.8	12.6	15.6	7.6	5	3.8	2.8	3	4.2	6.8	4.4	3	9.8	
	风速	3	2.7	2.7	3.3	2.8	3.3	3	2.5	2.7	1.9	1.9	2.4	2.6	3.7	2.8	1.8		2.68
6 月	频率	3.6	1.6	3	4.8	12	19.6	14.6	6.4	5.6	5.4	2.8	3	1.8	3	2	2	11	
	风速	2.5	2.5	2.7	2.7	2.69	3.1	2.7	2.4	2.3	2.7	1.8	2.4	2.4	3.2	2.1	2.7		2.55
7 月	频率	1.8	1.2	2.8	4.2	7.6	14.8	15	11.2	9	3.8	3.2	4.8	3.8	1.6	2.6	1.4	11.4	
	风速	1.7	2	2.5	2.8	2.6	2.8	2.7	2.9	2.8	2	2.1	3.3	3.6	2.9	2.2	2.4		2.58
8 月	频率	5.4	4	9.6	7.4	10.2	11.2	12.4	6	4.2	2.2	2.6	2	3.8	4.8	4.8	11.8	8	
	风速	2.1	1.9	2.6	2.7	3.1	2.9	2.6	2	3.1	1.9	2.1	3.8	3.8	3.2	2.4	2.6		2.68
9 月	频率	9.4	6.4	12.6	10	9.4	9.4	7.4	1.6	1.6	1	1.2	1.4	3.4	4.2	4.4	4.4	12	
	风速	0.4	2.3	2.8	2.8	2.9	2.7	2.4	1.5	2.1	1.2	1	3.4	3	3.2	2.2	2.4		2.39
10 月	频率	11.4	5.2	12.4	5.4	5.4	7	6	2.6	1.6	0.4	1	1.2	2.4	7.6	10	6.6	12.6	
	风速	2.5	2.8	2.8	2.6	3.1	2.8	2.7	2.4	1.9	1	1.3	1.5	4.4	3.5	2.6	2.2		2.51
11 月	频率	8.2	5.4	5.4	5.6	4	9.2	8.2	3.6	2.8	2.6	2	0.8	4.6	10.2	6	5.8	17.4	
	风速	3	2.7	2.4	2.9	2.7	3.1	2.5	2.7	2.5	2.2	1.5	1.2	3.1	4.2	3.5	2.7		2.68
12 月	频率	12.4	5.6	7	3.8	3.8	5.6	5.6	4	1.6	2.6	1.2	1.4	4.2	11.4	8.2	7.4	15	
	风速	2.5	3	2.9	3.1	2.2	2.6	2.6	2.2	2.6	2.7	1.2	3.7	4.3	3.5	3.2	2.8		2.82
全年平均	频率	6.9	4.7	7	5.7	6.9	10.4	9.6	5.2	3.4	2.5	2	2.3	3.8	6.8	5.3	5.4	12.8	100
	风速	2.5	2.8	2.8	2.9	2.7	3	2.7	2.3	2.5	2.2	1.8	2.7	3.5	3.7	2.8	2.5		2.63



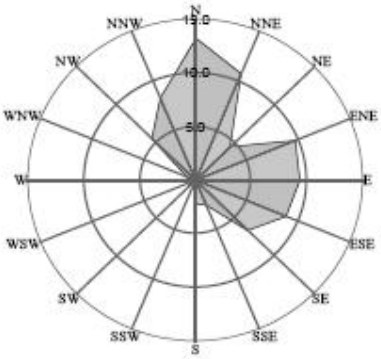
全年，静风7.75%



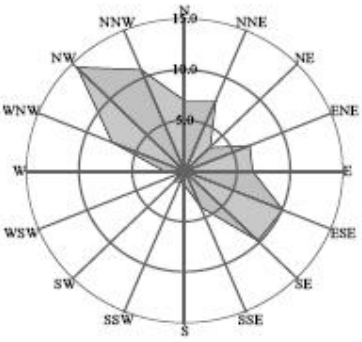
春季，静风2.71%



夏季，静风5.71%



秋季，静风16.23%



冬季，静风6.40%

（2）预测模式

预测模式：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式估算项目污染源的最大环境影响。

（3）预测内容

预测范围：以厂区边界为起点，外扩 2.5km；

预测因子：HF、HCl、硫酸雾、TSP、氟化物、非甲烷总烃、NH_3、H_2S；

预测工况：正常工况。

（4）预测参数

①估算模型参数

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式预测大气环境影响，选用参数如下表所示。

表 5.2-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	约 486.2 万
最高环境温度/℃		40.6
最低环境温度/℃		-12.5
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

②污染源参数

本项目污染源排放参数如表 5.2-6~5.2-8 所示。

表 5.2-6 本项目有组织点源排放参数调查清单

单位	点源编号	点源名称	排气筒中心坐标		排气筒底海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	排风速度	烟气温度	排放工况	评价因子源强							
												氟化物	NOx	H_2S	NH_3	非甲烷总烃	HCl	硫酸雾	PM_{10}
			经度	纬度	m	m	m	m^3/h	m/s	℃									
数据	1#	FQ1	120.502445	31.631781	5	25.00	1.30	95000	19.88	25.00	正常	0.0340	-	-	-	-	0.0060	0.0001	-
	3#	FQ3	120.502423	31.63084	5	25.00	1.10	40000	11.69	25.00		0.0760	0.0090	-	-	-	-	-	0.0660
	4#	FQ4	120.502445	31.631415	5	25.00	1.80	190000	20.74	80.00		-	-	-	-	0.0770	-	-	-
	5#	FQ5	120.503287	31.632329	5	25.00	0.60	15000	14.74	25.00		0.0040	-	-	-	-	0.0060	-	-
	6#	FQ6	120.50377	31.631922	5	25.00	0.35	5000	14.44	25.00		-	-	0.0002	0.0160	-	-	0.0007	-

表 5.2-7 本项目有组织点源非正常情况排放参数调查清单

单位	点源编号	点源名称	排气筒中心坐标		排气筒底海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口流量	排风速度	烟气出口温度	排放工况	评价因子源强（kg/h）						
												NOx	氯	NH_3	氟化物	NMHC	HCl	PM_{10}
			经度	纬度	m	m	m	m^3/h	m/s	℃		kg/h						
数	1#	FQ001	120.398348	31.513441	4	40	3	59450	2.34	25	情景	-	0.905	-	2.015	-	1.420	-

单位	点源编号	点源名称	排气筒中心坐标		排气筒底海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口流量	排风速度	烟气出口温度	排放工况	评价因子源强（kg/h）						
												NOx	氯	NH_3	氟化物	NMHC	HCl	PM_{10}
据	2#	FQ002	120.398423	31.513532	4	40	1.5	50000	7.86	25	一				0.063		0.005	
	3#	FQ003	120.397924	31.513894	4	40	1.5	10000	1.57	25	情景二	0.064	-	2.955	-	-	-	0.114
	4#	FQ004	120.397527	31.514223	4	40	3	60000	2.36	25	情景三	-	-	-	-	6.78	-	-

表 5.2-8 本项目无组织面源排放参数调查清单

类别	面源名称	面源中心点坐标		海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强					
符号	Name	经度	纬度		L_1	L_w	Arc	H	Hr	Cond	氟化物	H_2S	NH_3	非甲烷总烃	HCl	硫酸雾
单位	/	°	°	m	m	m	°	m	h	/	kg/h					
数据	3.6GW 电池车间	120.503623	31.632087	5	230.00	161.00	0	15	8400	连续	0.0035	-	-	0.0635	0.0006	0.0000
	化学品库区	120.502757	31.632428	5	45.00	27.00	0	10	8400	连续	0.0020	-	-	-	0.0033	-
	废水站	120.503744	31.632076	5	84.00	37.00	0	10	8400	连续	-	0.0001	0.0042	-	-	0.0004

5.2.2 预测结果及评价

预测结果如表 5.2-9~表 5.2-11 所示。本项目建成后，FQ1、FQ3、FQ4、FQ5 和 FQ6 排气筒排放量以及涉及的无组织源进行预测，预测因子包括 HCl、硫酸雾、PM_{10}、氟化物、非甲烷总烃、NH_3 和 H_2S，预测结果显示，最大落地浓度均可以达到环境质量标准要求，占标率较低。

预测结果汇总情况如表 5.2-12 所示。从预测结果可以看出，本项目排放的大气污染物在经过有效处理后排放量不大，有组织、无组织废气污染物排放，均不会改变区域环境功能，对周围环境影响值较小。

本项目 Pmax 最大值出现为 FQ3 排放的氟化物，Pmax 值为 4.4438%，Cmax 为 0.8888μg/m^3，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

表 5.2-9 预测结果统计（FQ1 和 FQ3）

FQ1							FQ3					
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		硫酸雾		PM_{10}		氟化物		NO_X	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.0235	0.1174	0.0041	0.0083	0.0001	0.0000	0.1782	0.0396	0.2052	1.0260	0.0243	0.0097
100.0	0.1974	0.9870	0.0348	0.0697	0.0006	0.0002	0.7234	0.1608	0.8329	4.1647	0.0986	0.0395
200.0	0.2134	1.0672	0.0377	0.0753	0.0006	0.0002	0.6535	0.1452	0.7524	3.7621	0.0891	0.0356
300.0	0.2188	1.0940	0.0386	0.0772	0.0006	0.0002	0.5739	0.1275	0.6607	3.3036	0.0782	0.0313
400.0	0.2804	1.4021	0.0495	0.0989	0.0008	0.0003	0.5443	0.1209	0.6266	3.1332	0.0742	0.0297
500.0	0.3169	1.5846	0.0559	0.1118	0.0009	0.0003	0.6151	0.1367	0.7082	3.5411	0.0839	0.0335
600.0	0.3365	1.6824	0.0594	0.1187	0.0010	0.0003	0.6543	0.1454	0.7533	3.7664	0.0892	0.0357
700.0	0.3875	1.9374	0.0684	0.1367	0.0011	0.0004	0.7520	0.1671	0.8658	4.3290	0.1025	0.0410
800.0	0.3974	1.9869	0.0701	0.1402	0.0012	0.0004	0.7712	0.1714	0.8880	4.4400	0.1052	0.0421
900.0	0.3950	1.9748	0.0697	0.1394	0.0012	0.0004	0.7665	0.1703	0.8825	4.4127	0.1045	0.0418
1000.0	0.3855	1.9273	0.0680	0.1360	0.0011	0.0004	0.7480	0.1662	0.8612	4.3061	0.1020	0.0408
1200.0	0.3566	1.7831	0.0629	0.1258	0.0010	0.0003	0.6921	0.1538	0.7968	3.9841	0.0944	0.0377
1400.0	0.3245	1.6225	0.0573	0.1145	0.0010	0.0003	0.6298	0.1399	0.7251	3.6254	0.0859	0.0343
1600.0	0.2940	1.4698	0.0519	0.1037	0.0009	0.0003	0.5705	0.1268	0.6569	3.2843	0.0778	0.0311
1800.0	0.2665	1.3325	0.0041	0.0083	0.0008	0.0003	0.5172	0.1149	0.5955	2.9773	0.0705	0.0282

下风向距离 D（m）	FQ1						FQ3					
	氟化物		HCl		硫酸雾		PM_{10}		氟化物		NO_X	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
2000.0	0.2428	1.2141	0.0348	0.0697	0.0007	0.0002	0.4713	0.1047	0.5426	2.7130	0.0643	0.0257
2500.0	0.1972	0.9860	0.0377	0.0753	0.0006	0.0002	0.3829	0.0851	0.4408	2.2041	0.0522	0.0209
最大落地浓度及占标率	0.3977	1.9887	0.0702	0.1404	0.0012	0.0004	0.7718	0.1715	0.8888	4.4438	0.1052	0.0421
最大落地浓度距离 m	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	823.0	823.0	823.0	823.0	823.0	823.0

表 5.2-10 预测结果统计（FQ4、FQ5 和 FQ6）

FQ4			FQ5				FQ6					
下风向距离 D（m）	非甲烷总烃		氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.0154	0.0008	0.0186	0.0932	0.0279	0.0559	0.1352	0.0676	0.0017	0.0169	0.0034	0.0011
100.0	0.1056	0.0053	0.0560	0.2802	0.0841	0.1681	0.3022	0.1511	0.0038	0.0378	0.0076	0.0025
200.0	0.1905	0.0095	0.0513	0.2565	0.0770	0.1539	0.2734	0.1367	0.0034	0.0342	0.0068	0.0023
300.0	0.1681	0.0084	0.0404	0.2020	0.0606	0.1212	0.1902	0.0951	0.0024	0.0238	0.0048	0.0016
400.0	0.1489	0.0074	0.0330	0.1649	0.0495	0.0989	0.1421	0.0710	0.0018	0.0178	0.0036	0.0012
500.0	0.1240	0.0062	0.0373	0.1864	0.0559	0.1118	0.1491	0.0746	0.0019	0.0186	0.0037	0.0012
600.0	0.1153	0.0058	0.0394	0.1971	0.0591	0.1183	0.1585	0.0792	0.0020	0.0198	0.0040	0.0013
700.0	0.1040	0.0052	0.0456	0.2279	0.0684	0.1367	0.1823	0.0911	0.0023	0.0228	0.0046	0.0015
800.0	0.0936	0.0047	0.0467	0.2337	0.0701	0.1402	0.1870	0.0935	0.0023	0.0234	0.0047	0.0016
900.0	0.0857	0.0043	0.0465	0.2323	0.0697	0.1394	0.1858	0.0929	0.0023	0.0232	0.0046	0.0015
1000.0	0.0792	0.0040	0.0453	0.2267	0.0680	0.1360	0.1813	0.0907	0.0023	0.0227	0.0045	0.0015
1200.0	0.0689	0.0034	0.0419	0.2097	0.0629	0.1258	0.1678	0.0839	0.0021	0.0210	0.0042	0.0014
1400.0	0.0597	0.0030	0.0382	0.1908	0.0572	0.1145	0.1527	0.0763	0.0019	0.0191	0.0038	0.0013
1600.0	0.0613	0.0031	0.0346	0.1729	0.0519	0.1037	0.1383	0.0692	0.0017	0.0173	0.0035	0.0012
1800.0	0.0652	0.0033	0.0313	0.1567	0.0470	0.0940	0.1254	0.0627	0.0016	0.0157	0.0031	0.0010
2000.0	0.0673	0.0034	0.0286	0.1428	0.0428	0.0857	0.1142	0.0571	0.0014	0.0143	0.0029	0.0010

FQ4			FQ5				FQ6					
下风向距离 D（m）	非甲烷总烃		氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
2500.0	0.0680	0.0034	0.0231	0.1157	0.0347	0.0694	0.0928	0.0464	0.0012	0.0116	0.0023	0.0008
最大落地浓度及占标率	0.1912	0.0096	0.0575	0.2875	0.0862	0.1725	0.3022	0.1511	0.0038	0.0378	0.0076	0.0025
最大落地浓度距离 m	211.0	211.0	125.0	125.0	125.0	125.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0

表 5.2-11a 预测结果统计（3.6GW 电池车间）

3.6GW 电池车间								
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		非甲烷总烃		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.0638	0.3190	0.0110	0.0220	1.1727	0.0586	0.0007	0.0002
100.0	0.0821	0.4106	0.0142	0.0283	1.5094	0.0755	0.0008	0.0003
200.0	0.1009	0.5047	0.0174	0.0348	1.8550	0.0928	0.0010	0.0003
300.0	0.1050	0.5251	0.0181	0.0362	1.9302	0.0965	0.0011	0.0004
400.0	0.1053	0.5265	0.0182	0.0363	1.9353	0.0968	0.0011	0.0004
500.0	0.1018	0.5090	0.0175	0.0351	1.8708	0.0935	0.0011	0.0004
600.0	0.0954	0.4769	0.0164	0.0329	1.7532	0.0877	0.0010	0.0003
700.0	0.0881	0.4407	0.0152	0.0304	1.6201	0.0810	0.0009	0.0003
800.0	0.0810	0.4048	0.0140	0.0279	1.4878	0.0744	0.0008	0.0003
900.0	0.0742	0.3712	0.0128	0.0256	1.3645	0.0682	0.0008	0.0003
1000.0	0.0682	0.3408	0.0117	0.0235	1.2526	0.0626	0.0007	0.0002
1200.0	0.0580	0.2898	0.0100	0.0200	1.0654	0.0533	0.0006	0.0002
1400.0	0.0499	0.2494	0.0086	0.0172	0.9168	0.0458	0.0005	0.0002
1600.0	0.0434	0.2172	0.0075	0.0150	0.7984	0.0399	0.0004	0.0001
1800.0	0.0382	0.1911	0.0066	0.0132	0.7026	0.0351	0.0004	0.0001
2000.0	0.0340	0.1700	0.0059	0.0117	0.6248	0.0312	0.0004	0.0001
2500.0	0.0262	0.1311	0.0045	0.0090	0.4819	0.0241	0.0003	0.0001

3.6GW 电池车间								
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		非甲烷总烃		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
最大落地浓度及占标率	0.1059	0.5295	0.0183	0.0365	1.9464	0.0973	0.0011	0.0004
最大落地浓度距离 m	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0	359.0

表 5.2-11b 预测结果统计（化学品库区和废水站）

化学品库区					废水站					
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.6670	1.3340	0.4050	2.0249	0.6460	0.3230	0.0185	0.1846	0.0554	0.0185
100.0	0.6127	1.2254	0.3720	1.8600	0.6838	0.3419	0.0195	0.1954	0.0586	0.0195
200.0	0.4705	0.9411	0.2857	1.4284	0.5655	0.2828	0.0162	0.1616	0.0485	0.0162
300.0	0.3485	0.6971	0.2116	1.0581	0.4269	0.2134	0.0122	0.1220	0.0366	0.0122
400.0	0.2669	0.5338	0.1621	0.8103	0.3293	0.1647	0.0094	0.0941	0.0282	0.0094
500.0	0.2147	0.4295	0.1304	0.6519	0.2627	0.1313	0.0075	0.0751	0.0225	0.0075
600.0	0.1752	0.3503	0.1063	0.5317	0.2152	0.1076	0.0061	0.0615	0.0184	0.0061
700.0	0.1464	0.2928	0.0889	0.4445	0.1830	0.0915	0.0052	0.0523	0.0157	0.0052
800.0	0.1248	0.2496	0.0758	0.3789	0.1560	0.0780	0.0045	0.0446	0.0134	0.0045

化学品库区					废水站					
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
900.0	0.1081	0.2162	0.0656	0.3282	0.1351	0.0676	0.0039	0.0386	0.0116	0.0039
1000.0	0.0949	0.1898	0.0576	0.2881	0.1186	0.0593	0.0034	0.0339	0.0102	0.0034
1200.0	0.0754	0.1509	0.0458	0.2290	0.0943	0.0471	0.0027	0.0269	0.0081	0.0027
1400.0	0.0619	0.1239	0.0376	0.1880	0.0774	0.0387	0.0022	0.0221	0.0066	0.0022
1600.0	0.0521	0.1042	0.0316	0.1582	0.0651	0.0326	0.0019	0.0186	0.0056	0.0019
1800.0	0.0447	0.0894	0.0271	0.1357	0.0559	0.0279	0.0016	0.0160	0.0048	0.0016
2000.0	0.0389	0.0779	0.0236	0.1182	0.0487	0.0243	0.0014	0.0139	0.0042	0.0014
2500.0	0.0290	0.0580	0.0176	0.0880	0.0362	0.0181	0.0010	0.0104	0.0031	0.0010
最大落地浓度及占标率	0.6710	1.3419	0.4074	2.0368	0.6838	0.3419	0.0195	0.1954	0.0586	0.0195
最大落地浓度距离 m	46.0	46.0	46.0	46.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

表 5.2-12 预测结果汇总一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
FQ1	氟化物	20.0	0.3977	1.9887	/
	HCl	50.0	0.0702	0.1403	/
	硫酸雾	300.0	0.0012	0.0004	/
FQ3	PM_{10}	450.0	0.7718	0.1715	/
	氟化物	20.0	0.8888	4.4438	/
	NO_X	250.0	0.1052	0.0421	/
FQ4	非甲烷总烃	2000.0	0.1912	0.0096	/
FQ5	氟化物	20.0	0.0575	0.2875	/
	HCl	50.0	0.0862	0.1725	/
FQ6	NH_3	200.0	0.3022	0.1511	/
	H_2S	10.0	0.0038	0.0378	/
	硫酸雾	300.0	0.0132	0.0044	/
3.6GW 电池车间	氟化物	20.0	0.1059	0.5295	/
	HCl	50.0	0.0183	0.0365	/
	非甲烷总烃	2000.0	1.9464	0.0973	/
	硫酸雾	300.0	0.0011	0.0004	
化学品库区	氟化物	20.0	0.4074	2.0368	/
	HCl	50.0	0.6709	1.3419	/
废水站	NH_3	200.0	0.6838	0.3419	/
	H_2S	10.0	0.0195	0.1954	/
	硫酸雾	300.0	0.0586	0.0195	/

恶臭影响分析

通常有害气体的生理影响是与有害气体的浓度成正比，但是恶臭给予人的感觉量（臭气强度）是与恶臭物质对人的嗅觉刺激量（恶臭物质浓度）的对数成正比（韦伯-弗纳希规则），它是以人的心理影响为主要特征的环境污染。参照《关于淮安市建设项目环境影响评价中增加嗅阈值评价内容的通知》，本项目排放的氨的嗅阈值为 1.5ppm（约合 1.14mg/m^3），硫化氢的嗅阈值为 0.00041ppm（约合 0.62μg/m^3）。

本项目氨小时浓度最大贡献值为 0.6838μg/m^3，低于氨的嗅阈值；本项目 H_2S 小时浓度最大贡献值为 0.0195μg/m^3，低于硫化氢的嗅阈值。

根据上海市环境监测中心于 2013 年进行的对比测试，得出现场的臭气指标与臭气浓度的基本对应关系，见下表所示。

表 5.2-13 臭气浓度基本对应关系

强度	指标	对应臭气浓度（无量纲）
0	无味	＜10
1	勉强能感觉到气味	10 以上
2	气味很弱但能分辨其性质	15 左右
3	很容易感觉到气味	20
4	强烈的气味	30
5	无法忍受的极强气味	30

本项目氨小时浓度最大贡献值低于氨的嗅阈值，对照表 6.2-9，属于“无味”，则对应的臭气浓度属于“＜10”。因此厂界外基本不会感受到异味，影响范围局限在厂界内，且项目周边 100m 范围内无环境敏感点，因此本项目排放的恶臭气体对环境的影响轻微，影响范围小，可以接受。

5.2.3 大气污染物排放量核算

本项目建成后，全厂大气污染物核算结果见表 5.2-14~5.2-16。

表 5.2-14 本项目建成后全厂有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
			(mg/m^3)	(kg/h)	（t/a）
主要排放口					
1	FQ1	HF	0.355	0.034	0.283
		HCl	0.065	0.006	0.052
		硫酸雾	0.001	0.0001	0.001
2	FQ2	碱雾	1.041	0.073	0.612

3	FQ3	颗粒物	1.657	0.066	0.557
		氟化物	1.891	0.076	0.635
		NOx	0.227	0.009	0.076
4	FQ4	非甲烷总烃	0.407	0.077	0.649
5	FQ5	HF	0.260	0.004	0.033
		HCl	0.418	0.006	0.053
6	FQ6	NH_3	3.174	0.016	0.133
		H_2S	0.048	0.0002	0.002
		硫酸雾	0.137	0.0007	0.006
主要排放口合计	氟化物				0.951
	HCl				0.105
	硫酸雾				0.007
	碱雾				0.612
	颗粒物				0.557
	氮氧化物				0.076
	非甲烷总烃				0.649
	NH_3				0.133
	H_2S				0.002
一般排放口					
1	/	/	/	/	/
一般排放口合计	/				/
有组织排放总计					
有组织排放合计	氟化物				0.951
	HCl				0.105
	硫酸雾				0.007
	碱雾				0.612
	颗粒物				0.557
	氮氧化物				0.076
	非甲烷总烃				0.649
	NH_3				0.133
	H_2S				0.002

表 5.2-15 本项目建成后全厂无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		排放量
				标准名称	浓度限值（mg/m³）	（t/a）
3.6GW 电池车间	网版擦拭、未完全收集的车间废气	氟化物	大功率风机吸收；网版擦拭集中；车间通风	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 标准	0.02	0.029
		HCl			0.15	0.005
		非甲烷总烃			2.0	0.533
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3	0.3	0.0003
		碱雾		/	/	0.062
化学品库区	贮存	HF	包装密封；分区存放；加强管理；管道供液	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 标准	0.02	0.017
		HCl			0.15	0.028
废水处理站	污水污泥挥发	NH_3	废水单元加盖；污泥及时清运；	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1“二级新改扩建标准”	1.5	0.035
		H_2S			0.06	0.001
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3	0.3	0.003
无组织排放总计			氟化物			0.046
			HCl			0.033
			硫酸雾			0.0033
			碱雾			0.062
			非甲烷总烃			0.533
			NH_3			0.035
			H_2S			0.001

表 5.2-16 本项目建成后全厂大气污染物年排放核算表（有组织和无组织）

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	氟化物	0.997
2	HCl	0.138
3	硫酸雾	0.0103
4	碱雾	0.674
5	颗粒物	0.557
6	氮氧化物	0.076
7	非甲烷总烃	1.182
8	NH_3	0.168
9	H_2S	0.003

5.2.4 非正常影响预测

非正常工况下预测结果，如表 5.2-17 所示。由表可见，本项目非正常工况污染物最大落地浓度占标率显著增加。

要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小，建议建设单位做好防范工作：①平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，或使影响最小。②应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。③对员工进行岗位培训。做好值班记录，实行岗位责任制。

表 5.2-17a 非正常情况下预测结果统计（FQ1 和 FQ3）

FQ1							FQ3					
下风向距离 D（m）	氟化物		HCl		硫酸雾		PM_{10}		氟化物		NO_X	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.2326	1.1631	0.0338	0.0676	0.0007	0.0002	4.5827	1.0184	4.3586	21.7930	0.3133	0.1253
100.0	1.9560	9.7799	0.2844	0.5688	0.0058	0.0019	18.6008	4.1335	17.6910	88.4550	1.2715	0.5086
200.0	2.1150	10.5749	0.3075	0.6150	0.0063	0.0021	16.8028	3.7340	15.9810	79.9050	1.1486	0.4594
300.0	2.1681	10.8407	0.3152	0.6305	0.0064	0.0021	14.7546	3.2788	14.0330	70.1650	1.0086	0.4034
400.0	2.7787	13.8933	0.4040	0.8080	0.0082	0.0027	13.9934	3.1096	13.3090	66.5450	0.9565	0.3826
500.0	3.1404	15.7021	0.4566	0.9132	0.0093	0.0031	15.8155	3.5146	15.0420	75.2100	1.0811	0.4324
600.0	3.3342	16.6712	0.4848	0.9696	0.0099	0.0033	16.8217	3.7382	15.9990	79.9950	1.1499	0.4599
700.0	3.8395	19.1977	0.5583	1.1165	0.0114	0.0038	19.3347	4.2966	18.3890	91.9450	1.3216	0.5287
800.0	3.9377	19.6884	0.5725	1.1451	0.0117	0.0039	19.8299	4.4066	18.8600	94.3000	1.3555	0.5422
900.0	3.9137	19.5684	0.5690	1.1381	0.0116	0.0039	19.7079	4.3795	18.7440	93.7200	1.3472	0.5389
1000.0	3.8194	19.0972	0.5554	1.1107	0.0113	0.0038	19.2327	4.2739	18.2920	91.4600	1.3147	0.5259
1200.0	3.5337	17.6684	0.5138	1.0276	0.0105	0.0035	17.7943	3.9543	16.9240	84.6200	1.2163	0.4865
1400.0	3.2155	16.0777	0.4675	0.9351	0.0095	0.0032	16.1919	3.5982	15.4000	77.0000	1.1068	0.4427
1600.0	2.9129	14.5646	0.4235	0.8471	0.0086	0.0029	14.6684	3.2597	13.9510	69.7550	1.0027	0.4011
1800.0	2.6406	13.2032	0.3840	0.7679	0.0078	0.0026	13.2974	2.9550	12.6470	63.2350	0.9090	0.3636

下风向距离 D（m）	FQ1						FQ3					
	氟化物		HCl		硫酸雾		PM_{10}		氟化物		NO_X	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
2000.0	2.4062	12.0309	0.3499	0.6997	0.0071	0.0024	12.1166	2.6926	11.5240	57.6200	0.8282	0.3313
2500.0	1.9540	9.7702	0.2841	0.5682	0.0058	0.0019	9.8443	2.1876	9.3628	46.8140	0.6729	0.2692
3000.0	1.6342	8.1712	0.2376	0.4752	0.0048	0.0016	8.2287	1.8286	7.8262	39.1310	0.5625	0.2250
3500.0	1.3942	6.9711	0.2027	0.4054	0.0041	0.0014	6.8947	1.5322	6.5575	32.7875	0.4713	0.1885
4000.0	1.1959	5.9797	0.1739	0.3478	0.0035	0.0012	5.9823	1.3294	5.6897	28.4485	0.4089	0.1636
4500.0	1.0479	5.2393	0.1524	0.3047	0.0031	0.0010	5.2613	1.1692	5.0040	25.0200	0.3596	0.1439
5000.0	0.9351	4.6754	0.1360	0.2719	0.0028	0.0009	4.7435	1.0541	4.5115	22.5575	0.3242	0.1297
10000.0	0.4084	2.0422	0.0594	0.1188	0.0012	0.0004	2.0368	0.4526	1.9372	9.6860	0.1392	0.0557
11000.0	0.3274	1.6368	0.0476	0.0952	0.0010	0.0003	1.6846	0.3744	1.6022	8.0110	0.1152	0.0461
12000.0	0.2896	1.4481	0.0421	0.0842	0.0009	0.0003	1.4952	0.3323	1.4221	7.1105	0.1022	0.0409
13000.0	0.2642	1.3208	0.0384	0.0768	0.0008	0.0003	1.3384	0.2974	1.2729	6.3645	0.0915	0.0366
14000.0	0.2362	1.1809	0.0343	0.0687	0.0007	0.0002	1.1961	0.2658	1.1376	5.6880	0.0818	0.0327
15000.0	0.2152	1.0761	0.0313	0.0626	0.0006	0.0002	1.0807	0.2401	1.0278	5.1390	0.0739	0.0295
20000.0	0.1448	0.7242	0.0211	0.0421	0.0004	0.0001	0.7242	0.1609	0.6887	3.4437	0.0495	0.0198
25000.0	0.1062	0.5310	0.0154	0.0309	0.0003	0.0001	0.5312	0.1180	0.5052	2.5261	0.0363	0.0145
最大落地浓度及占标率	3.9412	19.7059	0.5730	1.1461	0.0117	0.0039	19.8446	4.4099	18.8740	94.3700	1.3565	0.5426

下风向距离 D（m）	FQ1						FQ3					
	氟化物		HCl		硫酸雾		PM_{10}		氟化物		NO_X	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
最大落地浓度距离 m	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0	825.0
D10%最远距离	2450.0	2450.0	/	/	/	/	/	/	9400.0	9400.0	/	/

表 5.2-17b 非正常情况下预测结果统计（FQ4、FQ5 和 FQ6）

下风向距离 D（m）	FQ4		FQ5				FQ6					
	非甲烷总烃		氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
50.0	0.1545	0.0077	0.1817	0.9085	0.2329	0.4659	0.5324	0.2662	0.0169	0.1690	0.0254	0.0085
100.0	1.0599	0.0530	0.5465	2.7323	0.7006	1.4011	1.1901	0.5950	0.0378	0.3778	0.0567	0.0189
200.0	1.9117	0.0956	0.5003	2.5015	0.6414	1.2828	1.0765	0.5383	0.0342	0.3417	0.0513	0.0171
300.0	1.6870	0.0844	0.3941	1.9703	0.5052	1.0104	0.7490	0.3745	0.0238	0.2378	0.0357	0.0119
400.0	1.4949	0.0747	0.3216	1.6080	0.4123	0.8246	0.5594	0.2797	0.0178	0.1776	0.0266	0.0089
500.0	1.2449	0.0622	0.3635	1.8175	0.4660	0.9320	0.5871	0.2936	0.0186	0.1864	0.0280	0.0093
600.0	1.1572	0.0579	0.3844	1.9220	0.4928	0.9856	0.6241	0.3121	0.0198	0.1981	0.0297	0.0099
700.0	1.0438	0.0522	0.4444	2.2220	0.5697	1.1394	0.7178	0.3589	0.0228	0.2279	0.0342	0.0114

FQ4			FQ5				FQ6					
下风向距离D（m）	非甲烷总烃		氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
800.0	0.9396	0.0470	0.4558	2.2789	0.5843	1.1686	0.7362	0.3681	0.0234	0.2337	0.0351	0.0117
900.0	0.8605	0.0430	0.4530	2.2651	0.5808	1.1615	0.7317	0.3659	0.0232	0.2323	0.0348	0.0116
1000.0	0.7948	0.0397	0.4421	2.2104	0.5668	1.1335	0.7141	0.3570	0.0227	0.2267	0.0340	0.0113
1200.0	0.6916	0.0346	0.4090	2.0450	0.5243	1.0487	0.6606	0.3303	0.0210	0.2097	0.0315	0.0105
1400.0	0.5994	0.0300	0.3722	1.8609	0.4771	0.9543	0.6012	0.3006	0.0191	0.1908	0.0286	0.0095
1600.0	0.6153	0.0308	0.3372	1.6858	0.4322	0.8645	0.5446	0.2723	0.0173	0.1729	0.0259	0.0086
1800.0	0.6541	0.0327	0.3057	1.5283	0.3918	0.7837	0.4937	0.2469	0.0157	0.1567	0.0235	0.0078
2000.0	0.6760	0.0338	0.2785	1.3925	0.3570	0.7141	0.4499	0.2249	0.0143	0.1428	0.0214	0.0071
2500.0	0.6829	0.0341	0.2257	1.1283	0.2893	0.5786	0.3653	0.1826	0.0116	0.1160	0.0174	0.0058
3000.0	0.6594	0.0330	0.1881	0.9403	0.2411	0.4822	0.3057	0.1529	0.0097	0.0971	0.0146	0.0049
3500.0	0.6223	0.0311	0.1581	0.7906	0.2027	0.4054	0.2599	0.1300	0.0083	0.0825	0.0124	0.0041
4000.0	0.5809	0.0290	0.1366	0.6831	0.1752	0.3503	0.2259	0.1129	0.0072	0.0717	0.0108	0.0036
4500.0	0.5400	0.0270	0.1173	0.5867	0.1504	0.3008	0.1979	0.0990	0.0063	0.0628	0.0094	0.0031
5000.0	0.5015	0.0251	0.1085	0.5425	0.1391	0.2782	0.1762	0.0881	0.0056	0.0559	0.0084	0.0028
10000.0	0.2817	0.0141	0.0475	0.2376	0.0609	0.1218	0.0765	0.0383	0.0024	0.0243	0.0036	0.0012
11000.0	0.2559	0.0128	0.0383	0.1917	0.0492	0.0983	0.0629	0.0315	0.0020	0.0200	0.0030	0.0010

FQ4			FQ5				FQ6					
下风向距离D（m）	非甲烷总烃		氟化物		HCl		NH_3		H_2S		硫酸雾	
	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%	预测浓度 C_i/（μg/m³）	质量浓度占标率 P_i/%
12000.0	0.2339	0.0117	0.0344	0.1722	0.0442	0.0883	0.0549	0.0274	0.0017	0.0174	0.0026	0.0009
13000.0	0.2149	0.0107	0.0301	0.1505	0.0386	0.0772	0.0491	0.0245	0.0016	0.0156	0.0023	0.0008
14000.0	0.1983	0.0099	0.0269	0.1343	0.0344	0.0689	0.0438	0.0219	0.0014	0.0139	0.0021	0.0007
15000.0	0.1839	0.0092	0.0244	0.1220	0.0313	0.0626	0.0407	0.0203	0.0013	0.0129	0.0019	0.0006
20000.0	0.1323	0.0066	0.0164	0.0819	0.0210	0.0420	0.0271	0.0135	0.0009	0.0086	0.0013	0.0004
25000.0	0.1012	0.0051	0.0126	0.0632	0.0162	0.0324	0.0203	0.0101	0.0006	0.0064	0.0010	0.0003
最大落地浓度及占标率	1.9196	0.0960	0.5607	2.8036	0.7188	1.4377	1.1902	0.5951	0.0378	0.3778	0.0567	0.0189
最大落地浓度距离 m	211.0	211.0	125.0	125.0	125.0	125.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5.2.5 大气环境防护距离估算

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，为保护人群健康，减少大气污染物排放对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间根据预测结果情况，考虑设置大气环境防护区域。

根据前面预测结果，各个排气筒、无组织源最大落地浓度均小于 10%，同类因子叠加后，其贡献值也不会造成厂界区域超标，因此，得出本项目废气排放在厂界无超标点，故本项目不需设置大气环境防护距离。

5.2.6 卫生防护距离推荐值

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》（GB/T39499-2020）规定，无组织排放有害气体的生产单元的边界至敏感区边界之间应设置卫生防护距离，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^C+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：Cm－大气有害物质环境空气质量的标准限值（mg/m^3）；

L－大气有害物质卫生防护距离初值（m）；

Qc－大气有害物质的无组织排放量（kg/h）；

r－大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径（m）；

A、B、C、D 为卫生防护距离初值计算系数，根据所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染物源构成类别查询，分别取 470、0.021、1.85、0.84。

无组织排放多种有害气体时，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需的卫生防护距离。卫生防护距离在 100m 内时，级差为 50m；超过 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m。当按两种或两种以上有害气体的 Qc/Cm 计算卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离提高一级。

本项目建成后全厂无组织废气源强如表 5.2-18 所示，卫生防护距离推荐值计算结果见表 5.2-19 所示。

表 5.2-18 本项目无组织废气排放量表

来源	污染物名称	排放量 t/a	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m	面源面积 m^2
3.6GW 电池车间	氟化物	0.029	230	161	15	37030
	HCl	0.005				
	非甲烷总烃	0.533				
	硫酸雾	0.0003				
	碱雾	0.062				
化学品库区	HF	0.017	45	27	10	1215
	HCl	0.028				
废水站	NH_3	0.035	84	30	7	2517
	H_2S	0.001				
	硫酸雾	0.003				

表 5.2-19 本项目卫生防护距离推荐值计算结果

来源	污染物名称	卫生防护距离计算值	计算结果	提级后取值
3.6GW 电池车间	氟化物	1.535	50	100
	HCl	0.064	50	
	非甲烷总烃	0.204	50	
	硫酸雾	0.000	50	
化学品库区	HF	6.189	50	100
	HCl	3.774	50	
废水站	NH_3	0.613	50	100
	H_2S	0.315	50	
	硫酸雾	0.02	50	

根据本次涉及的所有无组织废气产污场所卫生防护距离计算结果，推荐 3.6GW 电池生产车间、化学品库区和废水站四周设置 100m 卫生防护距离，具体见附图 5.2.1。该范围内目前没有敏感点，满足防护距离的要求，卫生防护距离不得新建居民点、学校、医院等环境敏感目标。

5.2.7 小结

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN，FQ1、FQ3、FQ4、FQ5、FQ6 排气筒排放量以及涉及的无组织源进行预测，预测因子包括 HF、HCl、硫酸雾、TSP、氟化物、非

甲烷总烃、NH_3、H_2S，预测结果显示，最大落地浓度均可以达到环境质量标准要求，且占标率较低。非正常情况下，各个污染因子最大落地浓度和占标率均有所增加。

本项目不需要设置大气环境防护距离。推荐 3.6GW 电池生产车间、化学品库区和废水站四周设置 100m 卫生防护距离。该范围内目前没有敏感点，满足防护距离的要求，卫生防护距离不得新建居民点、学校、医院等环境敏感目标。

大气环境影响评价自查表如下。

表 5.2-19 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=5 km√			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	＜500 t/a√			
	评价因子	基本污染物 （/） 其他污染物 （HF、HCl、硫酸雾、TSP、氟化物、非甲烷总烃、NH_3、H_2S）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√			
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	环境功能区	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	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据√	现状补充监测√			
	现状评价	达标区□		不达标区√			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 √ 本项目非正常排放源√ 现有污染源 □	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF□	网格模型□	其他 √
	预测范围	边长≥50km □	边长 5～50km □	边长= 5 km √			
	预测因子	预测因子(HF、HCl、硫酸雾、TSP、氟化物、非甲烷总烃、NH_3、H_2S)		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$√			

工作内容		自查项目			
	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%□	$C_{本项目}$最大标率＞10% □	
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□	$C_{本项目}$最大标率＞30% □	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（0.17）h	$C_{本项目}$占标率≤100%√	$C_{本项目}$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：（氟化物、HCl、硫酸雾、碱雾、颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、氨、硫化氢）		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：（..）		监测点位数（ ）	无监测√
评价结论	环境影响	可以接受√		不可以接受 □	
	大气环境防护距离	/			
	污染源年排放量	SO_2：（/）t/a	NOx：（0.076）t/a	颗粒物：（0.557）t/a	VOCs：（1.182）t/a

5.3 营运期地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求，本项目水环境影响评价工作等级定为三级 B，地表水影响评价内容包括水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.3.1 本项目废水收集处理及排放体制

本项目废水采取分类收集、分质处理的方式进行预处理。

本项目生产废水处理配套建有 1 套浓碱废水处理系统、1 套稀碱废水处理系统、1 套含氟废水处理系统处理，各系统处理后的废水进入均质池最终合并排放，采用“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，尾水排入南桥港。

本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。

5.3.2 水环境影响分析

5.3.2.1 生产废水水环境影响分析

无锡市锡山环保能源集团有限公司拟建设无锡市锡山区锡东工业污水处理厂工程，近期专门为本项目的废水处理进行配套，远期用于处理建设单位及周边企业的生产废水。其服务范围为南桥港以东、锡虞路以南、锡沪路以北、东廊路以西的工业用地区域，面积约 3.52km^2，该范围内主要为智能装备、汽车零部件、新能源产业企业，项目建设一期服务对象暂为无锡华晟光伏科技有限公司。

无锡市锡山区锡东工业污水处理厂位于无锡市锡山经济技术开发区，联福路东侧，胶阳路北侧地块。该场地现状为空地，厂区西侧为联福路，南侧为胶阳路，东侧紧邻双泾河，成南北狭长型，总面积为 30921.06m^2（46.38 亩），与安镇污水处理厂一路之隔，尾水排入南桥港。设计总规模为 2.0×10^{4}m^3/d，拟分期实施，一期实施 1.0×10^{4}m^3/d 的建设规模，预留二期 1.0×10^{4}m^3/d 建设规模的用地。

无锡市锡山区锡东工业污水处理厂设计出水化学需氧量、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，氟化物执行《地表水环

境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其余指标参考执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 A 标准。

根据《锡东工业污水处理厂项目环境影响报告书（报批稿）》的预测结果："主要预测断面各项因子水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。在配套安镇污水处理厂再生水厂（出水主要回用于华晟光伏科技 6GW 异质结电池及组件项目）工程下，顺流情况下，本项目对排污口下游 2000m 处 COD_{Cr}、NH_3-N、TP、氟水质浓度分别减少了 0.11 mg/L、0.01mg/L、0.00mg/L、0.00 mg/L，对省考断面-金城东路桥处影响不大，除 COD 减少 0.02 mg/L 外其余因子变化不大；在逆流情况下，本项目对下游 1500m 处 COD_{Cr}、NH_3-N、TP 水质浓度减少 4.63 mg/L、0.42mg/L、0.03mg/L，氟稍有增加，但符合地表水Ⅲ类标准，对国控断面-钓渚大桥处 COD_{Cr}、NH_3-N、TP 水质浓度减少 4.70 mg/L、0.41 mg/L、0.04 mg/L，氟稍有增加，但符合地表水Ⅲ类标准。因此，正常排污状况下，该项目入河排污口的设置不会降低走马塘现状水环境质量要求，且对走马塘水质有所改善，满足区域管理要求；在逆流的时候，宛山荡闸控关闭，南桥港水流不会汇入宛山荡，因此不会影响到钓渚大桥断面水质。""本次排污口通过南桥港汇入走马塘，距下游金桥东路国控断面 9.4km，根据预测结果可知，在正常工况排水情况下，下游 0.5km 河段内各预测断面水质基本能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准，下游 0.5km 河段后各预测断面水质基本能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。""本次锡东污水处理厂排放废污水符合地表水准Ⅳ类标准，作为生态补水保障南桥港和走马塘生态流量，改善区域河道水环境，因此，本次拟建项目不会对金桥东路国控断面造成明显不利影响。"

因此，本项目生产废水纳入无锡市锡山区锡东工业污水处理厂后，对区域水环境影响较小。

5.3.2.2 生活污水环境影响分析

本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理。

安镇污水处理厂现有一期工程规模 $2.0\times10^4m^3/d$，二期拟建规模 $3.0\times10^4m^3/d$（一阶段先实施 $1.5\times10^4m^3/d$，二阶段实施 $1.5\times10^4m^3/d$），总处理规模 5 万 m^3/d。

一期工程于 2008 年进行升级提标，工艺流程为：A^2/O-SBR+生物滤池工艺，并于同年 12 月正式运行，并于 2013 年 12 月通过环保验收。二期工程设计采用一体化 MBR 工艺，处理规模 $3.0\times10^4m^3$ /d（一阶段先实施 $1.5\times10^4m^3$/d，二阶段实施 $1.5\times10^4m^3$/d），一阶段 1.5 万吨/日的污水处理设施已建成，并同步建设了 1 万吨/日的中水回用设施，二阶段还在建设中。现状已经具备 3.5 万吨/日的处理能力。

本项目建成后生活污水排放量为 127t/d（44478t/a），占污水厂处理能力的 0.36%，接管后未突破污水厂余量，所在地在安镇污水处理厂的集水区域内，具有接管可行性。

根据锡山区环境监测站的监测数据，锡山区安镇污水处理厂第二季度 2021 年 4 月污水处理情况见表 5.6-1。

表 5.3-1 锡山区安镇污水处理厂出水水质监测数据 单位：除 pH 外为 mg/L

污染物 / 日期	pH	COD	SS	NH_3-N	总磷	TN
2021/4/20	7.2	20	7	0.216	0.13	14

根据锡山区环境监测站的监测数据，目前锡山区安镇污水处理厂运行良好，出水中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS 指标基本能稳定达到《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/T1072-2018）表 2 标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。根据《锡山区安镇污水处理厂二期工程环境影响报告书》预测结果，污水处理厂尾水排放不会对受纳水体南桥港产生不良影响。

综上所述，本项目生活污水接入市政污水管网由安镇污水处理厂集中处理，对区域水环境影响较小。

5.3.4 建设项目废水污染物排放信息表、地表水环境影响评价自查表

本项目废水污染物排放信息详见表 5.3-2～5.3-4，本项目地表水环境影响评价自查表见表 5.3-5。

表 5.3-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产废水	COD、SS、氨氮、总磷、TN、氟化物、全盐量	锡山区锡东工业污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	生产废水处理站	/	DW001	☑是 □否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	COD、SS、氨氮、总磷、TN、石油类	安镇污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	化粪池、隔油池	/	DW002	☑是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放车间或车间处理设施排放口 ☑其他（生活污水排口）

注：厂区设有 2 个污水总排口，生产废水和生活污水分别接管至不同的污水处理厂进行处理。

表 5.3-3 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/（mg/L）
1	DW001	120.503393°	31.629926°	183.92	锡山区锡东工业污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	锡山区锡东工业污水处理厂	COD	30
									SS	10
									氟化物	1
									氨氮	1.5
									总氮	10
									总磷	0.3
									全盐量	/
2	DW002	120.505612°	31.629940°	4.45	安镇污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	安镇污水处理厂	COD	50
									SS	10
									氨氮	4
									总氮	12
									总磷	0.5
									动植物油	1

表 5.3-4 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及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	pH	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准	6-9
		CODcr		150
		SS		140
		TN （总氮）		40
		TP（总磷）		2
		氨氮		30
		氟化物		8
		全盐量		/
2	DW002	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 A 等级标准值	6~9
		COD		50
		SS		10
		氨氮		4
		总磷		0.5
		总氮		12
		动植物油		1

表 5.3-5 建设项目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场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体☐；涉水的风景名胜区☐；其他☑			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放☐；间接排放☑；其他☐		水温☐；径流☐；水域面积☐	
	影响因子	持久性污染物☐；有毒有害污染物☐；非持久性污染物☑；pH 值☐；热污染☐；重富营养化☐；其他☐		水温☐；水位（水深）☐；流速☐；流量☐；其他☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级☐；二级☐；三级 A☐；三级 B☑		一级☐；二级☐；三级 A☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建☐；在建☐；拟建☐；其他☐	拟替代的污染源☐	排污许可证☐；环评☐；环保验收☐；既有实测☐；现场监测☐；入河排放口数据☐；其他☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐；春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐		生态环境保护主管部门☐；补充监测☐；其他☑	
	区域水资源开发利用状况	未开发☑；开发量 40%以下☐；开发量 40%以上☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐；春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐		水行政主管部门☐；补充监测☐；其他☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
		丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐；春季☑；夏季☐；秋季☐；冬季☐	（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量）	监测断面或点位个数（10）个	
现状评价	评价范围	河流长度：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2			
	评价因子	（pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量）			
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类☐；II 类☐；III 类☑；IV 类☐；V 类☐； 近岸海域：第一类☐；第二类☐；第三类☐；第四类☐ 规划年评价标准（）			
	评价时期	丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐； 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐			

工作内容		自查项目		
	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状况□：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□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价☑		达标区☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流长度：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	预测因子	（）		
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□		
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□； 正常工况□；非正常工况□； 污染物控制和减缓措施方案□； 区（流）域环境质量改善目标要求情景□；		
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□； 导则推荐模式□；其他□		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□		
	水环境影响	排放口混合区外满足水环境管理要求☑ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☑ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑		
	污染源排放量核算（生产废水	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		COD	55.18	30
		SS	18.39	10

工作内容		自查项目				
	最终）	氟化物		1.84		1
		氨氮		1.28		1.5
		总氮		1.60		10
		总磷		0.48		0.3
		全盐量		3011.76		1637.6
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	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		（）		（DW001、DW002）
		监测因子		（）		（pH、COD、NH_3-N、TP、SS、TN、氟化物、全盐量）
	污染物排放清单	☑				
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项						

5.4 营运期地下水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

5.4.1 预测因子与预测源强

（1）地下水潜在污染源分析

本项目地下水潜在污染源主要包括电池车间、生产废水处理站、危废仓库、一般固废库、化学品库等，环评要求对其进行重点防渗，按照导则要求重点防渗区参考《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行防渗设计。正常状况下，污染物对区域地下水环境产生的影响很小。按照《环境影响评价导则-地下水环境》（HJ610-2016）9.4.2 已依据 GB16889、GB18598 等设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。故本项目主要对非正常状况进行预测分析。

在非正常工况下，若项目所设污水处理站排污设备出现故障或者处理池发生开裂、渗漏等现象，污水池将对地下水造成点源污染，污染物可能从包气带下渗至潜水层，在潜水层中进行运移从而污染地下水。本次选择泄漏风险较大、废水污染因子浓度较高且具有代表性的废水处理站非正常泄漏作为污染源开展预测评价工作，污水池将对地下水造成点源污染，污染物可能从包气带下渗至潜水层，在潜水层中进行运移从而污染地下水。

（2）预测因子确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），识别可能造成地下水污染的特征因子为 COD、氨氮、总磷、总氮、氟化物等。选择污染指数（污染物浓度与相应的环境质量标准限值之比）最大的因子作为预测因子，可以涵盖整个废水处理单元地下水影响范围和程度，COD 和氟化物污染指数较高（地下水中 COD 指标参考《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水所限定的耗氧量限值，即 10.0mg/L；氟化物参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水相关限值，即 2.0mg/L），作为废水处理站典型预测因子，考虑废水处理站调节池连续泄漏的情景。

（3）源强确定

本项目污水处理站含氟废水处理系统的调节池中混合之后的 COD 浓度约为 170mg/L，氟化物为 670mg/L。在地下水中，一般都用 COD_{Mn} 法，因此，模拟和预测污染物在地下水中的迁移扩散时，用耗氧量（COD_{Mn}）代替 COD，多年的数据积累表明 CODcr 一般来说是高锰酸盐指数的 3~5 倍，因此模拟预测时“高锰酸盐指数”浓度取 850mg/L。

5.4.2 预测模型及相关参数

根据 HJ610-2016 导则要求，三级评价可采用数值法或解析法进行地下水影响预测，本次采用解析法对研究区水流和污染物迁移进行预测。

（1）预测模型

因厂区周边的潜水区与承压区的水文地质条件较为简单，可通过解析法预测地下水环境影响。厂区在正常情况下基本不产生地下水污染，主要的考虑因素是调节池的渗漏对地下水可能造成的影响。因此将污染源视为连续稳定释放的点源，通过对污染物源强的分析，筛选出具有代表性的污染因子进行正向推算。分别计算 100 天，1000 天，10 年，20 年后的污染物的超标距离与最大运移距离。

对污染物的厂区潜水环境影响预测采用《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：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——距注入点的距离（m）；

t——时间，d；

C（x，t）——t 时刻x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0——注入的示踪剂浓度，mg/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d； Erfc（）——余误差函数。

（2）水文地质参数

为考虑泄漏对区域地下水的最大影响程度，假定本项目不考虑污染物衰减、吸附解析作用及化学反应。本项目相关水文地质参数参考《江苏工力重机有限

公司新增年产链斗连续卸船机 20 台的技术改造项目环境影响报告书》中江苏工力重机有限公司地块的相关参数，该地块位于本项目东南方向约 1200m 的位置，与本项目，属于同一水文地质单元。

地质参数选取：纵向弥散系数 D_L＝0.003m^2/d（纵向弥散度 0.5m），地下水流速为：0.006m/d。

5.4.3 预测结果

将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，本次模型计算分别对 100d、200d、1 年、1000d、10 年、20 年进行模拟计算，COD 泄漏模型计算的主要成果见表 5.6-1 和图 5.6-1。（根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类水标准，COD 参考高锰酸盐指数限值，则 COD_{Mn} 标准值为 10mg/L）。

表 5.6-1 含水层中各污染物运移情况结果汇总表-COD（mg/L）

污染源位置	时间	距离（m）						
		5	10	20	30	40	50	100
污水处理站	100d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	200d	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	365d	35.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1000d	626.13	56.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3650d	849.95	847.25	593.44	42.26	0.06	0.00	0.00
	7300d	850.00	850.00	849.92	837.68	632.09	163.61	0.00

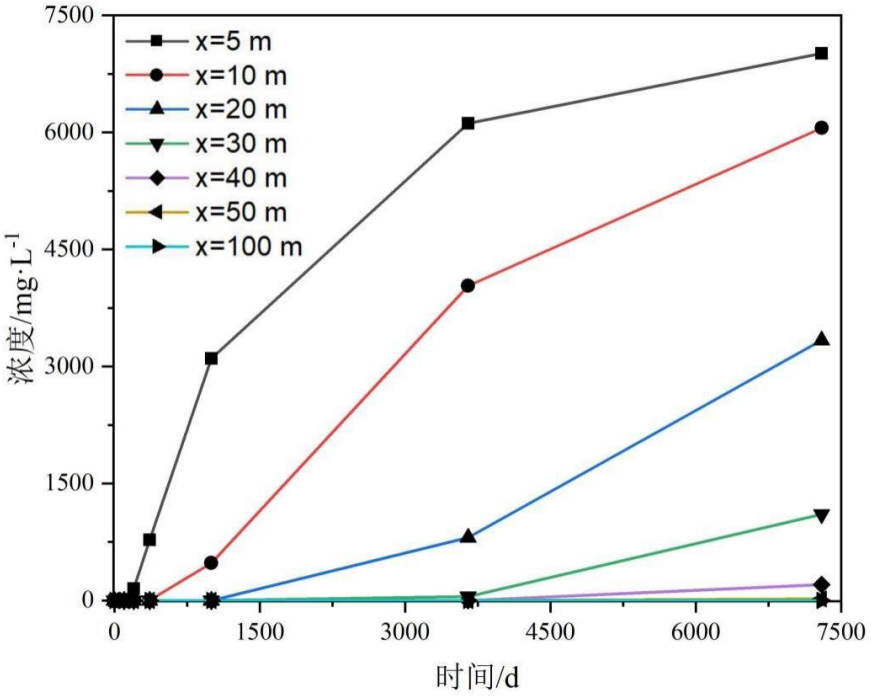


图 5.6-1 地下水环境影响预测结果-COD

由预测结果可见，在非正常工况下污水站废水泄漏，随着时间的增加，污染物的超标扩散距离越来越大。COD_{Mn}超标浓度标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-1997）中Ⅳ类水标准，根据标准值评价确定污水处理站中 COD_{Mn} 在地下水中 20 年最大超标扩散范围为 50~100m。

氟化物泄漏模型计算的主要成果见表 5.6-2 和图 5.6-2。

表 5.6-2 含水层中各污染物运移情况结果汇总表-氟化物（mg/L）

污染源位置	时间	距离（m）						
		5	10	20	30	40	50	100
污水处理站	100d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	200d	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	365d	28.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1000d	493.54	44.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3650d	669.96	667.83	467.77	33.31	0.05	0.00	0.00
	7300d	670.00	670.00	669.93	660.29	498.23	128.97	0.00

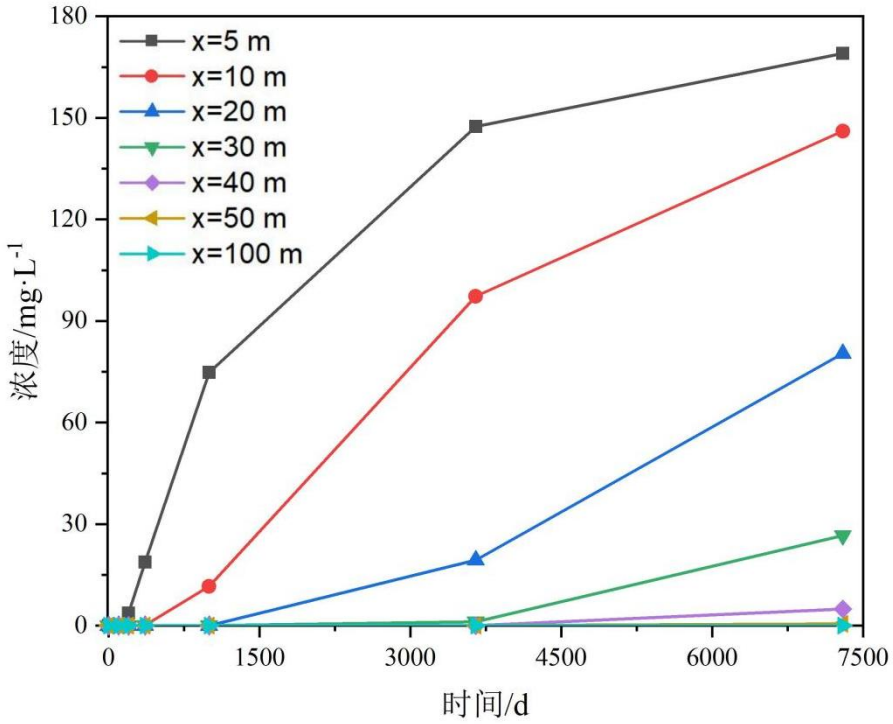


图 5.6-2 地下水环境影响预测结果-氟化物

由预测结果可见，在非正常工况下污水站废水泄漏，随着时间的增加，污染物的超标扩散距离越来越大。氟化物超标浓度标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-1997）中Ⅳ类水标准（2.0），根据标准值评价确定污水处理站中氟化物在地下水中 20 年最大超标扩散范围为 50~100m。

综上所述，非正常工况下，污染物泄漏将对地下水环境造成影响。建设单位应采取加强防渗、跟踪监测等措施防止非正常工况的发生。

5.5 营运期土壤环境影响评价

本项目土壤环境影响评价等级为二级评价。《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求可以采取定性描述和类比的方式进行影响分析。本次评价采用定性描述的方式进行土壤环境影响评价。

项目生产对土壤环境的影响可以分为入渗和沉积，入渗影响主要源自液态化学品、污废水等通过泄漏方式，漫流至土壤表面，然后渗入土壤之中，影响土壤环境质量。沉积影响主要源自废气中污染因子沉降到土壤表面，部分又随着雨水下渗，影响土壤环境质量。

本项目建成后全厂涉及液态化学品的主要集中于化学品仓库等。液态化学品均采取密闭桶装、罐装的方式暂存，所有涉及液态化学品地面均按照重点防渗区，采取“灰土+碎石+混凝土”做基础，然后表层采取环氧树脂涂层做防腐、防渗处理，组成的复合防渗渗透系数不大于 10^{-11}cm/s。各种液态化学品均是分区存放，集中存放区采取围堰方式，并设有应急收集系统。可以最大程度保障，液态化学品发生泄漏后，不会直接对土壤造成影响，加之采取泄漏的及时应急处理措施，通过防渗措施的控制之后，对土壤环境的影响较小。

本项目涉及的污废水主要集中于废水处理站，主要污染因子为 pH、氟化物等。生产车间废水主要通过管道输送到废水处理站，生产车间废水主要在定型设备中，生产车间地面均采取防腐措施，可以最大限度保障污废水泄漏后不会直接影响土壤环境。废水处理站和事故应急池均采取了防腐、防渗措施，可以保证正常情况下，不会发生污废水漫流并进入土壤环境的情况。防渗措施或者污废水单元结构破损等事故状态下，发生的泄漏可能会对土壤环境产生影响，但是采取应急处理措施，如及时堵漏、废水转移到应急池、地面污废水及时冲洗收集等，可以最大限度减小对土壤环境的影响。

本项目废气类型较多，主要包括酸碱废气、有机废气等，其中酸碱废气对于土壤环境《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)标准，主要体现为 pH 污染因子；有机废气主要包括酯类，主要为挥发性有机物。本项目废气排气筒较高，均为 25m，加之废气分质处理设施的净化作用，大部分废气污染因子被去除，少量通过排气筒排放，在大气扩散的作用下，沉积到土壤表面的极少，因此通过大气沉降，引起的土壤环境影响作用甚微。

综上分析，本项目建成后，正常情况下，对区域土壤环境的影响较小。

本项目土壤环境影响评价自查情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 建设项目土壤环境影响评价自查表

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	（15.8664）hm^2			
	敏感目标信息	北面紧邻规划农林用地			
	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	COD、SS、氨氮、总磷、氟化物			
	特征因子	COD、氟化物			
	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□			
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑ ；d）☑			
	理化特性				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	3	0.2m
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、1~1.5m、1.5m~3m
	现状监测因子	建设用地：pH、氟化物、45 项基本因子；农林用地：pH、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌			
现状评价	评价因子	建设用地：pH、氟化物、45 项基本因子；农林用地：pH、氟化物、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）			
	现状评价结论	满足《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、《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			
影响预测	预测因子				

	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（ ）		
	预测分析内容	影响范围（厂界 200 米内） 影响程度（项目最终建设对周边土壤环境影响不大）		
	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
		2	pH、氟化物、45 项基本因子	5 年 1 次
	信息公开指标	监测点数、监测指标、监测频次及监测结果		
评价结论		本项目评价范围内土壤环境质量可达到相应标准要求，土壤环境影响在可防控范围内，在采取充分的防控措施及具备完		

5.6 营运期声环境影响评价

本项目所在区域为工业区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，按三级评价进行工作。评价范围为项目厂界外 200m。

5.6.1 噪声环境影响分析评价

本项目车间内生产设备噪声级较小，高噪设备主要为清洗制绒机、PECVD、丝网印刷机、空压机、冷水机组、冷却塔及风机，声源源强声功率级约在 95~105dB（A）。合理布置生产设备，生产设备全部在车间内进行，利用厂房四周墙体建筑进行隔声，对外的门、窗进行隔声处理等起到隔声降噪的效果；高噪声设备安装时采取减振、隔震措施，空压机、冷水机组等设独立机房；冷却塔设置减振基础，安装隔声罩，风机类设备的进出口管道采取适当消音措施；污水处理站的污水泵和风机设独立鼓风机房，并进行减震、隔噪处理。

为了进一步量化噪声影响，本次环评进行了量化的预测，具体内容如下：

5.6.2 噪声预测评价

根据工程分析提供的噪声源参数和有关设备的安装位置，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，并考虑多声源迭加。在室内的噪声源应考虑室内声压级分布和厂房隔声。本项目周边 200 米范围内无敏感目标，因此不做敏感目标声预测。预测计算公式有：

①室外点声源在预测点的倍频带声压级

a.某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r)=L_{oct}(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L_{oct}$$

式中：L_{oct}（r）——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

L_{oct}（r_0）——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct}——各种因素引起的衰减量，包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减，其计算方式分别为：

$A_{oct\ bar}=$

$$-10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1}+\frac{1}{3+20N_2}+\frac{1}{3+20N_3}\right]$$

$A_{oct\ atm}=\alpha（r-r_0）/100$；

$A_{exc}=5\lg（r-r_0）$；

b.如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ cot}$，且声源可看作是位于地面上的，则：

$L_{cot}=L_{w\ cot}-20\lg r_0-8$

c.由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A：

$$L_A=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1\left(L_{pi}-\Delta L_i\right)}\right]$$

式中ΔL_i为 A 计权网络修正值。

d.各声源在预测点产生的声级的合成

$$L_{TP}=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pi}}\right]$$

②室内点声源的预测

a.室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1}=L_{w\cdot\cot}+10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：r_1为室内某源距离围护结构的距离；

R 为房间常数；

Q 为方向性因子。

b.室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T)=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

c.室外靠近围护结构处的总的声压级：

$L_{oct,\ 1}（T）=L_{0ct,\ 1}（T）-（T_{loct}+6）$

d.室外声压级换算成等效的室外声源：

$L_{w\ oct}=L_{oct,\ 2}（T）+10\lg S$

式中：S 为透声面积。

e.等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\,oct}$，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

f.声压级合成公式

n 个声压级 L_i 合成后总声压级 L_p 总计算公式

$$L_{p\,总}=10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_i}\right)$$

5.6.3 预测结果

采用噪声数学模式计算，预测项目厂界噪声级。

根据噪声设备声级及距厂界的最近距离，利用工业企业噪声预测模式和方法，对厂界外的声环境进行预测计算，得到各监测点的昼夜噪声级，厂界噪声预测结果见表 5.6-1。

表 5.6-1 各厂界噪声预测结果

方位			贡献值 dB（A）	现状背景值 dB（A）	叠加值 dB（A）	标准值 dB（A）	达标情况
N1	北厂界	昼间	35	58.2	58	65	达标
		夜间		48.1	48	55	达标
N2	南厂界	昼间	48	58.2	59	65	达标
		夜间		48.5	51	55	达标
N3	西厂界	昼间	51	57.8	59	65	达标
		夜间		48.1	53	55	达标
N4	东厂界	昼间	30	58.4	58	65	达标
		夜间		48.2	48	55	达标

注：现状背景值取监测值的最大值。

根据表 5.6-1 预测结果，本项目建成后，考虑生产车间的墙体及其它控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，其贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

5.6.4 声环境影响评价自查表

声环境影响自查表如 5.6-2 所示。

表 5.6-2 声环境影响自查表

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	200 m☑		大于 200 m□		小于 200 m□	
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	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献 值	达标 ☑		不达标□			
	声环境保护目 标处噪声值	达标□		不达标□			
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□					
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：(等效连续 A 声级)		监测点位数(4)		无监测□	
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。							

5.7 营运期固废影响评价

本项目固体废物主要有一般工业固废、危险固废、生活垃圾，其中废水处理站污泥存在氟离子浸出毒性超标的风险，本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。

（1）生活垃圾

企业对生活垃圾进行分类收集，统一交由环卫部门清运处理。在此基础上对外环境影响较小。

（2）一般固废影响分析

建设单位设置 1 个一般固废库，面积为 601m^2。一般工业固体废物贮存场所应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求，设置于室内，并对地面进行了防渗硬化处理，故一般固废暂存场所满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。按照《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单的要求设置了环保图形标志。一般固废暂存点对环境影响较小。

（3）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

建设单位设置 1 个危废库，面积为 900m^2，具体信息见见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目危险废物贮存信息一览表

贮存场所名称	危险物名称	危废类别	危废代码	产生量（t/a）	贮存周期	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力
危废暂存库	含油抹布和废弃的劳保用品	HW49	900-041-49	16	约 3 个月	厂区北部	900m^2	液体采用吨桶存放，固体采用防漏胶袋存放	约 800 吨
	废沸石	HW49	900-041-49	5	约 1 个月				
	废催化剂	HW49	772-007-50	0.1	约 6 个月				
	废润滑油桶	HW08	900-249-08	1.5	约 6 个月				
	废润滑	HW08	900-214-08	2.5	约 6 个月				

	油								
	沾染物料的废包装、容器和清洁材料	HW49	900-041-49	30	约 3 个月				
	废气处理塔填料	HW49	900-041-49	8	约 3 个月				
	废水处理站污泥	待鉴别	/	7000	约 2 周				

注：本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。

①对环境及敏感目标影响

大气环境影响：本项目危险废物贮存场所废物密闭存储，且设置了通风装置，废气经收集处理后外排。因此危废贮存过程中对大气环境影响较小。

地表水环境影响：危险废物贮存场所若不重视监管，固废废物直接排入自然水体、或是露天堆放的固体废物被地表径流携带进入水体、或是堆放过程飘入空中的废物细小颗粒，通过降雨的冲洗沉积、凝雨沉积以及重力沉降和干沉积而落入地表水系，水体都可溶入有害成分，毒害水生生物，或造成水体富营养化，导致生物死亡等。建设项目设有专人对危废贮存设施进行规范管理，危废贮存做到防雨、防风、防晒，危废进入地表水可能性较小，不会对周边水体环境造成显著影响。

地下水、土壤环境影响：固体废物的长期露天堆放．其有害成分通过地表径流和雨水的淋溶、渗透作用，通过土壤孔隙向四周和纵深的土壤迁移。在迁移过程中，由于土壤的吸附能力和吸附容量很大，固体废物随着渗滤水在地下水中的迁移，使有害成分在土壤固相中呈现不同程度的积累，导致土壤成分和结构的改变，间接又对在该土壤上生长的植物及土壤中的动物、微生物产生了危害。

危险废物贮存场所拟按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行建设，采取防渗防泄漏等措施，可有效防止危废贮存过程中物料渗漏对土壤和地下水产生显著影响。

②危废运输过程的环境影响分析

本项目危险废物在处置单位来厂收货或运输的过程中，如不按照有关规范和要求对危险废物进行包装，会污染厂区土壤和地下水，遇下雨经地表径流进入河流会引起地表水体的污染。应将危险废物全部采用加盖桶装，顶部的出料口旋紧后整体密闭，可以有效避免危险废物在厂区内收货、运输过程中的挥发、溢出和渗漏。

③委托利用或者处置的环境影响分析

根据要求，企业拟委托有资质单位进行处置。

综上所述，建设项目产生的固废均安全妥善的处置，不会对环境造成二次污染。

5.8 环境风险影响分析

5.8.1 大气环境风险预测分析

5.8.1.1 预测模式

根据导则附录 G2 推荐的理查德森数判定，本项目风险事故中排放的氯化氢气体、氟化氢气体均为轻质气体，因此选择导则附录 G 推荐的 AFTOX 模型，液氨选择导则附录 G 推荐的 SLAB 模型。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等为了解泄漏事故对外环境的影响。SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，可处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。

5.8.1.2 预测气象条件

选择最不利气象进行后果预测，最不利气象： F 类稳定度，小风 1.5 m/s 风速，温度 25 ℃，相对湿度 50%。

5.8.1.3 预测因子特征浓度

根据导则附录 H，各个预测因子大气毒性重点浓度值如表 5.8-1 所示。

表 5.8-1 大气浓度终点值

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
盐酸	150	33

5.8.1.4 氢氟酸储罐泄漏大气风险预测结果

本项目氢氟酸储罐泄漏风险事故情形分析及事故后果预测见表 5.8-2 和图 5.8-1。

表 5.8-2 氢氟酸泄漏风险事故情形分析表

泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量(kg)	51564.4704	裂口直径(mm)	20.0000
泄漏速率(kg/s)	2.1404	泄漏时间(min)	10.00	泄漏量(kg)	1284.2574
泄漏高度(m)	0.1600	泄漏概率(次/年)	0.0016	蒸发量(kg)	212.0285
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36.000000		185.30	3.00	
大气毒性终点浓度-2	20.000000		244.60	4.00	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
-	-	-	-	-	-

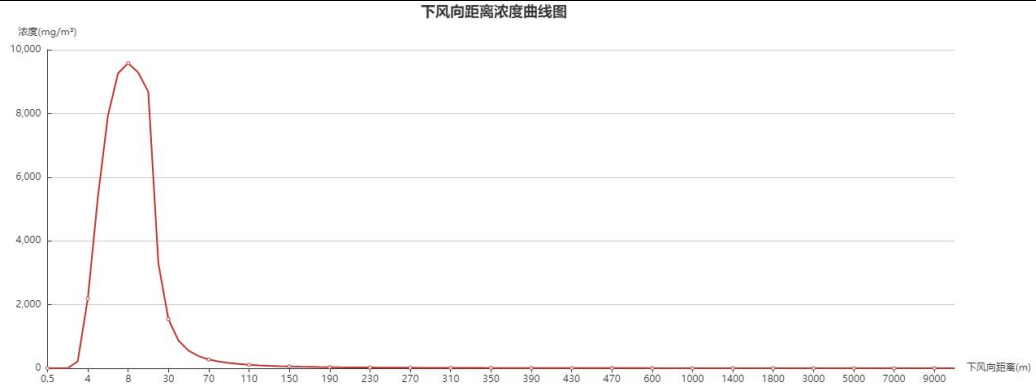


图 5.8-1 氢氟酸储罐泄漏风险事故下风向距离浓度曲线图

根据预测结果可知，本项目大气环境风险事故发生后大气中危险物质氢氟

酸最大浓度为 9577.525mg/m³，出现时间为 12s，出现地点是下风向 8m。当事故发生时最大浓度超过大气毒性终点浓度-2 限值，需要绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图，如下图所示。

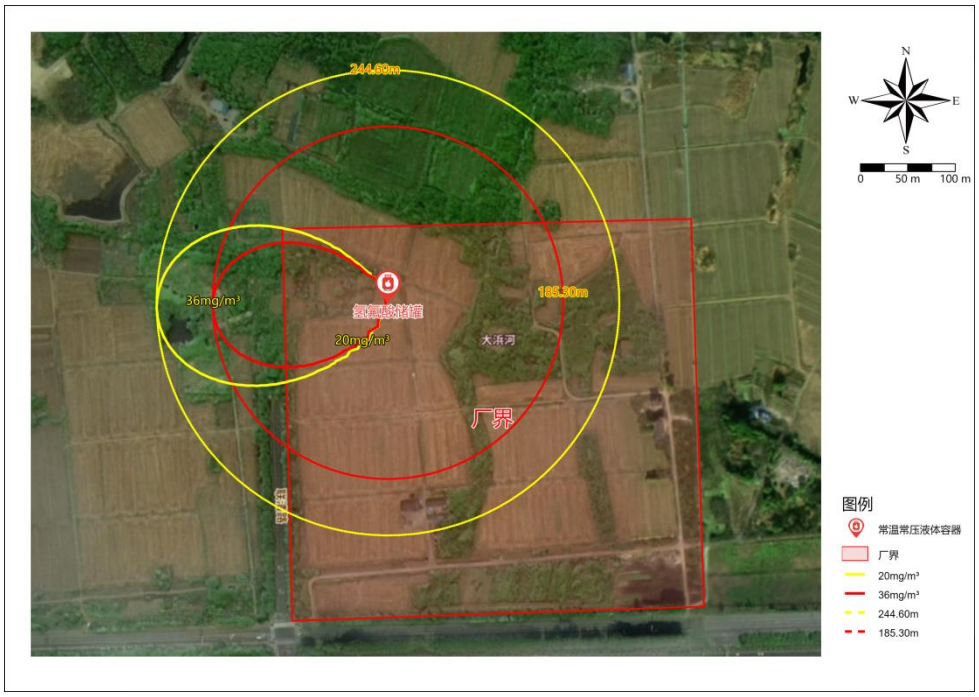


图 5.8-2 氢氟酸泄漏预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图

根据 aftox 模型，氢氟酸储罐泄漏氢氟酸浓度超出毒性重点浓度-1 浓度最远距离为 185.30m、毒性重点浓度-2 浓度最远距离为 244.60m，发生事故后立即通知影响范围内的企事业单位员工，做好紧急疏散及应急措施。

5.8.1.5 盐酸储罐泄漏大气风险预测结果

本项目盐酸储罐泄漏风险事故情形分析及事故后果预测见表 5.8-3 和图 5.8-2。

表 5.8-3 盐酸泄漏风险事故情形分析表

泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量(kg)	44351.2638	裂口直径(mm)	20.0000
泄漏速率(kg/s)	1.8410	泄漏时间(min)	10.00	泄漏量(kg)	1104.6063
泄漏高度(m)	0.1600	泄漏概率(次/年)	0.0016	蒸发量(kg)	1107.7499
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	

大气毒性终点浓度-1	150.000000		621.23	14.05	
大气毒性终点浓度-2	33.000000		2187.96	34.07	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
-	-	-	-	-	-

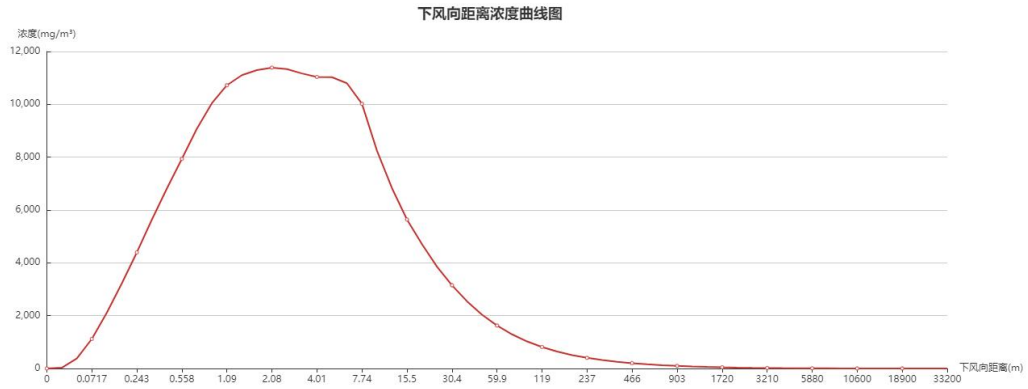


图 5.8-3 盐酸储罐泄漏风险事故下风向距离浓度曲线图

根据预测结果可知，本项目大气环境风险事故发生后大气中危险物质乙腈最大浓度为 11390.838016mg/m³，出现时间为 16.70s，出现地点是下风向 2.0800m。当事故发生时最大浓度超过大气毒性终点浓度-2 限值，需要绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图，如下图所示。

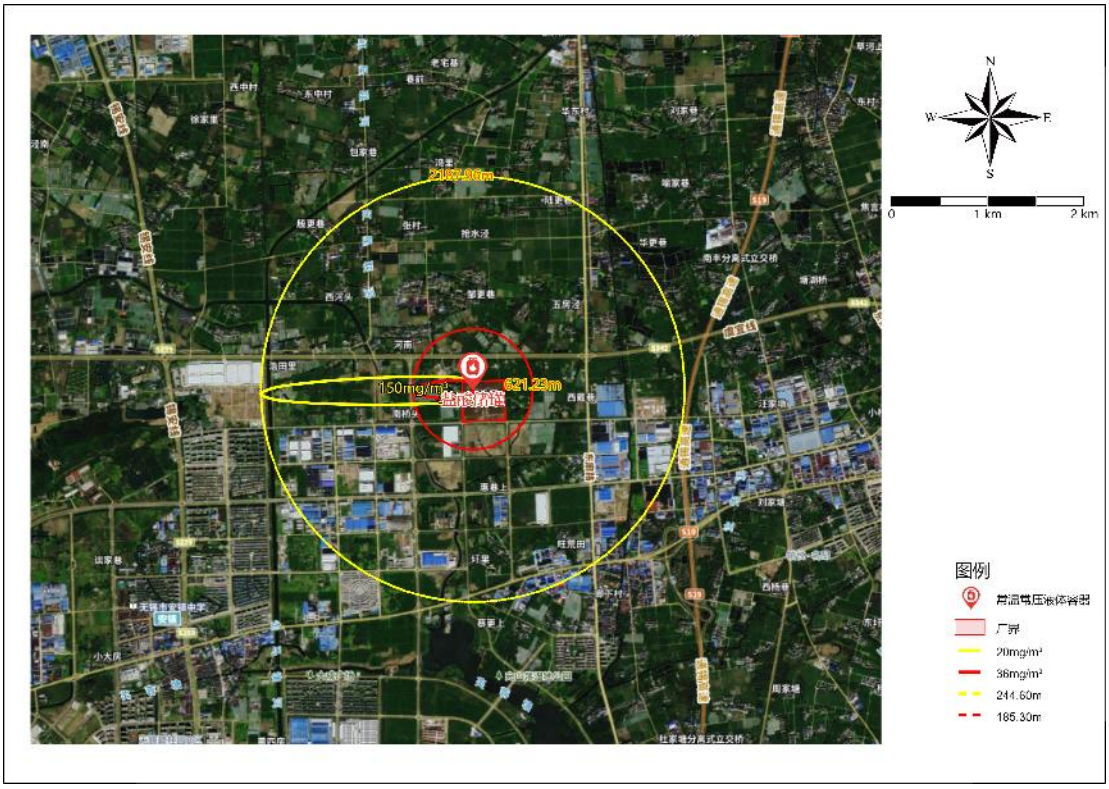


图 5.8-4 盐酸泄漏预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图

根据 slab 模型，盐酸储罐泄漏盐酸浓度超出毒性重点浓度-1 浓度最远距离为 621.23m、毒性重点浓度-2 浓度最远距离为 2187.96m

在最不利条件下，部分敏感点处于大气毒性终点浓度-2 的影响范围之内，离源最近的敏感点为邹更巷（离风险源约 850m），浓度为 116.7514mg/m^3，持续时间按照烟团存在时间，最大为 5min，计算得出大气伤害概率为零，即使接触 30min，仍为零，且预测结果表明浓度达到大气终点浓度 2(PAC-2)的持续时间 22min，因此风险可接受。

该风向主要受体为厂区内职工，一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

5.8.2 地表水环境风险分析

在发生火灾、爆炸、泄漏事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质不同，事故污水可以分为消防污水和生产性废水。

在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两条：一是事故废水没有控制在厂区内，进入附近内河水体，污染内河水体水质；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是出现大量超标废水进入厂区污水处理站，影响

污水处理站的正常运行，导致污水处理站外排污水超标。

一旦泄漏物质因控制不当或是无法控制而流出厂外时，针对原料泄漏事故现场将采取不同的控制和清除污染应急处理措施，具体措施如下：生产装置区设有排水沟，正常情况下工艺废水经污水处理站处理后回用，不外排。非污染区雨水经雨水管网排入集中区河道；污染区围堰及排水沟配套设置有集水井，集水井设置切换装置，电源要求使用界外电源。正常情况下污染区初期雨水及地面径流（一般雨水）经集水井切换至污水收集池，一般雨水经集水井切换至雨水管网。事故状态下，发生事故的储罐区或生产装置区的事故污水、泄漏物料、 消防液等由排水沟回流至集水井内进行泄漏物料的回收、去除处置。

厂区内实行清污分流，雨水基本不受污染，排入雨水管网。因此发生事故时，将受污染的消防水（含物料）全部收集至事故应急池内。事故过后，对事故废水进行水质监测分析，根据化验分析出来的受污染程度采用限流送入污水处理站或者第三方污水处理设施进行处理的方法。同时在污水处理装置排放口设监测点，一旦发现排水中有害污染物质浓度超标，则应减少事故污水进入污水处理装置流量，必要时切断，使其不会对污水处理站的正常运行产生不良影响。

事故应急池大小，主要根据消防事故废水以及生产系统事故废水之和进行计算。其计算过程如下：

$$V_{总}=V_{消防}+V_{生产}=（V_1+V_2+V_3）max-V_4-V_5+V_{生产}$$

注：计算应急事故废水量时，装置区或贮罐区事故不作同时发生考虑，取其中的最大值。

V_1：最大一个容量的设备或贮罐。本项目涉及的最大化学品储罐，单个最大为 50m³，因此 $V_1=50m^3$。

V_2：在装置区或贮罐区一旦发生火灾、爆炸时的消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护临近设备或贮罐（最少三个）的喷淋水量。

$$V_2=\sum Q_{消}t_{消}$$

$Q_{消}$：发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；$t_{消}$：消防设施对应的设计消防历时，h；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，着火储罐消防用水量 80L/s、邻近罐消防水用量为 70L/s，为本次环评按照火灾持续时间 2h 计算，则本项目建设后一次火灾的消防水量为 1080m³；

$V_3=qF\Psi T$

V_3：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。锡山区平均日降雨量 q＝10.67mm，事故状态下汇水面积约 2.844ha，$V_3=10qF=303.45m^3$

V_4：事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（m^3），与事故废水导排管道容量（m^3）之和（即发生事故可转输至他处的量）。暂按 $V_4=150m^3$。

V_5：事故废水管道容量，本项目不考虑管道容量，$V_5=0$。

上述计算结果计算可得，$V_{消防}=（V_1+V_2+V_3）_{max}-V_4-V_5=1283.45m^3$。

事故生产废水 $V_{生产}$主要与在线物料、贮存物料、废水处理站有关，废水处理站发生故障时，生产系统应急反应全部停机时间按照 1h 考虑，在 1h 内停止相关生产工序，考虑到污水站调节池水力停留时间大于 2h，则事故生产废水 $V_{生产暂定}$为 0t。

因此本项目 $V_{总}$为 $V_{生产}$和 $V_{消防}$之和，为 1283.45m^3，事故池建议大小为 1300m^3，厂区实行雨污分流并需设置截流切断阀，事故排放及应急处置设施应符合《关于开展全省涉水企业事故排放及应急处置设施专项督查整治工作的通知》苏环办〔2021〕205 号的要求。

采取以上防控措施的基础上，本项目地表水环境风险事故对周边地表水环境和敏感目标影响较小，可以接受。

5.8.3 地下水、土壤环境风险分析

厂内将建设雨污分流管网，同时各项污废水产污点均有废水收集设施，生产设施不会直接接触地面土壤。污水管道可以保障污废水的全面收集，所有收集管道均采取耐腐蚀的管道材料，可以最大限度降低对地下水和土壤影响。

化学品库液态化学品采取罐装，设有围堰及应急收集沟渠、池等，以及输送系统，一旦发生泄漏后，经围堰截留收集进去厂区事故应急池，对事故废水进行水质监测分析，根据化验分析出来的受污染程度采用限流送入污水处理站或者第三方污水处理设施进行处理的方法。同时采取地面硬化+环氧树脂防渗层，最大限度减少对地下水和土壤的影响。

本项目电池车间、生产废水处理站、危废仓库、一般固废库、化学品库等均采取灰土铺地，再在上层铺设水泥硬化，上敷环氧树脂防渗，渗透系数＜10^{-}

^{11}cm/s，废水处理站污废水单元均采取防渗、防腐涂层，可满足重点防渗区要求。可有效防止危险物质进入土壤污染地下水。故本项目地下水环境风险事故对周边地下水环境和敏感目标影响较小，可以接受。

5.8.4 风险可防控分析

5.8.4.1 危害范围与程度

结合风险预测结果，本项目环境风险危害范围与程度见下表。

表 5.8-5 本项目环境风险危害范围与程度汇总情况

风险事故情形	环境要素	泄漏物	评价指标	影响范围（m）	环境敏感目标影响
氢氟酸储罐泄漏	大气	氢氟酸	大气毒性终点浓度- 1	185.30	影响范围内无环境敏感目标
			大气毒性终点浓度- 2	244.60	影响范围内无环境敏感目标
盐酸储罐泄漏		盐酸	大气毒性终点浓度- 1	621.23	影响范围内无环境敏感目标
			大气毒性终点浓度- 2	2187.96	离源最近的敏感点为邹更巷，大气伤害概率为零

5.8.4.2 风险防范措施

①严格执行安全和消防规范。

②应经常对各类阀门进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性， 对压力计、温度计及各种调节器进行定期检查。

③对操作人员进行系统教育，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。加强个人防护，作业岗位应配有防毒面具、防护眼镜及必要的耐酸服、手套和靴子，并定期检查维修，保证使用效果。

④根据《危险废物贮存污染控制标准》中的相关要求，必须将危险废物装入容器内；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合符合标准的标签。按照《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》、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》等要求规范危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置。

⑤根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办〔2020〕101 号），企业要对本项目污水处理、粉尘治理环境治理设施开展安全风险辨识管控，健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据

标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

5.8.4.3 应急环境控制措施

（1）危险品仓库发生泄漏处理措施

接卸管连接不紧造成泄漏，则可对其收紧处理；如是垫片破损造成泄漏，则进行更换垫片；处理之前必须先停止卸料。

因工作失误造成原料桶破损，立即堵住原料桶破裂口，用砂土之类惰性材料覆盖泄漏物或用泵将泄漏液体抽到容器中，集中进行处理， 同时将附近其它原料桶搬离泄漏区域。

根据首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则（安监总厅管三〔2011〕142 号)，氢氟酸泄漏应急处置隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 500m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 1700m、夜晚 3600m。

（2）火灾、爆炸处理措施

一旦发生易燃液体火灾、爆炸，应立即采取以下措施：

①迅速报警；

②由救援的泡沫消防车对着火地点注入泡沫灭火；

③对就近设备用水在外壁进行喷淋冷却保护，直至火灾扑灭； d.立即疏散无关人员并建立警戒区；

④根据危险目标火灾、爆炸影响范围实施隔离区域；

⑤如果二次爆炸难以避免，应当机立断，撤出所有抢险人员至安全区域；

⑥抢险人员均应戴正压自给式呼吸器，着防化服。

（3）事故现场洗消工作的负责人为指挥部副指挥。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后使用无火花工具手机运至废物处理场所处置，也可以用不燃性分散剂制成的乳液涮洗。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。爆炸火灾处理产生消防水统一收集到厂内的事故池（本项目设置 1 个事故应急池，总计 1300m^3），不得未经处理就排入雨水管网，事故发生后雨水排口处阀门切断，不排放任何不合格的消防污水，收集的消防水必需经过处理后排放。

5.8.5 风险评价结论与风险评价自查表

本项目大气环境风险的事故情形主要包括储罐破裂导致的危险物质泄漏产生的有毒有害物质在大气中的扩散；地表水环境风险的事故情形为储罐破裂，危险物质发生泄漏随消防尾水一同通过雨水管网、污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故；地下水环境风险的事故情形为储罐破裂，危险物质发生泄漏，污染物抛洒在地面，或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水污染。

根据源项分析，本项目最大可信事故及类型为危险化学品储罐泄漏后污染物扩散引起大气环境污染事故。所以本次环评针对本项目有毒、有害化学品或有毒气体储罐泄漏后污染物扩散引起大气环境污染事故进行风险评价。设定情景下氢氟酸、盐酸等泄漏达到毒性重点浓度范围（-1）为 260m，最大达到毒性终点浓度范围（-2）为 410m。

可见，化学品泄漏也会对周边产生一定的影响，但是最大毒性终点浓度范围内没有居民，危害较小。可能受其影响的主要为厂内工作人员，应该加强工作人员防护以及应急处置措施。

项目采取了一系列环境风险防范设施，主要用于控制有毒有害气体泄漏后的影响、事故废水控制等，要求企业对现有环境风险防范设施进行定期维护，并进一步排查环境潜在风险，完善相应防范措施，把有毒有害物质的泄漏可能降低到最低，杜绝未处理的废水直接排放。本项目环境风险水平可接受。

环境风险自查表见表 5.8-6。

表 5.8-6 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	盐酸、氢氟酸、双氧水、制绒添加剂、氢气、磷化氢、乙硼烷、银浆、乙醇、硫酸、硅烷等			
		存在总量/t	157.22			
	环境敏感性	大气	5km 范围内人口数大于 5 万人			
			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	*Q*＜1	1≤*Q*＜10	10≤*Q*＜100√	*Q*＞100
		M 值	M1	M2	M3	M4√
		P 值	P1	P2	P3	P4√
环境敏感程度		大气	E1√	E2	E3	
		地表水	E1	E2 √	E3	
		地下水	E1	E2	E3√	
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				
	环境风险类型	泄漏				
	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	氢氟酸储罐泄漏风险事故				
		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 185.3m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 244.6m			
		盐酸储罐泄漏风险事故				
		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 621.23m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 2187.96m			
		最近环境敏感目标邹更巷，到达大气终点浓度 2(PAC-2)时间 0.16h				

工作内容		完成情况	
	地表水	最近环境敏感目标/，到达时间/h	
	地下水	下游厂区边界到达时间/h	
		最近环境敏感目标/，到达时间/d	
重点风险防范措施		建议在采取预防措施基础上加强以下风险防范和管理措施。 （1）原辅材料贮存、泄漏火灾爆炸风险防范措施； （2）废气处理系统防范措施； （3）危险废物污染环境风险防范措施。	
评价结论与建议		本项目主要风险源为氢氟酸储罐泄漏风险事故、盐酸储罐泄漏风险事故，事故发生时可能会对周围环境及近距离敏感目标造成不利影响，因此，企业必须做好各项环境风险事故的防范和应急工作，有效避免或降低风险的发生，并在环境风险事故时能立即启动应急救援体制来减缓、消除环境风险事故对周围环境造成的影响。综上所述，采取了本环评提出的风险方案措施后，本项目的环境风险水平是可防控的。	
注：“□”为勾选项；“”为填写项			

6 环境保护措施及技术、经济论证

6.1 废气污染防治措施

为做好废气处理的相关工作，2023 年 5 月 12 日，建设单位以视频会议方式组织召开了《无锡华晟有限公司 3.6GW HJT 太阳能光伏电池废气处理项目技术方案》专家评审会，专家评审认为，方案相关情况阐述基本清楚，提出的废气处理工艺方案成熟可靠，契合光伏电池废气产排特征，修改完善后可以作为下一步工作的依据。会后建设单位根据专家意见组织相关技术服务单位对废气处理方案进行了修改完善，本报告根据修改完善的废气处理方案进行论述。

6.1.1 废气处理技术路线

本项目废气包括工艺废气及公辅工程产生的废气。工艺废气包括制绒酸碱废气 G1、PECVD 镀膜废气 G2、印刷废气 G3、返工片清洗废气 G4，公辅工程产生的废气包括储罐、污水站产生的废气。各股废气经分类收集后进行处理，本项目废气处理技术路线见图 6.1-1。

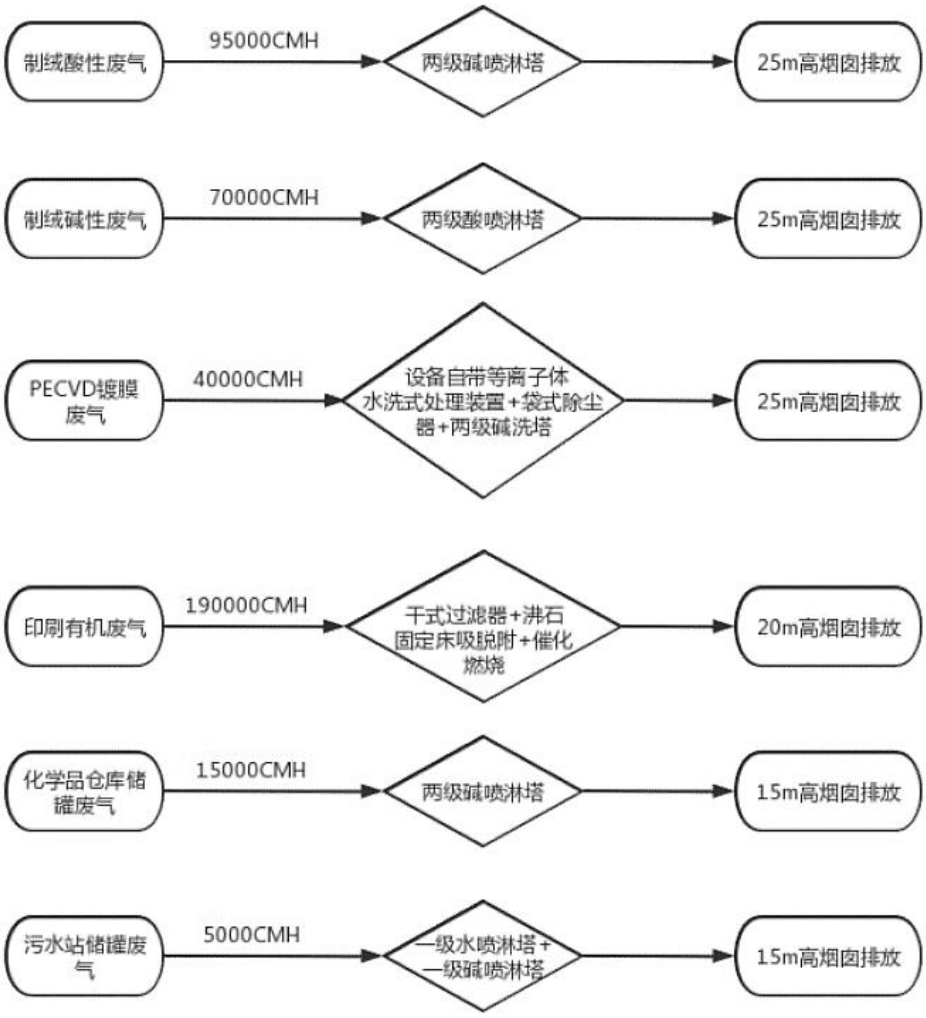


图 6.1-1 本项目废气处理技术路线示意图

6.1.2 废气收集处理体系

（1）废气收集系统有效性

制绒酸碱废气的收集：制绒酸碱废气在各类槽体中产生，各槽体通过自动补液系统，按照设置配比加入槽体，硅片进入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭。废气在密闭槽体内被收集经管道输送，收集效率可达 99%。

PECVD 镀膜废气的收集：本项目硅片通过自动化装置进入炉管后炉门关闭，工艺结束后再由自动化装置卸载出机台，PEVCD 镀膜和清洗过程在密闭设备内运行，且设备属于真空状态，设备顶部设置吸风装置，收集效率可达 100%。

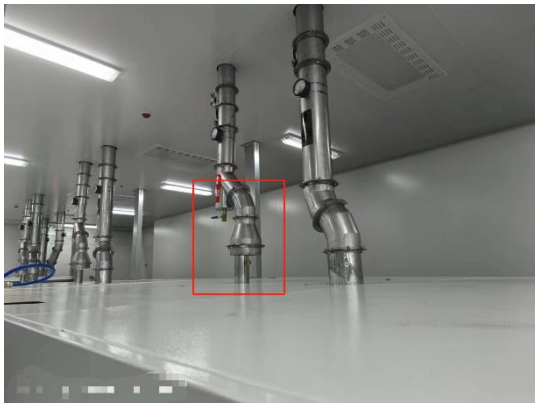
印刷废气的收集：本项目硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成工艺，过程中机台非密闭，在设备顶部设置吸风装置，收集效率可达 98%。

储罐废气的收集：化学品库、污水站、废气塔区域储罐大小呼吸废气，设

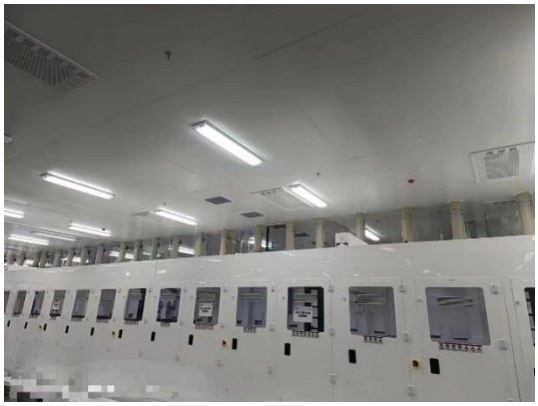
有氮封+呼吸阀挡板，此外设置顶吸风装置对呼吸废气进行收集，收集效率可达95%。

污水站异味：对污水站物化处理单元进行池体加盖并设置吸风装置，收集效率可达 95%。

与本项目类似的同类其他相关废气收集实景照片如下：



印刷有机废气收集系统（集气罩）



制绒酸碱废气收集系统（槽体密闭）



镀膜废气收集系统照片（设备密闭）

图 6.1-2 类似项目废气收集实景照片示意图

（2）废气收集系统风量核算

废气收集风量设计时，主要参考废气产污环节使用设备的机台风量参数要求，大于该标准要求才能达到机台产生的废气有效收集，本次设计在机台设计风量要求基础上，考虑一定的安全系数（1.1~2.0 之间），最后设计得到总风量，具体如下：

表 6.1-1 工艺废气收集系统风量核算（m^3/h）

涉及废气排放的工作间名称	酸排风	碱排风	PECVD 排风	有机废气排风
返工清洗	9960	/	/	/
制绒	73800	/	18000	/

PECVD	/	10800	/	/
SCRUBBER	/	36400	/	/
丝网印刷	/	/	/	171200
合计	**83760**	**47200**	**18000**	**171200**
安全系数	1.1	1.4	2.0	1.1
是否考虑后期扩产预留	否	是	是	否
总计	**95000**	**70000**	**40000**	**190000**

6.1.3 制绒酸性废气污染防治设施可行性分析

（1）工艺选择

本项目酸性废气主要污染物为氟化物、HCl、硫酸雾，废气处理工艺选择为碱液吸收法，吸收剂为氢氧化钠溶液。参照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），喷淋法为治理太阳电池酸性废气的可行技术。

废气经排风管在系统排风机的作用下引入两级高效洗涤塔(串联运行)， 每台塔内同样有两层喷淋与填料层，酸性废气在处理塔内与碱性性药液充分中和反应后通过 1 根 25m 高排气筒外排。

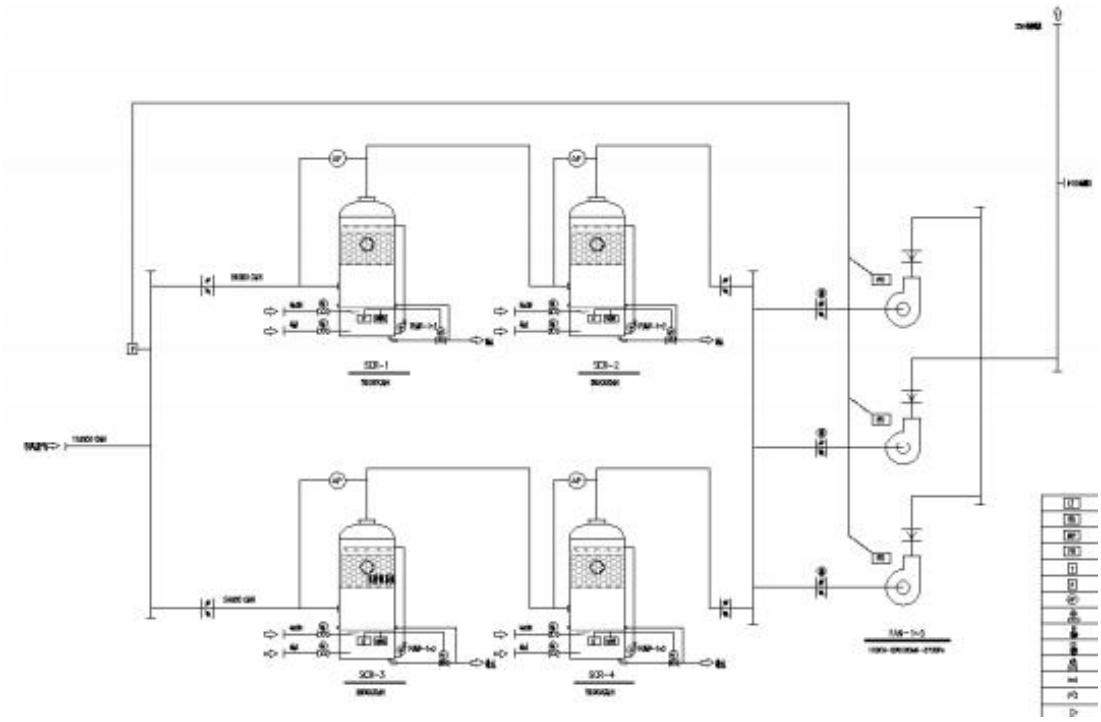


图 6.1-3 制绒酸性废气处理系统示意图

（2）工艺及设计参数介绍

碱液喷淋塔：喷淋塔内部设置有环形喷头和填料层，从而使气相与液相充分接触，去除效率高。喷淋塔上部垂直布置有数个螺旋型喷嘴，废气由底部进风管吸入，并由下向上运动，自下而上穿过填充料层，循环吸收剂由塔顶通过

液体分布器均匀地喷淋到填料层中，沿着填料层向下流动，进入循环水箱；上升气流和下降吸收剂在填料中不断接触，气流中的流质和浓度越来越低，从而达到排放要求。

喷淋塔为圆筒型结构形式，全塔由三部份组成，即贮液、进气、喷淋和出气，耐酸水泵装在外侧，与塔进、出口管连接，该洗涤塔结构紧凑，耐腐蚀，耐高温，外表光滑。

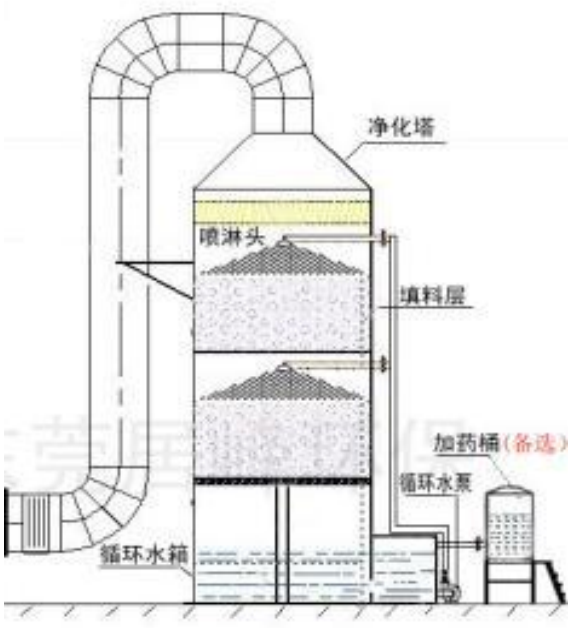


图 6.1-4 酸液喷淋塔原理示意图

表 6.1-2 酸性废气处理设施（碱液喷淋塔）单塔主要技术参数

参数名称	运行参数控制标准
设施名称	二级碱喷淋塔
系统构成	碱洗塔为两套两级串联，共四个塔
尺寸	单塔直径为 3400mm，塔高为 7000mm
药剂使用	氢氧化钠（8～10%）
喷头数量	单台 50 个
填料层	四层填料，单层厚度 0.6m
控制参数	pH 大于 10
设计停留时间	2~3s
液气比	2L/m^3
设计空塔气速	1.5m/s~1.8m/s
运行监控因子	溶液 pH、风量、压力、温度

（3）运行参数的合理性和有效性分析

影响碱喷淋塔处置效率的主要为药剂添加量、循环水量、风量等，进而影响废气的停留时间、液气比等关键参数。

本项目使用氢氧化钠碱性溶液作为化学吸收溶液，对于酸性废气有极高的溶解性，因此本项目选用氢氧化钠溶液作为吸收液是合理的。

循环水量的设计主要是与最优的液气比有关，根据酸雾塔设计单位提供的技术参数，按照 90%以上的二级喷淋塔去除效率考虑，保证 2~3s 的废气停留时间，设计得到本项目采取的液气比应为 2L/m^3。

（4）可行性分析

本项目产生的酸性废气经处理后废气中氟化物、HCl 等污染物均达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准排放浓度限值要求。

6.1.4 制绒碱性废气污染防治设施可行性分析

（1）工艺选择

本项目碱性废气主要污染物为氢氧化钠碱雾，废气处理工艺选择为酸液吸收法，吸收剂为酸液。参照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），喷淋法为治理太阳电池碱性废气的可行技术。

废气经排风管在系统排风机 的作用下引入两级高效洗涤塔 (串联运行) ，每台塔内同样有两层喷淋与填料层，碱性废气 在处理塔内与酸性药液充分中和反应后通过 1 根 25m 高排气筒外排。

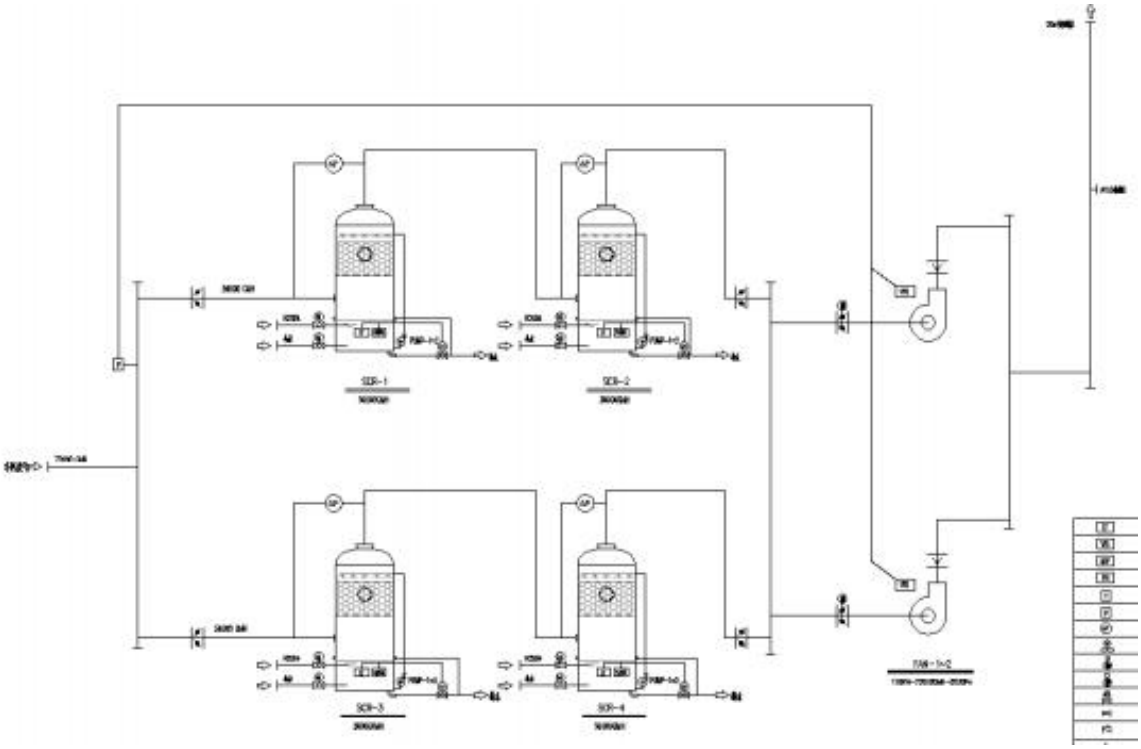


图 6.1-5 制绒碱性废气处理系统示意图

（2）工艺及设计参数介绍

喷淋塔工作原理与前述基本一致，不再赘述。

表 6.1-3 碱性性废气处理设施（酸液喷淋塔）单塔主要技术参数

参数名称	运行参数控制标准
设施名称	二级酸喷淋塔
系统构成	酸洗塔为两套两级串联，共四个塔
尺寸	单塔直径为 2800mm，塔高为 7000mm
药剂使用	硫酸
喷头数量	单台 50 个
填料层	四层填料，单层厚度 0.6m
控制参数	pH 大于 10
设计停留时间	2~3s
液气比	2L/m^3
设计空塔气速	1.5m/s~1.8m/s
运行监控因子	溶液 pH、风量、压力、温度

（3）运行参数的合理性和有效性分析

影响碱喷淋塔处置效率的主要为药剂添加量、循环水量、风量等，进而影响废气的停留时间、液气比等关键参数。

本项目使用硫酸溶液作为化学吸收溶液，对于碱性废气有极高的溶解性，吸收液选取是合理的。

循环水量的设计主要是与最优的液气比有关，根据酸雾塔设计单位提供的技术参数，按照 90%以上的二级喷淋塔去除效率考虑，保证 2~3s 的废气停留时间，设计得到本项目采取的液气比应为 2L/m^3。

（4）可行性分析

本项目产生的碱性废气经处理后废气中碱雾等污染物均达到《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准排放浓度限值要求。

6.1.5 镀膜废气污染防治设施

（1）工艺选择

镀膜废气中主要组分包括各类工艺特气、颗粒物、氟化物、NOx 等，选择“设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋”进行处理。

PECVD 线的废气首先经过其配套设备 scrubber 处理，由于经过 Scrubber 处理废气中含湿量高，粉尘量大，所以经过 scrubber 处理的废气需与热风混合，增加废气温度，使其相对湿度保持在 80%以下，然后再进入袋式集尘器，去除其中的粉尘，处理后尾气再进入洗涤塔在塔内与药液混合反应，净化后的废气通过 1 根 25m 排气筒排放。

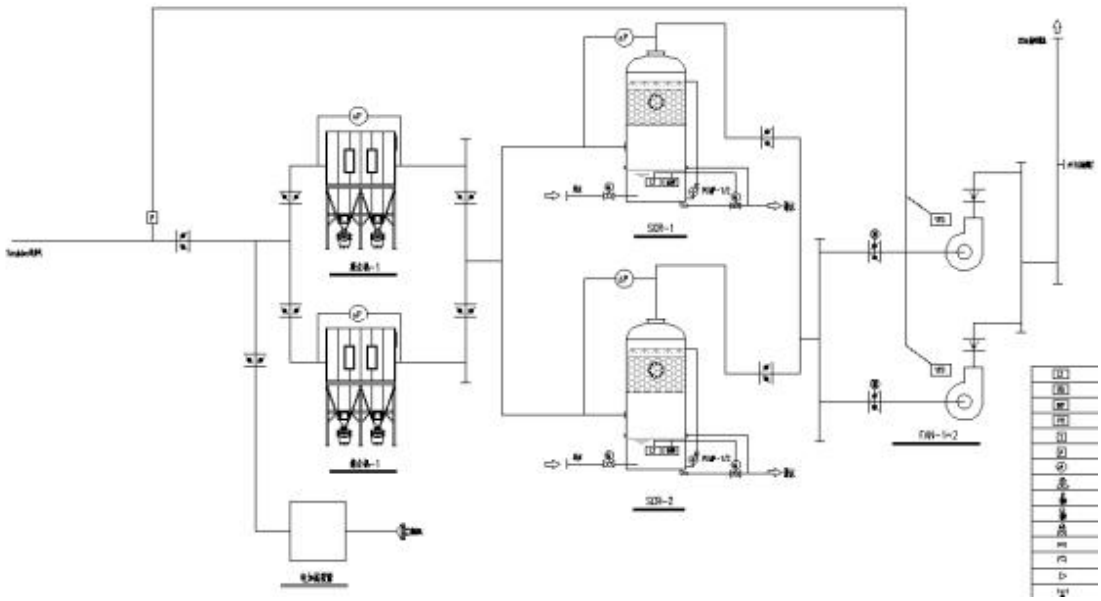


图 6.1-6 镀膜废气处理系统示意图

（2）工艺及设计参数介绍

①针对未反应的工艺特气

针对 SiH_4、PH_3、B_2H_6 等未反应的工艺特气，PEVCD 镀膜过程配套 48 套等离子体水洗式尾气处理设备，该套设备通过弧光放电产生等离子火焰（超过 3000℃），从而处理易燃易爆的、有毒的、水溶性以及 PFCs 气体（温室气体）。在高温下以下物质均可反应分解：

$$SiH_4+O_2\rightarrow SiO_2+H_2O$$

$$SiF_4+O_2\rightarrow SiO_2+F_2$$；其中：$F_2+H_2O\rightarrow HOF+HF$

$$PH_3+O_2\rightarrow P_2O_5+H_2O$$，其中：$P_2O_5+H_2O\rightarrow H_3PO_4$

$$B_2H_6+O_2\rightarrow B_2O_3+H_2O$$，其中：$B_2O_3+H_2O\rightarrow H_3BO_3$

$$H_2+O_2\rightarrow H_2O$$

$$NF_3\rightarrow N_2+F_2$$；其中：$F_2+H_2O\rightarrow HOF+HF$

$$NO_2\leftrightarrow NO+O_2$$，其中：$NO+O_2+H_2O\rightarrow HNO_3$

②针对颗粒物

针对颗粒物，本项目选用布袋除尘器对其进行去除。布袋除尘器设计过滤风速为 1m/min，设计气布比≤1.0，布袋采用聚脂钎维+PTFE 覆膜。

③针对氟化物等酸性废气

针对氟化物等酸性废气，废气处理工艺选择为碱液吸收法，吸收剂为氢氧化钠溶液。喷淋塔设计参数如下：

表 6.1-4 酸性废气处理设施（碱液喷淋塔）单塔主要技术参数

参数名称	运行参数控制标准
设施名称	二级碱喷淋塔
系统构成	碱洗塔为两套两级串联，共四个塔（两用两备）
尺寸	单塔直径为 3000mm，塔高为 7000mm
药剂使用	氢氧化钠（8～10%）
喷头数量	单台 50 个
填料层	四层填料，单层厚度 0.6m
控制参数	pH 大于 10
设计停留时间	2~3s
液气比	2L/m^3
设计空塔气速	1.5m/s~1.8m/s
运行监控因子	溶液 pH、风量、压力、温度

6.1.6 有机废气污染防治设施

（1）工艺选择

本项目有机废气具有低浓度、大风量的特点，选择“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”工艺对其进行处理。参照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），太阳电池有机废气治理的可行技术为活性炭吸附，本项目根据自身有机废气的产生特点，采用“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”工艺具有可行性。

有机废气吸附流程：待处理的有机废气由风管引出后进入干式过滤器，废气中的颗粒物 及杂质被过滤材料拦截，从而避免沸石被颗粒物堵塞，经过处理的废气再进入沸石吸附床， 气体中的有机物质被沸石吸附而着附在沸石的表面，从而使气体得以净化，净化后的气体再 通过风机排向高空。

沸石脱附流程：当吸附床沸石吸附饱和后，脱附气体首先经过催化燃烧装置，在电加热器的作用下，使气体温度加热到 280℃左右，通过催化剂使有机物质在催化剂的作用下氧化分解为 CO_2 和 H_2O，同时放出大量的热量，一部分进入吸附床对沸石进行脱附再生，另一部分直接排放。

电气控制系统：控制系统对风机、加热器、温度、阀门进行控制，当系统温度达到预定的催化温度时，系统自动停止预热器的加热，当温度不够时，系统又重新启动预热器，使催 化燃烧温度维持在一个适当的范围，此外，系统中还有阻火器，可有效地防止火焰回串，确 保系统安全。

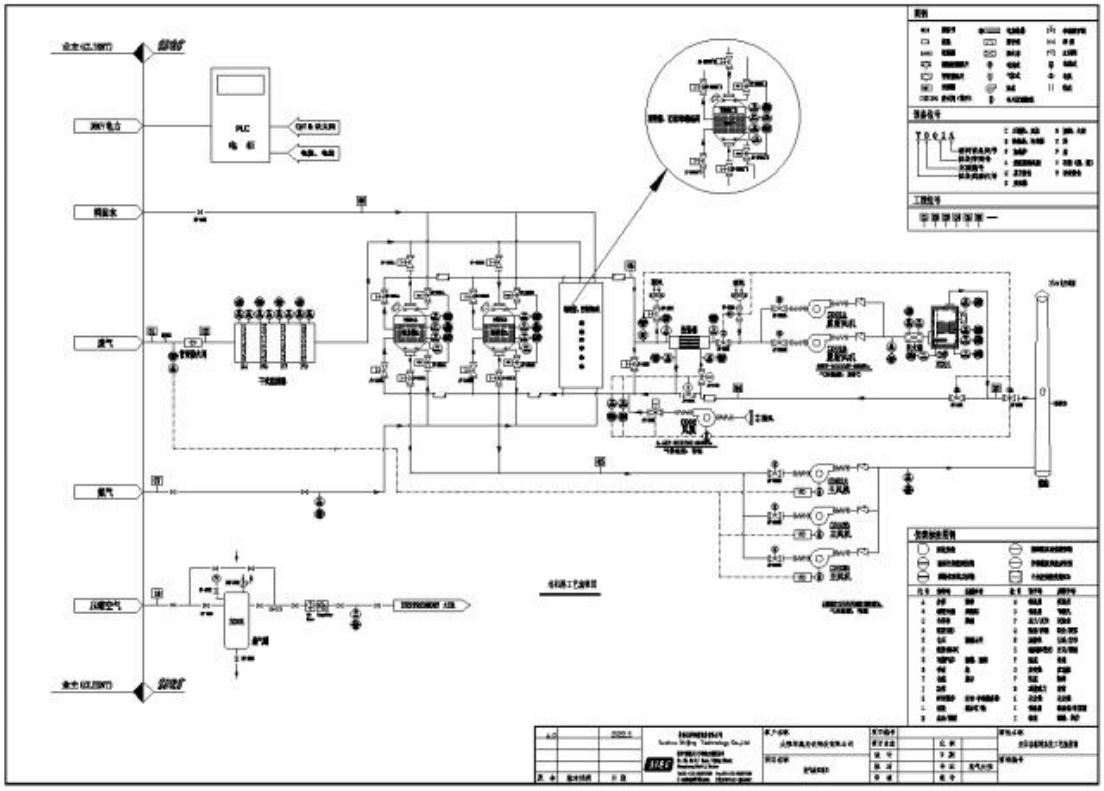


图 6.1-7 有机废气处理系统示意图

（2）工艺及设计参数介绍

①沸石固定床吸附系统

本装置工作过程可分为二个阶段，沸石吸附阶段和沸石脱附再生阶段，二个阶段的工作原理如下：

沸石吸附过程：车间排出的废气先预处理（去除颗粒物）后进入沸石吸附装置，有机废气通过沸石层时，废气中的有机组分被吸引到沸石的微孔中并浓集保持其中，有机组分从而与其它组分分开，其洁净气体经风机排空。

沸石再生过程：沸石使用一段时间，吸附了一定量的有机物后，会降低或失去吸附能力，此时沸石需脱附再生，再生后沸石重新恢复吸附功能，沸石可继续使用。再生时，首先通过催化燃烧电加热将空气预热，预热后的气体再进入新风换热器换热后排空，新风经换热器换热后达到设定温度后(220℃左右)进入固定床，箱中沸石受热后，沸石吸附的溶剂挥发出来，挥发出来的溶剂气体经风机送入催化燃烧加热室进一步加热，当溶剂气体升温到 280℃左右后进入催化燃烧装置的催化室燃烧(分解反应，无明火)，溶剂气体燃烧后分解生成 CO2 和水蒸汽等热空气，热空气通过新风换热器继续给新风加热，循环一段时间后沸石即可得到再生。

本项目吸附沸石选用蜂窝状沸石，相关设计参数如下：

表 6.1-5 沸石固定床吸附系统主要技术参数

吸附参数			
工作方式	7 吸 1 脱	离线脱附	
吸附箱数量 (个)	7	脱附箱数量 (个)	1
冷却箱数量 (个)	1	沸石箱子总数 (个)	8
吸附床厚度 (m)	0.6	吸附床阻力 (Pa)	400
吸附床空塔流速 (m/s)	1.1	吸附床截面积 (平方)	7.6
沸石单箱用量 (立方)	4.3	沸石总用量 (立方)	35
脱附参数			
是否离线脱附	是	脱附周期时间 (D)	7
脱附风量 (NM^3/h)≥	6000	脱附入口温度 (℃) ≥	220
脱附空塔流速 (m/s)≥	0.21	脱附出口温度 (℃) ≥	190
脱附平均浓度 (mg/m^3)	450	降温时间 (强制) (小时)≥	0.5
沸石材料参数			
沸石密度 (g/L)	350-400	动态吸附容量≤(kg/立方)	10

②催化燃烧系统

催化氧化是典型的气—固相催化反应，其实质是活性氧参与的深度氧化作用。在催化氧化过程中，催化剂（贵金属钯、铂）的作用是降低活化能，同时催化剂表面具有吸附作用，使反应物分子富集于表面提高了反应速率，加快了反应的进行。借助催化剂可使有机废气在较低的起燃温度条件下，发生无焰燃烧，并氧化分解为 CO_2 和 HO，同时放出大量热能，其反应方程为：

$$C_nH_m + (n + m/4)O_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{200-300℃} nCO_2 + m/2\ H_2O + \text{热量}$$

在将废气进行催化净化的过程中，废气经管道由风机送入热交换器，将废气加热到催化燃烧所需的起始温度，经过预热的废气，通过催化剂层使之燃烧，由于催化剂的作用，催化燃烧法废气燃烧的起始温度约 250-300℃，大大低于直接燃烧法的燃烧温度 650-800R℃，高温气体再次进入热交换器，经换热冷却，终以较低的温度经风机排入大气。

其工艺流程示意图如下：

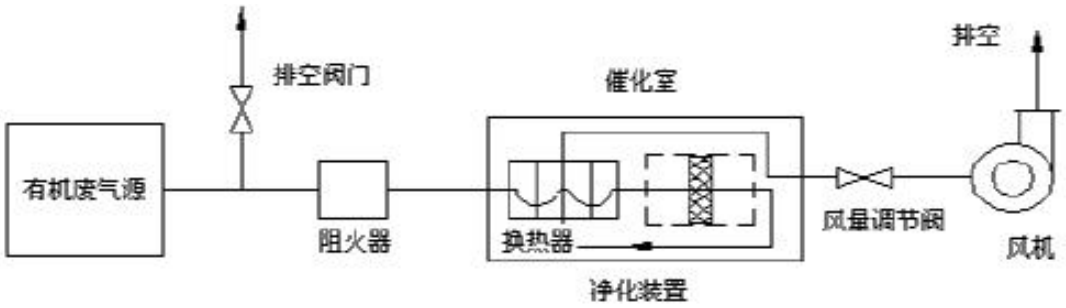


图 6.1-8 催化燃烧装置图

6.1.7 储罐呼吸废气污染防治设施

（1）工艺选择

本项目储罐废气主要来自化学品库（盐酸、氢氟酸储罐）、废气塔（硫酸储罐），主要为酸性废气，废气处理工艺选择为碱液吸收法，吸收剂为氢氧化钠溶液。参照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），喷淋法为治理酸性废气的可行技术。

（2）工艺及设计参数介绍

喷淋塔工作原理与前述基本一致，不再赘述。

表 6.1-6 酸性废气处理设施（碱液喷淋塔）单塔主要技术参数

参数名称	运行参数控制标准
设施名称	二级碱喷淋塔
系统构成	碱洗塔为两套两级串联，共四个塔
尺寸	单塔直径为 3400mm，塔高为 7000mm
药剂使用	氢氧化钠（8～10%）
喷头数量	单台 50 个
填料层	四层填料，单层厚度 0.6m
控制参数	pH 大于 10
设计停留时间	2~3s
液气比	2L/m^3
设计空塔气速	1.5m/s~1.8m/s
运行监控因子	溶液 pH、风量、压力、温度

6.1.8 污水站废气污染防治设施

本项目对污水处理站物化处理单元的臭气进行加盖收集，对污水站硫酸储罐产生的呼吸废气进行收集，收集后的臭气及硫酸雾废气采用“一级酸喷淋+一

级碱喷淋”进行处理，达标后通过 1 根 25m 高的排气筒进行排放。

6.1.9 排气筒设置合理性分析

根据苏环办〔2014〕3 号文等文件的要求：排气筒高度应按规范要求设置，末端治理设施的进、出口要设置采样口并配备便于采样的设施（包括人梯和平台）。严格控制企业排气筒数量，同类废气排气筒宜合并。建设项目在排气筒设置过程中，考虑到风量、污染物种类、所在建筑物等因素尽量减少排气筒的数量。本项目共设置 6 个排气筒，具体设置情况见表 6.1.2-1。

表 6.1-7 项目排气筒设置情况一览表

位置	排气筒编号	排放源参数		排放污染物
		高度（m）	内径（m）	
电池车间	FQ-1#	25	1.3	氟化物、HCl、硫酸雾
	FQ-2#	25	1.1	碱雾
	FQ-3#	25	0.9	颗粒物、氟化物、NOx
	FQ-4#	25	1.8	非甲烷总烃
化学品库区域	FQ-5#	25	0.6	氟化物、HCl
污水处理站区域	FQ-6#	25	0.35	NH3、H2S、硫酸雾

正常工况下，本项目有组织废气排放浓度均能达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）等相应标准要求，所在地地势平坦，无大型水体及山坡，污染物能够很好扩散，对周围环境影响较小。

6.1.10 厂区无组织废气控制措施

本项目无组织废气主要源自生产车间网版擦拭产生的无组织乙醇挥发、未完全收集的车间废气、化学品库区废气、废水处理站废气等。

本项目拟采取的无组织废气防治措施如下：

（1）生产车间均为洁净车间设计，各项废气收集设施均从产污设备开始，保障最大限度的收集。同时车间通过加强自然通风和机械排风，减少车间无组织排放的废气污染。

（2）化学品库区采取室内设计，采取管道集中供液，最大限度减少酸碱液态化学品的搬运、装载、厂内输送等过程的挥发。

（3）生产污水处理站全部采用封闭式构筑物，及时清运沉淀池和拦污栅截留的固体废物，污泥日产日清。

（4）所有危废均暂存于危废仓库内，分区存放，所有危废均为密封式包装，采取罐装、桶装、吨袋等，减少无组织异味的挥发。危废暂存库内含有挥发性有机物的危废在暂存过程会产生少量挥发性有机物，收集处理后排放。

6.1.11 废气处理设施运行监控措施

本项目有组织废气处理设施包括喷淋塔、沸石固定床吸附+CO 催化燃烧装置等，各项废气处理设施均有自动的监控设施。其中，喷淋塔处理设施安装有pH、风量、压力、温度自动监控设施；有机废气沸石吸附装置主要监控压力、温度和风速指标。

参照《挥发性有机物治理设施运行维护与安全管理技术规程》，有机废气吸附装置中吸附剂应符合国家有关标准，并有具备检验资质的相应机构出具的质量检验合格证明；对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂。应对整个控制过程中关键动作参数进行记录，关注数据值的变化情况，及时发现问题。

6.2 废水污染防治设施

6.2.1 废水预处理方案可行性

为做好废水处理的相关工作，2023 年 6 月 24 日，建设单位以视频会议方式组织召开了《无锡华晟光伏科技有限公司 3.6GW 项目废水处理技术方案》专家评审会，专家评审认为：“方案根据无锡华晟光伏科技有限公司提供的 3.6GW 项目建设项目废水源项资料，经过比选确定了浓碱废水、稀碱废水、酸性含氟废水等废水处理工艺，据此提供了主要工艺参数和设备材料清单。方案相关情况阐述基本清楚，提出的废水处理工艺技术路线总体可行，修改完善后可以作为下一步工作的依据”。会后建设单位根据专家意见组织相关技术服务单位对废水处理方案进行了修改完善，本报告根据修改完善的废水处理方案进行论述。

6.2.1.1 废水预处理技术路线

本项目废水采取分类收集、分质处理的方式进行预处理。酸性废水、酸雾喷淋塔中含有氟离子，稀碱废水和浓碱废水中没有氟离子，把含氟和不含氟分开收集及处理；碱性废水和酸反应会有乳白色的盐分产生，为不影响水的盐分和色度，把稀碱和浓碱分开处理。浓碱废水加酸中和，中和后进入污泥浓缩系

统一起压滤，降低出水的盐分和色度，出水进入调节池；含氟废水两级除氟，去除水中的氟离子；稀碱废水中和反应后和除氟出水一起均质混和。不合格废水回流至应急池而后返回处理。

生产废水处理配套建有 1 套浓碱废水处理系统（处理规模为 100m^3/d）、1 套稀碱废水处理系统（处理规模为 1000m^3/d）、1 套含氟废水处理系统处理（处理规模为 3300m^3/d），浓碱废水经浓碱废水处理系统预处理，稀碱废水先经稀碱废水处理系统预处理，酸性废水、喷淋塔废水、等离子体水洗式尾气处理废水、初期雨水经含氟废水处理系统处理，各处理系统进水经独立的管网进入各自的调节池或储罐，处理后的废水进入均质池最终合并排放，采用“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，尾水排入南桥港。生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。本项目废水处理技术路线如图 6.2-1 所示，生产废水处理总体工艺流程见图 6.2-2。

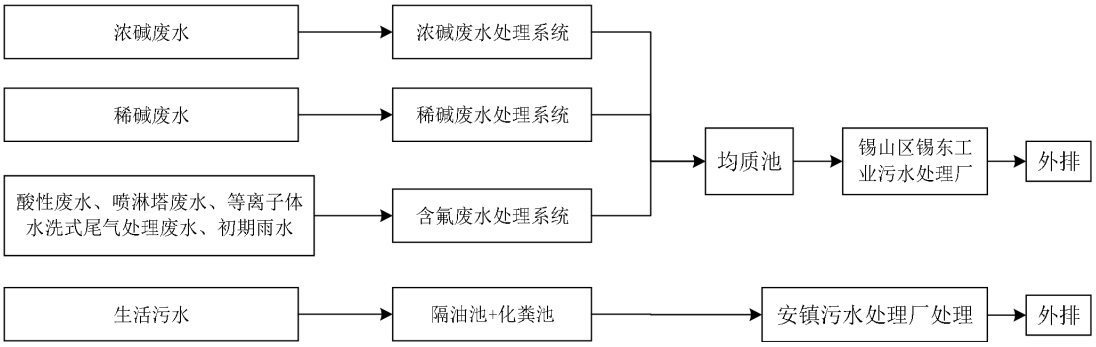


图 6.2-1 废水处理技术路线图

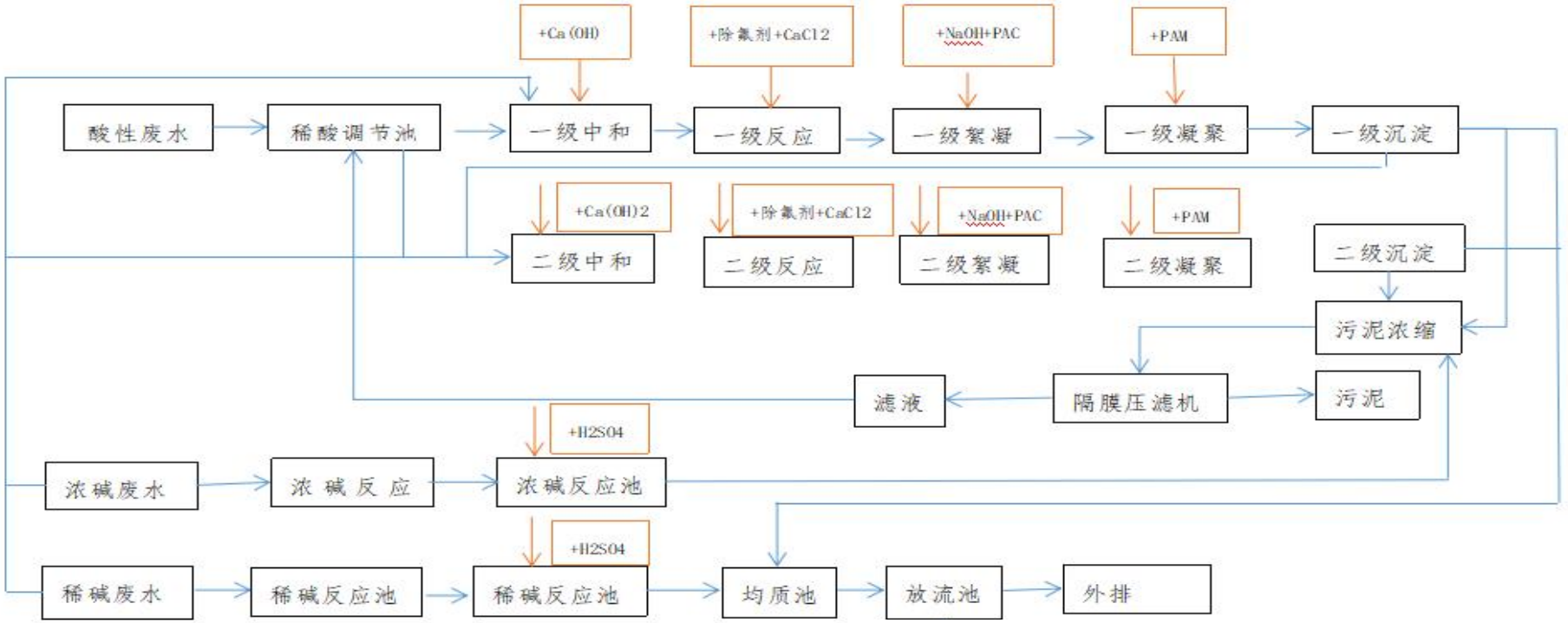


图 6.2-2 生产废水处理总体工艺流程图

6.2.1.2 浓碱废水处理系统

（1）设计水质和水量

浓碱废水处理系统废水设计处理规模为 100m³/d，设计进出水水质如下：

表 6.2-1 浓碱废水处理系统设计进出水水质

项目	pH	COD_{Cr}/ (mg/L)	SS/（mg/L）
设计进水	10-12	300	400
设计出水	6-9	≤300	≤400

（2）工艺流程

浓碱废水处理系统分两级加硫酸，充分反应，使之 PH 值达到标准。起调节水质的作用。其工艺流程如下：

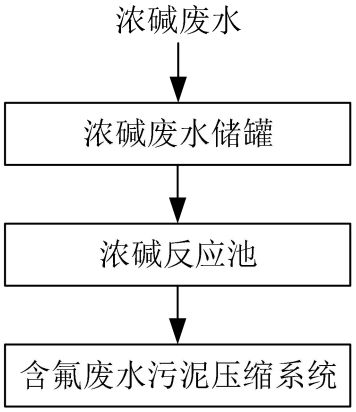


图 6.2-3 浓碱废水处理系统工艺流程图

（3）工艺单元设计

浓碱废水处理系统各主要工艺单位主要设计参数一览表

表 6.2-2 主要单元主要设计参数一览表

序号	工艺单元	主要功能	参数
1	浓碱储罐	均质	设计规模： 20m³，5m³/h 水力停留时间：4h 尺寸：Φ×H＝2.8m×3.7m 数量：1 个
2	浓碱反应池	分两级加硫酸，充分反应，使之 pH 值达到标准。起调节水质的作用。	有效容积：33m³ 水力停留时间：5h 尺寸：L×B×H＝3.1×2.13×5.5 m 数量：2 个

（4）主要单元设计去除效率

浓碱废水处理系统各主要工艺单位设计去除效率分析见下表：

表 6.2-3 各单元去除率分析

单元名称	进水 PH	出水 ph	去除率
浓碱储罐	12 以上	12 以上	_
反应池	12 以上	6-9	_

在此基础上，可以满足浓碱废水预处理的要求。

6.2.1.3 稀碱废水处理系统

（1）设计水质和水量

稀碱废水处理系统废水设计处理规模为 1000m³/d，设计进出水水质如下：

表 6.2-4 稀碱废水处理系统设计进出水水质

项目	pH	CODCr/ (mg/L)	SS/（mg/L）
设计进水	8-12	150	100
设计出水	6-9	≤150	≤100

（2）工艺流程

本项目稀碱废水污染物浓度很低，调节 pH 后即可达到出水设计指标，本系统以调整 pH 为目的，采用物化法，对废水进行处理，其工艺流程如下：

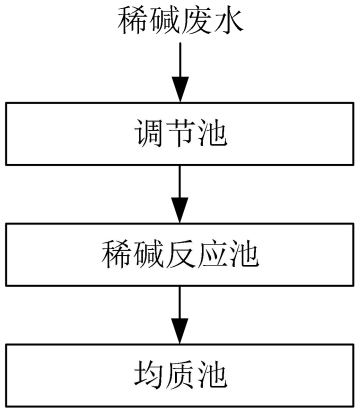


图 6.2-4 稀碱废水处理系统工艺流程图

（3）工艺单元设计

稀碱废水处理系统各主要工艺单位主要设计参数一览表见下表。

表 6.2-5 主要单元主要设计参数一览表

序号	工艺单元	主要功能	参数
1	调节池	加酸调节 pH，为污水进入下一级处理做好准备条件。起混合和调节水质的作用。	有效容积：255 立方 水力停留时间：5.5h 尺寸：L×B×H＝12.9×3.6×6.0 m 数量：1 个
2	稀碱反应池	分两级加硫酸，使之达到排放标准	有效容积：35m³ 水力停留时间：0.6h 尺寸：L×B×H＝3.1m×2.28m×5.5m 数量：2 个

（4）主要单元设计去除效率

稀碱废水处理系统各主要工艺单位设计去除效率分析见下表：

表 6.2-6 各单元去除率分析

单元名称	进水 PH	出水 PH	去除率
调节池	8-12	8-12	-
反应池	8-12	6.5-8.5	-

在此基础上，可以满足稀碱废水预处理的要求。

6.2.1.4 含氟废水处理系统

参照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967—2018），含氟废水治理的的可行技术为 $CaCl_2$ 或 $Ca(OH)_2$ 二级或三级沉淀，本项目采用 $CaCl_2$ 和 $Ca(OH)_2$ 二级沉淀，属于可行技术。

（1）设计水质和水量

含氟废水处理系统废水设计处理规模为 3300m³/d，设计进出水水质如下：

表 6.2-7 含氟废水处理系统设计进出水水质

项目	pH	CODCr/(mg/L)	SS/（mg/L）	TN（mg/L）	TP（mg/L）	氨氮（mg/L）	氟化物
设计进水	4-5	500	500	20	2	12	1200
设计出水	6.5-8.5	≤150	≤140	≤20	≤2	≤12	≤8

（2）工艺流程

含氟废水处理系统分为两级除氟，即一级除氟系统和二级除氟系统。含氟废水经调节池 pH 调节至中性后通过泵提升至一级除氟中和池，中和池中投加 $Ca(OH)_2$，氟离子和钙离子形成氟化钙污泥，pH 仪控制投加 $Ca(OH)_2$ 的量，除氟反应池投加 $CaCl_2$ 和除氟剂，投加 $CaCl_2$ 和除氟剂的量由 F 离子计控制，絮凝

池投加 PAC 和 NaOH，除氟剂、$CaCl_2$ 和 PAC 均为酸性，为防止出水 pH 偏低，投加 NaOH 回调 pH，NaOH 投加量由 pH 仪控制。凝聚池投加助凝剂 PAM，使氟化钙污泥及硅酸盐胶体凝聚成颗粒较大的絮体，絮体在沉淀池中泥水分离，氟化钙污泥沉淀在池底，利用排泥泵提升至污泥浓缩池，污泥泵至压滤机隔膜压滤，压滤液回流至除氟系统，污泥委外处置。

为运行的稳定性，两级除氟系统既能并联运行又能串联运行，正常运行方式为串联。介于两级除氟既能并联运行又能串联运行方案，两级除氟系统加药系统配置一样。

浓碱废水经 PH 调节中和后进入污泥浓缩池，该池设计规模以含氟废水和浓碱废水总水量为基准设计。

其工艺流程如下：

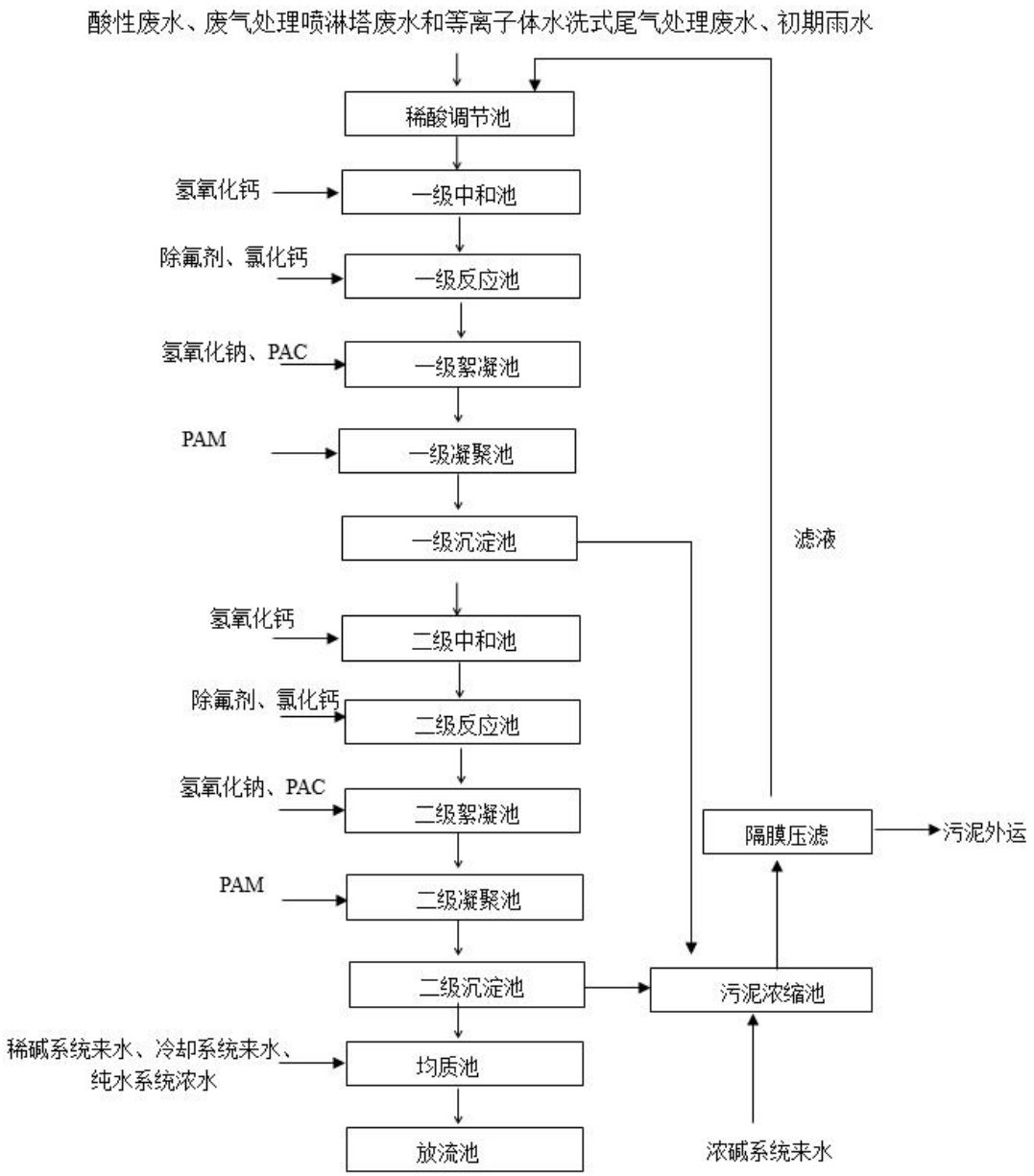


图 6.2-5 含氟废水处理系统工艺流程图

（3）工艺单元设计

含氟废水处理系统各主要工艺单位主要设计参数一览表

表 6.2-8 主要单元主要设计参数一览表

序号	工艺单元	主要功能	参数
1	稀酸调节池	池底加曝气，充分均匀水质	停留时间：5h 尺寸：10.1x12.7x6.0M，一座 有效容积：700m
2	一级（二级）除氟反应池	加 Ca(OH)2 除氟，形成钙离子	氟离子去除率：80% 停留时间：0.5h 尺寸：2.85x3.25x5.5M，一座 有效容积：46m³
3	一级（二级）	添加 $CaCL_2$，除氟剂，进	氟离子去除率：99.5%

	除氟中和池	一步除氟，回调 PH 值	停留时间：0.5h 尺寸：2.85x3.25x5.5M，一座 有效容积：46m³
4	一级（二级）除氟絮凝池	添加 NaOH、PAC，絮凝	停留时间：0.5h 尺寸：2.85x3.25x5.5M，一座 有效容积：46m³
5	一级（二级）除氟凝聚池	添加 PAM，起沉淀效果	停留时间：0.5h 尺寸：2.85x3.25x5.5M，一座 有效容积：46m³
6	一级（二级）除氟凝沉淀池		设计规模：3300m³/d 表面负荷：0.8m³/㎡.h 尺寸：12.3x12.3x5.5M，一座 有效容积：46m³
7	均质池	进一步均匀水质，达到排放标准	尺寸：3.1×2.13×5.5 m，一座 有效容积：33m³
8	放流池		尺寸：6.55×5.5×5.5 m，一座 有效容积：180m³

（4）主要单元设计去除效率

含氟废水处理系统各主要工艺单位设计去除效率分析见下表：

表 6.2-9 各单元去除率分析

项　目 工　艺		CODcr	PH	SS	TN	TP	F	氨氮
调节池(均质)	进水（ mg/L）	500	4-5	500	20	2	1150	10
	去除率（%）	——	——	——	——	——	——	——
	出水（mg/L）	163	4-5	206	1.1	0.3	1150	0.9
一级（二级）除氟反应池	去除率（%）	7.9	10	0	0	0	97	0
	出水（mg/L）	150	6-9	206	1.1	0.3	15	0.9
一级（二级）除氟中和池	去除率（%）	6	0	0	0	0	46	0
	出水（mg/L）	140	6-9	206	1.1	0.3	8	0.9
一级（二级）除氟絮凝池	去除率（%）	0	0	0	0	0	0.03	0
	出水（mg/L）	140	6-9	206	1.1	0.3	6	0.9
一级（二级）除氟凝聚池	去除率（%）	0	0	0	0	0	0	0
	出水（mg/L）	140	6-9	206	1.1	0.3	6	0.9
一级（二级）沉淀池	去除率（%）	0	0	36	0.9	0	0.03	0
	出水（mg/L）	140	6-9	122	1.09	0.3	4	0.9
均质池	去除率（%）	0	0	0	0	0	0	0
	出水（mg/L）	140	6-9	122	1.09	0.3	4	0.9
放流池	去除率（%）	0	0	0	0	0	0	0

	出水（mg/L）	140	6-9	122	1.09	0.3	4	0.9
设计出水水质		≤150	6-9	≤150	≤20	≤2	≤8	≤8

在此基础上，可以满足含氟废水预处理的要求。

6.2.1.5 生产废水处理系统工程实例介绍

（1）工程实例企业概况

环晟光伏（江苏）有限公司位于宜兴经济开发区，主要从事太阳能电池、太阳能电池片、电池组件等生产。为满足其 2GW 高效 PERC 电池生产废水、废气洗涤废水处理等生产废水的处理，其建设了一套处理能力为 2080m³ /d 的废水处理系统，采用与本项目类似的二级除氟工艺。

（2）工程实例企业生产废水情况

废水污染物主要来自生产工艺过程中排放的氢氟酸、盐酸、氢氧化钾、双氧水、制绒添加剂等。总体将生产废水划分为浓氟废水、稀氟废水、浓碱废水、稀碱废水、酸碱塔废水、浓 HCl 废水、浓混酸废水（HCl 和 HF）等。根据本项目建设单位提供的资料，环晟光伏（江苏）有限公司污水站进水水质如下：

表 6.2-10 工程实例进水水质情况

序号	名称	每日水量（T）	氟离子（mg/l）	氨氮（mg/l）	COD（mg/l）	总氮（mg/l）	pH	总磷
1	无机废水	900	250~300	4	30	10	2~3	0.08
2	混酸废水	80	30000	1	/	/	1~2.5	0.08
4	浓碱废水	100	50~100	4	30	8	11.5~12	0.05
5	稀碱废水	400	2~4	2	30	10	11~11.4	0.05
6	盐酸废水	40	30~50	1	/	/	2~4	0.05
7	氮磷废水	30	50~100	5	30	12	3~5	0.08
8	浓水		2.3	0	10	0	7.6~8.3	0.03

上述废水与本项目废水主要污染物基本类似。

（3）工程实例污水处理站情况（除氟系统工艺说明）

①酸性含氟调节池中含有一般稀酸含氟废水、混酸（HCL 和 HF）废水、浓 HF 废水。

②调节池，池中设有液位计，当废水水位高于预设之高水位时，控制装置自动开启废水泵，将废水经电磁流量计提升至一级氟废水反应池中；当废水水位低于预调之低水位时，控制装置自动停止废水泵，高高液位时报警。

③在反应池中，反应池中设有机械搅拌器、PH 计，由 PH 计控制 $Ca(OH)_2$

投加泵投加 $Ca(OH)_2$，调节 PH 值。废水流进絮凝池，池中设有机械搅拌器，絮凝池池中设有机械搅拌器和 F 离子计，投加 PAC 药剂，PAC 计量泵与原水泵联动，使废水进行反应和凝聚，然后废水流进凝聚池，池中设有机械搅拌器，在池中定量投加 PAM 高分子助凝剂，PAM 计量泵与原水泵联动，使凝聚体吸附联结成更大的矾花。

④凝聚后的废水流进一级除氟沉淀池中，使凝聚体沉淀物和废水进行分离。沉淀下来的污泥收集在池体的底部，由设定时间控制的污泥泵定时输送至含氟污泥浓缩池中。沉淀池刮泥机常开运行。上清液溢流出沉淀池至二级除氟处理装置反应池。

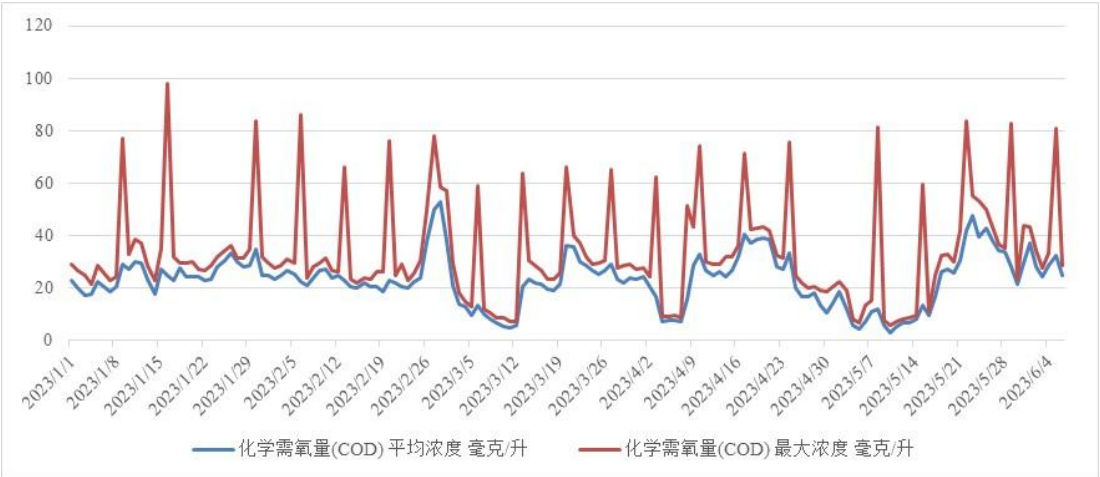
⑤在二级除氟反应池中，池中设有机械搅拌器、PH 计，F 离子计，同时由 F 离子计控制投加除氟剂，絮凝池中同时在池中设有机械搅拌器，定量投加 PAC 药剂，PAC 计量泵与原水泵联动，使废水进行反应和凝聚。然后废水流进凝聚池，池中设有机械搅拌器，在池中定量投加 PAM 高分子助凝剂，PAM 计量泵与原水泵联动，使凝聚体吸附联结成更大的矾花。NaOH 回调 PH。

⑥凝聚后的废水流进二级除氟沉淀池中，使凝聚体沉淀物和废水进行分离。沉淀下来的污泥收集在池体的底部，由设定时间控制的污泥泵定时输送至含氟污泥浓缩池中。沉淀池刮泥机常开运行。

上述工艺与本项目废水处理站除氟系统处理工艺基本类似。

（4）工程实例污水处理站出水情况

根据建设 单位提供的工程实例污水处理站在线监测数据，其 2023 年 1 月 1 日~6 月 6 日出水水质统计情况如下：



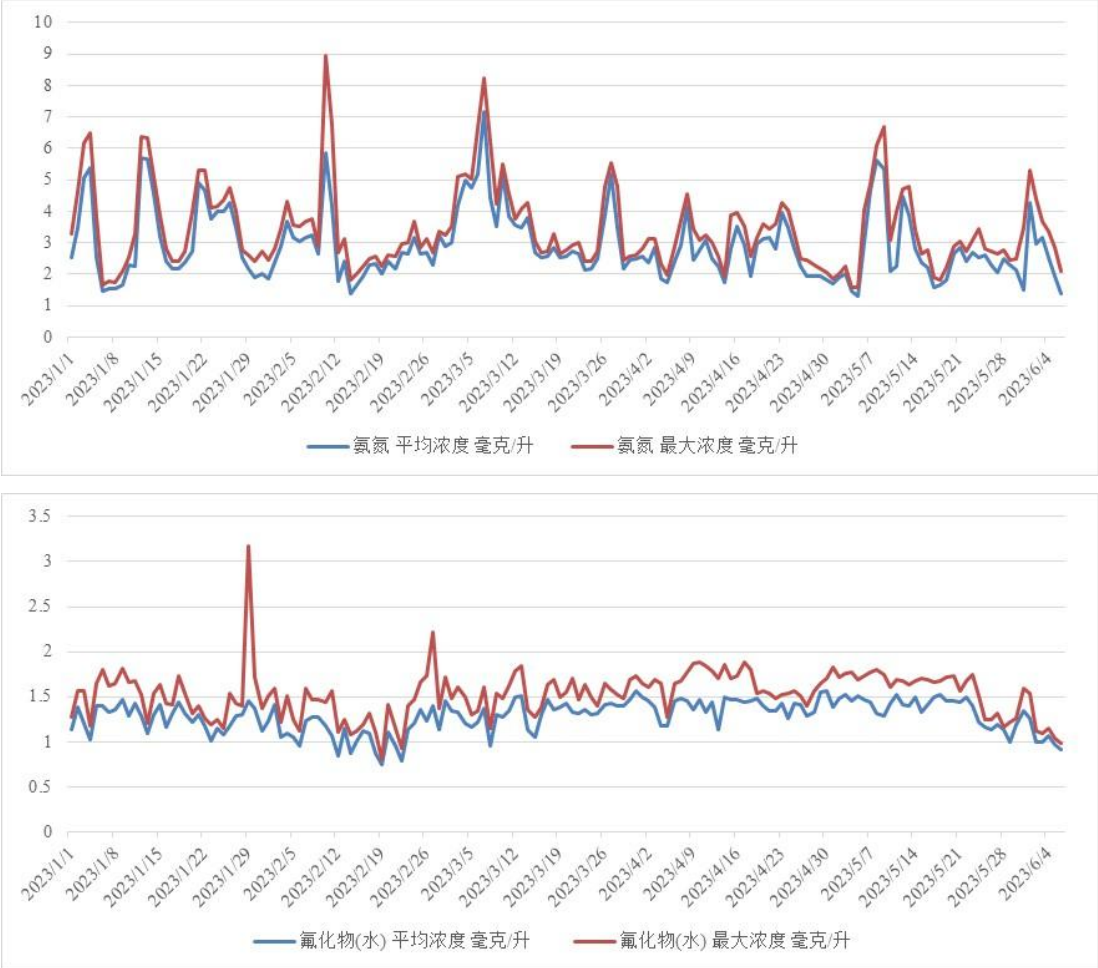


图 6.2-6 工程实例出水 COD、氨氮、氟化物浓度统计图

表 6.2-11 工程实例出水水质统计表（mg/L）

时间（2023/1/1-2023/6/6）	化学需氧量(COD)		氨氮		总磷		PH 值			氟化物(水)	
	平均浓度	日最大浓度	平均浓度	日最大浓度	平均浓度	日最大浓度	最小浓度	平均浓度	日最大浓度	平均浓度	日最大浓度
平均值	23.0964	33.388	2.9176	3.4538	0.0611	0.0855	6.9682	7.3104	7.5736	1.2882	1.5263
最大值	52.7219	97.964	7.1799	8.938	0.2235	0.319	8.1	8.3	8.44	1.5715	3.169
最小值	3.1524	5.719	1.3127	1.563	0.0179	0.027	3.99	6.3637	6.56	0.7445	0.8

由上表可见，生产废水经处理后可以达到接管标准。

6.2.1.6 生活污水处理系统

项目生活废水（生活污水+食堂废水）经隔油池+化粪池预处理后经厂区内单独的生活污水管网接入市政污水管网，进而进入安镇污水处理厂界进行进一步处理。

6.2.2 生产废水污水处理厂依托可行性

无锡市锡山环保能源集团有限公司拟建设无锡市锡山区锡东工业污水处理厂工程，近期专门为本项目的废水处理进行配套，远期用于处理建设单位及周边企业的生产废水。该工程已于 2023 年 6 月 21 日取得无锡市锡山区生态环境局出具的《关于无锡市锡山区锡东工业污水处理厂工程新建人河排污口设置申请的审批意见》（锡山环发[2023]56 号）。《锡东工业污水处理厂项目环境影响报告书》已于 2023 年 8 月 2 日取得环评批复，审批文号为锡开环审[2023]49 号。根据无锡市锡山环保能源集团有限公司提供的工程进度计划，无锡市锡山区锡东工业污水处理厂预计 2023 年 10 月建设完成。

6.2.2.1 无锡市锡山区锡东工业污水处理厂概况

根据《锡东工业污水处理厂项目环境影响报告书》及其环评批复（锡开环审[2023]49 号），无锡市锡山区锡东工业污水处理厂工程介绍如下：

（1）建设地点及内容

无锡市锡山区锡东工业污水处理厂位于无锡市锡山经济技术开发区，联福路东侧，胶阳路北侧地块。该场地现状为空地，厂区西侧为联福路，南侧为胶阳路，东侧紧邻双泾河，成南北狭长型，总面积为 30921.06m^2（46.38 亩），与安镇污水处理厂一路之隔，尾水排入南桥港。无锡市锡山经济技术开发区，联福路东侧，胶阳路北侧地块，设计总规模为 $2.0\times10^4m^3/d$，拟分期实施，一期实施 $1.0\times10^4m^3/d$ 的建设规模，预留二期 $1.0\times10^4m^3/d$ 建设规模的用地。

（2）服务范围

服务范围为南桥港以东、锡虞路以南、锡沪路以北、东廊路以西的工业用地区域，面积约 3.52km^2，该范围内主要为智能装备、汽车零部件、新能源产业企业，项目建设一期服务对象暂为华晟光伏科技 3.6GW 高效异质结智能制造项目。

（3）设计进水水质

无锡市锡山区锡东工业污水处理厂设计进水水质即为《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准。

表 6.2-10 废水进水水质指标

序号	项目	单位	进水水质	接管执行标准
1	pH	无	6-9	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准
2	COD	mg/L	150	
3	氨氮	mg/L	30	
4	TP（总磷）	mg/L	2	
5	氟化物	mg/L	8	
6	SS	mg/L	140	
7	TN （总氮）	mg/L	40	

（4）设计出水水质

设计主要出水水质化学需氧量、氨氮、总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，氟化物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其余指标参考执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 A 标准。

表 6.2-11 设计出水水质指标

序号	项目	单位	进水水质
1	pH	无量纲	6~9
2	COD_{cr}	mg/L	30
3	SS	mg/L	10
4	NH_3-N	mg/L	1.5（3）*
5	TN（以 N 计）	mg/L	10（12）*
6	TP（以 P 计）	mg/L	0.3
7	氟化物	mg/L	1.0
*每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。			

（5）废水处理工艺

污水处理厂具体工艺为“调节池+除氟预处理池+臭氧接触池+曝气生物滤池+臭氧活性炭滤池+离子交换车间+消毒池”；本项目进水中难降解的溶解性有机物较多，BOD_5 含量极低，需对 COD_{cr} 进行强化去除方能达到设计要求，因此采取臭氧接触氧化法，改善废水的可生化性，再利用曝气生物滤池去除废水中的有机物，以节省运行成本。

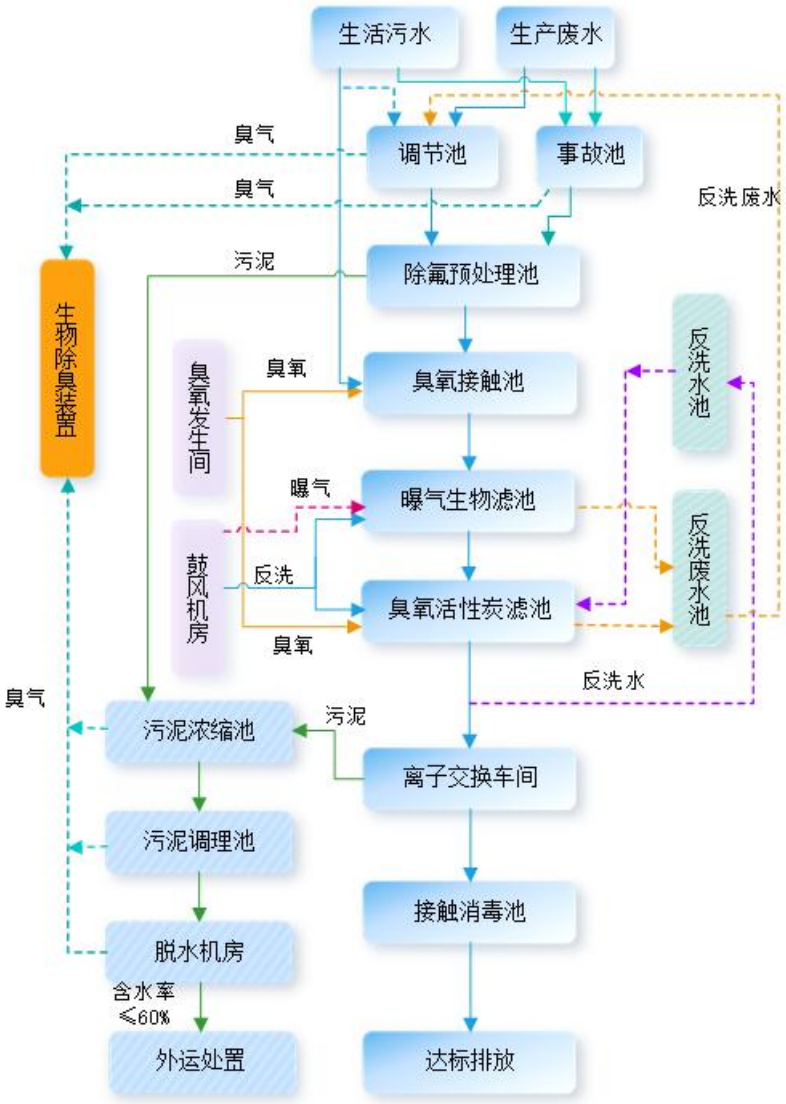


图 6.2-6 污水厂处理工艺流程图

6.2.2.2 接管可行性分析

①服务范围

污水处理厂一期项目为华晟异质结智能制造项目配套的污水处理项目，后期将按照一企一管的标准进行接入，项目废水接管具有可行性。

②处理规模

本项目生产废水接管量约 5255t/d（含清下水），无锡市锡山区锡东工业污水处理厂一期建设规模为 10000t/d，处理规模可满足本项目的要求。

③工艺及接管标准上的可行性分析

污水处理厂服务对象为本项目，设计进水水质本项目的出水水质，本项目不会影响污水处理厂的处理工艺和处理效果。

④建设进度衔接的可行性

根据无锡市锡山环保能源集团有限公司提供的工程进度计划，无锡市锡山区锡东工业污水处理厂预计 2023 年 10 月建设完成。根据本项目建设单位提供的进度计划，本项目预计 2023 年 10 月开工，2024 年 10 月建设完成，在时间衔接上具有可行性。

综上所述，本项目废水经厂区污水处理站处理达标后接管至无锡市锡山区锡东工业污水处理厂，**在无锡市锡山区锡东工业污水处理厂及配套管网不晚于本项目建成的前提下，**从污水收集服务范围、处理规模、处理工艺等方面分析都具有可行性，因此本项目废水接入无锡市锡山区锡东工业污水处理厂处理是可行的。

6.2.3 生活污水污水处理厂可依托性分析

本项目生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理。

6.2.3.1 安镇污水处理厂概况

安镇污水处理厂现有一期工程规模 $2.0\times10^4m^3/d$，二期拟建规模 $3.0\times10^4m^3/d$（一阶段先实施 $1.5\times10^4m^3/d$，二阶段实施 $1.5\times10^4m^3/d$），总处理规模 5 万 m^3/d。一期工程于 2008 年进行升级提标，工艺流程为：A^2/O-SBR+生物滤池工艺，并于同年 12 月正式运行，并于 2013 年 12 月通过环保验收。二期工程设计采用一体化 MBR 工艺，处理规模 $3.0\times10^4m^3$ /d（一阶段先实施 $1.5\times10^4m^3/d$，二阶段实施 $1.5\times10^4m^3/d$），一阶段 1.5 万吨/日的污水处理设施已建成，并同步建设了 1 万吨/日的中水回用设施，二阶段还在建设中。现状已经具备 3.5 万吨/日的处理能力。

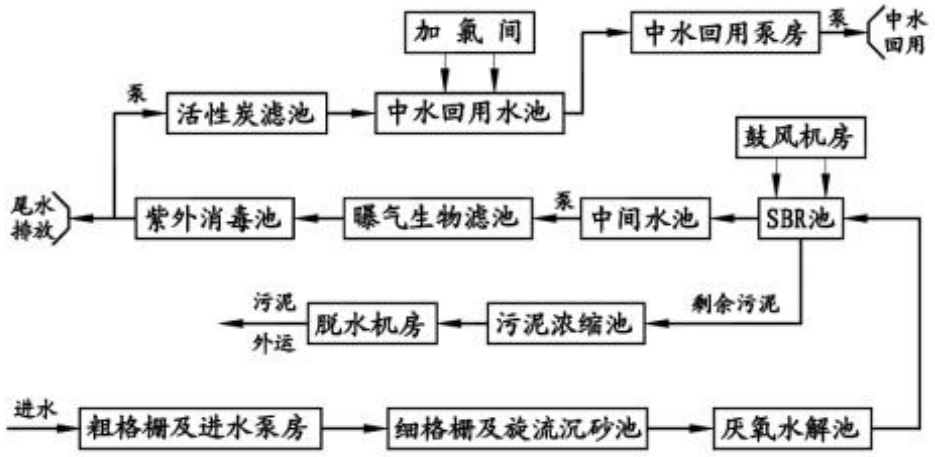


图 6.2-7 安镇污水处理厂一期工程工艺流程图

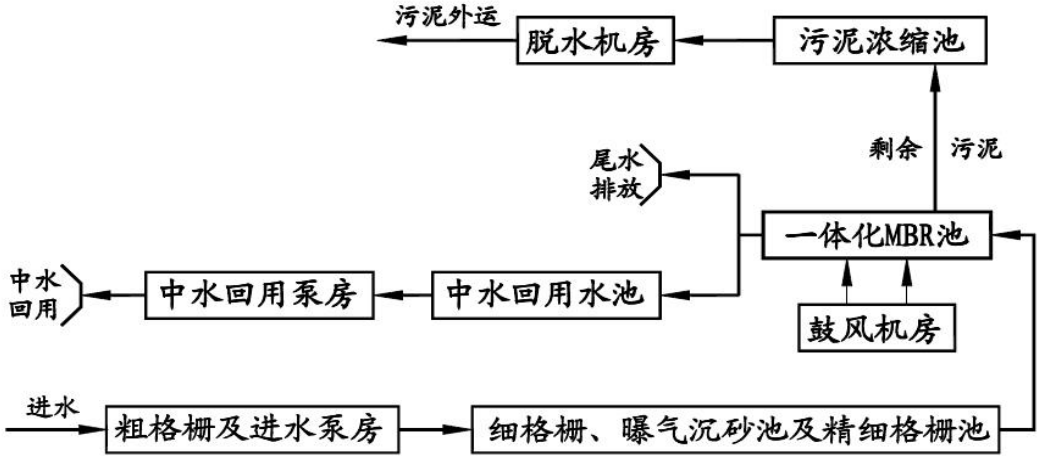


图 6.2-8 安镇污水处理厂二期工程工艺流程图

表 6.2-12 安镇污水处理厂一期、二期进出水水质表

序号	控制项目	进水水质	出水水质
1	pH	6-9	6-9
2	COD	500mg/L	50mg/L
3	SS	400mg/L	10mg/L
4	氨氮	45mg/L	4mg/L
5	总磷	8mg/L	0.5mg/L
6	总氮	70mg/L	12mg/L

安镇污水处理厂一期采用一体式 SBR 工艺处理污水，设备状况良好，生产运行正常，污水处理效果稳定，现安镇水处理厂二期一阶段 1.5 万吨/日的污水处理设施已建成，采用一体化 MBR 工艺，并同步建设了 1 万吨/日的中水回用设施，二阶段还在建设中，安镇污水处理厂尾水处理达标后排入南桥港。

6.2.3.2 接管可行性分析

（1）接管水质可行性

本项目生活污水接入安镇污水处理厂进行处理，水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准，满足安镇污水处理厂水质接管要求，污水中不含有对安镇污水处理厂污水处理工艺造成不良影响的物质。

（2）接管水量可行性

本项目建成后生活污水排放量为 127t/d（44478t/a），占污水厂处理能力的 0.36%，接管后未突破污水厂余量，所在地在安镇污水处理厂的集水区域内，具有接管可行性。

（3）配套管网可行性

本项目位于安镇污水处理厂服务范围内，目前距离项目较近的主干管已铺设完成，后期仅需将厂区内生活污水管网接入主干管即可，配套管网建设具有可行性。

综上，本项目生活污水接入安镇污水处理厂进行处理具有可行性。

6.3 固体废物防治措施

本项目固体废物处理处置按照“减量化、资源化、无害化”的原则分类收集处置。项目运营期产生的固体废物可分为生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。其中一般固废外售物资公司进行综合利用，危险废物暂存于危险废物暂存场所，后交由有资质单位进行处理，生活垃圾分类收集后交由环卫部门进行统一处置。

6.3.1 固废收集、贮存及运输过程污染防治措施

（1）危险废物收集过程要求

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现破损等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

固态危废收集：固态危废通过防漏胶袋、吨袋进行收集，收集后均需要进行密闭处理，再运至危险废物暂存场所。

液态危废收集：本项目液态危废通过收集桶进行收集，收集后进行加盖密闭，运输至危废暂存场所，暂存时下方加托盘。

（2）固体废物贮存场所建设要求

①一般固废暂存

本项目一般工业固废堆场地基应满足承载力，不属于断层、断层破碎带、溶洞区以及天然滑坡或泥石流影响区和滩地和洪泛区，不属于自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域。固废堆场按要求设置为一面开放或者全封闭房间，便于装运，可实现防雨、防渗、防尘，能有效避免二次污染的发生。建设方同时要加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。故本项目的一般工业固废堆场符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）及其修改单的要求。

②危废暂存

本项目危废暂存设施按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警示标志；按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；必须有泄漏液体收集装置及气体导出口；贮存易燃危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/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^{-10}cm/s。墙面、棚面应防吸附，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

厂区内危险废物暂存场地应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）及其修改单及《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办[2023]154 号）等相关规定进行规范化。

企业应严格按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》

(GB15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志，危废识别标志样式可由江苏省危险废物全生命周期监控系统自动生成，相关信息纳入识别标志二维码管理，危废标签备注栏需显示容器容量材质等信息；配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。鼓励有条件的企业采用云存储方式保存视频监控数据。

企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。危险废物经营单位需制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。

此外还应对照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）、《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）、《关于进一步加强危险废物环境管理工作的通知》（苏环办〔2021〕207 号）等文件要求设置视频监控，并于中控室联网，视频监控应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

（3）贮存场所污染防治措施可行性

①危废暂存场所

各种危险按照不同的类别和性质，分别存放于专门的容器中，分类存放在各自的堆放区内，堆放时从第一堆放区开始堆放，依次类推。各类危废分区堆放，各堆放区之间保留适当间距，以保证空气畅通。不得将不相容的废物混合或合并存放。危废暂存点储存条件为常温。

危废暂存间地面基础及内墙采取防渗措施（其中内墙防渗层高 0.5m），使用防水混凝土，地面做防滑处理。地面设地沟，地面、地沟均作环氧树脂防腐处理，设置安全照明设施，并设置干粉灭火器，库房外设置室外消火栓。

对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目危废临时贮存库房的建设应按照标准中 6.1.4 条（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 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10-7cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10-10cm/s），或其他防渗性能等效的材料。）及其他条款的规定进行建设。

危废暂存场所设置合理性分析：考虑企业后期发展需求，厂区危险废物暂存场所面积为 900m^2，最大可容纳约 800t 危险废物暂存，各危险废物实行分类储存，本项目位置总产生量约为 63.1t/a（除此之外，本项目废水站污泥产生量约为 7000t/a，贮存周期为两周，贮存量约为 270 吨。本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。），危废暂存处可以满足厂区危废暂存所需。

②一般工业固废暂存场所

本项目厂区设有一般固废暂存区面积为 601m^2，本项目一般工业固废合计 181t/a（除此之外，本项目废水站污泥产生量约为 7000t/a，贮存周期为两周，贮存量约为 270 吨。本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。）固废平均约每 3 个月清运一次，则单次最大储量为 338 吨（含后期可能需要暂存的污水站污泥），一般固废仓库容纳量为 550 吨，完全有能力贮存一般工业固废。因此企业一般工业固废储存间设置是合理的。

（4）危险废物运输要求

①危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

②项目危险废物必须及时运送至危险废物处置单位进行处置，运输过程必须符合国家及江苏省对危险废物的运输要求。应由固废接收单位的专用车进行

运输，须填写危废转移联单，要注意危险废物安全单独运输，固废的包装容器要注意密闭，以免在运输途中发生泄漏，从而危害环境。

③项目主要采用公路运输，运输过程严格按照《道路危险货物运输管理规定》执行，运输路线主体原则为：转运车辆运输途中不得经过医院、学校和居民区等入口密集区域，避开饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区；运输车辆按 GB13392 设置车辆标志，且在危险废物包装上设置毒性及易燃性标志。

④本项目在危险废物转移的过程中严格执行《危险废物转移单联管理办法》，危险废物的转运必须填写电子转移联单，且必须符合国家及江苏省对危险废物转运的相关规定。

⑤清运车辆（包括机动车辆和非机动车辆）运输垃圾应符合下列质量要求：

（a）车容应整洁，车体外部无污物、灰垢，标志应清晰。

（b）运输垃圾应密闭，在运输过程中无垃圾扬、撒、拖挂和污水滴漏。

（c）垃圾装运量应以车辆的额定荷载和有效容积为限，不得超重、超高运输。

（d）装卸垃圾应符合作业要求，不得乱倒、乱卸、乱抛垃圾。

（e）运输作业结束，应将车辆清洗干净。

综上，危险废物运输严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《关于进一步加强危险废物环境管理工作的通知》（苏环办〔2021〕207 号）和《危险废物转移联单管理办法》相关要求执行，危险废物运输控制措施可行。

6.3.2 危废的管理和处置

本项目危险废物的管理和防治应按《危险废物规范化管理指标体系》进行：

（1）建立固废防治责任制度

必须明确企业为固体废物污染防治的责任主体，企业按要求建立、健全污染环境防治责任制度，明确责任人。负责人熟悉危险废物管理相关法规、制度、标准、规范。

（2）制定危险废物管理计划

按要求制定危险废物管理计划，计划涵盖危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式并报环保部门备案，如发生重大改变及时申报。

（3）建立申报登记制度

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、处置等有关资料。

（4）固废的贮存和管理

本项目危废暂存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范建设和维护使用。做好防雨、防风、防渗、防漏等措施，并制定好该项目危险废物转移运输中的污染防范及事故应急措施。

具体情况如下：

①在危险废物暂存场所显著位置张贴危险废物暂存点的标识，需根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）在固废贮存场所设置环保标志。

②本项目危险废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，设置防渗、防漏、防雨等措施。

③本项目委外处置的危险废物必须及时运送至危险废物处置单位进行处置，运输过程必须符合国家及江苏省对危险废物的运输要求。

④本项目危险废物的转运必须填写“五联单”，且必须符合国家及江苏省对危险废物转运的相关规定。

⑤危废在厂区贮存期限不超过一年，延长贮存期限的，报经环保部门批准。本项目委托处置的危险废物定期由危废处置单位托运至其厂区内进行处置。运输过程中安全管理和处置均由危废处置单位统一负责，运输车辆、驾驶员、押运人员等危险废物运输人员均由危废处置单位统一委派；本项目不得随意将危险废物运出厂区外。

⑥本项目应加强危险储存场所的安全防范措施，防止破损、倾倒等情况发生， 防止出现有机废气等二次污染情况。

⑦项目方应加强危废的贮存管理，不得混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物，不得将危险废物混入非危险废物中贮存。

⑧项目方应建立危险废物贮存台账，并如实和规范记录危险废物贮存情况。

⑨项目方应对本单位工作人员进行培训。相关管理人员和从事危险废物收集、运输、暂存、利用和处置等工作的人员应掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；熟悉本单位制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、运输、暂存的正确方法和操作程序。

根据《关于进一步加强危险废物环境管理工作的通知》（苏环办〔2021〕207 号）的要求，企业还应做到以下要求。

①严禁产废单位委托第三方中介机构运输和利用处置危险废物；

②严禁将危险废物提供或者委托给无资质单位进行收集、贮存和利用处置；

③严禁任何企业、供应商、经销商等以生态环境部门名义向产废单位、收集单位、利用处置单位推销购买任何与全生命周期监控系统相关的智能设备；

④严禁任何第三方在全生命周期监控系统推广使用、宣传、培训过程中以夸大、捆绑、谎称、垄断等方式借机推销相关设备和软件系统；

⑤严禁无二维码转移行为（槽罐车、管道等除外）；

⑥严禁生态环境系统人员直接或间接为产废单位指定或介绍收集、转运、利用处置单位；

⑦严禁借应急处置和行政代处置名义逃避监管，违法处置危险废物。

综上所述，本项目产生的各种固废均得到妥善处置或综合利用，故本项目固废处理措施可行。

6.4 噪声防治措施

本项目主要噪声源来自于生产设备噪声及公辅设备噪声，噪声污染防治主要可从噪声源、传播途径以及接受者三方面进行防护，具体措施如下：

（1）尽量选用低噪声设备，大型设备均安装减震座垫；

（2）风机、空压机进出口安装消声器，管道、阀门接口采用缓动及减振的挠性接头（口）；风机、空调机组等设备安置于室内，污水泵采用潜污泵等，具有较好的隔声效果；

（3）空压机房内的操作室设置隔声室；

（4）各类设备底座确保找正找平，二次灌浆牢靠；采用联轴器连接的设备，做好对中，确保转动部分不产生偏心震动。设备进出口管道间安装软橡胶接头。运行期加强设备维护，保证电机和轴承温度在合理范围内，流道不发生堵塞，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

（5）为减轻运输车辆对区域声环境的影响，建议厂方对运输车辆加强管

理；

（6）厂区周围设置防护隔音带，提高绿化面积，绿化树种以高大乔木和灌木间植。

6.5 土壤及地下水污染防治措施

本项目采取的地下水及土壤防治措施主要包括源头控制、过程控制、分区防渗、跟踪监测、应急处置等。

（1）源头控制措施

对厂区内产生的废水进行合理的治理和综合利用，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格做好废水污染防治设施及地面分区防渗措施的建设；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并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（2）过程控制措施

结合各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

工程建设时尽可能根据项目所在地地形特点及周边敏感目标的分布情况优化地面布局，对厂区内可能产生土壤污染的构筑物采取人工防渗、地面硬化、围堰等措施。工程场地范围内尽可能采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，防止或减少土壤环境污染。

（3）分区防渗措施

按照潜在的危害水平，对可能存在地下水污染建构筑物进行分区防渗，防渗标准按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求确定，同时根据工程特点结合总平面布置情况，各处理单元在布置上严格区分为重点防渗区和一般防渗区。

重点防渗区：主要包括电池车间、生产废水处理站、危废仓库、一般固废库、化学品库、事故应急池、地下污水管道以及各气站等，防渗规格为：等效

粘土防渗层 M_b≥6.0m，防渗结构层渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。

一般防渗区：一般防渗区主要为原料库、动力站及生产消防水池等，防渗规格为：等效粘土防渗层 M_b≥1.5m，防渗结构层渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。

除上述区域外的其他区域，如车间外部道路、地面等，各采用一般硬化处理。

本项目分区防渗详见表 6.5-1 和图 6.5-1。

表 6.5-1 本项目污染防治分区及防渗要求情况表

序号	防渗分区	防渗区域名称	防渗要求
1	重点防渗区	电池车间、生产废水处理站、危废仓库、一般固废库、化学品库、事故应急池、地下污水管道、各气站等	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，防渗结构层渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s
2	一般防渗区	原料库、动力站及生产消防水池等	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，防渗结构层渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s

（4）地下水污染监控

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。地下水跟踪监测布设情况见表 8.3-2。

（5）应急处置

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

②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。

③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。

④对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

综上，通过采取以上污染防治措施，可有效减小项目运营过程中对地下水及土壤环境的影响。

6.6 环境风险防范与应急措施

6.6.1 环境管理机构建设情况

企业建立以公司总裁为负责人，安环部、制造部、设施部为主体的环境管理机构，其中以安环部为具体执行机构，全面负责厂内环保设施及环境风险防范设施运行监管，并负责厂内环保政策制定和宣传。安全环保机构将根据相关的环境管理要求，结合无锡市具体情况，制定各项安全生产管理制度、严格的生产操作规则和完善的事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，提高职工安全意识和安全防范能力。

拟制定的环境管理制度包括：(1)安全工作考核与奖惩制度；(2)安全检查制度；(3)安全教育制度；(4)安全例会制度；(5)安全生产责任制；(6)施工安全管理规定；(7)特种设备与特种作业人员安全管理办法；(8)安全事故管理规定；(9)保安工作条例；(10)厂区手机使用管理规定；(11)外来人员管理制度；(12)物品出入公司管理规定；(13)消防安全管理制度；(14)废弃物处理规定；(15)急救箱使用管理规定；(16)剧毒化学品管理规定；(17)危险化学品管理规定；(18)易制毒化学品管理规定；(19)意外人身伤害紧救护预案；(20)事故应急救援预案；(21)意外停电应急救援预案；(22)三同时管理规定；(23)危险化学品使用说明书。

6.6.2 环境风险防范措施

6.6.2.1 总图布置防范风险

建设单位厂址位于无锡锡山经济技术开发区。厂区设计和施工均由具有资质的单位承担，并严格执行《工业企业总平面设计规范》和《建筑设计防火规范》等国家有关法规及技术标准。并按照《建筑灭火器配置设计规范(GB50140-2005)》和《火灾自动报警系统设计规范(GB50116-2013)》设置了消防系统，配备必要的消防器材。各建筑物根据《建筑物防雷设计规范(GB50057-2010)》要求采取相应的防雷设施。

在厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。

厂区办公区与生产区隔离，人和货品分流。厂区道路实行人、货流分开（划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠），划出专用车辆行驶路线、严禁烟火标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、

应急疏散避难所等防护设施。在化学品及使用化学品的装置区设置有关标志。事故状态下区域人员疏散通道和安置场所位置图见附图。

6.6.2.2 化学品储存、管理、使用、运输中的防范措施

1、化学品储存

公司严格按照储存货品其危险特性与火灾危险性分类储存，设置了化学品库房（含化学品供液间）、特气库、原料仓库等，按照化学品性质分开存储。

同时各自保障一定的安全距离，避免因单个存储库房发生事故，波及其他化学品库房。存储区由采取与生产区、生活区分开独立布局的方式。公司主要化学品储存于厂区西南侧区域，且设有金属格栅与其他区域隔离，简称储存单元，具体包括化学品库（含化学品供液间）、硅烷站、特气站、原料库。设安全出入口 2 个，1 个与厂区其他区域相通，为人员进出口；1 个位于联青路，属于物流入口。

化学品存储区按照需要，设置了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），实施危险化学品的储存和使用；建立了安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，均经过检验部门定期检验，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器材、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，都要求遵守《危险化学品管理制度》。本项目已建酸碱库房、危险品库、特气库均满足相关的规定要求。

易燃易爆场所（生产区和储罐区）设置可燃气体报警装置，当车间或储罐区易燃易爆物质浓度较高时自动报警。贮存危险品的建筑内根据实际条件安装自动监测和火灾报警系统。

储存单元的化学品库（含化学品供液间）、硅烷站、特气站、原料库之间的安全间距均符合标准规范的要求。具体各个化学品储存场所分开进行描述如下

（1）化学品库

化学品库建筑面积 1305m^2，内设 HF 储罐 60m^3×1 台、HCl 储罐 60m^3×1 台、NaOH 储罐 100m^3×1 台、双氧水储罐 100m^3×1 台，以及无水乙醇；内设 CDS 站

（化学品供液间），主要为供液管道及存放桶装制绒添加剂，不设储罐。甲类库房电气设计为防爆，屋顶采用彩钢防爆设计，每个房间设有 2 个安全出入口，设有温湿度监测仪，防爆型轴流风机.甲类库房的化学品采用人员整桶/整瓶领取的方式供工艺上使用，不在库内进行分装、配比等作业。

（2）原料库

原料库建筑面积 7662 m^2，主要存放硅片、靶材、浆料、备品备件等原辅材料及成品电池片。

（3）大宗气体站

建筑面积 160 m^2，贮存液氮（2 个 150m^3 储罐）、液氧（1 个 20m^3 储罐）、氩气（1 个 20m^3 储罐）。液氧液氮经放散管汽化后，经过管道输送至设备或使用地点。罐区四周设有金属栏杆，储罐设有防雷接地，储罐顶部设有一圈避雷带，两个储罐之间距离约 3m，大于较大的液氮储罐半径。两个储罐的充装系数均为 0.80。液氧液氮经放散管汽化后，经过管道输送至设备或使用地点。

（4）硅烷站

硅烷站建筑面积 304m^2，硅烷站为半敞开式金属泄爆框架结构，硅烷站为防爆环境设计，最大可存放 16 个 470L 的硅烷钢瓶。

参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 》（GB/T50493-2019），硅烷站设有可燃有毒气体报警仪及两级报警，一级报警为气体泄漏警示，二级报警为气体泄漏紧急报警，探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 10m。硅烷站为泄爆屋顶，泄爆金属板墙，钢瓶有静电接地设有二氧化碳灭火器。硅烷站内设有硅烷配气柜和可燃有毒气体报警仪、硅烷配气柜、可燃有毒气体报警仪和泄漏应急处置装置。储存区设有火焰探测性和有毒气体报警仪。侦测器本体安装于防爆柜内，通过取样管采集监控区域的气体样本。现场照明及配电具备防爆等级要求。

（5）氢气站

建筑面积 379 m^2，储存瓶装氢气。参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 》（GB/T50493-2019）设置可燃有毒气体报警仪及两级报警，一级报警为气体泄漏警示，二级报警为气体泄漏紧急报警，探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 10m。氢气站为泄爆屋顶，泄爆金属板墙，钢瓶有静电接地设有二氧化碳灭火器。侦测器本体安装于防爆柜内，通过

取样管采集监控区域的气体样本。现场照明及配电具备防爆等级要求。

（6）特气站

建筑面积 357 m^2，贮存磷化氢、乙硼烷、二氧化碳、三氟化氮等瓶装物料。参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 》（GB/T50493-2019）设置可燃有毒气体报警仪及两级报警，一级报警为气体泄漏警示，二级报警为气体泄漏紧急报警，探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于10m。特气站为泄爆屋顶，泄爆金属板墙，钢瓶有静电接地设有二氧化碳灭火器。侦测器本体安装于防爆柜内，通过取样管采集监控区域的气体样本。现场照明及配电具备防爆等级要求。

（7）危废暂存库

建筑面积 900 m^2，主要用于危险废物储存。

2、化学品管理

严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，进行危险化学品的管理；制定了每一种危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

①企业对各个岗位制定了严格的安全生产责任制，生产人员均得到专业培训合格后上岗。

②企业制定了安全检查制度，定期、不定期进行安全检查，包括班前班后安全检查，冬季防寒防冻、夏季防暑防雷电的季节检查以及全厂范围内的安全大检查等。

③企业在生产区域和储存区域的显著位置均设置了安全警示标志（牌）。

④企业开展“完好设备”、“无泄漏”等活动，试行承包责任制，做到后台设备、条条管线、各个阀门、块块仪表等都有人负责。

⑤工作场所禁烟、禁明火

⑥加强对各岗位职工的安全教育，要求全体人员都认识到安全生产的重要性，了解事故处理程序和要求，了解处理事故的措施和救援设备的使用方法，特别是明确自己在事故处理中的职责。

3、化学品使用

采购危险化学品时，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；采购人员进行定期培训；项目危险化学品的运输由供应商负责，从事危险化学品押运人员，要求培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；要求运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

项目所使用大宗气体主要是氮气、氧气等。大宗气体由气体公司提供，采用储罐方案。所有大宗气体管道均经过管桥配送到主厂房。主厂房的气体分配系统由主配管系统及分支管系统组成。敷设在主厂房下技术层的主配管设计到分支管关断阀为止。特种气体、液体输送采取自动化系统，已经建立了氧气、氮气、酸碱、硅烷等自动化输送系统。特种气体均由特气房内的气体柜/气体盘将特种气体分配至主厂房下技术层的支管阀门箱/分支管。

在腐蚀性气体室设有腐蚀性气体柜、吹洗气体柜及存储气体柜。在毒性/可燃性气体室设有毒性及可燃性气体柜、吹洗气体柜及存储气体柜。气体柜具有自动切换、自动吹洗的功能，能连续为生产设备供气。

4、化学品运输

危险化学品的运输委托有资质的运输公司负责，运输过程严格按照相关规定进行，押送人员持证工作，装卸过程轻装轻放，避免撞击、重压或摩擦。运输单位具有相关运输资质，要求押送人员带证工作，运送过程严格按照相关规定进行，装卸过程操作严谨，符合相关操作规范，防止跑冒滴漏。

运输过程中的预防措施：①采用符合国家标准的专用废物转运车，转运车内有防止废物周转箱翻倒的装置。运输车辆须经过主管单位审查，并持有关部门签发的许可证，负责运输的司机应通过严格培训，树立起高度的责任感，具备良好的工作技能、态度和作风。②运输车辆设置明显的标志，以引起关注。③运输废物的车将需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。④对运输车辆配备先进的通讯设备和 GPS 定位器，以便在发生运输意外污染事故的情况下实施紧急救援和补救措施。⑤雨天进行运输时应格外小心谨慎，严防危废/危险化学品洒落泄漏，随雨水流失，扩大污染范围。⑥运输过程中如发生翻车事故，司机应立即向相关责任人报告并采取必要的应急措施防止危废/危险化学品泄漏，接到报告后应立即启动风险应急预案。⑦加强对运输车司机的管理要求，不仅确保运输过程的安全，在车辆经过河流及市镇村庄时做到主动

减速慢行，减少事故风险。

6.6.2.3 消防及火灾报警系统

1、消防系统

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级采用国家现行规范要求进行设计。安全出口及安全疏散距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

电池厂房 生产类别为丙类多层厂房，建筑耐火等级为一级，设有自动喷淋灭火系统，整栋厂房分为十三个防火分区，一层共为七个防火分区，二、三层各为二个防火分区，二、三层的夹层各为一个防火分区。

主门卫为单层钢筋混凝土框架结构；耐火等级为二级。民用建筑，整栋建筑为一个防火分区。

硅烷站为单层排架结构；耐火等级为二级，生产类别为甲类厂房。整栋建筑分为一个防火分区。

化学品库为单层排架结构；耐火等级为二级，仓库的储存类别为甲类。整栋仓库分为一个防火分区。

（1）消防水量

本工程中的电池厂房为一级耐火等级的丙类厂房，室内消火栓水量 10L/s，室外消火栓水量 40L/s。

（2）室内外消火栓给水系统

室内外消火栓给水系统由生产消防蓄水池、电动机驱动消火栓主泵、高位消防水箱、消火栓管网和室内外消火栓组成。

（3）自动喷水灭火给水系统

自动喷水灭火给水系统由消防蓄水池、电动机驱动喷淋主泵、高位消防水箱、稳压设备、室外水泵接合器、报警阀装置、监视及报警装置、自动喷淋管网以及闭式喷头等组成。

自动喷淋加压泵组两路（DN200）出水至室外形成环状管路，设置自动喷水灭火系统的各区域均就近从该环状管道引入室内，从而保证对每个湿式报警阀组均为环状供水，每个报警阀组出口均设置检测系统压力与流量的装置，各防火分区供水总管上均设置水流指示器以监视各区域，湿式报警控制阀及水流

指示器检修阀均采用可监控启闭状态的信号阀。室外共设置 5 组 DN100 地上式消防水泵接合器。

（4）灭火器配置

本工程灭火器配置场所危险等级为中危险级，可能的火灾种类为 A 类、B 类、C 类和 E 类火灾，除洁净区采用二氧化碳与清水灭火器外，其他均采用磷铵干粉灭火器。

2、火灾报警系统

本工程设有火灾自动报警系统、广播系统，电话/网络/综合布线与安防等。本工程设置火灾自动报警及消防联动控制系统一套，采用总线式智能型火灾报警设备。

在这些建筑内办公生活区、动力区及走道、门厅等公共场所设置点式感烟或感温探测器；在燃气站、管道入口室、调压间及燃气用气点等可能散发可燃气体的场所设置可燃气体探测器；在门厅、楼梯间等主要出入口以及疏散通道等处设置手动报警按钮；在消火栓箱内设置消火栓按钮；另设各类输入、输出模块，以控制各类相关设备，并接收水流指示器、压力开关等信号以及各类被控设备的动作反馈、故障等状态信号。

6.6.2.4 大气环境风险防范措施

特气库、化学品库、液氮液氧储存区等均建有自动监测、报警、紧急切断以及紧急停车系统，根据苏环办[2022]338 号文在厂界布置有毒有害气体监控预警装置，大气环境具体风险防范措施见表 6.6-1；防火、防爆、防中毒等事故应急处理系统；酸碱库采取环氧地坪防腐防渗，槽罐周围设置了围堰，四周设施了排液地沟通入库房外侧地下 5m3 应急水池，如水池液位上升至高液位时，自动启动水泵通过管道送至废水站应急处理。

表 6.6-1 大气环境风险防范措施

序号	风险物质	是否涉及有毒有害气体	泄漏监控预警措施	周边通报机制建立情况	应急监测
1	SiH_4	是	硅烷站设备抽风点位 9 个，环境点位 6 个共计 15 个；生产车间抽风点位 4 个，设备点位 24 个，环境点位 9 个，共计 37 个。两者共计 52 个气体泄漏监控侦测器取样点。	根据《锡山经济技术开发区突发环境事件应急预案》，开发区突发环境事件应急指挥中心包括总指挥、副总指挥和指挥中心成员，制定了突发环境事件通报机制。应急指挥中心与各应急小组成员单位保持密切联系，及时收集情况，编制事件处置初报、续报和处理结果报告，经审核和应急指挥中心同意，由信息发布组在规定时间内向无锡市生态环境局报告事件处理进展情况。通报流程包括：（1）初报：从发现事件后起 1 小时内上报。（2）续报：在查清有关基本情况后随时上报。（3）处理结果报告：在事件处理完毕后 15 个工作日内编写上报处理结果报告。	项目厂界设置有毒有害气体环境风险监控预警系统，委托监测有毒有害大气特征污染物，包括非甲烷总烃、氟化氢、氯化氢、硫酸雾、碱雾、氨、硫化氢。 周边可依托的大气环境质量微站包括：园区东盛路与胶阳路交叉口（D5）、东廊路与胶阳路交叉口（D6）、塘坊里东南村（E17）、羊尖廊下顾旺桥村里桥北闸站（市站）（E18）、经开区西区下风向东北塘兴塘社区党群服务中心 VOCs 站（G2）
2	NF_3	是	特气站设备抽风点位 5 个，环境点位 3 个共计 8 个；生产车间抽风点位 4 个，设备点位 24 个，环境点位 9 个，共计 37 个。两者共计 45 个气体泄漏监控侦测器取样点。		
3	H_2	否	氢气站设备抽风点位 5 个，环境点位 2 个共计 7 个；生产车间抽风点位 4 个，设备点位 24 个，环境点位 9 个，共计 37 个。两者共计 44 个气体泄漏监控侦测器取样点。		
4	PH_3	是	特气站设备抽风点位 3 个，环境点位 1 个共计 4 个；生产车间抽风点位 1 个，设备点位 6 个，环境点位 3 个，共计 10 个。两者共计 14 个气体泄漏监控侦测器取样点。		
5	B_2H_6	是	特气站设备抽风点位 5 个，环境点位 1 个共计 6 个；生产车间抽风点位 2 个，设备点位 12 个，环境点位 3 个，共计 17 个。两者共计 23 个气体泄漏监控侦测器取样点。		
6	O_2	否	大宗气体站环境点位 2 个；生产车间环境点位 9 个，两者共计 11 个气体泄漏监控侦测器取样点。		
7	CO_2	否	特气站 1 个体泄漏监控侦测器取样点。		

泄漏事故的防止是储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故，设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。要求企业应该加强：

（1）加强危险化学物品运输车辆的管理，严格遵守危险品运输管理规定，避免运输过程事故的发生。

（2）为了避免因容器破损造成环境污染，在储罐区设有围堰，一旦发生事故，泄漏物料可收集于围堰内，若泄漏量较大，可通过管道导流入事故池，收集的泄漏液待事故结束后泵入污水处理站处理或委托有资质单位处置，避免其对水体的污染。

（3）有毒、有害危险品物质的保管和使用部门，建立严格的管理和规章制度，原料装御、使用时，全过程有人在现场监督，一旦发生事故，可立即采取防范措施。

（4）在每年的雷雨季节到来之前，对贮存区的防雷、防静电的接地装置进行检测检查，如有不合格，及时进行整改。

（5）外溢的化学品，及时收集处理或妥善存放在密闭的容器内。

（6）每天进行仓库巡查，对有关情况及时处理，并作好记录。

6.6.2.5 事故状态下排水防范措施

按照《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控技术要点》要求，本项目设置环境风险事故水污染三级防控系统，防止环境风险事故造成水环境污染。

第一级防控：储罐区设置围堰，围堰容积能满足罐区最大罐泄漏物料的收集需要，罐区外设有导流沟，便于泄漏物料和消防废水进入厂区事故池，将污染物控制在围堰内，防止进入雨水管网。

第二级防控：厂区雨水、污水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水、污水管线外排。初期雨水经雨污阀门切换进入污水管网，雨水经阀门切换经雨水管网进入雨水监测池（设在线监测），再进入园区市政雨水管网外排；建设一定容积的事故应急池，在风险事故情况下，一级防控不能满足使用要求时，将物料及消防污水等引入事故应急池，本项目拟设置事故应急水池

（1300m³），以切断污染物与外部的通道，将收集的事故消防废水根据浓度逐步泵入污水处理站或委托处理，保证事故状态下污染物控制在厂内。事故应急水池与外部水体不设通道，杜绝高浓度废水未经处理达标直接排放。围堰应做好防腐、防渗，容积符合要求，应配有提升泵、独立电源，有管线自然流入厂区事故应急水池。事故应急池要做好防腐、防渗、容积符合要求，应配有提升泵、独立电源，有管线通往污水处理站。事故情况各废水截流走向图见图 7.6-1。

第三级防控：根据园区应急预案，在风险事故情况下，二级防控不能满足要求时，将事故污染物控制在园区污水处理厂内（锡东污水处理厂 3000m²、安镇污水处理厂 8000m²），不进入园区外部的地表水体。

当公司发生大量泄漏物、消防废水、事故废水进入雨水管网，雨水井阀门故障未正常关闭导致泄漏物外排，可能进入周边河道，污染地表水。为尽量避免对水环境保护目标的污染，事故发生后，公司应采取以下应急措施：

雨水排口阀门常闭，出现环境污染事件，可将泄漏物、事故废水控制在厂区范围内，将其收集送入污水处理设施进行处理；暴雨时泄漏量较大或消防废水未得到及时的收集，未将污染控制在厂区内时，事故废水进入雨水管网，须及时向园区管委会汇报情况，由政府部门指令停泵拦截应急处置。在政府部门组成的应急中心的指挥下安排应急监测人员对事故废水进行监测，应急指挥部根据监测结果进行应急处置。

本项目事故废水环境风险防范措施见表 6.6-2 及图 3.3-1，事故废水三级防控示意图如图 6.6-1 所示。

表 6.6-2 事故废水环境风险防范措施

序号	类别	环境风险防范措施内容
1	围堰	厂内各区域围堰内均设有集水坑，通过集水坑中的地坑泵将废水泵送至相应的中转池，中转池有提升泵抽水到废水站调节池. 化学品储罐区域四周防腐钢筋混凝土围堰（高 0.5m 厚 0.2m），防腐处理，并设置防腐集水坑（1m*1m*1m），配置提升泵输送废水站； 化学品输送设备区四周地沟（深 0.25m 宽 0.2m）, 并设置防腐集水坑（1m*1m*1m），配置提升泵输送废水站。
2	截流	设置了雨水系统阀（闸）2 个
		生产废水、生活污水分别设置废水系统阀（闸）1 个，共计 2 个
3	应急池	厂内设置了 1300m³ 事故应急池

4	与园区衔接	根据园区应急预案，在风险事故情况下，二级防控不能满足要求时，企业将事故污染物控制在园区污水处理厂内（锡东污水处理厂应急池 3000m²、安镇污水处理厂 8000m²），不进入园区外部的地表水体。

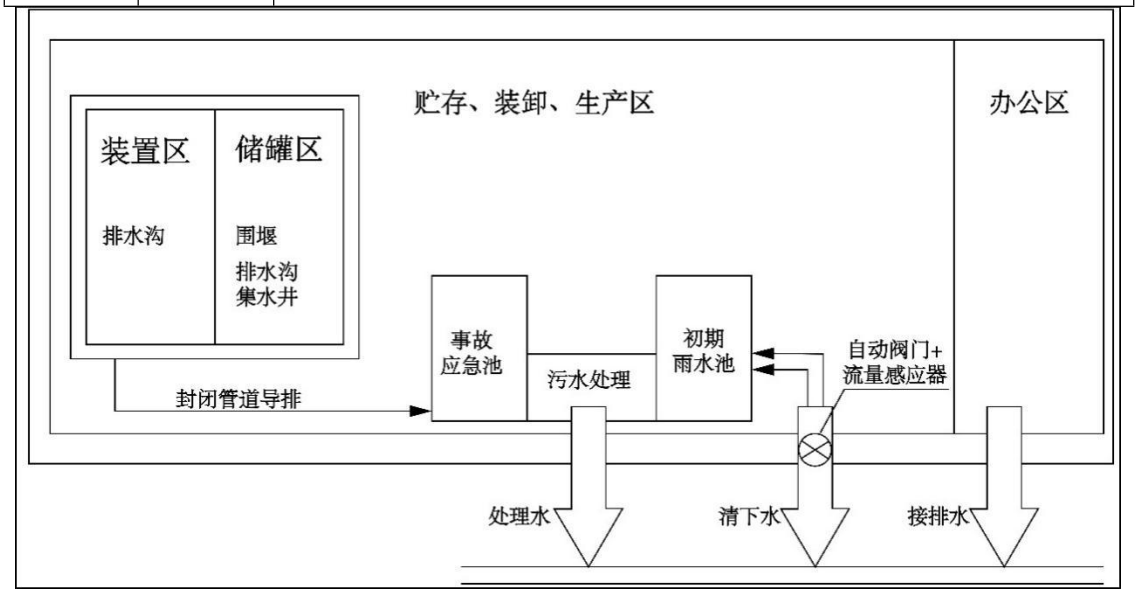


图 6.6-1 本项目事故废水三级防控示意图

6.6.2.6 土壤和地下水环境风险防范措施建设情况

土壤和地下水环境风险主要源自物料暂存区域、废水处理站、固废暂存区域的泄漏隐患。目前，厂区在采取源头控制措施基础上，针对性的采取了一系列土壤和地下水环境风险防护措施，如下所述：

电池车间、生产废水处理站、危废仓库、一般固废库、化学品库、事故应急池、地下污水管道等均属于重点防渗区，按照重点防渗区要求，防渗强度可以达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

6.6.2.7 其它风险防范措施

工艺生产以及化学品存储均采取视频监控的方式；物料输送，特别是气体输送采取自动化方式，并设置流量监控设备。工艺生产工程采取 DCS 自动化管理系统。生产设备除了进出原料（硅片）外，均采取自动加料方式。建立了事故消防以及报警制度。

6.6.3 环境应急措施

6.6.3.1 物料泄漏事故应急措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引

起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

（1）在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探测仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

（2）仓库采用硬化、防腐水泥地面，避免物料泄漏污染土壤和地下水。

另外，建设方应做好以下管理工作：

①严格执行安全和消防规范。厂区内设置环形道路，以利于消防和疏散。

②采用露天或敞开框架布置以利通风，避免死角造成有害物质的聚集。

③所有排液、排气均集中收集，并进行妥善处理，防止随意流散。

④应经常对各类阀门进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性，对压力计、温度计及各种调节器进行定期检查。

⑤设置完善的下水道系统，保证各单元泄漏物料能迅速安全集中到泄漏物料事故收集池，以便集中处理。

⑥对操作人员进行系统教育，严格按操作规程进行操作，严禁违章作业。加强个人防护，作业岗位应配有防毒面具、防护眼镜及必要的耐酸服、手套和靴子，并定期检查维修，保证使用效果。

6.6.3.2 火灾爆炸事故应急措施

企业所用的原辅材料中的可燃物料（包括储罐、储桶、输送管线等发生破裂）泄漏，储罐出现泄漏，遇高温或明火引发火灾爆炸事故，或者是次生危废库中可燃物料泄漏后遇高温或明火引发火灾爆炸事故，一般工作场所发生火灾事故等，企业应急工作小组立即开展应急救援工作，疏散厂区内的职工，应急处理人员穿戴好防护措施（如呼吸器、防护服、防护靴等）后进行灭火，并立即派人关闭雨水管网截断阀及用沙袋进行截流，防止消防废液通过雨水管网进入市政雨水管网；如果事故可能影响周边企业应及时向周边事故影响的企业通报事故及影响，说明疏散的有关事项及方向，领导小组应与政府有关部门联系，配合政府领导人员疏散至安全地点。

6.6.3.3 废气处理装置故障应急措施

废气处理装置发生故障导致废气超标或事故性排放，应立即安排应急工作

小组对发生故障的废气处理装置进行故障排查，找到故障原因后立即进行维修，尽可能缩短故障时间，减少废气的超标或事故性排放。若故障在短时间内不能解决，应立即对废气处理装置对应的生产线进行停产，直至废气处理装置故障解决，可正常运行后，重新开启生产线。

6.6.3.4 污水处理系统故障应急措施

企业污水排口出现报警或人工巡查过程中发生废水超标排放，应第一时间上报应急指挥部，并对污水排口阀门进行切换，将超标废水引入事故池中暂存。首先确认报警系统是否异常，若属于报警系统异常出现的报警，则解除警报。若排口确出现超标现象，则联系设计单位对污水处理站进行检修，并严格监控事故池中暂存水量，若暂存水量达到事故池总量的 80%，则应立即停产。待污水处理站维修完成后，对超标废水重新接入污水处理站处理达标后方可接管。

6.6.3.5 建立与园区对接、联动的风险防范体系

华晟光伏环境风险防范应建立与园区对接、联动的风险防范体系，可从以下几个方面进行建设：

（1）华晟光伏应建立厂内各单元的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生燃爆等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

（2）建设畅通的信息通道，使华晟光伏应急指挥部必须与周边企业、园区管委会及周边村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离；

（3）华晟光伏所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系；

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

（5）企业可以将厂区事故应急池与园区事故应急池对接，如果出现厂区事故应急池容量不足导致事故废水溢出，可将多余事故废水排入园区污水处理厂内（锡东污水处理厂应急池 3000m^2、安镇污水处理厂 8000m^2），不进入园区

外部的地表水体，产生区域联动。

6.6.4 应急能力建设及应急演练情况

企业建立应急救援组织机构，在发生事故时，应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。企业每年开展 1~2 次厂内应急演练，演练内容主要为火灾事故、泄漏事故等，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。。

企业需按照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》要求，定期开展环境安全隐患排查与整改，综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素明确隐患排查内容、方式和频次。及时完成突发环境事件风险评估及应急预案制定、备案工作。结合生产实际和工艺流程，开展危险源辨识、评估，建立健全危险源台帐，隐患排查和记录，强化事故隐患及危险源的监控。

6.6.5 环境风险事故应急预案

（1）制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

（2）风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

（3）环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组（建议由健康安全环保管理小组承担）。应急救援领导小组是公司为预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

a. 编制和修改事故应急救援预案。

b. 组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。

c. 检查各项安全工作的实施情况。

d. 检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

e. 在应急救援行动中发布和解除各项命令。

f. 负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。

g. 负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

（4）风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 6.6-1 所示，企业应根据自身实际情况加以完善。园区事故应急组织机构框图见图 6.6-2。

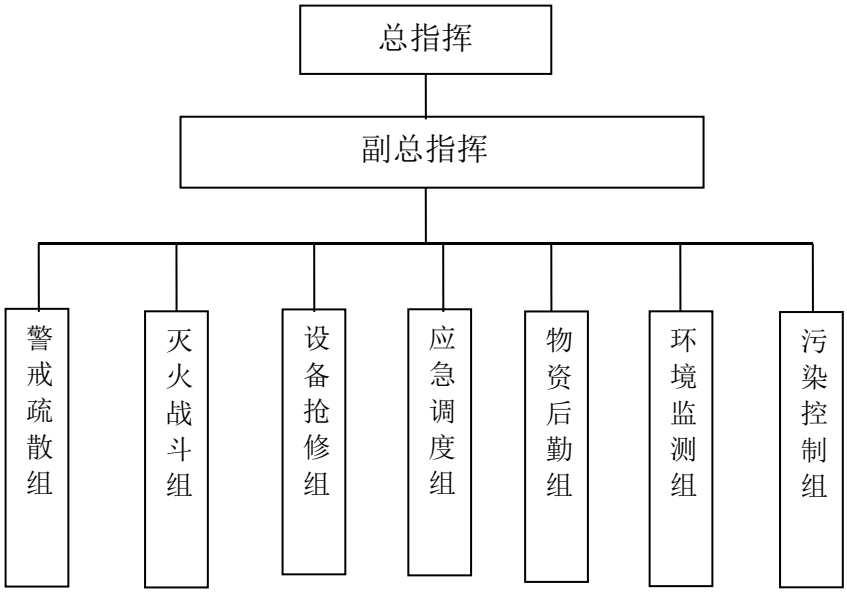


图 6.6-1 企业风险事故应急组织系统基本框图

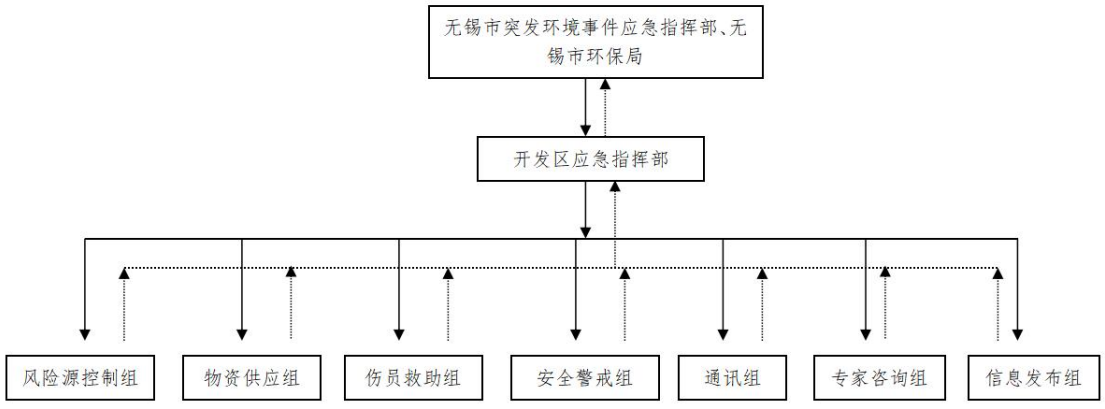


图 6.6-2 事故应急组织机构框图

（5）风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

①设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

②制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。

③明确职责，并落实到单位和有关人员。

④制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。

⑤对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

⑥为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

（6）应急预案制定

本项目试生产前须按照《危险化学品事故应急预案编制导则》、《环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求编制环境风险事故应急预案。并定期组织学习事故应急预案和演练，根据演习情况结合实际对预案进行适当修改。应急队伍要进行专业培训，并要有培训记录和档案。同时，加强各应急救援专业队伍的建设，配有相应器材并确保设备性能完好。

应急预案的制定应满足以下要求：

1）本项目性质为新建项目，建设单位应根据本项目危险特性，制定危险化学品事故应急预案和现场处置方案。编制的应急预案应与江北新区新材料科技园的应急预案相衔接，定期组织演练。应急预案的主要内容应符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求。

2）事故应急预案应按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修正）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求进行编制、评审、公布、备案、实施及监督管理。

3）建设单位应当组织开展应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应

当如实记入安全生产教育和培训档案。

4）建设单位应当制定应急预案演练计划，根据建设单位事故风险特点，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

5）建设单位应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）的要求配备应急救援人员和应急救援器材，并按照计划定期组织预案演练工作。应急预案演练结束后应对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

6）本项目应按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配备相应的移动式灭火器材。

7）建设单位应制定厂区的疏散路线、疏散路线图，设置环境应急处置卡标识标牌。

8）有可能发生化学性灼伤及经皮肤粘膜吸收引起急性中毒的工作地点或车间，应根据可能产生或存在的职业危害因素及其危害特点，在工作地点就近设置冲淋、洗眼设施，个人防护用品，急救包或急救箱以及急救药品等应急处理设施。应急救援设施应有清晰的标识，并按照相关规定定期保养维护以确保其正常运行。

本项目事故应急预案提要见表 6.6-3。

表 6.6-3 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	/
2	危险源概述	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	罐区、特气站、硅烷站、大宗气体站、氢气站、生产区
4	应急机构及职责	（1）工厂应设立应急中心，其主要职责有：
		☆组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施。
		☆组织本企业开展灾害事故事故预防和应急救援的培训和训练。
		☆组织和指导企业个部门的灾害事故自救和社会救援工作。
		（2）应急中心应设若干专业部门负责完成各自专业救援工作：
		☆安全监督部门负责组织制定预防火灾事故的管理制度和技术措施，编制应急计划方案；组织灾害事故方和应急救援教育和训练；组织与指导工厂灾害事故的自救与社会应急救援；组织事故分析上报。
		☆环境保护部门负责组织对灾害事故的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施。

序号	项目	内容及要求
		☆卫生、医疗部门负责组织对事故现场防毒和医疗救护，测定毒物对工作人员的危害程度，直到现场人员救护和防护。
		☆专业消防队组织控制危害源、营救受害人员、扑灭火在和洗消工作。
		☆信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通。
		☆物资部门负责保障救灾物资、器材的供应。
		☆交通部门负责保正救灾运输，物资运输，设立和运送受伤人员。
		☆保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务。
		☆维修部门负责善后机电仪器及建筑物的抢修任务。
		（3）工厂成立事故应急专家委员会，有生产、安全、环保、卫生、科研、消防、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。
5	应急设备、器材	（1）消防技术装备：灭火剂、小型灭火器，灭火剂的贮量满足消防规定要求；同时安消防规定要求，配备相应的防火设施、工具、通道、器材等。
		（2）生产性卫生设施：工业照明、通风、防震、消音、防爆、防毒
		（3）个人防护用品：防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳塞、耳罩、帽盔、呼吸防护器等。
6	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作。
7	应急救援	（1）工厂发生在发生灾害事故时，应迅速准确的报警，同时组织医务消防队伍开展自救，采取措施控制危害源，防止次生灾害发生。
		（2）当需要工厂救护中心救援时，迅速报告。工厂应急中心迅速同各个专业部门赴现场各司其职，实施救援任务。
		（3）事故现场的救援有现场指挥部统一指挥，灾情和救援活动情况有指挥部向工厂应急救援中心报告。由工厂救援中心向社会救援中心报告。如需社会救援，则有社会救援中心派遣专业队伍参加。
		（4）工厂在运输过程中发生的灾害事故，按就近救援的原则，先由运输人员自救，同时请求事故所在地社会救援中心或人防办组织救援，并同时报告所在单位、工厂，单位、工厂接到报告后，迅速组织队伍赴现场救援。
8	应急状态的终止和善后计划措施	（1）工厂应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布工厂应急状态的终止。
		（2）事故现场受其影响区域，根据实际情况采取有效善后措施。
		（3）工厂善后计划措施包括确认事故状态彻底解除、清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的估算；事故原因分析和防止事故再次发生的防范措施等，总结教训，写出事故报告，报有关主管部门等。
9	公众教育和信息	对工厂邻近区域产开公众教育、培训和发布有关信息
10	纪录和报告	设置应急事故专门纪录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理

序号	项目	内容及要求
11	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

6.6.6 应急监测预案

当发生有毒物质泄漏事故时污染物将对周边大气环境产生不良影响，所以在事故发生后必须做到如下几点：

（1）事故发生后立即通知当地环境监测部门，到事故发生地进行环境监测。

（2）大气监测点设在下风向厂界及敏感点，重点监测有毒气体浓度。

（3）监测队伍配备环境应急监测车，在所形成的污染带流动监测。

（4）监测要连续采样分析，并及时报告数据到环境主管部门以及媒体。

事故应急监测方案及风险措施三同时一览表如下：

表 6.6-4 事故应急监测方案

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废水	生产废水总排放口	1	流量、pH、SS、COD、氟化物、总磷、总氮、氨氮	1 小时一次
地下水	监控井及下游	4	pH 值、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物	1 小时一次
大气	厂界周边无组织监控点	4	非甲烷总烃、氟化氢、氯化氢、硫酸雾、碱雾、氨、硫化氢	1 小时一次

表 6.6-5 风险措施三同时一览表

污染源	环保设施名称及数量	环保投资（万元）	效果	进度
风险防范措施	事故池 1300m^3、储罐区围堰、消防系统、雨/污水排口截断闸 4 个、导流设施等	40	事故发生后能得到有效控制	与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行
	消防水池 1180 m^3	35		
	固废应急防护设施建设	10		
	有毒、易燃易爆其他监控预警设备，气体泄漏监控侦测器取样点共计 190 个	15		
	突发环境事件应急预案的编制、评审、备案、更新修订等	55		
	突发环境事件隐患排查及整改			
	应急物资更新、半年一次应急演练等			
合计		155	—	—

6.6.7 应急物资储备

根据现场调查，企业应急物资储备情况如表 6.6-6 所示。其中分别在原料库、化学品库分别设有应急喷淋洗眼器，应急喷淋洗眼器下水单独收集后汇入工业废水处理系统。公司应急物资由专人保管，保管人须定期检查物资的有效用，

例如灭火器是否在有效期内，若物资出现过期失效，必须及时向上级汇报，申请更换，确保应急物资安全有效。物资调用须遵守公司应急处置物质管理程序，应急响应后，并通过物资保管人调用，并加强园区/区域内应急物资衔接。

表 6.6-6 企业主要应急物资储备情况

建构筑物	防护分区	应急物资	数量（个/套）
化学品库房	易燃易爆库	防爆型轴流式风机	2
		喷淋洗眼器	1
		气体检测（报警）仪	3
		温感火灾探测器	2
		防爆型监控探头	1
		手提式干粉灭火器	6
		护目镜	1
		3M 防尘口罩	1
		手动火灾报警按钮	1
		吸附棉	1
		接地排	45×5mm
	酸库	喷淋洗眼器	1
		监控探头	1
		手提式干粉灭火器	6
		轴流风机	2
		防护用品柜	1
	碱库	手提式干粉灭火器	6
		喷淋式洗眼器	1
		丁腈手套及围裙	若干
		手动火灾报警器	1
		监控探头	1
		轴流风机	2
	原材料库	接地排	45×5mm 一圈
		温感火灾探测器	2
		手动火灾报警器	1
化学品供液间（位于化学品库内）	控制室	急救箱	1
		立体式空调	1
		烟感探测器	1
		手动火灾报警器	1

建构筑物	防护分区	应急物资	数量（个/套）
		监控电脑	1
		手提式干粉灭火器	2
		防护用品柜	1
		手提式干粉灭火器	14
		手动火灾报警器	1
		监控探头	2
		喷淋式洗眼器	2
		罐体液位计	8
		罐体的爬梯护笼	8
		洗手池	2
		罐体的泄漏池	8
		烟感探测器	12
		泄漏沟	截面 45×50cm，室内与室外充装区的泄漏沟相连
		接地排	45×5mm 一圈
硅烷站	半敞开式存放区	温感探测器	4
		红外线报警仪	2
		手提式干粉灭火器	4
		接地排	45×5mm 一圈
		紧急停止按钮	2
	气柜操作室	防爆型轴流风机	1
		手提式干粉灭火器	2
		烟感火灾探测器	1
		气体侦测器	4
		24 小时排风设施	1
		应急排风设施	1
大宗气体站	/	手提式干粉灭火器	4
		液氧放散管消音器	1
		液位计	2
固废暂存房	危废仓库	手提式干粉灭火器	4
		泄漏池	7
		排风扇	1
		橡胶手套	1

建构筑物	防护分区	应急物资	数量（个/套）
		丁腈手套	1
		防护围裙	1
		防护面罩	1
	一般固废仓库	手提式干粉灭火器	6
		手动火灾报警器	1
		火灾报警铃	1
		排风扇	1
	原料库	接地排	45×5mm 一圈
		烟感探测器	1
		防爆排风扇	1
		可燃气体报警仪	1
		吸附棉	1
		手提式干粉灭火器	2
废水处理站	废水处理设施	干粉灭火器	12
		防护柜	1
		轴流式排风扇	12
		地面	环氧树脂或玻璃钢防腐
电池厂房	公共设施控制室	应急广播	1
		急救箱	1
		耐酸碱皮靴	2
		防护服	1
		3M 粉尘口罩	1
		防护面罩	2
		吸附棉	2
		特气紧急切断按钮	1
		立体式空调	1
		安全出入口	2
		烟感探测器	2
		冷却塔补水压力报警灯	1
		纯水站故障报警灯	1
		空压机监控系统	1
		冷冻机监控系统	1
		特气监控系统	1

建构筑物	防护分区	应急物资	数量（个/套）
		空调机组监控系统	1
		纯水站监控系统	1
		化学品供液间监控系统	1
		110KV 变电所监控系统	1

6.6.8 环境风险防范小结

环境风险与安全防控措施见表 6.6-7，从环境管理机构建设、环境风险防范制度和设施、应急救援机构建设、应急物资储备等方面，开展环境风险防范。要求企业加强风险防范措施日常维护管理，定期启动检测状态，确保各项措施良好运行，定期检查物资储备情况以及有效性。

根据项目涉及的各种原、辅材料理化性质和《建设项目环境风险评价技术导则》以及国家《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，对项目的风险程度进行综合测算和识别见 2.4.6.1 章节，本项目有重大危险源为化学品库、硅烷站、废水站、原料库，涉及的危化品为盐酸及氢氟酸；全厂主要危险物质是氢氧化钠、双氧水、氢氟酸、盐酸、硅烷、无水乙醇、硫酸、银浆等，存在较大环境风险的可能，在严格控制危险物质存储量、严格管理、严格生产操作规程，认真制定和落实各项环境风险防控措施与应急预案，定期对员工进行环境安全和生产安全培训与演练的前提下，环境风险在可接受范围内并总体可控。

落实以上环境风险防范措施后，厂内环境风险防范措施可行。

表 6.6-7 环境风险与安全防控措施

区　分	具体等级、性质、内容、规模及措施与要求
环境风险及各环境要素评价等级	环境风险：二级，大气：二级，地表水：简单分析，地下水：简单分析，土壤：二级
环境风险类型	泄漏
重大危险源和最大可信事故	重大危险源为化学品库、硅烷站、废水站、原料库，涉及的危化品为盐酸及氢氟酸；全厂主要危险物质是氢氧化钠、双氧水、氢氟酸、盐酸、硅烷、无水乙醇、硫酸、银浆等；最大可信事故为：化学品库氢氟酸、盐酸泄漏事故的泄漏事故。
影响程度判定	有重大危险源，存在较大环境风险事故的可能，但据《报告》测算概率较低，风险事故的后果在可接受范围。在严格控制危险物料存储量，全面落实危险物质安全管控和工程防控等措施，加强规范操作和安全生产培训、加强监督检查，落实应急预案和应急物资储备并认真组织应急演练的基础上，风险程度总体可控。

区　分	具体等级、性质、内容、规模及措施与要求
风险防范与管控的主要工程措施	按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。危险化学品仓库的设置必须符合相应规范的要求和储存条件，各类危险化学品不得与禁忌物料混合存放。对危险化学品仓库、危废贮存区等风险部位，应严格按公安、安监、生态环境等部门的要求和行业技术规范与指南，做好建设和日常运行、管理、监督工作。所有危化品输送管道必须明视化，储罐要分别设危险介质浓度报警探头，设有进料控制阀或电子秤计量开关，防止过量输料导致溢漏。生产车间、仓库应按消防要求划定禁火、防爆区域，配置消防灭火系统，对易燃易爆介质的设备，应设置防爆膜、防爆元件等防爆设施。 建设容积不小于 1300m^3 事故池。危化品仓储区和危废仓库要全面落实防雨、防晒、防渗、防腐、防火、防爆、防泄漏、防雷电、通风等技术措施；属于液态危化品物质的应按有关技术规范和规定设置围堰、托盘、回流地沟、收集池等，防止泄漏物质进入外环境；厂区实行雨污分流并设置截流切断阀，落实专人管理等措施；压力容器、中控室(设备)、电动自动控制阀，火灾、泄漏等探测、报警、防爆监控设施，应设置备用电源或不间断电源（UPS），以时刻保持正常工作状态。
风险防范与管控的其它措施	应设专职安全环保员，配备必要的人员防护、急救和事故应急器材；制定落实应急预案和各项环境风险防控措施，定期对员工进行操作规程、环境安全和生产安全培训与应急演练。对存贮、输送易燃易爆、有毒有害物质的设备和管道加强保养维护和检查，确保处于良好状态；对废气和废水处理系统及所用填料，进行定期的测试、检修、更新、维护，确保设备处于良好状态。一旦发生风险苗头和事故，按应急预案或有关规定进行设备故障、火灾、泄漏、爆炸、土壤地下水污染等事故的处理、处置和救护，并积极消除其后续影响。
环境安全与卫生防护距离设置	据《报告》按有关规范测算，本项目不需要设置大气环境防护距离；只需设卫生防护距离，卫生防护距离以 3.6GW 电池生产车间、化学品库区和废水站为边界，设置距离为 100m，该卫生防护距离包络线范围内目前无居民、学校、医院等环境敏感目标，今后该范围内不得新建环境敏感目标。

6.7 排污口规范化管理

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的第十二条规定，排污口符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 及其修改单）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

本项目设置生产废水排口、生活污水排口、雨水排污口等共计 3 个废水排

污口。生产废水接管口设置流量计、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物等设在线监测设施。废气共设置 6 个排气筒，排气筒设有相应标识。

6.8 环保设施投资估算

本项目需要配备的主要环保设施有喷淋塔、布袋除尘器、沸石吸附床+催化燃烧等废气处理设备和生产废水处理站、噪声治理措施、固废暂存设施等，工程环保总投资约 1505 万元，占建设项目总投资额的 0.68%。

企业应委托有资质单位进行三废处理装置的工艺方案设计，建议三废处理装置与主体工程同步报政府部门审批。

建设项目环保设施投资情况见表 6.8-1。

表 6.8-1 本项目污染防治措施投资一览表

污染源	环保设施名称及数量	环保投资（万元）	效果	进度
废水	生产废水：生产废水处理系统 1 套，设计处理规模 4400t/d	2500	废水达标接管	与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行
	生活污水：隔油池 1 座 8m³；化粪池 5 座 100m³。	10		
废气	酸性废气处理：1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）	15	废气达标排放	
	碱性废气处理：1 套二级酸喷淋系统（1 用 1 备）	15		
	镀膜废气处理：设备附带 48 套等离子体水洗式尾气处理+1 套“布袋除尘器+二级碱喷淋”系统（1 用 1 备）	60		
	有机废气处理：3 套“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”	150		
	化学品库废气处理：1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）	15		
	污水站废气处理：1 套一级酸喷淋+一级碱喷淋系统（1 用 1 备）	15		
固废	一般固废暂存库面积 601m²	20	厂内暂存，不产生二次污染。	
	危险废物暂存库面积约 900 m²	60		
噪声	减振、隔声、消声	30	厂界噪声达标	
绿化	绿化率 7.44%，绿化面积 11800 m²	400	/	
地下水及土壤	分区防渗	50	防渗防腐，降低项目对地下水及土壤环境的影响	
排污口规范化设置	废水：污水排口采用水泥管道，雨水切换输送到污水预处理系统泵、管线，污水处理站出水口在线监测和厂区污水总排口在线监测。	10	标准化排污口	

污染源	环保设施名称及数量	环保投资（万元）	效果	进度
	废气：尾气处理装置在线监测，排气筒按照要求安装标志牌、预留监测采样平台，并设置环境保护图形标志。 噪声：在噪声设备点，设置环境保护标志牌。便携式噪声检测仪。 固废：设置专用的贮存设施或堆放场地，设置标志牌等。			
风险防范措施	事故池 1300m^3、储罐区围堰、消防系统、雨/污水排口截断闸 4 个、导流设施等	40	满足风险防范及 应急措施需要	
	消防水池 1180 m^3	35		
	固废应急防护设施建设	10		
	有毒、易燃易爆其他监控预警设备，气体泄漏监控侦测器取样点共计 190 个	15		
	突发环境事件应急预案的编制、评审、备案、更新修订等	55		
	突发环境事件隐患排查及整改			
	应急物资更新、半年一次应急演练等			
合计		1505	—	—

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益和济效益，建设项目应力争达到社会效益、环境效益、经济效益的统一，这样才能符合可持续发展的要求，实现经济的持续发展和环境质量的不断改善。该项目建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

7.1 社会、环境、经济效益分析

7.1.1 经济效益分析

根据建设方提供的资料，项目建成后可带来可观的经济效益，也将为国家及地方财政收入作出一定的贡献。

7.1.2 社会效益分析

项目建成后，提高了企业的综合竞争能力，为企业进一步发展创造良好的条件，具有良好的社会效益。本项目的建设主要有以下社会效益：

本项目具有广阔的市场前景和发展空间，具有很好的经济社会效益，市场需求量大。项目的建设不仅缓和市场缺口，同时可为企业带来显著的经济效益。本项目建成投产后，不仅增加自身的经济效益，而且将带动当地相关配套产业的发展。

本项目的建设能够推动和促进地区的经济发展，将给无锡的发展做出一定的经济贡献，能增加政府和部门的税收，使政府能够投入更多资金为当地群众提供帮助。

综上所述，本项目具有较好的社会效益。

7.1.3 环境投入效益分析

根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理设施，可达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境效益表现在以下方面：

（1）废水治理的环境效益分析

本项目产生的生产废水经场内污水站处理后接管。

（2）废气治理环境效益：项目产生的废气收集后，等处理达标后再经排气筒高空达标排放，降低污染物的排放，确保废气达到国家标准要求。

（3）噪声治理的环境效益：拟建项目噪声污染防治措施的落实将大大减轻噪声污染，对厂界的声环境影响较小，噪声影响均在环境容许的范围内。

（4）固废处置的环境效益：本项目中所有危险废物均委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门统一收集，固体废物均得到集中处置，对周围环境产生的影响较小。

7.2 环境保护措施费用效益分析

7.2.1 项目带来的环境损失

根据工程分析和环境影响预测结果可知，拟建项目建成投产后，产生的废水、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响，因此，必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应环保资金的投入，使项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降到最小。

7.2.2 环境效益分析

（1）环保投资分析

本期工程总投资 220468.99 万元，其中环保投资为 1505 万，环保投资占总投资的 0.7%，基本上能满足治理本项目污染物的需要。

（2）治理效果简析

工程投产运行中，由于加大环保投入，对废气、废水等污染及噪声等进行有效治理，确保污染物达标排放，并将污染的排放负荷控制在最小，减轻了对环境的污染影响，有效地保护了环境。

7.2.3 损益分析

项目二次污染治理将投入一定的环保费用，可实现污染物全面达标排放。项目建设可有效改善区域的生态环境及投资环境，为地方经济发展提供环境容量，对当地经济的发展，提高民众生活质量起到促进作用，其收益远大于损失，故该项目的环保投入是有经济价值的。

综上所述，本项目具有较高的经济效益和积极的社会效益，在采取一定的治理措施后，各项污染物皆能达标排放，可以实现社会效益、经济效益、环境效益的协调发展。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

根据我国有关环保法规的规定，企业内应设置环境保护管理机构，配备专职人员和必要的监测仪器。其基本任务是负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理。并逐步完善环境管理制度，以便使环境管理工作走上正规化、科学化的轨道。

建设单位拟设置安环部，并设置 1 名专职经理统一负责厂区的安全和环保工作，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作。各部门设置兼职环保人员，承担各级环境管理职责，并逐级向上负责。安环部拟设置专职管理人员 3~4 名，负责与各部门、污水处理站的安全与环保工作。安环部专职管理人员的主要职责是：

（1）贯彻执行环境保护法规和标准。

（2）组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并负责监督执行。

（3）制定并组织实施企业环境保护规划和计划。

（4）开展企业日常的环境监测工作、负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。

（5）检查企业环境保护设施的运行情况。

（6）落实企业污染物排放许可。加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。

（7）组织开展企业的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

8.1.2 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

（1）“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，建

设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保台账制度

厂内需完善记录制度和档案保存制度，有利于环境管理质量的追踪和持续改进；记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等，妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）污染治理设施管理制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

（5）报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。厂内环境保护相关的所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等应妥善保存并定期上报，发现污染因子超标，要在监测数据出来后以书面形式上报公司管理层，快速果断采取应对措施。

建设单位应定期向园区及属地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，便于政府部门及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生变动的，必须向环保部门报告，并履行相关手续，如发生重大变

动并且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，应当重新报批环评。

（6）环保奖惩制度

企业应加强宣传教育，提高员工的污染隐患意识和环境风险意识；制定员工参与环保技术培训的计划，提高员工技术素质水平；设立岗位实责制，制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例，纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄、不按环保管理要求，造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

（7）信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

8.1.3 排污口规范化设置

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的第十二条规定，排污口符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。

（1）废水排放口（接管口）

排放口必须具备方便采样和流量测定条件：一般排放口视排污水流量的大小参照《适应排污水口尺寸表》的有关要求设置，并安装计量，污水面低于地面或高于地面 1 米的，就应加建采样台阶或梯架（宽度不小于 800mm）；污水直接从暗渠排入市政管道的，应在企业边界内、直入市政管道前设采样口（半径＞150mm）；有压力的排污管道应安装采样阀，有二级污水设施的必须安装监控装置。

（2）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求。

（3）固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

（4）固废贮存场所

各种固体废物处置设施、堆放场所必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，应在醒目处设置环境保护图形标志牌。

（5）设置标志牌要求

环境保护图形标志统一定点制作。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

8.1.4 环保资金落实

建设单位应制定环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划，保证本报告提出的各项环保投资以及项目运营期的环保设施运行管理费用等落实到位，确保各项环保设施达到设计规定的效率和效果。

8.1.5 施工期环境管理

为预防和治理施工中的环境污染问题，除采取必要的污染治理措施外，还必须加强施工期的环境监测和管理。对此，提出以下建议：

（1）建设单位在签订施工承包合同时，应将有关环境保护的条款列入合同，其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包方的具体要求，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）建设期间建设单位应指派一名环保专职或兼职人员，负责施工的环境管理工作，并参与制定和落实施工中的污染防治措施和应急计划，向施工人员

讲明施工应采取的环保措施及注意事项。

（3）施工单位根据需要或交通运输要求，对部分需夜间连续施工的作业，应提前向当地环境保护主管部门提出申请，在获得许可的情况下方可进行夜间施工。

8.1.6 运行期环境管理

（1）根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定项目运营期环境管理规章制度、各种污染物排放指标；开展厂区内的环境保护工作，建立项目环境保护工作相关挡案资料，以备环保部门抽查。

（2）按照排污许可证的要求，及时上报各类台账、报告，按照监测计划开展例行监测。

（3）项目废水应全部做到“清污分流、雨污分流”，采用“一企一管，明管（专管）输送”收集方式，企业在分质预处理节点安装水量计量装置，建设满足容量的应急事故池，事故废水全部进入废水处理系统。企业生产废水要实行分类收集、分质处理，强化对特征污染物的处理效果，严禁稀释处理和稀释排放。各类污染治理设施单独安装水、电、蒸汽等计量装置，关键设备（风机、水泵）设置在线工况监控。企业污水排口、雨水（清下水）排口等应按照要求设置在线监测、在线质控、视频监控等设备。

8.2 总量控制及污染物排放清单

8.2.1 总量控制分析

（1）大气污染物排放总量控制因子

总量控制因子：颗粒物、氮氧化物、VOCs（以非甲烷总烃进行监管）。

总量考核因子：氟化物、氯化氢、氨、硫化氢、硫酸雾、碱雾。

有组织大气污染物排放总量：氟化物 0.951 t/a、氯化氢 0.104 t/a、颗粒物 0.557 t/a、氮氧化物 0.076 t/a、非甲烷总烃 0.649 t/a、氨 0.133 t/a、硫化氢 0.002 t/a、硫酸雾 0.006t/a、碱雾 0.612 t/a。

无组织大气污染物排放总量：氟化物 0.046 t/a、氯化氢 0.033 t/a、非甲烷总烃 0.533 t/a、氨 0.035 t/a、硫化氢 0.001 t/a、硫酸雾 0.003t/a、碱雾 0.062t/a。

上述新增大气污染物排放量建设单位后期应通过排污权交易平台获得。

（2）废水排放总量控制因子

总量控制因子：COD、NH_3-N、TP、TN。

总量考核因子：氟化物、SS、动植物油、全盐量。

生产废水污染物排放总量（接管量/最终外排量）：水量 183.9 万/183.9 万 t/a、COD 231.61/55.18 t/a、氨氮 1.28 /1.28 t/a、总氮 1.60/ 1.60 t/a、总磷 0.48 / 0.48 t/a、悬浮物 216.90 /18.39 t/a、氟化物 11.76/1.84 t/a、全盐量 3011.76/3011.76t/a。

生活污水污染物排放总量（接管量/最终外排量）：水量 4.4 万 / 4.4 万 t/a、COD 17.79 / 2.22 t/a、氨氮 1.33 / 0.18 t/a、总氮 1.78 / 0.53 t/a、总磷 0.13 / 0.02 t/a、悬浮物 15.57 / 0.44 t/a、动植物油 3.56/0.04 t/a。

（3）固体废物总量控制因子：工业固体废物总量。

本项目污染物排放总量见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目污染物排放总量汇总表（t/a）

区分		污染物名称	本项目			最终外环境排放量
			产生量	削减量	排放量	
废气	有组织	氟化物	24.336	23.385	0.951	0.951
		HCl	1.043	0.938	0.104	0.104
		颗粒物	22.270	21.713	0.557	0.557
		NOx	1.528	1.451	0.076	0.076
		非甲烷总烃	6.494	5.844	0.649	0.649
		NH_3	0.666	0.533	0.133	0.133
		H_2S	0.020	0.018	0.002	0.002
		硫酸雾	0.063	0.058	0.006	0.006
		碱雾	6.123	5.511	0.612	0.612
	无组织	氟化物	0.046	0	0.046	0.046
		HCl	0.033	0	0.033	0.033
		非甲烷总烃	0.533	0	0.533	0.533
		NH_3	0.035	0	0.035	0.035
		H_2S	0.001	0	0.001	0.001
		硫酸雾	0.003	0	0.003	0.003
		碱雾	0.062	0	0.062	0.062
	合计	氟化物	24.382	23.385	0.997	0.997
		HCl	1.075	0.938	0.137	0.137
		颗粒物	22.270	21.713	0.557	0.557
		NOx	1.528	1.451	0.076	0.076
		非甲烷总烃	7.026	5.844	1.182	1.182
		NH_3	0.702	0.533	0.168	0.168
		H_2S	0.021	0.018	0.003	0.003
		硫酸雾	0.066	0.058	0.009	0.009
		碱雾	6.185	5.511	0.674	0.674
废	生	水量（万吨/a）	183.9	0	183.9	183.9

区分		污染物名称	本项目			最终外环境排放量
			产生量	削减量	排放量	
水	产废水	COD	251.24	19.63	231.61	55.18
		SS	316.95	100.05	216.90	18.39
		氟化物	723.69	711.93	11.76	1.84
		氨氮	1.28	0	1.28	1.28
		总氮	1.60	0	1.60	1.60
		总磷	0.48	0	0.48	0.48
		全盐量	71.23	-2940.54	3011.76	3011.76
	生活污水	水量（万吨/a）	4.4	0	4.4	4.4
		COD	20.02	2.22	17.79	2.22
		SS	17.79	2.22	15.57	0.44
		氨氮	1.33	0	1.33	0.18
		总氮	1.78	0	1.78	0.53
		总磷	0.13	0	0.13	0.02
		动植物油	4.45	0.89	3.56	0.04
固体废物	一般固废	不合格硅片	107.5	107.5	0	0
		废靶材	10	10		
		废气瓶	20	20		
		印刷不合格品	20	20		
		废包装材料	10	10		
		废滤膜及废离子交换树脂	2.5	2.5		
		布袋除尘器收尘	11	11		
		废水处理站污泥	7000	7000		
	危险废物	含油抹布和废弃的劳保用品	16	16	0	0
		废沸石	5	5		
		废催化剂	0.1	0.1		
		废润滑油桶	1.5	1.5		
		废润滑油	2.5	2.5		
		沾染物料的废包装、容器和清洁材料	30	30		
		废气处理塔填料	8	8		

8.2.2 总量平衡方案

（1）生活污水

本项目新增的生活污水排放量：COD 2.22t/a、SS 0.44t/a、NH_3-N 0.18t/a、TN 0.53t/a、TP 0.02t/a、动植物油 0.04t/a，其中 COD、氨氮、TN、TP 排放总量由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在无锡市锡山区安镇污水处理厂的污染物排放总量控制指标内进行平衡，SS、动植物油排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

（2）生产废水

本项目新增生产废水污染物排放量：COD 55.18t/a、SS 18.39t/a、氟化物 1.84t/a、NH_3-N 1.28t/a、TN 1.60t/a、TP 0.48t/a、全盐量 3011.76 t/a，其中 COD、氨氮、TN、TP 排放总量由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在区级总量指标储备库申请总量指标，根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明：“目前锡山区及锡山经济技术开发区（园区）总量指标储备库有足够储备量可以满足该项目的污染物排放总量指标需求，……我局同意该项目污染物排放量指标在区域范围内进行平衡”；氟化物、SS、全盐量排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

据《江苏省太湖水污染防治条例》，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代的要求。根据《省政府办公厅关于印发江苏省太湖流域建设项目重点水污染物排放总量指标减量替代管理暂行办法的通知》（苏政办发[2018]44 号），磷、氮指总氮、总磷。

（3）大气污染物

本项目新增大气污染物排放量：氟化物 0.997t/a、HCl 0.138t/a、颗粒物 0.557t/a、NOx0.076t/a、非甲烷总烃 1.182t/a、$NH_3$0.168t/a、H_2S0.003t/a、硫酸雾 0.0103t/a、碱雾 0.674t/a，其中颗粒物、NOx、非甲烷总烃排放总量由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在区级总量指标储备库申请总量指标，根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明：“目前锡山区及锡山经济技术开发区（园区）总量指标储备库有足够储备量可以满足该项目的污染物排放总量指标需求，……我局同意该项目污染物排放量指标在区域范围内进行平衡”；氟化物、HCl、NH_3、H_2S、硫酸雾、碱雾排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

大气污染物排放总量由企业向环保主管部门申请，根据《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办〔2014〕148 号）和《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）等文件要求，新增废气污染物按照 2 倍实施减量替代。

8.2.3 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 8.2-2。

表 8.2-2 本项目污染物排放清单

类别	污染源	废气量 m^3/h	污染物	治理措施	污染物排放量			执行标准			污染源参数		
					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	标准来源	高度 m	直径 m	温度℃
废气	FQ-1#	95000	氟化物	二级碱喷淋	0.355	0.034	0.283	3	/	氮氧化物、氟化物、HCl、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准，H_2S、NH_3 排放执行《恶臭污染物排放标准》，硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021），碱雾执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准	25	1.3	25
			HCl		0.065	0.006	0.052	5	/				
			硫酸雾		0.001	0.0001	0.001	5	1.1				
	FQ-2#	70000	碱雾	二级酸喷淋	1.041	0.073	0.612	10	/		25	1.1	25
	FQ-3#	40000	颗粒物	设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋	1.657	0.066	0.557	30	/		25	0.9	25
			氟化物		1.891	0.076	0.635	3	/				
			NOx		0.227	0.009	0.076	30	/				
	FQ-4#	190000	非甲烷总烃	沸石固定床吸附+CO 催化燃烧	0.407	0.077	0.649	60	3		25	1.8	80
	FQ-5#	15000	氟化物	二级碱喷淋	0.260	0.004	0.033	3	/		25	0.6	25
			HCl		0.418	0.006	0.053	5	/				
	FQ-6#	5000	NH_3	一级酸喷淋+一级碱喷淋	3.174	0.016	0.133	/	14		25	0.35	25
			H_2S		0.048	0.0002	0.002	/	0.9				
			硫酸雾		0.137	0.0007	0.006	5	1.1				
类别	污染源	废水量 m^3/a	污染物	治理措施	接管浓度 mg/L		接管量 t/a	接管标准 mg/L			排放去向	最终外排量 t/a	污水厂排放标准
废	生产废	1839170	COD	生产废水、废气处	125.9		231.61	150			接管锡	55.18	30

水	水（含氮磷）		SS	理废水、初期雨水经厂内污水处理站采用“二级钙法反应和絮凝沉淀”方法处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水合并	117.9	216.90	140	山区锡东工业污水处理厂	18.39	10
			氟化物		6.4	11.76	8		1.84	1
			氨氮		0.7	1.28	30		1.28	1.5
			总氮		0.9	1.60	40		1.60	10
			总磷		0.3	0.48	2		0.48	0.3
			全盐量		1637.6	3011.76	/		3011.76	/
	生活污水	44478	COD	生活污水经化粪池、隔油池处理	400	17.79	500	安镇污水处理厂	2.22	50
			SS		350	15.57	400		0.44	10
			氨氮		30	1.33	45		0.18	4
			总氮		40	1.78	70		0.53	12
			总磷		3	0.13	8		0.02	0.5
			动植物油		80	3.56	100		0.04	1
类别	污染源	污染物				产生量	处置方式			
固废	一般固废	不合格硅片、废靶材、废气瓶、印刷不合格品、废包装材料、废滤膜及废离子交换树脂、布袋除尘器收尘、废水处理站污泥				7181	外售综合利用			
	危险废物	含油抹布和废弃的劳保用品、废沸石、废催化剂、废润滑油桶、废润滑油、沾染物料的废包装、容器和清洁材料、废气处理塔填料				63.1	委托有资质的单位处置			
	生活垃圾	生活垃圾				129.3	分类收集，环卫清运			

8.3 环境监测计划

环境监测是企业环境管理必不可少的一部分，也是环境管理规范化的重要手段，其对企业主要污染物进行监测分析、资料整理、编制报表、建立技术档案，为上级环保部门进行环境规划、管理及执法提供依据。

8.3.1 施工期环境监测计划

因施工期对水、气进行监测的可操作性较差，故主要针对施工场界噪声制定监测计划。

在工程开工 15 天前，建设单位向当地环保局申报该工程的项目名称、施工场地范围和施工期限、可能产生的噪声水平和所采取的施工噪声控制措施。并接受环保管理机关的检查。建设单位上报的内容是施工单位在施工期间必须做到的，若在规定的时间和地点外进行高噪声设备的操作必须提前向环保局申报，若没有采用上报的措施或施工噪声超出规定要求，环保局将对造成噪声污染的单位进行处罚。

根据建设项目的施工和当地环境情况，沿厂界布设 4 个噪声监测点。建设单位可委托有资质的环境监测站对施工工地进行监测，监测频次为每季度一次，分别于昼、夜间各监测一次。排放标准执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的标准。监测方法按 GB12523-2011 的规定执行，施工期的环境管理和监控计划包括施工管理队伍中环境管理机构的组成和任务、施工方案的审查、施工期环境监察制度的建立和施工结束后有关污染控制方面的验收内容等。

8.3.2 运营期监测计划

本项目建成投入运营后，常规环境监测内容包括废水、废气和噪声；监测方式为取样监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204—2021）、《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)中排污单位等规定，企业可依托自有人员、场所、设备开展自行监测，也可委托其它检（监）测机构代其开展自行监测。除在线监测外，其余监测均为委外监测。

（1）污染源监测计划

本项目运营期污染源监测计划详见下表：

表 8.3-1 运营期污染源自行监测计划表

类别	监测位置	测点位置	监测项目	监测频率	执行标准
废水	生产废水总排口	各类废水在均质池混合后	流量、pH、COD、TP、氨氮、总氮、氟化物	自动监测	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准及锡山区锡东工业污水处理厂接管标准
			SS	1 次/季度	
	含氟废水处理系统	含氟废水处理系统末端，均质池混合前	SS、TP、氨氮、总氮	1 次/季度	《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 间接排放标准
			流量、pH、COD、氟化物	自动监测	
	生活污水排口	排口	流量、pH、COD、SS、TP、氨氮、总氮	1 次/季度	安镇污水处理厂接管标准
	雨水排放口	排口	氟化物	自动监测	/
			流量、pH、COD、总磷、总氮、氨氮	有流动水排放时 1 次/月	
废气	酸性废气排气筒 FQ-001	FQ-1 排放口	氟化物、HCl、硫酸雾	1 次/半年	氮氧化物、氟化物、HCl、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准，H_2S、NH_3 排放执行《恶臭污染物排放标准》，硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021），碱雾执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 标准
	碱性废气排气筒 FQ-002	FQ-2 排放口	碱雾	1 次/半年	
	镀膜废气排气筒 FQ-003	FQ-3 排放口	颗粒物、氮氧化物、氟化物	1 次/半年	
	印刷废气排气筒 FQ-004	FQ-4 排放口	非甲烷总烃	自动监测	
	化学品库区域储罐	FQ-5 排放口	氟化物、HCl	1 次/半年	
	异味、污水站区域储罐	FQ-6 排放口	氨、硫化氢、硫酸雾	1 次/半年	
	厂界无组织	沿厂界上风向 1 个、下风向 3 个	非甲烷总烃、氟化氢、氯化氢、硫酸雾、碱雾、氨、硫化氢	1 次/年	
	车间无组织	沿电池车间四周至少各布置 4 个	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）
噪声	厂界外 1 米	厂界四周	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

其中，上述在线监测建设应满足《江苏省污染源自动监控管理办法（试行）》的相关要求：

①排污单位应当按照有关规定建设规范化排污口和监测站房；负责自动监测监控设备安装、联网、验收备案工作，做好自动监测监控设备安全管理；负责自动监测监控设备正常运行，保证数据真实准确有效；负责规范处置自动监测监控设备运行维护中产生的废液；负责对社会化运维单位服务保障质量进行监督管理，建立、落实现场管理人员岗位责任、定期校验和设备故障预防与处置等运行管理制度；配合生态环境主管部门做好对自动监测监控设备现场监督检查工作。

②排污单位应当按照相关要求和技术规范建设、安装自动监测监控设备及其配套设施，并与省、市生态环境主管部门联网。

③排污单位主动、自愿安装自动监测监控设备的，各级生态环境主管部门应当指导排污单位做好设备联网和数据传输工作。

（一）自动监测监控设备中的相关仪器应当选用经生态环境部认定的环境监测仪器检测机构适用性检测合格的产品；

（二）自动监测监控设备中相关仪器的型号、运行参数等信息需在省级污染源自动监控平台中登记，排污单位负责备案信息的真实性、完整性和及时性；

（三）自动监测监控设备应当安装在符合生态环境保护规范要求的排污口，安装、调试应符合有关技术规范要求。

④自动监测数据传输应该符合 HJ212 协议最新版本要求，其中废气污染源、废水污染源流量（速）计、温度计、pH 等自动监测仪器至少每 10 分钟实时传输污染源自动监控数据。排污单位安装在监控站房、排放口、治污设施关键位置的视频监控设备应当能够被省、市生态环境主管部门远程实时访问，并能远程调取 6 个月内的录像信息，排污单位对自建视频监控系统的安全性负责。安装用电监控设备的排污单位应当至少每 15 分钟传输电量、功率数据一次，确保数据传输率达到 99%以上。

⑤自动监测监控设备应当在联网后 3 个月内由企业自行组织完成验收，验收具体项目和要求，按照自动监测相关技术规范以及建设项目竣工环境保护验收管理相关法律法规执行。自动监测监控设备验收合格后，应当将验收材料在 5 个工作日内向所在地设区市生态环境主管部门备案。

⑥排污单位对污染源自动监测监控数据真实性、完整性、有效性负责，原始监测记录保存不得少于 5 年，自动监测监控设备运行及维护台账资料保存不得少于 3 年。

（2）环境质量监测计划

本项目建成后全厂运营期环境质量监测计划详见下表：

表 8.3-2 环境质量跟踪监测计划一览表

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测计划
地下水	危废库、废水处理站	2	pH 值、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物	1 次/年
土壤	危废库、废水处理站	2	pH、挥发性有机物、半挥发性有机物、氟化物	1 次/5 年

（3）应急监测计划

一旦发生有毒有害物质泄漏，应立即启动应急监测，监测计划建议见下表：

表 8.3-3 有毒有害化学品泄漏应急监测计划建议

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废水	生产废水总排放口	1	流量、pH、SS、COD、氟化物、总磷、总氮、氨氮	1 小时一次
地下水	监控井及下游	4	pH 值、耗氧量、氨氮、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物	1 小时一次
大气	厂界周边无组织监控点	4	非甲烷总烃、氟化氢、氯化氢、硫酸雾、碱雾、氨、硫化氢	1 小时一次

8.3.3 信息公开制度

对于污染源监测、跟踪监测结果，按照每月一次频率进行公开，公开方式可以选择公共媒体，如报纸、网络公示、张贴公报等方式。应急监测结果，应该在每次应急监测之后向社会公开，以保障周围群众知情权。

8.3.4 竣工环保验收监测建议清单

本项目竣工环保验收监测建议清单见表 8.4-1，具体监测方案根据开展竣工环保验收时的具情况进行调整。

表 8.4-1 本项目竣工环保验收监测建议清单

污染源	环保设施名称	监测点位	监测因子
废气	二级碱喷淋+ FQ1 排气筒	排气筒排口	氟化物、HCl、硫酸雾
	二级酸喷淋+ FQ2 排气筒	排气筒排口	碱雾
	设备附带等离子体水洗式尾气处理+布袋除尘器+二级碱喷淋+ FQ3 排气筒	排气筒排口	颗粒物、氟化物、NOx

污染源	环保设施名称	监测点位	监测因子
	沸石固定床吸附+CO 催化燃烧+ FQ4 排气筒	排气筒排口	非甲烷总烃
	二级碱喷淋+ FQ5 排气筒	排气筒排口	氟化物、HCl
	一级酸喷淋+一级碱喷淋+ FQ6 排气筒	排气筒排口	NH_3、H_2S、硫酸雾
	无组织废气	厂界（上风向 1 个、下风向 3 个）	氟化物、HCl、非甲烷总烃、硫酸雾、碱雾、NH_3、H_2S
		生产车间外界 1m	氟化物、HCl、非甲烷总烃、硫酸雾、碱雾
废水	污水处理站	浓碱废水处理系统的调节池、出水池	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物
		稀碱废水处理系统的调节池、出水池	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物
		含氟废水处理系统的调节池、一级沉淀池出水池、二级沉淀池出水池	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物
		生产废水排口	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物
	生活污水	生活污水排口	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油
	雨水	雨水排口	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物、动植物油
噪声	隔声、减振	四个厂界	厂界噪声
固废	一般固废暂存库面积 601m^2，危险废物暂存库面积约 900 m^2	厂区	1、危废暂存场所是否符合要求 2、固废是否得到有效处置 3、危险废物是否委托有资质的单位处置

9 结论与建议

9.1 工程概况

无锡华晟光伏科技有限公司（以下简称“无锡华晟”）利用公司对异质结（HJT）光伏电池的研发优势，拟在无锡市锡山区锡山经济技术开发区联清路东、胶山路北，建设 3.6GW 高效异质结智能制造项目，该项目已于 2023 年 6 月 13 日取得锡山经济技术开发区管委会备案文件（项目代码：2304-320251-89-01-520921）。

9.2 项目符合国家相关产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 本）》中的鼓励类；依据战略性新兴产业证明，对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，项目属于江苏省太湖流域战略性新兴产业类别；符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》要求。本项目已完成备案，使用的原辅材料、生产设备、生产工艺及产出产品均不属于淘汰类。因此本项目符合国家和地方当前产业政策。

9.3 项目选址符合相关规划，选址合理

本项目位于锡山经济技术开发区东区，项目选址为工业用地，符合《无锡市城市总体规划（2002~2020）》、《无锡市土地利用总体规划（2006~2020 年）》、《锡山经济技术开发区总体规划（2015-2030）》、《锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书》及《关于对锡山经济技术开发区总体发展规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2019〕143 号）。项目建设符合产业发展规划和土地规划要求。

9.4 污染物可实现达标排放

（1）废气

本项目酸性废气经 1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 1.3m 排气筒 FQ1 排放，碱性废气经 1 套二级酸喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 1.1m 排气筒 FQ2 排放，镀膜废气经设备附带 48 套等离子体水

洗式尾气处理+1 套“布袋除尘器+二级碱喷淋”系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.9m 排气筒 FQ3 排放，有机废气处理经 3 套“沸石固定床吸附+CO 催化燃烧”处理后经高 25m、内径 1.8m 排气筒 FQ4 排放，化学品库废气经 1 套二级碱喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.6m 排气筒 FQ5 排放，污水站废气经 1 套一级酸喷淋+一级碱喷淋系统（1 用 1 备）处理后经高 25m、内径 0.35m 排气筒 FQ6 排放。废气经处理后均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相应排放限值要求，各废气处理设施可行。

（2）废水

本项目排水体制采用“雨污分流、清污分流”制，纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。

（3）噪声

本项目高噪设备主要为清洗制绒机、PECVD、丝网印刷机、空压机、冷水机组、冷却塔及风机，声源源强声功率级约在 95~105dB（A）。通过合理布置生产设备，利用厂房四周墙体建筑进行隔声，对外的门、窗进行隔声处理等起到隔声降噪的效果；高噪声设备安装时采取减振、隔震措施，空压机、冷水机组等设独立机房；冷却塔设置减振基础，安装隔声罩，风机类设备的进出口管道采取适当消音措施；污水处理站的污水泵和风机设独立鼓风机房，并进行减震、隔噪处理。采取以上措施后，并综合考虑建筑隔声、厂区绿化以及距离衰减等因素，经预测，本工程各厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类昼、夜间标准。因此采取的治理措施可行。

（4）固体废物

项目产生的固体废弃物包括危险固体废物。危险废物均委托有单位的资质处置；一般固废由当地回收单位进行回收分拣利用；生活垃圾分类收集后由环卫清运处理；本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存及贮运，

经鉴别具有危险特性的，按照危险废物进行全过程管理，经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，按一般固废处理。项目产生的固体废物采用上述方案可以全部安全合理处理处置，不会造成二次污染。

9.5 项目建成后不降低当地的环境功能要求

9.5.1 区域环境质量不会制约本项目建设

（1）环境空气：根据《2022 年度无锡市生态环境状况公报》监测结果，判断项目所在行政区域为不达标区域，《无锡市大气环境质量限期达标规划》（2018-2025）已经开始施行，预计规划年 2025 年，项目区域可以实现达标。根据预测结果，本项目大气污染物排放不会改变达标规划目标。另外，根据引用及补充现状监测结果，项目所在位置各项因子短时浓度可以满足相应环境质量标准要求。

（2）地表水环境：监测结果表明南桥港各监测断面监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

（3）地下水环境：各监测点位的各监测因子除了耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、氨氮、总硬度、锰、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准要求外，其余各项指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类及优于 III 类的标准。

（4）声环境：本项目厂界各监测点满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准。

（5）土壤：土壤能够满足相应的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

9.5.2 项目建成后不会降低当地环境功能要求

（1）大气环境预测影响评价

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN，预测结果显示，最大落地浓度均可以达到环境质量标准要求，且占标率较低。非正常情况下，各个污染因子最大落地浓度和占标率均有所增加，需严格防范非正常情况的发生。

本项目无需设置大气环境防护距离。推荐 3.6GW 电池生产车间、化学品库区和废水站四周设置 100m 卫生防护距离，该范围内目前没有敏感点，满足防护距离的要求，卫生防护距离不得新建居民点、学校、医院等环境敏感目标。

（2）地表水环境影响分析

纯水站浓水部分回用于生活用冲厕，生产废水、废气处理废水、初期雨水经厂内污水处理站处理后，与循环冷却系统清下水、其余纯水站浓水，一并经“一企一管”专管接入锡山区锡东工业污水处理厂处理，最终排入南桥港；生活污水经化粪池、隔油池处理后接管市政污水管网进入安镇污水处理厂处理，最终排入南桥港。本项目生产废水、生活污水分别纳入锡山区锡东工业污水处理厂、安镇污水处理厂处理后，对区域水环境影响较小。

（3）地下水环境影响分析

本项目地下水污染源主要包括废水处理站、危废仓库、液态化学品暂存等，泄漏隐患点分散且多，本次选择泄漏风险较大、废水污染因子浓度较高且具有代表性的污染源开展预测评价工作，分析地下水影响一般规律，同时在后续污染防治措施章节对于厂区所有地下水污染单元均提出防治措施，进一步保护地下水环境质量。

从最大可信事故角度及最大影响后果角度出发，选择了化学品库作为重点污染源开展预测，预测结果显示，发生泄漏这种非正常情况后，将对地下水环境会产生一定的影响，及时采取有效的污废水单元修复处理后，影响范围较小。项目所在区域不存在以地下水为饮用水源开采活动，居民均饮用地表水，因此也不会对居民饮用水安全产生影响。

（4）声环境影响预测评价

建设项目实施后，厂区周围的声环境质量均可以达到功能区划要求，因此该项目建成后对项目所在地周边声环境影响不大。

（5）固体废物环境影响分析

项目产生的固体废弃物包括危险固体废物。危险废物均委托有单位的资质处置；一般固废由当地回收单位进行回收分拣利用；生活垃圾分类收集后由环卫清运处理。项目产生的固体废物采用上述方案可以全部安全合理处理处置，不会造成二次污染。

9.6 项目环境风险水平可以被接受

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价工作等级为二级。根据项目涉及的各种原、辅材料理化性质和《建设项目环境风险评价技术导则》以及国家《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，本项目有重大危险源，存在较大环境风险的可能。建设单位在严格控制危险物质存储量、严格管理、严格生产操作规程，认真制定和落实各项环境风险防控措施与应急预案，定期对员工进行环境安全和生产安全培训与演练，加强风险防范措施，杜绝风险事故的发生的情况下，本项目环境风险在可接受范围内并总体可控。

9.7 公众参与

2023 年 4 月 27 日，建设单位在江苏环保公众网（http://www.jshbgz.cn/hpgs/202304/t20230427_491416.html）对该项目环境影响评价进行了第一次公示。报告书初稿编制完成后，建设单位于 2023 年 6 月 15 日在江苏环保公众网（http://www.jshbgz.cn/hpgs/202306/t20230615_494275.html）、报纸、以及现场张贴公告对该项目环境影响评价进行了第二次公示。公示主要内容为环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众提出意见的方式的途径等。

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明（详见公参说明）。公示期间，未接到群众或单位反馈的意见。建设单位承诺：将严格落实各项环保政策规定，按“达标排放、总量控制、安全处置、规范管理”的要求搞好项目运行管理，提升企业的清洁生产水平，并不断完善各类环境风险防范措施，努力化解环境和安全风险隐患。

9.8 满足区域总量控制要求

（1）生活污水

本项目新增的生活污水排放量：COD 2.22t/a、SS 0.44t/a、NH_3-N 0.18t/a、TN 0.53t/a、TP 0.02t/a、动植物油 0.04t/a，其中 COD、氨氮、TN、TP 排放总量

由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在无锡市锡山区安镇污水处理厂的污染物排放总量控制指标内进行平衡，SS、动植物油排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

（2）生产废水

本项目新增生产废水污染物排放量：COD 55.18t/a、SS 18.39t/a、氟化物 1.84t/a、NH_3-N 1.28t/a、TN 1.60t/a、TP 0.48t/a、全盐量 3011.76 t/a，其中 COD、氨氮、TN、TP 排放总量由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在区级总量指标储备库申请总量指标，根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明：“目前锡山区及锡山经济技术开发区（园区）总量指标储备库有足够储备量可以满足该项目的污染物排放总量指标需求，……我局同意该项目污染物排放量指标在区域范围内进行平衡”；氟化物、SS、全盐量排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

据《江苏省太湖水污染防治条例》，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代的要求。根据《省政府办公厅关于印发江苏省太湖流域建设项目重点水污染物排放总量指标减量替代管理暂行办法的通知》（苏政办发[2018]44 号），磷、氮指总氮、总磷。

（3）大气污染物

本项目新增大气污染物排放量：氟化物 0.997t/a、HCl 0.137t/a、颗粒物 0.557t/a、NOx0.076t/a、非甲烷总烃 1.182t/a、$NH_3$0.168t/a、H_2S0.003t/a、硫酸雾 0.009t/a、碱雾 0.674t/a，其中颗粒物、NOx、非甲烷总烃排放总量由企业向无锡市锡山生态环境局申请，在区级总量指标储备库申请总量指标，根据无锡市锡山生态环境局出具的本项目污染物排放总量平衡路径的说明：“目前锡山区及锡山经济技术开发区（园区）总量指标储备库有足够储备量可以满足该项目的污染物排放总量指标需求，……我局同意该项目污染物排放量指标在区域范围内进行平衡”；氟化物、HCl、NH_3、H_2S、硫酸雾、碱雾排放总量作为区域内的考核量，报无锡市锡山生态环境局考核。

大气污染物排放总量由企业向环保主管部门申请，根据《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办〔2014〕148 号）和《建

设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）等文件要求，新增废气污染物按照 2 倍实施减量替代。

9.9 按要求执行监测监控制度

本项目设置雨水排污口 1 个、生产废水接管口 1 个、生活污水接管口 1 个。生产废水接管口设置流量计、pH、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物等设在线监测设施。废气共设置 6 个排气筒，设挥发性有机物在线监测设施。企业应定期进行自动监控设施维护，同时落实监控计划中的自主监测方案。

通过加强生产车间、化学品库、特气库等区域监控制度前提下，可以满足《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204—2021）、《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 总则》（HJ819-2017）以及环境风险控制等监测、监控的要求。

9.10 总结论

无锡华晟光伏科技有限公司 3.6GW 高效异质结智能制造项目建设符合园区规划要求，项目选用先进技术和设备，在落实并加强全厂污染防治措施运行保障后，废气能实现达标排放，废水满足污水处理厂的接管要求，固废可做到安全处置，噪声不扰民，大气环境、地表水环境、声环境、环境风险的影响处于可接受水平，并可对现有环境带来正效应，污染物排放能满足总量控制要求，项目建设具有一定的环境、社会和经济效益。

因此，建设单位在切实落实本次环评提出的各项环保措施后，从环境保护的角度来看，本项目的建设具有环境可行性。

9.11 建议

（1）加强管理，减少无组织排放，对主要环保设施进行动态管理，及时掌握废气处理系统状态，发现问题及时解决问题，减少非正常工况排放和杜绝事故排放，确保废气净化系统高效正常运行。

（2）采取有效措施防止发生各种事故，制定好各种事故风险防范和应急措施，增强事故防范意识，在发生事故后应停产检修，待一切正常后再生产，对废水增设事故排放储罐。

（3）加强管道和设备保养和维护。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。