

太阳能 GBC 高性能电池片技改项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：张家港博佑光电科技有限公司

评价单位：江苏力天环境咨询有限公司

2024 年 1 月

目录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 分析判定情况	3
1.5 关注的主要环境问题	16
1.6 环境影响评价主要结论	16
2 总则	17
2.1 编制依据	17
2.1.1 国家法律法规、规章及规范性文件	17
2.1.2 地方法规、规章、政策文件	19
2.1.3 项目所在地相关规划及资料	21
2.1.4 技术依据	21
2.1.5 项目相关文件	22
2.2 评价因子与评价标准	22
2.2.1 环境影响因素识别	22
2.2.2 环境影响评价因子	25
2.2.3 环境质量标准	25
2.2.4 污染物排放标准	29
2.3 评价工作等级及评价范围	33
2.3.1 评价工作等级	33
2.3.2 评价范围	42
2.4 主要环境保护目标	42
2.4.1 大气环境保护目标	42
2.4.2 地表水环境保护目标	43
2.4.3 声环境保护目标	44
2.4.4 地下水环境敏感目标	44
2.4.5 土壤环境敏感目标	44
2.4.6 生态环境保护目标	45
2.4.7 环境风险保护目标	45
2.5 相关规划相符性及环境功能区划	46
2.5.1 张家港市城市总体规划	46
2.5.2 江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030 年）	47
2.5.3 与《张家港市国土空间规划近期实施方案》相符性分析	53
2.5.4 与《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）的相符性	54
2.5.5 张家港市“十四五”生态环境保护规划	56
2.5.6 长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）	58
2.5.7 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	59
2.5.8 规划环评相符性分析	63
2.5.9 项目所在区域环境功能区划	64
3 现有项目概况	65
3.1 现有项目基本情况	65
3.2 现有项目工程分析	65
3.2.1 主体工程及产品方案	65
3.2.2 公辅工程情况	67
3.2.3 主要设备情况	69
3.2.4 主要原辅料情况	69
3.3 现有项目生产工艺情况	70

3.4 现有项目污染物产生及污染防治情况	72
3.4.1 废气污染物产生及污染防治情况	72
3.4.2 废水污染物产生及污染防治情况	75
3.4.3 噪声产生及污染防治情况	77
3.4.4 固体废物产生及污染防治情况	78
3.5 现有项目环境风险回顾	79
3.5.1 现有项目环境风险识别	79
3.5.2 现有项目风险类型	79
3.5.3 现有项目事故影响分析及后果计算	82
3.5.4 现有项目环境风险防范措施	82
3.5.5 应急能力建设情况	84
3.5.6 现有项目事故发生情况	85
3.6 排污许可执行情况	85
3.7 现有项目全厂污染物排放情况	85
3.8 现有项目存在的问题及拟采取的措施	86
4 本次改扩建项目工程分析	88
4.1 项目基本情况	88
4.1.1 项目概况	88
4.1.2 主体工程及产品方案	88
4.1.3 公用及辅助工程	90
4.1.4 厂区平面布置情况	98
4.1.5 厂区周边概况	98
4.1.6 建设进度	98
4.2 影响因素分析	98
4.2.1 工艺流程及产污环节分析	98
4.2.2 主要原辅料	115
4.2.3 主要生产设备	123
4.2.4 物料平衡	124
4.2.5 水平衡	126
4.3 污染源强及污染物排放分析	129
4.3.1 废气	129
4.3.2 废水	138
4.3.3 噪声	144
4.3.4 固体废物	147
4.3.5 非正常排放情况	153
4.4 环境风险分析	154
4.4.1 物质危险性识别	154
4.4.2 生产系统危险性识别	158
4.4.3 伴生/次生影响识别	159
4.4.4 危险物质向环境转移途径识别	160
4.4.5 风险识别结果	161
4.5 清洁生产分析	163
4.5.1 原辅材料清洁性	163
4.5.2 能源清洁性	163
4.5.3 工艺及设备先进性分析	164
4.5.4 污染防治措施清洁性	164
4.5.5 节能节水措施	165
4.5.6 清洁生产水平评价	166
4.6 污染物“三本帐”核算	178
5 环境现状调查与评价	181
5.1 自然环境概况	181

5.1.1 地理位置.....	181
5.1.2 地形地貌.....	181
5.1.3 气候气象.....	182
5.1.4 水文水系.....	182
5.1.5 生态环境概况.....	183
5.1.6 水文地质.....	183
5.2 环境质量现状监测与评价.....	184
5.2.1 大气环境质量现状监测与评价.....	184
5.2.2 地表水环境现状监测与评价.....	190
5.2.3 声环境现状监测与评价.....	195
5.2.4 地下水环境质量现状监测与评价.....	196
5.2.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	202
5.3 区域污染源调查与评价.....	221
5.3.1 区域内大气污染源调查与评价.....	221
5.3.2 区域内水污染源调查与评价.....	221
6 环境影响预测评价.....	222
6.1 大气环境影响预测与分析.....	222
6.1.1 评价等级和评价范围.....	222
6.1.2 模型选取及依据.....	222
6.1.3 预测内容及参数.....	222
6.1.4 预测源强.....	223
6.1.5 预测结果.....	226
6.1.6 卫生防护距离设置.....	232
6.1.7 异味影响分析.....	233
6.1.8 大气污染物排放量核算.....	234
6.1.9 大气环境影响评价结论.....	236
6.1.10 大气环境影响评价自查表.....	237
6.2 地表水环境影响分析.....	238
6.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价.....	238
6.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析.....	239
6.2.3 污染物排放信息表.....	241
6.2.4 地表水环境影响评价自查表.....	246
6.3 声环境影响预测.....	248
6.3.1 噪声源及预测内容.....	248
6.3.2 预测模式.....	248
6.3.3 噪声影响预测结果及结论.....	251
6.3.4 声环境影响评价自查表.....	251
6.4 固体废物环境影响分析.....	252
6.4.1 危险废物贮存环境影响分析.....	253
6.4.2 运输过程中的环境影响分析.....	255
6.4.3 固体废物利用、处置过程环境影响分析.....	256
6.4.4 服务期满后固体废物环境影响分析.....	256
6.5 地下水环境影响分析.....	256
6.5.1 区域地形地貌.....	256
6.5.2 区域地层及地质构造.....	257
6.5.3 区域水文地质概况.....	260
6.5.4 地下水环境影响预测与评价.....	262
6.6 土壤环境影响分析.....	267
6.6.1 土壤环境影响类型与影响途径识别.....	267
6.6.2 土壤污染影响识别及影响途径分析.....	268
6.6.3 土壤环境影响评价.....	269
6.6.4 土壤环境影响评价自查表.....	271

6.7 环境风险影响分析	273
6.7.1 风险事故情形设定	273
6.7.2 源项分析	279
6.7.3 环境风险预测与评价	282
6.7.4 源项及环境风险事故后果预测	301
6.7.5 环境风险评价结论	306
6.7.6 环境风险评价自查表	306
6.8 生态影响分析	307
6.8.1 项目可能产生生态影响的污染来源	307
6.8.2 氟化氢生态影响范围	307
6.8.3 营运期生态环境影响简要分析	308
6.8.4 生态影响评价自查表	309
7 污染防治措施及其可行性论证	310
7.1 废气污染防治措施评述	310
7.1.1 有组织废气处理措施及可行性	312
7.1.2 污染防治设施与区域环境质量改善目标管理要求的相符性	322
7.1.3 排气筒设置合理性分析	323
7.1.4 无组织废气污染防治措施评述	324
7.1.5 非正常废气治理措施评述	325
7.2 水污染防治措施评述	326
7.2.1 厂区污水处理方案	326
7.2.2 废水处理工艺说明	327
7.2.3 废水污染物去除原理	331
7.2.4 本项目废水处理可行性分析	334
7.2.5 废水处理经济可行性分析	336
7.2.6 同类项目废水处理工程实例	336
7.2.7 污水处理厂接管可行性分析	337
7.3 噪声污染防治措施评述	340
7.4 固体废物污染防治措施评述	341
7.4.1 危险废物污染防治措施可行性分析	341
7.4.2 一般固体废物污染防治措施可行性分析	345
7.4.3 危险废物规范化管理相关要求	346
7.5 地下水防护措施	351
7.5.1 污染防护原则	351
7.5.2 工艺装置及管道等源头控制	352
7.5.3 分区防控措施	353
7.5.4 地下水跟踪监测计划	354
7.5.5 应急处置措施	354
7.6 土壤防护措施	355
7.6.1 源头控制措施	355
7.6.2 过程防控措施	356
7.6.3 土壤跟踪监测计划	356
7.7 环境风险防范措施评述	356
7.7.1 大气环境风险防范措施	356
7.7.2 事故废水环境风险防范	360
7.7.3 地下水环境风险防范	362
7.7.4 风险监控及应急监测系统	362
7.7.5 环境保护设施的安全管理要求	363
7.7.6 现有环境风险防范措施依托可行性	364
7.7.7 建立与园区对接、联动的风险防范体系	365
7.7.8 突发环境事件应急预案编制要求及应急管理要求	366
7.8 “三同时”验收一览表	368

8 环境影响经济损益分析	372
8.1 经济效益分析	372
8.2 环境效益分析	372
9 环境管理与监测计划	374
9.1 环境管理要求和制度	374
9.1.1 施工期环境管理	374
9.1.2 营运期环境管理	375
9.1.3 服务期满环境管理	378
9.2 项目竣工环保设施验收计划	379
9.3 污染物排放清单及排放总量管理要求	380
9.3.1 污染物排放清单	380
9.3.2 污染物排放总量管理要求	387
9.4 环境监测计划	391
9.4.1 施工期监测计划	391
9.4.2 运营期监测计划	391
9.5 排污口设置规范化	394
9.6 排污许可制度	394
9.7 环境信息披露	395
10 结论与建议	396
10.1 项目概况	396
10.2 环境质量现状	396
10.2.1 环境空气	396
10.2.2 地表水环境	396
10.2.3 声环境	397
10.2.4 地下水环境	397
10.2.5 土壤环境	397
10.3 主要污染物排放及拟采取的污染防治措施	397
10.3.1 废气	397
10.3.2 废水	398
10.3.3 噪声	398
10.3.4 固体废物	398
10.4 主要环境影响	399
10.4.1 废水	399
10.4.2 废气	399
10.4.3 噪声	400
10.4.4 固体废物	400
10.4.5 土壤和地下水	400
10.4.6 环境风险	400
10.4.7 生态影响	401
10.5 环境影响经济损益分析	401
10.6 环境管理与监测计划	401
10.7 公众参与情况	401
10.8 总结论	401

附件

- 附件 1 项目备案证
- 附件 2 企业营业执照
- 附件 3 现有项目环保手续文件
- 附件 4 厂房租赁合同
- 附件 5 不动产权证
- 附件 6 现有项目污染物排放检测报告
- 附件 7 现有项目固废处置协议
- 附件 8 污水处理协议
- 附件 9 企业排污许可证
- 附件 10 企业环境应急预案备案表
- 附件 11 环境现状监测报告
- 附件 12 企业原辅料 MSDS 资料

1 概述

1.1 项目由来

张家港博佑光电科技有限公司位于张家港市塘桥镇妙桥开发区兄华路 7 号，公司前身为张家港吉阳新能源有限公司，后张家港博佑光电科技有限公司租用了张家港吉阳新能源有限公司的厂房及设备进行生产，2016 年编制完成了《张家港博佑光电科技有限公司自查评估报告》，其生产的产品为单晶硅太阳能电池片，实际生产能力为 500MW。

企业拟投资 2500 万元，对原有设备进行了自动化换代以及改造升级。拟引进大功率激光掺杂、皮秒精度的开槽和 LPCVD、测试机等国内设备及软件新技术，将正负两极金属接触均移到电池片背面的技术，使面朝太阳的电池片正面呈全黑色，完全看不到多数光伏电池正面呈现的金属线。这不仅为使用者带来更多有效发电面积，也有利于提升发电效率，外观上也更加美观，使得晶体硅电池的转换效率可以突破到 25% 以上。在同等产量情况下，能耗降低百分之十五左右，辅料化学品用量大幅减少 45% 以上。本项目建成后，全厂可达高效单晶太阳能电池片生产能力 800MW。

本项目行业类别属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 修改）中“C3825 光伏设备及元器件制造”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021），属于“三十五、电气机械和器材制造业 38——77、输配电及控制设备制造 382”类别中“太阳能电池片生产”，应编制环境影响报告书。

为了解该项目对环境的影响，为主管部门审查和决策、项目的环境管理提供依据，并从环境保护角度论证项目的可行性，按照现行《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设单位委托了江苏力天环境咨询有限公司承担该项目的环评工作。我公司接受委托后，认真研究了该项目的有关材料，并进行实地踏勘和现场调研，收集、核实了技术资料，根据国家相关环保法律法规和相应标准、导则，开展了本项目环境影响

评价工作，编制完成了本项目环境影响报告书，供生态环境主管部门审查。

1.2 建设项目特点

(1) 本次改扩建项目为太阳能高效单晶电池片智能化生产项目，拟引进大功率激光掺杂、皮秒精度的开槽和 LPCVD、测试机等国内设备及软件新技术，将正负两极金属接触均移到电池片背面的技术，使面朝太阳的电池片正面呈全黑色，完全看不到多数光伏电池正面呈现的金属线。这不仅为使用者带来更多有效发电面积，也有利于提升发电效率，外观上也更加美观，使得晶体硅电池的转换效率可以突破到 25% 以上。在同等产量情况下，能耗降低百分之十五左右，辅料化学品用量大幅减少 45% 以上。

(2) 项目位于江苏张家港新能源产业园内，该产业园已经开展了规划环境影响评价工作，本次改扩建项目符合产业园规划要求，园区内基础设施完善。

(3) 本次改扩建项目产生的废气、废水、噪声、固废等在依托现有污染控制措施的基础上，根据实际情况进行了工艺改进，选用了较优化的污染控制措施，确保废气、废水、噪声达标排放，固废零排放，将本项目建设、运营造成的环境影响控制至最低程度，不改变项目所在地及周边区域的环境功能。

1.3 环境影响评价工作过程

在接受建设单位委托后，评价单位首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状详查及环境现状监测，在资料收集完成后，进行各专题分析，提出环保措施并进行技术经济论证，最终形成环境影响报告书。

本项目评价工作程序见图 1.3-1。

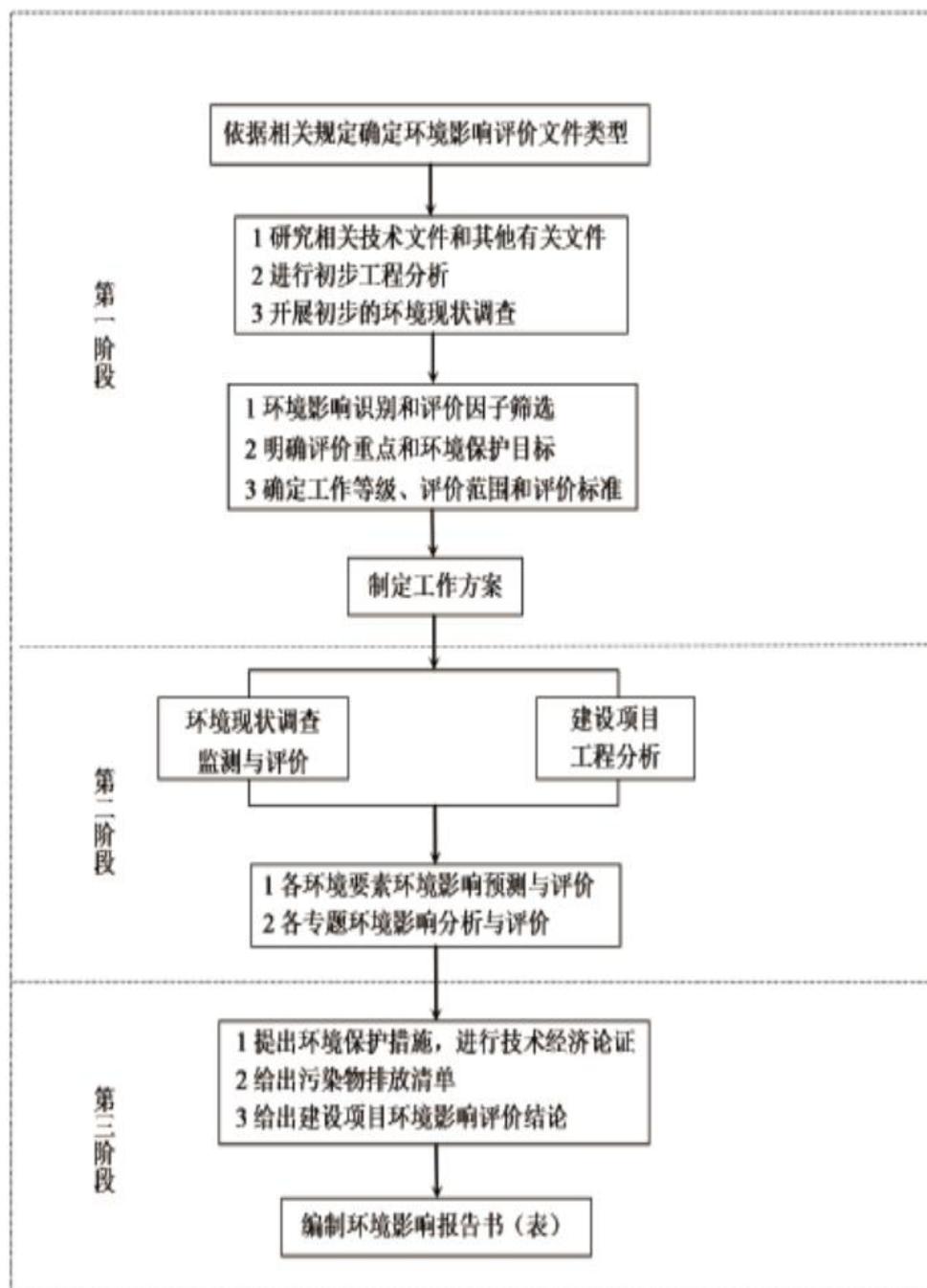


图 1.3-1 环境影响评价工作程序框图

1.4 分析判定情况

本项目项目准入、规划相符性、环境影响评价分类、“三线一单”等判定情况见表 1.4-1 和表 1.4-2。

表 1.4-1 本项目分析判定情况一览表

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
环境影响评价类别	《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》		本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业”中的“77 太阳能电池片生产”，应当编制环境影响报告书	环境影响报告书
产业政策相符性	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	第一类 鼓励类 二十八、信息产业 6.电子元器件生产专用材料：先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）	本次改扩建项目实施后，单晶硅光伏电池的转换效率可达 25%，属于先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料，为鼓励类项目	符合
	《市场准入负面清单（2022年版）》	禁止准入类和许可准入类	本项目不在禁止准入类和许可准入类中	符合
	《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》	特别管理措施	本项目不在外商投资准入特别管理措施（负面清单）内	符合
	《苏州市产业发展导向目录》（2007年本）	第一类 鼓励类 十、轻工 （五）光伏电池开发	本项目为太阳能电池项目，为鼓励类项目	符合
规划相符性	《张家港市城市总体规划（2011-2030）》（2018年修改）	张家港市总体空间布局为“一城、双核、五片”的空间结构。“五片”指杨舍城区、金港城区和锦丰片区、塘桥片区、乐余片区。中心城区制造业主要包括经济技术开发区北区、东区、南区、鹿苑东部工业区和塘桥东部工业区。	本项目属于先进的太阳能光伏电池产业，符合《张家港市城市总体规划（2011-2030）》（2018年修改）的要求。	符合
规划环评相符性	《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》相符性	分为三个功能分区。新能源产业：东至吹鼓路、西至双丰路、南至兄华路、北至商城路，重点吸引新能源行业具有集聚带动作用的国内外大企业入园，加快发展以太阳能光伏、动力锂电池、LED 新光源、氢燃料电池等为核心产业。	本项目属于太阳能电池产业，位于新能源产业分区范围内，属于其中的核心产业，符合规划要求。	符合
环保	《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战	四、坚决打赢蓝天保卫战 (二)编制实施打赢蓝天保卫战三年作战计划，以京津冀及周	本项目建成后，将坚持节约优先，采取清洁化生产。从源头控制 VOCs 的产生，进一步在末	符合

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
等相 关政 策的 相符 性	的实施意见》（苏发[2018]24号）	<p>边、长三角、汾渭平原等重点区域为主战场，调整优化产业结构、能源结构、运输结构、用地结构，强化区域联防联控和重污染天气应对，进一步明显降低 PM_{2.5} 浓度，明显减少重污染天数，明显改善大气环境质量，明显增强人民的蓝天幸福感……。”</p> <p>（四）全力削减 VOCs。加强重点 VOCs 行业治理，2019 年完成列入“两减六治三提升”专项行动的 VOCs 治理项目。……</p> <p>五、着力打好碧水保卫战</p> <p>（三）强化空间管理。落实“共抓大保护、不搞大开发”，优化空间布局，大幅提升生态岸线比例，将干流及洲岛岸线开发利用率降到 50% 以下。开展重要河湖生态缓冲带综合整治。严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局化工园区和化工企业……</p>	<p>端控制 VOCs 的排放，减少废气污染物的环境影响。控制不产生颗粒物大气污染物。项目不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内，本项目与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（苏发[2018]24 号）相符。</p>	
	《江苏省长江水污染防治条例》（2018 年修订）	<p>第十二条 建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。</p> <p>第十三条 沿江地区禁止建设各类污染严重的项目。具体名录由省发展与改革、经济贸易综合管理部门会同省环境保护主管部门制定公布并监督执行。</p> <p>在沿江地区新建、改建或者扩建石油化工项目应当符合省沿江开发总体规划和城市总体规划的要求。在省沿江开发总体规划和城市总体规划确定的区域范围外限制新建、改建或者扩建石油化工等项目；确需建设的，其环境影响评价文件应当经省环境保护主管部门审批。</p> <p>第十四条 沿江地区各级人民政府应当采取措施引导工业企业进入开发区，严格控制在开发区外新建工业企业。鼓励技术含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少</p>	<p>本项目位于江苏张家港新能源产业园，项目符合园区规划和张家港市城市总体规划的要求；项目不属于重污染项目，不属于石油化工项目；项目废水预处理达标后排入塘桥污水处理厂进一步处理，不自建污水直排排污口；项目一般固废及危险废物均得到有效处置，“零排放”。</p>	符合

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
		<p>的项目和关联度大、产业链长的项目进入开发区。鼓励、引导发展循环经济。</p> <p>第三十条 城市污水集中处理设施的运营单位应当按照规定设置排污口，安装连续自动监控装置，保证污水集中处理设施正常运行，排放污染物符合规定标准。</p> <p>排入城市污水集中处理设施的工业污水，其水质应当符合国家污水综合排放标准的有关规定。</p> <p>第三十三条 沿江地区工业固体废物、危险废物、生活垃圾应当依法进行无害化处置。</p> <p>第三十四条 沿江地区化工以及化工原料制造行业和其他行业的排污单位应当严格执行国家和地方有关排放标准，不得向水体排放标准中禁止排放的有机毒物和有毒有害物质。禁止稀释排放污水。禁止私设排污口偷排污水。</p>		
	<p>《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令 604 号）</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>第二十九条：新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： ①新建、扩建化工、医药生产项目；</p>	<p>本项目为太阳能电池片生产项目，不属于造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等项目；位于张家港市塘桥镇，距离太湖岸线约 46km、距望虞河河岸约 9000m，不在新孟河及其他主要入湖河道岸线两侧各 1000 米范围内，不属于该条例第二十八条、第二十九条、第三十条规定的禁止建设范围。</p>	<p>符合</p>

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
		②新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口； ③扩大水产养殖规模。 第三十条：太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围本项目不在条例“第十九条”相关区域范围内内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： ①设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； ②设置水上餐饮经营设施； ③新建、扩建高尔夫球场； ④新建、扩建畜禽养殖场； ⑤新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； ⑥本条例第二十九条规定的行为。		
	《江苏省太湖水污染防治条例（2021 年修订）》	第十九条 除污染治理项目外，对太湖流域下列区域范围内新建、改建、扩建可能产生污染的建设项目的环境影响评价文件，有审批权的生态环境主管部门暂停受理，已经受理的暂停作出审批决定： （一）水功能区水质未达到规定标准的； （二）跨行政区域河流交界断面水质未达到控制目标的； （三）排污总量超过控制指标的； （四）未按时完成淘汰落后产能任务的； （五）未按计划完成主要污染物减排任务的； （六）城市污水处理设施建设和运行不符合国家和省有关节能减排要求的； （七）违法违规审批造成严重后果的； （八）存在其他严重环境违法行为的。	本项目不在条例“第十九条”相关区域范围内	符合

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
		<p>第四十三条 太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：</p> <p>（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；</p> <p>（二）销售、使用含磷洗涤用品；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；</p> <p>（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；</p> <p>（七）围湖造地；</p> <p>（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；</p> <p>（九）法律、法规禁止的其他行为。</p>	<p>本项目不属于条例“第四十三条”禁止行为。</p>	
	<p>《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发 2016[47]号）</p> <p>《省政府办公厅关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》（苏政办发[2017]30 号）</p>	<p>减少煤炭消费总量</p>	<p>本项目不消耗煤炭资源</p>	<p>符合</p>
<p>减少落后化工产能</p>		<p>本项目不属于化工产业</p>		
<p>治理太湖水环境</p>		<p>本项目不向太湖排放污染物</p>		
<p>治理生活垃圾和危险废物</p>		<p>本项目生活垃圾分类收集，委托环卫部门清运；危险废物委托有资质单位安全处置</p>		
		<p>治理挥发性有机物污染</p>	<p>本项目不属于包装印刷、集装箱、交通工具、机械设备、人造板、家具、船舶制造、钢结构制造等行业。</p>	
	<p>《江苏省生态环境厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办</p>	<p>有下列情形之一的，不予批准：</p> <p>（1）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；</p>	<p>本项目不在左列中不予批准情形之中</p>	<p>符合</p>

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
	[2019]36 号)	(2) 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求； (3) 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏； (4) 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防止措施； (5) 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。		
	《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人大常委会第 24 次会议通过）	国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目为不属于化工项目，位于塘桥镇，距离长江岸线最近距离 10km 以上，不在《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》中，符合《中华人民共和国长江保护法》的相关要求	符合
“三线一单”相符性	生态 保护 红线 国家级生态保护红线规划》(苏政发[2018]74 号)	距离最近的生态保护红线名称： 沙洲湖（应急水源地）饮用水水源保护区、张家港暨阳湖国家生态公园（试点） 类型： 水源水质保护、水土保持 生态保护红线范围： 沙洲湖整个水域以及沿一干河的保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围。以及东至华昌路，南至张杨公路，西至斜桥路，北至长兴路的范围； 张家港暨阳湖国家生态公园（试点）总体规划中的生态保育区和核心景观区范围 总面积： 2.51 平方公里、2.54 平方公里	本项目不在江苏省国家级生态保护红线区域范围内。	符合

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
	<p>《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）、《张家港市生态空间管控区域调整方案》（苏自然资函[2022]145号）</p> <p>《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49号）</p>	<p>距离最近的生态空间保护区域名称：凤凰山风景名胜区 主导生态功能：自然与人文景观保护 管控区域面积：0.62 平方公里</p> <p>长江流域重点管控要求 ①空间布局约束：禁止在沿江地区新建或扩建化学工业园区，禁止新建或扩建大宗进口油气资源为原料的石油加工、石油化工、基础有机无机化工、煤化工项目；禁止在长江干流和主要支流岸线 1 公里范围内新建危化品码头。 ②污染物排放管控：根据《江苏省长江水污染防治条例》实施污染物总量控制制度。 ③环境风险管控：防范沿江环境风险，深化沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉及重金属和危险废物处置等重点企业环境风险防控。</p> <p>太湖流域重点管控要求 ①空间布局约束：在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、改建、扩建化学纸浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。 ②污染物排放管控：城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》。 ③环境风险管控：禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。</p>	<p>本项目不在江苏省生态空间管控区域范围内。</p> <p>①不在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内；不涉及化学工业园区、石油加工、石油化工、基础有机无机化工、煤化工项目；不涉及码头及港口；不涉及独立焦化项目。 ②执行污染物总量控制制度，不设置长江入河排污口。 ③不属于重点企业，企业应按要求制定和更新突发环境事件应急预案，加强演练，提高环境风险防范能力</p> <p>①位于太湖流域三级保护区；不涉及向水体排放含磷、氮等污染物；不涉及畜禽养殖、高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施；不涉及化工、医药生产项目。 ②不属于城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业。 ③不涉及使用船舶运输，不涉及向太湖流域水体排放或者倾倒废弃物。</p>	<p>判定结果</p>

相关情况	相关文件	判定依据		本项目情况	判定结果
	<p>《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字[2020]313号）</p>	<p>苏州市域生态环境管控要求</p>	<p>空间布局约束</p> <p>(1) 严格执行《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）附件3江苏省省域生态环境管控要求中“空间布局约束”的相关要求。</p> <p>(2) 按照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号），坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，以改善生态环境质量为核心，以保障和维护生态功能为主线，统筹山水林田湖草一体化保护和修复，严守生态保护红线，实行最严格的生态空间管控制度，确保全市生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，切实维护生态安全。</p> <p>(3) 严格执行《苏州市水污染防治工作方案》（苏府〔2016〕60号）、《苏州市大气污染防治行动计划实施方案》（苏府〔2014〕81号）、《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102号）、《中共苏州市委苏州市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的工作意见》（苏委发〔2019〕17号）、《苏州市“两减六治三提升”专项行动实施方案》（苏委发〔2017〕13号）、《苏州市“两减六治三提升”13个专项行动实施方案》（苏府办〔2017〕108号）、《苏州市勇当“两个标杆”落实“四个突围约束出”建设“四个名城”十二项三年行动计划（2018-2020年）》（苏委发〔2018〕6号）</p>	<p>项目符合省域生态环境管控要求中“空间布局约束”的相关要求，不在相关国家级生态保护红线和生态空间管控区域内。项目废水、废气污染物达标排放并严格执行左列文件要求：项目不属于重污染及危险化学品生产企业</p>	

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
		<p>等文件要求。全市太湖、阳澄湖保护区执行《江苏省太湖水污染防治条例》《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》等文件要求。</p> <p>(4) 根据《苏州市长江经济带生态环境保护实施方案(2018-2020年)》及《中共苏州市委苏州市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的工作意见》，围绕新一代信息技术、生物医药、新能源、新材料等领域，大力发展新兴产业。加快城市建成区内钢铁、石化、化工、有色金属冶炼、水泥、平板玻璃等重污染企业和危险化学品企业搬迁改造。提升开发利用区岸线使用效率，合理安排沿江工业和港口岸线、过江通道岸线、取排水口岸线；控制工贸和港口企业无序占用岸线，推进公共码头建设；推动既有危化品码头分类整合，逐步实施功能调整，提高资源利用效率。严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局危化品码头、化工园区和化工企业，严控危化品码头建设。</p> <p>(5) 禁止引进列入《苏州市产业发展导向目录》禁止淘汰类的产业。</p>		
		<p>污 染 物 排 放 管 控</p> <p>(1) 坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。</p> <p>(2) 2025年苏州市主要污染物排放量达到省定要求。</p> <p>(3) 严格新建项目总量前置审批，新建项目</p>	<p>本项目主要污染物严总执行总量控制制度及相关管理要求。</p>	

相关情况	相关文件	判定依据		本项目情况	判定结果
			实行区域内现役源按相关要求等量或减量替代。		
		环境风险防控	<p>(1) 严格执行《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》(苏政发〔2020〕49号)附件3江苏省省域生态环境管控要求中“环境风险防控”的相关要求。</p> <p>(2) 强化饮用水水源环境风险管控。县级以上城市全部建成应急水源或双源供水。</p> <p>(3) 落实《苏州市突发环境事件应急预案》。完善市、县级市(区)两级突发环境事件应急响应体系,定期组织演练,提高应急处置能力。</p>	项目建成后将根据要求及时更新突发环境事件应急预案,同时应落实本次评价提出的风险防范措施。	
		资源开发效率要求	禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施,已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	本项目不使用高污染燃料,不占用耕地、水和电资源消耗量不会突破区域资源利用上线要求。	
	苏州市环境管控单元生态环境准入清	<p>本项目所在区域属于“重点管控单元”,管控单元名称为“高铁新城高端制造集聚区”。</p> <p>重点管控单元准入要求:</p> <p>(1) 空间布局约束:①禁止引进列入《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业;禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业;</p>	<p>(1) 本项目为太阳能电池片生产项目,属于战略性新兴产业,不属于淘汰类、禁止类产业;符合园区的产业定位;符合《江苏省太湖水污染防治条例》、《中华人民共和国长江保护法》,不属于生态环境负面清单之列。</p> <p>(2) 本项目污染物排放满足相关国家、地方污染物排放标准要求,主要污染物严格执行总量控制制度及相关管理要求。</p>		

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
		<p>单</p> <p>②禁止引进不符合园区产业准入要求的项目；③严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目；④严格执行《中华人民共和国长江保护法》；⑤禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。</p> <p>（2）污染物排放管控：①园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求；②严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。</p> <p>（3）环境风险管控：涉及环境风险源的企业应严格按照国家标准和规范编制事故应急预案，并与区域环境风险应急预案实现联动，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期开展事故应急演练。</p> <p>（4）资源开发效率要求：禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。</p>	<p>（3）企业目前已制定突发环境事件应急预案，本项目建成后将严格按照国家标准和规范更新突发环境事件应急预案，并与区域环境风险应急预案联动，厂区内配备应急救援队伍和必要的应急设施和装备，并定期开展应急演练。</p> <p>（4）本项目消耗的能源主要为水和电，能源消耗量不会突破区域资源利用上线，不新增用地，不涉及禁止使用的燃料。</p>	
		<p>环境质量底线</p>	<p>张家港市为空气不达标区，不达标因子为臭氧。根据《苏州市环境空气质量改善达标规划》（2019-2024）：</p> <p>（一）调整能源结构，控制煤炭消费总量；（二）调整产业结构，减少污染物排放；（三）推进工业领域全行业、全要素达标排放；（四）加强交通行业大气污染防治；（五）严格控制扬</p>	<p>符合</p>

相关情况	相关文件	判定依据	本项目情况	判定结果
			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 根据环境现状监测结果，评价范围内，各环境要素、各监测因子均能满足功能区要求。结合环境影响预测结论，本项目的建设不会改变区域环境质量功能，不会触碰区域环境质量底线。	
		资源利用上线	本项目的资源消耗主要体现在对水、电等资源利用上，项目符合资源利用要求，在区域规划及规划环评划定的资源利用上线所占比例较小	符合
		生态环境准入和管控清单	对照《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）的通知》、《<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》，本项目不在相关负面清单范围内。	符合

1.5 关注的主要环境问题

根据本项目的排污特点及周围地区环境特征，确定评价关注的主要环境问题为项目运行阶段产生的大气、水、声、固废环境影响以及环境风险评价。

本次评价主要关注的环境问题如下：

(1) 废气：运营期废气污染物对周边环境的影响。本项目运营期产生的废气污染物包括酸碱物质（HF、HCl、Cl₂、NH₃）、颗粒物以及挥发性有机物等，本次评价重点关注本项目废气依托现有废气处理设施的可行性及达标排放情况。

(2) 废水：运营期废水污染物对周边环境的影响。本项目产生的生产废水经分类收集、分质处理后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司（原张家港市塘桥镇污水处理有限公司）处理，生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。本次评价重点关注现有废水处理站依托可行性及可能需要改造提升的方面以及废水接管可行性。

(3) 噪声：运营期噪声对周边环境的影响。本项目周边 200 米范围内存在声环境保护目标，本次评价重点关注项目运行后噪声对声环境保护目标的影响情况。

(4) 固体废物：本项目产生的固体废物中废水处理站含氟污泥性质不明确，本次评价提出对废水处理污泥鉴别以明确其特性，并根据特性采取妥善处置的方式。

(5) 环境风险：本项目涉及多种危险物质，本次评价重点分析可能发生的突发环境事件以及产生的伴生/次生环境污染事件，针对性的提出防范措施。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目符合国家、地方产业政策及江苏张家港新能源产业园总体规划；本项目符合清洁生产的相关要求；在本报告书要求的污染防治措施实施后，本项目的废气、废水、噪声、固体废物均能实现达标排放和安全处置，满足总量控制指标的要求；经预测，项目废气、废水、噪声、固废等污染物不会对区域现有的环境功能造成较大影响；在严格实施本次评价提出的风险防范措施、风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控。项目建设具有一定的环境经济效益，环境管理与监测计划完善。

从生态环境保护的角度分析，本次评价认为该项目建设实施是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令第 74 号，2016 年 7 月 2 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订，2020 年 9 月 1 日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起实施）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（自 2016 年 7 月 1 日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修订）；
- (13) 《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令第 604 号）；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；
- (15) 《市场准入负面清单（2022 年版）》；
- (16) 《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》
- (17) 《绿色产业指导目录（2019 年版）》
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (20) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号）；

- (21) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；
- (23) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (24) 《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）；
- (25) 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体[2023]17号）
- (26) 《关于印发<长江保护修复攻坚战行动计划>的通知》（环水体[2018]181号）；
- (27) 《长江经济带生态环境保护规划（2017-2030）》（环规财[2017]88号）；
- (28) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）；
- (29) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (30) 《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 号）；
- (31) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；
- (32) 《环境保护部关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；
- (33) 《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》（环办环评[2018]15 号）；
- (34) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》；
- (35) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）；
- (36) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；
- (37) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）；
- (38) 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；
- (39) 《优先控制化学品名录（第一批）》（公告 2017 年第 83 号）；

- (40) 《优先控制化学品名录（第二批）》（公告 2020 年第 47 号）；
- (41) 《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（公告 2019 年第 4 号）；
- (42) 《有毒有害水污染物名录（第一批）》（公告 2019 年第 28 号）；
- (43) 《中国严格限制的有毒化学品名录》（2020 年）（公告 2019 年第 60 号）；
- (44) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52 号）；
- (45) 《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20 号）

2.1.2 地方法规、规章、政策文件

- (1) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（2021-2030 年）；
- (2) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122 号）；
- (3) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018 年修订，自 2018 年 5 月 1 日起施行）；
- (4) 《江苏省大气污染防治条例》（2018 年修订，自 2018 年 5 月 1 日起施行）；
- (5) 《江苏省水污染防治条例》（2021 修正）；
- (6) 《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（江苏省人民政府令第 119 号）；
- (7) 《江苏省长江水污染防治条例》（2018 年修订）；
- (8) 《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年修正）；
- (9) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2020 年修订）；
- (10) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（苏发[2018]24 号）；
- (11) 《苏州市产业发展导向目录》（2007 年本）；
- (12) 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号）；
- (13) 《江苏省人民政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49 号）；
- (14) 《关于进一步加强生态保护红线监督管理的通知》（苏自然资函

[2023]880 号)；

(15) 《省政府办公厅关于印发<江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案>的通知》(苏政办发[2017]30 号)；

(16) 《市政府关于印发<苏州市“两减六治三提升”13 个专项行动实施方案>的通知》(苏府办[2017]108 号)；

(17) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发[2014]1 号)；

(18) 《市政府关于印发苏州市大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏府[2014]81 号)；

(19) 《市政府关于印发张家港市大气污染防治行动计划实施方案的通知》(张政发[2014]77 号)；

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

(21) 《江苏省“十四五”工业绿色发展规划》；

(22) 《市政府关于印发苏州市水污染防治工作方案的通知》(苏府[2016]60 号)；

(23) 《市政府关于印发张家港市水污染防治工作方案的通知》(张政发[2016]56 号)；

(24) 《省政府关于印发<江苏省土壤污染防治工作方案>的通知》(苏政发[2016]169 号)；

(25) 《市政府关于印发<苏州市土壤污染防治工作方案>的通知》(苏府[2017]102 号)；

(26) 《市政府关于印发<张家港市土壤污染防治方案>的通知》(张政发[2017]106 号)；

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

(28) 《江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发[2018]74 号)；

(29) 《关于加强全省环境应急工作的意见》(苏环发[2021]5 号)；

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

(31) 《<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》；

(32) 《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》；

(33) 《光伏制造行业规范公告暂行管理办法（2021 年本）》；

(34) 《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(苏环办字[2020]313号)；

(35) 《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)；

(36) 《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)。

2.1.3 项目所在地相关规划及资料

(1) 《张家港市“十四五”生态环境保护规划》（张政办[2022]9号）；

(2) 《张家港市城市总体规划（2011-2030）》（2018年修改）；

(3) 《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》及其审查意见；

(4) 《张家港市国土空间规划近期实施方案》（2021年3月）；

(5) 《2023年度张家港市预支空间规模指标落地上图方案》（2023年3月）。

2.1.4 技术依据

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；

(7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；

- (11) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (12) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017);
- (13) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (14) 《环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置》(HJ/T 389-2007);
- (15) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013);
- (16)《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》(HJ/T 387-2007);
- (17) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015—2012);
- (18) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014);
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (20) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819—2017);
- (22) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018);
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018);
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ 967—2018);
- (25) 《排污单位自行监测技术指南 电池工业》(HJ1204-2021);
- (26) 《苏州市地下水污染防治分区》。

2.1.5 项目相关文件

- (1) 环评委托书;
- (2) 项目备案文件;
- (3) 项目可行性研究报告;
- (4) 环境现状监测报告;
- (5) 现有项目环保手续文件;
- (6) 企业提供的其他相关技术资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

综合考虑本项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期），结合本项目所在区域相关规划及环境现状，识别出可能对各环境要素产生的影响。本项

目环境影响因素识别及影响程度见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目环境影响因素及受体识别表

影响因素		自然环境					生态环境			
		环境空气	地表水环境	地下水环境	土壤环境	声环境	陆域环境	水生环境	渔业资源	主要生态保护区
施工期	施工废水	0	-1 S.R.D.NC	0	0	0	0	-1 S.R.D.NC	-1 S.R.D.NC	0
	施工扬尘	-1 S.R.D.NC	0	0	0	0	0	0	0	0
	施工噪声	0	0	0	0	-1 S.R.D.NC	0	0	0	0
	施工废渣	0	-1 S.R.D.NC	0	-1 S.R.D.NC	0	-1 S.R.D.NC	0	0	0
运行期	废水排放	0	-1 L.R.D.C	0	0	0	0	-1 L.R.D.C	-1 L.R.D.C	0
	废气排放	-1 L.R.D.C	0	0	-1 L.R.I.C	0	-1 L.R.D.C	0	0	-1 L.R.D.C
	噪声影响	0	0	0	0	-1 L.R.D.C	0	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	-1 L.R.D.C	0	0	0
	事故风险	-2 S.R.D.NC	-2 S.R.D.NC	-2 L.IR.D.C	-2 L.IR.D.C	0	-1 S.IR.D.NC	-2 S.IR.D.NC	-1 S.R.D.NC	-1 S.R.D.NC

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

2.2.2 环境影响评价因子

根据影响识别筛选确定本项目主要评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价(分析)因子	总量控制因子	总量考核因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、非甲烷总烃	颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃	颗粒物、VOCs	NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、氯化氢、氯气
地表水	pH、COD、SS、氨氮、总磷、石油类、氟化物	/	COD、氨氮、总氮、总磷	SS、氟化物
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(COD _{Mn})、氯化物	氨氮、氟化物	/	/
土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氟化物	氟化物	/	/
声	等效连续 A 声级 Leq(A)	等效连续 A 声级 Leq(A)	/	/
固废	一般工业固废、危险废物、生活垃圾		/	/
生态	陆域生态、水域生态、生态湿地	/	/	/
环境风险	/	氯化氢、氟化氢、氨、一氧化碳	/	/

2.2.3 环境质量标准

2.2.3.1 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 中参考浓度限值，NH₃、H₂S、氯化氢、氯气参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》

中关于非甲烷总烃环境标准解释。有关标准值见表 2.2-3。

表 2.2-3 大气环境质量评价标准 单位：μg/Nm³

序号	污染物	1 小时平均	24 小时平均	8 小时平均	年平均	标准来源
1	SO ₂	500	150	--	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	NO ₂	200	80	--	40	
3	NO _x	250	100	--	50	
4	CO	10000	4000	--	--	
5	O ₃	200	--	160	--	
6	PM ₁₀	--	150	--	70	
7	PM _{2.5}	--	75	--	35	
8	氟化物	20	7	--	--	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
9	NH ₃	200	--	--	--	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
10	H ₂ S	10	--	--	--	
11	氯化氢	50	15	--	--	
12	氯气	100	30	--	--	
13	非甲烷总烃	2000	--	--	--	《大气污染物综合排放标准详解》

2.2.3.2 地表水环境质量标准

根据《江苏省地面水（环境）功能区划》，溪浦塘、西旻塘、妙金塘、华妙河均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，二干河、走马塘执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，有关标准值见表 2.2-4。

表 2.2-4 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	标准值		标准来源
		III类	IV类	
1	pH 值（无量纲）	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	COD	20	30	
3	氨氮	1.0	1.5	
4	总氮	1.0	1.5	
5	总磷	0.2	0.3	
6	氟化物	1.0	1.5	
7	石油类	0.05	0.5	

2.2.3.3 声环境质量标准

项目所在地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。有关标准见表 2.2-5。

表 2.2-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类区	65	55

2.2.3.4 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），石油烃(C₁₀-C₄₀)参考《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中“附件 5 上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标”进行评价，具体环境标准值见表 2.2-6。

表 2.2-6 地下水质量标准 单位：mg/L

序号	项目	I类标准	II类标准	III类标准	IV类标准	V类标准
1	pH 值（无量纲）	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9.0
2	氨氮（以 N 计）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
3	硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
4	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	>4.80
5	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
8	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
9	铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
10	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
11	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
12	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
13	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
14	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
15	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
16	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
17	耗氧量（COD _{Mn} ）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	总大肠菌群 （MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
19	细菌总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
20	苯乙烯（μg/L）	≤0.5	≤2.0	≤20.0	≤40.0	>40.0
21	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	第一类用地筛选值：0.6；第二类用地筛选值：1.2				

2.2.3.5 土壤环境质量标准

建设用土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，氟化物在该标准中没有限值，参照江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）第二类用地筛选值，具体标准见表 2.2-7。

表 2.2-7 土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	监测项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	-	4500	9000

序号	监测项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
47	氟化物	16984-48-8	5938	/

pH 值对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤酸化、碱化分级标准进行评价，具体见表 2.2-8。

表 2.2-8 土壤酸化、碱化分级标准

序号	土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
1	<3.5	极重度酸化
2	[3.5,4.0)	重度酸化
3	[4.0,4.5)	中度酸化
4	[4.5,5.5)	轻度酸化
5	[5.5,8.5)	无酸化或碱化
6	[8.5,9.0)	轻度碱化
7	[9.0,9.5)	中度碱化
8	[9.5,10.0)	重度碱化
9	≥10.0	极重度碱化

2.2.4 污染物排放标准

2.2.4.1 大气污染物排放标准

本项目大气污染物排放优先执行行业标准，即《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）。

有组织排放的氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 标准限值；有组织排放的非甲烷总烃在行业标准中对应的太阳电池未作规定，执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041—2021）中表 1 标准限值；有组织排放的氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准限值。

企业边界大气污染物中氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒度和非甲烷总烃执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 6 标准限值；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 标准限值。

具体标准限值见表 2.2-9。

表 2.2-9 本项目大气污染物排放标准

污染源	污染物	排放/最高浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
有组织 排气筒	氟化物	3.0	/	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 表
	氯化氢	5.0	/	
	氯气	5.0	/	

污染源	污染物	排放/最高浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
	氮氧化物	30	/	5——晶体硅太阳能电池
	颗粒物	30	/	
	非甲烷总烃	60	3	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041—2021) 表 1
	氨	/	14	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 (25m 高排气筒)
	硫化氢	/	0.9	
企业边界	氟化物	0.02	/	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 表 6
	氯化氢	0.15	/	
	氯气	0.02	/	
	氮氧化物	0.12	/	
	颗粒物	0.3	/	
	非甲烷总烃	2.0	/	
	氨	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1
	硫化氢	0.06	/	

企业厂区内非甲烷总烃无组织排放监控点浓度执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 2 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求, 标准限值见表 2.2-10。

表 2.2-10 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

项目部分异味污染物的嗅阈值浓度见表 2.2-11。

表 2.2-11 大气污染物嗅阈值

序号	污染物名称	嗅阈值*
1	氨	0.6mg/m ³
2	硫化氢	0.0076mg/m ³

注: *嗅阈值数据来源于王亘、翟增秀等《40 种典型恶臭物质嗅阈值测定》, 安全与环境学报, 2015 年 12 月第 15 卷第 6 期及《几种物质的嗅阈值》等文献

2.2.4.2 水污染物排放标准

本项目工艺废水、废气喷淋废水、循环冷却系统定排水经厂区污水处理设施预处理达标后接管至张高新(张家港)环境科技有限公司处理; 生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

生产废水污染物排放优先执行行业标准, 即《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)。生产废水中 pH 值、化学需氧量、悬浮物、总磷、总氮、

氨氮、氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中“间接排放”限值要求，氟化物按照标准要求与直接排放限值一致。单位产品基准排水量执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中“硅太阳能电池——电池制造”排放限值要求。

生产废水具体标准值如下：

表 2.2-12 本项目生产废水接管标准

序号	污染物名称	浓度限值 (mg/L)	标准来源
1	pH 值	6~9 (无量纲)	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 中表 2—— 间接排放
2	化学需氧量	150	
3	悬浮物	140	
4	总磷	2.0	
5	总氮	40	
6	氨氮	30	
7	氟化物	8.0	
8	单位产品基准排水量	1.2m ³ /kW	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 中表 2—— 硅太阳能电池-电池制造

本项目生活污水设单独排放口，接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，生活污水排放执行张家港塘桥片区污水处理有限公司接管标准，具体标准限值如下：

表 2.2-13 本项目生活污水接管标准

序号	污染物名称	浓度限值 (mg/L)	标准来源
1	pH 值	6~9 (无量纲)	张家港塘桥片区污水处理有限 公司接管标准
2	化学需氧量	400	
3	悬浮物	400	
4	总磷	4.0	
5	总氮	45	
6	氨氮	35	

张高新（张家港）环境科技有限公司和张家港塘桥片区污水处理有限公司尾水排放标准见表 2.2-14。

表 2.2-14 污水处理厂尾水污染物排放标准

排放口名称	执行标准	项目	单位	标准限值	
				日均值	一次值
张高新（张家港）环境 科技有限 公司排口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (DB32/4440-2022)表 1、 表 2	化学需氧量	mg/L	日均值	30
				一次值	50
		氨氮		日均值	1.5 (3) ^[1]
				一次值	3 (6)
		总氮		日均值	10 (12) ^[1]
				一次值	12 (15) ^[1]

排放口名称	执行标准	项目	单位	标准限值	
		总磷		日均值	0.3
				一次值	0.5
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (DB32/4440-2022) 表 1	pH	无量纲	6~9	
		悬浮物	mg/L	10	
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (DB32/4440-2022) 表 4	氟化物	mg/L	1.5	
张家港塘桥片区污水处理有限公司排口	《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》(苏委办发[2018]77号)中“苏州特别排放限值”	化学需氧量	mg/L	日均值	30
		氨氮		日均值	1.5 (3) [2]
		总氮		日均值	10
		总磷		日均值	0.3
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (DB32/4440-2022) 表 1	pH	无量纲	6~9	
		悬浮物	mg/L	10	

注：[1]每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值；[2]括号外数值为水温 > 12℃ 时的控制指标，括号内数值为水温 ≤ 12℃ 时的控制指标。

2.2.4.3 噪声污染物排放标准

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的要求；营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。具体排放限值见表 2.2-15。

表 2.2-15 本项目厂界噪声排放标准

时段		标准限值 (dB(A))	标准来源
施工期*	昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	夜间	55	
运营期	昼间	65	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类
	夜间	55	

注：施工期夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

2.2.4.4 固体废物贮存执行标准

(1) 一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关要求；

(2) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关要求。

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 大气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价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 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评级工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级依据进行划分。

表 2.3-1 评价等级判别表

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

(3) 估算模型参数

根据导则，采用 AERSCREEN 估算模式进行计算，估算模型参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 大气环境影响评价估算模型参数

参数	取值	
	城市/农村选项	城市/农村 人口数（城市选项时）
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	39.5	
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	-8.1	
土地利用类型	城市	
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

参数	取值
是否考虑岸线熏烟	否

(4) 评价工作等级确定

本次改扩建项目建设后，废气污染物排放依托现有项目排气筒，项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 2.3-3 估算模式计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级	
有组织	DA001	HF	20	0.042	0.21	0	三级
		HCl	50	0.170	0.34	0	三级
		Cl ₂	100	0.467	0.47	0	三级
	DA002	颗粒物	450	1.472	0.33	0	三级
	DA004	颗粒物	450	1.162	0.26	0	三级
		NH ₃	200	2.019	1.01	0	二级
DA005	非甲烷总烃	2000	3.786	0.19	0	三级	
无组织	生产车间	非甲烷总烃	2000	3.777	0.19	0	三级

由上表可知，各污染物中 DA004 的 NH₃ 最大地面空气质量浓度占标率最大，最大 P_{max} 为 1.01%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的评价工作等级判定，本项目大气环境影响评价工作等级定为二级。

2.3.1.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响主要为水污染影响型。项目生产废水分类收集、分质处理，经厂内污水处理站综合处理后，接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

本项目废水排放方式属于间接排放，根据评价等级判定要求，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

因此本次地表水环境影响评价只需做简单的影响分析，主要分析污水处理接管可行性，引用《张家港市塘桥镇污水处理有限公司三期 20000 吨/天工业废水处理项目环境影响报告书》、《张家港市市域生活污水处理扩建一期工程项目环境影响报告书》地表水环境影响预测评价结论作为本项目的地表水环境影响评价结论。

2.3.1.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合《张家港市人民政府关于调整声环境功能区的通告》（张政通[2021]3号），项目位于3类声环境功能区区域。

根据预测结果，项目建设前后周边敏感目标噪声级增加不明显（3dB(A)以下），且受影响人口数量变化不大（周边敏感目标距离较远）。因此，确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

2.3.1.4 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“78、电气机械及器材制造——电池制造”、应编制环境影响报告书，确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

项目地下水环境影响评价类别划分情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 项目地下水环境影响评价类别划分一览表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
K 机械、电子				
78、电气机械及器材制造	有电镀或喷漆工艺的；电池制造（无汞干电池除外）	其他（仅组装的除外）	III 类	IV 类

经现场调查和资料收集，本项目不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；其亦不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地及特殊地下水资源（如矿泉水等）保护区以外的分布区。根据地下水环境敏感程度分级表，拟建设项目的地下水环境敏感程度为不敏感。

项目地下水环境敏感程度分级见表 2.3-5。

表 2.3-5 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
----	----------------

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：1、表中“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。
2、如建设项目场地的含水层（含水系统）处于补给区与径流区或径流区与排泄去的边界时，则敏感程度等级上调一级。

根据上述分析，本项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 III 类，地下水环境敏感程度为不敏感，对照评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 本项目地下水环境影响评价工作等级判定表

项目类别	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

2.3.1.5 土壤环境评价工作等级

本项目为污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“有化学处理工艺的”其他用品制造业，确定本项目所属的土壤环境影响评价项目类别为 II 类。

项目土壤环境影响评价类别划分情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 项目土壤环境影响评价类别划分一览表

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
制造业 设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	有化学处理工艺的	其他	——

公司现有用地面积约 50000m²，占地规模属于小型（≤5hm²）。根据现场调

查，项目周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标，项目土壤环境敏感程度为敏感。

项目所在地土壤环境敏感程度划分情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 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

根据上述分析，对照污染影响型评价等级划分表，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

土壤环境影响评价工作等级划分情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 污染影响型评价等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.3.1.6 环境风险评价工作等级

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, Q 值按下式计算:

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

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 重点关注

的危险物质及临界量，本项目建成后全厂危险物质存在情况及 Q 值计算见表 2.3-10。

表 2.3-10 本项目涉及危险物质及 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物 质 Q 值	
1	氢氟酸	7664-39-3	3.58	1	3.58	
2	盐酸	7647-01-0	2.62	7.5	0.3493	
3	硅烷	7803-62-5	0.5	2.5	0.2	
4	甲烷	74-82-8	0.036	10	0.0036	
5	氨	7664-41-7	1.92	5	0.384	
6	三氯氧磷	10025-87-3	0.015	2.5	0.006	
7	银浆（银及其化合物）（以银计）	/	0.275	0.25	1.1	
8	机油	/	0.5	2500	0.0002	
9	废气污染物	HF	7664-39-3	3.96×10^{-6}	1	3.96×10^{-6}
		HCl	7647-01-0	1.49×10^{-5}	7.5	1.99×10^{-6}
		氯气	7782-50-5	3.53×10^{-5}	1	3.53×10^{-5}
		氨气	7664-41-7	8.56×10^{-5}	5	1.71×10^{-5}
10	硅烷塔废水（高氨氮废水）	/	4	5	0.8	
11	危险废物	废酸碱滤芯	/	0.3	50	0.006
		废活性炭	/	2.52	50	0.0504
		废包装桶	/	1.5	50	0.03
		废机油	/	0.125	2500	0.00005
12	废水处理污泥	/	56	50	1.12	
项目 Q 值Σ					7.63	

经计算，本项目 Q 值为 7.63， $1 \leq Q < 10$ 。

2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，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) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

行业及生产工艺 (M) 判定情况见表 2.3-11。

表 2.3-11 行业及生产工艺 (M) 分值表

行业	评估依据	分值	本项目情况	评分
石化、化工、医	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯	10/套	无	0

行业	评估依据	分值	本项目情况	评分
药、轻工、化纤、有色冶炼等	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、电石生产工艺、偶氮化工艺			
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	无	0
	其它高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	本项目特气库、笑气库各一座	10
项目 M 值Σ				10

本项目涉及危险物质贮存的罐区包含一座特气库和一座笑气库，M=10，以M3表示。

3) 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

本项目危险物质数量与临界量比值 $1 \leq Q < 10$ ，行业及生产工艺属于 M3，按照下表确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 2.3-12 危险物质及工艺系统危险性(P)等级判断表

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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(2) 环境敏感程度(E)的分级确定

1) 分级判定依据

① 大气环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，大气环境敏感程度分级见下表：

表 2.3-13 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段

周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

②地表水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），地表水环境敏感程度分级见下表：

表 2.3-14 地表水环境敏感程度分级表

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

表 2.3-15 地表水功能敏感性分区表

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

表 2.3-16 环境敏感目标分级表

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

③地下水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），地下水环境敏感程度分级见下表：

表 2.3-17 地下水环境敏感程度分级表

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

表 2.3-18 地下水功能敏感性分区表

敏感性	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 2.3-19 包气带防污性能分级表

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

(3) 环境风险潜势划分

环境风险潜势划分见表 2.3-20。

表 2.3-20 本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)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P4，各要素环境风险潜势判定如下：

- ①大气环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为III。
- ②地表水环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为II。
- ③地下水环境敏感程度为 E3，环境风险潜势为I。

(4) 环境风险评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中等级划分依据，大气环境风险潜势为III，评价等级为二级；地表水环境风险潜势为II，评价等级为三级；地下水环境风险潜势为 I，进行简单分析。因此本项目环境风险评价等级划分为二级评价。

表 2.3-21 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
--------	---	---	---	--------

2.3.1.7 生态环境影响评价等级

本项目位于江苏张家港新能源产业园内，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，不属于水文要素影响性且地表水评价等级为“三级 B”，本项目所在地地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，属于一般区域。

本项目为污染影响类项目，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内，位于已批准规划环评的江苏张家港新能源产业园内，符合规划环评要求，不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.8”条的要求，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.3.2 评价范围

根据本项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，结合各导则的要求确定各环境要素评价等级和评价范围见表 2.3-22。

表 2.3-22 本项目各环境要素对应评价范围一览表

要素	评价工作等级	评价范围
大气	二级	以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域
地表水	三级 B	张高新（张家港）环境科技有限公司及张家港塘桥片区污水处理有限公司排口上游 500m 至下游 1km 范围
地下水	三级	项目建设地为中心外扩 6km ² 范围
噪声	三级	厂界外 200m 范围内
土壤	二级	占地范围内及占地范围外 0.2km
环境风险	二级	大气风险评价范围：距离建设项目边界 5km；地表水风险评价范围同地表水评价范围；地下水风险评价范围同地下水评价范围
生态	生态影响简单分析	占地范围内

2.4 主要环境保护目标

本项目位于张家港市塘桥镇妙桥开发区兄华路 7 号，在现场踏勘和评价等级确定的基础上，确定本次评价主要环境保护目标。

2.4.1 大气环境保护目标

根据对本项目周边环境的调查，大气环境影响评价范围内的保护目标见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气保护目标

名称	坐标	保护对象	保护	环境功能	相对	相对厂区
----	----	------	----	------	----	------

	东经	北纬					
横泾村	120.707899	31.805792	居民区、约 6520 人	人群	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单 (2018)二类区	S	120
妙新社区	120.699112	31.806504	居民区、约 400 人	人群		NE	350
卢厅小区	120.695891	31.808408	居民区、约 1200 人	人群		N	420
黄金湾小区	120.707619	31.804152	居民区、约 2300 人	人群		NE	730
妙桥村	120.697892	31.818008	居民区、约 5000 人	人群		NW	800
鸿泰家园	120.701221	31.810125	居民区、约 500 人	人群		NE	940
横泾社区	120.685561	31.80714	居民区、约 90 人	人群		NE	1000
妙中小区	120.702327	31.81302	居民区、约 200 人	人群		NE	1200
横泾小区	120.708443	31.81047	居民区、约 240 人	人群		NE	1200
顾家村	120.686516	31.816907	居民区、约 800 人	人群		NW	1600
徐家桥	120.675359	31.811745	居民区、约 120 人	人群		NW	2000
潘家桥	120.673916	31.80669	居民区、约 230 人	人群		NW	2000
欧桥小区	120.72069	31.81447	居民区、约 1800 人	人群		NE	2300
戴巷	120.674974	31.799813	居民区、约 160 人	人群		W	1400
恬庄社区	120.678145	31.787121	居民区、约 3000 人	人群		SW	2000
杏市村	120.695896	31.786861	居民区、约 800 人	人群		SW	1700
北海湾	120.694677	31.783963	居民区、约 100 人	人群		SW	1800
金村村	120.71547	31.789273	居民区、约 260 人	人群		SE	2000
金村苑	120.711859	31.791759	居民区、约 2700 人	人群		SE	1500
妙桥医院	120.691202	31.811536	医院、约 300 人	人群		NW	1000
阳光学校	120.701475	31.808923	学校、约 1200 人	人群	NE	740	
妙桥幼儿园	120.702229	31.810235	学校、约 300 人	人群	NE	940	
妙桥小学	120.698579	31.816739	学校、约 1820 人	人群	NE	1500	
妙桥中学	120.703379	31.816747	学校、约 1080 人	人群	NE	1600	

2.4.2 地表水环境保护目标

项目周边地表水环境保护目标见表 2.4-2 和区域水系图 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境保护目标

保护对象	规模	保护要求	相对项目厂界				相对污水厂排放口				与本项目的水力联系
			方位	距离(m)	坐标(m) ^[1]		方位	距离(m)	坐标(m) ^[2]		
					X	Y			X	Y	
走马塘	中河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质	E	3500	3730	0	/	/	/	/	张高新(张家港)环境科技有限公司纳污河流
二千河	中河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质	NW	9470	-9380	1720	NW	11000	-5800	9200	张家港塘桥片区污水处理有限公司纳污河流

保护对象	规模	保护要求	相对项目厂界				相对污水厂排出口				与本项目的 水力联系
			方位	距离 (m)	坐标(m) ^[1]		方位	距离 (m)	坐标(m) ^[2]		
					X	Y			X	Y	
溪浦塘	小河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质	W	1900	-1900	0	N	8200	2800	7600	区内河流
西肠塘	小河		W	310	-310	0	NE	8900	4100	7500	区内河流
华妙河	小河		N	1330	0	1610	N	10000	0	10000	周边河流
妙金塘	小河		E	1400	1630	0	NE	10100	6400	7900	周边河流

注：[1]相对项目厂界坐标以厂界西南角为坐标原点；[2]相对污水厂排出口坐标以走马塘排出口为坐标原点。

2.4.3 声环境保护目标

声环境保护目标主要为本项目边界外 200 米范围内的居民，详见表 2.4-3。

表 2.4-3 声环境保护目标

名称	坐标		相对厂界方位	相对厂界距离 (m)	规模	环境功能
	东经	北纬				
横泾村	120.707899	31.805792	S	120	6520 人	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准

2.4.4 地下水环境敏感目标

经调查，地下水评价范围内无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等地下水环境敏感区。

2.4.5 土壤环境敏感目标

本项目土壤环境评价范围为占地范围内及占地范围外 0.2km，调查该区域内的土壤环境敏感目标，见表 2.4-4。

表 2.4-4 土壤环境敏感目标

名称	坐标		相对厂界方位	相对厂界距离 (m)	规模	环境功能
	东经	北纬				
横泾村	120.707899	31.805792	S	120	6520 人	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 第一类用地土壤污染风险筛选值

2.4.6 生态环境保护目标

根据《江苏省生态空间管控区域规划》和《张家港市生态红线区域保护规划》，本项目不在江苏省国家级生态保护红线及生态空间管控区范围内，距离最近的生态空间管控区为凤凰山风景名胜区，具体情况见表 2.4-5，位置关系见图 2.4-3。

表 2.4-5 生态环境敏感区

环境保护目标	方位	相对厂界距离 (m)	规模(平方公里)	环境功能
凤凰山风景名胜区	SW	4450	0.62	自然与人文景观保护

2.4.7 环境风险保护目标

本项目周边环境风险敏感特征见下表：

表 2.4-6 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境 空气	1	横泾村	S	120	居住区	约 6520 人
	2	妙新社区	NE	350	居住区	约 400 人
	3	卢厅小区	N	420	居住区	约 1200 人
	4	黄金湾小区	NE	730	居住区	约 2300 人
	5	妙桥村	NW	800	居住区	约 5000 人
	6	鸿泰家园	NE	940	居住区	约 500 人
	7	横泾社区	NE	1000	居住区	约 90 人
	8	妙中小区	NE	1200	居住区	约 200 人
	9	横泾小区	NE	1200	居住区	约 240 人
	10	顾家村	NW	1600	居住区	约 800 人
	11	徐家桥	NW	2000	居住区	约 120 人
	12	潘家桥	NW	2000	居住区	约 230 人
	13	欧桥小区	NE	2300	居住区	约 1800 人
	14	戴巷	W	1400	居住区	约 160 人
	15	恬庄社区	SW	2000	居住区	约 3000 人
	16	杏市村	SW	1700	居住区	约 800 人
	17	北海湾	SW	1800	居住区	约 100 人
	18	金村村	SE	2000	居住区	约 260 人
	19	金村苑	SE	1500	居住区	约 2700 人
	20	妙桥医院	NW	1000	医疗卫生	约 300 人
	21	阳光学校	NE	740	文化教育	约 1200 人
	22	妙桥幼儿园	NE	940	文化教育	约 300 人
	23	妙桥小学	NE	1500	文化教育	约 1820 人
	24	妙桥中学	NE	1600	文化教育	约 1080 人
	25	欧桥村	NE	3500	居住区	约 5840 人

类别	环境敏感特征					
	26	胡同社区	NW	5000	居住区	约 6000 人
27	蒋家村	NE	3900	居住区	约 6200 人	
28	韩山村	NW	3300	居住区	约 9300 人	
29	青龙村	NW	4500	居住区	约 11500 人	
30	周巷村	NW	3800	居住区	约 8360 人	
31	清水村	SW	4600	居住区	约 4800 人	
32	港口社区	SW	5000	居住区	约 6820 人	
33	双塘村	SW	3300	居住区	约 5000 人	
34	港口中学	SW	4600	文化教育	约 1700 人	
35	青龙小学	NW	4500	文化教育	约 1300 人	
36	金城学校	NW	4200	文化教育	约 1000 人	
37	恬庄小学	SW	3000	文化教育	约 600 人	
38	塘桥镇人民医院	NW	4500	医疗卫生	约 300 人	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 8120 人	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 99840 人	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	走马塘	III类水体		暴雨时期以 1m/s 计, 24h 流经范围为 86.4km, 涉及跨省界	
	2	二千河	III类水体		暴雨时期以 1m/s 计, 24h 流经范围为 86.4km, 涉及跨省界	
	内陆水体排放点下游 10 km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

2.5 相关规划相符性及环境功能区划

2.5.1 张家港市城市总体规划

根据《张家港市城市总体规划》(2011-2030)(2018年修改):

张家港市城市性质定为现代化滨江港口城市, 高品质文明宜居城市, 长三角重要节点城市。张家港市总体空间布局为“一城、双核、五片”的空间结构。“五片”指杨舍城区、金港城区和锦丰片区、塘桥片区、乐余片区。

①产业发展策略。临港高端制造业基地、全国重要的专业性物流枢纽、长

江下游沿江地区生产服务中心。

②产业发展战略。推动城市产业升级与多元发展，优化发展传统制造业和传统服务业，加快发展现代制造业和现代服务业，实现产业“四轮驱动”。加大技改投入，改造提升传统制造业层次；发挥资源优势，提升传统服务业服务水平；加大推进力度，实施新兴产业跨越发展；发挥区位优势，实施现代服务业提速增效。

③产业布局指引。规划形成“一核一带、核心引领”的市域产业空间布局结构：“一核”为张家港中心城区以都市型产业、新兴产业和综合服务业为主的产业聚集核心区；“一带”为依托沿江港口岸线条件聚集先进制造业的沿江临港产业发展带，包括先进制造业集中区、临港物流园区和战略性产业空间三大产业发展空间。

④制造业空间布局。中心城区制造业主要包括经济技术开发区北区、东区、南区、鹿苑东部工业区和塘桥东部工业区；沿江地区建设临港新兴产业基地，预留产业发展战略空间。临港新兴产业基地主要包括金港扬子江化工园区、再制造园区、大新重装园区、锦丰冶金工业园区和乐余镇集中工业区；产业发展战略预留空间主要位于大新重装园区南部、锦丰冶金工业园区东部和乐余镇北滨江地区。

本项目位于塘桥片区，为太阳能电池片生产项目，项目所在地为工业用地，符合《张家港市城市总体规划》（2011-2030）（2018年修改）相关要求。张家港市城市总体规划图见图 2.5-1。

2.5.2 江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030年）

2.5.2.1 规划范围

江苏张家港新能源产业园总规划面积 3.54km²，东至双丰路、吹鼓路，南至兄华路，西至 204 国道，北至华妙河、商城路。

2.5.2.2 规划期限

基准年 2020 年，规划期限 2021-2030 年。

2.5.2.3 功能定位与目标

（1）功能定位

园区主要发展以新能源、新材料、新装备为主的新兴产业，高科技含量是这些行业的特点和生命力。

(2) 发展目标

张家港市创新型产业的重要载体，塘桥镇新型产业集群发展的示范区。致力于实施产业转型、经济提升、生态保护的发展战略，实现新能源产业园产业、经济、生态的和谐有序发展。

①新能源产业发展目标：根据规划背景和发展战略研究，规划将新能源产业打造成为江苏省以及张家港市新的经济增长推动力。力争将新能源产业建设成为长三角地区主要的新能源生产基地。

②新材料产业发展目标：根据规划背景和发展战略研究，规划将新材料产业打造成为张家港市以及塘桥镇重要的经济增长依托点，在泛长江流域中成为走在对外贸易前沿的新材料产业。

③新装备产业发展目标：拥有完善的装备制造业生产体系，建成具有合理经济规模和较高技术水平的核心产业基地；新装备产品门类成为江苏省装备制造业的重点核心，装备制造业在集聚发展基础上实现产业的上下游拓展，产业得以集群化发展，最终形成江苏省重要的重型装备制造业基地、张家港市装备制造业产业集群。

2.5.2.4 产业定位

保留现有污染小的特色产业，并以特色化、规模化、国际化为方向，以良好的创新体系和优越的投资环境为支撑，以开发集聚资源要素为途径，采用科学化生产手段，依托骨干项目带动作用，培育一批拥有自主知识产权、具有较大市场份额的高附加值产品，构建信息、制造、销售、展示等多种功能于一体的新兴产业环境，从而积极促进园区产业聚集化。在此指导思想下，江苏张家港新能源产业园在保留现状纺织服饰业（不含印染）以及木制品制造等污染小的特色产业的基础上，重点发展新能源产业、新材料产业及新装备产业，积极发展为园区经济发展的相关产业，协调各产业之间的联系和合作，优化产业布局，构筑园区现代化发展的特色产业链条，让园区成为本地区打造“创新型城市”的重要载体。其中重点发展产业有：

(1) 新能源产业

重点吸引新能源行业具有集聚带动作用的国内外大企业入园，加快发展以太

太阳能光伏、动力锂电池、LED 新光源、氢燃料电池等为核心产业。

(2) 新材料产业

新材料产业关联度大，产业配套性强，结合园区周边市场，基于园区新能源、新装备等产业发展情况，主要发展配套新能源产业的电子、半导体材料等，鼓励发展绿色节能建材、高端医疗器械材料、高性能金属材料、高性能纤维复合材料及高分子新材料等产业。

(3) 新装备产业

基于新装备产业的基础性作用，结合地区创新型经济下制造业改造升级情况，主要以太阳光利用装备、重型装备、风电装备、纺织机械设备、节能环保设备、高端装备制造等为发展重点，并积极打造基础工艺、数控及精密机械装备和园区新能源装备配套产业链。

2.5.2.5 产业布局

结合工业集聚区现有产业发展基础及方向，规划三个功能分区。

新能源产业：东至吹鼓路、西至双丰路、南至兄华路、北至商城路，重点吸引新能源行业具有集聚带动作用的国内外大企业入园，加快发展以太阳光伏、动力锂电池、LED 新光源、氢燃料电池等为核心产业。

新材料产业：西至 204 国道，北至华妙河，东至双丰路，南至永进路、兄华路，主要发展配套新能源产业的电子、半导体材料等，鼓励发展绿色节能建材、高端医疗器械材料、高性能金属材料、高性能纤维复合材料及高分子新材料等产业。

新装备产业：北至永进路，东至沪通铁路，南至兄华路北侧，西至 204 国道、溪浦塘，主要以太阳光利用装备、重型装备、风电装备、纺织机械设备、节能环保设备、高端装备制造等为发展重点，并积极打造基础工艺、数控及精密机械装备和园区新能源装备配套产业链。

2.5.2.6 基础设施规划

(1) 给水工程

给水水源：规划新能源产业园全部生活及工业用水由现状地表水厂供给，由张家港市第二、三、四水厂联合区域供水；待第五水厂建成后，由张家港市第三、四、五水厂联合区域供水，总供水能力 105 万 m^3/d ，第二水厂待第四水厂扩建

投产后关闭。

管网规划：充分利用现状给水干管，结合规划区域道路拓宽、新建增设给水干管，提高环网供水能力。分期、分批改造部分给水支管，对年久失修的、管径偏小的进行更换，提高街巷下给水支管配水能力，降低管网漏损率，提高供水安全性。

（2）排水工程

1）排水体制

规划采用雨污完全分流制，污水集中处置，雨水采用分散就近排放的原则，高地自排，低地机排。沿区内道路埋设雨水管。现状采用雨污合流制的城区逐步改造，规划末期均统一采用雨污分流制。

2）污水处理系统

结合污水处理现状、总体规划及市政专项规划中污水处理工程规划，规划范围生活、工业污水经管道收集后分别送至区外张家港塘桥片区污水处理有限公司、张高新（张家港）环境科技有限公司处理。

张家港塘桥片区污水处理有限公司位于张家港市塘桥镇河桥村，服务范围北至张扬公路、南至西塘公路、西至通锡高速，东至妙丰公路，服务面积约 59.5km²，主要负责区域内生活污水。规划 4 万 t/d，环评已批复 4 万 t/d，已建成 4 万 t/d。采用“水解酸化+ Bardenpho+MBBR 生化+多段 AO-MBBR 生化+絮凝沉淀+纤维转盘滤池+次氯酸钠消毒”工艺。尾水排至华妙河，最终汇入二干河，尾水执行《张家港市高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划(2018 -2020 年)》的苏州特别排放限值标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。

张高新（张家港）环境科技有限公司位于南环路南、金谷路以西，主要负责处理塘桥镇及周边村镇的工业污水。规划 4 万 t/d，环评已批复 3.3 万 t/d，已建成 3.3 万 t/d。采用“水解酸化+推流式活性污泥法+混凝沉淀”工艺。尾水经排水口引出沿南环路、苏虞张公路至排水泵站#1，最终排入走马塘。尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 B 标准、《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 3 纺织工业标准以及《纺织染整工业水污染物排放标准》GB4287-2012、《纺织染整工业废水中锑污染物排放标准》（DB32/3432-2018）标准。

3) 污水管网规划

雨水管网：规划改建现状希望路雨水管，管径为 DN600 毫米；沿华芳路、南环路、永进路、西塘公路新建雨水管，管径为 DN600-DN1500 毫米。

污水管网：生活、工业污水主干主要布置在南环路、兄华路、西塘公路、光明路、希望路及双丰路，管径为 DN400 毫米，保留现状双丰路工业污水泵站。规划末期污水接管率达 100%。

(3) 供电工程

规划范围用电引自区外现状 110 千伏顾家变、110 千伏塘桥变及规划 110 千伏西塘变。在用电负荷中心规划新建 10 千伏开闭所 3 座，单座容量不超过 15000 千伏安。规划保留保留现状双丰路东侧 110 千伏电力架空线。规划沿双丰路敷设 24 孔电缆，沿希望路、华芳路、坤辰路（南环路）、永进路、西塘公路、展宏路（兄华路）、光明路、友谊路敷设 16 孔电缆。

(4) 燃气工程

规划范围内用气主要接自城市中压天然气管道。范围内中低压调压主要采用楼栋调压为主的方式，楼栋调压站可结合建筑或绿地设置楼栋调压箱，中压管道接入楼栋调压箱并调节至低压后对各建筑供气。

规划范围内燃气管道为高压、中压和低压三种。

保留 204 国道 DN400 毫米高压燃气管。保留西塘公路、展宏路（兄华路）部分路段 DN200-DN300 毫米中压燃气管道，规划沿双丰路、坤辰路（南环路）等道路新建 DN300 毫米中压燃气管，沿永进路、希望路、光明路新建 DN200 毫米中压燃气管。中压燃气管道沿市政道路敷设，主要敷设在人行道或非机动车道下。管材以燃气用聚乙烯管（PE 管）为主，局部过路段可采用钢管敷设。

低压燃气管道主要敷设在地块内，由楼栋调压箱引出低压管道，根据地块内建筑的布局，延伸至各建筑，并对终端用户供气。

(5) 供热工程

规划范围内不建设热电厂，规划以范围外的张家港永兴热电有限公司和华兴电力有限公司作为热源点，除特殊用户外，在热网经过的地区一般工业企业和公共建筑不再另设锅炉房，统一由热网集中供热。规划末期集中供热率达 100%。

张家港永兴热电有限公司位于张家港市凤凰镇安庆村，主要生产设备为 3 台 UG-100/5.3-M 煤粉锅炉、1 台 15MW 抽凝式汽轮机、1 台 15MW 背压式汽轮

机、2 台 QFW-18-2A-10 发电机。

张家港华兴电力有限公司位于杨舍镇东莱街道，主要生产设备为 4 台燃气轮机，4 台余热锅炉和 4 台蒸汽轮机，6 台发电机，总容量为 1580MW。

公共建筑优先集中采暖制冷，市政供热管网覆盖不到的区域可采用电空调、燃气空调等方式采暖制冷，条件具备的公共建筑可利用地热能、太阳能等可再生能源建设供热系统。

保留园区内的现状管道，并根据用户实际需求新增供热管道。

供热管道尽量沿河边和次要道路布置，考虑热负荷的变动情况及为规划负荷留有余地，管网建设时采用管道走廊一次规划，分期敷设的方法。

热力管道采用架空和埋地两种敷设方式。沿河流敷设时，采用低支架架空敷设为主，沿道路和横跨道路时全部采用埋地敷设。

（6）道路交通

快速路红线宽度控制在 45~50 米；主干路红线宽度控制在 40~45 米；次干路红线宽度控制在 20~32 米；支路红线宽度充分考虑节约用地要求，控制在 20 米以下。

快速路：结合上位规划中金港快速环线的建设方案，规划形成“一横一纵”的快速路网络，“一横”为西塘公路，“一纵”为 204 国道。

主干路：落实上位规划提出的主干路方案，保持路网整体衔接的有序性，规划范围内形成“一横一纵”的主干路体系。其中“一横”为坤辰路，“一纵”为双丰路。

次干路：与主干路布局相协调，形成间距合理、为主干路提供快速集散与分流服务的次干路网络。规划次干路包括华芳路、永进路、希望路、展宏路、友谊路等。

支路：结合用地功能调整，对原规划部分支路进行增减和线形优化，完善路网体系、提升路网连通度与可达性。支路作为弹性道路，可结合实际情况做优化调整，道路用地可结合周边工业用地进行统筹规划设计。规划支路包括光明路等。

（7）绿地系统规划

构筑“一核、四廊、多点”的绿地系统结构。“一核”为工业邻里景观核心；“四廊”为公共活力创新走廊、华妙河绿廊、四干河绿廊、高铁沿线绿廊；“多点”为结合城市重要公共节点，建设展示园区特色的街头公园。

（8）河道水系规划

1) 排涝水系

以华妙河、四干河为骨架形成“一横一纵”水系格局，加强与其他小型河道水系的沟通，确保规划范围内引排水顺畅。

2) 景观水系

在排涝水系基础上，各地块内部可结合景观需要，因地制宜建设景观水系，营造宜人的滨水空间。

(9) 固废处置工程规划

园区以固体废弃物分类收集、减量化排放、资源化利用、无害化处理与处置为指导思想，加强固体废物分类与综合利用处置。

生活垃圾分类收运至垃圾转运站，运至北控环境再生能源（张家港）有限公司焚烧发电；餐厨垃圾纳入市餐厨垃圾处理体系统一处置；产业园内各企业产生的危险废物经分类收集后，委托有资质的单位处置，危险废物处置单位有：张家港华瑞危险废物处理中心有限公司、格锐工业固废处置中心、苏州瑞环化工有限公司、苏州中昊能源科技股份有限公司等。

本项目位于江苏张家港新能源产业园内，在企业现有厂区内建设，目前项目所在地给水、供电、供气、供热等基础设施完善，雨水、污水管网均已铺设到位。工艺废水、废气喷淋废水经厂区污水处理设施预处理达标后与循环冷却系统定排水一并接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。固体废物合理妥善处置，危险废物委托相应资质单位处理。

综上，项目建设符合《张家港市城市总体规划》（2011-2030）（2018年修改）相关要求，江苏张家港新能源产业园用地规划图见图 2.5-2。

2.5.3 与《张家港市国土空间规划近期实施方案》相符性分析

2021年4月28日，江苏省自然资源厅发布了《江苏省自然资源厅关于同意苏州市所辖市（区）国土空间规划近期实施方案的函》，批复了《张家港市国土空间规划近期实施方案》。2023年3月，张家港市人民政府发布了《2023年度张家港市预支空间规模指标落地上图方案》。

根据《张家港市国土空间规划近期实施方案》和《2023年度张家港市预支空间规模指标落地上图方案》，本项目用地属于建设用地，符合用地规划要求，

见图 2.5-3。

2.5.4 与《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）的相符性

对照《光伏制造行业规范条件》（2021 年本），分析本项目的相符性，见表 2.5-1。

表 2.5-1 与《光伏制造行业规范条件》（2021 年本）相符性分析

	文件要求	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。	本项目在现有厂区内建设，不新增用地，符合国家产业政策和所在园区产业规划及布局要求，符合土地利用总体规划、张家港市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	相符
	（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。	本项目在江苏张家港新能源产业园内，不在禁止建设光伏制造项目的区域内。	
	（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%。	本次扩建项目生产高效单晶硅太阳能电池片，项目建成后太阳能电池片转换率由 21.8% 提高到 25%，提高了产品质量。本项目资本金比例为 100%。	
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。	引进碱抛设备、激光设备、全自动线上视觉检测等国内外新设备，提高电池片转换率及提高产品质量、智能生产。	相符
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3% 且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的 50%	博佑光电在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3% 且不少于 1000 万元人民币。	
	（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%。	本项目为改扩建项目，改建后仅生产单晶硅电池，项目建成后太阳能电池片转换率由	

	文件要求	本项目情况	相符性
	(四)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%。	21.8%提高到25%。	
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。	本项目不新增用地,现有厂区未占用耕地。	相符
	(二)光伏制造项目电耗应满足以下要求:5.晶硅电池项目平均综合电耗小于8万千瓦时/MWp。	改扩建后,全厂年用电量为3927.97万kWh,项目平均综合电耗为4.91万千瓦时/MWp。	
	(三)光伏制造项目生产水耗应满足以下要求: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。	改扩建后,全厂年用水量为35.9万吨,单位产品水耗为448.75吨/MWp。	
四、智能制造和绿色制造	(一)鼓励企业将自动化、信息化及智能化等贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节,积极开展智能制造,提升本质安全水平,降低运营成本,缩短产品生产周期,提高生产效率,降低产品不良品率,提高能源利用率。	本项目拟引进碱抛设备、激光设备、全自动线上视觉检测等国内外新设备,提高电池片转换率及提高产品质量,实现智能化生产。生产高效率低耗能的SE太阳能电池片,单晶A片转化率从原来的21.2%提高到22.8%,在产量不变的情况下利用酸回用来减少酸耗量,使酸耗量降低70%左右。	相符
	(二)鼓励企业参与光伏行业绿色制造相关标准制修订工作。参照光伏行业绿色制造相关标准要求,建设绿色工厂,生产绿色设计产品,打造绿色供应链,并开展绿色设计产品、绿色工厂、绿色供应链等评价工作。鼓励企业在生产制造过程中优先使用绿色清洁电力,可采用购买绿色电力证书等方式满足绿色制造要求。	本项目建设和运行过程中,将积极参与光伏行业绿色制造相关标准制修订工作。参照光伏行业绿色制造相关标准要求,积极建设绿色工厂、生产绿色产品、绿色供应链和使用绿色能源等。	
	(三)鼓励企业落实生产者责任延伸制度,建立废弃光伏产品回收与利用处理网络体系。	企业将积极落实生产者责任延伸制度,建立废弃光伏产品回收与利用处理网络体系。	
五、环境保护	(一)企业应依法进行环境影响评价,落实环境保护设施“三同时”制度要求,按规定进行竣工环境保护验收。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。	本项目严格落实环境影响评价制度、环境保护设施“三同时”制度,项目取得批复后方可开工建设,取得排污许可证和竣工环境保护验收合格后,方可正式投产。本项目不建设燃煤电站。	相符
	(二)企业应有健全的企业环境管理机构,制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证,并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	企业已有较为健全的环境管理机构和环境管理制度。本项目须依法持证排污并持续开展清洁生产审核工作。	

	文件要求	本项目情况	相符性
	<p>(三) 废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求; 恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554), 工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用, 企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 相关要求, 一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18559) 相关要求。产生危险废物的单位, 应按照国家有关规定制定危险废物管理计划, 建立危险废物管理台账, 并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求, 现有项目应满足 II 级基准值要求。</p>	<p>本项目产生的污染物须严格执行本次评价制定的排放标准, 污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求。</p>	
	<p>(四) 鼓励企业通过 ISO14001 环境管理体系认证、ISO14064 温室气体核证、PAS2050/ISO/TS14067 碳足迹认证。</p>	<p>企业应积极参与各类环境认证。</p>	

综上, 本项目应严格按照《光伏制造行业规范条件》(2021 年本) 的要求建设和运行, 基本符合《光伏制造行业规范条件》(2021 年本) 的相关要求。

2.5.5 张家港市“十四五”生态环境保护规划

对照《张家港市“十四五”生态环境保护规划》中的“重点任务”, 分析本项目的相符性, 见表 2.5-2。

表 2.5-2 与《张家港市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

	文件要求	本项目情况	相符性
重点任务	<p>第一节 深入实施长江大保护 推进美丽长江岸线建设</p> <p>贯彻落实《长江保护法》《长江经济带发展负面清单》和《张家港市沿江经济带转型发展三年行动计划》, 严把建设项目环境准入关, 严格沿江化工产业准入, 优化临港产业布局, 对于列入淘汰和禁止目录的产品、技术、工艺和装备, 严格予以淘汰。严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目, 依法淘汰取缔违法违规工业园区。着力破解“重化围江”, 全面落实安全、环保、能耗等产业标准, 推进现有园区转型升级。</p>	<p>本项目不属于产业禁止项目, 不涉及淘汰和禁止目录的产品、技术、工艺和装备, 不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内</p>	相符

文件要求	本项目情况	相符性
<p>第二节 全面推进碳达峰行动 推动绿色低碳循环发展</p> <p>强化源头治理、系统治理、整体治理，以布局优化、结构调整和效率提升为着力点，加快建立绿色低碳循环发展体系，以实现碳达峰、碳中和目标为引领，将低碳思维全面融入社会经济发展全过程，协同推进应对气候变化与环境治理，产控重点领域温室气体排放，显著增强应对气候变化能力，全面提升经济社会发展的“绿色含金量”，增强绿色发展物性、持续性、竞争力。</p>	<p>项目建设和运行过程中，应始终贯彻低碳思维，并逐步提高清洁生产水平和污染治理水平，践行节能减排绿色低碳发展经营理念。</p>	<p>相符</p>
<p>第三节 强化 PM_{2.5} 和 O₃ 协同治理</p> <p>三、加大挥发性有机污染物治理</p> <p>分类实施原材料绿色化替代；强化无组织排放控制；深入实施精细化管控。</p>	<p>本项目须落实本次评价制定的挥发性有机物治理措施，确保全面达标排放。</p>	<p>相符</p>
<p>第四节 坚持三水统筹 提升水生态环境质量</p> <p>坚持污染减排与生态扩容两手发力，以改善水生态环境质量为核心，统筹水资源、水生态和水环境流域要素，推进上下游、左右岸协同治理，大力推进生态美丽河湖建设，全方位提升河湖生态质量，着力打造“清水绿岸、鱼翔浅底”的景观风貌。</p>	<p>本项目生产废水经厂区污水处理设施预处理达标后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，不会对地表水环境质量造成明显冲击。</p>	<p>相符</p>
<p>第五节 加强土壤污染管控修复 保护土壤环境质量</p> <p>坚持预防为主、保护优先、风险管控，持续推进土壤污染防治行动，强化土壤和地下水污染风险管控和修复，实施水土环境风险协同防控，确保“吃得放心、住得安心”。</p>	<p>本项目建成和运行过程中，应落实各项土壤和地下水污染防治措施。</p>	<p>相符</p>
<p>第六节 深化农业农村污染防治 改善农村人居环境</p> <p>深入推进乡村建设行动，建设更具实力、更具颜值、更具魅力、更具内涵、更具品质的现代化农村，以修复，振兴”为统领，深入推进农业农村环境治理，建设生态宜居的美丽乡村。</p>	<p>本项目位于工业区，不属于农村地区。</p>	<p>相符</p>
<p>第七节 强化自然生态系统保护 提升生态服务功能</p> <p>坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，统筹推进山水林田湖草系统治理，产守自然生态安全边界，加强重要生态空间保护监管，加大生物多样性保护力度，强化生态系统的稳定性，提升张家港城市生态韧性，促进人与自然和谐共生。</p>	<p>本项目不属于生态空间和生态红线范围内。</p>	<p>相符</p>
<p>第八节 加强区域环境风险管控 保障环境健康安全</p> <p>牢固树立安全发展理念，坚守环境安全底线思维，加强环境风险源头管控，做实做细重点领域环境风险防控，健全风险预警防控与应急体系建设，防范化解重大风险降息，强化保障公众环境健康与安全。</p>	<p>本项目建成投产前，企业应更新环境应急预案并备案，加强环境应急物资的储备和管理，落实本次评价制定的各项应急措施。企业应对危险废物进行规范化管理。</p>	<p>相符</p>

文件要求	本项目情况	相符性
第九节 夯实筑牢环境保护基础 提升环境治理能力 聚焦生态环境法规政策、环境管理、执法监管等重点领域，加快提升生态环境监测监管能力，补齐生态环境基础设施短板，全面提升服务高质量发展能力和科技创新能力，着力构建全链条生态环境现代化治理体系，努力建设生态环境治理现代化样板、生态环境保护典范。	本项目制定了各类废物污染治理设施及措施，废水和废气经处理后达标排放，固废妥善处置。	相符
第十节 逐步完善环保体制机制 推动社会共治共享 大力宣传习近平生态文明思想，着力推动构建生态环境治理全民行动体系，加快形成绿色低碳发展，形成人人关心、支持、参与生态环境保护工作的局面，为持续改善生态环境、建设美丽张家港营造良好的社会氛围和坚实社会基础。	企业应落实环保主体责任，依法落实排污许可制度、环境监测制度、总量控制制度等，及时披露环境治理信息，接受社会监督	相符

综上，本项目建设不违背《张家港市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

2.5.6 长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，分析本项目与其相符性，见表 2.5-3。

表 2.5-3 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	条款内容	本项目情况	相符性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头和长江通道项目	相符
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内	相符
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、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、二级保护区的岸线和河段范围内	相符
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，也不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	相符

序号	条款内容	本项目情况	相符性
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	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、岸线保留区内，也不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	相符
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目不在生态保护红线和永久基本农田范围内	相符
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目不属于化工等高污染项目，不在在长江干支流 1 公里范围内	相符
8	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目	相符
9	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	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	相符
10	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业	相符

综上，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。

2.5.7 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

对照《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行，2022 年版）》，分析本项目与其相符性，见表 2.5-4。

表 2.5-4 与《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行，2022 年版）》相符性分析

序号	条款内容	本项目情况	相符性
1	<p>一、河段利用与岸线开发</p> <p>1. 禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划(2015-2030 年)》《江苏省内河港口布局规划 (2017-2035 年)》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</p> <p>2. 严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。</p> <p>3. 严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》《江苏省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当消减排污量。</p> <p>4. 严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。</p> <p>5. 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》</p>	<p>本项目在建设单位现有厂区内建设，不涉及新增用地，不涉及河段、码头、港口及厂界岸线的利用与开发。</p>	相符

序号	条款内容	本项目情况	相符性
	<p>和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</p> <p>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。</p>		
2	<p>二、区域活动</p> <p>7. 禁止长江干流、长江口、34 个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。</p> <p>8. 禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流一公里按照长江干支流岸线边界(即水利部门河道管理范围边界)向陆域纵深一公里执行。</p> <p>9. 禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>10. 禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。</p> <p>11. 禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。</p> <p>12. 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《〈长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)〉江苏省实施细则合规园区名录》执行。</p> <p>13. 禁止在取消化工定位的园区(集中区)内新建化工项目。</p> <p>14. 禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。</p>	<p>本项目位于江苏张家港新能源产业园内，在现有厂区内扩建，不属于化工项目，不在长江干支流岸线一公里范围内，项目符合《江苏省太湖水污染防治条例》的相关要求。</p>	相符
3	<p>三、产业发展</p> <p>15. 禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。</p> <p>16. 禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药(化学合成类)项目，禁止新建、扩</p>	<p>本项目不属于左述禁止的产业，不属于国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限</p>	相符

序号	条款内容	本项目情况	相符性
	<p>建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。</p> <p>17. 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。</p> <p>18. 禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。</p> <p>19. 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。</p> <p>20. 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。</p>	<p>制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目；不属于严重过剩产能行业的项目以及不符合要求的高耗能高排放项目。</p>	

综上，本项目建设符合《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行，2022年版）》的相关要求。

2.5.8 规划环评相符性分析

对照《关于江苏张家港新能源产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（张环发[2021]112号）要求，本项目与园区审查意见的符合性及其落实情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 园区环评审查意见落实一览表

序号	审查意见要求	本项目情况	相符性
1	严格按规划产业定位以清单方式列出规划区内禁止、限制等差别化要求，对规划区产业发展和项目准入进行指导和约束。重点引进单位工业增加值高，土地资源、水资源、污染物排放强度低的企业，构建循环经济产业链。严格按照《江苏省太湖水污染防治条例》要求，不得新增氮、磷污染物的排放（符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求的除外）。	本项目产业定位规划定位不冲突。项目属于太湖流域战略性新兴产业，生产废水排放严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的要求。	相符
2	严格按规划要求进行空间布局，在靠近环境敏感目标一侧严格排放挥发性有机物、异味污染物的企业准入，杜绝恶臭和噪声扰民现象。	本项目卫生防护距离范围内无居住等敏感点，经过评价，本项目排放的挥发性有机物和异味污染物对周边环境影响较小。	相符
3	园区内涉及酸洗、电解抛光、氧化（阳极氧化、化学氧化）、钝化等表面处理工艺的中含氮磷工业废水以及含重点重金属（铅、镉、汞、铬、砷）的工业废水经预处理后通过企业自建的蒸发装置进行处理，蒸发后的残渣做危废处置，蒸汽冷凝水回用于生产，不外排；其他生产废水达到接管标准后接入张高新（张家港）环境科技有限公司处理；战略性新兴产业项目产生的废水应经自建的污水预处理设施处理，达污水处理厂接管标准后接管处理。	本项目属于战略性新兴产业，生产废水经企业已建的污水预处理设施处理，达污水处理厂接管标准后接管处理。	相符

序号	审查意见要求	本项目情况	相符性
4	切实加强环境监管。健全规划区环境管理机构，统筹考虑区内污染物排放与监管，尤其严格监控工业区异味气体排放。加强规划区内酸性气体、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等特征因子的总量控制，确保环境空气质量不超标。定期开展规划区及周边环境质量评价。	本项目涉酸性废气、非甲烷总烃等特征污染物排放，严格执行总量控制制度。	相符
5	加快推进规划区内环境敏感目标的搬迁工作。	本项目不涉及	/
6	塘桥镇应加强区域环境综合整治，切实改善区域环境质量。	本项目积极配合政府相关整治工作，确保项目运行合规。	相符
7	建立健全园区环境风险防控体系，加强区内重要环境风险源的管控，建立应急相应联动机制，提升开发区环境风险防控和应急响应能力。	本项目加强环境风险防控，建成投运前更新企业突发环境事件应急预案。	相符
8	在《规划》实施过程中，实施开展环境影响跟踪评价。新一轮规划编制时应重新编制环境影响报告书。	本项目不涉及	/

2.5.9 项目所在区域环境功能区划

项目所在区域环境功能区划见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目所在区域环境功能区划一览表

环境要素		功能	功能区划标准
空气环境		二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
地表水环境	走马塘、二干河	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	溪浦塘、西旸塘、妙金塘、华妙河	工业、农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类
声环境		工业区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类
		周边居民敏感点	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
地下水环境		/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）分类标准
土壤环境		厂区内及周边工业用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准
		周边居民（横泾村）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地标准

3 现有项目概况

3.1 现有项目基本情况

张家港博佑光电科技有限公司位于张家港市塘桥妙桥开发区兄华路7号，其现有项目为年产500MW超薄晶体硅太阳能电池片项目。

公司前身为张家港吉阳新能源有限公司，张家港吉阳新能源有限公司800MW超薄晶体硅太阳能电池片项目于2010年通过原张家港市环境保护局的审批。

后张家港博佑光电科技有限公司2014年租用了张家港吉阳新能源有限公司的厂房及设备进行生产，其现有项目于2016年通过自查评估备案，产品内容及规模为年产500MW超薄晶体硅太阳能电池片。

企业现有项目环保手续执行情况见表3.1-1。

表 3.1-1 现有项目环保手续履行情况

序号	项目名称	环评类型	产品方案	环评批复情况	验收情况	排污许可管理情况	运行情况
1	张家港吉阳新能源有限公司800MW超薄晶体硅太阳能电池片项目	环境影响报告书	800MW超薄晶体硅太阳能电池片	2010年11月23日通过原张家港市环境保护局审批，审批文号：苏环发[2010]176号	未验收	/	已取消
2	张家港博佑光电科技有限公司年产500MW超薄晶体硅太阳能电池片项目	环境影响自查评估报告	500MW超薄晶体硅太阳能电池片	自查登记意见张环发[2016]196号		于2021年1月13日取得了苏州市生态环境局印发的排污许可证	正常运行

3.2 现有项目工程分析

3.2.1 主体工程及产品方案

现有项目为“张家港博佑光电科技有限公司年产500MW超薄晶体硅太阳能电池片项目”，该项目产品方案包含单晶硅和多晶硅太阳能电池片，企业目前实际仅生产单

晶硅太阳能电池片，现有项目产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有项目主体工程及产品方案一览表

序号	项目名称	生产线	产品名称	产品规格	规模 (MW/a)	年运行时间 (h)
1	张家港博佑光电科技有限公司年产 500MW 超薄晶体硅太阳能电池片项目	1#超薄晶体硅太阳能电池片生产线	超薄晶体硅太阳能电池片	单晶硅，158mm×158mm，转换率 21.8%，功率 5.49W/片	500	7200

厂区现有已建建/构筑物建设情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 厂区建（构）筑物建设情况

序号	建/构筑物名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建构筑物层数	结构型式
1	1#生产车间	12000	12000	1	钢结构辅助混凝土
2	2#生产车间	3500	7000	2	混凝土
3	废水处理站	350	700	2	混凝土
4	危废仓库	80	80	1	混凝土
5	特气房	160	160	1	混凝土
6	办公楼	667	2000	3	混凝土

现有厂区总平面布置具体如下：整个厂区内部分为生产区、污水处理站区、特气房、危废仓库、办公区等区域，1#生产车间主要布置生产设备，位于厂区中部、2#车间位于厂区东南部，污水处理站位于厂区东北部，厂区西侧为办公楼。

厂区内功能分区及运输线路明确，满足工艺流程要求，物流合理；办公区与生产区分隔，减少生产区对办公区的影响；厂区储存区和装卸区和道路的布局满足防火间距和安全疏散的要求，满足消防车通行要求、满足防火、防爆等安全生产要求，便于经营和检修要求。

现有项目全厂平面布局详见图 3.2-1。

3.2.2 公辅工程情况

现有项目公辅工程情况汇总见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有项目公辅工程情况汇总表

类别	名称		设计能力	使用情况		备注
				现有项目用量	余量	
储运工程	中间仓库 (m ²)		200	/		存放 HF、HCl、NaOH、H ₂ O ₂ 等化学品
	特气库 (m ²)		216	特气库主要特气钢瓶储存情况见表 3.2-5		存放硅烷、氨、甲烷、三甲基铝
	笑气库 (m ²)		40	笑气库主要笑气钢瓶储存情况见表 3.2-5		存放笑气
	原料仓库 (m ²)		625	/		存放生产所需的原辅料
	成品仓库 (m ²)		750	/		存放成品太阳能电池片
	储罐区 (m ²)		600	主要储罐情况见表 3.2-4		存放液氧、液氮
公辅工程	给水系统 (m ³ /a)		/	196086	/	自来水依托城市自来水供水管网
	循环冷却系统 (m ³ /h)		1997.2	880	1117.2	已建 4 台循环冷却塔, 分别为 850m ³ /h、817.2m ³ /h、30m ³ /h、300m ³ /h
	纯水制备系统 (m ³ /h)		50	15	35	已建 1 套纯水制备系统, 采用“盆滤+超滤+两级反渗透 (RO)+电去离子 (EDI)+混床”工艺
	排水系统 (m ³ /d)	废水 (生产废水)	600	352	248	清污分流、雨污分流, 工艺废水、废气喷淋废水、循环冷却系统定排水经厂区污水处理设施预处理达标后接管至张高新 (张家港) 环境科技有限公司处理; 生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。
	制冷系统 (RT)		5990	4270	1720	厂内现有 5 台冷冻机, 总共制冷能力为 5990RT, 分别为 3 台 1000RT、1 台 1270RT 和 1 台 1720RT

类别	名称	设计能力	使用情况		备注
			现有项目用量	余量	
	压缩空气 (Nm ³ /min)	108.3	82.7	25.6	现有 1 台 12.7Nm ³ /min 水冷螺杆式变频空压机、2 台 13.6Nm ³ /min+2 台 21.4Nm ³ /min+1 台 25.6Nm ³ /min 水冷螺杆式工频空压机
	氮气 (Nm ³ /h)	500	350	150	已建 500Nm ³ /h 制氮机 1 台
	供电 (kVA)	7200	4800	2400	厂内现有 4 台变压器, 分别为 2 台 2000kVA 变压器、2 台 1600kVA 变压器
环保工程	废气处理	酸性废气	二级碱液喷淋, 通过 25 米高 DA001 排气筒排放		达标排放
		烘干热排气	经设备排气口排出进入车间顶部热排风系统 (16 米高, DA003) 排放		达标排放
		镀膜废气	硅烷燃烧塔+除尘器+盐酸水溶液喷淋, 通过 25 米高 DA004 排气筒排放		达标排放
		(丝网印刷、烧结) 有机废气	烧结废气经高温氧化分解后, 与印刷废气一并经二级活性炭吸附装置处理, 通过 20 米高 (DA005) 排气筒排放		达标排放
	废水处理站 (m ³ /d)	600	352	248	已建一座 600m ³ /d 的废水处理站
	噪声防治	隔声、减振、降噪等			/
	一般固废仓库 (m ²)	100	80	20	/
	危废仓库 (m ²)	80	20	60	/
	事故应急池 (m ³)	700	/	/	/
绿化 (m ²)	2000	/	/	/	

现有项目储罐情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 现有项目储罐情况一览表

序号	储罐类型	储存物质	体积 (m³)	储罐材质	单罐最大储存量 (t)	数量 (个)	储罐类型
1	低温液体储罐	液氧	2.92	铁	2.9	1	立式拱顶罐，常温常压
2	低温液体储罐	液氮	31.58	铁	24	1	立式拱顶罐，<30°C，常压

现有项目主要特气钢瓶储存情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 现有项目主要特气钢瓶储存情况表

气体类型	规格	压力	数量 (瓶)	储存位置
氨气	480kg/瓶	≤0.8MPa	4 (2 用 2 备)	特气库
硅烷	125kg/瓶	≤9.6MPa	4 (2 用 2 备)	
甲烷	3.6kg/瓶	≤0.8MPa	1 组	
三甲基铝	72kg/瓶	≤0.3MPa	2 (1 用 1 备)	
笑气	275kg/瓶	≤0.6MPa	2 (1 用 1 备)	笑气库

3.2.3 主要设备情况

现有项目主要生产设备情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 现有项目主要生产设备情况表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	来源
1	单晶制绒机	GC-HG20170017 (绿晶)	1	国产
2	扩散炉	HORIS D8578AL	3	国产
3	去 PSG 设备	RST-LSJ-9000(瑞能)	1	国产
4	PECVD 设备	SOMI S&504/V-9 (松煜)	2	国产
		centrotherm E2000 HT 410-4 (CT)	8	进口
5	太阳能电池片印刷机	FDL-DP (迈为)	2	国产
6	烧结炉	迈为	2	国产
7	太阳能电池片测试分选	AWLB-CIVS6000-208BINS (创生源)	1	国产
		GTS-40P (众森)	1	国产
		JR-1250-BRG (台达)	1	国产
8	石英管清洗机	DTSSYG-1600-3232 (无锡鼎拓)	1	国产
9	石墨舟清洗机	SC-SM0202A	2	国产
10	石墨舟烘干机	LK-SMZHX-326 (龙奕)	2	国产
11	空压机	12.7Nm³/min	1	进口
		13.6Nm³/min	2	
		21.4Nm³/min	2	
		25.6Nm³/min	1	
12	纯水机	60t/h	1	国产
13	冷冻机	1000RT	3	进口
		1270RT	1	
		1720RT	1	
14	组合式空调机组	/	7	国产

3.2.4 主要原辅料情况

现有项目主要原辅料消耗情况见表 3.2-7。

表 3.2-7 现有项目主要原辅料消耗情况表

序号	名称	规格/组份	年使用量 (t)	最大存储量(t)	储存位置
1	单晶硅片	Si, 99%	722	15	原料仓库
2	氢氟酸	分析纯, 49%	647	2	中间仓库
3	氢氧化钠	48%	292.5	2	中间仓库
4	盐酸	分析纯, 37%	187.2	2	中间仓库
5	过氧化氢溶液	35%	570	2	中间仓库
6	三甲基铝	99.99%	0.2	0.072	特气库
7	甲烷	99.999%	0.08	0.036	特气库
8	笑气	99.9995%	22.5	0.275	笑气库
9	三氯氧磷	分析纯	4.5	0.01	生产车间/防爆柜
10	硅烷	99.9999%	6.03	0.5	特气库
11	氨气	99.9999%	27	1.92	特气库
12	液氧	99.99%	14.4	3	储罐区
13	液氮	99.99%	2700	30	储罐区
14	正银浆	银粉, 电子级	9.54	0.3	原料仓库
15	背银浆	银粉, 电子级	3.24	0.1	原料仓库
16	铝浆	铝粉, 电子级	99	3	原料仓库

3.3 现有项目生产工艺情况

企业现有项目仅生产单晶硅太阳能电池片，其生产工艺流程主要包括制绒、磷扩散、刻蚀、制减反射膜（PECVD）、丝网印刷、烧结等工序，具体工艺流程图见图 3.3-1。

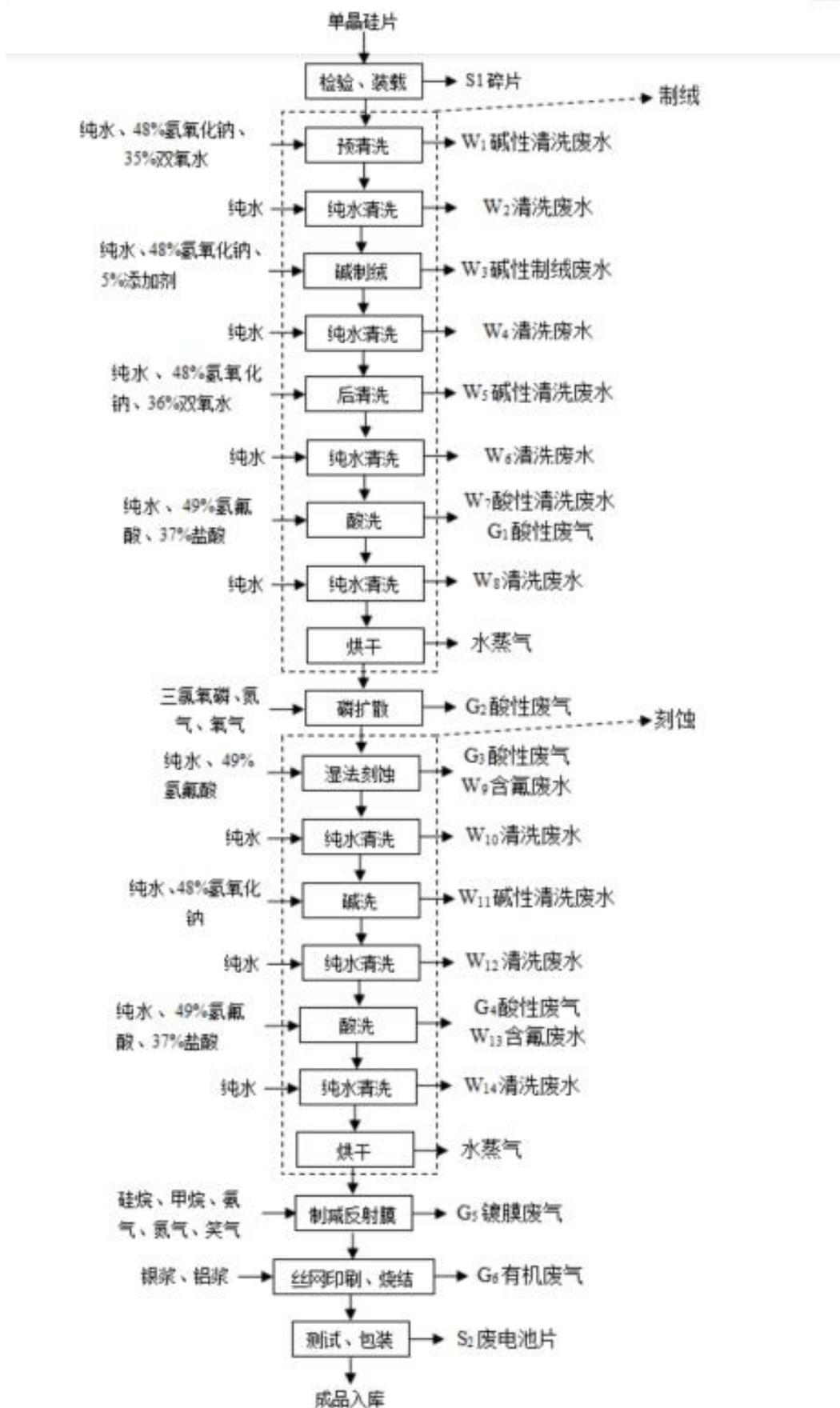


图 3.3-1 现有项目生产工艺流程及产污环节图

3.4 现有项目污染物产生及污染防治情况

3.4.1 废气污染物产生及污染防治情况

(1) 废气产生及排放情况

已建项目废气产生及治理情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 已建项目废气产生及治理情况表

产污环节	污染物名称	废气收集方式	治理措施	排气筒编号
制绒、扩散前酸洗废气	HF、HCl	密闭管道收集	二级碱液喷淋	DA001
磷扩散废气	Cl ₂	密闭管道收集		
湿法刻蚀、刻蚀酸洗废气	HF、HCl	密闭管道收集		
烘干热排气	/	设备排气口排出进入车间顶部热排风系统	/	DA003
镀膜废气	颗粒物、NH ₃ 、NO _x	密闭管道收集	硅烷燃烧塔+除尘器+盐酸水溶液喷淋	DA004
丝网印刷废气	非甲烷总烃	机台负压收集	高温氧化分解	DA005
烧结废气	非甲烷总烃	密闭管道收集	二级活性炭吸附	

(2) 废气污染物达标排放情况

根据建设单位委托江苏新锐环境监测有限公司开展监测并出具的自行监测报告，报告编号：（2023）新锐（综）字第（15876）号，监测期间项目有组织废气排放情况和无组织废气排放情况见表 3.4-2 和表 3.4-3。

表 3.4-2 有组织废气监测结果统计表

排放源	检测时间	污染物	排放浓度均值 (mg/m ³)				排放速率均值 (kg/h)				排放标准		达标情况
			第一次	第二次	第三次	均值	第一次	第二次	第三次	均值	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
DA001	2023.11.23	氟化氢	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	3	-	达标
		氯化氢	2.47	2.34	0.98	1.93	0.187	0.173	0.073	0.144	5	-	达标
		氯气	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-	5	-	达标
DA004		颗粒物	8.4	9.4	9.6	9.1	1.63×10 ⁻²	1.66×10 ⁻²	1.79×10 ⁻²	1.69×10 ⁻²	30	-	达标
		氨	281	80.9	73.2	145	0.495	0.130	9.39×10 ⁻²	0.225	-	14	达标
		氮氧化物	ND	12	ND	4	-	2.12×10 ⁻²	-	7.43×10 ⁻³	30	-	达标
DA005	非甲烷总烃	1.77	0.90	0.76	1.14	4.68×10 ⁻²	2.80×10 ⁻²	2.52×10 ⁻²	3.44×10 ⁻²	60	3	达标	

表 3.4-3 无组织废气监测结果统计表 单位: mg/m³

污染物	检测时间	检测位置	检测结果		标准值	达标情况
非甲烷总烃	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	0.13	2.0	达标
			第二次	0.09		
			第三次	0.10		
			均值	0.11		
		厂界下风向 G2	第一次	0.43		
			第二次	0.26		
			第三次	0.15		
			均值	0.28		
		厂界下风向 G3	第一次	0.26		
			第二次	0.13		
			第三次	0.23		
			均值	0.21		
		厂界下风向 G4	第一次	0.14		
			第二次	0.18		
			第三次	0.24		
			均值	0.19		
颗粒物	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	0.208	0.3	达标
			第二次	0.224		
			第三次	0.222		
		厂界下风向 G2	第一次	0.231		
			第二次	0.232		
			第三次	0.297		
		厂界下风向 G3	第一次	0.229		
			第二次	0.286		
			第三次	0.256		
		厂界下风向 G4	第一次	0.229		
			第二次	0.236		
			第三次	0.257		
氟化氢*	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	ND	0.02	达标
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G2	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G3	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G4	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
氯化氢*	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	ND	0.15	达标
			第二次	0.031		
			第三次	0.025		
		厂界下风向 G2	第一次	0.026		
			第二次	0.029		
			第三次	0.048		

污染物	检测时间	检测位置	检测结果		标准值	达标情况
			第一次	第二次		
		厂界下风向 G3	第一次	0.049		
			第二次	0.037		
			第三次	0.036		
		厂界下风向 G4	第一次	0.041		
			第二次	ND		
			第三次	0.047		
氯气*	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	ND	0.02	达标
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G2	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G3	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G4	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
氮氧化物	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	0.083	0.12	达标
			第二次	0.071		
			第三次	0.081		
		厂界下风向 G2	第一次	0.118		
			第二次	0.106		
			第三次	0.072		
		厂界下风向 G3	第一次	0.108		
			第二次	0.096		
			第三次	0.086		
		厂界下风向 G4	第一次	0.107		
			第二次	0.109		
			第三次	0.117		
氨	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	0.04	1.5	达标
			第二次	0.05		
			第三次	0.03		
		厂界下风向 G2	第一次	0.06		
			第二次	0.05		
			第三次	0.08		
		厂界下风向 G3	第一次	0.06		
			第二次	0.04		
			第三次	0.05		
		厂界下风向 G4	第一次	0.09		
			第二次	0.06		
			第三次	0.05		
硫化氢*	2022.11.23	厂界上风向 G1	第一次	ND	0.06	达标
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G2	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		

污染物	检测时间	检测位置	检测结果		标准值	达标情况
			第一次	第二次		
		厂界下风向 G3	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		
		厂界下风向 G4	第一次	ND		
			第二次	ND		
			第三次	ND		

注：*氟化氢、氯化氢、氯气、硫化氢的检出限分别为 0.015、0.02、0.015、0.002mg/m³

由表 3.4-2 和表 3.4-3 可知，现有项目有组织废气和无组织废气均可达标排放。

(3) 卫生防护距离设置情况

根据现有项目自查评估报告，现有项目设置以车间外 100 米范围卫生防护距离。经踏勘，该范围内无居民住宅、医院、学校等环境敏感目标，满足卫生防护距离要求。

3.4.2 废水污染物产生及污染防治情况

(1) 废水产生及排放情况

现有项目产生的废水包括工业废水和生活污水。

工业废水包括生产过程中产生的车间酸碱废水（主要分为含高浓度氟离子的 HCl/HF 混合废水、含低浓度氟离子的 HCl/HF 混合废水、不含氟离子的强碱性废水、不含氟离子的弱碱性废水四大类）以及碱液喷淋塔废水、硅烷塔废水、循环冷却系统定排水、纯水制备浓水等，其中的纯水制备浓水部分回用于循环冷却塔补水和废气喷淋塔用水，车间酸碱废水、碱液喷淋塔废水、硅烷塔废水经厂区废水处理站预处理达标后与循环冷却系统定排水一并接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理。生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

现有项目水量平衡见图 3.4-1。

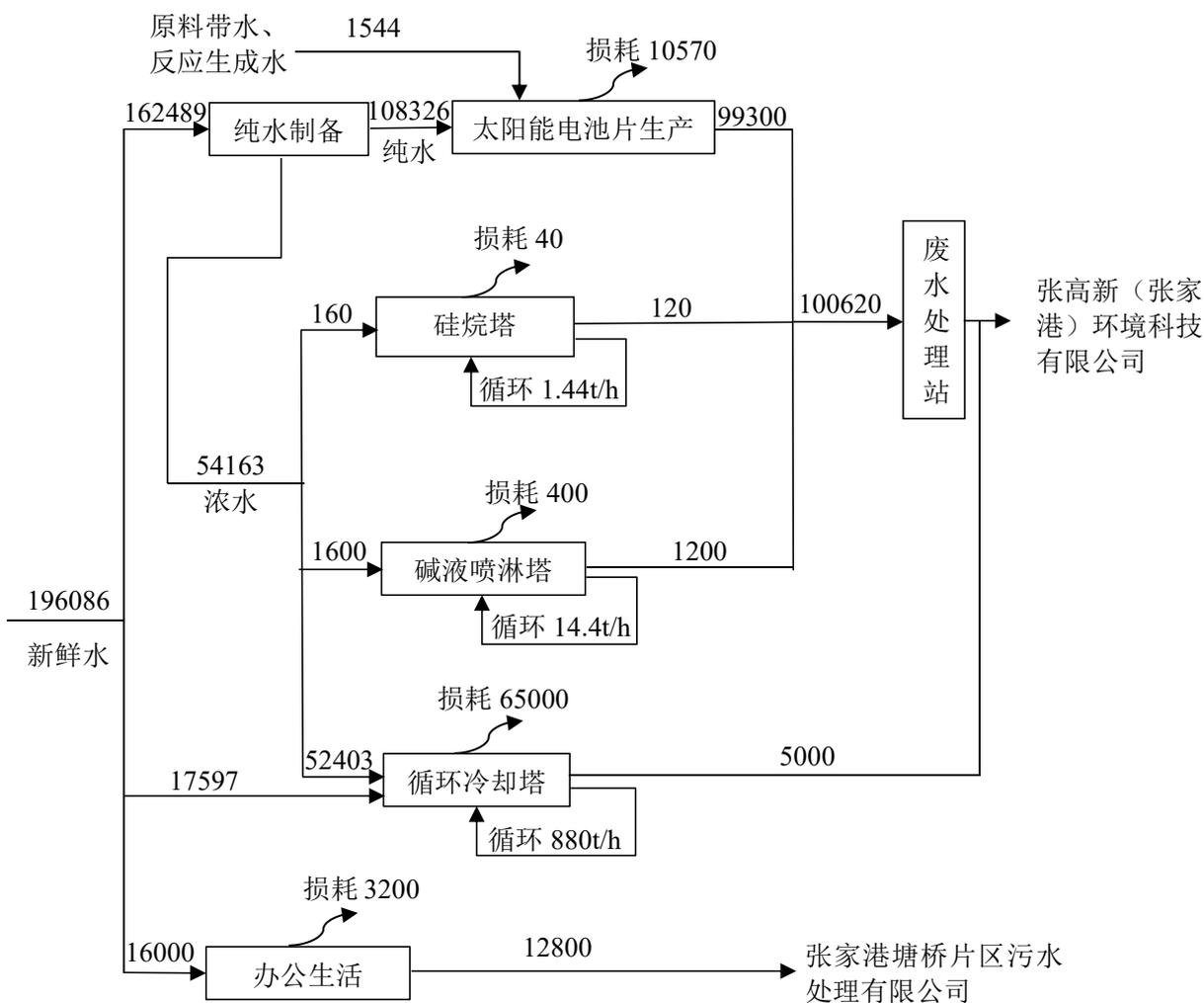


图 3.4-1 现有项目水量平衡图 单位：m³/a

(2) 废水污染物达标分析

厂区排水实行清污分流和雨污分流，根据建设单位委托江苏新锐环境监测有限公司开展监测并出具的自行监测报告，报告编号：（2022）新锐（综）字第（05791）号，结合企业排污许可证许可排放浓度限值进行达标分析，监测期间项目废水排放情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 厂区废水排放口监测结果统计表 单位：mg/L, pH 值无量纲

检测位置	检测时间	检测项目	检测结果 (mg/L)	标准 (mg/L)	达标情况	
DW001	2022.6.23	pH 值	第一次	7.1	6~9	达标
			第二次	7.1		
			第三次	7.1		
			均值	7.1		
		COD	第一次	43	150	达标
			第二次	42		
			第三次	46		

检测位置	检测时间	检测项目	检测结果 (mg/L)	标准 (mg/L)	达标情况			
		均值	44	140	达标			
		SS	第一次			14		
			第二次			12		
			第三次			15		
			均值			14		
		氨氮	第一次			9.31	30	达标
			第二次			9.25		
			第三次			9.39		
			均值			9.32		
		总氮	第一次			13.9	40	达标
			第二次			14.3		
			第三次			14.4		
			均值			14.2		
		TP	第一次			0.14	2.0	达标
			第二次			0.13		
			第三次			0.14		
			均值			0.14		
		氟化物	第一次			6.85	8.0	达标
			第二次			7.15		
			第三次			7.21		
均值	7.07							

由上表可知，现有项目各项废水污染物均可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2——间接排放标准限值。

3.4.3 噪声产生及污染防治情况

(1) 噪声产生及排放情况

现有项目空压机、冷却塔、水泵、风机等设备噪声，等效声级在 80~90dB(A)，主要采取选用低噪声设备、安装消声及减振装置、建筑物隔声、合理布局、加强绿化等措施来降低噪声影响。

(2) 噪声达标排放分析

根据建设单位委托江苏新锐环境监测有限公司开展监测并出具的自行监测报告，报告编号：（2022）新锐（综）字第（08311）号，监测期间厂界噪声排放情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 厂界噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

监测时间	监测点位	监测结果		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2022.05.26	南厂界外 1m 处	53.4	49.3	65	55	达标
	西厂界外 1m 处	53.2	49.0	65	55	达标

由上表可知，现有项目厂界噪声可达标排放。

3.4.4 固体废物产生及污染防治情况

现有项目产生的危险废物主要包括碱性废气收集液、废活性炭、废容器、废试剂瓶和废包装桶；一般工业固体废物主要包括废包装材料、不合格产品、废水处理污泥等。

现有项目固体废物产生及处置情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 现有项目固体废物汇总表

序号	固体废物名称	属性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置方式
1	碱性废气收集液	危险废物	900-399-35	10	委托江苏维达环保科技有限公司处理
2	废酸碱滤芯		900-041-49	0.75	委托张家港市飞翔环保科技有限公司处理
3	废活性炭		900-039-49	3	
4	废包装桶		900-041-49	3	
5	废机油		900-249-08	0.3	
6	含油废抹布、手套等	危险废物(全过程豁免)	HW49 900-041-49	0.5	环卫部门统一清运
7	废电池片	一般固废	350-001-13	20	外售综合利用
8	不合格硅片		900-999-99	30	外售综合利用
9	废滤膜		900-999-99	0.3	厂家回收利用
10	废树脂		900-999-99	0.6	厂家回收利用
11	废分子筛		900-999-99	0.3	厂家回收利用
12	废石墨舟、废石英舟、废石英管		900-999-99	0.5	厂家回收利用
13	废包装材料		223-001-07	6	外售综合利用
14	废水处理污泥		900-999-61	1100	委托南通市隆成再生资源处置利用有限公司处理
15	生活垃圾	生活垃圾	/	30	环卫部门统一清运

现有项目设有一座 80m² 的危废仓库，采取防腐、防渗、防雨淋等措施，产生的危险废物均暂存于该危废仓库内，危险废物均采用密闭桶装或密闭胶袋，及时清运处置；现有项目设有 100m² 的一般固废仓库，各类一般固废均暂存在此，一般固废及时清运处理。现有危废暂存场所、一般固废仓库符合相关规范要求。

现有项目危险废物仓库地面已经进行防渗处理，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。根据《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作实施意见》（苏环办[2019]327号），企业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；设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放；出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置已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，满足苏环办[2019]327号要求。对照《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20号），现有项目危险废物仓库基本符合要求。

现有危险废物仓库基本情况见下表和下图：

表 3.4-7 已建项目危废仓库设置情况表

名称	规模	位置	建设标准
危废仓库	占地面积 80m ² ，高度为 4.7m	厂区东南侧	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）



图 3.4-2 现有项目危废仓库现状图

3.5 现有项目环境风险回顾

企业已编制突发环境事件应急预案，最新版应急预案于 2022 年 8 月 2 日取得苏州市张家港生态环境局备案（备案号：320582-2022-168-H）。

3.5.1 现有项目环境风险识别

现有项目原辅料中涉及环境风险物质，主要包括为三氯氧磷、硅烷、氨、盐酸、氢氟酸、双氧水溶液等易燃易爆及有毒有害物质，这些风险物质存在于生产装置、贮存系统等场所，是环境风险事故的防范重点。

3.5.2 现有项目风险类型

(1) 火灾、爆炸、泄漏等事故

①生产设备的各种工艺参数，如温度、压力等，都是通过现场的一次仪表或控制

室的二次仪表读出，该套安全监测、控制系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示或失效、失灵等现象，则容易造成设备非正常运行及火灾、爆炸事故。

②突发性泄漏和火灾爆炸事故泄漏、伴生和次生的泄漏物料、污水、消防水可能直接进入附近河道，给周边地表水体造成污染。

③企业在仓储物料的装卸、搬运过程中若操作不当或容器质量差，可因包装的破损造成物料的泄漏引发事故。

(2) 生产设施及生产过程事故

①材质不当：在设备制造时，选用材质不当时，生产中可能因材质存在缺陷，严重影响设备使用寿命，从而引发事故。

②物料投料：物料投料等在送料或吸料过程，管道、管件、容器可能发生破裂、损坏而造成易燃易爆、腐蚀性液体泄漏。

③制造问题：设备制造厂家或企业自己制造设备时因制造技术、工艺不过关，从而生产的设备存在质量隐患，进而引发生产上的事故。

④安全性附件不全：设备的安全附件，如机械设备的防护罩、退火炉的温度控制失灵等，会对设备的安全使用构成隐患。

⑤安装不规范：设备在安装时未能按规范要求正确安装，从而存在事故隐患，造成安全事故。

⑥保养维修不善：设备在使用过程中，因维护、保养不当而导致该设备存在隐患。

⑦超期使用：设备在报废期已到后如继续使用，将对生产安全构成隐患。

⑧操作不当：人员违规操作，可能会导致物料泄漏，造成中毒、火灾、腐蚀和化学灼伤事故。

(3) 公辅设施突发事件

①变配电设施若未采取触电保护，安装漏电保护器、短路保护器或过载保护等安全措施，电气设备绝缘性能差、电气设备未采取隔离保护、安全防护距离不足等均可能导致火灾、触电事故的发生。

②若电器线路设计不当或临时拉接线头等种种原因引起线路超载则会导致线路过热引起短路；若导体之间的连接不良也会引起发热起火，有可能导致火灾爆炸事故的发生。

③正常工作时产生高温或电火花的电气设备（如熔断器等），如果位置布置不当，其高温或电火花也可引燃旁边可燃物而起火，甚至引发火灾爆炸事故。

④防静电、防雷击等电气连接措施不可靠；或所选购的电气设备未取得国家有关机构认证的安全认证标志；或电气仪表如果使用不当，都将会给企业安全造成极大的隐患。

⑤车间作业环境潮湿，若电气设备绝缘老化，绝缘电阻降低，可能导致绝缘击穿，引起电气事故，严重时会引起触电事故。

（4）“三废”治理设施突发事故

①废水处理系统出现故障可能导致废水的事故排放。

②废气处理设施运行不正常，导致废气浓度变大，会对周围大气环境造成一定影响。

③若危废暂存设施未采取防渗、防漏、防雨、防晒、防风等措施，或防护设施失效，暂存过程中产生的渗滤液则会对土壤、地下水、地表水等产生危害。

（5）自然灾害引发事故

①雷击

苏州地区年平均雷电 30 天以上，雷击造成人员伤亡、财产损失，并将导致生产装置、危险化学品贮存库房等引发火灾、爆炸等。

②汛期

厂区邻近河流，如遇到特大暴雨洪水，若排水不及时，有可能对厂区造成洪涝威胁，使厂区淹水，影响正常生产。同时导致危险废物因受浸泡而对环境造成污染。

③湿度

苏州地区平均湿度为 80%，特别是霉雨季节，电气设备易发生短路等电气事故；同时对生产、公用动力装置设备、安全设施等造成侵害、腐蚀而引发事故导致影响正常生产、设备受损和人员伤害。

④台风、暴雨、大雪

台风、暴雨、暴雪对车间、仓库等屋面建筑、设施易造成破坏或影响，导致建筑物倒塌、人员伤害、火灾、设备损坏和停产事故。

⑤地震

企业所处区域地震烈度为VI度，所以建筑物要考虑发生有地震的危害。地震将造成设备损坏并引发装置、设备及储装剧毒品、腐蚀品的包装桶破裂泄漏，而造成中毒、腐蚀、化学灼伤、火灾和人员伤害等二次事故。

⑥高温

气温对公司的安全生产有一定影响。夏季炎热，在 7~9 月高温季节，极端最高气温可达 40℃以上。人体容易疲劳，危险废物易产生恶臭。废物中有的物质易挥发，所以进行高温作业易发生火灾、爆炸、中毒等各类事故。

3.5.3 现有项目事故影响分析及后果计算

现有项目最大可信事故设定为：包装桶破损裂纹引起盐酸、氢氟酸、过氧化氢等液体泄漏导致地下水、地表水及周围土壤污染等事故；硅烷、液氧、甲烷等气体储罐破损引起泄漏，导致火灾、爆炸事故。

根据现有项目自查评估报告，当存储容器发生泄漏时，本项目 HCl 最大浓度在 D、E 稳定度下有所超标，氢氟酸最大浓度在 B、C、D、E 稳定度下均有所超标，氨气在 C、D、E 稳定度下出现超标。由此可知，由于存储容器泄漏造成污染物的排放将对周围环境产生一定的影响。

3.5.4 现有项目环境风险防范措施

现有项目以采取的环境风险防范措施汇总情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 现有项目已采取的环境风险防范措施汇总表

类别	区域	已采取的风险防范措施
风险防范措施	生产区域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 项目设计、制造、安装按照国家相关规定和技术规范要求进行。 2. 特种设备采购有资质的厂家生产的设备，经检验合格并登记。 3. 工艺管线安装安全阀、泄压设施、自动控制检测仪表、报警系统及卫生检测设施，且设计合理、安全可靠。 4. 制定项目工艺规程和岗位安全操作规程，生产过程严格遵守。 5. 生产过程采用 DCS 控制系统，对反应系统及关键设备的操作温度、操作压力、液位高低实时监控，设置安全报警、联锁系统，紧急情况可自动停车。 6. 对危险物料实施安全控制。 7. 关键部位装有视频监控设施，随时监控生产区域情况。 8. 生产车间均配备了干粉及二氧化碳灭火器、消防水带、室内外消防栓、防护面具、防护服、自给式空气呼吸器（SCBA）、冲淋器、洗眼器、等应急及个人防护设施。 9. 各类输送管线尽可能缩短、减少连接点，各类设备和工艺管道设计、制造、安装严格按照安全规定要求进行，设备、管道动静密封点已采取有效的密封措施，防止物料跑冒滴漏。 10. 生产车间内配有氯气在线监测报警仪及视频监控，生产装置区域设置了紧急停车装置，一旦浓度超标，值班室就会报警并紧急停车，生产车间内设置自动喷淋设施对泄漏的气体进行吸收处置，必要时采取活性炭吸附。
	罐区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 罐区按照规范设置了围堰。 2. 罐区周边张贴了相关的“低温防冻”警示牌，并设有围栏。 3. 罐区配备了相应的劳保防护用品（低温防护服、手套、靴子等）和灭火器。 4. 罐区及装卸台设防雷防静电接地设施。

类别	区域	已采取的风险防范措施
		5. 罐区及周边严禁吸烟、严禁明火，严禁产生火花等施工作业，严格执行防火制度。
	中间仓库	1. 落实重点防渗区的相关防渗要求，设有围堰，有盛漏托盘、应急吸附和堵漏物资。 2. 装有视频监控，对化学品取用过程严格管理。 3. 配备了黄沙、吸附棉、呼吸器、防化服、洗眼器、消防栓、灭火器等应急物资。
	特气库	1. 氨气钢瓶配有在线监测报警仪以及视频监控，设置了气体泄漏自动切断装置，一旦浓度超标值班室即报警并自动切断，特气库设置自动喷淋设施对泄漏的气体进行吸收处置。 2. 硅烷钢瓶配有在线监测报警仪以及视频监控，设置了气体泄漏自动切断装置，一旦浓度超标值班室即报警并自动切断，特气库设置自动喷淋设施对泄漏的气体进行吸收处置。 3. 三甲基铝钢瓶配有火焰探测器、烟感探测器、气体侦测仪以及视频监控，特气库外设有急停装置，可一键切断供应。 4. 特气库按照防火防爆标准设计建设。
	运输	化学品原辅料运输依托专业且有相应运输资格的运输公司，厂内运输安排专人负责，设置专门的运输小车，运输车设有防倾倒及泄漏装置，并对车辆和包装桶体质量进行严格检查。
环保设施	废气处理设施	1. 制定了严格的工艺操作规程。 2. 对废气收集管道、处理装置、阀门、接口处进行定期检查。 3. 生产车间设有紧急停车系统，一旦发现异常可立即停车，避免或控制事故或非正常排放持续时间。
	废水处理设施	1. 废水处理站每日做好进出水水质分析，严格监控接管废水水质。 2. 生产废水排放口设有 pH 计、COD 在线监测仪，并与苏州市张家港生态环境局联网。 3. 加强废水处理站设备的保养维护，确保废水处理站正常、有效运行。
	危废仓库	1. 按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及其他相关规定设计、建设、运行危废仓库。 2. 落实防风、防雨、防渗、防漏等措施。 3. 危险废物严格控制贮存周期，及时清运。 4. 配备灭火器、防护服、吸附棉、黄沙等个人防护或应急物资。
	事故应急	1. 设有一座 700m ³ 的事故应急池。 2. 雨、污水排放口均有切断阀门，可实时切断，安排专人负责阀门启闭。
突发事件应急预案	备案情况	最新版本应急预案已于 2022 年 8 月 2 日通过苏州市张家港生态环境局备案
	预案演练	每年开展不少于 1 次的公司级演练

3.5.5 应急能力建设情况

(1) 应急处置专业队伍

公司成立突发环境事件应急“指挥领导小组”，由企业主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，环保、安全、设备等部门组成指挥部成员单位；车间应急救援指挥机构由车间负责人、工艺技术人员和环境、安全与健康人员组成；生产工段应急救援指挥机构由工段负责人、工艺技术人员和环境、安全与健康人员组成。车间应急指挥机构由车间负责人、管理员、班长担任。

发生突发重大事件时，以指挥领导小组为基础，即突发事件应急指挥部，总经理任总指挥，有关副经理任副总指挥，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，指挥部设在公司会议室。

公司应急指挥机构设四级。由总指挥、副总指挥、各应急小组及应急人员组成。应急小组包括：通讯联络组、善后处理组、设备抢修组、消防抢险组、医疗救护组、物资保障组、应急监测组。

(2) 应急设施（备）和物资

企业配备了泄漏堵漏工具、消防器材等应急实施和物资，并按规定存放于适当的位置，并作明显的标识，紧急情况下，可以进行有效的救援。

企业配备了各类个人防护物资，包括冲淋器、洗眼器、呼吸器、防护服、救生绳、安全帽、防护眼镜、口罩、耳塞、安全带等，主要储存于车间内，供日常或应急状况下调用。

企业现有应急物资和设施情况见下表：

表 3.5-2 企业现有应急物资和设施情况一览表

序号	应急物资/设施	数量	配置地点	责任人
1	可燃气体浓度检测仪	3 个	中间仓库	安环主管
2	有毒气体浓度检测器	2 个	特气库	安环主管
3	冲淋器、洗眼器	1 套	中间仓库	安环主管
4	手推干粉灭火车	5 个	原料仓库、库房、配电间	安环主管
5	手提干粉、二氧化碳灭火器	81 个	车间、外围	安环主管
6	室内消防栓	32 个	车间	安环主管
7	室外消防栓	4 个	办公室	安环主管
8	消防水带	37 个	车间	安环主管
9	自给式空气呼吸器（SCBA）	2 个	车间	安环主管
10	防化服	8 套	车间	安环主管
11	视频监控系统	4 套	生产车间、中间仓库、特气库、危废仓库	安环主管
12	吸附棉	50 片	中间仓库	安环主管

序号	应急物资/设施	数量	配置地点	责任人
13	黄沙	50kg	中间仓库	安环主管
14	救生绳	2 根	仓库	安环主管
15	安全帽	若干	车间、仓库	安环主管
16	应急灯	32 个	车间、仓库、办公室	安环主管
17	对讲机	4 个	车间	安环主管
18	防护眼镜、口罩、耳塞、安全带等	若干	车间	安环主管

企业建立了应急物资保障供应体系，安排专人负责应急物资、应急设施的维护、管理、调用等，确保事故状态下，能发挥应有的作用。

3.5.6 现有项目事故发生情况

建设单位现有项目自建成以来各生产、储存装置、环保设施运行状况良好，环境管理和环境风险管理体系健全，环保管理要求落实较好，未发生过突发环境事件，环境风险防范措施有效，无被投诉情况。

3.6 排污许可执行情况

企业于 2021 年 1 月 13 日取得了苏州市生态环境局印发的排污许可证，证书编号：91320582571381097U001Z（有效期自 2024 年 1 月 24 日至 2029 年 1 月 23 日）。

（1）执行报告填报情况

企业已按照要求在排污许可证管理信息平台上填报月报、季报、年报等。

（2）自行监测

企业已按照排污许可证上制定的自行监测方案开展了自行监测工作。

（3）信息公开情况

企业申请排污许可证时已按照要求在全国排污许可证管理信息平台公开端进行了信息公开。

（4）环境管理台账执行情况

企业已按照记录内容、记录频次要求落实相关纸质台账、电子台账。

3.7 现有项目全厂污染物排放情况

企业现有排污许可证均未核准各污染物排放量。根据《张家港博佑光电科技有限公司年产 500MW 超薄晶体硅太阳能电池片项目环境影响自查评估报告》，结合企业实际情况，企业现有项目全厂污染物总量见下表。

表 3.7-1 现有项目污染物排放总量表 单位: t/a

种类	污染物名称	自查报告中排放量	实际排放量
生产废水	废水量	485361	105620
	化学需氧量	23.297	11.715
	悬浮物	/	6.538
	氨氮	0.0002728	0.771
	总氮	0.00001017	1.175
	总磷	0.00000261	0.118
	氟化物	6.23×10^{-7}	0.642
生活污水	废水量	/	12800
	化学需氧量	/	3.84
	悬浮物	/	2.56
	氨氮	/	0.448
	总氮	/	0.576
	总磷	/	0.0384
有组织废气	氯化氢	0.058896	0.120
	氟化氢	0.01632	0.026
	氯气	0.681408	0.530
	颗粒物	/	0.607
	氨气	0.56016	0.270
	氮氧化物	0.7752	0
	非甲烷总烃	0.018144	2.717
无组织废气	非甲烷总烃	/	0.258

3.8 现有项目存在的问题及拟采取的措施

经分析,企业现有项目实际建设和运行情况基本符合环境影响自查评估报告及现行生态环境管理相关要求。根据企业现有项目实际情况结合现场勘察,企业现有项目运行过程中仍存在需要改善的问题,存在的主要问题及拟进行的“以新带老”措施见表 3.8-1。

表 3.8-1 企业目前存在的主要环保问题及“以新带老”措施

序号	存在的问题/拟达到的目的	“以新带老”措施
1	现有项目涉及产生含氮、磷废水的问题,其中硅烷塔含氮废水收集为碱性废气收集液,作为危险废物处理	本次项目申请战略性新兴产业,厂区废水站增加生化处理工艺用于处理含氮生产废水,生产废水排放严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的要求,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
2	现有项目生产工艺原辅料消耗较高,废气污染物和废水量较大	本次项目通过生产工艺调整优化,采用 GBC 技术生产单晶硅太阳能电池片,大大减少了原辅料(尤其是氢氟酸、盐酸等)消耗量,减少了废气污染物和废水排放量
3	现有项目含氟污泥按照自查评估报告要求作为一般工业固废处理,未进行危险废物鉴别	污水处理污泥中含氟,根据《关于光伏产业含氟化钙污泥和铝型材企业产生的铝灰等废物属性问题的复函》(环办函[2014]1746号):“光伏产业含氟化钙污泥未列入《国家危险废物名录》,但其性质与列入《国家危险废物名录》的‘使用氢氟酸进行蚀刻产生的废蚀刻液(废物代码 900-026-32)’相

序号	存在的问题/拟达到的目的	“以新带老”措施
		<p>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”。本项目建成后，应委托专业机构对污水处理污泥进行危险特性鉴别。</p>
4	<p>现有项目自查报告中核算排放量缺乏合理性，尤其是含氮、磷、氟等废水污染物排放量和氯化氢、氟化氢、非甲烷总烃等废气污染物</p>	<p>本次根据实测数据，予以了重新核算</p>

4 本次改扩建项目工程分析

4.1 项目基本情况

4.1.1 项目概况

项目名称：太阳能 GBC 高性能电池片技改项目；

建设地点：苏州市张家港市塘桥镇兄华路 7 号；

建设单位：张家港博佑光电科技有限公司；

项目性质：改扩建；

行业类别：C3825 光伏设备及元器件制造；

投资总额：项目新增投资人民币 2500 万元，其中项目环保投资约人民币 75 万，约占总投资的 3%；

工作制度：原有劳动定员 200 人，本次预计新增职工 20 人、年工作 300 天、每天 24 小时，年运行时数 7200h；

占地面积：公司原有占地面积 26640m²，本项目不新征用地，在现有厂区内改扩建；

建设周期：约 1.5 年；

项目备案：2023 年 5 月 31 日取得项目备案证，备案机关：张家港行政审批局，备案证号：张行审投备[2023]414 号，项目代码：2305-320582-89-02-777436。

4.1.2 主体工程及产品方案

本项目拟引进大功率激光掺杂、皮秒精度的开槽、和 LPCVD、测试机等国内设备及软件新技术，将正负两极金属接触均移到电池片背面的技术，使面朝太阳的电池片正面呈全黑色，完全看不到多数光伏电池正面呈现的金属线。这不仅为使用者带来更多有效发电面积，也有利于提升发电效率，外观上也更加美观，使得晶体硅电池的转换效率可以突破到 25%以上。在同等产量情况下，能耗降低百分之十五左右，辅料化学品用量大幅减少 45%以上。本项目建成后，全厂可达高效单晶太阳能电池片生产能力 800MW。

扩建前后厂区内建（构）筑物情况见表 4.1-1，主体工程及产品方案表 4.1-2。

表 4.1-1 本项目建设后全厂建（构）筑物情况表

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	建筑高度（m）	层数	备注
----	----------	-----------------------	-----------------------	---------	----	----

序号	建(构)筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	层数	备注
1	1#生产车间	12000	12000	20	地上 1 层	现有, 设置 3 条太阳能电池生产线
2	2#生产车间	3500	7000	14.5	地上 2 层	现有, 主要用作仓储
3	废水处理站	350	700	8	地上 2 层	现有
4	危废仓库	80	80	4.7	地上 1 层	现有
5	特气库	160	160	3.5	地上 1 层	现有
6	办公楼	667	2000	11	地上 3 层	现有

表 4.1-2 主体工程及产品方案一览表

序号	工程名称 (车间或生产线名称)	产品名称	规格型号	设计生产能力 (MW/a)			年运行时数 (h)
				改扩建前	改扩建后	变化量	
1	1#车间 3 条高效太阳能电池片生产线	超薄晶体硅太阳能电池片	改扩建前: 单晶硅和多晶硅, 158mm×158mm, 转换率 21.8%, 功率 5.49W/片 改扩建后: 单晶硅, 158.75mm×158.75mm, 转换率 25%, 功率 5.72W/片	500	800	+300	7200

本项目生产的产品为超薄晶体硅太阳能电池片, 采用 IBC+Topcon 相结合的新技术。

GBC 电池的特点是: ①电池的正反面都沉积钝化膜; ②接触栅线全部在电池片背面, 正面无栅线, 增大了受光面积, 从而提高转换效率; ③采用 P 型硅片为基底结合 Topcon 工艺, 使用电子隧穿技术加镀非晶硅层制作 N 层形成 PN 结。

电池片结构

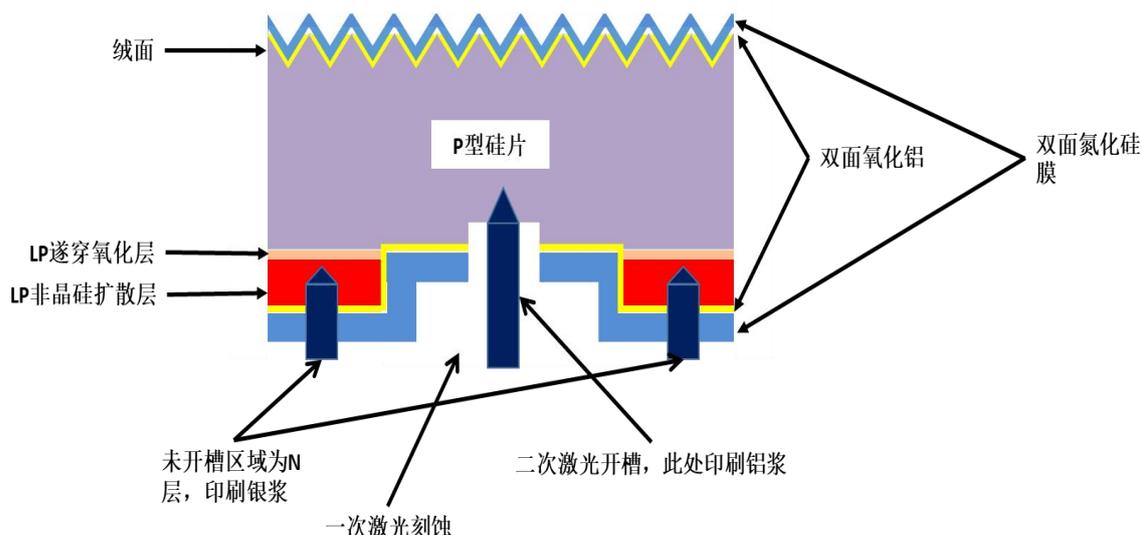


图 4.1-1 GBC 电池结构图

本项目建设后，企业生产的产品主要技术参数见表 4.1-3。

表 4.1-3 本项目单晶硅太阳能电池片主要技术参数表

序号	参数类别	参数值
1	平面尺寸 (mm×mm)	158.75mm×158.75±0.5mm
2	对角线长 (mm)	223±0.5mm
3	硅片厚度 (μm)	145
4	功率 (W)	5.72
5	开路电压 (Uoc)	0.690
6	短路电流 (Isc)	10.090
7	串联电阻 (Rs)	1.5
8	并联电阻 (Rsh)	690
9	填充因子 (FF)	82.2
10	转换效率 (Ncell)	25%

4.1.3 公用及辅助工程

4.1.3.1 与现有工程依托情况

本次改扩建项目在主要依托现有贮运及公辅设施的基础上，对部分公辅设施进行改扩建。依托情况详见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目公辅工程依托情况表

类型	工程内容	依托情况	新建情况
贮运工程	中间仓库	依托现有 200m ² 中间仓库	无
	特气库	依托现有 216m ² 特气库	无
	原料仓库	依托现有 625m ² 原料仓库	无
	成品仓库	依托现有 750m ² 成品仓库	无
	储罐区	依托现有 600m ² 储罐区	无
公 给	新鲜水	依托区域自来水管网	无

类型	工程内容		依托情况		新建情况	
辅工程	水	纯水站	依托现有的一套纯水制备系统，设计制纯水能力为 50t/h		无	
		循环冷却水系统	依托现有 4 台循环冷却塔，总循环水量 1997.2m ³ /h，分别为 850m ³ /h、817.2m ³ /h、30m ³ /h、300m ³ /h		无	
	排水	收集池及管线	依托现有废水收集池及管线		无	
		污水处理及排口	依托现有已建污水处理站		无	
		雨水管线及排口	依托现有雨水收集管线和雨水排口		无	
	制冷	制冷系统 (RT)	依托现有冷冻机共 5 台，总制冷功率为 5990RT，包括 100RT 冷冻机 3 台、1720RT 冷冻机 1 台、1270RT 冷冻机 1 台		无	
	压缩空气	空压机	依托现有 1 台 12.7Nm ³ /min 水冷螺杆式变频空压机，2 台 13.6Nm ³ /min、2 台 21.4Nm ³ /min、1 台 25.6Nm ³ /min 水冷螺杆式工频空压机		无	
氮气	氮气	依托区域氮气管网		无		
供电	变压器、配电房	依托现有 4 台变压器，总容量 7200kVA，分别为 2 台 2000kVA、2 台 1600kVA		无		
环保工程	废气	酸性废气	3 套二级碱液喷淋塔+1 根 25m 高排气筒 (编号 DA001)		无	
		含尘废气	设备自带除尘器+1 根 20m 高排气筒 (编号 DA002)		本次新增激光设备自带除尘器	
	镀膜废气	制氧化铝膜	设备自带尾气处理塔	1 套硅烷燃烧塔+除尘器+酸液喷淋塔+1 根 25m 高排气筒 (编号 DA004)		无
		制氮化硅膜	/			
	有机废气	印刷	集气罩	1 套二级活性炭吸附装置+1 根 20m 高排气筒 (编号 DA005)		无
		烧结	12 套高温氧化分解器+集气罩			
	烘干热排气	经设备排气口排出+车间顶热排风系统 16m (DA003)			无	
	废水	废水处理站	1 座 600m ³ /d 废水处理站，包括酸碱中和、除氟、生化处理等工艺		各类废水分类收集、分质处理	
	固废	一般固废仓库	1 座，100m ²		无	
		危废仓库	1 座，80m ²		无	
噪声	噪声防治	隔声、减振、降噪等措施		新增		
风险	事故应急池	1 座，700m ³		无		
生态	绿化	2000m ²		无		

4.1.3.2 公辅工程情况

本项目公辅工程情况见下表。

表 4.1-5 本项目公辅工程一览表

类别	名称	总设计能力	建设情况				备注
			现有项目用量	余量	扩建项目	依托情况	
储运工程	中间仓库 (m ²)	200	200	0	0	依托现有, 本项目不新增相关化学品最大储存量	存放 HF、HCl、NaOH、KOH、H ₂ O ₂ 等化学品
	特气库 (m ²)	216	216	0	0	依托现有, 本项目不新增硅烷、氨、甲烷、三甲基铝等最大储存量	存放硅烷、氨、甲烷、三甲基铝
	笑气库 (m ²)	40	40	0	0	依托现有, 本项目不新增笑气最大储存量	存放笑气
	原料仓库 (m ²)	625	500	125	0	依托现有	存放生产所需的原辅料
	成品仓库 (m ²)	750	675	75	0	依托现有	存放成品太阳能电池片
	储罐区 (m ²)	600	480	120	0	依托现有, 本项目不增加液氧、液氮储量	存放液氧、液氮
公辅工程	给水系统 (m ³ /a)	/	196086	/	-17906	依托区域给水管网	自来水依托城市自来水供水管网
	循环冷却系统 (m ³ /h)	1997.2	880	1117.2	0	依托现有	已建 4 台循环冷却塔, 单台设计能力分别为 850m ³ /h、817.2m ³ /h、30m ³ /h、300m ³ /h
	纯水制备系统 (m ³ /h)	50	15	35	-3	依托现有	已建 1 套纯水制备系统, 采用“盆滤+超滤+两级反渗透 (RO)+电去离子 (EDI)+混床”工艺

类别	名称		总设计能力	建设情况			备注	
				现有项目用量	余量	扩建项目		依托情况
	排水系统 (m ³ /a)	废水处理 站	600	352	248	-60	依托现有	清污分流、雨污分流，工艺废水、废气喷淋废水、循环冷却系统定排水经厂区污水处理设施预处理达标后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。
	制冷系统（RT）		5990	4270	1720	0	依托现有	厂内现有 5 台冷冻机，总共制冷能力为 5990RT，分别为 3 台 1000RT、1 台 1270RT 和 1 台 1720RT
	压缩空气（Nm ³ /min）		108.3	82.7	25.6	0	依托现有	现有 1 台 12.7Nm ³ /min 水冷螺杆式变频空压机、2 台 13.6Nm ³ /min+2 台 21.4Nm ³ /min+1 台 25.6Nm ³ /min 水冷螺杆式工频空压机
	氮气（Nm ³ /h）		500	350	150	0	依托现有	已建 500Nm ³ /h 制氮机 1 台
	供电（kVA）		7200	4800	2400	0	依托现有	厂内现有 4 台变压器，分别为 2 台 2000kVA 变压器、2 台 1600kVA 变压器
环保 工程	废气处 理	酸性废气	二级碱液喷淋，通过 25 米高 DA001 排气筒排放			依托现有	达标排放	
		（激光刻蚀/开槽）含尘 废气	设备自带除尘器，通过 20 米高 DA002 排气筒排放			本次新增	达标排放	
		烘干热排气	经设备排气口排出进入车间顶部热排风系统（16 米高，DA003）排放			依托现有	达标排放	
		镀膜废气	硅烷燃烧塔+除尘器+酸液喷淋，通过 25 米高 DA004 排气筒排放			依托现有	达标排放	

类别	名称		总设计能力	建设情况			备注	
				现有项目用量	余量	扩建项目		依托情况
	(丝网印刷、烧结) 有机废气	烧结废气经高温氧化分解后，与印刷废气一并经二级活性炭吸附装置处理，通过 20 米高 (DA005) 排气筒排放					依托现有	达标排放
	废水处理站 (m ³ /d)	600	352	248	-60		依托现有	已建一座 600m ³ /d 废水处理站
	噪声防治	隔声、减振、降噪等					依托现有，新增噪声源增加减振隔声等措施	/
	一般固废仓库 (m ²)	100	80	20	0		依托现有	/
	危废仓库 (m ²)	80	20	60	0		依托现有	/
	事故应急池 (m ³)	700	/	/	0		依托现有	/
	绿化 (m ²)	2000	/	/	0		依托现有	/

(1) 给水

厂区用水由市政自来水管网供给，本项目建成后全厂用水量 178100m³/a，相较于现有项目的用水量 196086m³/a 有所减少。

本项目建成后全厂纯水用水量88820m³/a（约12m³/h），现有项目已建一套设计能力为50m³/h的纯水制备系统，可满足本项目扩建需求。

本项目纯水制备系统采用“盆滤+超滤+两级反渗透（RO）+电去离子（EDI）+混床”的纯水制备工艺，制水率约67%。EDI是一种将离子交换技术、离子交换膜技术和离子电迁移技术相结合的纯水制备技术。该技术使用直流电为推动力，利用离子交换膜对离子的选择透过性和混床树脂的离子交换过程，使水体中的离子转移到另一水体中达到物质分离效果，其工艺流程见下图：

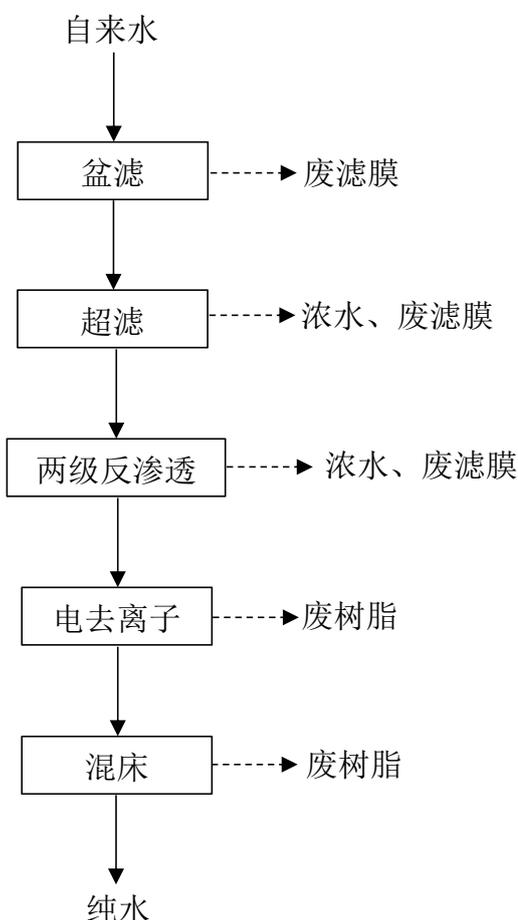


图 4.1-2 纯水制备工艺流程图

(2) 排水

厂区排水按照“清污分流、雨污分流、分类收集”的原则，工艺废水、碱液喷淋废水、硅烷塔废水、循环冷却系统定排水经厂区污水处理设施预处理达标后接

管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

企业厂区内各生产装置和设备、各类原辅料、各类固体废物均置于室内，因此本项目不考虑初期雨水。建设单位在厂区雨水总排口处设置截流阀，根据应急需求通过截流阀的启闭杜绝事故状态下的受污染雨水排放。

（3）供电

本项目建设后，全厂用电量预计 3600 万 kWh。电源接自塘桥 110kV 变，目前该变电站内设 4 台变压器，总容量 7200kVA，能够满足项目供电需求。

（4）供气

1) 压缩空气

本项目建设后，全厂压缩空气最大使用量为 102Nm³/min，0.7MPa，项目空压机总供气量达到 108.3Nm³/min，0.7MPa，能够满足要求。

2) 氮气

本项目建设后，全厂氮气消耗量预计为 3500t/a，以年生产 7200h 计，氮气消耗量预计 388Nm³/h，企业现有制氮机制氮能力为 500Nm³/h，足以满足本项目氮气需求。

（5）供热

本项目生产过程中无需使用蒸汽，生产设备均采用电加热。

（6）制冷

本项目建设后，全厂用冷总需求为 5500RT（美国冷吨），现有项目设有 5 台冷冻机，总共制冷能力为 5990RT，可满足本项目建设后全厂用冷需求。车间内冷冻水用作新风空调机组、空调机组、循环风机组、工艺设备冷却水换热器的冷媒，制冷机组采用 R134a 作为制冷介质。

（7）贮运工程

1) 运输：本项目原辅料和成品运输主要采用公路运输的方式，公路运输依托当地社会运输力量，本项目不配置运输车辆。

2) 贮存：本项目主要依托现有的原辅料仓库、中间仓库、成品仓库、特气库、储罐区等，硅烷、氨气、甲烷、三甲基铝贮存于特气库，储罐区设有液氧、液氮储罐各 1 座，通过管道直接连接至车间使用。

4.1.4 厂区平面布置情况

本次改扩建项目在企业现有厂区内建设，整个厂区内部主要分为生产区、污水处理站区、特气房、危废仓库、办公区等区域，1#生产车间主要布置生产设备，位于厂区中部、2#车间位于厂区东南部，污水处理站位于厂区东北部，厂区西侧为办公楼。

本次改扩建完成后，全厂平面布置详见图 4.1-3。

4.1.5 厂区周边概况

项目位于张家港市塘桥镇兄华路 7 号，东侧紧邻江苏欣诚智能科技有限公司和江苏佰瑞普智能科技有限公司，南侧为兄华路，西侧隔卢厅路为江苏中宝建材有限公司，北侧紧邻江苏佳恒化纤有限公司。

项目周边最近的环境保护目标为兄华路南侧的横泾村居民住宅，距离本项目最近距离为 120 米。

4.1.6 建设进度

预计项目建设期为1.5年，具体实施进度计划见下表。

表 4.1-6 项目实施进度表

序号	时间 工作内容	建设期(月)											
		1.5	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15	16.5	18
1	前期工作	■											
2	设计及审查		■										
3	改造工程			■									
4	设备定货与采购							■					
5	生产设备安装、调试								■				
6	人员招聘与培训										■		
7	试生产											■	
8	竣工验收											■	

4.2 影响因素分析

4.2.1 工艺流程及产污环节分析

4.2.1.1 生产工艺流程及产污环节

太阳能电池光电转换原理主要是利用太阳光射入太阳能电池后产生电子电

洞对，利用 P-N 接面的电场将电子洞对分离，再利用上下电极将这些电子电洞引出，从而产生电流。

本次改扩建项目采用 GBC 技术生产单晶硅太阳能电池片，生产工艺主要由抛光、镀非晶硅膜、磷扩散、去 PSG（磷硅玻璃）、制绒、镀膜、丝网印刷、烧结等工序，具体工艺见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目生产工艺说明

工序	目的	主要工艺
抛光	去除硅片表面的损伤层	碱抛光→纯水洗→后清洗→酸洗→纯水洗→慢提拉→烘干
镀非晶硅膜	形成隧穿氧化层和非晶硅层	高温氧化和沉积
磷扩散	形成 P-N 结	POCl ₃ 液态源扩散法
激光刻蚀	在电池背面非晶硅和氧化硅层上划开一些接触位置，使得铝浆能与硅直接接触	SE 激光扫描使得非晶硅和氧化硅层被去除
去 PSG (磷硅玻璃)	1、去除周边短路环； 2、去除硅片表面氧化层及扩散时形成的磷硅玻璃	湿法去磷硅玻璃→纯水洗
制绒	利用硅的各向异性腐蚀特性，通过控制碱液的浓度实现硅的不同晶面上不同的腐蚀速度，在硅表面形成金字塔状的结构，实现对入射光的减反射，增加硅片对太阳光的吸收，提升电池片的光电转换效率	预清洗→纯水洗→碱制绒→纯水洗→后清洗→纯水洗→酸洗→纯水洗→慢提拉→烘干
双面镀膜	为了进一步提高对光的吸收率，在硅片正反两面覆盖一层减反射膜，进一步减少对光的反射	背钝化（Al ₂ O ₃ 膜+Si ₃ N ₄ 膜）+正面镀膜（Si ₃ N ₄ 膜）
丝网印刷	印刷电极和背场，使电流能够输出，提升电池转换效率	三次印刷金属浆料
烧结	形成烧结合金和欧姆接触及去除背结	一次烧结的共烧工艺

本项目生产工艺流程及产污节点见图 4.2-1。

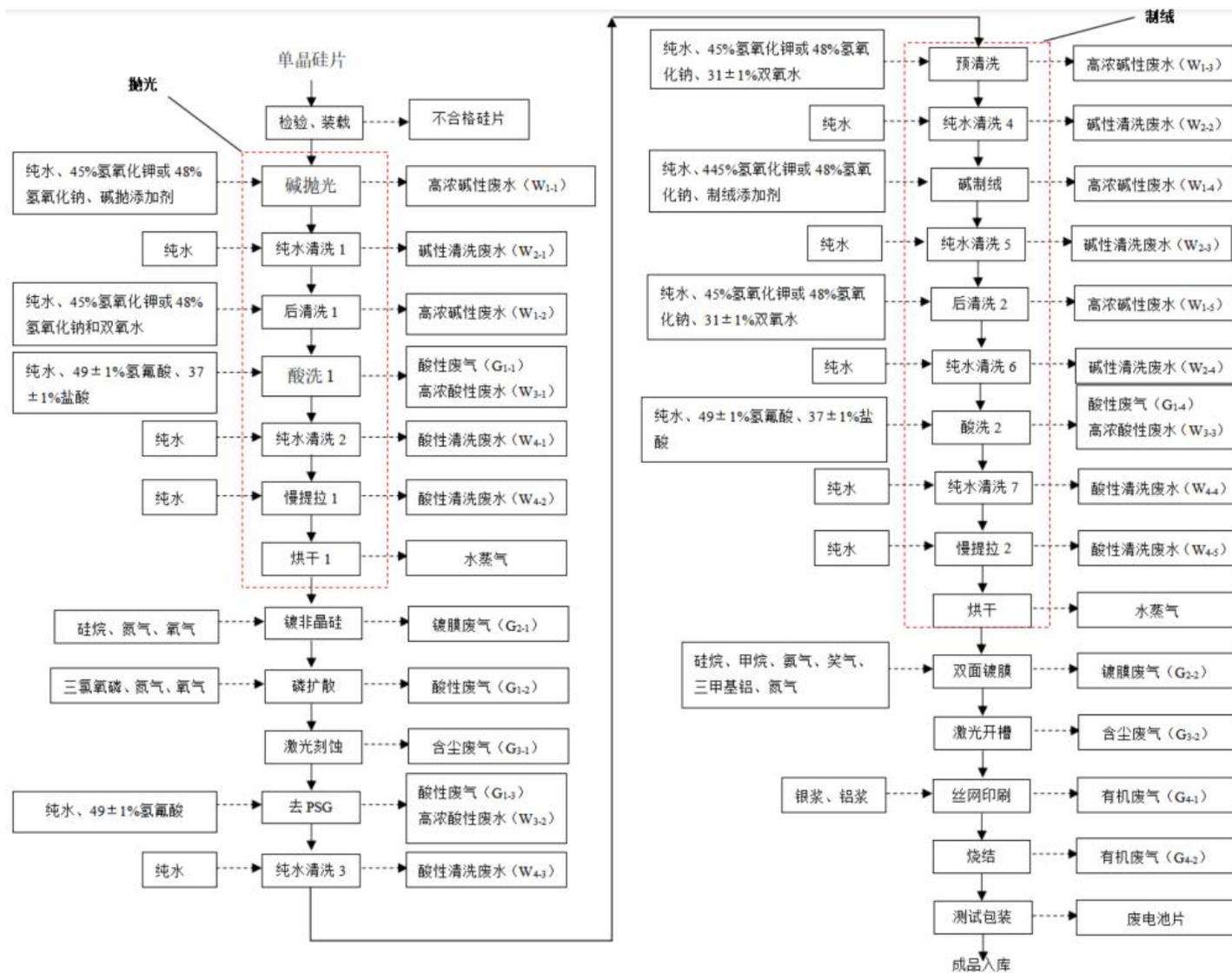


图 4.2-1 生产工艺流程图

工艺流程说明:

(1) 检验、装载

原材料单晶硅片首先要经过品质检测流程,对单晶硅片的电阻率、外观尺寸进行抽检,对单晶硅片的外观形貌进行全检。检验合格的硅片用于下一步的生产工序,不合格的硅片退库处理。

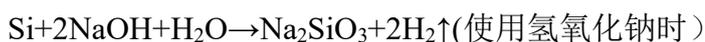
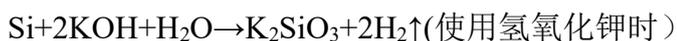
产污环节: 此工序产生 S1 不合格硅片。

(2) 抛光

①碱抛光

原料单晶硅片在切割过程中会在表面形成大约 10-15 μm 厚的损伤层,这一损伤层因为与硅片基体的状态已经不同,基本上已经剥离于基体,会严重影响太阳能电池的性能,所以要把此损伤层去除,使硅片裸露出完好的表面。经分选后的合格硅片在碱性溶液(45%氢氧化钠或氢氧化钾)内进行碱抛光,以去除表面杂质和损伤层,得到粗抛后的硅片。碱液初始配置浓度为 KOH(NaOH):水=6.48:233.52,槽液温度为 70 $^{\circ}\text{C}$ 左右,生产过程中,设备根据槽液浓度自动补充碱液,单槽补液速率为 0.96L/min,比例为 KOH(NaOH):水=10:42.5。每条生产线设置 1 个碱洗槽,硅片停留时间约 2.5min,槽液每天更换一次,排至废水处理设施处理。

碱抛光发生反应的化学方程式为:



②纯水清洗 1

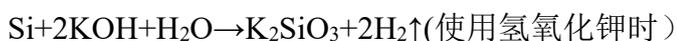
预清洗后的硅片再在水槽中使用纯水清洗,清洗水槽水量为 240L,清洗水自动补充,补加速率为 15.88L/min,溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽,每槽排放速率为 15.88L/min。

③后清洗 1

采用碱性溶液(45%氢氧化钠或氢氧化钾)和双氧水进一步去除表面杂质残留,碱液初始配置浓度为 KOH(NaOH): H_2O_2 :纯水=6:15.84:218.16,槽液温度为 70 $^{\circ}\text{C}$ 左右,生产过程中,双氧水在碱性条件下会逐步分解,氢氧化钠或氢氧化钾也会因反应而消耗。设备根据槽液浓度自动补充槽液,单槽补液速率为

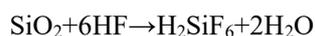
1.15L/min，比例为 KOH (NaOH) :H₂O₂:纯水=3:24:34。每条生产线设置 1 个预清洗槽，硅片停留时间约 100s，槽液每天更换一次，排至废水处理设施处理。

预清洗抛发生反应的化学方程式为：



④酸洗 1

后清洗后的单晶硅片再经酸洗槽去除表面的 SiO₂。酸洗采用氢氟酸、盐酸的水溶液，酸液初始配置浓度为 HF:HCl:纯水=13.2:15.6:211.2，槽液温度为 30℃左右，生产过程中，设备根据槽液浓度自动补充酸液，补液速率为 0.127L/min，比例为 HF:HCl=5.38:4.04。每批硅片清洗用时约 100s，酸洗液每天更换一次，每次更换量 240L，每条生产线设置 1 个酸洗槽，废水排至废水处理设施处理。



⑤纯水清洗 2

酸洗后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 240L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

⑥慢提拉预脱水 1

利用 70℃左右的热水对硅片清洗清洗，热水采用空调余热回收进项加热，每批清洗时间约 100s，清洗水自动补充，溢流排放至废水处理设施处理，每槽排放速率约为 15.88L/min。慢提拉脱水工艺进一步脱水，使用机械手进行慢提拉以去除硅片表面的水分，从而减少硅片表面携带的水珠，降低硅片在烘干工序中所需的烘干时间，同时避免烘干后硅片表面会留下痕迹。

⑦烘干 1

采用电烘箱将硅片表平面的水分烘干，在 150℃~200℃下烘干约 200s。

表 4.2-2 抛光工序各处理槽规格一览表

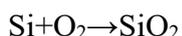
序号	名称	数量(个)	规格(L)	清洗时间(s)	槽液成分
1	碱抛光槽	1	240	150	KOH (NaOH) 2.7%、纯水97.3%
2	纯水洗槽1	1	240	150	纯水100%
3	后清洗槽	1	240	100	KOH (NaOH) 2.5%、H ₂ O ₂ 6.6%、 纯水90.9%
4	酸洗槽	1	240	100	HF5.5%、HCl6.5%、纯水88%
5	纯水洗槽2	1	240	150	纯水100%

序号	名称	数量(个)	规格(L)	清洗时间(s)	槽液成分
6	慢提拉预脱水	1	240	100	纯水100%

产污环节：（1）废水：高浓碱性废水（W₁₋₁~W₁₋₂）、碱性清洗废水（W₂₋₁）、高浓酸性废水（W₃₋₁）、酸性清洗废水（W₄₋₁~W₄₋₂）；（2）废气：酸性废气（G₁₋₁），主要污染物为 HCl、HF。

（3）镀非晶硅膜

非晶硅膜镀膜主要是在 P 型硅片表面形成遂穿氧化层和非晶硅层。利用高温环境下通氧气进行氧化，然后通硅烷在高温下分解沉积形成。工艺过程在高温 LPCVD 炉内进行。首先利用全自动插片机将装在湿法花篮中的硅片装载到石英舟上，随后机械手会将石英舟放置在高温扩散炉的碳化硅悬臂浆上，碳化硅浆将装载有硅片的石英舟送入高温石英炉管里面。石英舟进入炉管之后，关好炉门，启动程序。



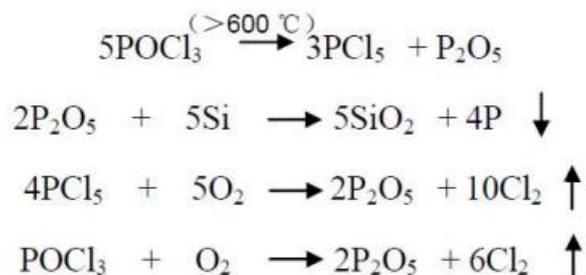
主要过程如下：①进舟的同时给炉体加温，通入大量的 N₂ 冲洗管道，排除管道气体；②通入大量的 O₂，与硅片表面反应生成 SiO₂ 层；③将硅烷通入其中进行高温分解。工序过程中，SiH₄ 将分解成 Si 和 H₂，Si 沉积在硅片表面形成非晶硅层，H₂ 被抽离炉管；④出舟的同时通入大量的氮气排除管内尾气，继续降温。⑤待冷却后卸片。

产污环节：镀非晶硅工序主要产生易燃性废气，主要污染物为镀膜废气(G₂₋₁)，主要污染物为 SiH₄。

（4）磷扩散

磷扩散的核心目的是在硅片表面上沉积磷掺杂层，形成用于分离光生载流子的 PN 结，这是太阳能电池可以将光能变成电能的核心部位。本项目采用 POCl₃ 液态源扩散法进行磷扩散，工艺过程在高温扩散炉内进行。首先利用全自动插片机将装在湿法花篮中的硅片装载到石英舟上，随后机械手会将石英舟放置在高温扩散炉的碳化硅悬臂浆上，碳化硅浆将装载有硅片的石英舟送入高温石英炉管里面。石英舟进入炉管之后，关好炉门，启动磷扩散程序，高温扩散炉自动运行。

磷扩散过程中发生的主要化学反应为：



硅片放在扩散炉的石英容器内，在 850-900°C 高温下使用 N₂ 将 POCl₃ 带入石英容器，通过 POCl₃ 和硅片进行反应，得到磷原子。经过一定时间，磷原子从四周进入硅片的表面层，并且通过硅原子之间的空隙向硅片内部渗透扩散，形成了 N 型半导体和 P 型半导体的交界面，也就是 P-N 结。

主要过程如下：①进舟的同时给炉体加温，通入大量的 N₂ 冲洗管道，排除管道气体；②为防止 POCl₃ 分解产生 PCl₅ 对硅表面腐蚀，事先通入大量的 O₂，及时将 PCl₅ 氧化成 P₂O₅；③通过 N₂ 作为携带源，将 POCl₃ 通入其中进行扩散。在扩散工序过程中，POCl₃ 将分解，游离的磷和氧将入硅片表面，形成 PN 结，游离的氯则将形成 Cl₂，以 Cl₂ 的形式随过量的 O₂ 一起排出；④通入大量 O₂，确保将剩余的 POCl₃ 充分反应消耗掉，保证安全生产，同时对管内开始降温，大部分 P₂O₅ 与硅反应后生成 SiO₂ 和磷；⑤出舟的同时通入大量的氮气排除管内尾气，继续降温。⑥待冷却后卸片。

产污环节：磷扩散工序产生酸性废气（G₁₋₂），主要污染物为 Cl₂。

（5）激光刻蚀

SE 激光刻蚀主要目的是在电池背面非晶硅和氧化硅层上划开一些接触位置，使得铝浆能与硅直接接触，并在烧结过程中形成欧姆接触。激光开槽过程中，激光对硅片背表面上的非晶硅和氧化硅层进行刻蚀处理，被激光扫描过的区域非晶硅和氧化硅层被去除。丝网印刷时，铝浆可透过这些被去掉的区域与硅接触，并将电流引出，形成电池的正极。

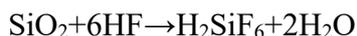
产污环节：SE 激光刻蚀工序主要产生少量含尘废气（G₃₋₁），主要污染物为颗粒物。

（6）去 PSG（磷硅玻璃）及纯水清洗 3

去 PSG 即为去磷硅玻璃，各项操作均在密闭的槽式刻蚀 PSG 设备中进行。利用 HF 将电池背面的氧化层刻蚀掉，露出硅表面。在刻蚀过程中，电池的磷扩散面需用水膜保护起来，以保护电池正面的氧化层，这层氧化层要作为背面碱抛

光的掩膜层使用。水膜主要采用纯水通过水膜装置喷雾在刻蚀前将硅片正面的表面，由于硅片正面的磷硅玻璃的亲水性的存在，水膜喷微量水后即可立即铺开形成一层均匀的纯水薄膜，在刻蚀过程中保护硅片正面不受刻蚀液的腐蚀。

磷硅玻璃是含有磷的 SiO₂ 层，去除磷硅玻璃实际上就是去除 SiO₂。晶硅片湿法去 PSG 通过 HF 与磷硅玻璃反应，使硅片背面磷硅玻璃层去除化，反应如下：



去 PSG 后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 360L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

产污环节：（1）废水：高浓酸性废水（W₃₋₂）、酸性清洗废水（W₄₋₃）；
废气：酸性废气（G₁₋₃），主要污染物为 HF。

表 4.2-3 去 PSG 及水洗工序各处理槽规格一览表

序号	名称	数量(个)	规格(L)	清洗时间(s)	槽液成分
1	去PSG酸洗槽	1	380	100	HF6.6%、纯水93.4%
2	纯水洗槽3	1	360	150	纯水100%

(7) 制绒

硅片制绒的目的是利用硅的各向异性腐蚀特性，通过控制碱液的浓度实现硅的不同晶面上不同的腐蚀速度，在硅表面形成金字塔状的结构，实现对入射光的碱反射，增加硅片对太阳光的吸收，提升电池片的光电转换效率。

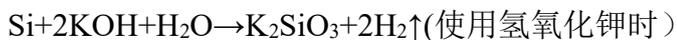
硅片制绒的各项操作均在密闭的槽式硅片制绒机中进行，整个操作过程自动运行，硅片在湿法花篮内经过自动化传输进入制绒机台，并按照工艺顺序依次通过预清洗、纯水清洗、碱制绒、纯水清洗、后清洗、酸洗、纯水清洗、慢提拉预脱水、烘干等。

①预清洗

去 PSG 后的硅片，首先采用碱性溶液（45%氢氧化钠或氢氧化钾）和双氧水进一步去除表面的损伤层和杂质，碱液初始配置浓度为 KOH（NaOH）:H₂O₂:纯水=6:15.84:218.16，槽液温度为 70℃左右，生产过程中，双氧水在碱性条件下会逐步分解，氢氧化钠或氢氧化钾也会因反应而消耗。设备根据槽液浓度自动补充槽液，单槽补液速率为 1.15L/min，比例为 KOH（NaOH）:H₂O₂:纯水=3:24:34。

每条生产线设置 1 个预清洗槽，硅片停留时间约 3min，槽液每天更换一次，排至废水处理设施处理。

预清洗抛发生反应的化学方程式为：



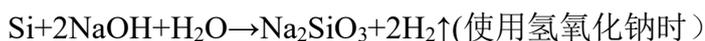
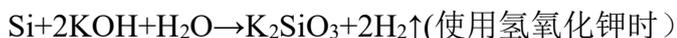
②纯水清洗 4

预清洗后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 240L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

③碱制绒

清洗后的单晶硅片进入碱制绒工序，用碱性溶液（45%氢氧化钠或氢氧化钾）和制绒添加剂的水溶液进行碱制绒。碱液初始配置浓度为 KOH（NaOH）:添加剂:纯水=7.2:1.68:231.12，生产过程中，设备根据槽液浓度自动补充槽液，单槽补液速率为 1.649L/min，补液比例为 KOH（NaOH）添加剂:纯水=9:5.2:34，每条生产线设置 3 个碱制绒槽，每批硅片制绒用时约 9min，制绒液每天更换一次，每槽更换量约 240L，排至废水处理设施处理。

碱制绒工序发生的主要反应化学方程式为：



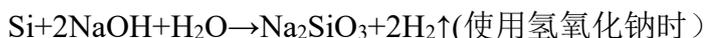
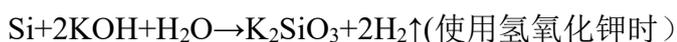
④纯水清洗 5

制绒后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 240L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

⑤后清洗 2

采用碱性溶液（45%氢氧化钠或氢氧化钾）和双氧水进一步去除表面杂质残留，碱液初始配置浓度为 KOH（NaOH）:H₂O₂:纯水=6:15.84:218.16，槽液温度为 70℃左右，生产过程中，双氧水在碱性条件下会逐步分解，氢氧化钠或氢氧化钾也会因反应而消耗。设备根据槽液浓度自动补充槽液，单槽补液速率为 1.15L/min，比例为 KOH（NaOH）:H₂O₂:纯水=3:24:34。每条生产线设置 1 个预清洗槽，硅片停留时间约 3min，槽液每天更换一次，排至废水处理设施处理。

预清洗抛发生反应的化学方程式为：

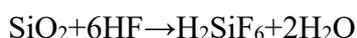


⑥纯水清洗 6

后清洗后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 360L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

⑦酸洗 2

后清洗后的单晶硅片再经酸洗槽去除表面的 SiO₂。酸洗采用氢氟酸、盐酸的水溶液，酸液初始配置浓度为 HF:HCl:纯水=13.2:15.6:211.2，槽液温度为 30℃左右，生产过程中，设备根据槽液浓度自动补充酸液，补液速率为 0.127L/min，比例为 HF:HCl=5.38:4.04。每批硅片清洗用时约 100s，酸洗液每天更换一次，每次更换量 240L，每条生产线设置 1 个酸洗槽，废水排至废水处理设施处理。



⑧纯水清洗 7

酸洗后的硅片再在水槽中使用纯水清洗，清洗水槽水量为 240L，清洗水自动补充，补加速率为 15.88L/min，溢流排至废水处理设施处理。每条生产线设一个清洗槽，每槽排放速率为 15.88L/min。

⑨慢提拉预脱水 2

利用 70℃左右的热水对硅片清洗清洗，热水采用空调余热回收进项加热，每批清洗时间约 100s，清洗水自动补充，溢流排放至废水处理设施处理，每槽排放速率约为 15.88L/min。慢提拉脱水工艺进一步脱水，使用机械手进行慢提拉以去除硅片表面的水分，从而减少硅片表面携带的水珠，降低硅片在烘干工序中所需的烘干时间，同时避免烘干后硅片表面会留下痕迹。

⑩烘干 2

采用电烘箱将硅片表平面的水分烘干，在 150℃~200℃下烘干约 200s。

表 4.2-4 制绒工序各处理槽规格一览表

序号	名称	数量(个)	规格(L)	清洗时间(s)	槽液成分
1	预清洗槽	1	240	180	KOH (NaOH) 2.5%、H ₂ O ₂ 6.6%、 纯水90.9%
2	纯水洗槽	4	240	150	纯水100%

序号	名称	数量(个)	规格(L)	清洗时间(s)	槽液成分
3	碱制绒槽	3	240	540	KOH (NaOH) 3%、添加剂0.7%、纯水96.3%
4	纯水洗槽5	1	240	150	纯水100%
5	后清洗槽2	1	240	180	KOH (NaOH) 2.5%、H ₂ O ₂ 6.6%、纯水90.9%
6	纯水洗槽6	1	240	150	纯水100%
7	酸洗槽2	1	240	100	HF5.5%、HCl6.5%、纯水88%
8	纯水洗槽7	1	240	150	纯水100%
9	慢提拉预脱水槽2	1	240	100	纯水100%

产污环节: (1) 废水: 高浓碱性废水(W_{1.3~W1.5})、碱性清洗废水(W_{2.2~W2.4})、高浓酸性废水(W_{3.3})、酸性清洗废水(W_{4.4~W4.5}); (2) 废气: 酸性废气(G_{1.4}), 主要污染物为 HCl、HF。

(8) 双面镀膜

为了进一步提高对光的吸收率, 在硅片正反两面覆盖一层减反射膜, 进一步减少对光的反射。其过程是以 SiH₄ 和 NH₃ 为气源, 通过射频电极制备具有抗反射作用的氮化硅薄膜, 并同时硅片表面进行钝化处理。该工序的工艺原理是利用射频电源辉光放电产生等离子体对薄膜淀积过程施加影响, 促进气体分子的分解、化合、激发和电离, 并促进反应活性集团的生成。可分为制备氧化铝膜、制备氮化硅膜, 各项操作均在密闭的背钝化 CT 设备中进行。

① 镀舟工艺

新石墨舟上线需要镀一层碳化硅保护膜, 主要化学反应方程式出如下:

$$\text{CH}_4 + \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiC} + 4\text{H}_2 \uparrow$$

② 制备氧化铝膜

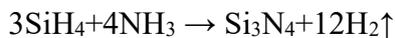
使用背钝化 CT 设备对硅片背面一次性先沉积 Al₂O₃ 再沉积 SiN_x 膜, 在高温和等离子体的辅助下, 三甲基铝 (TMA) 和笑气 (N₂O) 反应在硅片背面形成一层 Al₂O₃ 薄膜。自动倒片机将硅片插入石墨舟中, 启动程序, 设备自动运行。反应过程所需 TMA、N₂O 均由特气站供应。主要化学反应方程式出如下:



③ 制备氮化硅膜

在背面镀 Si₃N₄ 的主要目的是为了对 Al₂O₃ 钝化膜起到保护的作用。该工艺与制备氧化铝膜在同一台设备的不同反应腔室内完成。将镀好 Al₂O₃ 膜的硅片预加热后放入全自动背钝化 CT 设备沉积炉中, 并通入 SiH₄ 和 NH₃, 利用高频微波

将硅烷（SiH₄）和氨气（NH₃）激发为等离子体状态，Si 原子与 N 原子以一定的比例沉积到硅片表面形成一层氮化硅（Si₃N₄）薄膜，起到减反射和钝化的作用。反应过程所需 SiH₄ 和 NH₃ 均由特气站供应。主要化学反应方程式如下：



产污环节：镀膜废气（G₂₋₂）污染物主要为氮气、二氧化碳、少量未反应的 N₂O（以 NO_x 计）、TMA、SiH₄、NH₃ 以及反应产生的 H₂，经管道收集后进入设备自带的尾气处理塔（Scrubber）处理，尾气再进入“硅烷燃烧塔+除尘器+酸液喷淋塔”进行进一步处理，TMA、硅烷经燃烧后会产生二次污染物颗粒物，氢气燃烧生成水，氮气、二氧化碳不计入污染评价因子。

（9）激光开槽

激光开槽的主要目的是在激光刻蚀的图形基础上在电池背面氧化铝/氮化硅钝化膜层上划开一些接触位置，使得铝浆能与硅直接接触，并在烧结过程中形成欧姆接触。激光开槽过程中，激光对硅片背表面上的氧化铝/氮化硅膜层进行刻蚀处理，被激光扫描过的区域氧化铝/氮化硅膜层被去除。丝网印刷时，铝浆可透过这些氧化铝/氮化硅膜层被去掉的区域与硅接触，并将电流引出，形成电池的正极。

产污环节：激光开槽过程中生产少量的含尘废气（G₃₋₂）。

（10）丝网印刷

丝网印刷是将外购的成品铝浆、银浆用丝网印刷机分别印在硅片背面和正面，丝网印刷包括背电极印刷与烘干、背电场印刷与烘干、正电极印刷与烘干，主要设备为丝网印刷机，印刷过程中用涤纶薄膜制成所需电极图形的掩膜，贴在丝网上，然后再套在硅片上，顺序将调好的背银浆、铝浆、正银浆印刷到硅片上，并分别烘干，烘干温度控制在 150°C-200°C 之间，各项操作均在密闭的丝网印刷机设备中进行。

产污环节：丝网印刷工序产生少量挥发性有机废气（G₄₋₁）。

（11）烧结

印刷好的硅片使用烧结炉（电加热）进行烧结，使浆料中的无机成分烧成一体，并通过一系列的物理化学变化，形成平滑、致密、附着牢固和所需性能的膜层。对硅片进行烧结，使银、铝金属和硅能形成良好的欧姆接触，也就是说在高温下，银、铝金属和硅充分接触，硅表面的电流能够通过金属导出到外部电路。

传统工艺要用二次烧结才能形成良好的带有金属电极的欧姆接触，调整项目采用只需一次烧结的共烧工艺，同时形成上下电极的欧姆接触。通过丝网印刷过的硅片，可视为金属电极材料层和硅片接触在一起。共烧工艺采用银-硅的共晶温度，硅原子迅速溶入到金属电极材料里，之后又几乎同时冷却形成再结晶层，这是较完美晶格点阵结构。

产污环节：烧结工序产生少量挥发性有机废气（G_{4.2}）。

（12）电注入

电注入的主要目的是提高电池片的稳定性。电注入时，需要将烧结炉出来的成品电池，用自动化接收机构一片片堆叠起来，并送入电注入炉内进行处理。在电注入过程中，对堆叠起来的电池片进行大电流处理，并使得整个体系处在一定的温度下。经过这种处理过程后，电池片稳定性大幅提升，光致衰减和电致衰减的比例小。电注入完成后，将电池片一片片放回传输线，进行测试和分类。

（13）测试、包装

电注入完成后，要对生产好的单晶太阳能电池片进行外观测试、效率测试、EL 测试，并根据光电转换效率、开路电压、EL 特性、以及电池的外观特性等对电池片进行分类，使电池按其电性能不同进行区分，最后包装外售。

产污环节：测试分拣过程中将产生少量损坏的废电池片（S₂），外售综合利用。

4.2.1.2 辅助生产工艺流程及产污环节

（1）返工片清洗

返工片主要来源于扩散、镀膜环节，产生率约为总产能的 1%，返工片清洗的主要目的是通过 HF（氢氟酸）的腐蚀将硅片表面镀有 SiN_x 膜层进行去除恢复其硅片本身特性，达到硅片重新工艺的要求；同时加入少量的 HCl，去除金属杂质。清洗返工片的工艺流程：酸洗、水洗、慢提拉、烘干四个步骤。各项操作均在密闭的超声波清洗机设备中进行。

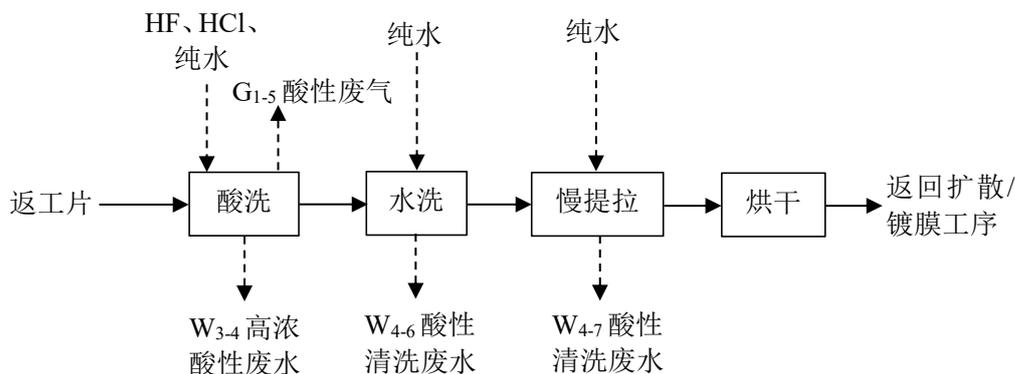
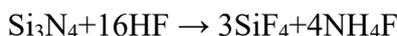


图 4.2-2 返工片清洗工艺及产污环节图

其中酸洗槽是主要的工艺应槽，通过一定比例的 HF 酸将硅片表面 SiN_x 进行溶解，涉及的化学方程式如下：



返工片清洗机各处理槽规格见表 4.2-5。

表 4.2-5 返工片清洗各槽体规格一览表

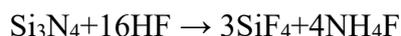
序号	名称	数量(个)	规格(L)	浸洗时间(s)	槽液成分
1	返工片酸洗槽	1	240	200	HF15%、HCl6.5%、纯水78.5%
2	返工片纯水洗槽	1	240	100	纯水100%
3	返工片慢提拉预脱水槽	1	240	100	纯水100%

产污环节：(1) 废水：高浓酸性废水 (W_{3-6})、酸性清洗废水 ($\text{W}_{4-7} \sim \text{W}_{4-8}$)；

(2) 废气：酸性废气 (G_{1-7})。

(2) 石墨舟清洗

在镀膜工序，石墨舟作为硅片的载体，在使用过程中本身也参与工艺，随时间和工艺次数的增加，石墨舟的 SiN_x 厚度也在增加，此时需要对石墨舟进行清洗，石舟清洗涉及到的化学品为氢氟酸和盐酸，涉及的化学方程式：



石墨舟清洗的工艺流程：酸洗、水洗、烘干三个步骤。

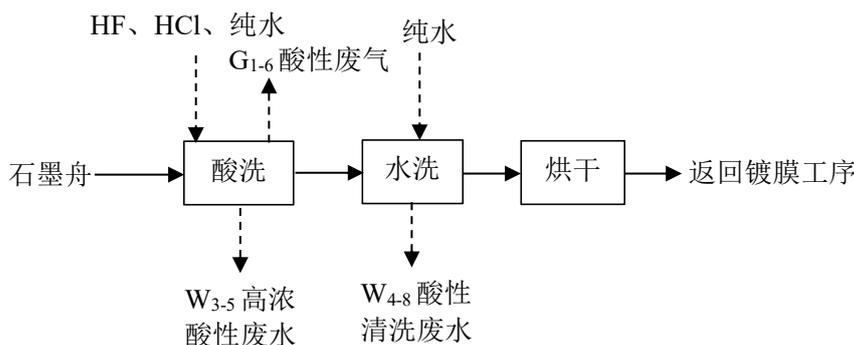


图 4.2-3 石墨舟清洗工艺及产污环节图

表 4.2-6 石墨舟清洗各槽体规格一览表

序号	名称	数量(个)	规格(L)	浸洗时间(h)	槽液成分
1	石墨舟酸洗槽	1	420	3	HF15%、HCl6.5%、纯水78.5%
2	石墨舟纯水洗槽	1	420	0.5	纯水100%

产污环节：（1）废水：高浓酸性废水（W₃₋₇）、酸性清洗废水（W₄₋₉）；

（2）废气：酸性废气（G₁₋₈）。

（3）石英舟/石英管清洗

石英舟和石英管是磷扩散工序所使用的硅片载物，经过一断时间使用，石英舟和石英管会在表面残留磷扩散留下来的残留物二氧化硅，残留的二氧化硅过多，对石英舟和石英管会直接影响硅片的磷扩散。石英舟和石英管清洗涉及的工艺流程为酸洗和水洗，酸洗的化学方程式为： $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，同时加入 HCl，来去除金属杂质。石英舟和石英管设备自动控制对各模块中酸、纯水槽补充酸和纯水，同时定期排放高浓酸性废水及酸性清洗废水。

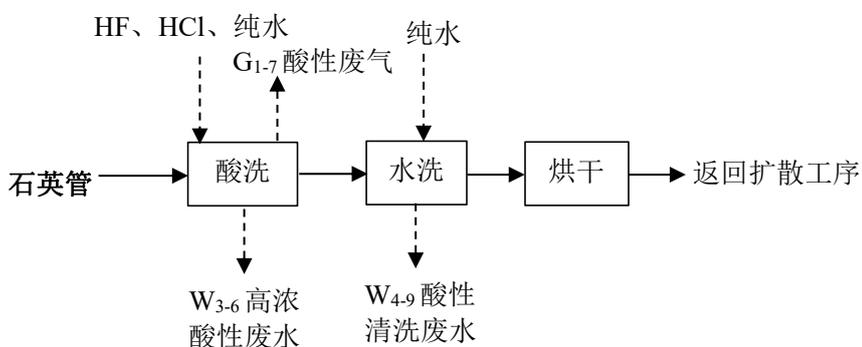


图 4.2-4 石英舟/石英管清洗工艺及产污环节图

表 4.2-7 石英舟/石英管清洗各槽体规格一览表

序号	名称	数量(个)	规格(L)	浸洗时间(h)	槽液成分
----	----	-------	-------	---------	------

序号	名称	数量(个)	规格(L)	浸洗时间(h)	槽液成分
1	石英舟/石英管酸洗槽	1	420	3	HF15%、HCl6.5%、纯水78.5%
2	石英舟/石英管纯水洗槽	1	420	0.5	纯水100%

产污环节：（1）废水：高浓酸性废水（W₃₋₈）、酸性清洗废水（W₄₋₁₀）；

（2）废气：酸性废气（G₁₋₉）。

4.2.1.3 产污情况汇总

本项目生产过程产污环节及污染物治理措施见表 4.2-8。

表 4.2-8 本项目污染物产生情况汇总表

类别	编号	污染源类别	污染物种类	产生工段	主要污染物	治理措施	排放方式
废水	W ₁₋₁ ~W ₁₋₅	生产车间	高浓碱性废水	抛光（碱抛光、后清洗），制绒（预清洗、碱制绒、后清洗）	pH、COD、SS、TP	进入除氟系统	定期更槽
	W ₂₋₁ ~W ₂₋₄		碱性清洗废水	抛光（碱抛光后的纯水清洗），制绒（预清洗、碱制绒、后清洗后的纯水清洗）	pH、COD、SS、TP	进入中和系统	溢流
	W ₃₋₁ ~W ₃₋₃		高浓酸性废水	抛光（酸洗），去 PSG，制绒（酸洗），去 PSG，	pH、COD、SS、TP、氟化物	进入除氟系统	定期更槽
	W ₃₋₄ ~W ₃₋₆		高浓酸性废水	返工片、石墨舟、石英舟/石英管酸洗	pH、COD、SS、TP、氟化物		定期更槽
	W ₄₋₁ ~W ₄₋₅		酸性清洗废水	抛光（酸洗后的纯水清洗、慢提拉），去 PSG 后的纯水清洗，制绒（酸洗后的纯水清洗、慢提拉），返工片、石墨舟、石英舟/石英管酸洗后的纯水洗	pH、COD、SS、TP、氟化物	进入除氟系统	溢流
	W ₄₋₆ ~W ₄₋₉		酸性清洗废水	返工片酸洗后的纯水洗、慢提拉，石墨舟、石英舟/石英管酸洗后的	pH、COD、SS、TP、氟化物		溢流

类别	编号	污染源类别	污染物种类	产生工段	主要污染物	治理措施	排放方式	
废水				纯水洗				
	W ₅		废气喷淋	碱液喷淋	pH、COD、SS、氟化物	进入除氟系统	定期排放	
	W ₆			硅烷塔	pH、氨氮、总氮	进入生化处理系统	定期排放	
	W ₇		循环冷却排水	循环冷却塔	COD、SS	/	定期排放	
	W ₈		纯水制备浓水	纯水制备	COD、SS	/	不排放(回用)	
	废气	G ₁₋₁		酸性废气	抛光(酸洗)	HCl、HF	二级碱液喷淋	连续
		G ₁₋₂			磷扩散	Cl ₂		
		G ₁₋₃			去 PSG	HF		
G ₁₋₄		制绒(酸洗)			HCl、HF			
G _{1-5~G₁₋₇}		返工片、石墨舟、石英舟/石英管酸洗			HCl、HF			
G _{2-1~G₂₋₂}		生产车间	镀膜废气	双面镀膜	制备氧化铝膜	TMA(燃烧后产生颗粒物)、N ₂ O(以 NO _x 计)	设备自带尾气处理塔(等离子高温分解)	连续
					制备氮化硅膜	SiH ₄ (燃烧后产生颗粒物)、NH ₃		
					镀非晶膜	SiH ₄ (燃烧后产生颗粒物)	/	
G _{3-1~G₃₋₂}			含尘废气	激光刻蚀、激光开槽	颗粒物	设备自带除尘器	连续	
G ₄₋₁			有机废气	丝网印刷	VOCs	/	连续	
G ₄₋₂				烧结	VOCs	设备自带高温氧化		二级活性炭吸附
固废		S1	生产车间	一般工业固废	成品测试	废电池片	外售综合利用	妥善处置,不排放
	S2	检验、装载			不合格硅片	外售综合利用		
	S3	公		激光重掺、激光开槽、硅烷塔除	硅粉尘	外售综合利用		

类别	编号	污染源类别	污染物种类	产生工段	主要污染物	治理措施	排放方式
		辅 及 环 保 设 施		尘			
	S4			纯水制备	废滤膜	厂家回收	
	S5			纯水制备	废树脂	厂家回收	
	S6			制氮机	废分子筛	厂家回收	
	S7			设备维护	废石墨舟、废石英舟、废石英管	厂家回收	
	S8			原辅料（非化学品）包装	废包装材料	外售综合利用	
	S9		待鉴定	污水处理	废水处理污泥	鉴定结果明确前，按照危险废物管理	
	S10		危险 废物	碱制绒及碱抛洗	废酸碱滤芯	委托有资质 单位处理	
	S11			废气处理	废活性炭		
	S12			化学品包装	废包装桶		
	S13			设备维护	废机油		
	S14		设备维护	含油废抹布、手套等	环卫清运		
	S15		生活垃圾	办公、生活	日常办公、生活废弃物	环卫清运	

4.2.2 主要原辅料

本项目生产工艺采用 GBC 工艺，相较于扩建前，取消了多晶硅生产工艺，并优化了单晶硅生产工艺，相应的原辅料进行了一定的调整，改扩建前后原辅料消耗及变化情况见表 4.2-9，原辅料及部分反应产物理化特性见表 4.2-10。

表 4.2-9 本项目主要原辅材料消耗表

项目	物料名称	规格	单位	消耗量			包装方式	储存位置	最大储存量 (t)	运输方式
				改扩建前	改扩建后	增量				
生产原辅材料	太阳能硅片	210mm*210mm*190mm	万片/a	5310	8500	3190	盒装	原料仓库	15	陆运
		99%Si	t/a	531	722	191				
	氢氟酸	EL 级, 49±1%	t/a	647	420	-227	1m ³ 吨桶	中间仓库	2	陆运
	盐酸	EL 级, 36~38%	t/a	187.2	100	-87.2	1m ³ 吨桶	中间仓库	2	陆运
	氢氧化钠	EL 级, 48%	t/a	292.5	200	-92.5	1m ³ 吨桶	中间仓库	2	陆运
	氢氧化钾*	EL 级, 45%	t/a	0	60	60	1m ³ 吨桶	中间仓库	2	陆运
	制绒添加剂	EL 级	t/a	60	60	0	4L 桶装	生产车间	4	陆运
	碱抛添加剂	EL 级	t/a	0	80	80	4L 桶装	生产车间	4	陆运
	双氧水	EL 级, 30~32%	t/a	570	360	-210	1m ³ 吨桶	中间仓库	2	陆运
	三氯氧磷	100.00%	t/a	4.5	1.3	-3.2	1.5L 瓶装	生产车间 防爆柜	0.01	陆运
正电极网版	网框大小 450*450mm	枚/a	2375	3800	1425	货架	辅料仓库	100 枚	陆运	

项目	物料名称	规格	单位	消耗量			包装方式	储存位置	最大储存量 (t)	运输方式
				改扩建前	改扩建后	增量				
	背电极网版	网框大小 450*450mm	枚/a	2375	3800	1425	货架	辅料仓库	100 枚	陆运
	背电场网版	网框大小 450*450mm	枚/a	950	1520	570	货架	辅料仓库	100 枚	陆运
	正银浆料	正面银浆	t/a	9.54	15	5.46	桶装	辅料仓库	0.5	陆运
	背铝浆料	背面铝浆	t/a	78.4	10	-68.4	桶装	原料仓库	2	陆运
	刮板	46.5*9.2*230mm/70A	根/a	5000	8000	3000	盒装	辅料仓库	100 根	陆运
	三甲基铝 (TMA)	99.99%	t/a	0.2	0.3	0.1	72kg 钢瓶	特气库	0.072	陆运
	液氧	100.00%	t/a	14.4	20.88	6.48	3t 储罐	储罐区	3	陆运
	液氮	100.00%	t/a	2700	3500	800	现场制氮加储罐 (30t)	储罐区	30	陆运
	硅烷	100.00%	t/a	6.03	11	4.97	125kg 钢瓶	特气库	0.5	陆运
	甲烷	100.00%	t/a	0.08	0.125	0.045	3.6kg 钢瓶	特气库	0.036	陆运
	氨气	100.00%	t/a	27	37	10	480kg 钢瓶	特气库	1.92	陆运
	笑气 (N ₂ O)	100.00%	t/a	22.5	36	13.5	275kg 钢瓶	笑气库	0.275	陆运
	机油	矿物油	t/a	3	5	2	/	/	0.5	陆运
能源	电 (万 kWh/a)	380/220V	/	2600	3600	1000	/	/	/	供电电网

项目	物料名称	规格	单位	消耗量			包装方式	储存位置	最大储存量 (t)	运输方式
				改扩建前	改扩建后	增量				
	新鲜水 (t/a)	/	液态	210000	210000	0	/	/	/	自来水管网

注：本项目氢氧化钠和氢氧化钾不同时使用，根据季节的不同，冬季使用氢氧化钾为主，也不会同时贮存，根据使用情况贮存氢氧化钠或氢氧化钾，最大贮存量 2t。

表 4.2-10 本项目主要原辅材料理化性质、燃爆、毒理毒性一览表

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硅片	Si	钢灰色金属，硬而有光泽，相对原子质量 28，密度 2.4g/cm ³ ，熔点 1414℃，沸点 2355℃，不溶于水、硝酸和盐酸，溶于氢氟酸和碱液	/	/
二氧化硅	SiO ₂	有晶态和无定形两种形态。晶态二氧化硅熔点 1723℃，沸点 2230℃，不溶于水。除氟气和氢氟酸外，二氧化硅跟卤素、卤化氢和无机酸均不反应，但能溶于热的浓碱、熔融的强碱或碳酸钠中。	不燃	吸入二氧化硅粉尘，会引起矽肺
氧化铝	Al ₂ O ₃	难溶于水的白色固体，无臭、无味、质地硬，易吸潮而不潮解（灼烧过的不吸湿）。典型的两性氧化物，能溶于无机酸和碱性溶液，几乎不溶于水及非极性有机溶剂；熔点 2050℃。	不燃	经呼吸道吸入其粉尘可引起肺部轻度纤维化
氮化硅	Si ₃ N ₄	灰色、白色或灰白色。属高温难溶化合物，无熔点，六方晶系。莫氏硬度 9~9.5，维氏硬度约为 2200，显微硬度为 32630mPa。熔点 1900℃（加压下）。通常在常压下 1900℃左右分解。不溶于水，溶于氢氟酸。	/	/
氟硅酸	H ₂ SiF ₆	又称硅氟氢酸，无水物是无色气体。不稳定，易分解为四氟化硅和氟化氢。其水溶液为无色透明的发烟液体，呈强酸性反应，有刺激性气味。相对密度（水=1）：1.32，沸点 108.5℃，溶于水。	不燃	皮肤直接接触，引起发红，局部有烧灼感，重者有溃疡形成
臭氧	O ₃	常温常压下臭氧为气体，其临界温度为 12.1℃，临界压力 5.31MPa。气态时为浅蓝色，液化后为深蓝色，固态时为紫黑色。气体难溶于水，不溶于液氧，但可溶于液氮和碱液。液态臭氧在常温下缓慢分解，高温下迅速分解，产生氧气，受撞击或摩擦时可发生爆炸。	不燃；但可促进其它物质燃烧受热或与易燃物质接触有火灾和爆炸的危险。	人在一个小时内可接受臭氧的极限浓度是 260μg/m ³
双氧水	H ₂ O ₂	纯过氧化氢为淡蓝色粘稠液体，熔点-0.43℃，沸点 150.2℃，可任意比例与水混合，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，是无色透明液体。	不燃；爆炸性强氧化剂，能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸	LD ₅₀ : 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC ₅₀ : 2000mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化钠	NaOH	强碱，液碱纯品为无色透明液体，标准情况下为白色不透明固体，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.12，易潮解，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不燃；遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热，具有强腐蚀性	LD ₅₀ : 7710mg/kg（大鼠经口）
氢氧化钾	KOH	强碱，白色晶体，易潮解，熔点 360.4℃，沸点 1320℃，相对密度（水=1）2.04，易溶于水、乙醇，微溶于醚。	不燃；遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热，具有强腐蚀性	LD ₅₀ : 273mg/kg（大鼠经口）
氢氟酸	HF	是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色，发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。熔点-83.3℃，沸点 19.4℃，相对密度（水=1）1.15，易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。	不燃；能与活泼金属反应，生成氢气而引起燃烧或爆炸	LC ₅₀ : 1044mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）
盐酸	HCl	标准情况下为无色透明液体，分子量 36.46，相对密度（水=1）1.179，在空气中发烟，有刺激性酸味，能与水任意混溶，熔点-114.8℃（纯），沸点 108.6℃（20%）。	不燃；能与一些活泼金属粉末发生反应并放出氢气而引发爆炸，遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体	LC ₅₀ : 4600mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）
三氯氧磷	POCl ₃	无色透明的带刺激性臭味的液体，在潮湿空气中剧烈发烟，水解成磷酸和氯化氢，进一步生成 HP ₂ O ₄ Cl ₃ ，熔点 1.25℃，沸点 105.8℃，相对密度（水=1）1.275，溶于醇，溶于水。	不燃；遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸	LD ₅₀ : 380mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ : 1390mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
氯气	Cl ₂	常温常压下为黄绿色气体，沸点-34.6℃，熔点 -100.98℃，分子量 70.9，相对密度（水=1）1.47	不燃；一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都能与氯气形成爆炸性混合物	LC ₅₀ : 273mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）
三甲基铝（TMA）	Al(CH ₃) ₃	清亮透明液体，熔点 15.28℃，沸点 127.12℃，蒸气压（10℃）0.588kPa，液体密度（20℃，100kPa）752kg/m ³ ，与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷。	高度易燃；遇水爆炸，生成氢氧化铝与甲烷	LC ₅₀ : 10000mg/m ³ ，15 分钟（大鼠吸入）

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
银浆	/	主要成分为 50~55%银、1-20%二乙二醇丁醚、1-20%松油醇、2-10%乙基纤维素、1-8%玻璃。土黄色粘稠体，油墨状，有轻微芳香，pH 值 6-8，难溶于水，但在水中会分层降解。	闪点 140℃，危害分解物：二氧化碳、一氧化碳、水、酸	/
铝浆	/	主要成分为 >65%铝、10-30%二乙二醇丁醚、1-5%乙基纤维素。银灰色悬浊液，油墨状，有紫丁香气味，难溶于水，但在水中会分层降解。	闪点 86℃，危害分解物：二氧化碳、一氧化碳、水、酸	/
二乙二醇丁醚	C ₈ H ₁₈ O ₃	稍有丁醇气味的无色液体，相对密度（水=1）0.95，熔点-68.1℃，沸点 230.4℃（101.3kPa），能与水以任意比例混溶，溶于乙醇、乙醚、油类和许多其他有机溶剂。	闪点 78℃	LD ₅₀ : 6050mg/kg（大鼠经口）
乙基纤维素	[C ₆ H ₇ O ₂ (OC ₂ H ₅) ₃] _n	白色或浅灰色的流动性粉末，无臭，相对密度（水=1）1.07，不溶于水，溶于有机溶剂	可燃	低毒
甲烷	CH ₄	无色无味气体，熔点-182℃，相对密度（水=1）0.42（-164℃），沸点-161.4℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。	闪点 < -218℃，高度易燃，爆炸极限 5%~15%（V/V）	无资料
液氧	O ₂	无色无味气体，熔点-218.8℃，沸点-183.1℃，相对密度（水=1）1.14（-183℃），饱和蒸气压 506.62kPa（-164℃），临界温度-118.95℃，临界压力 5.08mPa，大气中体积分数约 21%。	助燃	TC ₅₀ : 100%(100%)(人吸入, 14h); TC ₅₀ : 80%(大鼠吸入)
液氮	N ₂	压缩液体、无色无臭，熔点-209.8℃，沸点-195.6℃，相对密度（水=1）0.81（-196℃），临界温度-147℃，临界压力 3.4mPa。	不燃；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息
硅烷	SiH ₄	无色气体，有恶臭，分子量 32.12，相对密度（水=1）0.68，分解温度 400℃，沸点-112℃，溶于苯、四氯化碳	闪点 < -50℃，高度易燃	LC ₅₀ : 9600ppm, 4 小时(大鼠吸入)

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氨气	NH ₃	无色有刺激性恶臭的气体，蒸气压 506.62kPa (4.7°C)，熔点-77.7°C，沸点-33.5°C，相对密度(水=1) 0.771，易溶于水、乙醇、乙醚。	不易燃，引燃温度 651°C，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，常温、常压下在空气中的爆炸极限为 15.7%~27.4% (V/V)	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)
笑气	N ₂ O	无色有甜味气体，熔点-90.8°C，沸点-88.5°C，饱和蒸气压 506.62kPa (-58°C)，临界温度 36.5°C，相对密度(水=1) 1.23。	不燃；遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用，可加剧火焰的燃烧。	LC ₅₀ : 1068mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)

4.2.3 主要生产设备

本项目主要设备见表 4.2-11。

表 4.2-11 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量(台/套)			来源
			扩建前	扩建后	增量	
1	单晶制绒机	GC-HG20170017 (绿晶)	1	3	+2	国产
2	扩散炉	HORIS D8578AL	3	5	+2	国产
3	激光机 SE	大族	0	5	+5	国产
4	去 PSG 设备	RST-LSJ-9000(瑞能)	1	2	+1	国产
5	碱抛自动化设备	RST-QXJ-9000-16-JP (瑞能)	0	2	+2	国产
6	PECVD 设备	SOMI S&504/V-9 (松煜)	2	4	+2	国产
		centrotherm E2000 HT 410-4 (CT)	8	6	-2	进口
7	激光开槽机	DSI-P-OLG7500 (大族)	0	4	+4	国产
8	太阳能电池片印刷机	FDL-DP (迈为)	2	3	+1	国产
9	烧结炉	迈为	2	3	+1	国产
10	太阳能电池片测试分选设备	HOC-LIDS (昊建)	0	3	+3	国产
		AWLB-CIVS6000-208BINS (创生源)	1	6	+5	国产
		GTS-40P (众森)	1	3	+2	国产
		JR-1250-BRG (台达)	1	2	+1	国产
11	石英管清洗机	DTSSYG-1600-3232 (无锡鼎拓)	1	1	0	国产
12	石墨舟清洗机	SC-SM0202A	2	4	+2	国产
13	石墨舟烘干机	LK-SMZHX-326 (龙奕)	2	3	+1	国产
14	空压机	12.7Nm ³ /min	1	1	0	进口
		13.6Nm ³ /min	2	2	0	
		21.4Nm ³ /min	2	2	0	
		25.6Nm ³ /min	1	1	0	
15	纯水机	60t/h	1	1	0	国产
16	冷冻机	1000RT	3	3	0	进口
		1270RT	1	1	0	
		1720RT	1	1	0	
17	组合式空调机组	/	7套	7套	0	国产

改扩建后全厂储罐情况见表 4.2-12。

表 4.2-12 改扩建后全厂储罐一览表

序号	储罐类型	储存物质	体积(m ³)	储罐材质	单罐最大储存量(t)	数量(个)			储罐类型
						扩建前	扩建后	增量	
1	低温液体储罐	液氧	2.92	铁	2.9	1	1	0	立式拱顶罐, 常温常压
2	低温液体储罐	液氮	31.58	铁	24	1	1	0	立式拱顶罐, <30°C, 常压

改扩建后全厂主要特气钢瓶储存情况见表 4.2-13。

表 4.2-13 扩建后全厂特气钢瓶储存情况表

气体类型	规格	压力	数量 (瓶)			储存位置
			扩建前	扩建后	增量	
氨气	480kg/瓶	≤0.8MPa	4 (2用2备)	4 (2用2备)	0	特气库
硅烷	125kg/瓶	≤9.6MPa	4 (2用2备)	4 (2用2备)	0	
甲烷	3.6kg/瓶	≤0.8MPa	1组	1组	0	
三甲基铝	72kg/瓶	≤0.3MPa	2 (1用1备)	2 (1用1备)	0	
笑气	275kg/瓶	≤0.6MPa	2 (1用1备)	2 (1用1备)	0	笑气库

4.2.4 物料平衡

4.2.4.1 总物料平衡

本项目技术来源于建设单位自主研发技术，物料平衡数据均根据建设单位提供的数据，本项目物料平衡见表 4.2-14。

表 4.2-14 项目单晶硅太阳能电池片生产线物料平衡表

序号	入方		出方		
	物料名称	数量 (t/a)	类别	名称	数量 (t/a)
1	单晶硅片	722	产品	单晶硅电池片	735.19
2	氢氟酸	420	废气	HF	0.171
3	盐酸	100		HCl	0.642
4	氢氧化钠	200		Cl ₂	1.526
5	氢氧化钾	60		颗粒物	11.414
6	制绒添加剂	60		SiH ₄	2.2
7	碱抛添加剂	80		NH ₃	3.7
8	双氧水	360		TMA	0.045
9	三氯氧磷	1.3		氮氧化物	0.18
10	正银浆料	15		VOCs	10.912
11	背铝浆料	10		反应生成 H ₂ 、CO ₂ 等损耗	20.125
12	三甲基铝	0.3		未参与反应的 O ₂	11.5
13	液氧	20.88		蒸发水汽	8666
14	硅烷	11		废水	高浓碱性废水
15	甲烷	0.125	低浓碱性废水		10290
16	氨气	37	高浓酸性废水		9300
17	笑气	36	低浓酸性废水		51420
18	纯水	88820	固废	不合格硅片	50
				废电池片	20
合计		90953.605	合计		90953.605

4.2.4.2 主要元素平衡

本项目生产过程中氟元素、氮元素、磷元素平衡以及 VOCs 平衡见表 4.2-14~表 4.2-17。

(1) 氟平衡

本项目氟元素要来自氢氟酸，在酸洗过程中大部分随酸洗液进入废水系统，少量进入废气系统，氟元素平衡详见下表。

表 4.2-15 氟元素平衡表

序号	入方 (t/a)			出方 (t/a)	
	物料名称	数量	含氟量	去向	含氟量
1	49%氢氟酸	420	195.51	废气	0.162
				废水	0.528
				污泥	194.82
合计			195.51	合计	195.51

(2) 氮平衡

本项目液氮主要用于冲洗管道，排除管道气体，氮平衡不予考虑。氮元素主要来自氨气和笑气，在镀膜过程中大部分镀膜进入产品中，少量进入废水、废气处理系统，氮元素平衡见下表。

表 4.2-16 氮元素平衡表

序号	入方 (t/a)			出方 (t/a)	
	物料名称	数量	含氮量	去向	含氮量
1	氨气	37	30.47	太阳能电 池片	38.41
				废气	3.16
2	笑气	36	22.91	废水	0.005
				污泥	11.805
合计			53.38	合计	53.38

(3) 磷平衡

本项目磷元素主要来自三氯氧磷，在磷扩散过程中大部分扩散进入产品中，少量进入废水处理系统，磷元素平衡见下表。

表 4.2-17 磷元素平衡表

序号	入方 (t/a)			出方 (t/a)	
	物料名称	数量	含磷量	去向	含磷量
1	三氯氧磷	1.3	0.26	太阳能电 池片	0.159
				废水	0.097
				污泥	0.004
合计			0.26	合计	0.26

(4) VOCs 专项平衡

本项目使用的含 VOCs 物料为银浆、铝浆，本项目丝网印刷网版擦拭使用的

无水乙醇符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOC 含量≤900g/L 限值要求。丝网印刷有机废气经印刷机内负压抽走处理。

项目生产过程中将调好的银浆印刷到硅片上。该步骤主要设备为丝网印刷机，印刷好的工件进入电烧结炉内，浆料中的有机溶剂完全挥发。挥发性有机物在烧结炉自带的高温氧化设备内部分因高温氧化反应掉，少量废气进入后续二级活性炭吸附装置进一步处理。VOCs 专项平衡见表 4.2-18。

表 4.2-18 本项目 VOCs 专项平衡表

序号	入方 (t/a)			出方 (t/a)		
	物料名称	数量	VOC 含量	去向	VOC 含量	
1	正银浆料	15	7.5	废气	丝网印刷	4.4
2	背铝浆料	10	3.5		烧结	6.6
合计			11	合计	11	

4.2.5 水平衡

(1) 工艺用排水

本项目工艺用水主要包括制绒、去 PSG（磷硅玻璃）、背抛光等工序，工艺用水均为纯水。本项目纯水制备系统采用“盆滤+超滤+两级反渗透（RO）+电去离子（EDI）+混床”的纯水制备工艺，制水率约 67%。项目建成后全厂纯水用水量预计为 192000m³/a（约 27m³/h），现有项目已建一套设计能力为 50m³/h 的纯水制备系统，可满足本项目扩建需求。

表 4.2-19 本项目建成后全厂工艺用排水情况一览表 单位：m³/d

用水工段	纯水用量	废水排放量	废水去向	
抛光	碱抛光	5.2	5.2	进入除氟系统
	纯水清洗 1	8	8	进入中和系统
	后清洗 1	1.8	1.8	进入除氟系统
	酸洗 1	0.5	0.5	进入除氟系统
	纯水清洗 2	18.8	18.8	进入除氟系统
	慢提拉 1	33	33	进入除氟系统
去 PSG	去 PSG	0.4	0.4	进入除氟系统
	纯水清洗 3	21	21	进入除氟系统
制绒	预清洗	2.3	2.3	进入除氟系统
	纯水清洗 4	10.6	10.6	进入中和系统
	碱制绒	8	8	进入除氟系统
	纯水清洗 5	10.6	10.6	进入中和系统
	后清洗 2	17.4	17.4	进入除氟系统

用水工段	纯水用量	废水排放量	废水去向	
	纯水清洗 6	5.1	5.1	进入中和系统
	酸洗 2	1	1	进入除氟系统
	纯水清洗 7	17.4	17.4	进入除氟系统
	慢提拉 2	28	28	进入除氟系统
返工片清洗	酸洗	1	1	进入除氟系统
	水洗	17.4	17.4	进入除氟系统
	慢提拉	28	28	进入除氟系统
石墨舟清洗	酸洗	0.1	0.1	进入除氟系统
	水洗	4.8	4.8	进入除氟系统
石英舟/石英管清洗	酸洗	28	28	进入除氟系统
	水洗	3	3	进入除氟系统
合计	271.4	271.4	/	

综上，以年运行 300 天计，本项目建成后全厂工艺用纯水总量为 81420m³/a，需消耗自来水水量 122130m³/a。

本项目建成后，全厂工艺废水变化情况见下表：

表 4.2-20 改建后工艺排水变化情况表

废水类别	排放量 (m ³ /a)		
	改扩建前	改扩建后	变化量
高浓碱性废水	11400	10410	-990
低浓碱性废水	13800	10290	-3510
高浓酸性废水	14100	9300	-4800
低浓酸性废水	60000	51420	-8580
生产工艺废水合计	99300	81420	-17880

(2) 其他用排水

①废气处理设施用排水

本项目依托现有废气处理设施，不新增碱液喷淋塔和硅烷塔用水量。碱液喷淋塔用水量为 1600m³/a，产生喷淋废水为 1200m³/a；硅烷塔用水量为 160m³/a，产生喷淋废水为 120m³/a。

②循环冷却塔用排水

本项目不新增循环冷却塔规模，循环冷却塔补水大部分利用纯水制备浓水，少量补充自来水，补水量为 70000m³/a，循环冷却系统定排水量为 5000m³/a。

③生活用排水

本项目预计新增职工 20 人，根据现有项目 200 人用水量 $16000\text{m}^3/\text{a}$ 测算，本项目新增生活用水量为 $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，新增生活污水 $1280\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目建成后，全厂用水量和废水排放量均呈下降趋势，本项目建成后水平衡见图 4.2-5。

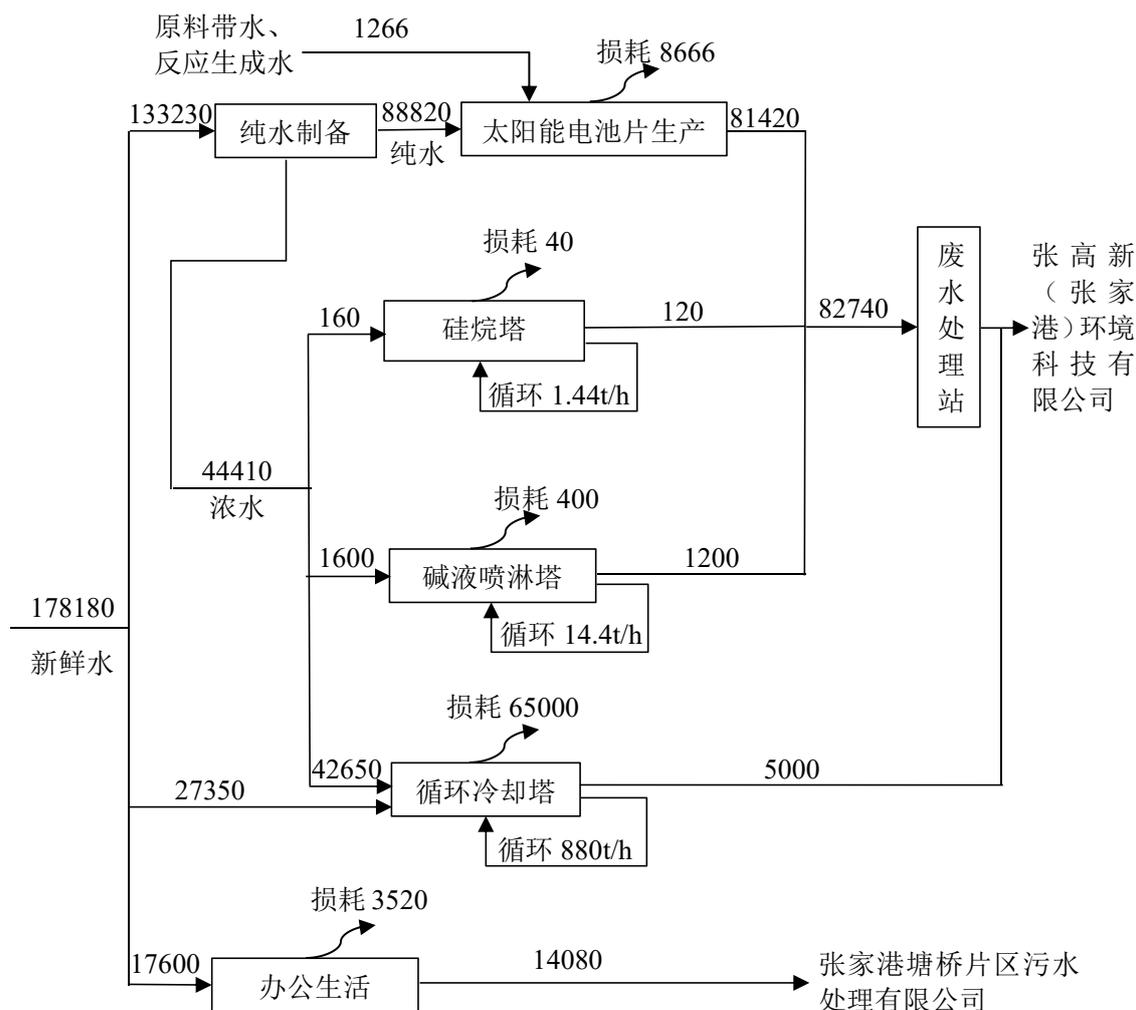


图 4.2-5 本项目建成后全厂水平衡图 单位: m³/a

4.3 污染源强及污染物排放分析

4.3.1 废气

本项目产生的废气主要包括生产过程中各类酸洗、磷扩散、去 PSG 环节产生的酸性废气，镀非晶硅和双面镀膜产生的镀膜废气，激光刻蚀和激光开槽产生的含尘废气，丝网印刷和烧结产生的有机废气，返工片、石墨舟、石英舟/石英管清洗产生的酸性废气等。

4.3.1.1 有组织废气

(1) 酸性废气

本项目产生的酸性废气主要为 HCl、HF、Cl₂ 等，产污工序主要包括抛光（酸洗）、磷扩散、去 PSG、制绒（酸洗）、返工片酸洗、石墨舟酸洗、石英舟/石英管酸洗等。

根据《大气环境工程师实用手册》（中国环境科学出版社），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）、作业面积大小都有密切的关系。酸液蒸发量采用该书中“液体（除水以外）蒸发量的计算”。酸洗槽内酸雾排放速率可按以下经验公式计算：

$$G_Z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中： G_Z ——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），可取 0.2~0.5，本次评价取中间值 0.35； P ——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力（mmHg），当液体浓度（重量）低于 10% 时，可用水溶液的饱和蒸气压代替；当液体浓度大于 10% 时，可查《大气环境工程师实用手册》； F ——液体蒸发面的表面积， m^2 。

根据以上公式及参数，计算项目酸洗槽酸性废气产生情况，见下表。

表 4.3-1 单个槽体酸性废气产生情况计算表

污染源		污染物	槽液浓度 (%)	M	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	G _Z (kg/h)
抛光	酸洗槽	HF	5.5	20	0.35	23.756	0.4	0.1192
		HCl	6.5	36.5	0.35	23.756	0.4	0.2175
去 PSG	酸洗槽	HF	6.6	20	0.35	23.756	0.6	0.1788
制绒	酸洗槽	HF	5.5	20	0.35	23.756	0.4	0.1192
		HCl	0.3	36.5	0.35	23.756	0.6	0.3263
返工片酸洗槽		HF	15	20	0.35	0.67	0.7	0.0059
		HCl	6.5	36.5	0.35	23.756	0.7	0.3806
石墨舟酸洗槽		HF	15	20	0.35	0.67	0.7	0.0059
		HCl	6.5	36.5	0.35	23.756	0.7	0.3806
石英舟/石英管酸洗槽		HF	15	20	0.35	0.67	0.7	0.0059
		HCl	6.5	36.5	0.35	23.756	0.7	0.3806

表 4.3-2 各工序酸性废气计算结果一览表

污染源		污染物	槽液浓度 (%)	车间产生量 (kg/h)	
				蒸发量	酸雾折百量
抛光	酸洗槽	HF	5.5	0.1192	0.0066
		HCl	6.5	0.2175	0.0141
去 PSG	酸洗槽	HF	6.6	0.1192	0.0079
制绒	酸洗槽	HF	5.5	0.1192	0.0066
		HCl	0.3	0.3263	0.0010

污染源	污染物	槽液浓度 (%)	车间产生量 (kg/h)	
			蒸发量	酸雾折百量
返工片酸洗槽	HF	15	0.0059	0.0009
	HCl	6.5	0.3806	0.0247
石墨舟酸洗槽	HF	15	0.0059	0.0009
	HCl	6.5	0.3806	0.0247
石英舟/石英管酸洗槽	HF	15	0.0059	0.0009
	HCl	6.5	0.3806	0.0247

磷扩散废气：根据磷扩散制结工序的化学反应方程式可知， $POCl_3$ 在扩散制结过程中完全分解生成 Cl_2 ，生成的 Cl_2 未参与后续反应，直接作为废气排放，因此， Cl_2 的产生量即为 $POCl_3$ 中 Cl 的含量。项目建成后， $POCl_3$ 用量为 2.2t/a，经计算， Cl_2 产生量为 1.526t/a。

本项目酸性废气产污工段均在密闭机台内操作，机台上方装有废气收集管路，产生的酸性废气均经内部密封管道收集，废气经设备内部收集后进入“二级碱液喷淋塔”处理。

各工段废气收集处理措施见下表。

表 4.3-3 各工序酸性废气收集处理措施一览表

污染源		污染物	收集措施	收集率	处理措施	处理效率	排气量 (m³/h)	排气筒			
								编号	高度 (m)	内径 (m)	
抛光	酸洗槽	HF、HCl	密闭管道收集	100%	3套二级碱液喷淋塔	90%	36000	DA001	25	0.9	
磷扩散	扩散炉	Cl_2	密闭管道收集	100%							90%
去PSG	酸洗槽	HF	密闭管道收集	100%							90%
制绒	酸洗槽	HF、HCl	密闭管道收集	100%							90%
返工片酸洗槽		HF、HCl	密闭管道收集	100%							90%
石墨舟酸洗槽		HF、HCl	密闭管道收集	100%							90%
石英舟/石英管酸洗槽		HF、HCl	密闭管道	100%							90%

污染源	污染物	收集措施	收集率	处理措施	处理效率	排气量 (m ³ /h)	排气筒		
							编号	高度 (m)	内径 (m)
		收集							

(2) 激光刻蚀、激光开槽含尘废气

激光刻蚀、激光开槽均在密闭的负压玻璃罩内全程机械自动操作，会产生少量粉尘，根据同类项目经验类比，激光刻蚀、激光开槽粉尘产生量均为处置硅片的 1%，本项目太阳能硅片消耗量为 722t/a，则预计粉尘产生量为 7.22t/a。

激光刻蚀、激光开槽产生的少量粉尘在设备内部通过密闭管道收集，收集率以 100%计，粉尘经收集进入设备自带的除尘装置处理，除尘装置处理效率可达到 95%。

(3) 镀膜废气

本项目单晶硅电池片镀膜采用包括镀非晶硅和双面镀膜工艺，镀膜需通入三甲基铝（TMA）、硅烷、甲烷、笑气、氨气、氮气等，镀膜工序均在密闭设备内进行。其中，制 AlO_x膜制备工段产生的废气主要为未反应的 N₂O（以 NO_x 计）和 TMA，经管道单独收集后进入设备自带的尾气处理塔（Scrubber）处理，尾气再进入“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置处理；制 Si₃N₄膜制备以及镀非晶硅工段产生的废气主要为未反应的 SiH₄、NH₃ 等，经管道收集后进入“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置处理。

镀膜废气参考晶科能源有限公司实验室的研发数据，通过投入大量的氨以提高 SiH₄、N₂O、三甲基铝的反应效率，镀膜中 SiH₄ 反应率约 80%、氨反应率约 90%、三甲基铝的反应率约为 85%。结合本项目原辅料投加量，计算尾气中残存量见下表。

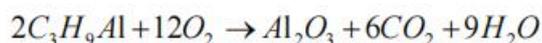
表4.3-4 镀膜物料投加量及尾气中残存量计算表 单位：t/a

序号	物料	投加量	反应量	尾气中残存量
1	SiH ₄	11	8.8	2.2
2	NH ₃	37	33.3	3.7
3	N ₂ O	36	35.82	0.18
4	三甲基铝	0.3	0.255	0.045

镀膜过程中未参与反应的 SiH₄、NH₃、N₂O 经设备内部换排气系统引入车间镀膜尾气处理装置。根据 SiH₄ 的理化特性可知，其易燃，SiH₄（分子量 32）经燃烧后转换为 SiO₂ 粉尘（分子量 60），以颗粒物计。因此，经硅烷燃烧塔完全

燃烧后 SiO_2 粉尘产生量为 4.13t/a。

AlO_x 膜制备工段设备自带的尾气处理塔主要是通过电能产生等离子态高温气流，其中尾气中残存的 TMA（三甲基铝，分子量 72）在空气中自燃生成 Al_2O_3 （分子量 102）粉尘和水，其反应方程式为：



根据化学反应方程式，经尾气处理塔处理后，硅烷燃烧塔完全燃烧后 Al_2O_3 粉尘产生量为 0.064t/a。

因此，镀膜工序硅烷燃烧塔完全燃烧后产生的二次污染物颗粒物（含 SiO_2 粉尘和 Al_2O_3 粉尘）量为 4.194t/a。

镀膜工段设有 1 套“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置，设计风量 $7980\text{Nm}^3/\text{h}$ ，镀膜废气先进入硅烷燃烧塔，并喷入一定量的压缩空气，硅烷在空气中自燃生成 SiO_2 粉尘，同时氢气燃烧生成水， CH_4 燃烧生成 CO_2 和 H_2O ，残留的 N_2O 在高温下继续分解为 N_2 和 O_2 ， N_2O 基本可完全去除。燃烧废气随后进入与燃烧室相连的除尘器，去除生成的 SiO_2 等粉尘，然后进入喷淋塔去除 NH_3 。根据同类项目运行经验类比，“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置对颗粒物的去除效率以 95% 计，对 NH_3 的去除效率以 90% 计。

（4）丝网印刷、烧结废气

丝网印刷、烧结均在密闭的丝网印刷设备和烧结炉内进行。丝网印刷工序所用的银浆、铝浆中含有一定量的醚类、醇类及添加剂、助剂等有机成分。银浆、铝浆为密闭塑料桶装，贮存于中间仓库内，使用时将浆料桶运至车间内生产设备加料处，加料处顶部设置吸风系统进入有机废气收集主管。生产过程中约有 40% 的挥发性有机物在印刷过程中挥发，约 60% 的挥发性有机物在烧结过程中挥发。项目银浆用量 15t/a，铝浆用量为 10t/a，挥发性有机物产生量按有机溶剂最大量（银浆取 50%、铝浆取 35%），则项目挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产生量为 11t/a，其中，丝网印刷工序产生量为 4.4t/a，烧结工序产生量为 6.6t/a。

项目烧结炉为密闭设备，烧结时产生的 VOCs 于炉内被全部捕集，经捕集后的 VOCs 直接由烧结炉自带的“高温氧化”装置处理，去除效率可达 95%。丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，少部分由于银浆铝浆调配挥发，收集效率以 98% 计。丝网印刷收集的 VOCs 连同烧结炉高温氧化后的废气一并进入一套二级活性炭吸附装置处理，吸附效率以 80% 计。

(4) 环保设施废气

项目废水处理站各池体均加盖密闭，正常情况下不涉及废气污染物产生和排放。

项目危废依托现有危废仓库储存，危废仓库废料桶均为加盖密闭存放，废活性炭、废酸碱滤芯均全密闭存放，正常情况下不涉及废气污染物产生和排放。

项目建成后全厂有组织废气排放情况见表 4.3-5、表 4.3-6。

表 4.3-5 项目建成后全厂有组织废气产生排放情况一览表

污染源名称	生产工序	编号	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排气量	排放状况			排气筒参数				排放方式
				浓度	产生速率	产生量				浓度	排放速率	排放量	编号	高度 m	内径 m	温度 ℃	
				mg/m ³	kg/h	t/a				mg/m ³	kg/h	t/a					
酸性废气	抛光-酸洗	G ₁₋₁	HF	0.183	0.0066	0.048	3套二级碱液喷淋塔	90	36000	0.0183	0.0007	0.0048	DA001	25	0.9	20	连续
			HCl	0.392	0.0141	0.102		90		0.0392	0.0014	0.0102					
	磷扩散	G ₁₋₂	Cl ₂	5.887	0.2119	1.526		90		0.5887	0.0212	0.1526					
	去 PSG	G ₁₋₃	HF	0.219	0.0079	0.057		90		0.0219	0.0008	0.0057					
	制绒-酸洗	G ₁₋₄	HF	0.183	0.0066	0.048		90		0.0183	0.0007	0.0048					
			HCl	0.028	0.001	0.007		90		0.0028	0.0001	0.0007					
	返工片酸洗槽	G ₁₋₅	HF	0.025	0.0009	0.006		90		0.0025	0.0001	0.0006					
			HCl	0.686	0.0247	0.178		90		0.0686	0.0025	0.0178					
	石墨舟酸洗槽	G ₁₋₆	HF	0.025	0.0009	0.006		90		0.0025	0.0001	0.0006					
			HCl	0.686	0.0247	0.178		90		0.0686	0.0025	0.0178					
石英舟/石英管酸洗槽	G ₁₋₇	HF	0.025	0.0009	0.006	90	0.0025	0.0001	0.0006								
		HCl	0.686	0.0247	0.178	90	0.0686	0.0025	0.0178								
镀膜废气	背钝化、正面镀膜	G ₂₋₁ 、G ₂₋₂	SiH ₄	38.290	0.306	2.2	1套硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔	100	7980	/	/	/	DA004	25	0.4	20	连续
			TMA	0.783	0.006	0.045		100		/	/	/					
			N ₂ O	3.133	0.025	0.18		100		/	/	/					
			NH ₃	64.397	0.514	3.7		90		6.440	0.051	0.370					
			颗粒物	72.995	0.583	4.194		95		3.650	0.029	0.210					

污染源名称	生产工序	编号	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排气量	排放状况			排气筒参数				排放方式
				浓度	产生速率	产生量				浓度	排放速率	排放量	编号	高度 m	内径 m	温度 ℃	
				mg/m ³	kg/h	t/a				mg/m ³	kg/h	t/a					
含尘废气	激光刻蚀、激光开槽	G ₃₋₁ 、 G ₃₋₂	颗粒物	45.539	1.003	7.22	设备自带布袋除尘装置	95	22020	2.277	0.050	0.361	DA002	20	0.7	20	连续
有机废气	丝网印刷	G ₆₋₁	非甲烷总烃	19.830	0.599	4.312	二级活性炭吸附	80	30206	3.966	0.120	0.862	DA005	20	0.9	20	连续
有机废气	烧结	G ₆₋₂	非甲烷总烃	30.347	0.917	6.6	高温氧化+二级活性炭吸附	99		0.303	0.009	0.066					

表 4.3-6 项目建成后各排气筒废气污染物产排情况表

排气筒 编号	污染物	排气量 (Nm ³ /h)	产生状况			排放状况			执行标准		排气筒参数			排放 方式
			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)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
DA001	HF	36000	0.661	0.024	0.171	0.066	0.002	0.017	3	/	25	0.9	20	连续
	HCl		2.478	0.089	0.642	0.248	0.009	0.064	5	/				
	Cl ₂		5.887	0.212	1.526	0.589	0.021	0.153	5	/				
DA002	颗粒物	22020	45.539	1.003	7.22	2.277	0.050	0.361	30	/	20	0.7	20	连续
DA004	NH ₃	7980	64.397	0.514	3.7	6.440	0.051	0.370	/	14	25	0.4	20	连续
	颗粒物		72.995	0.583	4.194	3.650	0.029	0.210	30	/				
DA005	非甲烷 总烃	30206	50.177	1.516	10.912	4.269	0.129	0.928	60	3	20	0.9	20	连续

4.3.1.2 无组织废气

本项目抛光、镀非晶硅膜、磷扩散、去 PSG、制绒、双面镀膜、激光开槽、烧结工序均在密闭机台内操作，废气经内部设置的管路收集，本项目不考虑以上工段无组织排放情况。

本项目无组织废气主要来自未捕集到的丝网印刷废气。

丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，少部分由于银浆铝浆调配挥发，收集效率以 98% 计。因此，未捕集到的丝网印刷废气以 2% 计，无组织产生量为 0.088t/a。

项目建成后全厂无组织废气排放情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 本项目建成后全厂无组织废气排放情况表

污染源	污染物名称	排放量 (t/a)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
生产车间	非甲烷总烃	0.088	171.4	70	12000	20

(3) 交通运输移动源废气

本次扩建项目原辅材料及产品大部分有所增加，原辅材料及产品主要采用中型汽车运输，全厂运输量约 15000t/a，汽车按 10t 计，货物运输主要在白天（8:00~18:00）进行，则运输车辆约为 0.5 辆/h，项目地周边道路限速 70km/h，在项目评价范围区域内的总运输距离约 5km，

参照公路建设项目环境影响评价规范，计算得新增的交通运输移动源如下表所示。

表 4.3-8 新增交通运输移动污染源一览表

污染源	运输方式	新增交通流量 (pcu/h)	污染物名称	排放速率 (mg/s·m)	排放量 (t/a)
移动源	汽运	0.5	CO	0.007	0.014
			NO _x	0.002	0.004
			THC	0.003	0.006

4.3.2 废水

本项目废水主要包括工艺废水、废气处理废水、循环冷却系统定排水和生活污水。

(1) 生产工艺废水

根据工程分析，项目生产过程产生的工艺废水按其性质可分为高浓碱性废水、碱性清洗废水（低浓）、高浓酸性废水、酸性清洗废水（低浓）。

1) 高浓碱性废水 (W₁)：包括碱抛光、后清洗 1、制绒预清洗、碱制绒、

后清洗 2 等工序产生的碱性废水，总产生量 10410m³/a，经车间管道收集后送至污水处理站调节池。

2) 低浓碱性废水 (W₂)：包括纯水清洗 1、纯水清洗 4、纯水清洗 5、纯水清洗 6 等相关纯水清洗工序产生的一般碱性废水，总产生量约 10290m³/a，经车间管道收集后送至污水处理站稀碱废水收集池。

3) 高浓酸性废水 (W₃)：包括后酸洗 1、去 PSG、酸洗 2 等工序产生的酸性废水以及返工片、石墨舟、石英舟/石英管酸洗工序产生的酸性废水，总产生量约 9300m³/a，经车间管道收集后送至污水处理站调节池。

4) 低浓酸性废水 (W₄)：纯水清洗 2、慢提拉 1、纯水清洗 3、纯水清洗 7、慢提拉 2 以及返工片、石墨舟、石英舟/石英管酸洗工序后相关纯水清洗工序产生的一般酸性废水，总产生量约 51420m³/a，经车间管道收集后送至污水处理站调节池。

(2) 废气处理废水 (1320m³/a)

本项目废气处理废水产污环节主要为碱喷淋塔废水和硅烷塔废水，其中碱喷淋塔废水产生量约 1200m³/a，经车间收集池收集后送至污水处理站调节池；硅烷塔废水产生量约 120m³/a，经车间收集池收集后送至污水处理站氨氮废水收集池。

(3) 循环冷却系统定排水 (5000m³/a)

本项目循环冷却系统尽可能采用纯水制备浓水作为补水，为保证循环冷却系统水质，运行过程会添加适量阻垢剂、杀菌剂，在循环水集中排出时可能造成瞬时的循环水排污水中污染指标的升高。因此，本项目循环冷却系统定排水拟作为废水处理，其定期排放量预计为 5000m³/a，经总排口接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理。

根据同类项目山西潞安太阳能科技有限责任公司年产 2GW 高效单晶太阳能电池智能生产项目验收监测报告，其循环冷却系统排水收集后，与污水处理站出水一起通过总排口排至市政污水管网，然后进入区域污水处理厂处理，尾水达标排放。因此，本项目循环冷却系统排水拟作为废水接管处理是可行的。

(4) 生活污水

本项目建成后全厂生活用水量为 17600m³/a，生活污水产生量预计 14080m³/a，收集后接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

(5) 基准排水量

本项目建成后，全厂基准排水量计算情况见下表。

表 4.3-9 单位产品基准排水量计算表

工艺种类	产品产能 (kW/a)	废水排放量 (m ³ /a)	单位产品排水量 (m ³ /kW)	基准排水量 (m ³ /kW)
硅太阳能电池制造	800000	101820	0.13	1.2

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

根据物料平衡分析、现有项目废水源强及国内同行业类比调查，项目建成后全厂废水排放情况见表4.3-10。

表 4.3-10 本项目建成后全厂废水产生及排放情况一览表

废水来源	废水量 m ³ /a	产生情况			治理措施	排放情况		排放标准 mg/L	排放去向
		污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a		
高浓碱性废水	10410	pH 值（无量纲）	13~14	/	进入除氟系统				
		COD	1200	12.492					
		SS	80	0.833					
		TP	2	0.021					
低浓碱性废水	10290	pH 值（无量纲）	11~13	/	进入中和系统				
		COD	50	0.515					
		SS	80	0.823					
		TP	1	0.010					
高浓酸性废水	9300	pH 值（无量纲）	0~2	/	进入除氟系统				
		COD	100	0.93					
		SS	80	0.744					
		TP	2	0.019					
		氟化物	2000	18.6					
低浓酸性废水	51420	pH 值（无量纲）	2~3	/	进入除氟系统				
		COD	50	2.571					
		SS	80	4.114					
		TP	1	0.051					
		氟化物	1000	51.42					
碱液喷淋塔废水	1200	pH 值（无量纲）	5~6	/	进入除				

废水来源	废水量 m ³ /a	产生情况			治理措施	排放情况		排放标准 mg/L	排放去向			
		污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a					
		COD	50	0.06	氟系统							
		SS	80	0.096								
		氟化物	300	0.36								
硅烷塔废水	120	pH 值（无量纲）	5~6	/	进入生化处理系统							
		COD	50	0.006								
		SS	80	0.010								
		氨氮	5000	0.6								
		总氮	5500	0.66								
进入污水站生产废水合计	82740	pH 值（无量纲）	/	/	污水站：三级除氟+生化处理				张高新（张家港）环境科技有限公司			
		COD	200.3	16.574						6~9	/	6~9
		SS	80	6.619						114.94	9.510	150
		TP	1.22	0.101						62.99	5.211	140
		氟化物	850.6	70.38						1.17	0.097	2.0
		氨氮	7.25	0.6						6.38	0.528	8.0
		总氮	7.98	0.66						0.036	0.003	30
循环冷却系统排水	5000	COD	30	0.15	/							
		SS	40	0.2						30	0.15	150
生活污水	14080	pH 值（无量纲）	6~9	/	14080				张家港塘桥片区污水处理有限公司			
		COD	300	4.224						6~9	/	
		SS	200	2.816						300	4.224	400

废水来源	废水量 m ³ /a	产生情况			治理措施	排放情况		排放标准 mg/L	排放去向
		污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a		
		NH ₃ -N	35	0.493		35	0.493	35	
		TN	45	0.634		45	0.634	45	
		TP	3	0.042		3	0.042	4	

4.3.3 噪声

本项目新增噪声源主要为各类生产生产设备，所有设备均按照工业设备安装的有关规范安装，采取减振、消声、隔声等措施，对于高噪声源安装时尽可能的安装在远离厂界的位置，另外在厂区设置绿化带，使厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

本项目新增噪声源均为室内噪声源，其调查表详见表 4.3-11。

表 4.3-11 本项目主要室内噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	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	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	生产车间	单晶制绒机	70~75	低噪声设备、减振隔声等	-72	113	1	10	57.6	生产运行时段 (300d*24h)	15	39.3	北10
2		扩散炉	70~75		-75	116	1	10	57.6		15	39.3	北10
3		激光机SE	70~75		-78	120	1	10	57.6		15	39.3	北10
4		去PSG设备	70~75		-82	125	1	10	57.6		15	39.3	北10
5		碱抛自动化设备	70~75		-70	126	1	10	57.6		15	39.3	北10
6		激光开槽机	70~75		-67	128	1	10	57.6		15	39.3	北10
7		太阳能电池片印刷机	70~75		-72	113	1	10	57.6		15	39.3	北10

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	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	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
8		烧结炉	70~75		-78	113	1	15	55.2		15	37.5	北10
9		太阳能电池片测试分选设备	70~75		-67	113	1	10	57.6		15	39.3	北10
10		石墨舟清洗机	70~75		-148	22	1	10	57.6		15	34.2	西20
11		石墨舟烘干机	75~80		-65	29	1	20	51.4		15	31.8	西30

注：以企业厂房屋东南角为坐标原点（0,0），X 轴的“-”表示在坐标原点的西侧，Y 轴的“-”表示在坐标原点的南侧

4.3.4 固体废物

按照《江苏省建设项目环境影响评价固体废物相关内容编写技术要求(试行)》和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求,对本次改扩建项目的固体废物污染物进行分析。根据《污染源强核算技术指南 通则》(HJ884-2018),固体废物核算采用类比法与物料衡算法。根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)对副产物的固废属性进行判定;根据《国家危险废物名录(2021版)》、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)对固体废物的危险属性进行判定。

本项目产生的固体废物如下:

(1) 废电池片

单晶硅太阳能电池片成品检验测试工段产生,根据物料平衡数据,项目废电池片产生量为 20t/a,废电池片收集后外售综合利用。

(2) 不合格硅片

生产前来料检测中会产生不合格硅片,根据物料平衡数据,项目不合格硅片产生量为 50t/a,不合格硅片收集后外售综合利用。

(3) 硅粉尘

SE 激光重掺和激光开槽产生的粉尘经除尘装置回收的粉尘,根据源强分析,粉尘产生量为 7.22t/a,除尘率 95%,则硅粉尘产生量为 6.859t/a,收集后外售综合利用。

(4) 废滤膜

纯水制备系统滤膜用量为 0.5t,每年更换一次,产生废滤膜 0.5t/a,由厂家回收利用。

(5) 废树脂

纯水制备系统离子交换树脂用量为 1t,每年更换一次,产生废树脂 1t/a,由厂家回收利用。本项目的废离子交换树脂不属于《国家危险废物名录(2021版)》中“湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂,以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂”(HW13 类中 900-015-13),按一般固废进行管理。

(6) 废分子筛

项目空分制氮站空气分子筛过滤定期更换会产生废分子筛,产生量 0.3t/a,

暂存于一般固废暂存间，由供应厂商回收综合利用。

(7) 废石墨舟、废石英舟、废石英管

项目使用的石墨舟、石英舟和石英管在重复使用一定次数后需进行更换，预计产生废石墨舟、废石英舟、废石英管 0.5t/a，暂存于一般固废暂存间，由供应商回收综合利用。

(8) 废包装材料

项目非化学品包装会产生一定量的废包装材料，预计产生量 6t/a，暂存于一般固废暂存间，外售综合利用。

(9) 废水处理污泥

本项目污水处理污泥中含氟，根据《关于光伏产业含氟化钙污泥和铝型材企业产生的铝灰等废物属性问题的复函》（环办函[2014]1746号）：“光伏产业含氟化钙污泥未列入《国家危险废物名录》，但其性质与列入《国家危险废物名录》的‘使用氢氟酸进行蚀刻产生的废蚀刻液（废物代码 900-026-32）’相似，存在氟离子浸出毒性超标的风险，因此，其废物属性应根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定”。本项目建成后，应委托专业机构对污水处理污泥进行危险特性鉴别。鉴别结果明确前，污泥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，作为一般固废妥善处理。本项目废水处理污泥产生量预计 1680t/a。

(10) 废酸碱滤芯

制绒清洗和抛光清洗工段和石墨舟清洗工段酸液及碱液通过滤芯过滤后循环使用，当滤芯无法满足过滤要求时产生废滤芯。类比同类项目，预计产生量 1.2t/a，属于危险废物（HW49，900-041-49），委托有资质单位处理。

(11) 废活性炭

本项目丝网印刷、烧结工序产生的有机废气使用活性炭吸附，活性炭定期更换产生废活性炭，作为危险废物委托有资质单位处理。根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办[2021]218号），活性炭更换周期计算过程如下：

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

式中：T—更换周期，天；

m—活性炭的用量，kg，取 1500；

s—动态吸附量，%，取值 10%；

c—活性炭削减的非甲烷总烃浓度，mg/m³，取 11.7；

Q—风量，m³/h，取 30206；

t—运行时间，h/d；取 24。

计算得排气筒活性炭更换周期为 17.6 天，本项目二级活性炭计划每 17 天更换一次，废活性炭产生量预计为 30.2t/a（含活性炭 26.5t 及有机废气约 3.7t），属危险废物（HW49，900-039-49），收集后委托有相应危废处理资质的单位安全处置。

（12）废包装桶

项目所需化学品银浆、铝浆、制绒添加剂、碱抛添加剂、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾、润滑油均采用桶装，产生废包装桶约 6t/a，作为危险废物（HW49，900-041-49）委托有资质单位处理。

（14）废机油

本项目设备检修和保养时会产生少量废矿物油，根据现有项目类比，预计本项目产生废机油产生量 0.5t/a，属于危险废物（HW08，900-249-08），委托有资质单位处置。

（15）含油废抹布、手套等

本项目设备检修和保养时会产生少量含油废抹布、手套等，预计产生量 0.8t/a，属危险废物（HW49，900-041-49），但根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，可全过程不按危险废物管理，由环卫部门清运。

（16）生活垃圾

本项目劳动定员 220 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计算，年工作按 300 天计，则预计产生生活垃圾 33t/a，厂区内分类收集后由环卫部门统一清运。

本项目固体废物产生及属性判定情况详见表 4.3-12。

表 4.3-12 本项目固体废物属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	废电池片	成品检验	固态	二氧化硅等	20	√	/	《固体废物鉴别标
2	不合格硅片	来料检测	固态	二氧化硅等	50	√	/	
3	硅粉尘	除尘器收尘	固态	二氧化硅等	6.859	√	/	

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
4	废滤膜	纯水制备	固态	过滤膜	0.5	√	/	准通则》 (GB 34330 -2017)
5	废树脂	纯水制备	固态	离子交换树脂	1	√	/	
6	废分子筛	制氮机	固态	分子筛	0.3	√	/	
7	废石墨舟、废石英舟、废石英管	镀膜、磷扩散	固态	含氮化硅石英	0.5	√	/	
8	废包装材料	非化学品包装	固态	硬纸板等	6	√	/	
9	废水处理污泥	污水处理	半固态	含氟污泥	1680	√	/	
10	废酸碱滤芯	制绒和背抛光	固态	含酸、碱滤芯	1.2	√	/	
11	废活性炭	废气处理	固态	活性炭、有机物	30.2	√	/	
12	废包装桶	化学品包装	固态	化学品包装桶(瓶)	6	√	/	
13	废机油	设备维护保养	液态	矿物油	0.5	√	/	
14	含油废抹布、手套等	设备维护保养	固态	含油废抹布、手套等	0.8	√	/	
15	生活垃圾	办公、生活	固态	纸张、食品包装等	33	√	/	

根据上表识别出固体废物情况，进一步根据《国家危险废物名录》（2021年）判别各固废的属性，见表 4.3-13，危险废物产生情况汇总见表 4.3-14。

表 4.3-13 本项目固体废物分析结果汇总表

序号	名称	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险性	危险特性鉴别方法	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	废物代码	本项目产生量（吨/年）	处置方式	处置单位
1	废电池片	成品检验	固态	二氧化硅等	/	/	《一般固体废物分类与代码》 (GB/T39198-2020)	一般固废	350-001-13	20	外售综合利用	台州伟益
2	不合格硅片	来料检测	固态	二氧化硅等	/	/		一般固废	900-999-99	50	厂家回收利用	废旧物资回收有限公司
3	硅粉尘	除尘器收尘	固态	二氧化硅等	/	/		一般固废	900-999-66	6.859	外售综合利用	有限公司
4	废滤膜	纯水制备	固态	过滤膜	/	/		一般固废	900-999-99	0.5	厂家回收利用	供应商
5	废树脂	纯水制备	固态	离子交换树脂	/	/		一般固废	900-999-99	1	厂家回收利用	供应商
6	废分子筛	制氮机	固态	分子筛	/	/		一般固废	900-999-99	0.3	厂家回收利用	供应商
7	废石墨舟、废石英舟、废石英管	镀膜、磷扩散	固态	含氮化硅石英	/	/		一般固废	900-999-99	0.5	厂家回收利用	供应商
8	废包装材料	非化学品包装	固态	硬纸板等	/	/		一般固废	223-001-07	6	外售综合利用	台州伟益废旧物资回收有限公司
9	废水处理污泥	污水处理	半固态	含氟污泥	氟离子		待鉴别			1680	待定	
10	废酸碱滤芯	制绒和背抛光	固态	含酸、碱滤芯	酸、碱	T/In	《国家危险废物名录》（2021年）	危险废物	HW49 900-041-49	1.2	有资质	张家

序号	名称	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	危险特性鉴别方法	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	废物代码	本项目产生量（吨/年）	处置方式	处置单位
11	废活性炭	废气处理	固态	活性炭、有机物	有机物	T/In		危险废物	HW49 900-039-49	30.2	单位处理	港市飞翔环保科技有限公司
12	废包装桶	化学品包装	固态	化学品包装桶	化学品	T/In		危险废物	HW49 900-041-49	6		
13	废机油	设备维护保养	液态	矿物油	矿物油	T, I		危险废物	HW08 900-249-08	0.5		
14	含油废抹布、手套等	设备维护保养	固态	含油废抹布、手套等	矿物油	T/In		危险废物（全过程豁免）	HW49 900-041-49	0.8		
15	生活垃圾	办公、生活	固态	纸张、食品包装等	/	/	/	生活垃圾	/	33	环卫清运	环卫部门

表 4.3-14 本项目危险废物产生情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施		
											贮存方式	处置方式	处置单位
1	废酸碱滤芯	HW49	900-041-49	1.2	制绒和背抛光	固态	含酸、碱滤芯	酸、碱	3 个月	T/In	密闭桶装	安全处置	张家港市飞翔环保科技有限公司处理
2	废活性炭	HW49	900-039-49	30.2	废气处理	固态	活性炭、有机物	有机物	17 天	T/In	密封袋装	安全处置	
3	废包装桶	HW49	900-041-49	6	化学品包装	固态	化学品包装桶	化学品	3 个月	T/In	密闭堆放	安全处置	
4	废机油	HW08	900-249-08	0.5	设备维护保养	液态	矿物油	矿物油	3 个月	T, I	密闭桶装	安全处置	

4.3.5 非正常排放情况

本项目采用双电源供电，并设置有 UPS 不间断电源系统和应急发电机组系统，可保证重要的生产设备、环保设备和安全设备在发生停电事故时正常运转。

4.3.5.1 非正常情况下废气排放

本次改扩建项目非正常工况主要有两类：一是工艺生产设备开停车，二是废气处理设施非正常运行。

(1) 开停车

项目车间生产设备启动前，首先开启运行所有的废气处理装置，然后再进入生产程序，确保生产过程中产生的废气都得到有效处理。车间停工时，所有的废气处理装置继续运行，待废气污染物和废水污染物均没有排出后才逐台关闭。因此，生产设备开停车非正常工况下，废气污染物均可得到有效处理，经处理后排放的污染物浓度和排放量与正常生产情况下基本一致。

(2) 废气处理设施故障

本项目酸性废气、含尘废气、镀膜废气、有机废气均经相应的处理设施处理后达标排放。排风系统均设有安全保护电源和报警系统，设备每年检修一次，基本上能保证无故障运行。非正常情况考虑废气处理设施完全失效，导致废气污染物未经处理直接通过排气筒排放。日常运行中，若出现故障，检修人员可立即到现场进行维修，一般操作在 10 分钟内基本上可以完成，预计最长不会超过 30 分钟。废气处理设施故障非正常情况废气处理设施处理效率为 0，持续时间以 30 分钟计。

非正常情况下废气污染物排放情况见下表。

表 4.3-15 非正常情况下废气污染物排放情况一览表

序号	排气筒编号	发生原因	污染物	非正常排放		单次持续时间 (h)	发生频次	应对措施
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)			
1	DA001	废气处理设施故障	HF	0.661	0.024	0.5	1 次/3 年	启用备用设施或紧急停车
			HCl	2.478	0.089			
			Cl ₂	5.887	0.212			
2	DA002		颗粒物	45.539	1.003			
			3	DA004	NH ₃			
颗粒物	72.995				0.583			
4	DA005	非甲烷总烃	34.460	1.516				

4.3.5.2 非正常情况下废水排放

本项目可能出现的非正常情况下的排放废水情况有两类：一是生产设备非正

常运行，二是废水处理系统内废水处理设备非正常运行。生产设备开、停车时产生的废水均收集进入废水处理系统，不会产生异常污染。本项目的废水非正常排放为污水处理系统在停电或出现故障，厂区废水未经处理直接排入区域污水处理厂。

非正常情况下废水污染物排放情况见下表。

表 4.3-16 非正常情况下废水污染物排放情况一览表

污染因子	pH 值(无量纲)	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	氟化物
排放水量(m ³ /h)	11.49						
排放浓度(mg/L)	4.3~5.6	200.3	80	7.25	7.98	1.22	850.6
浓度标准(mg/L)	6~9	150	140	30	40	2	8
达标情况	超标	超标	达标	达标	达标	达标	超标

由上表可知，非正常情况下，当废水未经厂区内污水处理站处理直接排放时，pH 值、化学需氧量和氟化物存在超标排放情况。

当厂区污水处理站出现故障时，应尽可能停止产生废水的工段，将废水暂存，直到废水处理站设备恢复正常。厂区内已建一座 700m³ 事故应急池，非正常情况下，废水应暂时泵入事故应急池内暂存，待废水处理站恢复后，将事故废水再排入废水处理站进行处理。

4.4 环境风险分析

4.4.1 物质危险性识别

本项目原辅料及副产物中涉及的危险物质主要包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、三甲基铝、三氯氧磷、硅烷、甲烷、液氧、液氮、氨气、笑气、氢气、氯气、生产废水（含氮、磷、氟）等。

氢气主要为电池生产过程产生，产生量相对较少，通过生产机台内集气管道收集后经排气筒高空排放；氯气在电池生产磷扩散工序产生，产生量相对较少，经内部密封管道收集，废气经设备内部收集后进入“二级碱液喷淋塔”处理后通过排气筒高空排放；无水乙醇采用 4L 桶装，最大储存量较小，环境风险可控；硅烷、三甲基铝属于易燃易爆类物质，环境风险相对较大；氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾、三氯氧磷等具有较强腐蚀性；氢氟酸、盐酸挥发出来的酸雾可能会对周边大气环境造成污染，进而影响人群健康。

项目涉及的主要危险物质理化特性及危险性判定见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要危险物质理化特性及危险性判定一览表

物质名称	熔点℃	沸点℃	闪点℃	急性毒性		火灾分类	燃烧性	爆炸危险性	腐蚀性
				LD ₅₀ (经口, mg/kg)	LC ₅₀ (吸入, mg/m ³)				
氢氟酸	-83.3	19.4	112.2	无资料	1044 (大鼠)	戊	不燃	能与活泼金属反应, 生成氢气而引起燃烧或爆炸	强腐蚀性
盐酸	-114.8	108.6	/	无资料	4600 (大鼠)	戊	不燃	能与一些活泼金属粉末发生反应并放出氢气而引发爆炸	强腐蚀性
氢氧化钠	318.4	1390	/	7710 (大鼠)	无资料	戊	不燃	遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液, 与酸发生中和反应并放热	强腐蚀性
氢氧化钾	360.4	1320	/	273 (大鼠)	无资料	戊	不燃	遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液, 与酸发生中和反应并放热	强腐蚀性
双氧水	-0.43	150.2	/	4060	2000 (大鼠, 4h)	乙	不燃	爆炸性强氧化剂, 能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸	/
三甲基铝	15.28	127.12	/	无资料	10000 (大鼠, 15min)	甲	自燃	高度易燃; 遇水爆炸, 生成氢氧化铝与甲烷	/
三氯氧磷	1.25	105.8	/	380 (大鼠)	1390 (大鼠, 4h)	乙	不燃	遇水猛烈分解, 产生大量的热和浓烟, 甚至爆炸	腐蚀性
硅烷	-185	-112	<-50	无资料	9600ppm (大鼠, 4h)	甲	自燃	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。暴露在空气中能自燃。	/
无水乙醇	-114.1	78.3	12	7060 (兔经口)	37620 (大鼠, 10h)	/	易燃	爆炸极限 3.3%~19.0%	/
液氧	-218.8	-183.1	/	无资料	无资料	乙	助燃	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物 (如乙炔、甲烷等) 形成有爆炸性的混合物。	/
液氮	-209.8	-195.6	/	无资料	无资料	/	不燃	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	/

物质名称	熔点℃	沸点℃	闪点℃	急性毒性		火灾分类	燃烧性	爆炸危险性	腐蚀性
				LD ₅₀ (经口, mg/kg)	LC ₅₀ (吸入, mg/m ³)				
氨气	-77.7	-33.5	/	350 (大鼠)	1390 (大鼠, 4h)	乙	不燃	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险, 常温、常压下在空气中的爆炸极限为 15.7%~27.4% (V/V)	弱腐蚀性
笑气	-90.8	-88.5	/	无资料	1068 (大鼠, 4h)	乙	不燃	遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用, 可加剧火焰的燃烧。	/
甲烷	-182.48	-164	-188	无资料	无资料	甲	易燃	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	/
氢气	-259.2	-252.8	/	无资料	无资料	甲	易燃	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。	/
氯气	-101	-34.5	/	无资料	293ppm (大鼠, 1h)	乙	助燃	不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。	/
高氨氮废水	/	/	/	/	/	/	不燃	/	腐蚀性

4.4.2 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分及危险物质最大存在量

根据本次改扩建项目工艺流程及平面布局，结合物质危险性识别，危险单元划分及各单元内涉及的危险物质情况见下表。

表 4.4-2 项目危险单元及其涉及的危险物质最大存在量一览表

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)	备注
1	生产车间	氢氟酸	1.58	在线量
		盐酸	0.62	在线量
		氢氧化钠	2.66	在线量
		氢氧化钾	0	在线量
		双氧水	9.68	在线量
		三甲基铝	0.005	在线量
		三氯氧磷	0.005	在线量
		三氯氧磷	0.01	贮存量，生产车间防爆柜内
		氢气	/	生产过程产生，经排气筒排放，不考虑暂存量
		氯气	/	生产过程产生，收集处理经排气筒达标排放，不考虑暂存量
2	中间仓库	氢氟酸	2	/
		盐酸	2	/
3	特气库	氨气	1.92	/
		硅烷	0.5	/
		甲烷	0.036	/
		三甲基铝	0.072	/
4	笑气库	笑气	0.275	/
5	危废仓库	危险废物	60.445	含可能属于危险废物的污泥
6	废水处理站	高氨氮废水	4	/

(2) 生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性识别见下表。

表 4.4-3 生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险源		危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素	是否为重点风险源
生产车间	生产工序	抛光	氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	燃爆危险性、毒性、腐蚀性	腐蚀、管道破损、误操作等引起泄漏	是
		镀非晶硅膜	硅烷	燃爆危险性		
		磷扩散	三氯氧磷、氯气	燃爆危险性、毒性、腐蚀性		

危险单元	潜在风险源		危险物质	危险性	存在条件、转化为事故的触发因素	是否为重点风险源
		制绒	氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	燃爆危险性、毒性、腐蚀性		
		双面镀膜	硅烷、甲烷、三甲基铝、氨、笑气	燃爆危险性、毒性、腐蚀性		
		丝网印刷、烧结	银浆、铝浆、VOCs	燃爆危险性、毒性		
	废气处理设施	硅烷燃烧塔	硅烷	燃爆危险性、毒性、腐蚀性	废气处理设施故障、吸附介质更换不及时	是
		碱/水喷淋塔	HCl、HF、Cl ₂ 、NO _x 、NH ₃			
		活性炭吸附装置	活性炭、VOCs			
中间仓库	化学品吨桶		氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	燃爆危险性、毒性、腐蚀性	容器破损、误操作导致泄漏	是
特气库	特气钢瓶		氨气、硅烷、甲烷、三甲基铝	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作导致泄漏	是
笑气库	笑气钢瓶		笑气	毒性	容器破损、误操作导致泄漏	是
危废仓库	危废仓库		危险废物	燃爆危险性、毒性	容器破损、误操作、防渗层损坏引起泄漏	是
废水处理站	各池体		高浓酸碱废水、氮磷废水	毒性、腐蚀性	腐蚀、管道破损、误操作等引起泄漏	是

4.4.3 伴生/次生影响识别

项目运行过程中使用的部分原辅料具有燃、爆等危险特性，在运输、贮存和生产过程中可能发生火灾和爆炸，化学品泄漏、火灾、爆炸、遇水或热等导致分解可能产生伴生/次生环境影响。本项目涉及的危险物质事故状况下的伴生/次生影响见下表。

表 4.4-4 本项目危险物质事故状况下伴生/次生危害一览表

序号	危险物质	事故条件	伴生/次生污染物	危害后果		
				大气污染	水污染	土壤/地下水污染
1	硅烷	燃烧	二氧化硅烟雾	伴生/次生污染物以气态形式进入大气，造成大气	有毒有害物质经清下水或雨水管进入清下水或	有毒有害物质自身及伴生/次生污染物经大气沉
2	甲烷	燃烧	一氧化碳、二氧化碳			
3	氨气	泄漏	氨气			
4	笑气	泄漏	笑气			

序号	危险物质	事故条件	伴生/次生污染物	危害后果		
				大气污染	水污染	土壤/地下水污染
5	盐酸	泄漏	盐酸/氯化氢	污染	雨水中,经排水系统排入周边地表水体,造成地表水环境污染	降、渗透、地下水径流等形式进入土壤和地下水中,造成土壤和地下水污染
6	氢氟酸	泄漏	氢氟酸/氯化氢			
7	三氯氧磷	遇水分解	浓烟			
		燃烧	氯化氢、氧化磷、磷烷			
8	三甲基铝	自燃	氧化铝烟雾			
		遇水分解	甲烷			
9	银浆/铝浆	遇明火、高热	一氧化碳、二氧化碳			
10	危险废物	遇明火、高热	烟尘、一氧化碳、二氧化碳			

此外，堵漏过程中可能使用大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故处理后处理不当，可能对环境产生二次污染。

伴生/次生危险性见下图。

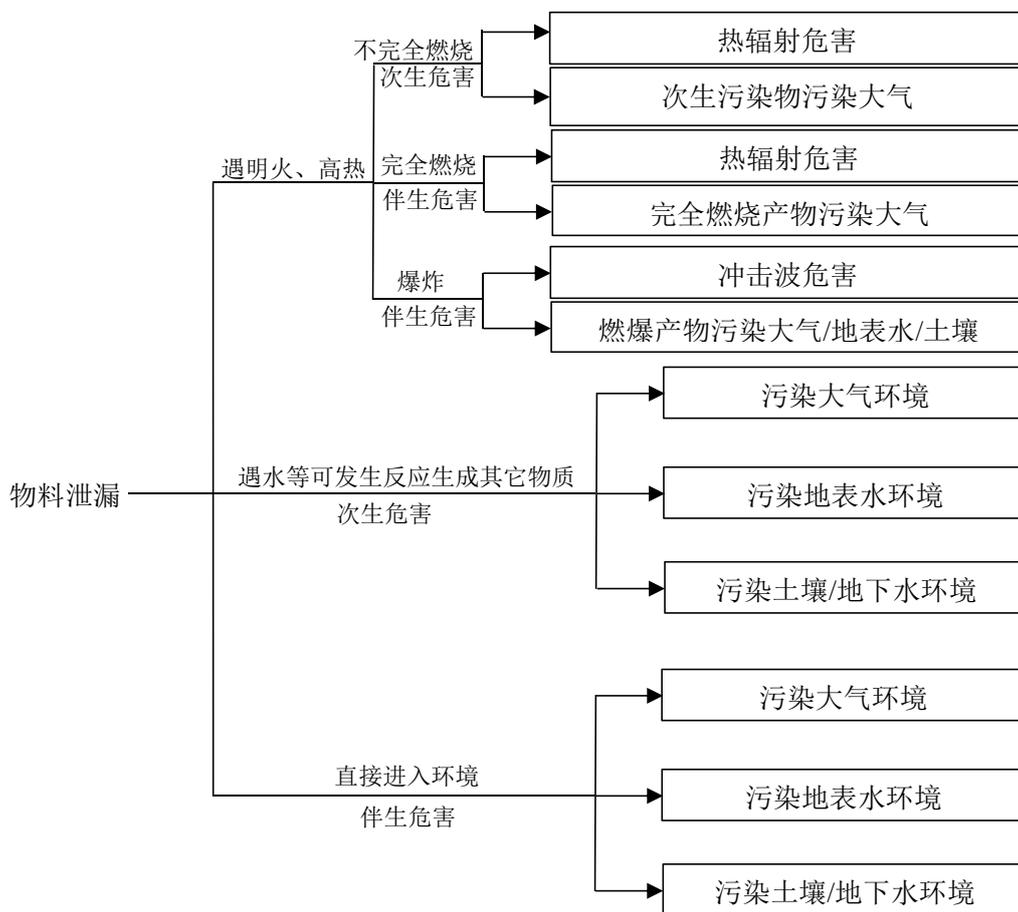


图 4.4-1 事故状况次生/伴生危险性分析

4.4.4 危险物质向环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况，事故状况下危险物质向环境转移途径见下表。

表 4.4-5 危险物质向环境转移途径一览表

序号	事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
				大气	地表水	土壤/地下水
1	泄漏	生产车间、中间仓库	气态	扩散	/	/
			液态	/	漫流	渗透、吸收
				/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
2	火灾/爆炸引发的次生/伴生污染	生产车间、中间仓库、特气库、笑气库、危废仓库、废气处理设施	烟雾	扩散	/	沉降
			伴生毒物	扩散	/	/
			消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
3	环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	气态	扩散	/	/
			液体	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
			固废	/	/	渗透、吸收
4	非正常工况	生产车间、污染治理设施	废气	扩散	/	/
			废水	/	生产废水	渗透、吸收
			固废	/	/	渗透、吸收
5	贮运系统泄漏、火灾、爆炸等	贮存系统	热辐射	扩散	/	/
			毒物蒸发	扩散	/	/
			烟雾	扩散	/	/
			伴生毒物	扩散	/	/
		运输/输送系统	气态	扩散	/	/
			液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
固态	/	/	渗透、吸收			

4.4.5 风险识别结果

本项目风险识别结果见下表。

表 4.4-6 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	抛光	氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		镀非晶硅膜	硅烷	火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		磷扩散	三氯氧磷、氯气	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		去 PSG	氢氟酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		制绒	氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		双面镀膜	硅烷、甲烷、三甲基铝、氨、笑气	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		丝网印刷、烧结	银浆、铝浆、VOCs	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		硅烷燃烧塔	硅烷	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		碱/酸液喷淋塔	HCl、HF、Cl ₂ 、NO _x 、NH ₃			
		活性炭吸附装置	活性炭、VOCs	火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
		2	中间仓库	化学品吨桶	氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氢氟酸、盐酸	泄漏
火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等					周边居民、地表水、土壤、地下水等
火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等					周边居民、地表水、土壤、地下水等

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
3	特气库	特气钢瓶	氨气、硅烷、甲烷、三甲基铝	火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
4	危废仓库	危废仓库	危险废物	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
				火灾、爆炸引起的次生/伴生污染	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等
5	废水处理站	各池体	高浓酸碱废水、氮磷废水	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收等	周边居民、地表水、土壤、地下水等

4.5 清洁生产分析

4.5.1 原辅材料清洁性

本项目使用的原辅料中包含一定量的化学品，包括盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、硅烷、氨气等，均为常用的化学品及药剂，且均贮存于中间仓库或专用容器内，采取了相对安全的防控措施，对周边环境和人体健康危害均较小。

对照《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》等，本项目不涉及有毒有害水污染物和有毒有害大气污染物。对照《优先控制化学品名录》（第一批、第二批），本项目也不涉及优先控制化学品。

对照《世界卫生组织（WHO）1A（极度危险）和 1B（高度危险）类化学品清单》中的物质，本项目所用化学原料不属于其中所列物质，也不属于《江苏省建设项目环境准入条件》（2007年版）中控制的物质。

因此，本项目原辅材料较清洁。

4.5.2 能源清洁性

本项目消耗的能源主要为新鲜水、电、氮气和空气，均属于清洁能源。

4.5.3 工艺及设备先进性分析

(1) 与现有工艺对比分析

本项目为单晶硅太阳能电池片，主要生产工艺包括抛光、镀非晶硅膜、磷扩散、去 PSG、正面制绒、正背钝化镀膜、丝网印刷、烧结等。相较于现有工艺，主要区别在于镀非晶硅膜工艺上。在 P 型硅片基底上镀上非晶硅层来制作 N 层实现 PN 结。

本项目拟引进大功率激光掺杂、皮秒精度的开槽、和 LPCVD、测试机等国内设备及软件新技术，将正负两极金属接触均移到电池片背面的技术，使面朝太阳的电池片正面呈全黑色，完全看不到多数光伏电池正面呈现的金属线。这不仅为用户带来更多有效发电面积，也有利于提升发电效率，外观上也更加美观，使得晶体硅电池的转换效率可以突破到 25% 以上。在同等产量情况下，能耗降低百分之十五左右，辅料化学品用量大幅减少 45% 以上。

(2) 工艺、设备先进性

本项目主要在现有太阳能电池片生产线基础上进行改扩建，引进碱抛设备、激光设备、全自动线上视觉检测等国内外新设备，提高电池片转换率及提高产品质量、智能生产。

本项目使用先进的全自动装卸卸载装置，实现电池片的自动装卸片，有效避免人为接触电池片对电池片造成的污染，提高电池片的转换效率及使用寿命；生产工艺具有工序简单、规模化生产、效率高、成本低等特点。

改扩建项目使用全自动沉积氮化硅膜的 PEVCD 炉、自动硅片清洗制绒设备、自动扩散炉、自动 HF 腐蚀设备、全自动丝网印刷系统、全自动测试分选仪等，实现自动化生产。

4.5.4 污染防治措施清洁性

(1) 废气治理

本项目首先进行生产设备优化选型，从源头控制污染，减少污染物产生量，然后再对产生的污染物进行末端治理，做到高效收集和处理。项目生产过程中产生的废气污染物主要为酸性废气、镀膜废气、含尘废气和有机废气等。

酸性废气产生于抛光、磷扩散、去 PSG、制绒、返工片酸洗、石墨舟酸洗、石英舟/石英管酸洗等，上述工段均在密闭设备内进行，产生的废气均在设备内部全部捕集，捕集率 100%，酸性废气捕集后进入碱液喷淋塔处理，处理后有组

织排放。

镀膜废气产生于镀非晶膜、双面镀膜，在密闭设备内进行，产生的废气均在设备内部全部捕集，捕集率 100%，镀膜废气捕集后进入“硅烷燃烧塔+除尘+酸液喷淋”装置处理，处理后有组织排放。

含尘废气产生于激光刻蚀和激光开槽工序，废气可于设备内部全部捕集，捕集率 100%，捕集后通过设备配套的除尘装置处理，处理后有组织排放。

有机废气产生于印刷、烧结工序，烧结工序废气于设备内部全部捕集后通过设备自带的“高温氧化”装置处理，丝网印刷废气通过集气罩收集，收集效率 95%；经“高温氧化”装置处理后的废气于印刷废气一接入一套“二级活性炭”吸附装置处理，处理后有组织排放。

通过以上废气收集处理措施，本项目产生的废气均得到了有效收集和处理，废气污染物排放量大大减少，对周边环境影响较小。

（2）废水治理

本项目产生的废水包括生产工艺废水（包含酸性废水和碱性废水）、废气处理废水、循环冷却系统定排水和生活污水等。工艺废水、废气处理废水按其性质分别送至废水处理站预处理，出水与循环冷却系统定排水一并接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理。

通过以上废水收集处理措施，可大幅度减少废水污染物排放量和减轻对周边地表水环境的影响。

（3）其他污染防治措施

本项目危险废物暂存于现有危废仓库内，危废贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物委托有资质单位安全处置，一般固废尽可能外售综合利用，固体废物不产生二次污染。

落实本次评价制定的噪声污染防治措施，确保厂界噪声达标排放。

综上分析，本项目污染防治措施符合清洁生产相关要求。

4.6.5 节能节水措施

本项目在生产中主要使用了如下节能措施：

①本项目纯水制备浓水均实现了回用，根据新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，本项

目水重复利用率不得低于 50%。

②根据电池片清洗工艺选择浸洗，清洗槽等有用水计量装置，水槽、罐、管线按“可视、可控”原则布置，并设有相应的防破损、防腐蚀等防护措施。

③选用低能耗空调机组，设置冷热量自动调节装置，尽量降低空调用电。选用合理的管道保温结构和优质保温材料，降低热量损耗。

④水、电等计量器具齐全，项目建成后，正式投产时，按工序对产品进行能耗标定，制定合理的能耗指标，建立消耗台账，由专人负责，建立奖惩制度，加强能源核算，强化节能意识，减少能源消耗。

⑤采用各种节能型开关或装置，根据照明使用特点采取分区控制灯光或适当增加照明开关点。

⑥合理进行管网布置，采用内壁光滑的供水管材，使用低阻力阀门和倒流防止器等减少管道水头损失。

⑦加强用水管理，配置流量计、水表等计量设施，对各用水装置实行定额管理，消除跑冒滴漏，减少浪费。

4.5.6 清洁生产水平评价

本项目采用了清洁生产工艺，从源头减少或降低污染物产生源强，项目建设过程中同时设计、施工、采用切实可行的废水、废气、噪声、固废、土壤、地下水等污染防治措施，确保污染物达标排放，较好的贯彻了清洁生产思想。

本项目为晶体硅太阳能电池生产企业，其清洁生产水平对照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》进行评价，改标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法，在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数，根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

根据目前我国光伏行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业综合评价指数见下表。

表 4.5-1 行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： —— $Y_l \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：

企业清洁生产水平	评定条件
	—— $Y_{II} \geq 85$; ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求。
III 级（国内清洁生产一般水平）	满足 $Y_{III} = 100$

对照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》规定的评价方法，首先将改扩建项目相关指标与 I 级限定性指标进行对比，经对比全部符合；再将改扩建项目相关指标与 I 级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 Y_I ，经计算本项目 $Y_I > 85$ ，由此判定项目清洁生产水平为 I 级，即国际清洁生产领先水平。

表 4.5-2 项目与《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》对比评价一览表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
1	生产工艺及装备指标	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	厂区污水接管口安装 pH 计和 COD 在线监测系统；电池工序安装含酸废气处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施；依托现有废水处理站处理各类废水	5.7
2			组件焊接工艺		0.3	无铅焊接		传统焊接（含铅焊料）	/	/

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
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		项目配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机、全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、自动 EL 检测线、层压自动传输线、自动装框机等自动化设备，不涉及组件生产线	4.3
4	资源消	0.3	*铸锭/拉	硅锭	0.07	kw·h/kg	≤7	≤8.5	≤10	/	/	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		本项目情况	对照 I 级基准值计算得分	
5	耗指标		棒	工序综合电耗	硅棒	0.07	kw·h/kg	≤40	≤45	≤50	/	/
6			切片									
7			单晶硅片	0.07	万 kw·h/百万片	≤35	≤40	≤45	/	/		
8			*晶硅电池	工序综合电耗	0.10	万 kw·h/MWp	≤8	≤10	≤12	4.5	11.1	
			*晶硅组件	工序综合电耗	0.10	万 kw·h/MWp	≤4	≤6	≤8	/	/	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
9			废硅料处理工序综合电耗	0.06	kw·h/kg	≤0.6		≤0.8	≤1	/	/
10			*切片工序取水量	0.10	t/百万片	≤1300		≤1400	≤1500	/	/
11			*电池工序取水量	0.10	t/MWp	≤1600		≤1700	≤1800	285.25	11.1
12			废硅料处理工序取水量	0.05	t/kg	≤0.1		≤0.2	≤0.3	/	/
13			电池工序耗酸量	0.07	t/MWp	≤3		≤5	≤7	0.65	7.8
14			硅片单 多晶硅片	0.07	g/片	≤20		≤25	≤30	/	/

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
			片耗硅量	单晶硅片								
			片耗硅量	单晶硅片	0.07	g/片	≤15		≤20	≤25	/	/
15	资源综合利用指标	0.15	再生碳化硅使用比例		0.35	%	≥70		≥60	≥50	/	/
16			再生切割液使用比例		0.35	%	≥80		≥70	≥60	/	/
17			水的重复利用率		0.30	%	≥50		≥30	≥10	97	15
18	污染物产生指	0.25	*切片工序 COD 产生量		0.13	t/百万片	≤3		≤3.5	≤4	/	/
19			*电池工序氨氮产生量		0.13	kg/MWp	≤180		≤200	≤220	0.75	3.25

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
20	标		电池工序氟化物（以总氟计）产生量	0.15	kg/MWp	≤47		≤53	≤73	88	0
21			电池工序总磷产生量	0.12	kg/MWp	≤12		≤13	≤14	0.13	3
22			电池工序总氮产生量	0.12	kg/MWp	≤240		≤260	≤290	0.825	3
23			*电池工序氮氧化物产生量	0.10	kg/MWp	≤240		≤280	≤530	0.225	2.5
24			电池工序氯化氢产生量	0.15	kg/MWp	≤60		≤70	≤128	0.803	3.75
25			电池工序氯气产生量	0.10	kg/MWp	≤40		≤47	≤54	1.908	2.5

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
26	产品特征指标	0.1	产品质量	0.40	-	优等品率不小于 80%		符合 GB/T 25076、GB/T 29055、GB/T 6495.2	优等品大于 80%	4
27			硅片厚度	0.30	μm	≤180	≤190	≤200	≤180	3
28			重金属铅含量	0.30	%	符合 GB/T 26572 要求			符合 GB/T26572 要求	3
29	管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.10	-	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备			符合要求	1
30			*环境法律和标准执行情况	0.10	-	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			符合要求	1

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
31			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	已制定清洁生产审核工作计划，企业于 2022 年开展了第一轮清洁生产审核工作并于 2023 年 1 月通过了验收。企业将持续开展清洁生产审核工作，进一步推动节能、降耗、减污	1.5
32			管理体系运行和认证情况	0.10	-	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			已建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证	1

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
33			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			已建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志	1.5
34			碳排放情况	0.10	-	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			已编制碳排放核算报告	1
35			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			生产过程中已要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书	0.5
36			环境信息公开	0.10	-	按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息			已按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息	1

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况	对照 I 级基准值计算得分
37			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			已按照 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	1.5
合计得分										93

4.6 污染物“三本帐”核算

本项目污染物排放汇总情况分别见表 4.6-1。项目建成后全厂污染物排放汇总情况见表 4.6-2。

表 4.6-1 本项目污染物排放量汇总表 单位：t/a

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量(废水为接管量)		
废水	生产废水	废水量	87740	87740	87740	
		COD	16.724	7.064	9.660	
		SS	6.819	1.408	5.411	
		NH ₃ -N	0.600	0.597	0.003	
		TN	0.660	0.655	0.005	
		TP	0.101	0.004	0.097	
		氟化物	70.380	69.852	0.528	
	生活污水	废水量	1280	0	1280	
		COD	0.384	0	0.384	
		SS	0.256	0	0.256	
		NH ₃ -N	0.0448	0	0.0448	
		TP	0.00384	0	0.00384	
	废气	有组织废气	HF	0.171	0.154	0.017
			HCl	0.642	0.578	0.064
Cl ₂			1.526	1.373	0.153	
NH ₃			3.7	3.33	0.370	
颗粒物			11.414	10.843	0.571	
VOCs ^[1]			10.912	9.984	0.928	
无组织废气		VOCs ^[1]	0.088	0	0.088	
固废	危险废物 ^[2]	1718.7	1718.7	0		
	一般固废	85.159	85.159	0		
	生活垃圾	33	33	0		

注：[1]VOCs 以非甲烷总烃计；[2]将待鉴别的污泥列入危险废物计

表 4.6-2 本项目建成后全厂污染物排放量汇总表 单位：t/a

类别	污染物名称	现有项目实际排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量	
			产生量	削减量	废水接管量/ 废气排放量				
生产废水	废水量	105620	87740	87740	87740	105620	87740	-17880	
	COD	11.715	16.724	7.064	9.66	11.715	9.66	-2.055	
	SS	6.538	6.819	1.408	5.411	6.538	5.411	-1.127	
	氨氮	0.771	0.6	0.597	0.003	0.771	0.003	-0.768	
	总氮	1.175	0.66	0.655	0.005	1.175	0.005	-1.17	
	总磷	0.118	0.101	0.004	0.097	0.118	0.097	-0.021	
	氟化物	0.642	70.38	69.852	0.528	0.642	0.528	-0.114	
生活污水	废水量	12800	1280	0	1280	0	14080	+1280	
	COD	3.84	0.384	0	0.384	0	4.224	+0.384	
	SS	2.56	0.256	0	0.256	0	2.816	+0.256	
	氨氮	0.448	0.045	0	0.045	0	0.493	+0.045	
	总氮	0.576	0.058	0	0.058	0	0.634	+0.058	
	总磷	0.038	0.004	0	0.004	0	0.042	+0.004	
废气	有组织废气	氯化氢	0.12	0.642	0.578	0.064	0.12	0.064	-0.056
		氟化氢	0.026	0.171	0.154	0.017	0.026	0.017	-0.009
		氯气	0.53	1.526	1.373	0.153	0.53	0.153	-0.377
		颗粒物	0.607	11.414	10.843	0.571	0.607	0.571	-0.036
		氨气	0.27	3.7	3.33	0.37	0.27	0.37	+0.1
		VOCs ^[1]	2.717	10.912	9.984	0.928	2.717	0.928	-1.789
	无组织废气	VOCs ^[1]	0.258	0.088	0	0.088	0.258	0.088	-0.17
固废	危险废物 ^[2]	0	1718.7	1718.7	0	0	0	0	
	一般工业固废	0	85.159	85.159	0	0	0	0	

类别	污染物名称	现有项目实际排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
			产生量	削减量	废水接管量/ 废气排放量			
	生活垃圾	0	33	33	0	0	0	0

注：[1]VOCs 以非甲烷总烃计；[2]将待鉴别的污泥列入危险废物计

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

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

本项目位于张家港市塘桥镇，塘桥镇地处张家港市东南，东邻常熟市海虞镇，南连凤凰镇，西接杨舍镇，北临南丰镇。

本项目位于企业现有厂区内，地理坐标为东经 120°24'24.898"，北纬 31°17'32.366"。项目地理位置详见图 5.1-1。

5.1.2 地形地貌

张家港市境内基本地质构造格架为“二隆二凹”构造形式。“二隆”是段山—张家港褶断束、顾山—同官山褶断束；“二凹”是祝塘—锦丰凹陷、谢桥凹陷。境内有北北西向、北西向和北东向（华夏）构造发育，形成网络系统。境内主要是第四系沉积覆盖。第四系覆盖层的厚度为 90 米~240 米，是全新统现代沉积。第四系覆盖层的可耕层为 2 米~3 米。根据张家港市建筑设计院历年工程地质勘探资料，境内的地耐力一般为每平方米 10 吨左右，其中南部黏土一般为每平方米 20 吨左右，亚黏土一般为每平方米 18 吨左右，轻亚黏土一般为每平方米 10 吨左右；北部粉黏土一般为每平方米 8 吨左右。

张家港地跨长江三角洲平原的两个地貌副区，即长江南岸古代沙嘴区和靖江常阴古沙洲区。北面临江，双山沙子立江中，长江水域宽阔，沿岸滩地绵长。古长江岸线把境内陆地分为南北两个部分，南部属老长江三角洲的古代沙嘴区，成陆 8000 年以上，地势高亢，高程（吴淞零点，下同）为 5 米~8 米，散落着大小 11 座山丘；北部属新长江三角洲，由数十个沙洲积涨连接而成，成陆最早的距今约 800 年，地势低平，高程为 3 米~5 米。根据地面黄海高程，全境地貌可

分为丘陵、高平田、平田、低平田和圩田。其中，南部地区主要为高平田、平田和低平田，北部地区均为圩田，丘陵主要散落在塘桥镇的妙桥地区、金港镇的南沙地区和凤凰镇的少量地区。全境河港纵横，土地肥沃。

5.1.3 气候气象

本地区属亚热带季风气候区，四季分明，雨量充沛，气候温和，无霜期长。常年平均气温 15.2℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温-11.3℃。年均降水量 1068.6mm，大主要集中在 4~9 月份，占全年降水量的 71.7%，日最大降雨量为 184.1mm，小时最大降雨量为 58mm。年平均日照时数为 2080 小时，平均相对湿度为 81%。冬季盛行东北风和西北风，春夏季盛行东南风，常年平均风速为 3.5m/s。本地区属强雷暴区，年均雷暴日数为 30.8 日，一般出现在 3 月 10 日~9 月 22 日之间。

表 5.1-1 各气象要素年平均值一览表

序号	气象要素	均值及单位	序号	气象要素	均值及单位
1	气温	15.2℃	8	年平均相对湿度	81%
2	年平均降雨量	1068.6mm	9	平均风速	3.5m/s
3	日最大降雨量	184.1mm	10	最多风向	ESE（东南偏东 11%）
4	小时最大降雨量	58mm	11	日照时数	2080h
5	年平均蒸发量	800.0mm	12	年平均气压	1016.7Mpa
6	年最大蒸发量	852.6mm	13	平均雷暴日数	30.8d
7	年最下蒸发量	729.0			

5.1.4 水文水系

张家港水系属长江流域太湖水系，境内水网贯通，交织成网，有大小河道 8073 条，总长 4074.3km，平均每平方公里陆地有河道 5.18km。长江萦绕于西北、北和东北面，属典型平原感潮河网地区。

当地河道纵向称为浦、港，横向的称塘、套，也有通称河、泾。有市级以上河道 24 条，具体有张家港河、二干河（又称十一圩港）、盐铁塘、东横河、南横套、新沙河、新市河、三丈浦、奚浦塘、华妙河、十字港、天生港、太字圩港、朝东圩港、一干河、三千河、四千河、五千河、六干河、七干河、永南河、五节桥港、北中心河。通江河道有张家港河、太字圩港、朝东圩港、一干河、二干河、三千河、四千河、五千河、六干河、七干河等 20 条。

这些河道均为排灌河流，受人工闸控制的原因，流速均很小，且流向不定。当从长江引水时水流自西北向东南；当开闸放水时水流则相反。临近的长江河段

位于潮流界内，潮位每日两涨两落，落潮历时大于涨潮历时，总历时约 12 小时 25 分。

5.1.5 生态环境概况

张家港市属于亚热带季风气候区，四季分明，雨量充沛，气候温和，无霜期长。其地表层以下为亚粘土和粉砂土为主，区内土壤大部分是人类长期耕作熟化所形成的农田土壤，沿江芦苇叶草丛生的滩地属草甸地。由于人类多年的开发活动，本地区天然植被已大部分转化为人工植被。土地除住宅、工业和道路用地外，主要为农业用地，种植稻麦和蔬菜等。本地区无原始森林，沿江滩地河塘及洼地生长有水生植物，主要是芦苇、蒲草、藻类、女贞子和蒲公英等。

野生动物有鸟、鼠、蛇、蛙、昆虫等小动物，无大型野生哺乳动物，无珍稀物种。长江鱼类资源较丰富，本长江段水生生物门类众多，计有浮游植物 62 属（种），浮游动物 36 种，底栖动物 8 种。水产资源较丰富，珍稀鱼种主要有刀鱼、河豚、鳊鱼、鲢鱼等品种。

5.1.6 水文地质

项目所在区域及周边地下水主要为松散岩类孔隙水，松散岩类孔隙水自上而下共发育有四个含水岩组，即孔隙潜水含水层、第I、II、III承压含水层组，其中II承压为苏州地下水主采层。

（1）孔隙潜水含水层（组）

主要由近地表分布的第四系全新统和上更新统冲湖积、冲洪积地层组成，含水层厚度 8~20m，岩性主要为粉质粘土、粉土，单井涌水量一般 3~10m³/d。长期以来，区内潜水主要以民井形式开采，开采分散，开采量较小。据调查，评估区附近潜水水位埋深一般在 1.5~2.5m 之间。

（2）第I承压含水层（组）

含水砂层主要由晚更新世冲积，冲湖积相的细砂、粉细砂及粉土组成，含水层可分上、下两段：上段砂层顶板埋深 13~80m，起伏不大，层厚 5~10m，局部大于 15m；下段砂层分布广泛，顶板埋深 80~90m，起伏大、连续性差，一般由西向东逐渐变深，厚 4~37m 不等。

（3）第II承压含水层（组）

由中更新世长江古河道沉积砂层组成。含水层的分布严格受古河道发育规律

控制，除环太湖低山丘陵区及一些孤山残丘周围缺失外，全区皆有分布。在太湖平原区含水层平面上呈宽条带状分布。在古河床分布区含水层岩性以中细砂、中粗砂、含砾粗砂为主，具上细下粗的沉积韵律。顶板埋深 90~101m，含水层分布稳定，厚度一般 30~50m，富水性好，水量丰富，单井涌水量一般 1000~2000m³/d；在河漫滩及边缘地区含水砂层厚度变薄，至基岩山区尖灭，厚 5~30m，岩性以细砂、中细砂、粉砂为主，局部夹粉土，粘粒成分增多。富水性相对较差，一般在 100~1000m³/d 之间，河漫滩边缘近山前地带则小于 100m³/d。评估区附近第Ⅱ承压地下水富水性在 1000~2000m³/d 之间。

第Ⅱ承压水是区域的主要开采层，已形成较大范围的区域水位降落漏斗，禁采前水位埋深普遍大于 50m，水位埋深已超过 80m，最大值达 88m，水位明显低于含水层顶板，致使含水层处于疏干开采状态。禁采后该层水水位得以恢复，但仍保持较大值，苏州地区较大范围内水位埋深仍超过 50m。

(4) 第Ⅲ承压含水层（组）

含水层为早更新世冲积、冲洪积相沉积物，岩性以粉砂、中细砂，含砾中粗砂为主，底部泥质含量较高。含水层顶板埋深 140~150m，厚度 3~100m 不等，单井涌水量变化于 500~2000m³/d 之间，局部大于 2000m³/d。第Ⅲ承压水在区内开采量较小，因其与Ⅱ承压水联系密切，其水位埋深受Ⅱ承压水水位影响，相差不大。

5.2 环境质量现状监测与评价

5.2.1 大气环境质量现状监测与评价

5.2.1.1 评价基准年筛选

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年终数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年，本次评价选择 2022 年作为评价基准年。

5.2.1.2 基本污染物环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，城区空气质量二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物和细颗粒物均达标，臭氧未达标，本项目所在评价区域环境空气质量为非达标区。张家港市2022年度基本空气污染物环境质量现状值及达标判定见表5.2-1。

表 5.2-1 2022 年基本污染物环境质量现状情况表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年均值	9	60	15	达标
	特定百分位数	14	150	9.33	达标
NO ₂	年平均浓度	29	40	72.5	达标
	特定百分位数	65	80	81.25	达标
PM ₁₀	年平均浓度	47	70	67.14	达标
	特定百分位数	94	150	62.67	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	29	35	82.86	达标
	特定百分位数	65	75	86.67	达标
O ₃	最大 8h 特定百分位数	171	160	106.88	不达标
CO (mg/m^3)	特定百分位数	1.2	4	30	达标

2022年，全年优126天，良175天，优良率为82.5%，较上年下降1.1%。环境空气质量综合指数为3.87，较上年下降6.1%；其中颗粒物污染减轻，可吸入颗粒物、细颗粒物单项质量指数分别较上年下降16.3%和4.4%；臭氧为影响环境空气质量的首要污染物。城区空气质量总体稳中向好。

5.2.1.3 其他污染物环境质量现状评价

(1) 监测因子

NH₃、H₂S、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、非甲烷总烃及监测期间的气象要素。

(2) 监测布点

根据HJ2.2-2018，补充监测布点应以近20年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向5km范围内设置1~2个监测点。

本项目所在区域主导风向为东南风，因此选择项目所在地及下风向（厂址西北侧）约1.6km处（妙桥工业区）各布设一个监测点，具体位置见图2.4-1和表5.2-2。

表 5.2-2 大气补充监测点位一览表

编号	监测点	方位	与本项目距离 (m)	功能区	监测因子	备注
G1	博佑光电	/	--	二类区	NH ₃ 、H ₂ S、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、非甲烷总烃	监测时同步记录采样期间气象参数 (包括气温、气压、风速、风向、气象状况等)
G2	妙桥工业区	NW	1260			

(3) 监测频次

对 NH₃、H₂S、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、非甲烷总烃进行小时浓度监测，监测 7 天，每天 4 次 (02、08、14、20 时采样)。

(4) 监测时间和数据来源

G1 点位全部监测因子和 G2 点位中的氯气、氮氧化物委托江苏新锐环境监测有限公司于 2023 年 2 月 20 日~2 月 26 日现场实测。G2 点位中的 NH₃、H₂S、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃引用《江苏张家港新能源产业园总体规划(2021-2030 年)环境影响报告书》中的现状监测数据，由南京白云环境科技集团股份有限公司于 2021 年 8 月 17 日~8 月 23 日监测取得。

(5) 监测数据的代表性和有效性

项目地主导风向为为东南风，本项目在项目地、下风向 (即西北方位) 5km 范围内设置大气监测点，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 监测布点原则。

本项目共在评价范围内设置 2 个大气监测点位，实测监测点具有代表性，符合导则的布点要求，监测值能反映项目所在区域的环境空气质量。引用的监测数据在评价范围内，监测时间在 3 年内，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的引用数据要求。

(6) 采样和分析方法

采样和分析方法按照国家环保局出版的《环境监测技术规范》、相关国家分析方法标准的要求进行，具体分析方法见表 5.2-3。

表 5.2-3 环境空气质量监测分析方法一览表

分析项目	监测方法
NH ₃	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ 533-2009)
H ₂ S	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法

分析项目	监测方法
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》 (HJ 955-2018)
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 (HJ 549-2016)
氯气	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 (HJ/T 30-1999)
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 (HJ479-2009) 及其修改单 (生态环境部公告 2018 年第 31 号)
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 (HJ604-2017)

(7) 评价方法

采用标准指数法对各单项评价因子进行评价。单项环境质量指数的计算方法如下：

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

式中： I_{ij} 为 i 污染物在第 j 点的单项环境质量指数；

C_{ij} 为 i 污染物在第 j 点的(日均)浓度实测值， mg/m^3 ；

S_i 为 i 污染物(日均)浓度评价标准的限值， mg/m^3 。

(8) 现状监测结果与评价

补充监测的污染物环境质量现状监测结果见表 5.2-4，监测期间同步气象资料见表 5.2-5。

表 5.2-4 大气现状监测及评价结果表

点位名称	监测点坐标 /m		污染物	平均时间	监测浓度范围 $\mu g/m^3$	评价标准 $\mu g/m^3$	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	X	Y							
G1 博佑光电	0	0	NH ₃	1h 平均	ND~170	200	85	0	达标
			H ₂ S	1h 平均	ND	10	10	0	达标
			氟化物	1h 平均	ND	20	1.25	0	达标
			氯化氢	1h 平均	ND~30	50	60	0	达标
			氯气	1h 平均	ND	100	15	0	达标
			氮氧化物	1h 平均	10~118	250	47.2	0	达标
			非甲烷总烃	1h 平均	110~660	2000	33	0	达标
G2 妙桥	-1100	660	NH ₃	1h 平均	50~80	200	40	0	达标

点位名称	监测点坐标 /m		污染物	平均时间	监测浓度范围 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	X	Y							
工业区			H ₂ S	1h 平均	ND	10	5	0	达标
			氟化物	1h 平均	ND	20	1.25	0	达标
			氯化氢	1h 平均	ND	50	20	0	达标
			氯气	1h 平均	ND	100	15	0	达标
			氮氧化物	1h 平均	13~118	250	47.2	0	达标
			非甲烷总烃	1h 平均	290~990	2000	49.5	0	达标

注：①以厂区西北角为坐标原点；②ND 表示未检出，NH₃ 的检出限为 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，硫化氢检出限为 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （补充监测）、1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （引用），氟化物检出限为 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，HCl 检出限为 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，氯气检出限为 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。未检出的因子，计算最大浓度占标率时取该因子检出限的一半。

监测结果表明：NH₃、H₂S、氯化氢、氯气监测浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求；氟化物、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准限值要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准限值要求。

表 5.2-5 实测监测期间常规气象数据表

采样日期		气温 (K)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2023.2.20	02:00	274.1	103.0	78	东北	1.5
	08:00	273.1	102.9	76	东北	1.5
	14:00	282.6	103.4	36	东北	1.6
	20:00	278.4	103.5	61	东北	1.6
2023.2.21	02:00	276.2	103.5	76	东北	1.6
	08:00	275.4	103.7	68	东北	1.6
	14:00	281.5	103.6	51	东北	1.5
	20:00	277.5	103.5	64	东北	1.4
2023.2.22	02:00	274.4	103.4	79	东北	1.4
	08:00	276.5	103.2	76	东北	1.4
	14:00	281.4	102.9	57	东北	1.5
	20:00	279.2	102.8	69	东北	1.6
2023.2.23	02:00	277.5	102.7	82	东北	1.4
	08:00	277.7	102.6	84	东北	1.5
	14:00	282.6	102.4	60	东北	1.4
	20:00	279.4	102.4	80	东北	1.5
2023.2.24	02:00	276.5	102.5	93	北	1.5
	08:00	276.1	102.7	91	北	1.5
	14:00	284.4	102.8	59	北	1.7

采样日期		气温 (K)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2023.2.25	20:00	279.2	103.0	75	东北	1.7
	02:00	277.5	103.4	93	北	1.6
	08:00	275.6	103.7	82	北	1.8
	14:00	281.4	103.8	45	北	2.0
	20:00	275.4	104.0	63	东北	1.8
2023.2.26	02:00	272.4	104.1	77	北	1.3
	08:00	273.5	104.1	75	北	1.3
	14:00	283.6	103.9	41	东北	1.6
	20:00	278.4	103.8	67	东	1.5

5.2.1.4 环境空气质量达标方案

根据《苏州市环境空气质量改善达标规划》（2019-2024），苏州市拟采取一系列战略措施改善苏州市环境空气质量状况，预计苏州市环境空气质量在2024年实现全面达标。具体战略措施如下：

（1）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，明显增强群众的蓝天幸福感为核心目标，强化煤炭质量管理，推进热电整合，优化产业结构和布局；促进高排放车辆淘汰，推进运输结构调整；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，不断推进重点行业提标改造，加强监测监控管理水平；完成工业炉窑综合整治，进一步提高电力、钢铁及建材行业排放要求，完成非电行业氮氧化物排放深度治理，对标最严格的绩效分级标准实施重点企业颗粒物无组织排放深度治理；完成重点行业低 VOCs 含量原辅料替代目标，从化工、涂装、纺织印染、电子等工业行业挖掘 VOCs 减排潜力，全面加强 VOCs 无组织排放治理，试点基于光化学活性的 VOCs 关键组分管控；以施工工地、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。

（2）分阶段战略：到2024年，全面优化产业布局，大幅提升清洁能源使用比例，构建清洁低碳高效能源体系，深挖电力、钢铁行业减排潜力，进一步推进热电整合，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。优化调整用地结构，全面推进面源污染治理；优化运输结构，完成高排放车辆与船舶淘汰，大幅提升新能源汽车比例，强化车船排放监管。建立健全监测监控体系。不断完善城市空气质量联合会商、联动执法和跨行政区域联防联控机制，推进 $PM_{2.5}$ 和臭氧协同控制，实现除臭氧以

外的主要大气污染物全面达标，臭氧浓度不再上升的总体目标。

根据《市政府办公室关于印发苏州市“十四五”生态环境保护规划的通知》（苏府办〔2021〕275号），苏州市以2025年为规划年，以环境空气质量优良天数比率为86%约束性指标，PM_{2.5}年均浓度为28%约束性指标，大气污染物减排量达到上级下达要求约束性指标等，通过推进产业结构绿色转型升级、构建清洁高效现代能源体系、打造绿色低碳交通运输体系、深入开展二氧化碳排放达峰行动、推动重点领域温室气体减排、加强PM_{2.5}和O₃协同控制、加大VOCs治理力度、推进固定源深度治理、强化移动源污染防治、加强城乡面源污染控制、提升重污染天气应对水平。届时，苏州市的环境空气质量将得到极大的改善。

5.2.2 地表水环境现状监测与评价

5.2.2.1 地表水环境质量总体情况

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，张家港市地表水环境质量总体稳中有升。

14条主要河流36个监测断面，Ⅱ类水质断面比例为55.6%，较上年提高13.9个百分点；Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例为100%，劣Ⅴ类水质断面比例为零，主要河流总体水质状况为优，与上年持平。

4条城区河道7个监测断面，Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例为100%，较上年提高14.3个百分点，无劣Ⅴ类水质断面，城区河道总体水质状况为优，较上年（良好）有所好转。

27个主要控制（考核）断面，20个为Ⅱ类水质，7个为Ⅲ类水质，Ⅱ类水质断面比例为74.1%，较上年提高26个百分点。其中13个国省考断面、10个入江支流省控断面和17个市控断面“达Ⅲ类水比例”均为100.0%，均与上年持平。



图 5.2-1 近两年张家港市 III 类水质断面比例图

5.2.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

(1) 调查与评价范围

本项目生产废水经厂区污水处理设施预处理达标后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理后外排至走马塘；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理后外排至二千河。

根据本地区河道的水文特征，确定地表水环境现状调查范围为：张高新（张家港）环境科技有限公司和张家港塘桥片区污水处理有限公司排污口上游 500 米至下游 1000 米范围。

(2) 监测断面布设

地表水环境现状监测共设置 4 个监测断面，具体见表 5.2-6 和图 5.1-2。

表 5.2-6 地表水环境监测断面布设情况表

断面编号	河流	断面位置	监测因子	备注
W1	走马塘	张高新（张家港）环境科技有限公司排口上游 500m	pH、水温、COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、石油类及其它有关水文要素	引用《张家港市飞翔医药产业园总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》以及《张家港高铁新城总体规划环境影响报告书》的监测数据
W2		张高新（张家港）环境科技有限公司排口下游 1500m		
W3	二千河	张家港塘桥片区污水处理有限公司排口上游 500 米	pH、水温、COD、SS、氨氮、总磷及其它有关水文要素	
W4		张家港塘桥片区污水处理有限公司排口下游 1500 米		

(3) 监测时间和频次

断面 W1~W2 监测时间为 2021 年 4 月 28 日~2021 年 4 月 30 日，2021 年 8 月 10 日~2021 年 8 月 12 日，断面 W3~W4 监测时间为 2021 年 4 月 28 日~2021 年 4 月 30 日，各监测断面连续采样 3 天，每天涨潮、落潮各一次。

(4) 引用数据的代表性和有效性

引用的监测数据时间不超过 3 年，且该时间段内项目所在地附近无同类型、大型水污染物排污投产项目，引用数据有效。

(5) 监测及分析方法

按照《环境监测技术规范》（地面水环境部分）和《环境影响评价技术导则》（HJ/2.1-2.3）有关规定和要求执行，具体见表 5.2-7。

表 5.2-7 地表水监测项目分析方法

分析项目	监测方法
pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环保总局 2002 年）3.1.6.2
COD	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》（HJ828-2017）
SS	《水质 悬浮物的测定 重量法》（GB11901-1989）
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法》（GB13195-1991）
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ535-2009）
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》（GB/T11893-1989）
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》（GB7484-1987）
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》（HJ970-2018）

(6) 地表水环境质量现状评价方法

评价方法为单因子污染指数法；

超标率（ η ）计算方法：

$$\eta = \frac{\text{超标次数}}{\text{总测次}} \times 100\%$$

单因子污染指数计算公式为：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

式中： S_{ij} ：第 i 种污染物在 j 点的标准指数；

C_{ij} ：第 i 种污染物在 j 点的监测平均浓度值，mg/L；

C_{sj} ：第 i 种污染物的地表水水质标准值，mg/L。

pH 的污染指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH_j \leq 7.0$$

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

式中：

$S_{pH,j}$ ：水质参数 pH 在 j 点的单项污染指数；

pH_j ：j 点的实际监测值；

pH_{sd} ：地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ：地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

(7) 地表水环境质量现状监测及评价结果

地表水环境质量现状监测统计及评价结果详见表 5.2-8。

表 5.2-8 地表水环境质量监测数据统计及评价表 单位: mg/L, 水温°C, pH 值无量纲

监测断面		项目	pH 值	水温	COD	SS	氨氮	总磷	氟化物	石油类
走马塘	W1 张高新(张家港)环境科技有限公司排口上游 500m	最大值	7.76	23.6	17	24	0.82	0.12	0.34	ND
		最小值	7.62	20.2	6	15	0.394	0.11	0.31	ND
		最大污染指数	0.38	--	0.567	--	0.547	0.4	0.227	0.01
		超标率(%)	0	--	0	--	0	0	0	0
	W2 张高新(张家港)环境科技有限公司排口下游 1500m	最大值	7.74	23.8	14	21	0.783	0.12	0.39	ND
		最小值	7.65	21.8	8	16	0.416	0.08	0.35	ND
		最大污染指数	0.37	--	0.467	--	0.522	0.4	0.26	0.01
		超标率(%)	0	--	0	--	0	0	0	0
二千河	W3 张家港塘桥片区污水处理有限公司排口上游 500 米	最大值	7.86	21.8	11	20	0.624	0.13	--	--
		最小值	7.62	19.8	5	12	0.203	0.08	--	--
		最大污染指数	0.43	--	0.55	--	0.624	0.65	--	--
		超标率(%)	0	--	0	--	0	0	--	--
	W4 张家港塘桥片区污水处理有限公司排口下游 1500 米	最大值	7.86	22.6	14	17	0.44	0.1	--	--
		最小值	7.66	19.4	4	13	0.052	0.08	--	--
		最大污染指数	0.43	--	0.7	--	0.44	0.5	--	--
		超标率(%)	0	--	0	--	0	0	--	--
III 类标准			6~9	--	20	--	1.0	0.2	1.0	0.05

监测结果表明，走马塘各监测断面 pH、COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、石油类均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求，二干河各监测断面 pH、COD、SS、氨氮、总磷均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求，说明项目所在区域地表水水质良好。

5.2.3 声环境现状监测与评价

5.2.3.1 区域声环境质量总体情况

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，张家港市城区声环境质量总体稳中有升。区域环境噪声昼间平均等效声级为54.3分贝(A)，区域昼间环境噪声总体水平为二级，区域昼间声环境质量为较好。社会生活噪声是影响全市城区声环境质量的主要污染源，占82.9%，其次为交通噪声、工业噪声和施工噪声。

道路交通噪声昼间平均等效声级为65.3分贝(A)，道路交通昼间噪声强度为一级，道路交通昼间声环境质量为好。

2022年，城区4个声环境功能区7个声功能区定点监测点，各类声功能区昼间和夜间达标率均为100%；与上年相比，1类声功能区夜间达标率提高12.5个百分点。

5.2.3.2 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测点设置：由于企业东厂界和北厂界为邻厂，仅在厂界南侧和西侧各布设1个监测点(N1~N2)，在厂区对面200米范围内的敏感点横泾村设置了1个监测点(N5)，噪声布点图如图5.2-2所示。

(2) 监测项目：等效连续A声级(Leq)。

(3) 监测时间和频次：实测，监测时间为2023年2月20日~21日，连续监测2天，每天白天和夜晚各监测一次。监测时现有已建项目及周边企业均正常运行，监测数据具有有效性和代表性。

(4) 监测方法：按照《声环境质量标准》(GB3906-2008)的规定执行。

(5) 监测结果及评价

厂界环境噪声监测期间的气象状况见表5.2-9。

表 5.2-9 噪声监测期间的气象状况

气象参数		监测时间	
		2023年2月20日	2022年2月21日
天气情况		晴	晴
监测期间风速 m/s	昼间	1.6	1.4
	夜间	1.6	1.4

厂界环境噪声监测结果如表 5.2-10 所示。

表 5.2-10 环境噪声监测结果评价表 单位：dB (A)

编号	监测点位置	昼间				夜间			
		2月20日	2月21日	达标情况	标准	2月20日	2月21日	达标情况	标准
N1	项目地南厂界外 1m	53.6	53.9	达标	65	48.8	49.0	达标	55
N2	项目地西厂界外 1m	51.9	52.0	达标		48.2	48.6	达标	
编号	监测点位置	11月22日	11月23日	达标情况	标准	11月22日	11月23日	达标情况	标准
N5	横泾村	54.5	55.2	达标	60	49.7	49.7	达标	50

监测数据表明，项目所在地厂界各监测点昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，横泾村监测点位昼、夜噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，无超标现象。

5.2.4 地下水环境质量现状监测与评价

(1) 监测点设置：本项目设置 5 个地下水水质监测点，10 个地下水水位监测点，监测点位见表 5.2-11 和图 5.2-2。

表 5.2-11 地下水环境监测点位情况表

点位	监测点布设位置	相对项目地方位	距厂界距离 (km)	监测项目	备注
D1	妙桥工业区	区外西北	0.95	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} ）、氯化物、水位	水位下 1m
D2	吹鼓村	区外东南	0.6		
D3	周巷新村	区外西北	3.7		
D4	张家港节能环保创意园	区外西北	4.08		
D5	华程光电	区外西北	0.32		
D6	赵家巷	区外北	2.52	水位	--
D7	王家湾	区外西北	2.51		
D8	欧桥小区	区外东北	2.54		
D9	东海湾	区外南	1.83		
D10	塘湾村	区外东南	2.9		

(2) 监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH 值、

氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}）、氯化物、水位。

(3) 监测频次：一次采样，采样深度为地下水水位以下 1.0m 左右。

(4) 数据来源及监测时间：D1~D4、D6 点位数据引用《张家港高铁新城总体规划环境影响报告书》的监测数据，监测时间为 2021 年 8 月 10 日，监测单位为南京白云环境科技集团股份有限公司，监测报告编号为（2021）宁白环检（水）字第 2021081001-3 号，其余引用《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030 年）环境影响报告书》的监测数据，监测时间为 2021 年 8 月 11 日，监测报告编号为（2021）宁白环检（水）字第 2021081011-3 号。

(5) 监测及分析方法：采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关要求和规定进行，具体分析方法见表 5.2-12。

表 5.2-12 地下水监测分析方法

项目名称	检测依据	
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ503-2009）
	硫酸盐	《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）
	氯化物	《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）
	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》（GB/T5750.5-2006）
	硝酸盐氮	《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）
	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》（GB/T7493-1987）
	HCO ₃ ⁻	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国家环境保护总局）（2002）3.1.12.1
	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国家环境保护总局）（2002）3.1.12.1
	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T7477-1987）
	Ca ²⁺	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 776-2015）
镉	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版）（国	

项目名称	检测依据
	家环境保护总局) (2002) 3.4.7.4
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)
K ⁺	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)
Mg ²⁺	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)
锰	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)
Na ⁺	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)
铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版)(国家环境保护总局) (2002) 3.4.7.4
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ 776-2015)
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(GB/T5750.6-2006)
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》(GB/T5750.7-2006)
SO ₄ ²⁻	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)
Cl ⁻	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T5750.4-2006)
氟化物(氟离子)	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)

(6) 监测数据的代表性和有效性

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中相关规定,采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则,监测井点主要布设在拟建项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源、主要现状环境水文地质问题以及对于确定边界条件有控制意义的地点。本次评价水质监测点设置 5 个、水位监测点设置 10 个。各监测井点具有代表性,监测值能反映地下水水流与地下水化学组分的空间分布现状和发展趋势。

导则规定,地下水水质现状监测因子为:①地下水水质现状监测因子为检测分析地下水环境中 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻的浓度;②pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、

总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等基本水质因子，可根据区域地下水类型、污染源状况适当调整；③项目的特征因子，可根据区域地下水化学类型、污染源状况适当调整。因此，本次评价地下水水质因子选取为：① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；②基本水质因子 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} ）；③特征因子：氟化物、氯化物。

综上，本次评价地下水环境质量现状监测布点、采样以及水质指标设定符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定。

（7）监测及评价结果

1) 地下水水位监测结果

地下水水位监测结果见表 5.2-13。

表 5.2-13 地下水水位监测信息表

采样点	D1	D2	D3	D4	D5
标高水位, m	2.34	2.17	1.83	2.26	2.00
采样点	D6	D7	D8	D9	D10
标高水位, m	2.25	1.37	1.89	1.35	1.65

2) 地下水水质监测结果

地下水水质监测结果及评价详见表 5.2-14。

表 5.2-14 地下水监测结果一览表 (mg/L, pH 值无量纲)

采样日期	采样编号	检测项目 (mg/L)										
		pH 值	氨氮	挥发酚	硫酸盐	氯化物	氰化物	硝酸盐	亚硝酸盐	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	溶解性总固体
2021-8-10	D1	7.26	0.033	7×10 ⁻⁴	66.2	35.7	ND	14	5×10 ⁻³	275	ND	638
	类别	I	II	I	II	I	I	III	I	/	/	III
	D2	7.33	0.027	8×10 ⁻⁴	66.4	35	ND	14.3	4×10 ⁻³	295	ND	702
	类别	I	II	I	II	I	I	III	I	/	/	III
	D3	7.36	ND	6×10 ⁻⁴	67	35.4	ND	13.8	4×10 ⁻³	300	ND	717
	类别	I	II	I	II	I	I	III	I	/	/	III
	D4	7.26	0.058	6×10 ⁻⁴	66.8	35.7	ND	14.3	6×10 ⁻³	294	ND	704
	类别	I	II	I	II	I	I	III	I	/	/	III
	D5	7.1	0.038	5×10 ⁻⁴	65.5	34.5	ND	13.8	ND	162	ND	733
类别	I	II	I	II	I	I	III	I	/	/	III	
检出限		/	0.025	/	/	/	0.002	/	/	/	0.3	/
采样日期	采样编号	检测项目 (mg/L)										
		氟化物	总硬度	Ca ²⁺	镉(μg/L)	汞(μg/L)	K ⁺	Mg ²⁺	锰	Na ⁺	铅(μg/L)	砷(μg/L)
2021-8-10	D1	0.261	258	64.1	ND	ND	0.82	23.3	ND	51.1	ND	1.3
	类别	I	II	/	I	I	/	/	I	/	I	III
	D2	0.264	256	63.8	0.3	ND	0.85	23.2	ND	50.5	ND	2.9
	类别	I	II	/	I	I	/	/	I	/	I	III
	D3	0.262	263	66.1	ND	ND	0.82	23.4	0.011	50.8	ND	1.2
类别	I	II	/	I	I	/	/	I	/	I	III	

	D4	0.267	254	63	ND	ND	0.77	23	ND	50	ND	1.2
	类别	I	II	/	I	I	/	/	I	/	I	III
	D5	0.261	139	41.8	ND	ND	7.54	8.5	0.01	57.4	ND	1.8
	类别	I	II	/	I	I	/	/	I	/	I	III
检出限		/	/	/	0.1	0.04	/	/	0.01	/	1	/
												/
采样日期	采样编号	检测项目 (mg/L)										
		铁	六价铬	耗氧量	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻						
2021-8-10	D1	ND	ND	1.2	66.2	35.7	/					
	类别	I	I	II	II	I						
	D2	ND	ND	1.5	66.4	35						
	类别	I	I	II	II	I						
	D3	ND	ND	0.6	67	35.4						
	类别	I	I	II	II	I						
	D4	ND	ND	1.8	66.8	35.7						
	类别	I	I	II	II	I						
	D5	0.12	ND	0.7	65.5	34.5						
类别	I	I	II	II	I							
检出限		0.01	0.004	/	/	/						

注：ND 表示未检出。

监测结果表明，各监测点位地下水中氰化物、碳酸根、镉、汞、锰、铅、铁均未检出，氨氮 D3 点位未检出，其余监测点各个监测因子均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类及以上标准限值。

5.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

5.2.5.1 土壤理化特性调查

评价区地处长江三角洲腹地，该地区平原广布，地形平坦。平原地区的土壤都发育在第四纪以来的沉积物上。土质除粘土、亚粘土外，结构较松散，孔隙发育，导水性能较好。

土壤理化性质调查情况见表 5.2-15。

表 5.2-15 土壤理化特性调查表

点号	T1	时间	2023.2.20
经度	东经 120.411134717°	纬度	北纬 31.475110854°
层次 (m)	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3
现场记录	颜色	棕色	棕色
	结构	粒状	块状
	质地	砂壤土	中壤土
	砂砾含量 (%)	39	0
	其他异物	无	无
实验室测定	pH 值	8.3	8.34
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	7.8	10.3
	氧化还原电位 (mV)	669	517
	饱和导水率 (cm/s)	3.40×10 ⁻⁵	3.46×10 ⁻⁵
	土壤容重 (kg/m ³)	1400	1440
	孔隙度 (体积%)	48.8	47.1

5.2.5.2 土壤环境现状监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)提出的“二级污染影响型占地范围内不得少于 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点的要求”，本次评价在项目占地范围内布设 3 个柱状样点和 1 个表层采样点，项目地范围外 200 米范围内布设 2 个表层样点。表层采样深度 0~0.2m；柱状样点在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、5~6m 分别取样。

监测布点及采样深度见表 5.2-16 和图 4.1-4。

表 5.2-16 土壤监测点位采样深度情况表

钻孔编号	相对项目地方位	距厂界距离(m)	钻孔深度(m)	采样深度(m)
T1	场地内东侧偏北	--	6	柱状样：0~0.5/0.5~1.5/1.5~3/5~6
T2	场地内东侧偏南	--	6	柱状样：0~0.5/0.5~1.5/1.5~3/5~6
T3	场地内东南角	--	6	柱状样：0~0.5/0.5~1.5/1.5~3/5~6
T4	场地内西侧	--	0.2	表层样：0~0.2
T5	场地外南侧	110	0.2	表层样：0~0.2
T6	场地外北侧	110	0.2	表层样：0~0.2

(2) 监测因子

监测因子包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本因子及特征因子 pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物，具体如下：

①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯

③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘

④pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氟化物

(3) 监测时间：2023 年 2 月 20 日，一次采样。

(4) 分析方法

采样和分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的有关要求和规定进行，具体分析方法见表 5.2-17。

表 5.2-17 土壤监测分析方法

项目名称	检测依据
土壤	pH 值 《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）
	半挥发性有机物 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》

项目名称	检测依据
	(HJ 834-2017)
挥发性有机物	《土壤和沉积物 挥发性有机化合物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T17141-1997)
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定》(HJ680-2013)
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定》(GB/T 22105.2-2008)
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》(HJ1021-2019)
氟化物	《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB/T 22104-2008)

(5) 监测及评价结果

将监测结果对照评价标准进行评价分析, 详见表 5.2-18。

监测结果显示, 项目所在地土壤监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值限值要求; 氟化物满足江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020) 第二类用地筛选值限值要求; 对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 中附录 D 土壤酸化、碱化分级标准, 土壤没有出现重度酸化或碱化情况。

综上, 项目所在地土壤环境质量现状能够满足建设项目用地需求。

表 5.2-18 土壤环境现状监测结果与评价表 单位: mg/kg

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
挥发性有机化合物 (VOCs)														
苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
甲苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
乙苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
间和对-二甲苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
邻-二甲苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1-二氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
二氯甲烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
反-1,2-二氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1-二氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
顺-1,2-二氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
氯仿	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,2-二氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1,1-三氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
四氯化碳	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,2-二氯丙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
三氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1,2-三氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
四氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1,1,2-四氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,2,3-三氯丙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,1,2,2-四氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
氯甲烷	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
氯苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,4-二氯苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
1,2-二氯苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
半挥发性有机化合物 (SVOCs)														
2-氯苯酚	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
硝基苯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
萘	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯并[a]蒽	监测值	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
	污染指数	0.013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
蒽	监测值	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
	污染指数	3.9×10^{-4}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯并[b]荧蒽	监测值	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
	污染指数	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯并[k]荧蒽	监测值	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
	污染指数	1.99×10^{-3}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯并[a]芘	监测值	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
	污染指数	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
茚并[1,2,3-cd]芘	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
二苯并[a,h]蒽	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
苯胺	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
重金属、特征污染物、pH 值														
铜	监测值	25	22	18	24	23	14	22	23	25	25	20	21	18000
	污染指数	0.0014	0.0012	0.0010	0.0013	0.0013	0.0008	0.0012	0.0013	0.0014	0.0014	0.0011	0.0012	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
镍	监测值	34	33	33	36	39	31	38	43	40	40	35	39	900
	污染指数	0.0378	0.0367	0.0367	0.0400	0.0433	0.0344	0.0422	0.0478	0.0444	0.0444	0.0389	0.0433	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
铅	监测值	26	21	17	17	27	13	26	30	34	30	22	24	800
	污染指数	0.0325	0.0263	0.0213	0.0213	0.0338	0.0163	0.0325	0.0375	0.0425	0.0375	0.0275	0.0300	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
镉	监测值	0.16	0.16	0.057	0.094	0.09	0.09	0.077	0.11	0.11	0.098	0.12	0.11	65
	污染指数	0.0025	0.0025	0.0009	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0017	0.0017	0.0015	0.0018	0.0017	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
汞	监测值	0.0881	0.128	0.0313	0.0331	0.0408	0.0347	0.0494	0.0613	0.0584	0.102	0.0534	0.0509	38
	污染指数	0.0023	0.0034	0.0008	0.0009	0.0011	0.0009	0.0013	0.0016	0.0015	0.0027	0.0014	0.0013	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
砷	监测值	8.85	6.8	7	10.8	9.64	5.53	6.88	8.79	9.38	7.04	6.7	8.76	60
	污染指数	0.1475	0.1133	0.1167	0.1800	0.1607	0.0922	0.1147	0.1465	0.1563	0.1173	0.1117	0.1460	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
六价铬	监测值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

评价指标	评价项目	T1				T2				T3				筛选值
		(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	(0~0.5m)	(0.5~1.5m)	(1.5~3m)	(5~6m)	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	监测值	43	118	29	23	34	32	36	36	130	39	27	33	4500
	污染指数	0.0096	0.0262	0.0064	0.0051	0.0076	0.0071	0.0080	0.0080	0.0289	0.0087	0.0060	0.0073	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
氟化物	监测值	840	862	1270	773	658	656	707	713	641	639	855	687	5938
	污染指数	0.1415	0.1452	0.2139	0.1302	0.1108	0.1105	0.1191	0.1201	0.1079	0.1076	0.1440	0.1157	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
pH 值 (无量纲)	监测值	8.3	8.34	8.34	8.33	8.04	8.24	7.93	8.26	8.7	8.78	7.84	8.43	—
	污染指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	达标情况	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

续表 5.2-18 土壤环境现状监测结果与评价表 单位: mg/kg

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
挥发性有机化合物 (VOCs)					
苯	监测值	ND	ND	ND	4
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
甲苯	监测值	ND	ND	ND	1200
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
乙苯	监测值	ND	ND	ND	28
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
间和对-二甲苯	监测值	ND	ND	ND	570
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
苯乙烯	监测值	ND	ND	ND	1290
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
邻-二甲苯	监测值	ND	ND	ND	640
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
1,1-二氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	66
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
二氯甲烷	监测值	ND	ND	ND	616
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
反-1,2-二氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	54
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
1,1-二氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	9
	污染指数	—	—	—	

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
顺-1,2-二氯乙烯	达标情况	达标	达标	达标	596
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
氯仿	监测值	ND	ND	ND	0.9
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	污染指数	—	—	—	5
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	—	—	—	
1,1,1-三氯乙烷	达标情况	达标	达标	达标	840
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
四氯化碳	监测值	ND	ND	ND	2.8
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
1,2-二氯丙烷	污染指数	—	—	—	5
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	—	—	—	
三氯乙烯	达标情况	达标	达标	达标	2.8
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
1,1,2-三氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	2.8
	污染指数	—	—	—	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
四氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	53

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
1,1,1,2-四氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	10
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
1,2,3-三氯丙烷	污染指数	——	——	——	0.5
	达标情况	达标	达标	达标	
1,1,2,2-四氯乙烷	监测值	ND	ND	ND	6.8
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
氯甲烷	污染指数	——	——	——	37
	达标情况	达标	达标	达标	
氯乙烯	监测值	ND	ND	ND	0.43
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
氯苯	污染指数	——	——	——	270
	达标情况	达标	达标	达标	
1,4-二氯苯	监测值	ND	ND	ND	20
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
1,2-二氯苯	污染指数	——	——	——	560
	达标情况	达标	达标	达标	

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
半挥发性有机化合物 (SVOCs)					
2-氯苯酚	监测值	ND	ND	ND	2256
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
硝基苯	监测值	ND	ND	ND	76
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
萘	监测值	ND	ND	ND	70
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
苯并[a]蒽	监测值	ND	ND	ND	15
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
蒽	监测值	ND	ND	ND	1293
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
苯并[b]荧蒽	监测值	ND	ND	ND	15
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
苯并[k]荧蒽	监测值	ND	ND	ND	151
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
苯并[a]芘	监测值	ND	ND	ND	1.5
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
茚并[1,2,3-cd]芘	监测值	ND	ND	ND	15

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
二苯并[a,h]蒽	污染指数	——	——	——	1.5
	达标情况	达标	达标	达标	
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	——	——	——	
苯胺	达标情况	达标	达标	达标	260
	监测值	ND	ND	ND	
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
重金属、特征污染物、pH 值					
铜	监测值	71	27	25	18000
	污染指数	0.0039	0.0015	0.0014	
	达标情况	达标	达标	达标	
镍	监测值	37	42	44	900
	污染指数	0.0411	0.0467	0.0489	
	达标情况	达标	达标	达标	
铅	监测值	25	31	32	800
	污染指数	0.0313	0.0388	0.0400	
	达标情况	达标	达标	达标	
镉	监测值	0.11	0.17	0.077	65
	污染指数	0.0017	0.0026	0.0012	
	达标情况	达标	达标	达标	
汞	监测值	0.0515	0.056	0.0573	38
	污染指数	0.0014	0.0015	0.0015	
	达标情况	达标	达标	达标	
砷	监测值	6.75	12.3	9.64	60
	污染指数	0.1125	0.2050	0.1607	

评价指标	评价项目	T4	T5	T6	筛选值
		(0~0.2m)	(0~0.2m)	(0~0.2m)	
	达标情况	达标	达标	达标	
六价铬	监测值	ND	ND	ND	5.7
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	达标	达标	达标	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	监测值	18	40	43	4500
	污染指数	0.0040	0.0089	0.0096	
	达标情况	达标	达标	达标	
氟化物	监测值	645	678	715	5938
	污染指数	0.1086	0.1142	0.1204	
	达标情况	达标	达标	达标	
pH 值 (无量纲)	监测值	6.72	6.80	7.33	——
	污染指数	——	——	——	
	达标情况	——	——	——	

5.3 区域污染源调查与评价

5.3.1 区域内大气污染源调查与评价

由于本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)--7.1.2：二级评价项目，只调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源。本项目为改扩建项目，故只调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源，无需开展区域内大气污染源调查，本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源具体情况见 3.4.1 章节、4.3.1、4.3.5 章节。

5.3.2 区域内水污染源调查与评价

本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“6.6.2.1（d），水污染影响型三级 B 评价，可不开展区域污染源调查。”，因此本项目不需要开展区域内水污染源调查。

6 环境影响预测评价

6.1 大气环境影响预测与分析

6.1.1 评价等级和评价范围

本项目大气环境影响评价等级为二级，评价范围设定为：以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。

6.1.2 模型选取及依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为二级，根据导则要求，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本次评价仅采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 进行初步预测。

6.1.3 预测内容及参数

根据污染源分析结果，项目有组织废气作为点源考虑，无组织废气作为面源考虑。在预测因子选取时，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。本次预测方案及内容如下：

（1）预测因子

根据项目污染物类型，确定本次预测因子为：HF、HCl、Cl₂、NH₃、颗粒物、非甲烷总烃。

（2）预测方案及内容

根据估算模式计算多种预设的气象组合条件下，本项目正常和非正常工况下污染物的最大地面浓度贡献值。

（3）地形数据

根据调查，本项目周边 5 公里内，主要以工业用地为主。因此，地表参数（反照率、波文比和表面粗糙度）选用相应的城市、潮湿气候。地形数据来源为“EIAProA Generated DEM from SRTM”地形，分辨率为 90 米，见图 6.1-1。

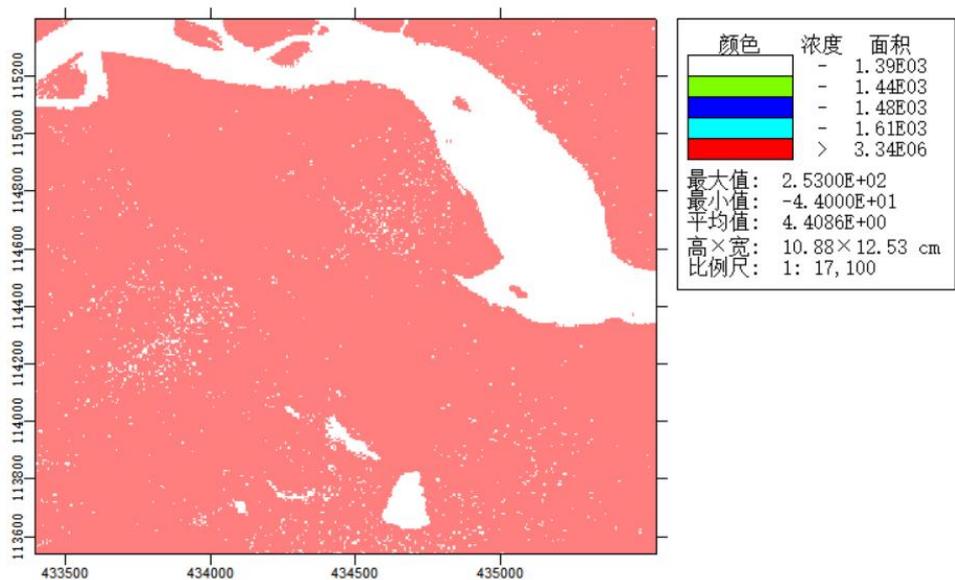


图 6.1-1 等高线示意图

本项目不考虑建筑物下洗、不考虑颗粒物干湿沉降和化学转化、不考虑光化学影响。

6.1.4 预测源强

本次扩建后依托现有项目排气筒，本次评价含项目所有污染源的正常和非正常排放的污染物，本项目有组织污染源详见表 6.1-1，无组织污染源详见表 6.1-2，非正常工况下污染源见表 6.1-3。

表 6.1-1 本项目建成后全厂有组织废气产生及排放源强表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	评价因子源强	
		X	Y								污染物	速率 (kg/h)
1	DA001	-13	66	5	25	0.9	15.73	20	7200	正常	HF	0.002
											HCl	0.008
											Cl ₂	0.022
2	DA002	-9	35	5	20	0.7	15.9	20	7200	正常	颗粒物	0.05
3	DA004	-9	-5	6	25	0.4	17.6	20	7200	正常	颗粒物	0.029
											氨气	0.051
4	DA005	-7	-55	5	20	0.9	19.2	20	7200	正常	非甲烷总烃	0.129

表 6.1-2 本项目建成后全厂无组织废气产生及排放源强表

编号	名称	面源起点坐标 (m)		面源海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角 (°)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放工况	评价因子源强	
		X	Y								污染物	速率 (kg/h)
1	生产车间	-32	3	6	171	70	0	10	7200	正常	非甲烷总烃	0.012

表 6.1-3 本项目建成后全厂非正常排放源强表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	评价因子源强	
		X	Y								污染物	速率 (kg/h)
1	DA001	-13	66	5	25	0.9	35.37	20	7200	非正常	HF	0.024
										非正常	HCl	0.089
										非正常	Cl ₂	0.212
2	DA002	-9	35	5	20	0.7	86.53	20	7200	非正常	颗粒物	1.003
3	DA004	-9	-5	6	25	0.4	7.84	20	7200	非正常	颗粒物	0.583
										非正常	氨气	0.514
4	DA005	-7	-55	5	20	0.9	172.83	20	7200	非正常	非甲烷总烃	1.516

6.1.5 预测结果

6.1.5.1 正常工况下污染物排放影响

采用估算模型进行初步预测，本项目正常工况下，预测各污染源下风向各预测点处质量浓度及占标率，见表 6.1-4。

由表 6.1-4 可知，正常工况下，HF 最大落地浓度占标率为 0.21%，HCl 最大落地浓度占标率为 0.34%，Cl₂ 最大落地浓度占标率为 0.47%，颗粒物最大落地浓度占标率为 0.32%，氨气最大落地浓度占标率为 1.02%，非甲烷总烃最大落地浓度占标率为 0.19%，污染物最大落地浓度均达标，且占标率均小于 10%。

表 6.1-4 正常工况下下风向质量浓度预测结果表

下风向 距离(m)	DA001						DA002		DA004				DA005		生产车间	
	HF		HCl		Cl ₂		颗粒物		颗粒物		氨气		非甲烷总烃		非甲烷总烃	
	预测质 量浓度 (µg/m ³)	占标 率 (%)														
10	0.0006	0	0.0025	0	0.0068	0.01	0.0365	0.01	0.1119	0.02	0.1968	0.1	0.0269	0	2.8922	0.14
25	0.0173	0.09	0.0694	0.14	0.1908	0.19	0.4251	0.09	1.1370	0.25	1.9996	1	0.2476	0.01	3.1255	0.16
50	0.0190	0.09	0.0759	0.15	0.2087	0.21	0.4545	0.1	0.6351	0.14	1.1169	0.56	0.7273	0.04	3.4398	0.17
75	0.0139	0.07	0.0556	0.11	0.1529	0.15	1.3436	0.3	0.4845	0.11	0.8521	0.43	3.4660	0.17	3.6860	0.18
100	0.0300	0.15	0.1200	0.24	0.3299	0.33	1.0502	0.23	0.4952	0.11	0.8709	0.44	2.7090	0.14	3.5142	0.18
200	0.0402	0.2	0.1606	0.32	0.4417	0.44	1.2595	0.28	0.5823	0.13	1.0240	0.51	3.2490	0.16	1.2593	0.06
300	0.0292	0.15	0.1170	0.23	0.3216	0.32	0.9927	0.22	0.4240	0.09	0.7456	0.37	2.5608	0.13	0.7025	0.04
400	0.0265	0.13	0.1061	0.21	0.2917	0.29	0.7646	0.17	0.3846	0.09	0.6763	0.34	1.9723	0.1	0.4689	0.02
500	0.0231	0.12	0.0925	0.19	0.2545	0.25	0.6232	0.14	0.3354	0.07	0.5898	0.29	1.6075	0.08	0.3439	0.02
600	0.0199	0.1	0.0795	0.16	0.2187	0.22	0.5059	0.11	0.2883	0.06	0.5070	0.25	1.3049	0.07	0.2675	0.01
700	0.0170	0.09	0.0680	0.14	0.1870	0.19	0.4100	0.09	0.2465	0.05	0.4335	0.22	1.0575	0.05	0.2164	0.01
800	0.0149	0.07	0.0596	0.12	0.1638	0.16	0.3518	0.08	0.2159	0.05	0.3797	0.19	0.9075	0.05	0.1800	0.01
900	0.0130	0.07	0.0522	0.1	0.1435	0.14	0.3010	0.07	0.1891	0.04	0.3326	0.17	0.7764	0.04	0.1531	0.01
1000	0.0116	0.06	0.0464	0.09	0.1275	0.13	0.2657	0.06	0.1681	0.04	0.2955	0.15	0.6853	0.03	0.1325	0.01
1100	0.0104	0.05	0.0416	0.08	0.1145	0.11	0.2375	0.05	0.1510	0.03	0.2655	0.13	0.6127	0.03	0.1163	0.01
1200	0.0095	0.05	0.0379	0.08	0.1042	0.1	0.2154	0.05	0.1373	0.03	0.2415	0.12	0.5556	0.03	0.1032	0.01
1300	0.0086	0.04	0.0345	0.07	0.0949	0.09	0.1957	0.04	0.1251	0.03	0.2200	0.11	0.5047	0.03	0.0925	0
1400	0.0083	0.04	0.0334	0.07	0.0918	0.09	0.1939	0.04	0.1211	0.03	0.2129	0.11	0.5002	0.03	0.0837	0

下风向 距离(m)	DA001						DA002		DA004				DA005		生产车间	
	HF		HCl		Cl ₂		颗粒物		颗粒物		氨气		非甲烷总烃		非甲烷总烃	
	预测质 量浓度 (µg/m ³)	占标 率 (%)														
1500	0.0074	0.04	0.0298	0.06	0.0819	0.08	0.1685	0.04	0.1079	0.02	0.1898	0.09	0.4347	0.02	0.0762	0
1600	0.0066	0.03	0.0265	0.05	0.0730	0.07	0.1490	0.03	0.0962	0.02	0.1691	0.08	0.3844	0.02	0.0697	0
1700	0.0061	0.03	0.0244	0.05	0.0670	0.07	0.1364	0.03	0.0883	0.02	0.1554	0.08	0.3519	0.02	0.0642	0
1800	0.0059	0.03	0.0235	0.05	0.0646	0.06	0.1320	0.03	0.0851	0.02	0.1497	0.07	0.3404	0.02	0.0594	0
1900	0.0058	0.03	0.0230	0.05	0.0633	0.06	0.1309	0.03	0.0834	0.02	0.1467	0.07	0.3376	0.02	0.0552	0
2000	0.0052	0.03	0.0208	0.04	0.0571	0.06	0.1165	0.03	0.0752	0.02	0.1323	0.07	0.3006	0.02	0.0514	0
2100	0.0047	0.02	0.0190	0.04	0.0522	0.05	0.1060	0.02	0.0688	0.02	0.1210	0.06	0.2734	0.01	0.0481	0
2200	0.0046	0.02	0.0186	0.04	0.0511	0.05	0.1042	0.02	0.0673	0.01	0.1184	0.06	0.2687	0.01	0.0452	0
2300	0.0044	0.02	0.0174	0.03	0.0479	0.05	0.0976	0.02	0.0632	0.01	0.1111	0.06	0.2518	0.01	0.0426	0
2400	0.0045	0.02	0.0179	0.04	0.0493	0.05	0.1039	0.02	0.0650	0.01	0.1143	0.06	0.2679	0.01	0.0402	0
2500	0.0039	0.02	0.0155	0.03	0.0427	0.04	0.0868	0.02	0.0563	0.01	0.0990	0.05	0.2239	0.01	0.0381	0
下风向 最大质 量浓度 及占标 率	0.0424	0.21	0.1698	0.34	0.4670	0.47	1.4606	0.32	1.1619	0.26	2.0433	1.02	3.7677	0.19	3.7807	0.19
D _{10%} 最 远距离 (m)	0		0		0		0		0		0		0		0	

6.1.5.2 非正常工况下污染物排放影响

采用估算模型进行预测，本项目非正常工况下，预测各污染源下风向各预测点处质量浓度及占标率，见表 6.1-5。

由表 6.1-5 可知，非正常工况下，HF 最大落地浓度占标率为 2.55%，HCl 最大落地浓度占标率为 3.78%，Cl₂ 最大落地浓度占标率为 4.5%，颗粒物最大落地浓度占标率为 6.51%，氨气最大落地浓度占标率为 10.29%，非甲烷总烃最大落地浓度占标率为 2.21%，污染物最大落地浓度均达标。

非正常工况下，污染物最大落地浓度均不超标，最大落地浓度占标率为 10.29%。非正常工况下，项目对周边环境存在一定的影响，建设单位应加强管理，减少非正常工况及事故的发生，一旦发生事故应及时处理，将非正常工况下排放的污染物对周边环境的影响降至最低。

表 6.1-5 非正常工况下 NO_x 贡献质量浓度预测结果表

下风向距 离(m)	DA001						DA002		DA004				DA005	
	HF		HCl		Cl ₂		颗粒物		颗粒物		氨气		非甲烷总烃	
	预测质量 浓度 (μg/m ³)	占标 率 (%)												
10	0.0074	0.04	0.0274	0.05	0.0653	0.07	0.0007	0.16	2.2489	0.5	1.9827	0.99	0.3167	0.02
25	0.2082	1.04	0.7719	1.54	1.8387	1.84	0.0085	1.89	22.8500	5.08	20.1456	10.07	2.9102	0.15
50	0.2277	1.14	0.8443	1.69	2.0112	2.01	0.0091	2.03	12.7630	2.84	11.2525	5.63	8.5478	0.43
75	0.1668	0.83	0.6185	1.24	1.4732	1.47	0.0270	5.99	9.7369	2.16	8.5845	4.29	40.7350	2.04
100	0.3599	1.8	1.3346	2.67	3.1790	3.18	0.0211	4.68	9.9527	2.21	8.7748	4.39	31.8380	1.59
200	0.4819	2.41	1.7870	3.57	4.2567	4.26	0.0253	5.61	11.7020	2.6	10.3170	5.16	38.1840	1.91
300	0.3509	1.75	1.3011	2.6	3.0993	3.1	0.0199	4.42	8.5203	1.89	7.5119	3.76	30.0960	1.5
400	0.3183	1.59	1.1802	2.36	2.8112	2.81	0.0153	3.41	7.7282	1.72	6.8135	3.41	23.1790	1.16
500	0.2776	1.39	1.0293	2.06	2.4519	2.45	0.0125	2.78	6.7404	1.5	5.9427	2.97	18.8920	0.94
600	0.2386	1.19	0.8848	1.77	2.1075	2.11	0.0101	2.25	5.7939	1.29	5.1082	2.55	15.3370	0.77
700	0.2040	1.02	0.7565	1.51	1.8020	1.8	0.0082	1.83	4.9538	1.1	4.3675	2.18	12.4280	0.62
800	0.1787	0.89	0.6626	1.33	1.5784	1.58	0.0071	1.57	4.3393	0.96	3.8257	1.91	10.6660	0.53
900	0.1565	0.78	0.5804	1.16	1.3826	1.38	0.0060	1.34	3.8009	0.84	3.3511	1.68	9.1250	0.46
1000	0.1391	0.7	0.5158	1.03	1.2285	1.23	0.0053	1.18	3.3773	0.75	2.9776	1.49	8.0543	0.4
1100	0.1249	0.62	0.4633	0.93	1.1035	1.1	0.0048	1.06	3.0338	0.67	2.6747	1.34	7.2005	0.36
1200	0.1136	0.57	0.4214	0.84	1.0037	1	0.0043	0.96	2.7594	0.61	2.4328	1.22	6.5298	0.33
1300	0.1035	0.52	0.3840	0.77	0.9146	0.91	0.0039	0.87	2.5143	0.56	2.2167	1.11	5.9315	0.3
1400	0.1002	0.5	0.3715	0.74	0.8849	0.88	0.0039	0.86	2.4328	0.54	2.1449	1.07	5.8790	0.29

下风向距离(m)	DA001						DA002		DA004				DA005	
	HF		HCl		Cl ₂		颗粒物		颗粒物		氨气		非甲烷总烃	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)												
1500	0.0893	0.45	0.3312	0.66	0.7888	0.79	0.0034	0.75	2.1685	0.48	1.9119	0.96	5.1091	0.26
1600	0.0796	0.4	0.2951	0.59	0.7030	0.7	0.0030	0.66	1.9326	0.43	1.7039	0.85	4.5174	0.23
1700	0.0731	0.37	0.2711	0.54	0.6458	0.65	0.0027	0.61	1.7753	0.39	1.5652	0.78	4.1358	0.21
1800	0.0704	0.35	0.2612	0.52	0.6222	0.62	0.0026	0.59	1.7106	0.38	1.5081	0.75	4.0009	0.2
1900	0.0690	0.35	0.2559	0.51	0.6097	0.61	0.0026	0.58	1.6761	0.37	1.4777	0.74	3.9674	0.2
2000	0.0623	0.31	0.2309	0.46	0.5500	0.55	0.0023	0.52	1.5121	0.34	1.3331	0.67	3.5324	0.18
2100	0.0569	0.28	0.2111	0.42	0.5028	0.5	0.0021	0.47	1.3823	0.31	1.2187	0.61	3.2126	0.16
2200	0.0557	0.28	0.2066	0.41	0.4920	0.49	0.0021	0.46	1.3526	0.3	1.1925	0.6	3.1581	0.16
2300	0.0523	0.26	0.1939	0.39	0.4619	0.46	0.0020	0.44	1.2698	0.28	1.1195	0.56	2.9596	0.15
2400	0.0538	0.27	0.1994	0.4	0.4749	0.47	0.0021	0.46	1.3056	0.29	1.1511	0.58	3.1485	0.16
2500	0.0466	0.23	0.1728	0.35	0.4117	0.41	0.0017	0.39	1.1318	0.25	0.9978	0.5	2.6314	0.13
下风向最大质量浓度及占标率	0.5094	2.55	1.8892	3.78	4.5001	4.50	29.296	6.51	23.35	5.19	20.5865	10.29	44.281	2.21
D _{10%} 最远距离 (m)	0		0		0		0		0		25		0	

6.1.6 卫生防护距离设置

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）要求，卫生防护距离初值计算公式采样《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）中推荐的估算方法进行计算，具体公式如下：

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

式中： Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m ——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m³；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

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——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别查取。

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）的有关规定计算全厂的卫生防护距离，各参数取值见表 6.1-6。

表 6.1-6 卫生防护距离计算系数表

计算系数	5年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L(m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：*为本项目计算卫生防护距离取值

卫生防护距离计算结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 卫生防护距离计算结果

污染源名称	污染物名称	污染物排放速率 (kg/h)	计算参数					卫生防护距离(m)	
			A	B	C	D	C _m (mg/m ³)	计算值 L	设定值
生产车间	非甲烷总烃	0.012	4700	0.021	1.85	0.84	2	0.058	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)：卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m；卫生防护距离初值大于或等于 50m，但小于 100m 时，级差为 50m；卫生防护距离初值大于或等于 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m；卫生防护距离初值大于或等于 1000m，级差为 200m。当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

现有项目将厂界外扩 100m 范围设置为卫生防护距离，本项目建成后全厂卫生防护距离计算值仍为 100 米。因此，本次扩建后全厂卫生防护距离设置要求不变，为厂界周边 100m 范围，目前，该范围内无居民点、学校、医院等环境敏感目标，满足卫生防护距离要求。

6.1.7 异味影响分析

(1) 异味危害

异味危害主要表现于六个方面：

①危害呼吸系统。人们突然闻到异味，就会产生反射性的抑制吸气，使呼吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，妨碍正常呼吸功能。

②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。刺激性异味气体会使血压出现先下降后上升，脉搏先减慢后加快的现象。

③危害消化系统。经常接触异味，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。

④危害内分泌系统。经常受异味刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。

⑤危害神经系统。长期收到一种或几种低浓度异味物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。“久闻而不知其臭”，使嗅觉丧失了第一道防御功能，但

脑神经仍不断受到刺激和损伤，最后导致大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。

⑥对精神的影响。异味使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

(2) 本项目异味来源及影响分析

本项目涉及的异味物质主要有镀膜工序产生的氨气。

根据类比同类项目调查结果，一般工业企业废气处理区的恶臭影响区域及污染程度见表 6.1-8。

表 6.1-8 恶臭污染物影响程度表

范围 (m)	废气处理区	其他构筑物
0~50	3	1
50~120	2	0
120~150	1	0
>150	0	0

由表 6.1.8 可见，废气处理区强度较大，但当距离大于 150 米后，恶臭对环境基本无影响。其它构筑物仅在 50 米范围内有影响。

经计算各异味气体厂界浓度及对应嗅阈值达标判定见表 6.1-9。

表 6.1-9 厂界异味达标分析判定表

污染物	最大落地浓度 (mg/m ³)	嗅阈值 (mg/m ³)	是否达标
氨	0.002	0.6	达标
硫化氢	0.00275	0.0076	达标

由上表可知，异味气体中氨的下风向最大落地浓度低于相应嗅阈值，因此本项目排放的异味气体对周围大气环境无明显影响。

6.1.8 大气污染物排放量核算

本项目大气环境影响为二级评价，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，不需进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

(1) 大气污染物有组织排放量

本项目建成投产后，全厂大气污染物有组织排放量见下表：

表 6.1-10 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 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
不涉及					

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速 率(g/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	HF	0.066	0.002	0.017
2		HCl	0.248	0.009	0.064
3		Cl ₂	0.589	0.021	0.153
4	DA002	颗粒物	2.277	0.050	0.361
5	DA004	NH ₃	6.440	0.051	0.370
6		颗粒物	3.650	0.029	0.210
7	DA005	非甲烷总烃	2.932	0.129	0.928
一般排放口合 计		HF			0.017
		HCl			0.064
		Cl ₂			0.153
		颗粒物			0.571
		NH ₃			0.370
		非甲烷总烃			0.928
全厂有组织排放总计					
全厂有组织排 放总计		HF			0.017
		HCl			0.064
		Cl ₂			0.153
		颗粒物			0.571
		NH ₃			0.370
		非甲烷总烃			0.928

(2) 大气污染物无组织排放量

本项目建成投产后，全厂大气污染物无组织排放量见下表：

表 6.1-11 项目建成后全厂无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量(t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	S1	丝网印刷	非甲烷总 烃	/	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	2	0.088

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
无组织排放总计		非甲烷总烃					0.088

(3) 大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和，具体见下表：

表 6.1-12 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	排放量 (t/a)
1	HF	0.017
2	HCl	0.064
3	Cl ₂	0.153
4	颗粒物	0.571
5	NH ₃	0.370
6	非甲烷总烃	1.016

6.1.9 大气环境影响评价结论

本项目所属地区为不达标区域，根据导则要求，本项目同时满足以下要求：

①本项目新增污染源因子不属于不达标因子，且根据《苏州市空气质量改善达标规划》（2019-2024），苏州市环境空气质量在 2024 年实现全面达标；②本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；③新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；④项目环境影响符合环境功能区划，本项目排放的主要污染物 HF、HCl、Cl₂、颗粒物、氨气、非甲烷总烃均为现状浓度达标的污染物，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

因此，本评价认为项目产生的大气环境影响可以接受。

非正常排放时各废气污染物对周边环境的影响程度增加，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。因此，一旦发生非正常排放，企业将第一时间停止生产设备运行，待处理设施维修完善、正常运转后再开车启动，将废气非正常排放的时间控制在 10min 之内，在非正常工况下，各大气污染物排放产生的影响是暂时性的。

本项目大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离；本项目以厂界为起点设置 100 米卫生防护距离。经现场调查，该卫生防护距离内无居民点等环境敏感目标，防护距离的设置满足环保要求。

本项目异味物质主要为氨气，厂界无组织污染物浓度未超过嗅阈值，因此不会对周边大气环境产生影响。

综上所述，本项目大气环境影响是可接受的。

6.1.10 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查情况见表 6.1-13。

表 6.1-13 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (/) 其他污染物 (HF、HCl、Cl ₂ 、颗粒物、NH ₃ 、非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	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 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长= 5km <input checked="" type="checkbox"/>
	预测因子	预测因子 (HF、HCl、Cl ₂ 、颗粒物、NH ₃ 、非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{拟建项目} 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{拟建项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均	一类区	C _{拟建项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>		C _{拟建项目} 最大标率 > 10% <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目				
	浓度贡献值	二类区	$C_{\text{拟建项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (HF、HCl、Cl ₂ 、颗粒物、NH ₃ 、非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m				
	污染源年排放量 (t/a)	颗粒物	VOCs (以非甲烷总烃计)	HF	HCl	Cl ₂
	0.571	1.016	0.017	0.064	0.153	0.370

6.2 地表水环境影响分析

本项目排水实行雨污分流，废水分类分质收集、处理，生产废水接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，均属于间接排放，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）“8.1.2 水污染影响型三级 B 评价主要评价内容包括：a）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；b）依托污水处理设施的环境可行性分析”。

6.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

(1) 正常工况下

本项目生产工艺废水和废气处理废水、循环冷却塔定排水一并接入厂区污水处理站预处理达标后，接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理。

本项目污水处理站针对不同类生产废水分类收集、分质处理，酸性废水主要采用“酸碱中和+二级混凝沉淀”处理工艺，碱性废水采用“酸碱中和”处理工艺，硅烷燃烧塔废水采用“pH 调节+生化+沉淀”处理工艺。各类废水经预处理达到张高新（张家港）环境科技有限公司接管标准后接管处理，处理后尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）后，尾水排入走马塘。

本项目生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，执行污水处理厂接管标准，处理后尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）、《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发[2018]77号）。

(2) 非正常工况下

非正常工况主要包括厂内污水处理站发生故障、物料泄漏、发生火灾时消防尾水排放等情况。

项目已建成一座 700m³ 的事故应急池，非正常工况下企业应立即停产，将相应废水废液等暂时泵入事故应急池中暂存，尽快修复相关设备，直到污水处理站故障排除并确保废水能够达标排放后方可恢复生产。

6.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

(1) 依托的区域污水处理厂简介

1) 张高新（张家港）环境科技有限公司

张高新（张家港）环境科技有限公司位于南环路南、金谷路以西，主要负责处理塘桥镇及周边村镇的工业污水。规划 4 万 t/d，环评已批复 3.3 万 t/d，已建成 3.3 万 t/d。采用“水解酸化+推流式活性污泥法+混凝沉淀”工艺。尾水经排水口引出沿南环路、苏虞张公路至排水泵站#1，最终排入走马塘。尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）、《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）以及《纺织染整工业废水中锑污染物排放标准》（DB32/3432-2018）等标准。污水处理工艺流程见图 6.2-1。

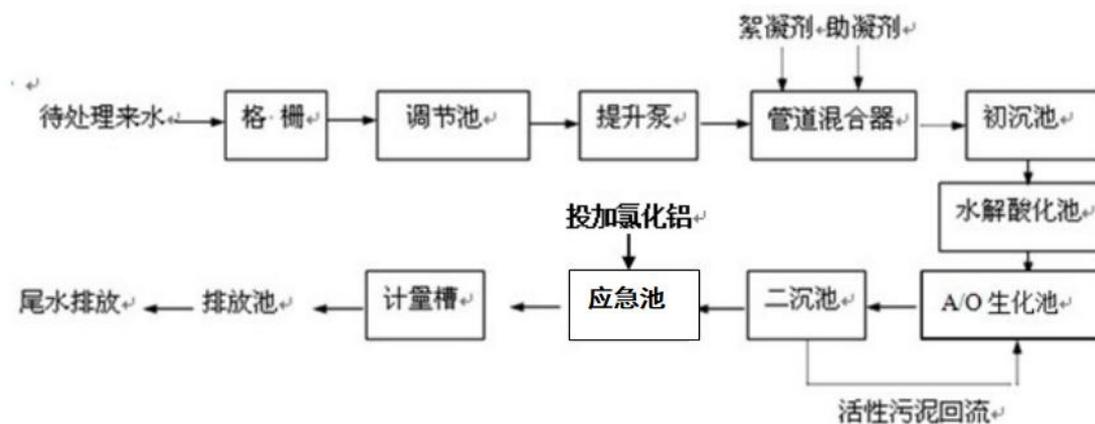


图 6.2-1 张高新（张家港）环境科技有限公司污水处理工艺流程图

2) 张家港塘桥片区污水处理有限公司

张家港塘桥片区污水处理有限公司位于张家港市塘桥镇河桥村，服务范围北至张扬公路、南至西塘公路、西至通锡高速，东至妙丰公路，服务面积约 59.5km²，主要负责区域内生活污水。规划 4 万 t/d，环评已批复 4 万 t/d，已建成 4 万 t/d。采用“水解酸化+ Bardenpho+MBBR 生化+多段 AO-MBBR 生化+絮凝沉淀+纤维转盘滤池+次氯酸钠消毒”工艺。尾水排至华妙河，最终汇入二干河，尾水执行《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发[2018]77 号）中“苏州特别排放限值”以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）。

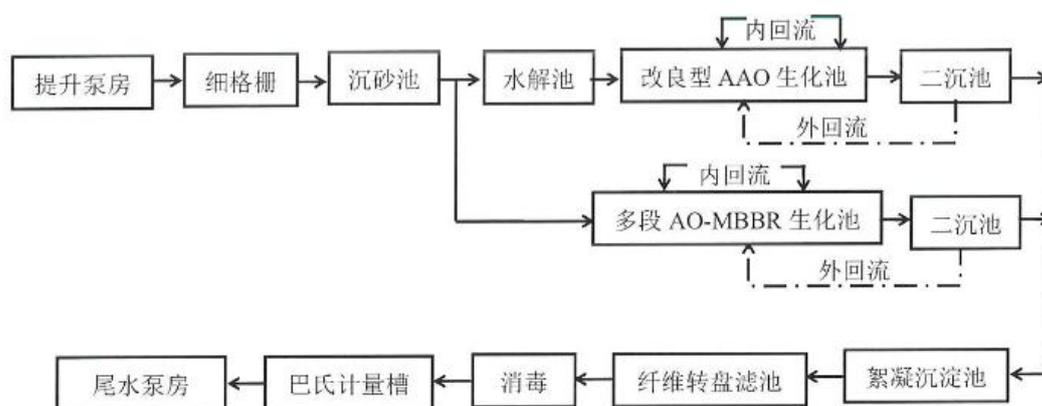


图 6.2-2 张家港塘桥片区污水处理有限公司污水处理工艺流程图

(2) 污水处理厂接管范围

本项目位于张高新（张家港）环境科技有限公司和张家港塘桥片区污水处理有限公司的纳污范围之内，且区域内的污水管网均已铺设到位。因此，项目产生的生产废水和生活污水接管至区域污水处理厂集中处理是可行的。

(3) 污水处理厂处理能力

张高新（张家港）环境科技有限公司目前日最大处理负荷约为 2.2 万 m³/d，尚有余量约 1.1 万 m³/d，本项目建成后生产废水量有所减少，因此，张高新（张家港）环境科技有限公司尚有足够余量处理本项目生产污水。

目前张家港塘桥片区污水处理有限公司处理余量仍有 2000m³/d，本项目预计新增生活污水 1280m³/a，折合 4.3m³/d，因此，张家港塘桥片区污水处理有限公司尚有足够余量处理本项目新增的生活污水。

(4) 污水处理厂出水影响评价

1) 张高新（张家港）环境科技有限公司

引用《张家港市塘桥镇污水处理有限公司三期 20000 吨/天工业废水处理项目环境影响报告书》中的地表水环境影响预测评价结论：

枯水期在尾水正常排放的情况下，本项目尾水在走马塘排放口处即与河水达到完全混合，COD 在完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 2150m。NH₃-N 在走马塘排污口处完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 7100m。TP 在走马塘排污口处完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 5800m。COD、NH₃-N 和 TP 浓度增量均会在较短距离内衰减到原有水质标准，不会影响下一水功能区景观娱乐、工业用水区的水质类别。

平水期在尾水正常排放的情况下，COD 在走马塘排污口处完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 2200m。NH₃-N 在走马塘排污口处完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 7600m。TP 在走马塘排污口处完全混合后浓度已低于标准值，达到本底浓度的影响范围为排放口下游约 6000m。COD、NH₃-N 和 TP 浓度增量均会在较短距离内衰减到水质标准，不会影响下一水功能区景观娱乐、工业用水区的水质类别。

2) 张家港塘桥片区污水处理有限公司

引用《张家港市市域生活污水处理扩建一期工程项目环境影响报告书》中的地表水环境影响预测评价结论：

张家港塘桥片区污水处理有限公司排污口尾水排放时，对二千河全河段有一定的影响，但是水质浓度指标较静态情况下有一定降低，但仍能达到 IV 类水质标准。

6.2.3 污染物排放信息表

本项目污染物排放信息表详见表 6.2-1~表 6.2-4。

表 6.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
生产废水	pH COD SS 氨氮 总氮 总磷 氟化物	工业废水集中处理厂	连续排放	TW001	现有污水处理站	“酸碱中和+三级除氟+生化处理”	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
生活污水	pH COD SS 氨氮 总氮 总磷	生活污水集中处理厂	连续排放	/	/	/	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 6.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理位置		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	E120°41'9.979"	N31°47'51.086"	8.774	工业废水集中处理厂	连续排放, 流量稳定	/	张高新 (张家港) 环境科技有限公司	pH	6-9 (无量纲)
									COD	30
									SS	10
									NH ₃ -N	1.5 (3) ②
									TN	10 (12) ②
									TP	0.3
2	DW002	E120°41'4.924"	N31°47'53.128"	1.408	生活污水集中处理厂	连续排放, 流量不稳定	/	张家港塘桥片区污水处理有限公司	pH	6-9 (无量纲)
									COD	30
									SS	10
									NH ₃ -N	1.5 (3) ①
									TN	10
									TP	0.3

注：①括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；②每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

表 6.2-3 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 值	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 2-间接排放	6~9 (无量纲)
2		化学需氧量		150
3		悬浮物		140

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)
4		氨氮		2.0
5		总氮		40
6		总磷		30
7		氟化物		8.0
8	DW002	pH	张家港塘桥片区污水处理有限公司接管标准	6~9 (无量纲)
9		COD		400
10		SS		400
11		氨氮		35
12		总氮		45
13		总磷		4

表 6.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	110.096	-6.85×10^{-3}	0.032	-2.055	9.660
		SS	61.675	-3.76×10^{-3}	0.018	-1.127	5.411
		氨氮	0.034	-2.56×10^{-3}	0.00001	-0.768	0.003
		总氮	0.053	-3.9×10^{-3}	1.54×10^{-5}	-1.17	0.005
		总磷	1.107	-7×10^{-5}	3.24×10^{-4}	-0.021	0.097
		氟化物	6.018	-3.8×10^{-4}	1.76×10^{-3}	-0.114	0.528
2	DW002	COD	300	1.28×10^{-3}	0.014	0.384	4.224
		SS	200	8.53×10^{-4}	9.39×10^{-3}	0.256	2.816
		氨氮	35	1.49×10^{-4}	1.64×10^{-3}	0.045	0.493
		总氮	45	1.92×10^{-4}	2.11×10^{-3}	0.058	0.634
		总磷	3	1.28×10^{-5}	1.4×10^{-4}	3.84×10^{-3}	0.042
全厂排放口合计	COD					-1.671	13.884
	SS					-0.871	8.227
	氨氮					-0.723	0.496
	总氮					-1.112	0.639
	总磷					-0.017	0.139
	氟化物					-0.114	0.528

6.2.4 地表水环境影响评价自查表

项目地表水环境影响评价自查情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	调查时期		监测因子	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	(pH、COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、石油类)	监测断面或点位	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总磷		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状	达标	

工作内容		自查项目			
		况 <input checked="" type="checkbox"/> ; 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>			区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
	预测范围	河流: 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 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测背景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓实施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	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 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境治理要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评论, 生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量 (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
		生产废水量	87740	/	
		COD	9.660	110.096	
		SS	5.411	61.675	
		氨氮	0.003	0.034	
		总氮	0.005	0.053	
		总磷	0.097	1.107	
	氟化物	0.528	6.018		
替代源排放	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)

工作内容		自查项目				
	情况	()	()	()	()	()
	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 ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s				
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	()	(废水总排口)	雨水排口	
	监测因子	()	(流量、pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物)	pH、COD、SS		
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/> 详见 9.3.1 小节				
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				

6.3 声环境影响预测

6.3.1 噪声源及预测内容

本项目所产生的噪声主要主要为各类生产生产设备，均为室内噪声源，主要噪声源降噪后噪声值见表 4.3-12。

本项目为扩建项目，预测范围为厂界，预测时段为正常生产运行期。最终厂界噪声是本项目噪声设备的噪声影响与环境噪声背景值的叠加结果。

6.3.2 预测模式

采用多源、等距离噪声衰减预测模式，并参照最为不利气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声能逐渐衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），预测本项目实施后对厂界噪声的影响。

预测中应用的主要计算公式有：

①单个室外点声源在预测点的声级计算公式

已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式（1）计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正, dB; 对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0$ dB。

A —倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (3)$$

式中: $L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式 (4) 和 (5) 作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (4)$$

$$\text{或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (5)$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按公式 (6) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (6)$$

式中: TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB。

也可按公式 (7) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (7)$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心式，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式（8）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1ij}}\right) \quad (8)$$

式中： $L_{P1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{P1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式（9）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (9)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式（10）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10\lg s \quad (10)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

③噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则本工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad (11)$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

④预测点预测值计算

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{cqq}} + 10^{0.1L_{dqb}}) \quad (12)$$

式中：L_{cqq}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{dqb}—预测点的背景值，dB(A)。

6.3.3 噪声影响预测结果及结论

本项目建成后噪声预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

点位编号	监测点位	现状值		本项目贡献值	预测值		标准值		较现状增加值		达标情况	
		昼间	夜间	昼、夜	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目地南侧外 1m	53.8	48.9	44.8	54.3	50.3	65	55	0.5	1.4	达标	达标
N2	项目地西侧外 1m	52.0	48.4	45.2	52.8	50.1			0.8	1.7	达标	达标
N3	项目地北侧外 1m	/	/	45.1	/	/			/	/	达标	达标
N4	项目地东侧外 1m	/	/	42.1	/	/			/	/	达标	达标
N5	横泾村	54.9	49.7	3.3	54.9	49.7	60	50	0	0	达标	达标

注：由于东侧、北侧紧邻其他厂，因此现状未进行监测

由表 6.3-1 可见，在企业落实相应的隔声措施的前提下，全厂项目对昼间、夜间的厂界噪声贡献值和预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准；本项目基本不会新增声环境保护目标处的噪声强度，横泾村噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

6.3.4 声环境影响评价自查表

项目声环境影响评价自查情况见表 6.3-2。

表 6.3-2 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目					
级与范围	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推进模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>				不可行 <input type="checkbox"/>	

6.4 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要包括：废电池片、不合格硅片、硅粉尘、废滤膜、废树脂、废分子筛、废石墨舟、废石英舟、废石英管、废包装材料、废水处理污泥、废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油、含油废抹布、手套和生活垃圾等，各类固体废物产生及处置情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 本项目固体废物产生及处置情况表

序号	名称	产生工序及装置	属性	废物代码	本项目产生量(t/a)	处置方式	处置单位
1	废电池片	成品检验	一般工业固体废物	350-001-13	20	外售综合利用	台州伟益废旧物资回收有限公司
2	不合格硅片	来料检测	一般工业固体废物	900-999-99	50	外售综合利用	
3	硅粉尘	除尘器收尘	一般工业固体废物	900-999-66	6.859	外售综合利用	
4	废滤膜	纯水制备	一般工业固体废物	900-999-99	0.5	厂家回收利用	/

序号	名称	产生工序及装置	属性	废物代码	本项目产生量(t/a)	处置方式	处置单位
5	废树脂	纯水制备	一般工业固体废物	900-999-99	1	厂家回收利用	/
6	废分子筛	制氮机	一般工业固体废物	900-999-99	0.3	厂家回收利用	/
7	废石墨舟、废石英舟、废石英管	镀膜、磷扩散	一般工业固体废物	900-999-99	0.5	厂家回收利用	/
8	废包装材料	非化学品包装	一般工业固体废物	223-001-07	6	外售综合利用	台州伟益废旧物资回收有限公司
9	废水处理污泥	污水处理	待鉴别	待定	1680	待定	待定
10	废酸碱滤芯	制绒和背抛光	危险废物	900-041-49	1.2	委托有资质单位处理	张家港市飞翔环保科技有限公司
11	废活性炭	废气处理	危险废物	900-039-49			
12	废包装桶	化学品包装	危险废物	900-041-49	6		
13	废机油	设备维护保养	危险废物	900-249-08	0.5		
14	含油废抹布、手套等	设备维护保养	危险废物（全过程豁免管理）	900-041-49	0.8	环卫清运	环卫部门
15	生活垃圾	办公、生活	一般固废	900-999-99	33	环卫清运	环卫部门

6.4.1 危险废物贮存环境影响分析

(1) 选址可行性分析

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物贮存设施选址要求如下：

1) 贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。

2) 集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。

3) 贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。

4) 贮存设施场址的位置以及其与周围环境敏感目标的距离应依据环境影响评价文件确定。

本项目依托的现有危废仓库选址满足上述要求，选址可行。

(2) 危险废物贮存能力可行性分析

现有项目已建一座 80m² 的危废仓库，用于暂存项目运行过程中产生的各类危险废物。本项目建成后，全厂已确定的危险废物产生量预计为 37.9t/a，另有废水处理污泥 1680t/a 待鉴别。

表 6.4-2 本项目依托的危废仓库贮存基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	全厂产生量 (t/a)	贮存方式	分区面积 (m ²)	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危险废物仓库 (80m ²)	废酸碱滤芯	HW49	900-041-49	1.2	密闭袋 (桶) 装	1	1	90 天
2		废活性炭	HW49	900-039-49	30.2	密闭袋装	1	5	30 天
3		废包装桶	HW49	900-041-49	6	密闭堆放	5	2.5	90 天
4		废机油	HW08	900-249-08	0.5	密封桶装	1	1	90 天
5		废水处理污泥 (可能)	待鉴别		1680	密封桶装	60	60	10 天

已确定的危险废物贮存周期不超过 3 个月，现有的 80m² 危废仓库足够容纳全厂产生的已确定的危险废物。项目建成后全厂污泥产生量折合 5.6t/d，假如经鉴别属于危险废物，则污泥贮存周期不超过 10 天，贮存量预计 56t/a，危废仓库已预留足够面积贮存可能属于危险废物的污泥。根据上表布置的分区面积对应的贮存能力可知，现有 80m² 危废仓库贮存能力可以满足拟建项目建成后全厂危险废物暂存要求，本项目依托现有危险废物仓库贮存可行。

污水处理站污泥产生环节涉及的临时污泥堆放 (暂存) 场所必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 等文件要求的危险废物仓库建设标准建设，做好防渗防腐措施。建设单位应当在项目调试期间开展废水处理污泥的危险废物鉴别工作，鉴别结果明确前，废水处理污泥须严格按照危险废物管理要求进行全过程管理。

(3) 危险废物贮存环节环境影响分析

1) 危险废物贮存大气环境影响分析

由表 6.4-2 可知，项目产生的各类危险废物均密闭暂存，无敞开口液面，不会

有废气污染物排放。危废暂存库为密闭仓库，对周围大气环境影响较小。

2) 危险废物贮存地表水环境影响分析

本项目临时贮存各类危险废物均密闭贮存，正常情况不会发生泄漏。已建的危险废物仓库设置废液导流和收集系统，事故情况下如发生泄漏，液态危废可收集在暂存库内，不会对周边地表水环境造成污染。

3) 危险废物贮存地下水、土壤环境影响分析

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。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。

危险废物仓库建设和运行须严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，在此前提下，危险废物仓库正常运行情况下不会对地下水和土壤环境造成影响。

6.4.2 运输过程中的环境影响分析

本项目产生的危险废物拟委托张家港市飞翔环保科技有限公司安全处置，废水处理污泥待鉴别明确其特性后妥善处置，危险废物收集、运输应执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等文件的要求。

危险废物厂内运输主要是危险废物产生点输送至危废仓库内，输送线路全部在厂区内，建设单位应根据危险废物性质、组分等特点在产生点采用密封胶带、编织袋或桶装包装完成后再使用叉车或推车等运入危废仓库内，并注意各危废的性质（如挥发性、含水率等）采取合适的包装材料，防止运输过程物料的挥发、渗漏等影响周边大气和地表水环境。

危险废物的运输委托具备危险品运输资质的车队负责。本次评价要求企业强化管理制度、加强输送管理要求、重视运输过程中的危废密闭性，尽可能避免危废运输过程发生污染事件。在采取密闭措施，防范运输事故的基础上，固废运输对外环境影响总体较小。

为了进一步减少危废运输过程对沿途的影响，建议落实以下措施：

①危险废物的运输车辆将经过生态环境主管部门及固废管理中心的检查，并持有主管部门签发的许可证，负责危险废物运输的司机将通过内部培训，持有证明文件。

②承载危险废物运输的车辆须设置明显的标志或适当的危险符号，引起其他交通参与者注意。车辆所载危险废物应注明废物来源、性质及运往地点，必要时派专人负责押运。组织危险废物的运输单位，事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

6.4.3 固体废物利用、处置过程环境影响分析

项目产生的危险废物废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油拟收集后委托张家港市飞翔环保科技有限公司进行焚烧处置，该处置方式是《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）附表 I “危险废物处理处置技术适用表”中推荐使用的处置方式，亦为常见方式，其对环境的影响在可接受范围内。

废水处理污泥待鉴别明确其特性后选择合理的处置方式妥善处置，确保不对外环境产生影响。各类一般固废外售综合利用或厂家回收，含油废抹布、手套等危险废物可豁免管理，与生活垃圾一并委托环卫部门清运。

根据上述分析，项目产生的固体废物均安全妥善处置，对环境不会造成明显影响。

6.4.4 服务期满后固体废物环境影响分析

本项目服务期满后，应根据《企业拆除活动污染防治技术规定》等文件要求落实拆除过程中的污染防治措施和环境风险防范措施，重点防止拆除活动中固体废物对外环境造成影响。厂内遗留的危险废物应全部委托有资质单位处理，废旧设备应委托专业机构处置，在严格执行拆除活动、规范处置拆除过程产生的固体废物的基础上，可减轻服务期满后拆除活动产生的固体废物对外环境的影响。

6.5 地下水环境影响分析

6.5.1 区域地形地貌

张家港整体地势平坦，地面标高在+2.5m左右，长江堤岸标高+7.5m（黄海高程）左右。该地区在地质上属新华夏系第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造

带东延的复合部位，地表为新生代第四纪的松散沉积层，地表层以下为亚粘土和粉砂土。地貌单元属长江三角洲相。区内土壤大部分是人类长期耕作熟化所形成的农田土壤，沿江芦苇野草丛生的滩地属草甸地，形成年代只有二、三十年或更短。全境地跨长江三角洲平原的两个地貌副区，即长江南岸古代沙咀区和靖江常阴古沙洲区，北面临江，双山沙岛孑立江中，长江水域宽阔，沿岸滩地绵长，凤凰、金港等地散落着零星山丘，部分基岩出露表层。南部古陆主要是第四纪沉松散物积覆盖，覆盖层的厚度为米，是全新世现代沉积，至西南向东北逐步加厚，沉积物岩性多为砂、粘土、亚粘土等，颗粒至上而下，由细变粗，可见一个沉积旋回，具有明显的河床、河漫滩相沉积特性。

6.5.2 区域地层及地质构造

本区隶属我国扬子古陆江南块褶皱带，褶皱和断裂作用相对强烈，岩浆活动频繁，主要经历了印支—燕山—喜马拉雅山运动的作用。印支运动使本区褶皱成陆，而燕山运动因强烈的岩浆活动和新褶皱构造的形成，使基底抬升；距今 2500 万年的喜马拉雅山运动以差异性升降运动为主，在老构造的基础上，又加强了东西方向褶皱和断裂，湖苏断裂向西以线性活动为主，向东则以太湖为中心形成拗陷盆地，加大了拗陷与隆起的差距，使拗陷区域原有的构造形迹被深厚的第四系覆盖。总体来说，区域内发育规模较大的断裂有 7 条，这些断裂或由一条断裂组成，或是同 2 条以上的多条断裂组成的断裂带，见图 6.5-1。

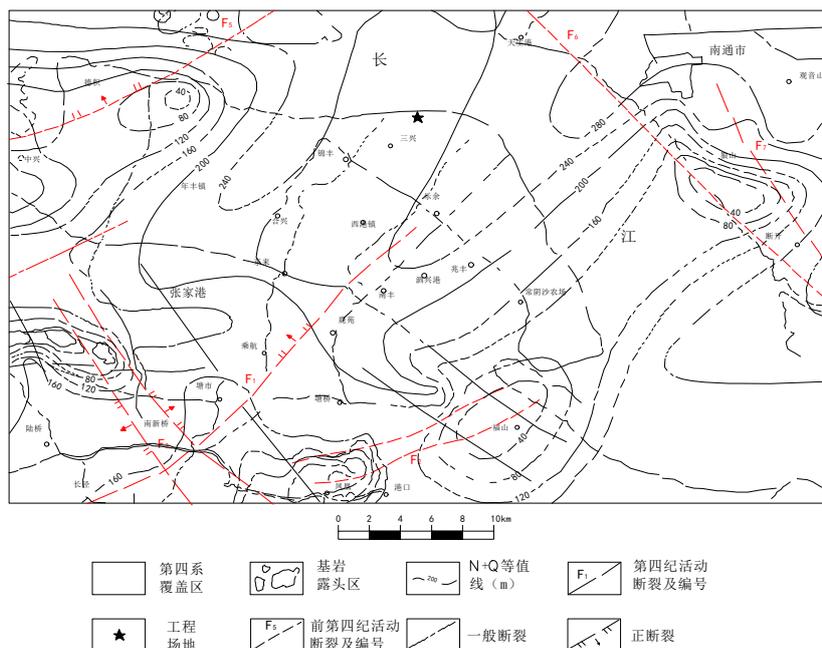


图 6.5-1 区域构造地质图

区内第四纪地层分布发育广泛，受下伏基岩起伏与构造的控制，厚度变化较大。西部及中部低山丘陵区，基岩裸露，缺失第四纪松散层。平原区第四纪地层沉积厚度自西向东、自南向北逐渐增厚，80m~300m 不等，下更新统至全新统发育较为齐全。依据平原区内第四纪地层的沉积类型、分布特点、沉积物来源及厚度，可将全区划分为二个沉积区，即长江新三角洲沉积区和太湖平原沉积区。

(1) 长江新三角洲沉积区

主要分布于张家港北部沿江地带，见图 6.5-2。自第四纪以来，一直为长江河床的活动区域，堆积有厚度 180m~300m 的松散物，以粗颗粒的粉细砂、中粗砂、含砾中粗砂为主，自上而下沉积物颗粒由细到粗反复出现，具有明显的河床冲积相沉积旋回。含水砂层极为发育，所蕴藏的地下水资源极为丰富。

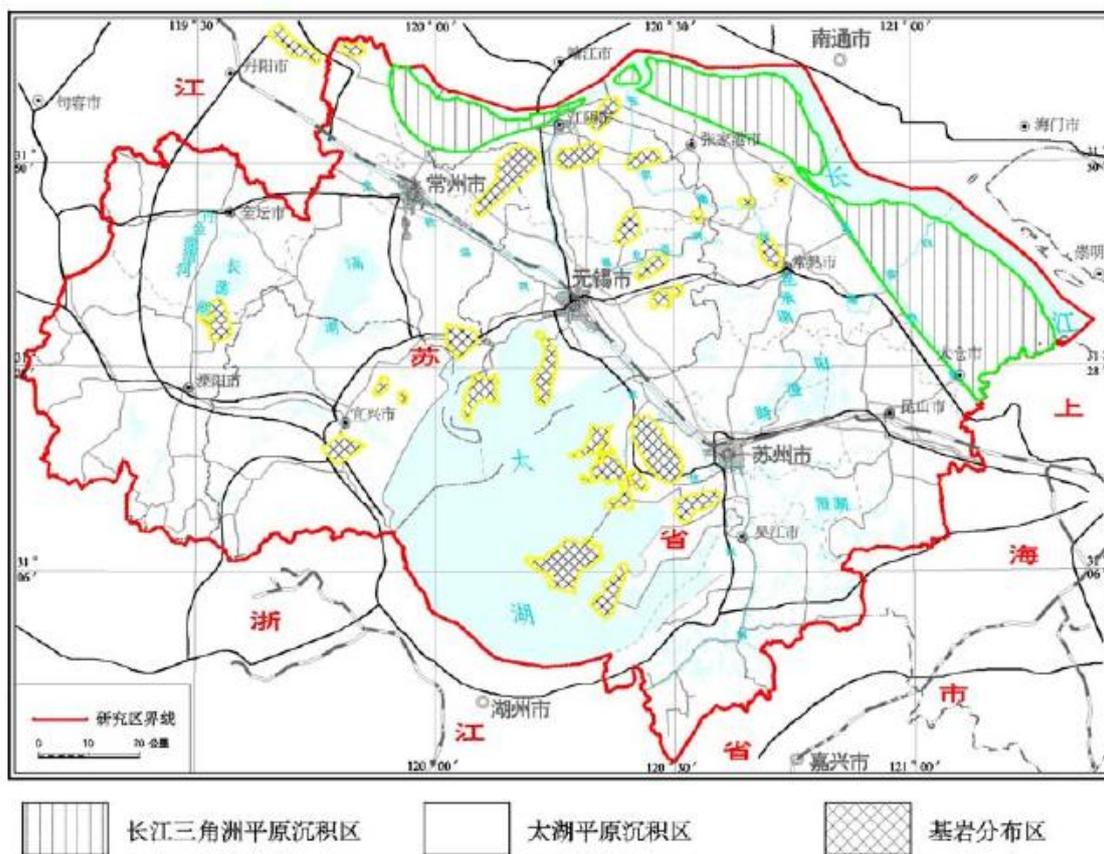


图 6.5-2 区域第四纪沉积层分区略图

(2) 太湖平原区

广泛分布于宜溧山区以北，张家港南部平原区。第四纪沉积厚度和岩性受下伏基底起伏和古地貌形态、古水流条件控制，自早更新世到中更新世，大部分地区以冲积相沉积为主，仅在山前地带底部分布有冲洪积层。早中更新世时期，长江古河道曾流经苏锡常三城市地带，沉积厚度达 10~60m 的细砂、含砾中粗砂层，组成了区内的第II承压含水层组，向南因基底隆起，沉积了一套以河流边滩相为主的细颗粒亚粘土。在其古河道分布区，明显地反映出由细到粗多旋回的沉积规律。晚更新世时，因受古气候影响，沉积物反映出海陆交替特征，以细颗粒沉积的灰色、灰黄色粘性土和粉砂层相互叠置，自上而下分布有 2~4 层粉细砂层，砂层的厚度在 5~15m 间，组成了区内微承压、第I承压含水层；全新世后，区内大部分地区已露出水面，仅在局部低洼地内沉积了一套以湖沼相为主的灰色亚粘土、淤泥质亚粘土所组成的松软沉积物。

6.5.3 区域水文地质概况

6.5.3.1 地下水含水岩组的划分

根据地下水赋存条件,研究区地下水共有三种类型:碳酸盐岩类岩溶裂隙水、碎屑岩类裂隙水和松散岩类孔隙水,见图 6.5-3。单就平原区而言,主要以松散岩类孔隙水为主。

松散岩类孔隙含水岩组:是平原地区主要地下水类型,自上而下可依次划分主要为浅层地下水含水层(组)和第I、第II承压含水层(组)。其中浅层地下水含水层(组)可分为潜水含水层与微承压含水层。上部潜水层厚度 6~15m,岩性为亚粘土、粘土,透水性较差,在沿江地带为亚砂土分布区。潜水含水层处于相对的开放环境中,积极参与水圈交替循环过程,水位埋深季节性变化于 1~3m 之间,全区多为淡水,仅在张家港的东北部等地分布有矿化度大于 1g/L 的微咸水。下部微承压含水层岩性多为灰、灰黄色粉砂和粉砂夹亚粘土薄层,区内广泛分布发育,水位埋深 1.5~4.0m。



图 6.5-3 张家港市区域水文地质图(1:20 万)

碎屑岩类裂隙含水岩组主要局限分布在孤山残丘及周围较小的范围内,较古老的泥盆系砂岩构造裂隙比较发育,有利于大气降水入渗补给,水质以低矿化度为其特征,向山体外径流排泄,并成为孔隙水的主要补给之一。

碳酸盐岩类溶洞裂隙水含水层埋藏较深,一般以埋藏型或隐伏型灰岩组成,除南部堰桥玉祁等局部浅埋地段已进行开采外,其他地区因深度较大,目前暂时未列入开采评价对象。

6.5.3.2 地下水类型及其分布

(1) 潜水

孔隙潜水含水层：埋藏于 7-8m 以浅、岩性以粘性土为主，碎易得到大气降水入渗补给，但富水性差，单井涌水量一般小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，为民井开采层位。广泛分布于张家港市的全区。

(2) 第I承压水

区内 I 承压由 70-80m 以浅的粉细砂薄夹层组成，一般可见 2-3 个单层，累积厚度一般 10-25m，但在空间分布上不是很稳定，在无锡江阴一带为欠发育地区，单井涌水量变化于 $100-500\text{m}^3/\text{d}$ ，水质较好，为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型淡水。

(3) 第II承压水

由上述长江古河道交流沉积砂层组成，在其展布的宽带内，含水层分布非常稳定，顶板埋深 70-80m，厚度一般达 20-50m，透水性强，单井涌水量 $1000-3000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质优异为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型淡水，可直接作为生活饮用水的水源。在现状中，II 承压含水层以成为苏锡常地区的主要开采层位，在南部沪宁铁路沿线的城市和乡镇开采极为强烈，承压水头发生了持续性下降，已规模较大的区域水位降落漏斗。在此漏斗影响下，区内整个地下水系统的流场都不同程度受到了激化影响，既加速了 II 承压含水层内部的径流调节作用，也同时增加了边界处的汇入补给。

6.5.3.3 地下水补给、径流和排泄

该区地下水补给来源主要包括大气降雨入渗补给，农田灌溉对潜水的补给，地表水体的入渗、侧向补给等。由于区内地势平坦，径流较为微弱，造成地表水体的补给量小，受微地貌变化的影响，地下水流一般由高亢处向低洼处径流。地势较高的地区与较低的地区水位埋深往往相差很小，但由于全区地势极为平坦，潜水水力坡度极小，河湖对潜水的侧向补给作用往往局限于河湖附近地带。微承压水含水层水平方向的渗透性明显强于潜水含水层，其径流条件也明显要比潜水流好，但在天然条件下，水力坡度非常小，径流微弱。地下水主要排泄方式是蒸发消散、人工开采、向承压含水层越流等。在雨季，由于地下水排泄途径短，过水断面较大，向地表水体的排泄成为地下水的主要排泄方式。深层地下水大幅开

采后，潜水与深层地下水之间存在着较大的水位差，在静水压力的驱动下，潜水将通过弱透水层越流排泄给深层地下水。其中，I 承压水的补给来源以上部潜水含水层的越流补给为主，侧向径流补给为辅，主要排泄方式为人工开采和向下部 II 承压含水层越流。II 承压水的主要补给来源为接受上部潜水和 I 承压水的越流补给、下部 III 承压水的顶托补给和长江、太湖的侧向补给。主要排泄途径为人工开采。III 承压水的主要补给来源为侧向补给，主要排泄途径为人工开采和向上顶托补给 II 承压含水层。

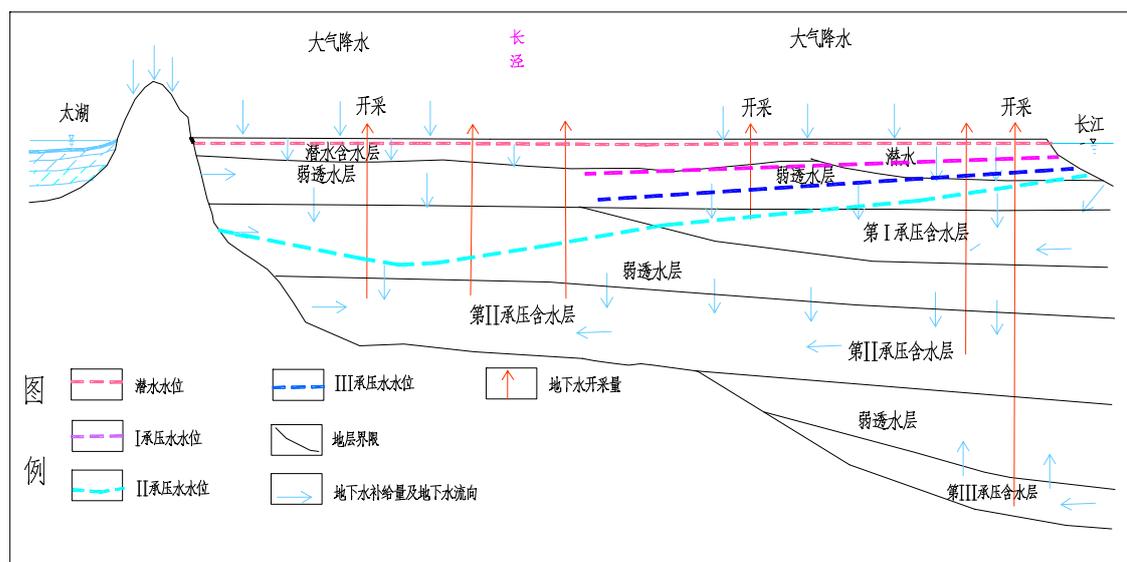


图 6.5-4 研究区各含水层补给和排泄示意图

6.5.4 地下水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价等级为三级，评价范围为以项目建设地为中心外扩 6km² 范围。预测重点为厂内废水处理站和危废仓库的地下水下游区域。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价采用解析法或类比分析法，本次评价采用解析法对地下水环境影响进行预测分析。

地下水环境的影响主要是废水收集、处理以及输送过程中可能由渗漏等原因导致的污染物下渗对地下水水质的影响。本项目的废水收集输送全部通过管道，不直接和地表联系，不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水从而对地下水水质造成影响。微量废水在下渗过程中通过土壤对污染物的阻隔、吸收和降

解作用，污染物浓度会进一步降低，即使有微量废水渗入地下水后对区域地下水的水质影响也很轻微，不会改变区域地下水的使用功能。

6.5.4.1 预测时段

根据导则要求，结合项目工程特征和环境特征，预测污染发生 100 天，1000 天，10 年，20 年后污染物的超标距离和最大运移距离。

6.5.4.2 预测源强

根据建设项目工程分析中污水处理区污染源强分析，选取污染物浓度较高的污水站废水池进行预测分析，其中氟化物属于易累积、有毒性污染物，氨氮属于一般污染物，本次评价选取氨氮和氟化物作为地下水环境影响预测因子，模拟其在地下水系统中的运移过程。

表 6.5-1 地下水环境影响预测源强

污染源所在位置	污染物	污染物浓度 (mg/L)
除氟系统调节池	氟化物	1136.6
硅烷废水收集池	氨氮	5000

6.5.4.3 预测情景

本次地下水环境影响预测考虑两种状况：正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。氨氮、氟化物超标范围参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值（氨氮 0.5mg/L，氟化物 1.0mg/L），污染物浓度超过上述标准限值的范围即为浓度超标范围。

（1）正常状况

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，厂区内工程防渗措施均按照设计要求进行，采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，且在措施未发生破坏正常运行情况下，污水不会下渗进入地下水中，不会对地下水造成污染，因此无需进行正常状况下的地下水环境影响预测。

（2）非正常状况

当防渗措施因老化或其他原因导致局部失效的情况下，污水等液态污染物更容易经包气带进入地下水。非正常状况下，废水收集池发生泄漏，废水经包气带进入潜水含水层。硅烷废水收集池和除氟系统调节池底部面积分别为 4.5m²、3.96m²，渗漏面积按池底的 5% 计算，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规

范》（GB50141-2008），钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2L (m^2 \cdot d)$ ，非正常状况按照正常状况的 100 倍考虑，则非正常状况下，硅烷塔废水调节池渗水量为 $0.0045m^3/d$ ，浓酸废水收集池渗水量为 $0.00396m^3/d$ 。

6.5.4.4 预测模式

(1) 预测模式选择

本项目废水污染物对地下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。其解析解公式为：

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

式中： x —预测点距污染源强的距离，m；

t —预测时间，d；

C — t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C_0 —地下水污染源强浓度，mg/L；

u —水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

$\operatorname{Erfc}(\)$ —余误差函数。

(2) 水文地质参数设置

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，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 B，并参考本项目所在地的地质勘察数据以及《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030 年）环境影响报告书》地下水环境影响评价中水文地质参数试验结果，确定相关的模型参数为：含水层平均渗透系数为 $0.2m/d$ ，有效孔隙度取 $n=0.4$ ，平均水力坡度为 2‰，纵向弥散度取 50m。

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n$$

$$D_L = a_L \times U^m$$

其中： U —地下水实际流速，m/d； K —渗透系数，m/d； I —水力坡度； n —孔隙度； D_L —纵向弥散系数， m^2/d ； a_L —纵向弥散度； m —指数。

表 6.5-2 地下水影响计算参数一览表

渗透系数 K (m/d)	孔隙度 n	水力坡度 I (%)	水流速度 u (m/d)	纵向弥散度 a _L (m)	指数 m	纵向弥散系数 D _L (m ² /d)
0.2	0.4	2	1×10 ⁻³	50	1.07	0.031

6.5.4.5 预测结果

经模拟计算,非正常状况下,污染物运移范围计算结果见表 6.5-3 和表 6.5-4。

表 6.5-3 氨氮污染物运移范围预测结果一览表

距离 (m)	氨氮预测浓度 C (mg/L)			
	100 天	1000 天	10 年	20 年
5	4991.25	4991.25	4991.25	4991.25
10	877.25	3478.75	4295.50	4567.75
15	31.46	2123.55	3599.75	4114.00
20	0.19	1113.20	2876.78	3630.00
25	0.00	496.10	2217.33	3176.25
30	0.00	188.16	1639.55	2692.25
35	0.00	59.90	1164.63	2250.60
40	0.00	16.03	789.53	1839.20
45	0.00	3.60	511.23	1473.18
50	0.00	0.67	317.63	1155.55
55	0.00	0.11	188.16	886.33
60	0.00	0.01	106.18	665.50
65	0.00	0.00	57.17	487.03
70	0.00	0.00	29.28	347.88
75	0.00	0.00	14.31	244.42
80	0.00	0.00	6.66	167.28
85	0.00	0.00	2.95	111.62
90	0.00	0.00	1.24	72.90
95	0.00	0.00	0.50	46.28
100	0.00	0.00	0.19	28.77
105	0.00	0.00	0.07	17.45
110	0.00	0.00	0.02	10.32
115	0.00	0.00	0.01	5.96
120	0.00	0.00	0.00	3.36
125	0.00	0.00	0.00	1.84
130	0.00	0.00	0.00	0.99
135	0.00	0.00	0.00	0.51
140	0.00	0.00	0.00	0.26
145	0.00	0.00	0.00	0.13
150	0.00	0.00	0.00	0.06

预测结果：100 天时，预测超标距离为 19 米；1000 天时，预测超标距离为 50 米；10 年时，预测超标距离为 105 米；20 年时，预测超标距离为 150 米。

表 6.5-4 氟化物污染物运移范围预测结果一览表

距离 (m)	氟化物预测浓度 C (mg/L)			
	100 天	1000 天	10 年	20 年
5	199.41	790.50	979.20	1040.40
10	7.14	482.46	816.00	933.30
15	0.05	252.96	652.80	826.20
20	0.00	113.22	503.88	719.10
25	0.00	42.74	372.81	612.00
30	0.00	13.62	264.18	510.00
35	0.00	3.64	179.52	417.69
40	0.00	0.82	116.28	334.56
45	0.00	0.15	72.42	262.65
50	0.00	0.03	42.69	201.45
55	0.00	0.01	24.12	150.96
60	0.00	0.00	12.95	110.67
65	0.00	0.00	6.63	79.56
70	0.00	0.00	3.25	55.59
75	0.00	0.00	1.51	37.94
80	0.00	0.00	0.67	25.35
85	0.00	0.00	0.28	16.52
90	0.00	0.00	0.11	10.51
95	0.00	0.00	0.04	6.53
100	0.00	0.00	0.02	3.96
105	0.00	0.00	0.00	2.35
110	0.00	0.00	0.00	1.35
115	0.00	0.00	0.00	0.76
120	0.00	0.00	0.00	0.42
125	0.00	0.00	0.00	0.22
130	0.00	0.00	0.00	0.12
135	0.00	0.00	0.00	0.06
140	0.00	0.00	0.00	0.03
145	0.00	0.00	0.00	0.02
150	0.00	0.00	0.00	0.00

预测结果：100 天时，预测超标距离为 13 米；1000 天时，预测超标距离为 39 米；10 年时，预测超标距离为 77 米；20 年时，预测超标距离为 113 米。

6.5.4.6 预测结论和要求、建议

(1) 非正常状况下,污水渗漏会对泄漏点周边较小范围内地下水造成污染。模拟预测结果显示:非正常工况下,氨氮泄漏 20 年后,最大预测超标距离为 150 米;非正常工况下,氟化物泄漏 20 年后,最大预测超标距离为 113 米。

(2) 污染物扩散范围主要与地层结构及其渗透性、水文地质条件、废水下渗量以及某种污染物浓度背景值等因素相关。其中,地层结构及其渗透性、水文地质条件为主要因素,从水文地质单元来看,项目所在地水力梯度小,水流速度慢,污染物不容易随水流迁移;研究区地层承压水上层的隔水板透水性较小,污染物在其中迁移距离较小。

(3) 要求与建议:由于本项目主要依托现有的废水处理设施,建设单位应进一步核查废水处理设施建设过程中防渗措施的落实情况,排查是否存在跑冒滴漏等现象,一旦发现问题及时修复。后续项目运行过程中,应加强管理,尽可能避免非正常状况的发生。此外,废水处理设施区域周围应设置围堰、集水井、集水管道系统等,建议废水处理设施周围 30m 范围内不得破坏地层,即禁止在该范围内打井及开展其它破坏地层的活动,防止污染物直接进入地下含水层进而对地下水环境造成污染。

(4) 总体来说,本项目如果发生污水池防渗层破裂导致泄漏的情况,污染物运移影响范围是有限的,主要影响范围为污水站周边区域,不会对外环境地下水水质产生明显影响。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据污染物的类型,其可能进入土壤的途径有所不同,主要有以下三种类型:

(1) 大气污染型:污染物来源于被污染的大气,污染物质主要集中在土壤表层,其主要污染物为大气中的氯化氢、氟化氢、氮氧化物和颗粒物等,污染物沉降到地表可能会引起土壤酸化,破坏土壤肥力和生态系统的平衡;各种大气飘尘等沉降到地表,会造成土壤的多种污染。

(2) 水污染型：本项目生产废水非正常状况下的超标排放或未经处理直接排放，或发生消防尾水泄漏，致使土壤收到酸、碱、有机物、无机盐和病原体的污染。

(3) 固体废物污染型：本项目污泥、废机油等固体废物在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接污染土壤。

本项目对用地范围内及周边土壤环境影响类型及可能影响途径识别见表 6.6-1。

表 6.6-1 土壤环境影响类型及影响途径识别

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直渗入	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
营运期	√	√	√	/	/	/	/	√
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

建设期主要进行设备安装和调试，施工工序较少，施工持续时间较短，且在现有厂区内建设，不会对周边土壤环境产生不利影响。

营运期排放的大气污染物中氟化物等污染物可能会发生大气沉降，事故状态下废水等泄漏存在地表漫流、垂直入渗的可能性。

6.6.2 土壤污染影响识别及影响途径分析

项目营运期使用的化学品主要包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、氨气、硅烷、银浆、铝浆等，生产过程中酸碱原辅料储运过程中发生泄漏、酸碱废水泄漏以及废气污染物沉降等都可能对周边土壤环境造成影响，产生土壤酸化、碱化、盐渍化等问题，项目潜在土壤影响识别及影响途径分析见表 6.6-2。

表 6.6-2 土壤污染影响识别及影响途径分析

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	生产过程无组织废气	大气沉降	VOCs 等	VOCs 等	正常连续
生产车间/中间仓库	化学品储存容器泄漏	垂直入渗/地表漫流	HF、HCl 等	/	事故
		大气沉降	HF、HCl、NO _x 、氨气等	HF、HCl、NO _x 、氨气等	
特气库	泄漏造成的无组织排放	大气沉降	硅烷、氨气、TMA	/	事故

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
笑气库	泄漏造成的无组织排放	大气沉降	笑气	/	事故
废水处理站及管线	废水处理构筑物或管线损坏发生泄漏	垂直入渗/地表漫流	pH、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物等	/	事故
危废仓库	危废包装破损等导致泄漏	垂直入渗/地表漫流	废机油等液态或半固态危废	/	事故
废气处理设施	废气排气筒	大气沉降	HF、HCl、Cl ₂ 、氨气、颗粒物、VOCs 等	HF、HCl、Cl ₂ 、氨气、颗粒物、VOCs 等	正常连续
	洗涤塔或加药桶泄漏	垂直入渗/地表漫流	pH、氨氮、总氮、氟化物	/	事故

厂区内存放化学品的中间仓库、危废仓库、废气喷淋塔等设施均采取了严格的防渗措施或设置围堰、收集控制等设施，如发生破损导致泄漏事故，易于及时发现并处置，且泄漏物可通过导流沟、收集池应急收集，溢出围堰或渗漏造成土壤污染的几率较小，因此，正常情况下，不会通过垂直入渗或地表漫流对土壤造成影响。

正常情况下，废气污染物经相应的废气处理设施处理后达标排放，但大气污染物沉降会对周边土壤环境产生一定的影响。

6.6.3 土壤环境影响评价

(1) 评价标准

本项目所在区域用地为工业用地，参考江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）第二类用地筛选值限值作为评价标准，标准限值为 5938mg/kg。

(2) 评价方法

本项目土壤影响类型为污染影响型，评价工作等级为二级，本次评价选取《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 E 土壤环境影响预测方法”中的方法一作为本次影响预测方法，其适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地表漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。具体方法如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 参数选择

本次土壤环境影响预测评价参数取值见下表。

表 6.6-3 土壤环境影响预测参数表

序号	参数	单位	取值		来源
1	I_s	g	氟化物	850	大气污染物中氟化物全年排放量为 0.017t/a，按 5%输入土壤，概化为全部沉降于评价范围内。合计单位年份氟化物最大输入量 850g
2	L_s	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
3	R_s	g	0		按最不利情景，不考虑排出量
4	ρ_b	kg/m ³	1400		根据土壤理化特性调查
5	A	m ²	178640		厂区占地范围及占地范围外 0.2km 范围

序号	参数	单位	取值		来源
6	D	m	0.2		一般取值
7	S _b	g/kg	氟化物	1.27	项目占地范围内现状监测最大值

(4) 预测结果

经计算，预测结果见下表。

表 6.6-4 土壤环境影响预测结果表

用地类别	污染物	持续年份 (年)	单位质量土壤中 (mg/kg)			标准限值 (mg/kg)
			增量	现状值	预测值	
占地范围内	氟化物	1	0.0165	1270	1270.0165	5938
		5	0.0826		1270.0826	
		10	0.165		1270.165	
		15	0.248		1270.248	
		20	0.33		1270.33	

经预测，本项目单位质量表层土壤中氟化物的增量较小，叠加现状监测值后，可满足标准限值要求。

为保护厂区土壤环境，企业采取了以下防控措施：

源头控制：在物料运输和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：厂区内涉及化学品区域，均设置为硬化地面或围堰；根据分区防渗原则，厂区内生产区、仓储区、废水处理站、危废仓库等通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定的防渗要求。

跟踪监测：建议企业定期对废水处理设施、危废仓库等区域的上下游动态监测，保证项目建设和运行不对土壤和地下水造成污染。此外，企业还加强了对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

采取以上措施后，企业土壤污染防治措施总体可行，对土壤环境的影响可以接受。

6.6.4 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响自查表见表 6.6-5。

表 6.6-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	

工作内容		完成情况			备注	
响 识 别	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(2.664) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其它 ()				
	全部污染物	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、颗粒物、VOCs pH、COD、氨氮、总氮、总磷、氟化物等				
	特征因子	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现 状 调 查 内 容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	颜色、质地、砂砾含量、其他异物、土壤容重、孔隙度				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
现状监测因子		柱状样点数	3	0	6m	
现 状 评 价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 (《建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(DB36/1282-2020))				
	现状评价结论	项目所在地土壤监测因子均在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)、《建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(DB36/1282-2020) 第二类用地筛选值范围内, 没有重度酸化或碱化现象				
影 响 预 测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (厂区占地范围内及其周边 200m 范围) 影响程度 (项目正常运行过程中, 对场地内土壤基本无影响)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	pH、VOCs、氟化物等	每 5 年一次		
信息公开指标	监测计划					
评价结论		可行				

6.7 环境风险影响分析

6.7.1 风险事故情形设定

6.7.1.1 事故案例分析

本次评价列举几起氢氟酸、氨、硅烷、盐酸等泄漏事故类型，如下：

(1) 2004 年 1 月 29 日，浙江蓝天环保高科技股份有限公司哈氟分厂塑料缓冲罐氢氟酸泄漏，造成一人受伤，主要原因为氢氟酸塑料缓冲罐阀门失灵造成泄漏。

(2) 2011 年 7 月 20 日，位于三水乐平的爱康公司二期工程车间发生硅烷泄漏，继而引起自燃。起火时，该车间处于设备调试阶段，一气瓶阀门发生了意外松动，少量可燃性气体泄漏并自燃，无人员伤亡。

(3) 2013 年 5 月 2 日，韩国三星电子有限公司一家主要芯片厂发生高毒性的氢氟酸泄漏，造成 3 名工人受伤，主要原因为工人对现有设施部件进行升级改造时发生氢氟酸泄漏。

(4) 2014 年 7 月 30 日，定安县高远食品有限公司生产车间发生液氨泄漏事故，造成多人中毒。经技术专家排查，该公司氨气泄漏事故原因判定为车间液氨输送管道破裂，导致液氨发生泄漏。

(5) 2016 年 8 月 30 日，宁河芦台镇水务局污水处理厂发生盐酸泄漏事故，事故原因为阀门松动，未造成人员伤亡。

6.7.1.2 本项目化学品泄漏分析

(1) 盐酸

盐酸主要储存于中间仓库的吨桶中，储存形式为 1m³ 吨桶。储存过程中吨桶因摩擦、碰撞、重复使用次数过多、气温变化发生脆裂等原因出现裂缝而引起泄漏。

(2) 氢氟酸

氢氟酸主要储存于中间仓库的吨桶中，储存形式为 1m³ 吨桶。储存过程中吨桶因摩擦、碰撞、重复使用次数过多、气温变化发生脆裂等原因出现裂缝而引起泄漏。

(3) 液氨

液氨储存于特气库液氨钢瓶内，储存形式为 480kg 钢瓶，氨通过管道输送到生产线进行使用。氨气泄漏主要发生在使用过程中，引起液氨泄漏的主要原因有：钢瓶因局部腐蚀穿孔、摩擦、碰撞、检验过期、阀门密封不严以及使用过程中连接管处破裂等原因引起泄漏。主要考虑液氨钢瓶使用过程中管道连接处发生破裂引起氨泄漏。

(4) 硅烷

硅烷储存于特气库硅烷钢瓶内，储存形式为 125kg 钢瓶，硅烷通过管道输送到生产线进行使用。硅烷泄漏主要发生在使用过程中，引起硅烷泄漏的主要原因有：钢瓶因局部腐蚀穿孔、摩擦、碰撞、检验过期、阀门密封不严以及使用过程中连接管处破裂等原因引起泄漏。主要考虑硅烷钢瓶使用过程中管道连接处发生破裂引起硅烷泄漏。

(5) 甲烷

甲烷储存于特气库甲烷钢瓶内，储存形式为 3.6kg 钢瓶，甲烷通过管道输送到生产线进行使用。甲烷泄漏主要发生在使用过程中，引起甲烷泄漏的主要原因有：钢瓶因局部腐蚀穿孔、摩擦、碰撞、检验过期、阀门密封不严以及使用过程中连接管处破裂等原因引起泄漏。主要考虑甲烷钢瓶使用过程中管道连接处发生破裂引起甲烷泄漏。

(6) 三甲基铝

三甲基铝储存于特气库三甲基铝钢瓶内，储存形式为 72kg 钢瓶，三甲基铝通过管道输送到生产线进行使用。三甲基铝为无色液体，在空气中能自燃，与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷。最高容许浓度： $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。这种烟雾能刺激和腐蚀眼、皮肤和呼吸道黏膜。使用三甲基铝工段工作时必须穿戴氯乙烯或氯丁橡胶防护服，皮或者尼龙的手套，高腰胶靴，护目镜，防毒（酸性气体用）口罩等，三甲基铝钢瓶要存放在室外阴凉干燥处，或易燃液体专用库内，要远离火种、热源。当三甲基铝泄漏时，首先要切断所有的火源，然后用不燃性分散剂制成的乳剂刷洗。如果没有分散剂，可用干燥砂土吸收后拿到空旷处掩埋，或者用苏打粉混合泄漏液后放在空旷处的大钢盘上，上面用废木料或纸盖住，并在严格监督下烧掉。受污染的地面要用肥皂或洗涤剂洗

刷，洗水经稀释后排入废水系统。

6.7.1.3 火灾、爆炸、泄漏伴生及次生影响分析

(1) 硅烷

硅烷在于空气接触时便可发生自燃，极易燃，火灾、爆炸燃烧后基本转化为 SiO_2 粉尘和水。 SiO_2 对于人体的危害：人长期吸入含油二氧化硅的粉尘，会患硅肺病。硅烷发生火灾时需要消防灭火，会产生大量的废水，因此本项目发生硅烷燃烧爆炸事故时次生、伴生影响主要是火灾爆炸事故用于消防的消防废水。为防止消防废水对周边环境的影响，项目事故废水通过截流系统排入事故池，同时企业立即停止生产。事故废水的应急处理：火灾事故情况下，消防废水通过重力流入厂区事故池内。

(2) 甲烷

甲烷极易燃，火灾、爆炸燃烧后基本转化为 CO_2 和水。甲烷发生火灾时需要消防灭火，会产生大量的废水，因此本项目发生甲烷燃烧爆炸事故时次生、伴生影响主要是火灾爆炸事故用于消防的消防废水。

(3) 三甲基铝

三甲基铝在常温常压下为无色透明液体，接触空气、氧气、水发生强烈化学反应，能引起燃烧，分解时放出有毒气体。空气中自燃，瞬间就能着火，燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳、氧化铝。三甲基铝宜放在阴凉、干燥、黑暗的环境中，在一个密封的容器或气缸。远离不相容的材料，火源和未受过训练的人。三甲基铝还没有有效的灭火方法，着火时，一般对策是先切断所有火源，拒绝其它可燃物，用干粉、干砂、二氧化碳、砾石等来控制火势，使火灾不蔓延到别处。绝不能使用泡沫及四氯化碳等卤代烃灭火剂。

(4) 事故废水

事故废水的应急处理：火灾事故情况下，消防废水通过重力流入厂区事故池内。为了防止事故情况下物料泄漏或事故废水外排对地表水体造成不利影响，厂区雨水排口应设置截流阀，事故状态下废水或物料须引入事故池内。

(5) 氢气

项目抛光和制绒工序均会产生氢气，氢气瞬时产生速率较小，并且废气量较小，且很快随其他废气一起排出生产装置，正常情况下不会在生产装置内积累。

非正常情况下，企业废气处理设施发生故障，风机停转，生产装置内氢气不断累积，当氢气达到爆炸极限，存在爆炸风险。因此，产生氢气的工段应设置可燃气体报警装置，对氢气安全事故形成有效预警。建议在生产装置内设置紧急排风设施，尽可能避免出现非正常情况。

6.7.1.4 本项目风险事故情形设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

(1) 泄漏事故概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见表 6.7-1。

表 6.7-1 物料泄漏事故类型及泄漏频率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏频率
1	反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
2	常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
3	常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
4	常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
5	内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
6	$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
7	内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
8	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） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
9	装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂连接管全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
10	装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管连接管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

(2) 本项目风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，选取以下具有代表性的事故情形，详见下表。

表 6.7-2 本项目事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
生产车间	各生产工段	HCl、HF、氨气、笑气、三氯氧磷、硅烷、甲烷、三甲基铝	全管径泄漏	扩散	$1 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$	否
			火灾爆炸次生/伴生	扩散,消防废水漫流、渗透、吸收	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
	废气处理设施	HCl、HF、Cl ₂ 、氨气、颗粒物、VOCs	全管径泄漏	扩散	$1 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$	否
			火灾爆炸次生/伴生	扩散,消防废水漫流、渗透、吸收	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
中间仓库	化学品吨桶	氢氧化钠、氢氧化钾、氢氟酸、盐酸	吨桶全破裂	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	是 (HF、HCl)
特气库	特气钢瓶	氨气、硅烷、甲烷、三甲基铝	钢瓶全破裂	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	是 (NH ₃)
			火灾爆炸次生/伴生	扩散,消防废水漫流、渗透、吸收	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	是 (CO)
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
笑气库	笑气钢瓶	笑气	钢瓶全破裂	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否
危废仓库	危废仓库	危险废物	危废包装容器破裂	扩散	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$	否

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率	是否预测
			火灾爆炸次生/伴生	扩散,消防废水漫流、渗透、吸收	$5 \times 10^{-6}/a$	否
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	$5 \times 10^{-6}/a$	否
			池体破裂	扩散	$5 \times 10^{-6}/a$	否
废水处理站	各池体	高浓酸碱废水、氮磷废水	火灾爆炸次生/伴生	扩散,消防废水漫流、渗透、吸收	$5 \times 10^{-6}/a$	否
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	$5 \times 10^{-6}/a$	否

(3) 最大可信事故设定

根据上述分析设定，本项目最大可信事故设定情形如下：

1) 大气环境风险事故情形设定

① 氢氟酸吨桶泄漏

主要危险物质为氢氟酸（HF），泄漏后可能污染土壤和地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

② 盐酸吨桶泄漏

主要危险物质为盐酸（HCl），泄漏后可能污染土壤和地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

③ 氨气钢瓶泄漏

主要危险物质为氨气（NH₃），泄漏后通过大气沉降对周围环境产生影响，其与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

④ 硅烷钢瓶泄漏

主要危险物质为硅烷，硅烷易燃易爆，泄漏后硅烷燃烧爆炸危及人生安全，少量低浓度挥发对周围环境产生影响。

⑤ 三甲基铝钢瓶泄漏

主要危险物质为三甲基铝，泄漏引起自燃，CO 等伴生/次生污染物对周围环境产生影响。

2) 地表水环境风险事故情形设定

物料泄漏以及火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当，将对周边地表水环境产生影响。

3) 地下水环境风险事故情形设定

中间仓库、废水处理站、危废仓库等防渗层出现损坏开裂等情况，物料泄漏将对地下水环境造成污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压水中，从而在含水层运移，对周边地下水环境造成影响。

6.7.2 源项分析

6.7.2.1 有毒有害物质泄漏事故及源强分析

本次评价根据原辅料用量及物料的理化性质，选择盐酸、氢氟酸、液氨作为代表，估算泄漏事故源强。本项目盐酸、氢氟酸以吨桶形式贮存，液氨、以钢瓶形式贮存，盐酸和氢氟酸吨桶储量均为 1m³/桶，液氨钢瓶储量为 480kg/瓶。本项目选取吨桶、钢瓶阀门、接头处或者输送管线破裂导致物料泄漏估算泄漏事故源强。

(1) 液体泄漏量计算

根据《建设项目环境风险评价导则》附录 F，液体泄漏速率计算公式如下：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数。

A ——裂口面积，m²。

本项目吨桶泄漏孔径参考《建设项目环境风险评价导则》附录 E 表 E.1 中数据，泄漏孔径按照 10mm 计算，裂口面积为 $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ，氨气输送管线泄漏孔径按照 3mm 计算，裂口面积为 $7.07 \times 10^{-6} \text{m}^2$ ，盐酸、氢氟酸储存区未设紧急隔离系统，泄漏持续时间以 30min 计；特气库设有紧急隔离系统，因此氨泄漏时间以 10min 计。

表 6.7-3 液体泄漏量计算表

符号	含义	盐酸	氢氟酸	氨
C_d	液体泄漏系数（无量纲）	0.65	0.65	0.65
A	裂缝面积（ m^2 ）	7.85×10^{-5}	7.85×10^{-5}	7.07×10^{-6}
ρ	泄漏液体密度（ kg/m^3 ）	1179	1150	771
P	容器内介质压力（Pa）	101325	101325	101325
P_0	环境压力（Pa）	101325	101325	101325
g	重力加速度（ m/s^2 ）	9.81	9.81	9.81
h	裂缝之上液位高度（m）	0.5	0.5	0.3
Q_L	液体泄漏速度（ kg/s ）	0.188	0.184	0.013
--	泄漏时间（s）	1800	1800	600
--	泄漏量（kg）	338.4	331.2	7.8

液氨泄漏时被迅速蒸发，本项目按液氨全部被蒸发计。盐酸和氢氟酸泄漏形成液池，随着表面风的对流而蒸发扩散，蒸发主要是质量蒸发。

根据导则附录 F 提供的质量蒸发估算公式：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速率， kg/s ；
 p ——液体表面蒸气压，Pa；
 R ——气体常数， $\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ；
 T_0 ——环境温度，K；
 M ——物质的摩尔质量， kg/mol ；
 u ——风速， m/s ；
 r ——液池半径，m；
 α, n ——大气稳定度系数，取值见表 F.3。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。本项目盐酸和氢氟酸储存区无围堰，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池的等效半径。

根据上述公式和参数，本项目蒸发速率计算结果见表 6.7-4。

表 6.7-4 危险物质泄漏源强一览表

情景	α	n	P (Pa)	R (J/(mol • K))	T0 (K)	M (kg/mol)	U (m/s)	r (m)	Q ₃ (kg/s)
最不利气象条件-盐酸泄漏	5.285×10^{-3}	0.3	21000	8.314	298.15	0.0365	1.5	4.276	0.033
最不利气象条件-氢氟酸泄漏	5.285×10^{-3}	0.3	53300	8.314	298.15	0.020	1.5	4.283	0.047

由表可知，最不利气象条件下，盐酸液池蒸发速率为 0.033kg/s，氢氟酸液池蒸发速率为 0.047kg/s，氨蒸发速率为 0.013kg/s，同时该计算结果作为泄漏事故状态时的扩散源强。

6.7.2.2 火灾爆炸次伴生事故

本项目三甲基铝使用钢瓶贮存，单个钢瓶贮存量为 72kg。三甲基铝在空气中自燃，瞬间就能着火。假定事故情况下，三甲基铝钢瓶全部泄漏并引起燃烧。根据风险导则附录 F 火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，三甲基铝为 50%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%（本项目取 5%）；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，假定单个钢瓶 72kg 三甲基铝 30min 燃烧完， Q 取 0.00004t/s。

经计算，三甲基铝燃烧一氧化碳产生量为 2.33×10^{-3} kg/s。

6.7.2.3 地表水环境风险事故源强

本项目硅烷、甲烷、三甲基铝等均易燃，发生火灾时，开启消防栓进行灭火，灭火过程部分有机物进入消防废水中，若未及时关闭雨水阀门，废水经雨水排口进入雨水管网，可能会对周边地表水环境造成影响。

企业消防用水量 40L/s，以消防历时 2h 计，事故废水 288m³/次，假设雨水口阀门 1h 内完成关闭，流出厂区的污水量以 144m³/次计，废水中 COD 浓度类比约 800mg/L。

6.7.2.4 地下水环境风险事故源强

非正常状况下，污水站调节池等池体一旦发生损坏破裂或者防渗层发生损坏，泄漏的污水将直接与地下水接触，且污水浓度高，对地下水水质产生影响。因此，将污水站调节池设置成预测情景，选取废水污染物中氟化物、氨氮作为预测因子。根据本项目工艺废水源强核算结果，模拟预测时氟化物浓度设为 1136.6mg/L、氨氮设为 5000mg/L。

6.7.2.5 环境风险源项汇总

综合上述源强核算结果，汇总本次环境风险源强，见表 6.7-5。

表 6.7-5 环境风险源强汇总表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间(min)	最大释放或泄漏量 (kg)	泄漏液体蒸发速率 (kg/s)
1	泄漏	中间仓库	盐酸	扩散	0.188	30	338.4	0.033
2			氢氟酸	扩散	0.184	30	331.2	0.047
3		特气库	氨	扩散	0.013	10	7.8	0.013
4	火灾爆炸次伴生事故	特气库	CO	扩散	2.33×10^{-3}	30	4.194	/
5	火灾爆炸次伴生事故	特气库等	COD 等	消防废水漫流、渗透、吸收	/	1h	/	/
6	泄漏	废水处理站	氟化物、氨氮等	扩散	/	20 年	/	/

6.7.3 环境风险预测与评价

6.7.3.1 预测模式筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，计算理查德森数。

计算理查德森数首先需确定连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m，本项目取最近网格点 50m；
 U_r —10m 高处风速，m/s，本项目取张家港市年平均风速 2.8m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

经计算， $T=35.7s < T_d$ ，因此，事故情形为连续排放。

根据选取的预测因子的性质计算各自的理查德森数 (Ri)，根据 Ri 判断本次情景下预测因子泄漏为轻质气体还是重质气体泄漏。连续排放，理查德森数计算如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

根据理查德森数 (Ri) 作为标准选择 SLAB 模型或 AFTOX 模型进行预测，HF、氨、CO 选用 AFTOX 模型进行预测，氯化氢选用 SLAB 模型进行预测。

6.7.3.2 预测参数

本次大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

大气风险预测模型主要参数选取见表 6.7-6。

表 6.7-6 大气预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/ (°)	120.685296559°E	120.686077082°E
	事故源纬度/ (°)	31.798049710°N	31.797430119°N
	事故源类型	盐酸、氢氟酸吨桶泄漏	特气库氨泄漏或发生火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象

参数类型	选项	参数	
	风速/ (m/s)	1.5	1.5
	环境温度/°C	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地面粗糙度/m	0.03	0.03
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

6.7.3.3 大气毒性终点浓度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, 大气环境风险预测危险物质毒性终点浓度值见表 6.7-7。

表 6.7-7 危险物质大气毒性终点浓度值

序号	危险物质	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
1	氯化氢	7647-01-0	150	33
2	氟化氢	7664-39-3	36	20
3	氨	7664-41-7	770	110
4	一氧化碳	630-08-0	380	95
危害分类			当大气中危险物质低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该值时, 有可能对人群造成生命威胁	当大气中危险物质低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆危害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力

6.7.3.4 大气环境风险预测结果及评价

本次评价预测了最不利气象条件下, 氯化氢、氟化氢、氨以及伴生/次生一氧化碳下风向轴线浓度及各敏感点的浓度, 预测结果如下:

(1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

1) 氯化氢

最不利气象条件下预测结果如下:

表 6.7-8 最不利气象条件下不同距离最大浓度和出现时间 (HCl)

距离 (m)	最不利气象条件			
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
10	194.30	15.193	14487	15.193
20	848.16	15.385	6580.6	15.385
30	1069.3	15.578	4163.1	15.578
40	1074.3	15.771	2986.2	15.771
50	1002.9	15.964	4008.1	15.964
100	629.55	16.927	969.37	16.927

距离 (m)	最不利气象条件			
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
150	420.86	17.891	564.29	17.891
200	303.16	18.854	378.5	18.854
300	181.79	20.780	210.48	20.780
340	153.63	21.551	174.99	21.551
400	122.92	22.708	137.37	22.708
500	89.579	24.635	97.839	24.635
600	68.651	26.563	73.725	26.563
700	54.595	28.509	58.001	28.509
800	46.631	30.379	46.631	30.379
900	36.581	32.051	36.581	32.051
940	33.178	32.688	33.178	32.688
1000	28.876	33.632	28.876	33.632
1100	23.786	35.197	23.786	35.197
1200	20.387	36.723	20.387	36.723
1300	17.676	38.218	17.676	38.218
1400	15.339	39.685	15.339	39.685
1500	13.538	41.125	13.538	41.125
1600	12.137	42.541	12.137	42.541
1700	10.800	43.939	10.800	43.939
1800	9.6943	45.318	9.6943	45.318
1900	8.7857	46.678	8.7857	46.678
2000	8.0409	48.021	8.0409	48.021
2100	7.3792	49.349	7.3792	49.349
2200	6.7464	50.664	6.7464	50.664
2300	6.1987	51.965	6.1987	51.965
2400	5.7269	53.254	5.7269	53.254
2500	5.3216	54.530	5.3216	54.530
3000	3.7971	60.757	3.7971	60.757
4000	2.2109	72.600	2.2109	72.600
5000	1.4469	83.851	1.4469	83.851

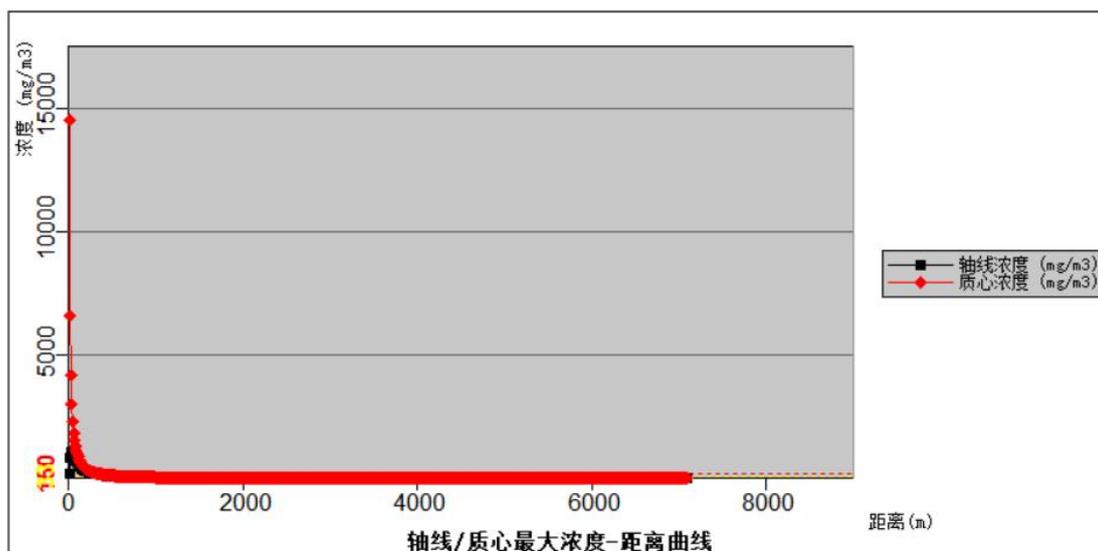


图 6.7-1 最不利气象条件下泄漏下风向轴线/质心最大浓度-距离曲线图 (HCI)



图 6.7-2 最不利气象条件下预测浓度达不同毒性终点浓度的影响范围图 (HCI)

2) 氟化氢

最不利气象条件下预测结果如下：

表 6.7-9 最不利气象条件下不同距离最大浓度和出现时间 (HF)

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m³)	出现时间 (min)
20	0.2336	0.222
30	12.699	0.333

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
50	100.22	0.556
80	168.30	0.889
100	174.75	1.111
110	173.18	1.222
150	154.24	1.667
200	124.84	2.222
250	100.09	2.778
300	81.099	3.333
350	66.747	3.889
400	55.807	4.444
450	47.339	5.0
500	40.676	5.556
540	36.324	6.0
600	31.025	6.667
700	24.511	7.778
790	20.303	8.778
800	19.907	8.889
900	16.528	10.0
1000	13.971	11.111
1100	11.987	12.222
1200	10.414	13.333
1300	9.1443	14.444
1400	8.1035	15.556
1500	7.3441	16.667
1600	6.7481	17.778
1700	6.2319	18.889
1800	5.7810	20.0
1900	5.3842	21.111
2000	5.0327	22.222
2100	4.7195	23.333
2200	4.4388	24.444
2300	4.1861	25.555
2400	3.9575	26.667
2500	3.7499	27.778

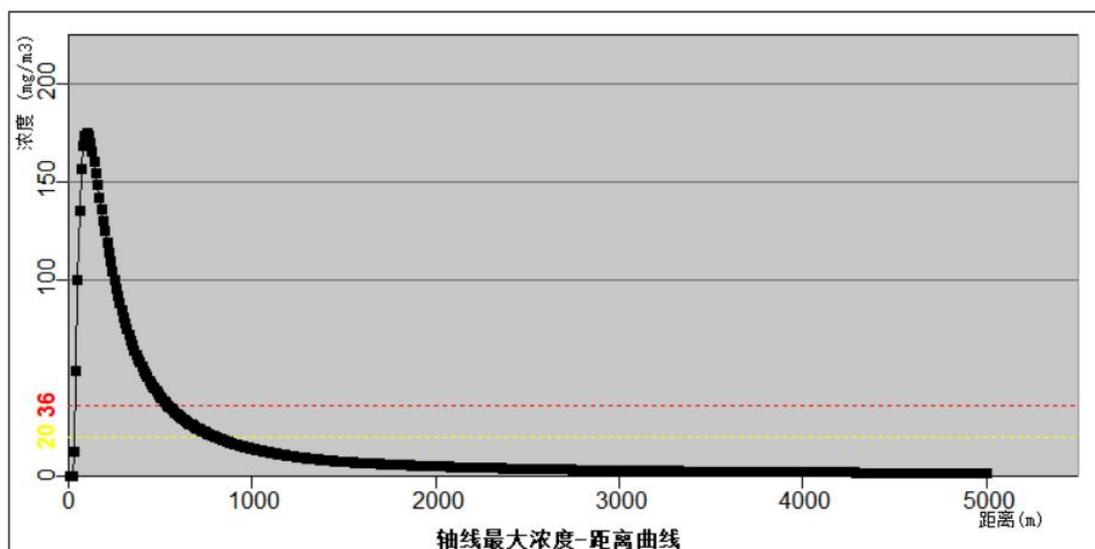


图 6.7-3 最不利气象条件下泄漏下风向轴线最大浓度-距离曲线图 (HF)



图 6.7-4 最不利气象条件下预测浓度达不同毒性终点浓度的影响范围图 (HF)

3) 氨

最不利气象条件下预测结果如下:

表 6.7-10 最不利气象条件下不同距离最大浓度和出现时间 (NH₃)

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
30	4.2729	0.333
50	34.020	0.556
80	57.436	0.889
100	59.748	1.111

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
110	59.253	1.222
150	52.869	1.667
200	42.848	2.222
250	34.377	2.778
300	27.870	3.333
350	22.947	3.889
400	19.191	4.444
450	16.283	5.0
500	13.993	5.556
600	10.676	6.667
700	8.4361	7.778
800	6.8523	8.889
900	5.6898	10.0
1000	4.8097	11.111

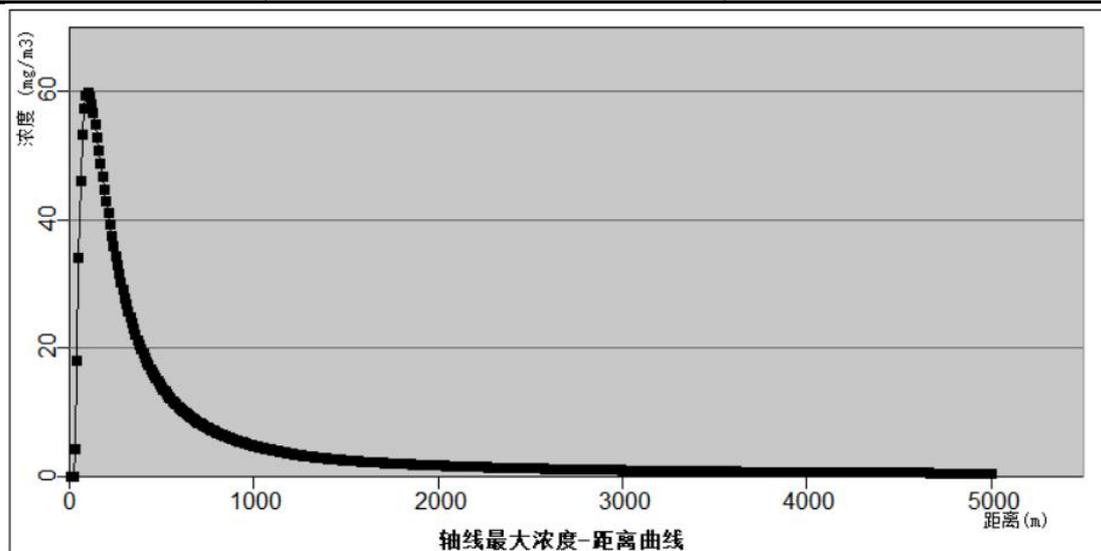


图 6.7-4 最不利气象条件下泄漏下风向轴线最大浓度-距离曲线图 (NH₃)

4) 一氧化碳

最不利气象条件下预测结果如下:

表 6.7-11 最不利气象条件下不同距离最大浓度和出现时间 (CO)

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
10	649.98	0.111
20	228.16	0.222
30	122.93	0.333
40	82.368	0.444
50	62.172	0.556
80	35.141	0.889

距离 (m)	最不利气象条件	
	高峰浓度 (mg/m ³)	出现时间 (min)
100	26.373	1.111
150	15.002	1.667
200	9.7673	2.222
250	6.9165	2.778
300	5.1857	3.333
350	4.0516	3.889
400	3.2653	4.444
450	2.6960	5.0
500	2.2695	5.556
600	1.6820	6.667
700	1.3041	7.778
800	1.0453	8.889
900	0.8596	10.0
1000	0.7214	11.111

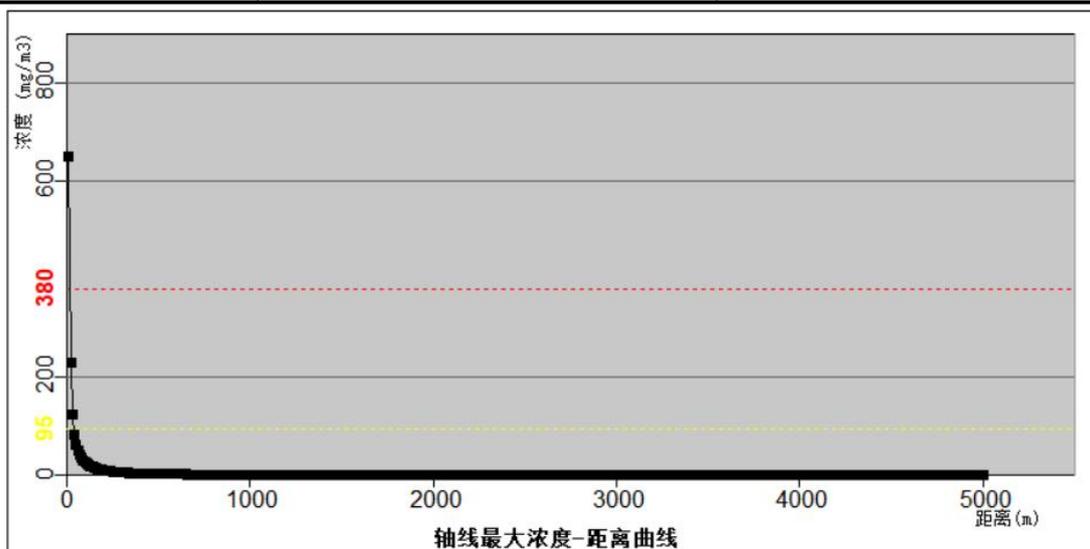


图 6.7-5 最不利气象条件下泄漏下风向轴线最大浓度-距离曲线图 (CO)

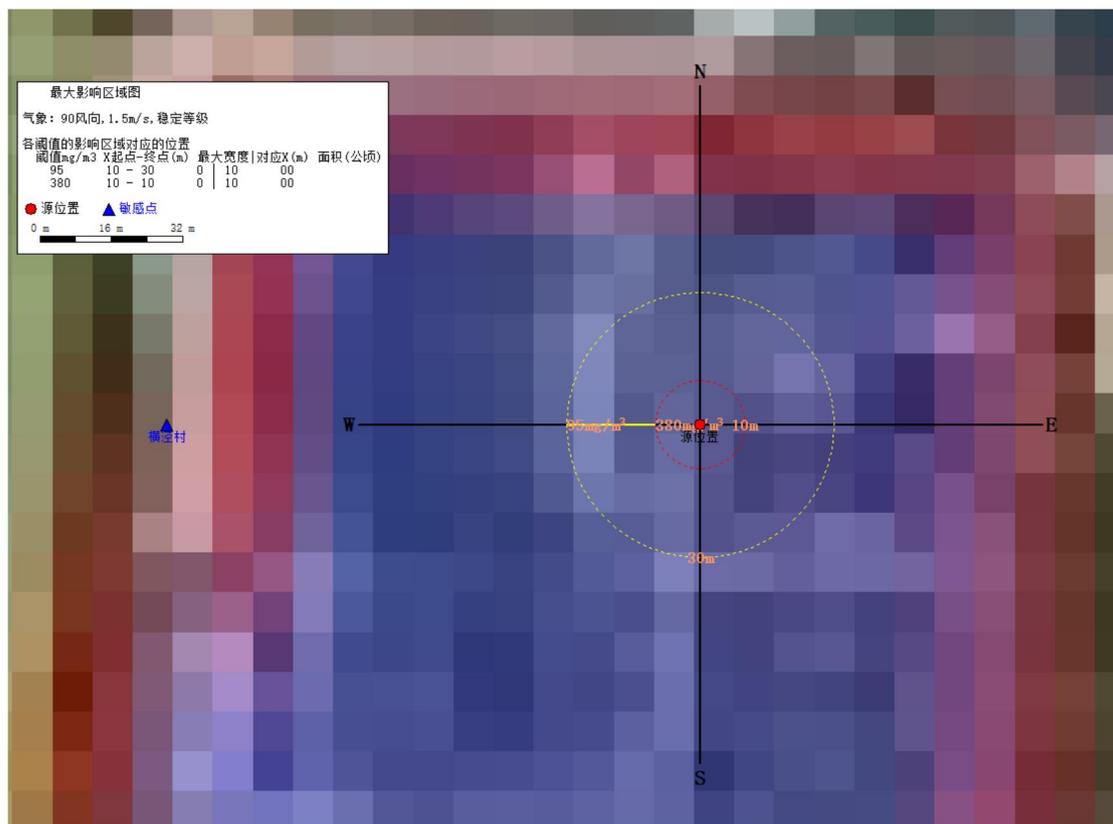


图 6.7-6 最不利气象条件下预测浓度达不同毒性终点浓度的影响范围图 (CO)

(2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下, 污染物泄漏下风向各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况见下表:

表 6.7-12 污染物泄漏下风向各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况表 (mg/m³)

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
HCl	横泾村	552 35	530	530	530	530	530	530	552	94	42	20	10	6
	妙新社区	148 10	0	148	148	148	148	148	148	68	31	15	7	4
	卢厅小区	115 10	0	115	115	115	115	115	115	66	31	15	7	4
	黄金湾小区	51 15	0	0	51	51	51	51	51	51	32	17	9	5
	妙桥村	47 20	0	0	0	47	47	47	47	47	33	17	9	5
	鸿泰家园	33 25	0	0	0	0	33	33	33	33	33	19	10	5
	横泾社区	29 25	0	0	0	0	29	29	29	29	29	19	11	6
	妙中小区	20 30	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	12	7
	横泾小区	20 30	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	12	7
	顾家村	12 30	0	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	9
	徐家桥	8 40	0	0	0	0	0	3	2	8	8	8	8	8
	潘家桥	8 40	0	0	0	0	0	3	2	8	8	8	8	8
	欧桥小区	6 40	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6
	戴巷	15 30	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15	14	8
	恬庄社区	8 40	0	0	0	0	0	3	2	8	8	8	8	8
	杏市村	11 30	0	0	0	0	0	11	10	11	11	11	11	10
	北海湾	10 30	0	0	0	0	0	10	6	10	10	10	10	10
	金村村	8 40	0	0	0	0	0	3	2	8	8	8	8	8
	金村苑	14 30	0	0	0	0	0	14	14	14	14	14	14	9
	妙桥医院	29 25	0	0	0	0	29	29	29	29	29	19	11	6
阳光学校	50 15	0	0	50	50	50	50	50	50	50	33	17	9	5

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	妙桥幼儿园	33 25	0	0	0	0	33	33	33	33	33	19	10	5
	妙桥小学	14 30	0	0	0	0	0	14	14	14	14	14	14	9
	妙桥中学	12 30	0	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	9
	欧桥村	3 50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
	胡同社区	1 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	蒋家村	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
	韩山村	3 50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
	青龙村	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	周巷村	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
	清水村	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	港口社区	1 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	双塘村	3 50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3
	港口中学	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	青龙小学	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	金城学校	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	恬庄小学	4 45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	4
	塘桥镇人民 医院	2 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
HF	横泾村	170 5	170	170	170	170	170	170	0	0	0	0	0	0
	妙新社区	67 5	67	67	67	67	67	67	0	0	0	0	0	0
	卢厅小区	52 5	52	52	52	52	52	52	6	0	0	0	0	0
	黄金湾小区	23 10	0	23	23	23	23	23	23	0	0	0	0	0

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	妙桥村	20 10	0	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0
	鸿泰家园	15 15	0	0	15	15	15	15	15	14	0	0	0	0
	横泾社区	14 15	0	0	14	14	14	14	14	14	0	0	0	0
	妙中小区	10 15	0	0	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0
	横泾小区	10 15	0	0	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0
	顾家村	7 20	0	0	0	7	7	7	7	7	7	0	0	0
	徐家桥	5 25	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0
	潘家桥	5 25	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0
	欧桥小区	4 25	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	3	0
	戴巷	8 15	0	0	8	8	8	8	8	8	7	0	0	0
	恬庄社区	5 25	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0
	杏市村	6 20	0	0	0	6	6	6	6	6	6	0	0	0
	北海湾	6 20	0	0	0	6	6	6	6	6	6	3	0	0
	金村村	5 25	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0
	金村苑	7 20	0	0	0	7	7	7	7	7	7	0	0	0
	妙桥医院	14 15	0	0	14	14	14	14	14	14	0	0	0	0
	阳光学校	22 10	0	22	22	22	22	22	22	0	0	0	0	0
	妙桥幼儿园	15 15	0	0	15	15	15	15	15	14	0	0	0	0
	妙桥小学	7 20	0	0	0	7	7	7	7	7	7	0	0	0
	妙桥中学	7 20	0	0	0	7	7	7	7	7	7	0	0	0
	欧桥村	2 40	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
	胡同社区	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	蒋家村	2 45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
	韩山村	3 40	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3
	青龙村	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
	周巷村	2 45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
	清水村	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	港口社区	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	双塘村	3 40	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3
	港口中学	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	青龙小学	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
	金城学校	2 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	恬庄小学	3 35	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3
	塘桥镇人民 医院	2 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
NH ₃	横泾村	58 5	58	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙新社区	23 5	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	卢厅小区	18 5	18	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	黄金湾小区	8 10	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥村	7 10	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	鸿泰家园	5 15	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	横泾社区	5 15	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙中小区	4 15	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
横泾小区	4 15	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	顾家村	2 20	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	徐家桥	2 25	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	潘家桥	2 25	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	欧桥小区	1 30	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	戴巷	3 20	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0
	恬庄社区	2 25	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	杏市村	2 20	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	北海湾	2 25	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	金村村	2 25	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	金村苑	3 20	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥医院	5 15	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	阳光学校	8 10	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥幼儿园	5 15	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥小学	3 20	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥中学	2 20	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	欧桥村	1 40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	胡同社区	1 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	蒋家村	1 45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	韩山村	1 40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	青龙村	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	周巷村	1 45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	清水村	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	港口社区	1 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	双塘村	1 40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	港口中学	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	青龙小学	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	金城学校	1 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	恬庄小学	1 35	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	塘桥镇人民 医院	1 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
CO	横泾村	2 5	21	21	21	21	21	21	0	0	0	0	0	0
	妙新社区	4 5	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0
	卢厅小区	3 5	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
	黄金湾小区	1 10	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	妙桥村	1 10	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	鸿泰家园	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	横泾社区	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	妙中小区	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	横泾小区	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	顾家村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	徐家桥	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	潘家桥	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	欧桥小区	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	戴巷	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	恬庄社区	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	杏市村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北海湾	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	金村村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	金村苑	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥医院	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	阳光学校	1 10	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	妙桥幼儿园	1 15	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	妙桥小学	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	妙桥中学	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	欧桥村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	胡同社区	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	蒋家村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	韩山村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	青龙村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	周巷村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	清水村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	港口社区	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	双塘村	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	港口中学	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	青龙小学	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	金城学校	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	关心点	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	恬庄小学	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘桥镇人民 医院	0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

根据预测结果，得出以下预测结论：

(1) 在最不利气象条件下，氯化氢泄漏下风向到达毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 940m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区、黄金湾小区、妙桥村、鸿泰家园、阳光学校、妙桥幼儿园等；到达毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 340m，可能影响的大气环境敏感目标主要为横泾村范围内居民。

(2) 在最不利气象条件下，氟化氢泄漏下风向到达毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 790m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区、黄金湾小区、阳光学校等；到达毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 540m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区等。

(3) 在最不利气象条件下，液氨泄漏下风向各点均没有到达毒性终点浓度 2 和毒性终点浓度 1，表明氨泄漏对周边大气环境敏感目标影响较小。

(4) 在最不利气象条件下，三甲基铝燃烧一氧化碳下风向到达毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 30m，到达毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 10m，影响范围主要局限于厂区内，对周边大气环境敏感目标影响较小。

6.7.3.5 地表水环境风险分析

本项目地表水环境风险评价等级为三级，根据导则要求，定性分析地表水环境影响后果。

本项目周边最近的地表水体为西侧的西旸塘，距离本项目最近距离约 310m，项目接纳水体为走马塘和二干河。

本项目本着“雨污分流、清污分流”的原则，根据污水性质，全厂排水系统分为生产废水排放系统、生活污水排放系统、雨水排水系统。厂区雨水排口设有截流阀，一旦发生泄漏或火灾事故，立即切断截流阀，确保溢出的物料或消防尾水不随着雨水管网进入外环境。本项目设有一座 700m³ 事故应急池，一旦发生事故利用事故应急池收集消防尾水。

因此，事故情况下，消防尾水不会外泄，本项目地表水环境风险为可防可控。

6.7.3.6 地下水环境风险分析

本项目地下水环境风险评价等级为“简单分析”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参

照 HJ610 执行。

(1) 非正常状况下，污水渗漏会对泄漏点周边较小范围内地下水造成污染。模拟预测结果显示：非正常状况下，污水渗漏会对泄漏点周边较小范围内地下水造成污染。模拟预测结果显示：非正常工况下，氨氮泄漏 20 年后，最大预测超标距离为 150 米；非正常工况下，氟化物泄漏 20 年后，最大预测超标距离为 113 米。

(2) 污染物扩散范围主要与地层结构及其渗透性、水文地质条件、废水下渗量以及某种污染物浓度背景值等因素相关。其中，地层结构及其渗透性、水文地质条件为主要因素，从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移；研究区地层承压水上层的隔水板透水性较小，污染物在其中迁移距离较小。

本项目可能对地下水产生影响的主要区域包括：生产车间、中间仓库、特气库、危废仓库、废水处理站等，项目建成投产前企业应对相关重点防渗区、一般防渗区开展进一步核查，确保相关防渗措施已得到落实且没有受到破坏。

项目正常生产运行情况下，车间的跑冒滴漏不会下渗到地下水中。企业需加强对污水处理站、危废仓库等重点防渗区的维护管理，建议在污水处理站附近建设地下水监测井，定期监测地下水水质。

综上，本项目在厂区不出现废水、废液泄漏并进入地下水，且在确保各项防渗措施得以落实并维护和加强厂区环境管理的前提下，对地下水环境影响为可防可控。

6.7.4 源项及环境风险事故后果预测

本项目源项分析和事故后果预测汇总见下表：

表 6.7-13 事故源项及事故后果基本信息表（盐酸泄漏事故）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸吨桶泄漏				
环境风险类型	危险物质泄漏后可能污染土壤和地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响				
设备类型	吨桶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	2620	泄漏孔径/mm	10

泄漏速率/kg/s	0.188	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	338.4
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a

事故后果预测

	危险物质	大气环境影响				
		指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 /m	到达时间/min	
大气	HCl	大气毒性终点浓度-1	150	340	21.551	
		大气毒性终点浓度-2	33	940	32.688	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度/mg/m ³	
		横泾村	3	43	638	
		妙新社区	7	37	148	
		卢厅小区	9	35	115	
		黄金湾小区	15	29	51.3	
		阳光学校	15	29	50.2	
		妙桥村	20	24	46.6	
		鸿泰家园	22	23	33.2	
		妙桥幼儿园	22	23	33.2	
		其他敏感点均未超标				
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度 /mg/L
/	/	/	/	/		
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度 /mg/L
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度 /mg/L
/	/	/	/	/		

表 6.7-14 事故源项及事故后果基本信息表（氢氟酸泄漏事故）

风险事故情形分析

代表性风险事故情形	氢氟酸吨桶泄漏
-----------	---------

描述					
环境风险类型	危险物质泄漏后可能污染土壤和地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响				
设备类型	吨桶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量/kg	3580	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	0.184	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	331.2
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a

事故后果预测

危险物质	大气环境影响					
HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min		
	大气毒性终点浓度-1	36	540	6		
	大气毒性终点浓度-2	20	790	8.778		
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³		
	横泾村	2	29	170		
	妙新社区	4	30	66.7		
	卢厅小区	5	29	52.2		
	黄金湾小区	8	29	23		
	阳光学校	8	29	22.5		
其他敏感点均未超标						
危险物质	地表水环境影响					
地表水	/	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h		
		/	/	/		
	敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/mg/L	
	/	/	/	/	/	
危险物质	地下水环境影响					
地下水	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L	
	/	/	/	/	/	

表 6.7-15 事故源项及事故后果基本信息表（液氨泄漏事故）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	液氨钢瓶泄漏					
环境风险类型	液氨泄漏挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响					
设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	≤0.8	
泄漏危险物质	氨	最大存在量/kg	1920	泄漏孔径/mm	10min 内钢瓶泄漏完	
泄漏速率/kg/s	0.013	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	7.8	
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
危险物质	大气环境影响					
NH ₃	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min		
	大气毒性终点浓度-1	770	/	/		
	大气毒性终点浓度-2	110	/	/		
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³		
各敏感点均未超标						
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/mg/L
/	/	/	/	/		
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
/	/	/	/	/		

表 6.7-16 事故源项及事故后果基本信息表（三甲基铝火灾爆炸事故）

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	三甲基铝钢瓶泄漏，三甲基铝在空气中自燃引发火灾爆炸事故，产生次伴生 CO					
环境风险类型	火灾爆炸事故产生的次伴生 CO 对周围环境产生影响					
设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	≤0.3	
泄漏危险物质	三甲基铝	最大存在量/kg	72	泄漏孔径/mm	10min 内钢瓶泄漏完	
泄漏速率/kg/s	/	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	72	
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测						
危险物质	大气环境影响					
CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min		
	大气毒性终点浓度-1	380	/	/		
	大气毒性终点浓度-2	95	/	/		
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³		
各敏感点均未超标						
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/mg/L
/	/	/	/	/		
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
/	/	/	/	/		

6.7.5 环境风险评价结论

本项目涉及一定的危险物质，工艺系统也存在一定的危险性，一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，产生的次生/伴生污染物对周边环境具有一定的影响。

项目建成后，建设单位应严格落实环境风险防范主体责任，在加强管理和严格按规范操作的前提下，并确保各项环境风险防范措施落实到位，本次改扩建项目环境风险事故发生的概率较小，环境风险总体上可防可控。

6.7.6 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表详见表 6.7-17。

表 6.7-17 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	氢氟酸	盐酸	硅烷	甲烷	氨	三氯氧磷
		存在总量/t	3.58	2.62	0.5	0.036	1.92	0.015
		名称	银浆（银及其化合物）（以银计）	机油	废气污染物	硅烷塔废水	危险废物*	
		存在总量/t	0.275	0.5	1.4×10 ⁻⁴	4	60.445	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 10000 人			5km 范围内人口数 > 50000 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 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能			D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q1 < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>	10 ≤ Q ≤ 100 <input type="checkbox"/>		Q ≥ 100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法 <input type="checkbox"/>		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 540m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 940m							
地表		最近环境敏感目标 _____，到达时间 / h						

工作内容	完成情况	
	水	
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d
		最近环境敏感目标 / <u> </u> ，到达时间 / <u> </u> d
重点风险防范措施	项目已从大气、事故废水、地下水等方面明确了防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，以及建立与园区对接、联动的风险防范体系	
评价结论与建议	综上分析可知建设项目环境风险可实现有效防控，但应根据本项目环境风险可能影响的范围与程度，采取措施进一步缓解环境风险。	

注：*危险废物包含可能属于危险废物的污泥

6.8 生态影响分析

6.8.1 项目可能产生生态影响的污染来源

本项目在现有厂区内改扩建，不涉及土建工程施工，项目占地范围内及周边不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区。项目废水经厂区污水处理站处理后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，正常运行情况下对生态环境基本不造成影响。项目废气排放对周边生态环境影响主要可能来自酸碱污染物附着在大气中颗粒物、水滴中，在颗粒物沉降、降水过程中，酸碱物质随沉降过程进入土壤，加速土壤酸化、盐碱化，其中氟化物沉降后沉降在植物表面或者被植物吸收，会影响植物生长。

因此，本项目可能产生的最大生态影响的污染源或者间接、累积生态影响的行为可能来自项目排放的氟化氢大气沉降。

6.8.2 氟化氢生态影响范围

（1）氟化氢对农作物的影响

氟化氢主要危害作物的幼芽和幼叶，症状仅出现在叶间和叶的边缘部分，受害部分几小时后绿色消失，变成黄褐色，两三天后变成深褐色。它的危害程度不与浓度和时间的乘积成正比，而是时间起的作用比较大。在浓度不是很高的地方，如果作用时间较长，也能造成危害。氟化氢的危害也与气象条件有关，白天光照强、温度高时同化作用旺盛，气孔充分张开，吸收的氟化氢较多，危害较重，而晚间气孔关闭，危害程度较轻。

氟化氢被植物叶片吸收后，主要有薄壁细胞间隙到达导管，导管里若有胶状硅酸存在，则污染物质就和它一边起反应，一边随蒸腾流到达叶端和叶缘，由于卤素的特异活泼性，使各种酶和叶绿素遭到损害，阻碍代谢机能，叶片遭到破坏

的部分，由于失水而干燥，变成深褐色或黄褐色，最后导致叶片枯萎脱落，严重时导致整株植物死亡。

受氟污染的农作物除会使污染区域的粮食、果菜的食用安全受到影响外，氟化物还会通过禽畜食用牧草后进入食物链，对食品造成污染。

氟化物污染地下水和饮用水，由于氟化物有毒，农作物通过吸收水和土壤中的有毒成分，残留下来，导致农作物的生机损坏，特别是氟化物会对农作物的酶的活动，破坏植物的光合作用，抑制植物的生长和发育，抑制花粉管的生长，导致授粉失败，导致农作物只开花不结果或者产量下降。

(2) 氟化物对人体的危害

人吃了有毒的水源，呼吸了有毒的气体，初期会导致人身体虚弱，全身酸痛无力。含氟化物的粉尘被人体吸收了以后，刺激鼻和上呼吸道，引起黏膜溃疡和上呼吸道炎症，重者可引起化学性肺炎、肺水肿和反应性窒息。当人体氟化物含量超标时，会引起肾脏急性中毒。由氟在人体内的积累引起的典型疾病为氟斑牙和氟骨症，表现为齿斑、骨增大、骨质疏松、骨的生长速率加快等。

(3) 本项目氟化物排放生态影响

本项目正常运行情况下，氟化物均可达标排放，对周边生态环境影响较小。非正常排放情况下，氟化物对周边生态环境影响显著增加。建设单位应加强废气、废水处理设施的日常管理，尽可能杜绝事故排放。当出现处理设施异常等情况时，应及时采取应急处理措施，避免对生态环境造成持续性影响。

6.8.3 营运期生态环境影响简要分析

根据现场踏勘调查，本项目生态影响评价范围内无珍稀濒危动植物，无文物古迹保护单位。本项目在落实以下生态防护措施的前提下，对周边生态环境影响是可以接受的：

(1) 本项目应严格落实本次评价制定的分区防渗措施，并确保其可靠性和有效性。本项目所涉及的特殊区域（重点污染防治区）主要包括生产废水排放及处理池、废水处理站、中间仓库、特气库等，根据厂内污染区地面采取防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施后，对土壤、地下水的影响较小。同时本项目建立

地下水环境管理体系，制定地下水环境影响跟踪监测计划，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施，降低对项目周围生态环境的影响。

(2) 本项目制定完备的应急预案并严格执行，设置事故池及事故状态下的截留系统设置，当发生物料泄漏时，能够确保泄漏物料及时收集。降低对项目周围生态环境的影响。

(3) 本项目不新增占地，项目产生的污染物均能实现达标排放或得到有效处置，本项目的建设不会导致周围重要生态功能保护区生态服务功能下降。

6.8.4 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表见表 6.8-1。

表 6.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ ）
评价等级	一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：（0.02664）km ² ；水域面积：（ ）km ²	
生态现状 调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响 预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护 对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行□

7 污染防治措施及其可行性论证

7.1 废气污染防治措施评述

本次改扩建项目废气主要为各类酸洗、磷扩散、去 PSG 环节产生的酸性废气（HF、HCl、Cl₂），镀膜非晶硅和双面镀膜产生的镀膜废气（硅烷、TMA、笑气、氨气、颗粒物），激光刻蚀和激光开槽产生的含尘废气（颗粒物），丝网印刷和烧结产生的有机废气（VOCs）。

酸性废气（HF、HCl、Cl₂）采用“二级碱液喷淋塔”处理，处理达标后经 25 米高排气筒（DA001）排放；镀膜废气（硅烷、TMA、笑气、氨气、颗粒物）采用“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”处理，处理达标后经 25 米高排气筒（DA004）排放；含尘废气（颗粒物）经设备自带布袋除尘装置处理，处理达标后经 20 米高排气筒（DA002）排放；烧结产生的有机废气（VOCs）经高温氧化后与丝网印刷废气一并经二级活性炭吸附装置处理，处理达标后经 25 米高排气筒（DA005）排放。

本次改扩建项目废气污染物收集、处理措施汇总情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 本次改扩建项目有组织废气收集、处理情况一览表

污染源		污染物	收集措施	收集率	处理措施	处理效率	排气量 (m ³ /h)	排气筒		
								编号	高度 (m)	内径 (m)
抛光	酸洗槽	HF、HCl	密闭管道收集	100%	3套二级碱液喷淋塔	90%	36000	DA001	25	0.9
磷扩散	扩散炉	Cl ₂	密闭管道收集	100%		90%				
去 PSG	酸洗槽	HF	密闭管道收集	100%		90%				
制绒	酸洗槽	HF、HCl	密闭管道收集	100%		90%				
返工片酸洗槽		HF、HCl	密闭管道收集	100%		90%				
石墨舟酸洗槽		HF、HCl	密闭管道收集	100%		90%				
石英舟/石英管酸洗槽		HF、HCl	密闭管道收集	100%	90%					
激光刻蚀、激光开槽		颗粒物	密闭管道收集	100%	布袋除尘装置	90%	22020	DA002	20	0.7
镀膜		硅烷、TMA、N ₂ O、NH ₃ 、颗粒物	密闭管道收集	100%	1套硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔	硅烷、TMA、N ₂ O 100%，NH ₃ 90%，颗粒物 95%	7980	DA004	25	0.4
丝网印刷		非甲烷总烃	机台负压收集	98%	二级活性炭吸附	80%	30206	DA005	20	0.9
烧结		非甲烷总烃	密闭管道收集	100%	高温氧化+二级活性炭吸附	99%				

7.1.1 有组织废气处理措施及可行性

7.1.1.1 风量可行性分析

本次改扩建项目依托现有项目废气处理设施，建成后不新增废气收集系统总风机风量，新增设备后增加风管，单线设备风量在现有变频风机内进行调控，不突破现有各排气筒总风机设计风量。项目采用变频风机具有如下优势：

(1) 定制式的通风量的设定；(2) 能够更加灵活的匹配其他通风设备；(3) 环境过渡更加平稳；(4) 更加节能；(5) 在不同通风模式状态下达到理想的通风目标。变频风机一般可以在开启 40%~100%之间灵活调节，符合相关规范要求。

7.1.1.2 酸性废气处理措施及可行性

(1) 酸性废气处理措施

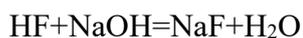
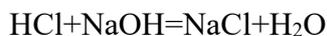
目前控制酸雾排放的主要方法有净电除雾、机械酸雾净化和酸雾吸收(干法、半干法、湿法)。

表 7.1-2 酸雾废气处理方法

序号	方法	原理	优缺点
1	酸雾吸收-干法	酸碱中和；酸性废气处理在使用干法除酸的时候有两种方式，一种是干式反应塔，另一种是在除尘器前喷入干性药剂，药剂在设备内和酸性气体反应	①工艺比较简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统，设备故障率低，维护简便；②药剂使用量大，运行费用略高；③除酸效率相对于湿式和半干式略低
2	酸雾吸收-半干法	酸碱中和；半干式除酸反应塔的塔内未反应完全的石灰，可随着烟气进入除尘器，如果除尘器设备采用袋式除尘器的话，部分未反应物将附着在滤袋上面与通过滤袋的酸气再次进行反应，使脱酸效率进一步提高，相应也就提高了石灰浆的利用率	①半干式反应塔脱酸效率较高，对 HCl 的去除率可超过 90%，另外对一般的有机污染物以及重金属也有着良好的去除效率，如果搭配袋式除尘器的话，去除效率可达 99%以上；②不产生废水，耗水量较湿式洗涤塔略低；③流程简单、投资和运行费用相对较低；④石灰浆制备系统比较复杂
3	酸雾吸收-湿法	水洗法和碱中和法，湿法脱酸采用的是洗涤塔的形式，烟气进入洗涤塔之后经过与碱性溶液充分接触得到满意的脱酸效果。湿式洗涤塔产生的废水经浓缩后，污泥进入除尘器前设置的干燥塔内进行干燥以干态形式排出	①流程复杂，配置设备较多；②净化效率较高，其对 HCl 脱酸去除效率可超过 95%，对 SO ₂ 亦可超过 80%；③产生高浓度无机氯盐以及重金属的废水，需要经处理后才能排放；④处理后的废气因为温度降低至露点以下，需要再加热，防止烟囱出口出现白烟现象；⑤设备投资高，运行费用也较高

序号	方法	原理	优缺点
4	静电除雾	利用高压直流电形成高压不均匀电场产生电晕放电，使气体电离，导致分散在气体中的尘粒及酸雾与负电离子相遇而荷电。在电场力作用下，移向沉淀极，从而达到净化气体的目的	阻力小、能耗低、噪音低、处理效率高，可以净化硫酸、硝酸、盐酸、氢氟酸、醋酸、磷酸等各种酸雾，尤其适用于浓度小于 1000mg/m ³ 的间歇排放的酸性废气
5	机械酸雾净化	利用重力、惯性力或离心力将液滴从气体中分离出来，达到净化的目的	常用设备有折流除雾器、离心除雾器等。除酸雾效率较低，适用于处理含水率较高酸雾废气的净化

本项目酸洗废气（HCl、HF、Cl₂）经捕集后均进入“二级碱液喷淋塔”处理。碱液喷淋塔操作过程为：酸性废气进入洗涤器后，废气向上流动穿过填料，NaOH 溶液作为中和液由喷淋管上的喷头均匀分布在填料上，水气两相在填料上得到充分接触，废气中的酸性物质与中和液中的 NaOH 发生化学反应，转移至液相，废气得到净化，中和液循环使用。随着化学反应的进行，中和液的 pH 值不断降低，此时需投加碱液。碱液的投加由自动控制系统自动完成，定期排放的少量废中和液进入废水处理系统。具体的化学反应方程式如下：



由于吸收过程为化学吸收，理论上废气出口浓度可降至 0。本项目酸性废气采用二级碱液喷淋塔处理，考虑各污染物浓度高低情况不同，同时类比现有及其他同类项目中酸性废气处理效率，本项目二级碱液喷淋塔处理效率保守取 90%，经处理后的酸性废气能够达标排放。

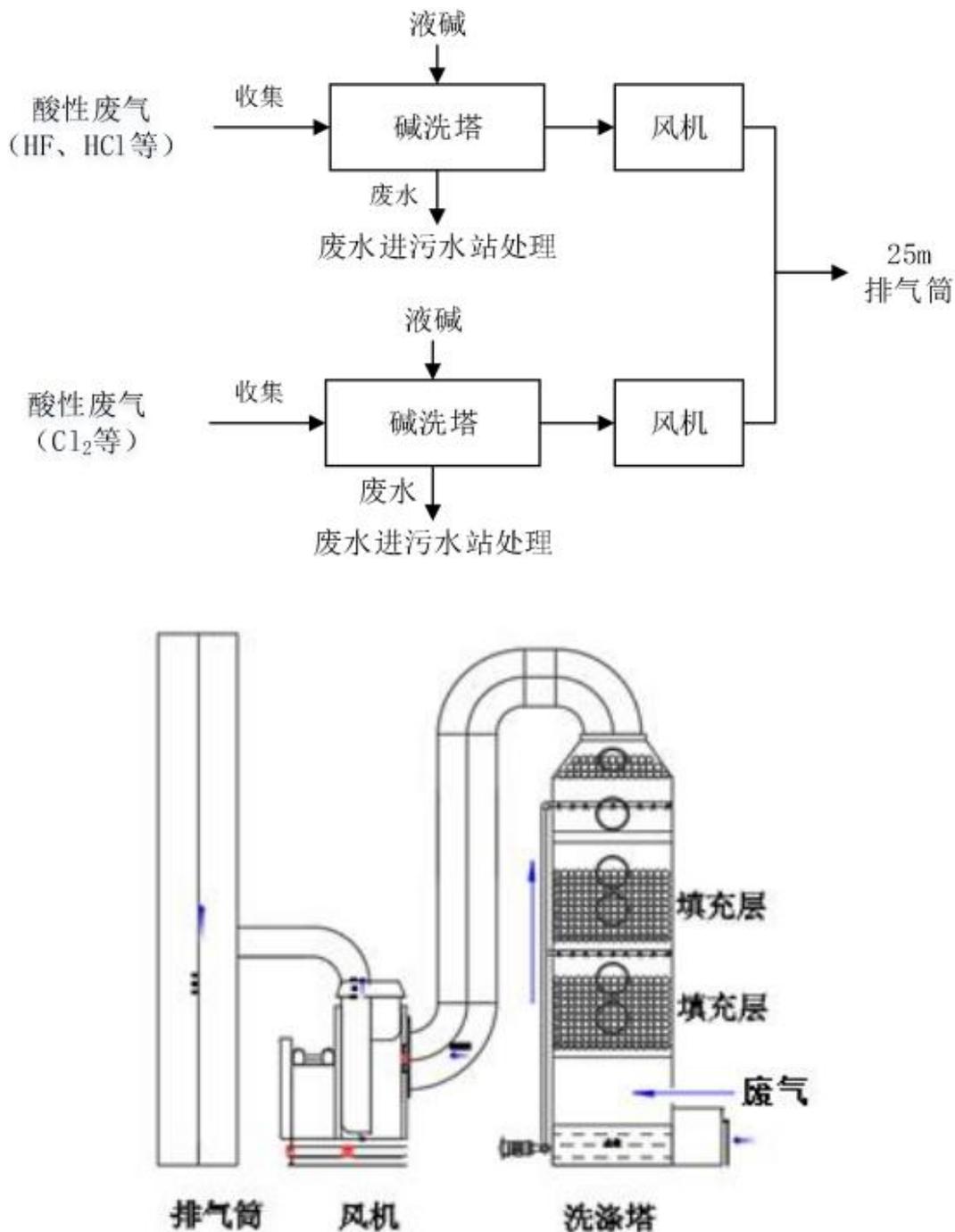


图 7.1-1 酸性废气处理工艺流程图

表 7.1-3 本项目酸性废气碱液喷淋塔（单塔）设计参数一览表

废气类型	洗涤塔类型	设计参数
酸性废气	直立逆流式洗涤塔	空塔风速 <math>< 1.5\text{m/s}</math>
		填料比表面积 >math>> 90\text{m}^2/\text{m}^3</math>
		填充层: >math>> 1000\text{mm}</math> (填料: 鲍尔环、拉西环) 除雾层: >math>> 500\text{mm}</math> (填料: 鲍尔环、拉西环)
		液气比 >math>\geq 3\text{L}/\text{m}^3</math>
		洗涤塔材质 FRP 或 PP
		处理浓度 $\leq 1000\text{mg}/\text{m}^3$
		处理气体温度 $\leq 40^\circ\text{C}$

废气类型	洗涤塔类型	设计参数
		洗涤塔喷淋液 pH 值 >9

HCl、HF、Cl₂ 均属于酸性废气，利用酸性废气易与碱发生反应的原理，采用碱液喷淋法处理酸性废气是可行的。碱液喷淋塔为常规的废气处理装置，在国内同类项目普遍使用，同类企业长期稳定运行结果表明，该装置对酸性废气的处理效率较好，可实现稳定达标排放，具有技术和经济可行性。

(2) 酸性废气合并处理及排放可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中“表 19 电池工业废气污染防治可行技术”，晶硅太阳能电池生产过程产生的酸性废气可采用碱喷淋技术，本项目采用的二级碱液喷淋属于可行技术。

HCl、HF、Cl₂ 均属于酸性废气，三种污染物之间不发生有害的化学反应，类比浙江爱旭太阳能科技有限公司年产 9GW 高效太阳能电池生产基地项目二期建设项目（先行）竣工环境保护验收报告，HCl、HF、Cl₂ 可共用一套碱液喷淋装置。

生产过程中的各股酸性废气均采用集气管从密闭机台进行收集，然后采用二级碱液喷淋塔处理，各污染物排放浓度均可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）相关标准要求。

7.1.1.3 镀膜废气处理措施及可行性

(1) 设备自带的尾气处理塔（Scrubber）

本项目单晶硅电池片镀膜采用包括镀非晶硅和双面镀膜工艺，镀膜需通入三甲基铝（TMA）、硅烷、甲烷、笑气、氨气、氮气等，镀膜工序均在密闭设备内进行。其中，制 AlO_x 膜制备工段产生的废气主要为未反应的 N₂O（以 NO_x 计）和 TMA，经管道单独收集后进入设备自带的尾气处理塔（Scrubber）处理，尾气再进入“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置处理；制 Si₃N₄ 膜制备以及镀非晶硅工段产生的废气主要为未反应的 SiH₄、NH₃ 等，经管道收集后进入“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置处理。

Scrubber 尾气处理装置可处理的废气包括半导体、液晶以及太阳能等行业蚀刻制程与化学气相沉积制程中使用的特气，包括 SiH₄、PH₃、B₂H₆、H₂、CO、SF₆、NH₃、N₂O 等。根据废气处理的特性，该装置可分为四种处理方式：水洗

式（处理腐蚀性气体）、氧化式（处理燃烧性、毒性气体）、吸附式（干式）（依照吸附种类处理对应的废气）、等离子燃烧式（各类型废气皆可处理），本项目采用等离子燃烧式 Scrubber 尾气处理装置。

低温等离子是继固态、液态、气态后的物质第四态，当外加电压达到气体的着火电压时，气体分子被击穿，产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合体。放电过程中虽然电子温度很高，但重粒子温度很低，整个体系呈低温状态，所以称为低温等离子体。低温等离子体降解污染物是利用这些高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物作用，使污染物分子在极短的时间内发生分解，并发生后续的各种反应以达到降解污染物的目的。

（2）“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置

本项目镀膜废气采用“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置处理，其处理工艺流程图如下：

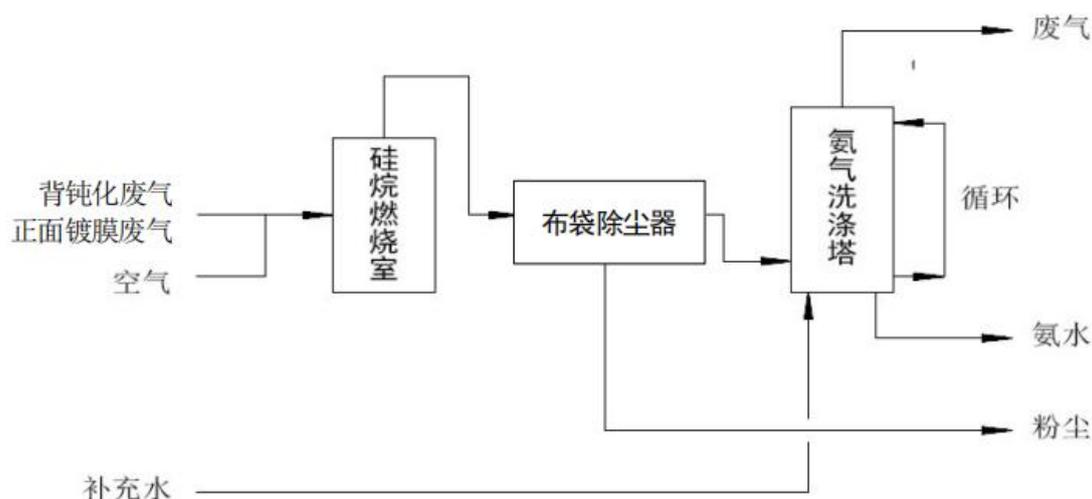


图 7.1-2 镀膜废气处理工艺流程示意图

镀膜废气先进入硅烷燃烧塔，并喷入一定量的压缩空气，硅烷在空气中自燃生成 SiO_2 粉尘，同时氢气燃烧生成水， CH_4 燃烧生成 CO_2 和 H_2O ，残留的 N_2O 在高温下继续分解为 N_2 和 O_2 ， N_2O 基本可完全去除。燃烧废气随后进入与燃烧室相连的除尘器，去除生成的 SiO_2 等粉尘，然后进入喷淋塔去除 NH_3 。根据同类项目运行经验类比，“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”装置对颗粒物的去除效率以 95% 计，对 NH_3 的去除效率以 90% 计。

（3）处理达标可行性

根据同类项目运行经验，参照《盐城阿特斯阳光能源科技有限公司年产 3GW

太阳能高效电池光伏项目》竣工环境保护验收监测数据，镀膜废气经燃烧净化+喷淋装置处理可温度运行，氨净化率可达到 92%。类比同类项目《通威太阳能（合肥）有限公司年产 3GW 太阳能电池技改项目竣工环境保护验收报告》，镀膜废气经“硅烷燃烧塔+布袋除尘+水喷淋”装置处理后，尾气中颗粒物排放浓度可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）浓度限值要求，NH₃ 排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中速率限值要求，详见表 7.1-4。

表 7.1-4 通威太阳能公司太阳能电池技改项目竣工环保验收监测结果表

排气筒高度 (m)		25						最大 值	标准 限值	
采样点位	项目名称	采样日期								
		2019.7.13			2019.7.14					
		I	II	III	I	II	III			
P1 车间排 气筒出口	标干流量 (m ³ /h)	606	592	620	587	612	592	/	/	
	氨气	排放 浓度	16.1	13.2	14.5	15.1	13.7	12.9	/	/
		排放 速率	0.01	0.008	0.009	0.009	0.009	0.008	0.01	14
	颗粒 物	排放 浓度	6.9	7.3	5.8	6.2	8	7.7	8	30
		排放 速率	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	/	/
	P2 车间排 气筒出口	标干流量 (m ³ /h)	692	711	684	705	688	697	/	/
氨气		排放 浓度	17.5	19.3	20.1	17	18.5	18	/	/
		排放 速率	0.012	0.014	0.014	0.012	0.013	0.013	0.014	14
颗粒 物		排放 浓度	5.1	6.5	5.7	4.9	4.6	5.4	6.5	30
		排放 速率	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003	0.004	/	/

排放浓度单位为 mg/m³，排放速率单位为 kg/h

7.1.1.4 有机废气处理措施及可行性

(1) 处理措施与处理效率

本项目有机废气处理工段包括单晶硅太阳能电池片丝网印刷、烧结工段。其中，烧结工段有机废气产生量大，有机废气由设备内部收集后经设备自带的“高

温氧化”装置处理，丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，少部分由于银浆铝浆调配挥发，收集效率以 98%计。丝网印刷收集的 VOCs 连同烧结炉高温氧化后的废气一并进入一套二级活性炭吸附装置处理。

有机废气的处理技术主要包括非破坏性（冷凝法、吸附法、吸收法）与破坏性（直燃式/触媒式焚化法、生物法）处理技术等二类，结合太阳能电池项目生产情况，适用的处理方法见下表：

表 7.1-5 适用的有机废气处理方法对比表

序号	方法	原理	优缺点
1	吸附法	吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积的吸附剂，经物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将有机气体分子自废气中分离，以达到净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随着操作时间的增加，吸附剂将逐渐趋于饱和，此时须进行脱附再生或更换吸附剂	活性炭吸附具有回收溶剂品质高、碳床不易着火及可避免腐蚀等优点；而疏水性沸石除前述优点外，又因沸石具有特定的孔洞粒径，可进行有机废气选择性吸附，且饱和后又可经过由简单脱附处理程序予以循环使用
2	吸收法	吸收法是利用污染物在水中溶解度特性，将有机溶剂废气自排气中分离去除的方法。可分为物理吸收（溶解度）与化学吸收（化学反应）二类	由于常见的有机成分除少数醛类、酮类、胺类或醇类的溶解度较高外，其余物质的水溶性一般不高，采用该技术通常须添加过锰酸钾、次氯酸或过氧化氢等氧化剂，造成废气处理成本增加。因此，吸收法用于处理有机溶剂废气并不
3	焚化法（高温氧化法）	焚化法系利用氧化过程将有机废气转换为 CO ₂ 和 H ₂ O，依照废气的破坏温度可分为直燃式焚化（750~850℃）与触媒焚化（350~450℃）二类	由于焚化处理的主要费用来自操作时消耗的燃料，故为降低燃料的消耗，一般均将燃烧后废气用于预热进流废气，以达到废热回收的目的
4	冷凝法	利用物质在不同温度下具有不同饱和蒸气压这一物理特性，采用降低系统温度或提供系统压力的方法，使处于蒸汽状态的污染物冷凝并从废气中分离出来的过程	冷凝法回收 VOCs 技术简单，受外界温度、压力影响小，也不受液气比的影响，回收效果稳定，可在常压下直接冷凝，工作温度皆低于 VOCs 各成分的闪点，安全性好。可以直接回收到有机液体，无二次污染。适用于常温、高温、高浓度的场合，尤其适合处理高浓度、中流量有机废气
5	生化处理方法	借由微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解氧化成	处理费用低，但通常占地面积较大，处理条件要求较严格，实际应用较少

序号	方法	原理	优缺点
		CO ₂ 、H ₂ O、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 等无害物质。根据微生物的形态，生化处理方法可分为生物滤床、生物滴滤塔与生物洗涤塔等三种	

本项目有机废气以含脂类、醇类等挥发物为主，这些有机物微溶于水，沸点偏高，不适宜用常规的洗涤法处理。根据这些特点，本项目有机废气采用焚化法（高温氧化法）、吸附法处理。烧结有机废气采用高温氧化法，热源为电源。烧结工段产生的有机废气经密闭管道收集后进入设备尾部自带的高温氧化装置进行氧化，高温氧化去除效率可达 95%。经高温氧化处理的烧结废气尾气与丝网印刷有机废气一并经二级活性炭吸附装置处理，吸附装置废气处理效率可达 80%。综合处理后，烧结废气处理效率可达 99%，丝网印刷废气处理效率为 80%，经处理后的有机废气可以做到达标排放。

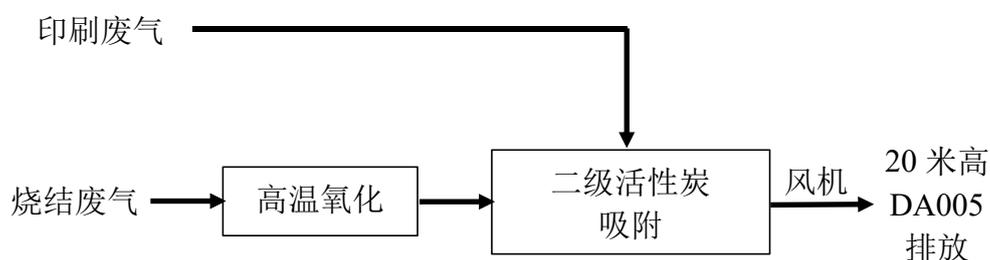


图 7.1-4 丝网印刷和烧结有机废气处理工艺流程图

(2) 处理设施参数

本项目丝网印刷采用银浆、铝浆，含有松油醇、二乙二醇丁醚等有机物，常温下不易挥发。印刷烘干温度约 200℃，烧结最高温度在 800~900℃，印刷、烧结过程浆料中会挥发产生松油醇、二乙二醇丁醚等有机废气。

1) 自带的高温热氧器

硅片上的浆料经过高温烧结后产生大量有机废气，经管道收集后进入自带的热氧化器高温氧化后排放，热氧化器采用电加热。该装置具有 PID 温度控制功能，温度控制在 760~840℃，同时具有超温预警及超过最大设定温度后自动报警

断电的功能，高温氧化去除率可达 95%。

2) 二级活性炭吸附装置

经热氧化器分解后的有机废气与印刷工段有机废气一并进入二级活性炭吸附装置处理，由于吸入了大量冷空气，吸附塔进口温度 $<45^{\circ}\text{C}$ 。经分析，低浓度有机废气采用活性炭吸附技术是可行的，二级活性炭吸附去除率可达 80%。

本项目印刷、烧结有机废气处理设施主要设计参数见下表：

表 7.1-6 有机废气处理装置主要设计参数一览表

废气类型	处理装置	设计参数		备注
有机废气	高温氧化+二级活性炭吸附	高温氧化温度	760~840 $^{\circ}\text{C}$	PID 温度控制
		活性炭箱体尺寸(长*宽*高)	2500mm*2500mm*2500mm	安装压力表和温度计
		活性炭类型	纤维活性炭	/
		活性炭填充量	1.5t	/
		活性炭吸附碘值	$\geq 800\text{mg/g}$	/
		活性炭比表面积	1250~1300 m^2/g	/

本项目有机废气处理装置主要由净化器、离心风机、排风烟囱及电控系统等组成。净化器中吸附装置主要成分是活性炭纤维。活性炭纤维是超越活性炭的高效吸附材料，它具有高度发达的微孔结构，吸附速度快，净化效果好。它易于加工成毡、丝、布等形状，成型较好，不易粉化，在振动下不会产生装填松动和过分密实现象。活性炭纤维吸附容量大，耐热、耐酸、耐碱。净化器的结构分进风段、碳纤维过滤段和出风段。过滤段由几个到几十个过滤筒组成，过滤层厚度为 50~100mm，有机废气从进风段进入箱体经由滤筒吸附净化，净化后的尾气由通风机经排气筒排入大气环境。

(3) 处理达标可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)中“表 19 电池工业废气污染物防治可行技术”，晶硅太阳能电池生产过程产生的有机废气可采用吸附技术，本项目采用的高温氧化+二级活性炭吸附属于可行技术。

结合同类项目类似工程案例，分析本项目有机废气处理达标可行性。

1) 案例一

晶澳(扬州)太阳能科技有限公司年产 2000MWp 太阳能电池片项目(年产 1430MWp 太阳能电池片)于 2018 年组织验收，其有机废气采用“高温分解+活

性碳纤维吸附”处理，该项目采用的生产工艺、原辅料等与本项目类似，产生的废气种类、处理方式也类似，具有类比可行性。

根据《晶澳（扬州）太阳能科技有限公司年产 2000MWp 太阳能电池片项目（年产 1430MWp 太阳能电池片）竣工环境保护验收监测报告》（NX-BG-HJ2018050111），有机废气验收监测结果如下表所示：

表 7.1-7 晶澳（扬州）项目验收监测数据一览表

采样点		有机废气、车间缓冲室废气处理设施出口 FQ-08-07（5月7日）						
检测结果	项目	指标	单位	检测值			检出限值	达标情况
				第1次	第2次	第3次		
	标干流量			m ³ /h	118337	118689	115483	/
VOCs	排放浓度	mg/m ³	0.092	0.094	0.159	50	达标	
	排放速率	kg/h	0.0109	0.0112	0.0184	7.65	达标	
采样点		有机废气、车间缓冲室废气处理设施出口 FQ-08-07（5月8日）						
检测结果	项目	指标	单位	检测值			检出限值	达标情况
				第1次	第2次	第3次		
	标干流量			m ³ /h	119960	119713	122437	/
VOCs	排放浓度	mg/m ³	0.130	0.151	0.167	50	达标	
	排放速率	kg/h	0.0156	0.0181	0.0204	7.65	达标	

由上表可知，该项目有机废气经“高温分解+活性炭纤维吸附”处理后可以达到达标排放。

2) 案例二

江苏润阳悦达光伏科技有限公司 5GW 高效 PERC 太阳能电池生产项目印刷工段选用银浆、铝浆，其成分与本项目一致，产生的印刷有机废气经集气罩收集后通过活性炭纤维吸附处理。根据该项目验收监测报告（苏易检（委）字第（2003013）号），印刷有机废气验收监测结果如下表所示：

表 7.1-8 江苏润阳悦达光伏项目验收监测数据一览表

监测日期	监测点位	监测项目	监测结果			标准限值	
			第1次	第2次	第3次		
2020.1.15	4#排气筒进口	标干废气量 (m ³ /h)	44773	45070	39772	/	
		VOCs	产生浓度 (mg/m ³)	2.69	3.60	3.58	/
			产生速率 (kg/h)	0.120	0.162	0.142	/
	4#排气筒出口	标干废气量 (m ³ /h)	71734	81430	72533	/	
		VOCs	排放浓度 (mg/m ³)	0.134	0.128	0.162	50

监测日期	监测点位	监测项目		监测结果			标准限值
				第 1 次	第 2 次	第 3 次	
2020.1.16			排放速率 (kg/h)	9.6×10^{-3}	1.04×10^{-2}	1.17×10^{-2}	7.65
		处理效率		92%	93.6%	91.8%	/
	4#排气筒进口	标干废气量 (m ³ /h)		48357	47689	45215	/
		VOCs	产生浓度 (mg/m ³)	2.99	3.01	2.75	/
			产生速率 (kg/h)	0.144	0.144	0.124	/
	4#排气筒出口	标干废气量 (m ³ /h)		77760	72977	70883	/
		VOCs	排放浓度 (mg/m ³)	0.167	0.120	0.111	50
			排放速率 (kg/h)	1.3×10^{-2}	8.77×10^{-3}	7.83×10^{-3}	7.65
		处理效率		91%	94%	93.7%	/

由上表可知，该项目印刷有机废气经“活性炭纤维吸附”处理后可以达到排放。

综合以上同类工程案例，本项目丝网印刷和烧结工段有机废气采用“高温分解+活性炭纤维吸附”处理技术是可行的。

7.1.1.5 含尘废气处理措施及可行性

本项目粉尘产生工段包括激光刻蚀、激光开槽工段，粉尘均由设备内部密闭管道收集后经设备自带的除尘器处理，处理后经 20 米高的 DA002 排气筒排放。

本项目设备自带的除尘器为布袋除尘器，除尘原理为：通过风机引力作用，含尘气体由除尘器下部进气管道，经导流板进入灰斗时由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粒径将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体溢出袋外，经排气筒排出。

布袋除尘是一种成熟的处理工艺，且该方法已列入《当前国家鼓励的环保产业设备（产品）目录》（2010 年版）中，属于生态环境部门推荐使用技术。本项目除尘效率保守取 95%，经处理后的粉尘能做到达标排放。

7.1.2 污染防治设施与区域环境质量改善目标管理要求的相符性

根据《建设项目环境保护管理条例》第十一条（二）款，所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境

质量改善目标管理要求，不予批准环境影响报告书（表）。根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，项目所在区域环境空气质量为非达标区，超标因子为臭氧。

本项目产生的污染物包括臭氧前体物（主要为 VOCs），VOCs 主要来自于丝网印刷使用的银浆和铝浆，主要包括松油醇、二乙二醇丁醚等。

烧结工段产生的 VOCs 由设备内部收集后经设备自带的“高温氧化”装置处理，丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，丝网印刷收集的 VOCs 连同烧结炉高温氧化后的废气一并进入一套二级活性炭吸附装置处理，经处理后可达到江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041—2021）中的相关标准限值要求。

《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》要求：新、改、扩建项目排放挥发性有机物的车间有机废气的收集率应大于 90%，并安装废气回收/净化装置。本项目烧结工段有机废气由设备内部收集，收集率为 100%，丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，少部分由于银浆铝浆调配挥发，收集效率可达到 98%。废气经收集处理后达标排放，满足《江苏张家港新能源产业园总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》的要求。

对照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）“鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率”、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）“收集的废气中非甲烷总烃（NMHC）初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 的相关企业，按照‘分类收集、集中处理’的原则，强化 VOCs 无组织废气收集处理，配套 VOCs 高效治理设施，原则上应采用催化燃烧、蓄热式热氧化炉等处理技术”，本项目收集的废气中非甲烷总烃（NMHC）初始排放速率小于 2kg/h ，采用“高温氧化+二级活性炭吸附”。

本项目产生的臭氧前体物（主要为 VOCs）污染防治设施满足区域环境质量改善目标的管理要求。

7.1.3 排气筒设置合理性分析

（1）排气筒高度

根据《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统及集中净化处理装置，净化后的气体由排气筒排放，所有排气筒高度应不低于 15m（排放氯气的排气筒高度不得低于 25m）。排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。

本项目排气筒 DA001（酸性废气、含氯气、HF、HCl）、DA004（镀膜废气、含颗粒物、氨气）高度为 25m，排气筒 DA002（含尘废气、颗粒物）、DA005（有机废气、以非甲烷总烃计）高度为 20m，经现场核查，均高于周围半径 200m 范围内建筑物 3 米以上，符合要求。

（2）废气流速

经估算，项目废气排放流速为 15.7~19.2m/s，满足《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）第 5.3.5 节“排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20m/s~25m/s 左右”的技术要求。

综上所述，本项目依托现有排气筒设置较为合理。

7.1.4 无组织废气污染防治措施评述

本项目无组织废气主要为生产过程中产生的未捕集到的丝网印刷废气（VOCs）等。

丝网印刷产生的 VOCs 由设置于各工位上方的密闭机台负压收集，少部分由于银浆铝浆调配挥发，收集效率以 98% 计，未捕集到的有机废气车间内无组织排放。

（1）VOCs 无组织排放控制要求

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，对本项目 VOCs 无组织排放提出如下控制要求：

① VOCs 物料储存无组织排放控制要求

VOCs 物料应储存于密闭的容器内。盛装 VOCs 物料的容器应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

②VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。对挥发性有机液体进行装载时，应符合以下规定：挥发性有机液体应采取底部装载的方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。

③其他要求

企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 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要求，采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照①、②的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

(2) 其他无组织废气防治措施

本项目无组织废气排放可以达到相应的监控浓度限值标准，为了进一步防治厂区内大气污染以及减轻对周边环境的影响，建议进一步落实以下无组织废气污染防治措施：

①进一步加强厂区内的绿化，采用乔、灌、草结合的方式，且绿化树种主要选用对异味气体具有一定吸附作用的绿化树种、灌木丛等。

②及时清运厂内的污泥固废，减少其在厂区内的滞留时间，使恶臭对周边环境的影响降低。

③保持厂区清洁，定期去除反应池表面漂浮物和污泥固体。

④厂区污泥临时堆场要用氯水或漂白粉液冲洗和喷洒。

7.1.5 非正常废气治理措施评述

本项目非正常排放情况主要是开停车、设备检修及废气处理装置出现故障或处理效率降低时废气排放量突然增大的情况，拟采取以下处理措施进行处理：

(1) 提高设备自动控制水平，生产线上尽量采用自动监控、报警装置；并加强废气处理装置的管理，防止废气处理装置出现故障造成非正常排放的情况。

(2) 加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应

急措施，出现非正常排放时及时妥善处理。

(3) 开车过程中，应先运行废气处理装置，后运行生产装置；停车过程中，应先停止生产装置，后停止废气处理装置，在确保废气有效处理后再停止废气处理装置。

(4) 检修过程中，应与停车的操作规程一致，先停止生产装置，后停止废气处理装置，确保废气通过送至废气处理装置处理后通过排气筒排放。

(5) 停电过程中，应立即手动关闭原料的进料阀，停止向反应釜中供应原料；立即启用备用电源，在备用电源启用后，应先将废气送至废气处理装置处理后通过排气筒排放，然后再运行反应装置。

(6) 加强喷淋设施、高温氧化装置、有机废气吸附等处理装置的管理和维修，及时更换活性炭，确保废气处理装置的正常运行。

通过以上处理措施处理后，本项目的非正常排放废气可得到有效的控制。

7.2 水污染防治措施评述

7.2.1 厂区污水处理方案

企业全厂采取“清污分流、雨污分流”，厂区雨水收集后进入雨水管道，最终汇入市政雨水管网。厂区生产废水经预处理后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，尾水排入走马塘；厂区内员工生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，尾水排至华妙河，最终汇入二干河。

本项目拟对厂区内的废水预处理设施进行改造，新增一套生化处理系统用于处理硅烷塔产生的高氨氮废水。

本项目产生的废水主要包括工艺废水（分为高浓碱性废水、低浓碱性废水、高浓酸性废水、低浓酸性废水）、碱液喷淋废水、硅烷塔废水、纯水制备浓水、循环冷却系统定排水和生活污水等，其中纯水制备浓水均回用于循环冷却系统补充水和废气喷淋塔用水。工艺废水（除低浓碱性废水外）和碱液喷淋塔废水经二级除氟系统处理，低浓碱性废水经中和系统处理，硅烷塔废水经本次新增的生化系统处理，以上三股废水经预处理后与循环冷却系统定排水一并接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理。

项目生产废水处理方案见下图：

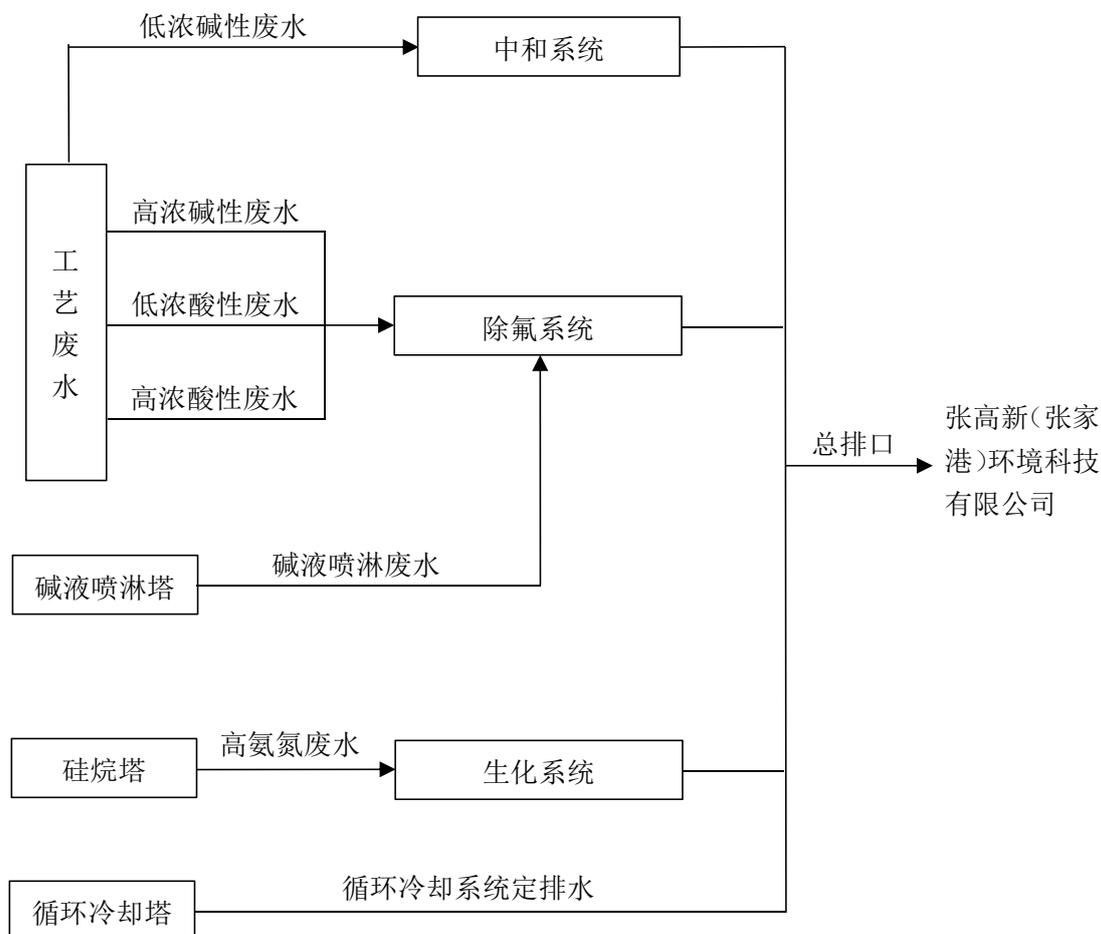


图 7.2-1 生产废水处理方案流程图

7.2.2 废水处理工艺说明

本项目生产废水主要依托现有废水处理设施，厂内现已设计建设完成 1 座废水处理站，设计处理能力为 600m³/d，废水处理站处理工艺包括酸碱中和系统、二级除氟系统等，各类废水分类收集、分质处理。本项目建成后，全厂生产废水总废水量预计为 275.8m³/d，现有设计处理能力为 600m³/d 的废水处理站可以满足全厂废水处理需求。

本项目拟增加一套生化处理系统，用于处理硅烷塔产生的高氨氮废水。

生产废水中主要污染物为 pH 值、COD、SS、氨氮、总氮、总磷和氟化物等。根据废水类别不同，采用不同的处理工艺，废水处理站可分为中和系统、二级除氟系统、生化处理系统等。

(1) 中和系统

主要用于处理低浓度的稀碱废水，此类废水的特点是弱碱性，废水不含氟。采用盐酸投加系统辅助进行 pH 中和。

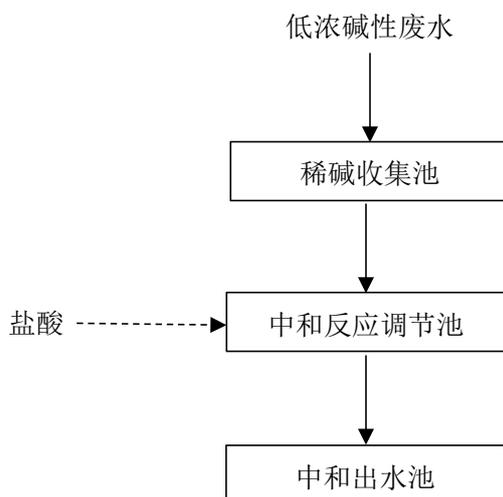


图 7.2-2 中和系统废水处理流程图

(2) 二级除氟系统

采用以石灰+氯化钙为主要除氟药剂的除氟工艺，同时配套盐酸投加辅助进行 pH 中和，配套除氟剂投加系统深度除氟。

在一级除氟系统加入石灰和氯化钙液体进行除氟处理，利用可溶性 Ca^{2+} 与水 中的 F 反应生成难溶的氟化钙沉淀而将水中的 F 除去，并结合高效混凝剂的“压 缩双电层”、“电中和”、“吸附”、以及高分子助凝剂的“沉淀网捕”、“吸附架桥” 等机理，生成氟离子沉淀物。

污泥在一级沉淀池进行泥水分离后，通过污泥泵输送至污泥储池，出水自流 至二级除氟反应系统。

二级除氟系统补充投加钙盐，用于进行一级除氟反应系统出水的深度去除， 保证废水的达标排放。二级除氟出水氟离子超标时，通过应急管道进入应急池。

一级除氟系统和二级除氟系统产生的污泥泵至污泥压滤机进行压滤，经脱水 后的污泥外运进行资源化利用。

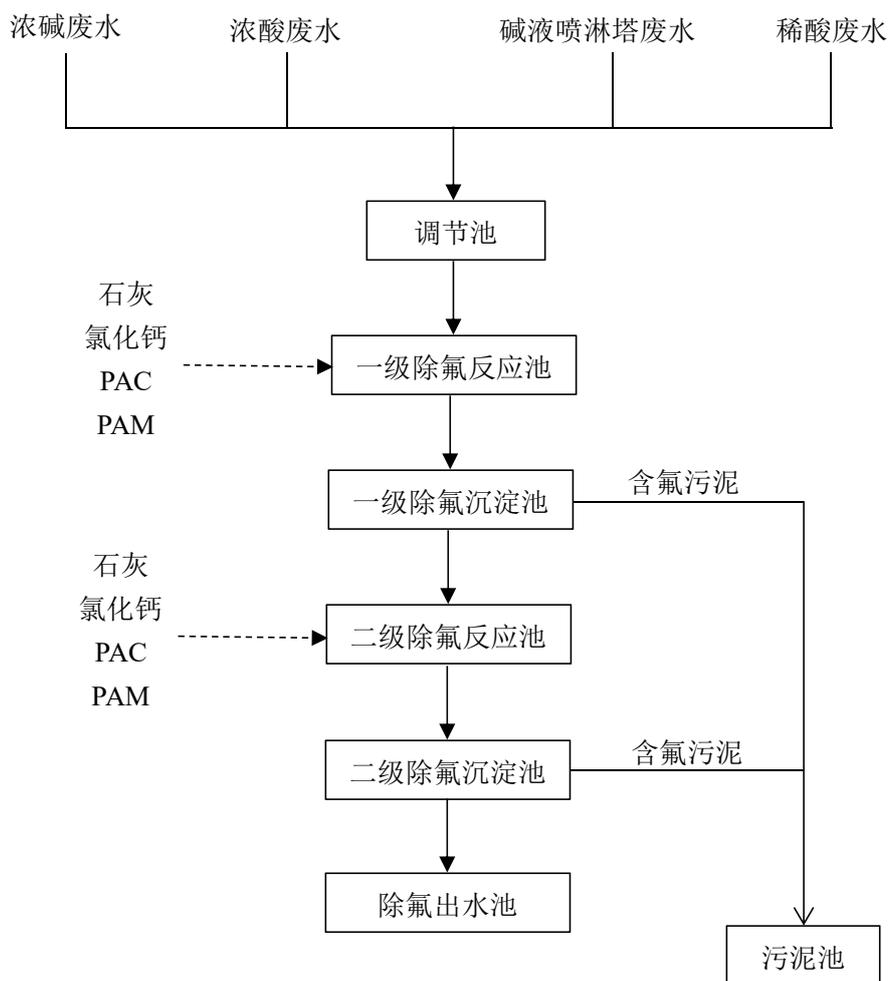


图 7.2-3 除氟系统废水处理流程图

(3) 生化处理系统

主要采用生物脱氮工艺结合传统“A/O 生化工艺”，实现废水中氨氮污染物的达标处理。

高氨废水在调配池内混合均匀后，自流进入 A/O 系统进行深度脱氮处理，缺氧池添加碳源，设置搅拌机确保泥水混合均匀，去除大部分的总氮之后进入好氧池配套曝气系统，氨氮在好氧池内经氨氧化菌的作用转化成亚硝氮和硝氮。好氧池设回流泵，混合液回流至缺氧池，根据氨氮含量调整回流量。A/O 系统出水经生化沉池泥水分离后自流进入生化出水收集池，再与除氟出水混合后进入排放池达标排放。沉淀池剩余污泥排至污泥池，经污泥浓缩后与物化污泥混合后一并进行脱水压滤。

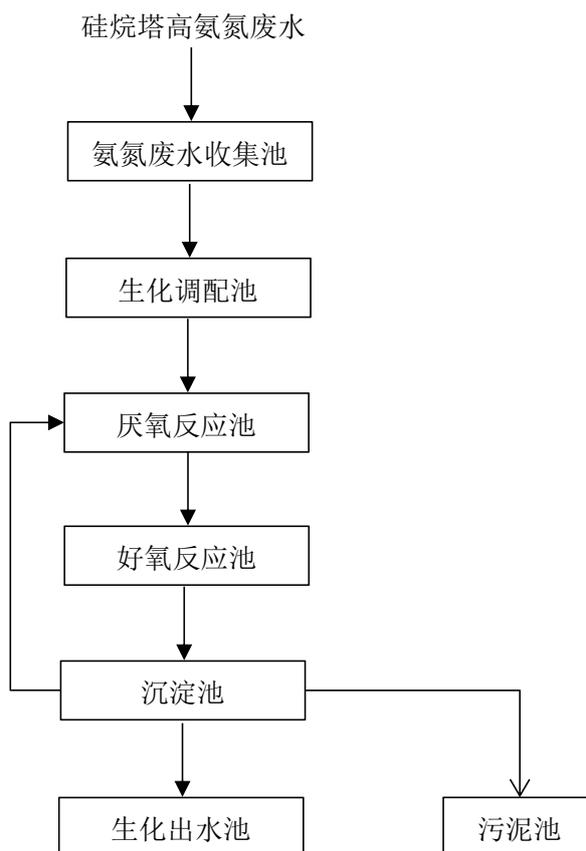


图 7.2-4 生化系统废水处理流程图

表 7.2-1 污水处理站设备一览表

序号	名称	有效容积 (m ³)	规格 (m×m×m) /型号	数量	
1	中和系统	稀碱收集池	102	6.5*3.5*4.5	1
2		中和反应调节池	102.375	6.5*3.5*4.5	1
4		中和出水池	40.5	2*4.5*4.5	1
5	除氟系统	调节池	17.82	2.2*1.8*4.5	1
6		一级除氟反应池	17.82	2.2*1.8*4.5	1
7		一级除氟沉淀池	59.4	6*2.2*4.5	1
8		二级除氟反应池	35.64	2.2*1.8*4.5	2
9		二级除氟沉淀池	59.4	6*2.2*4.5	1
10		除氟出水池	40.5	2*4.5*4.5	1
11		含氟污泥池	60.7	2.7*5*4.5	1
12	生化处理单元	氨氮废水收集池	20.25	4.5*1*4.5	1
13		生化调配池	11.52	0.8*0.8*4.5	2
14		厌氧反应池	21.8	2.7*1.8*4.5	1
15		好氧反应池	41.3	5.1*1.8*4.5	1
16		沉淀池	35.64	4.4*1.8*4.5	1
17		生化出水池	26.7	3.3*1.8*4.5	1
18		生化污泥池	60.7	2.7*5*4.5	1

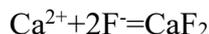
7.2.3 废水污染物去除原理

7.2.3.1 氟离子的去除原理

含氟废水处理主要有沉淀法、吸附法和离子交换法。对于高浓度含氟废水，考虑到经济性及操作的复杂性，不宜采用吸附法和离子交换法进行处理。沉淀法是指投加化学药剂形成氟化物沉淀，或吸附于所形成的沉淀物中而共沉淀，然后分离固体沉淀物去除氟的方法，该方法是处理大多数含氟废水较成熟的处理方法。拟建项目采用钙盐沉淀和吸附剂吸附法进行含氟废水的处理。

1) 钙盐沉淀法

采用两级钙盐沉淀法，即向废水中投加氯化钙，利用氯化钙中的 Ca^{2+} 与水中的 F 反应生成难溶的 CaF_2 沉淀而将水中的 F 除去，其化学反应为：



石灰价格便宜，石灰浆液不仅可以中和酸性废水，极大减少液碱使用量，节省药剂投加成本，也可以提供作为氟离子沉淀剂的钙离子，其中和、沉淀双重作用非常优异。

根据车间药耗核算，废水呈酸性，以石灰和液碱辅助调节 pH。

在任何 pH 值下，根据溶度积常数原理， $[\text{F}^-]$ 随 $[\text{Ca}^{2+}]$ 的增大而减小。在 $[\text{Ca}^{2+}]$ 过剩量小于 40mg/L 时， $[\text{F}^-]$ 随 $[\text{Ca}^{2+}]$ 的增大而迅速降低，而 $[\text{Ca}^{2+}] > 100\text{mg/L}$ 时 $[\text{F}^-]$ 随 $[\text{Ca}^{2+}]$ 变化缓慢。沉淀剂石灰为碱性物质，为控制 pH 值在合适的范围之内，必须限制石灰的加入量；要使出水氟降到排放标准以下，又必须保证 $[\text{Ca}^{2+}]$ 有一定甚至很大的过剩量

为解决这一对矛盾，可采取石灰和可溶性钙盐（如 CaCl_2 等）联合处理法：首先加入石灰使含氟废水的 pH 值达到要求，并投加初步的 Ca^{2+} ，再加入 CaCl_2 来获得过剩的溶解态 Ca^{2+} 。

因此，选用氯化钙作为沉淀剂，将氯化钙溶液投加到含氟废水中去，必要时投加一定量的石灰以控制 pH 值，同时补充钙离子。该法具有方法简单、处理方便、费用低等优点，尤其适合于处理高浓度含氟废水。

2) 投加吸附剂

除氟剂除氟适用于工业废水末端深度除氟。除氟剂的深度除氟作用机理是除

氟剂的强吸附作用和离子交换作用。

①强吸附作用

铝铁硅复合盐在水中形成胶体颗粒，具有很大的比表面积，带有正电荷，Zeta 电位高，而氟离子半径小，电负性强。絮体对氟离子产生强吸附作用，使得 Zeta 电位降低，絮体不稳定而沉降。

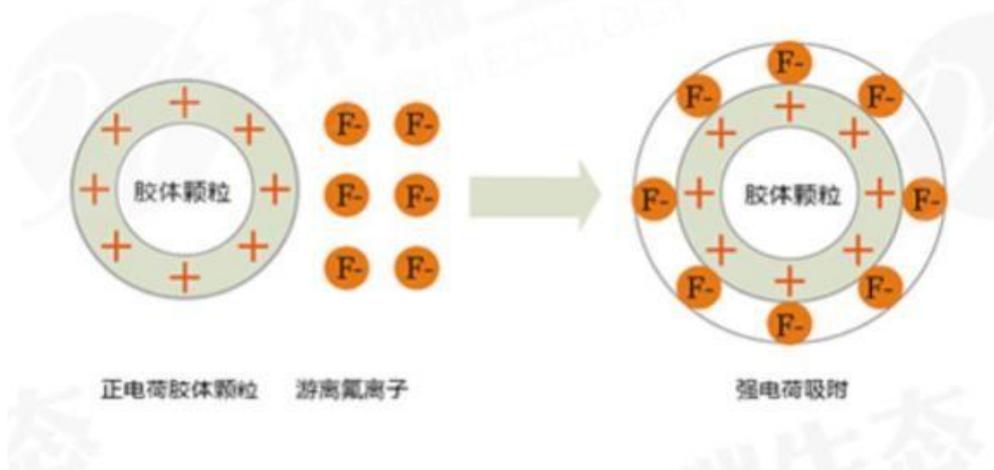


图 7.2-5 除氟剂的吸附作用机理图

②离子交换作用

部分铝以聚羟阳离子 $[Al_{13}O_4(OH)_{24}]^{7+}$ 形态存在，该形态具有高电荷密度和中聚合度。由于 F^- 和 OH^- 的离子半径和电荷都十分接近， $[Al_{13}O_4(OH)_{24}]^{7+}$ 的部分 OH^- 能够与 F^- 产生离子交换，最后得到 $Al_{13}F_n(OH)_m$ 沉淀。

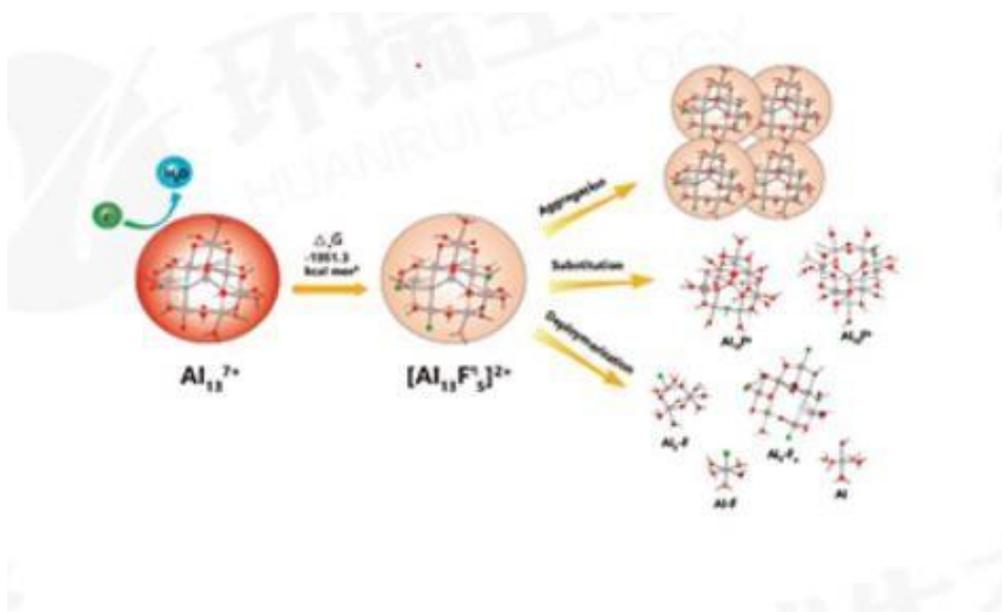


图 7.2-6 除氟剂的离子交换作用机理图

本项目废水可接管至张高新（张家港）环境科技有限公司集中处理，项目废水通过二级钙盐沉淀处理后，废水排放可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放限值要求，结合环保和经济角度，项目含氟废水采取钙盐沉淀法进行去除。

7.2.3.2 氨氮的去除原理

通过 A/O 工艺去除。前置反硝化，好氧池硝化液回流到缺氧池，在缺氧池中完成脱氮过程。硝化细菌将 NH_4^+ 氧化为 NO_3^- （式 1），反硝化细菌利用外加碳源（以甲醇为例，实际不使用）将 NO_3^- 转化为氮气（式 2）。



7.2.4 本项目废水处理可行性分析

7.2.4.1 排污许可可行技术分析

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中要求对废水治理方案，判定项目废水治理措施的可行性，具体分析见下表。

表 7.2-2 本项目废水处理工艺可行性判定

废水种类	《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）推荐工艺	本项目采用工艺	可行性
含氟废水（氟化物）	CaCl ₂ 或 Ca(OH) ₂ 二级或三级沉淀	采用 CaCl ₂ 和 Ca(OH) ₂ 两级钙盐沉淀法进行除氟	可行
综合废水（氨氮）	1) 预处理：粗格栅；除油；沉淀；过滤； 2) 生化法处理：活性污泥法；升流式厌氧污泥床（UASB）；厌氧反应器+缺氧/好氧活性污泥法（A/O）；膜生物反应器法	硅烷塔产生的高氨废水采用“A/O 生化工艺”	可行

7.2.4.2 进出水水质分析

本项目废水水质与现有项目相同，不会给污水站处理带来不利影响，本项目建成后全厂废水分级处理效率详见表 7.2-3~表 7.2-5。

表 7.2-3 中和系统进出水水质情况表

类别	废水量 m ³ /d	污染物浓度 mg/L			
		COD	SS	总磷	
稀碱废水收集池	10290	50	80	1	
中和反应调节池		去除效率	0	50%	0
		出水水质	50	40	1
中和出水池		50	40	1	
综合去除效率		0	50%	0	
排放标准		150	140	2	

表 7.2-4 除氟系统进出水水质情况表

类别	废水量 m ³ /d	污染物浓度 mg/L				
		COD	SS	总磷	氟化物	
调节池	72330	221.94	80	1.26	973.04	
一级除氟反应及沉淀池		去除效率	30%	10%	3%	95%
		出水水质	155.36	72	1.22	48.65
二级除氟反应及沉淀池		去除效率	20%	8%	2%	85%
		出水水质	124.29	66.24	1.20	7.30

类别	废水量 m ³ /d	污染物浓度 mg/L			
		COD	SS	总磷	氟化物
除氟出水池		124.29	66.24	1.20	7.30
综合去除效率		44.0%	17.2%	4.76%	99.25%
排放标准		150	140	2	8

表 7.2-5 生化系统进出水水质情况表

类别	废水量 m ³ /d	污染物浓度 mg/L				
		COD	SS	氨氮	总氮	
生化调配池	120	50	80	5000	5500	
A/O+沉淀池		去除效率	10%	10%	99.5%	99.3%
		出水水质	45	72	25	38.5
生化出水池		45	72	25	38.5	
排放标准		150	140	30	40	

由上表可知，本项目废水经废水处理站预处理后，污染物浓度显著降低，出水水质可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放标准要求。单位产品基准排水量为 0.13m³/kW，小于 1.2m³/kW，符合标准要求。

7.2.5 废水处理经济可行性分析

结合现有项目实际运行经验，本项目废水处理设施运行费用分析见下表：

表 7.2-6 废水处理设施运行费用一览表

序号	费用类别	运行费用单价	年运行费用（万元）
1	人工费	1.5 万元/人·月	1.5*2*12=36
2	电费	0.00008 万元/度	0.00008*30 万度=24
3	药剂及维护费用	4 元/吨水	33.1
总运行费用			93.1

综上，本项目费用处理设施运行成本约为 93.1 万元/年，在企业可接受范围内。

7.2.6 同类项目废水处理工程实例

山西潞安太阳能科技有限责任公司于 2020 年 1 月开展年产 2GW 高效单晶太阳能电池智能生产项目验收监测，根据其竣工环境保护验收监测报告，该项目含氟废水采用两级化学沉淀法进行处理，二级除氟出水进入中和池，调节 pH 后废水即可达到排放标准，氟离子浓度可稳定在 2mg/L 以下，废水处理验收监测结果如下表所示：

表 7.2-7 含氟废水处理设施处理效率表 单位：mg/L

项目点位	日期	次数	pH 值（无量纲）	COD	SS	氟化物
污水处理设施进口	2020.1.14	1	2.51	18	22	1065
		2	2.56	17	25	1071
		3	2.47	18	29	1041
		4	2.39	16	22	1025
	2020.1.15	1	2.67	19	24	1012
		2	2.59	19	23	1058
		3	2.62	18	23	1075
		4	2.68	17	22	1084
污水处理设施出口	2020.1.14	1	7.69	14	13	2.2
		2	7.71	13	13	2.3
		3	7.84	13	13	2.25
		4	7.76	14	14	2.25
	2020.1.15	1	7.81	14	11	2.26
		2	7.79	15	12	2.32
		3	7.85	14	14	2.25
		4	7.87	14	13	2.23

根据验收监测结果，氟化物去除效率约为可达到 99%以上，本项目废水处理

工艺与该案例类似，处理工艺可行。

7.2.7 污水处理厂接管可行性分析

(1) 废水收集可行性

张家港塘桥片区污水处理有限公司位于张家港市塘桥镇河桥村，服务范围北至张扬公路、南至西塘公路、西至通锡高速，东至妙丰公路，服务面积约 59.5km²，主要负责区域内生活污水。

张高新（张家港）环境科技有限公司位于南环路南、金谷路以西，主要负责处理塘桥镇及周边村镇的工业污水。

本项目属于两座污水处理厂的服务范围内，且本项目周边污水管网均已覆盖到位，生活污水和生产废水分别接入两座污水处理厂是可行的。

(2) 接管水量可行性

张家港塘桥片区污水处理有限公司规划 4 万 t/d，环评已批复 4 万 t/d，已建成 4 万 t/d。张高新（张家港）环境科技有限公司规划 4 万 t/d，环评已批复 3.3 万 t/d，已建成 3.3 万 t/d。

本项目新增废水量较小，污水处理厂尚有足够余量接纳本项目新增的废水。

(3) 接管水质可行性分析

从水质上看，本项目生产废水中主要污染物为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物。根据前文分析，各类废水分类收集、分质处理后可以达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）相应排放标准要求，满足张高新（张家港）环境科技有限公司的结果标准要求。生活污水直接接管张家港塘桥片区污水处理有限公司，出水浓度可达到其接管标准要求。

(4) 处理效果及达标可行性

1) 张高新（张家港）环境科技有限公司

张高新（张家港）环境科技有限公司采用“水解酸化+推流式活性污泥法+混凝沉淀”工艺。

首先污水管道系统收集后进入污水厂进水泵房，污水通过泵房前设置的粗格栅去除污水中的较大飘浮物后，经进水泵提升后进入调节池，调节池可以起到均质、均量的作用。

调节池的污水由提升泵提升后均匀流入管道混合器，通过投加絮凝剂和助凝剂去除废水中大部分悬浮物和胶体物，有机污染浓度、COD 大大降低，同时有效去除总磷与色度。为后续生化处理创造有利条件。

污水经后续的混凝沉淀池（初沉池），去除大部分固体污染物后进入水解酸化池处理。水解酸化工艺的主要作用是通过水解和非水解作用实现难生物降解有机物的转化，通过分子结构改变（开环、断键、裂解、基团取代、还原等），使结构复杂难生物降解的有机物转化成可慢速或快速生物降解的有机物，从而明显改善污水的可生物处理性和脱色效果。另外通过末端好氧池出水回流至水解池，可实现反硝化过程，有效去除总氮。

污水进入生化池中，将氧化分解水解反应后的产物，包括转化成较易降解的分子、较小的有机物及氨氮。有机物被微生物生化降解而继续下降；有机氮被氨化继而硝化，使 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度显著下降，但随着硝化过程使 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的浓度增加；P 随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降。

系统采用推流式活性污泥法设计，配套二沉池和污泥回流系统，经过生物处理后的混合液经配水后流入二沉池，以完成泥水分离，二沉池污泥经污泥回流泵回流至 A/O 生化池，剩余污泥经剩余污泥泵提升进入污泥处理系统处理。处理出水可以经应急池加入絮凝剂氯化铝（反应原理： $\text{Al}^{3+} + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{AlPO}_4\downarrow$ ）进一步沉淀和缓冲后经计量槽计量进入排放池，通过压力管送至走马塘河道。

初沉污泥、污水生物处理过程中产生的剩余污泥由污泥泵提升进入储泥池，混合均匀的污泥进入脱水机房进行浓缩脱水处理，然后外运处置。

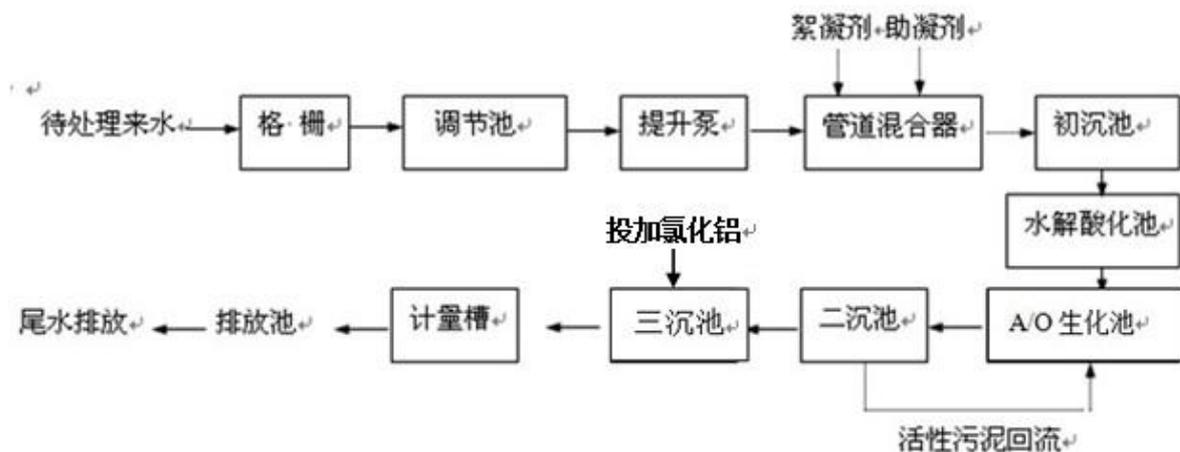


图 7.2-2 张高新（张家港）环境科技有限公司污水处理工艺流程图

采用的处理工艺运行稳定，易于实现自动化操作，可调节性强，除磷脱氮效率高，从技术和管理经验方面均对稳定达标有较高的保障。处理后的尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918 -2002）一级 B 标准和《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 3 纺织工业标准后排入走马塘，最终排入长江。

2) 张家港塘桥片区污水处理有限公司

张家港塘桥片区污水处理有限公司采用“水解酸化+ Bardenpho+MBBR 生化+多段 AO-MBBR 生化+絮凝沉淀+纤维转盘滤池+次氯酸钠消毒”工艺，污水经管网收集系统收集后提升送入污水处理厂，经提升泵提至细格栅截留小块固体废物，后经平流式沉砂池处理，将污水中的大颗粒污染物沉降下来，可以避免后续处理构筑物 and 机械设备的磨损。然后进入水解池，部分大分子有机物降解为小分子有机物。随后进入改良型 A²/O 生化池（Bardenpho+MBBR 生化）去除污水中 COD、BOD₅、SS 和部分总磷；同时完成氮的硝化和反硝化过程。然后进入二沉池进行泥水分离，出水再经混凝沉淀池和转盘滤池进行深度处理，去除 A²/O 生化池出水中的 TP、TN。处理后出水至次氯酸钠消毒池杀灭致病菌后排入外环境。污泥泵房所产生的的剩余污泥由污泥泵输送至匀质池，经泵输送至脱水机房，采用机械浓缩+离心脱水工艺，脱水污泥外运焚烧处置。

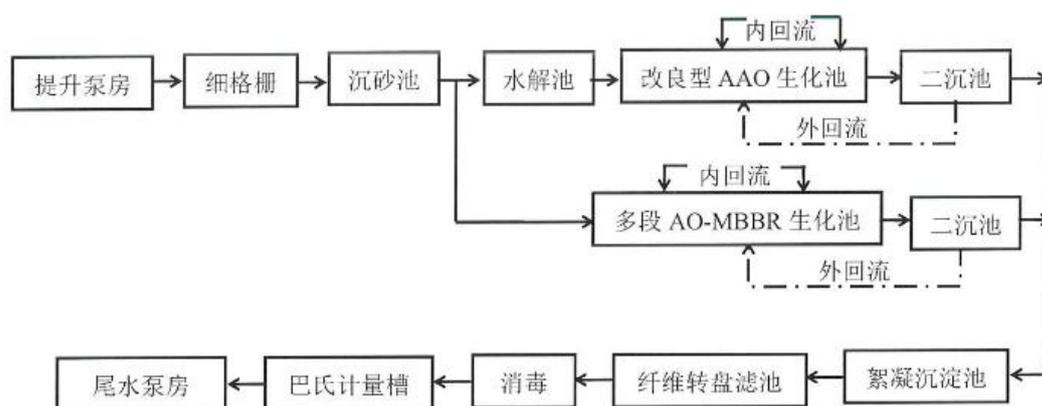


图 7.2-3 张家港塘桥片区污水处理有限公司污水工艺流程图

采用的处理工艺运行稳定，易于实现自动化操作，可调节性强，除磷脱氮效率高，从技术和管理经验方面均对稳定达标有较高的保障，处理后的尾水达《张家港市高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划（2018-2020 年）》的苏州特

别排放限值标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 类标准后排入尾水排至华妙河，最终汇入二干河。

7.3 噪声污染防治措施评述

本项目新增噪声源主要为各类生产生产设备，项目厂界及周边声环境质量现状达标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“9.1 噪声防治措施的一般要求”，主要从噪声源、传播途径等方面采取措施，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传播途径采取工程技术措施，实现噪声主动控制。

（1）规划防治对策

本项目在现有厂区内建设，生产区尤其是高噪声设备主要布置于厂房内部，位于厂区中部，其它噪声源亦尽可能远离厂界，以减轻对外界环境的影响。

（2）噪声源控制措施

1) 重视设备选型。根据本项目噪声源特征，建议在设计和设备采购阶段，优先选用低噪声设备，在满足工艺设计的前提下，尽量选用满足国际标准的低噪声、低振动型号的设备，降低噪声源强。

2) 减振消声。机械设备安装在坚实的混凝土基座，在基座与机械设备间再安装防振垫片或避振弹簧，进一步降低噪声源对周围环境的影响。为减弱泵转动时产生的振动，采用减振台座。

（3）噪声传播途径控制措施

1) 加强建筑物隔声措施：设备尽可能布置在室内，充分利用建筑隔声，必要时设置隔声屏障等隔声措施。

2) 加强绿化：项目建成后，尽可能在拟建噪声源厂界附近增加绿化面积，在厂区围墙内种植绿化带，以便起到隔声和衰减噪声的作用。

（4）管理措施

1) 建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

2) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

经过以上治理措施后，本项目噪声设备可降噪在 10~20dB(A)，噪声污染防治措施可行有效。噪声环境影响预测结果表明，采取降噪措施后，厂界噪声叠加

现状噪声值后，厂界噪声能够达标。

本项目噪声防治措施投资表见表 7.3-1。

表 7.3-1 工业企业噪声防治措施投资表

噪声防治措施名称（类型）	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资（万元）
减振基座（台座）	-	降噪 10~20dB(A)	3
防震垫片（弹簧）	-	降噪 10dB(A)左右	1
绿化	-	降噪 10dB(A)左右	1

7.4 固体废物污染防治措施评述

本项目运营期产生的固体废物主要包括：废电池片、不合格硅片、硅粉尘、废滤膜、废树脂、废分子筛、废石墨舟、废石英舟、废石英管、废包装材料、废水处理污泥、废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油、含油废抹布、手套和生活垃圾等。

其中废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油为危险废物，委托有资质单位处置；废电池片、不合格硅片、硅粉尘、废滤膜、废树脂、废分子筛、废石墨舟、废石英舟、废石英管、废包装材料为一般固废，外售综合利用或厂家回收；含油废抹布、手套等属于危险废物全过程豁免管理，与生活垃圾一并委托环卫部门清运；废水处理污泥鉴别结果明确前，按照危险废物管理。

本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对废水处理污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存和贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物全过程管理；经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，作为一般工业固废处理。

7.4.1 危险废物污染防治措施可行性分析

建设单位应根据省生态环境厅《关于开展全省固废危废环境隐患排查整治专项行动的通知》（苏环办[2019]104号）、《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）、《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）、《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20号）等文件的要求进行固体废物的暂存和管理。

7.4.1.1 危险废物收集污染防治措施

对照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中“5、危险废物的收集”要求，本项目在危险废物收集时将做到以下要求：

（1）根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物的收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）危险废物收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

（5）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质；
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实；
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置；
- ⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

（6）危险废物内部转运作业应满足如下要求：

- ①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，并填写《危险废物场内转运记录表》：

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；

(7) 收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按要求进行包装。

本项目产生的危险废物应严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求进行收集污染防治工作。

7.4.1.2 危险废物贮存场所污染防治措施

本项目危废贮存场所依托现有 80m² 危废仓库，危废仓库的设置按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作实施意见》（苏环办[2019]327 号）中相关要求设置，并落实以下相关要求：

(1) 危废仓库按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单的规定设置警示标志。

(2) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

(3) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

(4) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

(5) 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。

(6) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(7) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(8) 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(9) 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

(10) 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

(11) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

(12) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

(13) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

(14) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

(15) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

(16) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

(17) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、

验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

7.4.1.3 危险废物运输过程污染防治措施

对照《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中“7、危险废物的运输”要求，运输中应做到以下几点：

（1）该运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

（2）承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

（3）载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

（4）组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

（5）危险废物卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性并配有适当的个人防护装备，装卸区应配备必要的消防等设施，应设置隔离设施。

7.4.1.4 危险废物委托处置方式可行性

本项目危险废物中，废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油拟委托张家港市飞翔环保科技有限公司处理。

张家港市飞翔环保科技有限公司危险废物经营许可证编号：JSSZ0582001104-2。

张家港市飞翔环保科技有限公司经营范围包括本项目产生的危险废物类别，尚有足够能力接纳本项目产生的危险废物。张家港市飞翔环保科技有限公司位于张家港市凤凰镇杨家桥村 9 组，距本项目车程约 20 分钟。因此，本项目产生的危险废物委托张家港市飞翔环保科技有限公司处置是可行的。

7.4.2 一般固体废物污染防治措施可行性分析

本项目产生的一般工业固体废物主要包括外售综合利用和厂家回收利用两种综合利用方式，废物均尽可能做到了资源化利用，建议一般固体废物处置或利用过程落实以下措施：

（1）按照有关法律、法规和地方生态环境管理部门的要求，对固体废物落

实从产生、收集、运输、贮存直至最终处置或利用全过程管理。

(2) 对固体废物分类定点存放，确保一般固废进入一般固废仓库内，规范贮存。

(3) 固体废物要及时清运，避免产生二次污染。

(4) 固体废物运输过程中要做到密闭运输，防止固废的泄漏和逸洒。

7.4.3 危险废物规范化管理相关要求

(1) 《危险废物规范化管理指标体系》

建设单位应当严格执行《危险废物规范化管理指标体系》中工业危废产生单位的规范化管理要求，危险废物规范化管理指标将作为试生产和“三同时”环保竣工验收内容。

危险废物规范化管理指标体系要求主要如下(具体达标标准及评分细则详见《危险废物规范化管理指标体系》)：

一、污染环境防治责任制度

1、产生工业固体废物的单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

二、标识制度

2、危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。

3、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。

三、管理计划制度

4、危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施。

5、报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报。

四、申报登记制度

6、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。

7、申报事项有重大改变的，应当及时申报。

五、源头分类制度

8、按照危险废物特性分类进行收集。

六、转移联单制度

9、在转移危险废物前，向环保部门报批危险废物转移计划，并得到批准。

10、转移危险废物的，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实填写转移联单中产生单位栏目，并加盖公章。

11、转移联单保存齐全。

七、经营许可证制度

12、转移的危险废物，全部提供或委托给持危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的活动。

13、年产生 10 吨以上的危险废物产生单位有与危险废物经营单位签订的委托利用、处置合同。

八、应急预案备案制度

14、制定了意外事故的防范措施和应急预案。

15、向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。

16、按照预案要求每年组织应急演练。

九、业务培训

17、危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。

十、贮存设施管理

18、依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。

19、符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。

十、贮存设施管理

20、未混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；未将危险废物混入非危险废物中贮存。

21、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。

十一、利用设施管理

22、依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。

23、建立危险废物利用台账，并如实记录利用情况。

24、定期对利用设施污染物排放进行环境监测，并符合相关标准要求。

十二、处置设施管理

25、依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。

26、建立危险废物处置台账，并如实记录危险废物处置情况。

27、定期对处置设施污染物排放进行环境监测，并符合《危险废物焚烧污染控制标准》、《危险废物填埋污染控制标准》等相关标准要求。

(2) 《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20号）

对照《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20号）中“表2 危险废物规范化环境管理评估指标（工业危险废物产生单位）”，分析本项目危废管理情况与其相符性，见表7.4-1。

表 7.4-1 危险废物规范化环境管理评估指标相符性分析

评估项目	评估主要内容	评估标准	本项目情况	相符性
一、污染环境防治责任制度(《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，以下简称《固废法》，第三十六条)	1.产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境措施。	建立了涵盖全过程的责任制度，负责人明确，各项责任分解清晰；负责人熟悉危险废物环境管理相关法规、制度、标准、规范；制定的制度得到落实，采取了防治工业固体废物污染环境的措施。	本项目建立了危险废物仓库管理责任制度，由专人负责危废管理，负责人熟悉危险废物环境管理相关法规、制度、标准、规范；制定的制度将确保得到落实，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。	相符
		执行危险废物污染防治信息公开制度，在显著位置张贴危险废物污染防治责任信息。	本项目执行危险废物污染防治责任信息公开制度，在显著位置张贴危险废物污染防治责任信息。	相符
二、标识制度（《固废法》第七十七条）	2.危险废物的容器和包装物应当按照规定设置危险废物识别标志	依据国家和地方相关标准规范所示标签设置危险废物识别标志。	现有危废仓库内危废包装容器、包装物、危废收集和贮存场所已按要求设置了危险废物识别标志，本项目建成后将进一步落实危废识别标志。	相符
	3.收集、贮存、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照规定设置危险废物识别标志。	依据国家和地方相关标准规范所示标签和警示标志设置危险废物识别标志。		

评估项目	评估主要内容	评估标准	本项目情况	相符性
三、管理计划制度（《固废法》第七十八条）	4. 危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施。	制定了危险废物管理计划；内容齐全，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰。	建设单位现有项目按要求制定了危险废物管理计划，本项目投产前将严格按照要求制定危险废物管理计划，计划内容齐全，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰。	相符
	5. 报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。	通过国家危险废物信息管理系统报所在地生态环境主管部门备案；内容发生变更时及时变更相关备案内容。	建设单位已通过国家危险废物信息管理系统报当地生态环境主管部门备案，本项目建成后将按要求变更备案内容。	相符
四、排污许可制度（《固废法》第三十九条）	6. 产生工业固体废物的单位应当取得排污许可证。	依法取得排污许可证并按证排污。	建设单位已取得排污许可证，本项目建成投产前将按要求变更申领排污许可证，按证排污。	相符
五、台账和申报制度（《固废法》第七十八条）	7. 按照国家有关规定建立危险废物管理台账，如实记录有关信息。	如实记录；内容齐全；能提供证明材料，证明所记录数据的真实性和合理性。	建设单位已建立危废管理台账，如实记录和申报有关信息，本项目建成投产后进一步落实本要求。	相符
	8. 通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门如实申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。	如实申报；内容齐全；能提供证明材料，证明所申报数据的真实性和合理性。		
六、源头分类制度（《固废法》第八十一条）	9. 按照危险废物特性分类进行收集。	危险废物按种类分别收集、贮存。	企业按照危废特性分类收集、贮存，本项目投产后须进一步落实本要求。	相符
七、转移制度（《固废法》第三十七条、第八十二条）	10. 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。	核实受托方的主体资格和技术能力。	企业已对危废处理单位资质进行核查，已与危废处理单位签订危废处置协议，本项目新增的危废将与处理单位更新签订处置协议。	相符

评估项目	评估主要内容	评估标准	本项目情况	相符性
	11. 转移危险废物的，按照危险废物转移有关规定，如实填写、运行转移联单。	按照实际转移的危险废物，如实填写、运行危险废物转移联单。	企业在转移危废时已按照有关规定填写、运行转移联单，本项目建成投产后将严格落实转移制度。	相符
	12. 跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应当向危险废物移出地省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门申请	向移出地省级生态环境主管部门申请并获得批准。	本项目危险废物不涉及跨省、自治区、直辖市转移	相符
八、环境应急预案备案制度（《固废法》第八十五条）	13. 依法制定意外事故的环境污染防治措施和应急预案。	有意外事故应急预案（综合性应急预案有危险废物相关篇章或有危险废物专门应急预案）。	企业已制定意外事故应急预案。	相符
	14. 向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治环境防治监督管理职责的部门备案。	在所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治环境防治监督管理职责的部门备案。	企业环境应急预案已在所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治环境防治监督管理职责的部门备案，本项目投运前将进一步更新应急预案并备案。	相符
	15. 按照预案要求定期组织应急演练。	按照预案要求定期组织环境应急演练。	企业定期组织应急预案演练。	相符
九、贮存设施环境管理（《固废法》第十七条、第十八条、第七十九条）	16. 依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。	有环评材料，并完成“三同时”验收。	企业现有项目均落实了环境影响评价和“三同时”验收制度，本项目通过环评审批后将严格落实“三同时”验收。	相符
	17. 按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存危险废物。	符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。	企业贮存危险废物符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。	相符
十、信息发布（《固废法》第二十九条）	18. 产生固体废物的单位，应当依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督。	依法及时公开危险废物污染防治信息。	企业依法时公开危险废物污染防治信息。	相符

评估项目	评估主要内容	评估标准	本项目情况	相符性
十一、利用设施环境管理（《固废法》第十七条、第十八条、第十九条、第七十九条）	19.依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。	有环评材料，并完成“三同时”验收。	企业现有项目均落实了环境影响评价和“三同时”验收制度，本项目通过环评审批后将严格落实“三同时”验收。	相符
	20.定期对利用设施污染物排放进行环境监测，并符合相关标准要求。	监测点位、指标及频次符合要求，有定期环境监测报告，并且污染物排放符合相关标准要求	企业定期对现有项目产生的污染物进行监测，污染物排放符合相关标准，本项目建成后将进一步落实相关监测要求，确保达标排放。	相符
	21.危险废物资源化利用过程符合环境保护要求。	危险废物资源化产物符合《固体废物鉴别标准通则》相关要求	企业产生的危险废物均委托有资质单位处理，不在厂内资源化利用	相符
十二、处置设施环境管理（《固废法》第十七条、第十八条、第十九条、第七十九条）	22.依法进行环境影响评价，完成“三同时”验收。	有环评材料，并完成“三同时”验收。	企业现有项目均落实了环境影响评价和“三同时”验收制度，本项目通过环评审批后将严格落实“三同时”验收。	相符
	23.符合运行环境管理要求。	运行要求符合相关标准规范。	企业生产运行符合相关标准规范。	相符
	24.定期对处置设施污染物排放进行环境监测，并符合相关标准要求。	监测点位、指标及频次符合要求，有定期环境监测报告，并且污染物排放符合相关标准要求。	企业定期对现有项目产生的污染物进行监测，污染物排放符合相关标准，本项目建成后将进一步落实相关监测要求，确保达标排放。	相符

由表 7.4-1 可知，企业现有项目符合《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体[2021]20 号）的相关要求，本项目建设和运行过程中应严格落实该方案的相关要求。

7.5 地下水防护措施

7.5.1 污染防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，本次改扩建项目地下水污染防治措施按照“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、应急响应全阶段进行控制。

一是源头控制。主要包括在管道、设备、污水贮存设施采取相应措施，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”现象，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度。建设项目所有输水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗的通道。另外，应严格用水和排水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保污水处理系统的衔接；同时建设项目必须严格控制采水量，节约用水，保证不开采地下水；提高绿化率和优化绿地设计，实施加大降水入渗量、增加地下水涵养量的措施。

二是末端控制。主要包括厂内污染区地面的防渗措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

三是污染监控。设置覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染及时控制。在装置投产后，加强现场巡查，下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题、及时分析原因，找到渗漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。

四是应急响应。制定地下水污染事故应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

7.5.2 工艺装置及管道等源头控制

本项目主要污染物为各类生产、生活废水，为了防止一般性渗漏或其他状况产生的污染物污染地下水，企业应严格按照国家相关规范要求，进行源头控制：

一是加强设备和各个埋地建、构筑物的巡视和监控。在项目运营过程中，要定期对设备进行维护，保持设备和建、构筑物运行处于良好的状态，一旦出现异常，应当及时检查，尽量避免池体破裂损坏和管道的跑、冒、滴、漏现象产生，力求将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

二是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，优化排水系统设计等。

三是重视管道敷设。工艺管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的

地下水污染。生活污水、雨水等采用地下管道方式的，也要做好接头连接、防腐防渗，尽可能避免埋地管道跑、冒、滴、漏现象。

四是进行质量体系认证并设立地下水动态监测制度。通过对地下水环境监测和管理实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。同时建立相关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

7.5.3 分区防控措施

防渗处理是防止地下水污染的重要保护措施，也是防止地下水污染的最后一道防线。依据项目区域水文地质情况及项目特点，提出如下污染防治措施及防要求，项目厂区划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区，采取不同等级的防渗措施。并确保其可靠性和有效性。

本项目具体分区防渗要求见下表：

表 7.5-1 项目分区防渗措施一览表

厂区区域	防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	目前防渗情况
危废仓库、废水收集及处理设施、事故应急池、地下管网	重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$; 或参照 GB18598 执行	车间及污水处理站池底采用以下防渗措施： ①100mm 厚 c15 混凝土； ②80mm 厚配砂石垫层； ③3:7 水泥石屑层；3mm 防渗环氧树脂地坪。 现有危废仓库采用环氧树脂地坪、混凝土。 管道采用耐腐蚀抗压管道，管道连接处采用柔性的橡胶圈接口
		中-强	难			
生产车间及各类仓库	一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$; 或参照 GB16889 执行	现有生产车间已铺设环氧地坪并设导流沟
		中-强	难	持久性有机物污染物		
		中	易			
办公区等	简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化	均铺设了混凝土地坪

厂区内现有生产车间、危废仓库、废水处理等区域均已按分区防渗原则采取了相应的防渗措施，企业后续日常运行过程中须注意定期维护、检修，确保各类

防渗设施运行正常。

7.5.4 地下水跟踪监测计划

建立厂区地下水环境跟踪监测体系，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。企业不具备监测能力，可以委托第三方有资质检测机构进行检测。

本次改扩建项目地下水评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），制定地下水环境跟踪监测方案如下：至少在项目场地下游布设 1 个地下水监测点，项目运行期每年监测一次。

表 7.5-2 地下水跟踪监测方案

监测点位	监测水层	监测因子	监测频次	监测要求
项目场地下游	潜水含水层	pH、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、氟化物、氯化物等	1 次/年	按照 HJ164 的相关要求执行

建设单位应制定地下水环境跟踪建设与信息公开计划，信息公开至少包括：

- 1) 地下水环境跟踪监测点位跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；
- 2) 项目生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急池等设施的运行情况、跑冒滴漏记录、维护记录。

7.5.5 应急处置措施

一旦发现地下水发生异常情况，必须启动应急预案，采取应急措施，建议应急处置措施如下：

(1) 当确定发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地生态环境局以及附近居民等，密切关注地下水水质变化情况。

(2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

(3) 发生污染物泄漏后，应即时对浅层污染土壤进行处理，开挖污染土壤送至污染处理厂进行处理，切断污染源；当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污

染区地下水流场，防止污染物扩散。

(4) 对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

(5) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

(6) 如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

(1) 在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

(2) 因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

(3) 受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

7.6 土壤防护措施

根据本次评价土壤环境质量现状监测报告，项目地及周边土壤环境质量目前没有超标问题，项目建成后，为防止项目排放废水、废气等对项目地及周边土壤造成污染，应根据土壤污染防治相关管理办法、规定和标准，采取有关土壤污染防治措施。

7.6.1 源头控制措施

(1) 本项目原辅料中包含一定数量的化学品，包括氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾、双氧水、三氯氧磷、液氨等，均为常用的化学品及药剂，且均贮存于中间仓库或储罐内，贮存量较小，采用相对安全的防治措施，对土壤的危害较小。

(2) 推行清洁生产，采用自动化程度较高、产污较少的生产工艺和设备，减少单位产品新鲜水用量，降低单位产品耗酸量，提高水的重复利用率。

(3) 合理布置污水管线、酸碱物料输送管线，尽可能缩短管线布置，管线尽量架空，便于发生管线泄漏时及时发现。

7.6.2 过程防控措施

根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

- (1) 通过废水、废气收集及处理效率，减少废水、废气排放环境。
- (2) 项目用地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。
- (3) 防渗是防止土壤污染的重要保护措施，企业厂区已划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区（具体防渗分区见 7.5.3 节）。

7.6.3 土壤跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等，根据导则要求，确定本项目土壤跟踪监测计划见下表：

表 7.6-1 土壤跟踪监测计划表

监测点位	样品类型	采集深度	监测因子	监测频次
占地范围内（污水站附近）	表层样	0~0.2m	氟化物、VOCs	1 次/5 年
横泾村				

7.7 环境风险防范措施评述

根据风险分析，提出防止风险事故的措施和对策，目的在于保证生产系统运行的安全性，降低事故的发生概率以及由此带来的伴生和次生污染。

7.7.1 大气环境风险防范措施

(1) 大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

防范措施及监控要求：

①由于本项目不新增建构物，建设单位应进一步核查确保现有建构物布置和安全距离满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB50704-2011）中相应防火等级和建筑防火间距要求。

②本项目在现有厂区内建设，在施工及检修等过程中，原则上应禁止动火，

如确需采取焊接等动火工艺的，应将车间内其他生产装置停产后，方可施工。施工过程中，应远离车间内的生产设备，如扩散炉、PECVD 设备、烧结炉等，并远离物料输送管线、廊道等设施，防止发生联锁风险事故。

③在中间仓库、特气库、笑气库、储罐等区域周围建设符合要求的围堰。围堰采用钢筋混凝土结构，直径根据储罐的具体尺寸确定；安装液位上限报警装置和可燃气体报警器，按规程操作；安装防静电和防感应雷的接地装置，存放化学品区域，包括中间仓库、特气库、笑气库、储罐内电气装置符合防火防爆要求；严格按照存储物料的理化性质保障贮存条件；设置自动探测装置，若易燃易爆物质或毒性物质的浓度超过容许浓度，则开启报警装置。

减缓措施：

①密闭空间内发生的泄漏等突发环境事故引发的大气污染，首先应通过车间内废气处理设施予以消除。

②敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物覆盖外泄的物料，在表面形成覆盖层，抑制其蒸发；极易挥发物料（如盐酸、氢氟酸等）发生泄漏时，应对扩散至大气中的污染物采用洗消等措施，减少对环境空气的污染。

③火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对邻近储罐/容器进行冷却降温，以降低相邻储罐/容器发生连锁爆炸的可能性。同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。同时，注意灭火材料和物料的兼容性，避免引起更大影响的次/伴生事故。

(2) 事故状态下环境保护目标影响分析

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，三甲基铝发生火灾爆炸产生次生/伴生 CO 对敏感目标的影响均不超过毒性终点浓度-2，表明暴露 0.5h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

在最不利气象条件下，氯化氢泄漏下风向到达毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 940m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区、黄金湾小区、妙桥村、鸿泰家园、阳光学校、妙桥幼儿园等；到达毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 340m，可能影响的大气环境敏感目标主要为横泾村范围内

居民。

在最不利气象条件下，氟化氢泄漏下风向到达毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 790m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区、黄金湾小区、阳光学校等；到达毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 540m，可能影响的大气环境敏感目标包括横泾村、妙新社区、卢厅小区等。

在最不利气象条件下，液氨泄漏下风向各点均没有到达毒性终点浓度 2 和毒性终点浓度 1，表明氨泄漏对周边大气环境敏感目标影响较小。

上述预测结果只是基于假定的风险事故情形得出的，突发环境事故发生后，企业应根据监测到的最大落地浓度情况采取不同的措施。当出现居住区浓度超标时，应注意超标范围内居民的风险防范和应急措施，尤其注重对距离项目较近的横泾村等附近居民的防范。日常工作中也应注重与周边村民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

（3）基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

（4）疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向方向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑦广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑧事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑨对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑩专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

(5) 紧急避难场所

①选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

(6) 周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为兄华路、卢厅路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质

的伤害。

7.7.2 事故废水环境风险防范

(1) 构筑环境风险三级（单元、项目和园区）应急防范体系：

①第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要是由储罐区围堰、仓库导流沟、车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

②第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。事故应急池应在突发事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故废水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。事故应急池应必需具备以下基本属性要求：专一性，禁止他用；自流式，即进水方式不依赖动力；池容足够大；地下式，防蚀防渗。

③第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。可根据实际情况实现企业自身事故池与化工园区公共事故应急池连通，或与其他临近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力。若事故废水已无法控制在厂区范围内，并进入周围水体（西侧的西晒塘），园区应立即关闭西晒塘套闸和其他入河、入江闸坝，将污染控制在内河水体最小影响范围内，然后对受污染的水体进行处理。

(2) 事故废水设置及收集措施

项目生产车间均设置车间事故水收集管沟等、存放化学品的仓库、储罐区均设置符合要求的围堰、导流沟。

本项目不增加化学品储存容器和储量，不增加生产区和仓库/罐区面积，不增加消防水设计流量，因此依托现有事故应急池是可行的。

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号）、《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）和《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），应急事故水池容量计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

① V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 。

厂区内单个储罐最大贮存量为 30m³。

②V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.6-2，本项目属于丁类仓库，火灾持续时间以 2h 计，厂区事故状态下消防水流量为 40L/s，经计算，消防水量 V₂=40×2×3600/1000=288m³。

③V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³。

本项目保守计算，不考虑可转输量，取 0。

④V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³。

厂内项目运行期产生的废水为间歇排水，发生事故时可停止废水产生，该值取 0。

⑤V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

公司厂区内事故时 2h 产生的降雨量为 50m³。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 30 + 288 - 0 + 0 + 50 = 368\text{m}^3$$

现有项目已建一座 700m³的事故应急池，足够本项目使用。企业消防水排水系统已与事故应急池相通，且与雨水排放管、事故沟收集系统之间设置了转换开关。厂区内的雨水管道、污水管网、事故沟收集系统已达到严格分开。厂内一旦发生事故，事故水通过雨水管网收集，雨水管网全厂分布，雨水接管口阀门关闭，开启事故应急池处阀门，将事故水都收集到事故应急池中，确保事故废水不外排。待事故应急处理结束后，应及时进行有效处置，做到回用或达标排放。

（3）其他事故废水风险防范措施

①企业雨水排放口应设置监控设施，正常情况下，雨水池闸阀打开，雨水沿雨水管网外排至市政雨水管网。一旦出现事故情形，有专人负责关闭雨水闸阀，将雨水截流至事故应急池中暂存，防止消防废水及其他废水进入外环境。

②发生火灾事件后，应根据火灾发生的具体物料及消防废水的监测浓度，将消防废水及时引入厂内废水处理站处理，处理达标后方可接管；厂内无法处理该废水时，须委托其他具有处理能力的单位处理达标。

③若厂区废水处理站发生风险事故，应将超标废水引入事故应急池，待废水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照一定的比例泵入废水处理站重新处理达标后方可排放；厂内无法处理该废水时，须委托其他具有处理能力的单位处理

达标。

④如事故废水超出厂区，流入周边河流，应及时监控，启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，减少对周边地表水体的影响，并及时修复。

7.7.3 地下水环境风险防范

(1) 加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物落实循环利用的具体方案，减少污染物排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等文件的要求做好分区防渗，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主、局部水平防渗为辅的防控措施。

(2) 加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。至少在项目场地下游布设 1 个地下水监测点，作为地下水跟踪监测的污染扩散监测点。

(3) 加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区危废仓库、废水处理站等区域地面防腐防渗的管理，防腐防渗层发生破裂后应及时更换或修补。

(4) 制定事故应急减缓措施。发生事故时，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复技术等进行修复。

7.7.4 风险监控及应急监测系统

(1) 风险监控

①对于生产车间设置物料比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急停车系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；安全泄放系统；有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统；视频监控等。

②对于特气库（三甲基铝等）安装火焰探测器、烟感探测器、气体侦测仪和视频监控，气体泄漏自动切断装置，紧急冷却系统等。

③对于中间仓库（存放盐酸、氢氟酸、双氧水、氢氧化钠、氢氧化钾等）安装可燃气体报警仪等。

④地下水设置监测井进行跟踪监测。

⑤全厂配置视频监控系统等。

（2）应急监测系统

厂内现有应急监测仪器主要有 COD 测定仪、pH 计、可燃气体检测仪等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

（3）应急物资和人员要求

厂区根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立了良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向镇（或所在园区）环保部门、公安部门求助，还可以联系张家港市生态环境、消防、医院、公安、交通、安监以及各相关职能部门，请求外部救援力量的支持。

7.7.5 环境保护设施的安全管理要求

根据《关于做好安全生产专项整治工作实施方案》（苏环办[2020]16号）、《关于进一步加强工业企业污染治理设施安全管理的通知》（苏环办字[2020]50号）和《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）的要求，企业对三废治理环保措施采取一系列相应的风险防范措施，完善相

关环节的安全保障措施，定期对污染治理设施进行安全辨识及评估等，建立环境与安全风险防范工作机制。涉及脱硫、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、RTO 焚烧炉等 6 类环境治理设施的，企业应开展安全风险辨识。建设单位全厂涉及的环保设施有挥发性有机物治理设施、粉尘治理、污水处理等，企业是各类环境治理设施建设、运行、维护、拆除的责任主体，要对涉及的环境治理设施开展安全风险辨识，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。

企业要切实履行好从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节各项环保和安全职责，制定危险废物管理计划并报属地生态环境管理部门备案。申请备案时，对废弃危险化学品及长期贮存具有危险化学品或危险废物特性的中间物料、物化危险性尚不确定、根据相关文件无法认定达到稳定化要求的，要提供有资质单位出具的化学品物化危险性报告及其他证明材料，确认达到稳定化要求。企业法定代表人和实际控制人是企业废弃危险化学品等危险废物、长期贮存具有危险化学品或危险废物特性的中间物料安全环保全过程管理的第一责任人。

通过识别生产经营活动中存在的危险、有害因素，并运用定性或定量的统计分析方法确定其风险严重程度，进而确定风险控制的优先顺序和风险控制措施，以达到改善安全生产环境、减少和杜绝安全生产事故的目标。企业应按要求开展安全风险辨识，并将已审批的环境治理设施项目及时通报环境应急管理部门，生态环境部门在日常环境监管中，将发现的安全隐患线索及时移送应急管理部门。

企业应根据风险评价结果及经营运行情况等，确定不可接受的风险，制定并落实控制措施，将风险尤其是重大风险控制可在可接受范围。企业应将风险评价的结果及所采取的控制措施对从业人员进行宣传、培训，使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的危险、有害因素，掌握、落实应采取的控制措施。

7.7.6 现有环境风险防范措施依托可行性

本项目在厂区现有生产线基础上进行改扩建，风险防范措施主要依托厂区现有，详见表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目风险防范措施和应急预案与现有项目依托关系表

序号	本项目风险防范措施及应急预案	与现有项目依托关系及可行性
1	按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《硅太阳能电池工厂设计规范》	依托现有

序号	本项目风险防范措施及应急预案	与现有项目依托关系及可行性
	(GB50704-2011)中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置本项目各生产装置、构筑物之间的防火间距。	
2	生产车间、中间仓库、危废仓库、污水站地面硬化,并设置防渗防漏等设施;中间仓库、危废仓库、储罐区设置相应的围堰、导流沟和消防尾水收集系统。	依托现有
3	生产车间、中间仓库、特气库设置有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统、视频监控等	依托现有
4	生产车间配备自动化控制系统和自动紧急停车系统	依托现有
5	厂区 DCS 控制系统、电视监控设施、自动联锁装置	依托现有
6	危险化学品运输、储存、使用等风险防范措施	依托现有
7	固体废物管理风险防范措施	依托现有
8	事故应急池	依托现有 700m ³ 事故池
9	消防及火灾报警系统	依托现有
10	消防废水防范措施:沙包	依托现有
11	应急组织机构、应急装备等	依托现有
12	泄漏、燃爆事故应急处理	依托现有
13	突发环境事件应急预案及演练	新增
14	环境应急监测	应急监测设备、人员依托现有

建设单位现有项目自运营以来,未发生环境风险事故,在充分借鉴现有项目的基础上,完善本项目风险防范措施及风险应急预案,因此,借鉴现有项目经验,本项目的风险防范措施能有效预防风险事故。

7.7.7 建立与园区对接、联动的风险防范体系

本项目环境风险防范应建立与园区/区域对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设:

(1) 建立厂内各生产车间的联动体系,并在预案中予以体现。一旦某车间发生泄漏、燃爆等事故,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,企业应急指挥部应与周边企业、园区管委会、镇政府保持 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) 企业所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区/区域救援中心,并将可能发生的事类型及对应的救援方案纳入园区/区域风险管理体系。

(4) 园区/区域救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

(5) 极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防空设施管理有效联动，有效防控环境风险。

7.7.8 突发环境事件应急预案编制要求及应急管理要求

(1) 应急预案编制要求

本项目在竣工环保验收前，应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）（企业事业单位版）》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件的要求，更新本项目突发环境事件应急预案，并向主管部门进行备案。应急预案中需要包括土壤、危险废物以及其他必要的专项应急预案（如涉磷专项）、现场处置预案，并涵盖运输过程的防范处置措施。

应急预案具体内容见表 7.7-2。

表 7.7-2 本项目建成后应急预案内容及要求表

序号	项目	内容及要求
1	综合 预案	总则
2		组织机构及职责
3		监控预警
4		信息报告
5		环境应急监测
		明确编制目的、编制依据、适用范围、预案体系、工作原则等。
		明确环境应急组织机构体系、人员及应急工作职责，辅以图、表形式表示。
		明确对环境风险源监控的方式、方法以及采取的预防措施。结合事件危害程度、紧急程度和发展态势，说明预警信息的获得途径、分析研判的方式方法，明确预警级别、预警发布与解除、预警措施等。
		信息报告程序包括内部报告、信息上报、信息通报，明确联络方式、责任人、时限、程序和内容等。 信息报告内容及方式应明确不同阶段信息报告的内容与方式，可根据突发环境事件情况分为初报、续报和处理结果报告，宜采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告。
		制定不同突发环境事件情景下的环境应急监测方案，具体技术规范可参见 HJ 589 中相关规定。 若企事业单位自身监测能力不足，应依托外部有资质的监测（检测）单位并签订环境应急监测协议。

序号	项目	内容及要求	
6	环境应急响应	<p>响应程序：明确突发环境事件发生后，各应急组织机构应当采取的具体行动措施，包括响应分级、应急启动、应急处置等程序。</p> <p>响应分级：针对突发环境事件危害程度、影响范围、企事业单位内部控制事态的能力以及可以调动的应急资源，将突发环境事件应急响应行动分为不同的级别。</p> <p>应急启动：按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展应急响应。</p> <p>应急处置：按照内部污染源控制、污染范围研判、污染扩散控制、污染处置应对的流程，制定相应的应急处置措施，明确应急处置流程、步骤、责任人和所需应急资源等内容。突发环境事件可能或已经对企业外部环境产生影响时，说明在外部可以采取的原则性措施、对当地人民政府的建议性措施。</p>	
7	应急终止	明确应急终止的条件、程序 and 责任人，说明应急状态终止后，开展跟踪环境监测和评估工作的方案。	
8	事后恢复	<p>善后处置：应明确现场污染物的后续处置措施以及环境应急相关设施、设备、场所的维护措施，开展事件调查和总结。</p> <p>保险理赔：明确办理的相关责任险或其他险种，对企事业单位环境应急人员办理意外伤害保险。突发环境事件发生后，及时做好理赔工作。</p>	
9	保障措施	根据环境应急工作需求确定相关保障措施，包括经费保障、制度保障、应急物资装备保障、应急队伍保障、通信与信息保障等。	
10	预案管理	明确环境应急预案培训、演练、评估修订等要求。	
11	专项预案	总体要求	结合企事业单位生产情况，针对某一种或多种类型突发环境事件制定专项预案，应包括突发环境事件特征、应急组织机构、应急处置程序、应急处置措施等内容。
		突发环境事件特征	说明可能发生的突发环境事件的特征，包括事件可能引发原因、涉及的环境风险物质、事件的危险性和可能影响范围等。
		应急组织机构	明确事件发生时，应负责现场处置的工作组、成员和工作职责。
		应急处置程序	明确应急处置程序，宜采用流程图、路线图、表单等简明形式，可辅以文字说明。
		应急处置措施	说明应急处置措施，应包括污染源切断、污染物控制、污染物消除、应急监测及应急物资调用等。
12	现场处置预案	总体要求	结合已识别出的重点环境风险单元，制定现场处置预案。现场处置预案应包括环境风险单元特征、应急处置要点等，重点工作岗位应制作应急处置卡。
		环境风险单元特征	说明环境风险单元所涉及环境风险物质、生产工艺、环境风险类型及危害等特征。
		应急处置要点	针对环境风险单元的特征，明确污染源切断、污染物控制、应急物资调用、信息报告、应急防护等要点。

序号	项目	内容及要求
	应急处置卡	针对环境风险单元中重点工作岗位编制应急处置卡,明确环境风险物质及类型、污染源切断方式、信息报告方式、责任人等内容。应急处置卡应置于岗位现场明显位置。

(2) 应急管理要求

按照《关于加强全省环境应急工作的意见》(苏环发[2021]5号)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)以及《省生态环境厅关于印发环境影响评价中环境应急内容细化编制要求的通知》等文件的要求,本项目涉及危险化学品、危险工艺的生产装置,在依托现有可燃气体报警器、有毒有害气体报警器、DCS系统集中监控,对装置生产过程中采取集中检测、显示,包括自动化控制系统、紧急停车系统、气体泄漏检测报警装置和火灾报警系统等的基础上,应对紧急切断装置、危险工艺自动化控制、危险源监测监控等建设运行情况进行定期核查,隐患排查频次不低于每季度一次,要求每年进行2次综合性演练,定期或不定期开展工段、车间应急演练。

在落实本次评价制定的各项环境风险防范措施的前提下,经环境风险预测分析,本次改扩建项目环境风险是可以接受的。

7.8 “三同时”验收一览表

本项目“三同时”环保设施验收内容见表 7.8-1。

表 7.8-1 本项目“三同时”验收一览表

项目名称		张家港博佑光电科技有限公司太阳能 GBC 高性能电池片技改项目					
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	环保投资（万元）	处理效果、执行标准或拟达要求	完成时间	
废气	有组织废气	抛光-酸洗	HF、HCl	3套二级碱液喷淋塔（总风量 36000Nm ³ /h）+25m 高排气筒（DA001）	0（依托现有）	有组织排放的氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 标准限值；有组织排放的非甲烷总烃执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041—2021）中表 1 标准限值；有组织排放的氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准限值。企业边界大气污染物中氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物和 非甲烷总烃执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 6 标准限值；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 标准限值。	与建设项目同步实施
		磷扩散	Cl ₂				
		去 PSG	HF				
		制绒-酸洗	HF、HCl				
		返工片酸洗槽	HF、HCl				
		石墨舟酸洗槽	HF、HCl				
		石英舟/石英管酸洗槽	HF、HCl				
		激光刻蚀、激光开槽	颗粒物	设备自带布袋除尘装置（总风量 22020Nm ³ /h）+20m 高排气筒（DA002）	20		
		背钝化、正面镀膜	NH ₃ 、颗粒物	1套硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔（总风量 7980Nm ³ /h）+25m 高排气筒（DA004）	0（依托现有）		
	丝网印刷、烧结	非甲烷总烃	1套高温氧化+二级活性炭吸附装置（总风量 30206Nm ³ /h）+20m 高排气筒（DA005）	0（依托现有）			
无组织废气	丝网印刷	非甲烷总烃	物料密闭、加强通风等	0（依托现有）			
废水	生产废水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟	厂内现有废水处理站（酸碱中和、絮凝沉淀等），新增生化处理单元，污水总	50	满足张高新（张家港）环境科技有限公司接管标准		

项目名称						
张家港博佑光电科技有限公司太阳能 GBC 高性能电池片技改项目						
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	环保投资（万元）	处理效果、执行标准或拟达要求	完成时间
		化物	处理能力为 600m ³ /d			
	生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、TP	/	/	满足张家港塘桥片区污水处理有限公司接管标准	
噪声	设备噪声	--	合理布局、选用低噪声设备、隔声、减振、消声等	5	厂界达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准	
固废	一般固废	废电池片等	一般固废仓库 100m ² ，厂区内暂存后外售或厂家回收后综合利用	0（依托现有）	固废“零排放”	
	危险废物	废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油等	危废仓库面积 80m ² ，落实危险废物规范化管理，委托有资质单位处理			
	待鉴别	废水处理污泥	鉴别结果明确前，按照危险废物管理			
地下水、土壤	落实本次评价制定的分区防渗措施（危废仓库、废水收集及处理设施、事故应急池、地下管网为重点防渗区；生产车间及各类仓库为一般防渗区；其他为简单防渗区）			0（依托现有）	杜绝物料及污染物进行入地下水	
绿化	厂区绿化定期维护，防尘降噪			0（依托现有）	--	
事故应急措施	依托现有 700m ³ 事故应急池；根据需要适当补充应急物资；更新突发环境事件应急预案并定期演练			0（依托现有）	环境风险可防可控	
环境管理（机构、监测能力等）	制定全厂环境管理制度，委托社会化监测机构开展日常环境监测，落实相关监测数据上报和信息公开等制度			--	--	

项目名称						
张家港博佑光电科技有限公司太阳能 GBC 高性能电池片技改项目						
类别	污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	环保投资（万元）	处理效果、执行标准或拟达要求	完成时间
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪等）	生产废水排放口设置 pH 计、COD 在线监测仪；废水和废气排放口设置采样口、采样平台，具备采样条件；废气排放口、废水排放口、固废暂存设施、噪声源按要求设置环境保护图形标识标牌			0（依托现有）	依托现有，实现有效监管并确保规范化	
环保投资合计	--			75	--	
“以新带老”措施	/					
总量控制	总量在张家港市内平衡；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					
卫生防护距离设置	根据计算，本项目无需设置大气环境防护距离。综合考虑，本项目建成后全厂卫生防护距离设置为以厂界为起点设 100m 范围。目前，此范围内无居民、学校、医院等环境敏感目标，本项目运行期间该范围内不得新建居民、学校、医院等环境敏感目标。					

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益分析

项目新增投资人民币 2500 万元，其中项目环保投资约人民币 75 万，约占总投资的 3%。

经测算，项目运行期年均营业收入约 35766 万元，年均利润总额约 987.37 万元，年均所得税约 416.9 万元，年均净利润约 509.7 万元。

从盈亏平衡分析来看，本项目具有较强的抗风险能力。项目建设可为国家及地方增加相当数量的税收，同时也能为地方增加一定数量的就业机会，可一定程度推动区域经济发展水平，具有良好的经济效益。

8.2 环境效益分析

(1) 环保治理设施投资费用分析

根据工程分析和环境影响预测结果可知，本项目建成投产后，产生的废水、废气、噪声、固废等将会对周围生态环境产生一定的影响。因此，必须采取相应的生态环境保护措施加以控制，同时保证相应的环保资金投入，使项目生产过程中产生的各类污染物对周围生态环境影响降至最小。

(2) 环保治理设施运行费用分析

经测算，本项目废气处理设施运行费用合计约 41.8 万元/年，废水处理设施运行费用合计约 93.1 万元/年，危险废物委托处置费用约 7.8 万元/年，综合考虑，环保设施运行费用合计约 142.7 万元/年。

(3) 环境效益分析

本项目环境效益主要体现在以下方面：

1) 废气处理设施环境效益

项目产生的废气分质分类，分别采取相应的设备进行收集处理，再经排气筒排放，确保废气污染物达标排放，废气处理设施环境效益显著。

2) 废水处理设施环境效益

项目实行“雨污分流、清污分流”的排水机制，厂内设生产废水排放口和生活污水排放口各一个。生产废水经厂区内现有废水处理设施预处理达标后接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，生活污水接管至张家港塘桥片区污水

处理有限公司处理，废水处理设施可减轻受纳水体的环境负荷，废水处理设施环境效益显著。

3) 噪声防治措施环境效益

本项目采用合理布局、选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振、消声等措施，减轻噪声对周边环境的影响，具有良好的环境效益。

4) 固废处理环境效益

项目产生的固体废物分类收集，一般固废尽可能做到了资源化利用，危险废物委托有资质单位处理。生活垃圾分类收集后，由当地环卫部门定期清运。固体废物均可得到妥善处理，基本不会对周边环境产生不利影响。

综上，在确保资金和污染治理设施到位的前提下，本项目产生的污染物均落实了有针对性的防治措施，项目的环保投资具有良好的环境效益。

9 环境管理与监测计划

建项目在运营期将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应加强环境管理的同时，定期进行监测以便及时了解项目在运营期对环境造成的影响，采取相应措施，消除不利因素、减轻环境污染以实现预定的各项环保目标。

9.1 环境管理要求和制度

9.1.1 施工期环境管理

施工期间，拟建项目的环境管理工作由建设单位和施工单位共同承担。

(1) 建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设置专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；监督协调施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。

建设单位在与施工单位签署施工和包合同时，应将环境保护的条款包含在内，如施工机械设备、施工方法、施工进度安排、施工设备废气、噪声排放控制措施、施工废水处理方式等，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环评报告及批复中提出的环境保护对策措施。

(2) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤消。其主要职责包括：

在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门，批准后方可开工。

施工期间的各项活动需依据承包合同条款，环评报告及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

定期向建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

9.1.2 营运期环境管理

9.1.2.1 组织机构

企业已设置专门的 EHS 部门，负责全厂的环境管理、职业健康与安全管理。EHS 部门设置环境保护负责人 1 名，直接向公司总经理负责，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环境保护工作。各车间设置兼职环保人员，承担各级环境管理职责，并向环保处负责。环保处设置专职管理人员 3~4 名，负责与各单项污染治理设施的沟通、协调与日常管理。对工作人员实行培训后持证上岗，制定工作人员岗位责任制，增强操作人员的环境保护意识。部门具体职责为：

- (1) 贯彻落实国家和地方有关的环保法律法规和相关标准；
- (2) 组织制定公司的环境保护管理规章制度，并监督检查其执行情况；
- (3) 针对公司的具体情况，制定并组织实施环境保护规划和年度工作计划；
- (4) 负责开展日常的环境监测工作，建立健全原始记录，分析掌握污染动态以及“三废”的综合处置情况；
- (5) 建立环保档案，做好企业环境管理台账记录和企业环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据；
- (6) 监督检查环保设施及自动报警装置等运行、维护和管理工作的；
- (7) 检查落实安全消防措施，开展环保、安全知识教育，对从事与环保工作有关的特殊岗位（如承担环保设施运行与维护）的员工的技能进行定期培训和考核；
- (8) 负责处理各类污染事故和突发紧急事件，组织抢救和善后处理工作；
- (9) 负责企业的清洁生产工作的开展和维持，配合当地环境保护部门对企业的环境管理。
- (10) 做好企业环境管理信息公开工作。

9.1.2.2 管理职责和制度

(1) 职责

1) 主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全公司环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全公司环保工作的实施；直辖公司内外各有关部门和组织间的关系。

2) 公司环保部门

专职环保管理机构，应由熟悉生产工艺和污染防治对策系统的管理、技术人员组成。其主要职责是：

①制订全公司及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制订环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导公司内环保监测工作，汇总各产污环节排污、环保设施运行状态及环境质量情况；

④提出环保设施运行管理计划及改进建议。

本机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方生态环境主管部门开展各项环保工作。

3) 环保设施运行

由涉及环保设施运行的生产操作人员组成，为一兼职组织。每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运行情况记录在案，及时汇报情况。

4) 监督巡回检查

此部门为兼职组织，可由运行班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设1~2人。其主要职责是监督检查各运行岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题。通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并对可能进行的技术开发提出建议。

5) 设备维修保养

由生产维修部门兼职完成。其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运行原理、功用及环保要求等知识。

(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) 排污许可证制度

建设单位排放工业废气、间接向水体排放工业废水，根据《排污许可管理办法（试行）》应当在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。排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。排污许可证作为生产运营期排污

行为的唯一行政许可，建设单位应持证排污，不得无证和不按证排污。

2) 报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为排污许可证执行情况、污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省生态环境厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地生态环境部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》等要求，报请有审批权限的生态环境部门审批。

3) 污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、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，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

4) 污染防治设施配用电监测与管理系统

企业应按照《苏州市污染治理设施用电工况监控预警处置办法（试行）》的规定，安装污染治理设施用电工况监管系统，确保其运行正常并于生态环境局联网。

5) 制定环保奖惩制度

本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

6) 信息公开制度

建设单位应认真履行信息公开主体责任，完整客观的公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。建设单位应向社会公开本次改扩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。

7) 环境保护责任制度

建设单位应及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；

建设单位应建立环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

8) 环境监测制度

建设单位应依法开展自行监测，制定监测计划，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。按要求安装在线监测设备并与生态环境部门联网。

9) 应急制度

建设单位应当在本次改扩建项目验收之前按规范编制“突发环境事件应急预案”报生态环境主管部门备案。针对工程的特点以及可能出现的风险，首先需要采取有针对性的预防措施，避免环境风险事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。一旦发生环境污染事故，按应急预案采取措施，控制污染源，使污染程度和范围减至最小。

10) 建立环境管理体系，进行 ISO14000 认证

项目建成后，为使环境管理制度更完善、有效，建议按 ISO14001 要求建立、实施和保持环境管理体系，确保公司产品、活动、服务全过程满足相关方和法律、法规的要求，从而对环境保护作出更大贡献。

9.1.3 服务期满环境管理

服务期满后，项目环境管理应做好以下工作：

- (1) 制订服务期满后的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。
- (2) 根据计划落实生产设备、车间拆除过程中的污染防治措施，特别是设备内残留废气、废渣、清洗废水的治理措施、车间拆除期扬尘、噪声的治理措施。
- (3) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险废物的收集、

贮存、运输等措施的管理；落实具体去向，并记录产生量，保存处置协议、危废运输、处置单位的资质、转移联单等内容。

(4) 明确设备的去向，保留相关协议及其他证明材料。

(5) 委托监测退役后地块的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行比对，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

9.2 项目竣工环保设施验收计划

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设项目竣工后，建设单位应进行项目自主验收，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

建设单位应当建立项目竣工环保验收档案，至少应包括：环境影响报告书及其审批部门审批决定、初步设计（环保篇）、施工合同（环保部分）、施工监理报告（环保部分）、工程竣工报告（环保部分）、验收报告、信息公开记录证明（需要保密的除外）。建设单位委托技术机构编制验收监测报告的，还应把委托合同、责任约定等委托涉及的关键材料列入档案。建设单位成立验收工作组协助开展验收工作的，还应把验收工作组单位及成员名单、技术专家介绍等材料列入档案。

9.3 污染物排放清单及排放总量管理要求

9.3.1 污染物排放清单

本项目建成后全厂废气污染物排放清单见表 9.3-1、表 9.3-2，本项目建成后全厂废水污染物排放清单见表 9.3-3，固体废物清单见表 9.3-4。

表 9.3-1 本项目建成后全厂有组织废气污染物排放清单表

序号	污染源名称	生产工序	污染物名称	治理措施	去除率	排气量	排放状况			执行标准		排气筒参数				排放方式	排放口类型
							浓度	排放速率	排放量	浓度	速率	编号	高度 m	内径 m	温度 °C		
							%	Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a						
1	酸性废气	抛光、磷扩散、去 PSG、制绒、返工片酸洗、石墨舟酸洗、石英舟/石英管酸洗	HF	3套二级碱液喷淋塔	90	36000	0.066	0.002	0.017	3	/	DA001	25	0.9	20	连续	一般排放口
			HCl		90		0.248	0.009	0.064	5	/						
			Cl ₂		90		0.589	0.021	0.153	5	/						
2	镀膜废气	背钝化、正面镀膜	SiH ₄	1套硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔	100	7980	/	/	/	/	/	DA004	25	0.4	20	连续	一般排放口
			TMA		100		/	/	/	/	/						
			N ₂ O		100		/	/	/	/	/						
			NH ₃		90		6.440	0.051	0.370	/	14						
			颗粒物		95		3.650	0.029	0.210	30	/						
3	含尘废气	激光刻蚀、激光开槽	颗粒物	设备自带布袋除尘装置	95	22020	2.277	0.050	0.361	30	/	DA002	20	0.7	20	连续	一般排放口
4	有机废气	丝网印刷	非甲烷总烃	二级活性炭吸附	80	30206	4.269	0.129	0.928	60	3	DA005	20	0.9	20	连续	一般排放口
		烧结		高温氧化+二级活性炭吸附	99												

表 9.3-2 本项目建成后全厂无组织废气污染物排放清单表

序号	污染源名称	生产工序	污染物名称	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	排放方式
1	生产车间	丝网印刷	非甲烷总烃	0.088	0.012	2.0	连续

表 9.3-3 本项目建成后全厂废水污染物排放清单表

序号	类别	生产工序	污染物种类	污染防治设施			排放口编号	排放去向	废水排放量 (m³/a)	污染物名称	排放浓度 (mg/m³)	浓度限值 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放口类型	排放方式
				编号	名称	工艺									
1	生产废水	高浓碱性废水 碱抛光、后清洗 1、制绒预清洗、 碱制绒、后清洗 2 等	pH、 COD、 SS、TP	TW001	废水处理站	除氟系统	DW001	张高新(张家港) 环境科技有限公司	87740	pH 值 (无量纲)	6~9	6~9	/	一般排放口	连续
		低浓碱性废水 纯水清洗 1,4~6	pH、 COD、 SS、TP			中和系统				COD	110.096	150	9.66		
		高浓酸性废水 后酸洗 1、去 PSG、酸洗 2 及 返工片、石墨舟、 石英舟/石英管 酸洗	pH、 COD、 SS、TP、 氟化物			除氟系统				SS	61.675	140	5.411		
		低浓酸性废水 纯水清洗 2、慢 提拉 1、纯水清 洗 3、纯水清洗 7、慢提拉 2 以及 返工片、石墨舟、 石英舟/石英管	pH、 COD、 SS、TP、 氟化物			除氟系统				氨氮	0.034	30	0.003		

序号	类别	生产工序	污染物种类	污染防治设施			排放口编号	排放去向	废水排放量 (m³/a)	污染物名称	排放浓度 (mg/m³)	浓度限值 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放口类型	排放方式
				编号	名称	工艺									
		酸洗工序后的纯水洗													
	碱液喷淋塔废水	废气处理	pH、COD、SS、氟化物			除氟系统				总氮	0.053	40	0.005		
	硅烷塔废水		pH、COD、SS、氨氮、总氮			生化处理					总磷	1.107	2	0.097	
	循环冷却系统排水	循环冷却塔	pH、COD、SS			/				氟化物	6.018	8	0.528		
2	生活污水	办公生活	pH、COD、	/	/	/	DW002	张家港塘	14080	pH 值 (无量纲)	6~9	6~9	/	一般	连续

序号	类别	生产工序	污染物种类	污染防治设施			排放口编号	排放去向	废水排放量 (m ³ /a)	污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放口类型	排放方式
				编号	名称	工艺									
			SS、氨氮、总氮、总磷							COD	300	400	4.224	排放口	
										SS	200	400	2.816		
										氨氮	35	35	0.493		
										总氮	45	45	0.634		
										总磷	3	4	0.042		

表 9.3-4 本项目建成后全厂固体废物清单表

序号	固废名称	产生环节	属性	代码	产生量 (t/a)	暂存场所	处置方式	处置单位	利用量	处置量	排放量 (t/a)
1	废电池片	成品检验	一般固废	350-001-13	20	一般固废仓库	外售综合利用	台州伟益废旧物资回收有限公司	20	0	0
2	不合格硅片	来料检测	一般固废	900-999-99	50		外售综合利用		50	0	0
3	硅粉尘	除尘器收尘	一般固废	900-999-66	6.859		外售综合利用		6.859	0	0
4	废滤膜	纯水制备	一般固废	900-999-99	0.5		厂家回收利用	供应商	0.5	0	0
5	废树脂	纯水制备	一般固废	900-999-99	1		厂家回收利用	供应商	1	0	0
6	废分子筛	制氮机	一般固废	900-999-99	0.3		厂家回收利用	供应商	0.3	0	0
7	废石墨舟、废石英舟、废石英管	镀膜、磷扩散	一般固废	900-999-99	0.5		厂家回收利用	供应商	0.5	0	0
8	废包装材料	非化学品包装	一般固废	223-001-07	6		外售综合利用	台州伟益废旧物资回收有限公司	6	0	0
9	废水处理污泥	污水处理	待鉴别	待定	1680	待定	待定		0	1680	0
10	废酸碱滤芯	制绒和背抛光	危险废物	HW49 900-041-49	1.2	危废仓库	有资质单位处理	张家港市飞翔环保科技有限公司	0	1.2	0
11	废活性炭	废气处理	危险废物	HW49 900-039-49					0	0	0
12	废包装桶	化学品包装	危险废物	HW49 900-041-49	6				0	6	0
13	废机油	设备维护保养	危险废物	HW08 900-249-08	0.5				0	0.5	0
14	含油废抹布、手套等	设备维护保养	危险废物（豁免管理）	HW49 900-041-49	0.8	生活垃圾桶	环卫清运	环卫部门	0	0.8	0
15	生活垃圾	办公、生活	生活垃圾	/	33				0	33	0

9.3.2 污染物排放总量管理要求

(1) 总量控制因子

根据建设项目的排污特征并结合江苏省总量控制要求,确定本项目污染物总量控制因子如下:

①大气污染物

总量控制因子: VOCs (以非甲烷总烃计)、颗粒物;

总量考核因子: HF、HCl、Cl₂、NH₃。

②水污染物

总量控制因子: COD、氨氮、总氮、总磷;

总量考核因子: SS、氟化物。

③固体废物

固体废物实现综合利用或无害化处置,不外排。

(2) 总量平衡要求

本次改扩建项目建成后,全厂污染物总量控制指标为有组织 VOCs 0.928t/a、颗粒物 0.571t/a,无组织 VOCs 0.088t/a。相较于自查阶段,有组织新增量为 VOCs 排放 0.91t/a、颗粒物 0.571t/a,无组织 VOCs 新增排放 0.088t/a,需申请总量,新增污染物排放总量在张家港市内平衡。

全厂污染物总量考核指标为有组织 HF 0.017t/a、HCl 0.064t/a、Cl₂ 0.153t/a、NH₃ 0.37t/a。相较于自查阶段,有组织新增量为 0.001t/a、HCl 0.005t/a;有组织 Cl₂ 和 NH₃ 分别减少了 0.528t/a、0.19t/a。

本项目生产废水接入张高新(张家港)环境科技有限公司,全厂生产废水接管考核废水量 87740 吨/年、COD 9.66 吨/年、SS 5.411 吨/年、氨氮 0.003 吨/年、总氮 0.005 吨/年、总磷 0.097 吨/年、氟化物 0.528 吨/年,可纳入张高新(张家港)环境科技有限公司总量指标。新增的氨氮、总氮、总磷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。

生活污水接入张家港塘桥片区污水处理有限公司,全厂生活污水接管考核废水量 14080 吨/年、COD 4.224 吨/年、SS 2.816 吨/年、氨氮 0.493 吨/年、总氮 0.634 吨/年、总磷 0.042 吨/年,可纳入张家港塘桥片区污水处理有限公司总量指标。

本项目固体废物全部得到有效处置，排放量为零。

表 9.3-5 本项目建成后全厂污染物排放量汇总表 单位：t/a

类别	污染物名称	现有项目实际排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量	
			产生量	削减量	废水接管量/ 废气排放量				
生产废水	废水量	105620	87740	87740	87740	105620	87740	-17880	
	COD	11.715	16.724	7.064	9.66	11.715	9.66	-2.055	
	SS	6.538	6.819	1.408	5.411	6.538	5.411	-1.127	
	氨氮	0.771	0.6	0.597	0.003	0.771	0.003	-0.768	
	总氮	1.175	0.66	0.655	0.005	1.175	0.005	-1.17	
	总磷	0.118	0.101	0.004	0.097	0.118	0.097	-0.021	
	氟化物	0.642	70.38	69.852	0.528	0.642	0.528	-0.114	
生活污水	废水量	12800	1280	0	1280	0	14080	+1280	
	COD	3.84	0.384	0	0.384	0	4.224	+0.384	
	SS	2.56	0.256	0	0.256	0	2.816	+0.256	
	氨氮	0.448	0.045	0	0.045	0	0.493	+0.045	
	总氮	0.576	0.058	0	0.058	0	0.634	+0.058	
	总磷	0.038	0.004	0	0.004	0	0.042	+0.004	
废气	有组织废气	氯化氢	0.12	0.642	0.578	0.064	0.12	0.064	-0.056
		氟化氢	0.026	0.171	0.154	0.017	0.026	0.017	-0.009
		氯气	0.53	1.526	1.373	0.153	0.53	0.153	-0.377
		颗粒物	0.607	11.414	10.843	0.571	0.607	0.571	-0.036
		氨气	0.27	3.7	3.33	0.37	0.27	0.37	+0.1
		VOCs ^[1]	2.717	10.912	9.984	0.928	2.717	0.928	-1.789
	无组织废气	VOCs ^[1]	0.258	0.088	0	0.088	0.258	0.088	-0.17
固废	危险废物 ^[2]	0	1718.7	1718.7	0	0	0	0	
	一般工业固废	0	85.159	85.159	0	0	0	0	

类别	污染物名称	现有项目实际排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
			产生量	削减量	废水接管量/ 废气排放量			
	生活垃圾	0	33	33	0	0	0	0

注：[1]VOCs 以非甲烷总烃计；[2]将待鉴别的污泥列入危险废物计

9.4 环境监测计划

9.4.1 施工期监测计划

项目施工期主要为设备安装和调试，不涉及土建，施工期产生的污染物主要为噪声和固体废物，因此施工期主要监测项目为噪声监测。

在施工场地四周设置 4~6 个噪声监测点，选择相对高噪声机械作业日或多施工机械集中作业日监测，夜间不施工，仅监测昼间噪声，监测因子为等效连续 A 声级。

9.4.2 运营期监测计划

根据各环境要素环境影响评价技术导则、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）等文件要求，本次改扩建项目运营期监测计划主要包含污染源监测、环境质量监测以及环境应急监测等，具体监测点位、因子、监测频次等详见表 9.4-1。

表 9.4-1 运营期全厂自行监测计划表

监测计划	类别	监测因子	监测点位与频次		执行标准	
污染源监测	生产废水	流量、pH 值、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物	生产废水排放口	1 次/半年	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 2——间接排放	
	生活污水	流量、pH 值、COD、SS、氨氮、总氮、总磷	生活污水排放口	1 次/季度	张家港塘桥片区污水处理有限公司接管标准	
	雨水	pH 值	雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测		/	
	废气	有组织	HF、HCl、Cl ₂	DA001	1 次/半年	NH ₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1；其他执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5
			颗粒物	DA002	1 次/半年	
			NH ₃ 、颗粒物	DA004	1 次/半年	
			非甲烷总烃	DA005	1 次/半年	
	无组织	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物、非甲烷总烃	厂界	1 次/年	NH ₃ 、H ₂ S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1；其他执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 6	
		非甲烷总烃	厂区内	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 2	
	噪声	等效连续 A 声级	厂界	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类	
环境质量监测	环境空气	NH ₃	厂界外设 1~2 个监测点，每年至少监测 1 次		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D	
	地下水	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、氟化物、氯化物等	项目场地下游	1 次/年	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)	
	土壤	氟化物、VOCs	占地范围内(污水站附近)	1 次/5 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；氟化物可参考江西省《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(DB36/1282-2020)	
		横泾村				

监测计划	类别	监测因子	监测点位与频次	执行标准
环境 应急 监测	环境空气	CO、HF、HCl、VOCs 等， 具体根据事故类型和产生的次/伴生污染确定	厂界以及下风向大气环境保护目标处，1 次/h， 初始可加密监测，视污染物浓度递减	同对应的污染物排放标准和环境质量标准
	地表水	pH 值、COD、SS、氨氮、 总氮、总磷、氟化物等， 具体根据事故类型和产生的次/伴生污染确定	根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。 主要监测点位为：事故池进出口、废水排放口、 雨水排放口、以及周边地表水等，1 次/h，初 始可加密监测，视污染物浓度递减	

9.5 排污口设置规范化

按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）的有关规定，在排污口附近醒目处按规定设置环保标志牌，排污口的设置要合理，便于采集监测样品、便于监测计量、便于公众监督管理。

（1）废水排放口

企业现有生产废水接管口和生活污水接管口各1个，雨水排放口1个，并在污水排放口和雨水排放口处附近醒目处，设置环保图形标志牌。厂内污水处理站废水出口 pH 计、COD 在线监测仪等相关水质在线监测仪器，本项目依托现有雨水污水排放口。

（2）废气排放口

企业现有废气排放口已按要求规范设置，设置便于采样、监测的采样口或采样平台，并设置醒目的环保标志牌，本项目依托现有废气排放口。

（3）固定噪声源

企业现有固定噪声源已按照规范要求设置标志牌，本项目新增噪声源也按照要求规范设置标志牌。

（4）固废暂存场所

企业现有固废暂存场所已按要求建设，并按照最新的规范要求设置了环保图形标志牌，本项目依托现有固废暂存场所。

本项目环保图形标志按照《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB/T 15562.1-1995）、《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单等相关规定执行。

9.6 排污许可制度

根据《排污许可管理条例》，在排污许可证有效期内，“新建、改建、扩建排放污染物的项目”属于应当重新申请取得排污许可证的情形之一。

本项目建成后，建设单位须按照相关要求，重新申领排污许可证。并按照排污许可证相关要求，定期进行排污监测，完成台账记录、执行报告、排污监测信息录入、信息公示等工作。

9.7 环境信息披露

企业应根据《企业环境信息依法披露管理办法》要求向社会公开披露相关环境信息。

其中，企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- （一）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- （二）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；
- （三）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- （四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- （五）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- （六）生态环境违法信息；
- （七）本年度临时环境信息依法披露情况；
- （八）法律法规规定的其他环境信息。

10 结论与建议

10.1 项目概况

张家港博佑光电科技有限公司位于张家港市塘桥镇妙桥开发区兄华路7号，目前生产的产品为单晶硅太阳能电池片，实际生产能力为500MW。

企业拟投资2500万元，对原有设备进行了自动化换代以及改造升级。拟引进大功率激光掺杂、皮秒精度的开槽和LPCVD、测试机等国内设备及软件新技术，将正负两极金属接触均移到电池片背面的技术，使面朝太阳的电池片正面呈全黑色，完全看不到多数光伏电池正面呈现的金属线。这不仅为使用者带来更多有效发电面积，也有利于提升发电效率，外观上也更加美观，使得晶体硅电池的转换效率可以突破到25%以上。在同等产量情况下，能耗降低百分之十五左右，辅料化学品用量大幅减少45%以上。本项目建成后，全厂可达高效单晶太阳能电池片生产能力800MW。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，城区空气质量二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物和细颗粒物均达标，臭氧未达标，本项目所在评价区域环境空气质量为非达标区。

补充监测结果表明： NH_3 、 H_2S 、氯化氢、氯气监测浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准限值要求；氟化物、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准限值要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的相关标准限值要求。

10.2.2 地表水环境

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，张家港市地表水环境质量总体稳中有升。

本项目生产废水接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，尾水排入走马塘；生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，尾水排入二干河。引用监测结果表明，走马塘各监测断面pH、COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、石油类均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要

求，二干河各监测断面 pH、COD、SS、氨氮、总磷均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求，说明项目所在区域地表水水质良好。

10.2.3 声环境

根据《二〇二二年张家港市生态环境质量状况公报》，2022年，张家港市城区声环境质量总体稳中有升。区域环境噪声昼间平均等效声级为54.3分贝(A)，区域昼间环境噪声总体水平为二级，区域昼间声环境质量为较好。

由于企业东厂界和北厂界为邻厂，仅在厂界南侧和西侧各布设1个监测点（N1~N2），在厂区对面200米范围内的敏感点横泾村设置了1个监测点（N5）。补充监测结果表明：项目所在地厂界各监测点昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，横泾村监测点位昼、夜噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，无超标现象。

10.2.4 地下水环境

本项目设置5个地下水水质监测点，10个地下水水位监测点。

引用监测结果表明：监测点各个监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类及以上标准限值。

10.2.5 土壤环境

本次评价在项目占地范围内布设3个柱状样点和1个表层采样点，项目地范围外200米范围内布设2个表层样点。

补充监测结果表明：项目所在地土壤监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值限值要求；氟化物满足江西省地方标准《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282-2020）第二类用地筛选值限值要求；对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录D土壤酸化、碱化分级标准，土壤没有出现重度酸化或碱化情况。

10.3 主要污染物排放及拟采取的污染防治措施

10.3.1 废气

本次改扩建项目废气主要为各类酸洗、磷扩散、去PSG环节产生的酸性废

气（HF、HCl、Cl₂），镀膜非晶硅和双面镀膜产生的镀膜废气（硅烷、TMA、笑气、氨气、颗粒物），激光刻蚀和激光开槽产生的含尘废气（颗粒物），丝网印刷和烧结产生的有机废气（VOCs）。

酸性废气（HF、HCl、Cl₂）采用“二级碱液喷淋塔”处理，处理达标后经25米高排气筒（DA001）排放；镀膜废气（硅烷、TMA、笑气、氨气、颗粒物）采用“硅烷燃烧塔+布袋除尘器+酸液喷淋塔”处理，处理达标后经25米高排气筒（DA004）排放；含尘废气（颗粒物）经设备自带布袋除尘装置处理，处理达标后经20米高排气筒（DA002）排放；烧结产生的有机废气（VOCs）经高温氧化后与丝网印刷废气一并经二级活性炭吸附装置处理，处理达标后经25米高排气筒（DA005）排放。

10.3.2 废水

本项目产生的废水主要包括工艺废水（分为高浓碱性废水、低浓碱性废水、高浓酸性废水、低浓酸性废水）、碱液喷淋废水、硅烷塔废水、纯水制备浓水、循环冷却系统定排水和生活污水等。

其中，纯水制备浓水均回用于循环冷却系统补充水和废气喷淋塔用水。工艺废水（除低浓碱性废水外）和碱液喷淋塔废水经二级除氟系统处理，低浓碱性废水经中和系统处理，硅烷塔废水经本次新增的生化系统处理，以上三股废水经预处理后与循环冷却系统定排水一并接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理，尾水排入走马塘；厂区内员工生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司处理，尾水排至华妙河，最终汇入二千河。

10.3.3 噪声

本项目新增噪声源主要为各类生产生产设备。

生产区尤其是高噪声设备主要布置于厂房内部，位于厂区中部，其它噪声源亦尽可能远离厂界。采取噪声源控制措施，如优化设备选型，减振消声等。通过建筑物隔声、加强绿化等措施控制传播途径。加强管理，确保设备运行维护正常。通过以上措施，厂界噪声能够达标排放，且不会对声环境保护目标产生明显影响。

10.3.4 固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括：废电池片、不合格硅片、硅粉尘、

废滤膜、废树脂、废分子筛、废石墨舟、废石英舟、废石英管、废包装材料、废水处理污泥、废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油、含油废抹布、手套和生活垃圾等。

其中废酸碱滤芯、废活性炭、废包装桶、废机油为危险废物，委托有资质单位处置；废电池片、不合格硅片、硅粉尘、废滤膜、废树脂、废分子筛、废石墨舟、废石英舟、废石英管、废包装材料为一般固废，外售综合利用或厂家回收；含油废抹布、手套等属于危险废物全过程豁免管理，与生活垃圾一并委托环卫部门清运；废水处理污泥鉴别结果明确前，按照危险废物管理。

本项目建成投产后，建设单位应委托专业机构对废水处理污泥进行危废鉴别，鉴别结果明确前，应按照危险废物要求分类收集、暂存和贮运，经鉴别具有危险特性的，按照危险废物全过程管理；经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物，作为一般工业固废处理。

10.4 主要环境影响

10.4.1 废水

本项目生产废水经厂区污水处理设施预处理后。接管至张高新（张家港）环境科技有限公司处理。该污水处理厂规划 4 万 t/d，环评已批复 3.3 万 t/d，已建成 3.3 万 t/d。采用“水解酸化+推流式活性污泥法+混凝沉淀”工艺。尾水经排水口引出沿南环路、苏虞张公路至排水泵站#1，最终排入走马塘。项目废水水量、水质符合张高新（张家港）环境科技有限公司设定的接管要求，经处理后不会改变接纳水体水环境功能等级。

生活污水接管至张家港塘桥片区污水处理有限公司，新增废水量不会突破污水处理厂当前处理能力，污水处理厂处理后达标排放，不会改变接纳水体水环境功能等级。

10.4.2 废气

本项目所属地区为不达标区域，根据导则要求，本项目同时满足以下要求：

①本项目新增污染源因子不属于不达标因子，且根据《苏州市空气质量改善达标规划》（2019-2024），苏州市环境空气质量在 2024 年实现全面达标；②本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；

③新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；④项目环境影响符合环境功能区划，本项目排放的主要污染物 HF、HCl、Cl₂、颗粒物、氨气、非甲烷总烃均为现状浓度达标的污染物，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

因此，本次评价认为项目大气环境影响可以接受。

10.4.3 噪声

在企业落实相应的隔声措施的前提下，全厂项目对昼间、夜间的厂界噪声贡献值和预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准；本项目基本不会新增声环境保护目标处的噪声强度，横泾村噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

10.4.4 固体废物

现有已建 100m² 一般工业固废仓库和 80m² 危废仓库，贮存能力可以满足拟建项目建成后全厂固体废物暂存要求。

项目产生的固体废物均安全妥善处置，不外排，不会对周边环境造成明显影响。

10.4.5 土壤和地下水

采取源头控制、过程防控、跟踪监测等措施后，企业土壤污染防治措施总体可行，项目正常运行对土壤环境的影响可以接受。

本项目如果发生污水池防渗层破裂导致泄漏的情况，污染物运移影响范围是有限的，主要影响范围为污水站周边区域，不会对外环境地下水水质产生明显影响。

10.4.6 环境风险

本项目涉及一定的危险物质，工艺系统也存在一定的危险性，一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，产生的次生/伴生污染物对周边环境具有一定的影响。

项目建成后，建设单位应严格落实环境风险防范主体责任，在加强管理和严格按规范操作的前提下，并确保各项环境风险防范措施落实到位，本次改扩建项目环境风险事故发生的概率较小，环境风险总体上可防可控。

10.4.7 生态影响

本项目不新增占地，项目产生的污染物均能实现达标排放或得到有效处置，本项目的建设不会导致周围重要生态功能保护区生态服务功能下降。

10.5 环境影响经济损益分析

从盈亏平衡分析来看，本项目具有较强的抗风险能力。项目建设可为国家及地方增加相当数量的税收，同时也能为地方增加一定数量的就业机会，可一定程度推动区域经济发展水平，具有良好的经济效益。

在确保资金和污染治理设施到位的前提下，本项目产生的污染物均落实了有针对性的防治措施，项目的环保投资具有良好的环境效益。

10.6 环境管理与监测计划

本次评价提出了环境管理和监测计划，建设单位应参照执行，项目投产前制定全面、长期的环境管理制度，严格落实报告书提出的各项污染防治措施、严格执行环境监测计划，在项目完成“三同时”竣工环境保护验收后方可正式投产。

10.7 公众参与情况

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号）要求开展公众参与。

10.8 总结论

本项目符合国家、地方产业政策及江苏张家港新能源产业园规划，符合清洁生产的相关要求；在本报告书要求的污染防治措施实施后，本项目的废气、废水、噪声、固体废物等均能实现达标排放和安全处置，满足总量控制指标的要求；经预测，项目废气、废水、噪声、固体废物等污染物不会对区域现有的环境功能造成较大影响；在严格实施本次评价提出的风险防范措施、风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控。项目建设具有一定的环境经济效益，环境管理与监测计划完善。

从生态环境保护的角度分析，本次评价认为该项目建设实施是可行的。