

昆山协鑫光电材料有限公司
钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目（一期）

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：昆山协鑫光电材料有限公司
编制单位：苏州博宏环保有限公司
2024年6月

目 录

1 概述	1
1.1 任务由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 环境影响评价工作程序	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 关注的主要环境问题	22
1.6 主要结论	22
2 总则	24
2.1 编制依据	24
2.2 评价目的、原则	29
2.3 环境功能分区	30
2.4 环境影响行为识别与评价因子	31
2.5 评价标准	32
2.6 环境保护敏感目标	41
2.7 污染控制目标	42
2.8 评价等级和范围	42
2.9 评价重点	48
2.10 相关规划相关规划相符性	48
3 现有项目回顾	60
3.1 现有项目基本情况	60
3.2 现有项目环保手续情况	60
3.3 现有项目产品方案	61
3.4 现有项目生产工艺流程及产污环节	61
3.5 现有项目设备清单	63

3.6 现有项目原辅材料消耗.....	65
3.7 现有项目污染物排放及治理措施.....	68
4 搬迁扩建项目工程分析.....	81
4.1 项目概况	81
4.2 影响因素分析	93
4.3 污染源源强核算	122
4.4 环境风险分析	151
4.5 清洁生产水平分析	165
5 环境现状调查与评价	167
5.1 自然环境概况	167
5.2 社会环境概况	173
5.3 区域污染源调查与评价	175
5.4 环境质量现状调查与评价	175
6 环境影响预测与评价	181
6.1 施工期环境影响预测与评价	181
6.2 营运期环境影响预测与评价	181
6.3 环境风险影响预测与评价	209
6.4 地下水环境影响预测与评价	211
6.5 土壤环境影响预测与评价	217
7 环境保护措施及其可行性论证	222
7.1 废气污染防治措施	222
7.2 废水污染防治措施	243
7.3 噪声污染防治措施	248
7.4 固体废物污染防治措施	249
7.5 地下水污染防治措施	256

7.6 土壤污染防治措施	261
7.7 环境风险防范措施和管理	263
7.8 排污口规范化设置	279
7.9 环保投资概算	279
7.10 “三同时”验收内容	280
8 环境影响经济损益分析	282
8.1 经济效益分析	282
8.2 社会效益分析	283
8.3 环境效益分析	283
8.4 环境经济损益分析	284
8.5 小结	285
9 环境管理与监测计划	285
9.1 环境管理	285
9.2 污染物排放的管理要求	292
9.3 环境监测计划	295
10 环境影响评价结论	298
10.1 项目概况	298
10.2 项目区域环境质量现状	298
10.3 污染物排放情况及影响分析	300
10.4 公众意见采纳情况	302
10.5 环境保护措施	302
10.6 环境影响经济损益分析	302
10.7 环境管理与监测计划	303
10.8 总结论	303

附图：附图 1 项目地理位置图

附图 2 昆山市城市用地总体规划图

附图 3 区域控制性详细规划图

附图 4 江苏省生态空间保护区域分布图

附图 5 苏州市“三线一单”生态环境分区管控单元图

附图 6 昆山市国土空间规划近期实施方案图

附图 7 项目地周围环境现状图

附图 8 厂区总平图

附图 9-1 生产车间一楼平面布置图

附图 9-2 生产车间二楼平面布置图

附图 9-3 调胶车间平面布置图

附图 9-4 化学品仓库平面布置图

附图 10 厂区污水管道布置图

附图 11 厂区雨污水管道布置图

附件：1、江苏省投资项目备案证

2、营业执照

3、原项目环评批复和环保验收意见

4、原料不可替代说明

5、原料 MSDS 和 VOC 含量检测报告

6、厂房租赁情况说明

7、环境质量现状监测报告

1 概述

1.1 任务由来

钙钛矿电池作为第三代新型太阳能电池，集合了光伏电池的所有优点，特别是“钙钛矿+晶硅”的叠层设计，可实现光电转换效率进一步提升。同时，钙钛矿电池制备工艺相较传统晶硅电池流程更短、能耗更低，有着明显的成本优势。同时，钙钛矿光伏组件因其质量轻、厚度低、可弯曲及半透明等优良特性，应用场景较晶硅电池更为丰富，既可作为地面电站的光伏板，也可应用在 BIPV 幕墙、电动汽车等场景。

昆山协鑫光电材料有限公司是国内最早从事钙钛矿组件生产线开发的团队之一，拥有钙钛矿太阳能电池的核心技术。为响应国家推动可再生能源产业高质量发展的要求，昆山协鑫光电材料有限公司拟租赁昆山睿创科技产业园有限公司位于昆山高新区大漠河路 111 号的新建厂房，总投资 8 亿元，建设年产钙钛矿光伏组件 300MW、钙钛矿-晶硅叠层光伏组件 200MW，研发钙钛矿光伏组件 10MW 的项目。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）等文件的有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业 38”中“77、输配电及控制设备制造 382”中“太阳能电池片生产”，应编制环境影响报告书。

苏州博宏环保有限公司受昆山协鑫光电材料有限公司委托，承担了该项目的环境影响评价工作。为此，环评单位的技术人员在现场踏勘、基础资料收集和工程分析的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书，提交给主管部门和建设单位，供决策使用。

1.2 项目特点

(1) 本项目所在地属于《江苏省太湖水污染防治条例》规定的三级保护区范围。《条例》中规定：太湖流域一、二、三级保护区禁止“新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目”。本项目生产废水不含氮、磷。因此，本项目的建设与《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》要求相符。

(2) 本项目为搬迁项目，租赁昆山睿创科技产业园有限公司新建的厂房及附属设施，建设钙钛矿光伏组件生产项目。

(3) 本项目位于昆山高新技术产业开发区内，生产太阳能电池组件，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目。

(4) 本项目属于《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源〔2021〕1445 号）中的“掌握钙钛矿等新一代高效低成本光伏电池制备及产业化生产技术”，符合国家持续推进光伏发电技术进步、产业升级的产业发展导向。

(5) 本项目产生玻璃磨边废水和玻璃清洗废水。废水特点为水量大，但水质简单。考虑到生产废水水质较好，本项目采取多级废水回收利用措施，其中拟配套建设一套中水回用系统，清洗废水经处理后回用于纯水制备和冷却塔补水；废水处理站处理后的部分尾水以及超纯水系统的浓水回用于玻璃磨边工序；一方面可以减少废水排放，另一方面减少原水的消耗，符合清洁生产和循环经济理念。

(6) 本项目原料中使用碘化铅，铅属于重点防控的重金属污染物，生产过程中不涉及含铅废气、含铅废水的产生及排放，含铅物料主要进入产品及废含铅固体废物中，废含铅固体废物作为危险废物交由有资质的单位处置，符合环境管理要求。

1.3 环境影响评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1.3-1。

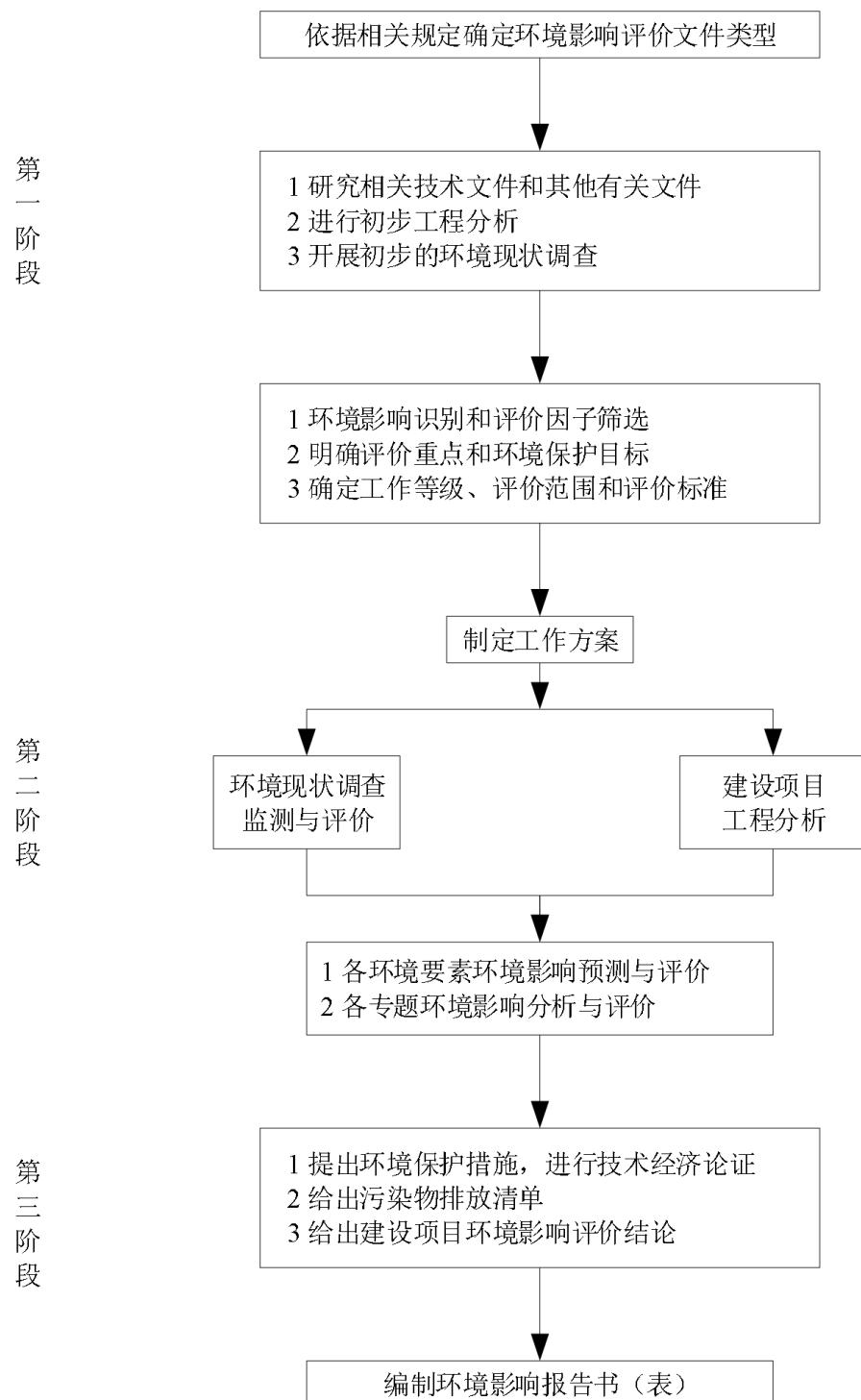


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与产业政策相符性分析

项目已取得昆山高新技术产业开发区管理委员会备案通知,备案号:昆高投备〔2024〕18号,项目代码:2401-320568-89-01-592880。

(1) 对照《市场准入负面清单(2022年版)》,本项目不属于禁止准入类;

(2) 对照《产业结构调整指导目录(2024年本)》(2021年修改),本项目属于鼓励类“五、新能源”中的“高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化”项目;

(3) 对照《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录(2018年本)》,本项目属于“七、新能源和能源互联网产业”中的“高性能太阳能光伏电池产业化”项目。

(4) 对照《长江经济带发展负面清单指南(试行)(2022版)》(长江办〔2022〕7号),《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)江苏省实施细则》(苏长江办发〔2022〕55号),本项目不属于禁止类;

(5) 对照《苏州市产业发展导向目录》(2007年),本项目属于鼓励类;

(6) 对照《苏州市“十四五”淘汰落后产能工作实施方案》,本项目不属于“两高”项目,不属于落后产能,不属于低端产能和低质低效企业,符合《苏州市“十四五”淘汰落后产能工作实施方案》相关要求。

综上所述,本项目符合国家、地方的相关产业政策。

1.4.2 与环保政策相符性分析

(1) 与《太湖流域管理条例》(国务院令第604号)的相符性
项目属于太湖流域,不在太湖饮用水水源保护区,不会对水源地造成影响,项目生产废水经处理达接管标准后与生活污水经规范化排污口

进入区域集中式污水厂处理，固废得到妥善处置，企业符合国家规定的清洁生产要求。因此，本项目的建设与《太湖流域管理条例》的相关规定是相符的。

（2）与《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年修正）等文件的相符性

项目位于《江苏省太湖水污染防治条例》及《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发〔2012〕221 号）划定的太湖流域三级保护区范围。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》第四十三条太湖流域保护区禁止下列行为：

①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；

②销售、使用含磷洗涤用品；

③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；

④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；

⑤使用农药等有毒物毒杀水生生物；

⑥向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；

⑦围湖造地；

⑧违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；

⑨法律法规禁止的其他行为。

本项目无生产性含氮、磷废水的排放，不存在《江苏省太湖水污染防治条例》三级保护区禁止的行为，符合《江苏省太湖水污染防治条例（2021 年修正）》要求。

(3) “三线一单”的相符性

1) 生态保护红线

①与《江苏省国家级生态保护红线规划》的相符性

与本项目直线距离最近的江苏省国家级生态保护红线区为傀儡湖饮用水水源保护区，距离保护区边界最近距离为 8.31km（位于本项目东北侧），在项目评价范围内不涉及苏州市范围内的国家级生态功能保护区，不会导致苏州市辖区内国家级生态功能保护区生态服务功能下降。

因此，本项目的建设不违背《江苏省国家级生态保护红线规划》要求

②与《江苏省生态空间管控区域规划》的相符性

与本项目直线距离最近的苏州市生态功能保护区为昆山市省级生态公益林，本项目到其生态空间管控区边界最近距离约 1.33km（位于本项目北侧），在项目评价范围内不涉及苏州市范围内生态红线保护区，不会导致苏州市辖区内生态红线保护区生态服务功能下降。

因此，本项目的建设不违背《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号）要求。

2) 环境质量底线相符性

根据《2023 年度昆山市环境状况公报》，2023 年，全市环境空气质量优良天数比率为 80.5%，空气质量指数（AQI）平均为 74，空气质量指数级别平均为二级，首要污染物依次为臭氧（O₃）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和二氧化氮（NO₂）。城市环境空气中二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度分别为 9 微克/立方米、34 微克/立方米、52 微克/立方米和 29 微克/立方米，均达到国家二级标准。一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）评价值分别为 1.1 毫克/立方米和 170 微克/立方米。与 2022 年相比，NO₂ 浓度上升 13.3%，PM₁₀ 浓度上升 13.0%，PM_{2.5} 浓度上升 16.0%，CO 评

价值上升 10.0%，二氧化硫浓度持平，O₃ 评价值下降 2.9%。其他污染物——非甲烷总烃、甲苯、二甲苯达到相应环境空气质量标准。

根据《苏州市空气质量改善达标规划（2019—2024 年）》，力争到 2024 年，苏州市 PM_{2.5} 浓度达到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，O₃ 浓度达到拐点，除 O₃ 以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%。通过采取调整能源结构，控制煤炭消费总量、调整产业结构，减少污染物排放、推进工业领域全行业、全要素达标排放、加强交通行业大气污染防治、严格控制扬尘污染、加强服务业和生活污染防治、推进农业污染防治、加强重污染天气应对等措施后，到 2024 年苏州市除 O₃ 以外其他指标能达标。

根据环境现状监测结果，评价范围环境空气臭氧超标，噪声、地下水及土壤环境要素、各监测因子均能满足功能区要求。本项目严控污染物排放总量，确保环境质量达标，结合环境影响预测结论，本项目建设不会恶化区域环境，不会触碰区域环境质量底线。

3) 资源利用上线

项目使用能源为水、电能。物耗、能耗水平均不会超过资源利用上线，本项目实施后对苏州市能源消费的增量影响较小，对昆山市能源消费的增量影响较小。本项目用水水源来自市政管网，用电由市政供电系统供电，能满足本项目的供电需求。

4) 生态环境准入清单

目前，昆山市暂未出台专门的环境准入负面清单。本次环评参考项目所在地区域相关环境准入要求进行相符性分析。

①与《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022 版）》相符性分析

本项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022 版）》（长江办〔2022〕7 号）禁止类。

表 1.4-1 本项目与长江经济带发展负面清单指南（试行）（2022 版）

相符性分析

序号	文件要求	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》的长江通道项目。	不属于	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及风景名胜区	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保护区和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。	本项目未在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，未有围湖造田、围海造地或围填海，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	相符
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。	本项目不在划定的岸线保护区内和岸线保留区内，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、新建、有色等高污染项目。	本项目距离长江干支流 1 公里以上，本项目不属于化工项目，不属于高污染项目	相符
7	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项目。	本项目不属于石化、煤化工等产业项目	相符
8	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。	本项目不属于落后产能项目	相符
9	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目。	本项目不属于严重过剩产能项目	相符

②与江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

2020 年 6 月 21 日江苏省人民政府发布了《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号），该方案提出了江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求，本项目位于重点管控单元，属于太湖流域。本项目与太湖重点流域生态环境分区管控要求的符合性如表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 与太湖流域生态环境管控要求的相符性

分项	管控要求	本项目	相符性
空间布局约束	在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条“在太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建纺织（含印染）项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保、安全标准的其他技术改造项目，应当符合国家产业政策和水环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年度排放总量减量替代。其中，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的 1.1 倍实施减量替代；战略性新兴产业改建项目应当实现项目磷、氮等重点水污染物年排放总量减少……前述减少的磷、氮等重点水污染物年排放总量指标不得用于其他项目。具体减量替代办法由设区的市省人民政府根据经济社会发展水平和区域水环境质量改善情况制定。前述战略性新兴产业具体类别，由省发展改革部门会同省经济和信息化、环境保护主管部门制定并公布”。	本项目位于太湖流域三级保护区内，无生产性含氮、磷废水的排放，不存在《江苏省太湖水污染防治条例》三级保护区禁止的行为，符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求	相符
	在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，禁止新建、扩建畜禽养	本项目不在太湖流域一	相符

分项	管控要求	本项目	相符性
	殖场, 禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。	级保护区内	
	在太湖流域二级保护区, 禁止新建、扩建化工、医药生产项目, 禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口。	本项目不在太湖流域二级保护区内	相符
污染物排放管控	城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》。	本项目不属于所列行业	相符
环境风险防控	1. 运输剧毒物质、危险化学品的船舶不得进入太湖。 2. 禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。 3. 加强太湖流域生态环境风险应急管控, 着力提高防控太湖蓝藻水华风险预警和应急处置能力。	本项目不涉及	相符
资源开发效率要求	1. 太湖流域加强水资源配置与调度, 优先满足居民生活用水, 兼顾生产、生态用水以及航运等需要。 2. 2020 年底前, 太湖流域所有省级以上开发区开展园区循环化改造。	本项目不涉及	相符

③与《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）相符性分析

苏州市环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目属于重点管控单元—昆山高新技术产业开发区（吴淞江产业园），相符性分析见下表。

表 1.4-3 苏州市重点保护单元生态环境准入清单

分项	管控要求	本项目	相符性
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、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业; 禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。 (2) 严格执行园区总体规划及规划环	(1) 本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类。 (2) 本项目属于新能源产业, 建设地为高新区符合《昆山高新技术产业开发区规划环境影响报告书》提出的空间布局和产业准入要求, 符合园区产业定位。	相符

分项	管控要求	本项目	相符性
	<p>评中提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。</p> <p>(5) 严格执行《中华人民共和国长江保护法》。</p> <p>(6) 禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。</p>	<p>(3) 本项目位于太湖流域三级保护区，无含氮、磷生产废水排放，非《条例》禁止引进项目，符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求。</p> <p>(4) 本项目不涉及《阳澄湖水源水质保护条例》。</p> <p>(5) 本项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。</p> <p>(6) 本项目不属于生态环境负面清单项目。</p>	
污染物排放管控	<p>(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。</p> <p>(2) 园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。</p> <p>(3) 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>(1) 本项目废气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)、《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)，废水排放满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。</p> <p>(2) 新增水、大气污染物在昆山高新区平衡，园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。</p>	相符
环境风险防控	<p>(1) 建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企事业单位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。</p> <p>(2) 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应</p>	<p>(1) 昆山高新区已建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企事业单位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定</p>	相符

分项	管控要求	本项目	相符性
	<p>当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生环境事故。</p> <p>（3）加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。</p>	<p>期开展演练。</p> <p>（2）本项目存在环境风险，环评中明确了主要风险防范措施，提出了编制突发环境事件应急预案的要求。</p> <p>（3）昆山高新区已建立环境影响跟踪监测、各环境要素监控体系，落实园区日常环境监测与污染源监控计划。本次项目环评中制定了污染源监控计划。</p>	
资源开发效率要求	<p>（1）园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。</p> <p>（2）禁止销售使用燃料为“III类”（严格），其中包括：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、国家规定的其他高污染燃料。</p>	<p>（1）本项目清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。</p> <p>（2）本项目不使用高污染燃料。</p>	相符

（4）与挥发性有机物污染防治相关要求的相符性分析

①与《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》的相符性分析

根据《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》和苏州市昆山生态环境局的要求，本项目需受管控的涉 VOCs 物料为玻璃清洗剂、容器清洗用溶剂（乙醇、甲醇、乙酸乙酯、乙二醇单甲醚）和硅酮胶。

对照《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》，本项目涉 VOCs 物料源头替代具体要求为：实施替代的企业要使用符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）规定的水基、半水基清洗剂产品；符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）规定的水基型、本体型胶粘剂产品。若确实无法达到上述要求，应提供相

应的论证说明，相关清洗剂、胶粘剂等产品应符合相关标准中 VOCs 含量的限值要求。本项目与《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》的相符性具体分析如下：

a、与《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》的相符性分析

本项目使用的玻璃清洗剂主要成分是氢氧化钠、碳酸钠，不含 VOC，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》要求。

本项目用于容器清洗用的溶剂（乙醇、甲醇、乙酸乙酯、乙二醇单甲醚），VOC 含量 100%，不属于低挥发性有机化合物含量的清洗剂产品。根据昆山协鑫光电材料有限公司提供的不可替代证明，容器上粘附的物料无法用水清洗干净，清洗必须用溶剂清洗，溶剂清洗在行业内均具有不可替代性。

b、与《胶粘剂挥发性有机化合物限量》相符性分析

本项目使用的硅酮胶属于本体型胶粘剂。根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）规定，符合 GB33372-2020 中表 3 要求的本体型胶粘剂为低 VOC 型胶粘剂。根据昆山协和印刷电路板有限公司提供的 VOC 含量检测报告（见附件），本项目使用的硅酮胶中的 VOCs 含量限值分析结果见下表所示。

表 1.4-4 本项目使用的胶粘剂中 VOC 含量分析表

本项目使用的胶粘剂名称	VOC 含量检测值 (g/l)	GB33372-2020 中本体型胶粘剂 VOC 含量限值 (g/kg)	是否符合 GB33372-2020 要求	是否属于低 VOC 含量胶粘剂
		有机硅类/其他		
硅酮胶	38	100	符合	是

因此，本项目使用的硅酮胶中 VOC 含量检测值为 38g/kg，低于 GB33372-2020 中本体型胶粘剂 VOC 含量限值（100g/kg）要求，属于低挥发性有机化合物含量胶粘剂产品。

根据上表分析结果，对照《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020），本项目硅酮胶中 VOCs 含量均达到 GB33372-2020

规定的低 VOC 含量胶粘剂产品要求。

综上所述，本项目使用的玻璃清洗剂和硅酮胶符合《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》的要求。根据昆山协鑫光电材料有限公司提供的不可替代证明，用于容器清洗用的溶剂（乙醇、甲醇、乙酸乙酯、乙二醇单甲醚）在行业内具有不可替代性。

②与《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）的相符性分析

表 1.4-5 与苏环办〔2022〕218 号文相符性分析表

控制环节	苏环办〔2022〕218 号文要求	本项目情况	符合性
设计风量	涉 VOCs 排放工序应在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集，无法密闭采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，按《排风罩的分类和技术条件》（GB/T 16758）规定，设置能有效收集废气的集气罩，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒。	本项目采取密闭空间+设备废气排口直连的收集方式等多种收集方式对涉 VOCs 排放工序的 VOCs 进行集中收集。	符合
设备质量	排放风机宜安装在吸附装置后端，使装置形成负压，尽量保证无污染气体泄漏到设备箱罐体体外。根据活性炭更换周期及时更换活性炭，更换下来的活性炭按危险废物处理。	本项目风机安装在吸附装置后端，更换下来的活性炭按危险废物处理。	符合
气体流速	采用颗粒活性炭时，气体流速宜低于 0.60m/s，装填厚度不得低于 0.4m。	本项目活性炭吸附装置采用颗粒活性炭，设计过滤风速小于 0.6m/s，活性炭装填厚度为不低于 0.4m。	符合
废气预处理	进入吸附设备的废气颗粒物含量和温度应分别低于 1mg/m ³ 和 40℃，若颗粒物含量超过 1mg/m ³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理。	本项目废气不受颗粒物影响，设施喷淋预处理装置，确保进入活性炭吸附装置的废气温度低于 40℃。	符合

活性炭质量	颗粒活性炭碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$, 比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ 。	本项目采用碘吸附值为 800mg/g 、比表面积为 $850\sim 1700\text{m}^2/\text{g}$ 的颗粒状活性炭。	符合
活性炭填充量	采用一次性颗粒状活性炭处理 VOCs 废气, 年活性炭使用量不应低于 VOCs 产生量的 5 倍, 即 1 吨 VOCs 产生量, 需 5 吨活性炭用于吸附。活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月, 更换周期计算按《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》有关要求执行。	本项目活性炭吸附装置的活性炭更换周期不超过 3 个月。本项目四套有机废气处理系统的年活性炭使用量均不低于进入活性炭装置的 VOC 产生量的 5 倍。	符合

综上分析, 本项目活性炭吸附装置的设计指标符合《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218 号) 的要求。

③与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 的相符性分析

对照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019), 本项目挥发性有机物无组织排放情况与文件相符, 具体见下表。

表 1.4-6 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》相符性分析表

控制环节	GB37822-2019 标准要求	本项目拟采取的 VOCs 无组织排放控制措施	符合性
VOCs 物料储存	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中	本项目涉 VOCs 物料均盛装在密闭的包装容器内。	相符
	盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内, 或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口, 保持密闭。	本项目 VOCs 物料全部储存于原料存放区, 其容器在非取用状态时加盖密闭。	相符
	VOCs 物料储罐应密闭良好, 其中挥发性有机液体储罐应符合 GB37822-2019 中 5.2 条规定。	本项目不涉及 VOCs 物料储罐。	相符
	VOCs 物料储库、料仓应满足 GB37822-2019 中 3.6 条对密闭空间的要求	本项目 VOCs 物料储存于专门的化学品仓库。	相符

		除人员、设备等进出时，门窗保持关闭状态。	
VOCs 物料转移和输送	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。	本项目转移液态 VOCs 物料时，全部使用密闭容器。	相符
工艺过程 VOCs 无组织排放	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目 VOCs 物料在密闭的车间内使用，废气经收集经过水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附设施处理。	相符
VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	项目废气收集系统与生产工艺设备同步运行。	相符
	废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定。	本项目不涉及	相符
	废气收集系统的输送管道应密闭。	本项目废气收集系统的输送管道密闭。	相符
	VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB 16297 或相关行业排放标准的规定。	本项目废气经收集后排放符合相应排放标准要求。	相符
	收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	本项目位于重点地区，VOCs 排放速率 $< 2\text{kg/h}$ ，项目针对有机废气配置水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附的处理设施。	相符

④挥发性有机物污染控制其他要求

表 1.4-7 与其他挥发性有机物污染防治相关文件对照分析

分项	管控要求	本项目	相符性
《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）	<p>1.对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s；推广以生产线或设备为单位设置隔间，收集风量应确保隔间保持微负压。</p> <p>2.对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺；除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。</p> <p>3.一次性活性炭吸附工艺宜采用颗粒活性炭作为吸附剂。采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 800mg/g。</p>	<p>1.本项目采取密闭空间+设备废气排口直连的收集方式等多种收集方式对涉 VOCs 排放工序的 VOCs 进行集中收集。</p> <p>2.本项目有机废气采用水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附处理，可达标排放。</p> <p>3.本项目采用碘值 800mg/g 的颗粒活性炭作为吸附剂。</p>	相符
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》 （环大气〔2019〕53号）	大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。	本项目不使用高 VOCs 含量的涂料、油墨、胶粘剂等	相符
	全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目按 GB37822-2019 要求采取 VOCs 无组织排放控制措施；本项目含 VOCs 物料使用过程采用密闭设备、在密闭空间内操作+设备废气排口直连的气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集系统。	相符
	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实	本项目针对各产污节点进行收集，并采用	相符

	施改造,应依据排放废气的浓度、组分、风量,温度、湿度、压力,以及生产工况等,合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺,提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气,宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术,提高 VOCs 浓度后净化处理;高浓度废气,优先进行溶剂回收,难以回收的,宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气(溶剂)回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附等高效治理设施进行处理	
《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》(省政府令第 119 号)	新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目,应当依法进行环境影响评价。新增挥发性有机物排放总量指标的不足部分,可以依照有关规定通过排污权交易取得。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施;固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理;含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸,禁止敞口和露天放置。无法在密闭空间进行的生产经营活动应当采取有效措施,减少挥发性有机物排放量。	本项目依法进行环境影响评价。新增挥发性有机物排放总量指标在昆山市范围内平衡。生产设备按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物净化设施,含有挥发性有机物的物料密闭储存、运输、装卸。	相符

(5) 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)相符性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45 号)是为全面落实党的十九届五中全会关于加快推动绿色低碳发展的决策部署,坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展,推动绿色转型和高质量发展。

本项目行业类别为光伏设备及元器件制造 C3825,不属于江苏省生态环境厅《关于报送高耗能、高排放项目清单的通知》(苏环便函 2021(903) 号)中列出的范围。

对照《环境保护综合名录（2021 版）》，本项目产品不属于“高污染、高环境风险”产品名录。

本项目不属于“两高”项目，符合（环环评〔2021〕45 号）中相关要求。

1.4.3 规划相符性

（1）与《“十四五”可再生能源发展规划》相符性分析

国家发改委联合 9 部门发布了《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源〔2021〕1445 号），该规划中明确要求：

①加强可再生能源前沿技术和核心技术装备攻关。加强前瞻性研究，加快可再生能源前沿性、颠覆性开发利用技术攻关。重点开展超大型海上风电机组研制、高海拔大功率风电机组关键技术研究，开展光伏发电户外实证示范，掌握钙钛矿等新一代高效低成本光伏电池制备及产业化生产技术，突破……。

②开展新型高效晶硅电池、钙钛矿电池等先进高效电池技术应用示范，以规模化市场推动前沿技术发展，持续推进光伏发电技术进步、产业升级。

由此可见，本项目的建设符合国家可再生能源行业技术发展导向和产业升级要求。

（1）与《昆山市城市总体规划（2017~2035 年）》相符性分析

《昆山市城市总体规划（2017-2035）》于 2018 年经江苏省人民政府以苏政复〔2018〕49 号文批复同意。

发展定位：从制造业强市发展成为功能综合的现代化大城市，成为上海的卫星城、苏州的重要板块、先锋城市。巩固既有基础，加强智能制造，成为产业转型先锋；立足本土资源，注重接轨上海，成为科技创新先锋；推进两岸合作，积极面向世界，成为对外开放先锋，形成从制造业开放到以科创开放、服务业开放为引领的全方位开放格局，当好县

域经济高质量发展先行军排头兵，走在基本实现现代化的前列。

优化产业空间布局：全市整合形成 6 个工业集中区和 5 个工业集中点，作为制造业发展的主要集聚空间，发展既有主导产业和新兴支柱产业，重点突出科创驱动，推动现状工业转型升级。开发区、高新区、陆家、张浦、周市、千灯等 6 个工业集中区，实现一区多园，突出优势；花桥、巴城、淀山湖、周庄、锦溪 5 个工业集中点，推动集聚集约，提升质量。

项目位于昆山市工业集中区内，用地属于工业用地，从事钙钛矿光伏组件生产，是可再生能源行业的前沿技术，属于太湖流域战略性新兴产业，因此，本项目与《昆山市城市总体规划（2017-2035 年）》确定的发展定位和空间布局要求是相符的。

（2）与《昆山国家高新技术产业开发区规划（2010-2030 年）》相符合性分析

根据《昆山高新区规划（2010-2030）》，昆山高新区的产业发展规划如下：

①高新区产业发展定位

从高新区及更大范围内产业成长环境和园区发展比较优势着手，在产业优势与特色并重的指导下，将昆山高新区产业发展定位为：全国一流的产业转型示范区；长三角双轮驱动（内生+外资）的新兴产业先导区；苏州市重要的产业创新源地。

②规划产业

根据国家高新技术产业划分，充分考虑产业发展前景，结合昆山高新区产业发展基础及昆山市产业发展规划，确定精密机械、新能源、生物医药、电子信息、高端装备制造和节能环保和现代服务业七大产业为昆山高新区重点培育发展产业。

③产业空间布局

以高新区产业发展需求为导向，立足产业发展基础，突出国家高新技术产业开发区优势功能和整体特色，按照功能协调互动、产业相对聚集、生态低碳的发展布局原则，形成“一核一轴三块十园”产业发展格局。

本项目位于昆山高新区大漠河路 111 号，租用昆山高新科技服务有限公司厂房，是昆山高新区规划的工业用地，从事钙钛矿光伏组件生产，属于再生能源行业的前沿技术和太湖流域战略性新兴产业，是昆山高新区重点培育发展产业的七大产业之一，符合昆山高新区产业定位、发展和产业空间布局要求。

（3）与控规相符性分析

本项目位于昆山市 C03 规划编制单元，与控规相符性分析如下：

规划范围：北至沪宁高速公路，东至小虞河，南至吴淞江，西至苏州绕城高速公路，规划面积 22.8 平方公里。

功能定位：吴淞江产业园系阳澄湖科技园的四大功能组团之一依托现有产业基础规划将建设成为昆山市承接国际、上海和智谷小镇技术创新成果转化的智造承载区，昆山市由单一制造转向创新、复合、生态、高效发展的转型示范区。规划区域系吴淞江产业园的核心功能区，以生物医药、机器人、光电、半导体为主导功能。

规划结构：

规划形成“双心联动、一轴一廊多区”的空间结构，即通过东尤泾港滨水创新走廊串联的分隔南北服务整个吴淞江产业园的南星渎公共服务核心和南淞湖特色休闲中心。

一轴即元丰路发展轴，一廊即吴淞江生态廊道，多区即南星渎生活组团和多个产业单元。

本项目位于产业单元，属于 C03 规划编制单元主导投资型项目，符合产业定位要求。

综上所述,项目厂址符合昆山市及昆山高新技术产业开发区的规划,选址是可行的。

1.4.4 初筛结果

初步判定本项目符合产业政策、环保法律法规及相关规划要求,符合“三线一单”控制要求。

1.5 关注的主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目周围的环境特点,本项目关注的主要环境问题是:

- (1) 本项目与国家及地方产业政策和准入条件的相符性、与昆山高新技术产业开发区总体规划相符性;
- (2) 本项目生产过程中废水、废气、固废、噪声等环境要素的污染,以及采取的环保措施能否确保各项污染物长期稳定达标排放,项目投产运行后是否会改变当地的大气、地表水、地下水和声环境功能区划;
- (3) 本项目使用碘化铅作为原辅料,如何确保铅不排入外环境;
- (3) 本项目污染物排放总量区域平衡问题;
- (4) 本项目位于太湖流域三级保护区,是否增加生产废水排放,生产废水是否含氮、磷污染物;
- (5) 关注危险废物在厂区内的储存情况和处置情况。

1.6 主要结论

综上所述,昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目(一期)项目的建设符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划要求;所采用的各项污染防治措施经济技术可行,能保证各类污染物长期稳定达标排放;评价结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小;通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案,项目的环境风险可接受。项目制订了较完善的环境管理与监测计划,能对污染防治设施起到有效监管的作用。

在严格落实本次环境影响评价中提出的各项污染防治措施的前提下，从环境角度而言，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律、法规、规章和规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，根据2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》修正并实施；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日起施行；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行)；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订，自2018年12月29日起施行；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议，2012年2月29日；

(9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日起

施行) ;

(10) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号；

(11) 《太湖流域管理条例》，国务院令第 604 号，2011 年 9 月 7 日；

(12) 《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号；

(13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部 部令第 16 号；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部 部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

(15) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，原国家环保部，2014 年 1 月 1 日生效；

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

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

(18) 《排污许可管理条例》，中华人民共和国国务院令第 736 号；

(19) 《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；

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

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

(22) 《环境保护综合目录》，环办综合函〔2021〕495 号；

- (23) 《江苏省长江水污染防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；
- (24) 《江苏省太湖水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日修正；
- (25) 《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；
- (26) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；
- (27) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；
- (28) 《江苏省水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日；
- (29) 《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）》（苏环办〔2022〕82 号）；
- (30) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控〔97〕122 号；
- (31) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》，苏环管〔2006〕98 号；
- (32) 《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；
- (33) 《苏州市危险废物污染环境防治条例》，2018 年 10 月 25 日苏州市第十六届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过；
- (34) 《关于深入打好污染防治攻坚战的工作方案》，苏委发〔2022〕33 号；
- (35) 《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南>的通知》，苏环办〔2014〕128 号；
- (36) 《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》苏环办〔2018〕18 号；
- (37) 《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第

119 号) ;

(38) 《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；

(39) 《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，苏州市生态环境局，苏环办字〔2019〕222 号；

(40) 《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；

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

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

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

(44) 《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；

(45) 《省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物(VOCS)无组织排放监控要求的通告》，苏环办〔2020〕218 号；

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

(47) 《江苏省城镇污水处理厂纳管工业废水水质处理评估技术指南(试行)》；

(48) 《江苏省重点行业工业企业雨水排放环境管理办法(试行)》，苏污防攻坚指办〔2023〕71 号；

(49) 《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)；

(50) 《市政府办公室关于印发昆山市生态环境保护“十四五”规划的通知》昆政办发〔2021〕150号。

2.1.2 技术导则与规范

- (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 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)；
- (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 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)；
- (8) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (12) 《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部，2016年10月；
- (13) 《江苏省建设项目环境影响报告书主要内容标准化编制规定》，江苏省环境保护厅，2005年5月；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018)。

2.1.3 产业政策

- (1) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》；
- (2) 《市场准入负面清单(2022年版)》，发改体改规〔2022〕397号；
- (3) 《苏州市产业发展导向目录(2007年本)》，苏州市人民政府，苏府[2007]129号，2007.9.11；

- (4) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022年版》，长江办〔2022〕7号；
- (5) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022年版》江苏省实施细则》，苏长江办发〔2022〕55号；
- (6) 《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018年本）》，苏发改高技发〔2018〕410号。

2.1.4 项目依据及相关文件

- (1) 《昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目》备案证号（昆高投备〔2024〕18号）；
- (2) 昆山协鑫光电材料有限公司现有环评批复及验收资料；
- (3) 昆山协鑫光电材料有限公司提供的其他相关材料。

2.1.5 其他资料

- (1) 昆山市城市总体规划（2017~2035年）；
- (2) 昆山国家高新技术产业开发区规划（2010~2030年）及规划环评；
- (3) 《昆山市生态环境保护“十四五”规划》。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

- (1) 贯彻“预防为主”的方针，要求在开发建设活动实施之前就预计可能产生的环境污染，再据此采取防治对策，做到防患于未然。
- (2) 通过项目地区自然环境和社会环境调查，了解区域环境现状，为建设方提供项目所在地现状环境质量资料。
- (3) 通过对项目的工程分析，了解可能会对环境产生影响的污染源、污染因子以及污染程度，从而分析和预测项目污染源对周边环境的影响程度和范围，为污染防治和环境管理提供科学依据。
- (4) 通过公众参与，了解当地公众对本项目实施的态度，以及对

建设单位在环境保护工作方面的意见和要求。

2.2.2 评价原则

(1) 遵循“达标排放”、“污染物排放总量控制”、“清洁生产”的原则，认真执行国家有关的法律法规、地方法规、规章制度及产业政策。

(2) 坚持可持续发展、经济建设和环境协调发展的原则；坚持环评工作为环境管理服务的原则、建设项目选址服从城市、区域总体规划和环境规划的原则；坚持以人为本、保护重要生态环境的原则。

(3) 充分利用近期建设项目所在地取得的环境监测、环境管理等方面的成果，进行该项目的环境影响评价工作。

(4) 坚持评价内容全面、评价重点突出、评价方法规范、规定的环境保护措施针对性强的原则，力求环境影响评价结论科学、客观、公正、真实可靠。

2.3 环境功能分区

2.3.1 环境空气质量功能区划分

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)，项目地大气环境功能区划均为二类功能区。

2.3.2 地表水环境功能区划分

根据《江苏省地表水(环境)功能区划(2021-2030)》，确定水环境功能区如下表所示：

表 2.3-1 昆山高新区水域环境功能分区

序号	河流名称	范围	水域功能	环境质量标准
1	吴淞江	昆山胥口—上海嘉定汶浦	工业、农业用水	IV类

2.3.3 声环境功能区划分

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)和《昆山市噪声功能区划》，本项目所在地是工业集中区，为3类声环境功能

区。

2.4 环境影响行为识别与评价因子

根据工程特征及其原辅材料使用和相应的排污特征,对环境影响因子加以识别,识别结果详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响识别表

影响受体 影响 因素	污染影响					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	主要生态保护 区域
施工期	施工 废水		-1SD					
	施工 扬尘	-1SD						
	施工 噪声				-2LD			
	施工 废渣		-1SD		-1SD			
运营期	废水 排放		-1LD				-1LI	
	废气 排放	-1L D				-1LI		
	噪声 排放				1-LD	-1LI		
	固体 废物			-1LI	-1LD		-1LI	
	事故 风险	-3SD	-3SD	-3LD	-3LD			

说明:“+”、“-”分别表示有利、不利影响;“L”、“S”分别表示长期、短期影响;“0”、“”1、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响;用“D”、“I”表示直接、间接影响。

2.4.1 评价因子

根据环境影响行为识别及地表水、环境空气、土壤和环境噪声质量现状调查和工程分析，确定环境影响评价因子如下：

表 2.4-2 评价因子一览表

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
地表水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP	—	COD
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌数、细菌总数、氯苯、N, N-二甲基甲酰胺(DMF)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)	COD	—
大气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物	非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷	非甲烷总烃
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	—
土壤	pH、铜、锌、铅、镉、铬、镍、总汞、砷六价铬、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、三氯乙烷、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、N, N-二甲基甲酰胺(DMF)	氯苯、N, N-二甲基甲酰胺(DMF)	—
固废	—	工业固体废物 生活垃圾	工业固体废物

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 大气环境质量标准

项目所在区域空气质量功能区为二类区，大气污染物基本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中二级标准；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表A.1二级标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，氯苯、执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》，N,N-二甲基甲酰胺（DMF）参照参照《合成革工业污染物排放标准编制说明》（征求意见稿），具体标准见表2.5.1-1。

表 2.5.1-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表1 二级标准
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表1 二级标准
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
NO _x	年平均	50	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表1 二级标准
	24小时平均	100		
	1小时平均	250		
CO	24小时平均	4000	mg/m ³	《大气污染物综合排放 标准详解》中推荐标准
	1小时平均	10000		
O ₃	日最大8小时 平均	160	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1二级标准
	1小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1二级标准
	24小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1二级标准
	24小时平均	75		
氟化物	24小时平均	7	mg/m ³	《大气污染物综合排放 标准详解》中推荐标准
	1小时平均	20		
非甲烷总烃	一次浓度	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放 标准详解》中推荐标准
氯苯	最大一次值	100	μg/m ³	《前苏联居民区大气中

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
	昼夜平均	100		有害物质的最大允许浓度》
DMF	一次值	300	μg/m ³	参照《合成革工业污染物排放标准编制说明》 (征求意见稿)

2.5.1.2 地表水环境质量标准

根据《江苏省地表水(环境)功能区划(2021-2030)》的划分,本项目纳污水体吴淞江水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。主要指标见表2.5.1-2。

表 2.5.1-2 地表水环境质量主要指标值

主要指标	标准限值, mg/L	标准来源
pH	6~9(无量纲)	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表1中 IV类标准
COD	≤30	
NH ₃ -N	≤1.5	
TP	≤0.3(湖库0.1)	
总氮	≤1.5	
石油类	≤20	

2.5.1.3 地下水环境质量标准

本次评价按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准进行分级评价,以说明项目地的地下水环境现状水平。具体标准值详见表2.5.1-3。

表 2.5.1-3 地下水质量标准

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度(以CaCO ₃ 计)/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
5	氯化物/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	铁/ (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
7	锰/ (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
8	铜/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
9	锌/ (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
10	挥发性酚类/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
11	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) / (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
12	氨氮/ (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
13	总大肠杆菌群/ (MPNb/100mL 或 CFU ^c /100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
14	亚硝酸盐(以 N 计) / (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
15	硝酸盐(以 N 计) / (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
16	氰化物/ (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
17	氟化物/ (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
18	汞/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
19	砷/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
20	镉/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
21	镍/ (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
22	铅/ (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10

2.5.1.4 声环境质量标准

项目地周围声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)

3类标准。具体标准详见表 2.5.1-4。

表 2.5.1-4 声环境质量标准

区域划分	标准值, dB (A)	
	昼间	夜间
工业区	65	55

2.5.1.5 土壤环境质量标准

项目所在地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地标准中风险筛选值。土壤环境质量标准值见表 2.5.1-5。

表 2.5.1-5 建设用地土壤污染风险管控标准 (mg/kg)

污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	六价铬	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840

污染物项目		CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
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,对-二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	63-53-3	260	663
37	2-氯苯酚	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	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并(a, h)蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并(1,2,3-c, d)芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

2.5.2 排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

本项目生产废水含玻璃磨边废水、超纯水系统和中水回用系统浓

水、冷却塔强排水，接入厂区污水处理站预处理后与生活污水一起接入市政污水管道，最终经昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂后排入吴淞江。

本项目回用水水质满足《城市污水再利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024) 表 1 标准限值。

本项目从事太阳能电池组件的制造(将太阳辐射能直接转化成电能的器件)，生产废水接管标准执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 3 水污染物特别排放限值。

生活污水接管标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准，该标准中未规定的其他指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1、A 等级标准。

昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 中表 1 中 C 标准和“市委办公室市政府办公室印发《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》的通知”(苏委办发〔2018〕77 号) 中苏州特别排放限值标准。

表 2.5.2-1 回用水标准 (单位: mg/L)

序号	污染物名称	允许排放浓度 (mg/L)	标准来源
1	pH	6.0-9.0	《城市污水再利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)
2	COD	50	

表 2.5.2-2 水污染排放标准

序号	排放口名称	污染物名称	允许排放浓度 (mg/L)	标准来源
1	生活污水排放口	pH	6~9 (无量纲)	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准
2		COD	500	
3		SS	400	
4		NH ₃ -N	45	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1、A 等级标准
5		TN	70	
6		TP	8	

序号	排放口名称	污染物名称	允许排放浓度 (mg/L)	标准来源
1	生产废水排放口	pH	6-9 (无量纲)	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 3 水污染物特别排放限值
2		COD	70	
3		SS	50	
4		非晶硅太阳电池单位产品基准排水量	0.15 (m ³ /kW)	

表 2.5.2-3 污水处理厂尾水污染物排放标准

序号	污染物名称	允许排放浓度 (mg/l)	标准来源
1	COD	30	苏州特别排放限值
2	NH ₃ -N	1.5 (3)	
3	TN	10	
4	TP	0.3	
5	pH	6-9 (无量纲)	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 中表 1 中 C 标准
6	SS	10	

*括号外数值为水温大于 12℃时的控制指标, 括号内为水温小于 12℃时的控制指标。

2.5.2.2 大气污染物排放标准

本项目从事太阳能电池组件的制造(将太阳辐射能直接转化成电能的器件), 本项目产生的废气应执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013), 但是《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中未对太阳电池生产过程排放的非甲烷总烃作限值要求, 因此本项目有组织排放的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1 标准, 无组织排放的非甲烷总烃厂界从严执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 6 要求。

氯苯、氟化物、三氯甲烷执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1、表 3 标准。N, N-二甲基甲酰胺(DMF) 参照执行《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 附录 A 中 C 类物质相关限值要求。厂区内的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 2 标准。

具体标准限值见表表 2.5.2-4。

表 2.5.2-4 大气污染物排放限值

执行标准	表号	排气筒高度 (m)	污染物指标	标准限值		
				最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	单位边界监控浓度限值 mg/m ³
江苏省《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)	表1 表1、表3	30	非甲烷总烃	6	3	/
			氯苯	20	0.36	0.1
			三氯甲烷	20	0.45	0.4
			氟化物	3	0.072	0.02
《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	表2	在厂房外设置监控点	非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度值		6
				监控点处任意一次浓度值		20
上海市《大气污染物综合排放标准》 (DB31/933-2015)	表6	/	非甲烷总烃	/	/	2.0

2.5.2.3 厂界噪声标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准, 具体噪声限值见表 2.5.2-5。

表 2.5.2-5 厂界噪声标准限值

噪声限值, dB(A)		执行标准
昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准
65	55	

2.5.2.4 固废控制标准

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《江苏省固体废物污染环境防治条例》。

一般固废贮存管理参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

危险废物管理执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 修订)第四章——生活垃圾的相关规定。

2.6 环境保护敏感目标

本项目位于昆山高新区工业集中区内。根据实地调查了解,拟建厂址周围的环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目周围环境保护目标一览表

项目	坐标*		保护对象	保护内 容 (人)	相对厂界距 离/m	相对厂址 方位	环境功能
	X	Y					
大气	-722	0	神州电脑 公司宿舍 楼	约500	560	W	《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 二级
	-1058	-720	中科可控 人才公寓	约800	1040	SW	
	-670	-720	南湖公寓	约300	715	SW	
	0	-1941	振苏村	约1000	1941	S	
	-700	-1500	金华村	约800	1400	SW	
	-2100	-1400	渡头村	约400	2438	SW	
	1700	-1100	里巷村	约50	2115	SE	
	850	-2600	盛巷花园	约5000	2610	SE	
	900	-2400	湖滨铂悦 花园	约2000	2322	SE	
	1200	-2500	祥源悦江 南	约2000	2480	SE	
	1900	2500	枫景苑	约3000	2963	NE	
	-1968	1841	茗景苑	约2100	2585	NW	
	1700	2600	开心公寓	约500	2980	NE	
	2396	670	新城域	约2000	2499	NW	

地表水	-254	330	吴淞江	中河	450	E	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类
	-160	0	大濮河	小河	40	W	
	0	-212	南侧小河	小河	相邻	S	
地下水	评价区域 (6km ²) 内地下水环境						《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类
土壤	工业用地, 厂区及周边200米范围内						《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 筛选值第二类用地
噪声	厂界外200米			--	--	--	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类
生态	昆山市省级生态公益林		N	1.33km	4.18km ²	水土保持	
	傀儡湖饮用水水源保护区		WN	8.31km	22.30km ²	饮用水水源保护区	

注: 坐标原点为厂区中心点, 厂区中心 GPS 坐标为: E120.925059338, N31.326637102。

2.7 污染控制目标

大气环境: 项目建成投产后, 区域大气环境质量不降级, 大气环境质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;

地表水环境: 维持吴淞江《地表水环境质量标准》IV类水质现状;

声环境: 厂界维持《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准;

固体废物: 综合利用或妥善处理, 不产生二次污染。

2.8 评价等级和范围

2.8.1 评价等级

2.8.1.1 大气环境评价等级

①环境影响识别、评价因子筛选及评价标准确定

根据项目工程分析和本项目周边环境特点可知, 本项目大气污染物主要为非甲烷总烃、氯苯、氟化物、DMF、三氯甲烷, 其中三氯甲烷为调胶车间研发实验室产生, 尚无环境质量标准, 最终确定非甲烷总烃、氯苯、氟化物和 DMF 作为大气环境影响评价因子。

②评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 中的 AERSCREEN 模型计算相应浓度占标率，然后采用评价工作分级判断大气评价等级，占标率 P_i 计算公式：

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

表 2.8-1 大气环境评价工作等级判据

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估算结果

表 2.8-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	290 万人
	最高环境温度/℃	38.7
	最低环境温度/℃	-8
	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	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

表 2.8-3 大气污染物最大落地浓度及占标率一览表

污染源名称		评价因子	评价标准 (mg/m ³)	C _{max} (mg/m ³)	P _{max} (%)	评级等级
点源	DA001	非甲烷总烃	2	1.63E-03	0.08	三级
		DMF	0.3	1.04E-04	0.03	
		氯苯	0.1	2.03E-05	0.02	
		氟化物	0.02	6.86E-05	0.34	
	DA002	非甲烷总烃	2	1.88E-03	0.09	三级
		DMF	0.3	1.49E-03	0.50	
	DA003	非甲烷总烃	2	3.37E-03	0.17	二级
		氯苯	0.1	2.96E-04	0.3	
		氟化物	0.02	1.10E-03	5.48	
面源	DA004	非甲烷总烃	2	1.78E-04	0.01	三级
		DMF	0.3	5.12E-05	0.02	
		氯苯	0.1	1.00E-05	0.01	
		氟化物	0.02	3.34E-05	0.17	
	调胶车间	非甲烷总烃	2	6.97E-03	0.35	二级
		DMF	0.3	4.34E-04	0.14	
		氯苯	0.1	8.47E-05	0.08	
		氟化物	0.02	2.86E-04	1.43	
	生产车间	非甲烷总烃	2	6.95E-03	0.35	二级
		DMF	0.3	1.99E-03	0.66	
		氯苯	0.1	3.90E-04	0.39	
		氟化物	0.02	1.30E-03	6.52	

由上表的计算结果可知, 本项目主要大气污染因子的 P_{max}=6.52%, 对照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018), 大气环境影响评价工作等级定为二级。

2.8.1.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 建设项目对地表水的影响分为水污染影响型和水文要素影响型, 本项目属于太阳能电池组件生产项目, 不会对周边水环境的水位、水深、流速等产生影响。因此判定本项目地表水环境影响为水污染影响型。

本项目污水接管至昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂, 处理达标后进入吴淞江, 属于间歇排放。因此, 本项目地表水影响评价

等级为三级 B。

2.8.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价等级的确定主要依据下水环境敏感程度和项目类型等参数进行确定。

表 2.8-4 地下水环境评价工作等级判据

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目情况
敏感	集中式饮用水水源（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；除生活供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。	本项目位于规划的工业区内，项目周边地下水环境不属于集中式饮用水水源及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，地下水环境敏感程度为不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；为划定保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散居民饮用水水源地；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他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目属于太阳能电池组件生产项目，对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A 可知，本项目属于III类项目，结合项目所在地地下水敏感程度，本项目地下水环境评价等级判别如下。

表 2.8-5 地下水环境评价工作等级判定表

环境敏感程度 \ 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

对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中的

评价工作等级分类表，确定本项目地下水环境评价等级为三级。

2.8.1.4 土壤环境评价等级

本项目建设对区域土壤环境影响类型属于污染影响型，查阅《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“制造业——设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造——使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）”，为 I 类项目。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，分级原则见下表。

表 2.8-6 土壤环境评价工作等级判定表

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

本项目现状调查范围 200 米内无土壤环境敏感目标，且位于工业园区内，因此本项目所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感。

表 2.8-7 土壤环境评价工作等级判定表

评价工作 等级 环境 敏感程度	占地 规 模	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
		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。

本项目租用昆山睿创科技产业园有限公司新建的厂房及附属设施。厂区占地面积约 10.84hm²，建设时基本无临时占地，占地规模为中型，环境敏感程度为不敏感，综上分析，本项目土壤影响评价工作等级为二级。

2.8.1.5 声环境评价等级

本项目地处昆山高新区工业集中区，声环境属 3 类功能区。声环境影响评价范围内无敏感目标。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）规定，判定本项目的声环境影响评价等级确定为三级。

2.8.1.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）， $Q < 1$ 则可以直接判定本项目环境风险潜势为 I。本项目环境风险评价等级为简单分析。

2.8.2 评价范围

2.8.2.1 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）关于评价范围确定原则，本项目的环境影响评价区的范围确定为：以厂址为中心，边长 5 公里的矩形范围。

2.8.2.2 地表水环境评价范围

项目污水经市政污水管网接入吴淞江污水处理厂处理，最终达标排入吴淞江。因此，本项目的水环境主要评价污水接管的可行性，评价吴淞江水体的环境质量现状。水环境评价范围：吴淞江，污水厂排污口上游 500 米至 1500 米处的河段。

2.8.2.3 地下水环境评价范围

以项目建设地为中心，东至吴淞江，南至小河道，西至大濮河，北至元丰路围成的区域，面积约 0.33km^2 。

2.8.2.4 声环境评价范围

按环评导则的规定，确定声环境的评价范围为本项目区域边界外扩 200m 米以内范围。

2.8.2.5 土壤评价范围

项目厂区内外及周边 200 米范围内。

2.8.2.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》确定，本项目无需进行风险范围评价。

2.9 评价重点

- (1) 工程分析；
- (2) 污染防治措施评述；
- (3) 大气环境影响评价；
- (4) 选址可行性分析。

2.10 相关规划相关规划相符性

2.10.1 国土空间规划

《昆山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》于 2023 年 6 月 30 日通过专家论证，目前正在依程序修改报批。为切实做好近期国土空间规划实施管理，昆山市人民政府于 2021 年 4 月发布实施了《昆山市国土空间规划近期实施方案》，主要内容如下。

昆山市根据生产、生活、生态空间紧密契合的原则，市域分为城市集中建设区、西部阳澄湖旅游度假片区、南部水乡古镇旅游度假片区，实施“三大片区”差异化空间布局。

(1) 城市集中建设区用地布局

包含高新区、开发区、花桥、陆家、周市、张浦、千灯机场路以北城镇建设连片地区。培育大城市核心，分组团平衡发展，城市集中建设区形成“一核两翼三区”六个组团构成的空间布局结构。一核指中环以内的城市核心区，两翼指西部副城（高新区）和东部副城（开发区、陆家），三区指花桥商务城、北部新城（周市）、南部新城（张浦）。

城市集中建设区是昆山产业集中区、人口集聚区和公共服务设施核心区，要进一步完善提升生产生活服务综合功能，增强城市综合竞争力

与区域影响力

（2）西部阳澄湖旅游度假片区用地布局

以巴城镇和阳澄湖旅游度假区为主要载体，激活沪宁城际铁路阳澄湖站的引流作用，保障阳澄湖、傀儡湖为主体的水域自然生态安全，发挥自然生态资源、传统文化资源、知名特产资源等综合优势，突出旅游度假职能，与苏州共建环阳澄湖旅游度假区。

（3）南部水乡古镇旅游度假片区用地布局

机场路以南地区，主要包括千灯镇（机场路以南）、周庄镇、锦溪镇和淀山湖镇。以保障生态安全、保护传统文化为核心任务，利用既有基础，突出江南古镇、水乡村落、世界湖区三大品牌优势，东接上海、西连苏州，加强整体联动，大力发展战略度假产业，带动文创、健康等关联产业发展。重点围绕世界级湖区建设，提升锦淀周一体化发展能级，构建绿色创新产业体系，布局高效便捷功能设施，彰显古镇特色文化底蕴，打造南部生态宜居滨湖城市副中心和世界级水乡人居典范。

根据《昆山市国土空间规划近期实施方案》，本项目所在地位于国土空间规划“三区三线”中的城镇建设区，不属于国土空间规划中的农业、生态功能区；本项目在城镇开发边界线范围内，未触及永久基本农田界线、生态保护红线。因此，本项目的建设符合《昆山市国土空间规划近期实施方案》要求。

2.10.2 昆山市城市总体规划

《昆山市城市总体规划（2017-2035）》（苏政复〔2018〕49号）明确昆山的城市定位为“先锋城市、宜居花园”。“先锋城市”就是继续当好县域经济高质量发展先行军排头兵，走在基本实现现代化的前列，建设社会主义现代化大城市；“宜居花园”就是要强化以人民为中心，塑造美丽的生态环境，营造和谐的生活环境，满足人民对美好生活的向往。

（1）产业发展

构建高端产业体系，打造产业发展核心竞争力、大力提升服务业发展水平。

制造业空间布局：全市整合形成6个工业集中区和5个工业集中点，作为制造业发展的主要集聚空间，发展既有主导产业和新兴支柱产业，重点突出科创驱动，推动现状工业转型升级。开发区、高新区、陆家、张浦、周市、千灯等6个工业集中区，实现一区多园，突出优势；花桥、巴城、淀山湖、周庄、锦溪5个工业集中点，推动集聚集约，提升质量。

本项目位于昆山高新技术产业开发区，符合产业发展要求。

（2）市域空间结构

市域分为城市集中建设区、西部阳澄湖旅游度假片区、南部水乡古镇旅游度假片区三个片区，实施差异化空间调控措施。

①城市集中建设区

西至苏州东绕城高速公路、南至机场路、东至昆山市界、北至苏昆太高速公路，包含高新区、开发区、花桥、陆家、周市、张浦城镇建设连片地区。

②西部阳澄湖旅游度假片区

苏州东绕城高速公路以西、苏昆太高速公路以北地区，以巴城镇为主。重点保障以阳澄湖、傀儡湖为主体的水域生态安全，发挥自然生态资源、传统文化资源、知名特产资源综合优势，突出旅游度假职能，严格限制房地产开发，与苏州共建环阳澄湖旅游度假区。

③南部水乡古镇旅游度假片区

机场路以南地区，主要包括千灯镇、周庄镇、锦溪镇和淀山湖镇。以保障生态安全、保护传统文化为核心任务，利用既有基础，突出江南古镇、水乡村落、东方湖区三大品牌优势，东接上海、西连苏州，加强整体联动，大力发展战略度假产业，带动文创、健康等关联产业发展。

本项目位于城市集中建设区中，所在地块属于工业用地。

2.10.3 昆山高新技术产业开发区规划及规划环评

（1）规划范围

2010 年 9 月经国务院批准成立国家高新技术产业开发区，昆山国家高新技术产业开发区以玉山镇为空间载体，东与昆山经济技术开发区、周市镇相连，西与苏州工业园区、巴城镇相接壤，南隔吴淞江与张浦镇相望，规划总用地面积 11769.97 公顷。

该区域规划工业用地 2254.33hm²，占城市建设用地面积的 22.89%。其中，一类工业用地为 2054.76hm²，占总工业用地的 91.15%。现状二、三类工业用地将逐步向外置换，最终形成南北两个工业集中区。

（2）产业定位

根据国家高新技术产业划分，充分考虑产业发展前景，结合昆山高新区产业发展基础及昆山市产业发展规划，确定精密机械、新能源、生物医药、电子信息、高端装备制造和节能环保和现代服务业七大产业为昆山高新区重点培育发展产业。

（3）功能布局

根据昆山中心城区规划结构，综合考虑高新区与周边地区的功能协调，规划高新区的空间结构为“一核两轴三区”。

“一核”：指新区综合服务核，位于江浦路以西，包括萧林路商务商业中心、森林公园西北部教育培训中心、中华园路研发创新中心。

“两轴”：南北向产业转型发展轴，依托江浦路形成，串联三个功能区；休闲生活发展轴，依托前进西路构建，联系老城中心、高新区综合服务核心以及阳澄湖景区。

“三区”：依据产业布局规划，以张家港-富士康路、沪宁高速公路为界，将昆山高新区由北向南划分为三个功能区，即传统产业升级区、生产生活服务区和新兴产业发展区。

项目属于高新区规划确定的新兴产业发展区，建设与规划功能布局相符。

（4）产业空间布局

形成“一核一轴三块十园”产业发展格局。

一核：整合阳澄湖科技园，提升城市商业中心，形成集创新创业、商务商业、科技研发、专业服务等现代服务于一体的综合性服务核心，为高新区以及昆山市生产、生活服务。

一轴：沿襄庆路—江浦路形成一条产业发展轴，北过传统工业区，中穿综合服务区，南连战略产业集聚区，构成一条贯穿南北的产业发展，传递信息、物质、能量的综合产业发展轴。

三块：北部传统产业升级板块，中部综合服务业板块，南部新型产业集聚板块重点发展生物医药、装备制造（机器人）等新型战略产业，并逐步做大做强形成集群。

十园：精密机械产业园，新能源产业园，传统电子信息产业园，城北物流园，生物医药产业园，新兴电子信息产业园，高端装备制造产业园，环保产业园，城南物流园，玉山物流园。

项目为[C3825]光伏设备及元器件制造，属于新能源产业，符合高新区产业发展要求。

（5）区域基础设施

A、给水设施

区内用水由傀儡湖和长江双水源供水，第三水厂、泾河水厂和第四水厂能满足高新区用水需求，供水管网主要沿新澄路、城北路、萧林路、古城路、环庆路和江浦路等铺设，管径 DN500-DN2000。目前，项目所在区域已实现供水。

B、排水设施

昆山高新区划分为三个污水处理单元，分别为北部污水处理单元，

范围娄江-北环城河-太仓塘以北地区；城中污水处理单元，范围为娄江-北环城河-太仓塘以南、沪宁铁路以北、小虞河以东地区；铁南污水处理单元，范围为沪宁铁路以南、吴淞江以北地区。

北部污水处理单元污水主要送往北区污水处理厂处理，城中污水处理单元污水主要送往城市污水处理厂处理，远期送往蓬朗污水处理厂处理；铁南处理单元污水主要送往吴淞江污水处理厂处理。

本项目位于昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水厂服务范围。

高新区雨污水管网布置为高水高排、低水低排和就近排入水体。

C、供热设施

区域主要实施集中供热，北部片区共有两家公用热源厂（新昆热电、协鑫蓝天），昆山协鑫蓝天分布式能源有限公司位于昆山市高新区（玉山镇）兴科路 128 号，供热范围为迎宾路、昆巴公路、陆周公路以南，青阳北路、柏庐路、江浦路以西，昆山市西部市界范围及南部吴淞江工业园区。

D、供电工程

规划鑫源热电厂的新厂址，规划装机容量 330 兆瓦。新建鑫源热电厂采用能源利用效率较高的燃气蒸汽联合循环发电机组，所需天然气通过高压管道引自甪直分输站—宝钢专线的巴城阀室。规划新建一处分布式供热站，选址位于白马泾路东侧、白鱼潭路以北，以规划张浦热电厂提供的蒸汽为主要能源，经过溴化锂机组压缩，再通过公共管道输送到各建筑物，为各栋建筑集中供冷暖。鑫源热电厂的现状热力管网由于基础较好，规划原则上全部保留。以新建鑫源热电厂为源头，新建 3 根热力干管，采用架空和地埋两种敷设方式。

根据分析，排水利用区域污水管网排入昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水厂，项目无蒸汽需求。因此，区域基础设施可以满足本项目建设要求。

(6) 规划环境影响评价

昆山高科技工业园区在 2003 年对 A 区进行区域环评（评价面积为 12km²）；2006 年工业区更名为“江苏昆山高新技术产业园区”（增加了 B、C 区，总面积为 44km²），2008 年对 A 区开展了跟踪环评、对 B 区和 C 区开展了规划环评；2010 年开发区升级为国家高新技术产业开发区（国函〔2010〕100 号），开发区启动新一轮规划（规划面积 117.7km²）并委托南京国环环境科技发展股份有限公司编制了规划环评，2015 年 8 月取得环保部审查意见。

2022 年，编制《昆山高新技术产业开发区规划（2010-2030 年）环境影响跟踪评价报告书》（以下简称“规划环评”），于 2023 年 6 月 7 日获得江苏省生态环境厅的审核意见：苏环审〔2023〕43 号，本项目相关内容与其相符性分析详细见下表。

表 2.10-1 与规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
1	深入贯彻落实习近平生态文明思想，完整准确全面贯彻新发展理念，坚持生态优先、绿色转型、高效集约，以生态保护和环境质量改善为目标，进一步优化发展规模、产业结构、用地布局。做好与国土空间规划和生态环境分区管控体系的协调衔接，强化空间管控，降低区域环境风险，统筹推进高新区高质量发展和生态环境持续改善。	项目符合国土空间规划和生态环境分区管控要求	符合
2	严格空间管控，优化空间布局。严格执行《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》等政策文件要求。严格落实生态空间管控要求，不得在昆山市城市生态森林公园、亭林风景名胜区、昆山市省级生态公益林和杨林塘（昆山市）清水通道维护区等生态空间管控区内开展有损主导生态功能的开发建设活动，高新区内基本农田、水域及绿地在规划期内禁止开发利用。落实《报告书》提出的现有生态环境问题整改措施，加快城北片区“退二进三”进程，推动不符合规划用地性质的企业限期退出或转型，强化工业企业退出和产业升级过程中的污染防治。强化高新区生态	本项目无含氮、磷生产废水产生，符合《太湖流域管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》等要求；建设用地不在生态空间管控区、基本农田等禁止开发区域内	符合

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
	隔离带建设，加强工业区与居住区生活空间的防护，确保开发区产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。		
3	严守环境质量底线，实施污染物排放限值限量管理。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治、区域生态环境分区管控、工业园区（集中区）污染物排放限值限量管理相关要求，建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系，推进主要污染物排放浓度和总量“双管控”。落实《报告书》提出的挥发性有机物和氮氧化物减排措施，加强无组织废气收集和治理，持续推进臭氧和细颗粒物（PM _{2.5} ）协同治理，确保区域环境质量持续改善。2025年，高新区环境空气PM _{2.5} 年均浓度应达到25.5微克/立方米，吴淞江、娄江应稳定达到III类水质标准，皇仓泾、汉浦塘应稳定达到IV类水质标准。	项目建设满足总量控制要求，污染物达标排放。	符合
4	加强源头治理，协同推进减污降碳。落实《报告书》提出的生态环境准入清单，严格限制与主导产业不相关且排污负荷大的项目入区，执行最严格的废水、废气排放控制要求。强化企业特征污染物排放控制、高效治理设施建设以及精细化管控要求。引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、污染物排放和资源利用效率等均应达到同行业国际先进水平。制定并实施清洁生产改造计划，全面提升现有企业清洁生产水平。根据国家和地方碳减排、碳达峰行动方案和路径要求，推进高新区绿色低碳转型发展，实现减污降碳协同增效目标。	本项目符合《昆山高新技术产业开发区生态环境准入清单》要求	符合
5	完善环境基础设施建设，提高基础设施运行效能。加快推进高新区工业污水处理厂建设和沪士电子股份有限公司接管，确保高新区废水全收集、全处理。强化工业废水与生活污水分类收集、分质处理，2024年底前实现应分尽分。积极推进高新区中水回用工程，提高中水回用率，鼓励区内企业采取有效节水措施，提高水资源利用效率。加快推进入河排污口排查整治，规范排污口设置，加强日常监督管理。加强高新区固体废物减量化、资源化、无害化处理，一般工业固废、危险废物应依法依规收集、处理处置，做到“就地分类收集、就近转移处置”。	本项目工业废水经处理后达标排放；项目产生的固体废物按照减量化、资源化、无害化处理，一般工业固废、危险废物分类收集、贮存，委托有资质单位处置	符合

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
6	建立健全环境监测监控体系。开展包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的长期跟踪监测与管理。结合区域跟踪监测情况，动态调整高新区开发建设规模和时序进度，优化生态环境保护措施，确保区域环境质量不恶化。严格落实污染物排放限值限量管理要求，完善高新区监测监控体系建设，推进区内排污许可重点管理单位自动监测全覆盖；暂不具备安装在线监测设备条件的企业，应做好委托监测工作。	本项目按要求开展环境质量监测	符合
7	健全环境风险防控体系，提升环境应急能力。完善开发区三级环境防控体系建设，确保事故废水不进入外环境。加强环境风险防控基础设施配置，提升高新区环境防控体系建设水平。健全环境风险评估和应急预案制度，完善环境应急响应联动机制，建立定期隐患排查制度，配备充足的应急装备物资和应急救援队伍，定期开展环境应急演练。做好污染防治过程中的安全防范，组织对高新区建设的重点环保治理设施和项目开展安全风险评估和隐患排查治理，指导高新区内企业对污染防治设施开展安全风险评估和隐患排查治理	企业按要求开展环境风险评估、编制环境突发事件应急预案，并定期开展环境应急演练和隐患排查	符合

表 2.10-2 与昆山高新技术产业开发区生态环境准入清单相符性分析

项目	准入内容	本项目	符合性
空间布局约束	1、禁止引入：《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的淘汰类项目、《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰和禁止目录》中的淘汰类（或禁止）类项目、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》中的禁止类项目，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。 2、电子信息产业：禁止引进纯电镀项目。 3、装备制造及精密机械：禁止引进黑色金属、有色金属冶炼和压延加工项目；禁止大量使用挥发性有机溶剂的项目；禁止引进纯电镀、酸洗等表面处理项目。 4、生物医药：禁止引进化学药品原料药制造、化学品制剂制造、限制引进中药饮片加工、中成药制造、兽用药品制造。	本项目属于光伏设备及元器件制造，不在禁止引入项目内	符合
	1、园区规划水域面积 841.5hm ² ，生态绿地 1476.3hm ² ，禁止一切与环境保护等基础设施功能无关的建设活动。	项目位于规划工业	符合

	2、园区内永久基本农田1626hm ² ，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 3、傀儡湖饮用水水源保护区、昆山市城市生态森林公园、昆山市省级生态公益林、亭林风景名胜区、杨林塘（昆山市）清水通道维护区按照“三线一单”生态环境分区管控方案管控要求，严格控制不符合主体功能定位的各类开发活动。	区内，符合用地要求，不在基本农田，生态管控区等禁止和限制开发区域	
	1、中环、富士康路以北传统产业升级区：传统模具和电子信息产业以升级为主，淘汰落后工艺，以清洁生产审核促进产业升级。 2、富士康路以南，京沪高速公路以北，绕城高速以东数字融合经济集聚区：以居住、商务、科技研发为主，鼓励数字融合产业，严格限制排放氨气、硫化氢、氯化氢等刺激性异味气体的企业，新建排放噪声的建设项目应采取措施降低噪声污染。 3、京沪高速公路以南，绕城高速以西高新和新兴产业集聚区：鼓励高端装备制造、新一代电子信息、生物医药、数字融合产业，限制大量排放氯化氢的产业。	本项目位于高新和新兴产业集聚区内，不排放氯化氢	符合
污染物排放管控	①新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘、挥发性有机物的项目，实行现役源2倍削减量替代。 ②严格落实《江苏省太湖水污染防治条例》要求，新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和水环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。	①本项目新增污染物在昆山高新区2倍削减替代。 ②本项目排放生产废水不含氮、磷。	
资料开发利用要求	1、高新区土地资源总量上线 11700 公顷，其中城市建设用地上线 9849.16 公顷。 2、高新区用水总量上线 10501.5 万吨/年，水资源利用上线单位工业增加值新鲜水耗 2.08 吨/万元。 3、规划能源主要利用电能、天然气等清洁能源，视发展需求由市场配置供应，单位工业增加值综合能耗不高于 0.1 吨标煤/万元。	本项目单位工业增加值综合能耗小于高新区限值	符合

2.10.4 昆山市环境保护“十四五”规划

表 2.10-3 与《昆山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

内容	“十四五”环境规划要求	本项目执行情况	相符性
----	-------------	---------	-----

深入实施 VOCs 精细化管控	<p>实施基于反应活性的 VOCs 减排策略，系统摸排辖区内臭氧生成潜势较大的企业和生产工序，加大对工业涂装、有机化工、电子、石化、塑料橡胶制品及其他对臭氧生成贡献突出行业监管力度。深化石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业 VOCs 深度治理和重点集群整治，实施 VOCs 达标区和重点化工企业 VOCs 达标示范工程，逐步取消石化、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要废气排放系统旁路。</p>	<p>本项目产生 VOCs 工段尽可能集中封闭收集处理，减少无组织排放，并根据“一企一策”规范要求建立 VOCs 管理台账源头管理减少 VOCs 排放，公司废气处理设施无废气排放系统旁路。</p>	符合
加强工业企业排水整治	<p>推进电子信息、纺织印染、医药、食品等行业整治提升及提标改造，提高工业园区（集聚区）污水处理水平，加快实施“一园一档”“一企一管”，推进工业集聚区工业废水和生活污水分类收集、分质处理，推动500吨以上排水规模企业在污水集中处理设施进水口、出水口安装水量、水质自动监控设备及配套设施。促进工业废水收集处理提质增效，推进直排企业废水接管至污水处理厂处理，严控工业废水排放，完善污水管网建设，提升工业园区（集聚区）污水收集、处理能力，进一步巩固和提升流域水污染防治成果，确保国省考断面稳定达标。</p>	<p>本项目废水主要污染物为 COD、SS，经处理后满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），不会对污水处理厂的运行产生冲击和破坏。</p>	符合
提升环境监测及突发环境事件预警能力	<p>建立健全环境应急响应机制，成立环境应急指挥领导小组重金属累积污染情况，确保饮用水安全。突出全市应急监测能力建设，推进环境监测能力标准化建设，优化调整环境监测网络，不断提高自动监控水平。强化监测数据的预警，推进全市重点污染源企业突发环境事件应急预案编制备案，提升风险防控和应急处置能</p>	<p>本项目将会按照相关要求编制环境事件应急预案，并定期进行应急演练，不断提升风险防控和应急处置能力。</p>	符合

	力。		
--	----	--	--

2.10.5 项目选址合理性分析

本厂区周边道路通畅，供电、供水、通讯设施等基础设施完善。项目所在地污水管网已铺设到位，可实现污水接管处理；本项目新增废水量在污水处理厂能力处理余量范围内。根据前文分析本项目的选址满足相关规划、技术标准，不会降低周边环境质量功能区划，选址较为合理。

3 现有项目回顾

3.1 现有项目基本情况

昆山协鑫光电材料有限公司成立于 2019 年 12 月, 注册地址在昆山市玉山镇玉杨路 366 号 6 号房, 从事光电材料科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让; 光伏设备及元器件的研发、制造、销售。

目前, 昆山协鑫光电材料有限公司包括两部分; 一部分是钙钛矿太阳能电池组件生产项目, 位于昆山市玉山镇玉杨路 366 号 6 号房, 总投资 2 亿元, 设计产能为年产钙钛矿太阳能电池组件 100MW; 另一部分是钙钛矿太阳能电池组件研发项目, 位于昆山市玉山镇玉杨路 299 号, 总投资 6250 万元, 设计能力为年设计研发钙钛矿太阳能电池组件 10MW (样品, 主要用途为测试、展示等实验)。

3.2 现有项目环保手续情况

现有项目环保手续见表 3.2-1。

表 3.2-1 在建项目产品方案及产能表

序号	项目名称	环评文件类型	建设内容	环评批复文号	环评审批时间	排污许可证申请与审批情况	建设情况	验收情况	验收时间
1	昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件生产项目	报告书	年产钙钛矿太阳能电池组件 100MW	苏环建[2021]83 第 0232 号	2021.11.17	2022 年 9 月 23 日申领了排污许可证 (许可证编号: 91320583MA20NTY87Y001Z)	已投产	已通过自主验收	2022.06.20
2	昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件研发项目	报告表	年设计研发钙钛矿太阳能电池组件 10MW	苏环建[2022]83 第 0179 号	2022.03.24	2022 年 8 月 2 日完成了固定污染源排污登记 (登记编号: 91320583MA20NTY87Y002W)	已投产	已通过自主验收	2022.09.22

3.3现有项目产品方案

现有项目主体工程及产品方案、产能见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有项目产品方案及产能表

序号	主体工程名称 (车间或生产线)	建设 地点	产品名称	设计年产能	年运 行时数 (h)
1	钙钛矿太阳能电 池组件生产线	玉山镇 玉杨路 366	钙钛矿太阳能电 池组件	100MW	6820
2	钙钛矿太阳能电 池组件小试研发 线	玉山镇 玉杨路 299 号	钙钛矿太阳能电 池组件 (样品， 主要用途为测 试、展示等实验)	10MW	2000

3.4现有项目生产工艺流程及产污环节

3.4.1 钙钛矿太阳能电池组件生产工艺流程及产污环节

钙钛矿太阳能电池组件生产工艺流程及产污环节见图 3.4-1。

(涉及商业秘密, 已删除)

图 3.4-1 现有项目钙钛矿太阳能电池组件生产工艺流程图

3.4.2 钙钛矿太阳能电池组件研发工艺流程及产污环节

钙钛矿太阳能电池组件研发工艺流程及产污环节见图 3.4-2。

(涉及商业秘密, 已删除)

图 3.4-2 现有项目钙钛矿太阳能电池组件研发工艺流程

3.5现有项目设备清单

现有项目主要生产设备清单见表 3.5-1。（部分涉及商业秘密，已删除）

表 3.5-1 在建项目主要设备一览表

序号	设备类型	设备名称	规格型号	数量 (条/台/套)	使用 工序
一、钙钛矿太阳能电池组件生产项目（玉杨路 366 号厂区）					
1	生产设备			3	
2				1	
3				3	
4				2	
5				1	
6				4	
7				3	
8				1	
9	辅助设备	超纯水设备	18MΩ · cm, 5t/h 纯水	1	纯水 制备
10		空压机	20.3m ³ /min	1	空气 压缩
11		低温冷冻水 循环水泵	235m ³ /h, 36m	4	冷却
12		中温冷冻水 循环水泵	135m ³ /h, 36m	2	
13		风冷热泵	制冷量 1139kW	2	
14		风冷热泵（带 热回收）	制冷量 1139kW	1	
15		热回收热水 循环泵	135m ³ /h, 36m	2	
16		热水循环泵	235m ³ /h, 36m	2	
17	环保 设备	污水处理站	处理清洗废水、研 磨废水、冷却系统 排水及超纯水制 备过程产生的浓 水弃水，处理工艺 为混凝气浮+中水 回用系统，一套， 5m ³ /h	1	污水 处理
18	环保 设备	废气处理设备	冷凝器+二级活性 炭吸附装置，风机 风量为 15000m ³ /h	1	废气 处理
19		危废暂存间	面积为 89m ²	1	固废

序号	设备类型	设备名称	规格型号	数量 (条/台/套)	使用 工序
20		一般固废暂存间	面积为 20m ²	1	贮存
二、钙钛矿太阳能电池组件研发项目（玉杨路 299 号厂区）					
21	研发 测试 设备			3	
22				2	
23				1	
24				2	
25				2	
26				1	
27				2	
28				4	
29				2	
30				3	
31				2	
32				2	
33				2	
34				3	
35				1	
36				1	
37				1	
38				1	
39				1	
40				1	
41				1	
42	辅助 设备	超纯水制备	18MΩ · cm, 3t/h	1	纯水 制备
43		空调	/	1	调节 温度
44		压缩机	/	1	压缩 空气
45		风冷模块机组	/	1	冷却
46	环保 设备	废水处理设施	处理循环水泵排水及纯水制备浓水弃水，处理工艺为调节+混凝沉淀，一套，3m ³ /h	1	污水 处理
47		尾气净化装置	二级活性炭吸附装置，总风机风量为 30000m ³ /h	1	废气 处理
48		危废暂存间	面积 97m ²	1	固废 贮存
49		一般固废暂存间	面积 20m ²	1	

3.6现有项目原辅材料消耗

现有项目原辅材料清单见表 3.6-1。（部分涉及商业秘密，已删除）

表 3.6-1 现有项目原辅材料消耗清单

序号	物料名称	重要组分及比例	单位	年用量	最大储存量	储存位置及包装规格
一、钙钛矿太阳能电池组件生产项目（玉杨路 366 号厂区）						
1			t	1.2	0.1	化学品库，1kg/瓶
2			t	0.03	0.045	化学品库，45kg/桶
3			t	0.3	0.025	化学品库，5kg/袋
4			L	6000	400	化学品库，200L/桶
5			L	240	25	化学品库，25L/瓶
6			t	0.12	0.01	化学品库，1kg/瓶
7			L	4200	200	化学品库，200L/桶
8			t	0.084	0.007	化学品库，500g/瓶
9			L	600	100	化学品库，25L/桶
10	真空泵油	液体	L	600	50	化学品库，25L/桶
11	润滑油	液体	L	600	50	化学品库，25L/桶
12	4A 分子筛	固体	t	0.12	0.01	化学品库，10kg/袋
13			t	7	0.7	常规仓库
14			m ³	1000	100	气瓶间，40L/瓶
15			m ³	6000	600	气瓶间，40L/瓶
16			m ³	3000	300	气瓶间，40L/

序号	物料名称	重要组分及比例	单位	年用量	最大储存量	储存位置及包装规格
						瓶
17			m ²	504000	42000	常规仓库
18			m ²	42000	42000	常规仓库
19			m ²	504000	42000	常规仓库
20	无尘手套	/	付	18000	10000	常规仓库
21	口罩	/	只	120	5000	常规仓库
22	防毒面罩	/	个	600	50	常规仓库
23	防毒面罩滤毒盒	/	个	120	50	常规仓库
24	无尘纸	/	包	120	50	常规仓库
25	无尘布	/	包	12000	1000	常规仓库
26	塑料滴管	/	根	6000	5000	常规仓库
27	移液器枪头	/	个	18000	5000	常规仓库
二、钙钛矿太阳能电池组件研发项目（玉杨路 299 号厂区）						
28			kg	24	12	1kg/瓶，丙类仓库
29			kg	480	45	45kg/桶，丙类仓库
30			kg	300	25	5kg/袋，丙类仓库
31			L	120	10	500mL/瓶，甲乙类仓库
32			L	1200	200	200L/桶，甲乙类仓库
33			L	24	12	500mL/瓶，甲乙类仓库
34			kg	2.4	2.4	1kg/瓶，丙类仓库
35			kg	12	1	100g 瓶，丙类仓库
36			L	995	100	500mL/瓶，甲乙类仓库
37			L	100	10	500mL/瓶，甲乙类仓库
38			kg	100	100	10kg/袋，丙

序号	物料名称	重要组分及比例	单位	年用量	最大储存量	储存位置及包装规格
						类仓库
39			L	1200	200	200L/桶, 甲乙类仓库
40			L	2400	200	200L/桶, 甲乙类仓库
41			L	2000	200	200L/桶, 丙类仓库
42			m ²	1200	100	常规仓库
43			m ²	1200	100	一般仓库
44			L	240	25	25L/桶, 一般仓库
45			kg	1200	100	一般仓库
46			kg	120	10	500mL/瓶, 丙类仓库
47			kg	120	10	500mL/瓶, 丙类仓库
48			kg	12	1	100g/瓶, 丙类仓库
49			kg	500	50	丙类仓库
50	润滑油	液体	L	250	50	25L/桶, 丙类仓库
51	真空泵油	液体	L	250	50	25L/桶, 丙类仓库
52	浮法玻璃	固体	m ²	1200	100	一般仓库
53	无尘手套	/	副	24000	20000	一般仓库
54	口罩	/	只	24000	20000	一般仓库
55	防毒面罩	/	个	60	50	一般仓库
56	无尘纸	/	包	60	50	一般仓库
57	一次性滴管	/	根	12000	10000	一般仓库
58	注射器	/	支	9600	8000	一般仓库
59	移液器枪头	/	个	6000	5000	一般仓库
60	高压氧气	纯度 99.999%	m ³	300	30	气瓶间

序号	物料名称	重要组分及比例	单位	年用量	最大储存量	储存位置及包装规格
61	高压氮气	纯度 99.999%	m ³	100	10	气瓶间
62	高压氩气	纯度 99.999%	m ³	600	60	气瓶间

3.7 现有项目污染物排放及治理措施

3.7.1 现有项目废水排放及治理措施

(1) 玉杨路 366 号厂区废水排放情况

钙钛矿太阳能电池组件生产项目产生的废水包括：清洗废水、磨边废水、循环冷却系统排水、超纯水制备过程产生浓水弃水以及生活污水。生产废水污染因子为 pH、COD、SS。

清洗废水经气浮+中水回用系统（砂滤+碳滤）处理后部分回用于纯水制备，剩余清洗废水进入调节池。磨边废水经砂滤处理后回用于磨边工序，定期排放。循环冷却系统排水和超纯水制备过程产生浓水弃水直接进入调节池。各股生产废水经调节+混凝沉淀处理后与经过化粪池预处理后的的生活污水一起接入市政污水管网，进入昆山建邦环境投资有限公司北区污水处理厂处理，尾水达标排入太仓塘。

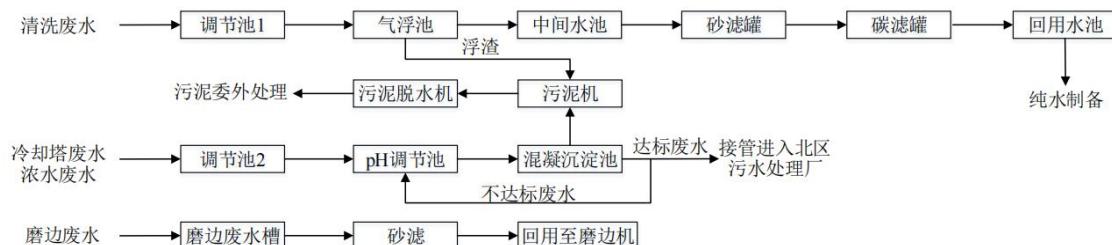


图 3.7-1 玉杨路 366 号厂区废水处理工艺流程图

根据昆山协鑫光电材料有限公司在 2023 年 5 月 11 日委托江苏锦诚检测科技有限公司进行的例行监测数据, 玉杨路 366 号厂区的生产废水污染物排放情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 玉杨路 366 号厂区生产废水排放情况监测结果表

类别	采样点位	采样日期	监测指标	监测结果	标准浓度限值	单位	达标排放情况
生产	污水总	2023.	pH	7.3	6~9	无量纲	达标

废水	排放口 DW001	5.11	COD	54	≤ 70	mg/l	达标
			SS	22	≤ 50	mg/l	达标

根据上表可知，监测期间，玉杨路 366 号厂区的生产废水总排口的 pH、COD、悬浮物浓度达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 3 水污染物特别排放限值要求。

(2) 玉杨路 299 号厂区废水排放情况

钙钛矿太阳能电池组件研发项目产生的废水包括：清洗废水、循环水泵排水、浓水弃水，污染因子为 pH、COD、SS。

企业配套建设了一套生产废水处理设施，采用“调节+混凝沉淀”的处理工艺处理后与生活污水一起接入市政污水管网，进入昆山建邦环境投资有限公司北区污水处理厂处理，尾水达标排入太仓塘。

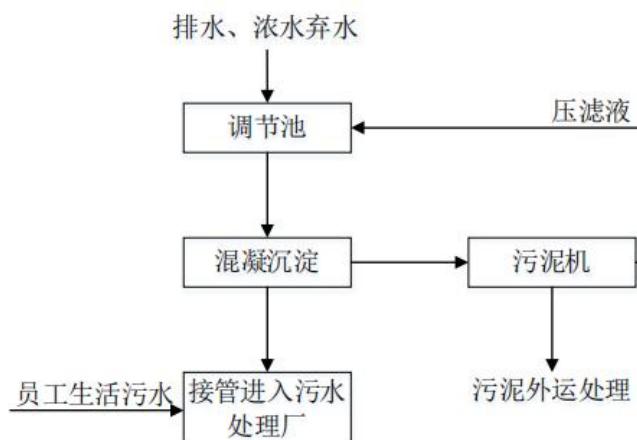


图 3.7-2 玉杨路 299 号厂区废水处理工艺流程图

根据昆山协鑫光电材料有限公司在 2022 年 7 月 27 日至 28 日委托欧宜检测认证服务（苏州）有限公司进行的竣工环保验收监测数据，玉杨路 299 号厂区的生产废水污染物排放情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 玉杨路 299 号厂区生产废水排放情况监测结果表

类别	采样点位	采样日期	监测指标	采样频次	监测结果, mg/m ³	标准浓度限值, mg/m ³	单位	达标排放情况
生产废水	污水处理站出	2022.7.27	pH	1	7.2	6.5~9.5	无量纲	达标
				2	7.1			
				3	7.0			

	口		COD	4	7.2	≤ 350	mg/l	达标
				1	13			
				2	12			
				3	14			
				4	12			
			SS	1	7	≤ 200	mg/l	达标
				2	6			
				3	8			
				4	7			
类别	采样点位	采样日期	监测指标	采样频次	监测结果, mg/m ³	标准浓度限值, mg/m ³	单位	达标排放情况
生产废水	污水处理站出口	2022.7.28	pH	1	7.1	6.5~9.5	无量纲	达标
				2	7.0			
				3	7.2			
				4	7.2			
			COD	1	14	≤ 350	mg/l	达标
				2	12			
				3	14			
				4	13			
			SS	1	9	≤ 200	mg/l	达标
				2	7			
				3	8			
				4	8			

根据上表可知，监测期间，玉杨路 299 号厂区的生产废水排口的 pH、COD、悬浮物浓度达到昆山建邦环境投资有限公司北区污水处理厂接管标准要求。

3.7.2 现有项目废气排放及治理措施

(1) 玉杨路 366 号厂区废气排放情况

玉杨路 366 号厂区各工段采取的废气收集和治理措施见下表。

表 3.7-3 玉杨路 366 号厂区废气污染治理措施表

序号	污染工序	污染因子	治理设施		排气筒情况
1	配药间钙钛矿溶液配制过程	挥发性有机废气（非甲烷总烃、DMF）	一套冷凝回收装置	一套二级活性炭吸附装置	1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
2	钙钛矿层涂布工序	挥发性有机废气（非甲烷总烃、DMF）			
3	钙钛矿层退火工序	挥发性有机废气（非甲烷总烃、DMF）			

4	配药间缓冲层 2 材料配制过程	挥发性有机废气（非甲烷总烃、氯苯）			
5	缓冲层 2 涂布工序	挥发性有机废气（非甲烷总烃、氯苯）			
6	缓冲层 2 退火工序	挥发性有机废气（非甲烷总烃、氯苯）			
7	封装工序	挥发性有机废气（非甲烷总烃）	/		

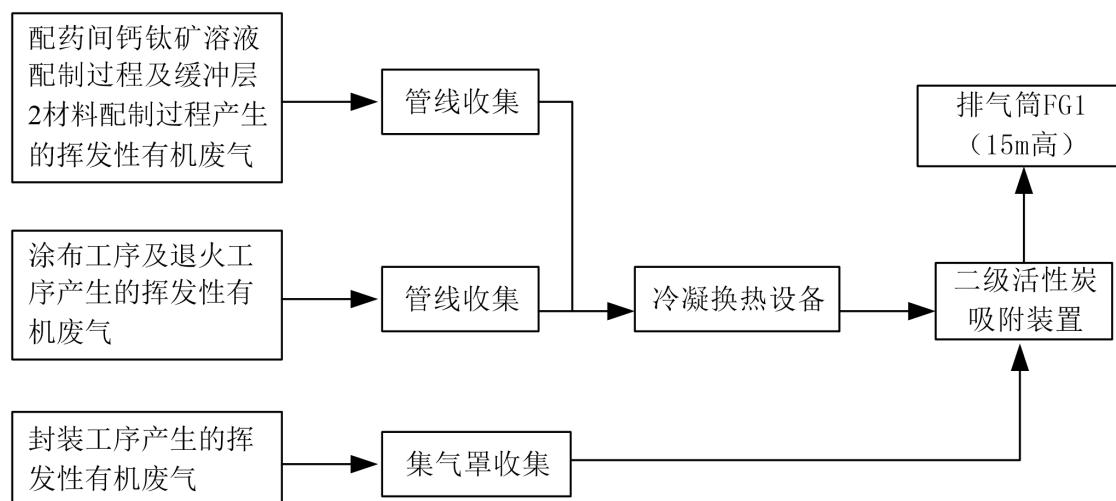


图 3.7-3 玉杨路 366 号厂区废气处理工艺流程图

根据昆山协鑫光电材料有限公司在 2023 年 5 月 11 日委托江苏锦诚检测科技有限公司进行的例行监测数据，玉杨路 366 号厂区废气污染物排放情况具体如下。

表 3.7-4 玉杨路 366 号厂区有组织废气监测结果表

采样日期	排气筒编号	排气筒名称	污染物种类	排口监测结果		排放标准限值		达标排放情况
				浓度 mg/m³	速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
2023 年 5 月 11 日	DA001	排气筒 FG1	非甲烷总烃	1.57	1.97×10^{-2}	60	3	达标
			氯苯	ND	/	20	0.36	达标
			N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	ND	/	80	/	达标

玉杨路 366 号厂区无组织排放废气污染物排放情况具体如下。

表 3.7-5 玉杨路 366 号厂区无组织废气监测结果表 (单位 mg/m³)

监测因子	监测日期	监测点位	小时平均值				标准限值	是否达标排放
			第一次	第二次	第三次	第四次		
非甲烷总烃	2023年5月11日	上风向 G1	0.71	0.54	0.75	0.67	2.0	达标
		下风向 G2	1.12	0.92	0.92	1.23	2.0	达标
		下风向 G3	0.94	1.02	1.07	0.90	2.0	达标
		下风向 G4	1.05	1.02	0.89	0.99	2.0	达标
		厂区内外车间外	1.34	1.34	1.25	1.42	6	达标

由上表可知, 排气筒 FG1 出口的非甲烷总烃、氯苯排放浓度和排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 1 限值要求, N,N-二甲基甲酰胺的排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 附录 A 中 C 类物质相关限值要求。

非甲烷总烃的厂界无组织排放浓度达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 6 限值要求。非甲烷总烃的厂区内无组织排放浓度达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 中特别排放限值要求。

(2) 玉杨路 299 号厂区废气排放情况

玉杨路 299 号厂区各工段采取的废气收集方式和治理措施见下表。

表 3.7-6 玉杨路 299 号厂区废气污染治理措施表

序号	污染工序	污染因子	治理设施	排气筒情况
1	涂布&退火工艺	挥发性有机废气 (非甲烷总烃、DMF、氯苯)	一套二级活性炭吸附装置	1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
2	层压封装工艺	挥发性有机废气 (非甲烷总烃)		
3	材料实验室(25个通风橱)	挥发性有机废气 (非甲烷总烃、DMF、氯苯)		
4	器件实验室			

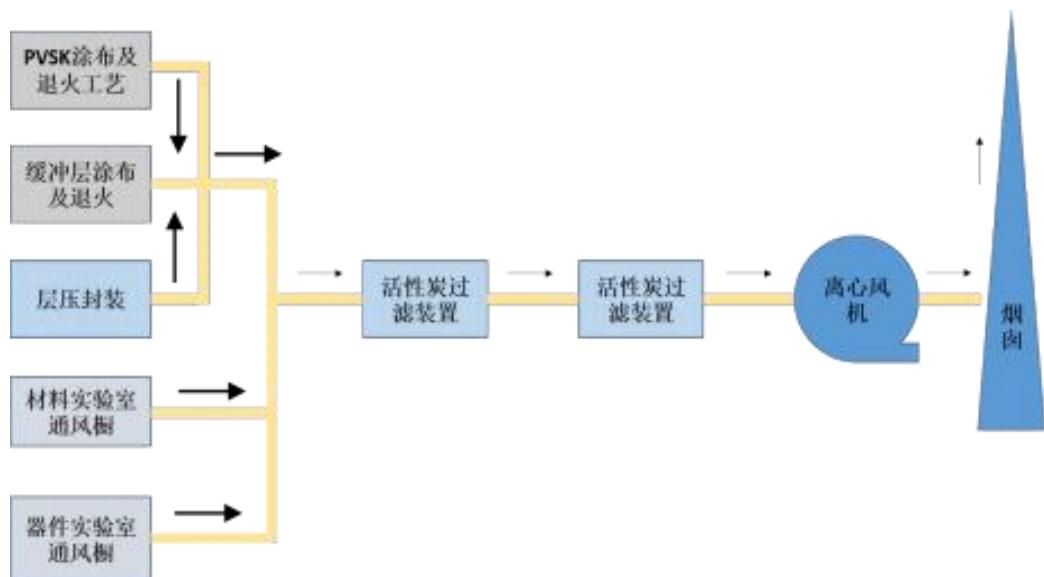


图 3.7-4 玉杨路 299 号厂区废气处理工艺流程图

根据昆山协鑫光电材料有限公司在 2022 年 7 月 27 日至 28 日委托欧宜检测认证服务（苏州）有限公司进行的竣工环保验收监测数据，玉杨路 299 号厂区废气污染物排放情况具体如下。

表 3.7-7 玉杨路 299 号厂区有组织废气监测结果表

采样日期	排气筒名称	污染物种类	排口监测结果			排放标准限值		达标排放情况
			频次	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
2022 年 7 月 27 日	排气筒 FG1	非甲烷总烃	第一次	2.00	0.049	60	3	达标
			第二次	2.04	0.050			达标
			第三次	1.98	0.048			达标
2022 年 7 月 28 日	排气筒 FG1	非甲烷总烃	第一次	1.97	0.048	60	3	达标
			第二次	1.89	0.047			达标
			第三次	1.88	0.046			达标

玉杨路 299 号厂区无组织排放废气污染物排放情况具体如下。

表 3.7-8 玉杨路 299 号厂区无组织废气监测结果表 (单位 mg/m³)

检测时间	检测项目	检测频次	检测点位	检测结果			排放限值 mg/m ³
				第一次	第二次	第三次	
2022.7.27	非甲烷总烃	第一次	H1 (上风向)	0.35	0.32	0.31	4
		第二次		0.35	0.32	0.34	
		第三次		0.36	0.30	0.38	
		第一次	H2 (下风向)	0.51	0.50	0.46	
		第二次		0.51	0.47	0.43	
		第三次		0.45	0.42	0.46	
		第一次	H3 (下风向)	0.44	0.49	0.43	
		第二次		0.42	0.46	0.54	
		第三次		0.48	0.42	0.46	
		第一次	H4 (下风向)	0.46	0.56	0.44	
		第二次		0.56	0.48	0.46	
		第三次		0.53	0.47	0.48	
		第一次	车间门外 1mH5	0.69	0.60	0.65	6
		第二次		0.60	0.68	0.69	
		第三次		0.70	0.60	0.60	
2022.7.28	非甲烷总烃	第一次	H1 (上风向)	0.31	0.31	0.35	4
		第二次		0.30	0.33	0.30	
		第三次		0.32	0.32	0.35	
		第一次	H2 (下风向)	0.49	0.54	0.57	
		第二次		0.55	0.47	0.43	
		第三次		0.54	0.58	0.54	
		第一次	H3 (下风向)	0.45	0.40	0.47	
		第二次		0.45	0.44	0.53	
		第三次		0.45	0.51	0.50	
		第一次	H4 (下风向)	0.50	0.47	0.56	
		第二次		0.44	0.41	0.55	
		第三次		0.46	0.42	0.46	
		第一次	车间门外 1mH5	0.62	0.63	0.77	6
		第二次		0.63	0.63	0.71	
		第三次		0.69	0.75	0.74	

由上表可知, 非甲烷总烃的厂界无组织排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 限值要求。非甲烷总烃的厂区无组织排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 2 限值要求。

3.7.3 现有项目噪声排放及治理措施

现有项目噪声设备主要是的噪声污染源主要为生产设备运行时产生的机械噪声和空气动力性噪声。

根据昆山协鑫光电材料有限公司在 2023 年 10 月 26 日委托江苏锦诚检测科技有限公司进行的例行监测数据以及在 2022 年 7 月 27 日至 28 日委托欧宜检测认证服务（苏州）有限公司进行的竣工环保验收监测数据，现有项目噪声排放情况具体如下。

表 3.7-9 现有项目噪声排放汇总表

厂区 名称	监测日 期	测点 序号	测点位置	监测结果			
				昼间等效 声级 dB(A)	夜间等效 声级 dB(A)	夜间频发 最大声级 dB(A)	
玉杨路 366 号 厂区	2023 年 10 月 26 日	Z1	东厂界外 1 米	58.3	53.2	/	
		Z2	南厂界外 1 米	62.9	54.3	60.8	
		Z3	西厂界外 1 米	57.8	49.9	/	
		Z4	北厂界外 1 米	59.8	54.0	/	
玉杨路 299 号 厂区	2022 年 7 月 27 日	N1	东厂界外 1 米	59.9	49.1	/	
		N2	南厂界外 1 米	59.2	49.3	/	
		N3	西厂界外 1 米	59.0	48.9	/	
		N4	北厂界外 1 米	56.9	49.0	/	
	2022 年 7 月 28 日	N1	东厂界外 1 米	57.1	48.5	/	
		N2	南厂界外 1 米	57.5	49.1	/	
		N3	西厂界外 1 米	57.5	48.8	/	
		N4	北厂界外 1 米	57.9	48.6	/	
标准限值, dB(A)				65	55	65	
达标情况				达标	达标	达标	

经采取以上降噪措施后，现有项目厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准排放。

3.7.4 现有项目固废污染防治措施

现有项目的固体废物产生及处置情况见下表。

表 3.7-10 现有项目固废污染防治措施情况

厂区名称	固废名称	属性	废物类别	废物代码 ^[1]	环评预测产生量 (t/a)	2023 实际产生量 (t/a)	利用处置方式
玉杨路366号厂区	废靶材 (真空镀膜)	一般工业废物	SW17	900-002-S17	0.007	0.158	出售给专门的单位回收利用
	废靶材 (电极制备)		SW17	900-002-S17	0.007		
	封装边角料		SW17	900-003-S17	0.48	1.5	
	污水处理站污泥		SW07	900-099-S07	20	1.2	
	不合格组件 ^[2]		SW17	900-012-S17	1MW/a (折合 150t/a)	126.64	
	废抹布	危险废物	HW49	900-041-49	2.5	2.5	委托有资质的单位处理
	废一次性器具及防护用品		HW49	900-041-49	0.1	0.18	
	废有机溶剂		HW06	900-404-06	5.6893	0.26	
	废分子筛		HW49	900-041-49	0.1	0	
	废真空泵油、润滑油		HW08	900-249-08	1.22	0.1	
	废包装材料		HW49	900-041-49	3.18	0.5	
	废活性炭		HW49	900-039-49	19.235	5.12	
	设备容器清洗废液		HW06	900-404-06	0.93	0.15	
	废弃 RO 膜		HW49	900-041-49	0.01	0	
	废砂		HW49	900-041-49	0.5	0.2	
	废碳		HW49	900-041-49	0.5	0.2	
	生活垃圾	/	/	/	10.88	7.1	委托环卫部门清理

厂区名称	固废名称	属性	废物类别	废物代码 ^[1]	环评预测产生量 (t/a)	2023 实际产生量 (t/a)	利用处置方式
玉杨路299号厂区	封装边角料	一般工业废物	SW17	900-003-S17	0.1	0.05	出售给专门的单位回收利用
	污水处理站污泥		SW07	900-099-S07	0.1	0.3	
	废靶材		SW17	900-002-S17	0.05	0.02	
	废弃过滤介质		SW59	900-009-S59	0.01	0.3	
	实验组件 ⁽²⁾		SW17	900-012-S17	10MW/a (折合 10t/a)	0.737	
	废抹布	危险废物	HW49	900-041-49	0.53	0.843	委托有资质的单位处理
	实验室废液		HW49	900-047-49	7.56	1.38	
	废硅胶		HW49	900-041-49	0.5	0	
	废一次性器具及防护用品		HW49	900-041-49	1.2	0.4	
	废分子筛		HW49	900-041-49	0.1	0	
	废真空泵油、润滑油		HW08	900-249-08	0.5	0.1	
	废包装材料		HW49	900-041-49	0.5	0.1	
	废活性炭		HW49	900-039-49	7	2	
	生活垃圾	/	/	/	3.8	2	委托环卫部门清理

注: [1]一般工业废物类别、代码来自《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号), 危险废物类别、代码来自《国家危险废物名录(2021 版)》。

[2]《昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件生产项目环境影响报告书》中, 不合格组件的属性定为危险废物。2023 年, 昆山协鑫光电材料有限公司委托有资质单位进行了危险废物毒性检测、鉴定。《昆山协鑫光电材料有限公司不合格组件危险特性鉴别报告》(KDZX(2023)第 104 号)的鉴定结论为: 通过对昆山协鑫光电材料有限公司不合格组件进行采样分析, 对腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量检测结果进行分析并结合前期调查分析结论, 可以判定昆山协鑫光电材料有限公司不合格组件不具有易燃性、反应性、腐蚀性、浸出毒性、毒性物质含量和急性毒性危险特性, 不属于危险废物, 建议按照一般固体废物进行管理。根据该鉴别报告, 2023 年 12 月, 昆山协鑫光电材料有限公司进行了排污许可变更, 将不合格组件作为一般固体废物纳入排污申报, 并通过了苏州市生态环境局的批准。

3.7.5 现有项目污染物排放汇总

现有项目污染物排放情况汇总见表 3.7-11 和表 3.7-13。

表 3.7-11 玉杨路 366 号厂区污染物排放汇总表

种类	污染物名称		2023 年实际排放量 (t/a)	环评及批复允许排放量 (t/a) ^[3]	排污许可证许可排放量 (t/a) ^[4]
废气 ^[1]	挥发性有机物		0.1344	0.9422	/
	有组织排放	其中	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	未检出	0.4718
			氯苯	未检出	0.3873
	挥发性有机物		/	0.2488	/
	无组织排放	其中	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	/	0.0963
			氯苯	/	0.0790
	挥发性有机物		/	1.191	/
	有组织+无组织排放	其中	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	/	0.5681
			氯苯	/	0.4663
废水 ^[1]	生产废水	废水量		2600	14249
		COD		0.1404	0.7125
		SS		0.0572	0.3918
	生活污水	废水量		/	868
		COD		/	0.3298
		SS		/	0.3038
		氨氮		/	0.0391
		总磷		/	0.0069
		总氮		/	0.0608
固体废物 ^[2]	危险废物		9.21	183.9643	/
	一般工业废物		129.498	20.494	/
	生活垃圾		7.1	10.88	/

注：

[1]生产废水、废气污染物的实际排放量来自协鑫光电公司自行监测报告等数据计算得出。

[2]固体废物为产生量。

[3]环评及批复允许排放量为厂区排放口的接管量。

[4]玉杨路 366 号厂区排污许可证管理类别为简化管理，无许可排放量管理要求。

表 3.7-12 玉杨路 299 号厂区污染物排放汇总表

种类	污染物名称		2023 年实际排放量 (t/a)	环评及批复允许排放量 (t/a) [3]	排污许可证许可排放量 (t/a) [4]
废气 ^[1]	有组织排放	挥发性有机物	0.096	0.155	/
	无组织排放	挥发性有机物	/	0.1595	/
	有组织+无组织排放	挥发性有机物	/	0.3145	/
废水 ^[1]	研发废水	废水量	900	3327	/
		COD	0.0117	0.1178	/
		SS	0.0063	0.0665	/
废水 ^[1]	生活污水	废水量	/	600	/
		COD	/	0.21	/
		SS	/	0.12	/
		氨氮	/	0.018	/
		总磷	/	0.0024	/
		总氮	/	0.042	/
固体废物 ^[2]	危险废物		4.823	27.89	/
	一般工业废物		1.407	0.26	/
	生活垃圾		2	3.8	/

注：

[1]生产废水、废气污染物的实际排放量来自协鑫光电公司自行监测报告等数据计算得出。

[2]固体废物为产生量。

[3]环评及批复允许排放量为厂区排放口的接管量。

[4]现有项目无许可排放量管理要求。

表 3.7-13 搬迁前项目（两个厂区）污染物排放汇总表

种类	污染物名称		2023 年实际排放量 (t/a)	环评及批复允许排放量 (t/a) [3]	排污许可证许可排放量 (t/a) [4]
废气 ^[1]	有组织排放	挥发性有机物		0.2304	1.0972 /
		N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	未检出	0.4718 /	
		氯苯	未检出	0.3873 /	
	无组织排放	挥发性有机物		/ 0.4083 /	
		N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	/	0.0963 /	
		氯苯	/	0.0790 /	
	有组织+无组织排放	挥发性有机物		/ 1.5055 /	
		N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	/	0.5681 /	
		氯苯	/	0.4663 /	
废水 ^[1]	生产+研发废水	废水量	3500	17576 /	
		COD	0.1521	0.8303 /	
		SS	0.0635	0.4583 /	
	生活污水	废水量	/	1468 /	
		COD	/	0.5398 /	
		SS	/	0.4238 /	
		氨氮	/	0.0571 /	
		总磷	/	0.0093 /	
		总氮	/	0.1028 /	
固废 ^[2]	危险废物		14.033	211.8543 /	
	一般工业废物		130.905	20.754 /	
	生活垃圾		9.1	14.68 /	

注：

[1]生产废水、废气污染物的实际排放量来自协鑫光电公司自行监测报告。

[2]固体废物为产生量。

[3]环评及批复允许排放量为厂区排放口的接管量。

[4]玉杨路 299 号厂区未纳入排污许可证管理，无许可排放量管理要求。

4 搬迁扩建项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目名称、性质、地点、建设性质、项目投资总额、经营范围

项目名称：昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目（一期）

建设单位：昆山协鑫光电材料有限公司

法人代表：范斌

行业类别：光伏设备及元器件制造 C3825

建设性质：搬迁、扩建

建设地点：昆山高新区大漠河路 111 号

厂界四至范围：东面是规划工业用空地，南面至小河道，西临大漠河路，北面是元丰路。项目地最近的环境敏感点为西厂界 560 米处的神州电脑公司宿舍楼。周围环境现状见附图 4。

投资总额：项目总投资 8 亿元人民币，其中环保投资约 1300 万元，约占总投资的 1.63%，主要用于生产废水处理设施、工艺废气处理设施、噪声污染防治设施的建设以及固体废弃物的处理处置。

经营范围：光电材料科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让；光伏设备及元器件的研发、制造、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

预计投产日期：2025 年 12 月

4.1.2 产品方案

昆山协鑫光电材料有限公司租赁昆山睿创科技产业园有限公司新建的厂房建设钙钛矿光伏组件生产项目。本项目设计产能为年产钙钛矿光伏组件 300MW、钙钛矿-晶硅叠层光伏组件 200MW，年研发钙钛矿光伏组件 10MW。本项目产品方案及产能情况见下表。

表 4.1-1 项目产品方案表

序号	工程名称 (车间或 生产线)	产品名称	规格型号	设计 年产能	年运 行时数
1	钙钛矿光 伏组件生 产线	钙钛矿 光伏组件	尺寸规格 1000*2000mm; 组件电流: 2A, 电压: 220V, 功率: 360W, 光 电转换效率 18%	300MW	7440h
		钙钛矿-晶硅叠 层光伏组件	尺寸规格 1200*2400mm; 组件电流: 3.5A, 电压: 280V, 功率: 520W, 光 电转换效率 26%	200MW	7440h
2	钙钛矿太 阳能电池 组件研发 线	钙钛矿光伏组 件(样品, 主要 用途为测试、展 示等实验)	尺寸规格 450mm*650mm	10MW	2480h

本项目的产品为钙钛矿光伏组件。钙钛矿光伏组件是利用钙钛矿型的有机金属卤化物半导体作为吸光材料的太阳能电池, 被列为国家《“十四五”可再生能源发展规划》(发改能源〔2021〕1445号)重点攻关的新一代先进高效低成本光伏电池技术。钙钛矿光伏组件核心部分主要包括五个主要组成部分: 透明导电基底、电子传输层(ETL)、钙钛矿吸光层、空穴传输层(HTL)和金属电极, 具体结构见下图。

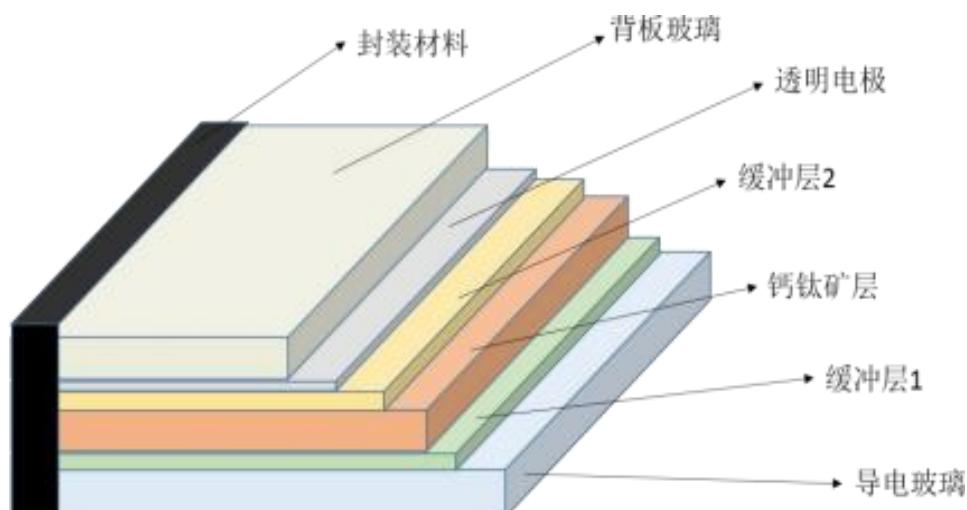


图 4.1-1 钙钛矿光伏组件结构示意图

4.1.3 项目组成

4.1.3.1 主体工程

本项目主体工程内容见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目主体工程内容一览表

类别	建设名称		建设内容和规模
主体工程	生产车间	厂房建筑	
		生产设施	共两层, 建筑面积约 100115.82m ²
	调胶车间	一层	磨边、清洗、真空镀膜、涂布、退火、电极制备、激光刻蚀、原子沉积生产区。
		二层	封装、叠层、光伏测试、组装、包装工序的生产区。
	仪器室	厂房建筑	
		生产设施	共一层, 建筑面积约 1442.24m ²
	仪器室	厂房建筑	
		仪器设施	包括钙钛矿材料溶液配制室、缓冲层 2 溶液配制室、研发实验室。
		厂房建筑	
		仪器设施	共两层, 建筑面积约 1177.6m ²
		包括研发、测试用仪器(原子力显微镜、扫描电镜、气相色谱仪、ICPE、制备色谱、红外色谱、紫外分光光度计、X 射线衍射仪等)	

4.1.3.2 公辅工程

(1) 贮运工程 (部分涉及商业秘密, 已删除)

拟建项目共有两个仓库, 分别为原辅料仓库和化学品仓库。原辅料仓库建筑面为 8326.09m², 化学品仓库建筑面为 914.48m²。原料全部外购, 汽车运输入厂后分别贮存在原辅料仓库和化学品仓库。本项目在生产车间内设置液氮站和气瓶间。另外, 根据当日生产需要, 车间设置原辅材料中间仓, 用于当天生产所需原料的临时中转存放。

表 4.1-3 原辅材料贮运情况表

名称	材料名称	最大贮存量	包装、贮存方式	来源及运输
原料仓库		150000m ²	纸箱包装	外购 汽车 运输
		150000m ²	纸箱包装	
		40000 副	纸箱包装	
		20000 只	纸箱包装	
		200 个	纸箱包装	
		200 个	纸箱包装	
		1000 包	纸箱包装	
		1000 包	纸箱包装	
		1200 支	纸箱包装	
		1200 个	纸箱包装	
		1600000m ²	纸箱包装	
		600000m	纸箱包装	
		2500Kg	纸箱包装	
		17 桶	? kg 桶装	
		12 吨	纸箱包装	
		80000 个	纸箱包装	
		80000 个	纸箱包装	
		2200 个	纸箱包装	
		2200 个	/	

表 4.1-3 原辅材料贮运情况表

设施名称	材料名称	最大贮存量	包装、贮存方式	来源及运输
化学品仓库		125kg	1kg/瓶	外购 汽车运输
		7kg	1kg/瓶	
		50kg	5kg/袋	
		5kg	5kg/桶	
		8kg	500g/瓶	
		275L	200L/桶	
		25L	25L/桶	
		50L	25L/桶	
		200L	200L/桶	
		200L	200L/桶	
		500L	200L/桶	
		500L	200L/桶	
		150kg	5kg/袋	
		75L	45kg/桶	
		5L	500mL/瓶	
		100L	25L/桶	
		250L	200L/桶	
		350L	200L/桶	
		125L	25L/桶	
		10L	500mL/瓶	
		10L	500mL/瓶	
		10L	5L/桶	
		1kg	500g/瓶	
		125kg	2.5kg/袋	
		50L	10L/桶	
		50L	10L/桶	
		7200L	25L/桶	
液氮站(位于生产车间一层)	液氮	5m ³	5m ³ 储罐	
气瓶间(位于生产车间一层)	氩气 (压缩气体)	30 瓶	40L 瓶装	
	氧气 (压缩气体)	1 瓶	40L 瓶装	

表 4.1-3 原辅材料贮运情况表

名称	材料名称	最大贮存量	包装、贮存方式	来源及运输
原辅材料中间仓(生产车间内)	浮法玻璃	5800m ²	纸箱包装	外购 汽车 运输
	导电玻璃	5800m ²	纸箱包装	
	无尘手套	1500 副	纸箱包装	
	口罩	770 只	纸箱包装	
	防毒面罩	10 个	纸箱包装	
	防毒面罩滤毒盒	10 个	纸箱包装	
	无尘纸	35 包	纸箱包装	
	无尘布	35 包	纸箱包装	
	塑料滴管	45 支	纸箱包装	
	移液器枪头	45 个	纸箱包装	
	封装胶膜 POE	6 万 m ²	纸箱包装	
	封装胶带	2.3 万 m	纸箱包装	
	真空镀膜材料 (金属氧化物靶材)	95Kg	纸箱包装	
	硅酮胶	1 桶	25kg 桶装	
	铝边框	0.4 吨	纸箱包装	
	接线盒(公)	3000 个	纸箱包装	
	接线盒(母)	3000 个	纸箱包装	
	托盘	85 个	纸箱包装	
	外包纸箱	85 个	/	

(2) 公用工程

①给排水

本项目用水直接引自市政自来水给水管网。给水内容包括：超纯水制程用水、冷却塔用水、生活用水和绿化用水。自来水总用水量约 237777t/a (767.02t/d) , 超纯水制程用水 76640t/a (247.23t/d) 、冷却塔用水 154937t/a (499.80t/d) 和生活用水 6200t/a (20t/d) 。玻璃磨边机的用水采用超纯水机组以及污水处理站的回用水，玻璃清洗机用水采用超纯水系统制备的纯水。

项目厂区实施雨污分流排水。生产废水(包括玻璃磨边废水设备清洗废水、超纯水系统和中水回用系统浓水、冷却塔强排水)接入厂区

内污水处理站预处理达到昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂接管标准要求后与生活污水一起接入市政污水管道, 最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。厂区雨水接入市政雨水管道排放。

厂区生产废水排放生产废水 58395t/a(188.37t/d), 初期雨水 405t/a, 生活污水排放 4960t/a (16t/d)。生产废水包括: 玻璃磨边废水和冷却塔强排水。

②配电

本项目计划申请两路供电, 一路为 110KV, 为全厂所有用电设施供电, 一路为 10KV, 专为保障消防设施供电, 作为应急供电。用电来自昆山睿创科技产业园有限公司已建的 110KV 变电站, 经配电变压器降压后, 采用单母分段接线方式, 至所需的各车间变电所。全厂用电量约 5204.28 万 kwh/a。

③冷水机组

本项目车间设置空调系统, 采用冷水机组作为冷源。项目生产车间总需冷负荷 24722.75kW。本项目拟配置 8 台制冷量 1500RT 离心式冷冻机, 以满足车间空调制冷需求。

④空压机组

本项目空压机为定制空压机组。空压机组设置在 1#厂房内, 供应车间生产用压缩空气, 内设容积式空压机 3 台、10m³ 的压缩空气罐 2 个。每台空压机的排气量为 65Nm³/min, 排气压力 0.8MPa。

⑤超纯水机组

本项目玻璃清洗工序需使用超纯水清洗。超纯水水质要求电阻率 $\geq 18M\Omega \cdot cm$ 。项目设纯水机组 1 套, 设计制水能力 30m³/h。制水工艺主要包括: 多介质过滤、活性炭过滤、RO 反渗透、EDI 电除盐、抛光混床、终端过滤。超纯水制程工艺流程见下图。

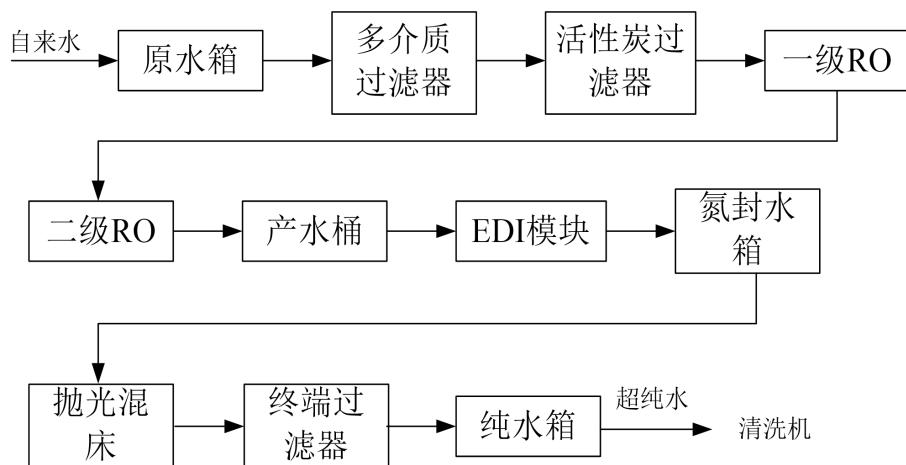


图 4.1-2 超纯水机组工艺流程图

⑥冷却水系统

本项目配备风冷式循环冷却水塔 11 台（10 用 1 备），单台循环水量为 616t/h。

⑦液氮供应

液氮外购，项目设有一台液氮 5m³ 储气罐，年用气量 48000m³。

（3）环保工程

①废水处理

本项目厂区设置生产废水处理站 1 座，设计处理能力 30t/h，处理玻璃磨边废水、RO 浓水、冷却塔排水和初期雨水。经处理达标后的废水接入市政污水管道，最终由昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理达标后排入吴淞江。

②中水回用

本项目厂区设置中水回用站 1 座，设计处理能力 35t/h，用于回收玻璃清洗工艺废水。处理工艺包括：过滤、超滤和 RO 反渗透。经回收处理后的净水回用作超纯水机组的原水，中水回用系统产生的浓水回用作玻璃磨边用水。

③初期雨水收集

本项目设置 1 个容积 150m³ 的初期雨水池，避免初期雨水污染。

④废气处理

本项目新建 1 套钙钛矿材料涂布、退火有机废气处理设施，处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸”，设计处理风量为 35000m³/h。经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒（DA001）外排。

本项目新建 1 套缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气处理设施，处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸”，设计处理风量为 25000m³/h。经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒（DA002）外排。

本项目新建 2 套调胶车间废气处理设施，处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸”，单套设计处理风量为 30000m³/h。经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒（DA003）外排。

本项目新建 1 套研发车间有机废气处理设施，处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸”，设计处理风量为 25000m³/h。经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒（DA004）外排。

⑤噪声防治

生产车间为全密闭空间，通过建筑隔声有效降低生产设备噪声。在冷却水塔进风口安装消声百叶窗，底部接水盘上安装柔性消声垫。在排风机外围安装隔声罩。

⑥固废处理处置

本项目设置一般固废贮存库一处，位于 1#厂房一层，建筑面积约 340m²；设置危险废物贮存库一处，位于 7#仓库，建筑面积约 400m²。固废贮存区域均采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施。

⑦环境风险防范设施

本项目设置 3 座事故应急池，有效容积分别为 1125m³、980m³ 和 500m³，并在厂区雨水排放口应急闸阀 2 个，确保事故状态的消防尾水

和泄漏物料进入事故应急池贮存。

表 4.1-3 项目公辅工程内容汇总表

设施名称	有效容积, m ³	结构形式	所在位置
事故应急池 1	1125	地下式	办公楼南侧
事故应急池 2	980	地下式	门卫室
事故应急池 3	500	地下式	污水站

(4) 辅助工程

①办公楼餐厅（含展厅）

办公楼餐厅（含展厅）1 栋，总建筑面积 13704.09m²；其中办公区域 10162.09m²，食堂 3542m²。

②门卫室

10#门卫室，建筑面积 136.08m²。

本项目公辅工程内容汇总见表 4.1-4。（部分涉及商业秘密，已删除）

表 4.1-4 项目公辅工程内容汇总表

类别	名称	设计能力	备注
贮运工程	6#仓库 (原料仓库)	建筑面积 约 8326.09m ²	
	7#仓库 (化学品仓库)	建筑面积 约 914.48m ²	
	原辅材料中间仓	建筑面积 约 1600m ²	按每天的生产计划，将当天需要使用的原料从 6#仓库（原料仓库）领料，临时放置在原辅材料中间仓
	成品仓	约 1500m ²	产品出货前的临时存放

表 4.1-4 项目公辅工程内容汇总表

类别	名称	设计能力	备注
公用工程		用水量 约 41.4m ³ /d	由市政给水管道供给。用水点包括超纯水制程用水、冷却塔用水、生活用水和绿化用水。
	给排水	生产废水排放 208320t/a (672t/d)，生 活污水排放 4960t/a (16t/d)	厂区实行雨污分流排水制。生产废水(包括玻璃磨边废水、超纯水系统和中水回用系统浓水、冷却塔强排水)接入厂区污水处理站预处理达到接管标准要求后与生活污水一起接入市政污水管道。厂区雨水排入雨水管道。全厂设 1 个生产废水排放口(生产废水处理站排口)、1 个生活污水排放口和 2 个雨水排放口。
	冷水机组	总需冷负荷 24722.75kW	配置 8 台 1500RT 离心式冷冻机，以满足车间空调制冷需求
	空压机组	1 套	设置在 1#厂房内，内设容积式空压机 3 台、10m ³ 的压缩空气罐 2 个。每台空压机的排气量为 65Nm ³ /min，排气压力 0.8MPa。
	超纯水机组	设计制水能力 约 30m ³ /h	设纯水机组 1 套，制水工艺主要包括：多介质过滤、活性炭过滤、RO 反渗透、EDI 除盐、抛光混床、终端过滤。
	冷却水系统	1 套	配备风冷式循环冷却水塔 10 台，单台循环水量为 616t/h。
	液氮供应	贮存量 5m ³	液氮外购，项目设有一台液氮 5m ³ 储气罐
	供电	用电量 5204.28 万 kw.h/a	用电来自昆山睿创科技产业园有限公司已建的 110KV 变电站，经配电变压器降压后，采用单母分段接线方式，至所需的各车间变电所。
	绿化	约 16260m ²	厂区现有

类别	名称	设计能力	备注
环保工程	调胶车间废气处理设施	1套, 设计处理风量 30000m ³ /h	处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”, 经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒 (DA001) 外排。
	钙钛矿材料涂布、退火有机废气处理设施	1套, 设计处理风量 35000m ³ /h	处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”, 经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒 (DA002) 外排。
	缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气处理设施	1套, 设计处理风量 40000m ³ /h	处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”, 经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒 (DA003) 外排。
	研发车间有机废气处理设施	1套, 设计处理风量 10000m ³ /h	处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”, 经处理的废气通过 1 根 30m 高排气筒 (DA004) 外排。
	生产废水处理站	设计处理能力 30t/h	处理玻璃磨边废水、RO 浓水和冷却塔排水, 经处理达标后的废水接入市政污水管道, 设排放口 1 个 (DW001)。
	中水回用站	设计处理能力 35t/h	对玻璃清洗工艺废水回用处理, 处理工艺包括: 过滤、超滤和 RO 反渗透, 经回收处理后的净水回用作超纯水机组的原水, 中水回用系统产生的浓水回用作冷却塔补水。
	生活污水	16m ³ /d	接入市政污水管道, 设排放口 1 个 (DW002)。
	噪声治理	—	利用建筑隔声、安装设备隔声和减振等设施
	环境风险防范措施	—	设置 3 座事故应急池, 有效容积分别为 1125m ³ 、980m ³ 和 500m ³ , 在厂区雨水排放口应急闸阀 2 个。

续表 4.1-4 项目公辅工程内容汇总表

类别	名称	设计能力	备注
环保工程	一般工业固废仓库	约 340m ²	设置在 1#厂房一层, 采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施
	危险废物贮存库	约 400m ²	设置在 7#仓库, 采取“防扬散、防流失、防渗漏”措施。
辅助工程	办公楼餐厅(含展厅)	约 13704.09m ²	含办公、食堂、展厅。
	门卫室	约 136.08m ²	/

4.1.4 平面布置

本项目租用昆山睿创科技产业园有限公司新建的厂房及附属设施。厂区占地面积约 108432.956m²。该厂区布局合理、物流顺畅，卫生条件和交通、安全、消防均满足企业需要及行业要求。本次项目不新建厂房和其他用房，具体如下。

生产区：1#厂房主要用作钙钛矿光伏组件的生产和钙钛矿光伏组件研发车间，布置在厂区的北部；5#厂房用作钙钛矿溶液和缓冲层 2 溶液的制备，布置在 1#厂房东侧。

实验室：4#厂房用作钙钛矿光伏组件产品的测试。

仓储区：6#仓库用作一般物料的存放，7#仓库用作化学品的存放。

办公区：包括办公、食堂和展厅，布置在厂区的东南侧。

生产废水处理站：位于 7#仓库东侧。

厂区设一个入口，布置在厂区西侧，靠近大虞河路，方便物料及人员进出，运输高效便捷。

厂区总平面布置和车间平面布置情况见附图。

4.1.5 职工人数、生产制度

职工人数：项目定员约 400 人。

生产制度：3 班制，8h/班，年工作日 310 天。

4.2 影响因素分析

4.2.1 生产工艺流程及产污环节

4.2.1.1 钙钛矿光伏组件生产工艺流程及产污环节

该项目利用外购的导电玻璃、背板玻璃、封装材料与外购相应材料自制得到缓冲层材料、钙钛矿层、透明电极等材料，经玻璃清洗、镀膜、涂布退火、分子沉积和封装等工艺制备钙钛矿太阳能电池组件。其中部分钙钛矿电池会与晶硅电池安装在同一封装体内，组成更高效的叠层电池。具体的生产工艺流程及产污环节见图 4.2-1。

(涉及商业秘密, 已删除)

图 4.2-1 钙钛矿光伏组件生产工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

(部分涉及商业秘密，已删除)

4.2.1.2 钙钛矿光伏组件研发工艺流程及产污环节

钙钛矿光伏组件研发工艺流程及产污环节见图 4.2-2。

(涉及商业秘密, 已删除)

图 4.2-2 钙钛矿光伏组件研发工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

（涉及商业秘密，已删除）

4.2.2 主要原辅材料及能源消耗（部分涉及商业秘密，已删除）

本项目三种型号产品使用相同原料。主要原辅材料见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目原辅材料清单

序号	使用工序	物料名称	重要组成、规格、指标	年耗量			最大储存量	单位	贮存方式	贮存位置	来源及运输
				搬迁 扩建前	搬迁 扩建后	变化量					
1				1.224	6	+4.776	0.125	t	1kg/瓶	化学品仓库	外购、汽车运输
2				0.1224	0.3	+0.1776	0.007	t	1kg/瓶		
3				0.3	1.08	+0.78	0.05	t	5kg/袋		
4				0.03	0.108	0.078	0.005	t	5kg/桶		
5				7200	10800	+3600	400	L	200L/桶		
6				264	1200	+936	25	L	25L/桶		
7				0	1800	+1800	50	L	25L/桶		
8				0.3	0.72	+0.42	0.03	t	5kg/袋		
9				0.48	0.36	-0.12	0.09	t	45kg/桶		
10				120	60	-60	5	L	500mL/瓶		
11				0.084	0.36	+0.276	0.008	t	500g/瓶	化学品仓库	外购、汽车运输
12				0	9600	+9600	600	L	200L/桶		
13				0	9600	+9600	600	L	200L/桶		
14				5195	3600	-1595	200	L	200L/桶		
15				0	3600	+3600	200	L	200L/桶		
16				50.4 万	180 万	+129.6	15 万	m ²	纸箱	原料仓库	外购、汽车运输
17				840	7200	+6360	500	L	25L/桶	化学品仓库	外购、汽车运输
18				8200	30000	+29180	250	kg	纸箱	原料	外购、

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	使用工序	物料名称	重要组成、规格、指标	年耗量			最大储存量	单位	贮存方式	贮存位置	来源及运输
				搬迁 扩建前	搬迁 扩建后	变化量					
19				9600	48000	+38400		Nm ³	5m ³ 储罐	液氮站	汽车运输
20				120	360	+240	30	瓶	40L 瓶装	气瓶间	
21				3	12	+9	1	瓶	40L 瓶装	车间防爆柜	
22				0	6	+6	0.6	t	瓶装	化学品仓库	
23				43200	1800000	+1756800	150000	m ²	纸箱	原料仓库	外购、汽车运输
				0	1800000	+1800000	150000	m ²	纸箱		
24				50.4	1920	1869.6	19.2	万 m ²	纸箱		
25				50.52	0	-50.52	/	万 m ²	纸箱		
26				/	720	+720	60	万 m	纸箱		
27	组装	硅酮胶	/	/	2000	+2000	30	桶	100kg/桶	原料仓库	外购、汽车运输
28		铝边框	/	/	144	+144		吨	纸箱		
29		接线盒(公)	/	/	96	+96		万个	纸箱		
30		接线盒(母)	/	/	96	+96		万个	纸箱		
31	设备擦拭	无尘纸	/	180	12000	+11820		包	纸箱	原料仓库	外购、汽车运输
32		无尘布	/	12000	12000	0		包	纸箱		
33	包装	托盘	/	/	2.64	+2.64		万个	纸箱	原料仓库	外购、汽车运输
34		外包纸箱	/	/	2.64	+2.64		万个	/		
35	实验室			0	8400	+8400	400	L	200L/桶	化学品仓库	外购、汽车
36			/	0	1200	+1200	200	L	200L/桶		

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	使用工序	物料名称	重要组成、规格、指标	年耗量			最大储存量	单位	贮存方式	贮存位置	来源及运输
				搬迁 扩建前	搬迁 扩建后	变化量					
37	(设置在5#厂房)		/	0	3600	+3600	150	L	25L/桶		运输
38			/	0	120	+120	10	L	500mL/瓶		
39			/	0	120	+120	10	L	500mL/瓶		
40			/	500	6000	+5500	125	kg	2.5kg/袋		
41			/	0	120	+120	10	L	5L/桶		
42			/	0	12	+12	1	kg	500g/瓶		
43			/	0.22	0	-0.22	/	kg	/		
44			99.5%液体	12	0	-12	/	kg	/		
45			99%	100	0	-100	/	L	/		
46			99.5%液体	2000	0	-2000	/	L	/		
47			99%固体	120	0	-120	/	L	/		
48			99%固体	120	0	-120	/	L	/		
49		塑料滴管	/	18000	14400	-3600	1200	支	纸箱	原料仓库	
50		移液器枪头	/	24000	14400	-9600	1200	个	纸箱		
51	容器清洗	乙醇	液体	1200	3600	+2400	100	L	25L/桶	化学品仓库	外购、汽车运输
52		甲醇	液体	0	3600	+3600	100	L	25L/桶		
53		乙酸乙酯	液体	2400	3600	+14400	100	L	25L/桶		
54		乙二醇单甲醚	液体	0	3600	+3600	100	L	25L/桶		
55	设备维护	真空泵油	液体	850	4800	+3950	400	L	200L 桶装	化学品仓库	
56		润滑油	液体	850	4800	+3950	400	L	200L 桶装		
57	劳动防护	无尘手套	/	4.2	48	+43.8	40000	万副	纸箱包装	原料仓库	外购、汽车
58	劳动防护	口罩	/	2.412	24	+21.588	20000	万只	纸箱包装		

序号	使用工序	物料名称	重要组成、规格、指标	年耗量			最大储存量	单位	贮存方式	贮存位置	来源及运输
				搬迁 扩建前	搬迁 扩建后	变化量					
59		防毒面罩	/	660	2400	+1740	200	个	纸箱包装		运输
60		防毒面罩滤毒盒	/	120	2400	+2280	200	个	纸箱包装		
61	污水处理	氢氧化钠	固态	/	2	+2	0.2	t	袋装	污水处理站	外购、汽车运输
62		PAC	聚合氯化铝	/	1	+1	0.1	t	袋装		
63		PAM	聚丙烯酰胺	/	0.5	+0.5	0.1	t	袋装		

项目能源消耗见表4.2-2。

表 4.2-2 项目能源消耗表

序号	名称	年消耗量
1	自来水	237777t/a
2	电	2602 万 kwh

主要原辅材料物理化学性质见表 4.2-3。（部分涉及商业秘密，已删除）

表 4.2-3 主要原辅材料理化性质表

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃爆性	毒理毒性
1				外观与性状：粉状；颜色：黄色；熔点/凝固点：402°C(756° F)；起始沸点和沸程：954°C(1749° F)；蒸气压：1hPa 在 479° C；相对密度：6.16g/mL 在 25° C。	无数据资料	吸入有害，可能引起呼吸道刺激。
2				外观与性状：结晶；颜色：白色、淡黄色；熔点/凝固点：270-280°C。	可燃	吞咽有害，吸入有害，造成皮肤刺激
3				外观与性状：粉末；颜色：白色；熔点/凝固点：252-255°C。	可燃	无资料
4				外观与性状：无色液体；pH 值：6.7；起始沸点和沸程：153° C；闪点：58°C-闭杯；相对蒸气密度：2.52(空气=1.0)；密度：0.944g/ml	易燃，爆炸上限：15.2%(V)，爆炸下限：2.2%(V)	LD50 (大鼠经口)：2800mg/kg; LC50 (大鼠吸入 4h)：9-15mg/l; LD50 (经皮家兔)：1500mg/kg
5				外观与性状：无色液体；pH 值：7.7-8；起始沸点和沸程：202°C(396° F)；闪点：91°C-闭杯；相对蒸气密度：3.42(空气=1.0)；密度：1.028g/mL	易燃	LD50 (大鼠经口)：3914mg/kg; LC50 (大鼠吸入 4h)：5100ppm; LD50 (经皮家兔)：8000mg/kg
6				外观与性状：白色固体；熔点/凝固点：626°C(1,159° F)；起始沸点和沸程：1280°C(2336° F)；密度：4.510g/cm3	不燃	LD50 (大鼠经口)：2386mg/kg

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃爆性	毒理毒性
7				外观与性状: 无色液体; 熔点/凝固点: -45°C; 起始沸点和沸程: 131- 132°C; 闪点: 28 °C; 密度: 1.107g/mL; 溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等多数有机溶剂。	易燃, 爆炸上限% (V/V) 9.6 爆炸下限% (V/V) 1.3	LD50 (大鼠经口): 2290mg/kg
8				外观与性状: 红棕色固体; 密度: 2.5	在着火情况下, 会分解生成有害物质。 碳氧化物	如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止, 进行人工呼吸。用肥皂和大量的水冲洗。谨慎起见用水冲洗眼睛。切勿给失去知觉者喂食任何东西。用水漱口。
9				外观与性状: 无色至淡蓝色透明液体; pH: > 10; 水溶性: 能与水混溶; 相对密度 (水=1, 25°C) 1.35±0.05。	不可燃	无资料
10				分子量为: 104.11 ; 形状: 灰白色粉末固体; 熔点: 157-161°C; 分解温度: 大于 159°C; 密度: 1.124g/mL。	无资料数据	造成皮肤刺激。可能导致皮肤过敏反应, 造成严重眼刺激。可能引起呼吸道刺激
11				分子量为: 31.06; 形状: 透明液体; 熔点: -93.5°C; 闪点: <-30°C; 起始沸点和沸程: -6.3°C; 密度: 0.756g/mL。	无资料数据	吸入有害, 引起呼吸道刺激
12				无色液体; 起始沸点和沸程: 78.15°C; 闪点 11°C; 熔点: -114.1°C; 相对密度: 0.789g/mL。	易燃	

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃爆性	毒理毒性
13				无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发, 分子量 88.10, 蒸气压 13.33kPa/27°C, 闪点-4°C, 熔点-83.6°C, 沸点 77.2°C, 相对密度(水=1)0.90, 微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。	易燃	LD ₅₀ 5620mg/kg(大鼠经口); 4940mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 5760mg/m ³ , 8 小时(大鼠吸入);
14				无色液体, 有刺激性气味, 分子量 41.05, 相对密度(水=1)0.79, 蒸气压 13.33kPa/27°C, 闪点 2°C, 熔点-45.7°C 沸点: 81.1°C, 与水混溶, 溶于醇等多数有机溶剂。	易燃	LD ₅₀ 2730mg/kg(大鼠经口); 1250mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 12663mg/m ³
15				无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味, 分子量 60.10, 蒸气压 4.40kPa/20°C, 相对密度(水=1)0.79, 闪点 12°C, 熔点-88.5°C, 沸点: 80.3°C, 溶于水、醇醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	易燃	LD505045mg/kg(大鼠经口); 接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状
16				无色液体, 具有令人愉快的茴香样香气, 分子量 108.138, 密度 0.995 g/cm ³ , 熔点-37.3 °C, 沸点 153.8 °C, 闪点 52°C (OC), 饱和蒸气压 1.33kPa (42.2°C), 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数溶剂。	易燃, 爆炸上限 (V/V) : 6.3%, 爆炸下限 (V/V) : 0.3%	LD ₅₀ : 3700mg/kg(大鼠经口)
17				无色澄清液体, 有刺激性气味, 分子量 32.04, 相对密度(水=1)0.79, 蒸气压 13.33kPa/21.2°C, 闪点: 11°C, 熔点-97.8°C, 沸点 64.8°C, 溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂	易燃	LD ₅₀ 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入); 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃爆性	毒理毒性
18				无色液体, 密度: 1.391g/cm ³ , 熔点: -44℃, 沸点: 77-80℃, 闪点: 29.4℃ (CC), 饱和蒸气压: 9.31kPa (25℃), 与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂,	易燃	短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状
19				无色液体, 略有气味, 分子量 76.09, 蒸气压 0.83kPa/20℃, 闪点: 39℃, 熔点-86.5℃, 沸点: 124.5℃, 与水混溶, 可混溶于醇、酮、烃类, 相对密度(水=1)0.97	易燃	LD ₅₀ 2460mg/kg(大鼠经口); 2000mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 4665mg/m ³ , 7 小时(大鼠吸入)
20				无色透明液体, 有芳香气味, 极易挥发, 分子量 74.12, 蒸汽压 58.92kPa/20℃, 闪点: -45℃, 熔点-116.2℃, 沸点 34.6℃, 相对密度(水=1)0.71, 微溶于水, 溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂。	低闪点易燃液体	LD ₅₀ 1215mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 221190mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)
21				无色透明液体, 分子量为 86.089, 1.12 g/cm ³ , 熔点-44℃, 沸点 206℃, 闪点 99.2℃, 饱和蒸气压: 2.0kPa (20℃), 与水混溶, 溶于甲醇、乙醇、乙醚和苯等有机溶剂。	爆炸上限 (V/V) : 16%, 爆炸下限 (V/V) : 1.4%	急性毒性: 口服-大鼠 LD ₅₀ : 1540mg/kg, 对皮肤有刺激性, 易被皮肤吸收, 应防止与皮肤接触
22				无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味, 分子量 119.39, 蒸气压 21.28kPa(20℃), 熔点-63.5℃, 沸点 61.2℃, 相对密度(水=1)1.50, 不溶于水, 溶于醇、醚、苯。	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气	LD ₅₀ 908mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 47702mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	名称	分子式	CAS 号	理化性质	燃爆性	毒理毒性
23				无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发, 分子量 58.08, 蒸气压 53.32kPa/39.5℃, 闪点 -20℃, 熔点-94.6℃, 沸点 56.5℃, 相对密度(水=1) 0.80, 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	低闪点易燃液体	LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口)
24				无色透明液体, 有微弱的特殊气味, 分子量 43.01, 蒸气压 0.13kPa(15.3℃), 熔点-2℃/无水, 沸点 158℃/无水, 相对密度(水=1) 1.46(无水), 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚	爆炸性强氧化剂	LD ₅₀ 4060mg/kg(大鼠经皮); LC ₅₀ 2000mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
25	真空泵油	/	64741-88-4	外观与性状: 琥珀色粘性液体; 熔点/凝固点: -45℃; 闪点: 238℃(460° F) (闭杯); 相对密度 0.88g/cm ³ ;	可燃	无资料
26	润滑油	/	/	起始沸点和沸程: 310.3℃(760mmHg); 闪点: 127.3℃; 相对密度 (水=1) : 1.161g/cm ³ 。	可燃	无资料

4.2.3 主要设备清单（部分涉及商业秘密，已删除）

项目主要生产设备清单见表 4.2-4。

表 4.2-4 项目主要设备清单表

序号	所在工序	设备名称	规格、型号	数量 (台/套/条)			备注
				搬迁前	搬迁后	变化量	
1			30kw	1	1	0	现有搬迁
2			20kw	0	1	+1	新增
3			1 片/80s, 50kw	3	3	0	现有搬迁
4			1 片/80s, 450kw	3	3	0	现有搬迁
5			定制, 3000mm*3000mm*4000mm	2	3	+1	现有搬迁 2 台 新增 1 台
6			1 片/80s, 250kw	1	1	0	现有搬迁
7			1 片/80s, 20kw	4	4	0	现有搬迁
8			/	0	3	+3	新增
9			/	0	1	+1	新增
10			定制, 4000mm*16000mm*3500mm	3	3	0	现有搬迁
11			1 片/80s, 100kw	1	3	+2	现有搬迁 1 台 新增 2 台
12			20kw	0	1	+1	新增
13			定制, 20kw	0	2	+2	新增
14			定制, 60kw	0	2	+2	新增
15			定制, 500kw	0	3	+3	新增
16			定制, 8kw	0	5	+5	新增
17			定制, 480kw	0	1	+1	新增
18			定制, 55kw	0	1	+1	新增

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	所在工序	设备名称	规格、型号	数量(台/套/条)			备注
				搬迁前	搬迁后	变化量	
19			定制, 300kw	0	1	+1	新增
20			定制, 200kw	0	1	+1	新增
21			定制, 200kw	0	2	+2	新增
22			定制, 48kw	0	1	+1	新增
23			定制, 50kw	0	1	+1	新增
24			定制设备(非标)	3	3	0	现有搬迁
25			定制设备(非标)	2	2	0	现有搬迁
26			定制设备(非标)	1	3	+2	现有搬迁1台 新增2台
27			定制设备(非标)	0	3	+3	新增
28			1.5KW	0	2	+2	新增
29			200KW	0	2	+2	新增
30			12KW	0	1	+1	新增
31			20KW	0	1	+1	新增
32			定制设备(非标)	2	2	0	现有搬迁
33			定制设备(非标)	2	2	0	现有搬迁
34			定制设备(非标)	1	1	0	现有搬迁
35			定制设备(非标)	2	2	0	现有搬迁
36			定制设备(非标)	4	4	0	现有搬迁
37			/	2	2	0	现有搬迁
38			RE-2002	3	3	0	现有搬迁
39			RE-2000E	2	2	0	现有搬迁
40			DLSB-5L/20	2	2	0	现有搬迁
41			DLSB-30L/20	2	2	0	现有搬迁
42			CT-2000H	3	3	0	现有搬迁
43			岛津 GC-2014	1	1	0	现有搬迁

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

序号	所在工序	设备名称	规格、型号	数量(台/套/条)			备注
				搬迁前	搬迁后	变化量	
44			/	1	1	0	现有搬迁
45			IsoleraLS	1	1	0	现有搬迁
46			/	1	1	0	现有搬迁
47			/	1	1	0	现有搬迁
48			/	1	1	0	现有搬迁
49			/	1	1	0	现有搬迁
50			/	0	1	+1	新增
51	公用工程	超纯水机组	设计制水能力 30t/h	2	1	-1	新增
52			设计制水能力 3t/h	1	0	-1	淘汰
53			设计制水能力 5t/h	1	0	-1	淘汰
54		空压机组	单台排气量 65Nm ³ /min, 排气压力 0.8MPa	2	3	+1	新增
55			排气量 20Nm ³ /min	1	0	-1	淘汰
56		压缩机	排气量 2Nm ³ /min	1	0	-1	淘汰
57		冷水机组	台制冷量 1500RT	0	1	+1	新增
58		风冷热泵	制冷量 1139kW	2	0	-2	淘汰
59		风冷热泵(带热回收)	制冷量 1139kW	1	0	-1	淘汰
60		热回收热水循环泵	135m ³ /h, 36m	2	0	-2	淘汰
61		热水循环泵	235m ³ /h, 36m	2	0	-2	淘汰
62		空调机组	40KW	0	30	+30	新增
63		空调	/	2	0	-2	淘汰
64		风冷模块机组	/	1	0	-1	淘汰
65		冷冻水泵	扬程: 76m, 流量: 790m ³ /H	0	8	+8	新增
66		冷却水泵	60KW	0	11	+11	新增
67		低温冷冻水循环水泵	235m ³ /h, 36m	4	0	-4	淘汰
68		中温冷冻水循环水泵	135m ³ /h, 36m	2	0	-2	淘汰

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件GW级生产项目环境影响报告书

序号	所在工序	设备名称	规格、型号	数量(台/套/条)			备注
				搬迁前	搬迁后	变化量	
69	公用工程	液态氮气罐	5m ³	0	1	+1	新增
70		压缩空气罐	10m ³	0	1	+1	新增
71		电动叉车	5T	0	1	+1	新增
72		电动叉车	3T	0	2	+2	新增
73		行车	2.8T	0	7	+7	新增
74	环保工程	生产废水处理站	设计处理能力 35t/h	0	1	+1	新建
75			5m ³ /h	1	0	-1	淘汰
76		钙钛矿材料涂布、退火有机废气处理设施	设计处理风量 35000m ³ /h	0	1	+1	新建
77		缓冲层2材料涂布、退火有机废气处理设施	设计处理风量 40000m ³ /h	0	1	+1	新建
78		调胶车间废气处理设施	设计处理风量 30000m ³ /h	0	1	+1	新建
79		研发车间有机废气处理设施	设计处理风量 10000m ³ /h	0	1	+1	新建
80		废气处理设备	冷凝器+二级活性炭吸附装置, 风机风量为 15000m ³ /h	1	0	-1	淘汰
81		尾气净化装置	二级活性炭吸附装置, 总风机风量为 30000m ³ /h	1	0	-1	淘汰
82		一般工业固废仓库	面积为 340m ²	0	1	+1	新建
83		危险废物贮存库	面积为 400m ²	0	1	+1	新建

4.2.4 水平衡

本项目用水引自市政自来水给水管网。给水内容包括：超纯水制程用水 76640t/a (247.23t/d)、冷却塔用水 154937t/a (499.80t/d) 和生活用水 6200t/a (20t/d)。自来水总用水量约 237777t/a (767.02t/d)。

生产废水包括玻璃清洗废水、玻璃磨边废水和冷却塔强排水，总产生量 228628t/a (737.5t/d)；其中玻璃清洗废水产生量 78745t/a (254t/d)，玻璃磨边废水产生量 142848t/a (460.8t/d)，冷却塔强排水产生量 7035t/a (22.7t/d)。厂区初期雨水产生量 405t/a。

玻璃清洗废水收集至中水回用站处理后，中水回用系统产出的净水 55122t/a (177.8t/d) 回用作为纯水机组的原水使用；系统产出的浓水 23623t/a (76.2t/d) 作为冷却塔补水。

玻璃磨边废水和冷却塔强排水接入厂区废水处理站处理；其中 91488t/a (295.12t/d) 回用于玻璃磨边用水，剩余生产废水（含初期雨水）58800t/a (189.68t/d) 接入市政污水管道，最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。生产废水回用率为 60.9%。

生活污水排放 4960t/a (16t/d)，接入厂区废水处理站处理后接入市政污水管道，最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。

项目给排水具体情况如下所述。

①超纯水机组给排水

本项目玻璃清洗、设备清洗均须使用超纯水，其水质要求电阻率 $\geq 18 M\Omega \cdot cm$ 。为满足生产线超纯水，超纯水机组的制纯水量预计为 80402t/a (259.36t/d)。超纯水机组所需总用水量 150928t/a (486.86t/d)，水源分别来自：新鲜自来水 76640t/a (247.23t/d)、中水回用站回用净水 55122t/a (177.81t/d) 和机组自身产生的部分回用浓水 19166t/a (61.82t/d)。机组浓水产生量 70526t/a (227.5t/d)。浓水全部回用；

其中一部分浓水 19166t/a (61.83t/d) 回用作为超纯水机组的原水，另一部分浓水 51360t/a (165.68t/d) 回用作为玻璃磨边用水。超纯水机组产水率约为 53.3%。

②冷却塔给排水

本项目设置风冷式循环冷却水塔 10 台，为生产区域提供冷却用水。冷却水采用循环系统，单台循环水量为 300t/h，经冷却塔后循环使用，定期补充新鲜水，冷却废水定期排放，排入厂区污水处理站。冷却塔新鲜水补充水量约为循环量的 0.4%，即 178560t/a (576t/d)；冷却水蒸发等损耗量约 171120t/a (552t/d)；排水量约 7035t/a (22.7t/d)。

③玻璃清洗机给排水

本项目导电玻璃基片磨边后需要使用纯水进行清洗，清洗用水为超纯水机组制备的纯水，清洗过程需要使用清洗剂，主要是去除上面的灰尘以及汗渍等，清洗剂主要成分为碱金属氢氧化物 5~30%，碱金属碳酸盐 5~20%，不含 N、P。根据建设方提供资料，本项目玻璃清洗需要超纯水用量为 80352t/a (259.2t/d)。清洗过程产生清洗废水，排污系数取 0.98，则清洗废水产生量为 78745t/a (254t/d)。清洗废水全部回收至中水回用站进行回用处理，不外排。

④玻璃磨边机给排水

本项目外购的原料导电玻璃基片进入产线前，需要进入玻璃磨边设备进行磨边，对玻璃边缘去毛刺。磨边采用湿磨方式，不需要添加任何清洗剂或研磨剂。磨边用水采用超纯水机组以及污水处理站的回用水。根据企业设计资料，磨边用水量约 142848t/a (460.8t/d)，磨边废水中含有大量玻璃磨边残渣，排放量 142848t/a (460.8t/d)。废水中的污染物为 COD、SS。磨边废水排入厂区污水处理站处理。

⑤中水回用站给排水

玻璃清洗机的清洗废水 78745t/a (254t/d) 收集至清洗废水收集池；经中水回用系统处理后，系统产出的净水 55122t/a (177.8t/d) 回用作为纯水机组的原水使用。系统产出的浓水 23623t/a (76.2t/d) 作为冷却塔补水。

⑥容器清洗给排水

本项目溶液配制后需定期清洗容器，清洗模式采取溶剂洗+纯水洗模式，清洗频次为 1 次/日，清洗产生废液均作为危废委外处置。根据企业设计资料，容器清洗用水量约 50t/a (0.16t/d)。

⑦生活用水

本项目投产后需要员工 400 人，生活污水按 310 个工作日。职工生活用水根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）的车间职工生活用水定额 50L/（人·天）计，则生活用水量为 6200t/a (20t/d)。排水量按用水量 80%计算，则生活污水排放量约为 4960t/a (16t/d)。

⑧初期雨水

根据《江苏省重点行业工业企业雨水排放环境管理办法（试行）》（苏污防攻坚指办〔2023〕71 号），初期雨水是指污染区域降雨初期产生的径流雨水。一般取一次降雨初期 15-30 分钟的雨水，具体根据降雨强度及下垫面污染状况确定；一般情况下，可按照污染区域面积与一次降雨初期 15-30 分钟的降雨深度的乘积设计，其中降雨深度一般按 10-30 毫米设定。

根据建设方提供的资料，本项目调胶车间、化学品仓库区域考虑初期雨水收集，设计汇水面积约 1500m²。本次评价一次降雨深度取 15 毫米，径流系数取值 0.9，年均暴雨次数按 20 次计，则设计初期雨水量为 405t/a。初期雨水排入厂区污水站预处理后接入市政污水管道。

本项目给排水平衡见图 3.2.4-1。

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

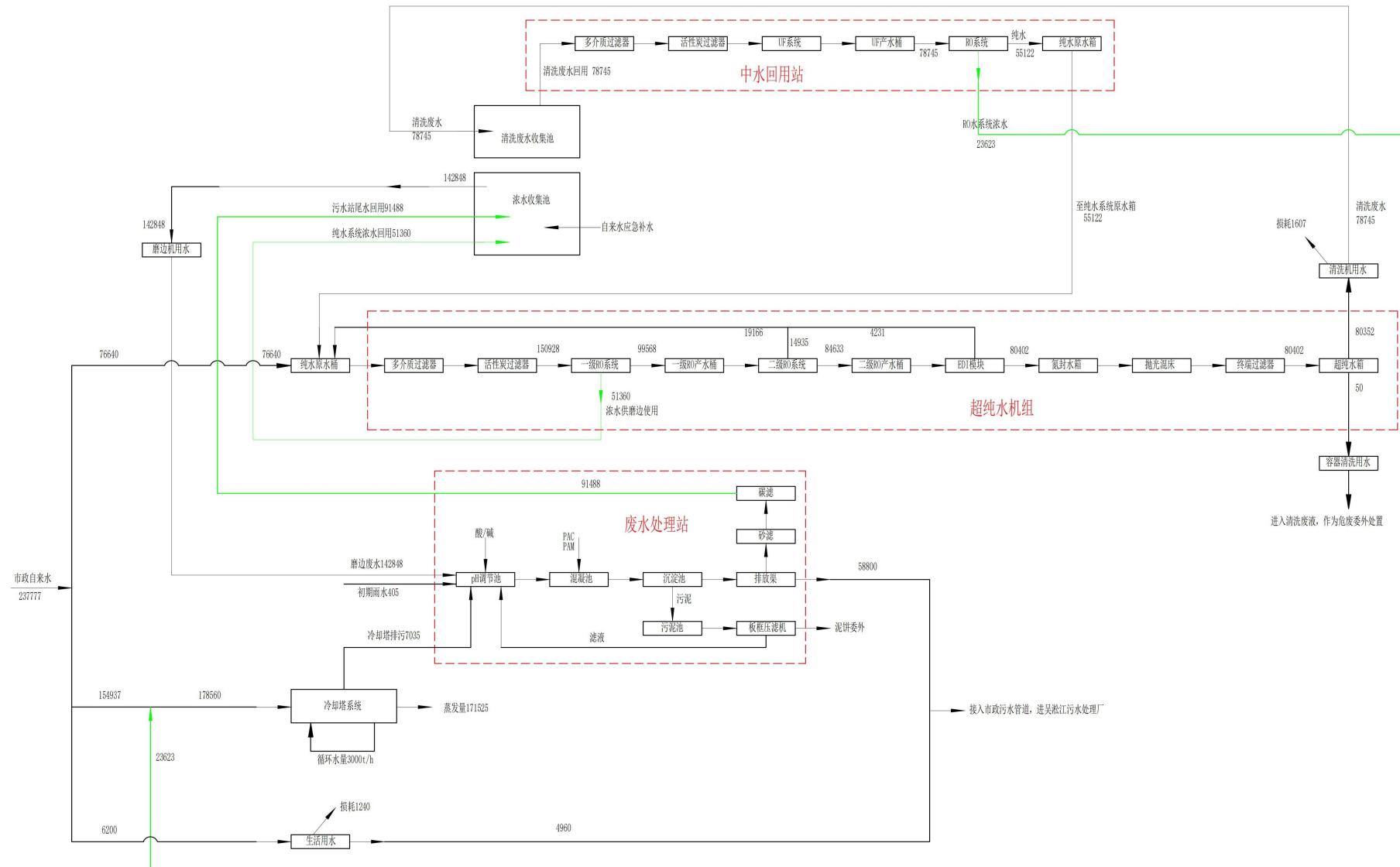


图 4.2-3 拟建项目给排水平衡图 (单位: t/a)

4.2.5 物料平衡（部分涉及商业秘密，已删除）

(1) VOC 平衡表

全厂 VOC 平衡见表 4.2-5。

表 4.2-5 全厂 VOC 平衡表（单位: t/a）

序号	入方		出方	
	物料名称	VOC 含量	去向	数量
1	钙 钛 矿 溶 剂	10.14422	进入调胶车间废气处理设施	7.98423
2		1.23360	进入钙钛矿涂布、退火废气处理设施	9.95655
3		1.42200	进入缓冲层 2 涂布、退火废气处理设施	17.57818
4	缓 冲 层 2 溶 剂	1.98264	进入研发车间有机废气处理设施	0.68837
5		1.79100	无组织排放	0.73891
6		3.79200	进入固废 (容器清洗废液、容器粘附、 实验废液)	20.84521
7		6.67680		
8	容 器 清 洗 溶 剂	2.84400		
9		2.84400		
10		3.24720		
11		3.59280		
12	实 验 室	5.46000		
13		0.85680		
14		4.03200		
15		0.17760		
16		0.09480		
17		7.6		
合计		57.79146	合计	57.79146

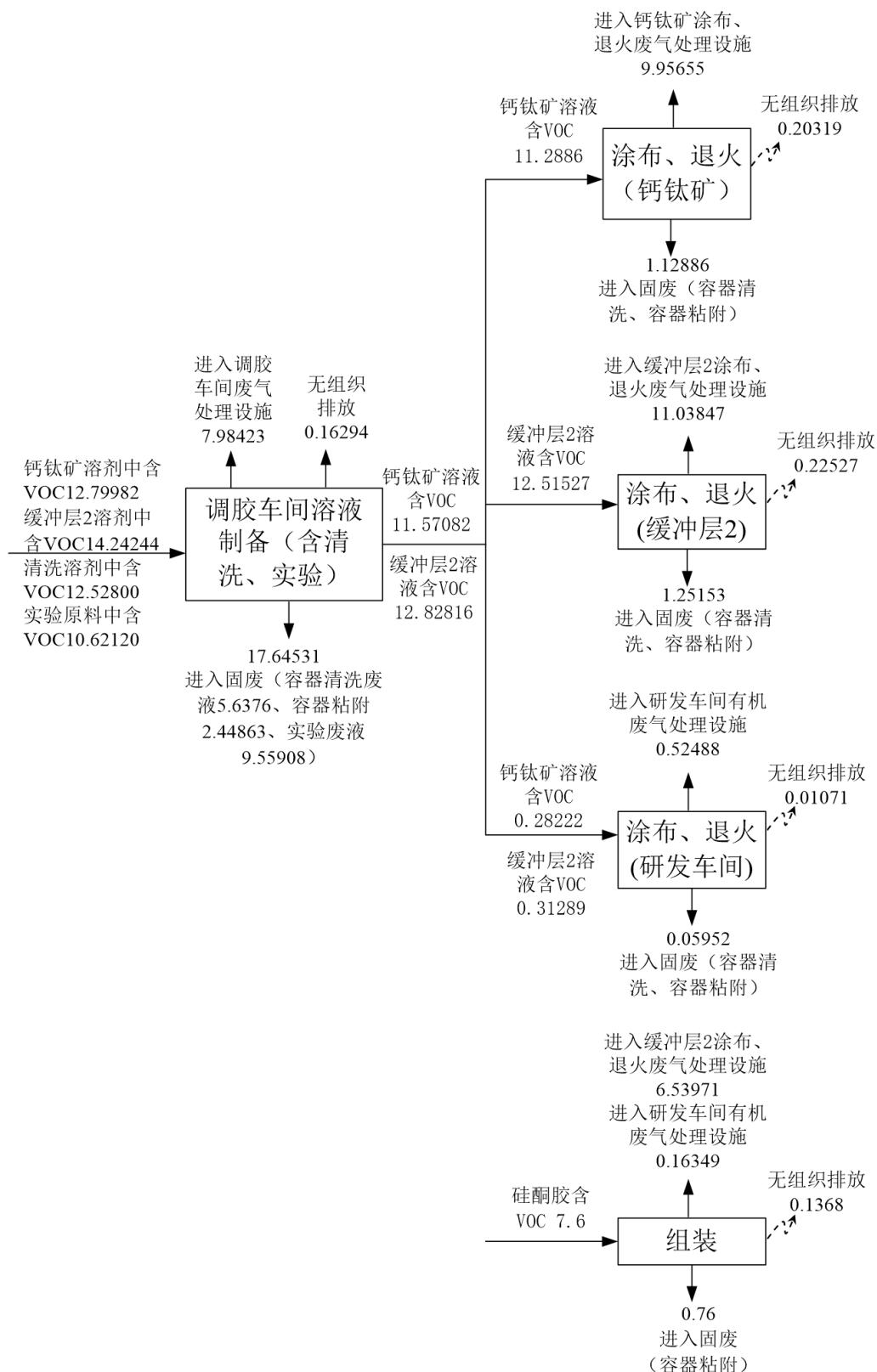


图 4.2-4 全厂 VOC 平衡图 (单位: t/a)

(2) DMF 物料平衡

全厂 DMF 平衡见表 4.2-6。

表 4.2-6 DMF 物料平衡表 (单位: t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	数量	去向	数量
1	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)	10.144	进入调胶车间废气处理设施	0.49707
2			进入钙钛矿涂布、退火废气处理设施	7.89995
3			进入研发车间有机废气处理设施	0.1975
4			无组织排放	0.17539
5			进入固废 (容器清洗废液、容器粘附)	1.37409
合计		10.144	合计	10.144

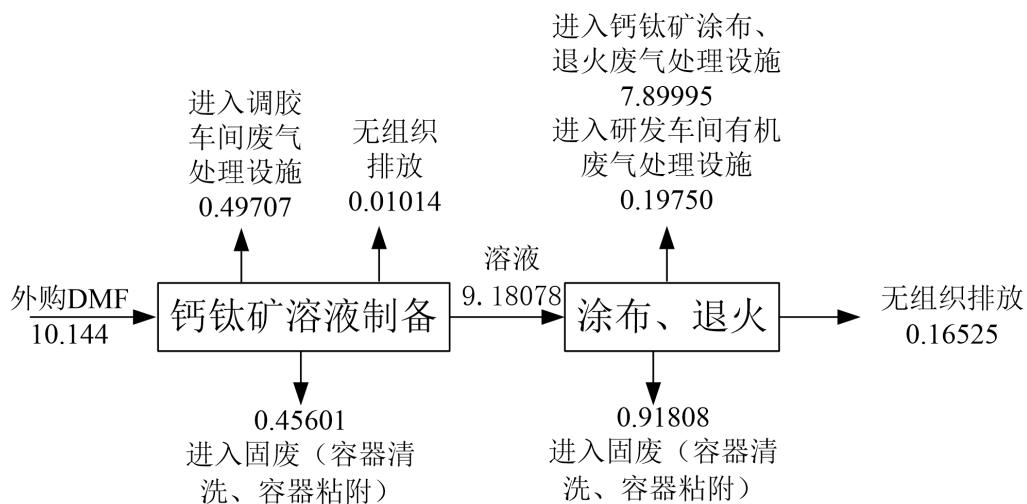


图 4.2-5 全厂 DMF 物料平衡图 (单位: t/a)

(3) 氯苯物料平衡

全厂氯苯平衡见表 4.2-7。

表 4.2-7 氯苯物料平衡表 (单位: t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	数量	去向	数量
1	氯苯	1.98264	进入调胶车间废气处理设施	0.09715
2			进入缓冲层 2 涂布、退火废气处理设施	1.544
3			进入研发车间有机废气处理设施	0.0386
4			无组织排放	0.03428
5			进入固废 (容器清洗废液、容器粘附)	0.26861
合计		1.98264	合计	1.98264

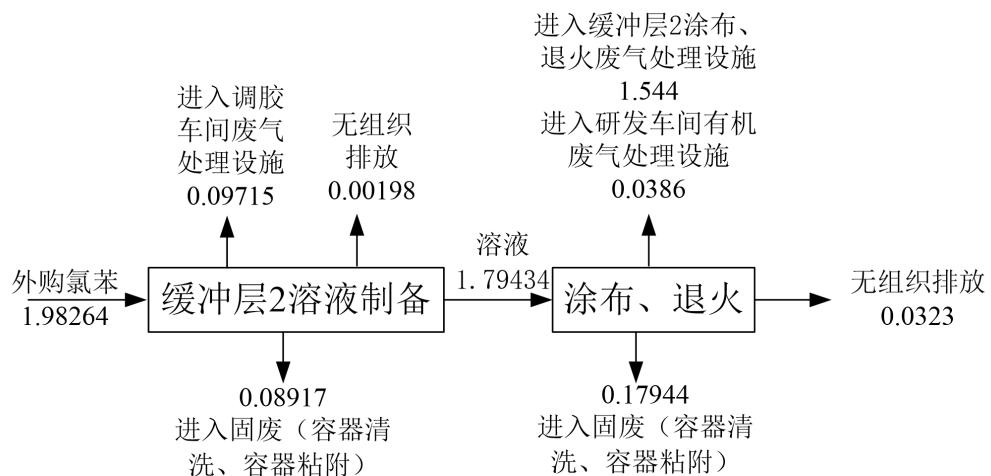


图 4.2-6 全厂氯苯物料平衡图 (单位: t/a)

(4) 三氟乙醇物料平衡

全厂三氟乙醇平衡见表 4.2-8。

表 4.2-8 三氟乙醇物料平衡表 (单位: t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	数量	去向	数量
1	三氟乙醇	6.6768	进入调胶车间废气处理设施	0.32716
2			进入缓冲层 2 涂布、退火废气处理设施	5.17077
3			进入研发车间有机废气处理设施	0.12927
4			无组织排放	0.11485
5			进入固废 (容器清洗废液、容器粘附)	0.93475
合计		6.6768	合计	

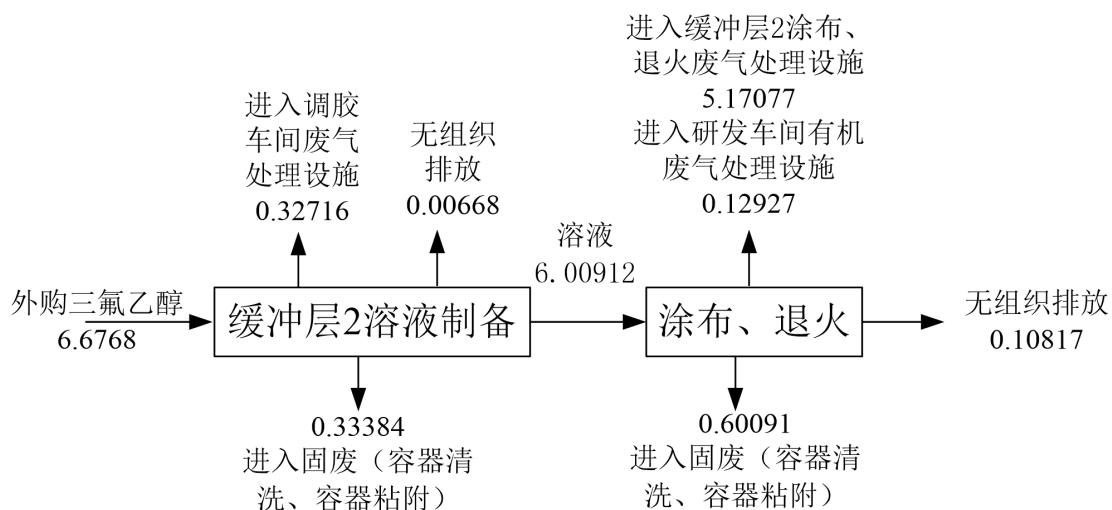


图 4.2-7 全厂三氟乙醇物料平衡图 (单位: t/a)

(5) 氟平衡

表 4.2-9 氟平衡表 (单位: t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	氟含量	去向	数量
1	三氟乙醇	1.26859	进入调胶车间废气处理设施	0.06216
2			进入缓冲层 2 涂布、退火废气处理设施	0.98245
3			进入研发车间有机废气处理设施	0.02456
4			无组织排放	0.02182
5			进入固废 (容器清洗废液、容器粘附)	0.1776
合计		1.26859	合计	1.26859

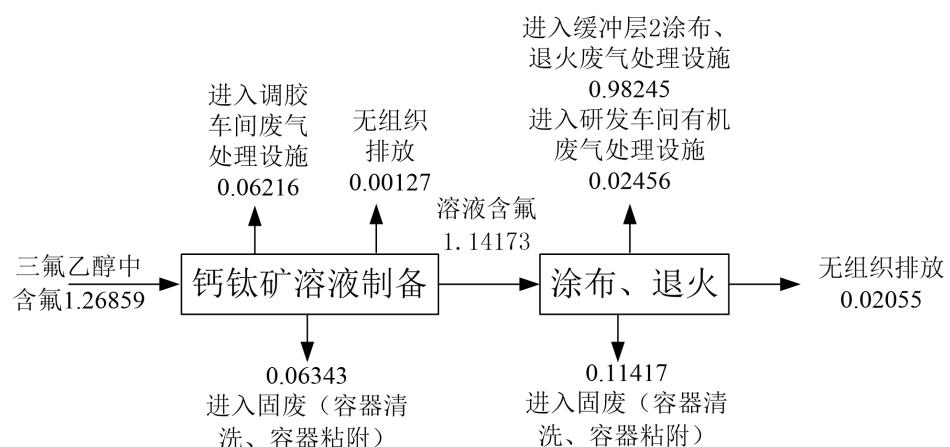


图 4.2-8 全厂氟平衡图 (单位: t/a)

(6) 铅平衡

表 4.2-10 铅平衡表 (单位: t/a)

序号	入方		出方	
	物料名称	铅含量	去向	数量
1	碘化铅	2.694	进入产品	2.30337
2			进入固废 (容器清洗废液、容器粘附)	0.39063
合计			合计	2.694

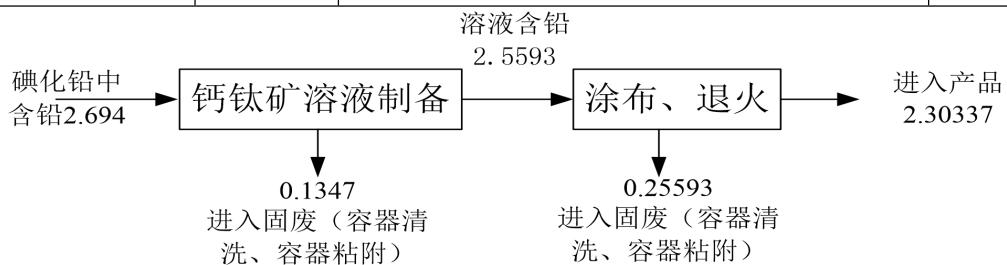


图 4.2-9 全厂铅平衡图 (单位: t/a)

4.2.6 项目产污环节汇总

根据项目的工艺流程、物料平衡和水量平衡情况，确定各类污染物的产污环节，具体见表 4.2-11。

表 4.2-11 污染物产生环节一览表

类别	编号	产污设施	产污环节	污染因子
废水	W1	玻璃磨边机	磨边	COD、SS
	W2	玻璃清洗机	清洗	COD、SS
	W3	冷却水塔	冷却水循环	COD、SS
	W4	初期雨水	厂区路面	COD、SS
废气	G1	调胶车间	钙钛矿溶液制备	非甲烷总烃、DMF
	G2	涂布机	涂布（钙钛矿）	非甲烷总烃、DMF
	G3	干燥炉/真空干燥机	退火（钙钛矿）	非甲烷总烃、DMF
	G4	调胶车间	缓冲层 2 溶液制备	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G5	涂布机	涂布（缓冲层 2）	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G6	干燥炉	退火（缓冲层 2）	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G7	研发车间	钙钛矿溶液制备	非甲烷总烃、DMF
	G8		缓冲层 2 溶液制备	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G9		小型涂布机	非甲烷总烃、DMF
	G10		涂布（缓冲层 2）	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G11		退火（钙钛矿）	非甲烷总烃、DMF
	G12		退火（缓冲层 2）	非甲烷总烃、氯苯、氟化物
	G13	调胶车间	研发实验	非甲烷总烃、三氯甲烷
	G14	组装机	组装	非甲烷总烃
	G15	调胶车间	容器清洗	非甲烷总烃
噪声	N1	玻璃磨边机	磨边	等效连续 A 声级
	N2	涂布机	涂布	等效连续 A 声级
	N3	层压机	封装	等效连续 A 声级
	N4	风机	废气处理	等效连续 A 声级
	N5	空压机组	空压	等效连续 A 声级
	N6	冷水机组	车间制冷	等效连续 A 声级
	N7	冷却水塔	冷却水	等效连续 A 声级
固废 (液)	S1	玻璃清洗机	玻璃清洗	废包装物 (化学品包装桶、包装袋)
	S2	真空镀膜机	真空镀膜	废靶材
	S3	调胶车间	钙钛矿溶液制备	废包装物 (化学品包装桶、包装袋)
	S4	调胶车间	钙钛矿溶液制备	设备清洗废液

类别	编号	产污设施	产污环节	污染因子
固废 (液)	S5	调胶车间	钙钛矿溶液制备	废抹布
	S6	调胶车间	缓冲层 2 溶液制备	废包装物 (化学品包装桶、包装袋)
	S7	调胶车间	缓冲层 2 溶液制备	清洗废液
	S8	调胶车间	缓冲层 2 溶液制备	废抹布
	S9	真空镀膜机	电极制备	废靶材
	S10	激光机	激光刻蚀	废抹布
	S11	层压机	封装	废封装边角料
	S12	层压机	叠层	废叠层边角料
	S13	光伏测试系统	光伏测试	不合格组件
	S14	人工	包装	废包装材料 (废纸、废塑料等)
	S15	超纯水系统	纯水制备	废过滤介质
	S16	超纯水系统	纯水制备	废活性炭
	S17	超纯水系统	纯水制备	废 RO 膜
	S18	超纯水系统	纯水制备	废离子交换树脂
	S19	中水回用系统	纯水制备	废过滤介质
	S20	中水回用系统	纯水制备	废活性炭
	S21	中水回用系统	纯水制备	废 RO 膜
	S22	公辅设施	设备维修	废真空泵油、润滑油
	S23	废气处理设施	废气处理	废活性炭
	S24	废气处理设施	废气处理	废过滤器
	S25	废气处理设施	废气处理	废催化剂
	S26	废水处理站	废水处理	污泥
	S27	生产车间 研发车间	生产、研发过程	废一次性器具及防护用品
	S28	研发实验室	研发过程	实验室废液
	S29	研发实验室	研发过程	实验室废物 (废硅胶、废分子筛等)
	S30	研发测试室	光伏测试	废组件
	S31	废气处理设施	废气处理	喷淋废液

4.3 污染源源强核算

4.3.1 废气产生及排放情况

经查, 目前生态环境管理部门发布的各污染源源强核算技术指南和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号) 中均未对钙钛矿太阳能光伏组件行业的污染源源强核算进

行规定。本次项目属于新（改、扩）建项目，根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884—2018）和《生态环境统计技术规范 排放源统计》（HJ772-2022）中的污染源源强核算方法确定原则，采用物料衡算法进行废气污染源源强核算。

4.3.1.1 有组织排放情况

（1）调胶车间有机废气（G1、G4、G13、G15）

本项目钙钛矿溶液、缓冲层 2 材料溶液配制均在密闭的调胶车间室内进行，而且溶液配制作业过程是在密闭的设备内进行。溶液配制过程中产生挥发性有机废气；其中钙钛矿溶液调胶废气主要成分为 N, N-二甲基甲酰胺（DMF）、N-甲基吡咯烷酮（NMP）、乙腈，缓冲层 2 溶液调胶废气主要成分为氯苯、苯甲醚、异丙醇和三氟乙醇。钙钛矿溶液配制过程的 DMF、NMP 和乙腈年用量分别为 10800L（折合 10.195t/a）、1200L（折合 1.234t/a）和 1800L（折合 1.422t/a）。缓冲层 2 溶液配制过程的氯苯、苯甲醚、异丙醇和三氟乙醇年用量分别为 1800L（折合 1.993t/a）、1800L（折合 1.791t/a）、4800L（折合 3.792t/a）和 4800L（折合 6.677t/a）。根据企业提供资料，溶液配制过程的挥发性有机废气产生量按溶剂用量的 5%考虑挥发，其中无组织废气排放占比按照 2%计（调胶车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开调胶车间房门时的逃逸情况）。

调胶容器需用溶剂清洗，清洗溶剂主要是乙醇、甲醇、乙酸乙酯和乙二醇单丁醚。清洗过程会有部分溶剂挥发，产生挥发性有机废气。容器清洗过程的乙醇、甲醇、乙酸乙酯和乙二醇单丁醚年用量分别为 3600L（折合 2.844t/a）、3600L（折合 2.844t/a）、3600L（折合 3.247t/a）和 3600L（折合 3.593t/a）。根据企业提供资料，清洗过程的挥发性有机废气产生量按清洗溶剂用量的 50%考虑挥发，其中无组织废气排放占比按照 2%计（调胶车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员

进出打开调胶车间房门时的逃逸情况）。

调胶车间设置研发实验室，实验过程使用石油醚、乙醚、 γ -丁内酯、氯仿和丙酮，会产生挥发性有机废气。研发实验过程的石油醚、乙醚、 γ -丁内酯、氯仿和丙酮年用量分别为 8400L（折合 5.46t/a）、1200L（折合 0.857t/a）、3600L（折合 4.032t/a）、120L（折合 0.178t/a）和 120L（折合 0.095t/a）。根据企业提供资料，实验过程的挥发性有机废气产生量按溶剂用量的 5% 考虑挥发，其中无组织废气排放占比按照 2% 计（调胶车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开调胶车间房门时的逃逸情况）。

由于项目产生的有机废气中成分较多，且部分尚无环境质量标准，同时该有机废气为一起产生。因此，本环评根据《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）要求，太阳电池生产过程排放的有机污染物以“非甲烷总烃”作为综合指标进行评价，另废气中还包括 DMF、氯苯、氟化物和三氯甲烷。

本项目在调胶车间设置一套有机废气处理装置，收集调胶车间产生的有机废气。废气处理工艺为“二级活性炭吸附”。本项目调胶废气收集方式为双层密闭空间（调胶车间全密闭无尘车间+调胶设备密闭）+设备废气排口直连（调胶设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目调胶废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%。

调胶车间废气源强核算见表 4.3-1。

（2）钙钛矿溶液涂布、退火有机废气（G2、G3）

钙钛矿溶液配制后，通过涂布机涂覆在玻璃表面，并加热烘干（退

火），钙钛矿溶液中的溶剂（DMF、NMP 和乙腈）全部挥发。涂布和退火设备在密闭的无尘车间室内进行。涂布和退火作业过程也是在密闭的设备内进行。根据企业提供资料及类比，涂布和退火物料损耗量约 10%；其余物料全部挥发进入废气中，其中无组织废气排放占比按照 2% 计（涂布和退火车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开车间房门时的逃逸情况）。

钙钛矿溶液涂布、退火有机废气中主要污染控制因子是非甲烷总烃和 DMF。本项目配设一套有机废气处理装置，收集钙钛矿溶液涂布、退火产生的有机废气。废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”。本项目钙钛矿溶液涂布、退火有机废气收集方式为：双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+设备密闭）+设备废气排口直连（设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目钙钛矿溶液涂布、退火有机废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%。

钙钛矿溶液涂布、退火废气源强核算见表 4.3-2。

（3）缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气（G5、G6）

缓冲层 2 溶液配制后，通过涂布机涂覆在玻璃表面，并加热烘干（退火），缓冲层 2 溶液中的溶剂（氯苯、苯甲醚、异丙醇和三氟乙醇）全部挥发。涂布和退火设备在密闭的无尘车间室内进行。涂布和退火作业过程也是在密闭的设备内进行。根据企业提供资料及类比，涂布和退火物料损耗量约 10%；其余物料全部挥发进入废气中，其中无组织废气排放占比按照 2% 计（涂布和退火车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开车间房门时的逃逸情况）。

钙钛矿溶液涂布、退火有机废气中主要污染控制因子是非甲烷总烃、氯苯和氟化物。本项目配设一套有机废气处理装置，收集缓冲层 2 溶液涂布、退火产生的有机废气。废气处理工艺为“二级活性炭吸附”。本项目缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气收集方式为：双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+设备密闭）+设备废气排口直连（设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%。

缓冲层 2 溶液涂布、退火废气源强核算见表 4.3-2。

（4）研发车间有机废气（G7、G8、G9）

本项目研发车间有一条小型研发产线，废气主要来自钙钛矿、缓冲层 2 涂布、退火，层压封装工序的有机污染物，主要污染控制因子包括非甲烷总烃、DMF、氯苯和氟化物。研发车间为密闭的无尘车间。涂布和退火作业过程也是在密闭的设备内进行。根据企业提供资料及类比，涂布和退火物料损耗量约 10%；其余 VOC 物料全部挥发进入废气中，其中无组织废气排放占比按照 2% 计（研发车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开车间房门时的逃逸情况）。

本项目为研发车间配设一套有机废气处理装置，收集研发车间产生的有机废气。废气处理工艺为“二级活性炭吸附”。本项目研发车间有机废气收集方式为：双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+设备密闭）+设备废气排口直连（设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤

环办〔2021〕92号），双层密闭空间的集气效率参考值为99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为95%。本项目研发车间有机废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取98%。

研发车间有机废气源强核算见表4.3-2。

（5）组装废气（G14）

组装工序使用硅酮胶，会有少量 VOCs 产生。硅酮胶用量为 200t/a。根据建设方提供的硅酮胶的 VOCs 含量检测报告（见附件），其 VOC 含量为 3.8g/kg，以全部挥发计。根据物料衡算，产品线组装工序的挥发性有机物（以“非甲烷总烃”计）产生量为 6.67317t/a，接入缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气处理设施中处理；研发线组装工序的挥发性有机物（以“非甲烷总烃”计）产生量为 0.16683t/a，接入研发车间有机废气处理设施中处理。废气采取双层密闭空间（车间、设备密闭）+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%。

拟建项目有组织废气产生及排放情况见表 4.3-3。

4.3.1.2 无组织排放情况

（1）调胶车间无组织排放

调胶车间有少量未收集的有机废气无组织排放。无组织废气排放量按照有机废气产生量的 2%计（调胶车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开调胶车间房门时的逃逸情况），约 0.274t/a（0.042kg/h）。

（2）生产车间的无组织排放

生产车间有少量未收集的有机废气无组织排放。无组织废气排放量按照有机废气产生量的 2%计（生产车间为全密闭、恒温恒湿的无尘车间，考虑人员进出打开调胶车间房门时的逃逸情况），约 0.274t/a（0.042kg/h）。

项目无组织排放废气产生源强见表 4.3-4。

表 4.3-1 调胶车间大气污染源强核算表

编号	产污环节	废气去向	污染物名称	原辅材料			产污系数 (%)	产生量 (t/a)	收集效率 (%)	进入处理系统(有组织)的产生量 (t/a)	无组织产生量 (t/a)			
				使用量 (t/a)	VOC 含量 (%)	VOC 重量 (t/a)								
G1 G7	钙钛矿溶液配制	非甲烷总烃		DMF: 10.195 NMP: 1.234 乙腈: 1.422	DMF: 99.5 NMP: 100 乙腈: 100	12.79982	5	0.63999	98	0.62719	0.01280			
		其中	DMF				5	0.50721	98	0.49707	0.01014			
G4 G8	缓冲层 2 溶液配制	非甲烷总烃		氯苯: 1.993 苯甲醚: 1.791 异丙醇: 3.792 三氟乙醇: 6.677	氯苯: 99.5 苯甲醚: 100 异丙醇: 100 三氟乙醇: 100	14.24244	5	0.71212	98	0.69788	0.01424			
		其中	氯苯				5	0.09913	98	0.09715	0.00198			
		氟化物					5	0.33384	98	0.32716	0.00668			
		氟化物												
G15	容器清洗	调胶车间废气处理设施	非甲烷总烃	乙醇: 2.844 甲醇: 2.844 乙酸乙酯: 3.247 乙二醇单丁醚: 3.593	乙醇: 100 甲醇: 100 乙酸乙酯: 100 乙二醇单丁醚: 100	12.528	50	6.26400	98	6.13872	0.12528			
G13	实验室			石油醚: 5.460 乙醚: 0.857 γ -丁内酯: 4.032 氯仿: 0.178 丙酮: 0.095	石油醚: 100 乙醚: 100 γ -丁内酯: 100 氯仿: 100 丙酮: 100	10.6212	5	0.53106	98	0.52044	0.01062			
							5	0.00888	98	0.00870	0.00018			
合计			非甲烷总烃	/	/		/	/	/	7.98423	0.16294			
			DMF	/	/		/	/	/	0.49707	0.01014			
			氯苯	/	/		/	/	/	0.09715	0.00198			
			氟化物	/	/		/	/	/	0.32716	0.00668			
			三氯甲烷	/	/		/	/	/	0.00870	0.00018			

表 4.3-2 生产车间大气污染源强核算表

编号	产污环节	废气去向	污染物名称	物料中 VOC 含量 (t/a)	损耗率 (%)	损耗量 (t/a)	产污系数 (%)	产生量 (t/a)	收集效率 (%)	进入处理系统 (有组织) 的产生量 (t/a)	无组织产生量 (t/a)		
G2 G3	钙钛矿溶液涂布、退火	钙钛矿材料涂布、退火有机废气处理设施	非甲烷总烃	11.28860	10	1.12886	100	10.15974	98	9.95655	0.20319		
			其中 DMF	8.95686	10	0.89569	100	8.06117	98	7.89995	0.16122		
G5 G6	缓冲层 2 溶液涂布、退火	缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气处理设施	非甲烷总烃	12.51527	10	1.25153	100	11.26375	98	11.03847	0.22527		
			其中 氯苯	1.75057	10	0.17506	100	1.57551	98	1.54400	0.03151		
G14	产品线组装	研发车间有机废气处理设施	非甲烷总烃	5.86256	10	0.58626	100	5.27630	98	5.17077	0.10553		
			非甲烷总烃	7.41463	10	0.74146	100	6.67317	98	6.53971	0.13346		
G7 / G12	研发线涂布、退火 (包括钙钛矿、缓冲层 2 溶液)	研发车间有机废气处理设施	非甲烷总烃	0.14656	10	0.01466	100	0.13191	98	0.12927	0.00264		
			非甲烷总烃	0.04376	10	0.00438	100	0.03939	98	0.03860	0.00079		
G14	研发线组装		非甲烷总烃	0.22392	10	0.02239	100	0.20153	98	0.19570	0.00403		
			非甲烷总烃	0.059510	10	0.05951	100	0.53559	98	0.52488	0.01071		
合计			非甲烷总烃	/	/	/	/	/	/	28.22309	0.57598		
其中			DMF	/	/	/	/	/	/	8.09745	0.16525		
氯苯			氯苯	/	/	/	/	/	/	1.58260	0.03230		
氟化物			氟化物	/	/	/	/	/	/	5.30004	0.10816		

表 4.3-3 拟建项目大气污染物有组织产生及排放状况

废气种类	排气筒编号	污染源名称	排气量 (m³/h)	污染物名称	产生状况			治理措施		排放状况			执行标准		排放源参数			排放方式
					浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	去除率 (%)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	高度 (m)	直径 (m)	温度 (℃)	
工艺废气	DA001	调胶车间废气排气筒	30000	非甲烷总烃	35.8	1.073	7.98423	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	90	3.58	0.107	0.79842	60	3	30	0.8	30	连续
				DMF	2.23	0.067	0.49707			0.22	0.006	0.04971	80	/				
				氯苯	0.43	0.013	0.09715			0.04	0.001	0.00971	20	0.36				
				氟化物	1.47	0.044	0.32716			0.14	0.004	0.03271	3	0.072				
				三氯甲烷	0.03	0.001	0.00870			0.003	0.0001	0.00087	20	0.45				
	DA002	钙钛矿溶液涂布、退火有机废气排气筒	35000	非甲烷总烃	38.2	1.338	9.95655	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	90	3.82	0.133	0.99566	60	3	30	0.8	30	连续
				DMF	30.3	1.062	7.89995			3.03	0.106	0.78999	80	/				
	DA003	缓冲层2材料涂布、退火有机废气排气筒	40000	非甲烷总烃	59.1	2.363	17.57818	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	90	5.91	0.236	1.75781	60	3	30	0.8	30	连续
				氯苯	5.2	0.208	1.544			0.52	0.020	0.1544	20	0.36				
				氟化物	17.4	0.695	5.17077			1.74	0.069	0.5170	3	0.072				
	DA004	研发车间有机废气排气筒	10000	非甲烷总烃	27.8	0.278	0.68837	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	90	2.78	0.027	0.06884	60	3	30	0.8	30	连续
				DMF	8.0	0.080	0.1975			0.8	0.008	0.01975	80	/				
				氯苯	1.6	0.016	0.0386			0.16	0.0016	0.00386	20	0.36				
				氟化物	5.2	0.052	0.12927			0.52	0.0052	0.0129	3	0.072				

表 4.3-4 项目无组织排放废气产生源强表

污染物名称	污染源位置	污染物产生量 (t/a)	面源面积 (m ²)	面源高度 (m)
非甲烷总烃	调胶车间	0.16294	37×39	9
DMF		0.01014		
氯苯		0.00198		
氟化物		0.00668		
三氯甲烷		0.00018		
非甲烷总烃	生产车间	0.57598	250×180	10
DMF		0.16525		
氯苯		0.03230		
氟化物		0.10816		

4.3.2 废水产生及排放情况

(1) 生产废水

根据水平衡分析, 本项目生产废水包括玻璃磨边废水和冷却塔强排水, 总产生量 150288t/a (484.8t/d); 其中玻璃磨边废水产生量 142848t/a (460.8t/d), 冷却塔强排水产生量 7035t/a (22.69t/d)。上述生产废水接入厂区废水处理站处理后; 其中 91488t/a (295.12t/d) 回用于玻璃磨边用水, 剩余 58800t/a (189.68t/d) 接入市政污水管道, 最终经昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。生产废水回用率为 60.9%。

根据《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 3 相关要求, 本项目产品需考核基准排水量指标是否达标。若单位产品实际排水量超过单位产品基准排水量, 须将实测水污染物浓度换算为水污染物基准排水量排放浓度, 并以水污染物基准排水量排放浓度作为判定排放是否达标。本项目产能为年产 410MW 钙钛矿光伏组件(含研发线), 生产废水排放量为 58800t/a, 计算得单位产品基准排水量为 0.143m³/kW。

表 4.3-5 项目基准排水量核算表

排放口名称	污染物指标	单位	标准限值	本项目单位产品基准排水量
企业废水总排放口	非晶硅太阳电池单位产品基准排水量	m ³ /kW	0.15	0.143

由上表可知, 本项目单位产品基准排水量小于标准限值, 不需要进行水污染物基准排水量排放浓度换算。

根据污染影响因素分析, 本项目生产废水主要污染控制指标是 pH、COD、SS。经查, 目前生态环境管理部门发布的各污染源源强核算技术指南和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年第 24 号)中均未对钙钛矿太阳能光伏组件行业的污染源源强核算进行规定。本次项目属于新(改、扩)建项目, 根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884—2018)和《生态环境统计技术规范 排

放源统计》(HJ772-2022)中污染源源强核算方法确定原则,采用类比法进行水污染物浓度核算;并符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中“8.3.2 间接排放建设项目污染源排放量核算根据依托污水处理设施的控制要求核算确定”的要求。

本次评价类比《昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿太阳能电池组件生产项目竣工环境保护验收监测报告书》中的监测数据,确定本项目生产废水水质,具体如下。

表 4.3-6 污染物产生环节一览表

类比项目					本项目 预测水质
数据来源	废水类型	监测采 样点位	污染 因子	水质监 测结果	
《昆山协鑫 光电材料有 限公司钙钛 矿太阳能电 池组件生产 项目竣工环 境保护验收 监测报告书》	玻璃磨边 废水、冷 却塔排 水、回用 系统浓水	厂区污 水处理 站进口	pH	8~8.2 (无量纲)	考虑到本项目生产 用水采取了多级回 用措施,本次项目 生产废水水质确定 为: pH7~10 (无量 纲)、COD 50mg/l、 SS 100mg/l。
			COD	22~24mg/l	
			SS	5~8mg/l	

(2) 初期雨水

本项目初期雨水产生量 405t/a。初期雨水中主要污染控制因子是 COD、SS。参考《天津市海绵城市建设技术导则》中城市道路初期雨水中 COD、SS 浓度分别为 174mg/l、369mg/l, 本次评价 COD、SS 浓度分别取 180mg/l、370mg/l。初期雨水接入厂区废水处理站处理。

(3) 生活污水

拟建项目投产后需要员工 400 人,生活污水按 310 个工作日。职工生活用水根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)的车间职工生活用水定额 50L/(人·天)计,则生活用水量为 6200t/a(20t/d)。排水量按用水量 80%计算,则生活污水排放量约为 4960t/a(16t/d)。生活污水主要污染控制指标是 COD、SS、NH₃-N、TN 和 TP。生活污水拟接入市政污水管道,由吴淞江污水处理厂处理达标后外排。

根据同类项目类比调查，废水产生及排放源强特性见表 4.3-7。

表 4.3-7 拟建项目废水产生及排放情况

类别	排污口 编号	处理前				治理措施	处理后				接管标 准浓度 限值 mg/L	排 放 去 向
		废水量 m ³ /a	污染物 名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		废水量 m ³ /a	污染物 名称	浓度 mg/L	排放量 t/a		
玻璃磨边 废水 冷却塔排 水	DW 001	149883	pH	7~10 (无量纲)		厂区污水处 理站预处理回 用 89370t/a, 无 法回用的生产 废水 134600t/a 排入吴淞江污 水厂处理	58800 (外 排)	pH	6~9 (无量纲)		6~9	吴 淞 江 污 水 处 理 厂
			COD	50	7.494			COD	50	2.940	≤70	
			SS	100	14.988			SS	50	2.940	≤50	
	初期雨水	405	COD	180	0.073		91488 (回 用)	pH	6~9 (无量纲)		/	
			SS	370	0.150			COD	40	3.659	/	
								SS	30	2.745	/	
玻璃清洗 废水	/	78745	pH	8~9 (无量纲)		中水回用 站处理	中水回用站处理后全部回用，不外 排；其中制得的纯水 55122t/a 回用作 超纯水机组的原水，浓水 23623t/a 回 用作冷却塔补水				/	
生活污水	DW 002	4960	COD	500	2.48		接入市政污水 管道，收集至 吴淞江污水厂 处理		COD	500	2.48	≤500
			SS	400	1.984			SS	400	1.984	≤400	
			NH ₃ -N	45	0.2232			NH ₃ -N	45	0.2232	≤45	
			TN	70	0.3472			TN	70	0.3472	≤70	
			TP	8	0.0397			TP	8	0.0397	≤8	

4.3.3 噪声产生及排放情况

拟建项目主要噪声源是磨边机、涂布机等生产设备以及空压机、冷却塔等公共设备。噪声特性见表 4.3-8。

表 4.3-8 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强	空间相对位置/m			声源控制措施	运行时段 昼/夜 间
			(声压级/距声源距离) / (dB (A) /m)	X	Y	Z		
1	风机 1 (废气处理)	/	80/1	85	215	25	采取低噪声设备、隔声罩、减震处理	
2	风机 2 (废气处理)	/	80/1	95	215	25	采取低噪声设备、隔声罩、减震处理	
3	风机 3 (废气处理)	/	80/1	95	90	25	采取低噪声设备、隔声罩、减震处理	
4	风机 4 (废气处理)	/	80/1	260	90	25	采取低噪声设备、隔声罩、减震处理	
5	冷却水塔	/	80/1	100	200	25	采取低噪声设备、隔声屏障、减震处理	

注：以项目所在厂区的西南角为坐标原点。

表 4.3-9 项目主要噪声源源强一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源类型	数量(台)	噪声源强		声源控制措施	空间相对位置/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				
					核算方法	声功率级dB(A)		X	Y	Z				声压级/dB(A)	建筑物外距离/m			
1	生产车间	玻璃磨边机	固定点声源	3	类比法	80	①选购低噪声设备； ②利用厂房隔声； ③安装设备减振设施。	80	90	1	东 110	57.9	昼/夜	20	31.9	1		
											南 30	58.2			32.2	1		
											西 70	57.9			31.9	1		
		涂布机		10		80					北 220	57.8			31.8	1		
						90	180	1	东 100	63.1	昼/夜	20	37.1	1				
									南 120	63.1	37.1		1					
									西 80	63.1	37.1		1					
		层压机		4					80					北 100	63.1	37.1	1	
						85	260	1	东 105	59.1	昼/夜	20	33.1	1				
									南 50	59.2	33.2		1					
									西 75	59.2	33.2		1					
2		空压机组		3					85					北 50	59.2	33.2	1	
						160	95	1	东 30	63.2	昼/夜	20	37.2	1				
									南 35	63.1	37.1		1					
									西 150	62.9	36.9		1					
									北 215	62.9	36.9		1					
3		冷水机组		8					85					东 30	67.5	昼/夜	20	41.5
						160	105	1	南 45	67.3	41.3	1						
									西 150	67.1	41.1	1						
									北 205	67.1	41.1	1						

注：以项目所在厂区的西南角为坐标原点。

4.3.4 固废产生及排放情况

(1) 副产物产生情况及属性判定

根据影响因素分析,拟建项目副产物产生情况如下表。下面根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017),判断下表中副产物是否属固体废物。

拟建项目副产物产生情况及属性判定如下。

表 4.3-10 副产物的产生情况及属性判定表

序号	副产物名称	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
S1 S3 S6	废包装物 (化学品包装桶、包装袋)	清洗、钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备、	固	粘附化学品的包装桶、包装袋	15	√	×	《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)
S2 S9	废靶材	真空镀膜电极制备	固	NiO _x ; ITO; IWO	0.05	√	×	
S4 S7	清洗废液	钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备	液	废溶剂、碘化铅	60	√	×	
S5 S8 S10	废抹布	钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备、激光刻蚀	固	废溶剂、碘化铅	3	√	×	
S11	废封装边角料	封装	固	废胶带	0.5	√	×	
S12	废叠层边角料	叠层	液	废胶带	0.5	√	×	
S13 S30	不合格组件	光伏测试	固	玻璃, 含有极少量的镀层物质(碘化铅)	750	√	×	

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量, t/a	种类判断		判定依据
						固体废物	副产品	
S14	废包装材料 (废纸、废塑料等)	包装	固	废纸、废塑料	30	√	×	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
S15 S19	废过滤介质	纯水制备 中水回用	固	滤芯	20	√	×	
S16 S20	废活性炭	纯水制备 中水回用	固	活性炭	10	√	×	
S17 S21	废 RO 膜	纯水制备 中水回用	固	RO 膜	1	√	×	
S18	废离子交换树脂	纯水制备	固	离子交换树脂	3	√	×	
S22	废真空泵油、润滑油	设备维修	液	真空泵油、润滑油	10	√	×	
S23	废活性炭	废气处理	固	活性炭	253.4	√	×	
S24	废过滤器	废气处理	固	过滤器	1	√	×	
S25	废催化剂	废气处理	固	催化剂	0.3t/2年	√	×	
S26	污泥	废水处理	固	玻璃磨渣	100	√	×	
S27	废一次性器具及防护用品	生产、研发过程	固	一次性器具及防护用品	5	√	×	
S28	实验室废液	研发过程	液	废溶剂	15	√	×	
S29	实验室废物	研发过程	固	实验室废物	0.5	√	×	
S31	喷淋废液	废气处理	液	废溶剂、水	150	√	×	
S32	生活垃圾	办公、卫生	固	生活垃圾	62	√	×	

(2) 危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，判定上表固体废物是否属危险废物。判定结果见下表。

表 4.3-11 固体废物危险属性判定表

序号	固废名称	属性(危险废物、一般工业固废或待鉴别)	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	代码	类别
S1 S3 S6	废包装物(化学品包装桶、包装袋)	危险废物	清洗、钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备	固	粘附化学品的包装桶、包装袋	《国家危险废物名录(2021年版)》	T/In	900-041-49	HW49
S2 S9	废靶材	一般工业固废	真空镀膜电极制备	固	NiOx; ITO; IWO		/	900-002-S17	S17
S4 S7	清洗废液	危险废物	钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备	液	废溶剂、碘化铅		T/I/R	900-402-06	HW06
S5 S8 S10	废抹布	危险废物	钙钛矿溶液制备、缓冲层2溶液制备、激光刻蚀	固	废溶剂、碘化铅		T/In	900-041-49	HW49
S11	废封装边角料	一般工业固废	封装	固	废胶带		/	900-003-S17	S17
S12	废叠层边角料	一般工业固废	叠层	液	废胶带		/	900-003-S17	S17
S13 S30	不合格组件(鉴别前按危废管理)	危险废物	光伏测试	固	玻璃,含有极少量的镀层物质(碘化铅)		T/In	900-041-49	HW49
S14	废包装材料(废纸、废塑料等)	一般工业固废	包装	固	废纸、废塑料		/	900-005-S17	S17
S15 S19	废过滤介质	一般工业固废	纯水制备 中水回用	固	滤芯		/	900-009-S59	S59

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固废或待鉴别）	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	代码	类别
S16 S20	废活性炭	一般工业固废	纯水制备中水回用	固	活性炭	《国家危险废物名录（2021年版）》	/	900-008-S59	S59
S17 S21	废 RO 膜	一般工业固废	纯水制备中水回用	固	RO 膜		/	900-009-S59	S59
S18	废离子交换树脂	一般工业固废	纯水制备	固	离子交换树脂		/	900-008-S59	S59
S22	废真空泵油、润滑油	一般工业固废	设备维修	液	真空泵油、润滑油		T/I	900-249-08	HW08
S23	废活性炭	危险废物	废气处理	固	活性炭		T	900-039-49	HW49
S24	废过滤器	危险废物	废气处理	固	过滤器		T/In	900-041-49	HW49
S25	废催化剂	危险废物	废气处理	固	催化剂		T/In	900-041-49	HW49
S26	污泥	一般工业固废	废水处理	固	玻璃磨渣		/	900-099-S07	S07
S27	废一次性器具及防护用品	危险废物	生产、研发过程	固	一次性器具及防护用品		T/In	900-041-49	HW49
S28	实验室废液	危险废物	研发过程	液	废溶剂		T/C/I/R	900-047-49	HW49
S29	实验室废物	危险废物	研发过程	固	实验室废物		T/In	900-041-49	HW49
S31	喷淋废液	危险废物	废气处理	液	废溶剂水		T/I/R	900-402-06	HW06
S32	生活垃圾	/	办公、卫生	固	生活垃圾		/	/	/

注：一般工业固废的类别、代码出自《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），危险废物类别、代码出自《国家危险废物名录（2021 年版）》。

本项目产生的不合格组件未列入《国家危险废物名录》，但含有极少量的镀层物质（碘化铅等）。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（生态环境部公告 2017 年第 43 号）和《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办〔2018〕18 号）要求，本项目不合格组件环评阶段暂按危险废物从严管理，待项目投产后开展危险特性鉴别。

不合格组件的危险废物特性鉴别方案建议如下：

一、鉴别程序

依据《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），危险废物的鉴别应按照以下程序进行：

1、依据法律规定和 GB34330，判断待鉴别的物品、物质是否属于固体废物，不属于固体废物的，则不属于危险废物。

2、经判断属于固体废物的，则首先依据《国家危险废物名录》鉴别。凡列入《国家危险废物名录》的固体废物，属于危险废物，不需要进行危险特性鉴别。

3、未列入《国家危险废物名录》，但不排除具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性的固体废物，依据 GB5085.1、GB5085.2、GB5085.3、GB5085.4、GB5085.5 和 GB5085.6，以及 HJ298 进行鉴别。凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性中一种或一种以上危险特性的固体废物，属于危险废物。

4、对未列入《国家危险废物名录》且根据危险废物鉴别标准无法鉴别，但可能对人体健康或生态环境造成有害影响的固体废物，由国务院生态环境主管部门组织专家认定。

二、样品的检测

1、固体废物危险特性鉴别的检测项目应根据固体废物的产生源特性确定，必要时可向与该固体废物危险特性鉴别工作无直接利害关系的

行业专家咨询。经综合分析固体废物产生过程生产工艺、原辅材料、产生环节和主要危害成分，确定不存在的危险特性，不进行检测。固体废物危险特性鉴别使用 GB5085.1、GB5085.2、GB5085.3、GB5085.4、GB5085.5 和 GB5085.6 规定的相应方法和指标限值。

2、检测过程中，可首先选择可能存在的主要危险特性进行检测。任何一项检测结果按标准可判定该固体废物具有危险特性时，可不再检测其他危险特性（需要通过进一步检测判断危险废物类别的除外）。

三、固体废物危险特性的初步判别及识别依据

1、可以排除的危险特性

根据不合格组件产生过程和性状分析，对照 GB5085.2、GB5085.4 和 GB5085.5 中的危险特性鉴别条件，本项目的不合格组件不符合上述急性毒性、易燃性和反应性危险废物的鉴别条件。

因此，可以排除不合格组件具有急性毒性、易燃性和反应性。

2、需鉴别后确定的危险特性

本次需鉴别的固体废物为光伏测试过程产生的不合格组件。根据企业原辅料、生产工艺可以初步判别，不合格组件无需进行急性毒性、易燃性和反应性检测。根据原辅料、生产工艺初步分析结果确定不合格组件中可能的特性位置物质，重点关注铅、镍、锡、DMF、NMP、乙腈、氯苯、异丙醇、三氟乙醇等物质。考虑到 pH 为不合格组件相关污染物浸出浓度的重要影响因素，为了进一步识别固废性质，明确可能存在的危险性质，需要对鉴别对象进行腐蚀性鉴别、浸出毒性鉴别和毒性物质含量鉴别。

四、样品采集

企业须委托有资质的检测机构按照鉴别方案进行样品的采集，确保取样及分析过程的规范性和可靠性。

1、份样数的确定

根据《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)的有关要求,确定不合格组件的最小份样数。

固体废物采集最小份样数表

固体废物重量(以 q 表示)(吨)	最小份样数(个)	固体废物重量(以 q 表示)(吨)	最小份样数(个)
$q \leq 5$	5	$90 < q \leq 150$	32
$5 < q \leq 25$	8	$150 < q \leq 500$	50
$25 < q \leq 50$	13	$500 < q \leq 1000$	80
$50 < q \leq 90$	20	$q > 1000$	100

固体废物产生量根据以下方法确定:

a) 连续产生固体废物时,以确定的工艺环节一个月内的固体废物产生量为依据,按照上表确定需要采集的最小份样数。如果连续产生时段小于一个月,则以一个产生时段内的固体废物产生量为依据。

b) 间歇产生固体废物时,如固体废物产生的时间间隔小于或等于一个月,应以确定的工艺环节一个月内的固体废物最大产生量为依据,按照上表确定需要采集的最小份样数。如固体废物产生的时间间隔大于一个月,以每次产生的固体废物总量为依据,按照上表确定需要采集的最小份样数。

2、份样量的确定

固态废物样品采集的份样量满足分析操作的需要并依据原始颗粒最大粒径确定采样量。依据固体废物原始颗粒最大粒径 $d \leq 0.5\text{cm}$ 确定最小份样量为 500g/样;为满足分析操作的需要,确定份样量为 1000g/样。

3、采样方法

(1) 固体废物采样工具、采样程序、采样记录和盛样容器参照 HJ/T20 的要求进行,固体废物采样安全措施参照 GB/T3723。

(2) 在采样过程中应采取措施防止危害成分的损失、交叉污染和二次污染。

(3) 不合格组件按照下列方法采集:对企业光伏测试环节产生的

不合格组件进行顺序编号，用 HJ/T20 中的随机数表法抽取与该次需要采集的份样数相同数目的不合格组件（包含背板玻璃、导电玻璃、封装材料以及涂层等），送样进行样品粉碎。采样过程应预先清洁粉碎机卸料口，并适当排出固体废物后再采集样品。采样时，采用合适的容器接住卸料口，根据需要采集的总份样数或该次需要采集的份样数，等时间间隔接取所需份样量的固体废物。每接取一次固体废物，作为 1 个份样。

4、采样时间

根据 HJ298 要求，样品的采集在一个月内完成，具体日期可根据实际情况微调，要求选取生产设施运行正常的工作日进行，生产负荷相对稳定。每次采样在设备稳定运行的 8h(或一个生产班次)等时间间隔完成。

5、制样、样品的保存和预处理

采集的固体废物应按照 HJ/T20-1998 中的要求进行制样和样品的保存，并按照 GB5085 中分析方法的要求进行样品的预处理。

五、鉴别检测方案

企业须委托有资质的检测机构按照本鉴别方案进行样品的鉴别，检测报告应明确评价结论。

1、腐蚀性鉴别

（1）检测项目及依据

根据对不合格组件的理论溯源，对腐蚀性鉴别进行 pH 值检测。

（2）鉴别标准

符合下列条件的固体废物，属于危险废物。

①按照 GB/T15555.12-1995 的规定制备的浸出液， $pH \geq 12.5$ ，或者 $pH \leq 2.0$ 。

②在 55°C 条件下，对 GB/T699 中规定的 20 号钢材的腐蚀速率 $\geq 6.35 \text{mm/a}$ 。

（3）实验方法

- ①采样点和采样方法按照 HJ/T298 的规定进行。
- ②pH 值测定按照 GB/T15555.12-1995 的规定进行，腐蚀速率检测按照 GB/T699 的规定进行。

2、浸出毒性鉴别

（1）检测项目及依据

样品浸出毒性鉴别包括无机物质和有机物质检测，采用结合前期采样初步检测结果、原辅材料和生产工艺综合分析的原则，确定浸出毒性检测项目。

（1）无机物质

根据鉴别固废产生过程分析和初步分析结果判断，检测项目选择不合格组件中含有的属于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中物质。

（2）有机物质

根据鉴别固废产生过程分析和初步分析结果判断，检测项目选择不合格组件中含有的属于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.6-2007）中物质。

综合以上分析，确定浸出毒性鉴别物质检测项目，重点关注铅、镍、锡、DMF、NMP、乙腈、氯苯、异丙醇、三氟乙醇等物质。

（3）鉴别标准

按照 HJ/T299，若制备的固体废物浸出液中任何一种危害成分含量超过“《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）表 1”中所列的浓度限值，则判定该固体废物是具有浸出毒性特征的危险废物。

（3）实验方法

- ①采样点和采样方法按照 HJ/T298 进行。

②无机元素及其化合物的样品的前处理方法参照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）附录 S。

③有机样品的前处理方法参照附录 U、V、W。

3、毒性物质含量鉴别

（1）检测项目及依据

样品毒性物质含量鉴别包括含有毒性、致癌性、致突变性和生殖毒性物质和持久性有机污染物的检测。

通过对、企业原辅料、污染物迁移及初步采样结果的分析，不合格组件中可能含有的物质等，选择需对相关毒性物质含量进行检测。依据《危险废物鉴别技术规范》规定，在进行毒性物质含量检测时，当同一种毒性成分在一种以上毒性物质中存在时，以分子量最高的毒性物质进行计算和判断。

根据固废产生过程分析和初步分析结果判断，对照《危险废物鉴别标准-毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）标准附录。

（2）鉴别标准

符合下列条件之一的固体废物是危险废物。

①含有 GB5085.6-2007 附录 A 中的一种或一种以上剧毒物质的总含量 $\geq 0.1\%$ ；②含有 GB5085.6-2007 附录 B 中的一种或一种以上有毒物质的总含量 $\geq 3\%$ ；③含有 GB5085.6-2007 附录 C 中的一种或一种以上致癌性物质的总含量 $\geq 0.1\%$ ；④含有 GB5085.6-2007 附录 D 中的一种或一种以上致突变性物质的总含量 $\geq 0.1\%$ ；⑤含有 GB5085.6-2007 附录 E 中的一种或一种以上生殖毒性物质的总含量 $\geq 0.5\%$ ；⑥含有标准附录 A 至附录 E 中两种及以上不同毒性物质，如果符合下列等式，按照危险废物管理：

$$\sum \left[\left(\frac{P_{T^+}}{L_{T^+}} + \frac{P_T}{L_T} + \frac{P_{Care}}{L_{Care}} + \frac{P_{Mutu}}{L_{Mutu}} + \frac{P_{Tara}}{L_{Tara}} \right) \right] \geq 1$$

式中：

P_{T+} —固体废物中剧毒物质的含量；

P_T —固体废物中有毒物质的含量；

P_{care} —固体废物中致癌性物质的含量；

P_{muta} —固体废物中致突变性物质的含量；

P_{tara} —固体废物中生殖毒性物质的含量；

L_{T+} 、 L_T 、 L_{care} 、 L_{muta} 、 L_{tara} —分别为各种毒性物质规定的标准值。

（3）实验方法

①采样点和采样方法按照 HJ/298 进行。

②有机样品的前处理方法参照 GB5085.3 附录 U、附录 V、附录 W 和附录 G。

③各毒性物质的测定，除执行规定的标准分析方法外，暂按 GB5085.3 附录中规定的方法执行；待适用于测定特定毒性物质的国家环境保护标准发布后，按标准的规定执行。

六、检测结果判断

根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）的规定，在对固体废物样品进行检测后，本次检测中如果检测结果超过 GB5085 中相应标准限值的份样数大于或者等于表 3 中的超标份样数下限值 3，即可判定该固体废物具有该种危险特性。

分析结果判断表

份样数	超标份样数下限	份样数	超标份样数下限
5	2	32	8
8	3	50	11
13	4	80	15
20	6	≥ 100	22

(3) 处置情况

表 4.3-12 项目固废的处理处置一览表

序号	名称	属性	产生量 t/a	消减量 t/a	排放量 t/a	处理处置方式
S1 S3 S6	废包装物 (化学品包装 桶、包装袋)	危险废物	15	15	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S2 S9	废靶材	一般工业 固废	0.05	0.05	0	出售给专门的 单位回收利用
S4 S7	清洗废液	危险废物	60	60	0	
S5 S8 S10	废抹布	危险废物	3	3	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S11	废封装边角料	一般工业 固废	0.5	0.5	0	
S12	废叠层边角料	一般工业 固废	0.5	0.5	0	出售给专门的 单位回收利用
S13 S30	不合格组件	危险废物	750	750	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S14	废包装材料 (废纸、废塑 料等)	一般工业 固废	30	30	0	出售给专门的 单位回收利用
S15 S19	废过滤介质	一般工业 固废	20	20	0	出售给专门的 单位回收利用
S16 S20	废活性炭(纯 水、中水系统)	一般工业 固废	10	10	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S17 S21	废 RO 膜	一般工业 固废	1	1	0	委托环卫部门 清运处理
S18	废离子交换树 脂	一般工业 固废	3	3	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S22	废真空泵油、 润滑油	危险废物	10	10	0	回收作为原料 再利用
S23	废活性炭(废 气处理)	危险废物	253.4	253.4	0	
S24	废过滤器	危险废物	1	1	0	
S25	废催化剂	危险废物	0.3t/2 年	0.3t/2 年	0	委托有相应处 理资质的单位 处理

序号	名称	属性	产生量 t/a	消减量 t/a	排放量 t/a	处理处置方式
S26	污泥	一般工业 固废	100	100	0	委托处置
S27	废一次性器具 及防护用品	危险废物	5	5	0	委托有相应处 理资质的单位 处理
S28	实验室废液	危险废物	15	15	0	
S29	实验室废物	危险废物	0.5	0.5	0	
S31	喷淋废液	危险废物	150	150	0	
S32	生活垃圾	/	62	62	0	委托环卫部门 清运处理

4.3.5 污染物排放汇总

本项目正常工况下，污染物排放量汇总详见表 4.3-13。

表 4.3-13 污染物排放汇总表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	接管量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	有组织 排放	非甲烷总烃	36.20732	32.58659	/	3.62073
		DMF	8.59451	7.73506	/	0.85945
		氯苯	1.67975	1.51177	/	0.16798
		氟化物	5.62721	5.06449	/	0.56272
		三氯甲烷	0.00870	0.00783	/	0.00087
	无组织 排放	非甲烷总烃	0.73892	0	/	0.73892
		DMF	0.17540	0	/	0.17540
		氯苯	0.03428	0	/	0.03428
		氟化物	0.11484	0	/	0.11484
		三氯甲烷	0.00018	0	/	0.00018
	有组织+ 无组织 排放	非甲烷总烃	36.94624	32.58659	/	4.35965
		DMF	8.76991	7.73506	/	1.03485
		氯苯	1.71403	1.51177	/	0.20225
		氟化物	5.74205	5.06449	/	0.67756
		三氯甲烷	0.00888	0.00783	/	0.00105

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	接管量 (t/a)	排放量 (t/a)
生产废水	废水量	150288	91488 (回用)	58800	58800
	COD	7.567	4.627	2.940	1.764
	SS	15.138	12.198	2.940	0.588
生活废水	废水量	4960	0	4960	4960
	COD	2.48	0	2.48	0.14880
	SS	1.984	0	1.984	0.04960
	NH ₃ -N	0.2232	0	0.2232	0.00744
	TN	0.3472	0	0.3472	0.04960
	TP	0.0397	0	0.0397	0.00148
固废	一般工业固废	165.05	165.05	/	0
	危险废物	1263.2	1263.2	/	0
	生活垃圾	62	62	/	0

4.3.6 非正常工况污染排放源强

异常工况下的废气污染物排放主要是废气处理装置出现故障。本评价考虑废气处理装置发生故障情况下，去除效率为零的排放情况。一般发生事故后，临时停产检修，非正常排放时间按0.5h计。

表 4.3-14 非正常工况污染物排放表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	调胶车间废气排气筒	活性炭失效	非甲烷总烃	35.8	1.073	0.5	1	立即停工检修等
			DMF	2.23	0.067			
			氯苯	0.43	0.013			
			氟化物	1.47	0.044			
			三氯甲烷	0.03	0.001			
2	钙钛矿溶液涂布、退火有机废气排气筒	活性炭失效	非甲烷总烃	38.2	1.338	0.5	1	立即停工检修等
			DMF	30.3	1.062			
3	缓冲层2材料涂布、退火有机废气排气筒	活性炭失效	非甲烷总烃	59.1	2.363	0.5	1	立即停工检修等
			氯苯	5.2	0.208			
			氟化物	17.4	0.695			
4	研发车间有机废气排气筒	活性炭失效	非甲烷总烃	27.8	0.278	0.5	1	立即停工检修等
			DMF	8.0	0.080			
			氯苯	1.6	0.016			
			氟化物	5.2	0.052			

4.4 环境风险分析

4.4.1 风险调查

4.4.1.1 建设项目风险源调查

根据《导则》规定，在进行建设项目环境风险评价时，首先要调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全

技术说明书等基础资料。

根据项目所使用原料及储运设施等, 建设项目涉及物质的危险性和毒性见表 4.2-3, 项目生产工艺详见 4.2.1 章节。

4.4.1.2 环境敏感目标调查

建设项目环境敏感特征表见下表:

表 4.4.1-1 建设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 (人)
环境空气	1 振苏村	S	1941	居住区	约1000
	3 茗景苑A区	WN	2585	居住区	约1100
	4 开心公寓	EN	2980	居住区	约500
	5 神州电脑公司宿舍楼	W	560	居住区	约500
	6 人才公寓	WS	1040	居住区	约800
	7 南湖公寓	WS	715	居住区	约300
	8 金华村	WS	1420	居住区	约4000
	9 渡口村	WS	2438	居住区	约4000
	10 里巷村	ES	2115	居住区	约4800
	11 盛巷花园	ES	2610	居住区	约5000
	12 湖滨铂悦花园	ES	2322	居住区	约2000
	13 祥源悦江南	ES	2480	居住区	约2000
	14 茗景苑B区	WN	2800	居住区	约1000
	15 枫景苑	EN	2963	居住区	约3000
	16 周巷	ES	2557	居住区	约4800
	17 江南春堤	ES	2700	居住区	约4800
	18 杨巷新村	ES	2565	居住区	约2000
	19 江南春堤玫瑰苑	ES	2710	居住区	约5400
	20 江南春堤牡丹苑	ES	2930	居住区	约400
	21 新城域	EN	2499	居住区	约15000
	22 周巷小学	ES	2740	学校	约1600
	23 超群公寓	ES	4421	居住区	约500
	24 上坤都荟四季	ES	2811	居住区	约3600
	25 亲和佳苑	ES	3222	居住区	约1200
	26 农房英伦尊邸	ES	3244	居住区	约6000
	27 京浦花园	ES	3685	居住区	约1200

	28	境启澜庭	ES	3245	居住区	约6600
	29	丰泽里	ES	3780	居住区	约500
	30	舜江浅水湾	ES	3778	居住区	约1500
	31	张浦中心幼儿园	ES	3600	学校	约1200
	32	新昆小学	ES	3990	学校	约1500
	33	茶风新村	ES	4138	居住区	约800
	34	恒源小区	ES	4100	居住区	约1200
	35	海上印象花园	ES	3686	居住区	约4000
	36	亲水佳苑	ES	3320	居住区	约5400
	37	碧悦湾	ES	3980	居住区	约6800
	38	张浦中心小学	ES	3850	学校	约1200
	39	上海星城花园	ES	4044	居住区	约5400
	40	益闵花园	ES	4000	居住区	约1200
	41	浦江北新村	ES	4006	居住区	约1200
	42	银鹿新城	ES	4400	居住区	约2100
	43	森隆蓝波湾	ES	4427	居住区	约3000
	44	张浦裕花园	S	4560	居住区	约5000
	45	新都花苑	S	4600	居住区	约2000
	46	舜江碧水豪园南区	S	3650	居住区	约6000
	47	森隆满园南区	S	3680	居住区	约3000
	48	舜江碧水豪园北区	S	3380	居住区	约6000
	49	森隆满园北区	S	3380	居住区	约3000
	50	锦尚花苑	S	3528	居住区	约1500
	51	馨悦家园	S	4600	居住区	约3000
	52	张浦镇第二小学	S	3800	学校	约1500
	53	尚品江南	S	3825	居住区	约3000
	54	禧悦棠礼花园	S	4180	居住区	约3000
	55	兰亭都荟	S	4141	居住区	约5000
	56	白米村	WS	3999	居住区	约4000
	57	仁心苑	WN	3525	居住区	约3300
	58	义和苑	WN	3303	居住区	约5000
	59	礼和苑	WN	3440	居住区	约3600
	60	美丰苑	WN	3868	居住区	约3400
	61	景欣苑	WN	3750	居住区	约3000
	62	南星渎中小学	WN	3100	学校	约2000
	63	万欣苑	WN	4250	居住区	约4200
	64	万和苑	WN	4608	居住区	约2400
	65	万丰苑	WN	4177	居住区	约3000
	66	昆山高新区吴淞江学校	WN	4105	学校	约2000

	67	大公小区	EN	3700	居住区	约1800		
	68	珑庭	EN	3909	居住区	约3000		
	69	常发香城名园	EN	4200	居住区	约3000		
	70	南庭嘉园	EN	4462	居住区	约1300		
	71	衡山城	EN	4225	居住区	约4000		
	72	四季华城	EN	4254	居住区	约4000		
	73	中星城际广场鼎苑	EN	3900	居住区	约1500		
	74	吉田国际广场	EN	3985	居住区	约4000		
	75	柏庐天下	EN	3560	居住区	约1600		
	76	世茂蝶湖湾	EN	3100	居住区	约19000		
	77	江南春堤展艺苑	ES	2700	居住区	约360		
	78	新城香溢紫郡	EN	3065	居住区	约2400		
	79	江湾澜庭	EN	2591	居住区	约4800		
	80	昆山高新区青淞幼儿园	EN	3353	学校	约604		
	厂址周边500m范围内人口数小计					0		
	厂址周边5km范围内人口数小计					251164		
—管段周边200m范围内								
序号	敏感目标名称	相对方位	距离	属性	人口数			
—	—	—	—	—	—			
每公里管段人口数					—			
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	24h 内流经范围 (km)				
	1	大虞河	IV类	苏州				
	2	吴淞江	IV类	江苏-苏州-上海				
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标							
	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		
	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	/	/	IV类	/			
地下水环境敏感程度 E 值								
地下水								

4.4.2 风险潜势初判

4.4.2.1 临界量的比值 (Q) 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，对照附录 C，计算本项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q₁，q₂，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...，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 1。

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

根据工程分析物质危险性识别，本项目 Q 值计算如下：

表 4.4.2-1 本项目 Q 值确定表 (部分涉及商业秘密，已删除)

环境风险单元	风险物质名称	最大存在量 q _i (t)	折纯量(t)	临界量 Q _i (t)	q _i /Q _i
化学品仓库		0.3776	0.3757	5	0.0751
		0.0257	0.0257	5	0.0051
		0.0395	0.0395	10	0.0040
		0.0038	0.0038	5	0.0008
		0.474	0.474	10	0.0474
		0.2214	0.2203	5	0.0441
		0.260	0.260	10	0.0260
		0.142	0.142	10	0.0142
		0.015	0.015	10	0.0015
		0.008	0.008	10	0.0008
化学品仓库		0.001	0.001	0.25	0.0040
		0.0789	0.0789	500	0.0002
		0.079	0.079	10	0.0079
		0.09	0.09	10	0.0090
		0.352	0.352	2500	0.0001
		0.4644	0.4644	2500	0.0002

环境风险单元	风险物质名称	最大存在量 q_i (t)	折纯量(t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i
调胶车间		0.8346	0.8346	100	0.0083
		0.199	0.199	100	0.0020
		0.675	0.675	100	0.0068
		0.168	0.168	100	0.0017
		0.097	0.097	100	0.0010
		0.033	0.0328	5	0.00656
		0.004	0.004	5	0.00080
		0.0046	0.0046	10	0.00046
		0.0001	0.0001	5	0.00002
		0.0245	0.0245	10	0.00245
		0.0129	0.0128	5	0.00256
		0.0176	0.0176	10	0.00176
		0.0027	0.0027	10	0.00027
		0.0006	0.0006	10	0.00006
生产车间		0.0003	0.0003	10	0.00003
		0.00004	0.00004	0.25	0.00016
		0.009	0.009	500	0.00002
危废贮存库		0.0092	0.0092	10	0.00092
		0.01	0.01	10	0.00100
		0.043	0.043	100	0.00043
		0.0112	0.0112	100	0.00011
		0.013	0.013	100	0.00013
		0.0113	0.0113	100	0.00011
	玻璃清洗剂	0.031	0.031	100	0.00031
	真空泵油	0.0136	0.0136	2500	0.00001
	润滑油	0.018	0.018	2500	0.00001
	清洗废液	5	5	50	0.1000
	废真空泵油、润滑油	1.7	1.7	50	0.0340
	实验室废液	1.25	1.25	50	0.0250
	喷淋废液	12.5	12.5	50	0.25
合计					0.68738

4.4.3 环境敏感目标概况

本项目风险评价为简单分析，项目周边 500m 范围内无大气环境风险敏感保护目标。

4.4.4 环境风险评价工作等级确定

环境风险评价工作级别判定标准见下表。

表 4.4.3-1 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*
*是相对于详细评价工作				

根据环境风险评价级别划分标准判定表, 本项目环境风险评价只需进行简单分析, 即对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

4.4.5 环境风险识别

4.4.5.1 物质危险性识别

对本项目使用的主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等进行物质的危险性识别。根据项目的性质和项目的生产工艺可知, 本项目不产生中间产品和副产品, 最终产品为太阳能电池组件。涉及的主要原辅料为 N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯、润滑油、碘化铅、碘化铯等; 产生的污染物主要为生活污水、生产废水、废气 (非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物)、固废 (生活垃圾、一般工业废物和危险废物); 火灾和爆炸伴生/次生物为挥发性有机物、一氧化碳等。

表 4.4.2-1 本项目 Q 值确定表 (部分涉及商业秘密, 已删除)

环境风险单元	风险物质名称	最大存在量 q_i (t)
化学品仓库		0.3776
		0.0257
		0.0395
		0.0038
		0.474
		0.2214
		0.260
		0.142
		0.015
		0.008
		0.001
		0.0789
		0.079
		0.09

环境风险单元	风险物质名称	最大存在量 q_i (t)
调胶车间		0.352
		0.4644
		0.8346
		0.199
		0.675
		0.168
		0.097
		0.033
		0.004
		0.0046
		0.0001
		0.0245
		0.0129
		0.0176
		0.0027
		0.0006
		0.0003
		0.00004
		0.009
生产车间		0.0092
		0.01
		0.043
危废贮存库		0.0112
		0.013
		0.0113
		0.031
生产车间	玻璃清洗剂	0.031
	真空泵油	0.0136
	润滑油	0.018
危废贮存库	清洗废液	5
	废真空泵油、润滑油	1.7
	实验室废液	1.25
	喷淋废液	12.5

4.4.5.2 生产系统风险识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(1) 主要生产装置

公司生产过程涉及到的设备、管道多，存在局部发生泄漏的可能性；装置中的部分物料具有可燃、易爆特性，存在火灾爆炸危险性。

根据公司工艺过程中各工序的操作温度、压力及危险物料等因素，分析可能发生的潜在突发环境事件类型，具体见下表。

表 4.4.5-2 生产过程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	涂布、退火工段	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯等	泄漏, 火灾、爆炸引起的次生污染	泄漏物进入土壤、地下水、周边水体, 大气污染排放造成中毒	火灾爆炸事故: 产生的次生/伴生污染物质可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标。
2	调胶车间	钙钛矿溶液制备	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯等			泄漏事故: 可能影响厂内土壤, 泄漏液体进入雨水管网可能造成水体污染。
3	生产车间	设备保养维护	真空泵油、润滑油			

(2) 储运设施

本项目设有危险品仓库，储存危险原辅料，储存的物料多为易燃易爆、有毒物质，物料泄漏后可能会造成人员中毒事故，若遇明火还会进一步发生火灾爆炸事故次生环境污染。经分析储运设施可能发生的潜在突发环境事件类型见表 4.4.5-3。

表 4.4.5-3 储运设施环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	化学品仓库	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯、真空泵油、润滑油	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯、真空泵油、润滑油等	泄漏/火灾爆炸引发的次生/伴生污染	大气污染或液体进入雨水管网造成水体污染以及泄漏造成的土壤及地下水污染	火灾爆炸事故: 产生的次生/伴生污染物质可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标。 泄漏事故: 可能影响厂内土壤, 泄漏液体进入雨水管网可能造成水体污染。

		油等贮存容器				能影响厂内土壤, 泄漏液体进入雨污水管网可能造成水体污染。
--	--	--------	--	--	--	-------------------------------

(3) 环保工程

环保工程若发生故障, 可能会造成污染物质未经处理直接排放。本项目废气若未经废气处理系统直接排放, 有火灾、泄漏中毒的潜在风险。本项目污水处理系统发生故障, 有泄漏中毒、污染地表水体、地下水体的潜在风险见表 4.4.5-4。

表 4.4.5-4 环保工程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	废气处理设施	活性炭吸附塔	非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷	发生故障, 可能会造成污染物质未经处理直接排放, 火灾、爆炸	下风向大气环境污染	产生的次生/伴生污染物质可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标
2	废水处理设施	废水处理站	COD、SS	厂内废水处理设施若未做好防渗措施, 发生泄漏将污染地下水及土壤	垂直下渗土壤、地下水, 造成污染	项目周边土壤和地下水
3	危险废物贮存设施	危险废物暂存场所	危险废物	发生泄漏, 污染土壤和地下水	垂直下渗土壤、地下水, 造成污染	项目周边土壤和地下水

(4) 次生/伴生污染

厂区发生火灾爆炸时, 有可能引燃周围易燃物质, 产生的伴生事故为其他易燃物质的火灾爆炸, 产生的伴生污染为燃烧产物, 参考物质化学组分, 燃烧产物主要为颗粒物、一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物。

物料发生大量泄漏时, 极有可能引发火灾爆炸事故。为防止引发火灾爆炸和环境空气污染事故, 采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却, 泄漏

的物料部分转移至消防水，若消防水直接外排可能导致水环境污染。为了避免事故状况下，泄漏的有毒物质以及火灾爆炸期间消防污水污染环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，以避免事故状态下的次生危害造成水体污染。

表 4.4.5-5 生产过程风险识别汇总

序号	风险源	潜在风险	风险描述
1	生产设施	接口、管道泄漏	(1) 设备接口或管道因受腐蚀或外力后损坏，导致物料的泄漏，对周围环境及人员造成严重影响； (2) 泄漏的易燃物质遇高温或明火发生火灾爆炸，事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气； (3) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。
		生产装置泄漏、爆炸	生产装置如在极端事故状态下发生原料泄漏或爆炸事故产生次生污染，会影响周边大气环境，污染厂区及周围土壤、地下水及地表水体。
		设备泄漏	(1) 生产设备受腐蚀或外力后损坏，导致物料的泄漏，对周围环境及人员造成严重影响； (2) 泄漏的易燃物质遇高温或明火发生火灾爆炸，事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放
2	贮运设施	贮存	(1) 易燃物质储存条件不利，发生火灾、爆炸； (2) 包装桶、钢瓶等受腐蚀或外力后损坏，会发生泄漏，泄漏出来的物料可能带来水污染和大气污染，对周边环境和人群产生危害； (3) 泄漏的易燃易爆物质遇高温或明火发生火灾爆炸，未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放；
		运输	化学品原料运输过程中，因容器破损或交通事故，会引起物料的泄漏，对环境和人群带来不利影响；
3	其他	公用工程	电气设备损坏或失灵，致使各类设备停止工作，可能引发废气处理措施失效造成废气污染物未经处理直接排放；
		废气、废水处理措施	(1) 废气处理装置出现故障，废气中的污染物未经处理就直接排放，对厂区及周围环境产生不利影响。 (2) 废水事故排放：由于某种原因，废水处理站设施出现故障，导致生产废水进入雨水管道，出现事故性排放 (3) 突发性泄漏和火灾爆炸事故泄漏、伴生和次生的泄

序号	风险源	潜在风险	风险描述
		其他	<p>漏物料、消防水可能直接进入厂内污水管网和雨污水管网，未经处理后排入市政污水和雨污水管网，接管进污水处理厂，给污水处理厂造成一定的冲击。</p> <p>(1) 危废包装材料受腐蚀或外力后损坏，会发生泄漏，泄漏物料可能带来水污染和大气污染，对周边环境和人群产生危害； (2) 危废运输过程中，因泄漏或交通事故，会引起危废泄漏，对环境和人群带来不利影响； (3) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放；</p>

4.4.5.3 危险物质向环境转移途径识别

(1) 环境风险类型

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的次/伴生污染物排放。

①危险物质泄漏

本项目的危险物质主要为 N, N-二甲基甲酰胺 (DMF) 、N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 、氯苯、真空泵油、润滑油等，均为液态物质。可能造成物料泄漏的常见原因有：储存设施等的设计、制造、使用、管理、维护不到位，储存管理欠缺。也有可能因超压引起容器或管道的泄漏、爆裂，有毒有害物质的大量泄漏，会造成中毒、化学灼伤事故。

②火灾、爆炸等引发的次/伴生污染物排放

本项目生产所使用的原料具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害。伴生、次生危险性分析见下图。

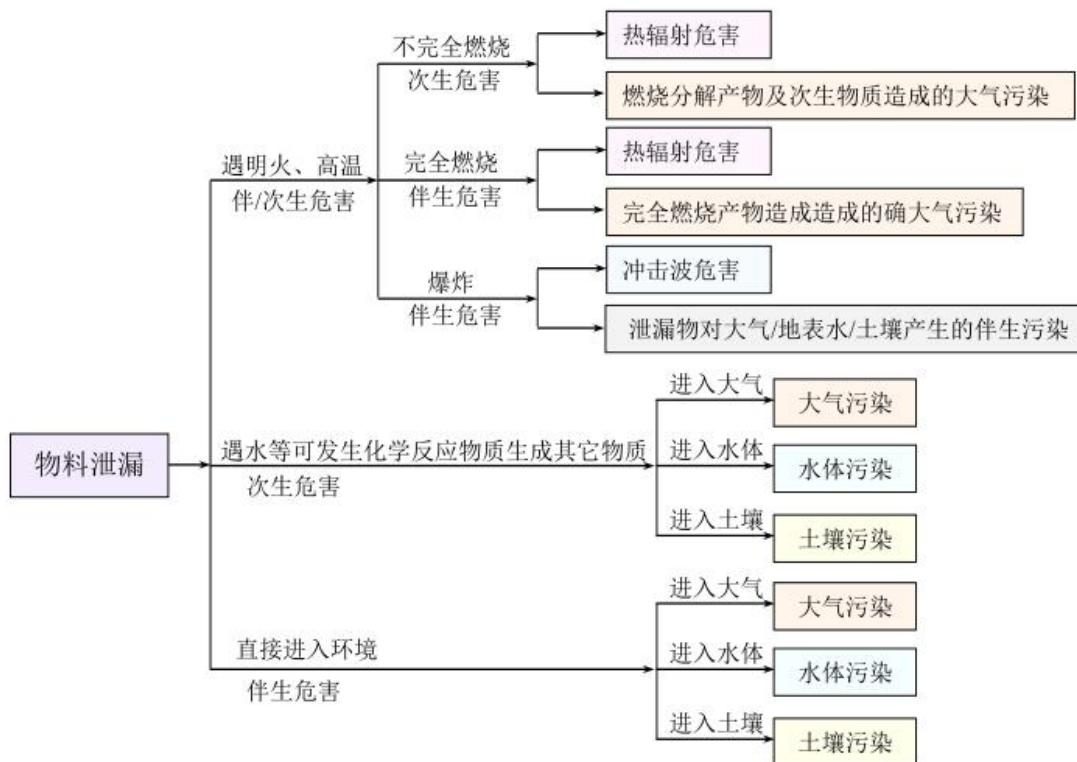


图 4.4.5-1 事故状况伴生和次生危险性分析

(2) 环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式

本项目环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径主要包括以下几个方面：

①大气：泄漏过程中产生的有毒有害物质通过蒸发等形式成为气体；火灾、爆炸过程中，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气，造成大气环境事故。

②地表水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，随消防尾水一同通过雨污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。

③土壤和地下水：有毒有害（主要为含重金属物质）物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。

除此之外，在有毒有害气体泄漏过程中，可能会对周围生物、人体

健康等产生一定的事故影响

4.4.6 环境风险识别结果

综上，本项目环境风险识别结果汇总情况见下表。

表 4.4.6-1 环境风险识别结果汇总表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	涂布、退火工段	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水及土壤	周边居民、附近河流、周边地下水及土壤
2	调胶车间	钙钛矿溶液制备	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯等			
3	生产车间	设备保养维护	真空泵油、润滑油			
4	化学品仓库	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯、真空泵油、润滑油等贮存容器	N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)、N-甲基吡咯烷酮 (NMP)、氯苯、真空泵油、润滑油等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水及土壤	周边居民、附近河流、周边地下水及土壤
5	废气处理设施	活性炭吸附塔	非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷	火灾、爆炸、事故排放	大气	周边居民
6	废水处理设施	废水处理站	COD、SS	泄漏、事故排放	地表水、地下水及土壤	附近河流、周边地下水及土壤
7	危险废物贮存设施	危险废物暂存场所	危险废物	泄漏、事故排放	地表水、地下水及土壤	附近河流、周边地下水及土壤

4.5 清洁生产水平分析

一般来讲，清洁生产评价分为指标对比法和分值评定法。指标对比法就是把项目的清洁生产指标值与清洁生产评价标准体系中的相关指标值进行比较，以确定项目的清洁生产水平。分值评定法就是首先对原材料指标、产品指标、资源消耗指标和污染物产生指标按等级评分标准分别进行打分，若有分指标则按分指标打分，然后分别乘以各自的权重值，最后累加起来得到总分。通过总分值的比较可以基本判定项目整体所达到的清洁生产程度。

本项目为钙钛矿太阳能电池组件生产项目，清洁生产评价参考《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，该体系将清洁生产指标分为六类，即生产工艺及设备要求、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标、产品特征指标和清洁生产管理指标。

表 4.5-1 企业清洁生产评价指标体系表

一级指标	二级指标	指标单位	指标基准值			本项目	
			I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	项目概况	基准值
生产工艺与设备指标	环保设备配备	-	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	安装废水排放的在线监测系统，铸锭工序安装除尘系统；电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施	本项目拟在生产废水出水口安装在线监测（流量、化学需氧量在线），对本项目生产废水水质、水量进行监管。本项目产生的挥发性有机废气配套有废气处理装置。本项目建有中水回用处理系统。	I 级
资源综合利用指标	水的重复利用率	%	≥50	≥30	≥10	本项目水的重复利用率 98.98%	I 级
产品特征指标	产品质量	-	优等品率不小于 80%	符合 GB/T 25076、GB/T 29055、GB/T 6495.2	优等品率不小于 80%	本项目优等品率 90%	I 级

清洁生产 管理指标	*产业政策 执行情况	-	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	本项目符合国家和地方相 关产业政策，不使用淘汰 或禁止的落后工艺和装备	I 级
	*环境法律、 法规和标准 执行情况	-	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	本项目废水、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 可以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	I 级
	管理体系运 行和认证情 况	-	建立质量管理体系和环境管理体系， 并通过 认证	本项目将建立质量管理体系 和环境管理体系	I 级
	污染物监测	-	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情 况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、 采样测试平台和排污口标志	本报告已要求企业建立企 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	I 级
	环境信息公 开	-	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	本报告已要求企业进行环 境信息公开	I 级

根据上述分析可知，本项目能达到国际领先水平值。

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

昆山地处中国经济最发达的长江三角洲，是上海经济圈中一个重要的新兴工商城市，历史悠久，物产丰饶，素有“江南鱼米之乡”美称。面积 928 平方公里。昆山市东距上海 50 公里、西邻苏州 37 公里。航空：上海虹桥机场（距 45 公里，约半小时车程），上海浦东机场（距 100 公里，约一小时车程）。港口：上海港（中国最大港口、距离 60 公里）、张家港（距 100 公里）、太仓浏家港（距 35 公里）。铁路：市沪铁路穿越镇区。公路：区域内公路网健全，沪宁高速公路、机场路、312 国道穿境而过。昆山位于东经 $120^{\circ} 48' 21'' \sim 121^{\circ} 09' 04''$ 、北纬 $31^{\circ} 06' 34'' \sim 31^{\circ} 32' 36''$ ，处江苏省东南部、上海与苏州之间。北至东北与常熟、太仓两市相连，南至东南与上海嘉定、青浦两区接壤，西与吴江、苏州交界。

5.1.2 地形地貌

昆山市地处长江之尾，是长江三角洲的一部分，属华东陆台范围江南古陆地带。地表土层为黄褐色亚粘土，土层厚度约为 1.00m，第二层为灰褐色粉质粘土，土层厚度为 4.00m。

全市域东西最大宽约 3.3km，南北最大约 48km，总面积 921.3km^2 ，其中水域 278.1km^2 ，平原 643.2km^2 。境内河网密布，地势平坦，自然坡度小，由西南微向东北倾斜。地面高程 2.8 至 6m（基准面：吴淞零点）。区域可分为三种类型：

（1）北部低洼圩区

位于阳澄湖以东，娄江以北，包括城北、新镇、周市、陆扬、巴城、石牌等，以及正仪、玉山北部的部分地区，通称阳澄湖低洼圩区。地面

高程在 3.2m 以下，地下水位较高。

（2）中部半高田地区

在境中部吴淞江两岸，北至娄江，南到双洋潭，包括千灯、石浦、南港、陆家、花桥、兵希、蓬朗、玉山、正仪等。地势平坦，河港交错、地面高程在 3.2 至 4m 之间。

（3）南部濒湖高田地区

位于淀山湖、阳澄湖周围，包括周庄、锦溪、大市、淀东等，区内湖泊众多，陆地起伏较大，呈半岛状。地面标高在 4 至 6m 之间。

5.1.3 地质条件

昆山地区属华东陆地带。在新构造运动中，处于强烈震荡性下陷地区，地表水为河流、湖泊和海洋的沉积物所覆盖，经历了从海湾到泻湖，进而沉积成陆地的过程。经古地理研究证实，在新生代第四季更新世（距今约 200-300 万年），仍处于陆相沉积环境中，后经三次海蚀（最后一次距今 1.65 万年-13 万年），成为大海。全新世纪之后，因海退而脱离了海湾环境。又经流水冲击和沉淀，成为浅平原。据 1965 年江苏省地质局水文地质普查，境内 60-133m 深度之内均为第四纪疏松堆积物所覆盖，年代约在距今 4200-6000 年之间。

根据“中国地震烈度区划图（1990）”及国家地震局、建设部地震办〔1992〕160 号文，昆山市地震烈度值为 VI 度。

5.1.4 地面水环境

昆山市境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支河流 55 条，总长 435.8 公里，湖泊 27 个。境内河流分为南北两脉，沪宁铁路 62 号桥以西娄江为界，62 号桥以东铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。境内河湖水源主要为太湖、阳澄湖、澄湖等西部来水，经吴淞江、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、

吴淞江和娄江为主要泄水河道。

水位和流量的变化主要取决于上游客水来量和县境内雨水径流量以及下游泄水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为 8.2 亿 m^3 ，上游过境客水量年平均为 51.3 亿 m^3 左右，从太仓市的浏河闸、杨林闸和常熟市的七浦闸、白茆闸引长江水年均达 2.5 亿 m^3 。

昆山市河流西承太湖来水，东泄长江入海，太湖宣泄主干河道—娄江、吴淞江横贯市境。河流水位与太湖地区降水量的季节分配基本一致，4 月水位开始上涨，5~9 月进入汛期，此后随降水的减少而下降，1~3 月水位最低。

与本项目关系较密切的有吴淞江、青阳港等。全市东西向河道为泄水河道，承泄上游洪水和本地涝水，南北向河道大多为境内调节河道。全市东西向河道为泄水河道，承泄上游洪水和本地涝水，南北向河道大多为境内调节河道。

青阳港：旧称新洋江，南接吴淞江，北达娄江，全长 8.2 公里，底宽 80m，面宽 100m，属干线航道，为五级标准。60 年代末开始，成为上海港与张家港之间的内河连接运输航道。

吴淞江：又称苏州河，为东西向河流，源于太湖，经吴县穿界牌港，于正仪、南港交界处入昆山境，越玉山、张浦、陆家、千灯、石浦、花桥等 6 个乡镇，蜿蜒东下，过上海市入黄浦江，全长 121km。吴淞江在张浦镇境内长 18.9km，平均河面宽 180m，是通往苏州、上海之间的主要水上航道，也是主要排灌调节河道。

5.1.5 地下水环境

(1) 场地历史最高、最低地下水位及抗浮设计水位

根据《1:5 万苏州水文地质、工程地质、环境地质综合勘察报告》，本区域内潜水稳定水位埋深为 0.3~1.6m，拟建场地自然地面标高

1.75m~2.70m, 平均标高 2.04m, 场地历史最高潜水水位建议取 1.74m, 历史最低潜水水位建议取 0.44m; 微承压水, 其水位历时曲线与潜水动态特征相似, 年变化幅度为 1.0~1.5m, 结合场地地层情况, 常年平均地下水位可取 0.95m。

建议抗浮设防水位为按规划室外地坪标高下 0.5m 取值。

（2）场地地下水

拟建场地地下水主要有: 浅部土层的孔隙潜水、下部土层的浅层微承压水 (⑥、⑦层粉土、粉砂中) 及第I层弱承压水 (⑩层中)。

① 孔隙潜水

该层水赋存于①层素填土及②、③层黏性土中, 富水性及透水性均较差, 勘察时干钻测得潜水初见水位标高在-0.50~0.56m, 隔日量测其稳定水位, 测得潜水稳定水位标高在 0.75~1.25m。该层地下水主要受河流补给及大气降水补给, 以地面蒸发和侧向径流形式向河、湖排泄。

②浅层微承压水

该层水赋存于⑥层~⑦层粉土、粉砂中, 其富水性及透水性均一般, 主要受浅部地下水的垂直入渗及地下水的侧向径流补给, 以地下水的侧向径流为主要排泄方式, 水位受大气降水和地表水影响, 季节性变化明显, 稳定水位年变化幅度约为 0.80m。钻探时下套管至④层粘土以隔离潜水, 然后干钻至微承压水含水层测得初见水位标高为-8.50~-6.35m, 间隔一定时间后测得其稳定水位标高为-0.10~0.40m。

③I层弱承压水

该层赋存于⑩层粉土层中, 初见水位的标高为-23.50m~-21.50m, 稳定水位的标高为-3.80m~-3.00m。该承压水主要受地下水的侧向补给和越流补给为主, 排泄则以侧向径流、越流径流排泄。

5.1.6 气候、气象

建设项目所在地位于长江流域，地处北回归线以北，属北亚热带南部季风气候区。气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，雨热同期。昆山属北亚热带南部季风气候区，气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，雨热同期。

年平均气温 15.3℃，1 月平均气温 2.8℃，7 月平均气温 27.7℃。极端最高气温 37.9℃（1978 年 7 月 8 日），年极端最低气温零下 11.7℃（1977 年 1 月 31 日）。

降水主要集中在夏季，次在春季，地区间差异较小。年平均雨量 1063.7 毫米，最多年份 1576 毫米（1960 年），最少年份 672.9 毫米（1978 年），超过 1000 毫米的年份有 14 年，占总年数的 48%。年平均雨日 127.3 天，最多达 150 天（1977 年），最少 96 天（1991 年）。历年平均年蒸发量 1338.5 毫米，大于年雨量的 25.8%。

年平均日照时数 2165.2 小时，为可照时数的 49%，最多年份 2460.7 小时（1978 年），占可照时数的 56%。

年平均风速 2.6 米/秒，3、4 月较大，9、10 月较小。最大风速 19 米/秒（1972 年）。

年平均初霜日为 11 月 15 日，终霜日为 3 月 30 日，全年无霜期 229 天，最长 256 天（1977 年），最短 199 天（1979 年）。

主要气象状况见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要气象状况表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均气温(℃)	2.8	4.1	8.2	13.9	19.1	23.4	27.7	27.4	22.8	17.3	11.6	5.2	15.3
最高气温(℃)	21.6	25.4	27.9	32.4	34.7	35.7	37.9	37.6	36.2	32.5	27.9	23.2	37.9
最低气温(℃)	-11.7	-8.4	-5.1	-1.4	6.0	12.3	16.6	16.6	11.0	2.5	-3.1	-7.8	-11.7
降水量(mm)	35.2	52.1	75.8	101.1	111.1	159.3	130.2	120.6	128.9	62.2	52.6	34.6	1063.7

降水日数(d)	8.5	10.0	12.5	13.2	13.6	12.6	12.2	10.1	11.3	8.6	7.9	6.8	127.3
日照时数(h)	150.7	134.9	150	166.6	187.9	177.2	244.1	266.1	182.6	179.3	160.6	165.2	2165.2
平均风速(m/s)	3.8	3.9	4.0	3.9	3.6	3.5	3.5	3.5	3.1	3.1	3.4	3.5	3.6
蒸发量(mm)	51.6	58.4	90.2	114.6	152.8	150.0	188.7	179.7	119.5	99.3	76.0	57.9	1338.5

5.1.7 生态环境概况

(1) 土壤

该区域土壤为潮土和渗育型水稻土，长江泥沙冲积母质发育而成，以沙质为主，西南部和东南部为脱潜型水稻土，湖积母质发育而成，粘性较强。中部为漂洗水稻土和潜育型水稻土，黄土状母质发育而成。低山丘陵地区为粗骨型黄棕壤和普通型黄棕壤，砂岩和石英砂岩风化的残积物发育而成，据第二次土壤普查，主要为水稻土和山地土两类。

(2) 陆生生态

昆山地处北亚热带，气候湿润，雨水充沛，地形复杂，生态环境多样，植物种类繁多，植被资源丰厚。植被类型从平原、岗地到低山分布明显，低山中上部常常以常绿针叶为主，其中马尾松、黑松、侧柏等树种居多，常年青翠。山坡下部及沟谷地带以落叶阔叶林为主，主要是人工栽培的经济林，有茶、桑、梨等，而大面积丘陵农田，种植水稻，小麦、玉米等作物。圩区平原地势平洼，河渠纵横，大面积种植水稻、小麦、玉米等作物。在道旁、水边及家舍周围，有密植的杨、柳、杉、椿等树种。

植物共有 180 科 900 多种，可分为木、竹、花、蔬、草等五大类，其中比较珍稀的有水杉、杜仲等。

(3) 水生生态

该地区主要的水生植物有浮游植物（蓝藻、硅藻和绿藻）、挺水植

物（芦苇、茭草、蒲草等）、浮叶植物（荇菜、金银莲花和野菱）和漂浮植物（浮萍、槐叶萍、水生花等）。河渠池塘多生长狐尾藻、苦菜等沉水水生植被，浅水处主要有浮萍，莲子等浮水，挺水水生植被。

主要的浮游植物有原生植物、轮虫、枝角类和挠足类四大类约二十多种，不同种类群中的优势种主要为：原生动物为表壳虫，钟形似铃虫等，轮虫有狭甲轮虫、单趾轮虫等，枝角类有秀体蚤，大型蚤等，挠足类有长江新镖水蚤、中华原镖水藻等。

该地区主要的底栖动物有环节动物（水栖寡毛类和蛭类），节肢动物（蟹、虾等），软体动物（田螺、棱螺等）。

野生和家养的鱼类有草鱼、青鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等几十种。甲壳类有虾、蟹等，贝类有田螺，蚌等。

5.2社会环境概况

5.2.1 人口与区划

根据全国第七次人口普查数据显示，截至 2020 年 11 月 1 日零时，昆山市常住人口为 2092496 人，占苏州市的 16.41%；常住人口中男性 1113626 人，占 53.22%，女性 978870 人，占 46.78%，性别比为 113.78（以女性为 100）；常住人口中 0~14 岁占 15.29%，15~59 岁占 72.4%，60 岁及以上占 12.3%。

截至 2022 年底，昆山市户籍总人口 120.39 万人，比上年增长 5.3%，其中男性 57.35 万人。全年出生人口 1.07 万人，出生率 9.10‰，死亡人口 0.56 万人，死亡率 4.75‰，自然增长率 4.35‰。

截至 2023 年末，昆山市常住人口为 214.85 万人，城镇化率为 79.71%。

昆山市主体民族为汉族，拥有昆山户籍的常住人口涉及 30 多个少数民族；长期在昆经商务工的少数民族流动人口涉及 50 个少数民族，

如回族、蒙古族、藏族等。

5.2.2 经济概况

2022 年，昆山市完成地区生产总值 5006.7 亿元，按可比价计算，比上年增长 1.8%。其中，第一产业增加值 31.0 亿元，增长 2.2%；第二产业增加值 2614.4 亿元，增长 1.7%；第三产业增加值 2361.3 亿元，增长 1.9%，三次产业比重为 0.6:52.2:47.2。全年新登记市场主体 5.72 万户，年末拥有市场主体 108.22 万户。

2022 年，昆山市完成一般公共预算收入 430.18 亿元，其中税收收入 371.64 亿元，占一般公共预算收入比重为 86.4%。

2022 年，昆山市完成固定资产投资总额 786.32 亿元，比上年增长 5.2%。其中，工业投资 246.67 亿元，增长 7.0%；房地产开发投资 327.97 亿元，下降 3.8%。完成新兴产业投资 244.70 亿元，增长 7.4%；高新技术产业投资 152.38 亿元，增长 10.4%。完成民间投资 395.01 亿元，下降 4.9%，占全部投资的比重为 50.2%。

昆山高新区前身是 1994 年 9 月经国家科委（国科发农字〔1994〕229 号）批准设立的昆山国家级星火技术密集区，1997 年 12 月经省政府（苏政复〔1997〕154 号）批准为昆山高科技工业园。2006 年 4 月经省政府（苏政复〔2006〕35 号）批准、6 月经国家发改委核准成为省级开发区，并正式更名江苏昆山高新技术产业园区。2010 年 9 月，国务院批复昆山高新区升级为国家高新区。

5.3 区域污染源调查与评价

本项目大气影响评价等级为二级,根据导则二级评价项目调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源,本项目无拟被替代的污染源,不再进行大气污染源调查。

本项目属于水污染影响型三级 B 评价项目,根据导则可不开展区域污染源调查,主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况,同时应调查依托污水处理设施执行的排放标准是否涵盖建设项目排放的有毒有害的特征水污染物。本项目在“7.2.3 污水接管可行性分析”调查了污水厂的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况,本项目排污的污染物较为常见,污水处理设施执行的排放标准涵盖了本项目排放的水污染物本次污染源调查范围为评价范围区域周围主要污染企业,并采用等标污染负荷法对污染源进行评价。

5.4 环境质量现状调查与评价

5.4.1 地表水环境质量现状监测与评价

根据“2.8.1 评价工作等级”,本项目地表水评价等级为水污染型三级 B。为了解项目所在地水环境现状,本报告引用《2023 年度昆山市环境质量公报》中的资料:

(1) 集中式饮用水源地水质

2023 年,全市集中式饮用水源地水质均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准,达标率为 100%,水源地水质保持稳定。

(2) 主要河流水质

全市 7 条主要河流的水质状况在优~良好之间,娄江河、庙泾河、张家港、七浦塘、杨林塘、急水港水质状况为优,吴淞江为良好。与上

年相比，娄江河水质有所改善，其余 6 条河流水质基本持平。

（3）主要湖泊水质

全市 3 个主要湖泊中，阳澄东湖（昆山境内）水质符合 III 类水标准，综合营养状态指数为 47.3，中营养；傀儡湖水质符合 III 类水标准，综合营养状态指数为 46.0，中营养；淀山湖（昆山境内）水质符合 IV 类水标准，综合营养状态指数为 51.9，轻度富营养。

（4）江苏省水环境质量考核断面水质

我市境内 10 个国省考断面（吴淞江赵屯、急水港急水港桥（十四五）、千灯浦千灯浦口、朱厍港朱厍港口、张家港巴城湖口、娄江正仪铁路桥、浏河振东渡口、杨林塘青阳北路桥、淀山湖淀山湖中、道褐浦新开泾桥）水质达标率 100%，优 III 比例 90.0%，优 II 比例为 40%。

5.4.2 环境空气质量现状监测与评价

5.4.2.1 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2023 年度昆山市环境状况公报》：2023 年，全市环境空气质量优良天数比率为 80.5%，空气质量指数（AQI）平均为 74，空气质量指数级别平均为二级，首要污染物依次为臭氧（O₃）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和二氧化氮（NO₂），臭氧超标，属于环境空气质量不达标区。

城市环境空气中二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度分别为 9 微克/立方米、34 微克/立方米、52 微克/立方米和 29 微克/立方米，均达到国家二级标准。一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）评价值分别为 1.1 毫克/立方米和 170 微

克/立方米。与 2022 年相比, NO₂ 浓度上升 13.3%, PM₁₀ 浓度上升 13.0%, PM_{2.5} 浓度上升 16.0%, CO 评价值上升 10.0%, 二氧化硫浓度持平, O₃ 评价值下降 2.9%。

城市酸雨发生频率为 0.0%, 同比持平; 降水 pH 值为 6.32, 同比下降了 0.27。

城市降尘量年均值为 2.5 吨/平方公里·月, 同比上升 13.1%。

(2) 环境质量改善措施

①苏州市空气质量改善达标计划

《苏州市空气质量改善达标规划（2019~2024）》限期达标战略: 苏州市环境空气质量在 2024 年实现全面达标。力争到 2024 年, 苏州市 PM_{2.5} 浓度达到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右, 臭氧浓度达到拐点, 除臭氧以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求, 空气质量优良天数比率达到 80%。

限期达标采取的措施:

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、港口码头和贮存场所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。

加强能力建设，提升监测能力，做好大气污染排放清单常态化更新工作，定期开展大气污染颗粒物及 VOCs 源解析工作。强化重污染天气监测预报预警能力，不断提高准确性和重污染预警及时性，增强臭氧预报能力。

②昆山市空气质量改善达标计划

大力推进能源结构调整：落实煤炭消费总量控制和目标责任管理制度，严控煤炭消费总量、特别是非电力行业的煤炭消费总量，降低煤炭消费比重；加大非化石能源的开发利用。抓好工业和生活废气治理：强化重点行业工业烟粉尘污染防治，推进石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、人造板制造等重点行业挥发性有机物排查与综合整治，加快推进重点行业环保型涂料、溶剂使用。

加强道路和施工扬尘综合整治：全面推行建筑工地“绿色施工”，重点加强对渣土车、市政道路维修、拆迁工地等环节的监管；加强城市道路清扫保洁和洒水抑尘，执行更高的道路保洁作业规范标准。

搞好流动源污染控制：加强公交线网优化调整，加强城市公共交通设施建设；加强机动车环保检验工作，完成老旧机动车淘汰任务；严格黄标车通行管理，扩大黄标车限行区域至全市建成区；提升燃油品质。

建立健全区域联防联控与应急响应机制：健全市、区两级重污染天气应急保障机制，并根据形势需要对重点污染源及时采取限产、停产等措施。

通过采取上述措施，昆山市区的环境空气质量将逐步改善。

5.4.2.2 基本污染物环境质量现状

本项目大气环境影响评价等级为二级评价，调查与评价内容为：①

项目所在区域环境质量达标情况;②评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测,评价项目所在区域污染物环境质量现状。区域空气质量现状见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1 空气质量现状评价

评价因子	平均时段	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标倍数	达标情况
SO ₂	年均值	9	60	0.00	达标
NO ₂	年均值	34	40	0.00	达标
PM ₁₀	年均值	52	70	0.00	达标
PM _{2.5}	年均值	29	35	0.00	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	0.00	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	170	160	0.06	超标

由上表可以, O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 其他基本污染物指标满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

5.4.2.3 其他污染物环境质量监测现状

根据监测结果分析可知, 氟化物的监测浓度都达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, 非甲烷总烃可以满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求, 氯苯、N, N-二甲基甲酰胺(DMF)可以满足相应标准限值要求。

5.4.3 声环境现状监测与评价

(1) 监测点布置

本次评价委托厂界周围共设 4 个声环境质量监测点进行现场监测, 分别在项目地的东(N1)、南(N2)、西(N3)、北(N4)边界外 1 米。监测点位具体位置见附图 4。

(2) 监测时间和时段

本项目环境噪声现场监测时间是 2024 年 5 月, 噪声监测分昼间和

夜间两个时段进行。

(3) 监测频率

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行。

(4) 监测因子

监测因子主要为 Leq (A)。

(5) 气象条件

噪声测试在无雨雪、无雷电,风速 5.0m/s 以下时进行。

(6) 监测方法

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定进行。

(7) 监测结果

由监测结果可知:厂界四周各监测点昼夜间环境噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准,说明项目所在地声环境质量良好。

5.4.4 地下水环境质量现状与评价

由监测结果分析可知,项目地地下水水质各监测指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准。

5.4.5 土壤环境质量现状监测与评价

土壤中各项监测指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)“第二类用地”筛选值,土壤环境质量总体良好。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

施工期只需进行简单的设备安装，对周围环境基本无影响。

6.2 营运期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 污染气象特征

(1) 常规气象

昆山市属亚热带季风气候区，冬季干冷少雨，夏季温暖湿润，四季分明，降水充沛，霜期短。气象特征分析采用苏州市气象台近年常规气象资料。该地区年平均气温 15.7℃，年均降水量为 1173.3 毫米，年均蒸发量为 1235.0 毫米，年均气压为 1016 毫巴，年均相对湿度为 80%，全年平均风速为 2.5 米/秒，年平均无霜期为 233 天。

(2) 地面风场特征和污染系数

昆山气象站是县级气象站，所用的各种地面气象仪器及观测方法均按国家正规地面气象站规范设置和进行，风向、风速资料为 24 小时电接风自记，云量和天气现象的观测每天只定时进行三次（分别为 08 时、14 时、20 时）。

本项目近 20 年气象资料采购自国家评估中心环境空气质量模拟重点实验室，项目采用的是昆山气象站（58356）资料，气象站位于江苏省苏州市，地理坐标为东经 121.00°，北纬 31.4°，海拔高度 3m，昆山气象站距项目约 9.0km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2000-2022 年气象数据统计分析。

表 6.2.1-1 昆山气象站常规气象项目统计（2000-2022）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	17.2		
累年极端最高气温 (°C)	38.2	2013.08.07	40.6
累年极端最低气温 (°C)	-4.5	2016.01.24	-8

多年平均气压 (hPa)	1015.8		
多年平均水汽压 (hPa)	16.4		
多年平均相对湿度 (%)	73.7		
多年平均降雨量 (mm)	1258.9	2015.06.17	169.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0	
	多年平均雷暴日数 (d)	25.3	
	多年平均冰雹日数 (d)	0	
	多年平均大风日数 (d)	1.5	
多年实测最大风速 (m/s)、相应风向	18.8	2007.05.06	22.9/E
多年平均风速 (m/s)	2.3		
多年主导风向、风向频率 (%)	SE/9.41%		
多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)	3.19		

表 6.2.1-2 2019 年平均风速的变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)	1.59	1.82	2.12	2.11	2.07	2.04	1.96	2.22	1.63	1.50	1.61	1.69

表 6.2.1-3 2019 季小时平均风速的日变化 m/s

风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.74	1.68	1.47	1.55	1.36	1.50	1.74	2.13	2.42	2.51	2.64	2.51
夏季	1.76	1.69	1.53	1.61	1.54	1.57	1.89	2.05	2.21	2.19	2.43	2.34
秋季	1.11	1.02	1.10	1.07	1.04	1.05	1.16	1.55	1.95	2.07	2.17	2.15
冬季	1.27	1.28	1.44	1.59	1.53	1.51	1.37	1.48	1.85	2.05	2.20	2.27
风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.64	2.64	2.54	2.50	2.42	2.39	2.07	2.11	2.15	1.92	1.95	1.80
夏季	2.40	2.45	2.42	2.43	2.45	2.40	2.25	2.08	2.10	2.05	1.96	1.88
秋季	2.16	2.17	2.13	1.95	1.93	1.68	1.72	1.55	1.43	1.38	1.20	1.18
冬季	2.22	2.26	2.11	1.98	1.78	1.73	1.61	1.61	1.50	1.40	1.38	1.31

表 6.2.1-4 2019 年均风频率的月变化 %

风频	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	平 均
1	1.36	1.67	1.4	1.48	1.5	2.02	2.75	2.53	3.18	2.38	1.2	1.08	2.1	2.31	1.94	1.99	1.59
2	1.3	2.03	1.78	1.89	2.07	1.76	2.38	2.1	1.7	1.4	1.43	1.27	1.97	2.49	2.13	1.48	1.82
3	1.91	2.36	2	1.72	1.62	2.48	2.8	3.06	2.53	2.08	1.75	1.63	2.44	2.86	2.01	2.06	2.12
4	1.4	2.13	1.81	1.68	1.98	2.59	2.76	2.66	2.35	2.08	2.08	1.39	3.1	3.52	2.66	1.72	2.11
5	1.53	2.52	2.68	2.14	1.91	2.19	2.4	2.69	2.24	2.19	1.73	1.61	2.01	1.88	1.7	1.88	2.07
6	1.31	1.81	1.96	1.68	1.74	1.93	2.24	2.22	2.3	2.39	2.18	1.39	3.14	2.63	2.21	2.03	2.04
7	1.7	1.44	2.13	1.7	1.74	1.61	1.99	2.23	2.35	2.07	1.77	1.65	1.76	2.48	2.5	1.99	1.96
8	1.85	1.19	1.64	1.47	2.43	2.25	2.84	2.62	2.66	1.79	1.81	1.77	3.07	2.66	2.65	2.08	2.22
9	1.81	1.4	2.06	1.52	1.73	1.7	1.08	1.2	1	0	0	1	1.62	2.77	1.63	1.88	1.63

10	1.59	1.31	1.9	1.43	1.53	1.41	1.54	1.3	1.68	1.45	1.34	1.53	1.24	1.79	2.72	1.76	1.5
11	1.71	1.44	1.82	1.11	1.32	1.29	1.94	2.2	1.99	2.37	2.5	2.9	1.31	2.78	2.46	2.29	1.61
12	1.63	1.64	1.9	1.81	1.49	2.09	2.22	2.2	1.73	1.76	1.56	1.49	1.52	2.67	2.53	1.95	1.69

6.2.1.2 大气环境影响预测参数与模型

(1) 评价因子和评价标准

表 6.2.1-5 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氟化物	1 小时平均	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1 二级标准
非甲烷总烃	一次浓度	2000	《大气污染物综合排放标准详解》中推荐标准
氯苯	最大一次值	100	《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》
DMF	一次值	300	参照《合成革工业污染物排放标准编制说明》 (征求意见稿)

(2) 预测模型

由工程分析产生的源强，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) (AERSCREEN 模式) 中估算模式计算，本项目大气评价等级为二级。二级评价项目不进行进一步预测和评价，只对污染物排放量进行核算。估算参数见表 6.2.1-6。

表 6.2.1-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	290 万
最高环境温度/°C		38.7
最低环境温度/°C		-8
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	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(3) 污染源参数

根据工程分析，本项目污染源参数见下表所示。

表 6.2.1-7 点源参数调查清单

点源 编号	点源 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 筒出口 内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气 温度 /℃	年排放 小时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y								非甲烷总 烃	DMF	氯苯	氟化物	三氯甲烷
1	DA001	302731	3467542	5.0	30	0.8	16.6	30	7440	正常	0.107	0.006	0.001	0.004	0.0001
2	DA002	302499	3467684	5.0	30	0.8	19.3	30	7440		0.133	0.106	-	-	-
3	DA003	302554	3467691	5.0	30	0.8	22.1	30	7440		0.236	-	0.020	0.069	-
4	DA004	302536	3467547	5.0	30	0.8	5.5	30	2480		0.027	0.008	0.0016	0.0052	-

表 6.2.1-8 面源参数调查清单

点源 编号	点源 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 夹角/°	面源 有效 排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率 (t/a)				
		X	Y								非甲烷 总烃	DMF	氯苯	氟化物	三氯甲 烷
1	调胶车间	302741	3467567	5.5	37	39	0	9	7440	正常	0.16294	0.01014	0.00198	0.00668	0.00018
2	生产车间	302572	3467662	6.2	250	180	0	10	7440	正常	0.57598	0.16525	0.03230	0.10816	-

表 6.2.1-9 非正常工况排放参数表

非正常工况排放源	非正常原因	污染物	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间 h	年发生频次/次
DA001	二级活性炭故障	非甲烷总烃	1.073	0.5	1
		DMF	0.067		
		氯苯	0.013		
		氟化物	0.044		
		三氯甲烷	0.001		
DA002	二级活性炭故障	非甲烷总烃	1.338	0.5	1
		DMF	1.062		
DA003	二级活性炭故障	非甲烷总烃	2.363	0.5	1
		氯苯	0.208		
		氟化物	0.695		
DA004	二级活性炭故障	非甲烷总烃	0.278	0.5	1
		DMF	0.080		
		氯苯	0.016		
		氟化物	0.052		

通过估算模式计算大气污染源对周围环境的影响程度,计算结果见下表。

表 6.2.1-10 正常工况排放估算模型计算结果表

污染源名称		评价因子	下风向最大质量浓度 Cmax (mg/m ³)	下风向最大质量浓度占标率 Pmax (%)	下风向最大质量浓度出现距离 m
点源	DA001	非甲烷总烃	1.63E-03	0.08	195
		DMF	1.04E-04	0.03	
		氯苯	2.03E-05	0.02	
		氟化物	6.86E-05	0.34	
DA002	非甲烷总烃	1.88E-03	0.09	217	
	DMF	1.49E-03	0.50		
DA003	非甲烷总烃	3.37E-03	0.17	196	
	氯苯	2.96E-04	0.3		
	氟化物	1.10E-03	5.48		
DA004	非甲烷总烃	1.78E-04	0.01	34	
	DMF	5.12E-05	0.02		
	氯苯	1.00E-05	0.01		
	氟化物	3.34E-05	0.17		
面	调胶车间	非甲烷总烃	6.97E-03	0.35	33
		DMF	4.34E-04	0.14	

污染源名称		评价因子	下风向最大质量浓度 C _{max} (mg/m ³)	下风向最大质量浓度占标率 P _{max} (%)	下风向最大质量浓度出现距离 m
源 生产车间	氯苯	氯苯	8.47E-05	0.08	153
		氟化物	2.86E-04	1.43	
	非甲烷总烃 DMF 氯苯 氟化物	非甲烷总烃	6.95E-03	0.35	
		DMF	1.99E-03	0.66	
		氯苯	3.90E-04	0.39	
		氟化物	1.30E-03	6.52	

由上表可见，本项目最大地面浓度占标率为 $1\% \leq 6.52\% < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不做进一步预测与评价。

（4）评价范围及环境敏感目标

根据项目各环境因素环境影响评价等级，参照环境影响评价技术导则的要求，确定项目评价范围见表 6.2.1-11。

表 6.2.1-11 项目评价范围表

类别	评价范围
大气环境	以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域

根据周边环境概况确定建设项目的环境敏感目标，边长为 5km 范围内大气评价范围内环境保护目标见表 6.2.1-12。

表 6.2.1-12 大气环境保护目标一览表

序号	环境敏感保护目标	保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离 (m)	规模 (人)
1	振苏村	居住区	人群	二类区	S	1941	约1000
3	茗景苑A区	居住区	人群	二类区	WN	2585	约1100
4	开心公寓	居住区	人群	二类区	EN	2980	约500
5	神州电脑公司宿舍楼	居住区	人群	二类区	W	560	约500
6	人才公寓	居住区	人群	二类区	WS	1040	约800
7	南湖公寓	居住区	人群	二类区	WS	715	约300
8	金华村	居住区	人群	二类区	WS	1420	约4000
9	渡口村	居住区	人群	二类区	WS	2438	约4000

序号	环境敏感保	保护	保护	环境功能	方位	距离 (m)	规模 (人)
10	里巷村	居住区	人群	二类区	ES	2115	约4800
11	盛巷花园	居住区	人群	二类区	ES	2610	约5000
12	湖滨铂悦花 园	居住区	人群	二类区	ES	2322	约2000
13	祥源悦江南	居住区	人群	二类区	ES	2480	约2000
14	茗景苑B区	居住区	人群	二类区	WN	2800	约1000
15	枫景苑	居住区	人群	二类区	EN	2963	约3000
16	周巷	居住区	人群	二类区	ES	2557	约4800
17	江南春堤	居住区	人群	二类区	ES	2700	约4800
18	杨巷新村	居住区	人群	二类区	ES	2565	约2000
19	江南春堤玫 瑰苑	居住区	人群	二类区	ES	2710	约5400
20	江南春堤牡 丹苑	居住区	人群	二类区	ES	2930	约400
21	新城域	居住区	人群	二类区	EN	2499	约15000

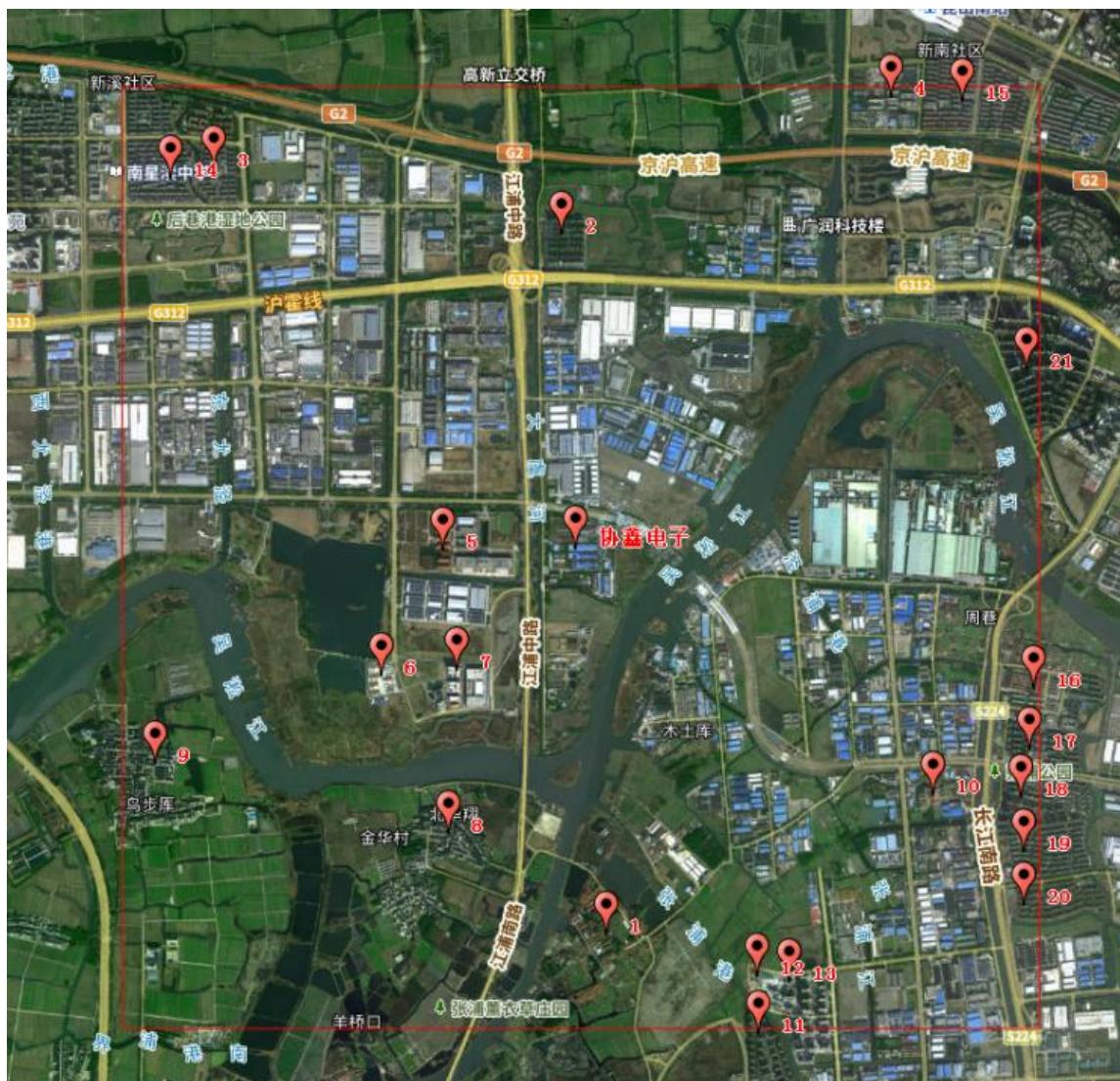


图 6.2.1-1 周边 5km 评价范围图

(5) 非正常工况

在废气处理设施发生故障时，废气的排放量将大大增加，会对环境造成较大的影响。对照本项目污染物进行非正常工况排放情况分析，主要考虑废气处理装置故障时，污染物去除率降低情况下，各污染物对周围环境的影响。

表 6.2.1-13 非正常工况排放估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大占标率 (%)	出现距离 m	达标情况
点 DA001	非甲烷总烃	1.67E-02	0.84	195	达标

污染源名称		评价因子	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大占标率 (%)	出现距离 m	达标情况
源	DA002	DMF	1.04E-03	0.35	217	达标
		氯苯	2.03E-04	0.2		达标
		氟化物	6.85E-04	3.42		达标
	DA003	非甲烷总烃	1.88E-02	0.94	196	达标
		DMF	1.49E-02	4.96		达标
		非甲烷总烃	3.37E-02	1.69		达标
	DA004	氯苯	2.96E-03	2.96	34	达标
		氟化物	9.92E-03	49.61		达标
		非甲烷总烃	1.78E-03	0.09		达标
面源	调胶车间	DMF	5.12E-04	0.17	33	达标
		氯苯	1.00E-04	0.10		达标
		氟化物	3.35E-04	1.67		达标
		非甲烷总烃	6.97E-03	0.35		达标
	生产车间	DMF	4.34E-04	0.14	153	达标
		氯苯	8.47E-05	0.08		达标
		氟化物	2.86E-04	1.43		达标
		非甲烷总烃	6.95E-03	0.35		达标
		DMF	1.99E-03	0.65		达标
		氯苯	3.90E-04	0.39		达标
		氟化物	1.30E-03	6.52		达标

预测表明，非正常工况下，各排气筒各污染物最大落地浓度比正常工况会有一定程度的增加，但没有超过相关质量标准，最大占标率为 49.61%。项目建设运行后，企业应加强在岗人员培训和对工艺设备运行的管理，尽量降低、避免非正常情况的发生，并制定废气处置装置非正常排放的应急预案，一旦出现非正常排放的情况，需要采取一系列措施，降低环境影响。当工艺废气装置出现故障不能短时间恢复时，应进行检修，必要时停止生产。

6.2.1.3 污染物排放量核算结果

(1) 有组织排放量核算表

6.2.1-14 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速度 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
----	-------	-----	-----------------------------	---------------	--------------

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速度 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)	
一般排放口						
1	DA001	非甲烷总烃	3.58	0.107	0.79842	
		DMF	0.22	0.006	0.04971	
		氯苯	0.04	0.001	0.00971	
		氟化物	0.14	0.004	0.03271	
		三氯甲烷	0.003	0.0001	0.00087	
2	DA002	非甲烷总烃	3.82	0.133	0.99565	
		DMF	3.03	0.106	0.78999	
3	DA003	非甲烷总烃	5.91	0.236	1.75781	
		氯苯	0.52	0.020	0.1544	
		氟化物	1.74	0.069	0.5170	
4	DA004	非甲烷总烃	2.78	0.027	0.0688	
		DMF	0.8	0.008	0.01975	
		氯苯	0.16	0.0016	0.00386	
		氟化物	0.52	0.0052	0.0129	
一般排放口合计		非甲烷总烃	/	/	3.62073	
一般排放口合计		DMF	/	/	0.85945	
一般排放口合计		氯苯	/	/	0.16798	
一般排放口合计		氟化物	/	/	0.56272	
一般排放口合计		三氯甲烷	/	/	0.00087	
有组织排放总计						
有组织排放总计		非甲烷总烃	/	/	3.62073	
有组织排放总计		DMF	/	/	0.85945	
有组织排放总计		氯苯	/	/	0.16798	
有组织排放总计		氟化物	/	/	0.56272	
有组织排放总计		三氯甲烷	/	/	0.00087	

(2) 无组织排放量核算

表 6.2.1-15 大气污染物无组织排放量核算

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限制 (mg/m ³)	
1	调胶车	废气未收集部分	非甲烷总烃	/	江苏省《大气污染物综合排放标准》	2.0	0.16294
			DMF	/		/	0.01014
			氯苯	/		0.1	0.00198

	间		氟化物	/	(DB32/4041-2021)、《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	0.02	0.00668			
			三氯甲烷	/		0.4	0.00018			
2	生产车间	废气未收集部分	非甲烷总烃	/		2.0	0.57598			
			DMF	/		/	0.16525			
			氯苯	/		0.1	0.03230			
			氟化物	/		0.02	0.10816			
无组织排放总计										
无组织排放总计			非甲烷总烃			0.73892				
			DMF			0.17540				
			氯苯			0.03428				
			氟化物			0.11484				
			三氯甲烷			0.00018				

(3) 大气污染物年排放量总计

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目大气污染物年排放量核算按下列公式计算。

$$E_{年排放} = \sum_{i=1}^n (M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}}) \div 1000 + \sum_{j=1}^n (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) \div 1000$$

式中：E 年排放—项目年排放量，t/a；

M_i 有组织—第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

H_i 有组织—第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

M_j 无组织—第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

H_j 无组织—第 j 个无组织排放源年有效排放小时数，h/a。

本项目大气污染物年排放量核算见表 6.2.1-14。

表 6.2.1-16 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	4.35965
2	DMF	1.03485
3	氯苯	0.20225
4	氟化物	0.67756
5	三氯甲烷	0.00105

6.2.1.4 防护距离计算

(1) 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级。根据软件计算结果，本项目厂界范围内无超标点，即在本项目厂界处，各污染物浓度不仅满足无组织排放厂界浓度要求，同时已达到其质量标准要求，不需要设置大气环境防护距离。

6.2.1.5 大气环境影响评价

(1) 正常工况下，本项目有组织、无组织排放废气中各污染物最大落地浓度均未超过标准浓度的 10%，对周围环境影响较小。

(2) 本项目正常情况下，边界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，不需要设置大气环境防护距离。

(3) 本项目在调胶车间设置一套有机废气处理装置，收集调胶车间产生的有机废气，采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”，收集效率可达 98%，去除效率可达 90%。

本项目为钙钛矿溶液涂布、退火设备配套一套有机废气处理装置，收集钙钛矿溶液涂布、退火产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”，收集效率可达 98%，去除效率可达 90%。

本项目为缓冲层 2 溶液涂布、退火设备配套一套有机废气处理装置，收集缓冲层 2 溶液涂布、退火产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”，收集效率可达 98%，去除效率可达 90%。

本项目为研发车间配套一套有机废气处理装置，收集研发车间产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附。采取以上处理措施后，大气污染物可以达到江苏省《大气污染物综合排放标准》

(DB32/4041-2021)、《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)标准要求。

表 6.1-15 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级□			
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ □		500~2000t/a□		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} □				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准□	附录 D□	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价功能区	一类区□		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区□			
现状评价	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	现状评价	达标区□			不达标区 R				
	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD □	ADMS□		AUSTAL2 000□	EDMS/AEDT □	CALPU FF□	网格模型□	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ □			边长 5~50km□			边长=5km□	
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物)				包括二次 PM _{2.5} □			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ □			C 本项目最大占标率 $> 100\%$ □				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ □		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ □			
	非正常 1h 浓度贡献值	二类区		C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ □		C 本项目最大占标率 $> 30\%$ □			
	保证率日平	非正常持续时长 (0.5) h			C 非正常占标率 $\leq 100\%$ □		C 非正常占标率 $> 100\%$ □		
		C 叠加达标□			C 叠加不达标□				

	均浓度和年平均浓度叠加值						
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\% \square$		$k > -20\% \square$			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷)	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: (非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷)	监测点位数 (1)	无监测 <input 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"/>					
	大气环境防护距离	无					
	污染源年排放量	DMF: 1.03485t/a	氯苯: 0.20225t/a	氟化物: 0.67756t/a	VOCs: 4.35965t/a		
注: “ <input type="checkbox"/> ”, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项							

评价结果表明, 本项目建成投产后, 正常工况下排放的大气污染物对周围地区空气质量影响不明显, 不会造成区域空气环境质量超标现象。

评价结果表明, 本项目建成投产后, 正常工况下排放的大气污染物对周围地区空气质量影响不明显, 不会造成区域空气环境质量超标现象。

6.2.2 地表水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 本项目地表水影响评价等级为三级 B。水污染影响型三级 B 评价的主要评价内容包括水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性评价。

(1) 废水排放情况

本项目生产废水包括玻璃磨边废水和冷却塔强排水, 总产生量 150288t/a (484.8t/d); 其中玻璃磨边废水产生量 142848t/a (460.8t/d), 冷却塔强排水产生量 7035t/a (22.7t/d)。初期雨水排放量 405t/a。上述生产废水接入厂区废水处理站处理后; 其中 91488t/a (295.12t/d) 回用于玻璃磨边用水, 剩余 58800t/a (189.68t/d) 接入市政污水管道, 最终

经昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。生产废水回用率为 60.9%。

本项目生活污水排放量约为 4960t/a (16t/d)。生活污水主要污染控制指标是 COD、SS、NH3-N、TN 和 TP。生活污水拟接入市政污水管道，由吴淞江污水处理厂处理达标后外排。

(2) 本项目拟采取的污水处理措施

玻璃清洗废水进入中水回用站处理，处理工艺为“多介质过滤器+活性炭过滤+超滤 (UF) +RO 反渗透”。废水首先进入多介质过滤器去除废水中的悬浮杂质，再通过活性炭过滤器去除废水中的有机物等，然后通过超滤系统去除胶体、乳化物等，最后进入 RO 反渗透系统去除盐、金属离子和矿物质。经中水回用系统处理后的废水全部回用；其中制得的纯水回用作超纯水机组的原水，浓水回用作冷却塔补水。

(3) 依托污水处理设施的环境可行性评价

本项目玻璃清洗废水经处理后可以满足超纯水系统系统用水和冷却塔用水要求。玻璃磨边废水经处理后，部分回用水可以满足玻璃磨边用水要求，外排废水中污染物浓度可以达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 3 限值要求。根据江苏企业“环保脸谱”信息公开平台公开的监测结果可知，昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂运行良好。昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂现状各期工程出水各项污染物指标均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB32/4440-2022) 中表 1 中 C 标准和“市委办公室市政府办公室印发《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》的通知”(苏委办发〔2018〕77 号) 中苏州特别排放限值标准要求。污水处理厂处理的废水可实现稳定达标排放，且排放标准涵盖了本项目排放的污染物，不涉及特征污染因子。因此，本项目废水依托昆山建邦环境

投资有限公司吴淞江污水处理厂满足依托环境可行性要求。因此，本项目废水对地表水环境影响较小。

6.2.3 声环境影响预测与评价

6.2.3.1 预测内容

本项目声环境影响评价范围内没有声环境保护敏感目标。因此，本次声环境影响预测和评价内容为预测本项目噪声源在厂界处的噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

6.2.3.2 预测方法

本次环评采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）附录 B.1 工业噪声预测计算模式进行预测。

①某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级或 A 声级计算

$$L_{P1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

L_{PI} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带）；

r_1 ——声源到靠近围护结构某点处的距离；

R ——房间常数；

Q ——指向性因数。

②室内声源等效室外声源声压级或 A 声级计算

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：

L_{PI} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

L_{P2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB(A)。

③所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级计算

$$L_{Pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{Plj}} \right)$$

式中：

$L_{Pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB(A)；

L_{Plj} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB(A)；

N ——室内声源总数。

④等效室外声源声功率级计算

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg s$$

式中：

L_w ——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，dB(A)；

$L_{P2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB(A)；

S ——透声面积。

⑤室外声源在预测点产生的声级计算

计算采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

$L_A(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——声源 A 声功率级，dB(A)；

D_c ——指向性校正，dB(A)；

- A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB(A);
 A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB(A);
 A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB(A);
 A_{bar} ——声屏障引起的衰减, dB(A);
 A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB(A)。

⑥无指向性点声源几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中:

- $L_p(r)$ ——预测点处的声压级, dB (A) ;
 $L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB (A) ;
 r ——预测点距声源的距离, m;
 r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

声源处于半自由声场中, 无指向性点声源几何衰减公式等效为:

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 8$$

式中:

- $L_A(r)$ ——预测点处声压级, dB(A);
 L_{Aw} ——由点声源产生的倍频带声功率级, dB(A);
 r ——预测点距离声源的距离, m。

⑦预测点噪声贡献值计算

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 , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为:

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

6.2.3.3 预测参数

本项目主要噪声源是玻璃磨边机、涂布机等生产设备以及空压机、冷却水塔等公共设备，具体如下。

表 6.2.3-1 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强	空间相对位置/m			声源控制措施	运行时段
			(声压级/ 距声源距 离) / (dB (A) /m)	X	Y	Z		
1	风机 1 (废 气处理)	/	80/1	85	215	25	采取低噪声设 备、隔声罩、减 震处理	昼/ 夜间
2	风机 2 (废 气处理)	/	80/1	95	215	25	采取低噪声设 备、隔声罩、减 震处理	
3	风机 3 (废 气处理)	/	80/1	95	90	25	采取低噪声设 备、隔声罩、减 震处理	
4	风机 4 (废 气处理)	/	80/1	260	90	25	采取低噪声设 备、隔声罩、减 震处理	
5	冷却水塔	/	80/1	100	200	25	采取低噪声设 备、隔声屏障、 减震处理	

注：以项目所在厂区的西南角为坐标原点。

表 6.2.3-2 项目主要噪声源源强一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源类型	数量(台)	噪声源强		声源控制措施	空间相对位置/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						
					核算方法	声功率级dB(A)		X	Y	Z				声压级/dB(A)	建筑物外距离/m					
1	生产车间	玻璃磨边机	固定点声源	3	类比法	80	①选购低噪声设备； ②利用厂房隔声； ③安装设备减振设施。	80	90	1	东 110	57.9	昼/夜	20	31.9	1				
											南 30	58.2			32.2	1				
											西 70	57.9			31.9	1				
											北 220	57.8			31.8	1				
2		涂布机		10		80		90	180	1	东 100	63.1	昼/夜	20	37.1	1				
											南 120	63.1			37.1	1				
											西 80	63.1			37.1	1				
											北 100	63.1			37.1	1				
3		层压机		4		80		85	260	1	东 105	59.1	昼/夜	20	33.1	1				
											南 50	59.2			33.2	1				
											西 75	59.2			33.2	1				
											北 50	59.2			33.2	1				
4		空压机组		3		85		160	95	1	东 30	63.2	昼/夜	20	37.2	1				
											南 35	63.1			37.1	1				
											西 150	62.9			36.9	1				
											北 215	62.9			36.9	1				
5		冷水机组		8		85		160	105	1	东 30	67.5	昼/夜	20	41.5	1				
											南 45	67.3			41.3	1				
											西 150	67.1			41.1	1				
											北 205	67.1			41.1	1				

注：以项目所在厂区的西南角为坐标原点。

6.2.3.4 预测结果

应用上述预测模式计算厂界各测点处的噪声噪声贡献值，计算结果见下表。

表 6.2.3-3 厂界噪声影响预测结果表

预测点	贡献值, dB (A)		标准值, dB (A)		达标情况	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
东厂界	45.9	45.9	65	55	达标	达标
南厂界	49.1	49.1	65	55	达标	达标
西厂界	45.8	45.8	65	55	达标	达标
北厂界	48.8	48.8	65	55	达标	达标

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

6.2.4 固体废物环境影响评价

本项目产生工业固体废物包括：废包装物、（化学品包装桶、包装袋）、废靶材、清洗废液、废抹布、废封装边角料、废叠层边角料、不合格组件、废包装材料、（废纸、废塑料等）、废过滤介质、废活性炭、废 RO 膜、废离子交换树脂、废真空泵油、润滑油、废活性炭、废过滤器、废催化剂、污泥、废一次性器具及防护用品、实验室废液、实验室废物、生活垃圾。

6.2.4.1 一般工业固体废物环境影响分析

本项目封装边角料、废靶材等一般工业固体废物集中收集后外售综合利用。因此，本项目的一般工业固体废物得到合理处置，不外排，不会对环境产生不利影响。

但是，固体废物的堆放会占用区域有限的土地资源，若堆放不当还可能严重污染土壤，经雨水淋溶后，将会逐渐迁移并进一步影响周边的

地表水系，严重时还可能影响地表水的生态环境。固体废物在收运、堆放过程中，若未作密封处理，经日晒、风吹、雨淋等作用，可能挥发出废气、粉尘。因此，固体废物的不适当堆置或处置，将对视界景观、环境卫生、人体健康和生态环境造成不可忽视的影响。本项目产生的一般工业固废经妥善收集，定期处理后，对区域环境的影响较小。

本项目固废利用处置方式汇总见下表 6.2.4-1。

表 6.2.4-1 项目固体废物利用处置方式评价表

序号	名称	属性	代码	类别	产生量 t/a	处理处置方式
S1 S3 S6	废包装物 (化学品 包装桶、包 装袋)	危险废物	900-041-49	HW49	15	委托有相应处 理资质的单位 处理
S2 S9	废靶材	一般工业 固废	900-002-S1 7	S17	0.05	出售给专门的 单位回收利用
S4 S7	清洗废液	危险废物	900-402-06	HW06	60	委托有相应处 理资质的单位 处理
S5 S8 S10	废抹布	危险废物	900-041-49	HW49	3	
S11	废封装边 角料	一般工业 固废	900-003-S1 7	S17	0.5	出售给专门的 单位回收利用
S12	废叠层边 角料	一般工业 固废	900-003-S1 7	S17	0.5	
S13 S30	不合格组 件	危险废物	900-041-49	HW49	750	委托有相应处 理资质的单位 处理
S14	废包装材 料 (废纸、废 塑料等)	一般工业 固废	900-005-S1 7	S17	30	出售给专门的 单位回收利用
S15 S19	废过滤介 质	一般工业 固废	900-009-S5 9	S59	20	出售给专门的 单位回收利用
S16 S20	废活性炭	一般工业 固废	900-008-S5 9	S59	10	委托有相应处 理资质的单位 处理

序号	名称	属性	代码	类别	产生量 t/a	处理处置方式
S17 S21	废 RO 膜	一般工业 固废	900-009-S5 9	S59	1	委托环卫部门 清运处理
S18	废离子交 换树脂	一般工业 固废	900-008-S5 9	S59	3	委托有相应处 理资质的单位 处理
S22	废真空泵 油、润滑油	危险废物	900-249-08	HW08	10	回收作为原料 再利用
S23	废活性炭	危险废物	900-039-49	HW49	176.4	委托有相应处 理资质的单位 处理
S24	废过滤器	危险废物	900-041-49	HW49	1	
S25	废催化剂	危险废物	900-041-49	HW49	0.3t/2 年	
S26	污泥	一般工业 固废	900-099-S0 7	S07	100	委托处置
S27	废一次性 器具及防 护用品	危险废物	900-041-49	HW49	5	委托有相应处 理资质的单位 处理
S28	实验室废 液	危险废物	900-047-49	HW49	15	
S29	实验室废 物	危险废物	900-041-49	HW49	0.5	
S31	喷淋废液	危险废物	900-402-06	HW06	150	
S32	生活垃圾	/	/	/	62	委托环卫部门 清运处理

6.2.4.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场选址

本项目危险废物贮存库 400 平方米，设置在 7#仓库。

本项目所在区域地质结构稳定，地震烈度未超过 7 度；根据周边地
下水水位检测结果，地下水水位在地面约 1.5m 以下，危废贮存库位于
地面上且进行硬化处理，基础防渗为 2mm 厚高密度聚乙烯，在地下水水
位之上；危险废物仓库周边 200m 范围内没有居民，设置的危险废物贮
存场所不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以内，危
险废物贮存场所满足选址要求，满足《危险废物贮存污染控制标准》
（GB18597-2023）要求。

(2) 危险废物贮存场所（设施）贮存能力

本项目产生的危废委托有资质单位处置，贮存周期最长为 2 个月，危废暂存场所贮存能力能够满足危险废物贮存。

表 6.2.4-2 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物贮存仓库	废包装物（化学品包装桶、包装袋）	HW49	900-041-49	化学品仓库内	400m ²	堆放，密封	600t	60 天
2		清洗废液	HW06	900-402-06			桶装，密封		30 天
3		废抹布	HW49	900-041-49			袋装，密封		60 天
4		不合格组件	HW49	900-041-49			袋装，密封		60 天
5		废真空泵油、润滑油	HW08	900-249-08			桶装，密封		60 天
6		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装，密封		60 天
7		废过滤器	HW49	900-041-49			袋装，密封		60 天
8		废催化剂	HW49	900-041-49			袋装，密封		60 天
9		废一次性器具及防护用品	HW49	900-041-49			袋装，密封		60 天
10		实验室废液	HW49	900-047-49			桶装，密封		30 天
11		实验室废物	HW49	900-041-49			桶装，密封		60 天
12		喷淋废液	HW06	900-402-06			桶装，密封		30 天

采用桶装、袋装、密闭封存。清洗废液、实验室废液、喷淋废液的贮存周期为 30 天，其他危废为 60 天。危险废物贮存仓库的贮存能力为 600t，满足本项目贮存要求。

(3) 危险废物贮存过程可能对环境的影响

1) 对土壤环境的影响

固体废物在堆放、贮存和转移运输过程中，若有害物质在防护措施不到位的情况下进入土壤，其中的有害组分就会污染土壤进而影响地下水。

因此，要求本项目固体废物在堆放、贮存、转移要符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》等有关要求，在厂区设置专门的区域作为固废堆放场地和危废暂存场所，树立规范的标志，由专门的人员进行管理，避免其对周围环境产生二次污染。

2) 对水体环境的影响

固体废物对水环境的污染途径有直接污染和间接污染两种。

本项目的所有危废均采取委外处理，需要在厂界外运输。在固体废物转移运输的过程中，若在地表水体周边发生废物的抛洒、滴漏、倾倒等情况可能产生直接污染水体水质的危险。

在固体废物堆放、贮存等过程中，若无有效的地面防渗、顶棚防雨等措施，废物经过自身分解和雨水淋溶产生的渗滤液又渗入地下，或流入周边水体，从而导致地下水和地表水的污染。

3) 对环境空气的影响

本项目危险废物贮存场所长期存放的危险废物可能会挥发有毒有害物质在环境空气中，特别是在温度高、湿度小且较为干燥的季节，更能产生扬尘污染。因此，暂存的危险废物应及时处理，避免长时间存放。

固体废物从产生、收集、贮存、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境。因此必须从各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止固废在产生、收集、贮存、运输过程中的散失，并采用有效处置的方案和技术，妥善处理及处置各类固废，确保不产生二次污染。

本项目危险废物从各产污环节开始做到分类收集和贮存，避免混入

一般工业固废和生活垃圾中。在运出厂区之前暂存在专门的固体废物仓库内。暂存场所参照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设置，地面进行了硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，四周设置围堰，预防废物泄漏。以上危险废物委托有相应处理资质的单位处理，由受委托处置的单位安排专门的危险品运输车辆运输，避免运输过程中的废弃物的遗落。转移危险废物前，按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和昆山市环境保护局报告。最终，建设方将这些危险废物都委托给具有相应危废处理资质的单位处理。厂内产生的固体废物经有效处理和处置后对环境影响可以接受。

6.2.4.3 运输过程的环境影响分析

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

项目危险废物在运输过程中发生泄漏时，接触土壤、水体会造成一定程度的污染。项目各危险固废均按照相应的包装要求进行包装，企业危险固废外运委托有资质的单位进行运输；主要采用公路运输，运输过程严格按照《道路危险货物运输管理规定》执行，运输路线主体原则为：转运车辆运输途中不得经过医院、学校和居民区等人口密集区域，避开饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区；运输车辆按 GB13392 设置车辆标志，且在危险废物包装上设置毒性及易燃性标志。为确保运输途中安全，减少并避免对周边环境及群众的影响。必须做到以下几点：

①危废的装卸和运输，必须指派责任心强，熟知危险品性质和安全防范知识的人员承担；

②装卸运输人员，应持有安全合格证，按运输危险物品的性质，佩

戴好相应的防护用品，装卸时必须轻拿轻放，严禁撞击、翻滚、摔拖重压和摩擦，不得损毁包装容器，注意标志，堆放稳妥。

③相互碰撞、接触易引起燃烧爆炸，或造成其他危害的化学危险物品，以及化学性质互相抵触的危险物品不得违反配装限制而在同一车上混装运输。

④危废装运时不得人货混装。运输爆炸、剧毒和放射性危险物品，应指派专人押运，押运人员不得少于 2 人。

⑤危废装卸前后，对车厢、库房应进行通风和清扫，不得留有残渣。装过剧毒物品的车辆，卸后必须洗刷干净。

⑥运输车辆应严格防止外来明火，尽可能选择路面平坦的道路，并且要严格按照规划好的路线运输，不得在繁华街道行驶和停留，行车中要保持车速、车距，严禁超速、超车和强行会车

综上，危险废物运输严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 和《危险废物转移联单管理办法》相关要求执行，危险废物运输控制措施可行。

6.2.4.4 委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险固废为 HW06、HW08、HW49，苏州市具备上述危险废物经营许可证的有多家单位。危险废物处理处置方式可行，不会造成对环境的二次污染。

本项目一般工业固体废物集中收集后委托专门的单位处置或回收利用，不会对环境产生不利影响。

6.2.4.5 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾按照可分类集中收集后，委托环卫部门统一清运处理，不会对周围环境产生影响。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响，但必须指出的是，固体废物处理处置前在

厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，避免其对周围环境产生二次污染。通过以上措施，建设项目产生的固体废物均得到了妥善处置和利用，对外部环境的影响可减至最低程度。

固体废物从产生、收集、贮存、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境。必须对各个环节进行全方位管理，采取有效措施防止固废在以上环节中散失，采用有效处置的方案和技术，妥善处理及处置各类固废，确保不产生二次污染。

本项目危险废物从产污环节开始做到分类收集和贮存，避免混入一般工业固废和生活垃圾中。在运出厂区之前暂存在专门的危废贮存库内。贮存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求建设，地面进行了硬化，并做好防腐、防渗和防漏处理，四周设置围堰，预防废物泄漏。危险废物委托有相应处理资质的单位处理，由受委托处置的单位安排专用危险品运输车辆运输，避免运输过程中的废弃物的遗落。转移危险废物前，按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告，最终将危险废物都委托给具有相应危废处理资质单位处理。厂内产生的固体废物经有效处理和处置后对环境影响可以接受。

6.3 环境风险影响预测与评价

根据环境风险评价级别划分标准判定表，本项目环境风险评价只需进行简单分析，环境风险评价给出定性说明即可。

(1) 溶剂火灾事故在释放出大量辐射热的同时，还散发出大量的有毒、有害的气体。燃烧产物主要为一氧化碳、二氧化碳，在燃烧时释放的大量烟尘对周围局部大气环境造成污染，挥发的有毒有害气体对周围人体等会造成中毒影响。

(2) 液体物料泄漏或消防污水进入地表水体。各类溶剂等储存设

施发生泄漏后，液体物料如果不能被及时、妥善控制，会存在通过污水系统排放至外界地表水体，可能导致水体污染的风险。而在火灾、爆炸事故的扑救过程中，会产生大量的消防污水，其中，可能含有大量的物料，并可能含有有毒有害物料。如果该污水将经雨水排放系统排放至外界水环境，存在水体污染的风险。

(3) 本项目地下水环境风险主要为：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。

表 6.5.4-1 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目(一期)			
建设地点	(江苏)省	(苏州)市	昆山市	高新区大湽河路 111 号
地理坐标	经度	120 度 55 分 30.214 秒	纬度	31 度 19 分 35.894 秒
主要危险物质及分布	主要危险物质：N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)、氯苯、真空泵油、润滑油、氯仿等； 分布位置：生产车间、调胶车间、化学品仓库、危废仓库			
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	1、大气：泄漏过程中产生的有毒有害物质通过蒸发等形式成为气体；火灾、爆炸过程中，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气，造成大气环境事故。影响周边大气环境和人群健康。 2、地表水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，随消防尾水一同通过雨污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。 3、土壤和地下水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。			
风险防范措施要求	①生产车间风险防范措施：地面按重点防渗区要求做好防渗措施，配备应急物资。 ②贮运工程风险防范措施：液态化学品贮存区设置集液托盘，地面按重点防渗区要求做好防渗措施，配备应急物资。 ③危废贮存区风险防范措施：液态危废设置集液托盘，其他危废采用袋装并置于集液托盘上，地面按重点防渗区要求做好防渗措施。满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。 ④环保设施风险防范措施 加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患并维修，确保废气处理系统正常运行。 废气处理装置安装联动装置，确保产污设备运行时废气处理装置同			

<p>时开启。活性炭箱体前后设置压差计、箱体设置温度计，定期更换活性炭。</p> <p>⑤事故废水</p> <p>厂区采取分区防渗，有完善的截流、监控、收集措施，设置 3 座事故应急池，有效容积分别为 1125m^3（位于办公楼南侧）、740m^3（位于门卫室）和 500m^3（位于污水站），并在厂区雨水排放口应急闸阀 2 个，厂区污水排放口应急闸阀 1 个。发生事故时及时关闭闸门，防止消防废水流出厂区外，将其可能产生的环境影响控制在厂区之内。</p> <p>发生火灾爆炸事故时，在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废水，并在厂内采取导流方式将消防废水、泡沫等统一收集，集中处理，消除安全隐患后交由有资质单位处理，防止消防废水通过地面渗入地下而污染地下水。</p> <p>⑥编制环境风险事故应急预案，完成备案，定期组织学习事故应急预案和演练。</p>
--

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 地下水环境影响预测

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染不仅与包气带有关，还与污染物的种类和性质有关。一般来说，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

（1）预测情景

本次选择泄漏风险较大、废水污染因子浓度较高且具有代表性的废水调节池，作为典型地下水污染源开展预测评价工作，分析地下水影响一般规律，同时在后续污染防治措施章节对于厂区所有地下水污染单元均提出严格的防治措施，以进一步保护地下水环境质量。

①正常状况

项目废水经厂内废水站预处理后纳入昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂集中处理。生产车间、仓库及危废贮存库等区域按相应的规范要求采取相应的防渗、防泄漏措施，从而切断污染物与土壤和地下水的接触，正常状况下，不会发生因化学品或污染物进入地下而污染地下水水质的情况，故本次地下水无须进行正常状况情景下的预测。

②非正常状况

本次评价过程中运营期的非正常状况定义为：厂区内地表水处理装置地下底部基础发生不均匀沉降，池体底部开裂，污水会通过裂隙渗入地下，造成地下水污染。地下水非正常状况下的污染情景选择废水处理装置地下底部在基础沉降情况下发生污水泄漏，对污染物泄漏进行预测和影响分析。

假设废水调节池发生泄漏，废水 1%从该渗漏面泄漏，污染物从发生面状泄漏到泄漏污染物被跟踪监测井检测出，处理完毕不再发生污染的时间长为 1 年。

（2）污染因子及浓度

项目废水处理站均为半地下工程，具有隐蔽性，一旦发生泄漏不易发现和处理，可能发生较大泄漏量的是调节池。根据前面工程分析章节可知，废水调节池中主要污染因子为 COD、SS，而 SS 在进入地下水之前很容易被包气带土壤吸附，进入地下水中含量很少，可以不作为主要的评价因子。因此，本次评价以 COD 作为评价因子。

下渗废水的 COD 为 50mg/L，对于同一种水样，COD 与高锰酸盐指数之间存在一定的线性比例关系： $CODCr=k \cdot \text{高锰酸盐指数}$ ，一般来说， $1.5 < k < 4.0$ 。为保守起见，本次 k 取 2，则泄漏的生产废水中折算后的高锰酸盐指数浓度约为 25mg/L。泄漏期间，污染物泄漏量为 0.038t（以最长检修期 1 年计）。

(3) 评价标准

本次预测标准采用《地下水质量标准》IV类水标准，并将标准的十分之一作为其影响范围浓度。

(4) 预测时段

污染发生后 100d、1000d。

(5) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，三级评价可以采取解析法或者类比分析法，根据本次水文地质调查结果，本项目所处区域水文地质条件相对简单，地下水以水平径流为主，采取解析法预测。项目浅层地下水主要以水平运动形式缓慢径流，地下水流向呈平面二维流动特点，因此采取二维解析模型进行预测。

对污染物的厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题，概化条件为连续注入示踪剂。其解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{-xt}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C (x, y, t) —t 时刻 x, y 处的污染物浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W(u^2t/4D_L, \beta)$ —第一类越流系统井函数。

(6) 预测参数

① 渗透系数

渗透系数取值依据导则附录表 B.1, 根据厂区地勘资料及现场踏勘, 潜水含水层主要为黏土, 因此, 渗透系数取值 $0.1m/d$ 。

② 孔隙度

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关。本项目潜水层岩性主要为黏土, 孔隙度取值为 0.4。

③ 水力坡度

根据两钻孔的水位高差可计算出钻孔间的水力坡度。根据厂区地勘资料, 水力坡度平均值约 0.002。

④ 弥散度

D.S.Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果, 对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计, 获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度, 并存在尺度效应现象。根据室内弥散试验以及我们在野外弥散试验的试验结果, 并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。对本次评价范围潜水含水层, 纵向弥散度取 20m, 横向弥散度取 5m。

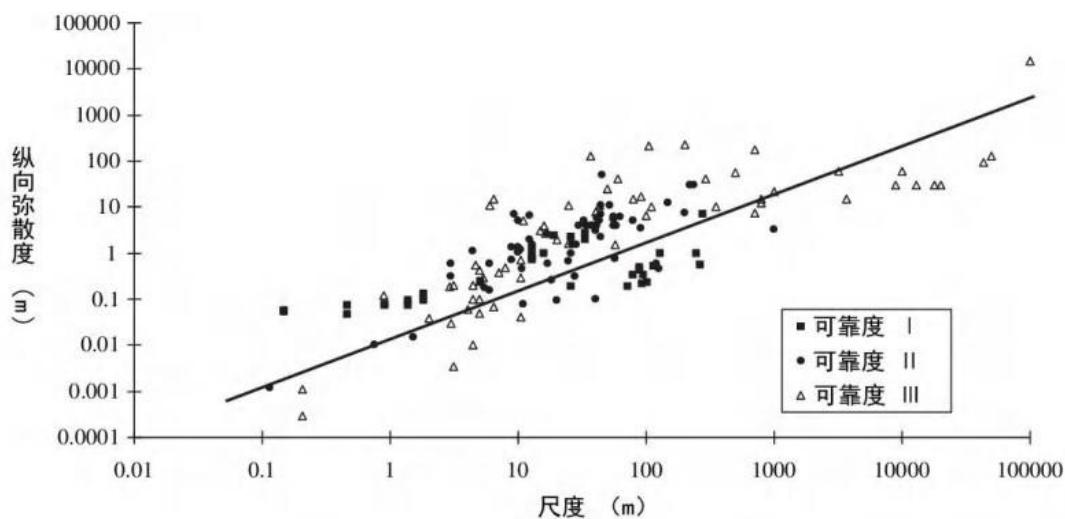


图 6.5-15 松散沉积物的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 6.4-1 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n; \quad D_L = a_L \times U^m; \quad D_T = a_T \times U^m$$

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；

m—指数；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T —横向弥散系数, m^2/d ;

a_L —纵向弥散度, m ;

a_T —横向弥散度, m 。

(7) 预测结果及评价

①正常情况下, 污水处理站的构筑物均采用钢筋混凝土结构, 采用水泥砂浆层、厚环氧玻璃钢隔离层, 厚高分子复合防水卷材两道、防水抗渗钢筋混凝土层、厚环氧砂浆面层等多重方式防渗。管道施工严格符合规范要求, 接口严密、平顺, 填料密实, 厂区基本不产生地下水污染。

②非正常工况下, 污染物运移范围计算及污染指数评价结果见表 6.5-5。

表 6.4-2 非正常工况污染物运移预测结果表

泄漏点	情景	污染物	运移时间 (天)	最远超标 距离 (m)	最远影响 距离 (m)
废水处 理站	非正常 工况	COD_{Mn}	100	3	6
			1000	11	22

地下水环境影响预测结果表明: 非正常工况下, 污染物泄漏会在厂区及周边较小范围内污染地下水。污染物泄漏 1 年被发现的情况下, 因点源污染渗漏, 高锰酸盐指数在地下水中运移 100d 和 1000d 后的最远超标距离分别为 3m 和 11m。建设方应做好污水处理区的防渗工作, 及时发现并做好防渗措施能较好控制污染物的运移。

6.4.2 地下水环境影响评价

①项目所在区域地下水类型有孔隙水、裂隙水。评价范围内地下水类型主要为孔隙水, 本项目可能影响的含水层为潜水含水层。

②项目运行时, 由于严格按照规范采取防渗措施, 正常工况下本项目不会引起地下水超标, 对地下水环境影响很小。非正常工况下, 会导致地下水污染超标, 污染物泄漏 1 年被发现的情况下, 因点源污染渗漏, 高锰酸盐指数在地下水中运移 100d 和 1000d 后的最远超标距离分别为

3m 和 11m，给地下水环境带来一定影响。

③为防止非正常工况和事故状况的发生和运行，必须严格实施各项地下水防渗措施，确保达到防渗标准要求，减小事故发生的概率以及污染物入渗强度，同时结合地下水环境监测措施，一旦事故发生，能及时发现；启动应急响应，分析事故发展趋势，及时切断污染源。在采取上述措施后，本项目对地下水环境影响可控。

6.5 土壤环境影响预测与评价

6.5.1 预测评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为二级，环境影响评价范围为项目占地范围内及占地范围外 200m 范围。

6.5.2 土壤环境影响识别

表表 6.5-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面渗流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 6.5-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	主要污染因子	备注
生产车间	涂布			废气排放
调胶车间	钙钛矿溶液、缓冲层 2 溶液制备	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	DMF、NMP、乙腈、氯苯、苯甲醚、异丙醇和三氟乙醇	废气排放
化学品仓库	化学品暂存		DMF、NMP、乙腈、氯苯、苯甲醚、异丙醇、三氟乙醇、乙醇、甲醇、乙酸乙酯和乙二醇单丁醚	事故
危废贮存库	危废暂存		乙醇、甲醇、乙酸乙酯和乙二醇单丁醚	事故
污水处理设施	废水处理		COD	事故

6.5.3 情景设置

正常生产情况下，污染物可能在跑冒滴漏条件下由垂直入渗或地面漫流途径污染土壤环境。本项目生产车间、调胶车间、化学品库、危废贮存库及污水处理设施等重点防渗区严格按照标准要求采用钢筋混凝土硬化并采取防渗防漏措施；设置土壤跟踪监测点，可及时发现渗漏情况并修复。因此，在正常工作状况下一般不会有污染物渗漏。

因此，本次土壤预测分析情景选取正常生产情况下，生产车间、调胶车间废气排放污染物的大气沉降对土壤环境的影响。

6.5.4 预测与评价因子

根据本次工程特点，选取特征污染物污染指数相对较高或是有代表性的污染物作为预测模拟因子。

因此，本项目选取 DMF、氯苯作为预测模拟因子。

6.5.5 预测与评价时段

预测时段选择 1 年、5 年、10 年、20 年。

6.5.6 预测与评价标准

本项目土壤预测评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 2 中“第二类用地”筛选值要求。

6.5.7 预测与评价方法

本项目产生的废气经废气处理装置进行处理后通过排气筒排放，根据大气环境影响预测，项目新增污染源正常排放情况下各类大气污染物的下风向最大落地浓度预测值均小于地面浓度标准限值的 10%。故因重力沉降或降水作用迁移至土壤包气带的量较小。

为了定量评价 DMF、氯苯因重力沉降或降水作用迁移至土壤包气带后对周边土壤环境的影响，本项目面源土壤污染预测采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一。

（1）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；

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；

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；

本次预测不考虑淋溶排出量；

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；

本次预测不考虑径流排出量；

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。

(2) 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，如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

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。

其中，污染物的年输入量 I_s 的计算公式为：

$$I_s = W_0 \times S \times V \times 3600 \times 24 \times 365 / 1000$$

式中：

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；

W_0 —预测最大落地浓度值， mg/m³；

S —预测面积， m²；

V —沉降速率， m/s，以 0.0003m/s 计。

(4) 预测结果:

项目将分别预测 1 年、5 年、10 年和 20 年后单位面积内土壤中污染物的增量, 预测结果见表 6.5-2。

表 6.5-2 预测参数设置及结果

相关参数	预测最大落地浓度值 (mg/m ³)	预测面积 (m ²)	沉降速率 (m/s)	淋溶排出的量 (g)	径流排出的量 (g)	土壤容重 (g/cm ³)
氯苯	0.000801	621668	0.0003	0	0	2.132
DMF	0.004069	621668	0.0003	0	0	2.132

通过上述方法预测计算得出拟建项目投产 1 年、5 年、10 年、20 年后, 土壤中氯苯、DMF 预测结果远小于选用的土壤标准值。而实际生产中, 某预测点污染物的沉降量不可能 20 年不发生任何冲刷、转移、减少, 因此实际累积值比预测值小。因此, 在考虑大气沉降情况下, 建设项目对土壤的污染影响可接受。

表 6.5-4 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	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"/>			
	占地规模	(10.8433) 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 type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	全部污染物	非甲烷总烃、氯苯、DMF、氟化物、三氯甲烷			
	特征因子	氯苯、DMF			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" 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 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	表层样点数	占地范围内	占地范围外	深度
		1	2		0.2m
		柱状样点	3	0	4.6

		数					
	现状监测因子	《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 中的基本项目，石油烃、DMF、氯苯					
现状评价	评价因子	《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 中的基本项目，石油烃、DMF、氯苯					
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ； GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）					
	现状评价结论	项目地土壤中各污染物因子达到《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地，现状满足评价要求。					
影响预测	预测因子	氯苯、DMF					
	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（厂界 200 米内） 影响程度（项目最终建设对周边土壤环境影响可接受）					
	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 type="checkbox"/> ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他（）					
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次		
		3	《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 中的基本项目		5 年 1 次		
	信息公开指标	《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 中的基本项目					
	评价结论	经预测项目大气沉降对项目土壤污染贡献值有限，经预测项目运营 5 年、10 年和 20 年后，最终土壤中氯苯、DMF 的含量仍达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。					

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 废气污染防治措施

7.1.1 调胶车间有机废气污染防治措施

（1）废气收集

针对本项目的废气特点，调胶车间各产污工段采取的废气收集方式和治理措施见下表。

表 7.1-1 调胶车间有机废气收集方式一览表

编号	产污环节	废气收集方式	收集效率, %
G1 G7	钙钛矿溶液配制	溶液配制间密闭，微负压；溶液配制设备密闭；废气通过溶液配制设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G4 G8	缓冲层 2 溶液配制	溶液配制间密闭，微负压；溶液配制设备密闭；废气通过溶液配制设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G15	容器清洗	容器清洗工序设置在单独的操作隔间，隔间保持密闭，收集风量确保隔间保持微负压；废气通过清洗设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G13	实验室	实验室密闭，微负压；实验在手套箱等密闭空间操作；废气通过实验设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98

本项目调胶废气收集方式为双层密闭空间（调胶车间全密闭无尘车间+调胶设备密闭）+设备废气排口直连（调胶设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92号），双层密闭空间的集气效率参考值为99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为95%。本项目调胶废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取98%，具有合理性。

（2）处理方法

本项目在调胶车间设置一套有机废气处理装置，收集调胶车间产生的有机废气。废气处理工艺为“二级活性炭吸附”。调胶车间有机废气

处理后，通过 1 根 30 米高排气筒排放。

(3) 处理工艺简述

本项目拟选择的调胶车间有机废气处理系统如下。

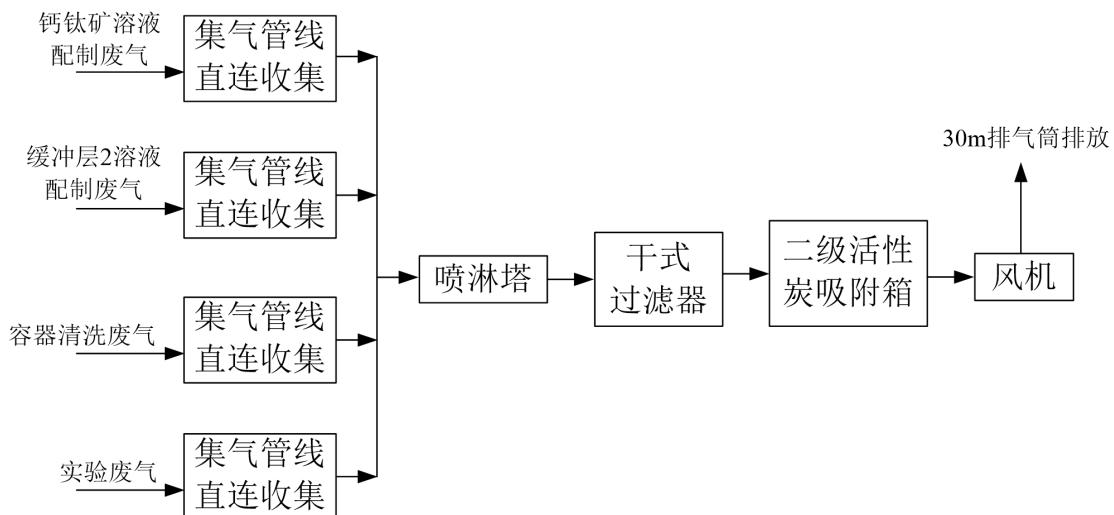


图 7.1-1 调胶车间有机废气处理工艺流程图

(4) 技术可行性分析

调胶车间有机废气首先进入喷淋洗涤塔进行预处理，废气经由喷淋洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的。此处理方式基本原理是利用气体与液体间的有效接触，达到液体吸收气体中的污染物之目的，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用填充滤材应具有疏之表面，较大之自由表面积，使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力，减少洗涤塔之压降力，有机废气经过喷淋洗涤塔后去除了废气中部分污染物，再经过除雾处理后进入活性炭吸附处理单元。喷淋废液定期更换，作为危废委托有资质单位处理。调胶车间的VOC大部分易溶于水，喷淋洗涤塔的处理效率取10%。

喷淋处理后的废气经干式过滤器除雾后,进入二级活性炭串联吸附进一步处理。有机废气进入活性炭吸附箱,利用活性炭吸附废气中的挥

发性有机物。活性炭是一种非常优良的吸附剂，具有物理吸附和化学吸附的双重特性，可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质，以达到去污提纯等目的。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂，把有害物质成分，在固相表面进行浓缩，从而使废气得到净化治理。这个吸附过程是在固相一气相间界面发生的物理过程。

空气净化就是利用活性炭对空气中有毒气体具有高强吸附能力的原理，1克空气净化专用活性炭的微孔展开面积可达近500~1700平方米，活性炭的吸附容量为自身重量30%的化学有机气体和异味，为确保活性炭的吸附效果，本项目活性炭的动态吸附容量取10%，通过强迫废气经过净化器内部活性炭滤层，对挥发性有机物进行有效的吸附，从而达到净化废气的目的。

①活性炭吸附装置设计参数

本项目活性炭吸附装置设计参数如下表。

表 7.1-2 调胶车间有机废气处理装置设计参数一览表

技术指标		参数
设计处理风速		30000m ³ /h
活性炭种类		颗粒状，粒径4-8mm
活性炭碘值指标		800mg/g
活性炭动态吸附容量		10%
比表面积		850~1700m ² /g
吸附阻力		0.6-1.0KPa
活性炭 箱 1	活性炭填充量	7000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.30m/s
	活性炭装填厚度	0.5m
活性炭 箱 2	活性炭填充量	7000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.30m/s
	活性炭装填厚度	0.5m

本项目采用碘吸附值为800mg/g、比表面积为850~1000m²/g的颗粒状活性炭，活性炭吸附装置的设计装填厚度为0.5m；本项目以上设

计参数满足江苏省生态环境厅《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文中“颗粒活性炭碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$ 、比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ 、装填厚度不得低于 0.4m”的要求。

②活性炭装置吸附效果的因素分析

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），影响活性炭吸附效果的因素主要有：温度、压力、颗粒物、过滤风速等。本项目活性炭吸附效果影响因素分析如下。

表 7.1-3 调胶车间活性炭装置吸附效果的因素分析表

影响因素	苏环办〔2022〕218 号文和 HJ2026-2013 要求	本项目情况
温度	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	本项目废气经喷淋塔吸收后，进入活性炭塔的废气温度低于 40℃。
压力	吸附单元压力损失宜低于 2.5KPa	本项目装置设计压力损失 0.6-1.0KPa。吸附装置两端安装压差计，当吸附单元压力损失超过设计压力损失时，立即更换活性炭。
过滤风速	过滤风速宜低于 0.6m/s	本项目设计过滤风速为 0.30m/s，低于 0.6m/s。
颗粒物含量	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m^3 ，当废气中颗粒物含量超过 1mg/m^3 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理	本项目有机废气中不含颗粒物，吸附效果不会受颗粒物的影响。

由此可见，本项目调胶车间活性炭吸附装置对温度、压力、颗粒物、过滤风速等影响吸附效果的因素均有针对性的预防措施，符合苏环办〔2022〕218 号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求。

③活性炭更换周期计算

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），参照以下公式计算活性炭更

换周期:

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

式中:

T—更换周期, 天;

m—活性炭的用量, kg;

s—动态吸附量, %; (根据苏环办〔2021〕218号文, s 取值 10%)

c—活性炭削减的 VOCs 浓度, mg/m³;

Q—风量, 单位 m³/h;

t—运行时间, 单位 h/d。

表 7.1-4 本项目有机废气处理设施的活性炭更换周期计算表

设施名称	活性炭装填量 (kg)	动态吸附量 (%)	活性炭削减的 VOCs 浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (天)
调胶车间 有机废气 处理设施	14000	10	28.64	30000	24	68 (4.6 次/年)

调胶车间废气处理设施的活性炭更换周期满足《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218号)文中“活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月”的要求。调胶车间有机废气处理装置的活性炭年更换总量约为 64t。吸附有机污染物后的废活性炭产生量约 70t, 属于危险废物, 代码 900-039-49, 委托有资质的单位处理。

④达标排放可靠性分析

本项目采用二级活性炭串联吸附工艺, 采用优质活性炭, 定期更换活性炭, 设计参数符合苏环办〔2022〕218号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求, 处理效率可以达到 90%。经类比昆山协鑫光电材料有限公司现有项目, 该项目采用二级活性炭串联吸附工艺, 验收监测结果表明排气筒的非甲烷总烃排放浓度为 1.57mg/m³, 可达标

排放，且与本项目预测浓度大体相同。经采取以上治理措施后，本项目调胶车间有机废气排口的大气污染物可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041—2021）表 1 标准要求。

综上所述，调胶车间有机废气治理方案技术可行。

（5）经济可行性

根据项目废气处理工艺的建设费用预算，项目的废气处理系统投资约 100 万元人民币，占总投资的 0.13%，企业可以接受，在经济上合理可行。

7.1.2 钙钛矿溶液涂布、退火有机废气污染防治措施

（1）废气收集

针对本项目的废气特点，钙钛矿溶液涂布、退火工段采取的废气收集方式和治理措施见下表。

表 7.1-5 钙钛矿溶液涂布、退火有机废气收集方式一览表

编号	产污环节	废气收集方式	收集效率，%
G2	钙钛矿溶液涂布	生产车间密闭，微负压；涂布设备密闭；废气通过涂布设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G3	钙钛矿溶液退火	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98

本项目钙钛矿溶液涂布、退火废气收集方式为双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+涂布、退火设备密闭）+设备废气排口直连（涂布、退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(试行)》(粤环办(2021)92 号)，双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目钙钛矿溶液涂布、退火废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%，具有合理性。

(2) 处理方法

本项目设置一套钙钛矿溶液涂布、退火工序有机废气处理装置。废气处理工艺为“喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”。钙钛矿溶液涂布、退火有机废气处理后，通过 1 根 30 米高排气筒排放。

(3) 处理工艺简述

本项目拟选择的钙钛矿溶液涂布、退火有机废气处理系统如下。

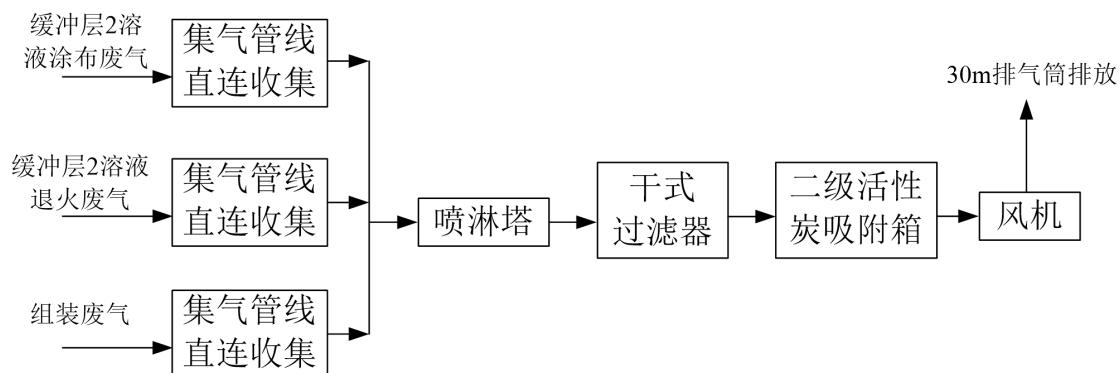


图 7.1-3 钙钛矿溶液涂布、退火有机废气处理工艺流程图

(4) 技术可行性分析

钙钛矿溶液涂布、退火有机废气首先进入喷淋洗涤塔进行预处理，废气经由喷淋洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的。此处理方式基本原理是利用气体与液体间的有效接触，达到液体吸收气体中的污染物之目的，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用填充滤材应具有疏之表面，较大之自由表面积，使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力，减少洗涤塔之压降力，有机废气经过喷淋洗涤塔后去除了废气中部分污染物，并起到降温作用（烘烤单元产生的有机废气有一定的温度）后再经过除雾处理后进入活性炭吸附处理单元。喷淋废液定期更换，作为危废委托有资质单位处理。钙钛矿溶液中的 VOC 物料全部易溶于水，喷淋洗涤塔的处理效率取 20%。

喷淋处理后的废气经干式过滤器除雾后,进入二级活性炭串联吸附进一步处理。有机废气进入活性炭吸附箱,利用活性炭吸附废气中的挥发性有机物。活性炭是一种非常优良的吸附剂,具有物理吸附和化学吸附的双重特性,可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质,以达到去污提纯等目的。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂,把有害物质成分,在固相表面进行浓缩,从而使废气得到净化治理。这个吸附过程是在固相一气相间界面发生的物理过程。

①活性炭吸附装置设计参数

钙钛矿溶液涂布、退火废气活性炭吸附装置设计参数如下表。

表 7.1-9 钙钛矿溶液涂布、退火废气吸附装置设计参数一览表

技术指标		参数
设计处理风速		35000m ³ /h
活性炭种类		颗粒状, 粒径 4-8mm
活性炭碘值指标		800mg/g
活性炭动态吸附容量		10%
比表面积		850~1700m ² /g
吸附阻力		0.6-1.0KPa
活性炭 箱 1	活性炭填充量	7000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.35m/s
	活性炭装填厚度	0.5m
活性炭 箱 2	活性炭填充量	7000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.35m/s
	活性炭装填厚度	0.5m

本项目采用碘吸附值为 800mg/g、比表面积为 850~1000m²/g 的颗粒状活性炭,活性炭吸附装置的设计装填厚度为 0.5m; 本项目以上设计参数满足江苏省生态环境厅《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218 号)文中“颗粒活性炭碘吸附值 \geq 800mg/g、比表面积 \geq 850m²/g、装填厚度不得低于 0.4m”的要求。

②活性炭装置吸附效果的因素分析

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），影响活性炭吸附效果的因素主要有：温度、压力、颗粒物、过滤风速等。本项目活性炭吸附效果影响因素分析如下。

表 7.1-10 钙钛矿溶液涂布退火废气装置吸附效果的因素分析表

影响因素	苏环办〔2022〕218 号文和 HJ2026-2013 要求	本项目情况
温度	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	本项目废气经喷淋塔吸收后，进入活性炭塔的废气温度低于 40℃。
压力	吸附单元压力损失宜低于 2.5KPa	本项目装置设计压力损失 0.6-1.0KPa。吸附装置两端安装压差计，当吸附单元压力损失超过设计压力损失时，立即更换活性炭。
过滤风速	过滤风速宜低于 0.6m/s	本项目设计过滤风速为 0.35m/s
颗粒物含量	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m ³ ，当废气中颗粒物含量超过 1mg/m ³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理	本项目有机废气中不含颗粒物，吸附效果不会受颗粒物的影响。

由此可见，本项目钙钛矿溶液涂布、退火废气活性炭吸附装置对温度、压力、颗粒物、过滤风速等影响吸附效果的因素均有针对性的预防措施，符合苏环办〔2022〕218 号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求。

③活性炭更换周期计算

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），参照以下公式计算活性炭更换周期：

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

式中：

T—更换周期，天；

m—活性炭的用量, kg;

s—动态吸附量, %; (根据苏环办〔2021〕218号文, s 取值 10%)

c—活性炭削减的 VOCs 浓度, mg/m³;

Q—风量, 单位 m³/h;

t—运行时间, 单位 h/d。

表 7.1-11 钙钛矿溶液涂布退火废气处理活性炭更换周期计算表

设施名称	活性炭装填量 (kg)	动态吸附量 (%)	活性炭削减的 VOCs 浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (天)
钙钛矿溶液涂布、退火有机废气处理设施	35000	10	26.74	35000	24	62 (5 次/年)

钙钛矿溶液涂布、退火废气处理设施的活性炭更换周期满足《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218号)文中“活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月”的要求。钙钛矿溶液涂布、退火有机废气处理装置的活性炭年更换总量约为 70t。吸附有机污染物后的废活性炭产生量约 77t, 属于危险废物, 代码 900-039-49, 委托有资质的单位处理。

④达标排放可靠性分析

钙钛矿溶液涂布、退火废气处理采用水喷淋+干式过滤+二级活性炭串联吸附工艺, 采用优质活性炭, 定期更换活性炭, 设计参数符合苏环办〔2022〕218号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求, 处理效率可以达到 90%。经类比昆山协鑫光电材料有限公司现有项目, 该项目采用二级活性炭串联吸附工艺, 验收监测结果表明排气筒的非甲烷总烃排放浓度为 1.57mg/m³, 可达标排放, 且与本项目预测浓度大体相同。经采取以上治理措施后, 本项目调胶车间有机废气排口的大气污染物可满足《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021)

表 1 标准要求。

综上所述，钙钛矿溶液涂布、退火有机废气治理方案技术可行。

（5）经济可行性

根据项目废气处理工艺的建设费用预算，钙钛矿溶液涂布、退火的废气处理系统投资约 100 万元人民币，占总投资的 0.13%，企业可以接受，在经济上合理可行。

7.1.3 缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气污染防治措施

（1）废气收集

针对本项目的废气特点，缓冲层 2 溶液涂布、退火和组装工段采取的废气收集方式和治理措施见下表。

表 7.1-8 缓冲层 2 涂布、退火有机废气收集方式一览表

编号	产污环节	废气收集方式	收集效率，%
G5	缓冲层 2 溶液涂布	生产车间密闭，微负压；涂布设备密闭；废气通过涂布设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G6	缓冲层 2 溶液退火	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G14-1	组装	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98

本项目缓冲层 2 溶液涂布、退火和组装废气收集方式为双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+涂布、退火设备密闭）+设备废气排口直连（涂布、退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目钙钛矿溶液涂布、退火废气采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%，具有合理性。

（2）处理方法

本项目设置一套缓冲层 2 溶液涂布、退火工序有机废气处理装置。废气处理工艺为“喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”。缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气处理后，通过 1 根 30 米高排气筒排放。

(3) 处理工艺简述

本项目拟选择的缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气处理系统如下。

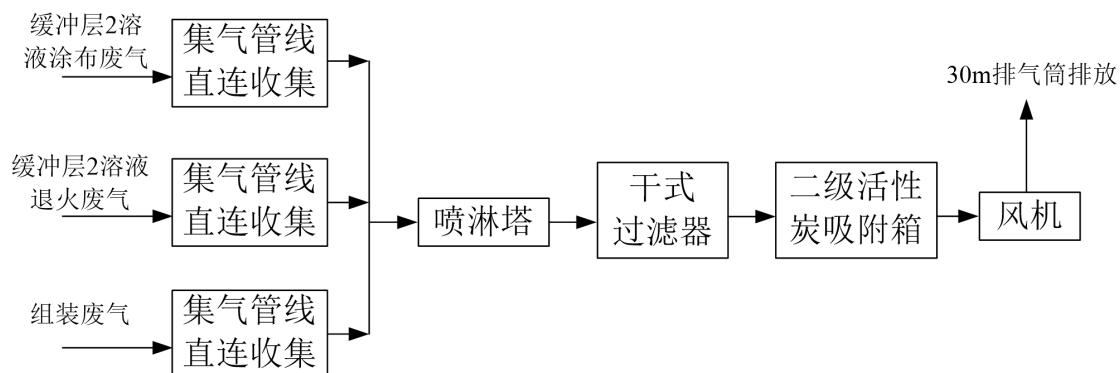


图 7.1-3 缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气处理工艺流程图

（4）技术可行性分析

缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气首先进入喷淋洗涤塔进行预处理，废气经由喷淋洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的。此处理方式基本原理是利用气体与液体间的有效接触，达到液体吸收气体中的污染物之目的，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用填充滤材应具有疏之表面，较大之自由表面积，使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力，减少洗涤塔之压降力，有机废气经过喷淋洗涤塔后去除了废气中部分污染物，并起到降温作用（烘烤单元产生的有机废气有一定的温度）后再经过除雾处理后进入活性炭吸附处理单元。喷淋废液定期更换，作为危废委托有资质单位处理。缓冲层 2 溶液中的 VOC 部分易溶于水，喷淋洗涤塔的处理效率取 10%。

喷淋处理后的废气经干式过滤器除雾后,进入二级活性炭串联吸附进一步处理。有机废气进入活性炭吸附箱,利用活性炭吸附废气中的挥发性有机物。活性炭是一种非常优良的吸附剂,具有物理吸附和化学吸附的双重特性,可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质,以达到去污提纯等目的。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂,把有害物质成分,在固相表面进行浓缩,从而使废气得到净化治理。这个吸附过程是在固相一气相间界面发生的物理过程。

①活性炭吸附装置设计参数

缓冲层 2 溶液涂布、退火废气活性炭吸附装置设计参数如下表。

表 7.1-9 缓冲层 2 溶液涂布、退火废气吸附装置设计参数一览表

技术指标		参数
设计处理风速		40000m ³ /h
活性炭种类		颗粒状, 粒径 4-8mm
活性炭碘值指标		800mg/g
活性炭动态吸附容量		10%
比表面积		850~1700m ² /g
吸附阻力		0.6-1.0KPa
活性炭 箱 1	活性炭填充量	7500kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.37m/s
	活性炭装填厚度	0.5m
活性炭 箱 2	活性炭填充量	7500kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.37m/s
	活性炭装填厚度	0.5m

本项目采用碘吸附值为 800mg/g、比表面积为 850~1000m²/g 的颗粒状活性炭,活性炭吸附装置的设计装填厚度为 0.5m; 本项目以上设计参数满足江苏省生态环境厅《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218 号)文中“颗粒活性炭碘吸附值 \geq 800mg/g、比表面积 \geq 850m²/g、装填厚度不得低于 0.4m”的要求。

②活性炭装置吸附效果的因素分析

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），影响活性炭吸附效果的因素主要有：温度、压力、颗粒物、过滤风速等。本项目活性炭吸附效果影响因素分析如下。

表 7.1-10 缓冲层 2 溶液涂布退火废气装置吸附效果的因素分析表

影响因素	苏环办〔2022〕218 号文和 HJ2026-2013 要求	本项目情况
温度	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	本项目废气经喷淋塔吸收后，进入活性炭塔的废气温度低于 40℃。
压力	吸附单元压力损失宜低于 2.5KPa	本项目装置设计压力损失 0.6-1.0KPa。吸附装置两端安装压差计，当吸附单元压力损失超过设计压力损失时，立即更换活性炭。
过滤风速	过滤风速宜低于 0.6m/s	本项目设计过滤风速为 0.37m/s
颗粒物含量	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m ³ ，当废气中颗粒物含量超过 1mg/m ³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理	本项目有机废气中不含颗粒物，吸附效果不会受颗粒物的影响。

由此可见，本项目缓冲层 2 溶液涂布、退火废气活性炭吸附装置对温度、压力、颗粒物、过滤风速等影响吸附效果的因素均有针对性的预防措施，符合苏环办〔2022〕218 号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求。

③活性炭更换周期计算

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），参照以下公式计算活性炭更换周期：

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

式中：

T—更换周期，天；

m—活性炭的用量, kg;

s—动态吸附量, %; (根据苏环办〔2021〕218号文, s 取值 10%)

c—活性炭削减的 VOCs 浓度, mg/m³;

Q—风量, 单位 m³/h;

t—运行时间, 单位 h/d。

表 7.1-11 缓冲层 2 溶液涂布退火废气处理活性炭更换周期计算表

设施名称	活性炭装填量 (kg)	动态吸附量 (%)	活性炭削减的 VOCs 浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (天)
缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气处理设施	15000	10	30.56	40000	24	51 (6 次/年)

缓冲层 2 溶液涂布、退火废气处理设施的活性炭更换周期满足《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办〔2022〕218号) 文中“活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月”的要求。缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气处理装置的活性炭年更换总量约为 90t。吸附有机污染物后的废活性炭产生量约 99t, 属于危险废物, 代码 900-039-49, 委托有资质的单位处理。

④达标排放可靠性分析

缓冲层 2 溶液涂布、退火废气处理采用水喷淋+二级活性炭串联吸附工艺, 采用优质活性炭, 定期更换活性炭, 设计参数符合苏环办〔2022〕218号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求, 处理效率可以达到 90%。经类比昆山协鑫光电材料有限公司现有项目, 该项目采用二级活性炭串联吸附工艺, 验收监测结果表明排气筒的非甲烷总烃排放浓度为 1.57mg/m³, 可达标排放, 且与本项目预测浓度大体相同。经采取以上治理措施后, 本项目调胶车间有机废气排口的大气污染物可满足《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1 标准要求。

综上所述，缓冲层 2 溶液涂布、退火有机废气治理方案技术可行。

（5）经济可行性

根据项目废气处理工艺的建设费用预算，缓冲层 2 溶液涂布、退火的废气处理系统投资约 120 万元人民币，占总投资的 0.15%，企业可以接受，在经济上合理可行。

7.1.4 研发车间有机废气污染防治措施

（1）废气收集

针对本项目的废气特点，研发车间采取的废气收集方式和治理措施见下表。

表 7.1-12 研发车间有机废气收集方式一览表

编号	产污环节	废气收集方式	收集效率，%
G9	涂布（钙钛矿）	生产车间密闭，微负压；涂布设备密闭；废气通过涂布设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G10	涂布（缓冲层 2）	生产车间密闭，微负压；涂布设备密闭；废气通过涂布设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G11	退火（钙钛矿）	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G12	退火（缓冲层 2）	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98
G14-2	组装	生产车间密闭，微负压；退火设备密闭；废气通过退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连的方式收集	98

本项目研发车间废气收集方式为双层密闭空间（车间全密闭无尘车间+涂布、退火设备密闭）+设备废气排口直连（涂布、退火设备上的排气口与废气处理系统的集气管道直连）的方式收集。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），双层密闭空间的集气效率参考值为 99%、设备废气排口直连的集气效率参考值为 95%。本项目钙钛矿溶液涂布、退火废气采取双层密闭空

间+设备废气排口直连的收集方式，集气效率取 98%，具有合理性。

（2）处理方法

设置一套研发车间有机废气处理装置。废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”。研发车间有机废气处理后，通过 1 根 30 米高排气筒排放。

（3）处理工艺简述

本项目拟选择的研发车间有机废气处理系统如下。

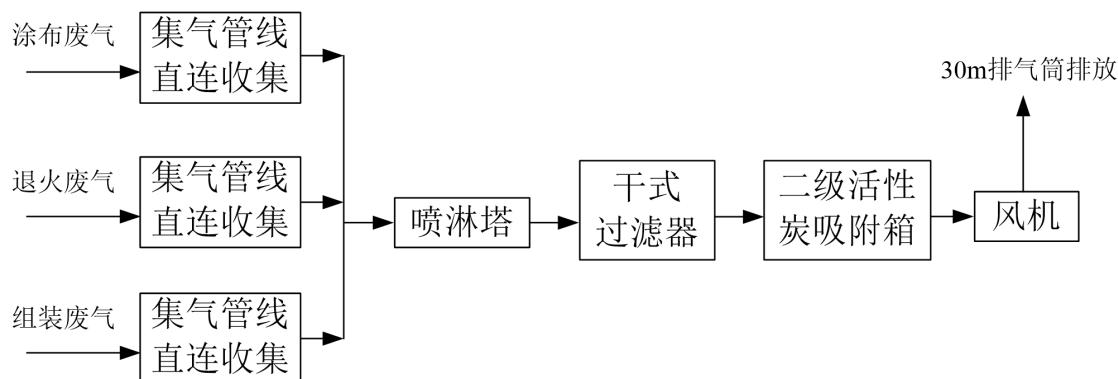


图 7.1-4 研发车间有机废气处理工艺流程图

（4）技术可行性分析

研发车间有机废气首先进入喷淋洗涤塔进行预处理，废气经由喷淋洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的。此处理方式基本原理是利用气体与液体间的有效接触，达到液体吸收气体中的污染物之目的，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用填充滤材应具有疏之表面，较大之自由表面积，使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力，减少洗涤塔之压降力，有机废气经过喷淋洗涤塔后去除了废气中部分污染物，并起到降温作用（退火单元产生的有机废气有一定的温度）后再经过除雾处理后进入活性炭吸附处理单元。喷

淋废液定期更换，作为危废委托有资质单位处理。研发车间的 VOC 大部分易溶于水，喷淋洗涤塔的处理效率取 10%。

喷淋处理后的废气经干式过滤器除雾后，进入二级活性炭串联吸附进一步处理。有机废气进入活性炭吸附箱，利用活性炭吸附废气中的挥发性有机物。活性炭是一种非常优良的吸附剂，具有物理吸附和化学吸附的双重特性，可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质，以达到去污提纯等目的。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂，把有害物质成分，在固相表面进行浓缩，从而使废气得到净化治理。这个吸附过程是在固相一气相间界面发生的物理过程。

①活性炭吸附装置设计参数

研发车间废气活性炭吸附装置设计参数如下表。

表 7.1-13 研发车间废气吸附装置设计参数一览表

技术指标		参数
设计处理风速		10000m ³ /h
活性炭种类		颗粒状，粒径 4-8mm
活性炭碘值指标		800mg/g
活性炭动态吸附容量		10%
比表面积		850~1700m ² /g
吸附阻力		0.6-1.0KPa
活性炭箱 1	活性炭填充量	1000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.56m/s
	活性炭装填厚度	0.4m
活性炭箱 2	活性炭填充量	1000kg
	活性炭装填密度	0.5g/cm ³
	活性炭过滤风速	0.56m/s
	活性炭装填厚度	0.4m

本项目采用碘吸附值为 800mg/g、比表面积为 850~1000m²/g 的颗粒状活性炭，活性炭吸附装置的设计装填厚度为 0.4m；本项目以上设计参数满足江苏省生态环境厅《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文中“颗粒活性

炭碘吸附值 $\geq 800\text{mg/g}$ 、比表面积 $\geq 850\text{m}^2/\text{g}$ 、装填厚度不得低于 0.4m” 的要求。

②活性炭装置吸附效果的因素分析

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），影响活性炭吸附效果的因素主要有：温度、压力、颗粒物、过滤风速等。本项目活性炭吸附效果影响因素分析如下。

表 7.1-14 研发车间废气装置吸附效果的因素分析表

影响因素	苏环办〔2022〕218 号文和 HJ2026-2013 要求	本项目情况
温度	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	本项目废气经喷淋塔吸收后，进入活性炭塔的废气温度低于 40℃。
压力	吸附单元压力损失宜低于 2.5KPa	本项目装置设计压力损失 0.6-1.0KPa。吸附装置两端安装压差计，当吸附单元压力损失超过设计压力损失时，立即更换活性炭。
过滤风速	过滤风速宜低于 0.6m/s	本项目设计过滤风速为 0.56m/s
颗粒物含量	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m ³ ，当废气中颗粒物含量超过 1mg/m ³ 时，应先采用过滤或洗涤等方式进行预处理	本项目有机废气中不含颗粒物，吸附效果不会受颗粒物的影响。

由此可见，研发车间废气活性炭吸附装置对温度、压力、颗粒物、过滤风速等影响吸附效果的因素均有针对性的预防措施，符合苏环办〔2022〕218 号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求。

③活性炭更换周期计算

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），参照以下公式计算活性炭更换周期：

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

式中：

T—更换周期，天；

m—活性炭的用量，kg；

s—动态吸附量，%；（根据苏环办〔2021〕218号文，s 取值 10%）

c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m³；

Q—风量，单位 m³/h；

t—运行时间，单位 h/d。

表 7.1-15 研发车间废气处理活性炭更换周期计算表

设施名称	活性炭装填量 (kg)	动态吸附量 (%)	活性炭削减的 VOCs 浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期(天)	
						计算值	最终取值
研发车间有机废气处理设施	2000	10	22.24	10000	8	112 (3.7 次/年)	90 (3.4 次/年)

研发车间废气处理设施的活性炭更换周期满足《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218号）文中“活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月”的要求。

研发车间有机废气处理装置的活性炭年更换总量约为 6.8t。吸附有机污染物后的废活性炭产生量约 7.4t，属于危险废物，代码 900-039-49，委托有资质的单位处理。

④达标排放可靠性分析

研发车间废气处理采用水喷淋+二级活性炭串联吸附工艺，采用优质活性炭，定期更换活性炭，设计参数符合苏环办〔2022〕218号文和《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求，处理效率可以达到 90%。经类比昆山协鑫光电材料有限公司现有项目，该项目采用二级活性炭串联吸附工艺，验收监测结果表明排气筒的非甲烷总烃排放浓度为

1.57mg/m³，可达标排放，且与本项目预测浓度大体相同。经采取以上治理措施后，本项目调胶车间有机废气排口的大气污染物可满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041—2021）表 1 标准要求。

综上所述，研发车间有机废气治理方案技术可行。

（5）经济可行性

根据项目废气处理工艺的建设费用预算，研发车间的废气处理系统投资约 50 万元人民币，占总投资的 0.06%，企业可以接受，在经济上合理可行。

7.1.5 无组织排放污染控制措施

减少无组织废气排放的关键是建立密闭生产体系、加强设备密封和防止泄漏，而且具体的措施往往体现在一些微小的细节处理上。针对项目无组织废气的防治主要采取过程控制技术，具体如下。

①含 VOCs 原辅材料在非取用状态时应储存于密闭的容器中，并存放于安全、合规场所。

②含 VOCs 的危险废物，分类放置于贴有标识的容器或包装袋内，加盖、封口，保持密闭，并及时转运、处置，减少在车间或危废库中的存放时间。按 GB18597 的相关要求建设危险废物贮存。

③存放过含 VOCs 原辅材料以及存放过含 VOCs 废物的容器或包装袋加盖、封口存放。

④定期对仓库进行巡查，确保储存了含 VOCs 原辅材料的容器无破损、无泄漏，封闭良好。

⑤向容器中添加含 VOC 物料时采用漏斗或软管等接驳工具，减少投料过程中 VOCs 的逸散。

⑥根据生产需要和工作规程，合理控制 VOC 物料的使用量。

⑦加强管理，确保含 VOCs 原辅材料在分装容器中的盛装量宜小于

80%，避免受热、转运时溢出。

通过采取控制措施，厂区内的 NMHC 无组织排放限值能达到《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 限值，厂界 NMHC 无组织排放限值能达到江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 限值要求。

7.1.6 排气筒高度设置合理性

本项目共设 4 个废气排放口，分别是调胶车间有机废气排放口、钙钛矿溶液涂布、退火有机废气排放口、缓冲层 2 液涂布、退火有机废气排放口和研发车间有机废气排放口，排气筒高度均为 30 米。排气筒周边 200m 最高建筑是本项目的办公楼，高度为 26m。本项目排气筒高度高于周边 200m 最高建筑的高度。排气筒高度设置合理。

7.2 废水污染防治措施

本项目厂区实行雨、污分流排水。生产废水接入厂区内的污水处理站预处理达到昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂接管标准要求后与生活污水一起接入市政污水管道，最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。

7.2.1 生产废水污染防治措施

本项目生产废水包括玻璃清洗废水、玻璃磨边废水和冷却塔排水。

生产废水预处理工艺如下：

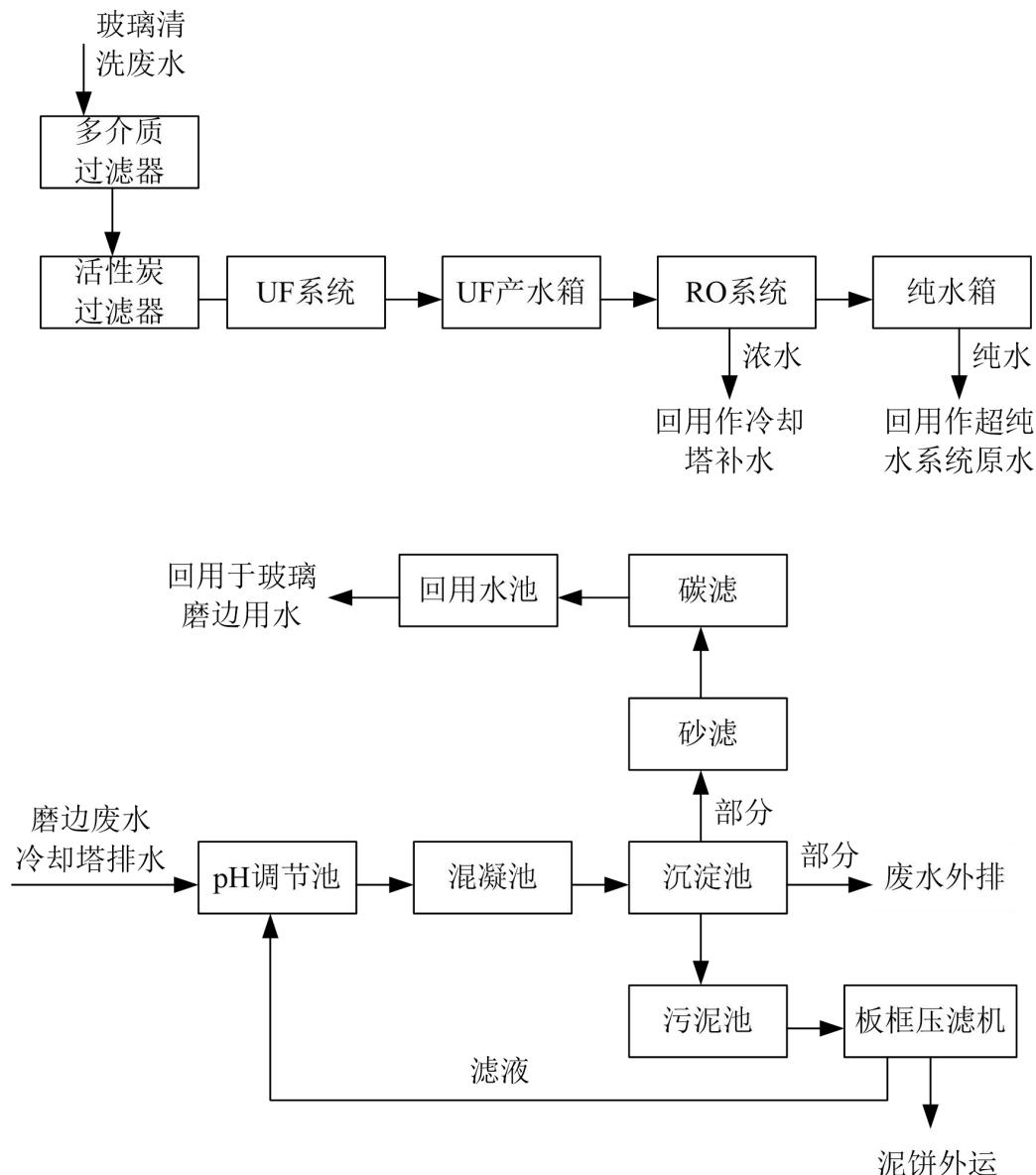


图 7.2-1 生产废水处理工艺流程图

玻璃清洗废水进入中水回用站处理，处理工艺为“多介质过滤器+活性炭过滤+超滤（UF）+RO 反渗透”。废水首先进入多介质过滤器去除废水中的悬浮杂质，再通过活性炭过滤器去除废水中的有机物等，然后通过超滤系统去除胶体、乳化物等，最后进入 RO 反渗透系统去除盐、金属离子和矿物质。经中水回用系统处理后的废水全部回用；其中制得的纯水回用作超纯水机组的原水，浓水回用作冷却塔补水。

玻璃磨边废水和冷却塔废水中主要污染物是悬浮物，废水处理主要以物化絮凝沉淀为主。处理后的部分废水回用于玻璃磨边用水，剩余无法回用的废水接入市政污水管网排入吴淞江污水处理厂。

表 7.2-1 本项目污水处理设施进出水水质控制表

废水类别	处理单元	污染物	pH	COD	SS
玻璃清洗废水	多介质过滤器+活性炭过滤+超滤 (UF) +RO 反渗透	进水浓度 (mg/L, pH 除外)	8-9	50	60
		出水浓度 (mg/L, pH 除外)	纯水 浓水	7-8 8-9	10 40
磨边废水、冷却塔排水	混凝、沉淀、砂滤、碳滤	进水浓度 (mg/L, pH 除外)	7-10	50	100
		出水浓度 (mg/L, pH 除外)	6~9	50	50
		处理效率, %	,/	0	50

由于本项目各股废水水质简单、浓度低，因而其所需的处理工艺相对较为简单，废水处理主要以物化絮凝沉淀为主。本项目玻璃清洗废水经处理后可以满足超纯水系统系统用水和冷却塔用水要求。玻璃磨边废水经处理后，部分回用水可以满足玻璃磨边用水要求，外排废水中污染物浓度可以达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 3 限值要求。同时，项目地处于太湖流量，需要实行氮磷零排放措施，但是由于本项目各股废水中均不含氮磷，因而具有可行性。

根据分析，本项目生产废水经预处理后，外排废水中污染物浓度可以达到《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 3 限值要求。

根据项目废水处理工艺的建设费用预算，中水回用站投资约 300 万元人民币，占总投资的 0.38%；玻璃磨边废水和冷却塔废水处理站投资约 200 万元人民币，占总投资的 0.25%；企业可以接受，在经济上合理可行。

7.2.2 生活污水污染防治措施

本项目生活污水接入市政污水管道，最终经昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。

7.2.3 污水接管可行性分析

(1) 区域污水处理厂简介

①建设规模

吴淞江污水处理厂位于吴淞江工业园内大虞河路东侧、吴淞江北侧、元丰路南侧，目前一、二期工程已建成，具备了 7.5 万 t/d 的污水处理能力。

②接管要求

吴淞江污水处理厂受纳水体为吴淞江，其设计进出水水质见下表。

表 7.2-2 吴淞江污水处理厂设计进出水水质表

水质指标	COD	BOD ₅	SS	TN	NH ₃ -N	TP
设计进水水质, mg/l	≤430	≤170	≤300	≤40	≤35	≤6
设计出水水质, mg/l	≤30	≤10	≤10	≤10	≤1.5	≤0.3

③服务范围

吴淞江污水处理厂位于昆山市高新区大虞河路南端东侧、南临吴淞江，收集系统服务范围为青阳港以西、娄江沪宁铁路以南、吴淞江以北、西侧市界以东，总面积 71km²，主要收集服务区域内的工业废水和生活污水。本项目所在地属于该污水处理厂的服务范围内。

④处理工艺

吴淞江污水处理厂处理工艺流程见下图。

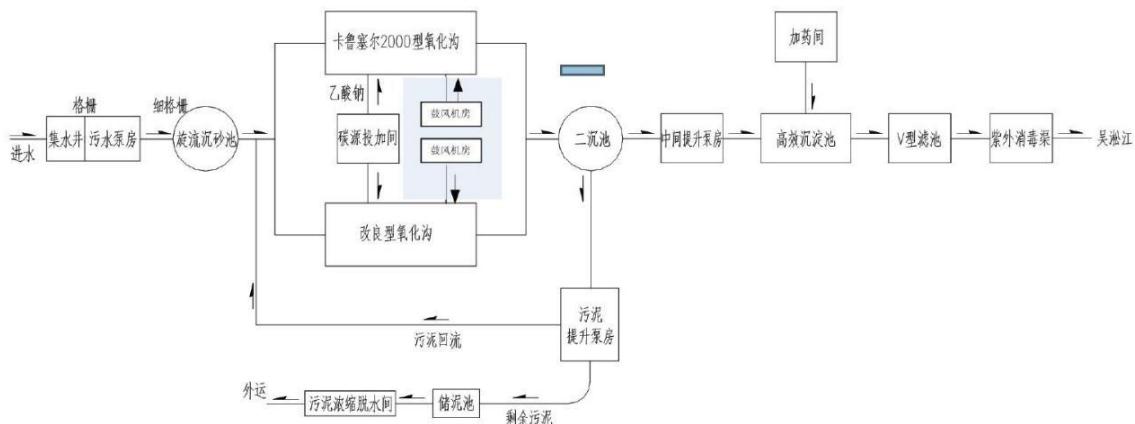


图7.2-2 吴淞江污水处理厂一期、二期处理工艺流程图

吴淞江污水处理厂改造工艺流程见下图。

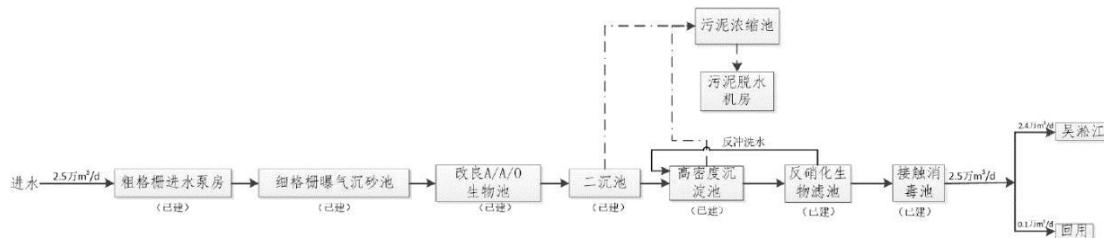


图7.2-3 吴淞江污水处理厂三期处理工艺流程图

(2) 接管可行性分析

①可生化性分析

本项目生产废水不含重金属，不属于难生化降解的废水。

②纳管浓度达标分析

本项目生产废水经厂内污水处理站预处理后，排放的 COD、SS 浓度均低于昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂设计进水水质浓度。

③污水管道铺设

项目地厂界外的元丰路的市政污水管道已铺设到本项目地块边界外。其厂区污水管道已经和市政污水管网接通。本项目建成后，废水排放具备接管条件，接管可行。

④总量达标分析

本项目的生产废水的 COD 排放总量通过向昆山高新区申请，在区域消减量中平衡，已落实排污总量来源。

⑤工业废水限量纳管分析

根据江苏企业“环保脸谱”信息公开平台公开的监测结果可知，昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂在 2024 年 4 月-2024 年 5 月日均处理污水量约为 6-6.5 万 t/d，大约还剩余约 1-1.5 万 t/d 的处理余量。本项目投产后，污水接管量为 189.68t/d，占污水厂剩余接管量的

1.3-1.9%。吴淞江污水处理厂有能力接纳处理本项目废水。

⑥污水处理厂稳定运行分析

根据江苏企业“环保脸谱”信息公开平台公开的监测结果可知，昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂运行良好，尾水可以稳定达标排放。本次项目生产废水不含重金属，对北区污水处理厂的稳定运行影响较小。

⑦环境质量达标分析

本项目废水中不含氟化物、挥发酚等特征污染物，不会造成区域内国省考断面、水源地等敏感水域环境质量超标。

综上所述，本项目生产废水接入昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理是可行的。

7.3 噪声污染防治措施

本项目的噪声源有磨边机、涂布机以及空压机、冷却塔等，项目拟采取的噪声污染防治措施如下：

（1）从声源上降噪

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，从而从声源上降低设备本身的噪声。如冷却塔，应当选择符合《环境保护产品技术要求——低噪声型冷却塔》（HJ/T385-2007）要求的产品。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（2）本项目空压站建设站房进行隔音处理，采取并对空压机进行减振、隔声降噪措施。

（3）合理布局

采用“闹静分开”和合理布局的设施原则，在厂区总图布置中将噪声源尽可能远离厂界和噪声敏感区域，以减轻对外界环境的影响。

（4）加强建筑物隔声措施

对临近厂界一侧的车间门窗，采取安装隔声窗（或双层隔声窗）、隔声门，通过提高隔声量、降低噪声源强的办法，减少车间噪声对外环境的影响。

根据预测结果表明，经采取相应隔声、降噪措施后，噪声对各厂界贡献值能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区标准要求，治理措施可行。

7.4 固体废物污染防治措施

7.4.1 收集过程的污染防治措施

本项目固体废物收集过程中做到：

①收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他可能导致其使用效能减弱的缺陷。

②收集过程产生的废旧容器应按照危险废物进行处置，仍可转作他用的，应经过消除污染的处理。

③在产生源收集，不宜在产生源收集的设置专用设施集中收集。

7.4.2 贮存过程污染防治措施

（1）危险废物贮存场所要求

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置1处危险废物贮存仓库，建筑面积约400m²。危险废物贮存过程的污染防治措施如下。

①选址要求

位于厂房内，独立贮存，地面进行防渗、防漏处理，防止雨水冲淋造成二次污染。

②贮存设施污染控制要求

危险废物贮存设施的出入口设缓坡，门上锁，钥匙由专人保管，防止无关人员进入。

贮存库内不同贮存分区之间采取隔离措施。隔离措施采用过道、隔板。

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采用坚固的材料建造，确保表面无裂缝。

贮存液态危险废物具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不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；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。

危险废物贮存点按规定配备通讯、照明、防火、防雷和应急消防设施。

③容器和包装物污染控制要求

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容，容器和包装物外表面应保持清洁。

针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时无明显变形，无破损泄漏。柔性容器和包装物堆叠码放时封口严密，无破损泄漏。使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

④贮存过程污染控制要求

在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

液态危险废物装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。半固态危险废物装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。具有热塑性的危险废物装入容器或包装袋内进行贮存。

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进行预处理，使之稳定后装入闭口容器或包装物内贮存。

危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，采取抑尘等有效措施。

表 7.4-1 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险废物 代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
1	危险废物 贮存仓库	废包装物(化学品包装 桶、包装袋)	HW49	900-041-49	化学品 仓库内	400m ²	堆放, 密封	600t	60 天
2		清洗废液	HW06	900-402-06			桶装, 密封		30 天
3		废抹布	HW49	900-041-49			袋装, 密封		60 天
4		不合格组件	HW49	900-041-49			袋装, 密封		60 天
5		废真空泵油、润滑油	HW08	10			桶装, 密封		60 天
6		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装, 密封		60 天
7		废过滤器	HW49	900-041-49			袋装, 密封		60 天
8		废催化剂	HW49	900-041-49			袋装, 密封		60 天
9		废一次性器具及防护 用品	HW49	900-041-49			袋装, 密封		60 天
10		实验室废液	HW49	900-047-49			桶装, 密封		30 天
11		实验室废物	HW49	900-041-49			桶装, 密封		60 天
12		喷淋废液	HW06	900-402-06			桶装, 密封		30 天

本项目产生的危险废物共 1263.2t/a, 采用桶装、袋装、密闭封存。清洗废液、实验室废液、喷淋废液的贮存周期为 30 天, 其他危废为 60 天。危险废物贮存仓库的贮存能力为 600t, 满足本项目贮存要求。

(2) 一般工业废物贮存场所要求

项目设置一般工业固废仓库 1 处，建筑面积约 340m²。一般工业废物的贮存、处置场所按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 设计，采取防火、防渗、硬化地面等措施，利用既有一般工业废物贮存区，对不同的种类进行分类存储。

①贮存、处置场地建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

②一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

③贮存、处置场地使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

④贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。

7.4.3 运输过程污染防治措施

本项目危险废物委托有资质的运输公司进行运输，按照《危险废物收集 贮存 运输技术要求》(HJ2025-2012) 等相关技术规范的控制要求如下：

(1) 危废转移过程按《危险废物转移联单管理办法》的规定执行。

(2) 定期对危废管理和技术人员进行技术培训，培训内容至少包括：危险废物鉴别要求、危险废物转移联单管理、危废废物包装盒标识、危险废物运输要求，危险废物事故应急方法等。

(3) 转运前应检查危险废物转移联单，核对品名、数量和标识等。应检查设备的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流。

(4) 危废收集、贮存、运输单位应制定突发环境事件应急预案。

(5) 危废收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《突发环境事件信息报告

办法》（环境保护部 部令第 17 号）要求进行报告。

②若涉及的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

⑥危险废物收集、贮存、运输时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志和标签。

7.4.4 固体废物处置可行性分析

（1）技术可行性分析

①一般工业固体废物处置可行性

本项目废靶材，废包装材料（废纸、废塑料等），纯水制备过程产生的废过滤介质、废活性炭、废 RO 膜、废离子交换树脂，封装/叠层边角料和废水处理污泥集中收集后委托专门的单位处置或回收利用。因此，本项目的一般工业固体废物得到合理处置，不外排，不会对环境产生不利影响。

②生活垃圾

本项目生活垃圾委托环卫部门及时清理，防止堆放时间过长产生二次污染。

③危险废物处置可行性

本项目产生的危险固废为 HW06、HW08、HW49，苏州市具备上述危险废物经营许可证的有多家单位。

综上可知，本项目产生危废量不大，苏州市内具备与本项目有关的

危险废物经营单位，且危废单位皆有余量。

(2) 经济可行性分析

本项目一般固废贮存设施和危险废物贮存设施的建设投资为 20 万元，占项目总投资的 0.03%。项目实际投产运行后，危废的委外处置费用约每年 500 万元，项目处置费用占预计年利润的比例较低。由此可见，从经济角度分析，本项目固废处理措施是可行的。

7.4.5 固体废物日常管理要求

(1) 危险废物

本项目危险废物日常管理如下：

- ①履行申报登记制度；
- ②建立台账管理制度，企业须做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别；
- ③委托处置应执行报批和转移联单等制度；
- ④定期对暂存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，及早发现破损，及时采取措施清理更换；
- ⑤危险废物的泄露液、清洗液、浸出液等必须符合 GB8978 的要求方可排放；
- ⑥直接从事收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；
- ⑦固废贮存（处置）场所规范化设置，固体废物贮存（处置）场所应在醒目处设置标志牌。环境保护图形标志均应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）规定进行制作和安装。

(2) 一般工业固废

一般工业固废管理制度：

- ①建立检查维护制度；
- ②建立档案制度，将一般工业固废的种类和数量详细记录在案，长

期保存，以供查阅。

(3) 生活垃圾

生活垃圾定期由当地环卫部门统一清运处置。

综上所述，本项目一般固体废物均按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行分类收集、储存；危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制 标准》（GB18597-2023）的要求，设置“防风、防雨、防晒、防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失”措施等。因此，本项目相关固废处理措施是切实可行的，能够使固废得到妥善处置，不会对周边环境产生二次污染。本项目采取的固体废物防治措施经济、技术可行。

7.5 地下水污染防治措施

7.5.1 源头防控措施

为保护地下水环境，采取防控措施从源头控制对地下水的污染，主要包括：

(1) 严格按照国家相关规范要求，对废水处理设施等采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 设备和管线尽量采用“可视化”原则，即尽可能地上敷设和放置，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对地下管道、管道内外均采用防腐处理，另安装排污阀、流量等在线监测设备。

(3) 危废仓库按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施。

(4) 严格固体废物管理，不接触外界降水，使其不产生淋滤液，严防污染物泄漏到地下水中。

7.5.2 分区防控措施

根据《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），厂区分区防控分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，详见附图，并具体包括：

（1）重点污染防治区

重点污染防治区主要包括生产车间、调胶车间、化学品仓库（含危废库）、生产废水处理站、事故应急池区域。

防治措施建设内容主要包括：严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水钢筋混凝土，集中做防渗地坪；接触溶剂部分使用防腐树脂等进行防腐防渗漏处理。废水处理设施所有废水处理池体用防水钢筋混凝土浇筑，内壁铺设防腐层，污泥压滤区地面用防水钢筋混凝土浇筑，并设置滤液收集装置。事故应急池体用防水钢筋混凝土浇筑。

化学品仓库（含危废库）用防水钢筋混凝土浇筑，地面做环氧树脂防腐层。

埋地污水处理池体防渗措施：

水池的底板、侧板均采用抗渗混凝土浇筑，混凝土抗渗等级为 P8，混凝土强度等级均为 C30。

水池内壁用 1:2 防水水泥砂浆抹面，厚 20mm；为提高水池的不透水性，池内的 1:2 防水水泥砂浆抹面，分层紧密连续涂抹，每层的连接缝需上下左右错开，并与混凝土的施工缝错开。

水池侧壁外侧做法：1) 外壁凿毛，用 1:2 防水水泥砂浆抹面找平，厚 20mm；2) 2.0mm 厚非固化橡胶沥青防水涂料；3) 一层 1.5mm 厚高分子强力交叉膜反应粘结型防水卷材；4) 50mm 厚挤塑聚苯板，用聚醋酸乙烯胶粘剂粘贴保护层；5) 素填土分层夯实。

水池底板外侧做法：1) 2.0mm 厚非固化橡胶沥青防水涂料；2) 一层 1.5mm 厚高分子强力交叉膜反应粘结型防水卷材；3) 100mm 厚 C20 素混凝土垫层。

水池内壁采取耐酸碱及有机溶媒防腐，采用环氧树脂、玻璃纤维布“三布四油”防腐，每层厚度不小于 3mm。

池侧壁上出水口套管处待池内管道安装完后，对各套管处防腐进行检查和修补。

混凝土保护层厚度：底板内侧和池壁内侧为 35mm；池壁外侧为 30mm；底板外侧为 40mm。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区主要包括原料仓库、仪器室以及车间/仓库内部非生产区（包括液氮站、气瓶间、空压机房、原辅材料中间仓、成品仓、一般固废库等）。

一般污染防治区采用水泥防渗及环氧树脂结构。

（3）简单防渗区

简单防渗区指一般和重点污染防治区以外的区域或部位，如办公楼、生产装置区内的配电室、控制室、楼梯间、厂区道路等，混凝土硬化即可。

表 7.5-1 本项目地下水污染防控措施表

序号	防渗分区	区域名称	防控措施	防渗技术要求
1	重点防渗区	生产车间、调胶车间、化学品仓库、生产废水处理站、中水回用站、事故应急池区域、管道	①地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，使用混凝土地面和环氧树脂防渗处理，并设有排水沟，渗滤液纳入污水处理系统处理。 ②四周设置围堰，围堰底部、四周壁砖砌用水泥硬化，并涂树脂防水、防渗（围堰内设截流槽，将事故泄漏废液泵入废水处理站）。	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行
2		危险废物贮存仓库	管道采用耐腐蚀型材；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。	
3	一般防渗区	原料仓库、仪器室以及车间/仓库内部非生产区（包括液氮站、气瓶间、空压机房、原辅材料中间仓、成品仓、等）	自上而下采用人工水泥防渗及环氧树脂结构。路面全部进行粘土夯实、混凝土硬化	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB16889 执行
		一般工业废物贮存仓库		
4	简单防渗区	办公楼、生产装置区内的配电室、控制室、楼梯间、厂区道路	混凝土硬化	一般地面硬化

7.5.3 地下水环境监测与管理

本项目建成后根据要求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，降低对项目周围地下水环境的影响。

（1）监测点的位置

根据导则，对于三级评价项目，项目运行期跟踪监测点的布置一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游厂界处布设 1 个。本项目在场地下游布设一个地下水监测点，设置办公楼南侧， $N31^{\circ} 19' 19.67''$ ，

E120° 55' 50.30" 。

区域最低水位埋深在 1.50m，监测井深度 5m，井底设 1~2m 的沉砂管，井管直径不宜小于 180mm，以方便取样。

（2）监测层位

潜水含水层，采样深度：水位以下 1.0m 之内。

（3）监测因子

pH、高锰酸盐指数、溶解性总固体、石油类、氟化物、碘化物、氯苯、N，N-二甲基甲酰胺（DMF）、铅等。

（4）监测频率

一年度监测一次。

企业需完善地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定跟踪监测和信息公开计划、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。

7.5.4 应急响应

（1）应急响应要求

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

②当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间内尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

③组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

④对事故现场进行调查、监测、处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

（2）应急处置措施

当发生地下水污染事件时，建设单位应尽快将污水排入应急事故池，并修缮发生污染的设施和防渗结构。同时，对已经渗入地下的污染物，建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。一旦厂区发生事故泄漏，通过设置水污染截获井，做到地下水污染早发现，早治理、污染范围不出厂，将项目对地下水的污染降到最低。同时应采取如下污染治理措施，查明并切断污染源、探明地下水污染深度、范围和污染程度。依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据各井孔出水情况进行调整将抽取的地下水进行集中收集处理，并送当地检验单位进行化验分析。当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

7.5.5 地下水环境影响评价结论

由污染途径及对应措施分析可知，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强环境管理的前提下，可有效控制废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

7.6 土壤污染防治措施

厂内针对土壤污染建设相关防治措施，具体措施如下：

7.6.1 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、废气、废水处理措施等全过程控制各种有毒有害原辅材料、危险废物泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面采取相应的密闭措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。本项目生产车间（含生产区、化学品库、危废贮存仓库等）、车间外部污水处理设施、废气处理设施区域等重点防渗区域，均应按照标准要求建设防渗措施，防止污水、危废等在事故状态下通过垂直入渗的方式对土壤环境造成污染。

7.6.2 过程防控措施

结合各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤环境的各种有毒有害原辅材料、危险废物等的泄漏（跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

工程建设时对厂区可能产生土壤污染的构筑物采取人工防渗、地面硬化、围堰等措施。工程场地范围内尽可能采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，防止或减少土壤环境污染。

7.6.3 土壤环境跟踪监测

（1）监测点位

跟踪监测点位应布置在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，本项目在生产车间东侧、化学品仓库和污水处理设施设置土壤跟踪监测，共计 3 个跟踪监测点。

（2）监测因子

本项目土壤环境跟踪监测因子为：石油烃、氯苯、N，N-二甲基甲酰胺（DMF）、氟化物、碘化物、铅。

（3）监测频次

根据《环境影响评价技术的导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，二级评价每 5 年内开展一次跟踪监测。

（4）社会公开

土壤跟踪监测数据通过公司网站的方式对外公示。

7.7 环境风险防范措施和管理

7.7.1 风险防范措施

7.7.1.1 大气风险防范措施

1、平面布置措施

在总图布置上，本项目厂房设计符合规范中的相应防火等级和建筑防火间距。

厂区道路实行人、货流分开（划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠），划出专用车辆行驶路线、限速标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定设置有关的安全标志。

2、工艺监控、控制措施

根据工艺特点和安全要求，对设备的各关键部位，设置必要的报警、自动控制及自动联锁停车的控制设施。

生产车间、调胶车间和化学品仓库（含危废贮存库）内设置必要的灾害监测仪表及报警系统，主要仪表包括：可燃气体报警器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。厂内设置火灾自动报警系统，用于火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备，系统主机设置在门卫处。

3、应急疏散措施

本次评价根据内部道路规划完善人员疏散路线建议，现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边居民分布及公众对毒物应急剂量控制的

规定，同时需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。

事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各措施进行自身防护）；

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向；

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制；

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围；

（5）根据事故发生地点和风向，可至厂区规划的临时避难疏散场地紧急避难，并为受灾群众提供必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

7.7.1.2 事故废水环境风险防范措施

根据 HJ169-2018 要求，本项目针对事故废水排放采取三级防控措施来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在厂区内。主要防范措施如下：

（1）第一级防控措施

为防止设备破裂而造成储存液体泄漏至外环境，车间及仓库内部设置导流沟、防泄漏托盘收集泄漏的物料，车间及仓库大门设置门槛或缓坡，有效阻拦泄漏液体溢流出风险单元。

具体措施如下表所示。

表 7.7-1 事故废水第一级防控措施表

环境风险单元		事故废水防控措施
生产 车间	玻璃磨边机	磨边机、清洗机机台底部设置防泄漏托盘, 地面及裙脚刷涂环氧树酯防渗漏处理, 车间出入口设置门槛或缓坡。
	玻璃清洗机	
调胶车间		溶液配制机台底部设置防泄漏托盘, 室内设置防物料泄漏的导流沟和收集井, 地面及裙脚刷涂环氧树酯防渗漏处理, 车间出入口设置门槛或缓坡。
化学品仓库		室内设置防物料泄漏的导流沟和收集井, 地面及裙脚刷涂环氧树酯防渗漏处理, 仓库出入口设置门槛或缓坡。
危险废物贮存仓库		室内设置防物料泄漏的导流沟和收集井, 地面及裙脚刷涂环氧树酯防渗漏处理, 仓库出入口设置门槛或缓坡。
生产废水处理站		设置 1 座有效容积 500m ³ 的废水事故池。水处理药剂加药区设置围堰, 围堰内地面及裙脚刷涂环氧树酯防渗漏处理。

(2) 第二级防控措施

厂区内部实现“雨污分流”，并在管网末端设置截断阀门，雨污管网与事故池处管网间设置切换阀门。厂内建设三座事故应急池，有效容积分别为 1125m³、980m³、500m³，用于暂存事故废水。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见下图。

正常情况下雨时，阀门 1、2 常开，阀门 3、4、5、6、7 常闭。

正常情况下雨时，雨水系统收集雨水，阀门 1 常开收集初期雨水后关闭，初期雨水接入污水站处理；阀门 3、4 在阀门 1 关闭后自动打开，后期雨水经检测达标后排入市政雨污水管网；不达标后期雨水通过关闭阀门 3、4，打开阀门 5、6 进入事故应急池。

发生泄漏事故时，阀门 1、3、4 关闭，阀门 5、6、7 开启，装置区消防尾水、污染雨水等事故废水通过雨污水管网自流进入事故池 1、2、3。待事故应急处置结束后通过开启泵 1、2、3，将事故废水泵入污水处理

站处理。

污水处理站事故状态时（出水不达标等），打开阀门 8，关闭阀门 9，对事故水进行收集。事故状态下，所有事故废水均于事故池 3 进行暂存，后期分批分次用泵通过管线打入厂内污水站处理。

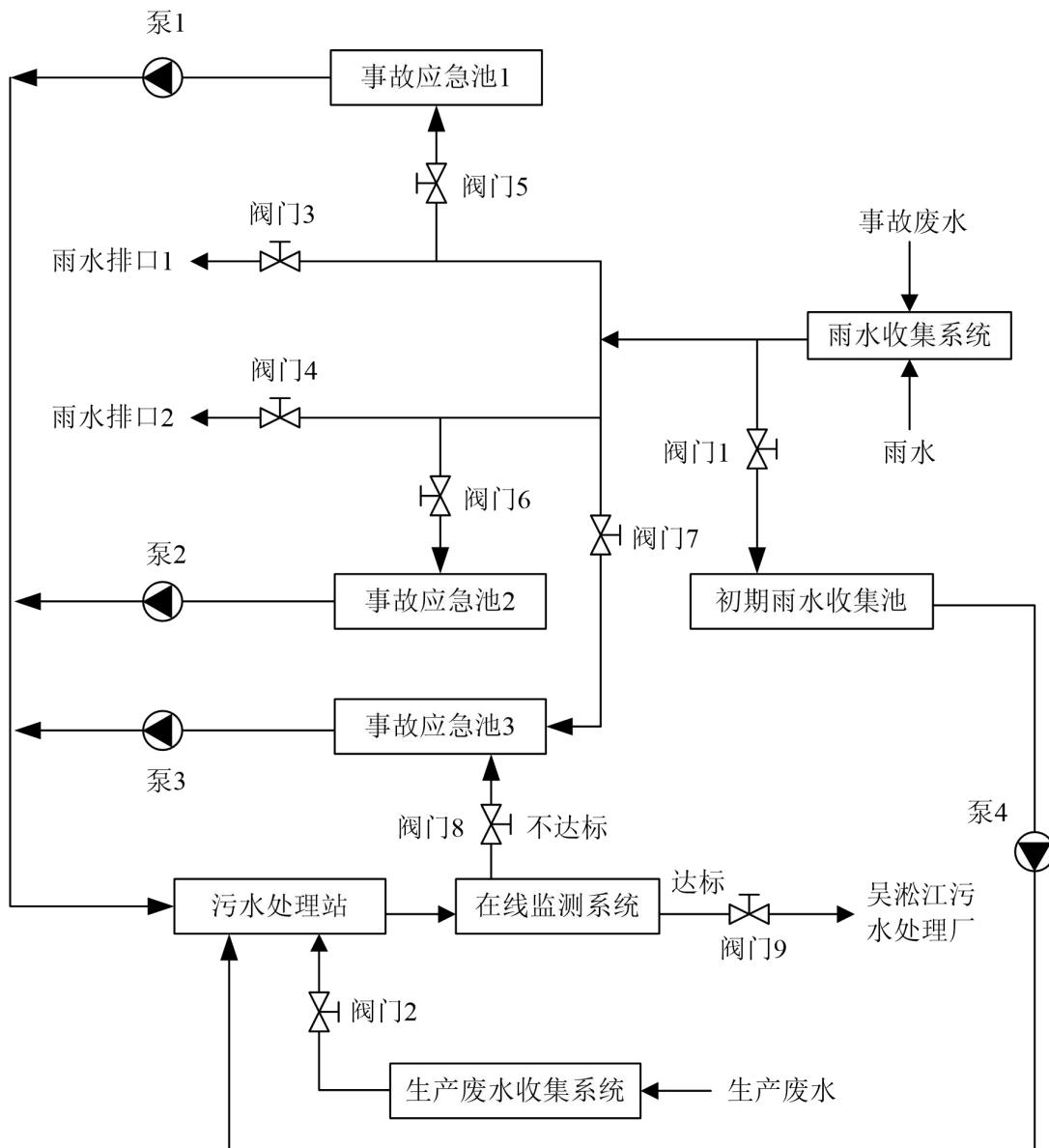


图 7.7-1 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

参考《化工建设项目环境防护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）和《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019）要

求。本项目所需事故应急池容积核算如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_{\text{总}}$ ——事故应急池有效容积， m^3 ；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

根据建设方提供的设计资料，各风险单元消防用水量如下。

表 7.7-2 消防用水量计算表

风险单元	室内消防用 水量， L/S	室外消防用 水量， L/S	喷淋用水 量， L/S	火灾持续 时间， h	一次消防 用水量， m^3
生产车间	25	45	60 (1h)	3	972
仪器室	20	45	0	3	702
调胶车间	10	25	0	3	378
化学品仓库	10	25	42 (1h)	3	530
原辅料仓库	10	45	0	3	594
办公楼	40	40	45 (1h)	2	738
门卫室	0	15	0	2	108

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

本次环评仅考虑厂区雨管道容积约 450m^3 ；

V_4 ——发生事故时进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10q \times f$$

q ——降雨强度，按平均日降雨量， mm ，本项目计算值 8.4mm ；

$$q = \frac{q_a}{n}$$

q_a ——年平均降雨量， mm ，本项目取值 1063.7mm ；

n ——年平均降雨日数，本项目取值 127.3 天；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, 10^4m^2 ; 本项目取 9.2173 (厂区出去绿地以外的面积); 计算得出, 本项目 V_5 为 770m^3 ; 综上, 本项目各风险单元所需事故池容积计算如下。

表 7.7-3 事故池容积计算表

风险单元	V1	V2	V3	V4	V5	V _总
生产车间	30	972	450	0	770	1322
仪器室	0	702	450	0	770	1022
调胶车间	0.2	378	450	0	770	698.2
化学品仓库	3	530	450	0	770	853
原辅料仓库	0	594	450	0	770	914
办公楼	0	738	450	0	770	1058
门卫室	0	108	450	0	770	428

通过上表计算得出, 本项目所需事故应急池最小有效容积 V_5 为 1322m^3 。根据建设方提供的资料, 本项目设置三个事故应急池, 有效容积分别为 1125m^3 、 980m^3 、 500m^3 , 总有效容积 2605m^3 , 可以满足事故废水临时贮存要求。

(3) 第三级防控措施

项目建成后, 公司拟通过加强与周边企业互助, 利用周边企业的事故应急池作为事故废水的临时贮存设施, 避免发生区域级突发水污染事件。当事故产生大量消防尾水和污染雨水, 超出企业防范能力的时候; 公司应立即向昆山高新区安环局报告, 调配周边企业的应急资源, 利用周边企业的事故应急池作为事故废水的临时贮存设施; 以避免事故废水流入外环境。

7.7.1.3 地下水、土壤环境风险防范措施

事故状态下, 土壤及地下水环境风险事故主要为泄漏物料及消防尾水下渗进入土壤及地下水, 主要的污染防治措施如下:

(1) 源头控制

项目涉及的排水管道必须采取防渗措施, 防止消防废水跑、冒、

滴、漏。运营过程要定期检查，以免漏水。

（2）分区防渗

厂区地下水、土壤环境采取分区防控，分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。防渗技术要求参照《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）要求执行。

7.7.1.4 危化品储运过程风险防范措施

泄漏是本项目危化品储运过程的主要环境风险类型。企业要严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，对本项目危险化学品加强管理；制定安全操作规程，并要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学品作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

企业在采购危险化学品时，需向已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器均经专业检测机构检验合格后使用；从事危险化学品运输、押运人员，经有关培训并取证后从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车辆悬挂危险化学品标志不在人口稠密区停留；危险化学品的运输、押运人员，已配置合格的防护器材。

建构筑物布置和安全距离要严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016）等规范中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置。

对厂区设备、管道和阀门等进行定期的监测和检修，如发生腐蚀、设备运行不稳定的情况，需对设备进行更换和修理，确保装置的正常运行。

7.7.1.5 环境风险监控及应急监测

（1）环境风险监控系统

生产车间、调胶车间和化学品仓库（含危废贮存库）内设置必要的灾害监测仪表及报警系统，主要仪表包括：可燃气体（VOC）报警器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。

厂内设置火灾自动报警系统，用于火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备，系统主机设置在门卫处。

（2）环境应急监测

公司不具备应急监测能力，委托有资质单位的检测机构进行检测。监测项目、点位、频次和应急监测终止等按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）的要求确定。

①水环境污染事故应急监测计划

危险化学物质发生泄漏造成水环境污染、污水处理设施出现故障导致废水直排引发水环境污染，采样时以事故发生地为主，按水流的方向，扩散速度以及其他因素进行布点采样，根据事故发生的严重程度，可现场确定采样范围。在事故发生地、事故发生地的下游布设若干点位，同时在事故发生地的上游一定距离布设对照断面。

对于事故引发的伴生/次生污染，除了执行以上的监测步骤，还必须对消防水采样分析。

表 7.7-4 水环境污染事故应急监测表

事故时段	监测点位	监测频次	监测因子
II 级事故 (事故控制 在厂区 内)	厂区雨水排口 1	每隔 2 小时 采样一次，直 至应急响应 终止	pH、COD、悬 浮物、氨氮、总 氮、总磷、石油 类、铅、氟化物 等。根据事故 类型，还应监 测相应的泄 漏化学品。
	厂区雨水排口 2		
	生产废水排口		
	生活污水排口		
I 级事故 (事故蔓延 至厂区外)	厂区雨水排口 1	每隔 2 小时 采样一次，直 至应急响应 终止	pH、COD、悬 浮物、氨氮、总 氮、总磷、石油 类、铅、氟化物 等。根据事故 类型，还应监 测相应的泄 漏化学品。
	厂区雨水排口 2		
	生产废水排口		
	生活污水排口		
	厂区外南侧小河道		
	吴淞江 (本项目地上游)		
	吴淞江 (本项目地河段)		
事故结束 后 (跟踪监 测)	吴淞江 (本项目地下游)	1 次/天，直至全 部监测点位特征 污染物的 48h 连 续监测结果均达 到评价标准，或 均恢复到本底值 或背景点位水平	pH、COD、悬 浮物、氨氮、总 氮、总磷、石油 类、铅、氟化物 等。根据事故 类型，还应监 测相应的泄 漏化学品。
	厂区雨水排口 1		
	厂区雨水排口 2		
	生产废水排口		
	生活污水排口		
	厂区外南侧小河道		
	吴淞江 (本项目地上游)		

②大气环境污染事故

发生液体泄漏引发的气体泄漏或废气等事故性排放时，首先应当尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、风向及其他自然条件，在事故发生地当日的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，根据事故发生的严重程度，确定采样点布置的范围。而且需要在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设采样，作为对照点。在距事故发生地最近的居民住宅区或其他敏感区域应布点采样，且采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。

对于事故引发的产生伴生/次生污染，首先应当确定事故中可能产生的衍生污染物，再根据该污染物的性质特征，按照以上的采样点布置

原则进行布点。

采样时，应当确定好采样的流量和采样的时间，同时记录气温、气压、风向和风速，采样总体积应换算为标准状态下的体积。

表 7.7-5 大气环境污染防治事故应急监测表

事故时段	监测点位	监测频次	监测因子
事故时段	事故发生地地上风向 (1 个)	每隔 2 小时采样一次，直至应急响应终止	PM10、PM2.5、NO2、SO2、O3、CO、氮氧化物、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷及其他泄漏的相应化学品
	事故发生地地下风向 (3 个)		
	下风向最近敏感目标		
事故结束后 (跟踪监测)	事故发生地地上风向 (1 个)	2 次/天，直至全部监测点位特征污染物的连续 3 次以上监测结果均达到评价标准，或均恢复到本底值或背景点位水平	PM10、PM2.5、NO2、SO2、O3、CO、氮氧化物、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷及其他泄漏的相应化学品
	事故发生地地下风向 (3 个)		
	下风向最近敏感目标		

③土壤、地下水环境污染事故

土壤污染的采样应当以事故发生地为中心，根据不同的污染物质确定一定范围，然后在该范围内离事故发生地不同距离设置采样点，并根据污染物类型在不同的深度采样，另外采集未受污染区域的样品作为对照。除了对土壤进行采样，还需要采集事故发生地的作物样品。

表 7.7-6 土壤污染事故应急监测表

监测时期	监测点位	监测频次	监测因子
事故结束后 (跟踪监测)	事故发生地受污染的区域 (采样点不少于 3 个)	1 次	石油烃、氯苯、N, N-二甲基甲酰胺 (DMF)
	未受污染的区域 (采样点不少于 1 个)	1 次	氟化物、碘化物、铅及发生泄漏事故时泄漏的相应化学品。

表 7.7-7 地下水污染事故应急监测表

监测时期	监测点位	监测频次	监测因子
事故结束后 (跟踪监	事故发生地受污染的区域 (潜水层、采样点不少于 3 个)	1 次	H、高锰酸盐指数、溶解性总固体、石油类、

测)	未受污染的区域（潜水层、采样点不少于 1 个）	1 次	氟化物、碘化物、氯苯、N, N-二甲基甲酰胺（DMF）、铅及发生泄漏事故时泄漏的相应化学品。
----	-------------------------	-----	--

7.7.1.6 与区域环境风险防控设施、管理的联动要求

为了避免发生区域级突发水污染事件，本企业应通过加强与周边企业互助，利用周边企业的事故应急池作为事故废水的临时贮存设施；以避免事故废水流入外环境。

当事故超出本企业应急能力时；公司应急指挥部应立即向昆山高新区安环局报告。由事发当地政府（昆山高新区管委会）调配区域内的应急资源，全力控制事件态势，避免污染物扩散，严防发生二次污染和次生、衍生灾害。

7.7.2 突发环境事件应急预案编制要求

7.7.2.1 突发环境事件应急预案编制要点

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《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）和《江苏省突发环境事件应急预案管理办法》（苏环发[2023]7 号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。

本项目环境应急预案应包括如下内容：

（1）预案适用范围

说明环境应急预案的工作范围、可能发生的突发环境事件类型、突发环境事件级别。

（2）环境事件分类与分级

说明可能发生的突发环境事件类型、突发环境事件级别。

（3）组织机构与职责

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。

明确应急组织机构体系由应急指挥部及其办事机构、应急处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组构成。应急组织机构人员应覆盖公司各相关部门。

（4）监控和预警

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。

（5）应急响应

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。

（6）应急保障

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。

（7）善后处置

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。

（8）预案管理与演练

明确环境应急预案培训、演练、评估修订等要求。

7.7.2.2 企业、地方政府环境风险应急体系联动要求

本企业一旦发生环境风险事故时，要立即按照本企业突发环境事件应急预案启动应急响应，指挥本单位应急救援队伍和工作人员营救受害人员，做好现场人员疏散和公共秩序维护；切断和控制污染源，采取

污染防治措施，防止发生次生、衍生灾害和危害扩大，控制污染物进入环境的途径，尽量降低对周边环境的影响。

当事故未能得到控制，超出本企业应急能力时；公司应急指挥部应根据《昆山市突发环境事件应急预案》的要求，立即向昆山高新区安环局报告。

事发当地政府（昆山高新区管委会）接到信息报告后，接管环境应急指挥，采取措施控制或切断污染源，调配临近企业的应急资源，全力控制事件态势，避免污染物扩散，严防发生二次污染和次生、衍生灾害。组织应急救援队伍开展救援行动，动员和帮助群众开展安全防护工作，并将处置情况按规定及时报告市政府。

7.7.3 环境应急管理制度

（1）应急预案编制、修订和备案要求

本项目环境应急预案应在项目投入生产前完成备案，并且每三年至少修订一次。有下列情形之一的，应当及时进行修订：

本单位生产工艺和技术发生变化、污染治理、平面布置、周边环境等发生变化；

相关单位和人员发生变化或者应急组织指挥体系或职责调整的；

周围环境或者环境敏感点发生变化的；

环境应急预案依据的法律、法规、规章等发生变化的。

企业应当于环境应急预案修订后 30 日内将新修订的预案报原预案备案管理部门重新备案。

（2）环境应急监测

建设方应建立环境应急监测管理制度，及时与有资质单位的检测机构签订监测协议，明确事故状态下的特征污染因子和监测单位的应急监测能力。

（3）应急物资装备和人员

建设方应建立应急物资装备和人员管理制度，参照《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17号）要求配备环境应急物资装备，定期对应急物资及消防设施进行检查和更新，详细记录。

（4）环境风险隐患排查治理

建设单位应当根据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环境保护部公告2016年第74号）要求，综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素，合理制定年度工作计划，明确排查频次、排查规模、排查项目等内容；建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。排查可分为综合排查、日常排查、专项排查及抽查等方式。综合排查一年应不少于一次。日常排查一月应不少于一次。专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查，其频次根据实际需要确定。

（5）应急培训、演练和台账记录

①应急培训

建设单位应定期进行应急培训，并将培训记录等资料归档保存。

a、应急救援小组培训内容

了解、掌握事故应急救援预案内容；

熟悉使用各类防护器具；

如何展开事故现场抢救、救援及事故处置；

雨污水阀门的关闭及切换；

危险化学品泄漏或事故废液收集的处理措施；

事故情况下减缓环境污染措施；

应急装备、器材的使用及防护措施的佩戴知识培训及练习；

事故发生时的报警方式及信息上报；

事故现场自我防护及监护措施。

b、应急人员的培训内容

应急人员的培训内容主要包括：

如何识别危险；

如何启动紧急警报系统；

泄漏处理措施；

各种应急设备的使用方法；

应急防护用品的佩戴；

如何安全疏散人群等基本操作程序；

各职能部门的标准化操作程序；

初期火灾的扑灭方法；

事故时的避险方法。

c、应急培训频次

建设单位应至少每年进行一次环境应急培训考核。

d、应急培训方式

课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

②应急演练

建设单位应对环境应急预案开展演练检验，包括预案评审前演练及定期演练。演练组织单位在演练结束后应将演练计划、演练方案、演练评估报告、演练总结报告等资料归档保存。

a、应急演练内容

鉴于本项目危险化学品种类多的特点，环境事故与安全、消防事故同时发生可能性较大，应急演练应结合安全和消防演练，设计应急演练内容时应延长各项演练内容，体现各项突发事故应急预案的内容。应急演练内容主要包括：

事故发生的应急处置；
消防器材的使用；
通信及报警讯号联络；
急救及医疗；
防护指导：包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；
应急监测；
各种标志设置警戒范围人员控制，厂内交通控制及管理；
事故区域内人员的疏散撤离及人员清查；
向上级报告情况及向友邻单位通报情况；
事故的善后工作。

b、应急演练频次

建设单位应至少每年进行一次环境应急综合演练。单项演练（涉水、涉气、涉固废、应急监测等）根据实际情况组织开展，每年不少于一次。

c、应急演练方式

应急演练方式包括：桌面演练和实战演练。

（6）环境风险标识标牌

建设方在钙钛矿材料溶液配制室、缓冲层 2 溶液配制室、研发实验室、涂布区、退火区、化学品仓库、危险废物贮存仓库、废气处理设施和生产废水处理站等重点工作岗位制作应急处置卡，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、应急处置要点等内容。应急处置卡应置于岗位现场明显位置。

环境风险防范设施设置标识牌。

（7）应急预案衔接

建设方应建立应急预案衔接管理制度，确保应急组织机构、人员、

预案分级响应和应急救援保障等方面与《昆山市突发环境事件应急预案》的衔接。

7.8 排污口规范化设置

为了贯彻《关于印发〈江苏省排污口设置及规范化整治管理办法〉的通知》（苏环控[97]122 号）文，排放口按如下要求设置。

7.8.1 水排放口

本项目厂区设生活污水排放口 1 个，生产废水排放口 1 个，雨水排放口 2 个。按照《环境保护图形标志》（GB15562.1）规定，排污口附近设置环保图形标志牌；并预留污水采样位置，便于日常排水监测。

7.8.2 废气排放口

本项目设废气排放口 4 个。废气排放口高度 30m。废气排气筒预留监测采样口及监测平台。按照《环境保护图形标志》（GB15562.1）规定，排气筒附近地面醒目处树立环保图形标志牌。

7.8.3 噪声污染源

在厂界噪声敏感且对外界影响最大处设置固定噪声源的监测点；并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1）规定，设置噪声环境保护图形标志牌。

7.8.4 固体废弃物贮存（处置）场所

对于固体废弃物（含废液），设置暂时贮存贮存设施，贮存设施有防雨、防流失、防渗漏等措施，贮存处设置标志牌。其中危险废物贮存设施按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物识别标志。

7.9 环保投资概算

本项目环保投资情况见下表。

表 7.8-1 环保投资清单

类别	环保工程名称	环保投资 (万元)	数量	
废气	调胶车间废气处理设施	100	1 套	
	钙钛矿材料涂布、退火有机废气处理设施	100	1 套	
	缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气处理设施	120	1 套	
	研发车间有机废气处理设施	50	1 套	
废水	厂区生产废水处理站	200	1 套	
	中水回用站	300	1 套	
固废	设置专门的危险废物贮存设施和一般工业废物贮存设施，并做好防雨、防渗、防漏设施	20	2 处	
噪声	设备隔声、减振和消声设施	10	—	
土壤、地下水	分区防渗措施	100	—	
风险防范	事故应急池、应急闸阀	500	—	
	各环境风险单元的防渗漏、废液收集设施			
	灾害监测仪表及报警系统（可燃气体报警器、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等、火灾自动报警系统）			
合计 (万元人民币)		1400		
占总投资比例 (%)		1.75		

7.10 “三同时”验收内容

项目三同时验收要求见表表 7.8-2。

表表 7.8-2 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	验收标准或要求	完成时间
废水	生活污水	COD、SS、	接入市政	吴淞江污水处理厂接	与主体

			NH ₃ -N、TP	污水管道	管标准	工程同步
生产废水	玻璃磨边废水、冷却塔排水、初期雨水		pH、COD、SS	厂内污水站预处理后接入市政污水管道	《电池工业污染物排放标准》(GB 30484-2013)	与主体工程同步
	玻璃清洗废水		pH、COD、SS	中水回用站	回用于玻璃磨边和冷却塔补水，不外排	
废气	调胶车间废气		非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021)表1标准	与主体工程同步
	钙钛矿材料涂布、退火有机废气		非甲烷总烃、DMF	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021)表1标准	
	缓冲层2材料涂布、退火有机废气		非甲烷总烃、氯苯、氟化物	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021)表1标准	
	研发车间有机废气		非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021)表1标准	
固废	一般工业固废贮存库		一般工业固废	设置专门的场所和容器分类集中收集	贮存设施符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，一般工业废物委托处置	与主体工程同步
	危险废物贮存库		危险废物	设置专门的场所和容器分类集中收集	贮存设施符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，危险废物委托具有相应处理资质的单位处理	与主体工程同步
	卫生设施	生活垃圾	集中收集日产日清	分类收集，委托环卫部门统一清运处理	与主体工程同步	

噪声	噪声设备	噪声	隔声、减振和消声装置	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准	与主体工程同步
土壤地下水	/	/	分区防渗	满足分区防渗要求	与主体工程同步
排污口规范化设置	生活污水排污口 1 个、生产废水排污口 1 个、雨水排放口 2 个、废气排放口 4 个、废水、废气排污口、固废暂存场所、噪声源处设标志牌			达到《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》要求	与主体工程同步
事故应急措施	落实本环评提出的各项风险防范措施，制定事故应急预案，并定期进行演练			符合相关法律法规要求	与主体工程同步
环境管理	配备专门的环境管理人员，建立必要的环境管理制度和环境监测制度			达到法律、法规要求	与主体工程同步
“以新带老”措施				—	—
总量控制（考核）	COD、挥发性有机物作为总量控制指标，SS、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷作为考核指标纳入项目竣工环保验收管理，具体如下： (1) 水污染物排放量 COD≤2.940t/a, SS≤2.940t/a。 (2) 大气污染物排放量 挥发性有机物≤4.35965t/a, DMF≤1.03485t/a、氯苯≤0.20225t/a、氟化物≤0.67756t/a、三氯甲烷≤0.00105t/a。				与主体工程同步
环境防护距离设置				—	—
区域解决问题				—	—

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益分析

本项目建立引进国内先进的生产技术、设备，生产出高质量产品，满足市场需求，并且可以带动当地相关产业的发展，具有很好的经济效益。本项目总投资为 8 亿元人民币，项目建成达产后具有年产年产钙钛矿光伏组件 300MW、钙钛矿-晶硅叠层光伏组件 200MW 的生产能力，年研发钙钛矿光伏组件 10MW。年利润额约 8900 万元。项目经济收益

较好，在生产经营上具有较高的抗风险能力，对各因素变化具有较强的承受能力，从经济角度看，本项目的建设是可行的。项目建成后能促进当地产业结构的合理调整，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

此外，建设项目建成后，将带动苏州昆山市相关产业的发展，可以增加当地年轻人就业机会，拉动当地的经济发展。因此，建设项目具有较好的经济效益。

8.2社会效益分析

建设项目的建设符合国家产业政策，建设过程中贯彻了清洁生产，完善厂区功能分布。

同时通过建设“三废”处理设施，提高企业整体形象。建设项目建成后可提高企业的综合竞争能力，为企业进一步发展创造良好的条件，具有良好的社会效益。建设项目的建设主要会带来以下社会效益：

- (1) 产品市场前景广阔，促进地方产业发展；
- (2) 提高当地税收，促进地方经济发展；
- (3) 增加当地就业机会和提高当地居民生活水平；
- (4) 改善当地的基础设施条件。

8.3环境效益分析

建设项目采取的废气、废水、噪声等污染治理及清洁生产等措施，达到了有效控制污染和保护环境的目的。建设项目环境保护投资的环境效益表现在以下方面：

(1) 废气治理环境效益：建设项目所选用的废气治理措施效率较高。各生产单元、公用工程及环保工程产生的有组织废气、无组织废气均可满足达标排放的要求，减轻了对周边大气环境的污染。

- (2) 废水治理环境效益：厂区排水系统采用“雨污分流、清污分

流”制，雨水就近排入附近水体。生活污水接管至昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理，尾水达标排入太仓塘；生产废水进入厂区污水处理站处理，处理后的废水接管至市政污水管网，进入昆山建邦环境投资有限公司吴淞江污水处理厂处理，尾水达标排入吴淞江，对周围水环境影响较小。

（3）噪声治理环境效益：建设项目在选用设备时尽量选用低噪声的先进设备，生产时关闭门窗，关键部位加胶垫以减少振动并设吸收板或隔音板，因此明显减少噪声对厂界的影响、改善工作环境；噪声治理措施落实后可确保厂界噪声达标，减小对周边声环境的影响。

（4）固废处置的环境效益：建设项目产生的固体废弃物全部妥善处置，减少固废外排对周围环境和土壤的污染。

由此可见，建设项目设计中严格执行各项环保标准，针对生产中排放的“三废”采取了有效的处理措施，实现达标排放，废气处理、噪声治理、固废处置处理措施可行，环保工程投入的环境效益显著，体现了国家环保政策，贯彻了“总量控制”、“达标排放”的污染控制原则，达到保护环境的目的。

8.4 环境经济损益分析

（1）环保投资的环境效益分析

项目环保设施投资的环境效益主要体现在对“三废”的综合利用，不但降低了单位产品的物耗，降低单位产品成本，而且减少了向环境中排放污染物的量。

本项目的环保设施实施后，能有效地控制和减少生产过程中的污染物，实现污染物的达标排放。项目环保设施的正常运行必将大大减少污染物的排放，其环境效益是巨大的。

（2）环保投资的经济效益分析

建设项目环保措施主要是体现国家环保政策，贯彻“达标排放”“总

量控制”原则，达到保护环境的目的。该项目的环保措施主要体现在废气和设备先进上。

本项目环保投资共 1300 万元，占项目总投资的 1.6%。如果考虑由于减少污染物排放量而减少对自然生态环境造成的损失、厂区绿化带来的环境效益、多项资源和能源综合利用收入而减少潜在的环境污染和资源破坏效应、减少排污收费或罚款等，以及本项目的社会环境效益方面，则本项目的环境是收益的，因此从环境损益的角度分析本项目是可行的。

8.5 小结

结合本项目的社会经济效益、环保投入和环境效益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

根据我国有关环保法规的规定，企业内应设置环境保护管理机构，配备专职人员和必要的监测仪器。其基本任务是负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理。并逐步完善环境管理制度，以便使环境管理工作走上正规化、科学化的轨道。专职管理人员的主要职责是：

- (1) 贯彻执行环境保护法规和标准。
- (2) 组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并负责监督执行。
- (3) 制定并组织实施企业环境保护规划和计划。
- (4) 开展企业日常的环境监测工作、负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。

(5) 检查企业环境保护设施的运行情况。

(6) 落实企业污染物排放许可。加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监测检查。

(7) 组织开展企业的环保宣传工作及环保专业技术培训，用以提高全体员工环境保护意识及素质水平。

项目投产后，在试运行阶段及正常生产过程中必须设立环境管理机构，实行公司领导负责制，配备专业环保管理人员，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。尽快建立 ISO14000 环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

本项目拟设 2~3 名环保专职人员，负责拟建项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理等环境保护工作。

9.1.2 施工期环境管理

本项目租赁昆山睿创科技产业园有限公司厂房。施工期建设内容主要是生产设备和环保设施安装。为有效地控制工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

(1) 建设单位与施工单位签定工程承包合同时，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

(2) 建设期间建设单位应指派一名环保专职或兼职人员，负责施工的环境管理工作，并参与制定和落实施工中的污染防治措施和应急计划，向施工人员讲明施工应采取的环保措施及注意事项。

(3) 施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工场地的环境管理，

合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

（4）认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

9.1.3 营运期环境管理

项目建成后，企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实。

（1）竣工环保设施“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环境管理台账制度

建设单位应建立环管理台账记录制度，落实环管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等。

完善记录制度和档案保存制度,有利于环境管理质量的追踪和持续改进;记录和台账包括设施运行和维护记录、废物进出台帐、废水、废气污染物监测台账、所有化学品使用台账、突发性事件的处理、调查记录等,妥善保存所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

(4) 污染治理设施管理制度

项目建成后,必须确保污染治理设施长期、稳定、有效运行,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单位日常管理工作的范畴,落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台账。

(5) 报告制度

建设单位应定期向属地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况,便于政府部门及时了解污染动态,以利于采取相应的对策措施。本项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生变动的,必须向环保部门报告,并履行相关手续,如发生重大变动并且可能导致环境影响显著变化(特别是不利环境影响加重)的,应当重新报批环评。

(6) 环保奖惩制度

企业应加强宣传教育,增强员工的污染隐患意识和环境风险意识;制定员工参与环保技术培训的计划,提高员工技术素质水平;设立岗位责任制,制定严格的奖、罚制度。建议企业设置环境保护奖励条例,纳入人员考核体系。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励;对环保观念淡薄、不按环保管理要求,造成环保设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律处以重罚。

(7) 环境信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求,通过网站或者其他便于公众知悉的方式,依法向社会公开企业环境信息。

根据《企业环境信息依法披露管理办法》要求,如企业被列为重点排污单位,应披露以下年度环境信息:

①企业基本信息,包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息;

②企业环境管理信息,包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息;

③污染物产生、治理与排放信息,包括污染防治设施,污染物排放,有毒有害物质排放,工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置,自行监测等方面的信息;

④碳排放信息,包括排放量、排放设施等方面的信息;

⑤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;

⑥生态环境违法信息;

⑦本年度临时环境信息依法披露情况;

⑧法律法规规定的其他环境信息。

9.1.4 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见下表。

表 9.1-1 建设项目污染物排放清单

类别	编号	污染源	污染物名称	治理措施	排放情况			执行标准		排气筒高度(m)	
					排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		
废气	DA001	调胶车间废气排气筒	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	3.58	0.107	0.79842	60	3	30	
			DMF		0.22	0.006	0.04971	80	/		
			氯苯		0.04	0.001	0.00971	20	0.36		
			氟化物		0.14	0.004	0.03271	3	0.072		
			三氯甲烷		3.58	0.107	0.79842	20	0.45		
	DA002	钙钛矿溶液涂布、退火有机废气排气筒	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	3.82	0.133	0.99566	60	3	30	
			DMF		3.03	0.106	0.78999	80	/		
	DA003	缓冲层2材料涂布、退火有机废气排气筒	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	5.91	0.236	1.75781	60	3	30	
			氯苯		0.52	0.020	0.1544	20	0.36		
			氟化物		1.74	0.069	0.5170	3	0.072		
	DA004	研发车间有机废气排气筒	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附	2.78	0.027	0.06884	60	3	30	
			DMF		0.8	0.008	0.01975	80	/		
			氯苯		0.16	0.0016	0.00386	20	0.36		
			氟化物		0.52	0.0052	0.0129	3	0.072		
	调胶车间无组织排放		非甲烷总烃	加强密闭措施，建立密闭生产体系	/	0.0219	0.16294	2.0	/	/	
			DMF		/	0.0014	0.01014	/	/	/	
			氯苯		/	0.0003	0.00198	0.1	/	/	
			氟化物		/	0.0009	0.00668	0.02	/	/	
			三氯甲烷		/	0.00002	0.00018	0.4	/	/	
	生产车间无组织排放		非甲烷总烃	加强密闭措施，建立密闭生产体系	/	0.0774	0.57598	2.0	/	/	
			DMF		/	0.0222	0.16525	/	/	/	
			氯苯		/	0.0043	0.03230	0.1	/	/	

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目环境影响报告书

			氟化物		/	0.0145	0.10816	0.02	/	/
类别	编号	污染源	污染物名称	治理措施	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	执行标准 (mg/l)	排放去向		
废水	DW001	生产废水排放口	pH	厂区内污水处理站预处理部分回用, 部分排入吴淞江污水厂处理	6~9 (无量纲)			吴淞江污水处理厂		
			COD		50	2.940	≤70			
			SS		50	2.940	≤50			
废水	DW002	生活污水排放口	COD	排入吴淞江污水厂处理	500	2.48	≤500	吴淞江污水处理厂		
			SS		400	1.984	≤400			
			NH ₃ -N		45	0.2232	≤45			
			TN		70	0.3472	≤70			
			TP		8	0.0397	≤8			
噪声	/	空压机、风机等	等效连续 A 声级	采取低噪声设备、利用厂房隔声、减振处理	昼间≤65dB (A), 夜间≤55dB (A)		昼间: 65dB (A) 夜间: 55dB (A)	厂界		
固废	/	工业固废	危险废物	设置 1 处危险废物贮存设施, 建筑面积约 400m ²	委托有资质单位处置, 不外排		/	/		
	/		一般工业废物	设置 1 处一般工业废物贮存设施, 建筑面积约 340m ²	委托专门的单位处置或回收利用, 不外排		/	/		
	/	/	生活垃圾	分类收集	委托环卫部门清运处理		/	/		

9.2 污染物排放的管理要求

9.2.1 总量控制因子

目前，国家对 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、工业烟粉尘和挥发性有机物实施总量控制。根据本项目性质，结合江苏省及苏州市昆山生态环境局对本项目污染物排放总量控制要求，确定本项目总量控制（考核）指标如下：

水污染物： COD；

大气污染物： 挥发性有机物（本次评价以“非甲烷总烃”计）；

固废： 工业固体废物。

9.2.2 总量控制（考核）指标和平衡方案

（1）水污染物

拟建项目生产废水排放量为 58800t/a。厂区污水站排口排放量（接管量）： COD≤2.940t/a、SS≤2.940t/a。经吴淞江污水厂处理后污染物最终排放量（外排环境量）为： COD≤1.764t/a、SS≤0.588t/a。

本项目 COD 作为总量控制指标，总排放量为 1.764t/a；其中现有项目“以新带老”削减平衡量为 0.8303t/a，其余的 0.9337t/a 排放量需根据《苏州市主要污染物总量管理暂行办法》中的“减二增一”原则，在昆山市范围内进行平衡。昆山协鑫光电材料有限公司将接受环保部门的污染物排放总量分配与监控。

SS 作为考核指标纳入项目竣工环保验收管理。

（2）大气污染物

拟建项目大气污染物排放总量为： 挥发性有机物≤4.35965t/a。

本项目挥发性有机物作为总量控制指标，总排放量为 4.35965t/a；其中现有项目“以新带老”削减平衡量为 1.191t/a，其余的 3.16865t/a 排放量需根据江苏省环境保护厅《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有

机物准入审核的通知》（苏环办〔2014〕148号）中“新、改、扩建排放烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行现役源2倍削减量替代或关闭类项目1.5倍削减量替代”的要求，在昆山市范围内进行平衡。昆山协鑫光电材料有限公司将接受环保部门的污染物排放总量分配与监控。

DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷作为考核指标纳入项目竣工环保验收管理。

（3）工业固体废物

本项目产生的工业固体废物全部做到妥善处理处置，不直接外排。

表 9.2-1 本项目污染物排放总量控制（考核）建议指标一览表（单位：t/a）

类别	污染物名称	搬迁扩建前		搬迁扩建后（本项目）		“以新带老”削减量	搬迁扩建后排放情况		搬迁扩建前后排放变化		
		接管量	排放量	接管量	排放量		接管量	排放量	接管量	排放量	
废气	有组织排放	非甲烷总烃	/	0.9422	/	3.62073	0.9422	/	3.62073	/	+2.67853
		DMF	/	0.4718	/	0.85945	0.4718	/	0.85945	/	+0.38765
		氯苯	/	0.3873	/	0.16797	0.3873	/	0.16797	/	-0.21933
		氟化物	/	0	/	0.56272	0	/	0.56272	/	+0.56272
		三氯甲烷	/	/	/	0.00087	/	/	0.00087	/	+0.00087
	无组织排放	非甲烷总烃	/	0.2488	/	0.73892	0.2488	/	0.73892	/	+0.49012
		DMF	/	0.0963	/	0.1754	0.0963	/	0.1754	/	+0.0791
		氯苯	/	0.0790	/	0.03428	0.0790	/	0.03428	/	-0.04472
		氟化物	/	0	/	0.11484	0	/	0.11484	/	+0.11484
		三氯甲烷	/	/	/	0.00018	/	/	0.00018	/	+0.00018
	有组织+无组织排放	非甲烷总烃	/	1.191	/	4.35965	1.191	/	4.35965	/	+3.16865
		DMF	/	0.5681	/	1.03485	0.5681	/	1.03485	/	+0.46675
		氯苯	/	0.4663	/	0.20225	0.4663	/	0.20225	/	-0.26405
		氟化物	/	0	/	0.67756	0	/	0.67756	/	+0.67756
		三氯甲烷	/	/	/	0.00105	/	/	0.00105	/	+0.00105
生产废水	废水量	17576	17576	58800	58800	17576	58800	58800	+41224	+41224	
	COD	0.8303	0.8303	2.940	1.764	0.8303	2.940	1.764	+2.1097	+0.9337	
	SS	0.4583	0.17577	2.940	0.588	0.4583	2.940	0.588	+2.4817	+0.41223	
生活废水	废水量	1468	1468	4960	4960	1468	4960	4960	+3492	+3492	
	COD	0.5398	0.0734	2.48	0.14880	0.5398	2.48	0.14880	+1.9402	+0.0754	
	SS	0.4238	0.0147	1.984	0.04960	0.3038	1.984	0.04960	+1.5162	+0.0349	
	NH ₃ -N	0.0571	0.0059	0.2232	0.00744	0.0391	0.2232	0.00744	+0.1661	+0.00154	
	TN	0.1028	0.0176	0.3472	0.04960	0.0069	0.3472	0.04960	+0.2444	+0.032	
	TP	0.0093	0.0007	0.0397	0.00148	0.0608	0.0397	0.00148	+0.0304	+0.00078	
固废	一般工业固废	/	0	/	0	0	/	0	/	0	
	危险废物	/	0	/	0	0	/	0	/	0	
	生活垃圾	/	0	/	0	0	/	0	/	0	

9.3 环境监测计划

本项目按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)和《排污单位自行监测技术指南 电池工业》(HJ1204-2021)的要求进行自行监测。具体要求如下。

9.3.1 污染源监测计划

9.3.1.1 废水监测计划

《排污单位自行监测技术指南 电池工业》规定,所有电池工业排污单位均应在废水总排放口、雨水排放口设置监测点位,生活污水单独排入外环境的应在生活污水排放口设置监测点位。

表 9.3-1 全厂废水监测项目及监测频次

位置	监测项目	监测频次 ^[1]
生产废水排放口	流量、pH 值、COD、SS	每半年监测一次
生活污水排放口	流量、pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮	每季度监测一次
雨水排放口	pH	每月监测一次 ^[2]

注: [1]生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标,应采取自动监测。
[2]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。

9.3.1.2 废气监测计划

表 9.3-2 项目大气污染源监测计划表

排污口 编号	排污口 名称	监测点位	监测因子	监测 频次	执行标准
DA001	调胶车间废气排气筒	排气筒出口	非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物、三氯甲烷	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1 要求
DA002	钙钛矿材料涂布、退火有机废气排气筒	排气筒出口	非甲烷总烃、DMF	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1 要求
DA003	缓冲层 2 材料涂布、退火有机废气排气筒	排气筒出口	非甲烷总烃、氯苯、氟化物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1 要求
DA004	研发车间有机废气排气筒	排气筒出口	非甲烷总烃、DMF、氯苯、氟化物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 1 要求

无组织排放	厂界无组织排放监控点 4 个(其中上风向 1 个、下风向 3 个)	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 3 要求
	在厂房门窗或通风口、其他开口(孔)等排放口外 1m, 距离地面 1.5m 及以上位置处	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041—2021) 表 2 要求

9.3.1.3 噪声监测计划

表 9.3-3 项目厂界噪声监测计划表

监测点位	监测项目	监测时段	监测频次	执行标准
东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	昼、夜间	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类声功能区标准
	夜间最大声级	夜间	1 次/季度	

9.3.2 环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,选取 $P_i \geq 1\%$ 的其他环境污染物作为环境质量监测因子。另根据《中华人民共和国大气污染防治法》第七十八条第二款,排放有毒有害大气污染物的企业事业单位应当对排放口和周边环境进行定期监测。根据预测结果, $P_i \geq 1\%$ 的因子为氟化物,三氯甲烷属于有毒有害大气污染物,故本项目运行期间需进行大气环境质量,对周边环境空气开展监测。

项目土壤环境评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),需对土壤环境进行跟踪监测。

项目地下水环境影响评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,需制定地下水环境影响跟踪监测计划。

具体监测要求如下。

表 9.3-4 环境质量自行监测一览表

环境要素	监测位置	测点数量	监测项目	监测频次
环境空气	项目地下风向	1	氟化物、三氯甲烷	1 次/年
土壤	污水处理站及上、下游	3	《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 中的基本项目、土壤理化性质	1 次/5 年
地下水	污水处理站及上、下游	3	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、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、菌落总数、水位	1 次/年

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目（一期）建设地点为昆山高新区大漠河路 111 号，项目总投资 8 亿元人民币，设计产能为年产钙钛矿光伏组件 300MW、钙钛矿-晶硅叠层光伏组件 200MW。

10.2 项目区域环境质量现状

（1）大气环境质量现状

根据《2023 年度昆山市环境状况公报》，2023 年，全市环境空气质量优良天数比率为 80.5%，空气质量指数（AQI）平均为 74，空气质量指数级别平均为二级，首要污染物依次为臭氧（O₃）、细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和二氧化氮（NO₂）。城市环境空气中二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度分别为 9 微克/立方米、34 微克/立方米、52 微克/立方米和 29 微克/立方米，均达到国家二级标准。一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）评价值分别为 1.1 毫克/立方米和 170 微克/立方米。与 2022 年相比，NO₂ 浓度上升 13.3%，PM₁₀ 浓度上升 13.0%，PM_{2.5} 浓度上升 16.0%，CO 评价值上升 10.0%，二氧化硫浓度持平，O₃ 评价值下降 2.9%。其他污染物达到相应环境空气质量标准。

项目所在地为非达标区，根据《苏州市空气质量改善达标规划（2019~2024）》限期达标战略：力争到 2024 年，苏州市 PM_{2.5} 浓度达到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，臭氧浓度达到拐点，除臭氧以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%，实现全面达标。

（2）地表水环境质量现状

根据《2023 年度昆山市环境状况公报》，昆山市水环境质量状况如下：

2023 年，全市集中式饮用水水源地水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，达标率为 100%，水源地水质保持稳定。

全市 7 条主要河流的水质状况在优~良好之间，娄江河、庙泾河、张家港、七浦塘、杨林塘、急水港水质状况为优，吴淞江为良好。与上年相比，娄江河水质有所改善，其余 6 条河流水质基本持平。

全市 3 个主要湖泊中，阳澄东湖（昆山境内）水质符合III类水标准，综合营养状态指数为 47.3，中营养；傀儡湖水质符合III类水标准，综合营养状态指数为 46.0，中营养；淀山湖（昆山境内）水质符合IV类水标准，综合营养状态指数为 51.9，轻度富营养。

昆山市境内 10 个国省考断面（吴淞江赵屯、急水港急水港桥（十四五）、千灯浦千灯浦口、朱厍港朱厍港口、张家港巴城湖口、娄江正仪铁路桥、浏河振东渡口、杨林塘青阳北路桥、淀山湖淀山湖中、道褐浦新开泾桥）水质达标率 100%，优III比例 90.0%，优II比例为 40%。

（3）声环境现状

根据本次环评的环境质量现状监测报告，项目地厂界昼间及夜间噪声值全部达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，说明该区域的声环境质量现状良好。

（4）地下水环境现状

根据本次环评的环境质量现状监测报告，项目所在地地下水各监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准要求。

（5）土壤环境

根据本次环评的环境质量现状监测报告，项目所在地块土壤各项监

测指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)“第二类用地”筛选值的要求,土壤环境质量总体良好。

10.3 污染物排放情况及影响分析

10.3.1 废气排放情况及影响分析

本项目在调胶车间设置一套有机废气处理装置,收集调胶车间产生的有机废气,采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式,废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”,收集效率可达98%,去除效率可达90%。

本项目为钙钛矿溶液涂布、退火设备配套一套有机废气处理装置,收集钙钛矿溶液涂布、退火产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式,废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸”,收集效率可达98%,去除效率可达90%。

本项目为缓冲层2溶液涂布、退火和组装设备配套一套有机废气处理装置,收集缓冲层2溶液涂布、退火和组装工序产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式,废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”,收集效率可达98%,去除效率可达90%。

本项目为研发车间配套一套有机废气处理装置,收集研发车间产生的有机废气。采取双层密闭空间+设备废气排口直连的收集方式,废气处理工艺为“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”,收集效率可达98%,去除效率可达90%。

废气处理方式经济技术均可行。经采取以上处理措施后,大气污染物可以达到江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)、《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、上海市《大气污染

物综合排放标准》(DB31/933-2015)标准要求。

10.3.2 废水排放情况及影响分析

本项目生产废水排放 150288t/a (484.8t/d)，其中玻璃磨边废水排放 142848t/a (460.8t/d)、冷却塔强排水排放 7035t/a (22.69t/d)，初期雨水排放 405t/a。上述废水接入厂区污水处理站预处理达标后，其中 91488t/a (295.12t/d) 回用于玻璃磨边用水，58800t/a (189.68t/d) 外排接入市政污水管道，最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。

生活污水 4960t/a (16t/d) 接入市政污水管道，最终经吴淞江污水处理厂处理后排入吴淞江。

10.3.3 噪声排放情况及影响分析

根据预测，项目竣工投产后，对厂界的噪声贡献值为 **45.8-49.1dB** (A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类排放标准要求，可实现达标排放，对周围环境影响较小。

10.3.4 固废排放情况及影响分析

项目实施后，全厂固体废物都能做到妥善的处置或综合利用，不直接外排，对环境基本无影响。

10.3.5 污染物总量控制

(1) 水污染物

生活污水水污染物产生量(接管考核量)：废水量 4960t/a、
COD≤2.48t/a、SS≤1.984t/a、NH3-N≤0.2232t/a、TN≤0.3472t/a、
TP≤0.0397t/a。经污水厂处理后污染物最终排放量(外排环境量)为：
废水量 4960t/a、COD≤0.1488t/a、SS≤0.0496t/a、NH3-N≤0.00744t/a、
TN≤0.0496t/a、TP≤0.0015t/a。

生产废水水污染物产生量(接管考核量)：废水量 58800t/a、
COD≤2.940t/a、SS≤2.940t/a。经污水厂处理后污染物最终排放量(外排

环境量) 为: 废水量 58800t/a、COD≤1.764t/a、SS≤0.588t/a。

(2) 大气污染物

大气污染物排放总量为: 挥发性有机物(以“非甲烷总烃”计)
≤4.35965t/a、DMF≤1.03485t/a、氯苯≤0.20225t/a、氟化物≤0.67756t/a。

(3) 工业固体废物

本项目产生的工业固体废物全部做到妥善处理处置, 不直接外排。

10.4 公众意见采纳情况

企业于 2024 年 01 月 25 日在昆山市环境保护产业协会网站开展了项目首次环境影响评价信息公开工作, 于 2024 年 05 月 17 日~2024 年 05 月 31 日在昆山市环境保护产业协会网站、《江苏工人报》、周边小区开展了项目征求意见稿公示工作, 于 2024 年 06 月在昆山市环境保护产业协会网站进行了拟报批公示。在网络、报纸及张贴公示期间, 昆山协鑫光电材料有限公司和环评单位均未收到公众的电话咨询、电子邮件、来访及相关反馈意见。本项目对废水、废气、噪声、固废等污染均采取有效处理措施, 投产后将加强环保管理, 完善各项环保制度, 确保各项污染物达标排放, 不对周边环境产生显著影响、不影响周边居民的正常生活。

10.5 环境保护措施

本项目废气处理后达标排放; 废水经新建污水站预处理达标后接管吴淞江污水处理厂集中处理; 噪声设备都安置在室内, 并采取了减振、消声、隔声等措施, 厂界可达标排放; 固体废物均得到妥善处置。同时在采取相应的风险防范措施后, 本项目风险可防可控。因此, 本项目采取的污染防治措施合理可靠, 污染物可达标排放。

10.6 环境影响经济损益分析

本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下, 项目产生的

“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

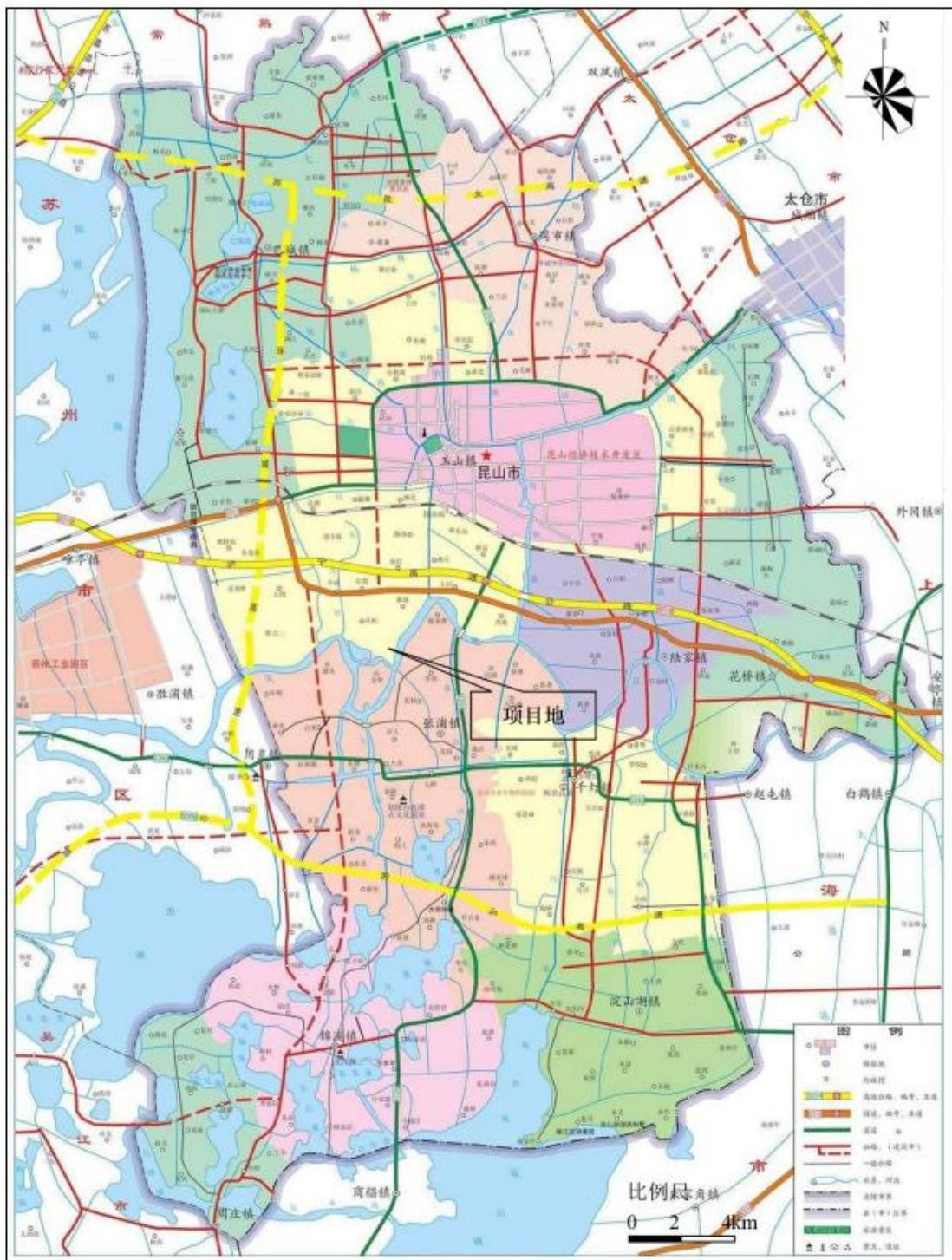
10.7 环境管理与监测计划

本项目建成后，企业在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解本项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

10.8 总结论

综上所述，昆山协鑫光电材料有限公司钙钛矿光伏组件 GW 级生产项目（一期）项目的建设符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划要求；所采用的各项污染防治措施经济技术可行，能保证各类污染物长期稳定达标排放；评价结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可防可控。项目制订了较完善的环境管理与监测计划，能对污染防治设施起到有效监管的作用。

在严格落实本次环境影响评价中提出的各项污染防治措施的前提下，从环境角度而言，本项目的建设是可行的。



附图1 项目地理位置图

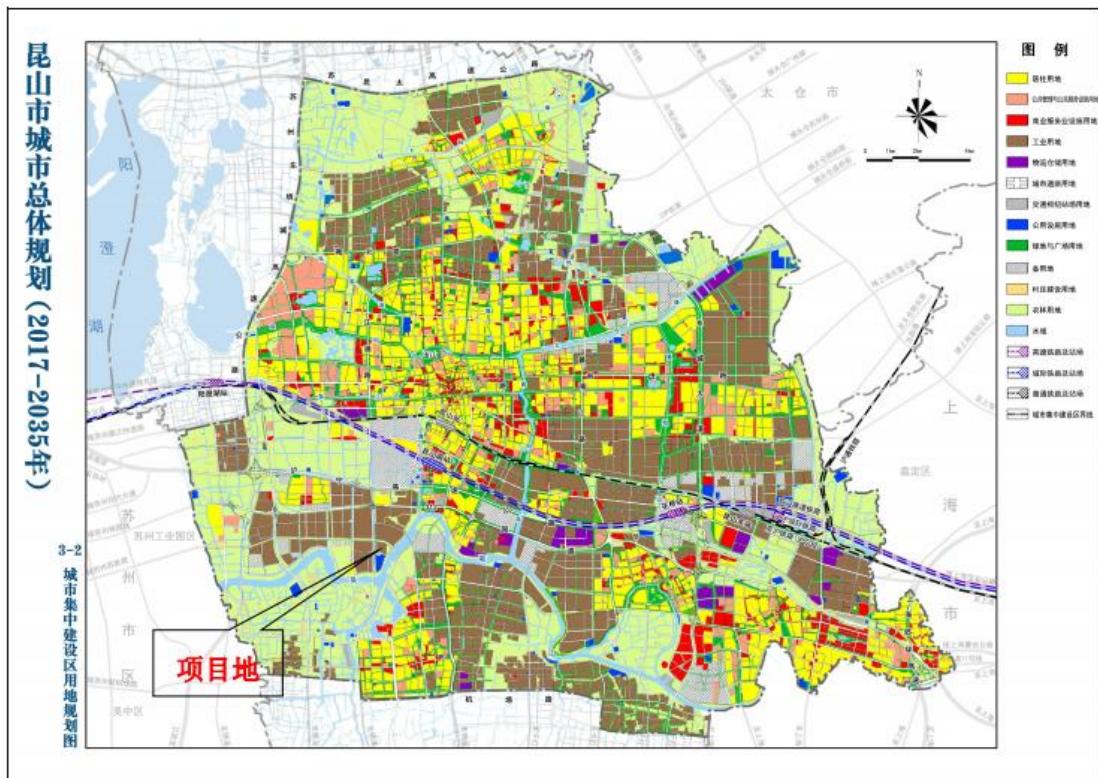
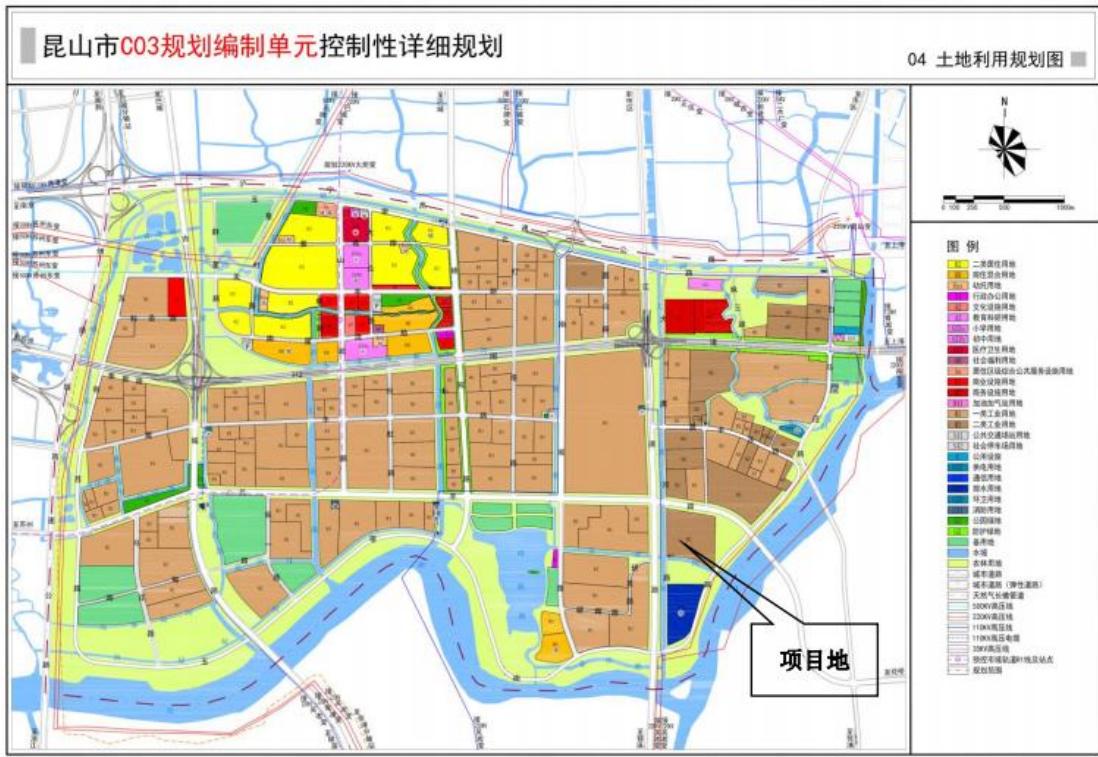
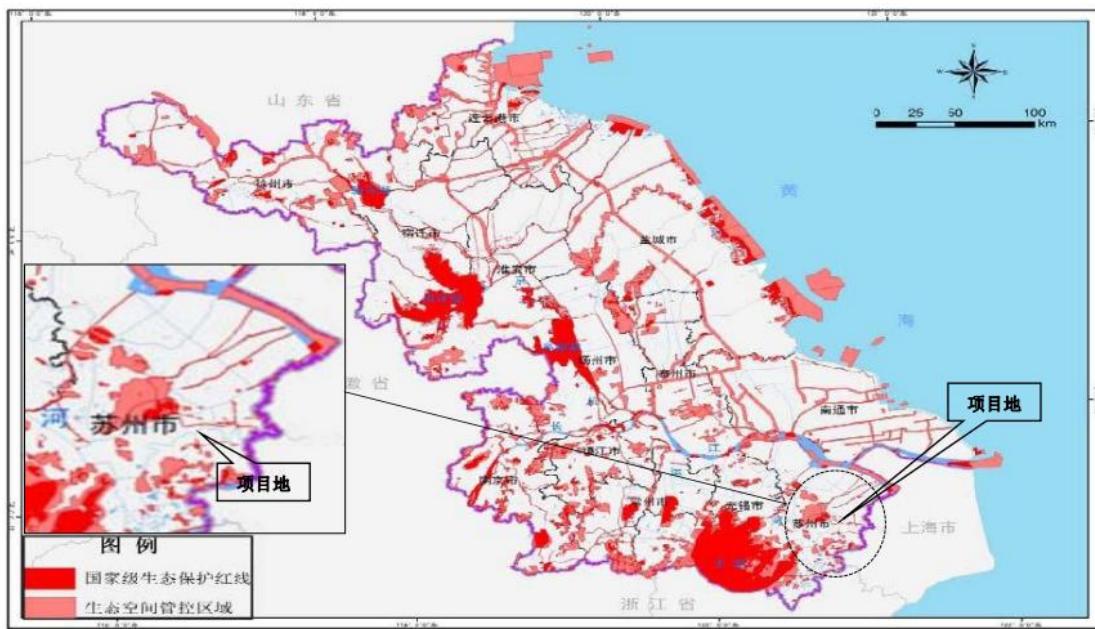


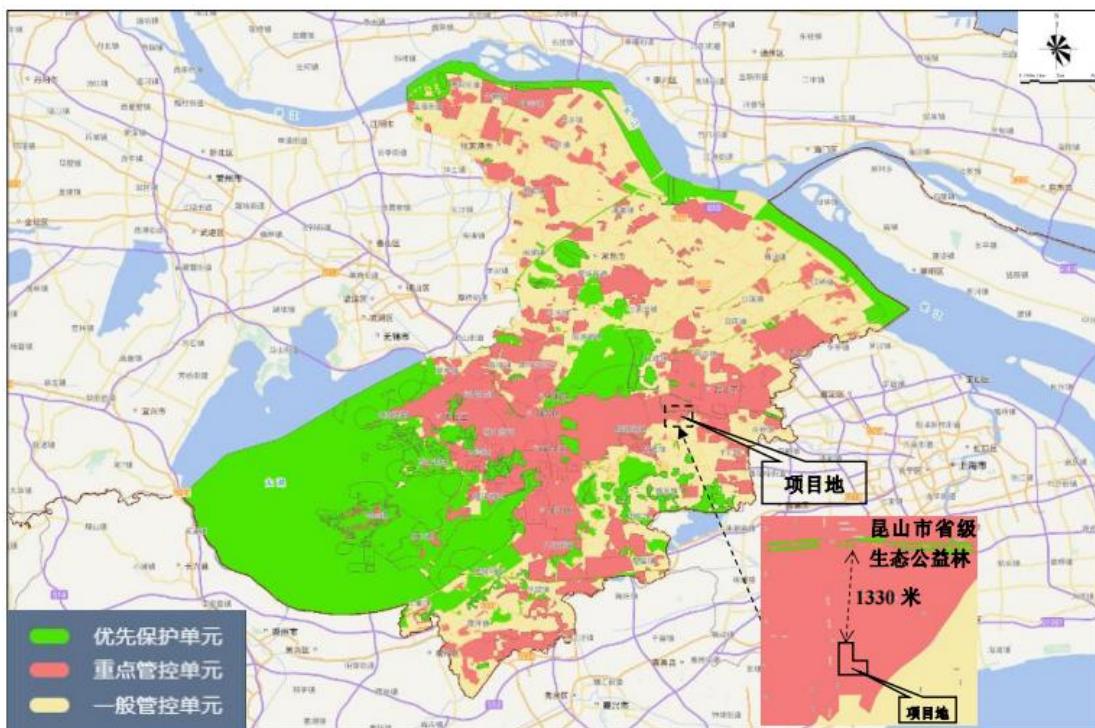
图2 昆山市土地利用规划图



附图3 区域控制性详细规划图

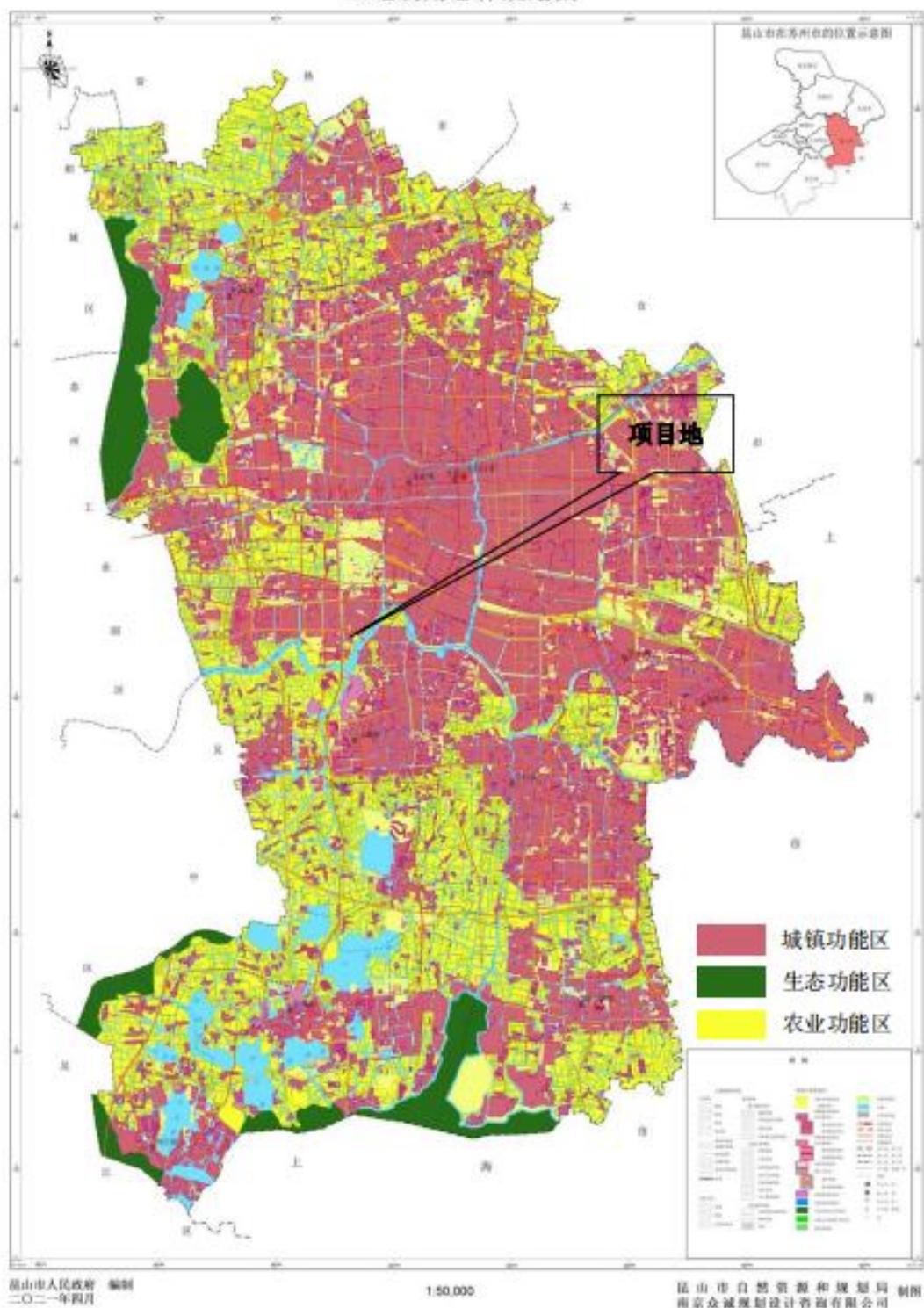


附图4 江苏省生态空间保护区域分布图



附图5 苏州市“三线一单”生态环境分区管控单元图

昆山市国土空间规划近期实施方案
土地利用总体规划图



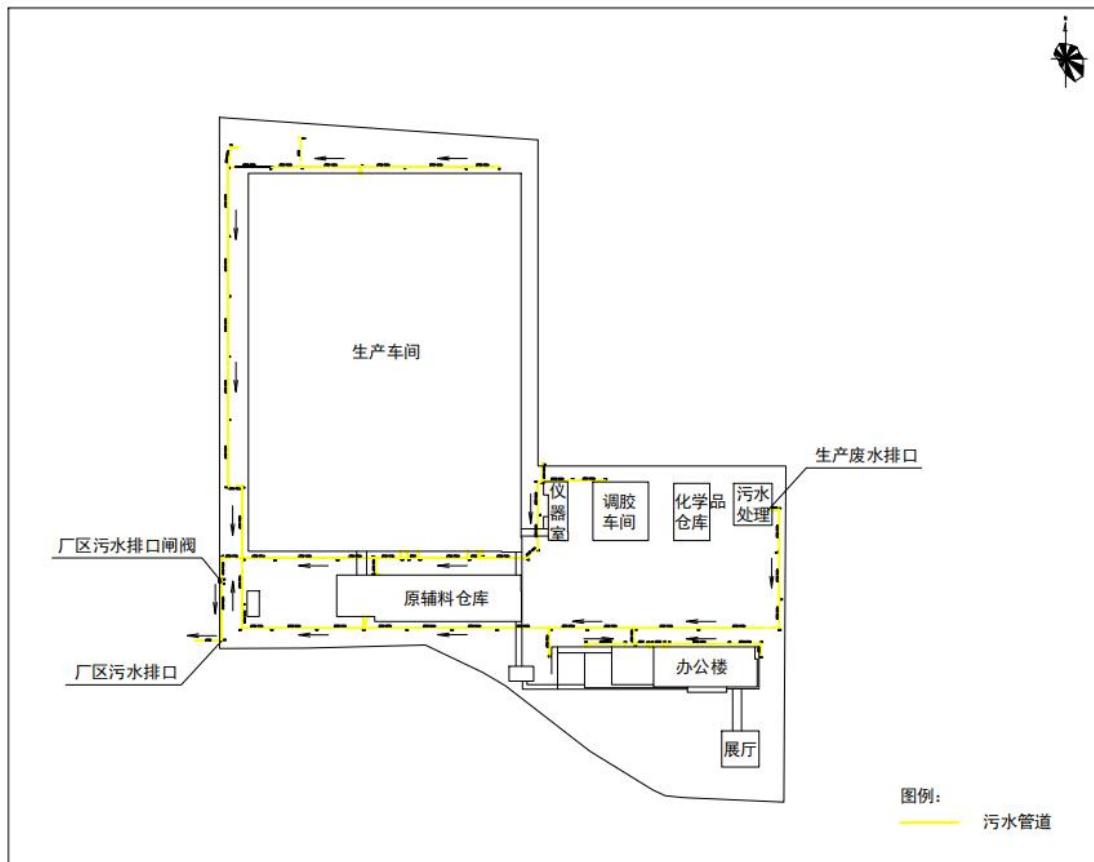
附图 6 昆山市国土空间规划近期实施方案图



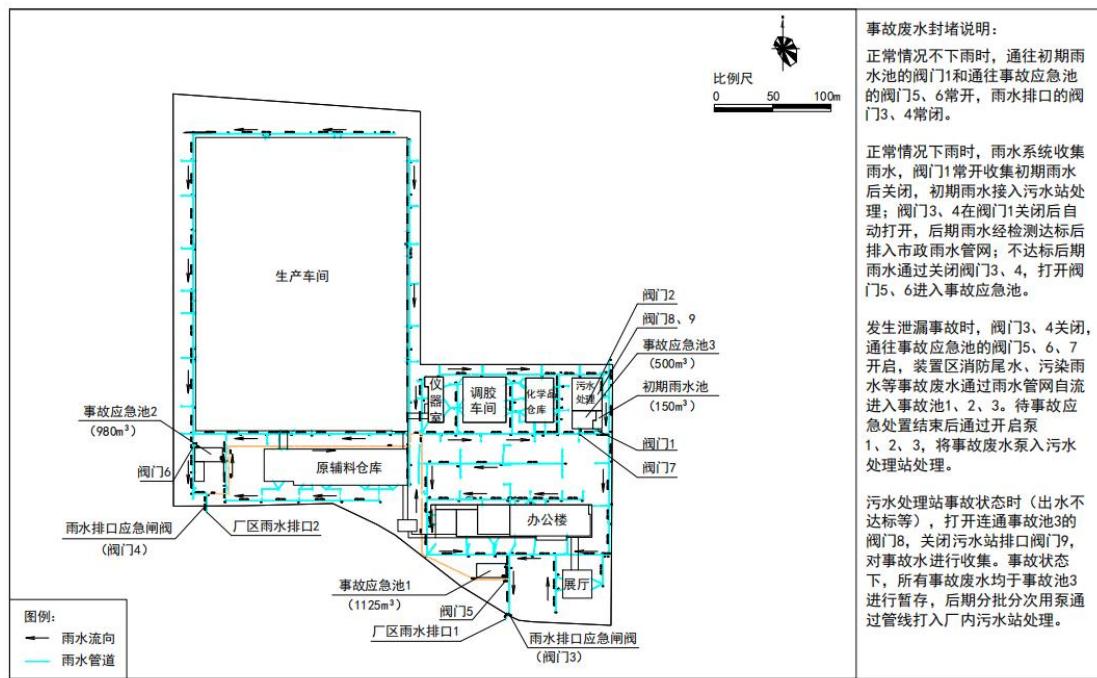
附图7 项目地周围环境现状图



附图8 厂区平面布置图



附图10 厂区污水管道布置图



附图11 厂区雨污水管道布置图 (暨事故废水封堵系统图)