

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目造目
建设单位（盖章）：晶澳（扬州）太阳能科技有限公司
编制日期：2025 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	42
四、主要环境影响和保护措施.....	47
五、环境保护措施监督检查清单.....	82
六、结论.....	84
建设项目污染物排放量汇总表.....	85

附件：

- 1、委托书
- 2、登记信息单及备案证
- 3、营业执照
- 4、法人身份证复印件
- 5、不动产权证
- 6、现有项目环评及验收资料
- 7、经济开发区规划环评审查意见
- 8、环保诚信守法承诺书
- 9、危废处置承诺书
- 10、工程师现场勘察照片
- 11、公示截图

附图：

- 附图 1、项目地理位置图
- 附图 2、项目在晶辉厂区位置图
- 附图 3、研发中心 1 号实验室辅楼平面布置图
- 附图 4、周边环境概况图
- 附图 5、项目在生态管控区域中位置图
- 附图 6、项目在扬州经济技术开发区中位置图
- 附图 7、厂区周边区域道路交通、疏散路线、交通管制、紧急避难场所示意图
- 附图 8、厂区企业防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图
- 附图 9、厂区环境风险源分布、应急物资分布及厂区内疏散路线图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目		
项目代码	2409-321071-89-02-857795		
建设单位联系人	*	联系方式	*
建设地点	江苏省扬州市经济技术开发区金辉路 1 号		
地理坐标	(119 度 24 分 5.835 秒, 32 度 16 分 45.305 秒)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展, 98、专业实验室、研发(试验)基地
建设性质	☐ 新建(迁建) ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门	扬州经济开发区管委会	项目审批(核准/备案)文号	扬开管审备〔2024〕384 号
总投资(万元)	9000	环保投资(万元)	20
环保投资占比(%)	0.22	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是	用地(用海)面积(m ²)	利用现有厂房, 不新增用地
专项评价设置情况	专项名称: 环境风险专项评价 设置理由: 危险物质储存量超过临界量		
规划情况	规划名称: 《扬州经济技术开发区发展规划(2016-2020)》; 审批机关: / 审批部门: /		
规划环境影响评价情况	环境影响评价文件名称: 《扬州经济技术开发区发展规划环境影响报告书》; 召集审查机关: 中华人民共和国生态环境部; 审查意见名称及文号: 关于《扬州经济技术开发区发展规划环境影响报告书》的审查意见(环审〔2019〕148 号)		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《扬州经济技术开发区发展规划(2016-2020)》相符性分析 扬州经济技术开发区位于江苏省扬州市西南部, 规划面积为 131.2 平方公里, 规划周期为 2016 至 2020 年, 展望至 2040 年, 本次规范相符性评价		

	从产业定位、功能区划分、土地利用规划等方面进行针对性论述，具体如下： 与园区土地利用规划及功能分区相符性分析： 根据《扬州经济技术开发区发展规划（2016-2020）》，扬州经济技术开发区规划拟形成“两心、两轴、三带、九园”的空间布局结构，其中“九园”即二城商务区、扬子津科教创新园、朴树湾生态新区、施桥新型城镇区、八里新型城镇区、工业北园、工业南园、临港工业园、朴席工业园。 临港工业园：东至京杭大运河，西至古运河，北至邗江河，南临长江，共计 21.6km²。产业定位为高端装备、绿色新能源、消费品、仓储物流和循环经济等工业、服务业项目。 本项目位于扬州市经济技术开发区金辉路 1 号，处在扬州经济技术开发区临港工业园范围内，用地性质为工业用地，且本项目为 xBC 电池研发项目，属于晶澳太阳能电池厂区配套的技术研发与试验项目，属于为绿色新能源配套的项目，符合临港工业园的产业定位，符合土地利用规划及功能分区的要求。 产业定位： 扬州经济技术开发区以绿色光电、汽车及零部件、高端轻工、军民融合和高端装备制造为主导产业，大力发展现代服务业，积极发展现代农业。禁止发展煤化工产业、石油化工产业、钢铁产业、化工合产业、电解铝产业、水泥产业。 本项目为 xBC 电池研发项目，属于晶澳太阳能电池厂区配套的技术研发与试验项目，属于为绿色光电配套的项目，符合扬州经济开发区的产业定位。 2、与《扬州经济技术开发区发展规划环境影响评价报告书》审查意见相符性分析
--	---

表 1-1 《扬州经济技术开发区发展规划环境影响报告书》审查意见对照表

审查意见内容	建设情况	相符性
(二)优化空间布局,加强生态系统保护。加快推进二城商务区、扬子津科教创新园等居住片区内现有不符合环境保护要求的企业整改和搬迁,生产与生活空间之间应设置空间隔离带,生活空间周边禁止布局排放恶臭、酸雾等的建设项目,切实解决居住与工业布局混杂引发的环境问题,确保人居环境质量安全。	本项目位于晶澳科技公司现有厂区内,不涉及生态空间保护区范围,距离项目最近的居住区约 740m,能够满足生产与生活区空间隔离距离要求,对居民区影响较小。	相符
(三)严守环境质量底线,根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治相关要求,制定开发区污染减排方案及污染物总量管控要求。采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放量,确保区域环境质量持续改善,实现产业发展与城市发展、生态环境保护协调。	本项目为 xBC 电池研发项目,测试样品制作过程中会产生少量废气、废水、固废等污染物,在采取相应的污染防治措施后,不会降低当地环境质量功能。	相符
(四)严格入区项目生态环境准入,推动高质量发展。落实《报告书》生态环境准入要求,限制与主导产业不相关、污染物排放量大的项目入区。引进项目的生产工艺、设备,以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等均需达到同行业国际先进水平。	本项目不属于扬州经济技术开发区禁止和限制入区的项目,选用国内外先进的生产设备,工艺成熟,符合节能设计标准和规范,具有较好的节能效果。不属于高能耗行业,且产生的污染物较少,易于处理。	相符
(五)完善环境监测体系,明确实施时限、责任主体等,做好开发区内大气、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期跟踪监测与管理,根据跟踪监测评价结果适时优化调整《规划》内容。	本项目营运期制定废气、废水、噪声等污染源环境跟踪监测计划。	相符
(六)固体废物应依法依规处理处置,危险废物交由有资质的单位统一收集处理。	本项目固体废物依法依规处理处置,危险废物交由有资质的单位统一收集处置。	相符

故本项目与开发区规划环评审查意见(环审〔2019〕148号)中相关内容相符。

其他符合性分析	1. “三线一单”相符性分析 (1) 生态保护红线相符性分析 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），《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），本项目不在生态空间管控区域范围内，本项目所在区域周边生态空间管控区域情况见下表。 表 1-2 项目周边生态空间管控区域							
	生态空间保护区域名称	主导生态功能	范围		面积（km ² ）			方位距离
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	总面积	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域范围	
	瓜州古渡风景区	自然与人文景观保护	—	位于扬州的南郊古运河与长江的交汇处，分闸南、闸北两部分	0.08	—	0.08	西南 2.8km
	扬州润扬省级湿地公园	湿地生态系统保护	扬州润扬省级湿地公园总体规划中确定的范围（包括湿地保育区和恢复重建区等）	位于邗江区瓜洲镇苗木厂，东至扬瓜线，南临长江，西至润扬大桥北接线外沿到朴席镇境内，北至文化路。包含长江瓜洲饮用水水源保护区一级保护区和下游二级保护区、准保护区。长江瓜洲饮用水水源保护区二级保护区：一级保护区以外上溯 2000 米、下延 500 米的水域范围与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围；准保护区：二级保护	3.91	2.31	1.6	西南 2.9km

				区以外上溯 2000 米、下延 1000 米的水域范围与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围（不包括国家级生态保护红线部分）				
由上表可知，距离本项目最近的生态空间管控区域为瓜州古渡风景区，距离本项目 2.8 公里。本项目不在生态空间管控区域范围内，与《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）相符。 （2）环境质量底线 根据《2023 年扬州市年度环境质量公报》，项目所在区域环境空气质量判定为不达标区，超标因子为 O₃，2024 年度扬州市将组织实施大气污染防治工程项目 969 个，预计完成以上大气污染防治工作后，区域大气环境质量将得到进一步改善；2023 年，京杭运河扬州段水质为 II 类。 本项目废水、废气、固废均得到合理处置，噪声对周边影响较小，不会突破项目所在地的环境质量底线。 （3）资源利用上线 能源：本项目采取的工艺技术成熟、设备稳定可行，采用的工艺技术和设备符合节能设计标准和规范，未选用国家和江苏省已公布的禁止或淘汰的落后工艺和设备，具有较好的节能效果。 土地资源：拟建项目用地性质为工业用地。 水资源：项目运营过程中用水由当地自来水厂统一供应。 本项目不突破地区能源、水、土地等资源消耗的上限。 （4）生态环境准入清单 1）与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性								

表 1-3 本项目与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析		
序号	(二) 制造业中禁止措施	本项目情况
1	禁止生产和经营国家明令禁止生产的农药、未取得登记的农药	不属于
2	禁止生产、销售、使用国家明令禁止的农业投入品	不属于
3	在规定的期限和区域内，禁止生产、销售和使用粘土砖	不属于
4	禁止生产、销售和使用有毒、有害物质超过国家标准的建筑和装修材料	不属于
5	禁止制造、销售仿真枪	不属于
6	禁止违规制造、销售和进口非法定计量单位的计量器具	不属于
7	重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能	不属于
8	除主管部门另有规定的以外，血液制品、麻醉药品、精神药品、医疗用毒性药品、药品类易制毒化学品不得委托生产	不属于
9	在指定区域内，禁止生产、销售烟花爆竹、民用爆炸物（各地区）	不属于
2) 与《长江经济带发展负面清单指南》江苏省实施细则管控条款（试行，2022 版）（苏长江办发〔2022〕55 号）相符性		
表 1-4 长江经济带发展负面清单（苏长江办发〔2022〕55 号）		
序号	长江经济带发展负面清单	对照结果
一、河段利用和岸线开发		
1	禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030 年）》《江苏省内河港口布局规划（2017-2035 年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	不属于
2	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	不属于
3	严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》《江苏省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当削减排污	不属于

		量。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。	
	4	严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。水产种质资源保护区、国家湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	不属于
	5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸河道治理、供水生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体判》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不属于
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不属于
	二、区域活动		
	7	禁止长江干流、长江口、34 个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。	不属于
	8	禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流一公里按照长江干支流岸线边界(即水利部门河道管理范围边界)向陆域纵深一公里执行。	不属于
	9	禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不属于
	10	禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。	不属于
	11	禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。	不属于
	12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化化工、焦化建材、有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉，江苏省实施细则合规园区名录》执行。	不属于
	13	禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	不属于
	14	禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化	不属于

	工项目和其他人员密集的公共设施项目。	
三、产业发展		
15	禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。	不属于
16	禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药（化学合成类）项目，禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。	不属于
17	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目。	不属于
18	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	不属于
19	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	不属于
20	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	不属于
3)与《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（扬环〔2021〕2号及《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案扬州市生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）》相符性分析 根据“江苏省生态环境分区管控综合服务”系统综合查询报告，本项目不涉及优先保护单元，涉及重点管控单元“扬州经济技术开发区（包含扬州综合保税区）”，不涉及一般管控单元。对照“江苏省生态环境分区管控综合服务”系统中“扬州经济技术开发区（包含扬州综合保税区）”综合环境管控单元要求，分析如下。		

报告名称	晶澳扬州研发中心xBC电池研发项目	报告编号	2025113113104
报告时间	2025-1-13	划定面积（公顷）	81.99
缓冲半径（米）	500	行业类型	专业实验室、研发（试验）基地
分析情况			
分析项	项目所选地块涉及综合管控单元		
			
优先保护单元	该项目所选地块不涉及优先保护单元。		
	该项目所选地块涉及以下单元：		
重点管控单元	扬州经济技术开发区（包含扬州综合保税区）		
一般管控单元	该项目所选地块不涉及一般管控单元。		

表 1-5 扬州经济技术开发区（包含扬州综合保税区）管控相符性分析

管控类别	管控要求	相符性
扬州经济技术开发区（包含扬州综合保税区）		
空间布局约束	（1）优先发展绿色光电产业、汽车及零部件产业、高端轻工产业、军民融合产业、高端装备制造产业、生产性服务业、生活性服务业、现代农业等主导产业。 （2）太阳能光伏产业：限制发展太阳能级多晶硅还原电	本项目为 xBC 电池研发项目，不属于光伏产业禁止、

	耗小于 80 千瓦时/千克，多晶硅产品不满足《硅多晶》（GB/T12963）2 级品以上要求的多晶硅加工，硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜电池组件的光电转换效率分别低于 12%、13%、13%、12%硅棒\硅锭加工，多晶硅电池和单晶硅电池的光电转换效率分别低于 18.5%和 20%、多晶硅电池组件和单晶硅电池组件光电转换效率分别低于 16.5%和 17%的晶硅电池生产。禁止发展综合电耗大于 200 千瓦时/千克的太阳能级多晶硅生产线；禁止引进硅锭年产能低于 1000 吨、硅棒年产能低于 1000 吨、硅片年产能低于 5000 万片的硅棒\硅锭加工，晶硅电池年产能低于 200MW_p、晶硅电池组件年产能低于 200MW_p 的晶硅电池生产。 （3）汽车及零部件：限制发展排放标准国三及以下的机动车用发动机、单缸柴油机制造项目，4 档及以下机械式车用自动变速箱（AT）、低速汽车（三轮汽车、低速货车）的整车、零部件加工。禁止发展含电镀工艺的整车、零部件加工。 （4）高端装备：限制发展含喷涂加工等生产过程中大量使用有机溶剂的生产线，轧钢项目的海洋转井平台制造、节能电动机设备制造、钢管制造。禁止发展含电镀工艺，含表面处理涉及磷化工序。 （5）高端轻工：限制发展牙膏生产线，聚氯乙烯（PVC）食品保鲜包装膜，常规聚酯的对苯二甲酸二甲酯（DMT）法生产工艺，浓缩苹果汁生产线，新建、扩建古龙酸和维生素 C 原粉（包括药用、食品用和饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素 B1、维生素 B2、维生素 B12（综合利用除外）、维生素 E 原料生产装置的日化用品、家庭护理用品食品饮料制造。 （6）造纸：禁止引进单条年生产能力 3.4 万吨以下的非木浆生产线，年生产能力 5.1 万吨以下的化学木浆生产线，单条年生产能力 1 万吨及以下以废纸为原料的制浆生产线，幅宽在 1.76 米及以下并且车速为 120 米/分以下的文化纸生产线，幅宽在 2 米及以下并且车速为 80 米/分以下的白板纸、箱板纸及瓦楞纸生产线，石灰法地池制浆设备，年产 3.4 万吨以下草浆生产装置，年产 1.7 万吨以下化学制浆生产线，槽式洗浆机（2017 年 12 月前淘汰），地池浆制浆工艺（宣纸除外）（2017 年 12 月前淘汰），侧压浓缩机（2017 年 12 月前淘汰）。 （7）纺织印染：禁止引进未经改造的 74 型染整设备，蒸汽加热敞开无密闭的印染平洗槽，使用年限超过 15 年的国产和使用年限超过 20 年的进口印染前处理设备、拉幅和定形设备、圆网和平网印花机、连续染色机，使用年限超过 15 年的浴比大于 1:10 的棉及化纤间歇式染色设备，落后型号的印花机、热熔染色机、热风布铗拉幅机、定形机，使用直流电机驱动的印染生产线，印染用铸铁结构的蒸箱和水洗设备、铸铁墙板无底蒸化机、汽蒸预热区短的 L 型退煮漂履带汽蒸箱，使用禁用的直接染料、冰染色基（C.I.冰染色基 11、48、112、113）进行染色的产品。 （8）制革加工：禁止引进年加工蓝湿皮能力 3 万标张牛皮以下的制革生产线，年加工生皮能力 5 万标张牛皮以下的制革生产线，年加工皮革 3 万张（折牛皮标张）以下的制革生产装置/生产线，撒盐保藏鲜皮的原皮保藏工艺、甲	限制发展产业。
--	---	---------

		醛、富马酸二甲酯、五氯苯酚、铬、芳香胺、6种邻苯二甲酸酯、有机锡化物(DBT和TBT)、铅、镉、镍等超皮革产品安全质量限制的产品，生产中使用砷、汞、林单、五氯苯酚的皮革产品。 (9) 家庭护理用品：禁止引进常规聚酯(PET)间歇法聚合生产工艺及设备。 (10) 食品加工：禁止引进生产能力150瓶/分钟以下(瓶容在250毫升及以下)的碳酸饮料生产线。 (11) 家电制造：禁止引进以氯氟烃(CFCs)为制冷剂和发泡剂的冰箱、冰柜、汽车空调器、工业商业用冷藏、制冷设备生产线。 (12) 禁止发展煤化工产业、石油化工产业、钢铁产业、化工合产业、电解铝产业、水泥产业。	
	污染物排放管控	(1) 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。园区污染物排放总量不得突破环评报告及批复的总量。 (2) 年废气污染物排放量：二氧化硫 7927.35 吨/年，氮氧化物 8697.68 吨/年，烟粉尘 2108.26 吨/年，挥发性有机物 3077.63 吨/年。 (3) 年废水污染物排放量：化学需氧量 4959.26 吨/年，氨氮 247.95 吨/年，总磷 46.57 吨/年。总量指标纳入六圩污水处理厂总量范围内。	本项目采取有效措施减少废气、废水污染物排放总量，严格执行污染物总量控制制度。
	环境风险防控	(1) 园区应建立环境风险防控体系，编制开发区突发环境事件应急预案，储备足够的应急物资，定期组织应急演练。 (2) 园区内工业区与居住区之间设置 100 米的安全防护距离。	本项目严格按照相关要求采取必要的风险防范措施，尽可能减少环境风险影响，并及时修编环境风险应急预案。项目与最近的居民区之间距离大于 100m。
	资源开发效率要求	(1) 用水总量上限 36.39 亿立方米。 (2) 土地资源总量上限 108.24 平方公里。 (3) 长江岸线开发利用，生产岸线利用上限 8.99 公里。	本项目用水量较小，用地为现有工业用地，不会达到区域资料利用上限。
	由上表可知，本项目符合《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（扬环〔2021〕2号）及《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实		

施方案扬州市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）》文件要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的管理要求。

3、与其他相关文件相符性分析

表 1-6 与其他相关文件相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南（苏环办〔2014〕128 号）	
	对有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的 VOCs 总收集率、净化处理率均不低于 90%，其他行业原则上不低于 75%。	本项目不属于有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷等行业，有机废气均采用密闭负压收集后进入现有的二级活性炭处理，收集率和净化率均不低于 75%，符合要求。
2	江苏省挥发性有机物污染防治管理办法（江苏省人民政府令第 119 号）	
	产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置。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。	本项目产生挥发性有机物的环节位于密闭空间内，拟依托现有的挥发性有机物净化设施，废气处理系统设计符合环保和安全生产要求，含有挥发性有机物的物料全部密闭储存、运输和装卸，满足要求。
3	《江苏省大气污染防治条例》（2018 年修订）	
	产生挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并设置废气收集和处理系统等污染防治设施，保持其正常使用。	本项目产生挥发性有机物的环节位于密闭空间内，并依托现有的废气收集和处理系统等污染防治设施，保持其正常使用，符合要求。
4	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）	
	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 的无组织排放。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。	本项目产生挥发性有机物的环节位于密闭空间内进行。项目采用密闭化的生产工艺与设备，以减少无组织废气的排放，含 VOCs 物料储存于密闭的包装容器内，符合要求。
5	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	
	5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目涉 VOCs 物料储存于密闭容器（瓶）中，符合要求。
	5.1.2 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 盛装物料的包装袋存放于室内仓库，非取用状态时均封口、保持密闭，符合要求。

		7.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	本项目建成后，企业将按照规定建立台账，并保存台账不少于 3 年。
		7.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。	本项目通风生产设备、操作工位、车间厂房等符合安全生产、职业卫生相关规定，采用合理的通风量。
		8.1 企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。	本项目载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点小于 2000 个，无须开展泄漏检测与修复工作。
		10.2.3 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测。	本项目废气收集系统的输送管道密闭，并在负压下运行。
		10.3.4 排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外）。	本项目排气筒高度为 25m，符合要求。
		《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）	
	6	二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制 2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。 企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃。	本项目含 VOCs 物料储存于密闭的包装瓶内，处置环节将危险废物采用加盖、封装等方式，储存于危废库内，定期委托资质单位处置。
		2022 年江苏省挥发性有机物减排攻坚方案（苏大气办〔2022〕2 号）	
	7	强化工业源日常管理与监管。督促工业企业按规范管理相关台账，如实记录含 VOCs 原辅材料使用、治理设施运维、生产管理等信息。对采用活性炭吸附技术的，按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）进行管理，按要求足量添加、定期更换。	企业将按照规范管理相关台账，如实记录含 VOCs 原辅材料使用、治理设施运维、生产管理等信息。本项目有机废气收集后进入二级活性炭处理，将按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）进行管理，按要求足量添加、定期更换。

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 晶澳（扬州）太阳能科技有限公司为晶澳太阳能有限公司（晶澳集团）旗下全资子公司，成立于 2006 年 9 月，注册资本 178011.94 万人民币，位于扬州经济开发区金辉路 1 号（晶澳扬州公司老厂区），主要生产太阳能电池、组件，研制、开发太阳能系列产品等。企业于 2023 年在老厂区西侧租赁扬州华舜贸易有限公司的厂房及附属设施等（总工业用地面积 359167m²）建设企业新厂区以扩大太阳能电池片产能。新厂区称为晶运厂区，老厂区称为晶辉厂区，新厂区和老厂区在日常运行中相互独立，本次项目仅涉及晶辉厂区的改扩建内容，因此现有项目工程概况主要对晶辉厂区建设内容进行分析。 晶澳晶辉厂区已获得环评批复的项目主要包括：“增资扩建年产 350MW 太阳能电池项目”、“年产 2000MW 太阳能电池片项目（因 7#车间取消建设，生产规模调整为 1430MW）”、“年产 1GW 高效晶体硅太阳能电池项目”、“年产 6GW 高性能太阳能电池片项目”、“年产 1.87GW 晶体硅太阳能电池片项目”、“年产 1.91GW 高性能太阳能电池片技改项目”，此外，厂区内还配套建设了“研发中心项目”、“宿舍楼项目”、“110kV 变电站及配套线路工程项目”、“高效太阳能电池研发中试项目”以及“晶澳太阳能电池研发中心技改项目”、“晶澳扬州基地 F1 厂节能减排技改项目”、“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”。随着行业内新型电池的运用以及晶澳公司规划调整，晶辉厂区将逐步向高效新型电池片及相应组件的研发、生产转变，目前晶辉厂区仅保留了 12#车间“年产 6GW 高性能太阳能电池片项目”、5#车间异质结“高效太阳能电池研发中试项目”（包含 6#车间东北侧一间电池实验室，6#车间其他部分全部租赁给晶澳新能源公司使用）以及研发中心项目，其余 8#车间、9#车间、10#车间、11#车间已全部停产，相关生产设备及配套设施已拆除，厂房已空出。后又根据晶澳晶辉厂区研发规划，拟利用现有研发中心辅楼空闲空间建设“晶澳扬州研发中心 1 号实验室辅楼技术改造项目”，8#车间建设“晶澳扬州研发中心 4 号实验室技术改造项目”，10#车间建设“晶澳扬州研发中心 5 号实验室技术改造项目”，9#车间尚未有利用计划，暂时闲置。目前，“晶澳扬州研发中心 4 号实验室技术改造项目”和“晶澳扬州研发中心 5 号实验室技术改造项目”已取得环评批复，下一步拟开工建设和开展自主环保验收，“晶澳扬州研发中心 1 号实验室辅楼技术改造项目”目前处于环评编制阶段。
-------------	--

本次项目利用已停产的 11#车间（原 28#建筑物）进行改建，新增 1 条 XCB 电池试验线，不涉及晶辉厂区其他车间的改变。XBC，全称是 X Back Contact（各类背接触电池，指当前各类背接触结构晶硅太阳能电池的泛称）。XBC 电池的原理是将电池正面的电极栅线，全部转移到电池背面，减少电极栅线对阳光的遮挡，最大限度利用阳光，扩大有效发电面积，提高电池转换效率。电池转换效率高，成为 BC 电池最重要的优势。此次晶澳科技公司拟投资 9000 万元建设的“晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目”为全背面钝化接触高效电池研发线，拟购置皮秒超快激光器、超低温等离子体增强型化学气相沉积、低压化学气相沉积、物理气相沉积等设备，同时利用 11#车间现有的制绒、印刷等生产设备，项目完成后可以实现全背面钝化接触高效电池的研发工作。该项目已取得扬州经济开发区管委会的备案（扬开管审备〔2024〕384 号，详见附件 2）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目须进行环境影响评价，以便从环保角度论证项目建设的可行性。另根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十五、研究和试验发展，98、专业实验室、研发（试验）基地”中的“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，应编制环境影响报告表。为此，本项目建设单位晶澳（扬州）太阳能科技有限公司委托扬州天时利环保科技有限公司承担该项目环境影响评价报告表的编制工作。环评单位在现场踏勘和资料收集的基础上，根据环评报告表编制技术指南及其它相关文件，并在建设单位的配合和协助下，编制了本项目的环境影响报告表。

2、项目建设内容

项目名称：晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目；

建设单位：晶澳（扬州）太阳能科技有限公司；

项目地址：扬州市经济技术开发区金辉路 1 号；

建设性质：改建；

总投资及环保投资：项目总投资 9000 万元，其中环保投资 20 万元；

占地面积：17152m²；

职工人数：175 人；

生产制度：三班制，年生产 350 天。年工作时数：8400h。

（1）建设内容

利用现有 11#车间 17152m²（建筑面积 23605m²，局部二层，本车间现有项目已停产，除制绒、印刷之外的设备均已拆除），在其中建设 1 条 xBC 电池研发线，用于全背面钝化接触高效电池的研发测试。

（2）研发内容及目标

研发内容：

①结构设计优化

背接触式晶硅太阳能电池的核心在于将所有电极（包括正负电极）移到电池背面。这种设计避免了正面电极对光线的遮挡，从而提高了光利用率。优化结构设计的内容包括：优化背面电极的位置和形状，以确保良好的导电性和机械稳定性；在电池表面添加钝化层（如 Al₂O₃），以减少表面复合损失，进一步提升效率。

②材料选择

硅片：采用高质量的单晶硅片，以确保较高的光电转换效率。

电极材料：背面电极使用银浆等高导电性材料，以降低电阻损耗。

③工艺优化

制绒工艺：通过化学腐蚀技术，在硅片表面形成金字塔状结构，以增加光散射和吸收。

扩散工艺：通过磷扩散和硼扩散，在硅片表面形成 PN 结，实现光电转换。

电极沉积：采用低压化学气相沉积、原子层沉积和丝网印刷等技术，在背面沉积电极材料。

研发目标：

①提高光电转换效率：通过消除正面电极的遮光效应，背接触式晶硅太阳能电池的光电转换效率比传统晶硅太阳能电池提高 1%-3%。

②降低成本：背面电极的设计可以减少银浆等贵重材料的使用量；部分工艺步骤（如正面电极印刷）被省略，从而降低生产成本。

③提升光伏产品竞争力：背接触式晶硅太阳能电池因其高效率和美观性（正面无电极遮挡），在分布式光伏发电市场中具有更强的竞争力。

④ 通过提高太阳能电池的效率和降低成本，背接触式技术有助于加速太阳能的大

规模应用，减少对化石燃料的依赖，从而促进全球能源结构的转型。

本项目建成后，研发方案见表 2-1。

表 2-1 本项目研发方案一览表

序号	项目名称 (车间、生产装置或生产线)	研发/实验项目	设计能力	年运行时数
1	XBC 电池片研发线	全背面钝化接触电池片	11200 万片/年	8400h

注：研发线本身不涉及产品生产，只是验证生产线的可行性和可靠性。研发中的产品为研究性质的样品，不涉及产品生产任务，样品主要用途为测试，不作为成品外售。

3、主体工程及公辅工程

主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程见表 2-2。

表 2-2 本项目工程设置一览表

类别	名称	工程概况	备注
主体工程	XBC 电池片研发线	利用 11#车间占地面积 17152m ² 、 建筑面积 23605m ²	“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”保留制绒、印刷设备， 其余设备拆除
储运工程	化学品输送间	297m ² ，位于 11#车间西北角	用于暂存从化学品站输送来的化学品
	特气房	60m ² ，位于化学品输送间东侧	暂存三甲基铝
	备件间	102m ² ，位于 11#车间东北角	暂存单晶硅片
	浆料间	102m ² ，位于备件间西侧	暂存银浆、三氯化硼、三氯氧磷
	样品库	119m ²	用于暂存待测试的样品
辅助工程	办公区	150m ²	位于印刷线南侧
公用工程	给水	240825.6m ³ /a	依托现有供水设施
	排水	154180.7m ³ /a	依托园区现有污水管网
	供电	年耗电 3400 万 kW·h/a	依托现有供电设施
	循环冷却系统	85m ³ /h	依托现有循环冷却水系统，设计 23400m ³ /h，实际 17389m ³ /h，余量 6011m ³ /h
	纯水站	17.69m ³ /h	依托现有纯水制备系统（EDI）， 纯水站设计处理能力 380m ³ /h，实际 190.2m ³ /h，余量 189.8m ³ /h
	制冷	消耗量 850RT	依托现有动力站制冷系统，设计 24800RT，实际使用 19616RT，余量 5184RT
	空压站	消耗量 23Nm ³ /min	依托现有空压站，设计 568Nm ³ /min，实际 487Nm ³ /min， 余量 81Nm ³ /min
	氮气	消耗量 4.65Nm ³ /h	依托现有制氮机提供，现有设计供气能力 5400Nm ³ /h，现有实际用气量 3482.2Nm ³ /h，余量 1917.8Nm ³ /h

环保工程	废水	循环冷却废水、纯水制备浓水	由厂区污水总排口接入市政管网	依托现有	
		高浓度碱性废水、低浓度碱性废水、高浓度酸性废水、低浓度酸性废水、废气处理废水、生活污水	由厂区 3#污水处理站预处理后接入市政管网		
	废气*	抛光、制绒酸性废气	二级碱液喷淋塔（SC-1-1A~1H）+25mFQ-11-01 排气筒	依托 11#车间现有废气治理措施和排气筒	
		LPCVD、扩散、ALD、PECVD 废气	二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）+25mFQ-11-02 排气筒	依托 11#车间现有废气治理措施和排气筒	
		激光废气	设备自带的滤筒除尘器+25mFQ-11-02 排气筒排气筒	依托 11#车间现有排气筒	
		印刷、烧结废气	二级活性炭颗粒吸附塔（VE-1-1A~1F）+25mFQ-11-04 排气筒排气筒	依托 11#车间现有废气治理措施和排气筒	
	噪声	噪声防治	选用低噪声设备、减振底座、厂房隔声	/	
	固体废物	一般固体废物	依托现有一般固废库 200m ²	一般固废库位于事故池南侧	
		危险废物	本项目依托晶辉厂区 2#危废库 128m ² 及 3#危废库 128m ²	依托现有	
	风险应急		2 座 1400m ³ 事故池	依托现有	
*注：11#车间现有废气治理设施均为“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”设计，该项目现已停产，除制绒、印刷设备外，大部分设备已拆除。车间外北侧的废气治理设施和排气筒保留。					
4、原辅材料					
本项目主要原辅材料见表 2-3。					
表 2-3 主要原辅材料表					
序号	原辅材料名称	成分/规格	年耗量	厂区最大储存量	备注
1	单晶硅片	182mm*94mm	535 吨	50 吨	储存于库房三
2	氢氧化钾	48%	671.19 吨	18 吨	储存于酸碱站的储罐
3	氢氟酸	49%	370.94 吨	80 吨	储存于酸碱站的储罐
4	双氧水	30%	265.67 吨	80 吨	储存于双氧水站的储罐
5	氧气	99.999%	64.97 吨	10 吨	储存于气站的储罐
6	氮气	99.999%	45.46 吨	100 吨	储存于气站的储罐
7	四氢化硅	99.9999%	14.1 吨	8 吨	储存于硅烷站的储罐
8	三氯化硼	500mL/瓶	0.25 吨	0.05 吨	储存于库房一
10	三氯氧磷	500mL/瓶	0.19 吨	0.05 吨	储存于库房一

11	硝酸	45%	240.83 吨	60 吨	储存于库房二
12	三甲基铝	30L/瓶	1.72 吨	0.3 吨	储存于特气室
13	氨气	99.9995%	19.78 吨	10 吨	储存于氨气、笑气站
14	一氧化二氮	99.9995%	15.19 吨	10 吨	储存于氨气、笑气站
15	银浆	2kg/桶	14.9 吨	1 吨	储存于库房一

5、主要原辅材料理化性质

表 2-4 主要原辅材料理化性质

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒性
硅	钢灰色金属，硬而有光泽，密度 2.4g/cm ³ ，熔点 1414℃，沸点 2355℃，不溶于水、硝酸和盐酸，溶于氢氟酸和碱液。	/	/
氢氧化钾	氢氧化钾又称“苛性钾”，化学式 KOH。常为白色片状。密度为 1.45g/cm ³ ，熔点 361℃，沸点 1320℃，很易溶于水、乙醇，极易吸收空气中的水分及二氧化碳。	溶解时强烈放热	LD50: 273mg/kg (大鼠经口)
氢氟酸	分子式为 HF，氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色的腐蚀性液体，具有强烈的刺激性气味。它是一种弱酸，但具有极强的腐蚀性，能腐蚀金属、玻璃和含硅的物质，如石英。在最高浓度时（40% HF 溶液），其密度约为 1.18 g/cm ³ 。	不燃	吸入氢氟酸蒸气或接触皮肤可引起严重灼伤
双氧水	分子式为 H ₂ O ₂ ，纯过氧化氢为淡蓝色黏稠液体，熔点 -0.43℃，沸点 150.2℃，可任意比例与水混合，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。	不燃	LD50: 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC50: 2000mg/m ³ ，（大鼠吸入，4h）
氧气	无色无味气体，熔点-218.8℃，沸点-183.1℃，相对密度 1.14（-183℃，水=1），相对蒸气密度 1.43（空气=1），临界温度-118.95℃，临界压力 5.08MPa，辛醇/水分配系数：0.65。大气中体积分数：20.95%（约 21%）	助燃	无毒
氮气	氮气在常况下是一种无色无味的气体，熔点是 63K，沸点是 77K，临界温度是 126K，难于液化。溶解度很小，常压下在 283K 时一体积水可溶解 0.02 体积的氮气。氮气在极低温下会液化成无色液体，进一步降低温度时，更会形成白色晶状固体。	不燃	无毒
四氢化硅	分子式为 SiH ₄ ，无色气体，有大蒜恶臭气味，密度 1.44g/L，相对蒸汽密度 1.1g/mL，熔点-185℃，沸点-111.9℃，蒸发热 12.5kJ/mol，熔化热 0.67kJ/mol，生成热 32.6kJ/mol，比热容：1.335kJ/kg·K；溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	爆炸极限为 0.8%~98%	LC50: 9600ppm (大鼠吸入，4 小时)
三氯化硼	分子式为 BCl ₃ ，无色发烟液体或气体，密度 1.326g/L，相对蒸汽密度 4.05g/mL，熔点-107℃，沸点-12.5℃，与可溶于二氯甲烷、乙醇、四氯化碳、乙醚、二甲基甲酰胺、芳香族溶剂、饱和烃和卤代烃混溶。不稳定。与金属不相容。	不燃	LC50: 2451ppm，（大鼠吸入，1h）

	与水剧烈反应。与苯胺、磷化氢、四氧化二氮剧烈反应。在潮湿空气中发烟。		
三氯氧磷	分子式为 POCl_3 ，透明至淡黄色液体，有刺激性气味， 1.675g/cm^3 ，熔点 1.25°C ，沸点 105.3°C ，电子级三氯氧磷的用途在太阳能行业，集成电路，分离器件。	不燃	LD50: 380mg/kg (大鼠经口)
硝酸	分子式为 HNO_3 ，是一种具有强氧化性、腐蚀性的一元无机强酸，其水溶液俗称硝镪水或氨氮水，纯品为无色透明发烟液体，有酸味。在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料等；在有机化学中，浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂。熔点 10.5°C ，沸点 330.0°C ，相对密度（水=1）1.83。	不燃	蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用
三甲基铝	TMA，分子式为 $\text{C}_3\text{H}_9\text{Al}$ ，分子量为 72.087，密度 0.81g/cm^3 ，熔点为 15°C ，沸点为 126°C ，为无色透明液体，可用于金属有机化合物气相沉积。	易燃	具有强烈的刺激性和腐蚀性
氨气	分子式为 HN_3 ，标准状况下密度为 0.771 g/L ，相对密度 0.5971（空气=1.00）。是一种无色、有强烈的刺激气味的液体。在常温下加压即可使其液化，沸点 -33.5°C ，也易被固化成雪状固体，熔点 -77.75°C ，溶于水、乙醇和乙醚。氨气可由氮和氢直接合成而制得，能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡。	可燃	LD50: 350mg/kg (大鼠经口)
一氧化二氮	俗称笑气，分子式为 N_2O ，室温下，一氧化二氮为无色不可燃的气体，气味微甜，有轻微麻醉作用，并能致人发笑。高温下，一氧化二氮为类似于氧气的强氧化剂。微溶于水，溶于酒精、乙醚、浓硫酸。熔点 -90.8°C ，沸点 -88.48°C ，密度为 1.9775kg/m^3 。	可燃	LC50: 1068mg/m^3 （大鼠吸入，4h）
银浆	主要成分为 85-95%银、1-10%环氧树脂、0.3-5%丁基卡必醇醋酸酯、0.3-5%醇酯十六。土黄色粘稠体，油墨状，有轻微芳香， $\text{pH}6\sim 8$ ，难溶于水，但在水中会分层沉降。	可燃	对人体有一定的危害

6、主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2-5。

表 2-5 建设项目主要生产设备

序号	设备名称	型号规格	数量（台/套）	备注
1	离线自动导片机	AWHL-HJT-IT24000	1	11#车间现有设备
2	槽式抛光清洗设备	SC-CSZJ10000E-15F	1	新增
3	卧式 LPCVD	HORIS L12663	2	新增
4	硼扩散炉	HORIS D12662	1	新增
5	激光设备	—	2	新增
6	磷扩散炉	DOA.400L	1	新增
7	链式单面去 BSG 设	SC-LSS10000CS	1	新增，硼扩散后的清洗设备

	备			
8	链式单面去 PSG 设备	SC-LSS10000CS	1	新增, 磷扩散后的清洗设备
9	链式酸刻设备	—	1	新增
10	ALD 镀膜设备	—	1	新增
11	PECVD 镀膜设备	—	1	新增
12	槽式制绒设备	SC-CSZ12000F-17G	2	11#车间现有设备
13	双轨印刷线	PV-SP2103TL	1	11#车间现有设备
14	电子天平	LS220A SCS	10	新增
15	反射率测试仪	REF300D	2	新增
16	离线方阻测试仪	单探头 300	3	新增
17	臭氧离线测试仪	2B-205	4	新增
18	准稳态光电导少子寿命测试仪	WCT120MX	1	新增
19	便携式电导率测试仪	定制	1	新增
20	视觉测量仪	VMC432	2	新增
21	光学显微镜	ME-PT3000	1	新增
22	椭偏仪	系科	2	新增
23	便携式气体检测仪	SC-8000	1	新增
24	环境洁净度测试仪	定制	4	新增
注: 根据《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一批)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第二批)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第三批)、《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第四批)、《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》, 本项目生产设备均不属于其中的淘汰或落后设备。 7、项目给排水平衡 (1) 全厂用水和排放情况 本项目用水主要为纯水制备用水(制得的纯水主要用于 XBC 太阳能电池片的研发线)、冷却循环系统用水、职工生活用水以及废气治理设施用水。 ①冷却循环水 本项目制冷系统依托厂区东侧现有的动力站循环冷却水系统, 设计 23400m³/h, 实际已使用 17389m³/h, 尚有余量 6011m³/h。根据企业提供的资料, 本项目所需要的冷却水循环量为 85m³/h, 依托现有循环冷却水系统可行。本项目年工作时间 8400h, 主要为镀膜设备提供间接冷却用水, 年循环量为 714000m³/a。主要损耗为定期的排污损耗。根据《冷水机组冷却水系统的除垢与排污》(《制冷与空调》第 25 卷第 5 期, 2011 年 10 月), 冷却水系统的排污水量可按冷却水循环水量的 0.5~1%左右来考虑, 本项目取平均值 0.75%, 即排污水量为 5355m³/a。				

②纯水制备用水

本项目依托现有纯水制备系统（EDI），纯水站设计处理能力 $380\text{m}^3/\text{h}$ ，实际已使用 $190.2\text{m}^3/\text{h}$ ，余量为 $189.8\text{m}^3/\text{h}$ 。本项目各个水洗槽和酸洗槽根据槽液的浓度自动添加纯水。根据各个槽体的尺寸以及补水频率进行计算，共需要用到纯水 $148573.7\text{m}^3/\text{a}$ ，产生生产废水 $62541.3\text{m}^3/\text{a}$ （具体计算过程详见表 4-15），即需要纯水 $17.69\text{m}^3/\text{h}$ ，现有项目纯水制备系统尚有余量 $189.8\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目纯水依托现有纯水制备系统（EDI）的可行的。纯水制备效率约为 70%，则纯水制备所需自来水为 $212248.1\text{m}^3/\text{a}$ 。

③生活用水

本项目员工 175 人，参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），员工车间用水定额为 $30\text{--}50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，本项目按 50L 计，则全年生活用水量为 $3062.5\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水量按用水量的 80% 计，则生活污水的产生量为 $2450\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染因子为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷。生活污水经 3#污水站预处理后接管进入区域污水管网，接管至八里镇工业污水处理厂。

④二级碱喷淋塔用水

本项目所在 11#车间设置 2 套“二级碱喷淋塔”，编号分别为 SC-1-1A~1H（8 台喷淋塔，4 用 4 备）和 SC-1-1A~1H（8 台喷淋塔，4 用 4 备）。喷淋塔的液气比均为 $2\text{L}/\text{m}^3$ ，SC-1-1A~1H 喷淋塔的处理总风量为 $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，因此水循环量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ；SC-1-1A~1H 喷淋塔的处理总风量为 $80000\text{m}^3/\text{h}$ ，因此水循环量为 $160\text{m}^3/\text{h}$ 。则 SC-1-1A~1H 和 SC-1-1A~1H 喷淋塔的水循环量共为 $240\text{m}^3/\text{h}$ 。年运行时间 8400h ，则 8 台喷淋塔的年循环量共为 $2016000\text{m}^3/\text{a}$ 。排污量约为循环量的 1%，则年排污量为 $20160\text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）项目水平衡

本项目水平衡情况如下：

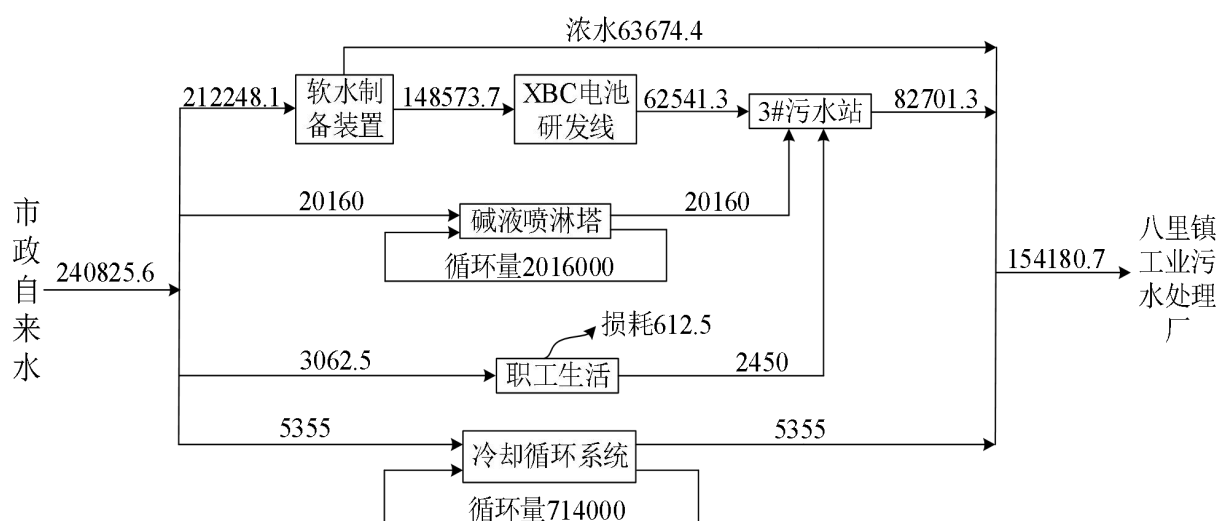


图2-1 本项目水平衡图 (单位: t/a)

8、项目周边环境概况及厂区平面布置

(1) 周边环境概况

本项目位于扬州市经济技术开发区金辉路1号晶澳(扬州)太阳能科技有限公司11#车间内，东侧为太阳能电池车间十，南侧为晶澳新能源的25#太阳能电池组件车间，西侧为晶澳晶辉厂区西厂界，北侧为太阳能电池车间十二。项目地理位置见附图1，项目在晶澳晶辉厂区位置见附图2，周边环境状况见附图4。

(2) 项目平面布置

本项目对现有11#车间厂房内部装修改造并进行设备的安装，利用11#车间现有项目已停产生产线的制绒、印刷设备。11#车间已停产生产线除制绒、印刷之外的设备均已拆除，因此留下很大一部分空余空间。本项目利用11#车间的空闲空间新增部分设备，本项目实施后11#车间的平面布置见附图3。

一、施工期

本项目针对现有 11#车间进行改建，利用 11#车间现有项目已停产生产线的制绒、印刷设备，经现场勘查，11#车间已停产生产线除制绒、印刷之外的设备均已拆除，现场无物料撒漏。本项目利用 11#车间已拆除设备的空间进行研发试验，施工期仅进行设备安装、调试等作业，对环境影响很小，本次评价不再对施工期进行详细分析。

二、运营期

2.1 生产工艺流程及产污环节

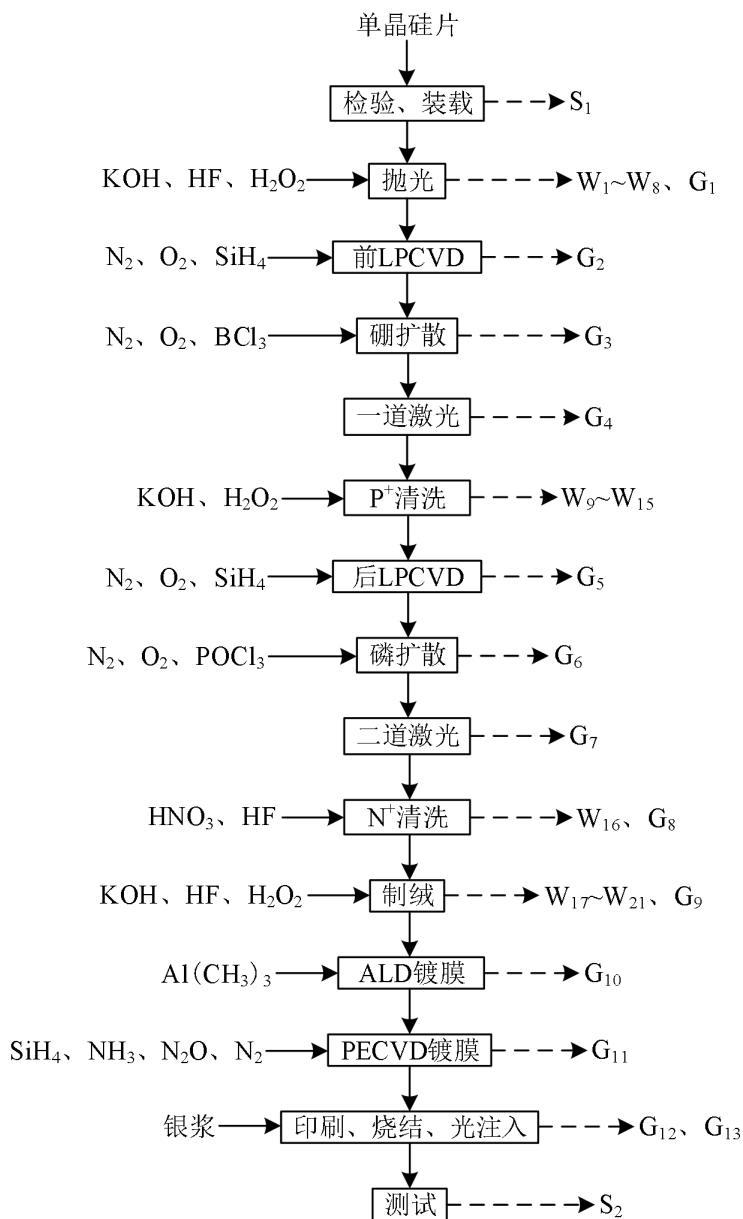


图 2-1 XBC 电池研发工艺流程及产排污环节图

XCB 电池的研发工艺流程及产污环节如下：

(1) 分选

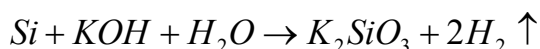
单晶硅片装入料盒，通过导片机将原料装入花篮。硅片的厚度和外观检测，采用 AOI 及 PL 拍照的检测技术，可对硅片表面脏污、瑕疵、不规则等缺陷进行检测并结合传送臂自动与合格硅片隔离。该过程会产生碎片（S₁）。

(2) 抛光

抛光清洗工艺段位包括上料台+前清洗+水洗+抛光+水洗+后清洗+水洗+酸洗+水洗+下料台，设备外部由白色 PP 板和透明 PVC 板构成，单个槽体尺寸为管路系统包括纯水管路、自动补、配液管路、废液排放管路、压缩空气管路、循环管路等，采用槽体清洗及循环+溢流方式，工艺温度≤65℃。

①前清洗

前清洗主要去除硅片切割工序中产生的切痕和微损伤，除了加入氢氧化钾外，还会添加双氧水，双氧水的作用主要为去除有机杂质，也可以降低制绒时间，提升制绒速度。该过程会产生高浓碱性废水（W₁）。其化学反应过程为：

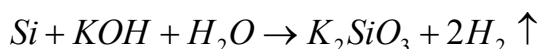


②水洗

进一步去除 KOH 和 K₂SiO₃，该过程会产生低浓碱性废水（W₂）。

③抛光

主要由 KOH 对硅片进行处理，并形成新的表面结构。该过程会产生高浓碱性废水（W₃）。KOH 参与的化学反应过程为：

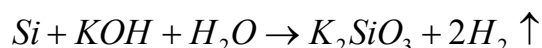


④水洗

进一步去除 KOH 和 K₂SiO₃，该过程会产生低浓碱性废水（W₄）。

⑤后清洗

后清洗主要是针对原硅片上的添加剂、杂质、颗粒和硅片切割的有机污染进行清洗，该项目会产生高浓碱性废水（W₅）。利用 KOH 溶液进行清洗，还会加入双氧水去除有机杂质，KOH 参与的化学反应过程为：

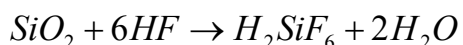


⑥水洗

进一步去除残留碱性溶液与 K_2SiO_3 ，该过程会产生低浓碱性废水（ W_6 ）。

⑦酸洗

去除之前工艺中生成的氧化层，确保脱水彻底，该项目会产生高浓酸性废水（ W_7 ）和含 HF 的酸性废气（ G_1 ）。酸性废气依托 11#车间现有的二级碱喷淋塔（SC-1-1A~1H）处理后通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-01）高空排放。利用 HF 溶液进行清洗，HF 参与的化学反应过程为：



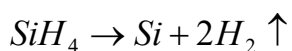
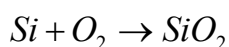
⑧水洗

进一步去除残留酸性溶液与 H_2SiF_6 ，该过程会产生低浓酸性废水（ W_8 ）。

（3）前 LPCVD

使用硼掺杂的硅薄膜实现电子选择性接触，并在其与晶体硅之间引入超薄（ $<2nm$ ） SiO_x ，很好地钝化硅表面且允许电子的隧穿，形成了电子选择性钝化接触。

LPCVD 工艺路线主反应方程：



LPCVD 低压化学气相沉积设备为密闭负压设备，配有进气口和出气口，采用电加热，设备自带无油干式机械真空泵。具体工艺过程为：先通入大流量的 N_2 以驱赶石英管中的空气，并对炉管进行升温，待炉温升至 $620^\circ C$ 并且恒定后，把硅片放入石英舟内，送到炉口进行预热 5 分钟，再推入恒温区中，先通入氧气制备二氧化硅隧穿层，再通入硅烷进行热裂解形成非晶硅膜，整体工艺时间为 270 分钟。反应过程中 SiH_4 和 O_2 均过量，反应中产生 H_2 。反应完成后使用 N_2 清空设备，并自动出料。该过程会产生通入 SiH_4 ，硅烷过量、氧气过量、氢气、氮气不参与反应。剩余未反应的 SiH_4 通过真空泵抽出，送硅烷燃烧筒进行燃烧处理，前 LPCVD 废气 G_2 主要为硅烷燃烧塔燃烧后的产物含 SiO_2 （主要含 SiO_2 ，以颗粒物计），再经过二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

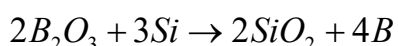
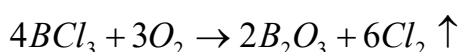
（4）硼扩散

LPCVD 制备完隧穿层 SiO_2 及钝化接触层 i-poly 以后，硅片需要再进入扩散炉完成

掺杂，同时实现晶化目的。在该步需要在氧气氛围下通入三氯化硼进行掺杂形成 P+层；工艺时间需要在 130~150 分钟。

硼扩设备为密闭常压设备，只有一个进出料口，一个排气口，一个进气口。首先硼扩炉预热到 900℃，由机械臂将太阳能电池片加入设备中，关闭料口。LPCVD 本征路线需要在该步完成硼掺杂和晶化两个目的，先通入氧气，与表面未饱和的硅原子形成 SiO₂，之后通入大量的三氯化硼完成硼掺杂目的，同时高温扩散期间非晶硅形态逐渐变为多晶硅达到晶化目的。

扩散工序的目的是在硅片上形成 PN 结，以实现光能向电能的转化。PN 结制造设备为扩散炉，项目采用气态三氯化硼在扩散炉内对硅晶片进行扩散，硼原子通过扩散进入硅片，同时在硅片表面形成一层硼硅玻璃层。在扩散温度条件下，BCl₃ 在高温下充分分解，在硅片表面形成硼硅玻璃。主反应方程为：



扩散炉为密闭负压设备，配有进气口和出气口，采用电加热，设备自带无油干式机械真空泵。具体工艺过程为：先通入大流量的 N₂ 以驱赶扩散炉石英管中的空气，并对扩散炉进行升温，待炉温升至 1000℃并且恒定后，把晶片放入石英舟内，送到炉口进行预热 5 分钟，再推入恒温区中，先通入氧气，再通入三氯化硼进行扩散，整体工艺时间为 220 分钟。反应过程中 Si 和 O₂ 均过量，BCl₃ 完全反应，反应中产生 Cl₂。反应完成后使用 N₂ 清空设备，并自动出料。

该工序主要污染环节为扩散环节通入 BCl₃ 后反应生成的硼扩散废气 G₃（含氯气和二氧化硅，其中，二氧化硅以颗粒物计），送往二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

（5）一道激光

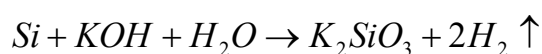
一道激光主要去除硅片膜层上的 BSG（掺硼的硅酸盐），激光图形化形成 N 区，基本原理是利用激光的高密度能量，改变硅片膜层 BSG 上的结构密度，在后道的清洗中获得时间窗口。激光在硅片上图形化，配合印刷的栅线。该过程产生粉尘（G₄），通过激光设备自带的滤筒除尘器处理后，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-03）高空排放。

（6）P⁺清洗

P⁺清洗工艺段位包括上料台+前清洗+水洗+抛光+水洗+后清洗+水洗+慢提拉+干燥+下料台，设备外部由白色 PP 板和透明 PVC 板构成，单个槽体尺寸为管路系统包括纯水管路、自动补、配液管路、废液排放管路、压缩空气管路、循环管路等，采用槽体清洗及循环+溢流方式。

①前清洗

前清洗主要去除硅片切割工序中产生的切痕和微损伤，过氧化氢主要为去除有机杂质，也可以降低制绒时间，提升制绒速度。该项目会产生高浓碱性废水（W₉）和含氢废气（G₈）。其化学反应过程为：

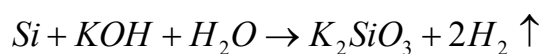


②水洗

进一步去除 KOH 和 K₂SiO₃，该过程会产生低浓碱性废水（W₁₀）。

③抛光

主要由 KOH 对硅片进行处理，并形成新的表面结构。该过程会产生高浓碱性废水（W₁₁）。KOH 参与的化学反应过程为：

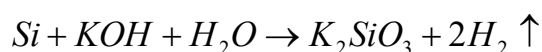


④水洗

进一步去除 KOH 和 K₂SiO₃，该过程会产生低浓碱性废水（W₁₂）。

⑤后清洗

后清洗主要是针对原硅片上的添加剂、杂质、颗粒和硅片切割的有机污染进行清洗，该项目会产生高浓碱性废水（W₁₃）。利用 KOH 溶液进行清洗，过氧化氢主要为去除有机杂质，KOH 参与的化学反应过程为：



⑥水洗

进一步去除残留碱性溶液与 K₂SiO₃，该过程会产生低浓碱性废水（W₁₄）。

⑦慢提拉

将硅片慢提拉，表面形成疏水形态，去除表面残留化学溶液，该过程会产生低浓碱性废水（W₁₅）。

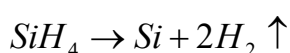
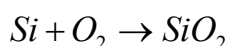
⑧干燥

对硅片表面进行烘干，去除硅片表面水分。

(7) 后 LPCVD

使用磷掺杂的硅薄膜实现电子选择性接触，并在其与晶体硅之间引入超薄 (<2nm) SiO_x，很好地钝化硅表面且允许电子的隧穿，形成了电子选择性钝化接触。

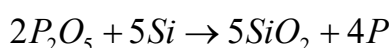
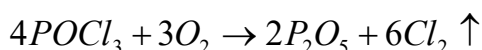
LPCVD 工艺路线主反应方程：



LPCVD 低压化学气相沉积设备为密闭负压设备，配有进气口和出气口，采用电加热，设备自带无油干式机械真空泵。具体工艺过程为：先通入大流量的 N₂ 以驱赶石英管中的空气，并对炉管进行升温，待炉温升至 620℃ 并且恒定后，把硅片放入石英舟内，送到炉口进行预热 5 分钟，再推入恒温区中，先通入氧气制备二氧化硅隧穿层，再通入硅烷进行热裂解形成非晶硅膜，整体工艺时间为 270 分钟。反应过程中 SiH₄ 和 O₂ 均过量，反应中产生 H₂。反应完成后使用 N₂ 清空设备，并自动出料。剩余未反应的 SiH₄ 通过真空泵抽出，送硅烷燃烧塔进行燃烧处理，后 LPCVD 废气 G₅ 主要为硅烷燃烧塔燃烧后的产物（主要含 SiO₂，以颗粒物计），再经过二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

(8) 磷扩散

磷扩散是在扩散炉内对硅片进行掺杂扩散，以形成 P/N 结的发射极，离子扩散层的浓度及均匀性将直接影响太阳能电池的光电转换效率。本项目采用三氯氧磷（POCl₃）液态源扩散法进行磷扩散。操作过程在高温扩散炉内进行，磷扩散前先通入过量氮气吹尽腔内空气，温度控制在 850-900℃，采用电加热。先将硅片放在碳化硅浆上，自控插入石英舟进入扩散炉，利用氮气通过装有液态 POCl₃ 的源瓶，携带 POCl₃ 进入扩散炉中，同时通入氧气，气体充入完毕后进行高温扩散。在扩散温度条件下，POCl₃ 在高温下充分分解，在硅片表面形成磷硅玻璃。发射结扩散原理可用下式表示：



POCl₃ 在高温和氧气的参与下，可充分分解为 P₂O₅ 和 Cl₂，因此，在磷扩散时为促

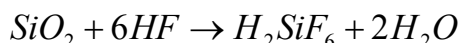
使 POCl_3 的充分分解和避免副产品 PCl_5 对硅片表面的腐蚀作用，必须在通氮气的同时，通入一定量的氧气。 POCl_3 分解产生的 P_2O_5 淀积在硅片表面， P_2O_5 与硅反应生成 SiO_2 和磷原子，并在硅片表面形成一层磷硅玻璃层，然后磷原子再向硅中进行扩散。反应过程中 Si 和 O_2 均需过量， POCl_3 在 O_2 过量、 P_2O_5 在硅过量的情况下，基本全部反应，废气中基本不含有 POCl_3 、 P_2O_5 。磷扩散反应生成的磷扩散废气 G_6 （含氯气和二氧化硅），送往二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

（9）二道激光

二道激光主要去除硅片膜层上的 PSG（掺磷的硅酸盐），激光图形化形成 P 区加隔离区，基本原理是利用激光的高密度能量，改变硅片膜层 PSG 上的结构密度，在后道的清洗中获得时间窗口。激光在硅片上图形化，配合印刷的栅线。该过程产生粉尘（ G_7 ），通过激光设备自带的滤筒除尘器处理后，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-03）高空排放。

（10） N^+ 清洗

磷扩散过程中，在硅片的周边表面形成了扩散层。周边扩散层使电池的上下电极形成短路环，必须将它除去。周边上存在任何微小的局部短路都会使电池并联电阻下降，以至成为废品。去 PSG 就是使用酸液溶解去除磷扩散过程生成的磷-硅玻璃中的 SiO_2 及表面磷硅玻璃层（PSG），项目利用 HNO_3 和 HF 的混合液体对扩散后硅片下表面和边缘进行腐蚀，去除边缘的 N 型硅，使得硅片的上下表面相互绝缘。同时在电池片的背面须平铺一层水膜用于保护背面 PSG 受到腐蚀液翻液过刻的影响。主要化学反应过程为：

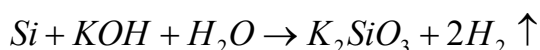


该过程会产生高浓酸性废水（ W_{16} ）和酸性废气 G_8 （主要为 HF 和 HNO_3 ，其中， HNO_3 以氮氧化物计）。

（11）制绒

①前清洗

前清洗主要去除硅片切割工序中产生的切痕和微损伤，过氧化氢主要为去除有机杂质，也可以降低制绒时间，提升制绒速度。该项目会产生高浓碱性废水（ W_{17} ）。其化学反应过程为：



②绒面刻蚀

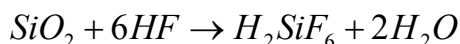
使用 KOH，去除硅完成本段工艺目的。该过程会产生高浓碱性废水（W₁₈）。

③后清洗

使用 H₂O₂，去除使用的添加剂。该过程会产生低浓碱性废水（W₁₉）。

④酸洗

去除之前工艺中生成的氧化层，确保脱水彻底，该项目会产生高浓酸性废水（W₂₀）和氢氟酸废气（G₉）。酸性废气依托 11#车间现有的二级碱喷淋塔（SC-1-1A~1H）处理后通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-01）高空排放。利用 HF 溶液进行清洗，HF 参与的化学反应过程为：



⑤慢提拉

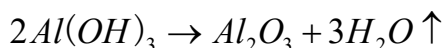
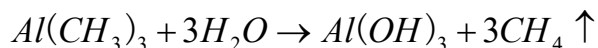
将硅片慢提拉，表面形成疏水形态，去除表面残留化学溶液，该过程会产生低浓酸性废水（W₂₁）。

⑥干燥

对硅片表面进行烘干，去除硅片表面水分。

（12）ALD

使用 ALD 设备在硅片表面镀上一层 Al₂O₃ 层，以提高硅片表面的钝化及吸杂效果。主要是利用气态 Al（CH₃）₃ 与水汽（H₂O）反应，生成 Al（OH）₃，附着在硅片表面，同时产生甲烷气体。



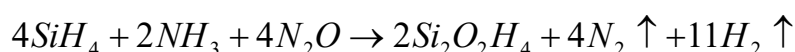
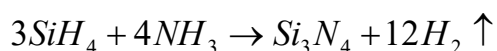
ALD 设备为密闭负压设备，设有进气口、出气口、进出料口，加热为电加热，设备自带无油干式机械真空泵。开始生产后，先由机械臂将电池片送入 ALD 设备内，关闭料口。加热到一定温度，抽真空，使设备内压力达到生产需要。通入臭氧（氧气通过臭氧发生器在线产生臭氧），反应一段时间后，通入氮气置换剩余臭氧，之后通入过量的 TMA，进行第二步反应，在硅片表面生成氧化铝膜。最后通过氮气将设备内的甲烷

和剩余未反应的 TMA 置换后，打开设备，自动取出硅片。甲烷和剩余未反应的 TMA 通过真空泵抽出，送硅烷燃烧塔进行燃烧处理，甲烷经燃烧后转化为水和二氧化碳，ALD 废气 G₁₀ 主要为 TMA 燃烧后的产物（主要含 Al₂O₃，以颗粒物计），再送往二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

（13）PECVD 镀膜

PECVD 设备主要应用于太阳能电池氮化硅减反射膜的低温沉积，以提高太阳能电池的光电转换效率。其基本原理是利用高频光放电产生等离子体对薄膜淀积过程施加影响，促进气体分子的分解、化合、激发和电离，并促进反应活性集团的生成。由于 NH₃ 的存在有利于活性集团的流动和扩散，提高了薄膜的生长速度，并大大降低了淀积温度。

PECVD 沉积氮氧化硅膜过程中发生的主要化学反应为：



PECVD 镀膜设备为密闭负压设备，电加热，自带无油干式机械真空泵。生产时，首先向设备内充氮气，机械臂完成硅片装舟，设备内达到外界压力后，打开进出料口，石墨舟自动进入设备内，并关闭进出料口。抽真空并进行各项安全检查，确认安全后通入硅烷和氨气，再设备内完成氮氧化硅镀膜。镀膜完成后通过氮气将特种气体管道内和设备内的剩余未反应硅烷、氨气、笑气排出，之后打开进出料口，出料。冷却后进入整理，进入后续工艺。被排出的混合气体先经氨水回收装置回收氨气，再送往硅烷燃烧塔进行燃烧处理。笑气与氢气在硅烷燃烧塔中高温燃烧产生氮气和水。

PECVD 废气 G₁₁ 主要为硅烷的燃烧产物 SiO₂（以颗粒物计）和氨气，再送往二级碱喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）处理后，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

（14）印刷、烧结、光注入

①丝网印刷

印刷过程中用网版套在硅片上用银浆印刷，在正电极的印刷工艺上采用两次印刷方案，即栅线部分的电极需印刷两次，能够将栅线印刷的更细更高且极大地降低断栅的发生。更细的栅线可以降低电极的遮光面积，更高的栅线可以降低电流的传输电阻，从而提高电池的效率。栅线的宽度可降到约 30μm，高度达到 10-25μm。其中银浆是以超

细高纯度的银粉为主体金属，配以一定量的树脂等作辅助剂制成的膏状印刷浆料。

首先，N面细栅印刷、烘干：在电池的背面精确地定位印刷背细栅浆料（银浆料），并于低温下快速烘干，保障下步印刷时已印刷的背细栅免遭破坏。

其次，主栅印刷、烘干：在电池的背面精确地定位印刷背主栅浆料（银浆料），并于低温下快速烘干，主要目的是为了与硅基体接触，导通电流，并重新掺杂，减少载流子复合，增大开压。

然后，P面细栅印刷、烘干：在电池的背面精确地定位印刷背细栅的浆料（银浆料），要求电极具有好的高宽比，尽量减小电极遮光面积，印刷完毕后于低温下快速烘干。

上述烘干过程浆料的烘干温度均在 200℃以内。该过程会产生有机废气（G₁₂）。印刷过程产生的有机废气经机台管道密闭负压收集后送入二级活性炭颗粒吸附塔（VE-1-1A~1F）处理，然后通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-04）高空排放。

②烧结

烧结就是把印刷到硅片上的电极在高温下烧结成电池片，使得电极嵌入表面，形成牢固的力学接触和良好的电学连接，最终使电极和硅片本身形成欧姆接触，从而提高电池片的开路电压和填充因子两个关键因素参数，使电极的接触具有电阻特性，达到生产高转效率电池片的目的。

印刷好的硅片使用烧结炉进行烧结，烧结炉分为不同的温度区，烧结过程中硅片形成背电极，烧结的最高温度在 750℃左右。在此过程中，浆料中的有机溶剂完全挥发形成有机废气（G₁₃），以 VOCs 计，然后经设备自带的高温氧化装置处理后，出口废气经机台管道密闭负压收集后送入二级活性炭颗粒吸附塔（VE-1-1A~1F）处理，然后通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-04）高空排放。

③光注入

电池片烧结后，通过温度和光照调节硅片费米能级变化的方法，使硅体内的氢进行钝化，从而能很好的钝化衰减态的硼氧复合体，使其转变成稳定的再生态，从而减少了俘获和复合在光照下太阳能电池中产生的多余载流子，抑制了太阳能电池的光致衰减效应，最终达到提升电池片光电转换效率的目的。

该过程无返工片产生，印刷无需使用纯水，所需冷却水主要用于硅片电加热后降温，所需压缩空气主要作用为驱动链式炉体气动装置。

（15）测试

太阳能电池制作完成后，会使用测试仪器测试太阳能电池的电性能参数（如测量其 I-V 曲线和光的转换率等电参数）。测试完成后电池会按照一定的标准被自动分为多档。当某一档内电池片达到规定数目时，设备会提醒操作人员取出进行包装。设备还具备碎片检测功能，发现碎片后会及时剔除，而不作为完整的电池进行测试，测试后电池片不作为产品外售，而是完成研发任务后报废成为废 XCB 电池片（S₂）。

2.2 其他产污环节

冷却循环装置的定期排水；纯水制备产生的浓排水；职工产生的生活废水；废气处理产生的废水；化学品使用结束后产生的废化学品包装；硅电池片使用结束后产生的废一般包装材料；职工在工作中产生的沾染化学品的抹布、手套等废劳保用品；激光设备自带的除尘器定期清理产生的除尘灰；废气处理产生的废活性炭；废水处理产生的含氟污泥和生化污泥；设备运行产生噪声。项目产污环节汇总见下表。

表 2-6 本项目产污环节及污染因子一览表

污染类型	编号	产污环节	主要污染因子	处理措施	排放去向
废气	G ₁	抛光	HF	二级碱液喷淋塔 (SC-1-1A~1H)	FQ-11-01 排气筒
	G ₈	N ⁺ 清洗	HF、氮氧化物		
	G ₉	制绒	HF		
	G ₂	前 LPCVD	颗粒物	二级碱喷淋塔 (SC-1-R-1L~1P)	FQ-11-02 排气筒
	G ₃	硼扩散	氯气、颗粒物		
	G ₅	后 LPCVD	颗粒物		
	G ₆	磷扩散	氯气、颗粒物		
	G ₁₀	ALD	颗粒物		
	G ₁₁	PECVD	颗粒物、氨气		
	G ₄	一道激光	颗粒物	滤筒除尘器	FQ-11-02 排气筒
	G ₇	二道激光	颗粒物		
	G ₁₂	印刷	非甲烷总烃	二级活性炭颗粒 吸附塔 (VE-1-1A~1F)	FQ-11-04 排气筒
	G ₁₃	烧结	非甲烷总烃		
废水	W ₁ 、W ₃ 、W ₅	抛光	高浓碱性废水（COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP）	3#污水处理站	接管至八里镇工业污水处理厂
	W ₉ 、W ₁₁ 、W ₁₃	P ⁺ 清洗			
	W ₁₇ 、W ₁₈	制绒			
	W ₂ 、W ₄ 、W ₆	抛光	低浓碱性废水（COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP）		
	W ₁₀ 、W ₁₂ 、W ₁₄ 、W ₁₅	P ⁺ 清洗			
	W ₁₉	制绒			
	W ₇	抛光	高浓酸性废水（COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟化物）		
	W ₁₆	N ⁺ 清洗			
	W ₂₀	制绒			
	W ₈	抛光	低浓酸性废水（COD、		

		W ₂₁	制绒	SS、NH ₃ -N、TN、TP、氟化物)	
		W ₂₂	废气处理	废气处理废水 (COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP)	
		W ₂₃	循环冷却废水	COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP	
		W ₂₄	纯水制备浓水	COD、SS	
		W ₂₅	生活污水	COD、SS、NH ₃ -N、TN、TP	
	噪声	N	各种机械设备	设备运行噪声	隔声减震措施, 风机安装隔声罩、消声器, 设备维护, 墙体隔声等
	固废	S ₁	分选	废晶硅碎片	运往晶澳(宁晋)太阳能科技有限公司利用
		S ₂	测试	废 XCB 电池片	委托有资质单位处置
		S ₃	包装	废化学品包装	委托有资质单位处置
		S ₄	包装	废一般包装材料	外售物资回收单位
		S ₅	职工接触化学品	沾染化学品的废劳保用品	委托有资质单位处置
		S ₆	废气处理	除尘灰	委托有资质单位处置
		S ₇	废气处理	废活性炭	委托有资质单位处置
		S ₈	废水处理	含氟污泥	委托有资质单位处置
		S ₉	废水处理	生化污泥	委托有资质单位处置
		S ₁₀	员工生活	生活垃圾	委托环卫部门处理

一、晶辉厂区现有项目概况及环保手续履行情况

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司目前主要包括晶辉厂区（老厂区）、晶运厂区（新厂区），晶运厂区位于晶辉厂区西侧，独立运行，本次项目仅涉及晶辉厂区的改扩建内容，因此现有项目工程概况主要对晶辉厂区建设内容进行分析。晶澳晶辉厂区已获得环评批复的项目主要包括：“增资扩建年产 350MW 太阳能电池项目”、“年产 2000MW 太阳能电池片项目（因 7#车间取消建设，生产规模调整为 1430MW）”、“年产 1GW 高效晶体硅太阳能电池项目”、“年产 6GW 高性能太阳能电池片项目”、“年产 1.87GW 晶体硅太阳能电池片项目”、“年产 1.91GW 高性能太阳能电池片技改项目”，此外，厂区内还配套建设了“研发中心项目”、“宿舍楼项目”、“110kV 变电站及配套线路工程项目”、“高效太阳能电池研发中试项目”以及“晶澳太阳能电池研发中心技改项目”、“晶澳扬州基地 F1 厂节能减排技改项目”、“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”。随着行业内新型电池及组件的运用以及晶澳公司规划调整，晶辉厂区将逐步向高效新型电池片及相应组件的研发、生产转变，目前晶辉厂区电池片生产线仅保留了 12#车间“年产 6GW 高性能太阳能电池片项目”、5#车间异质结“高效太阳能电池研发中试项目”（包含 6#车间东北侧一间电池实验室，6#车间其他部分全部租赁给晶澳新能源公司使用）以及研发中心项目，其余 8#车间、9#车间、10#车间、11#车间已全部停产，相关设施已全部拆除。

8#车间拟作为“晶澳扬州研发中心 4 号实验室技术改造项目”使用，10#车间拟作为“晶澳扬州研发中心 5 号实验室技术改造项目”使用，11#车间拟作为本项目使用，9#车间暂时闲置。

据此，晶澳科技公司于 2024 年 2 月 23 日重新申领了晶澳晶辉厂区排污许可证（排污许可证证书编号：91321091792314947X001C），并于 2023 年 9 月 28 日完成了《晶澳（扬州）太阳能科技有限公司突发环境事件应急预案》（5.0 版）的备案（备案号：32100-2023-072-H）。扬州晶澳晶辉厂区现有项目主要概况及环保手续履行情况见表 2-7 所示。

表 2-7 现有项目环保手续履行情况一览表

分类	项目名称	生产能力	环保批复	“三同时”验收情况及验收文号	建设情况
一期	年产 200 兆瓦太阳	单晶太阳能电池	苏环表复	2009 年 4 月 3 日	已建成验收，已

		能电池生产基地项目	200 兆瓦/年（8 条生产线）	（2007）256 号	通过验收	被六期项目（改建 650MW 晶体硅太阳能电池项目）替代
二期		增资技改年产 200 兆瓦太阳能电池生产项目	单晶太阳能电池 200 兆瓦/年（8 条生产线）	扬环审批（2008）94 号	2011 年 1 月 5 日通过验收	
三期		年产 100MW 太阳能电池生产项目	多晶太阳能电池 100 兆瓦/年（4 条生产线）	扬环审批（2009）45 号	/	已取消建设
四期（9# 车间）		增资技改年产 350MW 太阳能电池项目	太阳能电池 350 兆瓦/年（8 条生产线）	扬环审批（2011）12 号	2015 年 12 月 11 日通过验收，扬环验[2015]66 号	已建成验收，目前已停产
		增资技改年产 350MW 太阳能电池项目环境影响评价补充报告		扬环函（2014）126 号		
五期		晶美（扬州）太阳能科技有限公司新建 250MW 太阳能电池项目	单晶太阳能电池 125 兆瓦/年（3 条生产线）；多晶太阳能电池 125 兆瓦/年（3 条生产线）	扬环审批（2011）88 号	/	原建设单位为晶美（扬州）太阳能科技有限公司，后因美方撤资，项目已取消建设
六期（原 5#车间、6#车间）		改建 650MW 晶体硅太阳能电池项目	多晶太阳能电池 650 兆瓦/年（16 条生产线）	扬环审批（2017）35 号	废水废气验收 2018 年 6 月 8 日通过自主验收，噪声和固废 2018 年 9 月 30 日通过验收，扬开管环验[2018]10 号	已建成验收，替代一期、二期，目前已拆除，5#用于异质结研发项目，6#车间租赁给新能源公司使用。
七期（原 7#、8#、10#车间）		年产 2000MW 太阳能电池片项目	单晶硅电池 910MW/a；多晶硅电池 1090MW/a	扬环审批（2017）34 号	2018 年 6.8、9.30 通过自主验收和固废验收（扬开管环验[2018]9 号）	7#车间取消建设，8#、10#车间通过验收，目前已停产并不再生产，相关设施已拆除。10#车间作为本项目使用
八期（11#车间）		晶澳（扬州）太阳能科技有限公司年产 1GW 高效晶体硅太阳能电池项目	建设 11#车间，年产 1GW 高效晶体硅太阳能电池	扬环审批（2017）125 号	通过自主验收，2020 年 5 月固废通过验收，扬开管环验[2020]10 号	已建成通过验收，目前已停产
九期		年产 3GW 高性能太阳能光伏组件项目	太阳能组件 3GW/年	扬开管环审（2019）52 号	/	已取消建设
十期（12#车间）		年产 6GW 高性能太阳能电池片项目	太阳能电池片 6GW/a（14 条线）	扬开管环审（2021）22 号	2022 年 6 月 30 日通过自主验收	已通过验收，目前仅保留的电池片产线（12 车间）
十一期		年产 1.87GW 晶体硅	8~11#车间总产能	扬开管环审	2022.9.16 通过自	目前 8~11#车间

	(涉及8~11#车间改造)	太阳能电池片项目	增加 1.87GW/a	(2021)42 号	主验收	已全部停产
	十二期 (涉及11#车间改造)	年产 1.91GW 高性能太阳能电池片技改项目	单晶硅太阳能电池片 1.91GW/年 (9 条生产线)	扬开管环审 (2023) 4 号	\	取消建设
	十二期 (原 11 车间)	晶澳扬州基地 F4 厂年产电 2GW 池技改项目	HJT 单晶硅太阳能电池片 2GW/年	扬开管环审 (2024) 51 号	\	取消建设
	配套 1	研发中心项目	0.48 兆瓦/年	扬环审批 (2011) 13 号	2016 年 4 月 15 日通过验收, 扬环验[2016]22 号	已建成验收, 正常运行
	配套 2	宿舍楼项目	5 栋倒班宿舍楼	扬环审批 (2011) 119 号	2016 年 4 月 14 日通过验收, 扬环验[2016]22 号	已建成验收, 正常使用
	配套 3	110kV 变电站及配套线路工程项目	建设 110kV 变电站一座及相关线路	扬环审批 (2016) 6 号	2016 年 5 月 30 日通过验收	已建成验收, 正常使用
	配套 4	高效硅晶铜电极研发项目	高效硅晶铜电极 4 万片/年, 研发周期五年	扬开管环审 (2018) 25 号	/	已取消建设
	配套 5	废水站升级改造项目	废酸处理能力 3500t/a	扬开管环审 (2019) 22 号	/	取消建设
	配套 6	高效太阳能电池研发中试项目 (利用原 5# 车间及 6# 车间东北角部分)	高效太阳能电池研发中试线及检测实验室	扬开管环审 (2021) 27 号	于 2024 年 3 月 1 日通过自主验收	已通过验收, 正常运行
	配套 7	晶澳太阳能电池研发中心技改项目 (对现有研发中心进行改造)	研发 P/N 型电池片 3MW/a	扬开管环审 (2022) 41 号	于 2024 年 5 月 16 日通过自主验收	正常运行
	配套 8	关于晶澳 (扬州) 太阳能科技有限公司晶澳扬州基地 F1 厂节能减排技改项目环境影响报告表的批复	新建一套氨水回收装置, 将硅烷燃烧塔末端的一级布袋除尘器改造为二级布袋除尘器	扬开管环审 (2023) 15 号	于 2024 年 4 月 24 日通过自主验收	已通过验收, 配套 12# 车间正常运行
	配套 9	晶澳扬州研发中心 4 号实验室技术改造项目	研发 HJT 电池片 0.39744MW/a、BC 电池片 0.828MW/a、TOPCON 电池片 0.01035MW/a	/	/	已报审批局审批
	配套 10	晶澳扬州研发中心 5 号实验室技术改造项目	研发 N-BC、N-HJT 型组件样品 50MW/a	/	/	已报审批局审批

二、现有项目污染物排放汇总

结合晶澳晶辉厂区及晶运厂区实际情况及环评、验收文件，晶澳现有全厂实际污染物排放汇总情况见表 2-8。

表 2-8 现有全厂（晶辉+晶运）污染物产生及排放情况汇总表

污染物种类	污染物名称	晶辉厂区已建已验+拟验拟批复项目排放量 (t/a)		晶辉厂区已建已验+拟验拟批复项目核定总量 (t/a)		晶运厂区已建已验+拟验拟批复项目核定总量 (t/a)		晶运厂区已建已验+拟验拟批复项目核定总量 (t/a)		全厂已建已验+拟验拟批复项目排放量 (t/a)		全厂合计批复总量指标 (t/a)	
		接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量	接管量	外排量
废气	颗粒物	/	10.0829	/	10.0829	/	9.1523	/	9.1523	/	16.3448	/	19.2352
	VOCs	/	4.383	/	4.383	/	7.1708	/	7.1708	/	10.5896	/	11.5538
	氮氧化物	/	22.5664	/	22.5664	/	0	/	0	/	19.0434	/	22.5664
	氟化物	/	13.002	/	13.002	/	0	/	0	/	12.5135	/	13.002
	氯气	/	1.216	/	1.216	/	8.8918	/	8.8918	/	10.1078	/	10.1078
	氨	/	57.922	/	57.922	/	0	/	0	/	34.412	/	57.922
废水	废水量	4279259.993	4279259.993	4279259.993	4279259.993	8346396.454	8346396.454	8346396.454	8346396.454	12625656.45	12625656.45	12625656.45	12625656.45
	COD	212.9815	160.6256	212.9815	160.6256	331.771	287.684	331.771	287.684	544.7525	448.3096	544.7525	448.3096
	氨氮	60.4828	17.48749	60.4828	17.48749	49.712	29.697	49.712	29.697	110.1948	47.18449	110.1948	47.18449
	SS	300.3515	42.79298	300.3515	42.79298	542.723	83.464	542.723	83.464	843.0745	126.25698	843.0745	126.25698
	总磷	5.2557	1.7362	5.2557	1.7362	6.485	4.493	6.485	4.493	11.7407	6.2292	11.7407	6.2292
	总氮	86.287	54.004	86.287	54.004	105.024	94.87	105.024	94.87	191.311	148.874	191.311	148.874

	氟化物	15.765	15.755	15.765	15.755	8.639	8.639	8.639	8.639	24.404	24.394	33.087	33.077
固体废物		全部合理处理处置											
注：①由于本项目为 XCB 电池研发项目，与现有项目污染物种类相差较大，因此仅列出与本项目有关的总量指标。 ②晶辉厂区已建已验+拟建已验项目已扣除已建已验且停产项目（六期、十一期量等）削减量。 ③晶运厂区已建已验+拟建已验项目为以批待建的 13 厂、14 厂项目，均已取得环保部门批复。													

三、现有项目环境问题及整改措施

①现有背钝化、正面镀膜废气的一级布袋除尘装置集气管道密封效果及处理效果不佳，设备老化。企业整改已纳入“晶澳扬州基地 F1 厂节能减排技改项目”（配套 9），对背钝化、正面镀膜废气处理装置的布袋除尘装置进行提升改造，采用“二级布袋除尘器”替代现有的除尘装置。

②现有研发中心有机废气采用活性炭吸附装置处理，活性炭吸附装置未设置可燃气体泄漏监控设施，存在安全隐患，通过本次项目进一步完善现有研发中心风险防范措施，对活性炭吸附装置增加泄漏监控设施、防火阀、压差表、温度表等，同时为保证环保设施正常运行，加强对废气处理设施废气风机等设备的维护，及时更换润滑油，公司运营人员定期对现有环保设施巡检，异常保修。

③企业现有 2#、3#危废仓库共用的活性炭纤维废气吸附处理装置为单级 VOCs 治理设施，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），已建企业针对处理 VOCs 废气应采用组合式或其他高效治理工艺进行改造。晶澳公司拟对 2#、3#危废仓库共用的活性炭纤维废气吸附处理装置更换为二级颗粒活性炭废气吸附处理装置。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境					
	项目大气环境质量引用扬州市生态环境局网站公布的 2023 年环境质量报告，2023 年扬州市主要空气污染物指标监测结果见表 3-1。					
	表 3-1 大气环境质量现状监测结果					
	污染物	指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
	SO ₂	年平均浓度	7	60	11.67	达标
	NO ₂	年平均浓度	31	40	77.50	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	59	70	84.29	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度	34	35	97.14	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	170	160	106.25	不达标
	CO	日均值第 95 百分位数浓度	1000	4000	25	达标
由上表可知，本项目所在区域为大气不达标区，超标因子为 O ₃ 。						
根据扬州市政府发布的 2024 年度扬州市大气污染防治重点工作：全市将组织实施大气污染防治工程项目 969 个，其中电力企业深度治理 22 个，水泥企业超低排放改造 8 个，铸造企业综合治理 196 个，烧结砖瓦深度治理 15 个，挥发性有机物综合治理 290 个，挥发性有机物储罐治理 167 个，加油站三次油气回收改造 44 个，基本完成国三及以下柴油货车淘汰等，共 9 个方面 46 项具体任务。预计完成以上大气污染防治工作后，区域大气环境质量将得到进一步改善。						
2、地表水环境						
本项目废水接管至扬州市六圩污水处理厂集中处理，尾水排放至京杭大运河扬州段，根据扬州市生态环境局网站公布的《2023 年扬州市年度环境质量公报》，京杭运河扬州段水质 II 类。						
3、声环境						
根据《2023 年扬州市年度环境质量公报》，2023 年，扬州市区区域环境噪声昼、夜间声环境质量均为三级（一般）。						
本项目位于扬州市经济技术开发区金辉路 1 号，经现场核查，厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标。						
4、生态环境						

	本项目位于扬州经济开发区内，用地类型为工业用地，用地范围内不含生态环境保护目标，因此，本项目可不考虑开展生态现状调查。																																									
环境保护目标	1、大气环境保护目标 本项目厂界外 500 米范围内无大气环境保护目标。 2、声环境保护目标 本项目周边 50 米范围内无声环境保护目标。 3、地下水环境保护目标 本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源的保护目标。 4、生态环境保护目标 本项目在扬州经济开发区内，占地范围内无生态环境保护目标。																																									
污染物排放控制标准	1、废气： 本项目从事 XBC 太阳能电池的研发测试，但《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）未对太阳能类型电池非甲烷总烃的有组织排放作限值要求，因此非甲烷总烃的有组织排放参照执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，厂界无组织非甲烷总烃执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 6 标准，厂区内无组织非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准；颗粒物、氮氧化物、氟化物、氯气执行《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 5 及表 6 标准限值。氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准及表 1 厂界限值。具体见表 3-2 及表 3-3。 表 3-2 大气污染物排放标准限值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th><th>最高允许排放浓度 (mg/m³)</th><th>最高允许排放速率 (kg/h)</th><th colspan="2">无组织排放监控 限值浓度 (mg/m³)</th><th>排气筒高度 (m)</th><th>标准来源</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMHC</td><td>60</td><td>3</td><td>2</td><td rowspan="6">周界外 浓度最 高点</td><td rowspan="6">25</td><td>有组织 DB32/4041-2021 无组织 GB 30484-2013</td></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>30</td><td>/</td><td>0.3</td><td rowspan="4">GB 30484-2013</td></tr> <tr> <td>氟化物</td><td>3</td><td>/</td><td>0.02</td></tr> <tr> <td>氮氧化物</td><td>30</td><td>/</td><td>0.12</td></tr> <tr> <td>氯气</td><td>5</td><td>/</td><td>0.02</td></tr> <tr> <td>氨气</td><td>/</td><td>14</td><td>1.5</td><td>GB14554-93</td></tr> </tbody> </table>						污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控 限值浓度 (mg/m ³)		排气筒高度 (m)	标准来源	NMHC	60	3	2	周界外 浓度最 高点	25	有组织 DB32/4041-2021 无组织 GB 30484-2013	颗粒物	30	/	0.3	GB 30484-2013	氟化物	3	/	0.02	氮氧化物	30	/	0.12	氯气	5	/	0.02	氨气	/	14	1.5	GB14554-93
污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控 限值浓度 (mg/m ³)		排气筒高度 (m)	标准来源																																				
NMHC	60	3	2	周界外 浓度最 高点	25	有组织 DB32/4041-2021 无组织 GB 30484-2013																																				
颗粒物	30	/	0.3			GB 30484-2013																																				
氟化物	3	/	0.02																																							
氮氧化物	30	/	0.12																																							
氯气	5	/	0.02																																							
氨气	/	14	1.5			GB14554-93																																				

表 3-3 厂区内无组织排放限值

污染因子	排放限值	限值含义	监控位置
NMHC	6mg/m ³	监控点处 1h 平均浓度	厂外设置监控点
	20mg/m ³	监控点处任意一次浓度	

2、废水：

本项目废水最终接入八里镇工业污水处理厂处理，八里镇工业污水处理厂尾水达标排入春江河。目前开发区正在推进八里镇工业污水处理厂建设工程，八里镇工业污水处理厂未投运前，本项目不进行投产。废水接管浓度均执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值要求。八里镇工业污水处理厂废水外排标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）中 A 标准。具体标准值见下表。

表 3-4 项目废水纳管排放标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物名称	接管标准（mg/L）	排放标准（mg/L）
1	pH	6-9	6-9
2	COD	150	30
3	SS	140	10
4	氨氮	30	1.5（3）
5	总氮	40	10（12）
6	总磷	2	0.2
7	氟化物（以 F 计）	8	1.3

注：每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

3、噪声：

根据《扬州市区声环境功能区划分方案》（2024 版），本项目厂区位于 3 类声功能区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）规定的 3 类标准值，详见下表：

表 3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
3	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

4、固体废物：

本项目产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。

总量控制指标	总量控制指标 本项目总量控制污染因子为： 水污染物总量控制因子：COD、NH₃-N、总氮、总磷。 大气污染物总量控制因子：VOCs、烟粉尘。 根据本项目工程分析，确定本项目新增污染物排放指标如下： （1）废气 本项目新增废气污染物排放总量为：VOCs0.074t/a（有组织+无组织）；颗粒物 0.475t/a（有组织+无组织）；氮氧化物 0.02t/a（有组织+无组织）；氟化物 0.108t/a（有组织+无组织）；氯气 0.101t/a（有组织+无组织）；氨气 0.234t/a（有组织+无组织）。VOCs、颗粒物、氮氧化物总量指标申请在扬州经济技术开发区范围内平衡。 （2）废水 本项目废水排放总量为：废水量 315t/a，接管指标：COD 0.012t/a、SS 0.005t/a、氨氮 0.0004t/a、总氮 0.0028t/a、总磷 0.0009t/a；最终排放量指标：COD 0.012t/a、SS 0.0032t/a、氨氮 0.0004t/a、总氮 0.0028t/a、总磷 0.0002t/a。废水总量指标申请在污水处理厂批复指标范围内平衡。 （3）固废：固体废物做到 100%综合利用或合理处置，不外排，符合总量控制要求。 本次项目实施后晶澳全厂污染物排放情况见下表 3-7。
---	--

表 3-6 本项目实施后晶澳全厂污染物“三本账”

污染物种类	污染物名称	现有项目已批复总量 (t/a)		现有项目目前排放量 (t/a)		本项目排放量 (t/a)		“以新带老”削减量 t/a		项目实施后全厂排放量 (t/a)		排放增减量 (t/a)		建议申请指标 (t/a)	
		接管量	最终排放量	接管量	最终排放量	接管量	最终排放量	接管量	最终排放量	接管量	最终排放量	接管量	最终排放量	接管量	最终排放量
废气	颗粒物	/	19.2352	/	19.2352	/	0.475	/	0	/	19.7102	/	+0.475	/	0.475
	氮氧化物	/	22.5664	/	22.5664	/	0.02	/	0	/	22.5864	/	+0.02	/	0.02
	VOCs	/	11.5538	/	11.5538	/	0.074	/	0	/	11.6278	/	+0.074	/	0.074
	氟化物	/	13.002	/	13.002	/	0.108	/	0	/	13.11	/	+0.108	/	0.108
	氯气	/	10.1078	/	10.1078	/	0.101	/	0	/	10.2088	/	+0.101	/	0.101
	氨气	/	57.922	/	57.922	/	0.234	/	0	/	58.156	/	+0.234	/	0.234
废水	废水量	12625656.45	12625656.45	12625656.45	12625656.45	154180.7	154180.7	0	0	12779837.15	12779837.15	+154180.7	+154180.7	154180.7	154180.7
	COD	544.7525	448.3096	544.7525	448.3096	5.845	4.625	0	0	550.5975	452.9346	+5.845	+4.625	5.845	4.625
	氨氮	110.1948	47.18449	110.1948	47.18449	1.458	0.231	0	0	111.6528	47.41549	+1.458	+0.231	1.458	0.231
	SS	843.0745	126.25698	843.0745	126.25698	8.886	1.542	0	0	851.9605	127.79898	+8.886	+1.542	8.886	1.542
	总磷	11.7407	6.2292	11.7407	6.2292	0.224	0.031	0	0	11.9647	6.2602	+0.224	+0.031	0.224	0.031
	总氮	191.311	148.874	191.311	148.874	2.530	1.542	0	0	193.841	150.416	+2.530	+1.542	2.530	1.542
	氟化物	33.087	33.077	33.087	33.077	0.497	0.2	0	0	33.584	33.277	+0.497	+0.2	0.497	0.2
固体废物		全部合理处理处置													

注：现有项目其他在表中未列出的指标均无变化。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目针对现有 11#车间进行改建，利用 11#车间现有项目已停产生生产线的制绒、印刷设备。11#车间已停产生生产线除制绒、印刷之外的设备均已拆除，现场无物料撒漏。本项目利用 11#车间已拆除设备的空间进行研发试验，施工期仅进行设备安装、调试等作业，对环境的影响很小。项目施工期对环境的影响主要为设备安装时产生的一些机械噪声，为控制设备安装期间的噪声污染，施工方应尽量采用低噪声的器械，避免夜间进行高噪声污染，减轻对厂界周围声环境的影响。设备安装期的影响较短暂，随着安装调试的结束，施工期环境影响随即停止。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	1、废气 1.1 废气产生及排放情况 本项目抛光、前 LPCVD、P⁺清洗、后 LPCVD、制绒、PECVD 镀膜工序产生的气体主要为氢气（H₂），为清洁气体，项目不计算产生量与排放量，氢气（H₂）通过机台上方集气管道收集后就近接入酸性废气收集管道，并通过对应排气筒高空排放。 此外，氮气为惰性气体，作为运载气体，和氧气一起通入 LPCVD 低压化学气相沉积设备和扩散炉内，可使炉内氧气分布更加均匀，以增加氧化层的均匀性。根据文献《温度对 NO_x 生成影响的数值模拟》，热力型 NO_x 产生的主要条件是高的燃烧温度使氮分子游离增加化学活性，其次是高的氧气质量浓度，从研究结果看，热力型 NO_x 是在温度高于 1500K 时产生的，并随着温度的升高而增多。本项目 LPCVD 低压化学气相沉积设备工作温度均不超过 620℃，硼扩散炉的工作温度均不超过 1000℃，磷扩散炉的工作温度均不超过 900℃，均不会生成热力型 NO_x。 因此，本项目废气主要为抛光废气（G₁）、前 LPCVD 废气（G₂）、硼扩散废气（G₃）、一道激光废气（G₄）、后 LPCVD 废气（G₅）、磷扩散废气（G₆）、二道激光废气（G₇）、制绒废气（G₈）、ALD 废气（G₉）、PECVD 废气（G₁₀）、印刷废气（G₁₁）以及烧结废气（G₁₂）。 （1）有组织废气 ①抛光废气（G₁）、N⁺清洗废气（G₈）、制绒废气（G₉） 本项目抛光工序中的酸洗子环节以及制绒工序中的酸洗子环节均用到氢氟酸，N⁺清洗环节用到氢氟酸和硝酸。本项目用酸步骤中的酸液蒸发量的计算采用产污系数法，系

数来自《环境统计手册》（方品贤、江欣、奚元福编）中 P72 “二、液体（除水以外）蒸发量的计算”。计算公式如下：

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

式中， G_z —液体的蒸发量，kg/h；

M —液体的分子量；

V —蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，可查《环境统计手册》表 4-10，一般可取 0.2-0.5，本文取 0.4。

P —相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg，当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸汽压代替，查《环境统计手册》表 4-15；当液体重量浓度高于 10%时，可查《环境统计手册》表 4-13、4-14。

F —液体蒸发面表面积， m^2 。

工作制度按 8400h 计，按酸液蒸发量公式计算，本项目各反应槽废气因子蒸汽压统计及酸雾产生情况见表 4-1。

表 4-1 本项目各反应槽废气因子蒸汽压统计表

工序	污染物	重量浓度 (%)	温度 (°C)	蒸汽压P (mmHg)	M	V(m/s)	F(m ²)	酸雾产生量 (t/a)
抛光	氟化氢	4	25	1.5	20	0.4	1.123	0.189
N ⁺ 清洗	氟化氢	4	25	1.5	20	0.4	1.123	0.189
制绒	氟化氢	4	25	1.5	20	0.4	1.123	0.189

氮氧化物的挥发量参考《污染源核算指南 电镀》（HJ984-2018）中 5.2 产污系数法估算酸雾的挥发量。

$$D = G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中， D —核算时段内污染物产生量，t；

G_s —单位镀槽液面面积单位时间污染物产生量，g/（ $m^2 \cdot h$ ）；

A —镀槽液面面积， m^2 ；

t —核算时间内污染物产生时间，h。

根据附表 B 表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数，本项目槽液当中硝酸浓度为 14%， G_s 取 10.8 g/（ $m^2 \cdot h$ ），本项目渡槽液面面积约为 1.123 m^2 ，氮氧化物的挥发量为 0.102t/a。

本项目酸性清洗槽加盖密闭负压收集，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算

技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，抛光废气（G₁）及制绒废气（G₈）采用“二级碱液喷淋塔（装置编号：SC-1-1A~1H）”处理，类比晶澳现有项目，氟化物去除率约 90%。根据美国 EPA《工业酸雾控制指南》，NaOH 喷淋塔对硝酸雾的去处效率为 90%~97%，本项目取 90%，处理后废气经 25 米高 FQ-11-01 排气筒排放。

本项目酸性废气（G₁、G₈、G₉）污染物排放情况见表 4-2。

表 4-2 本项目酸性废气污染物排放情况

工序	污染物类别		污染物产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	污染防治措施	处理效率 (%)	无组织排放量 (t/a)	有组织排放量 (t/a)	排气筒编号
抛光、N ⁺ 清洗、制绒	G ₁ 、G ₈ 、G ₉	氟化物	0.567	密闭负压收集	90%	二级碱液喷淋塔 (SC-1-1A~1H)	90%	0.057	0.051	FQ-11-01
		氮氧化物	0.105				90%	0.011	0.009	

②前 LPCVD 废气（G₂）、后 LPCVD 废气（G₅）、硼扩散废气（G₃）、磷扩散废气（G₆）、ALD 废气（G₁₀）及 PECVD 废气（G₁₁）

在低压化学气相沉积 LPCVD 设备中通入过量的硅烷，硅烷进行热裂解形成非晶硅膜。剩余未反应的硅烷通过真空泵抽出，送硅烷燃烧塔进行燃烧处理，前 LPCVD 废气（G₂）和后 LPCVD 废气（G₅）主要为硅烷燃烧塔燃烧后的产物（主要含 SiO₂，以颗粒物计）。本项目 LPCVD 环节硅烷年用量为 8.5t/a，其中约有 10%的量未参与反应，即 0.85t/a。根据质量守恒定律，0.85t/a 的 SiH₄ 经燃烧后转换为 SiO₂ 的量为 1.594t/a。LPCVD 低压化学气相沉积设备为密闭负压设备，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，前 LPCVD 废气（G₂）及后 LPCVD 废气（G₅）采用“二级碱液喷淋塔（装置编号：SC-1-R-1L~1P）”处理，类比晶澳现有项目，颗粒物去除率约 95%，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

硼扩散和磷扩散环节在密闭的扩散炉中进行，反应过程中 Si 和 O₂ 均过量，BCl₃ 和 POCl₃ 完全反应。硼扩散生成 SiO₂（以颗粒物计）和 Cl₂，同时在硅片表面形成一层硼硅玻璃层；磷扩散生成 SiO₂（以颗粒物计）和 Cl₂，同时在硅片表面形成一层磷硅玻璃层。本项目 BCl₃ 和 POCl₃ 年用量分别为 0.25t/a、0.19t/a。根据质量守恒定律，硼扩散生成 SiO₂

和 Cl_2 分别为 0.064t/a、0.23t/a，磷扩散生成 SiO_2 和 Cl_2 分别为 0.093t/a、0.13t/a。硼扩散炉和磷扩散炉为密闭负压设备，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，硼扩散废气（ G_3 ）和磷扩散废气（ G_6 ）采用“二级碱液喷淋塔（装置编号：SC-1-R-1L~1P）”处理，类比晶澳现有项目，颗粒物去除率约 95%、氯气去除率约 80%，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

项目通过原子层沉积 ALD 将 TMA（三甲基铝）分解，最终在硅片表面镀上一层较薄的氧化铝致密层，厚度一般在 3-10nm，提高钝化效果，以提高太阳能电池的光电转化效率。TMA 年用量为 1.72 吨，其中约 10%未参与反应被真空泵抽至硅烷燃烧塔，即 0.172t/a，根据质量守恒定律，TMA 经燃烧后转换为 Al_2O_3 （以颗粒物计）的量为 0.244t/a。ALD 设备为密闭负压设备，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，ALD 废气（ G_9 ）采用“二级碱液喷淋塔（装置编号：SC-1-R-1L~1P）”处理，类比晶澳现有项目，颗粒物去除率约 95%，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。

项目通过等离子体化学气相沉积 PECVD 在硅片表面镀上一层较薄的氮化硅膜。本项目 PECVD 环节硅烷年用量为 5.6t/a、氨气年用量为 19.78t/a，其中约有 10%的量未参与反应，即硅烷 0.56t/a、氨气 1.978t/a。根据质量守恒定律，0.56t/a 的 SiH_4 经燃烧后转换为 SiO_2 的量为 1.05t/a。PECVD 废气（ G_{10} ）主要为 SiH_4 燃烧转化成的 SiO_2 （以颗粒物计）和剩余未反应的氨气。PECVD 设备为密闭负压设备，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，PECVD 废气（ G_{10} ）经氨水回收装置后再采用“二级碱液喷淋塔（装置编号：SC-1-R-1L~1P）”处理。氨水回收装置对氨气的回收效率可达到 98%，颗粒物去除率约 95%，最终通过 25m 高排气筒（FQ-11-02）高空排放。本项目镀膜废气（ G_2 、 G_3 、 G_5 、 G_6 、 G_9 、 G_{10} ）排放情况见表 4-3。

表 4-3 本项目镀膜废气污染物排放情况

工序	污染物类别		污染物产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	污染防治措施	处理效率 (%)	无组织排放量 (t/a)	有组织排放量 (t/a)	排气筒编号
LPCVD、扩散、ALD、PECVD	G ₂ 、G ₃ 、G ₅ 、G ₆ 、G ₉ 、G ₁₀	颗粒物	3.045	密闭负压收集	90%	氨水回收装置+二级碱液喷淋塔 (SC-1-R-1L~1P)	95%	0.305	0.137	FQ-11-02
		氯气	0.36				80%	0.036	0.065	
		氨气	1.978				98%	0.198	0.036	

③一道激光废气 (G₄)、二道激光废气 (G₇)

本项目一道激光去除硅片膜层上的 BSG (掺硼的硅酸盐)，二道激光去除硅片膜层上的 PSG (掺磷的硅酸盐)，激光划线产生粉尘，通过设备自带的滤筒除尘器处理后，集气管道引入新建的 25m 高排气筒 (FQ-11-03) 排放。参照排放源统计调查产排污核算方法和系数手册《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册—38-40 电子电气行业系数手册》中“覆铜板机械加工工段”的切割、打孔工艺颗粒物产生系数 6.489g/平方米原料，项目用单晶硅片共约 35000 平米/年，则产生颗粒物约 0.227t/a。激光划线在密闭机台内操作，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南 (2022 年修订)》的通知 (环办综合函〔2022〕350 号)”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，类比晶澳现有项目，对激光粉尘的去除效率约为 95%。

本项目激光废气 (G₄、G₇) 污染物排放情况见表 4-4。

表 4-4 本项目激光废气污染物排放情况

工序	污染物类别		污染物产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	污染防治措施	处理效率 (%)	无组织排放量 (t/a)	有组织排放量 (t/a)	排气筒编号
一道、二道激光	G ₄ 、G ₇	颗粒物	0.227	密闭负压收集	90%	激光设备自带的滤筒除尘器	95%	0.023	0.02	FQ-11-03

④印刷废气 (G₁₂)、烧结废气 (G₁₃)

本项目印刷、烧结工序涉及有机废气产生的原辅料主要为银浆，所使用的银浆主要成分为 85-95%银、1-10%环氧树脂、0.3-5%丁基卡必醇醋酸酯、0.3-5%醇酯十六。根据银浆厂家提供的银浆 VOCs 测试报告，本项目使用银浆 VOCs 占比为 0.65%，主要为非

水溶性 VOCs，银浆年使用 14.9t，故印刷、烧结过程中有机废气（以非甲烷总烃计）的产生量约为 0.097t/a，采用二级活性炭颗粒吸附塔（VE-1-1A~1F）处理，类比晶澳现有项目，二级活性炭颗粒处理有机废气效率可达 75%。印刷、烧结设备为密闭负压设备，参考“关于印发《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》的通知（环办综合函〔2022〕350 号）”表 2-3VOCs 治理设施去除率通用系数，密闭负压收集效率为 90%，最终通过现有的 25m 高排气筒（FQ-11-04）高空排放。

本项目有机废气（G₁₁、G₁₂）污染物排放情况见表 4-5。

表 4-5 本项目有机废气污染物排放情况

工序	污染物类别		污染物产生量 (t/a)	收集方式	收集效率	污染防治措施	处理效率 (%)	无组织排放量 (t/a)	有组织排放量 (t/a)	排气筒编号
印刷、 烧结	G ₁₁ 、 G ₁₂	颗粒物	0.227	密闭 负压 收集	90%	二级活性炭颗粒 吸附塔 (VE-1-1A~1F)	75%	0.023	0.02	FQ-11- 04

本项目废气收集、处理及排放方式情况见下表。

表 4-6 废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

废气产污环节	污染物种类	废气收集方式	收集效率	排放形式	污染防治设施			排放口类型
					名称及工艺	是否为可行技术	去除效率	
抛光、N ⁺ 清洗、制绒	氟化物	密闭负压	90%	有组织	二级碱液喷淋	是	90%	一般排放口 (FQ-11-01)
	氮氧化物						90%	
LPCVD、扩散、ALD、PECVD	颗粒物	密闭负压	90%	有组织	氨水回收装置+ 二级碱液喷淋	是	95%	一般排放口 (FQ-11-02)
	氯气						80%	
	氨气						98%	
一道、二道激光	颗粒物	密闭负压	90%	有组织	滤筒除尘器	是	95%	
印刷、烧结	非甲烷总烃	密闭负压	90%	有组织	二级活性炭颗粒吸附	是	75%	一般排放口 (FQ-11-04)

表 4-7 本项目正常工况下新增有组织废气产生及排放情况

污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物名称	产生状况			排放状况			排放口基本情况					时间 (h/a)
			产生量 t/a	产生速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	浓度 mg/m ³	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	编号/名称	地理坐标	
抛光、N ⁺ 清洗、制绒废气	40000	氟化物	0.51	0.061	1.5	0.051	0.006	0.15	25	1.8	20	FQ-11-01	E119.40059 N32.27977	8400
		氮氧化物	0.094	0.011	0.3	0.009	0.001	0.03						
LPCVD、扩散、ALD、PECVD、激光废气	80000	颗粒物	2.944	0.35	4.4	0.147	0.0175	0.22	25	2.1	20	FQ-11-02	E119.40104 N32.27967	8400
		氯气	0.324	0.039	0.5	0.065	0.0077	0.1						
		氨气	1.78	0.212	2.65	0.036	0.0043	0.05						
印刷、烧结	36000	非甲烷总烃	0.204	0.024	0.7	0.051	0.006	0.17	25	2.2	20	FQ-11-04	E119.40158 N32.27956	8400

(2) 无组织废气

本项目无组织废气主要为未被废气收集装置收集的废气，无组织废气产生及排放情况详见下表。

表 4-8 本项目无组织废气产生及排放情况汇总

污染源位置	污染物名称	产生量t/a	排放速率kg/h	面源面积m ²	面源高度m
11#车间	氟化物	0.057	0.0068	17152	9
	氮氧化物	0.011	0.0013		
	颗粒物	0.328	0.039		
	氯气	0.036	0.004		
	非甲烷总烃	0.023	0.003		
	氨气	0.198	0.024		

(3) 非正常工况下废气源强

非正常排放是指生产设备在开、停车状态，检修状态或者部分设备未能完全运行的状态下污染物的排放情况。本项目生产中产生的所有工艺废气经收集处理后达标排放。若废气处理装置未正常运行，处理效率降低，造成废气的非正常排放事故。根据本项目废气产生及排放情况，本次评价考虑“废气处理系统”处理效率下降为 0、非正常排放时间为 1h 的状况。当出现非正常工况时，应立即停止生产并对废气处理装置进行检修，待恢复正常后进行生产。

非正常工况下，本项目新增有组织废气产生及排放情况汇总见表 4-9。

表 4-9 非正常工况有废气最大排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放量(kg)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)
FQ-11-01	废气处理装置处理效率降低为 0	氟化物	0.061	0.061	1	1
		氮氧化物	0.011	0.011		
FQ-11-02		颗粒物	0.35	0.35	1	1
		氯气	0.039	0.039		
		氨气	0.212	0.212		
FQ-11-03		非甲烷总烃	0.024	0.024	1	1

为杜绝事故性废气排放，建议采用以下措施确保废气达标排放：

a.平时加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行；

b.建立健全的环保机构，配置必要的监测仪器，对管理人员和技术人员进行岗位培训，对废气处理实行全过程跟踪控制；

c.项目对废气治理措施应定期调试，防止因治理措施故障而造成废气的事态性排放。

1.2 大气污染治理设施依托可行性分析

①废气处理措施分析

本项目抛光、N+清洗、制绒工序产生的酸性废气依托 11#车间现有的二级碱液喷淋塔（SC-1-1A~1H）进行治理。该二级碱液喷淋塔原为“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”设计，用于处理该项目的“前清洗、制绒酸性废气、链式吸杂含磷废气、管式吸杂含磷废气”，与本项目抛光、N+清洗、制绒废气的 HF、硝酸雾（以氮氧化物计）性质相似，同属于酸性废气，利用酸性废气易与碱发生反应的原理，采用碱液喷淋法处理酸性废气是可行的。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）所列的污染防治措施，“碱喷淋”为治理氢氟酸、氮氧化物的可行技术。

本项目 LPCVD、扩散、ALD、PECVD 工序产生的废气依托 11#车间现有的二级碱液喷淋塔（SC-1-R-1L~1P）进行治理。该二级碱液喷淋塔原为“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”设计，用于处理该项目的“镀膜工艺废气”，与本项目 LPCVD、扩散、ALD、PECVD 废气性质相似，均包含酸性废气和颗粒物。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）所列的污染防治措施，“碱喷淋”为治理氯气的可行技术，“水喷淋”为治理颗粒物的可行技术。PECVD 废气中的氨气采用氨水回收装置进行回收处理，该氨水回收装置主要由四级吸收塔构成，其工艺可行性已在“晶澳扬州基地 F1 厂节能减排技改项目环境影响报告表”中进行论证。

本项目激光废气污染物主要为粉尘，采用设备自带的滤筒除尘器进行处理，根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）表 13 中激光刻化粉尘的治理措施为“布袋除尘器、高效过滤等”，本项目激光粉尘所采用的滤筒除尘器属于高效过滤，因此为可行技术。

本项目印刷、烧结工序产生的有机废气依托 11#车间现有的二级活性炭颗粒吸附塔（VE-1-1A~1F）进行治理。该二级活性炭颗粒吸附塔原为“晶澳扬州基地 F4 厂年产 2GW 电池技改项目”设计，用于处理该项目的“印刷、固化废气”，与本项目印刷、烧结废气颇为相似，均为有机废气。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）所列的污染防治措施，“活性炭吸附”为治理非甲烷总烃的可行技术。

本次研发线主要设备设置的废气设计风量如下：

表 4-10 废气设计风量情况一览表

产生工序	废气编号	废气收集方式	废气收集系统设备参数	换气次数 (次/h)	换气风量 (m³/h)	风机排风量 (m³/h)
抛光、N+清洗、制绒	G ₁ 、G ₈ 、G ₉	密闭负压收集	密闭区域面积 300m³ 密闭区域高度 3m	30	27000	40000
LPCVD、扩散、ALD、PECVD	G ₂ 、G ₃ 、G ₅ 、G ₆ 、G ₉ 、G ₁₀	密闭负压收集	密闭区域面积 500m³ 密闭区域高度 3m	30	63000	80000
激光	G ₄ 、G ₇	密闭负压收集	密闭区域面积 200m³ 密闭区域高度 3m			
印刷、烧结	G ₁₁ 、G ₁₂	密闭负压收集	密闭区域面积 200m³ 密闭区域高度 4m	30	24000	36000

根据上表可知，项目工艺废气引入三套废气处理装置的系统风量分别为 27000m³/h、63000m³/h、24000m³/h，为保证废气收集效果以及为后续研发项目可能增加的设备预留出一定的空间，建设单位本次将 FQ-11-01、FQ-11-02、FQ-11-03 排气筒风机的风量分别设计为 40000m³/h、80000m³/h、36000m³/h，能够满足本次项目废气处理要求。

本项目废气处理装置主要技术参数详见表 4-11 所示。

表 4-11 本项目废气处理装置主要参数

装置名称	参数指标	设计值
二级碱液喷淋塔 (SC-1-1A~1H)	排气筒编号	FQ-11-01
	设备编号	SC-1-1A~1H (8 个洗涤塔)
	设备尺寸	Φ3600*H8500mm
	数量	4 塔 1 组，共 4 组并联 (2 用 2 备)
	填料	PP 蓝太克
	填料厚度	0.6-0.8m/层
	加药种类	NaOH
	药品浓度	30%
	加药量	0.25m³/h
	水箱规格	1.35m×1.3m×0.8m
	水箱水量	5.5m³/h
	处理风量	40000m³/h
	配套风机	2 台/1 组，共 2 组 (2 用 2 备)，单台：20000m³/h
二级碱液喷淋塔 (SC-1-R-1L~1P)	排气筒编号	FQ-11-02
	设备编号	SC-1-1A~1H (8 个洗涤塔)
	设备尺寸	Φ3600*H8500mm
	数量	4 塔 1 组，共 4 组并联 (2 用 2 备)
	填料	PP 蓝太克
	填料厚度	0.6-0.8m/层

	加药种类	NaOH
	药品浓度	30%
	加药量	0.25m ³ /h
	水箱规格	1.35m×1.3m×0.8m
	水箱水量	5.5m ³ /h
	处理风量	80000m ³ /h
	配套风机	2 台/1 组，共 2 组（2 用 2 备），单台：40000m ³ /h
二级活性炭颗粒 吸附塔 (VE-1-1A~1F)	排气筒编号	FQ-11-04
	设备编号	VE-1-1A~1F
	活性炭箱滤料	活性炭颗粒
	设计进气温度	≤40℃
	BET 比表面积	≥850m ² /g
	处理风量	362000m ³ /h
	配套风机	8 台（6 用 2 备），单台流量：6000m ³ /h
	活性炭单次填装量	约 2.38t
	吸附截面积	17m ²
	碘值	800mg/g
	烟气最大流速	0.59m/s
	装填密度	0.35g/cm ³
	装填厚度	0.4m

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）附件 2 “表 2 工业有机废气治理用活性炭推荐技术指标” 颗粒活性炭的装填密度为 0.35~0.55g/cm³。本项目活性炭要吸附的有机废气量较小，装填密度设计为 0.35g/cm³。

对照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）、《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）中工艺设计要求如下：采用颗粒活性炭时，气体流速宜低于 0.60m/s，颗粒活性炭碘吸附值≥800mg/g，比表面积≥850m²/g，对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂，预处理产生的粉尘和废渣以及更换后的过滤材料、吸附剂和催化剂的处理应符合国家固体废物处理与处置的相关规定。

综上，本项目采用颗粒活性炭，气体流速均低于 0.6m/s，碘吸附值为 800mg/g，比表面积为 850m²/g，废气处理装置产生的废活性炭作为危废委托有资质单位处置，符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）、《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。

②排气筒依托合理性分析

根据《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）4.2.6 节内容要求，所有排气筒高度应不低于 15m（排放氯气的排气筒高度不得低于 25m）。排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上。

本项目排气筒设置情况如下：

（1）项目在设计过程中综合考虑废气排放筒的距离、废气排放是否存在互相影响、废气风量、对周围环境的影响等前提下，尽可能减少废气排气筒的设置数量，减少对周边环境的影响。

（2）项目所在的 11#车间为 1 层结构，局部 2 层，建筑最高高度在 18m 左右，各排气筒高度均设置为 25m，高出周围 200m 半径范围的建筑物 3m 以上，且排放氯气的排气筒高度满足 25m。经计算，项目排气筒废气排放流速约为 2.63~6.42m/s，项目所在地平均风速为 1.9m/s，排气筒废气排放速率均项目所在地大于平均风速，是可行的。

综合分析，项目排气筒设置比较合理。

1.3 大气环境影响分析

本项目产生的废气经采用可行的废气治理措施处理后均能够达标排放，对周边环境影响较小，不会造成降低区域大气环境功能。卫生防护距离的计算方法采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导》（GB/T39499-2020）所指定的方法：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m——排放标准浓度限值（mg/m³）；

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（kg/h）；

L——工业企业所需的卫生防护距离（m）；

r——有害气体无组织排放浓度所产生单位的等效半径（m）；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数。

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数。由《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导》（GB/T39499-2020）中查取。本次大气卫生防护距离计算中的风速采用年平均风速（3.6m/s）。

表 4-12 卫生防护距离计算系数

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

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导》（GB/T39499-2020）当企业无组织排放存在多种污染物时，其等标排放量相差超过 10%的，则优先选择等标排放量最大的为无组织排放特征污染物，本无组织排放废气的等标排放量及卫生防护距离计算见表 4-13。

表 4-13 卫生防护距离计算表

发生源(产生车间或工段)	发生面源面积(m ²)	评价因子	Q _c (kg/h)	C _m (kg/h)	面源高度(m)	等标排放量	卫生防护距离计算值(m)
11#车间	17152	氟化物	0.0068	0.02	9	0.34	5.716
		氮氧化物	0.0013	0.25		0.0052	0.039
		颗粒物	0.039	0.45		0.087	1.123
		氯气	0.004	0.1		0.04	0.447
		氨气	0.024	0.2		0.12	1.655
		非甲烷总烃	0.003	2		0.0015	0.009

因此本项目污染物等标排放量差大于 10%，等标排放量最大的为 HF，本项目应以 11# 车间为边界外扩 50m 分别设置卫生防护距离。经现场勘查，该范围内无永久居民区、医院、学校等敏感目标。

1.4 废气自行监测要求

自行监测计划：

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）的要求，对 FQ-11-01、FQ-11-02、FQ-11-04 排气筒有组织排放以及厂内、厂界的无组织排放均提出了自行监测的要求，项目日常监测

计划见下表。

表 4-14 项目废气污染源例行监测计划表

污染种类	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
废气	FQ-11-01	氟化物、氮氧化物	半年一次	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 5 标准限值
	FQ-11-02	颗粒物、氯气、氨气	半年一次	颗粒物、氯气执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 5 标准限值;氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准
	FQ-11-04	NMHC	半年一次	《大气污染物综合排放标准》(DB/4041-2021)表 1 标准限值
	厂房门窗外 1 米处	NMHC	半年一次	《大气污染物综合排放标准》(DB/4041-2021)表 2 标准限值
	厂界上风向 1 个点,下风向 3 个监测点	颗粒物、氟化物、氮氧化物、NMHC、氨气、Cl ₂	一年一次	氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界限值;其余执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 6 中企业边界排放限值

2、水污染物

2.1 废水污染源强

项目废水主要包括生产废水(高浓碱性废水、低浓碱性废水、高浓酸性废水、低浓酸性废水)、纯水制备浓水、废气处理废水、循环冷却废水以及员工生活污水。

①生产废水

表 4-15 本项目生产废水产生情况一览表

工序	工段	槽体个数	槽体尺寸(mm)	槽液成分	自动补水情况	补水量(t/a)	槽液更换频次及排放方式	废水序号	废水种类	废水量(t/a)
抛光	前清洗	1	2160*2305*500	KOH、H ₂ O ₂ 、纯水	65.691L/928 片	7932.2	槽液整体更换周期为 2000 批更换 1 次槽液(每批 928 片),每天 345 批,每年槽液更换约 61 次	W ₁	高浓碱性废水	151.5
	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₂	低浓碱性废水	6570
	抛光	1	1597*703*447	KOH、纯水	58.547L/928 片	7069.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液(每批 928 片),每天 345 批,每年槽液	W ₃	高浓碱性废水	121.4

							更换约 242 次			
	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₄	低浓碱性废水	6570
	后清洗	1	1597*703*447	KOH、H ₂ O ₂ 、纯水	58.556L/928 片	7070.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 242 次	W ₅	高浓碱性废水	121.4
	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₆	低浓碱性废水	6570
	酸洗	1	1597*703*447	HF、纯水	58.542L/928 片	7068.9	槽液整体更换周期为 170 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 711 次	W ₇	高浓酸性废水	356.8
	水洗	1	1597*703*447	纯水	851.07L/h	7149	连续排放	W ₈	低浓酸性废水	7149
P ⁺ 清洗	前清洗	1	2160*2305*500	KOH、H ₂ O ₂ 、纯水	65.691L/928 片	7932.2	槽液整体更换周期为 2000 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 61 次	W ₉	高浓碱性废水	151.5
	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₁₀	低浓碱性废水	6570
	抛光	1	1597*703*447	KOH、纯水	58.547L/928 片	7069.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 242 次	W ₁₁	高浓碱性废水	121.4
	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₁₂	低浓碱性废水	6570
	后清洗	1	1597*703*447	KOH、H ₂ O ₂ 、纯水	58.556L/928 片	7070.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 242 次	W ₁₃	高浓碱性废水	121.4

	水洗	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₁₄	低浓碱性废水	6570
	慢提拉	1	1597*703*447	纯水	782.143 L/h	6570	连续排放	W ₁₅	低浓碱性废水	6570
	N ⁺ 清洗	1	1597*703*447	HF、硝酸、纯水	65.679L/928 片	7930.7	槽液整体更换周期为 170 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 711 次	W ₁₆	高浓酸性废水	356.8
制绒	前清洗	1	2160*2305*500	KOH、H ₂ O ₂ 、纯水	65.691L/928 片	7932.2	槽液整体更换周期为 2000 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 61 次	W ₁₇	高浓碱性废水	151.5
	绒面刻蚀	1	1597*703*447	KOH、纯水	58.547L/928 片	7069.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 242 次	W ₁₈	高浓碱性废水	121.4
	后清洗	1	1597*703*447	H ₂ O ₂ 、纯水	58.556L/928 片	7070.6	槽液整体更换周期为 500 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 242 次	W ₁₉	低浓碱性废水	121.4
	酸洗	1	1597*703*447	HF、纯水	58.542L/928 片	7068.9	槽液整体更换周期为 170 批更换 1 次槽液（每批 928 片），每天 345 批，每年槽液更换约 711 次	W ₂₁	高浓酸性废水	356.8
	慢提拉	1	1597*703*447	纯水	851.07L/h	7149	连续排放	W ₂₂	低浓酸性废水	7149
	合计					148573.7	合计			62541.3

根据废水处理方案，高浓碱性废水与低浓碱性废水分别收集后送入 3#污水处理站的双氧水废水处理系统（1#）；高浓酸性废水、低浓酸性废水分别收集后送入 3#污水处理

站的含氟废水处理系统（2#）。上述废水中，COD、SS 浓度类比企业现有项目源强，氨氮、总氮、总磷浓度类比企业现有验收数据及同类项目《徐州鑫宇光伏科技有限公司年产3GW 电池片技改项目环境影响报告书》（该项目生产用化学品及废水产生环节与本项目基本一致，可类比其废水源强）。生产废水中氟化物浓度根据物料衡算数据估算。

②循环冷却废水

本项目冷却循环系统排水量为 5355m³/a。类比晶澳（扬州）太阳能科技有限公司现有项目冷却水水质，根据“晶澳（扬州）太阳能科技有限公司冷却塔循环水检测报告”的检测浓度，COD 38mg/L、SS 17mg/L、氨氮 1.23mg/L、总氮 8.74mg/L、TP2.91mg/L。该循环系统排水直接进入污水管网，最终由八里镇工业污水处理厂进行处理。

③纯水制备浓水

根据前文水平衡分析，本项目软水制备的浓排水量为 63674.4m³/a，类比晶澳（扬州）太阳能科技有限公司现有的软水制备废水源强，主要污染物为 COD40mg/L、SS30mg/L。

④废气处理废水

根据前文水平衡分析，本项目废气处理废水的产生量为 20160m³/a。COD、SS 浓度类比企业现有项目源强，氨氮、总氮、氨氮、总磷浓度类比企业现有验收数据，废气处理废水中氟化物浓度根据物料衡算数据估算。

⑤员工生活污水

根据前文分析，本项目职工生活污水产生量为 2450m³/a。生活污水经化粪池预处理后，接管进入区域污水管网，接管至八里镇工业污水处理厂。

生活污水源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生活源）中“四区”的相关系数。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中生活源产排污核算方法和系数手册可知，生活污水中主要污染物浓度为 COD 340mg/L、SS 200mg/L、氨氮 32.6mg/L、总磷 4.27mg/L、总氮 44.8mg/L。

综上，本项目废水产生和排放情况见下表。

表 4-16 拟建项目废水产排情况

废水类别	废水量 (m³/a)	污染物名称	处理前		治理措施	污染物接管		接管方式与去向	污染物最终排放	
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	接管量 (t/a)		浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
高浓碱性废水	1061.5	COD	50	0.053	3#污水处理站的含双氧水废水处理系统	50	0.053	八里镇工业污水处理厂	/	/
		SS	150	0.159		150	0.159		/	/
		NH ₃ -N	20	0.021		20	0.021		/	/
		TP	2	0.002		2	0.002		/	/
		TN	30	0.032		30	0.032		/	/
低浓碱性废水	46111.4	COD	30	1.383		30	1.383		/	/
		SS	80	3.689		80	3.689		/	/
		NH ₃ -N	20	0.922		20	0.922		/	/
		TP	2	0.092		2	0.092		/	/
		TN	30	1.383		30	1.383		/	/
高浓酸性废水	1070.4	COD	40	0.043	3#污水处理站的含氟废水处理系统	40	0.043		/	/
		SS	120	0.128		84	0.090		/	/
		NH ₃ -N	20	0.021		20	0.021		/	/
		TP	2	0.002		1.2	0.0013		/	/
		TN	30	0.032		30	0.032		/	/
		氟化物	4294.6	4.597		340.5	0.364		/	/
低浓酸性废水	14298	COD	30	0.429		30	0.429		/	/
		SS	80	1.144		56	0.801		/	/
		NH ₃ -N	5	0.071		5	0.071		/	/
		TP	2	0.029		1.2	0.017		/	/
		TN	30	0.429		30	0.429		/	/
		氟化物	52.4	0.749		5.16	0.074		/	/
废气处理废水	20160	COD	50	1.008		50	1.008		/	/
		SS	150	3.024		105	2.117		/	/
		NH ₃ -N	20	0.403		20	0.403		/	/
		TP	5.47	0.11		3.285	0.066		/	/
		TN	30	0.605		30	0.605		/	/
		氟化物	585.092	11.795		2.925	0.059		/	/
生活污水	2450	COD	340	0.833	3#污水处理站的AO处理系统	73	0.179		/	/
		SS	200	0.49		12	0.029		/	/
		NH ₃ -N	32.6	0.08		5.38	0.013		/	/
		TP	4.27	0.01		12.4	0.030		/	/
		TN	44.8	0.11		0.8	0.002		/	/
纯水制备浓水	63674.4	COD	40	2.547	/	40	2.547		/	/
		SS	30	1.91		30	1.91		/	/

循环冷却废水	5355	COD	38	0.203	/	38	0.203		/	/
		SS	17	0.091		17	0.091		/	/
		NH ₃ -N	1.23	0.007		1.23	0.007		/	/
		TP	2.91	0.016		2.91	0.016		/	/
		TN	8.74	0.047		8.74	0.047		/	/
综合废水*	154180.7	COD	42.15	6.499	/	37.91	5.845		30	4.625
		SS	68.98	10.635		57.63	8.886		10	1.542
		NH ₃ -N	9.89	1.525		9.46	1.458		1.5	0.231
		TP	1.69	0.261		1.45	0.224		0.2	0.031
		TN	17.11	2.638		16.41	2.530		10	1.542
		氟化物	111.17	17.141		3.22	0.497		1.3	0.2

注：综合废水是生产废水、废气处理废水、循环冷却废水、纯水制备浓水、生活污水混合后的情况。

本项目废水总排放口基本情况见表 4-17。

表 4-17 废水总排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口地理位置		新增废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	119.4092	32.2789	15.41807	八里镇工业污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	不定时	八里镇工业污水处理厂	COD	30
									SS	10
									氨氮	1.5
									TP	0.2
									TN	10

2.2 废水治理设施可行性分析

本项目生产废水排入厂区现有 3#污水处理站分质处理，废水中主要污染物为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷和氟化物。本项目废水总产生量约 154180.7t/a，其中进入 3#污水处理站预处理的废水量为 82701.3t/a，即 236.3t/d，现有项目进入 3#污水处理站预处理的废水量为 1998t/a（年工作 350 天），3#污水站设计日处理能力为 12000t/d，尚有约 10000t/d 的余量。

其中 3#污水站的含双氧水废水处理系统：收集池-中和池，设计处理能力为 3000t/d，本项目高浓碱性废水和低浓碱性废水共 47172.9t/a（134.8）t/d，进入该系统预处理；3#污水站的含氟废水处理系统：收集池-调节池-一级除氟反应池-一级除氟沉淀池-二级除氟反应池-二级除氟沉淀池，设计处理能力 8000t/d，本项目高浓酸性废水、低浓酸性废水以及

废气处理废水共 35528.4t/a (101.5) t/d, 进入该系统预处理。

综上, 3#污水站以及其预处理子系统(含双氧水废水处理系统和含氟废水处理系统)的剩余废水处理能力可满足本项目废水处理需求。

本项目废水 3#污水处理站工艺流程见图 4-1。

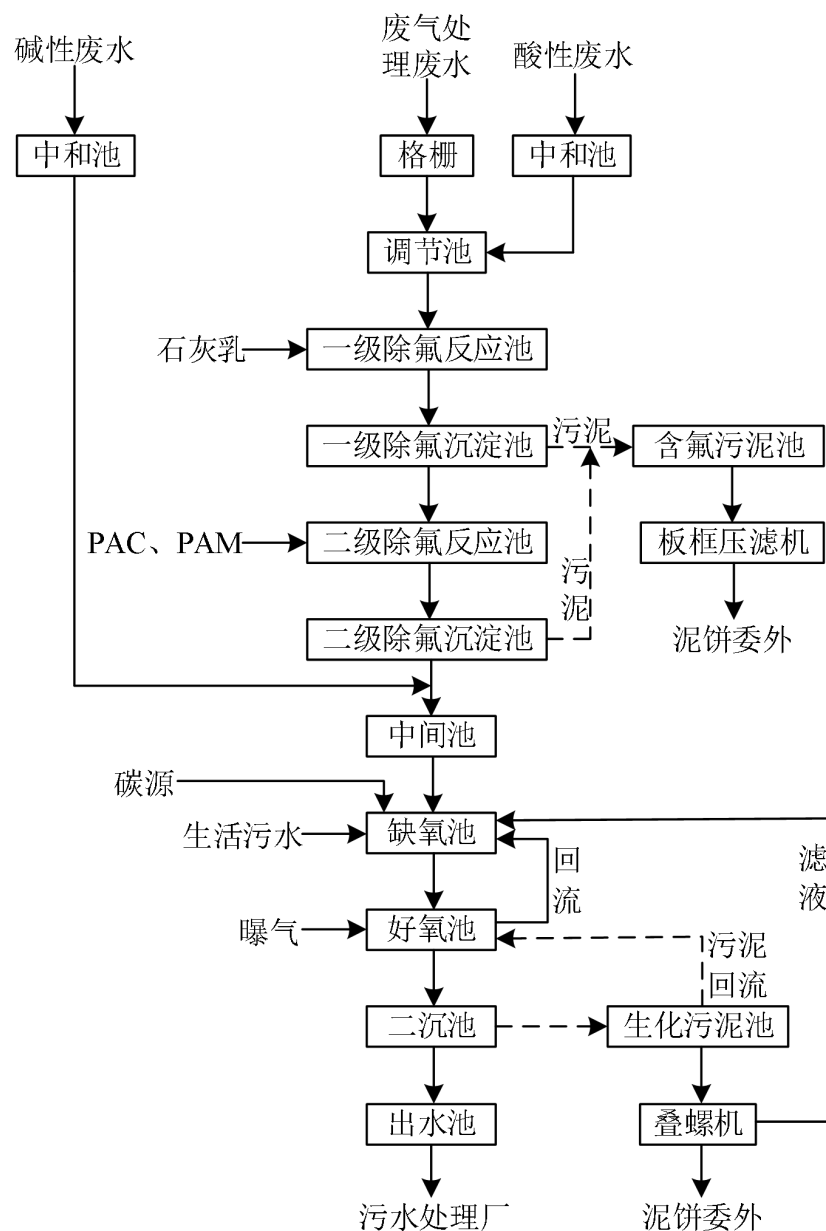


图 4-1 3#污水处理站工艺流程图

废水处理工艺如下：

(1) 双氧水废水处理系统：

①收集池：本项目清洗过程使用双氧水，因此该工序及后续清洗过程会产生含双氧水

废水。双氧水具有强烈的氧化作用，会杀死生化系统中的细菌，因此拟对含双氧水废水单独收集处理。

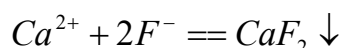
②中和池：中和池内设有在线 ORP 计，可根据监测值调整硫酸的加药量，以调节 pH，并设置空气搅拌装置，有微溶氧效果，可使部分双氧水分解为水和氧气，从而降低双氧水的浓度。中和池出水通过提升泵泵至含氟废水处理系统的排水池排放。

（2）含氟废水处理系统：

①调节：高浓酸性废水、低浓酸性废水及废气处理废水废水分别收集后，泵入调节池均量、均质。

②二级除氟处理：

项目废水除氟采用钙盐沉淀法，即向废水中投加石灰，利用氟离子与钙离子反应生成难溶的氟化钙（ CaF_2 ）沉淀，以固液分离手段从废水中去除从而达到除氟的目的。其反应原理如下：



采用钙盐沉淀法或其他沉淀法，常常需要解决如何有效克服氟化物胶体性质，使之达到快速絮凝和提高固液分离效果的问题。常采用的无机絮凝剂有铝盐或铁盐。铝盐加入到废水中后， Al^{3+} 与 F 络合生成羟基氟化铝化合物以及铝盐水解中间产物，部分 Al^{3+} 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 矾花对 F 的配位体交换、物理吸附、网捕作用而去除废水中的氟。

具体处理工艺：

采用两级化学沉淀法，包括一级除氟反应池、一级除氟沉淀池、二级除氟反应池和二级除氟沉淀池。

a. 一级除氟反应池分为两格。第一格中投加石灰乳，并设有 pH 计用以控制石灰投加系统的启停，控制反应器中的 pH 值在合适值。第二格中投加 PAM 用以形成矾花，以更好地沉淀。废水中的氟与投加的石灰中的钙反应生成氟化钙沉淀。两格反应器中均设有搅拌机用以搅拌混合。

b. 一级除氟反应池出水自流进入一级除氟沉淀池，在该池中氟化钙污泥依靠重力沉降得以实现与废水分离。沉淀后的上清液自流进入二级除氟系统，污泥排入含氟污泥池。该沉淀池为平流式，设有行车式刮泥机。

c. 二级除氟反应池分为两格。第一格中投加 PAC，用以形成絮体。第二格中投加 PAM

用以形成较大的矾花。两格反应器中均设有搅拌机用以搅拌混合。除氟过程中石灰的投加，会导致废水中的钙离子浓度有所增加，通过投加碳酸钠到第一格反应池，生成碳酸钙沉淀达到除钙的目的。

d.二级除氟反应池出水自流进入二级除氟沉淀池。在该池中碳酸钙污泥依靠重力沉降得以实现与废水分离。沉淀后的上清液自流进入高效脱氮系统，污泥排入含氟污泥池。该沉淀池为平流式，设有行车式刮泥机。

(3) 综合废水处理系统：

各股生产废水经过分质处理后混合，再采用缺氧好氧工艺处理，即 AO 法。A/O 系统：包括缺氧池、好氧池、二沉池。

①缺氧池

由于有机物的碳源较低，需向缺氧池中添加适量葡萄糖作为碳源，保证 $B/N \geq 4$ 。缺氧池与好氧池回流混合液混合进行生物反硝化，缺氧池内反硝化细菌利用污水中的有机物做碳源，将氧化池回流混合液中带入的大量 NO_3-N 和 NO_2-N 还原 N_2 释放至空气，降低 BOD_5 及 NO_3-N 浓度，减轻好氧池的有机负荷，减少好氧池有机物氧化和硝化的需氧量。

②好氧池

缺氧池出水进入好氧池，这一反应器单元是多功能的，去除 BOD、硝化和吸收磷等项反应都在本反应器内进行。

a.降解 BOD

好氧池通过曝气，使池内的活性污泥呈悬浮状态，并与废水充分接触。废水中的悬浮固体和胶状物质被活性污泥吸附，而废水中的可溶性有机物被活性污泥中的微生物用作自身繁殖的营养，代谢转化为生物细胞，并氧化为最终产物（主要是 CO_2 ）。非溶解性有机物需先转化成溶解性有机物，而后才被代谢和利用，废水由此得到净化。

b.硝化反应

氨氮转化的第一过程是硝化，利用亚硝酸盐菌和硝酸盐菌把氨氮转化成硝酸盐，此过程利用的碳源是 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 和 CO_2 等无机碳。废水中主要氮的形态为硝氮，硝化液的回流进行反硝化。

③沉淀池

好氧池出水进入沉淀池，实现泥水分离，沉淀池污泥一部分回流至好氧池，剩余污泥

排入污泥浓缩池。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中晶硅太阳能电池废水处理氟化物推荐可行技术为“CaI₂ 或 Ca(OH)₂ 二级或三级沉淀”，综合废水生化处理推荐可行技术为“A/O 法”，晶澳扬州公司现有污水处理站处理工艺为《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中推荐的可行技术。同时根据现有项目例行监测及验收监测结果，厂区污水总排口各污染物均能够达到《电池工业污染物排放标准》(GB 30484-2013)中的表 2 间接排放标准。

2.3 废水接管可行性分析

八里镇工业污水处理厂位于在扬州经济开发区八里镇金春路东侧，春江路北侧，采用“调节+预除氟沉淀+多级生化组合+二级除氟沉淀+反硝化+臭氧催化氧化+生态缓冲”工艺。

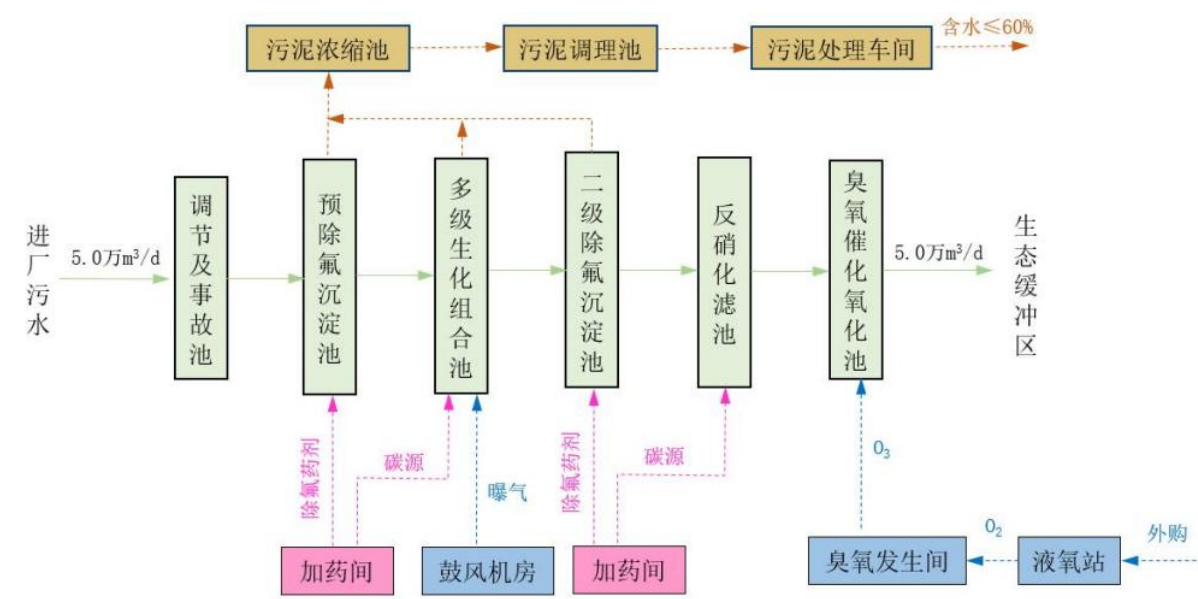


图 4-2 八里镇工业污水处理厂工艺流程图

八里镇工业污水处理厂建成投入使用后，本项目废水预处理满足接管标准后经市政污水管网接管至八里镇工业污水处理厂处理，接管浓度执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值要求。本项目废水经企业配套污水处理站处理后可满足上述相应接管要求。八里镇工业污水处理厂的废水工艺能够处理本项目废水，尾水达标排入春江河。八里镇工业污水处理厂未投运前，本项目不进行投产。

本项目废水拟接管量约 440.5m³/d，占八里镇工业污水处理厂设计处理规模(5 万 m³/d)

的 0.88%，八里镇工业污水处理厂处理能力可满足本项目废水处理需求。

本项目位于八里镇工业污水处理厂收水范围内，区域市政污水管网已敷设完成。八里镇工业污水处理厂建成投入使用后，本项目排水将通过八里镇工业污水处理厂配套建设的污水管网接管至八里镇工业污水处理厂处理。

综上所述，八里镇工业污水处理厂有能力接纳拟建项目废水，其污水处理工艺能够实现拟建项目废水达标排放，该污水处理方案可行。

本项目在八里镇污水处理厂污水管网服务范围中具体位置详见附图 7。

3、噪声

3.1 噪声源强参数

本项目的主要噪声源是导片机、抛光清洗设备、卧式 LPCVD、激光设备、链式单面去 BSG 设备、链式单面去 PSG 设备、链式酸刻设备、ALD 镀膜设备、PECVD 镀膜设备、制绒设备、双轨印刷线等，其噪声源强约 70~80dB(A)。

本项目的主要噪声源强详见下表。

表 4-18 本项目噪声源强调查清单 声源单位：dB(A)

序号	声源名称	型号	声源源强	数量	声源控制措施	空间相对位置*/m			距室内边界距离/m	室内边界噪声级	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级	建筑物外距离/m
1	导片机	AWHL-HJT-IT24000	75	1	选用低噪设备、基础减震、厂房隔声	58.9	43.4	1	5.5	52.2	24h	30	22.2	1（北侧最近）
2	抛光清洗设备	SC-CSZJ10000E-15F	75	1		68.4	34.6	1	5.8	51.7			21.7	
3	卧式 LPCVD	HORIS L12663	70	2		105.2	36.9	1	6.1	49.3			19.3	
4	激光设备	—	80	2		76.9	22.3	1	23.5	47.6			17.6	
5	链式单面去 BSG 设备	SC-LSS10000CS	75	1		12.9	31.3	1	9.8	47.2			17.2	1（西侧最近）
6	链式单面去 PSG 设备	SC-LSS10000CS	75	1		12.5	22.3	1	9.2	47.7			17.7	
7	制绒设备	SC-CSZ12000F-17G	75	2		124.9	31.8	1	6.6	50.6			30.6	1（北侧最近）
8	链式酸刻设备	—	75	1		131.8	22.7	1	12.1	45.3			15.3	
9	ALD 镀膜设备	—	75	1		86.1	22.5	1	22.2	40.1			10.1	
10	PECVD 镀膜设备	—	70	1		25.3	15.8	1	10.7	41.4			11.4	1（西侧最近）

11	双轨印刷线	PV-SP2103T L	80	1		140.6	8.5	1	8.2	53.7			33.7	1 (南侧最近)
----	-------	-----------------	----	---	--	-------	-----	---	-----	------	--	--	------	----------

注：表中坐标以 11#车间西南角为坐标原点（0，0，0），正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向；型号相同的几台设备不再分别统计其空间相对位置，只统计其等效噪声源的空间相对位置。

3.2 噪声达标性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，选取附录 A 和附录 B 中的预测模型进行预测。

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下列公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} —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）。

②点声源衰减公式

a. 户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频带（用 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率）声压级 $L_p(r_0)$ 和计算出参考点（ r_0 ）和预测点（ r ）之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级可用下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

b. 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级（ $L_A(r)$ ）。

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) + \Delta L_i)} \right]$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点（ r ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

③声级的计算

a.项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T —预测计算的时间段，s；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

b.预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB（A）。

④预测结果分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测模型计算，项目新增噪声源对厂界预测点环境的噪声影响预测结果见表 4-19。

表 4-19 项目噪声预测结果表 单位：dB(A)

序号	预测点	噪声贡献值	背景值	叠加值	标准		超达标情况	
					昼间	昼间	昼间	夜间
1	东厂界	6.5	53.8	53.8	65	55	达标	达标
2	南厂界	6.3	53.2	53.2			达标	达标
3	西厂界	8.2	53.4	53.4			达标	达标
4	北厂界	17.5	54.6	54.6			达标	达标

由上表可知，在采取相应的减噪措施后，项目新增噪声源对厂界噪声环境贡献值较小，项目实施后各厂界噪声仍能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类区标准限值要求，对周围环境影响较小。

3.3噪声自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）中的相关要求开展噪声自行监测，对建设项目厂界噪声定期进行监测，每季度开展一次。

表 4-20 噪声污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频率	执行排放标准
厂界四周外 1m 处	等效连续 A 声级	每季度一次	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

4、固体废物

4.1 固体废物产生情况

本项目产生的固废废物主要包括废晶硅碎片（S₁）、废 XCB 电池片（S₂）、废化学品包装（S₃）、废一般包装材料（S₄）、沾染化学品的废劳保用品（S₅）、除尘灰（S₆）、废活性炭（S₇）、含氟污泥（S₈）、生化污泥（S₉）以及员工工生活垃圾（S₁₀）。

（1）废晶硅碎片（S₁）

类比已建项目生产情况，本项目废晶硅碎片产生量约 1.2t/a，运往晶澳（宁晋）太阳能科技有限公司再利用。

（2）废 XCB 电池片（S₂）

项目测试过后的电池片不作为产品销售，直接报废，由于其镀层中含有一定量的银，不能排除其危险性，应按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在认定结果出具之前暂按危险废物管理，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。根据建设方提供的资料，废 XCB 电池片产生量约 550t/a，收集后暂存于危废库，定期委托资质单位处置。

（3）废化学品包装（S₃）

本项目原辅料中三氯化硼、三氯氧磷、三甲基铝、银浆等采用瓶装或桶装，使用结束后会产生沾染有毒有害物质废包装，属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。根据建设方提供的资料，废化学品包装产生量约 0.77t/a，收集后暂存于危废库，定期委托资质单位处置。

（4）废一般包装材料（S₄）

本项目原辅料中单晶硅片等采用塑料袋、纸盒等进行包装，使用结束后会产生废一般包装材料，根据建设方提供的资料，废一般包装材料产生量约 0.5t/a。根据《固体废物分类与代码目录》，废一般包装材料（S₄）为 SW17 可再生类废物，废物代码为 900-003-S17 废塑料、900-005-S17 废纸，收集后暂存于一般固废库，定期外售物资回收单位。

(5) 沾染化学品的废劳保用品 (S₅)

员工接触、使用有机溶剂等化学品的过程中会产生沾染化学品的抹布、手套、护目镜等废劳保用品, 根据建设方提供的资料, 废劳保用品产生量约为 0.3t/a, 属于危险废物, 废物类别为 HW49, 废物代码为 900-041-49, 收集后暂存于危废库, 定期委托有资质单位处置。

(6) 除尘灰 (S₆)

本项目激光切片设备自带的滤筒除尘器定期清理集尘灰, 根据物料衡算, 产生量约 0.22t/a, 主要成分为硅粉末, 由于硅电池片镀层中含有一定量的有毒有害物质, 不能排除其危险性, 应按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定, 在认定结果出具之前暂按危险废物管理, 废物类别为 HW49, 废物代码为 900-041-49, 收集后暂存于危废库, 定期委托有资质单位处置。

(7) 废活性炭 (S₇)

根据江苏省生态环境厅《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》(2021.7.19), 活性炭装置更换周期按照以下公式计算:

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

式中: T—更换周期, d;

m—活性炭用量, kg;

s—动态吸附量, % (颗粒碳取 20%)

c—活性炭削减的 VOCs 浓度, mg/m³;

Q—风量, m³/h;

t—运行时间, h/d。

项目设活性炭吸附装置处理、更换周期情况详见表 4-21, 产生的废活性炭委托有资质单位处理。

表 4-21 项目活性炭吸附装置更换周期一览表

活性炭系统设置	活性炭用量 (kg)	吸附量	削减浓度 (mg/m ³)	风量 (m ³ /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (d)
VE-1-1A~1F 活性炭装置	2380	20%	0.53	36000	24	1040

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) 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”, 本项目活性炭更

换周期按照3个月进行更换，则本项目废活性炭产生量为9.673t/a，属于危险废物，委托有资质单位处理。

（8）含氟污泥（S₈）

本项目含氟污泥主要为污水处理站除氟系统产生，其中主要由氟化钙组成，由氟元素物料平衡可知，除氟系统共处理氟化物（以氟单质计）约 16.644t/a，氟化钙分子量 78，含水率 55%，则含氟污泥约为 124.23t/a。应按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在认定结果出具之前暂按危险废物管理，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（9）生化污泥（S₉）

每公斤 COD 进水负荷产生干污泥约 0.25kg，折算成含水率 85%的湿污泥约 1.7kg。本项目企业生化处理过程每日进水约 236.3t（82701.3t/a），生化过程添加碳源后 COD 浓度约 450mg/L，COD 负荷约 0.106t/d，生化污泥产生量约为 63.07t/a。应按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在认定结果出具之前暂按危险废物管理，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，收集后暂存于危废库，定期委托有资质单位处置。

（10）生活垃圾（S₁₀）

主要来自于职工日常生活、办公，项目劳动定员 175 人，年工作日 350 天，生活垃圾产生量 0.5kg/d.人，约 30.625t/a。项目产生的生活垃圾经收集后由环卫部门统一清运处置。根据《固体废物分类与代码目录》，生活垃圾（S₁₀）的废物种类为 SW62 可再生类废物，废物代码主要为 900-001-S62 废纸、900-002-S62 废塑料这两类。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）等规定，判断建设项目生产过程中产生的副产品是否属于固体废物，判定结果见下表。

表 4-22 建设项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生环节	物理性状	主要成分	预测产生量(吨/年)	种类判断*		
						固体废物	副产品	判定依据
1	废晶硅碎片	检验、装载	固态	晶硅片	1.2	√	/	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
2	废 XCB 电池片	测试	固态	硅、铝、银	550	√	/	
3	废化学品	包装	固态	塑料、有机物	0.77	√	/	

	包装						
4	废一般包装材料	包装	固态	塑料、纸	0.5	√	/
5	沾染化学品的废劳保用品	员工接触、使用化学品	固态	抹布、手套、有机物	0.3	√	/
6	除尘灰	废气处理	固态	硅、铝、银	0.22	√	/
7	废活性炭	废气处理	固态	碳、有机物	9.673	√	/
8	含氟污泥	污水处理	固态	污泥、氟化钙	124.23	√	/
9	生化污泥	污水处理	固态	污泥、微生物、有机物	63.07	√	/
10	生活垃圾	职工生活	固态	塑料、纸	30.625	√	/

根据《固体废物分类与代码目录》、《国家危险废物名录》（2025）以及《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019），对本项目产生的固体废物的属性进行分析判定，结果见表 4-23。

表 4-23 建设项目固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 t/a
1	废晶硅碎片	一般固废	检验、装载	固态	晶硅片	根据《国家危险废物名录（2025 年版）》鉴别	—	SW17	900-099-S17	1.2
2	废 XCB 电池片	危险废物	测试	固态	硅、铝、银		T	HW49	900-041-49	550
3	废化学品包装	危险废物	包装	固态	塑料、有机物		T	HW49	900-041-49	0.77
4	废一般包装材料	一般固废	包装	固态	塑料、纸		—	SW17	900-003-S17、 900-005-S17	0.5
5	沾染化学品的废劳保用品	危险废物	员工使用化学品	固态	抹布、手套、护目镜、有机物		T	HW49	900-041-49	0.3
6	除尘灰	危险废物	废气处理	固态	硅、铝、银		T	HW49	900-041-49	0.22
7	废活性炭	危险废物	废气处理	固态	碳、有机物		T	HW49	900-039-49	9.673
8	含氟污泥	危险废物	污水处理	固态	污泥、氟化钙		T	HW49	900-041-49	124.23
9	生化污泥	危险废物	污水处理	固态	污泥、微生物、有机物		T	HW49	900-041-49	63.07
10	生活垃圾	生活垃圾	职工生活	固态	塑料、纸		—	SW62	900-001-S62、 900-002-S62	30.625

本项目各类危险废物的产生及处置情况见表 4-24。

表 4-24 本项目危险废物分析结果汇总表

序号	危废名称	危废类别	废物代码	产生量 t/a	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废 XCB 电池片	HW49	900-041-49	550	测试	固态	硅、铝、银	银	每周	T	危废间暂存、定期委托资质单位处置
2	废化学品包装	HW49	900-041-49	0.77	包装	固态	塑料、有机物	有机物	每年	T	
3	沾染化学品的废劳保用品	HW49	900-041-49	0.3	员工使用化学品	固态	抹布、手套、有机物	有机物	每年	T	
4	除尘灰	HW49	900-041-49	0.22	废气处理	固态	硅、铝、银	银	每年	T	
5	废活性炭	HW49	900-039-49	9.673	废气处理	固态	碳、有机物	有机物	每季度	T	
6	含氟污泥	HW49	900-041-49	124.23	污水处理	固态	污泥、氟化钙	氟化钙	每周	T	
7	生化污泥	HW49	900-041-49	63.07	污水处理	固态	污泥、微生物、有机物	有机物	每周	T	

4.2 固体废物环境管理要求

(1) 一般工业固废

本项目依托厂区现有的一座 200m² 一般固废暂存库，该一般工业固废库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求建设，具体要求如下：

- ①贮存、处置场的类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。
- ②贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。
- ③为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。
- ④应设置渗滤液集排水设施。
- ⑤为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失，应构筑堤土墙等设施。

(2) 危险废物

本项目依托厂区现有的2#危废库128m²及3#危废库128m²。目前2#危废库已使用106m²，还剩余22m²，3#危废库已使用113m²，还剩余15m²，因此2#危废库和3#危废库共剩余37m²。本项目危险废物最大暂存量约20.8t，预计需要25m²，因此2#危废库和3#危废库的剩余容量能够满足本项目实施后的危废暂存需求。

危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求设置，危废暂存期间设立明显的识别标志，相关标识满足《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）相关要求，视频监控按照《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401号）、《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）以及《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知（苏环办〔2024〕16号）等要求布设，并通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生及利用处置等相关信息。

①危险废物贮存主要防治措施

a.危险废物应与其他固体废物严格隔离，其他一般固体废物应分类存放，禁止危险废物和生活垃圾混入；

b.履行申报登记制度。应按规定申报危险废物产生、贮存、转移、利用处置等信息，制定危险废物年度管理计划，并在“江苏省固体废物管理信息系统”中备案；

c.按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等设置警示标志及环境保护图形标志；

d.配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

e.按要求对项目产生的固体废物进行全过程严格管理和安全处置。建立危废管理制度，制定危废管理计划及危废应急预案，制定危废管理台账，对产生的危废种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存；

②危废暂存间污染控制要求

本项目危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，危险废物厂内储存具体要求如下：

a.应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚采用坚固防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

b.设有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施；

c.设施内必须有泄漏液体收集装置，必须有安全照明设施和观察窗口；

d.危废贮存场所符合消防要求；

e.厂内必须设置专用的危险废物收集容器，产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物起混合收集。公司须定期将危险废物交由危险废物处置中心处置。危险废物

在暂存场所内不能存储 1 年以上；

f.对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏事故时的应急措施和补救办法；

g.危险固废贮存设施要符合国家危险固废贮存场所的建设要求，危险固废贮存场所必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘上层或 2mm 厚高密度聚乙烯材，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数应 $<10^{-10}\text{cm/s}$ 。衬层上建有径流导出系统、雨水收集池等。

h.视频监控：危险废物贮存设施视频监控按照《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知（苏环办〔2024〕16 号）要求布设，在危废暂存间出入口、内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控，并与中控室联网。

③贮存容器要求

项目所有危险废物的贮存容器将使用符合标准的容器盛装，装载的容器及材质要满足相应强度要求，容器完好无损，容器材质和衬里与危险废物兼容（不相互反应）。贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生发应等特性。存放容器应设有防漏裙脚或储漏盘。

表 4-25 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所	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	2#危废库、3#危废库	废 XCB 电池片	HW49	900-041-49	3#污水处理站南侧	256m ²	袋装	12t	1 周
2		废化学品包装	HW49	900-041-49			桶装	1t	1 年
3		沾染化学品的废劳保用品	HW49	900-041-49			袋装	0.5t	1 年
4		除尘灰	HW49	900-041-49			袋装	0.3t	1 年
5		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装	2.5t	1 季度
6		含氟污泥	HW49	900-041-49			袋装	3t	1 周
7		生化污泥	HW49	900-041-49			袋装	1.5t	1 周

（2）运输过程

本项目产生的危险废物严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）

的要求进行运输，本项目产生的危险废物在收集和运输过程中采取如下措施：

①根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区，同时设置作业界限标志和警示牌。

②作业区内设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时配备必要的收集工具盒包装物，以及必要的应急设备。

④危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（3）危险废物管理要求

①单位应当建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

②收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。按照危险废物特性分类进行收集。危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。

③如实地向所在地环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。申报事项有重大改变的，应当及时申报。危险废物管理计划包括减少危险废物产生量和危害性的措施，以及危险废物贮存、利用、处置措施等。

④根据《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知（苏环办〔2024〕16号）等相关要求，全面落实危险废物转移联单制度，实现省内全域扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。

⑤建立危险废物贮存台账，并如实和规范记录危险废物贮存情况。

⑥危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。

项目严格按照相关要求规范建设和维护厂区内的固体废物临时贮存场所，必须做好该贮存场所防雨、防风、防渗、防漏等措施，并制定好固体废物特别是危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施。

5、地下水、土壤环境影响及保护措施

污染物对地下水、土壤的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水、土壤。因此，包气带是连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、土壤是否被污染需考虑污染物及土壤的种类和性质，一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之颗粒大散松，渗透性能良好，则污染重。

本项目属于钙钛矿电池的研发试验，对废气、废水、固废均采取了有效的收集处理措施，项目将采取按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。本项目对地下水、土壤实行分区防控，分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，简单防渗区为办公区域，需要做一般地面硬化，一般防渗区的防渗设计应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，重点防渗区的防渗设计应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

项目防渗分区划分及防渗技术要求见下表。

表 4-26 建设项目分区防控要求

防渗分区	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	实验室	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照GB18598执行
一般防渗区	测试区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照GB16889执行
简单防渗区	办公区域	一般地面硬化

注：本项目危险废物暂存依托现有的 2#危废库和 3#危废库已做好重点防渗措施。

通过上述污染防控措施，本项目对土壤、地下水环境影响较小。

6.环境风险

《晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目环境风险专项评价》，主要结论如下：

本项目完善环境风险防范措施，员工应严格遵守国家相关管理规定，对工作本着认真负责的态度，在发生事故后能正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，本项目可能发生的泄漏、火灾、爆炸事故风险都是可以预防 and 控制的。

本项目可能发生事故的类型主要有：泄漏事故、火灾、爆炸事故，其中以泄漏事故对环境的影响最为严重。在采取相应的预防措施，并加强管理后预计本项目发生各类事故的机率很小，环境风险影响属可接受水平。

7、生态环境影响及保护措施

本项目位于扬州经济开发区内，区域内无生态环境保护目标。

8、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射源，无需设置电磁辐射环境保护措施。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口 (编号、名称)/污染源		污染物 项目	环境保护措施		执行标准
大气环境	FQ-1 1-01	抛光、N ⁺ 清洗、制绒	氟化物、氮氧化物	二级碱液喷淋（SC-1-1A~1H） 处理风量 40000m³/h		《电池工业污染物排放标准》 （GB30484-2013）表 5
	FQ-1 1-02	LPCVD、 扩散、 ALD、 PECVD	颗粒物、氯 气、氨气	氨水回收装置+二 级碱液喷淋塔 （SC-1-R-1L~1P）	处理风量 80000m³/h	氨气执行《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93）表 2 标准， 颗粒物、氯气执行《电池工业 污染物排放标准》 （GB30484-2013）表 5
		激光	颗粒物	滤筒除尘器		
	FQ-1 1-04	印刷、烧 结	NMHC	二级活性炭颗粒吸附塔 （VE-1-1A~1F），处理风量 36000m³/h		执行《大气污染物综合排放标 准》（DB32/4041-2021）表 1
	厂界无组织		颗粒物、氮氧 化物、氨气、 氯气、氟化物	/		氨气执行《恶臭污染物排放标 准》（GB14554-93）表 1 标准， 其余执行《电池工业污染物排 放标准》（GB30484-2013）表 6 标准
	厂内无组织		NMHC	/		《大气污染物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）表 2 标准 限值
地表水 环境	DW001	冷却系 统排水	COD、SS、氨 氮、TP、TN	/		八里镇工业污水处理厂接管 标准
		纯水制 备浓水	COD、SS	/		
		高浓碱 性废水	COD、SS、氨 氮、TP、TN	3#污水处理站		
		低浓碱 性废水	COD、SS、氨 氮、TP、TN			
		高浓酸 性废水	COD、SS、氨 氮、TP、TN、 氟化物			
		低浓酸 性废水	COD、SS、氨 氮、TP、TN、 氟化物			
		废气处 理废水	COD、SS、氨 氮、TP、TN			

		生活污水	COD、SS、氨氮、TP、TN		
声环境	生产设备		等效 A 声级	采取合理布局、选用低噪声设备、设备减振、厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
电磁辐射	—		—	—	—
固体废物	一般工业固废外售物资回收单位；危险废物委托资质单位处置；依托厂区现有的一座 200m ² 一般固废暂存库；依托厂区现有的 2#危废暂存库 128m ² 及 3#危废暂存库 128m ² 。				
土壤及地下水污染防治措施	本项目对地下水、土壤实行分区防控，分为重点防渗区、一般防渗区，一般防渗区的防渗设计应满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，重点防渗区的防渗设计应满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。				
生态保护措施	—				
环境风险防范措施	①根据本项目实施后风险物质种类临界量等变化情况，及时修编环境风险事故应急预案，切实采取相应的风险防范措施。 ②进一步完善企业内部环境风险日常管理机构，确定并落实环境隐患排查管理制度。 ③厂内配备足够的风险应急处理物资，加强厂区风险应急监测的能力，配备相关的设备及人员。 ④风险事故应急池依托厂区现有应急池（共计 2800m³）。 ⑤建立企业环境风险隐患排查制度及隐患排查治理责任制度，应尽快完善环境风险日常管理机构及环境隐患排查管理制度。 ⑥完善环境风险应急管理制度，建立环境风险防范长期机制；定期对企业职工进行应急宣传及培训。				
其他环境管理要求	①严格执行“三同时”制度，建设单位应按照国家及本市有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书(表)和审批决定等要求，自主开展相关验收工作。建设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；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。 ②加强拟建项目的环境管理和环境监测。设置专职环境管理人员，按报告表的要求认真落实环境监测计划。 ③建设单位应当在本项目产生实际污染物排放之前，应根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》等相关要求及时变更项目排污许可证信息。				

六、结论

本项目符合国家和地方产业政策，符合“三线一单”相符性分析，选址合理。采取的各项污染防治措施可行，能确保污染物达标排放。因此，建设单位在落实本评价所提出的各项环保措施、建议和要求后，建设项目对周围环境的影响可控制在允许的范围内，从环境保护的角度分析，本项目建设具有环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位 (t/a)

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体 废物产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废 物产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固 体废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	19.2352	19.2352	0	0.475	—	19.7102	+0.475
	VOCs	11.5538	11.5538	0	0.074	—	11.6278	+0.074
	氮氧化物	22.5664	22.5664	0	0.02	—	22.5864	+0.02
	氟化物	13.002	13.002	0	0.108	—	13.11	+0.108
	氯气	10.1078	10.1078	0	0.101	—	10.2088	+0.101
	氨气	57.922	57.922	0	0.234	—	58.156	+0.234
废水	废水量	12625656.45	12625656.45	0	154180.7	—	12779837.15	+154180.7
	COD	544.7525	544.7525	0	5.845	—	550.5975	+5.845
	SS	843.0745	843.0745	0	1.458	—	111.6528	+1.458
	NH ₃ -N	110.1948	110.1948	0	8.886	—	851.9605	+8.886
	TP	11.7407	11.7407	0	0.224	—	11.9647	+0.224
	TN	191.311	191.311	0	2.530	—	193.841	+2.530
	氟化物	33.087	33.087	0	0.497	—	33.584	+0.497
固体废物	废晶硅碎片	0	0	0	1.2	—	1.2	+1.2
	废 XCB 电池片	0	0	0	550	—	550	+550
	废化学品包装	0	0	0	0.77	—	0.77	+0.77
	废一般包装材料	0	0	0	0.5	—	0.5	+0.5
	沾染化学品的废劳保用品	0	0	0	0.3	—	0.3	+0.3
	除尘灰	0	0	0	0.22	—	0.22	+0.22
	废活性炭	0	0	0	9.673	—	9.673	+9.673

	含氟污泥	0	0	0	124.23	—	124.23	+124.23
	生化污泥	0	0	0	63.07	—	63.07	+63.07

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

建设项目环境影响专项评价

（环境风险专项评价）

项目名称：晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目
建设单位（盖章）：晶澳（扬州）太阳能科技有限公司
编制日期：2025 年 3 月

目 录

1 前言	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	1
1.3 编制目的	2
2 总则	3
2.1 一般性原则	3
2.2 评价工作程序	3
2.3 评价工作等级	4
2.4 评价工作内容	9
3 风险调查	10
3.1 建设项目风险源调查	10
3.2 环境敏感目标调查	13
4 环境风险源及影响分析	17
4.1 环境风险识别	17
4.2 环境风险事故情形设定及最大可信度	23
4.3 源项分析	28
4.4 环境风险影响后果	30
5 风险防范和应急措施	39
5.1 环境风险管理措施	39
5.2 大气环境风险防范	40
5.3 事故废水风险防范措施	44
5.4 地下水环境风险防范	47
5.5 风险监控和应急监测	47
5.6 现有风险防范措施依托可行性	50
5.7 企业与园区/区域的环境风险防控体系、设施的衔接和配套	53
5.8 环境应急管理制度内容	55

5.9 环境风险防范措施“三同时”要求.....	57
6 结论	58

1 前言

1.1 项目概况

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司位于扬州市经济技术开发区金辉路 1 号。公司利用已停产的 11#车间进行改建，新增 1 条 xBC 电池试验线。该项目的原辅料和危险废物中涉及众多危险物质，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）要求，本项目危险物质储存量超过临界量，需设置环境风险专项评价，故在此基础上编制了《晶澳扬州研发中心 xBC 电池研发项目环境风险专项评价》。

1.2 编制依据

1.2.1 技术标准、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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起实施）；
- （5）《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日起实施）；
- （6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- （7）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （8）《江苏省突发公共事件总体应急预案》（苏政发[2020]6 号）；
- （9）《江苏省突发环境污染事件应急预案》（苏政发[2020]37 号）；
- （10）《江苏省实施<中华人民共和国突发事件应对法>办法》（省政府令 75 号）；
- （11）《江苏省突发事件应急预案管理办法》（苏政办[2012]153 号）；
- （12）《关于深入推进环境应急预案规范化管理工作的通知》（苏环办[2012]221 号）；
- （13）《关于印发江苏省重点环境风险企业整治与防控方案的通知》（苏环委办[2013]9 号，2013 年 2 月 25 日）；
- （14）《关于进一步做好全省重点环境风险企业环境安全达标建设工作的通知》（苏环办[2014]152 号，2014 年 6 月 16 日）；
- （15）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- （16）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

(17) 《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）；

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

1.2.2 其他规范性文件及标准

(1) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）；

(2) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）；

(3) 《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795-2020）；

(4) 《江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）》（企业事业单位版）。

1.3 编制目的

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，生产过程中环境存在危险因素，若不注意就会出现泄漏、火灾、爆炸、中毒等伤亡事故。

本专项评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2 总则

2.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

2.2 评价工作程序

评价工作程序见图 2.2-1。

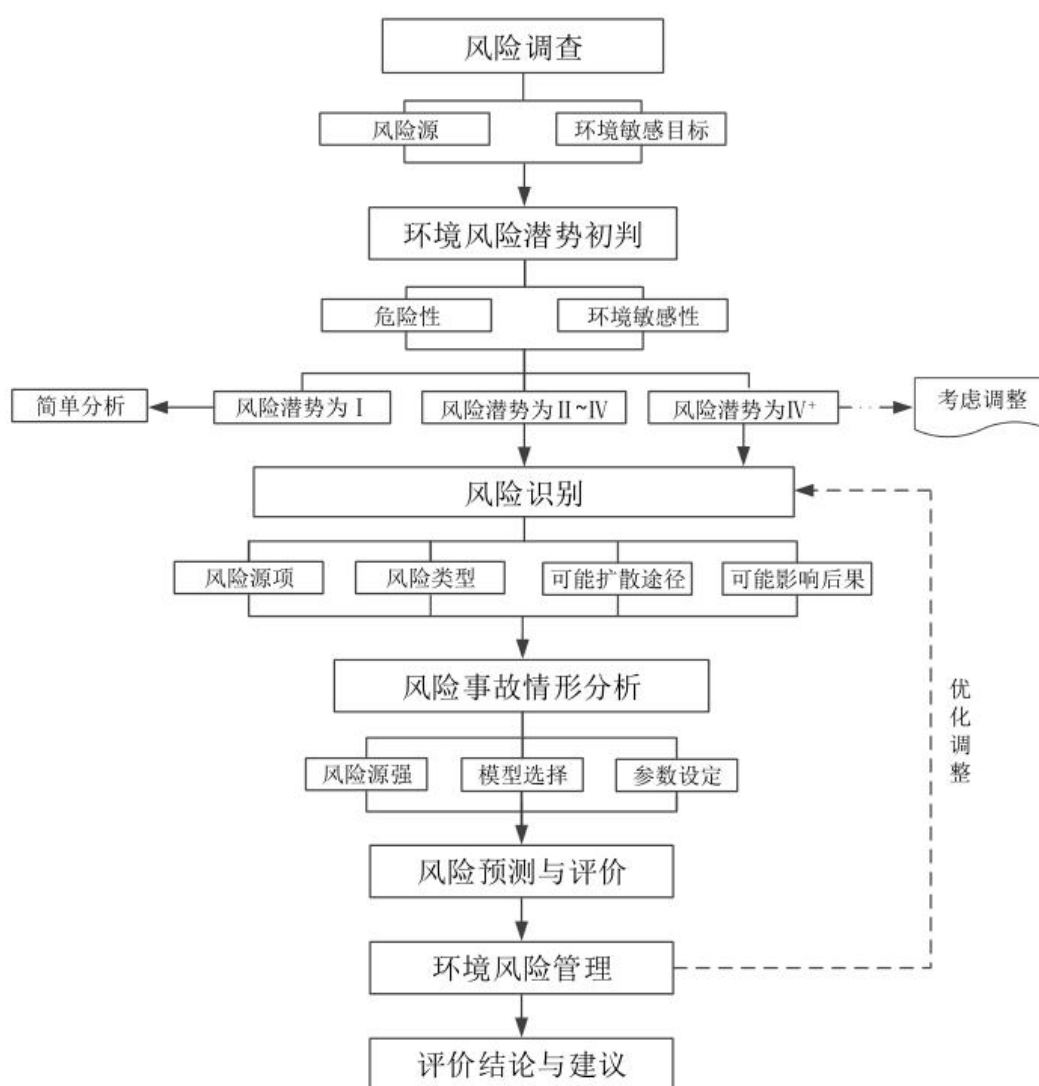


图 2.2-1 评价工作程序

2.3 评价工作等级及评价范围

2.3.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

本项目生产、使用、储存过程中涉及的危险物质主要为危险化学品和危险废物，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 判定本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

对照附录 B，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

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，则按下式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：

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

本项目风险物质最大存在量和临界量计算的 Q 值情况见表 2.3-1。

表2.3-1 本项目Q值计算确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	危险物质 Q 值
1	氢氧化钾（折纯）	9.5	200	0.0475
2	氢氟酸（折纯）	40.2	1	40.2
3	双氧水（折纯）	24.4	200	0.122
4	四氯化硅（折纯）	8.1	2.5	3.24
5	三氯化硼	0.06	2.5	0.024
6	三氯氧磷	0.06	7.5	0.008
7	硝酸（折纯）	41.7	7.5	5.56
8	三甲基铝	0.32	50	0.0064
9	银（银浆折纯）	0.9	0.25	3.6
10	氨气	10.2	10	1.02
11	废 XCB 电池片	11.5	50	0.23
12	废化学品包装	0.77	50	0.0154
13	沾染化学品的废劳保用品	0.3	50	0.006
14	除尘灰	0.22	50	0.0044
15	废活性炭	2.42	50	0.0484
16	含氟污泥	2.59	50	0.0518

17	生化污泥	1.32	50	0.0264
项目 Q 值Σ				54.2103

注：氢氧化钾、双氧水参照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A“危害水环境物质（慢性毒性类别：慢性 2）”的临界量 200 计算；TMA、危险废物临界量保守考虑按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）的临界量 50 计算。

由上表可以看出，本项目环境风险物质与临界量的比值 $Q=54.2103$ ，属于 $10 \leq Q < 100$ 范畴。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 2.3-2 行业及生产工艺

评估依据	分值	企业实际情况	企业实际得分
涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	企业未涉及相关工艺	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a	5/每套	高温扩散炉 2 套、ALD 镀膜设备 1 套、PECVD 镀膜 1 套、印刷后烧结设备 1 台	25
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 b	5/每套	无	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/	0
企业总得分	25		

注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备

本项目涉及易燃易爆物质工艺 1 套，其他内容均不涉及。据此，故本项目行业及生产工艺 $\sum M$ （行业及生产工艺）=25，属于 $M > 20$ ，以 M1 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

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

表 2.3-3 危险物质及工艺危险性等级判断 (P)

危险物质与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上判定, 本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级为 P1。

2.3.2 环境敏感程度 (E) 的确定

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见下表。

表 2.3-4 大气环境敏感程度分级

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

根据收集资料及现场勘查可知, 企业周边 5 公里范围内共有人口总数大于 5 万人, 因此, 本项目大气敏感程度为 E1 环境高度敏感区。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感程度分级见表 2.4.6-5~表 2.4.6-7。

表 2.3-5 地表水功能敏感性分区

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

表 2.3-6 环境敏感目标分级

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

本项目下游（顺水流向）10km 范围内有扬州润扬省级湿地公园，因此环境敏感目标分级为 S1。

表 2.3-7 地表水环境敏感程度分级

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

本项目的雨水经进入马港河，马港河地表水水域环境功能为IV类，且发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内未跨省界，环境敏感目标分级为 S1，因此本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

地下水功能敏感程度分级见表 2.4.6-8~表 2.4.6-10。

表 2.3-8 地下水功能敏感性分区

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

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

表 2.3-9 包气带防污性能分级

敏感性	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

表 2.3-10 地下水功能敏感程度分级

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

本项目所在区域地下水功能敏感性为 G3，包气带岩土渗透性能为 D3，因此本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

2.3.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)表 2 划分依据，具体见表 2.3-11。

表 2.3-11 本项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危害性 (P)			
	极度危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P1，各要素环境风险潜势判定如下：

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

因而，本项目环境风险潜势综合等级为 IV⁺。

2.3.4 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。工作等级判定见表 2.3-12。

表 2.3-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

项目各要素评价工作等级判定如下：

- ①大气环境风险潜势为IV⁺，评价等级为一级。
- ②地表水环境风险潜势为IV，评价等级为一级。
- ③地下水环境风险潜势为III，评价等级为二级。

2.3.5 评价范围

根据建设项目风险评价工作等级和周边自然环境状况，确定风险评价各环境要素评价范围见表 2.3-13。

表 2.3-13 项目环境风险评价范围表

评价内容	评价等级		评价范围
风险	大气	一级	厂区周边 5km 范围
	地表水	一级	厂区周边 5km 范围
	地下水	二级	厂区周边 5km 范围

2.4 评价工作内容

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施、环境风险管理等。

3 风险调查

3.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目所涉及的危险物质的数量及分布情况见表 3.1-1，主要危险物质理化性质见表 3.1-2。

表 3.1-1 环境危险物质一览表

序号	危险物质名称	形态	年用/产生量/t	最大储存量+在线量/t	储存方式	所在位置
1	氢氧化钾（折纯）	液态	8.64	9.5	储罐	酸碱站
2	氢氟酸（折纯）	液态	39.2	40.2	储罐	酸碱站
3	双氧水	液态	24	24.4	储罐	双氧水站
4	四氯化硅	液态	8	8.1	储罐	硅烷站
5	三氯化硼	液态	0.05	0.06	瓶装	库房一
6	三氯氧磷	液态	0.05	0.06	瓶装	库房一
7	硫酸（折纯）	液态	58.8	59.6	储罐	库房二
8	硝酸（折纯）	液态	40.8	41.7	储罐	库房二
9	三甲基铝	液态	0.3	0.32	瓶装	特气室
10	氨气	液态	10	10.2	储罐	氨气站
11	银（银浆折纯）	液态	0.8	0.9	桶装	库房一
12	废 XCB 电池片	固态	11.5	11.5	袋装	危废仓库
13	废化学品包装	固态	0.77	0.77	桶装	危废仓库
14	沾染化学品的废劳保用品	固态	0.3	0.3	桶装	危废仓库
15	除尘灰	固态	0.22	0.22	袋装	危废仓库
16	废活性炭	固态	2.42	2.42	袋装	危废仓库
17	含氟污泥	固态	2.59	2.59	袋装	危废仓库
18	生化污泥	固态	1.32	1.32	袋装	危废仓库

表 3.1-2 主要环境危险物质理化毒理性质

物质名称	分子式	CAS	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化钾	KOH	1310-58-3	氢氧化钾又称“苛性钾”，常为白色片状。密度为 1.45g/cm ³ ，熔点 361℃，沸点 1320℃，很易溶于水、乙醇，极易吸收空气中的水分及二氧化碳。	溶解时强烈放热	LD50: 273mg/kg（大鼠经口）
氢氟酸	HF	7664-39-3	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色的腐蚀性液体，具有强烈的刺激性气味。它是一种弱酸，但具有极强的腐蚀性，能腐蚀金属、玻璃和含硅的物质，如石英。在最	不燃	吸入氢氟酸蒸气或接触皮肤可引起严重灼伤

			高浓度时（40%HF 溶液），其密度约为 1.18 g/cm ³ 。		
双氧水	H ₂ O ₂	7722 -84-1	纯过氧化氢为淡蓝色黏稠液体，熔点-0.43℃，沸点 150.2℃，可任意比例与水混合，是一种强氧化剂，水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。	不燃	LD50: 4060mg/kg （大鼠经皮）； LC50: 2000mg/m ³ ,（大鼠吸入，4h）
四氢化硅	SiH ₄	7803 -62-5	无色气体，有大蒜恶心气味，密度 1.44g/L，相对蒸汽密度 1.1g/mL，熔点-185℃，沸点-111.9℃，蒸发热 12.5kJ/mol，熔化热 0.67kJ/mol，生成热 32.6kJ/mol，溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	爆炸极限为 0.8%~98%	LC50: 9600ppm （大鼠吸入，4 小时）
三氯化硼	BCl ₃	1029 4-34-5	无色发烟液体或气体，密度 1.326g/L，相对蒸汽密度 4.05g/mL，熔点-107℃，沸点-12.5℃，与可溶于二氯甲烷、乙醇、四氯化碳、乙醚、二甲基甲酰胺、芳香族溶剂、饱和烃和卤代烃混溶。不稳定。与金属不相容。与水剧烈反应。与苯胺、磷化氢、四氧化二氮剧烈反应。在潮湿空气中发烟。	不燃	LC50: 2451ppm, （大鼠吸入，1h）
三氯氧磷	POCl ₃	1002 5-87-3	透明至淡黄色液体，有刺激性气味，1.675g/cm ³ ，熔点 1.25℃，沸点 105.3℃，电子级三氯氧磷的用途在太阳能行业，集成电路，分离器件。	不燃	LD50: 380mg/kg （大鼠经口）
硫酸	H ₂ SO ₄	7664 -93-9	无色澄清油状液体，无气味，具有强腐蚀性和强氧化性。能与水和醇任意比混和，并放出大量的热，能吸收空气中水份，也能夺取有机物（如糖、木等）中水分子，使其碳化。无水酸在 10.35℃凝固，340℃分解为二氧化硫和水，熔点-42℃，沸点 83℃，相对密度（水=1）1.5。	不燃	LD50: 2140mg/kg （大鼠经口）
硝酸	HNO ₃	7697 -37-2	是一种具有强氧化性、腐蚀性的一元无机强酸，其水溶液俗称硝镪水或氨氮水，纯品为无色透明发烟液体，有酸味。在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料等；在有机化学中，浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂。熔点 10.5℃，沸点 330.0℃，密度（水=1）1.83。	不燃	蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用
三甲	C ₃ H ₉ Al	75-2	密度 0.81g/cm ³ ，熔点为 15℃，沸点	易燃	具有强烈的刺激

基铝		4-1	为 126℃，为无色透明液体，可用于金属有机化合物气相沉积。		性和腐蚀性
氨气	HN ₃	7664 -41-7	标准状况下密度为 0.771 g/L，相对密度 0.5971（空气=1.00）。是一种无色、有强烈的刺激气味的气体。在常温下加压即可使其液化，沸点 -33.5℃，也易被固化成雪状固体，熔点-77.75℃，溶于水、乙醇和乙醚。氨气可由氮和氢直接合成而制得，能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡。	可燃	LD50: 350mg/kg (大鼠经口)
一氧化二氮	N ₂ O	1002 4-97-2	俗称笑气，室温下，一氧化二氮为无色不可燃的气体，气味微甜，有轻微麻醉作用，并能致人发笑。高温下，一氧化二氮为类似于氧气的强氧化剂。微溶于水，溶于酒精、乙醚、浓硫酸。熔点-90.8℃，沸点 -88.48℃，密度为 1.9775kg/m ³ 。	可燃	LC50: 1068mg/m ³ (大鼠吸入，4h)
银浆	/	/	主要成分为 85-95%银、1-10%环氧树脂、0.3-5%丁基卡必醇醋酸酯、0.3-5%醇酯十六。土黄色粘稠体，油墨状，有轻微芳香，pH6~8，难溶于水，但在水中会分层沉降。	可燃	对人体有一定的危害

3.2 环境敏感目标调查

以公司厂区边界计，调查周边 5 公里范围内的大气环境风险受体和水环境风险受体，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 环境风险敏感目标一览表

环境类别	环境保护对象名称	方位	距离（m）	规模	环境功能
大气环境	公司临时倒班宿舍	厂区西南	—	约 2000 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 表 1 中二级标准
	金山花园	NW	570	约 6800 人	
	宜民小区	NW	800	约 460 人	
	五柳	SW	840	约 120 人	
	张家庄	NW	870	约 300 人	
	樊庄	NW	900	约 140 人	
	桂花村	NW	920	约 160 人	
	金王庄	W	940	约 120 人	
	大孙庄	SW	1070	约 140 人	
	金港花园	N	1250	约 2000 人	
	邹庄	NW	1300	约 80 人	
	汤庄	SW	1400	约 100 人	
	恒园	NW	1540	约 2400 人	
	小李庄	SW	1560	约 160 人	
	金港北苑	N	1580	约 1800 人	
	玉带家园	NW	1580	约 4200 人	
	高圩	W	1680	约 160 人	
	张高庄	SW	1740	约 160 人	
	怡园东苑	NW	1750	约 1400 人	
	运西小区	NW	1780	约 420 人	
	刘庄	NW	1830	约 160 人	
	周倪庄	SW	1890	约 100 人	
	怡园西苑	NW	1920	约 1800 人	
	陶庄	NW	1950	约 240 人	
	小余庄	SW	2040	约 40 人	
	大余庄	SW	2170	约 80 人	
	江苏旅游职业学院	N	2200	约 2000 人	
	王庄	SW	2240	约 40 人	
	树人学校九龙湖校区	NE	2250	约 3000 人	
	绪庄	NW	2250	约 360 人	
	沙田庄	SW	2310	约 240 人	
	九龙湾润园	NE	2320	约 2400 人	

徐庄	SW	2370	约420人
九龙湾树园	NE	2400	约1200人
殷庄	SW	2480	约40人
刘庄	SW	2540	约120人
扬州市邗江区实验小学	SW	2560	约1000人
禹洲扬子嘉誉风华	NE	2600	约4000人
青年公寓	NW	2600	约1800人
宝石小区锦春苑	SW	2660	约2800人
褚家坝	NW	2680	约180人
运西村	NW	1650	约200人
陈家圩	NW	2180	约120人
树人高中部	N	3100	约2000人
宸龙学府	N	3100	约2700人
魏庄	NW	3220	约240人
南部体育公园	NE	3240	约800人
大薛庄	SW	3250	约80人
孔庄	SW	3250	约100人
老唐庄	NW	3290	约240人
张庄	SW	3290	约80人
万科时代之光	N	3300	约5800人
蓝爵庄园	NE	3330	约4800人
周庄	NW	3340	约300人
小徐庄	SW	3390	约40人
朱庄	SW	3400	约80人
耿庄	SW	3400	约120人
建华新苑	SW	3410	约4200人
夏庄	NW	3420	约180人
八庄	NE	3450	约240人
帝景园	SW	3480	约5800人
万庄	NW	3500	约360人
陶庄	NW	3530	约80人
洪庄	SW	3540	约100人
杨庄	SW	3540	约120人
外圩	NW	3550	约100人
周三房	SW	3590	约240人
唐庄	NW	3620	约80人
小孟庄	SW	3630	约100人
卞庄	NW	3630	约160人

前姚	SW	3630	约160人
前薛	SW	3640	约140人
袁庄	NE	3670	约120人
沈庄	SW	3700	约120人
景龙湾名苑	NE	3740	约1800人
燕庄	NW	3745	约260人
后高庄	NW	3750	约100人
仇庄	NW	3770	约60人
建华医院	W	3800	约350人
刘庄	NW	3820	约240人
孙庄	NW	3840	约240人
鞠庄	SW	3840	约200人
华源新苑	SW	3870	约2400人
扬州大学	NW	3880	约8000人
孙庄	N	3890	约1000人
后姚	SW	3900	约40人
戎庄	SW	3930	约160人
周庄	NW	3955	约120人
梅庄	SW	3960	约40人
许庄	NW	3980	约80人
高庄	SW	3990	约120人
田庄	SW	3990	约180人
孙庄	NW	3990	约120人
林庄	NW	4000	约360人
张庄	NW	4110	约100人
孔庄	NW	4110	约180人
戚庄	SW	4125	约1400人
施家庄	SW	4140	约280人
新庄	NW	4190	约80人
太阳岛	SW	4195	约2200人
张庄	SW	4200	约160人
曹庄	SW	4200	约160人
君桥村	SW	4200	约900人
前蔡庄	N	4925	约75人
蔡庄	N	5165	约35人
屠庄	N	5165	约175人
蒋庄	N	5245	约210人
冻青村	N	4910	约80人

	万科未来之光	NW	2950	约760人	
	朱家桥	NW	2830	约145人	
	陆家庄	NW	2755	约15人	
	王家庄	NW	2705	约45人	
	运西小学	NW	2145	约600人	
	扬州技师学院	NW	3660	约2000人	
	大蒋庄	NW	3520	约15人	
	桂花苑	NE	4720	约450人	
	苏北医院开发区分院	NE	3830	约2000人	
	淮南村	NE	4485	约65人	
	戚圩	NW	4025	约55人	
	薛庄	NW	1545	约35人	
	高田庄	SW	4720	约30人	
	古渡花园	SW	4560	约2300人	
	花园庄	SW	4460	约95人	
	华东石油技师学院	SW	4760	约1600人	
	青龙	SW	4560	约50人	
	恒大悦珑湾	SW	3825	约3200人	
	瓜州中学	SW	3950	约2000人	
	小袁庄	NW	2190	约15人	
	秦庄	NW	2230	约15人	
	陈庄	NW	2120	约25人	
	华盛苑	SW	3190	约1600人	
	迎江新村	SW	4250	约1800人	
水环境	长江扬州段	SE	4500	特大	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准
	古运河	E	1700	中	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准
	明星老港	E	20	小	
	红旗河	W	400	小	
	仪扬河	NW	3200	中	
	青龙港	E	820	小	
生态环境	瓜洲古渡风景名胜區	SE	3200	-	自然与人文景观保护
	长江朴席重要湿地	SW	3250	-	湿地生态系统保护
	高旻寺风景区	N	3100	-	湿地生态系统保护
备注	上述距离皆为直线距离				

4 环境风险源及影响分析

4.1 环境风险识别

4.1.1 物质风险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出危险物质主要为化学品站储存的化学品和危废仓库储存的危险废物，识别结果见表 4.1-1，主要危险性为毒性、易燃易爆性。

表 4.1-1 建设项目物质危险性识别结果一览表

序号	风险物质名称	分布	环境风险特性	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	氢氧化钾	酸碱站	有毒有害	地表水、土壤、地下水	厂区周边地表水、土壤、地下水环境
2	氢氟酸	酸碱站	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
3	双氧水	双氧水站	有毒有害	地表水、土壤、地下水	厂区周边地表水、土壤、地下水环境
4	四氢化硅	硅烷站	易燃易爆、有毒有害	大气	厂区周边大气敏感保护目标
5	三氯化硼	库房一	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
6	三氯氧磷	库房一	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
7	硫酸	库房二	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
8	硝酸	库房二	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
9	三甲基铝	特气室	易燃易爆、有毒有害	大气	厂区周边大气敏感保护目标
10	氨气	氨气站	易燃易爆、有毒有害	大气	厂区周边大气敏感保护目标
11	一氧化二氮	笑气站	有毒有害	大气	厂区周边大气敏感保护目标
12	银浆	库房一	有毒有害	地表水、土壤、地下水	厂区周边地表水、土壤、地下水环境

13	危险废物	危废仓库	有毒有害	大气、地表水、土壤、地下水	厂区周边大气敏感保护目标、周边地表水、土壤、地下水环境
----	------	------	------	---------------	-----------------------------

(1) 易燃性

特殊气体室的三甲基铝、硅烷站储存的硅烷、氨气站储存的氨气和库房中的银浆属于火灾危险物质，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

(2) 易爆性

三甲基铝的爆炸极限范围为 1.1~7.5（%V/V）；硅烷的爆炸极限范围为 0.8~98（%V/V）；氨气的爆炸极限范围为 15~28（%V/V），以上几种物质的爆炸下限浓度较低，一旦进入空气中容易形成爆炸性混合物，遇明火、高热即燃烧爆炸。

(3) 毒性

氢氟酸、硝酸、银浆等物质具有较大毒性，吸入、与皮肤接触和吞食有毒，刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。

(4) 易扩散性

三甲基铝、硅烷、氨气和银浆极具挥发性，若储存不当发生泄漏，会扩散到周围的环境中，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当桶体密封不严时，物料极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

以上物质泄漏会引发火灾、爆炸等安全生产事故时，由不完全燃烧产生次生污染物一氧化碳，CO 的危险特性见表 4.1-2。

表 4.1-2 次生污染物 CO 的理化性质及主要危险有害特性

中文名称	一氧化碳		CAS 号		630-08-0	
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体		火灾类别		乙类	
外观特性	无色无臭气体		分子式		CO	
理化性质	熔点℃	-199.1	沸点℃	-191.4	闪点℃	<-50
	相对密度（水=1）	0.79	相对密度（空气=1）	0.97	引燃温度℃	610
	爆炸极限%（V/V）	12.5-74.2				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
稳定性	稳定					
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。					
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红					

	色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

4.1.2 生产系统危险性识别

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

1、生产装置

本项目抛光工序用到的氢氟酸、氢氧化钾、双氧水属于有毒有害物质，涉及的生产装置为槽式抛光清洗设备；LPCVD 工序用到的硅烷属于易燃易爆、有毒有害物质，涉及的生产装置为卧式 LPCVD 设备；扩散工序用到三氯化硼、三氯氧磷属于有毒有害物质，涉及的生产装置为硼扩散和磷扩散装置；P⁺清洗工序用到的氢氧化钾、双氧水属于有毒有害物质，涉及的生产装置为链式单面去 BSG 设备；N⁺清洗工序用到的氢氟酸、硝酸属于有毒有害物质，涉及的生产装置为链式单面去 PSG 设备；制绒工序用到的氢氟酸、氢氧化钾、双氧水属于有毒有害物质，涉及的生产装置为槽式制绒设备；ALD 镀膜工序用到的三甲基铝属于易燃易爆、有毒有害物质，涉及的生产装置为 ALD 镀膜设备；PECVD 镀膜用到的硅烷、氨气、笑气属于易燃易爆、有毒有害物质，涉及的生产装置为 PECVD 镀膜设备；印刷、烧结工序用到的银浆属于有毒有害物质，涉及的生产装置为双轨印刷线。

导致危险发生的来源有管道的凸缘和弯道裂缝、焊接失误；弯曲连接中软管、波纹管、接合支架的裂缝和联结装置故障；阀门（包括阻塞门、保险）的堵塞和盖子裂缝；管道泵外罩破损和密封盖裂缝；所有照明设施包括电线短路、易燃物质落入灼热的照明管中；人为操作原因引起的泄漏事故主要包括未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏；除此之外，当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送，造成

不必要的经济损失；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

2、储运工程

本项目涉及危险性的原辅材料采用储罐或桶装，并储存于厂区化学品站或 11#车间的化学品中转区。但储存这些物料的容器发生破裂时，会引起危险化学品的泄漏，具有较大的危害。而且操作人员在装卸过程中未严格按照操作规程作业，可能导致物料翻到从而使装卸人员砸伤，同时可造成包装容器的破损，造成泄漏，可能引起中毒、火灾、爆炸及次生环境污染等事故。

本项目危险废物储存于危废暂存间内，定期委托资质单位处置。危险废物在暂存的过程中可能存在因包装破损而导致的废液泄漏，泄漏物可能挥发产生有害气体，或在防渗措施破损的情况下污染土壤、地下水。危险存在易燃性、毒性、腐蚀性等，在发生火灾的情况下，危险废物不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有害物质，将对厂区及周边大气环境产生影响。

3、液氮气化系统

本项目液氮气化系统包括储罐和气化器等设备，设备危险性如下：

①材质不当：本项目储罐为压力容器，在设备的选用上，如设计选用材质方面存在问题，将严重影响设备使用寿命，从而引发事故、另外，如材质选用不当或等级不够，引发事故。

②安全附件不全：设备的安全附件如安全阀、压力表密封盖不全、失灵，设备安全使用构成隐患。将造成容器爆炸、窒息等安全事故。

③密封不严：设备、管道、阀门的密封部位密封不严，在生产中出现介质的泄漏，引起事故。

④安装不规范：本项目液氮系统的动设备、静设备如安装不规范，将对设备的安全使用构成隐患。

⑤维修保养不当：本项目设备在使用过程中，如维修技术人员水平不高、人员不足，设备维护、保养不当，也将对设备的安全使用构成隐患。储罐高压阀门泄漏时，若检修不当，高压气体或液体冲出，易导致人身和火灾爆炸等安全事故。

表 4.1-3 液氮气化设备风险因素

序号	装置或设备名称	危险有害因素	事故后果
1	液氮储罐	超温、超压、泄漏、仪表失灵	容器爆炸、窒息、冻伤
2	液氮管道	超温、超压、泄漏	容器爆炸、窒息、冻伤
3	氮气管道	超压、泄漏	容器爆炸、窒息
4	气化器	超温、超压、泄漏、仪表失灵	容器爆炸、窒息、冻伤

4、环保设施

废气：主要是有机废气净化设施或碱液喷淋设施发生故障造成废气非正常排放，对周围大气环境产生一定的影响。

废水：3#污水处理站的高浓度酸性废水、高浓度碱性废水或使用的硫酸等药剂的输送管道破损，发生泄漏，对土壤、地下水产生一定的影响

4.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

1、泄漏

本项目原料储存采用储罐或塑料桶，危险废物储存采用满足标准要求的容器，一般情况下储罐及包装桶是安全的，但若管理不善，可能由于储罐或包装桶破损或受外因诱导（如热源、火源、雷击等）引发物质泄漏、火灾事故。其环境风险主要表现为危险物质泄漏在仓库或车间内，在落实好地下水防渗措施后风险影响很小。

本项目危险化学品厂外运输由专业的运输单位进行，采用汽车运输方式：内转移采用叉车。厂外运输时由于各种意外原因可能产生碰撞、翻车等事故，厂内转移时若操作人员在装卸过程中未严格按操作规程作业，均有可能导致危险物质泄漏至大气、陆域或进入水体，造成环境污染，当遇到明火或温度较高时，还会发生火灾事故。

2、事故引发的伴生/次生污染排放

本项目危险化学品、危险废物若遇明火时可能引起火灾、爆炸事故，其燃烧分解产物主要为一氧化碳和氰化氢，以及爆炸、燃烧过程中产生的烟尘。在事故处理过程中将产生消防废水，消防废水如直接排放将对周围水体产生较大影响。

环境风险识别结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 建设项目环境风险识别表

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	备注
1	11#车间	包装桶、计量罐、废气处理设施	氢氟酸、硝酸、硅烷、三甲基铝、氨气、银浆、笑气、三氯化硼、三氯氧磷、氢氧化钾、双氧水	泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放	物料泄漏后对大气环境等造成影响；火灾/爆炸产生的次生/伴生污染物质对大气环境产生影响，消防废水进入雨水管网流入附近地表水体造成污染	可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标、附近地表水	短期影响
2	化学品站	储罐	氢氟酸、硝酸、硅烷、氨气、笑气、氢氧化钾、双氧水	泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放	物料泄漏后对大气环境等造成影响；火灾/爆炸产生的次生/伴生污染物质对大气环境产生影响，消防废水进入雨水管网流入附近地表水体造成污染	可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标、附近地表水	短期影响
3	危废仓库	包装容器	危险废物	泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放	物料泄漏后对大气环境等造成影响；火灾/爆炸产生的次生/伴生污染物质对大气环境产生影响，消防废水进入雨水管网流入附近地表水体造成污染	可能影响厂内职工及下风向大气环境敏感目标、附近地表水	短期影响

4.2 环境风险事故情形设定及最大可信度

4.2.1 风险事故类型分析

(1) 同类型企业环境风险事故案例

①阿特斯阳光电力 2.17 火灾事故

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

②氢氟酸泄漏中毒事故

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

事故发生后，浦江消防大队、高速交警、路政、救护、环保、武义三美应急救援队等多部门赶赴现场，进行施救以及倒罐，在倒罐过程中，消防队员严阵以待，配合进行了倒罐。截止 5 月 8 日凌晨五时许，事故槽罐车内的氢氟酸被成功倒罐。经环保专家现场鉴定，泄漏的氢氟酸不会对周边环境造成严重影响。

事故造成多人不同程度受伤，3 人因吸入氢氟酸中毒，经医院抢救无效死亡。其中还有多名参与救援的村民因吸入氢氟酸导致受伤，三人受伤，另外有 41 人存在轻微症状。

③硅烷气体泄漏燃爆事故

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

事故发生后，县政府立即启动紧急救援预案，县、镇党政领导及公安、消防、120 急救、安监、环保等部门第一时间赶到现场，成立紧急处置领导小组。组织撤离厂内人员，采取疏散人群、控制交通、现场断电、外围警戒等措施，并指挥消防人员组织实施冷却消险，安监、公安、供电、工商、环保、质检等部门也已赶到现场，配合救援工作。据当地政府部门负责人称，事故只造成六间厂房房顶坍塌，没有造成人员伤亡。截至下午 5 点 30 分，现场救援已基本结束。据初步调查，事故发生原因是操作工搬卸操作不慎，造成硅烷气体从钢瓶外泄，引发燃爆。

(2) 伴生/次伴生影响识别

本项目运营过程使用的原辅料部分均具有潜在的危害，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。本项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故及产物	危害后果		
			大气污染	水污染	土壤/地下水污染
硅烷	自燃	二氧化硅烟雾	有毒物质自身和次生 CO、NO _x 等有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经清净下水管等排水系统混入清净下水、消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染。	有毒物质自身和次生的有毒物质进入土壤，产生的伴生/次生危害，造成土壤污染。
硝酸	泄漏	硝酸雾			
氢氟酸	泄漏	氟化氢			
银浆	银浆	一氧化碳、二氧化碳			
可燃易燃危险废物	燃烧	烟尘、一氧化碳			

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见图 4.2-1。

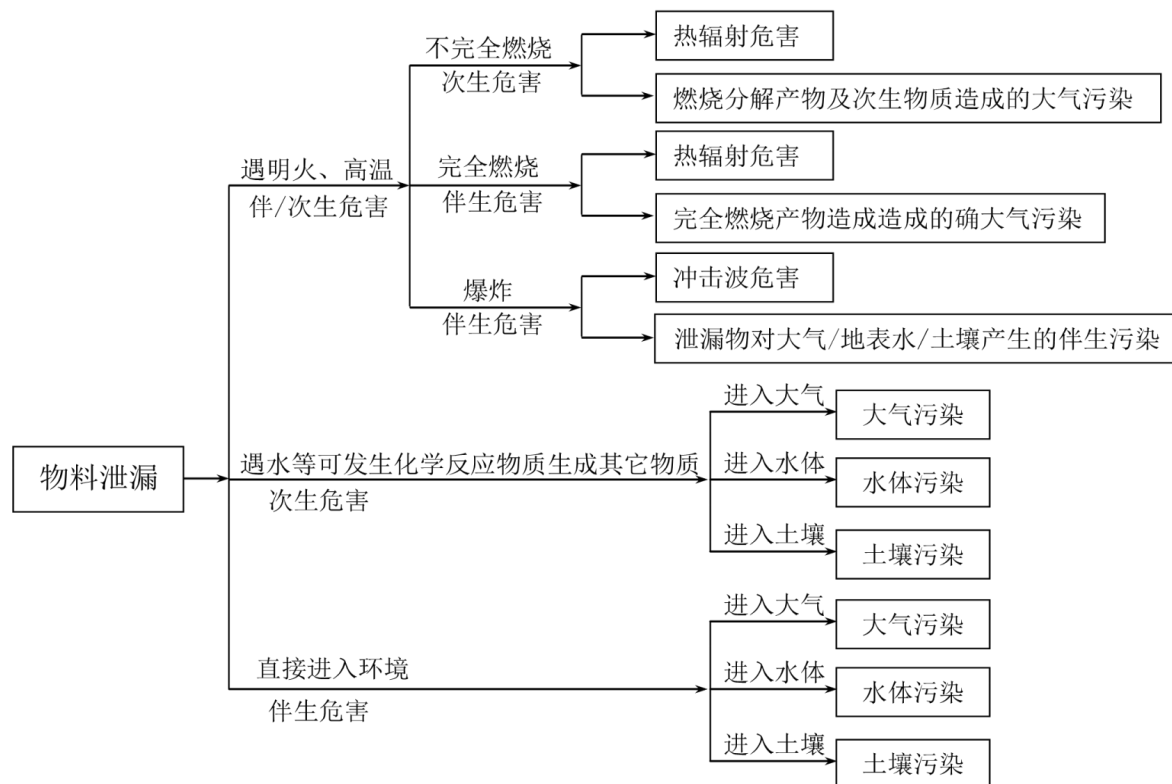


图 4.2-1 事故状况伴生和次生危险性分析

4.2.2 最大可信事故设定

依据《建设项目环境风险评价技术导则》，最大可信事故为“是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危险最严重的事故”。

在大气环境风险最大可信事故的确定方面，企业周边评价范围内存在工业企业，一旦发生泄露事故，挥发废气可能会对周边人口造成不利影响；由于企业地面硬化和防渗措施做得较好，因此污染物不易进入土壤、地下水以及周边地表水体。

根据本项目的特点，事故主要分为火灾、爆炸和毒物泄漏等类型，一般情况下火灾爆炸范围限于厂内，其事故评价属安全评价范畴之内，而环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。因此，本报告对火灾爆炸事故、有毒物质泄漏、废水处理装置失灵进行分析说明，并提出相应的防范、应急和减缓措施。

4.2.2.1 风险事故情形设定

（1）概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等泄漏频率采用风险导则（HJ169-2018）附录 E.1，详见表 4.2-2。

表4.2-2 泄露事故泄漏概率一览表

项目	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径 10mm 10min 内储罐泄露完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
常压单包容器罐	泄漏孔径 10mm 10min 内储罐泄露完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
常压双包容器罐	泄漏孔径 10mm 10min 内储罐泄露完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $1.25 \times 10^{-8}/\text{年}$ $1.25 \times 10^{-8}/\text{年}$
常压全包容器罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/\text{年}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{年})$ $1.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{年})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{年})$ $3.00 \times 10^{-7} (\text{m} \cdot \text{年})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6} (\text{m} \cdot \text{年})$ $1.00 \times 10^{-7} (\text{m} \cdot \text{年})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄露	$5.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$
装卸臂	装卸臂最大连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄露	$3.00 \times 10^{-7}/\text{h}$ $3.00 \times 10^{-8}/\text{h}$
装卸软管	装卸臂最大连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄露	$4.00 \times 10^{-5}/\text{h}$ $4.00 \times 10^{-6}/\text{h}$

(2) 风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见表 4.2-3。

表4.2-3 本项目风险事故情形设定一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	统计概率
11#生产车间	车间电池研发线	氢氟酸、硝酸、硅烷等	储罐全破裂	扩散	5.00×10^{-6} /年
			扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6} /年
	废气处理设施	硅烷、氢气、氨气、氟化物、VOCs	全管径泄漏	扩散	1.00×10^{-7} /年
			火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6} /年
化学品站	化学品	氢氟酸、硝酸、硅烷、液碱、双氧水等	储罐全破裂	扩散	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6} /年
污水站	3#污水站	废水（氟化物等）	储罐全破裂	扩散	5.00×10^{-6} /年
		硫酸	储罐全破裂	扩散	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6} /年
危废库	2#、3#危废库	危险废物	火灾爆炸次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	5.00×10^{-6} /年
			火灾爆炸过程未完全燃烧物扩散	扩散	5.00×10^{-6} /年

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

(3) 最大可信事故设定

根据上述分析设定，本项目选取可能发生的风险事故情形如下：

1) 废气事故情形设定

①氢氟酸储罐泄漏，主要风险物质为氢氟酸（HF），HF 泄漏后污染土壤及地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

②硝酸储罐泄漏，主要风险物质为硝酸，硝酸泄漏后污染土壤及地下水，部分挥发后通过大气沉降对周围环境产生影响。

③硅烷集装箱或罐车泄漏，主要风险物质为硅烷，硅烷易燃易爆，泄漏后 SiH_4 燃烧爆炸危及人身安全，少量低浓度挥发对周围环境产生影响。

2) 地表水风险事故情形设定

物料泄漏以及火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当，将对周边地表水环境产生影响。

3) 地下水风险事故情形设定

储罐区、污水处理站、危废仓库等防渗层损坏开裂等现象，物料将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压层中，从而在含水层中运移，对周边地下水环境的影响。

4.3 源项分析

4.3.1 化学品泄漏事故

考虑氢氟酸、硝酸的易挥发性及毒性，选取氢氟酸储罐（80m³，酸碱站）、硝酸（50m³，酸碱站）全破裂进行预测，泄漏时间 10min。氢氟酸、硝酸储罐 10min 内泄漏过程中采取倒罐等措施进行收容，后期未完全收容的氢氟酸、硝酸由于表面气流的运动发生质量蒸发。

表4.3-1 酸碱站氢氟酸泄漏事故源项分析表

泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	49%HF	最大存在量/kg	85840	泄漏孔径/mim	10min 内储罐泄漏完
泄漏时间	10min	泄漏量/kg	85840	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /年

表4.3-2 酸碱站硝酸泄漏事故源项分析表

泄漏设备类	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	45%HNO ₃	最大存在量/kg	58500	泄漏孔径/mim	10min 内储罐泄漏完
泄漏时间	10min	泄漏量/kg	58500	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /年

4.3.2 硅烷火灾爆炸次伴生事故

（1）本项目依托现有硅烷站，正常生产时通过管束式集装箱或罐车直接管道输送至生产车间，假定事故情况下，集装箱或罐体破裂导致硅烷全部泄漏，硅烷与空气接触会引起燃烧并次伴生二氧化硅烟雾。经查，硅烷 LC₅₀ 为 9600ppm（大鼠吸入，4 小时），单车最大存在量约 8t，相对较少，事故情况下可按照全部燃烧考虑。

（2）硅烷站发生火灾时，开启周边消火栓进行灭火，此时如果火势比较大，消防废水产生量较多，则有可能通过雨水管网流入东侧的马港河。

硅烷站消防冷却用水流量为 35L/s，以消防历时 4h 计，事故废水总水量为 504t，流入马港河水量约为 403.2t，水中 COD 含量约为 322.56kg，浓度约为 800mg/L。

（3）消防废水漫流冲出地坪后，由于周边存在绿地，COD 有可能经渗透、吸收污染地下水，受污染地块面积约为 1200m²（40*30），水量约为 100.8t，COD 浓度约为 800mg/L。

4.3.3 汇总

由上述分析可知，项目风险事故情形源强一览表详见表 4.3-3。

表4.3-3 项目风险事故情形源强一览表

序号	风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径 (kg/s)	释放或泄漏 速率/(kg/s)	释放或 泄漏时	最大释放或 泄漏量/kg
1	化学 品泄 漏事 故	氢氟 酸泄 漏	酸碱站	氢氟酸	扩散	70.103	10min	42061.6
2		硝酸 泄漏		硝酸	扩散	43.875	10min	26325
3	硅烷火灾爆炸 次伴生事故		硅烷站	COD	消防废水 漫流	800mg/L	/	/
4				COD	消防废水 渗透、吸收	800mg/L	/	/

注：氢氟酸和硝酸的最大泄漏量以纯物质计。

4.4 环境风险影响后果

4.4.1 风险预测与评价

4.4.1.1 氢氟酸、硝酸储罐泄漏事故

(1) 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）筛选模型要求，需根据气体性质及模型的适用范围、参数等共同确定。

大气风险预测包括 SLAB 模型以及 AFTOX 模型，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体。判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数 (R_i) 作为标准进行判断。

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

判断连续排放还是瞬时排放，通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X / U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目风险物质排放均以连续排放为计算依据，对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。氟化氢、硝酸雾（氮氧化物）初始密度均未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算建议采用 AFTOX 模型。

预测模型主要参数详见表 4.4-1。

表 4.4-1 预测模型主要参数表

参数选型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	119.406569E	
	事故源纬度/(°)	32.279984N	
	事故源类型	化学品站氢氟酸、硝酸泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	3.5
	环境温度/°C	25	14.7
	相对湿度/%	50	80
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	否	
	地形数据经度/m	/	

大气毒性终点浓度值的选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，危险废物大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，详见表 4.4-2。

表 4.4-2 大气毒性终点浓度值汇总表

序号	物质名称	评价标准	
1	HF	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	36
		毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	20
2	NO ₂	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	38
		毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	23

备注：在风力蒸发作用下，储罐中 HNO₃ 挥发产生 NO_x，本项目以 NO₂ 进行大气环境风险预测。

（2）预测计算

（1）氢氟酸泄漏事故预测

氢氟酸泄漏事故排放污染物对下风向不同距离处的最大浓度见表 4.4-3。

表 4.4-3 下风向不同距离处氢氟酸的最大浓度

污染物	下风向距离 m	最不利		最常见	
		出现时间 s	浓度 mg/m ³	出现时间 s	浓度 mg/m ³
HF	10	12	141023.8352	6	8974.4475
	50	60	11072.9343	30	570.6425
	100	120	2618.1801	60	135.7924
	150	150	1155.8562	90	51.5805
	170	180	888.5606	90	36.0000
	200	210	630.9765	120	31.6416
	250	240	393.8150	150	23.7404
	270	270	334.6139	150	20.0000
	300	300	267.6582	150	15.4139
	350	330	192.9755	180	10.6700
	400	390	145.2898	210	7.2800
	450	420	113.0741	240	5.6650
	500	480	90.3370	240	4.5262
	600	570	61.2235	300	3.0674
	700	900	36.0000	540	2.2053
	800	960	31.8660	570	1.6270
	900	1020	28.7130	600	1.4890
	1000	1110	25.9541	630	1.2293
	1010	1110	20.3510	630	1.0224
	1100	1140	17.8675	660	0.9095
	1200	1140	14.0140	720	0.8271
	1300	1140	12.8992	750	0.7579
	1400	1140	10.8400	780	0.6965
	1500	1140	9.1120	810	0.6416
	1600	1140	7.5582	840	0.5922
	1700	1140	6.2338	840	0.5408
	1800	1140	5.1260	840	0.4872
	1900	1140	4.2134	840	0.4333
	2000	1140	3.4662	840	0.3812
	2500	1140	1.3679	840	0.1813
	3000	1140	0.6010	840	0.0820
	3500	1140	0.2941	840	0.0383
	4000	1140	0.1576	840	0.0190
	4500	1140	0.0910	840	0.0100
	5000	1140	0.0550	840	0.0057

由预测结果可知，氟化氢在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离超过了 1010m、到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 700m，会对周边 1km 范围内的敏感保护目标（金山花园等）造成影响，受影响人口约 8260 人。金山花园有 20min 超

过了氟化氢毒性终点浓度-1，金山花园、宜民小区等 1km 范围内居民点超过了氟化氢毒性终点浓度-2。事故发生时应根据实际事故的危害性，必要时通知金山花园、宜民小区等附近居民做好防护措施，及时疏散。

发生地最常见气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 270m、到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 170m，未到达最近的敏感保护目标金山花园（570m，6800 人）。

硝酸泄漏事故排放污染物对下风向不同距离处的最大浓度见表 4.4-4。

表 4.4-4 下风向不同距离处硝酸（以二氧化氮计）的最大浓度

污染物	下风向距离 m	最不利		最常见	
		出现时间 s	浓度 mg/m ³	出现时间 s	浓度 mg/m ³
NO ₂	10	12	95.5313	6	23.0000
	20	24	38.0000	12	19.8825
	30	30	32.5215	18	16.4860
	40	48	26.8820	24	13.7401
	50	60	23.0000	30	10.6425
	100	120	18.1801	60	3.7924
	150	150	13.8562	90	0.5805
	200	210	8.9765	120	0.2416
	250	240	3.8150	150	0.1300
	300	300	0.6582	150	0.0753
	350	330	0.1755	180	0.0396
	400	390	0.0898	210	0.0182
	450	420	0.0241	240	0.0097
	500	480	0.0170	240	0.0046
	600	570	0.0123	300	0.0021
	700	900	0.0076	540	0.0013
	800	960	0.0038	570	0.0008
	900	1020	0.0017	600	0.0004
	1000	1110	0.0008	630	0.0001
	1100	1140	0.0004	660	0.0000
	1200	1140	0.0001	720	0.0000
	1300	1140	0.0000	750	0.0000
	1400	1140	0.0000	780	0.0000
	1500	1140	0.0000	810	0.0000
	1600	1140	0.0000	840	0.0000

由预测结果可知，硝酸雾（以二氧化氮计）在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 50m、到达毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m；发生地最常见

气象条件下到达毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 10m，未超过毒性终点浓度-1。均未到达最近的敏感保护目标金山花园（570m，6800 人）。

4.4.1.2 硅烷火灾爆炸次伴生事故

1、地表水预测计算

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），采用一维非持久性污染物均匀间断排放预测模型。模型基本方程如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u_x \frac{\partial c}{\partial x} = M_x \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - Kc \quad (\text{式 1})$$

间断点源排放即为在 x=0 处，从 t=0 到 t=Δt 时间段内，均匀地投放了质量为 M 的污染物质，则有：

$$c(x,t) = \int_0^{\Delta t} \frac{c_0 u_x}{\sqrt{4\pi M_x t}} \exp\left[-\frac{(x - u_x t)^2}{4 M_x t}\right] \exp(-Kt) dt \quad (\text{式 2})$$

(2) 预测范围及预测因子

①预测范围：厂区东侧的马港河水域。

②预测因子：COD

(3) 水文特征

项目消防废水事故排放点位于马港河，马港河位于厂区东侧，近处河宽约 15m，平均流量约 10.4m³/s。

马港河南接长江，北至邗江河，与长江有闸坝相隔，当马港河内水位较高时，开闸向长江排水，长江水位高则关闭闸坝。假定事故情况下，马港河水流为由北向南流向，排放点距离长江交汇处约 2.1km。

根据区域水文资料，综合确定了下游河段平均流速、河水流量、降解系数等。在设计水文条件下，各参数取值如表 4.4-5 所示。

表 4.4-5 各参数取值

参数	COD	备注说明
C _p (mg/L)	800	事故废水中 COD 浓度
Q _p (m³/s)	0.028	根据消防废水流入马港河水量及历时
K (1/d)	0.08	根据相关研究成果
u (m/s)	0.17	根据平均流量、平均断面面积计算
Q _h (m³/s)	10.4	平均流量

T (h)	4	消防历时
-------	---	------

(4) 预测工况

硅烷站发生火灾时，开启周边消火栓进行灭火，此时如果火势比较大，消防废水产生量较多，则有可能通过雨水管网流入东侧的马港河。

硅烷站消防冷却用水流量为 35L/s，以消防历时 4h 计，事故废水总水量为 504t，流入马港河水量约为 403.2t，水中 COD 含量约为 322.56kg，浓度约为 800mg/L。

(5) 终点浓度值的选取

本次预测涉及水域主要为马港河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类执行（COD30mg/L）。

(6) 预测影响结果分析

根据上文建立的一维非持久性污染物均匀间断排放预测模型、设计水文条件以及选取的各项计算参数，根据结果分析，当硅烷站发生火灾时，开启周边消火栓进行灭火，消防历时 4h 计，消防废水以 0.028m³/s 的流量流入马港河中，COD 浓度为 800mg/L。由于消防废水中含 COD 浓度较高，污染物投放持续时间为 4h，污染团随水流迁移至下游，不同的河段受影响的起始时间也不相同。马港河中 COD 背景浓度为 22mg/L（取现状监测最大值，引用《晶澳（扬州）太阳能科技有限公司年产 1.87GW 晶体硅太阳能电池片项目环境影响评价现状监测报告》（HY20032631）中 W6 点位数据），消防废水流入后，河中 COD 最大浓度为 22.8857mg/L，低于流经水域执行的 COD 的浓度 30mg/L。

厂区应在发生硅烷站火灾爆炸后，及时做好拦截，将消防废水引入事故池，从而杜绝消防废水进入地表水和地下水环境；流入地表水体后应立即关闭与长江的闸坝，同时可采用筑坝、投加药剂等工程措施，减少对下游水体的影响。

2、地下水预测计算

(1) 预测模型

地下水风险预测模型采用地下水导则 HJ610 规定的解析法模型：将污染情景概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，污染源为瞬时注入。其公式见地下水预测章节。

(2) 终点浓度选取

COD 终点浓度取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量Ⅲ类标准的 4 倍进行折算（12mg/L）。

(3) 预测结果表述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），假设硅烷站发生泄漏引发火灾爆炸事故，消防废水漫流冲出地坪后，COD 有可能经渗透、吸收污染地下水，受污染地块面积约为 1200m²（40*30），水量约为 100.8t，COD 浓度约为 800mg/L。

通过模型模拟计算，事故情况下，硅烷站四周一定距离范围内的地下水水质预测结果见下表。

表 4.4-6 COD 预测结果表单位：mg/L

时间 (d) 距离 (m)	10	100	1000	10000
0.1	294.37264	108.98602	34.90120	10.70557
0.2	174.72723	103.91337	34.89191	10.75357
0.3	73.00482	95.65878	34.76037	10.79799
0.4	21.47189	85.02194	34.50797	10.83879
0.5	4.44546	72.96087	34.13733	10.87593
0.7	0.06647	48.35777	33.05795	10.93905
0.8	0.00480	37.34940	32.36026	10.96497
0.9	0.00024	27.85183	31.56627	10.98709
1.0	0.00001	20.05287	30.68385	11.00540
1.1	0.00000	13.93966	29.72157	11.01987
1.2	0.00000	9.35579	28.68857	11.03048
1.3	0.00000	6.06264	27.59443	11.03723
1.4	0.00000	3.79311	26.44899	11.04010
1.5	0.00000	2.29130	25.26225	11.03910
1.6	0.00000	1.33636	24.04420	11.03423
1.7	0.00000	0.75251	22.80468	11.02548
1.8	0.00000	0.40913	21.55325	11.01288
1.9	0.00000	0.21476	20.29911	10.99642
2.0	0.00000	0.10884	19.05093	10.97614
2.2	0.00000	0.02516	16.60431	10.92418
2.4	0.00000	0.00506	14.27009	10.85721
2.6	0.00000	0.00088	12.09298	10.77550
2.8	0.00000	0.00013	10.10512	10.67940
3.0	0.00000	0.00002	8.32627	10.56930
3.5	0.00000	0.00000	4.82548	10.23592

4.0	0.00000	0.00000	2.56161	9.82643
4.5	0.00000	0.00000	1.24556	9.35089
5.0	0.00000	0.00000	0.55476	8.82060
5.5	0.00000	0.00000	0.22632	8.24767
6.0	0.00000	0.00000	0.08457	7.64457
6.5	0.00000	0.00000	0.02895	7.02365
7.0	0.00000	0.00000	0.00908	6.39677
7.5	0.00000	0.00000	0.00261	5.77493
8.0	0.00000	0.00000	0.00069	5.16799
8.5	0.00000	0.00000	0.00017	4.58442
9.0	0.00000	0.00000	0.00004	4.03120
9.5	0.00000	0.00000	0.00001	3.51377
10	0.00000	0.00000	0.00000	3.03599
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.02584
30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
70	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
80	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
90	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

可以看出，发生事故 10 天后，距离泄漏点越近，COD 的浓度值越高，在距离泄漏点 0.1m 处，浓度为 294.37mg/L。由于区域地下水流速较小，10 天内污染物不会迁移很远，仅仅运移了不到 1.1m，污染范围较小，COD 超过 12mg/L 的范围在收集池下游 0.5m 以内。事故后被及时阻止了，因此不会再有新的污染物泄漏地下，原来泄漏的污染物将随着水流方向不断迁移，污染物的浓度也不断下降，100 天后污染物最高浓度为 108.99mg/L，超标范围在 1.2m 以内；1000 天后污染物最高浓度为 34.90mg/L，超标范围在 2.8m 以内；10000 天后污染物最高浓度为 11.04mg/L，未超标。项目周边无集中式饮用水水源地等地下水环境敏感目标。

4.4.2 小结

根据环境风险评价，本项目涉及的危险物质主要有氢氟酸、硝酸、硅烷等以及火灾和爆炸伴生/次生物等，涉及 11#生产车间、化学品站、库房等危险单元；项目大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E2、E3，根据预测分析结果，在最不利气象条件下，硝酸储罐泄漏时硝酸（以二氧化氮计）的毒性终点浓度-1 最远影响距离 20m，毒性终点浓度-2 最远影响距离 50m，在常见气象条件下，硝酸储罐泄漏时硝酸（以二氧化氮计）未超过毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 最远影响距离 10m，均未到达最近的敏感保护目标金山花园（570m，6800 人）。在最不利气象条件下，氢氟酸储罐泄漏时氟化氢的毒性终点浓度-1 最远影响距离 700m，毒性终点浓度-2 最远影响距离 1013m，在常见气象条件下，氢氟酸储罐泄漏时氟化氢的毒性终点浓度-1 最远影响距离 170m，毒性终点浓度-2 最远影响距离 270m。在最不利气象条件下，金山花园有 20min 超过了氟化氢毒性终点浓度-1，金山花园、宜民小区等 1km 范围内居民点超过了氟化氢毒性终点浓度-2。事故发生时应根据实际事故的危害性，必要时通知金山花园、宜民小区等附近居民做好防护措施，及时疏散。

5 风险防范和应急措施

5.1 环境风险管理措施

5.1.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.1.2 风险管理措施

（1）在投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

（2）制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。发生事故时，按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，实施企业突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境应急预案的有效衔接。

（3）操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

（4）本项目在建设期和运营期建立周边企业、管线业主单位的通讯联系，确保事故时能及时通知到位。

（5）对重要的仪器设备包括消防器材和设施有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

（6）配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备并设置警示标识，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

（7）对于重大、特大事故，应向主管部门上报，对主要环境保护目标环境空气进行实时监控，及时发布环境空气质量信息，明确其危害。

（8）恶劣天气情况下，如遇到雷雨大风、冰雹、雨雪等天气情况，公司加强管理，以避免突发环境事件的发生。

（9）企业应建立健全突发环境事件隐患排查治理机制，按规定及时修编应急预案并备案、开展应急培训并如实记录培训情况、储备必要的环境应急装备和物资、公开突发环境事件应急预案及演练情况。定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物。

5.2 大气环境风险防范

(1) 大气环境风险的防范、减缓措施和监控要求

防范措施及监控要求：

①原辅料贮存区域应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）进行设计，在总图的布置上应留有足够的防火距离，仓库与生产车间的距离、仓库与其他建筑物之间的距离应符合规范要求。仓库各区应安装气体检测装置，并设置报警功能。

②所有装卸作业必须严格遵守操作规程。装卸现场的道路、灯光、标志等必须符合安全装卸的条件。

③危废仓库、原辅料贮存区域应阴凉、干燥、通风，避免阳光直射、曝晒，远离热源、电源、火源。不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类贮存，并附上明显标识，性质相抵的禁止同库贮存。

④在化学品站（含罐区、气站）周围设计符合要求的围堰。围堰采用钢筋混凝土结构，直径根据储罐的具体尺寸确定；安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪，按规程操作；安装防静电和防感应雷的接地装置，化学品站内电气装置符合防火防爆要求；严格按照存储物料的理化性质保障贮存条件；化学品站设置自动探测装置，若易燃易爆物质或毒性物质的浓度超过允许浓度，则开启报警装置；必要时，酸碱类储罐可设置备用储罐，泄漏时倒罐用。设备及管道要保持密封，尽可能采用负压操作，加强车间通风，设置自动报警线，配备防火器材，经常检查易造成腐蚀的部位，防止有害物质“跑、冒、滴、漏”。

⑤强化操作人员的安全教育和培训工作，提高安全知识水平，增强员工的安全意识和事故防范能力。企业要注重员工的安全教育，提高安全意识，做好安全防护。

⑥涉及危险化学品的工段设有喷淋洗眼器、洗手池，并配备相应的防护手套、防毒呼吸器等个人防护用品，供事故时临时急用；一旦发生急性中毒，首先使用应急设施，并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

减缓措施：

①密闭空间内发生的泄漏等突发环境事故引发的大气污染，首先应通过车间内废气处理措施予以收集。

②敞开空间内的泄漏事故发生时，应首先查找泄漏源，及时修补容器或管道，以防

污染物更多的泄漏；为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，以减小对环境空气的影响。极易挥发物料（如硝酸、氢氟酸等）发生泄漏后，应对扩散至大气中的污染物采用洗消等措施，减小对环境空气的影响。

③火灾、爆炸等事故发生时，应使用水、干粉或二氧化碳灭火器扑救，灭火过程同时对邻近储罐/容器进行冷却降温，以降低相邻储罐/容器发生连锁爆炸的可能性。同时对扩散至空气中的未燃烧物、烟尘等污染物进行洗消，以减小对环境空气的影响。同时，应注意灭火材料和物料的兼容性，避免引起更大影响的次伴生事故。

（2）事故状态下环境保护目标影响分析

根据预测结果可知，本项目涉及的危险物质主要有氢氟酸、硝酸、硅烷等以及火灾和爆炸伴生/次生物等，涉及生产车间、化学品中转站、库房等危险单元；项目大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E2、E3，根据预测分析结果，在最不利气象条件下，氢氟酸储罐泄漏时氟化氢的毒性终点浓度-1 最远影响距离 700m，毒性终点浓度-2 最远影响距离 1013m，金山花园有 20min 超过了毒性终点浓度-1，金山花园、宜民小区等 1km 范围内居民点超过了毒性终点浓度-2。事故发生时应根据实际事故的危害性，必要时通知金山花园、宜民小区等附近居民做好防护措施，及时疏散。

上述预测结果只是基于假定的风险事故情形得出的，突发环境事故发生后，企业应根据监测到的最大落地浓度情况采取不同的措施。当出现居住区浓度超毒性终点浓度-2 时，应做好影响范围内居民的风险防范和应急措施，尤其注重对距离项目较近的金山花园等附近居民的防范。日常工作中也应注重与周边居民的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

（3）基本保护措施和防护方法

呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

(4) 疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向方向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防治发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑦广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑧事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑨对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑩专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

(5) 紧急避难场所

①选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

(6) 周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。主要管制路段为金辉路、马港河路，警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒。

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

区域应急疏散通道、安置场所位置图详见图 7。

5.3 事故废水风险防范措施

1、构筑环境风险三级（单元、项目和园区）应急防范体系：

（1）第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要是由储罐区围堰、仓库导流沟、车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

（2）第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

事故应急池应在突发事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故废水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。事故应急池应必需具备以下基本属性要求：专一性，禁止他用；自流式，即进水方式不依赖动力；池容足够大；地下式，防蚀防渗。

（3）第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。企业可根据实际情况与其他临近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力；若事故废水已无法控制在厂区范围内，并进入周围水体（东侧的马港河），园区将及时关闭马港闸和其他入河、入江闸坝，将污染控制在内河水体范围内，不进入长江，然后对受污染的水体进行处理。

2、事故废水设置及收集措施

本项目依托现有生产车间及各类仓储设施，现有生产车间设有废水收集管沟，化学品贮存场所设有导流沟，罐区设有围堰；目前，厂区内已建有2座容积为1400m³的事故池。

本项目事故废水防范和处理依托现有，相关流程见图 5.3-1。

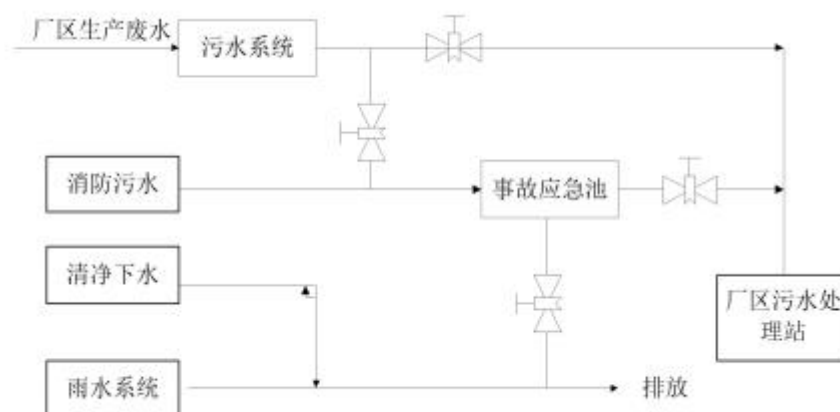


图 5.3-1 事故状态下切断措施

防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

①排放口控制措施

a.雨水排放口：企业实现了雨污分流，设有 2 个雨水排放口，已设置雨水收集池和雨水截流阀门，雨水排口设置了监视设施，正常情况下，雨水池水闸打开，雨水沿雨水管网外排至市政雨水管网；出现事故时，有专人负责关闭雨水阀门，将厂区雨水截流至事故池中暂存，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。

b.污水处理设施排放口：公司设 1 个污水接管口，排口设置污水阀门，并设有污水在线监测装置，包括 COD、pH、流量计在线监测，并与环保部门联网。

c.经常对排水管道进行检查和维修，保持畅通、完好。加强企业安全管理制度和安全教育，制定防止事故发生的各种规章制度并严格执行，使安全工作做到经常化和制度化。

②截流措施：

企业污水管网设有控制闸门，事故状态时，将污水截流并输送至事故池内暂存，后经厂区污水处理站处理达标后接管排放。

若出现事故导致生产废水无法外排时，立即关闭水泵停止向管网排水，废水停留在集水池内；集水池与事故应急池应设有位差溢流孔，集水池达到设定的水位时，废水自动溢流到事故应急池内，确保事故状态下废水不外排，必要时可用泵打入事故池内。

③事故废水收集措施：

企业各应急储水装置的受纳容积为：雨水管道贮存量 260m^3 ，事故池总容积 2800m^3 ，根据计算，事故状态下厂区事故废水产生量约为 2635m^3 ，基本满足要求。

企业防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统详见附图 8。

其他注意事项

①消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水及时引入厂内废水处理站处理，做到达标接管，厂内无法处理该废水时，委托其他单位处理。

②如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照一定的比例泵入污水处理系统重新进行处理达标后排放，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

③如事故废水超出厂区，流入周边河流，应进行实时监控，启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，减少对周边河流的影响，并进行及时修复。

5.4 地下水环境风险防范

（1）加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做到循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限度。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等文件的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施

（2）加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求于建设项目场地下游布设1个地下水监测点位，作为地下水环境影响跟踪监测的污染扩散监测点。

（3）加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区危废仓库、污水处理装置区地面防渗等的管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

（4）制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

5.5 风险监控和应急监测

(1) 风险监控

①对于车间设置物料比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急停车系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；安全泄放系统；自动喷淋系统、有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统；视频监控等。

②对于车间特气室（三甲基铝等）安装火焰探测器、烟感探测器、气体检测仪和视频监控，急停装置等。

③对于气站（硅烷、氢气等）安装在线监测报警仪和视频监控，气体泄漏自动切断装置，紧急冷却系统等。

④对于储罐区（硝酸、氢氟酸、硫酸、双氧水、氢氧化钠等）安装液位上限报警装置和可燃气体报警仪等。

⑤对于化学品库房（瓶装、桶装三氯氧磷、氢氟酸等）安装在线监测报警仪和视频监控等；

⑥地下水设置监测井进行跟踪监测。

⑦全厂配备视频监控等。

(2) 应急监测系统

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司现有应急监测仪器主要有 COD 测定仪、有毒气体报警仪等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

当发生应急事故时，在尽可能短的时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。查明泄漏物质浓度和扩散情况，根据当时风向、风速判断扩散的方向、速度，确定应急监测方案（监测频次、布点位置、监测因子），对下风向可能扩散的区域进行监测，监测情况及时向指挥部报告；此外，根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测，适时调整监测方案。必要时根据指挥部决定通知气体扩散区域内的员工和居民撤离或指挥采取简易有效的保护措施。

采样分析：监测单位负责事故区域环境空气、地表水环境的监测采样分析。

应急监测终止后应当根据事故变化情况向领导汇报，并分析事故发生的原因。

环境污染事故应急监测方案见表 5.5-1。

表 5.5-1 环境污染事故应急监测方案

类别	事故类型	监测点	监测项目	应急监测频次	备注
环境 空气	泄漏、火灾爆炸事故	事故发生地	CO、氟化物、氮氧化物、氨气	初始加密监测，4 次/天或与事故发生地同频次（应急期间）	根据事故情况确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置
		距离事故发生地最近敏感点			
		事故发生地上风向对照点			
		以事故发生时的下风向为轴心，污染源为圆心，300m 和 1500m 半径作 60°扇形，扇形区为应急监测区，监测区内间隔 200m 布设一条弧线，每条弧线上设置 3~5 个监测点			
地表 水环境		厂区污水排口、厂区雨水排口、事发地附近河流及其下游	COD、pH、SS 等，视排放污染因子确定	初始加密监测，4 次/天，随着污染物浓度下降频次降低	/

5.6 现有风险防范措施依托可行性

(1) 依托情况及可行性

本项目风险防范措施和应急预案与现有项目依托关系见表 5.6-1。

表 5.6-1 项目风险防范措施和应急预案与现有项目依托关系表

序号	项目风险防范措施及应急预案	与现有项目依托关系
1	按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）和《硅太阳能电池工厂设计规范》（GB50704-2011）中相应防火等级和建筑防火间距要求来设置本项目生产车间各装置、危废仓库等与厂区内现有建构筑物之间的防火间距。施工过程中风险防范。	依托现有
2	生产车间、化学品中转站、库房、危废仓库、污水站地面硬化，并设置防渗防漏等设施；化学品中转站、库房、危废仓库、储罐区设置相应的围堰、导流沟和消防尾水收集系统。	依托现有，新增硝酸储罐导流槽及围堰
3	生产车间、化学品中转站、库房等设置有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统、视频监控等。	依托现有
4	生产车间配备自动化控制系统和自动紧急停车系统。	依托现有
5	厂区 DCS 控制系统、电视监控设施、自动联锁装置	依托现有
6	危险化学品运输、储存、使用等风险防范措施	依托现有
7	事故应急池	依托现有
8	固体废物管理风险防范措施	依托现有
9	消防及火灾报警系统	依托现有
10	消防废水防范措施：沙包、事故应急池	依托现有，增加一定数量的活性炭、砂土等应急物资
11	建立与园区对接、联动的风险防范体系	依托现有
12	应急组织机构、应急装备等	依托现有
13	危险化学品火灾爆炸救援措施、燃爆事故应急处理、环保事故应急预案及演练	修编更新
14	应急监测	应急监测设备、人员等依托现有

本项目依托厂区现有的 11#车间厂房，因此依托现有项目的防渗防漏措施、围堰、导流沟和消防尾水收集系统、雨污水排口闸阀及配套管网、有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统、视频监控、DCS 控制系统、电视监控设施、自动联锁装置、消防及火灾报警系统、固体废物管理风险防范措施等是可行的。同时，不增加硬化地面的占地面积，因此不增加事故状态下需要收集的最大降雨量，依托现有项目的事故应急池是可行的。

(2) 现有应急物资和人员

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

现有应急物资调查情况见表 5.6-2，本项目环境应急物资分布见附图 9。

表 5.6-2 现有项目应急物资情况调查

序号	应急物资名称	数量	存放位置	管理人及联系电
1	C 级防护服	33 套	各车间安检口、泵房、危化中转站等化学品使用区域	刘金 13222681018 王磊 13270598027
2	防化靴	27 双	各化学品泵房、特气房	
3	A 级防护服	6 套	研发中心、生产车间研发区域、动力值班室	
4	普通防护服	23 套	各车间安检口	
5	应急隔热防火服	16 套	各车间特气房、生产车间 ALD 区域等	
6	手持式气体测试仪	6 台	研发中心、动力值班室、行政楼	
7	蛭石	147.5 公斤	各车间特气房、玛雅区域及 12 车间 ALD 区域	
8	D 类灭火器	22 台	各车间特气房、玛雅区域及 12 车间 ALD 区域	
9	自给式呼吸器	63 具	各车间安检口、动力值班室、特气房、危化中转站等区域	
10	室外消防栓扳手	9 把	各车间安检口	
11	消防战斗服	8 套		
12	消防手套	10 套		
13	消防头盔	10 套		
14	消防水带	20 卷		
15	直流水枪头	12 个		
16	消防腰带	8 根		
17	消防斧	8 把		
18	消防靴	8 双		
19	对讲机	20 台		
20	呼救器	10 台		
21	警示带	8 卷		
22	骨耳麦传动器	2 副	行政楼	

(3) 新增风险防范措施投资

项目新增风险防范措施投资估算见表 5.6-3。

表 5.6-3 项目新增环境风险措施三同时一览表

序号	风险防范措施	数量	投资估算（万元）	配备位置	作用
1	活性炭、砂土等应急物资	若干	3	全厂	应急救援
2	硝酸储罐导流槽、围堰等	1	2	危化品站	消防废水防范措施
3	应急预案修编	1	5	全厂	应急组织机构、应急处置
合计	/	/	10	/	/

5.7 企业与园区/区域的环境风险防控体系、设施的衔接和配套

晶澳（扬州）太阳能科技有限公司环境风险防范应建立与园区对接、联动的风险防范体系。可从以下几个方面进行建设：

（1）企业应建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生燃爆等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

（2）建设畅通的信息通道，使企业应急指挥部必须与周边企业、园区管委会保持24小时的电话联系。

（3）企业所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区救援中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

（5）极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

公司突发环境事件应急预案是扬州经济技术开发区突发环境事件应急预案的下级预案，当突发环境事件级别为企业Ⅰ级时，及时上报扬州经济技术开发区管委会和扬州市生态环境局，同时启动扬州经济技术开发区突发环境事件应急预案；当突发环境事件级别为企业Ⅱ级和企业Ⅲ级时，由企业启动本公司突发环境事件应急预案。

扬州经济技术开发区已建立环境风险防控体系，实行以扬州经济技术开发区突发环境事件应急指挥中心为核心，与扬州市突发环境事件应急救援指挥部（上级）和园区内企业突发环境事件应急救援指挥机构（下级）形成联动机制的三级应急救援管理体系。

一级：扬州市突发环境事件应急救援指挥部，为一级应急救援机构，是扬州经济技术开发区突发环境事件应急指挥中心的上一级机构；

二级：扬州经济技术开发区管委会成立突发环境事件应急指挥中心，为二级应急救援机构，负责组织实施整个扬州经济技术开发区内企业综合管理的应急救援工作；

三级：扬州经济技术开发区内各企业成立突发环境事件应急救援指挥部，为三级应急救援机构，负责本企业的应急救援工作。

因此，当企业发生重大环境事件（I级）时，需要与园区/区域的环境风险防控体系、设施的衔接，由扬州经济技术开发区突发环境事件应急指挥中心总指挥负责指挥调度应急救援工作和开展应急响应。同时，事发企业应急救援队伍应先行开展应急救援工作。当企业自身的应急物资不能满足应急救援工作时，需要调用园区配套的应急救援物资。

企业与园区/区域的环境风险防控体系衔接后，扬州经济技术开发区突发环境事件应急指挥中心接手应急救援工作。扬州经济技术开发区突发环境事件应急指挥中心的主要职责：负责事故现场的综合协调。负责现场的通讯联络，应急物资、车辆、人员等调配。负责在安全距离外布置警戒线，实施区域交通管制，禁止无关人员和车辆进入危险区域；与现场事件管理人员和关键岗位的人员配合，指挥环境风险源现场人员撤离；组织治安巡逻，维护现场秩序；组织疏散人员；完成指挥部下达的其它工作。

5.8 环境应急管理制度内容

根据国家相关要求，通过对污染事故的风险评价，企业应制定防止重大环境污染事故发生的行动计划，建立突发环境事件隐患排查治理制度。

隐患排查内容为从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施两大方面排查可能直接导致或次生突发环境事件的隐患。

隐患排查的方式和频次：1、企业应当综合考虑企业自身突发环境事件风险等级、生产工况等因素合理制定年度工作计划，明确排查频次、排查规模、排查项目等内容；2、根据排查频次、排查规模、排查项目不同，排查可分为综合排查、日常排查、专项排查及抽查等方式。企业应建立以日常排查为主的隐患排查工作机制，及时发现并治理隐患。综合排查是指企业以厂区为单位开展全面排查，一年应不少于一次。日常排查是指以班组、工段、车间为单位，组织的对单个或几个项目采取日常的、巡视性的排查工作，其频次根据具体排查项目确定。一月应不少于一次。专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查。其频次根据实际需要确定。企业也可根据自身管理流程，采取抽查方式排查隐患。

本项目生产过程中可能出现的事故类型为火灾、爆炸和物料泄漏事故，企业应参照《省政府办公厅关于印发江苏省突发环境事件应急预案的通知》（苏政办函〔2020〕37号）、《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32T3795-2020）、江苏省地方标准《工业园区突发环境事件风险评估指南》（DB32/T3794-2020）等要求对环境事故应急预案编制，并定期进行突发环境污染事故应急演练，制定火灾、爆炸和物料泄漏时的应急措施，且应报生态环境主管部门备案。厂内应急预案根据实际生产变化情况进行编制、修编。

针对本项目的特点，制定应急预案如表 5.8-1。

表 5.8-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
综合预案		
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、预案体系、工作原则等。
2	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。
3	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。明确预警级别、预警发布与解除、预警措施等。
4	信息报告	明确联络方式、责任人、时限、程序和内容等。
5	环境应急监测	制定不同突发环境事件情景下的环境应急监测方案。若企事业单位自身监测能力不足，应依托外部有资质的监测（检测）单位并签订环境应急监测协议。

6	环境应急响应	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。
7	应急终止	明确应急终止的条件、程序 and 责任人，说明应急状态终止后，开展跟踪环境监测和评估工作的方案。
8	事后恢复	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。明确办理的相关责任险或其他险种，对企事业单位环境应急人员办理意外伤害保险。
9	保障措施	根据环境应急工作需求确定相关保障措施，包括经费保障、制度保障、应急物资装备保障、应急队伍保障、通信与信息保障等。
10	预案管理	明确环境应急预案培训、演练、评估修订等要求。

专项预案

1	突发环境事件特征	说明可能发生的突发环境事件的特征，包括事件可能引发原因、涉及的环境风险物质、事件的危险性和可能影响范围等。
2	应急组织机构	明确事件发生时，应负责现场处置的工作组、成员和工作职责。
3	应急处置程序	明确应急处置程序，宜采用流程图、路线图、表单等简明形式，可辅以文字说明。
4	应急处置措施	说明应急处置措施，应包括污染源切断、污染物控制、污染物消除、应急监测及应急物资调用等。

现场处置预案

1	环境风险单元特征	说明环境风险单元所涉及环境风险物质、生产工艺、环境风险类型及危害等特征。
2	应急处置要点	明确污染源切断、污染物控制、应急物资调用、信息报告、应急防护等要点。
3	应急处置卡	明确环境风险物质及类型、污染源切断方式、信息报告方式、责任人等内容。

5.9 环境风险防范措施“三同时”要求

依托现有项目部分的风险防范措施（防渗防漏措施、围堰、导流沟和消防尾水收集系统、雨污水排口闸阀及配套管网、有毒有害气体/易燃易爆气体在线监测报警系统、视频监控、DCS 控制系统、电视监控设施、自动联锁装置、消防及火灾报警系统、固体废物管理风险防范措施等）已通过验收。本风险专项提出的新增硝酸储罐导流槽及围堰、新增活性炭、砂土等应急物资、及时修编应急预案等措施需要与本项目同时设计、同时建设、同时投产，并将其纳入环保投资和竣工环保验收。

6 结论

6.1 风险识别

本项目涉及的主要风险物质为化学品站的化学品及危废仓库的危险废物。项目最大可信事故为危险化学品（氢氟酸、硝酸、硅烷）的泄漏挥发污染大气环境，或者火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当。

6.2 事故环境影响

根据风险识别，本项目主要存在的事故类型为氢氟酸、硝酸、硅烷等泄漏事故及火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当，影响半径内居民区敏感点为金山花园、宜民小区，必要时通知金山花园、宜民小区等附近居民做好防护措施，及时疏散。本项目杜绝事故废水排入外环境，风险事故下，消防废水对外环境的影响可接受。在发生事故后正确采取相应的应急措施和及时启动修编应急预案，本项目的泄漏、火灾等事故风险都是可以预防 and 控制的。在此基础上，环境风险影响属可接受水平。

6.3 环境风险防范措施和应急预案

由于环境风险具有突发性和短暂性及危害较大等特点，必须采取相应有效预防措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。本项目通过加强环境管理，可以把本项目存在的环境风险降低至可接受的程度。

本项目生产过程中可能出现的事故类型为物料泄漏、火灾爆炸等事故，应参照《省政府办公厅关于印发江苏省突发环境事件应急预案的通知》（苏政办函〔2020〕37号）、《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T 3795-2020）、江苏省地方标准《工业园区突发环境事件风险评估指南》（DB32/T 3794-2020）等要求对环境事故应急预案修编，并定期进行突发环境污染事故应急演练，制定火灾、爆炸和物料泄漏时的应急措施，且应报生态环境主管部门备案。

6.4 环境风险评价总结论

本项目完善环境风险防范措施，员工应严格遵守国家相关管理规定，对工作本着认真负责的态度，在发生事故后能正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，本项目可能发生的泄漏、火灾、爆炸事故风险都是可以预防 and 控制的。

本项目可能发生事故的类型主要有：泄漏事故、火灾、爆炸事故，其中以泄漏事故对环境的影响最为严重。在采取相应的预防措施，并加强管理后预计本项目发生各类事故的机率很小，环境风险影响属可接受水平。