

隆基绿能光伏（西咸新区）
一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目
环境影响报告书

建设单位：	隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司
评价单位：	中圣环境科技发展有限公司

二〇二四年十月

目 录

概 述.....	1
一、项目背景.....	1
二、建设项目特点.....	1
三、环境影响评价工作过程.....	2
四、分析判定相关情况.....	2
五、关注的主要环境问题及环境影响.....	20
六、环境影响评价的主要结论.....	20
七、致谢.....	20
1 总则.....	21
1.1 编制依据.....	21
1.2 评价原则.....	25
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	25
1.4 评价执行标准.....	26
1.5 评价工作等级和评价范围.....	32
1.6 评价内容、评价重点及评价时段.....	37
1.7 主要环境保护目标.....	37
1.8 相关规划及环境功能区划.....	45
2 工程概况.....	46
2.1 项目基本情况.....	46
2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设各.....	50
2.3 公辅工程.....	55
2.4 厂区平面布置.....	60
2.5 工作制度及劳动定员.....	62
2.6 主要技术经济指标.....	62
3 工程分析.....	63
3.1 生产工艺流程.....	63
3.2 水平衡及物料平衡.....	66
3.3 运行期产污环节、污染防治措施及污染物排放情况.....	68
3.4 非正常工况污染物排放及治理措施.....	97
3.5 本项目主要污染物排放汇总.....	99

3.6 清洁生产	100
4 环境现状调查与评价	107
4.1 自然环境现状调查与评价	107
4.2 环境质量现状监测	117
4.3 环境敏感区调查	130
5 施工期环境影响	133
5.1 施工内容及施工特点	133
5.2 施工期环境影响及减缓措施	133
6 运行期环境影响预测、分析与评价	135
6.1 环境空气影响分析	135
6.2 地表水环境影响分析及评价	143
6.3 地下水环境影响分析及评价	150
6.4 声环境影响评价	154
6.5 固体废物环境影响分析	160
6.6 土壤环境影响分析	162
6.7 生态环境影响分析	169
7 环境风险影响分析	172
7.1 风险评价目的	172
7.2 风险调查	172
7.3 环境风险潜势初判	173
7.4 评价工作等级及评价范围确定	177
7.5 环境风险识别	178
7.6 环境风险事故情形分析	181
7.7 风险预测与评价	186
7.8 风险管理	197
8 环境保护措施及其可行性分析	205
8.1 废气污染防治措施	205
8.2 废水污染防治措施	213
8.3 地下水污染防治措施及其可行性分析	219
8.4 运营期噪声治理措施其可行性论证	221
8.5 固体废物治理措施其可行性论证	223

8.6 土壤污染防治措施.....	225
8.7 生态环境影响减缓措施可行性分析.....	226
8.8 环境保护投资估算.....	226
9 环境影响经济损益分析.....	229
9.1 经济效益分析.....	229
9.2 社会效益.....	229
9.3 环保投资估算.....	230
9.4 环境经济损益分析.....	230
9.5 小结.....	232
10 环境管理与监测计划.....	233
10.1 环境管理制度.....	233
10.2 污染物排放管理要求.....	236
10.3 环境监测计划.....	243
10.4 环保设施验收清单.....	245
11 结论与建议.....	248
11.1 项目概况.....	248
11.2 环境质量现状.....	248
11.3 主要环境影响.....	249
11.4 风险评价结论.....	251
11.5 总量控制.....	252
11.6 环境影响经济损益.....	252
11.7 环境管理及监测计划.....	252
11.8 公众参与.....	252
11.9 总结论.....	253
11.10 要求与建议.....	253

图件列表：

附件 1 委托书；

附件 2 隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目“三线一单”
核对结果；

附件 3 环境质量现状监测报告；

附件 4：废水接受可行性说明；

附件 5：污泥供/接处置意向协议书；

附件 6：厂房租赁合同。

附件列表：

图 1 用地符合性分析图

图 1.5-1 本项目敏感目标与评价范围图

图 1.7-1 项目四邻关系图

图 2.1-1 项目地理位置图

图 2.3-1 本项目电池废水处理站工艺流程图

图 2.4-1 厂区平面布置图

图 3.1-1 电池工艺流程及产污环节图

图 3.1-2 电池辅助生产工艺流程及产污环节图

图 3.2-1 全厂水平衡图

图 4.1-1 地质地貌图

图 4.1-2 地表水系图

图 4.1-3 水文地质图

图 4.1-4 水文地质剖面图

图 4.1-5 潜水等水位线图

图 4.1-6 浅层承压水等水位线图

图 4.1-7 评价区土地利用现状图

图 4.1-8 评价区植被类型图

图 4.2-1 大气地下水监测点位图

图 4.2-2 土壤及声环境监测点位图

- 图 6.1-1 本项目排气筒位置图
- 图 6.3-1 HF 泄漏对潜水含水层的影响
- 图 6.3-2 氨氮泄漏对潜水含水层的影响
- 图 6.4-1 本项目噪声贡献值等声级线图
- 图 7.5-1 主要危险单元分布图
- 图 7.8-1 厂区应急疏散通道、安置场所位置图
- 图 7.8-2 本项目事故废水导排示意图
- 图 8.3-1 防渗分区及地下水监控点位示意图

概 述

一、项目背景

隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司（以下简称“西咸隆基光伏”）成立于 2023 年 3 月 3 日，是隆基绿能科技股份有限公司（简称“隆基绿能”）控股的全资子公司。隆基绿能现为全球领先的太阳能科技公司，截至 2023 年末，旗下拥有硅片事业部、电池制造中心、组件制造中心、氢能事业部 4 个制造职业单元，拥有单晶硅棒切产能 170GW，单晶电池产能 80GW，单晶组件产能 120GW 和碱性电解槽产能 2.5GW。为保障光伏行业供应链产业链稳定发展，西咸隆基光伏拟在泾河新城泾永路以北、茶马大道以西、原点大道以南区域，分期建设*****项目。

本项目为*****大项目中一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目，拟投资*****亿元，租用西咸新区泾河新城天骏新能源有限公司建设的厂房（租赁协议见附件 6），西咸隆基光伏将在车间 1 投入*****等生产设备及辅助生产设备，建成年产 12.5GW 单晶高效 BC 电池产能。

二、建设项目特点

本项目属于新建项目，属于单晶硅电池片生产项目，位于泾河新城泾永路以北、泾茯路以东、原点大道以南、茶马大道以西区域，项目所在地周围无自然保护区、名胜古迹、疗养地等环境敏感保护目标。

本项目不涉及土建工程，直接租用已建成标准厂房，该标准厂房的建设由西咸新区泾河新城天骏新能源有限公司承建，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目依托的标准化厂房不涉及环境敏感区，无需办理环评手续。西咸隆基光伏在车间 1 投入电池生产线及辅助生产设备，利用成品单晶硅片生产单晶电池，不包括硅片生产工序和电池片组装工序。

本项目电池生产过程产生的废气主要包括酸性废气、扩散废气、含氮废气、镀膜废气和有机废气等，酸性废气采用二级碱喷淋塔处理，含氮废气采用四级喷淋塔处理，扩散硅烷废气采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，镀膜废气采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，有机废气采用部分机台端自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置处理，经上述治理措施处理后，废气中污染物均可实现达标排放。

因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂（配套专用污水管网由泾河新城第四污水处理厂

正在建设，拟于 2024 年 11 月完工，不在本次评价范围内），待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将全面建成启用本项目厂区内回用水站，生产废水经废水处理站和回用水站处理后优先回用于生产，剩余部分排入第一污水处理厂处理。本项目废水采取“清污分流、分质收集”的原则，生产废水经厂区内电池废水处理站处理达标后经专用排水管网，排入泾河新城第四污水处理厂进一步处理，最终排入泾河；生活污水直接排入市政污水管网，进入泾河新城第二污水处理厂进行处理。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法（修订）》、《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》、《建设项目环境保护管理条例（修订）》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司于 2023 年 10 月正式委托中圣环境科技发展有限公司实施该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位成立了评价工作组，在收集、研究了项目相关资料的基础上，于 2023 年 10 月实施了现场调查，并委托实施了项目环境质量现状监测，于 2023 年 11 月委托实施了项目环境质量现状监测，于 2024 年 9 月编制完成了《隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

（一）环保及产业政策符合性分析

本项目与环保及产业政策的符合性分析结果见表 1。

表 1 本项目与环保及产业政策的符合性分析

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类“五、新能源 2、可再生能源利用技术与应用：……高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，……”	本项目生产的单晶硅光伏电池转化效率为*****，为高效率低成本太阳能光伏发电技术产业化，属于鼓励类。	符合
		鼓励类“二十八、信息产业 6 电子元器件生产专用材料：……先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（……单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%……）”	本项目生产的单晶硅光伏电池转化效率为*****，大于 22.5%，属于鼓励类。	符合
2	《中华人民共和国可再生能源	第二条规定太阳能属于可再生能源；第四条规定国家将可再生能源的开发利	本项目为太阳能电池生产项目，属于优先领域。	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
	法》（修订），2006.1.1	用列为能源发展的优先领域；第十七条明确鼓励太阳能光伏发电系统。		
3	《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发〔2013〕24号)，2013.7.4	光伏产业发展目标及要求：“培育一批具有较强技术研发能力和市场竞争力的龙头企业。加快技术创新和产业升级，提高多晶硅等原材料自给能力和光伏电池制造技术水平，显著降低光伏发电成本，提高光伏产业竞争力”、“光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力，新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于20%”、“重点支持技术水平高、市场竞争力强的多晶硅和光伏电池制造企业和技术研发能力强、具有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业”。	西咸隆基光伏公司属于隆基绿能公司控股的全资子公司，隆基绿能公司属于具有较强技术研发能力和市场竞争力的龙头企业，且企业具有自主知识产权，具备自主研发能力。本项目生产的单晶硅太阳能电池转换效率为*****，不低于20%。	符合
		四、加快产业结构调整和技术进步 (一)抑制光伏产能盲目扩张，严格控制新上单纯扩大产能的单晶硅、光伏电池及组件项目。光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力，新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于20%、多晶硅光伏电池转换效率不低于18%、薄膜光伏电池转换效率不低于12%，单晶硅生产综合电耗不高于100千瓦时/千克。	本项目不属于光伏产能盲目扩张，为*****大项目一期年产12.5GW高效BC电池项目，采用隆基最新自主研发的BC电池生产工艺，BC太阳能电池转换效率为*****，不低于20%，其电学性能和各项户外性能具有较大优势，技术领先。西咸隆基光伏公司属于隆基绿能公司控股的全资子公司，隆基绿能公司拥有先进技术和较强的自主研发能力。	符合
4	《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)，2016.5.28	(十六)防范建设用地新增污染。需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用……	本次评价要求，严格执行“三同时”要求，各项污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
5	《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1	禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目。	符合
6	《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2	(七)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电	本项目为单晶电池生产，属于单晶硅电池片生产，不属于高耗能高排放项目，其最终产品为高效太阳能电池，有利于促进国家碳达峰和推动能源清洁低碳转型的重大战略布局。	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。		
		（十二）着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	项目电池生产中丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物产生装置部分设备自带燃烧装置+活性炭吸附处理后达标排放，含挥发性有机物原辅料储存及使用均满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求，且本项目不属于石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等重点行业领域。	符合
7	《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71号），2020.12.14	纳管企业应当防止、减少环境污染和生态破坏，按照国家有关规定申领排污许可证，持证排污、按证排污，对所造成的损害依法承担责任。一是按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标；其他污染物达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。二是依法按照相关技术规范开展自行监测并主动公开污染物排放信息，自觉接受监督。属于水环境重点排污单位的，还须依法安装使用自动监测设备，并与当地生态环境部门、运营单位共享数据。三是根据《污水处理费征收使用管理办法》（财税〔2014〕151号）、委托处理合同等，及时足额缴纳污水处理相关费用。四是发生事故致使排放的污水可能危及污水处理厂安全运行时，应当立即采取启用事故调蓄池等应急措施消除危害，通知运营单位并向生态环境部门及相关主管部门报告。	本次评价要求在本项目建成排污前办理排污许可证，并按证排污。本项电池废水由厂区电池废水站处理，出水满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2中间接排放标准后，排入专用管网，进入泾河新城第四污水处理厂进行处理。厂区电池废水排放口设污染物自动在线监测设备，并联网。电池废水处理站中设有酸/碱废水事故池各一座，用于收集事故状态下废水，确保事故废水不外排。	符合
8	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》	（十）在涂装、印刷、粘合、工业清洗等含 VOCs 产品的使用过程中的 VOCs 污染防治技术措施包括： 6.含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。	本项目电池丝网印刷、烧结、点胶等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
		（十四）对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧	银浆印刷后干燥废气中挥发性有机物浓度相对较高，由干燥炉自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		技术进行净化时，应进行余热回收利用。	进行处理。	
		（十五）对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸附技术对有机溶剂回收后达标排放；不易回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	项目电池丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理后达标排放。	符合
		对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。	有机废气处理过程中产生的废活性炭，属于危险废物，更换后由有资质单位进行处置。	符合
9	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号），2019.6.26	加强政策引导。企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10% 的工序，可不要求采取无组织排放收集措施”。	项目使用的银浆等符合国家有关低 VOCs 含量产品规定，使用中产生的挥发性有机物经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	符合
		全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。		符合
		含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	项目使用的银浆等均采用桶装。	符合
		提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	项目使用的银浆等均采用桶装，使用中产生的挥发性有机物经密闭收集后采用活性炭吸附装置设施处理后达标排放。	符合
		鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	电池生产产生有机废气的工序为丝网印刷、烧结等工序，干燥烧结过程中产生的挥发性有机物经设备自带的燃烧设备处理后与印刷过程密闭收集的有机	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
			废气一起采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	
10	《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号），2023.11.30	严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。	项目使用的银浆等符合国家有关低 VOCs 含量产品规定。	符合
		强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。	项目使用的银浆等均采用桶装，电池丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
11	《陕西省大气污染防治条例》，2019.7.31	企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术和、工艺和装备，减少大气污染物的产生和排放。	项目生产工艺处于国际领先水平，符合清洁生产指标要求。	符合
		工业生产中产生的可燃性气体应当回收利用，不具备回收利用条件而向大气排放的，应当进行污染防治处理。	项目设置燃烧筒处理可燃性气体（SiH ₄ ）。	符合
12	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（陕发〔2023〕4号），2023.3.23	3. 产业发展结构调整。关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目属于单晶硅电池片生产，不属于上述严禁新增、严控新增的项目类别。	符合
		12.夏季臭氧应对行动。……新建挥发性有机物治理设施不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性挥发性有机物废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。	本项目电池丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
13	《陕西省渭河保护条例》	第六十一条 渭河流域新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当按照国家规定进行环境影响评价。建设项目的污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本次评价要求，本项目在实施过程中严格执行“三同时”制度。	符合
		第六十二条 依法对水污染物实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者，应当按照国家有关规定取得排污许可证，执行排污许可管理制度的相关规定。禁止无排污许可证或者违反排污许可证规定排放水污染物。	本次评价要求在本项目建成排污前办理排污许可证，并按证排污。	符合
		第六十三条 企事业单位和其他生产	环评要求建设单位在厂区	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。 实行排污许可重点管理的涉水排污单位，应当安装、使用、维护水污染物排放自动监测设备，与生态环境行政主管部门的监控设备联网，确保其正常运行。	电池废水排放口设置自动在线监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。	
14	《陕西省渭河流域管理条例》，2018.5.31	水资源管理： 第二十条[工业节水]在渭河流域新建、改建、扩建的耗水量大的工业项目和产业园区，应当配套建设节水设施和工业用水回收利用设施、中水回用管网设施，节水设施和回收设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用。不符合规定要求的，主体工程不得投产、使用。	本项目设有工业用水回收利用设施，重复利用率98%。	符合
		水污染防治： 第二十三条 渭河流域水污染防治应当优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染、农业面源污染，预防、控制和减少渭河水环境污染。排污单位不得超过水污染物排放标准和化学需氧量、氨氮等重点水污染物排放总量控制指标排放水污染物。 渭河流域推行水污染物排污权有偿使用和交易制度。 第二十六条 渭河流域新建、改建、扩建建设项目，应当进行环境影响评价。环境保护行政主管部门审批建设项目环境影响评价文件时，不得突破本行政区域排污总量控制指标。 建设项目的水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当符合批准或者备案的环境影响评价文件的要求。 第二十七条在渭河流域排放水污染物的单位，应当按照环境影响评价文件要求，建设水污染物处理设施并保证其正常使用。排污单位应当记录水污染物处理设施运行状况，并保证其完整、真实。重点排污单位还应当安装污染物排放自动监控设备系统，与环境保护行政主管部门联网，并确保其正常运行。 第二十八条直接或者间接向水体排放工业废水、医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者，应当取得排污许可证。排污许可证应当载明排放污染物的种类、浓度、排	本项目厂区建设 1 座电池废水站，因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂，待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将建成启用厂区回用水站，剩余生产废水排入第一污水处理厂处理。厂区电池废水排放口设在线监控设施，确保污染物稳定达标排放。本项目间接排放废水，项目建成后严格执行排污许可制度。	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		放量、排放去向等内容。		
15	《陕西省渭河流域生态环境保护办法（修订）》，2018.1.20	第四十九条 在渭河流域生态环境保护的重点区域内，禁止新建水泥、造纸、果汁、印染、酿造、淀粉、电镀等耗水量大、污染严重的建设项目。	本项目属于单晶硅电池片生产，不属于上述污染严重的建设项目。	符合
16	《陕西省渭河流域水污染防治条例》，2023.4.1	第三十九条 在渭河流域新建、改建、扩建建设项目或者产业园区，应当制定节水措施方案，配套建设节水设施。工业项目应当建设工业用水回收利用设施、再生水回用管网设施。节水设施和回收利用设施与主体工程应当同时设计、同时施工、同时使用。不符合要求的，主体工程不得投产、使用。	因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂，待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将建成启用厂区回用水站。本项目循环冷却塔用水循环利用，减少了新鲜水用量，重复利用率 98%。	符合
17	《陕西省培育千亿级硅基太阳能光伏产业创新集群行动计划》（陕发改工业〔2024〕545 号），2024.4.3	深化供给侧结构性改革，以下游应用需求为牵引，走高科技、高附加值和特色化发展道路。放大硅基太阳能光伏产业现有优势，依托隆基绿能、天宏瑞科、彩虹新能源等龙头企业，以资源、市场和人才要素为基础形成产业发展集群，以技术创新、路径创新和政策创新为抓手，推动我省硅基太阳能光伏产业形成国际一流的产业创新集群。	本项目为*****大项目一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目，采用隆基最新自主研发的 BC 电池生产工艺，项目实施可有助于推动我省硅基太阳能光伏产业形成国际一流的产业创新集群。	符合
18	《西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》（市字〔2023〕32 号），2023.4.3	3.产业发展结构调整。（1）强化源头管控。严格落实国家和我省产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，深入开展我市区域空间生态环境评价工作，积极推行区域、规划环境影响评价，新改扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域和规划环评要求。	本项目属于单晶硅电池片生产，符合国家和我省产业规划、产业政策、“三线一单”等要求。	符合
		12. 夏季臭氧应对行动。 （2）强化涉活性炭 VOCs 处理工艺治理。……新建项目不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性挥发性有机物废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。	本项目电池丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
19	《西安市生态环境局关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》（市环发〔2022〕65 号），2022.12.30	（一）规范治理技术。除恶臭异味治理外，淘汰单一使用低温等离子、光催化氧化、活性炭吸附棉、水喷淋等低效处理工艺或其组合工艺。原料 VOCs 浓度高、排放总量较大的生产工艺原则上采用 RTO、RCO 等高效处理技术。	本项目电池丝网印刷、烧结等工序挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合
		（五）严格控制无组织排放。涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、胶粘剂等 VOCs 物料应密闭储存。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应密闭储存于室内，或存放	项目使用的银浆等均采用桶装，并在仓库内储存。废助焊剂等属于危险废物，密闭储存于危废库。	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地，非取用状态时应加盖、封口，保持封闭。含 VOCs 废料（渣、液）以及 VOCs 物料废包装物等属于危险废物的应密封储存于危废储存间。		
20	《西咸新区大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（陕西咸党发〔2023〕4 号），2023.4.18	3.产业发展结构调整。（1）强化源头管控。严格落实国家、省、市及新区产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，深入开展区域空间生态环境评价工作，积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环评要求。	本项目属于单晶硅电池片生产，符合国家、省、市及新区产业规划、产业政策、“三线一单”等要求。	符合
		12. 夏季臭氧应对行动。 （3）强化 VOCs 末端处理工艺治理。……新建项目不再采用低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性 VOCs 废气不再采用喷淋吸收方式处理。	本项目电池丝印挥发性有机物治理设施采用部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置进行处理。	符合

（二）规划符合性分析

本项目与相关规划的符合性分析结果见表 2。

表 2 本项目与相关规划的符合性分析

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
1	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要	第三节 构建现代能源体系 推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，……	本项目最终产品为 BC 单晶硅高效太阳能电池片，属于光伏设备及元器件制造，有利于提升光伏发电规模。	符合
2	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第十一章 推动制造业高质量发展 提升制造业产业链现代化水平。围绕新一代信息技术、光伏、新材料、汽车、现代化工、生物医药等重点领域，编制产业链全图景规划，补齐产业链供应链短板，锻造产业链供应链长板，提升产业链整体竞争优势。以汽车、光伏、半导体、机床等为重点，支持省内企业加强协同发展，提高本地配套率，实现上下游、产供销有效衔接。	本项目属于光伏设备及元器件制造，最终产品为 BC 单晶硅高效太阳能电池，属于重点发展的光伏行业。	符合
3	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	提升能源结构清洁低碳水平。加快能源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电力保障，减少煤电占比。……到 2025 年，非化石能源消费比例提升到 16%，可再生电力装机总量达到 6500 万千瓦。……加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质	本项目最终产品为高效太阳能电池，属于鼓励壮大的太阳能-可再生能源产业，有利于促进国家碳达峰和推动能源清洁低碳转型的重大战略布局。	符合

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
		能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设……		
		持续推进工业污水治理。引导工业企业污水近零排放，降低污染负荷。强化工业聚集区污染治理，……关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目……	本项目电池废水经厂区废水处理站处理达标后外排至泾河新城第四污水处理厂，本项目属于高效单晶电池制造，不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。	符合
4	《西安市“十四五”生态环境保护规划》	强化 VOCs 综合整治。将挥发性有机物纳入污染物排放总量控制体系，有效减少重点污染源、全社会挥发性有机物和 NO _x 排放总量。以建材、有色等行业带动工业窑炉的综合整治，从源头上对氮氧化物和挥发性有机物进行控制。开展重点行业工业企业挥发性有机物无组织排放治理，以工业涂装、包装印刷、汽修和油品储运销等为重点领域，以工业园区、企业集群和重点企业为重点管控对象，全面加强对光化学反应活性强的 VOCs 物质控制。建立完善重点行业源头、过程和末端 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 总量控制。严格落实产品强制标准中 VOCs 含量限值；全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求，引导企业加强对含 VOCs 物料的存储、转移和输送等环节的全方位密闭管理，以及对设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等方面的全过程精细化管控，实现 VOCs 排放量明显下降。	本次评价已将 VOCs 纳入污染物排放总量指标；本项目不属于重点行业，项目使用的含 VOCs 原辅料主要有银浆，均采用桶装，并在仓库内储存；使用中产生的挥发性有机物经密闭收集后采用二级活性炭吸附处理，且银浆印刷后的干燥炉自带燃烧设备。	符合
		推进工业水污染防治。根据流域水质目标和主体功能区规划要求，严格环境准入，严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。对水污染排放企业严格执行排污许可制度，实施“持证排水”。	本项目不属于上述严格控制的高耗水、高污染项目，项目产生的生产废水经厂区废水处理站处理达标后外排至泾河新城第四污水处理厂处理。环评要求，本项目建成排污前办理排污许可证。	符合
5	《西咸新区“十四五”生态环境保护规划》	提升能源结构清洁低碳水平。严格实施煤炭消费减量替代，实现煤炭消费总量负增长。加速能源体系清洁低碳发展进程，积极发展太阳能光伏、生物质能、地热能、氢能等新能源。	本项目为隆基绿能*****大项目一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目，为积极发展的太阳能光伏新能源项目，有利于促进泾河新城千亿级光伏产业链建设。	符合
		实施重点领域 VOCs 综合治理。建立石化、化工、工业涂装、包装印刷、家具、	本项目不属于前述重点行业，使用的银浆等均采用	符合

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
		电子制造、工程机械制造等重点行业及工业园区的源头替代、过程控制和末端治理全过程治理体系，实施 VOCs 排放总量控制。全面落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求，加强含 VOCs 物料密闭管理。	桶装，使用中产生的挥发性有机物经密闭收集后采用活性炭吸附装置设施处理后达标排放，且银浆印刷后的干燥炉自带燃烧设备。	

本项目与《陕西省西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》中生态环境准入清单的符合性分析见下表3，与规划环评审查意见的符合性分析见表4，与《陕西省西咸新区开发建设管理委员会关于同意西咸新区XXJH-JG01管理单元控制性详细规划修改方案的批复》（陕西咸函〔2023〕62号）中用地符合性分析见图1，本项目土地利用类型为二类工业用地，符合该地块土地利用规划。同时，本项目采取的污染防治措施满足规划环评的相关要求。

表3 泾河新城生态环境准入要求

清单类型	准入内容	本项目	符合性
空间布局约束	禁止建设区	本项目位于允许建设区内，属于光伏设备及元器件制造，不属于禁止行业项目；符合产业政策，采用国内外先进的生产工艺、技术和设备，污染防治技术成熟；符合相关规划及规划环评；本项目清洁生产水平可达到国际先进水平，在采取设计和环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下，可确保主要污染物达标排放和总量控制要求。	符合
	限制建设区		符合
	允许建设区		符合

清单类型	准入内容	本项目	符合性
	<p>落实主要污染物排放减量方案。</p> <p>⑥渭河流域禁止新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；渭河及其支流沿岸，要严格控制化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼等项目。</p> <p>⑦严格限制印染、农药、氮肥等行业新扩产能项目，严格限制涉重金属产业及水污染较重产业的布局。禁止新建化工园区；禁止新建、改建、扩建任何涉煤和石油化工、煤化工等项目；严禁新增铸造、电解铝、平板玻璃等产能；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；禁止新建、扩建燃煤热电联产的燃煤集中供热项目；不得新建天然气热电联产和天然气化工项目。严禁火电、钢铁、水泥等产能过剩项目和燃煤锅炉等高污染、高耗能项目入区；禁止新建落后产能或产能严重过剩建设项目。</p>		
污染物排放管控	<p>废气</p> <p>①泾河新城区域空气环境判定为非达标区，PM₁₀、PM_{2.5} 超标。严格执行《打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》以及陕西省三线一单分区管控方案中削减目标及要求。</p> <p>②总量要求：区域内 SO₂ 和 NO₂ 排放量分别不得超过 661t/a 和 320t/a 的总量要求；</p> <p>③排放标准：二氧化硫、氮氧化物、颗粒物全面执行大气污染物特别排放限值。挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值，暂未出台大气污染物特别排放限值标准的涉及挥发性有机物排放的行业执行陕西省《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017），其他无行业标准的执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）等相应标准</p>	<p>本项目 NO_x 排放量***t/a，在区域排放总量中的占比相对较小；NO_x 执行《电池工业污染物排放标准》中表 5 太阳能电池类排放限值，VOCs 参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》中电子产品制造行业标准和《挥发性有机物无组织排放控制标准》、NH₃ 和 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》二级标准。</p>	符合
	<p>废水</p> <p>①规划区内废水收集应坚持“雨污分流”“清污分流”的原则，工业废水和生活污水统一纳入排污管网系统，经规划区内污水处理厂处理后达标排放，确保外排废水满足出水水质达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》表 1 中 A 标准（其中 TN 根据《西咸新区城镇污水处理厂再生水化提标改造和加盖除臭工程三年行动方案（2018-2020 年）》“陕西咸办字（2018）81 号”要求执行 12mg/L）后排入泾河。</p> <p>②COD 和氨氮不得超过泾河的环境容量，分别为规划情景下 12642.2t/a 和 761.0t/a，调整情景下 12935.3t/a 和 776.5t/a。</p>	<p>本项目厂区废水采用“雨污分流”原则，生活污水经市政污水管网排入泾河新城第二污水处理厂处理；生产废水在厂区污水处理站分类处理后经专用排水管道排入泾河新城第四污水处理厂处理。</p>	符合
	<p>固体废弃物</p> <p>提高工业固体废料的回收使用率，实行废弃物分类制度，提高综合利用率。工业固体废弃物综合利用和处置率达到 95%；危险废物无害化处理处置率 100%；城市生活垃圾无害化处理率大于 90%</p>	<p>本项目各类一般固废和危废处置率为 100%，生活垃圾统一收集后，交由市政环卫部门清运处理。</p>	
	<p>噪声</p> <p>采用低噪声设施设备；合理作业时间；高噪声的作业场所、主要运输路线远离或避让敏感点，对无法避让或已经存在的噪声敏感区，采取措施并避免夜间运输。</p>	<p>本项目采用低噪声设备等措施后，厂界噪声可满足相应标准要求。</p>	符合
环境风险防控	<p>布局管控</p> <p>规划区内部的功能布局，尤其是工业企业用地应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响，设置的储罐区应远离人口集中区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，且应在规划区下风向布局，以减少对其他项目的影响；不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故发生的范围。</p>	<p>本项目特气站、化学品库位于车间（一、二）中间部位，远离项目周边人口集中区。</p>	符合
	<p>泄漏风险</p> <p>废水泄漏安全防范。尽量增加可能发生液体泄漏或者火灾事故的罐区围堰面积，尽可能将罐区事故下产生的废水控制在罐区围堰内，降低事故状态下废水转移，输送的风险。合理设置应急事故池。根据污水产生、排放、存放特点，划分污染防治区，提出和落实不同区域的防渗方案，企业内部重点做好生产装置区、罐区、废水事故池及输水管道的防渗工作。</p>	<p>本项目化学品库、固废/危废暂存库均设置有地沟，事故状况下，可将事故废水及时收集并排入废水站的事故池内，本次环评提出了相应的分区防渗要求。</p>	符合

清单类型	准入内容		本项目	符合性
企业环境风险管控措施	企业	存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，严格落实项目环评报告提出事故池、分区防渗要求，防止因泄漏污染地下水，土壤，以及因事故废水直接污染地表水体；产生固体废物（含危险废物）的企业，在贮存固体废物过程中，需要满足环评提出的防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施	本次评价要求严格按照环评要求落实废水、固废等相关环保措施要求。	符合
资源开发利用要求	能源	泾河新城规划采用天然气为能源，规划区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，必须实行连片集中供热或使用清洁能源供热。	本项目不设高污染燃料燃用设施，采用集中供热。	符合
	水资源	入园企业应采取节水工艺，并鼓励中水回用，改进耗水工艺，降低单位新鲜水耗，提倡清洁生产。加大工业用水重复利用强度，提高中水回用率，尽可能将直流水系统改为循环用水、循序用水或串联用水；发展废水处理回用技术，提高污废水回用率，积极推广全排放废水处理技术。	本项目电池生产单位新鲜水耗为***t/MWp，满足《光伏制造行业规范条件（2021年本）》和清洁生产要求。	符合
	土地资源	推进规划区土地节约集约利用评价，控制规划区新增用地规模。以国家产业发展政策为导向，科学合理安排各行各业用地。优先保障区域主导产业发展用地，优先安排符合布局集中、产业集聚、用地集约要求的用地。	本项目位于现有隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司西侧，符合集中布置的原则。	符合

表 4 与规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目	符合性
1	引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等达到同行业先进水平，落实《报告书》提出的生态环境保护要求。	本项目生产过程均配备了废气、废水收集处理装置；项目产生的固废均能得到有效处置。	符合
2	严守环境质量底线，落实污染物总量管控要求。根据国家、陕西省、西咸新区有关大气、水、土壤污染防治行动计划相关要求，采取有效措施减少主要污染物排放总量，实现区域环境质量改善目标。	本项目电池废水经厂区电池废水处理站处理后，经专用管网排入泾河新城第四污水处理厂进行进一步处理；废气采取了有效的污染防治措施，达标排放；符合国家和地方污染防治行动计划的相关要求。	符合
3	结合区域大气环境质量改善目标的要求，进一步优化能源结构、提升清洁能源使用率，加强挥发性有机物产生企业等监督管理，强化移动源污染防治，提高企业清洁生产水平。	本项目工艺加热采用电加热，厂区供热市政供暖，电池废水处理站用热采用燃气锅炉，不涉及煤炭使用。	符合
4	结合区域水环境质量改善目标的要求，加快污水处理厂及市政配套管网建设，实施雨污分流，强化污水处理厂监督管理，确保达标排放。	本项目已配套建设市政污水管网和泾河新城第四污水处理厂，厂区内雨污分流，本项目生产废水经厂区废水处理站处理后，经专用管网排入泾河新城第四污水处理厂进行进一步处理。	符合

综上所述，本项目符合西咸新区泾河新城分区规划、规划环评和环评审查意见相关环境保护要求。

（三）与《光伏制造行业规范条件（2021年本）》符合性分析

为加强光伏行业管理，工信部制定了《光伏制造行业规范条件（2021年本）》，本项目与其相关规划条件符合性分析见表 5。

表 5 与《光伏制造行业规范条件（2021年本）》的符合性分析

类别	光伏制造行业规范条件（2021年本）要求	本项目情况	符合
----	----------------------	-------	----

			性
生产布局与项目设立	（一）光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划 and 环境保护规划等要求。	本项目位于西咸新区泾河新城，根据西咸新区泾河新城控制性详细规划图，本项目符合当地土地利用规划、城市总体规划等。	符合
	（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目.....	本项目不在以上功能区范围内。	符合
	（三）引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%。	本项目为新建项目，采用先进 BC 新工艺，资本金比例为 30%。	符合
工艺技术	（一）光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备，并实现高品质产品的批量化生产。	本项目电池生产采用 BC 新工艺，工艺先进，所选设备均符合国家产业政策，选用适用的国内外先进设备，具有自动化程度高、生产连续性好、性能可靠，环保节能等特点，可实现高品质产品的批量化生产。	符合
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3% 且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质.....	西咸隆基光伏公司属于隆基绿能公司控股的全资子公司，隆基绿能公司是国内具有独立法人资格企业，项目也设置了专业的研发机构。	符合
	（四）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 1.多晶硅满足《电子级硅多晶》（GB/T12963）3 级品以上要求或《流化床法颗粒硅》（GB/T 35307）特级品的要求； 2.多晶硅片（含准单晶硅片）少子寿命不低于 2.5 μ s，碳、氧含量分别小于 6ppma 和 8ppma；P 型单晶硅片少子寿命不低于 80 μ s，N 型单晶硅片少子寿命不低于 700 μ s，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma； 3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20.5%和 23%； 4.多晶硅组件和单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别	本项目 N 型单晶硅片少子寿命不低于 700 μ s，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma；生产单晶硅电池的光电转换效率为 *****，不低于 23%。	符合

	不低于 18.4%和 20%； 5.硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜组件的光电转换效率分别不低于 13%、16%、15%、15%。		
资源综合利用及能耗	（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	本项目使用土地为二类工业用地，不涉及耕地。	符合
	（二）光伏制造项目能耗应满足以下要求： 1.现有多晶硅项目还原电耗小于 60 千瓦时/千克，综合电耗小于 80 千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于 50 千瓦时/千克，综合电耗小于 70 千瓦时/千克； 2.现有硅锭项目平均综合电耗小于 7.5 千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于 6.5 千瓦时/千克；如采用多晶铸锭炉生产单晶或高效多晶产品，项目平均综合电耗的增加幅度不得超过 0.5 千瓦时/千克； 3.现有硅棒项目平均综合电耗小于 30 千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于 28 千瓦时/千克； 4.现有多晶硅片项目平均综合电耗小于 25 万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于 20 万千瓦时/百万片；现有单晶硅片项目平均综合电耗小于 20 万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于 15 万千瓦时/百万片； 5. 电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp； 6.晶硅电池组件项目平均综合电耗小于 4 万千瓦时/MWp；薄膜电池组件项目平均电耗小于 50 万千瓦时/MWp	本项目单晶硅电池平均综合电耗为***万千瓦时/MWp，小于 8 万千瓦时/MWp。	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 1.多晶硅项目水循环利用率不低于 95%； 2.硅片项目水耗低于 1300 吨/百万片； 3.P 型晶硅电池项目水耗低于 750 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp，电池项目水耗低于 1500 吨/MWp。	本项目电池生产水耗为***吨/MWp，远低于 900 吨/MWp。	符合
环境保护	（一）企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。	本次评价要求在项目的实施过程中严格落实环境保护设施“三同时”制度要求，并按规定进行竣工环境保护验收。	符合
	（二）企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	环评要求企业建立健全的企业环境管理机构，并制定有效的企业环境管理制度，在本项目建成排污前取得排污许可证，按照排污许可证的规定排放污染物。	符合
	（三）废气、废水排放应符合国家和地方	本项目废气、废水排放符合国家	符合

	<p>大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597)相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18559)相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。</p>	<p>和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物依法分类贮存、转移、处置或综合利用，厂内临时储存场所建设符合相应的标准要求；厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2/4 类标准要求。本项目排放的污染物除氟化物产生量外，均满足《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求。氟化物指标是由于生产过程中氢氟酸用量较大，主要与生产工艺有关，本项目工艺生产的 BC 太阳能电池，相较于目前的主流 P 型 PERC 太阳能电池产品（21%）更先进，转化效率可达到*****以上，较 P 型 PERC 电池 21% 的转化效率高出***；建议进一步改进生产工艺，减少氢氟酸用量，从而减少氟化物产生量。</p>	
--	---	--	--

（四）与“三线一单”符合性分析

本工程位于西咸新区泾河新城泾永路以北、泾茯路以东、原点大道以南、茶马大道以西区域，仅涉及陕西省咸阳市重点管控单元 11，与《咸阳市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》符合性分析详见表 6。

表 6 与《咸阳市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的符合性分析

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
1.总体要求	空间布局约束	<p>1.“大西安都市圈咸阳核心区”，秦都区、渭城区及兴平市部分区域，重点发展新型显示、先进制造、数字经济、现代服务等产业，打造全市产城融合的示范区和高质量发展的主引擎。南部区域秦都、渭城、兴平、武功及重点园区，重点打造渭河沿岸高新技术、先进制造、高效农业产业。中部区域乾县、礼泉、泾阳、三原，打造渭北旱腰带产业升级示范区，重点发展食品、时令水果、建材纺织、文体康养产业；依托三原县油气储备基础，打造咸阳大型能化产品储备基地，带动泾阳县、淳化县打造大西安卫星城，发展食品医药、文旅健康产业。北部区域彬州、长武、旬邑、永寿、淳化，打造彬长旬清洁低碳能化基地、中医药、生态农业产业。</p> <p>2.秦都、渭城、兴平、武功、泾阳等中南平原蔬菜、粮食主产区持续加强农田林网的营造和保护，营造良好生态系统，促进粮食蔬菜增产增收。三原、泾阳、淳化、乾县矿山开采区域等地区，积极开展植树造林，对旱腰带地区的生态环境进行综合治理。礼泉昭陵、乾县乾陵、旬邑马栏等典型困难立地，科学选择造林树种，广泛开展封山育林、退化林分修复，全面实施封山禁牧，实现困难立地生态系统重新构建。永寿、彬州、长武、淳化、泾阳等渭北旱塬、渭河泾河主要支流两岸实施山水林田湖系统治理，营造水土保持林，开展退耕还林，加大退化林分修复，全面实施封山禁牧，尽快恢复和增加森林植被。</p> <p>3.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，严控“两高”行业产能。新建“两高”项目必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》和《环境保护综合名录（2021年版）》要求。</p>	<p>3.本项目属于光伏设备及元器件制造，不属于“两高”项目，位于西咸新区泾河新城。</p>	符合
	污染排放管控	<p>1.对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨、甲烷、氧化亚氮等大气污染物和温室气体实施协同控制。持续实施污染物总量控制，抑制高碳投资。新建、扩建、改建排放重点大气污染物的建设项目，应当通过排污权交易有偿取得重点大气污染物排放总量控制指标。以石化、化工、建材、工业涂装、包装印刷、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造。建立石化、化工、工业涂装、包装印刷、家具等重点行业源头、过程和末端全过程控制体系，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。企业新建治污设施或对现有治污设施改造，实施低 VOCs 含量的原辅材料源头替代、废气处理和回收的有效措施。</p> <p>2.新建“两高”项目依据区域环境改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采</p>	<p>1.本项目产生的颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物、氨等均采取了有效的污染防治措施，确保各项大气污染物达标排放；根据大气预测，正常情况下，本项目大气污染物可实现达标排放且最大落地浓度均满足相应的大气环境质量标准限值；本项目属于光伏设备及元器件制造，不属于前述重点行业，项目使用的银浆等符合国家有关低 VOCs 含量产品规定，挥发性有机物经密闭收集后采用活性炭吸附装置设施处</p>	符合

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性	
		<p>取有效的污染物区域削减措施。将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在“两高”行业实施减污降碳协同控制。深入推进重点行业强制性清洁生产审核，推动建材、石化、电力、化工、煤炭等重点行业制定达峰目标。鼓励大型国有企业制定碳达峰行动方案，推动重点行业企业开展碳排放强度对标活动。</p> <p>3.引导工业企业污水近零排放，规范工业集聚区污水集中处理设施运行，加强自动在线监控设施运维与联网管理，推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造和污水管网排查整治。推进污水处理厂水质提标改造工程和雨污分流管网建设，提高城镇生活污水集中收集处置效能。推进渭河南岸西部污水处理厂建设，提升污水处理能力，提升入河污水水质。加强城镇污水处理厂污泥处置管理，无害化处置率达到 90%以上。</p> <p>4.实施工业固体废物排污许可管理，鼓励大宗固废产生企业自行综合利用，严格控制增量。将土壤污染重点监管单位纳入排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放。</p>	<p>理后达标排放。</p> <p>2.本项目不属于“两高”项目。</p> <p>3.本项目生产废水经厂区废水处理站处理达标后排至泾河新城第四污水处理厂进一步处理。</p> <p>4. 废水处理站生化污泥和氟化钙污泥均交由相关企业综合利用，工业固体废物均能得到有效处置，将来纳入排污许可管理。</p>	符合	
	环境风险防控	<p>1.对安全利用类耕地，制定并实施安全利用方案。以建设用地土壤污染风险管控和修复名录为重点，实施土壤污染防治、风险管控和治理修复重点工程。</p> <p>2.对化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，开展地下水环境状况调查，评估地下水环境风险。以化工类工业聚集区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场为重点，探索开展城市区域地下水环境风险管控。</p> <p>3.重点关注兴平市工业园、永寿县能源建材工业园、彬州市新民高端能源化工园区、长武五里铺工业园、礼泉陕西再生资源产业园、渭城产业园等工业园区，以及集中式饮用水水源地、地表水体等敏感目标，实施分类分级风险管控。开展危险化学品道路运输风险与防范，进一步提高重点区域风险防范和预警管控。</p>	<p>本项目为新建项目，不属于化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域且不在工业园区内，同时评价要求企业做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。</p>	符合	
	资源开发效率要求	<p>1.加强能耗总量和强度双控。严格控制煤炭等化石能源消费，推进煤炭消费替代和转型升级，大力发展新能源，扩大太阳能、风能、生物质能等绿色能源的开发和利用，在北部和早腰带等风资源丰富地区，规划布局一批集中式、分散式风电、光伏项目，推进园区厂房屋顶光伏电站、农村光伏电站建设及农光互补光伏发电项目建设。</p> <p>2.严格实行水资源总量和强度双控，落实规划和建设项目水资源论证制度。严格用水定额管理，大力推广先进节水工艺和技术。</p>	<p>1.本项目燃气锅炉和食堂使用天然气作为燃料，工艺用热采用电加热，无高污染燃料及设施。本项目最终产品为高效太阳能电池，有助于加快发展清洁能源和新能源。</p> <p>2.本项目由西咸二水厂（新鲜水）供水，不直接取用地表水或地下水。</p>	符合	
4.重	4.1 水环	污染物	<p>加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造，推进渭河南岸西部污水处理厂建</p>	<p>本项目生活污水经厂区生活污水排放口直</p>	符合

适用范围		管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
点 管 控 单 元	境城镇 生活污 染重点 管控区	排放管 控	设，提升污水处理能力，因地制宜在污水处理厂出水口处建设人工水质净化工 程。推进新建污水处理设施与配套管网的同步设计、同步建设、同步投运，加快 污水管网建设与雨污分流改造，完成市区老旧城区管网升级改造。	接排入市政污水管网，生产废水经厂区废 水处理站处理达标后外排至泾河新城第四 污水处理厂进行进一步处理。	
	4.4 大气 环境受 体敏感 重点管 控区	空间布 局约束	加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。	1.本项目属于光伏设备及元器件制造，不 属于重污染企业。	符合
		污染物 排放管 控	1.区域内现有企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施。 2.受体敏感区全部纳入“禁煤区”。 3.加快天然气储气设施建设步伐，建立完善调峰用户清单，采暖季期间实行“压 非保民”。持续推进清洁取暖改造工程，扩大热电联产集中供热面积。 4.全面实施国六排放标准，非道路移动柴油机械第四阶段排放标准，鼓励将老旧 车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。持续推进清洁柴油车（机）行动。	1.本项目采用先进生产工艺，并拟采取相 应的污染治理设施，确保各污染物达标排 放。 2/3.本项目采用集中供热，电池废水处理 站燃气锅炉和食堂使用天然气作为燃料， 工艺用热采用电加热，不涉及燃煤。	符合

（五）选址可行性分析

本项目选址位于西咸新区泾河新城泾永路以北、泾茯路以东、原点大道以南、茶马大道以西区域，项目所在地周围无自然保护区、名胜古迹、疗养地等环境敏感保护目标。本项目供水、供电设施齐全，交通便利，便于项目设备、产品及原辅材料的运输；项目位于“三线一单”重点管控单元内，项目生产过程中所产生的污染物通过合理有效的措施治理后可实现达标排放，对周围环境影响较小。因此，项目选址合理。

（六）小结

根据以上分析结果可知，本项目符合国家和地方产业政策、规划，选址合理可行。

五、关注的主要环境问题及环境影响

本次环评在对场址现场调查和工程污染分析的基础上，综合考虑其环境影响因素、自然环境特征等，本次关注的主要问题为：

- （1）项目污染物达标排放、污染防治措施和环境影响等环境可行性分析。
- （2）环境风险评价。

六、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，采用了国际先进的生产工艺技术，同时采取有效的污染防治措施和风险防控措施，能够实现污染物达标排放，对周边环境的影响可接受。因此，在严格执行“三同时”制度，认真落实工程设计和本报告书提出的各项污染防治措施，强化环境管理，控制污染物达标排放，采取有效的环境风险防范措施后，从环境保护角度分析，项目建设可行。

七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了西咸新区生态环境局、西咸新区生态环境局（泾河）工作部、隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司、陕西众邦环保检测技术有限公司等有关单位和个人的支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司《环境影响评价委托书》，2023.10.9，附件 1。

1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法（修正）》，2017.6.27；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修正）》，2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》，2018.12.29；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法（修正）》，2009.12.26；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；
- (10) 《中华人民共和国水法（修正）》，2016.7.2；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法（修正）》，2018.10.26；
- (12) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国令第 682 号），2017.10.1；
- (2) 国务院《危险化学品安全管理条例》（国令第 591 号），2011.12.1；
- (3) 国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号），2013.7.15；
- (4) 国务院办公厅《关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函〔2014〕119 号），2014.12.19；
- (5) 国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），2015.4.2；
- (6) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；
- (7) 中共中央、国务院《新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》，2020.5.17；
- (8) 国务院《排污许可管理条例》（国令第 736 号），2021.3.1；

(9) 国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2；

(10) 国务院《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号），2023.11.30。

1.1.4 部门规章及规范性文件

(1) 环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号），2010.9.28；

(2) 环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号），2012.7.3；

(3) 环境保护部《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），2012.8.8；

(4) 环境保护部《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号），2013.5.24；

(5) 环境保护部《重点环境管理危险化学品目录》（环办〔2014〕33号），2014.4.3；

(6) 环境保护部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号），2014.12.30；

(7) 环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），2017.11.15；

(8) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（2019年修订）（部令第4号），2019.1.1；

(9) 生态环境部《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号），2019.6.29；

(10) 生态环境部《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71号），2020.12.14；

(11) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第16号），2021.1.1；

(12) 生态环境部《2021年国家先进污染防治技术目录（大气污染防治、噪声与振动控制领域）》（环办科财函〔2021〕年第607号），2021.11.25；

(13) 生态环境部《排污许可管理办法》（部令第32号），2024.4.1；

(14) 生态环境部、国家发展和改革委员会等5部委《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号），2021.1.1；

(15) 国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》（第7号令），2024.2.1；

(16) 工业和信息化部《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》，2021.3.15。

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

(1) 陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2012.1.6；

(2) 陕西省人大《陕西省渭河流域管理条例》，2013.1.1；

(3) 陕西省人大《陕西省大气污染防治条例（2019 年修正）》，2019.7.31；

(4) 陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例（2019 年修正）》，2019.7.31；

(5) 陕西省人大《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

(6) 陕西省人大《陕西省节约能源条例》，2015.1.1；

(7) 陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法（2020 年修正）》，2020.6.23；

(8) 陕西省人大《陕西省渭河保护条例（修订）》，2023.4.1；

(9) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100 号），2004.9.22；

(10) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号），2004.11.17；

(11) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》，2013.3；

(12) 陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60 号），2015.12.30；

(13) 陕西省人民政府《陕西省渭河流域生态环境保护办法（2018 年修订）》（陕西省人民政府令第 210 号），2018.5.4；

(14) 陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11 号），2021.2.2；

(15) 陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（陕政发〔2021〕3 号），2021.2.10；

(16) 陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省“十四五”生态环境保护规划的通知》（陕政办发〔2021〕25 号），2021.9.18；

(17) 中共陕西省委 陕西省人民政府《关于印发<陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）>的通知》（陕发〔2023〕4 号），2023.3.23；

(18) 陕西省环境保护厅《关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函〔2012〕764 号），2012.8.24；

(19) 陕西省环保厅办公室《关于进一步加强危险废物规范化管理工作的通知》（陕环办发〔2012〕144 号），2012.10.17；

(20) 陕西省生态环境厅《关于进一步加强建设项目环评审批工作的通知》（陕环发〔2019〕18号），2019.3.22；

(21) 陕西省生态环境厅、发展改革委等十四部委《关于印发陕西省黄河流域生态环境保护规划的通知》（陕环发〔2022〕9号），2022.4.19；

(22) 陕西省发展和改革委员会《陕西省培育千亿级硅基太阳能光伏产业创新集群行动计划》（陕发改工业〔2024〕545号），2024.4.3；

(23) 陕西省市场监督管理局《行业用水定额》（DB61/T943-2020），2020.9.12；

(24) 西安市生态环境局《关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》（市环发〔2022〕65号），2022.12.30；

(25) 中共西安市委、西安市人民政府《关于印发〈西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）〉的通知》（市字〔2023〕32号），2023.4.3；

(26) 陕西省西咸新区开发建设管理委员会办公室《西咸新区水资源管理办法（试行）》，2022.1.30；

(27) 中共陕西省西咸新区工作委员会 陕西省西咸新区开发建设管理委员会《关于印发〈西咸新区大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）〉的通知》（陕西咸党发〔2023〕4号），2023.4.18。

1.1.6 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (10) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021）；
- (13) 《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》；

- (14) 《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (15) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (16) 《水污染防治工程技术导则》（HJ2015-2012）
- (17) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

1.1.7 项目的相关资料

- (1) 隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目可行性研究报告；
- (2) 西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘查报告；
- (3) 建设单位提供的其他技术资料。

1.2 评价原则

(1) 依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境影响因素识别

本项目使用租借厂房和土地，不进行厂房建设活动。施工期主要活动包括：生产设备安装施工、材料和设备运输、物料堆存等；运营期主要活动包括：生产装置和公辅工程的运行等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响识别表

评价时段	建设生产	可能受到环境影响的领域（环境受体）			
		自然环境	环境质量	生态环境	其它

	活动	地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	安装施工						-1			-1											
	运输						-1			-1											
	物料堆存						-1														
运行期	废气排放						-2														
	废水排放							-1													
	固废排放						-1		-2		-2										
	噪声排放									-2											

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响

1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子筛选结果汇总于表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目环境影响评价因子汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氟化物、氯气、氨、氯化氢、硫酸、硫化氢、NMHC、TSP	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氨、硫化氢、NMHC、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl ₂ 、O ₃
2	地表水	/	依托污水处理设施环境可行性
3	地下水	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、氟化物、石油类	氟化物
4	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
5	土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氟化物、pH、石油烃	氟化物
6	固体废物	/	固体废物处理处置的可行性、可靠性
7	环境风险	/	氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、液氨、硅烷、三氯氧磷、甲烷、乙醇、双氧水等

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 和氟化物执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准；HCl、硫酸、Cl₂、NH₃ 和 H₂S 参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中居住区一次最高允许浓度限值的理论计算值，具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源		
1	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准		
		24h 平均	150				
2	PM _{2.5}	年平均	35				
		24h 平均	75				
3	SO ₂	年平均	60				
		24h 平均	150				
		1h 平均	500				
4	NO ₂	年平均	40				
		24h 平均	80				
		1h 平均	200				
5	O ₃	日最大 8h 平均	160				
		1h 平均	200				
6	氟化物	24h 平均	7				
		1h 平均	20				
7	CO	24h 平均	4	mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D		
		1h 平均	10				
8	HCl	24h 平均	15	μg/m ³			
		1h 平均	50				
9	H ₂ SO ₄	24h 平均	100				
		1h 平均	300				
10	Cl ₂	24h 平均	30				
		1h 平均	100				
11	NH ₃	1h 平均	200				
12	H ₂ S	1h 平均	10				
13	非甲烷总烃	1h 平均	2.0			mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准 单位：mg/L（除 pH 外）

类别	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	耗氧量	≤3.0		

4	氨氮	≤0.5		
5	溶解性总固体	≤1000		
6	硝酸盐	≤20		
7	亚硝酸盐	≤1.0		
8	氟化物	≤1.0		
9	氯化物	≤250		
10	氰化物	≤0.05		
11	硫酸盐	≤250		
12	挥发酚	≤0.002		
13	铅	≤0.01		
14	铁	≤0.3		
15	锰	≤0.1		
16	砷	≤0.01		
17	汞	≤0.001		
18	六价铬	≤0.05		
19	镉	≤0.005		
20	Na ⁺	≤200		
21	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL	
22	细菌总数	≤100	CFU/mL	
23	石油类	≤0.05	mg/L	参照《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III类

(3) 声环境质量标准

根据《西咸新区声环境功能区划方案》（2020.7），本项目位于 2 类标准适用区域的“泾阳职业中等专业学校区域”，此片区位于“原点大道以南，茶马大道以西，高泾大道和机场 70dB 计权等效连续感觉噪声级线以北”，片区内包括泾阳职业中等专业学校等，厂区北侧紧邻“原点大道”和东侧紧邻“茶马大道”均为 4 类标准适用区域。故厂区北部原点大道和东侧茶马大道执行 4a 标准，厂区及周边敏感目标执行 2 类标准，详见表 1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量标准限值一览表 单位：dB(A)

序号	类别	昼间	夜间	单位	标准名称及级(类)别
1	2 类	60	50	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2	4a 类	70	55		

(4) 土壤环境质量标准

本项目建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地相关标准，其中，氟化物参照河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地的筛选值；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准，见表 1.4-4~5。

表 1.4-4 建设用地土壤污染风险管控标准一览表

序号	评价因子	筛选值	管制值	单位	标准名称及级（类）别
----	------	-----	-----	----	------------

1	砷	60	140		
2	镉	65	172		
3	铬（六价）	5.7	78		
4	铜	18000	36000		
5	铅	800	2500		
6	汞	38	82		
7	镍	900	2000		
8	四氯化碳	2.8	36		
9	氯仿	0.9	10		
10	氯甲烷	37	120		
11	1,1-二氯乙烷	9	100		
12	1,2-二氯乙烷	5	21		
13	1,1-二氯乙烯	66	200		
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000		
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163		
16	二氯甲烷	616	2000		
17	1,2-二氯丙烷	5	47		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50		
20	四氯乙烯	53	183		
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15		
23	三氯乙烯	2.8	20		
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5		
25	氯乙烯	0.43	4.3		
26	苯	4	40		
27	氯苯	270	1000		
28	1,2-二氯苯	560	560		
29	1,4-二氯苯	20	200		
30	乙苯	28	280		
31	苯乙烯	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200		
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570		
34	邻二甲苯	640	640		
35	硝基苯	76	760		
36	苯胺	260	663		
37	2-氯酚	2256	4500		
38	苯并[a]蒽	15	151		
39	苯并[a]芘	1.5	15		
40	苯并[b]荧蒽	15	151		
41	苯并[k]荧蒽	151	1500		
42	蒽	1293	12900		
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15		
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151		
45	萘	70	700		
46	石油烃	4500	9000		
47	总氟化物	10000	/	mg/kg	参照《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地

mg/kg

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地

表 1.4-5 农用地土壤污染风险管控标准一览表

序号	评价因子	土壤类型	筛选值		单位	标准名称及级(类)别
			6.5<pH≤7.5	pH>7.5		
1	汞	其他	2.4	3.4	mg/kg	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)
2	镉	其他	0.3	0.6		
3	砷	其他	30	25		
4	铬	其他	200	250		
5	铜	其他	100	100		
6	铅	其他	120	170		
7	镍	/	100	190		
8	锌	/	250	300		

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

电池生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl₂、NO_x 执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 太阳能电池类别排放限值，上述污染物、硫酸雾和非甲烷总烃的厂界限值执行表 6 排放限值，硫酸雾有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相应标准限值；非甲烷总烃有组织排放参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业标准；NH₃ 和 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；电池废水处理站内燃气锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）；餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）限值要求（污染物排放监控位置为污染物净化设施排气筒）；施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），具体见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物排放标准

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
		车间或生产设施排气筒限值	企业边界限值
《挥发性有机物排放控制标准》 (DB61/T1061-2017) 中电子产品 制造行业排放标准	非甲烷总烃	50 mg/m ³ (最低去除效率 85%)	
《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 表 5 太阳电 池、表 6	氟化物	3mg/m ³	0.02mg/m ³
	氯化氢	5mg/m ³	0.15mg/m ³
	氯气	5mg/m ³	0.02mg/m ³
	氮氧化物	30mg/m ³	0.12mg/m ³
	颗粒物	30mg/m ³	0.3mg/m ³
	硫酸雾	/	0.3mg/m ³
	NMHC	/	2.0mg/m ³
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	硫酸雾	45 mg/m ³ 、7.56kg/h (28m)	/
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	NH ₃	17.6kg/h (28m)	1.5mg/m ³
		11.88kg/h (23m)	
		18.8kg/h (29m)	

	H ₂ S	0.772kg/h (23m)	0.06mg/m ³
		1.22kg/h (29m)	
《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018) 燃天然气锅炉 标准	颗粒物	10mg/m ³	
	SO ₂	20mg/m ³	
	NO _x	50mg/m ³	
《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)	油烟	2.0mg/m ³	
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘	基础、主体结构及装饰工程≤0.7mg/m ³	

(2) 废水排放标准

项目运营期废水主要有生活污水和生产废水，电池生产废水经厂区电池废水处理站处理后，排入泾河新城第四污水处理厂处理，生活污水经隔油池/化粪池处理后，满足《污水排入城镇下水道水质标准（GB/T 31962-2015）》B 级标准要求，经市政污水管网直接排入泾河新城第二污水处理厂处理。本项目电池废水排放需满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准，生活污水执行《污水排入城镇下水道水质标准（GB/T 31962-2015）》B 级。具体见表 1.4-7。

表 1.4-7 水污染物排放标准 单位：mg/L（除 pH 外）

序号	项目	电池废水排放口	生活污水排放口
		《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 间接排放	《污水排入城镇下水道水质标准 (GB/T 31962-2015)》B 级
1	pH	6-9	6.5-9.5
2	SS	140	400
3	COD	150	500
4	BOD ₅	/	350
5	氨氮	30	45
6	氟化物	8.0	/
7	总氮	40	70
8	总磷	2.0	8
10	单位产品基 准排水量	1.2m ³ /kW	/

(3) 噪声排放标准

本项目厂区北部原点大道一侧和东侧茶马大道一侧 35m±5m 范围内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类区标准，其余厂界范围执行 2 类标准，见表 1.4-8。

表 1.4-8 噪声污染排放标准限值一览表

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			昼间	夜间
1	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类区标准	厂界噪声	60	50
2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 4 类区标准		70	55
3	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	施工噪声	70	55

	(GB12523-2011)			
--	----------------	--	--	--

(4) 固体废物控制标准

一般工业固废贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.4.3 其他标准

其它标准参照国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级和评价范围

本项目为*****大项目中的一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目, 目前陕西省西咸新区开发建设管理委员会已将大项目建设用地全部调整为工业用地 (陕西咸函〔2023〕62 号), 故本次评价按照大项目建设用地边界作为厂界来划定评价范围。

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 环境空气

本项目大气环境影响主要为电池生产过程中酸碱废气、扩散废气、氧化废气、镀膜废气、印刷烘干烧结有机废气, 返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气, 以及储罐呼吸废气、废水处理站废气和燃气锅炉废气等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的规定, 利用推荐的 (AERSCREEN) 大气估算工具, 分别计算各个污染源的最大落地浓度及其占标率, 确定评价工作等级。最大地面浓度占标率计算公式如下:

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 。

估算模型参数选取详见表 1.5-1, 计算结果汇总见表 1.5-2。

表 1.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村 选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	47 万 (规划人口)
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-10.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地 形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

参数		取值
线熏烟	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.5-2 估算模式计算结果表

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
有组织	A101 车间 左侧	L1#	HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
			Cl ₂	***	***	***
			O ₃	***	***	***
		L2#	HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
			Cl ₂	***	***	***
		L3#	O ₃	***	***	***
			HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
		L4#	O ₃	***	***	***
			NO ₂	***	***	***
			HF	***	***	***
		L5#	硫酸雾	***	***	***
			HF	***	***	***
		L6#	HF	***	***	***
		L7#	PM ₁₀	***	***	***
		L8#	PM ₁₀	***	***	***
		L9#	NH ₃	***	***	***
			PM ₁₀	***	***	***
	L10#	NMHC	***	***	***	
	A101 车间 右侧	R1#	HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
			Cl ₂	***	***	***
			O ₃	***	***	***
		R2#	HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
			Cl ₂	***	***	***
		R3#	O ₃	***	***	***
			HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
		R4#	O ₃	***	***	***
			NO ₂	***	***	***
			HF	***	***	***
		R5#	硫酸雾	***	***	***
			HF	***	***	***
		R6#	PM ₁₀	***	***	***
		R7#	PM ₁₀	***	***	***
		R8#	NH ₃	***	***	***
			PM ₁₀	***	***	***
R9#		NMHC	***	***	***	
A105 笑气 氨气站 1	1-1#、2#、 3#	NH ₃	***	***	***	
A116 电池 化学品库 1	2-1#	HF	***	***	***	
		HCl	***	***	***	
	2-2#	NO ₂	***	***	***	

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
	A400 电池废水处理站 1	3#	HF	***	***	***
			HCl	***	***	***
		4-1#、2#、3#	NH ₃	***	***	***
			H ₂ S	***	***	***
	燃气锅炉	5#	SO ₂	***	***	***
			NO ₂	***	***	***
			PM ₁₀	***	***	***
无组织	A101 电池部分	HF	***	***	***	
		HCl	***	***	***	
		Cl ₂	***	***	***	
		O ₃	***	***	***	
		NO ₂	***	***	***	
		硫酸雾	***	***	***	
		PM ₁₀	***	***	***	
		NMHC	***	***	***	
	电池废水处理站 1	HF	***	***	***	
		HCl	***	***	***	
		NH ₃	***	***	***	
		H ₂ S	***	***	***	

根据计算结果，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定本项目评价等级为二级。

表 1.5-3 大气环境影响评价工作等级判定一览表

判定依据	一级	二级	三级
	Pmax \geq 10%	1% \leq Pmax $<$ 10%	Pmax $<$ 1%
项目	Pmax=9.79% 本项目大气评价等级为二级		

1.5.1.2 地表水环境

本项目电池废水经分质处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中的间接排放限值后，经厂区电池废水排放口排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂进行进一步处理；清净废水（包括冷却排水、纯水站制备浓水）直接排入厂区电池废水最终排放池，经泾河新城污水管网进入泾河新城第四污水处理厂处理；生活污水经隔油池/化粪池处理后，经厂区生活污水排放口直接排入市政污水管网，由泾河新城第二污水处理厂进一步处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水属于间接排放，地表水环境影响评价工作等级为三级 B，评价工作主要说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和泾河新城第四污水处理厂的可依托性。

1.5.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）行业分类表，本项目太阳能电池行业类别属于“K 机械、电子”中“78 电器机械及器材制造”电池制造（无汞干电

池除外），地下水环境影响评价项目类别为III类项目。经现场实际调查，项目地周边部分居民采用分散式饮用水井，且场地下游分布有泾河新城应急水源地供水井，项目周边地下水环境敏感程度分级为“敏感”。因此，本次地下水环境影响评价等级判定为“二级”。具体判别见表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水环境影响评价工作等级判定一览表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I类	II类	III类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	本项目属于 III 类项目；环境敏感程度为敏感，地下水评价等级为二级			

1.5.1.4 声环境

根据《西咸新区声环境功能区划方案》，本项目厂区声环境功能区类别为 2 类和 4 类区，200m 范围内敏感目标位于 2 类声环境功能区。依据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009）中规定，判定本项目噪声环境影响评价工作等级为二级。判定依据和结果见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境影响评价工作等级判定一览表

影响因素 评价等级	声环境功能区	评价范围内敏感 目标声级增量	影响人口变化
一级	0 类	>5dB(A)	显著
二级	1 类, 2 类	≥3dB(A); ≤5dB(A)	较多
三级	3 类, 4 类	<3dB(A)	不大
本项目	2 类区, 双赵村声级增量>3dB (A) 且<5dB (A), 影响人口变化不大, 声环境评价等级为二级		

1.5.1.5 生态环境

本项目位于西咸新区泾河新城，项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域，不涉及重要生境及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：“6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级”，故生态环境影响评价等级为三级。

1.5.1.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），本项目为污染影响型项目，电池生产属于导则附录 A “制造业”中“其他用品制造-有化学处理工艺的”，判定土壤环境影响评价项目类别均为II类项目。经现场调查，本项目位于泾河新城，*****大项目规划占地面积 205.46hm²（约 3081.95 亩），属于大型占地，本次建设内容永久占地面积为 38.15hm²（约 572.28 亩）；项目地周边 200m 范围内有居民和耕

地，敏感程度为敏感。具体判定依据见表 1.5-6。

表 1.5-6 土壤污染型项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
本项目	占地规模属于大型；敏感程度：敏感，评价等级为二级								

1.5.1.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级判别依据，本项目危险性等级为 P3，大气环境、地下水、地表水环境敏感程度为 E1，依据环境风险潜势划分表，本项目大气、地下水、地表水环境风险潜势为III级。综上判定，本项目大气环境、地下水、环境风险评价等级为二级。

表 1.5-7 环境风险评价工作级别判据

要素	敏感程度	危害	风险潜势	评价工作等级
大气	E1	P3	III	二级
地表水	E1	P3	III	二级
地下水	E1	P3	III	二级

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-8。本项目评价范围图见图 1.5-1。

表 1.5-8 环境影响评价范围

环境要素	评价等级	评价范围	
大气	二级	以厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域	
地表水	三级 B	重点分析处理设施的可行性和泾河新城第四污水处理厂的可依托性	
地下水	二级	用公式计算法确定地下水评价范围：评价区上游边界（北边界）、两侧边界（西边界和东边界）以公式法计算 $L/2=1024.17m$ 为边界，下游边界（即南边界）以泾河为界，评价范围面积 $27.03km^2$	
声	二级	厂界外扩 200m 范围	
生态	三级	厂界外扩 200m 范围	
土壤环境	二级	厂界外扩 200m 范围	
环境 风险	大气	二级	项目厂界外扩 5km 的范围
	地表水	二级	对事故状态下废水收集系统可靠性进行分析论证
	地下水	二级	同地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），用公式计算法确定地下水评价范围，计算公式如下：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$$

式中，L-下游迁移距离，m；

α -变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d，根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察

报告》知，项目所在地含水层主要为第四系松散岩类孔隙水，其渗透系数取为 24.58m/d；

I-水力坡度，无量纲，根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》知，水力坡度约 0.002；

T-质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e -有效孔隙度，无量纲，评价区内含水层岩性主要为全新统、中更新统冲洪积粉质黏土和砂砾石，根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》， n_e 取 0.24。

经过计算，下游迁移距离 $L=2048.33\text{m}$ 。

考虑到项目区域所在水文地质单元和地下水流动的复杂性，本次评价依据评价区地下水径流、水文地质单元及上述计算的迁移距离（为计算最大影响范围，将其适当扩大），调查评价区上游边界（北边界）、两侧边界（西边界和东边界）以公式计算法计算 $L/2$ 确定边界，下游边界（即南边界）为泾河，评价区面积为 27.03km^2 。

1.6 评价内容、评价重点及评价时段

1.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、大气环境影响评价、地下水环境影响评价、声环境影响评价、固废影响评价、环境风险评价、环境保护措施可行性论证等。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。

1.7 主要环境保护目标

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城，项目四邻关系见图 1.7-1，敏感目标分布见图 1.5-1。

1.7.1 大气环境

大气环境保护目标为评价范围内居民点，具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 大气环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	坐标		保护对象	与厂址位置关系		保护内容	环境功能区
		纬度	经度		方位	距离(m)		
1	双赵村	***	***	居民	S	54	《环境空气质量标准》 (GB3096-2012) 二级	二类区
2	后吕村	***	***	居民	S	550		
3	皮刘村	***	***	居民	S	702		
4	官道村	***	***	居民	S	358		
5	张北村	***	***	居民	NE	412		
6	樊家村 (东北侧)	***	***	居民	NE	858		
7	工农村	***	***	居民	N	398		
8	大曲子村	***	***	居民	SW	1010		
9	桥上村	***	***	居民	NW	2193		
10	大寨村	***	***	居民	NW	1344		
11	桂家庄	***	***	居民	N	1116		
12	三刘村	***	***	居民	NE	1372		
13	花角村	***	***	居民	S	1429		
14	瓦王村南	***	***	居民	N	220		
15	瓦王村北	***	***	居民	N	455		
16	寺底村	***	***	居民	NW	684		
17	南里庄	***	***	居民	N	1806		
18	湾子村	***	***	居民	NW	1978		
19	程家村	***	***	居民	NW	1473		
20	四明村	***	***	居民	E	238		
21	中兴村	***	***	居民	SW	2030		
22	胡家村	***	***	居民	SW	1339		
23	花李村	***	***	居民	W	274		
24	井王村	***	***	居民	N	80		
25	锥桥头村	***	***	居民	N	900		
26	三里店村	***	***	居民	W	633		
27	店子王	***	***	居民	NW	406		
28	封家村	***	***	居民	NW	605		
29	杨柳村	***	***	居民	SW	2038		
30	姚坊村	***	***	居民	SW	1411		
31	冉家村	***	***	居民	NW	1579		
32	建立村	***	***	居民	W	1222		
33	盼盼幼儿园	***	***	师生	N	63		
34	泾华学校	***	***	师生	SW	489		
35	泾阳职业中等专业学校	***	***	师生	SW	108		
36	泾干镇姚坊小学	***	***	师生	SW	1857		
37	双赵小学	***	***	师生	S	490		
38	大寨小学	***	***	师生	NE	1442		

1.7.2 地表水

根据现场调查，项目厂区周边最近地表水体为泾河，距厂区南厂界约 4.0km，属于 III 类水域。

表 1.7-2 地表水环境保护目标一览表

序号	环境敏感保护目标	相对方位	相对厂界距离 (km)	环境保护目标
1	泾河	S	4.0	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) 中Ⅲ类

1.7.3 地下水

根据项目厂区周边地下水开发利用情况，将评价范围内居民饮用水井、泾河新城应急供水工程水源井等作为保护目标，详细信息见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水环境保护目标（含水层）基本情况一览表

保护目标编号	相对位置		井深 (m)	水位埋深 (m)	井用途	含水层性质
	与项目区相对方位关系	距离 (m)				
双赵村集中饮用水井	南-下游	615	140	37.34	约 20 户 90 人集中饮用水井	第四系松散岩类孔隙承压水
瓦王村集中饮用水井	北-上游	824	120	30	瓦王村已通自来水，部分居民饮用该集中饮用水井	
陕西泾河职业中等专业学校水井	南-下游	120	150	38.32	约 1600 名师生集中饮用水井	
泾华学校水井	南-下游	580	140	35	约 3408 名师生集中饮用水井	
花李村民井	南-下游	380	32	22.35	家家户户有吃水井	第四系松散岩类孔隙潜水
7#应急水源井	西南-侧下游	3170	200	35	工业、生活用水	第四系松散岩类孔隙承压水
8#应急水源井	南-下游	2899	200	35		
9#应急水源井	南-下游	2854	200	35		
10#应急水源井	南-下游	2988	200	35		
11#应急水源井	南-下游	3122	200	35		
12#应急水源井	东南-侧下游	3426	200	35		
23#应急水源井	东南-侧下游	1290	200	40		
24#应急水源井	西南-侧下游	1456	200	40		
25#应急水源井	南-下游	1350	200	40		
26#应急水源井	南-下游	1174	200	40		
27#应急水源井	南-下游	1404	200	37.55		
28#应急水源井	东南-侧下游	1824	200	40		

1.7.4 声环境

本项目声环境保护目标为厂界外 200m 范围内的居民点及学校。根据现场调查，厂界外 200m 范围内涉及 4 处声环境敏感目标，见表 1.7-4。

表 1.7-4 声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	空间相对位置			距厂界最近距离	方位	执行标准/功能区类别
		X	Y	Z			
1	双赵村	***	***	***	54	S	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2	陕西泾河职	***	***	***	108	SW	

序号	保护目标名称	空间相对位置			距厂界最近距离	方位	执行标准/功能区类别
		X	Y	Z			
	业中等专业学校						2 类标准
3	井王村	***	***	***	80	N	原点大道以北 40m 内执行 4a 标准，40m 外执行 2 类标准
4	盼盼幼儿园	***	***	***	64	N	

注：中心坐标位于 A114 动力站 1 西北角

1.7.5 土壤环境

本项目属于污染影响型，评价范围为厂界外扩 200m 范围，敏感目标见表 1.7-5。

表 1.7-5 土壤环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	方位	距离(m)	环境特征	质量标准
1	双赵村	S	54	村庄	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值标准
2	井王村	N	80		
3	陕西泾河职业中等专业学校	SW	108	学校	
4	盼盼幼儿园	N	64		
5	周边耕地	项目所在地周边	30	耕地	

1.7.6 环境风险

本次评价调查项目厂界外扩 5km 范围内的敏感目标，详见表 1.7-6。

表 1.7-6 环境风险敏感目标表

类别	环境敏感特征表					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对位置	距离/m	属性	人口数
环境空气	1	双赵村	S	***	居民	***
	2	后吕村	S	***	居民	***
	3	皮刘村	S	***	居民	***
	4	官道村	S	***	居民	***
	5	张北村	NE	***	居民	***
	6	樊家村（东北侧）	NE	***	居民	***
	7	工农村	N	***	居民	***
	8	大曲子村	SW	***	居民	***
	9	桥上村	NW	***	居民	***
	10	大寨村	NW	***	居民	***
	11	桂家庄	N	***	居民	***
	12	三刘村	NE	***	居民	***
	13	花角村	S	***	居民	***

类别	环境敏感特征表					
	14	瓦王村南	N	***	居民	***
	15	瓦王村北	N	***	居民	***
	16	寺底村	NW	***	居民	***
	17	南里庄	N	***	居民	***
	18	湾子村	NW	***	居民	***
	19	程家村	NW	***	居民	***
	20	四明村	E	***	居民	***
	21	中兴村	SW	***	居民	***
	22	胡家村	SW	***	居民	***
	23	花李村	W	***	居民	***
	24	井王村	N	***	居民	***
	25	雒桥头村	N	***	居民	***
	26	三里店村	W	***	居民	***
	27	店子王	NW	***	居民	***
	28	封家村	NW	***	居民	***
	29	杨柳村	SW	***	居民	***
	30	姚坊村	SW	***	居民	***
	31	冉家村	NW	***	居民	***
	32	建立村	W	***	居民	***
	33	盼盼幼儿园	N	***	师生	***
	34	泾华学校	SW	***	师生	***
	35	泾阳职业中等专业学校	SW	***	师生	***
	36	泾干镇姚坊小学	SW	***	师生	***
	37	双赵小学	S	***	师生	***
	38	大寨小学	NE	***	师生	***
	39	西窑村	NW	***	居民	***
	40	手帕度村	W	***	居民	***
	41	符家堡	N	***	居民	***
	42	东南里庄	N	***	居民	***
	43	姚张村	N	***	居民	***
	44	南窑村	N	***	居民	***
	45	手帕村	N	***	居民	***
	46	三渠口村	N	***	居民	***
	47	西丁村	N	***	居民	***
	48	东丁村	N	***	居民	***
	49	韩家	N	***	居民	***

类别	环境敏感特征表					
50	史王村	NW	***	居民	***	
51	蒋家村	N	***	居民	***	
52	角锥村	N	***	居民	***	
53	巨家村	NE	***	居民	***	
54	冯家村	NE	***	居民	***	
55	漫刘村	NE	***	居民	***	
56	达家村	NE	***	居民	***	
57	梁宋村	NE	***	居民	***	
58	拐渠村	NE	***	居民	***	
59	小李村	NE	***	居民	***	
60	黑刘村	NE	***	居民	***	
61	兴华村	NE	***	居民	***	
62	黎家村	SW	***	居民	***	
63	樊家村（西南）	SW	***	居民	***	
64	东赵村	SW	***	居民	***	
65	西赵村	SW	***	居民	***	
66	王家堡	SW	***	居民	***	
67	新村	NE	***	居民	***	
68	都家村	NE	***	居民	***	
69	同官张村	NE	***	居民	***	
70	王浩村	NE	***	居民	***	
71	杨梧村	NE	***	居民	***	
72	冉孟村	NE	***	居民	***	
73	东徐村	NE	***	居民	***	
74	西徐村	NE	***	居民	***	
75	铁孟村	NE	***	居民	***	
76	挡驾桥村	NE	***	居民	***	
77	小寨	NE	***	居民	***	
78	河南窑	NE	***	居民	***	
79	贾村	SE	***	居民	***	
80	邵村	SE	***	居民	***	
81	皮马村	E	***	居民	***	
82	西流村	E	***	居民	***	
83	寺后村	NE	***	居民	***	
84	法士特家园小区	SE	***	居民	***	
85	永乐镇	E	***	居民	***	

类别	环境敏感特征表					
	86	石家渠	S	***	居民	***
	87	铁门李	NE	***	居民	***
	88	老户张	S	***	居民	***
	89	朱家村	NE	***	居民	***
	90	马庄村	SW	***	居民	***
	91	冯王村	N	***	居民	***
	92	牌刘村	N	***	居民	***
	93	陈家	NW	***	居民	***
	94	夏村	NW	***	居民	***
	95	白杨村	NW	***	居民	***
	96	东窑	NW	***	居民	***
	97	庄头	NW	***	居民	***
	98	花园段	W	***	居民	***
	99	团庄	W	***	居民	***
	100	吊庄	SW	***	居民	***
	101	芦家	SW	***	居民	***
	102	河头姜	SW	***	居民	***
	103	外姜	SW	***	居民	***
	104	皮刘村（白杨村）	NW	***	居民	***
	105	连家湾	NW	***	居民	***
	106	由白村	NW	***	居民	***
	107	牛家	NW	***	居民	***
	108	西尧	NW	***	居民	***
	109	宫家寨	NW	***	居民	***
	110	柴家	SW	***	居民	***
	111	花池渡	SW	***	居民	***
	112	金辉城	SW	***	居民	***
	113	卢卡小镇	SW	***	居民	***
	114	武寨府村	NW	***	居民	***
	115	店门	NW	***	居民	***
	116	木刘村	NW	***	居民	***
	117	兴庆村	W	***	居民	***
	118	南强村	W	***	居民	***
	119	新强村	W	***	居民	***
	120	龙泉时代新城	SW	***	居民	***
	121	泾阳县城区	W	***	居民	***

类别	环境敏感特征表					
	122	崇文佳苑小区	SE	***	居民	***
123	雪河中学	NW	***	师生	***	
124	夏村小学	NW	***	师生	***	
125	泾河新城第四小学	SE	***	师生	***	
126	泾河新城第一中学	SE	***	师生	***	
127	三渠镇南里小学	N	***	师生	***	
128	三渠中学	N	***	师生	***	
129	三渠镇中心小学	N	***	师生	***	
130	陕西旅游烹饪职业学院	NE	***	师生	***	
131	永乐小学	E	***	师生	***	
132	永乐镇中学	E	***	师生	***	
133	陕西交通技师学院	SE	***	师生	***	
134	陕西省水利技工学校	NE	***	师生	***	
135	西咸黄冈实验中学泾河学校	SE	***	师生	***	
136	泾干镇社军小学	S	***	师生	***	
137	崇文镇中心小学	SE	***	师生	***	
138	泾河新城第二学校	SW	***	师生	***	
139	泾阳县先锋小学	SW	***	师生	***	
140	西安理工大学高科学院	SW	***	师生	***	
141	泾阳崇实中学	SW	***	师生	***	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					***	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					***	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	泾河	III类	/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感点目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
	1	泾河湿地	重要湿地	III类	/	
	2	泾河国家湿地公园	国家湿地公园	III类	/	
地下水环境敏感程度值 E 值					E1	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	双赵村集中饮用水井	敏感 G1	III类	D1	615
	2	瓦王村集中饮用水井	敏感 G1	III类	D1	上游 824
	3	陕西泾河职业中等专业学校水井	敏感 G1	III类	D1	120
	4	泾华学校水井	敏感 G1	III类	D1	580
	5	花里村民井	敏感 G1	III类	D1	380
	6	7#应急水源井	敏感 G1	III类	D1	3170

类别	环境敏感特征表					
	7	8#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	2899
8	9#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	2854	
9	10#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	2988	
10	11#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	3122	
11	12#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	3426	
12	23#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1290	
13	24#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1456	
14	25#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1350	
15	26#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1174	
16	27#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1404	
17	28#应急水源井	敏感 G1	Ⅲ类	D1	1824	
地下水环境敏感程度 E 值					E1	

1.8 相关规划及环境功能区划

1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
环境空气	泾河新城	二类	《环境空气质量标准》
地表水	泾河	Ⅲ类	《地表水环境质量标准》
地下水	周边居民饮用水源为地下水	Ⅲ类	《地下水质量标准》
声环境	泾阳职业中等专业学校片区	2/4a 类	《西咸新区声环境功能区划方案》

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	陕西省主体功能区规划
2	陕西省水功能区划
3	陕西省生态功能区划
4	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要
5	陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要
6	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》
7	《西安市“十四五”生态环境保护规划》
8	《西咸新区“十四五”生态环境保护规划》

2 工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 基本情况

项目名称：隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产12.5GW高效BC电池项目；

项目性质：新建；

建设单位：隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司；

建设地点：西咸新区泾河新城永乐镇原点大道以南，茶马北路以西，瑞丰路以北，泾茯路以东，地理位置详见图2.1-1；

新增定员：1374人；

建设内容：本项目租用定制厂房，在车间1投入电池生产线及辅助生产设备，形成年产12.5GW高效BC电池产能；

项目总投资：***万元，其中环保投资***万元，占总投资的***%；

建设周期：从开工到投产建设期约 14 个月。

2.1.2 产品方案

本项目实施后可年产12.5GW单晶电池，产品方案具体见表2.1-1，单晶电池产品性能指标见表2.1-2。

表 2.1-1 产品方案表

产品名称	产品规格	年运行时数	生产规模
BC 高效电池	***	8328h	12.5GW/a

表 2.1-2 单晶电池产品性能指标一览表

尺寸（mm）	电池片净重（g）	开路电压（mV）	短路电流（A）	转换效率
230*230	12	740	17	*****

注：表中指标为标准尺寸，实际生产中将根据客户需求调整产品尺寸。

本项目副产品为硫酸铵，副产品方案及产品标准见表2.1-3。

表 2.1-3 副产品方案表

副产品名称	生产规模（t/a）	产品质量标准
硫酸铵	***	《肥料级硫酸铵》（GB/T 535-2020）

2.1.3 项目组成

本项目建设 12.5GW 单晶电池，工程组成包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程等。项目组成及主要建设内容见表 2.1-4。

表 2.1-4 本项目组成一览表

类别	项目名称		工程内容	备注
主体工程				
辅助工程				
	综合楼 A301		主要用于公司行政办公。	
	食堂	2 栋, A113 和 A118, 主要为职工提供餐饮服务。		
	门卫		在厂区东西厂界南部出入口分别设置 1 间门卫室。	
储运工程	包材库 1 A112		分区存放硅片和成品电池片。	
	电池化学品库 1A116		主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等。	
	电池切片化学品库 1 A115		主要用于存放和供应生产所需的双氧水、硫化钠、亚氯酸钠、酒精等。	
	电池切片化学品库 2 A117		主要用于存放和供应生产所需的氢氧化钠、***添加剂等。	
	电池固废库 A305		主要用于存放电池生产过程中产生的一般固废, 其中内设占地面积为 3100m ² 的电池危废库一座。	
公用工程	给水工程		由泾河新城市政自来水提供新鲜水, 由市政管网引至厂区动力厂房内的消防水池、生产水池、生活水箱。	
	排水工程		雨污分流, 雨水直接进入泾河新城雨水管网; 本项目排水主要为电池生产废水、废气喷淋塔排水、冷却塔排水、纯水站浓水排水和职工生活污水, 采用分类收集、处理。本项目厂区设 2 个污废水排放口, 电池生产废水和废气喷淋塔废水等分类收集经电池废水处理站处理后由电池废水排放口经泾河新城污水管网排入泾河新城第四污水处理厂, 冷却塔排水和纯水站浓水作为清净废水进电池污水处理站的最终排放池, 直接排入市政污水管网; 职工生活污水由生活污水排放口经市政污水管网排入泾河新城第二污水处理厂处理。	
	供电工程		供电电源由泾河新城区域电网提供。租用西咸新区泾河新城天骏新能源有限公司建设的 110kV 变电站 (A103) 降压后分配, 输入厂房开闭所, 然后再输入各个车间用电设备, 预计年用电量 62910 万 kWh。	110kV 变电站已取得环评批复 (陕西咸审服准 [2024]40 号)
	供热工程		工艺加热采用电加热; 电池废水处理站设置 1 台 3t/h 燃天然气蒸汽锅炉为硅烷排废水处理装置的蒸发结晶装置供热; 厂区采暖系统采用市政供热, 办公区设置空调采暖系统。	
	供气工程		电池废水处理站燃气锅炉 (1 台 3t/h) 和食堂采用天然气作为燃料, 天然气来自市政管网, 本项目天然气总用量 300 万 m ³ /a。	
环保	废气处理	电池生产	一般酸性废气 (含氧化废气) 经排风系统集中收集后, 采用二级碱喷淋塔处理后通过 28m 高排气筒排放	

类别	项目名称	工程内容	备注
工程	系统	刻蚀含氮氧化物废气经排放系统收集，采用四级喷淋塔处理后通过 31m 高排气筒排放	
		LPCVD 沉积废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋塔处理后通过 28m 高排气筒排放	
		镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级酸洗喷淋塔处理后通过 28m 高排气筒排放	
		印刷烘干和烧结有机废气采用部分设备自带燃烧器+活性炭吸附装置处理后通过 28m 高排气筒排放	
	其他	笑气氨气站采用一级淋洗处理后通过 18m 高排气筒排放	
		A116 电池化学品库 1 采用一级碱喷淋塔处理后通过 18m 高排气筒排放	
		电池废水处理站酸雾通过加盖密闭收集后经三级喷淋装置处理后通过 29m 高排气筒排放；恶臭通过加盖密闭收集后经活性炭装置处理后通过 29m 高排气筒排放	
		燃气锅炉采用低氮燃烧器，烟气通过 26m 高排气筒排放	
		危废库废气收集后经活性炭装置处理后通过 18m 高排气筒排放	
	废水处理系统	设置隔油池处理食堂废水，设置化粪池处理生活污水。食堂废水和生活污水经隔油池/化粪池后经厂区生活污水排放口直接排入市政污水管网，最后进入泾河新城第二污水处理厂处理。	
		新建电池废水处理站 1 座，设计规模 35000m ³ /d，***酸废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氮废水、稀酸废水和稀碱废水经两级除氟后，和经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后经生化处理（O 池+A 池+O 池）+沉淀处理后，经厂区电池废水排放口排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理；待泾河新城第一污水处理厂建成运行后，改由第一污水处理厂处理。	
	固体废物处置	一般固体废物：设置 1 座固废库，废硅片、废电池片由厂家回重新利用，废丝网版、废石墨舟和废石英舟、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛由厂家回收处理，废包装材料外售综合利用，废水处理站污泥、除尘粉尘交由相关企业综合利用。	
		危险废物：包括废活性炭、废矿物油、喷淋塔沉渣，含有机物、酸碱废手套/抹布等，委托有危废处理资质的单位处置。厂内设置固废库内设一座危废库，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规范进行“三防”，防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，可满足本项目危险废物的贮存	
		电池废水处理杂盐，建设单位应在试运行期间，将其送至有资质的检测单位进行检验，如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置；如鉴定其不属于危险废物后，可交由有资质单位处置；鉴定完成之前，应暂按危险废物进行处置。	
生活垃圾在厂内设若干垃圾箱暂存，定期交由市政环卫部门清运处理			
噪声	生产设备、风机等噪声：选用低噪设备、优化布局、车间隔声、基础减震、消声、加强设备维护等降噪措施		
地下水	分区防渗	重点防渗区：主要包括电池危废库、化学品库（电池化学品库 1、电池切片化学品库 1、2）、电池废水处理站，其中危废库按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土	

类别	项目名称	工程内容	备注
风险防范措施		层的防渗性能；其余重点防渗区，防渗层防渗要求为等效厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。	
		一般防渗区：主要包括车间 1、硅烷站、笑气氨气站、一般固废库、包材库、动力站、制氮站等区域，其防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16689 执行。	
	监控井	设置 3 口监控井，其中新建 2 口，1 口利用	
	事故水池	电池废水站设置酸、碱事故池各一座，均为*** m^3 ，总有效容积*** m^3 ，用于事故状态下电池废水的收集暂存。	
	消防水池	消防水池 1 座，容积为 1460 m^3 ，位于厂区中部动力站 1。	
	围堰和导流槽	化学品的罐区设置高度不低于 1m 的围堰，围堰外设置阀门切换井；库房和车间设气体泄漏检测报警仪、可燃气体检测仪	
	绿化	绿化面积 16812.39 m^2 ，绿化率 4.4%	

2.1.4 主要建筑物

项目规划及本项目依托的建筑物主要参数如下表 2.1-5。

表 2.1-5 建筑物一览表

编号	名称	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	结构形式	备注
		地下	地上					
A101	车间一		1/2	17.42	136476.8	165903.84	钢框架	
A105	笑气氨气站 1		1	7.36	1260.74	1260.74	混凝土框架	
A106	硅烷站 1		1	7.16	400	375	混凝土框架	
A112	包材库 1		2	15.08	3220.8	6441.6	门式钢架	
A113	食堂 1	-1	3	19.4	2139.21	6785.04	混凝土框架	
A114	动力站 1	-1	2	19.1	15125.96	30594.71	混凝土框架	
A115	电池切片化学品库 1		1	11.03	1356.08	1356.08	混凝土框架	
A116	电池化学品库 1		1	11.18	1720.4	1720.4	混凝土框架	
A117	电池切片化学品库 2		1	8.98	2460	2460	混凝土框架	
A118	食堂 2		3	17.35	1392.36	3191.48	混凝土框架	
A301	综合楼	-1	5	25	3315.85	20941.97	混凝土框架	
A303	制氮站		1	9.09	1228.92	1228.92	门式钢架	
A305	电池固废及危废库		1	7.22	5043.36	5043.36	门式钢架	
A306	门卫 1		1	5.9	126.22	126.22	混凝土框架	

编号	名称	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	备注
		地下	地上					
A400	电池废水站 1		1		5890.99	6965.26	混凝土框架	
A601	调节及事故池	-1		6.6	213.44	199.52	钢筋混凝土	
A604	蒸发结晶车间		1~4	23.1	2626.54	5782.58	钢框架	
A101C	废水中转泵房及水池		1	4.7	69.3	69.3	混凝土框架	
总计					184066.97	260446.02		

注：A103 生产用电设施 1 已取得环评批复（陕西咸审服准（2024）40 号）。

2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设备

2.2.1 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2.2-5。

表 2.2-5 电池生产工艺主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位 (台/套)	数量
1	***	套	***
2	***	套	***
3	***	套	***
4	***	套	***
5	***	套	***
6	***	套	***
7	***	套	***
8	***	套	***
9	***	套	***
10	***	套	***
11	*** (***)	套	***
12	印刷	套	***
13	***自动化	套	***
14	***自动化	套	***
15	***自动化	套	***
16	***自动化	套	***
17	***自动化	套	***
18	***自动化	套	***
19	***自动化 (上下料)+中间衔接	套	***
20	正膜自动化	套	***
21	背膜自动化	套	***
22	返工清洗机	套	***
23	石英舟清洗机	套	***
24	石英舟清洗机 (***)	套	***
25	石英管/浆清洗机	套	***
26	石英舟清洗机 (***)	套	***
27	石墨舟清洗机	套	***
28	***金属舟清洗机	套	***
29	扩散硅烷进气管清洗机	套	***

30	花篮擦拭机	套	***
31	石墨舟烘箱	套	***
32	超声波清洗机（小型）	套	***
33	试验线-研究设备 1	套	***
34	试验线-研究设备 2	套	***

2.2.2 主要原辅材料及消耗

本项目建成后的主要原辅材料及动力消耗情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 电池部分原辅料用量及厂内贮存方案一览表

序号	原辅材料名称	主要化学成分	年耗	单位	状态	规格（纯度）	储存方式	储存位置	最大存在量（t）	运输方式	来源
1	单晶硅片	Si	***	万片	固态	***	***	/	***	汽运	/
2	银浆	Ag	***	t	液态	***	***	包材库 1	***	汽运	购买
3	代替隔离纸胶	树脂	***	t	液态	***	***	包材库 1	***	汽运	购买
4	压缩空气	CDA	***	万 m ³	气态	***	***	/	***	管道	/
5	氮气	N ₂	***	t	液态	***	***	制氮站	***	管道	/
6	氧气	O ₂	***	t	液态	***	***	制氮站	***	管道	/
7	臭氧	O ₃	***	t	气态	***	***	/	***	管道	/
8	笑气	N ₂ O	***	t	气态	***	***	笑气氮气站 1	***	汽运	购买
9	液氨	NH ₃	***	t	液态	***	***	笑气氮气站 1	***	汽运	购买
10	硅烷	SiH ₄	***	t	气态	***	***	硅烷站 1	***	汽运	购买
11	双氧水	H ₂ O ₂	***	t	液态	***	***	电池切片化学品库 1	***	汽运	购买
12	盐酸	HCl	***	m ³	液态	***	***	电池化学品库 1	***	汽运	购买
13	氢氟酸	HF	***	m ³	液态	***	***	电池化学品库 1	***	汽运	购买
14	氢氧化钠	NaOH	***	m ³	液态	***	***	A101 车间辅房	***	汽运	购买
15	***添加剂	高效除泡剂、表面活性剂、维生素 C	***	m ³	液态	***	***	电池切片化学品库 2	***	汽运	购买
16	硝酸	HNO ₃	***	m ³	液态	***	***	电池化学品库 1	***	汽运	购买
17	硫酸	H ₂ SO ₄	***	m ³	液态	***	***	电池化学品库 1	***	汽运	购买
18	TMA	Al (CH ₃) ₃	***	t	液态	***	***	A101 电池车间专门储存间	***	汽运	购买
19	三氯化硼	BCl ₃	***	t	液态	***	***	电池车间内	***	汽运	购买

								专门储存间			
20	三氯氧磷	POCl ₃	***	m ³	液态	***	***	电池切片化学品库 1	***	汽运	购买
21	酒精	C ₂ H ₆ O	***	t	液态	***	***	化学品库	***	汽运	购买
废气处理主要药剂											
序号	名称	成分/比例	贮存方式	年消耗量 (t)	厂内最大存在量 (t)	厂区贮存地点					
1	NaOH	***	***	***	***	A101 车间辅房					
2	H ₂ SO ₄	***	***	***	***						
3	Na ₂ S	***	***	***	***						
4	NaClO ₂	***	***	***	***	A115 电池切片化学品库 1					
5	活性炭	***	***	***	***	/					
电池废水处理站主要药剂											
序号	名称	成分/比例	贮存方式	年消耗量 (t)	厂内最大存在量 (t)	厂区贮存地点					
1	NaOH	***	***	***	***	电池废水站 1					
2	Ca(OH) ₂	***	***	***	***	电池废水站 1					
3	CaCl ₂	***	***	***	***	电池废水站 1					
4	PAC	***	***	***	***	电池废水站 1					
5	PAM	***	***	***	***	电池废水站 1					
7	NaHSO ₃	***	***	***	***	电池废水站 1					
8	HCl	***	***	***	***	电池废水站 1					
9	葡萄糖	***	***	***	***	电池废水站 1					
能源及水											
1	电	62910 万 kWh		/		市政电网					
2	自来水	597.76 万 m ³ /a		/		市政自来水管网					
5	天然气	300 万 m ³ /a		/		市政管道接入					

银浆主要由银粉、溶剂构成，它是经过特殊加工工艺和表面处理，使得银片表面光洁平整边缘整齐，形状规则，粒径分布集中，与涂料体系匹配性优良。银浆中溶剂为（二乙二醇单丁醚、二甘醇丁醚、乙酸-2-（2-丁氧基乙氧基）乙（醇）酯）单酯，含量为 10%。

本项目所使用的主要化学品理化特性见表 2.2-7。

表 2.2-7 项目原辅材料理化特性一览表

2.3 公辅工程

2.3.1 给排水

因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂设计方案尚未确定，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂，待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将建成启用厂区回用水站，剩余生产废水排入第一污水处理厂处理。

2.3.1.1 供水

本项目用水由西咸新区水务集团有限公司（西咸二水厂水源）供给，用水单元主要包括生产线工艺用水、返工片、石墨舟、石英舟清洗用水、生产设备循环冷却系统补水、冷却塔补水、废气吸收装置补水、废水站在线监测实验室废水、锅炉用水、生活用水以及绿化用水，总用水量为 17233.63m³/d，前期均采用新鲜水，待泾河新城第一污水处理厂建成运行后将部分采用处理后的中水。

（1）电池生产工艺用水

电池生产用水主要为纯水，产水率以 80% 计，主要用于生产工艺***、刻蚀、清洗等工序。

表 2.3-1 项目生产工艺用水消耗一览表单位：m³/d

车间名称	生产工序	工艺水类别	用水量
车间 1	***	纯水（DI 水）	1169.81
	***	纯水（DI 水）	2107.17
	***	纯水（DI 水）	3674.89
清洗间	返工片清洗	纯水（DI 水）	264.10
	石墨舟	纯水（DI 水）	640.68
	石英舟	纯水（DI 水）	994.96
	***舟清洗机	纯水（DI 水）	0.32
总计	/	/	8851.94

（2）废气吸收装置补水

根据项目各工序生产酸性废气、化学品库废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气治理方案，项目涉及的废气主要采用酸碱吸收措施来进行处理。电池废气处理措施（喷淋塔）补水量为 565m³/d。

（3）循环冷却水补水（PCW）

项目循环冷却水用于工艺机台高温设备的冷却，循环水量为 4228m³/h(101472m³/d)，根据建设单位提供的资料，补充水量按循环水的 0.1%，则补水量分别为 101.47m³/d，补充损失的水量。

（4）空调加湿补水

项目空调机组加湿用水根据企业提供，补水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，即 $720\text{m}^3/\text{d}$ 。

（5）暖通冷却塔补水

项目冷却塔主要用于暖通系统冰机的冷却，循环水量为 $17500\text{m}^3/\text{h}$ （ $660000\text{m}^3/\text{d}$ ），为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，根据建设单位提供的资料，补充水量取循环水的 0.65%，系统补充水量分别约为 $4290\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失为 $3646.5\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余水量 $643.5\text{m}^3/\text{d}$ ，作为清净废水排放。

（6）空压机冷却塔补水

本项目空压机循环水量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ （ $28800\text{m}^3/\text{d}$ ），为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，补充水量取循环水的 1%，系统补充水量为 $288\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失 $244.8\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余水量 $43.2\text{m}^3/\text{d}$ 作为清净废水排放。

（7）空压制氮冷却塔补水

根据设计资料，项目拟设置 1 套 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 深冷制氮装置，冷却循环水量为 $586.25\text{m}^3/\text{h}$ （ $14070\text{m}^3/\text{d}$ ），为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，补充水量取循环水的 0.65%，则系统补充水量为 $91.46\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失 $77.74\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $13.72\text{m}^3/\text{d}$ 作为清净废水排放。

（8）废水站实验室用水

本项目在生产废水总排口设一座在线检测实验室，用水量约为 $6\text{m}^3/\text{a}$ ，使用自来水，产生的废水进入废水处理站处理。

（9）燃气锅炉补水

电池废水处理站设 1 台燃气锅炉（ $3\text{t}/\text{h}$ ），需弥补定期排污和损失水量，补水量按循环水量的 10% 计，则锅炉补水量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，取用新鲜水。

（10）生活用水

本项目劳动定员 1374 人，设置职工食堂，本次评价不包括倒班宿舍，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），生活用水量按 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，食堂用水按照 $18\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则本项目生活用水量约为 $65.95\text{m}^3/\text{d}$ ，（其中，一般生活用水约为 $41.22\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂用水约为 $24.73\text{m}^3/\text{d}$ ），取用新鲜水。

（11）绿化用水

本项目绿化面积 16812.39m^2 ，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），绿化用水按照 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算，则项目绿化用水量为 $33.62\text{m}^3/\text{d}$ （ $11667.80\text{m}^3/\text{a}$ ），采用新鲜水。

2.3.1.2 排水

本项目废水产生量约 $12501.55\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量约 $12491.10\text{m}^3/\text{d}$ 。主要是生产废水、生活污水和废气喷淋塔废水、循环冷却塔和锅炉产生的清净废水、纯水制备产生的浓水和少量生活污水。

（1）电池生产废水

本项目电池生产工艺废水产生量约 $8977.93\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为含氮废水、刻蚀酸废水、浓碱废水、稀酸废水、稀碱废水、***酸废水等。其中生产废水全部进厂区电池废水处理站处理后，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准限值后经厂区电池废水排放口排入泾河新城污水管网最终排入泾河新城第四污水处理厂处理。

另外，在线监测实验室废水产生量按用水量的 90% 计，则产生量为 $5.7\text{m}^3/\text{d}$ ，按照其中污染物的种类，按浓碱废水进行处置。

（2）废气喷淋塔废水

电池生产工艺中产生含 HF、HCl、Cl₂、NO_x、硫酸雾、氨气的废气，项目设置酸碱液吸收塔吸收处理，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废碱液。镀膜废气喷淋塔废水排放量约 $52.24\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、COD、总氮；刻蚀含氮废气喷淋塔废水排放量约 $137.92\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、COD、总氮、氟化物，进入含氮废水调节池；其他尾气喷淋塔废水排放量约为 $261.59\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为 pH、SS、COD、氟化物，进入浓碱调节池进行下一步处理。

（3）冷却塔和锅炉排水

冷却塔排水量为 $700.42\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉排水量为 $3.60\text{m}^3/\text{d}$ ，均属于清净废水，直接排入厂区电池废水排放池，经泾河新城污水管网最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

（4）纯水站浓水

项目电池生产过程中电池片酸洗、碱洗、清洗及试剂配制均为纯水，本项目纯水制备系统产水产率约 80%，则纯水制备浓水产生量约 $2212.99\text{m}^3/\text{d}$ ，作为清净废水，直接排入厂区电池废水排放池，经泾河新城污水管网最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

（5）生活污水

生活污水产生量按照用水量的 80% 计，则生活污水产生量为 $52.76\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、氨氮等，生活污水经隔油沉渣池+化粪池处理后，经厂区生活污水排放口，通过泾河新城污水管网最终排入泾河新城第二污水处理厂处理。

2.3.1.3 废水处理站

本项目新建一座电池废水处理站处理生产废水，设计规模 35000m³/d，***酸废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氮废水、稀酸废水和稀碱废水经两级除氟后，和经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后经生化处理（O 池+脱氮池+O 池）+沉淀后处理达标后排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

（1）主要处理工艺

***酸废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氮废水、稀酸废水和稀碱废水主要污染物为 F、COD、TN 等，项目拟对上述含氟废水先进行两级除氟预处理，去除废水中的 F。一级除氟沉淀主要添加石灰为主去除 F，二级除氟沉淀主要添加氯化钙、PAC 进一步去除 F。

二级除氟单元出水与经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后提升至生化处理单元，经硝化 O 池+反硝化 A 池+好氧 O 池处理，通过活性污泥的生物作用去除大部分 COD、氨氮和 TN，好氧池出水自流至沉淀池进行固液分离，上清液排入电池废水总排口进入泾河新城第四污水处理厂进一步处理。电池废水处理站工艺流程见图 2.3-1

（2）硅烷排废水处理装置

硅烷排废水首先进入调节池，通过水泵输送至微滤设备，经过去除悬浮物后，再泵送至蒸发结晶装置，通过蒸发、结晶、稠厚、离心脱水、干燥等程序，将硅烷排废水中的硫酸铵提取，形成固体硫酸铵（外售）。蒸发、结晶过程中形成的冷凝液含有少部分氨氮，泵送至污水处理系统的生化池进行处理，工艺流程详见图 2.3-2。

（3）污泥处理系统

电池废水处理站调节池污泥由排泥泵泵入物化污泥储池，污泥通过高压板框压滤机进行污泥脱水。脱水后污泥用液压泥斗收集并落在污泥运输车外运处理，压滤液回流至两级除氟单元进水端。

项目生化污泥由排泥泵泵入生化污泥储池，污泥再泵入高压板框压滤机进行污泥脱水。脱水后污泥用液压泥斗收集并落在污泥运输车外运处理，压滤液回流至两级除氟单元进水端。

2.3.2 消防

根据项目对消防的要求，厂区按同一时间内发生火灾次数一次设计，该项目最大消防用水量 1404m³，设计 1460m³ 生产消防水池，沿厂区道路敷设环状消防管网，按照

150m 覆盖半径，布置室外消火栓。室内消防由室内消火栓提供，室内辅以一定数量的灭火器。

2.3.3 供电

隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司预计用电总负荷 63 万 kW，拟新建 3 座 110kV 变电站，分别双回接入 330kV 泾河变；1#变电站本期主变容量为 6*50MVA，2#变电站本期主变容量为 6*50MVA，3#变电站本期主变容量为 5*50MVA。变电站均采用双电源供电，共计新建线路 8km，变电站采用户内站布置方式，110kV 一次设备采用 GIS 成套设备，二次采用 KYN28-12 中置式开关柜，可满足项目生产用电需求。上述三座 110kV 变电站及供电线路均单独履行环评手续。

本项目为隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司年产 100GW 单晶切片和 50GW 单晶电池项目一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目，车间 1 及辅助设施由车间西北部的 1#变电站降压后分配，采用放射式向车间 1 及辅助设施供电。本项目年用电量为 $62910 \times 10^4 \text{ kW h}$ 。

2.3.4 供热工程

本项目取暖供热由泾河新城热力中心热力管网统一提供，生产工艺用热采用电加热，拟设置 1 台 3t/h 燃天然气蒸汽锅炉为电池废水处理站硅烷排废水处理装置的蒸发结晶装置供热。

2.3.5 供气工程

项目天然气用量 300 万 Nm^3/a 。天然气来自市政管网，本项目在厂区内建设天然气调压站，减压后供用户使用。

2.3.6 空气洁净系统

项目电池车间为洁净车间，采用机械通风，设置初级、中级、高级三级滤网过滤系统，净化进入车间的空气，确保车间空气质量满足生产要求；人员出入口采用风淋系统，吹除工人身上灰尘，避免工人将灰尘带入车间，对生产造成影响。

2.3.7 辅助系统

2.3.7.1 循环冷却系统

单晶电池生产循环冷却水主要用于闭管扩散炉、***腔式炉等主要工艺生产的循环冷却，以节省新水的消耗量。

本项目动力站 1(A114)内设置中温冷机 4 台 3000RT，中温热回收冷机 3 台 3000RT、

1 台 2300RT，低温冷机 5 台 3000RT、1 台 2300RT，低温热回收冷机 1 台 3000RT，电池工艺冷却水循环量为 4228m³/h。

2.3.7.2 纯水站

项目电池生产过程中，电池片的清洗、生产工具、器具、各循环水系统补水及生产浆料用水均为纯水，A114 动力站内 1 拟设置 5 套制纯水设备，采用“预处理+超滤+一级 RO+二级 RO+EDI 装置+抛光混床”工艺，纯水制备能力为 460m³/h。

本项目纯水系统制备率为 80%。纯水制备工艺流程见图 2.3-3。

图 2.3-3 纯水制备工艺流程图

2.3.7.3 气体动力

项目所需气体主要为压缩空气和氮气，由厂内 A114 动力站 1 和 A303 制氮站供给。

压缩空气：项目在 A101 西侧设置 A114 动力站，在厂区东南角设置 A303 制氮站，A114 配备离心式空压机：3 台 300m³/min、2 台 200m³/min、压缩空气生产能力为 1300m³/min，可满足本项目压缩空气量。

空分系统：项目在 A303 制氮站内各设置 1 套深冷制氮装置，设计制氮 20000Nm³/h、制氧 1000Nm³/h，设置 1 座 1000m³ 常压液氮罐、4 座 150m³ 的真空液氮储罐、2 座 80m³ 的真空液氧储罐，可满足本项目用氮需求。氮气制备工艺流程见图 2.3-4。

图 2.3-4 空分系统工艺流程图

2.3.8 储运工程

项目原料和产品全部采用车辆运输，运输车辆由专门的运输公司提供。

项目生产过程中所用的一般原辅材料主要储存在厂房仓库内，属于危险化学品的原辅材料，如氨气、氢氟酸等储存在厂区笑气氨气站、化学品库内，并按照危险化学品的储存要求存储，同时与一般固体、液体分离；硅烷储存在硅烷站内。工程建成后，全厂危险化学品的储存及运输情况列于表 2.3-2。

表 2.3-2 全厂危险化学品贮存及运输情况表

注：上述储罐材质均采用“碳钢+PTFE（4mm）”材料，槽车材质均为不锈钢材质。各化学品库内均设有地沟、收集池和围堰。

2.4 厂区平面布置

隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司全厂以泾茯路、姚坊路为界，由东到西分为东、中间、西三个地块，泾茯路以东为东地块-电池切片项目厂区，泾茯路以西、姚坊路以东为中间地块-切片项目厂区，姚坊路以西为西地块-生活区。本项目为*****大项目中一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目，占地位于东地块东侧。

（1）总平面布置原则

- ①项目的平面布置与环境协调；
- ②满足生产工艺流程的要求，尽量使各种物料运输路线缩短快捷，减少或避免折返运输；
- ③平面布置合理紧凑，功能分区明确，便于生产管理；
- ④满足防火、防爆、安全、卫生、环保等规范要求，创造良好的生产和生活环境；
- ⑤节约用地，充分利用地形，做到平面布置合理紧凑，管理方便，节约用地，尽量减少建设投资。

综上所述，总平面布置在满足生产工艺流程、方便物料运输的前提下，力争节约用地，并满足安全、卫生、防火等国家规范要求。

（2）平面布置合理性分析

本项目主要包括东地块东部 1 个生产车间及配套动力站、化学品库及废水处理站等。

A101 车间 1 位于中北部，车间西侧布置生产用电设施 1、笑气氨气站、硅烷站、包材库、动力站、化学品库等生产辅助设施，南部分布有制氮站、固废库、危废库、电池废水站 1。

辅助储运工程主要位于生产车间西侧，便于为生产提供动力，缩短管线距离。废水站位于生产车间东南侧，即区域常年主导风向的下风向。

在满足厂区内交通运输和消防要求的基础上，东地块设置 7 个出入口，东西北各设置 2 个出入口，南部设置 1 个出入口；中间地块设置 6 个出入口，东西各设置 2 个出入口，南北各设置 1 个出入口。厂区道路与各出入口连接在一起，使整个厂区的交通运输通畅合理。

本项目总图主要经济技术指标见表 2.4-1，厂区平面布置图见图 2.4-1。

表 2.4-1 总图主要经济技术指标一览表（一期）

序号	名称	单位	数值	备注
1	用地面积	m ²	381517.30	572.28 亩
2	建筑占地面积	m ²	184066.97	

3	总建筑面积	m ²	260446.02	
4	计容面积	m ²	387717.33	
5	建筑密度	m ²	48.25	
6	容积率	/	1.02	
7	厂区绿化面积	m ²	16812.39	
8	绿地率	%	4.4	

2.5 工作制度及劳动定员

本项目职工总数 1374 人，其中管理人员、技术人员 79 人，生产人员 1295 人。设备全年工作天数 347d，24h 连续运行，年运行时间 8328h。

2.6 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目主要经济技术指标表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	总占地面积		m ²	381517.30	约 572.28 亩
2	总建筑面积		m ²	260446.02	不计预留用房
3	绿化面积		m ²	16812.39	
4	产品与产量	高效单晶电池	GW	12.5	
5	主要能耗	新鲜水	万 m ³ /a	597.76	
		耗电	万 kWh/a	62910	
		用气量	万 m ³ /a	300	
6	劳动定员		人	1374	
	其中	管理人员、技术人员	人	79	
		生产人员	人	1295	
7	年工作时间		h	8328	
8	总投资		万元	***	
9	环保投资		万元	***	
10	达产年营业收入		万元	***	
11	平均年总成本		万元	***	
12	达产年利润总额		万元	***	
13	达产年净利润		万元	***	
14	财务评价指标		万元		
	其中	投资回收期（税后）	年	***	
		内部收益率 IRR（税后）	%	***	

3 工程分析

3.1 生产工艺流程

3.1.1 电池生产工艺

此部分涉及商业秘密。

3.1.2 辅助生产工艺

此部分涉及商业秘密。

3.1.3 部分电池工序试验线工艺

此部分涉及商业秘密。

3.1.4 产污环节及污染因子识别

根据项目工艺流程图和工艺流程简述，本项目各工艺的污染因子识别见表 3.1-12。

表 3.1-12 本项目产污环节汇总表

污染类别	产污位置	产污环节	污染编号	污染因子	
废气	车间 1	***	臭氧清洗	G1	HCl、O ₃
			混酸清洗	G2	HCl、HF
		***		G3	SiH ₄ 、颗粒物
		***		G4	Cl ₂
		***		G5	颗粒物
		***	臭氧清洗	G6	HCl、O ₃
			混酸清洗	G7	HCl、HF
		***		G8	SiH ₄ 、颗粒物
		***		G9	Cl ₂
		***		G10	颗粒物
		***	刻蚀	G11	NO _x 、HF、H ₂ SO ₄
			臭氧清洗	G12	HCl、O ₃
			混酸清洗	G13	HCl、HF
		镀膜	***	G14	TMA
			正面镀膜	G15	NH ₃ 、颗粒物
			背面镀膜	G16	NH ₃ 、颗粒物
			丝网印刷	G17	有机废气
		返工片清洗间	混酸清洗	G18	HCl、HF

	石墨舟清洗间	酸洗	G19	HF		
	扩散石英舟清洗	混酸清洗	G20	HCl、HF		
	***石英舟清洗	混酸清洗	G21	HCl、HF		
	***石英舟清洗	混酸清洗	G22	HCl、HF		
	试验线	酸洗	G23	HF		
废水	电池车间	***	预处理	W1	浓碱废水:pH、COD	
			水洗	W2	稀碱废水:pH、COD	
			碱清洗	W3	浓碱废水:pH、COD	
			水洗	W4	稀碱废水:pH、COD	
			臭氧清洗	W5	***酸废水: pH、COD	
			混酸清洗	W6	***酸废水: pH、COD、氟化物	
			水洗	W7	稀酸废水: pH、COD、氟化物	
			慢提拉	W8	稀酸废水: pH、COD、氟化物	
		***	预处理	W9	浓碱废水:pH、COD	
			水洗	W10	稀碱废水:pH、COD	
			碱清洗	W11	浓碱废水:pH、COD	
			水洗	W12	稀碱废水:pH、COD	
			臭氧清洗	W13	***酸废水: pH、COD	
			混酸清洗	W14	***酸废水: pH、COD、氟化物	
			水洗	W15	稀酸废水: pH、COD、氟化物	
			慢提拉	W16	稀酸废水: pH、COD、氟化物	
		***	刻蚀酸洗	W17	刻蚀酸废水: pH、COD、氟化物、TN	
			水洗	W18	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN	
			预处理	W19	碱性废水:pH、COD	
			水洗	W20	稀碱废水: pH、COD	
			碱清洗	W21	碱性废水: pH、COD	
			水洗	W22	稀碱废水: pH、COD	
			臭氧清洗	W23	***酸废水: pH、COD	
			混酸清洗	W24	***酸废水: pH、COD、氟化物	
		返工片清洗车间	返工片清洗	慢提拉	W25	稀酸废水: pH、COD、氟化物
				水洗	W26	稀酸废水: pH、COD、氟化物
				碱洗	W27	碱性废水: pH、COD
				水洗	W28	稀碱废水: pH、COD
				混酸清洗	W29	***酸废水: pH、COD、氟化物、SS
		石墨舟清洗	石墨舟清洗	水洗	W30	稀酸废水: pH、COD、氟化物、SS
				慢提拉	W31	稀酸废水: pH、COD、氟化物、SS
		石墨舟清洗	石墨舟清洗	酸洗	W32	***酸废水: pH、COD、氟化物、TN、SS
				水洗	W33	稀酸废水: pH、COD、氟化物、TN、SS
		石英舟清洗		碱洗	W34	碱性废水: pH、COD、SS

		扩散石英舟清洗	水洗	W35	稀碱废水：pH、COD、SS
			混酸清洗	W36	***酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			水洗	W37	无氮废水：pH、COD、氟化物、SS
		***石英舟清洗	混酸清洗	W38	***酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			水洗	W39	无氮废水：pH、COD、氟化物、SS
		***石英舟	混酸清洗	W40	***酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			水洗	W41	稀酸废水：pH、COD、氟化物、SS
	金属舟清洗	金属舟清洗	清洗	W42	碱性废水：pH、COD、SS
	废气处理系统	镀膜洗涤塔		W43	硅烷排废水：pH、COD、SS、氨氮
		刻蚀含氮废气喷淋塔		W44	含氮废水：pH、COD、氟化物、SS、TN
		其他废气喷淋塔		W45	碱性废水：pH、SS、氟化物、COD
	在线监测实验室			W46	碱性废水：pH、SS、氟化物、COD
	循环冷却塔	冷却塔排水		W47	盐分、SS
	燃气锅炉	锅炉排水		W48	盐分、SS
	纯水处理站	纯水制备产生的浓水		W49	盐分、SS
	固废	电池车间	***	S1	废硅片
			丝网印刷工序	S2	废丝网版
			测试分选	S3	废电池片
				S4	废助焊剂
清洗间			S5	废石墨舟、废石英舟	
硅片、玻璃、边框等物料的包装		S6	废旧包装材料		
电池废水处理站				S7	污泥
				S8	废弃滤膜
				S9	杂盐
有机废气处理设施		S10	废活性炭		
废气处理		S11	除尘粉尘		
酸雾废气处理设施		S12	喷淋塔废填料		
		S13	喷淋塔沉渣		
纯水制备系统		S14	废 RO 膜		
		S15	废滤芯		
		S16	废树脂		
		S17	废含汞灯管		
制氮站制氮		S18	废弃分子筛		
全工段		S19	含有机溶剂、酸碱液的沾染物		
		S20	过期化学品试剂		
设备维护		S21	废矿物油		
实验室		S22	实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品		
厂区生产		S23	废铅蓄电池		

	办公生活	S24	生活垃圾
--	------	-----	------

3.2 水平衡及物料平衡

3.2.1 水平衡

本项目用水及排水量平衡数据见表 3.2-1，全厂水平衡见图 3.2-1。

表 3.2-1 电池部分水量平衡表 单位：m³/d

注：根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委、环境部、工信部公告[2016]第 21 号），水重复利用率=回收再利用量/（回收再利用量+新鲜水用量）=804342/（17233.63+804342）=97.9%。

3.2.2 物料平衡

电池总物料平衡见表 3.2-2，元素平衡见表 3.2-3~表 3.2-6。

表 3.2-2 电池物料平衡

表 3.2-3 电池氟平衡

表 3.2-4 电池氨平衡

表 3.2-5 电池磷平衡

表 3.2-6 电池氯平衡

3.3 运行期产污环节、污染防治措施及污染物排放情况

根据本项目采用的工艺技术、设备、材料，结合产污特点，简化的工艺流程及产污环节见图 3.1-1~图 3.1-2。

本次评价废气污染源强核算主要采用《环境统计手册》（四川科学技术出版社）中酸洗槽内酸雾排放速率公式和物料平衡方法进行核算，部分采用类比方式。

本项目电池部分的工艺物料投加种类和数量，产污环节产生和排放的废水、噪声和固体废物种类、数量（源强）、防治措施均类比《*****环境影响报告书》（2023 年 8 月 6 日取得“***”环评批复）和《*****一期竣工环境保护验收监测报告》（2023 年 10 月 12 日取得竣工环境保护验收意见），该项目与本项目单晶电池酸洗、碱洗等生产工艺、设备相似，使用的原辅材料均相同，具有可比性。类比项目产能单个车间为年产 10GW（或 9GW）单晶电池，因此本项目以类比项目单个车间的物料投加种类和数量，核算产污环节产生和排放的废气、废水（本项目单个车间年产 12.5GW 单晶电池）。

3.3.1 废气

3.3.1.1 工艺废气

本次评价废气源强核算主要采用物料衡算数据与公式法确定。废气污染物按照厂房和废气处理设施布置及排气筒设置情况进行核算。

1、酸性废气

项目酸洗槽废气主要来自电池车间***、***、***、返工片清洗、石墨舟清洗、石英舟酸洗等工段各酸洗槽酸性废气。

根据《大气环境工程师实用手册》（中国环境科学出版社）中计算公式进行计算。

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V)Pg \cdot F$$

式中： G_z ——液体的蒸发量，kg/h；

M ——液体的分子量，HF：20、HCl：36.5；

V ——蒸发液体表面上的空气流速，m/s，以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5；本次取 0.3；

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；当液体重量浓度高于 10%时，可查《环境统计手册》；

F ——液体蒸发面的表面积， m^2 。

本项目用 HF 酸洗浓度为 4.2%~10%，本次以不利计取 10%，石墨舟清洗和研发设备 1 浓度为 20%；HCl 酸洗浓度为 0.1%~10%，以不利计取 10%；硫酸浓度 25%。

据以上参数及公式，项目酸洗槽酸性废气产生情况，计算结果详见下表 3.3-1。

表 3.3-1 单个设备产生酸性废气计算结果一览表

（1）不含氮氧化物的酸性废气

电池车间***、***、***（除刻蚀槽）、返工片清洗、石墨舟清洗、石英舟酸洗工序会产生酸性废气，其主要成分为氟化物和氯化氢。各个工段均在密闭机台内操作，机台上设有废气收集管路，废气经设备内部收集后采用二级碱喷淋塔串联处理系统处理后通过 28m 高排气筒排放。

（2）含氮氧化物的酸性废气

***中刻蚀槽使用硝酸、硫酸和氢氟酸，因分解和挥发而产生氮氧化物、氟化物(HF)和硫酸雾，各槽体均在密闭机台内操作，机台上设有废气收集管路，废气经设备内部捕集后采用四级喷淋塔串联处理系统处理后经 28m 排气筒排放。

此部分氮氧化物主要来自于硝酸的分解和挥发，参考《*****竣工环境保护验收报告》（泰科环检（验）字（2016）第 011 号）中资料，1GW 规模刻蚀过程产生的 NO_x ，产生速率为 2.07~2.77kg/h。本项目取***kg/h，则 NO_x 产生速率为***kg/h，产生量为***t/a。

2、臭氧废气

清洗***、***、***臭氧清洗过程中，臭氧由设备自带的臭氧发生器在线制备。臭氧

发生器中通入氧气，采用强电离放电法生成臭氧，在气液溶解器与纯水混合，再经气液混合器生成臭氧水，臭氧水中臭氧与硅片发生反应生成氧化硅及氧气，同时未参与的多余臭氧经气液分离器与臭氧水分离后，再经臭氧气体分解器生成氧气。根据建设单位提供的资料，本项目臭氧用量为***t/a，参与反应的 O₃ 量约为 99%（***t/a），剩余 1%（***t/a）经臭氧分解器处理后与酸性废气一同排放。

3、扩散废气

电池工艺生产中包括 2 个扩散工序，包括***和***，均为 LPCVD 扩散。

扩散废气主要为太阳能电池片生产线的 LPCVD 扩散反应废气，工艺废气主要成分为未完全反应的 SiH₄，同时还有反应生成的 H₂。硅烷属于易燃气体，经过后续燃烧筒可燃烧生成 SiO₂。

LPCVD 炉运行过程中为封闭状态，运行过程产生的废气先经燃烧筒进行燃烧，燃烧筒内通入过量空气对反应废气进行燃烧处理，燃烧筒辅助燃烧气源采用压缩空气，硅烷可完全燃烧氧化成二氧化硅粉尘，燃烧后经防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，降低废气中颗粒物浓度后经 28m 高排气筒排放。

根据建设单位提供的资料，***工序中 LPCVD 炉内 SiH₄ 的用量为***t/a，原料气中 90% 参与扩散反应，10% 未参与反应逸出，所以排放的 SiH₄ 量为***t/a；***工序中 LPCVD 炉内 SiH₄ 的用量为***t/a，原料气中 90% 参与扩散反应，10% 未参与反应逸出，所以排放的 SiH₄ 量为***t/a。硅烷属于易燃气体，经过设备自带的燃烧筒可完全燃烧生成 SiO₂，***SiO₂ 生成量为***t/a，***SiO₂ 生成量为***t/a。

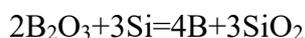
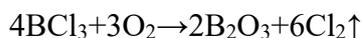
4、氧化废气

电池工艺生产中包括 2 个氧化工序，包括***和***，***用三氯化硼氧化，***用三氯氧磷。

(1) ***废气

***工序中扩散炉运行过程中为封闭状态，扩散炉经过风机负压抽风收集氧化过程产生的反应废气（主要污染物为 Cl₂）与一般酸性废气一起经二级碱喷淋塔处理后通过高 28m 排气筒排放。

本项目***过程发生的化学反应主要有：



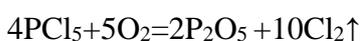
本项目三氯化硼在氧化过程中完全分解生成氯气，由反应方程式可知，生成的氯气

未参与后续反应，直接作为废气排放，本项目三氯化硼的使用量为 BCl_3 ***t/a，因此本项目氯气的产生量即为三氯化硼中氯的含量，即为***t/a。

（3）***废气

工序中扩散炉运行过程中为封闭状态，扩散炉经过风机负压抽风收集过程产生的反应废气（主要污染物为 Cl_2 ）和酸性废气一起通过二级碱喷淋塔处理后通过高 28m 排气筒排放。

本项目***过程发生的化学反应主要有：



本项目三氯氧磷在氧化过程中完全分解生成氯气，由反应方程式可知，生成的氯气未参与后续反应，直接作为废气排放，本项目三氯氧磷的使用量为 POCl_3 *** m^3 /a，因此本项目氯气的产生量即为三氯氧磷中氯的含量，即为***t/a。

5、激光废气

和过程中会产生少量粉尘，产生的粉尘经设备自带过滤除尘系统进行处理，过滤后气体无组织排。类比陕西隆基乐叶光伏科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目，根据验收报告和实际生产情况，陕乐 5GW 单晶电池项目激光化过程中，颗粒物产生量约为***t/a（其中排放粉尘量***t/a，除尘器收尘量***t/a），则本项目颗粒物产生量为***t/a。因激光过程中颗粒物粒径较小，除尘效率相对较低，除尘效率参照陕乐 5GW 单晶电池项目，则颗粒物无组织排放量约为***t/a。

6、镀膜废气

镀膜废气主要为太阳能电池片生产线的***制备 AlO_x 及***沉积氮化硅膜反应废气，工艺废气主要成分为未完全反应的 NH_3 、 SiH_4 和 N_2O 。同时还有反应生成的 H_2 。

项目共有*****台，管式***炉***台，***和***炉运行过程中为封闭状态，运行过程产生的废气先经燃烧筒进行燃烧，燃烧筒内通入过量空气对反应废气进行燃烧处理，燃烧筒辅助燃烧气源采用压缩空气，硅烷可完全燃烧氧化成二氧化硅粉尘，燃烧后经防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，将氨气及颗粒物吸收后，废气经 28m 高排气筒排放。

本项目正面镀膜硅烷及氨气用量为***t/a 及***t/a，背面镀膜硅烷及氨气用量为***t/a 及***t/a，氨气过量，可起到清洗炉管及硅片表面的作用，通过硅烷及氨等离子体化反应生成氮化硅，根据建设单位提供数据，实际生成氮化硅膜的质量约为***g/片，本

项目太阳能电池片约为***亿片，氮化硅膜约为***t/a， SiH_4 中进入氮化硅膜的 Si 的质量为***t/a，氨中进入氮化硅膜的氮的质量为***t/a，笑气中进入氮化硅膜的氧的质量为***t/a，因此， SiH_4 和氨的反应量为***t/a 及***t/a，笑气基本全部参加反应，所以剩余的 SiH_4 及氨的量为***t/a 及***t/a。

硅烷属于易燃气体，经过本项目燃烧筒可完全燃烧生成 SiO_2 ，生成量为***t/a；氨不易燃烧，产生量为***t/a。

6、丝网印刷有机废气（印刷烘干及烧结废气）

丝网印刷烧结工段即印刷和烘干过程中所用的银浆中含有少量有机溶剂和点胶过程中所用的代替隔离胶，经过烘干、烧结后有机成分都被挥发，剩余金属与硅形成合金层。因此在印刷、烘干、烧结时产生一定量的挥发性有机废气 NMHC，该过程在封闭设备内进行。

本项目使用银浆***t/a，其中一道银浆印刷使用量***t/a，二道银浆印刷使用量为***t/a。根据银粉含量约为 90%，其余 10%为有机成分（乙二醇单丁醚、二甘醇丁醚、乙酸-2-(2-丁氧基乙氧基)乙(醇)酯)单酯)，本环评本着最不利因素，以有机成分全部挥发考虑，即 NMHC 产生量为***t/a。

点胶使用代替隔离胶，使用量为***t/a。根据生产厂家提供的检测报告，检测结果满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）丙烯酸酯类本体型胶粘剂应用领域其他的限值要求（510g/kg），本环评本着最不利因素，以有机成分全部挥发考虑，即 NMHC 产生量为***t/a。

丝网印刷有机废气主要为太阳能电池片生产线印刷后烘干废气及烧结废气(G15)。本项目共设丝网印刷机 32 套，设 4 套有机废气处理设施（二级活性炭吸附），印刷工序产生的 NMHC 量约占 10%，剩余部分在干燥炉内全部挥发，约占 90%。本项目二道银浆印刷工序干燥炉自带高温燃烧器，其去除效率按 80%以上。

根据建设单位提供资料，废气由风机抽风收集印刷有机废气、一道银浆印刷后的烘干有机废气、烘干及烧结过程中产生的经高温燃烧器处理后的有机废气，产生的废气通过保温风管抽风汇集后进入活性炭吸附装置，处理后经 28m 高排气筒排放。

通过物料衡算，印刷有机废气和正面银浆印刷后的烘干有机废气、烘干及烧结过程中产生的经高温燃烧器处理后的有机废气和点胶有机废气的产生量合计约为***t/a。

生产车间硅片***、***、***、扩散、氧化、***制 AlO_x 膜及氮化硅膜、丝网印刷、烧结等工段均采用全封闭柜式设备，硅片采用输送带输送，仅留有硅片的进出口，在微

负压状态下收集，酸液槽内集气效率可达到 99% 以上，扩散、镀膜均在密闭设备中进行，无组织逸散可忽略不计。因此，污染物的酸液槽无组织排放按产生量的 0.5% 估算，无组织排放的废气通过空调系统集中排出。

本项目电池工艺部分各排气筒处理废气来源及治理措施见表 3.3-2，废气排放源强见表 3.3-3。

表 3.3-2 本项目生产车间电池生产各排气筒废气来源及治理措施情况汇总表

车间名称	排气筒序号	排气量 m ³ /h	治理措施	废气来源	
				生产设备	数量
A101 车间西侧	L1#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	***	***
				***	***
				***石英舟清洗机	***
				扩散石英舟清洗机	***
	L2#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	返工片清洗机	***
				***	***
	L3#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	***	***
				***	***
	L4#	80000	1 套四级喷淋塔	***（一般酸碱）	***
				石英管浆清洗机	***
L5#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	***（含氮氧化物）	***	
			石墨舟清洗机	***	
L6#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	研发设备 1	***	
			研发设备 2	***	
L7#	22000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	扩散 1	***	
L8#	14000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	扩散 2	***	
L9#	28000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	***镀膜	***	
			***镀膜	***	
L10#	200000	2 套二级活性炭吸附	***	***	
A101 车间东侧	R1#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	***	***
				***	***
				***石英舟清洗机	***
				扩散石英舟清洗机	***
				返工片清洗机	***

R2#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	***	***			
			***	***			
			***石英舟清洗机	***			
			扩散石英舟清洗机	***			
			返工片清洗机	***			
			R3#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	***（一般酸碱）	***
						扩散进气管清洗机	***
			L4#	80000	1 套四级喷淋塔	***（含氮氧化物）	***
			L5#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	石墨舟清洗机	***
L6#	22000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	扩散 1	***			
L7#	14000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	扩散 2	***			
L8#	28000	1 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	***镀膜	***			
			***镀膜	***			
L9#	240000	2 套二级活性炭吸附	***	***			

表 3.3-3 项目废气污染物产生及排放情况汇总表

排气筒 序号	名称	排气量 m ³ /h	污染物	污染物产生状况			治理措施	效率	污染物排放状况			排放
				速率	产生量	浓度			速率	排放量	浓度	
				kg/h	t/a	mg/m ³			kg/h	t/a	mg/m ³	
L1#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	60%	***	***	***	28m 高, 内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		30%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		75%	***	***	***	
L2#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高, 内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		45%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		82%	***	***	***	
L3#	***（一般 酸碱）	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	30%	***	***	***	
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	

隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响报告书

			O ₃	***	***	***		84%	***	***	***	28m 高, 内径 2.3m
L4#	刻蚀含氮废气	80000	NO _x	***	***	***	四级喷淋塔	94%	***	***	***	31m 高, 内径 1.6m
			HF	***	***	***		20%	***	***	***	
			硫酸雾	***	***	***		95%	***	***	***	
L5#	石墨舟清洗	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	85%	***	***	***	28m 高, 内径 1.6m
L6#	试验线	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	10%	***	***	***	28m 高, 内径 1.6m
L7#	扩散 1 硅烷排废气	22000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高, 内径 0.8m
L8#	扩散 2 硅烷排废气	14000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高, 内径 0.7m
L9#	镀膜废气	28000	NH ₃	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	99%	***	***	***	28m 高, 内径 1m
			颗粒物	***	***	***		80%	***	***	***	
L10#	印刷烘干烧结	200000	NMHC	***	***	***	二级活性炭吸附装置	65%	***	***	***	28m 高, 内径 2.6m
R1#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	50%	***	***	***	28m 高, 内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		30%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		75%	***	***	***	
R2#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高, 内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		45%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		82%	***	***	***	

隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响报告书

R3#	***（一般酸碱）	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高， 内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		84%	***	***	***	
R4#	刻蚀含氮废气	80000	NO _x	***	***	***	四级喷淋塔	94%	***	***	***	31m 高， 内径 1.6m
			HF	***	***	***		20%	***	***	***	
			硫酸雾	***	***	***		95%	***	***	***	
R5#	石墨舟清洗	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	85%	***	***	***	28m 高， 内径 1.6m
R6#	扩散 1 硅烷排废气	22000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高， 内径 0.8m
R7#	扩散 2 硅烷排废气	14000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高， 内径 0.7m
R8#	镀膜废气	28000	NH ₃	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	99%	***	***	***	28m 高， 内径 1m
			颗粒物	***	***	***		80%	***	***	***	
R9#	印刷烘干烧结	240000	NMHC	***	***	***	二级活性炭吸附装置	65%	***	***	***	28m 高， 内径 2.8m
无组织	/	/	HF	***	***	/	/	/	***	***	/	无组织
			HCl	***	***	/		/	***	***	/	
			Cl ₂	***	***	/		/	***	***	/	
			O ₃	***	***	/		/	***	***	/	
			NO _x	***	***	/		/	***	***	/	
			硫酸雾	***	***	/		/	***	***	/	
			颗粒物	***	***	/		/	***	***	/	
			氨	***	***	/		/	***	***	/	
NMHC	***	***	/	/	***	***	/					

3.3.1.2 其他废气

1、储罐呼吸废气

项目使用的原料盐酸、硝酸、氢氟酸和硫酸采用储罐储存并设置有单向排气阀，其中，硫酸（98%）为难挥发性酸，不考虑大小呼吸。

储罐在平时日常储存（小呼吸）和每次排空或放空（大呼吸）时从呼吸口均有机废气挥发出来，储罐储装系数均为 0.8。化学品库酸储罐呼吸废气产生量根据采用中国石油化工系统经验公式：

（1）大呼吸损耗

在储罐进料时，随着原料液面的升高，气体空间体积变小，混合气受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气压升高到呼吸阀的控制压力时，压力阀盘开启，呼出混合气。

根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算各原料的装罐损耗。“大呼吸”损耗的估算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_w ——固定顶罐的工作损失（ kg/m^3 投入量）；

M ——储罐内蒸气的分子量；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_C ——产品因子（无量纲，石油等 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0）。

K_N ——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ N ）确定。 $N \leq 36$, $K_N = 1$ ； $36 < N \leq 220$, $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $N > 220$, $K_N = 0.26$ 。

根据调查，本项目储罐均以固定拱顶罐计算，均为常温常压储存，采用氮封。

（2）小呼吸损耗

储罐静止时，由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗，又称储罐的“小呼吸损耗”。

拱顶罐的静储蒸发损耗量（小呼吸）估算公式：

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

式中： L_B ——固定顶罐的呼吸排放量（ kg/a ）；

D ——罐的直径（m）；

H ——平均蒸汽空间高度（m），取 2.5m；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

ΔT ——一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），本次取 10°C 。

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本次取 1。

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

K_C —产品因子（无量纲，石油等 K_C 取 0.65，其他液体取 1.0）。

据以上参数及公式，项目酸液储罐酸性废气产生情况，计算结果详见下表。

表 3.3-4 酸液储罐产生酸性废气计算结果一览表

污染源		盐酸储罐	氢氟酸储罐	硝酸储罐
污染物		HCl	HF	NO _x
储罐数量	个	2	8	2
年用量	t	5201	9658	3864
槽液浓度	%	37	49	68
M	-	36.5	20	63
P	pa	30660	53320	4400
K_N	-	0.3751	0.26	0.4622
K_C	-	1	1	1
D	m	3.6	3.6	3.6
H	m	1	1	1
ΔT	°C	10	10	10
F_p	-	1	1	1
Lw	t/a	0.896	2.076	0.183
Ly	t/a	0.332	1.382	0.123
合计	t/a	1.229	3.458	0.307

本项目各类酸储罐放置于化学品库，企业将 A116 电池化学品库 1 中各类酸储罐废气通过单向排气阀连接管道密闭收集后通过设置的一级碱液喷淋塔处理（氟化物、氯化氢、氮氧化物处理效率分别以 90%、90%计和 20%计）后经 18m 高排气筒排放。

根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第 6.9.3 条规定，甲、乙类厂房、仓库中不同的防火分区，通风系统应单独设置，不允许有相互连接。A116 电池化学品库 1 内均分区储存盐酸、氢氟酸（与盐酸一区）、硝酸和硫酸，不同分区单独设置一套废气处理设施和排气筒，故 A116 电池化学品库 1 设置 3 根排气筒。

本项目各储罐呼吸废气情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 本项目 A116 电池化学品库 1 储罐呼吸废气产排情况一览表

化学品库	废气量	污染物	排放形式	产生情况			去除效率	排放情况		
				速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m ³		速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m ³
A116 电池化学品库 1	35000	HF	有组织	***	***	***	90%	***	***	***
		HCl	有组织	***	***	***	90%	***	***	***
	5000	NO _x	有组织	***	***	***	20%	***	***	***
	5000	硫酸	有组织	/	/	/	/	/	/	/

注：电池工艺用硫酸浓度为 98%，故不考虑硫酸储罐的大小呼吸。

2、笑气氨气站排放

笑气氨气站的液氨均采用鱼雷车存储，换车过程中尾气排放量约占存储量的 0.05%，换气过程中的拟采用尾气处理设施处理，用于减少尾气中硅烷、氨气的排放。换车有效时间按照 720h 计。为减少切换过程中氨的无组织排放，建设单位拟在笑气氨气站设 3 套一级淋洗喷淋设施，并各设一根 18m 高的排气筒排放，喷淋净化效率氨按 90%计，氨排放量为 38kg/a。

3、废水处理站废气

本项目电池废水处理站采取的主要处理工艺为两级物化+生化处理工艺。废水处理过程中会有少量废气产生，主要污染物为氟化物、氯化氢、硫化氢、氨，拟对废水处理站废水调节池、事故池、生化处理构筑物进行加盖密闭，收集处理各构筑物产生的废气污染物（收集效率 97%），废水调节池和事故池废气采用三级喷淋的方式进行处理后废气通过 1 根 29m 高排气筒排放，生化处理构筑物采用二级活性炭吸附方式进行处理后废气经过 3 根 29m 高排气筒排放。

本项目废水处理站废气源强类比西咸 29GW 电池项目的竣工环保验收监测数据。废水处理站废气产生排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 废水处理站废气污染物产生及排放情况表

名称	排气筒名称	排气量 m ³ /h	污染物	产生情况			措施	去除 效率	排放情况			排气筒
				速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m ³			速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m ³	
电池废水处理站	调节池废气	25000	氟化物	***	***	***	三级喷淋塔处理设施	93%	***	***	***	1 根 29m 高, 内径 0.8m
			HCl	***	***	***		98%	***	***	***	
	生化废气 1/2/3	15000	NH ₃	***	***	***	二级活性炭吸附	90%	***	***	***	3 根 29m 高, 内径 0.7m
			H ₂ S	***	***	***		80%	***	***	***	
电池废水处理站无组织		/	氟化物	***	***	/	/	***	***	/	无组织	
			HCl	***	***	/	/	***	***	/		
			NH ₃	***	***	/	/	***	***	/		
			H ₂ S	***	***	/	/	***	***	/		

（4）燃气锅炉废气

本项目电池废水处理站拟设置 1 台 3t/h 燃气锅炉，用于硅烷排废水处理装置蒸发结晶用热，加热方式为间接加热（经过板式换热器），按年运行 8328h 计。单台 3t/h 锅炉用气量为 240m³/h，则本项目年耗气量为 199.87 万 m³/a。

根据《排污许可申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉中燃天然气工业锅炉系数，烟气产生系数为 107753Nm³/万 m³，SO₂ 产生系数为 0.02S kg/万立方米-燃料（S 为原材料的含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），天然气含硫量为 20mg/m³）。根据陕西省环境科学研究院《锅炉大气污染物排放标准编制说明》中实测的天然气锅炉污染物排放检测结果，安装低氮燃烧器的燃气锅炉 NO_x 可达到 30mg/m³；SO₂ 排放浓度均未检出；颗粒物浓度有个别检出，排放浓度最大值为 1.2mg/m³。本项目燃气锅炉配套低氮燃烧器，烟气中 NO_x 浓度≤30mg/m³。

表 3.4-7 单台燃天然气锅炉废气产生情况一览表

序号	污染物	产污系数	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)
1	废气量	107753 (Nm ³ /万 m ³ -燃料)	2586.07		
2	SO ₂	0.02S (kg/万 m ³ -燃料)	0.076	0.0091	3.5
3	NO _x	30mg/m ³	0.646	0.0776	30
4	烟尘	1.2mg/m ³	0.026	0.0031	1.2

本项目燃气锅炉废气污染物排放量汇总如下。

表 3.4-8 本项目燃天然气锅炉废气污染物排放量

项目	废气量 m ³ /h	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³
单台锅炉	2586.07	SO ₂	0.076	0.0091	3.5
		NO _x	0.646	0.0776	30
		烟尘	0.026	0.0031	1.2

（5）运输废气

进出厂区的车辆主要是原辅材料的运输车辆，车辆尾气主要污染物是 CO、NO_x 及 HC。本项目厂区北侧紧邻原点大道，厂内运输距离较短，且汽车具有间歇性，尾气发生时间短、产生量小，污染物浓度较低。

3.3.1.3 本项目废气排放源强汇总

根据上述污染源产生源强及废气治理措施分析，本项目各股处理废气排放源强汇总见表 3.3-9。另本项目危废库废气通过一套二级活性炭吸附装置处理后，通过一根排气筒排放，因此部分废气污染物量较小，本次不进行源强核算。

表 3.3-9 本项目各股废气产生和排放源强汇总

排气筒 序号	名称	排气量 m ³ /h	污染物	污染物产生状况			治理措施	效率	污染物排放状况			排放
				速率	产生量	浓度			速率	排放量	浓度	
				kg/h	t/a	mg/m ³			kg/h	t/a	mg/m ³	
L1#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	60%	***	***	***	28m 高，内 径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		30%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		75%	***	***	***	
L2#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高，内 径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		45%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		82%	***	***	***	
L3#	***（一般 酸碱）	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	30%	***	***	***	28m 高，内 径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		84%	***	***	***	
L4#	刻蚀含氮废 气	80000	NO _x	***	***	***	四级喷淋塔	94%	***	***	***	31m 高，内 径 1.6m
			HF	***	***	***		20%	***	***	***	
			硫酸雾	***	***	***		95%	***	***	***	
L5#	石墨舟清洗	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	85%	***	***	***	28m 高，内 径 1.6m
L6#	实验线	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	10%	***	***	***	28m 高，内 径 1.6m
L7#	扩散 1 硅烷 排废气	22000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除 尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高，内 径 0.8m
L8#	扩散 2 硅烷 排废气	14000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除 尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高，内 径 0.7m
L9#	镀膜废气	28000	NH ₃	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除 尘器+一级酸喷淋塔	99%	***	***	***	28m 高，内 径 1m
			颗粒物	***	***	***		80%	***	***	***	
L10#	印刷烘干烧 结	200000	NMHC	***	***	***	二级活性炭吸附装置	65%	***	***	***	28m 高，内 径 2.6m

隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响报告书

R1#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	50%	***	***	***	28m 高，内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		30%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		75%	***	***	***	
R2#	***	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高，内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			Cl ₂	***	***	***		45%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		82%	***	***	***	
R3#	***（一般酸碱）	160000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	20%	***	***	***	28m 高，内径 2.3m
			HCl	***	***	***		0%	***	***	***	
			O ₃	***	***	***		84%	***	***	***	
R4#	刻蚀含氮废气	80000	NO _x	***	***	***	四级喷淋塔	94%	***	***	***	31m 高，内径 1.6m
			HF	***	***	***		20%	***	***	***	
			硫酸雾	***	***	***		95%	***	***	***	
R5#	石墨舟清洗	80000	HF	***	***	***	二级碱液喷淋塔	85%	***	***	***	28m 高，内径 1.6m
R6#	扩散 1 硅烷排废气	22000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高，内径 0.8m
R7#	扩散 2 硅烷排废气	14000	颗粒物	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	70%	***	***	***	28m 高，内径 0.7m
R8#	镀膜废气	28000	NH ₃	***	***	***	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	99%	***	***	***	28m 高，内径 1m
			颗粒物	***	***	***		80%	***	***	***	
R9#	印刷烘干烧结	240000	NMHC	***	***	***	二级活性炭吸附装置	65%	***	***	***	28m 高，内径 2.8m
1-1#、1-2#、1-3#	笑气氨气站	5000	氨	***	***	***	一级酸洗	90%	***	***	***	18m 高，内径 0.4m，3 根
2-1#	A116 电池化学品库 1	35000	HF	***	***	***	一级碱洗	90%	***	***	***	18m 高，内径 1m
			HCl	***	***	***		90%	***	***	***	
2-2#		5000	NO _x	***	***	***	一级碱洗	20%	***	***	***	18m 高，内径 0.4m

隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响报告书

2-3#		5000	硫酸雾	***	***	***	一级碱洗	/	***	***	***	18m 高，内径 0.4m
3#	电池废水处理站 1	25000	HF	***	***	***	三级喷淋塔	93%	***	***	***	29m 高，内径 0.8m
			HCl	***	***	***		98%	***	***	***	
4-1#、4-2#、4-3#		15000	NH ₃	***	***	***	二级活性炭吸附	90%	***	***	***	29m 高，内径 0.7m，3 根
			H ₂ S	***	***	***		50%	***	***	***	
5#	燃气锅炉废气	2586.072	SO ₂	***	***	***	低氮燃烧器	0%	***	***	***	26m 高，内径 0.3m
			NO _x	***	***	***		0%	***	***	***	
			烟尘	***	***	***		0%	***	***	***	
电池车间无组织	/	/	HF	***	***	/	/	/	***	***	/	无组织
			HCl	***	***	/		/	***	***	/	
			Cl ₂	***	***	/		/	***	***	/	
			O ₃	***	***	/		/	***	***	/	
			NO _x	***	***	/		/	***	***	/	
			硫酸雾	***	***	/		/	***	***	/	
			颗粒物	***	***	/		/	***	***	/	
			氨	***	***	/		/	***	***	/	
NMHC	***	***	/	/	***	***	/					
电池废水处理站无组织	/	/	HF	***	***	/	/	/	***	***	/	
			HCl	***	***	/		/	***	***	/	
			NH ₃	***	***	/		/	***	***	/	
			H ₂ S	***	***	/		/	***	***	/	

3.3.2 废水

项目运营期产生的废水包括电池生产废水、生活污水及清净废水三部分。其中，清净废水和生活污水直接排入市政管网；电池生产废水本着“清污分流、分质收集”的原则，进入电池生产废水处理站处理，出水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准后，排入市政排水管网。

3.3.2.1 电池生产废水

本项目运行期生产废水主要包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、稀酸废水、稀碱废水、***酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等。

（1）碱性废水

碱性废水主要包括清洗过程氢氧化钠碱洗废水（W1、W3、W9、W11、W19、W21）、返工片碱洗废水（W27）、扩散石英舟碱洗废水（W34）、金属舟清洗废水（W42）、一般酸性废气喷淋塔排水（W45）和实验室废水（W46），废水产生量 2096.10m³/d。碱性废水首先进入碱性废水调节池，与其他废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理。根据隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，碱性废水污染物产生浓度为 pH13~14，氟化物 40mg/L、COD1000mg/L，SS150 mg/L。

（2）刻蚀酸废水

刻蚀酸废水主要为***刻蚀过程硝酸+硫酸+氢氟酸酸洗废水（W17），废水产生量 21.54m³/d。刻蚀酸废水首先进入含氮废水调节池，与其他废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理。类比隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，刻蚀酸废水主要污染物产生浓度为 pH<2、氟化物 82500mg/L、COD1000mg/L，TN50000mg/L，SS20 mg/L。

（3）含氮废水

含氮废水主要包括***刻蚀后的水洗废水（W18）和刻蚀含氮废气喷淋塔排水（W44），废水产生量 1236.29m³/d。含氮废水首先进入含氮废水调节池，与其他废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理。类比隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，含氮废水主要污染物产生浓度为 pH<2、氟化物 400mg/L、TN100mg/L，SS100 mg/L。

（4）***酸废水

酸废水主要为盐酸、氢氟酸、氢氟酸+盐酸混酸酸洗废水（W5、W6、W13、W14、W23、W24、W29、W32、W36、W38、W40），废水产生量 1351.90m³/d。酸废水首

先进入***酸废水调节池，后与其他废水一并处理。类比隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，***酸废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<2$ 、氟化物 10000mg/L 、 $\text{COD}1200\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}20\text{mg/L}$ 。

（5）稀酸废水

稀酸废水主要包括氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗后的纯水洗废水（W7、W8、W15、W16、W25、W26、W30、W31、W33、W37、W39、W41），废水产生量为 $3293.15\text{m}^3/\text{d}$ 。稀酸废水直接进入稀酸废水调节池，后与其他废水一并进行处理。类比隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，低氟废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<2$ 、氟化物 120mg/L 、 $\text{COD}10\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}10\text{mg/L}$ 。

（6）稀碱废水

稀碱废水主要包括氢氧化钠碱洗后纯水洗（W2、W4、W10、W12、W20、W22、W28、W35），废水产生量 $1484.18\text{m}^3/\text{d}$ 。稀碱废水收集后首先进入稀碱废水调节池，后与其他废水一并处理。类比隆基现有生产企业运营经验，酸碱废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}<10$ ，氟化物 45mg/L 、 $\text{COD}100\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}50\text{mg/L}$ 。

（7）硅烷排喷淋塔废水

镀膜废气焚烧尾气喷淋塔的定期排水（W43），间歇排放，废水产生量 $52.24\text{m}^3/\text{d}$ 。硅烷排喷淋塔废水经硅烷排废水处理装置处理后，冷凝水与二级除氟后的其他废水等混合进入生化系统进行生化反应。类比隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料，硅烷排喷淋塔废水主要污染物产生浓度为 $\text{pH}10$ 、 $\text{COD}30\text{mg/L}$ 、氨氮 32100mg/L ， $\text{TN}32100\text{mg/L}$ ， $\text{SS}200\text{mg/L}$ 。

3.3.2.2 循环冷却系统、锅炉及纯水制备排水

冷却排水：暖通及空压冷却排水量为 $700.42\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中含有一定量的 TDS，为清净废水，直接排入厂区电池废水最终排放池，进入泾河新城第四污水处理厂处理。

锅炉排水：暖通及空压冷却排水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中含有一定量的 TDS，为清净废水，直接排入厂区电池废水最终排放池，进入泾河新城第四污水处理厂处理。

纯水站制备浓水：项目纯水制备浓水产生量约 $2212.99\text{m}^3/\text{d}$ ，含有一定量的 TDS，为清净废水，直接排入厂区电池废水最终排放池，泾河新城第四污水处理厂处理。

3.3.2.3 生活污水

本项目劳动定员 1374 人，项目建设有职工食堂，不设住宿。生活用水量按 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，食堂用水按照 $18\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则项目生活用水量为 $65.95\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按

用水量的 80%计算，则项目生活污水产生量为 52.76m³/d。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮。主要污染物为 pH6-9、SS200 mg/L、BOD₅ 200 mg/L、COD 400mg/L、TP 8mg/L、氨氮 35mg/L。

生活污水经隔油池/化粪池处理后，经厂区生活污水排放口直接排入市政污水管网。

3.3.2.4 废水排放源强汇总

本项目电池废水经分类收集，进入厂区电池废水处理站进行处理后达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中的间接排放限值后经厂区电池废水排放口排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理；冷却塔排水和纯水制备浓水排入厂区电池废水排放口，进入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

项目各股废水中污染物浓度参照隆基现有生产企业运营经验和废水处理站设计资料给出，本项目电池废水产生及排放情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 电池废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

废水名称	产污环节	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放			排放去向
			核算方法	产生浓度 mg/L	产生量 t/a		排放量 t/a	排放浓度 mg/L	去除效率	
含氮废水	W18、W17	水量	物料平衡			二级物化除氟+生化处理+沉淀，达标外排至电池废水排放池	废水量： ***m ³ /d COD***t SS***t 氨氮***t F-***t 总氮***t	COD<150 SS<140 氨氮<30 F-<8 总氮<40	COD>73.3% SS>4.3% 氨氮>92.8% 氟化物>99.6% 总氮>87.5%	通过厂区 电池废水 排放口排 入泾河新 城第四污 水处理厂 进一步处 理。
		F	类比法							
		TN								
		SS								
刻蚀酸废水	W17	水量	物料平衡							
		F	类比法							
		COD								
		TN								
SS										
碱性废水	W1、W3、W9、 W11、W19、 W21、W27、 W34、W42、 W45、W46	水量	物料平衡							
		F-	类比法							
		COD								
		SS								
***酸废水	W5、W6、W13、 W14、W23、 W24、W29、 W32、W36、 W38、W40	水量		物料平衡						
		F	类比法							
		COD								
		SS								
稀碱废水	W2、W4、W10、 W12、W20、 W22、W28、W35	水量		物料平衡						
		F-	类比法							
		COD								
		SS								
稀酸废水	W7、W8、W15、 W16、W25、 W26、W30、 W31、W33、 W37、W39、W41	水量		物料平衡						
		F	类比法							
		COD								
		SS								

硅烷排喷淋塔废水	W43	水量	物料平衡		硅烷排废水处理装置+生化处理+沉淀，达标外排至电池废水排放池					
		COD	类比法							
		氨氮								
		TN								
SS										
冷却塔、锅炉及纯水处理站制备排水	W47、W48、W49	水量	物料平衡		直接排入电池废水排放池					
		COD	类比法							
		SS								

注：本项目电池生产废水排水量为***m³/d，折合单位产品排水量为 0.345m³/kW，远小于《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 2 中硅太阳能电池单位产品基准排水量 1.2m³/kW。

3.3.3 固体废物

根据《固体废物鉴别标准 通则（GB 34330-2017）》中固体废物鉴别要求，建设项目运营期产生的一般工业固废包括：废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟、废石英舟、除尘粉尘、废旧包装材料、纯水制备过程中的废 RO 膜、废滤芯和废树脂、废弃分子筛、污水处理站污泥、生活垃圾。危险固废包括：废助焊剂、废活性炭、喷淋塔废填料和沉渣、废含汞灯管、含有机溶剂、酸碱液的沾染物、过期化学品试剂、废矿物油、实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品。

电池废水处理站硅烷排废水处理装置中产生一定量的硫酸铵结晶盐，产生量为***t/a，暂存于包材库中，作为副产品外售处置。

项目生产过程中产生的酸洗废水属于《国家危险废物名录（2021版）》中“HW34-900-300-34使用酸进行清洗产生的废酸液”，强碱废水属于《国家危险废物名录（2021版）》中“HW35-900-352-35使用碱进行清洗产生的废碱液”，但项目产生的酸洗废水和强碱废水均在厂内经过物化处理达到排放标准后再排放，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）中“7不作为液态废物管理的物质”中相关说明和《国家危险废物名录（2021版）》中的豁免条件，本项目产生的酸洗废水和强碱废水不再作为液态废物进行分析，其利用过程不按危险废物管理。

项目生产过程中使用的银浆、添加剂采用桶装，TMA、三氯氧磷、三氯化硼采用瓶装。废包装桶和废钢瓶均属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-041-49。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）中“6不作为固体废物管理的物质”中相关说明，任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，不作为固体废物管理，其利用过程不按危险废物管理，分类收集后暂存于相应的化学品库房内，全部由供应商回收利用。

3.3.3.1 一般固废

（1）废硅片（S1）

在硅片检测工序，人工抽检过程会产生一定量的不合格硅片（S1），产生量约为硅片的4‰，约63.30t/a，暂存在一般固废暂存间，由生产厂家回收重新利用。

（2）废丝网版（S2）

根据建设单位提供的资料，本项目丝网印刷过程产生废丝网版约为38.5t/a，由生产厂家定期回收处理。

(3) 废电池片 (S3)：生产过程中测试分选工序中会产生废电池片，不能作为产品出售。根据电池生产物料平衡，则废电池片年产生量为1317.39t/a，由硅片生产厂家回收重新利用。

(4) 废石墨舟、废石英舟 (S5)

项目使用的石墨舟、石英舟等重复使用一定次数后需进行更换，年使用量约为 11.5t，属于一般工业固体废物，在厂内一般固废暂存库暂存后，统一收集后由厂家回收处理。

(5) 废旧包装材料 (S6)

项目生产过程中使用的各种固体物料采用袋装或箱装。根据项目物料使用量及包装规格，废包装袋产生量为231t/a。废包装袋/箱属于一般固废，交由物资回收单位回收利用。

(6) 电池废水处理污泥 (S7)

电池废水处理站污泥产生量约为 107.4t/d，3.73 万 t/a，其中物化污泥量（主要为氟化钙）约为 3.71 万 t/a，含水量约 55%；生化污泥量为 0.02 万 t/a，含水量约 60%。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），物化污泥（主要为氟化钙）属于 S07 污泥-电子器件制造“397-001-S07 含氟污泥-处理含氟废水产生的污泥，主要成分含氟化钙、氢氧化钙”，本次评价引用隆基绿能科技股份有限公司各生产基地对电池废水处理污泥的检测结果（《西安隆基乐叶光伏科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目废水处理站含氟废水处理污泥危险特性鉴别报告》、《陕西隆基乐叶光伏科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目废水处理站含氟废水处理污泥危险特性鉴别报告》（2020.11）、《宁夏隆基乐叶科技有限公司厂区污水处理站污泥危险特性鉴别报告》、《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司南区污水综合处理站物化污泥危险特性鉴别报告》），所有样品所检项目检测结果均低于限值，均不属于危险废物。因此，电池废水处理站污泥不属于危险废物，由相关企业进行综合利用。

(7) 除尘粉尘 (S11)

主要为电池生产LPCVD沉积、镀膜废气燃烧后产生的氧化硅粉尘，根据物料衡算，项目除尘粉尘产生量约43.61t/a，主要为SiO₂，由相关企业进行综合利用。

(8) 废RO膜 (S14)

项目生产使用纯水采用RO工艺制备，纯水设备运行两到三年后要更换RO膜，产生废RO膜，根据建设单位提供资料，废RO膜产生量约为5t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

（9）废滤芯（S15）

项目生产使用纯水采用过滤+RO工艺制备，纯水设备运行一段时间后要定期更换各类滤芯，产生废滤芯，根据建设单位提供资料，废滤芯产生量约为19t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

（10）废树脂（S16）

项目生产使用纯水制备中含抛光混床工艺，纯水设备运行一段时间后要定期更换树脂，产生废树脂，根据建设单位提供资料，废树脂产生量约为21t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

（11）废弃分子筛（S18）

项目制氮站制氮空气分子筛过滤定期更换会产生废分子筛，产生量7.5t/a，暂存于一般固废暂存间，由供应厂商回收处理。

3.3.3.2 危险废物

（1）废助焊剂（S4）

在电池片分选测试过程中产生废助焊剂，主要成分为异丙醇，产生量约为2t/a。废助焊剂属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW06-900-402-06，收集后暂存于危废库内，委托有资质的单位定期清运处置。

（2）废水处理站废弃滤膜（S8）

电池废水处理站废水处理系统产生的滤膜年产生量1t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，HW13-900-015-13，收集后暂存于厂区危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

（3）废活性炭（S10）

电池生产中产生的有机废气处理采用活性炭吸附装置处理，活性炭吸附废气总量约为21.91t/a。预计产生废活性炭约122t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-039-49，更换后直接由有资质的单位定期清运处置。

（4）喷淋塔废填料、沉渣（S12/S13）：喷淋塔废填料需定期更换，产生量为45t/a，每个车间设53套喷淋塔，用于处理电池车间、化学品库、废水处理站产生的酸雾气体，在处理过程中，酸雾与喷淋塔碱液（5%氢氧化钠）发生中和反应，会有沉淀渣产生，清理周期为1个月一次，其产生量为192.5t/a，沉渣主要为易溶盐，且pH值较高，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW35-900-399-35，暂存于危

废库，委托有资质的单位定期清运处置。废填料沾染了一定量的沉渣，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-041-49，更换后直接由有资质的单位定期清运处置。

（5）废含汞灯管（S17）

纯水站紫外线消毒过程中使用的紫外线灯需要定期更换的灯管为含汞灯管，产生量约0.75t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW29-900-023-29，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（6）含有机溶剂、酸碱液的沾染物（S19）

来自印刷、酸碱工序沾染有机溶剂、酸碱液的废手套/抹布、银浆沾染物等，产生量约21.5t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-041-49，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（7）过期化学品试剂（S20）

本项目使用的各类化学品试剂均有保质期，会产生部分过期化学品试剂，产生量约2t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-999-49，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（8）废矿物油（S21）

项目运营期在设备维护、检修过程中会产生一定量的废矿物油，产生量约为11.5t/a。废矿物油属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW08-900-214-08，采用废油桶、密闭容积进行收集，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（9）实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品（S22）

实验室内，检测废水中的COD和氨氮时，会产生一定量含重金属的废液和沾染废液的一次性实验用品，产生量约为2.5t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW49-900-047-49，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（10）废铅蓄电池（S23）

厂区内IT机房、电瓶车铅蓄电池需定期更换，废铅蓄电池产生量约为1.88t/a，属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物类别，编号为HW31-900-052-31，暂存于危废库，委托有资质的单位定期清运处置。

（11）废水处理站杂盐（S9）

电池废水处理站设有1套蒸发结晶系统，分盐后的母液经杂盐干化系统产生杂盐结晶，主要含氯化铵、硫酸铵、COD等，产生量约为452t/a。建设单位应在试运行期间，将其送至有资质的检测单位进行检验，如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置；如鉴定其不属于危险废物后，可交由有资质单位处置；鉴定完成之前，应暂按危险废物进行处置。

3.3.3.3 生活垃圾

本项目劳动定员1374人，项目员工生活垃圾产生量按照人均0.5kg/d计算，则项目生活垃圾产生量为238.4t/a。

本项目固体废物产生及排放情况见表3.3-11。

表 3.3-11 本项目固废产生及排放情况表

固废属性	代号	名称	产生环节	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	废物代码	处置方式
一般固废	S1	废硅片	***工序	63.3	0	/	由厂家回收利用
	S2	废丝网版	丝网印刷	38.5	0	/	由生产厂家定期回收处理
	S3	废电池片	电池测试	1317.39	0	/	由厂家回收利用
	S5	废石墨舟、石英舟	清洗间	11.5	0	/	由生产厂家定期回收处理
	S6	废旧包装材料	包材库	231	0	/	外售物资回收单位回收利用
	S7	电池废水处理站污泥	电池废水处理站	37300	0	/	由相关企业综合利用
	S11	除尘粉尘	废气处理	43.61	0	/	由相关企业综合利用
	S14	废 RO 膜	纯水站	5	0	/	由生产厂家定期回收处理
	S15	废滤芯	纯水站	19	0	/	由生产厂家定期回收处理
	S16	废树脂	纯水站	21	0	/	由生产厂家定期回收处理
	S17	废弃分子筛	制氮站	7.5	0	/	由生产厂家定期回收处理
危险废物	S4	废助焊剂	分选测试	2	0	HW06-900-402-06	交有资质单位处理
	S8	废水处理站废弃滤膜	废水处理站	1	0	HW13-900-015-13	
	S10	废活性炭	废气处理	122	0	HW49-900-039-49	
	S12	喷淋塔废填料	废气处理	45	0	HW49-900-041-49	
	S13	喷淋塔沉渣	废气处理	192.5	0	HW35-900-399-35	

	S16	废含汞灯管	纯水站	0.75	0	HW29-900-023-29	
	S19	含有机溶剂、酸碱液的沾染物	生产过程	21.5	0	HW49-900-041-49	
	S20	过期化学品试剂	化学品库	2	0	HW49-900-999-49	
	S21	废矿物油	设备维护	11.5	0	HW08-900-214-08	
	S22	实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品	实验室	2.5	0	HW49-900-047-49	
	S23	废铅蓄电池	厂区生产	1.88	0	HW31-900-052-31	
	S9	杂盐	电池废水处理站	452	0	待鉴定	鉴定后按相应类别处置
生活垃圾	S24	生活垃圾	办公生活	238.4	0	/	由环卫部门定期清运处置

3.3.4 噪声

本项目电池生产设备***机、扩散炉、印刷设备、清洗机等均设置于全封闭式操作的车间里，设备噪声声级较小；项目主要噪声污染来源于真空泵、废气塔风机、水泵冷却塔、空压机等，噪声声级约为 70~95dB(A)。主要噪声源及治理措施见表 3.3-12。

表 3.3-12 主要噪声源及治理措施一览表

序号	设备名称	数量	源强 dB(A)	降噪措施	声源位置
1	废气风机		88/80	选用低噪声设备、设减振基础、声屏障	车间 1
2	其他风机		88		
3	输送泵		80		
4	气动隔膜泵		75	选用低噪声设备、设减振基础，置于厂房内	电池切片化学品库 1
5	气动隔膜泵		75		电池切片化学品库 2
6	气动隔膜泵		75		电池化学品库 1
7	空压机		95	选用低噪声设备、设减振基础，置于厂房内	A114 动力站 1
8	冷冻机		85		
9	冷却塔		90	设减振基础	
10	空压机		95	选用低噪声设备、设减振基础，置于厂房内	A303 制氮站
11	预冷机		85		
12	冷却塔		90		
13	鼓风机		90	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器并置于厂房内	电池废水处理站
14	输送泵		80		
15	提升泵		70		
16	搅拌机		75		
17	空压机		95	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器并置于厂房内	回用水站
18	离心泵		80		
19	气动隔膜泵		75		

注：根据建设单位提供的《***风机检测报告》，OPEN 条件下，风机噪声值在 86~88dB (A)，接管后约降 10dB(A)，本次评价取 OPEN 条件下，风机噪声值 88dB (A)，接管后噪声值 80dB (A)。

3.4 非正常工况污染物排放及治理措施

本项目在生产线上开停车及设备故障时会出现非正常工况，本项目主要考虑环保设施出现故障，导致污染物处理不达标的情况。

3.4.1 非正常工况废气排放情况

本项目废气的非正常排放主要考虑出现故障导致的污染物超标排放。本次非正常工况情景设置为尾气吸收处理出现故障，因本项目多为多级喷淋塔（二级及以上），喷淋塔同时出现故障的可能性较小，故各个污染物处理效率按照正常处理效率的50%考虑；二级活性炭吸附装置发生故障时，对NMHC的处理效率按正常处理效率的50%计，非正常事故排放发生频次为1次/a，每次1h；则本项目在非正常工况下大气污染物非正常排放（废气吸收装置）下主要污染物的产生和排放情况见表3.4-1。

表 3.4-1 项目非正常工况有组织污染源强排放参数一览表

点源编号	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m/s	烟气出口温度℃	频次	源强	
						污染物	排放速率 (kg/h)
L1#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						Cl ₂	***
						O ₃	***
L2#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						Cl ₂	***
						O ₃	***
L3#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						O ₃	***
L4#	28	1.6	11.06	25	1 次/a, 每次 1h	NO _x	***
						HF	***
						硫酸雾	***
L5#	28	1.6	11.06	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
L6#	28	1.6	11.06	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
L7#	28	0.8	12.16	25	1 次/a, 每次 1h	颗粒物	***
L8#	28	0.7	10.11	25	1 次/a, 每次 1h	颗粒物	***
L9#	28	1	9.91	25	1 次/a, 每次 1h	NH ₃	***
						颗粒物	***
L10#	28	2.6	10.47	25	1 次/a, 每次 1h	VOCs	***

R1#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						Cl ₂	***
						O ₃	***
R2#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						Cl ₂	***
						O ₃	***
R3#	28	2.3	10.70	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
						HCl	***
						O ₃	***
R4#	28	1.6	11.06	25	1 次/a, 每次 1h	NO _x	***
						HF	***
						硫酸雾	***
R5#	28	1.6	11.06	25	1 次/a, 每次 1h	HF	***
R6#	28	0.8	12.16	25	1 次/a, 每次 1h	颗粒物	***
R7#	28	0.7	10.11	25	1 次/a, 每次 1h	颗粒物	***
R8#	28	1	9.91	25	1 次/a, 每次 1h	NH ₃	***
						颗粒物	***
R9#	28	2.8	10.83	25	1 次/a, 每次 1h	VOCs	***

3.4.2 非正常工况废水排放情况

(1) 生产设备故障废水排放分析

生产过程中若设备运行异常或操作不当,造成刻蚀清洗机、管线或其他设备内废水或酸碱液泄漏时,可通过车间集水管道,及时将废水或酸碱液导入相应的事故水池。若泄漏量较小且不会对废水处理站出水水质造成冲击,可直接泵至对应废水处理站处置;若泄漏量较大,在不会对废水处理站出水水质造成冲击的情况下可考虑分批入废水处理站处置。

(2) 废水处理站事故废水排放分析

电池废水处理站处理规模分别为 35000m³/d,废水处理装置出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成,对于动力设备故障,本项目在废水处理设计时已按多条线设计或考虑备用设备,多条线可互为备用;同时,废水站按两路供电设计,应对停电故障,并对特殊情况下停电引起的事故,将废水全部导入各自事故水池暂存,待事故排除后废水分批排入相应废水处理站处理。

在非正常工况下,也可对部分生产线进行减量和停产,有效保证非正常工况下事故废水全部进行处理达标后排入泾河新城第四污水处理厂。综上所述,本项目对事故状态下废水有较全面的应对措施,可以保证事故状态下废水不直接外排。

3.5 本项目主要污染物排放汇总

本项目污染物排放量汇总见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目污染物排放量汇总

类别	污染物种类	单位	产生量	削减量	排放量	
废气	废气量	$\times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$	***	***	***	
	HF	t/a	***	***	***	
	HCl	t/a	***	***	***	
	Cl ₂	t/a	***	***	***	
	O ₃	t/a	***	***	***	
	NO _x	t/a	***	***	***	
	硫酸雾	t/a	***	***	***	
	颗粒物	t/a	***	***	***	
	氨	t/a	***	***	***	
	VOCs	t/a	***	***	***	
	H ₂ S	t/a	***	***	***	
SO ₂	t/a	***	***	***		
废水	废水量	$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$	***	***	***	
	F ⁻	t/a	***	***	***	
	COD	t/a	***	***	***	
	BOD ₅	t/a	***	***	***	
	氨氮	t/a	***	***	***	
	TN	t/a	***	***	***	
	TP	t/a	***	***	***	
固废	一般固废	废硅片	km/a	***	***	***
		废丝网版	t/a	***	***	***
		废电池片	t/a	***	***	***
		废石墨舟、石英舟	t/a	***	***	***
		废旧包装材料	t/a	***	***	***
		电池废水处理站污泥	t/a	***	***	***
		除尘粉尘	t/a	***	***	***
		废 RO 膜	t/a	***	***	***
		废滤芯	t/a	***	***	***
		废树脂	t/a	***	***	***
	废弃分子筛	t/a	***	***	***	
	危险废物	废助焊剂	t/a	***	***	***
		废水处理站废弃滤膜	t/a	***	***	***
		废活性炭	t/a	***	***	***
		喷淋塔废填料	t/a	***	***	***
		喷淋塔沉渣	t/a	***	***	***
		废含汞灯管	t/a	***	***	***
		含有机溶剂、酸碱液沾染物	t/a	***	***	***
过期化学品试剂		t/a	***	***	***	
废矿物油	t/a	***	***	***		
实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品	t/a	***	***	***		

类别	污染物种类	单位	产生量	削减量	排放量
	废水处理站杂盐	t/a	***	***	***
	生活垃圾	t/a	238.4	***	***

3.6 清洁生产

3.6.1 产品先进性分析

本项目生产的最终产品为单晶 BC 太阳能电池，相对于传统晶硅太阳能电池，具有以下几方面优势：

（1）转化效率高，传统 PERC 电池转化效率为 23.5%，BC 稳定量产效率可突破*****，较 PERC 电池 23.5%的转化效率高出***；

（2）正面无栅线设计，既可大幅增加吸光效果，提高电池产品转换效率，又使产品更具美学价值，可制作全黑组件，满足不同客户端需求。

（3）可靠性好，户外发电量更高；

（4）全背面的正负极连接技术，保证稳定电流输出；

（5）先进的电池制造技术，在组件效率、吸光效果、高温表现和低辐照响应都能提升发电表现；

（6）长期可靠性更佳，材料老化衰减率更低。

3.6.2 生产工艺先进性分析

3.6.3 工艺设备先进性分析

3.6.4 清洁生产指标先进性分析

根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委、环境部、工信部公告[2016]第 21 号），不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

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

式中： x_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k ——二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平；

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。综合评价指数计算通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如下式所示。

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

式中： w_i ——第 i 个一级指标的权重；

ω_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 m 为一级指标的个数；

n_i ——第 i 个一级指标下二级指标的个数；

Y_{g_1} ——等同于 Y ， Y_{g_2} 等同于 Y ， Y_{g_3} 等同于 Y 。当光伏企业实际生产过程中某类一级指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}}$$

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

根据目前我国行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 3.6-1。

表 3.6-1 不同等级的清洁生产企业综合评价指数一览表

序号	企业清洁生产水平	评定条件
1	I 级(国际清洁生产领先水平)	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求
2	II 级(国内清洁生产先进水平)	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
3	III 级(国内清洁生产基本水平)	满足： $Y_{III} = 100$

经清洁生产水平指标分析（表 3.6-2），本项目限定性指标全部满足 I 级基准值要求及以上，清洁生产综合评价指数 $Y_I = 0.9575$ ，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委、环境部、工信部公告[2016]第 21 号），本项目清洁生产水平可以达到国际先进水平。

3.6.5 产品售后服务先进性分析

本项目 BC 电池的量产转换效率超过*****，具有外观美观、转换效率高、弱光响应好、温度系数低、高可靠性等优势，有效降低了分布式光伏电池 BOS 成本（即除光伏组件之外的成本），可广泛用于屋顶、地面电站等多种场景应用，可满足客户对于高效单晶产品的市场需求。根据建设单位提供的资料，本项目生产的 BC 电池使用寿命为 25a。现光伏板报废后，主要对其中硅（电池片）、铝框、玻璃、塑料等进行回收利用。随着科技进步，待 BC 电池达到使用寿命后，对报废的电池片将实现更大价值的回收利用，工艺技术也将更为清洁先进。

表 3.6-2 本项目清洁生产水平分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目			
						I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	级别	Y _I	Y _{II}	Y _{III}
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配备	0.57	-	安装废水排放的在线监测系统，电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废气、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施			I 级	0.057	0.057	0.057
			生产工艺自动化程度	0.43	-	配备全自动上下料硅片***机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机，全自动上下料***镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、焊敷一体机、自动 EL 检测线、层压自动传输线、自动装柜机、组件自动测试分选机等自动化设备			I 级	0.043	0.043	0.043
2	资源和能源消耗	0.3	*综合电耗	0.29	万 kw h/MWp	≤8	≤10	≤12	I 级 7.888	0.087	0.087	0.087
			*取水量	0.29	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	I 级 479.18	0.087	0.087	0.087
			耗酸量	0.21	t/MWp	≤3	≤5	≤7	II 级 1.59	0.063	0.063	0.063
			单片耗硅量	0.21	g/片	≤15	≤20	≤25	I 级	0.063	0.063	0.063

	指标								12			
3	资源综合利用指标	0.15	水重复利用率	1	%	≥50	≥30	≥10	I 级 98	0.15	0.15	0.15
4	污染物产生指标	0.25	*氨氮产生量	0.15	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	I 级 46.55	0.0375	0.0375	0.0375
			氟化物产生量	0.17	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	<III 级 640.82	0	0	0
			总磷产生量	0.14	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	I 级 0	0.035	0.035	0.035
			总氮产生量	0.14	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	I 级 79.88	0.035	0.035	0.035
			*NO _x 产生量	0.11	kg/MWp	≤240	≤280	≤530	I 级 23.14	0.0275	0.0275	0.0275
			HCl 产生量	0.17	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	I 级 0.91	0.0425	0.0425	0.0425
			Cl ₂ 产生量	0.12	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	I 级 1.27	0.03	0.03	0.03
5	产品特征指标	0.1	产品质量	0.57	-	优等品率不小于 80%		符合 GB/T25076、 GB/T29055、 GB/T64952	I 级	0.057	0.057	0.057
			硅片厚度	0.43	μm	≤180	≤190	≤200	I 级	0.043	0.043	0.043

6	清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.1	-	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备	I 级	0.01	0.01	0.01		
			*环境法律法规和标准执行情况	0.1	-	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求	I 级	0.01	0.01	0.01		
			清洁生产审核执行情况	0.15	-	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能、降耗、减污取得显著成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%，节能、降耗、减污取得明显成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%，节能、降耗、减污取得明显成效	I 级	0.015	0.015	0.015
			管理体系运行认证情况	0.1	-	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			I 级	0.01	0.01	0.01
			污染物监测	0.15	-	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志			I 级	0.015	0.015	0.015
			碳排放情况	0.1	-	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			I 级	0.01	0.01	0.01
			绿色供应链实施情况	0.05	-	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书			I 级	0.005	0.005	0.005
			环境信息公开	0.1	-	按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息			I 级	0.01	0.01	0.01
			能源和环境计量器具配备	0.15	-	按照 GB17167 配备进出主要次级用能单位计量器（二级计量）具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备			I 级	0.015	0.015	0.015
合计								0.9575	0.9575	0.9575		

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地形地貌

本项目位于西咸新区泾河新城。泾河新城位于关中断陷盆地中部，泾河与渭河交汇处的泾河北岸一级阶地和高漫滩上，就地势来看，总体上西北高、东南低（西北高程 391.0m，东南为 376m）。其中阶地呈东南方向展布，南北宽 4.0km，地形平坦开阔，向南倾斜，坡度为 0.4%；高漫滩宽 0.6~1.2km，地形平缓，坡度为 0.12%。

本项目位于泾河北岸一级阶地上，详见图 4.1-1。

4.1.2 地质构造

泾河新城所在区域位于关中地堑北缘与鄂尔多斯向斜的接触部位，地质构造受祁吕贺“山”字构造、新华夏构造及秦岭纬向构造的影响，形成出露的构造形迹有东西走向的断裂构造及北东走向的褶皱和断层，隐伏的构造有泾河断裂、扶风—礼泉断裂及永乐—零口断层等。

(1) 嵯峨山南麓断层：属于秦岭纬向构造体系一条大断层，沿嵯峨山南麓分布为一方向近东西走向的张性断层（正断层），在口镇冶峪河可见清晰的断层面，倾向正南，倾角 50°左右。在山底何村东部山坡上可见局部的断层三角面，断距在 300m 以上。该层控制了老第三系地层的分布，在形态上控制了渭北黄土高原高出泾河平原百余米的地貌景观。

(2) 西凤山褶皱与断层：西凤山褶皱轴向呈北东向，是一个发育于寒武、奥陶系石灰岩之中的两翼不对称背斜构造。核部地层为寒武系，两翼均为奥陶系灰岩。地层产状北翼陡，南翼缓（北翼倾向北西，倾角 80°；南翼倾向南东，倾角 14°-24°），上覆有下更新统洪积相砾卵石层，已胶结成岩。

(3) 王桥—鲁桥隐伏断层：为一隐伏于新生界松散堆积物下部的断层，沿王桥、桥底、安吴镇至三原县鲁桥镇一带分布。该断层构成本县河流阶地与黄土塬和洪积扇裙的分界，使黄土塬和洪积扇裙高高突起，且和二级阶地呈陡坡接触，下伏基岩为奥陶系灰岩。

(4) 泾河及扶风—礼泉断层：这是两条交会于泾河的性质不明的隐伏断层，泾阳断层走向北西，沿泾河分布。

4.1.3 气候气象

（1）气温

泾河新城所在区域属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，降水量年际变化很大，七月、九月降水较为集中，年平均气温 14.1℃，极端最低气温为冬季（12月）最冷为-10.1℃（2002年12月26日），极端最高气温为夏季（6月）为 39.5℃（2005年6月17日），日照时数年平均为 2195.2h，最多（8月）为 241.6h，最少（2月）为 146.2h。无霜期平均为 213~225d，无霜期年均 213d；最大冻土深度 0.5m。

（2）降水量

泾河新城所在区域多年平均降水量 488.4mm，最少降水量为 119.0mm，最少为 3mm。年内降水量分配不均，多集中在 7、8、9 月，约占全年降水量 50%以上；而 12、1、2 月降水量小，仅占全年降水量的 3%。月最大降水量 246.8mm（1984 年 9 月），日最大降水量 49.9mm（1991 年 9 月 15 日），形成了旱涝不均的气候特征。

（3）蒸发量

多年平均水面蒸发量 1316.0mm，年最大蒸发量 1551.3mm（1986 年），年最小蒸发量 1117.6mm，以 5、6、7、8 月蒸发量最大，约占全面蒸发量的 55%左右。多年平均蒸发量为多年平均降水量的 2.4 倍。

年主导风向为东北风。

4.1.4 河流水系

泾河新城区域内涉及的河流为泾河，属渭河的一级支流，黄河二级支流。泾河在泾阳县境内从王桥镇谢家沟入境，张家山出谷，东南流至桃园村附近出境，泾阳县境内河长约 77km，流域面积 634km²，多年平均径流量 18.67 亿 m³，平均流量 64.1m³/s，年输沙量 2.74 亿 m³。泾河新城内泾河长度约为 23.50km。项目周边水系分布见图 4.1-2。

4.1.5 水文地质

4.1.5.1 区域水文地质

（1）地下水类型及赋存特征

泾河新城所在区域广泛分布第四系粉土、砂、砂砾卵石层及黄土，为地下水提供了良好的储存空间和导水通道。依据赋存条件和含水介质，地下水分为第四系松散岩类孔隙水和第四系松散岩类裂隙孔隙水两种类型，其中第四系松散岩类裂隙孔隙水主要分布于北部黄土塬区及泾河南岸的黄土台源区。第四系松散岩类孔隙水依据水力特征，可划

为第四系松散岩类孔隙潜水和第四系松散岩类孔隙承压水，其中承压水根据埋藏条件及区域稳定隔水作用分为浅层承压水和深层承压水。第四系潜水主要受地貌类型和含水层岩性的控制，第四系承压水则主要受古地理环境及地层岩性的制约。因此，在不同地貌部位和不同的沉积环境，含水层厚度、岩性、富水性及水化学特征等有较显著的差异。区域水文地质图及区域水文地质剖面图见图 4.1-3~4。

□第四系松散岩类孔隙潜水

按含水层成因类型及地层时代，新城内第四系松散岩类孔隙潜水划分为全新统、上中更新统冲积砂、砂砾卵石孔隙潜水和全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水。

全新统、上中更新统冲积砂、砂砾卵石孔隙潜水：分布于泾河漫滩及一级阶地。含水层由全新统、上更新统、中更新统上部冲积层组成，含水层岩性主要为浅黄、灰黄中细砂、粉土，中间夹黄色粉质黏土、浅层砂砾卵石，总厚度 55~65m。其中漫滩地段颗粒粒径较粗，夹不等厚薄层砂砾卵石，渗透性较好，厚度 25~30m；自漫滩后缘至一级阶地后缘，颗粒粒径存在变小趋势。

全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水：分布于泾河新城中部的一、二级冲洪积平原。含水层由全新统下部、上更新统冲洪积层组成，岩性在一级冲洪积平原区主要为粉砂、中细砂，在二级冲洪积平原区为粉细砂、砂砾石，砂层与粉土及粉质黏土叠置，呈不等厚互层状。含水层底板埋深 44~50m，富水性、单位涌水量、渗透系数均小于河流阶地区，矿化度较高，水化学类型复杂。

□第四系松散岩类孔隙承压水

分布于全区，含水层由中更新统冲积、冲湖积粉土、含砾中细砂层及下更新统冲积、冲湖积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层中有稳定的粉质黏土层作为区域隔水层，将第四系承压水分成浅层承压水和深层承压水。

浅层承压水：分布于全区 50~60m 以下至 200m，含水层为中更新统冲积、冲湖积粉土、含砾中细砂层组成，与弱透水的粉质黏土层呈互层状，累计厚度 20~30m，地下水赋存条件较好，水量较丰富，可作为稳定供水水源。

深层承压水：分布于全区 200m 以下，含水层由下更新统冲积、冲湖积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层厚度较大，水位埋深低于潜水及浅层承压水水位。

□第四系松散岩类裂隙孔隙水

分布于北部黄土塬区及泾河南岸的黄土台源区，含水层由中更新统风积黄土组成，岩性为浅黄、黄褐色黄土夹古土壤，厚度较薄，水位埋深大，地下水赋存条件较差，不

具有供水意。

（2）含水层特性及富水性

根据钻孔抽水试验所换算的单井涌水量，并结合含水层厚度、岩性、地貌和地下水补给等因素，将区内潜水划分为四个富水等级，承压水划分为两个富水等级：

第四系潜水：水量丰富区：单井涌水量大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ；水量中等区：单井涌水量 $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ ；水量较贫乏区：单井涌水量 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ；水量贫乏区：单井涌水量小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

第四系承压水：水量中等区：单井涌水量 $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ ；水量较贫乏区：单井涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

□第四系松散岩类孔隙潜水含水层

1) 水量丰富区

呈长条状分布于区域中部，泾河一级阶地后缘，桥底镇—中张镇—泾干镇—永乐镇一带部分地区。含水层颗粒粗、分选性好、厚度大、导水性强，地势低平、水位埋深自西向东逐渐变小，表层即为疏松的砂层，可直接得到大气降水的渗入补给。根据钻孔抽水试验，水位埋深 $2.43\sim 20.65\text{m}$ ，降深 $0.65\sim 3.31\text{m}$ ，涌水量为 $765.60\sim 2163.46\text{m}^3/\text{d}$ ，单井涌水量 $2786.23\sim 4704.40\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 水量中等区

呈长条状分布于泾河一级阶地前缘，呈片状分布于一级冲洪积平原及二级冲洪积平原前缘。各地段因处的地貌位置不同，含水层岩性、厚度、富水性亦相应变化。其中泾河一级阶地含水层厚 $24\sim 42\text{m}$ ，粒径粗，为含砾中粗砂、砂砾卵石，水位埋深沿泾河流向逐渐变大，根据钻孔抽水试验，水位埋深 $2.54\sim 14.10\text{m}$ ，抽水降深 $1.84\sim 9.90\text{m}$ ，涌水量 $336.47\sim 1180.8\text{m}^3/\text{d}$ ，单井涌水量 $1002.62\sim 2269.48\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洪积平原含水层粒径变化大，岩性主要为砂、含砾中粗砂及砂砾卵石，水位埋深大，达到 20m 以上。根据抽水试验资料，单井涌水量 $1062.68\sim 2072.53\text{m}^3/\text{d}$ 。

3) 水量较贫乏区

呈带状分布于泾河漫滩及二级冲洪积平原的中部。泾河漫滩含水层粒径细，粒度变化大，岩性主要为粉土、粉细砂，厚度薄。冲洪积平原含水层粒径较粗，岩性主要为粉砂、中细砂，与隔水层成叠置结构，补给不利，富水性相差悬殊，以宽浅凹地富水性相对较好。据野外抽水试验资料，水位埋深变化较大，泾河漫滩水位埋深 $10.20\sim 18.60\text{m}$ ，二级冲洪积平原水位埋深达到 30m 以上。泾河漫滩抽水降深 $5.41\sim 8.93\text{m}$ ，涌水量

603.36~1441.115m³/d，单井涌水量 504.35~988.80m³/d。

□第四系松散岩类孔隙浅层承压水含水层

1) 水量中等区

分布于泾河北岸一级阶地及一级冲洪积平原，含水层厚度 50~60m 左右，岩性为粉土、含砾中细砂层夹粉质黏土透镜体，地下水赋存条件好，富水性好。根据钻孔抽水试验，水位埋深 7.12~23.10m，抽水降深 9.05~9.90m，涌水量为 723.17~887.07m³/d，单井涌水量 1002.60~2223.11m³/d。

2) 水量较贫乏区

分布于泾河漫滩及南岸黄土台塬区、区域北部黄土塬及冲洪积平原。含水层厚度 80m 左右，岩性为粉土、细砂，粒径较小，水位埋深变化大，北部冲洪积平原水位埋深较大，地下水赋存条件均较差，富水性较差。根据钻孔抽水试验，水位埋深 30~70m，抽水降深 18.00~20.00m，涌水量 25~720m³/d，单井涌水量 336.00~360.00m³/d。

□第四系松散岩类孔隙深层承压水含水层

深层承压水含水层由下更新统冲洪积层组成，含水层由下更新统冲积、冲洪积粉土、粉质黏土及细砂层组成。含水层厚度薄，水位埋深一般比潜水位、浅层承压水位低，地下水赋存条件极差，水质较差。

(3) 地下水补给、径流及排泄条件

□潜水的补给、径流及排泄条件

1) 潜水的补给来源

潜水的补给来源主要有大气降水入渗、农灌回归及渠系渗漏、地下径流补给。此外，泾河北岸漫滩及一级阶地潜水水位低于浅层承压水水位，接受承压水顶托补给。

大气降水入渗补给：大气降水入渗补给是区域性的，是影响潜水动态的重要因素。地貌条件对降水补给强度起控制作用。在此前提下，降水渗入值的大小还取决于包气带岩性、渗透性、潜水位埋深、地形坡度、微地貌分布、降水强度及持续时间等，一般从河漫滩、一级阶地到冲洪积平原、二、三级阶地，随地下水埋深增大、岩性变细。漫滩区，地形平坦，水位埋深浅，包气带岩性为砂层，透水性好，接受降水补给最有利。一级阶地及一、二级冲洪积平原，地形平坦，水位埋深多在 5~10m 间，包气带岩性为粉质黏土、粉土，降水入渗条件好，尤其是在洼地区。二、三级阶地地形平坦，水位埋深前者 20~30m，后者 40m 左右，包气带岩性为黄土，降水入渗条件较差。

农灌回归及渠道渗漏补给：泾河北岸，处在泾惠灌区下游，已实现井渠双灌化，地

表水灌溉入渗与井灌回归在潜水补给来源中占有特别重要地位。

地下径流补给：地下径流补给包括西部区外地下水侧向径流补给，主要来自西部及西北边界处黄土台塬中的补给，但补给量很小，在潜水补给中不占主要地位。

浅层承压水顶托补给：泾河北岸漫滩及一级阶地，潜水水位埋深为 2.43~20.65m，浅层承压水水位埋深为 7.12~23.10m，存在潜水水位低于浅层承压水水位情况，浅层承压水顶托补给潜水。

2) 潜水径流状况

区内潜水面与地形起伏一致，潜水径流大致为南东或南南方向，排泄于泾河。等水位线北疏南密。其中，泾河南岸地貌突变，因黄土层粒度、孔隙等含水层特性影响，渗透性减弱，径流受阻变得滞缓，等水位线稀疏。泾河北部及西北部为黄土塬及冲洪积平原，地形起伏变化缓，等水位线稀疏。此外，泾阳县城附近由于过量开采地下水，潜水水位下降。潜水等水位线图见图 4.1-5。

3) 潜水排泄方式

区内潜水的排泄方式主要为人工开采及向浅层承压水越流排泄，其次为径流排泄及蒸发垂直排泄。

人工开采：包括农业井灌和乡村城镇饮用水抽吸，以前者为主。开采井主要分布在漫滩以外的各级阶地及冲洪积平原区。开采期多集中在冬、春、夏、秋灌季节。水源地投产后，开采便是渭河漫滩区潜水最主要的排泄方式。

向浅层承压水越流排泄：区内泾河北岸漫滩及一级阶地前缘潜水位低于浅层承压水位，其余区域潜水位高于浅层承压水位，潜水将透过弱透水层向浅层承压水越流排泄以及在有“天窗”地段直接向浅层承压水排泄。

河流径流排泄：泾河为砂质河床，透水性好、河床宽、纵向坡降小、流速慢，有利于地下水流动。河水与潜水互为转化关系，洪水期泾河补给岸边地带潜水，其他时期则排泄潜水。

蒸发垂直排泄：区内泾河漫滩区，潜水埋藏浅，绝大部分地带埋深小于 4m。据西安地区均衡场试验资料，潜水蒸发仅在水位埋深小于 4.05~4.45m 以内产生，因此，该地段潜水以蒸发作用垂直向上排泄。

□承压水的补给、径流及排泄条件

1) 浅层承压水的补给、径流及排泄条件

浅层承压水的补给：本层水主要补给来源为上覆潜水越流补给。区内北部一二级冲

洪积平原浅层承压水水位埋深普遍低于潜水水位埋深，上部潜水透过含水层中的“天窗”及薄层粉质粘土层补给浅层承压水。除此之外，浅层承压水含水层还接受区内西部区外径流流入补给，其次局部地段亦受深层承压水的顶托补给，其量很微。

浅层承压水径流状况：根据勘探资料及浅层承压水等水位线图（见图 4.1-6），浅层承压水自西北向东南径流，水力坡度 0.6~1.3‰。

浅层承压水的排泄方式：目前向相邻深层承压水越流排泄与径流流出为主要途径，水源地投产后人工开采为重要的排泄方式。

2) 深层承压水的补给、径流及排泄条件

深层承压水的补给：深层承压水主要补给来源，是上覆浅层承压水（泾河一级阶地）越流下渗补给。浅、深层承压水普遍存在水位差，小者不足 1m，大者 5.48m。除越流补给外，还从西部外围区获得区外径流补给。

深层承压水的径流状况：区内截至到目前，深层承压水没有得到开采利用，分析其等水压面形态与浅层承压水相似，径流方向近东西，由西向东径流运动。

深层承压水排泄途径：深层承压水以径流排出区外为排泄的主要途径。

（4）水化学特征

1) 潜水的水化学特征

根据勘探资料，将潜水划分为： $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 等三种主要类型。区内阴离子以 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 占绝对优势，阳离子 Na^+ 、 Mg^{2+} 组合分布面积较广。区内泾河北岸，水化学类型复杂，多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ ；泾河南岸，水化学类型较单一，主要是 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 。水平方向上，从南至北可分为三带，其分布规律：泾河漫滩区潜水与河水互为转化关系，洪水期河水补给地下水，平、枯水期排泄地下水，同时南北两岸各自又受到不同矿化的地下径流补给，因此，水化学类型较复杂，但仍然以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 为主，与泾河河水相似。

2) 浅层承压水的化学特征

地下水化学特征主要受地层岩性、补给径流条件等因素的影响。浅层承压水可划分为两种水化学类型，大致从南向北可以分为两带。

泾河漫滩区含水层薄，被隔水层或弱透水层分隔，径流缓慢循环差，向弱还原环境转变，含水介质为中细砂层，透水性较好，主要接受西南岸黄土塬区的侧向径流补给，同时又受上部潜水越流补给的影响，Cl 含量相对降低， SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 含量相对增加，形成 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。

泾河北岸一级阶地、二级阶地及冲洪积平原地形平坦，地下径流缓慢，含水层以薄层中细、中粗砂为主，且处于径流下游地段，矿化作用增强，易于离子富集，尤以 SO_4^{2-} 增加较多，同时又受到潜水越流补给影响，故水化学类型多为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。

3) 深层承压水水化学特征

深层承压水水化学特征与浅层承压水相似，受地层岩性、补给径流条件的制约。据现有钻孔水化学资料分析，仍具有南北方向的水平分布规律：泾河漫滩深层承压水水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}$ 型水；泾河一级阶地、二级阶地及冲洪积平原深层承压水水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。

4.1.5.2 厂区包气带岩性结构及防污性能

本项目厂区地形平坦，北部地势稍高，地面标高介于 402.8~412m，总体地形最大高差约为 9.20m，厂区地貌单元属泾河左岸一级阶地。

(一) 包气带岩性结构

根据本项目岩土工程勘察报告可知，厂区地层主要由人工填土，第四纪全新世冲洪积黄土状土、冲积碎石土、砂类土和粉质粘土，第四纪晚更新世冲积粉质粘土构成。

□-素填土 Q_4^{ml} ：褐黄色，土质不均，构成结构疏松，堆积时间短，自重固结尚未完成，呈欠固结状态，以粘性土为主，含植物根茎等，局部为耕土。稍湿~湿，可塑。具中等压缩性土。

□₁-杂填土 Q_4^{ml} ：杂色，土质不均，成分杂乱、结构疏松，以建筑垃圾和粘性土为主，含生活垃圾等。稍湿，松散。

□₂-耕土 Q_4^{pd} ：褐黄色，土质不均，含少量植物根茎等。稍湿，松散。

□-黄土状土 $\text{Q}_4^{\text{al+pl}}$ ：褐黄色，土质较均匀，孔隙发育，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，下部粘性较差，含砂量较大。具轻微~中等湿陷性，个别土样具自重湿陷性，硬塑为主，属中等压缩性土。

□-黄土状土 $\text{Q}_4^{\text{al+pl}}$ ：褐黄色，土质较均匀，针状孔隙较发育，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，局部粉土及砂质含量较大。具轻微~中等湿陷性，个别土样具自重湿陷性，硬塑为主，属中等压缩性土。

□-黄土状土 $\text{Q}_4^{\text{al+pl}}$ ：褐黄色，土质较均匀，可见孔隙，含氧化铁、铁锰质斑点、植物根系等，局部粉土含量较多。可塑为主，属中等压缩性土。

□-粉质粘土 Q_3^{al} ：黄灰色，土质较均匀，含铁锰氧化物、零星钙质结核，局部相变

为粉土。可塑为主，个别土样为软塑，属中压缩性土。

□-圆砾 Q_3^{al} : 杂色，岩性以中等-微风化灰岩为主，含少量卵石，一般粒径 0.5~1.0cm，磨圆度较好，级配良好，充填物以中粗砂为主，含泥量小于 5%。饱和，中密。

□-1 中细砂 Q_3^{al} : 黄褐色~浅灰色，矿物成分以石英、长石为主，含少量云母及暗色矿物。以中砂为主，局部以细砂为主。饱和，密实，级配一般，含泥量小于 5%。

□-2 中粗砂 Q_3^{al} : 黄褐色~浅灰色，矿物成分以石英、长石为主，含少量云母及暗色矿物。以中砂为主，含较多粗砂，见零星圆砾，局部圆砾含量较大。饱和，中密-密实，级配一般，含泥量小于 5%。

（二）包气带防污性能

厂区松散层包气带由杂填土、黄土构成，浅表部包气带主要为黄土。根据本次评价土壤理化性质监测结果，厂区土壤渗透系数约为 0.14m/d (1.62×10^{-4} cm/s)，包气带厚度最小约为 13m。根据包气带渗透系数和厚度判定，厂区天然包气带防污性能为弱。

（三）潜水含水层

厂区周边潜水含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，径流大致为南东或南南方向，排泄于泾河，主要受大气降水入渗、农灌回归及渠系渗漏、地下径流补给，还接受承压水顶托补给。潜水含水层岩性主要以砂、砂砾卵石为主，水位埋藏深度较浅，根据岩土工程勘察报告实测，稳定水位埋深在 13~19m 之间，含水层厚度约 25m，渗透系数约 24.58m/d。

4.1.6 土壤

泾河新城区域内的土壤类型主要是石灰性新积土和河流砂土，其中新积土土壤形成过程深受地质过程的影响，因成土时间短，土壤发育不明显，剖面一般没有明显的发生学层次，但大多数具有明显的沉积层次，形成泥沙相间的剖面特征。由于多次沉积，质地构型复杂，含沙量一般较高，且多有障碍层次。因此各地新积土的剖面性状、肥力水平和生产性状差异很大。

河流砂土多为粗沙或细沙土，沉积物分选性弱，剖面有明显的障碍层次（夹沙或夹石层）；沟坝也多为淤积黄土，土层深厚，多为壤质，比较肥沃；而形成于坡积或洪积物上的新积土，分选性弱，土体内沙、石混杂，土质粒级差异很大。

4.1.7 土地利用现状及动植物

（1）土地利用现状

项目所在区域以人工生态系统为主，评价区土地利用类型主要为空闲地、工业用地、旱地、公路用地、其他林地、果园等，面积占比分别为 42.75%、22.31%、15.01%、5.59%、4.79%、2.77%。评价区土地利用现状图见图 4.1-7、表 4.1-1。项目占地范围土地利用现状为工业用地及空闲地。

表 4.1-1 评价区土地利用现状分类表

一级地类名称	二级地类编码	级地类名称	面积 (m ²)	占比 (%)
耕地	0103	旱地	464414.01	15.01
园地	0201	果园	85584.33	2.77
	0204	其他园地	12490.35	0.40
林地	0301	乔木林地	5321.92	0.17
	0307	其他林地	148135.24	4.79
草地	0404	其他草地	15932.71	0.51
商服用地	0501	商业服务业设施用地	51796.47	1.67
工矿仓储用地	0601	工业用地	690221.55	22.31
	0604	物流仓储用地	2839.26	0.09
住宅用地	0702	农村宅基地	71039.22	2.30
公共管理与公共服务用地	0802	科教文卫用地	13506.12	0.44
特殊用地	09	特殊用地	2729.03	0.09
交通运输用地	1003	公路用地	172993.00	5.59
	1004	城镇村道路用地	6131.36	0.20
	1005	交通服务场站用地	1665.27	0.05
	1006	农村道路	11827.54	0.38
水域及水利设施用地	1107	沟渠	9273.29	0.30
其他土地	1201	空闲地	1322790.80	42.75
	1202	设施农用地	5603.36	0.18
合计			3094294.83	100.00

(2) 动植物

由于人类活动长期高强度影响，区域内无受保护的野生动物分布，天然植被也基本已消耗殆尽，植物以农田植被及城市景观植物为主，主要植被类型有杨树、槐树、松树、柳树等，评价区植被类型图见图 4.1-8、表 4.1-2。

表 4.1-2 评价区植被类型表

序号	植被类型	面积 (m ²)	占比 (%)
1	草丛	838861.65	27.11
2	落叶乔木林	***54.15	4.96
3	农田植被	562461.84	18.18
4	无植被	1539517.19	49.75
合计		3094294.83	100

4.1.8 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》，评价区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反映谱特征周期为 0.35s。同时根据国家地震局 1976 年颁布的 1: 300 万中国地震烈度区划图，

本区域地震基本烈度为 8 度。

4.2 环境质量现状监测

本次评价委托陕西众邦环保检测技术有限公司对项目拟建地周边环境空气特征因子、地下水环境、声环境、土壤环境现状进行了监测。

4.2.1 环境空气质量现状调查及评价

本项目位于西咸新区泾河新城，项目拟建地环境空气为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准。

4.2.1.1 项目拟建地环境空气质量区域达标判定

本次评价区域环境空气质量现状数据采用陕西省生态环境厅办公室于 2024 年 1 月 19 日发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中西咸新区 2023 年环境空气质量状况数据进行分析，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 2023 年西咸新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	82	70	117.14	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	48	35	137.14	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	37	40	92.50	达标
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	1300	4000	32.50	达标
O ₃	最大 8h 平均质量浓度第 90 百分位数	163	160	101.88	不达标

根据统计结果可知，西咸新区 2023 年环境空气常规六项指标中，SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO 24h 平均质量浓度第 95% 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求；但 PM_{2.5} 年平均质量浓度、PM₁₀ 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求，因此判定项目拟建区域为环境空气质量不达标区。

4.2.1.2 其他大气污染物现状监测及评价

（1）监测点位及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次环评委托陕西众邦环保检测技术有限公司于 2023 年 11 月 1 日~11 月 7 日对项目拟建地周边环境空气质量进行监测，并引用陕西正泽检测科技有限公司《泾河新城第一污水处理厂环境影响评价监测》（监测时间：2023 年 7 月 10 日~7 月 11 日、7 月 14 日~7 月 20 日，编号：

ZZJC-2023-H-07-089) 中的监测数据。综合本地区风频特征（主导风向为 NE）、敏感保护目标分布、本项目废气排放特点、评价工作等级和周围环境特点，本次评价共布设 2 个监测点位，监测点位及监测项目见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气监测点位及因子一览表

序号	点位名称	坐标	布设原则	监测因子
Q1#	项目地	108°53'25.08"E 34°32'7.49"N	所在地环境空气背景现状	监测：氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、硫化氢、氨、非甲烷总烃、TSP
Q2#	陕西泾河职业中等专业学校	108°52'33.04"E 34°31'48.28"N	下风向最近敏感点	监测：氯化氢、氯气、硫酸雾、非甲烷总烃、TSP 引用：氟化物、硫化氢、氨

(2) 监测时段及频率

各监测点采样 7d，氟化物、氯化氢、氯、硫酸雾、硫化氢、氨、非甲烷总烃测定 1h 平均浓度，TSP 测定 24h 平均浓度。

监测期间同步进行风向、风速、气温及气压等气象要素的观测。

(3) 监测分析方法

采样环境、采样高度、采样频率及分析方法的要求，按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及相关规范要求执行，监测分析方法见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气监测分析方法

分析项目	分析及来源	方法检出限	分析仪器
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	电子天平（十万分之一）
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m^3	可见分光光度计
硫化氢	空气 亚甲蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	0.001 mg/m^3	
氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.03 mg/m^3	
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	离子计
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07 mg/m^3	气相色谱仪
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.02 mg/m^3	离子色谱仪
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005 mg/m^3	

(4) 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气监测结果分析

单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	监测项目	Q1#项目地 (108°53'25.08"E, 34°32'7.49"N)
----	------	---------------------------------------

		监测时段	浓度	标准	最大占标率%	超标率%
1	TSP	24h 均值	114~129	300	43	/
2	氨	1h 均值	34~48	200	24	/
3	硫化氢	1h 均值	3.48~6.56	10	65.6	/
4	氯化氢	1h 均值	ND20	50	/	/
5	氯气	1h 均值	ND30	100	/	/
6	氟化物	1h 均值	4.9~6.4	20	32	/
7	非甲烷总烃	1h 均值	410~660	2000	33	/
8	硫酸雾	1h 均值	ND5	300	/	/
序号	监测项目	Q2#陕西泾河职业中等专业学校（108°52'33.04"E, 34°31'48.28"N）				
		监测时段	浓度	标准	最大占标率%	超标率%
1	TSP	24h 均值	114~130	300	43.33	/
2	氨	1h 均值	10~50	200	25	/
3	硫化氢	1h 均值	1~6	10	60	/
4	氯化氢	1h 均值	ND20	50	/	/
5	氯气	1h 均值	ND30	100	/	/
6	氟化物	1h 均值	1.7~2.8	20	14	/
7	非甲烷总烃	1h 均值	420~670	2000	33.5	/
8	硫酸雾	1h 均值	ND5	300	/	/

由监测结果可知，项目地 TSP、氟化物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级要求，氨、硫化氢、氯化氢、氯气、甲醇、硫酸雾均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中居住区一次最高允许浓度限值的理论计算值要求。

4.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

4.2.2.1 监测点位

评价根据地下水埋藏特征、地下水流向（自北向南流动）以及周边敏感点分布状况，采用控制性布点和功能性布点结合的原则，共布设 8 个水质监测点及 16 个水位监测点，满足地下水二级评价要求。各监测点位详见表 4.2-5，各监测点分布详见图 4.2-1 所示。

表 4.2-5 地下水监测井水位统计表

编号	监测点位	井深 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	水位标高 (m)	监测层位	监测类型	功能	厂区位置关系	坐标	数据来源
J1#	27#水源井	200	37.55	374	336.45	第四系松散岩类孔隙浅层承压水	水质水位	工业、饮用水水源井	下游	108°54'20.65"E 34°29'59.27"N	现状监测
J2#	陕西泾河职业中等专业学校水井	150	38.32	402	363.68			饮用水井	侧下游	108°52'34.33"E 34°31'49.45"N	

编号	监测点位	井深 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	水位标高 (m)	监测层位	监测类型	功能	厂区位置关系	坐标	数据来源
J3#	双赵村集中供水井	140	37.34	401	363.66			饮用水井	下游	108°53'32.52"E 34°31'27.62"N	
J4#	双赵村民井	58	39.56	408	368.44			灌溉	下游	108°53'32.07"E 34°31'45.29"N	
J5#	花李村民井	32	22.35	395	372.65			饮用水井	侧下游	108°52'47.06"E 34°31'42.52"N	
J6#	瓦王村民井	64	36.45	412	375.55	第四系松散岩类孔隙潜水		灌溉	上游	108°53'17.99"E 34°32'24.34"N	
J7#	官道村民井	45	34.53	406	371.47			灌溉	下游	108°53'21.75"E 34°31'33.91"N	
J8#	四明村民井	80	29.36	371	341.64			灌溉	侧游	108°52'7.63"E 34°32'7.50"N	
J9#	瓦王村集中饮用水井	120	30	420	390	第四系松散岩类孔隙浅层承压水		饮用水井	上游	108°52'55.16841" 34°32'45.15222"	
J10#	张北村民井	50	30	417	387			灌溉	上游	108°53'45.79939" 34°32'36.61021"	
J11#	大曲子村民井	55	35	404	369	第四系松散岩类孔隙潜水		灌溉	侧游	108°51'49.07824" 34°31'34.08864"	
J12#	花角村民井	40	20	399	379		水位	灌溉	下游	108°53'18.29924" 34°30'51.85932"	现状调查
J13#	泾华学校水井	140	35	403	368			饮用水井	下游	108°52'28.32003" 34°31'37.46164"	
J14#	26#水源井	200	40	398	358	第四系松散岩类孔隙浅层承压水			下游	108°53'0.57091" 34°31'9.75261"	
J15#	25#应急水源井	200	40	400	360			工业、饮用水水源井	下游	108°52'24.34255" 34°31'16.58797"	
J16#	24#应急水源井	200	40	399	359				下游	108°51'49.65836" 34°31'21.68299"	

4.2.2.2 监测时段、监测频次及监测因子

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价项目需进行水质监测 1 期，水位监测 1 期。本次评价委托陕西众邦环保检测技术有限公司于 2023 年 11 月 3 日、12 月 12 日进行了水位和水质现状监测，每个监测点监测 1 次，取 1 个混合水样。

监测因子：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、挥发酚、氟化物、氰化物、总大肠菌群、菌落总数、铅、镉、铁、锰、砷、汞、铬（六价）、石油类。

4.2.2.3 分析方法及检出限

样品处理和化学分析方法严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进行。

表 4.2-6 地下水水质监测分析方法

分析项目	分析方法及来源	方法检出限	分析仪器
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	0.01	笔式酸度计
氨氮 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（11.1 纳氏试剂分光光度法） GB/T 5750.5-2023	0.02mg/L	可见分光光度计
硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（8.2 紫外分光光度法） GB/T 5750.5-2023	0.2mg/L	紫外分光光度计
亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（12.1 重氮偶合分光光度法） GB/T 5750.5-2023	0.001mg/L	可见分光光度计
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（4.3 铬酸钡分光光度法（热法）） GB/T 5750.5-2023	5mg/L	
氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（7.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L	
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 称量法） GB/T 5750.4-2023	4mg/L	电子天平 (万分之一)
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（13.1 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L	可见分光光度计
氟化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标（6.1 离子选择电极法） GB/T 5750.5-2023	0.2mg/L	离子计
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L	可见分光光度计
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L	原子吸收分光光度计
锰		0.01mg/L	
镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（12.1 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2023	0.5μg/L	
铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（14.1 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2023	2.5μg/L	
汞	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（11.1 原子荧光法） GB/T 5750.6-2023	1×10 ⁻⁴ mg/L	
砷	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标（9.1 氢化物原子荧光法） GB/T 5750.6-2023	1.0×10 ⁻³ mg/L	双道原子荧光光度计
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4.1 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2023	0.05mg/L	25mL 酸式滴定管
总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（10.1 乙二胺四乙酸二钠	1.0mg/L	

分析项目	分析方法及来源	方法检出限	分析仪器
	滴定法) GB/T 5750.4-2023		
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分: 微生物指标 (5.1 多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	2MPN/100mL	电热恒温培养箱
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1 平皿计数法) GB/T 5750.12-2006	1CFU/mL	
碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	25mL 酸式滴定管
重碳酸根		5mg/L	
氯化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标 (5.1 硝酸银容量法) GB/T 5750.5-2023	1.0mg/L	25mL 棕色滴定管
钾	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分: 金属指标 (25.1 火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	0.05mg/L	原子吸收分光光度计
钠		0.01mg/L	
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.005mg/L	
镁		0.0005mg/L	
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外分光光度计

4.2.2.4 监测结果及分析评价

各点位八大离子平衡分析表见表 4.2-7, 各水样水质监测及评价结果见表 4.2-8~4.2-9。

表 4.2-7 各点位八大离子平衡分析表

监测项目	单位	J1#	J2#	J3#	J4#	J5#	J6#	J7#	J8#	标准
钾	mg/L	1.87	2.59	2.89	2.48	2.61	1.47	2.47	2.23	/
钠	mg/L	254	115	154	161	102	102	131	158	200
钙	mg/L	40.2	61.2	76.8	72.5	89.4	92.7	51.0	88.6	/
镁	mg/L	47.4	70.7	81.2	80.8	71.6	84.4	63.2	61.5	/
碳酸根	mg/L	ND5	ND5	/						
重碳酸根	mg/L	391	261	331	363	305	227	255	163	/
氯化物	mg/L	183	174	230	205	165	228	212	227	250
硫酸盐	mg/L	200	192	247	222	207	236	219	442	250
八大离子平衡误差	%	3.79	2.82	0.67	2.92	3.15	3.16	-4.31	5.46	< ±10

表 4.2-8 各监测点地下水水质监测结果

监测项目	单位	J1#			J2#			J3#			标准
		监测值 Ci	Pi	达标情况	监测值 Ci	Pi	达标情况	监测值 Ci	Pi	达标情况	
pH 值	无量纲	8.05	0.70	达标	7.75	0.50	达标	7.76	0.51	达标	6.5~8.5
耗氧量	mg/L	1.8	0.60	达标	0.87	0.29	达标	1.2	0.40	达标	3
氨氮	mg/L	0.068	0.14	达标	0.209	0.42	达标	0.261	0.52	达标	0.5
硝酸盐	mg/L	7.37	0.37	达标	6.06	0.30	达标	4.83	0.24	达标	20
亚硝酸盐	mg/L	0.007	0.01	达标	0.009	0.01	达标	0.003	0.003	达标	1

监测项目	单位	J1#			J2#			J3#			标准
		监测值 Ci	Pi	达标 情况	监测值 Ci	Pi	达标 情况	监测值 Ci	Pi	达标 情况	
总大肠菌群	MPN/ 100mL	<2	/	达标	<2	/	达标	<2	/	达标	3
菌落总数	CFU/mL	34	0.34	达标	21	0.21	达标	38	0.38	达标	100
挥发酚	mg/L	0.0011	0.55	达标	0.0011	0.55	达标	0.0015	0.75	达标	0.002
氟化物	mg/L	1.91	1.91	超标	0.701	0.70	达标	0.668	0.67	达标	1
石油类	mg/L	0.04	0.8	达标	0.03	0.6	达标	0.03	0.6	达标	0.05
铬（六价）	mg/L	ND0.004	/	达标	ND0.004	/	达标	ND0.004	/	达标	0.05
氰化物	mg/L	ND0.002	/	达标	ND0.002	/	达标	ND0.002	/	达标	0.05
溶解性总固 体	mg/L	873	0.87	达标	713	0.71	达标	1042	1.04	超标	1000
总硬度	mg/L	290	0.64	达标	422	0.94	达标	509	1.13	超标	450
铁	mg/L	0.037	0.12	达标	0.076	0.25	达标	0.076	0.25	达标	0.3
锰	mg/L	0.036	0.36	达标	0.056	0.56	达标	0.041	0.41	达标	0.1
铅	mg/L	3.02×10^{-3}	0.30	达标	3.41×10^{-3}	0.34	达标	4.62×10^{-3}	0.46	达标	0.01
镉	mg/L	1.26×10^{-3}	0.25	达标	2.02×10^{-3}	0.40	达标	2.34×10^{-3}	0.47	达标	0.005
砷	mg/L	3.6×10^{-3}	0.36	达标	4.5×10^{-3}	0.45	达标	4.5×10^{-3}	0.45	达标	0.01
汞	mg/L	$ND1 \times 10^{-4}$	/	达标	$ND1 \times 10^{-4}$	/	达标	$ND1 \times 10^{-4}$	/	达标	0.001

表 4.2-9 各监测点地下水质量监测结果

监测项目	单位	J4#			J5#			J6#			J7#			J8#			标准
		监测值 Ci	Pi	达标情况	监测值 Ci	Pi	达标情况										
pH 值	无量纲	7.89	0.59	达标	7.68	0.45	达标	7.53	0.35	达标	7.92	0.61	达标	7.07		达标	6.5~8.5
耗氧量	mg/L	1.1	0.37	达标	0.94	0.31	达标	1.2	0.40	达标	1.1	0.37	达标	1.7		达标	3
氨氮	mg/L	0.105	0.21	达标	0.194	0.39	达标	0.201	0.40	达标	0.142	0.28	达标	0.108		达标	0.5
硝酸盐	mg/L	7.06	0.35	达标	6.22	0.31	达标	6.15	0.31	达标	6.47	0.32	达标	2.27		达标	20
亚硝酸盐	mg/L	0.011	0.01	达标	0.013	0.01	达标	0.005	0.01	达标	0.010	0.01	达标	0.006		达标	1
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	/	达标	<2		达标	3									
菌落总数	CFU/mL	26	0.26	达标	27	0.27	达标	33	0.33	达标	29	0.29	达标	32		达标	100
挥发酚	mg/L	0.0017	0.85	达标	0.0016	0.80	达标	0.0013	0.65	达标	0.0014	0.70	达标	0.0012		达标	0.002
氟化物	mg/L	0.584	0.58	达标	0.847	0.85	达标	0.446	0.45	达标	0.757	0.76	达标	0.215		达标	1
石油类	mg/L	0.02	0.4	达标	0.02	0.40	达标	0.04	0.80	达标	0.04	0.8	达标	ND0.01		达标	0.05
铬（六价）	mg/L	ND0.004	/	达标	ND0.004		达标	0.05									
氰化物	mg/L	ND0.002	/	达标	ND0.002		达标	0.05									
溶解性总固体	mg/L	978	0.98	达标	861	0.86	达标	937	0.94	达标	876	0.88	达标	976		达标	1000
总硬度	mg/L	574	1.28	超标	489	1.09	超标	542	1.20	超标	371	0.82	达标	439		达标	450
铁	mg/L	0.063	0.21	达标	0.128	0.43	达标	0.089	0.30	达标	0.063	0.21	达标	ND0.03		达标	0.3
锰	mg/L	0.036	0.36	达标	0.066	0.66	达标	0.046	0.46	达标	0.041	0.41	达标	ND0.01		达标	0.1
铅	mg/L	4.47×10^{-3}	0.45	达标	3.68×10^{-3}	0.37	达标	2.66×10^{-3}	0.27	达标	4.47×10^{-3}	0.45	达标	$ND2.5 \times 10^{-3}$		达标	0.01
镉	mg/L	1.89×10^{-3}	0.38	达标	2.28×10^{-3}	0.46	达标	1.02×10^{-3}	0.20	达标	2.11×10^{-3}	0.42	达标	$ND.5 \times 10^{-4}$		达标	0.005
砷	mg/L	4.4×10^{-3}	0.44	达标	4.6×10^{-3}	0.46	达标	3.4×10^{-3}	0.34	达标	4.1×10^{-3}	0.41	达标	3.7×10^{-3}		达标	0.01
汞	mg/L	$ND1 \times 10^{-4}$	/	达标	$ND1 \times 10^{-4}$		达标	0.001									

由表 4.2-7~表 4.2-9 可知，本次评价监测点位中部分点位存在 Na^+ 、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、氟化物超标现象，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类标准要求，各监测点位石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 级标准要求。

根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》、《陕西省西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》可知，项目所在地地下水潜水、浅层承压水中的溶解性固体、总硬度、氟化物、硫酸盐、 Na^+ 均出现超标现象。经查阅《咸阳市地下水重点污染物分布与污染因素分析》、《陕西省泾阳-高陵县南部地区地下水水质评价与分析》等文献，区域地下水中溶解性总固体、总硬度、 Na^+ 、硫酸根、氟化物超标与项目所在地土壤岩性、水文地质方面因素有关，也与地下水过度开采改变地下水径流、补给以及排泄关系从而导致地下水因子富集出现超标现象有关。

4.2.3 声环境现状监测与评价

4.2.3.1 监测点的布设

本次评价委托陕西众邦环保检测技术有限公司于 2023 年 11 月 4 日~11 月 5 日对厂址周围声环境质量进行现状监测，连续监测 2d，分别监测昼间、夜间等效连续 A 声级。声环境质量现状监测点位布置见表 4.2-10、图 4.2-2。

表 4.2-10 声环境质量现状监测点

序号	监测点位名称	坐标	执行标准
S1#	北厂界	108°53'23.4"E, 34°32'20.34"N	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类
S2#	东厂界 1	108°53'43.77"E, 34°32'11.61"N	
S3#	东厂界 2	108°53'46.08"E, 34°31'54.46"N	
S4#	南厂界	108°52'49.01"E, 34°31'59.09"N	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
S5#	西厂界 1	108°53'20.09"E, 34°32'7.24"N	
S6#	西厂界 2	108°52'36.68"E, 34°32'9.4"N	
S7#	西厂界 3	108°52'20.75"E, 34°32'9.01"N	
S8#	西南厂界	108°52'49.01"E, 34°31'59.09"N	
S9#	井王村（原点大道以北 40m 以上）	108°52'45.65"E, 34°32'22.05"N	
S10#	陕西泾河职业中等专业学校	108°52'33.04"E, 34°31'48.28"N	
S11#	双赵村	108°53'33.36"E, 34°31'44.22"N	

4.2.3.2 监测仪器

本次监测使用多功能声级计。监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定进行。

4.2.3.4 监测结果及评价

声环境质量现状监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11 声环境质量监测结果[dB(A)]

测点编号	监测点位	2023.11.4		2023.11.5	
		昼间	夜间	昼间	夜间
S1#	北厂界（4a类）	62	52	64	51
S2#	东厂界 1（4a类）	60	51	58	49
S3#	东厂界 2（4a类）	66	51	63	52
S4#	南厂界	55	44	54	45
S5#	西厂界 1	55	45	53	46
S6#	西厂界 2	53	44	54	43
S7#	西厂界 3	50	45	51	43
S8#	西南厂界	55	46	56	45
S9#	井王村（原点大道以北 40m 以上）	50	45	49	44
S10#	陕西泾河职业中等专业学校	58	48	57	46
S11#	双赵村	57	45	56	44
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	60	50	60	50
	4a类	70	55	70	55

由监测数据知，项目厂址周围声环境质量监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类及 4a 类标准要求。

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

4.2.4.1 监测布点及检测项目

本项目土壤影响类型为污染影响型，土壤评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ2.3-2018）要求，污染影响型土壤二级评价占地范围内需设 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外 200m 范围内需设 2 个表层样点，共布设了 6 个监测点，监测布点及监测项目详见表 4.2-12、图 4.2-2。

表 4.2-12 土壤监测点位布设一览表

场地	序号	监测位置	样品类型	采样深度	监测项目
占地内	T1#	电池废水站 1	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m 3~6m	pH、石油烃、氟化物
	T2#	车间 1	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、石油烃、氟化物
	T3#	危废库	柱状样	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	pH、石油烃、氟化物
	T4#	电池切片化学品库 1	表层样	0~0.2m	基本因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、

场地	序号	监测位置	样品类型	采样深度	监测项目
					1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 特征因子：pH、石油烃、氟化物；
占地外	T5#	上风/流向耕地	表层样	0~0.2m	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物、石油烃
	T6#	下风/流向耕地	表层样	0~0.2m	pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物、石油烃

4.2.4.2 监测分析方法及检出限

监测分析方法、使用仪器及检出限见表 4.2-13。

表 4.2-13 土壤环境监测因子、分析方法、使用仪器及检出限

监测项目	分析方法名称/依据	检出限	检测仪器及编号
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	0.01	pH 计
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105-2008	0.002mg/kg	双道原子荧光光度计
砷		0.01mg/kg	
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计
锌		1mg/kg	
铬		4mg/kg	
镍		3mg/kg	
铅		10mg/kg	
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg	离子计
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱-质谱联用仪
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计
饱和导水率	森林土壤渗滤率的测定 (3 环刀法) LY/T 1218-1999	/	环刀/100cm ³
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/	土壤 ORP 测试仪
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 HJ 889-2017	0.8cmol ⁺ /kg	可见分光光度计
容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/	电子天平 (百分之一)
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/	
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱-质谱联用仪
氯仿		1.1μg/kg	
氯甲烷		1.0μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	

监测项目	分析方法名称/依据	检出限	检测仪器及编号
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	1.0µg/kg	气相色谱-质谱联用 仪
顺-1,2-二氯乙烯		1.3µg/kg	
反-1,2-二氯乙烯		1.4µg/kg	
二氯甲烷		1.5µg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
四氯乙烯		1.4µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg	
三氯乙烯		1.2µg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg	
氯乙烯		1.0µg/kg	
苯		1.9µg/kg	
氯苯		1.2µg/kg	
1,2-二氯苯		1.5µg/kg	
1,4-二氯苯		1.5µg/kg	
乙苯		1.2µg/kg	
苯乙烯		1.1µg/kg	
甲苯		1.3µg/kg	
间/对二甲苯		1.2µg/kg	
邻二甲苯		1.2µg/kg	
硝基苯		0.09mg/kg	
苯胺		0.01mg/kg	
2-氯酚	0.06mg/kg		
苯并[a]蒽	0.1mg/kg		
苯并[a]芘	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽	0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽	0.1mg/kg		
蒽	0.1mg/kg		
二苯并[a,h]蒽	0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1mg/kg		
萘	0.09mg/kg		

4.2.4.3 监测结果分析与评价

土壤理化性质见表 4.2-14；土壤环境质量现状监测结果统计见表 4.2-15~表 4.2-17。

表 4.2-14 土壤理化性质调查表

监测时间：2023.11.7		点号	T1#电池废水站 1	T2#车间 1	T3#危废库
现场记录	层次		0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m
	颜色		棕色	棕色	棕色
	结构		潮	潮	潮
	质地		壤土	壤土	壤土
	砂砾含量（%）		7.9%	8.3%	8.6%

监测时间：2023.11.7		点号	T1#电池废水站 1	T2#车间 1	T3#危废库
实验室测定	其他异物		无异物	无异物	无异物
	pH（无量纲）		8.52	8.34	8.41
	氧化还原电位（mV）		413	422	417
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）		7.1	6.7	5.9
	饱和导水率（cm/s）		1.60×10 ⁻⁴	1.62×10 ⁻⁴	1.58×10 ⁻⁴
	土壤容重（g/cm ³ ）		1.20	1.19	1.17
	孔隙度（%）		48.2	48.4	48.9

表 4.2-15 建设用地土壤环境质量现状监测结果统计表 1（mg/kg, pH 无量纲）

监测点位	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况	
T4#电池切片化学品库 1（0~0.2m）	pH 值	8.26	无量纲	/	/	
	镉	0.169	mg/kg	65	达标	
	铅	25	mg/kg	800	达标	
	砷	11.3	mg/kg	60	达标	
	汞	0.146	mg/kg	38	达标	
	铜	24	mg/kg	18000	达标	
	镍	29	mg/kg	900	达标	
	六价铬	ND0.5	mg/kg	5.7	达标	
	氟化物	292	mg/kg	10000	达标	
	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	ND6	mg/kg	4500	达标	
	挥发性有机物	四氯化碳	ND1.3	μg/kg	2.8	达标
		氯仿	ND1.1	μg/kg	0.9	达标
		氯甲烷	ND1.0	μg/kg	37	达标
		1,1-二氯乙烷	ND1.2	μg/kg	9	达标
		1,2-二氯乙烷	ND1.3	μg/kg	5	达标
		1,1-二氯乙烯	ND1.0	μg/kg	66	达标
		顺-1,2-二氯乙烯	ND1.3	μg/kg	596	达标
		反-1,2-二氯乙烯	ND1.4	μg/kg	54	达标
		二氯甲烷	ND1.5	μg/kg	616	达标
		1,2-二氯丙烷	ND1.1	μg/kg	5	达标
		1,1,1,2-四氯乙烷	ND1.2	μg/kg	10	达标
		1,1,1,2,2-四氯乙烷	ND1.2	μg/kg	6.8	达标
		四氯乙烯	ND1.4	μg/kg	53	达标
		1,1,1-三氯乙烷	ND1.3	μg/kg	840	达标
		1,1,2-三氯乙烷	ND1.2	μg/kg	2.8	达标
		三氯乙烯	ND1.2	μg/kg	2.8	达标
		1,2,3-三氯丙烷	ND1.2	μg/kg	0.5	达标
		氯乙烯	ND1.0	μg/kg	0.43	达标
		苯	ND1.9	μg/kg	4	达标
		氯苯	ND1.2	μg/kg	270	达标
		1,2-二氯苯	ND1.5	μg/kg	560	达标
		1,4-二氯苯	ND1.5	μg/kg	20	达标
		乙苯	ND1.2	μg/kg	28	达标
苯乙烯	ND1.1	μg/kg	1290	达标		
甲苯	ND1.3	μg/kg	1200	达标		
间二甲苯+对二甲苯	ND1.2	μg/kg	570	达标		
邻二甲苯	ND1.2	μg/kg	640	达标		
半	硝基苯	ND0.09	mg/kg	76	达标	

监测点位	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况
挥发性有机物	苯胺	ND0.01	mg/kg	260	达标
	2-氯酚	ND0.06	mg/kg	2256	达标
	苯并[a]蒽	ND0.1	mg/kg	15	达标
	苯并[a]芘	ND0.1	mg/kg	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	ND0.2	mg/kg	15	达标
	苯并[k]荧蒽	ND0.1	mg/kg	151	达标
	蒽	ND0.1	mg/kg	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	ND0.1	mg/kg	1.5	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND0.1	mg/kg	15	达标
萘	ND0.09	mg/kg	70	达标	

表 4.2-16 建设用地土壤环境质量现状监测结果统计表 2 (mg/kg, pH 无量纲)

监测项目	T1#电池废水站 1				T2#车间 1			T3#危废库			标准
	0.5~1.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~6m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
pH 值	8.52	8.38	8.44	8.28	8.34	8.32	8.39	8.41	8.47	8.35	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	34	22	14	7	8	ND6	ND6	ND6	ND6	ND6	4500
氟化物	183	196	218	228	345	316	368	279	296	284	10000

表 4.2-17 农用地土壤环境质量现状监测结果统计表 (mg/kg, pH 无量纲)

监测项目	T5#上风/流向耕地	T6#下风/流向耕地	标准
	0~0.2m	0~0.2m	
pH 值	8.21	8.32	pH>7.5
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7	31	/
氟化物	323	319	/
铜	22	25	100
镍	23	28	190
铅	24	26	170
锌	48	62	300
铬	51	59	250
镉	0.105	0.153	0.6
砷	9.65	11.6	25
汞	0.128	0.139	3.4

从土壤现状监测结果可以看出，项目占地范围内各监测点土壤环境质量均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准要求，氟化物可达到河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地的筛选值要求；农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准。

4.3 环境敏感区调查

本项目占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等特殊 and 重要生态敏感区。经调查，距离本项目最近的环境敏感区主要有水源地、湿地、历史

文物古迹等。本项目与周边环境敏感区位置见图 1.5-1。

4.3.1 水源地

经现场调查，本项目地下水评价范围内现有泾河新城应急供水工程（一期）供水井 12 处（7~12#水源井、23~28#水源井）。泾河新城应急供水工程（一期）饮用水水源地为地下式饮用水源地，目前陕西省西咸新区生态环境局泾河新城应急供水工程（一期）饮用水水源地保护区划分技术报告处于逐级审批过程中。经报告可知，饮用水水源地已划分一级保护区范围和准保护区范围，其中一级保护区范围为 30m，准保护区范围为一级保护区范围以外 100m 的区域。

各应急水源井与本项目厂址位置关系及距离见表 1.7-3。

4.3.2 重点文物保护单位

中华人民共和国大地原点，位于永乐镇后村，是国家坐标系（1980 西安坐标系）的基准点，2008 年 9 月陕西省人民政府公布为第五批省级文物保护单位。大地原点的整个设施由中心标志、仪器台、主体建筑、投影台等四大部分组成，高出地面 25m 多的立体建筑共七层，顶层为观察室，内设仪器台；建筑的顶部是玻璃钢制成的整体半园形屋顶，可用电控翻开以便观测天体；中心标志位于塔楼地下室花岗岩标识顶面，以镶嵌的球型玛瑙做标准，坐标为东经 108°55′，北纬 34°32′，海拔高度 417.20m。

大地原点四周由砖墙进行围挡，围墙外围为即为农田和农村住宅，围墙内除了大地原点建筑物保存完好外，其他配套建筑均较为破旧简陋，无配套的绿化景观工程。据现场调查，本项目东厂界距该文物建设控制地带最近距离约 2.5km。

4.3.3 重要湿地、国家湿地公园

（1）陕西泾河湿地

陕西泾河湿地 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34 号）。陕西泾河湿地的四至界限范围为：从长武县芋园乡至高陵区耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地，行政区划上隶属于西安市、咸阳市。陕西泾河湿地位于本项目厂址南侧，项目南厂界距泾河湿地最近距离约 3.8km。

1) 湿地概况

根据陕西省第二次湿地资源调查成果和《中国湿地资源陕西卷》等资料，经统计，泾河湿地总面积 3207.80hm²，其中河流湿地 2784.39hm²，占泾河湿地总面积的 86.80%，

人工湿地 423.41hm²，占泾河湿地总面积的 13.20%。泾河湿地以自然的河流湿地为主。

河流湿地包括永久性河流与洪泛平原湿地 2 个湿地型，总面积 2784.39hm²，其中永久性河流主要为泾河主河道，是常年流水的河道，面积为 2023.38hm²；洪泛平原湿地主要包括分布泾河主河道两边的河滩、河心洲、泛滥河谷和季节性泛滥的草地，面积为 761.01hm²。

2) 湿地气候环境

泾河湿地属于典型的温带大陆性气候，处于暖温带半湿润向半干旱气候的过渡地带，冬季干旱少雨，夏季多暴雨。湿地主要土壤为灌淤土、黄土和黑垆土，结构疏松。泾河湿地主要涉及种子植物 21 科 40 属 46 种，其中最大的几科分别为禾本科、豆科和菊科；涉及陆生脊椎动物 93 种，隶属于 24 目 45 科；涉及鱼类 2 种，隶属 1 目 1 科，为拉氏鱈和餐条。

(2) 陕西泾阳泾河国家湿地公园

陕西泾阳泾河国家湿地公园地处泾河流域下游，于 2017 年 12 月经国家林业局批准为国家湿地公园建设试点。陕西泾阳泾河国家湿地公园位于本项目厂址南侧，距厂界最近距离约 3.8km。

1) 湿地公园概况

湿地公园范围西起临泾村，东南流至桃源村出境，地理坐标介于东经 108°41'42"~108°58'1"，北纬 34°32'57"~34°27'54"。湿地公园分为河流湿地类永久性河流、洪泛平原湿地两个湿地型。湿地面积 661.68hm²，湿地公园总面积 843.44hm²，湿地率 79.30%。

2) 湿地公园气候环境

湿地公园所在区域属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，光、热、水资源丰富。公园主要土壤类型以淤土、黄土和灌淤土为主。公园内主要水体是泾河，公园范围内河长 34km。

湿地公园内分布野生脊椎动物合计 154 种，隶属于 5 纲 26 目 54 科。其中，鱼类 3 目 6 科 19 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，爬行类 3 目 4 科 9 种，鸟类 14 目 34 科 107 种，哺乳类 5 目 8 科 15 种。湿地公园内分布维管束植物 62 科 156 属 202 种，种类最丰富的科为菊科（14 属 27 种），其次为禾本科（23 属 25 种）、蔷薇科（13 属 16 种）、唇形科（12 属 13 种）、莎草科（6 属 8 种）、蓼科（2 属 6 种）。

5 施工期环境影响

5.1 施工内容及施工特点

本项目使用租赁厂房和土地，不进行厂房建设活动，施工期主要为设施设备的安装调试，施工周期短，施工影响较小。

5.2 施工期环境影响及减缓措施

施工期设施设备安装调试主要产生施工机械、运输车辆噪声及尾气、施工人员生活污水及生活垃圾等。

（1）施工机械废气

施工期设备安装调试时，施工机械及运输车辆将排放少量的燃油尾气，主要污染物为烟尘、NO_x、THC 等。施工机械设备及车辆多采用大动力柴油发动机，根据《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气〔2018〕179 号），要求施工过程所用的施工机械和重型柴油车使用符合国六标准的柴油，禁止施工机械和运输车辆出现冒黑烟现象；提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用；加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆，尽可能使用耗油低、排气量小的施工车辆以减少有害气体的排放。

评价要求加强施工机械及运输车辆管理，并按照《西安市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（市字〔2023〕32 号）等文件相关规定，禁止使用国 III 及以下柴油货车和国 I 及以下非道路移动工程机械，推荐使用新能源货车。

经调查，本项目所处区域开阔，空气流通条件好，经过大气扩散后对周边敏感点的影响较小。

（2）运输道路扬尘影响分析

道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、车流量和路面含尘量等因素有关。一般而言，扬尘污染与路面湿度呈负相关，而与运行速度及车流量呈正相关，扬尘影响范围局限于道路两侧近距离内。据类比调查，运输道路下风向 TSP 轴线净增浓度主要是对道路两侧各 50m 范围影响较大，将形成扬尘污染带。

本项目运输道路沿线分布有居民点，物料运输扬尘对沿线敏感点将产生影响。为此环评要求采取洒水抑尘，物料运输车辆加盖篷布，防止洒落，严禁车辆超载，运输车辆经过敏感点减速慢行，最大幅度减少运输过程扬尘产生量，降低对沿线环境空气的扬尘影响。

（3）施工机械、运输车辆噪声

根据现场调查，厂区 200m 范围内存在敏感点（双赵村、井王村、陕西泾河职业中等专业学校），设备安装调试及车辆运输可能会产生噪声影响。为了减轻施工噪声对周围声环境保护目标的影响，施工期应采取有效的噪声控制措施，具体如下：

1) 在施工前就施工事宜张贴公示，且施工前应加强与周边可能受影响居民的沟通交流，减少施工噪声影响带来的纠纷；

2) 改进施工方式，选择低噪声施工机械，对高噪声机械要严格控制运行时段，禁止夜间（22：00~06：00）施工；

3) 加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期；

4) 合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

5) 合理布置施工机械设备位置，固定且高噪声的施工机械设置在远离居民点位置；

6) 施工现场周边应设置符合要求的围挡，特别是针对敏感点处应采取具有隔声效果的材质，或使用移动式的隔声屏障；

7) 大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车辆的车速，减少或杜绝鸣笛等措施，最大限度地减小施工噪声影响。

通过合理安排施工时间、合理布局施工场地、选用低噪设备、降低人为噪音、建立临时声屏障等措施，以最大限度地减少噪声对周边环境及敏感目标的影响，确保施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），且随着施工结束，施工噪声影响将消失。

（4）施工人员生活污水

施工人员生活污水由收集池收集，定期由吸污车拉运至污水处理厂处理。

（5）废弃包装材料及生活垃圾

设备安装调试产生的废弃包装材料外售综合利用，生活垃圾分类收集后交环卫部门处置。

6 运行期环境影响预测、分析与评价

6.1 环境空气影响分析

本项目大气环境影响主要为电池生产过程中酸碱废气（含氧化废气）、扩散废气、氧化废气、镀膜废气、印刷烘干烧结有机废气，返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气，以及储罐呼吸废气、废水处理站废气和燃气锅炉废气等。根据 1.5.1 章节 AERScreen 估算模型连续源排放估算结果可知，本项目 Pmax 为 9.79%，故本次评价无需进一步预测，采用估算模式分析项目运行期对环境空气的影响。

6.1.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，利用推荐的（AERScreen）大气估算工具进行估算，按照估算模型参数（表 1.5-1）、污染源排放参数及模式中嵌入的各种气象组合条件进行预测分析。由于本项目刻蚀废气中 NO_x 主要为氧化层腐蚀过程中硝酸、氢氟酸与硅反应生成的 NO（ $3\text{Si}+4\text{HNO}_3+18\text{HF}\rightarrow 3\text{H}_2[\text{SiF}_6]+8\text{H}_2\text{O}+4\text{NO}\uparrow$ ），评价考虑到 NO 在收集排放过程中会被空气氧化生成 NO₂，故采用软件嵌入的 OLM 法模拟 NO₂ 的化学反应，排气筒内 NO₂/NO_x 选择 0.5，区域环境背景 O₃ 浓度取《2023 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中西咸新区 2023 年 O₃ 第 90 百分位浓度 163μg/m³。

6.1.2 污染源

根据工程分析，本项目正常情况下污染源排放情况见表 6.1-1~2，排气筒位置见图 6.1-1。本次预测按照设计中各建筑物地坪海拔高度进行预测。

6.1.3 预测结果

各污染源 AERSCREEN 模型计算结果见表 6.1-3。

表 6.1-1 本项目正常情况点源排放表

序号	污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量(m ³ /h)	烟气温度/°C	排放速率 (kg/h)										
		X	Y						HF	HCl	Cl ₂	NO _x	硫酸雾	颗粒物	NMHC	NH ₃	H ₂ S	O ₃	SO ₂
1	L1#	13	172	409	28	2.3	160000	25											
2	L2#	12	292	409	28	2.3	160000	25											
3	L3#	13	410	409	28	2.3	160000	25											
4	L4#	6	467	409	31	1.6	80000	25											
5	L5#	5	610	409	28	1.6	80000	25											
6	L6#	11	633	409	28	1.6	80000	25											
7	L7#	6	239	409	28	0.8	22000	25											
8	L8#	5	316	409	28	0.7	14000	25											
9	L9#	5	519	409	28	1	28000	25											
10	L10#	10	683	409	28	2.6	200000	25											
11	R1#	171	171	409	28	2.3	160000	25											
12	R2#	170	293	409	28	2.3	160000	25											
13	R3#	170	412	409	28	2.3	160000	25											
14	R4#	177	467	409	31	1.6	80000	25											
15	R5#	179	610	409	28	1.6	80000	25											
16	R6#	176	239	409	28	0.8	22000	25											
17	R7#	176	316	409	28	0.7	14000	25											
18	R8#	177	519	409	28	1	28000	25											
19	R9#	175	683	409	28	2.8	240000	25											
20	1-1#	-67	595	409	18	0.4	5000	25											
21	1-2#	-116	596																
22	1-3#	-116	578																
23	2-1#	-99	146	409	18	1	35000	25											
24	2-2#	-83	147	409	18	0.4	5000	25											
25	3#	-111	-49	403	29	0.8	25000	25											
26	4-1#	-236	-139	403	29	0.7	15000	25											
27	4-2#	-233	-175																
28	4-3#	-143	-175																

29	5#	-372	-175	403	26	0.3	2586	80										
----	----	------	------	-----	----	-----	------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 6.1-2 本项目正常情况面源排放表

序号	名称	中心点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放速率 (kg/h)									
		X	Y						HF	HCl	Cl ₂	NO _x	硫酸雾	颗粒物	NMHC	NH ₃	H ₂ S	O ₃
1	A101 电池部分	417	452	409	184	589.7	0	17.42										
2	电池废水处理站 1	137	-102	403	/	/	0	15										

表 6.1-3 AERSCREEN 模型计算结果表

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离 (m)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D _{10%} (m)	
有组织	A101 车间左侧	L1#	HF	177				
			HCl					
			Cl ₂					
			O ₃					
		L2#	HF	177				
			HCl					
			Cl ₂					
			O ₃					
		L3#	HF	177				
			HCl					
			O ₃					
		L4#	NO ₂	178				
			HF					
			硫酸雾					
	L5#	HF	177					
	L6#	HF	177					
	L7#	PM ₁₀	177					
	L8#	PM ₁₀	177					
	L9#	NH ₃	177					
		PM ₁₀						
	L10#	NMHC	177					
	A101 车间右侧	R1#	HF	177				
			HCl					
			Cl ₂					
			O ₃					
		R2#	HF	177				
			HCl					
			Cl ₂					
			O ₃					
		R3#	HF	177				
			HCl					
			O ₃					
		R4#	NO ₂	178				
			HF					
			硫酸雾					
	R5#	HF	177					
R6#	PM ₁₀	177						
R7#	PM ₁₀	177						
R8#	NH ₃	177						
	PM ₁₀							
R9#	NMHC	177						
A105 笑气 氨气站 1	1-1#、2#、 3#	NH ₃	23					
A116 电池 化学品库 1	2-1#	HF	68					
		HCl						
	2-2#	NO ₂	23					
A400 电池	3#	HF	189					
		HCl						

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离 (m)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D _{10%} (m)
	废水处理站 1	4-1#、2#、3#	NH ₃	189			
			H ₂ S				
	燃气锅炉	5#	SO ₂	34			
			NO ₂				
			PM ₁₀				
无组织	A101 电池部分	HF	296				
		HCl					
		Cl ₂					
		O ₃					
		NO ₂					
		硫酸雾					
		PM ₁₀					
		NMHC					
	电池废水处理站 1	HF	150				
		HCl					
		NH ₃					
		H ₂ S					

通过 AERSCREEN 估算模式计算可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、氟化物、O₃ 最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、H₂S 最大落地浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中居住区一次最高允许浓度限值的理论计算值要求；同时各污染源的污染物排放浓度、排放量均满足相应的污染物排放标准，因此，本项目运行后对周边环境空气质量影响较小。

6.1.4 非正常工况环境空气影响分析

本项目非正常工况主要发生在项目生产线开停车及设备故障时，主要为环保设施出现故障，导致污染物处理不达标排放的情况。非正常工况下，废气的排放可能对周边环境造成一定的影响。为避免非正常工况废气污染物对周围环境产生影响，企业应加强管理，派专人负责环保设备的运行维护，杜绝非正常工况的发生。本项目非正常工况污染物排放量核算表见表 3.4-1。

6.1.5 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规范要求，本项目大气评价等级为二级，不需要进行进一步预测。经导则推荐的估算模式（AERSCREEN 模型）预测可知，各污染物最大落地浓度满足环境空气质量标准限值，无需设置大气环境防护距离。

6.1.6 污染物排放量核算结果

本项目有组织污染物排放量核算表见表 6.1-4。

表 6.1-4 有组织污染物排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口				
L1#	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
L2#	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
L3#	HF			
	HCl			
	O ₃			
L4#	NO ₂			
	HF			
	硫酸雾			
L5#	HF			
L6#	HF			
L7#	PM ₁₀			
L8#	PM ₁₀			
L9#	NH ₃			
	PM ₁₀			
L10#	NMHC			
R1#	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
R2#	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
R3#	HF			
	HCl			
	O ₃			
R4#	NO ₂			
	HF			
	硫酸雾			
R5#	HF			
R6#	PM ₁₀			
R7#	PM ₁₀			
R8#	NH ₃			
	PM ₁₀			
R9#	NMHC			
1-1# 1-2# 1-3#	NH ₃			
2-1#	HF			
	HCl			

排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
2-2#	NO ₂			
3#	HF			
	HCl			
4-1#	NH ₃			
4-2#	H ₂ S			
4-3#				
5#	SO ₂			
	NO ₂			
	PM ₁₀			
一般排放口排放合计				
一般排放口合计	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
	NO _x			
	硫酸雾			
	颗粒物			
	NH ₃			
	NMHC			
	H ₂ S			
SO ₂				
有组织排放口排放总计				
有组织排放总计	HF			
	HCl			
	Cl ₂			
	O ₃			
	NO _x			
	硫酸雾			
	颗粒物			
	NH ₃			
	NMHC			
	H ₂ S			
SO ₂				

本项目无组织污染物排放量核算表见表 6.1-5，大气污染物年排放量核算见表 6.1-6。

表 6.1-5 无组织污染物排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	A101 电池部分	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	
		HCl			0.15	
		Cl ₂			0.02	
		NO _x			0.12	
		硫酸雾			0.3	
		颗粒物			0.3	
		NMHC			2.0	
		O ₃			/	
2	电池废水站	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	
		HCl			0.15	
		NH ₃		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	
		H ₂ S			0.06	

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
无组织排放总计						
无组织排放总计			HF			
			HCl			
			Cl ₂			
			O ₃			
			NO _x			
			硫酸雾			
			颗粒物			
			NH ₃			
			NMHC			
			H ₂ S			

表 6.1-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	HF	
2	HCl	
3	Cl ₂	
4	O ₃	
5	NO _x	
6	硫酸雾	
7	颗粒物	
8	NH ₃	
9	NMHC	
10	H ₂ S	
11	SO ₂	

6.1.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-7。

表 6.1-7 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (氟化物、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、TSP)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目				
与评价	预测因子	预测因子()		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>	
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	保证率日均浓度和年均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、颗粒物、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、SO ₂ ）		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（0）m				
	污染源年排放量	SO ₂ : (***) t/a	NO _x : (***) t/a	颗粒物: (***) t/a	VOC _s : (***) t/a	

注：“”为勾选项，填“”；“（ ）”为内容填写项

6.2 地表水环境影响分析及评价

6.2.1 正常工况下地表水环境影响分析

项目运营期产生的废水包括电池生产废水、生活污水及清净废水，废水产生总量约 433.93 万 m³/年，排放量约 433.57 万 m³/年，主要污染物为 COD、氨氮、SS、F、总氮、BOD₅、总磷等。

电池废水经分类收集后进入厂区电池废水处理站进行分质处理，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 中的间接排放限值后，经厂区电池废水排放口排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理；清净废水（包括冷却塔排水、纯水制备浓水）直接排入厂区电池废水最终排放池，进入泾河新城第四污水处理厂处理；生活污水经隔油池/化粪池处理后，经厂区生活污水排放口直接排入市政污水管网，由泾河新城第二污水处理厂进一步处理。

综上所述，项目正常工况下废水均可做到达标排放。

6.2.2 非正常工况下地表水环境影响分析

项目非正常工况废水主要是生产设备故障废水、废水处理站故障废水等。本项目车间内设集水管道，可及时将非正常工况废水或酸碱液导入相应水质事故池，电池废水处理站针对不同类型的废水设置事故池（其中酸事故池***m³、碱事故池***m³），事故废

水分批次泵入废水处理系统处理，达标后排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。废水处理装置出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成，对于动力设备故障，本项目废水处理站设计时已按多条线设计或考虑备用设备，多条线可互为备用；对于停电引起的事故，可将废水全部导入对应事故池暂存，待事故排除后再分批排入相应废水处理系统处理。此外，在非正常工况下，也可对部分生产线进行减量和停产，确保非正常工况下事故废水全部处理达标后排入泾河新城第四污水处理厂。

综上所述，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目非正常工况下废水不会直接对周边地表水环境造成影响。

表 6.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含氮废水	F TN SS	电池废水处理站对应废水调节池	连续排放，流量稳定	TW001	电池废水处理站	二级物化除氟+生化处理+沉淀处理后，排至电池废水排放池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 1
2	刻蚀酸废水	F COD TN SS								
3	碱性废水	F COD SS								
4	***酸废水	F COD SS								
5	稀碱废水	F COD SS								
6	稀酸废水	F COD SS								
7	硅烷排喷淋塔废水	COD 氨氮 TN SS								
8	冷却塔及纯水处理站制备排水	COD SS	电池废水排放池	/	/	/				
9	生活污水	COD BOD ₅ SS	隔油池/化粪池	/	隔油池/化粪池	隔油池/化粪池	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 生活污水	

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
		氨氮 TN TP								水排口

表 6.2-2 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 m ³ /a)	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
		X	Y				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	3822679.201	505191.411	431.74	城市污水处理厂	连续排放, 流量稳定	泾河新城第四污水处理厂	pH	6~9
								COD	30
								SS	10
								氨氮	1.5 (3)
2	DW002	3822698.443	505401.632	1.83	城市污水处理厂	连续排放, 流量稳定	泾河新城第二污水处理厂	总氮	15
								COD	30
								BOD ₅	6
								SS	10
								总磷	0.3

表 6.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	pH	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 2 中的间接排放限值	6~9
2		COD		150
3		氨氮		30
4		总氮		40
5		SS		140
6		氟化物		8.0
7	DW002	COD	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准	500
8		BOD ₅		350
9		氨氮		45
10		总氮		70
11		总磷		8
12		SS		400

表 6.2-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	氟化物			
2		COD			
3		氨氮			
4		总氮			
5		SS			
6	DW002	COD			
7		BOD ₅			
8		氨氮			
9		总氮			

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
10		总磷			
11		SS			
全厂排放合计		氟化物			
		COD			
		BOD ₅			
		氨氮			
		总氮			
		总磷			
		SS			

6.2.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-5。

表 6.2-5 地表水环境影响评价自查表工作内容

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个	
现	评价范围	河流：长度 ()；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目	
状 评 价	评价因子	（ ）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影 响 预 测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影 响 评 价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/>	

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目			
污染源排放量核算	满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	排放口	污染物名称	排放浓度/（mg/L）		全厂排放量/（t/a）
			氟化物		22.67
	DW001	COD		87.36	377.18
		氨氮		9.70	41.90
		总氮		28.97	125.06
		SS		67.26	290.40
		COD		400	7.32
	DW002	BOD ₅		200	3.66
		氨氮		35	0.64
总氮		45	0.82		
总磷		8	0.15		
SS		200	3.66		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	项目	环境质量		污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（ ）		（DW001）
		监测因子	（ ）		自动监测：流量、pH、COD、氨氮 手动监测：SS、TN、氟化物
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

6.3 地下水环境影响分析及评价

6.3.1 正常工况下地下水环境影响分析

正常工况下，项目生产废水经电池废水处理站处理达标后通过市政污水管网排入泾河新城第四污水处理厂进一步处理，固废经收集后均妥善处理。厂区各功能区均设计有良好的排水系统，可能接触污水及固废的地面均按照相关要求进行了防渗处理，从源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。因此，在正常工况下，项目落实源头控制、分区防控措施，并严格按照相关规范和要求进行管理，项目对周边地下水环境影响较小。

6.3.2 非正常工况下地下水环境影响分析

非正常状况指项目的工艺设备或地下水保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，生产设备、物料输送管网、污废水管网等设施中物料或污废水、固废渗滤液等发生跑、冒、滴、漏后，污染物可通过包气带进入潜水含水层，影响周边地下水环境。

6.3.2.1 预测情景

本项目地下水影响区域主要为各生产车间、化学品库、危废库、电池废水处理站等，均进行重点防渗，且除电池废水处理站各类水池外，其他设备设施均为地上式，非正常工况发生泄漏易发现并易处理，污染影响较小；而电池废水处理站各类废水池均为半地上式，在生产初期，由于基础夯实，水池采用钢筋混凝土结构加防渗层，具有较强的防渗功能，但在运营后期，池子可能会由于腐蚀、老化等原因产生局部破损，导致废水渗入地下，不易发现并难处理，对地下水的影响较大。

因此，本次评价主要考虑电池废水处理站调节池的非正常渗漏，污染物源强的确定均取最不利的工况，污染物渗漏量和污染物浓度均取最大值。

6.3.2.2 预测因子

根据地下水导则要求，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别对各类因子进行分类，并对每一类别中各项因子采用标准指数法进行排序，在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子。

本项目运行期各类生产废水中除刻蚀酸废水采用调节罐收集外，其他生产废水均采用不同的调节池进行收集。刻蚀酸废水调节罐罐体发生破裂导致废水泄漏时，能够及时发现，且废水处理站地面均采取重点防渗，对地下水环境影响不大，因此本次评价主要对

采用调节池的生产废水泄漏工况进行预测，其中有环境质量的污染因子主要为 COD、NH₃-N、F⁻等。各类污染因子标准指数见表 6.3-1。

表 6.3-1 污染因子标准指数计算表

废水类型	污染物类型	因子	浓度 (mg/L)	质量标准 (mg/L)	标准指数	预测因子
含氮废水	其他类型	F ⁻	400	1.0	400	
碱性废水		F ⁻	40	1.0	40	
		COD	1000	3.0	333.33	
***酸废水		F ⁻	10000	1.0	10000	F ⁻
		COD	1200	3.0	400	
硅烷排喷淋塔废水		COD	30	3.0	10	
		氨氮	32100	0.5	64200	氨氮
稀碱废水		F ⁻	45	1.0	45	
		COD	100	3.0	33.33	
稀酸废水		F ⁻	120	1.0	120	
		COD	10	3.0	3.33	

综合考虑废水处理规模及废水类型，本次预测选取电池废水处理站硅烷排喷淋塔废水调节池中的氨氮、***酸废水调节池的 F⁻作为预测因子。

6.3.2.3 预测源强

本项目各废水调节池均进行重点防渗，应满足《地下工程防水技术规范》中二级防水标准要求，即任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 2 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²，单个漏水点最大漏水量按 2L/d 计。本次预测假设废水调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求而发生渗漏，渗漏量参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》要求，非正常状况下的渗漏量按照正常的 10 倍进行计算。

本次评价要求对废水调节池进行定期检查（每 30d 检查一次），若发现异常，立即启动应急措施，将池中污水抽出，停止渗漏，则污水最大持续渗漏时间为 30 天。采取应急措施后，已渗漏的污染物仍继续向下游运移，对地下水水质造成污染。考虑污染最大化，本次评价忽略包气带对污染物的降解、吸附、滞留等作用，假设污水在包气带中已经达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层。

表 6.3-2 预测源强计算表

废水处理设施	预测因子	渗漏单元	埋地设施规模 (L×B×H)	浸润面积 m ²	非正常渗漏量
电池废水处理站1	氨氮	硅烷排喷淋塔废水调节池	4.5m×4.5m×6.5m	98.25	污水渗漏量：2×2L/d×10=40L/d 污染物质量：40L/d×32100mg/L×30d=38520g
	F ⁻	***酸废水调节池	5m×13m×6.5m	221	污水渗漏量：6×2L/d×10=120L/d 污染物质量：120L/d×10000mg/L×30d=36000g

注：浸润面积按照有效水深（池深 2/3）计算。

6.3.2.4 预测时段

《环境影响评价导则地下水环境》(HJ610-2016)要求预测时段为污染发生后100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，因此确定本次的预测时段为污染发生后的100d、1000d、3650d。

6.3.2.5 预测模式及相关参数

本项目地下水环境影响评价等级为二级，根据水文地质调查，由于评价区内含水层基本参数变化较小，水文地质情况相对较为简单，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水水文地质简单时可采用解析法进行影响预测。

根据预测情景，在预测污染发生后大尺度时间轴（100d、1000d、3650d）上污染物对下游的影响时，可将前 30d 污染源泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题中的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源预测模式：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：x, y—计算点处的坐标位置，m；

t—时间，d；

C(x,y,t) —t时刻 x,y 处的示踪剂质量，mg/L；

m_M—注入的示踪剂质量，g；

M—含水层的厚度，m；

n_e—有效孔隙度；

u—水流速度，u=K·I/n_e，m/d；

D_L、D_T—纵向、横向弥散系数，m²/d，D_L=u·α_L，D_T/D_L=0.1，α_L一般取 20m。

根据项目区域水文地质资料及《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》可知，项目所在地潜水含水层主要为第四系松散岩类孔隙水，其渗透系数取 24.58m/d，有效孔隙度取 0.24，其他预测参数如下表所示：

表 6.3-3 各参数取值

参数	K(m/d)	I	n _e	M(m)	u(m/d)	D _L (m ² /d)	D _T (m ² /d)
数值	24.58	0.002	0.24	25	0.2	4.1	0.41

6.3.2.6 预测标准

预测因子终点浓度选择《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 6.3-4 预测因子标准

预测因子	标准 (mg/L)	检出限 (mg/L)
氟化物	1.0	0.05
氨氮	0.5	0.025

6.3.2.7 预测结果及分析

(1) 地下水影响预测结果及分析

经预测，污染物对潜水含水层的影响预测结果见表 6.3-5 和图 6.3-1~2。

表 6.3-5 地下水影响预测结果表

预测因子	预测时长	影响范围 (m ²)	影响距离 (m)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	下游最大浓度 (mg/L)
NH ₃ -N	100d	8235	112	3371	79	3.94
	1000d	44931	413	/	/	0.39
	3650d	86982.44	1026	/	/	0.11
	3650d	硅烷排喷淋塔废水调节池下游厂界 (184m)				0.479
F ⁻	100d	7005	104	2122	67	3.68
	1000d	32529	381	/	/	0.37
	3650d	41781.70	935	/	/	0.10
	3650d	***酸废水调节池下游厂界 (195m)				0.419

从预测结果可以看出，在调节池泄漏状况下，地下水中 NH₃-N 在泄漏 100d 后，最远超标距离为 79m，下游最大浓度为 3.94mg/L；在泄漏 1000d 后，未出现超标；地下水中氟化物在泄漏 100d 后，最远超标距离为 67m，下游最大浓度为 3.68mg/L；在泄漏 1000d 之后，下游最大浓度为 0.37mg/L，未出现超标。

根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约 184~195m，泄漏发生后，厂界地下水中氨氮、氟化物最大浓度均未超标，超标距离均位于厂界之内。

(2) 污水渗漏对敏感目标的影响分析

根据调查，本项目地下水评价范围内有应急水源地供水井 12 处（7~12#水源井、23~28#水源井）、村庄及学校集中供水井 4 口、花李村分散式饮用水源井若干，其中双赵村集中供水井位于厂界下游 615m，为下游最近的饮用水井，评价预测了废水渗漏对该井的影响，预测结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 非正常工况下废水渗漏对敏感目标影响预测结果表

预测因子	预测时长	双赵村集中供水井最大浓度 (mg/L)	标准 (mg/L)	检出限 (mg/L)	影响分析
NH ₃ -N	5000d	0.132	0.5	0.025	未超标，影响较小
F ⁻		0.124	1.0	0.05	

经分析可知，本项目废水调节池发生泄漏时，超标范围均未到达下游敏感目标，对下游饮用水井周围潜层地下水水质影响较小。

泾河新城应急供水工程饮用水水源井以及周边集中供水井开采层位均为浅层承压水，根据项目所在地水文地质剖面图（见图 4.1-4）可知，项目所在地潜水和浅层承压水之间有连续分布的约 40m 厚的粉质黏土层，为潜水和浅层承压水之间较好的隔水层，可有效阻隔上层潜水对开采层位（潜层承压水）造成的污染影响。同时，本次评价要求定期对污水处理装置进行检查和维修，发现泄漏点及时修补，避免发生持续性污染泄漏而对地下水环境产生影响。

6.4 声环境影响评价

6.4.1 噪声源强

本项目运行期主要生产设备（***机、扩散炉、印刷设备、清洗机等）均设置于全封闭的操作车间内，设备噪声影响较小；主要噪声污染来源于水泵、废气塔风机、冷却塔、空压机等高噪声设备，噪声声级约为 70~95dB(A)。主要噪声源源强及治理措施详见表 6.4-1~2。

表 6.4-1 工业场地噪声源强调查清单（室内声源） 单位：dB(A)

序号	位置	声源名称	单台声源源强 (声压级/距 声源距离) /m)	数量 (台)	声源控 制措施	空间位置			距室内 边界距 离	室内 边界声 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	
1	A115 电池切片化学品库 1	气动隔膜泵	75	12	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	87.15	-233.71	1	/	/	24h	25	60.79	1m	
2	A117 电池切片化学品库 2	气动隔膜泵	75	5		61.99	-289.35	1	/	/	24h	25	56.99	1m	
3	A116 电池化学品库 1	气动隔膜泵	75	13		29.98	-234.47	1	/	/	24h	25	61.14	1m	
4	A114 动力站 1	空压机	95	4		50.56	-117.1	1	/	/	24h	25	77.32	1m	
5		冷冻机	85	14											
6	A303 制氮站	空压机	95	3		362.3	-410.54	1	/	/	24h	25	75.31	1m	
7		预冷机	85	4											
8	电 池 废 水 处 理 站 1	综合车间	提升泵	70		19	-27.6	-494.04	1	/	/	24h	25	60.91	1m
9			输送泵	80		2									
10	调节池	搅拌机	75	87		-30.88	-402.06	1	/	/	24h	25	69.40	1m	
11			生化池 1	鼓风机											90
12	生化池 2	空压机	95	1		-117.93	-497.87	1	/	/	24h	25	72.13	1m	
13			鼓风机	90											1
14	生化池 3	空压机	95	1		-118.48	-536.19	1	/	/	24h	25	71.19	1m	
15			鼓风机	90											1
16	回用水站	离心泵	80	104		-26.5	-530.72	1	/	/	24h	25	71.19	1m	
17			气动隔膜泵	75											5
18															

注：中心坐标位于 A114 动力站 1 西北角；由于设计未给出建筑物内设备详细平面布置，无法具体给出设备空间位置及室内边界声级。

表 6.4-2 工业场地噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB(A)

序号	建筑物名称	声源名称	空间位置			单台声源源强 (声压级/距声源距 离) /m	数量 (台)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z				
1	A101 车间 1 电池部 分	东侧	废气处理风机 Q1			80		选用低噪声设 备，设减振基 础，东侧设声屏 障	24h
2			热排风机 R1			88			24h
3			废气处理风机 Q2			80			24h
4			废气处理水泵 B1			80			24h
5			热排风机 R2			88			24h
6			废气处理风机 Q3			80			24h
7			热排风机 R3			88			24h
8			热排风机 R4			88			24h
9			废气处理风机 Q4			80			24h
10			废气处理水泵 B2			80			24h
11			热排风机 R5			88			24h
12			废气处理风机 Q5			80			24h
13			废气处理水泵 B3			80			24h
14		热排风机 R6			88		24h		
15		热排风机 R7			88		24h		
16		废气处理风机 Q6			80		24h		
17		废气处理水泵 B4			80		24h		
18		热排风机 R8			88		24h		
19		废气处理风机 Q7			80		24h		
20		废气处理水泵 B5			80		24h		
21		热排风机 R9			88		24h		
22		废气处理风机 Q8			80		24h		
23		废气处理水泵 B6			80		24h		
24	西侧	废气处理风机 Q1			80		选用低噪声设 备，设减振基础	24h	
25		热排风机 R1			88			24h	
26		废气处理风机 Q2			80			24h	

序号	建筑物名称	声源名称	空间位置			单台声源源强 (声压级/距声源距 离) /m	数量 (台)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z				
27		废气处理水泵 B1				80			24h
28		热排风机 R2				88			24h
29		废气处理风机 Q3				80			24h
30		热排风机 R3				88			24h
31		热排风机 R4				88			24h
32		废气处理风机 Q4				80			24h
33		废气处理水泵 B2				80			24h
34		热排风机 R5				88			24h
35		废气处理风机 Q5				80			24h
36		废气处理水泵 B3				80			24h
37		热排风机 R6				88			24h
38		热排风机 R7				88			24h
39		废气处理风机 Q6				80			24h
40		废气处理水泵 B4				80			24h
41		热排风机 R8				88			24h
42		废气处理风机 Q7				80			24h
43		废气处理水泵 B5				80			24h
44		热排风机 R9				88			24h
45		废气处理风机 Q8				80			24h
46		废气处理水泵 B6				80			24h
47	A114 动力站 1	冷却塔				90		选用低噪声设 备，设减振基础	24h
48	A303 制氮站	冷却塔				90			24h

6.4.2 预测模式与预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，选用导则附录 A、B 中给定的噪声预测模型。

□无指向性点声源几何发散衰减：

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

□室内声源等效室外声源计算方法：

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，dB(A)；

L_{P2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级，dB(A)；

TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)；一般装置墙、窗组合结构取 $TL=25\text{dB(A)}$ ，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗， $TL=30\text{dB(A)}$ ；本项目取 25dB(A) ；

□工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

□有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减：

声屏障引起的衰减按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right)$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)；

N_1 、 N_2 、 N_3 —三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

6.4.3 噪声预测及达标分析

由于本项目同一车间内噪声设备较多，且位置不确定，故本次预测将同种类型的多台、距离较近的噪声源叠加为同一位置的一个噪声源进行考虑。厂界及敏感点噪声预测结果见表 6.4-3~6.4-4，噪声贡献值等声级线图见图 6.4-1。

表 6.4-3 本项目噪声预测结果 (dB(A))

方位	时段	最大声级位置		贡献值	标准	达标分析
		X	Y			
北厂界	昼间	66.76	460.18	50.64	70	达标
	夜间				55	达标
东厂界 1	昼间	406.36	181.04	52.28	70	达标
	夜间				55	达标
东厂界 2	昼间	461.02	-397.61	49.65	70	达标
	夜间				55	达标
南厂界	昼间	124.66	-604.51	47.85	60	达标
	夜间				50	达标
西厂界 2	昼间	-786.7	-27.91	42.38	60	达标
	夜间				50	达标
西南厂界	昼间	-1026.14	-247.82	39.57	60	达标
	夜间				50	达标

表 6.4-4 厂区周边声环境保护目标噪声预测结果 (dB(A))

序号	声环境保护目标	噪声背景值		噪声标准		噪声贡献值		噪声预测值		较现状增量		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	井王村	50	45	60	50	38.25		50.28	45.83	0.28	0.83	达标	达标
2	陕西泾河职业中等专业学校	58	48			36.71		58.03	48.31	0.03	0.31	达标	达标
3	双赵村	57	45			47.13		57.43	49.2	0.43	4.2	达标	达标

由上表可知：本项目厂界昼、夜间贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类及 4a 类要求；厂界 200m 范围内各声环境敏感保护目标叠加背景值后的噪声预测值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。因此，项目建成运营后对周边声环境质量影响较小。

6.4.4 声环境影响评价自查表

表 6.4-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数（1）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 分类处置措施

本项目运行期产生的废助焊剂(HW06, 900-402-06)、废水处理站废弃滤膜(HW13, 900-015-13)、废活性炭(HW49, 900-039-49)、废含汞灯管(HW29, 900-023-29)、废矿物油(HW08, 900-214-08)、喷淋塔废填料(HW49, 900-041-49)、喷淋塔沉渣(HW35, 900-399-35)、含有机溶剂及酸碱液的沾染物(HW49, 900-041-49)、过期化学品试剂(HW49, 900-999-49)、实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品(HW49, 900-047-49)、废铅蓄电池(HW31, 900-052-31)均属于《国家危险废物名录(2021版)》中的危险废物,委托有资质单位定期处置。电池废水处理站蒸发结晶系统杂盐主要成分为氯化铵、硫酸铵等,试运行期间如鉴定为危险废物,则委托有危废处置资质的单位处置;如鉴定不属于危险废物,可交由有资质单位处置;鉴定完成之前,应暂按危险废物进行处置。

废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟及石英舟、废包装材料、电池废水处理站污泥、除尘粉尘、废RO膜、废滤芯、废树脂、废弃分子筛均属于一般工业固废,其中电池废水处理站污泥、除尘粉尘交由相关企业综合利用,废包装材料外售综合利用,其

他一般固废均由厂家回收处理。

生活垃圾分类收集后，定期交由环卫部门清运处置。

6.5.2 危险废物处置措施

为避免危险废物产生、贮存及厂内转运过程对环境造成污染，评价要求按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），在危险废物产生工序及时采用各类防渗漏材料进行包装，并由专用运输工具按照转运路线运至危废库暂存，厂内转运过程杜绝发生遗撒、泄漏等现象。

本项目在厂区东南部设置总占地面积为 5043.36m² 的电池固废及危废库 1 座，分为一般固废库及危废库，其中危废库占地面积 3100m²。评价要求危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计，落实防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，同时为避免包装破损造成渗滤液外泄，在危废库设置导流收集沟及收集井，有效收集渗滤液。危废库应根据项目危废产生种类，分隔成不同的区域，分类分区贮存各类危险废物，可避免不同种类的危险废物混杂，产生二次污染。

此外，企业应参照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022），建立危险废物管理制度，同时建立危险废物转移联单制度，由专人负责危险废物收集、贮存及管理工作，保证危险废物得到安全合理处置。

在严格落实以上措施的前提下，本项目危险废物暂存对环境的影响较小。

6.5.3 一般固废处置措施

一般固体废物在厂家回收或者外售前，应分类暂存于一般固废库。本项目在厂区东南部设置总占地面积为 5043.36m² 的电池固废及危废库 1 座，分为一般固废库及危废库，其中一般固废库占地面积 1943.36m²，用于废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟及石英舟、废 RO 膜、废滤芯、废包装、废弃分子筛等一般固废的分类暂存。评价要求固废库应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行建设与管理，落实好相应的防渗措施，避免因雨水淋溶而污染地表水、土壤及地下水环境。此外，在电池废水处理站设电池污泥车间，污泥压滤后在污泥车间暂存，然后交由相关企业综合利用。

综上所述，本项目固体废物均已得到有效处置，对环境的影响较小。建设单位应严格按照固体废物管理法，加强生产管理，确保固体废物在暂存、中转和运输等过程中不造

成二次污染。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 土壤环境影响类型与影响识别途径

本次生产过程中可能涉及非正常工况下未达标废气连续排放对表层土壤造成沉降污染、生产废水及固废收集管理不当造成淋溶水下渗对土壤及地下水产生污染、消防事故废水控制不当漫流出厂对周边土壤、地下水产生污染。综上，本项目运行期土壤影响途径包括大气沉降、地面漫流及垂直入渗，本项目土壤影响类型和途径识别见表 6.6-1。

表 6.6-1 土壤影响类型和途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/

6.6.2 土壤环境影响源与影响因子识别

本项目属于污染影响型建设项目，对土壤污染源及污染因子识别见表 6.6-2。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤污染源及污染因子识别表

时期	污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
运行期	生产工艺废气	电池片清洗、扩散、刻蚀、镀膜、印刷烘干烧结等	大气沉降	氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、颗粒物、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、SO ₂ 、O ₃	氟化物、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S	非正常工况下，废气连续不达标排放对表层土壤产生污染
	生产废水、固废		垂直入渗	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物及各类化学品	氟化物	废水及固废淋溶水下渗对土壤产生污染
	化学品库	化学物料贮存	垂直入渗			化学物料泄漏对土壤产生污染
	废水收集、处理构筑物	废水收集及处理	垂直入渗			废水泄漏下渗对土壤产生污染
	消防事故废水		垂直下渗、地表漫流			消防事故废水控制不当、漫流出厂，对周边土壤产生污染

6.6.3 土壤环境污染预测与评价

(1) 大气沉降土壤影响分析

本项目废气污染物（氟化物、HCl、Cl₂、NO_x、硫酸雾、颗粒物、NH₃、NMHC、H₂S、SO₂、O₃）中不涉及重金属污染物，也不属于易对土壤产生累积影响的污染物，因此项目废气大气沉降对周边土壤环境影响较小。

(2) 地表漫流土壤影响分析

本项目在消防事故时产生的事故废水收集不当可能会发生地面漫流，污染周边土壤。厂区内除绿化用地外，其他全部采用混凝土路面，基本没有直接裸露的土地存在，发生地面漫流事故时对厂区土壤影响有限。建设单位应建立完善的事事故废水防控体系，其中一级防控系统为各装置区环形沟/集液槽、罐区围堰等，二级防控系统为厂区事故池，坚决杜绝地表漫流出现。在采取以上措施后，可将事故状态下废水控制在厂区范围内，废水地面漫流对土壤环境影响较小。

（3）垂直入渗土壤影响分析

本项目采取“源头控制、过程防控、跟踪监测”措施，正常工况下，项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处置，不直接排入外环境，对土壤环境影响较小；但在非正常工况下，厂区隐蔽工程，如废水处理站各类调节池，防渗层因老化、腐蚀等原因发生破损，废水通过裂缝持续垂直下渗，对下部土壤环境将造成一定污染。

1、预测模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤包气带地层岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

按照土壤导则要求，采用附录 E 方法二进行预测，土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和-非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

式中：

θ ——土壤体积含水率；

h ——压力水头（m），饱和带大于零，非饱和带小于零；

z 、 t ——分别为垂直方向坐标变量（m）、时间变量（s）；

k ——垂直方向的水力传导度（m/s）；

初始条件：

$$\theta(z,0)=\theta_i(z)$$

边界条件：

一类边界：

$$\theta(z_0, t) = \theta_0(t)$$

二类边界:

$$-D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta)|_{\Gamma_2} = \varepsilon(t)$$

根据多孔介质溶质运移理论, 考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中: c ——污染物介质中的浓度, mg/L;

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d ;

z ——沿 z 轴的距离, m ;

t ——时间变量, d ;

θ ——土壤含水率, %。

初始条件:

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, \quad L \leq z < 0$$

边界条件:

第一类 Dirichlet 边界条件:

非连续点源:

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

2、预测软件

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。

HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心 (US Salinity laboratory)、美国农业部、农业研究会联合开发, 于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善, 目前已得到广泛认可与应用, 能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布, 时空变化, 运移规律, 分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

HYDRUS-1D 模型软件是美国盐土实验室在 Worm 模型基础上的改进版，用于模拟计算饱和-非饱和渗流区水、热及多种溶质迁移的模型。该模型综合考虑了水分运动、热运动、溶质运移和作物根系吸收，适用于恒定或非恒定的边界条件，具有灵活的输入输出功能，模型中方程解法采用 Galerkin 线性有限元法，可用于模拟水、农业化学物质及有机污染物的迁移与转化过程，在土壤中水分运动、盐分、农药、重金属和土壤氮素运移方面得到广泛的应用。

3、情景假设及源强分析

参照地下水非正常工况设定的预测情景，将***酸废水调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因发生渗漏作为预测情景，选取氟化物作为预测因子。非正常状况下，***酸废水调节池的渗水量为 0.054cm/d，污染物浓度为 10000mg/L，最大持续渗漏时间为 30d。

4、模型构建

由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用，本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

根据本项目岩土工程勘察报告，废水处理站包气带厚度约 13m，因此将模型剖分成 100 个单元，间隔为 13cm，101 个节点。在模型中布设 4 个浓度预测点，分别位于地面以下 1.3m、3.9m、6.5m、13.0m。

模型结构如图 6.6-1 所示：

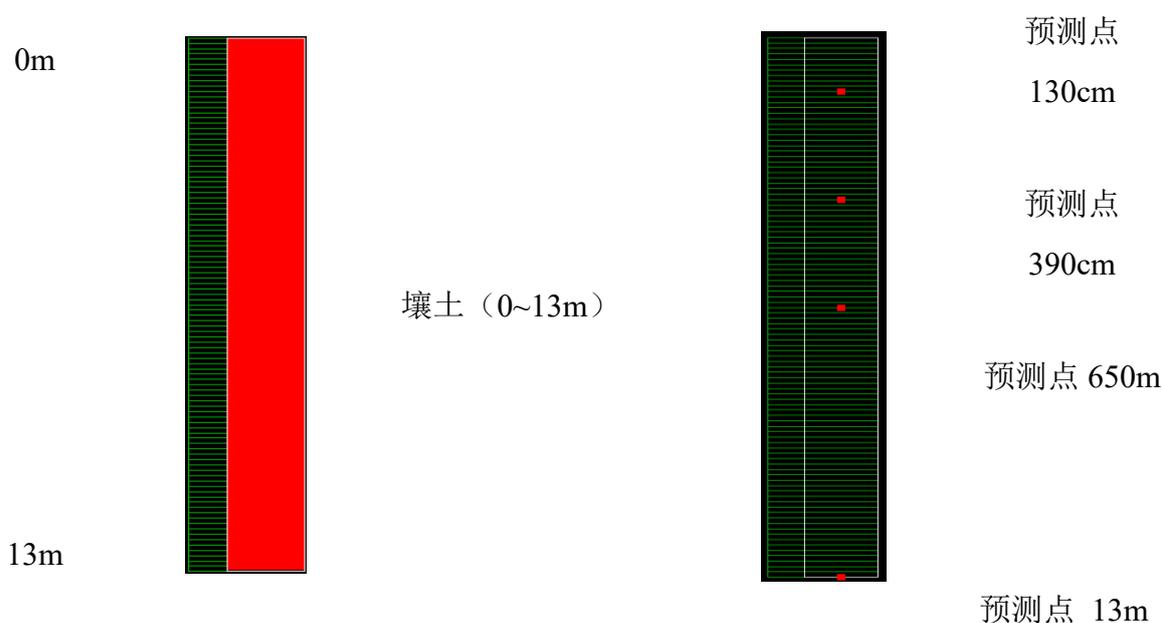


图 6.6-1 厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意

□边界条件

水流模型中上边界为通量/流量边界，初始流量按情景设定中的废水调节池渗漏量计算；下边界为自由排水边界（潜水含水层自由水面）。

溶质运移模型中上边界为浓度通量边界，下边界设置为零浓度梯度边界。

□初始条件

HYDRUS-1D 数值模型在求解包气带水流问题时需要给出初始条件，即每个结点计算初始时刻的压力水头或含水率，以作为后续计算的基础，而对于剖分后形成的众多结点，需要采取一定的持水率来推测出包气带初始含水率。

□土壤概化

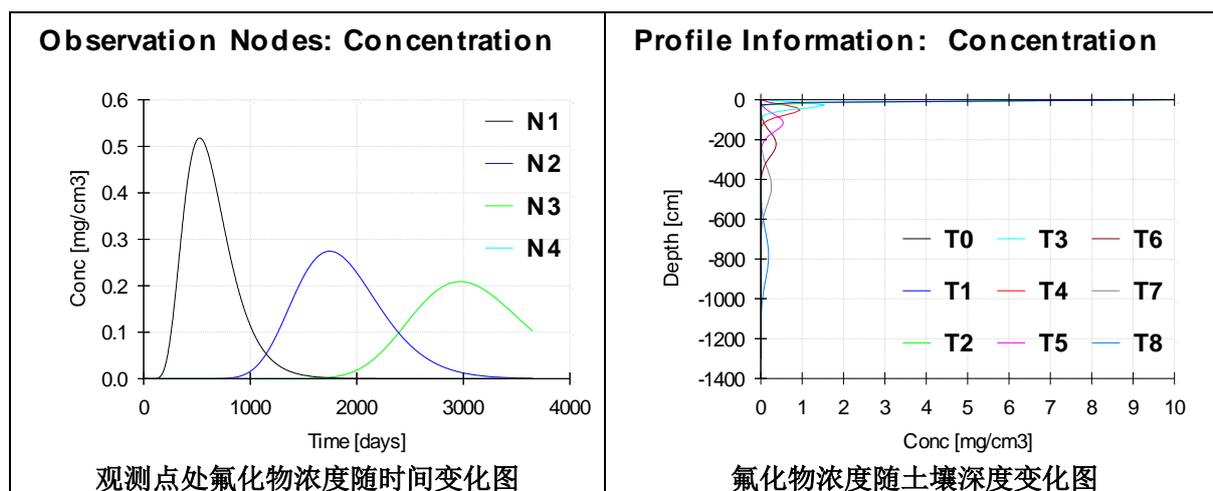
结合本项目水文地质勘察成果，将包气带土壤概化为一种类型，但土壤剖面各分层的土壤参数略有不同，本次选取废水处理站实测的土壤理化参数进行预测，同时参考 Hydrus-1D 中内置土壤相关参数见表 6.6-3。

表6.6-3 预测模型土壤参数表

饱和导水率 (cm/day)	总孔隙度 (%)	容重 (g/cm ³)	土壤含水量%	弥散系数 (m)	θ_r	Alpha (cm ⁻¹)	n	l
13.82	48.2	1.2	40.17	1	0.078	0.036	1.56	0.5

(5) 预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数代入模型中，预测结果详见图 6.6-2。



(T 为预测时刻，分别为 5d、10d、100d、200d、500d、1000d、2000d、3650d)

图6.6-2 土壤预测结果图

根据土壤预测结果可知：在非正常工况下，在废水调节池长时间持续泄漏的情况下，

氟化物在土壤中随时间不断向下迁移至 3650d 时，在深度 13.0m 处的浓度为 $9.779 \times 10^{-5} \text{mg/cm}^3$ 。

（6）模拟结果

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，预测结果为非饱和带土壤水中浓度，单位为 mg/cm^3 ，因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中： X_1 -转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X_0 -转换前污染物质量比限值， mg/cm^3 ；

G_s -土颗粒容重 g/cm^3 ；

θ -土壤含水率；

通过对计算结果进行转换，核算预测至 3650d 时，氟化物在深度 13.0m 处的浓度为 0.0327mg/kg。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录 E 中：

单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S—单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg；

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg，取 T1#电池废水站 1 土壤现状监测结果；

ΔS —单位质量土壤中某种物质的增量，mg/kg。

叠加现状浓度后，核算预测至 3650d 时，氟化物在深度 13.0m 处的浓度为 228.0327mg/kg。氟化物参照河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地标准限值（10000mg/kg），经分析可知，污染物在渗漏约 3650d 以后到达包气带底层，浓度未出现超标，故污染物对土壤环境的影响较小。

考虑发生泄漏物料或污水渗漏事故的不确定性，评价要求建设单位做好防渗措施，定期巡查，一旦出现泄漏点能够及时发现并且在第一时间采取应急措施，防止渗漏事故的进一步扩大，同时对土壤定期进行跟踪监测，确保及时发现问题并采取处理措施。

在严格落实以上环保措施的前提下，污染物垂直入渗对土壤环境影响较小。

6.6.4 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 6.6-4。

表 6.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	本次占地规模	(38.1517) hm ²				
	敏感目标信息	周围200m范围内村庄及耕地				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、颗粒物、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、SO ₂ 、O ₃ 、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、SS及各类化学品				
	特征因子	氟化物、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S 等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	见章节4.2.4				同附录C
	现状监测点位	项目	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
	柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m、3.0~6.0m		
现状监测因子	建设用地： A、重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； B、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； C、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； D、特征因子：pH、石油烃、氟化物； 农用地： pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、氟化物、石油烃					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	建设用地均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值标准要求，氟化物满足河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地标准要求；农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求				
影响预测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（厂界外扩0.2km） 影响程度（影响较小）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（）				

工作内容		完成情况			备注
治 措 施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
	信息公开指标	3	pH、石油烃、氟化物	表层样每年一次	
评价结论		土壤环境影响可接受			

注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

6.7 生态环境影响分析

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在地一级区为渭河谷地农业生态区，二级区为关中平原城乡一体化生态功能区，三级区为关中平原城镇及农业区。该区主要为人工生态系统，对周边依赖强烈，水环境敏感。应合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治，提高防洪标准。

6.7.1 土地利用现状

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城，原点大道以南、泾永路以北、茶马大道以西、泾茯路以东，占地类型为工业用地，项目符合西咸新区国土空间规划。

6.7.2 植被类型

陕西关中地区以土体疏松、土层深厚，适宜多种作物种植而著称，自古以来就是粮食主要生产基地，项目生态评价范围内植被类型主要为以农村耕地为主，草地多分布于泾河两岸，农业植被主要分布于滩地及河流阶地，区内植被总体呈现农业植被与自然植被相间分布的特征。由于该区域耕作发达，目前该区域自然植被已基本被人工植被取代，自然植物分布较少，仅在河畔、滩涂分布。

6.7.3 废气排放影响分析

(1) 废气排放对区域植被影响分析

植物容易受大气污染的危害，首先是因为它们有庞大的叶面积同空气接触并进行活跃的气体交换。其次，植物不像高等动物那样具有循环系统，可以缓冲外界的影响，为细胞提供比较稳定的内环境。第三，植物一般是固定不变的，不像动物可以避开污染。根据调查，本项目对厂区周围植被的影响主要有以下两个方面：一为生产废气通过空气附着在植物的叶片上，影响植物的光合作用和呼吸作用，降低其生物量；二是污染物沉降在周边土壤中被植物吸收，影响植物正常生长。

在项目运行期内产生的废气特征污染物主要为 HF、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、NMHC、H₂S 等，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。根据类比调查，上述各种污染

物对植物的伤害症状多发生在叶部，其伤害症状随植物的种类、生理状况及浓度等而改变。叶片中最常见的症状是在叶脉间出现烟斑，即斑点状黄白化甚至坏死。不同的植物，其伤害症状不同，如阔叶植物典型的急性症状是脉间的不规则形的坏死斑，而且界限比较清楚；针叶树的坏死常从叶先端开始，逐渐向下发展，变为红棕色或褐色；单子叶植物则是在平行脉之间出现斑点状或条状的坏死区。此外，萼片、花托、苞片等也会出现症状。

项目运行期排放的废气污染物可能会对周围大气、土壤产生一定影响。由大气环境影响预测可知，一般天气条件下废气污染物影响浓度较低，工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，对周围大气、土壤影响较小，因此，本项目运行期不会对周边植被产生较大影响。

（2）废气排放对区域农业生态影响分析

根据研究，氟化物对农作物的危害可分为直接危害和间接危害。

直接危害：分为急性和亚急性伤害，与污染物浓度、作物的抗体、氟化物作用时间、气温、光照、湿度等其他条件有关，其中氟化物的浓度是主要的。根据《保护农作物大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）规定：敏感植物氟化物日平均浓度限值为 $5\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ ，中等敏感植物为 $10\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ ，抗性植物为 $15\mu\text{g}/(\text{dm}^3\cdot\text{d})$ 。根据本报告书对氟化物的最大落地浓度和落地距离预测结果，本项目运行后排出的氟化物最大落地浓度远低于农作物最高允许浓度限值的要求。因此，本项目建成运行后氟化物的排放对区域农业生态和植被影响较小。

间接危害：主要是由于氟化物通过各种降水过程以酸的形式进入土壤，影响土壤的酸度及土壤微生物的活动，从而影响农作物体内的积累，这一过程比较复杂，与直接危害相比较微弱。

6.7.4 生态影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 6.7-1。

表 6.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （未在评价范围内发现国家重点保护野生植物及陕西重点保护野生植物、国家、省级及市级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地）

工作内容		自查项目
		生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (主要为人工生态系统) 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (1.86) km ² ; 水域面积: () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

7 环境风险影响分析

7.1 风险评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目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）应进行环境风险评价。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，提出环境风险预防、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。

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

本项目列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB30000.18、GB30000.28 的危险物质主要包括硅烷、液氨、亚氯酸钠、硫化钠、三氯氧磷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、氯化硼、硫酸铵等。本项目主要危险物质分布情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目主要危险物质分布情况表

序号	危险物质名称	CAS 号	储存位置	储存规格	物质浓度	数量	最大储存量 (t)
1	液氨	7664-41-7	A105 笑气氨气站 1				
2	硅烷	7803-62-5	A106 硅烷站 1				
3	硫化钠	1313-82-2	A115 电池切片化学品库 1				
4	亚氯酸钠	7758-19-2					
5	三氯氧磷	10025-87-3					
6	氢氟酸	7664-39-3	A116 电池化学品库 1				
7	盐酸	7647-01-0					
8	硝酸	7697-37-2					
9	浓硫酸	7664-93-9					
10	BCl ₃	10294-34-5	A101 专用储存间				
11	稀硫酸	7664-93-9	A101 车间 1 辅房				
12	银浆	/	A112 包材库 1				
13	盐酸	7647-01-0	电池废水处理站 1				
14	高氨废水	/					
15	硫酸铵	7783-20-2	蒸发结晶车间库房				

7.2.2 环境敏感目标调查

本次评价主要采用资料收集及现场调查的方法对厂址外扩 5km 范围内的环境敏感目标进行调查，环境敏感点调查结果见表 1.7-6，环境敏感目标分布图见图 1.5-1。

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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） $Q \geq 100$ 。

本项目主要危险物质最大存在量及临界量情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目主要危险物质最大存在量与临界量比值（Q）确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	储存位置	最大储存量/t	临界量/t	Q	临界量来源
1	液氨	7664-41-7	A105 笑气氨气站 1				附录 B 表 B.1
2	硅烷	7803-62-5	A106 硅烷站 1				附录 B 表 B.1
3	硫化钠	1313-82-2	A115 电池切片化学品库 1				附录 B 表 B.2（急性毒性-经皮，类别 3）
4	亚氯酸钠	7758-19-2					附录 B 表 B.2（急性毒性-吸入/经皮，类别 2）
5	三氯氧磷	10025-87-3					附录 B 表 B.1
6	氢氟酸	7664-39-3	A116 电池化学品库 1				附录 B 表 B.1
7	硝酸	7697-37-2					附录 B 表 B.1
8	盐酸	7647-01-0	A116 电池化学品库 1、电池废水处理站 1				$\geq 37\%$ ，附录 B 表 B.1
9	硫酸	7664-93-9	A116 电池化学品库 1、A101 车间辅房				附录 B 表 B.1
10	BCl_3	10294-34-5	A101 车间专用储存间				附录 B 表 B.1
11	银浆	/	包材库				以银计，附录 B 表 B.1

序号	危险物质名称	CAS 号	储存位置	最大储存量/t	临界量/t	Q	临界量来源
12	高氨废水	/	电池废水处理站 1				附录 B 表 B.1
13	硫酸铵	7783-20-2	蒸发结晶车间库房				附录 B 表 B.1
合计						635.47	Q>100

注：a.盐酸（≥37%）在附录 B.1 中规定的临界量为 7.5t，本项目使用的 30%盐酸，从严取 7.5t 作为其临界量；b.固体溶液最大存在量折算为纯固态物质的质量；c.银浆中银粉含量约 90%。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 7.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.3-2 项目行业及生产工艺（M）确定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为光伏设备及元器件制造企业，属于表 7.3-2 中的“其他”行业，得 5 分，即 M4。

（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），按照表 7.3-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

表 7.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定表（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

7.3.2 环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度的确定应分别从大气环境、地表水环境和地下水环境进行分析。

7.3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及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，分级原则见表 7.3-4。

表 7.3-4 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 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
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

根据调查，本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，不涉及自然保护区、风景名胜區及其他需要特殊保护的区域，故本项目大气环境敏感程度为 E1 级。

7.3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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，分级原则见表 7.3-5，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.3-6 和 7.3-7。

表 7.3-5 地表水环境敏感程度分级表

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

表 7.3-6 地表水功能敏感性分区表

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

表 7.3-7 地表水环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个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

分级	环境敏感目标
	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、珊瑚礁等海滨湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个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（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个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

本项目周边涉及的地表水体为泾河，水域环境功能为Ⅲ类，地表水功能敏感性为较敏感 F2；排放点下游（顺水方向）10km 范围内涉及陕西省重要湿地-泾河湿地，环境敏感目标分级为 S1。因此，地表水环境敏感程度为高度敏感区，即 E1。

本项目设置全厂事故废水防控体系，事故废水可按照导流系统及地势全部流入厂区事故水池，再逐步送厂区废水处理系统处理达标后外排至泾河新城第四污水处理厂，可确保在事故状态下，事故废水不直接进入周边地表水环境。

7.3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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，分级原则见表 7.3-8。地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-9、7.3-10。

表 7.3-8 地下水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.3-9 地下水功能敏感性分区表

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

表 7.3-10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透性能
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

分级	包气带岩石的渗透性能
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

厂区包气带地层主要为素填土、黄土，厚度约 13m，渗透系数约 0.14m/d (1.62×10^{-4} cm/s)，判定项目厂区包气带防污性能分级为 D1。根据现场调查，本项目地下水评价范围内涉及应急水源地供水井、集中及分散式饮用水井，故本项目地下水敏感程度为“较敏感”G2。综上，根据地下水环境敏感程度分级表，本项目地下水环境敏感程度为 E1。

7.3.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中建设项目环境风险潜势划分原则（表 7.3-11），本项目大气环境、地下水环境、地表水环境风险潜势判定结果见表 7.3-12。

表 7.3-11 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系数危险性			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境敏感程度区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境敏感程度区（E2）	IV	III	III	II
环境敏感程度区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据表 7.3-11，项目各要素风险潜势判断如表 7.3-12 所示。

表 7.3-12 各要素环境风险潜势判定结果

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势判定结果
大气环境	P3	E1	III
地表水环境	P3	E1	III
地下水环境	P3	E1	III

7.4 评价工作等级及评价范围确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目风险评价等级划分如表 7.4-1 所示。

表 7.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据上表判断，本项目环境风险评价等级为二级，本项目环境风险评价等级及范围见表 7.4-2。

表 7.4-2 本项目评价等级及评价范围

要素	风险潜势	评价等级	评价范围
大气环境风险	III	二级	厂界外扩 5km 范围。
地表水环境风险	III	二级	厂区设事故废水防控体系，事故废水可按照导流系统及地势全部流入厂区事故水池，再逐步送厂区废水处理系统处理达标后

要素	风险潜势	评价等级	评价范围
			外排至泾河新城第四污水处理厂，属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价对事故状态下废水收集及处理系统的可行性进行分析论证。
地下水环境风险	III	二级	评价区上游边界（北边界）、侧游边界（西边界和东边界）为厂界外 1024.17m，下游边界（即南边界）为泾河，评价范围面积为 27.03km ² 。

7.5 环境风险识别

本次评价从物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移途径识别等方面进行本项目的环境风险识别。

7.5.1 物质危险性识别

根据风险源调查结果，本项目涉及的危险物质主要包括硅烷、液氨、亚氯酸钠、硫化钠、三氯氧磷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、氯化硼、硫酸铵等，不涉及《优先控制化学品名录》（第一、二批）中所列化学品。本项目涉及的主要危险物质理化性质、危险特性见表 2.2-3。

7.5.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别的对象主要包括生产装置、储运设施、公辅设施以及环保设施等。

7.5.2.1 生产装置危险性识别

本项目电池生产涉及使用氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等进行刻蚀、***清洗，生产过程中主要危险因素为设施、管道连接处、阀门、输液泵等泄漏、断裂或损伤引起的浓酸碱液泄漏、酸性废气泄漏事故；扩散工序涉及扩散炉内氯化硼、三氯氧磷中硼/磷原子高温扩散，并产生氯气废气，生产过程中可能发生危险化学品及有害废气的泄漏事故；镀膜工序涉及使用极易自燃的硅烷及液氨等在沉积炉中形成氮化硅膜，并产生氨气废气等，属于易燃废气，生产过程中操作不当可能会引发氨气及硅烷泄漏，进而引发火灾、爆炸事故；丝印及金属化工序涉及使用银浆等，废气处理过程中使用亚氯酸钠、硫化钠溶液，以及废水处理过程中使用盐酸等，均可能发生液体物料泄漏事故。

7.5.2.2 储运、公辅设施危险性识别

（1）化学品库危险性识别

本项目设置化学品库3座，主要存放电池生产所需的各类化学品，如氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等，以及废气处理所需的亚氯酸钠、硫化钠溶液，主要以储罐形式分

类储存，并分设围堰；其他化学品，如TMA（三甲基铝）、三氯化硼等，存放在生产车间的专用储存间内，以钢瓶形式储存。

若化学品包装破损发生物料漏撒或泄漏，如氢氟酸、盐酸、硝酸等，可能会入渗进入土壤、地下水环境，其挥发的气体亦会对环境空气产生影响。此外，TMA（三甲基铝）为易燃易爆化学品，若发生火灾爆炸事故，其伴生/次生污染物CO会对环境空气及周边人群健康产生影响。

（2）气体站危险性识别

本项目设置硅烷站、笑气氨气站等，主要以槽车形式储存气体化学品，可能发生气体泄漏事故，如氨气泄漏，产生刺激性、恶臭气味的有毒气体；硅烷易燃，能与空气形成爆炸性混合物，进而产生伴生/次生污染物。

7.5.2.3 环保设施危险性识别

（1）废气处理设施危险性识别

本项目废气通过废气处理系统处理后达标排放，若因设备故障，导致废气处理不充分，造成污染物的不达标排放。由于废气中含氯气、氯化氢、氟化氢、硫酸雾、NMHC、氨、硫化氢等，其中氯气、氯化氢、氟化氢等均具有急性毒性特性，废气不达标排放可能会导致周边环境质量下降，增加周边人群中毒风险。此外，废气处理过程中使用的亚氯酸钠、硫化钠均具有急性毒性，若发生泄漏，可能会对周边环境造成污染。

（2）废水收集及处理设施危险性识别

废水收集及处理设施的风险事故主要为废水管网/管沟系统由于管道堵塞、破裂和接头破损、以及各类废水收集、处理水池防渗层损坏等，造成废水泄漏，本项目废水含高浓度氟化物、氨氮等，会对周边土壤、地下水环境造成影响。此外，蒸发结晶产生硫酸铵副产品贮存不当，受热分解会产生有毒的氨气。

（3）危废暂存设施危险性识别

本项目设置危废库1座，主要用于运行期危险废物的暂存，包括废助焊剂、废矿物油、废活性炭、喷淋塔沉渣及废填料、含有机溶剂和酸碱液的沾染物、过期化学品试剂、实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品等。若危废库管理不严、操作不当，发生泄漏、火灾爆炸时将会污染周边环境，进而对人体健康产生影响。

7.5.2.4 次生/伴生污染危险性识别

本项目在生产过程中可能发生火灾爆炸事故，进而引发次生/伴生污染事故。

（1）燃烧废气

本项目涉及的易燃物质种类较多，如TMA、硅烷等，一旦发生泄漏，易引起火灾爆炸，将会造成一定程度的次生污染，主要为未完全燃烧产生的CO以及物质燃烧分解产生的其他有害气体等，具有一定的刺激性气味和毒性，不仅会对环境造成一定的污染，可能对人体健康产生一定的影响。

（2）消防废水

在火灾爆炸事故灭火过程中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的有毒有害物料，如果该废水经雨水排放系统直接排放至外环境，将会造成水环境及土壤污染。此外，拦截堵漏过程中可能使用大量的拦截、堵漏材料，掺杂一定的有毒有害物料，若事故结束后随意丢弃、排放，也将对环境产生二次污染。

7.5.3 危险物质向环境转移途径识别

根据物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目可能发生的环境风险事故类型主要包括泄漏和火灾、爆炸风险事故，可能通过大气、地表水及地下水对周边环境产生影响。

（1）大气污染影响途径

本项目氨气、硅烷等气体物料发生泄漏进而扩散，对厂区及周围环境空气质量会产生一定影响，且该类气体物料均易燃，泄漏遇空气易形成爆炸性混合物，引发火灾爆炸事故，次生CO经大气扩散也会对周边环境空气质量产生影响，影响范围与区域的气象条件密切相关，直接受风向、风速影响，小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

（2）水体污染影响途径

在火灾爆炸事故灭火过程中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的有毒有害物质，如果该事故废水经雨水排放系统直接排放至外环境，将会导致水体污染。

（3）土壤及地下水污染影响途径

本项目厂区内除绿化用地外，其他全部采用混凝土路面，基本没有直接裸露的土地存在，因此，本项目发生泄漏时对厂区土壤及地下水影响有限。极端情况下，易燃物料泄漏遇明火发生爆炸事故，有可能会破坏厂区防渗系统，伴随着防渗层的失效，未完全燃烧的物料可能会伴随着消防废水通过土壤下渗，对地下水产生污染。

7.5.4 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表 7.5-1，主要危险单位分布图见图 7.5-1。

表 7.5-1 本项目环境风险识别表

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
生产车间	车间生产装置及原料输送管线等	盐酸、氢氟酸、硫酸、硝酸、氯化硼、TMA（三甲基铝）、硅烷、氨气等	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	挥发有害气体；物料下渗污染土壤及地下水；易燃物料泄漏遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸	周边及下风向敏感点、周边地下水、土壤及地表水体
	车间废气处理系统	HF、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S 等	泄漏	有害气体在空气中扩散	周边及下风向敏感点
	车间废水收集系统	高 F、高 NH ₃ -N 废水	泄漏	废水下渗污染土壤及地下水	周边地下水、土壤
储存设施	化学品库、车间内专门储存间	盐酸、氢氟酸、硝酸、硫酸、三氯氧磷、TMA（三甲基铝）、氯化硼、亚氯酸钠、硫化钠等	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	挥发有害气体；物料下渗污染土壤及地下水；易燃物料泄漏遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸	周边及下风向敏感点、周边地下水、土壤及地表水体
	各类气体站	硅烷、氨气等	泄漏	有害气体在空气中扩散	周边及下风向敏感点
	危废库等	各类危险废物	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	挥发有害气体；危险废物渗滤液下渗污染土壤及地下水；遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸	周边及下风向敏感点、周边地下水、土壤及地表水体
废水处理站	废水处理药剂	盐酸等	泄漏	物料/废水下渗污染土壤及地下水	周边地下水、土壤
	废水处理构筑物	高 F、高 NH ₃ -N 废水			
回用水站	蒸发结晶	硫酸铵	伴生/次生污染	渗滤液下渗污染土壤及地下水；受热分解产生有毒氨气等	周边及下风向敏感点、周边地下水、土壤
输气管线	燃气锅炉输气管道	天然气（甲烷）	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	有害气体在空气中扩散；天然气遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸	周边及下风向敏感点

7.6 环境风险事故情形分析

7.6.1 风险事故统计资料分析

根据本项目环境风险识别结果，评价收集了几起相关事故案例，主要关于影响较大的氨气、氢氟酸、硝酸、盐酸、三氯氧磷泄漏事故。

表 7.6-1 国内相关化学品泄漏事故情况表

序号	时间	地点	泄漏化学品	事故及原因	危害情况
1	2014年7月30日 早上6时20分	定安县高远食品有限公司	液氨	车间液氨输送管道破裂， 导致液氨生产车间发生泄 漏	造成多人中毒
2	2013年8月31日	上海翁牌冷藏实业有限公司	液氨	生产厂房液氨管路系统管 帽脱落，引起液氨泄漏	造成15人死亡、25人受伤
3	2004年1月29日	浙江蓝天环保科技股份有限公司	氢氟酸	氢氟酸塑料缓冲罐阀门失 灵	1人受伤
4	2012年6月12日	山东潍坊墙头镇一厂房	硝酸	阀门失灵，导致2t硝酸罐 泄漏	无人员中毒迹象
5	2016年8月30日	宁河芦台镇水务局污水处理厂	盐酸	阀门松动，导致盐酸泄 漏	未造成人员伤亡
6	2015年5月4日	浙江黄岩兽药厂	三氯氧磷	三氯氧磷储罐发生爆炸	未造成人员伤亡

由上表可知，事故发生部位主要集中在储罐、管线（阀门）、设备等，主要为泄漏事故，危害较大。评价应重点关注储罐、配套管线（阀门）、设备的泄漏事故环境影响情况。

7.6.2 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。此外，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

一般来说，物料存在量越大、物料对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成的不利影响越大。本次评价结合风险物质在各危险单元内的最大存在量、临界量、毒性情况以及导则附录 H 给出的重点关注危险物质大气毒性终点浓度等因素，在风险识别的基础上设定风险事故情形。本项目各有毒有害物质最大存在量、毒性终点浓度见表 7.6-2。

表 7.6-2 有毒有害物质最大存在量、大气毒性终点浓度表

物质名称	最大存在量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
氢氟酸		1		36	20
盐酸		7.5		150	33
硫酸		10		160	8.7
硝酸		7.5		240	62
液氨		5		770	110
硅烷		2.5		350	170
三氯氧磷		2.5		5.3	3
三氯化硼		2.5		340	10

物质名称	最大存在量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
硫酸铵		10		840	140

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，硫酸（98%）无大气毒性终点浓度值，硫酸参照发烟硫酸的毒性浓度终点限值。

根据上表分析，本项目除液氨、硅烷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等采用储罐/槽车储存外，其余化学品如三氯氧磷、三氯化硼等均为小包装储存，其中三氯氧磷采用 5L 小桶装，其挥发蒸气在潮湿空气中易水解为磷酸和氯化氢，风险事故下环境影响有限。此外，由于硅烷在空气中大量泄漏接触氧气会发生自然、甚至爆炸（燃烧范围为 1.37%~96%），产生 SiO₂ 与水，次生污染物主要以颗粒物形式存在，毒性有限，可通过消防水迅速沉降。

综合考虑厂区内危险物质最大存在量、毒性情况以及项目特征，选择氢氟酸储罐、液氨槽车泄漏事故作为最大可信事故。评价假定液氨槽车进出物料连接管线管径为 20mm，氢氟酸储罐进出物料连接管线管径为 30mm，均小于 75mm，根据 HJ169-2018，选定内径小于等于 75mm 的管道全管径泄漏作为最大可信事故，泄漏频率为 1.00×10^{-6} / (m·a)。

表7.6-3 本项目风险事故情形设定

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
笑气氨气站	液氨槽车	氨气	泄漏	大气
化学品库	氢氟酸储罐	氢氟酸	泄漏	
			泄漏	地下水
生产车间	TMA 等易燃物质	消防废水等	火灾爆炸次生污染物	地表水

7.6.3 源项分析

7.6.3.1 事故泄漏时间

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质泄漏量泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本次评价按未设置紧急隔离系统考虑，则事故泄漏时间为 30min。泄漏液体的蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计，本次评价按照泄漏液体蒸发时间为 30min 考虑。

7.6.3.2 事故源强

（1）液体泄漏量计算

本项目发生氢氟酸储罐泄漏事故时，采用《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 附录 F 推荐的伯努利方程计算其液体泄漏速率。

□液体泄漏速率

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，裂口形状为圆形或多边形时取 0.65；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P —容器内介质压力，均为常压 101325Pa；

P_0 —环境压力，101325Pa；

g —重力加速度， $g=9.81m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度，储罐内液面高度约 2m。

经计算，本项目液体物料泄漏速率见表 7.6-4。

表 7.6-4 本项目泄漏事故时物质泄漏速率一览表

物质	C_d	A (m^2)	ρ (kg/m^3)	P (Pa)	P_0 (Pa)	G (m/s^2)	H (m)	Q_L (kg/s)	Q (kg)
氢氟酸	0.65	0.00071	1190	101325	101325	9.81	2	3.44	6192.35

□泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。假定氢氟酸储罐泄漏时，即常温、常压条件下，罐底原料进出口阀门或连接管线发生泄漏，因物料温度与环境温度基本相同，且液体常压下沸点大于环境气温，因此通常情况下，不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，只会发生质量蒸发，即液体蒸发总量即为质量蒸发量。泄漏后的泄漏溶液会迅速形成液池，此时的质量蒸发速率 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

α, n ——大气稳定度系数，大气稳定度取 F；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/mol·k，值为 8.314；

T₀——环境温度，k；

u——风速，m/s；

r——液池半径，液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

根据上式计算出的氢氟酸泄漏后的质量蒸发速率见表 7.6-5。

表 7.6-5 氢氟酸泄漏事故质量蒸发速率一览表

情景	α	n	P (Pa)	M (kg/mol)	T ₀ (k)	U (m/s)	r (m)	Q ₃ (kg/s)
最不利 F	5.285×10 ⁻³	0.3	53320	0.02	298.15	1.5	4.07	0.0423

由表可知，事故发生后，氢氟酸储罐泄漏形成的液池 30min 蒸发量为 76.21kg。

(2) 气体泄漏量计算

本项目氨气以 2MPa 加压储罐贮存，连接管直径 20mm，储罐接口处即气化为气态，气体泄漏速率按下式计算：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：P—容器压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

γ—气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

R —气体常数，J/(mol·K)；

T_G —气体温度，K；

A —裂口面积，m²；

Y —流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

本项目气体泄漏时计算泄漏速率参数和计算结果见表 7.6-6。

表 7.6-6 气体泄漏计算参数表

参数	名称	单位	氨气
A	裂口面积	m ²	3.14×10 ⁻⁴
P	容器内介质压力	MPa	2
C_d	气体泄漏系数	无量纲	1.0
M	分子量	Kg/mol	0.01703
R	气体常数	J/(mol.k)	8.314
T_0	气体温度	K	298.15
γ	气体的绝热指数	无量纲	1.307
Q_G	气体泄漏速度	kg/s	1.2483
/	泄漏时间	s	1800
/	泄漏量	kg	2246.94

(3) 火灾事故源项计算

根据项目对消防的要求，厂区按同一时间内发生火灾次数一次设计，该项目最大消防用水量为 1404m³，保守考虑一次最大消防废水量为 1404m³。

综上，本项目环境风险源强汇总详见下表。

表7.6-7 环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏事件/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发速率 (kg/s)
1	物料泄漏	液氨槽车	氨气	大气	1.2483	30	2246.94	/
2		氢氟酸储罐	氢氟酸	大气	3.44	30	6192.35	0.0423
3	火灾事件伴生消防废水	车间	消防废水	地表水	/	180	1404m ³	/

7.7 风险预测与评价

7.7.1 大气环境风险预测与评价

7.7.1.1 预测模型选择

(1) 排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（双赵村，距离泄漏点最近约 383m）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。假设风速和风向的 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。

本项目最不利气象条件下平均风速为 1.5m/s，计算出 T 为 4.26min；而假设的泄漏事故发生时长 T_d 为 30min，因此设定的风险事故情形下氢氟酸、氨气泄漏为连续排放。

(2) 是否为重质气体判断

通常采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断，在连续排放情况下 R_i 计算公式为：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r —10m 高处的风速，m/s。

g —重力加速度， $g=9.81m/s^2$ ；

对于连续排放，当 $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。根据上面公式计算可知，本项目氢氟酸的理查德森常数均 $< 1/6$ ，为轻质气体；氨气初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。

表 7.7-1 气体理查德森数计算表

物质	ρ_{rel} (kg/m^3)	ρ_a (kg/m^3)	Q (kg/s)	D_{rel} (m)	U_r (m/s)	R_i	适用模型
氢氟酸	1.6383	1.29	0.0423	8.14	1.5	0.136	AFTOX

(3) 推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，因此本项目氢氟酸、氨气扩散计算选择 AFTOX 模型。

7.7.1.2 模型参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。预测模型参数见表 7.7-2。

表 7.7-2 预测模型参数表

参数类型	风险物质存储位置	风险物质	事故源坐标	参数
基本情况	电池化学品库 1	氢氟酸	事故源经度	108°53'29.77052"
			事故源纬度	34°31'58.48502"
			事故源类型	泄漏事故
	笑气氨气站 1	液氨	事故源经度	108°53'28.99321"
			事故源纬度	34°32'14.58149"
			事故源类型	泄漏事故
气象参数	气象条件类型			最不利气象条件
	风速 (m/s)			1.5
	环境温度 (°C)			25
	相对湿度%			50
	稳定度			F
其他参数	地表粗糙度/m			1
	事故考虑地形/m			不考虑
	地形数据精度/m			/

7.7.1.3 预测范围与计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km，本次评价取 5km。

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，本次评价选择敏感点——双赵村、工农村。一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，本次评价计算点设置 50m 间距。

7.7.1.4 预测内容

(1) 不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

(2) 各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

7.7.1.5 预测结果

(1) 氢氟酸泄漏事故预测结果

最不利气象条件，氢氟酸泄漏事故扩散预测计算结果见表 7.7-3，最大影响范围见图 7.7-1，下风向不同距离处最大浓度见图 7.7-2，主要关心点浓度随时间变化情况见图 7.7-3。

表 7.7-3 氢氟酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	氢氟酸储罐进出物料管线破裂泄漏氢氟酸						
环境风险类型	泄漏						
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	25	操作压力/Pa	101325		
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量/t	476	泄漏孔径/mm	30		
泄漏速率/(kg/s)	3.44	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6192.35		
泄漏高度/m	0.1	泄漏液体蒸发量/kg	76.21	泄漏频率	1×10^{-6} (m·a)		
事故后果预测（最不利气象）							
危险物质	大气环境影响						
氢氟酸	指标		浓度值/(mg/m ³)		最远影响距离/m	达到时间/min	
	大气毒性终点浓度-1		36		210	2.33	
	大气毒性终点浓度-2		20		310	3.44	
	敏感目标		超标时间/min		超标持续时间/min		最大浓度 时间 mg/m ³ min
	名称	距风险源 距离/m	毒性终 点浓度-1	毒性终 点浓度-2	毒性终 点浓度-1	毒性终 点浓度-2	
	双赵村	383	/	/	/	/	16.2 6

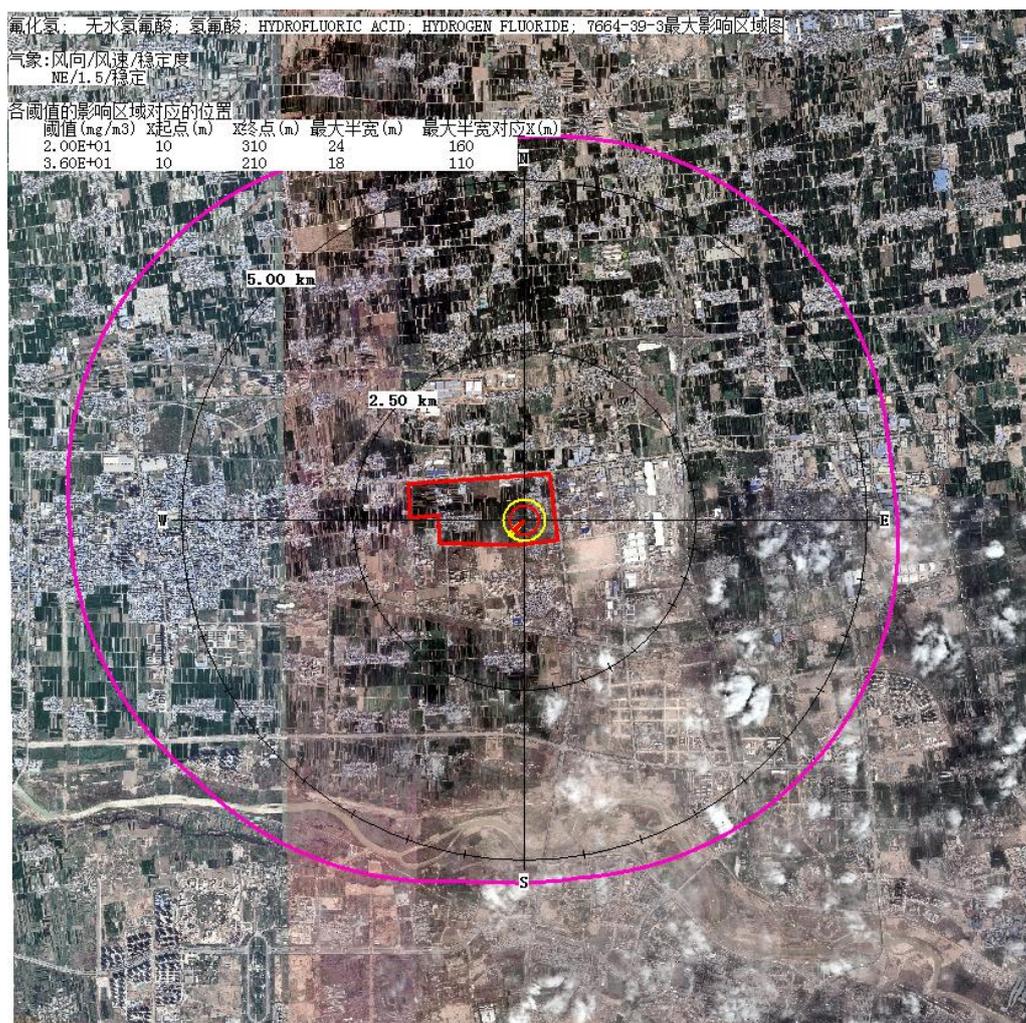


图 7.7-1 最不利气象条件下 HF 达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

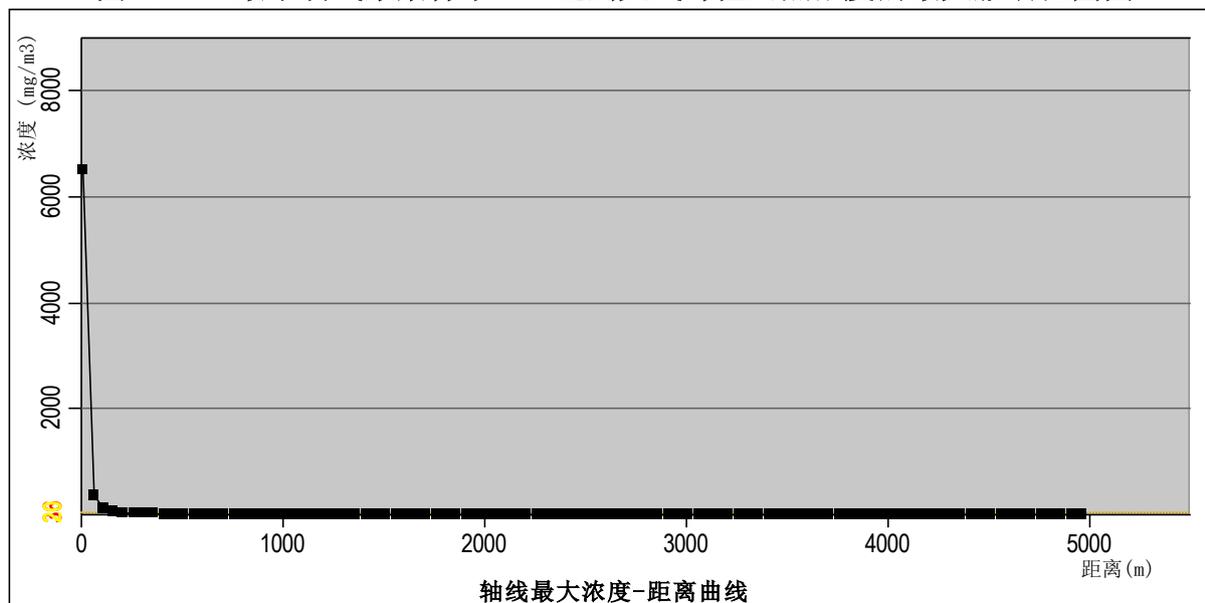


图 7.7-2 最不利气象条件下下风向不同距离处 HF 最大浓度图

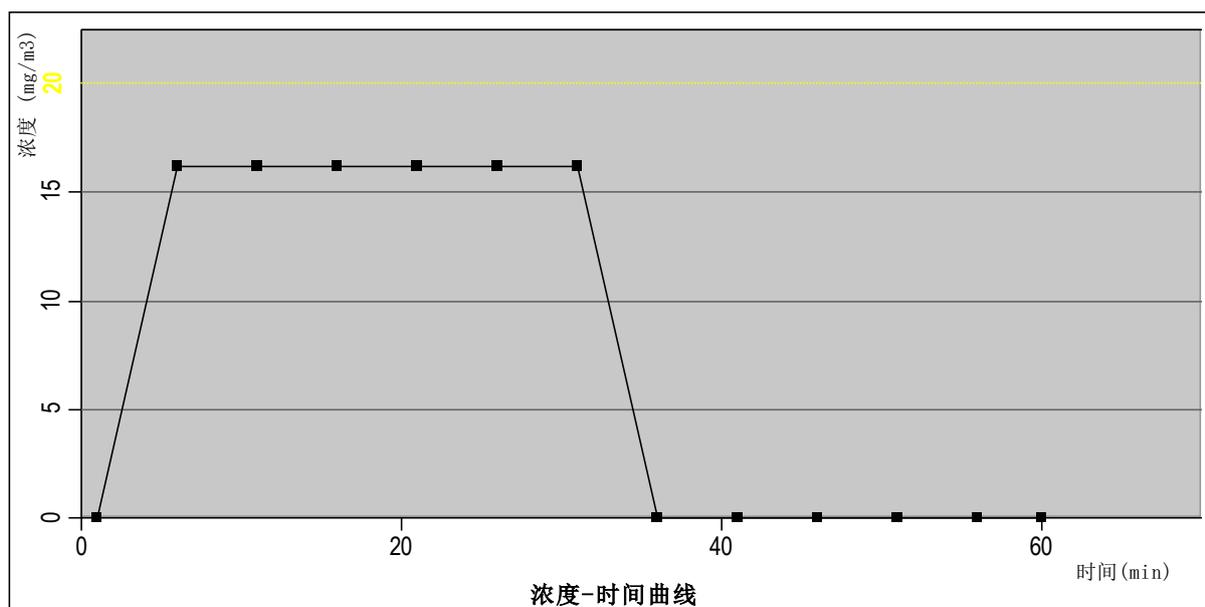


图 7.7-3 HF 泄漏后主要关心点浓度随时间变化图

氢氟酸泄漏事故预测浓度达到毒性终点浓度-1 和达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 210m 和 310m，无环境敏感目标预测浓度超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。最近的敏感点双赵村最大浓度 16.2mg/m³，出现在事故发生后 6min。

(2) 液氨泄漏事故预测结果

最不利气象条件，液氨泄漏事故扩散预测计算结果见表 7.7-4，最大影响范围见图 7.7-4，下风向不同距离处最大浓度见图 7.7-5，主要关心点浓度随时间变化情况见图 7.7-6。

表 7.7-4 液氨泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	液氨槽车出料管线破裂泄漏氨气						
环境风险类型	泄漏						
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	2		
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/t	110	泄漏孔径/mm	20		
泄漏速率/(kg/s)	1.2483	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2246.94		
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1×10 ⁻⁶ /(m·a)		
事故后果预测（最不利气象）							
危险物质	大气环境影响						
氨气	指标		浓度值/(mg/m ³)		最远影响距离/m	达到时间/min	
	大气毒性终点浓度-1		770		280	3.11	
	大气毒性终点浓度-2		110		910	10.11	
	敏感目标		超标时间/min		超标持续时间/min		最大浓度 时间 mg/m ³ min
	名称	距风险源 距离/m	毒性终 点浓度-1	毒性终 点浓度-2	毒性终 点浓度-1	毒性终 点浓度-2	
工农村	583	/	6	/	30	236 6	

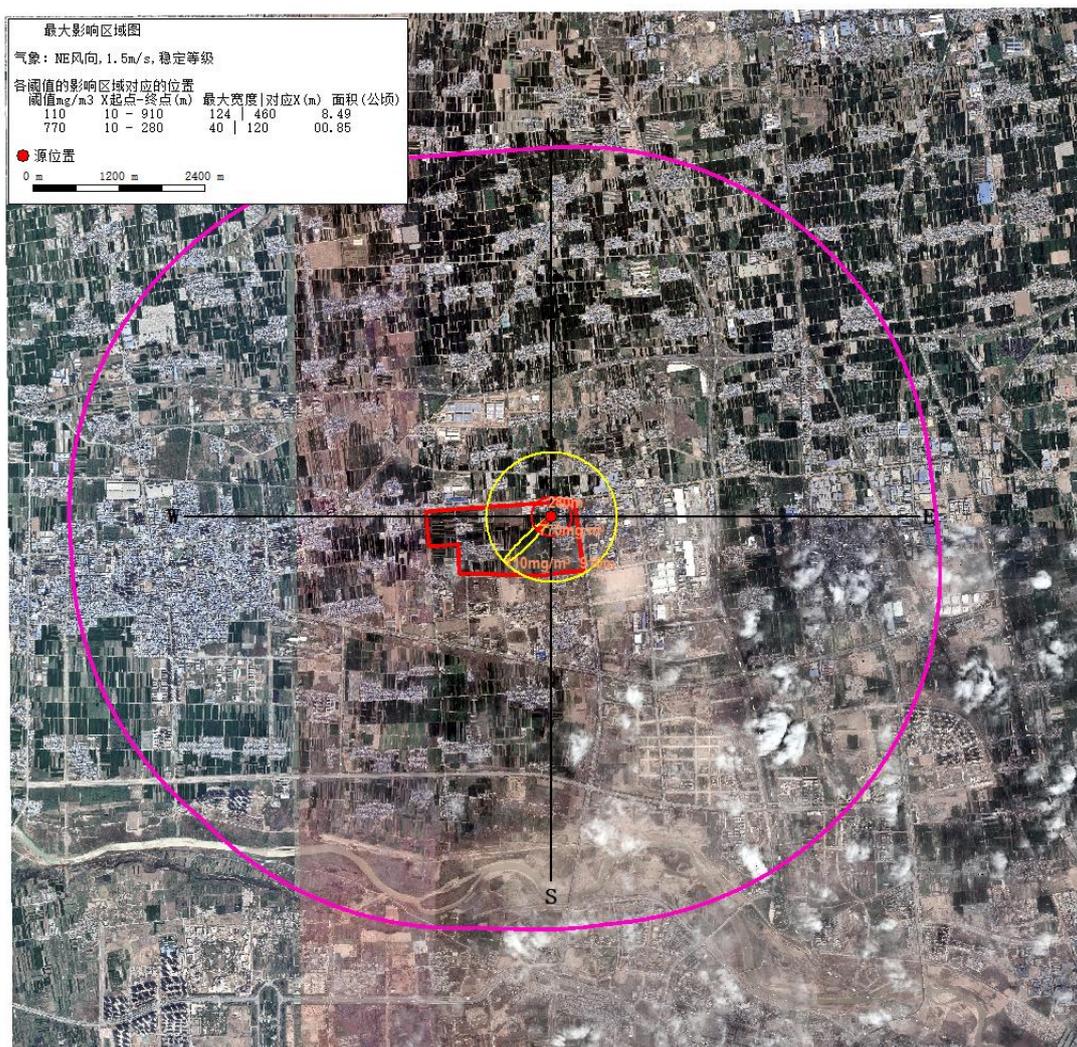


图 7.7-4 最不利气象条件下氨气达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

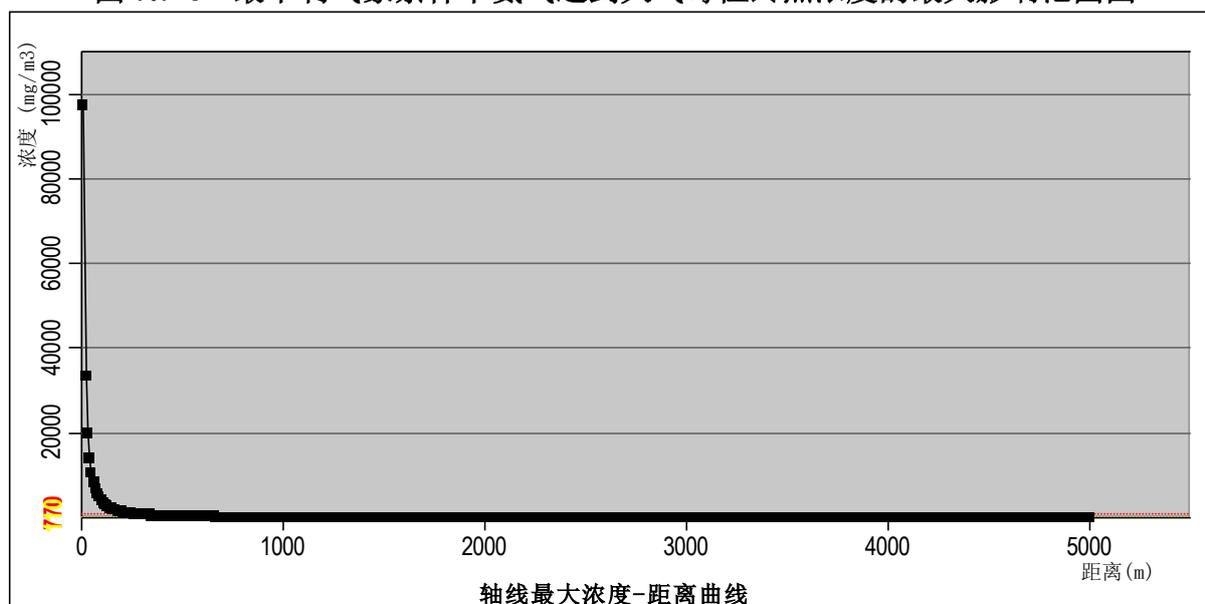


图 7.7-5 最不利气象条件下风向不同距离处氨气最大浓度图

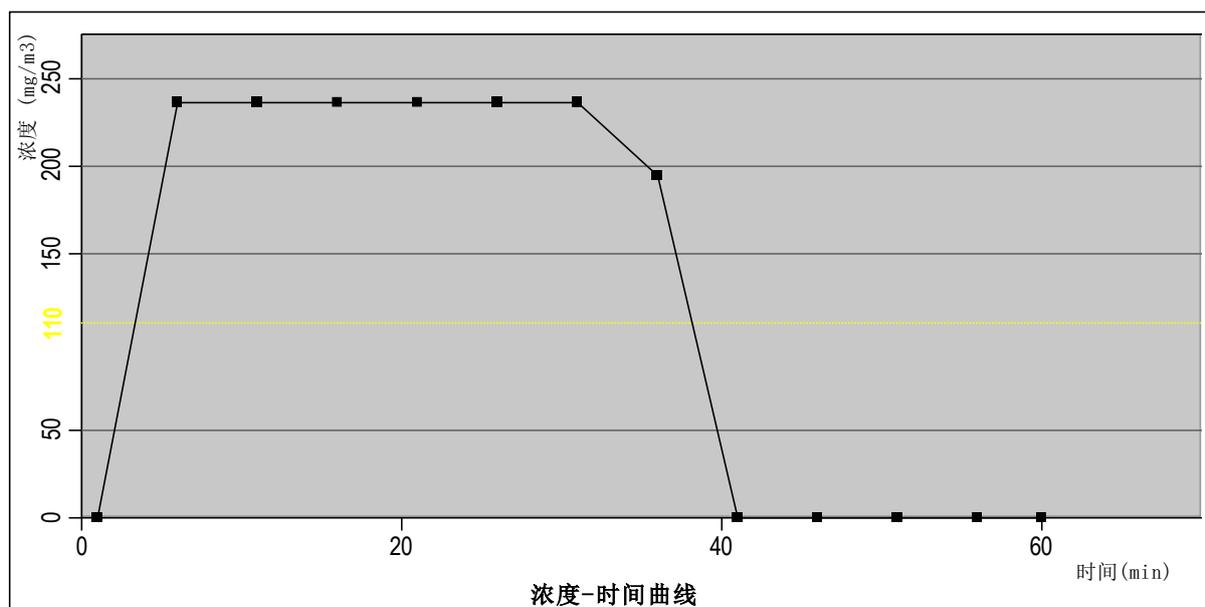


图 7.7-6 氨气泄漏后主要关心点浓度随时间变化图

氨气泄漏事故预测浓度达到毒性终点浓度-1 和达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 280m 和 910m，无环境敏感目标预测浓度超过毒性终点浓度-1，最近敏感点工农村自泄漏发生后 6min 开始预测浓度超过毒性终点浓度-2，持续 30min，最大浓度 236mg/m³。由于工农村氨气预测浓度未超过毒性终点浓度-1，而超过毒性终点浓度-2 的持续时间小于 1h，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）9.1.1.5，不会对绝大多数人员生命造成威胁。

综上所述，本项目发生各类环境风险事故，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，但会使厂内员工受到影响。因此，评价建议建设单位应加强有毒物质泄漏报警系统建设工作，建立完善的巡查、管理制度，事故发生后短时间内即可发现，进而切断泄漏源，并在第一时间通知预警，减轻事故影响。

7.7.2 地表水环境风险预测与评价

距离厂区最近的地表水体为泾河，位于厂区南侧约 4km 处。正常生产工况下，项目生产废水在厂区废水处理站分质处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂进一步处理。但在储罐泄漏、火灾事故消防水外泄等事故状况下，有毒有害废液可能会进入泾河对其水质产生影响。为避免事故情况下废水对周边地表水体产生影响，企业设计装置-厂区事故废水防控体系，将所有储罐及生产设施均置于厂房内，对罐区及装置区地面进行硬化及防渗处理，并对罐区设置围堰及环形集水沟等导流设施，对装置区设置集液槽及环形沟，确保事故废水均在可控范围内；厂内针对不同水质事故废水设置事故废水导排管道，并在电池废水处理站 1 内设置分质事故水池，发生事故时，不同水质事故废水可通过事

故废水管道进入相应的事故水池暂存，待事故解除后，再分批次逐步送厂区废水处理系统进行处理，达标后排入泾河新城第四污水处理厂。综上，事故状态下，建设单位只要做好事故废水的收集控制与处理，可将事故废水控制在厂区范围内，不会直接对泾河造成污染。

事故池容积核算：

当发生泄漏事故或消防事故时，事故废水通过收集导排系统可全部进入废水处理站事故池，事故池采取硬化及重点防渗处理，且事故池在非事故状态下不得占用以保证可以随时容纳可能发生的事故产生的废水。

本次评价事故状况下所需事故池的有效容积采用公式法计算，具体算法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同装置分别计算。 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——日降雨强度， mm ；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

$$q = q_a/n$$

q_a -年均降雨强度， mm ；

n -年均降雨天数。

具体计算过程如下：

□ V_1 ：本项目涉及的化学品原料储罐容积最大为 $50m^3$ ，按 85%装填率计算，共有物料量 $42.5m^3$ 。

□ V_2 ：根据源项分析，厂区一次灭火最大用水量为 $1404m^3$ ，保守考虑一次最大消防废水量为 $1404m^3$ 。

□ V_3 ：本项目各罐区均设置围堰，围堰内可容纳最大容积储罐的全部泄漏量，此处围

堰容积按 42.5m³ 计。

□V₄：假定事故发生时无废水排入事故池。

□V₅：本项目储罐及生产设施均置于厂房内，发生事故时，事故废水均由厂房内环形沟、集水沟等导流设施收集进入废水管网排入相应水质事故池，事故池不收集厂房外雨水，故该项为 0。

综上所述，事故废水产生总量为： $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 1404\text{m}^3$ 。

根据设计，为实现事故时各股废水的分质收集、分质处理，废水处理站针对不同水质事故废水分别设置事故池，详见表 7.7-6。

表 7.7-6 废水处理站事故池设置情况

序号	废水类型	事故池有效容积 (m ³)
电池废水处理站 1		
1	酸事故池	***
2	碱事故池	***
合计		***

本项目设计事故池总容积约***m³，可满足事故状态下事故废水暂存的要求。对排入事故池的废水应进行必要的监测，能够回用的回用；对不符合回用要求，但符合污水处理系统进水要求的废水，应限流进入污水处理系统进行处理；对不符合污水处理系统进水要求的废水，应采取处理措施或外送处理。最终的事故池容积应以企业设计资料为准。

在采取以上设计及评价单位提出的地表水环境风险事故防范措施后，本项目地表水环境风险在可接受范围内，环境风险可防可控。

7.7.3 地下水环境风险预测与评价

7.7.3.1 预测情景设置

本项目风险事故对地下水的影响主要来自于各管线、储罐、废水调节池等破裂后，液态物质发生泄漏入渗地下水产生影响。因厂区进行分区防渗，各生产车间、储罐、调节池等均属于重点防渗区，因此仅发生泄漏，污染物不会入渗至潜水含水层中。只有在发生爆炸时，如设备操作不当、电器短路等均可能引发火灾事故，遇易燃易爆物料进而引发爆炸，防渗层被破坏，泄漏物料才会穿透防渗层下渗对地下水造成影响。因此，本次评价设定 A116 电池化学品库 1 发生火灾爆炸事故，导致氢氟酸储罐发生泄漏，同时车间防渗层出现损坏，泄漏氢氟酸穿透防渗层下渗对地下水造成污染。

7.7.3.2 预测源强确定

事故状态假定 A116 电池化学品库 1 发生火灾爆炸，破坏地表防渗结构面积为 10m²，

同时氢氟酸储罐发生泄漏，49%的氢氟酸中F⁻浓度为0.55×10⁶mg/L，地面泄漏物料收集时间按2h考虑。厂区浅表部包气带主要为黄土，垂向渗透系数约0.14m/d（1.62×10⁻⁴cm/s），因此根据达西定律，可能进入地下水的氢氟酸总量为10m²×0.14m/d×2h=0.12m³，其中F⁻渗漏量为64.17kg。考虑事故发生2h后进行防渗处理并停止泄漏，泄漏物料通过破损地面进入地下水含水层，事故状况地下水预测源强见表7.7-7。

表 7.7-7 事故状况地下水预测源强一览表

渗漏点	预测因子	渗漏量 (kg)	浓度 (mg/L)	渗漏历时 (h)	含水层
氢氟酸储罐	F ⁻	64.17	0.55×10 ⁶	2	第四系松散岩类孔隙潜水

7.7.3.3 预测模型选取

预测时段选择 100d、365d，预测公式选择《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源计算公式，计算公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L} + \frac{y^2}{4D_T}\right]}$$

式中：x,y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，量纲为 1；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向弥散系数，m²/d。

表 7.7-8 地下水环境影响预测参数一览表

渗漏量 kg	水流速度 (m/d)	含水层厚度 (m)	渗透系数 (m/d)	横向弥散系数 (m ² /d)	纵向弥散系数 (m ² /d)	水力坡度	有效孔隙度
64.17	0.2	25	24.58	0.41	4.1	0.002	0.24

7.7.3.4 预测标准确定

预测因子终点浓度选择《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 2 中氟化物的标准，即：1mg/L，最低检出限 0.05mg/L。

7.7.3.5 预测结果

本项目事故状况下氢氟酸储罐发生泄漏对含水层的影响见表 7.7-9。

表 7.7-9 氢氟酸对潜水含水层的影响预测表

预测因子	预测年限	影响范围 (m ²)	影响距离 (m)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	下游最大浓度 (mg/L)
F ⁻	100d	7947	110	3073	76	6.56
	1000d	41966	406	/	/	0.66
	3650d	76108.34	1007	/	/	0.18

从预测结果可以看出，在电池化学品库 1 发生火灾爆炸事故时，泄漏氢氟酸穿透破损防渗层下渗将对地下水环境产生一定影响。地下水中氢氟酸在泄漏 100d 后超标距离为 76m，下游最大浓度 6.56mg/L；在泄漏 1000d 后，未出现超标，下游最大浓度 0.66mg/L；在泄漏 3650d 后，未超标，下游最大浓度 0.18mg/L。泄漏事故发生后，厂界（下游 327m）最大浓度为 0.43mg/L，超标范围位于厂界内。

根据预测结果，火灾爆炸事故中氢氟酸泄漏将对地下水环境产生一定影响，因此评价要求，建设单位应采取全面的防渗措施，建立健全地下水监测系统、突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施，有效防控地下水环境风险。

7.8 风险管理

7.8.1 风险防范措施

7.8.1.1 大气环境风险防范措施

1.总图布置安全防范措施

(1) 根据生产流程及各车间功能要求，结合地形、风向、交通等条件，将生产区及办公生活区进行合理布置。

(2) 所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响。生产设施严格按照设计标准进行布置，设施与设施之间的防火间距需符合防火规范的相关要求，并应保证周边及内部消防道路的畅通。

(3) 原料储存区按防火设计规范留有安全防火间距，设置防火堤，不同物料储存区间应设置隔堤，并设置事故水池及事故水收集系统。化学品库房应设置泡沫灭火器以及消防砂。

(4) 厂区应设置环状的消防通道，沿路布置室外消火栓，并保证事故状态下任一着火点都有两股消防水柱同时到达。

2.工艺技术和设备风险防范措施

(1) 生产车间保持良好的通风，保证作业场所中的危险物质浓度不超过国家规定，并设立可燃气体及有毒有害气体检测装置和自动报警装置，以便及时发现泄漏事故，并立即采取行动。

(2) 笑气氨气站、硅烷站及各化学品仓储点、废水处理站等安装视频监控系统，以便第一时间发现泄漏并启动应急处置。

(3) 液氨、硅烷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、三甲基铝等输送管道采用双套管，且均为耐腐蚀材料，接头连接地方均有单独的分流箱，并装有液体侦测器，若侦测器侦测到有液体，则联动化学品系统停机，停止供液。危险化学品输送管道沿线应严格控制人员活动，依据监控装置实现沿线的全过程监控，管道沿线应安排专人定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。

(4) 根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱，工作人员配备必要的个人防护用品。

(5) 对于具有火灾、泄漏、爆炸危险的设备装置，应设置抑爆、惰化系统和检测设施；具有火灾爆炸危险或压力设备、管道和贮罐按规定设计安全阀或防爆膜等作为过压保护设施。

(6) 应在易燃易爆区设置禁烟禁火标志牌和禁止使用手机标志牌，在有毒区域设置当心中毒标志牌，在腐蚀品区域设置当心腐蚀标志牌；生产区域及人员疏散通道应设置应急疏散指示灯、消防疏散指示标志牌和安全出口标志牌等。

(7) 操作工经安全培训合格后上岗，设备采取防雷防静电措施，操作电气设备的电工必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套，并有监护人。

3. 储存过程的事故风险防范措施

(1) 由于本项目使用的部分原料及产品具有一定的毒性或腐蚀性，在贮存过程中应小心谨慎，熟知每种物料的性质和贮存注意事项，根据物料的燃爆特性及挥发特性等进行储存，要严格遵守有关贮存的安全规定。

(2) 化学品存储区管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度。装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

围堰：化学品库内各罐区设置泄漏物收集系统（集液沟、收集池，在尽量短的时间

内处置，以减少对大气环境的影响），物料根据性质不同成组布置，各罐组之间设隔堤；围堰在建设过程中，地面和围墙均做防渗处理；整个围堰不设排污口，可收集泄漏物料及消防废水；围堰设有液体测漏带，与中控室直接相连，中控室发现有液体泄漏时，立即派操作工人去现场检查，若为罐体泄漏的液体，则根据实际情况进行回用或收集处理；若为污水，则排入污水管网，自流至厂内废水处理站处理。

安全附件：氢氟酸等化学品储罐罐体均设有液位计，进生产车间的中转罐上设有进料控制阀，由中转罐上的电子液位计、进料阀并与泵连锁，防止过量输料导致溢漏。储罐、危化品、化学品库附近应设电视监控设备和可燃气体报警器，各车间、仓库应按消防要求配置消防灭火系统。

4.消防及火灾报警风险防范系统

本项目设置一座消防水池（容积 1460m³），应保证水量在满足消防水用量的情况下，还能满足火灾延续时间内 100%的消防水用量。本项目消防及火灾报警系统包括消防栓系统、火灾自动报警系统、预作用式喷淋系统、防排烟系统。

（1）自动喷水灭火给水系统：生产车间采用预作用自动喷水灭火系统，自喷系统的两根出水管在泵房内、外形成喷水环网，所有的报警阀进水管均从喷水环网上接入。在室外自动水管网上设置地上式消防水泵接合器。

（2）危化品分类存放在化学品库，并设置有相应的消防设施。三甲基铝、三氯化硼储存于车间内专门储存间，房间内备有干粉、二氧化碳灭火器，碱粉或沙土等。各危化品仓储点备有堵漏器材，环评建议液氨、硝酸、盐酸等储存点应备有固定式+移动式喷淋系统。

5.次生/伴生事故预防措施

发生火灾后，首先要进行灭火，降低着火时间，减少燃烧产物对环境空气造成的影响；事故救援过程中产生的喷淋废水和消防废水应收集引入厂内事故池暂存，然后分批进入厂区废水站处理达标后排入市政污水管网；其它废灭火剂、拦截、堵漏材料等在事故排放后统一收集送有资质单位进行处理。

6.应急疏散建议

根据设定的事故情形，发生事故时公司员工可能会受到影响，应将影响范围内的公司人员在限定时间内完成撤离。

（1）编制突发环境事件应急预案，按照预案要求，应急组织机构及时启动应急响应。

(2) 根据事故发生的气象条件，确定具体的撤离路线。疏散方案层次：先重后轻，先近后远，先易后难；撤离方案应根据厂内和厂外道路情况，经厂区周围主干路向上风向撤离。

(3) 临时安置点应选在事故发生时主导风向上风向。厂区应急疏散通道、安置场所位置图见图 7.8-1。

7.8.1.2 地表水环境风险防范措施

本项目一旦发生事故，如火灾爆炸事故、泄漏事故等，均会产生事故废水，如得不到有效防控，可能会对周边水体造成影响。因此，本项目拟建立完善的装置收集-厂区事故收集防控体系，来应对可能发生的水污染风险事故，确保事故状态下的污水全部处于受控状态。

□装置防控措施

本项目将所有储罐及生产设施均置于厂房内，在生产车间各装置区设置集液槽及环形沟，罐区设置围堰及集水沟等导流设施，化学品库及存放点设置环形沟，同时对生产车间、罐区、化学品库等地均进行地面硬化及重点防渗，围堰、集液沟等均采用防腐、防渗涂层进行重点防渗。在一般泄漏事故下，泄漏物料及事故废水由环形地沟收集导流至末端集水坑，而后泵入事故废水管网，排入废水处理站内事故池暂存，可有效控制泄漏物料；罐区围堰内有效容积不小于罐组内最大储罐的容积，发生事故时，储罐泄漏物料可控制在围堰内暂存；待事故解除后，事故池内事故废水再分批次逐步送厂区废水处理系统进行处理，达标后排入泾河新城第四污水处理厂处理。

□厂区事故废水防控措施

厂区事故废水防控措施为废水处理站 2 座分质事故池，有效容积合计***m³，作为全厂消防事故和其它重大事故时污染排水的储存、提升设施。由于本项目所有生产设施及贮存设施均置于厂房内，发生事故时，事故废水均可由厂房内环形沟、集水沟等导流设施收集进入事故废水管网排至相应水质事故池暂存，将污染物控制在厂区范围内。对排入事故池的废水应限流进入废水处理站进行处理，达标后排入泾河新城第四污水处理厂处理。此外，厂区所有雨水排放口在接入市政管网前均设置截止阀，发生事故时，若事故废水漫流进入雨水管网，及时关闭截止阀，可将事故废水控制在厂区范围内。本项目事故废水导排示意图见图 7.8-2。

综上所述，在落实好装置收集-厂区事故收集防控体系的前提下，可将事故状态下废水控制在厂区范围内，事故状态下不会对地表水环境产生大的影响。

7.8.1.3 地下水环境风险防范措施

本项目地下水环境风险污染防治措施按照“源头控制、分区防控、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。

（1）源头控制措施

本项目原料储存、生产设施、输送管线等发生风险泄漏时均易察觉并可采取紧急制动措施，切断原料输送，降低泄漏量。同时，一旦发生风险泄漏情况，泄漏液体可通过事故收集设施（围堰、集液槽、环形沟等）收集，并采取紧急措施转移物料，泄漏物料不易穿透防渗层进入土壤及地下水。此外，企业应加强生产车间、储存设施及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

本项目将选择先进、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降低到最低程度；优化排水系统设计，各股生产废水分类收集并经过分质处理达标后外排至泾河新城第四污水处理厂；污水收集、输送管线敷设尽量采用可视化原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物早发现、早处理，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。固体废物贮存及管理等方面要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好防渗措施，以防止渗滤液渗入地下污染地下水。

（2）分区防控措施

本项目各生产车间、储存设施、废水处理站、事故水池等均采取重点防渗，其它区域也采取相应的防渗措施，阻断了日常操作及事故情况下泄漏至地面的液体物质向地下水的扩散过程。同时，为防止泄漏物料向装置及设施以外区域流动扩散，各装置区、罐区、化学品仓库等均设置事故收集设施（围堰、集液槽、环形沟等）且均进行重点防渗处理，发生泄漏事故时泄漏物料可以控制在围堰、集液槽范围内，泄漏物料不会穿透防渗地面，向地下水中扩散。

（3）跟踪监测

根据地下水跟踪监测要求，本项目厂区内共设置 3 处地下水跟踪监测点，一处位于废水处理站调节池下游，主要用于监测污染物是否出厂；一处布设在厂区北边界，作为上游对照井；下游影响监控井采用厂区外最近敏感点双赵村民井。定期对地下水进行跟

踪监测，降低环境风险，减轻事故状态对地下水的影响。

在采取一定防护措施后，泄漏物料对地下水的影响较小；对于事故时进入事故污水中的有害物料会随着事故污水进入对应水质事故池暂存，然后送至废水处理系统分质处理，发生风险时不会对地下水造成较大的危害。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水跟踪监测系统、突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可控的。

7.8.2 突发环境风险应急预案

7.8.2.1 应急预案

按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）及《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015.6.5）中的相关要求，建设单位应编制企业突发环境事件应急预案，并上报相关环保部门备案。主要要求如下：

（1）建设单位是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

（2）建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）等相关规定执行。

（3）项目设计阶段，应参照国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

（4）项目应在其设计方案确定后，逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。

（5）企业应建设并完善日常和应急监测系统，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。

（6）企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在区域环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联

控机制。

7.8.2.2 应急监测

突发环境事件发生后建设单位应立即联系事先委托的有资质应急监测单位，携带相关设备到达现场，对突发环境事件的原因、性质进行初步分析、取样、送样，并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，为污染物消减提供监测数据。必要时可请求当地环境监测站等主管部门进行支援，对突发环境事件造成的危害进行监测，直至符合国家、地方环境保护标准。本项目应急监测计划见表 7.8-1。

表 7.8-1 应急监测计划一览表

序号	事故类型	监测项目	频次	监测点位	监测单位
1	废气处理装置故障	氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、颗粒物、NH ₃ 、NMHC、H ₂ S、SO ₂	4 次/1d，紧急情况时可增加为 1 次/2h	装置的最近厂界或上风向对照点、事故装置的下风向厂界、下风向最近的敏感保护目标处各设置一个	有资质监测单位
2	泄漏事故	泄漏物质			
3	物料泄漏产生的废水	pH、COD、SS、BOD ₅ 、F、总氮、氨氮、总磷	3 次/1d，紧急情况时可增加为 1 次/1h	离事故装置区最近的雨水排放口或污水处理装置的废水排放口	
4	其他	在正常生产过程中，将根据日常监测数据，及时对废水排放口、废气排放等状况进行分析，对潜在的超标趋势及时预测，对可能造成环境污染及时预警，确保有效控制对外环境的污染。			

7.8.3 环境风险评价结论与建议

综上所述，在严格落实本报告、设计等提出的环境风险防范措施前提下，本项目环境风险可防可控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求进行应急响应，并采取必要的事故处置措施，降低对外环境的影响程度。

7.8.4 环境风险评价自查表

表 7.8-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	硅烷、液氨、亚氯酸钠、硫化钠、三氯氧磷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、氯化硼、硫酸铵、银浆、高氨废水等			
		存在总量/t	635.47			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	11621 人	5km 范围内人口数	206828 人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）	_____ 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input checked="" type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>

工作内容		完成情况			
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感 程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险 识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险 类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险 预测 与 评价	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	氢氟酸	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>210</u> m	
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>310</u> m				
	氨气		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>280</u> m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>910</u> m		
	地表水	最近环境敏感目标 <u>泾河</u> ，到达时间 <u>/</u> d			
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>1635</u> d 最近环境敏感目标 <u>双赵村集中供水井（厂区下游）</u> ，到达时间 <u>3075</u> d				
重点风险防范 措施	项目环境风险防控体系包括大气环境风险防范体系、事故废水防控体系、地下水分区防渗及跟踪监测体系，形成环境风险防范措施和应急预案联动机制。				
评价结论与建议	在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度；必要时，应按照应急预案要求对事故影响范围内下风向的人群进行疏散和撤离，避免伤亡。				
注：“□”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项。					

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1 废气污染防治措施

8.1.1 废气治理方案

本项目生产过程产生的废气主要包括酸碱废气（含氧化废气）、扩散废气、含氮废气、镀膜废气和有机废气等，废气治理方案如下：

（1）酸性废气以氯化氢、氟化物为主，工艺设计采用二级碱液喷淋塔处理后，经车间 28m 高排气筒排放；氧化废气以氯气为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理后，经车间 28m 高排气筒排放；A116 电池化学品库 1 中酸性废气产生量较小，采用一级碱喷淋塔处理后，经 18m 高排气筒排放。

（2）刻蚀含氮废气主要以 NO_x 为主（另含少量氟化物、硫酸），工艺设计采用四级喷淋塔处理后，经车间 31m 高排气筒排放；

（3）扩散废气以硅烷为主，工艺设计采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理后，经车间 28m 高排气筒排放；

（4）镀膜废气主要以氨气、硅烷为主，工艺设计采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，处理后经车间 28m 高排气筒排放；

（5）印刷、烧结有机废气主要以 NMHC 为主，工艺设计部分设备自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置处理，处理后经车间 28m 高排气筒排放。

（6）***、***、***含 O₃ 废气，经设备自带的臭氧分解器处理后再与其他一般酸碱废气一起经二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 28m 高排气筒排放。

根据企业提供的工艺流程可知，电池废气各处理系统情况见表 3.3-2。

8.1.2 集气率的可达性分析

本项目电池生产线为自动控制，硅片***、***、***、镀膜、丝网印刷等工段均采用全封闭柜式设备，自动控制的，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到基本无废气散出，由于本项目产品引进国际先进设备，设备本身可实现在密闭状态下工作，排风系统直接连接到设备上，同时本项目车间为净化车间，车间本身对洁净度有一定的要求，车间内设排风过滤系统。其中，扩散及镀膜工序均在高温密闭腔体内进行，腔体内设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到无废气散出，此部分废气不考虑无组织排放；其他工序在

微负压状态下收集，集气效率可达到 99% 以上，污染物的无组织排放按产生量的 0.5% 估算，无组织排放的废气通过空调系统集中排出。

8.1.3 废气处理技术及其可行性分析

本项目根据各废气污染源产生工序、污染物成分并结合污染物理化性质等特征采用分质处理的方式，主要治理措施技术包括碱液喷淋处理、四级喷淋处理、燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理、二级活性炭吸附装置等，大气污染防治措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中单晶硅太阳能电池生产线中的推荐技术，其可行性分析如下：

（1）酸性废气、氧化废气喷淋处理技术

氯化氢及氟化物极易溶于水，与氢氧化钠可以充分反应，本项目酸性废气采用碱液二级喷淋塔净化装置，填料塔内安装填料层，在进风处增加挡板，改变气体流向和流动方式增加气体在塔内的停留时间；通过在塔体内填充高效填料，既可以增加气体在塔内的停留时间，又可以增加气体与液体的接触表面积，从而提高废气去除效率；利用新型免堵塞高效雾化喷头进行喷淋，使喷淋效果更好，进一步提高去除效率，同时又减少设备的故障率，确保设备稳定运行，对废气进行有效处理。相比较而言，碱液喷淋法更适用于本项目酸性废气处理，该法工艺简单，技术成熟，属于一种高效经济实用型酸性废气净化措施。

本项目***、***、***（不含氮氧化物）、氧化及返工片酸洗等工序产生的酸性废气经收集后合并采用二级碱喷淋塔吸收处理，废气自下而上流经填料层时洗涤液自喷嘴均匀喷洒于填充材料的表面，废气与喷淋液进行气液两相充分接触吸收。每台喷淋塔设置多层填充层和喷淋层，喷淋塔使用大量的碱液并将其雾化成微米级水雾，气液比控制在 1: 1.5 以内使气流充分湿润；同时废气与洗涤液在充分润湿的填充层相互接触，由物理与化学吸收作用将废气中的污染物吸收于洗涤液中，达到去除污染物质的目的。然后此饱含水分的气体经过除雾器去除水分后经排气筒排放至大气中。酸洗废气治理工艺流程见图 8.1-1。

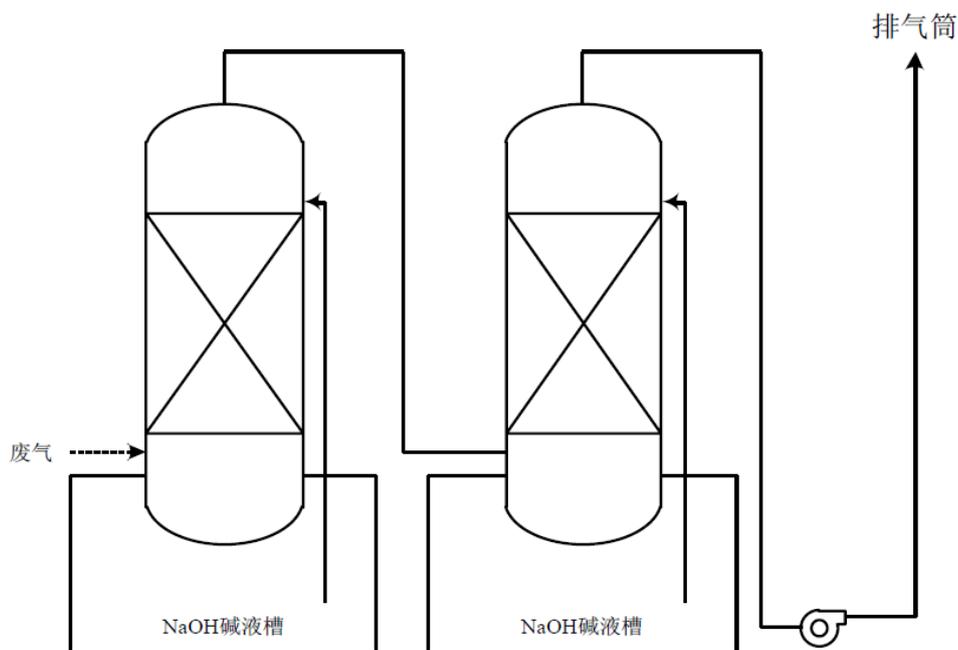
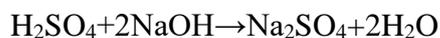
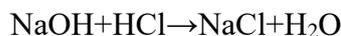
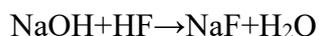


图 8.1-1 酸洗废气治理工艺流程图

本项目采用二级碱喷淋塔串联的形式，单塔 3 层填料层及喷淋层。喷淋塔吸收液为浓度 5-10% 的 NaOH 溶液，喷淋塔中发生的化学反应式为：



根据《碱吸收法对酸性气体的处理效能研究（杨宏远等，山西化工 2012 年 8 月第 32 卷第 4 期）》，碱液对硫化氢的去除率可达到 96% 以上，本项目氟化物、氯化氢相比硫化氢更容易与碱液发生中和反应，因此正常情况下，碱液喷淋对氟化物、氯化氢和硫酸雾的去除率可达到 96% 以上，本项目二级碱喷淋按照不高于 85% 计。氯气也易溶于水，与氢氧化钠可充分反应，本项目按去除率不高于 50% 计。考虑本项目废气量较大、污染物浓度相对较低，污染物排放量核算过程中适当降低废气处理设施的处理效率。

根据工程分析和预测可知，各酸性污染物均可实现稳定达标排放，且最大落地浓度占标率低于 10%，不会对周边环境产生显著影响。

由此可见，本项目酸碱废气、化学品储罐呼吸废气采用碱液喷淋塔处置措施是可行的。

（2）刻蚀含氮废气

***刻蚀工序产生的刻蚀废气（含氮氧化物酸性废气）经收集后采用四级喷淋塔吸收处理。废气自下而上流经填料层时洗涤液自喷嘴均匀喷洒于填充材的表面，废气与喷淋液进行气液两相充分接触吸收。每台喷淋塔设置多层填充层和喷淋层，喷淋塔使用大量的水并将其雾化成微米级水雾，气液比控制在 1: 1.5 以内使气流充分湿润；同时废气与洗涤液在充分润湿的填充层相互接触，由物理与化学吸收作用将废气中的污染物吸收于洗涤液中，达到去除污染物质的目的。然后此饱含水分的气体经过除雾器去除水分后经排气筒排放至大气中。刻蚀混酸酸雾处理工艺流程见图 8.1-2。

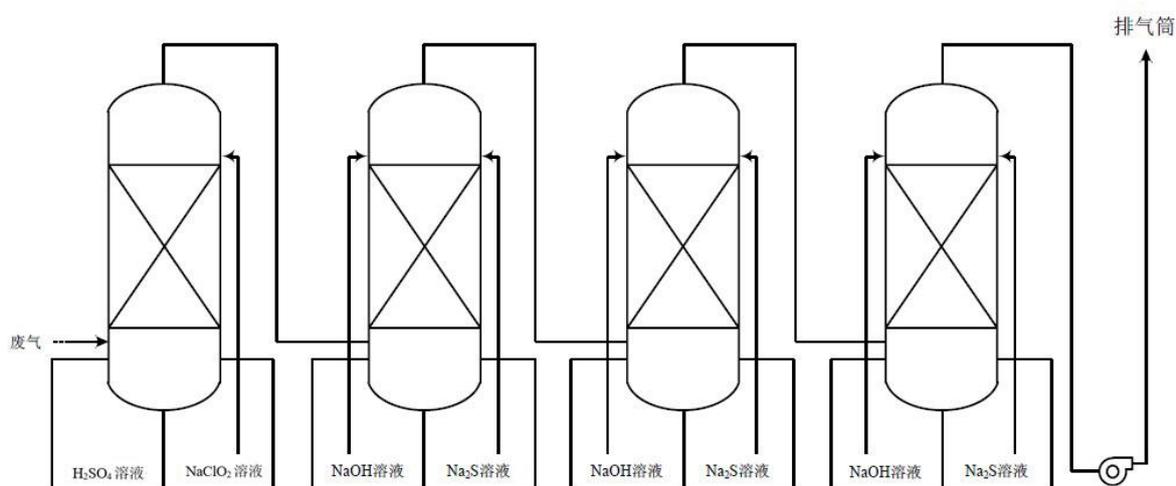
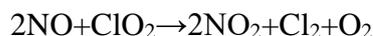
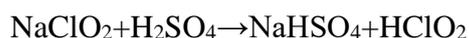
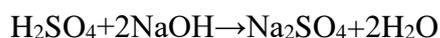
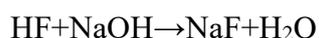
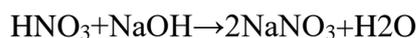


图 8.1-2 刻蚀含氮废气治理工艺流程图

一级喷淋处理：采用氧化剂 NaClO_2 和硫酸溶液氧化处理 NO ，将 NO 氧化成 NO_2 。喷淋塔中发生的化学反应式为：



二级、三级、四级喷淋处理：采用 NaOH 溶液及 Na_2S 溶液作为吸收液，来处理 NO_2 。喷淋塔中发生的化学反应式为：



类比平煤隆基新能源科技有限公司的竣工环保验收监测数据，四级喷淋塔对 NO_x 的去除效率 97.4% 以上、对氟化物的去除效率 98% 以上。本项目四级喷淋对 NO_x 的去除效

率以 95% 计，对氟化物和硫酸雾的去除效率不高于 95% 计。同时，类比西咸 29GW 电池项目的竣工环保验收监测数据，刻蚀废气排气筒中 NO_x 浓度在 $8\sim 14\text{mg}/\text{m}^3$ ， HF 浓度在 $0.28\sim 0.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾浓度在 $0.28\sim 3.94\text{mg}/\text{m}^3$ 。

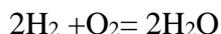
根据工程分析和预测可知，刻蚀含氮废物污染物均可实现稳定达标排放，且最大落地浓度占标率低于 10%，不会对周边环境产生显著影响。

（3）扩散、***镀膜废气处理技术

硅烷废气主要为太阳能电池片生产线的扩散、***制备 AlO_x 及沉积氮化硅膜反应废气。

燃烧塔在结构上主要由不锈钢壳体、燃烧系统、洗涤系统和清渣系统组成。进气方面采用压缩空气加新风进气口双进风形式，提高产品运行效率和可靠性。在喷淋系统方面，采用循环水泵与自动补水相结合的方法，风机采用一用一备形式，这些工艺特点使得本产品安全可靠方面得到极大保证。内部燃烧室采用特殊的泄压装置，即使在内部压力突然增大的情况下仍能正常工作，同时配备了氮气入口，更加大了设备的安全性。

扩散废气经燃烧筒燃烧并经防爆袋式除尘器除尘后，经烟道汇集到 28m 高的排气筒排放。镀膜废气经燃烧筒燃烧并经防爆袋式除尘器除尘后通入酸喷淋塔喷淋吸收，而后经烟道汇集到 28m 高的排气筒排放。镀膜废气主要产生于***制备 AlO_x 及沉积氮化硅膜工序，该工序利用 H_2O 和 TMA 进行 AlO_x 的制备，以及 SiH_4 与液氨反应生成 Si_3N_4 进行沉积氮化硅膜，此过程中气态的 NH_3 过量，同时尾气中还含有反应生成的 H_2 以及少量未反应完全的 SiH_4 和 TMA。 NH_3 、 H_2 、 SiH_4 、TMA 均为易燃气体。目前治理易燃废气的主要处置方法是在生产过程中将其直接燃烧掉（即尾气焚烧器），燃烧反应如下：



燃烧法对硅烷、氢气等燃烧效率接近 100%，处理设备为尾气燃烧装置，燃烧过程中同时会产生粉尘颗粒，对该部分燃烧后的废气采用防爆袋式除尘器+水吸收塔吸收处理，可将废气中的颗粒物、氨等污染物进一步削减。 NH_3 极易溶于水，在水中溶解度为 1:700，水喷淋对氨要较高的去除率，根据《4000 m^3/h 空气-氨填料吸收塔的设计》文献，水喷淋对氨的去除效率可达到至少 99% 以上，本项目 NH_3 的去除效率取 99%。

类比西咸 29GW 电池项目的竣工环保验收监测数据，扩散废气和镀膜废气采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，竣工验收监测结果显示，扩散废气颗粒物排放

浓度在 5.3~9.5 mg/m³ 之间，镀膜废气氨排放浓度在 3.53~5.08mg/m³ 之间，颗粒物排放浓度在 7.3~10.6mg/m³ 之间，各项污染物均可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目扩散废气和镀膜废气采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理，上述措施是可行的。

（5）有机废气

有机废气主要为电池生产部分丝网印刷和点胶后烘干废气及烧结废气。

丝网印刷主要污染物是银浆中含有的有机分散剂和代替隔离胶经加热后挥发出来的有机组分，印刷后的干燥炉自带燃烧设备，采用电加热，印刷废气和经燃烧设备处理后的干燥炉废气采用二级活性炭吸附装置处理。本次评价用 NMHC 来表征该部分废气中对周围环境易产生影响的有机污染。

活性炭吸附法是最常用、最成熟的有机废气净化方法，尤其适用于低浓度大风量废气中有机废气的处理。活性炭对挥发性有机物的去除效果可达到 85%~98%，本项目按挥发性有机物去除率 65% 计。

本项目经燃烧处理后的丝网印刷有机废气浓度低（3.15~3.37mg/m³）、风量较大（200000~240000 m³/h），采用二级活性炭吸附装置进行处理措施可行。

丝网印刷后干燥炉自带燃烧设备，采用电加热，直接去除部分有机物。辅助式燃烧器原理是在高温下将废气中的有机物氧化成对应的二氧化碳和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量。本项目采用电加热把有机废气加热到 650~760℃，使废气中的挥发性有机物氧化分解成二氧化碳和水。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气。从而节省废气升温的燃料消耗。本项目干燥炉等设备自带的燃烧器分为四个室，有机废气经二区（650-750℃）→一区（760℃以上）→三区（400-430℃）→四区（100℃以下）处理后通过管道进入后续的活性炭吸附装置，主要在一区、二区进行氧化分解反应，三区、四区通过冷凝器进行降温至 100℃ 以下，后续通过不锈钢管线散热，至后续的活性炭吸附装置前已降至室温。本次评价燃烧器对挥发性有机物的处理效率按 80% 计。

燃烧器装置结构及原理示意图见下图 8.1-3。

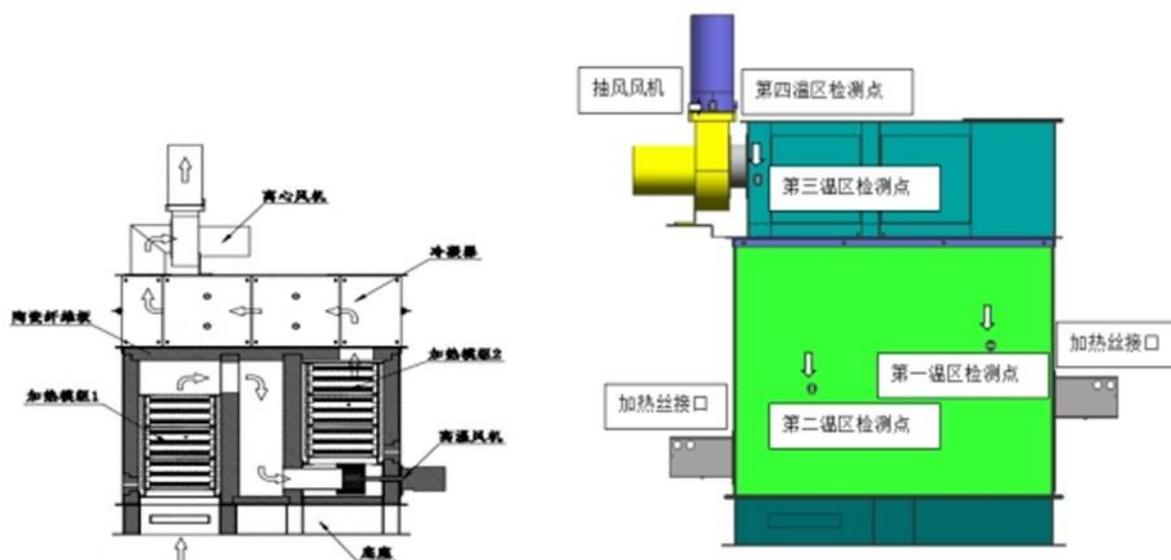


图 8.1-3 燃烧器装置结构及原理示意图

参照西咸 29GW 电池验收监测报告，各类废气处理措施相同，有机废气排气筒出口 NMHC 排放浓度 $1.38\sim 2.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，各污染物均可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目有机废气所采取的处置措施是可行的。

(6) 臭氧

本项目臭氧由设备自带的臭氧发生器在线制备。臭氧发生器中通入氧气，采用强电离放电法生成臭氧，在气液溶解器与纯水混合，再经气液混合器生成臭氧水，臭氧水中臭氧与硅片发生反应生成氧化硅及氧气，同时未参与的多余臭氧经气液分离器与臭氧水分离后，再经臭氧气体分解器生成氧气。根据臭氧分解器厂商（青岛国林实业股份有限公司）提供的《尾气臭氧破坏器设计选型》（青国林技字（J041-151013）），尾气臭氧破坏器的额定排气臭氧浓度： $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据建设单位研发部门提供的资料，电池片的生产过程对洁净度要求极高，生产过程的用水均为超纯水，需达到 18 兆欧。本项目 BC 电池生产工艺的***、***、***需要用到臭氧，其目的是：

①***：单晶硅片在***阶段用碱腐蚀形成大小不一的金字塔，由于 NaOH 和***添加剂腐蚀完后，表面会残留有机物污染硅片，需要使用 O_3 去除硅片表面的有机物，确保硅片表面的洁净，为下一工序扩散制结作好准备。

②***、***：由于硅片在进行钝化之前需要对硅片进行湿化学清洗，清洗的目的是去除硅片表面的氧化层、金属离子及有机物等污染，使硅片表面的清洁达到下一工序钝化的要求。

故上述两个生产阶段，臭氧对于 BC 电池的生产过程是必须的，目前不具备其它替代性。

综上所述，本项目废气污染防治措施为同类项目中常用技术，工艺成熟，运行费用少，处理效果好，措施可行。

8.1.4 排气筒设计合理性

根据厂区总平布置图，本项目主要生产车间 A101 呈南北细长形状，其中南北长约 740m，东西宽约 145m，一期总占地面积约 572.28 亩，具有占地面积大、跨度大等特点。

根据本项目各股废气产生和排放源强汇总表（表 3.3-9），可以得到看出：

（1）电池车间设有 27 套废气处理系统，已按照同类废气、相近位置排气筒进行合并设计，故排气筒数量从原的 27 套优化减少为 19 套。

（2）笑气氨气站、电池化学品库 1 各设置 1 座，笑气氨气站设 3 根排气筒，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2018），氨气危险性类别属于乙类，笑气氨气站耐火等级属于二级单层仓库，防火分区应 $\leq 500\text{m}^2$ ，本项目笑气氨气站面积约 1260m^2 ，故设置三个防火分区，不同分区单独设置一套废气处理设施和排气筒；电池化学品库 1（HF、HCl、 H_2SO_4 、 HNO_3 ）设 3 根排气筒，均分区储存氢氟酸和盐酸、硝酸、硫酸，根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第 6.9.3 条规定，甲、乙类厂房、仓库中不同的防火分区，通风系统应单独设置，不允许有相互连接，不同分区单独设置一套废气处理设施和排气筒，故笑气氨气站和电池化学品库 1 各设置 3 根排气筒，不具备进一步合并排气筒的可行性。

（3）电池废水站物化废气设 1 根排气筒，生化部分面积较大，设置 3 根排气筒，不具备进一步合并排气筒的可行性。

（4）燃气锅炉设 1 根排气筒，电池危废库设置一套废气处理设施和 1 根排气筒，不具备进一步合并排气筒的可行性。

综上所述，本项目占地面积较大，同时生产工艺流程较长，车间跨度非常大，设计已按照同类废气、相近位置排放烟囱进行优化合并的原则，将排气筒数量（原 38 根）优化到目前数量（30 根），已最大程度的对排气筒进行了合并优化。

本项目排气筒高度均不低于 15m，氯气排气筒不低于 28m，本项目生产车间排气筒均高于周边 200m 范围内的建筑物，满足排气筒设置高度要求。通过与业主沟通核实，由于目前单个排气筒的风量较大，若合并，将导致内径过大，排气筒不稳定，因此该项目各工段排气筒之间均不进行合并。

8.1.5 废气无组织排放达标性分析

电池生产线为自动控制，***、***、***、丝网印刷等工段均采用全封闭柜式设备，自动控制的，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，集气效率可达到 99% 以上。扩散及镀膜工序均在高温密闭腔体内进行，腔体内设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到无废气散出。电池废水处理站调节池、生化池加盖密闭（密闭罩），收集效率可达到 97% 以上。

类比《*****一期竣工环境保护验收监测报告》（厂区内 29GW 电池（除绿胶印刷工序）正常生产），其厂界无组织废气竣工验收监测结果显示，氯气、氟化物未检出，颗粒物最大浓度为 $0.285\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢最大浓度为 $0.161\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾最大浓度为 $0.099\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物最大浓度为 $0.045\text{mg}/\text{m}^3$ ，NMHC 最大浓度为 $0.90\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨最大浓度为 $0.215\text{mg}/\text{m}^3$ ，污染物均可实现稳定达标排放。因此，本项目无组织排放可厂界达标。

8.1.6 废气处理经济合理性分析

本项目采用的废气处理技术均为成熟技术，废气处理措施共计投资 8460 万元，运行费用主要来自于电费、仪器的维护等支出；由于项目经济效益较好，本项目废气处理措施投资及运行费用均可承受，具有经济可行性。

综上所述，经上述措施处理后，建设项目废气污染物可达标排放，建设项目废气处理措施技术经济可行。

8.2 废水污染防治措施

8.2.1 拟采取的废水污染防治措施

项目设计根据水质不同、工艺需要进行分质收集、处理，预留厂区回用水站部分设施。现因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂设计方案尚未确定，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂，待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将建成启用厂区回用水站，剩余生产废水排入第一污水处理厂处理。

（1）电池废水处理站

电池生产废水（***浓酸废水、碱性废水、含氮废水、刻蚀浓酸废水、稀酸废水、稀碱废水和废气喷淋塔废水）全部进入厂区电池废水处理站处理，经两级除氟后，和经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后经生化处理（O 池+脱氮池+O 池）+沉淀处理，排入电池废水最终排放池，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-

2013) 表 2 中间接排放标准外排至泾河新城第四污水处理厂处理。

(2) 清净废水

本项目清净废水为纯水站产生的浓水和冷却塔排水，直接排入电池废水最终排放池，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

(3) 生活污水

本项目生活污水经隔油池/化粪池处理后排入生活污水排放池，经泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第二污水处理厂处理。

8.2.2 废水污染防治措施可行性分析

本项目新建电池废水处理站，设计规模 35000m³/d，***酸废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氮废水和稀酸废水浓水经两级除氟后，和经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后经生化处理（O 池+脱氮池+O 池）+沉淀处理后达标排入泾河新城第四污水处理厂。

(1) 硅烷排废水处理装置

硅烷排废水首先经预处理-微滤后，进行蒸发处理，冷凝液泵送至主处理工艺中的生化处理单元进行处理，分盐产生的硫酸铵外售处置，还产生部分杂盐。硅烷排废水处理情况见下表 8.2-1。

表 8.2-1 硅烷排废水处理装置处理情况表

废水种类	装置		废水量 (m ³ /d)	废水污染物浓度 (mg/L)					去向
				pH	COD	氨氮	TN	SS	
硅烷排喷淋塔废水	调节罐+微滤	进水	52.24						
		去除效率							
		出水	52.24						
	蒸发结晶	去除效率	20%						
		冷凝液	41.79						进入硝化池

(2) 主要处理工艺

1) 两级除氟+沉淀工艺

本项目设置两套除氟沉淀系统，除氟采用采用 Ca(OH)₂ 和 CaCl₂ 去除氟离子，同时加入 NaOH 调节 pH，再选用辐流式混凝沉淀池进行沉淀去除氟化物。

① 氟处理方式

生产废水混合后，主要污染因子为氢氟酸、氟硅酸、硝酸等。可优先采用石灰，石灰既可以除氟，同时起到中和的作用。一级除氟，石灰需过量投加 10%~20%。为了达到

更低浓度氟离子的排放要求，必须投加氯化钙来补足。除氟的出水氟离子浓度一般为 8mg/L 以下。

一级除氟加药以石灰为主、氯化钙为辅，二级除氟投加氯化钙。

②辐流式混凝反应沉淀池

混凝沉淀主要是靠投加混凝剂和助凝剂使废水中的颗粒凝聚加大，从而能加速进行沉淀。

由于氟化钙污泥较多，容易产生板结，本工程选择了混凝反应池+辐流式沉淀池。采用机械排泥，运行较好，设备较简单，沉淀性效果好，日处理量大，对水体搅动小，有利于悬浮物的去除。

2) 硝化+反硝化+好氧

经过除氟处理后的废水中主要污染物为硝酸盐氮，含少量氨氮。采用硝化反应去除大部分氨氮；在通过反硝化反应去除大部分硝酸盐氮，最后经过好氧池去除有机物。

其他电池废水处理情况见下表 8.2-2。由上表可以看出，生产废水经各步骤处理后可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准的要求。

本项目电池废水处理站采用的主要污水处理工艺与*****大体相同，参照《*****竣工环境验收监测报告》可知，废水处理设施有能力处理企业产生的各类废水，其出水水质低于《电池工业污染物排放标准》中相关限值要求，详见表 8.2-3，可保证废水达标排放。

表 8.2-2 主要电池废水处理情况表

废水种类	装置/		废水量 (m³/d)	废水污染物浓度 (mg/L)					去向
				pH	氟化物	COD	氨氮	TN	
含氮废水	进入主处理系统的废水		1236.29	<2					一级除氟
刻蚀酸废水			21.54	<2					
浓碱废水			2096.10	>13					
***酸废水			1351.90	<2					
稀碱废水			1484.18	<10					
稀酸废水			3293.15	<2					
硅烷排处理冷凝水			41.79	6-9					
含氮废水、刻蚀酸废水、浓碱废水、***酸废水、稀碱废水、稀酸废水	一级除氟	进水	9483.15	/					进入二级除氟
		去除效率							
		出水	9483.15	6-9					
	二级除氟	进水	9483.15	6-9					排至泾河新城污水管网
		去除效率							
		出水	9483.15	6-9					
硅烷排处理冷凝水和二级除氟出水	硝化池	进水	9524.94	6-9					反硝化池
		去除效率							
		出水	9524.94	6-9					
/	反硝化池	去除效率							好氧池
		出水	9524.94	6-9					
/	好氧池	去除效率							终沉池
		出水	9524.94	6-9					
/	终沉池	去除效率							进入排放池
		出水	9524.94	6-9					
生化系统终沉池出水	总排放水池		进水	9524.94	6-9				
冷却塔及纯电站制备排水			出水	2917.00					
			出水	***	6-9				

间接排放标准		6-9						
--------	--	-----	--	--	--	--	--	--

表 8.2-3 *****废水排放口验收监测数据单位：mg/L

8.2.3 依托下游污水处理厂可行性分析

现因本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂设计方案尚未确定，未明确具体建成运行时间，故本项目前期将排入泾河新城第四污水处理厂，待第一污水处理厂建成达到运行条件后，将建成启用厂区回用水站，剩余生产废水排入第一污水处理厂处理。本项目生活污水排入市政污水管网进入泾河新城第二污水处理厂进行处理。

8.2.3.1 泾河新城第一污水处理厂

西咸新区泾河新城产业发展集团有限公司为本项目配套建设的泾河新城第一污水处理厂，位于隆基绿能光伏科技（西咸新区）有限公司总厂区东南侧，用于处理年产 100GW 单晶切片和 50GW 单晶电池项目生产废水，设计规模 8.5 万 m^3/d ，进水水质要求为： $\text{COD}\leq 150\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}\leq 30\text{mg/L}$ ， $\text{TN}\leq 40\text{mg/L}$ ， $\text{TP}\leq 2.0\text{mg/L}$ ，氟化物 $\leq 8\text{mg/L}$ ，目前已委托中圣环境科技发展有限公司进行环境影响评价工作。

泾河新城第一污水处理厂采用分质处理：其中纯切片生产废水采用“调节事故池+除硅高效沉淀池+电子束系统+高效沉淀池+两级臭氧高级催化氧化池+纯膜 MBR+粉碳高效沉淀池+转盘滤池”的处理工艺，处理后产生低品质再生水，全部回用于本项目循环冷却水用水和废气喷淋塔用水，电池废水与切片清净废水采用“调节事故池+除硅除硬高效沉淀池+生物池+二沉池+除氟高效沉淀池+两级臭氧高级催化氧化池+V 型滤池+提升泵池+UF+RO 膜车间”的处理工艺，RO 浓盐水采用“两级膜浓缩+纳滤分盐+蒸发/冷冻结晶”工艺，处理后产生高品质再生水进行综合利用。

本项目电池废水排放口排水量为*** m^3/d ，且排水水质满足泾河新城第一污水处理厂的进水水质要求，泾河新城第一污水处理厂建成投运后，可满足本项目外排废水处理需求。

8.2.3.2 泾河新城第四污水处理厂

泾河新城第四污水处理厂（原泾河新城工业聚集区污水处理厂）位于在隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司厂区南侧，已于 2021 年 8 月 13 日取得《陕西省西咸新区行政审批与政务服务局关于泾河新城工业聚集区污水处理厂工程环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准[2021]107 号），并已于 2024 年 1 月通过企业自主验收。

根据西咸新区产发绿能科技有限公司《隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目废水接收可行性说明》，泾河新城第四污水处理厂设计规模 60000 m^3/d （其中处理隆基项目废水 45000 m^3/d ），服务范围及对象为泾河新城工业聚集区隆基项目及

其他工业企业排水。根据《西咸新区泾河新城隆基现有项目废水排放情况说明》，泾河四污收水范围内的隆基 29GW 电池项目、9GW 切片项目、中央研究院一期中试项目以及中央研究院总部项目（正在进行环评）的废水最大排放量为 32500m³/d，泾河四污处理隆基项目废水剩余能力为 12500m³/d。

根据工程分析，本项目排入泾河新城第四污水处理厂的水量约为***m³/d，待本项目和隆基中央研究院总部项目均正常运行排污时，泾河四污处理规模将达到约 5 万 m³/d（根据现状资料，其他企业排水约 0.5 万 m³/d），故泾河四污处理隆基项目废水剩余能力可以满足本项目外排废水处理需求。

泾河新城第四污水处理厂污水处理工艺为：预处理+五段 bardenpho+二沉池+高速气浮池+转盘滤池+臭氧高级催化氧化池+接触消毒池+巴氏计量槽；预处理工艺分为两部分：隆基废水预处理采用“进水提升泵池+细格栅+两级除氟沉淀池”工艺，其他企业废水预处理采用“粗格栅及提升泵池+细格栅及曝气沉砂池”工艺。经上述处理后废水达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-18）表 1 中的 A 级标准排入泾河。

本项目废水主要有一般废水、酸性废水、碱性废水、生活污水等，生产废水经厂区废水处理站处理后可达《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）间接标准要求。

8.2.3.3 泾河新城第二污水处理厂

根据《泾河新城第二污水处理厂（一期）提标改造和加盖除臭工程环境影响报告表》（2020.3 已取得环评批复），泾河新城第二污水处理厂（一期）设计处理规模 4 万 m³/d，服务范围主要是泾河以北，秦汉大道以东，规划东边界以西及北边界以南围合的范围，现状大部分为泾阳县永乐镇和崇文乡所在区域。

本项目位于泾河新城第二污水处理厂的收水范围内，现市政污水管网已建成投用，本项目生活污水产生量较小（52.76m³/d），不会对其污水处理系统产生冲击性影响，故本项目生活污水依托泾河新城第二污水处理厂处理可行。

8.3 地下水污染防治措施及其可行性分析

本项目物料在储存、输送和污染物处理过程中可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）的风险，如不采取合理的防渗措施，有毒有害物料和污染物有可能渗漏进入土壤，从而影响地下水环境。依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《石油化工企业防渗设计通则》（A/SY1303-2010）的要求，根据项目特点和当地的实际情况，按照“源头控制、分区防控、环境监测与管理、应急响应”的地下水污

染防控对策，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

8.3.1 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能架空敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

8.3.2 分区防控措施

根据工程分析提供的厂内可能泄漏物质种类、排放量，参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《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)对防渗分区的要求，同时考虑厂址所在的工程地质、水文地质条件，将厂区划分为重点污染防治区和一般污染防治区，具体本项目分区防渗要求见表 8.3-1 和图 8.3-1。

表 8.3-1 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点 防渗区	电池化学品库 1、电池切片化学品库 1/2 和电池废水站	按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行防渗设计，等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。
	电池危废库	按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行防渗设计，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$
一般 防渗区	A101 车间、硅烷站、笑气氨气站、一般固废库、包材库、动力站、制氮站等区域	等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

8.3.3 地下水污染监控

为防止本工程对项目区域地下水造成污染，及时准确地掌握厂区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，当监测发现水质有污染趋势时，应加密监测频率，事故状态下连续监测。建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发

现问题，采取措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021），结合前述评价范围内地下水的流场及污染物迁移速度，监测井布点位置及监测计划详见表 8.3-2，本项目跟踪监测井位置见图 8.3-1。同时在建议建设单位委托具有监测资质的单位进行地下水跟踪监测，出具地下水跟踪监测报告。报告需包括以下内容：

- (1) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；
- (2) 生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录及维护记录。

表 8.3-2 跟踪监测计划一览表

序号	JK01	JK02	JK03
性质	背景值监测井	污染源监控井	污染源监控井
监测点坐标	108°53'49.09" 34°32'14.87"	108°53'45.54" 34°31'44.11"	108°53'32.07" 34°31'45.29"
与本项目相对位置关系	厂区北边界-上游	厂区内-污水站调节池下游	厂区南边界外双赵村-下游
监测功能	背景值监测点	地下水环境影响跟踪监测点	
监测频率	一次/年	一次/年	一次/年
井深	60m	60m	58m
监测层位	萨拉乌苏组潜水含水层（取水深度至少在潜水面 0.5m 以下）		
监测井结构	新建（相关要求按照《地下水环境监测井建井技术指南》执行）		
监测因子	pH、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、氟化物、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮		
备注	发现疑似污水泄漏事故后应立即采取截断措施，并加强监测频率，10 天一次。		

8.3.4 应急响应

在突发事故状态下，废水首先污染素填土中的上层滞水，并通过包气带的薄弱部分污染影响下部承压水含水层，因此防止污染物对地下水的污染主要着眼于保护包气带岩土层的完整性（不破坏岩土层的天然结构，不挖掘淤泥层）；处理上层滞水中的污水，以杜绝其通过岩土层薄弱部位下渗污染下部含水层，为此结合地下水污染控制监测井位的布设，备突发事故时采取抽出上层滞水中的污染水，避免污染扩散，抽出污水集中至事故废水收集池进行集中处理。

8.4 运营期噪声治理措施其可行性论证

噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。噪声源主要为泵类、压缩机、风机、冷却塔等，声源强度在 70~95dB(A)。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施。

(1) 重视设备选型：最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪设施的生产设备。采用大型基础来减少振动噪声。安装减振材料，减小振动。对于典型高噪声设备，如：风机、水泵等，优先选用低噪声类型。

(2) 重视总图布局：将高噪声设备布置在项目厂区中间，厂界四周考虑布置绿化、堆场等，可利用建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备在设计时应考虑建筑隔声效果。如对压缩机类、风机类、泵类设备等均安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响。

(3) 空压机在工作时产生的噪声主要来自连接系统的冲击声和螺杆运动产生的机械噪声、电机冷却风扇噪声和电机轴承运动时产生的机械噪声，整机噪声特性以低频为主，呈宽频带。因此，通过对空压机进风口采用阻抗复合消声器及机体与风管之间用软接头连接。专设空压站房将空压机置于室内，采用双层门窗、站房内墙面贴吸声材料等隔声、吸声措施，使空压机噪声对外环境影响进一步降低。

(4) 采取隔声、吸声措施：操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，在建筑及装修方向采用隔声、吸声处理，其中，包括使用隔声门、窗及装饰吸声材料。同时，在项目厂区道路两侧种植绿化带，厂内空地种植花草，以进一步削减噪声。

(5) 风机噪声控制：可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15-20dB (A) 以上。

(6) 泵类噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频 为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上的隔声设施，还有将泵置于地平面以下，以降低声源强度。

(7) 强化生产管理：确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

(8) 对于运输的载重车辆，保持其性能良好，在进出厂区时采取限速禁鸣措施。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟，可操作性强，而且在国内各类型生产企业中已成功应用。根据声环境影响评价预测结果，采取有效的减振降噪措施后，厂界噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4 类区标准要

求，对周围声环境影响较小。

因此本项目拟采取的噪声防治措施是可行的。

8.5 固体废物治理措施其可行性论证

8.5.1 固体废物处置原则

对于固体废物处置，按“资源化、减量化、无害化”考虑。首先研究其综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，委托有资质的单位进行处理，最后进行无害化处置。

8.5.2 危废库

本项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存设施的内部转运。

本项目危险废物的收集应满足《危险废物污染防治技术政策》(环发[2011]199号)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求：

(1) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

(2) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

(3) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

(4) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

(5) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(6) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(7) 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(8) 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

(9) 贮存易产生粉尘、NMHC、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

8.5.3 污染防治措施可行性分析

(1) 危险废物

本项目危险废物均委托有资质单位处理。项目建设 1 座危险废物暂存设施，用于危废的临时储存，建筑面积分别为 3100m²。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，分类分区暂存，做到防风、防雨、防流失。同时设置危险废物识别标志，并定期对危险废物贮存设施进行检查。

综上，本项目危险固体废物处置措施可行。

(2) 一般固废

本项目产生的一般工业固废有废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟、废石英舟、废旧包装材料、电池废水处理污泥、除尘粉尘、制纯水站的废 RO 膜、废滤芯和废弃分子筛。

废硅片和废电池片由厂家回收利用；废旧包装材料、除尘粉尘外售综合利用；废丝网版、废 RO 膜、废滤芯收集后由厂家回收处理；电池污水处理站污泥、除尘粉尘由相关企业用于生产水泥、建筑行业原料等。

本项目废水处理站污泥主要在压滤机房污泥斗中暂存，设有 7 个污泥斗，单个污泥斗的容量为 18m³（25t），可储存 175t 污泥，约 1.6d 的产生量。

建设单位已与冀东水泥铜川有限公司签订《污泥供/接意向协议书》，本项目电池废水处理站污泥可均交由冀东水泥铜川有限公司用于生产水泥熟料。冀东水泥铜川有限公司位于铜川市耀州区惠塬工业园，排污许可证编号为 91610200305470505P005P。冀东水

泥铜川有限公司距本项目约 60km，拟增加处置氟化钙污泥 4 万 t/a、压滤泥 2 万 t/a、废渣 1 万 t/a 和污泥 2 万 t/a，《冀东水泥铜川有限公司万吨线一般固废综合利用项目》已取得备案确认书（2405-610204-04-02-773522），此项目正在委托陕西企科环境技术有限公司办理环境影响评价文件。本次评价要求，在冀东水泥铜川有限公司取得处置氟化钙污泥和生活污泥相关环评手续且重新取得排污许可证前，本项目产生的氟化钙污泥和生化污泥不得交由冀东水泥铜川有限公司进行处置，可在厂内暂存或交由相关资质单位进行处置。

（3）生活垃圾

集中收集后送环卫部门统一处理，措施可行。

采取上述措施后，项目固体废物均能得到妥善处置，措施可行。

8.5.4 补充要求和建议

（1）根据《危险废物污染防治技术政策》，本项目产生的各类危险废物应用符合国家标准的专门容器收集、储存和装运。杜绝二次污染和可能造成的环境风险。

（2）严格按照按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行妥善收集、暂存。

（3）危险废物的转移执行国家环保总局第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》。

（4）建议在项目设计阶段充分考虑危废产生环节、当地主导风向等，合理布置危废临时暂存及处置场所位置。

（5）按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等要求建设一般工业固废临时贮存场所。

（6）建设单位应在试运行期间，将废水处理站杂盐送至有资质的检测单位进行检验，如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置；如鉴定其不属于危险废物后，可交由相应单位处置；鉴定完成之前，应暂按危险废物进行处置。

8.6 土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治工作应贯彻“以防为主、治理为辅”的理念；坚持源头控制、防止渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则，治理措施（包括补救措施和修复计划）应按照从简单到复杂，遵循技术实用可靠、经济合理、效果明显和目标相符的原则。

（1）源头控制措施

本项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，从而在源头上减少了污染物进入土壤。另外，厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、各类收集及处理设施进行有效防渗，可将污水跑、冒、滴、漏降到最低限度。

（2）过程防控措施

项目场地划分为重点防渗区和一般防渗区，这些区域的地面采用相应的措施进行防渗处理，以达到各防渗区的防渗技术要求，防止污染物下渗造成土壤污染。采取以上措施后对厂区土壤环境影响较小。

（3）跟踪监测

根据前述本项目土壤环境影响主要为垂直入渗影响，确定本项目土壤环境跟踪监测计划见表 10.3-1。同时在建议建设单位委托具有监测资质的单位进行土壤跟踪监测，出具土壤跟踪监测报告。

通过各项防渗措施，本项目污染厂区内的土壤环境的可能性很小。

8.7 生态环境影响减缓措施可行性分析

本项目租用西咸新区泾河新城天骏新能源有限公司的厂房，不进行厂区基础和构筑物施工，在厂房交付后的设备安装和运行过程中，建设单位将按照因地制宜、有利生产、保障安全、美化环境、节约用地、经济合理的原则，厂区内绿化根据总图布置、生产特点、管网布局、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素，合理选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的绿化植物。在不妨碍消防、检修、行车安全及有害气体扩散的前提下，以植物造景为主，采用乔、灌、花、草合理配植的绿化形式，并与周围环境和建、构筑物相协调，形成多层次的立体绿化布局。

采取以上措施后，可有效减缓项目建设带来的生态环境影响，措施可行。

8.8 环境保护投资估算

本项目总投资***万元，其中环保投资***万元，占总投资的***%，本项目具体环保投资见下表。

表 8.7-1 项目环保投资一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	处理效果、执行标准	环保投资（万元）
一、环保设施投资					

废气	车间 1	***、氧化、***、*** (一般酸碱)、返工片、石英舟和石墨舟清洗废气	氟化物、HCl、Cl ₂	15 套二级碱喷淋塔	9 根 28m 高排气筒	电池废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 5 太阳能电池类别排放限值，硫酸雾有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中相应标准限值；NMHC 有组织排放参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017) 中电子产品制造行业标准；NH ₃ 和 H ₂ S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准
		*** (含 NO _x) 废气	NO _x 、氟化物、硫酸雾	2 套四级喷淋塔	2 根 31m 高排气筒	
		扩散废气	硅烷、颗粒物	4 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	4 根 28m 高排气筒	
		+镀膜废气	硅烷、颗粒物、NH ₃	2 套燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	2 根 28m 高排气筒	
		丝网印刷废气	NMHC	4 套二级活性炭吸附	2 根 28m 高排气筒	
	化学品库废气	HF、HCl、硫酸、NO _x	3 套一级碱喷淋	3 根 18m 高排气筒		
	笑气氨气站	氨、NO _x	3 套一级酸喷淋	3 根 18m 高排气筒		
	电池废水处理站废气	氟化物、HCl	1 套三级碱喷淋塔	1 根 29m 高排气筒		
		NH ₃ 、H ₂ S	3 套二级活性炭吸附	3 根 29m 高排气筒		
	危废库废气	NMHC	1 套活性炭吸附	1 根 18m 高排气筒		
燃气锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	1 套低氮燃烧器	1 根 26m 高排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)		
废水	电池废水处理站	含氮废水、酸性废水、碱性废水等	设计规模 35000m ³ /d	达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 2 间接排放标准限值		
噪声	生产及公辅设施，包括冷却塔、风机、泵机等		隔声、降噪、减震措施	厂界达标		

固废	生产、生活固废，包括废活性炭、废水处理污泥等	企业设置电池固废库一座，并在其中设一座危废库，污泥堆场、垃圾收集箱，分类处置，设置废料库及防渗措施	合理处置	
地下水、土壤措施	重点防治区（主要包括化学品库（罐区）、电池废水处理站、危废库等）	除基础相关防渗工作外，地面加铺防渗层，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	/	
	一般防治区（车间 1、硅烷站、笑气氨气站、一般固废库、包材库、动力站、综合楼、餐厅等）	基础采用铺设 3: 7 灰土夯实，厚 150mm，找平层，200mm 厚抗渗水泥地面硬化，防渗性能应保证渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s。	/	
	地下水监测	厂区上、中游各新建 1 个地下水监控井	/	
风险防范及事故应急措施	电池废水站 1 设置酸、碱事故池各一座，均为***m ³ ，总有效容积***m ³ ，生产车间设置地沟、收集池、围堰等措施；氢氟酸等储罐区设置围堰，并设置泄漏物收集系统，围堰容积不小于单个储罐容量，并设置监测装置；笑气氨气站设泄漏监测报警设施，并设自动水喷淋设施；硅烷站设泄漏监测报警装置；在各化学品库、废水排口等处安装气体、视频监控系统；危化品分类存放在化学品库，并设置有相应的消防设施；各化学品库备有堵漏器材灭火器等环境风险应急处理物资		/	
环境管理（机构、监测能力等）	废水出口安装在线监测装置，按照环境监测计划进行监测		/	
绿化	厂内绿化			
小计			/	
二、运行维护费				
环境监测	竣工验收监测		1 次	/
	地下水、土壤环境质量监测		20a	/
	污染源监测		20a	/
环保设备运行	废气、污水处理药剂等消耗（电费、水费等公用消耗未考虑）		20a	/
危险废气处置	委托专业单位运输及最终处置		20a	/
小计			/	
总计			/	***

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要组成部分，它是从经济学的角度分析建设项目的环境效益和社会效益，充分体现经济效益、社会效益和环境效益的对立和统一关系。本项目是污染型工程，它的建设在一定程度上会给周围环境质量带来一些负面影响，因此有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，工程的设计和实施更加完善，实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与完善。

9.1 经济效益分析

本项目总投资***万元，主要技术经济指标见表 9.1-1。

表 9.1-1 主要技术经济指标

序号	工程和费用名称	单位	指标值
1	总投资	万元	***
2	环保投资	万元	***
3	达产年营业收入	万元	***
4	平均年总成本	万元	***
5	达产年利润总额	万元	***
6	达产年净利润	万元	***
7	投资回收期（税后）	年	***
8	内部收益率 IRR（税后）	%	***

由上表可知，各项经济指标均较好，项目具有一定的盈利能力和抗风险能力，将为企业和国家创造显著的直接经济效益。

9.2 社会效益

项目符合国家的有关政策，社会效益显著，项目社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）本项目采用新型生产工艺，实现产业升级，生产的 BC 高效电池技术含量高、市场定位明确等优势，具备较强的市场竞争力，能够确保项目公司取得良好的经济收益，也能够促进本地区光伏制造产业的快速发展，项目具有良好的经济效益和社会效益。

（2）项目的建设和运行可促进泾河新城以及周边地区的经济发展，为地方发展带来新的契机。

综上所述，从社会效益方面分析，本项目的建设将会促进当地社会的经济发展，本项目在社会效益方面是可行的。

9.3 环保投资估算

本项目总投资***万元，其中环保投资***万元，占总投资的***%。

9.4 环境经济损益分析

9.4.1 环境保护费用分析

环境保护费用一般分为外部费用和内部费用，用下式表示：

$$Et = Et(O) + Et(I)$$

式中：Et——环境保护费用

Et(O)——环境保护外部费用

Et(I)——环境保护内部费用

（1）环境保护外部费用的确定与估算

环境保护外部费用主要指由于企业建设对环境损害所带来的费用，项目采取较为完善的环保措施，此项不计。

（2）环境保护内部费用确定与估算

环境保护内部费用是指项目运行过程中，建设单位为了防止环境污染而付出的环境保护费用，由基本建设费和运行费两部分构成。

本项目环保总投资***万元，使用期按 20 年计，则每年投入的环境保护基本建设费用为***万元。

运行费用指企业各项环保工程、环保监测和管理等环境保护工程的运行、管理费用。按生产要素计算，运行费用主要由各项环保工程的折旧费、设备大修费、耗电费、材料消耗费、人员工资及福利费、设备维护费、运输费和管理费等，按每年环保投资的 30% 计，则企业此部分运行管理费用为***万元/年。

（3）环境保护费用

综合（1）、（2）的估算结果，拟建项目的环境保护费用为***万元/年。

9.4.2 年环境损失费用的确定和估算

年环境损失费用（Hs）即项目投产后，每年“三废”及噪声排放对环境造成的损失，以及原环境功能发生了改变等原因带来的损失。由于本项目排放的“三废”和噪声均通过比较完善的污染控制措施进行了妥善处理，达到国家排放标准和区域环境规划的目标，对周围环境的影响较小。

此处通过计算项目排放污染物所应缴纳的环保税来估算环境损失费用。环保税计算

依据《中华人民共和国环境保护税法》及其附表一“环境保护税税目税额表”、附表二“应税污染物及当量值表”，具体要求如下表 9.4-1：

表 9.4-1 环保税相关征收及计算原则

污染物	环保税相关征收及计算原则
废气	1. 应税大气污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定； 2. 应税大气污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算； 3. 应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额； 4. 每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。
废水	有下列情形之一的，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税： (一) 企业事业单位和其他生产经营者向依法设立的污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放应税污染物的； (二) 企业事业单位和其他生产经营者在符合国家和地方环境保护标准的设施、场所贮存或者处置固体废物的。
固废	
噪声	1. 应税噪声按照超过国家规定标准的分贝数确定； 2. 应税噪声的应纳税额为超过国家规定标准的分贝数对应的具体适用税额。

根据《中华人民共和国环境保护税法》相关条款及附表，本项目废水经厂区废水处理站处理达标后排入泾河新城第四污水处理厂，不缴纳环境保护税；本项目固废贮存及处置均符合国家及地方有关规定，不收取环境保护税；经预测，厂界噪声贡献值可满足相应标准要求，不涉及噪声污染及征收超标环保税，因此，本项目仅对废气征收环境保护税，污染物排放量及环保税计算结果详见表 9.4-2。

表 9.4-2 项目环境保护税计算

类别	污染因子	污染当量值 (kg)	项目污染排放量 (t/a)	污染排放当量	单位当量收费	项目排污费 (元/年)
废气	HF				1.2 元/当量	
	HCl				1.2 元/当量	
	Cl ₂				1.2 元/当量	
	NO _x				1.2 元/当量	
	硫酸雾				1.2 元/当量	
	颗粒物				1.2 元/当量	
	NH ₃				1.2 元/当量	
	H ₂ S				1.2 元/当量	
	SO ₂				1.2 元/当量	
总计						

参照环保税法规定，经计算，项目运行后，需缴纳环境保护税为***万元/年，故项目的环境损失费用 11.31 万元/年。

9.4.3 环境代价与环境系数的确定与分析

(1) 环境代价

年环境代价 Hd 即为项目投入的环境保护费用 Et（包括外部费用和内部费用）和年环境损失费用 Hs 之和，合计为***万元/年。

（2）环境系数的确定

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 $H_x = H_d / G_e$ 。其中年环境代价 $H_d = \text{***}$ 万元，年工业产值 $G_e = \text{***}$ 万元；经计算环境系数为***。环境系数小，说明项目运行收益远远高于项目年环境代价。

9.5 小结

本项目环境系数为***，说明项目创造***万元的产值，付出的环境代价为***元。从计算结果看，本项目环境成本可接受。本项目建设具有良好的综合效益，通过实施环保措施以后，环境效益和社会效益显著。

通过本项目生产过程中采取的废气、废水及噪声治理等措施后，可大幅度降低项目污染物的排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

10 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

10.1 环境管理制度

10.1.1 环境管理机构与职责

建设单位应设立环境管理机构，建立全员环保责任制，并设置安全环保部，设有人员专职负责工程的环保设施运行、节能减排、环境监测、环境污染事故处理及配合当地环保部门环保执法等工作，并将生产期间环保工作具体内容与生产部门沟通合作，由每个生产工段具体执行。企业的环境管理机构及职责见表10.1-1。

表10.1-1 环境管理机构主要职责表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保部	(1)按照国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定环境管理制度，明确各部门、车间环保职责，监督、检查各产污环节污染防治措施落实及环保设施运行情况； (2)编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，落实环保治理工程方案； (3)组织、配合有资质的环境监测部门开展污染源监测，组织工程竣工验收工作； (4)强化资源能源管理，实现废物减量化和资源化，坚持环境污染有效预防； (5)配合公司领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放； (6)健全运行期环境保护档案，负责厂区日常环境保护与绿化管理，按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告； (7)处理与群众的环境纠纷，组织对突发性污染事故善后处理，追查原因并及时上报； (8)负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施； (9)负责环保宣传与员工培训，提高环保意识教育，确保实现清洁生产、持续改进； (10)负责本企业环境管理工作，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导与检查。

10.1.2 环境保护管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落实到实处。

(1) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）第十五条，“建设项目需

要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制竣工环境保护验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

（2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照《排污许可证申请与核发技术规范》提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

（3）环保管理台账制度

建设单位需完善记录制度和档案保存制度，记录和台账包括设施运行和维护记录、危险废物进出台账、废水、废气污染物监测台账、所有化学品使用台账、突发事件的处理、调查记录等。建设单位应妥善保存所有记录、台账及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

（4）排污定期报告制度

建设单位应定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，按要求定期提交排污许可执行报告。

（5）环保设施管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台账。

（6）各类环保规章制度

建设单位应制定全公司的环境方针、环境管理手册及一系列作业指导书以促进全公司的环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，通过重要环境因素识别、提出持续改进措施，逐年降低全公司环境污染的影响。各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、污水排放管理制度、污水处理装置日常运行管理制度、排污情况报告制度、污染事故处理制度、排水管网管理制度、环保教育制度、固体废物的管理与处置制度。

（7）信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶

段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。公开内容包括工程组成，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

10.1.3 环境管理计划

本项目环境管理工作计划见表10.1-2。

表 10.1-2 环境管理工作计划表

序号	情况	环境管理工作内容
1	环境管理总体要求	根据建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续： ①开工前，进行环境影响评价工作； ②建设过程中，执行“三同时”制度； ③排污前，执行排污许可制度； ④投产后，自行按照相关要求竣工环境保护验收工作； ⑤运行中，接受当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作； ⑥组织开展全厂的清洁生产审计工作。
2	建设施工阶段	①保证施工期噪声不扰民； ②施工期运输车辆需加盖篷布； ③工程合同中明确及时清理施工垃圾、废水等。
3	生产运行阶段	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施： ①总经理全面负责环保工作； ②公司环保管理部门负责厂内环保设施的管理和维护； ③对废气、废水、噪声的治理设施及固废暂存设施，建立环保设施档案； ④定期组织污染源和环境质量监测； ⑤确保应急预案合理，应急设备设施齐备、完好。
4	信息反馈和群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作： ①建立奖惩制度，保证环保设施正常运转； ②归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进； ③聘请附近住户为监督员，收集附近住户意见； ④配合环保部门的检查验收。

10.1.4 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表10.1-3。

表 10.1-3 环境管理台账一览表

序号	名称	内容	
1	项目文件资料台账	建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查。	
2	环境管理制度台账	包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容。	
3	“三废”污染物管理台账	废气管理台账	记录项目各废气污染源污染物产生、处理及排放情况。
		废水管理台账	记录项目生产废水以及生活污水的产生、处理、回用及排放情况。
		危险废物台账	记录项目危险废物产生量、贮存量、处置情况、最终去

序号	名称	内容	
		向和经办人等。	
4	环保设施（措施）台账	废气处理设施台账	记录项目各废气污染源对应的废气污染治理设施（措施）的规模、数量、效率和运行情况。
		废水处理设施台账	记录项目各废水污染源对应的废水处理设施（措施）的规模、数量、效率和运行情况。
		危险废物暂存设施台账	记录项目危废库位置、规模等。
		废水在线监测系统运行维护台账	运行记录、维护记录、维修记录和设备台账。
5	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等。
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等。
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等。
6	事故风险管理台账	风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式。
		事故风险隐患排查台账	填写事故风险隐患排查登记表，记录隐患排查时间、地点、问题、负责人员及联系方式。
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账，记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容。

10.2 污染物排放管理要求

10.2.1 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计，本工程污染物排放清单见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境保护污染物排放清单

一、工程组成				
主体工程	本项目拟在 A101 车间 1 投入电池生产线 16 条及辅助生产设备，形成年产 12.5GW 单晶太阳能电池片产能。			
辅助工程	动力站、笑气氨气站、硅烷站、制氮站、综合楼、食堂、门卫等。			
储运工程	包材库、电池化学品库、电池切片化学品库 2 座、电池危废及固废库等。			
公用工程	给水工程、排水工程、供电工程、供热工程、供气工程等。			
环保工程	废气处理系统、废水处理系统、固废处置、噪声、地下水、风险等污染控制措施等。			
二、主要原辅材料				
主要原辅材料详见表 2.2-1。				
三、环境保护措施及运行参数				
废气	污染源位置	排气筒	处理措施	运行参数
	车间 1 (A101)	L1#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m
		L2#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m
		L3#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m
		L4#	四级喷淋塔	排气筒高 31m，内径 1.6m
		L5#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 1.6m
		L6#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 1.6m
		L7#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 0.8m

	L8#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 0.7m	
	L9#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 1m	
	L10#	二级活性炭吸附装置	排气筒高 28m，内径 2.6m	
	R1#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m	
	R2#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m	
	R3#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 2.3m	
	R4#	四级喷淋塔	排气筒高 31m，内径 1.6m	
	R5#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 28m，内径 1.6m	
	R6#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 0.8m	
	R7#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 0.7m	
	R8#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔	排气筒高 28m，内径 1m	
	R9#	二级活性炭吸附装置	排气筒高 28m，内径 2.8m	
	笑气氨气站 (A105)	1-1#	一级酸洗	排气筒高 18m，内径 0.4m
		1-2#	一级酸洗	排气筒高 18m，内径 0.4m
		1-3#	一级酸洗	排气筒高 18m，内径 0.4m
	电池化学品库1 (A116)	2-1#	一级碱洗	排气筒高 18m，内径 1m
		2-2#	一级碱洗	排气筒高 18m，内径 0.4m
		2-3#	一级碱洗	排气筒高 18m，内径 0.4m
	电池废水处理站1	3#	三级喷淋塔	排气筒高 29m，内径 0.8m
		4-1#	二级活性炭吸附	排气筒高 29m，内径 0.7m
4-2#		二级活性炭吸附	排气筒高 29m，内径 0.7m	
	4-3#	二级活性炭吸附	排气筒高 29m，内径 0.7m	
燃气锅炉	5#	低氮燃烧器	排气筒高 26m，内径 0.3m	
电池危废库	6#	活性炭吸附	排气筒高 18m，内径 0.3m	
车间 1、电池废水处理站		厂房封闭	/	
废水	含氮废水	二级物化除氟+生化处理+沉淀，处理达标后排至电池废水排放池	电池废水处理站1，设计规模35000m ³ /d	
	刻蚀酸废水			
	碱性废水			
	***酸废水			
	稀碱废水			
稀酸废水				
硅烷排喷淋塔废水	硅烷排废水处理装置+二级物化除氟+生化处理+沉淀，处理达标后排至电池废水排放池			
冷却塔及纯水站制备排水	/		直接排入电池废水排放池	
生活污水	化粪池/隔油池处理后排入市政污水管网		设置隔油池处理食堂废水，设置化粪池处理生活污水	
固废	危险废物	危险废物分类收集、暂存后，委托有资质单位定期清运处置	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设及管理	
	一般固废	分类收集后，部分交由厂家回收，剩余部分综合利用	按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求建设及管理	

	生活垃圾	环卫部门定期清运	/	
噪声	风机、水泵、冷却塔、空压机等	选用低噪声设备、设减振基础，部分置于厂房内，A101 车间废气处理设备层东侧设声屏障	/	
四、污染物排放种类				
废气	大气污染物		排放量 (t/a)	
	HF		***	
	HCl		***	
	Cl ₂		***	
	O ₃		***	
	NO _x		***	
	硫酸雾		***	
	颗粒物		***	
	NH ₃		***	
	NMHC		***	
	H ₂ S		***	
	SO ₂		***	
	废水	废水污染物		排放量 (t/a)
废水量 (万 m ³ /a)		***		
氟化物		***		
COD		***		
BOD ₅		***		
氨氮		***		
总氮		***		
总磷		***		
噪声	噪声		数量	源强 (dB(A))
	风机、水泵、冷却塔、空压机等噪声设备		若干	70~95
固体废物	固体废物		固废性质	产生量(t/a)
	S1	废硅片	一般固废	63.3
	S2	废丝网版		38.5
	S3	废电池片		1317.39
	S5	废石墨舟、石英舟		11.5
	S6	废旧包装材料		231
	S7	电池废水处理站污泥		37300
	S11	除尘粉尘		43.61
	S14	废 RO 膜		5
	S15	废滤芯		19
	S16	废树脂		21
	S18	废弃分子筛		7.5
	S4	废助焊剂	危险废物	2
	S8	废水处理站废弃滤膜		1
	S10	废活性炭		122
	S12	喷淋塔废填料		45
	S13	喷淋塔沉渣		192.5
	S17	废含汞灯管		0.75
	S19	含有机溶剂、酸碱液的沾染物		21.5
	S20	过期化学品试剂		2
	S21	废矿物油		11.5

	S22	实验室废液及沾染实验室废液的一次性实验用品		2.5
	S23	废铅蓄电池		1.88
	S9	杂盐	待鉴定，鉴定前按危废管理	452
	S24	生活垃圾	生活垃圾	238.4
五、总量指标				
污染物名称		总量指标		总量来源
NOx		***		省生态环境厅确认
VOCs		***		省生态环境厅确认
COD		***		省生态环境厅确认
氨氮		***		省生态环境厅确认
六、污染物排放分时段要求				
无分时段要求				
七、排污口信息、执行的环境标准				
名称		排污口信息		执行标准
车间1 (A101)	L1#	污染物种类（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		电池生产废气中颗粒物、氟化物、HCl、Cl ₂ 、NOx执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5太阳能电池类别排放限值，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准限值，NMHC参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）中电子产品制造行业标准，NH ₃ 和H ₂ S执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	L2#	污染物种类（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		
	L3#	污染物种类（HF、HCl、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		
	L4#	污染物种类（HF、NOx、硫酸雾）、排放量、排气筒高 31m、内径 1.6m		
	L5#	污染物种类（HF）、排放量、排气筒高 28m、内径 1.6m		
	L6#	污染物种类（HF）、排放量、排气筒高 28m、内径 1.6m		
	L7#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 0.8m		
	L8#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 0.7m		
	L9#	污染物种类（NH ₃ 、颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 1.0m		
	L10#	污染物种类（NMHC）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.6m		
	R1#	污染物种类（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		
	R2#	污染物种类（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		
	R3#	污染物种类（HF、HCl、O ₃ ）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.3m		
R4#	污染物种类（HF、NOx、硫酸雾）、排放量、排气筒高 31m、内径 1.6m			

	R5#	污染物种类（HF）、排放量、排气筒高 28m、内径 1.6m	
	R6#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 0.8m	
	R7#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 0.7m	
	R8#	污染物种类（NH ₃ 、颗粒物）、排放量、排气筒高 28m、内径 1.0m	
	R9#	污染物种类（NMHC）、排放量、排气筒高 28m、内径 2.8m	
笑气氨气站（A105）	1-1# 1-2# 1-3#	污染物种类（NH ₃ ）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	NH ₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
电池化学品库1（A116）	2-1#	污染物种类（HF、HCl）、排放量、排气筒高 18m、内径 1m	氟化物、HCl、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5太阳能电池类别排放限值，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准限值
	2-2#	污染物种类（NO _x ）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
	2-3#	污染物种类（硫酸雾）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
电池废水废水站1	3#	污染物种类（氟化物、HCl）、排放量、排气筒高 29m、内径 0.8m	氟化物、HCl执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5太阳能电池类别排放限值，NH ₃ 和H ₂ S执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	4-1# 4-2# 4-3#	污染物种类（NH ₃ 、H ₂ S）、排放量、排气筒高 29m、内径 0.7m	
燃气锅炉	5#	污染物种类（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）、排放量、排气筒高 26m、内径 0.3m	《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）
电池危废库	6#	污染物种类（NMHC）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.3m	/
厂区废水排放口	DW001: pH、F ⁻ 、COD、氨氮、TN、SS		《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表2中的间接排放限值
	DW002: COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TN、TP		《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级
八、环境风险防范措施			
名称	防范措施		
废水	事故水池	电池废水处理站 1 均针对不同种类废水设置事故池，总容积***m ³ ，用于事故状态下废水的收集暂存。	
九、环境监测			
见10.3章节			
十、向社会公开信息内容			
名称	公开信息		
基础信息	单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。		
排污信息	项目主要污染排放源的数量、种类和位置，项目主要污染物产生及预计排放情况，建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果，建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、项目拟采取的环境风险防范措施。		

10.2.2 排污口规范化管理

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业（HJ 967-2018）》，本项目废水、废气排放口均属于一般排放口。

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

10.2.2.1 排污口规范化管理的基本原则

□排污口的设置必须合理，应按照《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470号）的有关要求对排污口进行规范化设置与管理；

□排污口应便于采样与计量检测，设置符合《污染源监测技术规范》的采样口，并设置规范的、便于测量排放速率、排放浓度的测量段，便于日常现场监督检查；

□如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

10.2.2.2 排污口立标管理

各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，排污口图形标志一览表见表 10.2-2。

表 10.2-2 排污口图形标志一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

10.2.2.3 排污口建档管理

按照《排污口规范化整治技术要求》（国家环保总局环监〔1996〕470号）和《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等相关要求，本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.2-3。

表 10.2-3 排污口规范化管理要求表

项 目	主要要求内容
基本原则	1.凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2.将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3.排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4.如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1.排污口位置必须按照环监〔1996〕470号文要求合理确定，实行规范化管理； 2.危险废物贮存设施应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置相应的标志； 3.具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1.排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2.标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3.重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4.对危险废物贮存场所，必须设置危险废物设施标志牌。
建档管理	1.使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2.严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3.选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

10.2.3 信息公开

根据环保部发布的《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令第24号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发〔2013〕81号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

(1) 普通企业事业单位：

①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；

③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

(2) 重点排污单位应公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

(3) 重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：公告或者公开发行的信息专刊；广播、电视等新闻媒体；信息公开服务、监督热线电话；本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

10.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建设单位可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展监测。

根据《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）等其他相关规范，建议本项目运行期环境质量监测计划见表 10.3-1，污染源监测计划见表 10.3-2。

表 10.3-1 环境质量监测内容及计划表

监测要素	监测点位	监测因子	频次
地下水	厂区北侧上游水井	pH、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、氟化物、溶	1次/年

监测要素	监测点位	监测因子	频次
	厂内废水处理站下游监控井	解性总固体、总硬度、耗氧量、氨氮	
	厂区南侧下游水井（双赵村民井）		
土壤	电池废水处理站（0~0.2m）	pH、氟化物	1次/年
	电池危废库（0~0.2m）	pH、氟化物、石油烃	
	厂区南侧耕地（0~0.2m）	pH、氟化物	
声环境	双赵村	等效连续 A 声级	1次/年

表 10.3-2 污染源监测内容及计划表

监测要素	污染源位置	监测孔位	监测因子	监测频次
废气	有组织废气	L1#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）	1次/半年
		L2#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）	1次/半年
		L3#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、O ₃ ）	1次/半年
		L4#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、NO _x 、硫酸雾）	1次/半年
		L5#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF）	1次/半年
		L6#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF）	1次/半年
		L7#	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1次/半年
		L8#	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1次/半年
		L9#	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH ₃ 、颗粒物）	1次/半年
		L10#	废气量、速率、温度、污染物浓度（NMHC）	1次/半年
		R1#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）	1次/半年
		R2#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl ₂ 、O ₃ ）	1次/半年
		R3#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、O ₃ ）	1次/半年
		R4#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、NO _x 、硫酸雾）	1次/半年
		R5#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF）	1次/半年
		R6#	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1次/半年
		R7#	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1次/半年
		R8#	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH ₃ 、颗粒物）	1次/半年
		R9#	废气量、速率、温度、污染物浓度（NMHC）	1次/半年
			笑气氨气站（A105）	1-1# 1-2# 1-3#
	电池化学品库1	2-1#	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1次/年

监测要素	污染源位置	监测孔位	监测因子	监测频次
	(A116)	2-2#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (NO _x)	1次/年
		2-3#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (硫酸雾)	1次/年
	电池废水废水站1	3#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (氟化物、HCl)	1次/年
		4-1# 4-2# 4-3#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (NH ₃ 、H ₂ S)	1次/年
		燃气锅炉	5#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、林格曼黑度)
	电池危废库	6#	废气量、速率、温度、污染物浓度 (NMHC)	1次/年
	无组织废气	厂界	HF、HCl、Cl ₂ 、NO _x 、硫酸雾、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S、O ₃ 、颗粒物	1次/年
废水	生产废水	厂区电池废水排口DW001	流量、pH、COD、氨氮	自动在线监测
			SS、氟化物、TN	1次/年
噪声	厂界噪声	L _{Aeq}	厂界四周围墙外1m处	1次/季度
固体废物	全厂各类固体废物产生点	固体废物排放量、处置方式及管理台账	处理方式、去向	每班检查上一班
事故监测	事故发生源	事故发生的类型、原因、污染程度及采取的应急措施	/	/

10.4 环保设施验收清单

本项目竣工环境保护验收一览表见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目竣工环境保护验收一览表

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
1	废气	车间1 (A101)	L1#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	电池生产废气中颗粒物、氟化物、HCl、Cl ₂ 、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 5 太阳能电池类别排放限值, 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准限值, NMHC 参照执行陕西省地方标准《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017) 中电子产品制造行业标准, NH ₃ 和 H ₂ S 执行《恶臭污染物排
			L2#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	
			L3#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	
			L4#	四级喷淋塔, 排气筒高 31m, 内径 1.6m	
			L5#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 1.6m	
			L6#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 1.6m	
			L7#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 0.8m	
			L8#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 0.7m	

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
			L9#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 1m	放标准》(GB14554-93) 二级标准
			L10#	二级活性炭吸附装置, 排气筒高 28m, 内径 2.6m	
			R1#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	
			R2#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	
			R3#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 2.3m	
			R4#	四级喷淋塔, 排气筒高 31m, 内径 1.6m	
			R5#	二级碱液喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 1.6m	
			R6#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 0.8m	
			R7#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 0.7m	
			R8#	燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔, 排气筒高 28m, 内径 1m	
		R9#	二级活性炭吸附装置, 排气筒高 28m, 内径 2.8m		
		笑气氨气站 (A105)	1-1# 1-2# 1-3#	一级酸洗, 排气筒高 18m, 内径 0.4m	氟化物、HCl、NO _x 执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 5 太阳能电池类别排放限值, 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准限值, NH ₃ 和 H ₂ S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准
		电池化学品库1 (A116)	2-1#	一级碱洗, 排气筒高 18m, 内径 1m	
			2-2#	一级碱洗, 排气筒高 18m, 内径 0.4m	
			2-3#	一级碱洗, 排气筒高 18m, 内径 0.4m	
		电池废水处理站1	3#	三级喷淋塔, 排气筒高 29m, 内径 0.8m	
			4-1# 4-2# 4-3#	二级活性炭吸附, 排气筒高 29m, 内径 0.7m	
燃气锅炉	5#		低氮燃烧器, 排气筒高 26m, 内径 0.3m	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)	
电池危废库	6#	活性炭吸附, 排气筒高 18m, 内径 0.3m	/		
		车间 1、电池废水处理站无组织废气	厂房封闭	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
2	废水	含氮废水	电池废水处理站 1, 设计规模 35000m ³ /d, 经二级物化除氟+生化处理+沉淀, 处理达标后排至电池废水排放池	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 2 中的间接排放限值	
		刻蚀酸废水			
		碱性废水			
		***酸废水			
		稀碱废水			
		稀酸废水			

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
		硅烷排喷淋塔废水		电池废水处理站 1，设计规模 35000m ³ /d，经硅烷排废水处理装置+二级物化除氟+生化处理+沉淀，处理达标排至电池废水排放池	
		冷却塔及纯电站制备排水		直接排入电池废水排放池	
		生活污水		化粪池/隔油池处理后排入市政污水管网	
3	噪声	风机、水泵、冷却塔、空压机等		选用低噪声设备、设减振基础，部分设备置于厂房内，A101 车间废气处理设备层东侧设声屏障	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4 类
4	固废	电池固废库		防渗为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定
		电池危废库		防渗为 2mm 厚高密度聚乙烯， $K \leq 10^{-10}cm/s$	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定
		生活垃圾		设置垃圾箱集中收集，委托当地环卫部门定期清运装置	/
5	生态	各类花草树木、设施等			
6	环境风险	自控系统、气体检测仪、事故水池、消防系统、消防水池等			
		库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪			
		电池废水处理站针对不同种类废水设置有事故池（设酸事故池、碱事故池各 1 座，总容积 ***m ³ ），用于事故状态下废水的收集暂存。			
		化学品库罐区分类设置围堰，围堰容积不小于最大储罐容量；危险化学品分类存放在化学品库，并设置有相应的消防设施；化学品库设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪、视频监控系统等。			
		救援人员、设备、药品等			
		设置安全标志，开展安全教育等			
		指挥小组，应急物质等			
职工培训、公众教育等					
7	环境监测	如期开展竣工环境保护验收监测			符合环保竣工验收要求
		厂区北侧上游、厂内废水处理站下游分别设 1 口地下水污染监控井，并依托下游双赵村水井，进行水位、水质监测			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类

11 结论与建议

11.1 项目概况

隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目位于西咸新区泾河新城永乐镇原点大道以南，茶马北路以西，瑞丰路以北，泾茯路以东。项目拟租用定制厂房及配套设施，投入电池生产设备及动力设施，形成年产 12.5GW 单晶电池产能。

项目总投资***万元，其中环保投资***万元，占总投资的***%。

11.2 环境质量现状

（1）环境空气

根据《2022 年及 1~12 月全省环境空气质量状况》和《2022 年 12 月及 1~12 月环境空气质量状况》（西咸环保快报），2022 年西咸新区和泾河新城 SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO₂₄ 小时平均质量浓度第 95% 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求，PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃ 最大 8h 平均质量浓度指标均超过《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求，因此判定项目拟建区域为不达标区。

项目厂址和泾阳职业中等专业学校的氟化物监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；HCl、硫酸雾、Cl₂、NH₃ 和 H₂S 监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中居住区一次最高允许浓度限值的理论计算值要求。

（2）地下水

本次评价对厂区周边地下水进行了监测，除溶解性总固体、总硬度、钠、硫酸盐、氟化物出现超标外，其他监测因子浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准要求；各监测点位的水质监测数据中石油类浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类质量标准要求。根据查阅相关资料，区域内地下水中氟化物、溶解性总固体超标与该地区的地质条件有关，硫酸盐、Na⁺、溶解性总固体、总硬度超标与地下水过度开采改变地下水径流、补给以及排泄关系从而导致地下水因子富集出现超标现象，同时，还与区域的人类及工业活动有关。

（3）声环境

本项目厂址噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB/T14623-2008）2/4a 类标准

要求，周边敏感目标噪声昼、夜间监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（4）土壤环境

厂界内建设用地各土壤监测点位监测因子的监测值均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值，氟化物满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）（河南省地方标准）第二类用地标准要求；厂界外农用地监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求。

11.3 主要环境影响

11.3.1 大气环境

本项目废气污染物包括有 HCl、HF、Cl₂、NO_x、硫酸雾、颗粒物、氨气、NMHC 等，企业针对生产车间、化学品库、废水处理站废气均设置各自的废气处理装置。电池生产产生的 HCl、HF、Cl₂ 废气经排风系统集中收集后，均采用二级碱喷淋塔处理，产生 O₃ 环节废气经设备自带的臭氧消解器处理后，经 28m 排气筒排放；氮氧化物、硫酸雾、HF 经排风系统集中收集，采用四级喷淋塔处理后，经 31m 排气筒排放；扩散废气和镀膜废气采用燃烧筒+防爆袋式除尘器+一级酸喷淋塔处理后，经 28m 排气筒排放；丝网印刷有机废气采用部分机台端自带燃烧设备+二级活性炭吸附装置处理后，经 28m 排气筒排放。笑气氨气站废气采用一级酸洗塔处理后，经 18m 排气筒排放；电池化学品库 1 采用一级碱洗塔处理后，经 18m 排气筒排放；废水处理站调节池废气经三级喷淋塔处理后，经 29m 排气筒排放；生化池废气经二级活性炭吸附处理后，经 29m 排气筒排放。经上述治理措施处理后，各污染源的污染物排放浓度、排放量均满足相应的污染物排放标准。

项目废气经上述处理措施处理后，通过 AERSCREEN 估算模式的计算可知，项目正常排放情况下 SO₂、NO₂、PM₁₀、O₃ 和氟化物最大落地浓度满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准；HCl、硫酸雾、Cl₂、NH₃ 和 H₂S 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求，NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中居住区一次最高允许浓度限值的理论计算值，因此，本项目运行后对周边环境空气质量影响较小。

非正常工况下事故排气筒短时间排放，本次评价要求企业加强管理，避免非正常工况的发生，进一步降低非正常工况下对当地环境空气质量的不利影响。

11.3.2 地表水环境

本项目对废水采取“分质收集、处理”的原则。

电池生产废水（***浓酸废水、碱性废水、含氮废水、刻蚀浓酸废水、稀酸废水、稀碱废水和废气喷淋塔废水）全部进入厂区电池废水处理站处理，***酸废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氮废水和经稀酸废水浓水经两级除氟后，和经硅烷排废水处理装置处理后的硅烷排废水冷凝液混合后经生化处理（O池+脱氮池+O池）+沉淀处理后排入电池废水最终排放池，达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2中间接排放标准外排至泾河新城第四污水处理厂处理。

本项目清净废水为纯水站产生的浓水和冷却塔排水，直接排入电池废水最终排放池，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。本项目生活污水经隔油池/化粪池处理后排入生活污水排放池，经泾河新城污水管网，最终进入泾河新城第二污水处理厂处理。

因此，本项目废水进入泾河新城工业第四/二污水处理厂处理，而不是直接排入水体，其产生的影响是可接受的。

11.3.3 地下水环境

在正常情况下，厂区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，在采取相应防渗措施的前提下，项目正常运行过程中产生的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运行对地下水环境的影响是可控的。

根据预测结果分析可知，非正常状况下，硅烷排喷淋塔废水收集池的防渗层出现破损或破裂，地下水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在泄漏 100d 后，最远超标距离为 79m，下游最大浓度为 3.94mg/L；在泄漏 1000d 后，未出现超标。***酸废水调节池的防渗层出现破损或破裂，氟化物在泄漏 100d 后，最远超标距离为 64m，下游最大浓度为 3.68mg/L；在泄漏 1000d 之后，下游最大浓度为 0.37mg/L，未出现超标。根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约 184~195m，泄漏 3650d 时，超标距离均位于厂界之内。此外，经预测，本项目污水调节池发生泄漏后，对下游应急水源地供水井影响较小。本次评价要求应定期对污水处理装置进行检查和维修，发现泄漏点及时修补，避免发生持续性污染泄漏而对地下水环境产生较大影响。

总体来说，在项目建设过程中严格落实评价提出的各项防控措施，运行期加强维护管理的前提下，项目的建设运行对地下水环境的影响较小。

11.4.4 声环境

本项目噪声源可分为两个部分：一是生产厂房内设备噪声源，二是动力设施噪声源。生产设备布置于生产厂房内，其噪声对外界影响很小。动力设施噪声污染源强较大，主要有冷却塔、冷冻机组、新风机组、风机、水泵等动力设备。除冷却塔、风机布置在室外，其余均在室内布置。采用减振、隔声等综合降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2/4 类区标准限值。通过距离衰减后厂界噪声对周围敏感点（双赵村）不会产生显著影响。

11.4.5 固体废物

项目产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险固废和生活垃圾。项目废硅片、废电池片由生产厂家回收利用；废包装材料外售综合利用；废丝网版、废 RO 膜、废滤芯、废树脂收集后由厂家回收处理；电池污水处理站污泥、除尘粉尘由相关企业用于生产水泥、建筑行业原料等。危险废物包括废废水站废滤膜、废活性炭、废含汞灯管、废矿物油、喷淋塔废填料、沉渣等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行收集和处置；杂盐按鉴定类别处置，鉴定完成之前，暂按危废处置；生活垃圾由环卫部门统一处理。

综上所述，运营期固体废物均能实现妥善处置，对项目区域环境影响较小。

11.4.6 土壤环境

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制后对土壤环境影响较小。

根据预测结果分析可知，非正常状况下，垂直入渗对环境的影响，叠加现状浓度后，核算预测至 3650d 时，氟化物在深度 13.0m 处的浓度分别为 228.0327mg/kg，氟化物参照河南省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T2527-2023）第二类用地标准限值（10000mg/kg），经分析可知，污染物在渗漏约 3650d 以后到达包气带底层，浓度未出现超标，故污染物对土壤环境的影响较小。

11.4 风险评价结论

项目主要风险物质为环境风险物质为硅烷、液氨、亚氯酸钠、硫化钠、三氯氧磷、氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、氯化硼、硫酸铵、银浆等。根据大气风险预测结果：主要

预测氢氟酸泄漏事故、氨气泄漏事故，分别预测浓度达到毒性终点浓度-1 和达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围及影响概率，大气伤害概率 $P_e=0$ ，敏感点影响概率为零，风险可接受。

地表水风险：企业设合计***m³ 事故池能够满足最大可信事故下废水的暂存需求，本项目地表水环境风险在可接受范围内，环境风险可防可控。

地下水风险：火灾爆炸事故中氢氟酸泄漏将对厂区地下水环境产生一定影响，因此评价要求，建设单位应采取全面的防渗措施，建立健全地下水监测系统、突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施，有效防控地下水环境风险。

在采取完善的风险防范措施的同时，制定有针对性的、可操作性强的突发环境事件应急预案的前提下，本项目环境风险总体可控。

11.5 总量控制

本项目总量 COD 为***t/a，氨氮***t/a，NO_x***t/a，SO₂***t/a，VOC_S***t/a。

11.6 环境影响经济损益

本项目综合收益大于损失，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，环境损益分析结果可行。

11.7 环境管理及监测计划

环评主要对建设项目运行期提出了环境管理要求，明确污染物排放等相关信息，对企业环境管理机构、职能、日常管理等提出要求，提出环境监测计划。

11.8 公众参与

根据《隆基绿能光伏（西咸新区）一期年产 12.5GW 高效 BC 电池项目环境影响评价公众参与说明》结论如下：

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），建设单位先后进行了 3 次公示，其中第一次公示为网站公示（公示时间：2023 年 10 月 13 日），第二次公示采取网络平台、报纸和现场张贴三种方式进行（公示时间：2024 年 9 月 9 日~9 月 23 日），报批前公示采用网站公示（公示时间：2024 年 9 月 27 日）。公示期间均未收到公众提出的意见。

建设单位在项目的建设和运营过程中，将持续收集和充分考虑公众反馈的意见，使项目的建设能够发挥更大的环境和社会效益，能更大程度的获得公众的支持和理解。

11.9 总结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，采用了国际先进的生产工艺技术，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求，项目选址合理可行。在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.10 要求与建议

（1）按照 VOCs 控制相关政策要求，建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度；不断改进工艺技术，从源头控制 VOCs 废气的产生；加强 VOCs 末端治理工艺管理和控制，满足《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）要求。

（2）按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，落实地下水污染防治措施。