隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司
年产 29GW 高效单晶电池项目
重大变动环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：	隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司
评价单位：	中 圣 环 境 科 技 发 展 有 限 公 司

二〇二三年三月

目 录

图件列表：

附件列表：

概 述

一、项目背景

隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司（以下简称“西咸乐叶”）成立于 2021 年 2 月 2 日，是隆基绿能科技股份有限公司（简称“隆基绿能”）控制的全资子公司。隆基绿能现为全球最大的单晶硅光伏产品制造商，现拥有 55GW 单晶硅棒切片产能和 25GW 单晶电池组件产能，已建立了以西安为基地的硅材料研发中心和以泰州为中心的电池研究中心、组件研究中心，与新南威尔士大学、中山大学、浙江大学等建立了战略合作关系。

2021 年 7 月 14 日，陕西省西咸新区行政审批与政务服务局以“陕西咸审服准[2021]85 号”对《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》进行了批复，主要建设内容包括购置单晶制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备以及辅助设施的建设，建成后年产 15GW 单晶电池。该项目于 2021 年 8 月开工建设，目前电池 101 车间已完成 5GW 太阳能电池片生产线（12 条）的设备安装及配套设施建设，厂区配套的南区废水站设施已基本建设完成，正在进行调试。

现对产品进行升级（转化效率由 23.9%提升至 25%），对生产工艺进行了部分简化，并增加了**涉密内容**激光刻蚀和**涉密内容**印刷工序，产能由 15GW 增加至 29GW。根据生态环境部《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）和陕西省生态环境厅《关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知》（陕环环评函[2021]11 号），本项目变更前后对比情况见下表 1。

表 1　变更前后与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对照情况

类别	《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》	本项目情况	是否属于重大变动
性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的。	不变	不属于
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	由 15GW 增大到 29GW，生产能力增加 93.3%	属于
	3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	变更后不涉及废水第一类污染物。	不属于
	4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	西咸新区属于细颗粒不达标区，变动后 NOx、颗粒物和 VOCs 均增加，分别增加 185.2%、516.2%和 34.68 倍。	属于
地点	5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	不变	不属于

类别	《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》	本项目情况	是否属于重大变动
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。	变更后生产工艺、主要原辅料变化，且位于细颗粒不达标区，变动后 NOx、颗粒物和 VOCs 均增加，HCl、Cl_2、O_3、NH_3、H_2S、甲醇均增加 10%以上；变更后，不新增排放污染物种类，变更后不涉及废水第一类污染物。	属于
	7、物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	物料运输、装卸、贮存方式变化均不变	不属于
环境保护措施	8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	各股废气、废水处理措施基本不变	不属于
	9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	不变	不属于
	10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。	本项目无废气主要排放口。	不属于
	11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	不变	不属于
	12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	不变	不属于
	13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	不变	不属于

综上，判定本项目实际建设的内容较环评阶段批复的内容发生的重大变动，属于《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》第二条“生产、处置或储存能力增大 30%及以上的”、第四条“位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物……”和第六条“新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：……（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；……（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。”

根据《关于修改＜建设项目环境保护管理条例＞的决定》，国务院令（第 682 号）：“建设项目环境影响报告书、环境影响报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重

新报批建设项目环境影响报告书、环境影响报告表”。因此，本项目变动后较环评阶段发生了重大变动，需重新报批建设项目环境影响报告。

二、建设项目特点

隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 29GW 高效单晶电池项目为重点变动项目，应重新报批环境影响报告书。本项目属于单晶硅电池片生产项目，位于西咸新区泾河新城中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），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。项目变更后生产生活污水处理方式及去向不变，生活生产污废水经厂区内废水处理站处理后部分回用，剩余部分出水达标后经市政排水管网，排入泾河新城第四污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。

与变更前相同，本项目租用西咸新区泾河新城产业园区发展有限公司建设的厂房和动力设施（无需办理环评手续），变更后，厂区占地面积约 978 亩，增加包茂高速以西、原点西一路以东区域厂房，约 106 亩。厂房与动力设施验收完成后，企业将投入电池制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备，形成年产 29GW 超高效率单晶电池生产线。

本项目为利用成品硅片生产制作单晶硅电池片项目，不包括硅片生产工序和电池片组装工序，厂区内 9GW 硅片生产（切片）项目已于 2022 年 9 月 7 日取得陕西省西咸新区行政审批与政务服务局批复文件（陕西咸审服准[2022]95 号）。

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》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 29GW 高效单晶电池项目应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司于 2023 年 1 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 1 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 3 月编制完成了《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 29GW 高效单晶电池项目重大变动环境影响报告书》（送审稿）。

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（2019年本)》（2021年修改）	鼓励类“二十八、信息产业：51、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化效率大于22.5%”）	本项目单晶硅光伏电池转化效率为25%。	符合
2	《中华人民共和国可再生能源法》（修订）	第二条规定太阳能属于再生能源；第四条规定国家将可再生能源的开发利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。	本项目为太阳能电池生产项目，属于优先领域。	符合
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）	光伏产业发展目标及要求：“培育一批具有较强技术研发啊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”。	本项目属于国家鼓励发展产业，生产的单晶硅太阳能电池转换效率为25%，且企业具有自主知识产权，具备自主研发能力。	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）	（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	《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	（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，不属于高耗能高排放项目，其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国家战略布局。	符合
		（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	本项目VOCs设置活性炭吸附处理后达标排放，含VOCs原辅料储存及使用均满足《挥发性有机物无组织排放	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		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。	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。	
6	《陕西省大气污染防治条例》	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、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
7	陕西省渭河流域管理条例	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 97.6%。	符合
		水污染防治： 第二十七条[排污设施]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。拆除或者闲置水污染物处理设施的，应当在拆除或者闲置水污染物处理设施二十日前报环境保护行政主管部门批准。 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。	本项目厂区建设 2 座废水站，生产废水和生活污水均进入废水处理站处理，出水部分回用，剩余部分排入市政排水管网进入泾河新城第四污水处理厂，厂区排放口设在线监控设施，确保污染物稳定达标排放。	符合
8	《陕西省渭河流域生态环境保护办法（修订）》	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
9	陕西省渭河流域水污染防治条例	第九条 禁止建设造纸、酿造、印染、制革、化工、冶炼等污染严重的小型项目。严格限制水污染严重的大中型建设项目，确需建设的，必须经环境保护行政主管部门按国家和省防治水污染的规定审查同意后，方可按有关审批程序报批。	本项目属于单晶硅电池片生产，不属于条例规定的 6 类污染严重的小型项目，项目废水经处理达标后排入泾河新城第四污水处理厂处理后排入泾河。	符合
10	陕西省“三线一单”水环境分区管控要求	稳步推进工业污染防治。全面排查并取缔装备水平低、环保设施差的重污染“10+3”小企业，防止其死灰复燃；	本项目位于水环境城镇生活源重点管控区。项目为新建项目，工艺先进（技术创新	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		专项整治重点行业，制定造纸、焦化（含兰炭）、氮肥、有色金属（铅、锌、汞、钒等）等行业专项治理方案，全面实施清洁化改造。新建、改建、扩建重点行业建设项目，实行主要污染物排放等量或减量置换；集中治理工业集聚区水污染，强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。	工艺-HPBC），产品（HPBC 单晶硅超高效太阳能电池片）电学性能和各项户外性能优势，是新一代的单面电池产品，项目具有技术领先性，不属于管控要求中的重污染“10+3”小企业和专项整治重点行业，不属于“水十条”中的重点行业（造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀），本项目废水经处理达标后排入泾河新城第四污水处理厂。	
11	陕西省实施国家节水行动方案	大力推进工业节水改造。大力推广高效冷却、洗涤、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术。支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造，重点企业要定期开展水平衡测试、用水审计及水效对标。对超过用水定额标准的企业分类分步限期实施节水改造。	本项目采用高效冷却塔，稀酸废水、稀碱废水经处理后回用于冷却塔补水，重复利用率 97.6%。	符合
12	《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》（陕政办发〔2022〕8 号）	蓝天保卫战： 2．着力打好臭氧污染防治攻坚战。以关中、陕北地区为重点，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。强化挥发性有机物治理设施精细管理。……加快推进石化、现代煤化工、焦化、农药、制药、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业挥发性有机物深度治理，推进涉挥发性有机物产业聚集区整治提升，加强夏季臭氧污染区域联防联控。	项目使用的银浆、铝浆和**涉密内容**等均采用桶装。挥发的 VOCs 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
13	《西安市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案》	蓝天保卫战： 强化源头管控。严格落实国家及省级产业规划、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、规划环评要求。 遏制“两高”项目盲目发展。加强“两高”项目动态监控，严格落实能耗“双控”、产能置换、污染物区域削减、煤炭减量替代等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。严格实施节能审查制度，加强节能审查事中事后监管。	本区域已开展规划环评，并已取得审查意见（陕西咸环函[2021]41 号），本项目单晶硅电池片生产，不属于“两高”项目，满足规划环评要求。	符合

<table>
<tr><th>序号</th><th>政策名称</th><th>环保要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>碧水保卫战：
继续开展产业结构调整，坚决遏制“两高”项目，重点地区严控高污染、高耗水、高耗能项目，依法依规淘汰落后产能。支持工业园区污水集中处理设施建设，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。严格落实排污许可制度，确保企业持证排污、按证排污。</td><td>本项目不属于“两高”项目，且不属于依法依规淘汰的落后产能。现区域已建成泾河新城第四污水处理厂，本项目生产废水经厂区 2 座废水处理站处理后排污市政污水管网，101 车间现已取得排污许可证，建设单位承诺在本项目建成排污前变更排污许可证。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="3">15</td><td rowspan="3">《十三五挥发性有机物污染防治工作方案》</td><td>严格建设项目环境准入。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目，新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。</td><td>本项目为太阳能单晶电池生产。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理措施。</td><td>项目产生有机废气的工序为丝网和**涉密内容**印刷、烧结等工序，挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>加强无组织废气控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、泄漏，涉及 VOCs 物料生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。</td><td>项目使用的银浆、铝浆和**涉密内容**等均采用桶装。挥发的 VOCs 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。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》</td><td>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。</td><td>项目产生有机废气的工序为丝网和**涉密内容**印刷、烧结等工序，挥发的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>有机废气处理过程中产生的废活性炭，属于危险废物，在厂区危废库暂存后交予有资质单位进行处置。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td rowspan="2">《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）</td><td>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”。</td><td rowspan="2">项目使用的银浆、铝浆和**涉密内容**等符合国家有关低 VOCs 含量产品规定，挥发的 VOCs 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。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>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</td><td>符合</td></tr>
</table>

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		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。		
		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、铝浆和**涉密内容**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、铝浆和**涉密内容**等均采用桶装，挥发的 VOCs 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
		鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	项目丝网和**涉密内容**印刷、烧结等工序产生的 VOCs 经密闭收集后采用二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	符合
18	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	（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 VOCs 末端治理措施采用二级活性炭吸附（柱状活性炭颗粒+活性炭纤维）处理，在银浆、铝浆、**涉密内容**印刷后的干燥炉、烧结炉、烘干炉、烘干隧道窑自带的燃烧设备（RTO）。	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。	项目使用的银浆、铝浆和**涉密内容**等均采用桶装，并在仓库内储存。	符合
		（六）严格危废管理。产生废活性炭的企业，必须与有许可证的危废经营单位签订危废处置协议。	环评要求项目产生的废活性炭交由有资质单位进行处置。	符合
		（九）完善台账记录。企业应按要求做好活性炭吸附日常运行维护台账记录，台账内容应包括开启时间、关停时间、更换时间\更换照片、装填数量、设计参数、风量等，以及活性炭主要技术指标检测合格材料。环境管	环评要求企业按要求做好活性炭吸附日常运行维护台账记录，环境管理台账记录保存期限不得少于 10 年。	符合

序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		理台账记录保存期限不得少于 5 年。		
19	关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知	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。	101 车间现已取得排污许可证，建设单位承诺在本项目建成排污前变更排污许可证，并按证排污。本项目各类污废水均由厂区 2 座废水站处理，出水满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳水要求后，排入市政管网管网，后进入泾河新城第四污水处理厂进行处理。本项目在最终排放口设污染物自动在线监测设备，并联网。废水处理站中设有各类废水的事故池，可确保废水达标外排。	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，……	本项目产品为 HPBC 单晶硅超高效太阳能电池片，属于光伏设备及元器件制造。	符合
2	《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）	发展光伏产业对调整能源结构、推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要意义。……加快企业兼并重组，淘汰产品质量差、技术落后的生产企业，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……。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	本项目进行晶体硅太阳能电池生产，规模为年产 29GW，符合国家光伏产业发展的总体方向，项目使用单晶硅片为材料，采用 HPBC 工艺，相比传统工艺，其转换效率更高。HPBC 单面电池具有优于 P 型 PERC 产品的电学性能和各项户外性能优势，是新一代的双面电池产品，项目具有技术领先性。本项目晶体硅光伏电池转换效率为 25%。	符合

序号	规划名称	相关要求	本项目	符合性
		高于100千瓦时/千克。加快淘汰能耗高、物料循环利用不完善、环保不达标的单晶硅产能，在电力净输入地区严格控制建设单晶硅项目。		
3	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、产供销有限衔接。	本项目属于光伏设备及元器件制造，生产HPBC单晶硅超高效太阳能电池。	符合
4	《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…….	本项目为高效太阳能电池生产，有利于促进国家碳达峰和推动能源清洁低碳转型的重大国家战略布局。	符合
		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……	本项目污废水经厂区污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

（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）》，其相关规划条件如下：

表3 与《光伏制造行业规范条件（2021年本）》的符合分析

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、环境功能区划和环境保护规划等要求。	本项目位于西咸新区泾河新城，西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）已取得规划环评审查意见（陕西咸环函[2021]41号），项目占地为规划工业用地，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	本项目不在以上功能区范围内。	符合

	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……		
	（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HPBC新工艺，工艺先进，属于技术创新工艺，将太阳能电池转换效率由变更前的23.9%提高到25%；本项目为单晶硅电池片制造项目，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。	本项目采用HPBC新工艺，工艺先进，所选设备符合国家产业政策，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……	隆基绿能科技股份有限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2.5μs，碳、氧含量分别小于6ppma和8ppma；P 型单晶硅片少子寿命不低于80μs，N型单晶硅片少子寿命不低于700μs，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%。	本项目生产单晶硅电池的光电转换效率为25%。	符合
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	本项目不涉及多晶硅片、单晶硅片生产，不涉及电池组件生产。本项目单晶硅电池平均综合电耗为6.09万千瓦时/MWp，小于8万千瓦时/MWp。	符合

	/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准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		
	（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。	本项目水耗为467.41吨/MWp，远低于900吨/MWp	符合

（四）与西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）及其规划环评符合性分析

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城-中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），原点大道以南、泾干二街以北、包茂高速以西、原点西二路以东，变更前的隆基年产15GW高效单晶电池项目属于西咸新区泾河新城分区规划中的重点项目，本项目符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035），见图1。本项目新增106亩占地范围涉及泾河新城土地利用规划中的农林用地和水域，正在办理用地手续，见图2。

根据《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》，规划中15GW电池项目用水量为5.5万m^3/d，废水产生量为5.0万m^3/d，本项目变更后新鲜水用量为3.87万m^3/d，废水产生量为2.89万m^3/d，满足规划中为本项目预留的用排水量。

2021年4月23日，西咸新区生态环境局对《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》出具了审查意见（陕西咸环函[2021]41号）。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4，与规划环评审查意见的符合性分析见表5。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 4　泾河新城生态环境准入要求

<table>
<tr><th>清单类型</th><th colspan="2">准入内容</th><th>本项目</th></tr>
<tr><td rowspan="3">空间布局约束</td><td>禁止建设区</td><td>①基本农田：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。
②相关行业有明规定的卫生防护距离和环境防护距离以内，不得建设医院、学校和居住区等环境敏感目标和对环境要求较高的工业企业。
③规划城市红线控制范围内不得建设与市政公用设施无关的杆（管）线和非城市公用的配电设施、通信设施、环卫设施、交通管制设施等。禁止在城市红线控制范围内进行挖取沙土等改变地形地貌活动。</td><td rowspan="3">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以达到国内先进水平。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。</td></tr>
<tr><td>限制建设区</td><td>规划区内文保单位保护范围内、遗址、生态廊道、街头绿地、带状绿地等。其开发强度较低，限制开发。</td></tr>
<tr><td>允许建设区</td><td>允许建设区提出以下要求：
①严格执行《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录(2017 年本)》，禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工项目。
②工业项目应符合产业政策，不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目；
③工业项目选址应符合产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等，同时满足规划功能定位要求，项目建设环评需分析规划及规划环评的符合性；
④新建项目必须采用国内外先进的生产工艺和技术设备，原材料指标及单位产品的物耗、能耗、水耗、资源综合利用和污染物产生量等指标应达到国内、国际先进水平；必须采用先进、可靠、安全的处理工艺和治理技术，严格落实需配套的污水分类处理措施、废气分类处理措施、废物分类处理措施、厂区土壤及地下水污染防治措施、环境风险防范措施、排污监测监控设施，确保主要污染物达标排放和符合总量控制的要求。
⑤扩建、改建、技术改造项目应全面调查、评价已有工程存在的环保问题，治理与项目有关的原有环境污染和生态破坏，并落实主要污染物排放减量化方案。
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。
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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染物排放管控</td><td>废气</td><td>①泾河新城区域空气环境判定为非达标区，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 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。
②总量要求：区域内 SO_2 和 NO_2 排放量分别不得超过 661t/a 和 320t/a 的总量要求；
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</td><td>本项目 NOx 排放量 26.7532t/a，在区域排放总量中的占比较小；NOx 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》、NH_3 执行《恶臭污染物排放标准》二级标准。</td></tr>
<tr><td>废水</td><td>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</td><td>本项目厂区采用雨污分流，各类污废水在厂区污水处理站分类处理后统一纳入新城排污管网</td></tr>
</table>

清单类型		准入内容	本项目
		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 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。	系统，进入排入泾河新城第四污水处理厂。
	固体废弃物	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%	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。
	噪声	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。	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。
环境风险防控	布局管控	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。	本项目化学品库位于厂区中北部，远离人口集中区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流。
	泄漏风险	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面防渗方案，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。	本项目化学品库均设置有地沟和收集池，事故状况下，可将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。
	企业环境风险管控措施	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，防止因泄露污染地下水，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	建设单位承诺将严格按照环评要求落实废水、固废等相关环保措施要求。
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，必须实行联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。
	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，尽可能将直流用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。	本项目单位新鲜水耗为 467.41 吨/MWp，满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》和清洁生产要求已到达国际先进水平。
	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。	本项目主要利用原 15GW 项目用地（约 880 亩），产能增加 93%，用地仅增加原厂区东侧东侧约 106 亩。

表 5 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
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。	根据 3.6 节分析，本项目生产工艺、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，清洁生产水平已到达国际先进水平。
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。	本项目废水经厂区废水站处理后，经市政管网排入泾河新城第四污水处理厂进行进一步处理；废气中 NOx 排放量为 26.7532t/a，VOCs 排放量 26.0525t/a。本项目采取了有效的污染

序号	规划环评审查意见	本项目
		防治措施，符合国家和地方污染防治行动计划的相关要求。
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，供热市政供暖，不涉及煤炭使用，根据 3.6 节分析，本项目清洁生产水平已到达国际先进水平。
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。	本项目区域已配套建设有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，本项目废水经厂区废水站处理后，经市政管网排入泾河新城第四污水处理厂进行进一步处理。

本项目工艺新鲜用水量为38728.45m^3/d，本项目工业产值为2420814.75万元/年，则本项目的万元GDP用水量为5.60m^3，远小于陕西省2020年的11.16m^3，从万元GDP用水量角度分析，本项目不属于用排水量较大的项目。

（五）与“三线一单”符合性分析

本工程位于高污染燃料禁燃区，与《西安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》（市政发〔2021〕22号）符合性分析详见表4。

表4　与《西安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》的符合分析

<table>
<tr><th>适用范围</th><th>管控维度</th><th colspan="2">管控要求</th><th>本项目情况</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1.总体要求</td><td>空间布局约束</td><td colspan="2">1．推进秦岭北麓生态环境保护和修复，坚决守护好秦岭生态安全屏障，大力发展高端绿色产业；加大渭河生态环境保护力度，提升渭河城市核心段两岸生态品质。
2．推动传统产业向绿色转型升级，推进清洁生产，发展环保产业，加快循环经济产业园建设和工业园区绿色化改造。
3．新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。
4．严格落实能耗双控、产能置换、污染物区域削减、煤炭减量替代等要求，不符合要求的“两高”项目要坚决整改。</td><td>1、本项目位于陕西省西咸新区泾河新城-中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），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。
2、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，《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》已取得审查意见（陕西咸环函[2021]41 号）。</td></tr>
<tr><td>污染排放管控</td><td colspan="2">1．到 2025 年，全市河湖水质达到准Ⅳ类。
2．到 2025 年，单位国内生产总值二氧化碳排放降低 15%。
3．到 2025 年，空气质量优良天数比例达到 74%，地表水达到或好于Ⅲ类水体比例达到 73%以上。</td><td>本项目污废水经厂区污水处理站处理达标后外排至泾河新城第四污水处理厂；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。</td></tr>
<tr><td>环境风险防控</td><td colspan="2">1．将环境风险纳入常态化管理，推进固体废物、化学物质、重金属、核与辐射等重点领域环境风险防控，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变。
2．渭河流域内化工、印染、电镀、冶金、重金属废矿、危险废物堆放填埋场所等土地使用单位，转让或者改变土地用途时，应当对土壤环境调查评估，编制修复和处置方案，报环境保护行政主管部门批准后实施。</td><td>1、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。</td></tr>
<tr><td>资源开发效率要求</td><td colspan="2">1．到 2025 年，全市森林覆盖率不低于 48.03%。
2．到 2025 年，单位地区生产总值用水量累计降低 2%。
3．到 2025 年，单位地区生产总值能源消耗累计降低 12%。
4．持续实施煤炭消费总量控制，大力推进以电代煤、以气代煤等清洁替代形式；稳步提高天然气消费比例；有序发展新能源。</td><td>本项目无燃煤设施。</td></tr>
<tr><td>7.重点管控区</td><td>7.10 高污染燃料禁燃区</td><td>空间布局约束</td><td>1．禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。
2．新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</td><td>1.本项目采用集中供热，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。
2.本项目属于光伏设备及元器件制造，不属于“两高”项目。</td></tr>
</table>

适用范围	管控维度		管控要求	本项目情况
		污染物排放管控	推进重点行业污染治理升级改造。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。采取以电代煤、以气代煤，以及地热能、风能和太阳能等清洁能源替代措施。加强秸秆等生物质禁烧。严防因秸秆露天焚烧造成区域性重污染天气。	
		资源利用效率要求	1．实施煤炭消费总量控制。煤炭消费总量控制以散煤削减为主，规上工业以燃料煤削减为主，完成省上下达的年度煤炭削减任务。 2．全面加强秸秆综合利用。推广固化成型、生物气化、热解气化、炭化等能源化利用技术。 3．加快发展清洁能源和新能源。有序发展水电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展地热能等。	1.本项目采用集中供热，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。 2.本项目为高效太阳能电池生产，有助于加快发展清洁能源和新能源。

（六）选址可行性分析

本项目选址位于西咸新区泾河新城中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），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。

厂区西南部分布有鑫冠园健康食品生产项目、西安绿达食品有限公司、陕西贵妃奶糕食品有限公司、陕西百卡弗农产品有限公司、西咸新区茯茶镇茶业有限公司等敏感目标，距本项目厂界的最近距离为 238m（西安绿达食品有限公司），根据大气预测结果，正常情况下，最大占标率为 9.71%（Cl_2），出现在下风向 85m 处；非正常情况下，部分污染物最大落地浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准和《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中标准要求。评价要求，为避免非正常工况废气污染物对周围环境产生影响，企业应在正常生产时应加强管理，设专人负责环保设备的正常运行，杜绝非正常工况的发生。综上所述，运行期加强管理、定期检查后，本项目运行不会对上述敏感目标及厂区周边环境空气构成显著影响。

厂区距泾河新城应急水源地 23#水源井一级保护区约 723m，距准保护区约 624m；距 29#水源井一级保护区约 1.382km，距准保护区约 1.280km；距 12#水源井一级保护区约 3.0km，距准保护范围约 2.9km，距 13#水源井一级保护区约 3.17km，距准保护约 3.07km；距 28#水源井一级保护区约 1.4km，距准保护范围约 1.3km，根据地下水预测结果可知，在预测时段内，污水调节池发生泄漏事故时，对下游应急水源地供水井影响较小，均未达到下游敏感目标。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。项目生产过程中所产生的污染物通过合理有效地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）变更后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范措施，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，从满足环境质量目标角度分析，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、隆基乐叶光伏科技（西咸新区）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

隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 29GW 高效单晶电池项目《重大变动环境影响评价委托书》，2023.1.12，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）《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.6.5；

（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）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

（9）《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；

（10）《中华人民共和国水法（修订）》，2016.9.1。

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》（国令第 682 号），2017.10.1；

（2）国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号），2005.12.3；

（3）国务院《加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011.10.17；

（4）国务院《危险化学品安全管理条例》（国令第 591 号），2011.12.1；

（5）国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3 号），2012.1.12；

（6）国务院《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；

（7）国务院《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号），2014.6.7；

（8）国务院《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；

（9）国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），2015.4.2；

（10）国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），2016.5.28；

（11）中共中央、国务院关于《新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》，2020.5.17；

（12）国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2；

（13）国务院《排污许可管理条例》（国令第736号），2021.3.1。

1.1.4 部门规章及规范性文件

（1）国家环保总局《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关通知》（环办〔2003〕25号），2003.3；

（2）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；

（3）环境保护部《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号），2011.12.29；

（4）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；

（5）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；

（6）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；

（7）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；

（8）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；

（9）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；

（10）环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（部令第48号），2018.1.10；

（11）生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（2019年修订）（部令第7号），2019.8.22；

（12）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；

（13）生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第

16 号），2021.1.1；

（14）生态环境部、国家发展和改革委等 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《产业结构调整指导目录（2019 年修正本）》（第 29 号令），2020.1.1；

（16）国家能源局《光伏制造行业规范条件》，2018.3.1。

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《陕西省大气污染防治条例（2019 修订版）》，2019.7.31；

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

（4）陕西省人大《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

（5）陕西省人大《陕西省节约能源条例》，2015.1.1；

（6）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（修订）》，2018.5.31；

（7）陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》，2013.3；

（8）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；

（9）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；

（10）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；

（11）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；

（12）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；

（13）陕西省人民政府《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》（陕政办发〔2022〕8 号），2022.4.14；

（14）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；

（15）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；

（16）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；

（17）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；

（18）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；

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

（20）西安市人民政府《关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22 号），2021.11.27；

（21）西安市人民政府办公厅《关于印发西安市蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》（市政办发〔2022〕18 号），2022.6.6；

（22）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；

（23）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。

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）

（7）《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）《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018）；

（11）《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》；

（12）《工业企业土壤和地下水自行检测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（13）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（14）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）。

1.1.7 项目的相关资料

（1）隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产15GW高效单晶电池项目环境影响报告书及其批复文件；

（2）隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产29GW高效单晶电池项目基建工程可行性研究报告；

（3）隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产9GW高效单晶切片项目环境影响报告书及其批复文件；

（4）隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目环境影响报告书及其批复文件；

（5）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；

（6）陕西省西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书及其审查意见；

（7）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

项目采用租借厂房和土地，不进行建设活动，本项目施工期主要活动包括：安装工程施工、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

		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											
	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，与变动前相比，本项目现状评价因子和预测评价因子基本不变，仅将环境空气现状评价因子 TVOC 变更为非甲烷总烃，取消了地下水和土壤现状评价因子中的镍、锡、铜，因为工艺变更，不使用含镍、铜、锡的物料。

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、硫酸雾、硫化氢、甲醇、NMHC	NO_2、PM_{10}、氨、硫化氢、NMHC、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl_2、甲醇
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；	COD、氨氮、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、多氯联苯、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、

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
			液氨、硅烷、三氯氧磷、甲烷、甲醇等

1.4 评价执行标准

与变动前相比，本项目评价执行标准基本不变，仅将大气环境质量标准中的 TVOC 变更为非甲烷总烃的标准。

1.4.1 环境质量标准

（1）大气环境质量标准

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、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、硫酸雾、Cl_2、甲醇、NH_3 和 H_2S 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/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准
		24 小时平均	150		
2	$PM_{2.5}$	年平均	35		
		24 小时平均	75		
3	SO_2	年平均	60		
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
4	NO_2	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
5	O_3	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
6	氟化物	24 小时平均	7		
		1 小时平均	20		
7	CO	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10		
8	HCl	24 小时平均	15	μg/m³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
		1 小时平均	50		
9	H_2SO_4	24 小时平均	100		
		1 小时平均	300		
10	Cl_2	24 小时平均	30		
		1 小时平均	100		
11	甲醇	24 小时平均	1000		
		1 小时平均	3000		
12	NH_3	1 小时平均	200		
13	H_2S	1 小时平均	10		
14	非甲烷	1 小时平均	2.0	mg/m³	大气污染物综合排放标准详解

序号	污染物	取值时间	浓度限值	浓度单位	标准来源
	总烃				

（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	石油类	/		
22	总大肠菌群	≤3.0	个/L	
23	细菌总数	≤100	个/mL	

（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 3 类标准适用区域的茯泽园茯茶有限公司区域“本片区位于原点大道以南，高泾大道以北，咸铜铁路以东，包茂高速以西，片区内包括三味坊食品厂、陕西红太阳防水材料有限公司、茯泽园茯茶有限公司、陕西泽钰电器厨具有限公司、永成机械制造有限公司、泾阳恒丰塑胶有限公司、西咸新区茯茗道茶业有限公司等”，厂区北侧紧邻 4 类标准适用区域“原点大道”。故厂区北部原点大道执行 4a 标准，厂区执行 3 类标准，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	3 类	65	55	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，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	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
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	三氯乙烷	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		

序号	评价因子	筛选值	管制值	单位	标准名称及级(类)别
41	苯并[k]荧蒽	151	1500		
42	䓛	1293	12900		
43	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		

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

生产废气颗粒物、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，上述污染物和硫酸雾的厂界限值执行表 6 排放限值；非甲烷总烃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；硫酸雾有组织排放和甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准；NH_3 和 H_2S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；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　大气污染物综合排放标准

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	数值
1	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	颗粒物	mg/m^3	30，厂界 0.3
		HCl		5.0，厂界 0.15
		Cl_2		5.0，厂界 0.02
		氟化物		3.0，厂界 0.02
		NOx		30，厂界 0.12
		硫酸雾		厂界 0.3
2	《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，厂界 3
3	《大气污染物综合排放标准》	甲醇		厂界 12

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	数值
	（GB16297-1996）	硫酸雾		45，5.7kg/h（25m）
4	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	NH_3		4.9kg/h（15m），厂界 1.5
				10.8kg/h（22m），厂界 1.5
				14kg/h（25m），厂界 1.5
		H_2S		0.33kg/h（15m），厂界 0.06
				0.71kg/h（22m），厂界 0.06
5	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	油烟		2.0
6	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	施工扬尘		拆除、土方及地基处理工程≤0.8
				基础、主体结构及装饰工程≤0.7

（2）废水排放标准

项目运营期废水主要有生活废水和生产废水，生活废水和生产废水经厂区污水处理站处理后，排入泾河新城工业聚集区污水处理厂，最终排入泾河。本项目废水排放需满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂（原工业聚集区污水处理厂）纳水要求，其中 SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值，其他指标执行泾河新城第四污水处理厂纳水要求。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	标准值		
		《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）间接排放	泾河新城第四污水处理厂纳水要求	本项目执行标准
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	SS	140	150	140
3	COD	150	150	150
4	BOD_5	/	200	200
5	NH_4-N	30	30	30
6	氟化物	8.0	8	8.0
7	总氮	40	40	40
8	总磷	2.0	4	2.0
9	氯离子	/	1500	1500
10	单位产品基准排水量	1.2m^3/kw	/	1.2m^3/kw

本项目设置中水处理系统，稀碱废水和二级除氟后的稀酸废水经中水处理系统处理后回用于废气喷淋塔和冷却塔补充水等。回用水水质执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2005）的冷却塔补水标准，详见表 1.4-8。

表 1.4-8　回用水水质标准（部分）

序号	污染物名称	绿化标准限值	冷却塔补水标准
1	pH	6-9	6.5-8.5
2	浊度	10	5

序号	污染物名称	绿化标准限值	冷却塔补水标准
3	COD	/	60
4	BOD_5	10	10
5	氨氮	8	10
6	SS	/	/
7	总磷	/	1
8	氯化物	/	250
9	氟化物	/	/
10	标准来源	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2005）

（3）噪声排放标准

本项目厂区北部在原点大道一侧 20m±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 3 类标准，见表 1.4-12。

表 1.4-9　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）3 类区标准	厂界噪声	65	55
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》（GB12523-2011）	施工噪声	70	55

（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》（GB18597-2001）及修改单。

1.4.3 其它标准

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

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来自于清洗 1（制绒）酸碱废气、扩散制结废气、清洗 2（刻蚀）酸洗废气、镀膜废气、印刷、烘干和烧结有机废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气及储罐呼吸废气等。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：

$$P_i=(C_i/C_{0i})\times100\%$$

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/℃		39.5
最低环境温度/℃		-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	☑是　　☐否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐是　　☑否
	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	C_{max}（μg/m^3）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
有组织	101 车间	1#	HF	0.34	1.69	-
			HCI	0.062	0.12	-
			O_3	0.40	0.20	-
		2#	HF	0.34	1.69	-
			HCl	0.062	0.12	-
			O_3	0.40	0.20	-
			Cl_2	7.28	7.28	-
		3#	HF	0.087	0.43	-
			HCl	0.009	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
			Cl_2	3.64	3.64	-
		4#	HF	0.20	1.01	-
			HCl	0.022	0.04	-
			O_3	0.40	0.20	-
			Cl_2	3.64	3.64	-
		5#	HF	0.12	0.58	-
			HCl	0.01	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		6#	HF	0.13	0.65	-
			NO_2	16.1	8.04	-
			硫酸雾	13.4	4.46	-
		7#	HF	0.12	0.58	-
			HCl	0.01	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		8#	HF	1.15	5.75	-
			HCl	1.83	3.66	-
		9#	PM_{10}	3.59	0.80	-
		10#	NH_3	18.9	9.43	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	C_{max}（μg/m^3）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			PM_{10}	3.68	0.82	-
		11#	NMHC	6.47	0.32	-
		12#	NMHC	2.99	0.15	-
	102 车间	1#	HF	1.16	5.79	-
			HCI	1.83	3.67	-
			O_3	0.21	0.11	-
		2#	HF	0.087	0.43	-
			HCI	0.019	0.04	-
			O_3	0.37	0.19	-
		3#	HF	0.11	0.54	-
			HCI	0.009	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		4#	HF	0.22	1.09	-
			HCI	0.019	0.04	-
			O_3	0.40	0.2	-
		5#	HF	0.74	3.69	-
			HCl	0.054	0.11	-
			O_3	0.40	0.20	
			Cl_2	9.01	9.01	-
		6#	HF	0.84	4.22	-
			HCI	0.062	0.12	-
			O_3	0.38	0.19	-
		7#	HF	0.35	1.74	-
			NO_2	14.3	7.15	-
			硫酸雾	11.9	3.96	-
		8#	NH_3	18.1	9.06	-
			PM_{10}	3.53	0.79	-
		9#	PM_{10}	3.35	0.74	-
		10#	NMHC	8.96	0.45	-
	103 车间	1#	HF	1.16	5.79	-
			HCI	1.83	3.67	-
			O3	0.21	0.11	-
		2#	HF	0.39	1.96	-
			NO_2	16.1	8.04	-
			硫酸雾	13.4	4.46	-
		3#	HF	0.11	0.54	-
			HCl	0.009	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		4#	HF	0.11	0.54	-
			HCl	0.009	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		5#	HF	0.22	1.09	-
			HCl	0.019	0.04	-
			O_3	0.40	0.20	-
		6#	HF	0.11	0.54	-
			HCl	0.009	0.02	-
			O_3	0.20	0.10	-
		7#	HF	0.84	4.22	-
			HCl	0.062	0.12	-
			O_3	0.40	0.20	-
			Cl_2	9.71	9.71	-
		8#	HF	0.84	4.22	-
			HCl	0.062	0.12	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			O_3	0.40	0.20	-
		9#	NH_3	18.87	9.43	
			PM10	3.68	0.82	-
		10#	PM_{10}	3.35	0.74	-
		11#	NMHC	6.47	0.32	-
		12#	NMHC	2.99	0.15	-
	涉密内容废气	1#	NMHC	9.31	0.47	-
		2#	NMHC	9.31	0.47	-
	109#化学品库废气	1#	HF	0.024	0.12	-
			HCl	0.48	0.96	-
			硫酸	0.14	0.05	-
	110#化学品库	2#	NO_2	1.62	0.81	-
	116#化学品库	3#	HF	0.016	0.08	-
			HCl	0.36	0.72	-
			硫酸	0.082	0.03	-
	136#化学品库	4#	NO_2	1.62	0.81	-
	北区废水站	1#	氟化物	1.24	6.21	-
			HCl	1.24	2.49	-
		2#	NH_3	12.2	6.10	-
			H_2S	0.63	6.30	-
	南区废水站	1#	氟化物	0.37	1.86	-
			HCl	0.37	0.74	-
		2#	NH_3	2.77	1.38	-
			H_2S	0.14	1.44	-
无组织	101 车间		HF	0.12	0.59	-
			HCl	0.026	0.05	-
			O_3	0.05	0.03	-
			Cl_2	0.65	0.65	-
			NO_2	2.15	1.07	-
			硫酸雾	1.79	0.60	-
			NMHC	0.63	0.03	-
	102 车间		HF	0.12	0.58	-
			HCl	0.026	0.05	-
			O_3	0.047	0.02	-
			Cl_2	0.61	0.61	-
			NO_2	1.94	0.97	-
			硫酸雾	1.61	0.54	-
			NMHC	0.61	0.03	-
	103 车间		HF	0.12	0.58	-
			HCl	0.026	0.05	-
			O_3	0.047	0.02	-
			Cl_2	0.65	0.65	-
			NO_2	2.18	1.09	-
			硫酸雾	1.81	0.60	-
			NMHC	0.64	0.03	-
	涉密内容车间		NMHC	6.81	0.34	-
	污水处理站 1		氟化物	1.67	8.36	-
			HCl	2.51	5.01	-
			NH_3	4.92	2.46	-
			H_2S	0.13	1.28	-
	污水处理站 2		氟化物	1.57	7.83	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			HCl	2.35	4.70	-
			NH_3	3.64	1.82	-
			H_2S	0.098	0.98	-
	甲醇站		甲醇	229.27	7.64	-

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
	P_{max}≥10%	**1%≤P_{max}＜10%**	P_{max}<1%
项目	Pmax=9.71%		
	本项目大气评价等级为二级		

1.5.1.2 地表水环境

本项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，清净下水水质较清洁，直接排入市政排水管网；生产废水、生活污水本着“清污分流、分质处理、分质回用”的原则，分别进入厂内废水处理站处理，部分回用，剩余部分出水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳水要求后，排入市政排水管网，最终排入泾河。

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，项目周边部分居民采用分散式供水井，地下水流向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

本项目厂区声环境功能区类别为 3 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	显著
二级	1 类，2 类	≥3dB；≤5dB	较多
三级	3 类，4 类	＜3dB	不大
评价等级	**二级评价**		

1.5.1.5 生态环境

本项目位于西咸新区泾河新城中国原点智慧科创产业区，符合规划及其规划环评要求，且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）可知，本项目生态环境影响评价等级为简单分析。

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，属于导则附录 A“制造业”中的“有化学处理工艺的”，判定土壤环境影响评价项目类别为 II 类项目。经现场调查，本项目位于泾河新城中国原点智慧科创产业区内，永久占地面积为 65.23hm^2（978 亩），属于大型占地；项目东南侧 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 1.5-7。

表 1.5-7 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	总占地规模 65.23hm^2 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 1.5-8　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 1.5-11。本项目评价范围图见图 1.5-1 和 1.5-2。

表 1.5-11　环境影响评价范围

环境要素		评价等级	评价范围
大气		二级	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工业聚集区污水处理厂的可依托性
地下水		二级	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 18.51km^2。
声		二级	厂界外扩 0.2km 的范围
生态		简单分析	/
土壤环境		二级	项目占地范围内及占地范围外 0.2km 的区域
环境风险	大气	二级	项目厂界外扩 5km 的范围
	地表水	二级	定性分析事故状态下对地表水环境影响
	地下水	二级	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 18.51km^2。

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：

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

式中，L-下游迁移距离，m；

α-变化系数，α≥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＝2048.33m。

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 18.51km^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：工程概况介绍及变更前后的变化情况、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-中国原点智慧科创产业区，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	大寨村	34.54987026	108.90678612	居民	NW	1164	《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级	二类区
2	杨悟村	34.55874477	108.91614230	居民	N	2064		
3	王浩村	34.56076749	108.92721769	居民	N	2209		
4	同关张村	34.56070325	108.94390550	居民	NE	2775		
5	东南李庄	34.55686546	108.89400433	居民	NW	2493		
6	贵家庄	34.54799934	108.89394460	居民	NW	1674		
7	寺底村	34.54396426	108.88884544	居民	NW	2069		
8	瓦王村	34.54014648	108.88858795	居民	W	2291		
9	工农村	34.54200237	108.89642000	居民	NW	840		
10	三刘村	34.54612872	108.91242790	居民	N	720		
11	樊家村（西北侧）	34.54144422	108.91007582	居民	NW	130		
12	小寨	34.55127274	108.92356307	居民	NE	1204		
13	寺后村	34.54253016	108.92436252	居民	NE	140		
14	挡驾桥村	34.55211602	108.92990410	居民	NE	1426		

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）		
15	铁孟村	34.55350768	108.94287226	居民	NE	2321		
16	冉孟村	34.54689218	108.93871436	居民	NE	1530		
17	东徐村	34.54654896	108.94573811	居民	NE	2078		
18	陕西省水利技工学校	34.54606095	108.93543452	师生	NE	1355		
19	陕西旅游烹饪职业学院	34.55039753	108.93274784	师生	NE	1359		
20	西徐村	34.54257890	108.93671382	居民	NE	1278		
21	西刘村	34.53651994	108.92861795	居民	E	600		
22	永乐村	34.53129719	108.93942288	居民	E	965		
23	永乐镇中学	34.53628965	108.94206910	居民	E	1792		
24	永乐小学	34.53271154	108.93784213	师生	E	1516		
25	皮马村	34.53018310	108.92421108	居民	SE	100		
26	邵村	34.52402885	108.92670380	居民	SE	428		
27	法士特家园小区	34.52123486	108.93579808	居民	SE	1342		
28	贾村	34.51702453	108.92850887	居民	S	1106		
29	陕西交通技师学院	34.51611551	108.93771173	师生	SE	1886		
30	崇文镇中心小学	34.508321	108.93762506	师生	SE	2601		
31	花角村	34.50832137	108.892815	居民	SW	2219		
32	石家渠	34.50576125	108.89955302	居民	SW	2401		
33	老户张	34.50401031	108.89444590	居民	SW	3013		
34	皮刘村	34.52045157	108.89631353	居民	SW	1704		
35	后吕村	34.52085403	108.89848112	居民	SW	1318		
36	双赵小学	34.52299967	108.89644146	师生	SW	1679		
37	官道村	34.52375786	108.89307364	居民	SW	1864		
38	双赵村	34.52717179	108.89738560	居民	W	1498		
39	土贺村	34.53114926	108.88687134	居民	W	2321		
40	瑞凝村	34.53401631	108.89736619	居民	W	1328		
41	瑞凝小学	34.53647846	108.89790291	师生	W	1537		
42	铁门李村	34.56125393	108.90351254	居民	NW	2460		

1.7.2 地表水

本项目采用清污分流、污污分治的原则。生产废水及生活污水经过厂区废水处理站处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳水要求后，由厂区废水总排口排入市政污水管网进入泾河新城第四污水处理厂处理。

表 1.7-2 地表水环境保护目标一览表

环境要素	环境敏感保护目标	相对方位	相对厂界距离（km）	人数	户数	环境保护目标

地表水	泾河	S	3.53	/	/	GB 3838-2002 中III类

1.7.3 地下水

根据地下水径流方向及评价范围，将项目建设地周围居民生活饮用水井、水源井作为保护目标，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）	埋深（m）	井用途	含水层性质	供水人口
	与项目区相对方位关系	距离（m）					
29#水源井	南侧下游	1340	约 240	约 40	工业、生活用水	第四系松散岩类孔隙承压水	约 1500
贾村分散式供水井	东南侧下游	/	约 105	约 35	日常生活洗漱	第四系松散岩类孔隙潜水	约 600
蔡杨分散式供水井	东南侧下游	/	约 105	约 20	日常洗生活漱		村庄已拆迁
23#水源井	南侧下游	768	约 223	约 20	工业、生活用水	第四系松散岩类孔隙承压水	/
12#水源井	南侧下游	3100	约 200	约 24	工业、生活用水		/
13#水源井	南侧下游	1447	约 200	约 25	工业、生活用水		/
28#水源井	南侧下游	3203	约 200	约 38	工业、生活用水		/
三刘村分散式供水井	北侧上游	675	约 50-60	约 25	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
樊家村分散式供水井	北侧上游	210	约 40-50	约 28	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
寺后村分散式供水井	东北侧	315	约 40-50	约 30	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
西刘村分散式供水井	东侧	764	约 50-60	约 26	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
皮马村分散式供水井	东侧	228	约 70	约 20	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井
邵村分散式供水井	东南侧	446	约 56	约 24	生活用水	第四系松散岩类孔隙潜水	家家户户有水井

注：贾村 2020 年 10 月市政集中供水管网已敷设到位，尚未供水，居民每户井主要用于日常洗漱，饮用水主要外购桶装水。

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。根据现场调查，厂界外 200m 范围内涉及 3 个村庄。

表1.7-4 声环境保护目标一览表

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			
寺后村	507	767	0	140	NE	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
皮马村	461	-168	0	100	E	
樊家村（西北侧）	803	250	0	130	NW	
注：中心坐标位于仓库 104#东南侧						

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 包络线以内，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	寺后村	NE	140	村庄	《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
2	皮马村	E	100		
3	樊家村（西北侧）	NW	130		
4	周边耕地和园地	项目所在地周边	紧邻	耕地和园地	

1.7.6 环境风险

本项目环境风险评价等级为二级，本次评价调查项目周边 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					
环境空气	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
	1	大寨村	NW	1164	居民	2156
	2	杨悟村	N	2064	居民	944
	3	王浩村	N	2209	居民	988
	4	同关张村	NE	2775	居民	1184
	5	东南李庄	NW	2493	居民	692
	6	贵家庄	NW	1674	居民	1104
	7	寺底村	NW	2069	居民	848
	8	瓦王村	W	2291	居民	2253
	9	工农村	NW	840	居民	420
	10	三刘村	N	720	居民	356
	11	樊家村（西北侧）	NW	130	居民	728

类别	环境敏感特征表					
	12	小寨	NE	1204	居民	424
	13	寺后村	NE	140	居民	920
	14	挡驾桥村	NE	1426	居民	1436
	15	铁孟村	NE	2321	居民	696
	16	冉孟村	NE	1530	居民	1740
	17	东徐村	NE	2078	居民	1192
	18	陕西省水利技工学校	NE	1355	师生	1566
	19	陕西旅游烹饪职业学院	NE	1359	师生	1450
	20	西徐村	NE	1278	居民	704
	21	西刘村	E	600	居民	712
	22	永乐村	E	965	居民	5257
	23	永乐镇中学	E	1792	居民	3350
	24	永乐小学	E	1516	师生	378
	25	皮马村	SE	100	居民	520
	26	邵村	SE	428	居民	2400
	27	法士特家园小区	SE	1342	居民	2968
	28	贾村	S	1106	居民	600
	29	陕西交通技师学院	SE	1886	师生	2670
	30	崇文镇中心小学	SE	2601	师生	352
	31	花角村	SW	2219	居民	1100
	32	石家渠	SW	2401	居民	630
	33	老户张	SW	3013	居民	230
	34	皮刘村	SW	1704	居民	280
	35	后吕村	SW	1318	居民	300
	36	双赵小学	SW	1679	师生	198
	37	官道村	SW	1864	居民	515
	38	双赵村	W	1498	居民	168
	39	土贺村	W	2321	居民	1080
	40	瑞凝村	W	1328	居民	780
	41	瑞凝小学	W	1537	师生	186
	42	铁门李村	NW	2460	居民	370
	43	姚张村	NW	3938	居民	240
	44	手帕村	NW	4075	居民	428
	45	三渠口村	NW	4050	居民	164
	46	西丁村	NW	3711	居民	286
	47	东丁村	NW	3269	居民	364
	48	三渠镇	NW	3777	居民	5216
	49	师王村	NW	4360	居民	362

类别	环境敏感特征表					
	50	蒋家村	NW	3848	居民	182
	51	角雒村	N	4179	居民	1526
	52	符家堡	NW	4756	居民	284
	53	巨家村	N	4428	居民	128
	54	冯家村	N	4103	居民	656
	55	漫刘村	N	3982	居民	186
	56	达家村	N	3503	居民	224
	57	漫刘南村	N	3494	居民	240
	58	张白村	N	4891	居民	452
	59	梁宋村	N	3534	居民	64
	60	拐渠村	N	2995	居民	456
	61	小李村	N	3679	居民	164
	62	黑刘村	N	4180	居民	248
	63	北于村	N	4614	居民	662
	64	罗李村	NE	4548	居民	764
	65	南于村	NE	3748	居民	824
	66	老李村	NE	4246	居民	420
	67	管西村	NE	4461	居民	786
	68	斜刘村	NE	3697	居民	234
	69	九里村	NE	4093	居民	154
	70	新安寨	NE	4527	居民	1124
	71	三县庄	NE	4409	居民	546
	72	兴华村	N	3401	居民	122
	73	朱家村	NW	3349	居民	628
	74	手帕度村	W	4777	居民	1260
	75	新村	NE	2802	居民	300
	76	崇文佳苑小区	SE	3213	居民	16224
	77	阳光城小区	SW	2651	居民	6000
	78	马庄村	SW	3366	居民	1100
	79	黄冈学府城小区	S	4414	居民	12480
	80	尚家村	E	3026	居民	1904
	81	西窑村	NW	4672	居民	960
	82	南里庄	NW	3091	居民	876
	83	桥上村	NW	4596	居民	300
	84	湾子村	NW	4226	居民	328
	85	冉家村	NW	4594	居民	650
	86	程家村	NW	4174	居民	580
	87	四明村	W	3711	居民	380

类别	环境敏感特征表					
	88	大曲子村	W	4113	居民	1400
	89	中兴村	SW	3761	居民	615
	90	胡家村	SW	3598	居民	408
	91	花李村	W	2990	居民	2620
	92	武将刘	W	2783	居民	480
	93	井王村	W	3194	居民	316
	94	王家堡	SW	4721	居民	1096
	95	西赵村	SW	4434	居民	696
	96	东赵村	SW	4120	居民	892
	97	南吴村	NE	4435	居民	788
	98	福多李村	E	4024	居民	856
	99	翻身庄村	NE	4211	居民	544
	100	西岳华村	E	4687	居民	580
	101	都家村	NE	3167	居民	792
	102	福家村	NE	4262	居民	944
	103	雒桥头村	NW	2995	居民	1500
	104	三里店村	W	4021	居民	368
	105	黎家村	NW	4191	居民	544
	106	磨子桥村	E	4016	居民	932
	107	北史村	NE	3438	居民	1112
	108	同兴村	NE	3478	居民	636
	109	程家村	NE	4351	居民	1496
	110	建立村	NW	3757	居民	2344
	111	崇文尚学小区	SE	3983	师生	9216
	112	南窑村	SW	4831	居民	526
	113	周家庄	N	4904	居民	182
	114	沙里王村	SE	4772	居民	48
	115	北花庄	SE	4776	居民	120
	116	樊家村（西南侧）	SW	4520	居民	284
	117	封家村	SW	4155	居民	704
	118	兴华小学	N	4430	师生	1755
	119	三渠镇中心小学	NW	4032	师生	376
	120	三渠中学	NW	3803	师生	3120
	121	崇文中学	SE	3570	师生	2420
	122	泾河第一小学	SE	3455	师生	460
	123	三渠镇南里小学	NW	3415	师生	168
	124	西咸黄冈实验中学泾河学校	S	4540	师生	3732
	125	泾河新城第一中学	S	3154	师生	1130

类别	环境敏感特征表					
	126	泾河新城第四小学	S	3564	师生	2160
	127	泾阳职业中等专业学校	W	3052	师生	2605
	128	泾华学校	S	3139	师生	2963
	129	泾干镇社军小学	SW	3977	师生	139
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					4568
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					162388
	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		其他	
	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	2.67
	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	场地周边村庄分散式供水井	较敏感 G2	III类	D1	/
	2	23#水源井、29#水源井、12#水源井、13#水源井、28#水源井	敏感 G1	III类	D1	/
	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	三类	《地表水质量标准》
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	泾河新城茯泽园茯茶有限公司区域（中国原点智慧科创产业区）	3 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

序号	相关规划
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	关中-天水经济区发展规划
7	西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）

2 工程概况

2.1 变更前项目概况

变更前项目于2021年7月14日取得陕西省西咸新区行政审批与政务服务局《关于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产15GW高效单晶电池项目环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准[2021]85号），该项目于2021年8月开工建设，目前电池车间一101#已完成5GW太阳能电池片生产线（12条）的设备安装及配套设施建设，厂区配套的南区废水站设施已基本建设完成，正在进行调试。2023年1月18日，101#车间5GW项目取得了西安市生态环境局排污许可证。

2.1.1 变更前项目建设内容

变更前项目总用地面积约 880 亩，所有建筑均由西咸新区泾河新城产业园区发展有限公司建设，厂区内所有建构筑物均为租赁。主要建设内容包括购置单晶制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备以及辅助设施的建设，建成后年产 15GW 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。变更前项目组成及主要建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 变更前项目工程组成一览表

类别	项目名称	工程内容	建设情况
主体工程	电池车间一101#	厂区西南区域，占地面积 61969m^2，建筑面积 69889m^2，钢架结构，局部 2 层，主要设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最北端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	已建成 5GW（12 条线），正在调试
	电池车间二102#	厂区西北区域，占地面积 59576.17m^2，建筑面积 67496.17m^2，钢架结构，局部 2 层，设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最南端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	未建
	电池车间三103#	厂区东北区域，占地面积 59576.17m^2，建筑面积 67496.17m^2，钢架结构，局部 2 层，设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最南端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	未建
辅助工程	动力站及消防水池 108#	占地面积 13949m^2，建筑面积 27898m^2，-1/2F，主要为生产工艺所需气体提供动力和纯水；车间北部布置纯水站，设置 2 组制纯水设备，制备能力 720m^3/h，主要用于电池片清洗；站内配备 160m^3/min 的空压机 8 台（6 用 2 备），压缩空气生产能力为 1280m^3/min；生产消防水池占地面积 3000m^2，容积 12000m^3；设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-12℃的低温冷冻水和 12-18℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 10 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 1 台 1200 冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置 1 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 4 台 3000 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组。	未建

类别	项目名称	工程内容	建设情况
	动力站 123#	占地面积 19185.58m^2，建筑面积 38514.06m^2，2F，主要为**涉密内容**废水处理站，并车间西部布置纯水站，设置 1 组制纯水设备，制备能力 320m^3/h，主要用于电池片清洗。	中试项目
	甲烷磷烷站 111#	占地面积 750m^2，建筑面积 750m^2，1F，分区贮存磷烷和甲烷，其中磷烷采用 Y 型钢瓶贮存（31kg 装），站内最多贮存 8 个钢瓶；甲烷采用集装格贮存，站内贮存 4 个集装格，每个集装格为 16 瓶组。	未建
	甲烷磷烷站 117#	占地面积 750m^2，建筑面积 750m^2，1F，分区贮存磷烷和甲烷，其中磷烷采用 Y 型钢瓶贮存（31kg 装），站内最多贮存 8 个钢瓶；甲烷采用集装格贮存，站内贮存 4 个集装格，每个集装格为 16 瓶组。	已建
	硅烷站 113#	占地面积 324m^2，建筑面积 324m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；硅烷外购成品采用槽车储存，设置 6 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	未建
	硅烷站 119#	占地面积 360m^2，建筑面积 360m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；硅烷外购成品采用槽车储存，设置 3 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	已建
	笑气氨气站 114#	占地面积 624m^2，建筑面积 624m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 6 台槽车；笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 6 台鱼雷车；	未建
	笑气氨气站 118#	占地面积 654.48m^2，建筑面积 654.48m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 4 台槽车；笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 4 台鱼雷车；	未建
	空分站 124#	1 座，占地面积约 1310.16m^2，建筑面积 1310.16m^2，1F，配备 160m^3/min 的空压机 4 台（3 用 1 备），压缩空气生产能力为 640m^3/min；安装 1 套深冷制氮装置，设计制氮 30000Nm^3/h、制氧 800Nm^3/h，设置 1 座 1500m^3 的低温液氮储罐、1 座 250m^3 的低温液氧储罐，为电池车间和废水站提供氮气和氧气。	已建
	动力站 127#	占地面积 2327.76m^2，建筑面积 7023.87m^2，-1/2F，设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-12℃的低温冷冻水和 12-18℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 2 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 1 台 1200 冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置 2 台 3000 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组。	已建
	锅炉房 125#	1 座，占地面积约 945.72m^2，建筑面积约 945.72m^2，拟暂不安装锅炉，如后期安装，将另行评价。	未建
	研发办公楼 129#	1 栋 5 层，-1/4F，占地面积约 2758.37m^2、建筑面积约 13338m^2，主要用于公司行政办公。	已建
	宿舍	2 栋，131#倒班宿舍 1 为 7 层，占地面积约 1640.73m^2，建筑面积约 11790.47m^2；132#倒班宿舍 2 为 5F，占地面积 1627.29m^2，建筑面积 8749.87m^2），主要为职工提供住宿服务。	已建
	食堂	2 栋 2 层，130#占地面积约 1922.7m^2，建筑面积约 3949.3m^2；107#占地面积约 1569.98m^2，建筑面积 3131.96m^2，主要为职工提供餐饮服务。	130#已建，107#未建
	门卫	在厂区 5 个出入口分别设置 1 座 1 层的门卫室，总建筑面积为 322.83m^2。	已建
储运工	仓库 104#	位于厂区中部西侧，1 栋 1 层，占地面积 26796m^2，建筑面积约 26796m^2，在仓库内分区存放硅棒和成品电池片。在仓库最北端预留 15GW 切片的前半段工艺生产区。	9GW 项目

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="3">项目名称</th><th colspan="2">工程内容</th><th>建设情况</th></tr>
<tr><td rowspan="6">程</td><td colspan="3">化学品库 1
109#</td><td colspan="2">占地面积 954m^2，建筑面积 954m^2，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。</td><td>未建</td></tr>
<tr><td colspan="3">化学品库 2
110#</td><td colspan="2">占地面积 954m^2，建筑面积 954m^2，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。</td><td>未建</td></tr>
<tr><td colspan="3">安全测试中心（化学品库）
128#</td><td colspan="2">占地面积 1629.01m^2，建筑面积 1629.01m^2，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾、盐酸、制绒添加剂等。</td><td>中试项目</td></tr>
<tr><td colspan="3">固废库 112#</td><td colspan="2">占地面积 364.5m^2，建筑面积 364.5m^2，1F，主要用于存放电池车间二、三生产过程中产生的一般固废，其中内设占地面积 100m^2 的危废暂存间一座。</td><td>未建</td></tr>
<tr><td colspan="3">固废库 116#</td><td colspan="2">占地面积 513m^2，建筑面积 513m^2，1F，主要用于存放电池车间一生产过程中产生的一般固废，其中内设占地面积 100m^2 的危废暂存间一座。</td><td>未建</td></tr>
<tr><td colspan="3">甲醇站 115#</td><td colspan="2">在废水站 2 的南侧，设置 3 个甲醇储罐，单罐容积为 50m^3</td><td>已建</td></tr>
<tr><td rowspan="5">公用工程</td><td colspan="3">给水工程</td><td colspan="2">由泾河新城市政自来水提供水源，项目自市政管网引入城市自来水，至厂区动力厂房内的消防水池、生产水池、生活水箱，本项目新鲜水用量 32578.4m^3/d。</td><td>依托</td></tr>
<tr><td colspan="3">排水工程</td><td colspan="2">雨污分流，初期雨水经收集后进入厂区初期雨水池后，经絮凝沉淀+过滤处理后回用，其他进入泾河新城雨水管网；本项目排水主要为生产废水、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，预计年废水产生量为 35101.06m^3/d（12285371m^3/a），其中冷却水排水和纯水站浓水约为 11037.7m^3/d，可作为清净下水进综合污水处理站的最终排放池，直接排入市政污水管网；低氟废水和酸碱废水经处理后部分回用于冷却塔补水和绿化用水；其余 15687.36m^3/d 的废水分类收集经污水处理站处理后经泾河新城污水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂；**涉密内容**工序含镍、含铜、含锡废水产生量 3370m^3/d，经自建污水处理设施预处理和膜处理系统处理后的清水进入超纯水系统经（EDI+UV 紫外+抛光混床）处理后，废水中重金属低于检出限后回用或排放，浓水经浓缩蒸发结晶系统蒸发处理。</td><td>依托</td></tr>
<tr><td colspan="3">供电工程</td><td colspan="2">供电电源由泾河新城区域电网提供。租用厂区西侧西咸新区泾河新城新业园区发展有限公司建设的 110kvV 变电站降压后分配，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 11.975×10^{8}kWh。</td><td>依托</td></tr>
<tr><td colspan="3">供热工程</td><td colspan="2">工艺加热采用电加热，厂区采暖系统采用市政供热，办公区设置空调采暖系统。</td><td>依托</td></tr>
<tr><td colspan="3">供气工程</td><td colspan="2">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 120 万 m^3/a。</td><td>依托</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环保工程</td><td rowspan="2">废气处理系统</td><td rowspan="2">电池一车间</td><td>制绒工序</td><td colspan="2">制绒酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理</td><td rowspan="2">制绒工序和化学品库各设置 1 套二级碱喷淋塔，共设 1 根 25m 高排气筒（1#）</td></tr>
<tr><td>化学品库+加药间</td><td colspan="2">酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理</td></tr>
</table>

类别	项目名称		工程内容		建设情况
			制绒	扩散制绒废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	制绒、扩散+返工片清洗各设置 1 套二级碱喷淋塔，共设 1 根 25m 排气筒（2#）
			扩散+返工片清洗	扩散制绒废气、清洗酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	
			刻蚀 1+LPCVD 工序	刻蚀废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	1 根 25m 高排气筒（3#）
			刻蚀 1 混合酸雾（含高浓度 NOx）	刻蚀废气经排风系统集中收集后，采用四级碱喷淋塔处理	1 根 25m 高排气筒（4#）
			LPCVD	沉积废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	1 根 25m 高排气筒（5#）
			刻蚀 2、清洗 1/2 工序	酸洗废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	共设 1 根 25m 高排气筒（6#）
			石墨舟、石英舟清洗	酸洗废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	
			PECVD+ALD	镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	1 根 25m 高排气筒（7#）
			印刷烘干和烧结	有机废气采用二级活性炭吸附装置处理	1 根 25m 高排气筒（8#）
			涉密内容工序	**涉密内容**工序酸性废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	共设 1 根 25m 高排气筒（9#）
			涉密内容工序、清洗室	**涉密内容**工序酸性废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	
		电池车间二、三	同电池车间一		
		笑气氨气站 104#	氨气	采用 1 级淋洗处理	设 1 根 25m 排气筒（1-10#）
		笑气氨气站 118#	氨气	采用 1 级淋洗处理	设 1 根 25m 排气筒（2-10#）
		污水处理站	酸雾	通过加盖密闭收集后经三级喷淋装置处理后通过 15m 高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统	共设 2 根 15m 高排气筒（1-11#、1-12#）
			恶臭	通过加盖密闭收集后经活性炭装置处理后通过	共设 2 根

类别	项目名称		工程内容		建设情况
				15m 高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统	15m 高排气筒（2-11#、2-12#）
	废水处理系统		**涉密内容**工序含镍废水，自建 $2000m^3/d$ 污水处理设施，含铜、锡废水，自建 $2000m^3/d$ 污水处理设施，采用“预处理系统（除氟+除镍、除铜、除锡）+膜处理系统（UF+阳床+除氟床+RO）+超纯水系统（EDI+UV 紫外+抛光混床）”工艺，上述废水中重金属低于检出限后，出水回用或排入泾河新城污水管网。		
			设置 2 座隔油池处理食堂废水，设置 1 座化粪池处理生活废水。食堂废水和生活废水经隔油池/化粪池后进入废水站 2 处理后排入市政污水管网，最后进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。		
			废水处理站 1，设计规模 $15000m^3/d$，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（脱氮塔+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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。 废水处理站 2，设计规模 $13000m^3/d$，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（脱氮塔+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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；无氮废水、刻蚀 HF 废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。		
	固体废物处置		一般固体废物：设置2座固废库，项目废硅片和废电池片由生产厂家回收重新利用，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，废包装托盘出售综合利用；除尘器收集的粉尘集中收集后交环卫部门处理；生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处置。		
			危险废物：包括废活性炭、**涉密内容**工序废水处理污泥（含杂盐）、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2座固废库内各设一座$100m^2$的危废暂存间，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的规范进行“三防”，防渗系数≤$1.0\times10^{-10}cm/s$，可满足本项目危险废物的贮存		
			综合废水污泥，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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，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		

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="2">项目名称</th><th>工程内容</th><th>建设情况</th></tr>
<tr><td rowspan="9"></td><td rowspan="3">地下水</td><td rowspan="2">分区防渗</td><td>重点防渗区：主要包括危废暂存间、电池车间（一、二、三）、化学品库、废水站、**涉密内容**废水处理设施、初期雨水池，其中危废暂存间按《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≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻¹⁰cm/s的黏土层的防渗性能；其余重点防渗区，防渗层防渗要求为等效厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能力。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。</td><td></td></tr>
<tr><td>一般防渗区：主要包括硅烷站、甲烷磷烷站、笑气氨气站、甲醇站、固废库（除危废暂存间）、仓库、动力站、消防水池、空分站、锅炉房、办公楼、餐厅和宿舍等区域，其防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10⁻⁷cm/s，或参考GB16689 执行。</td><td></td></tr>
<tr><td>监控井</td><td>设置 3 口监控井</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险防范措施</td><td>事故水池</td><td>废水站 1 和 2 均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存。
废水站 1（105#）：NW（含氮废水）事故池 2520m³；HW1（低氟废水）事故池 1450m³；WN（刻蚀酸废水）事故罐：30 m³；WOH（碱性废水）事故池 432m³，NHW（硅烷排废水）事故池 50m³。
废水站 2（106#）：NW（含氮废水）事故池 1000m³；HW1（低氟废水）事故池 1110m³；WW(无氮废水)事故池 1260m³；WN（刻蚀酸废水）事故池 30m³；WHF（刻蚀氢氟酸废水）和 WH（制绒酸性废水）共用事故池 480m³；WOH（碱性废水）事故池 200m³；NHW（硅烷排废水）事故池 24m³。</td><td></td></tr>
<tr><td>消防水池</td><td>消防水池 1 座，容积为 12000m³，位于厂区中北部 108#动力站及生产消防水池。</td><td></td></tr>
<tr><td>初期雨水池</td><td>初期雨水池 2 座，容积分别为 2700m²（北区）和 2300m²（南区）。</td><td></td></tr>
<tr><td>围堰和导流槽</td><td>化学品的罐区设置高度不低于 1.2m 的围堰，围堰外设置阀门切换井；库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">绿化</td><td>绿化面积 76713m²，绿化率 13.20%</td><td></td></tr>
</table>

2.1.2 变更前产品方案

变更前项目产品方案具体见表2.1-2，产品性能指标见表2.1-3。

表 2.1-2　产品方案表

产品名称	产品规格	年运行时数	生产规模
涉密内容	**涉密内容**	8400h	**涉密内容**

表 2.1-3　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
涉密内容	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	23.9%

2.1.3 主要原辅材料及消耗

变更前项目建成后主要原辅材料及动力消耗情况见表 2.1-4。

表 2.1-4　变更前项目化学品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	**涉密内容**	t	固态	**涉密内容**	袋装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买
2	银浆	Ag	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	桶装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买
3	压缩空气	CDA	**涉密内容**	万 m^3	气态	**涉密内容**	/	/	**涉密内容**	管道	/
4	氮气	N_2	**涉密内容**	万 m^3	气态	**涉密内容**	储罐	空分站	**涉密内容**	管道	/
5	氧气	O_2	**涉密内容**	万 m^3	气态	**涉密内容**	储罐	空分站	**涉密内容**	管道	/
6	臭氧	O_3	**涉密内容**	m^3	气态	**涉密内容**	/	/	**涉密内容**	管道	/
7	笑气	N_2O	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	8.7t 槽车	笑气氨气站	**涉密内容**	汽运	股买
8	液氨	NH_3	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	11t 槽车	笑气氨气站	**涉密内容**	汽运	购买
9	硅烷	SiH_4	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	3.9t 槽车	硅烷站	**涉密内容**	汽运	购买
10	磷烷	PH_3/N_2	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	Y 型钢瓶	甲烷磷烷站	**涉密内容**	汽运	购买
11	甲烷	CH_4	**涉密内容**	m^3	气态	**涉密内容**	4*4 集装格	甲烷磷烷站	**涉密内容**	汽运	购买
12	盐酸	HCl	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买
13	氢氟酸	HF	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买
14	氢氧化钠	NaOH	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买
15	制绒添加剂	高效除泡剂、表	**涉密	m^3	液态	**涉密内容**	1000L/桶	化学品库	**涉密内	汽运	购买

		面活性剂、维生素 C	内容**						容**		
16	硝酸	HNO_3	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买
17	硫酸	H_2SO_4	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	20m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买
18	TMA	Al（CH_3）$_3$	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	300kg 钢瓶	电池车间内专门储存间	**涉密内容**	汽运	购买
19	三氯化硼	BCl_3	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	10L/钢瓶	电池车间内专门储存间	**涉密内容**	汽运	购买
20	**涉密内容**工段										
21											
22											
23											

涉密内容污水处理主要药剂

序号	名称	成分/比例	包装	年消耗量（t）	厂内最大存在量（t）	厂区存储地点
1	**涉密内容**					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

综合污水处理站主要药剂

1	NaOH	30%w/w	槽罐车	7.2 万	100	综合废水站
2	$Ca(OH)_2$	>99%	槽罐车	2.16 万	350	综合废水站
3	$CaCl_2$	30%w/w	槽罐车	7.2 万	100	综合废水站
4	PAC	10%w/w	槽罐车	2.88 万	500	综合废水站
5	PAM	>99%	袋装	2700	50	综合废水站
6	H_2SO_4	50%w/w	槽罐车/吨桶	100	5	综合废水站
7	NaClO	10%w/w		400	10	综合废水站

8	HCl	30%w/w		1400	30	综合废水站
9	葡萄糖	55 万 COD 当量/吨		2.16 万	40	综合废水站
10	甲醇	>98%	卧式碳钢罐 50m^3*3 具	1920	120	甲醇站
11	营养剂		吨桶	50	5	综合废水站

能源及水				
1	电	119750.4 万 kWh	/	市政电网
2	自来水	1132.054 万 m^3/a	/	市政自来水管网
3	天然气	120 万 m^3/a	/	市政管道接入

2.1.4 变更前项目生产工艺

涉密内容。

2.1.5 变更前项目环境保护措施

厂区现仅 101 车间和南区废水处理站已建成正在进行调试，102、103 车间和北区废水处理站尚未建成。根据现场调查和排污许可证，重点对厂区已建部分的环境保护措施进行描述。

2.1.5.1 废气治理措施

厂区已建工程（101 车间及南区废水处理站等）废气治理设施建设情况，详见下表 2.1-5。

表 2.1-5 已建工程废气类型及治理设施

序号	排气筒编号	排放口名称	污染物种类	治理设施	排气筒	
					高度（m）	内径（m）
1	DA001	101 制绒废气	HCl	二级碱喷淋	25	2.3
2	DA002	101 制绒酸洗、扩散、返工片清洗废气	HCl、HF、Cl_2	二级碱喷淋	25	2.3
3	DA003	101 硅烷废气	颗粒物	设备尾气处理设施（燃烧筒+防爆除尘器）+一级喷淋塔	25	0.6
4	DA004	101 刻蚀 1 不含氮废气	HF	二级碱喷淋	25	1.65
5	DA005	南区调节池废气	HCl、HF	三级碱喷淋	22	0.8
6	DA006	南区生化池废气	NH_3、H_2S	二级活性炭吸附	22	1.3
7	DA007	化学品库废气	HCl、硫酸雾、HF、NOx	二级碱喷淋	18	0.65
8	DA008	101 石墨舟、石英舟清洗废气	HCl、HF	二级碱喷淋	25	1.65
9	DA009	101 石墨舟、石英舟废气 2	HCl、HF	二级碱喷淋	25	1.65
10	DA010	1#笑气氨气站废气	NH_3	一级氨喷淋	18	0.5
11	DA011	101 镀膜废气	NH_3、颗粒物	燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	25	0.95
12	DA012	101 刻蚀 1 含氮废气	硫酸雾、HF、NOx	四级碱喷淋	25	1.4
13	DA013	101 刻蚀 2、清洗 1/2 废气	HCl、HF	二级碱喷淋	25	2.3
14	DA014	101 印刷烘干烧结废气	非甲烷总烃	二级活性炭吸附	25	2.3
15	DA015	101**涉密内容**废气	HF	二级碱喷淋	25	2.05

废气处理设施图片：

布袋除尘器

一般酸性废气二级碱喷淋

刻蚀含氮废气四级碱喷淋

有机废气活性炭吸附箱

南区废水处理站生化池封闭

图 2.1-2　已建工程废气处理设施照片

2.1.5.2 废水治理措施

厂区 101 车间废水调试期污染源主要包括生产废水、生活污水和清净下水。

厂区已建南区废水处理站处理能力为 15000m³/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理+沉淀处理（一级含氮反应沉淀池+一级混凝反应沉淀池+二级混凝反应沉淀池+中和投配池+好氧硝化池+配水池+一级反硝化+沉淀池+二级反硝化+好氧池+MBR 池/沉

淀池+排放池）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；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理（“一级无氮反应沉淀池+二级无氮反应沉淀池+无氮废水中间水池”）达标后排入泾河新城污水管网；稀酸废水（原低氟废水）经两级物化除氟进入中水处理系统处理后（一级回用反应沉池+二级回用反应沉淀池+回用废水中间水池+多介质过滤（砂滤+碳滤）+超滤+反渗透）用作绿化用水和冷却塔补充水；稀碱废水（原酸碱废水）直接进入中水处理系统处理（多介质过滤（砂滤+碳滤）+超滤+反渗透）后用作绿化用水和冷却塔补充水。

污水处理工艺流程见图 2.1-3，南区废水处理站处理设施图片见图 2.1-4。

好氧池


硝化池

污水加药间

污泥过滤间

事故水池	在线监测系统站房
	

图 2.1-4　已建工程南区废水处理站处理设施照片

2.1.5.3 噪声污染防治措施

项目营运期的高噪声设备主要有空压机、风机、冷却塔、制氮机等，主要噪声源及控制措施见下表 2.1-6。

表 2.1-6　已建工程废气类型及治理设施

序号	设备名称	数量	降噪措施	声源位置
1	风机	87 台	选用低噪声设备、设减振基础，并部分置于厂房内	电池车间一
2	输送泵	40 台		
3	气动隔膜泵	12 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	化学品站 3
4	气动隔膜泵	10 台		化学品站 4
5	空压机	4 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	124#空分站
6	预冷机	4 台		
7	冷却塔	2 套	设减振基础	
8	空压机	4 台	选用低噪声设备、设减振基础	127#动力站
9	冷冻机	10 台		
10	冷却塔	2 套	设减振基础	
11	鼓风机	8 台	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	南区污水处理站
12	输送泵	206 台		
13	计量泵	68 台		
14	搅拌机	107 台		
15	气动隔膜泵	10 台		
16	空压机	3 台		

噪声治理措施图片：

	
厂房隔声	冷却塔风机减震，密闭隔声
	
基础减震	

图 2.1-5　已建工程噪声治理设施照片

2.1.5.4 固废污染防治措施

厂区 101 车间正在进行调试，102、103 车间正在建设。厂区内 138#危废库和 111#固废库正在建设中。

2.1.6 变更前项目环评批复落实情况

对比陕西省西咸新区行政审批与政务服务局《关于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书的批复》(陕西咸审服准[2021]85 号)，变更前项目批复落实情况见表 3.1-7。

表 3.1-7　变更前项目批复落实情况一览表

序号	环评批复要求	目前建设情况	落实情况
1	项目废水包括生活污水，刻蚀酸废水、碱性废水、制绒酸废水、**涉密内容**废水等生产废水以及循环冷却塔冷却水等。项目共建有 2 座综合废水处理站及 1 座**涉密内容**废水处理站，项目运营过程中应严格落实《报告书》提出的水污染防治措施，产生的废水按照“分类收集、分质处理”的原则，分别经废水处理站处理后达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)间接排放标准后，经市政管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂。 其中，**涉密内容**工序产生的含重金属废水经处理低于检	目前已建成南区废水处理站，已取消**涉密内容**工序及相应的**涉密内容**废水处理站，北区废水处理站正在建设，废水总排口已安装自动在线监测	落实

	测限值后回用或排放。废水总排口和**涉密内容**废水处理站废水处理设施出应安装自动在线监测系统。	系统。	
2	项目废气包括制绒酸碱废气、扩散制结废气、刻蚀废气、污水处理站废气等，项目运营过程中应严格落实《报告书》提出的大气污染防治措施。其中颗粒物、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物执行《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；挥发性有机物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;硫酸雾和甲醇执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准；氨和硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准；餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 限值要求。	厂区 101 车间和南区废水处理站已建成，正在试运行，已建部分已落实严格落实《报告书》提出的大气污染防治措施。	落实
3	优先选用低噪声设备，合理布置相关工序位置，采取消声、减震、隔音等措施，加强对设备的维护和保养，确保噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准要求。	已建部分已采取选用低噪声设备、合理布置位置、采取消声、减震、隔音等措施，根据本次厂界噪声监测结果，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准要求。	落实
4	固体废物实行分类收集，分类管理。项目废电池片、废硅片等由厂家回收利用，废包装托盘出售综合利用。**涉密内容**工序杂盐及**涉密内容**废水处理站污泥、废矿物油等危险废物规范收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位进行处理。生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危废贮存场所的建设、管理要满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单相关要求，危废转移要满足《危险废物转移联单管理办法》相关要求。 项目运营后，应组织对综合废水处理站污泥进行固废属性鉴定并依法妥善处置，完成固废属性鉴定前暂存期间贮存场所应当按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单的相关要求建设。	101 车间正在进行进行调试，产生的固废量较少，已对综合废水处理站的氟化钙污泥的固废属性委托有资质单位进行鉴定。	落实
5	采用源头控制、分区防渗原则，危废暂存间、化学品库、废水处理站等进行重点防渗，硅烷站、甲烷磷烷站、甲醇站等进行一般防渗，消防水池、办公楼等进行简单防渗。加强对生产设备及装置的维修管理，避免跑冒滴漏，加强地下水监测，防止地下水污染。	厂区已建建构筑物已采取相应的防渗措施。	基本落实
6	结合项目环境风险特征，加强厂内危险化学品安全管理，按照《报告书》要求落实各项风险防范措施，建立环境风险应急机制，完善环境管理制度，强化职工教育培训，加强环保设施运行管理与维护，编制突发环境事件应急预案，并在泾河新城生态环境局备案；定期组织演练，严防环境污染事故发生。	已委托编制了突发环境事件应急预案，完成后将在西咸新区生态环境局（泾河）工作部备案，并制定定期演练计划。	落实
7	项目新增主要污染物总量控制指标，以通过排污权交易方式	建设单位已通过	落实

	获得量为准，单位应履行承诺，在项目建成投运前足额购买。	排污权交易取得COD、氨氮和NOx的总量控制指标。	
8	项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目建成后，依法按规定的标准和程序及时申请办理排污许可手续和开展竣工环保验收工作。	建设单位严格按照“三同时”制度落实相关环保措施，并对 101 车间 5GW 项目取得排污许可证，正在进行调试。	落实
9	建设单位是建设项目选址、建设、运营全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体，应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求依法依规公开建设项目环评信息，畅通公众参与和社会监督渠道，保障可能受建设项目环境影响的公众环境权益。	建设单位已建的 101 车间正在进行调试，自行监测数据已联网。	落实
10	《报告书》经批准后，项目的性质、规模、工艺、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，须重新报批项目的环境影响评价文件。自《报告书》批复文件批准之日起，如超过 5 年方决定开工建设的，环境影响评价文件应当报我局，并经新区生态环境局重新审核。	项目的规模和工艺发生重大变动，本次评价为重新报批环评。	落实

2.1.7 变更前主要污染物排放汇总

因 101 车间尚在调试，故变更前项目污染物排放量根据变更前 15GW 环评给出，见表 2.1-8。

表 2.1-8　变更前项目污染物排放汇总表　　单位：t/a

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
废气	废气量	$\times10^8m^3/a$	287.93	0	287.93
	HCl	t/a	15.076	14.139	0.937
	HF	t/a	36.982	35.023	1.959
	NOx	t/a	263.353	253.973	9.380
	硫酸雾	t/a	410.285	400.064	10.221
	氯气	t/a	9.829	8.313	1.516
	O_3	t/a	5.427	4.997	0.430
	颗粒物	t/a	142.270	140.848	1.422
	氨	t/a	322.667	314.113	8.554
	VOCs	t/a	4.734	4.004	0.730
	H_2S	t/a	0.083	0.064	0.018
	甲醇	t/a	0.819	0	0.819
废水	废水量	$\times10^4m^3/a$	1228.54	199.27	1029.27
	F^-	t/a	14441.300	14358.96	82.34
	COD	t/a	2438.48	1409.21	1029.27
	NH_4^+-N	t/a	518.719	302.569	216.15
	TN	t/a	1795.130	1383.42	411.71
	TP	t/a	1.420	0	1.420
	BOD_5	t/a	25.110	0	25.110
	SS	t/a	25.110	0	25.110
	Ni^+	t/a	107.514	107.4905	0.0235
	Cu^{2+}	t/a	159.456	159.4326	0.0234
	Sn^{2+}	t/a	56.1	56.0766	0.0234
固废	废硅片	t/a	26.76	26.76	0

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
	废丝网版	t/a	20	20	0
	废电池片	t/a	133.83	133.83	0
	废包装袋	t/a	0.2	0.2	0
	废包装托盘	t/a	56.40	56.40	0
	废石墨舟、石英舟	t/a	6	6	0
	废活性炭	t/a	253	253	0
	除尘粉尘	t/a	140.848	140.848	0
	涉密内容工序废水处理污泥（含杂盐）	t/a	4900	4900	0
	综合废水处理污泥	t/a	80500	80500	0
	废RO膜	t/a	2.5	2.5	0
	废滤芯	t/a	10.0	10.0	0
	废弃分子筛	t/a	4.0	4.0	0
	废矿物油	t/a	12	12	0
	喷淋塔废填料	t/a	30	30	0
	喷淋塔沉渣	t/a	33	33	
	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	t/a	4.0	4.0	0
	生活垃圾	t/a	665	665	0

2.2 变更后项目概况

2.2.1 变更后项目基本情况

项目名称：隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产29GW高效单晶电池项目；

项目性质：变更；

建设单位：隆基乐叶光伏科技（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，泾干二街以北，包茂高速以西，原点西二路以东，地理位置详见2.2-1；

劳动定员：4096人；

建设内容：本项目总用地面积约978亩，租用定制厂房。主要建设内容包括购置单晶制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备以及辅助设施的建设，技改建成后年产29GW单晶电池；

项目总投资：703976.15万元，其中环保投资62394万元，占总投资的8.86%；

建设周期：从开工到投产建设期约 12 个月。

2.2.2 变更后项目建设内容

本次主要对电池生产工艺进行了变更，并增加了原15GW电池厂区东侧106亩用地。变更后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。变更后项目组成及主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1　变更后项目工程组成一览表

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
主体工程	电池车间一 101#	厂区西南区域，占地面积 61969m²，建筑面积 69889m²，钢架结构，局部 2 层，主要设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最北端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	厂区西南区域，占地面积 64085.87m²，建筑面积 69902.65m²，钢架结构，局部 2 层，主要设置 19 条太阳能电池片生产线，生产规模为 10GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区。	电池片生产规模由 5GW 增加至 10GW，生产线由 12 条增加至 19 条，取消 5GW 切片的后半段工艺生产区	12 条线（5GW）已建成，正在进行调试
	电池车间二 102#	厂区西北区域，占地面积 59576.17m²，建筑面积 67496.17m²，钢架结构，局部 2 层，设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最南端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	厂区西北区域，占地面积 61606.25m²，建筑面积 66918.73m²，钢架结构，局部 2 层，设置 18 条太阳能电池片生产线，生产规模为 9GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，最南端为 9GW 切片的后半段工艺生产区。	电池片生产规模由 5GW 增加至 9GW，生产线由 12 条增加至 18 条，最南端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区变更为 9GW 切片的后半段工艺生产区	9GW 切片项目已取得环评批复
	电池车间三 103#	厂区东北区域，占地面积 59576.17m²，建筑面积 67496.17m²，钢架结构，局部 2 层，设置 12 条太阳能电池片生产线，生产规模为 5GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区，并在最南端预留 5GW 切片的后半段工艺生产区。	厂区东北区域，占地面积 61562.9m²，建筑面积 66891.57m²，钢架结构，局部 2 层，设置 19 条太阳能电池片生产线，生产规模为 10GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区。	电池片生产规模由 5GW 增加至 10GW，生产线由 12 条增加至 19 条，取消 5GW 切片的后半段工艺生产区	
	涉密内容车间 B1	/	106 亩南区北部，占地面积 11330m²，建筑面积 22882.30m²，钢架结构，2 层，设置 12 条**涉密内容**生产线，生产规模为 29GW 单晶太阳能电池片，含洁净生产区、辅助动力区和辅助办公区。	新增	
辅助工程	动力站 108#	动力站及消防水池 108#：占地面积 13949m²，建筑面积 27898m²，-1/2F，主要为生产工艺所需气体提供动力和纯水；车间北部布置纯水站，设置 2 组制纯水设备，制备能力 720m³/h，主要用于电池片清洗；站内配备 160m³/min 的空压机 8 台（6 用 2 备），压缩空气生产能力为 1280m³/min；生产消	占地面积 13548.32m²，建筑面积 27274.47m²，-1/2F，主要为生产工艺所需气体提供动力和纯水；车间北部布置纯水站，设置 9 组制纯水设备，制备能力 900m³/h，主要用于电池片清洗；站内配备 3 台 330m³/min、1 台 260m³/min、1 台 120m³/min	纯水制备、压缩空气和冷水制备能力均有所增加，将生产消防水池移至 127#动力站及消防水池处。	

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
		防水池占地面积 3000m^2，容积 12000m^3；设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-12℃的低温冷冻水和 12-18℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 10 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 1 台 1200 冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置 1 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 4 台 3000 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组。	的空压机，压缩空气生产能力为 1370m^3/min；设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-13℃的低温冷冻水和 13-20℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 10 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 2 台 2300 冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置 4 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 2 台 2300 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组。		
	硅烷站 113#	占地面积 324m^2，建筑面积 324m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；硅烷外购成品采用槽车储存，设置 6 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	占地面积 350m^2，建筑面积 350m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷;硅烷外购成品采用槽车储存，设置 5 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t。	减少一个槽车	
	硅烷站 119#	占地面积 360m^2，建筑面积 360m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；硅烷外购成品采用槽车储存，设置 3 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	占地面积 210m^2，建筑面积 210m^2，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷;硅烷外购成品采用槽车储存，设置 3 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t。	不变	已建
	笑气氨气站 114#	占地面积 624m^2，建筑面积 624m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 6 台槽车；笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 6 台鱼雷车；	占地面积 728m^2，建筑面积 728m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 5 台槽车;笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 5 台鱼雷车；	氨气槽车和笑气鱼雷车各减少一个	
	笑气氨气站 118#	占地面积 654.48m^2，建筑面积 654.48m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 4 台槽车；笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 4 台鱼雷车；	占地面积 534.4m^2，建筑面积 534.4m^2，1F，分区贮存氨气和笑气，其中氨气采用 11t 的槽车贮存，站内最多贮存 3 台槽车；笑气（N_2O）采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 3 台鱼雷车；	氨气槽车和笑气鱼雷车各减少一个	已建
	空分站 124#	1 座，占地面积约 1310.16m^2，建筑面积 1310.16m^2，1F，配备 160m^3/min 的空压机 4 台（3 用 1 备），压缩空气生产能力为 640m^3/min；安装 1 套深冷制氮装置，设计制氮 30000Nm^3/h、制氧 800Nm^3/h，设置 1 座 1500m^3 的低温液氮储罐、1 座 250m^3 的	1 座，占地面积约 1310.16m^2，建筑面积 1310.16m^2，1F，配备 4 台 24600m^3/h 空压机，压缩空气生产能力为 98400m^3/h；安装 1 套深冷制氮装置，设计制氮 36000Nm^3/h、制氧 900Nm^3/h，设置 1 座 2000m^3 的氮气罐、	制氮能力增加 6000Nm^3/h，制氧能力增加 100Nm^3/h	已建

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
		低温液氧储罐，为电池车间和废水站提供氮气和氧气。	3 座 150m³ 低温液氮储罐、2 座 80m³ 的低温液氧储罐，为电池车间和废水站提供氮气和氧气。		
	动力站 127#	占地面积 2327.76m²，建筑面积 7023.87m²，-1/2F，设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-12℃的低温冷冻水和 12-18℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 2 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 1 台 1200 冷吨的水冷螺杆式冷水机组，中温冷冻水系统配置 2 台 3000 冷吨的水冷离心式热回收冷水机组。	动力站及消防水池 127#：占地面积 2327.76m²，建筑面积 5021.85m²，-1/2F，配备 2 台 240m³/min、1 台 160m³/min、1 台 80m³/min 的空压机，压缩空气生产能力为 720m³/min；设冷冻水系统一套，冷水机组分别制备 6-13℃的低温冷冻水和 13-20℃的中温冷冻水，低温冷冻水系统配置 2 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 3 台 2300 冷吨的水冷离心式冷水机组，中温冷冻水系统配置 4 台 3000 冷吨的水冷离心式冷水机组和 1 台 2300 冷吨的水冷离心式冷水机组，生产消防水池容积 9200m³，其中消防池容积 920m³，与生产备用水池共用。	增设了空压机和部分冷水机组，将 108#的生产消防水池移至动力站 127#。	
	研发办公楼 129#	1 栋 5 层，-1/4F，占地面积约 2758.37m²、建筑面积约 13338m²，主要用于公司行政办公。	1 栋 5 层，-1/4F，占地面积约 2758.37m²、建筑面积约 13338m²，主要用于公司行政办公。	不变	
	研发楼 A3	/	106 亩北区，1~4 层，占地面积约 2454m²、建筑面积约 6997m²，主要用于 106 亩厂区的行政办公。	新增	
	宿舍	2 栋，131#倒班宿舍 1 为 7 层，占地面积约 1640.73m²，建筑面积约 11790.47m²；132#倒班宿舍 2 为 5F，占地面积 1627.29m²，建筑面积 8749.87m²），主要为职工提供住宿服务。	3 栋，131#倒班宿舍 1 为 7 层，占地面积约 1640.73m²，建筑面积约 11790.47m²； 132#倒班宿舍 2 为 7F，占地面积 1640.73m²，建筑面积约 11790.47m²； 135#专家楼为 7F，占地面积 1699.99m²，建筑面积约 12035.85m²；主要为职工提供住宿服务。	增加一栋专家楼	
	食堂	2 栋 2 层，130#占地面积约 1922.7m²，建筑面积约 3949.3m²； 107#占地面积约 1569.98m²，建筑面积 3131.96m²，	3 栋 2 层，104b#占地面积约 2048.64m²，建筑面积约 3462.53m²； 107# 占地面积约 1549.36m²，建筑面积	增加 1 座食堂（104b#），已在 9GW 切片项目中评价，已取	

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
		主要为职工提供餐饮服务。	3167.52m²； 130#占地面积约 1933.22m²，建筑面积约 3972.57m²，主要为职工提供餐饮服务。	得环评批复	
	门卫	在厂区 5 个出入口分别设置 1 座 1 层的门卫室，总建筑面积为 322.83m²。	在厂区 4 个出入口分别设置 1 座 1 层的门卫室，总建筑面积为 405.2m²。	减少 1 个出入口	
储运工程	仓库 1 106 亩北区 A1	/	位于 106 亩厂区北部，占地面积 10560m²，3F，建筑面积 32065m²，在仓库内分区存放硅棒、硅片和成品电池片。	新增	
	仓库 2 106 亩北区 A2	/	位于 106 亩厂区北部，占地面积 10505m²，1/2F，建筑面积 15785m²，在仓库内分区存放硅棒、硅片和成品电池片。	新增	
	化学品库 1 109#	占地面积 954m²，建筑面积 954m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。	占地面积 954m²，建筑面积 954m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。	不变	
	化学品库 2 110#	占地面积 954m²，建筑面积 954m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。	占地面积 954m²，建筑面积 954m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。	不变	
	化学品库 3 116#（原固废库）	固废库 116#：占地面积 513m²，建筑面积 513m²，1F，主要用于存放电池车间一生产过程中产生的一般固废，其中内设占地面积 100m² 的危废暂存间一座。	占地面积 540m²，建筑面积 540m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等。	改变用途	已建
	化学品库 4 136#	/	占地面积 540m²，建筑面积 540m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的硝酸和双氧水等。	新增	已建
	化学品库 5 B3	/	占地面积 2947.56m²，建筑面积 5895.12m²，2F，主要用于存放备用生产所需的硝酸和双氧水等。	新增	
	危废库 138#	/	位于 29GW 厂区南区，占地面积 324.36m²，建筑面积 324.36m²，1F，主要用于分区存放生产过程中产生的各类危险废物。	新增	
	危废库 B4	/	位于 106 亩南区，占地面积 1332m²，建筑	新增	

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
			面积 1332m²，1F，主要用于分区存放生产过程中产生的各类危险废物。		
	添加剂房 B5	/	位于 106 亩南区，占地面积 1012.5m²，建筑面积 1012.5m²，1F，主要用于存放生产过程中所需的制绒添加剂。	新增	
	固废库 111#（原甲烷磷烷站 111#）	甲烷磷烷站 111#：占地面积 750m²，建筑面积 750m²，1F，分区贮存磷烷和甲烷，其中磷烷采用 Y 型钢瓶贮存（31kg 装），站内最多贮存 8 个钢瓶；甲烷采用集装格贮存，站内贮存 4 个集装格，每个集装格为 16 瓶组。	占地面积 252m²，建筑面积 252m²，1F，主要用于存放电池车间生产过程中产生的一般固废。	改变用途	
	地下车库 112#（原固废库 112#）	固废库 112#：占地面积 364.5m²，建筑面积 364.5m²，1F，主要用于存放电池车间二、三生产过程中产生的一般固废，其中内设占地面积 100m² 的危废暂存间一座。	占地面积 36.54m²，建筑面积 2847.34m²，-1F/1F，地下车库出入口	改变用途	
	甲醇站 115#	在废水站 2 的北侧，设置 3 个甲醇储罐，单罐容积为 50m³	在废水站 2 的北侧，设置 3 个甲醇储罐，单罐容积为 50m³	不变	
厂区其他工程	切片车间 104a#（原仓库）	仓库 104#：位于厂区中部西侧，1 栋 1 层，占地面积 26796m²，建筑面积约 26796m²，在仓库内分区存放硅棒和成品电池片。在仓库最北端预留 15GW 切片的前半段工艺生产区。	位于厂区中部西侧，1 栋 2 层，占地面积 25782.77m²，建筑面积约 28311.65m²，主要布置 9GW 切片的前半段工艺及辅助设施，同时为中试及 101 车间提供纯水。	不变	9GW 切片项目已取得环评批复，正在试运行
	中试车间 123#（原动力站）	动力站 123#：占地面积 19185.58m²，建筑面积 38514.06m²，2F，主要为**涉密内容**废水处理站，并车间西部布置纯水站，设置 1 组制纯水设备，制备能力 320m³/h，主要用于电池片清洗。	已租赁给隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司建设《隆基股份中央研究院一期中试项目》，试运行。	已改变用途	中试项目已取得环评批复
	中试动力站 128#（原安全测试中心（化学品库））	安全测试中心（化学品库）128#：占地面积 1629.01m²，建筑面积 1629.01m²，1F，主要用于存放和供应生产所需的氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾、盐酸、制绒添加剂等。	已租赁给隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司建设《隆基股份中央研究院一期中试项目》，试运行。	已改变用途	
	中试氢气站（原甲烷磷	甲烷磷烷站 117#：占地面积 750m²，建筑面积 750m²，1F，分区贮存磷烷和甲烷，其中磷烷采用	已租赁给隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司建设《隆基股份中央研究院一期	已改变用途	

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
	烷站 117#）	Y 型钢瓶贮存（31kg 装），站内最多贮存 8 个钢瓶；甲烷采用集装格贮存，站内贮存 4 个集装格，每个集装格为 16 瓶组。	中试项目》，试运行。		
	中试**涉密内容**废水站 125#（原锅炉房）	锅炉房 125#：1 座，占地面积约 945.72m^2，建筑面积约 945.72m^2，已租赁给隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司建设《隆基股份中央研究院一期中试项目》，试运行。	已租赁给隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司建设《隆基股份中央研究院一期中试项目》，试运行。	已改变用途	
公用工程	给水工程	由泾河新城市政自来水提供水源，项目自市政管网引入城市自来水，至厂区动力厂房内的消防水池、生产水池、生活水箱，本项目新鲜水用量 32578.4m^3/d。	由泾河新城市政自来水提供水源，项目自市政管网引入城市自来水，至厂区动力厂房内的消防水池、生产水池、生活水箱，本项目新鲜水用量 38728.45m^3/d。	用水量增加	
	排水工程	雨污分流，初期雨水经收集后进入厂区初期雨水池后，经絮凝沉淀+过滤处理后回用，其他进入泾河新城雨水管网；本项目排水主要为生产废水、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，预计年废水产生量为 35101.06m^3/d（12285371m^3/a），其中冷却水排水和纯水站浓水约为 11037.7m^3/d，可作为清净下水进综合污水处理站的最终排放池，直接排入市政污水管网；低氟废水和酸碱废水经处理后部分回用于冷却塔补水和绿化用水；其余 15687.36m^3/d 的废水分类收集经污水处理站处理后经泾河新城污水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂；**涉密内容**工序含镍、含铜、含锡废水产生量 3370m^3/d，经自建污水处理设施预处理和膜处理系统处理后的清水进入超纯水系统经（EDI+UV 紫外+抛光混床）处理后，废水中重金属低于检出限后回用或排放，浓水经浓缩蒸发结晶系统蒸发处理。	雨污分流，初期雨水直接进入泾河新城雨水管网；本项目排水主要为生产废水、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，预计年废水产生量为 38484.33m^3/d（13469517.03m^3/a），其中冷却水排水和纯水站浓水约为 9565.21m^3/d，可作为清净废水进综合污水处理站的最终排放池，直接排入市政污水管网；稀酸废水和稀碱废水经处理后部分回用于冷却塔补水等；其余废水分类收集经污水处理站处理后经泾河新城污水管网排入泾河新城第四污水处理厂（原工业聚集区污水处理厂）。	各股水量均有所变化，变动后无含重金属的**涉密内容**废水产生。	
	供电工程	供电电源由泾河新城区域电网提供。租用厂区西侧西咸新区泾河新城新业园区发展有限公司建设的 110kvV 变电站降压后分配，输入厂房开闭所，	供电电源由泾河新城区域电网提供。租用厂区西侧西咸新区泾河新城新业园区发展有限公司建设的 110kvV 变电站降压后分配，	用电量增加	

类别	项目名称			变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
				然后再输入各个车间用电设备，预计年用电量 119750.4 万 kWh。	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 176627.2 万 kWh。		
	供热工程			工艺加热采用电加热，厂区采暖系统采用市政供热，办公区设置空调采暖系统。	工艺加热采用电加热，厂区采暖系统采用市政供热，办公区设置空调采暖系统。	不变	
	供气工程			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 120 万 m^3/a。	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 120 万 m^3/a。	不变	
环保工程	废气处理系统	电池车间		一般酸性废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理。	一般酸性废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理。	不变	
				刻蚀含氮氧化物废气经排放系统收集后，采用四级碱喷淋塔处理。	刻蚀含氮氧化物废气经排放系统收集后，采用四级碱喷淋塔处理。	不变	
				LPCVD 沉积废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	LPCVD 沉积废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	不变	
				PECVD+ALD 镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	PECVD+ALD 镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔	为进一步提高 NH_3 处理效率，将一级水喷淋改为酸喷淋洗塔	
				印刷烘干和烧结有机废气采用二级活性炭吸附装置处理	印刷和**涉密内容**烘干、烧结有机废气采用二级活性炭吸附装置处理	不变	
				化学品库酸性废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理。	化学品库酸性废气经排风系统集中收集后，采用一级碱喷淋塔处理。	变更前与制绒废气一起通过二级碱喷淋处理后排放，变更后单独排放。	
		笑气氨气站 114#	氨气	采用 1 级淋洗处理，设 1 根 25m 排气筒（1-10#）	采用 1 级淋洗处理，设 1 根 18m 排气筒	变更后排气筒高度降低	
		笑气氨气站 118#	氨气	采用 1 级淋洗处理，设 1 根 25m 排气筒（2-10#）	采用 1 级淋洗处理，设 1 根 18m 排气筒	变更后排气筒高度降低	
		污水处理站	酸雾	通过加盖密闭收集后经三级喷淋装置处理后通过 15m 高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统，共设 2 根 15m 高排气筒（1-11#、1-12#）	通过加盖密闭收集后经三级喷淋装置处理后通过 15m（北区，南区 22m）高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统，共设 2 根 15m（北区，南区 22m）高排气筒（1-11#、1-12#）	不变	

类别	项目名称		变更前情况		变更后情况	主要变动情况	备注
			恶臭	通过加盖密闭收集后经活性炭装置处理后通过15m高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统，共设 2 根 15m 高排气筒（2-11#、2-12#）	通过加盖密闭收集后经活性炭装置处理后通过 15m（北区，南区 22m）高排气筒排放，2 座污水处理站各设置一套处理排放系统，共设 2 根 15m（北区，南区 22m）高排气筒（2-11#、2-12#）	不变	
	废水处理系统		**涉密内容**工序含镍废水，自建 2000m^3/d 污水处理设施，含铜、锡废水，自建 2000m^3/d 污水处理设施，采用“预处理系统（除氟+除镍、除铜、除锡）+膜处理系统（UF+阳床+除氟床+RO）+超纯水系统（EDI+UV 紫外+抛光混床）”工艺，上述废水中重金属低于检出限后，出水回用或排入泾河新城污水管网。		/	变更后无此股废水，故不设此污水处理设施	
			设置 2 座隔油池处理食堂废水，设置 1 座化粪池处理生活废水。食堂废水和生活废水经隔油池/化粪池后进入废水站 2 处理后排入市政污水管网，最后进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。		设置 3 座隔油池处理食堂废水，设置 1 座化粪池处理生活废水。食堂废水和生活废水经隔油池/化粪池后进入废水站 2 处理后排入市政污水管网，最后进入泾河新城第四污水处理厂处理。	106 亩部分增加 1 座食堂	
			废水处理站 1，设计规模 15000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（脱氮塔+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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。 废水处理站 2，设计规模 13000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀后处理达标		北区废水处理站（原废水处理站 1），设计规模 21000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟和脱氮塔后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（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；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。 南区废水处理站（原废水处理站 2），设计规模 15000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（O 池+脱氮池+O 池）+沉	南、北区两座废水处理站规模均有所增加，处理工艺基本无变化。	

类别	项目名称	变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
		后排入泾河新城污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；无氮废水、刻蚀 HF 废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。	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；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。		
	固体废物处置	一般固体废物：设置2座固废库，项目废硅片和废电池片由生产厂家回收重新利用，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，废包装托盘出售综合利用；除尘器收集的粉尘集中收集后交环卫部门处理；生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处置。	一般固体废物：设置 1 座固废库，项目废硅片和废电池片由生产厂家回收重新利用，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，废包装托盘出售综合利用；除尘器收集的粉尘集中收集后交环卫部门处理；生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处置。	将原 2 座固废库（合计 $877.5m^2$，其中各含 $100m^2$ 危废库）合为 1 座固废库，占地面积 $1132m^2$。	
		危险废物：包括废活性炭、**涉密内容**工序废水处理污泥（含杂盐）、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2座固废库内各设一座$100m^2$的危废暂存间，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的规范进行“三防”，防渗系数≤1.0×10^{-10}cm/s，可满足本项目危险废物的贮存	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 2 座危废库内，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的规范进行“三防”，防渗系数≤1.0×10^{-10}cm/s，可满足本项目危险废物的贮存	在 29GW 厂区和 106 亩厂区各独立设置一座危废库。	
		综合废水污泥，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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。	综合废水污泥，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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。	不变	
		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。	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。	不变	

类别	项目名称		变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
	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。	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：主要包括危废暂存间、电池车间（一、二、三）、化学品库、废水站、**涉密内容**废水处理设施、初期雨水池，其中危废暂存间按《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≥6m，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s 的黏土层的防渗性能；其余重点防渗区，防渗层防渗要求为等效厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能力。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。	重点防渗区：主要包括危废库、电池车间（一、二、三）、**涉密内容**车间、化学品库、废水站，其中危废暂存间按《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≥6m，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s 的黏土层的防渗性能；其余重点防渗区，防渗层防渗要求为等效厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能力。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。	增加**涉密内容**车间	
			一般防渗区：主要包括硅烷站、甲烷磷烷站、笑气氨气站、甲醇站、固废库（除危废暂存间）、仓库、动力站、消防水池、空分站、锅炉房、办公楼、餐厅和宿舍等区域，其防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s，或参考 GB16689 执行。	一般防渗区：主要包括硅烷站、甲烷磷烷站、笑气氨气站、甲醇站、固废库、仓库、动力站、消防水池、空分站、办公楼、餐厅和宿舍等区域，其防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s，或参考 GB16689 执行。	基本不变	
		监控井	设置 3 口监控井	设置 5 口监控井	调整增加监控井数量	
	风险防范措施	事故水池	废水站 1（北区）和 2（南区）均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存。 废水站 1（105#）：NW（含氮废水）事故池 2520m^3；HW1（低氟废水）事故池 1450m^3；WN（刻蚀酸废水）事故罐：30 m^3；WOH（碱性废水）事故池 432m^3，NHW（硅烷排废水）事故池 50m^3。 废水站 2（106#）：NW（含氮废水）事故池 1000m^3；HW1（低氟废水）事故池 1110m^3；WW(无氮废水) 事故池 1260m^3；WN（刻蚀酸废水）事故池 30m^3；WHF（刻蚀氢氟酸废水）和 WH（制绒酸性废水）共用事故池 480m^3；WOH（碱性废水）事故池	北区废水站和南区废水站均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存。 北区废水站：含氮废水事故池 2052m^3，稀酸废水事故池 1260m^3，刻蚀酸废水事故罐 30m^3，浓碱废水事故池 225m^3，硅烷排废水事故池 43.8 m^3。 南区废水站：含氮废水事故池 1032m^3，稀酸废水事故池 1002m^3，无氮废水事故池 978m^3，浓酸共用事故池（制绒浓酸、刻蚀浓酸）508m^3，浓碱废水事故池 113m^3，刻蚀酸废水事故罐 30m^3，硅烷排废水事故池	事故池类型不变，仅各池子的体积稍有不同。（变化值＜20%）	

类别	项目名称		变更前情况	变更后情况	主要变动情况	备注
			200m^3；NHW（硅烷排废水）事故池 24m^3。	24m^3。		
		消防水池	消防水池 1 座，容积为 12000m^3，位于厂区中北部 108#动力站及生产消防水池。	生产消防水池 1 座，容积为 9200m^3，位于厂区中南部 127#动力站内。		
		初期雨水池	初期雨水池 2 座，容积分别为 2700m^2（北区）和 2300m^2（南区）。	/	本项目所有储罐及生产设备均位于厂房内，且此类型项目无初期雨水池要求，故取消初期雨水池	
		围堰和导流槽	化学品的罐区设置高度不低于 1.2m 的围堰，围堰外设置阀门切换井；库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪。	学品的罐区设置高度不低于 1.2m 的围堰，围堰外设置阀门切换井；库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪。	不变	
	绿化		绿化面积 76713m^2，绿化率 13.20%。	绿化面积 76722.11m^2，绿化率 12.13%。	基本不变	

2.2.2 变更后产品方案

变更后项目产品方案具体见表2.2-2，产品性能指标见表2.2-3，产品质量标准具体见表2.1-4。

表 2.2-2　产品方案表

项目	产品名称	产品规格	年运行时数	生产规模	变动情况
变更前	**涉密内容**	**涉密内容**	8400h	**涉密内容**	**涉密内容**
变更后	**涉密内容**			**涉密内容**	

表 2.2-3　产品性能指标一览表

项目	尺寸（mm）	电池片净重（g）	开路电压（mV）	短路电流（A）	转换效率	变动情况
变更前	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	23.9%	性能提升
变更后	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	25%	

表 2.1-4　太阳能电池片产品质量指标

类别	项目	A 级电池片规格(A1 级同 A 级)	B 级电池片规格	C 级电池片规格
尺寸	**涉密内容**			
总体外观				
正表面质量				
背表面质量				

类别	项目	A 级电池片规格(A1 级同 A 级)	B 级电池片规格	C 级电池片规格
电性能要求				
可靠性要求				
EL 检查项目				
备注	1. **涉密内容**;			

2.2.4 主要建筑物

变更后项目依托的建筑物主要参数如下表 2.2-4。

表 2.2-4　建筑物一览表

编号	名　称	层数		建筑高度（m）	占地面积（m²）	建筑面积（m²）	结构形式	备注
		地下	地上					
一、29GW 厂区								
101	电池车间一	-1	1/2	13.18	64085.87	69902.65	钢框架	租用
102	电池车间二	-1	1/2	13.3	61606.25	66918.73	钢框架	租用
103	电池车间三	-1	1/2	13.3	61562.9	66891.57	钢框架	租用
104a	切片车间		1/2	22.56	25782.77	28311.65	钢框架	9GW 切片
104b	食堂 1		2	12.8	2048.64	3463.53	钢筋混凝土框架结构	
105	废水站 1		1/2	14.9	27397.29	21011.32	钢筋混凝土框架结构	租用
106	废水站 2		1/2	14.9	20715.55	15168.76	钢筋混凝土框架结构	租用
107	食堂 2		2	13.25	1549.36	3167.52	钢筋混凝土框架结构	租用
108	动力中心	1	2	17.1	13548.32	27274.47	钢筋混凝土框架结构	租用
109	化学品库 1		1	9.23	954	954	钢筋混凝土框架结构	租用
110	化学品库 2		1	9.23	954	954	钢筋混凝土框架结构	租用
111	固废库		1	6.13	1132	1132	钢筋混凝土框架结构	租用
112	地下车库	1	1	3.15	36.54	2847.34	钢筋混凝土框架结构	租用
113	硅烷站 1		1	5.98	350	350	钢筋混凝土框架结构	租用
114	笑气氨气站 1		1	6.95	728	728	钢筋混凝土框架结构	租用
115	甲醇站		1	4.9	389.16	225.66	钢筋混凝土框架结构	租用
116	化学品库 3		1	9.23	540	540	钢筋混凝土框架结构	租用
117	氢气站		1	6.08	196	196	钢筋混凝土框架结构	租用
118	笑气氨气站 2		1	7.07	534.4	534.4	钢筋混凝土框架结构	租用
119	硅烷站 2		1	6.09	210	210	钢筋混凝土框架结构	租用
120	北门卫室		1	5.1	34.96	47.35	框架结构	租用
121	西门卫室		1	5.1	39.36	53.5	框架结构	租用
122	东门卫室		1	5.1	39.36	53.5	框架结构	租用
123	车间 4		2	17.95	19402.08	39035.17	钢筋混凝土框架结构	中试项目
124	空分站		1	6.25	1310.16	1310.16	钢筋混凝土	租用

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					
							框架结构	
125	辅助用房 1		1	8.65	945.72	945.72	钢筋混凝土框架结构	中试项目
126	雨水调蓄回用水池及泵房 1	1	1	3.9	908.25	219.78	钢筋混凝土框架结构	租用
127	动力站及消防水池	1	2	19.95	2327.76	5021.85	钢筋混凝土框架结构	租用
128	中试动力站		1	8.15	1675.44	1675.44	钢筋混凝土框架结构	中试项目
129	研发办公楼	1	4	23.88	2758.37	13338	钢筋混凝土框架结构	租用
130	餐厅		2	12.75	1933.22	3972.57	钢筋混凝土框架结构	租用
131	倒班宿舍 1		7	23.98	1640.73	11790.47	钢筋混凝土框架结构	租用
132	倒班宿舍 2		7	23.98	1640.73	11790.47	钢筋混凝土框架结构	租用
133	南门卫室		1	7.1	158.92	250.85	钢筋混凝土框架结构	租用
134	光伏车棚		1	2.62	7975	4385.38	钢框架	租用
135	专家楼		7	23.95	1699.99	12035.85	钢筋混凝土框架结构	租用
136	化学品库 4		1	9.23	540	540		中试项目
137	雨水调蓄回用水池及泵房 2	-1	1	3.9	1265.76	296.52		租用
1#	连廊		1	10.95	96.77	243.09		租用
138	危废库		1	7.78	324.36	324.36		租用
139	化学品库 5		1	9.43	1392	1392		租用
小计					332429.99	419810.54		
二、106 亩北区								
A1	仓库 1		3	21.30	10560	32065		租用
A2	仓库 2		1/2	6490	10505	15785		租用
A3	研发楼		1/2/3/4	16.3	2454	6997		租用
A4	门卫 1		1	3.9	18.72	23.76		租用
小计					23537.72	49585		
三、106 亩南区								
B1	**涉密内容**车间		2	17.6	11330	22882.30		租用
B2	食堂		1	6.30	816	816		租用
B3	化学品库		2	14.28	2947.56	5895.12		租用
B4	危废库		1	9.43	1332	1332		租用
B5	添加剂房		1	8.82	1012.5	1012.5		租用
B6	门卫 2		1	3.9	18.72	23.76		租用
B7	门卫 3		1	3.9	18.72	23.76		租用
小计					17475.50	31985.44		
合计					373443.21	501381		

2.2.5 主要原辅材料消耗及主要生产设备

2.2.5.1 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 2.2-5，各物料具体性质见表 2.2-6。

表 2.2-5　变更后项目化学品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	变更前后单位产品用量变化
1	单晶硅片	Si	**涉密内容**	t	固态	**涉密内容**	袋装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买	-13.51%
2	银浆	Ag	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	桶装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买	242.41%
3	铝浆	Al	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	桶装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买	新增
4	压缩空气	CDA	**涉密内容**	m^3	气态	**涉密内容**	/	/	**涉密内容**	管道	/	0%
5	氮气	N_2	**涉密内容**	m^3	气态	**涉密内容**	储罐	空分站	**涉密内容**	管道	/	1408.75%
6	氧气	O_2	**涉密内容**	m^3	气态	**涉密内容**	储罐	空分站	**涉密内容**	管道	/	342.23%
7	臭氧	O_3	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	/	/	**涉密内容**	/	自制	-73.48%
8	氨气	NH_3	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	11t 槽车	笑气氨气站	**涉密内容**	汽运	购买	126.72%
9	硅烷	SiH_4	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	3.9t 槽车	硅烷站	**涉密内容**	汽运	购买	161.07%
10	盐酸	HCl	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	-34.30%
11	氢氟酸	HF	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	-38.02%
12	氢氧化钠	NaOH	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	-58.88%
13	双氧水	H_2O_2	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**		化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	新增

14	制绒添加剂	高效除泡剂、表面活性剂、维生素 C	**涉密内容**	m^3	液态	**涉密内容**	1000L/桶	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	182.03%
15	硝酸	HNO_3	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	60m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	-74.02%
16	硫酸	H_2SO_4	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	20m^3 储罐	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	-54.77%
17	三氯氧磷	$POCl_3$	**涉密内容**	m^3	液态	**涉密内容**	瓶装	车间内专门储存间	**涉密内容**	汽运	购买	新增
18	酒精	C_2H_6O	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	桶装	化学品库	**涉密内容**	汽运	购买	新增
19	**涉密内容**	环氧树脂	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	桶装	仓库	**涉密内容**	汽运	购买	新增
20	笑气	N_2O	**涉密内容**	t	气态	**涉密内容**	槽车	笑气氨气站	**涉密内容**	汽运	购买	121.22%
21	三甲基铝	Al（CH_3）$_3$	**涉密内容**	t	液态	**涉密内容**	300kg 钢瓶	电池车间内专门储存间	**涉密内容**	汽运	购买	126.29%
综合污水处理站主要药剂												
序号	名称		成分/比例			包装	年消耗量（t）	厂内最大存在量（t）		厂区存储地点		
1	NaOH		30%w/w			槽罐车	14172.48	600		综合废水站		-89.82%
2	$Ca(OH)_2$		>99%			槽罐车	22031.38	350		综合废水站		-47.24%
3	$CaCl_2$		30%w/w			槽罐车	503.25	1800		综合废水站		-99.64%
4	PAC		10%w/w			槽罐车	40320	1200		综合废水站		-27.59%
5	PAM		>99%			袋装	72	3		综合废水站		-98.62%
6	H_2SO_4		50%w/w			槽罐车/吨桶	576	35		综合废水站		197.93%
7	NaClO		10%w/w				308.928	2		综合废水站		-60.05%
8	HCl		30%w/w				88.447	2		综合废水站		-96.73%
9	葡萄糖		55 万 COD 当量/吨				20658.59	600		综合废水站		-50.53%
10	甲醇		>98%			卧式碳钢罐	8444.87	120		甲醇站		127.50%

			50m³*3 具				
	营养剂		吨桶	50	10	综合废水站	0
12	亚硫酸氢钠	30%	槽罐车	24599	10	综合废水站	新增
能源及水							
1	电		176627.2 万 KWh	/		市政电网	-23.71%
2	自来水		1355.50 万 m³/a	/		市政自来水管网	-41.16%
3	天然气		120 万 Nm³/a	/		市政管道接入	0

注：对比原 15GW 电池项目，变更后本项目原辅料中不再使用磷烷、甲烷、三氯化硼、氟化铵、镍盐、铜盐和锡盐等化学品。原辅料用量的变化主要是由于工艺的变更，污水处理站主要药剂用量根据变更后废水中各污染物浓度及处理要求核算给出。

涉密内容。

本项目所使用的主要化学品理化特性见表 2.2-6。

表 2.2-6 变更后项目原辅材料理化特性一览表

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
1	硅烷(四氢化硅，甲硅烷)	SiH_4	分子量 32.12；无色，不愉悦气味。，沸点-117℃，临界温度-3.5℃，蒸汽密度 1.11。不溶于水（与水反应），爆炸界限：1.4%-96％。	第 2.1 类易燃气体	于空气中自燃	/	/	1.4-96	乙类	上呼吸道刺激、眼睛刺激、头痛、恶心、皮肤灼伤。	LC_{50}：9600ppm/4 小时(大鼠吸入)	Ⅳ	
2	液氨	NH_3	无色、有刺激性恶臭的气体。熔点/℃：-77.7、沸点/℃：-33.5；相对密度（水=1）：0.82（-79℃）。溶于水、醇	第 2.3 类有毒气体	非可燃气体，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	/	651	16-25.0	乙类	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口）	II	G4

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
										的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
3	硫酸	H_2SO_4	纯品为无色透明状液体，无臭。分子量：98.08，熔点(℃)：10.5，沸点(℃)：330。相对密度(水=1)：1.83，相对蒸气密度(空气=1)：3.4。饱和蒸气压(kPa)：0.13(19℃)，与水混溶	第 8.1 类酸性腐蚀品	遇水大量放热，可发生沸溅，有强烈的腐蚀性和吸水性。不燃，无特殊燃爆特性，浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧。	无意义	无意义	无意义	戊类	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用	LD_{50}：2140mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：510mg/m^3，2 小时（小鼠吸入）	III	G4
4	盐酸	HCl	分子量 36.46；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃，沸点：108.6℃，相对密度（水=1）1.1，饱和蒸气压 30.66kPa(21℃)。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。	第 8.1 类腐蚀品	与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	无意义	无意义	无意义	戊类	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。	LD_{50}：900mg/kg(兔经口)；LC_{50}：3124mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)	III	G4
5	氢氟酸	HF	分子量 20.00；无色透明有刺激性臭味液体。氟化氢熔点-83.1℃，沸点 120℃，	强腐蚀、强刺激、灼伤	本品不燃，无特殊燃爆特性，但能与大多数金	112.2	无意义	无意义	戊类	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用	LC_{50}：1044mg/m^3，1 小时(大鼠吸	II	

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
			相对密度（水=1）:1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。		属反应						入)		
6	硝酸	HNO_3	分子量 63.01；纯品为无色透明发烟液体，有酸味；饱和蒸汽压：6.4kPa(20℃)；熔点：-42℃，沸点：83℃；密度：相对密度(水=1)1.50(无水)；	第 8.1 类腐蚀品	不燃烧	无意义	无意义	无意义	戊类	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。	/	III	
7	氢氧化钠	NaOH	分子量 39.98；无色透明液体，吸湿性强；蒸汽压：0.13kPa(739℃)；熔点：318.4℃， 沸点：1390℃；相对密度(水=1)2.12。	第 8.2 类碱性腐蚀品	不燃烧	无意义	无意义	无意义	戊类	低浓度对眼、鼻和呼吸道有轻微刺激；高浓度吸入有麻醉作用	/	Ⅳ	G4
8	三氯氧磷	$POCl_3$	分子量：153.35；无色发烟液体，有辛辣气味；沸点 105.1℃，熔点 1.2℃；相对密度（水=1）1.68；饱和蒸汽压 5.33kpa（27.3℃）	第 8.1 类 酸性腐蚀品	不可燃；在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾；遇水激烈反应，放热，生成盐酸和磷酸分解产物，有着火和爆炸危险	无意义	无意义	无意义	甲类	腐蚀眼睛、皮肤和呼吸道。吸入蒸气可致肺水肿。高浓度接触可能导致死亡。	LD_{50}：380mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：200.3mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）		
9	TMA	Al	分子量：72.08；无色	易燃物	接触空气、	-18	无意义	无意义	甲 B	具有强烈刺激和	/		

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
	（三甲基铝）	（CH_3）$_3$	液体， 熔点(101.325kPa)：15.28℃；沸点(101.325kPa)：127.12℃；液体密度(20℃，100kPa)：752kg/m；熔化热(15.28℃，101.325kPa)：122.05 kJ/kg；气化热(127.12℃，101.325kPa)：581.38kJ/kg；比热容(25℃，101.325kPa)：2160.389 J/(kg·℃)；蒸气压(20℃)：1.120Kpa		氧气、水发生强烈化学反应，能引起燃烧，分解时放出有毒气体。				类	腐蚀作用，主要损害呼吸道和眼结膜，高浓度吸入可引起肺水肿。皮肤接触可致灼伤，产生充血水肿和起水疱，疼痛剧烈。			
12	甲醇	CH_3OH	无色透明液体，有刺激性气味。熔点(℃)：-97.8；沸点（℃）：64.7；相对密度（水=1）：0.79；相对蒸气密度（空气=1）：1.1；溶解性：溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂	第 3.2 类中闪点易燃液体		11	385	5.5-44	甲类	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变	LD_{50}：5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg（兔经皮）LC_{50}:83776mg/$m^3$4 小时(大鼠吸入)	III	G4
13	笑气	N_2O	又称笑气，无色有甜	/	本品助燃，	无意义	无意义	无意义	/	吸入本品和空气	LD_{50}：无	/	/

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
			味气体，是一种氧化剂。熔点-90.8℃，沸点-88.49℃，临界温度26.5℃，临界压力7.263×106Pa，相对密度1.977		具麻醉性					的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息	资料 LC_{50}：1068mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）		
14	制绒添加剂	/	主要成分为苛性钾、羧甲基纤维素钠和水。浅棕色，流体，可能腐蚀金属。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。	/	不易燃，不易爆	/	/	/	/	/	苛性钾：口腔 LD_{50} ：365mg/kg (rat)	/	/
15	无水乙醇	C_2H_6O	分子量：46.07，沸点（101.3kPa)：78.3℃，熔点：-114.5℃，（水=1)：0.79，折射率：1.3614（20℃)，粘度：1.17 （ 20 ℃ ） 1.06（25℃）。	第 3.2 类中闪点易燃液体	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇高温或明火会发生爆。	12	75	3.3-19	/	/	LC_{50} 37620mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)	/	/
16	氢氧化钙	$Ca(OH)_2$	分子量 74.09，白色粉末状固体，熔点（℃)：580；沸点（℃)：2850；相对密度（水=1）：2.24g/mL（25℃）；水溶性：1.65 g/L(20℃)（微溶），溶解性:微溶于水，放出大量的热	第 8.3 类其他腐蚀品	本品不燃，具腐蚀性，强刺激性，可致人体灼伤	/	/	/	/	本品属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用	LD_{50}：7340mg/kg(大鼠经口)	/	/
17	氯化钙	$CaCl_2$	无色或白色液体，相	/	无特殊燃烧	/	/	/	/	对皮肤有刺激性	LD_{50}：	/	/

序号	名称	化学式	理化性质	危险性类别	危险特性	燃爆特性				毒性			三致物质
						闪点（℃）	引燃温度（℃）	爆炸极限（vol%）	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	毒性危害等级	
			对密度（水=1）1.71，熔点 787℃，沸点 1600℃，相对密度（水=1）：1.71g/mL（25℃）		爆炸特性						1000mg/kg(大鼠经口)		
18	次氯酸钠	NaClO	分子量：74.44，微黄色溶液，有似氯气的气味。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。具有强氧化性，可氧化 Fe^{2+}、CN^{-}等离子。熔点(℃)：-6，相对密度（水=1）：1.10，沸点(℃)：102.2，溶解性：溶于水。	第8.3类，其他腐蚀品	有腐蚀性、氧化性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气	/	/	/	/	对皮肤、粘膜有较强的刺激作用。吸入次氯酸气雾可引起呼吸道反应，甚至发生肺水肿，大量口服腐蚀消化道，可产生高铁血红蛋白血症	LD_{50}:10mg（兔子）	/	/
19	天然气（甲烷）	CH_4	无色无臭气体；是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料，熔点(℃)：-182.5℃；沸点（℃）：-160，相对密度（水=1）：约 0.45 (液化）相对密度(水=1)：约 0.13（压缩）	第 2.1 类易燃气体	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸	-188	482-632	5.3-15	甲类	急性中毒，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷	小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。属微毒性	/	/

2.2.5.2 主要生产设备

本项目主要生产设备包括制绒机、扩散炉、刻蚀机、清洗机、烘干炉等。项目主要生产设备见表 2.2-7。

表 2.2-7 项目主要设备一览表

序号	工序	设备名称	101 车间数量（台/套）	102 车间数量（台/套）	103 车间数量（台/套）	**涉密内容**车间（台/套）	总数量（台/套）
1	清洗一	槽式单晶制绒机	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							

序号	工序	设备名称	101 车间数量（台/套）	102 车间数量（台/套）	103 车间数量（台/套）	**涉密内容**车间（台/套）	总数量（台/套）
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
81							
82							

2.2.6 公辅工程

2.2.6.1 水源、给排水

（一）供水

本项目用水由西安水务（集团）有限公司（湾子水厂水源）和西咸新区水务集团有限公司（西咸三水厂水源）联合供水，两个水厂均按照2.5万t/d进行分配。西安水务（集团）有限公司从湾子水厂铺设专线沿“高韩路-泾高路—原点大道”至本项目，管道长度约8.5km，设计最大供水量5万t/d。西咸水务集团从西咸三水厂铺设专线沿“茶马大道-泾干三街”至本项目，管道长度约9km，设计最大供水量5万t/d，变更后本项目新鲜水用量为28882.86m^3/d，厂区内新鲜水总用量为46206.38 m^3/d（厂区内9GW项目新鲜水用量为3073.7 m^3/d，中试项目新鲜水用量4404.23m^3/d）。

本项目用水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、生活用水以及绿化用水，总用水量为48329.93m^3/d（16915474.87m^3/a）。

（1）生产工艺用水

本项目生产用水主要为纯水DI，产水率以75%计，消耗自来水36388.86m^3/d（12736099.6m^3/a）。其中纯水主要用于生产工艺制绒、刻蚀、清洗等工序。

表2.2-8 项目生产工艺用水消耗一览表单位：m^3/d

车间名称	生产工序	工艺水类别	用水量
电池车间	清洗一	纯水（DI水）	8978.88
	清洗二	纯水（DI水）	14153.72
清洗间	返工片清洗	纯水（DI水）	226.16
	石墨舟	纯水（DI水）	2562.03
	石英舟	纯水（DI水）	1368.45
	ALD舟清洗机	纯水（DI水）	2.40
总计	/	/	27291.64

（2）废气吸收装置补水

根据项目各工序生产废气、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水吸收、碱吸收措施来进行处理。全厂废气处理措施合计补水量为960m^3/d，由回用水提供。

（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9180m^3/h（220320m^3/d），采用回用水，补充水量按循环水的0.1%，则补水量为220.3m^3/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，采用回用水，补水量为864m^3/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 51800m^3/h（1243200m^3/d），使用自来水/回用水，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%，系统补充水量约为 8080m^3/d，蒸发和风吹损失合计 7676m^3/d，剩余 404m^3/d 作为清净废水排放。

（6）空压机冷却塔补水

空压机循环水量为 3750m^3/h（90000m^3/d），使用自来水/回用水，为防止结垢，循环冷却水系统需定期排放，系统补充水量为 900m^3/d，蒸发和风吹损失合计 850m^3/d，剩余 50m^3/d 作为排放。

（7）空压制氮冷却塔补水

根据设计资料，项目拟设置 1 套 36000Nm^3/h 深冷制氮装置，冷却循环水量为 1800m^3/h（43200m^3/d），使用自来水，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 280m^3/d，蒸发和风吹损失合计 266m^3/d，剩余 14m^3/d 作为清下水排放。

（8）生活用水

本项目劳动定员 4096 人，配套设置职工食堂和倒班宿舍，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），生活用水量按 100L 人/天计，食堂用水按照 18L/人·d 计，则本项目生活用水量约为 483.33m^3/d，（其中，一般生活用水约为 409.60m^3/d，食堂用水约为 73.73m^3/d），取用新鲜水。

（9）绿化用水

本项目绿化面积 76722.11m^2，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），绿化用水按照 2L/m^2·d 计算，则项目绿化用水量为 153.44m^3/d（53705.48m^3/a），采用回用水作为水源。

本项目建成运行后全厂总用水量 48329.93m^3/d，项目产生的废水采取分质、分类处理，稀酸废水和稀碱废水处理后，经过中水回用系统，再生利用（用于绿化、冷却塔、废气喷淋塔、制纯水等），回用水量为 9601.48m^3/d。因此，本项目新鲜水总用量 36792.08m^3/d。

（二）排水

本项目废水产生量约 38484.33m^3/d（13469517.03m^3/a），排放量约 28882.86m^3/d（10109000.78m^3/a）。主要是生产废水、生活污水和废气喷淋塔废水、循环冷却塔产生的清净下水、纯水制备产生的浓水。

（1）生产废水

本项目生产工艺废水产生量约 27620.46m^3/d（9667160.29m^3/a），主要为含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、稀酸废水（低氟废水）、稀碱废水（酸碱废水）、无氮废水、制绒酸废水等。其中生产废水中酸性废水（分质处理，高氟废水与低氟废水分开处理）、碱性废水、稀碱废水进厂区综合污水处理站分类、分质处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准限值和泾河新城第四污水处理厂纳管要求后排入污水处理站最终排放池，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。

（2）废气喷淋塔废水

生产工艺中产生含 HF、HCl、Cl_2、NOx、硫酸雾、氨气的废气，项目设置了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。硅烷、镀膜废气喷淋塔废水排放量约 142.5m^3/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 199.5m^3/d，主要污染物为 pH、SS、COD、总氮、氟化物，进入浓碱调节池；其他尾气喷淋塔废水排放量约为 570m^3/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）冷却塔排水

冷却塔排水量为 468m^3/d。冷却塔排水属于清净废水，排入污水处理站最终排放池，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

项目生产工序酸洗、碱洗、清洗及试剂配制均为纯水，本项目共安装 9 套纯水制备系统（另部分依托 104 车间的纯水制备系统），采用 2 级 RO+EDI+抛光混床工艺，出水产率约 75%，则纯水制备浓水产生量约 9097.21m^3/d（3184024.90m^3/a），作为清净下水，直接排入厂区最终排放池，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 135331.84m^3/a（386.66m^3/d），主要污染物为 BOD_5、COD、SS、NH_3-N 等，生活污水经隔油沉渣池+化粪池处理后，排入废水处理站 2 处理，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和泾河新城第四污水处理厂纳管要求后，经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。

（三）废水处理站

本项目拟建 2 座废水处理站，北区废水处理站，设计规模 21000m³/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟和脱氮塔后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（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；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作冷却塔补充水。

南区废水处理站，设计规模 15000m³/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（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；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作冷却塔补充水。

（1）治理工艺总体思路

针对项目各股废水的水质特点，制定如下废水处理方案：

①做好厂区各类废水的分类收集、分质处理。

②食堂废水经隔油池处理后汇同其余生活污水进入化粪池处理后排入厂区综合废水站汇同生产废水一并处理。

③项目废水按高氟废水、含氮废水、无氮废水和回用废水进行分类收集预处理后再进行混合处理。

④综合废水：针对预处理后的含氟废水、含氮废水、浓碱废水和员工生活污水混合后进入废水处理站进行处理。由于生产废水中主要污染物指标为 pH、F^-、硝酸盐、氨氮，其他污染物指标如 COD 等均直接满足排放标准，因此本方案处理工艺主要为除氟脱氮处理。

⑤南区和北区废水站均预留废水除盐系统，后期如国家或地方出台对下游泾河新城污水处理厂外排水中含盐量的管理要求，建设单位将根据泾河新城第四污水处理厂纳管限值要求建设和启用废水除盐系统，以满足其纳管要求。

（2）工艺流程及产污环节

本项目污水分类收集、分质处理，项目无氮废水处理采用“一级无氮反应沉淀池+二级无氮反应沉淀池+无氮废水中间水池”工艺；回用废水处理采用“一级回用反应沉池+二级回用反应沉淀池+回用废水中间水池”工艺；含氮废水处理拟采用“一级含氮反应沉淀

池+二级含氮反应沉淀池+中和投配池（+高效脱氮塔）+好氧硝化池+反硝化+好氧池+沉淀池+排放池”工艺路线，污水处理工艺流程见图 2.2-2。

①废水处理系统

各股废水根据废水水质情况进行分质处理。

制绒浓酸废水、无氮废水：氢氟酸酸洗主要污染物因子为 F^-，项目拟对高氟废水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，氯化钙为辅以去除 F^-，二级除氟沉淀主要添加氯化钙、PAC 起到保障作用，确保废水达标排放。

刻蚀酸废水、碱性废水和含氮废水混合进行二级除氟（北区脱氮负荷较大，除氟后进入脱氮塔）后，与硅烷排废水混合后提升进行生化处理，自流入终沉池后进入最终排放池排入市政污水管网进入泾河新城第四污水处理厂处理。

稀酸废水经二级除氟预处理后，进入中水处理系统 1，经多介质过滤（砂滤+碳滤）+超滤+反渗透后，达标回用于冷却塔补充水等，剩余部分直接进入最终排放池排入市政污水管网。

稀碱废水直接进入中水处理系统 2，经多介质过滤（砂滤+碳滤）+超滤+反渗透后，达标回用于冷却塔补充水等，剩余部分直接进入最终排放池排入市政污水管网。

循环冷却系统排水和纯水站制备浓水为清净废水，直接排入最终排放池后排入市政污水管网。

②污泥处理系统

本项目一、二级混凝沉淀池的污泥一并由排泥泵泵入物化污泥储池；污泥再泵入污泥调质罐，投加絮凝剂，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，压滤液回流至调节池。

脱氮塔、氧化池、脱氮池、终沉池的生化污泥一并由排泥泵泵入生化污泥储池；污泥再泵入污泥调质池，投加絮凝剂，通过污泥螺杆泵打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，压滤液回流至中和投配池。

2.2.6.2 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 792m^3，设计 9200m^3 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。

2.2.6.3 供电

本项目供电系统接自园区供电电网，租赁泾河新城建设建设 1 座 110kV 变电站，采用放射式向各生产车间及辅助设施供电。项目年用电量为 176627.2×10^4kW·h。

2.2.6.4 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，工艺用热采用电加热。

2.2.6.5 供气工程

项目天然气用量 120 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。

2.2.6.6 空气洁净系统

项目电池车间为洁净车间，洁净度要求为 10 万级。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。

2.2.6.7 辅助工程

（1）工艺循环冷却系统

循环冷却水主要用于闭管扩散炉、PECVD 腔式炉等主要工艺生产的循环冷却，以节省新水的消耗量。本项目设置冷水机组（3000RT）20 台，冷水机组（2300RT）8 台，工艺冷却循环总水量为 9180m^3/h（220320m^3/d）。

（2）纯水站

项目电池片的清洗，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，制水站拟设置 9 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 900m^3/h。

另部分纯水依托厂区 9GW 切片项目纯水站（104#）提供，其纯水制备能力为 540m^3/h。其中，切片项目用纯水量为 1297.85m^3/d，给隆基股份中央研究院一期中试项目提供纯水量 3165m^3/d，剩余供应量为 8497.15m^3/d。本项目新增纯水制备能力为 900 m^3/h（21600m^3/d），变更后厂区可为本项目提供纯水量约为 30097.15m^3/d，纯水用量约为 27291.64 m^3/d，可满足本项目纯水用量制备需求。

本项目纯水系统制备率为 75%。纯水制备工艺流程见图 2.3-3。

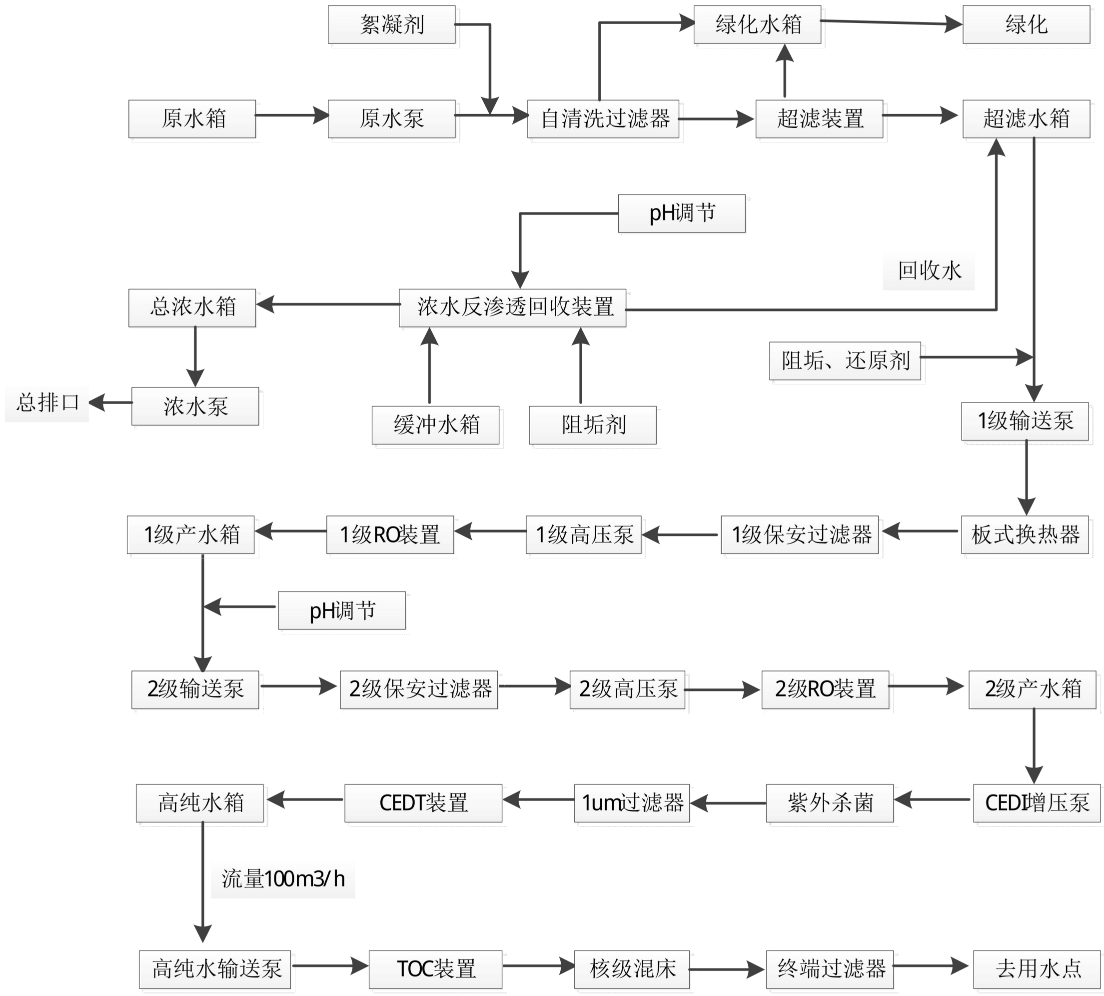


图 2.2-3　纯水制备工艺流程图

（3）气体动力

项目所需气体主要为压缩空气和氮气，由厂内动力站 108#、127#、空分站 124#供给。

压缩空气：项目在厂区中北部和东南部设置有动力站 108#、127#和空分站 124#，中北部 108#动力站配备 3 台 330m³/min、1 台 260m³/min、1 台 120m³/min 的空压机，东南部 127#动力站配备 2 台 240m³/min、1 台 160m³/min、1 台 80m³/min 的空压机。本项目压缩空气使用量为 2090m³/min，可满足厂区内压缩空气量。

制氮系统：项目在空分站 124#内各设置氮气罐 1 座（2000m³）、液氮罐 3 座（150m³）和液氧罐 2 座（80m³），空分装置设计制氮能力为 36000m³/h，制氧 900Nm³/h，纯度为 99.9999%，其中电池平均用量约 35250 Nm³/h，另为中试研发项目提供氮气量约 750 Nm³/h，可满足厂区用氮需求。氮气制备工艺流程见图 2.3-4。

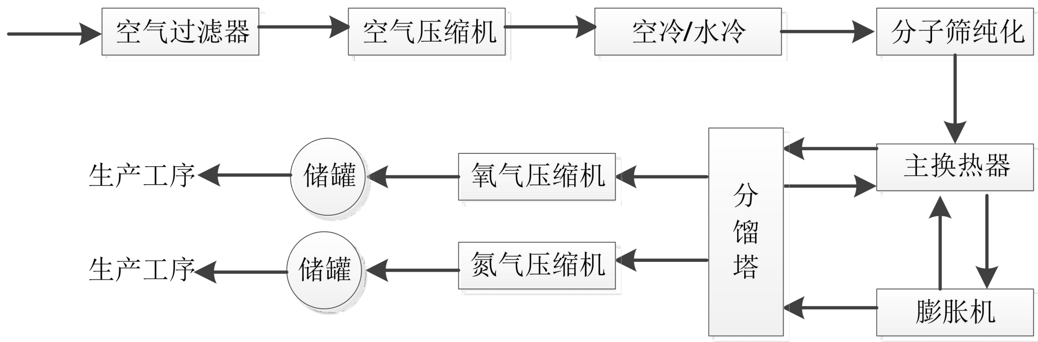


图 2.2-4　氮气制备工艺流程图

2.2.6.8 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，磷烷、甲烷储存在甲烷磷烷站内。工程建成后，本项目危险化学品的储存及运输情况列于表 2.2-9。

表 2.2-9 项目全厂危险化学品贮存及运输情况表

位置	物料	形态	贮存设施	储存数量	最大储存量	储存周期（天）
109#化学品库 1	氢氟酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	盐酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	氢氧化钠	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	硫酸	**涉密内容**	20m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
110#化学品库 2	硝酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	双氧水	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
116#化学品库	氢氟酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	盐酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	氢氧化钠	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	硫酸	**涉密内容**	20m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
136#化学品库	硝酸	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	双氧水	**涉密内容**	40m³储罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
139#化学品	硫酸	**涉密内容**	吨桶	**涉密	**涉密内容	**涉密内容**

库				内容**	**	
	三氯氧磷	**涉密内容**	5kg 桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	双氧水	**涉密内容**	吨桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	酒精	**涉密内容**	4L 小桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	硝酸	**涉密内容**	吨桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
113#硅烷站	硅烷	**涉密内容**	3900KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
114#笑气氨气站	液氨	**涉密内容**	11000KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	N_2O	**涉密内容**	8700KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
115#甲醇站	甲醇	**涉密内容**	50m^3 碳钢罐	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
117#氢气站（中试项目）	氢气	**涉密内容**	鱼雷车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
118#笑气氨气站	液氨	**涉密内容**	11000KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	N_2O	**涉密内容**	8700KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
119#硅烷站	硅烷	**涉密内容**	3900KG/槽车	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
101#电池车间一内专门储存间	TMA（三甲基铝）	**涉密内容**	300kg 钢瓶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
102#电池车间二内专门储存间	TMA（三甲基铝）	**涉密内容**	300kg 钢瓶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
103#电池车间三内专门储存间	TMA（三甲基铝）	**涉密内容**	300kg 钢瓶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
化学品库 B3	HCl	**涉密内容**	吨桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	泡槽物料	**涉密内容**	吨桶+4L 小桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	HF	**涉密内容**	吨桶+ 4L 小桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	制绒添加剂	**涉密内容**	吨桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**
	NaOH	**涉密内容**	吨桶	**涉密内容**	**涉密内容**	**涉密内容**

2.2.4 厂区平面布置

本项目以原点西一路为界，分为东、西两个厂区，原点西一路以西为原 15GW 电池项目厂区，现为 29GW 主厂区；原点西一路以东为新增 106 亩厂区，主要用于原辅料暂存和单晶电池生产中的**涉密内容**工序，中部由一条原有村道将 106 亩厂区分为 106 亩南、北两个厂区。

（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 29GW 厂区全厂主要划分为生活办公区、生产区及配套辅助区三个功能区域，各功能区在有机结合的前提下相对保持各自的完整独立，功能分区明确，物料运输顺畅。生产区包括电池车间一、二、三，电池车间二、三分别位于厂区北部的西东两侧，电池车间一位于车间二南部。生活区包括研发办公楼、倒班宿舍（专家楼）及餐厅等，研发办公楼布置于厂区南侧中部面对主入口，倒班宿舍及餐厅位于研发办公楼西部，并配置有良好的绿化景观和停车区域。辅助区包括动力站、化学品库及污水处理站等，布置于电池一车间东侧及三个电池车间中间，便于为生产提供动力，缩短管线距离。

在满足厂区内交通运输和消防要求的基础上，设置 5 个出入口，其中主入口 1 个，物流出入口 3 个。在厂区南侧中部设有主入口，主要为行政、研发办公人员和来访人员使用。在原点大道、西一路、西二路上分别设置一个物流出入口，正对着仓库等辅助区，便于货物运输。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。

106 亩厂区分为南区和北区，中间以原有道路相隔。北厂区由北向南依次布置仓库 1、仓库 2 和研发楼，南厂区由北向南依次布置**涉密内容**车间、食堂、化学品库、危废库和添加剂房。南、北厂区西侧中部分别一个物流出入口，北厂区南侧布设一个人行出入口，南厂区西侧北部设一个人行/物流出入口。

本项目总图主要经济技术指标见表 2.2-10，厂区总平面布置图见图 2.2-5。

表 2.2-10　总图主要经济技术指标一览表

地块	序号	名称	单位	数值	备注
29GW	1	规划用地面积	m^2	580985.54	约 871.47 亩
	2	总建构筑物占地面积	m^2	332429.99	
	3	行政办公及生活服务设施用地面积	m^2	21475.61	
	4	总建筑面积	m^2	419810.54	
	5	计算工厂容积率面积	m^2	621235.92	
	6	厂区绿化用地面积	m^2	70472.12	
	7	容积率	%	1.07	
	8	建筑系数	%	57.22	
	9	绿地率	%	12.13	
	10	行政办公及生活服务设施用地面积占比	%	6.50	
106 亩北区	1	规划用地面积	m^2	55.89 亩	约 55.89 亩
	2	总建构筑物占地面积	m^2	19522	
	3	总建筑面积	m^2	49585	
	4	计容面积	m^2	64878	
	5	厂区绿化用地面积	m^2	1998.08	
	6	容积率	%	1.74	
	7	建筑系数	%	52.40	
	8	绿地率	%	5.36	
106 亩南区	1	规划用地面积	m^2	34031.57	约 51.05 亩
	2	总建构筑物占地面积	m^2	17475.50	
	3	总建筑面积	m^2	31985.44	
	4	计容面积	m^2	54660.41	
	5	厂区绿化用地面积	m^2	4251.91	
	6	容积率	%	1.61	
	7	建筑系数	%	51.35	
	8	绿地率	%	12.49	

2.2.5 工作制度及劳动定员

本项目职工总数为 4092 人，其中管理人员、技术人员 466 人，生产人员 3628 人。生产人员实行三班二运转制，每班工作 12 小时。设备全年工作天数 350 天，24 小时连续运行，年运行时间 8400 小时。

2.2.6 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 2.62-11。

表 2.2-11　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	652275.49	约 978.41 亩
2	总建筑面积		m^2	501381	
3	绿化面积		m^2	76722.11	
4	产品与产量	超高效单晶电池	GW	29	
5	主要能耗	新鲜水	万 m^3/a	1287.723	
		耗电	万 kWh/a	176627.2	
		用气量	万 m^3/a	120	

序号	指标名称		单位	数量	备注
6	劳动定员		人	4094	
	其中	管理人员、技术人员	人	466	
		生产人员	人	3628	
7	年工作时间		h	8400	
8	总投资		万元	703976.15	
9	环保投资		万元	62394	
10	达产年营业收入		万元	**涉密内容**	
11	平均年总成本		万元	**涉密内容**	
12	达产年利润总额		万元	**涉密内容**	利润率 19.27%
13	达产年净利润		万元	**涉密内容**	
14	财务评价指标		万元		
	其中	投资回收期（税后）	年	**涉密内容**	
		内部收益率 IRR（税后）	%	**涉密内容**	

2.3 厂区内在建概况

隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW 高效单晶切片项目利用现有厂区内的 104#厂房和 102#电池车间二预留区域，主要投入切片、脱胶、插片清洗、分选等生产设备，形成年产 9GW 高效单晶切片生产能力。该项目已于 2022 年 9 月 7 日取得陕西省西咸新区行政审批与政务服务局《关于隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW 高效单晶切片项目环境影响报告书的批复》（陕西咸审服准[2022]95 号），该项目正在试运行。

2.3.1 9GW 切片项目建设内容

9GW 切片项目仅涉及硅棒的切片加工，不涉及单晶硅棒生产。本项目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。本项目给水、供电、固废库、危废暂存间、生活污水处理等部分公辅工程依托现有厂区内设施，9GW 切片项目组成及主要建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1　9GW 切片项目工程组成一览表

类别	项目名称	工程内容	备注
主体工程	104#a 厂房	位于厂区中部西侧，占地面积 25688.30m^2，建筑面积 28312.9m^2，钢架结构，局部 2 层，在厂房一层北部设置 9GW 切片的前半段工艺生产区，主要包括粘棒工序、单晶硅切片工序和脱胶工序，并在西侧设置辅助动力综合区，在厂房南部区域设置纯水站和辅助办公区。	
	电池车间二 102#	厂区西北区域，占地面积 59576.17m^2，建筑面积 67496.17m^2，钢架结构，局部 2 层，在车间最南端预留区域设置 9GW 切片的后半段工艺生产区，主要包括插片清洗及检测。	
辅助工程	动力综合区	位于 104#a 厂房一层西北部，设置 1 台 2300RT 全热回收型水冷离心式冷水机组（10/15℃冷冻水），2 台 1200RT 水冷离心式冷水机组和 1 台 750RT 水冷离心式冷水机组（7/12℃冷冻水）；站内配备 160m^3/min 的空压机 2 台，80m^3/min 的空压机 2 台，24m^3/min 的空压机 1 台，压缩空气生产能力为 504m^3/min。	

类别	项目名称	工程内容	备注
	纯水站	位于 104#a 厂房一层东南部，设置 6 组 $90m^3/h$ 制纯水设备，制备能力 $540m^3/h$，主要用于硅片清洗。	
	食堂	位于 104#b，2 层，占地面积约 $1681.89m^2$，建筑面积 $3418.77m^2$，主要为职工提供餐饮服务。	
储运工程	切片中间仓库	位于 104#a 厂房一层西侧中部，分区存放硅棒、硅片。	
公用工程	给水工程	由泾河新城市政自来水管网供给，本项目切片部分新鲜水用量 $3823.99m^3/d$，另为隆基绿能中央研究院一期中试项目提供纯水（$160m^3/h$）的新鲜用水量为 $5120m^3/d$。	
	排水工程	雨污分流，本项目排水主要为生产废水、纯水站浓水排水和职工生活污水，采用分类收集，生活污水依托现有厂区废水处理站 2（南侧综合污水处理站）处理后进入最终排放池，切片废水分类收集经新建切片废水处理站处理后进入厂区现有最终排放池，经泾河新城污水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂。纯水站浓水作为清净下水进厂区现有最终排放池，直接排入市政污水管网；	
	供电工程	供电电源由泾河新城区域电网提供。依托厂区西侧西咸新区泾河新城新业园区发展有限公司建设的 110kV 变电站降压后分配，输入厂房变电设施，预计年用电量 12000 万 kWh。	
	供热工程	工艺加热采用电加热，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	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 60 万 m^3/a。	
环保工程	废气处理系统	切片车间粘棒有机废气：经集气罩收集后，采用二级活性炭吸附装置处理后通过 25m 高排气筒排放。	设 1 根 25m 高排气筒（1#）
		切片车间刻槽有机废气：经集气罩收集后，采用二级活性炭吸附装置处理后通过 25m 高排气筒排放。	设 1 根 25m 高排气筒（2#）
		切片产生的含尘水汽经旋风除尘器处理后通过 25m 高排气筒排放，本项目切片机 120 台，每 40 台切片机设一套处理旋风除尘装置。	设 3 根 25m 高排气筒（3#-5#）
		切片废水处理站恶臭：通过加盖密闭收集后依托厂区现有废水处理站 2（南侧综合污水处理站）活性炭装置装置处理后通过 15m 高排气筒排放。	
	废水处理系统	食堂废水和生活废水经隔油池/化粪池后进入厂区现有废水处理站 2（南侧综合污水处理站）处理后排入市政污水管网，最后进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。	
		切片废水处理站，设计规模 $6500m^3/d$，其中，脱胶清洗废水、插片废水和清洗废水经“气浮+水解酸化+生化+二沉池+中水处理系统”处理后用作脱胶清洗和插片，处理规模 $5000m^3/d$；切片废水等经“压滤+气浮+水解酸化+生化+二沉池”达标后排入泾河新城污水管网，处理规模 $1500m^3/d$，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。	
	固体废物处置	一般固体废物：依托厂区固废库，项目不合格硅棒、废边角料和不合格硅片由生产厂家回收重新利用，废金刚线和废滤膜由厂家回收处理，硅泥外售处置，切片废水处理站污泥委托咸阳雨嫣环保科技有限公司定期清运处置。	
		危险废物：包括废切削液、废胶、废水站废滤膜、废活性炭、	

类别	项目名称		工程内容	备注
			废机油等，委托有危废处理资质的单位处置。依托厂区现有危废库。	
			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：切片废水处理站，防渗层防渗要求为等效厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能力。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。	
			一般防渗区： 104#a 车间，其防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10^{-7}cm/s，或参考 GB16689 执行。	调整防渗等级
			简单防渗区：104#b 餐厅，该区域没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地基处理应分层压实或一般地面硬化措施。	

2.3.2 9GW 切片项目工艺流程

涉密内容。

2.3.3 9GW 切片项目主要污染物排放汇总

9GW 切片项目污染物排放量汇总见表 2.3-2。

表 2.3-2　9GW 切片项目污染物排放汇总表　　单位：t/a

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
废气	废气量	$\times10^8m^3/a$	20.16	0	20.16
	VOCs	t/a	1.880	0.554	1.326
	甲醛	t/a	0.204	0.058	0.146
	酚类	t/a	0.136	0.039	0.097
	颗粒物	t/a	36	28.8	7.2
	NH_3	t/a	0.911	0.796	0.116
	H_2S	t/a	0.024	0.018	0.005
废水	废水量	$\times10^4m^3/a$	170.776	37.50	133.276
	COD_{Cr}	t/a	1044.89	851.64	193.25
	NH_4^+-N	t/a	0.69	0.00	0.69
	TP	t/a	0.16	0.00	0.16
	BOD_5	t/a	285.03	85.11	199.91
	SS	t/a	3878.55	3745.27	133.28
	镍	t/a	0.060	0.060	0.060
固废	不合格硅棒	t/a	100	100	0
	废切削液	t/a	50	50	0
	废金刚线	km/a	4592763	4592763	0
	废边角料	t/a	200	200	0
	不合格硅片	t/a	400	400	0
	硅泥	t/a	13131	13131	0
	切片污水处理站污泥	t/a	3700	3700	0
	纯水站废滤膜	t/a	1.2	1.2	0
	废胶	t/a	60	60	0
	废水站废滤膜	t/a	0.5	0.5	0

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
	废活性炭	t/a	2.4	2.4	0
	废机油	t/a	5	5	0
	废包装袋	t/a	0.1	0.1	0
	生活垃圾	t/a	81	81	0

3 工程分析

本项目使用单晶硅作为原基材，生产太阳能电池，采用HPBC生产工艺，相比传统工艺，其转换效率更高。

HPBC生产工艺与传统工艺相比有如下优势：

①本项目所从事的是高效单晶HPBC电池的生产，采用正面无栅线设计，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。

②本项目全部采用高效单晶硅片作为核心材料，采用HPBC工艺P型，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，符合光伏制造技术的主流发展方向。

③本项目产品平均转换效率25%，可靠性好，户外发电量更高，产品具有极强的性价比优势。

本项目共设置56条太阳能电池片生产线，其中电池车间一、三各设置19条，电池车间二设置18条，各条生产线的生产工艺、规模和污染物治理措施是完全一致的。

3.1 生产工艺流程

3.1.1 太阳能电池片生产工艺

涉密内容。

3.1.2 辅助生产工艺

涉密内容。

3.1.3 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 3.1-8。

表 3.1-8 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	电池车间一、二、三	清洗一工序	**涉密内容**	G1	HCl、O_3
				G2	H_2
				G3	HCl、HF
				G4	HF
				G5	SiH_4、颗粒物
				G6	Cl_2
				G7	NOx、HF、H_2SO_4
				G8	H_2
				G9	H_2
				G10	HCl、O_3
				G11	HF
				G12	TMA、O_3

				G13	NH_3、颗粒物
				G14	NH_3、颗粒物
		涉密内容工序		G15	有机废气
	涉密内容车间	**涉密内容**工序		G16	有机废气
				G1-1	HCl、HF
				G1-2	H_2
				G1-3	HCl、HF
				G2-1	HF
				G3-1	H_2
				G3-2	HCl、HF
				G4-1	HCl、HF
				G18	HCl、HF、NOx、H_2SO_4
废水				W1	稀碱废水:pH、COD
				W2	制绒酸废水: pH、COD
				W3	稀酸废水：pH、COD
				W4	碱性废水:pH、COD
				W5	稀碱废水：pH、COD
				W6	制绒酸废水：pH、COD、氟化物
				W7	制绒酸废水: pH、COD、氟化物
				W8	稀酸废水：pH、COD、氟化物
				W9	稀酸废水：pH、COD、氟化物
				W10	含氮废水：pH、COD、TN
				W11	刻蚀酸废水: pH、COD、氟化物、TN
				W12	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN
				W13	碱性废水:pH、COD
				W14	稀碱废水：pH、COD、TN
				W15	碱性废水：pH、COD
				W16	稀碱废水：pH、COD
				W17	制绒酸废水: pH、COD
				W18	制绒酸废水：pH、COD、氟化物
				W19	稀酸废水：pH、COD、氟化物
				W20	稀酸废水：pH、COD、氟化物
				W21	稀酸废水：pH、COD、氟化物
				W1-1	制绒酸废水：pH、COD、氟化物、SS
				W1-2	无氮废水：pH、COD、

				氟化物、SS
			W1-3	碱性废水：pH、COD
			W1-4	稀碱废水：pH、COD
			W1-5	制绒酸废水：pH、COD、氟化物
			W1-6	无氮废水：pH、COD、氟化物、SS
			W1-7	稀酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			W2-1	含氮废水：pH、COD、氟化物、TN、SS
			W2-2	含氮废水：pH、COD、氟化物、TN、SS
			W2-3	含氮废水：pH、COD、氟化物、TN、SS
			W3-1	碱性废水：pH、COD、SS
			W3-2	稀碱废水：pH、COD、SS
			W3-3	制绒酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			W3-4	无氮废水：pH、COD、氟化物、SS
			W4-1	制绒酸废水：pH、COD、氟化物、SS
			W4-2	无氮废水：pH、COD、氟化物、SS
			W5-1	碱性废水：pH、COD、SS
	废气处理系统	硅烷、镀膜燃烧洗涤设施	W22	pH、COD、SS、NH_3-N
		刻蚀含氮废气喷淋塔	W23	pH、COD、氟化物、SS、TN
		其他废气喷淋塔设施	W24	pH、SS、氟化物、COD
	循环冷却塔	冷却塔排水	W25	盐分、SS
	纯水站	纯水准备浓水	W26	盐分、SS
	生活办公区	职工生活污水	W27	COD、BOD_5、SS、NH_3-N
固废	电池车间一、二、三	清洗一	S1	废硅片
		丝网印刷工序	S2	废丝网版
		测试分选	S3	废电池片
		原辅材料包装	S4	废包装袋/桶
		硅片、玻璃、边框等物料的包装	S5	废包装托盘
		石墨舟、石英舟	S6	废石墨舟、废石英舟、损坏花篮
		有机废气处理设施	S7	废活性炭
		废气处理	S8	除尘粉尘
		综合污水处理站	S9	综合废水污泥（CaF_2）
		纯水制备系统	S10	废 RO 膜
			S11	废滤芯
		空分站制氮	S12	废弃分子筛

		设备维护	S13	废矿物油
		酸雾废气处理设施	S14	喷淋塔废填料
			S15	喷淋塔沉渣
		全工段	S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布
			S17	过期化学品试剂
		在线监测及实验室	S18	在线监测及实验室废液
	办公生活区	员工生活	S19	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 和图 3.2-1。

表 3.2-1　水量平衡表　　　单位：m^3/d

工段	用水单元		进水				出水				备注
			水			液体化学品	进入废水	循环水量	浓水	损耗水	
			自来水	纯水	回用水						
纯水制备											
生产车间	清洗一	**涉密内容**	**涉密内容**								
	涉密内容										

环保工程	硅烷、镀膜废气喷淋塔		150				142.5			8	硅烷排废水(NHW）
	刻蚀含氮废气喷淋塔		210				199.5			11	含氮废水(NW）
	其他尾气喷淋塔		600				570			30	浓碱废水(WOH)
公用工程	冷却循环补水				220.3			220320		220.3	-
	中央空调补水				864.00					864	-
	暖通冷却水补水				8080		404	1243200		7676	排放池
	空压冷却水补水		742.82		157.18		50	90000		850	排放池
	空压制氮冷却塔补水				280		14	43200		266	排放池
	办公生活区		483.33				386.66			96.67	化粪池
	绿化		153.44							153.44	-
总计			**涉密内容**								

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）=（1596720+9601.48）/（1596720+9601.48+38728.45）=97.6%。

3.2.2 物料平衡（物料、氟、氨、磷、银）

3.2.2.1 物料平衡

本项目总物料平衡见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目物料平衡表

工序		投入			产出		
		物料名称	含量%	数量（t/a）	物料名称	组分	数量（t/a）
		单晶硅片	**涉密内容**	**涉密内容**	太阳能电池片		**涉密内容**
清洗一	臭氧清洗	HCl			废气	HF	5.8412
		O3				HCl	4.0165
	涉密内容					O3	3.1358
						Cl2	18.3705
						NOx	26.7532
						硫酸雾	21.8411
						颗粒物	17.5246
						NH3	30.1175
						VOCs	128.5846
						H2S	0.1261
						甲醇	0.9540
					废水	刻蚀酸废水	7580.29
						碱性废水	1471260
						含氮废水	1765785
						硅烷排废水	49875
						制绒酸废水	1161895
						无氮废水	359940
						稀酸废水	2393475
						稀碱废水	2776550
					固废	废硅片	45
						废电池片	267
						废活性炭收集有机物	272.5385
					损失		44850.54
涉密内容							

纯水				9552075			
喷淋塔补充水				336000			
合计				**涉密内容**			

3.2.2.2 主要元素平衡

本项目生产系统主要元素平衡包括氟、氨、磷、氯元素平衡和重金属镍、铜、锡平衡，详见下表。

（1）氟平衡

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

表 3.2-3　氟平衡表　　单位：t/a

投入			产出	
物料名称	**数量**	**含氟量**	**去向**	**含氟量**
49%氢氟酸	**涉密内容**		排入大气	
			废水排放	
			污泥	
合计			合计	

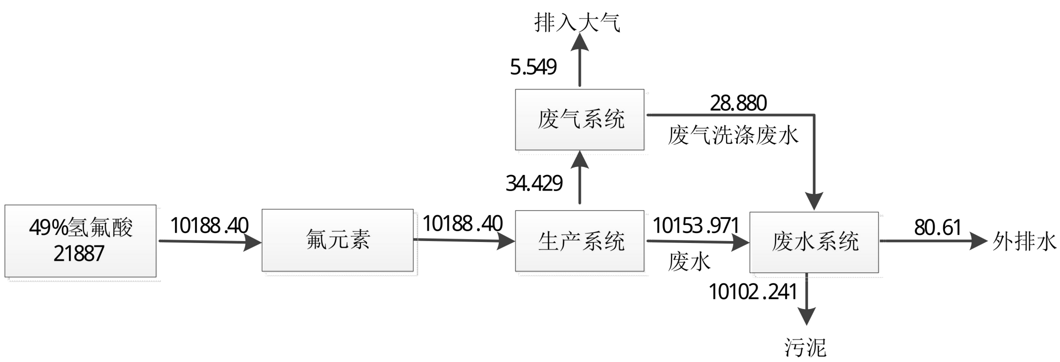


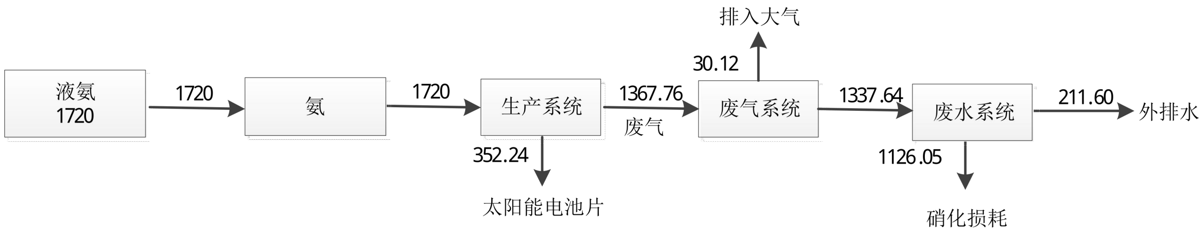
图 3.2-2　氟元素平衡表

（2）氨平衡

本项目氨主要来自氨气，氨气在镀膜过程中部分镀膜进入产品中，剩余部分进入废气系统，氨元素平衡详见下表。

表 3.2-4　氨元素平衡表

投入(t/a)			产出(t/a)	
物料名称	数量	含氨量	物料名称	含氮量
液氨	**涉密内容**		进入太阳能电池片	
			排入大气	
			废水排放	
			硝化损耗	
合计			合计	



3.2-3　氨元素平衡表

（3）磷平衡

本项目磷元素主要来自三氯氧磷（135m^3/a，即 222.075t/a），其中磷含量为 154.28t/a，在磷扩散过程中充分反映，全部进入产品中。

（4）氯平衡

本项目氯元素主要来自三氯氧磷和盐酸，三氯氧磷在磷扩散过程生成氯气，盐酸在酸洗过程中大部分随酸洗液进入废水系统，少量进入废气系统，氯元素平衡详见下表。

表 3.2-6　氯平衡表　　　　单位：t/a

投入			产出	
物料名称	数量	含氯量	去向	含氯量
三氯氧磷	**涉密内容**		废气排放中的氯气	
盐酸			进入废气	
			进入废水	
合计			合计	

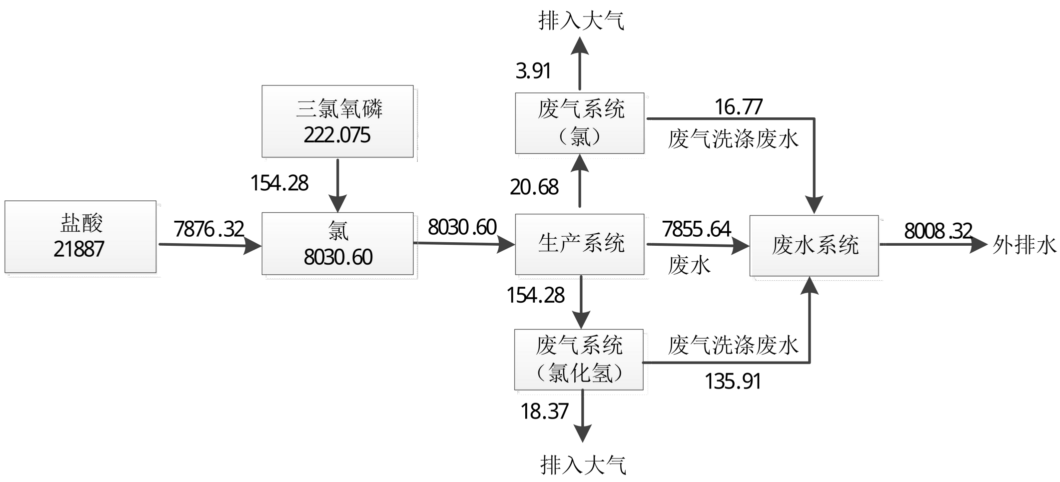


图 3.2-5　氯元素平衡

（5）银平衡

本项目银元素主要来自银浆，银在丝网印刷过程中全部进入产品，银浆用量为**涉密内容**t/a，银含量为**涉密内容**t/a。

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。

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《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书》（2018 年 8 月 6 日取得“银审服（环）函发[2018]09 号”环评批复）和《年产 5GW 单晶电池项目建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 3 月 15 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。类比项目产能单座车间为年产 2.5GW 单晶电池，因此本项目以类比项目单座车间的物料投加种类和数量，产污环节产生和排放的废气、废水（本项目年产能为 29GW 单晶电池，101 和 103 车间年产 9.5GW 单晶电池，102 车间年产 9GW 单晶电池）。

3.3.1 废气

本项目运营期废气主要包括清洗一（制绒）酸碱废气、扩散制结废气、清洗二（刻蚀）酸碱废气、镀膜废气、印刷、烘干和烧结有机废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗

废气及储罐呼吸废气。根据项目产生废气特点，分别配备废气处理设施。

本项目工艺对操作室清洁度要求极高，通常使用风机抽取工艺过程中挥发的各类废气，因此，该行业废气排放具有排气量大、排放浓度小的特点。

本项目生产线是自动控制的，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，因此，本项目废气排放均为有组织排放，不存在无组织排放。

（1）生产工艺废气

①氢气（G2、G8、G9）

本项目在清洗工序碱洗过程中，会产生一定量的氢气，在清洗工序碱洗过程均使用 NaOH 溶液，NaOH 将会与单晶硅发生相应的化学反应，反应式如下：

$Si+2NaOH+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2\uparrow$

清洗一、清洗二的碱洗过程产生 H_2 自然排空。本项目氢气不作为污染物。

②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。根据建设单位提供的资料，本项目臭氧用量为 1200t/a，参与反应的 O_3 量约为 99%（1188t/a），剩余 1%（12t/a）经臭氧分解器处理后与酸性废气一同排放。

③清洗一酸性废气（G2、G4、G5）

太阳能电池片生产线清洗一工序共有制绒机 47 台，每台制绒机包括盐酸+O_3、氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗过程，产生废气 G1 主要含氯化氢和 O_3，G3 主要含 HCl 和 HF，G4 主要含 HF；产生的酸性废气通过二级碱喷淋塔处理系统处理后通过高 25m 的排气筒排放。

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

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

式中：Gz——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；

Pg——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mmHg；当液体浓度（重量）低于 10%时，可用水溶液的饱和蒸气压代替；当液体重量浓度高于 10%时，可查《环境统计手册》；

F——液体蒸发面的表面积，m^2。

本项目制绒酸洗 HF 酸洗浓度为＜10%，本次取 10%，HCl 酸洗浓度为＜10%，以不利计取 10%，HF 及 HCl 在 25℃条件下蒸汽分压力分别为 0.27 及 0.011mmHg，本项目单台制绒机 G1（HCl）和 G4（HF）酸洗槽表面积均为 2.86m^2，G5（HF 及 HCl）酸洗槽表面积为 1.43m^2。

因此，根据上式计算得出本项目单台制绒机产生的 HF 及 HCl 分别为 0.0388kg/h 和 0.0626kg/h。

根据建设单位提供的资料，全厂制绒部分臭氧用量为 600t/a，参与反应的 O_3 量约为 99%（594t/a），剩余 10%（6t/a），O_3 产生量为 6t/a。

具体产生情况见表 3.3-1。

表 3.3-1　清洗一酸性废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台制绒机	HF	0.0136	0.1144	设备尾气处理设施（臭氧分解器）+二级碱液喷淋塔
	HCl	0.0010	0.0085	
	O_3	0.0152	0.1277	
全厂	HF	0.6400	5.3760	
	HCl	0.0476	0.3997	
	O_3	0.7143	6.0000	

④扩散 1 废气 G5

涉密内容。

太阳能电池片生产线共有 LPCVD 炉 88 台，项目 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，燃烧后经防爆布袋除尘器+一级水喷淋塔处理，进一步降低废气中颗粒物浓度后经 25m 高排气筒排放。

涉密内容。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 SiO_2，生成量为 70.125t/a。本项目 LPCVD 扩散工序废气产生情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 扩散 1 废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台 LPCVD	颗粒物	0.0949	0.7969	尾气燃烧筒+防爆布袋除尘+一级水喷淋
全厂	颗粒物	8.348	70.125	

⑤扩散 2 废气 G6

太阳能电池片生产线共有扩散炉 82 台，项目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扩散制结过程产生的反应废气（G6，主要污染物为 Cl_2）通过二级碱喷淋塔处理后通过高 25m 排气筒排放。

本项目扩散制结过程发生的化学反应主要有：

$5POCl_3=3PCl_5+P_2O_5$

$2P_2O_5+5Si=5SiO_2+4P$

$4PCl_5+5O_2=2P_2O_5+10Cl_2\uparrow$

本项目三氯氧磷在扩散制结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，因此本项目氯气的产生量即为三氯氧磷中氯的含量，即为 154.279t/a

具体产生情况见表 3.3-2。

表 3.3-3　扩散 2 废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台扩散炉	Cl_2	0.2240	1.8815	二级碱液喷淋塔
全厂	Cl_2	18.367	154.279	

⑤清洗二废气（G7、G10、G11）

太阳能电池片生产线酸刻蚀机共有 52 台，去 PSG 工序刻蚀机产生废气 G7（含氟化物、氮氧化物和硫酸雾）；酸洗纯水废气 G10、G11（含氟化物和氯化氢），刻蚀产生的废气 G7 通过风机抽风收集后通过四级碱喷淋塔处理，清洗二产生的其他酸性废气 G10、G11 通过风机抽风收集后通过二级碱喷淋塔处理，废气处理后均经 25m 高排气筒排放。

HF、HCl 按照《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的经验公式计算得出，相关参数见下表 3.3-4。

表 3.3-4　清洗二一般酸性废气源强计算表（单台设备）

生产线	污染物	M	V（m/s）	P（mmHg）	F（m^2）	Gz（kg/h）
刻蚀槽	HF	20	0.3	0.67	4.15	0.0327

	硫酸雾	98	0.3	28.00	0.5952	0.9600
氧化清洗槽	HCl	36.5	0.3	0.011	1.716	0.0004
酸洗槽	HF	20	0.3	0.27	2.574	0.0047

本项目刻蚀废气中氮氧化物主要来自于硝酸的分解和挥发，参考《年产 2GW 高效单晶硅电池生产基地项目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。参考《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 3 月 15 日取得竣工环境保护验收意见），此工序排放口处 NOx 未检出。故本项目取 2.07kg/h，本项目 NOx 产生速率为 60.03kg/h，产生量为 504.252t/a。

根据建设单位提供的资料，全厂制绒部分臭氧用量为 600t/a，参与反应的 O_3 量约为 99%（594t/a），剩余 10%（6t/a），O_3 产生量为 6t/a。

具体产生情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 清洗二废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台刻蚀槽	HF	0.0047	0.0394	四级碱液喷淋塔
	NOx	1.1544	9.6972	
	硫酸雾	0.9600	8.0641	
其他酸洗槽	HF	0.0047	0.0394	设备尾气处理设施（臭氧分解器）+二级碱液喷淋塔
	HCl	0.0004	0.0034	
	O3	0.0137	0.1154	
全厂刻蚀槽	HF	0.2438	2.0478	四级碱液喷淋塔
	NOx	60.0300	504.2520	
	硫酸雾	49.9206	419.3332	
全厂其他酸洗槽	HF	0.2438	2.0478	设备尾气处理设施（臭氧分解器）+二级碱液喷淋塔
	HCl	0.0211	0.1769	
	O3	0.7143	6.0000	

⑥镀膜废气（G12~G14）

涉密内容。

表 3.3-6 镀膜废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单套镀膜	NH_3	1.1002	9.2416	尾气燃烧筒+防爆布袋除尘+酸喷淋塔
	颗粒物	0.0858	0.7210	
全厂镀膜	NH_3	162.8286	1367.760	
	颗粒物	12.7041	106.7146	

⑦丝网印刷有机废气（印刷烘干及烧结废气 G15）

涉密内容。因此在印刷、烘干、烧结时产生一定量的有机废气 VOCs。该过程在封闭设备内进行。

本项目使用银浆 311.8t/a，根据银粉含量约为 90%，其余 10%为有机成分（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），本环评本着最不利因素，以有机成分全部挥发考虑，即 VOCs 产生量为 31.18t/a。

本项目使用铝浆 664t/a，根据铝粉含量约为 81.9%，其余 18.1%为有机成分（二乙二醇单丁醚），本环评本着最不利因素，以有机成分全部挥发考虑，即 VOCs 产生量为 120.184t/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 112 套，101、103 车间各设 2 套有机废气处理设施，102 车间设 1 套废气处理设施，即二套活性炭吸附废气处理装置。烘干和烧结废气都为密闭集气，由于整个车间呈微负压运行，只有微量无组织废气通过空调系统集中排出，无组织排放基本可不考虑。

根据建设单位提供资料，废气由风机抽风收集烘干及烧结过程中产生的有机废气，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 25m 高排气筒排放。

通过物料衡算，丝网印刷有机废气产生情况具体见表 3.3-7。

表 3.3-7　丝网印刷有机废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台丝网印刷	VOCs	0.1609	1.3515	二级活性炭吸附
全厂丝网印刷	VOCs	18.0195	151.3640	

⑧**涉密内容**印刷有机废气（印刷烘干及烧结废气 G16）

涉密内容。

根据建设单位提供资料，废气由风机抽风收集烘干及烧结过程中产生的有机废气，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 25m 高排气筒排放。

通过物料衡算，**涉密内容**印刷有机废气产生情况（烘干烧结设备自带高温燃烧器处理后）具体见表 3.3-7。

表 3.3-8　**涉密内容印刷有机废气污染物产生情况**

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台**涉密内容**印刷	VOCs	0.1074	0.9025	二级活性炭吸附
全厂**涉密内容**印刷	VOCs	12.0333	101.08	

⑨返工片、石墨舟、石英舟/管酸洗酸雾

本项目在刻蚀过程中产生不合格硅片需进行返工处理，镀膜过程中使用的石墨舟均需进行定期清理反应过程中的产物，其需要用盐酸、氢氟酸进行清洗，再用纯水冲洗。酸洗废气通过风机抽风收集后通过二级碱喷淋塔处理，废气处理后均经 25m 高排气筒排放。

HF、HCl 按照《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的经验公式计算得出，相关参数见下表 3.3-4。

表 3.3-9　返工片、石墨舟、石英舟/管酸洗废气源强计算表（单台设备）

生产线	污染物	M	V（m/s）	P（mmHg）	F（m^2）	Gz（kg/h）
返工片清洗	HF	20	0.3	0.27	3.12	0.0099
	HCl	36.5	0.3	0.011	3.12	0.0007
扩散 1 石英舟清洗	HF	20	0.3	0.27	2.914	0.0092
	HCl	36.5	0.3	0.011	2.914	0.0007
扩散 2 石英舟清洗	HF	20	0.3	0.27	8.742	0.0277
	HCl	36.5	0.3	0.011	8.742	0.0021
石墨舟清洗	HF	20	0.3	0.67	17.227	0.1357

具体产生情况见表 3.3-10。

表 3.3-10　返工片、石墨舟、石英舟/管酸洗废气污染物产生情况

名称	污染物	产生情况		治理措施
		速率(kg/h)	产生量(t/a)	
单台返工片清洗机	HF	0.0099	0.0832	二级碱液喷淋塔
	HCl	0.0007	0.0062	
扩散 1 石英舟清洗机	HF	0.0092	0.0777	
	HCl	0.0007	0.0058	
扩散 2 石英舟清洗机	HF	0.0277	0.2331	
	HCl	0.0021	0.0173	
石墨舟清洗机	HF	0.1357	1.1398	

（2）储罐呼吸废气（G30）

项目使用的原料盐酸、硝酸、氢氟酸和甲醇采用储罐储存并设置有呼吸阀。

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。化学品间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：

$L_W=4.188\times10^{-7}M\times P\times K_N\times K_C$

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。$N\leq36$，$K_N=1$；$36<N\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$N>220$，$K_N=0.26$。

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 1.0m；

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（℃），本次取 10℃。

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 3.3-10　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	硫酸储罐	甲醇
污染物		HCl	HF	NOx	H_2SO_4	甲醇
储罐数量	个	**涉密内容**				
年用量	t					
槽液浓度	%					
M	-	36.5	20	63	98	32
P	pa	18930	266.56	4400	3500	16826
K_N	-	0.26	0.26	0.7122	0.3598	0.2668

污染源		盐酸储罐	氢氟酸储罐	硝酸储罐	硫酸储罐	甲醇
污染物		HCl	HF	NOx	H_2SO_4	甲醇
K_C	-	1	1	1	1	1
D	m	5	5	5	3	5
H	m	3	3	3	2.8	2.5
△T	℃	10	10	10	10	10
Fp	-	1	1	1	1	1
Lw	t/a	1.497	0.018	0.242	0.143	0.462
Ly	t/a	1.132	0.048	0.518	0.215	0.492
合计	t/a	**涉密内容**				

本项目各类酸储罐放置于化学品库，其中甲醇位于废水处理站。企业将每座化学品库各酸储罐废气通过呼吸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、硫酸、氮氧化物处理效率分别以 90%、95%计、90%和 30%计）后经 25m 高排气筒排放；污水处理站甲醇储罐呼吸废气通过面源排放。

本项目各储罐呼吸废气情况见表 3.3-11。

表 3.3-11　本项目各化学品库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
109#化学品库 1	7000	HF	有组织	0.0052	0.0408	0.74	90%	0.0005	0.0041	0.07
		HCl	有组织	0.1991	1.5772	28.45	95%	0.0100	0.0789	1.42
		硫酸	有组织	0.0301	0.2384	4.30	90%	0.0030	0.0238	0.43
110#化学品库 2	10000	NOx	有组织	0.0480	0.3801	4.80	30%	0.0336	0.2661	3.36
116#化学品库	5000	HF	有组织	0.0031	0.0245	0.62	90%	0.0003	0.0024	0.06
		HCl	有组织	0.1328	1.0514	26.55	95%	0.0066	0.0526	1.33
		硫酸	有组织	0.0151	0.1192	3.01	90%	0.0015	0.0119	0.30
136#化学品库	10000	NOx	有组织	0.0480	0.3801	4.80	30%	0.0336	0.2661	3.36
污水处理站		甲醇	无组织	0.1205	0.9540		0%	0.1205	0.9540	0.00

（3）笑气氨气站排放

液氨槽车为高压储罐，在槽车切换过程中会排出少量的氨气，本项目槽车切换频率约每月 13 次，每次的产生量约 0.46kg/次（72.22kg/a）。为减少切换过程中氨的无组织排放，建设单位拟在 2 座笑气氨气站各设一套一级淋洗喷淋设施，并各设一根 15m 高的排气筒排放，喷淋净化效率按 90%计，排放量为 7.222kg/a。

（4）污水处理站恶臭

本项目废水处理站处理能力 36000m^3/d，包括北区废水站和南区废水站，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、加药池系统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，废水调节池和事故池废气采用三级喷淋的方式进行处理，生化处理构筑物采用二级活性炭吸附方式进行处理，处理后的废气经过 4 根 15m 排气筒排放。

本项目污水处理站废气源强类比《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》。污水处理站废气产生排放情况见表 3.3-12。

表 3.3-12 污水处理站废气污染物产生及排放情况表

名称	污染物	排气量 m^3/h	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	
北区污水处理站	氟化物	20000	0.4800	4.032	24	三级喷淋塔处理设施	97%	0.0144	0.1210	0.72	1 根 15m 高，内径 0.8m
	HCl		0.7200	6.048	36		98%	0.0144	0.1210	0.72	
	NH_3	76000	1.4136	11.874	18.6	二级活性炭吸附	90%	0.1414	1.1874	1.86	1 根 15m 高，内径 1.5m
	H_2S		0.0365	0.306	0.48		80%	0.0073	0.0613	0.096	
南区污水处理站	氟化物	20000	0.4800	4.032	24	三级喷淋塔处理设施	97%	0.0144	0.1210	0.72	1 根 22m 高，内径 0.8m
	HCl		0.7200	6.048	36		98%	0.0144	0.1210	0.72	
	NH_3	60000	1.1160	9.374	18.6	二级活性炭吸附	90%	0.1116	0.9374	1.86	1 根 22m 高，内径 1.2m
	H_2S		0.0288	0.242	0.48		80%	0.0058	0.0484	0.096	
污水处理站总	氟化物	/	0.9600	8.064	24	三级喷淋塔处理设施	97%	0.0288	0.2419	0.72	4 根
	HCl		1.4400	12.096	36		98%	0.0288	0.2419	0.72	
	NH_3	/	2.5296	21.249	18.6	二级活性炭吸附	90%	0.2530	2.1249	1.86	
	H_2S		0.0653	0.548	0.48		80%	0.0131	0.1097	0.096	

（5）无组织排放废气

本项目储运工程中原辅料储存，采用汽车运输方式将密闭的钢瓶、桶装物料运输至本项目化学品库（全封闭），加料过程在化学品库内，加料及储罐的呼吸阀排气通过收集后，经二级碱喷淋处理后通过 25m 高排气筒排放。生产车间硅片清洗一、扩散、清洗二、PECVD 制 AlOx 膜及氮化硅膜、丝网印刷、**涉密内容**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 99.5%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。

污水处理站调节池（事故池）和生化池加盖密闭（密闭罩），收集效率可达到 98%以上。另有甲醇储罐大小呼吸的无组织排放。

表 3.3-13 无组织废气排放情况一览表

序号	名称	污染物	产生情况		面源参数			
			产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	面积（m^2）	长（m）	宽（m）	高（m）
1	电池车间101	HF	0.0023	0.0190	64085	495.6	125.6	15
		HCl	0.0005	0.0044				
		O3	0.0010	0.0082				
		Cl2	0.0125	0.1054				
		NOx	0.0416	0.3491				
		硫酸雾	0.0346	0.2903				
		VOCs	0.0122	0.1027				
2	电池车间102	HF	0.0022	0.0184	61606	495.6	120.6	15
		HCl	0.0005	0.0043				
		O3	0.0009	0.0075				
		Cl2	0.0116	0.0978				
		NOx	0.0369	0.3103				
		硫酸雾	0.0307	0.2581				
		VOCs	0.0116	0.0973				
3	电池车间103	HF	0.0022	0.0188	61562.9	495.6	120.6	15
		HCl	0.0005	0.0044				
		O3	0.0009	0.0078				
		Cl2	0.0125	0.1054				
		NOx	0.0416	0.3491				
		硫酸雾	0.0346	0.2903				
		VOCs	0.0122	0.1027				
4	**涉密内容**车间	VOCs	0.0602	0.5054	22882.3	206	55	18
5	北区废水站	氟化物	0.0144	0.1210	44100	210	210	8
		HCl	0.0216	0.1814				
		NH_3	0.0424	0.3562				
		H_2S	0.0011	0.0092				
6	南区废水站	氟化物	0.0144	0.1210	46800	180	260	8
		HCl	0.0216	0.1814				
		NH_3	0.0335	0.2812				
		H_2S	0.0009	0.0073				
7	甲醇站	甲醇	0.1205	0.9540	308.85	21.3	14.5	8

（6）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，本项目生产车间各排气筒处理废气来源及治理措施见表 3.3-14，项目工程有组织废气排放源强见表 3.3-15。

表 3.3-14 本项目生产车间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 m³/h	治理措施	废气来源	
				生产设备	数量
101 车间	1#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	制绒机	8
	2#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	制绒机	8
				扩散 2	14
	3#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	扩散 2	7
				清洗二（一般酸碱）	3
	4#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	扩散 2	7
				清洗二（一般酸碱）	7
	5#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	4
	6#	60000	1 套四级碱液喷淋塔	清洗二（含 NOx）	18
	7#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	4
	8#	130000	2 套二级碱液喷淋塔	返工片清洗机	2
				扩散 1 石英舟清洗机	3
				扩散 2 石英舟清洗机	1
				石墨舟清洗机	4
	9#	12000	1 燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	扩散 1	30
	10#	26000	1 套燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔	PECVD 镀膜	28
	11#	160000	2 套二级活性炭吸附	印刷机	26
				烧结炉	26
	12#	80000	1 套二级活性炭吸附	印刷机	12
				烧结炉	12
102 车间	1#	136000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	1
				返工片清洗机	2
				扩散 1 石英舟清洗机	3
				扩散 2 石英舟清洗机	1
				石墨舟清洗机	4

	2#	150000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	6
	3#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	3
	4#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	6
	5#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗一	7
				扩散 1	26
	6#	154000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗一	8
	7#	60000	1 套四级碱液喷淋塔	清洗二（含 NOx）	16
	8#	26000	1 套燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔	PECVD 镀膜	24
	9#	12000	1 燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	扩散 1	28
	10#	192000	2 套二级活性炭吸附	印刷机	36
				烧结炉	36
103 车间	1#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	1
				返工片清洗机	2
				扩散 1 石英舟清洗机	3
				扩散 2 石英舟清洗机	1
				石墨舟清洗机	4
	2#	60000	1 套四级碱液喷淋塔	清洗二（含 NOx）	16
	3#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	3
	4#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	3
	5#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	6
	6#	80000	1 套二级碱液喷淋塔	清洗二（一般酸碱）	3
	7#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	制绒机	8
	8#	160000	2 套二级碱液喷淋塔	制绒机	8
	9#	26000	1 套燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔	PECVD 镀膜	24
	10#	12000	1 燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	扩散 1	28
	11#	164000	2 套二级活性炭吸附	印刷机	26
				烧结炉	26
	12#	82000	1 套二级活性炭吸附	印刷机	12

				烧结炉	12
涉密内容车间	1#	68000	2 套二级活性炭吸附	印刷机	56
				卡塞烘干炉	13
				烘干隧道窑	30
	2#	68000	2 套二级活性炭吸附	印刷机	56
				卡塞烘干炉	13
				烘干隧道窑	30

表 3.3-15 项目废气污染物产生及排放情况汇总表

车间名称	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	产生量	浓度	
					kg/h	t/a	mg/m^3			kg/h	t/a	mg/m^3	
101 车间	1#	制绒一般酸碱废气	160000	HF	0.1089	0.9151	0.681	二级碱液喷淋塔	80%	0.0218	0.183	0.136	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0081	0.0680	0.051		50%	0.0040	0.034	0.025	
				O3	0.1216	1.0213	0.760		79%	0.0256	0.215	0.160	
	2#	一般酸碱（制绒+扩散 ）	160000	HF	0.1089	0.9151	0.681	二级碱液喷淋塔	80%	0.0218	0.183	0.136	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0081	0.0680	0.051		50%	0.0040	0.034	0.025	
				O3	0.1216	1.0213	0.7599		79%	0.0256	0.215	0.160	
				Cl2	3.1358	26.3403	19.5985		85%	0.4704	3.951	2.940	
	3#	一般酸碱（去扰度/扩散酸碱排 ）	80000	HF	0.0141	0.1181	0.1758	二级碱液喷淋塔	60%	0.0056	0.047	0.070	25m 高，内径 1.5m
				HCl	0.0012	0.0102	0.0152		50%	0.0006	0.005	0.008	
				O3	0.0412	0.3462	0.5151		69%	0.0128	0.108	0.160	
				Cl2	1.5679	13.1702	19.5985		85%	0.2352	1.976	2.940	
	4#	一般酸碱（去扰度+扩散 ）	160000	HF	0.0328	0.2757	0.2051	二级碱液喷淋塔	60%	0.0131	0.110	0.082	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0028	0.0238	0.0177		50%	0.0014	0.012	0.009	
				O3	0.0962	0.8077	0.6010		73%	0.0256	0.215	0.160	
				Cl2	1.5679	13.1702	9.7992		85%	0.2352	1.976	1.470	
	5#	一般酸	80000	HF	0.0188	0.158	0.234	二级碱液喷淋塔	60%	0.0075	0.063	0.094	25m 高，内径

		碱（去扰度 ）		HCl	0.0016	0.014	0.020		50%	0.0008	0.007	0.010	1.5m
				O3	0.0549	0.462	0.687		77%	0.0128	0.108	0.160	
	6#	氮氧排（去扰度）	60000	HF	0.0844	0.709	1.406	四级碱液喷淋塔	90%	0.0084	0.071	0.141	25m 高，内径 1.2m
				NOx	20.7796	174.549	346.327		95%	1.0390	8.727	17.316	
				硫酸雾	17.2802	145.154	288.004		95%	0.8640	7.258	14.400	
	7#	一般酸碱（去扰度 ）	80000	HF	0.0188	0.158	0.234	二级碱液喷淋塔	60%	0.0075	0.063	0.094	25m 高，内径 1.5m
				HCl	0.0016	0.014	0.020		50%	0.0008	0.007	0.010	
				O3	0.0549	0.462	0.687		77%	0.0128	0.108	0.160	
	8#	一般酸碱（石墨舟清洗）	130000	HF	0.7428	6.2397	5.714	二级碱液喷淋塔	90%	0.0743	0.624	0.571	25m 高，内径 1.8m
				HCl	0.2367	1.9882	1.821		50%	0.1183	0.994	0.910	
	9#	扩散 1 硅烷废气	12000	颗粒物	2.8460	23.9063	237.165	燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	95%	0.1423	1.195	11.858	25m 高，内径 0.6m
	10#	镀膜废气	26000	NH3	55.010	462.081	2115.756	燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔	98%	1.1002	9.242	42.315	25m 高，内径 0.8m
				颗粒物	4.292	36.052	165.074		95%	0.2146	1.803	8.254	
	11#	有机废气 1	160000	VOCs	4.183	35.138	26.144	二级活性炭吸附	90%	0.4183	3.514	2.614	25m 高，内径 2m
	12#	有机废气 2	80000	VOCs	1.931	16.218	24.133	二级活性炭吸附	90%	0.1931	1.622	2.413	25m 高，内径 1.5m
102 车间	1#	一般酸碱（清洗区）	136000	HF	0.7475	6.2791	5.496	二级碱液喷淋塔	90%	0.0748	0.628	0.550	25m 高，内径 2m
				HCl	0.2371	1.9916	1.743		50%	0.1185	0.996	0.872	
				O3	0.0137	0.1154	0.101		0%	0.0137	0.115	0.101	
	2#	一般酸碱（去扰度 ）	150000	HF	0.0281	0.2363	0.188	二级碱液喷淋塔	80%	0.0056	0.047	0.038	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0024	0.0204	0.016		50%	0.0012	0.010	0.008	
				O3	0.0824	0.6923	0.5495		71%	0.0240	0.202	0.160	
	3#	一般酸碱（去扰度）	80000	HF	0.0141	0.1181	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0070	0.059	0.088	25m 高，内径 1.5m
				HCl	0.0012	0.0102	0.0152		50%	0.0006	0.005	0.008	
				O3	0.0412	0.3462	0.5151		69%	0.0128	0.108	0.160	

	4#	一般酸碱（去扰度）	160000	HF	0.0281	0.2363	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0141	0.118	0.088	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0024	0.0204	0.0152		50%	0.0012	0.010	0.008	
				O3	0.0824	0.6923	0.5151		69%	0.0256	0.215	0.160	
	5#	一般酸碱（制绒+扩散 ）	160000	HF	0.0953	0.8007	0.596	二级碱液喷淋塔	50%	0.0477	0.400	0.298	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0071	0.0595	0.044		50%	0.0035	0.030	0.022	
				O3	0.1064	0.8936	0.665		76%	0.0256	0.215	0.160	
				Cl2	5.8235	48.9178	36.397		90%	0.5824	4.892	3.640	
	6#	一般酸碱（去扰度）	154000	HF	0.1089	0.9151	0.707	二级碱液喷淋塔	50%	0.0545	0.458	0.354	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0081	0.0680	0.053		50%	0.0040	0.034	0.026	
				O3	0.1216	1.0213	0.789		80%	0.0246	0.207	0.160	
	7#	氮氧排（去扰度）	60000	HF	0.0750	0.6301	1.250	四级碱液喷淋塔	70%	0.0225	0.189	0.375	25m 高，内径 1.2m
				NOx	18.4708	155.1545	307.846		95%	0.9235	7.758	15.392	
				硫酸雾	15.3602	129.0256	256.003		95%	0.7680	6.451	12.800	
	8#	镀膜废气	26000	NH3	52.809	443.598	2031.126	燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔	98%	1.0562	8.872	40.623	25m 高，内径 0.8m
				颗粒物	4.120	34.610	158.471		95%	0.2060	1.731	7.924	
	9#	扩散 1 硅烷废气	12000	颗粒物	2.6563	22.3125	221.354	燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	95%	0.1328	1.116	11.068	25m 高，内径 0.6m
	10#	有机废气 1	192000	VOCs	5.792	48.653	30.167	二级活性炭吸附	90%	0.5792	4.865	3.017	25m 高，内径 2.4m
103 车间	1#	一般酸碱（清洗区+去扰度）	160000	HF	0.7475	6.2791	4.672	二级碱液喷淋塔	90%	0.0748	0.628	0.467	25m 高，内径 2m
				HCl	0.2371	1.9916	1.482		50%	0.1185	0.996	0.741	
				O3	0.0137	0.1154	0.086		0%	0.0137	0.115	0.086	
	2#	含氮酸排（去扰度 ）	60000	HF	0.0844	0.7088	1.406	四级碱液喷淋塔	70%	0.0253	0.213	0.422	25m 高，内径 1.2m
				NOx	20.7796	174.5488	346.327		95%	1.0390	8.727	17.316	
				硫酸雾	17.2802	145.1538	288.004		95%	0.8640	7.258	14.400	
	3#	一般酸碱（去扰	80000	HF	0.0141	0.1181	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0070	0.059	0.088	25m 高，内径 1.5m
				HCl	0.0012	0.0102	0.0152		50%	0.0006	0.005	0.008	

		度 ）		O3	0.0412	0.3462	0.5151		69%	0.0128	0.108	0.160	
	4#	一般酸碱（去扰度 ）	80000	HF	0.0141	0.1181	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0070	0.059	0.088	25m 高，内径 1.6m
				HCl	0.0012	0.0102	0.0152		50%	0.0006	0.005	0.008	
				O3	0.0412	0.3462	0.5151		69%	0.0128	0.108	0.160	
	5#	一般酸碱（去扰度 ）	160000	HF	0.0281	0.2363	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0141	0.118	0.088	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0024	0.0204	0.0152		50%	0.0012	0.010	0.008	
				O3	0.0824	0.6923	0.5151		69%	0.0256	0.215	0.160	
	6#	一般酸碱（去扰度 ）	80000	HF	0.0141	0.1181	0.1758	二级碱液喷淋塔	50%	0.0070	0.059	0.088	25m 高，内径 1.5m
				HCl	0.0012	0.0102	0.0152		50%	0.0006	0.005	0.008	
				O3	0.0412	0.3462	0.5151		69%	0.0128	0.108	0.160	
	7#	一般酸碱（制绒+扩散）	160000	HF	0.1089	0.9151	0.681	二级碱液喷淋塔	50%	0.0545	0.458	0.340	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0081	0.0680	0.051		50%	0.0040	0.034	0.025	
				O3	0.1216	1.0213	0.760		79%	0.0256	0.215	0.160	
				Cl2	6.2715	52.6807	39.197		90%	0.6272	5.268	3.920	
	8#	一般酸碱（制绒）	160000	HF	0.1089	0.9151	0.681	二级碱液喷淋塔	50%	0.0545	0.458	0.340	25m 高，内径 2m
				HCl	0.0081	0.0680	0.051		50%	0.0040	0.034	0.025	
				O3	0.1216	1.0213	0.760		79%	0.0256	0.215	0.160	
	9#	镀膜废气	26000	NH3	55.010	462.081	2115.756	燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔	98%	1.1002	9.242	42.315	25m 高，内径 0.8m
				颗粒物	4.292	36.052	165.074		95%	0.2146	1.803	8.254	
	10#	扩散 1 硅烷废气	12000	颗粒物	2.6563	22.3125	221.354	燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋	95%	0.1328	1.116	11.068	25m 高，内径 0.6m
	11#	有机废气 1	164000	VOCs	4.1831	35.1381	25.507	二级活性炭吸附	90%	0.4183	3.514	2.551	25m 高，内径 2m
	12#	有机废气 2	82000	VOCs	1.931	16.218	23.545	二级活性炭吸附	90%	0.1931	1.622	2.354	25m 高，内径 1.5m
**涉密内	1#	有机废气 1	68000	VOCs	6.0167	50.5400	88.480	二级活性炭吸附	90%	0.6017	5.054	8.848	25m 高，内径 1.4m

容**车间	2#	有机废气 2	68000	VOCs	6.017	50.540	88.480	二级活性炭吸附	90%	0.6017	5.054	8.848	25m 高，内径 1.4m
化学品库	1#	109#化学品库废气	7000	HF	0.0052	0.0408	0.74	一级碱喷淋塔	90%	0.0005	0.0041	0.07	18m 高，内径 0.4m
				HCl	0.1991	1.5772	28.45		95%	0.0100	0.0789	1.42	
				硫酸	0.0301	0.2384	4.30		90%	0.0030	0.0238	0.43	
	2#	110#化学品库	10000	NOx	0.0480	0.3801	4.80	一级碱喷淋塔	30%	0.0336	0.2661	3.36	18m 高，内径 0.5m
	3#	116#化学品库	5000	HF	0.0031	0.0245	0.62	一级碱喷淋塔	90%	0.0003	0.0024	0.06	18m 高，内径 0.4m
				HCl	0.1328	1.0514	26.55		95%	0.0066	0.0526	1.33	
				硫酸	0.0151	0.1192	3.01		90%	0.0015	0.0119	0.30	
	4#	136#化学品库	10000	NOx	0.0480	0.3801	4.80	一级碱喷淋塔	30%	0.0336	0.2661	3.36	18m 高，内径 0.5m
北区废水站	1#	酸性废气	20000	氟化物	0.4800	4.032	24	三级碱喷淋塔	97%	0.0144	0.1210	0.72	15m 高，内径 0.8m
				HCl	0.7200	6.048	36		98%	0.0144	0.1210	0.72	
	2#	恶臭	76000	NH_3	1.4136	11.874	18.6	二级活性炭吸附	90%	0.1414	1.1874	1.86	15m 高，内径 1.5m
				H_2S	0.0365	0.306	0.48		80%	0.0073	0.0613	0.096	
南区废水站	1#	酸性废气	20000	氟化物	0.4800	4.032	24	三级喷淋塔	97%	0.0144	0.1210	0.72	22m 高，内径 0.8m
				HCl	0.7200	6.048	36		98%	0.0144	0.1210	0.72	
	2#	恶臭	60000	NH3	1.1160	9.374	18.6	二级活性炭吸附	90%	0.1116	0.9374	1.86	22m 高，内径 1.4m
				H2S	0.0288	0.242	0.48		80%	0.0058	0.0484	0.096	
全厂无组织				HF	0.0355	0.2981				0.0355	0.2981		/
				HCl	0.0448	0.3759				0.0448	0.3759		
				O3	0.0028	0.0235				0.0028	0.0235		
				Cl2	0.0367	0.3086				0.0367	0.3086		
				NOx	0.1201	1.0085				0.1201	1.0085		
				硫酸雾	0.0998	0.8387				0.0998	0.8387		
				VOCs	0.0962	0.8081				0.0962	0.8081		
				NH3	0.0759	0.6375				0.0759	0.6375		
				H2S	0.0020	0.0165				0.0020	0.0165		

	甲醇	0.1205	0.9540				0.1205	0.9540		

硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），排气筒高度为 25m，排放速率限值为 5.7kg/h，可实现达标排放。

3.3.2 废水

项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中，清净下水水质较清洁，直接排入市政排水管网；生产废水、生活污水本着“清污分流、分质处理、分质回用”的原则，分别进入厂内废水处理站处理，部分出水达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳水要求后，排入市政排水管网，SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值，其他指标满足泾河新城第四污水处理厂纳水要求。

（1）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、无氮废水、制绒酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等。

①浓碱废水

浓碱废水主要包括清洗过程氢氧化钠碱洗废水（W4、W13、W15）、返工片碱洗废水（W1-3）、扩散 1 石英舟碱洗废水（W3-1）、金属舟清洗废水（W5-1）和一般酸性废气喷淋塔排水（W24），废水产生量 4203.6m^3/d。碱性废水首先进入浓碱废水调节池，由提升泵均匀少量打入含氮废水收集池，混合后与刻蚀酸废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理，即后续的两级除氟和生化系统除氮。类比同类生产企业运营经验，浓碱废水污染物产生浓度为 pH13~14，COD4500mg/L。

②刻蚀酸废水

刻蚀酸废水主要为清洗二去 PSG 过程硝酸+硫酸+氢氟酸酸洗废水（W11），废水产生量 21.66m^3/d。刻蚀酸废水首先进入含氮废水收集池，与浓碱废水、含氮废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理，即后续的两级除氟和生化系统除氮。类比同类生产企业运营经验，刻蚀酸废水主要污染物产生浓度为 pH＜2、氟化物 95000mg/L、COD20mg/L、TN40000mg/L。

③含氮废水

含氮废水主要包括清洗二滴水保护（W10）、去 PSG 后的水洗废水（W12）、和石墨舟清洗废水（W2-1~2-3）和刻蚀含氮废气喷淋塔排水（W23），废水产生量 5045.1m^3/d。含氮废水首先进入含氮废水收集池，与浓碱废水、刻蚀酸废水混合，调节 pH 控制在 8.5 左右后一并处理。类比同类生产企业运营经验，含氮废水主要污染物产生浓度为 pH＜2、氟化物 3000mg/L、COD300mg/L、氨氮 200mg/L、TN2000mg/L。

④硅烷排喷淋塔废水

扩散 1、镀膜废气焚烧尾气喷淋塔的定期排水（W22），间歇排放，废水产生量 142.5m³/d。硅烷排喷淋塔废水经收集后与二级除氟后的含氮废水等混合进入生化系统进行生化反应。类比同类生产企业运营经验，硅烷排喷淋塔废水主要污染物产生浓度为 pH10、COD30mg/L、氨氮 25000mg/L，TP11mg/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（W3、W8、W9、W19、W20、W21、W1-7），废水产生量为 6838.5m³/d。稀酸废水直接进入除氟反应沉淀池进行二级物化除氟后进行中水处理后回用。类比同类生产企业运营经验，低氟废水主要污染物产生浓度为 pH＜2、氟化物 200mg/L、COD30mg/L、TN10mg/L。

⑥稀碱废水

稀碱废水主要包括氢氧化钠碱洗后纯水洗（W1、W5、W14、W16、W1-4、W3-2），废水产生量 7933m³/d。稀碱废水收集后直接进入回收水处理池进行处理后回用。类比同类生产企业运营经验，酸碱废水主要污染物产生浓度为 pH＜10，COD50mg/L。

⑦无氮废水

无氮废水主要包括辅助生产工艺中的盐酸+O_3混酸酸洗废水（W1-2、W1-6、W3-4、W4-2），废水产生量 1028.4m³/d。无氮废水首先进入无氮废水调节池，后与刻蚀 HF 废水和制绒酸废水混合后进行二级物化除氟处理。类比同类生产企业运营经验，无氮废水主要污染物产生浓度为 pH＜1.5、氟化物 500mg/L、COD100mg/L、TN10mg/L。

⑧制绒酸废水

制绒酸废水主要为制绒过程中盐酸、氢氟酸、氢氟酸+盐酸混酸酸洗废水（W2、W6、W7、W17、W18、W1-1、W1-5、W3-3、W4-1），废水产生量 3319.7m³/d。制绒酸废水首先进入无氮废水调节池，后与无氮废水混合后进行二级物化除氟处理。类比同类生产企业运营经验，制绒酸废水主要污染物产生浓度为 pH＜2、氟化物 3000mg/L、COD150mg/L。

（2）循环冷却系统及纯水制备排水

冷却排水：暖通及空压冷却排水量为 468m³/d，排水中含有一定量的 TDS，为清净废水，直接排入污水处理站最终排放池，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 9097.21m³/d，含有一定量的 TDS，为清净废水，直接排入污水处理站最终排放池，泾河新城第四污水处理厂处理。

（3）生活污水

本项目劳动定员 4096 人，项目建设有职工食堂，并设 3 座管理、技术人员倒班宿舍。生活用水量按 100L 人/天计，食堂用水按照 18L/人·d 计，则项目生活用水量为 483.33m^3/d，169164.8m^3/a，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 386.66m^3/d（135331.84m^3/a）。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD_5、SS 和氨氮。主要污染物为 pH 6-9、SS200 mg/L、BOD_5 200 mg/L、COD 400mg/L、TP 8mg/L、氨氮 35mg/L。

生活污水经隔油沉渣池+化粪池处理后，排入南区废水处理站处理，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和泾河新城第四污水处理厂纳管要求后排入厂区污水站最终排放池。

（4）废水排放源强汇总

本项目含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、稀酸废水、稀碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气处理设施喷淋塔排水经分类收集，进入厂区污水处理站调节池，经废水处理站分质处理，经处理后达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 2 中的间接排放限值和泾河新城第四污水处理厂纳管要求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；冷却塔排水和纯水及 RO 水制备浓水排入厂区的最终排放池，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《宁夏隆基乐叶科技有限公司 3GW 高效单晶电池项目对现有工程废水处理站改扩建工程技术方案》给出，本项目废水水质见表 3.3-17,废水产生及排放情况见表 3.3-18。

根据盐分平衡，本项目外排废水中含盐量为 56245t/a，年外排废水量为 1010.9 万 t/a，则外排废水中的含盐量约为 5564mg/L。南区、北区废水站均预留废水除盐系统，后期如国家或地方出台对下游泾河新城第四污水处理厂外排水中含盐量的管理要求，建设单位将根据泾河新城第四污水处理厂纳管限值要求建设和启用废水除盐系统，以满足其纳管要求。

氯离子一般不作为污染因子，根据泾河新城第四污水处理厂关于本项目废水接受可行性说明，氯离子浓度限值为 1500mg/L，根据氯元素平衡，本项目原辅材料进入废水中的氯离子总量为 8008.32t/a，考虑氯离子不易沉淀析出，按最不利考虑，氯离子全部进入最终排放废水中，同时考虑原水中氯离子浓度（最大按 250mg/L 计），则本项目排外废水中氯离子浓度为 1127.42mg/L，满足泾河新城第四污水处理厂纳管要求。

表 3.3-17　项目各类废水水质一览表

废水类别	产污环节	产生量（m^3/d）	污染物产生浓度（mg/L）							处理措施
			pH	F^-	COD	氨氮	TN	TP	SS	
含氮废水	W10、W12、W2-1~2-3、W23	5045.1	＜2	3000	300	200	2000	/	/	南、北区废水站：二级雾化除氟+生化处理+沉淀
刻蚀酸废水	W11	21.66	＜2	95000	20	/	40000	/	/	
浓碱废水	W4、W13、W15、W1-3、W3-1、W5-1、W24	4203.6	＞13	/	4500	/	/	/	/	
硅烷排喷淋塔废水	W22	142.5	10	/	30	25000	25000	11	/	南、北区废水站：生化处理+沉淀
稀酸废水（低氟废水）	W3、W8、W9、W19、W20、W21、W1-7	6838.5	＜2	200	30	/	10	/	/	南、北区废水站：二级除氟+中水处理后回用于废气喷淋塔补水、绿化用水和冷却塔补充水
稀碱废水（酸碱废水）	W1、W5、W14、W16、W1-4、W3-2	7933	＜10	/	50	/	/	/	/	南、北区废水站：中水处理后回用于废气喷淋塔补水、绿化用水和冷却塔补充水
无氮废水	W1-2、W1-6、W3-4、W4-2	1028.4	＜1.5	500	100	/	10	/	/	南区废水站：二级物化除氟
制绒酸废水	W2、W6、W7、W17、W18、W1-1、W1-5、W3-3、W4-1	3319.7	＜2	3000	150	/	/	/	/	
冷却塔及纯水站制备排水	W25、W26	9565.21	/	/	/	/	/	/	/	/
生活污水	W27	386.66	6-9	/	400	35	45	8	200	南区废水站：生化处理+沉淀

表 3.3-18　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	工艺	排放量 t/a	排放浓度 mg/L	去除效率	
含氮废水	W10、W12、	水量	物料平衡	-	5045.1	二级物化除氟	废水量：28882.86m^3/d	COD＜100	COD＞86.75%	经排水管

	W2-1~2-3、W23	F^-	类比法	3000	5297.355	+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池	COD:1010.9 SS:27.066 氟化物：80.87 总氮：404.36 总磷：1.631	SS＜10 氨氮＜21 总氮＜40 总磷＜1.4 氟化物＜8	氨氮＞86.77% 氟化物＞99.21% 总氮＞92.10%	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。
		COD		300	529.736					
		氨氮		200	353.157					
		TN		2000	3531.570					
刻蚀酸废水	W11	水量	物料平衡	-	21.66					
		F^-	类比法	95000	720.13					
		COD		20	0.152					
		TN		40000	303.212					
碱性废水	W4、W13、W15、W1-3、W3-1、W5-1、W24	水量	物料平衡	-	4203.6					
		COD	类比法	4500	6620.67					
硅烷排喷淋塔废水	W22	水量	物料平衡	-	142.5	生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池				
		COD	类比法	30	1.496					
		氨氮		25000	1246.875					
		TN		25000	1246.875					
		TP		11	0.549					
生活污水	W27	水量	物料平衡	-	386.66	化粪池/隔油池+生化处理（O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池				
		COD	类比法	400	54.133					
		BOD5		200	27.066					
		氨氮		35	4.737					
		TN		45	6.090					
		TP		8	1.083					
		SS		200	27.066					
无氮废水	W1-2、W1-6、W3-4、W4-2	水量	物料平衡	-	1028.4	二级物化除氟				
		F^-	类比法	500	179.970					
		COD		100	35.994					
		TN		10	3.599					

制绒酸废水	W2、W6、W7、W17、W18、W1-1、W1-5、W3-3、W4-1	水量	物料平衡	-	3319.7					
		F^-	类比法	3000	3485.685					
		COD		150	174.284					
冷却塔及纯水站制备排水	W25、W26	水量	物料平衡	-	9565.21	/				
		TDS	类比法	1215	4067.61					
稀酸废水（低氟废水）	W3、W8、W9、W19、W20、W21、W1-7	水量	物料平衡	-	6838.5	二级物化除氟+中水处理				部分回用于绿化、废气喷淋塔及冷却塔补水等，剩余部分达标外排
		F^-	类比法	200	478.695					
		COD		30	71.510					
		TN		10	23.837					
稀碱废水（酸碱废水）	W1、W5、W14、W16、W1-4、W3-2	水量	物料平衡	-	7933	中水处理				
		COD	类比法	50	138.828					

3.3.3 固体废弃物

根据《固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017)》中固体废物鉴别要求，项目产生的固体废物包括废硅片、废丝网版、废电池片、废离子交换树脂、纯水系统废滤芯、废弃分子筛、除尘粉尘、废石墨舟、废石英舟、污水站污泥、废包装袋、废活性炭纤维板、废矿物油、喷淋塔废填料、沉渣、生活垃圾等。

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径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，分类收集后暂存于危废暂存间，全部由供应商回收利用。

（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1‰，约45t/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40t/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。根据企业生产经验，废电池产生量约为硅片总使用量的0.5%，则废电池片年产生量为267t/a，由生产厂家回收重新利用。

（4）废旧包装材料（S4）：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5050t/a。废包装袋/箱属于一般固废，交由物资回收单位回收利用。

（5）废包装托盘（S5）：主要为硅片、玻璃、边框等物料的废木质包装托盘，年产生量约112t/a。

（6）废石墨舟、废石英舟、损坏花篮（S6）

项目使用的石墨舟、石英舟、花篮等重复使用一定次数后需进行更换，年使用量约为20t，属于区一般工业固体废物，在厂内一般固废暂存暂存后，统一收集后由厂家回收处理。

（7）废活性炭（S7）：电池片生产印刷烘干、烧结工序有机废气处理采用活性炭吸附装置处理，废活性炭需要定期更换，活性炭吸附废气总量约为t/a，吸附能力按0.3t/VOCs活性炭计，预计产生废活性炭约1094t/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，收集后暂存于危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

（8）除尘粉尘（S8）：主要为LPCVD沉积、镀膜废气燃烧后产生的的氧化硅粉尘，根据物料衡算，项目除尘粉尘产生量约166.5t/a，主要为SiO_2，收集后交环卫部门处理。

（9）废水处理污泥（S9）：主要为综合废水处理污泥（S10）。项目综合污水处理污泥产生量约为276t/d，9.66万t/a，其中物化污泥量（主要为氟化钙）约为6.755万t/a，含水量约50%；生化污泥量为2.905万t/a，含水量约60%。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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。

（10）废RO膜（S10）：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21t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

（11）废滤芯（S11）：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20.0t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

（12）废弃分子筛（S12）

项目空分站制氮空气分子筛过滤定期更换会产生废分子筛，产生量10t/a，暂存于一般固废暂存间，由供应厂商回收综合利用。

（13）废矿物油（S13）：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20t/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，暂存于危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

（14）喷淋塔废填料、沉渣（S14/S15）：喷淋塔废填料需定期更换，产生量为30.0t/a，每个电池车间设90套碱喷淋塔，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170.0t/a。废填料沾染了一定量的沉渣，沉渣主要为易溶盐，且pH值较高，均属于《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。

（15）含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布（S16）：来自印刷、酸碱工序沾染有机溶剂、酸碱液废手套/抹布，产生量约120t/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。

（16）过期化学品试剂（S17）：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。

（17）在线监测及实验室废液（S18）：在线监测化验及实验室会产生一定量的废液，产生量约为10t/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。

（18）员工生活垃圾（S19）：本项目劳动定员4096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716.8t/a。

项目固体废物产生情况见表3.3-19。

表3.3-19　项目固废产生情况一览表

编号	固废名称	产生量（t/a）	固废属性	处置方式
S1	废硅片	45	一般固废	供货商回收利用
S2	废丝网版	40	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	267	一般固废	供货商回收利用
S4	废包装袋	5050	一般固废	外售综合利用
S5	废包装托盘	112	一般固废	外售综合利用
S6	废石墨舟、石英舟、损坏花篮	20	一般固废	由厂家回收处理
S7	废活性炭	1094	危险废物 HW49-900-039-49	委托有资质的单位定期清运处置
S8	除尘粉尘	166.5	一般固废	交环卫部门处理

S9	综合废水处理污泥	96600	鉴定	鉴定后按相应类别处置
S10	废RO膜	21	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S11	废滤芯	20	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S12	废弃分子筛	10	一般固废	由供应厂商回收综合利用
S13	废矿物油	20	危险废物 HW08-900-214-08	委托有资质单位定期清运处置
S14	喷淋塔废填料	30	危险废物 HW35-900-399-35	委托有资质单位定期清运处置
S15	喷淋塔沉渣	170	危险废物 HW35-900-399-35	委托有资质单位定期清运处置
S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	120	危险废物 HW49-900-041-49	委托有资质单位定期清运处置
S17	过期化学品试剂	2	危险废物 HW49-900-999-49	委托有资质单位定期清运处置
S18	在线监测及实验室废液	10	危险废物 HW49-900-047-49	委托有资质单位定期清运处置
S19	生活垃圾	716.8	生活垃圾	由环卫部门定期清运装置

3.3.4 噪声

项目的生产设备制绒机、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 70~100dB(A)。主要噪声源及治理措施见表 3.3-20。

表3.3-20　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	风机	87 台	75-90	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	电池车间一
2	输送泵	40 台	70-90		
3	风机	86 台	75-90	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	电池车间二
4	输送泵	37 台	70-90		
5	风机	86 台	75-90	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	电池车间三
6	输送泵	7 台	70-90		
7	风机	10 台	75-90	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	**涉密内容**车间
8	气动隔膜泵	24 台	70-90	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	化学品站 1
9	气动隔膜泵	20 台	70-90		化学品站 2
10	气动隔膜泵	12 台	70-90		化学品站 3
11	气动隔膜泵	10 台	70-90		化学品站 4
12	空压机	5 台	85-100	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	108#动力站
13	冷冻机	18 台	85-100		
14	冷却塔	2 套	90-95	设减振基础	
15	空压机	4 台	85-100	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	124#空分站
16	预冷机	4 台	85-100		
17	冷却塔	2 套	90-95	设减振基础	
18	空压机	4 台	85-100	选用低噪声设备、设减振基础	127#动力站
19	冷冻机	10 台	85-100		
20	冷却塔	2 套	90-95	设减振基础	

21	鼓风机	12 台	75-90	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	北区污水处理站
22	输送泵	179 台	70-90		
23	计量泵	62 台	70-90		
24	搅拌机	103 台	70-90		
25	气动隔膜泵	8 台	70-90		
26	鼓风机	8 台	75-90		南区污水处理站
27	输送泵	206 台	70-90		
28	计量泵	68 台	70-90		
29	搅拌机	107 台	70-90		
30	气动隔膜泵	10 台	70-90		
31	空压机	3 台	85-100		

3.4 非正常工况污染物排放及治理措施

本项目在生产线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 80%考虑，非正常事故排放发生频次为 1 次/年，每次 1 小时；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

车间名称	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
101 车间	1#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0392
							HCl	0.0049
							O_3	0.0448
	2#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0392
							HCl	0.0049
							O_3	0.0448
							Cl_2	1.0034
	3#	25	1.5	12.58	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0073
							HCl	0.0007
							O_3	0.0185
							Cl_2	0.5017
	4#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0171
							HCl	0.0017
							O_3	0.0397
							Cl_2	0.5017
	5#	25	1.5	12.58	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0098
							HCl	0.0010
							O_3	0.0212

	6#	25	1.2	14.74	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0236
							NOx	4.9871
							硫酸雾	4.1473
	7#	25	1.2	14.74	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0098
							HCl	0.0010
							O_3	0.0212
	8#	25	1.8	14.20	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.2080
							HCl	0.1420
	9#	25	0.6	11.80	25	1 次/年，每次 1 小时	颗粒物	0.7969
	10#	25	0.8	14.38	25	1 次/年，每次 1 小时	NH_3	11.8821
							颗粒物	1.2017
	11#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	1.1713
	12#	25	1.5	12.58	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	0.5406
102 车间	1#	25	2	12.05	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.2093
							HCl	0.1423
							O_3	0.0137
	2#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0101
							HCl	0.0015
							O_3	0.0357
	3#	25	1.5	12.58	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0084
							HCl	0.0007
							O_3	0.0185
	4#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0169
							HCl	0.0015
							O_3	0.0370
	5#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0572
							HCl	0.0043
							O_3	0.0418
							Cl_2	1.6306
	6#	25	2	13.62	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0654
							HCl	0.0049
							O_3	0.0440
	7#	25	1.2	14.74	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0330
							NOx	4.4330
							硫酸雾	3.6864
	8#	25	0.8	14.38	25	1 次/年，每次 1 小时	NH_3	11.4068
							颗粒物	1.1537
	9#	25	0.6	11.80	25	1 次/年，每次 1 小时	颗粒物	0.7438
	10#	25	2.4	11.80	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	1.6218
103 车间	1#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.2093
							HCl	0.1423
							O_3	0.0137
	2#	25	1.2	14.74	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0371
							NOx	4.9871
							硫酸雾	4.1473

	3#	25	1.5	12.90	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0084
							HCl	0.0007
							O_3	0.0185
	4#	25	1.5	12.90	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0084
							HCl	0.0007
							O_3	0.0185
	5#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0169
							HCl	0.0015
							O_3	0.0370
	6#	25	1.5	12.58	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0084
							HCl	0.0007
							O_3	0.0185
	7#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0654
							HCl	0.0049
							O_3	0.0448
							Cl_2	1.7560
	8#	25	2	14.15	25	1 次/年，每次 1 小时	HF	0.0654
							HCl	0.0049
							O_3	0.0448
	9#	25	0.8	14.38	25	1 次/年，每次 1 小时	NH_3	11.8821
							颗粒物	1.2017
	10#	25	0.6	11.80	25	1 次/年，每次 1 小时	颗粒物	0.7438
	11#	25	2	14.51	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	1.1713
	12#	25	1.5	12.90	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	0.5406
涉密内容车间	1#	25	1.4	12.28	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	1.6847
	2#	25	1.4	12.28	25	1 次/年，每次 1 小时	VOCs	1.6847

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、管线或其它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污水处理站出水水质造成冲击，可直接泵至污水处理站处置；若泄漏量较大，在不会对污水处理站出水水质造成冲击的情况下可考虑分批入污水处理站处置。

②污水处理站事故废水排放分析

北区废水站处理规模为 21000m³/d，南区废水站处理规模为 15000m³/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；对于停电引起的事故，将废水全部导入事故水池暂存，待事故排除后废水分批排入污水处理站处理。

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及厂区“三本账”

本项目变动后污染物排放量汇总见表 3.5-1。

表 3.5-1　本项目污染物排放汇总表　　单位：t/a

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量	变更前后变化情况
废气	废气量	$\times10^8m^3/a$	326.424	0	326.424	13.37%
	HF	t/a	36.2411	30.3999	5.8412	328.66%
	HCl	t/a	21.2590	17.2425	4.0165	198.18%
	O_3	t/a	11.7692	8.6334	3.1358	185.22%
	Cl_2	t/a	154.2791	135.9086	18.3705	113.69%
	NOx	t/a	505.0122	478.2590	26.7532	1111.77%
	硫酸雾	t/a	419.6908	397.8497	21.8411	629.27%
	颗粒物	t/a	175.2459	166.4836	8.7623	516.19%
	NH_3	t/a	1389.0086	1358.8911	30.1175	252.09%
	VOCs	t/a	252.4440	226.3915	26.0525	3468.84%
	H_2S	t/a	0.5484	0.4222	0.1261	600.67%
	甲醇	t/a	0.9540	0	0.9540	16.49%
废水	废水量	$\times10^4m^3/a$	1346.95	336.05	1010.90	-1.78%
	F^-	t/a	10161.833	10080.96	80.87	-1.78%
	COD_{Cr}	t/a	7626.802	6615.90	1010.90	-1.78%
	NH_4^+-N	t/a	1604.769	1392.48	212.29	-1.79%
	TN	t/a	5115.183	4710.82	404.36	-1.79%
	TP	t/a	1.631	0.00	1.631	14.88%
	BOD_5	t/a	27.066	0.00	27.066	7.79%
	SS	t/a	27.066	0.00	27.066	7.79%
固废	废硅片	t/a	45	45	0	68.16%
	废丝网版	t/a	40	40	0	100%
	废电池片	t/a	267	267	0	99.51%
	废包装袋	t/a	5050	5050	0	20%
	废包装托盘	t/a	112	112	0	98.58%
	废石墨舟、石英舟、损坏花篮	t/a	20	20	0	233.33%
	废活性炭	t/a	1094	1094	0	42.76 倍
	除尘粉尘	t/a	166.5	166.5	0	20%
	综合废水处理污泥	t/a	96600	96600	0	0.00%
	废 RO 膜	t/a	21	21	0	740%
	废滤芯	t/a	20	20	0	100%
	废弃分子筛	t/a	10	10	0	150%
	废矿物油	t/a	20	20	0	66.67%
	喷淋塔废填料	t/a	30	30	0	0.00%
	喷淋塔沉渣	t/a	170	170	0	415.15%
	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	t/a	120	120	0	29 倍
	过期化学品试剂	t/a	2	2	0	新增

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量	变更前后变化情况
	在线监测及实验室废液	t/a	10	10	0	新增
	生活垃圾	t/a	716.8	716.8	0	7.79%

注：本项目大气污染物增加的主要原因为：（1）银浆、液氨、硅烷等原料使用量增加较多，另外新增加了三氯氧磷、铝浆和**涉密内容**，且铝浆和**涉密内容**的用量较大；（2）原 15GW 单晶电池环评中，各废气处理设施均按理论值给出，考虑废气量较大、浓度较低，建设单位后期运行压力较大，在满足区域环境质量目标和达标排放的前提下，适当降低废气处理设施的处理效率。

本项目单位产品废水产生量和排水量减少的主要原因是，由于工艺变更，对用水量较大的清洗和刻蚀环节进行了简化，去除了含铜锡镍的**涉密内容**工序，使得用水量大幅度减少，所以单位产品废水产生量和排水量下降。

本项目变动后全厂“三本账”见表 3.5-2。

表 3.5-2　本项目变动后全厂“三本账”　　单位：t/a

类别	污染物种类	单位	9GW 切片排放量	29GW 排放量	以新带老消减量	预测排放总量
废气	废气量	$\times 10^8 m^3/a$	20.16	326.424	0	346.584
	HF	t/a		5.8412	0	5.8412
	HCl	t/a		4.0165	0	4.0165
	O_3	t/a		3.1358	0	3.1358
	Cl_2	t/a		18.3705	0	18.3705
	NOx	t/a		26.7532	0	26.7532
	硫酸雾	t/a		21.8411	0	21.8411
	颗粒物	t/a	7.2	8.7623	0	15.9623
	NH3	t/a	0.116	30.1175	0	30.2335
	VOCs	t/a	1.326	26.0525	0	27.3785
	H2S	t/a	0.005	0.1261	0	0.1311
	甲醇	t/a		0.9540	0	0.9540
	甲醛	t/a	0.146	0	0	0.146
	酚类	t/a	0.097	0	0	0.097
废水	废水量	$\times 10^4 m^3/a$	133.28	1010.90	0	1144.18
	F^-	t/a		80.87	0	80.87
	COD_{Cr}	t/a	193.25	1010.90	0	1204.15
	NH_4^+-N	t/a	0.69	212.29	0	212.98
	TN	t/a		404.36	0	404.36
	TP	t/a	0.16	1.63	0	1.79
	BOD_5	t/a	199.91	27.07	0	226.98
	SS	t/a	133.28	27.07	0	160.35
	镍	t/a	0.06	0	0	0.06
固废	废硅片（利用）	t/a	400	45	0	445
	废丝网版（处置）	t/a		40	0	40
	废电池片（利用）	t/a		267	0	267
	废包装袋（利用）	t/a	0.1	5050	0	5050.1
	废包装托盘（利用）	t/a		112	0	112
	废石墨舟、石英舟（利用）	t/a		20	0	20
	废活性炭（处置）	t/a	2.4	1094	0	1096.4

类别	污染物种类	单位	9GW 切片排放量	29GW 排放量	以新带老消减量	预测排放总量
	除尘粉尘（处置）	t/a		166.5	0	166.5
	综合废水处理污泥（处置）	t/a		96600	0	96600
	废 RO 膜（利用）	t/a	1.2	21	0	22.2
	废滤芯（利用）	t/a		20	0	20
	废弃分子筛（利用）	t/a		10	0	10
	废矿物油（处置）	t/a	5	20	0	25
	喷淋塔废填料（处置）	t/a		30	0	30
	喷淋塔沉渣（处置）	t/a		170	0	170
	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布（处置）	t/a		120	0	120
	过期化学品试剂（处置）	t/a		2	0	2
	在线监测及实验室废液（处置）	t/a		10	0	10
	生活垃圾（处置）	t/a	81	716.8	0	797.8
	不合格硅棒（利用）	t/a	100		0	100
	废切削液（处置）	t/a	50		0	50
	废金刚线（处置）	km/a	4592763		0	4592763
	废边角料（利用）	t/a	200		0	200
	硅泥（利用）	t/a	13131		0	13131
	废胶（处置）	t/a	60		0	60
	废水站废滤膜（处置）	t/a	0.5		0.5	0.5

因隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目位于本项目厂区内，其生产工艺废水（除**涉密内容**废水外）依托本项目南区废水处理站进行处理，所有外排污废水均由本项目厂区总排口进行排放，故对本项目变动后厂区总排口的外排水量及污染物排放量进行核算，见下表。

表 3.5-2　本项目变动后全厂总排口废水排放情况　　单位：t/a

污染物种类	单位	9GW 切片排放量	中试项目	29GW 排放量	预测排放总量
废水量	$\times10^4 m^3/a$	133.28	30.74	1010.90	1174.92
F-	t/a	0	2.459	80.87	83.33
CODCr	t/a	193.25	30.741	1010.90	1234.89
NH_4^+-N	t/a	0.69	6.456	212.29	219.44
TN	t/a	0	12.296	404.36	416.66
TP	t/a	0.16	0.15	1.63	1.94
BOD_5	t/a	199.91	3.755	27.07	230.73
SS	t/a	133.28	3.755	27.07	164.10
镍	t/a	0.06	0.002	0.00	0.062
Cu^{2+}	t/a	0	0.003	0.00	0.003
Sn^{2+}	t/a	0	0.003	0.00	0.003

3.6 清洁生产

3.6.1 产品先进性分析

本项目生产的产品为 P 型单晶 HPBC 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%，HPBC 稳定量产效率可突破 25%，72 版型平均功率 575W，较 P 型 PERC 电池 23.5%的转化效率高出 1.5%；

（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

（1）本项目所采用的太阳能电池生产线使用先进的全自动装载卸载装置，实现电池片的自动装卸片，有效避免人为接触电池片对电池片造成的污染，提高电池片的转换效率及使用寿命；生产工艺上具有工序简单、规模化生产、效率高、成本低等特点；

（2）低压化学气相沉积法在基体硅表面依次形成隧穿氧化层和非晶硅层，低温生长隧穿氧化层厚度精确可控，非晶硅层成膜质量高；

（4）电池正表面减反膜采用多层介质膜组成的减反射膜，具有更加好的减反射性能和钝化性能。减反射膜可以将电池前表面的反射率降低到~3%，采用此类叠层钝化膜技术钝化的 P 型硅片的有效少子寿命可以更高，显著降低电池表面的复合损失；

（5）生产采用先进的全自动丝网印刷系统，可以有效的降低碎片率。同时增加外观检测及分选功能，可根据电池片外观质量、电性能等特性，实现电池片的自动分选。

3.6.3 工艺设备先进性分析

（1）制绒腐蚀清洗机配有自动装卸载设备，相对于传统的槽式设备，工艺控制更稳定，工艺调整范围大，生产速度控制范围很宽，平均无故障工作时间可以得到保障，并且采用精密的监控设备，设备的运行状况，工艺生产状况均能即时监控，最大限度保证产品质量的稳定性；

（3）烧结炉采用精密控温技术，其拥有良好的加热、保温与变频控温能力，因此烧结曲线在连续生产过程中也能保证稳定。终测装置连续测试时的测量精度非常高，保证向客户提供的每一片电池的效率都真实可靠；

（4）本项目选用全自动沉积氮化硅膜的 PEVCD 炉、自动硅片清洗设备、自动扩散炉、自动 HF 腐蚀设备、全自动丝网印刷系统、全自动电池测试分选仪等，实现自动化生产，解决了人工操作易致硅片损伤、效率低的问题；

（5）采用的扩散设备具有镀膜更均匀，膜质量更好等优点，且都配备有机械手，可以避免人手接触硅片，从而减少表面不合格片，提高电池成品率。

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。

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

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；

$\mathrm{Y}_{gk}(x_{ij})$——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_{gk}，如下式所示。

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

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_{g1}——等同于 Y，Y_{g2} 等同于 Y，Y_{g3} 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≥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}≥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=0.8945，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。

表 3.6-2 本项目太阳能电池生产清洁生产水平分析

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">一级指标</th><th rowspan="2">一级指标权重</th><th rowspan="2">二级指标</th><th rowspan="2">二级指标权重</th><th rowspan="2">指标单位</th><th colspan="3">指标基准值</th><th colspan="4">本项目</th></tr>
<tr><th>Ⅰ级基准值</th><th>Ⅱ级基准值</th><th>Ⅲ级基准值</th><th>级别</th><th>$Y_Ⅰ$</th><th>$Y_Ⅱ$</th><th>$Y_Ⅲ$</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">生产工艺与设备指标</td><td rowspan="2">0.1</td><td>环保设备配备</td><td>0.57</td><td>-</td><td colspan="2">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</td><td>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、含氮废水处理系统等处理设施</td><td>Ⅰ级</td><td>0.057</td><td>0.057</td><td>0.057</td></tr>
<tr><td>生产工艺自动化程度</td><td>0.43</td><td>-</td><td colspan="2">配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机，全自动上下料PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机、焊敷一体机、自动EL 检测线、层压自动传输线、自动装柜机、组件自动测试分选机等自动化设备</td><td>配备全自动上下料硅片制绒机、全自动清洗机、全自动高温扩散炉、自动导片和装片机，全自动上下料 PECVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机</td><td>Ⅰ级</td><td>0.043</td><td>0.043</td><td>0.043</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">资源和能源消耗指标</td><td rowspan="4">0.3</td><td>*综合电耗</td><td>0.29</td><td>万 kw·h/MWp</td><td>≤8</td><td>≤10</td><td>≤12</td><td>Ⅰ级 7.5776</td><td>0.087</td><td>0.087</td><td>0.087</td></tr>
<tr><td>*取水量</td><td>0.29</td><td>t/MWp</td><td>≤1600</td><td>≤1700</td><td>≤1800</td><td>Ⅰ级 457.17</td><td>0.087</td><td>0.087</td><td>0.087</td></tr>
<tr><td>耗酸量</td><td>0.21</td><td>t/MWp</td><td>≤3</td><td>≤5</td><td>≤7</td><td>Ⅱ级 3.408</td><td>0</td><td>0.063</td><td>0.063</td></tr>
<tr><td>单片耗硅量</td><td>0.21</td><td>g/片</td><td>≤15</td><td>≤20</td><td>≤25</td><td>Ⅰ级 13.06</td><td>0.063</td><td>0.063</td><td>0.063</td></tr>
<tr><td>3</td><td>资源综合利用指标</td><td>0.15</td><td>水重复利用率</td><td>1</td><td>%</td><td>≥50</td><td>≥30</td><td>≥10</td><td>Ⅰ级 97.6</td><td>0.15</td><td>0.15</td><td>0.15</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">污染物产生指标</td><td rowspan="4">0.25</td><td>*氨氮产生量</td><td>0.15</td><td>kg/MWp</td><td>≤180</td><td>≤200</td><td>≤220</td><td>Ⅰ级 55.34</td><td>0.0375</td><td>0.0375</td><td>0.0375</td></tr>
<tr><td>氟化物产生量</td><td>0.17</td><td>kg/MWp</td><td>≤47</td><td>≤53</td><td>≤73</td><td>＜III 级 350.57</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>总磷产生量</td><td>0.14</td><td>kg/MWp</td><td>≤12</td><td>≤13</td><td>≤14</td><td>Ⅰ级 0.056</td><td>0.035</td><td>0.035</td><td>0.035</td></tr>
<tr><td>总氮产生量</td><td>0.14</td><td>kg/MWp</td><td>≤240</td><td>≤260</td><td>≤290</td><td>Ⅰ级</td><td>0.035</td><td>0.035</td><td>0.035</td></tr>
</table>

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	$Y_{Ⅰ}$	$Y_{Ⅱ}$	$Y_{Ⅲ}$
									176.3			
			*NO_X产生量	0.11	kg/MWp	≤240	≤280	≤530	Ⅰ级 17.41	0.0275	0.0275	0.0275
			HCl 产生量	0.17	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	Ⅰ级 0.86	0.0425	0.0425	0.0425
			Cl_2产生量	0.12	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	Ⅰ级 5.32	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	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

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	$Y_{Ⅰ}$	$Y_{Ⅱ}$	$Y_{Ⅲ}$
			施情况									
			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										0.8945	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，泾河与渭河交会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）。其中阶地成东南方向展布，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%，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迪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 300 米以上。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，且和二级阶地呈陡坎接触，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。区域地质剖面图见图 4.1-2。

4.1.3 气候气象

（1）气温

泾河新城所在区域地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℃，极端最冷气温为冬季(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 2195.2 小时，最多（8 月）为 241.6 小时，最少（2 月）为 146.2 小时。无霜期平均为 213-225 天，无霜期年均 213 天；最大冻土深度 0.5m。

（2）降水量

全县多年平均降水量 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 634 km^2，多年平均径流量 18.67 亿 m^3，平均流量 64.1m^3/s，年输沙量 2.74 亿 m^3。泾河新城内泾河长度约为 23.50km。项目周边水系分布见图 4.1-3。

4.1.5 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由较显著的差异。区域水文地质图及区域水文地质剖面图见图 4.1-4~5。

①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。自漫谈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，矿化度教高，水化学类型复杂。

②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。

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，地下水赋存条件较差，水质差。

③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 2000m^3/d，水量中等区：单井涌水量 1000-2000 m^3/d，水量较贫乏区：单井涌水量 500-1000 m^3/d，水量贫乏区：单井涌水量小于 500 m^3/d。

第四系承压水：水量中等区：单井涌水量 1000-2000 m^3/d，水量较贫乏区：单井涌水量 100-1000 m^3/d。

①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 2.43-20.65m，降深 0.65-3.31m，涌水量为 765.60-2163.46 m^3/d，单井涌水量 2786.23-4704.40 m^3/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后 24-42m，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 2.54-14.10m，抽水降深 1.84-9.90m，涌水量 336.47-1180.8 m^3/d，单井涌水量 1002.62-2269.48 m^3/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 1062.68-2072.53 m^3/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 10.20-18.60m，

二级冲洪积平原水位埋深达到 30m 以上。泾河漫滩抽水降深 5.41-8.93m，涌水量 603.36-1441.115 m^3/d，单井涌水量 504.35-988.80 m^3/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 1062.68-2072.53 m^3/d。

②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 723.17-887.07m^3/d，单井涌水量 1002.60-2223.11 m^3/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 25-720 m^3/d，单井涌水量 336.00-360.00 m^3/d。

③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

①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。如 60 年代因大量引地表水灌溉，曾造成潜水位普遍上升而导致局部地区沼泽化。

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 2.54-20.65m，浅层承压水水位埋深为+0.1-7.12m。潜水水位低于浅层承压水水位，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。区内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 4.1-6。

3）潜水排泄方式

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

区内潜水的排泄方式主要为人工开采，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，其它时期则排泄潜水。

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4米。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。

②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4.1-7)，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将成为重要的排泄方式。

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：区内截止到目前，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，按舒卡列夫分类原则，将潜水划分为：HCO_3－Na、$HCO_3 \cdot SO_4$－Na·Mg、$HCO_3 \cdot SO_4 \cdot Cl$－Na·Mg等三种主要类型。区内阴离子以$HCO_3$、$SO_4$占绝对优势，阳离子Na·Mg组合分布面积较广。区内泾河北岸，水化学类型复杂，多为$HCO_3 \cdot SO_4$－Na·Mg；泾河南岸，水化学类型较单一，主要是HCO_3－Ca·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$HCO_3 \cdot SO_4 \cdot Cl$－Na·Mg、$HCO_3 \cdot SO_4$－Na·Mg为主，与泾河河水相似。区内潜水中氟离子、NO_3离子超标。据潜水钻孔资料，水化学组分含量：溶

解性固体 526－1298mg/L、总硬度 226.2－526mg/L，氯离子 60.60－201.70mg/L、氟离子 1.00－1.26mg/L。区内潜水氟离子超标分区图见图 4.1-8。

区内南北方向上，即由北向南，地下水各组分含量总的趋势从高降低，主要原因为地下水运移过程中经历了溶滤－混合作用。

表 4.1-1　区潜水与河水水化学成分比较表

孔号	地貌部位	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体(mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH	水化学类型
G19	泾河漫滩	526.00	1298.00	201.70	1.05	8.00	S·H·L-N
G15	泾河漫滩	226.20	526.00	60.60	1.00	8.30	H·S-N·M
泾干蒙家村	泾河一级阶地	930.8	2240.00	329.70	0.65	7.85	S·H·L-N
龙泉仁合村	一级冲洪积平原	1171.10	3572.00	553.00	0.83	8.09	S·L·H-N·M
河水		233.20	588.00	97.50	1.15	8.10	H·S·L-N·M

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。按舒卡列夫分类原则，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 $SO_4·HCO_3$－Na·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 $SO_4·HCO_3·Cl$－Na·Mg 型水。

表 4.1-2　浅层承压水水化学组分统计表

水样点	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH 值	水化学类型
JK1	40.00	960.00	156.00	4.90	8.56	S ·L -N
JK2	50.00	936.00	159.50	4.90	8.58	S ·L -N
JG1	45.00	1356.65	156.00	4.90	8.59	S ·L ·H-N
JK3	395.40	1220.00	102.80	0.85	7.89	S·H -N·M
JG2	340.30	1583.3 0	124.00	1.17	8.11	S·H-N·M
G11	410.40	1056.00	164.50	1.29	7.50	S·H·L-N·M
西茹	255.20	668.00	60.30	0.89	8.25	S·H-N·M

区内地下水水化学特征，在垂向上，同一钻孔或孔组不同深度的地下水相互比较，有一定的规律性，据前人钻孔水质分析的结果显示：泾河北岸由上往下，即由潜水-浅

层承压水-深层承压水水中，溶解性固体、总硬度、氯离子有由低向高增加的趋势。水平方向上，无论是从北向南，还是自西向东，均有由高降低的规律。

对比区内潜水与浅层承压水水化学特征可知，受溶滤-浓缩-人工污染等原因影响，区内潜水水化学比承压水水化学复杂，水质也比承压水水质差，根据区内混合水水质分析资料（见表 4.1-3），混合水水质明显优于潜水水质，表明收到水质相对较好的承压水混合作用，混合水水质有所改善。

表 4.1-3 浅层承压水与潜水的混合水水化学组分统计表

水样点	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	氯离子 (mg/L)	氟离子 (mg/L)	PH 值	水化学类型
符庄	355.30	1704.00	141.80	1.41	8.27	S·L－N
新城村	480.40	1400.00	195.00	0.68	8.29	S·L－N
甘李村	385.30	832.00	152.40	0.74	8.23	S·L·H－N

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 $Cl \cdot HCO_3 \cdot SO_4-Na$ 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 $SO_4 \cdot Cl-Na \cdot Mg$ 型水。

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 植被

评价区域主要为农田和村庄，以农业生态系统为主。由于人类活动长期高强度影响，区域内无受保护的野生动植物分布。

城市建成区，天然植被基本已消耗殆尽，植物以城市风景绿化植物为主，主要有杨树、槐树、松树、柳树等。项目现场地内有荒草、野草生长。

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

本次评价委托陕西盛中建环境科技有限公司（2023 年 1-2 月）对项目周边环境空气、土壤环境、声环境、地下水环境及包气带进行现状监测。

同时《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW 高效单晶切片项目》于 2022 年对厂址和后吕村环境空气中的非甲烷总烃进行监测（监测时间：2022 年 7 月 29 日-8 月 4 日），且监测点位布设及监测时间均能够满足本项目环境空气质量现状调查的要求，因此，本次环境空气质量中非甲烷总烃现状调查引用该项目监测数据。本项目监测点位图见图 4.2-1。

4.2.1 环境空气质量现状调查

4.2.1.1 空气质量达标区判定

根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本次评价区域大气环境空气质量现状数据采用《2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中西咸新区 2022 年环境空气质量状况数据统计结果见表 4.2-1。

表 4.2-1　2022 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	83	70	118.57	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	38	40	95.00	达标
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	1400	4000	35.00	达标
O_3	最大 8h 平均质量浓度第 90 百分位数	162	160	101.25	不达标

根据统计结果可知，西咸新区 2022 年环境空气常规六项指标中，SO_2 年平均质量浓度、NO_2 年平均质量浓度、CO24h 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；$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、PM_{10} 年平均质量浓度、O_3 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。按照《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标，而PM_{10}、$PM_{2.5}$和O_3均超标，当地大气环境质量属于不达标区域。

4.2.1.2 本次环境监测项目

（1）监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，结合当地地形条件、风频分布特征以及敏感目标分布，本次现状监测在厂址和后吕村布设2个监测点位。

（2）监测项目、频次

监测项目：HCl、氟化物、Cl_2、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢。

监测时间：连续监测7天。

监测频次：监测1小时平均浓度，每天监测4次。

监测要求：同步记录风向、风速、气温及气压等气象要素参数，同时明确记录监测点的经纬度、高程及采样照片。

表4.2-2　环境空气监测点位及因子一览表

点位名称	位置		监测项目
	E	N	
后吕村	108°55′02.81″	34°32′00.66″	NH_3、H_2S、甲醇、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl_2
厂址	108°55′1.35″	34°32′2.76″	

（3）监测方法

监测方法、分析仪器及检出限见表4.2-3。

表4.2-3　监测方法、分析仪器及检出限

监测项目	监测分析方法及来源	监测分析仪器、编号 及检定/校准有效日期	检出限
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	V-5600可见分光光度计 编号：SZ-YQ022 有效期：2023年6月26日	0.01mg/m³
硫化氢	环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》 （第四版）国家环境保护总局（2003年）	TU-1810紫外可见分光光度计 编号：SZ-YQ165 有效期：2023年6月26日	0.001mg/m³
甲醇	环境空气 甲醇 变色酸比色法 《空气和废气监测分析方法》 （第四版）国家环境保护总局（2003年）	TU-1810紫外可见分光光度计 编号：SZ-YQ165 有效期：2023年6月26日	0.3mg/m³
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	CIC-200 型离子色谱仪 编号：SZ-YQ025 有效期：2024年6月26日	0.02mg/m³
氟化物	环境空气 氟化物的测定	PXSJ-216F型离子计 编号：SZ-YQ002	0.5μg/m³

监测项目	监测分析方法及来源	监测分析仪器、编号 及检定/校准有效日期	检出限
	滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ955-2018	有效期：2023 年 6 月 26 日	
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	TU-1810 紫外可见分光光度计编号：SZ-YQ165 有效期：2023 年 6 月 26 日	0.03mg/m³
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	CIC-200 型离子色谱仪 编号：SZ-YQ025 有效期：2024 年 6 月 26 日	0.005mg/m³

（4）监测结果及评价

本次监测时间及监测期间气象条件见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测时间及监测期间气象条件汇总表

监测点位	监测日期	气象条件				
		监测时间	气温(℃)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
1#厂址	2023 年 1 月 31 日	02:00	4.7	97.6	东北	1.4
		08:00	8.2	97.4	东北	1.2
		14:00	12.7	97.2	东北	1.2
		20:00	7.7	97.4	东北	1.1
	2023 年 2 月 1 日	02:00	2.1	97.8	东北	1.3
		08:00	4.7	97.6	东北	1.4
		14:00	7.2	97.3	东北	1.4
		20:00	5.2	97.5	东北	1.3
	2023 年 2 月 2 日	02:00	2.3	97.8	东北	1.4
		08:00	4.5	97.6	东北	1.3
		14:00	7.5	97.2	东北	1.2
		20:00	5.3	97.4	东北	1.3
	2023 年 2 月 3 日	02:00	2.3	97.7	西南	1.5
		08:00	5.3	97.5	西南	1.2
		14:00	11.3	97.2	西南	1.4
		20:00	6.1	97.3	西南	1.3
	2023 年 2 月 4 日	02:00	3.5	97.8	东北	1.6
		08:00	6.3	97.5	东北	1.5
		14:00	11.8	97.3	东北	1.3
		20:00	7.2	97.5	东北	1.5
	2023 年 2 月 5 日	02:00	2.6	97.7	西北	1.7
		08:00	5.7	97.5	西北	1.5
		14:00	11.6	97.3	西北	1.5
		20:00	6.8	97.5	西北	1.6
	2023 年 2 月 6 日	02:00	2.8	97.8	西北	1.3
		08:00	5.9	97.6	西北	1.5
		14:00	12.3	97.2	西北	1.1
		20:00	8.1	97.4	西北	1.3
2#后吕村	2023 年 1 月 31 日	02:00	4.7	97.6	东北	1.4
		08:00	8.2	97.4	东北	1.2
		14:00	14.7	97.2	东北	1.2
		20:00	7.7	97.4	东北	1.1
	2023 年 2 月	02:00	2.2	97.8	东北	1.3

监测点位	监测日期	气象条件				
		监测时间	气温(℃)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
	1日	08:00	4.7	97.6	东北	1.4
		14:00	7.3	97.3	东北	1.4
		20:00	5.2	97.5	东北	1.3
	2023年2月2日	02:00	2.3	97.8	东北	1.4
		08:00	4.5	97.6	东北	1.3
		14:00	7.5	97.2	东北	1.2
		20:00	5.3	97.4	东北	1.3
	2023年2月3日	02:00	2.3	97.7	西南	1.5
		08:00	5.3	97.5	西南	1.2
		14:00	11.3	97.2	西南	1.4
		20:00	6.1	97.3	西南	1.3
	2023年2月4日	02:00	3.5	97.8	东北	1.6
		08:00	6.3	97.5	东北	1.5
		14:00	11.8	97.3	东北	1.3
		20:00	7.2	97.5	东北	1.5
	2023年2月5日	02:00	2.6	97.7	西北	1.7
		08:00	5.7	97.5	西北	1.5
		14:00	11.6	97.3	西北	1.5
		20:00	6.8	97.5	西北	1.6
	2023年2月6日	02:00	2.8	97.8	西北	1.3
		08:00	5.9	97.6	西北	1.5
		14:00	12.3	97.2	西北	1.1
		20:00	8.1	97.4	西北	1.3

监测结果详见表4.2-5。

表4.2-5　现状监测结果统计表　　单位：mg/m³

监测点位	厂址				后吕村			
监测日期	2023.1.31~2023.2.6				2023.1.31~2023.2.6			
监测项目	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况
硫化氢	0.001~0.004	0.01	40	达标	0.001ND~0.003	0.01	30	达标
氨	0.04~0.07	0.2	35	达标	0.02~0.05	0.2	25	达标
甲醇	0.3ND	3	/	达标	0.3ND	3	/	达标
氯化氢	0.024~0.027	0.05	54	达标	0.021~0.024	0.05	48	达标
氟化物（μg/m³）	0.5ND	0.02	/	达标	0.5ND	0.02	/	达标
氯气	0.03ND~0.05	0.1	50	达标	0.03ND~0.05	0.1	50	达标
硫酸雾	0.011~0.015	0.3	5	达标	0.011~0.013	0.3	4.33	达标

4.2.1.3 引用监测项目

（1）监测方法

监测方法、分析仪器及检出限见表4.2-6。

表4.2-6　监测方法、分析仪器及检出限

监测项目	监测分析方法及来源	监测分析仪器、编号及检定/校准有效日期	检出限

监测项目	监测分析方法及来源	监测分析仪器、编号及检定/校准有效日期	检出限
NMHC	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样法-气相色谱法 HJ604-2017	MH3051 型 真空箱采样器 SEMA-YQ-428~429 7820A 型气相色谱仪	0.07mg/m^3

（2）监测结果及评价

表 4.2-7　现状监测结果统计表　　单位：mg/m^3

监测点位	1#厂址				2#后吕村			
监测日期	2022.7.29~2022.8.4				2022.7.29~2022.8.4			
监测项目	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况	浓度范围	执行标准	最大占标率	达标情况
非甲烷总烃	0.91-1.29	2.0	64.5	达标	0.87-1.19	2.0	59.5	达标

综上，本项目厂址和后吕村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、Cl_2、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢监测值满足《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。

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

（1）监测点位布设

本项目为二级评价，按照导则要求共设 5 个水质监测点和 10 个水位监测点，同步监测井深、水位埋深，具体监测布点见表 4.2-10。

表 4.2-10　地下水监测点位

编号	位置	坐标	监测项目
1#	厂区中部水井	E108°55'5.16"N34°31'58.49"	水质、水位
2#	29#水源井	E108°55'11.72"N34°30'50.65"	
3#	皮马村	E108°55'23.99" N34°31'52.13"	
4#	23#水源井	E108°54'39.26" N34°31'14.52"	
5#	南流村 1#	E108°54'39.26" N34°32'22.87"	
6#	南流村 2#	E108°54'31.27" N34°32'26.39"	水位
7#	蔡杨村	E108°56'13.44" N34°30'50.20"	
8#	坡底村	E108°54'30.02" N34°30'49.77"	
9#	基泰植物园	E108°54'30.02" N34°30'55.99"	
10#	贾村	E108°55'48.42" N34°31'2.64"	

（2）监测项目、频次及分析方法

监测项目：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、

铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氟化物、石油类，共 28 项水质因子。监测点采样时间为 2023 年 1 月 31 日；监测 1 次，监测 1 天。分析方法及检出限见表 4.2-11。

表 4.2-11　地下水水质分析方法与检出限

监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （5.2 硝酸盐氮紫外分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （8.1 溶解性总固体 称量法）	GB/T 5750.4-2006	/
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 铬（六价） 二苯碳酰二肼分光光度法）	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法	HJ 488-2009	0.02mg/L
挥发酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 （方法 1 萃取分光光度法）	HJ 503-2009	0.0003mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （2.2 氯化物 离子色谱法）	GB/T 5750.5-2006	0.15mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （1.1 硫酸盐 硫酸钡比浊法）	GB/T 5750.5-2006	5mg/L
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
锰			0.01mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 （9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-2006	0.5μg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标（11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-2006	2.5μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 （1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法）	GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法）	GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L

监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 （1.1 菌落总数 平皿计数法）	GB/T 5750.12-2006	/
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 （2.1 总大肠菌群 多管发酵法）	GB/T 5750.12-2006	/
碳酸根	地下水质分析方法 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
重碳酸根			
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.05mg/L
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	0.02mg/L
镁			0.002mg/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
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 （5.2 硝酸盐氮紫外分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L

（3）监测结果与评价

本次地下水环境水质、水位现状调查结果见表 4.32-12~13，同时与 2021 年的现状监测数据进行对比分析。

表 4.2-12 地下水水位监测结果对比

编号	位置	2021.1.20-21		2023.1.31		监测含水层
		井深	水位埋深	井深	水位埋深	
1#	厂区中部水井	/	/	60	19	第四系松散岩类孔隙潜水
2#	29#水源井	240	40	240	40	第四系松散岩类孔隙浅层承压水
3#	皮马村	/	/	70	20	第四系松散岩类孔隙潜水
4#	23#水源井	223	23	223	20	第四系松散岩类孔隙浅层承压水
5#	南流村 1#	70	20	70	30	第四系松散岩类孔隙潜水
6#	南流村 2#	70	20	70	30	第四系松散岩类孔隙潜水
7#	蔡杨村	105	25	105	20	第四系松散岩类孔隙潜水
8#	坡底村	130	40	130	40	第四系松散岩类孔隙潜水
9#	基泰植物园	120	40	120	40	第四系松散岩类孔隙潜水
10#	贾村	105	35	105	35	第四系松散岩类孔隙潜水

表 4.2-13 地下水水质分析结果及对比情况 单位：mg/L

监测项目	监测结果			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	
	29#水源井		差值		
	2021.1.20-21	2023.1.31		标准	达情况
pH 值	7.71-7.74	7.6	0.14	6.5-8.5	达标
氨氮	0.082-0.094	0.174	-0.08	≤0.5	达标

亚硝酸盐氮	0.008-0.009	0.003L	/	≤0.1	达标
硝酸盐	12.1-12.6	11.1	-1.5	≤20	达标
氰化物	0.004L	0.002L	/	≤0.05	达标
铬（六价）	0.004L	0.008	/	≤0.05	达标
氟化物	0.777-0.802	0.76	0.042	≤1.0	达标
挥发酚类	0.0003L	0.0003L	0	≤0.002	达标
氯化物	226-228	226	2	≤250	达标
硫酸盐	**429-435**	**414**	21	≤250	**超标**
铁	0.185-0.189	0.09	0.099	≤0.3	达标
锰	0.034-0.035	0.01L	/	≤0.1	达标
镉（μg/L）	0.05L	0.5L	/	≤0.005	达标
铅（μg/L）	0.87-0.90	2.5L	/	≤0.01	达标
汞（μg/L）	0.04 L	0.04L	/	≤0.001	达标
砷（μg/L）	0.14-0.19	1.1	-0.91	≤0.01	达标
耗氧量	0.72-0.77	1.21	-0.44	≤3.0	达标
总硬度	**810-832**	**754**	78	≤450	**超标**
溶解性总固体	**1620-1670**	**1520**	150	≤1000	**超标**
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	/	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/mL）	68-82	65	17	≤100	达标
碳酸根	5L	5L	0	/	/
重碳酸根	655-659	646	49	/	/
钾	2.34-2.43	2.35	0.08	/	/
钠	**231-239**	**285**	-46	≤200	/
钙	104-108	87.9	20.1	/	/
镁	132-135	134	1	/	/
石油类	0.01	0.01L	/	≤0.05	/
监测项目	**监测结果**			**《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类**	
	23#水源井		**差值**		
	2021.1.20-21	**2023.1.31**		**标准**	**达情况**
pH 值	7.77-7.81	7.60	0.21	6.5-8.5	达标
氨氮	0.073-0.065	0.134	-0.069	≤0.5	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0	≤0.1	达标
硝酸盐	18.8-19.1	16.6	2.5	≤20	达标
氰化物	0.004L	0.002L	/	≤0.05	达标
铬（六价）	0.004-0.005	0.015	-0.01	≤0.05	达标
氟化物	0.842-0.851	0.68	0.171	≤1.0	达标
挥发酚类	0.0003L	0.0003L	0	≤0.002	达标
氯化物	**266-281**	**288**	-7	≤250	**超标**
硫酸盐	**496-500**	**446**	4	≤250	**超标**
铁	0.0619-0.0562	0.03L	/	≤0.3	达标
锰	0.0034-0.0032	0.01L	/	≤0.1	达标

镉（μg/L）	0.05L	0.5L	/	≤0.005	达标
铅（μg/L）	0.09L	2.5L	/	≤0.01	达标
汞（μg/L）	0.04L	0.04L	/	≤0.001	达标
砷（μg/L）	1.15-1.28	1.2	0.08	≤0.01	达标
耗氧量	0.82-0.87	1.08	-0.21	≤3.0	达标
总硬度	**1095-1103**	**986**	117	≤450	**超标**
溶解性总固体	**1940-1990**	**1740**	250	≤1000	**超标**
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	/	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/mL）	50-53	46	7	≤100	达标
碳酸根	5L	5L	/	/	/
重碳酸根	816-824	624	200	/	/
钾	4.76-4.87	4.58	0.29	/	/
钠	**279-284**	**288**	-4	≤200	**超标**
钙	138	97.3	40.7	/	/
镁	180-182	156	26	/	/
石油类	0.01L	0.01L	/	≤0.05	/
监测项目	**监测结果**			**《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类**	
	南流村 1#		**差值**		
	2021.1.20-21	**2023.1.31**		**标准**	**达情况**
pH 值	7.81-7.83	7.7	0.13	6.5-8.5	达标
氨氮	0.079-0.091	0.166	-0.075	≤0.5	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	/	≤0.1	达标
硝酸盐	**24.5-28.4**	**26.2**	2.2	≤20	**超标**
氰化物	0.004L	0.002L	/	≤0.05	达标
铬（六价）	0.004L	0.01	/	≤0.05	达标
氟化物	0.606-0.609	0.76	-0.151	≤1.0	达标
挥发酚类	0.0003L	0.0003L	/	≤0.002	达标
氯化物	**290-345**	**342**	3	≤250	**超标**
硫酸盐	**487-493**	**484**	9	≤250	**超标**
铁	0.034-0.031	0.06	-0.029	≤0.3	达标
锰	0.00199-0.00197	0.01L	/	≤0.1	达标
镉（μg/L）	0.05L	0.5L	/	≤0.005	达标
铅（μg/L）	0.09L	2.5L	/	≤0.01	达标
汞（μg/L）	0.04L	0.04L	/	≤0.001	达标
砷（μg/L）	2.78-2.72	0.8	1.92	≤0.01	达标
耗氧量	0.97-1.01	1.15	-0.14	≤3.0	达标
总硬度	**1045-1051**	**1040**	11	≤450	**超标**
溶解性总固体	**1940-1950**	**1860**	90	≤1000	**超标**
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	/	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/mL）	36-69	53	16	≤100	达标
碳酸根	5L	5L	/	/	/

重碳酸根	758-769	768	1	/	/
钾	2.17-2.20	3.30	-1.1	/	/
钠	**299-300**	**202**	98	≤200	**超标**
钙	138-139	141	-2	/	/
镁	168-169	182	-13	/	/
石油类	0.01L	0.01L	/	≤0.05	/
监测项目	**监测结果**			**《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类**	
	厂区中部水井	**皮马村**	**邵村**		
	2023.1.31	**2023.1.31**	**2021.1.20-21**	**标准**	**达情况**
pH 值	7.8	7.8	7.89-7.87	6.5-8.5	**超标**
氨氮	0.161	0.147	0.053-0.041	≤0.5	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.013-0.011	≤0.1	达标
硝酸盐	10.1	8.51	8.6-8.67	≤20	达标
氰化物	0.002L	0.002L	0.004L	≤0.05	达标
铬（六价）	0.01	0.007	0.048-0.045	≤0.05	达标
氟化物	0.73	0.82	**1.09-1.10**	≤1.0	**超标**
挥发酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氯化物	242	234	218-225	≤250	达标
硫酸盐	**437**	**455**	**397-394**	≤250	**超标**
铁	0.04	0.06	0.0434-0.0473	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.05	0.041-0.042	≤0.1	达标
镉（μg/L）	0.5L	0.5L	0.05L	≤0.005	达标
铅（μg/L）	2.5L	2.5L	0.09L	≤0.01	达标
汞（μg/L）	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001	达标
砷（μg/L）	0.6	0.9	2.53-2.52	≤0.01	达标
耗氧量	1.24	1.22	0.76-0.72	≤3.0	达标
总硬度	**658**	**736**	**700**	≤450	**超标**
溶解性总固体	**1480**	**1460**	**1460-1510**	≤1000	**超标**
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/mL）	42	55	45-65	≤100	达标
碳酸根	5L	5L	5L	/	/
重碳酸根	638	612	627-632	/	/
钾	6.88	6.96	2.94-2.98	/	/
钠	**335**	**316**	**258-256**	≤200	达标
钙	80.4	94	80.3-81.8	/	/
镁	120	123	119-120	/	/
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	/

由水位监测结果对比（表 4.2-12）可知，近 3 年内厂区周边地下水水位变化不大。同时根据水质监测结果对比（见表 4.2-13）可知，29#水源井、23#水源井和南流村 1#水井在 2021 年 1 月和 2023 年 1 月水质监测结果相差不大，两次监测超标因子大致相同，

其中 29#水源井、23#水源井、厂区中部水井和皮马村水井超标因子为硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、钠；南流村 1#水井超标因子为硝酸盐、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、钠。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》、《西咸新区-泾河新城分区规划（2010-2020）环境影响报告书》、《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 pH 值、硫酸盐、溶解性固体、总硬度、氯离子、氟离子均超标。经查阅《咸阳市地下水重点污染物分布与污染因素分析》等文献，超标原因主要为：（1）本项目所在区域为咸阳市地下水高氟地区属于林-咸间渭河北黄土台塬区，主要含水层为下伏河湖相砂砾石层，其沉积物粒径粗，导致地下水氟化物富集；（2）区域内地下水中溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、硝酸盐、Na^{+}、Cl^{-}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，同时，还与区域的人类及工业活动有关。

4.2.3 声环境质量现状监测及评价

本项目声环境现状监测点主要布设在 29GW 厂区、106 亩厂区的东、南、西、北厂界及厂区周边居民点，共 16 个点位，分别监测昼、夜间等效声级；监测时间为 2023 年 2 月 1 日-2023 年 2 月 3 日

连续监测 2 天，每天监测 2 次，昼夜各 1 次。监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14 环境噪声现状监测结果表（单位：dB(A)）

测点编号	点位	昼间	夜间	昼间	夜间	执行标准	
		2.1-2.3		2.2-2.3		昼间	夜间
1	项目场地东侧 1#	53	45	54	44	65	55
2	项目场地东侧 2#	52	43	51	44		
3	项目场地东侧 3#	56	46	56	46		
4	项目场地南侧 4#	52	44	53	44		
5	项目场地西侧 5#	51	45	52	45		
6	项目场地西侧 6#	56	46	56	45		
7	项目场地西侧 7#	53	45	52	45		
8	项目地北侧 8#	64	52	63	52	70	55
9	106 亩厂区北厂界	64	53	64	53		
10	106 亩厂区东厂界 1#	56	47	54	48		
11	106 亩厂区东厂界 2#	57	48	57	48		
12	106 亩厂区南厂界	57	46	54	46	65	55
13	106 亩厂区西厂界	55	45	55	45		
14	寺后村	53	44	52	44	60	50
15	皮马村	51	43	52	43		
16	樊家村	56	48	56	47		

由监测结果可知，29GW 厂区北侧 8#、106 亩厂区北厂界、106 亩厂区东厂界 1#、106 亩厂区东厂界 2#点位的环境噪声昼、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求；声环境敏感目标处环境噪声昼、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求；其他监测点位环境噪声昼、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

4.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

（1）监测点位布设及监测因子

本次土壤现状调查在厂区内布设 3 个柱状样、1 个表层样，在厂外农用地布设 2 个表层样。共布设 6 个监测点。各监测点位置与监测项目见表 4.2-15。

表 4.2-15　土壤环境现状监测点位布设一览表

<table>
<tr><th>编号</th><th colspan="2">监测点位置</th><th colspan="2">采样类型及深度</th><th>监测因子</th><th>布点原则</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="12">厂区内</td><td rowspan="4">电池车间 102 东侧</td><td rowspan="4">柱状样</td><td>0-0.5m</td><td rowspan="4">特征因子</td><td rowspan="4">废水收集池附近</td></tr>
<tr><td>0.5-1.5m</td></tr>
<tr><td>1.5-3.0m</td></tr>
<tr><td>5.0-6.0m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">危废库
（106 亩厂区）</td><td rowspan="3">柱状样</td><td>0-0.5m</td><td rowspan="3">特征因子</td><td rowspan="3">106 亩厂区危废库附近</td></tr>
<tr><td>0.5-1.5m</td></tr>
<tr><td>1.5-3.0m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">污水处理站 1 东南侧</td><td rowspan="4">柱状样</td><td>0-0.5m</td><td rowspan="4">特征因子</td><td rowspan="4">污水处理站 1</td></tr>
<tr><td>0.5-1.5m</td></tr>
<tr><td>2.0-3.0m</td></tr>
<tr><td>3.0-4.0m</td></tr>
<tr><td>4</td><td>电池车间 101 东侧中部</td><td>表层样</td><td>0-0.2m</td><td>基本因子+特征因子</td><td>29GW 厂区危废库附近</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">厂区外</td><td>厂区外上风向 200m 范围内</td><td>表层样</td><td>0-0.2m</td><td>基本因子+特征因子</td><td>现状背景值调查</td></tr>
<tr><td>6</td><td>厂区外下风向 200m 范围内</td><td>表层样</td><td>0-0.2m</td><td>基本因子+特征因子</td><td>现状背景值调查</td></tr>
</table>

建设用地监测因子包括基本因子和特征因子：

①基本因子：

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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②特征因子：pH、石油烃、氟化物。

农用地监测因子包括基本因子和特征因子：

①基本因子：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

②特征因子：氟化物、石油类。

同时监测：土壤颜色、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、含盐量、孔隙度。

（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 4.2-16。

表 4.2-16 土壤质量监测分析方法

项目	分析方法及来源	检出限（mg/kg）
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/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
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg
铜		1mg/kg
镍		3mg/kg
锌		1mg/kg
铬		4mg/kg
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
石油烃	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
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	4mg/kg
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
水溶性盐总量	土壤检测 第 16 部分： 土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/
饱和导水率	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/
容重	土壤检测 第 4 部分： 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/
*汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg
*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
*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	1.3×10^{-3}mg/kg
*氯仿		1.1×10^{-3}mg/kg

项目	分析方法及来源	检出限（mg/kg）
*氯甲烷	HJ 605-2011	1.0×10^{-3}mg/kg
*1,1-二氯乙烷		1.2×10^{-3}mg/kg
*1,2-二氯乙烷		1.3×10^{-3}mg/kg
*1,1-二氯乙烯		1.0×10^{-3}mg/kg
*顺-1,2-二氯乙烯		1.3×10^{-3}mg/kg
*反-1,2-二氯乙烯		1.4×10^{-3}mg/kg
*二氯甲烷		1.5×10^{-3}mg/kg
*1,2-二氯丙烷		1.1×10^{-3}mg/kg
*1,1,1,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3}mg/kg
*1,1,2,2-四氯乙烷		1.2×10^{-3}mg/kg
*四氯乙烯		1.4×10^{-3}mg/kg
*1,1,1-三氯乙烷		1.3×10^{-3}mg/kg
*1,1,2-三氯乙烷		1.2×10^{-3}mg/kg
*三氯乙烯		1.2×10^{-3}mg/kg
*1,2,3-三氯丙烷		1.2×10^{-3}mg/kg
*氯乙烯		1.0×10^{-3}mg/kg
*苯		1.9×10^{-3}mg/kg
*氯苯		1.2×10^{-3}mg/kg
*1,2-二氯苯		1.5×10^{-3}mg/kg
*1,4-二氯苯		1.5×10^{-3}mg/kg
*乙苯		1.2×10^{-3}mg/kg
*苯乙烯		1.1×10^{-3}mg/kg
*甲苯		1.3×10^{-3}mg/kg
*间/对二甲苯		1.2×10^{-3}mg/kg
*邻二甲苯		1.2×10^{-3}mg/kg
*硝基苯	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	0.09mg/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		6mg/kg
*苯并[k]荧蒽		0.8cmol+/kg
*䓛		0.2mg/kg
*二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
*茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
*萘		0.1mg/kg
*苯胺		0.1mg/kg

（4）监测结果

土壤环境质量现状监测结果统计见表 4.2-17~20。

表 4.2-17 土壤理化特性调查表

点位		101 车间东侧中部	时间	2023 年 1 月 31 日
层次		表层		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	粒状		
	质地	壤土		

	砂砾含量	35%
	其他异物	无
实验室测定	pH 值	8.71
	阳离子交换量(coml+/kg)	5.1
	氧化还原电位(mV)	889
	饱和导水率（mm/min)	0.36
	土壤容重(g/cm³)	1.56
	孔隙度(%)	41.2
	全盐量（g/kg）	0.3

表 4.2-18　建设用地土壤环境质量现状监测结果统计表（mg/kg）

监测日期	监测项目		监测值	单位	标准	达标情况
101 电池车间东侧中部	镉		0.09	mg/kg	65	达标
	铅		14	mg/kg	800	达标
	砷		15.8	mg/kg	60	达标
	汞		0.048	mg/kg	38	达标
	铜		31	mg/kg	18000	达标
	镍		32	mg/kg	900	达标
	六价铬		未检出	mg/kg	5.7	达标
	氟化物		432	mg/kg	/	达标
	挥发性有机物	四氯化碳	1.3×10^{-3}ND	mg/kg	2.8	达标
		氯仿	1.1×10^{-3}ND	mg/kg	0.9	达标
		氯甲烷	1.0×10^{-3}ND	mg/kg	37	达标
		1,1-二氯乙烷	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	9	达标
		1,2-二氯乙烷	1.3×10^{-3}ND	mg/kg	5	达标
		1,1-二氯乙烯	1.0×10^{-3}ND	mg/kg	66	达标
		顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10^{-3}ND	mg/kg	596	达标
		反-1,2-二氯乙烯	1.4×10^{-3}ND	mg/kg	54	达标
		二氯甲烷	1.5×10^{-3}ND	mg/kg	616	达标
		1,2-二氯丙烷	1.1×10^{-3}ND	mg/kg	5	达标
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	10	达标
		1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	6.8	达标
		四氯乙烯	1.4×10^{-3}ND	mg/kg	53	达标
		1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3}ND	mg/kg	840	达标
		1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	2.8	达标
		三氯乙烯	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	2.8	达标
		1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	0.5	达标
		氯乙烯	1.0×10^{-3}ND	mg/kg	0.43	达标
		苯	1.9×10^{-3}ND	mg/kg	4	达标
		氯苯	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	270	达标
		1,2-二氯苯	1.5×10^{-3}ND	mg/kg	560	达标
		1,4-二氯苯	1.5×10^{-3}ND	mg/kg	20	达标
		乙苯	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	28	达标

监测日期	监测项目		监测值	单位	标准	达标情况
		苯乙烯	1.1×10^{-3}ND	mg/kg	1290	达标
		甲苯	1.3×10^{-3}ND	mg/kg	1200	达标
		间二甲苯+对二甲苯	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	570	达标
		邻二甲苯	1.2×10^{-3}ND	mg/kg	640	达标
	半挥发性有机物	硝基苯	0.09ND	mg/kg	76	达标
		2-氯酚	0.06ND	mg/kg	2256	达标
		苯并[a]蒽	0.1ND	mg/kg	15	达标
		苯并[a]芘	0.1ND	mg/kg	1.5	达标
		苯并[b]荧蒽	0.2ND	mg/kg	15	达标
		苯并[k]荧蒽	0.1ND	mg/kg	151	达标
		䓛	0.1ND	mg/kg	1293	达标
		二苯并[a,h]蒽	0.1ND	mg/kg	1.5	达标
		茚并[1,2,3-cd]芘	0.1ND	mg/kg	15	达标
		萘	0.09ND	mg/kg	70	达标
		苯胺	0.03ND	mg/kg	260	达标
	石油烃（C_{10}~C_{40}）		9	mg/kg	4500	达标

表 4.2-19 建设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	电池车间 102 东侧				危废库（106 亩厂区）			污水处理站 1 东南侧				标准
	0.3m	1m	2m	6m	0.3m	1m	2m	0.3m	1m	3m	4m	
pH 值	8.74	8.71	8.69	8.48	8.83	8.77	8.79	8.53	8.56	8.63	8.67	/
氟化物	418	416	414	410	494	491	492	498	488	466	451	/
石油烃	21	8	7	7	7	8	9	9	8	6	10	4500

表 4.2-20 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	厂区外上风向 200m	厂区外下风向 200m）	标准
	0-0.2m	0-0.2m	
pH 值	8.35	8.42	/
镉	0.04	0.08	0.6
铅	12	26	170
砷	11.4	12.3	25
汞	0.041	0.044	3.4
铜	24	29	100
镍	26	32	190
铬	82	90	250
锌	71	83	300
氟化物	483	502	/

监测项目	厂区外上风向 200m	厂区外下风向 200m）	标准
	0-0.2m	0-0.2m	
石油类	38	25	/

由表 4.2-17~20 监测结果可知，厂区内各监测点位监测数据满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行)》（GB36600-2018）第二类用地标准限值；厂界外农用地监测值均满足《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；石油类满足“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准 300mg/kg。

4.2.5 包气带环境

为了查明评价区包气带污染现状并保留背景值，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），开展了包气带浸溶试验。

（1）监测布点

本项目共布设 4 个监测点，监测点见表 4.2-21。

表 4.2-21　包气带布点一览表

编号	监测点位	经纬度	备注
BQ1	厂区上游	E108°54′59.61″，N34°32′21.44″	背景值
BQ2	880 亩危废库（29GW 厂区）	E108°55′4.26″，N34°31′54.83″	分层采样，采样深度至少包括 0-20cm、20-80cm
BQ3	污水处理站 2 东侧	E108°55′9.42″，N34°31′52.90″	
BQ4	化学品库 4	E108°55′5.98″，N34°31′45.95″	

（2）监测项目

pH 值、氟化物、石油类等共 3 项。

（3）监测频次

①监测时间：2023 年 1 月 31 日；

②监测频次：采样一次。

（4）监测结果与评价

包气带浸溶试验结果见表 4.2-22。

表 4.2-22　包气带浸溶试验结果　　　　　单位：mg/L

监测项目	厂区上游	880 亩危废库（29GW 厂区）		污水处理站 2 东侧		化学品库 4	
	10cm	20cm	50cm	20cm	50cm	20cm	50cm
pH 值	8.26	8.58	8.94	8.86	8.83	8.72	8.78
氟化物	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02
石油类	0.51	0.43	0.41	0.92	0.94	0.95	0.93

经对比分析，2#、3#、4#监测点的监测数据与背景点（1#厂区上游）监测结果无明

显的变化。由此说明，评价区包气带土壤环境未产生显著影响。

4.2.6 小结

根据对评价区内环境空气、地下水、声环境、土壤环境、包气带环境现状的监测结果，评价区内的环境质量状况如下：

（1）环境空气

按照《环境空气质量评价技术规范》（试行）（HJ663）中要求，对 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 等常规监测因子年评价指标进行判定，该地区 SO_2、NO_2 年平均质量浓度、CO24 小时平均质量浓度第 95%百分位数均达标，PM_{10} 年平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、O_3 日最大 8h 平均质量第 90 百分位数浓度指标均不达标，项目所在区域为不达标区。

补充监测结果表明：本项目厂址和后吕村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、Cl_2、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢满足《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

由监测结果可知，除溶解性总固体、总硬度、钠、硝酸盐、氯化物、硫酸盐出现超标外，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；各个点位的水质监测数据中石油类浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类质量标准要求。根据现场调查可知，区域内地下水中溶解性总固体超标与该地区的地质条件有关，硫酸盐、Na^+、Cl^-和硝酸盐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

项目厂址噪声监测值均可以满足《声环境质量标准》（GB/T14623-2008）3/4a 类标准要求，敏感目标环境噪声昼、夜间监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（4）土壤环境

厂区内各监测点位监测因子的监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；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；石油类满足“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准 300mg/kg。

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和重要生态敏感区。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分布见图 4.3-1，评价区域内水源井分布见图 4.3-2。

4.3.1 水源地

经现场调查，本项目地下水评价范围内现有应急水源地供水井 5 处（23#水源井、29#水源井、12#水源井、13#水源井、28#水源井）。根据前期工作可知，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。

本项目距 23#水源井一级保护区范围约 723m，准保护区范围约 624m；距 29#水源井一级保护区范围约 1.382km，准保护区范围约 1.280km；距 12#水源井一级保护区范围约 3.0km，准保护范围约 2.9km；距 13#水源井一级保护区范围约 3.17km，准保护范围约 3.07km；距 28#水源井一级保护区范围约 1.4km，准保护范围约 1.3km。

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，以镶嵌的球星玛瑙做标准，坐标为东经108°55”，北纬34°32”，海拔高度417.20m。

据现场调查，该遗址位于本项目 106 亩厂区东厂界外 680m，四周由砖墙进行围挡，围墙外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，其它配套建筑均较为破旧简陋，无配套的绿化景观工程。

4.3.3 重要湿地、国家湿地公园

本项目周边的重要湿地为陕西泾河湿地，其位置关系图见图 4.3-3。

（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县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。

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 3207.80hm^2，其中河流湿地 2784.39 hm^2，占泾河湿地总面积的 86.80% 人工湿地 423.41hm^2，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 2784.39 hm^2，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 2023.38hm^2；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 761.01hm^2。人工湿地为库塘 1 个湿地型，主要为分布于泾河两岸的莲花池，面积为 423.41hm^2。

2）环境现状

泾河是渭河的最大一级支流，其流域位于子午岭以西，六盘山以东，南面有秦岭，北面毗邻鄂尔多斯高原，周围独特的地形构成了泾河流域水系的天然分水岭。泾河流域由北向南地形为黄土丘陵、黄土台塬、黄土残塬、渭河谷地 4 种地貌类型，地势西北高，东南低，总体地势向东南倾斜。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。多年平均气温 8℃，年降水量 350～600mm，主要集中于夏秋汛期的 5～9 月；冬春季降水稀少。湿地主要土壤为灌淤土、黄土和黑墡土，结构疏松，极易塌陷和流失。

泾河湿地评价区有种子植物 21 科 40 属 46 种，其中最大的几科分别为禾本科、豆科和菊科。禾本科分为拂子茅属、燕麦属、狗牙根属、羊胡子草属、牛鞭草属、虱子草属，有假苇拂子茅、野燕麦、狗牙根、羊胡子草、牛鞭草、虱子草。豆科分为皂荚属、槐属、草木樨属、苜蓿属，有皂角、苦马豆、狼牙刺、苦参、黄香草木樨、紫花苜蓿。菊科分为蒿属、旋覆花属、苦苣菜属，有牛尾蒿、猪毛蒿、野艾蒿、旋复花、苦苣菜。

评价区的小沟塘内有省级重点保护植物穗状狐尾藻，零星分布，无国家和其他省级重点保护植物，无 IUCN 红皮书附录植物。湿地评价区内共计有陆生脊椎动物 93 种，隶属于 24 目 45 科。其中，两栖类 1 目 2 科 2 种；爬行类 3 目 4 科 7 种；鸟类 15 目 31 科 71 种；哺乳类 5 目 8 科 13 种。有国家Ⅱ级保护动物有 8 种，全部为鸟类，分别是黑鸢、赤腹鹰、雀鹰、白尾鹞、红脚隼、红隼、灰背隼和纵纹腹小鸮，主要分布在评价区的河流附近阶地；有陕西省重点保护动物 3 种，其中鸟类 2 种，分别为苍鹭和斑嘴鸭；兽类有狗獾 1 种。评价区有鱼类共 2 种，隶属 1 目 1 科，为拉氏鱥和餐条。

本项目位于陕西泾河湿地北侧，最近直线距离 2.67km 处。

（2）泾河国家湿地公园

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于陕西省咸阳市泾阳县，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。

1）湿地公园概况

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″。湿地公园湿地类型主要包括永久性河流和洪泛平原。湿地面积 661.68hm^2，湿地公园总面积 843.44hm^2。湿地率 79.30%。

2）公园分区

根据《陕西泾阳泾河国家湿地公园总体规划》（2017 年）的功能区划分情况显示，泾河国家湿地公园总共分为 5 个功能区，分别为：保育区、恢复重建区、合理利用区、宣教展示区和管理服务区。保育区面积 601.36hm^2，占总面积的 71.30%，湿地面积 533.62hm^2，占总湿地面积的 80.65%；恢复重建区面积 120.28hm^2，占总面积 14.26%，湿地面积 88.93hm^2，占总湿地面积的 13.44%；宣教展示面积 46.63hm^2，占总面积的 5.53%，湿地面积 25.34hm^2，占总湿地面积的 3.83%；合理利用面积 61.00hm^2，占总面积的 7.23%，湿地面积 13.79hm^2，占总湿地面积的 2.08%；管理服务区面积 14.17hm^2，占总面积的 1.68%。

3）环境现状

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。年平均气温 13℃，冬季（1 月）最冷为～20.8℃，夏季最热（7 月）为 41.4℃，区内年均降水量 548.7mm。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，泾河多年平均径流量 18.67 亿 m^3，平均流量 64.1m^3/s，公园范围内河长 34 km。

4）据《陕西泾阳泾河国家湿地公园总体规划》调查数据，泾河国家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。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，分别占陕西省各类群动物的14.4%，15.4%，17.0%，29.8%和11.4%。公园内有国家重点保护动物13种，国家Ⅰ级保护动物有大鸨和金雕，Ⅱ级保护动物为普通鵟、毛脚鵟、秃鹫、红隼、红脚隼、燕隼、鸳鸯、大天鹅、灰鹤、长耳鸮和纵纹腹小鸮共11种。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），占整个湿地公园种数的47.02%。

本项目位于泾河国家湿地公园北侧，最近直线距离3.55km处。

4.3.4 小结

综上所述，本项目距离水源地、中华人民共和国大地原点、陕西泾河湿地及泾河国家湿地公园距离较远，均位于保护区范围之外，对敏感区影响较小。

5 施工期环境影响

5.1 施工内容及施工特点

项目采用租借厂房和土地，不进行建设活动，厂房建设无需进行环境影响评价工作，电池车间一部分生产线已建成，电池车间二、电池车间三及其辅助用房均在建设中。

本次项目施工期主要施工内容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

施工期设备的安装调试时，施工机械及运输车辆将排放少量的燃油尾气，主要为烟尘，NO_X，THC 等。施工机械设备及车辆多为大动力柴油发动机，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《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）、陕西省人民政府办公厅《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》（陕政办发陕政办发〔2022〕8 号）等文件相关规定，禁止使用国 II 及以下汽油车和国 III 及以下柴油车等老旧高排放机动车进行物料运输。

经调查，本项目所处区域开阔，空气流通条件好，施工机械离居民点较远，经过大气扩散后对敏感点的影响较小。

（2）运输道路扬尘影响分析

道路扬尘的启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。

运输道路沿线分布有居民点，物料运输扬尘对沿线敏感带将产生影响。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 范围内存在居民点（寺后村、皮马村、樊家村），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的设备的使用时间，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。

评价要求，施工单位选用低噪设备，设备安装合理安排安装时间，夜间不施工，同时采取的施工噪声控制措施必须要满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）的规定，通过合理安排施工时间、合理布局施工场地、降低设备声级、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。

（3）施工人员生活污水

施工人员生活污水经生活污水收集池暂存后排入市政管网。

（4）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与生活垃圾集中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来本项目大气环境影响主要来自于清洗 1（制绒）酸碱废气、扩散制结废气、清洗 2（刻蚀）酸洗废气、镀膜废气、印刷、烘干和烧结有机废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气及储罐呼吸废气等。根据 1.5.1 章节采用 AERSCREEN 估算模型对连续源排放进行估算结果可知，本项目 Pmax 为 9.71%，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，模式中嵌入的各种气象组合条件进行预测分析。

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。根据设计，厂区电池车间一设计地坪海拔高度较低为 402m，电池二、三的设计地坪海拔高度 408m，106 亩厂区地坪海拔高度 405m，本次预测按照设计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情况表

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/℃	排放速率（kg/h）									
		X	Y						氟化物	HCL	CL_2	NO_X	硫酸雾	PM_{10}	NH_3	VOC_S	H_2S	O_3
1	101-1#	30	-38	402	25	2.0	160000	25	0.0218	0.004								0.0256
2	101-2#	35	-129	402	25	2.0	160000	25	0.0218	0.004	0.4704							0.0256
3	101-3#	38	-184	402	25	1.5	80000	25	0.0056	0.0006	0.2352							0.0128
4	101-4#	40	-176	402	25	2.0	160000	25	0.0131	0.0014	0.2352							0.0256
5	101-5#	43	-209	402	25	1.5	80000	25	0.0075	0.0008								0.0128
6	101-6#	47	-240	402	25	1.2	60000	25	0.0084			1.039	0.864					
7	101-7#	49	-274	402	25	1.5	80000	25	0.0075	0.0008								0.0128
8	101-8#	57	-310	402	25	1.8	130000	25	0.0743	0.1183								
9	101-9#	61	-362	402	25	0.6	12000	25						0.1423				
10	101-10#	66	-414	402	25	0.8	26000	25						0.2146	1.1002			
11	101-11#	68	-454	402	25	2.0	160000	25								0.4183		
12	101-12#	68	-515	402	25	1.5	80000	25								0.1931		
13	102-1#	-97	633	408	25	2.0	136000	25	0.0748	0.1185								0.0137
14	102-2#	-88	612	408	25	2.0	150000	25	0.0056	0.0012								0.024
15	102-3#	-86	538	408	25	1.5	80000	25	0.007	0.0006								0.0128
16	102-4#	-79	491	408	25	2.0	160000	25	0.0141	0.0012								0.0256
17	102-5#	-74	364	408	25	2.0	160000	25	0.0477	0.0035	0.5824							0.0256
18	102-6#	-78	418	408	25	2.0	154000	25	0.0545	0.004								0.0246
19	102-7#	-85	476	408	25	1.2	60000	25	0.0225			0.9235	0.7680					
20	102-8#	-61	322	408	25	0.8	26000	25						0.2060	1.0562			
21	102-9#	-59	279	408	25	0.6	12000	25						0.1328				

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/（m³/h）	烟气温度/℃	排放速率（kg/h）									
		X	Y						氟化物	HCL	CL_2	NO_X	硫酸雾	PM_{10}	NH_3	VOC_S	H_2S	O_3
22	102-10#	-101	695	408	25	2.4	192000	25								0.5792		
23	103-1#	-2	719	408	25	2.0	160000	25	0.0748	0.1185								0.0137
24	103-2#	5	675	408	25	1.2	60000	25	0.0253			1.039	0.864					
25	103-3#	8	632	408	25	1.5	80000	25	0.007	0.0006								0.0128
26	103-4#	14	577	408	25	1.6	80000	25	0.007	0.0006								0.0128
27	103-5#	18	542	408	25	2.0	160000	25	0.0141	0.0012								0.0256
28	103-6#	22	483	408	25	1.5	80000	25	0.007	0.0006								0.0128
29	103-7#	24	439	408	25	2.0	160000	25	0.0545	0.004	0.6272							0.0256
30	103-8#	31	387	408	25	2.0	160000	25	0.0545	0.004								0.0256
31	103-9#	39	315	408	25	0.8	26000	25						0.2146	1.1002			
32	103-10#	36	342	408	25	0.6	12000	25						0.1328				
33	103-11#	42	282	408	25	2.0	164000	25								0.4183		
34	103-12#	46	248	408	25	1.5	82000	25								0.1931		
35	**涉密内容**车间-1#	289	199	405	25	1.4	68000	25								0.6017		
36	**涉密内容**车间-1#	292	161	405	25	1.4	68000	25								0.6017		
37	109#化学品库-1#	34	249	408	18	0.4	7000	25	0.0005	0.01			0.003					
38	110#化学品库-2#	21	282	408	18	0.5	10000	25				0.0336						
39	116#化学品库-3#	90	-296	402	18	0.4	5000	25	0.0003	0.0066			0.0015					

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/℃	排放速率（kg/h）									
		X	Y						氟化物	HCL	CL_2	NO_X	硫酸雾	PM_{10}	NH_3	VOC_S	H_2S	O_3
40	136#化学品库-4#	92	-340	402	18	0.5	10000	25				0.0336						
41	北区废水站-1#	50	215	408	15	0.8	20000	25	0.0144	0.0144								
	北区废水站-2#	119	226	408	15	1.5	76000	25							0.1414		0.0073	
42	南区废水站-1#	50	3	402	22	0.8	20000	25	0.0144	0.0144								
	南区废水站-2#	101	5	402	22	1.4	60000	25							0.1116		0.0058	

表 6.1-2　本项目正常情况面源排放情况表

序号	位置	污染物	面源起点坐标		海拔高度（m）	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工况	排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	101 车间	HF	-13	-302	402	495.6	125.6	-3	15	正常	0.0023
		HCl									0.0005
		O_3									0.0010
		Cl_2									0.0125
		NOx									0.0416
		硫酸雾									0.0346
		VOCs									0.0122
2	102 车间	HF	-126	466	408	495.6	120.6	-5	15	正常	0.0022
		HCl									0.0005
		O_3									0.0009
		Cl_2									0.0116
		NOx									0.0369

序号	位置	污染物	面源起点坐标		海拔高度（m）	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工况	排放速率（kg/h）
			X	Y							
		硫酸雾									0.0307
		VOCs									0.0116
3	103 车间	HF	88	488	408	495.6	120.6	-6	15	正常	0.0022
		HCl									0.0005
		O_3									0.0009
		Cl_2									0.0125
		NOx									0.0416
		硫酸雾									0.0346
		VOCs									0.0122
4	**涉密内容**车间	VOCs	306	181	405	206	55	-6	18	正常	0.0602
5	北区废水站	氟化物	79	116	408	210	210	-3	8	正常	0.0144
		HCl									0.0216
		NH_3									0.0424
		H_2S									0.0011
6	南区废水站	氟化物	128	-153	402	180	260	-4	8	正常	0.0144
		HCl									0.0216
		NH_3									0.0335
		H_2S									0.0009
7	甲醇站	甲醇	151	-16	402	21.3	14.5	90	8	正常	0.1205

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）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
有组	101 车间	1#	HF	85	0.34	1.69	-
			HCl		0.062	0.12	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
织			O_3		0.40	0.20	-
		2#	HF	85	0.34	1.69	-
			HCl		0.062	0.12	-
			O_3		0.40	0.20	-
			Cl_2		7.28	7.28	-
		3#	HF	85	0.087	0.43	-
			HCl		0.009	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
			Cl_2		3.64	3.64	-
		4#	HF	85	0.20	1.01	-
			HCl		0.022	0.04	-
			O_3		0.40	0.20	-
			Cl_2		3.64	3.64	-
		5#	HF	85	0.12	0.58	-
			HCl		0.01	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		6#	HF	85	0.13	0.65	-
			NO_2		16.1	8.04	-
			硫酸雾		13.4	4.46	-
		7#	HF	85	0.12	0.58	-
			HCl		0.01	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		8#	HF	85	1.15	5.75	-
			HCl		1.83	3.66	-
		9#	PM_{10}	31	3.59	0.80	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
		10#	NH_3	36	18.9	9.43	-
			PM_{10}		3.68	0.82	-
		11#	NMHC	85	6.47	0.32	-
		12#	NMHC	85	2.99	0.15	-
	102 车间	1#	HF	85	1.16	5.79	-
			HCI		1.83	3.67	-
			O_3		0.21	0.11	-
		2#	HF	85	0.087	0.43	-
			HCI		0.019	0.04	-
			O_3		0.37	0.19	-
		3#	HF	85	0.11	0.54	-
			HCI		0.009	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		4#	HF	85	0.22	1.09	-
			HCI		0.019	0.04	-
			O_3		0.40	0.2	-
		5#	HF	85	0.74	3.69	-
			HCl		0.054	0.11	-
			O_3		0.40	0.20	-
			Cl_2		9.01	9.01	-
		6#	HF	85	0.84	4.22	-
			HCI		0.062	0.12	-
			O_3		0.38	0.19	-
		7#	HF	85	0.35	1.74	-
			NO_2		14.3	7.15	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			硫酸雾		11.9	3.96	-
		8#	NH_3	36	18.1	9.06	-
			PM_{10}		3.53	0.79	-
		9#	PM_{10}	31	3.35	0.74	-
		10#	NMHC	85	8.96	0.45	-
	103 车间	1#	HF	85	1.16	5.79	-
			HCl		1.83	3.67	-
			O_3		0.21	0.11	-
		2#	HF	85	0.39	1.96	-
			NO_2		16.1	8.04	-
			硫酸雾		13.4	4.46	-
		3#	HF	85	0.11	0.54	-
			HCl		0.009	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		4#	HF	85	0.11	0.54	-
			HCl		0.009	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		5#	HF	85	0.22	1.09	-
			HCl		0.019	0.04	-
			O_3		0.40	0.20	-
		6#	HF	85	0.11	0.54	-
			HCl		0.009	0.02	-
			O_3		0.20	0.10	-
		7#	HF	85	0.84	4.22	-
			HCl		0.062	0.12	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			O_3		0.40	0.20	-
			Cl_2		9.71	9.71	-
		8#	HF	85	0.84	4.22	-
			HCl		0.062	0.12	-
			O_3		0.40	0.20	-
		9#	NH_3	36	18.87	9.43	-
			PM10		3.68	0.82	-
		10#	PM_{10}	31	3.35	0.74	-
		11#	NMHC	85	6.47	0.32	-
		12#	NMHC	85	2.99	0.15	-
	涉密内容废气	1#	NMHC	85	9.31	0.47	-
		2#	NMHC	85	9.31	0.47	-
	109#化学品库废气	1#	HF	48	0.024	0.12	-
			HCl		0.48	0.96	-
			硫酸		0.14	0.05	-
	110#化学品库	2#	NO_2	48	1.62	0.81	-
	116#化学品库	3#	HF	22	0.016	0.08	-
			HCl		0.36	0.72	-
			硫酸		0.082	0.03	-
	136#化学品库	4#	NO_2	48	1.62	0.81	-
	北区废水站	1#	氟化物	34	1.24	6.21	-
			HCl		1.24	2.49	-
		2#	NH_3	34	12.2	6.10	-
			H_2S		0.63	6.30	-
	南区废水站	1#	氟化物	30	0.37	1.86	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m^3）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
			HCl		0.37	0.74	-
		2#	NH_3	67	2.77	1.38	-
			H_2S		0.14	1.44	-
无组织	101 车间		HF	249	0.12	0.59	-
			HCl		0.026	0.05	-
			O_3		0.05	0.03	-
			Cl_2		0.65	0.65	-
			NO_2		2.15	1.07	-
			硫酸雾		1.79	0.60	-
			NMHC		0.63	0.03	-
	102 车间		HF	249	0.12	0.58	-
			HCl		0.026	0.05	-
			O_3		0.047	0.02	-
			Cl_2		0.61	0.61	-
			NO_2		1.94	0.97	-
			硫酸雾		1.61	0.54	-
			NMHC		0.61	0.03	-
	103 车间		HF	249	0.12	0.58	-
			HCl		0.026	0.05	-
			O_3		0.047	0.02	-
			Cl_2		0.65	0.65	-
			NO_2		2.18	1.09	-
			硫酸雾		1.81	0.60	-
			NMHC		0.64	0.03	-
	涉密内容车间		NMHC	105	6.81	0.34	-

排放形式	污染源位置	排气筒编号	污染因子	下风向距离（m）	C_{max}（μg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
	污水处理站 1		氟化物	115	1.67	8.36	-
			HCl		2.51	5.01	-
			NH_3		4.92	2.46	-
			H_2S		0.13	1.28	-
	污水处理站 2		氟化物	135	1.57	7.83	-
			HCl		2.35	4.70	-
			NH_3		3.64	1.82	-
			H_2S		0.098	0.98	-
	甲醇站		甲醇	12	229.27	7.64	-
注：本次通过 NMHC 表征 VOCS 来进行估算。							

通过 AERSCREEN 估算模式的计算可知，氟化物最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；HCl、H_2SO_4、Cl_2、甲醇、NH_3、H_2S 最大落地浓度均满足《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均满足相应的排放标准，因此，本项目运行后对周边环境空气质量影响较小。

6.1.4 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)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)预测本项目废气排放对环境的影响情况，本项目污染物厂界浓度既满足排放标准限值，也满足环境质量标准限值，因此，无需设置大气环境防护距离，因此，本项目大气环境防护距离为零。

6.1.5 对周边食品企业的影响分析

根据现场调查，本项目厂区西南侧有鑫冠园健康食品生产项目、西安绿达食品有限公司、陕西贵妃奶糕食品有限公司、陕西百卡弗农产品有限公司、西咸新区茯茶镇茶业有限公司共 5 家食品企业（位于常年主导风向下风向）。其中，距离项目厂区边界最近的企业为陕西绿达食品有限公司，相距约 238m。根据预测可知，本项目最大占标率出现在下风向 85m（氯气），最大占标率为 9.71%。因此，对主导风向下风向食品企业周边环境空气不会构成显著影响。

6.1.6 对旅游示范区和高尚生活区的影响分析

本项目位于陕西省西咸新区泾河新城-中国原点智慧科创产业区，符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）（陕西咸环函[2021]41 号）。经资料显示，本项目西南方向为规划的茯茶农业旅游示范区和崇文尚学滨水高尚生活区，距离本项目分别约 1.74km、1.78km。根据预测可知，本项目最大占标率出现在下风向 85m（氯气），最大落地浓度为 9.71%。因此，对茯茶农业旅游示范区和崇文尚学滨水高尚生活区周边环境空气影响不大。

6.1.7 污染物排放量核算结果

本项目有组织排放量核算表见表 6.1-19。

表 6.1-19　有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口						
1	101 车间	1#	HF	0.136	0.0218	0.183
			HCl	0.025	0.0040	0.034
			O_3	0.160	0.0256	0.215
2		2#	HF	0.136	0.0218	0.183
			HCl	0.025	0.0040	0.034
			O_3	0.160	0.0256	0.215
			Cl_2	2.940	0.4704	3.951
3		3#	HF	0.070	0.0056	0.047
			HCl	0.008	0.0006	0.005
			O_3	0.160	0.0128	0.108
			Cl_2	2.940	0.2352	1.976
4		4#	HF	0.082	0.0131	0.110
			HCl	0.009	0.0014	0.012
			O_3	0.160	0.0256	0.215
			Cl_2	1.470	0.2352	1.976
5		5#	HF	0.094	0.0075	0.063
			HCl	0.010	0.0008	0.007
			O_3	0.160	0.0128	0.108
6		6#	HF	0.141	0.0084	0.071
			NOx	17.316	1.0390	8.727
			硫酸雾	14.400	0.8640	7.258
7		7#	HF	0.094	0.0075	0.063
			HCl	0.010	0.0008	0.007
			O_3	0.160	0.0128	0.108
8		8#	HF	0.571	0.0743	0.624
			HCl	0.910	0.1183	0.994
9		9#	颗粒物	11.858	0.1423	1.195
10		10#	NH_3	42.315	1.1002	9.242
			颗粒物	8.254	0.2146	1.803
11		11#	VOCs	2.614	0.4183	3.514
12		12#	VOCs	2.413	0.1931	1.622
13	102 车间	1#	HF	0.550	0.0748	0.628
			HCl	0.872	0.1185	0.996
			O_3	0.101	0.0137	0.115
14		2#	HF	0.038	0.0056	0.047
			HCl	0.008	0.0012	0.010

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
			O_3	0.160	0.0240	0.202
15		3#	HF	0.088	0.0070	0.059
			HCl	0.008	0.0006	0.005
			O_3	0.160	0.0128	0.108
16		4#	HF	0.088	0.0141	0.118
			HCl	0.008	0.0012	0.010
			O_3	0.160	0.0256	0.215
17		5#	HF	0.298	0.0477	0.400
			HCl	0.022	0.0035	0.030
			O_3	0.160	0.0256	0.215
			Cl_2	3.640	0.5824	4.892
18		6#	HF	0.354	0.0545	0.458
			HCl	0.026	0.0040	0.034
			O_3	0.160	0.0246	0.207
19		7#	HF	0.375	0.0225	0.189
			NOx	15.392	0.9235	7.758
			硫酸雾	12.800	0.7680	6.451
20		8#	NH_3	40.623	1.0562	8.872
			颗粒物	7.924	0.2060	1.731
21		9#	颗粒物	11.068	0.1328	1.116
22		10#	VOCs	3.017	0.5792	4.865
23	103 车间	1#	HF	0.467	0.0748	0.628
			HCl	0.741	0.1185	0.996
			O_3	0.086	0.0137	0.115
24		2#	HF	0.422	0.0253	0.213
			NOx	17.316	1.0390	8.727
			硫酸雾	14.400	0.8640	7.258
25		3#	HF	0.088	0.0070	0.059
			HCl	0.008	0.0006	0.005
			O_3	0.160	0.0128	0.108
26		4#	HF	0.088	0.0070	0.059
			HCl	0.008	0.0006	0.005
			O_3	0.160	0.0128	0.108
27		5#	HF	0.088	0.0141	0.118
			HCl	0.008	0.0012	0.010
			O_3	0.160	0.0256	0.215
28		6#	HF	0.088	0.0070	0.059
			HCl	0.008	0.0006	0.005
			O_3	0.160	0.0128	0.108

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
29		7#	HF	0.340	0.0545	0.458
			HCl	0.025	0.0040	0.034
			O_3	0.160	0.0256	0.215
			Cl_2	3.920	0.6272	5.268
30		8#	HF	0.340	0.0545	0.458
			HCl	0.025	0.0040	0.034
			O_3	0.160	0.0256	0.215
31		9#	NH_3	42.315	1.1002	9.242
			颗粒物	8.254	0.2146	1.803
32		10#	颗粒物	11.068	0.1328	1.116
33		11#	VOCs	2.551	0.4183	3.514
34		12#	VOCs	2.354	0.1931	1.622
35	**涉密内容**车间	1#	VOCs	8.848	0.6017	5.054
36		2#	VOCs	8.848	0.6017	5.054
37	109#化学品库废气	1#	HF	0.07	0.0005	0.0041
			HCl	1.42	0.0100	0.0789
			硫酸	0.43	0.0030	0.0238
38	110#化学品库	2#	NOx	3.36	0.0336	0.2661
39	116#化学品库	3#	HF	0.06	0.0003	0.0024
			HCl	1.33	0.0066	0.0526
			硫酸	0.30	0.0015	0.0119
40	136#化学品库	4#	NOx	3.36	0.0336	0.2661
41	北区废水处理站	1#	氟化物	0.72	0.0144	0.1210
			HCl	0.72	0.0144	0.1210
42		2#	NH_3	1.86	0.1414	1.1874
			H_2S	0.096	0.0073	0.0613
43	南区废水处理站	1#	氟化物	0.72	0.0144	0.1210
			HCl	0.72	0.0144	0.1210
44		2#	NH_3	1.86	0.1116	0.9374
			H_2S	0.096	0.0058	0.0484
一般排放口排放合计						
一般排放口合计			HF			5.5431
			HCl			3.6406
			O_3			3.1123
			Cl_2			18.0619
			NOx			25.7447

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
		硫酸雾			21.0024
		颗粒物			8.7623
		NH_3			29.4800
		VOCs			25.2444
		H_2S			0.1096
有组织排放口排放总计					
有组织排放总计		HF			5.5431
		HCl			3.6406
		O_3			3.1123
		Cl_2			18.0619
		NOx			25.7447
		硫酸雾			21.0024
		颗粒物			8.7623
		NH_3			29.4800
		VOCs			25.2444
		H_2S			0.1096

本项目无组织排放量核算表见表 6.1-20。

表 6.1-20　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	电池车间 101#	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.0190
		HCl			0.15	0.0044
		O_3		/	/	0.0082
		Cl_2		《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.1054
		NOx			0.12	0.3491
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.2	0.2903
		VOCs		《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	3	0.1027
2	电池车间 102#	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.0184
		HCl			0.15	0.0043
		O_3		/	/	0.0075
		Cl_2		《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.0978
		NOx			0.12	0.3103

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）	
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.2	0.2581
		VOCs		《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	3	0.0973
3	电池车间103#	HF	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.0188
		HCl			0.15	0.0044
		O_3		/	/	0.0078
		Cl_2		《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.1054
		NOx			0.12	0.3491
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.2	0.2903
		VOCs		《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	3	0.1027
4	**涉密内容**车间	VOCs	全封闭	《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	3	0.5054
5	北区废水站	氟化物	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.1210
		HCl			0.15	0.1814
		NH_3		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.3562
		H_2S			0.06	0.0092
6	南区废水站	氟化物	全封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.02	0.1210
		HCl			0.15	0.1814
		NH_3		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.2812
		H_2S			0.06	0.0073
7	甲醇站	甲醇	全封闭	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	12	0.9540
无组织排放总计						
无组织排放总计			HF			0.2981
			HCl			0.3759
			O_3			0.0235
			Cl_2			0.3086
			NOx			1.0085

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）	
			硫酸雾			0.8387
			VOCs			0.8081
			NH_3			0.6375
			H_2S			0.0165
			甲醇			0.9540

表 6.1-21　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	5.8412
2	HCl	4.0165
3	O_3	3.1358
4	Cl_2	18.3705
5	NOx	26.7532
6	硫酸雾	21.8411
7	颗粒物	8.7623
8	NH_3	30.1175
9	VOCs	26.0525
10	H_2S	0.1261
11	甲醇	0.9540

6.1.8 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 6.1-22。

表 6.1-22　建设项目大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="7">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☐</td><td colspan="2">二级☑</td><td colspan="2">三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☐</td><td colspan="2">边长 5～50km☐</td><td colspan="2">边长=5 km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_x排放量</td><td>≥2000t/a☐</td><td colspan="4">500～2000t/a☐</td><td colspan="2">＜500 t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">其他污染物(氟化物、HCl、Cl_2、NO_X、硫酸雾、颗粒物、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇、臭氧)</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td>地方标准☑</td><td colspan="2">附录 D ☐</td><td>其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区☐</td><td colspan="2">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="7">（2022）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☐</td><td colspan="2">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="4">达标区☐</td><td colspan="3">不达标区☑</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="2">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☐
现有污染源☐</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☐</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td>大气环境</td><td>预测模型</td><td>AERMOD</td><td>ADMS☐</td><td>AUSTAL20</td><td>EDMS/AE</td><td>CALPUF</td><td>网格模型</td><td>其他</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="7">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响预测与评价</td><td></td><td>☑</td><td></td><td>00□</td><td>DT□</td><td>F□</td><td>□</td><td>☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥ 50km□</td><td colspan="3">边长 5～50km □</td><td colspan="2">边长 = 5 km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子( )</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率＞100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30%□</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大标率＞30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100% □</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="3">$C_{叠加}$达标□</td><td colspan="4">$C_{叠加}$不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20% □</td><td colspan="4">k＞-20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：（氟化物、HCl、Cl_2、NO_X、硫酸雾、颗粒物、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇）</td><td colspan="3">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：（）</td><td colspan="3">监测点位数（ ）</td><td>无监测□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="7">可以接受☑不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="7">距（ ）厂界最远（0）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2:（）t/a</td><td colspan="2">NO_X:（26.7532）t/a</td><td colspan="2">颗粒物:（8.7623）t/a</td><td>VOC_s:（26.0525）t/a</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□” 为勾选项，填“√” ；“（）” 为内容填写项</td></tr>
</table>

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

本项目运营期产生的废水包括生产废水、生活污水及清净下水三部分。其中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、无氮废水、制绒酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等。项目生产、生活污废水排放总量 1010.90×$10^4$$m^3$/a，主要污染物为 SS、总磷、总氮、氟化物等。

本项目生产废水中含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、无氮废水、制绒酸废水、废气处理设施喷淋塔排水经分类收集，进入厂区污水处理站调节池，经废水处理站分质处理后达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 2 中的间接排放限值和泾河

新城第四污水处理厂纳管要求后，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；稀酸废水、稀碱废水经厂区废水处理站处理后部分回用；冷却塔排水和纯水制备浓水排入厂区的最终排放池，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。

生活污水经隔油沉渣池+化粪池处理后，进入南区废水处理站处理，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和泾河新城第四污水处理厂处纳管标准后排入厂区污水站最终排放池；厂区初期雨水直接进入市政雨水管网。

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、废水处理站事故废水等。

生产过程中若设备运行异常或操作不当，造成刻蚀清洗机、管线或其它设备内废水或酸碱液泄漏，泄漏废水经车间集水管道，及时将废水或酸碱液导入相应的事故水池收集，若大量泄漏时，可通过分批入废水处理站处置，处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂，最终排入泾河。因此，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目事故工况下废水不会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

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">废水类别</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">排放去向</th><th rowspan="2">排放规律</th><th colspan="3">污染治理设施</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">排放口设置是否符合要求</th><th rowspan="2">排放口类型</th></tr>
<tr><th>污染治理设施编号</th><th>污染治理设施名称</th><th>污染治理设施工艺</th></tr>
<tr><td>1</td><td>含氮废水</td><td>F-
COD
氨氮
TN</td><td rowspan="4">北区废水处理站、南区废水处理站</td><td rowspan="6">连续排放，流量稳定</td><td rowspan="3">TW001、TW002</td><td rowspan="3">北区废水处理站、南区废水处理站</td><td rowspan="3">二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池</td><td rowspan="6">DW001</td><td rowspan="6">☑是
□否</td><td rowspan="6">☑企业总排</td></tr>
<tr><td>2</td><td>刻蚀酸废水</td><td>F-
COD
TN</td></tr>
<tr><td>3</td><td>碱性废水</td><td>COD</td></tr>
<tr><td>4</td><td>硅烷排喷淋塔废水</td><td>COD
氨氮
TN
TP</td><td>TW001、TW002</td><td>北区废水处理站、南区废水处理站</td><td>生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池</td></tr>
<tr><td>5</td><td>无氮废水</td><td>F-
COD
TN</td><td rowspan="2">南区废水处理站</td><td rowspan="2">TW002</td><td rowspan="2">南区废水处理站</td><td rowspan="2">二级物化除氟</td></tr>
<tr><td>6</td><td>制绒酸废水</td><td>F-
COD</td></tr>
</table>

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			
7	冷却塔及纯水站制备排水	TDS	排入厂区污水站最终排放池		/	/	/			
8	稀酸废水（低氟废水）	F- COD TN	北区废水处理站、南区废水处理站		TW001、TW002	北区废水处理站、南区废水处理站	二级物化除氟+中水处理			
9	稀碱废水（酸碱废水）	COD					中水处理			
10	生活污水	COD BOD5 氨氮 TN TP SS	/		/	/	化粪池/隔油池+生化处理（O池+脱氮池+O池）+沉淀池			

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/（m^3/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	收纳自然水体信息		汇入收纳自然水体处地理坐标		备注
		经度	纬度					名称	收纳水体功能目标	经度	纬度	
1	DW001	108°55'14.10"	34°31'55.41"	1010.90×10^4	泾河新城第四污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	泾河	III类	108°55′10.14134″	34°29′6.78065″	/

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	COD	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳水要求，SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标	150
2		BOD_5		200
3		氨氮		30
4		SS		140
5		总氮		40

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）
6		总磷	准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值，其他指标满足泾河新城第四污水处理厂纳水要求	2.0
7		氟化物		8.0
8		氯离子		1500

表 6.2-4　废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量/（t/d）	全厂日排放量/（t/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
1	DW001	F^-	7.09	0.231	0.238	80.87	83.33
2		COD_{Cr}	105.1	2.888	3.528	1010.90	1234.89
3		NH_4^+-N	18.68	0.607	0.627	212.29	219.44
4		TN	35.46	1.155	1.190	404.36	416.66
5		TP	0.17	0.005	0.006	1.631	1.94
6		BOD_5	19.64	0.077	0.659	27.07	230.73
7		SS	13.97	0.077	0.469	27.07	164.10
8		镍	ND	/	0.0002	/	0.062
9		Cu^{2+}	ND	/	0.00001	/	0.003
10		Sn^{2+}	ND	/	0.00001	/	0.003
全厂排放口合计		F^-					83.33
		COD					1234.89
		氨氮					219.44
		总氮					416.66
		总磷					1.94
		BOD_5					230.73
		SS					164.10
		镍					0.062
		Cu^{2+}					0.003
		Sn^{2+}					0.003

6.2.3 废水处理设施依托可行性

本项目生产废水、生活污水均排入厂区污水处理站处理达标后排入污水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

泾河新城第四污水处理厂位于在本项目厂区南侧，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），建设处理量 60000m^3/d（其中收 15GW 单晶电池项目废水 35000m^3/d），服务范围及对象为泾河新城工业聚集区隆基绿能年产 15GW 高效单晶电池项目生产废水及其他工业企业排水。

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+超细格栅+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。

据本项目工程分析可知，本项目废水产生量为 1010.90 万 m^3/a，考虑厂区内在建（或试运行）的 9GW 单晶切片项目和隆基股份中央研究院一期中试项目，厂区内总排水约为 33471.95m^3/d，废水水质经厂区污水处理站处理后均满足泾河新城第四污水处理厂纳水水质要求，因此，泾河新城第四污水处理厂满足本项目废水处理的需要。

综上，本项目废水经厂区污水处理站处理达标后排入园区污水管网，最后进入泾河新城第四污水处理厂，依托可行。

6.2.4 项目对泾河湿地的影响分析

本项目位于陕西泾河湿地北侧，距离最近直线距离 2.67km 处。

根据工程分析，本项目对生产废水对废水采取“清污分流、分质处理、分质回用”的原则。项目产生的含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、稀酸废水、稀碱废水、无氮废水、制绒酸废水、废气处理设施喷淋塔排水经分类收集，进入厂区污水处理站调节池，经废水处理站分质处理后达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)中表 2 中的间接排放限值和泾河新城第四污水处理厂纳管要求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；冷却塔排水和纯水及 RO 水制备浓水排入厂区的最终排放池，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。

综上，本项目生产废水均得到妥善处置，外排废水经处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值和泾河新城第四污水处理厂纳水要求后，排入泾河新城污水管网，而不是直接排如水体（泾河）。因此，对泾河湿地自然保护区影响较小。

6.2.5 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

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="6">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；
重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放 □；间接排放☑；其他 □</td><td>水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 ☑；pH 值 ☑；热污染 □；富营养化 □；其他 □</td><td>水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td>水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑</td><td>一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td>排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>（　）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（　）个</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）；湖库、河口及近岸海域：面积（　）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 ☑；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □
近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □
规划年评价标准（　）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="3">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 □；不达标 □
水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 □；不达标 □
水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □
底泥污染评价 □
水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □
水环境质量回顾评价 □
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □</td><td>达标区 □
不达标区 □</td></tr>
<tr><td colspan="5" style="display:none"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="4">河流：长度（　）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">（　）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="4">丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □
设计水文条件 □</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="4">建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td><td colspan="3">正常工况 □；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">数值解 □：解析解 □；其他 □
导则推荐模式 □：其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="12">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="3">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="3">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☑
水环境控制单元或断面水质达标 ☑
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="10">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>F^-</td><td>83.33</td><td>7.09</td></tr>
<tr><td>COD_{Cr}</td><td>1234.89</td><td>105.1</td></tr>
<tr><td>NH_4^+-N</td><td>219.44</td><td>18.68</td></tr>
<tr><td>TN</td><td>416.66</td><td>35.46</td></tr>
<tr><td>TP</td><td>1.94</td><td>0.17</td></tr>
<tr><td>BOD_5</td><td>230.73</td><td>19.64</td></tr>
<tr><td>SS</td><td>164.10</td><td>13.97</td></tr>
<tr><td>镍</td><td>0.062</td><td>ND</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="15">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td rowspan="2"></td><td colspan="5">Cu^{2+}</td><td colspan="5">0.003</td><td colspan="5">ND</td></tr>
<tr><td colspan="5">Sn^{2+}</td><td colspan="5">0.003</td><td colspan="5">ND</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td colspan="3">污染源名称</td><td colspan="3">排污许可证编号</td><td colspan="3">污染物名称</td><td colspan="3">排放量/（t/a）</td><td colspan="3">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="3">（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="15">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td colspan="15">生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="7">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="15">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 ☑；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测计划</td><td colspan="4"></td><td colspan="6">环境质量</td><td colspan="5">污染源</td></tr>
<tr><td colspan="4">监测方式</td><td colspan="6">手动□；自动 □；无监测 □</td><td colspan="5">手动☑；自动 ☑；无监测 □</td></tr>
<tr><td colspan="4">监测点位</td><td colspan="6">（ ）</td><td colspan="5">（厂区废水总排口）</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">监测因子</td><td colspan="6" rowspan="2">（ ）</td><td colspan="5">（流量、pH、COD、BOD_5、NH_3-N、</td></tr>
<tr><td colspan="5">SS、TN、TP、氟化物）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="15">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="15">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="17">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.3 地下水环境影响分析及评价

本项目在采取各项防渗措施前提下，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

在生产运行期间，生产设备物料输送管网、地下污水管道、废水处理设施高浓度废水发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，如处理不当，污染物可能下渗影响地下水。

6.3.1 场地地形地貌

本项目位于泾阳县永乐镇，泾晨路东侧、X321（永泾路）路南侧，交通便利。项目场地北部地势稍高，主要为勘探区域原为农舍，其余地段均为农田，地形平坦地面标高介于 402.35～408.85m，总体地形最大高差约为 6.50m。场地地貌单元属泾河左岸一级阶地和泾河左岸二级阶地。

6.3.2 场地水文地质特征

6.3.2.1 场地地层岩性

根据本项目岩土工程勘察报告结可知，拟建场地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、砂土和粘性土；中晚更新世冲积粉质粘土、砂土和碎石土组成。地层沿水平及垂直方向上分布规律性较好，二元结构沉积韵律较为清晰。

（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。

①耕土 Q_4^{pd}：褐黄，土质不均，由粘性土构成、结构疏松，含植物根茎等。稍湿，硬塑。

（2）黄土状土 Q_4^{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，具轻微~强烈湿陷性，个别土样具自重湿陷性，可塑（个别土样为软塑），属中等压缩性土（个别土样具高压缩性）。

（3）黄土状土 Q_4^{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，局部粉土质含量较大。可塑（个别土样为软塑），属中等缩性土（个别土样具高压缩性）。

①黄土状土 Q_4^{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，局部粉土质含量较大，具轻微湿陷性。可塑（个别土样为软塑），属

中等缩性土。

②黄土状土 Q_4^{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，局部粉土含量较多。可塑（个别土样为软塑），属中等缩性土。

（4）粉质粘土 Q_4^{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～软塑，属中压缩性土。

（5）圆砾 Q_4^{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中砂 Q_4^{al}：杂色，黄褐色，矿物成份以石英、长石为主，含少量云母及暗色矿物。饱和，中密，级配较差。

②粉质粘土 Q_4^{al}：褐黄色，土质较均匀，含少量钙质结核、氧化铁和锰质斑点及少量蜗牛壳碎片等，局部粉土含量较高。可塑为主，个别呈软塑状态，属中等压缩性土。

（6）古土壤 Q_3^{el}：棕红色，土质较均匀，可见针状孔隙，稍具块状结构，含少量氧化铁及白色钙质条纹等。可塑，属中压缩性土。

（7）粉质粘土 Q_3^{al}：褐黄-浅灰色，土质较均匀，含铁锰氧化物、零星钙质结核，局部粉土含量较多。可塑，属中压缩性土。

（8）细砂 Q_4^{al}：杂色，黄褐色，矿物成份以石英、长石为主，含少量云母及暗色矿物。饱和，中密-密实，级配较差，含泥量小于 5%。

（9）粉质粘土 Q_3^{al}：黄褐色～灰黄，土质均匀，含氧化铁斑点，钙质结核及蜗牛壳碎片。硬塑～可塑，属中压缩性土。

中砂 Q_3^{al}：杂色，黄褐色，矿物成份以石英、长石为主，含少量云母及暗色矿物。饱和，密实，级配较差，含泥量小于 5%。

6.3.2.2 场地含水岩组

（1）潜水

总体流向由西北至东南，主要受河流、大气降水和农田灌溉水入渗补给。潜水层为河湖相沉积物，岩性以砂、砂砾卵石为主，水位埋藏深度较浅。一级阶地水位埋深 2.43～20.65m，单井涌水量 2786.23～4704.40m³/d，含水层厚度 24～42m，渗透系数 24.58m/d。

（2）承压水

主要受上游河流迳流及黄土原承压含水层迳流补给，承压含水层为河湖相沉积，岩

性为中粉土、含砾中细砂层夹粉质粘土。浅层承压含水层厚度 50～60m，水位埋深 7.12-23.10m，矿化度小于 1000mg/L，为淡水。评价区所在的一级阶地属于水量中等区，单井涌水量 1000～2000m^3/d，水力坡度为 0.6-1.3‰。渗透系数为 1.63m/d。

（3）防污性能

拟建场地松散层包气带由杂填土、黄土、古土壤构成，浅表部包气带主要为黄土。根据 HJ610-2016 附录 B 表 B.1 渗透系数经验值表和勘探资料，黄土的渗透系数为 0.25~0.5m/d（2.9×10^{-3}~5.8×10^{-3}cm/s），厚度约为 13m。依照包气带渗透系数和厚度，评价认为本项目场地天然包气带防污性能为弱。

6.3.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.3.1 影响途径分析

本项目污水渗漏对地下水的影响体现在两方面：污染影响和地下水位、水量变化影响。

本项目位于泾河北侧，地下水类型主要为全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水，属于富水含水层为本场地的主要含水层。场地地下水主要接受大气降水、河水和承压水顶托补给，经过很短的径流途径，再向泾河地表水排泄。在运行期间，如果厂区地面有污水积存而又未采取防渗措施，则可能下渗进入地下水，从而使地下水受到污染。因此渗透污染是导致浅层地下水污染的主要方式。

6.3.3.2 污水渗漏影响分析

（1）正常工况下

本项目有可能发生泄漏的区域主要为污水处理站废水集水池、车间管道跑、冒、滴、漏的废水经土层渗透，污染地下水。为防止浅层地下水的污染，评价要求，废水收集池、埋地管道等均应按相关规范做好防渗处理。危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有危废处理资质的单位处置。本项目变更后设置两座危废库（危废库 138#、危废库 B4），评价要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求对其进行防渗、收集、贮存、转移及运输，不得随意堆放、贮存，保证危险废物不进入环境。

采取以上措施后，正常情况下，本项目在运营期对厂区及附近地下水环境影响很小。

（2）非正常工况下

非正常情况下，如果车间内排水管、污水池等漏水，当漏水量大时，易被发现而堵漏，不至于对地下水产生明显影响。当裂缝小，漏水量小时，渗漏不易察觉，污水调节池发生渗漏时，将对渗漏点下地下水造成一定的影响。

根据水文地质调查分析，由于本项目污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，且评价区内含水层基本参数变化很小，场地下游地下水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。对非正常状况的预测分析过程中，污染物源强的确定均取最不利的工况，污染物泄漏量和污染物浓度均取最大值，本项目假设废水处理站收集池发生泄漏设定预测情景。

1）预测因子选取

根据地下水导则，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。由工程分析可知，本项目运行期各类生产废水均采用不同的调节池或储罐进行收集，主要污染因子为 COD、TN、TP、SS、NH_3-N、F^-等，项目废水不涉及持久性有机污染物。各类预测因子见表 6.3-1。

表 6.3-1　预测因子统计表

废水类型	因子类别	因子	产生浓度 mg/L	质量标准 mg/L	标准指数	预测因子
含氮废水	其他类	F-	3000	1.0	3000	
		COD	300	3.0	100	
		氨氮	200	0.5	400	
		TN	2000	/	/	
刻蚀酸废水		F-	95000	1.0	95000	**F-**
		COD	20	3.0	6.67	
		TN	40000	/	/	
碱性废水		COD	4500	3.0	1500	**COD**
硅烷排喷淋塔废水		COD	30	3.0	10	
		氨氮	25000	0.5	50000	**氨氮**
		TN	25000	/	/	
		TP	11	/	/	
无氮废水		F-	500	1.0	500	
		COD	100	3.0	33.33	
		TN	10	/	/	
制绒酸废水		F-	3000	1.0	3000	**F-**
		COD	150	3.0	50	
稀酸废水（低氟废水）		F-	200	1.0	200	
		COD	30	3.0	10	
		TN	10	/	/	

废水类型	因子类别	因子	产生浓度 mg/L	质量标准 mg/L	标准指数	预测因子
稀碱废水（酸碱废水）		COD	50	3.0	16.67	
生活污水	其他类	COD	400	3.0	133.33	
		BOD5	200	/	/	
		氨氮	35	0.5	70	
		TN	45	/	/	
		TP	8	/	/	
		SS	200	/	/	

根据项目生产废水储存形式，刻蚀酸废水进入卧式储罐暂存后处理，若罐体发生破裂导致废水泄漏时，能够及时的发现，且厂房地面均采取地下水防渗措施，故对地下水环境影响不大。因此，综合考虑废水处理站处理规模及废水类型，本次评价预测选取北区废水处理站碱性废水调节池中的COD 和硅烷排喷淋塔废水调节池中的NH_3-N，南区废水处理站制绒酸废水调节池的F^-作为因子。

2）预测情景设定

本项目废水调节池的防渗应满足重点防渗要求，即等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s，与《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中二级防水标准的设防要求一致。因此，本次评价认为污水池的防渗等级不应低于《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中三级防水标准，即任意 100m^2，防水面积上湿渍或漏水点不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不超过 2.5L/d。本次渗漏量参照《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允许渗漏量的 10 倍进行计算，评价要求对废水调节池进行定期检查（每 30d 进行检测一次），若发现水质异常，采取措施，停止源强泄漏。根据工程分析，污水量及污染物排放量见表 6.3-2。

表 6.3-2　预测源强

废水处理设施	预测因子	可能污染单元	设施规模	浸润面积 m^2	非正常渗漏量
北区废水处理站	COD	碱性废水调节池（2个）	6.0m×6.0m×6.5m 单个	192	污水渗漏量：14×2.5L/d×10=350L/d 污染物质量:350L/d×4500 mg/L/1000×30d =47250g
	NH_3-N	硅烷排喷淋塔废水调节池（2个）	2.5m×3.0m×6.5m 单个	79	污水渗漏量：6×2.5L/d×10=150L/d 污染物质量:150L/d×25000mg/L/1000×30d =112500g
南区废水	F-	制绒酸废水调节池（2个）	6.5m×3.5m×6.5m 单个	152.75	污水渗漏量：11×2.5L/d×10=275L/d

废水处理设施	预测因子	可能污染单元	设施规模	浸润面积 m^2	非正常渗漏量
处理站					污染物质量 275L/d×3000mg/L/1000×30d =24750g

3）预测模式及相关参数

根据预测情景，分时段选取两个预测模式。非正常状况前 100d 将污染源概化为平面连续点源，适用《环境影响评价技术导则•地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型；100d 之后预测大尺度时间轴（1000d，3650d）上污染物对下游的影响时，可以将前 100d 污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则•地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。非正常状况下，污染源的泄漏概化为瞬时点源，适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

①一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型

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

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

式中： x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C(x,y,t)$—t 时刻点 x，y 处的污染物质量浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入污染物的质量，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，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(\frac{u^2 t}{4D_L},\beta)$ —第一类越流系统井函数。

②一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型

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

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—承压含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

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 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

水流速度 $U=KI/n_e$

K—含水层渗透系数，m/d；

I——水力坡

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，有效孔隙度为 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	0.21	2.1	0.21

4）预测时段

根据导则对预测时段的要求，本次确定的预测时段为污染发生后的 100d、1000d 和 3650d。

5）预测结果及评价

根据选用的预测模式，污染因子对潜水含水层的影响预测结果见表6.3-4和图6.3-1~3。

表6.3-4　非正常工况下调节池泄漏预测结果表

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）
COD	100d	3969	82	1326	52	259.0
	1000d	54715	445	-	未超标	0.20
	3650d	11966	876.5	-	未超标	0.054
NH_3-N	100d	5100	91	2988	73	359.0
	1000d	116763	553	-	未超标	0.47
	3650d	238257	1256.5	-	未超标	0.13
F-	100d	4168	83	1568	56	79.4
	1000d	65425	467	-	未超标	0.10
	3650d	51051	993.5	-	未超标	0.028

从预测结果可以看出，在调节泄漏状况下，地下水中COD的浓度在泄漏100d后最远超标距离为52m，下游最大浓度为259.0mg/L；在1000d后均未出现超标；地下水中NH_3-N的浓度在100d后最远超标距离为73m，下游最大浓度为359.0mg/L；在1000d后均未出现超标；地下水中氟化物的浓度在100d后最远超标距离为56m，下游最大浓度为79.4mg/L；在1000d后均未出现超标。根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约530-890m之间，泄漏3650d时，超标距离均位于厂界之内。

6.3.3.3 污水渗漏对应急水源地水源井影响分析

根据现状调查，本项目评价区内存在应急水源地供水井5处（29#水源井、12#水源井、23#水源井、13#水源井、28#水源井）。非正常情况下，污水调节池防渗措施不到位或防渗措施失效发生渗漏时，污染物将对渗漏点下游潜层地下水造成一定的影响。根据6.3.3.2预测，污水调节池渗漏时最大影响距离及对水源井的影响见表6.3.5。

表6.3-5　非正常工况下调节池泄漏预测结果表

预测因子	水源井名称	位置 X	位置 Y	最远影响距离（m）	泄漏3650d时水源井处最大浓度（mg/L）
COD	23#	-504	-1400	未超标，最大值低于检出限	3.95×10^{-299}
	29#	0	-2100		0
	12#	-763	-3800		0
	13#	20	-3856		0
	28#	-643	-2175		0
NH_3-N	23#	-498	-1400	未超标，最大值低于检出限	1.54×10^{-297}
	29#	0	-2100		0
	12#	-757	-3800		0
	13#	-30	-3856		0

预测因子	水源井名称	位置		最远影响距离（m）	泄漏3650d时水源井处最大浓度（mg/L）
		X	Y		
	28#	-637	-2175		0
F-	23#	-550	-1100	未超标，最大值低于检出限	2.76×10^{-195}
	29#	0	-1700		0
	12#	-878	-3360		0
	13#	20	-3565		0
	28#	697	-1758		0
备注：以各自污水调节池为原点（0,0）					

经分析可知，本项目污水调节池发生泄漏时，均未到达下游敏感目标，对下游应急水源地供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（一期）饮用水水源地水源井开采层位为浅层承压水，根据项目所在地水文地质剖面图（见图 6.3-4）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）造成污染影响。同时，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。

6.4 声环境影响评价

本项目运行期声环境影响包括风机、冷冻机、输送泵、空压机等，多数声源均采用室内放置，并采取隔声、消声、减振措施，大大降低噪声源强，配电装置采用低噪设备，有效降低室外声源的噪声源强。

6.4.1 噪声源强

根据厂区布置情况可知，厂区内除本项目外，还有《隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目》和《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW 高效单晶切片项目》，且处于建设过程中，因此本次噪声环境影响考虑上述两个项目的噪声源，进行全厂整体分析。主要噪声源源强及治理措施详见表 6.4-1~3。

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	声源设备	型号	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
本项目主要噪声源														
电池车间一（101#）														
1	风机	/	90/1	87	选用低噪声设备、设减振基础	-30.86	-176.60	1	/	/	24h	25	65	1m
2	输送泵	/	90/1	40		-28.35	-293.83	1	/	/	24h	25	65	1m
电池车间二（102#）														
3	风机	/	90/1	86	选用低噪声设备、设减振基础	-84.9	595.29	1	/	/	24h	25	65	1m
4	输送泵	/	90/1	37		-82.87	416.83	1	/	/	24h	25	65	1m
电池车间三（103#）														
5	风机	/	90/1	86	选用低噪声设备、设减振基础	138.28	658.22	1	/	/	24h	25	65	1m
6	输送泵	/	90/1	7		140.79	519.22	1	/	/	24h	25	65	1m
化学品站 1														
7	气动隔膜泵	/	90/1	24	选用低噪声设备、设减振基础	34.07	233.93	1	/	/	24h	25	65	1m
化学品站 2														
8	气动隔膜泵	/	90/1	20	选用低噪声设备、设减振基础	33.05	271.85	1	/	/	24h	25	65	1m
化学品站 3														
9	气动隔膜泵	/	90/1	12	选用低噪声设备、设减振基础	70.87	-327.13	1	/	/	24h	25	65	1m
化学品站 4														
10	气动隔膜泵	/	90/1	10	选用低噪声设备、设减振基础	71.12	-376.46	1	/	/	24h	25	65	1m

序号	声源设备	型号	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
127 动力站														
11	冷冻机		100/1	10	选用低噪声设备、设减振基础	152.02	-466.16	1	/	/	24h	25	75	1m
12	空压机	/	100/1	4	选用低噪声设备、设减振基础	132.61	-465.93	1	/	/	24h	25	75	1m
108#动力站														
13	冷冻机		100/1	18	选用低噪声设备、设减振基础	39.07	615.1	1	/	/	24h	25	75	1m
14	空压机	/	100/1	5		36.44	508.5	1	/	/	24h	25	75	1m
124#空分站														
15	空压机	/	100/1	4	选用低噪声设备、设减振基础	129.87	-348.3	1	/	/	24h	25	75	1m
16	预冷机	/	100/1	4		147.69	-347.97	1	/	/	24h	25	75	1m
北区污水处理站														
17	鼓风机	/	90/1	12	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	29.80	111.61	1	/	/	24h	25	65	1m
18	输送泵	/	90/1	179		30.05	99.35	1	/	/	24h	25	65	1m
19	计量泵	/	90/1	62		30.25	75.97	1	/	/	24h	25	65	1m
20	搅拌机	/	90/1	103		97.94	167.74	1	/	/	24h	25	65	1m
21	气动隔膜泵	/	90/1	8		29.23	58.26	1	/	/	24h	25	65	1m
南区污水处理站														
22	鼓风机	/	90/1	8	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	69.25	-139.8	1	/	/	24h	25	65	1m
23	输送泵	/	90/1	206		81.06	-139.89	1	/	/	24h	25	65	1m
24	计量泵	/	90/1	68		93.11	-139.93	1	/	/	24h	25	65	1m
25	搅拌机	/	90/1	107		154.92	-155.06	1	/	/	24h	25	65	1m

序号	声源设备	型号	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
26	气动隔膜泵	/	90/1	10		104.62	-139.4	1	/	/	24h	25	65	1m
27	空压机	/	100/1	3		112.14	-139.32	1	/	/	24h	25	75	1m
涉密内容车间														
28	风机	/	90/1	10	选用低噪声设备、设减振基础	309.64	132.1	1	/	/	24h	25	65	1m
《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW 高效单晶切片项目》														
104a 厂房														
29	**涉密内容**	/	90/1	6	选用低噪声设备、设减振基础	-64.68	165.01	1	/	/	24h	25	65	1m
30	**涉密内容**	/	80/1	120		-63.28	129.95	1	/	/	24h	25	55	1m
31	**涉密内容**	/	90/1	8		-62.58	95.59	1	/	/	24h	25	65	1m
32	**涉密内容**	/	90/1	2		-64.68	62.63	1	/	/	24h	25	65	1m
33	**涉密内容**	/	100/1	4		-62.58	27.56	1	/	/	24h	25	75	1m
34	**涉密内容**	/	80/1	6		-115.88	163.61	1	/	/	24h	25	55	1m
35	**涉密内容**	/	100/1	5		-116.58	127.85	1	/	/	24h	25	75	1m
36	**涉密内容**	/	90/1	6		-115.88	94.89	1	/	/	24h	25	65	1m

序号	声源设备	型号	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
37	**涉密内容**	/	100/1	7		-114.47	59.82	1	/	/	24h	25	75	1m
电池车间二														
38	**涉密内容**	/	90/1	20	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	-98.31	250.17	1	/	/	24h	25	65	1m
39	**涉密内容**	/	90/1	18		-65.78	250.17	1	/	/	24h	25	65	1m
《隆基绿能科技股份有限公司西咸新区分公司隆基股份中央研究院一期中试项目》														
123 厂房														
40	电池中试线	/	75/1	3	选用低噪声设备、设减振基础	20.72	-568.66	1	/	/	24h	25	50	1m
41	X 试验线	/	75/1	3		21.24	-583.82	1	/	/	24h	25	50	1m
42	风机	/	95/1	6		21.77	-601.6	1	/	/	24h	25	70	1m
128 车间														
43	空压机	/	95/1	12	选用低噪声设备、设减振基础	122.12	-518.52	1	/	/	24h	25	70	1m
44	风机	/	95/1	6		147.5	-518.52	1	/	/	24h	25	70	1m
45	水泵	/	85/1	8		160.94	-518.52	1	/	/	24h	25	60	1m
注：中心坐标位于仓库 104#东南侧；由于设计未给出建筑物内设备详细平面布置，无法具体计算室内边界声级。														

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	声源设备	型号	空间位置			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				
本项目噪声源									
127#动力站									

序号	声源设备	型号	空间位置			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	冷却塔	/	/	/	1	95/1	2	设减振基础	24h
124#空分站									
2	冷却塔	/	/	/	1	95/1	2	设减振基础	24h
108#动力站									
3	冷却塔	/	/	/	1	95/1	2	设减振基础	24h
《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 9GW高效单晶切片项目》									
104a厂房顶部									
4	风机	/	/	/	8	90/1	10	选用低噪声设备、设减振基础，风机安装消声器	24h

6.4.2 预测模式与预测方法

①室外噪声源衰减模式：

某个噪声源在预测点的声压级为：

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

式中：$L_p(r)$—噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r—声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

②室内噪声源衰减模式

对于室内声源，可按下式计算：

$$L_P(r)=L_{P0}-20\lg\frac{r}{r_0}-TL+10\lg\frac{1-\alpha}{\alpha}$$

式中：

$L_P(r)$为预测点的声压级（dB(A)）；

L_{P0} 为点声源在 r_0(m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

TL 为围护结构的平均隔声量，一般装置墙、窗组合结构取 TL=25dB(A)，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗，TL=30dB(A)；本项目取 25 dB(A)；

α为吸声系数；对一般机械装置，取 0.15。

（3）对预测点多源声影响及背景噪声的迭加

$$L_P(r)=10\lg\left(\sum_{i=1}^{N}10^{\frac{L_P}{10}}+10^{\frac{L_0}{10}}\right)$$

式中：

N 为声源个数；

L0 为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

LP(r)为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

6.4.3 噪声预测及达标分析

采取措施后，厂界噪声预测结果见表 6.4-3。

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		
		X	Y	最大值	标准	达标分析
东厂界 1#	昼间	243.45	536.2	42.69	65	达标
	夜间				55	达标
东厂界 2#	昼间	224.02	115.35	47.23	65	达标
	夜间				55	达标
东厂界 3#	昼间	208.02	-392.16	53.32	65	达标
	夜间				55	达标
南厂界 4#	昼间	8.75	-727.57	46.12	65	达标
	夜间				55	达标
西厂界 5#	昼间	-111.46	-121.72	50.06	65	达标
	夜间				55	达标
西厂界 6#	昼间	-169.94	50.92	48.29	65	达标
	夜间				55	达标
西厂界 7#	昼间	-154.11	537.16	47.97	65	达标
	夜间				55	达标
北厂界 8#	昼间	76.95	737.16	51.92	70	达标
	夜间				55	达标
106 亩北厂界	昼间	340.64	746.81	39.88	70	达标
	夜间				55	达标
106 亩东厂界 1#	昼间	372.84	501	41.03	70	达标
	夜间				55	达标
106 亩东厂界 2#	昼间	354.96	117.05	41.99	70	达标
	夜间				55	达标
106 亩厂区南厂界	昼间	286.46	-245.77	48.27	65	达标
	夜间				55	达标
106 亩西厂界	昼间	258.89	118.95	46.72	65	达标
	夜间				55	达标

表 6.4-4　106 亩厂区周边声环境保护目标噪声预测结果（dB(A)）

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">声环境保护目标</th><th colspan="2">噪声背景值</th><th colspan="2">噪声标准</th><th colspan="2">噪声贡献值</th><th colspan="2">噪声预测值</th><th colspan="2">较现状增量</th><th colspan="2">达标情况</th></tr>
<tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr>
<tr><td>1</td><td>寺后村</td><td>53</td><td>44</td><td rowspan="3">60</td><td rowspan="3">50</td><td colspan="2">36.02</td><td>53.09</td><td>44.64</td><td>+0.09</td><td>+0.64</td><td>达标</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>2</td><td>皮马村</td><td>52</td><td>43</td><td colspan="2">44.01</td><td>52.64</td><td>46.54</td><td>+0.64</td><td>+3.54</td><td>达标</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>3</td><td>樊家村</td><td>56</td><td>48</td><td colspan="2">38.59</td><td>56.08</td><td>48.47</td><td>+0.08</td><td>+0.47</td><td>达标</td><td>达标</td></tr>
</table>

由上表可知：本项目厂界昼、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3/4 类要求；厂区 200m 范围内各声环境敏感保护目标噪声贡献值、叠加后的预测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。因此，项目建成运营后对声环境质量影响较小。

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固体废物包括：废硅片、废丝网版、废电池片、废离子交换树脂、纯水系统废滤芯、废弃分子筛、除尘粉尘、废石墨舟、废石英舟、污水站污泥、废包装袋、废活性炭纤维板、废矿物油、喷淋塔废填料、沉渣、生活垃圾、废包装桶和废钢瓶等。

废活性炭（危废代码：HW49-900-039-49）、废矿物油（危废代码：HW08-900-214-08）、喷淋塔沉渣（危废代码：HW35-900-399-35）、喷淋塔废填料（危废代码：HW35-900-399-35）、含有机溶剂和酸碱液废手套/抹布（危废代码：HW49-900-041-49）、过期化学品试剂（危废代码：HW49-900-999-49）、在线监测及实验室废液（危废代码：HW49-900-047-49）均属于危险废物，收集后暂存于危废暂存间，委托有资质的单位定期清运处置。

废硅片、废丝网版、废电池片、废包装托盘、废石墨舟、石英舟及损坏花篮、除尘粉尘、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛均属于一般固废。其中除尘粉尘交环卫部门处理；废包装袋、废包装托盘外售综合利用；生活垃圾由环卫部门定期清运装置；其余一般固废均由生产厂家定期回收处理。

废包装桶和废钢瓶分类收集后暂存于暂存于危废库，全部由供应商回收利用；综合废水处理污泥，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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。

6.5.2 源头控制措施

为避免项目产生的危废及转运的过程中产生渗滤液影响环境，项目所有危险废物在生产工序及时采用防渗袋包装，并用铲车运至危废库，可有效减少废物废物在产生工序短暂堆放过程产生渗滤液，避免了转运过程中危险废物滴漏产生污染；危险废物以吨袋/桶包装的方式在危废库暂存，可有效避免危废库产生渗滤液；根据项目危废产生的种类将危废库分隔成不同的区域，分类分区贮存危险废物，可避免不同种类的危险废物混杂，产生二次污染。

本次评价要求危废库应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的要求设计，进行防雨、防渗、措施，为防止吨袋破损造成部分渗滤液外泄，在危废

库设置收集沟和渗滤液收集池，收集沟和收集池均做防腐防渗措施。

6.5.3 收集过程环境影响分析

危险废物产生单位进行危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到与危险废物相容的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到企业内部危废库的内部转运。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份。按照危废包装要求、成分、产量的不同，设置不同的贮罐、包装袋等，对高毒废物、难装卸废物等采用专用容器收集。包装材质要与危险废物相容，能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求，包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。具体如下：

⑴根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。明确收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。危险废物内部转运作业应采用专用的运输车辆对各种危废分片区、定时收运。

⑵制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

⑶危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

⑷在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

⑸危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

按照上述要求，本项目的建设单位将建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工作。根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定具体的收集计划。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第八十一条，本环评要求项目在投入运营后，建设单位对危险废物贮存间的转运周期为至少每 3 个月一转运。同时，按照危险废物收集及转运计划，定期对危废贮存间进行检查，一旦发现危废贮存间有“涨库”风险的，及时联系运输单位和最终处置单位进行转运处置。

危废产生环节收集工作示意图见图 6.5-1。

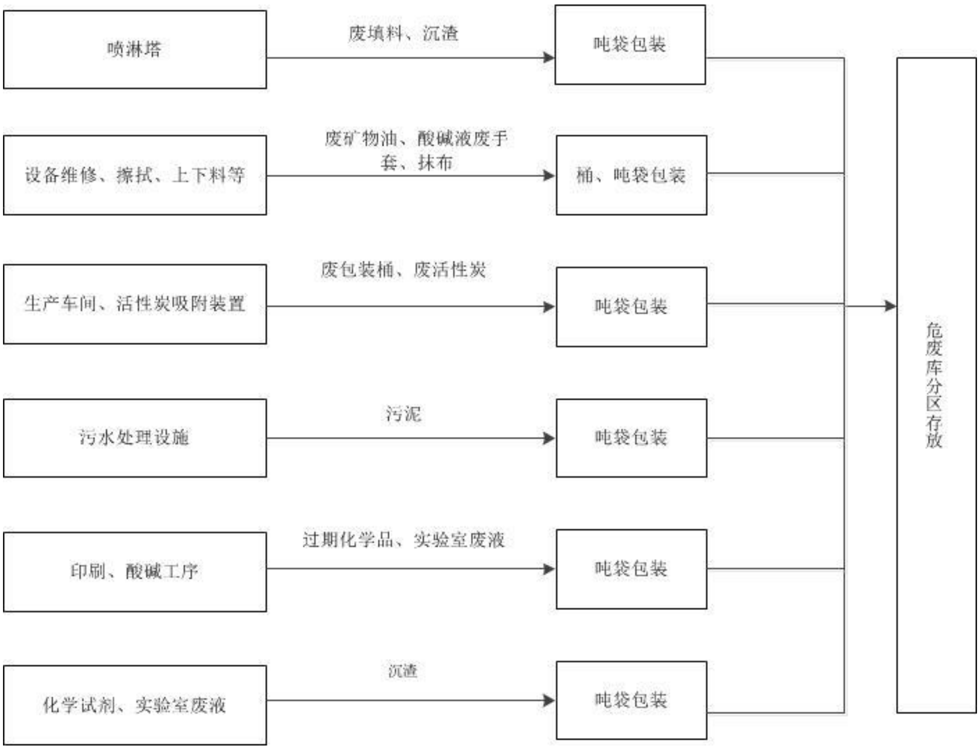


图 6.5-1　危废库厂内收集工作示意图

6.5.4 贮存场所环境影响分析

固体废物在自用或者外售前，分类放入危废库暂存，避免下雨冲刷，污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水，为防止危险废物污染地下水和土壤环境，按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单的相关要求，在 29GW 厂区和 106 亩厂区分别设置占地面积为 324.36m^2、1332 m^{2}的危废库各 1 座，用于危险废物的储存；在 2 座污水处理站分别设污泥堆场（按危废暂存间标准设置），主要用于暂存污水处理站脱水污泥；厂区内设置 1 座 II 类一般固废库（占地面积：1132m^2），用于一般固体废物的储存。各类固体废物采用密封加盖容器或者具有内衬塑料袋的编织袋包装后分区堆放，危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的要求进行设计，一般固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求实行管理，在严格以上处置措施的前提下，本项目危险废物对周围环境影响较小。

6.5.5 运输过程环境影响分析

本项目危险废物运输过程分为两个部分，一是危险废物厂区内部的转运作业，二是危险废物的厂外运输。企业对于危险废物厂内及厂外的运输过程，应严格按照《危险废

物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行。

（1）危险废物内部转运作业

危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，避开办公区和生活区。内部转运作业应采用专用的运输工具，各种危废按照产生节点收集后，经制定的危险废物产生环节的收集及危险废物运输路线，将危废运至危废库。同时参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物厂内运输过程杜绝发生遗撒、泄漏等现象。危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗撒、泄漏现象的发生。将各生产过程产生的危险废物全部规范化的转运到危废库内，并实施全程规范化管理，直至委托安全处置。

（2）危险废物的运输

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行：本项目危险废物厂外运输工作应由持有《道路运输经营许可证》的单位按照其许可证的经营范围组织实施，且其获取的危险货物运输资质中含有对危险废物的运输能力。

运输过程应按照《危险货物道路运输安全管理办法》（中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 29 号）、《危险货物道路运输规则》（JT617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。同时，各生产环节在对各类危险废物收集中应按其性质在各包装容器（袋）上贴上特性标识，标识按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 设置。危险废物承运单位的运输车辆应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）设置车辆标志。

6.5.6 利用或处置过程环境影响分析

本项目选择先进、成熟的工艺技术、装备，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，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；各类罐、槽、釜等装置架空布设，以减少泄漏而可能造成的地下水污染。

因此，在严格按照固体废物管理管理法，确保固体废物在中转、运输和综合利用的过程中不造成二次污染的情况下，加强生产管理，拟建项目所在地无固体废物堆弃。本项目固体废物均已得到有效处置，对环境影响较小。

6.5.7 一般固废

本项目产生的废硅片、废丝网版、废电池片、废包装托盘、废石墨舟、石英舟及损

坏花篮、除尘粉尘、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛均暂存于一般固废库暂存。评价要求，一般固废库需按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求实行管理。

6.5.8 生活垃圾环境影响

本项目员工生活垃圾产生量约为 716.8t/a，由当地环卫部门统一收集处理，对周围环境影响较小。

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

本项目防渗措施采取“源头控制、分区防控”的防渗措施，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，厂区废水处理站单元地面以及车间内水管道、各类收集水池、污水处理站各调节池进行有效防渗，可将污水跑、冒、滴、漏降到最低限度。同时，项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，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。

根据本项目工艺流程和工程布局识别本项目对土壤的影响，对土壤影响类型和途径进行识别见表 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，对土壤影响源及影响因子识别见表 6.6-2。

表 6.6-2　污染影响型建设项目土壤影响源及影响因子识别表

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	清洗一（制绒）酸碱、扩散制结、刻蚀酸洗、镀膜、印刷、烘干和烧结、返工片、石墨舟、石英舟酸洗及储罐呼吸、废水处理	大气降	HF、HCl、O_3、Cl_2、NOx、硫酸雾、颗粒物、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇	HF、HCl、O_3、Cl_2、硫酸雾、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇	非正常状况下，连续排放，废气对表层土壤污染较小。
	生产车	化学品库各类储罐	垂直下	各类化学试	各类化学试	储罐位于可视范围，泄

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
	间、化学品库、各废水收集池及处理构筑物		渗	剂	剂	漏可及时发现并得到有效处置，一般不会有液体通过防渗地坪下渗污染土壤。
		生产废水、生活污水废水调节池		COD、BOD_5、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物	氟化物	废水处理站各池体池内底部防渗层比较隐蔽，发生泄漏难以及时发现和处置，容易发生持续泄漏，对土壤污染风险较大。
		事故池	垂直下渗、地表漫流			事故废水引流区地面硬化，并与非硬化区之间设置阻水带，平时腾空，仅在发生事故时暂时存放事故废水，一般不会发生泄漏污染土壤。只有当硬化区破损或池体防渗层破损时可能对地下水造成短暂污染

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）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），本项目废气产生的污染物（HF、HCl、O_3、Cl_2、NOx、硫酸雾、颗粒物、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇）均不属于以上文件标准所列的土壤污染物质，因此不考虑大气沉降对周边土壤环境的影响。

此外，本项目在消防事故情况及降雨时产生的事故废水及初期雨水可能会发生地面漫流污染土壤。建设单位应建立从污染源头、过程处理和最终排放的防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为各类废水事故池，坚决杜绝地表漫流出现。在采取措施后，可将事故状态下废水控制在本项目范围内，初期雨水及事故废水的地面漫流对土壤环境影响较小。

综合上述识别结果可知：本项目污染土壤的途径主要为废水调节池防渗层破损，废水通过裂缝垂直下渗，对下部的土壤造成的污染影响。故本次评价针对垂直下渗对土壤的影响进行预测分析和评价。

6.6.3 垂直下渗土壤污染预测与评价

（1）预测模型

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都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，由于评价区土壤层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 方法二计算，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：

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

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　　　t=0，　L≤z＜0

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

非连续点源：

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

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

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

（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

参照地下水非正常情况预测情景设定，将制绒酸废水调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因发生泄漏作为预测情景，选取制绒酸废水中氟化物作为预测因子。非正常状况下制绒酸废水调节池即渗水量分别为 0.18 cm/d；污染物浓度为 3000mg/L。

（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。

根据现状资料，厂区范围内包气带厚度约 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：

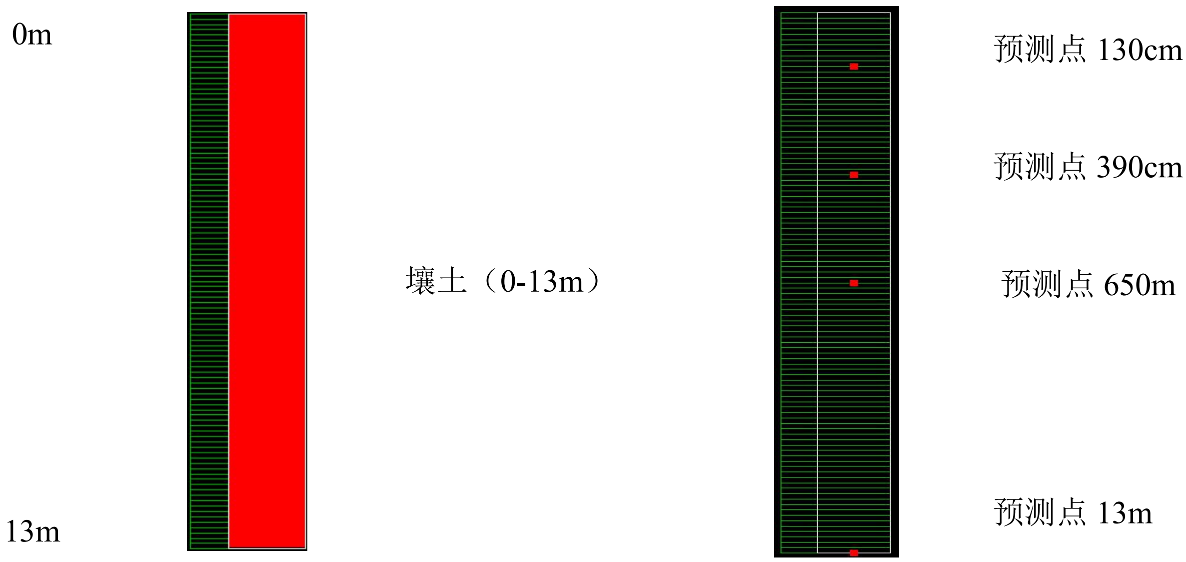


图 6.6-1　厂区包气带土壤模型分层及预测点位置示意

①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各废水收集池渗漏量计算；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。

②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。

③土壤概化

结合本项目水文地质勘察成果，将土壤概化为一种类型。土壤剖面各分层的土壤参数略有不同，本次选取最下层柱状样参数进行预测，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/cm³）	土壤含水量%	弥散系数（m）	θr	Alpha (cm^{-1})	n	l
51.84	41.2	1.56	26.41	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 6.6-2~6.6-3。

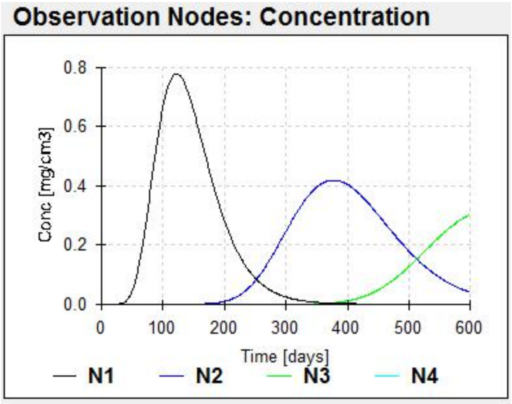


图 6.6-2 观测点处氟化物污染物浓度随时间变化图

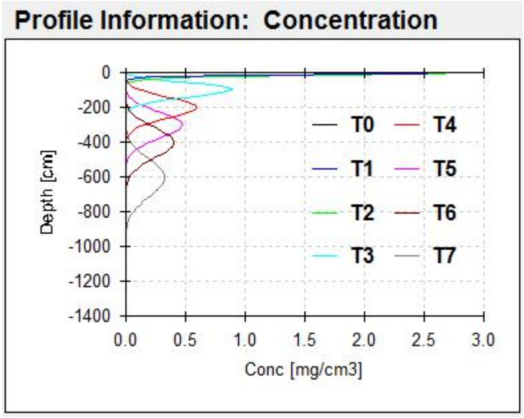


图 6.6-3 氟化物污染物浓度随土壤深度变化图

（T 为预测时刻，分别为 5d、10d、100d、200d、300d、400d、550d、600d）

根据土壤预测结果可知：在非正常情况下，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预测至 600d 时，在深度 13.0m 处的浓度为 1.684×10^{-8}mg/cm³。由于氟化物在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中无标准限值，因此与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行对比分析。经分析可知，氟化物在渗漏约 600d 以后浓度未出现超标，故污染物会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，要求建设单位做好防渗措施，定期巡查保证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，防止渗漏液的进一步泄漏，同时要求对选厂下游土壤定期进行跟踪监测。

在严格执行以上环保措施的情况下，污染物下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

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☑；农用地□；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（65.23）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">无</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">HF、HCl、O_3、Cl_2、NOx、硫酸雾、颗粒物、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇、COD、BOD_5、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物、各类化学试剂</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">HF、HCl、O_3、Cl_2、硫酸雾、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇、氟化物、各类化学试剂</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类□；Ⅱ类☑；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）□；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见章节4.2.4</td><td>同附录C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>3</td><td></td><td>0～0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>1</td><td></td><td>0～0.5m、0.5～1.5m、1.5～3.0m、2.0-3.0m 、3.0-4.0m 、5.0-6.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地：基本因子包括：
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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
农用地：基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
特征因子：pH、石油烃、氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同现状监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 36600☑；表D.1；表D.2；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">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）要求；石油类满足“六五”国家《土壤环境含量研究》提出的建议标准300mg/kg。</td><td></td></tr>
<tr><td>影</td><td>预测因子</td><td colspan="4">氟化物</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="3">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="3">响
预
测</td><td>预测方法</td><td colspan="3">附录E☑；附录F□；其他（　　）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（厂界外扩0.2km）
影响程度（影响较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防
治
措
施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障　；源头控制☑；过程防控☑　；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>4</td><td>pH、石油烃、氟化物</td><td>柱状样：每3年一次；表层样每年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测因子</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">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。</td></tr>
</table>

6.7 生态环境影响分析

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-中国原点智慧科创产业区（核心功能：智能制造、高端智造、研发会展），原点大道以南、泾干二街以北、原点西一路以西、原点西二路以东，占地类型为建设用地，符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）及西咸新区泾河新城土地利用规划。

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

在项目运行期内产生的废气污染物主要为 HF、HCl、Cl_2、硫酸雾、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇、O_3 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。

根据调查，本项目对场区周围的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。

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。

项目运行期排放的废气污染物可能会对周围植被、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，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，氟化物对植被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。这种过程与污染物浓度、作物的抗体、氟化物作用时间、气温、光照、湿度等其它条件有关，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 5μg/（dm^3.d），中等敏感植物为 10μg/（dm^3.d），抗性植物为 15μg/（dm^3.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，本项目运行后排放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。

（3）植被覆盖影响分析

拟建工程占地对天然植被的影响主要表现运营期永久性占地。项目建成后，如果不进行人工生态恢复，那么该区的生态环境可能引起水蚀、风蚀现象。根据工程分析，项目建成后，29GW 厂区绿化面积为 70472.12m^2，106 亩厂区绿化面积为 6249.99m^2，可有效改善对生态环境造成的影响，对生态环境造成的影响是可以接受的。

本工程建成后，主厂区均进行硬化处理，引起水土流失的可能性小。工程装置区内的各种车辆及活动仅限于工程厂址区内，不会造成新的植被损失。同时厂区内部分场地及厂区周围均进行绿化，人工植被对施工造成的植被损失进行补偿，建设过程中遭受破

坏的植被将得到逐步恢复。

6.8 项目重大变动前后环境影响变化分析

由于工程的变化，相应的与变动前相比，对环境的影响也发生了变化，本项目重大前后环境影响变化情况见表6.8-1。

表 6.8-1　项目变更前后环境影响变化分析表

影响因素	污染源		环境影响及采取的措施		影响变化情况
	变动前	变动后	变动前	变动后	
环境空气	制绒酸碱废气、扩散制结废气、刻蚀酸洗废气、LPCVD 沉积废气、清洗酸洗废气、镀膜废气、**涉密内容**工序废气、印刷、烘干和烧结有机废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气及储罐呼吸废气及无组织废气	清洗 1（制绒）酸碱废气、扩散制结废气、清洗 2（刻蚀）酸洗废气、镀膜废气、印刷、烘干和烧结有机废气、返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气及储罐呼吸废气及无组织废气	酸性废气、扩散废气采用二级碱液喷淋塔处理；刻蚀含氮废气工艺设计四级碱液喷淋塔处理；沉积、镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理；硅烷废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理；印刷、烧结有机废气采用二级活性炭吸附装置处理；制绒、清洗 1/2 含 O_3 废气二级碱液喷淋塔后设臭氧分解器处理；镀膜部分 O_3 废气经燃烧筒处理	酸性废气、扩散废气采用二级碱液喷淋塔处理；刻蚀含氮废气采用四级碱液喷淋塔处理；镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔；扩散 1 废气（硅烷废气）采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理；印刷、烧结有机废气二级活性炭吸附装置处理；清洗 1/2 含 O_3 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	变动后镀膜废气的处理措施由“燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔”变更为“燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔”，原化学品库废气与制绒废气一起经二级碱喷淋处理后排放，变更后经一级碱喷淋处理后单独排放排放，化学库和特气站废气排气筒由变更前的 25m 变更为 18m；根据环境空气模型估算，变动后评价等级未发生变换（二级），最大落地浓度均满足相应的环境空气质量标准。
地表水	浓碱废水、刻蚀酸废水、含氮废水、硅烷排喷淋塔废水、低氟废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水、低氟废水、**涉密内容**工序废水	碱性废水、刻蚀酸废水、含氮废水、硅烷排喷淋塔废水、稀酸废水（低氟废水）、无氮废水、制绒酸废水、稀碱废水（酸碱废水）	废水处理站 1：设计规模 15000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（脱氮塔+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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处	北区废水处理站（原废水处理站 1），设计规模 21000m^3/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟和脱氮塔后，和硅烷喷淋塔排废水混合后经生化处理（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；	变动后取消**涉密内容**工序废水；污水处理站处理规模变大。厂区针对不同类型的废水分别设置事故池，避免事故废水对周边地表水环境的影响。
地下水					变动后取消**涉密内容**工序废水；刻蚀

影响因素	污染源		环境影响及采取的措施		影响变化情况
	变动前	变动后	变动前	变动后	
			理后用作绿化用水和冷却塔补充水。 废水处理站 2：设计规模 13000m³/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和**涉密内容**废水 1（含氟）经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（脱氮塔+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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；无氮废水、刻蚀 HF 废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；低氟废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。	稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。 南区废水处理站（原废水处理站 2），设计规模 15000m³/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（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；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水和冷却塔补充水。	酸废水、硅烷排废水中的污染物浓度较变动前增幅较大。经预测，变动前后最大超标距离均位于厂界内，本次评价提出厂区进行分区防渗、定期巡检及跟踪监测的要求，在采取上述措施后，变动后对厂区周边地下水环境影响较小。
	生活污水		采用隔油沉渣池+化粪池处理，排入南区废水处理站处理，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和泾河新城第四污水处理厂纳管要求后排入厂区污水站最终排放池。		无变化，对周边地表水环境影响较小
声环境	880 亩厂区工业噪声	880 亩厂区工业噪声和 106 亩厂区	对产噪设备采取选用低噪声设备、室内布置、基础减振、消声等降噪措施		880 亩厂区噪声源数目、设备发生变化，

影响因素	污染源		环境影响及采取的措施		影响变化情况
	变动前	变动后	变动前	变动后	
		噪声			新增 106 亩厂区噪声源。经预测，变动后对厂区周边声环境质量及敏感目标影响较小。
固体废物	废硅片、废丝网版、废电池片、废包装袋、废包装托盘、废石墨舟、石英舟、废活性炭、除尘粉尘、**涉密内容**工序废水处理污泥（含杂盐）、综合废水处理污泥、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛、废矿物油、喷淋塔废填料、喷淋塔沉渣、含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布、生活垃圾	废硅片、废丝网版、废电池片、废包装袋、废包装托盘、废石墨舟、石英舟、废活性炭、除尘粉尘、综合废水处理污泥、废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛、废矿物油、喷淋塔废填料、喷淋塔沉渣、含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布、过期化学品试剂、在线监测及实验室废液、生活垃圾	废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟、石英舟、损坏花篮废 RO 膜、废滤芯、废弃分子筛收集后定期由厂家定期回收处理；综合废水处理污泥鉴定后按相应类别处置；废包装袋、废包装托盘外售综合利用；剩余固废委托有资质单位定期清运处置。		变动后无**涉密内容**工序废水处理污泥（含杂盐），新增过期化学品试剂和在线监测及实验室废液；其他固废产生量增加。固废处置措施未发生较大变换，均妥善处置，对周边环境影响减小。
土壤环境	主要影响为废水收集池防渗层破裂造成污染物垂直下渗		合理选择罐体和有关部件的材料，以及加强罐底基础的处理；污水处理设施的池底及池壁做好防腐防渗；将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区进行分区防渗；设置土壤跟踪监测点，定期对土壤环境进行监测。		影响较小
生态环境	项目占地及废气中的酸雾、有机物		非正常排放废气中酸雾及有机物对厂区周边植被造成一定影响。本次评价对废气污染物采取了相应治理措施，要求定期对废气处理设施进行检查、维修保养，避免非正常状况的排放。		影响较小

7 环境风险影响分析

7.1 风险评价目的

环境风险是指突发性事故造成的重大环境污染的事件，其特点是危害大、影响范围广、发生概率具有很大的不确定性。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次评价遵照环境保护部《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）的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别和源项分析，进行风险评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

根据工程分析可知，重大变动前后原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物等涉及的主要危险化学品物质数量、分布情况见表 7.2-1。

表 7.2-1　重大变动前后项目危险物质数量、分布情况对比表

序号	危险物质名称	包装形式	状态	CAS 号	变动前		变动后		最大存在量变化情况
					最大存储量（t）	存储位置	最大存储量（t）	存储位置	
1	银浆	桶装	液态	/	**涉密内容**	仓库	**涉密内容**	仓库	增加
2	笑气（N_2O）	槽车	气态	/	**涉密内容**	114#笑气氨气站、118#笑气氨气站	**涉密内容**	114#笑气氨气站、118#笑气氨气站	减少
3	液氨	槽车	液体	CAS:1336-21-6	**涉密内容**		**涉密内容**		减少
4	硅烷	槽车	气体	CAS：7803-62-5	**涉密内容**	113#硅烷站、119#硅烷站	**涉密内容**	113#硅烷站、119#硅烷站	减少
5	磷烷（PH_3/N_2）	钢瓶	气体	CAS：7803-51-2	**涉密内容**	甲烷磷烷站	**涉密内容**	/	库房用途变化
6	甲烷（CH_4）	集装格	气体	CAS：74-82-8	**涉密内容**				
7	盐酸	储罐	37%溶液	CAS：7647-01-0	**涉密内容**	109#化学品库 1、110#化学品库 2	**涉密内容**	109#化学品库 1、116#化学品库、化学品库 B3	增加
			30%w/w		**涉密内容**	综合废水站	**涉密内容**	综合废水站	减少
8	氢氟酸	储罐	49%溶液	CAS：7664-39-3	**涉密内容**	109#化学品库 1、110#化学品库 2	**涉密内容**	109#化学品库 1、116#化学品库、化学品库 B3	增加
9	氢氧化钠	储罐	45%液体	/	**涉密内容**	109#化学品库 1、110#化学品库 2	**涉密内容**	109#化学品库 1、116#化学品库	增加
		槽罐车	30%w/w		**涉密内容**	**涉密内容**废水站	**涉密内容**	/	取消**涉密内容**废水站
					涉密内容	综合废水站	**涉密内容**	综合废水站	增加
10	双氧水	/	27%液体	/	**涉密内容**	/	**涉密内容**	110#化学品库 2、136#化学品库、139#化学品库	新增
11	硝酸	储罐	68%液体	CAS：7697-37-2	**涉密内容**	109#化学品库 1、110#化学品库 2	**涉密内容**	110#化学品库 2、136#化学品库、139#化学品库	减少

序号	危险物质名称	包装形式	状态	CAS 号	变动前		变动后		最大存在量变化情况
					最大存储量（t）	存储位置	最大存储量（t）	存储位置	
12	硫酸	储罐	98%液体	CAS:7664-93-9	**涉密内容**	109#化学品库 1、110#化学品库 2	**涉密内容**	109#化学品库 1、116#化学品库、139#化学品库	增加
		槽罐车/吨桶	50%w/w		**涉密内容**	**涉密内容**废水站	**涉密内容**	/	取消**涉密内容**废水站
					涉密内容	综合废水站	**涉密内容**	综合废水站	增加
13	三氯氧磷	瓶装	100%	CAS:10025-87-3	**涉密内容**	/	**涉密内容**	139#化学品库	新增
14	TMA（三甲基铝）	钢瓶	液体	/	**涉密内容**	电池车间内专门储存间	**涉密内容**	101#、102#、103#电池车间三内专门储存间	不变
15	BCl_3	钢瓶	液体	CAS：10294-34-5	**涉密内容**	电池车间内专门储存间	**涉密内容**	/	减少
16	甲醇	卧式碳钢罐	液体	CAS:67-56-1	**涉密内容**	甲醇站	**涉密内容**	甲醇站	不变
17	乙醇	桶装	≥98%液体	/	**涉密内容**	/	**涉密内容**	139#化学品库	新增
18	环氧树脂	桶装	/	/	**涉密内容**	/	**涉密内容**	仓库	新增
19	氟化氢铵	袋装	固态	CAS1341-49-7	**涉密内容**	仓库	**涉密内容**	/	减少
20	次氯酸钠	桶装	10%w/w	CAS:7681-52-9	**涉密内容**	综合废水站	**涉密内容**	综合废水站	减少
					涉密内容	**涉密内容**废水站	**涉密内容**	/	取消**涉密内容**废水站
21	镍盐	袋装	固态	/	**涉密内容**	电池车间内专门储存间	/	/	
22	铜盐	袋装	固态	/	**涉密内容**		/	/	
23	废活性炭		固态	/	**涉密内容**	原厂区固废库内的危废暂存间	**涉密内容**	危废库（29GW 厂区和 106 亩厂区各 1 座）	增加
24	废矿物油		固态	/	**涉密内容**		**涉密内容**		增加
25	喷淋塔沉渣		固态	/	**涉密内容**		**涉密内容**		增加
26	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布		固态	/	**涉密内容**		**涉密内容**		增加

序号	危险物质名称	包装形式	状态	CAS 号	变动前		变动后		最大存在量变化情况
					最大存储量（t）	存储位置	最大存储量（t）	存储位置	
27	过期化学品试剂		液体	/	**涉密内容**	/	**涉密内容**		新增
28	在线监测及实验室废液		液体	/	**涉密内容**	/	**涉密内容**		新增
29	氯气		气态	CAS: 7782-50-5	**涉密内容**	排气筒排出	**涉密内容**	排气筒排出	/
30	天然气		气态	CAS: 74-82-8	**涉密内容**	厂内天然气管线	**涉密内容**	厂内天然气管线	/

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评价区域内的环境状况进行调查，重点对厂址外扩 5km 范围内的环境敏感点进行了现场调查，主要分布见表 1.7-6 和图 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）：

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

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ；

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

表 7.3-1　重大变动后项目危险物质数量与临界量比值（Q）确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	银浆	/	**涉密内容**	0.25	80.00
2	液氨	1336-21-6	**涉密内容**	10	8.80
3	硅烷	7803-62-5	**涉密内容**	2.5	12.48
4	盐酸	7647-01-0	**涉密内容**	7.5	87.73
5	氢氟酸	7664-39-3	**涉密内容**	1	1268.00
6	氢氧化钠	/	**涉密内容**	50	29.10
7	双氧水	/	**涉密内容**	200	2.42
8	硝酸	7697-37-2	**涉密内容**	7.5	45.60
9	硫酸	7664-93-9	**涉密内容**	10	19.04
10	三氯氧磷	10025-87-3	**涉密内容**	2.5	0.12
11	甲醇	67-56-1	**涉密内容**	10	12.00
12	乙醇	64-17-5	**涉密内容**	500	0.0009
13	环氧树脂	/	**涉密内容**	200	0.50

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
14	次氯酸钠	7681-52-9	**涉密内容**	5	0.40
15	废矿物油	/	**涉密内容**	2500	0.008
项目 Q 值∑					1566.201

（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 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤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）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为太阳能电池片生产项目，主要涉及清洗一（制绒）、扩散 1、扩散 2、**涉密内容**、清洗二（刻蚀）、镀膜、丝网印刷及测试分选等工序，为光伏设备及元器件制造，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　行业及生产工艺（M）

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
危险物质数量与临界量比值 Q=1566.201＞100，M=5，确定为 P3。				

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原则表

分级	大气环境敏感性
（E1）	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上
（E2）	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人、小于 5 万人，或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人
（E3）	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人

本项目本项目周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，故本项目大气环境敏感程度为 E1。

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受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。分级确定见表 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确定表

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； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，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， 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，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

敏感程度类型	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域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区、天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、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

本项目事故排放时，排入受纳河流泾河为 III 类水体，排放点下游涉及泾河重要湿地，地表水环境敏感性为低敏感（F2），环境敏感目标分级为 S1，地表水环境敏感程度最终判定为 E1。

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。其中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确定表

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	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，$K \le 1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，$K \le 1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜$K \le 1.0\times10^{-4}$cm/s，且分布连续、稳定
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	

由项目场地岩土勘察报告可知，本项目场地主要由杂填土、黄土、古土壤构成。项目所在地地下水防污性能弱，包气带防污性能分级为 D1，且项目周边村民分散式供水井和地下水流向下游存在应急水源地供水井 5 处（29#水源井、12#水源井、23#水源井、13#水源井、28#水源井），因此，项目场地地下水敏感程度为“敏感”。因此本项目地下

水环境敏感程度分级为 E1。

7.3.3 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度， 结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行钙化分析，环境风险潜势划分见表 7.3-11。

表 7.3-11 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 7.3-12，项目各要素风险潜势判断如下表 7.3-12 所示。

表 7.3-12 项目各要素风险潜势判断

环境要素	敏感程度	危害等级	风险潜势
大气	E1	P3	Ⅲ
地表水	E1		Ⅲ
地下水	E1		Ⅲ

7.4 评价工作等级及评价范围确定

（1）评价等级

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下表 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

根据表 7.4-1，本项目各要素风险评价等级如下表 7.4-2 所示。

表 7.4-2 项目各要素风险潜势判断

环境要素	风险潜势	评价等级
大气	Ⅲ	二级
地表水	Ⅲ	二级
地下水	Ⅲ	二级

（2）评价范围

①大气环境风险评价范围：为距离本项目厂界外扩 5km 的范围。

②地表水环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），地表水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）确定，本项目生活废水和生产废水经市政污水管网排入泾河新城第四污水处理厂（6 万 m^3/d）处理后，最终排入泾河，项目废水均为间接排放，地表水评价等

级确定为三级 B，故本项目地表水风险评价范围确定为定性分析事故状态下对地表水环境影响。

③地下水环境风险评价范围：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 18.51km^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三个方面确定建设项目的主要危险物料和危险源。

7.5.1 物质危险性识别

根据风险源查结果，本项目涉及的危险物质理化性质、危险特性见表 7.5-1。

表 7.5-1 主要化学品理化性质及毒性毒理

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
1	液氨	分子量 17.03；无色有刺激性恶臭的有毒气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。熔点：-77.7℃，沸点：-33.5℃，相对密度（水=1）：0.82，相对密度（空气=1）：0. 5971，饱和蒸气压：506.62，易溶于水、乙醇、乙醚。临界温度：132.4℃，嗅阈值 0.8PPM	易燃，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，爆炸极限：上限 27.4%；下限 15.7%，自燃温度：651℃	刺激性气体；低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死和可引起发射性呼吸停止。LD50350mg/kg(大鼠经口)；LC502000mg/m^3，4 小时，(大鼠吸入)；Ⅳ级（轻度危害）	乙
2	硅烷	分子量 32.12；无色，不愉悦气味。沸点-117℃，临界温度-3.5℃，蒸汽密度 1.11。不溶于水（与水反应），爆炸界限：1.4%-96％。	于空气中自燃	上呼吸道刺激、眼睛刺激、头痛、恶心、皮肤灼伤，LC509600ppm/4 小时(大鼠吸入)；II 级（高度危害）	乙
3	盐酸	分子量 36.46；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点： -114.8℃，沸点：108.6℃，相对密度（水=1）1.20，饱和蒸气压 30.66kPa(21℃)。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。	与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124 mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)；II 级（高度危害）	戊
4	氢氟酸	分子量 20.00；无色透明有刺激性臭味液体。氟化氢熔点-83.1℃，沸点 120℃，相对密度（水=1）:1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	本品不燃，无特殊燃爆特性，但能与大多数金属反应。	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；LC501044mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)；II 级（高度危害）	戊
5	氢氧化	分子量 39.98；无色透明液体，	不燃烧	具有强腐蚀性。	戊

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
	钠	吸湿性强；蒸汽压：0.13kPa(739℃)；熔点：318.4℃，沸点：1390℃；相对密度(水=1)2.12		刺激性：家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。IV 级（轻度危害）	
6	双氧水	分子量：34.01，熔点-0.43℃，沸点，158°C（无水），相对密度（水=1）：1.46g/cm^3，水溶液为白无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂，本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而发生爆炸。	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接本品可致接触性皮炎。	乙
7	硝酸	分子量 63.01；纯品为无色透明发烟液体，有酸味；饱和蒸汽压：6.4kPa(20℃)；熔点：-42℃，沸点： 83℃；密度：相对密度(水=1)1.50(无水)；	不燃烧	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用；III 级（中度危害）	乙
8	硫酸	分子量 98.08；无色无臭透明油状液体。相对密度（水=1）1.834，熔点 10-10.49℃，沸点：330℃，饱和蒸气压 0.13KPa(145.8℃)。与水、乙醇混溶。	遇水大量放热，可发生沸溅，有强烈的腐蚀性和吸水性。不燃，无特殊燃爆特性，浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧。	对皮肤、粘膜有刺激和腐蚀作用。大鼠经口 LD50: 2140mg/kg；吸入 LC50: 510mg/m^3/2h。小鼠吸入 LC50: 320 mg/m^3/2h。II 级（高度危害）	乙
9	三氯氧磷	分子量：153.35；无色发烟液体，有辛辣气味；沸点 105.1℃，熔点 1.2℃；相对密度（水=1）1.68；饱和蒸汽压 5.33kpa（27.3℃）	不可燃；在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾；遇水激烈反应，放热，生成盐酸和磷酸分解产物，有着火和爆炸危险	LD_{50}：380mg/kg（大鼠经口）；LC_{50}：200.3mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）	甲类
10	TMA	分子量：72.08；熔点(101.325kPa)： 15.28℃；沸点(101.325kPa)： 127.12℃；液体密度(20℃， 100kPa)：752kg/m3；熔化热 (15.28℃，101.325kPa)： 122.05kJ/kg；气化热(127.12℃，101.325kPa)： 581.38kJ/kg；比热容(25℃，101.325kPa)：2160.389J/(kg·℃)；蒸气压(20℃)： 1.120Kpa	三甲基铝在常温常压下为无色透明液体。反应性极强。空气中自燃，瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷。	最高容许浓度：0.5 mg/m3，三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。因为三甲基铝太活泼，它不可能以其原形直接吸人体内。它在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。人吸入后气管和肺受损伤，严重时能引起肺水肿。	甲 B 类
11	甲醇	无色透明液体，有刺激性气	本品极度易燃，具	低毒，可致盲。急性毒	甲

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
		味。熔点-97.8℃，沸点64.7℃，闪点12℃，相对密度0.79（水=1）。饱和蒸气压12.3（20℃），引燃温度464℃，爆炸极限6%-36.5%。溶于水，可混溶于醇类、乙醚等有机溶剂。	刺激性。爆炸极限5.5%-44%。	性： LD50 :5628mg/kg（大鼠经口），LC50:64000ppm/4H（大鼠吸入）；III级（中度危害）	
12	乙醇	分子量：46.07，沸点（101.3kPa）：78.3℃，熔点：-114.5℃，（水=1）：0.79，折射率：1.3614（20℃），粘度：1.17（20℃）1.06（25℃）。	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇高温或明火会发生爆。	LC_{50} 37620mg/m^3，1小时(大鼠吸入)	/
13	环氧树脂	分子量：420n+134，环氧树脂AB 胶是指在一个分子结构中，含有两个或两个以上的环氧基，并在适当的化学试剂及合适条件下，能形成三维交联状固化化合物的总称。环氧树脂一个重要的应用就是作为粘结剂。环氧树脂是一种多功能，与各种各样的有机和无机填料都能相容的物质。不溶于水，溶于丙酮、酒精等有机溶剂中。能耐弱酸和弱碱，遇强酸发生分解，遇强碱发生腐蚀。	：胶粘剂含有大量的可挥发有机化合物(VOC),有毒、易燃,接触或使用本品过程中，可引起头痛、嗜睡、周身无力、呼吸道粘膜刺激症状、喘息性支气管炎和皮肤病等。燃爆危险：易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。	/	/
14	次氯酸钠	分子量：74.44，微黄色溶液，有似氯气的气味。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。 具有强氧化性，可氧化Fe2+、CN-等离子。熔点(℃)：-6，相对密度（水=1）：1.10，沸点(℃)：102.2，溶解性：溶于水。	有腐蚀性、氧化性。 受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气	LD50:10mg（兔子）	/
15	废矿物油	淡黄色粘稠液体，闪点：120-340，相对密度：（水=1）934.8，相对密度：（空气=1）0.85，沸点：-252.8，饱和蒸气压：0.13/145.8，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂	可燃液体，遇明火、高热可燃	/	丙B类
16	氯气	黄绿色，有毒，有刺激性气味，易液化：熔沸点较低，在101kPa下，熔点-107.1℃，沸点-34.6℃，降温加压可将氯气液化为液氯，液氯即Cl2。密度比空气密度大，标况时是3.17g/L 。溶解性：可溶于水，且易溶于有机溶剂，	不会燃烧，但可以助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都可以与氯气形成爆炸性混合物。	/	/

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
		难溶于饱和食盐水。1 体积水在常温下可溶解 2 体积氯气，形成氯水，密度为 3.170g/L，比空气密度大。			
17	天然气	无色无臭气体；是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料，熔点（℃）：-182.5℃；沸点（℃）：-160，相对密度（水=1）：约 0.45 (液化) 相对密度(水=1)：约 0.13（压缩）	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸	小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。属微毒性	/

7.5.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括：生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环保设施等。

7.5.2.1 生产装置风险识别

根据本项目的生产工艺流程和设计参数，生产过程包括：物料泵送、原料及辅料储存及厂内运输、生产车间各工序生产过程、废气处理及废水处理、产品包装运输等环节。生产车间液体、气体泄漏和工艺废气处理装置发生故障时事故排放是本项目生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括两方面情形，一是外界因素的影响，二是生产工艺过程异常；外界因素影响引起的潜在风险事故指的是当发生停水、停电等紧急故障或各种不可抗拒的自然灾害时可能会使易燃或腐蚀性酸液输送管歪裂，导致气体或液体外泄而引发各种风险事故；生产工艺过程异常导致的潜在风险事故指的是在生产中使用危险化学品和原辅料时，车间气体输送管道和工艺设备因电机损坏，硅烷发生泄漏，从而影响环境空气质量，或危害人体健康，造成损失。这两类事故危害性相对较小，可通过应急措施较快消除事故影响，其危害程度或影响范围一般不大。

企业通过选购密闭、一体化生产设备，液体、气体物料均采用瓶、罐、管束车密闭封装并采用管线输送，同时对制绒清洗工序区四周设置泄漏液收集沟。通过上述措施，使本项目生产装置风险隐患均在可控制范围内。

7.5.2.2 储运、公辅设施风险识别

（1）运输环境风险

本项目所有危险化学品运输均采用汽车运输，运输工作委托有运输资质的专业单位承运，运输过程中涉及的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施。

（2）化学品库、仓库风险识别

本项目29GW厂区设置化学品库（5座）、仓库、电池车间专门储存间；106亩厂区设置化学品库1座。储存的危险性物质主要为氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸等；在仓库内分区存放硅棒、硅片和成品电池片；三氯氧磷、TMA（三甲基铝）存放在电池车间专门储存间内。厂区储存设施可能发生的风险主要有：包装破损产生物漏撒或泄漏，通风效果不良导致无组织挥发而在库内积聚可燃气体，进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏造成中毒事故。

（3）气体站风险识别

本项目厂区设置硅烷站、笑气氨气站，气体主要为硅烷、氨气等，可能发生的风险有：泄漏后进而引发火灾爆炸事故或毒物泄漏造成中毒事故。

（4）危废库

本项目在29GW厂区和106亩厂区分别设置危废库，主要用于运行期危险废物的暂存，包括废矿物油、喷淋塔沉渣、含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布等。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。

（5）物料装置过程风险识别

本项目在厂区内设置汽车装卸区，用于原料的卸车作业。由于液体化学品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸作业过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生，物料装卸事故风险环节还可以包括以下方面：

1）装卸区管道发生泄漏或者鹤管与管道连接不严导致泄漏，有毒有害物质挥发造成扩散，并与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引发火灾爆炸事故；

2）在装卸过程中，若易燃液体流速过快能产生静电并积聚，若车辆和管道无静电接地设施或者电阻过大会导致静电放电而发生火灾、爆炸事故；

3）大量的有毒物料泄漏事故发生时，相关人员如果不能正确的佩戴个体防护用品或者不佩戴，可能导致中毒事故的发生。

7.5.2.3 环保设施风险识别

（1）废气处理设施故障

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，易导致废气处理不充分，造成污染物的非正常排放。由于有机废气中含氯气、氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醇、VOCs等；其中，氯化氢为3类致癌物，未经处理的有机废气直排将会导致周边环境质量的下降和周边人群中毒的风险。此类风险属于废气非正常排放范畴，其影响分析

详见大气环境影响预测与评价章节的相关内容。

②污水处理站故障

项目厂区废水站发生故障，会导致产生的生产工艺废水不能得到及时有效的处理，本项目在北区废水处理站和南区废水处理站均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存，因此在废水处理站故障的情况下，项目产生的未经处理达标的废水可以排入事故池暂存，待综合污水处理站故障排除后在分批次将事故池中的污水泵入污水处理站进行处理，达标后方可排入泾河新城第四污水处理厂。因此，项目即使出现污水处理站故障，废水超标排放的风险也相对较小。

7.5.2.4 次生/伴生污染危险性识别

本项目生产所涉及的原辅材料、产品部分具有潜在的危害，在储存、运输和生产过程中可能发生泄漏、火灾爆炸及中毒事故，并存在引起伴生事故和次生灾害的可能性。

（1）事故联锁效应

本项目除了管线阀门等破损导致有毒物质泄漏事故类型外，由于火灾爆炸事故引发有毒物质泄漏的可能性也同时存在。火灾爆炸事故可能引发次生污染，造成新的事故。例如：储罐火灾，可能烧坏储罐，引起有毒有害物质的泄漏，造成毒性物质泄漏及扩散；当事故波及到罐区其它易燃易爆物料储罐时，也可能损坏其它设备，引发相邻易燃易爆物料的泄漏。在这种情况下，有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染，存在有毒物质进入大气、地表水或地下水的可能性。

（2）燃烧烟气

本项目涉及的易燃物质种类较多，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等气体。此外部分易燃物料具有一定的刺激性气味和毒性，如不慎发生泄漏导致火灾爆炸事故，未完全燃烧的物料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。

（3）次生酸性污染物

本项目涉及三氯氧磷，当发生泄漏时，其蒸气在潮湿空气中水解为磷酸和氯化氢，产生二次污染，且生成的酸性污染物对周边环境空气造成一定影响。

（4）次生污染消防废水

在火灾爆炸事故中灭火过程中，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排放至外环境，将会造成环境污染。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

（1）在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，如果该废水经雨排水系统排放至外界水环境，会导致水体污染的风险。

（2）氢氟酸、液氨等泄漏经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

（3）甲醇等泄漏扩散及其与空气形成爆炸性混合物，接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸次生一氧化碳，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

（4）危险物质在运输过程中，由于交通事故等原因，危险物质可能会发生泄漏事故，对周围的环境空气、地表水环境、土壤环境可能产生影响。因此要求运输路线尽量避开村庄、学校、水源地保护区等环境敏感点，运输车辆和人员必须具有危险品运输资质，并遵守道路交通法律法规。

7.5.4 环境风险类型及危害分析

根据物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，分析给出项目危险物质的风险对环境的危害分析，具体如下：

（1）大气污染影响途径

火灾、爆炸等次生污染物的排放以及毒性物质泄漏通过大气影响周围环境，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

本项目设置了环境风险事故防控措施，且厂区周边常年地表水体为泾河，位于项目厂址南侧约3.53km 处，正常状况下可有效防范事故废水进入厂外水体。厂区发生火灾或爆炸事故时，在事故水防控系统失效的情况下，厂区内泄漏的有毒有害危险品及受污染的消防水可能会流入厂外或随降雨排出厂外形成漫流，从而导致一系列继发性水体污染事故。

（3）地下水污染影响途径

本项目厂区内除绿化用地外，其它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地下水影响有限。极端情况下，可燃、易燃物料泄漏遇明火发生爆炸事故，有可能会穿透厂区防渗系统，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。

（4）人群暴露途径分析

人群健康的环境风险暴露行为模式包括四个方面，一是人体生理特征，如身高、体重、呼吸量等；二是人接触空气、水等环境介质中污染物的时间、频率、途径和方式；三是人居环境中污染源分布情况；四是人对暴露风险的防范行为。就本项目而言，人群健康的风险暴露途径主要为居民接触的环境空气污染物，造成人群健康的不利影响。

7.5.5 环境风险识别结果

根据本项目环境风险识别，结合周边环境敏感目标分布情况，给出危险单元、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等。具体详见表 7.5-2；环境影风险响转移途径详见图 7.5-1，本项目危险单元分布见图 7.5-2。

表 7.5-2　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	电池车间一（101#）、电池车间二（102#）、电池车间三（103#）刻蚀、酸洗、碱洗、镀膜等工序及工艺物料管线输送等	氢氧化钠、盐酸、氢氟酸、硫酸、硝酸、TMA（三甲基铝）、硅烷（SiH4）、氨气	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
	各车间废气处理系统	HF、HCl、O_3、Cl_2、硫酸雾、NH_3、VOCs、H_2S、甲醇等	泄漏	有害气体在空气中扩散	周边及下风向敏感点
储存设施	化学品库、仓库、电池车间内专门储存间	银浆、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠双氧水、硝酸、硫酸、三氯氧磷、乙醇、TMA（三甲基铝）	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
	笑气氨气站	液氨	泄漏	物料下渗污染土壤及地下水	周边地下水、土壤
	硅烷站	硅烷	泄漏火灾、爆炸及伴生/次生污染	有害气体在空气中扩散	周边及下风向敏感点
	甲醇站	甲醇	泄漏火灾、爆炸及伴生/次生污染	有害气体在空气中扩散	周边及下风向敏感点
	危废库等	废活性炭、废矿物油、喷淋塔沉渣、含有机溶剂和酸碱液废手套/抹布、过期化学	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

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
		品试剂、在线监测及实验室废液			
输气管线	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
废水处理站	药剂	NaOH、H_2SO_4、NaClO、HCl	泄漏	物料下渗污染土壤及地下水	周边地下水、土壤
	废水收集池	工艺废水中铬、镍等污染物以及消防废水	泄漏	溢流进入地表水；下渗污染土壤及地下水	周边地表水、地下水及土壤

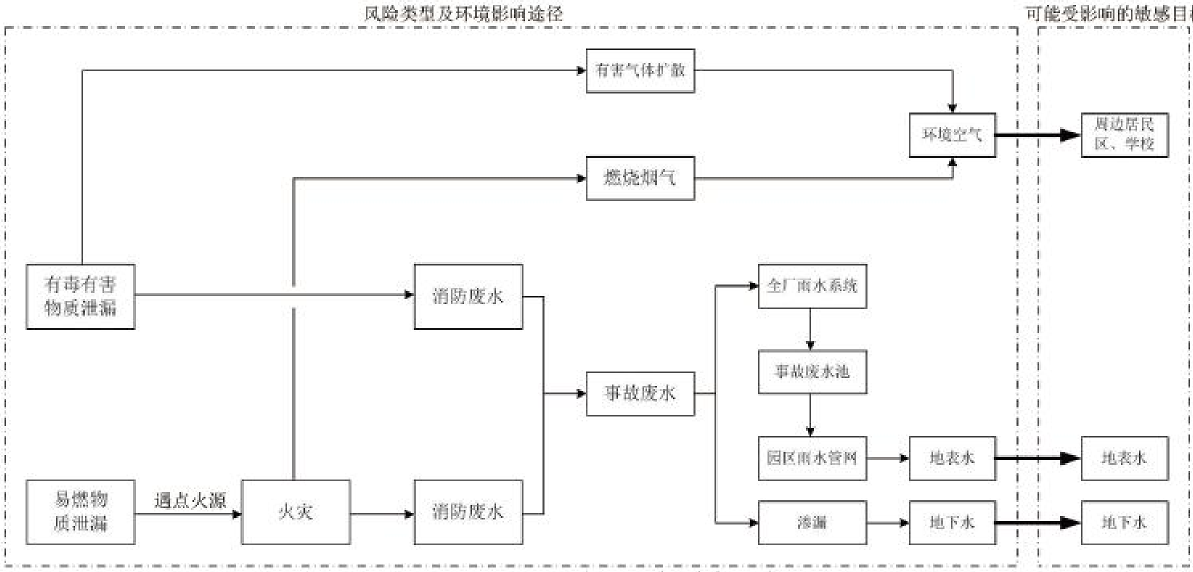


图 7.5-1　本项目环境风险影响转移途径示意图

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

7.6.1.1 国内化工行业风险事故统计资料

根据相关资料及报道，本评价列举几起关于氨、氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸等泄漏的事故。

表7.6-1　国内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	浙江蓝天环保高科技股份有限公司	氢氟酸	氢氟酸塑料缓冲罐阀门失灵	1人受伤

序号	时间	地点	泄漏化学品	事故及原因	危害情况
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	2016年8月11日早上7时	韶赣高速东行49km处	盐酸	一辆危化品运输车因阀门破裂，导致所运载的稀盐酸发生泄漏	未造成人员伤亡
7	2018年2月11日6时30分	行至楚雄州安楚高速公路螃蟹箐路段时	硫酸	一辆硫酸运输车发生倾倒	事故造成驾驶员和一名农民轻伤
8	2008年8月2日	贵州兴化化工有限责任公司	甲醇	甲醇储罐发生爆炸燃烧事故	事故造成3人死亡，2人受伤
9	2020年6月20日	江西萍乡沪昆高速	三氯氧磷	一辆装载三氯氧磷运输车发生追尾事故	事故造成周边植被树叶熏黄
10	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车间、罐区及运输过程，存在着人身伤害事故、设备事故和运输事故。导致事故的原因主要为阀门管线泄漏等，应主要对建设项目储罐、配套管线（阀门）、设备的泄漏对环境的影响进行分析。

7.6.1.2 国际事故分析

据统计，国际上重大事故发生原因和频率分析结果见表7.6-2。阀门管线泄漏造成的事故频率最高，比例为35.1%，其次是设备故障，占18.2%。另外报警消防措施不力也是事态扩大的一个因素

表7.6-2　国际化学品泄漏事故情况表

序号	事故原因	事故频率（件）	事故比例（%）	所占比例顺序（%）
1	操作失误	15	15.6	3
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	阀门管线泄漏	34	35.1	1
4	雷击自然灾害	8	8.2	6
5	仪表电器失灵	12	12.4	4
6	突沸反应失控	10	10.4	5
7	合计	97	100	/

从上表和本项目特点，可以看出本项目事故风险主要来自于生产和储运过程中的泄漏。

综合分析国内相关企业事故类型及项目涉及的危险化学品泄漏事故案例表明，危险物质发生泄漏的区域主要集中在储罐区、管道区及运输过程，事故发生的原因主要集中在以下几个方面：

A.设备检修不及时，尤其是腐蚀性物质储存和输送设备未定期检修；

B.对电气设备的检修管理不完善；

C.企业对员工的应急培训不善，发生泄漏事故后员工未了解泄漏物质特性，未能有序疏散。

7.7.1.3 事件树分析

本项目事故基本事件详见图7.6-1，潜在事故的事件树分析详见图7.6-2。

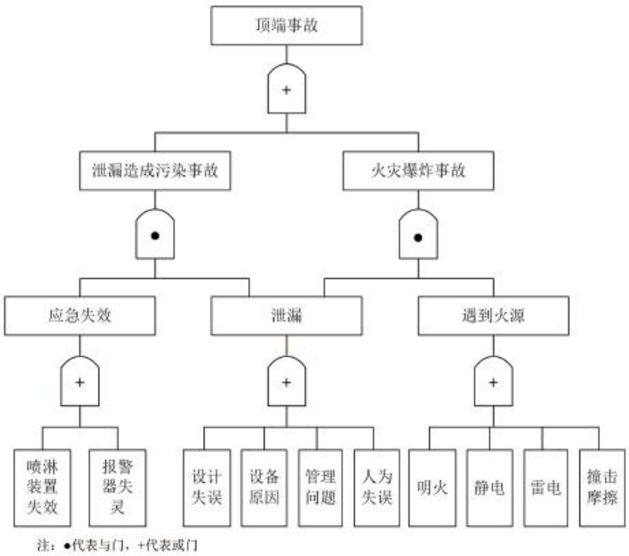


图7.6-1　顶端事故与基本时间关联图

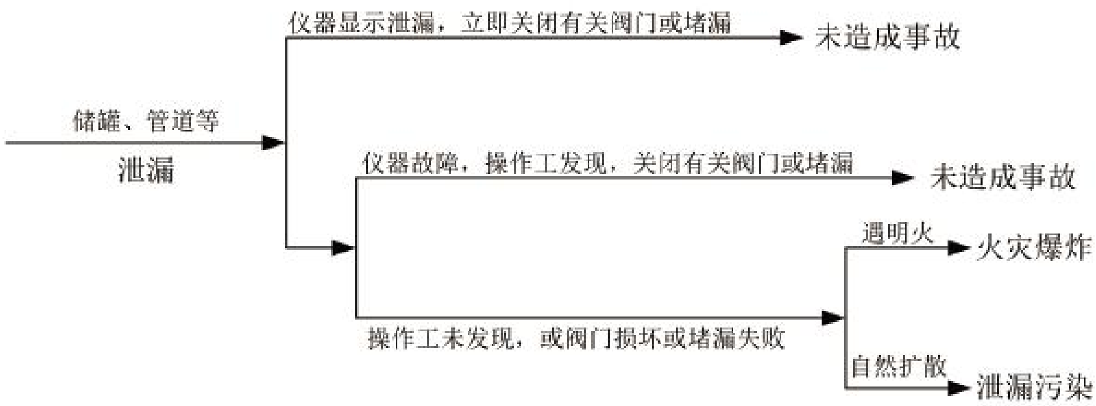


图7.6-2　潜在时间关联图（管道、储罐系统）

由上图可以看出，泄漏风险事故对环境的影响与发现事故是否及时（即泄漏时间）以及各种应急处理措施的有效性密切相关。因此控制泄漏风险事故应从2 个方面着手：一是预防泄漏，有针对性的落实各种安全技术措施，实现本质安全化；二是确保各种应急设施正常运行，使风险事故影响减小到最低限度，火灾爆炸事故是在控制泄漏事故的基础上严格管理动火，可将其概率大大降低。

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。因此，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。各有毒有害物质最大存在量、毒性终点浓度见表 7.6-3。

表 7.6-3　有毒有害物质最大存在量、毒性终点浓度表

物质名称	最大存在量（t）		临界量（t）	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
	变动前	变动后			
液氨	110	88	10	770	110
硅烷	35.1	31.2	2.5	350	170
磷烷	0.744	/	1	5	2.8
甲烷	0.66	/	10	260000	150000
盐酸（≥37%）	454	658	7.5	150	33
氢氟酸	414	1268	1	36	20
硝酸	504	342	7.5	240	62
硫酸	116.8	190.4	10	160	8.7
三氯氧磷	/	0.3	2.5	5.3	3
BCl_3	0.6	/	2.5	340	10
甲醇	120	120	10	9400	2700
次氯酸钠	13	2	5	1800	290
注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H，液氨和硫酸（98%）无大气毒性终点浓度值。由于液氨泄漏后在常温常压下为气体，因此参照氨气的毒性终点浓度值，硫酸参照发烟硫酸的毒性浓度终点浓度限值。					

由上述表格可知，磷烷毒性终点浓度最低，重大变动后取消甲烷磷烷站；变动后新增三氯氧磷，其毒性终点浓度较低，但厂内存储量较小（采用瓶装储存），其蒸气在潮湿空气中水解为磷酸和氯化氢；重大变动后氢氟酸在厂内化学品库设多个储罐，存在量增加较大，且毒性终点浓度相对较小。因此，综合考虑变动前后的最大存储量变化情况、毒性终点浓度及危险物质泄漏情形，本次评价风险事故假定为氢氟酸储罐、硅烷储罐、液氨储罐的泄漏。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）。

7.6.3 源项分析

7.6.3.1 事故泄漏时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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。泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。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；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计”。本项目主要风险源未设置紧急隔离系统，事故情景泄漏时间设定为 30min。

7.6.3.2 物质泄漏量的计算

（1）液体泄漏速率计算

本项目事故情景中储罐内储存的物质均为液态物质，根据风险导则附录 F，用柏努利方程计算其液体泄漏速度 。

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

式中： Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数；

A—裂口面积，m^2；

ρ—液体密度，kg/m^3；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

g—重力加速度；

h—裂口之上液位高度，m；

表 7.6-4 泄漏事故频率统计表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

本项目泄漏事故计算相关参数及计算结果详见表 7.6-5。

表 7.6-5 物质泄漏量计算结果一览表

参数	单位	氢氟酸
C_d	无量纲	0.65

参数	单位	氢氟酸
A	m^2	7.85×10^{-5}
ρ	kg/m^3	1190
P	Pa	101325
P_0	Pa	101325
g	m/s^2	9.80
h	m	0.5
Q_L	kg/s	0.19
t	s	1800
Q	kg	342

（2）泄漏液体蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

①闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$FV=C_p（T_T-T_b）/H_v$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1=Q_L\times F_V$$

式中：F_v—泄漏液体的闪蒸比例；

T_T—储存温度，以常温计，取298K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

H_v—泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p—泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

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

式中：Q2—热量蒸发速率，kg/s；

T0—环境温度，K；

Tb—泄漏液体的沸点，K；

H—液体汽化热，J/kg；

t—蒸发时间，s；

λ—表面热导系数（取值见表 7.3-6），W/(m·K)；

S—液池面积，m^2；

α—表面热扩散系数（取值见表 7.3-6），m^2/s；

表 7.6-6 某些地面的热传递性质表

地面情况	*λ*/［W/（m·K）］	*α*/（m^2/s）
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

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

式中：Q3 —质量蒸发速率，kg/s；

p —液体表面蒸气压，Pa；

R —气体常数，J/（mol·K）；

T0 —环境温度，K；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

u —风速，m/s；

r —液池半径，m；

α，n—大气稳定度系数，取值见表 7.6-7。

表 7.6-7 液池蒸发模式参数表

大气稳定度	n	α
不稳定（A,B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E,F）	**0.3**	**5.285×10^{-3}**

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

本项目泄漏液体蒸发速率计算参数见表 7.6-8。

表 7.6-8 泄漏液体质量蒸发量计算结果一览表

参数 \ 危险物质	氢氟酸
液体常温下沸点（℃）	120
稳定度	F
风速（m/s）	1.5
液体表面蒸气压（Pa）	53320
液体汽化热（J/kg）	376900
液体定压比热（J/kg.k）	3575.5
泄漏前液体温度（℃）	25
环境温度（℃）	25
物质的摩尔质量（kg/mol）	0.02
液池半径（m）	3.0
质量平均蒸发速率(kg/s)	0.024
蒸发时间（s）	1800
蒸发量（kg）	43.07

④液体蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_P=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$$

式中：W_P—液体蒸发总量，kg；

Q_1—闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q_2—热量蒸发速率，kg/s；

Q_3—质量蒸发速率，kg/s；

t_1—闪蒸蒸发时间，s；

t_2—热量蒸发时间，s；

t_3—从液体泄漏到全部清理完毕时间，s。

本项目泄漏液体沸点均高于环境温度，因此，液体物质泄漏后不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，蒸发形式为质量蒸发，蒸发时间以 1800s 进行计算，则蒸发总量见表 7.6-9。

表 7.6-9 泄漏液体蒸发总量计算结果表

险物质	物质泄漏量	稳定度	闪蒸量	热蒸发量	质量蒸发量	总蒸发量	蒸发时间	蒸发速率
	（kg）	/	（kg）	（kg）	（kg）	（kg）	（s）	（kg/s）
氢氟酸	342	F	/	/	43.07	43.07	1800	0.024

（3）两相流泄漏速率

本项目储存原料为液氨，氨泄漏后在常温常压下为气体，因此以两相流泄漏公式计算。

当气相和液相均匀，且相互平衡，两相流泄漏计算公式：

$$Q_{LG}=C_dA\sqrt{2\rho_m(P—P_C)}$$

$$\rho_m=\frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1}+\frac{1—F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V=\frac{C_P(T_{LG}—T_C)}{H}$$

式中：Q_{LG}—两相流泄漏速率，kg/s；C_d—两相流泄漏系数，取0.80；P_C—临界压力，取0.55Pa； P—操作压力或容器压力，Pa；A—裂口面积，m^2；ρ_m—两相混合物的平均密度，kg/m^3；ρ_1—液体蒸发的蒸气密度，kg/m^3；ρ_2—液体密度，kg/m^3；F_v—蒸发的液体占液体总量的比例；C_P—两相混合物的定压比热容，J/(mol·K)；T_{LG}—两相混合物的温度，K；T_C—液体在临界压力下的沸点，K；H—液体的汽化热，J/kg。

当Fv>1 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果Fv 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

本项目两相流泄漏源强计算参数见表7.6-10。

表 7.6-10 两相流泄漏源强计算参数表

参数	名称	单位	NH_3
Cd	气体泄漏系数	/	0.80
P	容器压力	Pa	220000
ρ_m	两相密度	kg/m^3	27.25
ρ_1	蒸汽密度	kg/m^3	0.732
ρ_2	液体密度	kg/m^3	820
T_{LG}	两相混合温度	K	298
T_C	临界压力下沸点	K	240
F_V	蒸发的液体占液体总量的比例	/	0.026
C_P	两相混合物的定压比热容	J/(kg·K)	670
H	液体汽化热	J/kg	1373000
A	裂口面积	m^2	7.85×10^{-5}
t	泄漏时间	S	1800
Q_{LG}	两相流泄漏速率	kg/s	0.003
Q	泄漏量	Kg	5.4

（4）气体泄漏计算

硅烷常温下均为气体，其泄漏速率按照下式计算：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

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

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 Cp 与定容比热容 CV 之比；由此计算气体流动属于亚音速流动；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

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，m^2；

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表 7.6-11。

表 7.6-11 气体泄漏计算参数表

参数	名称	单位	硅烷
Y	流出系数	无量纲	1.0
A	裂口面积	M^2	7.85×10^{-5}

参数	名称	单位	硅烷
P	容器内介质压力	Pa	220000
Cd	气体泄漏系数	无量纲	1.0
M	分子量	Kg/mol	0.032
R	气体常数	J/(mol.k)	8.314
T0	气体温度	K	298
γ	气体的绝热指数	无量纲	1.3
Q	气体泄漏速度	Kg/s	0.041
/	泄漏时间	s	2858
/	泄漏量	kg	120

由上表可知，参数计算得到硅烷的泄漏速度为 0.041kg/s，硅烷容器为 120kg 钢瓶，根据泄漏速度估算，整瓶硅烷将在 2926s 内全部泄漏完；因此本次评价以单瓶硅烷全部泄漏量计算，挥发量为 120 kg（单个钢瓶硅烷重量）。

（5）火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。本项目使用的硅烷、甲醇等遇明火发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO，参照 HJ169-2018 中火灾伴生/次生产生的一氧化碳计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：Gco—燃烧产生的 CO 量，kg/s；

C—燃烧物中碳的质量百分比含量，取 37.5%。

q—碳不完全燃烧率，取 1.5%~6.0%，取 3.0%。

Q—参与燃烧的物质量，t/s.

假设甲醇储罐发生泄漏，在液池中被引燃。根据液体泄漏公式计算可知，甲醇泄漏蒸发速率为 0.012kg/s ，则项目火灾事故中的 CO 产生速率约为 0.31kg/s。一般而言，一次火灾燃烧不超过 1h，按照燃烧 1h 计算的总释放量为 1.116t。

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

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

根据本项目危险化学品存储位置及最大存在量可知，运行期危险化学品主要存储在

29GW 厂区化学品库，106 亩厂区化学品库存储量较小。因此本次评价主要针对 29GW 厂区风险物质进行分析。经现场调查，项目周边部分村庄已拆迁，其中距 29GW 厂区最近的受体点为厂界东侧皮马村，距厂界 218m，采用 T=2X/Ur 判定是连续排放还是瞬时排放，经计算可知 T=290.6s，Td=30min（1800s），T＜Td，事故源为连续排放，其理查德森数 Ri 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 Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据上述的计算公式，本项目气体性质的判定如下：

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）	Ri	模型
氢氟酸	1.64	1.29	0.024	6.0	1.5	0.12	AFTOX
液氨	0.774	1.29	0.003	/	1.5	/	SLAB
硅烷	1.44	1.29	0.041	0.01	1.5	1.18	SLAB
CO	1.25	1.29	3.14	/	1.5	/	AFTOX

7.7.1.2 模型参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取风险物质存储量最大的位置及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　本项目所在区域地表粗糙度

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	109#化学品库	氢氟酸	事故源经度	108°55′1.04″
			事故源纬度	34°32′05.52″
			事故源类型	泄漏事故

参数类型	风险物质存储位置	风险物质	事故源坐标	参数
	114#笑气氨气站	液氨	事故源经度	108°55′0.73″
			事故源纬度	34°32′11.36″
			事故源类型	泄漏事故
	119#硅烷站	硅烷	事故源经度	108°55′5.25″
			事故源纬度	34°31′44.41″
			事故源类型	泄漏事故
	甲醇站	CO	事故源经度	108°55′7.57″
			事故源纬度	34°31′57.13″
			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（℃）			25
	相对湿度%			50
	稳定度			F
其他参数	地表粗糙度/m			0.1
	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。

本项目风险源距离最近的敏感目标的距离，见表 7.7-3。

表 7.7-3　本项目敏感目标距风险源距离表

序号	风险源	厂区周边最近敏感目标	距离（m）
1	109#化学品库	樊家村	667
		寺后村	762
		西刘村	975
		皮马村	653
		邵村	1260
		瑞凝村	1622
		后吕村	1981
2	114#笑气氨气站	樊家村	564
		寺后村	675
		西刘村	949
		皮马村	746
		邵村	1359
		瑞凝村	1630
		后吕村	2073
3	119#硅烷站	樊家村	1297
		寺后村	1354
		西刘村	1172
		皮马村	430
		邵村	697
		瑞凝村	1737
		后吕村	1741

序号	风险源	厂区周边最近敏感目标	距离（m）
4	甲醇站	樊家村	997
		寺后村	962
		西刘村	921
		皮马村	391
		邵村	891
		瑞凝村	1744
		后吕村	1928

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，氢氟酸泄漏环境风险事故预测结果详见表7.7-4和图7.7-1~3。

表7.7-4　氢氟酸泄漏风险事故情形分析表

氢氟酸储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量(t)	1268	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.19	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	342
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10^{-6}	蒸发率(kg/s)	0.024
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 AFTOX 模式		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36		310	3.44	
大气毒性终点浓度-2	20		450	5.0	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
樊家村	/	/	/	/	10.5
寺后村	/	/	/	/	8.39
西刘村	/	/	/	/	5.55
皮马村	/	/	/	/	10.9
邵村	/	/	/	/	3.61

瑞凝村	/	/	/	/	2.46
后吕村	/	/	/	/	1.89

预测结果可知：氢氟酸泄漏大气终点浓度 1 为 36mg/m³，超出最大距离 310m，时间约 3.44min；大气终点浓度 2 为 20mg/m³，超出最大距离 410m，时间约 5.0min；大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内无环境敏感目标。

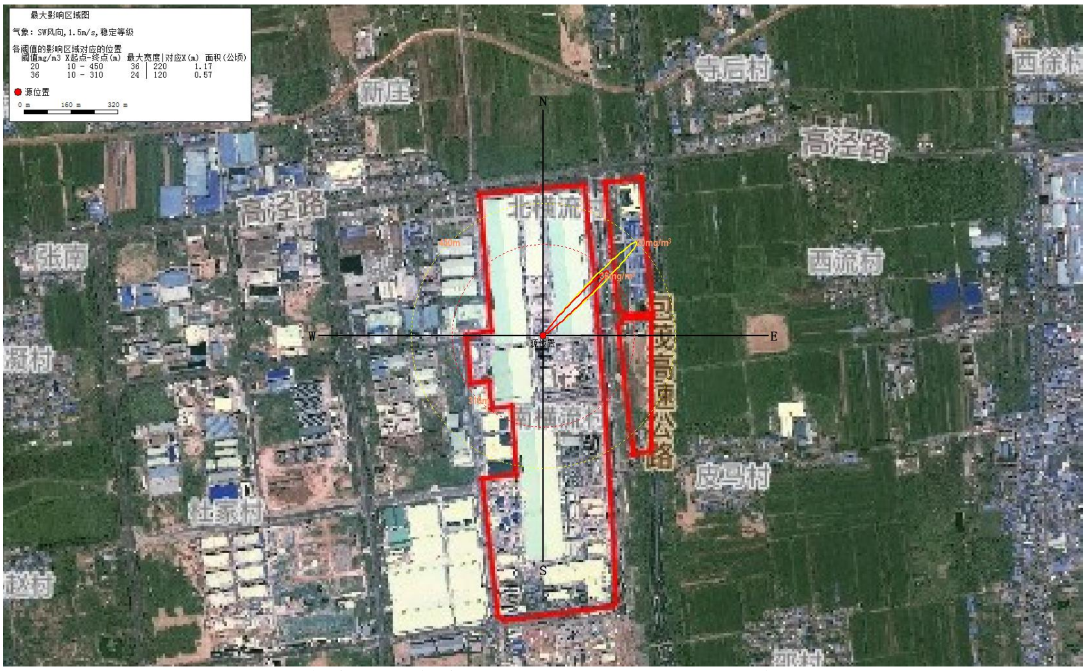


图 7.7-1 最不利气象条件下氢氟酸达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

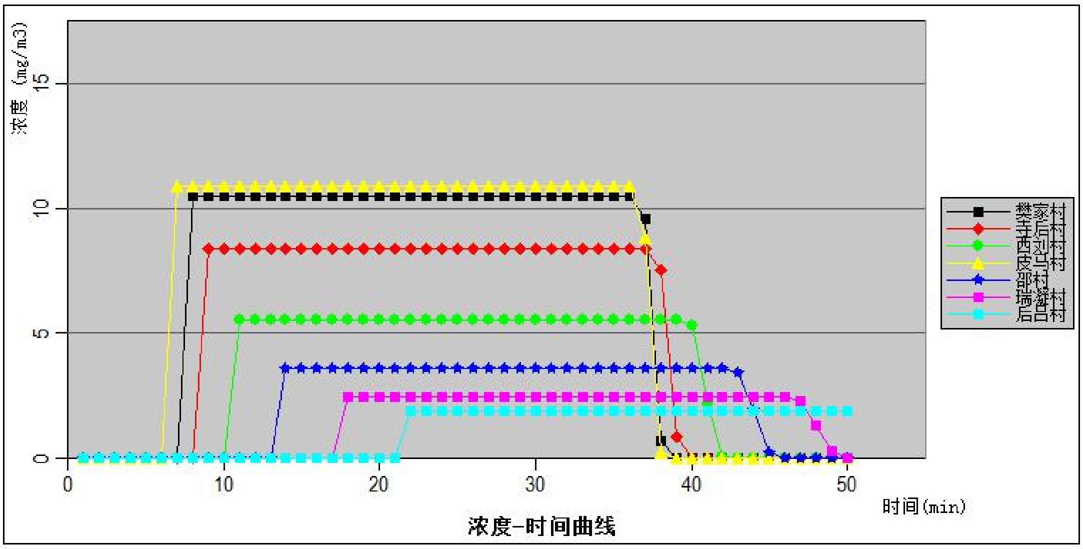


图 7.7-2 最不利气象条件下各敏感点氢氟酸浓度-时间图

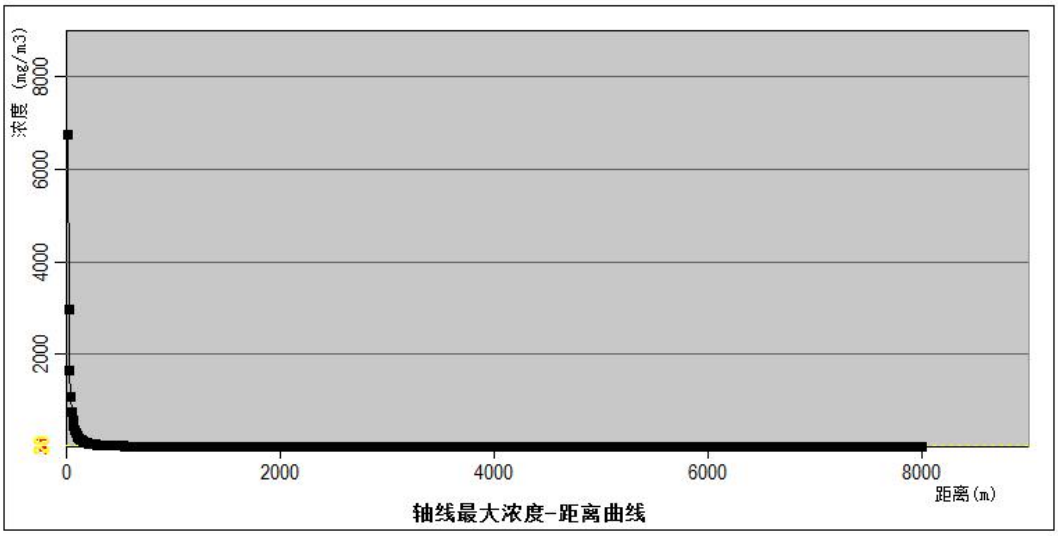


图 7.7-3　最大浓度-距离曲线图

（2）液氨泄漏事故预测结果

最不利气象条件，液氨泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.7-5 和图 7.7-4~6。

表 7.7-5　液氨泄漏泄漏风险事故情形分析表

液氨储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	容器内压力(KPa)	220000
泄漏危险物质	液氨	最大存在量(t)	88	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.003	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	5.4
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10^{-6}	蒸发速率(kg/s)	/
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770		/	/	
大气毒性终点浓度-2	110		40	15.4	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
樊家村	/	/	/	/	1.14
寺后村	/	/	/	/	0.96
西刘村	/	/	/	/	0.54
皮马村	/	/	/	/	0.90
邵村	/	/	/	/	0.32
瑞凝村	/	/	/	/	0.55
后吕村	/	/	/	/	0.39

图 7.7-4 最不利气象条件下液氨达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

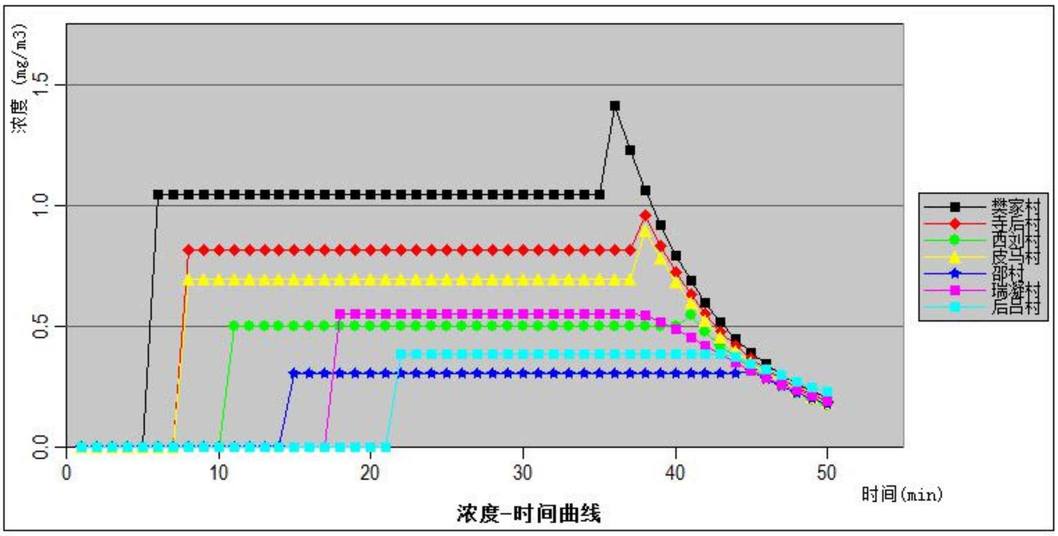


图 7.7-5 最不利气象条件下各敏感点液氨浓度-时间图

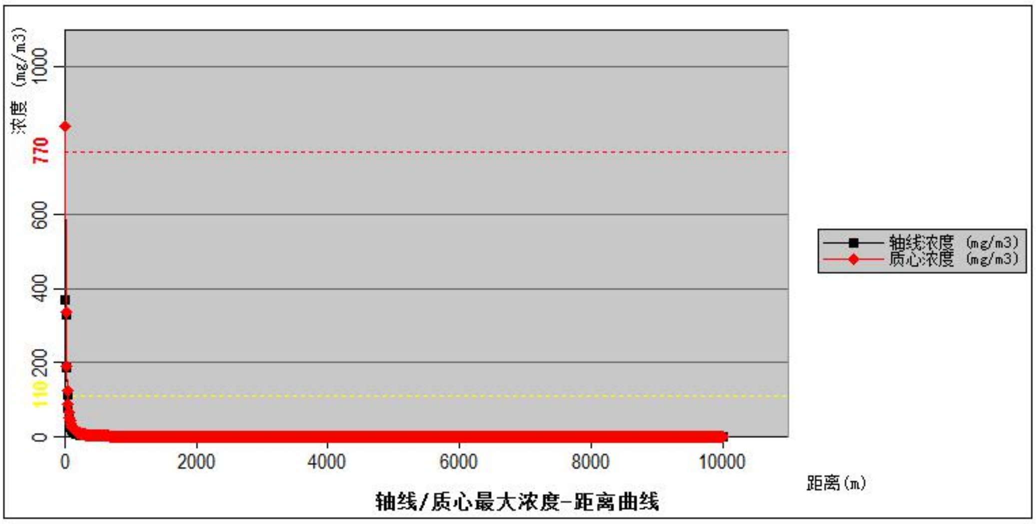


图 7.7-6 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：液氨泄漏未超出大气终点浓度 1 为 770mg/m^3，大气终点浓度 2

为 110mg/m^3，超出最大距离 40m，时间是 15.4min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

（3）硅烷泄漏事故预测结果

最不利气象条件，硅烷泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.7-6 和图 7.7-7~9。

表 7.7-6　硅烷泄漏泄漏风险事故情形分析表

硅烷储罐-常温常压容器泄漏事故-最不利气象条件-SLAB 模型					
泄漏设备类型	常温压力容器	操作温度(℃)	25.00	容器内压力(KPa)	220000
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量(t)	31.2	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.041	泄漏时间(s)	2858	泄漏量(kg)	120
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10^{-6}	蒸发量(kg)	/
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 SLAB 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	350		150	17.0	
大气毒性终点浓度-2	170		270	18.6	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
樊家村	/	/	/	/	17.2
寺后村	/	/	/	/	16.1
西刘村	/	/	/	/	20.3
皮马村	/	/	/	/	101
邵村	/	/	/	/	46.8
瑞凝村	/	/	/	/	10.6
后吕村	/	/	/	/	10.6

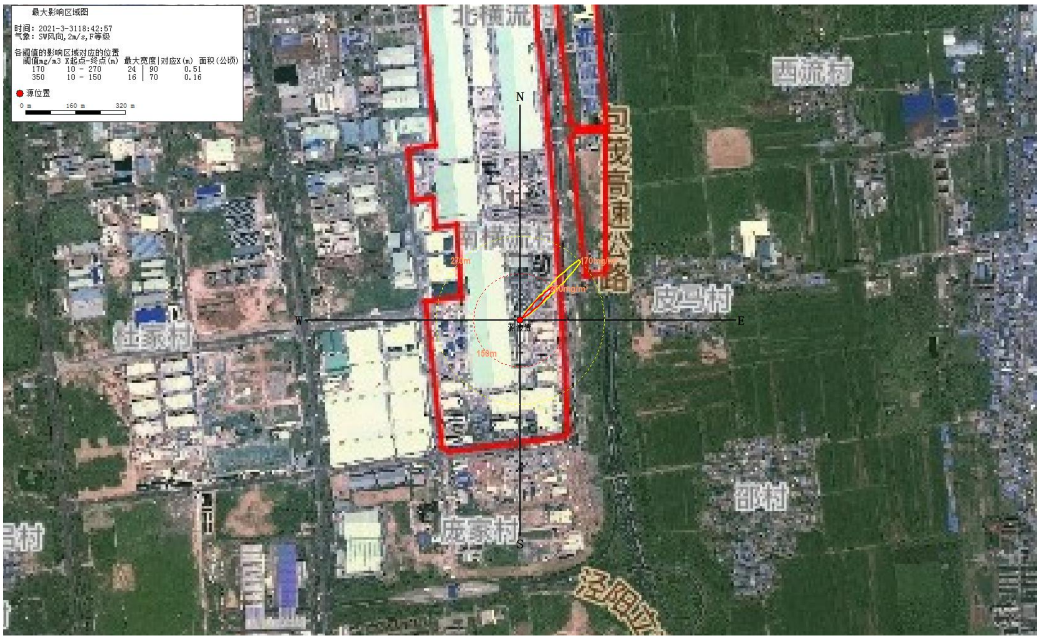


图 7.7-7 最不利气象条件下硅烷达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

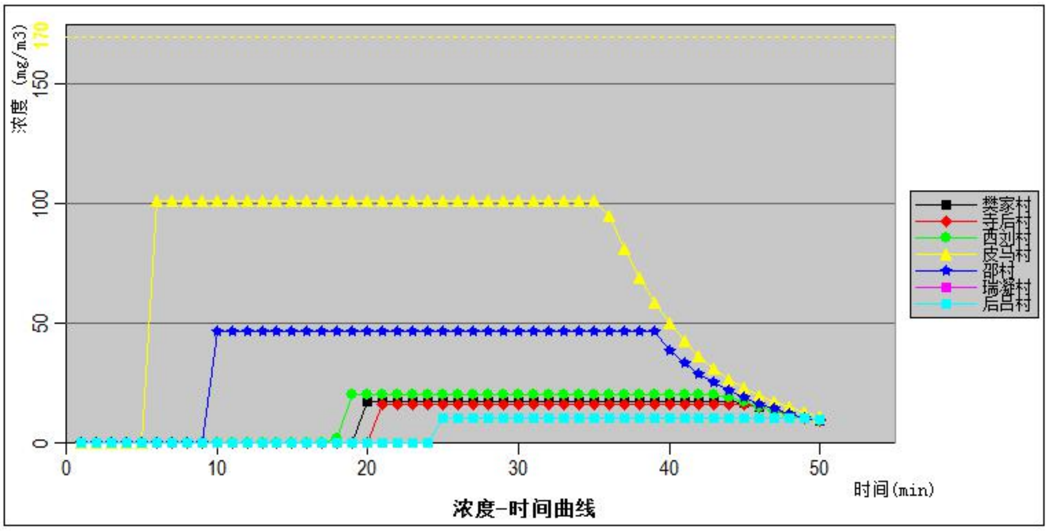


图 7.7-8　最不利气象条件下各敏感点硅烷浓度-时间图

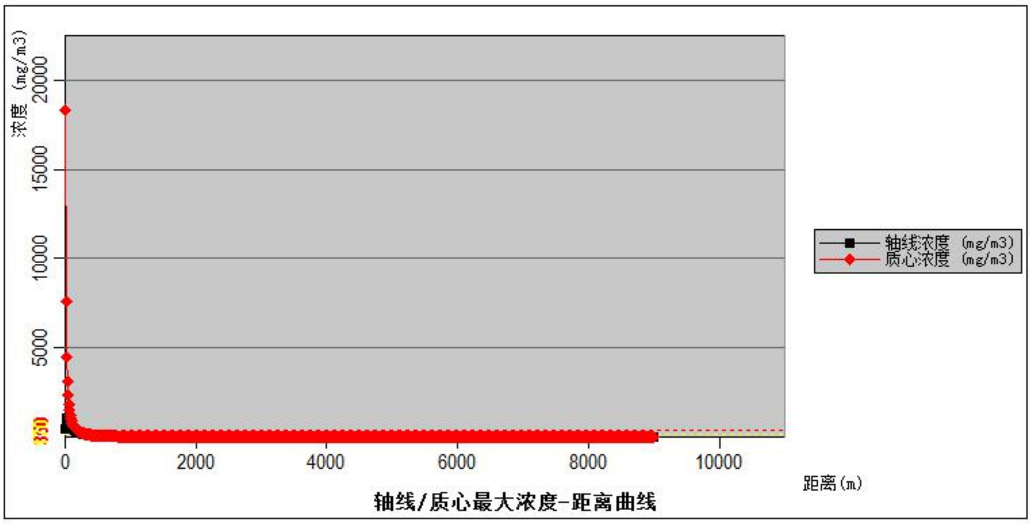


图 7.7-9　最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：硅烷泄漏大气终点浓度 1 为 350mg/m³，超出最大距离 150m，时

间是 17.0min；大气终点浓度 2 为 170mg/m^3，超出最大距离 270m，时间是 18.6min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内无敏感目标。

（4）次生 CO 事故预测结果

最不利气象条件，次生 CO 事故环境风险事故预测结果详见表 7.7-7 和图 7.7-10~12。

表 7.7-7　次生 CO 风险事故情形分析表

次生 CO 事故-最不利气象条件- AFTOX 模型					
泄漏设备类型	/	操作温度(℃)	25	操作压力(KPa)	/
危险物质	CO	最大存在量(kg)	/	泄漏孔径(m)	/
产生速率(kg/s)	0.31	燃烧时间(min)	60	总释放量(kg)	1116
泄漏高度(m)	/	泄漏概率(次/年)	/	蒸发量(kg)	/
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 AFTOX 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	380		350	3.89	
大气毒性终点浓度-2	95		810	9.0	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
樊家村	/	/	/	/	68.7
寺后村	/	/	/	/	73.0
西刘村	/	/	/	/	78.5
皮马村	/	/	5	59	325
邵村	/	/	/	/	82.9
瑞凝村	/	/	/	/	28.8
后吕村	/	/	/	/	25.2

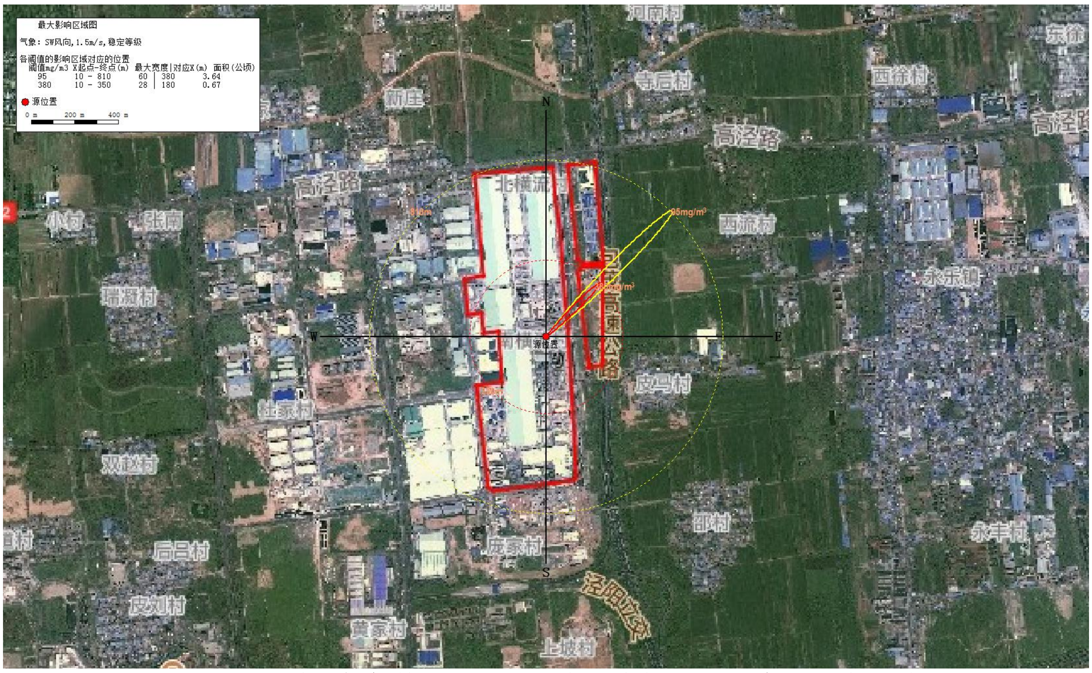


图 7.7-10　最不利气象条件下 CO 达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

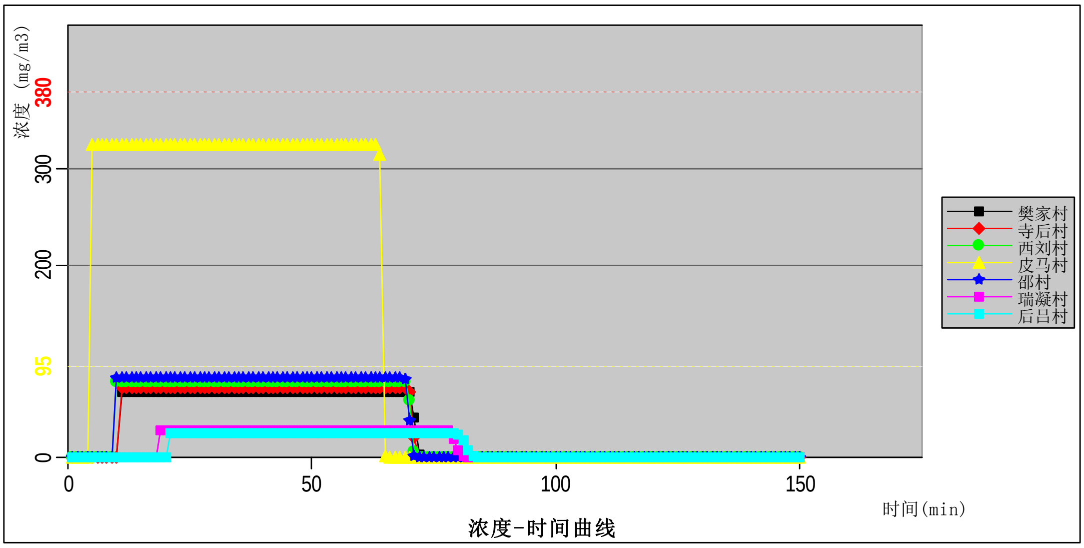


图 7.7-11　最不利气象条件下各敏感点 CO 浓度-时间图

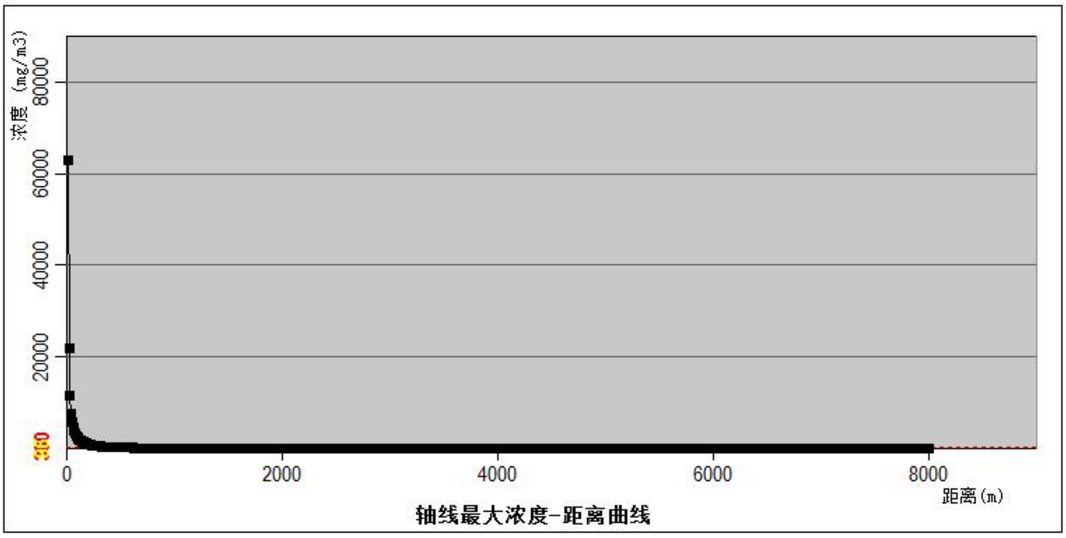


图 7.7-12　最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：次生 CO 风险事故大气终点浓度 1 为 380mg/m^3，最远影响距离 350m，时间是 3.89min；大气终点浓度 2 为 95mg/m^3，最远影响距离 810m，时间是 9.0min。大气毒性终点浓度 2 范围内存在皮马村，大气伤害概率为 0.07%，影响概率（/a）为 5.46×10^{-7}。根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全监管总局公告 2014 年第 13 号），低密度人员场所（人数<30 人）的单个或少量暴露人员新建装置（/a）个人可接受风险应≤1×10^{-5}。因此，CO 事故风险是可以接受的。

综上可知，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，但会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，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

本项目重大变动后厂区地表水环境风险源未发生变化，厂区排水收集系统取消初期雨水收集池，事故池容积发生变化。事故状况下废水的收集处置仍然采用变动前的处置措施。

7.7.2.1 厂区排水系统

本项目废水主要为生产废水、生活污水、清净下水及厂区雨水。根据废水水质种类，采用分质处理的原则首先进行预处理，经预处理后的各类废水均进入厂区南区和北区废水处理站进一步进行处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

根据设计，本项目在罐区设置围堰和防火堤。针对不同的废水水质设置事故水池，若营运期发生事故，事故废水均进入相应的事故水池，待解除环境风险事故后，分批次返回厂区废水处理站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，排入泾河新城第四污水处理厂处理。因此，事故水池对事故情况下泄漏的物料及事故废水均进行了收集控制，防止泄漏物料扩散；围堰及防火堤设污水与清净下水切换阀门，正常及事故情况下针对不同废水实施了分流控制。因此，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目事故工况下废水不会对泾河地表水环境造成影响。

7.7.2.2 风险事故污水收集系统

根据风险识别，本项目化学品库、硅烷站、笑气氨气站、甲醇站、废水处理站等均已要求采取防渗措施。本项目建成后，厂内设有不同种类事故水池，一旦发生环境风险

事故，泄漏液体及消防废水均进入相应的事故水池，后返回厂区废水站进一步处理，达到污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理，禁止外排。此外，本项目废水处理站设计采用两条线并行设置，且针对各类生产废水均设置不同的事故水池，可以及时分担或减少废水处理站的事故状态下的超标排放。因此，事故状态下不会对地表水环境产生大的影响。

综上所述，本项目通过围堰、事故池均可满足最大可信事故下事故废水收集需要，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，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、污水池等破裂后，液态物质发生泄漏对地下水的影响。因项目建设按分区防渗要求对厂区进行分区防渗，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，污染物不会泄漏至含水层中。只有在发生爆炸时，如生产车间设备操作不当、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，本次评价设定化学品库发生火灾爆炸，导致氢氟酸储罐发生泄漏。

7.7.3.2 预测源强确定

事故工况假定化学品库发生火灾爆炸，破坏地表防渗结构面积为10m^2，同时导致氢氟酸储罐发生泄漏，发生爆炸后地面物料收集时间按2h考虑。根据原辅材料可知，氢氟酸单罐最大储存量为60 m^3，最大浓度为1.29g/cm^3（49%的氢氟酸中F^-浓度为0.60×10^6 mg/L），浅表部包气带主要为黄土，垂向渗透系数取0.5m/d，因此，可能进入地下水的氢氟酸总量为10m^2×0.5m/d×2h=0.42m^3。

表 7.7-16　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）
氢氟酸储罐	F^-	252	0.60×10^6	2

7.7.3.3 预测模型选取

考虑污染最大化，持续泄漏的污染物于初始时间全部瞬时进入含水层，概化为瞬时点源，根据预测情景，适用《环境影响评价技术导则•地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。

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

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——承压含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

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，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

水流速度 $U=KI/n_e$

K—含水层渗透系数，m/d；

I——水力坡度；

n_e——有效孔隙度。

预测参数如下表所示：

表 7.7-29　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	0.21	2.1	0.21

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）中表 2 中氟化物的标准，即： 1mg/L，最低检出限 0.02mg/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 7.7-30 和图 7.7-13。

表 7.7-30　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）	最大浓度（mg/L）
氢氟酸	100d	6539	103	3271	79	50.33
	1000d	46140	426	13470	327	5.03
	3650d	128890	1127.5	9773	866.5	1.37

从预测结果可以看出，在化学品库发生火灾导致防渗层发生破裂且氢氟酸储罐发生

泄漏状况下，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 79m，下游最大浓度 50.33mg/L；在泄漏 1000d 后超标距离为 327m，下游最大浓度 5.03mg/L；在泄漏 3650d 后超标距离为 866.5m，下游最大浓度 1.37mg/L。

根据预测结果，发生氢氟酸储罐发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，由于受到地下水更替径流自净作用，进入地下水中的污染物浓度逐渐降低。因此评价要求，建设单位应采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施，降低对区域地下水的污染风险。

7.7.4 土壤环境风险评价

当储罐发生泄漏、火灾后，所有危险物质及消防废水均被防火堤（围堰）、事故水池，不排入外环境。罐区罐组内设置硬化地面且下设防渗层，减小了事故液体下渗污染的环境风险。事故池主体为钢筋混凝土结构，具有防渗功能。罐区发生泄漏、火灾后，产生的液体及消防废水均能够收集到具有防渗功能的收集池内，不直接与土壤接触。事故污水经处理达标后再排放，因此储罐泄漏事故不会对土壤产生较大影响。

7.7.5 原料及固废等运输过程环境影响分析

本项目原料入厂及产品出厂均需通过公路运输，运输过程中存在影响分为两个方面，一方面为原辅材料运输过程中给厂区所在区域正常交通运输带来压力；另一方面为运行的原料涉及到氢氟酸等危险化学品和固体废物等，在运输过程中存在交通事故风险及对运输沿线村屯等环境敏感点的影响。

目前，本项目区域周围道路道况较好，通行车辆较少，因此利用该道路运输原辅材料基本不会对区域内交通运输带来压力，对周围交通运输影响较小。

运输车辆在运输过程中可能会产生扬尘、车辆噪声等，以及运输车辆在运输过程中由于超速、超载运行发生交通事故时造成液态化学品泄漏对区域土壤及地下水等造成污染的环境风险。为减少运输过程中对周围环境造成的环境影响，建议企业在运输过程中采取以下防治措施：

（1）合理规划、选择运输线路，尽量避免运输车辆途径村屯、学校、医院、过河大桥等线路；

（2）合理规划运输时间，尽量避免夜间运输，避免在交通高峰期进行运输；

（3）运输车辆应严格按照相关交通要求安全运输，严禁超速、超载、超高运输；

（4）运输道路采用不易起尘的板结路面，如水泥路或柏油路，防止运输过程中道

路产生的扬尘污染；

（5）在运输过程中应用专用罐车进行运输，运输司机等工作人员均应经过专业培训合格后方可上岗，同时运输时途径村屯等环境敏感目标时应禁止鸣笛。

同时，由于本项目运输的物质中有液态危险化学品，其在运输途中存在意外交通事故或泄漏事故的风险。其产生风险事故的主要因素为：

（1）运输人员对化学品相关的法律法规知识了解不足，违规违章运输；

（2）装运危险废物的车辆的安全状况、车辆技术状况；

（3）天气状况和道路状况；

（4）运输危险废物的装运条件。

因此，为避免运输过程中发生交通风险事故，首先，企业运输危险品应经资质认定，进行危险废物运输需要具备必要的条件。国家对危险废物的运输实行资质认定制度，没有经过资质认定的单位不得运输危险废物。加强从业人员培训教育，提高法律意识和业务素质。企业应针对具体情况组织驾驶员、押运员等进行学习本项目涉及的危险废物的特性及发生事故后的处置方法。再次，要选择合格的包装容器，正确装运货物。用于危险废物运输工具的槽罐以及其他容器必须由专业主产企业定点生产，并经检测，检验合格的才能使用。装运货物时还要正确配装货物，不能混装混运，特别是性质相抵触的、灭火方法不一致的绝对不能同车运输。配装货物时，还应注意包装和衬垫材料，包装要牢固、紧密。最后，做好运输准备工作，安全驾驶。运输前要配置明显的符合标准的标志，要配戴防火罩、配备相应的灭火器材和防雨淋的器具。车辆的底板必须保持完好，周围的栏板要牢固。行车前要仔细检查车辆状况，特别要检查车辆的制动系统，还应检查连接固体设备和灯光标志。行驶过程中，司机要选择平坦的道路，控制车速、车距，遇有情况，要提前减速，避免紧急制动。要遵守交通规则。同时要注意天气状况，恶劣的天气如雨、雪、雾天，大风沙天尽量避免出车。

综上，在采取上述相应污染防止措施和环境风险预防措施后，本项目在运输过程中对周围环境影响较小。

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

项目选址、总图布置、建筑、工艺、安全系统、电器、消防等在工艺安全、消防设

计中全面落实，本报告仅对与环境相关的风险进行分析。

1.总图布置和建筑安全防范措施

（1）根据生产流程及各组成部分的功能要求，结合地形、风向、交通等条件，将生产区布置在主导风向的上风向和侧风向；减少厂区内相对污染和风险。

（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均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）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。

（4）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。原料区应设置消防冷却水系统及泡沫灭火系统，设置泡沫灭火器以及消防砂。

（5）本项目设置一座消防水池（容积 9200m^3），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。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，并设立检测和自动报警装置。生产区域及人员疏散通道应设应急疏散指示灯、消防疏散指示标志牌和安全出口标志牌等。

（2）笑气氨气站、硅烷站及各危化品仓储点、废水排口等安装气体、视频监控系统，以第一时间发现泄漏并启动应急处置。气体报警仪和电视监控装置信号连通公司 DCS 控制系统，当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；液氨、氢氟酸、硅烷、盐酸、硝酸、硫酸、三甲基铝等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；管道沿线应专门安排人员定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。

（3）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，备有一组氮气钢瓶等惰性介质置换和保护。另外，需要在车间安装有毒有害气体报警器，以便及时发现泄漏事故，并立即采取行动，发现事故源，开展抢修工作，使系统正常运转。

（4）化学品输送管道采用 PFA+C-PVC 双套管，化学品管道均为耐腐蚀材料，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。

（5）生产车间等设置自动连锁装置、UPS 双电源，保证安全防护设施和安全检查仪表的用电。

（6）过压保护设施：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。

（7）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，在厂内设置限速标志牌，在厂内转弯处设置当心车辆标志牌等。

（8）操作工经安全培训合格后上岗，设备采取防雷防静电措施，加强员工操作规范，防止事故发生。生产工艺尽可能采用自动化，在生产和储存场所设置可燃气体报警装置。

（9）进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品，如安全帽等。同时工作服要达到“三紧”，女职工的长发要束在安全帽内，以防意外事故的发生。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。自动控制设计安全防范措施。

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。

各类储罐围堰区内需设置泄漏物收集系统（收集泵、倒换罐，在尽量短的时间内处置，以减少对大气环境的影响）。

防火墙：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）和《油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），盐酸、硝酸等物料应按照要求设置围堰或防火堤。化学品库、硅烷站均采取防火墙，耐火极限≥4h，地面和围墙做防渗处理，各罐体围堰的有效容积不应小于其中最大罐体的容积，且各罐区内设置泄漏物收集系统（收集泵、倒换罐，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，满足规范要求。

另外，各围堰在建设过程中，地面和围墙均做防渗处理；整个围堰不设排污口，可收集 20-30cm 深的消防废水，有效防止其直接沿雨水管网进入受纳水体；围堰设有液体侧漏带，与中控室直接相连，待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送第三方处理；若为污水，则通过输送泵打至厂内废水站处理。

安全附件：氢氟酸等罐体均设有液位计，进各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、原料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.运输过程的事故风险防范措施

根据相关报道，多数风险事故易由交通事故导致，故在运输过程中应做到如下几点：

①运输人员应有较强责任心和较好的综合素质，严格遵守交通规则。②严格遵守《危险化学品安全管理条例》规定：如对装运危化品的槽车、罐体等进行检测；对危险运输品打上明显标记；提前与目的地公安部门取得联系，合理规划运输路线及运输时间；危险品的装运应做到定车、定人等。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》。水路运输时应严格遵守《危险货物运输规则》。③运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。④在危险品运输过程中，一旦发生意外，不可弃车/船而逃，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。⑤环评建议企业优化危险品运输路线，从远离居住区一侧进入厂区。

5.消防及火灾报警风险防范系统

本项目消防及火灾报警系统包括消火栓系统、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，吊顶下采用吊顶型喷头，吊顶上采用直立型喷头，K=80，动作温度 68℃，喷头最低工作压力 0.05MPa，系统设计流量 28L/s。自动喷水泵设置在消防泵房内，火灾时由自喷泵从消防

水池吸水加压供水，共设三台自喷泵，2 用 1 备。喷淋泵参数为：Q=50L/s，H=80m，N=90KW。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。在室外自动喷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。三甲基铝储存于电池车间内专门储存间，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、盐酸等仓储处备有固定式+移动式喷淋系统。

6.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引入厂内事故池暂时收集，然后分批进入污水收集池达到接管要求后出厂；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。

7. 有毒物质防护和紧急救护措施

（1）泄漏事故发生时，根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风（或侧上风）方向 150m 以外，切断火源，根据泄漏程度，必要时采取措施对附近居民进行安全、有序撤离，并对 3km 范围的村庄发出安全警报。

（2）现场人员应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝防护服，佩戴空气呼吸器；直接接触液氨时，应穿着防毒服装；紧急时也可穿棉衣棉裤，扎紧裤袖管，并用浸湿口罩捂住口鼻。

（3）钢瓶泄漏，处置时应用无火花工具，尽量使泄漏口朝上，以防液化气体大量流淌；关阀和堵漏措施无效时，可考虑将钢瓶浸入水或稀酸溶液中，或转移至空旷地带洗消处理；应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。

（4）对泄漏的液氨应使用雾状水、开花水流喷淋，并尽量防止泄漏物进入水流、下水道或一些控制区；如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或 CO_2 进行扑救，同时注意用大量的直射水流冷却容器壁，产生的废水引入事故废水池。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容器通风孔声音变大或容器壁变色等危险征兆，则应立即撤离。

（5）急救措施：皮肤接触时应立即脱去被污染的衣着，应用大量流动清水彻底冲洗，就医；眼睛接触时立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医；吸入时应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

（6）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

7.8.1.2 地表水环境风险防范措施

1.事故废水收集措施

本项目厂区北区废水站和南区废水站均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存（北区废水站：浓碱废水事故池225m^3，含氮废水事故池2052m^3，刻蚀酸废水事故罐30m^3，稀酸废水事故池1260 m^3，硅烷排废水事故池43.8 m^3；南区废水站：浓酸共用事故池（制绒浓酸、刻蚀浓酸）508m^3，浓碱废水事故池113m^3，含氮废水事故池1032m^3，刻蚀酸废水事故罐30m^3，无氮废水事故池978m^3，回用废水1事故池1002m^3，硅烷排废水事故池24m^3），待解除环境风险事故后，分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。同时，本项目废水处理站设计采用两条线并行设置，且针对各类生产废水均设置不同的事故水池，可以及时分担或减少废水处理站的事故状态下的超标排放。因此，事故状态下不会对地表水环境产生大的影响。

2.事故废水防范和处理

（1）北区废水处理站、南区废水处理站均设有不同种类废水的事故池，若污水处理站出现故障不能正常运行，应收集其所有废水入事故池。实际运行中，如果事故池储满废水后污水处理站还无法正常运行，则车间必须临时停产，当其正常运行以后，除处理公司日常产生的废水以外，还应该将事故池里的废水一并处理掉。公司污水处理站总排口与外部水体之间均要安装切断设施，若污水处理厂运行不正常时，启用切断设施，确保不达标废水不进入泾河新城排水管网，不排入污水处理厂。

（2）厂区应设置消防水收集管线及事故水池等事故状态下"清净下水"的收集、处置措施，处理不合格不得排放，排放口与外部水体间须安装切断设施。事故废水不能随意排入附近水体，必须经管线排入事故池。若发生毒物泄漏或爆炸事故，立即关闭雨水（消防水）管道阀门，切断雨水排口，打开事故池管道阀门，使厂区内所有事故废水，全部汇入事故池。

当污水处理装置出现故障、排水监测超过接管标准时，将立即停止排放，把超标废水打入到调节池中，停止回流稀释水、采用此池中的低浓度污水进行配水处理，最多四天即可将废水处理完毕。如处理设施在一天内无法修复、处理出水不能达到接管标准时，

将立即通知生产部门停车。

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

7.8.1.3 地下水环境风险防范措施

为防止废水对地下水环境造成污染，应加强废水设施检查维护，实行厂区分区防渗，对污水处理设施、生产车间、化学品库、硅烷站、笑气氨气站等实行重点防渗，厂区内在地下水流向的下游设置地下水监测井4座、厂区外1座，避免地下水风险事故发生。

7.8.2 环境风险事故应急处理

7.8.2.1 液氨泄漏应急措施

（1）液氨泄漏事故发生时，根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风（或侧上风）方向150m 以外，切断火源，根据泄露程度，必要时采取措施对附近居民进行安全、有序撤离，并对3km 范围的村庄发出安全警报。

（2）现场人员应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝防护服，佩戴空气呼吸器；直接接触液氨时，应穿着防毒服装；紧急时也可穿棉衣棉裤，扎紧裤袖管，并用浸湿口罩捂住口鼻。

（3）钢瓶泄漏，处置时应用无火花工具，尽量使泄漏口朝上，以防液化气体大量流淌；关阀和堵漏措施无效时，可考虑将钢瓶浸入水或稀酸溶液中，或转移至空旷地带洗消处理；应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。

（4）对泄漏的液氨应使用雾状水、开花水流喷淋，并尽量防止泄漏物进入水流、下水道或一些控制区；如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或CO2进行扑救，同时注意用大量的直射水流冷却容器壁，产生的废水引入事故废水池。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容器通风孔声音变大或容器壁变色等危险征兆，则应立即撤离。

（5）急救措施：皮肤接触时应立即脱去被污染的衣着，应用2%硼酸液或大量流动

清水彻底冲洗，就医；眼睛接触时立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15 分钟，就医；吸入时应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

（6）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止

使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

7.8.2.2 硝酸泄漏应急措施

（1）硝酸罐配备泄露报警器，当硝酸报警器探测到环境中硝酸的浓度达到或超过预置报警值时，显示报警信号，以便及时采取措施，切断泄漏源；同时在储存区配备硝酸倒罐，防止硝酸泄漏事故发生、无法切断泄漏源时，进行紧急倒罐。

（2）迅速撤离泄漏污染区人员至泄漏源上风向，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

（3）向硝酸泄露罐喷雾状水冷却和稀释蒸气，把泄漏物稀释成不燃物，泄露的硝酸经导流槽排入事故池收容。

（4）泄露容器要妥善处理、修复、检验合格后再用。

（5）急救措施：皮肤接触的情况下应马上用大量清水冲洗，再用 0.01%苏打水（或稀氨水）浸泡，情况严重立即就医；误食时不得催吐，用牛奶或蛋清。立即就医。

7.8.2.3 氢氟酸泄漏应急措施

（1）当氢氟酸发生泄漏时，应用水枪稀释泄露到大气中的酸雾。

（2）车间组织现场人员初期自救，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。泄露区域禁止带入火种，避免爆炸。

（3）现场应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

（4）用砂土、干燥石灰或苏打灰混合吸收中和泄露的氢氟酸，也可用大量水冲洗，洗水稀释后排入事故池收容。

（5）急救措施：吸入时迅速脱离现场至新鲜空气处，若呼吸困难，给输氧，若呼吸停止，立即进行人工呼吸，并就医；食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，然后就医；皮肤接触：立即脱去被污染衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟，然后就医，或者立即脱去被污染衣着，用敌腐特灵冲洗，如果是含氟的酸，用六氟灵冲洗，然后就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，或者用敌腐特灵洗眼器（如果是含氟的酸，用六氟灵冲洗），并立即就医。

7.8.2.4 盐酸泄漏应急措施

（1）密闭操作，注意通风

操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建

议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。

远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。

搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

（2）存于阴凉、通风处

温度不超过 30℃，相对湿度不超过 85％。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（3）运时包装要完整，装载应稳妥

运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。勿在居民区和人口稠密区停留。

（4）泄漏应急措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或导入应急池。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

7.8.3 突发环境风险应急预案

企业应根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 号）、《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）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定完善的事故应急预案。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，配备大气、水环境特征污染物监控设备，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。

项目必须确保异常状况下，事故废水只能导入事故水池，不得以任何形式在处理前直接排入地表水体。

7.9 风险评价结论

7.9.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要包括盐酸、硝酸、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠、液氨、TMA（三甲基铝）、三氯氧磷、硅烷等。本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染。

本项目对环境的直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。厂区火灾或应急处置时产生的消防污水以及污染雨水的控制、封堵措施失效，事故废水漫流出厂，对周边地表水体造成污染。若污染物渗入土壤，将会对土壤和地下水造成污染。

7.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目大气环境、地表水及地下水环境环境均为环境高度敏感区，根据环境风险预测：

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，但会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，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。

营运期发生风险事故，事故状态下的产生的消防废水均进入厂区设置相应事故水池，分批次返回厂区废水站进一步处理，达标及满足污水处理厂接管标准后排入泾河新城排水管网，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。因此，事故水池对事故情况下泄漏的物料及事故废水均进行了收集控制，防止泄漏物料扩散；围堰及防火堤设污水与清净下水切换阀门，正常及事故情况下针对不同废水实施了分流控制。因此，建设单位只要做好事故废水的收集与处置，项目事故工况下废水不会对泾河水环境造成影响。

地下水环境风险预测结果显示，发生火灾爆炸事故情形下，一旦防渗层破裂导致污染物下渗至地下水，将会对区域地下水潜水层构成威胁，因此，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，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防可控的。

7.9.3 环境风险防范措施和应急预案

为了防范事故和减少危害，项目从危险化学品运输、储存、管理、使用，安全控制设备方面，建立环境风险监测系统等方面采取相应的防范措施，并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急预案，并定期进行演练。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如有必要，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

针对可能发生的环境风险所产生的特征污染物，在各类事故发生时，选择适当的因子进行应急监测，指导应急救援及环境污染治理方案的编制和实施。

7.9.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，本项目在危险化学品的的运输储存和使用操作过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。

评价要求通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及提高职工操作水平的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。

7.9.5 环境风险评价自查表

表 7.9-1　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	银浆、液氨、硅烷、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水、硝酸、硫酸、三氯氧磷、三甲基铝（TMA）、甲醇、乙醇、环氧树脂、次氯酸钠、废活性炭、废矿物油、甲烷（CH4）等			
		存在总量/t	6265.35			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 4568 人		5km 范围内人口数 162388 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☑	F3 ☐
			环境敏感目标分级	S1 ☑	S2 ☐	S3☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1☑	G2☑	G3 ☐
			包气带防污性能	D1☑	D2 ☐	D3☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☑
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☑
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☑	P4 ☐
环境敏感程度		大气	E1 ☑	E2 ☐		E3☐
		地表水	E1 ☑	E2 ☐		E3 ☐
		地下水	E1 ☑	E2 ☐		E3 ☐
环境风险潜势		Ⅳ⁺ ☐	Ⅳ ☐	Ⅲ ☑	Ⅱ ☐	Ⅰ ☐
评价等级		一级 ☐		二级 ☑	三级 ☐	简单分析☐
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气 ☑		地表水☑		地下水 ☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐		其他估算法 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☑	AFTOX☑		其他 ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 350 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 810 m			
	地表水	最近环境敏感目标 泾河 ，到达时间 8616 d				
	地下水	下游厂区边界到达时间 2392 d				
		最近环境敏感目标 23#水源井（厂区下游） ，到达时间 1874 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，“____”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

本项目酸性废气采用碱性二级洗涤塔净化装置，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，从而提高废气污染物去除效率；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。

本项目生产过程产生的废气主要包括酸性废气、碱性废气、扩散废气、含氮废气、镀膜废气和有机废气等，与原 15GW 单晶电池项目的污染物种类相同，各类废气的治理措施基本相同，将镀膜废气的处理措施由"燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔"变更为"燃烧筒+防爆除尘器+酸喷淋塔"，原化学品库废气与制绒废气一起经二级碱喷淋处理后排放，变更后经一级碱喷淋处理后单独排放排放，化学库和特气站废气排气筒由变更前的 25m 变更为 18m。

本项目变更后废气治理方案如下：

（1）酸性废气以氯化氢、氟化物为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；扩散 2 废气以氯气为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

（2）刻蚀含氮废气主要以 NOx 为主，工艺设计四级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

（3）扩散 1 废气以颗粒物为主，工艺设计采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

（4）镀膜废气主要以氨气、颗粒物为主，工艺设计采用燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

（5）印刷、烧结有机废气主要以 VOCs 为主，工艺设计二级活性炭吸附装置处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放。

（6）清洗 1/2 含 O_3 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 25m 高排气筒排放。

根据企业提供的工艺流程可知，本项目废气主要为酸性废气、碱性废气、扩散废气、镀膜废气和有机废气。其各处理系统情况见表 3.3-14。

8.1.2 集气率的可达性分析

本项目生产线是自动控制的，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。

生产车间硅片清洗一、清洗二、镀膜、丝网印刷、**涉密内容**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。在微负压状态下收集，集气效率可达到 99.5%以上。因此，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。

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。因此，本项目废气排放均为有组织排放，不存在无组织排放。

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二级碱液喷淋处理、四级碱液喷淋处理、燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理、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、扩散 2 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洗涤塔净化装置，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，碱液喷淋法更使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。

本项目清洗一、扩散 2、清洗二（不含氮）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。混酸酸洗废气治理工艺流程见图 8.1-2。

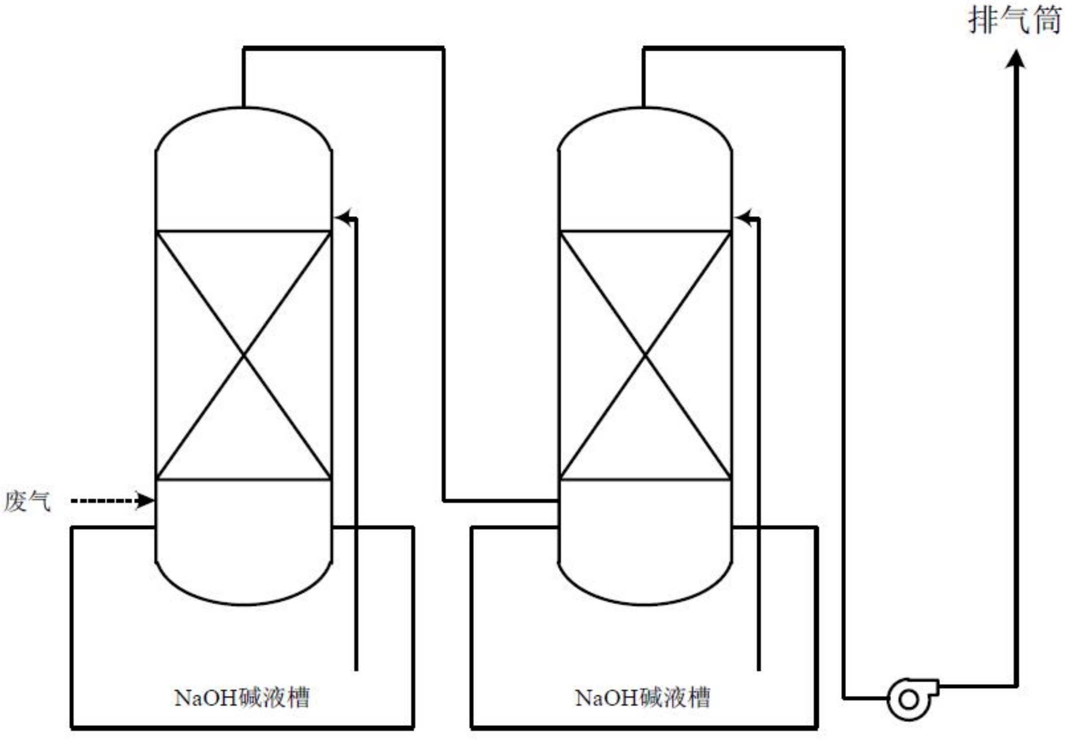


图 8.1-2　混酸酸洗废气治理工艺流程图

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：

$NaOH+HF \rightarrow NaF+H_2O$

$NaOH+HCl \rightarrow NaCl+H_2O$

$NaOH+HNO_3 \rightarrow NaNO_3+H_2O$

$H_2SO_4+2NaOH \rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$

$NaOH+Cl_2 \rightarrow NaCl+NaClO+H_2O$

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，拟建项目氟化物与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 95%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 90%计。

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

清洗二刻蚀工序产生的刻蚀废气（含氮酸性废气）经收集后采用四级酸碱喷淋塔吸收处理。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 8.2-3。

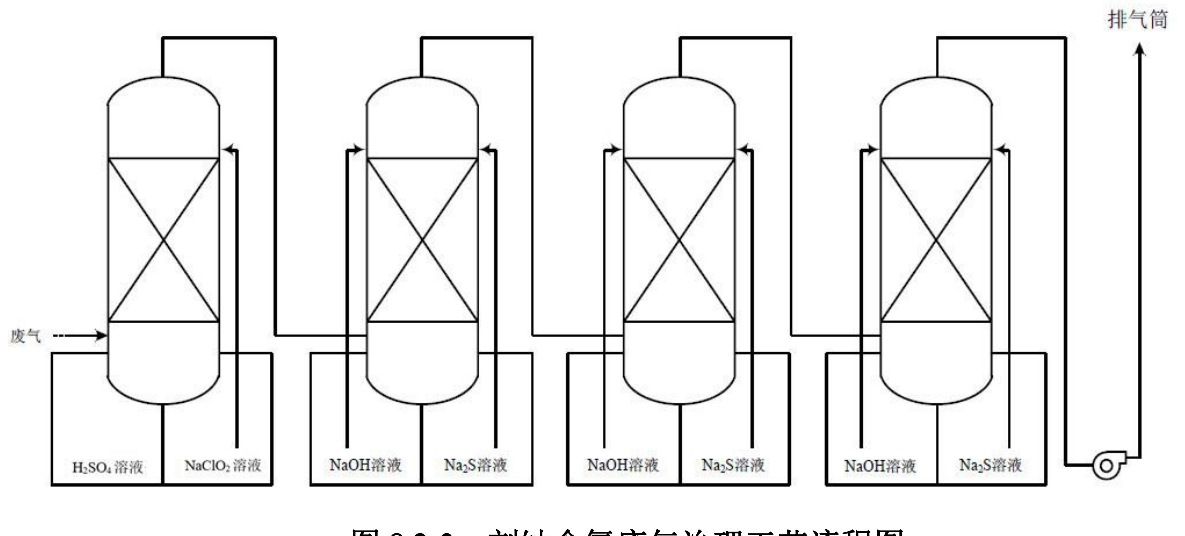


图 8.2-3 刻蚀含氮废气治理工艺流程图

一级喷淋处理：喷淋塔设置 3 层填充层和喷淋层，一、二级喷淋塔采用氧化剂 $NaClO_2$

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：

$NaClO_2+H_2SO_4 \rightarrow 3NaHSO_4+2HClO_2$

$HClO_2 \rightarrow ClO_2+Cl_2+H_2O$

$2NO+ClO_2 \rightarrow 2NO_2+Cl_2+O_2$

二级、三级、四级喷淋处理：喷淋塔设置 3 层填料层和喷淋层，二、三、四级喷淋塔采用 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：

$4Na_2S+2NO_2+4H_2O \rightarrow N_2+4S+8NaOH$

$HNO_3+NaOH \rightarrow 2NaNO_3+H2O$

$HF+NaOH \rightarrow NaF+H_2O$

$H_2SO_4+2NaOH \rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$

$Cl_2+2NaOH = NaCl+NaClO+H_2O$

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，四级碱喷淋塔对 NO_X 的去除效率 97.4%以上、对氟化物的去除效率 98%以上。本项目四级碱喷淋对 NO_X 的去除效率以 95%计，对氟化物和硫酸雾的去除效率 98%计。

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 1、PECVD 镀膜废气处理技术

碱性废气主要为太阳能电池片生产线的扩散 1、PECVD 制备 AlOx 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在安全可靠性方面得到极大保证。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 1 废气经燃烧筒燃烧并经防爆布袋除尘器除尘后通入水喷淋塔喷淋吸收，而后经烟道汇集到 25m 高的排气筒排放。镀膜废气经燃烧筒燃烧并经防爆布袋除尘器除尘后通入酸喷淋塔喷淋吸收，而后经烟道汇集到 25m 高的排气筒排放。镀膜废气主要产生于 PECVD 制备 AlOx 及沉积氮化硅膜工序，该工序利用 N_2O 和 TMA 进行 AlOx 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、N_2O 和 TMA。NH_3、H_2、SiH_4、 TMA 均为易燃气体，N_2O 为助燃气体。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：

$4NH_3+2N_2O+2O_2=3N_2+6H_2O$

$3H_2+N_2O+O_2=N_2+3H_2O$

$2SiH_4+2N_2O+3O_2=2SiO_2+4H_2O+2N_2$

$2Al(CH_3)_3+2N_2O+5O_2=Al_2O_3+9H_2O+2N_2$

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布袋除尘器+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《4000m^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，以不利角度考虑计，本项目 NH_3 的去除效率取 98%。

镀膜废气排放的废氨水喷淋液回收再利用：

废气系统镀膜废气排放因子为：硅烷、氨气。使用硅烷燃烧筒+防爆除尘器+水喷淋塔工艺进行处理。

反应原理：$2SiH_4+2O_2=2SiO+2H_2O$、$HN_3+H_2O=NH_3 \cdot H_2O$

吸附氨气废气产生的废喷淋液指标如下：

表 8.1-2 氨气废气产生的废喷淋液指标表

项目	C%	NH_3mg/L	pH
指标	2.7%-5%	10000-12000	10-11.8

扩散废气排放因子为：氯气、氯化氢，使用二级碱洗喷淋塔进行处理。

工艺原理：$HCl+NaOH=NaCl+H_2O$、$Cl_2+2NaOH=NaCl+NaClO+H_2O$

将镀膜废气系统产生的废喷淋液回用至扩散废气系统喷淋塔中，氨水废水再利用，辅助氢氧化钠的使用，可以有效去除扩散废气系统中的氯气与盐酸雾指标。

反应原理：$3Cl_2+2NH_3=N_2+6HCl$、$NH_3 \cdot H_2O+HCl=NH_4Cl+H_2O$

反应产生的氯化铵以颗粒物形式排放，氯化铵为白色或无色晶体，无臭，易溶于水，是一种氨化肥，在医药、电池等行业也多有应用。

参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，镀膜废气采用焚烧器+滤芯除尘器+水喷淋塔处理的碱性废气包括氨气、颗粒物等，竣工验收监测结果显示，镀膜废气排气筒烟气出口氨气排放浓度在 14.6~27.3mg/m^3 之间，颗粒物排放浓度在 6.6~9.8mg/m^3 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 1、镀膜废气采用燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级酸喷淋塔处置措施是可行的。

（4）有机废气

有机废气主要为太阳能电池片生产线丝网、**涉密内容**印刷后烘干废气及烧结废气，第二道银浆、第三道铝浆和**涉密内容**印刷后的干燥炉、烧结炉、烘干炉后自带 RTO 蓄热式燃烧设备，采用电加热，印刷废气、一道银浆干燥炉废气和经 RTO 蓄热式燃烧设备处理后的其他废气采用二级活性炭吸附装置处理后，经 25m 高的排气筒排放。太阳能电池片生产线丝网印刷后烘干废气及烧结废气中的主要污染物是**涉密内容**，本次评价拟用 VOCs 来表征该部分废气中对周围环境易产生影响的有机污染。

有机废气一般处理方法有吸附法、焚烧法、冷凝法等方法。吸附法主要是利用高孔隙度、高比面积的吸附剂，籍由物理性吸附和化学性键结作用，将有机气体分子自废气种分离出来，达到净化空气的目的，一般采用物理性吸附，操作时间长了之后吸附剂会逐渐饱和，需要进行再生或进行更换。焚烧法主要是利用高温下所有有机气体都可以燃烧转化为二氧化碳和水的原理，对有机废气进行高温燃烧分解成无毒害的水、CO_2 等。冷凝主要是利用废气中的有机物的不同冷凝成分来将有机物分离出来。

表 8.1-3　主要的有机废气处理方法技术特性比较

序号	指标	吸附法	焚烧法（直燃）	冷凝法	蓄热式焚烧法
1	风量	小-大	小-大	小	小-大
2	温度	常温	700-800℃	低温（一般零度下）	760℃以上
3	成分浓度	适合低浓度处理	适合于高浓度	高浓度	中低浓度
4	设备费用	中等	高	高	高
5	运行费用	低	高	高	高
6	开机难度	中等	难	易	难
7	二次污染	有	无	无	无
8	实际应用	常见	常见	少	常见
9	处理效果	＞90%	＞98%	一般不单独应用	＞98%

由上表可知，四种方法中吸附法处理成本低廉，方法成熟，国内外应用较多，但处理废气若风量较大则设备投资较大，同时会产生活性炭固废。焚烧法适宜处置高浓度废气，对于低浓度的废气需要经过浓缩来处理，优点是处理效率较高，缺点是因需要消耗燃料或电能，增加了运行成本。蓄热式焚烧法适宜处置中低浓度废气，优点是处理效率较高，缺点是因需要消耗燃料或电能，增加了运行成本。本项目第二道银浆、第三道铝浆和印刷后的干燥炉、烧结炉、烘干炉后自带 RTO 蓄热式燃烧设备，采用电加热，将直接去除部分有机物，上述处理后的废气、印刷废气和一道银浆干燥炉废气中 VOCs 浓度较低，从经济上考虑，采用活性炭吸附法更为适宜，本项目采用二级活性炭吸附装置

（柱状活性炭颗粒+活性炭纤维）。为最大程度的减少由于更换活性炭或非正常状况下 VOCs 未经处理排放的情形，建设单位拟对每套二级活性炭吸附装置均另外设置一套备用的二级活性炭吸附装置。

RTO 蓄热式燃烧设备原理是在高温下将废气中的有机物（VOCs)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 760℃以上，使废气中的 VOCs 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。陶瓷蓄热室应分成两个（含两个）以上，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。

本项目活性炭吸附器串联，活性炭吸附器是一种高效率经济实用型有机废气的净化与治理装置。活性炭吸附器具有吸附效率高、适用面广、维护方便，能同时处理多种混合废气等优点。本项目利用该设备净化前端废气处理措施处理后残存的低浓度有机废气，利用活性炭本身高强度的吸附力，结合风机作用将 VOCs 等有机物吸附，对废气中 VOCs 有机废气有很好的吸附作用。

参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，有机废气采用净化器（冷凝+吸附）+活性炭吸附装置（活性炭纤维）处理的废气主要为 VOCs，竣工验收监测结果显示，有机废气排气筒烟气出口 VOCs 排放浓度在 0.73×10^{-2}~$8.17\times10^{-2}mg/m^3$ 之间，污染物可实现稳定达标排放。本项目主要采用二级活性炭（第二道银浆、铝浆和**涉密内容**烧结炉自带 RTO 蓄热式燃烧设备），即柱状活性炭颗粒+活性炭纤维吸附，处理效率将更高。

由此可见，本项目印刷、烧结有机废气采用二级活性炭吸附装置（第二道银浆、铝浆和**涉密内容**烧结炉自带 RTO 蓄热式燃烧设备）处置措施是可行的。

同时，本项目采用活性炭进行吸附，参考《采用活性炭纤维吸附装置回收 VOC 的优点分析》，采用活性炭纤维比采用活性炭对 VOCs 的去除效率更高，同时活性炭纤维对 VOCs 的去除效果可达到 92%~98%，同时根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013 年 31 号文），末端治理 VOCs 的处理效率不应低于 90%，因此本项目按 VOCs 去除率 90%计，排放浓度可满足《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排放限值。

（5）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提供的资料，臭氧的出口浓度可稳定达到 0.16mg/m^3 以下。

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 HPBC 电池生产工艺的清洗一、二需要用到臭氧，其目的是：

① 清洗一：**涉密内容**。

② 清洗二：**涉密内容**。

综上所述，上述两个生产阶段，臭氧对于 HPBC 电池的生产过程是必须的，目前不具备其它替代性。

本项目废气污染物防治措施处理效率同时类比参考《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目环境影响报告书》(2018 年 8 月 6 日取得“银审服（环）函发[2018]09 号”环评批复）和《年产 5GW 单晶电池项目建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2020 年 3 月 15 日取得竣工环境保护验收意见)，类比项目废气处理措施与本项目相同，这可作为本项目废气处理措施处理效率数据依据。

8.1.4 排气筒设计合理性

根据厂区总平布置图，原点西一路将本项目厂区分成两个南北细长不规则形状，其中 29GW 厂区南北长约 1500m，东西宽约 380m，总占地面积约 871.47 亩；106 亩厂区长约 980m，东西宽约 55m，由原有道路分割成南北两个厂区，总占地面积约具有占地面积大、跨度大等特点。

本项目产生废气的建筑主要为电池车间一、电池车间二、电池车间三、**涉密内容**车间、废水处理站 1 和废水处理站 2。其中，三个电池车间的尺寸均为：长 500m，宽 120m，电池一车间位于厂区南边，电池车间二和三位于厂区北边，北区废水站和南区废水站位于厂区中部，由此可见电池车间和废水站分布较分散，跨度也非常大。

根据本项目工艺废气处理系统一览表（表 8.1-1），可以得到看出：

（1）101 和 103 电池车间分别设有 17 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 17*2 套优化减少为 12*2 套；102 车间设有 16 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 16 套优化减少为 10 套；故电池车间的排气筒总数由 50 套优化减少到 34 套。

（2）**涉密内容**车间有 4 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 4 套优化减少为 2 套，两个排气筒相距 740m，不具备进一步合并的可行性。

（3）笑气氨气站 114#配套北区的电池车间二和电池车间三，为一个排气筒；笑气氨气站 118#配套南区的电车车间一，为一个排气筒，此两个笑气氨气站相距约 890m，不具备进一步合并排气筒的可行性；化学品库 109#（HF、HCl、H_2SO_4）、110#（HNO_3）配套北区的电池车间二和电池车间三，分别各设一个排气筒，化学品库 116#（HF、HCl、H_2SO_4）、136#（HNO_3）配套南区的电车车间一，分别各设一个排气筒，储存相同物质的化学品库相距约 530m 以上，不具备进一步合并排气筒的可行性；

（4）北区、南区废水站按照废气类别，分别设两套废气处理系统，即 2*2 套排气筒。此两个废水战的废气处理设施之间相距 460m，也不具备进一步合并排放烟囱的可行性。

综上所述，本项目占地面积较大，同时受地形所限，电池车间和废水站分布较分散，跨度也非常大，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，将排放烟囱数量优化到目前数量，已最大程度的对排放烟囱进行了合并优化。

本项目排气筒高度均不低于 15m，氯气排气筒不低于 25m，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

本项目生产线是自动控制的，清洗一、清洗二、镀膜、丝网印刷、**涉密内容**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。在微负压状态下收集，集气效率可达到 99.5%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。污水处理站调节池（事故池）和生化池加盖密闭（密闭罩），收集效率可达到 97%以上。

类比《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目竣工环境保护验收监测报告》，其厂界无组织废气竣工验收监测结果显示，氯化氢、氯气、氟化物未检出，颗

粒物最大浓度为 0.292mg/m^3，氮氧化物最大浓度为 0.066mg/m^3，VOCs 最大浓度为 7.17×10^{-3}mg/m^3，污染物均可实现稳定达标排放。因此，本项目电池片车间无组织排放可厂界达标。

8.1.6 废气处理经济合理性分析

以上废气处理技术均为成熟技术，废气处理措施共计投资 18220 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 废水产排情况

（1）项目废水产生及排放情况

项目废水主要包括生产废水（制绒浓酸废水、浓碱废水、无氮废水、含氮废水、刻蚀浓酸废水、废气喷淋塔废水）、生活污水、冷却塔排水及纯水站产生的浓水等。

①生产工艺废水

项目工艺废水主要包括：碱性废水产生量为 3633.6m^3/d；稀碱废水产生量为 7933m^3/d；制绒酸废水产生量为 3319.7m^3/d，稀酸废水产生量为 6838.5m^3/d，刻蚀酸废水产生量为 21.66m^3/d，含氮废水产生量为 4845.6m^3/d，无氮废水产生量为 1028.4m^3/d。本项目生产工艺废水产生量为 27642.46m^3/d。

②尾气喷淋塔排水

项目硅烷、镀膜尾气喷淋塔排水量为 142.5m^3/d，主要污染物为 pH、氨氮、TP、COD；刻蚀含氮尾气喷淋塔排水量为 199.5m^3/d（含氮废水），主要污染物为 pH、TN、COD；其他尾气喷淋塔排水量为 570m^3/d（碱性废水），主要污染物为 pH、氟化物、COD。

③冷却塔排水

本项目暖通冷却塔排水量为 404m^3/d，空压冷却塔排水量为 50m^3/d，空压制氮冷却塔排水量为 14m^3/d，排水中主要含有 TDS，为清净废水，排入污水处理站最终排放池，进入泾河新城第四污水处理厂处理。

④纯水站制备浓水

项目纯水制备浓水产生量约 9097.21m^3/d，其主要含有 TDS，为清净废水，排入污

水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城第四污水处理厂处理。

⑤生活污水

本项目建设完成后，生活用水量为 483.33m^3/d（169164.8m^3/a），排放量按照用水量的 80%考虑为 386.66m^3/d（135331.84m^3/a），其主要污染物为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS。生活污水经隔油池+化粪池处理后进入厂区综合污水处理站进一步处理后，排入厂区污水站最终排放池。

（2）排水情况分析

根据本项目污水处理站设计方案，稀酸废水经二级除氟处理后和稀碱废水分别经中水处理系统处理后，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2005）的冷却塔补水标准后回用于绿化用水和冷却塔、废气喷淋塔补水等。

含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经二级除氟后与硅烷废气喷淋塔排水、生活污水混合，进行生化处理后进入终沉池沉淀过滤后排入最终排放池；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理后排入最终排放池，纯水站浓水和冷却塔排水为清净下水，直接排入最终排放池；上述处理混合后的废水可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河新城第四污水处理厂纳管标准。

8.2.2 废水站处理可行性分析

本项目建设 2 座废水处理站处理生产及生活污废水，变更后，厂区内北区、南区废水站处理规模由变更前的 15000m^3/d 和 13000m^3/d 变更为 21000m^3/d 和 15000m^3/d，厂区内各股废水的处理工艺不变。

根据工程分析，本项目排入废水处理站处理的废水量约为 28919.12m^3/d，厂区内 9GW 单晶切片项目仅生活污水排入上述废水站，约为 70.8m^3/dm^3/d，依托本项目废水处理站处理的隆基股份中央研究院一期中试项目的废水量约为 2886.86m^3/d，故厂区内总排水约为 31876.78m^3/d，可全部由本项目 2 座废水处理站处理。

（1）中和除氟工艺选择

①氟处理方式

预处理主要考虑调节 pH 和除氟。目前，国内外含 F 废水的处理均采用 Ca^{2+}沉淀法：

$$2F^- + Ca^{2+} == CaF_2\downarrow$$

但根据氟离子的浓度、废水的 pH，在选择熟石灰（$Ca(OH)_2$）还是氯化钙（$CaCl_2$）为沉淀药剂上有所不同。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。考虑新增的稀酸碱排放废水中的酸度大于氟离子含量，如全部采用石灰中和，因 $Ca(OH)_2$ 自身的溶解度较低、市售石灰的杂质较多等因素，污泥量将急剧增加，不仅增加了污泥处理投资，还增加了污泥处置费用。一般对于一级除氟，石灰需过量投加 10%~20%，不足以中和的部分，采用 NaOH 来辅助调节 pH。

此外，石灰法除氟的出水氟离子浓度一般为 100mg/L~200mg/L 左右，为了达到更浓度氟离子的排放要求，必须投加氯化钙来补足。

另外，由于稀酸碱排放废水进水 F 浓度为 1580mg/L，排放标准要求为 8mg/L，去除率大于 99%。采用一级处理难以达到其排放标准，且采用单一的钙法除氟要达到排放标准要求的 8mg/L，出水中剩余的钙离子浓度较高，对后续高效脱氮工艺及 MBR 工艺正常运行影响严重。

因此根据同类工程经验，废水除氟可以采用两级混凝反应沉淀处理，确保 F 达标排放。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、PAC。

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。

本工程选择了混凝反应池+辐流式沉淀池。

混凝过程可分为快速混合、凝聚和絮凝几个阶段。在化学药剂投入水中时，强烈搅拌，使两者在瞬息间均匀混合，化学反应和胶粒的脱稳（称凝聚）一般在数秒钟内完成。再经过适当强度的搅拌，在水流的混凝紊动中使反应产物、胶粒凝聚物和悬浮杂质相互碰撞粘结即形成结实而粗大的絮体称絮凝，一般在 5～30 分钟左右完成。

由于氟化钙污泥较多，容易产生板结，因此，不适宜采用斜管或者斜板沉淀池，并且需要采用刮泥机连续工作，才能保证沉淀污泥不板结，因此，我们选择辐流式沉淀池。

辐流式沉淀池，池体平面圆形为多，也有方形的。直径(或边长)6~60m，最大可达 100m，池周水深 1.5~3.0m，池底坡度不宜小于 0.05。废水自池中心进水管进入池，沿半径方向向池周缓缓流动。悬浮物在流动中沉降，并沿池底坡度进入污泥斗，澄清水从池周溢流出水渠。辐流式沉淀池多采用回转式刮泥机收集污泥，刮泥机刮板将沉至池底

的污泥刮至池中心的污泥斗，再借重力或污泥泵排走。为了刮泥机的排泥要求，辐流式沉淀池的池底坡度平缓。

采用机械排泥，运行较好，设备较简单，排泥设备已有定型产品，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）硝氮处理工艺选择

经过除氟处理后的废水中主要污染物为硝酸盐氮，对于不含有凯氏氮（包括有机物、氨氮等）的含氮废水（本项目进水氨氮≤15mg/L，优于出水氨氮要求），一般废水可采用缺氧反硝化工艺。

①反硝化反应工艺原理

反硝化反应是由一群异养型微生物完成的生物化学过程。在缺氧(不存在分子态溶解氧)的条件下，将亚硝酸根和硝酸根还原成氮气、一氧化氮或氧化二氮。参与反硝化过程的微生物是反硝化菌。反硝化菌属兼性菌，在自然环境中几乎无处不在，在废水处理系统中许多常见的微生物都是反硝化细菌，如变形杆菌属(Proteus)、微球菌属(Micrococcus)、假单胞菌属(Pseudomonas)、芽抱杆菌属(Bacillus)、产碱杆菌属(Alcaligenes)、黄杆菌属(Flavobacter)等，它们多数是兼性细菌。当有溶解氧存在时，反硝化菌分解有机物利用分子态氧作为最终电子受体。在无溶解氧的情况下，反硝化菌利用硝酸盐和亚硝酸盐中的 N(V)和 N(III)作为能量代谢中的电子受体，O^{2-}作为受氢体生成 H_2O 和 OH^-碱度，有机物作为碳源及电子供体提供能量并被氧化稳定。

生物反硝化过程可用以下二式表示：

$2NO_2^-$+6H(电子供体有机物)$^-$→N_2+2H_2O +2OH^-

$2NO_3^-$+9H(电子供体有机物)$^-$→N_2+3H_2O +3OH^-

反硝化过程中亚硝酸根和硝酸根的转化是通过反硝化细菌的同化作用和异化作用来完成的。同化作用是指亚硝酸根和硝酸根被还原成氨氮，用来合成新微生物的细胞、氮成为细胞质的成分的过程。异化作用是指亚硝酸根和硝酸根被还原为氮气、一氧化氮或一氧化二氮等气态物质的过程，其中主要成分是氮气。异化作用去除的氮约占总去除量的 70~75%。

反硝化过程的产物因参与反硝化反应的微生物种类和环境因素的不同而有所不同。例如，pH 值低于 7.3 时，一氧化二氮的产量会增加。当游离态氧和化合态氧同时存在时，微生物优先选择游离态氧作为含碳有机物氧化的电子受体。因此，为了保证反硝化的顺利进行，必须确保废水处理系统反硝化部分的缺氧状态。废水中的含碳有机物可以作为

反硝化过程的电子供体。通过计算计算，转化 1g 亚硝酸盐氮为氮气时，需要有机物(以 BOD_5 表示)1.71g，转化 1g 硝酸盐氮为氮气时，需要有机物(以 BOD_5 表示)2.87g，与此同时产生 3.57g 碱度(以 $CaCO_3$ 计)。如果废水中不含溶解氧，为使反硝化进行完全，所需碳源、有机物(以 BOD_5 表示)总量可用下式计算：

C——$1.71[NO_2\text{-}N]+2.86[NO_3\text{-}N]$

式中：

C 反硝化过程有机物需要量(以 BOD_5 表示)，mg/L；

$[NO_2\text{–}N]$——亚硝酸盐浓度，mg/L；

$[NO_3\text{-}N]$——硝酸盐浓度，mg/L。

当废水中碳源有机物不足时，可补充投加易于生物降解的碳源有机物，如甲醇等。同时考虑同化及异化两个代谢过程的反硝化反应可用下式表示：

$NO_2^-+0.67CH_3OH+0.53H_2CO_3^-\rightarrow0.04C_5H_7NO_3+0.48N_2+1.23H_2O+HCO_3^-$

$NO_3^-+1.08CH_3OH+0.24H_2CO_3^-\rightarrow0.056C_3H_7NO_3+0.47N_2+1.68H_2O+HCO_3^-$

由上式可以计算，每还原 1g 亚硝酸盐氮和 1g 硝酸盐氮为氮气时，分别需要甲醇 1.53g 和 2.47g。

为了降低运行成本，将生活污水作为部分碳源。废水中一部分易生物降解的有机碳可以作为反硝化的碳源被微生物利用。另一部分有机物则是可慢速生物降解的颗粒性或溶解性有机物，虽可作为反硝化的碳源，但会使反硝化的速率降低。其余的不可生物降解有机物，不能作为反硝化的碳源。

②生物反硝化的影响因素

1）温度

温度对反硝化速率的影响与反硝化设备的类型(微生物的悬浮生长型与附着生长型)及硝酸盐氮负荷有关。例如，温度对生物流化床反硝化的影响比生物转盘和悬浮活性污泥法明显要小得多。当温度从 20℃降到 5℃时，达到同样的反硝化效果，生物流化床的水力停留时间为 20℃运行条件下的 2.1 倍，而对生物转盘和活性污泥法则分别为 4.6 和 4.3 倍。反硝化反应的最适宜温度范围是 20~40℃，低于 5℃时反应速率会下降。为在低温条件下提高反硝化速率，可以采取延长污泥龄、降低负荷率和提高废水的水力停留时间等方法。

2）pH 值

反硝化过程的最适宜 pH 值为 7.0~7.5，不适宜的 pH 值影响反硝化菌的增殖和酶的活性。当 pH 值低于 6.0 或高于 8.0 时，反硝化会受到明显的抑制。反硝化过程中会产生碱度，这有助于把 pH 值保持在所需范围内，并补充在硝化过程中消耗的一部分碱度。理论计算表明，每还原 1g 硝酸盐氮产生 3.5g 碱度(以 $CaCO_3$ 计)，但实测值低于理论计算值。

对于悬浮生长型反硝化系统，此值为 2.89g，而对于附着生长型反硝化系统，此值为 2.95g。

3）溶解氧

微生物反硝化需要保持严格的缺氧条件。溶解氧对反硝化过程有抑制作用，这主要是因为氧会与硝酸盐竞争电子供体，同时分子态氧也会抑制硝酸盐还原酶的合成及其活性。溶解氧对反硝化抑制作用的对比试验结果表明，当溶解氧为 0mg/L 时，硝酸盐的去除率为 100%，而溶解氧为 0.2mg/L 时，则无明显的反硝化作用。一般认为，活性污泥系统中，溶解氧应保持在 0.5mg/L 以下，才能使反硝化反应正常进行。但在附着生长系统中，由于生物膜对氧传递的阻力较大，可以允许有较高的溶解氧浓度。

4）碳源有机物

反硝化反应是由异养微生物完成的生化反应，它们在溶解氧浓度极低的条件下利用硝酸盐中的氧作为电子受体，有机物作为碳源及电子供体。碳源物质不同，反硝化速率也不同。

5）碳氮比

如上所述，理论上将 1g 硝酸盐氮还原为氮气需要碳源有机物(以 BOD_5 表示)2.86g。

一般认为，当反硝化反应器中废水的 BOD_5/TN 值大于 4~6 时，可以认为碳源充足。

在单级活性污泥系统单一缺氧池前置反硝化（A/O)工艺中，碳氮比需求可高达 8，这是因为城市废水成分复杂，常常只有一部分快速生物降解的 BOD_5 可用作反硝化的碳源物质。

如果以甲醇作为碳源物质，甲醇作为碳源与硝酸盐氮的比例为 3 就可满足充分反硝化的需要。

本项目废水生化处理用甲醇量为 8444.87t/a、葡萄糖 2.07 万 t/a，以满足其硝化/反硝化反应碳源需求，调节其废水的可生化性。废水处理站设计投完甲醇后，废水中 C/N=4:1，B/C=0.77。根据隆基其他基地已运行的废水处理站实际运行经验，按设计要求投加甲醇后，废水的生化性较好。

6）有毒物质

反硝化菌对有毒物质的敏感性比硝化菌低得多，与一般好氧异养菌相同。在应用一般好氧异养菌的抑制或毒性的文献数据时，应该考虑微生物被驯化的作用。通过试验得出反硝化菌对抑制和有毒物质的允许浓度。

反硝化脱氮过程需要补充碳源，碳源可采用甲醇、乙酸、乙酸钠、葡萄糖等。

③高效脱氮工艺

本项目拟采用一体化的成套生物脱氮反应器高效脱氮工艺。对于高浓度硝氮废水，反硝化塔具有占地小，效率高，总建设成本低等优势。在脱氮塔内，通过培养的高效脱氮颗粒污泥，反硝化菌以葡萄糖等碳源为电子供体将硝酸盐还原为氮气，去除废水中的硝态氮。脱氮塔前设脱氮前调配池进行废水水质水量调节。

本系统以脱氮反应器为主工艺，通过完整的仪表链对系统进行监测监控，包括前端的水质配比，反应器运行强化，专有污泥驯化培养，以及系列的参数控制等，可实现有选择性的、高效率的去除废水中硝态氮。反硝化塔系统包括冷却塔、脱氮塔进水池、脱氮塔、加药系统、进水泵、回流泵、在线检测仪表、管道、阀门及专有脱氮颗粒污泥等。设置独立的 PLC 控制系统，并接入废水站总控制系统，进行监控。

脱氮塔出水自流至后续 A/O 系统进行 TN 达标处理。

脱氮反应塔定期排泥，塔内污泥直接排放至污泥收集池，继而泵送至物化污泥储池，同其他生化污泥一起脱水后外运。

（3）氨氮处理工艺

氨氮处理主体工艺可采用生化工艺，活性污泥法对氨氮去除效果较好，但氨氧化菌时代周期较长，因此活性污泥法系统应按长泥龄设计。

根据高氨氮生化处理工艺方面多年工程应用经验，确定氨氮主体工艺为活性污泥生物氧化法。具有以下优点：

①适范围广

活性污泥生物氧化法可处理各种不同特性的有机工业废水。

②处理效果好、稳定性高

本项目选择抵御冲击负荷的能力强，受环境因素影响小的活性污泥处理工艺。日常管理技术要求低、操作简便。

③剩余污泥量少

长泥龄由于污泥负荷低，处理过程中所产生的剩余污泥量很少。

根据同类工程经验，以纯氨氮氧化工艺的生物氧化法污泥浓度为 4000mg/L，脱氮负荷为 0.05kgNH_3-N/kgLSS.d，主要去除氨氮。

（4）污泥处理工艺

污泥脱水一般有离心脱水、板框压滤机、带式脱水机。

离心机处理能力大，可实现连续操作，操作简便、自动化程度高；不足之处在于固体回收率低、价格昂贵、噪音大、难于在工厂内维护等，一次投入高，运行成本高。

板框压滤工艺具有结构简单、固体回收率高、泥饼含水率最低、处理能力大、价格经济、易于维护保养等优点；不足之处在于不能连续工作，相对的劳动强度较大，环境条件差等。

带式脱水机可以连续运行，自动化操作，污泥含水率在 75%-80%。

考虑处置方式对含水率的要求和污泥脱水系统运行的稳定性，本项目污泥脱水采用高压板框压滤工艺，污泥脱水后外运处置。

本项目采用的废水站污水处理工艺与宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目相同，参照《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产 5GW 单晶电池项目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》中相关限值和泾河新城第四污水处理厂纳管要求，详见表 8.2-3，可保证废水达标排放。类比项目污水处理站进水中污染物浓度比本项目略低，参照其各污染物的去除率，本项目废水经处理后，可确保达标排放。

本项目 2 座废水站均预留废水除盐系统，后期如国家或地方出台对下游泾河新城污水处理厂外排水中含盐量的管理要求，建设单位将根据泾河新城第四污水处理厂纳管限值要求建设和启用废水除盐系统，以满足其纳管要求。

表 8.2-3 宁夏隆基项目废水排放口验收监测数据单位：mg/L

监测因子	监测点位	2019 年 12 月 22 日				最大值	2019 年 12 月 23 日				最大值	标准限值	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次		第一次	第二次	第三次	第四次			
pH	进口	1.74	1.71	1.70	1.72	/	1.53	1.54	1.52	1.55	/	/	/
	出口	7.96	7.94	7.95	7.96	/	8.05	8.09	8.02	8.15	/	6-9	达标
化学需氧量	进口	68.6	55.2	66.6	50.9	/	67.1	58.7	61.3	69.8	/	/	/
	出口	22.4	29.1	28.1	25.6	29.1	27.3	24.6	24.1	27.9	27.9	150	达标
去除效率（%）		67.3	47.3	57.8	49.7	/	59.3	58.1	60.7	60.0	/	/	/
悬浮物	进口	6	7	7	9	/	6	8	6	5	/	/	/
	出口	4L	4L			4					4	140	达标
氨氮	进口	49.1	47.3	45.7	46.4	/	35.1	34.4	35.4	36.4	/	/	/
	出口	0.478	0.493	0.511	0.501	0.511	0.202	0.176	0.187	0.216	0.216	15	达标
去除效率（%）		99.0	99.0	98.9	98.9	/	99.4	99.5	99.5	99.4	/	/	/
总磷	进口	1.08	1.12	1.14	1.04	/	1.06	1.15	1.10	1.03	/	/	/
	出口	0.35	0.32	0.36	0.33	0.36	0.29	0.34	0.38	0.31	0.38	2.0	达标
去除效率（%）		67.6	71.4	68.4	68.3	/	72.6	70.4	65.5	69.9	/	/	/
总氮	进口	199	218	205	198	/	209	222	216	231	/	/	/
	出口	26.0	27.3	26.8	31.5	31.5	30.2	28.4	26.7	29.1	30.2	40	达标
去除效率（%）		86.9	87.5	86.9	84.1	/	85.6	87.2	87.6	87.4	/	/	/
氟化物	进口	57.4	59.5	57.4	55.3	/	57.4	59.5	55.3	57.4	/	/	/
	出口	0.26	0.27	0.26	0.25	0.27	0.27	0.26	0.27	0.26	0.27	8.0	达标
去除效率（%）		99.5	99.5	99.5	99.5	/	99.5	99.6	99.5	99.5	/	/	/
备注：当检测结果低于方法检出限时，报所使用方法检出限值，并加标志位“L”。													

表 8.2-4 废水排放口在线监测数据

监测因子	数值	单位	状态	标准
COD	25.650	mg/L	正常	150
总氮	16.840	mg/L	正常	40
总磷	0.993	mg/L	正常	2.0
废水流量	79.110	L/s	正常	-
pH	7.951	-	13.09mA	6-9
氨氮	0.560	mg/L	正常	30
F^-	4.4	mg/L	正常	8

8.2.4 泾河新城第四污水处理厂接管可行性

泾河新城工业聚集区污水处理厂位于在本项目厂区南侧，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），建设处理量 60000m^3/d（其中收 15GW 单晶电池项目废水 35000m^3/d），服务范围及对象为泾河新城工业聚集区隆基绿能年产 15GW 高效单晶电池项目生产废水及其他工业企业排水。泾河新城第四污水处理厂现已基本建设完成，正在试运行。

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 28882.86m^3/d，厂区内 9GW 单晶切片项目的排水量约为 2710.73m^3/d，依托本项目废水处理站处理的隆基股份中央研究院一期中试项目的排水量约为 1878.36m^3/d，故厂区内总排水约为 33471.95m^3/d，在泾河新城第四污水处理厂为本项目预留水量范围（35000m^3/d）内。

根据建设单位与西咸新区泾河新城产业发展集团有限公司签订的《关于污水处理意向协议》，泾河新城工业聚集区污水处理厂进水水质要求为：COD≤150mg/L，NH_3-N≤30mg/L，TN≤40mg/L，TP≤4mg/L，氟化物≤8mg/L，氯离子≤1500 mg/L。

泾河新城工业聚集区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+超细格栅+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，并满足泾河新城工业聚集区污水处理厂接管要求。

根据《水处理工程师手册》，生化处理设施进水中盐分的浓度限值指标主要有：硫酸根＜5000mg/L，硝酸根＜5000 mg/L，氯化钠＜10000 mg/L，钙＜2500 mg/L，本项目外排废水

含盐量约 5564mg/L，氯离子浓度 1127.42mg/L，可见，本项目外排废水中盐分浓度远小于生化处理限值要求，不会对泾河新城第四污水处理厂的生化处理设施产生不利影响。

另外，本项目 2 座废水站均预留废水除盐系统，后期如国家或地方出台对下游泾河新城第四污水处理厂外排水中含盐量的管理要求，建设单位将根据泾河新城第四污水处理厂纳管限值要求建设和启用废水除盐系统，以满足其纳管要求。

综上，本项目污水处理工艺成熟、可靠，能确保废水处理后达到的泾河新城第四污水处理厂处理要求。综上，废水处理措施可行。

8.3 运营期地下水污染防治措施其可行性论证

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。

与变更前相比，本项目地下水污染防治措施基本不变，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的相关要求对地下水跟踪监测计划进行了调整。

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》(GB18597-2001)及 2013 年修改单对防渗分区的要求，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	电池一车间、二车间、三车间、**涉密内容**车间、化学品库、废水站	等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 $K \le 1.0 \times 10^{-7}$cm/s
	危废库	等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 $K \le 1.0 \times 10^{-10}$cm/s
一般防渗区	硅烷站、笑气氨气站、甲醇站、氢气站、固废库、仓库、动力站、消防水池、空分站、办公楼、餐厅和宿舍等区域	等效黏土防渗层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 $K \le 1.0 \times 10^{-7}$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。	

（2）防渗区域划分及防渗要求

根据各厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

一般污染防治区：包括硅烷站、甲烷磷烷站、笑气氨气站、甲醇站、固废库、仓库、动力站、消防水池、空分站、办公楼、餐厅和宿舍、厂区道路等。一般污染防治分区/部位，按照等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \le 1 \times 10^{-7}$cm/s 执行。

重点污染防治区：电池一车间、二车间、三车间、**涉密内容**车间、化学品库、废水站、危废库等。重点污染防治区/部位，按照等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \le 1 \times 10^{-7}$cm/s 执行；其中危废库也可以按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中对防渗层的要求，即“基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s”。

（3）防渗设计方案

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。厂区内各区域的防渗要求详见表 8.3-1，厂区防渗分区见图 8.3-1。

（4）防渗参考标准

污染区地面防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：

①按分区类别，重点污染防治区满足《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）中重点污染防治区防渗性能要求；

②按分区类别，一般污染物污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中标准要求；危废库按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的要求；

③按分区类别，非污染防治区进行地面硬化。

8.3.3 地下水环境监测与管理

（一）地下水环境监测

为防止由于本工程对项目区域地下水造成污染，及时准确地掌握场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。监测井布点位置及监测计划详见表 8.3-2，本项目地下水跟踪监测井位置见图 8.3-1。

表 8.3-2　地下水监测计划

<table>
<tr><th>序号</th><th>监测点位</th><th>监测井功能</th><th>监测因子</th><th>频次</th></tr>
<tr><td>1</td><td>厂区北侧上游水井</td><td>对照井</td><td rowspan="5">初次监测：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氟化物、石油类
后期例行监测：pH、氟化物、氨氮、Cl^-、SO_4^{2-}硝酸盐、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、石油类。</td><td>1次/年</td></tr>
<tr><td>2</td><td>厂区内南区水废水处理站下游水井</td><td>污染监控井</td><td>1次/季</td></tr>
<tr><td>3</td><td>厂区内北区废水处理站下游水井</td><td>污染监控井</td><td>1次/季</td></tr>
<tr><td>4</td><td>厂区南侧下游水井</td><td>污染监控井</td><td>1次/季</td></tr>
<tr><td>5</td><td>106亩厂区下游水井</td><td>污染监控井</td><td>1次/季</td></tr>
</table>

（二）制定地下水环境跟踪监测与信息公开计划

（1）建议企业设环保科室全面负责厂区环保工作，配备专业监测设备或定期委托专业机构对地下水进行监测。并及时填写跟踪监测报告。跟踪监测报告应包括以下内容：

①本项目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、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

（2）建设单位应制订地下水信息公开计划，信息公开计划应至少包括本项目特征因子的地下水环境监测值。

（三）地下水污染应急系统

（1）建立地下水应急预案，及时发现地下水水质污染，及时控制。一旦出现地下水污染事故，立即启动应急预案和应急处置办法，控制地下水污染。

（2）通过地下水跟踪监测，一旦监测地下水受到污染，根据超标特征因子确定发生废水渗漏的污废水存储设施，立即将其中废水抽出排至事故水池中暂存，废水抽干后，

对废水存储设施进行维修，并同时利用污染控制监测点抽取受到污染的地下水，经厂内污水处理设施处理后排入泾河新城第四污水处理厂。

（3）当地下水跟踪监测发现地下水受到污染时，应立即对项目地下水评价范围内的 5 口应急水源地供水井进行持续监测，以确保应急水源地供水井不受影响。一旦监测到供水井水质出现异常，应立即上报地方行政管理部门，启用应急水源地应急预案。

通过以上防治措施，可将土壤及地下水污染的风险降到最低。企业在实际生产过程中，需严格控制污染物排放，采取严格的防渗措施，加强土壤及地下水监控。

因此，本项目采用的地下水及土壤污染防治措施技术上是可行的。

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。与变更前相比，本项目噪声源种类及噪声治理措施不变。噪声源主要为泵类、压缩机、风机、冷却塔等，声源强度在 70~100dB(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）重视总图布置：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）3 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。

与变更前相比，本项目产生的固废种类及处置方式不变，仅补充增加了过期化学品试剂和在线监测及实验室废液，并在 29GW 厂区和 106 亩厂区各设一个独立的危废库，将原 2 座固废库合并为 1 座固废库。

8.5.2 固体废物处置情况

本项目固废产生及处置情况见表 8.5-1。

表8.5-1 项目固废产生情况一览表

编号	固废名称	形态	产生量（t/a）	固废属性	储存方式及位置	处置方式
S1	废硅片	固体	45	一般固废	固废库	退还供货商回收利用
S2	废丝网版	固体	40	一般固废	固废库	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	固体	267	一般固废	固废库	外售硅片供货商回收利用
S4	废包装袋	固体	5050	一般固废	固废库	外售综合利用
S5	废包装托盘	固体	56.40	一般固废	固废库	外售综合利用
S6	废石墨舟、石英舟、损坏花篮	固体	20	一般固废	固废库	由厂家回收处理
S7	废活性炭	固体	1181	危险废物 HW49-900-039-49	危废库	委托有资质的单位定期清运处置
S8	除尘粉尘	固体	166.5	一般固废	固废仓库	交环卫部门处理
S9	综合废水处理污泥	固体	96600	/	污泥堆场	鉴定后按相应类别处置
S10	废RO膜	固体	21	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S11	废滤芯	固体	20	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S12	废弃分子筛	固体	10	一般固废	固废仓库	由供应厂商回收综合利用
S13	废矿物油	液体	20	危险废物 HW08/900-214-08	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S14	喷淋塔废填料	固体	30	危险废物 HW35-900-399-35	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S15	喷淋塔废沉渣	固体	170	危险废物 HW35-900-399-35	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	固体	120	危险废物 HW49-900-041-49	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S17	过期化学品试剂	固体	2	危险废物 HW49-900-999-49	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S18	在线监测及实验室废液	固体	10	危险废物 HW49-900-047-49	危废库	委托有资质单位定期清运处置
S19	生活垃圾	半固体	665	生活垃圾	垃圾箱	由环卫部门定期清运装置

本项目综合废水处理站污泥产生量约为 9.66 万 t/a，其中物化污泥量约为 6.755 万 t/a（含水率 50%），生化污泥量为 2.905 万 t/a（含水率 60%），物化污泥主要成分为氟化钙。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，如鉴定其不属于危险废物后，可交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；如鉴定为危险废物，委托有危废处理资质的单位处置。鉴定结果之前，应暂按危险废物进行处置。

本项目废水处理站污泥主要在压滤机房污泥斗中暂存，北区、南区废水处理站分别

设有 6 个和 8 个污泥斗，单个污泥斗的容量为 16m^3（22t）。另外，每座废水处理站设置一个污泥堆场，污泥堆场采用全封闭设计，北区、南区污泥堆场面积分别为 370m^2 和 80m^2，最大储存量为 500t 和 120t，合计可储存 920t 污泥，约 2d 的产生量。

建设单位已与咸阳雨嫣环保科技有限公司签订《污泥供/接意向协议书》，如鉴定为一般固废，本项目综合废水处理站污泥可均交由咸阳雨嫣环保科技有限公司用于生产水泥、建筑行业原料。

咸阳雨嫣环保科技有限公司一般工业固体废物综合利用项目已于 2020 年 8 月通过了竣工环境保护验收，并于 2019 年 9 月 18 日取得咸阳市生态环境局秦都分局出具的《关于一般工业固体废物综合利用建设项目配套固废污染防治设施竣工环境保护验收的批复》（咸环秦函[2020]116 号）。此项目位于咸阳市马泉中小企业园，距本项目约 40km，主要有两条生产线，其中一条是将有利用价值的一般工业污泥（含氟污泥，少量含磷污泥和生化污泥，但不接收市政污泥）经烘干处理后制成产品，替代萤石矿粉作为水泥、建材行业原料，年处置污泥 90000 吨。根据咸阳雨嫣环保科技有限公司《一般工业固体废物综合利用建设项目环境影响报告表》和现场调查，此生产线主要收集咸阳彩虹（CEC）污泥（含氟污泥、含磷污泥 8000t/a，生化污泥 2000t/a）和隆基绿能等周边企业污泥，目前仅处理咸阳彩虹污泥约 1 万吨，可完全消纳本项目综合废水处理站污泥。

8.5.3 危险废物的收集

拟建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。

拟建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》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求：

（1）危险废物包装收集

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）的有关要求进行运输包装。

（2）危险废物的收集作业应满足如下要求：

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

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

8.5.4 危险废物的暂存

拟建项目厂内按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001及2013年修改单）的要求，设置2座危废暂存间（共计1656.36m^2），各危险废物根据危废类别及代码在危废暂存间分区堆放，具体要求如下：

（1）防渗结构

危废暂存间的地面、裙角、导流槽、事故池采取防渗、防腐措施，裙角高度200mm，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单中要求进行防渗，渗透系数≤10^{-10}cm/s。

防渗层底部（由下往上）依次为：压实粘土隔离层+200g/m^{2}无纺土工布+2mm厚人工材料防渗层（HDPE膜）+200g/m^{2}无纺土工布+防渗混凝土防渗（50~100mm）+20mm水泥砂浆，地面采用防静电硬质环氧树脂材料。

（2）事故应急

危废暂存间内部设导流槽，外部设事故收集池，用于收集和储存发生事故时的事故废水，采取上下两层厚300mm钢筋混凝土，中间内衬2~3mm边缘上翻的防水塑料层结构。

（3）环保工程

每座危废暂存间均配套安装1套通风设备，以防其非甲烷总烃等污染物浓度过大，造成火灾爆炸等事故或对管理人员健康产生影响。

（4）与GB18597-2001选址符合性分析

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单，厂内危废暂存库符合性分析见表 8.5-2。

表 8.5-2　危废暂存库符合性分析表

项目	（GB18597-2001）及 2013 年修改单标准要求	厂内建设情况	相符性
一般要求	所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施	设置 2 座危废暂存间用于危险废物存放	符合
选址和设计的原则	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s	防渗层底部（由下往上）依次为：压实粘土隔离层+200g/m^2 无纺土工布+2mm 厚人工材料防渗层（HDPE 膜）+200g/m^2 无纺土工布+防渗混凝土防渗（50~100mm）+20mm 水泥砂浆，地面采用防静电硬质环氧树脂材料。渗透系数≤10^{-10}cm/s	符合
	堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定	危废的堆放高度最高为 3m，地面能够承载	符合
	衬里放在一个基础或底座上	在基础层上	符合
	衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围	覆盖整个暂存间	符合
	在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统	设有集排水设施，并于收集池相连	符合
	应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物库里	暂存间设置 0.5m 高围堰，四周设有暂存库外导流沟	符合
	设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量	全封闭暂存间，设有围堰，依托厂区雨水收集系统收集	符合
	防风、防雨	全封闭暂存间防风、防雨	符合
运行与管理	危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接受的危险废物一致，并登记注册	所有危废贮存前均检验分析并登记注册	符合
	不得将不相容的废物混合或合并存放	不同危废单独存放	符合
	必须定期对所储存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换	定期检查贮存库防渗设施、导排水设施等的完整性，发现破损，及时补救	符合
安全防护与监测	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志	暂存间设施警示标志、标牌	符合
	按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测	全厂设 5 眼地下水监控井，定期监测	符合

8.5.5 危险废物的运输和转移

（一）危险废物的运输污染防治措施

（1）危险废物内部转运

危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，避开办公区和生活区。内部转运作业应采用专用的运输工具，各种危废按照产生节点，收集后经制定的危险废物运输路线运至危废贮存间。同时参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物厂内运输过程杜绝

发生遗撒、泄漏等现象。危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗撒、泄漏现象发生。

（2）危险废物的运输

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行：

本项目危险废物厂外运输工作应由持有《道路运输经营许可证》的单位按照其许可证的经营范围组织实施，且所获危险货物运输资质中含有危险废物运输内容。运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)、《危险货物道路运输规则》（JT617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。同时，项目各产生环节对危险废物收集过程中，应根据不同类别及性质等设置各类危险废物特性标识并贴在其包装容器（袋）上。危险废物运输时，运输车辆应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）设置车辆标志。

（二）危险废物转移污染控制措施

危废转移按照国家《危险废物转移管理办法》、《陕西省危险废物转移电子联单管理办法（试行）》。相关要求如下：

一、根据《危险废物转移管理办法》，转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

二、危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

三、危险废物移出者在危险废物转移过程中，须遵守以下规定：

（一）对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

（二）制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

（三）建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善

保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

（四）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

（五）及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

四、危险废物运输单位在危险废物转移过程中，必须遵守以下规定：

（一）核实危险废物转移联单，没有转移联单的，应当拒绝运输；

（二）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写承运人名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带；

（三）按照危险废物污染环境防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件；

（四）将运输的危险废物运抵接受人地址，交付给危险废物转移联单上指定的接受人，并将运输情况及时告知移出人。

五、在危险废物转移接收过程中，须遵守以下规定：

（一）核实拟接受的危险废物的种类、重量（数量）、包装、识别标志等相关信息；

（二）填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写是否接受的意见，以及利用、处置方式和接受量等信息；

（三）按照国家和地方有关规定和标准，对接受的危险废物进行贮存、利用或者处置；

（四）将危险废物接受情况、利用或者处置结果及时告知移出人。

六、危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

七、跨省转移危险废物的，应当向危险废物移出地省级生态环境主管部门提出申请。移出地省级生态环境主管部门应当商经接受地省级生态环境主管部门同意后，批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。

总之，在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单，确保危险固废得到有效处置，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

8.5.6 厂内危险废物管理制度

为加强公司危险废物管理，防止危险废物污染环境，保障人身健康，企业应制定《危险

废物管理制度》，包括责任制度、管理计划制度、申报登记制度、转移联单制度、危废贮存管理制度、危废台帐管理制度等。

（一）危险废物管理责任制度

总经理是危险废物管理的第一负责人，对全公司危险废物管理负全面的领导责任；设立以总经理为组长、各部门领导组成的危险废物管理小组，对公司的各项危废管理工作进行决策、监督和协调；生产部经理负责主持危险废物管理职能机构的日常工作。

（二）标识管理制度

（1）危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志。

（2）收集、贮存、运输、利用、综合利用危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。危险废弃物的容器不能有破损、盖子损坏或其它可能导致废弃物泄漏的隐患。废弃物收集容器应粘贴危险废弃物标签，明显标示其中的废弃物名称、主要成分与性质，并保持清晰可见。

（3）危险废物的标识必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013修改单）及《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场所》（GB15562.2-1995）要求。

（三）管理计划制度

（1）每年1月15日之前由车间主任根据危险废物收集、产生、贮存、利用、转移台账汇总年度的公司的危险废物情况，总结上年度危险管理工作进展及存在的问题，并在此基础上提出下一年度的危险废物减排计划、危废减量化及整改措施。按照环保部门要求填写《危险废物管理计划》。

（2）《危险废物管理计划》经公司危废管理小组负责人签字盖章，交西咸新区生态环境局，同时送陕西省生态环境厅备案。

（四）申报登记制度

①如实地向所在归属地生态环境申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。且可提供证明材料（如：环评文件、竣工验收文件、危险废物管理台账、危险废物转移联单等）。

②申报事项有重大改变的，应当及时申报。重大改变的情形包括：变更法人名称、法定代表人和地址；增加或减少危险废物产生类别；危险废物产生数量变化幅度超过20%；新、改、扩建或拆除原有危险废物贮存、利用和处置设施。

（五）分类管理制度

（1）收集、贮存、转移危险废物时，严格按照危险废物特性结合《国家危险废物名录》

对危险废物进行识别并分类，防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

（2）贮存危险废物时严格按照国家环境保护标准的防护措施，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

（六）转移联单管理制度

危险废物转移联单是跟踪危险废物转移和处理处置的基本方法，也是实施危险废物全过程管理的有效工具。本项目每批次危险废物的转移均要依法实施危险废物的网上申报、审批。领取危险废物转移联单后，方可实施规范转移。在危险废物转移过程中，要严格实施转移联单运行管理制度，并且依法依规实施保存。

本项目危险废物的转移、承担危险废物运输的单位以及危险废物的最终处置单位，必须严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的要求，统一实施危险废物的网上申报，由属地生态环境局网上审核审批。

实行危险废物电子转移联单，通过危险废物转移数据信息管理平台上线监管，实时掌握危险废物的产生、入库、出库、过磅等相关情况，规范企业的转移行为。针对危险废物的运输单位，结合北斗卫星定位监控管理系统，时时对运输车辆的行驶状况、运行轨迹、驾押运人员安全操作行为及事故应急和救援情况实施监控和监管，以确保危险废物运输过程的安全性和可靠性。

具体要求如下：

①转移危险废物的，必须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应向危险废物移出地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门提出申请。移出地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地省级以上地方人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移危险废物。未经批准，不得转移。

②转移危险废物的，按照《危险废物转移管理办法》有关规定，如实在信息管理平台上申请电子联单，并打印危险废物转移纸质联单，交付危险废物的运输单位随车携带。

编制企业内部的危险废物出、入库管理制度，要按照危险废物规范化管理体系要求建立危险废物管理台账。如实记载企业各危险废物产生环节产生危险废物的种类、产生量、流向等事项，入库前必须包装完好、分类明确，否则一律不许入库。入库的危险废物必须有公司环保专职人员进行检查，确保入库的危险废物记录完善，符合入库管理要求，为建立危险废物规范化管理台账做好基础工作。危险废物出库前，应按照国家有关

规定报批危险废物转移处置计划，在网上申请电子联单，打印危险废物转移纸质联单，办理出库手续，并按照危险废物规范化管理体系要求内容，建立规范的危险废物出库、处置等管理台账，确保危险废物不非法流失，合法处置。危险废物管理台账至少应保存 10 年。

（七）应急预案备案制度

（1）根据公司厂区范围内危险废物的收集、贮存和利用过程中可能出现的爆炸、燃烧、泄漏、扬散等意外事故，公司危废管理小组应制定《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司危险废物事故应急预案》。

（2）公司每年应举行不少于一次危险废物事故应急演练。演练由生产部主导，演练前需要制定演练方案（计划），演练后编写演练报告，针对演练中发现的问题从人员、机械、物料、规章制度和环境等方面进行整改，从而确保在危险废物意外事故发生时，应急预案的有效实施。

（八）危险废物贮运管理制度

（1）根据相关法律法规的要求，公司生产过程产生的危险废物，必须送至危险废物贮存间。并由专人管理且建立危险废物的入、出库登记台账。

（2）危险废物贮存间必须符合《危险废物贮存污染控制标准》的相关规定；危险废物贮存间不得放置其它物品，应配备相关的消防器材及危险废物标识、标志。

（3）按照危废特性分类进行贮存，不相容的危险废物不能堆放在一起，必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（4）贮存场专管人员每天必须对贮存的危险废物进行检查，贮存场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

（5）相关责任人按相关管理制度对危险废物贮存场进行规范管理，做好危险废物产生、贮存、台帐。

（6）核实危险货物运输车辆信息（装车之前），在将本批次（或车次）危险废物装车完毕后，必须再次核实所转运的危废类别及其数量与转移联单无误后，方的开具车辆出厂手续。

（7）必须设置危险废物特性标识、危险废物危险告知牌和相关管理制度。

（8）按照规定定期对安全消防设施和器材进行维护、保养和检查，保证安全消防设施在位有效，确保安全疏散通道和安全出口畅通。

（九）危险废物台帐管理制度

（1）按照《危险废物规范化管理指标体系》要求，结合项目的实际情况，对危险废物实

时全程规范管理，建立危险废物规范化管理台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、流向等信息，提高危险废物管理水平以及危险废物申报登记数据的准确性、可靠性。

（2）危险废物的产生数量、去向必须有严格的台账记录，记录危险废物产生和流向情况，确保危险废物不非法流失，全部实施无害化处置。

综上所述，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十八条产生危险废物的单位，应当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，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；危险废物管理计划应当报西咸新区泾河新城生态环境局备案。

综上所述，采取以上措施后，运营期固体废物防治措施合理可行。

8.6 土壤染防治措施

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。

与变更前相比，本项目土壤污染防治措施基本不变，仅根据新增加地块平面布局及辅助设施调整情况，对土壤跟踪监测点位及监测因子进行了调整。

8.6.1 源头控制措施

依据厂区设备布置情况可知，本项目可能存在的土壤污染源头与污染物质主要为化学品罐区、污水处理设施构筑物、仓库、危废暂存间、原料及废水输送管道等。

源头控制是本项目土壤及地下水污染防治措施的重点。首先合理选择罐体和有关部件的材料，以及加强罐底基础的处理；并根据实际情况，针对各种物料的腐蚀性，采取相应的防腐蚀措施，达到储罐安全、稳定、长周期运行要求。定时按巡回检查路线和标准对储罐进行检查，防治跑、冒顶等突发事故的发生。严格执行储罐定期维护保养制度，加强日常检查，发现问题及时处理，提高储罐的完好水平。封存、闲置储罐应按有关规定采取相应的保护措施，定期进行检查。物料输送管道应尽量提高管道材质等级和防腐等级；污水处理设施的池底及池壁做好防腐防渗；在以主动防渗措施为主的基础上结合当地气候、地质、水文条件，结合地面防渗处理，实现土壤污染可预防、可监控。

8.6.2 过程防控措施

本次评价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）对于防渗分区的要求，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区，全厂重点污染防治区面积约 302824.9m^2，一般污染防治区占地面积约为 70618.36m^2。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中对防渗层的要求，其他一般污染防治区和重点污染防治区参照《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）中对防渗的规定。

建设单位在严格落实本次评价所提出的防渗分区及防渗标准的情况下，本项目的防渗措施可以满足厂区土壤污染防治要求。

8.6.3 土壤跟踪监测

对土壤来说，污染物在水平方向的迁移十分缓慢，通过企业周边的土壤监测数据很难获知厂界内的土壤污染状况；因此，本次评价提出营运期建设单位应针对各个存在污染隐患的设施独立开展监测工作，能够确保企业及时发现污染状况，从而采取措施防止污染物进一步扩散。建设单位应根据重点区域内部重点设施的分布情况，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的前提下，统筹规划重点区域内部自信监测点的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施，以便于及时发现污染状况。本项目土壤评价等级为二级，应每五年内开展一次土壤跟踪监测；土壤环境跟踪监测计划详见表 8.6-1。

表 8.6-1　土壤跟踪监测计划表

序号	监测位置	监测监测频次	监测项目
1	南区废水处理站 （0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3~6m）	每3年一次	pH、氟化物
2	化学品库110#（0-0.5m）	每年一次	
3	危废库138#（0-0.5m）		pH、石油烃
4	危废库B4（0-0.5m）		pH、氟化物、石油烃

综上所述，在严格落实本评价提出的大气污染防治措施、废水污染防治措施、地下水污染防治措施、绿化措施等后，本项目对土壤环境影响较小。

8.7 环境保护投资估算

本项目总投资 703976.15 万元，其中环保投资 62394 万元，占总投资的 8.86%。与变更前相比，环保投资增加了 19400 万元（45.12%），占总资的比例增加了 1.06%（13.59%），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	101车间	清洗一酸洗、扩散2、清洗二（一般酸碱）、返工片、石英舟和石墨舟清洗废气	氟化物、HCl、Cl_2	11套二级碱喷淋塔	7根高25m排气筒	达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表5标准	**涉密内容**
		清洗二（含NOx）废气	NOx、氟化物、硫酸雾	1套四级碱喷淋塔	1根高25m排气筒		
		扩散1废气	硅烷、颗粒物	1套燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	1根高25m排气筒		
		PECVD+ALD镀膜废气	硅烷、颗粒物、NH_3	1套燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋塔	1根高25m排气筒		
		丝网印刷废气	VOCs	3套二级活性炭吸附	2根高25m排气筒		
	102车间	清洗一酸洗、扩散2、清洗二（一般酸碱）、返工片、石英舟和石墨舟清洗废气	氟化物、HCl、Cl_2	11套二级碱喷淋塔	6根高25m排气筒		
		清洗二（含NOx）废气	NOx、氟化物、硫酸雾	1套四级碱喷淋塔	1根高25m排气筒		
		扩散1废气	硅烷、颗粒物	1套燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	1根高25m排气筒		
		PECVD+ALD镀膜废气	硅烷、颗粒物、NH_3	1套燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋塔	1根高25m排气筒		
		丝网印刷废气	VOCs	2套二级活性炭吸附	1根高25m排气筒		
	103车间	清洗一酸洗、扩散2、清洗二（一般酸碱）、返工片、石英舟和石墨舟清洗废气	氟化物、HCl、Cl_2	11套二级碱喷淋塔	7根高25m排气筒		
		清洗二（含NOx）废气	NOx、氟化物、硫酸雾	1套四级碱喷淋塔	1根高25m排气筒		

		扩散 1 废气	硅烷、颗粒物	1 套燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔	1 根高 25m 排气筒		
		PECVD+ALD 镀膜废气	硅烷、颗粒物、NH_3	1 套燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋塔	1 根高 25m 排气筒		
		丝网印刷废气	VOCs	3 套二级活性炭吸附	2 根高 25m 排气筒		
	涉密内容车间废气		VOCs	4 套二级活性炭吸附	2 根高 25m 排气筒		
	化学品库废气		HF、HCl、硫酸、NOx	6 套一级碱喷淋	6 根高 18m 排气筒		
	笑气氨气站		氨	2 套一级酸喷淋	2 根高 15m 排气筒		
	污水处理站废气		氟化物、HCl	2 套三级碱喷淋塔	2 根高 15m 排气筒		
			NH_3、H_2S	2 套二级活性炭吸附	2 根高 15m 排气筒		
废水	厂区		含氮废水、酸性废水、碱性废水、生活污水等	36000m^3/d 污水处理站（北区废水站和南区废水站）		达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准限值和污水处理厂纳管要求	
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 1 座固废库和 2 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（主要包括生产车间、**涉密内容**车间、化学品库（罐区）、污水处理设施、事故水池、调节池、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≤10^{-12}cm/s。		/	
	一般防治区（消防水池、泵房、甲烷硅烷站、空分站）			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	污水处理站站下游新建 1 个地下水监控井	/	
风险防范及事故应急措施	厂区南、北 2 座废水站均针对不同种类废水均设置有事故池/罐，总容积 7298m^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；氨气房设泄漏监测报警设施，并设自动水喷淋设施；硅烷气体房设泄漏监测报警装置；在各危化品仓储点、废水排口等处安装气体、视频监控系统；危化品分类存放在危化品库，并设置有相应的消防设施；各危化品仓储点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

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价，分析项目的环境影响的经济价值，并将其纳入项目的经济评价中去，以判断项目的环境影响对本项目的可行性会产生多大的影响。即对环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，包括项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用－效益总体分析评价。

9.1 经济效益分析

本项目总投资 703976.15 万元，包括建设投资、建设期利息及流动资金等。主要经济指标见表 2.6-1。项目投入运营后，达产年营业收入 2420814.75 万元，平均年总成本 1945732.31 万元，达产年利润总额 464728.96 万元（利润率 19.27%），达产年净利润 395019.63 万元，内部收益率 IRR（税后）75.48%。税后项目投资回收期为 3.81 年，以上指标说明项目具有一定的经济效益。

9.2 环境损益分析

9.2.1 环境保护投资费用

本项目运营期产生的环境污染物主要为生产装置废气、废水、噪声和固体废物。本项目的环境保护设施费用合计约 60659 万元人民币。

9.2.2 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(0)——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 Et(0)

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，本项目采取完善的环保措施，此项不计。

（2）环境保护内部费用 Et(I)

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。

环境保护基本建设费用即为环保投资 62394 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 3119.7 万元/年。

运行费用指企业各项环保工程、绿化、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，企业环保工程运行费用为 1735 万元/年。

（3）环境保护费用

综合(1)、(2)的估算结果，项目的环境保护费用 Et 为 4854.7 万元/年。

9.2.3 年环境损失费用的确定与估算

年环境损失费用(Hs)即项目投产后，每年资源的流失和“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。主要包括以下几项：

（1）资源和能源流失价值

资源和能源流失价值，是指因外运、装卸、风蚀、雨蚀等原因导致资源流失，本项目由于采取了很完善的防治措施，因此资源流失很少，在此可以忽略不计。

（2）“三废”排放和噪声污染带来的损失

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。这里通过收取排污费来估算经济损失，根据《中华人民共和国环境保护税法》，大气污染物按每污染当量按 1.2 元收费；水污染物按每污染当量 1.4 元收费。本项目固废处置符合国家有关规定的，不收取排污费，而且不涉及噪声污染及征收超标排污费。

表 9.1-1　项目环保税统计表

类别	应税项目	污染物当量（kg）	单位征收费用	治理后	
				污染物排放量（t/a）	征收费用（元/年）
废气	HF	0.87	1.2	5.8412	8056.83
	HCl	10.75	1.2	4.0165	448.35
	Cl_2	0.34	1.2	18.3705	64837.06
	NOx	0.95	1.2	26.7532	33793.52
	硫酸雾	0.60	1.2	21.8411	43682.20
	颗粒物	4.0	1.2	8.7626	2628.78
	NH_3	9.09	1.2	30.1175	3975.91
	VOCs	0.95	1.2	26.0525	32908.42
	H_2S	0.29	1.2	0.1261	521.79
	甲醇	0.67	1.2	0.954	1708.66
合计					192561.51

由以上计算结果可知，企业每年需缴纳约 19.26 万元/年环保税。

9.2.4 环境成本和环境系数

（1）年环境代价

年环境代价 Hd 即为项目环境损失费用 Hs 和投入的环境保护费用 Et(包括外部费用和内部费用)之和，本项目合计为 4873.96 万元/年。

（2）环境系数

环境系数是指年环境代价与年工业产值的比值，即 Hx=Hd/Ge，本项目年工业产值按年均销售收入计，即 2420814.75 万元，因此，本项目的环境系数为 0.002。

9.3 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，本项目生产的高效单晶电池依据技术含量高、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。项目选址具备良好的基础设施条件，本项目的实施既是必要的、也是可行的。

（2）项目建成后可向社会提供部分就业机会，增加当地及周边农民经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平发挥积极作用。

（3）项目的建设和运行，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安定和经济发展，本项目在社会效益方面是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

通过环境管理，使本项目的建设符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的“三同步”方针，环保措施得以具体落实，使地方环保部门具有监督的依据；将建设期和营运期给环境带来的不利影响，通过环保防治措施的实施管理减轻到最低程度，使本工程建设的经济效益、社会效益和环境效益得以同步协调、持续的发展。

10.1.1 建设前期环境管理

根据环境保护部的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

（1）在编制可研的同时，由建设单位委托有环境评价甲级证书的单位编制《环境影响报告书》，作为指导初步设计、工程建设，执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

（2）在初步设计阶段编制环境保护篇章，具体落实《环境影响评价报告书》及批复意见的各项环保措施，并将环保投资纳入工程概算。

（3）在工程招投标过程中，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

10.1.2 施工期环境管理

施工期环境管理由建设单位、监理单位、施工单位组成管理体系，主要责任单位为施工单位，监理单位对环境工程实行日常管理，同时，设计单位应做好配合和服务工作。工程完工和正式运营前，应按国家生态环境部规定的建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环境工程验收。

10.1.3 运营期环境管理

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受当地生态环境主管部门的监督管理。

10.2 环境管理制度、机构及维护机制要求

10.2.1 企业内部环境管理机构的建立

根据《建设项目环境保护设计规范》的要求，本项目建成后，按照规定要求设置相应的环境保护管理机构，并组成一个生产与环保、兼职与专职相结合的环保工作网络。这一网络主要包括环保管理部门、监测分析化验部门、环保设备运行及维护部门、监督巡回检查部门等。其中前两个部门由具有环保专业知识的专职人员承担，并由厂长领导负责，后两个部门可以培训若干有经验、懂技术、责任心强的技术人员担任管理人员。人员的配置， 除由一名厂长负责外，至少应配备专职环境管理人员 2 人。主要监测工作由企业和地方环境监测站负责。

10.2.2 环境管理机构的职责

（1）外部环境管理

在项目前期工作及建设、生产过程中，建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定，作好项目的环评，竣工验收，常规监测等工作。

（2）企业内部环境管理结构职责

①贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法（包括生态环境管理办法）；

②建立建全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

③拟定企业环保工作计划并实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；

⑤协调企业所在区域的环境管理；

⑥开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑦组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑧负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

10.2.3 环境管理计划

根据本项目工程特点，其环境管理计划见表 10.2-1。

表 10.2- 1 环境管理计划表

环境问题		管理措施	实施机构
一	施工期		隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司
1	噪声	①防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。 ②严格执行《建筑施工场界噪声限值》，嘈杂的施工工作将不	

<table>
<tr><th colspan="2">环境问题</th><th>管理措施</th><th>实施机构</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>在夜间进行，防止干扰居民区。
③加强对机械和车辆的维修，保持其较低噪声水平。</td><td rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>二</td><td colspan="2">营运期</td></tr>
<tr><td>1</td><td>环境空气</td><td rowspan="5">加强管理，保证各处理设施正常运行。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>水质污染</td></tr>
<tr><td>3</td><td>噪声</td></tr>
<tr><td>4</td><td>地下水</td></tr>
<tr><td>5</td><td>固体废弃物</td></tr>
<tr><td>三</td><td>环境监测</td><td>按照环境监测技术规范及国家环保局颁布的监测标准、方法执行。</td><td>有资质的监测单位</td></tr>
</table>

10.3 污染物排放管理要求

10.3.1 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 10.3-1。

表 10.3-1　环境保护污染物排放清单

<table>
<tr><th colspan="5">一、工程组成</th></tr>
<tr><td colspan="2">主体工程</td><td colspan="3">本项目拟在 29GW 厂区西南区域、西北区域、东北区域分别建设 3 座电池车间，共设置 56 条太阳能电池片生产线，总生产规模为 29GW 单晶太阳能电池片，主要包括单晶制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备以及辅助设施；在 106 亩厂区设置**涉密内容**车间 B1，设置 12 条**涉密内容**生产线。</td></tr>
<tr><td colspan="2">辅助工程</td><td colspan="3">包括：动力站108#、硅烷站113#、硅烷站119#、笑气氨气站114#、笑气氨气站118#、空分站124#、动力站127#、研发办公楼129#、研发楼A3、宿舍、食堂、门卫等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">储运工程</td><td colspan="3">包括仓库1、仓库2、化学品库1-109#、化学品库2-110#、化学品库3-116#、化学品库4-136#、化学品库5-B3、危废库138#、危废库B4、添加剂房B5、固废库111#、地下车库112#、甲醇站115#等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">公用工程</td><td colspan="3">包括给水工程、排水工程、供电工程、供热工程、供气工程等。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环保工程</td><td colspan="3">包括废气处理系统、废水处理系统、固废处理、噪声、风险各污染控制措施。</td></tr>
<tr><td colspan="5">二、主要原辅材料</td></tr>
<tr><td colspan="5">主要原辅材料包括新鲜水、电、天然气等。</td></tr>
<tr><td colspan="5">三、环境保护措施及运行参数</td></tr>
<tr><td rowspan="15">废气</td><td>污染源位置</td><td>排气筒</td><td>处理措施</td><td>运行参数</td></tr>
<tr><td rowspan="12">电池车间一（101车间）</td><td>1#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>3#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>6#</td><td>四级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 1.2m</td></tr>
<tr><td>7#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>8#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 1.8m</td></tr>
<tr><td>9#</td><td>燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋</td><td>排气筒高 25m，内径 0.6m</td></tr>
<tr><td>10#</td><td>燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 0.8m</td></tr>
<tr><td>11#</td><td>二级活性炭吸附</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>12#</td><td>二级活性炭吸附</td><td>排气筒高 25m，内径 1.5m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">电池车间二（102车间）</td><td>1#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>二级碱液喷淋塔</td><td>排气筒高 25m，内径 2.0m</td></tr>
</table>

		3#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.5m
		4#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		5#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		6#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		7#	四级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.2m
		8#	燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔	排气筒高 25m，内径 0.8m
		9#	燃烧桶+防爆除尘器+一级水喷淋	排气筒高 25m，内径 0.6m
		10#	二级活性炭吸附	排气筒高 25m，内径 2.4m
	电池车间三（103车间）	1#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		2#	四级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.2m
		3#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.5m
		4#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.6m
		5#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		6#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 1.5m
		7#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		8#	二级碱液喷淋塔	排气筒高 25m，内径 2.0m
		9#	燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔	排气筒高 25m，内径 0.8m
		10#	燃烧筒+布袋除尘+一级水喷淋	排气筒高 25m，内径 0.6m
		11#	二级活性炭吸附	排气筒高 25m，内径 2.0m
		12#	二级活性炭吸附	排气筒高 25m，内径 1.5m
	涉密内容车间	1#	二级活性炭吸附	排气筒高 25m，内径 1.4m
		2#	二级活性炭吸附	排气筒高 25m，内径 1.4m
	化学品库	1#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.4m
		2#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.5m
		3#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.4m
		4#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.5m
		5#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.4m
		6#	一级碱喷淋塔	排气筒高 18m，内径 0.4m
	笑气氨气站	1#	一级碱喷淋塔	排气筒高 15m，内径 0.4m
		2#	一级碱喷淋塔	排气筒高 15m，内径 0.4m
	北区废水站	1#	三级碱喷淋塔	排气筒高 15m，内径 0.8m
		2#	二级活性炭吸附	排气筒高 15m，内径 1.5m
	南区废水站	1#	三级碱喷淋塔	排气筒高 22m，内径 0.8m
		2#	二级活性炭吸附	排气筒高 22m，内径 1.4m
	电池车间 101、电池车间 102、电池车间 103、**涉密内容**车间、北区废水站、南区废水站、甲醇站无组织废气		车间封闭	/
废水	含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水		二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池	北区废水处理站，设计处理规模21000m^3/d；南区废水处理站，设计处理规模15000m^3/d
	硅烷排喷淋塔废水		生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池	
	无氮废水、制绒酸废水		二级物化除氟	南区废水处理站，设计处理规模15000m^3/d
	稀酸废水（低氟废水）		二级物化除氟+中水处理	北区废水处理站，设计处理规模21000m^3/d；南区废水处理站，设计处理规模15000m^3/d
	稀碱废水（酸碱废水）		中水处理	
	冷却塔及纯水站制备排		/	直接排入污水处理站最终排

	水		放池
	生活污水	化粪池/隔油池+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池处理后进入南区废水处理站处理后排入厂区污水站最终排放池。	设置2座隔油池处理食堂废水，设置一座化粪池处理生活废水
固废	危险废物	危险固废均收集后委托有资质的单位定期清运处置	按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中的要求管理
	一般固废	分类收集后，部分交由厂家回收，剩余的外售综合利用	按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求实行管理
	综合废水处理污泥	鉴定后按相应类别处置	/
	生活垃圾	环卫部门定期清运装置	/
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，风机安装消声器，并置于厂房内	/

四、污染物排放种类			
大气污染物		**排放速率(kg/h)**	**排放量(t/a)**
HF		0.70	5.8412
HCl		0.48	4.0165
O_3		0.37	3.1358
Cl_2		2.19	18.3705
NOx		3.18	26.7532
硫酸雾		2.60	21.8411
颗粒物		1.05	8.7623
NH_3		3.59	30.1175
VOCs		3.02	26.0525
H_2S		0.02	0.1261
甲醇		0.11	0.9540
废水污染物		**排放浓度(mg/L)**	**排放量(t/a)**
废水	废水量（万 m^3/a）	/	1010.90
	F^-	8.0	80.87
	COD_{Cr}	100	1010.90
	NH_4^+-N	21	212.29
	TN	40	404.36
	TP	0.16	1.631
	BOD_5	2.68	27.066
	SS	2.68	27.066
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	70~100
固体废物		**固废性质**	**产生量(t/a)**
S1	废硅片	一般固废	45
S2	废丝网版	一般固废	40
S3	废电池片	一般固废	267
S4	废包装袋	一般固废	5050
S5	废包装托盘	一般固废	112
S6	废石墨舟、石英舟、损坏花篮	一般固废	20

S7	废活性炭	危险废物 HW49-900-039-49	1094
S8	除尘粉尘	一般固废	166.5
S9	综合废水处理污泥	鉴定	96600
S10	废RO膜	一般固废	21
S11	废滤芯	一般固废	20
S12	废弃分子筛	一般固废	10
S13	废矿物油	危险废物 HW08-900-249-08	20
S14	喷淋塔废填料	危险废物 HW35-900-399-35	30
S15	喷淋塔沉渣	危险废物 HW35-900-399-35	170
S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	危险废物 HW49-900-041-49	120
S17	过期化学品试剂	危险废物 HW49-900-999-49	2
S18	在线监测及实验室废液	危险废物 HW49-900-047-49	10
S19	生活垃圾	/	716.8

五、总量指标

污染物名称	**总量指标**	**总量来源**
NOx	26.7532	省生态环境厅确认
COD	1010.90	省生态环境厅确认
氨氮	212.29	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

<table>
<tr><th colspan="2">名称</th><th>排污口信息</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td rowspan="9">电池车间一（101车间）</td><td>1#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高度25m、内径2.0 m</td><td rowspan="9">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；NMHC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；甲醇和硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3、Cl_2）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>3#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3、Cl_2）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3、Cl_2）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>6#</td><td>污染物种类（HF、NOx、硫酸雾）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.2m</td></tr>
<tr><td>7#</td><td>污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m</td></tr>
<tr><td>8#</td><td>污染物种类（HF、HCl）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.8m</td></tr>
<tr><td>9#</td><td>污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒</td></tr>
</table>

		高 25m、内径 0.6m	
	10#	污染物种类（NH_3、颗粒物）、排放量、排气筒高 25m、内径 0.8m	
	11#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	12#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m	
电池车间二（102车间）	1#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	2#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	3#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m	
	4#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	5#	污染物种类（HF、HCl、O_3、Cl_2）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	6#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	7#	污染物种类（HF、NOx、硫酸雾）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.2m	
	8#	污染物种类（NH_3、颗粒物）、排放量、排气筒高 25m、内径 0.8m	
	9#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 25m、内径 0.6m	
	10#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.4m	
电池车间三（103车间）	1#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	2#	污染物种类（HF、NOx、硫酸雾）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.2m	
	3#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m	
	4#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.6m	
	5#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	6#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.5m	
	7#	污染物种类（HF、HCl、O_3、Cl_2）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	8#	污染物种类（HF、HCl、O_3）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	9#	污染物种类（NH_3、颗粒物）、排放量、排气筒高 25m、内径 0.8m	
	10#	污染物种类（颗粒物）、排放量、排气筒高 25m、内径 0.6m	
	11#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 2.0m	
	12#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高	

		25m、内径 1.5m	
涉密内容车间	1#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.4m	
	2#	污染物种类（VOCs）、排放量、排气筒高 25m、内径 1.4m	
化学品库	1#	污染物种类（HF、HCl、硫酸）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
	2#	污染物种类（NOx）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.5m	
	3#	污染物种类（HF、HCl、硫酸）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
	4#	污染物种类（NOx）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.5m	
	5#	污染物种类（硫酸、NOx）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
	6#	污染物种类（HF、HCl）、排放量、排气筒高 18m、内径 0.4m	
笑气氨气站	1#	污染物种类（NH_3）、排放量、排气筒高 15m、内径 0.4m	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	2#	污染物种类（NH_3）、排放量、排气筒高 15m、内径 0.4m	
北区废水站	1#	污染物种类（氟化物、HCl）、排放量、排气筒高 15m，内径 0.8m	《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、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	2#	污染物种类（NH_3、H_2S）、排放量、排气筒高 15m、内径 1.5m	
南区废水站	1#	污染物种类（氟化物、HCl）、排放量、排气筒高 22m、内径 0.8m	
	2#	污染物种类（NH_3、H_2S）、排放量、排气筒高 22m、内径 1.4m	
废水处理系统出口、厂区总排口		污染物种类（F^-、COD_{Cr}、NH_4^+-N、TN、TP、BOD_5、SS）	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2中间接排放标准和泾河第四污水处理厂纳水要求

八、环境风险防范措施		
名称	防范措施	
废水	事故水池	南区废水处理站和北区废水处理站均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存。
九、环境监测		
见表10.3（运行期监测计划一览表）		
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。	

10.3.2 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) 》中要求，晶硅太阳电池排污单位废水、废气均属于一般排放口。

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。

10.3.2.1 排污口规范化管理的基本原则

①排污口的设置必须合理，按照环监[96]470 号文件要求，进行规范化管理；

②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

③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；

④固体堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

10.3.2.2 排污口技术要求

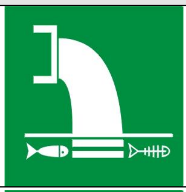
⑴排气筒应设置符合《污染源监测技术规范》的采样口。

⑵设置规范的、便于测量排放速率、排放浓度的测量段。

10.3.2.3 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）与《环境保护图形标志　固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）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，厂区排污口图形标志一览表见表 10.3-2。

表 10.3-2 厂区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。

10.3.2.4 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），本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.3-3。

表 10.3-3　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根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志； 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.对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。
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。

10.3.3 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。

10.4 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 总则》（HJ 819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）及《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）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10.4-1，染源监测计划见表10.4-2。

表 10.4-1 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	初次监测：pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、	1次/年

监测要素	监测点位	监测因子	频次
	厂区内南区水废水处理站下游水井	Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、氟化物、石油类 后期例行监测：pH、氟化物、氨氮、Cl^-、SO_4^{2-}硝酸盐、耗氧量（COD_{Mn}法，以O_2计）、石油类。	1次/季
	厂区内北区废水处理站下游水井		1次/季
	厂区南侧下游水井		1次/季
	106亩厂区下游水井		1次/季
土壤	南区废水处理站（0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m、3~6m）	pH、氟化物	每3年一次
	化学品库110#（0-0.5m）		每年一次
	危废库138#（0-0.5m）	pH、石油烃	
	危废库B4（0-0.5m）	pH、氟化物、石油烃	
声环境	樊家村（西北侧）	等效连续 A 声级	每季度监测一次，每次2天，每天昼夜各2次
	寺后村		
	皮马村		

（2）污染源监测

表 10.3-2　污染源监测内容及计划表

监测要素		污染源位置	监测点位	监测因子	监测频次
废气	有组织废气	电池车间一（101车间）	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl_2）	1 次/半年
			3#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl_2）	1 次/半年
			4#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl_2）	1 次/半年
			5#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			6#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、NOx、硫酸雾）	1 次/半年
			7#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			8#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			9#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1 次/半年
			10#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3、颗粒物）	1 次/半年
			11#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）、排放量	1 次/半年
			12#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
		电池车间二	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年

监测要素		污染源位置	监测点位	监测因子	监测频次
		（102车间）	2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			3#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			4#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			5#排气筒监测孔	污废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl_2）	1 次/半年
			6#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			7#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、NOx、硫酸雾）	1 次/半年
			8#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3、颗粒物）	1 次/半年
			9#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1 次/半年
			10#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
		电池车间三（103车间）	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、NOx、硫酸雾）	1 次/半年
			3#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			4#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			5#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			6#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			7#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、Cl_2）	1 次/半年
			8#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
			9#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3、颗粒物）	1 次/半年
			10#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（颗粒物）	1 次/半年
			11#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
			12#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
		涉密内容车间	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（VOCs）	1 次/半年
		化学品库	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、硫酸）	1 次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NOx）	1 次/半年
			3#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl、硫酸）	1 次/半年
			4#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NOx）	1 次/半年

监测要素		污染源位置	监测点位	监测因子	监测频次
			5#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（硫酸、NOx）	1 次/半年
			6#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（HF、HCl）	1 次/半年
		笑气氨气站	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3）	1 次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3）	1 次/半年
		北区废水站	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（氟化物、HCl）	1次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3、H_2S）	1次/年
		南区废水站	1#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（氟化物、HCl）	1次/半年
			2#排气筒监测孔	废气量、速率、温度、污染物浓度（NH_3、H_2S）	1次/年
	无组织废气		厂界	HF、HCl、Cl_2、NOx、硫酸雾、VOCs、NH_3、H_2S、甲醇	1次/年
废水	生产废水		厂区废水总排口	流量、pH、COD、NH_3-N、SS、、氟化物	自动在线监测
				BOD_5、TN、TP	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	电池车间一（101车间）	1#	二级碱液喷淋塔，排气筒高25m，内径2.0m	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；VOCs 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；甲醇和硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级
			2#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径2.0m	
			3#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径1.5m	
			4#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径2.0m	
			5#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径1.5m	
			6#	四级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径1.2m	
			7#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径	

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
				1.5m	标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
			8#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.8m	
			9#	燃烧筒+防爆除尘器+一级水喷淋，排气筒高 25m，内径 0.6m	
			10#	燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔，排气筒高 25m，内径 0.8m	
			11#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			12#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 1.5m	
		电池车间二（102车间）	1#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			2#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			3#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.5m	
			4#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			5#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			6#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			7#	四级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.2m	
			8#	燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔，排气筒高 25m，内径 0.8m	
			9#	燃烧桶+防爆除尘器+一级水喷淋，排气筒高 25m，内径 0.6m	
			10#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 2.4m	
		电池车间三（103车间）	1#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			2#	四级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.2m	
			3#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.5m	
			4#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.6m	
			5#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			6#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 1.5m	
			7#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			8#	二级碱液喷淋塔，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			9#	燃烧桶+防爆除尘器+酸喷淋塔，排气筒高 25m，内径 0.8m	
			10#	燃烧筒+布袋除尘+一级水喷淋，排气筒	

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
				高 25m，内径 0.6m	
			11#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 2.0m	
			12#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 1.5m	
		涉密内容车间	1#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 1.4m	
			2#	二级活性炭吸附，排气筒高 25m，内径 1.4m	
		化学品库	1#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.4m	
			2#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.5m	
			3#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.4m	
			4#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.5m	
			5#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.4m	
			6#	一级碱喷淋塔，排气筒高 18m，内径 0.4m 4m	
		笑气氨气站	1#	一级酸喷淋，排气筒高 15m，内径 0.4m	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
			2#	一级酸喷淋，排气筒高 15m，内径 0.4m	
		北区废水站	1#	三级碱喷淋塔，排气筒高 15m，内径 0.8m	《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、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
			2#	二级活性炭吸附，排气筒高 15m，内径 1.5m	
		南区废水站	1#	三级碱喷淋塔，排气筒高 22m，内径 0.8m	
			2#	二级活性炭吸附，排气筒高 22m，内径 1.4m	
		电池车间 101、电池车间 102、电池车间 103、**涉密内容**车间、北区废水站、南区废水站、甲醇站无组织废气		厂房封闭	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《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、《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、刻蚀酸废水、碱性废水		二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂处理	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放标准和泾河第四污水处理厂纳水要求，SS 和总磷执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值
		硅烷排喷淋塔废水		生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂处理	
		无氮废水、制绒酸废水		二级物化除氟处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂处理	
		稀酸废水（低氟废水）		二级物化除氟+中水处理处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂处理	
		稀碱废水（酸碱废水）		中水处理处理达标后，排入泾河新城第四污水处理厂处理	
		冷却塔及纯水站制备排水		排入厂区污水站最终排放池	
		生活污水		化粪池/隔油池+生化处理（脱氮塔+O 池+脱氮池+O 池）+沉淀池处理后进入厂区	

序号	类别	污染源位置	排气筒	环保工程	执行标准/要求
				污水站最终排放池	
3	噪声	真空泵、废气塔风机、水泵、冷却塔、空压机等		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；生产区道路两侧和强度较高噪车间外的绿化带采用降噪较强的树种	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3/4a 类
4	固废	一般工业固废暂存点		防渗为等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq10^{-7}$cm/s	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		危废库		防渗为 2mm 厚高密度聚乙烯，$K\leq10^{-10}$cm/s	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单相关规定
		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			
		北区废水站和南区废水站均针对不同种类废水设置有事故池，用于事故状态下废水的收集暂存；其中，北区废水站事故池包括：浓碱废水事故池 225m^3，含氮废水事故池 2052m^3，刻蚀酸废水事故罐 30m^3，稀酸废水事故池 1260 m^3，硅烷排废水事故池 43.8 m^3； 南区废水站事故池包括：浓酸共用事故池（制绒浓酸、刻蚀浓酸）508m^3，浓碱废水事故池 113m^3，含氮废水事故池 1032m^3，刻蚀酸废水事故罐 30m^3，无氮废水事故池 978m^3，回用废水 1 事故池 1002m^3，硅烷排废水事故池 24m^3。			
		生产车间设置地沟、收集池、围堰、防火堤等措施； 盐酸、氢氟酸等储罐区设置围堰，围堰容积不小于单个储罐容量，并设置监测装置； 库房和车间设气体泄漏监测报警仪、可燃气体检测仪； 在各危险化学品仓储点等处安装气体、视频监控系统；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			
		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	/		竣工验收监测	符合环保竣工验收要求
		/		地下水监控井设置，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

隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司原年产 15GW 高效单晶电池项目位于泾河新城中国原点智慧科创产业区，占地面积约 880 亩，租用政府定制的厂房，厂房验收完成后，企业将投入电池制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备及动力设施，形成年产 15GW 高效单晶电池生产线。2021 年 7 月 14 日，陕西省西咸新区行政审批与政务服务局以"陕西咸审服准[2021]85 号"对《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目环境影响报告书》进行了批复，现对产品进行升级（转化效率由 23.9%提升至 25%），目前电池车间一已完成 5GW 太阳能电池片生产线（12 条）的设备安装及配套设施建设，厂区配套的南区废水站设施已基本建设完成，正在进行调试。

现对原生产工艺进行了部分简化，并增加了**涉密内容**激光刻蚀和铝浆、**涉密内容**印刷工序，产能由 15GW 增加至 29GW，属于重大变动。变动后，本项目在原有占地范围外增加了 106 亩，占地面积增加至 978 亩，厂房验收完成后，企业将投入电池制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备及动力设施，形成年产 29GW 高效单晶电池生产线。

项目总投资 703976.15 万元，其中环保投资约 62394 万元，占总投资的 8.86%。

11.2 产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年）中的鼓励类，项目建设符合国家及地方的产业政策要求。

11.3 环境质量现状调查

（1）环境空气

根据《2022 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，2022 年西咸新区 SO_2、NO_2 年平均质量浓度、CO24 小时平均质量浓度第 95%百分位数均达标，PM_{10} 年平均质量浓度、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度、O_3 最大 8h 平均质量浓度指标均不达标，项目所在区域为不达标区。

项目厂址和后吕村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、Cl_2、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限制要求；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、硝酸盐、氯化物、硫酸盐出现超标外，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；各个点位的水质监测数据中石油类浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类质量标准要求。根据现场调查可知，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^+、Cl^-和硝酸盐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

项目拟建厂址噪声监测值均可以满足《声环境质量标准》（GB/T14623-2008）3/4a 类标准要求，周边敏感目标噪声昼、夜间监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（4）土壤环境

建设用地土壤各监测点的各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》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；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。

11.4 环境影响预测与评价

11.4.1 大气环境

本项目废气污染物包括有 HCl、HF、Cl_2、NOx、硫酸雾、颗粒物、氨气、VOCs 等。企业针对生产车间、化学品库的储罐废气设置各自的废气处理装置，项目产生的 HCl、HF、硫酸雾废气经排风系统集中收集后，均采用二级碱喷淋塔处理后，产生 O_3 环节废气再经臭氧消解器处理后，经 25m 排气筒排放；Cl_2 经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理后，经 25m 排气筒排放；氮氧化物经排风系统集中收集后，采用四级碱喷淋塔处理后，经 25m 排气筒排放；扩散 1 废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔处理后，经 25m 排气筒排放；镀膜废气采用燃烧筒+防爆除尘器+一级酸喷淋塔处理后，经 25m 排气筒排放；有机废气采用二级活性炭吸附装置处理后经 25m 高排气筒排放。处理后废气中主要污染物 HCl、HF、Cl_2、颗粒物、NOx 排放浓度满足《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；VOCs 排放浓

度满足陕西省地方标准《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；硫酸雾排放浓度满足满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求；生产过程产生的氨和污水处理站产生的氨、H_2S 排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

甲醇站甲醇无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点限值。

项目废气经上述处理措施处理后，根据预测，项目正常排放下 HCl、Cl_2、硫酸雾、氨气、VOCs 最大落地浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求，HF、NOx、颗粒物最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 年修改单）中二级标准小时浓度限值要求。

11.4.2 地表水环境

本项目对废水采取“清污分流、分质处理、分质回用”的原则。

项目产生的含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水经两级物化除氟（+脱氮塔）后，和硅烷喷淋塔排废水及经化粪池/隔油池后的生活污水混合后经生化处理（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；无氮废水和制绒酸废水经二级物化除氟处理达标后排入泾河新城污水管网；稀酸废水经两级物化除氟后进入中水处理系统处理后用作绿化用水、废气喷淋塔和冷却塔补充水；稀碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化用水、废气喷淋塔和冷却塔补充水。

本项目生产水废产生量为 28788.49 m^3/d，外排废水均可达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中间接排放限值和泾河新城第四污水处理厂纳水要求。泾河新城第四污水处理厂处理能力为 6 万 m^3/d，为本项目的预留处理量为 3.5 万 m^3/d，在泾河新城第四污水处理厂同步本项目建设完成的情况下，泾河新城第四污水处理厂完全有能力处理本项目的废水，因此项目废水进入泾河新城第四污水处理厂处理，而不是直接排如水体，其产生的影响是可接受的。

11.4.3 地下水环境

在正常情况下，项目在建设过程中各区域按照《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，厂区采取防渗措施的情况下，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，项目的建设运营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，碱性废水收集池的防渗层出现破损或破裂，地下水环境 COD 超标距离约为 52m，最大超标范围约为 1326m²；硅烷排喷淋塔废水收集池的防渗层出现破损或破裂，地下水环境氨氮超标距离约为 73m，最大超标范围约为 2988m²；含氟废水收集池的防渗层出现破损或破裂，地下水环境氟化物超标距离约为 56m，最大超标范围约为 1568m²。根据本项目厂区平面布局可知，调节池距离厂界约 530-890m 之间，泄漏 3650d 时，超标距离均位于厂界之内。此外，本项目污水调节池发生泄漏时，均未到达下游敏感目标，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，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

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。生产设备布置于洁净厂房内，其噪声对外界影响很小。动力设施噪声污染源源强较大，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、消声、吸声、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）3/4 类区标准限值。通过距离衰减后厂界噪声对周围关心点（寺后村、皮马村、樊家村）不会产生明显影响。

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。项目废硅片和废电池片由供货商回收重新利用；废包装托盘出售综合利用；除尘器收集的粉尘集中收集后收集后交环卫部门处理；废丝网版、废 RO 膜、废滤芯收集后由厂家回收处理；综合废水站污泥按鉴定类别处置，鉴定结果之前，暂按危废处置。废包装袋、废活性炭、废填料及沉渣、废矿物油等危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的要求进行收集和处置；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。

11.5 风险评价结论

本项目风险物质主要为银浆、液氨、硅烷、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、双氧水、硝

酸、硫酸、三氯氧磷、三甲基铝（TMA）、甲醇、乙醇、环氧树脂、次氯酸钠、废活性炭、废矿物油、甲烷（CH_4）等，风险单元主要为化学品库、罐区、硅烷站、甲醇站及危废房等，风险事故类型涉及泄漏和火灾、爆炸风险。根据环境风险预测与评价结果，一旦发生事故时如能严格落实本次评价提出的各种防治及应急响应措施后，事故产生的影响可控。总体上，本项目风险影响属可接受水平。

11.6 总量控制

本项目总量 COD 为 1007.60t/a，氨氮 211.60 t/a，氮氧化物 26.75t/a。

11.7 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。

11.8 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。

11.9 公众参与

根据《隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 29GW 高效单晶电池项目重大变动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 1 月 17 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：2023 年 2 月 27 日-3 月 13 日），报批前公示采用网站公示（公示时间：2023 年 3 月 14 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。

11.10 总结论

本项目符合国家产业政策和《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）》等相关规划要求，变更后，采用了国际更为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，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

11.11 要求与建议

（1）加强全厂各类废气控制和管理，尽量减少废气污染物排放量；尽量保证生产废气处理的稳定性，避免工艺波动造成处理效率大幅降低。

（2）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。

（3）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；

（4）规范设置危险废物和一般工业固废暂存场所，危险废物按全过程环境管理要求进行处置，一般工业固废建议全部综合利用；

（5）加强厂内危险化学品安全管理，控制危险事故的发生；不断更新、完善现有环境风险防范与应急管理体系，使其更加合理、有效；编制突发环境事件应急预案并报环保行政主管部门备案，定期开展环境应急演练。