

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

（脱密版）

中圣环境科技发展有限公司

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

二〇二一年六月

## 目 录

概述.....	1
1 总则.....	9
1.1 编制依据.....	9
1.2 评价原则.....	12
1.3 环境影响识别和评价因子选择.....	12
1.4 评价执行标准.....	14
1.5 评价工作等级和评价范围.....	19
1.6 评价内容、评价重点及评价时段.....	24
1.7 主要环境保护目标.....	25
1.8 相关规划及环境功能区划.....	31
2 工程概况.....	33
2.1 项目基本情况.....	33
2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设备.....	42
2.3 公辅工程.....	53
2.4 厂区平面布置.....	62
2.5 工作制度及劳动定员.....	63
2.6 主要技术经济指标.....	63
3 工程分析.....	65
3.1 生产工艺流程.....	65
3.2 水平衡及物料平衡.....	73
3.3 运行期产污环节、污染防治措施及污染物排放情况.....	80
3.4 非正常工况污染物排放及治理措施.....	106
3.5 本项目主要污染物排放汇总.....	107
3.6 清洁生产.....	108
4 环境现状调查与评价.....	116
4.1 自然环境现状调查与评价.....	116
4.2 环境质量现状监测.....	125
4.3 环境敏感区调查.....	142
4.4 区域污染源调查.....	145
5 施工期环境影响.....	157
5.1 施工内容及施工特点.....	157
5.2 施工期环境影响及减缓措施.....	157
6 运行期环境影响预测、分析与评价.....	159
6.1 环境空气影响分析.....	159
6.2 地表水环境影响分析及评价.....	176
6.3 地下水环境影响分析及评价.....	184
6.4 声环境影响评价.....	192
6.5 固体废物环境影响分析.....	196

6.6 土壤环境影响分析.....	200
6.7 生态环境影响分析.....	208
<b>7 环境风险影响分析.....</b>	<b>209</b>
7.1 风险评价目的.....	209
7.2 风险源调查.....	209
7.3 环境风险潜势初判.....	209
7.4 评价工作等级及评价范围确定.....	216
7.5 环境敏感目标.....	216
7.6 环境风险识别.....	220
7.7 环境风险事故情形分析.....	233
7.8 风险预测与评价.....	245
7.9 风险管理.....	275
7.10 风险评价结论.....	284
<b>8 环境保护措施及其可行性分析.....</b>	<b>290</b>
8.1 废气污染防治措施.....	290
8.2 废水污染防治措施.....	296
8.3 运营期地下水污染防治措施其可行性论证.....	306
8.4 运营期噪声治理措施其可行性论证.....	310
8.5 固体废物治理措施其可行性论证.....	311
8.6 土壤污染防治措施.....	319
8.7 环境保护投资估算.....	321
<b>9 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>324</b>
9.1 环境保护措施投资.....	324
9.2 环境经济损失.....	324
9.3 经济效益和社会效益.....	326
9.4 环境效益分析.....	327
<b>10 环境管理与监测计划.....</b>	<b>330</b>
10.1 环境管理要求.....	330
10.2 污染物排放管理要求.....	333
10.3 运行期环境监测计划.....	340
10.4 环保设施验收清单.....	341
<b>11 结论与建议.....</b>	<b>345</b>
11.1 项目概况.....	345
11.2 产业政策.....	345
11.3 环境质量现状调查.....	345
11.4 环境影响预测与评价.....	346
11.5 风险评价结论.....	348
11.6 总量控制.....	349
11.7 环境影响经济损益.....	350
11.8 环境管理及监测计划.....	350
11.9 公众参与.....	350

11.10 总结论.....	350
11.11 要求与建议.....	350

中圣环境科技发展有限公司

**图件列表：**

- 图 1.5-1 项目环境影响评价范围及敏感目标图；
- 图 1.5-2 项目地下水环境影响评价范围及敏感目标图；
- 图 2.1-1 项目地理位置图；
- 图 2.3-1 本项目污水处理工艺流程图；
- 图 2.3-2 涉密
- 图 2.3-3 纯水制备工艺流程图；
- 图 2.3-4 氮气/氧气制备工艺流程图；
- 图 2.4-1 厂区总平面布置图；
- 图 3.1-1 项目主要工艺流程及产污环节图；
- 图 3.1-2 返工清洗工艺流程及产污环节示意图；
- 图 3.1-3 镀膜工序石墨舟清洗工艺流程及产污环节示意图；
- 图 3.1-4 石英舟清洗工艺流程及产污环节图；
- 图 3.2-1 本项目水平衡图；
- 图 4.1-1 区域地质地貌图；
- 图 4.1-2 区域地质剖面图；
- 图 4.1-3 区域地表水系图；
- 图 4.1-4 区域水文地质图；
- 图 4.1-5 区域水文地质剖面图；
- 图 4.1-6 区域潜水等水位线图；
- 图 4.1-7 区域浅层承压水等水位线图；
- 图 4.2-1 监测点位图；
- 图 4.3-1 本项目与周边敏感区位置图；
- 图 4.3-2 本项目与泾河国家湿地公园位置图；
- 图 6.3-1 地下水非正常排放 COD 随距离扩散浓度变化图；
- 图 6.3-2 地下水非正常排放氨氮随距离扩散浓度变化图；
- 图 6.3-3 地下水非正常排放氟化物随距离扩散浓度变化图；
- 图 6.4-1 本项目噪声预测贡献等值线图；
- 图 7.6-1 本项目危险单元分布图；
- 图 7.6-2 本项目环境风险影响转移途径示意图；

图 7.8-18 氢氟酸储罐泄漏后氟化物随距离扩散浓度变化趋势图；

图 8.3-1 本项目厂区分区防渗图。

**附件列表：**

附件 1：隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司《环境影响评价委托书》；

附件 2：隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目备案；

附件 3：《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》审查意见；

附件 4：陕西晟达检测技术有限公司出具的监测报告；

附件 5：厂房租赁合同；

附件 6：泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管协议；

附件 7：综合废水处理站污泥的清运协议。

中圣环境科技发展有限公司

## 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“隆基股份”）控制的全资子公司。隆基股份现为全球最大的单晶硅光伏产品制造商，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。

单晶硅太阳能电池片是以高纯的单晶硅片为原料的太阳能电池，是当前开发得最快的一种太阳能电池。随着产业不断发展，一些新的技术在光伏领域崭露头角，尤其是 N 型 Topcon 技术。较目前市面上的 PERC 工艺可以进一步降低背面复合速率实现背面整体钝化，无须背面开膜工艺。钝化接触技术近年来成为行业研究热点，其最核心的作用便是提升电池转化效率。

本项目电池转换效率可以达到 23.9% 以上，与 N 型 IBC 和 HJT 电池的转换效率相近，但设备投资相对 IBC、HJT 等电池技术低得多，且与目前 PERC 产线兼容度高，一般只需要在普通 PERC 电池生产线基础上增加少量设备，转换效率就会有较大幅度的提升。

相比传统的 P 型电池，N 型电池具有转换效率高、双面率高、温度系数低、无光衰、弱光效应好等优点。据 ITRPV 预测，随着 N 型电池技术的发展，N 型硅片（电池）市场份额将持续提升，Topcon 已成为 PERC 之后的又一个光伏技术风口，将成为 PERC 技术的有力竞争者。

目前，隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目已取得西咸新区泾河新城行政审批与政务服务中心签发的陕西省企业投资项目备案确认书，项目代码为 2103-611206-04-05-585771。

### 二、建设项目特点

项目拟租用陕西省西咸新区泾河新城管委会建设的厂房和动力设施（无需办理环评手续），厂区占地面积约 880 亩，建筑面积约 43.34 万 m<sup>2</sup>。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 15GW 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。涉密

### 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 15GW 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 2021 年 3 月正式委托中圣环境科技发展有限公司实施该项目的环评工作。

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 2021 年 3 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 2021 年 6 月编制完成了《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》（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）	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不小于23.9%。	符合
2	《大气污染防治行动计划》	深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。加快清洁能源替代利用。	项目采用租借厂房和土地，不进行建设活动，拟建项目施工期主要施工内容为施工设备的安装调试。本项目不设锅炉，食堂燃用天然气。	符合
4	《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。	符合
5	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	本项目设工业用水回收利用设，重复利用率13.44%。并预留中水回用设施。	符合



序号	政策名称	环保要求	本项目	符合性
		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		
		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。	本项目厂区拟建2座废水站和涉密;其他生产废水均进入废水处理站处理,出水部分回用,部分排入市政排水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂,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
6	《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
7	《西咸新区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动实施方案(2018-2020年)(修订版)》	新区不再新建燃煤锅炉,现有每小时65蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造。2019年底前,完成35蒸吨以下燃煤锅炉(每小时20蒸吨及以上已完成超低改造的除外)及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、煤气发生炉、热风炉、导热油炉等燃煤设施淘汰或清洁能源改造,其中2018年完成地方性燃煤锅炉拆除,持续推进驻军单位锅炉“煤改洁”。	本项目不涉及锅炉。	符合
8	《西咸新区蓝天保卫战2020年工作方案》	积极推行规划环境影响评价,严格落实建设项目环境影响评价制度,严禁高耗能、高排放产业入区;	本区域已开采规划环评,并已取得审查意见(陕西咸环函[2021]41号),本项目为规划重点项目。	符合
		新区煤炭消费总量实现负增长,按照煤炭集中使用、清洁利用的原则,重点削减非电力用煤,并将其纳入年度目标考核。禁止新建任何涉煤项目。	本项目不涉及煤炭消耗。	符合
9	《关于印发四大保卫战2020年工作方案的通发(2020)9号》(碧水保卫战)	优化产业结构,关中核心区禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工项目。依法依规,持续淘汰落后产能,推进产业绿色发展。	本项目属于先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料生产,项目生产工艺处于国际领先水平。	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，……	产品为 N 型 Topcon 单晶硅超高效太阳能电池片。 本项目属于光伏设备及元器件制造。	符合
2	关中—天水经济区发展规划	以西安、咸阳、宝鸡、天水为集中布局区域，加强重点产业集群建设，强化区域整体实力和竞争能力，全面提升重大装备制造水平。重点发展数控机床、汽车、特高压输变电设备、电子及通信设备、工程机械和特种专用设备、太阳能电池等产业。加快企业优化重组和战略性调整，打造一批主业突出、技术领先、管理先进、具有核心竞争力的装备制造企业集团。		
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）	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。	本项目进行晶体硅太阳能电池生产，规模达到年产 15GW，符合国光伏产业发展的总体方向，项目使用单晶硅片为材料，采用 Topcon 工艺 N 型，相比传统工艺，其转换效率更高。N 型双面电池具有优于 P 型 BiPERC 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不小于 23.9%	符合
4	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 N 型 Topcon 单晶硅超高效太阳能电池	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），项目占地为工业园区内的工业用地，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，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目.....	本项目不在以上功能区范围内。	符合
	（三）引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为20%。	本项目为新建项目，采用Topcon新工艺，工艺先进，属于技术创新工艺；本项目为太阳能电池片制造项目，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Topcon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级以上要求或《流化床法颗粒硅》（GB/T 35307）特级品的要求； 2.多晶硅片（含准单晶硅片）少子寿命不低于2.5 $\mu$ s，碳、氧含量分别小于6ppma和8ppma；P型单晶硅片少子寿命不低于80 $\mu$ s，N型单晶硅片少子寿命不低于700 $\mu$ s，碳、氧含量分别小于1ppma和14ppma； 3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于20.5%和23%； 4.多晶硅组件和单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于18.4%和20%； 5.硅基、CIGS、CdTe及其他薄膜组件的光电	本项目生产单晶硅电池的光电转换效率不小于23.9%。	符合

	转换效率分别不低于13%、16%、15%、15%。		
资源综合利用及能耗	（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	本项目使用土地为工业用地，不涉及耕地。	符合
	（二）光伏制造项目能耗应满足以下要求： 1.现有多晶硅项目还原电耗小于60千瓦时/千克，综合电耗小于80千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于50千瓦时/千克，综合电耗小于70千瓦时/千克； 2.现有硅锭项目平均综合电耗小于7.5千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于6.5千瓦时/千克；如采用多晶铸锭炉生产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	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7.98336万千瓦时/MWp，小于8万千瓦时/MWp。	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 1.多晶硅项目水循环利用率不低于95%； 2.硅片项目水耗低于1300吨/百万片； 3.P型晶硅电池项目水耗低于750吨/MWp，N型晶硅电池项目水耗低于900吨/MWp，N型晶硅电池项目水耗低于1500吨/MWp。	本项目水耗为871.90吨/MWp，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范围内，原点大道以南、泾干三街以北、原点西一路以西、原点西二路以东，属于西咸新区泾河新城分区规划中的重点项目，根据《陕西省企业投资项目备案确认书》（2103-611206-04-05-585771），本项目符合西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035），见图1。

根据《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》，隆基绿能年产15GW高效单晶电池项目用水量较大，日用水量为5.5万m<sup>3</sup>/d；规划区域工业需水量为10.402万m<sup>3</sup>/d，总量为26.756万m<sup>3</sup>/d，其中新鲜水用量为23.153万m<sup>3</sup>/d，再生水用量3.603万m<sup>3</sup>/d；根据规划区域用水量分析，远期规划区内可提供的水资源量为30.00万m<sup>3</sup>/d，规划区远期水资源需求量为23.15万m<sup>3</sup>/d，对比可知，规划区远期的可利用水资源量能够满

足泾河新城远期发展的水资源需求总量。

本项目建成运行后全厂总用水量37367.1m<sup>3</sup>/d，中水回用量为5022.7m<sup>3</sup>/d，本项目新鲜水总用量32344.4m<sup>3</sup>/d，满足《西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》中本项目日用水量为5.5万m<sup>3</sup>/d的要求。

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）。环境影响报告书和审查意见要求：加强规划引导，牢固树立生态优先、绿色发展理念，坚持创新城市发展方式，推动城市与产业协调发展。严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控要求。限制大气污染物及水污染物排放量大的项目入区，引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等达到同行业先进水平，落实《报告书》提出的生态环境保护要求。

本项目为单晶硅电池项目，属于新型材料产业，项目所在地用地性质为工业用地，采用附近现有水厂供水，并配套建设有污水处置设施，生产废水处理部分回用，剩余部分处理后进入泾河新城工业聚集区污水处理厂，厂界噪声可以达标。因光伏电池项目工艺上要求用水品质要求极高，目前本行业内没有此类废水回用的案例，现中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水18兆欧电阻率的要求，将导致光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，本项目中水回用系统暂不回用于制纯水，暂仅考虑用于冷却塔和绿化，但仍配套建设了中水回用系统（研发中），待中水回用系统技术上能保证中水可以达到工艺用水标准要求后，将作为纯水站原水，届时中水的回用率将达到50%以上，清洁生产水平可达到I级（国际清洁生产领先水平）。因此，本项目符合西咸新区泾河新城分区规划环评和环评审查意见相关环境保护要求。

#### （五）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，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。厂区距泾河新城应急水源地 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，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

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

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

### 六、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，采用了国际先进的生产工艺技术，同时采取有效的污染防治措施和风险防范措施，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，控制污染物总量达标排放，采取有效的环境风险防范措施后，从满足环境质量目标要求分析，本项目建设可行。

### 七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了西咸新区环境保护局、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 15GW 高效单晶电池项目《环境影响评价委托书》，2021.3.17，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（修订）》，2018.12.29；
- (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）》，2016.7.2。

### 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），2017.8.1；
- (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《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号），2013.9.10；
- (6) 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；
- (7) 国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），2015.4.2；
- (8) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；
- (9) 国务院《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号），2016.11.24；
- (10) 国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22 号），2018.6.27。

### 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《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;

(3) 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;

(4) 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;

(5) 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;

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

(7) 生态环境部《关于转发<广西壮族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定暂行办法>的函》(环办转发函〔2019〕8号), 2019.7.15;

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

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

(10) 国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年修正本)》(第29号令), 2020.1.1;

### 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<中华人民共和国土地管理法>办法》, 2012.1.6;

(7) 陕西省人大《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法(修订)》, 2018.5.31;

(8) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》, 2013.3;



- (9) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》(陕政办发〔2004〕100号), 2004.9.22;
- (10) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》(陕政办发〔2004〕115号), 2004.11.17;
- (11) 陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》(陕政发〔2015〕60号), 2015.12.30;
- (12) 陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展的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《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)(修订版)》(陕政发〔2018〕29号), 2018.09.22;
- (14) 陕西省人民政府《关于印发四大保卫战 2020 年工作方案的的通知》(陕政办发〔2020〕9号), 2020.5.11;
- (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) 陕西省市场监督管理局《行业用水定额》(DB61/T943-2020), 2020.9.12;
- (19) 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;
- (20) 陕西省西咸新区开发建设管理委员会《西咸新区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动实施方案(2018-2020年)(修订版)》(陕西咸发〔2018〕13号), 2018.11.5;
- (21) 陕西省西咸新区开发建设管理委员会办公室《西咸新区蓝天保卫战 2020 年工作方案》(陕西咸办字〔2020〕28号), 2020.4.15。

### 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》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

- (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) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；
- (13) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）。

### 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 高效单晶电池项目建设工程可行性研究报告；
- (2) 西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘查报告；
- (3) 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；
- (4) 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 环境因素影响性质识别

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	建设生产活动	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
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																			

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

### 1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子筛选结果汇总于表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目环境影响评价因子汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、氟化物、氯气、氨、氯化氢、硫酸雾、硫化氢、甲醇、TVOC	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、氨、硫化氢、TVOC、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、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 <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、氯化物、硫酸盐、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、氰化物、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、铅、镉、砷、铁、锰、镍、钴、铜、锡、汞、氨氮、耗氧量、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、1,1,1,2-四氯乙烷、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、氯乙炔、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、多氯联苯、氟化物、pH、石油烃、镍、锡、铜	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	/	硫酸、氨气、盐酸、氟化氢、硝酸、硅烷、甲醇等

## 1.4 评价执行标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### (1) 大气环境质量标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 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、Cl<sub>2</sub>、硫酸雾、甲醇、NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S、TVOC 参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D。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 <sub>10</sub>	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>	《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 <sub>2.5</sub>	年平均	35				
		24 小时平均	75				
3	SO <sub>2</sub>	年平均	60				
		24 小时平均	150				
		1 小时平均	500				
4	NO <sub>2</sub>	年平均	40				
		24 小时平均	80				
		1 小时平均	200				
5	O <sub>3</sub>	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			mg/m <sup>3</sup>	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	20				
7	CO	24 小时平均	4				
		1 小时平均	10				
8	HCl	24 小时平均	15				
		1 小时平均	50				
9	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	24 小时平均	100				
		1 小时平均	300				
10	Cl <sub>2</sub>	24 小时平均	30	μg/m <sup>3</sup>	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	100				
11	甲醇	24 小时平均	1000				
		1 小时平均	3000				
12	H <sub>2</sub> S	1 小时平均	10				
13	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200				
14	TVOC	8 小时平均	600				

#### (2) 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-93) 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	

类别	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
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	镍	≤0.02		
19	钴	≤0.05		
20	铜	≤1.0		
21	锡	/		
22	六价铬	≤0.05		
23	镉	≤0.005		
24	Na <sup>+</sup>	≤200		
25	石油类	/		
26	总大肠菌群	≤3.0	个/L	
27	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，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 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		
41	苯并[k]荧蒽	151	1500		
42	蒽	1293	12900		
43	苯并[a,h]蒽	1.5	15		

序号	评价因子	筛选值	管制值	单位	标准名称及级(类)别
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<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 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 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；NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 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 <sup>3</sup>	30, 厂界 0.3
		HCl		5.0, 厂界 0.15
		Cl <sub>2</sub>		5.0, 厂界 0.02
		氟化物		3.0, 厂界 0.02
		NO <sub>x</sub>		30, 厂界 0.12
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	VOCs		50, 厂界 10
3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	甲醇		12（无组织）
		硫酸雾		45, 5.7kg/h（25m），厂界 1.2
4	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	NH <sub>3</sub>		4.9kg/h（15m），厂界 1.5
		H <sub>2</sub> S		0.33kg/h（15m），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		拆除、土方及地基处理工程≤0.8

序号	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
			单位	数值
		尘		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来自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工业聚集区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，其他指标满足泾河新城工业聚集区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	泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求
1	pH	6-9	6-9
2	SS	140	150
3	COD	150	150
4	BOD <sub>5</sub>	/	200
5	NH <sub>4</sub> -N	30	30
6	氟化物	8.0	8
7	总氮	40	40
8	总磷	2.0	4
9	氯离子	/	1500
10	单位产品基准排水量	1.2m <sup>3</sup> /kw	/

本项目设置中水处理系统，酸碱废水和二级除氟后的低氟废水经中水处理系统处理后回用于绿化和冷却塔补水等。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
3	COD	/	60
4	BOD <sub>5</sub>	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



本项目厂区北部紧邻原点大道一侧 20m±5m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 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) 4a 类区标准		70	55
3	《建筑施工场界噪声限值》 (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

本项目主要污染物为制绒、化学品库废气、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、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进行计算，确定评价工作等级。最大地面浓度占标率计算公式如下：

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

式中：

$P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.5
最低环境温度/°C		-10.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸 线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 1.5-2 估算模式计算结果表

序号	排放形式	污染源	污染因子	$C_{max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)	
1	有组织	制绒、化学品库	HF	0.0079	0.04	-	
			HCl	0.427	0.85	-	
			NO <sub>2</sub>	0.756	0.38	-	
			硫酸雾	0.195	0.07	-	
2		扩散制结、返工片清洗	Cl <sub>2</sub>	5.71	5.71	-	
			HCl	0.0353	0.07	-	
			HF	0.717	3.58	-	
3		刻蚀 1 废气	NO <sub>2</sub>	18.8	9.40	-	
			HF	0.242	1.21	-	
			硫酸雾	10.4	3.46	-	
4		有组织	刻蚀 1 废气	HF	0.836	4.18	-
5			硅烷废气	PM10	4.12	0.92	-
6	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石 墨舟、石英舟清洗		HCl	0.59	1.18	-	
			HF	1.45	7.23	-	
7	镀膜废气		NH <sub>3</sub>	18.0	9.01	-	
			PM10	0.11	0.02	-	
8	印刷烘干烧结		VOCs	4.32	0.36	-	
9	涉密						
10	污水处理站 1		氟化物	0.909	4.54	-	
			HCl	1.36	2.73	-	
			NH <sub>3</sub>	0.0909	0.91	-	
			H <sub>2</sub> S	2.84	1.42	-	
11	污水处理站 2	氟化物	1.04	5.18	-		
		HCl	1.55	3.11	-		
		NH <sub>3</sub>	3.24	1.62	-		
		H <sub>2</sub> S	0.104	1.04	-		
12	无组织	甲醇站	甲醇	199	6.64	-	

备注：VOCs 执行《环境影响评价技术导则 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 TVOC8h 平均值为 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据计算结果，结合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）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	一级	二级	三级
----	----	----	----

依据	$P_{\max} \geq 10\%$	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	$P_{\max} < 1\%$
项目	$P_{\max} = 9.40\%$		
	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工业聚集区污水处理厂纳水要求后，排入市政排水管网。本项目建成投产后废水排放量  $23876.01\text{m}^3/\text{d}$ （不含清净下水），经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。

根据（HJ2.3-2018）《环境影响评价技术导则-地表水环境》，本项目废水间接排放，则地表水环境影响评价工作等级为三级 B，评价工作主要调查附近水体的水质现状，说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和资源化利用途径的可靠性。

### 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

本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类和 4a 类区标准。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三级。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

评价等级	影响因素	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	$> 5\text{dB}$	显著

二级	1 类, 2 类	$\geq 3\text{dB}; \leq 5\text{dB}$	较多
三级	3 类, 4 类	$< 3\text{dB}$	不大
评价等级	三级评价		

### 1.5.1.5 生态环境

经现场调查及查阅资料，本项目位于西咸新区泾河新城中国原点智慧科创产业区，占地面积 880 亩（约 58.608ha），土地利用性质为建设用地。项目影响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，生态影响区域生态敏感性为一般区域。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）判定，生态影响评价工作等级为三级。具体评价判据见表 1.5-6。

表 1.5-6 生态环境影响评价环境评价工作等级判定一览表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~ $20\text{km}^2$ 或长度 50~ $100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
评价等级	项目永久占地面积为 $0.58608\text{km}^2$ ，生态敏感性为一般区域，评价等级为三级评价		

### 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 中“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中的 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  $58.61\text{hm}^2$ ，属于大型占地；项目东侧 200m 范围内有居民和耕地（厂区东南侧），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： $58.61\text{hm}^2$ 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

本项目涉及的危险物质主要包括银浆、液氨、硅烷、磷烷（ $\text{PH}_3/\text{N}$ ）、甲烷、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、硝酸、硫酸、TMA（三甲基铝）、BCl、甲醇等。根据《建设项目

环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 均属于有毒有害、易燃易爆物质。危险物质最大存储量与其临界量比值情况见表 1.5-8。

表 1.5-8 危险物质总量与其临界量

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	/	12	0.25	48
2	液氨	1336-21-6	110	10	11
3	硅烷	7803-62-5	35.1	2.5	14.04
4	磷烷 ( $PH_3/N_2$ )	7803-51-2	0.744	1	0.744
5	甲烷	74-82-8	0.66	10	0.066
6	盐酸	7647-01-0	454	7.5	60.53
7	氢氟酸	7664-39-3	414	1	414
8	氢氧化钠	/	601	50	12.02
9	硝酸	7697-37-2	504	7.5	67.2
10	硫酸	7664-93-9	116.8	10	11.68
11	TMA (三甲基铝)	/	1.8	5	0.36
12	$BCL_3$	10294-34-5	0.6	2.5	0.24
13	甲醇	67-56-1	120	10	12
14	氟化氢铵	1341-49-7	10	50	0.2
15	次氯酸钠	7681-52-9	13	5	2.6
16	涉密				
17					
18					
项目 Q 值					894.6848

表 1.5-9 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

表 1.5-10 环境风险评价工作级别判据

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判别依据，本项目  $Q=894.6848 \geq 100$ ，则该项目环境风险潜势为 III，环境风险评价工作等级按表 1.5-10 定为二级。

## 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、废水回用的可行性

环境要素	评价等级	评价范围	
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 17.08km <sup>2</sup> 。	
声	二级	厂界外扩 0.2km 的范围	
生态	二级	厂区边界外扩 0.5km 的范围	
土壤环境	二级	工业场地占地范围内及占地范围外 0.2km 的区域	
环境风险	大气	二级	
	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 17.08km <sup>2</sup> 。

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；

$\alpha$ -变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d，根据《西咸新区泾河新城城市供水工程应急水源地地下水勘察报告》知，项目所在地含水层主要为第四系松散岩类孔隙水，其渗透系数取为 24.58m/d；

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

T-质点迁移天数，取值不小于 5000d；

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

经过计算，下游迁移距离  $L = 2048.33\text{m}$ 。

考虑到项目区域所在水文地质单元和地下水流动的复杂性，本次评价依据评价区地下水径流、水文地质单元及上述计算的迁移距离（为计算最大影响范围，将其适当扩大），调查评价区上游边界（北边界）、两侧边界（西边界和东边界）以公式计算法计算 L/2 确定边界，下游边界（即南边界）为泾河，评价区面积为 17.08km<sup>2</sup>。

## 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包括：工程概况介绍、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

### 1.7.1 大气环境

本项目大气环境保护目标为评价范围内的环境空气质量（二级）和 41 处居民点，具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 大气环境保护目标一览表

保护目标名称	坐标		保护对象	与工业场地位置关系		保护内容	环境功能区
	X	Y		方位	距离(m)		
大寨村	34.549870	108.906786	居民	NW	1301	《环境空气质量标准》 (GB3096-2012) 二级	二类区
杨悟村	34.558745	108.916142	居民	N	2060		
王浩村	34.560767	108.927218	居民	N	2265		
同关张村	34.560703	108.943906	居民	NE	2935		
东南李庄	34.556865	108.894004	居民	NW	2538		
贵家庄	34.547999	108.893945	居民	NW	1664		
寺底村	34.543752	108.886907	居民	NW	2054		
瓦王村	34.539722	108.888416	居民	W	2253		
工农村	34.541481	108.896337	居民	NW	850		
三刘村	34.546129	108.912428	居民	N	691		
樊家村	34.541444	108.910076	居民	NW	210		
小寨	34.551273	108.923563	居民	NE	1324		
寺后村	34.542530	108.924363	居民	NE	315		
挡驾桥村	34.552116	108.929904	居民	NE	1586		
铁孟村	34.553508	108.942872	居民	NE	2527		
冉孟村	34.546892	108.938714	居民	NE	1992		
东徐村	34.546549	108.945738	居民	NE	2264		
陕西省水利技工学校	34.546061	108.935435	师生	NE	1593		
西徐村	34.542579	108.936714	居民	NE	1481		
西刘村	34.536520	108.928618	居民	E	764		
永乐村	34.531297	108.939423	居民	E	1279		

保护目标名称	坐标		保护对象	与工业场地位置关系		保护内容	环境功能区
	X	Y		方位	距离(m)		
永乐镇中学	34.536290	108.942069	居民	E	1963		
永乐小学	34.532712	108.937842	师生	E	1671		
皮马村	34.530183	108.924211	居民	SE	228		
邵村	34.524029	108.926704	居民	SE	446		
法士特家属院小区	34.521235	108.935798	居民	SE	1352		
贾村	34.517025	108.928509	居民	S	1112		
陕西交通技师学院	34.516116	108.937712	师生	SE	1674		
后旨头村	34.514335	108.942508	居民	SE	2279		
蔡壕村	34.510515	108.937152	居民	SE	2001		
崇文镇中心小学	34.508321	108.937625	师生	SE	2499		
蔡杨村	34.512135	108.930959	居民	SE	1741		
花角村	34.512389	108.892815	居民	SW	2162		
皮刘村	34.520452	108.896314	居民	SW	1698		
后吕村	34.520854	108.898481	居民	SW	1259		
双赵小学	34.523389	108.896484	师生	SW	1681		
官道村	34.523758	108.893074	居民	SW	1837		
双赵村	34.526924	108.897858	居民	W	1623		
土贺村	34.531363	108.885373	居民	W	2285		
瑞凝村	34.534016	108.897366	居民	W	1328		
瑞凝小学	34.536478	108.897903	师生	W	1359		
厂区东南侧居民点	34.530327	108.920431	居民	SE	71.1		

### 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工业聚集区污水处理厂纳水要求，由厂区废水总排口排入市政污水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

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，将项目建设场地下游的蔡杨等生活饮用水井、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 25~50	约 25	日常洗生活洗漱		约 480
23#水源井	南侧下游	768	约 200	约 23	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		/

注：蔡杨村正在拆迁，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工业场地 200m 范围内居民点。根据现场调查，工业场地 200m 范围内有 1 户村民。

表 1.7-4 声环境保护目标一览表

保护对象	基本情况		与工业场地位置关系		保护内容
	户数	人口	方位	最近距离 (m)	
厂区东南侧居民	1	6	SE	71.1	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准

### 1.7.5 土壤环境

本项目工业场地属于污染影响型，评价范围为工业场地外扩 200m 包络线以内，敏感目标见表 1.7-5。

表 1.7-5 工业场地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	厂区东南侧居民	SE	71.1	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	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，本次评价调查工业场地周边 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					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对位置	距离/m	属性	人口数
		1	花角村	SW	2162	居民

类别	环境敏感特征表					
	序号	敏感点名称	方位	距离/m	敏感点类型	敏感点人口
	2	摆渡村	S	2222	居民	2996
	3	石家渠	SW	2371	师生	630
	4	老户张	SW	2962	居民	230
	5	贾村	S	1112	居民	600
	6	邵村	SE	446	居民	2400
	7	皮马村	SE	228	居民	520
	8	西刘村	E	764	居民	712
	9	寺后村	NE	315	居民	920
	10	樊家村	NW	210	居民	728
	11	工农村	NW	850	居民	420
	12	瑞凝村	W	1328	居民	780
	13	官道	SW	1837	居民	515
	14	后吕	SW	1259	居民	300
	15	皮刘	SW	1698	居民	280
	16	蔡杨村	SE	1741	居民	480
	17	蔡壕村	SE	2001	居民	540
	18	法士特家园小区	SE	1352	居民	2968
	19	后旨头村	SE	2279	居民	3300
	20	西徐村	NE	1481	居民	704
	21	永乐村	E	1279	居民	5257
	22	崇文尚学小区	SE	4012	居民	9216
	23	寺底村	NW	2054	居民	848
	24	贵家庄	NW	1664	居民	1104
	25	三刘村	N	691	居民	356
	26	冉孟村	NE	1992	居民	1740
	27	东徐村	NE	2264	居民	1192
	28	新村	NE	2984	居民	300
	29	和家窑	SE	4258	居民	672
	30	崇文佳苑小区	SE	3026	居民	16224
	31	阳光城小区	SW	2596	居民	6000
	32	马庄村	SW	3285	居民	1100
	33	土贺村	W	2285	居民	1080
	34	虎杨	SE	4180	居民	868
	35	西窑村	NW	4658	居民	960
	36	桥上村	NW	4599	居民	300
	37	湾子村	NW	4225	居民	328
	38	冉家村	NWW	4588	居民	650
	39	程家村	NW	4155	居民	580

类别	环境敏感特征表					
	序号	敏感点名称	方位	距离/m	敏感点类型	敏感点人口
	40	雒桥头村	NW	3050	居民	1500
	41	建立村	NW	3784	居民	2344
	42	井王村	NW	3191	居民	316
	43	封家村	W	3704	居民	704
	44	三里店村	W	3968	居民	368
	45	大曲子村	SW	4062	居民	1400
	46	杨柳村	SW	3740	居民	615
	47	胡家村	SW	3580	居民	408
	48	花李村	SW	3204	居民	2620
	49	武将刘	W	2750	居民	480
	50	王家堡	SW	4565	居民	1096
	51	黎家村	SW	4134	居民	544
	52	西赵村	SW	4396	居民	696
	53	东赵村	SW	4073	居民	892
	54	黄冈学府城小区	S	4393	居民	12480
	55	乔郑村	SE	4456	居民	744
	56	皮张村	SE	3250	居民	704
	57	南吴村	SE	4354	居民	788
	58	黑头马村	SE	3884	居民	732
	59	福多李村	SE	3986	居民	856
	60	尚家村	NE	3182	居民	1904
	61	磨子桥村	NE	4439	居民	932
	62	北史村	NE	3664	居民	1112
	63	翻身庄村	NE	4371	居民	544
	64	西岳华村	NE	4910	居民	580
	65	程家村	NE	4640	居民	1496
	66	福家村	NE	4473	居民	944
	67	都家村	NE	3317	居民	792
	68	同兴村	NE	3680	居民	636
	69	铁孟村	NE	2527	居民	696
	70	同关张村	NE	2935	居民	1184
	71	王浩村	N	2265	居民	988
	72	挡驾桥村	NE	1586	居民	1436
	73	小寨	NE	1324	居民	424
	74	大寨村	NW	1301	居民	2156
	75	杨梧村	N	2060	居民	944
	76	南里庄	NW	3042	居民	876
	77	东南里庄	NW	2538	居民	692

类别	环境敏感特征表					
78	泾阳职业中等专业学校	SW	2991	居民	2605	
79	泾华学校	SW	3123	居民	2963	
80	三渠镇南里小学	NW	3356	居民	168	
81	西咸黄冈实验中学泾河学校	S	4946	居民	3732	
82	摆渡小学	S	2626	居民	186	
83	瑞凝小学	W	1359	居民	186	
84	崇文镇中心小学	SE	2499	居民	352	
85	陕西交通技师学院	SE	1674	居民	2670	
86	永乐小学	E	1671	居民	378	
87	永乐镇中学	E	1963	居民	3350	
88	双赵小学	SW	1681	居民	198	
89	崇文中学	SE	3626	居民	2420	
90	泾河第一小学	SE	3597	居民	460	
91	泾干镇社军小学	SW	3887	居民	139	
92	陕西省水利技工学校	NE	1593	居民	1566	
93	南窑村	NW	4775	居民	526	
94	符家堡	NW	4758	居民	284	
95	师王村	NW	4344	居民	362	
96	姚张村	NW	3966	居民	240	
97	西丁村	NW	3789	居民	286	
98	东丁村	NW	3333	居民	364	
99	手帕村	NW	4123	居民	428	
100	三渠口村	NW	4080	居民	164	
101	三渠镇	NW	3751	居民	5216	
102	蒋家村	NW	3825	居民	182	
103	角雒村	N	4316	居民	1526	
104	张白村	N	4884	居民	452	
105	巨家村	N	4435	居民	128	
106	冯家村	N	4135	居民	656	
107	漫刘村	N	3951	居民	186	
108	达家村	N	3497	居民	224	
109	漫刘南村	N	3471	居民	240	
110	梁宋村	N	3510	居民	64	
111	拐渠村	N	3100	居民	456	
112	小李村	N	3708	居民	164	
113	黑刘村	N	4207	居民	248	
114	兴华村	N	4344	居民	122	
115	兴华小学	N	4357	居民	1755	

类别	环境敏感特征表					
	116	北于村	N	4614	居民	662
	117	周家庄	N	4936	居民	182
	118	管西村	NE	4502	居民	786
	119	罗李村	NE	4342	居民	764
	120	南于村	NE	3842	居民	824
	121	九里村	NE	4349	居民	154
	122	斜刘村	NE	3830	居民	234
	123	新安寨	NE	4659	居民	1124
	124	三县庄	NE	4553	居民	546
	125	三渠镇中心小学	NW	4046	居民	376
	126	三渠中学	NW	3816	居民	3120
	127	朱家村	NW	3336	居民	628
	128	双赵村	W	1623	居民	168
	129	手帕度村	W	4780	居民	1260
	130	厂区东南侧居民点	SE	71.1	居民	6
	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					165001
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	接纳水体					
	序号	接纳水体名称	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	
	地表水环境敏感程度值 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	1350
	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
----	----------	-------	------

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
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 项目基本情况

#### 2.1.1 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15GW高效单晶电池项目；

项目性质：新建；

建设单位：隆基乐叶光伏科技（西咸新区）有限公司；

建设地点：西咸新区泾河新城泾干镇原点大道以南，泾干三街以北，原点西一路以西，原点西二路以东，地理位置详见2.1-1；

新增定员：3800人；

建设内容：本项目总用地面积约880亩，租用陕西省新区泾河新城管委会建设的厂房和动力设施。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。项目建成后年产15GW单晶电池；

项目总投资：551163万元，其中环保投资42994万元，占总投资的7.80%；

建设周期：从开工到投产建设期约 18 个月。

本项目定制厂房项目由西咸新区泾河新城产业园区发展有限公司承担建设，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），属于“四十四、房地产业”中“97 房地产开发、商业综合体、宾馆、酒店、办公用房、标准厂房等”，本项目属于其中的定制厂房（含厂房建设、动力工程、公用辅助工程、污水站、化学品库、固废库）等生产公用辅助的建设，不涉及环境敏感区的无需进行环境影响评价工作。目前，电池车间（一、二、三）及其辅助用房均在建设中。

#### 2.1.2 产品方案

本项目产品方案具体见表2.1-1，产品性能指标见表2.1-2，产品质量标准具体见表2.1-3。

表 2.1-1 产品方案表

产品名称	产品规格	年运行时数	生产规模
涉密			

表 2.1-2 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				







### 2.1.3 项目组成

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。项目组成及主要建设内容见表 2.1-4。

表 2.1-4 拟建工程组成一览表

类别	项目名称	工程内容	备注
主体工程	电池车间一 101#	厂区西南区域，占地面积 61969m <sup>2</sup> ，建筑面积 69889m <sup>2</sup> ，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，涉密。	厂房为租赁定制厂房
	电池车间二 102#	厂区西北区域，占地面积 59576.17m <sup>2</sup> ，建筑面积 67496.17m <sup>2</sup> ，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，涉密。	
	电池车间三 103#	厂区东北区域，占地面积 59576.17m <sup>2</sup> ，建筑面积 67496.17m <sup>2</sup> ，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，涉密。	
辅助工程	动力站及消防水池 108#	占地面积 13949m <sup>2</sup> ，建筑面积 27898m <sup>2</sup> ，-1/2F，主要为生产工艺所需气体提供动力和纯水；车间北部布置纯水处理站，设置 2 组制纯水设备，制备能力 720m <sup>3</sup> /h，主要用于电池片清洗；站内配备 160m <sup>3</sup> /min 的空压机 8 台（6 用 2 备），压缩空气生产能力为 1280m <sup>3</sup> /min；生产消防水池占地面积 3000m <sup>2</sup> ，容积 12000m <sup>3</sup> ；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 4 台 4200 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。	厂房依托，设备新增
	动力站 123#	占地面积 19185.58m <sup>2</sup> ，建筑面积 38514.06m <sup>2</sup> ，2F，主要为涉密废水处理站，并车间西部布置纯水处理站，设置 1 组制纯水设备，制备能力 320m <sup>3</sup> /h，主要用于电池片清洗。	厂房依托，设备新增
	甲烷磷烷站 111#	占地面积 750m <sup>2</sup> ，建筑面积 750m <sup>2</sup> ，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。	厂房依托
	甲烷磷烷站 117#	占地面积 750m <sup>2</sup> ，建筑面积 750m <sup>2</sup> ，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。	
	硅烷站 113#	占地面积 324m <sup>2</sup> ，建筑面积 324m <sup>2</sup> ，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；磷烷外购成品采用槽车储存，设置 6 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	
	硅烷站 119#	占地面积 360m <sup>2</sup> ，建筑面积 360m <sup>2</sup> ，1F，主要用于暂存生产工艺中所需的硅烷；磷烷外购成品采用槽车储存，设置 3 个槽车（鱼雷车），每个 3.9t	
	笑气氨气站 114#	占地面积 624m <sup>2</sup> ，建筑面积 624m <sup>2</sup> ，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 <sub>2</sub> O）采用采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 6 台鱼雷车；	

类别	项目名称	工程内容	备注
	笑气氨气站 118#	占地面积 654.48m <sup>2</sup> ，建筑面积 654.48m <sup>2</sup> ，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 <sub>2</sub> O）采用采用 8.7t 的鱼雷车暂存，站内贮存 4 台鱼雷车；	
	空分站 124#	1 座，占地面积约 1310.16m <sup>2</sup> ，建筑面积 1310.16m <sup>2</sup> ，1F，配备 160m <sup>3</sup> /min 的空压机 4 台（3 用 1 备），压缩空气生产能力为 640m <sup>3</sup> /min；安装 1 套深冷制氮装置，设计制氮 30000Nm <sup>3</sup> /h、制氧 800Nm <sup>3</sup> /h，设置 1 座 1500m <sup>3</sup> 的低温液氮储罐、1 座 250m <sup>3</sup> 的低温液氧储罐，为电池车间和废水站提供氮气和氧气。	厂房依托，设备新增
	动力站 127#	占地面积 2327.76m <sup>2</sup> ，建筑面积 7023.87m <sup>2</sup> ，-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。	
	锅炉房 125#	1 座，占地面积约 945.72m <sup>2</sup> ，建筑面积约 945.72m <sup>2</sup> ，拟暂不安装锅炉，如后期安装，将另行评价。	依托
	研发办公楼 129#	1 栋 5 层，-1/4F，占地面积约 2758.37m <sup>2</sup> 、建筑面积约 13338m <sup>2</sup> ，主要用于公司行政办公。	依托
	宿舍	2 栋，131#倒班宿舍 1 为 7 层，占地面积约 1640.73m <sup>2</sup> ，建筑面积约 11790.47m <sup>2</sup> ；132#倒班宿舍 2 为 5F，占地面积 1627.29m <sup>2</sup> ，建筑面积 8749.87m <sup>2</sup> ），主要为职工提供住宿服务。	依托
	食堂	2 栋 2 层，130#占地面积约 1922.7m <sup>2</sup> ，建筑面积约 3949.3m <sup>2</sup> ；107#占地面积约 1569.98m <sup>2</sup> ，建筑面积 3131.96m <sup>2</sup> ，主要为职工提供餐饮服务。	依托
	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 <sup>2</sup> 。	依托
储运工程	仓库 104#	位于厂区中部西侧，1 栋 1 层，占地面积 26796m <sup>2</sup> ，建筑面积约 26796m <sup>2</sup> ，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。	依托
	化学品库 1 109#	占地面积 954m <sup>2</sup> ，建筑面积 954m <sup>2</sup> ，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、双氧水等。	
	化学品库 2 110#	占地面积 954m <sup>2</sup> ，建筑面积 954m <sup>2</sup> ，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、双氧水等。	
	安全测试中心（化学品库） 128#	占地面积 1629.01m <sup>2</sup> ，建筑面积 1629.01m <sup>2</sup> ，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、制绒添加剂等化学品等。	
	固废库 112#	占地面积 364.5m <sup>2</sup> ，建筑面积 364.5m <sup>2</sup> ，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 <sup>2</sup> 的危废暂存间一座。	
	固废库 116#	占地面积 513m <sup>2</sup> ，建筑面积 513m <sup>2</sup> ，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 <sup>2</sup> 的危废暂存间一座。	
甲醇站 115#	在废水站 2 的南侧，新建 3 个甲醇储罐，单罐容积为 50m <sup>3</sup>		
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 32344.4m <sup>3</sup> /d。	依托
	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	依托

类别	项目名称	工程内容	备注		
		水和职工生活污水，采用分类收集，预计年废水产生量为 34913.71m <sup>3</sup> /d (12219798.5m <sup>3</sup> /a)，其中冷却水排水和纯水站浓水约为 11037.7m <sup>3</sup> /d,可作为清净下水进综合污水处理站的最终排放池，直接排入市政下水管网；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 15500.16m <sup>3</sup> /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。			
	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，然后再输入各个车间用电设备，预计年用电量 119750.4 万 kWh。	依托		
	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。	依托		
	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 <sup>3</sup> /a。	依托		
环保工程	废气处理系统	电池一车间	制绒工序	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	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#)
			化学品库+加药间	酸碱废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	
			制绒	扩散制绒废气经排风系统集中收集后，采用二级碱喷淋塔处理	
			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	
			涉密		
			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	
			涉密		
			涉密		
			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	
			涉密		

类别	项目名称	工程内容		备注
		印刷烘干和烧结	有机废气采用活性炭吸附装置处理后经 1 根 25m 高排气筒排放	1 根 25m 高排气筒 (8#)
		涉密		共设 1 根 25m 高排气筒 (9#)
	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 座污水处理站各新建一套处理排放系统	
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 座污水处理站各新建一套处理排放系统		共设 2 根 15m 高排气筒 (2-11#、2-12#)
废水处理系统	涉密			
	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。生活废水经化粪池/隔油池后进入废水站 2 处理后排入市政污水管网进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。			
	<p>废水处理站 1，设计规模 15000m<sup>3</sup>/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密废水 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园区下水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂工程处理；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和冷却塔；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化和冷却塔。</p> <p>废水处理站 2，设计规模 13000m<sup>3</sup>/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密废水 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园区下水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂工程处理；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园区下水管网；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和冷却塔；酸碱废水直接进入中水处理系统处理后用作绿化和冷却塔。</p>			
固体废物处置	在 2 座污水处理站各设置 1 座 210m <sup>2</sup> 的污泥暂存间，主要用于暂存污水处理站脱水污泥。			
	一般固体废物：设置 1 座 1050m <sup>2</sup> 的一般固废暂存间，项目废电池			

类别	项目名称	工程内容	备注	
		片产生于测试分选工序，由生产厂家回收重新利用；废包装托盘出售综合利用；除尘器收集的粉尘集中收集后交环卫部门处理；废RO膜、废滤芯收集后外售综合利用；综合废水污泥外运至固体废物处置场；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、涉密废水处理污泥和杂盐、废矿物油、废抹布，含有机物、酸碱废手套等，委托有危废处理资质的单位处置，废化学品包装由供应商回收利用，不对外排放。 厂内设置2座固废库内各设一座100m <sup>2</sup> 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防漏、防渗、防风，防渗系数≤1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s，可满足本项目危险废物的贮存		
		生活垃圾在厂内设若干垃圾箱暂存，定期交由市政环卫部门清运处理		
	噪声	生产设备、风机等噪声：选用低噪设备、优化布局、车间隔声、基础减震、消声、加强设备维护等降噪措施		
	地下水	分区防渗	重点防渗区：主要包括危废仓库、化学品库、污水处理站、事故水池，其中危废仓库按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-10</sup> 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 <sup>-7</sup> cm/s的黏土层的防渗性能。同时应对各类储罐区在防渗基础上设置围堰。	
			一般防渗区：主要包括电池一车间、二车间、硅烷站、甲烷硅烷站、笑气氨气站、一般固废暂存间等区域，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 <sup>-7</sup> cm/s，或参考GB16689执行。	
		简单防渗区：主要包括仓库、消防水池、锅炉房、办公楼、餐厅和宿舍等区域，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。		
		监控井	设置3口监控井	
	风险防范措施	事故水池	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2520m <sup>3</sup> ；HW1（低氟废水）事故池1450m <sup>3</sup> ；WN（刻蚀酸废水）事故罐：30m <sup>3</sup> ；WOH（碱性废水）事故池432m <sup>3</sup> ，NHW（硅烷排废水）事故池50m <sup>3</sup> 。 废水站2（106#）：NW（含氮废水）事故池1000m <sup>3</sup> ；HW1（低氟废水）事故池1110m <sup>3</sup> ；WW（无氮废水）事故池1260m <sup>3</sup> ；WN（刻蚀酸废水）事故池30m <sup>3</sup> ；WHF（刻蚀氢氟酸废水）和WH（制绒酸性废水）共用事故池480m <sup>3</sup> ；WOH（碱性废水）事故池200m <sup>3</sup> ；NHW（硅烷排废水）事故池24m <sup>3</sup> 。	
		消防水池	消防水池1座，容积为12000m <sup>3</sup> ，位于厂区中北部108#动力站及生产消防水池。	
初期雨水池		初期雨水池2座，容积分别为2700m <sup>2</sup> （北区）和2300m <sup>2</sup> （南区）。		
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		
	绿化	绿化面积76713m <sup>2</sup> ，绿化率13.20%		

## 2.1.4 主要建筑物

项目规划及本项目依托的建筑物主要参数如下表 2.1-5。

表 2.1-5 建筑物一览表

编号	名称	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑地面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	备注
		地下	地上					
101	电池车间一		1/2	11.8	61969	69889	钢框架	租用
102	电池车间二		1/2	11.8	59576.17	67496.17	钢框架	租用
103	电池车间三		1/2	11.8	59576.17	67496.17	钢框架	租用
104	仓库		1	8.3	26796	26796	钢框架	租用
105	废水站 1		1	7.5	35720	35720	钢筋混凝土 框架结构	租用
106	废水站 2		1	7.5	30775.21	30775.21	钢筋混凝土 框架结构	租用
107	食堂		2	9.5	1565.98	3131.96	钢筋混凝土 框架结构	租用
108	动力站及生产 消防水池		2	15.3	13949	27898	钢筋混凝土 框架结构	租用
109	化学品库 1		1	6.3	954	954	钢筋混凝土 框架结构	租用
110	化学品库 2		1	6.3	954	954	钢筋混凝土 框架结构	租用
111	甲烷磷烷站		1	5.8	720	720	钢筋混凝土 框架结构	租用
112	固废库		1	5.8	364.5	364.5	钢筋混凝土 框架结构	租用
113	硅烷站		1	5.8	324	324	钢筋混凝土 框架结构	租用
114	笑气氮气站		1	5.8	624	624	钢筋混凝土 框架结构	租用
115	甲醇站		1	5.8	264.09	264.09	钢筋混凝土 框架结构	租用
116	固废库		1	5.8	513	513	钢筋混凝土 框架结构	租用
117	甲烷磷烷站		1	5.8	720	720	钢筋混凝土 框架结构	租用
118	笑气氮气站		1	5.8	654.48	654.48	钢筋混凝土 框架结构	租用
119	硅烷站		1	5.8	360	360	钢筋混凝土 框架结构	租用
120	北门卫室		1	4.3	60	60	框架结构	租用
121	西门卫室		1	4.3	85	85	框架结构	租用
122	东门卫室		1	4.3	85	85	框架结构	租用
123	动力站		2	15.45	19185.58	19185.58	钢筋混凝土 框架结构	租用
124	空分站		1	5.25	1310.16	1310.16	钢筋混凝土 框架结构	租用
125	锅炉房		1	7.65	945.72	945.72	钢筋混凝土 框架结构	租用

编号	名称	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑地面面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	备注
		地下	地上					
126	生产应急水池	1	1	4.3	2472.86	2794.22	钢筋混凝土 框架结构	租用
127	动力站	1	2	17.95	2327.76	7023.87	钢筋混凝土 框架结构	租用
128	安全测试中心 (化学品库)		1	6.95	1629.01	1629.01	钢筋混凝土 框架结构	租用
129	研发办公楼	1	4	23.05	2758.37	13338	钢筋混凝土 框架结构	租用
130	餐厅		2	11.25	1922.7	3949.3	钢筋混凝土 框架结构	租用
131	倒班宿舍 1		7	23.55	1640.73	11790.47	钢筋混凝土 框架结构	租用
132	倒班宿舍 2		5	16.95	1627.29	8749.87	钢筋混凝土 框架结构	租用
133	南门卫室		1	4.3	81.43	92.83	钢筋混凝土 框架结构	租用
134	光伏车棚		1	2.4	8800	4400	钢筋混凝土 框架结构	租用
总计					341265.71	433376.59		

## 2.2 主要原辅材料消耗及主要生产设备

### 2.2.1 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 2.2-1，各物料具体性质见表 2.2-2。



表 2.2-1 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	t	固态	涉密	袋装	仓库	涉密	汽运	购买
2	银浆	Ag		t	液态		桶装	仓库		汽运	购买
3	压缩空气	CDA		万 m <sup>3</sup>	气态		/			管道	/
4	氮气	N <sub>2</sub>		万 m <sup>3</sup>	气态		储罐	空分站		管道	/
5	氧气	O <sub>2</sub>		万 m <sup>3</sup>	气态		储罐	空分站		管道	/
6	笑气	N <sub>2</sub> O		t	气态		8.7t 槽车	笑气氨气站		汽运	股买
7	液氨	NH <sub>3</sub>		t	液态		11t 槽车	笑气氨气站		汽运	购买
8	硅烷	SiH <sub>4</sub>		t	气态		3.9t 槽车	硅烷站		汽运	购买
9	磷烷	PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub>		t	气态		Y 型钢瓶	甲烷磷烷站		汽运	购买
10	甲烷	CH <sub>4</sub>		m <sup>3</sup>	气态		4*4 集装格	甲烷磷烷站		汽运	购买
11	盐酸	HCl		t	液态		60m <sup>3</sup> 储罐	化学品库		汽运	购买
12	氢氟酸	HF		t	液态		60m <sup>3</sup> 储罐	化学品库		汽运	购买
13	氢氧化钠	NaOH		t	液态		60m <sup>3</sup> 储罐	化学品库		汽运	购买
14	制绒添加剂	高效除泡剂、表面活性剂、维生素 C		m <sup>3</sup>	液态		1000L/桶	化学品库		汽运	购买
15	硝酸	HNO <sub>3</sub>		t	液态		60m <sup>3</sup> 储罐	化学品库		汽运	购买
16	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		t	液态		20m <sup>3</sup> 储罐	化学品库		汽运	购买
17	TMA	Al (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>		t	液态		300kg 钢瓶	电池车间内专门储存间		汽运	购买
18	三氯化硼	BCl <sub>3</sub>		t	液态		10L/钢瓶	电池车间内专门储存间		汽运	购买
19	涉密										
20											
21											
22											
涉密污水处理主要药剂											
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										

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) <sub>2</sub>	>99%	槽罐车	2.16 万	350	综合废水站
3	CaCl <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	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 <sup>3</sup> *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	149750.4 万 kWh		/		市政电网
2	自来水	1132.054 万 m <sup>3</sup> /a		/		市政自来水管网
3	天然气	120 万 m <sup>3</sup> /a		/		市政管道接入

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

本项目所使用的主要化学品理化特性见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目原辅材料理化特性一览表

序	名称	化学式	理化性质	危险性	危险特性	燃爆特性	毒性	三
---	----	-----	------	-----	------	------	----	---

号				类别		闪点 (°C)	引燃温 度(°C)	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	致 物 质
1	硅烷 (四氢 化硅, 甲硅 烷)	SiH <sub>4</sub>	分子量 32.12; 无色, 不愉悦气味。沸点 -117°C, 临界温度 -3.5°C, 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 <sub>50</sub> : 9600ppm/ 4 小时(大 鼠吸入)	IV	
2	液氨	NH <sub>3</sub>	无色、有刺激性恶臭 的气体。熔点/°C: -77.7、沸点/°C: -33.5; 相对密度(水=1): 0.82 (-79°C)。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 的化学反应。若 遇高热, 容器内 压增大, 有开裂 和爆炸的危险。	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg (大鼠经 口)	II	G4
3	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	纯品为无色透明状液 体, 无臭。分子量: 98.08, 熔点(°C): 10.5, 沸点(°C): 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°C), 与水混溶	第 8.1 类酸性 腐蚀品	遇水大量放 热, 可发生 飞溅, 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 <sub>50</sub> : 2140mg/k g (大鼠经 口); LC <sub>50</sub> : 510mg / m <sup>3</sup> , 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	第 8.1 类腐蚀	与碱发生中 和反应, 并	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	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg	III	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(°C)	引燃温度(°C)	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	
			刺鼻的酸味。熔点：-114.8°C，沸点：108.6°C，相对密度（水=1）1.1，饱和蒸气压 30.66kPa(21°C)。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。	品	放出大量的热。具有较强的腐蚀性。					刺激作用。	(兔经口)； LC <sub>50</sub> : 3124mg/m <sup>3</sup> ，1 小时 (大鼠吸入)		
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°C，沸点 120°C，相对密度（水=1）:1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	强腐蚀、强刺激、灼伤	本品不燃，无特殊燃爆特性，但能与大多数金属反应	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 <sub>50</sub> : 1044mg/m <sup>3</sup> ，1 小时 (大鼠吸入)	II	
6	硝酸	HNO <sub>3</sub>	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°C)；熔点：-42°C，沸点：83°C；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°C)；熔点：318.4°C，沸点：1390°C；相对密度(水	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

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(°C)	引燃温度(°C)	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)2.12。										
8	三氯化硼	BCl <sub>3</sub>	分子量 117.19；无色发烟液体或气体，有刺激性酸味；沸点 12.5°C，熔点 -107.3°C；相对密度（水=1）1.43；相对密度（空气=1）4.03；饱和蒸汽压 101.32kpa（12.5°C）	第 2.3 类毒性、腐蚀性气体	不可燃；有刺激性、酸性气味。化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解	无意义	无意义	无意义	戊类	吸入、食入、经皮吸收。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈的腐蚀作用；吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿，化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐	LC <sub>50</sub> : 1271mg/m <sup>3</sup> , 1 小时（大鼠吸入）		
9	TMA（三甲基铝）	Al（CH <sub>3</sub> ） <sub>3</sub>	分子量：72.08；无色液体，熔点（101.325kPa）：15.28°C；沸点（101.325kPa）：127.12°C；液体密度（20°C，100kPa）：752kg/m <sup>3</sup> ；熔化热（15.28°C，101.325kPa）：122.05 kJ/kg；气化热（127.12°C，101.325kPa）：581.38kJ/kg；比热容（25°C，101.325kPa）：	易燃物	接触空气、氧气、水发生强烈化学反应，能引起燃烧，分解时放出有毒气体。	-18	无意义	无意义	甲 B 类	具有强烈刺激和腐蚀作用，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。	/		

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(°C)	引燃温度(°C)	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
			2160.389 J/(kg·°C); 蒸气压(20°C) : 1.120Kpa										
10	磷烷	PH <sub>3</sub>	分子量: 34.04, 性质: 无色, 剧毒, 易燃烧气体, 带有令人讨厌的大蒜味; 相对密度(水=1): 0.76, 相对密度(空气=1): 1.17, 沸点: -87.7°C; 熔点 133°C; 饱和蒸气压(kPa): 42mmHg (23°C)	第 2.1 类易燃气体	极易燃, 具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃	无意义	100	无资料	乙 B	磷化氢作用于细胞酶, 影响细胞代谢, 发生内室息。其主要损害神经系统、呼吸系统、心脏、肾脏及肝脏。 10mg/m <sup>3</sup> 接触 6 小时, 有中毒症状; 409-846 mg/m <sup>3</sup> 时, 半至 1 小时发生死亡	LC <sub>50</sub> : 15.3mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)		
11	氟化氢铵	NH <sub>4</sub> ·HF <sub>2</sub>	分子量: 57.04, 白色透明晶体, 略带酸味, 易潮解, 熔点: 125.6°C, 沸点: 240°C, 相对密度(水=1): 1.5, 溶解性: 易溶于水, 微溶于醇	第 8.3 类其他腐蚀品	受热分解, 放出有毒的氮氧化物和氟化物烟气	无意义	无意义	无意义	戊类	对皮肤、粘膜有刺激性	LD <sub>50</sub> : 70mg/kg (大鼠吸入), LC <sub>50</sub> : 无资料		
12	甲醇	CH <sub>3</sub> O H	无色透明液体, 有刺激性气味。熔点(°C): -97.8; 沸点(°C): 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,	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 <sub>50</sub> : 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮)	III	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(°C)	引燃温度(°C)	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	
			可混溶于醇类、乙醚等大多数有机溶剂								LC <sub>50</sub> :8377 6mg/m <sup>3</sup> 4 小时(大鼠吸入)		
13	笑气	N <sub>2</sub> O	又称笑气，无色有甜味气体，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	/	本品助燃，具麻醉性	无意义	无意义	无意义	/	吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 1068mg/m <sup>3</sup> , 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 <sub>50</sub> ： 365mg/kg (rat)	/	/
15	氢氧化钙	Ca(OH) <sub>2</sub>	分子量 74.09，白色粉末状固体，熔点(°C): 580; 沸点(°C): 2850; 相对密度(水=1): 2.24g/mL (25°C); 水溶性: 1.65g/L(20°C) (微溶); 溶解性:微溶于水，放出大量的热	第 8.3 类其他腐蚀品	本品不然，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 <sub>50</sub> : 7340mg/kg(大鼠经口)	/	/
16	氯化钙	CaCl <sub>2</sub>	无色或白色液体，相对密度(水=1) 1.71，熔点 787℃，沸点	/	无特殊燃烧爆炸特性	/	/	/	/	对皮肤有刺激性	LD <sub>50</sub> : 1000mg/kg(大鼠经	/	/

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(°C)	引燃温度(°C)	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	
			1600°C, 相对密度(水=1): 1.71g/mL(25°C)								□)		
17	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 <sup>2+</sup> 、CN <sup>-</sup> 等离子。熔点(°C): -6, 相对密度(水=1): 1.10, 沸点(°C): 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 <sub>50</sub> : 10mg (兔子)	/	/
18	天然气(甲烷)	CH <sub>4</sub>	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(°C): -182.5°C; 沸点(°C): -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	/	/



## 2.2.2 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、清洗剂、烘干炉等。项目主要生产设备见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目主要设备一览表

序号	工序	设备名称	单车间数量（台/套）	总数量（台/套）
1	清洗制绒	槽式单晶制绒	12	36
2		DI 水加热	12	36
3		O <sub>3</sub> generator	12	36
4		自动上料机	12	36
5		自动下料机	12	36
6	B 扩散	B 扩散上片机	38	114
7		扩散炉	38	114
8	刻蚀 1	刻蚀上料机	22	66
9		刻蚀下料机	22	66
10		刻蚀 1	22	66
11	涉密			
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22	退火	退火炉	18	54
24		退火装卸片机	18	54
25	涉密			
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				

序号	工序	设备名称	单车间数量（台/套）	总数量（台/套）
39		二道印刷	24	72
40		二道缓存机	24	72
41		双轨双腔烧结炉	24	72
42		下料机	12	36
43	测试	烘干炉	12	36
44		缓存机	24	72
45		正背检一体机	24	72
46		效率测试机	24	72
47		测试分选机	24	72
48		下料机	12	36
49	辅助	镀膜返工片清洗机	2	6
50		LPCVD 石英舟清洗机	1	3
51		扩散石英舟清洗机	1	3
52		手动花篮清洗机	2	6
53		石英管清洗机	1	3
54		滚轮清洗机	1	3
55		超声波清洗机	2	6
56		ALD 清洗机	2	6
57		退火石英舟清洗机	1	3
58		石墨舟清洗机	4	12

## 2.3 公辅工程

### 2.3.1 水源、给排水

#### 2.3.1.1 供水

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 万吨/天进行分配，两路供水互相补充，互相作为备用。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”至隆基项目，管道长度约 8.5 公里，设计最大供水量 5 万吨/天。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”至隆基项目，管道长度约 9 公里，设计最大供水量 4 万吨/天。目前，两条供水管线均正在进行铺设施工。

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  $37367.1\text{m}^3/\text{d}$  ( $13078485\text{m}^3/\text{a}$ )。

#### (1) 生产工艺用水

本项目生产用水分为纯水 DI 和 RO 水，纯水来自自来水软化，产水率以 75% 计，消耗自来水  $29294\text{m}^3/\text{d}$  ( $10252900\text{m}^3/\text{a}$ )。其中纯水主要用于生产工艺制绒、刻蚀、清洗等工序。

表 2.3-1 项目生产工艺用水消耗一览表单位： $\text{m}^3/\text{d}$

车间名称	生产工序	工艺水类别	用水量
电池车间	单晶制绒	纯水 (DI 水)	7537.3
	刻蚀 1	纯水 (DI 水)	3241.1
		纯水 (DI 水)	1013.5
		纯水 (DI 水)	2041.2
		纯水 (DI 水)	2091.2
	涉密	纯水 (DI 水)	3450
返工清洗间	返工片清洗	纯水 (DI 水)	922
石墨舟清洗间	石墨舟	纯水 (DI 水)	800
石英舟清洗间	石英舟	纯水 (DI 水)	490
	ALD 舟清洗剂	纯水 (DI 水)	384
总计	/	/	21970.3

RO 水制备率包含一级 RO 浓水回用部分，制备率以 89.55% 计，消耗水量为  $1300\text{m}^3/\text{d}$  ( $455000\text{m}^3/\text{a}$ )，RO 水主要用于循环冷却水补水、空调加湿补水。

#### (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  $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，由回用水/自来水提供。

### （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  $2500\text{m}^3/\text{h}$  ( $60000\text{m}^3/\text{d}$ )，水源采用软水，补充水量按循环水的 0.5%，则补水量为  $300\text{m}^3/\text{d}$ ，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，采用软水，补水量为  $864\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （5）暖通冷却塔补水

项目冷却塔主要用于暖通系统冰机的冷却，循环水量为  $22000\text{m}^3/\text{h}$  ( $770000\text{m}^3/\text{d}$ )，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  $4800\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失合计  $1104\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余  $3696\text{m}^3/\text{d}$  作为清下水排放。

### （6）空压制氮冷却塔补水

根据设计资料，项目拟设置 1 套  $30000\text{Nm}^3/\text{h}$  深冷制氮装置，冷却循环水量为  $1500\text{m}^3/\text{h}$  ( $36000\text{m}^3/\text{d}$ )，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 0.1%，则系统补充水量为  $36\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发和风吹损失合计  $18\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余  $18\text{m}^3/\text{d}$  作为清下水排放。

### （7）生活用水

本项目新增定员 3800 人，新建职工食堂和倒班宿舍，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），管理、技术人员生活用水量按 100L 人/天计算，生产人员生活用水 35L/人 d 计，食堂用水按照 18L/人 d 计，则本项目生活用水量约为  $214.4\text{m}^3/\text{d}$ ，（其中，一般生活用水约为  $146\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂用水约为  $68.4\text{m}^3/\text{d}$ ），取用新鲜水。

### （8）绿化用水

本项目绿化面积  $111355.2\text{m}^2$ ，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），绿化用水按照  $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  计算，则项目绿化用水量为  $222.7\text{m}^3/\text{d}$  ( $77945\text{m}^3/\text{a}$ )，采用新鲜水作为水源。

本项目建成运行后全厂总用水量  $37367.1\text{m}^3/\text{d}$ ，项目产生的废水采取分质、分类处理，低氟废水和酸碱废水处理，经过中水回用系统，再生利用（用于绿化、冷却塔等）。本项目为光伏电池项目，工艺上要求用水为 18 兆欧电阻率的高纯水（理论最高电阻率为 18.25 兆欧），用水品质要求极高，仅次于半导体行业。目前本行业内没有此类废水

回用的案例，隆基集团为行业内领先企业，因此在下属宁夏隆基乐叶科技有限公司项目中大胆尝试设计了废水的中水系统，其中水系统于 2020 年 8 月启动运行，在实际运行中发现，中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水 18 兆欧电阻率的要求，直接导致了光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，本项目中水回用系统暂不回用于制纯水。但为了推动光伏电池的清洁生产，建设单位将持续进行中水回用的研发。

因此，本项目规划中水回用量为  $5022.7\text{m}^3/\text{d}$ ，初步规划用于冷却塔和绿化，待中水回用系统技术上能保证中水可以达到工艺用水标准后，将作为纯水站原水，进一步提高中水的回用率。

因此，本项目新鲜水总用量  $32344.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2.3.1.2 排水

本项目废水产生量约  $34913.71\text{m}^3/\text{d}$ （ $12219798.5\text{m}^3/\text{a}$ ），排放量约  $29220.38\text{m}^3/\text{d}$ （ $10227133\text{m}^3/\text{a}$ ）。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水、纯水制备及 RO 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  $22161.64\text{m}^3/\text{d}$ （ $7756574\text{m}^3/\text{a}$ ），主要为含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、制绒酸废水，涉密酸性废水、涉密。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、酸碱废水进厂区拟建的酸性、碱性、一般废水调节池预处理后，进入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工业聚集区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工业聚集区污水处理厂工程处理。涉密。

#### （2）废气喷淋塔废水

生产工艺中产生含 HF、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、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  $108\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、COD、总氮；刻蚀含氮废气喷淋塔废水排放量约  $216\text{m}^3/\text{d}$ ，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  $1083\text{m}^3/\text{d}$ ，废水主要污染物为 pH、SS、COD、氟化物，进入低氟废水调节池进行下一步处理。

#### （3）冷却塔排水

冷却塔排水量为 3714m<sup>3</sup>/d。冷却塔排水属于清净下水，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工业聚集区污水处理厂工程处理。

#### （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 3 套纯水制备系统，采用 2 级 RO 反渗透工艺，出水产率约 75%，则纯水制备浓水产生量约 7323.7m<sup>3</sup>/d（2563295m<sup>3</sup>/a），RO 水制备浓水产生量约 135.85m<sup>3</sup>/d（47547.5m<sup>3</sup>/a），作为清净下水，满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求（1500mg/L）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工业聚集区污水处理厂工程处理。

#### （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 60032m<sup>3</sup>/a（171.52m<sup>3</sup>/d），主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、SS、NH<sub>3</sub>-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工业聚集区污水处理厂纳管要求后，经园区污水管网最终排入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

### 2.3.1.3 废水处理站

本项目拟建 2 座废水处理站和涉密，废水处理站 1，设计规模 15000m<sup>3</sup>/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密经两级物化除氟后，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园区下水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂工程处理；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和冷却塔补充水。

废水处理站 2，设计规模 13000m<sup>3</sup>/d，含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密经两级物化除氟后，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园区下水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂工程处理；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园区下水管网；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和冷却塔补充水。

涉密。

#### （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企业污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<sup>-</sup>、硝酸盐，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涉密。

## （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“一级回用反应沉淀池+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+一级混凝反应沉淀池+二级混凝反应沉淀池+中和投配池+高效脱氮塔+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”工艺路线，污水处理工艺流程见图 2.3-1。

### 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、刻蚀 HF 废水、无氮废水：氢氟酸酸洗主要污染物因子为 F<sup>-</sup>，项目拟对高氟废水进行两级除氟预处理，去除废水中的 F<sup>-</sup>。一级除氟沉淀主要添加石灰为主，氯化钙为辅以去除 F<sup>-</sup>，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、涉密废水和含氮废水混合进行二级除氟后，与硅烷排废水混合后提升进行生化处理（一级脱氮塔、一级氧化池、二级脱氮池和二级氧化池），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工业聚集区污水处理厂处理。

低氟废水经二级除氟后，进入中水处理系统 1，经砂滤+碳滤+超滤+反渗透后达到自来水标准后，部分用于绿化、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。

酸碱废水直接进入中水处理系统 2，经砂滤+碳滤+超滤+反渗透后达到自来水标准后，用于绿化、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下水，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

新建系统一、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，通过投加絮凝剂，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罐，通过投加絮凝剂，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。

## (3) 项目涉密废水处理

涉密。

## 2.3.2 消防

根据项目对消防的要求，厂区按同一时间内发生火灾次数一次设计，该项目最大消防用水量  $1944\text{m}^3$ ，设计  $12000\text{m}^3$  消防水池，沿厂区道路敷设环状消防管网，按照 150m 覆盖半径，布置室外消火栓。室内消防由室内消火栓提供，室内辅以一定数量的灭火器。

## 2.3.3 供电

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  $119750.4 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。

## 2.3.4 供热工程

本项目取暖供热由泾河新城热力中心热力管网统一提供，工艺用热采用电加热。

## 2.3.5 供气工程

项目天然气用量  $120 \text{万 Nm}^3/\text{a}$ 。天然气来自市政管网，本项目在厂区内新建天然气调压站，减压后供用户使用。



## 2.3.6 空气洁净系统

项目电池车间为洁净车间，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。

## 2.3.7 辅助工程

### 2.3.7.1 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）19 台，单台机组冷却循环水量  $3000\text{m}^3/\text{h}$ ；冷水机组（1200RT）2 台，单台机组冷却循环水量  $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，总循环水量为  $59400\text{m}^3/\text{h}$ 。冷水机组共配套冷却塔（ $800\text{m}^3$ ）36 台，设置 3 个  $70\text{m}^3$  水箱。

### 2.3.7.2 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 3 套制纯水设备，采用 2 级 RO 反渗透工艺，纯水制备能力为  $1040\text{m}^3/\text{h}$ 。

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。

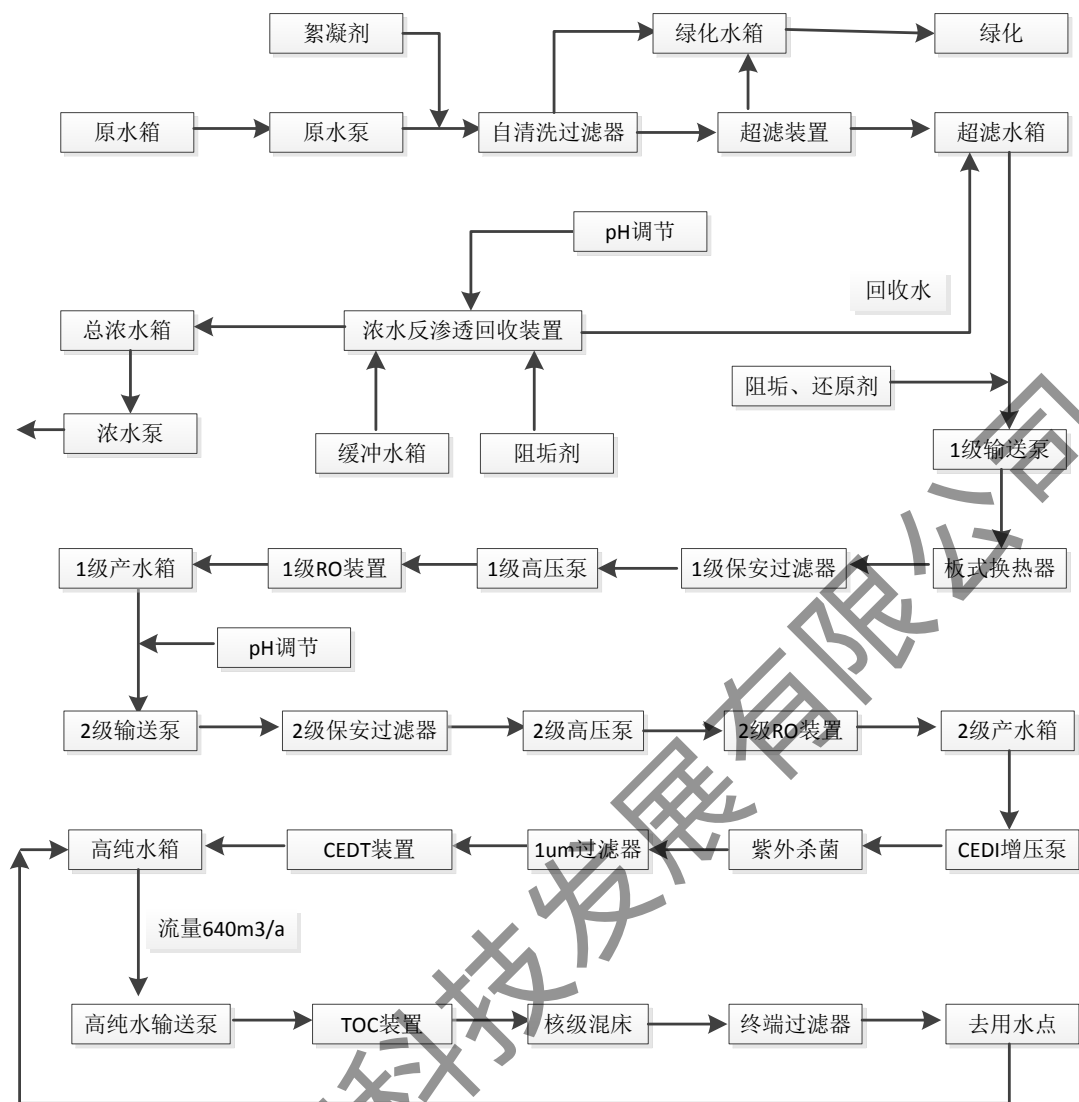


图 2.3-3 纯水制备工艺流程图

### 2.3.7.3 气体动力

项目所需气体主要为压缩空气和氮气，由厂内动力站 108#、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#和空分站 124#，中北部 108#动力站配备 160m<sup>3</sup>/min 的空压机 8 台（6 用 2 备），东南部 127#动力站配备 160m<sup>3</sup>/min 的空压机 4 台（3 用 1 备），本项目压缩空气使用量为 1920m<sup>3</sup>/min，可满足项目压缩空气量。

**制氮系统：**项目在空分站 124#内各设置氮气罐 1 座（1500m<sup>3</sup>）和液氧罐 1 座（250m<sup>3</sup>），项目氮气用量为 16972m<sup>3</sup>/h，纯度为 99.9999%，站内配备 30000m<sup>3</sup>/h 的空分制氮设备，可满足厂区用氮需求。氮气制备工艺流程见图 2.3-4。

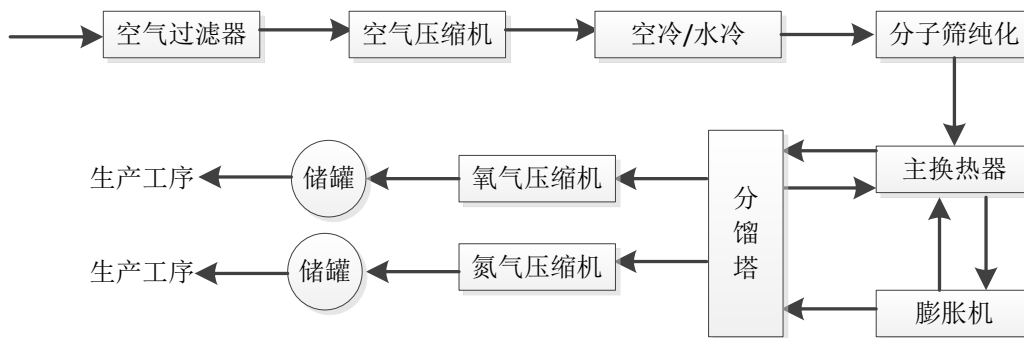


图 2.3-4 氮气制备工艺流程图

### 2.3.8 储运工程

项目原料和产品全部采用车辆运输，运输车辆由专门的运输公司提供。

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

表 2.3-2 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	60m <sup>3</sup> 储罐			5
	盐酸		60m <sup>3</sup> 储罐			9
	硝酸		60m <sup>3</sup> 储罐			20
	氢氧化钠		60m <sup>3</sup> 储罐			5
	硫酸		20m <sup>3</sup> 储罐			53
110#化学品库 2	氢氟酸		60m <sup>3</sup> 储罐			5
	盐酸		60m <sup>3</sup> 储罐			9
	硝酸		60m <sup>3</sup> 储罐			20
	氢氧化钠		60m <sup>3</sup> 储罐			5
	硫酸		20m <sup>3</sup> 储罐			53
安全测试中心(化学品库)128#	氢氟酸		60m <sup>3</sup> 储罐			5
	盐酸		60m <sup>3</sup> 储罐			9
	硝酸		60m <sup>3</sup> 储罐			20
	氢氧化钠		60m <sup>3</sup> 储罐			5
	硫酸		20m <sup>3</sup> 储罐			53
111#甲烷磷烷站	PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub>		Y 型钢瓶			5
	CH <sub>4</sub>		4*4 集装格			19
113#硅烷站	硅烷		3900KG/槽车			67
114#笑气氨气站	液氨		11000KG/槽车			98
	N <sub>2</sub> O		8700KG/槽车			59
115#甲醇站	甲醇		50m <sup>3</sup> 碳钢罐			4
117#甲烷	PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub>		Y 型钢瓶			5

磷烷站	CH <sub>4</sub>		4*4 集装格			19
118#笑气 氨气站	液氨		11000KG/槽车			98
	N <sub>2</sub> O		8700KG/槽车			59
119#硅烷 站	硅烷		3900KG/槽车			67
101#电池 车间一内 专门储存 间	涉密					
102#电池 车间二内 专门储存 间	涉密					
103#电池 车间三内 专门储存 间	涉密					

## 2.4 厂区平面布置

### (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，同时考虑企业的发展，留有企业发展用地。

### (2) 平面布置合理性分析

本项目全长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东西两侧，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 个和人员出入口 1 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。在起点大道、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。在西二路靠近倒班宿舍附近设置一个人员出入口，方便工作人员出入。厂区道路与各出入口连接在一起，使整个厂区的交通运输通畅合理。

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

表 2.4-1 总图主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数值	备注
1	规划用地面积	m <sup>2</sup>	581161	约 871.73 亩
2	总建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	435270.80	
3	行政办公及生活服务设施用地面积	m <sup>2</sup>	18581.00	
4	总建筑面积	m <sup>2</sup>	433376.59	
5	计算工厂容积率面积	m <sup>2</sup>	644447.13	
6	厂区绿化用地面积	m <sup>2</sup>	76713.00	
7	容积率		1.11	
8	建筑系数	%	58.72	
9	绿地率	%	13.20	
10	行政办公及生活服务设施用地面积占比	%	5.44	

## 2.5 工作制度及劳动定员

本项目新增职工总数为 3800 人，其中管理人员、技术人员 200 人，生产人员 3600 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。

## 2.6 主要技术经济指标

本项目主要经济技术指标见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目主要经济技术指标表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	总占地面积		m <sup>2</sup>	586080	约 880 亩
2	总建筑面积		m <sup>2</sup>	435270	
3	绿化面积		m <sup>2</sup>	76713	
4	产品与产量	超高效单晶电池	GW	15	
5	主要能耗	新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	1312.54	
		耗电	万 kWh/a	119750.4	
		用气量	万 m <sup>3</sup> /a	560	
6	劳动定员		人	3800	
	其中	管理人员、技术人员	人	200	
		生产人员	人	3600	
7	年工作时间		h	8400	

序号	指标名称	单位	数量	备注
8	总投资	万元	550436	
9	环保投资	万元	42994	
10	达产年营业收入	万元	1002036	
11	平均年总成本	万元	32689.45	
12	达产年利润总额	万元	143291.15	利润率 14.3%
13	达产年净利润	万元	116311	
14	财务评价指标		万元	
	其中	投资回收期（税后）	年	3.35
		内部收益率 IRR（税后）	%	46.8

中圣环境科技发展有限公司

### 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Topcon 生产工艺（隧穿氧化钝化接触太阳能电池（Tunnel Oxide Passivated Contact）），相比传统工艺，其转换效率更高。

Topcon 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Topcon电池的生产。目前PERC电池效率提升空间有限，未来市场竞争加剧。N型双面电池具有优于P型BiPERC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。

②本项目全部采用高效单晶硅片作为核心材料，采用Topcon工艺N型，具有转换效率高、双面率高、温度系数低、无光衰、弱光效应好等优点，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最低在23.9%，依托隆基乐叶最新研发技术，投产后将以每年0.1个百分点的速度提升，预计最高可达到24.0%，产品具有极强的性价比优势。

N型钝化接触电池具有弱光响应好，温度系数低，双面率高，无光衰，无户外应用PID 的优势，可广泛用于平屋顶，大型地面电站，是双面PERC 产品的最优替代产品，是HIT 电池的强有力的竞争产品；N 型钝化接触电池高效率结合大尺寸硅片打造更高功率组件，在市场上具有很强的竞争优势。

本项目共设置36条太阳能电池片生产线，其中电池车间一、二、三各设置12条，三个车间的生产工艺、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

在太阳能电池片生产线中，首先对硅片表面进行绒面化处理及高纯度清洗，然后在扩散炉内通入三氯化硼、氧气等与硅片上的硅反应生成硼原子，在高温扩散条件下时，三氯化硼将分解，游离的硼将进入硅片表面，形成 P-N 结，通过氢氟酸和硝酸去除背面多余的氧化层，涉密烧结，形成太阳能电池片的电极，而后进行测试分选、包装，生成合格的太阳能电池。

太阳能电池片的生产主要包括硅片制绒及清洗、扩散制结、湿法刻蚀和氧化层腐蚀、涉密、烧结、测试分选、包装等工序。

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气、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），该项目生产工艺、产污环节、污染物处置措施与本项目相似，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 15GW 单晶电池，单座车间年产 5GW 单晶电池）。

本项目主要工序简述如下：

### （1）硅片制绒

原料硅片在切割过程中会在表面形成大约 10~15  $\mu\text{m}$  厚的损伤层，这一层因为与硅片基体的状态已经不同，基本上已经剥离于基体，会严重影响太阳能电池的性能，所以要把此损伤层去除，使硅片裸露出完好的表面，即对硅片表面进行绒面化处理光照到平面的硅片上，其中一部分被反射，为了减少反射损失，将硅片表面制成绒面状态，可使入射光多次反射而增加对光的吸收。

单晶硅片首先需经过去损伤和制绒过程。由于单晶硅具有同一晶向特性，并利用碱腐蚀在硅片（100）面和（111）面的腐蚀速率不同，能形成表面 2-5 $\mu\text{m}$  大小的金字塔。金字塔绒面具有优良的陷光和减反射效果（10-14%）硅片首先进入清洗槽，清洗硅片表面沾污，而后进入碱制绒槽。碱槽中一般含 NaOH 和制绒添加剂，添加剂可降低硅片表面张力，改善硅片与 NaOH 液体的浸润效果以及促进氢气泡的释放，减弱 NaOH 溶液对硅片的腐蚀力度，增强腐蚀的各向异性，使金字塔更加均匀一致。同时在制绒后需使用 HF、HCl 混酸及  $\text{O}_3$  进行高纯度清洗，HF 的作用是去除硅片表面的氧化层使得硅片表面更加疏水，HCl 的作用是通过与金属离子的络合作用将金属离子从硅片表面脱离，使得硅片的金属离子含量降低， $\text{O}_3$  的作用是去除硅片表面的有机物，为扩散制结作准备。

表 3.1-1 制绒工序各槽规格情况

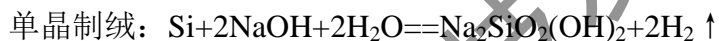
序号	名称	数量(个)	规格型号(长*宽*高)	槽体积( $\text{m}^3$ )	槽液成分
涉密					



--	--	--	--	--	--

硅片清洗/腐蚀去损伤过程在制绒清洗腐蚀机中进行,具体的清洗腐蚀去损伤过程为 45%氢氧化钠浸没碱洗约 8min (1#) ——纯水清洗 1 次约 3min (2#) ——37% 盐酸喷淋清洗约 3min (3#) ——纯水清洗 1 次约 3min (4#) ——45%氢氧化钠碱液喷淋碱洗约 8min (5#槽) ——纯水清洗 1 次约 3min (6#) ——37% 盐酸喷淋清洗约 3min (7#) ——37% 盐酸+49% 氢氟酸混酸喷淋酸洗约 3min (8#槽) ——纯水清洗 1 次约 3min (9#) ——纯水热水洗 1 次约 3min (10#) ——风切吹干 (11#), 整个过程在同一套制绒清洗腐蚀机中完成。制绒清洗腐蚀机共有 11 个腐蚀/水洗槽, 碱性腐蚀槽体具备循环溢流功能, 通过增补和定排保持药液量及浓度; 酸性槽体具备鼓泡溢流功能, 通过增补和定排保持药液量及浓度; 水洗槽具备鼓泡溢流功能, 在有花篮的情况下持续注入纯水并溢流; 热水洗槽具备鼓泡溢流功能, 通过增补热纯水维持槽体温度。所有槽体为一天更换一次, 分别为 W1 (碱性液)、W2 (酸性液)、W3 (碱性液)、W4 (酸性液)。在 3、6、7#槽盐酸、氢氟酸酸洗过程中, 会因酸性物质挥发而产生酸洗废气 (G2、G4、G5, 主要成分为水蒸气、氯化氢、氟化物)。在 1#、5#槽制绒过程中, 会产生氢气废气。

硅片清洗/腐蚀过程发生的化学反应主要有:

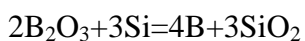
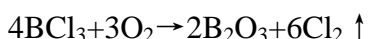


## (2) 扩散制结

扩散制结是在高温条件下把需要的掺杂物扩散进入硅片的表面, 在硅片表面形成一个与基体材料导电特性相反的薄层的过程。本项目采用的是热扩散法。

首先向扩散炉中通入大量的  $\text{N}_2$  将炉内石英管中的空气置换完全, 把前道工序制备好的硅片放入扩散炉内, 并对扩散炉进行电加热, 待炉温升至  $850^\circ\text{C}$  且温度恒定后, 通入氧气, 氮气与三氯化硼 ( $\text{BCl}_3$ ) 混合气体, 进一步升温至  $950^\circ\text{C}$ , 高温下  $\text{BCl}_3$  与  $\text{O}_2$ 、 $\text{Si}$  反应生成  $\text{SiO}_2$  和硼原子 (B)。硼原子在高温下逐步向硅片内部扩散, 在硅片表层形成一定的浓度梯度, 最终形成 P-N 结。反应过程中  $\text{Si}$  和  $\text{O}_2$  均过量,  $\text{BCl}_3$  完全反应, 反应产生  $\text{Cl}_2$  废气, 经二级碱液喷淋吸收处理。

扩散制结过程发生的化学反应主要有:



涉密

## (11) 测试分选

太阳能电池制作完成后，必须通过测试仪器测量其性能参数。一般需要测量的参数有最佳工作电压、最佳工作电流、最大功率（也称峰值功率）、转换效率、开路电压、短路电流、填充因子等，通常还要画出太阳电池的伏安特性曲线。测试完成后电池会按照一定的标准被自动分为多档。当某一档内电池片达到规定数目时，设备会提醒操作人员取出进行包装。设备还具备碎片检测功能，发现碎片后会及时剔除，而不作为完整的电池进行测试。测电注入完成后，要对生产好的单晶 PERC 电池片进行外观测试、效率测试、EL 测试，并根据光电转换效率、开路电压、EL 特性、以及电池的外观特性等对电池片进行分类，使电池按其电性能不同进行区分，最后包装外售。

### 3.1.2 辅助生产工艺

#### 1、返工片清洗

在刻蚀/腐蚀过程中，有一定比例的硅片不合格需要用酸冲洗清洗后返工，会产生一定的酸性废气及废水。本项目在各生产车间内设置一个密闭清洗间，不定期对不合格硅片进行返工清洗，产生的废气和废水分别收集处理。刻蚀工序不合格硅片清洗工艺流程见图 2.3-3。设置酸洗槽 4 个，酸洗采用氢氟酸+盐酸浸洗，清洗液每天更换一次，设水洗槽 3 个，采用纯水漂洗，用水量为  $9\text{m}^3/\text{h}$ 。

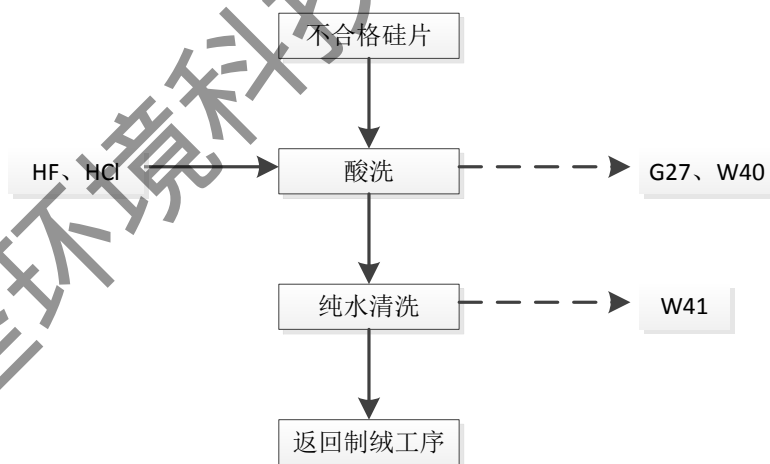


图 3.1-1 返工清洗工艺流程及产污环节示意图

返工片清洗机各处理槽规格见表 3.1-6。

表 3.1-7 返工片清洗机各处理槽规格一览表

序号	名称	数量	规格型号（长*宽*高）	槽体积（ $\text{m}^3$ ）	槽液成分
涉密					

#### 2、石墨舟清洗

镀膜工序使用石墨载体装载硅片进行，石墨载体表面会存在氮化硅，需要用氢氟酸定期清洗，再用纯水冲洗，会产生一定的酸性废气及废水，工艺流程见图 2.3-4。石墨舟清洗设置清洗槽 2 个，酸洗采用氢氟酸浸洗，浸洗完成后将酸洗槽中的酸洗液转移到倒桶中下次使用（3 天更换一次），酸洗槽内注入纯水精细水洗。根据业主提供资料，酸洗时间约每天 2 小时，水洗时间每天约 22 小时。水洗采用纯水漂洗，单个槽体用水量约 1.5t/h。

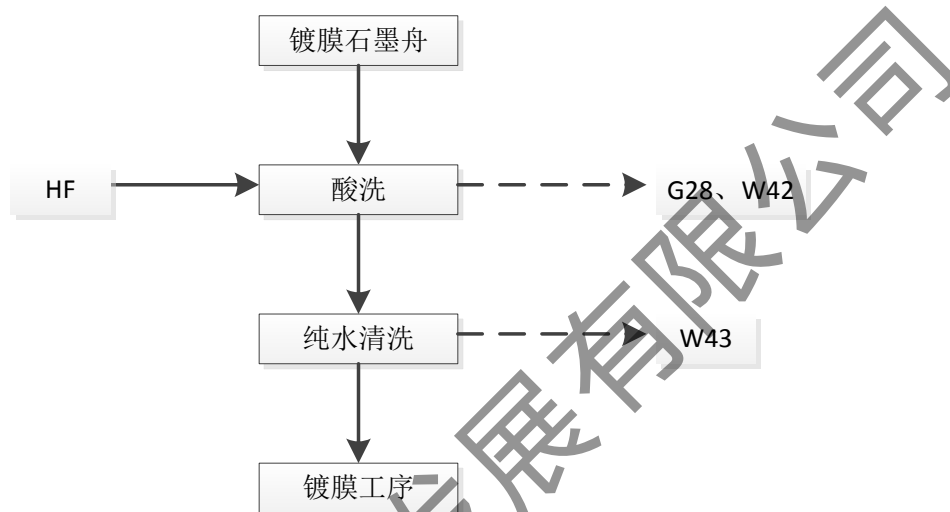


图 3.1-2 镀膜工序石墨舟清洗工艺流程及产污环节示意图

石墨舟清洗机各处理槽规格见表 3.1-8。

表 3.1-8 石墨舟清洗机各处理槽规格一览表

序号	名称	数量	规格型号（长*宽*高）	槽体积（m <sup>3</sup> ）	槽液成分
涉密					

### 3、石英舟清洗

扩散制结使用石英舟为容器，石英舟表面会附有硼硅玻璃，需用氢氟酸定期清洗，产生酸性废气及废水。本项目在生产车间设置一个清洗间，扩散制结工序石英舟清洗工艺流程详见图 2.3-5。石英舟清洗，酸洗采用氢氟酸浸洗，浸洗完成后将酸洗槽中的酸洗液转移到桶中下次使用（3 天更换一次），酸洗槽内注入纯水精细水洗。根据业主提供资料，酸洗时间约每天 2 小时，水洗时间每天约 22 小时。水洗采用纯水漂洗，单个槽体用水量约 2t/h。

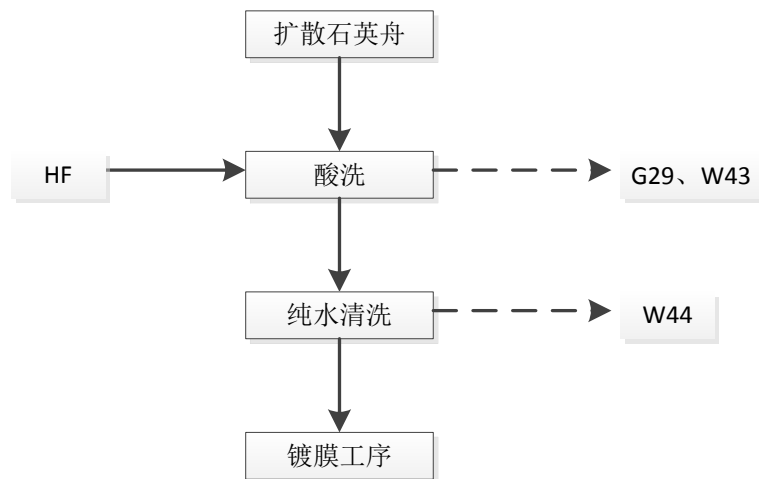


图 3.1-3 石英舟清洗工艺流程及产污环节图

石英舟清洗机各处理槽规格见表 3.1-9。

表 3.1-9 石英舟清洗机各处理槽规格一览表

序号	名称	数量	规格型号（长*宽*高）	槽体积（m <sup>3</sup> ）	槽液成分
涉密					

### 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 3.1-10。

表 3.1-10 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	制绒工序	探伤	G1	H <sub>2</sub>
			酸洗	G2	HCl
			碱制绒	G3	H <sub>2</sub>
			酸洗	G4	HCl
			酸洗	G5	HCl、HF
		硼扩散	G6	Cl <sub>2</sub>	
		刻蚀 1 工序	酸洗	G7	HF
			刻蚀	G8	NO <sub>x</sub> 、HF、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
			碱洗	G9	H <sub>2</sub>
			酸洗	G10	HF
				G11	SiH <sub>4</sub> 、颗粒物
		涉密	酸洗	G12	HF
			碱洗	G13	H <sub>2</sub>
			酸洗	G14	HCl、HF
			酸洗	G15	HF
			酸洗	G17	HCl、HF
			酸洗	G18	HF
			酸洗	G20	HCl、HF

		电机印刷&烘干	G24	有机废气	
		烧结	G26	有机废气	
		返工片清洗间	返工品酸洗	G27	HCl、HF
		石墨舟清洗间	石墨舟酸洗	G28	HCl、HF
		石英舟清洗间	石英舟酸洗	G29	HCl、HF
		化学品库	储罐呼吸废气	G30	HCl、HF、NO <sub>x</sub> 、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
废水	电池车间一、二、三	制绒工序	探伤	W1	浓碱废水:pH、COD
			水洗	W2	酸碱废水: pH、COD
			酸洗	W3	制绒酸废水: pH、COD
			碱制绒	W4	浓碱废水:pH、COD
			水洗	W5	酸碱废水: pH、COD
			酸洗	W6	制绒酸废水: pH、COD
			混酸酸洗	W7	制绒酸废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W8	低氟废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W9	低氟废水: pH、COD、氟化物
		刻蚀 1 工序	酸洗	W10	刻蚀 HF 废水: pH、COD、氟化物
			刻蚀	W11	刻蚀酸废水: pH、COD、氟化物、TN
			水洗	W12	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN
			碱洗	W13	浓碱废水:pH、COD
			水洗	W14	含氮废水: pH、COD、TN
			酸洗	W15	刻蚀 HF 废水: pH、COD、氟化物、TN
		涉密	酸洗	W16	刻蚀HF废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W17	低氟废水: pH、COD、氟化物
			碱洗	W18	浓碱废水:pH、COD、氟化物
			水洗	W19	低氟废水: pH、COD、氟化物
			酸洗	W20	刻蚀HF废水: pH、COD、氟化物
		涉密	酸洗	W21	无氮废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W22	低氟废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W24	低氟废水: pH、COD、氟化物
			酸洗	W25	无氮废水: pH、COD、氟化物
			水洗	W26	低氟废水: pH、COD、

	涉密				氟化物	
			酸洗	W27	无氮废水: pH、COD、氟化物	
			水洗	W28	低氟废水: pH、COD、氟化物	
			水洗	W30	低氟废水: pH、COD、氟化物	
			酸洗	W31	无氮废水: pH、COD、氟化物	
			水洗	W32	低氟废水: pH、COD、氟化物	
	返工片清洗车间	返工片清洗		酸洗	W37	无氮废水: pH、COD、氟化物、SS
				水洗	W38	低氟废水: pH、COD、氟化物、SS
	石墨舟清洗车间	石墨舟清洗		酸洗	W39	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN、SS
				水洗	W40	含氮废水: pH、COD、氟化物、TN、SS
	石英舟清洗车间	石英舟清洗		酸洗	W41	无氮废水: pH、COD、氟化物、SS
				水洗	W42	低氟废水: pH、COD、氟化物、SS
			ALD 舟清洗	水洗	W43	清洗废水: pH、COD、SS
	废气处理系统	硅烷、镀膜燃烧洗涤设施			W44	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N
		刻蚀含氮废气喷淋塔			W45	pH、COD、SS、TN
		其他废气喷淋塔设施			W46	pH、SS、氟化物、COD
循环冷却塔	冷却塔排水			W47	盐分、SS	
纯水电站	纯水准备浓水			W48	盐分、SS	
生活办公区	职工生活污水			W49	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	
固废	电池车间一、二、三		探伤	S1	废硅片	
			涉密			
			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	废石墨舟和废石英舟	
			有机废气处理设施	S7	废活性炭	
			废气处理	S8	除尘粉尘	
			涉密			
			综合污水处理站	S10	综合废水污泥	
			纯水制备系统	S11	废 RO 膜	
		S12		废滤芯		

		空分站制氮	S13	废弃分子筛
		设备维护	S14	废矿物油
		酸雾废气处理设施	S15	喷淋塔废填料、沉渣
		全工段	S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布
	办公生活区	员工生活	S17	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。

中圣环境科技发展有限公司

表 3.2-1 水量平衡表 单位: m<sup>3</sup>/d

工段	用水单元	进水					出水					备注	
		水			液体 化学 品	固体 化学 品	进入废水	循环水 量	浓水	回用水	损耗水		
		自来 水/回 用水	工艺来 水/纯水	工艺来 水/RO 水									
	纯水制备	29294						7323.7				制备纯水 21970.3m <sup>3</sup> /d, 主要用 于生产工艺	
	RO 水制备	1300						136				RO 水共 1300m <sup>3</sup> , 主 要用于冷却循环和 中央空调补水	
生产 车间	制绒	探伤		130		19.65		149.65					浓碱废水调节池
		水洗		2890		0.00		2875.55				14.45	
		酸洗		12.4		1.08		13.48					
		碱洗		540.4		23.11		563.51					
		水洗		2890		0.00		2875.55				14.45	
		酸洗		138.5		12.04		150.54					
		混酸酸洗		96		15.63		111.63					浓酸废水调节池
		水洗		420		0.00		417.90				2.1	
	热水洗		420		0.00		417.90				2.1	废水调节池	
	刻蚀 1	酸洗		50		4.30		54.30					浓酸废水调节池
		刻蚀		0.5		72.79		73.29					
		水洗		1695		0.00		1686.53				8.475	废水调节池
		碱洗		78		6.55		84.55					
		水洗		1283.55		0.00		1277.13				6.41775	
		酸洗		127.6		5.51		133.11					
涉密	水洗		1290	1283.55	0.00		0.00				6.45	浓碱废水调节池	
	酸洗		18.7		2.08		20.78					浓酸废水调节池	
	水洗		477.60		0.00		475.21				2.388		
	碱洗		23.6		54.64		78.24						



工段	用水单元		进水				出水					备注	
			水			液体 化学 品	固体 化学 品	进入废水	循环水 量	浓水	回用水		损耗水
			自来 水/回 用水	工艺来 水/纯水	工艺来 水/RO水								
	水洗		480		0.00		477.60				2.4		
	酸洗		11.2		11.17		22.37					废水调节池	
	水洗		480	477.60	0.00		0.00				2.4	浓碱废水调节池	
涉密	酸洗		440.6		12.39		452.99					浓酸废水调节池	
	水洗		414.8		0.00		412.73				2.074		
			148.4		1.93		150.33						
	水洗		414.8		0.00		412.73				2.074		
	酸洗		57.8		10.64		68.44						
	慢提拉		564.8		0.00		564.80					废水调节池	
涉密	酸洗		440.6		12.39		452.99						
	水洗		414.8		0.00		412.73				2.074		
			148.4		1.93		150.33						
	水洗		464.8		0.00		462.48				2.324	浓酸废水调节池	
	酸洗		57.8		10.64		68.44						
	慢提拉		564.8		0.00		564.80					废水调节池	
涉密											0.4		
											8.45	车间废水处理设施	
											8.4		
返工片	酸洗		402		4.02		406.02					浓酸废水调节池	
	水洗		520				517.4				2.6	废水调节池	
石墨舟	酸洗		320		1.98		321.98					浓酸废水调节池	
	水洗		480				477.6				2.4	废水调节池	
石英舟	酸洗		198		1.98		199.98					浓酸废水调节池	
	水洗		292				290.54				1.46	废水调节池	

工段	用水单元		进水					出水					备注
			水			液体 化学 品	固体 化学 品	进入废水	循环水 量	浓水	回用水	损耗水	
			自来 水/ 回 用水	工艺来 水/ 纯水	工艺来 水/ RO水								
	ALD 舟清 洗机	水洗		384				382.08				1.92	
环保 工程	硅烷、镀膜废气喷 淋塔		120	120				108				6	
	刻蚀含氮废气喷淋 塔		240	240				216				12	
	其他尾气喷淋塔		1140	1140				1083				57	废水调节池
公用 工程	冷却循环补水				300				60000			300	-
	中央空调补水				864							864	-
	暖通冷却水补水							3696	7700000		4800	1104	排放池
	空压冷却水补水		36					18	36000			18	排放池
	办公生活区		214.4					171.52				42.88	化粪池
	绿化		222.7								222.7	222.7	-
总计			37367 .1	23811.05				27454.16		7459.7	5022.7		

## 3.2.2 物料平衡（物料、氟、氨、磷、银、涉密）

## 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)
制绒		单晶硅片	涉密		太阳能电池片	涉密
	去探伤	NaOH		废气	电池片	
	酸洗	HCl			HCl	
	碱洗	NaOH			HF	
		制绒添加剂			NOx	
	酸洗	HCl			硫酸雾	
	酸洗	HCl			氯气	
HF			颗粒物			
O <sub>3</sub>			氨			
扩散	硼扩散	BCl <sub>3</sub>		VOCs		
刻蚀 1	酸洗	HF		H <sub>2</sub> S		
	刻蚀	HF		甲醇		
		HNO <sub>3</sub>		浓碱废水		
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		酸碱废水		
	碱洗	NaOH		制绒酸废水		
酸洗	HF		低氟废水			
				刻蚀 HF 废水		
				刻蚀酸废水		
				含氮废水		
				无氮废水		
				硅烷排废水		
				废硅片		
				废电池片		
				收尘灰		
				污泥		
				损失		
正背面镀膜	正面镀膜					
	正面镀膜					
	背面镀膜					
电极印刷&烘干	银浆		47.1			

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)
涉密						
烧结						
测试分选						
返工片清洗	HF	49%	693			
	HCl	37%	714			
石墨舟清洗	HF	49%	693			
石英舟清洗	HF	49%	693			
纯水			7689605			
喷淋塔补充水			525000			
合计			8347074.5			8347074.5

### 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、磷、氮元素平衡，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	30300.9	14105.069	排入大气	1.281
涉密	537	358	废水排放	81.82
			污泥	14379.968
合计	30837.9	14463.069	合计	14463.069

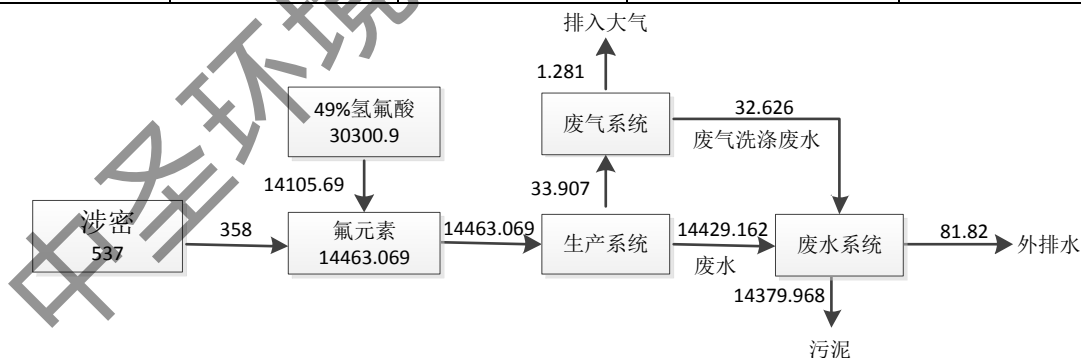


图 3.2-2 氟元素平衡表

#### (2) 氮平衡

本项目氮主要来自氨气，在镀膜过程中大部分镀膜进入产品中，少量进入废气系统，氮元素平衡详见下表。

表 3.2-4 氮元素平衡表

投入(t/a)	产出(t/a)
---------	---------

物料名称	数量	含氮量	物料名称	含氮量
液氨	392.4	392.4	进入太阳能电池片	76.52
涉密	537	160.158	排入大气	6.698
			废水排放	214.77
			进入污泥或消化损耗	254.57
合计	392.4	552.558	合计	552.558

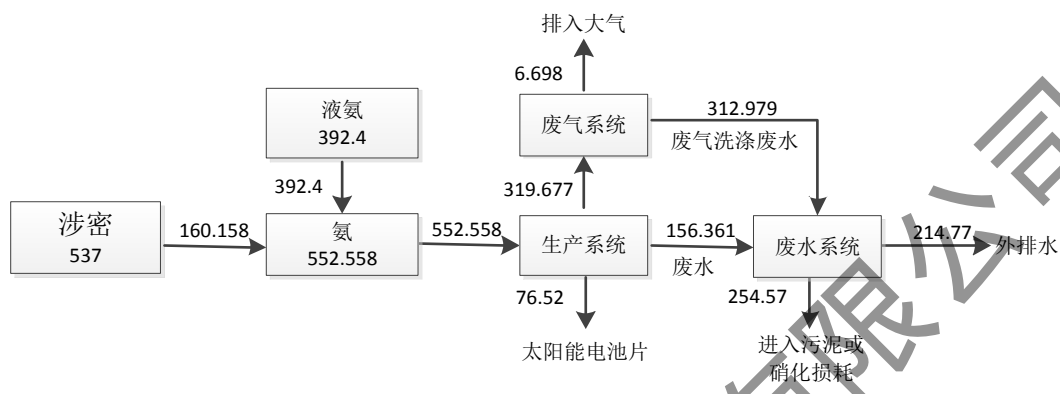


图 3.2-3 氮元素平衡表

### (3) 磷平衡

本项目磷元素主要来自磷烷，在化学气相沉积过程中部分进入产品中，剩余部分进入废气系统，废气经处理后，磷最终将全部进入废水中，磷元素平衡详见下表。

表 3.2-5 磷平衡表 单位：t/a

投入			产出	
物料名称	数量	含磷量	去向	含磷量
磷烷	57	0.520	进入太阳能电池片	0.104
			废水排放	0.416
合计		0.520	合计	0.520

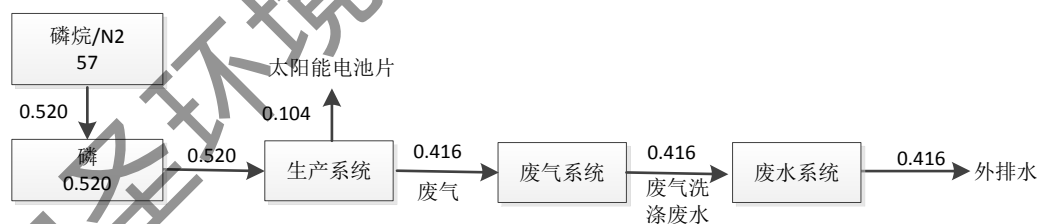


图 3.2-4 磷元素平衡表

### (4) 氯平衡

本项目氯元素主要来自三氯化硼和盐酸，三氯化硼在硼扩散过程生成氯气，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
三氯化硼	10.8	9.785	废气排放中的氯气	1.467
盐酸	16516.5	5943.677	进入废气	0.440

			进入废水	5948.455
合计		5953.462	合计	5951.555

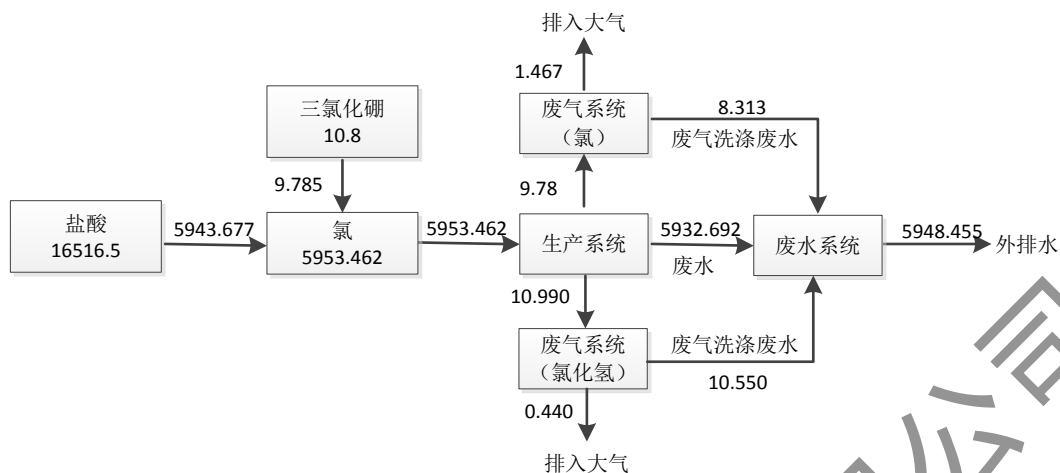


图 3.2-5 氯元素平衡

### 3.3 运行期产污环节、污染防治措施及污染物排放情况

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

### 3.3.1 废气

本项目运营期废气主要包括制绒酸碱废气、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、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。废气排放也以挥发排放为主。

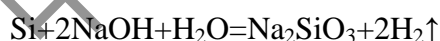
本项目生产线是自动控制的，通过玻璃罩或盖板形成密闭状态，槽体侧方或上方设置有抽风排气系统，通过自动控制形成负压状态，可做到无废气散出，由于本项目产品引进国际先进设备，设备本身可实现在密闭状态下工作，排风系统直接连接到设备上，同时本项目车间为净化车间，车间本身对洁净度有一定的要求，车间内设排风过滤系统，因此，本项目废气排放均为有组织排放，不存在无组织排放。

本次污染物源强核算方法采用物料衡算和类比法，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《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），该项目与本项目单晶电池酸洗、碱洗生产工艺、设备相似，使用的原辅材料均相同，具有可比性。

#### （1）生产工艺废气

##### ①氢气（G1、G3、G9、G13）

本项目在探伤、制绒、碱洗过程中，会产生一定量的氢气，本项目在制绒、碱洗等工序均使用 NaOH 溶液，NaOH 将会与单晶硅发生相应的化学反应，反应式如下：



单晶制绒过程产生 H<sub>2</sub>、刻蚀 1 碱洗过程产生 H<sub>2</sub> 和刻蚀 2 碱洗过程产生的 H<sub>2</sub> 自然排空。本项目氢气不作为污染物。

##### ②涉密

##### ③制绒废气（G2、G4、G5）

太阳能电池片生产线共有制绒机 36 台，每台制绒机包括 NaOH、HCl、盐酸+氢氟

酸混酸酸洗过程，产生废气 G2、G4 主要含氯化氢，G5 主要含氯化氢和氟化物；G2 和 G4 总废气量为 150000Nm<sup>3</sup>/h，每个厂房对应排风量为 50000Nm<sup>3</sup>/h，通过二级碱喷淋塔处理系统处理后通过高 25m、内径 1.2m 的排气筒排放（每个厂房设 1 根）。G5 与扩散制结、返工片清洗工序废气一起处理后排放，总废气量为 150000Nm<sup>3</sup>/h，每个厂房对应排风量为 50000Nm<sup>3</sup>/h，通过二级碱喷淋塔处理系统处理后通过高 25m、内径 1.2m 的排气筒排放（每个厂房设 1 根）。

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：

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

式中：G<sub>z</sub>——液体的蒸发量，kg/h；

M——液体的分子量，HF:20、HCl:36.5；

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

P<sub>g</sub>——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<sup>2</sup>。

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 0.007mmHg，本项目单个厂房制绒 G2 和 G4 含 HCl 酸洗槽表面积为 90m<sup>2</sup>。G5 含 HF 及 HCl 酸洗槽表面积分别为 45m<sup>2</sup>。

因此，根据上式计算得出本项目单个厂房 G2 和 G4 产生的 HCl 为 1.313kg/h，G5 产生的 HF 及 HCl 分别为 0.143kg/h 和 0.657kg/h。

具体产排情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 制绒废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单个 厂房 G2、 G4	50000	HCl	0.013 5	0.1134	0.27	二级碱 液喷淋 塔	96%	0.000 5	0.005	0.011	1 根 25m 高， 直径	3.0

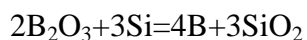
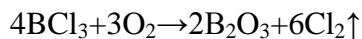


											1.2m	
单个 厂房 G5	50000	HF	0.143	1.201	2.86	二级碱 液喷淋 塔	96%	0.006	0.048	0.114	1 根 25m 高, 直径 1.2m	3.0
		HCl	0.007	0.059	0.14		96%	0.000 3	0.002	0.006		5.0
全 厂 G2、 G4	150000	HCl	0.040 5	0.340	0.27	二级碱 液喷淋 塔	96%	0.001 6	0.014	0.011	3 根 25m 高, 直径 1.2m	5.0
全 厂 G5	150000	HF	0.429	3.604	2.86	二级碱 液喷淋 塔	96%	0.017	0.144	0.114	3 根 25m 高, 直径 1.2m	3.0
		HCl	0.021	0.176	0.14		96%	0.000 8	0.007	0.006		5.0

## ④扩散制结废气 G6

太阳能电池片生产线共有扩散炉 114 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<sub>2</sub>）通过二级碱喷淋塔处理，扩散抽风总量为 50000Nm<sup>3</sup>/h（单个厂房），G6 与制绒 G5 和返工片清洗废气经处理后通过 1 根高 25m、内径 1.5m 的排气筒排放。

本项目扩散制结过程发生的化学反应主要有：



本项目三氯化硼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化硼中氯的含量，即为 9.78t/a，因此项目单个厂房中氯气产生速率及产生量分别为 3.26t/a 及 0.388kg/h，产生浓度为 7.76mg/m<sup>3</sup>。

具体产排情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 扩散制结废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单个 厂房 扩散 制结 废气	50000	Cl <sub>2</sub>	0.388	3.26	7.76	二级 碱液 喷淋 塔	85%	0.058	0.489	1.164	1 根 25m 高,内 径 1.2m	5
扩散 制结 废气	15000 0	Cl <sub>2</sub>	1.164	9.78	7.76	二级 碱液 喷淋 塔	85%	0.175	1.467	1.164	3 根 25m 高,内 径 1.2m	5

### ⑤刻蚀 1/2 废气（G7、G8、G10、G12、G14）

太阳能电池片生产线酸刻蚀机共有 66 台，刻蚀 1 工序酸洗、刻蚀机产生废气 G7、G8、G10（含氟化物、氮氧化物和硫酸雾）；刻蚀 2 工序酸洗纯水废气 G12、G14（含氟化物和氯化氢），刻蚀 1 酸洗产生的废气 G7、G10 通过风机抽风收集后通过二级碱喷淋塔处理；刻蚀产生的废气 G8 通过风机抽风收集后通过四级碱喷淋塔处理；刻蚀 2 产生的废气 G12、G14 通过风机抽风收集后通过二级碱喷淋塔处理。

单个厂房中，刻蚀 1 中 G7、G10 废气设置 1 套二级碱液喷淋塔废气处理装置，废气风量为  $50000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，处理后废气经 1 根 25m 高，1.2m 内径的排气筒排放；刻蚀 1 中 G8 含氮废气设置 1 套废气处理装置，废气风量为  $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，处理后废气经 1 根 25m 高，1.0m 内径的排气筒排放；刻蚀 2 和清洗 1/2 酸碱废气设置 3 套废气处理装置，废气风量为  $50000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，处理后废气经 1 根 25m 高，1.2m 内径的排气筒排放。

#### 1) 氟化物

本项目刻蚀酸洗中的 HF 酸洗浓度取 10%，HF 在 25℃条件下蒸汽分压力为 0.27mmHg，刻蚀 1 废气、含氮废气和刻蚀 2 废气产生环节中含 HF 酸洗槽表面积分别为  $205.92\text{m}^2$ 、 $150.48\text{m}^2$  和  $159.12\text{m}^2$ ，项目各环节刻蚀废气中氟化物产生速率分别为 0.654kg/h、0.478kg/h 和 0.505kg/h，产生量为 5.494t/a、4.015t/a 和 4.242t/a。

#### 2) 氮氧化物

本项目刻蚀 1 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  $\text{NO}_x$ ，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  $\text{NO}_x$  未检出。故本项目取 2.07kg/h，本项目  $\text{NO}_x$  产生速率为 31.05kg/h，产生量为 260.82t/a，各厂房产产生速率为 10.35kg/h，产生量为 86.94t/a。

#### 3) HCl

本项目刻蚀 2 酸洗中的 HCl 酸洗浓度以不利计取 18%，HCl 在 25℃条件下蒸汽分压力为 0.148mmHg，刻蚀 2 废气产生环节中含 HCl 酸洗槽表面积为  $121.68\text{m}^2$ ，项目刻蚀 2 废气中 HCl 产生速率为 0.386kg/h，产生量为 3.242t/a。

#### 4) 硫酸雾

本项目刻蚀 1 酸洗中的硫酸酸洗浓度以不利计取 20%，水蒸气在 25℃条件下蒸汽

分压力为 23.756mmHg，刻蚀 1 中含氮废气产生环节中含硫酸酸洗槽表面积为 150.48m<sup>2</sup>，项目刻蚀 1 含氮废气中硫酸雾产生速率为 41.185kg/h，产生量为 345.954t/a。

项目刻蚀 1/2 工序具体产排情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 刻蚀废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	标准排放限值
			速率(kg/h)	产生量(t/a)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )			速率(kg/h)	产生量(t/a)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )		
单个厂房刻蚀 1 工序废气	30000	NOx	10.350	86.940	345.00	四级碱液喷淋塔	97%	0.3105	2.6082	10.3500	1根25m高，内径1.0m	30
		HF	0.159	1.338	5.31		98%	0.0032	0.027	0.11		3
		硫酸雾	13.728	115.318	457.61		98%	0.1373	1.1532	4.5761		5
	50000	HF	0.218	1.831	4.36	二级碱液喷淋塔	96%	0.0087	0.073	0.17	1根25m高，内径1.2m	3
单个厂房刻蚀 2 工序废气	50000	HCl	0.129	1.081	2.57	二级碱液喷淋塔	96%	0.0051	0.043	0.10	1根25m高，内径1.2m	5
		HF	0.168	1.414	3.37		96%	0.0067	0.057	0.13		3
刻蚀 1 工序废气	90000	NOx	31.05	260.820	345.00	四级碱液喷淋塔	97%	0.9315	7.8246	10.35	3根25m高，内径1.0m	30
		HF	0.478	4.015	5.31		98%	0.0096	0.080	0.11		3
		硫酸雾	41.185	345.954	457.61		99%	0.4119	3.4595	4.58		5
	150000	HF	0.654	5.494	4.36	二级碱液喷淋塔	96%	0.0262	0.220	0.17	3根25m高，内径1.2m	3
刻蚀 2 工序废气	150000	HCl	0.386	3.242	2.57	二级碱液喷淋塔	96%	0.0154	0.130	0.10	3根25m高，内径1.2m	5
		HF	0.505	4.242	3.37		96%	0.0202	0.170	0.13		3

#### ⑥LPCVD 硅烷废气（G11）

太阳能电池片生产线 LPCVD 设备供涉密，LPCVD 沉积工序产生的废气，主要成分为颗粒物，同时还有反应生成的 H<sub>2</sub>。硅烷和磷烷属于易燃气体，经过后续燃烧筒可将燃烧生成 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、SiO<sub>2</sub>。

LPCVD 工序设置燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋装置（单个厂房风量为 7500m<sup>3</sup>/h、除尘效率按 99%计），因 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 易溶于水，故外排废气中仅含有 SiO<sub>2</sub>。废气经有效处理后经 25m 高排气筒排放。

因无工程试验数据，本次评价拟按照最不利因素考虑，即此工序中 SiH<sub>4</sub> 全部生成 SiO<sub>2</sub> 考虑，本项目此工序硅烷用量为 74.1t/a，SiO<sub>2</sub> 产生量为 138.93t/a。LPVCD 沉积工

序具体产排情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 LPCVD 沉积工序废气污染物产排情况

名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单个厂房 LPCVD 沉积废气	7500	颗粒物	5.51	46.31	735.1	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	99%	0.0551	0.46	7.35	1根 25m 高, 内径 0.5m	30
LPCVD 沉积废气	22500	颗粒物	16.54	138.93	735.1	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	99%	0.1654	1.34	7.35	3根 25m 高, 内径 0.5m	30

⑦清洗废气 (G15~G20)

太阳能电池片生产线臭氧清洗机 1/2 共有涉密, 酸洗/臭氧洗废气氯化氢、氟化物来自酸洗槽、臭氧槽, 单个厂房废气排放量为 50000Nm<sup>3</sup>/h, 清洗 1/2 酸洗、臭氧洗产生的废气 G15~G20 通过风机抽风收集后通过二级碱喷淋塔处理。清洗 1/2 酸碱废气和刻蚀 2 工序废气设置 1 套废气处理装置, 处理后废气经 1 根 25m 高, 1.2m 内径的排气筒排放。

本项目清洗 1/2 酸洗中的 HF 酸洗浓度取 10%, HF 在 25℃条件下蒸汽分压力为 0.27mmHg, 清洗 1/2 环节中含 HF 酸洗槽表面积为 160.50m<sup>2</sup>, 项目清洗 1/2 废气中氟化物产生速率分别为 0.509kg/h, 产生量为 4.276t/a。

本项目清洗 1/2 酸洗中的 HCl 酸洗浓度以不利计取 10%, HCl 在 25℃条件下蒸汽分压力为 0.007mmHg, 清洗 1/2 环节中含 HCl 酸洗槽表面积为 428m<sup>2</sup>, 项目清洗 1/2 废气中 HCl 产生速率为 0.064kg/h, 产生量为 0.538t/a。

清洗 1/2 工序具体产排情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 清洗废气污染物产排情况

名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单个厂房清洗 1/2 废气	50000	HF	0.17	1.425	3.39	二级碱液喷淋塔	96%	0.0068	0.0570	0.136	1根 25m 高, 内径 1.2m	3
		HCl	0.021	0.179	0.43		96%	0.0009	0.0072	0.017		5
清洗 1/2 废气	150000	HF	0.509	4.276	3.39	二级碱液喷淋塔	96%	0.0204	0.1710	0.136	3根 25m 高, 内径 1.2m	3
		HCl	0.064	0.538	0.43		96%	0.0026	0.0215	0.017		5

## ⑧镀膜废气（G21~G23）

碱性废气主要为太阳能电池片生产线的 PECVD 制备  $\text{AlO}_x$  及沉积氮化硅膜反应废气（G22、G23），工艺废气主要成分为未完全反应的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{SiH}_4$ 。同时还有反应生成的  $\text{H}_2$ 。

项目共有管式 PECVD 炉涉密，PECVD 炉运行过程产生的废气通过风机收集后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。 $\text{N}_2\text{O}$  充当助燃气体参与燃烧，燃烧效率可达 99.9% 以上，然后剩余微量的未燃烧的硅烷经并行的燃烧塔二次燃烧，使废气中未燃烧完的硅烷二次燃烧氧化，沉积燃烧氧化成二氧化硅粉尘，燃烧后经防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处理，将氨气及颗粒物吸收。项目单个厂房废气排放量为  $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，尾气燃烧后主要为少量的氨气及二氧化硅颗粒物，汇集到 1 根 25m 高、0.8m 内径的排气筒排放。

本项目正面镀膜硅烷及氨气用量为 71.4t/a 及 210.3t/a，背面镀膜硅烷及氨气用量为 38.4t/a 及 182.1t/a，氨气过量，可起到清洗炉管及硅片表面的作用，通过硅烷及氨等离子体化反应生成氮化硅，根据建设单位提供数据，实际生成氮化硅膜的质量约为 0.077g/片，本项目单片质量约 13.06g，约为 20.46 亿片，因此氮化硅膜约为 157.54t/a，据此， $\text{SiH}_4$  中进入氮化硅膜的 Si 的质量为 94.52t/a，氨中进入氮化硅膜的氮的质量为 63.02t/a，因此， $\text{SiH}_4$  及氨的反应量为 108.02t/a 及 76.52t/a，所以排放的  $\text{SiH}_4$  及氨的量为 1.78t/a 及 315.88t/a。

硅烷属于易燃气体，经过本项目燃烧筒可完全燃烧生成  $\text{SiO}_2$ ，生成量为 3.34t/a，氨不易燃烧，产生量为 315.88t/a，燃烧后废气量为  $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本项目 PECVD 镀膜工序废气产生排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 镀膜废气污染物产排情况

名称	废气量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	标准排放限值
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
单个厂房镀膜废气	20000	$\text{NH}_3$	12.535	105.293	626.75	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	98%	0.251	2.106	12.53	1根25m高,内径0.8m	4.9 kg/h
		颗粒物	0.133	1.113	6.63		99%	0.0013	0.011	0.07		30
镀膜废气	60000	$\text{NH}_3$	37.605	315.88	626.75	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	98%	0.752	6.318	12.53	3根25m高,内径0.8m	4.9 kg/h
		颗粒物	0.398	3.34	6.63		99%	0.004	0.033	0.07		30

## ⑨有机废气（印刷烘干及烧结废气 G24、G26）

印刷烧结工段即印刷和烘干过程中所用的银浆中含有少量醇类、醚类及添加剂、助剂等有机成分，经过烘干、烧结后有机成分都被挥发，剩余金属与硅形成合金层。因此在印刷、烘干、烧结时产生一定量的有机废气 VOCs。该过程在封闭设备内进行。

本项目使用银浆 47.1 吨，根据银粉含量约为 90%，其余 10% 为有机成分，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 4.71t/a。

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（G24、G26）。项目共有全自动太阳能电池印刷线、低温烘干炉各涉密，每 4 套设备设二套活性炭吸附废气处理装置（1 备 1 用）。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，单个厂房风机的抽风量为 90000Nm<sup>3</sup>/h（总计 270000Nm<sup>3</sup>/h），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 1 根 25m 高、1.5m 内径的排气筒排放。

通过物料衡算，有机废气产排情况具体见表 3.3-7。

表 3.3-7 有机废气污染物产排情况

名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单厂房 G24 有机废气	90000	VOCs	0.112	0.942	1.246	活性炭吸附装置	85%	0.016	0.141	0.187	1 根 25m 高，内径 1.5m	40
单厂房 G26 有机废气		VOCs	0.075	0.628	0.831			85%	0.0112			
单厂房有机废气合计	90000	VOCs	0.187	1.57	2.077	活性炭吸附装置	85%	0.028	0.235	0.312	1 根 25m 高，内径 1.5m	40
有机废气合计	270000	VOCs	0.561	4.71	2.077	活性炭吸附装置	85%	0.084	0.706	0.312	3 根 25m 高，内径 1.5m	40

## ⑩涉密

## ⑪返工片、石墨舟、石英舟/管酸洗酸雾（G27~G29）

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。根据建设单位提供资料，本项目共有返工片清洗机酸槽总表面积约为 37.44m<sup>2</sup>，石墨舟、

石英舟/管清洗机酸槽总表面积约为 37.44m<sup>2</sup>。本项目 HF 酸洗浓度为 10%，本次以不利计取 10%，HCl 酸洗浓度小于 10%，以不利计取 22%，HF 及 HCl 在 25℃ 条件下蒸汽分压力分别为 0.27 及 0.007mmHg，HF 及 HCl 产生速率分别为 0.238kg/h 和 0.011kg/h，产生量分别为 1.997t/a 和 0.092t/a。

具体产排情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 返工片、石墨舟、石英舟酸洗废气污染物产排情况

名称	废气量	污染物	产生情况			治理措施	去除效率	排放情况			排气筒	排放限值 mg/m <sup>3</sup>
			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
单个厂房返工片酸洗	50000	HF	0.04	0.333	0.79	二级碱液喷淋塔	96%	0.0016	0.0133	0.03	1根25m高,直径1.2m	3
		HCl	0.002	0.015	0.04		96%	0.00007	0.0006	0.0015		5
全厂返工片酸洗	150000	HF	0.119	1	0.79	二级碱液喷淋塔	96%	0.0048	0.04	0.23	3根25m高,直径1.2m	3
		HCl	0.006	0.046	0.04		96%	0.0002	0.0018	0.0015		5
单个车间石墨舟、石英舟	50000	HF	0.04	0.333	0.79	二级碱液喷淋塔	96%	0.0016	0.0133	0.03	1根25m高,直径1.2m	3
		HCl	0.002	0.015	0.04		96%	0.00007	0.0006	0.0015		5
全厂石墨舟、石英舟	150000	HF	0.119	1	0.79	二级碱液喷淋塔	96%	0.0048	0.04	0.23	3根25m高,直径1.2m	3
		HCl	0.006	0.046	0.04		96%	0.0002	0.0018	0.0015		5

(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采用中国石油化工系统经验公式：

1) 大呼吸损耗

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

根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算各原料的装罐损耗。

“大呼吸”损耗的估算公式如下：

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

式中：L<sub>w</sub>——固定顶罐的工作损失（kg/m<sup>3</sup>投入量）；

M——储罐内蒸气的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

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

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

根据调查，本项目储罐均以固定拱顶罐计算，均为常温常压储存，采用氮封。

## 2) 小呼吸损耗

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

拱顶罐的静储蒸发损耗量（小呼吸）估算公式：

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

式中： $L_B$ ——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

$D$ ——罐的直径（m）；

$H$ ——平均蒸汽空间高度（m），取 1.0m；

$P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

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

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

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

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

据以上参数及公式，项目酸液储罐酸性废气产生情况，计算结果详见下表。

表 3.3-10 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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	甲醇
储罐数量	个	6	6	6	3	3
年用量	t	13937.975	26348.609	8730.6	5775.6	1920
槽液浓度	%	37	49	68	98	100
M	-	36.5	20	63	98	32
P	pa	18930	266.56	4400	3500	16826
$K_N$	-	0.26	0.26	0.4388	0.3271	0.7555
$K_C$	-	1	1	1	1	1
D	m	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0
H	m	3	3	3	2.8	2.5
$\Delta T$	$^{\circ}C$	10	10	10	10	10
Fp	-	1	1	1	1	1
Lw	t/a	1.049	0.015	0.445	0.271	0.327



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	NO <sub>x</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	甲醇
Ly	t/a	1.358	0.036	0.778	0.215	0.492
合计	t/a	2.407	0.051	1.222	0.486	0.819

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（设计风量 50000m<sup>3</sup>/h、收集效率 100%）后通过设置的一套二级碱液喷淋塔处理（氟化物、氯化氢处理效率以 96% 计，氮氧化物处理效率以 80% 计，硫酸处理效率以 90% 计）后经 25m 高排气筒排放；废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 本项目储罐呼吸废气情况一览表

污染物	排放形式	产生情况			消减量	排放情况		
		速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>		速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>
HCl	有组织	0.286	2.407	1.91	2.310	0.011	0.096	0.076
HF	有组织	0.006	0.051	0.04	0.049	0.000	0.002	0.002
NO <sub>x</sub>	有组织	0.146	1.222	0.97	0.978	0.029	0.244	0.194
硫酸	有组织	0.058	0.486	0.39	0.438	0.006	0.049	0.039
甲醇	无组织	0.098	0.819	-	0	0.098	0.819	-

### (3) 笑气氨气站无组织排放

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 3 次，每次的产生量约 0.46kg/次（16.56kg/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 1.656kg/a。

### (4) 污水处理站恶臭

本项目新建废水处理站处理能力 28000m<sup>3</sup>/d，包括废水站 1 和废水站 2，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，拟对废水处理站废液收集池、应急池、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，采用三级喷淋的方式进行处理，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	排气量	产生情况	措施	去除	排放情况	排气筒
----	----	-----	------	----	----	------	-----

	物	m <sup>3</sup> /h	速率 kg/h	产生 量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>		效率	速率 kg/h	产生 量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
污水处理站 1	氟化物	10000	0.24	2.016	24	三级喷淋塔处理设施	96%	0.0096	0.081	0.96	1 根 15m 高，内径 0.5m
	HCl		0.36	3	36		96%	0.0144	0.12	1.44	
	NH <sub>3</sub>	10000	0.3	2.52	30	活性炭吸附	90%	0.03	0.252	1.86	1 根 15m 高，内径 0.5m
	H <sub>2</sub> S		0.0048	0.04	0.48		80%	0.00096	0.008	0.096	
污水处理站 2	氟化物	10000	0.24	2.016	24	三级喷淋塔处理设施	96%	0.0096	0.081	0.96	1 根 15m 高，内径 0.5m
	HCl		0.36	3	36		96%	0.0144	0.12	1.44	
	NH <sub>3</sub>	10000	0.3	2.52	30	活性炭吸附	90%	0.03	0.252	1.86	1 根 15m 高，内径 0.5m
	H <sub>2</sub> S		0.0048	0.04	0.48		80%	0.00096	0.008	0.096	
污水处理站总	氟化物	20000	0.48	4.032	48	三级喷淋塔处理设施	96%	0.0192	0.162	0.96	4 根 15m 高，内径 0.5m
	HCl		0.72	6	36		96%	0.0288	0.24	1.44	
	NH <sub>3</sub>	20000	0.6	5.04	30	活性炭吸附	90%	0.06	0.504	1.86	
	H <sub>2</sub> S		0.0096	0.08	0.48		80%	0.00192	0.016	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原料库房（全封闭），加料过程在原料库房内，储罐的呼吸阀排气可以忽略不计。化学品库与电池车间输送物料，以及电池车间与工艺设备之间输送物料均通过密闭管道输送至工艺设备中，运营期加强设备检修和日常维护，杜绝跑、冒、滴、漏等现象发生，除甲醇罐的无组织外，不存在无组织废气排放。

(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，项目工程有组织废气排放源强见表 3.3-13。

表 3.3-13 项目废气污染物产生及排放情况汇总表

排气筒序号	名称	编号	排气量 m <sup>3</sup> /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 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>			速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
1-1# 2-1# 3-1#	制绒、化学品库	G2/4/30	150000	HCl	0.327	2.747	2.18	二级碱液喷淋塔	96%	0.013	0.110	0.087	25m 高,内 径 1.2m
				HF	0.006	0.051	0.04		96%	0.000	0.002	0.002	
				NO <sub>x</sub>	0.146	1.222	0.97		80%	0.029	0.244	0.194	
				硫酸雾	0.058	0.486	0.39		90%	0.006	0.049	0.039	
1-2# 2-2# 3-2#	扩散制结、返工片清洗	G5/6/27	150000	Cl <sub>2</sub>	1.164	9.78	7.76	二级碱液喷淋塔	85%	0.175	1.467	1.164	25m 高,内 径 1.2m
				HCl	0.027	0.227	0.18		96%	0.001	0.009	0.007	
				HF	0.548	4.603	3.65		96%	0.022	0.184	0.15	
1-3# 2-3# 3-3#	刻蚀 1 废气	G8	90000	NO <sub>x</sub>	31.05	260.82	345	四级碱液喷淋塔	97%	0.9315	7.8246	10.35	25m 高,内 径 1.0m
				HF	0.478	4.015	5.31		98%	0.0096	0.08	0.11	
				硫酸雾	41.185	345.954	274.57		99%	0.412	3.460	2.75	
1-4# 2-4# 3-4#	刻蚀 1 废气	G7/10	150000	HF	0.654	5.494	4.36	二级碱液喷淋塔	96%	0.0262	0.22	0.17	25m 高,内 径 1.2m
1-5# 2-5# 3-5#	硅烷废气	G11	22500	颗粒物	16.54	138.93	735.1	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	99%	0.1654	1.3893	7.35	25m 高,内 径 0.5m
1-6# 2-6# 3-6#	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	G12/14/15~20/28/29	150000	HCl	0.4555	3.826	3.04	二级碱液喷淋塔	96%	0.018	0.153	0.12	25m 高,内 径 1.2m
				HF	1.133	9.517	7.55		96%	0.045	0.381	0.3	
1-7# 2-7# 3-7#	镀膜废气	G21~23	60000	NH <sub>3</sub>	37.605	315.88	1253.49	燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔	98%	0.7521	6.3176	25.07	25m 高,内 径 0.8m
				颗粒物	0.398	3.340	6.63		99%	0.0040	0.0334	0.07	
1-8# 2-8#	印刷烘干烧结	G24/26	270000	VOCs	0.561	4.71	2.077	活性炭吸附装置	85%	0.0841	0.7065	0.31	25m 高,内

排气筒序号	名称	编号	排气量 m <sup>3</sup> /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 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>			速率 kg/h	产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
3-8#												径 1.5m	
1-9# 2-9# 3-9#	涉密												
1-10# 2-10#	笑气氨气站	/	/	NH <sub>3</sub>	/	0.0166	/	一级淋洗喷淋处理设施	90%	/	0.002	/	15m 高, 内 径 0.2m
1-11#	污水处理站 1	/	10000	氟化物	0.24	2.016	24	三级喷淋塔处理设施	96%	0.0096	0.081	0.96	15m 高, 内 径 0.5m
				HCl	0.36	3	36		96%	0.0144	0.12	1.44	
2-11#	污水处理站 1	/	10000	NH <sub>3</sub>	0.3	2.52	30	活性炭吸附设施	90%	0.03	0.252	1.86	15m 高, 内 径 0.5m
				H <sub>2</sub> S	0.0048	0.04	0.48		80%	0.00096	0.008	0.096	
1-12#	污水处理站 2	/	10000	氟化物	0.24	2.016	24	三级喷淋塔处理设施	96%	0.0096	0.081	0.96	15m 高, 内 径 0.5m
				HCl	0.36	3	36		96%	0.0144	0.12	1.44	
2-12#	污水处理站 2	/	10000	NH <sub>3</sub>	0.3	2.52	30	活性炭吸附设施	90%	0.03	0.252	1.86	15m 高, 内 径 0.5m
				H <sub>2</sub> S	0.0048	0.04	0.48		80%	0.00096	0.008	0.096	
13	无组织	/	/	甲醇	/	0.819	/	/	/	/	0.819	/	无组织

注：#为厂内排气筒编号，1-9#为全厂的排放情况，三个车间污染物产排情况及治理措施相同。

### 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工业聚集区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工业聚集区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、涉密废水、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等。

##### ① 浓碱废水

浓碱废水主要包括制绒过程氢氧化钠探伤、碱洗废水（W1、W4）、刻蚀过程氢氧化钠碱洗废水（W13、W18）和刻蚀含氮废气喷淋塔排水（W45），废水产生量 1091.95m<sup>3</sup>/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、涉密废水 1 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

刻蚀酸废水主要为刻蚀过程硝酸+硫酸+氢氟酸酸洗废水（W11），废水产生量 73.29m<sup>3</sup>/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、涉密废水 1 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 80000mg/L、COD20mg/L、TN40000mg/L。

##### ③ 含氮废水

含氮废水主要包括刻蚀过程混酸刻蚀后的水洗废水（W12、W14）、石墨舟清洗废水（W39、W40）和 ALD 舟清洗废水 W43，废水产生量 4145.32m<sup>3</sup>/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、涉密废水 1 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 4900mg/L、COD300mg/L、TN200mg/L。

#### ④硅烷排喷淋塔废水 W44

PECVD 反应废气焚烧尾气喷淋塔的定期排水（W44），间歇排放，废水产生量 108m<sup>3</sup>/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脱氮塔进行生化反应。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 8280mg/L，TP11mg/L。

#### ⑤低氟废水

低氟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（W8、W9、W17、W19、W22、W23、W24、W26、W28、W29、W30、W32、W38、W42）和其他尾气喷淋塔排水 W46，废水产生量为 6860 m<sup>3</sup>/d。低氟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酸碱废水

酸碱废水主要包括氢氧化钠碱洗后纯水洗（W2、W5），废水产生量 5751.1m<sup>3</sup>/d。酸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。

#### ⑦无氮废水

无氮废水主要包括清洗、返工片清洗、石墨舟清洗、石英舟清洗等工序中的氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗废水（W21、W25、W27、W31、W37、W41），废水产生量 1648.86m<sup>3</sup>/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 4700mg/L、COD100mg/L、TN10mg/L。

#### ⑧刻蚀 HF 废水

刻蚀 HF 废水主要为刻蚀过程中氢氟酸酸洗废水（W10、W15、W16、W20），废水产生量 230.55m<sup>3</sup>/d。刻蚀 HF 废水首先进入刻蚀 HF 废水调节池，后与无氮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，刻蚀 HF 废水主要污染物产生浓度为 pH<2、氟化物 4700mg/L、COD100mg/L。

#### ⑨制绒酸废水

制绒酸废水主要为制绒过程中氢氟酸、盐酸+氢氟酸混酸酸洗废水（W3、W6、W7），废水产生量 275.65m<sup>3</sup>/d。制绒酸废水首先进入制绒酸废水调节池，后与无氮废水和刻蚀

HF 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，制绒酸废水主要污染物产生浓度为 pH<2、氟化物 6000mg/L、COD150mg/L。

#### ⑩涉密

##### (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 3714m<sup>3</sup>/d，排水中含有一定量的 TDS，为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

纯水站、RO 水制备浓水：项目纯水制备浓水产生量约 7323.7m<sup>3</sup>/d；RO 水制备浓水 135.85m<sup>3</sup>/d，含有一定量的 TDS，为清净下水，直接排入污水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

##### (3) 生活污水

本项目劳动定员 3800 人，项目建设有职工食堂，并设 2 座管理、技术人员倒班宿舍。管理、技术人员生活用水量按 100L 人/天计，生产人员生活用水 35L/人 d 计，食堂用水按照 18L/人 d 计，则项目生活用水量为 214.4m<sup>3</sup>/d、75040m<sup>3</sup>/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 171.52m<sup>3</sup>/d（60032m<sup>3</sup>/a）。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和氨氮。项目运营期生活污水的产生情况见表 3.3-15。

表 3.3-15 生活污水产生情况表

废水	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物产生情况			产生方式	处理设施
		污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		
生活污水	60032	pH	6-9	/	持续	经化粪池预处理后，进入废水处理站 2 处理
		SS	200	12.01		
		BOD <sub>5</sub>	200	12.01		
		COD	400	24.01		
		TP	8	0.48		
		氨氮	35	2.10		

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工业聚集区污水处理厂纳管要求后排入厂区污水站最终排放池。

##### (4) 厂区雨水

本项目厂区范围内建设有 2 座雨水收集池，北区初期雨水收集池位于位于仓库西北部，收集水池容积为 2700m<sup>2</sup>，主要收集北区的初期雨水，南区初期雨水收集池位于生产应急水池处，收集池容积 2300m<sup>2</sup>，主要收集南区的初期雨水，经初步絮凝沉淀+过滤处理后作为自来水使用，其余雨水进入市政雨水管网。

#### （5）废水排放源强汇总

本项目含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密废水、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水、废气处理设施喷淋塔排水经分类收集，进入厂区拟建调节池，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 中的间接排放限值后排入园区污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理；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，进入园区污水管网，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

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 3.3-16，废水产生及排放情况见表 3.3-17。

氯离子一般不作为污染因子，根据泾河新城工业聚集区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 5948.455t/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 832mg/L，满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳管要求



表 3.3-16 项目各类废水水质一览表

废水类别	产污环节	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物产生浓度 (mg/L)											处理措施	
			pH	F <sup>-</sup>	COD	氨氮	TN	TP	涉密			SS	TDS		
含氮废水	W12、W14、W39、W40、W43	4145.32	<2	4900	300	/	200	/	/	/	/	/	/	/	废水站 1 和 2：二级雾化除氟+生化处理+沉淀
刻蚀酸废水	W11	73.29	<2	80000	20	/	40000	/	/	/	/	/	/		
浓碱废水	W1、W4、W13、W18、W45	1091.95	>13	/	4500	/	/	/	/	/	/	/	/		
涉密含氟废水	W33、W34	80.3	6-9	38000	20	5698	/	/	/	/	/	/	/		
硅烷排喷淋塔废水	W44	108	10	/	30	8280	/	11	/	/	/	/	/	废水站 1 和 2：生化处理+沉淀	
低氟废水	W8、W9、W17、W19、W22、W23、W24、W26、W28、W29、W30、W32、W38、W42、W46	6810.46	<2	200	30	/	10	/	/	/	/	/	/	废水站 1 和 2：二级除氟+中水处理后回用于绿化和冷却塔补充水	
酸碱废水	W2、W5	5751.1	<10	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	废水站 1 和 2：中水处理后回用于绿化和冷却塔补充水	
无氮废水	W21、W25、W27、W31、W37、W41	1648.86	<1.5	4700	100	/	10	/	/	/	/	/	/	废水站 2：二级物化除氟	
刻蚀 HF 废水	W10、W15、W16、W20	230.55	<2	4700	150	/	/	/	/	/	/	/	/		
制绒酸废水	W3、W6、W7	275.65	<2	6000	150	/	/	/	/	/	/	/	/		
涉密															
冷却塔及纯水处理站制备排水	W47、W48	11037.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1215		
生活污水	W49	171.52	6-9	/	400	35	/	8	/	/	/	300	/		
雨水收集池		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

表 3.3-17 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	W12、W44	水量	物料平衡	-	4145.32m <sup>3</sup> /d	二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池	废水量： 29220.38m <sup>3</sup> /d COD:1022.71 SS:12.006 氨氮：214.77 氟化物：81.82 总氮：409.09 总磷：0.896	COD<150 SS<140 氨氮<30 氟化物<8 总氮<40 总磷<2	氟化物≥99.5% COD≥57.6% 氨氮≥59% 总氮≥77%	经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。
		F <sup>-</sup>		4900	7109.224					
		COD	类比法	300	435.259					
		TN		200	290.172					
刻蚀酸废水	W11	水量	物料平衡	-	73.29m <sup>3</sup> /d					
		F <sup>-</sup>		80000	2052.12					
		COD	类比法	20	0.513					
		TN		40000	1026.06					
碱性废水	W1、W4、W13、W18	水量	物料平衡	-	1091.95m <sup>3</sup> /d					
		COD	类比法	4500	1719.821					
涉密含氟废水	W33、W34	水量	物料平衡	-	80.3m <sup>3</sup> /d					
		F <sup>-</sup>		38000	1067.990					
		COD	类比法	20	0.562					
		氨氮		5698	160.142					
硅烷排喷淋塔废水	W45	水量	物料平衡	-	108m <sup>3</sup> /d	生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池				
		COD		30	1.134					
		氨氮	类比法	8230	312.984					
		TP		11	0.416					
生活污水	W48	水量	物料平衡	-	171.52m <sup>3</sup> /d	化粪池/隔油池+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池				
		COD		400	24.013					
		BOD5		200	12.006					
		氨氮	类比法	35	2.101					
		TP		8	0.480					
		SS		200	12.006					
无氮废水	W21、W25、	水量	物料平衡	-	1648.86m <sup>3</sup> /d	二级物化除氟				

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	
	W27、W31、 W37、W39、W41	F <sup>-</sup>	类比法	4700	2712.375	二级物化除氟+中水处理	0	-	-	部分回用于绿化和冷却塔补充水，剩余部分排入市政管网，已计入排放量中
		COD		100	57.710					
		TN		10	5.771					
刻蚀 HF 废水	W10、W15、 W16、W20	水量	物料平衡	-	230.55m3/d					
		F <sup>-</sup>	类比法	4700	379.255					
		COD		100	8.069					
制绒酸废水	W3、W6、W7	水量	物料平衡	-	275.65m3/d					
		F <sup>-</sup>	类比法	6000	578.865					
		COD		150	14.472					
冷却塔及纯 水站制备排 水	W46、W47	水量	物料平衡	-	11037.7m3/d					
低氟废水	W8、W17、W22、 W26、W28、 W32、W38、 W40、W42	水量	物料平衡	-	6810.46m3/d	0	-	-		
		F <sup>-</sup>	类比法	200	476.732	0	0.8	99.60%		
		COD		30	71.510	0	2	93%		
		TN		10	23.837	0	0.4	96%		
酸碱废水	W2、W5、W9、 W14、W19、 W23、W24、 W29、W30、W43	水量	物料平衡	-	5751.1m3/d	中水处理	0	-	-	
涉密										

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	
涉密										

中圣环境科技发展有限公司

### 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、纯水系统废滤袋、纯水系统废滤膜、废弃分子筛、收尘灰、废石墨舟、废石英舟、废石英管、循环水水垢结晶、污水站污泥、废化学品容器、废活性炭纤维板、废矿物油、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经过物化处理达到排放标准后在排放，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。

#### (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%，即205万片，约26.76t/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）

类比《晶科能源（楚雄）有限公司年产20吉瓦高效太阳能电池片生产线建设一期项目环境影响报告书》，丝网印刷过程产生废丝网版约为20t/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133.83t/a，由生产厂家回收重新利用。

(4) 废包装桶（S4）：项目生产过程中使用的银浆、添加剂采用桶装，TMA、磷烷采用瓶装，涉密。根据项目上述物料使用量及包装规格，废包装袋/桶/钢瓶产生量为10.2t/a。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，分类收集后暂存于暂存于危废仓库，全部由供应商回收利用。

(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56.40t/a。

#### (6) 废石墨舟和废石英舟（S6）

项目使用的石墨舟、石英舟重复使用一定次数后需进行更换，年使用量约为6t，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，年更换量约为253t/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，收集后暂存于危废仓库，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氧化硅粉尘，根据物料衡算，项目除尘粉尘产生量约141.44t/a，主要为SiO<sub>2</sub>，收集后交环卫部门处理。

(9) 废水处理污泥 (S9/S10)：主要为项目涉密综合废水处理污泥 (S10)。根据废水设计方案，涉密；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》，项目综合污水处理污泥经有资质单位检测属于一般固废，同时类比《宁夏隆基乐叶科技有限公司年产3GW单晶电池项目10000m<sup>3</sup>/d废水站改扩建工程技术方案》，本项目废水处理污泥产生量约为230t/d，8.05万t/a，其中物化污泥量约为5.635t/a，生化污泥量为2.415t/a，其中物化污泥量（主要为氟化钙）约为5.635t/a，生化污泥量为2.415t/a。

(10) 废RO膜 (S11)：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2.5t/a，暂存于一般固废暂存间，由厂家进行回收处理。

(11) 废滤芯 (S12)：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10.0t/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 (S13)

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4.0t/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 (S14)：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12t/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，暂存于危废仓库，委托有资质的单位定期清运处置。

(14) 喷淋塔废填料、沉渣 (S15)：喷淋塔废填料6个月更换一次，产生量为15.0t/a，每个电池车间设26套碱喷淋塔，用于处理电池车间产生的酸雾气体，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33.0t/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，暂存于危废仓库，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4.0t/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，暂存于危废仓库，委托有资质的单位定期清运处置。

（16）员工生活垃圾（S17）：本项目劳动定员3800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665t/a。

项目固体废物产生情况见表3.3-18。

表3.3-18 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	26.76	一般固废	供货商回收利用
S2	废丝网版	20	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	133.83	一般固废	供货商回收利用
S4	废包装桶	10.2	危险废物 HW49-900-041-49	供应商回收利用
S5	废包装托盘	56.40	一般固废	外售综合利用
S6	废石墨舟、石英舟	6	一般固废	由厂家回收处理
S7	废活性炭	253	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	141.44	一般固废	交环卫部门处理
S9	涉密			
S10	综合废水处理污泥	80500	一般固废	拟交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用
S11	废RO膜	2.5	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S12	废滤芯	10.0	一般固废	由生产厂家定期回收处理
S13	废弃分子筛	4.0	一般固废	由供应厂商回收综合利用
S14	废矿物油	12	危险废物 HW08-900-214-08	委托有资质单位定期清运处置
S15	喷淋塔废填料、沉渣	63	危险废物 HW49-900-041-49	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	4.0	危险废物 HW49-900-041-49	委托有资质单位定期清运处置
S17	生活垃圾	665	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锅炉、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 3.3-19。

表3.3-19 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	治理后噪声 dB(A)
----	------	----	----------	------	------	-------------

1	风机	80 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	电池车间一	70	
2	输送泵	90 台	70-90			65	
3	冷冻机	5 台	85-100			75	
4	风机	80 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	电池车间二	70	
5	输送泵	90 台	70-90			65	
6	冷冻机	5 台	85-100			75	
7	风机	80 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	电池车间三	70	
8	输送泵	90 台	70-90			65	
9	冷冻机	5 台	85-100			75	
10	输送泵	10 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	65	
11	输送泵	10 台	70-90		化学品站 2	65	
12	输送泵	10 台	70-90		安全测试中心（化学品站）	65	
13	空压机	8 台	85-100		109#动力站	78	
14	空压机	4 台	85-100		124#空分站	75	
15	冷却塔	6 套	90-100		设减振基础	循环水池侧	80
16	鼓风机	5 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	污水处理站	70
17	输送泵	20 台	70-90			1	65
18	鼓风机	3 台	75-90			污水处理站	68
19	输送泵	12 台	70-90			2	63

### 3.4 非正常工况污染物排放及治理措施

本项目在生产线及研发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 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。因电池生产三个车间的污染物排放情况相同，本次以地势较低的电池车间一进行代表分析。

表 3.4-1 项目非正常工况有组织污染源强排放参数一览表

点源编号	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口速度 m/s	烟气出口温度℃	频次	源强	
						污染物	排放速率 kg/h
1-1#	25	1.2	12.3	25	1 次/年，每次 1 小时	HCl	0.0218
						HF	0.0004
						NOx	0.0097
						硫酸雾	0.0039
1-2#	25	1.2	12.3	25	1 次/年，每次 1 小时	Cl <sub>2</sub>	0.0776
						HCl	0.0018
						HF	0.0365
1-3#	25	1.0	14.2	25	1 次/年，每次	NOx	2.07
						HF	0.031867



					1 小时	硫酸雾	2.745667
1-4#	25	1.2	12.3	25	1 次/年, 每次 1 小时	HF	0.0436
1-5#	25	0.5	10.6	25	1 次/年, 每次 1 小时	颗粒物	1.102667
1-6#	25	1.2	12.3	25	1 次/年, 每次 1 小时	HCl	0.030367
						HF	0.075533
1-7#	25	0.8	11.1	25	1 次/年, 每次 1 小时	NH <sub>3</sub>	2.507
						颗粒物	0.026533
1-8#	25	1.5	14.2	25	1 次/年, 每次 1 小时	VOCs	0.0374
1-9#	25	1.0	10.6	25	1 次/年, 每次 1 小时	HF	0.071333

### 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涉密车间污水处理站事故废水排放分析

涉密工序污水处理设施总处理规模为 4000m<sup>3</sup>/d, 涉密处理规模均为 2000m<sup>3</sup>/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将考虑备用设备; 对于停电引起的事故, 将废水全部导入事故水池暂存, 非正常工况下本项目废水可以做到不外排。待事故排除后废水分批排入污水处理站处理。

在非正常工况下可对部分生产线进行减量和停产, 可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工业聚集区污水处理厂。综上所述, 本项目对事故状态下废水有较全面的应对措施, 可以保证事故状态下废水不直接外排。

### 3.5 本项目主要污染物排放汇总

本项目污染物排放量汇总见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目污染物排放汇总表 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	×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a	287.93	0	287.93
	HCl	t/a	12.8	12.288	0.512
	HF	t/a	36.7	35.3115	1.3885
	NO <sub>x</sub>	t/a	262.042	253.973	8.069

类别	污染物种类	单位	产生量	消减量	排放量
	硫酸雾	t/a	346.44	342.931	3.509
	氯气	t/a	9.78	8.313	1.467
	颗粒物	t/a	142.27	140.847	1.423
	氨	t/a	320.937	314.113	6.824
	VOCs	t/a	7.71	4.004	0.706
	H <sub>2</sub> S	t/a	0.08	0.064	0.016
	甲醇	t/a	0.819	0	0.819
废水	废水量	×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a	1221.98	175.79	1022.71
	F	t/a	14019.962	199.27	81.82
	COD <sub>Cr</sub>	t/a	2412.272	13936.272	1022.71
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	t/a	516.425	301.655	214.77
	TN	t/a	1795.13	1386.04	409.09
	TP	t/a	0.896	2594.639	0.896
	BOD <sub>5</sub>	t/a	12.006	0	12.006
	SS	t/a	12.006	0	12.006
	涉密				
固废	废硅片	t/a	26.76	26.76	0
	废丝网版	t/a	20	20	0
	废电池片	t/a	133.83	133.83	0
	废包装桶	t/a	10.2	10.2	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	141.44	141.44	0
	涉密				
	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、沉渣	t/a	63	63	0
	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	

### 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 N 型单晶双面 TOPCon 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，转化效率 23.9%，组件功率 465W，较 P 型 PERC 电池 21% 的转化效率高出 2%，组件功率高出 40W；

(2) 无 LID（光致衰减），由于 N 型双面电池的硅基体是磷掺杂，体内没有 B-O 复合体，故没有 LID 现象，实际测试结果也表明，经过光照时间长达 300 小时的 LID 测试，功率衰减仍在 0 上下徘徊，而目前市场上的单晶 PERC 电池，其 LID 导致的功率衰减超过 3%；

(3) 无 PID（电势诱导衰减）现象；

(4) 良好的弱光响应和较低的温度系数，工作温度比 P 型单晶 PERC 低 4℃~9℃，发电量提高 2%~4%；

(5) 双面同时发电，背面转换效率可达到正面的 80% 以上。依靠双面发电特性，在高背面反射应用场景，最大可增益发电 60%；

(6) 长期可靠性更佳，材料老化衰减率更低；

(7) N 型单晶双面组件在机械载荷后功率衰减 < 0.5%，抗机械载荷能力更强。

### 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) 生产采用等离子增强化学气相沉积技术（PECVD）制造  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及氮化硅减反射膜，比传统的二氧化钛真空镀膜具有更好的减反射效果，且有钝化效应，从而提高了电池的光电转换效率；

(3) 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异质膜，异质膜与常规  $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$  叠层膜相比具有更加好的减反射性能和钝化性能。异质膜可以将电池前表面的反射率降低到 ~1%， $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$  叠层膜反射率为 ~3%，异质膜技术可以降低电池的电流损失；此外，采用异质膜技术钝化的 N 型硅片的有效少数寿命可以达到 ~7ms，异质膜技术可以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软印刷系统，可以有效的降低碎片率。软印刷系统更适合薄片印刷，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) 目前，以德国、意大利为代表的欧洲设备制造商、日本和美国设备制造商代表了当今世界单晶硅太阳能电池相关设备的最高技术水平，其技术特征为产能高、自动化程度高并且适合越来越大、越来越薄的硅片工艺。本项目太阳能电池关键生产设备基本上都引进国际先进设备制造商，引进设备占主要生产设备的 70%，生产装备水平较先进；

(2) 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) 烧结炉采用进口设备，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。终测装置也同样采用进口设备，其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、自动硅片清洗制绒设备、自动扩散炉、自动 HF 腐蚀设备、全自动丝网印刷系统、全自动电池测试分选仪等，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；

(6) 采用 MAiA3400 级 sima2.1 链式 PECVD 设备，其具有产量大，操作简单，维护周期长等优点，可以有效提高设备的开工率，进而降低成本。

### 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），本项目扩建工程清洁生产水平指标分析见表 3.7-3。

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

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

式中： $x_{ij}$ ——第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标；

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

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

$g_k$  的得分  $Y_{gk}$ ，如下式所示。

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

式中： $w_i$ ——第  $i$  个一级指标的权重；

$\omega_{ij}$ ——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： $Y \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求
2	II 级(国内清洁生产先进水平)	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
3	III 级(国内清洁生产基本水平)	满足： $Y_{III} = 100$

经对照表 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  $Y_{II} = 80.75$ ， $Y_{III} = 95.75$ ，主要是因为水重复利用率仅为 13.44%，氟化物产生量 934.66kg/MWp。氟化物产生量主要与生产工艺有关，本项目工艺生产的 N 型单晶双面 TOPCon 太阳能电池，转化效率 23.9%，组件功率 465W，较 P 型 PERC 电池 21% 的转化效率高出 2%，组件功率高出 40W；建议进一步改进生产工艺，减少氢氟酸用量，从而减少氟化物产生量。现中水回用仅考虑用于冷却塔和绿化，本项目为光伏电池项目，工艺上要求用水品质要求极高，目前本行业内没有此类废水回用的案例，现中水产水替代自来水使用时，纯水系统产水无法达到高纯水 18 兆欧电阻率的要求，将导致光伏电池产品品质的降低，因此，为了保证产品品质，本项目中水回用系统暂不回用于制纯水，但仍配套建设了中水回用系统（研发中），待中水回用系统技术上能保证中水可以达到

工艺用水标准要求后，将作为纯水站原水，届时中水的回用率将达到 50% 以上，清洁生产水平可达到 I 级（国际清洁生产领先水平）。

中圣环境科技发展有限公司

表 3.6-1 本项目太阳能电池生产清洁生产水平分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			本项目			
						I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	级别	Y <sub>I</sub>	Y <sub>II</sub>	Y <sub>III</sub>
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配备	0.57	-	安装废水排放的在线监测系统，电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废气、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施	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	I 级	0.057	0.057	0.057	
			生产工艺自动化程度	0.43	-	配备全自动上下料硅片制绒机、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	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	I 级	0.043	0.043	0.043	
2	资源和能源消耗指标	0.3	*综合电耗	0.29	万 kw h/MWp	≤8	≤10	≤12	I 级 7.9834	0.087	0.087	0.087
			*取水量	0.29	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	I 级 754.703	0.087	0.087	0.087
			耗酸量	0.21	t/MWp	≤3	≤5	≤7	II 级 4.08824	0	0.063	0.063
			单片耗硅量	0.21	g/片	≤15	≤20	≤25	I 级 13.06	0.063	0.063	0.063
3	资源综合利用指标	0.15	水重复利用率	1	%	≥50	≥30	≥10	III 级 13.44	0	0	0.15
4	污染物产生指标	0.25	*氨氮产生量	0.15	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	I 级 116.9	0.0375	0.0375	0.0375
			氟化物产生量	0.17	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	<III 级 934.66	0	0	0
			总磷产生量	0.14	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	I 级 3.15	0.035	0.035	0.035
			总氮产生量	0.14	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	I 级	0.035	0.035	0.035

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 <sub>I</sub>	Y <sub>II</sub>	Y <sub>III</sub>
									200.25			
			*NO <sub>x</sub> 产生量	0.11	kg/MWp	≤240	≤280	≤530	I 级 17.47	0.0275	0.0275	0.0275
			HCl 产生量	0.17	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	I 级 0.75	0.0425	0.0425	0.0425
			Cl <sub>2</sub> 产生量	0.12	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	I 级 0.652	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	II 级	0	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



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

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 <sub>I</sub>	Y <sub>II</sub>	Y <sub>III</sub>
			绿色供应链实施情况	0.05	-	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书			I 级	0.005	0.005	0.005
			环境信息公开	0.1	-	按照国家《环境信息公开办法(试行)》第十九条要求公开环境信息			I 级	0.01	0.01	0.01
			能源和环境计量器具配备	0.15	-	按照 GB17167 配备进出主要次级用能单位计量器(二级计量)具, 根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备			I 级	0.015	0.015	0.015
合计										0.7015	0.8075	0.9575

中圣环境科技发展有限公司

## 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，就规划区地势来看，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造及北东走向的褶皱和断层，隐伏的构造有泾河断裂、扶风—礼泉断裂及永乐—零口断层等。

(1) 嵯峨山南麓断层：属于秦岭纬向构造体系一条大断层，沿嵯峨山南麓分布为一方向近东西走向的张性断层(正断层)，在口镇冶峪河可见清晰的断层面，倾向正南，倾角 50°左右。在山底何村东部山坡上可见局部的断层三角面，断距在 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 $14.1^{\circ}\text{C}$ ，极端最冷气温为冬季(12月)最冷为 $-10.1^{\circ}\text{C}$ （2002年12月26日），极端最高气温为夏季(6月)为 $39.5^{\circ}\text{C}$ （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 $634\text{ km}^2$ ，多年平均径流量18.67亿 $\text{m}^3$ ，平均流量 $64.1\text{ m}^3/\text{s}$ ，年输沙量2.74亿 $\text{m}^3$ 。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。自漫滩后缘至一级阶地后缘，颗粒粒径存在变小趋势。

全新统、上更新统冲洪积粉细砂、粉土孔隙潜水：分布于泾河新城中部的一、二级冲洪积平原。含水层由全新统下部、上更新统冲洪积层组成，岩性在一级冲洪积平原区主要为粉砂、中细砂，在二级冲洪积平原区为粉细砂、砂砾石，砂层与粉土及粉质黏土叠置，呈不等厚互层状。含水层底板埋深 44-50m，富水性、单位涌水量、渗透系数均小于河流阶地区，矿化度教高，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  $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等区：单井涌水量  $1000\text{-}2000\text{ m}^3/\text{d}$ ，水量较贫乏区：单井涌水量  $500\text{-}1000\text{ m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏区：单井涌水量小于  $500\text{ m}^3/\text{d}$ 。

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

### ①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

#### 1) 水量丰富区

呈长条状分布于勘查区中部，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  $2.43\text{-}20.65\text{m}$ ，降深  $0.65\text{-}3.31\text{m}$ ，涌水量为  $765.60\text{-}2163.46\text{ m}^3/\text{d}$ ，单井涌水量  $2786.23\text{-}4704.40\text{ m}^3/\text{d}$ 。

#### 2) 水量中等区

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

#### 3) 水量较贫乏区

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

二级冲洪积平原水位埋深达到 30m 以上。泾河漫滩抽水降深 5.41-8.93m，涌水量 603.36-1441.115 m<sup>3</sup>/d，单井涌水量 504.35-988.80 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/d，单井涌水量 1002.60-2223.11 m<sup>3</sup>/d。

### 2) 水量较贫乏区

分布于泾河漫滩及南岸黄土台塬区、勘查区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<sup>3</sup>/d，单井涌水量 336.00-360.00 m<sup>3</sup>/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，等水位线西数。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： $\text{HCO}_3-\text{Na}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4-\text{Na} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Mg}$  等三种主要类型。区内阴离子以  $\text{HCO}_3$ 、 $\text{SO}_4$  占绝对优势，阳离子  $\text{Na} \cdot \text{Mg}$  组合分布面积较广。区内泾河北岸，水化学类型复杂，多为  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4-\text{Na} \cdot \text{Mg}$ ；泾河南岸，水化学类型较单一，主要是  $\text{HCO}_3-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 。水平方向上，从南至北可分为三带，其分布规律：泾河漫滩区潜水与河水互为转化关系，洪水期河水补给地下水，平、枯水期排泄地下水，同时南北两岸各自又受到不同矿化的地下径流补给，因此，水化学类型较复杂，但仍然以  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4-\text{Na} \cdot \text{Mg}$  为主，与泾河河水相似。区内受长期农田灌溉及施肥影响，潜水中氟离子、



NO<sub>3</sub> 离子超标，且在泾河南岸重金属 Cr<sup>6+</sup>、As 严重超标。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，各组分含量大都比河水的组分高。

泾河一级阶地及冲洪积平原区，处在泾惠渠灌区的下游，灌溉初期，因灌溉不当，过多的灌溉水渗入地下，抬高其地下水位，促使蒸发作用加强，地下水逐渐浓缩，盐类易聚于土壤层中，经溶解、溶滤、浓缩等多种水化学作用，形成了 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 及 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Cl-Na·Mg 型水，潜水水化学组分达到最高值：溶解性固体 1660.00mg/L，总硬度 873.80mg/L，氯离子 294.30mg/L，氟离子 2.25mg/L。

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<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>含量相对增加，形成 SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>-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<sub>4</sub><sup>2-</sup>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<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>·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

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
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  $Cl-HCO_3-SO_4-Na$  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  $SO_4-Cl-Na-Mg$  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，土质粒径差异很大。

#### 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

根据现场调查，陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目位于本项目南厂界外约 470m，该项目于 2021 年 1 月 20 日对周边地下水环境质量现状进行监测。由于距离本项目较近，数据具有可引用性。故本次评价引用《陕煤研究院泾河新城能源产业基地项目》地下水监测数据，且委托陕西晟达检测技术有限公司（2021 年 3 月）分别对项目周边环境空气、环境噪声和土壤环境进行现状监测，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《2020 年及 1~12 月全省环境空气质量状况》中泾河新城 2020 年环境空气质量状况数据统计结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 2020 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	85	70	121.4	不达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	51	35	145.7	不达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	36	40	90	达标
CO	24h 平均质量浓度第 95 百分位数	1600	4000	40	达标
O <sub>3</sub>	最大 8h 平均质量浓度第 90 百分位数	140	160	87.5	达标

根据统计结果可知，泾河新城 2020 年环境空气常规六项指标中，SO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、CO<sub>24h</sub> 平均质量浓度第 95% 百分位数、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均质量浓度第 90 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求，PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度、PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度均超过《环境空气质量标准》（GB30952012）二级标准要求。根据《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<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>，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<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 均超标，当地大气环境质量属于不达标区域。

#### 4.2.1.2 其他污染物环境监测项目

##### （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<sub>2</sub>、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢、TVOC。

监测时间：连续监测 7 天。

监测频次：TVOC 监测 8 小时平均值浓度，每次采样时间不低于 8 小时；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲醇监测 1 小时平均浓度，每天监测 4 次；硫酸雾、氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub> 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，同时记录监测点位实际经纬度坐标。

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	监测频次
	X	Y		
后吕村	34°31'31.21"	108°53'42.99"	TVOCs、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲醇、硫酸雾、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub>	TVOCs 监测 8 小时平均值浓度，每次采样时间不低于 8 小时；NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、甲醇监测 1 小时平均浓度，每天监测 4 次；硫酸雾、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 监测 1 小时平均浓度，每天监测 4 次
厂址	108°54'48.16"	34°32'08.50"		

##### （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	智能综合采样器	0.01mg/m <sup>3</sup>

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
	纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	ADS-2062E 041200627/041200626 041200613	
硫化氢	空气和废气监测分析方法 (第四版增补版) 硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计 722 1408107	0.001mg/m <sup>3</sup>
甲醇	空气和废气监测分析方法 (第四版增补版) 第六篇第一章 挥发性有机物 六、甲醇 气相色谱法 (B)	紫外可见分光光度计 752N 076114111014120023	0.1mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	气相色谱仪 GC-4000A 15051007	0.02mg/m <sup>3</sup>
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ955-2018	离子色谱仪 CIC-D160 15105	0.5μg/m <sup>3</sup>
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	离子计 PXSf-216F 621400N001705003	0.03mg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	紫外可见分光光度计 752N 076114111014120023	0.005mg/m <sup>3</sup>
TVOC	室内空气质量标准 (附录 C) 热解析气相色谱法 GB/T18883-2002	离子色谱仪 CIC-D160 15105	0.5μg/m <sup>3</sup>

(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			
		气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
1#厂址	2021.03.04	02:00	东北风	0.84	7.0
		08:00	东北风	0.83	9.3
		14:00	东北风	0.75	16.0
		20:00	东北风	0.90	10.9
	2021.03.05	02:00	南风	0.92	9.3
		08:00	南风	0.84	10.0
		14:00	南风	0.83	18.7
		20:00	南风	0.94	14.0
	2021.03.06	02:00	东北风	1.15	3.1
		08:00	东北风	1.22	4.7
		14:00	东北风	0.97	11.3

监测点位	监测日期	气象条件			
		气温(℃)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2#后吕村	2021.03.07	20:00	东北风	1.23	7.6
		02:00	东北风	1.80	6.3
		08:00	东北风	1.70	7.0
		14:00	东北风	1.49	12.1
		20:00	东北风	1.73	9.4
	2021.03.08	02:00	东北风	1.86	3.2
		08:00	东北风	1.85	4.3
		14:00	东北风	1.61	8.5
		20:00	东北风	1.71	6.0
	2021.03.09	02:00	东北风	1.06	5.1
		08:00	东北风	1.03	6.0
		14:00	东北风	0.95	9.9
		20:00	东北风	1.08	7.3
	2021.03.10	02:00	北风	1.32	5.4
		08:00	北风	1.24	6.3
		14:00	北风	1.01	9.1
20:00		北风	1.39	6.7	
2#后吕村	2021.03.04	02:00	东北风	0.86	7.2
		08:00	东北风	0.82	9.6
		14:00	东北风	0.76	16.1
		20:00	东北风	0.89	10.8
	2021.03.05	02:00	南风	0.91	9.4
		08:00	南风	0.84	10.1
		14:00	南风	0.80	18.9
		20:00	南风	0.96	14.2
	2021.03.06	02:00	东北风	1.17	3.2
		08:00	东北风	1.26	4.9
		14:00	东北风	0.98	11.1
		20:00	东北风	1.20	7.4
	2021.03.07	02:00	东北风	1.83	6.1
		08:00	东北风	1.72	6.9
		14:00	东北风	1.46	12.3
		20:00	东北风	1.77	9.1
2021.03.08	02:00	东北风	1.87	3.2	
	08:00	东北风	1.82	4.0	
	14:00	东北风	1.67	8.7	
	20:00	东北风	1.74	6.1	
2021.03.09	02:00	东北风	1.09	5.5	
	08:00	东北风	1.01	5.9	
	14:00	东北风	0.92	9.7	
	20:00	东北风	1.07	7.1	
2021.03.10	02:00	北风	1.33	5.1	
	08:00	北风	1.20	6.2	
	14:00	北风	1.02	8.9	

监测点位	监测日期	气象条件			
		气温(°C)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
		20:00	北风	1.37	6.8

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/m<sup>3</sup>

监测点位	厂址				后吕村			
	2021.3.4~2021.3.10				2021.3.4~2021.3.10			
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	ND0001~0.003	0.01	30	达标	ND0.001~0.003	0.01	30	达标
氨	0.04~0.12	0.2	60	达标	0.04~0.10	0.2	50	达标
甲醇	ND0001	3	/	达标	ND0.1	3	/	达标
氯化氢	ND0.02	0.05	/	达标	ND0.02	0.05	/	达标
氟化物	ND0.5	0.02	/	达标	ND0.5	0.02	/	达标
氯气	ND0.03	0.1	/	达标	ND0.03	0.1	/	达标
硫酸雾	ND0.005	0.3	/	达标	ND0.005~0.010	0.3	3.33	达标
TVOC	0.012~0.0196	0.6	3.27	达标	0.0113~0.0203	0.6	3.38	达标

由以上监测结果可知,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<sub>2</sub>、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢、TVOC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。

#### 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、水深,具体监测布点见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水监测点位

编号	位置	坐标	井深(m)	埋深(m)	井口标高(m)	监测含水层	监测项目
1#	坡底村(29#水源井)	E108°54'54.76" N34°30'55.05"	240	40	393.45	第四系松散岩类 孔隙浅层承压水	水质、水位
2#	邵村	E108°55'19.89" N34°31'32.96"	75	25	402.30	第四系松散岩类 孔隙潜水	
3#	蔡杨村	E108°55'34.95" N34°30'46.55"	105	25	401.36	第四系松散岩类 孔隙潜水	
4#	黄家村(23#水源井)	E108°54'22.66" N34°31'20.07"	223	23	399.88	第四系松散岩类 孔隙浅层承压水	
5#	南流村	E108°54'29.47" N34°32'28.18"	70	20	407.29	第四系松散岩类 孔隙潜水	
6#	南流村 2	E108°54'22.26" N34°32'27.38"	70	20	407.52	第四系松散岩类 孔隙潜水	水位

编号	位置	坐标	井深 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	监测含水层	监测项目
7#	坡底村 2	E108°54'30.11" N34°30'50.24"	130	40	395.08	第四系松散岩类 孔隙潜水	
8#	大蔡壕	E108°55'54.73" N34°30'43.63"	95	25	390.00	第四系松散岩类 孔隙潜水	
9#	兰泰植物园	E108°54'38.13" N34°31'01.13"	120	40	395.69	第四系松散岩类 孔隙潜水	
10#	贾村	E108°55'24.24" N34°31'07.63"	105	35	395.95	第四系松散岩类 孔隙潜水	

## (2) 监测项目、频次及分析方法

监测项目：pH、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发酚、溶解性总固体、总硬度、氰化物、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数、铅、镉、砷、铁、锰、镍、钴、铜、锡、汞、氨氮、耗氧量、石油类共 32 项水质因子。监测点采样时间为 2021 年 1 月 20 日-21 日；每天监测 1 次，监测 2 天。分析及检出限见表 4.2-7。

表 4.2-7 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	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB 6920-1986	/
K <sup>+</sup>	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	4.50×10 <sup>-3</sup> mg/L
Na <sup>+</sup>			6.36×10 <sup>-3</sup> mg/L
Ca <sup>2+</sup>			6.61×10 <sup>-3</sup> mg/L
Mg <sup>2+</sup>			1.94×10 <sup>-3</sup> mg/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	5mg/L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			5mg/L
氯化物	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
硝酸盐			0.016mg/L
氟化物			0.006mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB 7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/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 称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L



监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法		
铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-87	0.004mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006（2.1）	/
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法	GB/T 5750.12-2006（1.1）	/
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	$0.09 \times 10^{-3}$ mg/L
镉			$0.05 \times 10^{-3}$ mg/L
砷			$0.12 \times 10^{-3}$ mg/L
铁			$0.82 \times 10^{-3}$ mg/L
锰			$0.12 \times 10^{-3}$ mg/L
镍			$0.06 \times 10^{-3}$ mg/L
钴			$0.03 \times 10^{-3}$ mg/L
铜			$0.08 \times 10^{-3}$ mg/L
锡			$0.08 \times 10^{-3}$ mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铍和锑 的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	$0.04 \times 10^{-3}$ mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006（1.1）	0.05mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L

(3) 监测结果与评价

表 4.2-8 地下水水质分析方法与检出限 单位：mg/L

监测项目	监测结果				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类	
	1#坡底村（29#水源井）		2#邵村		标准	达情况
	2021.01.20	2021.01.21	2021.01.20	2021.01.21		
pH 值	7.71	7.74	7.89	7.87	6.5-8.5	/
钾	2.34	2.43	2.98	2.94	/	/
钠	231	239	258	256	≤200	超标
钙	104	108	80.3	81.8	/	/
镁	132	135	120	119	/	/
碳酸根	5L	5L	5L	5L	/	/
重碳酸根	659	655	627	632	/	/
氯化物	228	226	225	218	≤250	达标

硫酸盐	429	435	397	394	≤250	超标
硝酸盐 (以 N 计)	12.6	12.1	8.60	8.67	≤20	达标
氟化物	0.777	0.802	1.09	1.10	≤1.0	超标
亚硝酸盐氮	0.008	0.009	0.013	0.011	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
溶解性总固体	1.67×10 <sup>3</sup>	1.62×10 <sup>3</sup>	1.51×10 <sup>3</sup>	1.46×10 <sup>3</sup>	≤1000	超标
总硬度	810	832	700	700	≤450	超标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.048	0.045	≤0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数	68	82	45	65	≤100	达标
铅	0.87×10 <sup>-3</sup>	0.90×10 <sup>-3</sup>	0.09×10 <sup>-3</sup> L	0.09×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
镉	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	≤0.005	达标
砷	0.19×10 <sup>-3</sup>	0.14×10 <sup>-3</sup>	2.55×10 <sup>-3</sup>	2.53×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	达标
铁	0.185	0.189	4.73×10 <sup>-2</sup>	4.34×10 <sup>-2</sup>	≤0.3	达标
锰	3.53×10 <sup>-2</sup>	3.44×10 <sup>-2</sup>	4.14×10 <sup>-2</sup>	4.24×10 <sup>-2</sup>	≤0.1	达标
镍	6.71×10 <sup>-3</sup>	6.44×10 <sup>-3</sup>	0.95×10 <sup>-3</sup>	0.86×10 <sup>-3</sup>	≤0.02	达标
钴	1.47×10 <sup>-3</sup>	1.42×10 <sup>-3</sup>	0.09×10 <sup>-3</sup>	0.08×10 <sup>-3</sup>	≤0.05	达标
铜	0.21×10 <sup>-3</sup>	0.20×10 <sup>-3</sup>	0.48×10 <sup>-3</sup>	0.53×10 <sup>-3</sup>	≤1.0	达标
锡	0.66×10 <sup>-3</sup>	0.58×10 <sup>-3</sup>	0.33×10 <sup>-3</sup>	0.30×10 <sup>-3</sup>	/	达标
汞	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	≤0.001	达标
氨氮	0.082	0.094	0.053	0.041	≤0.5	达标
耗氧量	0.72	0.77	0.76	0.72	≤3.0	达标
石油类	0.01	0.01	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
监测项目	监测结果				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	
	3#蔡杨村		4#黄家村(23#水源井)			
	2021.01.20	标准	标准	2021.01.21	标准	达标情况
pH 值	7.73	7.75	7.77	7.81	6.5-8.5	/
钾	9.91	9.91	4.76	4.87	/	/
钠	274	270	279	284	≤200	超标
钙	111	111	138	138	/	/

镁	125	124	180	182	/	/
碳酸根	5L	5L	5L	5L	/	/
重碳酸根	513	508	816	824	/	/
氯化物	248	235	266	281	≤250	超标
硫酸盐	562	564	496	500	≤250	超标
硝酸盐 (以 N 计)	6.91	6.88	18.8	19.1	≤20	达标
氟化物	0.945	0.944	0.851	0.842	≤1.0	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
溶解性总固体	1.68×10 <sup>3</sup>	1.70×10 <sup>3</sup>	1.99×10 <sup>3</sup>	1.94×10 <sup>3</sup>	≤1000	超标
总硬度	798	794	1095	1103	≤450	超标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铬(六价)	0.012	0.013	0.004	0.005	≤0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数	41	89	53	50	≤100	达标
铅	0.09×10 <sup>-3</sup> L	0.09×10 <sup>-3</sup> L	0.09×10 <sup>-3</sup> L	0.09×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
镉	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	0.05×10 <sup>-3</sup> L	≤0.005	达标
砷	2.56×10 <sup>-3</sup>	2.31×10 <sup>-3</sup>	1.15×10 <sup>-3</sup>	1.28×10 <sup>-3</sup>	≤0.01	达标
铁	3.47×10 <sup>-2</sup>	3.60×10 <sup>-2</sup>	6.19×10 <sup>-2</sup>	5.62×10 <sup>-2</sup>	≤0.3	达标
锰	0.95×10 <sup>-3</sup>	0.93×10 <sup>-3</sup>	3.39×10 <sup>-3</sup>	3.15×10 <sup>-3</sup>	≤0.1	达标
镍	0.37×10 <sup>-3</sup>	0.35×10 <sup>-3</sup>	0.86×10 <sup>-3</sup>	0.91×10 <sup>-3</sup>	≤0.02	达标
钴	0.20×10 <sup>-3</sup>	0.18×10 <sup>-3</sup>	0.16×10 <sup>-3</sup>	0.16×10 <sup>-3</sup>	≤0.05	达标
铜	0.43×10 <sup>-3</sup>	0.43×10 <sup>-3</sup>	0.42×10 <sup>-3</sup>	0.42×10 <sup>-3</sup>	≤1.0	达标
锡	0.17×10 <sup>-3</sup>	0.14×10 <sup>-3</sup>	0.13×10 <sup>-3</sup>	0.10×10 <sup>-3</sup>	/	达标
汞	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0.04×10 <sup>-3</sup> L	≤0.001	达标
氨氮	0.073	0.065	0.068	0.073	≤0.5	达标
耗氧量	0.94	0.91	0.82	0.87	≤3.0	达标
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
监测项目	监测结果				《地下水质量标准》	
	5#南流村				(GB/T14848-2017)	
	2021.01.20				标准	达标情况
pH 值	7.81		7.83	6.5-8.5	/	

钾	2.20	2.17	/	/
钠	300	299	≤200	超标
钙	139	138	/	/
镁	169	168	/	/
碳酸根	5L	5L	/	/
重碳酸根	758	769	/	/
氯化物	345	290	≤250	超标
硫酸盐	493	487	≤250	超标
硝酸盐 (以 N 计)	28.4	24.5	≤20	超标
氟化物	0.609	0.606	≤1.0	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
溶解性总固体	$1.95 \times 10^3$	$1.94 \times 10^3$	≤1000	超标
总硬度	1051	1045	≤450	超标
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铬(六价)	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数	36	69	≤100	达标
铅	$0.09 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	≤0.01	达标
镉	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	≤0.005	达标
砷	$2.78 \times 10^{-3}$	$2.82 \times 10^{-3}$	≤0.01	达标
铁	$3.39 \times 10^{-2}$	$3.14 \times 10^{-2}$	≤0.3	达标
锰	$1.99 \times 10^{-3}$	$1.97 \times 10^{-3}$	≤0.1	达标
镍	$1.08 \times 10^{-3}$	$1.05 \times 10^{-3}$	≤0.02	达标
钴	$0.17 \times 10^{-3}$	$0.16 \times 10^{-3}$	≤0.05	达标
铜	$0.57 \times 10^{-3}$	$0.55 \times 10^{-3}$	≤1.0	达标
锡	$0.08 \times 10^{-3}L$	$0.08 \times 10^{-3}$	/	达标
汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	≤0.001	达标
氨氮	0.079	0.091	≤0.5	达标
耗氧量	1.01	0.97	≤3.0	达标
石油类	0.01L	0.01L	≤0.05	达标

由水质监测结果（见表 4.2-8）可知，1#坡底村的超标因子为钠、硫酸盐、溶解

性总固体、总硬度；2#邵村的超标因子为钠、硫酸盐、氟化物、溶解性总固体、总硬度；3#蔡杨村的超标因子为钠、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度；4#黄家村（23#水源井）的超标因子钠、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度；5#南流村的超标因子为钠、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、总硬度。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》可知，项目所在地地下水潜水、浅层承压水中的氟离子、NO<sub>3</sub> 离子、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<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>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

声环境监测点布设在工业场地东、南、西、北厂界及厂区东南侧居民点，共 9 个点位，分别监测昼、夜间等效声级；监测时间为 2021 年 03 月 04 日~05 日，连续监测 2 天。监测结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 环境噪声现状监测结果表（单位：dB(A)）

测点编号	点位	03月04日		03月05日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	项目地东侧	63	53	63	54
2#		62	54	62	54
3#		62	53	62	53
4#	项目地南侧	57	44	56	45
5#	项目地西侧	54	45	54	46
6#		55	45	55	45
7#		54	45	54	45
8#	项目地北侧	62	52	62	51
9#	厂区东南侧居民点	48	43	48	44
《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准		65	55	65	55

监测结果显示，各厂址监测点位环境噪声昼、夜间均符合《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

本次监测在厂区内布设 3 个柱状样、1 个表层样，在厂外建设用地布设 2 个表层样。共布设 6 个监测点。本次环评委托陕西晟达检测技术有限公司于 2021 年 3 月 5 日对厂区及周边土壤环境质量进行了监测，土壤环境监测点位位置与监测项目见表 4.2-10。

表 4.2-10 土壤环境现状监测点位布设一览表

编号	监测点位置		方法	监测项目	备注
1	厂区内	厂区内 1#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	电池生产车间 2 (污水处理设施附近)
2		厂区内 2#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	工程试验厂房附近
3		厂区内 2#	柱状样	pH、涉密、石油类、氟化物	污水处理站
4		厂区内 4#	表层样	建设用地基本因子+特征因子 +土壤理化性质	危废库
5	厂区外	厂区外 5#	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、 镍、锌、氟化物	厂区外上风向 200m 范围 内
6		厂区外 6#	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、 镍、锌、氟化物、石油类	厂区外下风向 200m 范围 内

表层样：0-0.2m 取样

柱状样：表层样在 0~0.2m 取一个样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取一个样。

**同时监测：**土壤颜色、土壤结构、土壤质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度；给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。

**建设用地监测因子包括基本因子和特征因子：**

①建设用地基本因子：

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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②特征因子：锡、石油烃、氟化物。

## (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 4.2-110。

表 4.2-11 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 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法（电热板消解）HJ 803-2016	0.6mg/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		0.1mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
镍		3mg/kg
铬		4mg/kg
锌		1mg/kg
锡	土壤监测分析技术 化学工业出版社 2015 年第一版 第 10 章（10.1.6ICP-MS 法）	/
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分： 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/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	0.5 mg/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 HJ 605-2011	1.3 µg/kg
氯仿		1.1 µg/kg
氯甲烷		1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4 µg/kg
二氯甲烷		1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
四氯乙烯		1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg
三氯乙烯		1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg
氯乙烯		1.0 µg/kg
苯		1.9 µg/kg
氯苯		1.2 µg/kg
1,2-二氯苯		1.5 µg/kg
1,4-二氯苯		1.5 µg/kg
乙苯		1.2 µg/kg
苯乙烯	1.1 µg/kg	

项目	分析方法及来源	检出限 (mg/kg)
甲苯	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	1.3 µg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2 µg/kg
邻二甲苯		1.2 µg/kg
苯并 [a] 蒽		0.1 mg/kg
苯并 [a] 芘		0.1 mg/kg
苯并 [b] 荧蒽		0.2 mg/kg
苯并 [k] 荧蒽		0.1 mg/kg
蒽		0.1 mg/kg
二苯并 [a,h] 蒽		0.1 mg/kg
茚并 [1,2,3-cd] 芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg
硝基苯		0.09mg/kg
苯胺		0.08mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
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
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/
饱和导水率	森林土壤渗透率的测定 LY/T 1218-1999	/
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	/
氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	2.5µg
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	4mg/kg

## (4) 监测结果

土壤环境质量现状监测结果统计见表 4.2-12~14。

表 4.2-12 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)

监测日期	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况
厂区内 4# (危废库) (0~0.2m)	pH 值	8.34	mg/kg	/	达标
	镉	0.13	mg/kg	65	达标
	铅	14.7	mg/kg	800	达标
	砷	13.3	mg/kg	60	达标
	汞	0.054	mg/kg	38	达标
	涉密	20	mg/kg	18000	达标
			28	mg/kg	900
		3.8	mg/kg	/	/



监测日期	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况
	六价铬	未检出	mg/kg	5.7	达标
	氟化物	424	mg/kg	/	达标
	四氯化碳	未检出	mg/kg	2.8	达标
	氯仿	未检出	mg/kg	0.9	达标
	氯甲烷	未检出	mg/kg	37	达标
	1,1-二氯乙烷	未检出	mg/kg	9	达标
	1,2-二氯乙烷	未检出	mg/kg	5	达标
	1,1-二氯乙烯	未检出	mg/kg	66	达标
	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	mg/kg	596	达标
	反-1,2-二氯乙烯	未检出	mg/kg	54	达标
	二氯甲烷	未检出	mg/kg	616	达标
	1,2-二氯丙烷	未检出	mg/kg	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	mg/kg	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	mg/kg	6.8	达标
	四氯乙烯	未检出	mg/kg	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	未检出	mg/kg	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	未检出	mg/kg	2.8	达标
	三氯乙烯	未检出	mg/kg	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	未检出	mg/kg	0.5	达标
	氯乙烯	未检出	mg/kg	0.43	达标
	苯	未检出	mg/kg	4	达标
	氯苯	未检出	mg/kg	270	达标
	1,2-二氯苯	未检出	mg/kg	560	达标
	1,4-二氯苯	未检出	mg/kg	20	达标
	乙苯	未检出	mg/kg	28	达标
	苯乙烯	未检出	mg/kg	1290	达标
	甲苯	未检出	mg/kg	1200	达标
	间-二甲苯+对二甲苯	未检出	mg/kg	570	达标
	邻二甲苯	未检出	mg/kg	640	达标
	苯并[a]蒽	未检出	mg/kg	15	达标
	苯并[a]芘	未检出	mg/kg	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	未检出	mg/kg	15	达标
	苯并[k]荧蒽	未检出	mg/kg	151	达标
	蒽	未检出	mg/kg	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	未检出	mg/kg	1.5	达标
	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	mg/kg	15	达标
	萘	未检出	mg/kg	70	达标
	硝基苯	未检出	mg/kg	76	达标
	苯胺	未检出	mg/kg	260	达标
	2-氯酚	未检出	mg/kg	2256	达标
	石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	9	mg/kg	4500	达标

监测日期	监测项目	监测值	单位	标准	达标情况
	阳离子交换量	9.2	cmol <sup>+</sup> /kg	/	/
	氧化还原电位	335	mV	/	/
	饱和导水率	0.36	mm/min	/	/
	容重	1.56	g/cm <sup>3</sup>	/	/
	总孔隙度	41.2	%	/	/

表 4.2-13 建设用地区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	厂区内 1# (电池生产车间 2)				厂区内 2# (工程试验厂房附近)			厂区内 3# (污水站)				标准
	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	5.0-6. 0m	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	0-0.5 m	0.5-1. 5m	2.0-3. 0m	3.0-4. 0m	
pH 值	8.29	8.11	8.47	8.39	8.41	8.26	8.39	8.45	8.33	8.19	8.22	/
涉密	30	23	22	18	21	25	24	26	16	18	22	180 00
	36	32	33	22	28	32	33	34	25	26	30	900
	4.4	4.3	3.9	4.0	4.1	4.4	5.9	4.6	4.1	4.7	4.8	/
氟化物	455	410	504	341	496	456	343	426	474	438	398	/
石油类	34	7	8	13	4	8	未检出	5	7	6	5	450 0

表 4.2-14 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	厂界外 5# (厂区外上风向 200m)	厂界外 6# (厂区外下风向 200m)	标准
	0-0.2m	0-0.2m	
pH 值	8.42	8.17	/
镉	0.17	0.26	0.6
铅	15.8	21.3	170
砷	19.1	13.2	25
汞	0.304	0.122	3.4
涉密	24	31	100
	29	38	190
	42	50	250
锌	74	88	300
氟化物	545	511	/
石油类	/	8	/

由表 4.2-12~14 监测结果可知, 厂区内 1# (电池生产车间 2)、厂区内 2# (工程试验厂房附近)、厂区内 3# (污水站) 及厂区内 4# (危废库) 监测数据满足《土壤环境质量 建设用地区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 5# (厂区外上风向 200m)、厂界外 6# (厂区外下风向 200m) 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。

#### 4.2.5 小结

根据对评价区内环境空气、地下水、声环境、土壤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<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub> 等常规监测因子年评价指标进行判定，该地区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、CO<sub>24</sub> 小时平均质量浓度、O<sub>3</sub> 最大 8h 平均质量浓度指标均为达标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年评价指标不达标，项目所在区域为不达标区。

补充监测结果表明：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<sub>2</sub>、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢、TVOC 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，表明项目所在地环境空气质量良好。

##### （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<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup> 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 类标准要求，声环境质量良好。

##### （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。

### 4.3 环境敏感区调查

本项目生态评价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。生态评价范围外距离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，准保护区范围约 2.9km；距 13#水源井一级保护区范围约 3.17km，准保护区范围约 3.07km；距 28#水源井一级保护区范围约 1.4km，准保护区范围约 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圆形屋顶，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，该遗址位于本项目东厂界外 870m，四周由砖墙进行围挡，围墙外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<sup>2</sup>，其中河流湿地 2784.39 hm<sup>2</sup>，占泾河湿地总面积的 86.80% 人工湿地 423.41hm<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>；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<sup>2</sup>。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<sup>2</sup>。

#### 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、黄土和黑垆土，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，为拉氏鲢和餐条。

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  $108^{\circ}41'42''\sim 108^{\circ}58'1''$ ，北纬  $34^{\circ}32'57''\sim 34^{\circ}27'54''$ 。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  $661.68\text{hm}^2$ ，湿地公园总面积  $843.44\text{hm}^2$ 。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  $601.36\text{hm}^2$ ，占总面积的 71.30%，湿地面积  $533.62\text{hm}^2$ ，占总湿地面积的 80.65%；恢复重建区面积  $120.28\text{hm}^2$ ，占总面积 14.26%，湿地面积  $88.93\text{hm}^2$ ，占总湿地面积的 13.44%；宣教展示面积  $46.63\text{hm}^2$ ，占总面积的 5.53%，湿地面积  $25.34\text{hm}^2$ ，占总湿地面积的 3.83%；合理利用面积  $61.00\text{hm}^2$ ，占总面积的 7.23%，湿地面积  $13.79\text{hm}^2$ ，占总湿地面积的 2.08%；管理服务区面积  $14.17\text{hm}^2$ ，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  $13^{\circ}\text{C}$ ，冬季（1 月）最冷为  $\sim 20.8^{\circ}\text{C}$ ，夏季最热（7 月）为  $41.4^{\circ}\text{C}$ ，区内年均降水量  $548.7\text{mm}$ 。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  $\text{m}^3$ ，平均流量  $64.1\text{m}^3/\text{s}$ ，公园范围内河长 34km。

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 级保护动物为普通鵞、毛脚鵞、秃鵞、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。

#### 4.4 区域污染源调查

根据《陕西省西咸新区泾河新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》及现场调查，本次环境空气评价范围内已投产工业企业包括装备制造、电子信息、建材、机械加工、服装、保健医药、食品及印刷等类型，正常运行企业共 114 家，污染源排放见表 4.4-1。

表 4.4-1 评价范围内现有企业污染源排放情况表

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
1	陕西凯业重型机械设备有限公司	煤矿机械生产项目	0.266	0.019	0.145		0.00146					2.125	0.5	15
2	陕西宇德电气工程有限公司	电力开关柜与自控电力设备研发制造项目	0.089	0.05		0.001	0.01		0.01		油烟 0.0095	33.25	2.96	36.14
3	陕西宇德机械制造有限公司	汽车车架总成生产线项目	0.18	0.08		0.27	0.65	0.35	1.7		油烟 0.024	73.15	10.6	90
4	陕西吉兴达煤矿机电有限公司	陕西吉兴达煤矿机械生产项目	1.73	0.14	1.01		0.00006	0.00127		0.0028		1	0.131	54
5	华晨汽车金杯产业园有限公司	专用车标准厂房一期工程项目				0.002	0.01		0.09					
6	陕西金广林机电科技有限公司	太阳能光伏转化器生产项目	0.24	0.02	0.12							1		3
7	陕西德重电力机械有限公司	德重电力环保新型电力设备产业化项目	0.068	0.0183	0.0162			0.000114				1	2.01	113.145
8	金盾纺织（永乐）有限公司	三万锭精梳技改项目				1.005	0.303	1.35	2.5			218.6		168
9	陕西联拓电机有限公司	建设电机系列生产线项目	0.241	0.17							油烟 0.006	16.8	40.1	15.36
10	陕西润浙纺织有限公司	三万纱锭棉纺床上用品生产线项目				0.125	0.248	0.38	0.23			6.41		150
11	陕西新宇德机械有限公司	汽车零部件加工项目		0.174		0.00422	0.00202	0.04	0.01235		油烟 0.01			
12	陕西正立乳业有限责任公司泾阳饲料厂	设备改造建设项目	0.01	0.007	0.0046	0.006	0.04	0.306	0.312			25		2.4
13	陕西鼎龙木业有限公司	复合木地板生产				0.17	0.91		7.26		甲醛 0.0315	437	10.203	12



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

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
	司	项目									油烟 0.0045			
14	泾阳县永安塑料厂	技术改造工程												11
15	陕西长庆专用车制造有限公司	专用车迁建项目	1.9	0.2		0.66	1.35		7.63	6.598	二甲苯 1.096 漆雾 0.84			
16	陕西安和健康咨询有限公司	陕西安和健康产品生产项目						0.0014			油烟 0.00764	1.569	6.1	12
17	咸阳双胞胎饲料有限公司	咸阳双胞胎饲料有限公司	0.18	0.03	0.06	0.0206	0.0432	0.0225	0.2448	1.6128	沥青烟 1.0224 油烟 0.008	66.5	11.5	46.56
18	陕西兴盛振兴铁路电气化器材有限公司	陕西兴盛振兴铁路器材厂电气化铁道接触网专用零部件生产项目	1.09	0.12							油烟 0.000025	13.74	1.96	35
19	陕西金瑞鸿玻璃有限公司	金瑞鸿玻璃加工项目										0.3	0.284	4.125
20	陕西江航建筑装饰工程有限公司	陕西江航建筑装饰材料生产项目										100		15
21	陕西宝正机械有限公司	陕西宝正智能制药装备生产项目	0.266	0.019	0.145					0.004		300	1	15
22	陕西妙香园生物科技有限公司	陕西妙香园中药研发生产项目	0.453	0.029	0.22				0.14		油烟 0.001	7		1.5
23	陕西鸿博百川工程材料有限公司	陕西鸿博百川工程材料有限公司塑料管生产新建项目 2020 技术改造						0.01		0.361	氯乙烯 0.0009	1.44	5.81	6.6
24	陕西鸿博百川工程材料有限公司	陕西鸿博百川工程材料有限公司桥梁减隔震生产项目 2020 技术改				0	0.01	0.02	0.02	0.048	4.77	268.32		13.5

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

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
		造												
25	陕西健驰生物药业有限公司	陕西健驰功能性营养食品生产项目												
26	陕西崇文生物科技有限公司	崇文生物化妆品生产研发项目	0.405	0.02709	0.201						油烟 0.171			13.32
27	陕西西咸新区泾河新城鼎盛水泥制品有限公司	城市排水相关能源产品生产项目				0.00319	0.00764	2.58681	0.0368			1.71	0.318	5.4
28	鑫冠园健康食品生产项目	陕西鑫冠园生物科技有限公司	0.026	0.0022	0.013	0.04032	0.02352		0.06888			3.82		3.15
29	陕西法士特沃克齿轮有限公司	陕西法士特沃克齿轮有限公司副箱齿轮项目（已有3个项目，统计公司总排污量）	1.58	0.131	0.782	1	8.6		0.27	0.33		890.01	104.4	99.41
30	陕西跃大重型机械有限公司	陕西跃大煤矿机械生产项目	0.266	0.019	0.145							5	0.5	15
31	陕西聚香源食品有限公司	陕西聚香源香油生产加工项目				0.0312	0.0192	0.27	0.144			256		0.45
32	陕西普华清洁能源设备生产项目	陕西普华能源环保科技有限公司	0.5	0.046	0.58		0.0048	0.0476		0.04		10.3	1	30
33	陕西杰瑞达能源有限公司	陕西杰瑞达电气生产项目	0.266	0.019	0.145							1		15
34	陕西谷海天祥塑胶科技有限公司	建设塑胶移动垃圾桶及家居用品生产线项目	0.101	0.0087	0.047					0.1645		5	0.56	4.5
35	陕西泾河石羊饲料有限公司	陕西泾河石羊饲料有限公司	17.71	4.28		0.017	0.101					191	0.12	5

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
36	陕西宝信金属科技有限公司	陕西宝信钛合金加工项目	0.266	0.019	0.145								0.24	15
37	陕西晴空防水材料工程有限公司	陕西晴空防水材料工程有限公司防水材料生产项目	0.18	0.03	0.06	0.0206	0.0432	0.0225	0.2448	1.6128	沥青烟 1.0224 油烟 0.008	66.5	11.5	46.56
38	陕西国之杰装饰工程有限公司	国之杰金属加工及喷塑生产线建设项目				0.00137	0.00044	0.164	0.01192	0.028		2.236	0.31	0.6
39	泾河新城捷安美家具厂	捷安美家具生产加工项目					0.0705			0.019		1.89	0.4	4.05
40	西安楼山新材料科技有限公司	楼山环保新材料生产项目						0.0515		0.534		3	2.62	2.5
41	西咸新区新艺宅配家具有限公司	西咸新区新艺宅配家具安装生产线项目	0.03	0.003	0.015			0.62		0.092		12.38	0.034	3.38
42	陕西泰永环保科技有限公司	陕西泰永环保科技有限公司年产 200 万支真瓷胶美缝剂项目					0.0095						7.815	4.95
43	陕西德正斯机电科技有限公司	金属材料及机电设备表面处理项目				0.002	0.0143		0.0126	0.0075		0.1	0.05	1.5
44	西安正阳新材料科技有限公司	年产 500 吨环保型热固性粉末项目						0.0419		0.0552			0.0703	0.7
45	西安明海新材料科技有限公司	年产 10 万 m <sup>3</sup> 保温板项目						0.02029				12.2		2.52
46	西安凌威机电有限公司	凌威火箭发射架	0.0605	0.006	0.0363		0.00282	0.02912				1.65098	0.253	4.5

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉 尘 (t/a)	氮氧化 物(t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃 圾(t/a)
	司	加工、组装生产线项目												
47	陕西光义爱圣印务有限公司	年产 500 吨印刷制品建设项目								0.067		10	0.896	2.25
48	陕西友好印务广告传媒有限公司泾河新城分公司	年产 500 吨印刷制品建设项目	0.051	0.004	0.034					0.017		5	0.835	2.25
49	西安雅风印务有限公司	年产 500 吨印刷制品建设项目	0.051	0.004	0.034					0.017		5	0.835	2.25
50	陕西康诺印务有限公司	年产 600 吨印刷制品建设项目	0.12	0.01	0.079					0.042		5	0.98	5.25
51	陕西艺天展览服务有限公司	陕西艺天展览服务有限公司展示产品制作项目	0.034	0.003	0.023					0.043		2	0.859	1.5
52	陕西秦通电力集团有限公司	陕西秦通电力集团有限公司电力开关柜与自控电力设备技术改造项目						0.9		0.0135	漆雾 1.22	36.65	5.492	60
53	陕西浩鑫源节能科技有限公司	陕西浩鑫源节能科技有限公司新型墙体材料生产线项目	0.217	0.018	0.109	0.1544	0.19221		0.72768		油烟 0.0012	5		6.45
54	陕西恒东顺环保建筑材料有限公司	恒东顺预制围墙组装件生产加工项目	0.171	0.014	0.086		0.108					40.2		3
55	陕西圣奥动物药业	陕西圣奥动物药业有限公司兽用药品生产线扩建	1.039	0.0824	0.372	0.071	0.173		0.7	0.061	油烟 0.017	17.55	2.46	19.2

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

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉 尘 (t/a)	氮氧化 物(t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃 圾(t/a)
		项目												
56	西咸新区宏大包装有限公司	西咸新区宏大包装材料印务生产线项目	0.096	0.008	0.058					1.09	油烟 0.0081	5.1	17.23	2.75
57	西咸新区航旭信息科技有限公司	西咸新区航旭高压开关零部件机械加工生产项目										0.6	0.035	1.04
58	陕西新辉嘉业印刷有限公司	年产 800 吨印刷包装制品建设项目	0.086	0.007	0.057			0.002		0.05		24.752	1.174	3.75
59	西安曙光印业有限公司	年产 900 吨印刷包装制品建设项目	0.051	0.004	0.034					0.062		27.84	1.063	2.25
60	西安松林森彩印有限公司	年产 800 吨印刷包装制品建设项目	0.151	0.013	0.1					0.094		24.75	1.215	6.6
61	陕西德宝龙印务有限公司	年产 500 吨印刷包装制品建设项目	0.051	0.004	0.034					0.017		5	0.955	2.25
62	西安大阳兴业不锈钢有限公司	西安大阳兴业不锈钢材料生产项目										12.22		3
63	陕西环通标准锅炉有限公司	陕西环通标准锅炉有限公司改建项目						0.0266		0.0174		0.0376	1.01	
64	西安佳立佳生物医药有限公司	西安佳立佳生物医药有限公司消毒产品生产项目	0.075	0.0063	0.038							1.56	0.06	9
65	西咸新区金富豪木业	金富豪木业贴面	0.059	0.004	0.027	0.0024	0.0012		0.0154		甲醛 0.0028	1	1.0486	1.5

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
	有限公司	板加工及家具生产项目												
66	陕西康乐实业有限公司	陕西康乐实业有限公司食品、保健品、医疗器械、消毒产品等的生产经营项目	0.128	0.013	0.068			0.00035		0.006		0.62	0.27	6
67	陕西鸿邦制药有限公司	陕西鸿邦制药有限公司消毒产品生产项目	0.045	0.005	0.029			0.00065		0.004		0.33	0.18	2.3
68	陕西新时代生物转化检测有限公司	陕西新时代生物转化检测有限公司西大新时代检验检测服务项目	0.176	0.01	0.072					0.0086		3.1	4.56	2.5
69	陕西娇存生物科技有限公司	陕西娇存生物食品生产项目	0.018	0.002	0.009			0.00359				10.555		2.178
70	陕西德利恒热能科技有限公司	陕西德利恒热能科技有限公司锅炉、换热设备、燃油（气）燃烧器的研发、制造				0.000014	0.000049		0.00014			2.08	0.45	9
71	西咸新区丽日装饰材料有限公司	年产 200 万张三聚氰胺浸渍纸项目	0.03	0.003	0.015	0.132	0.0216		0.388		甲醛 0.0159	3	0.65	1.04
72	陕西远鑫新材料有限公司	环保型静电粉末涂料生产项目	0.03	0.003	0.013			0.01		0.01		2.319	0.017	3
73	陕西凯兴中药科技有限公司	陕西凯兴中药科技有限公司生产基地项目	1.37	0.07	0.83							42	0.2002	4.5

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉 尘 (t/a)	氮氧化 物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃 圾 (t/a)
74	陕西国力电器科技有 限公司	泾河新城温商高 端制造产业园-互 感器、高压电器开 关制造项目	0.1399	0.0118	0.0677		0.0002396	0.04576		0.05808	烟尘 0.0036	0.6	2.355	6.05
75	陕西湘凯实业有限责 任公司	陕西湘凯实业有 限责任公司生产 塑料模具项目	0.02	0.002	0.01		0.00008			0.03		1.6	0.059	2.4
76	陕西博业塑胶有限公 司	陕西博业塑胶制 品生产项目	1.23	0.09	0.51	0.0000051		0.005	0.00015	0.1155	油烟 0.0066	57.5	3.13	60.6
77	陕西唐世塑业有限公 司	陕西唐世塑业塑 料制品生产项目	0.065	0.006	0.035					0.164		6.54	2.3	3
78	咸阳通瑞达工贸有限 公司	通瑞达机械加工 项目	0.99	0.08	0.83		0.003	1.223		0.144	漆雾 0.352	146.345	13.319	90
79	陕西兴曜生物科技有 限公司	陕西兴曜生物科 技有限公司消毒 产品生产项目	0.054	0.0046	0.027							0.5	2	6.5
80	陕西原点通力电缆制 造有限公司	泾河新城温商高 端制造产业园原 点电缆制造项目	0.033	0.003	0.016					0.0103		5	0.112	2
81	陕西西耐防腐设备有 限公司	泾河新城温商高 端制造产业园-高 分子生产研发项 目	0.075	0.0063	0.0383	0.0046		0.7728	0.0528	0.05875	二甲苯 0.0069	101.77	1.73	4.5
82	陕西润业工贸有限公 司	陕西润业工贸防 冻液生产项目											0.2	1.05
83	陕西西咸新区三味坊 食品有限公司	三味坊食品生产 加工项目	0.19	0.01		0.00039	0.00004	0.12	0.03436		油烟 0.0854	3.94		7.95
84	西安绿达食品有限公 司	泾河新城温商高 端制造产业园-绿	0.034	0.0028	0.017							0.6		3.3

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉尘 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃圾 (t/a)
		达巧克力生产项目												
85	陕西长庆巨力橡塑制品有限公司	节能型窄 V 带生产项目	0.255	0.019	0.151			0.025		0.145	硫化氢 0.0019 油烟 0.004	5.1817	0.65	10.5
86	陕西省泾惠渠水利机械有限责任公司	陕西泾惠渠水利用闸门生产线项目					0.0093	0.00063		0.01512	油烟 0.000212	5.3	1.74	3.75
87	陕西朗威叶片制造有限公司	陕西朗威燃气轮机设备及叶片制造生产项目	0.52	0.037	0.24			0.2852			油烟 0.00764	5.46	0.825	10.5
88	陕西宏祥专用汽车有限公司	陕西宏祥焊接车间生产加工及安装项目	0.27	0.023	0.13		0.03				油烟 0.0031	30.27	0.02	9.75
89	陕西西电长城电力电气工程有限公司	陕西西电长城电力电气工程有限公司高低压成套设备生产项目	0.12	0.01	0.05		0.000157	0.0005				26.8	0.05	1.8
90	陕西鑫凯华广告有限公司	鑫凯华广告标识标牌制作项目					0.0018	0.0088		0.0066	漆雾 0.0225	0.7277	0.65	4.5
91	陕西金合矿山设备有限公司	机械配件生产、加工与维修项目	0.103	0.01	0.021		0.000188				油烟 0.0025	0.305	0.47	4.5
92	咸阳森鑫工矿设备有限公司	机械配件加工生产项目	0.0218	0.0011	0.0044		0.000188				油烟 0.004	7.15	1.02	9
93	陕西林宇成套电气制造有限公司	陕西林宇桥架设计、生产加工项目	0.025	0.002	0.013	0.0009	0.0022	0.03	0.0057	0.0048		13.88	0.09	1.05
94	陕西盛利塑胶有限公司	陕西盛利高分子材料制品生产项目	0.032	0.0026	0.003					0.01488		6	0.7045	3.9
95	西安嘉联科贸有限公司	西安嘉联环保型										1.66		0.85



序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉 尘 (t/a)	氮氧化 物 (t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃 圾 (t/a)
	司泾河新城分公司	钠盐、钾盐的稀释 与分装项目												
96	西安贝克电子材料科 技有限公司	泾河新城温商高 端制造产业园-贝 克电子产品生产 项目	0.143	0.012	0.072			0.131		0.012		11.429	0.1	4.2
97	西咸新区锦臻茶业有 限公司	西咸新区锦臻茶 业有限公司茶叶 生产及加工项目	0.25	0.02	0.13							20		6
98	陕西百事达包装材料 有限公司	陕西省百事达包 装材料有限公司 纸张加工项目	0.112	0.0098	0.052					0.0219	油烟 0.0017	27.92	6.557	4.05
99	陕西飞天管业科技有 限公司	陕西飞天管业科 技有限公司给水 管排水管生产项 目	0.16	0.005	0.03			0.059		0.517		1.15	6.256	7.5
100	西安中柱碳素有限公 司	太阳能光伏用晶 硅炉热场研发与 制造项目	0.085	0.0072	0.0435			0.00488				5	0.82	6
101	西咸新区秦丰钛业金 属材料有限公司	金属表面加工生 产线项目	0.21	0.017	0.11			4.8			油烟 0.00105	300.1		3.08
102	泾河新城鑫丰液化气 有限公司液化石油气 储配站建设项目	泾河新城鑫丰液 化气有限公司								0.056				1.5
103	陕西陆油石油自动化 设备有限公司	陆油石油自动化 设备机械加工线 建设项目					0.00022	0.0169				1.7638	0.28	4.95
104	陕西力拓重工机械有 限公司	陕西力拓重工机 械有限公司					0.0004	0.00225		0.00658	油烟 0.00225	8.27	6.38	13.5

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

序号	公司名称	项目名称	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	BOD5 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	烟尘 TSP (t/a)	工业粉 尘 (t/a)	氮氧化 物(t/a)	VOC (t/a)	其他	一般固废 (t/a)	危废 (t/a)	生活垃 圾(t/a)
105	陕西和治友德制药有限公司	医疗器械、化妆品生产经营项目										1		6
106	西咸新区海迅齿轮制造有限公司	西咸新区海迅齿轮制造、机械设备加工项目					0.0018					6.2	0.73	4.2
107	上海宁远精密机械股份有限公司西咸新区分公司	宁远机加工项目	0.036	0.0033	0.019							5	0.03	1.5
108	泾阳县雁华实业有限责任公司	泾阳县雁华实业有限责任公司钢化玻璃制品加工生产线项目								0.015		60.36	0.12	4.5
109	泾阳县永拓齿轮有限公司	西咸新区泾河新城永拓齿轮制造加工项目										0.8	0.3	0.45
110	西咸新区诚聚铭生物科技有限责任公司	消毒片生产项目						0.00025				0.1	0.1	2.25
111	西咸新区茯茶镇同新运营管理有限公司	志宽食品烘焙观光工厂				0.0095	0.00025	0.005	0.161		油烟 0.05	16.86	2.461	22.5
112	陕西柄辉济峻演出器材有限公司	年产 1200 吨金属制品项目					0.00727	0.01373				12.333	0.0067	1.98
113	西咸新区茯茶镇茶业有限公司	泾河新城泾新茯茶生产研发基地项目	1.85	0.17	0.92	0.031	0.041	0.0488	0.48		油烟 0.0019	53.688		37.5
114	西咸新区茯茶镇文化产业集团有限公司	泾河新城茯茶镇休闲度假文化体验区项目	1.5	0.125							油烟 0.00123			136.5
合计			40.6762	6.64549	9.551	3.7857	13.07	14.88	23.5	14.52	4.77	4290.37	321.35	1777.24

## 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、二、三）及其辅助用房均在建设中。

拟建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<sub>x</sub>，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）、《陕西省人民政府关于印发陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）的通知》（修订）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，工业场地 200m 范围内有一处居民点（厂区东南侧居民），设备安装调试及车辆运输可能会产生噪声影响。评价要求，选用低噪设备，设备安装合理安排安装时间，夜间不施工。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，降低施工噪声的影响。

1) 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；

2) 加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期；

3) 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；

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

通过采取噪声控制措施后，施工期主要噪声源对声环境敏感目标没有明显不利影响，且施工结束后，噪声影响消失。

### （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包括制绒、化学品库废气、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、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  $P_{max}$  为 9.40%，故本次评价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。

#### 6.1.3 预测结果

各污染源 AERSCREEN 模型计算结果见表 6.1-3~8。

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 <sup>3</sup> /h)	烟气温度/℃	排放速率 (kg/h)								
		X	Y						氟化物	HCL	CL <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	硫酸雾	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC <sub>s</sub>	H <sub>2</sub> S
1	制绒、化学品库	-148	388	402	25	1.2	50000	26	0.00008	0.0043	/	0.0097	0.002	/	/	/	/
2	扩散制结、返工工片清洗	-103	281	402	25	1.2	50000	26	0.0073	0.0003 3	0.0583	/	/	/	/	/	/
3	刻蚀 1 废气	-67	192	402	25	1.0	30000	26	0.0032	/	/	0.3105	0.137	/	/	/	/
4	刻蚀 1 废气	-67	68	402	25	1.2	50000	26	0.00873	/	/	/	/	/	/	/	/
5	硅烷废气	9	-141	402	25	0.5	7500	26	/	/	/	/	/	0.05513	/	/	/
6	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	31	-221	402	25	1.2	50000	26	0.015	0.006	/	/	/	/	/	/	/
7	镀膜废气	121	-177	402	25	0.8	20000	26	/	/	/	/	/	0.0013	0.250 7	/	/
8	印刷烘干烧结	-18	-270	402	25	1.5	90000	26	/	/	/	/	/	/	/	0.02803	/
9	涉密	27	-359	402	25	1.0	30000	26	0.01433	/	/	/	/	/	/	/	/
10	污水处理站 1	112	117	408	15	0.5	10000	26	0.0096	0.0144	/	/	/	/	0.03	/	0.00096
11	污水处理站 2	157	-261	402	15	0.5	10000	26	0.0096	0.0144	/	/	/	/	0.03	/	0.00096

表 6.1-2 本项目正常情况面源排放情况表

序号	位置	污染源	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							甲醇	液氨
1	甲醇站	甲醇	101	90	403	18	14.5	0	8	正常	0.098	/

表 6.1-3 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	制绒、化学品库废气								刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗			
		NO <sub>2</sub>		氟化物		HCL		硫酸雾		氟化物		HCL	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.00	0.00	0.000	0	0.0009	0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
2	60	0.76	0.38	0.0079	0.04	0.427	0.85	0.19	0.07	/	/	/	/
3	61	/	/	/	/	/	/	/	/	1.45	7.23	0.59	1.18
4	100	0.63	0.31	0.0066	0.03	0.355	0.71	0.16	0.05	1.21	6.07	0.50	0.99
5	200	0.40	0.2	0.0042	0.02	0.224	0.45	0.10	0.03	0.77	3.83	0.31	0.63
6	300	0.29	0.15	0.0031	0.02	0.166	0.33	0.08	0.03	0.56	2.82	0.23	0.46
7	400	0.24	0.12	0.0025	0.01	0.134	0.27	0.06	0.02	0.46	2.28	0.19	0.37
8	500	0.20	0.1	0.0021	0.01	0.113	0.23	0.05	0.02	0.39	1.93	0.16	0.32
9	600	0.18	0.09	0.0019	0.01	0.101	0.20	0.05	0.02	0.34	1.72	0.14	0.28
10	700	0.16	0.08	0.0017	0.01	0.0911	0.18	0.04	0.01	0.31	1.56	0.13	0.26
11	800	0.15	0.07	0.0015	0.01	0.0819	0.16	0.04	0.01	0.28	1.41	0.12	0.23
12	900	0.13	0.07	0.0014	0.01	0.0740	0.15	0.03	0.01	0.25	1.27	0.10	0.21
13	1000	0.13	0.07	0.0014	0.01	0.0736	0.15	0.03	0.01	0.23	1.16	0.10	0.19
14	1500	0.10	0.05	0.0011	0.01	0.0590	0.12	0.03	0.01	0.20	1.01	0.08	0.17
15	2000	0.22	0.11	0.0023	0.01	0.1250	0.25	0.06	0.02	0.17	0.83	0.07	0.14
16	2500	0.08	0.04	0.0008	0.00	0.0431	0.09	0.02	0.01	0.15	0.74	0.06	0.12

表 6.1-4 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距	扩散制结、返工片清洗			刻蚀 1 废气		
		氟化物	HCL	CL <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	氟化物	硫酸雾

	离 (m)	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.0016	0.01	0.0001	0.00	0.012	0.01	0.08	0.04	0.001	0.01	0.046	0.02
2	<b>60</b>	<b>0.717</b>	<b>3.58</b>	<b>0.0353</b>	<b>0.07</b>	<b>5.710</b>	<b>5.71</b>	/	/	/	/	/	/
3	<b>84</b>	/	/	/	/	/	/	<b>18.80</b>	<b>9.4</b>	<b>0.242</b>	<b>1.21</b>	<b>10.4</b>	<b>3.46</b>
4	100	0.595	2.97	0.0293	0.06	4.74	4.74	18.50	9.24	0.238	1.19	10.2	3.40
5	200	0.374	1.87	0.0185	0.04	2.99	2.99	12.90	6.46	0.167	0.83	7.13	2.38
6	300	0.276	1.38	0.0136	0.03	2.20	2.20	9.49	4.75	0.122	0.61	5.24	1.75
7	400	0.223	1.11	0.011	0.02	1.78	1.78	7.65	3.83	0.099	0.49	4.22	1.41
8	500	0.189	0.95	0.0093	0.02	1.51	1.51	6.47	3.24	0.083	0.42	3.57	1.19
9	600	0.169	0.84	0.0083	0.02	1.34	1.34	5.74	2.87	0.074	0.37	3.16	1.05
10	700	0.152	0.76	0.0075	0.02	1.21	1.21	5.18	2.59	0.067	0.33	2.86	0.95
11	800	0.137	0.68	0.0068	0.01	1.09	1.09	4.65	2.33	0.06	0.3	2.57	0.86
12	900	0.124	0.62	0.0061	0.01	0.986	0.99	4.21	2.1	0.054	0.27	2.32	0.77
13	1000	0.114	0.57	0.0056	0.01	0.907	0.91	3.87	1.94	0.05	0.25	2.14	0.71
14	1500	0.0982	0.49	0.0048	0.01	0.783	0.78	3.22	1.61	0.041	0.21	1.77	0.59
15	2000	0.0902	0.45	0.0045	0.01	0.719	0.72	2.79	1.39	0.036	0.18	1.54	0.51
16	2500	0.0716	0.36	0.0035	0.01	0.571	0.57	2.42	1.21	0.031	0.16	1.34	0.45

表 6.1-5 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	镀膜废气				硅烷废气		刻蚀 1 废气	
		PM10		NH3		PM10		氟化物	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.00	0.00	0.12	0.06	0.0441	0.01	0.001	0.0
2	<b>62</b>	/	/	/	/	/	/	<b>0.836</b>	<b>4.18</b>
3	<b>99</b>	<b>0.10</b>	<b>0.02</b>	<b>18.0</b>	<b>9.01</b>	/	/	/	/
4	<b>100</b>	/	/	/	/	<b>4.12</b>	<b>0.92</b>	0.707	3.53
5	200	0.07	0.02	13.1	6.55	2.92	0.65	0.447	2.23



序号	距源中心 下风向距 离 (m)	镀膜废气				硅烷废气		刻蚀 1 废气	
		PM10		NH3		PM10		氟化物	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
6	300	0.05	0.01	9.59	4.79	2.13	0.47	0.329	1.65
7	400	0.04	0.01	7.17	3.85	1.72	0.38	0.266	1.33
8	500	0.03	0.01	6.54	3.27	1.45	0.32	0.225	1.12
9	600	0.03	0.01	5.79	2.90	1.27	0.28	0.201	1.01
10	700	0.03	0.01	5.22	2.61	1.15	0.26	0.182	0.91
11	800	0.02	0.01	4.70	2.35	1.03	0.23	0.163	0.82
12	900	0.02	0.01	4.25	2.12	0.933	0.21	0.148	0.74
13	1000	0.02	0.00	3.90	1.95	0.864	0.19	0.135	0.68
14	1500	0.02	0.00	3.31	1.66	0.712	0.16	0.114	0.57
15	2000	0.02	0.00	2.76	1.38	0.626	0.14	0.099	0.50
16	2500	0.02	0.00	2.53	1.26	0.656	0.15	0.119	0.59

表 6.1-6 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	印刷烘干烧结		涉密工序		甲醇站	
		VOCs		氟化物		甲醇	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.01	0.00	0.00	0.02	193	6.42
2	14	/	/	/	/	199	6.64
3	43	4.32	0.36	/	/	/	/
4	92	/	/	1.02	5.09	/	/
5	100	2.45	0.20	1.02	5.08	71.6	2.39
6	200	1.39	0.12	0.74	3.69	46.2	1.54
7	300	1.03	0.09	0.54	2.72	37.6	1.25
8	400	0.84	0.07	0.44	2.19	31.6	1.05
9	500	0.71	0.06	0.37	1.86	27.6	0.96

序号	距源中心下风向距离 (m)	印刷烘干烧结		涉密工序		甲醇站	
		VOCs		氟化物		甲醇	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
10	600	0.65	0.05	0.33	1.65	24.4	0.81
11	700	0.59	0.05	0.30	1.49	21.7	0.72
12	800	0.53	0.04	0.27	1.34	19.9	0.66
13	900	0.48	0.04	0.24	1.21	18.7	0.62
14	1000	0.43	0.04	0.22	1.10	/	/
15	1500	0.36	0.03	0.18	0.90	/	/
16	2000	0.31	0.03	0.16	0.79	/	/
17	2500	0.28	0.02	0.14	0.69	/	/

表 6.1-7 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心下风向距离 (m)	污水处理站 1							
		氟化物		HCL		H2S		NH3	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.02	0.09	0.03	0.05	0.00	0.02	0.05	0.03
2	100	0.73	3.65	1.10	2.19	0.07	0.73	2.28	1.14
3	<b>192</b>	<b>0.91</b>	<b>4.54</b>	<b>1.36</b>	<b>2.73</b>	<b>0.09</b>	<b>0.91</b>	<b>2.84</b>	<b>1.42</b>
4	200	0.91	4.53	1.36	2.72	0.09	0.91	2.83	1.42
5	300	0.70	3.48	1.04	2.09	0.07	0.70	2.17	1.09
6	400	0.58	2.89	0.87	1.74	0.06	0.58	1.81	0.90
7	500	0.54	2.70	0.81	1.62	0.05	0.54	1.69	0.85
8	600	0.48	2.42	0.73	1.45	0.05	0.48	1.51	0.76
9	700	0.45	2.22	0.67	1.33	0.04	0.44	1.39	0.70
10	800	0.41	2.04	0.61	1.22	0.04	0.41	1.27	0.64
11	900	0.38	1.87	0.56	1.12	0.04	0.37	1.17	0.59
12	1000	0.35	1.76	0.53	1.06	0.04	0.35	1.10	0.55

序号	距源中心下风向距离 (m)	污水处理站 1							
		氟化物		HCL		H2S		NH3	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
13	1500	0.28	1.40	0.42	0.84	0.03	0.28	0.87	0.44
14	2000	0.25	1.23	0.37	0.74	0.02	0.25	0.77	0.38
15	2500	0.33	1.67	0.50	1.00	0.03	0.33	1.04	0.52

表 6.1-8 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心下风向距离 (m)	污水处理站 2							
		氟化物		HCL		H2S		NH3	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.02	0.1	0.03	0.06	0.00	0.02	0.06	0.03
2	100	0.79	3.96	1.19	2.38	0.08	0.79	2.48	1.24
3	<b>159</b>	<b>1.04</b>	<b>5.18</b>	<b>1.55</b>	<b>3.11</b>	<b>0.10</b>	<b>1.04</b>	<b>3.24</b>	<b>1.62</b>
4	200	0.98	4.89	1.47	2.93	0.10	0.98	3.06	1.53
5	300	0.73	3.65	1.10	2.19	0.07	0.73	2.28	1.14
6	400	0.59	2.97	0.89	1.78	0.06	0.59	1.86	0.93
7	500	0.54	2.72	0.82	1.63	0.05	0.54	1.70	0.85
8	600	0.49	2.42	0.73	1.45	0.05	0.48	1.51	0.76
9	700	0.46	2.29	0.69	1.38	0.05	0.46	1.43	0.72
10	800	0.41	2.06	0.62	1.24	0.04	0.41	1.29	0.65
11	900	0.38	1.90	0.57	1.14	0.04	0.38	1.19	0.59
12	1000	0.37	1.82	0.55	1.09	0.04	0.36	1.14	0.57
13	1500	0.50	2.50	0.75	1.50	0.05	0.50	1.56	0.78
14	2000	0.33	1.65	0.50	0.99	0.03	0.33	1.03	0.52
15	2500	0.33	1.66	0.50	0.99	0.03	0.33	1.04	0.52

通过 AERSCREEN 估算模式的计算可知，制绒、化学品库废气最大落地浓度出现在下风向 60m 处，NO<sub>2</sub> 最大浓度值为 0.76μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.38%，氟化物最大浓度值为 0.0079μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.04%，HCL 最大浓度值为 0.427μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.85%，硫酸雾最大浓度值为 0.19μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.07%；刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗废气最大落地浓度出现在下风向 61m 处，氟化物最大浓度值为 1.45μg/m<sup>3</sup>，占标率为 7.23%，HCL 最大浓度值为 0.59μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.18%；扩散制结、返工片清洗废气最大落地浓度出现在下风向 60m 处，氟化物最大浓度值为 0.717μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.58%，HCL 最大浓度值为 0.0353μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.07%，CL<sub>2</sub> 最大浓度值为 5.71μg/m<sup>3</sup>，占标率为 5.71%；刻蚀 1 废气最大落地浓度出现在下风向 84m 处，氟化物最大浓度值为 0.242μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.21%；NO<sub>2</sub> 最大浓度值为 18.80μg/m<sup>3</sup>，占标率为 9.40%；硫酸雾最大浓度值为 10.4μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.46%；镀膜废气最大落地浓度出现在下风向 99m 处，PM<sub>10</sub> 最大浓度值为 0.10μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.02%；NH<sub>3</sub> 最大浓度值为 18.0μg/m<sup>3</sup>，占标率为 9.01%；硅烷废气最大落地浓度出现在下风向 100m 处，PM<sub>10</sub> 最大浓度值为 4.12μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.92%；刻蚀 1 废气最大落地浓度出现在下风向 62m 处，氟化物最大浓度值为 0.836μg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.18%；印刷烘干烧结废气最大落地浓度出现在下风向 43m 处，VOCs 最大浓度值为 4.32μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.36%；涉密工序最大落地浓度出现在下风向 92m 处，氟化物最大浓度值为 1.02μg/m<sup>3</sup>，占标率为 5.09%；甲醇站废气最大落地浓度出现在下风向 14m 处，甲醇最大浓度值为 199μg/m<sup>3</sup>，占标率为 6.64%；污水处理站 1 最大落地浓度出现在下风向 192m 处，氟化物最大浓度值为 0.91μg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.54%，HCL 最大浓度值为 1.36μg/m<sup>3</sup>，占标率为 2.73%，H<sub>2</sub>S 最大浓度值为 0.09μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.91%，NH<sub>3</sub> 最大浓度值为 2.84μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.42%；污水处理站 2 最大落地浓度出现在下风向 159m 处，氟化物最大浓度值为 1.04μg/m<sup>3</sup>，占标率为 5.18%，HCL 最大浓度值为 1.55μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.11%，H<sub>2</sub>S 最大浓度值为 0.10μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.04%，NH<sub>3</sub> 最大浓度值为 3.24μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.62%。

## 6.1.4 非正常工况环境空气影响分析

### 6.1.4.1 污染源

非正常工况主要发生在项目生产线开停车及设备故障时，主要考虑环保设施出现故障，导致污染物处理不达标的情况。本次非正常工况情景设置为尾气吸收处理出现故障，各个污染物处理效率按照 80% 考虑，在非正常工况下大气污染物非正常排放（废气吸收

装置）下主要污染源排放情况见表 6.1-9，非正常工况污染源估算最大值汇总表见表 6.1-10。

#### 6.1.4.2 预测结果

各污染源 AERSCREEN 模型计算结果见表 6.1-11~14。

中圣环境科技发展有限公司

表 6.1-9 本项目非正常工况点源排放情况表

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 <sup>3</sup> /h)	烟气温度/°C	污染物排放速率 (kg/h)							
		X	Y						氟化物	HCL	CL <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	硫酸雾	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC <sub>s</sub>
1	制绒、化学品库废气	-148	388	402	25	1.2	50000	26	0.000404	0.022	/	0.001	0.007	/	/	/
2	扩散制结、返工片清洗	-103	281	402	25	1.2	50000	26	0.037	0.002	0.078	/	/	/	/	/
3	刻蚀 1 废气	-67	192	402	25	1.0	30000	26	0.032	/	/	2.070	2.746	/	/	/
4	刻蚀 1 废气	-67	68	402	25	1.2	50000	26	0.044	/	/	/	/	/	/	/
5	硅烷废气	9	-141	402	25	0.5	7500	26	/	/	/	/	/	1.103	/	/
6	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	31	-221	402	25	1.2	50000	26	0.083	0.031	/	/	/	/	/	/
7	镀膜废气	121	-177	402	25	0.8	20000	26	/	/	/	/	/	0.027	2.507	/
8	印刷烘干烧结	-18	-270	402	25	1.5	90000	26	/	/	/	/	/	/	/	0.037
9	涉密	27	-359	402	25	1.0	30000	26	0.071	/	/	/	/	/	/	/

表 6.1-10 非正常工况污染源估算最大值汇总表

序号	排放形式	污染源	污染因子	标准值 (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>max</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>max</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
----	------	-----	------	--------------------------	---------------------------------------	----------------------	----------------------

序号	排放形式	污染源	污染因子	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\text{max}}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\text{max}}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
1	有组织	制绒、化学品库	氟化物	20	0.04	0.38	-
			HCl	50	2.11	0.19	-
			NO <sub>2</sub>	200	0.78	0.39	-
			硫酸雾	300	0.67	0.22	-
2		扩散制结、返工片清洗	Cl <sub>2</sub>	100	7.50	7.50	-
			HCl	50	0.19	0.38	-
			氟化物	20	3.56	17.78	175
3		刻蚀 1 废气	NO <sub>2</sub>	200	125	62.69	4800
			氟化物	20	2.39	11.95	150
	硫酸雾		300	205	68.34	5000	
4	刻蚀 1 废气	氟化物	20	4.23	21.14	225	
5	硅烷废气	PM10	450	81.9	18.20	275	
6	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	HCl	50	2.98	5.96	-	
		氟化物	20	7.98	39.88	550	
7	镀膜废气	NH <sub>3</sub>	200	180	90.14	5000	
		PM10	450	1.94	0.43	-	
8	印刷烘干烧结	VOCs	1200	5.74	0.48	-	
9	涉密	氟化物	20	5.30	26.5	425	

表 6.1-11 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心下风向距离 (m)	制绒、化学品库废气								刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗			
		NO <sub>2</sub>		氟化物		HCL		硫酸雾		氟化物		HCL	
		预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
1	10	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.01	0.01
2	61	<b>0.78</b>	<b>0.39</b>	<b>0.04</b>	<b>0.19</b>	<b>2.11</b>	<b>4.23</b>	<b>0.67</b>	<b>0.22</b>	<b>7.98</b>	<b>39.88</b>	<b>2.98</b>	<b>5.96</b>
3	100	0.65	0.33	0.03	0.16	1.78	3.56	0.57	0.19	6.71	33.54	2.51	5.01
4	200	0.41	0.2	0.02	0.10	1.12	2.25	0.36	0.12	4.24	21.22	1.58	3.17
5	300	0.30	0.15	0.02	0.08	0.83	1.65	0.26	0.09	3.12	15.6	1.17	2.33
6	400	0.24	0.12	0.01	0.06	0.67	1.33	0.21	0.07	2.52	12.59	0.94	1.88

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	制绒、化学品库废气								刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗			
		NO <sub>2</sub>		氟化物		HCL		硫酸雾		氟化物		HCL	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
7	500	0.21	0.1	0.01	0.05	0.57	1.13	0.18	0.06	2.14	10.7	0.80	1.60
8	600	0.19	0.09	0.01	0.05	0.51	1.02	0.16	0.05	1.92	9.59	0.72	1.43
9	700	0.17	0.08	0.01	0.04	0.46	0.92	0.15	0.05	1.73	8.65	0.65	1.29
10	800	0.15	0.07	0.01	0.04	0.41	0.82	0.13	0.04	1.56	7.78	0.58	1.16
11	900	0.14	0.07	0.01	0.03	0.37	0.75	0.12	0.04	1.41	7.03	0.53	1.05
12	1000	0.12	0.06	0.01	0.03	0.34	0.68	0.11	0.04	1.28	6.41	0.48	0.96
13	1500	0.10	0.05	0.01	0.03	0.29	0.58	0.09	0.03	1.10	5.49	0.41	0.82
14	2000	0.09	0.04	0.00	0.02	0.24	0.48	0.08	0.03	0.91	4.57	0.34	0.68
15	2500	0.08	0.04	0.00	0.02	0.22	0.44	0.07	0.02	0.84	4.18	0.31	0.62

表 6.1-12 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	扩散制结、返工片清洗						刻蚀 1 废气					
		氟化物		HCL		CL <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		氟化物		硫酸雾	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.01	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.56	0.28	0.01	0.05	0.91	0.30
2	61	3.56	17.78	0.19	0.38	7.50	7.50	/	/	/	/	/	/
3	87	/	/	/	/	/	/	125.00	62.69	2.39	11.95	205	68.34
4	100	2.99	14.95	0.16	0.32	6.30	6.30	123.00	61.59	2.36	11.81	203	67.59
5	200	1.89	9.46	0.10	0.20	3.99	3.99	86.20	43.09	1.66	8.31	143	47.54
6	300	1.39	6.95	0.08	0.15	2.93	2.93	63.30	31.64	1.22	6.09	104	34.83
7	400	1.12	5.61	0.06	0.12	2.37	2.37	51.00	25.51	0.98	4.90	84.1	28.04
8	500	0.95	4.77	0.05	0.10	2.01	2.01	43.20	21.58	0.83	4.16	71.4	23.79
9	600	0.86	4.27	0.05	0.09	1.80	1.80	38.30	19.13	0.74	3.70	53.4	21.14
10	700	0.77	3.86	0.04	0.08	1.63	1.63	34.50	17.27	0.67	3.33	57.2	19.08



序号	距源中心 下风向距 离 (m)	扩散制结、返工片清洗						刻蚀 1 废气					
		氟化物		HCL		CL <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		氟化物		硫酸雾	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
11	800	0.69	3.47	0.04	0.07	1.46	1.46	31.00	15.51	0.60	3.00	51.5	17.15
12	900	0.63	3.13	0.03	0.07	1.32	1.32	28.00	14.02	0.54	2.71	46.5	15.50
13	1000	0.57	2.86	0.03	0.06	1.21	1.21	25.80	12.91	0.50	2.48	42.6	14.22
14	1500	0.49	2.45	0.03	0.05	1.03	1.03	21.40	10.72	0.42	2.11	36.3	12.1
15	2000	0.41	2.04	0.02	0.04	0.86	0.86	18.60	9.29	0.35	1.76	30.2	10.07
16	2500	0.37	1.86	0.02	0.04	0.79	0.79	16.20	8.08	0.32	1.61	27.7	9.22

表 6.1-13 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	镀膜废气				硅烷废气		刻蚀 1 废气	
		PM <sub>10</sub>		NH <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		氟化物	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.01	0.00	1.22	0.61	0.79	0.18	0.01	0.04
2	61	/	/	/	/	/	/	<b>4.23</b>	<b>21.14</b>
3	99	<b>1.94</b>	<b>0.43</b>	<b>180.0</b>	<b>90.14</b>	/	/	/	/
4	100	1.94	0.43	180.0	90.14	81.9	18.19	3.56	17.78
5	101	/	/	/	/	<b>81.9</b>	<b>18.20</b>	/	/
6	200	1.41	0.31	131.0	65.55	58.50	12.99	2.25	11.24
7	300	1.03	0.23	95.9	47.93	42.6	9.46	1.65	8.27
8	400	0.83	0.18	77.1	38.55	34.2	7.59	1.33	6.67
9	500	0.70	0.16	65.4	32.69	28.9	6.43	1.13	5.67
10	600	0.62	0.14	57.9	28.96	25.5	5.66	1.02	5.08
11	700	0.56	0.13	52.2	26.12	23.0	5.11	0.92	4.58
12	800	0.51	0.11	47.0	23.49	20.7	4.59	0.82	4.12
13	900	0.46	0.10	42.5	21.23	18.7	4.15	0.75	3.72
14	1000	0.42	0.09	39.0	19.51	17.2	3.83	0.68	3.40

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	镀膜废气				硅烷废气		刻蚀 1 废气	
		PM <sub>10</sub>		NH <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		氟化物	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
15	1500	0.36	0.08	33.1	16.57	14.6	3.24	0.58	2.91
16	2000	0.30	0.07	27.6	13.79	12.1	2.70	0.48	2.42
17	2500	0.27	0.06	25.3	12.63	11.1	2.47	0.44	2.22

表 6.1-14 AERSCREEN 模型计算结果表

序号	距源中心 下风向距 离 (m)	印刷烘干烧结		涉密	
		VOCs		氟化物	
		预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%	预测浓度 ug/m <sup>3</sup>	占标率%
1	10	0.01	0.00	0.02	0.12
2	44	5.74	0.48	/	/
3	87	/	/	5.30	26.5
4	100	3.24	0.27	5.24	26.21
5	200	1.84	0.15	3.69	18.44
6	300	1.36	0.11	2.70	13.51
7	400	1.10	0.09	2.17	10.87
8	500	0.94	0.08	1.85	9.23
9	600	0.86	0.07	1.64	8.20
10	700	0.77	0.06	1.48	7.40
11	800	0.69	0.06	1.33	6.65
12	900	0.63	0.05	1.20	6.01
13	1000	0.57	0.5	1.10	5.51
14	1500	0.49	0.04	0.94	4.69
15	2000	0.41	0.03	0.78	3.91
16	2500	0.37	0.03	0.72	3.58

非正常工况下，通过 AERSCREEN 估算模式的计算可知：制绒、化学品库废气最大落地浓度出现在下风向 61m 处，NO<sub>2</sub> 最大浓度值为 0.78μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.39%，氟化物最大浓度值为 0.04μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.19%，HCL 最大浓度值为 2.11μg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.23%，硫酸雾最大浓度值为 0.67μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.22%；刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗废气最大落地浓度出现在下风向 61m 处，氟化物最大浓度值为 7.98μg/m<sup>3</sup>，占标率为 39.88%，HCL 最大浓度值为 2.98μg/m<sup>3</sup>，占标率为 5.96%；扩散制结、返工片清洗废气最大落地浓度出现在下风向 61m 处，氟化物最大浓度值为 3.56μg/m<sup>3</sup>，占标率为 17.78%，HCL 最大浓度值为 0.19μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.38%，Cl<sub>2</sub> 最大浓度值为 7.50μg/m<sup>3</sup>，占标率为 7.50%；刻蚀 1 废气最大落地浓度出现在下风向 84m 处，氟化物最大浓度值为 2.39μg/m<sup>3</sup>，占标率为 11.95%；NO<sub>2</sub> 最大浓度值为 125μg/m<sup>3</sup>，占标率为 62.69%；硫酸雾最大浓度值为 205μg/m<sup>3</sup>，占标率为 68.34%；镀膜废气最大落地浓度出现在下风向 99m 处，PM<sub>10</sub> 最大浓度值为 1.94μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.43%；NH<sub>3</sub> 最大浓度值为 180μg/m<sup>3</sup>，占标率为 90.14%；硅烷废气最大落地浓度出现在下风向 101m 处，PM<sub>10</sub> 最大浓度值为 81.9μg/m<sup>3</sup>，占标率为 18.2%；刻蚀 1 废气最大落地浓度出现在下风向 61m 处，氟化物最大浓度值为 4.23μg/m<sup>3</sup>，占标率为 21.14%；印刷烘干烧结废气最大落地浓度出现在下风向 44m 处，VOCs 最大浓度值为 5.74μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.48%；涉密最大落地浓度出现在下风向 87m 处，氟化物最大浓度值为 5.30μg/m<sup>3</sup>，占标率为 26.5%。非正常情况下，各污染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。因此不会对周边环境空气构成显著影响。

本次评价要求，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。

### 6.1.5 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。

## 6.1.6 污染物排放量核算结果

本项目有组织排放量核算表见表 6.1-15。

表 6.1-15 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 <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	制绒、化学品库废气	HCl	0.087	0.013	0.110
		氟化物	0.002	0.000	0.002
		NO <sub>x</sub>	0.194	0.029	0.244
		硫酸雾	0.039	0.006	0.049
2	扩散制结、返工片清洗	Cl <sub>2</sub>	1.164	0.175	1.467
		HCl	0.007	0.001	0.009
		氟化物	0.15	0.022	0.184
3	刻蚀 1 废气	NO <sub>x</sub>	10.35	0.9315	7.8246
		氟化物	0.11	0.0096	0.08
		硫酸雾	2.75	0.412	3.460
4	刻蚀 1 废气	氟化物	0.17	0.0262	0.22
5	硅烷废气	颗粒物	7.35	0.1654	1.3893
6	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	HCl	0.12	0.018	0.153
		氟化物	0.3	0.045	0.381
7	镀膜废气	NH <sub>3</sub>	25.07	0.7521	6.3176
		颗粒物	0.07	0.0040	0.0334
8	印刷烘干烧结	VOCs	0.31	0.0841	0.7065
9	涉密	氟化物	0.48	0.043	0.36
10	污水处理站 1	氟化物	0.96	0.0096	0.081
		HCl	1.44	0.0144	0.12
		NH <sub>3</sub>	1.86	0.03	0.252
		H <sub>2</sub> S	0.096	0.00096	0.008
11	污水处理站 2	氟化物	0.96	0.0096	0.081
		HCl	1.44	0.0144	0.12
		NH <sub>3</sub>	1.86	0.03	0.252
		H <sub>2</sub> S	0.096	0.00096	0.008
12	氨气笑气站	NH <sub>3</sub>	/	/	0.002
有组织排放总计					
有组织排放总计		氟化物			1.3885
		HCl			0.512
		Cl <sub>2</sub>			1.467
		NO <sub>x</sub>			8.069
		硫酸雾			3.509
		PM <sub>10</sub>			1.423
		NH <sub>3</sub>			6.824
		VOCs			0.706
		H <sub>2</sub> S			0.016

本项目无组织排放量核算表见表 6.1-16。

表 6.1-16 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 <sup>3</sup> )	
1	甲醇站	储罐呼吸废气	甲醇	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	12	0.819
无组织排放总计							
无组织排放总计				甲醇			0.819

表 6.1-17 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氟化物	1.3885
2	HCL	0.512
3	CL <sub>2</sub>	1.467
4	NO <sub>x</sub>	8.069
5	硫酸雾	3.509
6	PM <sub>10</sub>	1.423
7	NH <sub>3</sub>	6.824
8	VOCs	0.706
9	H <sub>2</sub> S	0.016
10	甲醇	0.819

### 6.1.7 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-18。

表 6.1-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	其他污染物(氟化物、HCL、CL <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、VOCs、H <sub>2</sub> S)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/> 其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价基准年	(2020) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>					
大气环境	预测模型	AERMOD	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL20	EDMS/AE	CALPUF	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
影响预测 与评价		<input checked="" type="checkbox"/>		00 <input type="checkbox"/>	DT <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子( )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度 贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率> 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大标率> 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大标率> 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长 ( ) h	C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C <sub>非正常</sub> 占标率> 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整 体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（氟化物、HCL、CL <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、NH <sub>3</sub> 、VOCs、H <sub>2</sub> S、 甲醇）			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：( )			监测点位数 ( )		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : (8.069) t/a	颗粒物: (1.423) t/a	VOC <sub>s</sub> : (0.706) t/a			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项								

## 6.2 地表水环境影响分析及评价

### 6.2.1 正常工况下地表水环境影响分析

本项目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、涉密、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等。项目生产工艺废水排放总量 29220.38m<sup>3</sup>/d (1022.71×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a)，主要污染物为 SS、总磷、总氮、氟化物、涉密等。厂区雨水总量为 3886.5m<sup>3</sup>/次；生活污水产生量为 60032m<sup>3</sup>/a。

本项目生产废水中浓碱废水、刻蚀酸废水、含氮废水和涉密废水 1 首先进入各自废水调节池或收集池，由提升泵均匀少量打入含氮废水收集池，混合后调节 pH 控制在 8.5

左右后一并处理；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脱氮塔进行生化反应；低氟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；酸碱废水收集后直接进入回收水处理池进行处理后回用；无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水首先各自废水调节池，再混合后进行二级物化除氟处理；涉密工序酸洗废水首先进入含氮废水收集池，与含氮废水、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；涉密；冷却塔排水、纯水站、RO 水制备浓水进入污水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

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工业聚集区污水处理厂纳管标准后排入厂区污水站最终排放池。

本项目建设 2 座容积为 2700m<sup>3</sup>、2300m<sup>3</sup> 的雨水收集池，收集的雨水经初步处理后作为自来水使用，包括应急用水、自来水等，多余雨水进入市政雨水管网。

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、涉密污水处理站事故废水及消防废水。

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，可通过分批入污水处理站处置；涉密污水处理站设备发生故障时，将废水全部导入事故水池暂存，待事故排除后废水分批次送至厂区废水处理站进行处理，经处理达标后，排入泾河新城工业聚集区污水处理厂，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

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

1	综合废水	pH、COD、SS、氨氮、氟化物、总磷、总氮	泾河新城工业聚集区污水处理厂	间断排放，流量不稳定，无周期性规律，但不属于冲击性排放	DW001	污水处理系统	二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池、生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池、化粪池/隔油池+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池、二级物化除氟、二级物化除氟+中水处理、中水处理、涉密	/	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
---	------	------------------------	----------------	-----------------------------	-------	--------	---	---	---	---

表 6.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (m <sup>3</sup> /a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	纳入自然水体信息		汇入纳入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° 31'5.541"	1022.71×10 <sup>4</sup>	泾河新城工业聚集区污水处理厂	间断排放，流量不稳定，无周期性规律，但不属于冲击性排放	/	泾河	III类	108° 54' 48.02921"	34° 29' 34.75742"	/

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 和泾河新城工业聚集区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，其他指标满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求	150
2		BOD		200
3		氨氮		30
4		SS		140
5		总氮		40
6		总磷		2.0
7		氟化物		8.0

表 6.2-4 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	COD	≤150	2922.03	1022.71
2		BOD	≤200	34.30	12.006
3		氨氮	≤30	613.63	214.77
4		SS	≤140	34.30	12.006



5		总氮	≤40	1168.8	409.09
6		总磷	≤2.0	2.56	0.896
7		氟化物	≤8	233.77	81.82
8		涉密			
9					
10					
全厂排放口合计		COD		1022.71	
		BOD		12.006	
		氨氮		214.77	
		SS		12.006	
		总氮		409.09	
		总磷		0.896	
		氟化物		81.82	
		涉密			

### 6.2.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-5。

表 6.2-5 地表水环境影响评价自查表工作内容

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

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	( ) 监测断面或点位个数 ( ) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 ( )；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	评价因子	( )	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>	
	预测因子	( )	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/>	

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目		
		正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ：解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ：其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	COD	1022.71	≤150	
	BOD	12.006	≤200	
	氨氮	214.77	≤30	
	SS	12.006	≤140	
	总氮	409.09	≤40	
	总磷	0.896	≤2.0	
	氟化物	81.82	≤8	
	涉密			

地表水环境影响评价自查表工作内容		自查项目			
替代源排放情况	污染源名称		污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
	( )	( )	( )	( )	( )
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	监测计划	监测方式	环境质量		污染源
		监测点位	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测因子	( )		( 工业废水排口、涉密废水处理站处理设施出口、雨水排口)
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

## 6.3 地下水环境影响分析及评价

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

拟建场地位于泾阳县永乐镇，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 2786.23~4704.40m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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 ( $2.9 \times 10^{-3} \sim 5.8 \times 10^{-3}$ 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

工业场地内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各车间废水集水池、污水处理站、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，污水池、埋地管道等均应按相关规范做好防渗处理。危险废物：包括生产废水处理系统污泥等，在厂内危废暂存间暂存，定期委托有危废处理资质的单位处置，不对外排放。厂内设置危废暂存间，位于厂区东南侧，应严格按照《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，本项目假设调节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，本项目运行期生产废水主要包括含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、涉密废水、低氟废水、酸碱废水、无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水、硅烷尾气喷淋塔排水等，各类生产废水均采用不同的调节池或储罐进行收集。废水调节池中主要污染因子为 COD、TN、TP、SS、NH<sub>3</sub>-N、F、涉密等，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
浓碱废水	其他类	COD	4500	3.0	1500	COD
刻蚀酸废水		COD	20	3.0	6.67	/
		TN	4900	/	/	/
		F-	80000	1.0	80000	F-
含氮废水		F-	4900	1.0	4900	/
		COD	300	3.0	100	/
		TN	200	/	/	/
硅烷排喷淋塔 废水		COD	30	3.0	10	/
		NH <sub>3</sub> -N	8280	0.5	16560	NH <sub>3</sub> -N
		TP	1237	/	/	/
低氟废水		F-	200	1.0	200	/
		COD	30	3.0	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
无氮废水			TP	10	/	/	/
			COD	100	3.0	33.3	/
			TN	10	/	/	/
			F-	4700	1.0	4700	/
刻蚀 HF 废水			COD	100	3.0	33.3	/
			F-	4700	1.0	4700	/
制绒酸废水			COD	150	3	50	/
			F-	6000	1.0	6000	F-
低氟废水			F <sup>-</sup>	200	1.0	200	/
			COD	30	3.0	10	/
			TN	10	/	/	/
涉密	酸洗废水		F <sup>-</sup>	38000	1.0	38000	/
			COD	20	3.0	6.67	/
			NH <sup>4+</sup>	12280	/	/	/
生活污水		其他类	COD	70	3.0	23.33	
			SS	200	/	/	/
			BOD <sub>5</sub>	200	/	/	/
			COD	400	3.0	133.33	/
			TP	8	/	/	/
			氨氮	35	0.5	70	/

根据项目生产废水储存形式，刻蚀酸废水、涉密进入地上储罐暂存后处理。若罐体发生破裂导致废水泄漏事故时，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，本次评价预测因子选取碱性废水调节池中的 COD，硅烷排喷淋塔废水调节池中的 NH<sub>3</sub>-N，制绒酸废水调节池中的 F<sup>-</sup>。

## 2) 预测情景设定

非正常状况下，假设调节池发生渗漏，渗漏量参照《地下水工程防水技术规范》（GB50108-2008）中三级防水等级标准要求，即任意 100m<sup>2</sup>，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。本次预测泄漏 30d 后，监测井发现水质异常，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

序号	预测因子	可能污染单元	设施规模	浸润面积 m <sup>2</sup>	非正常渗漏量
1	COD	碱性废水调节池	有效池容162m <sup>3</sup> (单个), 6.0m×6.0m×4.5m, 2个	144	污水渗漏量: 144.0m <sup>2</sup> ×2.5L/d×7/100 =25.2L/d 污染物质量: 25.2L/d×4500 mg/L×30d =3402g
2	NH <sub>3</sub> -N	硅烷排喷淋塔 废水调节池	有效池容40.5m <sup>3</sup> (单个), 3m×3m×4.5m, 2个	63	污水渗漏量: 63m <sup>2</sup> ×2.5L/d×7/100 =11.025 L/d 污染物质量: 11.025L/d×8280mg/L×30d =2738.61g
3	F-	制绒酸废水调节池	有效池容117m <sup>3</sup> (单个), 6.5m×4.0m×4.5m, 2个	120.5	污水渗漏量: 120.5m <sup>2</sup> ×2.5L/d×7/100 =21.09L/d 污染物质量: 21.09L/d×6000mg/L×30d =3796.2g

### 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。事故状况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

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

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

式中：  $x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  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<sup>2</sup>/d；

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —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，m<sup>2</sup>/d；

$D_T$ —横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ —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	预测年限	影响范围 ( $m^2$ )	超标范围 ( $m^2$ )	最远超标距离 (m)	下游最大浓度 (mg/L)
COD	100d	2197	146	19	20.0
	1000d	2562	-	未超标	0.068
	3650d	-	-	未超标	0.019
NH <sub>3</sub> -N	100d	2508	759	41	13.2
	1000d	6534	-	未超标	0.055
	3650d	-	-	未超标	0.015
F-	100d	3704	574	36	12.2
	1000d	21174	-	未超标	0.076
	3650d	37827.1	-	未超标	0.021

从预测结果可以看出，在调节池泄漏状况下，地下水中 COD 的浓度在泄漏 100d 后超标范围为 146 $m^2$ ，最远超标距离为 19m，影响范围为 2197 $m^2$ ，下游最大浓度为 20.0mg/L；在 1000d 后未出现超标，3650d 后最大浓度低于检出限；地下水中 NH<sub>3</sub>-N 的浓度在 100d 后超标范围为 759 $m^2$ ，最远超标距离为 41m，影响范围为 2508 $m^2$ ，下游最大浓度为 13.2mg/L；在 1000d 时未出现超标，在 3650d 时后最大浓度低于检出限；地下水中氟化物的浓度在 100d 后超标范围为 574 $m^2$ ，最远超标距离为 36m，影响范围为 3704 $m^2$ ，下游最大浓度为 12.2mg/L；在在 1000d 和 3650d 时均未超标。

根据本项目工业场地布局可知，调节池距离厂界约 550-880m 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		最远影响距离 (m)		泄漏5000d时 水源井处最大浓度 (mg/L)
		X	Y	泄漏3650d	泄漏5000d	
COD	23#	-504	-1400	未超标, 最大值低于检出限		$2.85 \times 10^{-299}$
	29#	0	-2100			0
	12#	-763	-3800			0
	13#	-491	-3856			0
	28#	-471	-2097			0
NH <sub>3</sub> -N	23#	-504	-1400	未超标, 最大值低于检出限		$1.53 \times 10^{-226}$
	29#	0	-2100			0
	12#	-763	-3800			0
	13#	-491	-3856			0
	28#	-471	-2097			0
F-	23#	-550	-1100	962.5	1248	$2.13 \times 10^{-226}$
	29#	0	-1700			0
	12#	-878	-3360			0
	13#	191	-3380			0
	28#	517	-1695			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事故时,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事故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制绒机、扩散炉、印刷设备、清洗机、真空泵、废气塔风机、水泵冷却塔、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

根据工程分析，本项目主要噪声源源强及治理措施详见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要噪声源及治理措施

噪声源	台数	采取措施	措施后声压级 dB(A)
<b>电池车间一</b>			
风机	80 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	70
输送泵	90 台		65
冷冻机	5 台		75
<b>电池车间二</b>			
风机	80 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	70
输送泵	90 台		65
冷冻机	5 台		75
<b>电池车间三</b>			
风机	80 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	70
输送泵	90 台		65
冷冻机	5 台		75
<b>化学品站 1</b>			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	65
<b>化学品站 2</b>			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	65
<b>安全测试中心</b>			
输送泵	10 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	65
<b>109#动力站</b>			
空压机	8 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	78
<b>124#空分站</b>			
空压机	4 台	选用低噪声设备、设减振基础，并置于厂房内	75
<b>循环水池</b>			
冷却塔	6 套	设减振基础	80
<b>污水处理站 1</b>			
鼓风机	5 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	70
输送泵	20 台		65
<b>污水处理站 2</b>			
鼓风机	3 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	68
输送泵	12 台		63

### 6.4.2 预测模式与预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009 中的工业噪声预测模式。

①室外噪声源衰减模式：

$$Lr = L_{r0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L \quad (\text{dB})$$

式中：Lr—评价点噪声级（dB）；

L<sub>r0</sub>—噪声源源强（dB）；

r—评价点到声源距离(m);

r<sub>0</sub>—监测点设备的距离(m);

ΔL—围护结构隔声量 (dB)。

②室内噪声源衰减模式

等效室外声源的声传播衰减公式为:

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中: Q—指向性因子;

L<sub>w</sub>—室内声源声功率级, dB;

R—房间常数;

r<sub>1</sub>—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

③噪声合成模式

$$L_{总} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}}\right)$$

式中: L<sub>总</sub>——几个声压级相加后的总声压级, dB;

Li——某一个声压级, dB。

### 6.4.3 噪声源概化及位置

根据同一声源位置各个噪声源合成声压级的方法, 计算出各个声源位置的合成声压级, 及各个声源的位置坐标见表 6.4-2。

表 6.4-2 噪声源噪声级及位置清单

编号	名称	措施后等效声压级 (dB) A	排放特征	位置	坐标	
					X	Y
电池车间一						
N1	风机	89	连续	厂房内	8.26	-36.46
N2	输送泵	84.5	连续	厂房内	18.28	-200.78
N3	冷冻机	82	连续	厂房内	14.27	-365.11
电池车间二						
N4	风机	89	连续	厂房内	-13.79	694.96
N5	输送泵	84.5	连续	厂房内	-13.79	520.64
N6	冷冻机	82	连续	厂房内	-13.79	386.37
电池车间三						
N7	风机	89	连续	厂房内	181.16	686.89



编号	名称	措施后等效声压级 (dB) A	排放特征	位置	坐标	
					X	Y
N8	输送泵	84.5	连续	厂房内	210.65	522.64
N9	冷冻机	82	连续	厂房内	206.65	394.39
化学品站 1						
N10	输送泵	75	连续	厂房内	95.93	484.41
化学品站 2						
N11	输送泵	75	连续	厂房内	95.93	452.17
安全测试中心						
N12	输送泵	75	连续	厂房内	186.56	-445.77
109#动力站						
N13	空压机	87	连续	厂房内	189.86	-397.39
124#空分站						
N14	空压机	81	连续	厂房内	186.11	-274.42
循环水池						
N15	冷却塔	80	连续	厂房外	170.08	-332.76
N16	冷却塔	80			190.57	-332.96
N17	冷却塔	80			210.39	-333.21
N18	冷却塔	80			170.08	-370.33
N19	冷却塔	80			189.89	-370.11
N20	冷却塔	80			210.39	-369.65
污水处理站 1						
N21	鼓风机	77	连续	厂房内	111.4	200.61
N22	输送泵	78	连续	厂房内	111.96	144.78
污水处理站 2						
N23	鼓风机	72.8	连续	厂房内	148.35	-24.08
N24	输送泵	73.8	连续	厂房内	148.35	-103.82

#### 6.4.4 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，本项目噪声贡献值等值线图见图 6.4-1。

表 6.4-3 本项目噪声预测结果 (dB(A))

方位	时段	最大声级位置		贡献值		现状值	预测值	
		X	Y	最大值	达标分析		最大值	达标分析
东厂界 1#	昼间	305.53	725.94	43.31	达标	63	63.05	达标
	夜间				达标		54.36	达标
东厂界 2#	昼间	283.92	255.77	39.82	达标	62	62.03	达标
	夜间				达标		54.16	达标
东厂界 3#	昼间	270.57	-342.97	47.98	达标	62	62.17	达标
	夜间				达标		54.19	达标
南厂界 4#	昼间	47.25	-658.97	37.17	达标	57	57.04	达标
	夜间				达标		45.66	达标
西厂界 5#	昼间	-170.37	-444.87	37.95	达标	54	54.11	达标
	夜间				达标		46.63	达标
西厂界 6#	昼间	-50.56	-36.84	49.87	达标	55	56.16	达标

方位	时段	最大声级位置		贡献值		现状值	预测值	
		X	Y	最大值	达标分析		最大值	达标分析
	夜间				达标	45	51.09	达标
西厂界 7#	昼间	-89.46	604.99	45.23	达标	54	54.54	达标
	夜间				达标	45	48.12	达标
北厂界 8#	昼间	114.34	617.26	43.61	达标	62	62.06	达标
	夜间				达标	52	51.73	达标
厂界东南侧 居民点 9#	昼间	350.24	-232.45	41.06	达标	48	48.80	达标
	夜间				达标	44	45.78	达标

注：贡献值执行 GB12348-2008 3 类区标准；预测值执行 GB3096-2008 3 类区标准

由上表可知：本项目四个厂界昼、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 类区要求；叠加背景值后，各厂界昼、夜间预测值及敏感目标预测值也均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区要求。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、纯水系统废滤袋、纯水系统废滤膜、废弃分子筛、收尘灰、废石墨舟、废石英舟、废石英管、循环水水垢结晶、污水站污泥（涉密、综合污水处理站污泥）、废化学品容器、废活性炭纤维板、废矿物油、生活垃圾等。

废包装桶（危废代码：HW49-900-041-49）、废活性炭（危废代码：HW49-900-039-49）、涉密、废矿物油（危废代码：HW08-900-214-08）、喷淋塔废填料、沉渣（危代码：HW49-900-041-49）、含有机溶剂和酸碱液废手套/抹布（危废代码：HW49-900-041-49）属于危险废物，收集后暂存于危废仓库，废包装桶由供应商回收利用，其他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、除尘粉尘、综合污水处理站污泥、废 RO 膜、废滤芯和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，综合废水处理污泥交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用；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。

## 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，并用铲车运至危废仓库，可有效减少废物废物在生产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地漏产生污染；危险废物以吨袋包装的方式在危险废物暂存库暂存，可有效避免危废暂存库产生渗滤液；根据项目危废产生的种类将危废仓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。

本次评价要求危废仓库应按《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，在危废仓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仓库的内部转运。

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：

(1)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。

(2)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。

(3)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。

(4)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。

(5)危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素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。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。

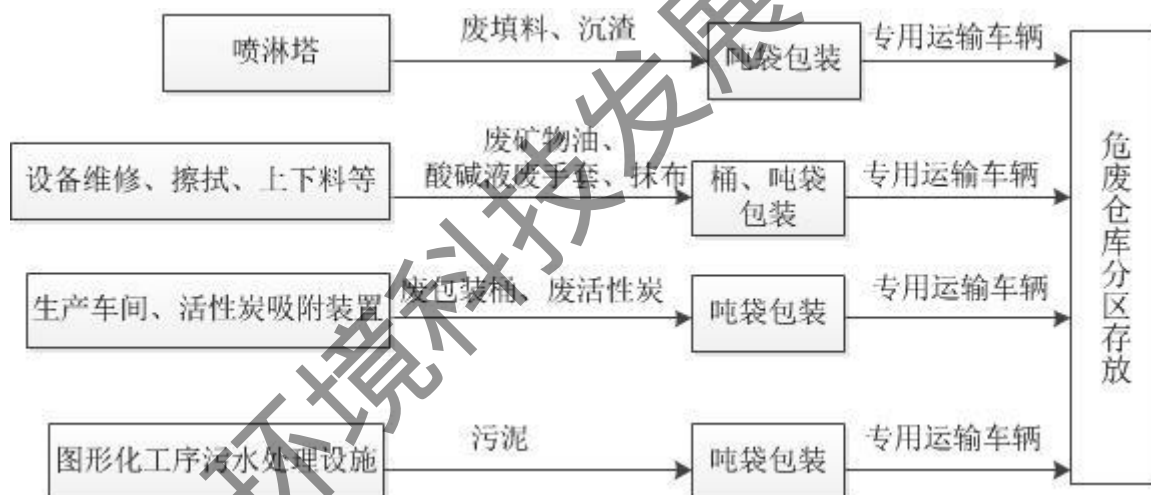


图 6.5-1 危废贮存间厂内收集工作示意图

#### 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，分类放入危废仓库暂存，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，在固废库 112#和固废库 116#内分别设置占地面积为 100m<sup>2</sup>的危废暂存间各 1 座，用于危险废物的储存；在 2 座污水处理站各设置 1 座 210m<sup>2</sup>的污泥暂存间，主要用于暂存污水处理站脱水污泥；厂区内设置 1 座 1050m<sup>2</sup>的 II 类一般固废暂存间，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，库房密闭，防风、防雨和防晒，暂存库周围设置导流渠，地面作防腐防渗处理，地面采用水泥硬化，铺设防渗防腐措施，设有渗滤液收集系统。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。

此外，本项目对生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）、《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第5号）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的相关要求实行。

### 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，将危废运至至危废暂存间。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贮存库内，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、除尘粉尘、综合废水处理污泥、废 RO 膜、废滤芯和废弃分子筛均暂存于一般固废暂存间。评价要求，一般固废暂存间需按照《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 665t/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，厂区污水处理站单元地面以及车间内水管道、各类收集水池、污水处理站各处理池进行有效防渗，可将污水跑、冒、滴、漏降到最低限度。

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	废气排气筒、污水处理站、化学品库、废气处理装置	制绒、扩散制结、刻蚀酸洗、LPCVD 沉积、清洗酸洗、镀膜、涉密工序、印刷、烘干和烧结、返工片、石墨舟、石英舟酸洗等，储罐呼吸废气	大气沉降	HF、HCL、CL <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、VOCs、H <sub>2</sub> S	/	事故状况下，连续排放，废气对表层土壤污染较小。
	生产车间、化学品库（罐区）、各废水收集池及处理构筑物	污水处理站	垂直下渗	COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物、涉密	/	污水处理站各池体池内底部和侧面防渗层比较隐蔽，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。
		各类储罐				储罐位于可视范围，且均设有围堰，泄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。
		废水调节池				除涉密废水收集池位于防渗地坪之上外，其他废水调节池位于半地下。调节池泄漏时废水通过地坪下渗污染土壤。
污染区初期雨水、事故废水		垂直下渗、地表漫流			污染区和事故废水引流区地面硬化，并与非硬化区之间设置阻水带，初期雨水池做防渗处理，平时腾空，仅在雨期或者发生事故时暂时存放初期雨水和事故废水，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《重金属及有毒害化学物质污染防治“十三五”规划》、《两高司法解释的有毒有害物资》（法释〔2016〕29号）、《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告（生环部公告2019年第4号）、《土壤环境质量建设用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、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、PM<sub>10</sub>、NH<sub>3</sub>、VOCs、H<sub>2</sub>S）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。

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，进一步污染土壤。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，二级防控系统为各装置事故水池，坚决杜绝地表漫流出现。本项目通过采取措施后，可将消防事故状态下事故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站事故防渗层破损，废水通过裂缝垂直下渗，对污染下部的土壤造成的影响。因此，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

本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水不会造成下渗影响土壤环境，但对于地下或半地下工程构筑物，在非正常情况下，污染物可能在跑冒滴漏条件下由垂直入渗途径污染土壤环境。

#### （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一非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：



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

式中：

$\theta$ ——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）；

$s$ ——作物根系吸水率（s）。

根据多孔介质溶质运移理论，考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

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

式中：

$c$ ——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ ——弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$q$ ——渗流速率，m/d；

$z$ ——沿  $z$  轴的距离，m；

$t$ ——时间变量，d；

$\theta$ ——土壤含水率，%。

初始条件：

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

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

①连续点源：

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, \quad z = 0$$

②非连续点源：

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

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

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

## （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 Calerkin 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源强假设，采用标准指数法及生产废水储存特点选择氟化物作为预测因子。非正常状况下，制绒酸废水调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求发生泄漏，即渗水量为  $0.021\text{m}^3/\text{d}$ 。

## （4）模型概化

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。

### ①边界条件

水流模型中上边界为流量边界，流量按情景设定中的水池渗漏量计算；下边界为自由边界，溶质运移模型中上边界为定容质通量边界，下边界设置为连续点源浓度边界。

### 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，需要采取一定的处理方法来推测出包气带初始含水率。

本次预测评价先赋给包气带含水率或压力水头经验值，设定上边界压强为大气压，并设置降雨，降雨量按项目所在泾阳县多年平均降雨量取值为 488.4mm，即 0.134cm/d 确定，对模型进行 3650 天计算，以 3650 天后的稳定计算结果作为本次模拟预测的初始压力水头值。

### ③土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及水文地质勘察成果，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，本次均选取最大值进行预测，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

参数	饱和导水率 (cm/day)	总孔隙度 (%)	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	土壤含水量%	弥散系数 (m)	$\theta_r$	Alpha (cm <sup>-1</sup> )	n	l
制绒酸废水调节池	51.84	41.2	1.56	26.41	1	0.065	0.075	1.89	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、污染源参数和防渗层参数代入模型中，预测结果详见图 6.6-1 和图 6.6-2。

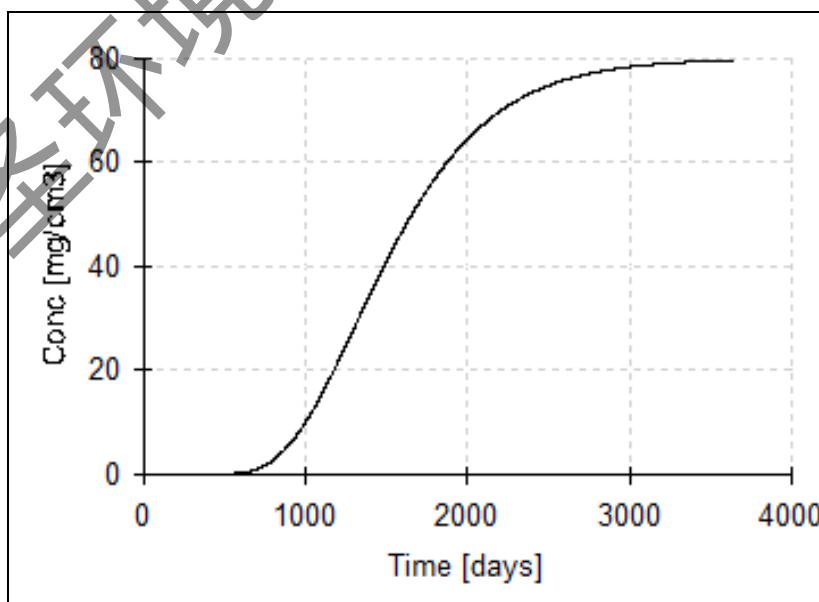


图 6.6-1 预测点处污染物浓度随时间变化图

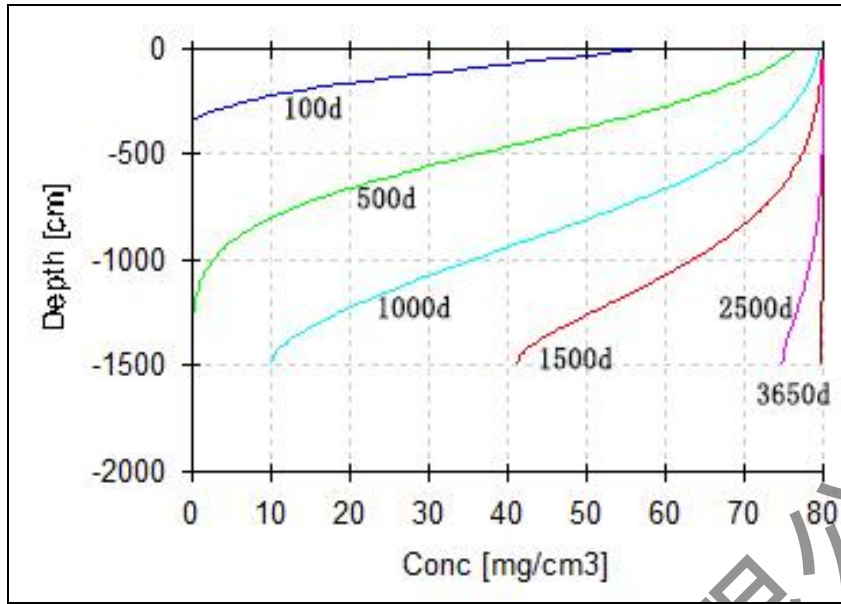


图 6.6-2 不同预测时刻污染物浓度随土壤深度变化图

根据预测结果可知，在非正常情况下，在废水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；调节池渗漏 100d 后，影响深度为 405cm，浓度为  $1.06 \times 10^{-9} \text{mg/cm}^3$ ；渗漏 500d 后，在深度 15m 处的浓度为  $0.0175 \text{mg/cm}^3$ ；渗漏 1000d 后，在深度 15m 处的浓度为  $10.18 \text{mg/cm}^3$ ；渗漏 1500d 后，在深度 15m 处的浓度为  $41.25 \text{mg/cm}^3$ ；渗漏 2500d 后，在深度 15m 处的浓度为  $74.84 \text{mg/cm}^3$ ；渗漏 3650d 后，在深度 15m 处的浓度为  $79.69 \text{mg/cm}^3$ 。

由于氟化物在《土壤环境质量建设用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 500d 以后浓度出现超标，故污染物会对土壤产生一定的影响。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，防止泄漏液的进一步泄漏，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 6.6-3。

表 6.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类

工作内容		完成情况			备注	
识别	占地规模	(58.61) hm <sup>2</sup>			型图	
	敏感目标信息	无				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	全部污染物	COD、BOD、氨氮、SS、总氮、总磷、氟化物、Cu				
	特征因子	氟化物				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
	评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	见章节4.2.4			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3		0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	(1) 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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 (2) 特征因子: 锡、石油烃、氟化物。					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 ; 表D.2 ; 其他 ( )				
	现状评价结论	各监测点监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)的第二类用地标准要求。				
影响预测	预测因子	氟化物、Cu				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 (厂界外扩0.2km) 影响程度 (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500d后浓度出现超标, 故污染物会对土壤产生一定的影响。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, 防止泄漏液的进一步泄漏, 同时要求对选厂下游土壤定期进行跟踪监测)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				

工作内容		完成情况			备注
治 措 施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		4	pH、涉密、石油类、氟化物	每5年开展一次	
	信息公开指标	监测因子			
评价结论		土壤环境影响可接受			
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

## 6.7 生态环境影响分析

### (1) 废气排放对植被的影响

在项目运行期内产生的废气污染物主要为 HF、HCL、CL<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、PM<sub>10</sub>、NH<sub>3</sub>、VOCs、H<sub>2</sub>S 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。

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，项目运行期内产生的废气污染物对生态环境影响不大。

### (2) 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，厂区绿化面积为 76713.00m<sup>2</sup>，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。

## 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 风险源调查

根据工程分析可知，本项目原辅材料、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包括：银浆、笑气（ $N_2O$ ）、液氨、硅烷、磷烷（ $PH_3/N_2$ ）、甲烷（ $CH_4$ ）、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、硝酸、硫酸、三甲基铝（TMA）、 $BCL_3$ 、甲醇、氟化氢铵等。其中硫酸列入《易制毒化学品管理条例》，属于易制毒化学品；甲醇、液氨属于《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管的危险化学品名录》中的重点监管危险化学品。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对上述涉及的危险化学品判定其是否属于风险物质。危险物质数量、分布情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目危险物质数量、分布情况表

序号	危废名称	包装形式	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险物质	
						B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
1	银浆	桶装	液态	12	仓库	是	/
2	笑气 ( $N_2O$ )	槽车	气态	87	笑气氨气站	/	/
3	液氨	槽车	液体	110	笑气氨气站	是 CAS:1336-21-6	/

序号	危废名称	包装形式	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险物质	
						B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
4	硅烷	槽车	气体	35.1	硅烷站	是 CAS: 7803-62-5	/
5	磷烷 (PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> )	钢瓶	气体	0.744	甲烷磷烷站	是 CAS: 7803-51-2	/
6	甲烷 (CH <sub>4</sub> )	集装格	气体	0.66	甲烷磷烷站	是 CAS: 74-82-8	/
7	盐酸	储罐	37% 溶液	414	化学品库	是: CAS: 7647-01-0	/
			30%w/ w	40	综合废水站		
8	氢氟酸	储罐	49% 溶液	414	化学品库	是 CAS: 7664-39-3	/
9	氢氧化钠	储罐	45% 液体	531	化学品库	/	是
		槽罐车	30%w/ w	70	涉密废水站		
				100	综合废水站		
10	硝酸	储罐	68% 液体	504	化学品库	是: CAS: 7697-37-2	/
11	硫酸	储罐	98% 液体	109.8	化学品库	是 CAS:7664-93-9	/
		槽罐车/ 吨桶	50%w/ w	2	涉密废水站		
				5	综合废水站		
12	TMA (三甲 基铝)	钢瓶	液体	1.8	电池车间内专门 储存间	/	是
13	BCL <sub>3</sub>	钢瓶	液体	0.6	电池车间内专门 储存间	是 CAS: 10294-34-5	/
14	甲醇	卧式碳 钢罐	液体	120	甲醇站	是 CAS:67-56-1	/
15	氟化氢铵	袋装	固态	10	仓库	/	是 CAS1341-49 -7
16	次氯酸钠	桶装	10%w/ w	3	涉密废水站	是 CAS:7681-52-9	/
				10	综合废水站		
17	涉密						
18							
19	废包装桶		固态	10.2	危废仓库	是	/
20	废活性炭		固态	253	危废仓库	是	/
21	涉密						



序号	危废名称	包装形式	状态	最大储存量 (t)	储存位置	是否属于危险废物	
						B.1 (风险物质)	B.2 (其他风险物质)
22	废矿物油		固态	12	危废仓库	是	/
23	喷淋塔废填料、沉渣		固态	63	危废仓库	是	/
24	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布		固态	4	危废仓库	是	/

## 7.3 环境风险潜势初判

### 7.3.1 危险废物及工艺系统危险性 (P) 分级确定

#### (1) 危险废物数量与临界量比值 (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废物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。

当只涉及一种危险废物时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q;

当存在多种危险废物时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中:

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

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

当  $Q < 1$  时, 该项目环境风险潜势为 I;

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

表 7.3-1 项目危险废物数量与临界量比值 (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	/	12	0.25	48
2	液氨	1336-21-6	110	10	11
3	硅烷	7803-62-5	35.1	2.5	14.04
4	磷烷 ( $PH_3/N_2$ )	7803-51-2	0.744	1	0.744
5	甲烷	74-82-8	0.66	10	0.066
6	盐酸	7647-01-0	454	7.5	60.53
7	氢氟酸	7664-39-3	414	1	414

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
8	氢氧化钠	/	601	50	12.02
9	硝酸	7697-37-2	504	7.5	67.2
10	硫酸	7664-93-9	116.8	10	11.68
11	TMA（三甲基铝）	/	1.8	5	0.36
12	$BCL_3$	10294-34-5	0.6	2.5	0.24
13	甲醇	67-56-1	120	10	12
14	氟化氢铵	1341-49-7	10	50	0.2
15	次氯酸钠	7681-52-9	13	5	2.6
16	涉密				
17					
18	废矿物油	/	12	2500	0.0048
项目 Q 值 $\Sigma$					894.6848

### (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)  $10 < M \leq 20$ ；(3)  $5 < M \leq 10$ ；(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 <sup>a</sup> 、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 <sup>b</sup> （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
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300$ °C，高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0$ MPa； <sup>b</sup> 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，主要涉及酸洗、背面抛光、制绒等工序，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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

危险物质数量与临界量比值  $Q=894.6848 > 100$ ， $M=5$ ，确定为 M4。

### 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 级。

#### 7.3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级确定见表 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	地表水环境敏感特征
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	包气带岩土层的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
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 <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>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 <sup>+</sup>	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 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工业聚集区污水处理厂（6万 m<sup>3</sup>/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 17.08km<sup>2</sup>。

## 7.5 环境敏感目标

根据 7.4 节环境影响评价范围确定本项目环境敏感目标见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征表
环境	厂址周边 5km 范围内

类别	环境敏感特征表					
	序号	敏感目标名称	相对位置	距离/m	属性	人口数
空气	1	花角村	SW	2162	居民	1100
	2	摆渡村	S	2222	居民	2996
	3	石家渠	SW	2371	师生	630
	4	老户张	SW	2962	居民	230
	5	贾村	S	1112	居民	600
	6	邵村	SE	446	居民	2400
	7	皮马村	SE	228	居民	520
	8	西刘村	E	764	居民	712
	9	寺后村	NE	315	居民	920
	10	樊家村	NW	210	居民	728
	11	工农村	NW	850	居民	420
	12	瑞凝村	W	1328	居民	780
	13	官道	SW	1837	居民	515
	14	后吕	SW	1259	居民	300
	15	皮刘	SW	1698	居民	280
	16	蔡杨村	SE	1741	居民	480
	17	蔡壕村	SE	2001	居民	540
	18	法士特家园小区	SE	1352	居民	2968
	19	后旨头村	SE	2279	居民	3300
	20	西徐村	NE	1481	居民	704
	21	永乐村	E	1279	居民	5257
	22	崇文尚学小区	SE	4012	居民	9216
	23	寺底村	NW	2054	居民	848
	24	贵家庄	NW	1664	居民	1104
	25	三刘村	N	691	居民	356
	26	冉孟村	NE	1992	居民	1740
	27	东徐村	NE	2264	居民	1192
	28	新村	NE	2984	居民	300
	29	和家窑	SE	4258	居民	672
	30	崇文佳苑小区	SE	3026	居民	16224
	31	阳光城小区	SW	2596	居民	6000
	32	马庄村	SW	3285	居民	1100
	33	土贺村	W	2285	居民	1080
	34	虎杨	SE	4180	居民	868
	35	西窑村	NW	4658	居民	960
	36	桥上村	NW	4599	居民	300
	37	湾子村	NW	4225	居民	328

类别	环境敏感特征表					
	38	冉家村	NWW	4588	居民	650
	39	程家村	NW	4155	居民	580
	40	雒桥头村	NW	3050	居民	1500
	41	建立村	NW	3784	居民	2344
	42	井王村	NW	3191	居民	316
	43	封家村	W	3704	居民	704
	44	三里店村	W	3968	居民	368
	45	大曲子村	SW	4062	居民	1400
	46	杨柳村	SW	3740	居民	615
	47	胡家村	SW	3580	居民	408
	48	花李村	SW	3204	居民	2620
	49	武将刘	W	2750	居民	480
	50	王家堡	SW	4565	居民	1096
	51	黎家村	SW	4134	居民	544
	52	西赵村	SW	4396	居民	696
	53	东赵村	SW	4073	居民	892
	54	黄冈学府城小区	S	4393	居民	12480
	55	乔郑村	SE	4456	居民	744
	56	皮张村	SE	3250	居民	704
	57	南吴村	SE	4354	居民	788
	58	黑头马村	SE	3884	居民	732
	59	福多李村	SE	3986	居民	856
	60	尚家村	NE	3182	居民	1904
	61	磨子桥村	NE	4439	居民	932
	62	北史村	NE	3664	居民	1112
	63	翻身庄村	NE	4371	居民	544
	64	西岳华村	NE	4910	居民	580
	65	程家村	NE	4640	居民	1496
	66	福家村	NE	4473	居民	944
	67	都家村	NE	3317	居民	792
	68	同兴村	NE	3680	居民	636
	69	铁孟村	NE	2527	居民	696
	70	同关张村	NE	2935	居民	1184
	71	王浩村	N	2265	居民	988
	72	挡驾桥村	NE	1586	居民	1436
	73	小寨	NE	1324	居民	424
	74	大寨村	NW	1301	居民	2156
	75	杨梧村	N	2060	居民	944



类别	环境敏感特征表					
76	南里庄	NW	3042	居民	876	
77	东南里庄	NW	2538	居民	692	
78	泾阳职业中等专业学校	SW	2991	居民	2605	
79	泾华学校	SW	3123	居民	2963	
80	三渠镇南里小学	NW	3356	居民	168	
81	西咸黄冈实验中学泾河学校	S	4946	居民	3732	
82	摆渡小学	S	2626	居民	186	
83	瑞凝小学	W	1359	居民	186	
84	崇文镇中心小学	SE	2499	居民	352	
85	陕西交通技师学院	SE	1674	居民	2670	
86	永乐小学	E	1671	居民	378	
87	永乐镇中学	E	1963	居民	3350	
88	双赵小学	SW	1681	居民	198	
89	崇文中学	SE	3626	居民	2420	
90	泾河第一小学	SE	3597	居民	460	
91	泾干镇社军小学	SW	3887	居民	139	
92	陕西省水利技工学校	NE	1593	居民	1566	
93	南窑村	NW	4775	居民	526	
94	符家堡	NW	4758	居民	284	
95	师王村	NW	4344	居民	362	
96	姚张村	NW	3966	居民	240	
97	西丁村	NW	3789	居民	286	
98	东丁村	NW	3333	居民	364	
99	手帕村	NW	4123	居民	428	
100	三渠口村	NW	4080	居民	164	
101	三渠镇	NW	3751	居民	5216	
102	蒋家村	NW	3825	居民	182	
103	角锥村	N	4316	居民	1526	
104	张白村	N	4884	居民	452	
105	巨家村	N	4435	居民	128	
106	冯家村	N	4135	居民	656	
107	漫刘村	N	3951	居民	186	
108	达家村	N	3497	居民	224	
109	漫刘南村	N	3471	居民	240	
110	梁宋村	N	3510	居民	64	
111	拐渠村	N	3100	居民	456	
112	小李村	N	3708	居民	164	
113	黑刘村	N	4207	居民	248	

类别	环境敏感特征表					
	114	兴华村	N	4344	居民	122
	115	兴华小学	N	4357	居民	1755
	116	北于村	N	4614	居民	662
	117	周家庄	N	4936	居民	182
	118	管西村	NE	4502	居民	786
	119	罗李村	NE	4342	居民	764
	120	南于村	NE	3842	居民	824
	121	九里村	NE	4349	居民	154
	122	斜刘村	NE	3830	居民	234
	123	新安寨	NE	4659	居民	1124
	124	三县庄	NE	4553	居民	546
	125	三渠镇中心小学	NW	4046	居民	376
	126	三渠中学	NW	3816	居民	3120
	127	朱家村	NW	3336	居民	628
	128	双赵村	W	1623	居民	168
	129	手帕度村	W	4780	居民	1260
	130	厂区东南侧居民点	SE	71.1	居民	6
	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					165001
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	接纳水体					
	序号	接纳水体名称	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	
	地表水环境敏感程度值 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	1350
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

## 7.6 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危险物料和危险源。

### 7.6.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险物质为液氨、硅烷、磷烷（PH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>）、甲烷、盐酸、氢氧化钠、硝酸、硫酸、TMA（三甲基铝）、BCL<sub>3</sub>、甲醇等。

表 7.6-1 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	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 <sup>3</sup> ，1 小时(大鼠吸入)； II 级（高度危害）	戊
2	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 <sup>3</sup> ，1 小时(大鼠吸入)； II 级（高度危害）	戊
3	硝酸	分子量 63.01；纯品为无色透明发烟液体，有酸味；饱和蒸气压： 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
4	氢氧化钠	分子量 39.98；无色透明液体，吸湿性强；蒸气压： 0.13kPa(739℃)；熔点： 318.4℃，沸点： 1390℃；相对密度(水=1)2.12	不燃烧	具有强腐蚀性。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）	戊
5	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 <sup>3</sup> ，4 小时，(大鼠吸入)； IV 级（轻度危害）	乙
6	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	遇水大量放热，可发生沸溅，有强烈的腐蚀性和吸水	对皮肤、粘膜有刺激和腐蚀作用。大鼠经口 LD50: 2140mg/kg；吸	乙

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
		点: 330℃, 饱和蒸气压 0.13KPa(145.8℃)。与水、乙醇混溶。	性。不燃, 无特殊燃爆特性, 浓硫酸与可燃物接触易着火燃烧。	入 LC50: 510mg/m <sup>3</sup> /2h。小鼠吸入 LC50: 320 mg/m <sup>3</sup> /2h。II 级 (高度危害)	
7	硅烷	分子量 32.12; 无色, 不愉快气味。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)	甲
8	BCL <sub>3</sub>	分子量 117.19; 无色发烟液体或气体, 有刺激性酸味; 沸点 12.5℃, 熔点-107.3℃; 相对密度 (水=1) 1.43; 相对密度 (空气=1) 4.03; 饱和蒸气压 101.32kpa (12.5℃)。	不可燃; 有刺激性、酸性气味。遇水分解生成氯化氢和硼酸, 并放出大量热量; 化学反应活性很高, 遇水发生爆炸性分解。	吸入、食入、经皮吸收。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈的腐蚀作用; 吸入后可因喉、气管的痉挛、水肿, 化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。LC50 1271mg/m <sup>3</sup> , 1 小时 (大鼠吸入)	乙
9	磷烷	性质: 无色, 剧毒, 易燃烧气体, 带有令人讨厌的大蒜味; 相对密度 (水=1): 0.76, 相对密度 (空气=1): 1.17, 沸点: -87.7℃; 熔点 133℃; 饱和蒸气压 (kPa): 42mmHg (23℃)	极易燃, 具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃	毒性: 属高毒类。作用于细胞酶, 影响细胞代谢使其内窒息 LC50: 15.3mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)	乙 B
10	甲醇	无色透明液体, 有刺激性气味。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。	本品极度易燃, 具刺激性。爆炸极限 5.5%-44%。	低毒, 可致盲。急性毒性: LD50 :5628mg/kg (大鼠经口), LC50:64000ppm/4H (大鼠吸入); III 级 (中度危害)	甲
11	CH <sub>4</sub>	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, 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	甲
12	TMA	分子量: 72.08; 熔点	三甲基铝在常温	最高容许浓度: 0.5	甲 B 类

序号	名称	理化性质	危险特性	毒性指标	火灾危险分类
		(101.325kPa): 15.28℃; 沸点(101.325kPa): 127.12℃; 液体密度(20℃, 100kPa): 752kg/m <sup>3</sup> ; 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·°C); 蒸气压 (20℃): 1.120Kpa	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。	mg/m <sup>3</sup> , 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。	
13	氟化氢铵	分子量: 57.04, 白色透明晶体, 略带酸味, 易潮解, 熔点: 125.6℃, 沸点: 240℃, 相对密度(水=1): 1.5, 溶解性: 易溶于水, 微溶于醇	受热分解, 放出有毒的氮氧化物和氟化物烟气	对皮肤、粘膜有刺激性, LD <sub>50</sub> : 70mg/kg (大鼠吸入), LC <sub>50</sub> : 无资料	戊类
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 Fe <sup>2+</sup> 、CN <sup>-</sup> 等离子。熔点(°C): -6, 相对密度(水=1): 1.10, 沸点(°C): 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	LD <sub>50</sub> :10mg (兔子)	/
15	涉密				
16					
17	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
18	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 Cl <sub>2</sub> 。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, 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。	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。	/	/

## 7.6.2 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。

### 7.6.2.1 生产装置风险识别

本项目涉及使用氢氟酸、盐酸为制绒清洗工序，生产过程中主要危险因素为泄漏，进而引发中毒、火灾、爆炸；涉及使用硅烷、磷烷为LPCVD工序，生产过程中主要危险因素为泄漏，进而引发中毒、火灾、爆炸；涉及使用银（银浆DD-1760L-359 含银90%~95%）为丝网印刷工序，生产过程中主要危险因素为泄漏，进而引发中毒、火灾。

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。

### 7.6.2.2 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

本项目厂区设置化学品库2座，仓库1座、安全测试中心、电池车间专门储存间。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；在仓库内分区存放单晶硅片和成品电池片；TMA（三甲基铝）存放在电池车间专门储存间内。化学品库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

本项目厂区设置甲烷磷烷站、硅烷站、笑气氨气站、空分站，气体主要为甲烷、磷烷、硅烷、 $N_2O$ 、氨气、氮气、氧气等，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）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。

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人防护用品或者不佩戴，可能导致中毒事故的发生。

### 7.6.2.3 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，本项目在废水处理站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，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，达标后方可排入园区污水处理厂。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。

### 7.6.2.4 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) 事故连锁效应

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行性。

#### (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、醇类、烃类等气体。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) 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。

### 7.6.3 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。

### 7.6.4 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。根据对泾阳县气候气象条件调查统计，本次评价选取距离项目最近的泾阳气象站2019年（评价基准年）的气象统计资料，2019年泾阳气象站全年主导风向为ENE，出现频率为16.0%；因此，事故状态下受污染潜势较大的下风向方位为WSW。

#### （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3.99km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。本项目风险评价范围内的居民集聚区包括陕西省水利技工学校、陕西交通技师学院、西咸黄冈实验中学泾河学校、泾阳职业中等专业学校等学校、村庄及周边企业员工等，根据调查，上述敏感目标居民不取用当地地表水，以地下水作为水源。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。

### 7.6.5 环境风险识别结果

综上所述，根据本项目环境风险识别结果，结合周边环境敏感目标分布情况，给出本项目环境风险识别结果，主要包括：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 7.6-2~4；危险单元分

布详见图 7.6-1，环境影风险响转移途径详见图 7.6-2。

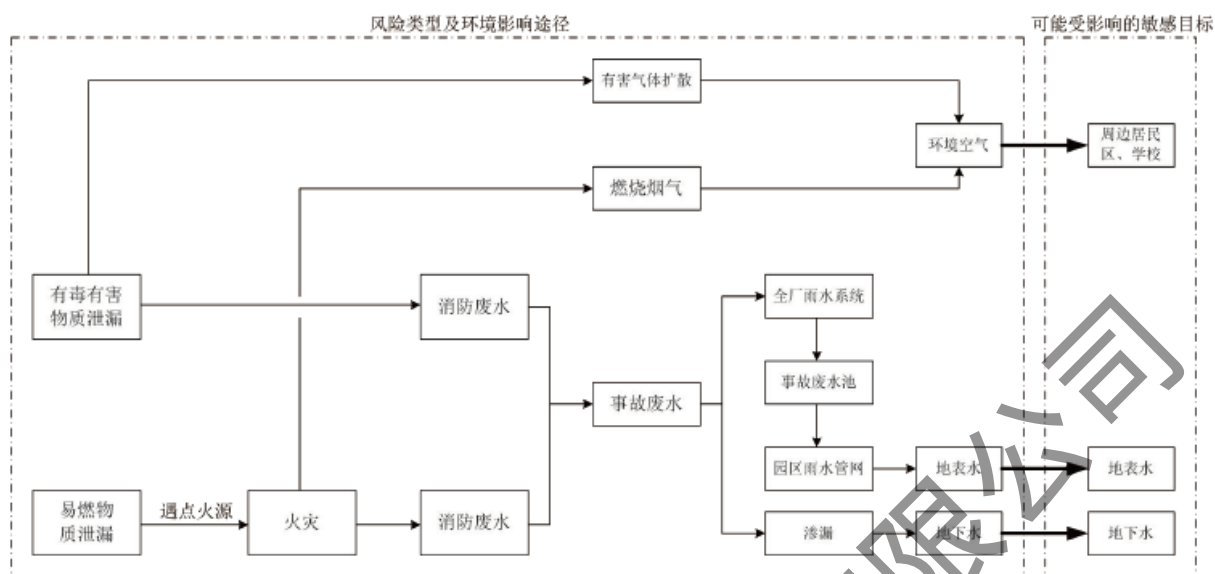


图 7.6-2 本项目环境风险影响转移途径示意图

中圣环境科技发展有限公司

表7.6-2 生产设施风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数		
							操作温度	操作压力	技术规格
							℃	MPa	mm×mm×mm×个
1	制绒单元	探伤	氢氧化钠	泄漏	地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	2500×1500×1000×1
		碱洗槽	氢氧化钠		地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	2500×1500×1000×1
		酸洗槽	盐酸/氢氟酸		大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	2500×1500×1000×3
2	扩散制结	扩散炉	BCl <sub>3</sub>	泄漏	大气	周边村庄	950	常压	/
3	刻蚀工序 (1/2)	刻蚀槽	硫酸/硝酸/氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1900×1200×1
		酸洗槽	氢氟酸/氢氟酸		大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1300×1200×3 400×1200×1
		碱洗槽	氢氧化钠		地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	400×1200×1 3800×1200×1
4	涉密	酸洗槽	盐酸/氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	530×1402×6
		水洗槽	盐酸		大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	530×1402×4
5				火灾引发 颗粒物释放及事故 废水排放	大气/地表水	周边村庄/泾河	26	常压	/
				泄漏	大气	周边村庄	26	压力液体	/
				火灾引发 颗粒物释放及事故	大气/地表水	周边村庄/泾河	26	压力气体	/

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数		
							操作温度	操作压力	技术规格
							°C	MPa	mm×mm×mm×个
				废水排放					
6			氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1910×985×1420×1
7	返工片清洗	酸洗槽	盐酸/氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1300×1200×1000×4
8	石墨舟清洗	酸洗槽	盐酸/氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1300×1200×1000×1
9	石英舟清洗	酸洗槽	盐酸/氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	26	常压	1300×1200×1000×1

表7.6-3 储运设施风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数			
							容积×数量	最大储量	温度	压力
								t	°C	MPa
1	甲烷磷烷站	甲烷集格装	甲烷	火灾引发颗粒物释放及事故废水排放	大气/地表水	周边村庄/泾河	4×4×4	0.66	常温	压力气体
		PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> 钢瓶	PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub>	火灾引发颗粒物释放及事故废水排放	大气/地表水	周边村庄/泾河	Y型钢瓶 31kg×8	0.744	常温	常压
2	硅烷站	硅烷钢瓶	硅烷	火灾引发颗粒物释放及事故废水排放	大气/地表水	周边村庄/泾河	3.9t×6 (槽车)	35.1	常温	压力气体

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数			
							容积×数量	最大储量	温度	压力
								t	℃	MPa
3	笑气氨气站	氨气槽车	氨气	泄漏	大气	周边村庄	11t×10	110	常温	压力液体
		鱼雷车	笑气(N <sub>2</sub> O)	泄漏	大气	周边村庄	8.7t×10	87	常温	常压
4	仓库	银浆桶	银浆	泄漏	地表水	周边村庄/泾河	2kg/瓶	12	常温	常压
		涉密								
5	电池车间内专门储存间	TMA钢瓶	TMA	火灾引发颗粒物释放及事故废水排放	大气/地表水	周边村庄/泾河	300kg钢瓶	1.8	常温	常压
		BCl <sub>3</sub> 钢瓶	BCl <sub>3</sub>	泄漏	大气	周边村庄	10L/钢瓶	0.6	常温	常压
		涉密								
6	化学品库	氢氟酸储罐	氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×4	276	常温	常压
		盐酸储罐	盐酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×4	276	常温	常压
		硝酸储罐	硝酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×4	336	常温	常压
		硫酸储罐	硫酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	20m <sup>3</sup> ×2	73.2	常温	常压
		氢氧化钠储罐	氢氧化钠	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×4	354	常温	常压
7	安全测试中心(化学品库128#)	氢氟酸储罐	氢氟酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×2	138	常温	常压
		盐酸储罐	盐酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×2	138	常温	常压
		硝酸储罐	硝酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×2	168	常温	常压
		氢氧化钠储罐	氢氧化钠	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	60m <sup>3</sup> ×2	177	常温	常压
		硫酸储罐	硫酸	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	20m <sup>3</sup> ×1	36.6	常温	常压
8	甲醇站	卧式碳钢罐	甲醇	泄漏	火灾引发颗粒物释放及	大气/地表水	50m <sup>3</sup> ×3	120	常温	常压

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数			
							容积×数量	最大储量 t	温度 ℃	压力 MPa
					事故废水排放					
9	涉密	氢氧化钠槽罐车	氢氧化钠	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	70	常温	常压
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 槽罐车	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	2	常温	常压
		NaClO 桶	NaClO	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	3	常温	常压
10	综合污水处理站	氢氧化钠槽罐车	氢氧化钠	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	100	常温	常压
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 槽罐车	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	5	常温	常压
		NaClO 桶	NaClO	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	10	常温	常压
		HCl	HCl	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井	/	30	常温	常压
9	固废库	废活性炭、涉密、废矿物油、废抹布，含有机物、酸碱废手套等		泄漏	地下水	下游分散式水井	100m <sup>2</sup> ×2	/	常温	常压

表7.6-4 公辅设施风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	工艺外管网	物料管线	有毒有害	泄漏	大气/地下水	周边村庄/下游分散式水井
2	综合污水处理站	废水池	未处理废水	事故排放	地表水/地下水	泾河/下游分散式水井

## 7.7 环境风险事故情形分析

### 7.7.1 风险事故统计资料分析

#### 7.7.1.1 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、硫酸泄漏的事故。

表7.7-1 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
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

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。

#### 7.7.1.2 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5.5-2。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7.7-2 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

拟建项目事故基本事件详见图7.7-1，潜在事故的事件树分析详见图7.7-2。

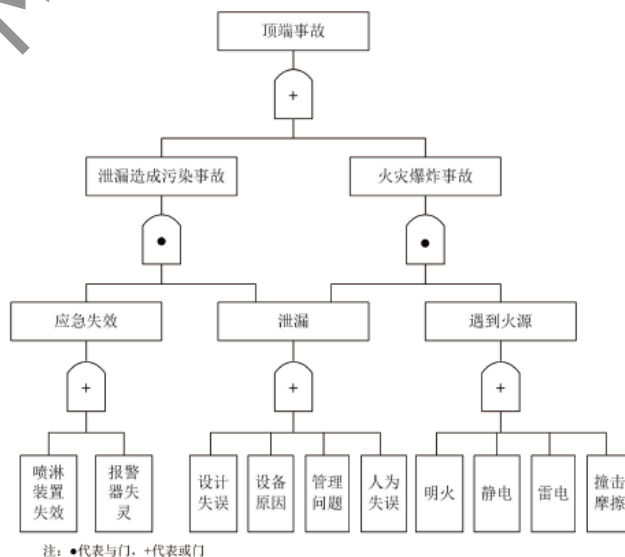
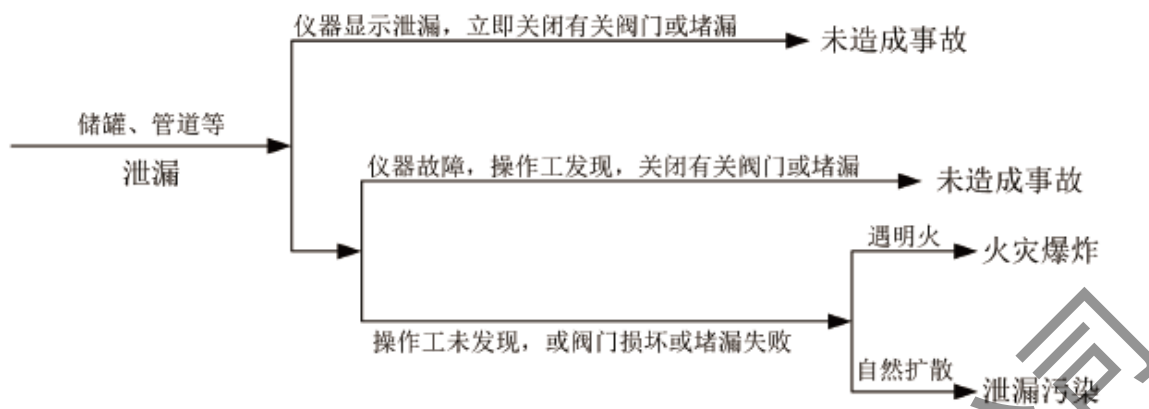




图7.7-1 顶端事故与基本时间关联图



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。

### 7.7.2 风险事故情形设定

风险事故情形包括物质泄漏，以及火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放管情形。本次评价风险事故情形按照国内外事故统计数据、同类行业事故调查及事故树，分析项目可能发生的风险事故情形。

#### 7.7.2.1 危险物质泄漏事故

本次评价根据《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）中附录B筛选出的风险物质共计18种。当原辅料包装桶或钢瓶或物料输送管道发生泄漏事故时，物料直接以气态进入大气或以液态泄漏至外环境，对环境影响较大。结合风险物质在厂区的最大存在量、毒性情况以及导则附录H给出的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度排序等因素，筛选出氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸、甲醇、液氨、硅烷、甲烷、磷烷作为项目重点风险因子；选取以上风险因子在厂区内各装置中的最大量作为危险物质泄漏事故情形，重点风险源筛选结果见表7.7-3。

表7.7-3 重点风险源筛选结果一览表

序号	危险单元	重点风险源
1	化学品库	盐酸储罐/硝酸储罐/硫酸储桶/氢氟酸储罐

2	安全测试中心（化学品库 128#）	盐酸储罐/硝酸储罐/硫酸储桶/氢氟酸储罐
3	甲烷磷烷站	甲烷、磷烷
4	硅烷站	硅烷
5	甲醇站	甲醇
6	笑气氨气站	液氨

### 7.7.2.2 火灾爆炸引起的次生/伴生环境事故

本项目硅烷、甲烷等化学品原料泄漏后，泄漏的气体与空气接触会自然并放出很浓的烟雾，严重影响周边大气环境质量和周边居民的身心健康。

### 7.7.2.3 事故发生概率

根据对项目风险识别的内容，确定本项目的主要事故类型为泄漏事故。泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率参照导则附录，见表 7.7-4。

表 7.7-4 泄漏事故频率统计表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m a)$
75mm $<$ 内径 $\leq 150\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m a)$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，风险事故情形的设定是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。本项目危险物质泄漏频率取值详见表 7.7-5。

表 7.7-5 本项目危险物质泄漏频率取值表

危险单元	风险源	危险物质	事故情形设定	管径 (mm)	泄漏模式	泄漏频率 (m a)
------	-----	------	--------	---------	------	------------

化学品库	硫酸储罐	硫酸	储罐衔接的管线或阀门发生泄漏	10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	硝酸储罐	硝酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	氢氟酸储罐	氢氟酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	盐酸储罐	盐酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
安全测试中心	硫酸储罐	硫酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	硝酸储罐	硝酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	氢氟酸储罐	氢氟酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	盐酸储罐	盐酸		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
甲烷磷烷站	甲烷集格装	甲烷		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
	PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> 钢瓶	磷烷		10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$
硅烷站	硅烷钢瓶	硅烷	10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$	
甲醇站	卧式碳钢罐	甲醇	10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$	
笑气氨气站	氨气槽车	液氨	10	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$	

### 7.7.3 源项分析

#### 7.7.3.1 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。液氨设置紧急隔离系统的单元, 泄漏时间可设定为 10min。

#### 7.7.3.2 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， $m^2$ ；

$\rho$ —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 7.7-6 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 7.7-7。

表 7.7-7 物质泄漏量计算结果一览表

参数	单位	氢氟酸	盐酸	硝酸	硫酸	甲醇
$C_d$	无量纲	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
$A$	$m^2$	$7.85 \times 10^{-5}$	$7.85 \times 10^{-5}$	$7.85 \times 10^{-5}$	$7.85 \times 10^{-5}$	$7.85 \times 10^{-5}$
$\rho$	$kg/m^3$	1190	1200	1420	1830	790
$P$	Pa	101325	101325	101325	101325	101325
$P_0$	Pa	101325	101325	101325	101325	101325
$g$	$m/s^2$	9.80	9.80	9.80	9.80	9.80
$h$	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
$Q_L$	kg/s	0.19	0.19	0.23	0.29	0.13
$t$	s	1800	1800	1800	1800	1800
$Q$	kg	342	342	408	526.2	234

## (2) 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：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_C)}$$

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

$$F_V = \frac{C_P (T_{LG} - T_C)}{H}$$

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， $m^2$ ； $\rho_m$ —两相混合物的平均密度， $kg/m^3$ ； $\rho_1$ —液体蒸发的蒸气密度， $kg/m^3$ ； $\rho_2$ —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  $F_V > 1$  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  $F_V$  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 7.7-8。

表 7.7-8 两相流泄漏源强计算参数表

参数	名称	单位	NH3
$C_d$	气体泄漏系数	/	0.80
$P$	操作压力	Pa	101325
$\rho_m$	两相密度	$kg/m^3$	4.71
$\rho_1$	蒸汽密度	$kg/m^3$	0.87
$\rho_2$	液体密度	$kg/m^3$	682.80
$T_{LG}$	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	/	0.81
$C_P$	两相混合物的定压比热容	J/(mol K)	19144.5
$H$	液体汽化热	J/kg	1370840
$A$	裂口面积	$m^2$	$7.85 \times 10^{-5}$
$t$	泄漏时间	S	600
$Q_{LG}$	两相流泄漏速率	kg/s	0.06
$Q$	泄漏量	Kg	36

### (3) 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<sub>v</sub>—泄漏液体的闪蒸比例；

T<sub>T</sub>—储存温度，以常温计，取 298K；

T<sub>b</sub>—泄漏液体的沸点，K；

H<sub>v</sub>—泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C<sub>p</sub>—泄漏液体的定压比热容，J/(kg K)；

Q<sub>1</sub>—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q<sub>L</sub>—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。

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

式中：Q<sub>2</sub>—热量蒸发速率，kg/s；

T<sub>0</sub>—环境温度，K；

T<sub>b</sub>—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 7.3-9），W/(m K)；

S—液池面积，m<sup>2</sup>；

α—表面热扩散系数（取值见表 7.3-9），m<sup>2</sup>/s；

表 7.7-9 某些地面的热传递性质表

地面情况	λ/ [W/ (m K) ]	α/ (m <sup>2</sup> /s)
水泥	1.1	1.29×10 <sup>-7</sup>
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10 <sup>-7</sup>

干涸土地	0.3	$2.3 \times 10^{-7}$
湿地	0.6	$3.3 \times 10^{-7}$
砂砾地	2.5	$11.0 \times 10^{-7}$

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；

$\alpha$ , n —大气稳定度系数，取值见表 7.7-10。

表 7.7-10 液池蒸发模式参数表

大气稳定度	n	$\alpha$
不稳定 (A,B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

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 7.7-11。

表 7.7-11 泄漏液体质量蒸发量计算结果一览表

危险物质	氢氟酸	盐酸	硝酸	硫酸	甲醇
液体常温下沸点（℃）	120	108.6	83	330	64.7
稳定度	F	F	F	F	F
风速（m/s）	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

液体表面蒸气压 (Pa)	53320	30660	6400	35030	16825.75
液体汽化热 (J/kg)	376900	442700	619847	540483	1102.5
液体定压比热 (J/kg.k)	3575.5	2432.7	2560	1456.0	25100
泄漏前液体温度 (°C)	25	25	25	25	25
环境温度 (°C)	25	25	25	25	25
物质的摩尔质量 (kg/mol)	0.02	0.0365	0.063	0.098	0.032
围堰面积 (m <sup>2</sup> )	225	225	225	74.8	126
液池半径 (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
质量平均蒸发速率	0.12	0.025	0.0091	0.077	0.012
蒸发时间 (s)	1800	1800	1800	1800	1800
蒸发量 (kg)	209.2	45.24	16.38	138.8	21.77

## 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<sub>P</sub>—液体蒸发总量，kg；

Q<sub>1</sub>—闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q<sub>2</sub>—热量蒸发速率，kg/s；

Q<sub>3</sub>—质量蒸发速率，kg/s；

t<sub>1</sub>—闪蒸蒸发时间，s；

t<sub>2</sub>—热量蒸发时间，s；

t<sub>3</sub>—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 7.7-12。

表 7.7-12 泄漏液体蒸发总量计算结果表

险物质	物质泄漏量 (kg)	稳定度	闪蒸量 (kg)	热蒸发量 (kg)	质量蒸发量 (kg)	总蒸发量 (kg)	蒸发时间 (s)	蒸发速率 (kg/s)
氢氟酸	342	F	/	/	209.2	209.2	1800	0.12
盐酸	342	F	/	/	45.24	45.24	1800	0.025
硝酸	408	F	/	/	16.38	16.38	1800	0.0091
硫酸	526.2	F	/	/	138.8	138.8	1800	0.077
甲醇	234	F	/	/	21.77	21.77	1800	0.012

## (4) 气体泄漏计算

甲烷、磷烷和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）：

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

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动(次临界流)：

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

式中：P—容器压力，Pa；

P<sub>0</sub>—环境压力，Pa；

γ—气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C<sub>p</sub> 与定容比热容 C<sub>v</sub> 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<sub>G</sub> 按下式计算：

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

式中：Q<sub>G</sub>—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C<sub>d</sub>—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<sub>G</sub>—气体温度，K；

A—裂口面积，m<sup>2</sup>；

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 7.7-13。

表 7.7-13 气体泄漏计算参数表

参数	名称	单位	甲烷	硅烷	磷烷
Y	流出系数	无量纲	1.0	1.0	1.0
A	裂口面积	M <sup>2</sup>	7.85×10 <sup>-5</sup>	7.85×10 <sup>-5</sup>	7.85×10 <sup>-5</sup>
P	容器内介质压力	Pa	8000000	220000	10000000
Cd	气体泄漏系数	无量纲	1.0	1.0	1.0
M	分子量	Kg/mol	0.016	0.032	0.033998
R	气体常数	J/(mol.k)	8.314	8.314	8.314
T0	气体温度	K	298	298	298
k	气体的绝热指数	无量纲	1.305	1.3	1.01
Q	气体泄漏速度	Kg/s	3.2	0.12	0.0924 (含 1%PH <sub>3</sub> )
/	泄漏时间	s	10	1000	33.5
/	泄漏量	kg	32	120	0.31

由上表可知，参数计算得到甲烷的泄漏速度为 3.2kg/s，甲烷容器为 31 kg 钢瓶，根据泄漏速度估算，整瓶甲烷将在 10s 内全部泄漏，因此本次评价以单瓶甲烷全部泄漏量计算，挥发量为 32 kg（单个钢瓶甲烷重量）；硅烷的泄漏速度为 0.12 kg/s，硅烷容器为 120kg 钢瓶，根据泄漏速度估算，整瓶硅烷将在 1000s 内全部泄漏；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）；磷烷采用 31kgY 型钢瓶储存（含 1%PH<sub>3</sub>），PH<sub>3</sub> 的泄漏速度为 0.00924kg/s，根据泄漏速度估算，PH<sub>3</sub> 将在约 33.5s 内全部泄漏。

#### (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。本项目使用的甲烷、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：G<sub>co</sub>—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 6.0%。

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

假设甲醇储罐发生泄漏，在液池中被引燃。经前文泄漏计算可知，甲醇泄漏速率为 0.28kg/s，则项目火灾事故中的 CO 产生速率约为 0.0147kg/s。一般而言，一次火灾燃烧不超过 3h，按照燃烧 3h 计算的总释放量为 0.159t。

## 7.8 风险预测与评价

### 7.8.1 大气环境风险预测与评价

#### 7.8.1.1 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。

本项目周边部分村庄已拆迁，其中最近的受体点为厂界东南侧居民点，距厂界 71.1m，采用  $T=2X/U_r$  判定是连续排放还是瞬时排放，经计算可知  $T=94.8s$ ， $T_d=30min$ （1800s）， $T < T_d$ ，事故源为连续排放，其理查德森数  $R_i$  计算公式为：

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

式中： $\rho_{rel}$ —排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ —环境空气密度， $kg/m^3$ ；

Q—瞬时排放的物质质量，kg；

$U_r$ —10m 高处风速，m/s；取 1.5m/s。

当  $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体。

对于连续排放，当  $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体。当  $R_i$  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 7.8-1 本项目危险物质性质界定及使用模型参数表

序号	危险源	风险事故情形	危险物质	理查德森数	性质界定	使用模型
1	化学品库罐区储罐	储罐发生泄漏，泄漏的物质在围堰内蔓延，蒸发的物质在大气中扩散	氢氟酸	/	/	AFTOX 模式
2			盐酸	0.42	重质气体	SLAB 模型
3			硝酸	0.049	轻质气体	AFTOX 模式
4			硫酸	1.81	重质气体	SLAB 模型
5	笑气氨气站	氨气站液氨钢瓶连接管线发生泄漏，泄漏的液氨瞬间气化在大气中扩散	液氨	/	/	SLAB 模型
6	硅烷站	衔接的管线或阀门发生泄漏	硅烷	1.26	重质气体	SLAB 模型
7	甲醇站	衔接的管线或阀门发生泄漏	甲醇	0.053	轻质气体	AFTOX 模式
8	甲烷磷烷站	衔接的管线或阀门发生泄漏	甲烷	/	/	AFTOX 模式
9		衔接的管线或阀门发生泄漏	磷烷	1.98	重质气体	SLAB 模型
10	甲醇储罐	甲醇泄漏发生火灾，不完全燃烧	CO	/	/	AFTOX 模式

## 7.8.1.2 模型参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。预测模型参数见表 7.8-2。

表 7.8-2 本项目所在区域地表粗糙度

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	108°54'48.16"
	事故源纬度	34°32'08.50"
	事故源类型	泄漏事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1
	事故考虑地形/m	不考虑
	地形数据精度/m	/

## 7.8.1.3 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。

本项目特殊计算点为项目下风向距离最近的敏感目标，包括：厂区西南侧 1.623km 处的双赵村、1.259km 处的后吕村、1.681km 处的双赵小学、1.837km 官道村等；此外厂区最近敏感目标位于厂区东南侧 1 户居民，距厂界内泄漏点约 480m。

一般计算点指下风向不同距离点，距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

#### 7.8.1.4 预测内容

(1) 下风向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。

#### 7.8.1.5 事故源参数

根据项目事故类型及事故源强，本项目事故源参数见表 7.8-3~4。

表 7.8-3 本项目事故源参数表

序号	事故类型	设备类型	操作参数 压力/温度	泄漏（次生）物质性质						
				物质名称	摩尔质量 (g/mol)	沸点 (°C)	液体表面蒸 汽压(kPa)	液体密度 (kg/m <sup>3</sup> )	汽化热 (J/K)	定压比热 J/ (kg K)
1	泄漏	储罐	常温常压	氢氟酸	20.006	120	53320	1190	376900	3575.5
2		储罐	常温常压	盐酸	36.0	108.6	30660	1200	442700	2432.7
3		储罐	常温常压	硝酸	63.0	83	6400	1420	619847	2560
4		储罐	常温常压	硫酸	98.08	330	35030	1830	540483	1456.0
6		槽车	常温压力液体	液氨	160.0	-33.5	/	1070	1367	/
7		钢瓶	常温, 压力气体 容器	硅烷	32.00	-117	/	/	/	/
8		钢瓶	常温, 压力气体 容器	甲烷	16.00	-161.05	53.32	420	/	/
9		钢瓶	常温, 压力气体 容器	磷烷	33.998	-87.7	/	/	/	1092.01
10		伴生/次生有毒有害无外置排放	储罐	常温常压	甲醇	32.00	64.7	16825.75	790	1102.5

表 7.8-4 本项目源强一览表

序号	风险情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏 速率 (kg/s)	释放或泄漏 时间 (s)	最大释放或泄 漏量 (kg)	气象条件	泄漏液体 蒸发量 (kg)
1	液池蒸发	氢氟酸储罐	氢氟酸	大气	0.19	1800	342	最不利气象	209.2
2	液池蒸发	盐酸储罐	盐酸	大气	0.19	1800	342	最不利气象	45.24
3	液池蒸发	硝酸储罐	硝酸	大气	0.23	1800	408	最不利气象	16.38
4	液池蒸发	硫酸储罐	硫酸	大气	0.29	1800	526.2	最不利气象	138.8
5	水平喷射泄漏	液氨槽车	液氨	大气	0.06	600	36	最不利气象	/

序号	风险情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (s)	最大释放或泄漏量 (kg)	气象条件	泄漏液体蒸发量 (kg)
6	液池蒸发	硅烷钢瓶	硅烷	大气	0.12	1000	120	最不利气象	/
7	液池蒸发	甲醇储罐	甲醇	大气	0.13	1800	234	最不利气象	21.77
8	水平喷射泄漏	甲烷钢瓶	甲烷	大气	3.2	10	32	最不利气象	/
9	水平喷射泄漏	磷烷钢瓶	磷烷	大气	0.00924	33.5	0.31	最不利气象	/
10	不完全燃烧	CO	CO	大气	0.0147	10800	159	最不利气象	/

### 7.8.1.6 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 数值，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目涉及有毒有害物质毒性终点浓度见表 7.8-5。

表 7.8-5 有毒有害物质大气毒性终点浓度表

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/(mg/m <sup>3</sup> )
氢氟酸	7664-39-3	36	20
盐酸	7647-01-0	150	33
硝酸	7697-37-2	240	62
硫酸	8014-95-7	160	8.7
液氨	7664-41-7	770	110
硅烷	7803-62-5	350	170
甲醇	67-56-1	9400	2700
甲烷	74-82-8	260000	150000
磷烷	7803-51-2	5	2.8
CO	630-08-0	380	95

### 7.8.1.7 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 7.8-6~7 和图 7.8-1~2。

表 7.8-6 氢氟酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	48658.00
60	0.67	2886.30
110	1.22	1062.40
160	1.78	570.21
210	2.33	362.47
310	3.44	189.15
410	4.56	118.49
510	5.67	82.22
1010	11.22	26.15
1510	16.78	13.55
2010	22.33	9.25
2510	27.89	6.88
3010	39.44	5.39
4010	52.56	3.68
4910	63.56	2.81
4960	64.11	2.77

表 7.8-7 氢氟酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	氢氟酸	最大存在量(t)	414	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 <sup>-6</sup>	蒸发量(kg)	209.2
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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36		810	9	
大气毒性终点浓度-2	20		1160	12.89	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	1	30	1	30	2.18×10 <sup>3</sup>

由预测结果可知：氢氟酸泄漏大气终点浓度 1 为 36mg/m<sup>3</sup>，超出最大距离 810m，时间是 9min；大气终点浓度 2 为 20mg/m<sup>3</sup>，超出最大距离 1160m，时间是 12.89min；大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内存在厂区东南侧居民点。



图 7.8-1 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

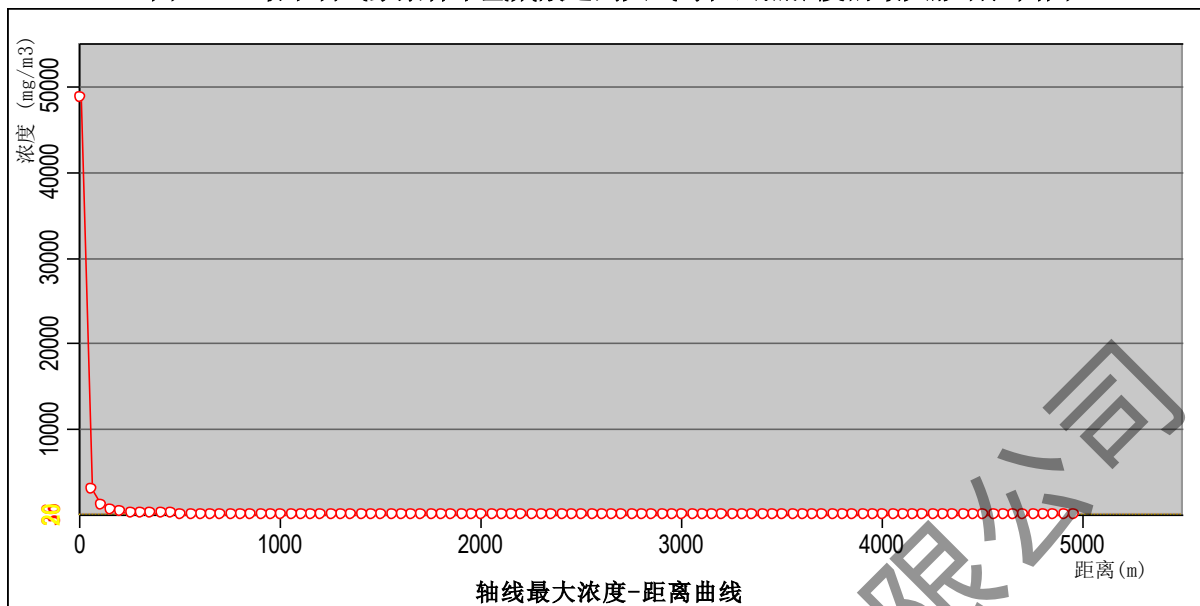


图 7.8-2 最大浓度-距离曲线图

(2) 盐酸泄漏事故预测结果

最不利气象条件，盐酸泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-8~9 和图 7.8-3~4。

表 7.8-8 盐酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	15.08	10317.00
60	15.46	9.34
110	15.85	1.71
160	16.24	1.15
210	16.62	1.10
310	17.40	1.32
410	18.17	1.60
510	18.94	1.87
1010	22.80	2.54
1510	26.67	1.78
2010	30.55	2.66
2510	34.56	1.97
3010	38.46	1.49
3510	42.28	1.16
4010	46.04	0.93
4510	49.73	0.76
5010	53.37	0.63
5510	56.96	0.54
6010	60.50	0.46
6510	64.01	0.41
7010	67.47	0.36
7510	70.91	0.32
8010	74.31	0.29
8160	75.32	0.28

表 7.8-9 盐酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

盐酸储罐-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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325

泄漏危险物质	盐酸	最大存在量(t)	414	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)	$1 \times 10^{-6}$	蒸发量(kg)	45.24
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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	150		30	15.23	
大气毒性终点浓度-2	33		40	15.31	
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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/

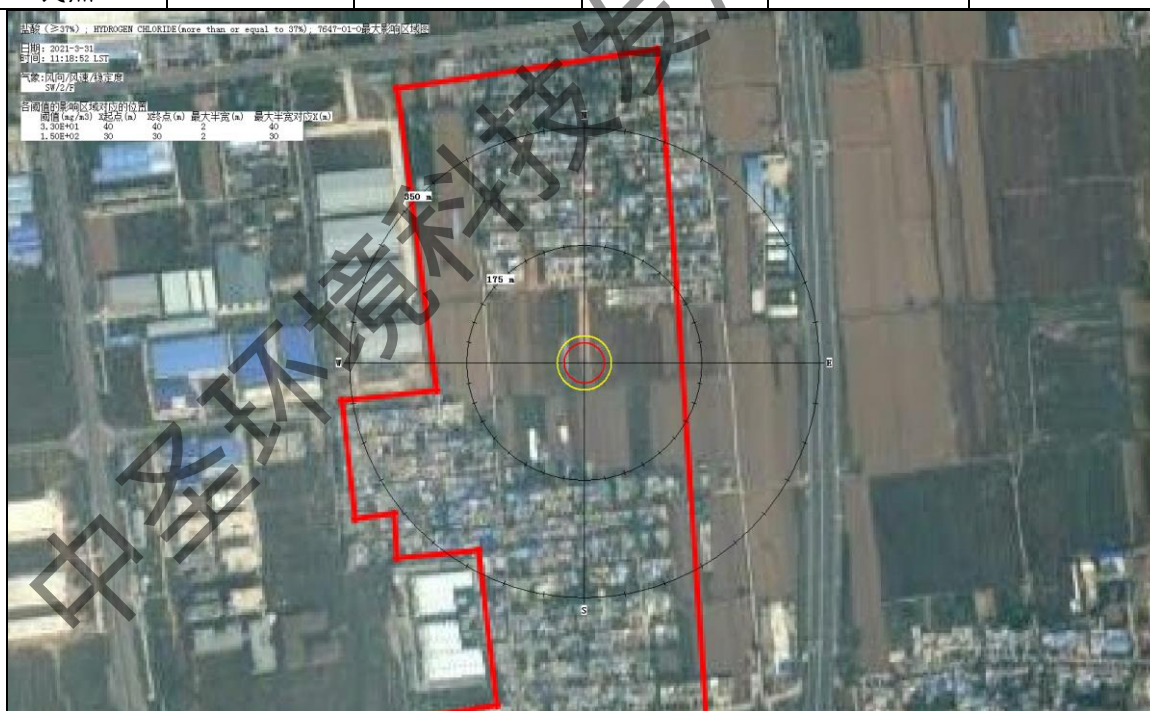


图 7.8-3 最不利气象条件下盐酸达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

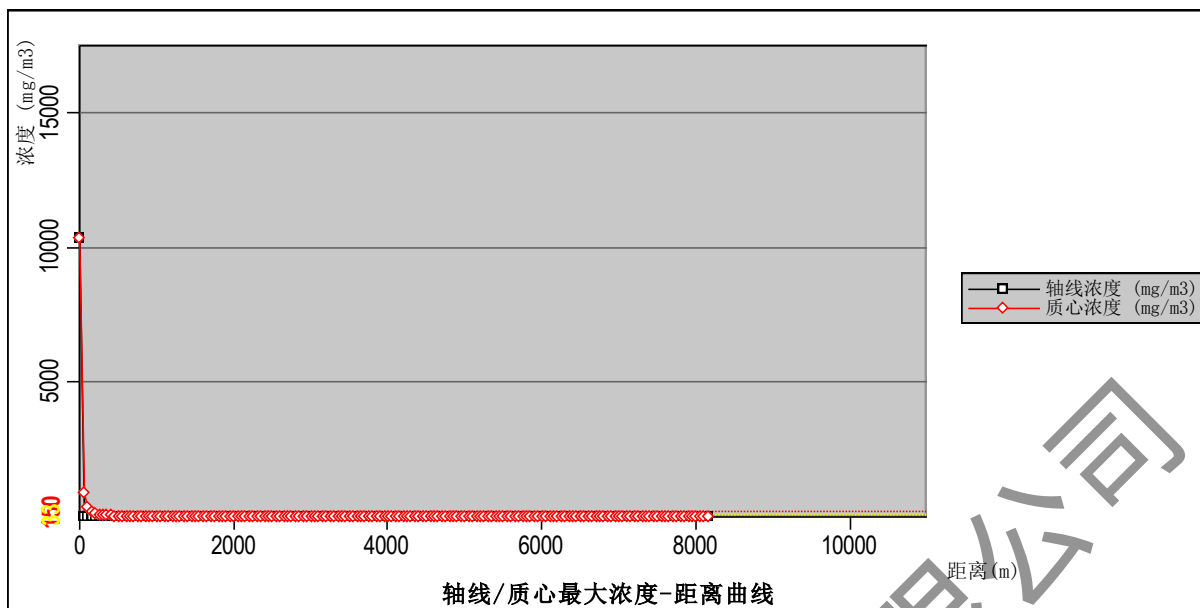


图 7.8-4 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：盐酸泄漏大气终点浓度 1 为  $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 30m，时间是 15.23min；大气终点浓度 2 为  $33\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 40m，时间是 15.31min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

### (3) 硝酸泄漏事故预测结果

最不利气象条件，硝酸泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-10~11 和图 7.8-5~6。

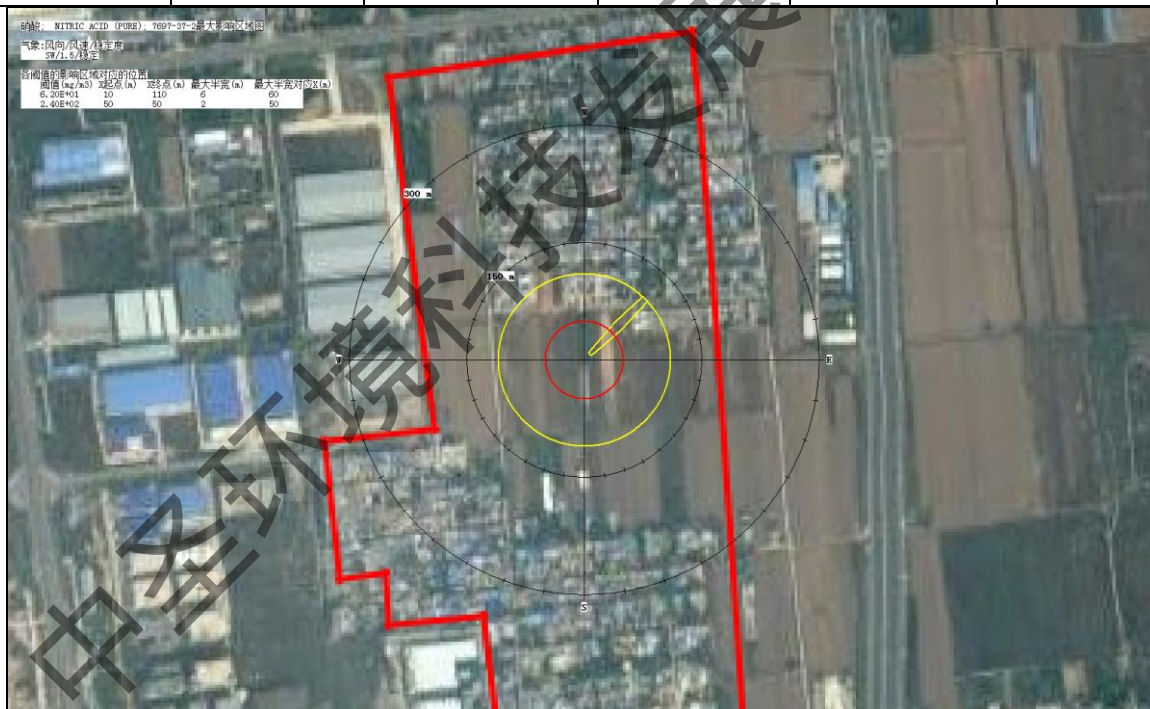
表 7.8-10 硝酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
10	0.11	2971.50
60	0.67	208.46
110	1.22	78.38
160	1.78	42.42
210	2.33	27.09
310	3.44	14.20
410	4.56	8.92
510	5.67	6.20
1010	11.22	1.98
1510	16.78	1.03
2010	22.33	0.70
2510	27.89	0.52
3010	39.44	0.41
4010	52.56	0.28
4510	58.11	0.24
4960	64.11	0.21

表 7.8-11 硝酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

硝酸储罐-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( $^{\circ}\text{C}$ )	25.00	操作压力 (KPa)	101325
泄漏危险物质	硝酸	最大存在量(t)	504	泄漏孔径(mm)	10

泄漏速率(kg/s)	0.23	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	408
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	$1 \times 10^{-6}$	蒸发量(kg)	16.38
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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	240		50	0.558	
大气毒性终点浓度-2	62		10	0.11	
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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/



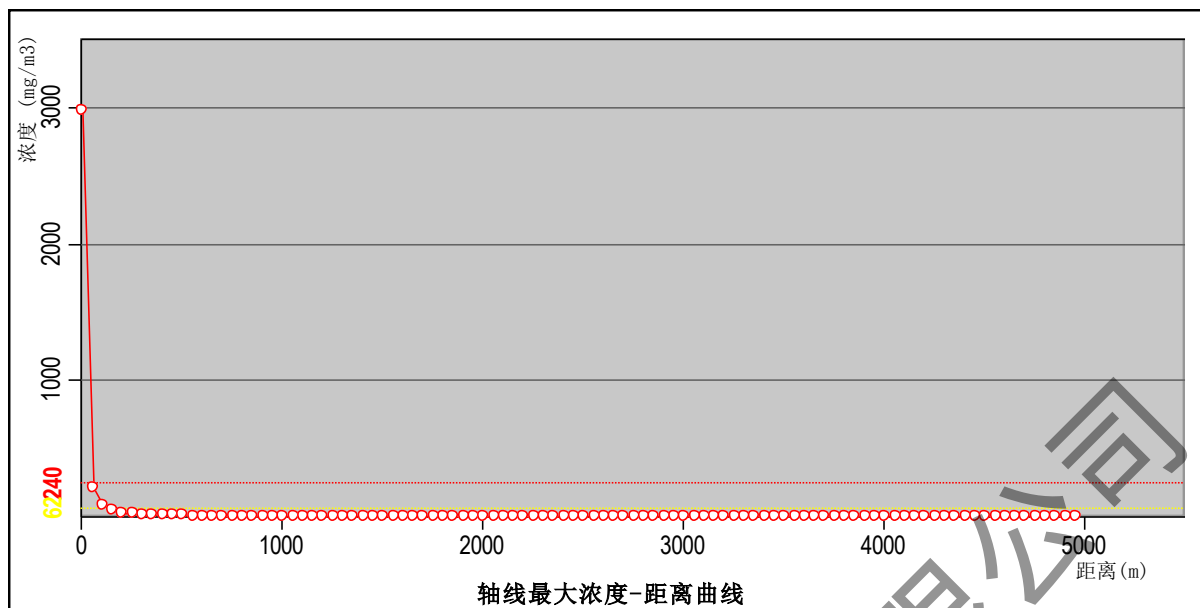


图 7.8-6 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：硝酸泄漏大气终点浓度 1 为  $240\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 50m，时间是 0.558min；大气终点浓度 2 为  $62\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 100m，时间是 0.11min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

#### (4) 硫酸泄漏事故预测结果

最不利气象条件，硫酸泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-12~13 和图 7.8-7~8。

表 7.8-12 硫酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	15.05	65.49
15	15.08	0.00
20	15.11	0.00
25	114.13	0.00

表 7.8-13 硫酸泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

硫酸储罐-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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	硫酸	最大存在量(t)	116.8	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.29	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	526.2
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	$1 \times 10^{-6}$	蒸发量(kg)	138.8
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 <sup>3</sup> )	最远影响距离(m)	到达时间(min)		
大气毒性终点浓度-1	160	/	/		
大气毒性终点浓度-2	8.7	10	15.05		

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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/



图 7.8-7 最不利气象条件下硫酸达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

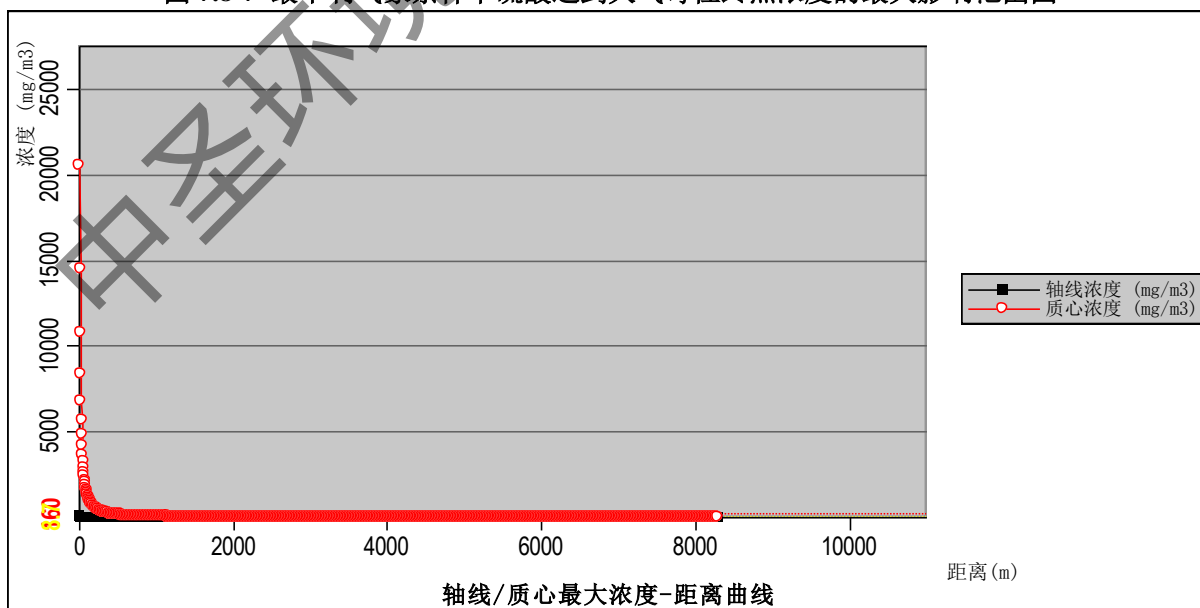


图 7.8-8 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：硫酸泄漏大气终点浓度 1 为 160mg/m<sup>3</sup>，泄漏全部时间里浓度均小于阈值；大气终点浓度 2 为 8.7mg/m<sup>3</sup>，超出最大距离 10m，时间是 15.05min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

**(5) 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 7.8-14~15 和图 7.8-9~10。

**表 7.8-14 液氨泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表**

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	5.09	1161.00
60	5.52	89.60
110	5.95	0.00
160	6.38	0.00
210	6.81	0.00
310	7.68	0.00
410	8.54	0.00
510	0.00	0.00
1010	0.00	0.00
1510	0.00	0.00

**表 7.8-15 液氨泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表**

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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	液氨	最大存在量(t)	110	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.06	泄漏时间(min)	10	泄漏量(kg)	36
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10 <sup>-4</sup>	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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	770		30	5.262	
大气毒性终点浓度-2	110		50	5.43	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/





图 7.8-9 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

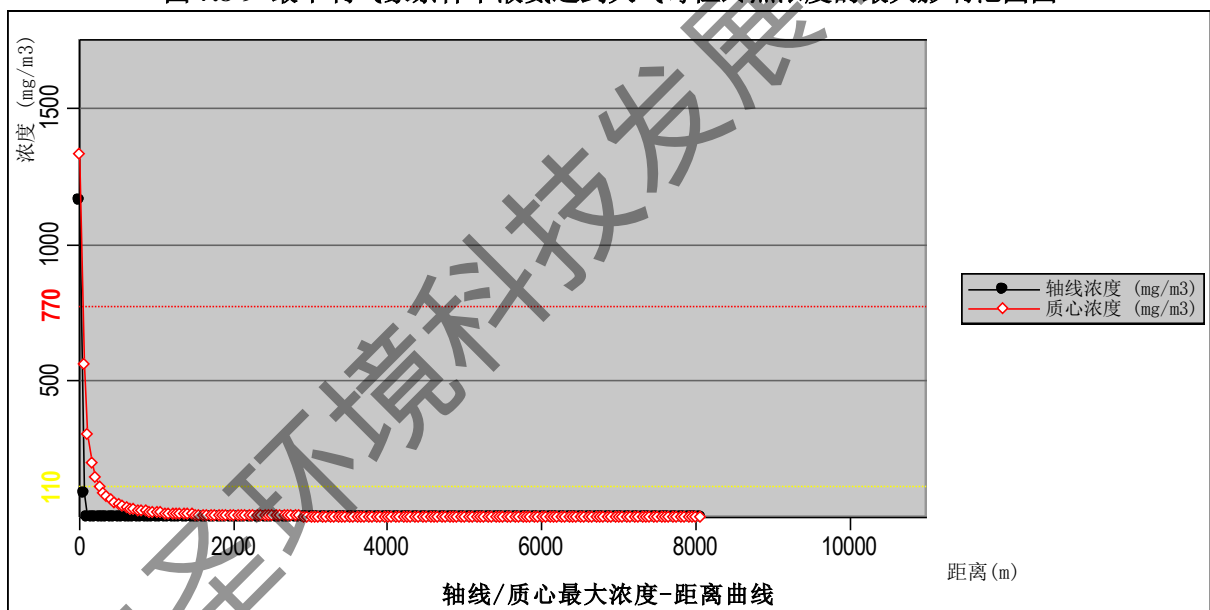


图 7.8-10 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：液氨泄漏大气终点浓度 1 为  $770\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 20m，时间是 5.262min；大气终点浓度 2 为  $110\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 50m，时间是 5.43min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

### (6) 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 7.8-16~17 和图 7.8-11~12。

表 7.8-16 硅烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	8.49	731.77
60	9.29	1807.00
110	10.08	1178.60
160	10.88	817.15
210	11.67	606.18
310	13.26	374.39
410	14.85	258.33
510	16.45	189.92
1010	22.46	58.84
1510	27.65	28.29
2010	32.44	16.57
2510	36.97	10.93
3010	41.30	7.63
3510	45.48	5.66
4010	49.55	4.35
4510	53.51	3.45
5010	57.39	2.78
5510	61.19	2.32
6010	64.93	1.94
6510	68.61	1.63
7010	72.23	1.41
7610	76.53	1.21

表 7.8-17 硅烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

硅烷储罐-常温压力容器泄漏事故-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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量(t)	35.1	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.12	泄漏时间(min)	16.67	泄漏量(kg)	120
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10 <sup>-4</sup>	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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	350		310	13.26	
大气毒性终点浓度-2	170		510	16.45	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	2	21	2	24	3090



图 7.8-11 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

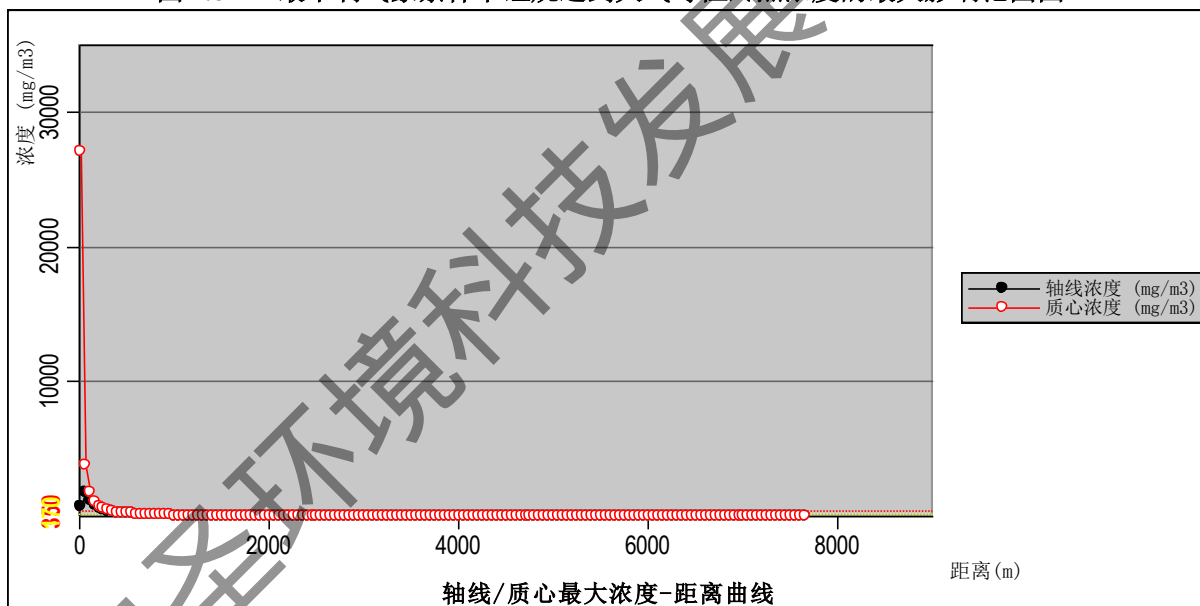


图 7.8-12 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：硅烷泄漏大气终点浓度 1 为  $350\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 310m，时间是 13.26min；大气终点浓度 2 为  $170\text{mg/m}^3$ ，超出最大距离 510m，时间是 16.45min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内有厂区东南侧居民点。

### (7) 甲醇泄漏事故预测结果

最不利气象条件，甲醇泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-18~19 和图 7.8-13。

表 7.8-18 甲醇泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.08	0.69

60	0.50	10.15
110	0.92	4.65
160	1.33	2.66
210	1.75	1.74
310	2.58	0.93
410	3.42	0.59
510	4.25	0.41
1010	8.42	0.13
1510	12.58	0.07
2010	16.75	0.05
2510	20.92	0.03
3010	25.08	0.03
3510	29.25	0.02
4010	33.42	0.02
4510	37.58	0.02
4960	41.33	0.01

表 7.8-19 甲醇泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

甲醇储罐-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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量(t)	120	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率(kg/s)	0.13	泄漏时间(min)	30	泄漏量(kg)	234
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10 <sup>-4</sup>	蒸发量(kg)	21.77
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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	9400		/	/	
大气毒性终点浓度-2	2700		/	/	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/

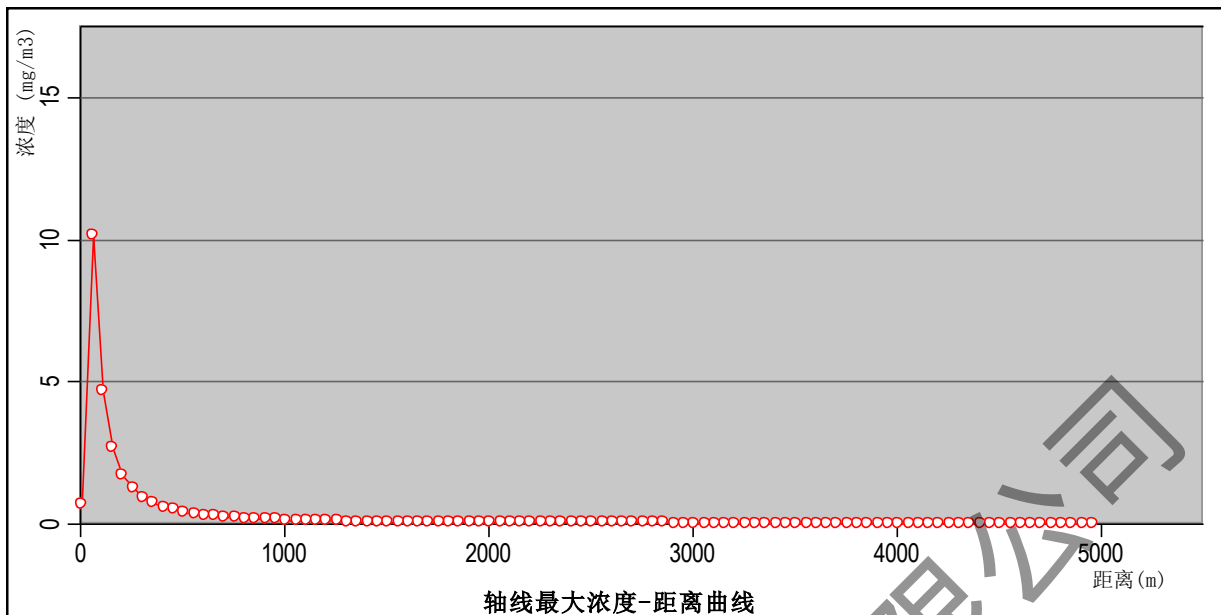


图 7.8-13 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：甲醇泄漏全部时间里浓度均小于阈值，故对周边环境影响不大。

(8) 甲烷泄漏事故预测结果

最不利气象条件，甲烷泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-20~21 和图 7.8-14~15。

表 7.8-20 甲烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.08	36053.00
60	0.50	3796.20
110	0.92	1449.30
160	1.33	784.39
210	1.75	494.17
310	2.58	250.92
410	3.42	151.39
510	4.25	99.79
1010	8.42	22.94
1510	12.58	8.96
2010	16.75	4.88
2510	20.92	3.02
3010	25.08	2.03
3510	29.25	1.45
4010	33.42	1.08
4510	37.58	0.83
4960	41.33	0.67

表 7.8-21 甲烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

甲烷储罐-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	常温常压力容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	甲烷	最大存在量(t)	0.66	泄漏孔径(mm)	10
泄漏速率	3.2	泄漏时间(min)	0.17	泄漏量(kg)	32

(kg/s)					
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	$1 \times 10^{-4}$	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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	260000		/	/	
大气毒性终点浓度-2	150000		/	/	
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( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/

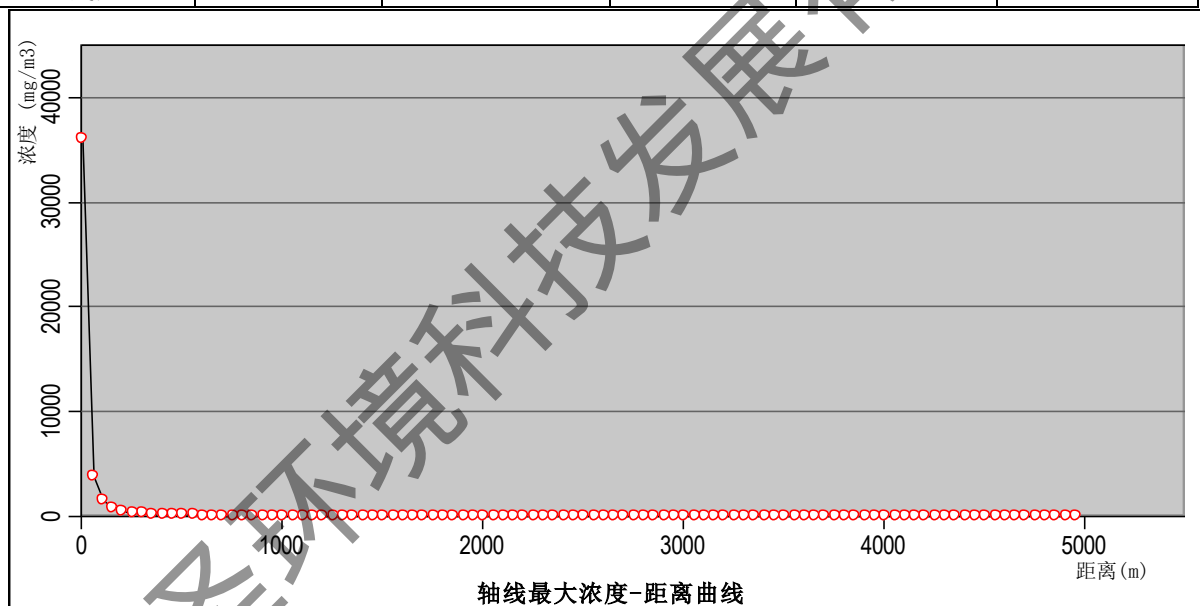


图 7.8-14 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：甲烷泄漏全部时间里浓度均小于阈值，故对周边环境的影响不大。

### (9) 磷烷事故预测结果

最不利气象条件，磷烷泄漏环境风险事故预测结果详见表 7.8-22~23 和图 7.8-15~16。

表 7.8-22 磷烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
10	0.74	141.67
60	1.91	17.04
110	2.82	7.25
160	3.62	4.06
210	4.36	2.61

310	5.74	1.36
410	7.01	0.84
510	8.22	0.57
1010	13.67	0.17
1510	18.55	0.08
2010	23.13	0.05
2510	27.48	0.03
3010	0.00	0.00
3510	0.00	0.00
4010	0.00	0.00
4510	0.00	0.00
4960	0.00	0.00

表 7.8-23 磷烷泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

磷烷储罐-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	常温常压力容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力 (KPa)	101325
泄漏危险物质	磷烷	最大存在量(t)	0.744	泄漏孔径 (mm)	10
泄漏速率 (kg/s)	0.00924	泄漏时间(s)	33.5	泄漏量(kg)	0.31
泄漏高度(m)	0.00	泄漏概率(次/年)	1×10 <sup>-4</sup>	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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	5		110	3.172	
大气毒性终点浓度-2	2.8		160	4.09	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/



图 7.8-15 最不利气象条件下磷烷达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

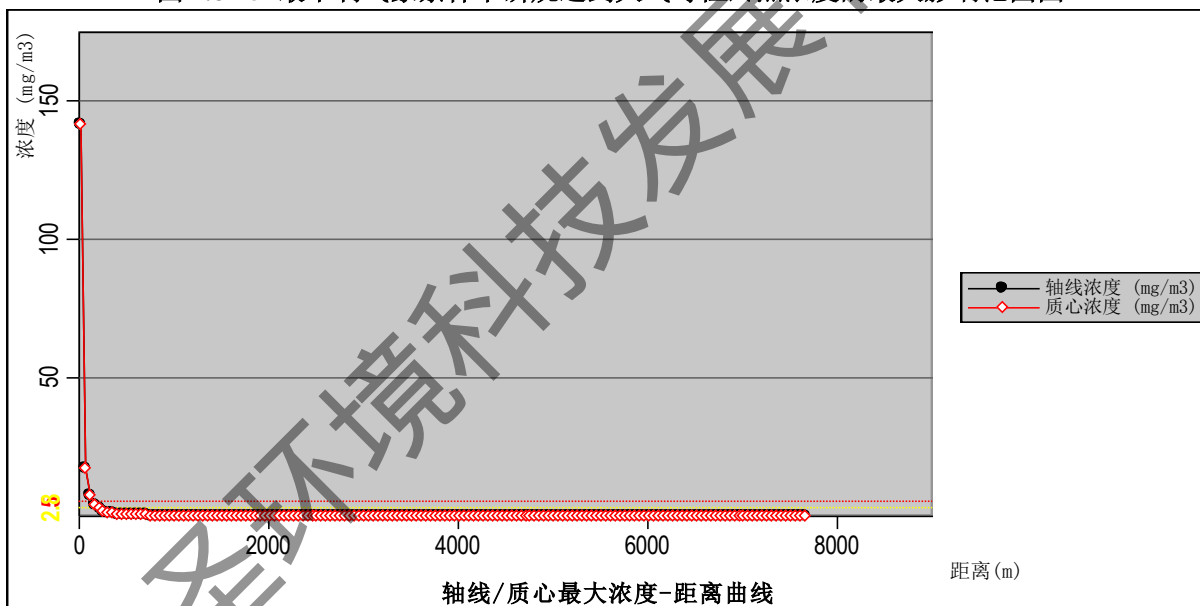


图 7.8-16 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：磷烷泄漏大气终点浓度 1 为  $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 132m，时间是 3.172min；大气终点浓度 2 为  $2.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 192m，时间是 4.09min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

### (10) 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 7.8-24~25 和图 7.8-17~18。

表 7.8-24 CO 泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表



下风向距离(m)	出现时间(min)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.08	2235.20
60	0.50	164.07
110	0.92	76.72
160	1.33	45.38
210	1.75	30.23
310	2.17	21.73
410	3.42	10.51
510	4.25	7.37
1010	8.42	2.38
1510	12.58	1.24
2010	16.75	0.85
2510	20.92	0.63
3010	25.08	0.49
3510	29.25	0.40
4010	33.42	0.34
4510	37.58	0.29
4960	41.33	0.25

表 7.8-25 CO 泄漏下风向不同距离出现时间及浓度分布一览表

CO -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(°C)	25.00	操作压力(KPa)	101325
泄漏危险物质	CO	最大存在量(kg)	/	泄漏孔径(m)	/
泄漏速率(kg/s)	0.0147	泄漏时间(min)	180	泄漏量(kg)	159
泄漏高度(m)	0.00	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 <sup>3</sup> )		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	380		30	0.248	
大气毒性终点浓度-2	95		90	0.752	
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 <sup>3</sup> )
双赵村	/	/	/	/	/
后吕村	/	/	/	/	/
双赵小学	/	/	/	/	/
官道村	/	/	/	/	/
厂界东南侧居民点	/	/	/	/	/

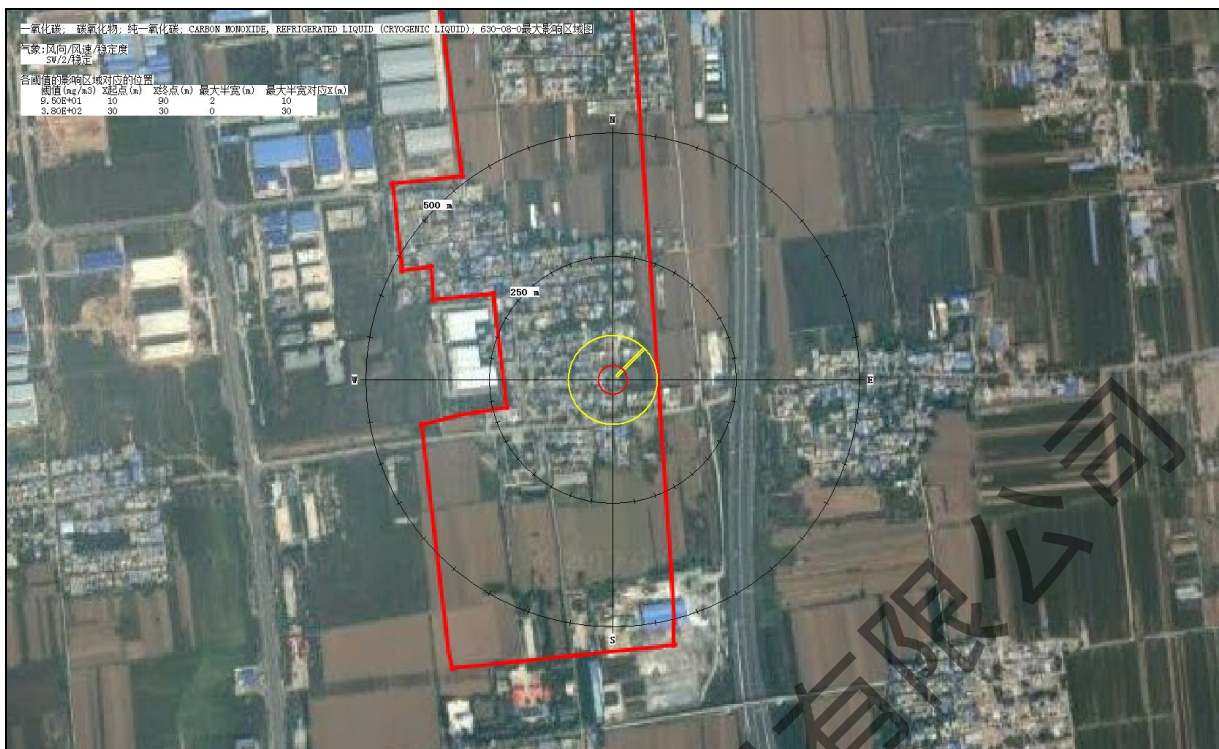


图 7.8-17 最不利气象条件下 CO 达到大气毒性终点浓度的最大影响范围图

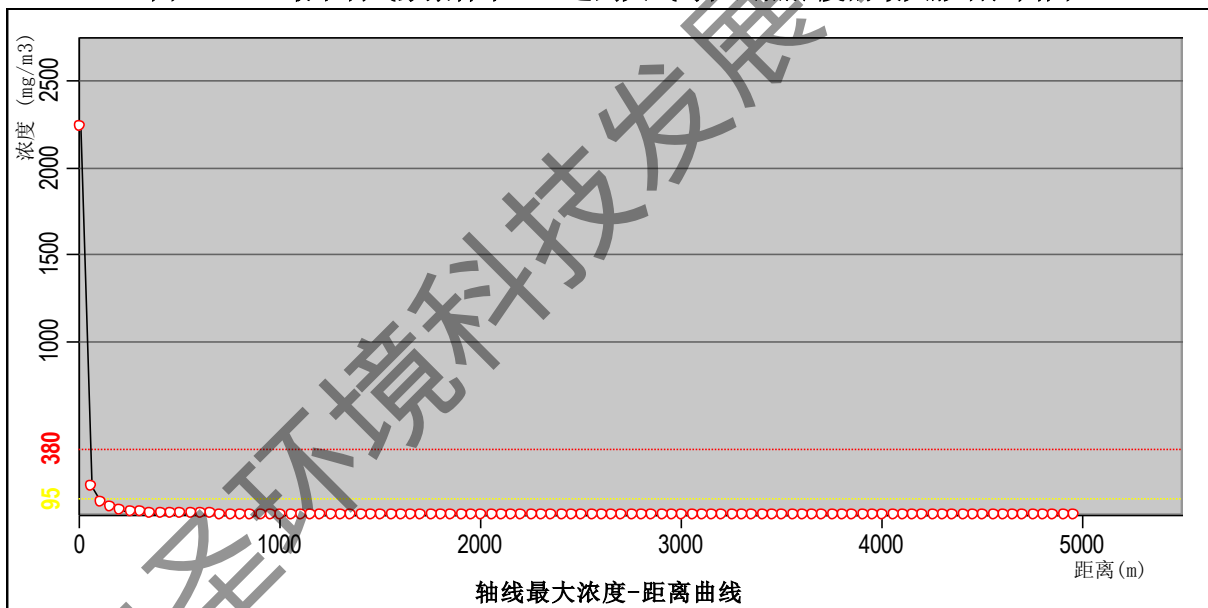


图 7.8-18 最大浓度-距离曲线图

由预测结果可知：CO 泄漏大气终点浓度 1 为  $380\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 30m，时间是 0.248min；大气终点浓度 2 为  $95\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出最大距离 90m，时间是 0.752 min。大气毒性终点浓度 1、浓度 2 范围内均无环境敏感点。

综上所述，本项目发生各类环境风险事故，除最近的受体点-厂界东南侧居民点（1 户）外，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，同时会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，建议对厂区东南侧居民点（1 户）进行搬迁，同时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。

## 7.8.2 地表水环境风险预测与评价

### 7.8.2.1 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综合污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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

根据设计，本项目在罐区设置围堰和防火堤。营运期发生事故时，事故废水均进入相应的事故水池，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池（容积分别为  $2700\text{m}^3$  和  $2300\text{m}^3$ ），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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。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。

项目对厂区露天装置、道路等因物料输送过程中的撒漏、管线跑冒滴等外泄的化学品，由于降水，将有部分化学物质进入雨水，主要存在于雨水中，因此，建设单位设置雨水收集池对厂区雨水进行收集处理，拟建设 2 座初期雨水池，容积分别为  $2700\text{m}^3$ （北区初期雨水收集池）和  $2300\text{m}^3$ （南区初期雨水收集池），厂区雨水产生量为  $3886.5\text{m}^3$ ，项目采取的雨水收集措施满足项目生产的需要，收集的雨水经絮凝沉淀+过滤处理后作为自来水使用，其余雨水进入市政雨水管网。因此，项目不存在厂区雨水对地表水环境的环境风险影响。

### 7.8.2.2 事故污水收集系统

#### (1) 事故水池

根据风险识别，本项目化学品库、安全测试中心、甲烷磷烷站、硅烷站、笑气氨气站、甲醇站、废水处理站等均已采取防渗措施。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，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池，经处理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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理，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）初期雨水池

本项目雨水量按西安市暴雨强度公式计算：

$$q=2600(1+1.071gp)/(t+18)^{0.91} \text{ (L/s ha)}$$

$$Q=\varphi F q \text{ (L/s)}$$

P-设计重现期，取 2 年；

$\varphi$ -地面径流系数，取 0.6；

t-为集水时间，取 15min；

F-为汇水面积，取 50.44ha。

经计算可知，初期雨水总量为 3886.5m<sup>3</sup>。目前企业设计建设 2 座初期雨水池，容积分别为 2700m<sup>3</sup> 和 2300m<sup>3</sup> 的初期雨水池，该容积可满足环评要求。企业最终初雨雨水池的容积应以企业设计资料为准。初雨雨水池内应设置格挡分区收集，经检测达标的未污染初期雨水排至入泾河新城排水管网。

## （5）小结

综上所述，当事故较小时，泄漏物料及可能产生消防事故排水主要通过装置区事故池或罐区的围堰收集，当发生较大泄漏事故并次生大量消防废水时，消防废水进入初期雨水池再经提升泵提升后送废水站处理。本项目通过围堰、事故池、初期雨水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。

## 7.8.3 地下水环境风险预测与评价

### 7.8.3.1 预测情景设置

根据 6.3.3 小节，按照地下水导则中要求：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。由本项目的特点及原辅材料情况，选择氢氟酸事故状态下泄漏对地下水环境的影响进行分析。

本项目氢氟酸为液体，若储罐本身存在质量问题，或储罐进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损物料使材质腐蚀穿孔，造成危险物料发生跑、冒、滴、漏。若围堰地表防渗结构也被破坏，则导致泄漏污染物向地下水迁移，将对渗漏点地下水造成一定的影响。

### 7.8.3.2 预测因子

本次评价选择氢氟酸作为地下水环境风险评价因子。

### 7.8.3.4 预测源强确定

根据7.7.3节，氢氟酸储罐发生泄漏后，其泄漏速率为0.19kg/s。假设氢氟酸储罐围堰防渗层破损发生渗漏，渗漏量参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》，正常状况下，钢筋混凝土结构水池的渗水量不得超过2L/（m<sup>2</sup>·d），非正常状况下的渗漏量可取正常状况下允许渗漏量的10倍或者100倍，本次按10倍的允许渗漏量计算，预测泄漏30d后，监测井发现水质异常，采取措施，停止源强泄漏。

表 7.8-26 预测源强

序号	预测因子	可能污染单元	设施规模	浸润面积 m <sup>2</sup>	非正常渗漏量
1	氢氟酸	氢氟酸储罐围堰	围堰面积为225m <sup>2</sup> ，高度H为1.2m	237	污水渗漏量： 237m <sup>2</sup> ×2L/d×10/1000 =4.74m <sup>3</sup> /d 污染物质量： 4.74m <sup>3</sup> /d×29.155mg/L×30d =4145.841g

### 7.8.3.5 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<sub>M</sub>——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<sub>e</sub>——有效孔隙度，量纲为 1；

D<sub>L</sub>——纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>——横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ ——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 7.8-27 各参数取值

参数	$K(m/d)$	$I$	$n_e$	$M(m)$	$u(m/d)$	$D_L(m^2/d)$	$D_r(m^2/d)$
数值	24.58	0.002	0.24	25	0.21	2.1	0.21

### 7.8.3.6 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：氟化物为 1mg/L，最低检出限采用水质无机阴离子（F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）的测定-离子色谱法特定项目分析方法中的最低检出限，即：0.006mg/L。

### 7.8.3.7 预测结果

表 7.8-28 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 <sup>2</sup> )	影响距离 (m)	超标距离 (m)	最大浓度 (mg/L)
氢氟酸	30d	1534	46.3	22.3	2.76
	100d	4112	86	-	0.82
	1000d	21920	359	-	0.082

从预测结果可以看出，在氢氟酸储罐发生泄漏状况下，地下水中氢氟酸在泄漏 30d 后超标距离为 22.3m，影响范围为 1534m<sup>2</sup>；在泄漏 100d 和 1000d 后均未出现超标，影响范围为 4112m<sup>2</sup> 和 21920m<sup>2</sup>，下游最大浓度分别为 0.82mg/L 和 0.082mg/L。根据平面布置，氢氟酸储罐位于厂区北部，泄漏后超标距离均位于厂界内。因此，对下游应急水源地供水井影响较小。

本次针对可能产生地下水影响的污染单元按照分区治理的原则，重点污染防治区参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单、一般污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋场污染物控制标准》(GB18599-2020) 均分别采取严格防渗措施，防渗层渗透系数均小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，正常情况下，不会发生污废水及物料泄漏现象。如果因为施工不良、材料缺陷，甚至后期地质灾害等，使得防渗层出现较大裂缝、空洞等缺陷，可能引起污废水泄漏，污废水泄漏后是否会引起地下水污染主要与项目位置水文地质条件及污染因子运移过程有关，这种非正常情况也是本次环评预测重点，在

选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测。

根据地下水环境影响预测章节：预测结果显示，发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但是影响范围均位于厂界内，同时，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，影响范围内也没有地下水保护目标。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，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。

#### 7.8.4 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、雨水收集池收集，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。事故池及雨水收集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。

#### 7.8.5 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路况较好，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治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。



## 7.9 风险管理

### 7.9.1 风险防范措施

#### 7.9.1.1 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；将化学品库布置在主导风向下风向和侧风向，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 12000m<sup>3</sup>），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、视频监控系統，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。

(3) 生产装置区和化学品储存区应设置围堰、截留系统和排水切换装置，确保正常的冲洗水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防废水可以纳入污水收集和处理系统。

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《石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石或防火堤。化学品库、硅烷站、2 座化学品供应间均采用防火墙，耐火极限 $\geq 4\text{h}$ ，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. 运输过程事故风险防范措施

##### (1) 物料运输风险防范措施

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。

## （2）管道输送风险防范措施

本项目液氨、氢氟酸、硝酸、盐酸用原料泵从厂区储存点管道输送至生产装置区内。管道段在正常工况下为密闭输送，没有污染物排放，对环境没有不良影响。但在发生泄漏事故排放的非正常工况下，潜在着对环境的风险。因此，需在采取预防事故风险的措施，降低事故发生率，提高管线运行的安全性。

①施工期：a) 管道设计应满足相关设计规范要求，在管道路由选择上尽量避免危险装置，采用加强型防腐，防止因腐蚀造成的泄漏；b) 采取加强措施，确保管道不因外界因素发生折断等故障；c) 建议设自动连锁关闭截止阀一个，所有管道截止阀位置地面均设收集设施，防止阀门泄漏时物料进入地表。

②运行期：设置自动监控方案，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理。要求加强管理，加强管线巡视检查。做到泄漏事故发生后在最短时间内发现并采取有效措施堵漏，确保管线安全，也避免事故的继续扩大。

## 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  $68^{\circ}\text{C}$ ，喷头最低工作压力  $0.05\text{MPa}$ ，系统设计流量  $28\text{L/s}$ 。自动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： $Q=50\text{L/s}$ ， $H=80\text{m}$ ， $N=90\text{KW}$ 。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<sub>2</sub> 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。

### 7.9.1.2 地表水环境风险防范措施

#### 1. 事故废水收集措施

本项目原料存贮装置泄漏、生产装置泄漏事故或非正常排放废水进入相应的事故水池。事故废水均进入相应的事故水池，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池（容积分别为 2700m<sup>3</sup> 和 2300 m<sup>3</sup>），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，最终进入泾河新城工

业聚集区污水处理厂处理。

厂区拟设置初期雨水池 2 座，容积分别为 2700m<sup>2</sup> 和 2300m<sup>2</sup>，均可满足事故状态下事故废水及雨污水贮存需要。

## 2.事故废水防范和处理

(1) 废水站 1、废水处理站 2、涉密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。

### 7.9.1.3 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 3 座，避免地下水风险事故发生。

## 7.9.2 环境风险事故应急处理

氨、氢氟酸泄漏应急处理：员工在条件允许的情况下，迅速停止作业或局部停车、停车，对现场做初步的处置后，撤离泄漏污染区至上风向安全处；治安保卫组立即隔离 150m，严格限制无关人员出入。应急抢修组迅速采取措施，选用合适的材料和技术手段

对泄漏部位进行抢修、堵漏作业。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。

### 7.9.3 突发环境风险应急预案

按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号)及《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第 34 号, 2015 年 6 月 5 日)中的相关要求, 建设单位应根据环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》(环办应急[2018]8 号)的要求编制企业突发环境事件应急预案, 并上报相关环保部门备案。

建设单位应建立由主要负责人牵头, 相关部门负责人参加的应急事故处理指挥部, 一旦事故发生, 该机构能够根据事故的严重程度及危害迅速作出评估, 按照拟定的事故应急方案指挥, 协调事故的处理, 对事故发展进行跟踪。

针对可能发生的爆炸、火灾、泄漏、垮塌、管道输送等事故制定具体的应急处理方案, 使各部门在事故发生后都能有步骤、有秩序的采取各项应急措施。配备足够的应急所需的处理设备和材料, 如各种消防防化服, 报警装置, 个人防护用品以及堵漏器材等。为了在发生风险事故时, 能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作, 最大限度地减少人员伤亡和财产损失, 尽快恢复正常生产、工作秩序。

#### 7.9.1.1 应急救援体制及指挥系统

①应急救援指挥部设在厂生产调度室, 由厂长任指挥, 副厂长或总工程师任副指挥。日常以生产调度室为联络指挥部, 一旦发生灾害, 即由抢险救灾指挥部统一指挥。

②车间抢险救灾领导小组, 由车间主任担任车间指挥, 由值班班长及工作人员担任成员。

#### 7.9.1.2 预案分级启动条件

当发生泄漏、爆炸事故后, 由公司应急救援领导小组根据应急救援指挥中心值班室收集到的事故情况, 对事故的影响和危害性进行判断, 若为一般事故, 只需启动一级应急救援相关程, 由值班经理、现场值班的专职、兼职消防人员以及工艺操作人员组成一级应急队伍, 开展抢险救援行动。若事故规模较大、危害教严重, 应急救援领导小组应迅速成立现场应急救援指挥部, 由公司总经理、副总经理以及应急领导小组其它成员等人组成, 并根据事故现场抢险救援的需要, 组建各抢险救援、医疗救护、通讯等专业队伍, 全面投入应急救援行动中。

根据事故危害性、需要投入的应急救援力量, 把应急救援行动分成三级, 分别为一级应急(预警应急)、二级应急(现场应急)和三级应急(全体应急)。

①一级应急：发生可控制的异常事件或者为容易控制的突发事件，例如小范围火灾、设备失效等事故时，公司按照既定的程序进行扑救、医疗救护、抢险抢修等应急行动。

②二级应急：发生较大范围火灾，事故危害和影响超出一级应急救援力量的处置能力，需要公司内全体应急救援力量进行处置；

③三级应急：泄漏、爆炸事故的影响超越公司边界，需要公司应急救援领导机构协调周边企业，或协调上级应急救援管理机构，以取得社会救援力量支持、组织交通管制、周边行人撤离、疏散，救援队伍的支持等行动，实施应急救援工作，最大限度地降低事故造成的人员伤亡、经济损失和社会影响。

### 7.9.1.3 报警与联络

重大泄漏、火灾爆炸事故失控后，根据厂区物料特性，进行紧急抢救措施。并迅速通知所有有关工人、厂外人员以及邻近单位，并做出安排。具有畅通的应急报警设施，企业应保证具有一个可靠的通讯系统。

### 7.9.1.4 风险防范的器材配备

针对物料泄漏原因，用提前准备好的消防设施，进行覆盖、拦截、引流等措施，同时采取相应的回收、吸附等措施清除污染物，降低对环境的影响。在事故处理过程中，要重点保护排水管网，一旦泄漏物料进入管网系统，将事故废水切入一般废水收集槽，以防污水流入雨水管网，造成超标排放，对水体造成影响。

生产装置区等应有备有防护服，面罩，以及手套、应急灯等相关的救生装置若干，以应付突发性环境污染事故的处理需要。

### 7.9.1.5 紧急疏散

本项目发生泄漏、爆炸等事故时，应立即通知当地安监、环保部门、镇政府和所在村相关协调人员，及时通知周边居民向上风向或侧风向转移（当时当地的风向），至少撤离转移至 500 米以外，不要在低洼处滞留；明确专人引导和护送疏散非相关人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设置清晰标志，指明方向。指定专人记录到达安全区的人员名单，查清滞留在现场的人员名单。紧急疏散时需要佩戴个体防护用品或采用简易有效的防护措施，并有相应的监护措施。为使疏散工作进行顺利，每个车间至少应有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

### 7.9.1.6 现场管制

发生泄漏、爆炸事故后，应立即根据事故的大小，设置警戒区域，在附近的路口实行交通管制，派专人疏导交通，设立绕行指示牌等，防止无关人员进入警戒区域。



### 7.9.1.7 应急监测方案

应急救援的环境监测包括对大气、土壤、水和食物等样品采集和被污染状况测定以及对风险的全面评估，监测和分析事故造成的危害性质及程度，以便升高或降低应急警报级别及采取相应对策评估。本项目应急监测计划见表 7.9-1。

表 7.9-1 应急监测计划一览表

序号	事故类型	监测项目	频次	监测点位	监测单位
1	废气处理装置故障	NO <sub>x</sub> /HCl/NH <sub>3</sub> /硫酸雾/VOCs/颗粒物/氟化物/H <sub>2</sub> S	1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	装置的最近厂界或上风向对照点、事故装置的下风向厂界、下风向最近的敏感保护目标处各设置一个	当地环保监测单位
2	泄漏事故	泄漏物质			
3	物料泄漏产生的废水	pH/COD/氟化物/总氮/氨氮	1 天 3 次，紧急情况时可增加为 1 次/1 小时	离事故装置区最近管网水井、出现超标的雨水排放口或污水处理装置的废水排放口	
4	其他	在正常生产过程中，将根据日常监测数据，及时对废水排放口、废气排放等状况进行分析，对潜在的超标趋势及时预测，对可能造成环境污染及时预警，确保有效控制对外环境的污染。			

### 7.9.1.8 场外应急计划

如果事故超出了企业的应急处理能力，企业应立即请求地方政府的消防部门支援和邻近的企业支援。各救援队伍应在地方政府成立的应急指挥部下开展抢险救援工作。本项目应急指挥小组应及时的向支援方和政府成立的应急指挥部汇报事故的情况，以便进一步开展应急处理工作。

厂外应急计划需调动消防机构、卫生部门、政府安全监察部门等，组成应急救援队伍。应急救援队伍组成及主要职责如表 7.9-2。

表 7.9-2 应急救援队伍组成及主要职责

序号	组成	主要职责
1	抢险抢修组	负责紧急状态下的现场抢险作业； 泄漏控制、泄漏物处理； 设备抢修作业； 恢复生产的检修作业。
2	消防组	担负洗消和抢救伤员任务。
3	安全警戒组	布置安全警戒，保证现场井然有序；实行交通管制，保证现场及厂区道路畅通；加强保卫工作，禁止无关人员、车辆通行。
4	抢救疏散组	负责现场周围人员的疏散工作。
5	医疗救护组	组织救护车辆及医务人员、器材进入指定地点； 组织现场抢救伤员；进行防化防毒处理。
6	物资供应组	通知有关库房准备好劳动保护用品，将所需物资供应现场。

### 7.9.1.9 应急预案的演习

一旦应急计划被确定，应确保所有工人以及外部应急服务机构都了解。厂外应急计划与现场应急计划的演练相结合，适当测试其实用性。每次演练之后，负责准备计划的

组织或人员应彻底复查此次演练以改正应急计划的中缺点和不足。

生产和贮运系统一旦发生突发事故，必须按事先拟定好的应急方案进行紧急处理。应急计划包括应急状态分类、应急计划区、事故等级水平、应急防护和应急医学处理等，具体内容见表 7.9-3。

**表 7.9-3 事故应急预案表**

序号	项目	内容及要求
1	总则	阐明风险的危害、制订本方案的意义和作用
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	装置区、贮罐区、邻区
4	应急组织	企业： 企业指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理 地区： 地区指挥部—负责罐区附近地区全面指挥、救援、管制和疏散 专业救援队伍—负责对全厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质溢出、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
7	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式利交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延和连锁反应；清楚现场泄漏物，降低危害，相应的实施器材配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

## 7.10 风险评价结论

### 7.10.1 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）、三氯化硼、磷烷、硅烷、甲醇、甲烷等。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。

### 7.10.2 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均为环境低度敏感区，根据环境风险预测：

本项目发生各类环境风险事故，除最近的受体点-厂界东南侧居民点（1户）外，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，同时会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，建议对厂区东南侧居民点（1户）进行搬迁，同时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，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池（容积分别为  $2700\text{m}^3$  和  $2300\text{m}^3$ ），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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。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。

### 7.10.3 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救援预案，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。

### 7.10.4 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。

由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以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。

### 7.10.5 环境风险评价自查表

表 7.10-1 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、磷烷 (PH <sub>3</sub> /N <sub>2</sub> )、甲烷 (CH <sub>4</sub> )、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、硝酸、硫酸、三甲基铝 (TMA)、BCL <sub>3</sub> 、甲醇、氟化氢铵、次氯酸钠			
		存在总量/t	2455.704			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	4568 人	5km 范围内人口数	165001 人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)		_____人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		

工作内容		完成情况				
识别	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d				
最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d						
重点风险防范措施		<p><b>选址、总图布置和建筑安全防范措施：</b></p> <p>①厂区总平面布置，严格执行国家规范要求，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。厂区道路人、货流分开，满足消防通道和人员疏散要求。整个厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。</p> <p>②所有建筑物均按《建筑设计防火规范》设置足够的安全疏散通道并满足其它防火疏散要求。根据《建筑灭火器配置设计规范》配置相应的灭火器。</p> <p>③禁火区均设置明显标志牌。</p> <p>④建立完善的消防设施，包括高压水消防系统、火灾报警系统等。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦本厂区消防水与循环水公用一个水池，应保证水量在满足循环水用量的情况下，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。</p> <p><b>生产技术安全措施：</b></p> <p>①生产车间与其它生产和生活建(构)筑物的距离应符合防火规范。</p> <p>②环评要求在化学品库、特气站、氨气站等仓储点等处安装气体、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；氨气、氢氟酸、盐酸、硫酸、硝酸、三氯化硼、三甲基铝、硅烷、磷烷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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				

工作内容	完成情况
	<p><b>危险化学品运输、储存、管理、使用中的防范措施：</b>            严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。            建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的有毒气体泄漏报警装置、防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。各装置根据生产特点，在装置内配备空气呼吸器、防毒面具、防护手套、防护眼镜及防护服等器材。</p> <p><b>自动控制安全防范措施：</b>            本项目的设计遵循“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，根据工艺装置的生产规模、流程特点、产品质量、工艺操作要求及有关规定，对生产装置的生产过程进行集中控制。            ①动力系统的仪表及控制系统的用电按照特殊重要负荷设置，设置冗余的 UPS，具体设置的仪表包括控制内的电子仪表系统、分散控制系统（DCS）、仪全系统（SIS）、自动分析仪和其他现场仪表、有毒气体检测报警系统。            ②设置备用气源保证仪表气源装置的安全供气，备用气源采用贮气罐方式，当压缩机停机时贮气罐储存的气体在 30min 内将供气管网的压力维持在 0.45MPa（G）。            ③DCS 系统采用可靠性高的仪表，控制器、通讯、电源、控制回路和连锁回路的通道采用冗余配置，系统充分保证装置自动停车后的仪表回路。            ④对装置重要的参数设置紧急停车系统，在参数达到连锁设定值时，启动紧急停车系统。            ⑤根据电气装置的危险区域划分图，在爆炸危险场所优先安装本安型仪表，防爆级别不低于 Exia II CT4；次选隔爆型仪表，防爆级别不低于 Exd II CT4；现场安装的电子式仪表，防护等级选用不低于 IP65。            ⑥在生产或使用有毒气体的工艺装置或储运设施的区域内设置有有毒气体报警器，报警信号发到现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并进行声光报警。</p> <p><b>废水治理系统事故预防措施：</b>            建立三级防控体系，关口前移，降低末端风险控制压力，系统提升水环境风险的保障水平，从根本上保障环境安全，实现事故状态下对水环境风险的有效控制，防止生产过程和突发性事故产生的污染物进入企业外水域，造成水体环境污染事故。</p> <p><b>废气处理装置事故预防措施：</b>            废气治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求，选用标准管材，保证焊缝质量及连接密封性；并做必要的防腐处理。            严格岗位管理，保证尾气处理装置正常运行。加强治理设施的运行管理和日常维护，若发现尾气处理装置异常应立即检查，找出原因及时维修，必要情况下停止生产。</p> <p><b>防止物料泄漏发生环境风险的措施：</b>            (1) 泄漏处理            (2) 泄漏物处置</p> <p><b>建立环境风险监测系统：</b>            本项目风险事故监测系统要依赖于社会第三方监测机构，监测内容包括常规监测和应急监测。常规监测包括大气监测和水质监测，在常规监测项目中，已包含本工程的常规污染因子和特征污染因子，在事故发生后，要对全厂事故污染物进行监测。</p>

工作内容	完成情况
评价结论与建议	<p>本项目在危险化学品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。由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以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。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。</p>	

中圣环境科技发展有限公司

## 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、沉积、镀膜废气和有机废气等，废气治理方案如下：

(1) 酸性废气以氯化氢、氟化物为主，工艺设计二级碱液喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；扩散废气以氯气为主，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 NO<sub>x</sub> 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) 沉积、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+一级喷淋塔处理，处理后经车间 25m 高排气筒排放；

(4) 印刷、烧结有机废气主要以 VOCs 为主，工艺设计活性炭吸附装置处理，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、沉积、镀膜废气和有机废气。其各处理系统情况见表 8.1-1，本项目各股废气的治理措施处理流向示意图见图 8.1-1。

表 8.1-1 本项目工艺废气处理系统一览表

排气筒序号	名称	编号	单个车间风量 m <sup>3</sup> /h	总风量 m <sup>3</sup> /h	污染物	治理措施	效率	排放
1-1# 2-1# 3-1#	制绒、化学品库	G2/4/30	50000	150000	HCl	每个车间 2 套二级碱液喷淋塔	96%	25m 高， 内径 1.2m
					HF		96%	
					NO <sub>x</sub>		80%	
					硫酸雾		90%	
1-2# 2-2#	制绒、扩散制结、返工	G5/6/27	50000	150000	Cl <sub>2</sub>	每个车间 2 套二级碱液喷淋塔	85%	25m 高， 内径
					HCl		96%	



排气筒序号	名称	编号	单个车间风量 m <sup>3</sup> /h	总风量 m <sup>3</sup> /h	污染物	治理措施	效率	排放
3-2#	片清洗				HF		96%	1.2m
1-3# 2-3# 3-3#	刻蚀 1 含氮废气	G8	40000	120000	NOx HF 硫酸雾	每个车间 1 套四级碱液喷淋塔	97% 98% 98%	25m 高, 内径 1.0m
1-4# 2-4# 3-4#	刻蚀 1 废气	G7/10	50000	150000	HF	每个车间 1 套二级碱液喷淋塔	96%	25m 高, 内径 1.2m
1-5# 2-5# 3-5#	硅烷废气	G11	7500	22500	颗粒物	每个车间 2 套燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔 (1 用 1 备)	99%	25m 高, 内径 0.5m
1-6# 2-6# 3-6#	刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	G12/14/15~20/28/29	50000	150000	HCl HF	每个车间 3 套二级碱液喷淋塔	96% 96%	25m 高, 内径 1.2m
1-7# 2-7# 3-7#	镀膜废气	G21~23	20000	60000	NH <sub>3</sub> 颗粒物	每个车间 2 套燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔 (1 用 1 备)	98% 99%	25m 高, 内径 0.8m
1-8# 2-8# 3-8#	印刷烘干烧结	G24/26	90000	270000	VOCs	每个车间 2 套活性炭吸附装置 (1 用 1 备)	85%	25m 高, 内径 1.5m
1-9# 2-9# 3-9#	涉密	G25	30000	90000	HF 硫酸雾	每个车间 2 套二级碱液喷淋塔	96% 98%	25m 高, 内径 1.0m
1-10# 2-10#	笑气氨气站		5000	10000	NH <sub>3</sub>	一级喷淋塔	90%	15m 高, 内径 0.2m
1-11#	污水处理站 1		10000	10000	氟化物	三级喷淋塔处理设施	96%	15m 高, 内径 0.5m
					HCl		96%	
2-11#			10000	10000	NH <sub>3</sub> H <sub>2</sub> S	活性炭吸附设施	90% 80%	15m 高, 内径 0.5m
1-12#	污水处理站 2		10000	10000	氟化物	三级喷淋塔处理设施	96%	15m 高, 内径 0.5m
					HCl		96%	
2-12#			10000	10000	NH <sub>3</sub> H <sub>2</sub> S	活性炭吸附设施	90% 80%	15m 高, 内径 0.5m

### 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。

### 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、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、扩散废气、含氮废气喷淋处理技术

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，碱液喷淋法更适用于本项目酸性废气处理，该法工艺简单，技术成熟，属于一种高效经济实用型酸性废气净化措施。

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，碱液喷淋对氟化物及氯化氢的去除率可达到 96% 以上。氯气也易溶于水，与氢氧化钠可充分反应，本项目按去除率 85% 计。

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》，三级碱液喷淋塔装置处理的酸碱废气包括氯化氢、氟化物、氯气、NO<sub>x</sub> 等，竣工验收监测结果显示，酸碱废气排气筒烟气出口氯化氢排放浓度在 3.08-3.26mg/m<sup>3</sup> 之间，氟化物排放浓度在 0.071-0.143mg/m<sup>3</sup> 之间，氯气和氮氧化物浓度未检出，各项污染物均可实现稳定达标排放。

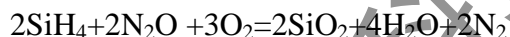
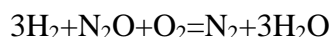
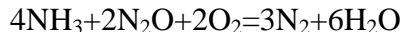
由此可见，本项目酸碱废气、化学品储罐呼吸废气采用二级碱液喷淋塔处置措施是可行的。

## (2) 沉积、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 PECVD 制备  $\text{AlO}_x$  及沉积氮化硅膜反应废气。

燃烧塔在结构上主要由不锈钢壳体、燃烧系统、洗涤系统和清渣系统组成。进气方面采用压缩空气加新风进气口双进风形式，提高产品运行效率和可靠性。在喷淋系统方面，采用循环水泵与自动补水相结合的方法，风机采用一用一备形式，这些工艺特点使得本产品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。

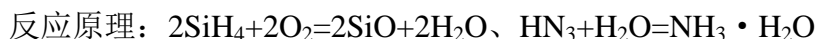
该部分废气经燃烧筒燃烧并经防爆布袋除尘器除尘，后通入水喷淋塔喷淋吸收，而后经烟道汇集到 25m 高的排气筒排放。碱性废气主要产生于 PECVD 制备  $\text{AlO}_x$  及沉积氮化硅膜工序，该工序利用  $\text{N}_2\text{O}$  和 TMA 进行  $\text{AlO}_x$  的制备，以及  $\text{SiH}_4$  与液氨反应生成  $\text{Si}_3\text{N}_4$  进行沉积氮化硅膜，此过程中气态的  $\text{NH}_3$  过量，同时尾气中还含有反应生成的  $\text{H}_2$  以及少量未反应完全的  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  和 TMA。 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{SiH}_4$ 、TMA 均为易燃气体， $\text{N}_2\text{O}$  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：



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。 $\text{NH}_3$  极易溶于水，在水中溶解度为 1:700，水喷淋对氨要较高的去除率，根据《4000 $\text{m}^3/\text{h}$  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  $\text{NH}_3$  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。



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 <sub>3</sub> mg/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： $\text{HCl}+\text{NaOH}=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cl}_2+2\text{NaOH}=\text{NaCl}+\text{NaClO}+\text{H}_2\text{O}$

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： $3\text{Cl}_2+2\text{NH}_3=\text{N}_2+6\text{HCl}$ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}+\text{HCl}=\text{NH}_4\text{Cl}+\text{H}_2\text{O}$

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，是一种氮化肥，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<sup>3</sup> 之间，颗粒物排放浓度在 6.6~9.8mg/m<sup>3</sup> 之间，各项污染物均可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目沉积、镀膜废气采用燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处置措施是可行的。

### (3) 有机废气

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，采用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银浆中含有的有机分散剂经加热后挥发出来的有机组分，主要以乙二醇单丁醚、二甘醇丁醚、乙酸-2-(2-丁氧基乙氧基)乙(醇)酯为主，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、高比面积的吸附剂，藉由物理性吸附和化学性键结作用，将有机气体分子自废气中分离出来，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<sub>2</sub> 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 三种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
1	风量	小-大	小-大	小
2	温度	常温	700-800℃	低温（一般零度下）

3	成分浓度	适合低浓度处理	适合于高浓度	高浓度
4	设备费用	中等	高	高
5	运行费用	低	高	高
6	开机难度	中等	难	易
7	二次污染	有	无	无
8	实际应用	常见	常见	少
9	处理效果	>90%	>98%	一般不单独应用

由上表可知，三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。因本项目的废气产生浓度较低，从经济上考虑，采用活性炭吸附法更为适宜。本项目采用活性炭吸附装置。

本项目拟采用活性炭吸附器串联，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 VOC<sub>S</sub> 等有机物吸附，对废气中 VOC<sub>S</sub> 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+活性炭吸附装置处理的废气主要为 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  $0.73 \times 10^{-2} \sim 8.17 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$  之间，污染物可实现稳定达标排放。

由此可见，本项目印刷、烧结有机废气采用活性炭吸附器装置处置措施是可行的。

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 VOC<sub>S</sub> 的去除效率更高，同时活性炭纤维对 VOC<sub>S</sub> 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 VOC<sub>S</sub> 的处理效率不应低于 90%，因此本项目按 VOC<sub>S</sub> 去除率 85% 计，最终单个电池车间排放速率为 0.02805kg/h，排放浓度为 0.312 mg/m<sup>3</sup>，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。

本项目废气污染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

本项目排气筒设置情况见表，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，因此本项目单个生产车间设置了 9 个排气筒（6 根酸雾排气筒，2 根碱性废气排气筒，1 根有机废气排气筒）。另外，本项目生产车间排气筒均高于周边 200m 范围内的建筑，距离最近的电池一车间排气筒与研发办公楼约 235m。

### 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，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。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  $0.292\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物最大浓度为  $0.066\text{mg}/\text{m}^3$ ，VOCs 最大浓度为  $7.17 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 13820 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、刻蚀氢氟酸废水、浓碱废水、无氮废水、回用废水、含氮废水、刻蚀浓酸废水、涉密含氟废水、涉密、生活污水、废气喷淋

塔废水、冷却塔排水及纯水站、RO 水制备产生的浓水等。

#### ① 生产工艺废水

项目工艺废水主要包括：浓碱废水产生量为  $875.95\text{m}^3/\text{d}$ ；酸碱废水产生量为  $5751.10\text{m}^3/\text{d}$ ；制绒酸废水产生量为  $275.65\text{m}^3/\text{d}$ ，低氟废水产生量为  $5727.46\text{m}^3/\text{d}$ ，刻蚀酸废水产生量为  $73.29\text{m}^3/\text{d}$ ，刻蚀 HF 废水产生量为  $230.55\text{m}^3/\text{d}$ ，含氮废水产生量为  $4145.32\text{m}^3/\text{d}$ ，无氮废水产生量为  $1648.86\text{m}^3/\text{d}$ ，涉密含氟废水产生量为  $80.3\text{m}^3/\text{d}$ ，硅烷喷淋塔排废水量为  $108\text{m}^3/\text{d}$ 。涉密。

#### ② 尾气喷淋塔排水

项目硅烷、镀膜尾气喷淋塔排水量为  $108\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、氨氮、TP、COD；刻蚀含氮尾气喷淋塔排水量为  $216\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、TN、COD；其他尾气喷淋塔排水量为  $1083\text{m}^3/\text{d}$ ，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  $3696\text{m}^3/\text{d}$ ，空压冷却塔排水量为  $18\text{m}^3/\text{d}$ ，排水中主要含有 TDS，为清净下水，排入污水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

#### ④ 纯水站、RO 水制备浓水

项目纯水制备浓水产生量约  $7323.7\text{m}^3/\text{d}$ ；RO 水制备浓水  $135.85\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要含有 TDS，为情景下水，排入污水处理站最终排放池，满足污水处理厂接管标准，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。

#### ⑤ 雨水

本项目厂区范围内雨水的产生量为  $3886.5\text{m}^3/\text{次}$ ，建设 2 座雨水收集池，分别为  $2700\text{m}^2$  和  $2300\text{m}^2$ ，经絮凝沉淀+过滤处理后回用，其余雨水排入泾河新城雨水管网。

#### ⑥ 生活污水

本项目建设完成后，生活用水量为  $214.4\text{m}^3/\text{d}$  ( $75040\text{m}^3/\text{a}$ )，排放量按照用水量的 80% 考虑为  $171.52\text{m}^3/\text{d}$  ( $60032\text{m}^3/\text{a}$ )，其主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-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，低氟废水经二级除氟处理后和酸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和冷却塔补水等。

含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水和涉密含氮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、刻蚀 HF 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工业聚集区污水处理厂纳管标准。

### 8.2.2 项目涉密工序废水处理可行性分析

#### （1）项目废水产生情况

涉密

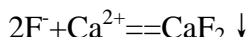
### 8.2.3 废水站处理可行性分析

本项目拟建 2 座废水处理站，处理涉密之外的其他生产及生活污水。废水站 1 处理规模为 15000m<sup>3</sup>/d，废水站 2 处理规模为 13000m<sup>3</sup>/d。

#### （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<sup>2+</sup>沉淀法：



但根据氟离子的浓度、废水的 pH，在选择熟石灰（Ca(OH)<sub>2</sub>）还是氯化钙（CaCl<sub>2</sub>）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)<sub>2</sub> 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，为了达到更高浓度氟离子的排放要求，必须投加氯化钙来补足。

另外，由于新增稀酸碱排放废水进水 F 浓度为 4100mg/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

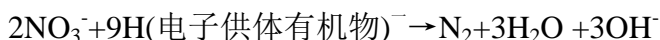
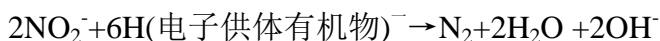
经过除氟处理后的废水中主要污染物为硝酸盐氮，对于不含有凯氏氮（包括有机物、氨氮等）的含氮废水（本项目进水氨氮 $\leq 15\text{mg/L}$ ，优于出水氨氮要求），一般废水可采用缺氧反硝化工艺。

### 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

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)、芽孢杆菌属(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：



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：

$$C = 1.71[NO_2-N] + 2.86[NO_3-N]$$

式中：

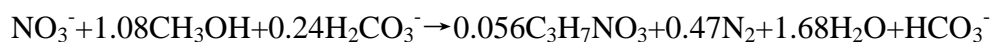
C 反硝化过程有机物需要量(以  $BOD_5$  表示)，mg/L；

$[NO_2 - N]$ ——亚硝酸盐浓度，mg/L；

$[NO_3-N]$ ——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：





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  $\text{CaCO}_3$  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  $BOD_5/TKN$  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。

#### 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

新建系统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。

脱氮塔承接除氟系统出水，考虑到刻蚀过程会使用到双氧水，需在物化段增设还原药剂（亚硫酸氢钠等）投加系统实现 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 预脱除处理，确保物化出水 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 不检出。

### （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<sub>3</sub>-N/kgLSS<sub>d</sub>，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工业聚集区污水处理厂纳管要求，详见表 8.2-3，可保证废水达标排放。

中圣环境科技发展有限公司

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 <sup>-</sup>	4.4	mg/L	正常	8

### 8.2.4 泾河新城工业聚集区污水处理厂接管可行性

西咸新区泾河新城产业发展集团有限公司拟在本项目厂区南侧建设泾河新城工业聚集区污水处理厂，现已委托核工业二〇三研究所进行环境影响评价工作，建设处理量 60000m<sup>3</sup>/d（其中收本项目废水 35000m<sup>3</sup>/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。

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》，西咸新区泾河新城产业发展集团有限公司承诺于 2021 年 12 月底前建设完成，并于次日接纳项目产生的废水。泾河新城工业聚集区污水处理厂，建成处理规模 60000m<sup>3</sup>/d，进水水质要求为：COD≤150mg/L，NH<sub>3</sub>-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》（DB61/224-2018）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。

综上，本项目污水处理工艺成熟、可靠，能确保废水处理达到的泾河新城工业聚集区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”的地下水污染防治对策，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

### 8.3.1 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能架空敷设，使污染物能“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

### 8.3.2 分区防控措施

根据工程分析提供的厂内可能泄漏物质种类、排放量，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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、一般污染防治区和非污染区，具体本项目分区防渗要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目厂区污染防治分区、防渗标准及要求一览表

污染防治区类别	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、化学品库、废水站、涉密废水处理设施、初期雨水池	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
	危废暂存间	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$
一般 防渗区	硅烷站、甲烷磷烷站、笑气氮气站、甲醇站、固废库（除危废暂存间）	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
简单 防渗区	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	地面采用混凝土硬化
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，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

简单污染防治区：包括仓库、动力站、消防水池、空分站、锅炉房、办公楼、餐厅和宿舍、

厂区道路等，做一般地面硬化。

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（除危废暂存间）等。一般污染防治分区/部位，按照等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  执行。

重点污染防治区：电池一车间、二车间、三车间、化学品库、废水站、涉密废水处理设施、雨水收集池、危废暂存间等。重点污染防治区/部位，按照等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  执行；其中危险废物暂存间也可以按照《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  $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ )，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  $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ”。

### (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。

表 8.3-2 地下水监测计划

序号	监测点位	监测井功能	监测因子	频次
----	------	-------	------	----

序号	监测点位	监测井功能	监测因子	频次
1	樊家村水井	本底井	pH、氟化物、氨氮、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 硝酸盐、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）、涉密、石油类。	1次/年
2	厂区内水井（废水处理站2下游）	污染监控井		1次/月
3	厂区东南侧居民水井	污染监控井		1次/季

## （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工业聚集区污水处理厂。

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。噪声源主要为泵类、压缩机、风机等，声源强度在 95dB（A）以下。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，按照国家规定进行安全填埋或卫生填埋。

### 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	26.76	一般固废	固废仓库	退还供货商回收利用
S2	废丝网版	固体	20	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S3	废电池片	固体	133.83	一般固废	固废仓库	外售硅片供货商回收利用
S4	废包装桶	固体	10.2	危险废物 HW49-900-041-49	危废暂存间	由供应商回收利用
S5	废包装托盘	固体	56.40	一般固废	固废仓库	外售综合利用
S6	废石墨舟、石英舟	固体	2800	一般固废	固废仓库	由厂家回收处理
S7	废活性炭	固体	253	危险废物 HW49-900-039-49	危废暂存间	委托有资质的单位定期清运处置
S8	除尘粉尘	固体	141.44	一般固废	固废仓库	交环卫部门处理
S9	涉密					
S10	综合废水处理污泥	固体	80500	一般固废	固废仓库	交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用
S11	废RO膜	固体	2.5	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S12	废滤芯	固体	10.0	一般固废	固废仓库	由生产厂家定期回收处理
S13	废弃分子筛	固体	0.3	一般固废	固废仓库	由供应厂商回收综合利用
S14	废矿物油	液体	12	危险废物 HW08/900-214-08	分类专用容器收集后，暂存于项目危废暂存间	委托有资质单位定期清运处置
S15	喷淋塔废填料、沉渣	固体	6.3	危险废物 HW49/900-041-49		委托有资质单位定期清运处置
S16	含有机溶剂、	固体	4.0	危险废物		委托有资质单位定

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
	酸碱液废手套/抹布			HW49-900-041-49		期清运处置
S17	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 8.05 万 t/a，其中物化污泥量约为 5.635t/a，生化污泥量为 2.415t/a，物化污泥主要成分为氟化钙。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》，本项目综合废水处理站污泥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。根据调查，此生产线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 200m<sup>2</sup>），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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

防渗层底部（由下往上）依次为：压实粘土隔离层+200g/m<sup>2</sup>无纺土工布+2mm 厚人工材料防渗层（HDPE 膜）+200g/m<sup>2</sup>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。

（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	新建 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 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s	防渗层底部(由下往上)依次为:压实粘土隔离层+200g/m <sup>2</sup> 无纺土工布+2mm 厚人工材料防渗层(HDPE 膜)+200g/m <sup>2</sup> 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 $\leq 10^{-10}$ 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 3 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《危险废物转移联单管理办法》、《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《危险废物转移联单管理办法》，明确转移联单的填写、管理及存档等责任。

二、危险废物移出者在危险废物转移过程中，须遵守以下规定：

- 1、危险废物的贮存场所、设施及容器设立明显的警告标志或标识；
- 2、危险废物的包装应符合安全运输、贮存的包装要求；
- 3、核对运输单位及收运人员的证件、手续。

三、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：

- 1、运输工具应符合危险废物运输技术规范要求，并配备必要的应急防护设备；
- 2、装运危险废物时，应检查其包装及所附标签、标识，并按照危险废物装运的技术规范要求装载；
- 3、应将承运的危险废物按照合同要求运达接受单位，不得擅自转运给其它单位或个人，不得自行处理或倾倒。

四、在危险废物转移接收过程中，须遵守以下规定：

- 1、接受危险废物，必须与危险废物移出者签订合同；
- 2、在接受过程中，对不符合技术规范要求的包装及标签、标识应进行重新包装、粘贴；
- 3、按规定要求做好接受记录。
- 4、按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位并加盖公章。
- 5、若发现危险废物名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应及时

向环保主管部门报告，并通知产生单位。

四、向其他省转移危险废物的，移出者应将转移计划报省环境保护行政主管部门，在征得接受地省级环境保护主管部门同意后，按规定办理转移联单。

五、编制企业内部的转移联单管理制度，明确转移联单的填写、管理及存档等责任。

①危险废物产生单位要建立危险废物管理台账；

②如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、转移情况等事项，确保危险废物合法处置，杜绝非法流失；

③危险废物管理台账内容包括企业产生危险废物的种类、产生量、贮存、转移等情况；

④危险废物台账应与生产记录相结合，严禁弄虚作假。危险废物管理台账至少应保存 10 年。

六、联单的保存期限为五年。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存。

七、制定危险废物事故防范措施和应急预案。

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、危废台账管理制度等。

#### （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，交银川市生态环境局，同时送自治区生态环境厅备案。

### （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《危险废物转移联单管理办法》（第 5 号令）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《危险废物转移联单管理办法》有关规定，如实在信息管理平台申请电子联单，并打印危险废物转移纸质联单，并加盖公章，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银川市生态环境局西夏分局备案。

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 土壤污染防治措施

本项目土壤污染防治工作应贯彻“以防为主、治理为辅”的理念；坚持源头控制、防止

渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则，治理措施（包括补救措施和修复计划）应按照从简单到复杂，遵循技术实用可靠、经济合理、效果明显和目标相符的原则。

### 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、冒顶等突发事件的发生。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 39550.27m<sup>2</sup>，一般污染防治区占地面积约为 10488.56m<sup>2</sup>。

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	化学品站 1	每五年内开展一次	pH、氟化物
2	化学品站 2		
3	废水处理站 2		pH、氟化物、涉密
4	安全测试中心		
5	危废暂存间 1		pH、石油类
6	危废暂存间 1		

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 551163 万元，其中环保投资 42994 万元，占总投资的 7.80%。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)			
					单个车间	全厂		
一、环保设施投资								
废气	太阳能电池片生产线	制绒酸洗酸雾	氟化物、HCl	1套二级碱喷淋塔	达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表5标准	300	900	
		化学品库	氟化物、HCl	1套二级碱喷淋塔				
		制绒酸洗酸雾	氟化物、HCl	1套二级碱喷淋塔		1根高25m、内径1.2m排气筒	350	1050
		扩散制结+返工片清洗酸雾	Cl <sub>2</sub> 、氟化物、HCl	1套二级碱喷淋塔				
		刻蚀1酸雾	氟化物	1套二级碱喷淋塔		1根高25m、内径1.2m的排气筒	150	450
		刻蚀1含氮废气	NO <sub>x</sub> 、氟化物、硫酸雾	1套四级碱喷淋塔		1根高25m、内径1.3m的排气筒	400	1200
		涉密					1200	3600
		石墨舟、石英舟清洗	氟化物、HCl	1套二级碱喷淋塔		1根高25m、内径1.5m排气筒	300	900
		涉密		2套燃烧筒+防爆除尘器+一级喷淋塔(1备)		1根高25m、内径1.5m排气筒	1200	3600

		涉密		1 用)							
					1 根高 25m、 内径 1.5m 排气筒					300	900
		丝网印刷烘干 机烧结废气	VOCs	2 套活性炭 吸附装置 (1 备 1 用)	1 根高 25m、 内径 1.5m 排气筒					300	900
		笑气氨气站	氨	2 套一级酸 喷淋	2 根高 15m, 内径为 0.2m 排气筒					10	20
		污水处理站废 气	氟化物、 HCl	2 套三级碱 喷淋塔	2 根高 15m, 内径分别为 0.2/0.3m 排 气筒					50	100
NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	2 套活性炭 吸附		2 根高 15m, 内径分别为 0.2/0.3m 排 气筒	50	200						
废水	厂区	含氮废水、 酸性废水、 碱性废水、 生活污水 等	28000m <sup>3</sup> /d 污水处理站(废 水站 1 和废水站 2)	达到《电 池工业污 染物排放 标准》 (GB3 0484-2 013) 表 2 间接 排放标 准限值 和污水 处理厂 纳管要 求	26000						
	生产车间	涉密									
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	260						
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 2 座固废库, 并 在其内各设置一座危废暂 存间, 垃圾收集箱, 分类 处置, 设置废料库及防渗 措施	合理处置	80						
地下 水、土 壤措施	重点防治区(主要包括生产车间; 化学品库(罐区); 事故水池; 初期雨水池; 污水处理设施; 调 节池、危险废物暂存间等)		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 <sup>-12</sup> cm/s。	/	80						
	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 <sup>-7</sup> cm/s。	/	35						
	地下水监测		污水处理站站下游新建 1	/	4						



		个地下水监控井		
风险防范及事故应急措施	废水站 1 和 2 均针对不同种类废水均设置有事故池/罐，总容积 8586m <sup>3</sup> ，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		/	545
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		/	90
绿化	厂内绿化			345
小计			/	41259
<b>二、运行维护费</b>				
环境监测	竣工验收监测		1次	35
	地下水、土壤环境质量监测		20a	50
	污染源监测		20a	400
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	800
危险废气处置	委托专业单位运输及最终处置		20a	450
小计			/	1735
总计			/	42994

## 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 环境保护措施投资

#### 9.1.1 施工期环境保护投资费用

本项目施工期产生的环境影响主要为污水、扬尘、噪声和建筑废物。期间用于环境保护的费用包括用于采取措施减轻环境影响程度，以及建筑废物的清理费用。

#### 9.1.2 运行期环境保护投资费用

##### (1) 环境保护设施建设费用

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 41259 万元人民币。由此可知项目的环保设施投资额约占项目投资总额 551163 万元的 7.48%，其环保设施投资额度是基本合理的。

##### (2) 环境保护设施运转费用

本项目运营后环境保护设施的运转费用主要为废水及废气处理设施的运转费、折旧费 and 环境保护监测等管理费（包括工资和业务费）。根据国内同类项目的环保费用开支情况，结合本项目的实际情况，初步估算本工程建成投产后每年的环境保护运转费用开支约为 1735 万元。

### 9.2 环境经济损失

#### 9.2.1 资源损失

项目的资源损失主要是能源的消耗损失，具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目的资源损失量一览表

序号	名称	消耗量	金额（万元/年）
1	自来水	1132.054 万 m <sup>3</sup> /a	4245.2
2	电	119750.4 万 kWh	85585.6
3	天然气	120 万 m <sup>3</sup> /a	285.6
	合计		90116.4

由表 9.2-1 计算，本项目的资源损失约为 90116.4 万元/年。本项目用水由市政供水

管网统一供给，用电由市政电网统一供应，天然气由市政天然气管网接入，资源消耗量占区域资源量整体较小，对对周围环境影响不大。

### 9.2.2 环境影响损失

#### （1）施工期环境影响损失

本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，除电池车间一、电池车间二和电池车间三外，其余均已基本建设完成。主要施工内容为设施设备的安装调试，施工周期短，在采取严格的措施进行环境保护后，本项目施工期的环境影响损失不大。

#### （2）正常运营环境影响损失

正常运营过程中，本项目产生的主要污染物分别经过相应的治理设施处理后达标排放。

项目各工序酸洗废气、印刷烘干和烧结等工序废气以及环保设施产生的废气经各自配套的废气处理设施处理后均能满足相应的污染物排放标准，即：生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 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 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；NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 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）。

项目运行过程中产生生产废水、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工业聚集区污水处理厂纳水要求，排入市政排水管网。

项目产生噪声较大的设备如泵、各类风机、冷却塔等产生的噪声，均采取消音和减振等措施。

本项目产生的固体废物根据“减量化、资源化、无害化”的原则，在各工序（或单元）尽量减少其排放量，排出的废物首先考虑回收及综合利用，无利用价值的废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（国家环保部令第 39 号令）进行分类鉴别，在分类鉴别的基础上，拟采用综合利用、外委处置等方法予以妥善

处置。

如对环境保护设施进行完善的管理，保证设施正常运行，使污染物达标排放，则对周围环境影响不大。达标排放的污染物不超出周围环境的自净能力，基本不造成经济损失。

### (3) 事故性环境影响损失

项目运营过程如发生突发事故，使产生污染物的量或种类超出本项目环境保护设施的处理范围，导致污染物直接排放时，则将对周围环境造成影响，产生较大的环境经济损失。

事故性环境影响经济损失主要包括受污染环境的治理费用以及由于环境受污染导致的生态破坏和其它影响等。

## 9.3 经济效益和社会效益

### 9.3.1 经济效益

项目总投资为 550436 万元，工程主要技术经济指标见表 9.3-1。

表 9.3-1 主要技术经济指标表

序号	指标	数值	单位/备注
1	项目总投资	550,436	万元
1.1	建设投资	501,033	万元
1.2	流动资金	49,403	万元
2	产品与产量	15GW	N 型
3	占地面积	800	亩
4	建筑面积（租赁）	435270	平方米
5	动力用量		
5.1	年用电量	119043	万 kWh
5.2	年用水量	1320	万吨
6	劳动定员	3800	人
7	达产年平均营业收入	1002036	万元
8	达产平均毛利率	15.4%	/
9	达产年平均净利润	116311	万元
10	达产年平均纳税指标（主要税种）		
10.1	企业所得税	27,412	万元
10.2	增值税	31,632	万元
10.3	营业税金及附加	3,796	万元
11	项目投资综合收益指标		
11.1	项目投资财务内部收益率	46.80%	/
11.2	财务净现值（ic=8%）	791,421	万元

序号	指标	数值	单位/备注
11.3	静态投资回收期	3.35	年

从表 9.3-1 中可以看出，本项目达产年平均营业收入可达 1002036 万元，达产年平均净利润 116311 万元，投资财务内部收益率为 46.80%，静态投资回收期为 3.35 年。从以上经济指标可以看出，本项目具有显著的经济效益和一定的抗风险能力，从经济效益角度讲是可行的。

### 9.3.2 社会效益

项目符合国家的有关政策，社会效益显著，项目社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目采用新型生产工艺，实现产业升级，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，促进银川经济技术开发区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。

## 9.4 环境效益分析

### 9.4.1 环保投入分析

(1) 环保投资与基本建设投资的比例（HJ）

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HT——环保建设投资，42994 万元；

JT——基本建设投资，551163 万元。

故 HJ 约为 7.80%，该项目的污染治理措施费用 HT 值相对较大，说明项目建设单位较重视环境保护工作，环保投资流向符合本项目的污染特征和区域环境保护要求。

(2) 投资后环保费用及与工业增加值的比例（HZ）

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中：CH-“三废”处理成本费，包括“三废”处理材料、运行费，万元/年；

J -“三废”处理车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，技术措施及其他不可预见费，万元/年；

i-成本费用的项目数；

k-车间经费的项目数。

根据估算：

①拟建项目每年用于“三废”治理的费用按环保投资费用的 8%计，则总的 CH 为 3439.52 万元/年；

②车间经费中，环保设备维修、管理费用按 500 万元/年计，环保设备折旧年限为 15 年，则折旧费用为 7814 万元/年，技术措施及其它不可预见费用 300 万元/年，故 J=8614 万元/年。

投产后的年环保费用总计为 HF=42994 万元，建成后企业工业增加值 GE 为 54041.7 万元，故：

$$HZ=HF/GE=42994/54041.7=0.79$$

这表明该项目建成后，万元工业总产值用于环保的费用为 7900 元。

#### 9.4.2 环境代价和环境系数计算

##### (1) 环境代价 (Hd)

环境代价  $Hd=Pd+Pid$ ，其中 Pd 为开发项目的直接代价，包括为消除项目建设所造成的环境危害必须付出的代价；Pid 为开发项目的间接代价，指项目建设对所在地的损失和为消除这些不良影响所付出的代价。

本项目的直接代价为防治因生产过程中所造成的污染而投入的年环保投资费用，为 42994 万元；间接代价不计。故本项目的环境代价为 42994 万元。

##### (2) 环境系数 (Hx)

环境系数指年环境代价与年工业产值之比，即单位产值的环境代价：

$$HZ=HF/GE=42994/54041.7=0.79$$

根据类似项目资料类比分析，本项目的环境代价和环境系数相对较高。随着人们环保意识的增强，环保设施越来越齐全，运行管理也相应提高，但与此同时，不可避免的环境损失也随之减小，环境代价和环境系数的统计参数会相应的降低。

通过以上分析，可以看出本项目对污染源有较好的环境效益和经济效益。

中圣环境科技发展有限公司

## 10 环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

### 10.1 环境管理要求

#### 10.1.1 环境管理机构与职责

施工建设期，公司指定部门及专人负责环境保护管理工作，公司应调配1名环境主管专门负责建设项目环境影响评价、“三同时”竣工验收、施工期环境监测等工作。

生产运行期，公司由总经理作为总负责，指定1名副总经理分管环保。设置安全环保部，设2-3名人员负责工程的环保设施运行、节能减排、环境监测、环境污染事故处理及配合当地环保部门环保执法等工作。并将生产期间环保工作具体内容与生产部门沟通合作，由每个生产工段具体执行。通过以上环境管理机构和人员设置，公司将形成完善的环境管理机构体系。

拟建项目环境管理机构及职责见表10.1-1。

表10.1-1 环境管理机构主要职责表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保部	(1)按照国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定环境管理制度，明确各部门、车间环保职责，监督、检查各产污环节污染防治措施落实及环保设施运行情况； (2)编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，落实环保治理工程方案； (3)组织、配合有资质环境监测部门开展与污染源监测，组织对工程竣工验收； (4)强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持环境污染有效预防 (5)配合公司领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放； (6)健全施工期环境监理和运行期环境保护档案，负责厂区日常环境保护与绿化管理，按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书； (7)处理与群众环境纠纷，组织对突发性污染事故善后处理，追查原因并及时上报； (8)负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施； (9)负责环保宣传与员工培训，提高环保意识教育，确保实现清洁生产、持续改进； (10)负责本企业环境管理工作，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导与检查。

#### 10.1.2 环境保护管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保工作纳入考核体系，确保在日常运行中将环保目标落到实处。



#### （1）“三同时”制度

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）第十五条，“建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，验收报告应依法向社会公开。

#### （2）排污许可证制度

建设单位应当在项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。建设单位应当严格执行排污许可证的规定，禁止无证排污或不按证排污。

#### （3）环保管理台账制度

建设单位需完善记录制度和档案保存制度，记录和台帐包括设施运行和维护记录、危险废物进出台帐、废水、废气污染物监测台帐、所有化学品使用台帐、突发性事件的处理、调查记录等。建设单位应妥善保存所有记录、台帐及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

#### （4）排污定期报告制度

建设单位应定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

#### （5）环保设施管理制度

对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

#### （6）环境保护奖惩制度

建设单位应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以处罚。

#### （7）各类环保规章制度

建设单位应制定全公司的环境方针、环境管理手册及一系列作业指导书以促进全公司的环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，通过重要环境因素识别、提出持

续改进措施，逐年降低全公司环境污染的影响。各类环保规章制度包括：环境保护职责管理条例、建设项目“三同时”管理制度、污水排放管理制度、污水处理装置日常运行管理制度、排污情况报告制度、污染事故处理制度、地下排水管网管理制度、环保教育制度、固体废弃物的管理与处置制度。

#### (8) 信息公开制度

建设单位在环评编制、审批、排污许可证申请、竣工环保验收、正常运行等各阶段均应按照有关要求，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开拟建项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等相关内容。

### 10.1.3 环境管理计划

本项目环境管理工作计划见表10.1-2。

表 10.1-2 环境管理工作计划表

序号	情况	环境管理工作内容
1	环境管理总体要求	根据建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续： ①开工前，进行环境影响评价工作； ②开工前，履行“三同时”制度； ③投产后，自行按照相关要求进行竣工环境保护验收工作； ④运行中，接受当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作； ⑤组织开展全厂的清洁生产审计工作
2	建设施工阶段	①保证施工期噪声不扰民； ②施工期运输车辆需加盖篷布； ③工程合同中明确及时清理施工垃圾、废水等；
3	生产运行阶段	保证环保设施正常运行，主动接受环保部门监督，备有事故应急措施： ①总经理全面负责环保工作； ②公司环保管理部门负责厂内环保设施的管理和维护； ③对废气、废水、噪声的治理设施及固废暂存设施，建立环保设施档案； ④定期组织污染源和环境质量监测； ⑤确保应急预案合理，应急设备设施齐备、完好；
4	信息反馈和群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作： ①建立奖惩制度，保证环保设施正常运转； ②归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进； ③聘请附近住户为监督员，收集附近住户意见； ④配合环保部门的检查验收；

### 10.1.4 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表10.1-3。

表 10.1-3 拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称	内容
----	----	----

序号	名称		内容
1	项目文件资料台账		建立项目文件资料档案,包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料,统一归档备查。
2	环境管理制度台账		包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容。
3	“三废”污染物管理台账	废气管理台账	记录项目各废气污染源污染物产生、处理及排放情况
		废水管理台账	记录项目碱洗废水、酸性废水等生产废水以及生活污水的产生、处理、回用及排放情况
		危险废物台账	记录项目危险废物产生量、贮存量、处置情况、最终去向和经办人等
4	环保设施(措施)台账	废气处理设施台账	记录项目各废气污染源对应的废气污染治理设施(措施)的规模、数量、效率和运行情况
		废水处理设施台账	记录项目各废水污染源对应的废水处理设施(措施)的规模、数量、效率和运行情况
		危险废物暂存设施台账	记录项目危险废物暂存库位置、规模等
		废水在线监测系统运行维护台账	运行记录、维护记录、维修记录和设备台账
5	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
6	事故风险管理台账	风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式
		事故风险隐患排查台账	填写事故风险隐患排查登记表,记录隐患排查时间、地点、问题、负责人员及联系方式
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账,记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

## 10.2 污染物排放管理要求

### 10.2.1 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计,本工程污染物排放清单见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境保护污染物排放清单

一、工程组成	
主体工程	本项目拟在厂区西南区域、西北区域、东北区域分别建设 3 座电池车间,每个车间设置 12 条太阳能电池片生产线,总生产规模为 15GW 单晶太阳能电池片,主要包括购置单晶制绒、扩散、刻蚀、印刷、烧结等生产设备以及辅助设施。
辅助工程	包括:动力站及消防水池 108#、动力站 123#、甲烷磷烷站 111#、甲烷磷烷站 117#、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#、锅炉房 125#、研发办公楼 129#、宿舍、食堂、门卫等。
储运工程	包括仓库 104#、化学品库 1-109#、化学品库 2-110#、安全测试中心(化学品库 128#、固废库 112#、固废库 116#、甲醇站 115#等。
公用工程	包括给水工程、排水工程、供电工程、供热工程、供气工程等。
环保工程	包括废气处理系统、废水处理站、废水处理系统、固废处理、噪声、风险各污染

控制措施。			
<b>二、主要原辅材料</b>			
主要原辅材料包括新鲜水、电、天然气等。			
<b>三、环境保护措施及运行参数</b>			
污染物种类	处理措施及效率	运行参数	
废气	制绒、化学品库废气	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过1-1#、2-1#、3-1#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.2m
	扩散制结、返工片清洗废气	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过1-2#、2-2#、3-2#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.2m
	刻蚀1废气(含氮废气)	废气经四级碱液喷淋塔处理后,通过1-3#、2-3#、3-3#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.0m
	刻蚀1废气(不含氮废气)	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过1-4#、2-4#、3-4#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.2m
	硅烷废气	废气经燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处理后,经1-5#、2-5#、3-5#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径0.5m
	刻蚀2、清洗1/2废气、石墨舟、石英舟清洗	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过1-6#、2-6#、3-6#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.2m
	镀膜废气	废气经燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处理后,通过1-7#、2-7#、3-7#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径0.8m
	印刷烘干烧结废气	废气经活性炭吸附装置处理后,通过1-8#、2-8#、3-8#排气筒排放	单个排气筒高25m高,内径1.5m
	涉密	废气经二级碱液喷淋塔处理后,通过1-9#、2-9#、3-9#排气筒排放	单个排气筒高25m,内径1.0m
	笑气氮气站废气	2座笑气氮气站各设一套一级淋洗喷淋处理设施,各设一根15m高的排气筒排放	排气筒高15m,内径0.2m
	污水处理站1废气	废水采用两级物化+生化处理工艺;废气中酸雾采用三级喷淋塔设施处理后,通过1-11#排气筒排放;废气中恶臭采用活性炭吸附设施处理后,通过2-11#排气筒排放;单个排气筒高15m,内径0.5m	废水处理站1设计规模15000m <sup>3</sup> /d;单个排气筒高15m,内径0.5m
	污水处理站2废气	废水采用两级物化+生化处理工艺;废气中酸雾采用三级喷淋塔设施处理后,通过1-12#排气筒排放;废气中恶臭采用活性炭吸附设施处理后,通过2-12#排气筒排放;单个排气筒高15m,内径0.5m	废水处理站2设计规模13000m <sup>3</sup> /d;单个排气筒高15m,内径0.5m
废水	含氮废水、刻蚀酸废水、浓碱废水、涉密含氟废水	二级雾化除氟+生化处理(脱氮塔+O池+脱氮池+O池)+沉淀池	经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理,最终排入泾河。
	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、刻蚀HF废水、制绒酸废水	二级物化除氟	

	冷却塔及纯水站制备排水	/	
	低氟废水	二级物化除氟+中水处理	部分回用于绿化和冷却塔补充水，剩余部分排入市政管网
	酸碱废水	中水处理	
	涉密		
	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工业聚集区污水处理厂纳管要求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	废包装桶（危废代码：HW49-900-041-49）、废活性炭（危废代码：HW49-900-039-49）、涉密、废矿物油（危废代码：HW08-900-214-08）、喷淋塔废填料、沉渣（危代码：HW49-900-041-49）、含有机溶剂和酸碱液废手套/抹布（危废代码：HW49-900-041-49）	收集后暂存于危废仓库，委托有资质的单位定期清运处置；评价要求危废仓库应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其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，在危废仓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。
	一般固废	废硅片、废丝网版、废电池片、废包装托盘、废石墨舟、石英舟、除尘粉尘、废RO膜、废滤芯和废弃分子筛、废包装托盘、除尘粉尘、综合废水处理污泥	废硅片、废丝网版、废电池片、废石墨舟、石英舟、废RO膜、废滤芯、废弃分子筛均由生产厂家定期回收处理；废包装托盘外售综合利用；除尘粉尘交环卫部门处理，综合废水处理污泥拟交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利用
	生活垃圾	环卫部门定期清运装置。	/
噪声	制绒机、扩散炉、印刷设备、清洗机、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	/
<b>四、污染物排放种类</b>			
<b>大气污染物</b>		<b>排放速率(kg/h)</b>	<b>排放量(t/a)</b>
HCl		0.061	0.512



S15	喷淋塔废填料、沉渣	危险废物 HW49-900-041-49	63
S16	含有机溶剂、酸碱液废手套/抹布	危险废物 HW49-900-041-49	4.0
S17	生活垃圾	生活垃圾	665
<b>五、总量指标</b>			
<b>污染物名称</b>		<b>总量指标</b>	<b>总量来源</b>
NO <sub>x</sub>		8.069	环保局确认
COD		1022.71	环保局确认
氨氮		214.77	环保局确认
<b>六、污染物排放分时段要求</b>			
无分时段要求			
<b>七、排污口信息、执行的环境标准</b>			
名称	排污口信息	执行标准	
G1废气 制绒、化学品库、扩散制结、返工片清洗、刻蚀1废气、刻蚀1废气、硅烷废气刻蚀2、清洗1/2废气、石墨舟、石英舟清、镀膜废气、印刷烘干烧结、涉密工序、污水处理站1、污水处理站2排气筒	污染物种类（HF、HCL、CL <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、PM <sub>10</sub> 、NH <sub>3</sub> 、VOCs、H <sub>2</sub> S）、排放量、排放浓度、高度	生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 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；NH <sub>3</sub> 和H <sub>2</sub> S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）	
G2废水 生产废水、生活污水及清浄下水	污染物种类（COD、SS、氨氮、氟化物、总氮、总磷）、排放量、排放浓度	《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工业聚集区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,其他 指标满足泾河新城工 业聚集区污水处理厂 纳水要求
<b>八、环境风险防范措施</b>		
名称	防范措施	
废水	初期雨水池	初期雨水池 2 座, 容积分别为 2700m <sup>3</sup> 和 2300m <sup>3</sup>
	事故水池	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。
<b>九、环境监测</b>		
见表10.3 (运行期监测计划一览表)		
<b>十、向社会公开信息内容</b>		
名称	公开信息	
基础信息	单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式, 以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模	
排污信息	项目主要污染排放源的数量、种类和位置, 项目主要污染物产生及预计排放情况, 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果, 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、项目拟采取的环境风险防范措施。	

### 10.2.2 排污口规范化管理

根据《排污许可证申请与核发技术规范电池工业(HJ 967—2018)》中要求, 晶硅太阳能电池排污单位废水、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。

#### 10.2.2.1 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。

#### 10.2.2.2 排污口技术要求

- (1)排气筒应设置符合《污染源监测技术规范》的采样口。
- (2)设置规范的、便于测量排放速率、排放浓度的测量段。





#### 10.2.2.3 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 10.2-2。

表 10.2-2 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	图形标志设置部位			
		废气排放口	废水排放口	噪声源	固废堆场
1	图形符号				
2	背景颜色	白色			
3	图形颜色	黑色			

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

#### 10.2.2.4 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 10.2-3。

表 10.2-3 排污口规范化管理要求表

项 目	主要要求内容
基本原则	1.凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2.将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3.排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4.如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1.排污口位置必须按照环监（1996）470 号文要求合理确定，实行规范化管理； 2.危险废物贮存设施应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。

### 10.2.3 信息公开

根据环保部发布的《企业事业单位环境信息公开办法》（（2014）部令第31号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发〔2013〕81号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

(1)普通企业事业单位：

①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；

③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

(2)重点排污单位应公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

(3) 重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：公告或者公开发行的信息专刊；广播、电视等新闻媒体；信息公开服务、监督热线电话；本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

### 10.3 运行期环境监测计划

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)，建议本项目运行期环境质量监测计划见表 10.3-1，污染源监测计划见表 10.3-2。

#### (1) 环境质量监测

表 10.3-1 环境质量监测内容及计划表

监测要素		监测点位	监测因子	频次
地下水	樊家村	本底井	$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ pH、氨氮、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、 $Cr^{6+}$ 、总硬度、Pb、氟、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、耗氧量（ $COD_{Mn}$ 法，以 $O_2$ 计）、总大肠菌群、细菌总数、Ni、Co、石油类。	1次/年
	厂区内水井（废水处理站2下游）	污染监控井		1次/月
	厂区东南侧居民水井	污染监控井		1次/月
土壤		化学品库1、化学品库2、废水处理站	pH、氟化物	1次/5年
		安全测试中心（化学品库）	pH、氟化物、涉密	
		危废暂存间1和2	pH、石油类	

(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	监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	监测单位	
废气	有组织废气	制绒、化学品库废气	HF、HCl、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾	排气筒出口	1次/半年	外委有资质单位,可结合地方环保部门监督性监测
		扩散制结、返工片清洗	Cl <sub>2</sub> 、HCl、HF			
		刻蚀1废气	NO <sub>x</sub> 、HF、硫酸雾			
		刻蚀1废气	HF			
		硅烷废气	颗粒物			
		刻蚀2、清洗1/2废气、石墨舟、石英舟清洗	HCl、HF			
		镀膜废气	NH <sub>3</sub> 、颗粒物			
		印刷烘干烧结废气	VOCs			
		涉密	HF			
		笑气氨气站废气	NH <sub>3</sub>			
	污水处理站1、2废气	氟化物、HCl、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S		氟化物、HCl为1次/半年, NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S为1次/年		
无组织废气	甲醇站废气	甲醇	厂界	1次/年		
	企业厂界无组织	硫酸雾、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、VOCs	厂界	1次/半年		
废水	生产废水	pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、流量	工业废水排放口	自动在线监测		
		BOD <sub>5</sub> 、SS、TN、TP、氟化物		1次/半年		
		涉密		1次/季度		
噪声	厂界噪声	LAeq	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	企业自查,地方环保	

监测要素	监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	监测单位
环保措施		环保设施落实运行情况及管理台账	/	每班检查上一班	部门抽查
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	/	/	建设单位、地方环保主管部门

## 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	环保工程	执行标准/要求
1	废气	制绒、化学品库废气	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过 1-1#、2-1#、3-1# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 1.2m	生产废气颗粒物、氟化物、HCl、Cl <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 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 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；NH <sub>3</sub> 和 H <sub>2</sub> S 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）
		扩散制结、返工片清洗废气	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过 1-2#、2-2#、3-2# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 1.2m	
		刻蚀 1 废气（含氮废气）	废气经四级碱液喷淋塔处理后，通过 1-3#、2-3#、3-3# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 1.0m	
		刻蚀 1 废气（不含氮废气）	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过 1-4#、2-4#、3-4# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 1.2m	
		硅烷废气	废气经燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处理后，经 1-5#、2-5#、3-5# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 0.5m	
		刻蚀 2、清洗 1/2 废气、石墨舟、石英舟清洗	废气经二级碱液喷淋塔处理后，通过 1-6#、2-6#、3-6# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 1.2m	
		镀膜废气	废气经燃烧筒+防爆布袋除尘器+一级喷淋塔处理后，通过 1-7#、2-7#、3-7# 排气筒排放；单个排气筒高 25m，内径 0.8m	
		印刷烘干烧结废气	废气经活性炭吸附装置处理后，通过 1-8#、2-8#、3-8# 排气筒排放；单个排气筒高 25m 高，内径 1.5m	
		涉密		
		笑气氨气站废气	2 座笑气氨气站各设一套一级淋洗喷淋处理设施，各设一根 15m 高、内径 0.2m 的排气筒排放	
	污水处理站 1 废气	废水采用两级物化+生化处理工艺； 废气中酸雾采用三级喷淋塔设施处理后，通过 1-11# 排气筒排放； 废气中恶臭采用活性炭吸附设施处理后，通过 2-11# 排气筒排放；单个排气筒高 15m，内径 0.5m		
	污水处理站 2 废气	废水采用两级物化+生化处理工艺； 废气中酸雾采用三级喷淋塔设施处理后，通过 1-12# 排气筒排放；		

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准/要求
			废气中恶臭采用活性炭吸附设施处理后，通过 2-12#排气筒排放；单个排气筒高 15m，内径 0.5m	
2	废水	含氮废水、刻蚀酸废水、碱性废水、含氟废水	二级物化除氟+生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池处理后，经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。	《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工业聚集区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，其他指标满足泾河新城工业聚集区污水处理厂纳水要求；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
		硅烷排喷淋塔废水	生化处理（脱氮塔+O池+脱氮池+O池）+沉淀池处理后，经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。	
		无氮废水、刻蚀 HF 废水、制绒酸废水	二级物化除氟后，经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。	
		冷却塔及纯水站制备排水	经排水管网排入泾河新城工业聚集区污水处理厂进一步处理，最终排入泾河。	
		低氟废水	二级物化除氟+中水处理后，回用于绿化和冷却塔补水等。	
		酸碱废水	中水处理后，回用于绿化和冷却塔补水等。	
		涉密		
		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后排入厂区污水站最终排放池。	
3	噪声	制绒机、扩散炉、印刷设备、清洗机、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声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 类
4	固废	S1 废硅片	供货商回收利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		S2 废丝网版	由生产厂家定期回收处理	
		S3 废电池片	供货商回收利用	
		S4 废包装桶	供货商回收利用	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单
		S5 废包装托盘	外售综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		S6 废石墨舟、石英舟	由厂家回收处理	
		S7 废活性炭	委托有资质的单位定期清运处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单
		S8 除尘粉尘	交环卫部门处理	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		涉密		
		S10 综合废水处	拟交由咸阳雨嫣环保科技有限公司综合利	《一般工业固体废物贮存

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准/要求
		理污泥	用	和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
		S11 RO膜	由生产厂家定期回收处理	
		S12 废滤芯	由生产厂家定期回收处理	
		S13 废弃分子筛	由供应厂商回收综合利用	
		S14 废矿物油	委托有资质单位定期清运处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 修改单
		S15 喷淋塔废填料、沉渣	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	委托有资质单位定期清运处置	
		S17 生活垃圾	由环卫部门定期清运装置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
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		
		初期雨水池 2 座，容积分别为 2700m <sup>3</sup> 和 2300m <sup>3</sup> ； 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；其中，废水站 1（105#）：NW（含氮废水）事故池 2520m <sup>3</sup> ；HW1（低氟废水）事故池 1450m <sup>3</sup> ；WN（刻蚀酸废水）事故罐：30 m <sup>3</sup> ；WOH（碱性废水）事故池 432m <sup>3</sup> ，NHW（硅烷排废水）事故池 50m <sup>3</sup> 。		
		废水站 2（106#）：NW（含氮废水）事故池 1000m <sup>3</sup> ；HW1（低氟废水）事故池 1110m <sup>3</sup> ；WW(无氮废水)事故池 1260m <sup>3</sup> ；WN（刻蚀酸废水）事故池 30m <sup>3</sup> ；WHF（刻蚀氢氟酸废水）和 WH（制绒酸性废水）共用事故池 480m <sup>3</sup> ；WOH（碱性废水）事故池 200m <sup>3</sup> ；NHW（硅烷排废水）事故池 24m <sup>3</sup> 。		
		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	/
/	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）有限公司年产 15GW 高效单晶电池项目位于泾河新城泾干镇原点大道以南，泾干三街以北，原点西一路以西，原点西二路以东，占地面积约 800 亩。项目拟租用政府定制的厂房和动力设施，规划建筑面积约 43.5 万 m<sup>2</sup>，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 15GW 高效单晶电池生产线。

项目总投资 551163 万元，其中环保投资约 42994 万元，占总投资的 7.80%。

### 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，且已取得西咸新区泾河新城行政审批与政务服务局签发的陕西省企业投资项目备案确认书，项目代码为 2103-611206-04-05-585771。因此，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《2020 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，2020 年西咸新区泾河新城 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度、CO<sub>24</sub> 小时平均质量浓度、O<sub>3</sub> 最大 8h 平均质量浓度指标均为达标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年评价指标不达标，项目所在区域为不达标区。

本次评价对项目厂址和下风向敏感点后吕村的环境空气进行了补充监测，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<sub>2</sub>、硫酸雾、氨、甲醇、硫化氢、TVOC 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。

#### （2）地下水

本次评价引用《陕煤研究院泾河新城新能源产业基地项目》地下水监测结果，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，本次部分监测因子超标原因主要是当地区内受长期农田灌溉及施肥造成。

#### （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 类标准要求，声环境质量良好。

#### （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<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、颗粒物、氨气、VOCs 等。企业针对生产车间、化学品库的储罐和涉密工序污水处理设施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，经 25m 排气筒排放；Cl<sub>2</sub> 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；沉积废气采用燃烧筒+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+一级喷淋塔处理后，经 25m 排气筒排放；有机废气采用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<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>x</sub> 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《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<sub>2</sub>S 排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

甲醇站甲醇排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中周界外浓度最高点限值。

综上所述，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<sub>2</sub>、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、NO<sub>x</sub>、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。

非正常工况下事故排气筒短时间排放，各主要污染物排放浓度及其占标率大幅度上



升。经预测，非正常工况下排放的各污染物最大落地浓度均未出现超标现象。评价要求企业加强管理，避免非正常工况的发生，进一步降低非正常工况下对当地环境空气质量的不利影响。

#### 11.4.2 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、碱性废水和涉密废水 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园区下水管网；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园区下水管网；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和冷却塔补充水。

涉密

本项目生产水废产生量为  $34573.22\text{m}^3/\text{d}$ ，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工业聚集区污水处理厂纳水要求。由于项目的生产废水排放进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理，而泾河新城工业聚集区污水处理厂处理能力为  $6\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，为本项目的预留处理量为  $3.5\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，在泾河新城工业聚集区污水处理厂同步本项目建设完成的情况下，泾河新城工业聚集区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工业聚集区污水处理厂处理，而不是直接排入水体，其产生的影响是可接受的。

#### 11.4.3 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。

事故状况下，根据预测结果分析可知，根据预测结果分析可知，当高氨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  $52\text{m}$ ，影响的最大范围约为  $3256\text{m}^2$ ；当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  $36\text{m}$ ，影响的最大范围约为  $3704\text{m}^2$ 。根据本项目工业场地布局可知，调节池距离厂界约  $550\text{-}880\text{m}$  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事故时，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事故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 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》对应的 3 类区标准限值。通过距离衰减后厂界噪声对周围关心点不会产生明显影响，不会造成超标影响、不扰民，不会改变关心点的声环境功能要求。

#### 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；综合废水污泥外运至固体废弃物处置场。废包装桶、废活性炭、涉密等危险废物按照《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

根据危险物质识别结果，根据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目生产过程中涉及的主要危险化学品有：盐酸、硝酸、三氯化硼、液氨、硫酸、TMA（三甲基铝）、磷烷、硅烷、甲醇、氢氧化钠、氯化氢等。以上物质中不含《中国严格限制的有毒化学品名录》(2018 年)中物质和优先控制的化学品；原料中盐酸、硫酸属于名录中可以用于制毒的化学配剂；项目涉及的物料中毒性最强的是盐酸。这些物质一旦泄漏，将会对人体健康及环境造成严重损害。

项目全厂共设置 2 个化学品库，储存过程中可能发生的环境风险事故主要为火灾事

故，此外，盐酸具有较高的毒性，在储存过程中，发生火灾将伴生氯化氢，可能导致人员中毒事故。

根据环境风险预测结果表明：本项目发生各类环境风险事故，除最近的受体点-厂界东南侧居民点（1 户）外，不会对评价范围内的环境敏感点产生严重影响，同时会导致厂内员工生活生产受到影响。因此，建议对厂区东南侧居民点（1 户）进行搬迁，同时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。

距离项目最近的地表水体为厂区南侧 3.53km 处的泾河。项目营运期发生风险事故，营运期发生事故时，事故废水均进入相应的事故水池，若事故水池容量不够时进入厂区初期雨水池（容积分别为 2700m<sup>3</sup> 和 2300 m<sup>3</sup>），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，最终进入泾河新城工业聚集区污水处理厂处理。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。。

预测结果显示，发生泄漏后，将对地下水环境产生一定影响，但是影响范围均不大，同时，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，影响范围内也没有地下水保护目标。因此评价认为，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，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。

本项目在危险化学品的运输储存和使用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。

由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以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。

## 11.6 总量控制

本项目总量 COD 为 1022.71t/a，氨氮 214.77t/a，氮氧化物 8.069t/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

环评对建设项目各阶段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 15GW 高效单晶电池项目环境影响评价公众参与说明》结论如下：

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），建设单位先后进行了 3 次公示，其中第一次公示为网站公示，第二次公示采取网络平台、报纸和现场张贴三种方式进行，公示期间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，采用了国际先进的生产工艺技术，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求，项目选址合理可行。在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从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。

中圣环境科技发展有限公司