



扫码关注“创禹水环”
www.chuangyuchina.com

年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件
生产线项目（重大变动）

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：新疆丝路新能源开发有限公司

编制单位：新疆创禹水利环境科技有限公司

二〇二五年五月

目 录

目 录	I
1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目特点	6
1.3 环境影响评价工作过程	7
1.4 分析判定相关情况	8
1.5 关注的主要环境问题	10
1.6 环境影响评价主要结论	10
2 总则	11
2.1 编制依据	11
2.2 评价因子及评价标准	14
2.3 评价工作等级	20
2.4 评价范围	31
2.5 环境功能区划	34
2.6 主要环境保护目标	37
3 建设项目工程分析	40
3.1 工程概况	40
3.2 项目变动情况	66
3.3 工艺流程与产污环节分析	70
3.4 污染源强核算	92
3.5 清洁生产分析	123
3.6 项目建设合理性	130
3.7 绿色能源及碳中和	152
4 环境现状调查与评价	155
4.1 项目所在区环境概况	155
4.2 环境现状调查与评价	161
4.3 区域生态环境现状调查与评价	177
4.4 霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030）	177
5 环境影响预测与评价	186
5.1 施工期环境影响分析	186
5.2 运营期环境影响分析	186

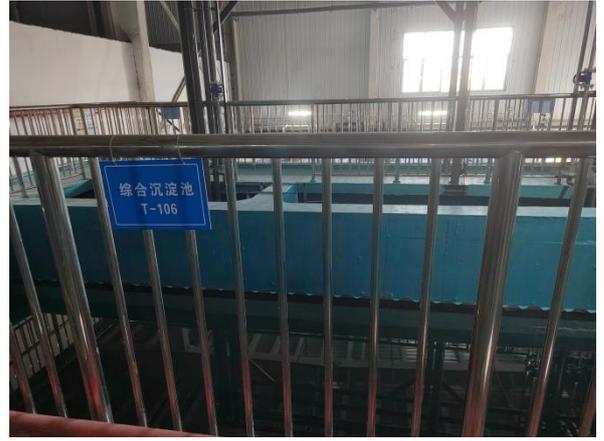
5.3 环境风险评价	215
6 环境保护措施及其可行性论证	228
6.1 施工期污染防治措施及可行性分析	228
6.2 运营期污染防治措施及可行性分析	228
7 环境影响经济损益分析	250
7.1 环保投资	250
7.2 经济效益分析	251
7.3 环境经济损益分析	251
7.4 社会效益	252
7.5 综合分析	252
8 环境管理与监测计划	254
8.1 环境管理	254
8.2 污染物排放清单及管理要求	256
8.3 环境监测制度	265
8.4 排污许可制度	268
8.5 竣工验收计划	272
9 环境影响评价结论	275
9.1 建设项目概况	275
9.2 环境质量现状	275
9.3 主要环境影响结论	276
9.4 公众意见采纳情况	278
9.5 环境保护措施	278
9.6 环境影响经济损益分析结论	279
9.7 环境管理和监测计划	279
9.8 综合结论	280

附件：

- (1) 备案证明；
- (2) 《兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划》批复（兵建规发〔2009〕226号）；
- (3) 《关于兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》（兵环审〔2010〕43号）；
- (4) 用地说明；
- (5) 现状环境质量检测报告；
- (6) 原环评批复。



应急事故池



综合沉淀池



焊接废气管道



丝网印刷废气管道



生产废水排放口

1 概述

1.1 项目背景

1.1.1 项目建设背景

2022 年 6 月新疆清风朗月环保科技有限公司编制完成《新疆丝路新能源开发有限公司年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目环境影响报告书》，并于 2022 年 7 月取得霍尔果斯经济开发区兵团分区生态环境和应急管理局批复（兵霍管环应发〔2022〕6 号）。原批复项目分两期建设，根据现场调查，本项目一期工程现已建设完成，目前处于试运行调试状态，未开展验收工作。

原批复工程中的生活供暖由生产余热提供，试运行由于生产余热无法满足生活供暖需求（项目用热负荷需求为 $1.0 \times 10^6 \text{W}$ ，实际生产余热只能提供约 $1.0 \times 10^5 \text{W}$ 的热负荷），因此**新增 2 台天然气锅炉进行生活供暖。**

原环评和批复中设计的污水站处理规模为 $900 \text{m}^3/\text{d}$ （其中含氟废水处理规模 $300 \text{m}^3/\text{d}$ ，综合废水处理规模 $600 \text{m}^3/\text{d}$ ），由于原环评的纯水洗和热水洗的废水水质不清洁，无法回用于纯水制备系统，因此需将纯水洗和热水洗的废水排入综合生产废水处理系统处理后排入园区管网，**因此本次重点变动将综合废水处理设施的规模从 $600 \text{m}^3/\text{d}$ 增加到 $1250 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中含氟废水处理系统处理规模为 $250 \text{m}^3/\text{d}$ ，含碱废水设计进入综合污水处理系统量为 $1000 \text{m}^3/\text{d}$ ，因此总体将污水处理规模增大至 $1250 \text{m}^3/\text{d}$ 。**

原环评及批复中含氟废水与碱性废水分别进入两套废水处理系统处理，其中含氟废水采用二级混凝沉淀工艺处理后直接排入园区管网，碱性综合废水及生活污水采用混凝沉淀+生化处理工艺处理后进入园区管网，**企业现变更为含氟废水分质预处理（处理规模 $250 \text{m}^3/\text{d}$ ），即先将含有氟化物的废水经过二级混凝沉淀处理后排入厂区综合生产废水处理系统（ $1250 \text{m}^3/\text{d}$ ），对所有生产废水经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排。**

与原环评对比，发生如下变动，综合污水处理规模增大，含氟废水预处理系统处理规模变小，生产废水和生活污水处理发生变化，新增 2 台天然气锅炉。对照《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配

套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：

- （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；
- （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；
- （3）废水第一类污染物排放量增加的；
- （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。

本项目新增天然气燃烧废气（SO₂、NO_x、颗粒物）污染物，根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）第十二条“建设项目环评报告书、环境影响报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目环评报告书、环境影响报告表”。故本项目应当重新报批环评报告书。

1.1.2 重大变动前后项目变化情况

变更前项目内容取自原环评及批复文件，变更前后本项目的选址、规模、建设性质、占地面积未发生变化，变更前后项目变化情况见表 1.1-1。

表 1.1-1

项目基本情况变化对比表

项目	本项目已批复内容	目前实际建设内容	是否发生变化
性质	本项目属于电气机械和器材制造业，新建	本项目属于电气机械和器材制造业，新建	否
规模	年产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件	年产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件	否
建设内容	项目总占地面积 194808 平方米，总建筑面积 122670 平方米，分两期建设，一期建筑面积 92470 平方米，主要包括 1#厂房及辅房、仓库、硅烷站、氢气站、特气站、变电站、化学品库、动力站及配套服务楼等；二期建筑面积 30200 平方米，主要包括 2#厂房及辅房	项目总占地面积 194808 平方米，总建筑面积 122670 平方米，分两期建设，一期建筑面积 92470 平方米，主要包括 1#厂房及辅房、仓库、硅烷站、氢气站、特气站、变电站、化学品库、动力站及配套服务楼等；二期建筑面积 30200 平方米，主要包括 2#厂房及辅房，其中一期工程已建成，建设内容与原环评批复基本一致，二期工程未建	否
地点	霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西	霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西	否
生产工艺	(1) 清洗制绒、镀膜、丝网印刷及烘干等工序制成光伏电池片 (2) 光伏组件：上料，串焊、摆串、汇流焊，二次 EVA 敷设、合片，EL 检测，返修，封边、层压、修边，二次 EL 检测，自动组框，接线盒安装、焊接和灌胶，固化，挫角，清洗，IV 测试，绝缘耐压测试，EL 测试	(1) 清洗制绒、镀膜、丝网印刷及烘干等工序制成光伏电池片 (2) 光伏组件：上料，串焊、摆串、汇流焊，二次 EVA 敷设、合片，EL 检测，返修，封边、层压、修边，二次 EL 检测，自动组框，接线盒安装、焊接和灌胶，固化，挫角，清洗，IV 测试，绝缘耐压测试，EL 测试	否
辅助设施	供暖利用生产余热	供暖利用两台燃气锅炉 危险化学品仓库挥发的酸雾废气采用碱液喷淋塔吸收后通过 1 根 15m 高的排气筒 (DA007) 排放。	是，新增大气污染物 是，新增排气筒 DA007
环境保护措施	加强大气污染防治。生产过程中产生的酸洗废气、镀膜废气、腔体清洁废气等应通过碱洗喷淋塔、高温等离子废气处理器 (OOU)、二级碱洗喷淋塔处理净化后由 15m 排气筒排放，经处理后排放的氯化氢、氟化物、氮氧化物、颗	项目清洗制绒酸性废气经二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高排气筒 (DA001) 排放；镀膜废气经高温等离子尾气处理器 (POU 装置) 处理后进入二级碱液洗涤塔 (与清洗制绒工序共用) 进行深度净化处理后同清洗制绒酸性废气经同一根排	是，新增天然气锅炉排气筒 2 根，污染物增加

	<p>颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 和表 6 特别排放限值要求；丝网印刷、压层、固化剂清洗废气经二级活性炭吸附处理后由 15 米排气筒排放，经处理后排放的非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准限值要求；焊接废气经布袋除尘器、二级活性炭吸附装置处理后由 15 米排气筒排放，其颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中限值要求；氨和硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 和表 2 排放限值要求；厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 排放限值要求。本项目产生的大气污染物排放总量应分别控制在氮氧化物 0.61t/a，VOCs29.557t/a。</p>	<p>气筒（DA001）排放；丝网印刷废气经二级活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒（DA002）排放；废气治理过程产生的活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气筒（DA002）排放；焊接废气经“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA003）排放；压层、固化、清洗废气经“二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA004）排放；天然气锅炉燃烧废气经低氮燃烧+8m 高排气筒（DA005+DA006）排放；危险化学品仓库挥发的酸雾废气采用碱液喷淋塔吸收后通过 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放。</p>	
<p>废水</p>	<p>加强水污染防治。生产过程中产生的含氟废水采用二级混凝沉淀工艺处理后（处理规模 300m³/d）排入污水处理站排放池，碱性废水及生活污水采用混凝沉淀+生化处理工艺处理后（处理规模为 600m³/d）排入污水处理站排放池。项目废水外排需满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值及《污水综合排放标准》（GB9878-1996）三级标准要求，排入园区污水管网后进入金边镇污水处理厂处理。本项目产生的水污染物排放总量应分别控制在 COD22.721t/a，氨氮 0.281t/a。</p>	<p>含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺预处理，处理规模为 250m³/d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排。（其中含氟废水预处理系统处理规模 250m³/d，综合生产废水处理规模 1250m³/d），由于原环评的纯水洗和热水洗的废水回用于纯水制备系统无法实现，因此需将纯水洗和热水洗的废水排入综合生产废水处理系统处理后排入园区管网，因此本次重点变动将综合废水处理设施的规模从 600m³/d 增加到 1250m³/d；生活污水不与生产废水混合处理，生产废水单独处理达标后与生活污水一同排入园区管网。</p>	<p>是，生产综合废水处理规模由 600m³/d 增加至 1250m³/d，生活污水不和生活污水一起处理。</p>

噪声	<p>采取有效的减震、消声、隔音措施，对镀膜机、印刷干燥机、空调机组、水泵、空压机、以及各种风机等高噪声机械设备安装隔音、消音设施，管线与噪声设备连接处采用柔性接头等，尽量减轻对周围环境质量的影响，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。</p>	<p>企业已对镀膜机、印刷干燥机、空调机组、水泵、空压机、以及各种风机等高噪声机械设备安装隔音、消音设施，管线与噪声设备连接处采用柔性接头。</p>	否
固废	<p>加强固废污染防治。该项目废活性炭、污泥、废润滑油、废酸碱包装桶等属于危险废物，不得随意丢弃，应妥善收集后按《危险废物转移联单管理办法》送有资质单位处置，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2001）及修改单。其余一般固废按资源化、无害化处置，排放需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。生活垃圾收集后委托环卫部门及时清运。</p>	<p>项目废活性炭、污泥、废润滑油、废酸碱包装桶等属于危险废物，未随意丢弃，妥善收集后按《危险废物转移联单管理办法》送有资质单位处置，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2001）及修改单。其余一般固废按资源化、无害化处置，排放满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。生活垃圾收集后委托环卫部门及时清运。</p>	否

1.1.3 建设地点及保护目标变化情况

项目变动前后，厂址未发生变化，环境保护目标未发生变化。

1.1.4 环境质量标准变化情况

项目变动前后，环境质量标准变化情况见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目变动前后环境质量标准变化情况

序号	原环评	本次变动	变化情况
1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	不变
2	《大气污染物综合排放标准详解》	《大气污染物综合排放标准详解》	不变
3	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	不变
4	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准	不变
5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准	不变
6	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地标准的筛选值	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地标准的筛选值	不变

1.2 项目特点

(1) 本项目位于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区，工程配套建设大宗气体站、氢气站以及污水处理站等附属工程。

(2) 生产车间均为洁净车间，生产设备均为全自动流水线，设备自动化程度较高。

(3) 对大气环境的影响主要体现在清洗制绒废气、镀膜废气、焊接废气等对周围大气环境的影响。

(4) 废水主要为清洗制绒过程产生的含氟废水及其他环节生产废水。

(5) 生产过程中的主要原辅材料涉及易燃易爆、有毒有害物质，具有一定的环境风险。

(6) 项目已完成施工期的建设，因此，本次环评不对施工期进行影响分析及评价。

项目用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、基本农田保护区、森林公园等敏感区域；不属于城市和城镇居民区等人口集中地区；不属于国家或地方法律、

法规规定需特殊保护的其它区域。

1.3 环境影响评价工作过程

（1）接受委托

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）第十二条“建设项目环评报告书、环评报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目环评报告书、环评报告表”。故本项目应当重新报批环评。为此，新疆丝路新能源开发有限公司委托新疆创禹水利环境科技有限公司承担“年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目（重大变动）”的环境影响评价工作。

（2）组建项目主要编写人员

项目负责人根据建设单位提供项目有关资料，依据相关技术方法、导则的技术要求，就相关编写内容组建项目主要编写人员。

（3）资料收集

为做好本项目的环境保护工作，我公司在承接该工程的环境影响评价工作后，按照环境影响评价工作程序，先同业主联系收集项目可行性研究报告、立项、原环评及批复等有关资料，对项目建设内容、规模、生产工艺等进行初步了解，进行建设项目初步工程分析。之后进行了现场踏勘和调查，收集了项目区及其相关地区的自然环境概况、社会经济概况等相关资料和生态环境现状等基础资料，并确定项目主要环境影响识别内容和评价因子筛选，项目所在区域环境保护目标。根据本项目的可行性研究报告、项目区自然环境状况、敏感目标和公共设施概况等基础资料制定了环境影响评价工作方案。

（4）环境影响评价文本编制

通过对本项目资料收集的分析，环境现状监测资料分析与评价，依据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）对报告书总体编辑内容章节安排与要求，根据相关环境影响评价的法律法规、技术要求及专项环境影响评

价技术导则的编写技术要求，编制完成了《年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目（重大变动）环境影响评价报告书》，报生态环境行政部门审批后，作为项目建设部门及生态环境行政部门实施监督管理的依据。项目环境影响评价工作程序图，见图 1.3-1。

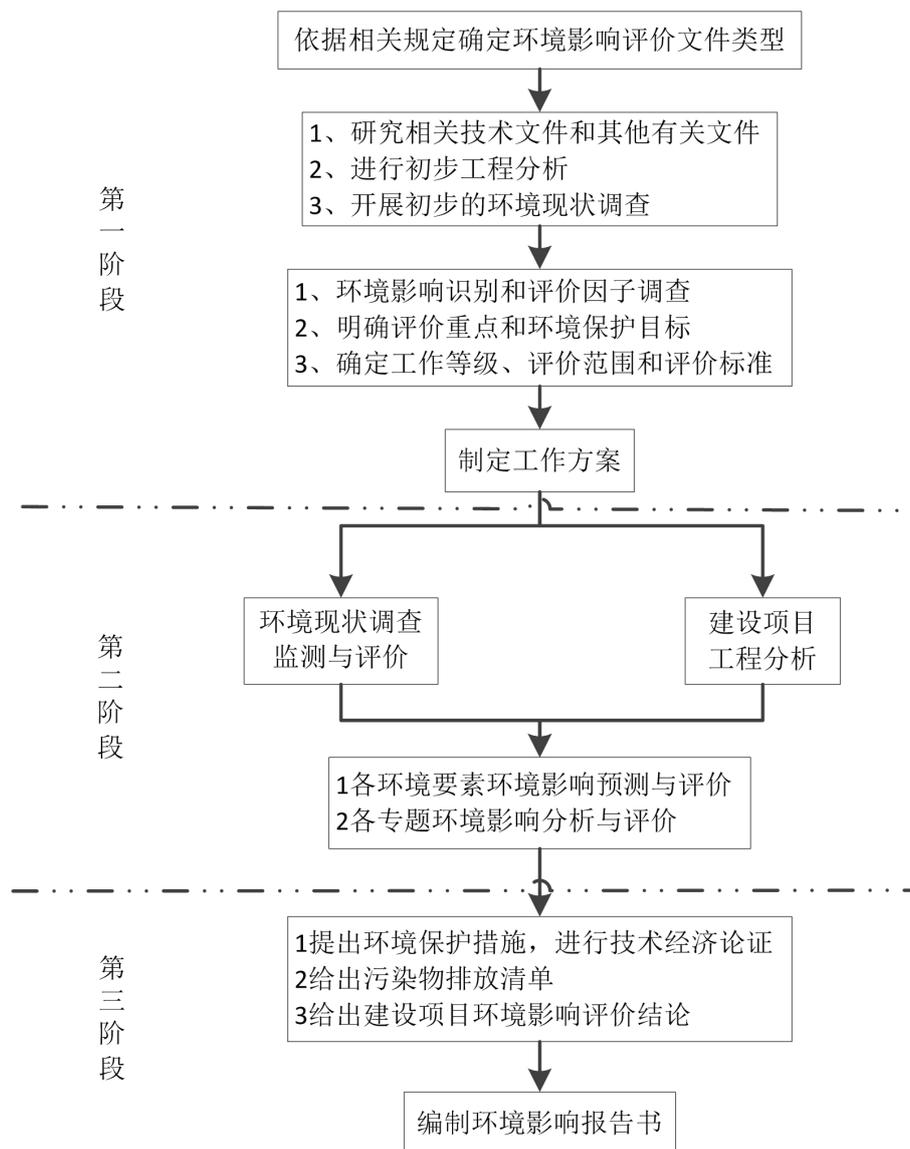


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目光伏电池光电转换效率 $>24.5\%$ ，综合电耗 $\leq 58\text{kWh/kg}$ ，属于第一类“鼓励类”中“二十八、信息产业”类“6、电子元器件生产专用材料：先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶

体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”项目，符合国家产业政策。

（2）政策符合性

本项目不占用基本农田、耕地等，项目用地节约、集约利用；采取措施节约用水，通过配套环保设施、进行场地防渗等措施保护区域地表水、地下水资源。

项目基本符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》、《新疆生产建设兵团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》、《新疆生产建设兵团主体功能区规划》、《新疆生产建设兵团生态功能区划》、《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》。

（3）园区规划符合性

本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区内，根据《霍尔果斯口岸工业园区总体规划环境影响报告书》，园区发展主导产业为：①突出发展主导产业：工业园区重点发展具有带动作用的进出口产品精深加工业和国际仓储物流业，形成工业园区的主导产业。②稳步发展支柱产业：大力发展轻工、机械、建材、电器、纺织服装等地位突出、对工业园区发展贡献大的支柱产业。③合理发展其他产业。本项目国民经济类别为 3825 光伏设备及元器件制造，属于园区主导产业（电器），选址符合园区布局要求，满足报告书中的相关要求。

（4）“三线一单”符合性

1) 本项目选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及环境制约因素，同时不耗用大量水资源，不占用基本农田，区域环境质量状况良好，未触及生态保护红线、资源利用上线以及环境质量底线。

2) 根据《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（师市发〔2021〕48 号）及动态更新成果、“第四师可克达拉市环境管控单元图”可知，本项目属于管控方案的“兵团分区 ZH65742220001、A 区：ZH65740220001”重点管控单元。该区域应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，重点解决突出生态环境问题，切实推动生态环境质量持续改善。本项目属于光伏组件制造，符合生态环境准入要求。

项目严格按照管控单元要求做好施工期及运营期污染防治措施。

1.5 关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

- （1）掌握项目所在区域环境质量现状，在工程分析的基础上分析本项目投产后排放的大气污染物对项目区域环境空气质量的影响程度和影响范围；
- （2）关注生产过程中工艺废气、生产废水、噪声和固体废物对环境的影响及采取的污染防治措施；
- （3）分析本项目废气、废水、噪声和固废污染治理措施及达标排放的可行性；
- （4）运营期环境风险及风险防范措施，确保项目环境风险处于可控范围。

1.6 环境影响评价主要结论

根据本报告综合评估分析，本项目选址符合霍尔果斯经济开发区兵团分区相关规划要求，建设内容符合国家产业政策，各项环保措施实施后具有明显的环境效益。在落实本环评提出的污染防治措施与要求，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析，项目的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修改）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (12) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修正）。

2.1.2 部委规章、条例及政策

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (2) 《国务院办公厅关于建立完整的先进的废旧商品回收体系的意见》（国办发〔2011〕49 号）（2011 年 11 月 04 日）；
- (3) 《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》；
- (4) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）；
- (5) 《市场准入负面清单（2022 年版）》（国家发展改革委、商务部，2022 年）；
- (6) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评评〔2016〕50 号，2016.10.27）；

- (7) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4 号）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (10) 《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》；
- (11) 《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展和改革委员会令 2024 年第 28 号）；
- (12) 《国务院办公厅关于印发生产者责任延伸制度推行方案的通知》（国办发〔2016〕99 号）。

2.1.3 地方法律、法规、政策

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 修正）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《新疆生产建设兵团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》；
- (5) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》（政府令第 163 号）；
- (6) 《新疆生态环境功能区划》（2002 年 10 月 20 日）；
- (7) 《关于印发<新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（新兵发〔2021〕16 号）；
- (8) 《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021 年 6 月 21 日）；
- (9) 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）；
- (10) 《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市十四五生态环境保护规划》；
- (11) 《新疆维吾尔自治区党委自治区人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》（2022 年 7 月 26 日）；
- (12) 《兵团党委兵团<关于深入打好污染防治攻坚战实施方案>的通知》（新兵党发〔2022〕18 号）；
- (13) 新疆生产建设兵团办公厅关于印发《新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案》的通知（新政办发〔2024〕58 号）（2024 年 12 月

10 日）。

2.1.4 技术导则

- (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—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

2.1.5 技术规范

- (1) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (2) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）；
- (3) 《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）；
- (4) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；
- (5) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (6) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；
- (7) 《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（2020 年 2 月）；
- (8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (9) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (10) 《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- (11) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）。

2.1.6 相关技术资料

- (1) 《新疆丝路新能源开发有限公司年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目可行性研究报告》；
- (2) 年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目平面图；
- (3) 《新疆丝路新能源开发有限公司年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW

组件生产线项目环境影响报告书》及批复（兵霍管环应发〔2022〕6号）；

（4）《兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划》及批复（兵建规发〔2009〕226号）；

（5）《关于兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》（兵环审〔2010〕43号）；

（6）其他有关资料。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

根据建设项目的各种行为及可能受影响的环境要素之间的作用效应关系，环境影响因素识别如下：

因项目为重大变动重新上报环评报告，施工期已结束，故不对施工期开展环境影响因素识别。

项目运营期产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，会对厂区周围的大气环境、水环境、声环境及土壤环境等产生不同程度的影响。综上所述，项目运营期环境影响因素识别情况，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目运营期环境影响因素识别表

环境要素 工程活动		大气	地表水	地下水	水土流失	土壤	声环境	生态环境	动植物	环境风险
运营期	生产制造	-1L	/	-1L	/	-1L	-1L	/	/	-1L

注：表中“1”表示轻微影响；“2”表示中等影响；“3”表示重大影响。“+”表示有利影响；“-”表示不利影响。“L”表示长期影响；“S”表示短期影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据建设项目环境影响因素识别结果，结合本区环境状况，择其对环境影响较大的或本项目的特征污染因子确定为评价因子。

评价因子筛选结果，见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表（运营期）

环境要素	现状评价因子	环境影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NO _x 、HCl、氟化物、非甲烷总烃、TSP（本次新增）	SO ₂ 、NO _x 、HCl、TSP（本次新增）、

		氟化物、非甲烷总烃、PM ₁₀
地下水	pH、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、铬、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总硬度、氟化物、镉、铁、锰、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、铅	氟化物、COD
声	连续等效 A 声级	
土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	氟化物
风险	盐酸、氢氟酸、乙硼烷、磷烷、硅烷等	泄漏、火灾、爆炸等引起的伴生/次生污染物排放

2.2.3 环境质量标准

根据项目所在地的环境现状情况，本次评价执行的标准如下：

(1) 环境空气

本项目所在地点所属环境空气区域为二类区。故评价区域大气环境质量常规污染物及特征污染物中的氮氧化物、氟化物选用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中二级浓度限值标准，特征污染物氯化氢选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值，特征污染物非甲烷总烃选用《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值。环境空气质量评价标准，见表 2.2-3。

表 2.2-3 《环境空气质量标准》

污染物名称	取值时间	标准值	浓度单位	标准来源
SO ₂ （原有和本次新增）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中二级标准
	24h 平均	150		
	1h 平均	500		
PM ₁₀	年平均	70		
	24h 平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24h 平均	75		
NO ₂	年平均	40		
	24h 平均	80		
	1h 平均	200		

O ₃	日最大 8h 平均	100		
	1h 平均	160		
CO	24h 平均	4	mg/m ³	
	1h 平均	10		
NO _x (原有和本次新增)	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
TSP(本次新增)	年平均	200	μg/m ³	
	24 小时平均	300		
氟化物	24 小时平均	7		
	1 小时平均	20		
氯化氢	日平均	15		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
	1 小时平均	50		
非甲烷总烃	1 小时平均	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中的推荐值

(2) 地下水环境

评价区域内地下水质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中Ⅲ类标准。地下水质量标准值，见表 2.2-4。

表 2.2-4 《地下水质量标准》 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准限值(Ⅲ类)
1	pH(无量纲)	6.5~8.5
2	溶解性总固体	≤1000
3	总硬度	≤450
4	耗氧量	≤3.0
5	氨氮	≤0.5
6	亚硝酸盐氮	≤1
7	硝酸盐氮	≤20
8	氯化物	≤250
9	硫酸盐	≤250
10	汞	≤0.001
11	铅	≤0.01
12	镉	≤0.005
13	锰	≤0.1
14	铁	≤0.3
15	挥发酚	≤0.002
16	六价铬	≤0.05
17	氰化物	≤0.05
18	砷	≤0.01
19	氟化物	≤1.0
20	总大肠菌群/(MPN ^b /100ml)	≤3
21	细菌总数/(CFU/ml)	≤100

(3) 声环境质量标准

本项目所在区域声环境现状质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区类别环境噪声限值，声环境质量标准值，见表 2.2-5。

表 2.2-5 《声环境质量标准》

类 别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
3	65	55

(4) 土壤环境质量标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本项目占地为建设用地，土壤环境质量评价执行第二类用地筛选标准，其标准值见表 2.2-6。

表 2.2-6 建设用地土壤污染风险筛选值一览表

序号	污染物项目	筛选值（第二类）	单位
1	砷	60	mg/kg
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯甲烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	

30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并（a）蒽	15
39	苯并（a）芘	1.5
40	苯并（b）荧蒽	15
41	苯并（k）荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并（a,h）蒽	1.5
44	茚并（1,2,3-cd）芘	15
45	萘	70

2.2.4 污染物排放标准

2.2.4.1 大气污染物

运营期项目电池生产线和组件生产线产生的氯化氢、氟化物、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃（无组织）执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 和表 6 排放限值要求；有组织非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准限值；厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 排放限值要求；食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；本次变动新增天然气锅炉废气污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉排放限值。项目大气污染物排放标准值见下表。

表 2.2-7 大气污染物排放标准

污染物	车间或生产设施排气筒排放限值		厂界无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		
氯化氢	5.0	/	0.15	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）
氟化物	3.0	/	0.02	
氮氧化物	30	/	0.12	
颗粒物	30	/	0.3	
非甲烷总烃	/	/	2.0	

非甲烷总烃	120	10	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
油烟	/	/	2.0	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
颗粒物	20	/	/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
二氧化硫	50	/	/	
氮氧化物	200	/	/	

表 2.2-8 厂区内无组织排放标准

污染物	排放限值 (mg/m ³)	限值定义	无组织排放监控位置	标准来源
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	30	监控点任意一次浓度值		

2.2.4.2 水污染物

项目废水经厂内污水处理站处理后排入园区管网，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂。废水执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求。

表 2.2-9 废水污染物排放标准 单位：mg/L

污染物	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值	总排口执行标准
单位产品基准排水量	1.2m ³ /kW	1.2m ³ /kW
pH	6~9	6~9
COD	150	150
BOD ₅	/	300（参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996））
SS	140	140
NH ₃ -N	30	30
总磷	2	2
总氮	40	40
氟化物	8	8
溶解性总固体	/	/

2.2.4.3 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类声环境功能区噪声限值，工业企业厂界环境噪声排放标准值见下表。

表 2.2-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB (A)

功能区类别	昼 间	夜 间
3 类功能区	65	55

2.2.4.4 固体废弃物

一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.2.5 评价重点

根据项目的排污特点及所在区域的环境特征，确定评价重点如下：

- （1）了解项目生产工艺，对项目生产过程产生污染物的种类、排放规律及排放量进行分析；
- （2）论证环保措施的可行性，确保运行期间各类污染物达标排放；
- （3）对项目建设可能引起的环境污染提出可行的预防或减缓措施，使项目建设带来的负影响减少到最低程度。

2.3 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则和规范，通过对项目建设地区环境条件、环境敏感点及环境质量现状现场踏勘及调查，同时根据本项目的性质和规模，确定本次评价工作等级。

2.3.1 环境空气评价工作等级

项目生产排放的主要大气污染物为 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、**TSP（本次新增）**、氟化物、非甲烷总烃、 PM_{10} 等，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，评价选取上述污染物进行计算污染物最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

评价工作等级详见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价等级判定表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

各大气污染物的最大地面浓度占标率 P_i （下标 i 表示第 i 种污染物）由下式

计算：

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

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用本导则中评价标准确定方法确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目所有污染源的正常排放的污染物预测结果见下表。

表 2.3-2 有组织污染物排放参数

污染源	排放方式	污染物	污染源强 (kg/h)	最大地面浓度占标率 P_i (%)	最大地面质量浓度 C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境空气质量浓度标准 C_{0i} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
DA001	有组织	氟化物	0.025	8.35	1.67	20
		氯化氢	0.027	3.58	1.79	50
		颗粒物	0.026	0.38	1.71	450
		氮氧化物	0.076	1.98	4.96	250
DA002		非甲烷总烃	0.23	7.07	141.3	2000
DA003		非甲烷总烃	1.51	4.94	98.81	2000
		颗粒物	0.007	0.11	0.49	450
DA004		非甲烷总烃	0.954	3.119	62.38	2000
DA005/DA006		二氧化硫	0.009	0.159	0.7939	500
		颗粒物	0.024	0.247	2.223	450
	氮氧化物	0.075	2.54	6.541	250	
DA007	HF	0.0043	3.24	0.648	20	
	HCl	0.0088	0.648	3.24	50	
生产车间	无组织	TSP	0.082	0.41	3.68	900
		非甲烷总烃	1.188	2.66	53.27	2000

注：DA005/DA006 为次新增的两台天然气锅炉对应排气筒。

本项目主要污染物颗粒物的最大地面浓度占标率 (P_{\max}) 最大值为 8.35%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018) 表 2 评价等级判定（一

级： $P_{max} \geq 10\%$ ，二级： $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，三级： $P_{max} < 1\%$ ），本项目大气环境影响评价工作等级判定为二级，原环评评价等级也为二级，本次变动新增天然气锅炉污染物主要为 SO_2 、 NO_x 、TSP 等，根据预测结果可知，本项目最终大气环境影响评价工作等级未因本次变动新增污染物而造成评价等级变化。

2.3.2 水环境影响评价工作等级

2.3.2.1 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJT2.3-2018），水污染影响型建设项目直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

本项目废水进入市政污水管网（厂区总排口执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求），经市政污水管网进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理，不排入外环境，为间接排放方式，因此确定本项目水环境影响评价工作等级定为水污染影响型三级 B。划分评价等级见下表。

表 2.3-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

评级等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ ；水污染物当量数 $W/$ （无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本次变动废水仍为间接排放，因此未造成地表水环境影响评价工作等级变化。

2.3.2.2 地下水评价等级

（1）划分依据

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“78、电器机械及器材制造”。项目地下水环境影响评价行业分类见下表。

表 2.3-4 项目地下水环境影响评价行业分类一览表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类	
			报告书	报告表
K 机械、电子				
78、电器机械及器材制造	有电镀或喷漆工艺的； 电池制造（无汞干电池除外）	其它（仅组装的出外）	III 类	IV 类

项目为异质结光伏电池及组件生产线项目，故编写环境影响报告书，根据上表，项目地下水环境影响评价类别属于Ⅲ类。

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。地下水环境敏感程度分级见下表。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感程度
敏感	集中式饮用水水源地（包括：已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如：热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地（包括：已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如：矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

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

本项目建于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区，据调查，项目厂址不属于集中式饮用水水源地准保护区、补给径流区及与地下水环境保护相关的其它保护区，也不属于《建设项目环境影响评价分类管理目录》中规定的环境敏感区，因此确定本项目地下水环境敏感程度为不敏感。

（2）建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.3-6 评价工作等级分级表

环境敏感程度 \ 项目类别	I	II	III
	敏感	一	一
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610—2016）确定本项目为Ⅲ类建设项目，环境敏感程度为不敏感，确定地下水评价等级为三级，原环评地下水评价工作等级也为三级，本次变动未造成评价工作等级发生变化。

2.3.3 声环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）规定，噪声环境影响评价级别的划分是根据建设项目类型、所在功能区及项目建设前后噪声级变化情况确定级别。

建设项目所处的声功能区为《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的 3 类地区，按三级评价。

本项目评价区域为《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 3 类标准区域，项目区周边 200m 范围内无声环境保护目标，按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级为三级，原环评声环境评价工作等级也为三级，本次变动未造成评价工作等级发生变化。

2.3.4 生态环境评价工作等级

项目总占地面积 194808m²，位于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区，项目总占地面积小于 20km²；项目周边区域周围无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，不涉及生态保护红线；项目建设期间购买商品砂石料、商品砼及商品沥青混凝土，不设置取土场、砂石料场、弃土场、拌合站等临时场地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）中工作等级划分依据：位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。因此本项目生态环境影响评价等级不做要求。

2.3.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，项目行业类别为“制造业：设备制造、金属制品、汽车制造及其它用品制造：有化学处理工艺的”，属于 II 类项目。

本项目主要生产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件，项目区占地属工业用地，厂区占地面积为 194808m²，主要建设生产厂房及配套设施，不对土壤环境生态功能造成影响。本项目应属于土壤污染影响型建设项目，占地规模为中型（5~50hm²）。

建设项目所在周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，污染影响型敏感程度分级见下表。

表 2.3-7 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的

不敏感	其他情况
-----	------

本项目建于霍尔果斯兵团分区，建设项目区东侧有耕地，确定本项目所在周边土壤的敏感程度为敏感，污染影响型评价工作等级划分见下表。

表 2.3-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 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	-	-

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价导则 土壤环境》（HJ964—2018）确定本项目为 II 类中型建设项目，项目区周边土壤环境的敏感程度为敏感，因此本项目土壤环境评价工作等级为二级，原环评土壤环境评价工作等级也为二级，本次变动未造成评价工作等级发生变化。

2.3.6 环境风险评价工作等级

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及附录 B 中的危险物质有原辅料、产品及中间产品等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1, q2, …, qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q1, Q2…Qn—每种危险物质的临界量 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。根据附录 C，项目危险物质与临界量的比值见下表。

表 2.3-9 危险物质总量与临界量比值

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
1	硅烷	7803-62-5	0.2	2.5	0.08
2	37%盐酸	7647-01-0	38	7.5	5.07
3	氢氟酸	7664-39-3	40	1	40
4	乙硼烷	19287-45-7	0.1	1	0.1
5	磷烷	7803-51-2	0.1	1	0.1

6	甲烷	74-82-8	0.194	10	0.0194
项目 Q 值					45.3694

经计算，本项目的 Q 值为 45.3694 > 1。

(1) 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)附录 C 中表 C.1 的规定，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为：1) M > 20；2) 10 < M ≤ 20；3) 5 < M ≤ 10；4) M = 5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。据下表分析，本项目的 M 值为 5，为 M4，具体分值见下表。

表 2.3-10 建设项目 M 值确定一览表

行业	评估依据	本项目涉及工艺	套数	分值	项目分值
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	不涉及	/	10/套	/
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	不涉及	/	/	/
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	不涉及	/	5/套（罐区）	/
其他	涉及危险物质使用、储存的项目	使用盐酸、氢氟酸等	/	5分	5
项目 M 值Σ				5	

(2) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 判断，分别以 P1、P2、P3、P4 表示，其判断依据见下表。

表 2.3-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 依据一览表

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

本项目的 Q 值为 45.3694；M 值为 5，以 M4 表示，根据上表判断，本项目的 P 值为 P4。

(3) 环境敏感程度 (E) 分级

①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：项目所在区域大气环境敏感程度是依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性来确定。大气环境敏感程度共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.3-12 大气环境敏感程度分级原则一览表

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

本项目位于霍尔果斯兵团分区，周边均为规划用地。根据现场调查，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人小于 5 万人，根据上表判定，项目的所在区域大气环境敏感程度为环境低度敏感区“E2”。

②地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：区域地表水环境敏感程度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确定。区域地表水环境敏感程度共分为三种类型，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，其分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级原则见下表。

表 2.3-13 地表水环境敏感程度分级原则一览表

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

表 2.3-14 地表水功能敏感性分区原则一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入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，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，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 2.3-15 环境敏感目标分级原则一览表

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

根据项目工程分析，本项目发生事故时含泄漏危险物质的事故水输送到事故收集池，且项目位于园区，周边无地表水分布，故地表水功能敏感性为 F3；环境敏感目标分级为 S3。因此，地表水环境敏感程度分级为“E3”。

③地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：项目所在区域地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定。区域地下水环境敏感程度共分为三种类型，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，其分级原则见下表。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下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对值。

表 2.3-16 地下水环境敏感程度分级原则一览表

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

表 2.3-17 地下水功能敏感性分区原则一览表

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

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

表 2.3-18 包气带防污性能分级原则一览表

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目位于园区内，项目所在区域既不属于集中式地下水饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区和准保护区以外的补给径流区，也不属于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和其他保护区的补给径流区；同时也不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地，根据上表的判定依据，本项目所在区域地下水功能敏感性为不敏感“G3”。

根据园区规划环评资料知，项目所在地包气带岩性垂直渗透系数为 $3.8 \times 10^{-5}cm/s$ ($0.0328m/d$)。根据上表判定依据，本项目所在区域包气带防污性能分级为“D2”。

根据上表判定依据，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E3”。

(4) 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各要素环境风险潜势判断依据见表 2.3-19~2.3-20。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 2.3-19 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	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（E1）	IV+	IV	III	III
环境敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境敏感程度（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

表 2.3-20 本项目环境风险潜势划分及评价等级确定

环境要素	环境风险潜势		环境风险潜势划分	最高风险潜势确定
	P	E		
大气环境	P4	E2	II	II
地表水环境		E3	I	
地下水环境		E2	II	

结合上表，确定本项目环境风险潜势综合等级为 II 级。

（5）环境风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价等级划分标准见下表。

表 2.3-21 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 a

简要分析 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、风险措施等方面给出定性的说明。

本项目大气环境、地下水环境风险潜势 II 级，因此，本项目环境风险评价等级为三级。

本项目评价工作等级统计见下表。

表 2.3-22 项目评价工作等级统计表

评价内容	判定项目	指标	原环评评价等级	变动后评价等级	变化情况
大气环境	项目所在地形	简单	二级	二级	不变
	污染物最大落地浓度占标率	小于 10%			
地表水环	废水	不外排	三级 B	三级 B	不变
地下水环境	项目所属类别	II 类	三级	三级	不变
	环境敏感程度	不敏感			

声环境	所在区域声环	3 类	三级	三级	不变
生态环境	/	/	/	/	不变
土壤环境	占地规模、敏	中型规模，	二级	二级	不变
环境风险	风险潜势	大气环境、 地下水环境 风险潜势 II	三级	三级	不变

2.4 评价范围

2.4.1 大气环境

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定，本项目大气环境评价等级为二级，确定本项目评价范围以项目为中心、边长为 5km 的矩形区域。

2.4.2 水环境

（1）地表水

本项目运营期间生产废水由霍尔果斯经开区兵团分区污水厂处理，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.2 中规定，主要对霍尔果斯经开区兵团分区污水厂依托可行性进行分析。

（2）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围确定的原则，采用查表法确定评价范围，地下水环境现状调查评价范围，见表 2.4-1。

表 2.4-1 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价范围（km ² ）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围。
二级	6~20	
三级	≤6	

项目地下水评价等级为三级，根据导则要求，并结合地下水现状监测点位，考虑下游伊犁河所处水文地质单元，因此，确定本项目地下水评价范围为：上游正北方向自边界起外扩 1km，下游约 1.6km，场地两侧方向自边界起两侧约 710m 的矩形区域，评价区面积约为 6km²。

2.4.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对项目声环境影响

评价范围的确定原则，声环境评价范围为场区边界外 200m 范围。

2.4.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本项目生态环境影响进行简单分析，不进行等级判定，因此无需确定评价范围。

2.4.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）确定本项目土壤环境评价等级为二级，确定项目土壤环境评价范围为场区及场外 200m 范围。

2.4.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评价范围的规定，项目环境风险潜势为 II，厂界外四周外扩 3.0km 的矩形范围。

本项目评价范围统计见下表。

表 2.4-2 项目评价范围统计表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	二级	场区为中心，边长为 5km 评价范围，与原环评一致
2	地下水环境	三级	以项目场区为中心，场区周边面积 6km ² 的区域，与原环评一致
3	声环境	三级	场区边界外 200m 范围，与原环评一致
4	生态环境	/	/
5	土壤环境	二级	场区范围及场界外 200m 范围，与原环评一致
6	环境风险	三级	厂界外四周外扩 3.0km 的矩形范围，与原环评一致

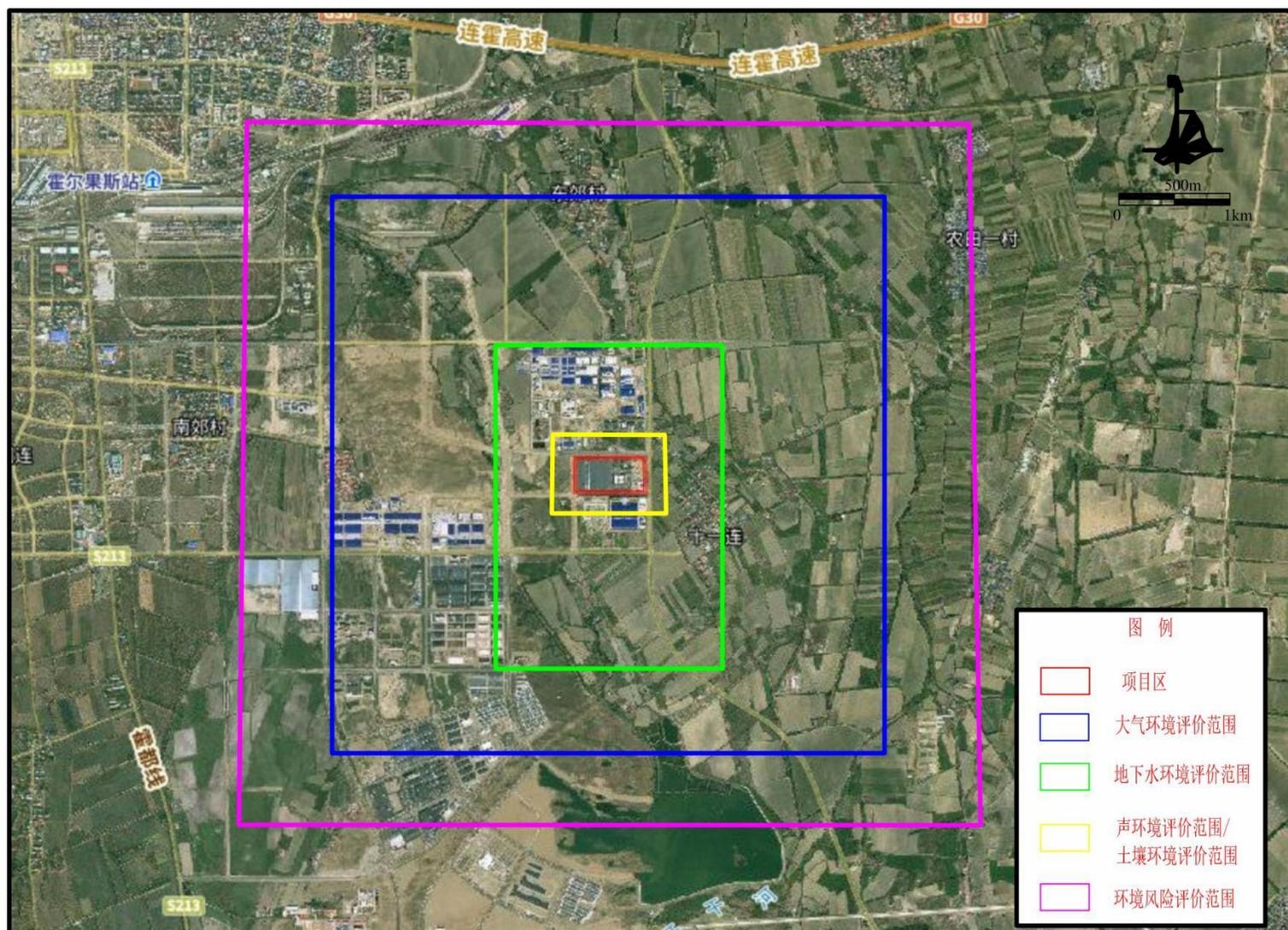


图 2.4-1 项目评价范围图

2.5 环境功能区划

2.5.1 大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的环境空气质量功能区的分类和标准分级要求，项目属于空气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值标准。

2.5.2 水环境功能区划

根据区域地表水的使用功能，地表水划分为Ⅲ类功能区；地下水执行国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类地下水质量标准。

2.5.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区类别环境噪声限值，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

2.5.4 生态功能区划

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，项目区属于Ⅲ兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区，Ⅲ2 四师西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区。评价区生态功能区，见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目区生态功能区划

生态功能分区单元			隶属师团场	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要保护目标	主要保护措施	主要发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区	Ⅲ2 四师西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区	19 四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区	农四师 61~73 团、拜什墩农场和师直农区	农牧产品生产、土壤保持	土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒	保护基本农田	合理灌溉、健全排水系统，加强防护林体系建设，退耕还林还草	利用水土资源优势，建成粮、油、果和园艺基地，做强酿酒和农产品加工业

由表 2.5-1 可知，项目区位于III兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区，III2 四师西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区，四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区。根据《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，项目位于 36. 伊犁河谷平原绿洲农业生态功能区。

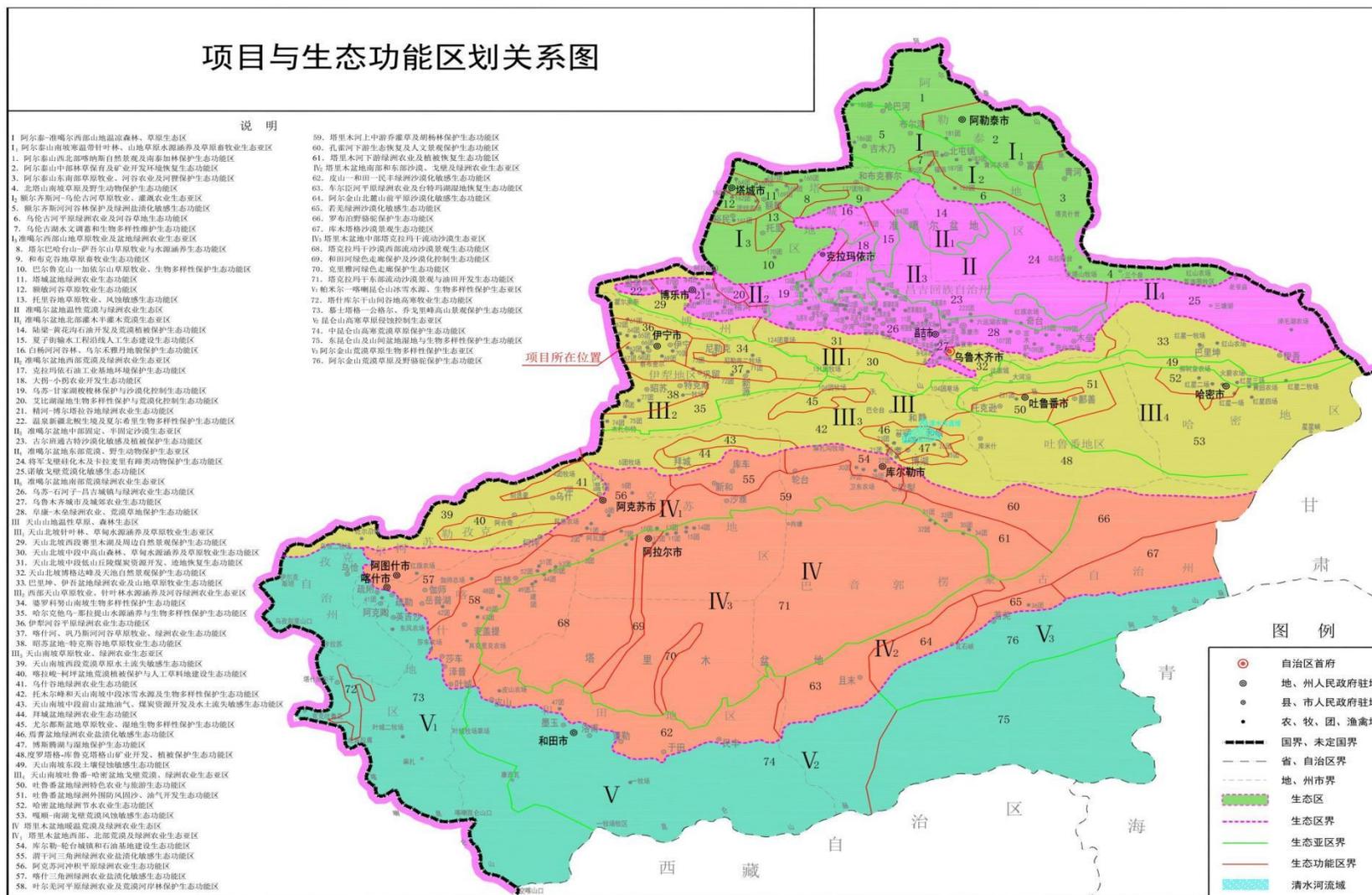


图 2.5-1 项目生态功能区划图

2.6 主要环境保护目标

本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，周边主要为规划工业项目，200m 范围内无敏感点。

项目环境空气评价范围内无水源地保护区等环境保护目标，在项目区西侧约 520m 处为莫河干渠。

项目地下水评价范围内保护目标为厂址及厂址附近潜水层地下水。

表 2.6-1

本项目涉及的环境敏感点

环境要素	保护目标名称	坐标/m		保护对象	保护内容	方位	相对厂界距离	环境功能区
		X	Y					
大气环境	东郊村、索伦古城	0	1740	居民、游客	约 250 人	北侧	1.74km	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
	62 团 11 连	260	0	居民	约 300 人	东侧	0.26km	
	62 团 6 连	0	1910	居民	约 180 人	西侧	1.91km	
	养猪队	520	400	居民	约 120 人	西北	0.45km	
地表水环境	莫河干渠	/	/	地表水环境	/	西侧	0.52km	《地表水环境质量标准》（GB3838-202）III 类
地下水环境	项目周边地下水	/						《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类
土壤环境	项目周边 200m 范围内	/						《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准
环境风险	东郊村	0	1740	居民	约 250 人	北侧	1.74km	环境风险可接受
	62 团 11 连	260	0	居民	约 300 人	东侧	0.26km	
	62 团 6 连	0	1910	居民	约 180 人	西侧	1.91km	
	养猪队	520	400	居民	约 120 人	西北	0.45km	
	霍尔果斯站生活区	2240	1250	居民	约 200 人	西北	2.6km	
	农田一村	2500	1490	居民	约 120 人	东北	3.2km	
	小卡子	2860	450	居民	约 50 人	东南	3.0km	

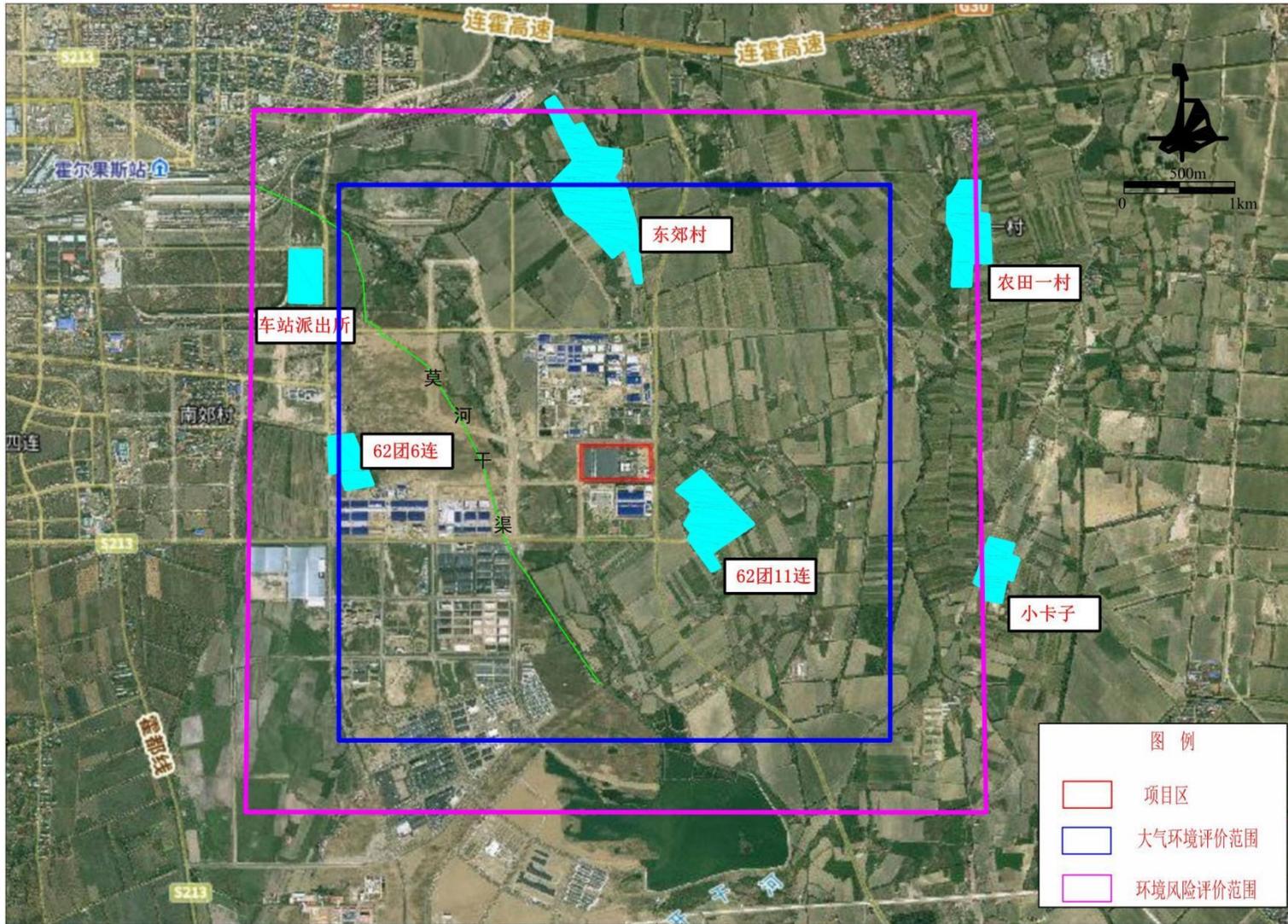


图 2.6-1 项目周边环境示意图

3 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目（重大变动）

(2) 建设单位：新疆丝路新能源开发有限公司

(3) 建设性质：新建（重大变动）

(4) 建设地点：项目位于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西。项目区中心地理坐标为：东经 80°30'27.412"，北纬 44°08'02.318"。

(5) 项目总投资：项目总投资 194233.67 万元，其中资本金合计为 58233.67 万元，申请银行贷款 136000.00 万元。

(6) 建设情况：重新报批阶段本项目各构筑物和设备全部安装完成，目前处于试运行调试阶段，已申领排污许可证，未进行竣工环境保护验收，计划于项目重新报批成功年后再次申领排污许可证，并开展竣工环保验收工作。

3.1.2 建设规模

本项目占地面积 194808m²（约 292.2 亩），总建筑面积 122670m²。项目分二期建设，一期建筑面积 92470m²，二期建筑面积 30200m²，本次年产 2.35GW（折合 22000 万片）异质结光伏电池及 2GW（折合 330 万个）组件生产线项目为一期产能，二期产能未定，待二期产能确定后另行开展环评。

3.1.3 建设内容

项目重新报批前后项目工程组成表见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成变化一览表

工程名称	项目组成	原环评批复项目内容	本次重新报批内容	变化内容
主体工程	一期厂房	厂房位于厂区偏西侧，建筑面积为 56000m ² ，车间高度 10.7m，内设置 5 条高效异质结电池生产线，单条产能 470MW；4 条高效组件生产线，单条产能 500MW	厂房位于厂区偏西侧，建筑面积为 56000m ² ，车间高度 10.7m，内设置 5 条高效异质结电池生产线，单条产能 470MW；4 条高效组件生产线，单条产能 500MW	不变
	二期厂房	二期厂房及偏东侧，建筑面积为 30200m ² ，车间高度 10.7m	二期厂房及偏东侧，建筑面积为 30200m ² ，车间高度 10.7m	建设内容不变，具体产能未定
辅助工程	办公	办公楼位于厂区南侧，建设 2 层独立办公楼，建筑面积 2325m ²	办公楼位于厂区南侧，建设 2 层独立办公楼，建筑面积 2325m ²	不变
	宿舍	宿舍位于厂区东南侧，建设 3 层宿舍楼，建筑面积 5350m ² ，主要用于办公及生产人员住宿/倒班，住宿人数 300 人	宿舍位于厂区东南侧，建设 3 层宿舍楼，建筑面积 5350m ² ，主要用于办公及生产人员住宿/倒班，住宿人数 300 人	不变
	食堂	食堂位于厂区南侧，日就餐人数 700 人	食堂位于厂区南侧，日就餐人数 700 人	不变
储运工程	原料仓库	建设独立的原料仓库，位于厂区西侧	建设独立的原料仓库，位于厂区西侧	不变
	成品仓库	建设独立的成品仓库，仓库位于厂区西侧	建设独立的成品仓库，仓库位于厂区西侧	不变
	硅烷站	位于特气站东边，建筑面积 360m ² ，主要用于硅烷的储存，日常存储规模 0.5t	位于特气站东边，建筑面积 270m ² ，主要用于硅烷的储存，日常存储规模 0.5t	建筑面积变小，但日常存储规模不变
	特气站	位于厂区北侧中部，建筑面积 500m ² ，主要为氮气、氧气、二氧化碳供应，氮气制备规模为 1948m ³ /d	位于厂区北侧中部，建筑面积 180m ² ，主要为氮气、氧气、二氧化碳供应，氮气制备规模为 1948m ³ /d	建筑面积变小，但氮气制备规模不变
	氢气站	位于硅烷站东侧，建筑面积 360m ² ，主要用于氢气的储存	位于硅烷站东侧，建筑面积 400m ² ，主要用于氢气的储存	建筑面积增大
	三氯化氮站	氢气站东侧，建筑面积 150m ² ，主要用于三氯化氮的储存，日常存储规模 1t	氢气站东侧，建筑面积 144m ² ，主要用于三氯化氮的储存，日常存储规模 1t	建筑面积基本不变
	化学品库	位于特气站、硅烷站的南侧，总建筑面积 1500m ² ，	位于特气站、硅烷站的南侧，总建筑面积 1162m ² ，	建筑面积变小，新

		为甲类库，内设酸类库、碱类库、双氧水库、有机库。	为甲类库，内设酸类库、碱类库、双氧水库、有机库， 仓库挥发的酸雾废气采用碱液喷淋塔吸收后通过 1 根 15m 高的排气筒（DA007）排放。	增酸雾废气环保治理措施
	液压站	化学品库东侧，建筑面积 100m ²	化学品库东侧，建筑面积 100m ²	不变
公用工程	供水	由兵团分区市政给水管网提供，供整个厂房办公，生活用水	由兵团分区市政给水管网提供，供整个厂房办公，生活用水	不变
	供电	由兵团分区市政电网接入厂区变电站内，经厂内变电站变电后用于生产和办公	由兵团分区市政电网接入厂区变电站内，经厂内变电站变电后用于生产和办公	不变
	供暖及热水	利用工艺及压缩机余热供热	供暖：2 台燃气锅炉（1.5t/h）+离心机组，热水：1 台电锅炉（3t/h）	不再利用余热供热，新增 2 台天然气锅炉供热
	动力	建设动力站及变电站（制氮、空压机、变电站），建筑面积 1500m ²	建设动力站及变电站（制氮、空压机、变电站），建筑面积 1500m ²	不变
	消防	厂区室内外消火栓系统合用一套高压给水系统，由消防水池、消防加压泵组、高位消防水箱组成。厂区中部设 2 座 760m ³ 消防水池	厂区室内外消火栓系统合用一套高压给水系统，由消防水池、消防加压泵组、高位消防水箱组成。厂区中部设 2 座 760m ³ 消防水池	不变
环保工程	废气处理	酸性废气：电池生产线中清洗制绒线的“去损伤，预清洗，制绒、后清洗 1 等槽体”产生的酸性废气经管道收集后经 2 套“二级碱液喷淋塔”处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA001）排放	酸性废气：电池生产线中清洗制绒线的“去损伤，预清洗，制绒、后清洗 1 等槽体”产生的酸性废气经管道收集后经 1 套“二级碱液喷淋塔”处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA001）排放	新增 2 根天然气锅炉排气筒，其余不变
		镀膜废气：15 段 PECVD 镀膜机产生的废气经 10 套高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放	镀膜废气：15 段 PECVD 镀膜机产生的废气经 15 套高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放	
		印刷废气：电池生产线丝网印刷及固化设备为负	印刷废气：电池生产线丝网印刷及固化设备为负	

		<p>压状态，有机废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。</p>	<p>压状态，有机废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放，。</p>	
		<p>焊接废气：组件生产线中串焊、汇流带焊接等工序产生的废气（颗粒物、非甲烷总烃）通过设备自带的收集装置收集后废气由 1 套“布袋除尘器+二级活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA003）排放</p>	<p>焊接废气：组件生产线中串焊、汇流带焊接等工序产生的废气（颗粒物、非甲烷总烃）通过设备自带的收集装置收集后废气由 1 套“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA003）排放</p>	
		<p>一般废气：压层、固化、清洗废气等废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放</p>	<p>一般废气：压层、固化、清洗废气等废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放</p>	
		<p>/</p>	<p>天然气锅炉废气：低氮燃烧+8m 高烟囱排放（DA005/DA006）</p>	
		<p>/</p>	<p>危险化学品仓库酸雾：碱液喷淋塔+15m 高排气管排放（DA007）</p>	
		<p>/</p>	<p>废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气管（DA002）排放</p>	
<p>废水处理</p>	<p>厂区设置污水处理系统 2 套，一套含碱废水处理系统（600m³/d）及一套含氟废水处理系统（300m³/d），处理后含碱、含氟废水经与纯水制备浓水、冷却循环水经 RO 系统处理后一起排入园区污水管网，最终进入 62 团金边镇污水处理厂处理，事故池 2000m³</p>	<p>厂区设置综合生产废水处理系统 1 套，含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺预处理，处理规模为 250m³/d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区处理厂处理（其中含氟废水预处理系统处理规模 250m³/d，综合生产废水处理规模 1250m³/d），事故池 1000m³</p>	<p>废水处理方案整体发生变化；事故池容积变小</p>	

固废处理	危废暂存间	厂区西侧新建一座危险废物暂存间，面积为 50m ² ，用于暂存废活性炭、废润滑油、包装桶等危险废物，定期委托有资质单位清运处置	厂区西侧新建一座危险废物暂存间，面积为 50m ² ，用于暂存废活性炭、废润滑油、包装桶等危险废物，定期委托有资质单位清运处置	不变
	一般固废	厂区东侧新建一座一般固废暂存间，面积为 200m ² ，用于暂存不合格品、废胶膜等固废	厂区东侧新建一座一般固废暂存间，面积为 200m ² ，用于暂存不合格品、废胶膜等固废	
	生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶等设施集中收集后由环卫部门统一处置。	生活垃圾经垃圾桶等设施集中收集后由环卫部门统一处置。	
地下水防治	分区防渗，车间进行防渗、防腐、防漏处理，化学品库设置导渠、围堰及废水收集池；污水处理站、事故池及管道采用防渗、防腐处理；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求建设。	分区防渗，车间进行防渗、防腐、防漏处理，化学品库设置导渠、围堰及废水收集池；污水处理站、事故池及管道采用防渗、防腐处理；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。	不变	
环境风险防范措施	化学品库设置地沟、围堰及收集池；设置通风、防火设施，防腐、防渗、防漏处置；设置 2 座 800m ³ 消防水池和 1 座 2000m ³ 废水事故应急池，防腐、防渗、防漏处置；生产车间地面防渗、防腐处理；废水输送管道进行防腐处理；设置有害气体探测、易燃易爆气体报警系统。	化学品库设置地沟、围堰及收集池；设置通风、防火设施，防腐、防渗、防漏处置；设置 2 座 760m ³ 消防水池和 1 座 1000m ³ 废水事故应急池，防腐、防渗、防漏处置；生产车间地面防渗、防腐处理；废水输送管道进行防腐处理；设置有害气体探测、易燃易爆气体报警系统。	事故池变小	
绿化	厂内总绿化面积约 20454.80m ² ，绿化率约 10.5%。		/	

3.1.3.1 主体工程

本期建设的厂房位于厂区偏西侧，建筑面积为 56000m²，车间高度 10.7m，内设置 5 条高效异质结电池生产线，单条产能 470MW，共计 2.35GW；4 条高效组件生产线，单条产能 500MW，共计 2GW。

3.1.3.2 辅助工程及储运工程

辅助工程：

辅助工程主要建设内容为办公生活区，包括 1 栋办公楼，位于厂区南侧，为 2 层独立办公楼，建筑面积 2325m²；1 栋宿舍，位于厂区东南侧，为 3 层宿舍楼，建筑面积 5350m²，主要用于办公及生产人员住宿/倒班，住宿人数 750 人；1 栋食堂，位于厂区南侧，日就餐人数 700 人。

储运工程：

1、储存设施

根据生产需要，厂区设置座 1 特气站、1 座甲类库、1 座原料仓库、1 座成品仓库，具体见下表。

表 3.1-2 项目储存设施一览表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	位置	日常储存规模	存储产品信息	包装形式、数量	备注
1	电池原料库	21000	厂区西侧	硅片 1000 万片、银浆 2t、靶材 2t	单晶硅片、银浆、靶材等	硅片箱装，银浆 1.5kg 桶装 1350 桶，靶材 25kg 桶装 80 桶	实际建设与原环评基本一致
2	组件原料库		厂区西侧	钢化玻璃 36.8 万 m ² 、背板 17.98 万 m ² 、封装胶 188t、焊带 17t、硅胶 22t	玻璃、密封胶等	箱装	实际建设与原环评基本一致
3	成品库		厂区西侧	300-600MW	异质结电池、电池组件	箱装	实际建设与原环评基本一致
4	特气站	180	厂区北侧	氩气 2t、氮气为制氮站制取	氮气供应（现场自制）	氩气为 47L 钢瓶 100 瓶	建筑面积变小，但氮气制备规模不变
5	硅烷站	270	特气站东	0.2t	硅烷储存	47L 钢瓶 10 瓶	建筑面积变小，但日常

			侧中部				存储规模不变
6	氢气站	400	硅烷站东侧	0.2t	氢气储存	47L 钢瓶 10 瓶	建筑面积增大，但日常存储规模不变
7	三氟化氮站	144	氢气站东侧	1.0t	三氟化氮储存	47L 钢瓶 50 瓶	建筑面积变小，但日常存储规模不变
8	甲类库	1162	特气站、硅烷站的南侧	盐酸 38t、氢氟酸 40t	盐酸、氢氟酸	30m ³ 储罐各 1 座, 4L 塑料包装桶若干	建筑面积变小，但日常存储规模不变
				氢氧化钾 46t	氢氧化钾	30m ³ 储罐 1 座, 吨桶 6 个	
				35t	双氧水	30m ³ 储罐 1 座, 吨桶 5 个	
				助焊剂 1t、无水乙醇 2t	助焊剂、无水乙醇	助焊剂 25kg 桶装 40 桶, 乙醇 5L 桶装 400 桶	
9	危废暂存间	50	厂区西侧	20t	危险废物	危险废物专用容器盛装	不变
10	工业固废暂存间	200	厂区东侧	100t	一般工业固废	分类暂存	不变

2、运输

(1) 厂外运输

项目所需原辅材料均有供货商由汽车运至厂内相应原料库房及储存间，其中危险化学品的运输由具有危险化学品运输资质的公司承运。

(2) 厂内运输

项目生产所需液体原料（酸、碱）由管道密闭输送至车间各个生产车间，特种气体储存于独立区域，储存间内设置气体浓度监测报警系统及负压控制系统，一旦超出报警系统设定阈值自动关闭供气阀门，储存间内气体抽至尾气处理系统。

本项目生产工艺中使用的化学品、气体等原辅料均由密闭管道输送至生产设备，主要生产设备均为封闭式，设备自动控制通过密闭管道补充酸、碱液、纯水及各类化学品。

3.1.3.3 公用工程

（1）给水

本项目主要用水为生产、生活用水，用水依托园区市政管网。园区用水水源由金边镇（62 团）自来水厂供水。

（2）排水

厂区生产废水经污水处理系统处理后与生活污水一同混合后进入园区污水管网，最终废水均进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理。

（3）供暖

本项目采用离心机组和 2 台燃气锅炉（单台 1.5t/h，位于动力站房顶）保证全厂区冬季（150d）供热。燃气锅炉给离心机蒸发器（制热模式下）提供可靠稳定的热源。

（4）新风处理系统

项目生产车间均为洁净区域，净化车间的新风系统为补偿工艺排风和保持正压以及满足工作人员的新风需求，根据不同净化等级洁净区域，分别设置新风处理机组（MAU）集中处理新风。处理后的新风经管道送至循环式空调机组（AHU）回风管段/吊顶内与室内回风混合，经 AHU 送风管/FFU 送至各个净化区。

室外新风经两级过滤、盘管及加湿处理后，通过新风管接至上静压箱，与经过干盘管处理后的回风混合，再通过 FFU 送入生产区，以此满足生产区温湿度要求，回风通过回风夹道经干盘管处理后进入上静压箱。新风空调机组设置在二层空调机房内，气流组织形式为上送侧下回的方式。

（5）供电工程

由园区市政电网提供，厂内配套建设变电设备。

（6）消防

厂区室内外消火栓系统合用一套高压给水系统，由消防水池、消防加压泵组、高位消防水箱组成。厂区中部设 2 座 760m³消防水池。

3.1.3.4 环保工程

（1）废气治理工程

本项目生产过程产生的废气包括酸性废气、镀膜废气、印刷废气、焊接废气和一般废气。

酸性废气：电池生产线中清洗制绒线的“去损伤，预清洗，制绒、后清洗 1

等槽体”产生的酸性废气经管道收集后经 1 套“二级碱液喷淋塔”处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA001）排放。

镀膜废气：15 段 PECVD 镀膜机产生的废气经 15 套高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同一根排气管（DA001）排放。

印刷废气：电池生产线丝网印刷及固化设备为负压状态，有机废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气管（DA002）排放。

焊接废气：组件生产线中串焊、汇流带焊接等工序产生的废气（颗粒物、非甲烷总烃）通过设备自带的收集装置收集后废气由 1 套“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置”处理后通过 1 根 15m 高排气管（DA003）排放。

一般废气：压层、固化、清洗废气等废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气管（DA004）排放。

燃气锅炉废气：采用低氮燃烧方式，废气经 2 根 8m 高排气管（DA005/DA006）排放。

废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气管（DA002）排放。

（2）废水处置工程

厂区设置综合生产废水处理系统 1 套，含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺预处理，处理规模为 250m³/d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理（其中含氟废水预处理系统处理规模 250m³/d，综合生产废水处理规模 1250m³/d）。

（3）噪声治理工程

在满足工艺技术要求的前提下，优先选用低噪声、振动小的设备，从设备本身降低噪声值，对产生机械噪声的设备进行减振处理，减少设备振动噪声，对于噪声较高的生产设备根据实际情况合理装配隔声罩。

（4）固废处置工程

1) 厂区东侧新建一座危险废物暂存间，面积为 50m²，用于暂存废活性炭、

废润滑油、包装桶等危险废物，定期委托有资质单位清运处置。

2) 厂区东侧新建一座一般固废暂存间，面积为 200m²，用于暂存不合格品、废胶膜等一般固体废物。

3) 生活垃圾经垃圾桶等设施集中收集后由环卫部门统一处置。

(5) 绿化工程

根据主体工程资料及现场情况：本项目厂内总绿化面积约 20454.80m²，绿化率约 10.5%。

3.1.4 原辅材料

本项目原辅材料变化情况见表 3.1-3，理化性质详见表 3.1-4。

表 3.1-3

原辅材料变化情况一览表

序号	材料名称	规格.参数	年用量		厂内最大贮存量	状态	包装规格
			原环评	本次重新报批			
1	单晶硅片	210mm*210mm	22000 万片, 约 3300t	22000 万片, 约 3300t	1000 万片	固态	防碎
2	氢氧化钾 (KOH)	EL 级, 48%	2238.9t	1910t	46t	液态	储罐: 30m ³ 吨桶: 1000L/桶
3	氢氟酸 (HF)	EL 级, 49%	680.8t	680.8t	40t	液态	储罐: 30m ³ 桶: 4L/桶
4	过氧化氢 (H ₂ O ₂)	EL 级, 30%	2088t	2088t	35t	液态	储罐: 30m ³ 吨桶: 1000L/桶
5	盐酸	EL 级, 37%	473.7t	473.7t	38t	液态	储罐: 30m ³ 桶: 4L/桶
6	制绒添加剂	含硅酸钠 3-5%, 乙酸钠 0.5-1%, 消泡剂 2-4%, 表面活性剂 4-8%, 润湿剂 5-8%, 水<80%	344t	344t	10t	液态	0.5t/桶
7	硅烷 (SiH ₄)	6N	16t	16t	0.5t	气态	99.994%, 47L/瓶
8	氢气 (H ₂)	6N	15t	15t	0.5t	气态	99.99%, 47L/瓶
9	2%磷烷 (PH ₃)	1vol%PH ₃	0.35t	0.35t	0.1t	气态	2%磷烷 (PH ₃) 47 L/瓶
10	2%乙硼烷 B ₂ H ₆	0.5vol%B ₂ H ₆ /H ₂	0.35t	0.35t	0.1t	气态	2%乙硼烷 B ₂ H ₆ , 47L/瓶
11	三氟化氮 NF ₃	4N	34t	34t	1t	气态	99.99%, 47L/瓶
12	氩气 (Ar)	6N	30t	30t	2t	气态	99.99%, 47L/瓶
13	银浆	印刷导电极 (93%银粉、5%环氧树 脂、2%有机溶剂)	35t	35t	2t	膏状	1.5kg/桶

14	<u>靶材</u>	镀透明电极 In ₂ O ₃ /SnO ₂	29t	29t	2t	固体	25kg/箱
15	<u>钢化玻璃</u>	SiO ₂	1766.67 万 m ²	1766.67 万 m ²	36.8 万 m ²	固体	防碎
16	<u>背板</u>		862.93 万 m ²	862.93 万 m ²	17.98 万 m ²	固体	防碎
17	<u>封装胶膜</u>	EVA（高透）	9438.17t	8397.5t	188.8t	固体	箱装
18	<u>隔离 EPE</u>	EPE	1.23 万 m ²	1.23 万 m ²	256.25m ²	固体	箱装
19	<u>引流焊带</u>	43%的 Sn	676.16t	676.16t	14.1t	固体	箱装
20	<u>汇流焊带</u>	43%的 Sn	149.42t	149.42t	3.11t	固体	箱装
21	<u>助焊剂</u>	树脂 2.75%、硬酯酸树脂 1.03%、 合成树脂 1.22%、活化剂 1.71%、 油酸 2.46%、混合醇溶剂 75%、起 泡剂 11.98%和抗挥发剂 3.85%	90t	90t	2.5	液体	桶装
22	<u>接线盒</u>		3333.33 万套	3333.33 万套	69.5 万套	固体	箱装
23	<u>铝边框</u>	铝合金	3333.33 万套	3333.33 万套	69.5 万套	固体	箱装
24	<u>双组份硅胶 A 胶</u>	聚二甲基硅氧烷 40-60%，碳酸钙 25-50%	86.67t	86.67t	1.8t	固体	箱装
25	<u>双组份硅胶 B 胶</u>	聚二甲基硅氧烷 40-60%，碳酸钙 20-40%	17.33t	17.33t	0.36t	固体	箱装
26	<u>单组份硅胶</u>	羟基封端的聚二甲基硅氧烷 40-60% 碳酸钙 40-60% 乙烯基三丁酮肟基硅烷 1-5%	936.67t	936.67t	19.5	固体	箱装
27	<u>无水乙醇</u>	99.9%工业乙醇	16.96t	16.96t	0.35t	液体	5L 桶装
28	<u>天然气</u>	CH₄	/	30000m³	最大在线量： 270m³	气体	天然气管网输送

表 3.1-4 主要原辅材料理化性质

材料名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒理毒性
制绒添加剂	含硅酸钠 3-5%，乙酸钠 0.5-1%，消泡剂 2-4%，表面活性剂 4-8%，润湿剂 5-8%，水<80%。	不燃	可造成皮肤和严重眼刺激
氢氧化钾	分子式：KOH，无色透明液体，刺激性气味，熔点 360℃，相对密度（水=1）：2.04，与水混溶。	不燃，具有强烈腐蚀性。	LC50:273mg/kg（大鼠经口）
氢氟酸	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。氢氟酸是一种弱酸，具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。需要密封在塑料瓶中，并保存于阴凉处。	本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧，腐蚀性极强。有害燃烧产物：氟化氢。	35.35%的氢氟酸为共沸混合物。剧毒，最小致死量（大鼠，腹腔）25mg/kg。有腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体，对皮肤有强烈刺激性和腐蚀性。人摄入 1.5g 氢氟酸可致立即死亡，吸入高浓度的氢氟酸酸雾，引起支气管炎和出血性肺水肿。氢氟酸也可经皮肤吸收而引起严重中毒，如吸入蒸气或接触皮肤能形成较难愈合的灼伤。
过氧化氢	分子式：H ₂ O ₂ ，无色透明液体，有微弱的特殊气味，相对密度（水=1）：1.11，溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯；爆炸极限：26~100%。用作氧化剂、漂白剂、杀菌剂、消毒剂、发色剂。	本品属爆炸性强氧化剂。它本身是不燃的，但它能与可燃物反应并产生足够的热量而引起着火，又由于它分解所放出的氧能强烈助燃，最终可导致爆炸	LC50（大鼠吸入 100%H ₂ O ₂ 蒸气）> 0.17ppm； LD50（大鼠食入 50%H ₂ O ₂ ）>225mg/kg。
盐酸	分子式：HCl，透明或黄色冒烟液体，蒸气有强烈刺激味。沸点：110℃，蒸气密度：1.3，相对密度（水=1）：1.14-1.19，易溶于水。	本品不燃	对皮肤和黏膜有较强刺激腐蚀作用。皮肤接触：浓溶液（大于 38%）导致严重灼伤。 LC50:900mg/kg（兔经口） LC50:3124ppm/1 小时（大鼠吸入）

硅烷	分子式：SiH ₄ ，无色易燃有毒气体，沸点：-112.15℃，熔点：-185℃，相对蒸汽密度（空气=1）：1.109，溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿和四氯化硅。	易燃，与空气接触会引起燃烧并释放出白色无定型二氧化硅烟雾，火焰或高温作用下会发生爆炸。	刺激眼睛，吸入会刺激呼吸系统和粘膜，过度吸入会引起肺炎和肾病，暴露于高浓度气体中会由于自燃而造成热灼伤。
磷烷	磷化氢，化学式为 PH ₃ ，是一种无色、剧毒、易燃的储存于钢瓶内的液化压缩气体。密度：1.379kg/m ³ （气态），熔点：-133.8℃，沸点：-87.5℃，临界温度：52℃，临界压力：6.58MPa。 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。 性状：纯净的磷化氢是无色无味的气体，但在金属磷化物产生磷化氢气体时常带有乙炔味或者大蒜味或者腐鱼味。能与氧气剧烈反应，生成磷酸；与大部分卤素反应，生成五卤化磷，三卤化磷的混合产物及氢卤酸。微溶于水，其水溶液呈弱碱性且碱性弱于氨。	引燃温度：100-150℃，与空气混合物爆炸下限（V/V）：1.79%（26g/m ³ ），爆炸上限（V/V）：98%。空气中含痕量 P ₂ H ₄ 可自燃，浓度达到一定程度时可发生爆炸。	磷化氢为人体吸收相当快的剧毒气体，主要由呼吸道吸入中毒。空气中浓度达到 1390mg/m ³ 可使人迅速死亡。磷化氢吸收后，除对呼吸道及胃肠道有局部刺激及腐蚀作用外，很快经过血液分布到肝、肾、脾等处，1h 后可遍及全身，并由尿排出，少量经肺呼出。 磷化氢作用于细胞酶，影响细胞代谢，使其内窒息。故中枢神经系统、呼吸系统、心血管系统及肝、肾均受影响，以中枢神经系统受害最重、最早。
氢气	化学式为 H ₂ ，常温常压下，是一种极易燃烧的气体。无色透明、无臭无味且难溶于水的气体。	极易燃，当空气中的体积分数为 4%-75% 时，遇到火源，可引起爆炸。	无毒
乙硼烷	乙硼烷是目前能分离出的最简单的硼烷，化学式为 B ₂ H ₆ ，有剧毒，常温下为无色有特臭气体，用作火箭和导弹的高能燃料，也用于有机合成。 熔点：-165℃，沸点：-92.5℃，闪点：-90℃，密度：1.18kg/m ³ （15℃，气体），乙硼烷性质很不稳定，在室温能缓慢分解成氢和高级硼烷。温度越高越不稳定，分解加速。分解产物也随温度高低而变化，到 500℃ 时完全分解成氢和硼。遇水分解成氢和硼酸。	引燃温度：38-51℃，爆炸上限（V/V）：98%，爆炸下限（V/V）：0.9%。乙硼烷商品通常都用氮、氩、氦或氢气稀释。空气中能自燃，但是在室温干燥状态下一般不燃烧，但只要与潮湿空气接触，即使在低温也能发生爆炸性燃烧，发生绿色火焰。	急性毒性：LC50：58mg/m ³ （大鼠吸入，4h）；33mg/m ³ （小鼠吸入）。 嗅觉浓度：3ppm，最高容许浓度：0.1ppm，（0.1mg/m ³ ）。 乙硼烷对粘膜有较强的刺激作用，吸入后会很快侵袭至肺部并引起肺水肿和出血。长时间接触乙硼烷会损伤肝和肾。接触皮肤能引起严重的局部炎症并能导致皮炎。

三氟化氮	分子式：NF ₃ ，分子量：71.01，熔点：-206.8℃（1atm），沸点：-129℃（1atm），临界温度：-39.3℃，临界压力：44.02atm（4.46MPa）。纯净的 NF ₃ 气体是一种无色无味的气体，当混入一定量的杂质气体后颜色发黄，同时会有发霉或刺激性气味。	NF ₃ 气体不可燃，但能助燃。与还原剂能发生强烈反应，引起燃烧爆炸。与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。受高热发生剧烈分解，甚至发生爆炸。	三氟化氮是低毒性物质，但是它能强烈刺激眼睛、皮肤和呼吸道粘膜，腐蚀组织。吸入高浓度 NF ₃ 可引起头痛、呕吐和腹泻。长期吸入低浓度 NF ₃ 能损伤牙齿和骨骼，使牙齿生黄斑，骨骼成畸形。
氩气	分子式：Ar，无色无臭气体，低温液化成无色液体，熔点：-189.2℃，沸点：-185.7℃，相对密度（水=1）：1.4，微溶于水。	不燃烧，内装高压气体，遇热可爆炸。	本身无毒，空气中浓度高时有窒息危险
银浆	主要由银粉（86-93%）、溶剂（2.5-5.8%）、树脂（4.45-8%）和固化剂（0.05-0.2%）组成，银灰色膏状物，闪点>95℃，微溶于水。	本品不燃	溶剂：大鼠口服毒性 LD50:6500mg/kg， 兔子皮肤毒性 LD50:14500mg/kg 树脂：大鼠口服毒性 LD50：>5000mg/kg， 兔子皮肤毒性 LD50：>5000mg/kg
助焊剂	黄色液状，闪点 11℃，爆炸上限 7.99，爆炸下限 1.72%，燃点：469℃，微溶于水，能与乙醇混溶，用来帮助焊接。主要由天然树脂、硬酯酸树脂、合成树脂、混合醇溶剂、起泡剂组成	易燃	毒性极低
无水乙醇	分子式：C ₂ H ₆ O，无色液体，具有特殊香味，熔点：-114.1℃，相对密度（水=1）：0.79，沸点：78.3℃，与水任意比互溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	易燃，闪点：12℃（开口）爆炸上限（V/V）：19.0%，爆炸下限（V/V）：3.3%。	该品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。
天然气	天然气是一种多组分的混合气体，主要成分是烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷，此外一般还含有硫化氢、二氧化氮、氮和水气，以及微量的惰性气体，如氨和氢等。比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性。	极易燃，与空气混合形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。 爆炸上、下限：15%、5%	空气中含量过高，可导致呼吸短促、失去知觉，甚至缺氧而死亡，不完全燃烧可产生一氧化碳。

由于原环评中未明确废水处理设施添加主要药剂的情况，因此本次环评仅对本次重大变动后使用的药剂和储运情况进行统计，具体见表 3.1-5。

表 3.1-5 污水处理设施材料统计

序号	材料名称	规格.参数	年用量	厂内最大贮存量	状态	来源及运输	是否属于危险品	备注
1	氢氧化钙	50kg/袋	120t/a	10t/a	固态	汽车运输	否	外购
2	絮凝剂 (PAM)	罐装	2.1	0.2t	液态	汽车运输	否	外购
3	除磷药剂 (PAC)	罐装	100	10t	液态	汽车运输	否	外购

3.2.5 产品方案

本项目一期工程设计产能为年产 HJT 光伏电池 2.35GW（高效光伏组件中间产品），高效光伏组件 2GW，生产的光伏电池大部分用于光伏组件生产，富余部分外售，二期工程产能未定，本次环评仅评价一期工程内容。项目一期工程产品方案重新报批变化情况见下表。

表 3.1-6 项目产品方案变化情况一览表

序号	产品名称	环评年产量	本次重新报批年产量	产品主要技术指标	备注
1	HJT 光伏电池	2.35GW（折合 22000 万片）	2.35GW（折合 22000 万片）	尺寸 210×210mm 兼容厚度 150-170±10μm 光电转换效率>24.5% 功率温度系数-0.258%/°C 双面电池 单片电池平均重量 15g	产能不变
2	高效光伏组件	2GW（折合 330 万个组件）	2GW（折合 330 万个组件）	600w+组件，组件转化率>20%	产能不变

3.1.6 主要生产设备

本项目一期主要生产设备变化见下表。

表 3.1-7 异质结电池生产线主要设备变化一览表

序号	生产工艺	原环评			本次重新报批			变化内容			
		设备名称	数量（台/套/个/段）	规格型号	设备名称	数量（台/套/个/段）	规格型号				
1	硅片检测	划片机	6	BT-WS6000	划片机	6	BT-WS6000	不变			
2	测	插片机	6	Tysol6000-AL	插片机	6	Tysol6000-AL	不变			
3	清洗制绒	清洗制绒机	/	/	3	Tysol12K-TEX	上料台	1	3	Tysol12K-TEX X	增加上料台和下料台各一个，碱洗去损伤槽增加一个，纯水洗槽增加一个
			碱洗去损伤槽	2 个（并联）			碱洗去损伤槽	3 个（并联）			
			预碱洗槽	2 个（并联）			预碱洗槽	2 个（并联）			
			纯水洗槽	1 个			纯水洗槽	1 个			
			制绒槽	6 个（并联）			制绒槽	6 个（并联）			
			纯水洗槽	1 个（并联）			纯水洗槽	2 个（串联）			
			酸洗槽	2 个（并联）			臭氧洗槽	2 个（并联）			
			碱洗槽	1 个			CP 洗槽	2 个（并联）			
			酸洗槽	1 个			纯水洗槽	1 个			
			纯水洗槽	1 个			酸洗槽	2 个（并联）			
			酸洗槽	1 个			纯水洗槽	1 个			
			纯水洗槽	1 个			纯水洗槽	1 个			
			热水洗槽	1 个			热水洗槽	1 个（备用槽 1 个）			
			烘干槽	1 个			烘干槽	2 个			
/	/	下料台	1 个								
5	镀膜	PECVD 镀膜机（非晶硅镀膜、掺磷、掺硼非晶硅镀膜各 5 段）	15	Tysol6000-CVD	PECVD 镀膜机（非晶硅镀膜、掺磷、掺硼非晶硅镀膜各 5 段）	15	Tysol6000-CVD	不变			

6		PVD 镀膜机	5	Tysol6000-PVD	PVD 镀膜机	5	Tysol6000-PV D	不变
7	印刷固 化	丝网印刷线	5	Tysol6000-PD, 双线二次 HJT 整线	丝网印刷线	5	Tysol6000-PD , 双线二次 HJT 整线	不变
8	测试包 装	测试机	10	VISION-HJT	测试机	10	VISION-HJT	不变
9		分选机	5	中辰昊-7000	分选机	5	中辰昊-7000	不变
10	辅助设 施	空压机及真空系统	1	400m ³ /h, 8Bar	空压机及真空系统	1	400m ³ /h, 8Bar	不变
11		纯水站	1	≥18 兆欧, 40m ³ /h	纯水站	1	≥18 兆欧, 40m ³ /h	不变
12		特气供应系统	1	定制	特气供应系统	1	定制	不变
13		化学品输送系统	1	定制	化学品输送系统	1	定制	不变
14		工艺冷却水系统	1	定制	工艺冷却水系统	1	定制	不变
15	环保工 程	二级碱液喷淋塔	2	定制	二级碱液喷淋塔	2	定制	不变
16		二级活性炭吸附装置	1	定制	二级活性炭吸附装置	1	定制	不变
17		高温等离子尾气处理器	10	定制	高温等离子尾气处理器	10	定制	不变
		/	/	/	紫外灯	1	定制	新增
18		污水处理站	2	含碱废水处理 系统、含氟废水 处理系统	污水处理站	2	生产综合废 水、含氟废水 各 1 套处理系 统	规模增大, 污水处理 方案变化
19	公用工 程	供暖	2	压缩机余热	公用工程	2	1.05MW 热水 锅炉	新增 2 台 天然气锅 炉
		废气治理废活性炭处理	/		/	1	脱附+CO 炉	新增脱附

+CO 炉

表 3.1-7 光伏组件生产线主要设备设施变化一览表

序号	原环评				本次重新报批				变化内容
	设备名称	型号	单位	数量	设备名称	型号	单位	数量	
一	层压前段				层压前段				基本不变
1	主体线体设备		条	4	主体线体设备		条	4	
2	一次上玻璃机（两托玻璃两托纸）	SC-BLJ01	台	8	一次上玻璃机（两托玻璃两托纸）	SC-BLJ01	台	8	
3	贴 A 标机	SC-TBJ01	台	4	贴 A 标机	SC-TBJ01	台	4	
4	一道胶膜精裁	SC-JMCQJ01	台	8	一道胶膜精裁	SC-JMCQJ01	台	8	
5	抚平点烫机	SC-DTJ01	台	4	抚平点烫机	SC-DTJ01	台	4	
6	高速串焊机	AM050EH	台	20	高速串焊机	AM050EH	台	20	
7	串 EL+正面外观测试仪	SC-CEL01	台	8	串 EL+正面外观测试仪	SC-CEL01	台	8	
8	机器人高速排版机	SC-PBJ01	台	20	机器人高速排版机	SC-PBJ01	台	20	
9	叠焊机	ALU-HDJ	台	4	叠焊机	ALU-HDJ	台	4	
10	叠焊后线扫	SC-XS01	台	4	叠焊后线扫	SC-XS01	台	4	
11	自动放小料机	SC-XLJ01	台	4	自动放小料机	SC-XLJ01	台	4	
12	手动放小条机+条码	SC-XTJ01	台	4	手动放小条机+条码	SC-XTJ01	台	4	
13	自动贴胶带机	SC-TJT01	台	4	自动贴胶带机	SC-TJT01	台	4	
14	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	YC-ELSWGJC-001	台	4	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	YC-ELSWGJC-001	台	4	
15	二道胶膜精裁	SC-JIAOM01	台	8	二道胶膜精裁	SC-JIAOM01	台	8	

16	丁基胶涂敷设备	SPY-DJTJ-T2B1	台	4	丁基胶涂敷设备	SPY-DJTJ-T2 B1	台	4
18	一拖一丁基胶胶机		台	8	一拖一丁基胶胶机		台	8
19	二次上玻璃机（两托玻璃两托纸）	SC-SBLJ01	台	4	二次上玻璃机（两托玻璃两托纸）	SC-SBLJ01	台	4
20	双玻合片机	SC-HPJ01	台	4	双玻合片机	SC-HPJ01	台	4
21	自动引线压平机	SC-YXYPJ01	台	4	自动引线压平机	SC-YXYPJ01	台	4
22	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	YC-ELSWGJC-001	台	8	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	YC-ELSWGJ C-001	台	8
23	双玻封边机	SC-FBJ01	台	8	双玻封边机	SC-FBJ01	台	8
24	离线串返修台	SC-FXT01	台	4	离线串返修台	SC-FXT01	台	4
25	层叠返修台	SC-FXT02	台	24	层叠返修台	SC-FXT02	台	24
二	层压后段				层压后段			
1	27115 的双层三腔电加热	SDBZ- II 3-11527	台	8	27115 的双层三腔电加热	SDBZ- II 3-11 527	台	8
2	自动撕胶带机	SC-SJDJ01	台	4	自动撕胶带机	SC-SJDJ01	台	4
3	自动削边机	SC-XBJ01	台	4	自动削边机	SC-XBJ01	台	4
4	修角机	SC-XJJ01	台	4	修角机	SC-XJJ01	台	4
5	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	SC-EL01	台	4	EL 测试（含 AI、含双外观检查）	SC-EL01	台	4
6	自动立引线+取高温布	SC-YXJ01	台	4	自动立引线+取高温布	SC-YXJ01	台	4
7	层后线扫	YC-CHWGJC-002	台	4	层后线扫	YC-CHWGJC -002	台	4
8	边框打胶机（含泵、PCF、落料平	SPZ-2400GS-T2-Y2	台	8	边框打胶机（含泵、PCF、	SPZ-2400GS-	台	8

	台)				落料平台)	T2-Y2		
9	伺服装框机&铝边框移栽	SC-ZKJ01	台	4	伺服装框机&铝边框移栽	SC-ZKJ01	台	4
10	背板涂胶机	SC-BBTJJ01	台	4	背板涂胶机	SC-BBTJJ01	台	4
11	离线接线盒打胶机	SPD-400	台	4	离线接线盒打胶机	SPD-400	台	4
12	接线盒安装机	SC-JXHDJJ01	台	4	接线盒安装机	SC-JXHDJJ01	台	4
13	接线盒焊接机	SC-JXHHJJ01	台	4	接线盒焊接机	SC-JXHHJJ01	台	4
14	焊接检查	YC-JXHPZ-001	台	4	焊接检查	YC-JXHPZ-001	台	4
15	接线盒灌胶机（三个头）	SPZ-AB10X2-JH	台	4	接线盒灌胶机（三个头）	SPZ-AB10X2-JH	台	4
16	自动灌胶移栽（三头）+灌胶检测		台	4	自动灌胶移栽（三头）+灌胶检测		台	4
17	上下料码垛机	SC-MDJ01	台	8	上下料码垛机	SC-MDJ01	台	8
18	固化链板线（28托）	SC-GHL01	台	4	固化链板线（28托）	SC-GHL01	台	4
19	自动锉角机+固化检测	SC-ZJJ01	台	4	自动锉角机+固化检测	SC-ZJJ01	台	4
20	自动扣盖机	SC-KGJ	台	4	自动扣盖机	SC-KGJ	台	4
21	自动上工装	RGZ100-Z	台	4	自动上工装	RGZ100-Z	台	4
22	IV 测试仪（上打光）	ZS-LVCSY	台	4	IV 测试仪（上打光）	ZS-LVCSY	台	4
23	双层绝缘耐压测试	SC-SCJYNY01	台	4	双层绝缘耐压测试	SC-SCJYNY01	台	4
24	EL 测试	YC-ELSWGJC-002	台	4	EL 测试	YC-ELSWGJC-002	台	4
25	自动下工装	RGZ100-C	台	4	自动下工装	RGZ100-C	台	4

26	测试工装回流线	RGZ100-071	台	4	测试工装回流线	RGZ100-071	台	4
27	自动贴标签机	YC-MPSMJC-003	台	4	自动贴标签机	YC-MPSMJC-003	台	4
28	三码校验	YC-ELSWGJC-002	台	4	三码校验	YC-ELSWGJC-002	台	4
29	自动包护角机	SC-BHJJ01	台	4	自动包护角机	SC-BHJJ01	台	4
30	分档机（10 档，两个夹爪头，长边竖插）	SC-FDJ01	台	4	分档机（10 档，两个夹爪头，长边竖插）	SC-FDJ01	台	4
31	翻包机	/	台	12	/	/	/	/
31	绕膜机	/	台	12	/	/	/	/

3.1.7 项目区平面布置

本次重新报批前后总平面布置整体未发生变化。

（1）外环境布置

项目北侧为新疆沂利鸿生物新材料科技有限公司，南侧为新疆天源三维科技有限公司，其余两侧均为园区规划用地。

（2）内环境布置

本项目厂区总平面为规则的矩形分布，自西向东依次布置为原料及成品库房（丙类），一期生产厂房，配套办公生活、共用工程及储运设施区（含特气站、化学品库、液氧液氩站等甲类库房），二期厂房。

1) 区域常年主导风向为东北风，距离最近的环境敏感点62团11连及养猪队均位于主导风向侧风向，主导风向下风向2km内没有居民区等敏感目标。项目生产车间位于厂区西侧，主要废气污染源位于生产车间西侧，办公生活区位于厂区中部，办公生活区位于主导风向上风向，可最大限度的避免废气污染物对办公生活区的影响。

2) 厂区总图布置设计规整紧凑，功能区划清楚，各功能区间衔接适当，物流顺畅，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）要求。各建、构筑物的间距符合《石油化工企业设计防火规范》的规定，总图布置综合考虑建筑朝向、防火等因素的影响，危化品库房之间留有足够的安全间距及防火距离并设置消防通道。

3) 厂内交通道路分布合理，厂内设置环形消防通道，设有1个主出入口和3个物流出入口，可实现人流物流分离，利于厂内秩序和安全生产要求，各功能区间由道路间隔同时形成厂内道路网，各建筑之间留有足够的安全防护间距，便于检修和人员活动，一旦发生危险时利于消防安全疏散，厂区平面布置符合安全生产的基本要求。

4) 厂内生产车间等机械、噪声源安排相对集中，与厂边界均保持有较大距离，为实现厂界噪声达标创造了有利条件。

综上所述，整个布置工艺流程顺畅，工艺管线短捷，方便生产及管理，项目总体布置总体上是合理的。

项目平面布置见图3.1-1。

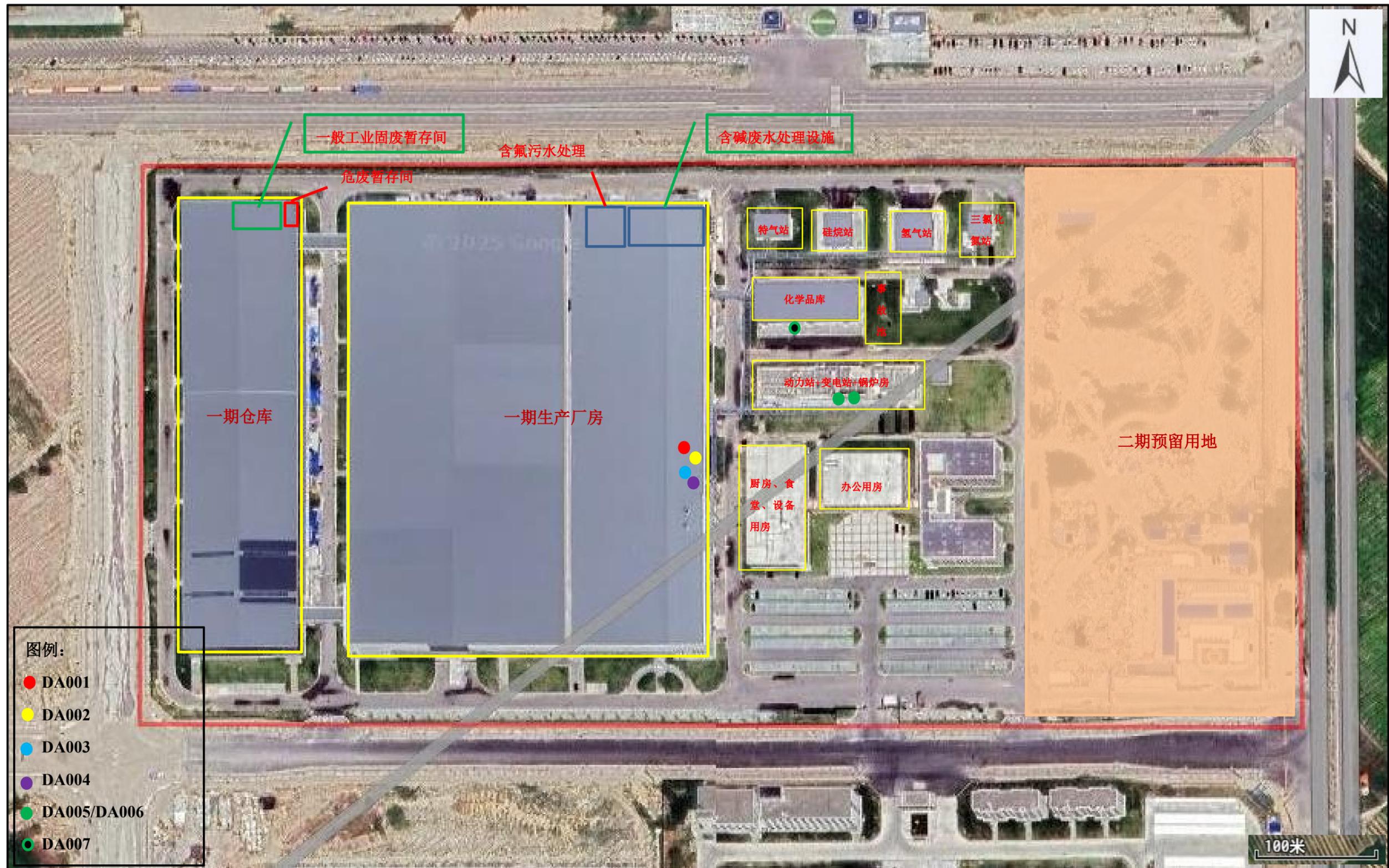


图 3.1-1 项目平面布置图

3.1.8 人员编制和工作制度

劳动定员：原环评劳动定员500人，本次重新报批劳动定员800人。

工作制度：本次重新报批工作制度未发生变化，实行四班三运行制，每班8h，设计年正常运行时间335d，年工作小时数8040h。

3.1.9 项目实施进度计划

本项目于 2024 年 11 月建成。

3.2 项目变动情况

参考《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》，本项目已批复内容与实际建设内容重大变动判别情况如下表。

表 3.2-1 本项目与批复内容与实际建设内容对比分析一览表

项目	判别依据	本项目已批复内容	目前实际建设内容	是否为重大变动
性质	1.建设项目开发使用功能发生变化的	本项目属于电气机械和器材制造业，新建	本项目属于电气机械和器材制造业，新建	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	年产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件	年产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件	否
地点	5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境保护距离范围变化且新增敏感点的。	霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西	霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西	否
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。 7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	（1）清洗制绒、镀膜、丝网印刷及烘干等工序制成光伏电池片（2）光伏组件：上料，串焊、摆串、汇流焊，二次 EVA 敷设、合片，EL 检测，返修，封边、层压、修边，二次 EL 检测，自动组框，接线盒安装、焊接和灌胶，固化，挫角，清洗，IV 测试，绝缘耐压测试，EL 测试（3）供暖利用生产余热	（1）清洗制绒、镀膜、丝网印刷及烘干等工序制成光伏电池片 （2）光伏组件：上料，串焊、摆串、汇流焊，二次 EVA 敷设、合片，EL 检测，返修，封边、层压、修边，二次 EL 检测，自动组框，接线盒安装、焊接和灌胶，固化，挫角，清洗，IV 测试，绝缘耐压测试，EL 测试（3）供暖利用两台燃气锅炉	是，新增两台天然气锅炉

<p>环境保 护措施</p>	<p>8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。 11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。 13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的</p>	<p>（1）项目清洗制绒酸性废气经二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高排气筒（DA001）排放；镀膜废气经高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理后同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放；丝网印刷废气经二级活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒（DA002）排放；焊接废气经“布袋除尘器+二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA003）排放；压层、固化、清洗废气经“二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA004）排放。（2）含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺处理；碱性废水采用“混凝沉淀+生化处理”工艺处理；污水站规模为 900m³/d；纯水制备产生的浓水以及循环冷却塔外排废水与处理后的含氟、含碱废水经 RO 系统进行脱盐处理后排放。（3）事故池为 2000m³。</p>	<p>（1）项目清洗制绒酸性废气经二级碱液喷淋塔处理后由 15m 高排气筒（DA001）排放；镀膜废气经高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理后同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放；丝网印刷废气经二级活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒（DA002）排放；焊接废气经“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA003）排放；压层、固化、清洗废气经“二级活性炭吸附”处理后由 15m 高排气筒（DA004）排放；天然气燃烧废气采取低氮燃烧处理，由 2 根 8m 高的排气筒排放；化学品库产生的酸雾经过碱液喷淋塔吸收后由 1 根 15m 高排气筒排放（DA007）；废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气筒（DA002）排放。（2）厂区设置综合生产废水处理系统 1 套，含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺预处</p>	<p>是，新增两根天然气锅炉排气筒，生产综合废水处理规模由 600m³/d 增加至 1250m³/d，生产废水和生活污水一起处理。</p>
--------------------	--	---	---	---

			<p>理，处理规模为 250m³/d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理（其中含氟废水预处理系统处理规模 250m³/d，综合生产废水处理规模 1250m³/d）。由于原环评的纯水洗和热水洗的废水回用于纯水制备系统无法实现，因此需将纯水洗和热水洗的废水排入综合生产废水处理系统处理后排入园区管网，因此本次重点变动将综合废水处理设施的规模从 600m³/d 增加到 1250m³/d；生活污水不与生产废水混合处理，生产废水单独处理达标后与生活污水一同排入园区管网。（3）事故池为 1000m³。</p>	
--	--	--	---	--

由上表可知，本项目发生重大变动，根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件”以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）第十二条“建设项目环评报告书、环境影响报告表经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目环评报告书、环境影响报告表”。故本项目应当重新报批环评。

3.3 工艺流程与产污环节分析

3.3.1 施工期工艺流程与产污环节

项目施工期已结束，不分析其工艺流程及产污环节。

3.3.2 运营期工艺流程与产污环节

本次重新报批运营期工艺流程与原环评一致，未发生变化。

本项目一期工程建设 5 条高效异质结电池（HJT）生产线及 4 条高效光伏组件生产线，产品包括 HJT 光伏电池 2.35GW 及高效光伏组件 2GW，其中光伏电池为光伏组件的中间产品。

3.3.2.1 异质结电池生产线

项目产品为光伏电池片，原料为硅片，经清洗制绒、镀膜、丝网印刷及烘干等工序制成光伏电池片，具体工艺流程说明如下：

1、硅片检测

硅片质量直接影响光伏电池片转换效率，人工进行硅片外观检验，查验表面平整度、表面裂纹等外观问题，剔除不合格品，此工序有不合格硅片产生（S1），不合格硅片产生率约为 0.1%。

2、清洗制绒

清洗的目的是去除硅片表面的污染物，降低硅表面的界面态密度。制绒的目的是通过碱腐蚀，在硅片表面形成金字塔绒面结构，增加硅片对太阳光的吸收。

清洗制绒工序操作在清洗制绒机中进行，制绒清洗机是全自动、全密封设备，内部含有碱洗去损伤槽、预碱洗槽、纯水洗槽、制绒槽、酸洗槽、臭氧洗槽、

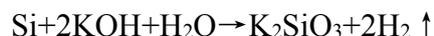
CP 洗槽、碱洗槽、热水洗槽和烘干槽等。带硅片的花篮一组 4 个，用机械臂分别从装载台开始放到各个槽体里，清洗制绒、漂洗完成后再烘干，然后传放到卸载台。

清洗制绒的过程包括前清洗（碱洗去损伤、预碱洗、纯水洗）、制绒、酸洗（臭氧）、酸洗（臭氧）、纯水洗、酸洗、纯水洗、热纯水洗），清洗槽体容积均为 600L。经纯水清洗后硅片传输至清洗机内烘箱中，烘箱内使用真空泵使压力维持在 10000pa 左右，烘箱采用电加热。

其中预清洗用双氧水（H₂O₂）清洗硅片表面的有机杂质，臭氧洗槽是清洗残留表面的添加剂；臭氧通过设备附带定制的臭氧发生器，臭氧发生器通过电晕氧气产生。

（1）碱洗去损伤

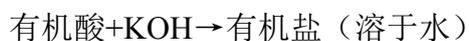
外购的硅晶片，由于切割加工表面有一层 10-20nm（纳米）厚的切割破坏层，在电池制备前必须去除。碱洗去损伤工序目的主要为去除硅片机械损伤，利用 KOH 对硅片表面进行腐蚀。该工序产生的主要化学反应方程式为：



该工序共计有 3 个槽体并联，槽液初配配比为 KOH：15.4L，纯水：580L；每 944 片补充槽液情况为 KOH：0.75L/944 片，纯水：28L/944 片；每槽清洗 20 万片后槽液更换一次重新配液。该工序产生 W1 碱性废水和氢气。

（2）预碱洗

预碱洗工序目的主要为粗抛，将硅片表面杂质清洗干净，利用 KOH、H₂O₂ 进行清洗。该工序产生的主要化学反应方程式为：



该工序共计有 2 个槽体并联，槽液初配配比为 KOH：5L，H₂O：560L，H₂O₂：35L；每 944 片补充槽液情况为 KOH：0.2L/944 片，H₂O：24L/944 片，H₂O₂：3.6L/944 片；每槽清洗 30 万片后槽液更换一次重新配液。该工序产生 W2 碱性废水和氢气。

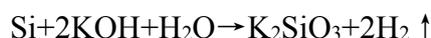
（3）纯水洗 1

使用纯水对硅片进行清洗，将硅片放置于纯水槽中，漂洗硅片表面的反应产

物。该工序产生 W3 清洗废水。

（4）制绒

制绒是利用硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面蚀刻出类似于金字塔或凹坑状结构，其目的是利用陷光原理，减少光的反射率，提高短路电流，增加 P-N 结的面积，从而提高电池片成品的光电转换效率。其原理是利用 Si 在稀 KOH 溶液中的各向异性腐蚀，在硅片表面形成无数个 1-3 μm（微米）的金字塔结构，这样光照在硅片表面便会经过多次反射和折射，增加了对光的吸收。晶硅片制绒工艺主要反应方程式为：



该工序共计有 6 个槽体并联，该工序槽液初配配比为 KOH：11.4L，H₂O：590L，制绒添加剂：5L；每 944 片补充槽液情况为 KOH：1.8L/944 片，H₂O：36L/944 片，制绒添加剂：0.45L/944 片；每清洗 10 万片后槽液更换一次重新配液。该工序产生 W4 碱性废水和氢气。

（5）纯水洗 2

该工序共计有 2 个槽体并联，使用纯水对硅片进行清洗，将硅片放置于纯水槽中，洗净硅片表面的残留杂质。该工序产生 W5 清洗废水。

（6）臭氧洗

硅片进入臭氧槽内利用 O₃ 的强氧化性去除表面残留的添加剂。

①空气供应与过滤

外界空气进入臭氧发生器时，首先经过一个过滤装置，以去除其中的水分、颗粒物和其他杂质，确保进入的空气干燥纯净。

过滤后的空气被压缩到一定的压力，以提高后续电晕放电生成臭氧的效率。

②高压电场与电晕放电

氧气在高压电场作用下发生电晕放电，通常通过特定的电极结构（如陶瓷层或其他绝缘材料）形成高压环境。

在电晕放电过程中，氧分子（O₂）被激发并转化为臭氧分子（O₃），生成的臭氧随后进入洗槽进行清洗。

③臭氧输出与控制

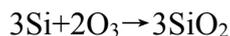
该工序产生 G1 废气，生成的臭氧通过管道输送至洗槽，与待清洗表面接触，

以去除残留的添加剂。

发生器通常配备有一个控制系统，可以调节电流、压力等参数，确保臭氧浓度和流量符合工艺要求。

（7）酸洗

硅片进入酸洗槽内使用溶解了臭氧的 HCl、HF 溶液反应锐化金字塔的尖端部分。该工序产生的主要化学反应方程式为：



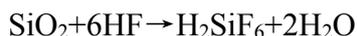
该工序共计有 2 个槽体并联，槽液初配配比为 HF：12L，HCl：2L，H₂O：590L；每 944 片补充槽液情况为 HF：0.26L/944 片，HCl：0.1L/944 片，H₂O：15L/944 片；每清洗 30 万片后槽液更换一次重新配液。该工序产生 W6 酸性废水、G2 废气（HF、HCl）以及氢气。

（8）纯水洗 2

使用纯水对硅片进行清洗，将硅片放置于纯水槽中，洗净硅片表面的反应产物。该工序产生 W7 清洗废水。

（9）酸洗

硅片进入酸洗槽内使用 HF 溶液浸泡除表面氧化层使表面疏水。该工序产生的主要化学反应方程式为：



该工序共计有 2 个槽体并联，槽液初配配比为 HF：11.7L，，H₂O：580L；每 944 片补充槽液情况为 HF：0.48L/944 片，H₂O：15L/944 片；每清洗 30 万片后槽液更换一次重新配液。该工序产生 W8 酸性废水、G3 废气（HF）以及氢气。

（10）纯水洗 3、热纯水洗

①纯水洗：使用纯水对硅片进行清洗，将硅片放置于纯水槽中，洗净硅片表面的残留杂质。

②热纯水洗：采用电加热方式使用热纯水对硅片进行清洗，温度为 75℃，目的为使硅片提前预热，防止因后道热风烘干工序导致硅片开裂。

纯水洗工序设置有 2 道水洗槽，热纯水洗工序设置有 1 道水洗槽，3 道水洗工序采用逆流漂洗的方式，即后一道纯水槽清洗废水逆流至前道纯水槽，该工序

产生 W9 清洗废水。

(11) 烘箱烘干

经纯水清洗后硅片传输至清洗机内烘箱中，烘箱内使用真空泵使压力维持在 10000Pa 左右，烘箱采用电加热。烘干后的硅片由设备出料口出料送入镀膜工序。

项目清洗制绒工序各槽液补充、更换频率见下表。

表 3.3-1 清洗制绒工序各槽液补充、更换频率等内容说明表

序号	名称	槽液成分	槽体	槽液初配 配比	反应 温度	补水、药剂情况	槽液 更换 间隔	废水 排放 去向
1	碱洗 去损伤	KOH	3 个 (并 联)	KOH: 15.4L 纯水: 580L	75℃	KOH: 0.75L/944 片 纯水: 28L/944 片	20 万片	含氟 废水 进入 含氟 废处 理系 统处 理后 与碱 洗废 水一 同进 入生 产废 水综 合处 理系 统处 理
2	预碱 洗	KOHH ₂ O ₂	2 个 (并 联)	KOH: 5L H ₂ O: 560L H ₂ O ₂ : 35L	65℃	KOH: 0.2L/944 片 H ₂ O: 17L/944 片 H ₂ O ₂ : 24L/944 片	30 万片	
3	纯水 洗 1	H ₂ O	1 个	/	常温	2t/h	连续	
4	制绒	KOH 制绒 添加剂	6 个 (并 联)	KOH: 11.4L H ₂ O: 590L 制绒添 加剂: 5L	82℃	KOH: 1.8L/944 片 H ₂ O: 36L/944 片 制绒添 加剂: 0.45L/944 片	10 万片	
5	纯水 洗 2	H ₂ O	2 个 (串 联)	/	常温	1.5t/h	连续	
6	臭氧 洗槽	O ₃	2 个 (并 联)	/	25℃	/	连续	
7	酸洗	HF HCl	2 个 (并 联)	HF: 5L HCl: 2L H ₂ O: 590L	25℃	HF: 0.26L/944 片 HCl: 0.1L/944 片 H ₂ O: 0.6m ³ /次, 一 日 3 次	30 万片	
8	纯水 洗 3	H ₂ O	1 个	/	常温	2t/h	连续	
9	酸洗	HF	1 个	HF: 11.7L H ₂ O: 580L	常温	HF: 0.48L/944 片 H ₂ O: 0.6m ³ /次, 一 日 3 次	30 万片	
10	纯水 洗 4	H ₂ O	1 个	/	常温	2t/h (逆流漂洗)	连续	

11	纯水 洗 5	H ₂ O	1 个	/	常温		
12	热水 洗	H ₂ O	1 个	/	75℃		

上述清洗制绒操作在制绒机内负压操作，各个清洗工段在各个清洗槽中进行。硅片经全自动插片机插入花篮中，经悬吊式机械臂操作提起即移至下一个清洗槽。各个清洗槽的清洗介质定期更换，操作流程是一次初配、过程中补加及定期整槽排放，**排放周期为约清洗 20 万片硅片后更换一次**。整个清洗制绒在一套密闭设备内进行，各槽体上方采用密封玻璃罩，设备内可保持负压，产生的废气由设备上方排风口统一抽走。

清洗制绒工序产生 W1 碱性废水、W2 碱性废水、W3 清洗废水、W4 碱性废水、W5 清洗废水、W6 酸性废水、W7 清洗废水、W8 酸性废水、W9 清洗废水，废水排入厂区自建污水处理站分类分质处理。

清洗制绒工序产生 G1 (O₃)、G2 酸性废气 (HF、HCl)、G3 酸性废气 (HF)、O₃ 以及氢气。两台清洗制绒机产生的酸性废气经设备上方排风口抽至 1 套碱液喷淋塔净化后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放。生产的含氟废水进入污水处理站处理，O₃ 废气利用紫外线照射，使其光解为氧气。

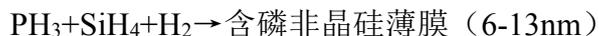
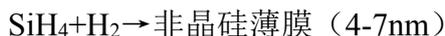
3、镀膜

(1) 非晶硅镀膜

PECVD 镀膜机分别有三台设备，依次进行非晶硅镀膜、掺磷非晶硅镀膜、掺硼非晶硅镀膜，硅片的正面和反面都要镀膜。

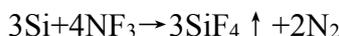
镀膜采用“等离子体增强化学的气相沉积法”（PECVD Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition）进行镀膜。镀膜过程是在真空中进行，硅烷在氢气通过等离子激发分解，在硅片的正面沉积非晶硅，厚度 4-7nm。接着镀掺磷非晶硅镀膜，在硅烷的基础上再导入磷烷，经等离子激发同时分解后，硅和磷一起沉积形成掺磷非晶硅，磷烷存放在含 2%磷烷的氢气里增加安全性，掺磷非晶硅镀在硅片正面，厚度 4-7nm。掺硼非晶硅的镀膜方式和掺磷相似，仅仅用硼烷替代磷烷，硼烷也是存放在含 2%硼烷的氢气里。掺硼非晶硅镀在硅片反面，厚度 6-13nm。

反应方程式：



镀膜的过程在真空反应腔里进行，气体通过流量计导入，工艺完成后通过真空泵导出废气。镀膜三台设备产生 G4 废气（ H_2 、 SiH_4 ），G5 废气（ SiH_4 、 B_2H_6 、 H_2 ），G6 废气（ SiH_4 、 PH_3 、 H_2 ）。

在镀膜腔，腔室内壁经使用一段时间以后，表面均会覆盖较厚的硅层，为了保证工艺重复性需要定期清洗维护，该清洗工序采用干式自清洁方式，即采用三氟化氮（ NF_3 ）和氩气与衬底硅层进行反应，清洁设备腔体。反应方程式为：



G7 废气（ NF_3 、 SiF_4 、 NO_x ）以及氮气、氢气，自清洁频次为 1 次/日，每次持续时长约为 1-2h。

镀膜产生的镀膜废气主要成分为 SiH_4 、 B_2H_6 、 PH_3 、 H_2 ，设备腔体自清洗废气主要成分为 NF_3 、 SiF_4 。镀膜废气、设备自清洗废气以及氢气经 PECVD 炉体真空泵抽出，采用源头处理装置高温等离子尾气处理器（POU）进行预处理，首先使用高温等离子进行加热分解，然后经内置水喷淋洗涤塔对副产物进行水分解吸收处理。经 POU 处理后的废气进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放。

（2）ITO 镀膜

硅片在 PVD 镀膜设备中进行 ITO 镀膜。ITO（IndiumTinOxides）是一种 N 型氧化物半导体-氧化铟锡，ITO 薄膜即铟锡氧化物半导体透明导电膜，工业应用通常主要利用其电阻率和透光率这两个性能指标，镀膜方法为以氧化铟锡材料作为靶材，采用真空磁控溅射沉积成膜技术，在硅片上形成铟锡金属氧化物膜。正面反面都要镀膜，厚度分别是 80-120nm。

采用真空磁控溅射沉积的原理是靶材作为阴极，通入几百伏电压，电子在电场的作用下加速离开电极的过程中与氩原子发生碰撞，电离出大量的氩离子和电子。电子离开电极，氩离子在电场的作用下回到电极，并以很高的速度轰击靶材

（铟锡），溅射出大量的靶材原子，呈中性的靶原子（或分子）沉积在基片上形成膜。一般情况下，靶材表面的氧化铟锡可以全部逐渐被溅射下来，由于考虑到均匀性和工艺要求，靶材的实际利用率为 70-80%。所剩的废靶材 S2 送到靶材公司回收利用。

4、丝网印刷

硅片经过清洗制绒、非晶硅及掺杂镀膜和 ITO 镀膜等工序后，已经制成 P-N 结，可以在光照下产生光生电子，为了将产生的电子收集、导出，需要在电池正反表面上制作正、负两个电极。本项目采用丝网印刷工艺把银浆印刷在光伏电池两面，再经过红外和热风进行烘干并最终的固化形成可导电的正、负极。

丝网印刷过程的网板 $500 \times 500\text{mm}^2$ 由外购获得，一张网板可以刻一种图形，双面印刷需要再加上主副栅分开印刷，一张硅片共需要印 4 次，用 4 张网板。网板在使用过程中会产生堵网现象，堵网时需要用布进行擦拭干净再用。擦拭的无尘布回收利用（给专业公司回收银）。每 20 万片硅片将使用 4 张丝网，废丝网切出丝网部分作为固废 S3，重量为 5g，网框回收给供应商。

制作光伏电池的正反面电极的银浆是高纯度的金属银粉、环氧树脂（连接剂）和 DBE（有机溶剂）的混合物，银浆利用率接近 100%，单耗为 0.2g/片。银浆是由专业银浆公司采购。

印刷和烘干过程中在封闭的环境里进行，印刷和烘干产生有机废气 G8、G9、G10 经过管道收集后通过 1 套该废气经设备排气口收集后送二级活性炭吸附装置进行处理，通过 1 根 15m 排气筒（DA002）排放。

5、测试包装

使用太阳光模拟仪器测试电池片转换效率。根据不同的参数进行分档，再用叠片机进行自动叠片，将产品收集到专用承载盒中，然后转移到组件制造工艺做成光伏组件。测试阶段根据测试结果按照电池片转换效率高低进行分类。

测试包装工序产生不合格产品约 0.3t，由物资回收公司回收。

工艺流程详见图 3.3-1。

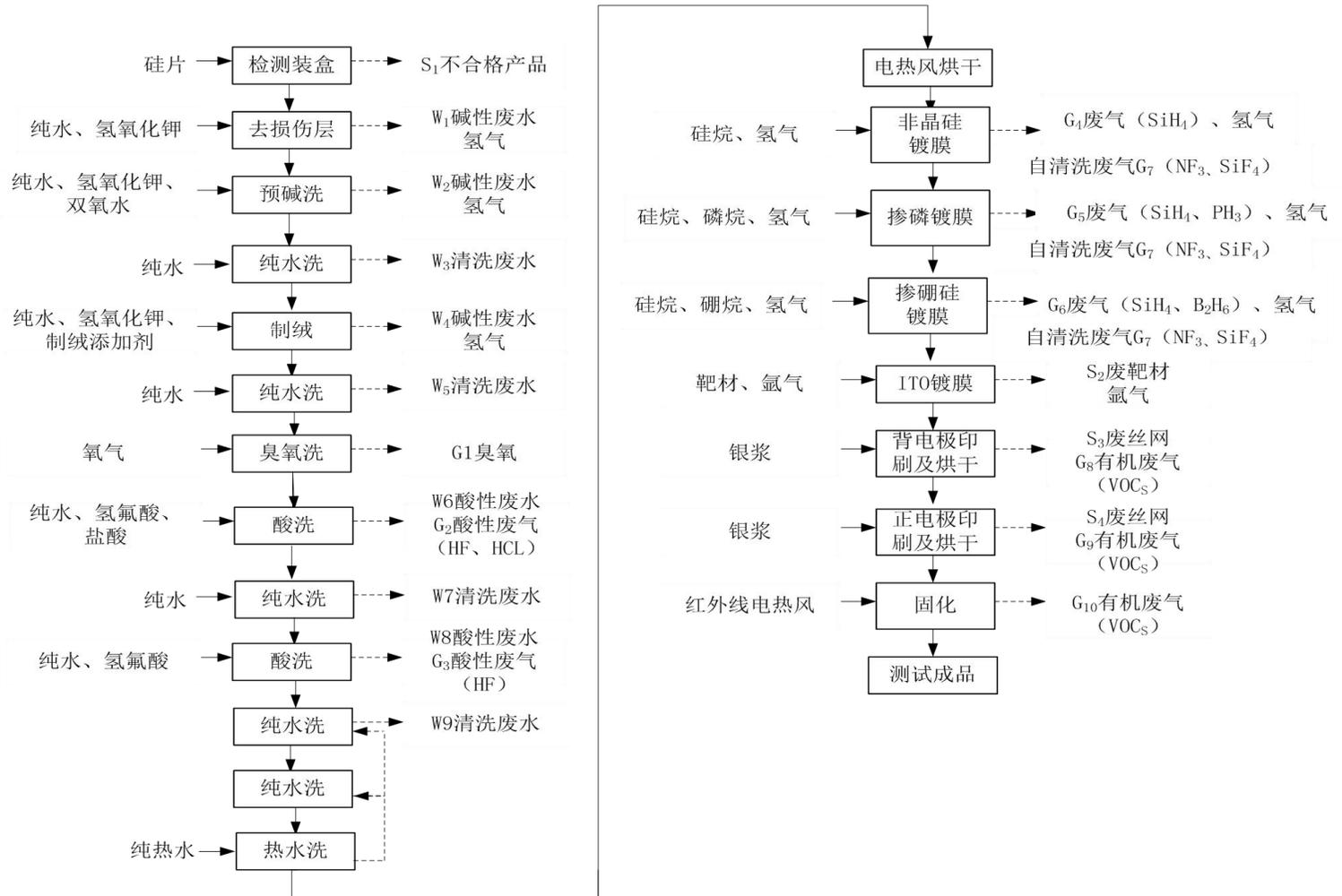


图 3.3-1 高效异质结电池生产线工艺流程及产污节点图

3.3.2.2 光伏组件

本次共新建 4 条智能光伏电池组件生产线，设计年产光伏电池组件 2GW。

电池组件由上至下依次为钢化玻璃层、材料层（POE）、HJT 电池组层（前序光伏电池生产线产品）、材料层（POE/EVA）、钢化玻璃层。在制作过程中，将方形标准电池片垂直于主栅切割成大小相同的两片，每根主栅的电流降低为原来的 1/2，内部损耗降低为整片电池的 1/4，进而提升了组件功率。

工艺流程及产污环节简述：

1、上料

将前板玻璃通过机械手臂放置在导轨上，将封装胶膜（EVA 膜）按照设定尺寸裁切好后平铺至前板玻璃上，该工序会产生裁切胶膜边角料 S5。

2、串焊、摆串、汇流焊

串焊工序是将分切的电池片摆放在加热导轨上，并将引流焊带放置在电池主栅线上并涂抹助焊剂，通过加热（温度为 160-190℃）导轨把电池传送到焊接区进行串焊（属于红外焊接），该过程会产生串焊废气（烟尘、非甲烷总烃）G11 及废焊带 S6。

汇流条焊接工序需将摆串好的组件根据设定位置进行摆放并涂抹助焊剂，通过加热（温度为 160-190℃）焊接引出线（属于电磁焊接），该工序会使用汇流焊带和助焊剂，故会产生焊废气 G12（烟尘、非甲烷总烃）及废焊带 S7。

3、二次 EVA 敷设、合片

通过组件自动线把胶膜/柔性背板按照设定尺寸进行裁剪，通过自动机械装置把胶膜和柔性背板整齐平铺至电池串上，覆盖所有电池串并超出玻璃边缘 5mm 左右，该工序会产生裁剪边角料 S8。

通过自动线将背板玻璃与铺设好最后一层胶膜的半成品合在一起。

4、EL 检测

利用 EL 设备对叠层件进行检测，以确认组件中电池片是否有裂片、隐裂、断栅、划伤等缺陷，避免肉眼不可视的不良缺陷流入下道工序。现场操作人员会依据检验标准判断是否合格，如果合格就流入下一道工序，如果不合格，将组件流入返修工序进行返修。

5、返修

将一次 EL 测试的不合格品进行返修，返修主要是替换相应电池片，并进行相应补焊，返修完成后对组件重新进行 EL 测试，该工序会使用引流焊带、汇流焊带和助焊剂，会产生返修焊接废气 G13（烟尘、非甲烷总烃），废焊带 S9、不合格品 S10。

6、封边、层压、修边

使用封边胶带对半成品四周进行固定，防止组件传输和层压过程中的移位。将一次 EL 测试合格的叠层组件经过真空高温（140-155℃）高压层压 18 分钟左右，使封装胶膜在此温度的作用下产生交联，即通过热熔封装胶膜交联固化后将前板玻璃、叠瓦电池、背板玻璃等材料压合成一个整体，提高叠瓦组件户外使用机械强度和实际使用寿命，可以优先保护叠瓦电池正常发电，使组件具有较强的耐候性，该工序会产生层压废气 G14（非甲烷总烃）。

将从层压机出来的层压件四周多余的边角料削割掉，该环节会有修边边角料 S11。

7、二次 EL 检测

利用 EL 设备对层压件进行检测，如果 EL 检测结果超出标准将视组件为不合格品，操作人员会把组件进行标识并放置在不合格区域。该工序会产生 EL 测试不合格品 S12。

8、自动组框

为防止玻璃边缘受外力磕碰导致破损现象，使用铝框进行防护安装，利用自动线按设定量将粘接密封胶均匀打入铝框胶槽内，将打好密封胶的铝框通过设备安装到组件四周，增加组件整体的机械强度和耐候性，便于户外安装使用。该环节会产生废密封胶 S13。

9、接线盒安装、焊接和灌胶

将打好密封胶的接线盒固定到组件上，通过电烙铁加热到 $360\pm 5^{\circ}\text{C}$ 将组件的正负极引线连接到接线盒上以便输出电能。待 5-10 秒后在盒体内灌装定量的双组份灌封胶（A 胶和 B 胶混合），实现对接线盒的密封，防止外部环境水气对接线盒焊接点的影响。该工序会产生废灌封胶 S14、焊接烟尘 G15。

10、固化

通过自动线把组件送至固化房内，通过温度（ $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）、湿度（ $85\pm 10\%$ ）

和时间（4-6 小时）使密封胶和灌封胶固化。该工序会产生固化废气（非甲烷总烃）G16。

11、挫角

将固化好的组件输送至自动挫角机处对铝边框四角进行打磨，此工序产生挫角铝合金颗粒 S15。

12、清洗

使用无尘布蘸无水乙醇对组件进行清洗，清除玻璃面残胶和边框溢出多余的胶，使组件有干净的外观。该环节会有废无尘布 S16 和清洗废气（非甲烷烃）G17。

13、IV 测试

在标准测试条件下测试成品组件最大功率，从而进行精准分档，通过分档后的成品组件能减少终端电站系统安装失配，整体提高发电效率。该工序会产生 IV 测试不合格品 S17。

14、绝缘耐压测试

对组件边框和内部有源体之间通直流高压，测试封装漏电绝缘能力，目的是检查组件的电气安全性能。该工序会产生耐压测试不合格品 S18。

15、EL 测试

利用 EL 设备对成品组件进行检测，如果 EL 检测结果超出标准将视组件为不合格品，操作人员会把组件进行标识并放置在不合格区域。该工序会产生 EL 测试不合格品 S19。

16、人工终检、贴标签、包护角、包装入库

通过人工目测再次检查组件外观是否有不良缺陷，检查完后将准备好的铭牌标签贴到制定位置，使用包装箱将测试分档后的组件进行包装入库。该工序会产生废包装材料 S20。

工艺流程详见图 3.3-2。

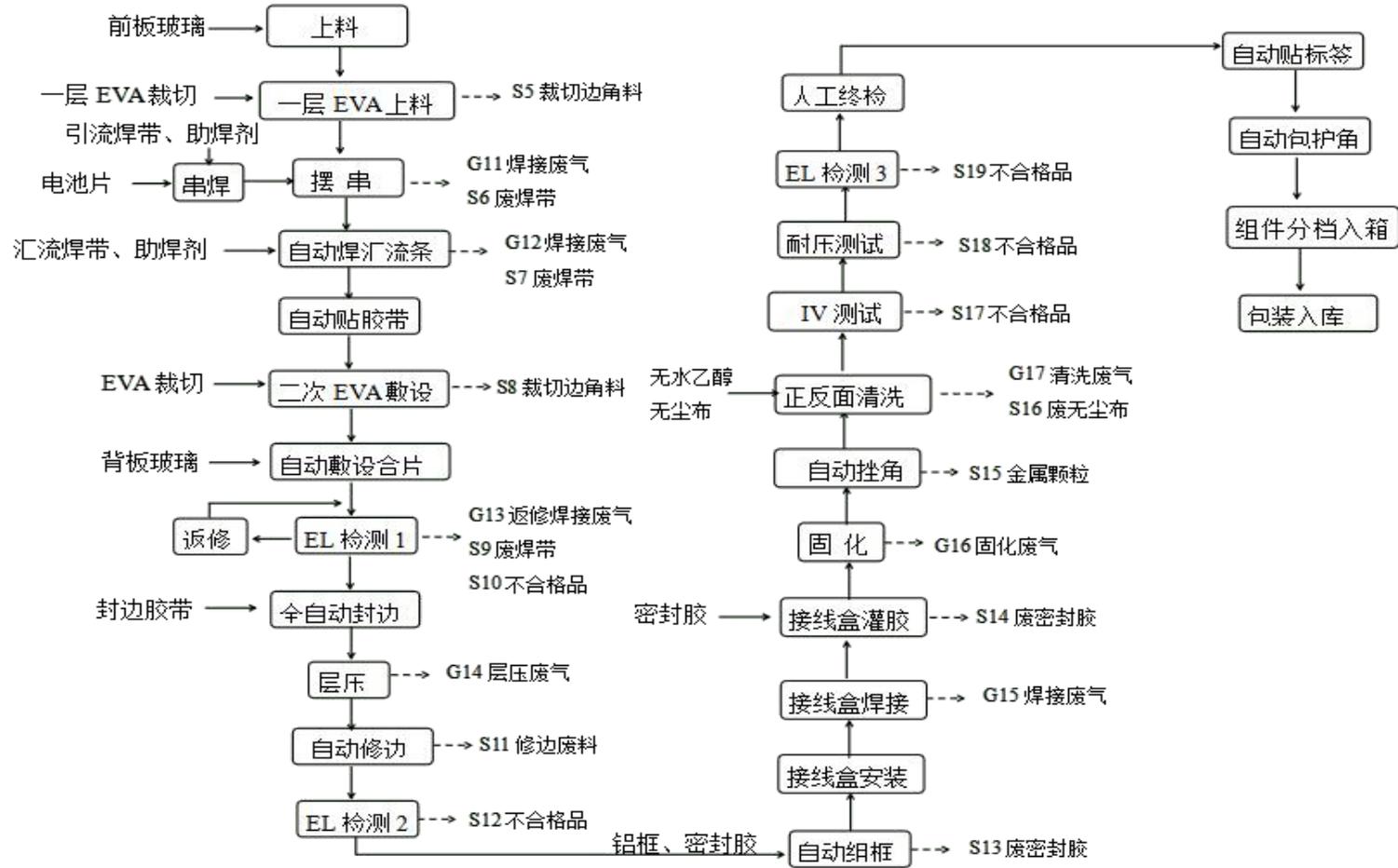


图 3.3-2 光伏组件生产线工艺流程及产污环节

3.3.3 产污环节汇总

运营期产污节点情况见下表。

表 3.3-2 项目运营期产污节点

类别	污染源编号	污染物	生产工序	处置措施	备注
废水	W1、W2、W4	碱性废水	清洗制绒	综合废水处理系统	光伏电池生 产线
	W3、W5	碱性清洗废水	清洗制绒		
	W6、W7、W9	酸性废水	清洗制绒	含氟废水处理系统	
	W8	酸性清洗废水	清洗制绒		
	W10	清洗废水		生产综合废水处理系统	
废气	G1	O ₃	清洗制绒	紫外灯	光伏电池生 产线
	/	氢气	清洗制绒	二级碱液喷淋塔	
	G2	HF、HCl	清洗制绒		
	G3	HF	清洗制绒		
	G4	SiH ₄	镀膜	高温等离子尾气处 理器（POU）+二级 碱液喷淋塔（与清 洗制绒工序共用）	
	G5	SiH ₄ 、B ₂ H ₆	镀膜		
	G6	SiH ₄ 、PH ₃	镀膜		
	G7	NF ₃ 、SiF ₄	设备自清洗		
	/	氢气	镀膜		
	/	氩气	镀膜	/	
	G8	非甲烷总烃	丝网印刷及烘干	二级活性炭吸附	
	G9	非甲烷总烃	丝网印刷及烘干		
	G10	非甲烷总烃	固化		
	G11、G12、 G13、G15	颗粒物、非甲 烷总烃	光伏电池片串焊、 汇流及返修焊接	脉冲式布袋除尘器 +二级活性炭吸附 装置	组件生产线
	G14、G16、G17	非甲烷总烃	压成、固化、清洗	二级活性炭吸附装置	
	/	SO ₂ 、NO _x 、 颗粒物	天然气锅炉	低氮燃烧	本次重新报 批新增
	/	HF、HCl	储罐大小呼吸	碱液喷淋塔	储运工程配 套环保设施
/	非甲烷总烃	废气治理过程产 生的废活性炭采 用脱附+CO 炉燃 烧废气	脱附+CO 炉燃烧废 气+15m 高排气筒 排放	环保措施产 生污染物治 理	
固体 废物	S1、S10、S17、 S18、S19	不合格品	检测	物资公司回收	组件生产
	S2	废靶材	镀膜	厂家回收	光伏电池
	S3、S4	废丝网	丝网印刷	厂家回收	
	S5、S8、S11	裁切边脚料	胶膜背板裁切	物资公司回收	组件生产
	S6、S7、S9	废焊带	串焊及返修	物资公司回收	

S13、S14	废密封胶	自动打胶和装框	物资公司回收	
S15	金属颗粒	挫角	物资公司回收	
S16	废无尘布	清洗	物资公司回收	
S20	废包装材料	包装入库	物资公司回收	
S21	污泥	废水处理系统	外售/园区环卫部门	废水处理系统
S22	废活性炭	一般废气处理系统	委托危废处置资质单位处理	废气处理系统
S23	废酸碱包装桶	酸碱储存		化学品库
S24	废润滑油/手套、抹布	设备维修		设备检修
S25	在线系统废液	污水站在线系统		在线系统
S26	废紫外灯	O ₃ 破坏措施	由更换厂家回收，不在项目区内贮存	臭氧制备
S27	生活垃圾	职工生活	环卫部门统一处理	办公生活

3.3.4 物料平衡

本项目一期工程共设置 5 条高效硅异质结电池量产线及 4 条高效光伏电池组件生产线。

(1) 物料平衡

其中高效异质结电池生产线产品大部分用于电池组件生产，根据项目方提供的原辅材料消耗量及污染物产生情况，计算项目清洗制绒工序物料投加量见表 3.3-3，异质结电池生产线总生产物料平衡见表 3.3-4。

表 3.3-3 制绒清洗工序物料投加量统计

序号	工序	成分	单次补液量	单次更换量	补液频次	更换频次	总补液量	总更换量	总投加量	总投加量
			(L)	(L)	(次/年)	(次/年)	(m ³ /a)	(m ³ /a)	(m ³ /a)	(t/a)
1	碱洗去损伤	48%KOH	0.75	159	233051	1100	175	175	350	521
2	预碱洗	48%KOH	0.2	64	233051	733	47	47	93	139
		30%H ₂ O ₂	24	7627	233051	733	5593	5593	11186	12417
3	制绒	48%KOH	1.8	191	233051	2200	419	419	839	1250
		纯水	36	3814	233051	2200	8390	8390	16780	16780
		制绒添加剂	0.45	48	233051	2200	105	105	210	226
4	臭氧洗	49%HF	0.2	64	233051	733	47	47	93	111
		37%HCL	0.1	32	233051	733	23	23	47	55
5	酸洗	49%HF	0.26	83	233051	733	61	61	121	144
		37%HCL	0.1	32	233051	733	23	23	47	55
6	酸洗	49%HF	0.48	153	233051	733	112	112	224	266

表 3.3-4 光伏电池生产物料平衡表 单位：t/a

进料			出料	
工段	物料名称	数量	名称	数量
原料	硅片	3300	2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件	3150
碱洗去损伤	48%KOH	521	W ₁ 、W ₂ 、W ₄ 碱性废水	52307.14
	H ₂ O	13051	碱洗去损伤氢气	20.43
预碱洗	48%KOH	139	预碱洗氢气	5.45
	30%H ₂ O ₂	12417	清洗制绒氟化氢（含水汽）	23.8
	H ₂ O	7924	清洗制绒氯化氢（含水汽）	43.4
纯水洗 1	H ₂ O	39648	清洗、烘干水蒸气损耗	234.27
制绒	48%KOH	1250	制绒氢气	49.02
	H ₂ O	16780	W ₃ 、W ₅ 清洗废水	99120
	制绒添加剂	226	W ₆ 酸性废水	1005
纯水洗 2	H ₂ O	59472	W ₇ 清洗废水	18256
臭氧洗	49%HF	111	W ₈ 酸性废水	1005
	37%HCl	55	W ₉ 清洗废水	80400
酸洗	49%HF	144	乙硼烷（B ₂ H ₆ ）	0.0004
	37%HCl	55	硅烷（SiH ₄ ）	0.8
	H ₂ O	1507.5	磷烷（PH ₃ ）	0.0004
纯水洗 3	H ₂ O	39648	四氟化硅（SiF ₄ ）	33.62
酸洗	49%HF	266	三氟化氮（NF ₃ ）	3.4
	H ₂ O	1507.5	氢气（H ₂ ）	15.69
纯水洗 4、5， 热水洗	H ₂ O	80400	氩气（Ar）	30
镀膜	SiH ₄	16	氮气（N ₂ ）	6.03
	PH ₃	0.35	氮氧化物	1.21
	B ₂ H ₆	0.35	有机废气（VOC _s ）	1.05
	H ₂	15	不合格品	0.33
	NF ₃	34	废靶材	8.7
	Ar	30	废丝网	0.01
	靶材	29	其他损失	22861.3592
丝网印刷	银浆	35	/	/
	丝网	0.01	/	/
合计		278581.71	合计	278581.71

(2) 氟平衡

项目使用的氢氟酸用量为 680.8t，原料浓度为 49%，则溶液中纯氢氟酸含量为 333.59t，折合成纯 F 的含量为 316.92t。项目镀膜工序使用的 NF₃ 用量为 34t，折合成纯 F 的含量为 27.29t。项目生产过程氟元素平衡见下表。

表 3.3-5 项目氟元素平衡表 (t/a)

进料			出料	
使用工序	名称	数量 (折算为氟)	名称	数量
酸洗	49%HF 680.8	316.92	大气排放 (氟化氢)	0.2
			废水排放 (氟化物)	3.11
			污泥	340.9
镀膜	NF ₃ 34	27.29		
合计		344.21	合计	344.21

(3) 氯平衡

项目盐酸用量为 473.7t，采用浓度为 37% 的 EL 级（金属杂质 <100ppb）盐酸溶液，则溶液中纯盐酸含量为 175.27t，折合成纯 Cl 的含量为 170.40t。项目酸洗工序使用盐酸溶液的目的在于去除硅片表面附着的金属杂质和有机物，根据项目工艺流程和产污环节，酸洗过程产生的金属氯化物极微量，可忽略不计，大部分盐酸随酸洗废水进入酸洗废水处理设施处理，另有少量以盐酸蒸汽形式挥发，酸雾经过二级碱液喷淋塔处理后，大部分形成 NaCl 溶于水后进入废水处理系统处理后排放，少量未处理酸雾通过 15m 排气筒排放。项目氯平衡见下表。

表 3.3-6 项目氯元素平衡表 (t/a)

进料			出料	
使用工序	名称	数量 (折算为氯)	名称	数量
酸洗	37%HCl 473.7	170.4	大气排放 (酸雾)	0.22
			废水排放 (NaCl)	170.18
合计		170.4	合计	170.4

3.3.5 水平衡

项目用水主要为清洗制绒工艺用水、废气喷淋塔用水、循环冷却塔用水、和生活用水。

3.3.5.1 清洗制绒工艺水

项目清洗制绒工序用水环节主要为碱洗工序、碱洗水洗工序、酸洗工序以及酸洗水洗工序，槽液配比及水洗工序均采用纯水。

(1) 碱洗工序

根据清洗制绒工序物料平衡情况，碱洗工序槽液配比时纯水用水量为 37754.24m³/a (112.7m³/d)，槽液配比时物料带入量为 14552.91m³/a (43.44m³/d)，每清洗 20 万片后槽液更换一次重新配液，碱洗工序废水排放量为 52307.14m³/a (156.14m³/d)。碱洗废水排入厂区生产综合废水处理系统。

（2）碱洗水洗工序

根据清洗制绒工序物料平衡情况，碱洗水洗工序均采用纯水作为补充，补充水量为 99120m³/a（295.88m³/d）。碱洗水洗废水排入厂区生产综合废水处理系统。

（3）酸洗工序

根据建设单位提供资料，酸洗工序槽液配比时纯水用水量为 3015m³/a（9m³/d），槽液配比时物料代入量为 631.38m³/a（1.88m³/d），每清洗 20 万片后槽液更换一次重新配液，酸洗工序废水排放量为 3644.8m³/a（10.88m³/d）。酸洗废水为含氟废水，排入厂区含氟废水处理系统处理。

（4）酸洗水洗工序

根据建设单位提供资料，酸洗后纯水洗工序需补充纯水量为 3015m³/a（9m³/d），水洗废水排入厂区含氟废水处理系统处理。

（5）纯水洗、热水洗

根据建设单位提供资料，酸洗后需经过两道纯水洗及一道热水洗，需补充纯水量为 80400m³/a（240m³/d），蒸发损耗 0.5m³/d，排放 239.5m³/d，清洗废水中杂质很少，可全部返回纯水处理站制备纯水。

3.3.5.2 喷淋塔用水

（1）碱液喷淋塔补充用水

碱液喷淋塔补充用水利用纯水制备系统产生的浓水。根据业主提供的资料，项目清洗制绒工序产生的酸性废气以及镀膜工序产生的镀膜废气经 1 套二级碱液喷淋塔处理后通过排气筒排放，化学品仓库酸雾经过碱液喷淋塔吸收后通过排气筒排放，喷淋塔液气比为 2L/m³，风机总风量为 40000Nm³/h，二级碱液喷淋塔循环水量约 2000m³/d（80m³/h），补水量约 20m³/d，损耗按 25%计，废水排放量为 5025m³/a（15m³/d）。碱液喷淋塔排放废水中含有氟化物，排入污水处理站含氟废水处理系统进行处理。

（2）等离子尾气处理器补充水

等离子尾气处理器补充用水利用纯水制备系统产生的浓水。项目 PECVD 镀膜废气经等离子尾气处理器（POU）处理后再经二级碱液喷淋塔净化后通过排气筒排放，等离子尾气处理器（POU）内置有喷淋水洗装置，本项目共设置 15 套

等离子尾气处理器。根据设备厂家提供资料可知，每套等离子尾气处理器的循环水量为 0.8m³/h（每天运行 24h，全天循环水量为 28.8m³/d），补水量按循环水量的 30%计，为 8.64m³/d（15 套补水量为 86.4m³/d），损耗率按 30%，则单台等离子尾气处理器废水产生量为 0.576m³/d（15 套废水量为 86.4m³/d，28944m³/a）。等离子尾气处理器排放废水中含有氟化物，排入含氟废水处理系统进行处理。

3.3.5.3 循环冷却用水

循环冷却用水采用新鲜水。本项目生产过程中采用水进行循环冷却，共配置 2 台循环水量为 140m³/h 开式横流冷却塔，全天运行，故循环水量为 6720m³/d，主要用于电池生产中的冷水机组、空压机等。冷却用水经冷却塔冷却降温后循环使用，有少量蒸发和排污，根据产品厂家相关经验参数，蒸发损耗一般为循环水量的 0.3%-0.6%，风力发散损耗一般为循环水量的 0.003%-0.007%，排污损耗量一般为循环水量的 0.05%-0.1%。本项目蒸发损耗系数、风力发散损耗系数和排污损耗系数分别取 0.44%、0.005%和 0.077%，经核算，冷却塔补充水约为 11758.5m³/a（35.1m³/d），其中蒸发和风力发散损耗量为 29.9m³/d，冷却塔排水量约 5.2m³/d。循环冷却水除含盐量高外不含其它污染物，排入厂区污水处理站清水池与其他废水混合后外排。

3.3.5.4 锅炉用水（本次新增）

电锅炉用水量计入生活用水量，不重复计算。

燃气锅炉采用离子交换树脂生产软化水，以保证软化水出水水质。

锅炉用水主要是因热网循环水损失而补充的水（锅炉补水）。锅炉排污水包括锅炉排污水和软水制备废水。

热水锅炉循环水量可按如下公式计算：

$$G=0.86 \times Q / \Delta t$$

式中：G——循环水量，t/h；

Q——热负荷，kW；

Δt ——供/回水温差，℃。

根据以上公式计算 1 台 1.05MW 热水锅炉按设计供/回水温差 10℃ 计算锅炉循环水量为 90.3m³/h、4334.4m³/d（650160m³/a，供暖时间按 150d 计）。

锅炉实际使用时间为 3600h/a（24h，150d），实际蒸发量按照额定蒸发量计

算（单台 1.5t/h，两台 3t/h），则锅炉产生的蒸汽量为 10800t/a。锅炉用水量为蒸发量与汽水损失量之和，锅炉水蒸气回收利用率达 95%以上，本项目取 95%，由此估算项目锅炉蒸汽冷却损失量约为 3.6m³/d（540m³/a）；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年），燃气锅炉（锅内水处理）废水产生量为 9.86（锅炉排污水）t/万 m³-原料，本项目锅炉天然气用量为 5616m³/d（84.24 万 m³/a），则锅炉排污水为 5.54m³/d（830.61m³/a），则锅炉补充用水量为 9.14m³/d（1371m³/a）。软化水制备率按 70%考虑，则锅炉用水（新鲜水）为 13.05m³/d（1957.5m³/a），制备废水为 3.91m³/d（586.5m³/a），排放至污水处理站清水池与其他处理后的污水混合后排放。

3.3.5.5 纯水

纯水制备工艺采用二级反渗透+EDI 制备工艺，纯水产出率约为 70%。项目清洗制绒工艺中纯水使用量为 223304.3m³/a（666.58m³/d），则纯水制备使用的新鲜水用量为 319007.1m³/a（952.26m³/d），产生浓水 95702.8m³/a（285.68m³/d）。纯水制备产生的部分浓水可用于碱液喷淋塔、等离子处理器补充水及厂区绿化用水，剩余部分排入厂区污水处理站清水池与其他废水混合后外排。

3.3.5.6 生活及餐饮用水（本次变动）

原环评劳动定员 500 人，生活食堂就餐人数约 300 人；本次重新报批劳动定员为 800 人，在食堂就餐人员约 700 人。

（1）生活用水

本次重新报批劳动定员 800 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》，生活用水按北疆伊阿塔区城镇居民有上下水设施淋浴设备楼房用水 80~100L/人·d，用水量取 90L/人·d，项目区运营期间生活用水量为 72m³/d，24120m³/a，排污系数取 0.8，则生活废水排放量为 57.6m³/d，19296m³/a。

（2）餐饮用水

本次重新报批劳动定员 800 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》，餐饮用水按职工内部食堂 10L/人·餐，餐饮用水量为 30L/人·d，项目区餐饮用水量为 24m³/d，8040m³/a；排污系数取 0.8，则餐饮废水排放量为 19.2m³/d，6432m³/a。

餐饮废水经隔油处理后同生活污水排入园区市政管网，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理。

3.3.5.7 绿化用水

本项目厂内绿化面积为 20454.8m²（30.68 亩），根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》，北疆伊阿塔区绿化新水定额为 300~400m³/亩·年，此处取 350m³/亩·年，则运营期年用水（利用纯水制备系统产生的浓水）量约 10738m³/a（灌溉期共计 200d，53.69m³/d），绿化用水全部被植物和土壤吸收。

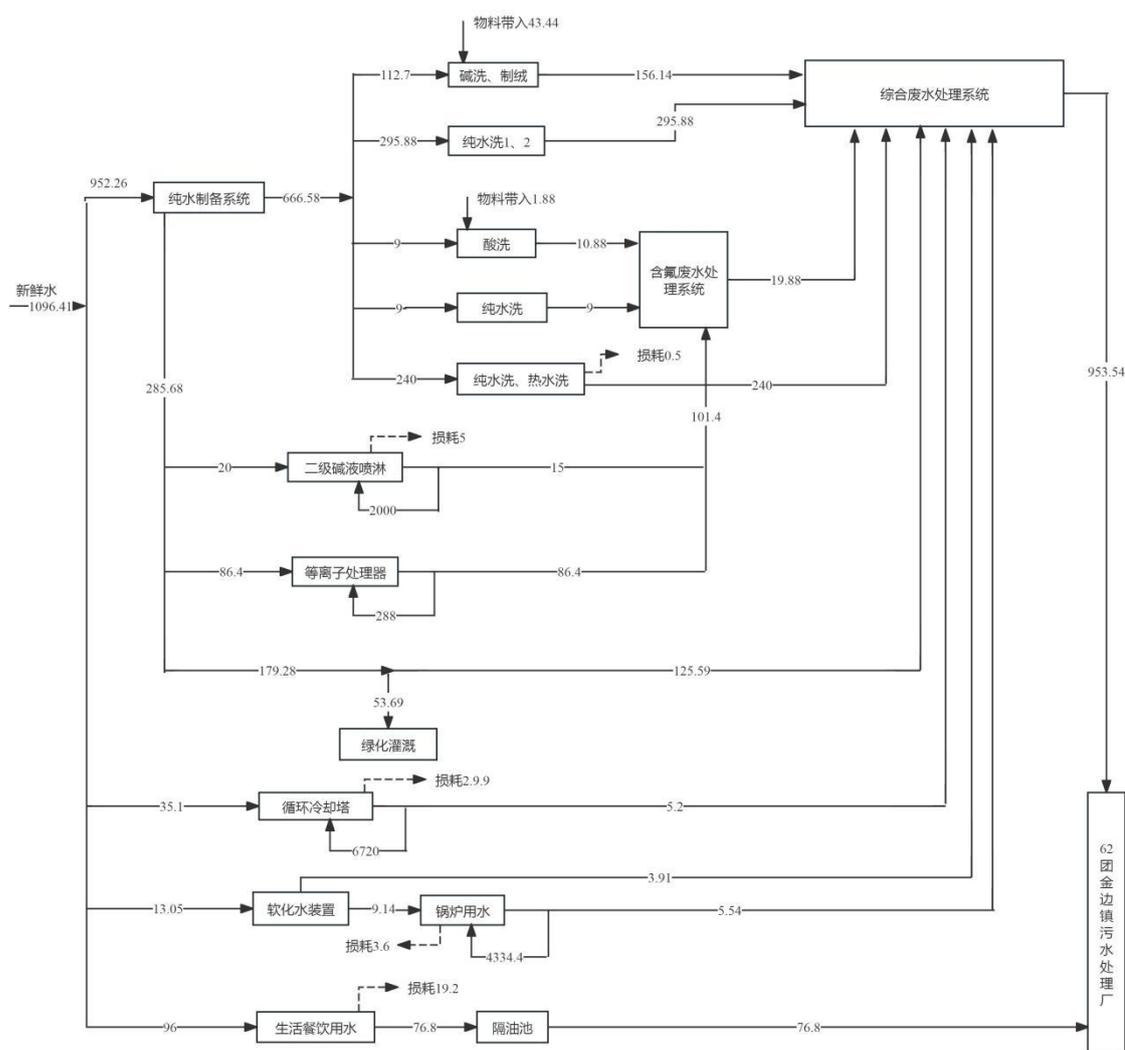


图 3.3-3 项目运营期水平衡图 单位 (m³/d)

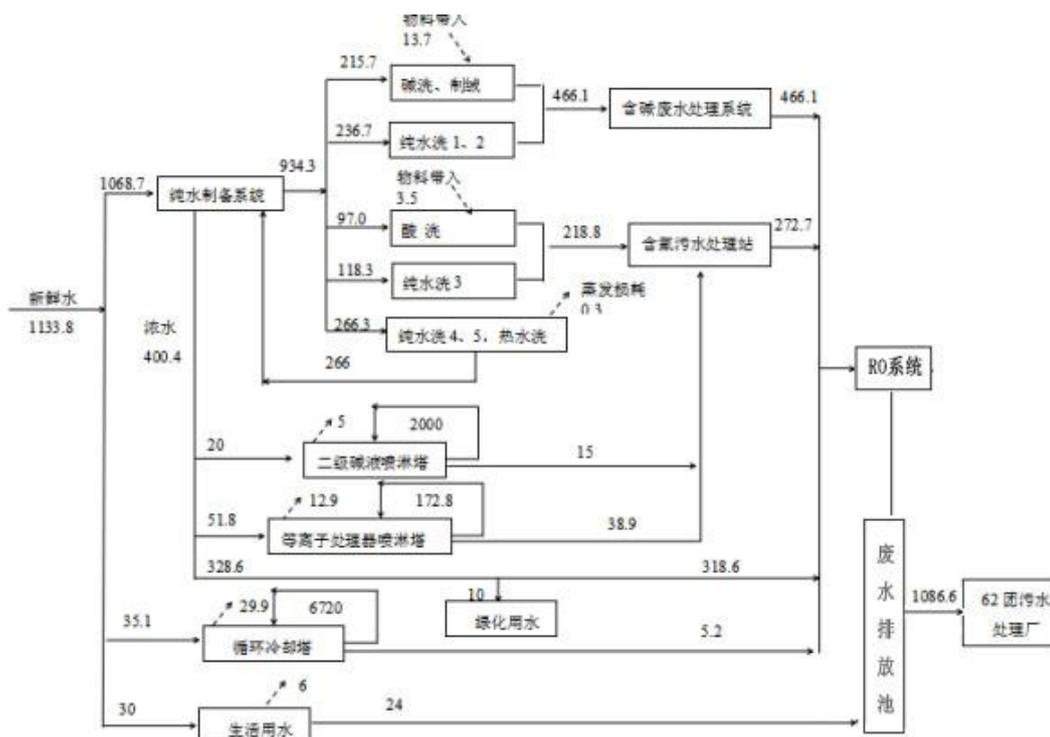


图 3.3-4 原环评运营期水平衡图

根据 3.3-3 和 3.3-4 的对比可知，原环评的纯水洗和热水洗的废水回用于纯水制备系统，而根据企业提供资料，该部分水质不洁净，无法回用于纯水制备系统，因此需将纯水洗和热水洗的废水排入综合生产废水处理系统处理后排入园区管网，因此本次重点变动将综合废水处理设施的规模从 600m³/d 增加到 1250m³/d。

同时根据图 3.3-3 可看出，本项目将一部分较清洁的废水（浓水制备废水）回用于厂区绿化灌溉，循环冷却塔用水循环使用，已尽可能将废水资源利用，其余生产废水由于其中含有氟化物且污染物浓度高于回用标准无法用于资源利用。

3.4 污染源强核算

项目施工期已结束，不对其污染物产排情况进行分析。

主要对项目运营期污染源强产排情况进行核算。

3.4.1 运营期大气污染

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用物料衡算法、类比法、实测法、产排污系数法、实验法等，本项目采取的生产工艺为国内光伏电池企业通用的成熟工艺，所采取的污染防治措施也属于目前行业内较为成熟和较为先进的通用的处理工艺以及《排污许可证申请与核发技

术规范《电池工业》（HJ967-2018）可行技术，故本次废气污染源强核算主要采用类比法和物料衡算法，所选参数均为国内同类企业正常运行及验收监测数据及行业经验系数。

3.4.2.1 有组织生产废气

1、光伏电池

(1) 清洗制绒工段酸性废气（G2、G3）

清洗制绒工序操作在制绒清洗机中进行，包括前清洗（碱洗去损伤、预碱洗、纯水洗）、制绒、后清洗（纯水洗、臭氧洗、酸洗、纯水洗、酸洗、纯水洗、热纯水洗），清洗槽体容积均为 600L（长 131cm、宽 72cm、高 64cm）。

本项目设置三台清洗制绒机，每台清洗制绒机共计内置 4 个酸洗槽，整个清洗制绒在一套密闭设备内进行，设备内保持负压，产生的废气由设备顶部统一排风口抽走，废气收集效率接近 100%。

清洗制绒工段酸洗工序用到氢氟酸、盐酸，上述物质在稀释和反应过程中会产生酸性废气 HF、HCl。

根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社，1985 年 12 月第 1 版），液体蒸发量计算公式如下：

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

式中：G_z—液体的蒸发量（kg/h）；

M—液体的分子量；

V—蒸发液体表面上的空气流速（m/s）；应以实测数据为准，无条件实测时可取 0.2~0.5m/s，本次取 0.35m/s；

P—相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力（mmHg）；

F—蒸发面面积 m²，即计算对应使用槽的表面积。

表 3.4-1 酸性废气计算参数及结果

序号	产污位置	污染物名称	M	槽温（℃）	V（m/s）	P（mmHg）	F（m ² ）	G _z
G1、G2、G3	酸洗槽	HCl	36.5	20	0.35	17.535	4.4848	1.80
		HF	20	20	0.35	17.535	4.4848	0.986

注：根据工程分析可知，酸洗槽中 HF 浓度为 0.5%~1%，HCl 浓度为 0.2%，工作温度为常温，根据《环境统计手册》，当液体浓度低于 10%时，P 值可用水溶液饱和蒸气压代替。

由上表计算可知，单台设备酸洗工序产生的酸雾中：HCl 产生速率为

1.80kg/h、HF 产生速率为 0.986kg/h。

本项目清洗制绒机共计 3 台，则酸洗工序产生的酸雾产生速率为：HCl 酸雾产生速率为 5.4kg/h、HF 酸雾产生速率为 2.96kg/h。由于酸洗槽中挥发产生的酸雾中水蒸气约占 90%，则酸洗工序产生的酸性废气中各污染物产生速率为：HCl 产生速率为 0.54kg/h、HF 产生速率为 0.296kg/h。酸洗工序设计工作时间为 8040h，则 HCl 产生量为 4.34t/a、HF 产生量为 2.38t/a。

项目清洗制绒采用密闭设备，反应槽上方采用玻璃罩全部封闭，罩内为负压状态，清洗制绒机产生的酸性废气经设备上方排风口抽至 1 套碱液喷淋塔（碱液喷淋塔风机设计风量为 20000m³/h，）净化后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。根据厂家提供的设备资料，碱液喷淋塔对于 HCl、HF 去除效率约为 95%，则外排废气中 HCl、HF 排放量分别为 0.22t/a、0.12t/a。

（2）镀膜工序废气（G4、G5、G6、G7）

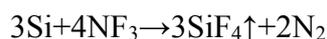
①镀膜沉积废气（G4、G5、G6）

非晶硅镀膜、掺硼硅镀膜、掺硼磷镀膜，采用 PECVD（等离子体增强化学的气相沉积法）进行镀膜。该工段使用的特种气体有 SiH₄、PH₃、B₂H₆，PECVD 气相沉积中的废气主要为未反应完全的 SiH₄、PH₃、B₂H₆。

根据建设单位提供的技术资料，镀膜工序中 SiH₄、PH₃、B₂H₆ 约 95% 参与反应沉积形成薄膜，剩余 5% 气体未参与反应逸出。项目 SiH₄、PH₃、B₂H₆ 用量分别为 16t/a、0.007t/a、0.007t/a，则镀膜废气中 SiH₄ 产生量为 0.8t/a、PH₃ 产生量为 0.00035t/a、B₂H₆ 产生量为 0.00035t/a。

②腔体自清洁废气（G7）

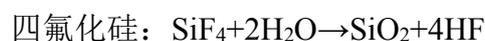
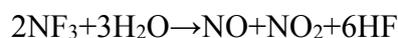
本项目 PECVD 设备运行过程中，根据腔体洁净度情况需定期进行清洁，项目采用 NF₃ 进行设备腔体清洁，自清洁清洗频次为 1 次/日，每次持续时长约为 2h，腔体清洁过程中会产生 SiF₄、N₂（不作为污染物考虑）以及未反应完全的 NF₃。自清洁反应方程式如下：



腔体自清洁 NF₃ 用量为 34t/a，根据物料衡算，腔体自清洁过程产生 SiF₄33.62t/a，NO_x1.21t/a，未参与反应的 NF₃ 约 3.4t/a。

项目共有 PECVD 镀膜机 15 段，镀膜及自清洗过程均在密闭设备内进行，且设备处于真空状态，废气收集效率以 100% 计，镀膜工艺产生的尾气及自清洁产生的废气经真空泵抽入配套的 15 套等离子尾气处理器（POU 燃烧+水喷淋）后通过 1 套碱液喷淋塔（与清洗酸性废气共用）净化后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。

等离子尾气处理器内高温等离子体通过弧光放电产生等离子火焰（超过 3000℃），使得易燃易爆气体、有毒气体以及温室气体充分燃烧，燃烧后的气体通过填料和喷雾装置，最大限度地提高水溶性气体的处理效率，等离子尾气处理器废气处理过程反应方程式如下：



根据等离子尾气处理器废气处理过程反应方程式，SiH₄ 燃烧过程中生成颗粒物（以 SiO₂ 计）、SiF₄ 经高温等离子分解生成颗粒物（以 SiO₂ 计）以及氟化物；NF₃ 经高温等离子分解生成氟化物及氮气；PH₃、B₂H₆ 燃烧后产物易溶于水，由高温等离子尾气处理器中水喷淋装置去除，各废气燃烧效率均以 100% 计，废气经 POU 燃烧最终生成颗粒物（以 SiO₂ 计）、氟化物、氮氧化物，各污染物产生量分别为 20.89t/a、2.87t/a、1.21t/a。等离子尾气处理器（燃烧+水喷淋）单台设备风量为 2667m³/h。

因镀膜及腔体清洁废气经过 POU 燃烧+水喷淋处理后产生二次污染物 HF 及氮氧化物，按照行业内通用做法，可将镀膜及腔体清洁废气经高温等离子尾气处理器（POU 燃烧+水喷淋）后再通过 1 套碱液喷淋塔（与清洗酸性废气共用）深度净化后由 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放，碱液喷淋塔风机设计风量为 20000m³/h。

项目采用“高温等离子尾气处理器+碱液喷淋塔”处理镀膜和腔体清洁废气，根据设备厂家提供资料，高温等离子尾气处理器对 SiF_4 、 PH_3 、 B_2H_6 等有毒废气去除效率近 100%，燃烧反应生成的反应物均溶于水，等离子尾气处理器通过水喷淋吸收反应产物同时可去除大部分颗粒物。镀膜和腔体清洁废气经过等离子尾气处理器（燃烧+水喷淋）处理后通入酸洗废气碱液喷淋塔进行深度处理，碱液喷淋塔采用氢氧化钠溶液作为吸收剂，对颗粒物、氟化物去除效率较高，对氮氧化物也有一定去除效率，去除效率分别为 99%、97%、50%，则颗粒物排放量为 0.21t/a，氟化物排放量为 0.086t/a，氮氧化物排放量为 0.61t/a。

（3）丝网印刷工艺废气（G8、G9、G10）

丝网印刷工艺废气主要为正电极印刷及烘干废气 G8、背电极印刷及烘干废气 G9 及红外线和电热风固化产生的废气 G10，印刷+废气主要成分为非甲烷总烃。

根据建设单位提供的银浆 MSDS 数据，银粉含量为 93%，环氧树脂含量为 5%（环氧树脂中挥发性物质含量约 1%），DBE 溶剂（有机溶剂）含量为 2%。据此计算银浆中的环氧树脂及有机溶剂按 3%挥发考虑，本项目银浆使用量为 35t，则挥发性有机物（非甲烷总烃）产生量为 1.05t/a。

项目印刷及固化工序均在密闭设备中进行，设备内部保持负压，收集效率按 99%计，该废气经设备排气口收集后送二级活性炭吸附装置进行处理，通过 1 根 15m 排气筒（DA002）排放。风机设计风量为 20000m³/h，废气处理效率以 80%计，则有机废气非甲烷总烃排放量为 0.21t/a，排放速率为 0.026kg/h，排放浓度为 1.3mg/m³。

2、光伏组件

（1）焊接废气（G11、G12、G13、G15）

根据组件工艺流程及产污节点可知，光伏组件生产线在光伏电池片串焊、汇流焊接、返修工序焊接，接线盒焊接过程中均会产生焊接废气，焊接废气中主要污染物为颗粒物及挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。

本项目智能组件生产线中引流焊带使用量为 676.16t/a，汇流焊带使用量为 149.42t/a，助焊剂使用量为 90t/a。根据建设单位提供的资料可知，引流焊带主要含 43%的 Sn；汇流焊带主要含 60%的 Sn；助焊剂主要由天然树脂 2.75%、硬酯

酸树脂 1.03%、合成树脂 1.22%、活化剂 1.71%、油酸 2.46%、混合醇溶剂 75%、起泡剂 11.98%和抗挥发剂 3.85%组成，本次焊接时溶剂按完全挥发计，则焊接工序非甲烷总烃产生量为 67.5t/a。颗粒物根据《科技情报开发与经济》2010 年第 20 卷第 4 期《不同焊接工艺的焊接烟尘污染特征》中焊丝发尘量为 5g/kg-8g/kg，焊条的发尘量为 6g/kg-8g/kg，本次按最大发尘量 8g/kg 估算，故智能生产线中焊接烟尘产生量为 6.60t/a（锡及其化合物产生量为 3.04t/a）。

本项目焊接设备均为密闭设备，焊接过程产生的颗粒物（锡及其化合物）和非甲烷总烃通过设备自带的收集装置收集（收集效率按 90%计）后由 1 套“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置（颗粒物处理效率 99%、非甲烷总烃处理效率 80%）”处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放，风机风量为 30000m³/h。

焊接工序颗粒物有组织产生量为 5.94t/a、无组织 0.66t/a。有机废气非甲烷总烃有组织产生量为 60.75t/a、无组织 6.75t/a。

焊接工序颗粒物有组织排放量为 0.059t/a，排放速率为 0.007kg/h，排放浓度为 0.25mg/m³。有机废气非甲烷总烃有组织排放量为 12.15t/a，排放速率为 1.51kg/h，排放浓度为 50.37mg/m³。

（2）层压废气（G14）

封装胶膜熔融温度 200~280℃，热分解温度>350℃，层压电加热温度为 140-155℃，小于胶膜的分解温度，因此，项目采用的 EVA 胶膜在层压过程中不会发生分解反应，但仍有少量有机废气在热熔过程中散发，主要为单体物质挥发（本次以非甲烷总烃计）。胶膜受热时间较短，参考我国《塑料加工手册》及美国环保署编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，工序有机废气产生为原料量的 0.01%-0.04%之间。本次取最高值，有机废气产生量以原料量的 0.04%计算。2GW 组件生产线封装胶膜使用量其厚度为 0.5mm，密度为 0.95g/cm³，封装胶膜使用量 8397.5t/a，非甲烷总烃产生量为 3.36t/a。

层压设备属于密闭设备，在进出口和中部设置管道收集（收集效率按 99%计）后由 1 套二级活性炭吸附装置（非甲烷总烃处理效率 80%）处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放，风机风量为 20000m³/h。

层压有机废气非甲烷总烃有组织产生量为 3.33t/a、无组织 0.03t/a。层压有机废气非甲烷总烃有组织排放量为 0.67t/a，排放速率为 0.08kg/h，排放浓度为

4.14mg/m³。

（3）固化废气（G16）

接线盒灌胶后需在固化房使密封胶和灌封胶固化，该工序会产生固化废气（非甲烷总烃）。根据本项目已批复原环评中的相关数据，固化废气产生量取用胶量的 2%估算，该项目工艺流程和原辅料均与本项目一致，具有相似性。

该工序使用的灌封硅胶量为 1040.67t/a，固化废气非甲烷总烃产生量为 20.81t/a，固化房为密闭结构，通过引风系统负压收集（收集效率按 99%计）后与层压废气共用 1 套二级活性炭吸附装置（非甲烷总烃处理效率 80%）处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放，风机风量为 20000Nm³/h。

固化有机废气非甲烷总烃有组织产生量为 20.6t/a、无组织 0.21t/a。固化有机废气非甲烷总烃有组织排放量为 4.12t/a，排放速率为 0.51kg/h，排放浓度为 25.62mg/m³。

（4）清洗废气（G17）

组件清洗工序用无尘布蘸无水乙醇对组件进行清洗，清除玻璃面残胶，该过程会产生清洗废气（非甲烷总烃）。该工序无水乙醇使用量为 16.96t/a。按全部挥发计，故清洗废气非甲烷总烃产生量为 16.96t/a。

组件生产线年工作 335 天，每天工作 24 小时，清洗废气经集气罩收集（收集效率按 85%计）后与层压、固化共用 1 套二级活性炭吸附装置（非甲烷总烃处理效率 80%）处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放，风机风量为 20000Nm³/h。

清洗有机废气非甲烷总烃有组织产生量为 14.42t/a、无组织 2.54t/a。清洗有机废气非甲烷总烃有组织排放量为 2.88t/a，排放速率为 0.36kg/h，排放浓度为 17.94mg/m³。

3、燃气锅炉（本次新增）

燃气锅炉产生的废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物。本项目锅炉安装情况（2 台，均为 1.05MW），以天然气为燃料，全年燃气用量为 84.24 万 m³（1.5t/h 锅炉燃气量约为 117m³/h），锅炉每天运行 24 小时，年工作时间 150 天。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）-4430 工业

锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉，计算项目烟气的废气产生总量，燃气工业锅炉工业废气量产污系数为 107753 标立方米/万立方米-原料，本项目天然气总用量为 84.24 万 m³，则废气产生量为 9077112.72Nm³/a。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中的物料衡算法计算颗粒物、SO₂ 和 NO_x（低氮燃烧）的产生量。

以下为本项目锅炉污染源源强核算过程：

①SO₂ 排放量计算

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中：E_{SO₂}-核算时段内 SO₂ 排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³；

S_t-燃料总硫的质量浓度，mg/m³；本项目取 20mg/m³；

η_s-脱硫效率，%；本项目取 0；

K-燃料中的硫燃烧后氧化成 SO₂ 的份额，量纲为 1，本项目取 1。

经计算，本项目锅炉房 SO₂ 总排放量为 0.033t/a，天然气锅炉仅在冬季运行（运行时间共计 150d，每天 24h），排放速率为 0.009kg/h，排放浓度为 3.64mg/m³。

②NO_x 排放量计算

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中：E_{NO_x}-核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x}-锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³。根据设备方提供资料，锅炉炉膛已采取低氮燃烧，本项目 ≤ 30mg/m³，计算取值 30mg/m³。

η_{NO_x}-污染物的脱除效率，%。本项目取 0%。

Q-核算时段内标态干烟气排放量，m³；参照《排放源统计调查产污核算方法和系数手册》，天然气锅炉工业废气量产污系数取 107753m³/万 m³-天然气。

NO_x 排放量为 0.27t/a，排放速率为 0.075kg/h，排放浓度为 30mg/m³。

③颗粒物排放量计算

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^3$$

式中： E_j -核算时段内第 j 种污染物排放量， t ；

R -核算时段内燃料耗量， $万 m^3$ ；

β_j -产污系数， $kg/万 m^3$ ；《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物实际排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》可知，天然气锅炉烟尘（颗粒物）产排污系数为 $103.9mg/m^3$ -天然气（ $1.04kg/万 m^3$ ）；

η -污染物的脱除效率，%。本项目取 0；

经计算，锅炉房颗粒物排放量为 $0.088t/a$ ，排放速率为 $0.024kg/h$ ，排放浓度为 $9.69mg/m^3$ 。

（4）化学品库酸雾

本项目化学品库中存有盐酸和氢氟酸，采用罐装储存，储罐在进出料及储存过程中由于压力变化挥发处废气，即“大小呼吸器”。大小呼吸废气来源于物料装卸过程中储罐梯体积变化导致压力变化，达到呼吸阀极限值时，进行排气或吸气。小呼吸来源于储罐储存过程中由于温度变化导致压力变化，达到呼吸阀允许值时，蒸汽溢出或空气吸入罐内。本项目使用的原料中 HCl 和 HF 在生产过程中涉及到输送、转存等过程。

①大呼吸排放公式：

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

式中： L_w -工作损失量， kg/m^3 投量；

M -储罐内蒸汽的分子量；

P -储罐内液体的饱和蒸气压， Pa ；

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

K_C -产品因子，石油原油区 0.65，其他取 1.0。

②小呼吸排放公式：

$$LB = 0.191 \times M \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times K_C$$

式中： LB -呼吸排放量（ kg/a ）；

M -储罐内蒸汽的分子量；

P -在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（ Pa ）；

D -罐的直径（ m ）；

H-平均蒸汽空间高度（m）；

ΔT -一天之内的平均温度差（ $^{\circ}C$ ）；

FP-涂层因子（无量纲），根据原料状况取值在 1~1.5 之间。

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

K_C 产品因子（石油原油取 0.65，其他液体取 1.0）。

表 3.4-3 各类储罐设置情况一览表

位置	储罐	类型	统计	周转量 t/a	最大贮存量	周转次数
危化品原料库	HCl 储罐	立式	30m ³	473.7	38	13
	HF 储罐	卧式	50m ³	680.8	40	18

表 3.4-4 各类储罐呼吸废气计算参数一览表

储罐	M	P	K_N	K_C	D	H	ΔT	FP	C
HCl 储罐	36.5	20600	1	1	3.3	5.5	15	1.25	0.6
HF 储罐	20	18320	1	1	3.2	5.5	15	1.25	0.586

根据计算，储罐大小呼吸废气产生量分别为 HF：0.347t/a，HCl：0.704t/a。项目采取相应收集措施将逸散的酸雾导入碱液喷淋塔喷淋吸收处理后（处理效率 90%）经 1 根 15m 高排气筒（DA007）排放，风量为 5000m³/h。

（5）废气治理过程产生废活性炭治理产生废气

本项目丝网印刷工艺废气经设备排气口收集后送二级活性炭吸附装置进行处理，通过 1 根 15m 排气筒（DA002）排放；焊接废气二级活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放；层压废气和固化废气由 1 套二级活性炭吸附装置处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放。企业对上述废气治理过程中产生的废活性炭采取脱附+CO 炉燃烧后通过管道连接于 1 根 15m 高排气筒（DA002）高排放。根据前文计算，活性炭吸附的非甲烷总烃的量为 80.12t/a，脱附效率为 100%，根据项目设备设计资料 CO 炉燃烧对非甲烷总烃的去除效率约为 98%，则非甲烷总烃排放量为 1.6t/a。风机设计风量为 20000m³/h，则有机废气非甲烷总烃排放速率为 0.2kg/h，排放浓度为 10mg/m³。

本项目有组织废气排放口基本情况见表 3.4-5，有组织废气污染源源强汇总见表 3.4-6。

表 3.4-5 项目有组织废气排放口基本情况

污染源编号	类型	坐标位置（经纬度）			排放参数			
		X（度）	Y（度）	海拔（m）	高度 m	内径 m	烟温 °C	烟气量 m³/h
排气筒 DA001	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	40000
排气筒 DA002	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	10000
排气筒 DA003	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	30000
排气筒 DA004	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	20000
排气筒 DA005	点源	80.50818900	44.13426223	663	8	0.25	100	1260
排气筒 DA006	点源	80.50818901	44.13426225	663	8	0.25	100	1260
排气筒 DA007	点源	80.50836504	44.13457849	657	15	0.25	25	5000

表 3.4-6 本项目有组织废气污染物产生排放情况一览表

产污环节	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放				排放标准			
		产生浓度 (mg/m³)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	治理工艺	去除效率 (%)	是否为可行技术	废气排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排气筒编号	浓度 mg/m³		
酸洗	HCl	27	4.34	0.54	二级碱液喷淋塔	95	是	20000	1.35	0.22	0.027	DA001	5.0		
	HF	7.4	2.38	0.30		95			0.75	0.12	0.015		3.0		
镀膜+腔体清洁	SiH ₄	2.49	0.8	0.10	高温等离子尾气处理器+	100	是	40000	0	0	0	DA001	/		
	PH ₃	0.001	0.00035	0.00004		100			是	40000	0		0	0	/
	B ₂ H ₆	0.001	0.00035	0.00004		100			是	40000	0		0	0	/
	NF ₃	126.86	3.4	0.42		100			是	40000	0		0	0	/
	SiF ₄	1254.48	33.62	4.18		100			是	40000	0		0	0	/

年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目（重大变动）

	颗粒物	779.48	20.89	2.60	碱液 喷淋 塔	99	是	40000	7.79	0.21	0.026		30
	氟化物	107.09	2.87	0.36		97	是	40000	2.98	0.086	0.011		3.0
	氮氧化物	45.15	1.21	0.15		50	是	40000	22.76	0.61	0.076		30
丝网印刷及固化	NMHC	13	1.04	0.13	二级活性炭	80	是	20000	1.3	0.21	0.026	DA002	120
焊接	颗粒物	24.63	5.94	0.74	脉冲式布袋除尘器+二级活性炭	99	是	30000	0.25	0.059	0.007	DA003	30
	NMHC	251.86	60.75	7.56		80	是		50.37	12.15	1.51		120
层压	NMHC	238.5	3.33	0.41	二级活性炭	80	是	20000	47.7	7.67	1.18	DA004	120
固化	NMHC		20.6	2.56									120
清洗	NMHC		14.42	1.79									120
燃气锅炉	颗粒物	9.69	0.088	0.024	低氮燃烧	/	是	2520	9.69	0.088	0.024	DA005/DA006	20
	SO ₂	3.64	0.033	0.009		/	是		3.64	0.033	0.009		50
	NO _x	30	0.27	0.075		/	是		30	0.27	0.075		200
危化品库	HF	8.6	0.347	0.043	碱液喷淋塔	90	是	5000	0.86	0.0347	0.0043	DA007	3.0
	HCl	17.6	0.704	0.088		90	是	5000	1.76	0.0704	0.0088		5.0
CO 炉	NMHC	915	80.11	9.15	脱附+CO炉	98	是	10000	20	1.6	0.2	DA002	120

3.4.2.2 无组织生产废气

本项目清洗制绒、镀膜工序均在密闭设备、密闭车间内进行，设备做到密闭负压，按照全部收集处理，故本次评价不考虑酸洗制绒、镀膜及腔体清洁过程无组织废气排放情况。无组织排放仅考虑丝网印刷及电池组件生产线焊接、层压、固化、清洗环节颗粒物及非甲烷总烃无组织排放，因光伏电池生产线及组件生产线均位于一个车间内，故将生产车间整体作为一个面源，根据前述集气罩收集效率计算无组织废气产生与排放情况见下表。

表 3.4-7 本项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

污染源		污染物	排放量 (t/a)	排放 时长 (h)	排放速 率 (kg/h)	面源 长度 (m)	面源 宽度 (m)	面源面 积(m ²)	面源 高度 (m)
电池 生产 线	丝网 印刷	非甲烷总烃	0.01	8040	0.001	280	200	56000	10.7
组件 生产 线	焊接	颗粒物	0.66	8040	0.082				
		非甲烷总烃	6.75	8040	0.84				
	层压	非甲烷总烃	0.03	8040	0.004				
	固化	非甲烷总烃	0.21	8040	0.026				
	清洗	非甲烷总烃	2.54	8040	0.32				
合计		颗粒物	0.66	8040	/				
		非甲烷总烃	9.54	8040	/				

3.4.2.3 非正常工况废气

本项目非正常工况排放主要分为两类：一类是在正常开、停车、工艺设备故障或部分设备检修时会有较大量的污染物排出，另一类是环保设施达不到设计规定的指标运行，而使污染物经过不完全处理或不经过处理直接排放而导致的超标排放。

(1) 开、停车

本项目各类设备均全年连续运行，各生产线运行前首先启动环保装置，然后再按照规程依次启动生产线上各设备，一般不会出现污染物超标现象；停车检修时时，则需先按照规程依次关闭生产线上的设备，然后关闭环保设备，保证污染物达标排放。

(2) 设备故障

本项目生产线所用设备均为自动化设备，设备的检修主要针对控制系统。因

此，开停车和设备检修过程不会产生大量的额外污染物。项目非正常工况的排污主要来自环保设施处理不达标时的情况。

（3）非正常工况废气污染源

本项目镀膜废气中的气体具有一定毒性，为了避免高温等离子尾气处理设备故障造成的废气排放，本项目镀膜废气设置 15 套高温等离子尾气处理器，每套设备的设计最大处理风量为 4000m³/h；正常运行情况下，一台设备发生故障可临时将废气引至临近设备进行处理；设备为太阳能及电子行业废气治理的成熟技术设备，运行非常稳定，而同时六台治理设施同时故障的概率非常小。

本项目非正常工况主要考虑废气处理设施出现故障及未及时补充处理药剂及未及时更换活性炭等，造成废气去除效率降低。若废气设施出现故障，废气污染物去除效率将大大降低，取不利情况进行估算，即处理设施效率仅有设计效率的 50%，核算项目非正常工况源强。本项目非正常工况污染物排放情况见下表。

表 3.4-8 非正常工况废气中污染物排放情况

污染源	主要污染物	故障状态去除效率	排放情况		排放标准	排气筒编号	达标情况
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)		
清洗制绒、镀膜废气	氟化物	酸雾净化塔及高温等离子尾气处理器去除效率降低为 50%	53.6	2.14	3	DA001	超标
	HCl		6.75	0.27	5		超标
	颗粒物		389.74	15.58	30		超标
	NOx		22.76	0.90	30		达标
丝网印刷烘干	NMHC	非甲烷总烃去除效率降为 40%	278.4	5.568	120	DA002	超标
焊接废气	颗粒物	去除效率降为 40%	14.78	0.44	30	DA003	达标
	NMHC		151.12	4.53	120		超标
层压固化清洗	NMHC	去除效率降为 40%	143.1	2.86	120	DA004	超标

3.4.2.4 餐饮油烟

本项目员工共计 700 人，设置 6 个基准灶头，人均使用油用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，项目区烹饪非餐饮企业，油烟挥发量以 3%计，厨房油烟产生量约为 0.63kg/d (0.21t/a)，烹饪油烟浓度一般为 10.5mg/m³。餐厅油烟废气均经过油烟净化器脱油烟处理，油烟净化器去除效率按 85%计，则项目厨房油烟排放量为 0.03t/a，每天工作时间按 6h 计算，全年即 2010h，基准

排风量为 12000m³/h，则排放速率为 0.016kg/h，排放的油烟浓度为 1.31mg/m³。

3.4.2 运营期废水污染

本项目光伏组件生产过程无需用水，废水排放主要为光伏电池生产线生产过程中的工艺废水，包括碱性废水、酸性废水、二级碱液喷淋塔废水、高温等离子尾气处理器（POU）洗涤塔废水、纯水制备产生的浓水、循环冷却塔排水，此外为职工生活餐饮污水。

1、废水产排情况

（1）碱性及清洗废水

硅片在清洗制绒工序中有碱洗工艺，碱洗后的硅片需经纯水漂洗，本项目碱性废水主要包含：碱洗去损伤废水 W1，预碱洗废水 W2，纯水洗废水 W3，制绒废水 W4，纯水洗废水 W5。根据清洗制绒工序物料平衡情况，碱性废水产生量合计为 151427.14m³/a（452.02m³/d）。碱洗、制绒、酸洗后的硅片需纯水洗 4、纯水洗 5 及热水洗产生 W10，产生量 80400m³/a（240m³/d），此阶段清洗废水排入厂区综合生产废水处理系统处理。

碱性废水中主要污染物为 pH、COD、SS。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》3825 光伏设备与元器件制造行业系数手册产污系数表-单晶硅电池片生产的产污系数表，COD 产污系数为 41.5kg/兆瓦-产品，则 COD 产生量为 97.525t/a，按全年废水排放量核算 COD 产生浓度为 420.68mg/L。根据企业提供工艺资料，碱制绒工序 SS 产生浓度约为 100mg/L。项目碱性废水源强见下表。

表 3.4-9 含碱废水产生源强

产生位置	废水量 m ³ /a	废水	废水量 m ³ /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		
碱洗、制绒	52307.14	碱性 废水	231827.1 4	pH	10-12	/	连续	综合生产 废水处理 系统 (1250m ³ /d)
碱洗、制绒后 纯水漂洗	99120			COD	420.68	97.525		
清洗废水	80400			SS	100	23.18		

（2）含氟废水

含氟废水主要为酸洗废水、二级碱液喷淋塔废水以及等离子尾气处理器水喷淋装置废水。

①酸洗废水

硅片在清洗制绒工序中有酸洗工艺，酸洗过程产生高浓度含氟废水为酸洗废水 W6、W7、W8 以及 W9，根据清洗制绒工序物料平衡情况，酸洗工序废水排放量为 6659.8m³/a（19.88m³/d），主要污染物为 pH、SS、氟化物。酸洗工序废水为含氟废水，排入厂区含氟废水预处理系统处理。

②废气洗涤塔排放废水

项目废气洗涤塔对酸性废气进行处理，根据水平衡情况，二级碱液喷淋塔循环水量约 2000m³/d（80m³/h），补水量约 20m³/d，损耗按 25%计，废水排放量为 5025m³/a（15m³/d）。本项目共设置 15 套等离子尾气处理器，根据设备厂家提供资料，每套等离子尾气处理器的循环水量为 0.8m³/h（19.2m³/d），补水量按循环水量的 30%计，为 5.76m³/d（15 套补水量为 86.4m³/d），单台等离子尾气处理器废水产生量为 5.76m³/d（15 套废水量为 86.4m³/d）。等离子尾气处理器排放废水中含有氟化物，排入污水处理站含氟废水预处理系统进行处理。

则废气洗涤塔废水排放量合计为 33969m³/a（101.4m³/d），主要污染物为 pH、SS、氟化物、总磷、总氮。废气洗涤塔废水为含氟废水，排入厂区含氟废水处理系统处理。

根据氟元素物料平衡情况，进入含氟废水中的氟元素总量为 343.3t/a，则含氟废水中氟化物浓度为 8449.67mg/L；根据企业提供工艺资料，含氟废水中 SS 产生浓度约为 100mg/L，总氮产生浓度为 70mg/L，总磷产生浓度为 0.06mg/L。

表 3.4-10 含氟废水产生源强

产生位置	废水量 m ³ /a	废 水	废水总 量 m ³ /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		
酸洗工艺	6659.8	含 氟 废 水	40628.8	pH	3-7	/	连续	含氟 废水 预处 理系 统 (250 m ³ /d)
				SS	100	4.06		
碱液喷淋塔排水	5025			氟化物	8449.67	343.3		
				总氮	70	2.84		
等离子尾气处理器 水喷淋装置排水	21708			总磷	0.06	0.0024		

(3) 纯水制备系统排水

根据项目水平衡，本项目纯水使用量为 223304.3m³/a（666.58m³/d），产生浓水 95702.8m³/a（285.68m³/d）。纯水制备产生的部分浓水可作为碱液喷淋塔、等离子处理器补充水，产生的浓水约 53630.15m³/a（160.09m³/d）作为碱液喷淋塔、等离子尾气处理器水喷淋装置补充水和厂区绿化用水，剩余 42072.65m³/a

排入厂区综合生产废水处理系统处理。

（4）循环冷却塔排污水

本项目冷却水循环水量为 280m³/h（6720m³/d），冷却用水经冷却塔冷却降温后循环使用。冷却用水经冷却塔冷却降温后循环使用，有少量蒸发和排污，根据相关经验参数，蒸发损耗一般为循环水量的 0.3%-0.6%，风力发散损耗一般为循环水量的 0.003%-0.007%，排污损耗量一般为循环水量的 0.05%-0.1%。本项目蒸发损耗系数、风力发散损耗系数和排污损耗系数分别取 0.44%、0.005%和 0.077%，经核算，冷却塔补充水约为 11758.5m³/a（35.1m³/d），其中蒸发和风力发散损耗量为 29.9m³/d，冷却塔排水量约为 1733.4m³/a（5.2m³/d），排入厂区综合生产废水处理系统处理。

（5）锅炉废水

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年），燃气锅炉（锅内水处理）废水产生量为 9.86（锅炉排污水）t/万 m³-原料，本项目锅炉天然气用量为 5616m³/d（84.24 万 m³/a），则锅炉排污水为 5.54m³/d（830.61m³/a）。锅炉补充用水量为 9.14m³/d（1371m³/a），软化水制备率按 70%考虑，则锅炉用水（新鲜水）为 13.05m³/d（1957.5m³/a），制备废水为 3.91m³/d（586.5m³/a），排入厂区综合生产废水处理系统处理。

（6）生活及餐饮污水

项目劳动定员为 800 人，生活用水量为 72m³/d，24120m³/a，生活污水排污系数按 0.8 计，则生活污水排放量为 57.6m³/d，19296m³/a。本项目职工就餐人数 700 人，项目区餐饮用水量为 21m³/d，7035m³/a；排污系数取 0.8，则餐饮废水排放量为 16.8m³/d，5628m³/a。餐饮污水经隔油处理后同生活污水在厂区总排口处直接排入园区下水管网。

表 3.4-11 生活污水产生源强

废水	废水量 t/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	19296	COD	350	6.75	连续	直接排入园区下水管网
		BOD ₅	200	3.86		
		SS	250	4.82		
		氨氮	30	0.58		
餐饮废水	5628	COD	350	1.97	间断	隔油池处理后排入园区下水管网
		BOD ₅	200	1.13		
		SS	250	1.41		

		氨氮	30	0.17		
		动植物油	150	0.84		

表 3.4-12

本项目废水产排情况一览表

废水来源	废水量 (m ³ /a)	污染物产生量			治理措施	污染物排放量			排放去向	
		名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		名称	浓度 mg/L	排放量 t/a		
含氟废水（酸洗废水、二级碱液喷淋塔排水、等离子尾气处理器水喷淋装置排水）	40628.8	pH	3~7	/	含氟废水预处理系统“二级混凝沉淀”工艺	pH	6~9	/	综合生产废水处理设施	
		SS	100	4.06		SS	20	0.81		
		氟化物	8449.67	343.3		氟化物	66.15	2.69		
		总氮	70	2.84		总氮	70	2.84		
		总磷	0.06	0.0024		总磷	0.06	0.0024		
含碱废水（碱洗废水、水洗废水）	231827.14	pH	10~12	/	综合生产废水处理系统 pH+混凝沉淀工艺	pH	6~9	/	厂区总排口	
		COD	420.68	97.525		COD	84.14	19.51		
		SS	100	23.18		SS	20	4.64		
纯水制备排水、循环冷却排污水，锅炉排水	103124	/	/	/	/	/	/	厂区总排口		
生产废水	375579.94	pH	5~10	/	含氟废水预处理系统+综合生产废水处理系统	pH	6~9	/	厂区总排口	
		SS	63.89	5.45		SS	12.78	4.80		
		氟化物	7.16	2.69		氟化物	1.54	0.58		
		总氮	7.57	2.84		总氮	7.16	2.84		
		总磷	0.0065	0.0024		总磷	0.0065	0.0024		
		COD	259.7	97.525		COD	51.94	19.51		
生活及餐饮污水	生活污水	19296	COD	350	6.75	/	COD	350	6.75	厂区总排口
			BOD ₅	200	3.86		BOD ₅	200	3.86	
			SS	250	4.82		SS	250	4.82	
			氨氮	30	0.58		氨氮	30	57.89	
	餐饮废水	5628	COD	350	1.97	隔油池	COD	350	1.97	厂区总排口
			BOD ₅	200	1.13		BOD ₅	200	1.13	
			SS	250	1.41		SS	250	1.41	
			氨氮	30	0.17		氨氮	30	0.17	
			动植物油	150	0.84		动植物油	45	0.25	
厂区总排口	400503.9	pH	5~10	/	厂区设置综合生产废水处理系统 1 套，	pH	6~9	/	通过	

	4	COD	70.45	28.23	含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀”工艺预处理，处理规模为 250m ³ /d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理	COD	70.45	28.23	园区管网输送至霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理
		SS	22.27	8.92		SS	22.27	8.92	
		总氮	7.10	2.84		总氮	7.10	2.84	
		总磷	0.006	0.0024		总磷	0.006	0.0024	
		氨氮	1.87	0.75		氨氮	1.87	0.75	
		氟化物	1.45	0.58		氟化物	1.45	0.58	
		BOD ₅	12.45	4.98		BOD ₅	12.45	4.98	
		动植物油	2.11	0.84		动植物油	2.11	0.84	

类比可行性分析：

本项目类比《高效异质结太阳能电池及组件生产项目（1.2GW）阶段性竣工环境保护验收监测报告》（2023 年 10 月）、《吴江金刚玻璃科技有限公司年产 1.2GW 超高效异质结太阳能光伏电池及组件生产技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》（2023 年 9 月）。

表 3.4-13 同类型项目废气、废水污染物排放情况

序号	项目		单位	吴江金刚玻璃科技有限公司 年产 1.2GW 超高效异质结 太阳能光伏电池及组件生产技 术改造项目	高效异质结太阳能电池及组 件生产项目（1.2GW）
1	工程 概况	生产工艺及规模	/	年产 1.2GW 超高效异质结太阳能光伏电池及组件（其中 600MW 超高效异质结太阳能光伏电池、600MW 异质结双玻组件）；采用“链式清洗+预清洗初抛+制绒清洗+PECVD 沉积+返工清洗+TCO 沉积+丝网印刷固化+测试包装”，“前后板玻璃上线+敷设胶膜+组件焊接+层压装框+装接线盒+灌胶及固化+IV 测试”	年产 1.2GW 太阳能电池；采用“链式清洗+洗杂+制绒清洗+PECVD 沉积+返工清洗+PVD+丝网印刷+测试包装”
2		废水处理工艺	/	综合调节池+pH 调节池+过滤器+UF 系统+RO 系统（部分回用，部分进入下一工序）+一级含氟废水混凝沉淀池+二级含氟废水混凝沉淀池+中和反应槽	含氟漂洗废水经过两次 pH 调节后进行预处理措施处理后过滤清水回用生产，含酸碱漂洗废水经两级反应后进行 pH 调节再进行中和+过滤+超滤+反渗透处理，浓水汇同浓酸废水、浓碱废水、喷淋废水一起通过三套两级“反应+混凝+沉淀”池处理后再进行中和处理后排放
3		废气处理工艺及效率	/	制绒工段产生的酸洗废气经二级碱液喷淋装置处理后排放；硅烷燃烧塔燃烧尾气经喷淋水洗除尘装置处理后排放；POU 燃烧尾气经喷淋水洗除尘+碱液喷淋处理后排放；丝网印刷废气经二级活性炭吸附后排放；异质结双玻组件生产线废气经滤筒+	前序预清洗和制绒清洗的酸性废气处理措施采用密闭设备（收集效率接近 100%）经管道收集至二级碱喷淋塔处理后（HCl、HF 去除效率为 95%）排放；镀膜废气采用 POU 燃烧桶+袋式除尘器+玻璃钢酸洗洗涤塔+风机（处理效率达到 95%以上，其中颗

				二级活性炭处理后经排放	颗粒物 99%) 排放; 丝网印刷印刷废气采用两级活性炭吸附净化设备处理后排放
4	污 染 物 排 放 情 况 (废 水)	pH	/	7.37~7.81	7.8
5		氨氮		0.47	1.58
6		COD	mg/L	183	66
7		SS	mg/L	9.75	15.75
8		总氮	mg/L	4.69	4.40
9		总磷	mg/L	0.38	0.03
10		氟化物	mg/L	7.19	2.98
11		氟化氢	mg/m ³	/	0.89
12		氯化氢	mg/m ³	2.21~4.46	1.63
13		颗粒物	mg/m ³	3.93~5.37	6.1
14	污 染 物 排 放 情 况 (废 气)	氮氧化物	mg/m ³	/	7.8
15		氟化物	mg/m ³	0.89~2.4	1.66
16		非甲烷总烃	mg/m ³	1.47~1.85	2.50
17		固废	含氟污泥	/	经鉴定为一般固废
18	备注	/	/	废水经厂区自建污水处理设施处理达标后 53%回用于生产, 47%与生活污水混合后接管到吴江经济技术开发区运东污水处理有限公司	废水最终进入酒泉经济技术开发区南园污水处理厂

3.4.3 运营期噪声污染

本项目建成后正常工况下主要噪声源为各类生产设施及辅助设备运行噪声, 包括各类泵、空压机、风机等。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》(HJ967-2018) 并类比同类项目, 各类设备的噪声在 80~90dB (A) 左右。设计中采取了消声、隔声、减振等降噪措施, 以减轻对周围环境的影响。

表 3.4-15

工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级 /dB (A)	声源控制 措施	空间相对位置/m			距室内边 界距离/m	室内边界声 级/dB (A)	运行 时段	建筑物插入损 失/dB (A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 /dB (A)	建筑物 外距离
生产车间	插片机	80	隔声减震+ 建筑、门窗 隔声+距离 衰减+合理 布局	145	80	1	E40	48	昼夜	20	28	1
	分选机	85		220	92	1	S42	53		20	33	1
	清洗制绒机	85		169	160	1	E54	50		20	30	1
	PECVD 镀膜机	85		203	180	1	E78	47		20	27	1
	丝网印刷及干燥机	90		190	230	1	E75	52		20	32	1
	叠片机	90		270	50	1	S10	70		20	50	1
	包装机	90		270	80	1	S40	58		20	38	1
动力站 房	空压机	90		340	190	1	N12	68		20	48	1
	各类泵	90		380	190	1	N12	68		20	48	1
	各类泵	90		366	185	1	S15	66		20	46	1
废水处 理站	各类泵	90	280	270	1	N10	70	20	50	1		
<p>注：以厂区西南角为原点，距室内边界距离取最近边界距离，边界以厂房边界考虑。由于各设备数量较多且均分布在一处有序排列，所以将其简化为一个点声源，方便后续预测。</p>												

表 3.4-13

工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	声源源强声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
			X	Y	Z	
风机	90	安装隔声罩、减振器	197	40	1	昼夜
风机	90		350	175	1	
风机	90		380	175	1	
风机	90		290	290	1	
泵	90		300	290	1	
注：以厂区西南角为原点						

3.4.4 运营期固废污染

本项目生产过程中产生的固体废物分为一般固体废物、危险废物以及生活垃圾。其中一般固体废物包括不合格品、废靶材、废印刷丝网以及污水处理系统污泥等，危险废物包括废活性炭、废酸碱包装桶、废润滑油等。

1、一般工业固废

（1）不合格品

硅片入厂后由人工进行外观检验，查验表面平整度、表面裂纹等外观问题，剔除不合格品。根据企业提供的经验数据，不合格硅片产生率约为 0.01%，本项目原料硅片约 3300t，则不合格品产生量为 0.33t/a。产生的不合格品暂存于一般固废暂存点，由供货厂家回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（2）废靶材

硅片经 ITO 镀膜时会产生废靶材，主要成分为氧化铟和氧化锡的混合物，根据工艺设计资料，靶材利用率为 70%。本项目靶材使用量为 29t/a，则废靶材产生量为 8.7t/a。产生的废靶材暂存于一般固废暂存点，定期由厂家回收处理，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（3）废印刷丝网

根据前文工程分析，废印刷丝网产生量为 0.01t/a。废印刷丝网定期由厂家回收处理。

（4）废气瓶

项目购入的磷烷、硼烷、氩气等均由钢瓶存储，根据企业提供的资料，产生的废气瓶量为 2t/a，废气瓶由厂家回收处理，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-099-S59。

（5）废反渗透膜

纯水制备设备会产生废反渗透膜，根据企业提供的设备资料，废反渗透膜更换频次约为 1 次/两年，单次更换量为 2t，则废反渗透膜产生量为 1t/a。废反渗透膜暂存于一般固废暂存间由厂家定期回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-009-S59。

（6）废离子交换树脂

纯水制备设备会产生废离子交换树脂，根据企业提供的设备资料，废离子交换树脂更换频次约为 1 次/两年，单次更换量为 1.5t，则废反渗透膜产生量为 0.75t/a。废离子交换树脂暂存于一般固废暂存间由厂家定期回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-009-S59。

（7）胶膜裁剪边角料

根据前述工程分析可知，组件生产线中胶膜裁剪料敷设工序利用组件自动线将封装胶膜按照设定尺寸进行裁剪，该工序会产生胶膜裁剪边角料。本项目封装胶膜使用量为 8397.5t/a，产生量按封装胶膜用量的 0.1%计，故胶膜裁剪边角料产生量为 8.4t/a。全部用物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-002-S17。

（8）废引流焊带

根据前述工程分析，组件生产线中串焊和返修工序会产生废引流焊带，产生量按引流焊带用量的 1%，本项目汇流焊带用量为 676.16t/a，故废引流焊带产生量为 6.76t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（9）废汇流焊带

根据前述工程分析可知，组件生产线中汇流条焊接和返修工序会产生废汇流焊带，产生量按汇流焊带用量的 1%，本项目汇流焊带用量为 149.42t/a，故废汇流焊带产生量为 1.49t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（10）裁剪边角料

根据前述工程分析可知，组件生产线中胶膜/背板裁剪料敷设工序会产生裁剪边角料，本项目封装胶膜使用量为 8397.5t/a，产生量按封装胶膜用量的 0.1%计，故裁剪边角料产生量为 8.4t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-002-S17。

（11）修边边角料

根据前述工程分析可知，组件生产线中自动修边工序会产生修边边角料，本项目封装胶膜使用量为 8397.5t/a，产生量按封装胶膜用量的 0.1%计，故修边边角料产生量为 8.4t/a。全部用物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》

（2024 年版），废物代码为 900-002-S17。

（12）EL 一次测试不合格品

根据前述工程分析可知，组件生产线中一次 EL 测试会产生 EL 一次测试不合格品，不合格品产生量按 0.05%计，根据企业提供资料可知，该工序 EL 一次测试不合格品量为 10t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（13）废粘接密封胶

根据前述工程分析可知，组件生产线中自动打胶和装框工序会产生废粘接密封胶，产生量按粘接密封胶用量的 0.1%计，本项目粘接密封胶用量为 936.67t/a（单组分密封胶），故废粘接密封胶量为 0.94t/a。全部用物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-099-S17。

（14）废灌封胶

根据前述工程分析可知，组件生产线中接线盒安装、焊接引线、灌胶工序会产生废灌封胶，产生量按灌封胶用量的 0.1%计，本项目灌封胶用量为 104t/a（双组份灌封胶），故废粘接密封胶量为 0.1t/a。全部用物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-099-S17。

（15）铝合金颗粒

根据前述工程分析可知，组件生产线中搓角工序会产生铝合金颗粒，根据建设单位提供的资料，产生量为 2t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-002-S17。

（16）废无尘布

根据前述工程分析可知，组件生产线中清洗工序会产生废无尘布，根据建设单位提供的资料，产生量为 0.8t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-009-S59。

（17）IV 测试不合格品

根据前述工程分析可知，组件生产线 IV 测试会产生 IV 测试不合格品，不合格品产生量按 0.05%计，根据建设单位提供资料可知，该工序 IV 测试不合格品量为 4t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（18）耐压测试不合格品

根据前述工程分析可知，组件生产线中绝缘耐压测试工序会产生耐压测试不合格品，不合格品产生量按 0.05% 计，根据建设单位提供资料可知，该工序耐压测试不合格品量为 4t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（19）EL 二次测试不合格品

根据前述工程分析可知，组件生产线中二次 EL 测试会产生 EL 二次测试不合格品，不合格品产生量按 0.05% 计，根据建设单位提供资料可知，该工序 EL 二次测试不合格品量为 4t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-015-S17。

（20）脉冲式布袋除尘器收集的粉尘

根据前述工程分析，组件生产线的串焊、汇流带焊接等工序会产生焊接烟尘，产生的粉尘经脉冲式布袋除尘器处理，收集的粉尘量为 5.88t/a，收集后的粉尘全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-099-S17。

（21）废包装材料

根据前述工程分析可知，组件生产线中包装入库会产生废包装材料，根据建设单位提供资料可知，一个包装材料重约 0.5kg，该工序废包装材料约为 2.6t/a。全部由物资公司回收，根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），废物代码为 900-003-S17。

（22）含氟废水处理系统含氟污泥

根据前述工程分析，本次含氟废水处理系统处理的氟元素量为 340.9t/a，污泥中主要含氟化钙，故本次产生的氟化钙量为 699.74t/a，污泥经脱水压滤后含水率约为 70%，故本次产生的含氟污泥量为 2332.47t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），处理含氟废水产生的污泥，主要成分含氟化钙、氢氧化钙，属性为一般工业固体废物，代码为 397-001-S07，经收集后外售综合利用。

（23）生产废水处理系统污泥

根据前述工程分析，本次生产综合废水处理系统处理的 COD 总量为 97.525t/a，污泥产生量按 0.9kgSS/kgCOD 计，则污泥产生量为 87.77t/a，污泥经

脱水压滤后含水率约为 60%，故本次产生的污泥量为 219.4t/a，此部分污泥主要为一般物化污泥，处理废水的主要污染因子为 COD、BOD，且浓度均不高，因此根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），属性为一般工业固体废物，代码为 397-001-S07，经收集后外售综合利用。

（24）隔油池污泥

本项目食堂废水经隔油池处理后排入园区排水管网，项目食堂废水产生量 5628m³/a，动植物油浓度为 150mg/L，隔油池可通过隔油工艺收集的污泥量约为 70%，则隔油池污泥排放量为 0.25t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（2024 年版），其他污泥属性为一般工业固体废物，代码为 900-099-S07，可由环卫部门定期清运。

2、危险废物

（1）废活性炭

根据建设单位提供设计资料，废活性炭产生量为 8.12t/a。废活性炭暂存于危险废物暂存间内，定期由有资质单位收集处置。

（2）废酸碱包装桶

根据建设单位提供的资料可知，项目会产生废酸碱包装桶量为 3.73t/a，全部委托有资质单位处理。

（3）废润滑油

项目进行机械保养过程中使用到润滑油，由此产生废润滑油，根据企业提供的资料，年产生量约 2.5t。收集后委托有资质的单位进行处理。

（4）废抹布手套

本项目组件工序需要用到含有酒精的抹布去除痕迹，以及设备检修、维护过程产生的酸碱液、含油手套/抹布，年产生量约 0.65t/a，收集后委托有危废处置资质的单位处理。

（5）在线系统废液

本项目污水站设置在线监测系统，运行期间会产生在线系统废液，年产生量约 1t/a，收集后委托有危废处置资质的单位处理。

（6）废紫外灯

由于项目清洗制绒工序使用臭氧槽洗去除表面的添加剂，该工序会产生少量

臭氧，经紫外线灯处理分解成氧气，根据建设单位提供资料，紫外灯每半年更换一次，每次更换 5 根，预计排放量约为 0.1t/a，由更换厂家回收，不在项目区内贮存。

（7）废化学品包装桶

根据项目生产特点，项目生产过程中会使用化学品，废化学品的包装物属于危险废物，根据估算，产生量约为 2.5t/a，全部委托有资质的单位处置。

3、生活垃圾

本项目劳动定员共计 800 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d，则垃圾产生量为 134t/a，主要为职工日常生活和办公中抛弃的各类废弃物，如废纸、废塑料及食堂餐厨垃圾等。建设单位在厂区内设置一定数量的垃圾收集设施，定期交由园区环卫部门统一清运处置。

本项目固废产生情况见下表。

表 3.4-16 项目固废产生及处置一览表

类别	名称	产生工序	产生量 (t/a)	代码	处置措施
一般 工业 固废	不合格硅片	检测装盒	0.33	900-015-S17	返回供货厂家
	废靶材	ITO 镀膜	8.7	900-015-S17	厂家回收
	废印刷丝网	丝网印刷	0.01	900-099-S59	厂家回收
	废气瓶	气体储存	2	900-099-S59	厂家回收
	废离子交换树脂	纯水站	0.75	900-099-S59	厂家回收
	废反渗透膜	纯水站	1	900-099-S59	厂家回收
	测试不合格品	测试分选	10	900-015-S17	厂家回收
	胶膜边角料	胶膜裁剪	8.4	900-002-S17	物资公司回收
	废引流焊带	串焊及返修	6.76	900-002-S17	物资公司回收
	废汇流焊带	汇流焊机返	1.49	900-002-S17	物资公司回收
	胶膜边角料	胶膜背板裁	8.4	900-002-S17	物资公司回收
	修边边角料	自动修边	8.4	900-002-S17	物资公司回收
	EL 一次测试不合格品	EL 一次测试	10	900-015-S17	物资公司回收
	废密封胶	自动打胶和	0.94	900-099-S17	物资公司回收
	废灌封胶	接线盒灌胶	0.1	900-099-S17	物资公司回收
	铝合金颗粒	挫角	2	900-002-S17	物资公司回收
	废无尘布	清洗	0.8	900-009-S59	物资公司回收
	IV 测试不合格品	IV 测试	4	900-015-S17	物资公司回收
	耐压测试不合格品	耐压测试	4	900-015-S17	物资公司回收
	EL 二次测试不合格品	EL 二次测试	4	900-015-S17	物资公司回收
	布袋收尘器粉尘	脉冲式布袋 除尘器收集	5.88	900-099-S17	物资公司回收
	废包装材料	包装入库	2.6	900-003-S17	物资公司回收
	废含氟污泥	含氟污水处理	2332.47	397-001-S07	外售
污泥	综合污水处	219.4	397-001-S07	外售	
隔油池污泥	隔油池	0.25	900-099-S07	环卫部门清运	
危险 废物	废活性炭	废气处理系	8.12	900-039-49	危废暂存间暂存 后交由资质单位 处置
	废酸碱包装桶	酸碱储存	3.73	900-041-49	
	废化学品包装材料	化学品储存	2.5	900-041-49	
	废润滑油	设备维修	2.5	900-214-08	
	含有机溶剂、酸碱液、 油手套/抹布	设备维修	0.65	900-041-49	
	在线系统废液	在线系统	1	900-047-49	
	废紫外灯	清洗制绒	0.1	900-023-29	由厂家回收，不 在项目区内贮存
	生活垃圾	职工生活	83	/	环卫部门处理

表 3.4-17 项目危险废物产生及处置汇总表

名称	产生工序	产生量 (t/a)	形态	有害成分	类别	代码	危险特性
废活性炭	废气处理系统	8.12	固态	有机物	HW49	900-039-49	T/In
废润滑油	设备维修	2.5	液态	矿物油	HW08	900-214-08	T/In

废酸碱包装桶	酸碱储存	3.73	固态	酸碱	HW49	900-041-49	T/In
--------	------	------	----	----	------	------------	------

3.5 清洁生产分析

推行清洁生产，首先要强调生产全过程系统化预防意识，生产必须具有明确的整体目标，生产者对生产过程各环节了如指掌；其次必须采取一定的建设性措施，如改进企业的管理方式，规范物料和水量平衡的计量方式和方法，改进原料、能源一次利用方式，或改进产品方案，或开发、引进专门的高效利用资源技术、工艺、设备等；第三，选用技术先进、经济上可行的污染治理技术，完善生产过程中的污染治理措施，治理所得的物质优先考虑进行资源化利用；第四，要以持之以恒的思想，定期检查推行清洁生产的效益和效果，不断总结经验，改进措施。

清洁生产分析是基于对生产全过程废物无量化、减量化、资源化、无害化的技术、措施、管理分析，以及可量化的效益或效果分析，是对以污染物浓度控制为主线传统环境影响评价的重要补充。清洁生产分析的基础是对工程物料平衡和水平衡的正确分析。分析指标不仅考虑污染物浓度，还要着重考虑污染物的介质形态和数量，特别是单位产品污染物产生量。其分析对象着重在生产过程，而非生产末端。本项目清洁生产主要体现在如下方面。

3.5.1 清洁生产评价

本项目吸收同行业的先进工艺和建设经验，力求设计的先进性和合理性，在技术性能参数设计上充分考虑了低能耗、低排放的环境保护要求。

一、清洁能源分析

本项目生产消耗的主要能源有水和电，水和电力有园区供应。

1、本项目节能设计

(1) 确认工艺节能是最大的节能。工程设计中先进的生产工艺设计为本工程降低综合能耗指标提供了有力保证。

(2) 采用技术先进的、性能可靠的生产设备是企业节约能源的可靠基础。

(3) 尽量采用专业化协作供能的原则。本工程电、自来水采用市政供电、供水、供气。

(4) 在能源品种选用原则中，扩大一次能源及低品位能源的使用范围。

(5) 能耗指标及定额的适用原则。能耗指标、定额及换算系数均采用国家制订的指标、定额。各单耗较原有项目均降低。

2、本项目采取的节能措施

针对本工程的用能特点，在供能系统的设计中，要为今后生产管理中的节能提供条件和方便。本工程能源供应的特点是用能基数大，用能点分散，用能点多。根据本工程的用能特点和上述节能原则，本设计考虑以下节能措施：

- （1）工艺上采用机械化、自动化程度较高的高效节能设备。
- （2）原材料采用经过前处理的成品，提高了劳动生产率。
- （3）车间充分采用自然光和自然通风，改善车间采光、通风环境。屋面设保温隔热层，减少热量损失。
- （4）对各种能源均考虑完善的计量系统。
- （5）采用低损耗干式变压器，并设置功率因数补偿。
- （6）采用节能型灯具以降低能耗。

3、资源能源利用指标分析

从清洁生产的角度看，资源、能源指标的高低也反映建设项目的生产过程对环境的影响程度，同等条件下，资源能源消耗量越高，则对环境的影响越大。

清洁生产评价资源能源利用指标包括物耗指标、能耗指标和新水用量指标三类。

- （1）新水用量指标。即年新水总用量/产品产量。
- （2）单位产品的能耗。即生产单位产品消耗的电、煤、石油、天然气和蒸汽等能源量。
- （3）单位产品的物耗。生产单位产品消耗的主要原料和辅料的量，也就是原辅材料消耗定额，也可用产品收率、转换率等工艺指标反映物耗水平。

二、清洁生产工艺分析

提升自动化水平，最大化生产效率和提高产品品质。通过加装自动化设备，以减少对人力的需求及对操作工人技能水平的依赖度。另外，自动化水平的提升能降低人员与硅片和电池接触的可能性，进而降低产品在生产过程中被污染的可能性，提升产品品质。

三、综合清洁生产水平分析

公司属于光伏制造行业，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部公告 2016 年第 21 号）中有关标准，

与评价体系逐个对比，根据对比情况见下表。

表 3.5-1 本项目与《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》对照情况

序号	一级指标	二级指标		指标单位	指标基准值			本项目相关的指标
					I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	指标
1	生产工艺与设备指标 (权重 0.1)	环保设备配备 (权重 0.4)		/	安装废水排放的在线监测系统, 铸锭/拉棒工序安装除尘系统; 电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、中水回用处理系统、含氮废水处理系统等处理设施	安装废水排放的在线监测系统, 铸锭工序安装除尘系统; 电池工序安装含酸废气处理系统、热排处理系统、硅烷排放处理系统、有机废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废水、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施		项目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、一般废气排放处理系统等废气处理设施, 以及含氟废水、酸碱废水处理系统等处理设施, I 级
		组件焊接工艺 (权重 0.3)		/	无铅焊接	传统焊接 (含铅焊料)		无铅焊接, I 级
		生产工艺自动化程度 (权重 0.3)		/	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、自动装框机、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		生产线自动化程度高, 配备全自动上下料单晶制绒机、全自动清洗机、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、自动装框机、组件自动测试分选机等自动化设备, I 级
2	资源和能源消耗指标 (权重 0.3)	*铸锭/拉棒工序综合电耗	硅锭 (权重 0.07)	kWh/kg	≤7	≤8.5	≤10	本项目不涉及
			硅棒 (权重 0.07)	kWh/kg	≤40	≤45	≤50	本项目不涉及
		*切片工序综合电耗	多晶硅片 (权重 0.07)	万 kWh/百万片	≤40	≤45	≤50	本项目不涉及
			单晶硅片 (权重 0.07)	万 kWh/百万片	≤35	≤40	≤45	28, I 级
*晶硅电池工序综合电耗 (权重 0.1)	万 kWh/MWp	≤8	≤12	≤12	5.8, I 级			

		*晶硅组件工序综合电耗(权重 0.1)	万 kWh/MWp	≤4	≤6	≤8	3.7, I 级
		废硅料处理工序综合电耗 (权重 0.06)	kWh/kg	≤0.6	≤0.8	≤1	本项目不涉及
		*切片工序取水量 (权重 0.1)	t/百万片	≤1300	≤1400	≤1500	本项目不涉及
		*电池工序取水量 (权重 0.1)	t/MWp	≤1600	≤1700	≤1800	134.6, I 级
		废硅料处理工序取水量(权重 0.05)	t/kg	≤0.1	≤0.2	≤0.3	本项目不涉及
		电池工序耗酸量 (权重 0.07)	t/MWp	≤3	≤5	≤7	0.49, I 级
		硅片单片耗硅量	多晶硅片 (权重 0.07)	g/片	≤20	≤25	≤30
	单晶硅片 (权重 0.07)	g/片	≤15	≤20	≤25	15, I 级	
3	资源综合利用指标 (权重 0.15)	再生碳化硅使用比例 (权重 0.35)	%	≥70	≥60	≥50	本项目不涉及
		再生切割液使用比例 (权重 0.35)	%	≥80	≥70	≥60	本项目不涉及
		水的重复利用率 (权重 0.3)	%	≥50	≥30	≥10	>50, I 级
4	污染物排放指标 (权重 0.25)	*切片工序 COD 排放量(权重 0.13)	t/百万片	≤3	≤3.5	≤4	本项目不涉及
		*电池工序氨氮排放量 (权重 0.13)	kg/MWp	≤180	≤200	≤220	0.32, I 级
		电池工序氟化物 (以总氟计) 排放量 (权重 0.15)	kg/MWp	≤47	≤53	≤73	1.02, I 级
		电池工序总磷排放量 (权重 0.12)	kg/MWp	≤12	≤13	≤14	0.002, I 级
		电池工序总氮排放量 (权重 0.12)	kg/MWp	≤240	≤260	≤290	2.62, I 级
		*电池工序氮氧化物排放量 (权重 0.1)	kg/MWp	≤240	≤280	≤330	0.26, I 级
		电池工序氯化氢排放量(权重 0.15)	kg/MWp	≤60	≤70	≤128	0.094, I 级
		电池工序氯气排放量 (权重 0.1)	kg/MWp	≤40	≤47	≤54	本项目不涉及
5	产品特	产品质量 (权重 0.4)	/	优等品率不小于 80%		符合 GB/T25076、GB/T29055、	优等品率大于 80%

征指标 (权重 0.1)	硅片厚度 (权重 0.3)	μm	GB/T6495.2		165	
			≤180	≤190		≤200
	重金属铅含量 (权重 0.3)	%	符合 GB/T26572 要求			符合要求
6 清洁生 产管理 指标 (权重 0.1)	*产业政策执行情况 (权重 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			符合国家和地方相关产业政策
	*环境法律、法规和标准执行情况 (权重 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			废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；后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
	清洁生产审核执行情况 (权重 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，对生产流程中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	建成后按一级要求进行清洁生产审核
	管理体系运行和认证情况 (权重 0.1)	/	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			
	污染物监测 (权重 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			
	碳排放情况 (权重 0.1)	/	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			

	绿色供应链实施情况（权重 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	
	环境信息公开（权重 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	
	能源和环境计量器具配备（权重 0.15）	/	按照 GB17167 配备能源计量器具，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	
备注：*为限定性指标。				

对照《光伏行业清洁生产评价指标体系》，本项目主要原辅材料选用符合国家清洁生产要求的原辅材料，生产工艺技术设备成熟先进，污染物排放量均能达到指标体系中的 I 级值，末端治理有效。从项目工艺先进性、产品物耗能耗及产污水平分析，本项目清洁生产水平较高，基本上能够达到国内先进水平。

3.5.2 实施持续清洁生产建议

清洁生产是一个相对的概念，相对原工艺使用能源或产品使用过程中只要能减少污染，节约能源的都叫清洁生产。因此，推行清洁生产是一个不间断的过程。光伏电池片和组件产品在其原料供应、制造使用及最终处置的生命周期中造成的环境影响包括温室效应、空气污染、土地污染、工作场所安全顾虑、能源消耗等。其中最大的影响是其使用阶段对能源的消耗和污染物排放。光伏电池片和组件生产推行清洁生产，是环境保护的需要，也是行业自身谋求长期发展的需要。

建议企业继续寻找清洁生产的机会，完善环境管理内容、程序。并根据环境管理体系，组建完善企业环境管理组织机构，同时在工程的建设施工和生产运营中，制定相应的预防污染计划，根据工程情况有组织、有计划的安排与协调，继续有序地推行清洁生产。

3.6 项目建设合理性

3.6.1 产业政策符合性

本项目为高效硅异质结电池及组件生产，其中单晶硅电池转化效率不低于 24.5%，项目属于《产业结构调整指导名录（2024 年本）》“鼓励类”第“二十八、信息产业-6.电子元器件生产专用材料”中“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”。

本项目新增天然气锅炉，不属于《产业结构调整指导名录（2024 年本）》中的“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”，属于允许类。

因此本项目符合国家产业政策相关要求。

3.6.2 与兵团霍尔果斯口岸工业园总体规划及规划环评的符合性分析

根据霍尔果斯经济技术开发区兵团分区自然资源和规划建设局出具的证明

文件，本项目用地属于二类工业用地，符合土地利用规划要求，同时工程已取得规划许可证（建字第 6540042022B0044 号）。

新疆生产建设兵团建设局于 2009 年 12 月 16 日出具了《关于兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划的批复》（兵建规发〔2009〕266 号），2010 年 3 月 16 日，原兵团环保局出具了《关于兵团霍尔果斯口岸工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》（兵环审〔2010〕43 号）。

根据霍尔果斯口岸工业园规划用地布局：二类工业用地布置在工业园区的南部。主要包括电器产品加工组装业；重点发展家用小电器、电动工具、电子元器件等生产加工。本项目国民经济类别为 3825 光伏设备及元器件制造，因此项目符合霍尔果斯口岸工业园规划环评。

表 3.6-1 本项目与霍尔果斯口岸规划环评及审查意见的符合性分析

分析内容		园区规划相关内容	本项目情况	是否符合
霍尔果斯口岸工业园区规划环评及审查意见	规划区范围	北至精伊霍铁路，东至纵十路（东湖公园以东 3km 处），南至横七路（62 团五连以南 0.8km 处），西至霍尔果斯界河军事管辖区	本项目属于园区规划范围内	符合
	产业定位	1、突出发展主导产业：工业园区重点发展具有带动作用的进出口产品精深加工业和国际仓储物流业，形成工业园区的主导产业。2、稳步发展支柱产业：大力发展轻工、机械、建材、电器、纺织服装等地位突出、对工业园区发展贡献大的支柱产业。3、合理发展其他产业：其他产业是为主导和支柱产业提供基础和配套作用的建筑业、高新科技等产业。	本项目为光伏设备及元器件制造，属于园区稳步发展支柱产业	符合
	给水工程规划	给水水源：园区用水水源主要由金边镇（62 团）自来水厂供水，该水厂位于霍管处和 62 团 12 连交界处，采用霍尔果斯河地表水作为水源，地表水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类以上，且以区域地下水作为应急水源。金边镇（62 团）自来水厂设计供水能力为 10.0 万 m ³ /d，现状供水能力 5.0 万 m ³ /d。 给水系统规划：金边镇（62 团）水厂出水通过五根 DN400-DN700 的供水主干管分别沿通港路、霍都公路、纵九路及 G30 和纵十路接入规划区，区内供水主管沿主要道路布置，沿其他道路布置供水支管。管网采用环状布置方式，增加供水安全可靠。规划区内生活给水、生产给水及消防给水采用同质同一管道系统方式布置。	本项目用水来自 62 团水厂供水，供水水源有保证。	符合
	排水工程规划	62 团金边镇污水处理厂位于园区南侧，园区废水经 62 团金边镇污水处理厂集中处理，近期处理规模达到 1.0 万 m ³ /d。污水处理厂处理要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。	厂区设置综合生产废水处理系统 1 套，含氟废水收集后	符合

		<p>规划市政污水管为 DN400~DN1800，污水管采用排水 HDPE 波纹管或钢筋混凝土管，且满足相应的管道防腐要求。规划区域内污水干管汇流至霍都公路污水主干管，重力自流进南面的 62 团金边镇污水处理厂集中处理。</p>	<p>采用“二级混凝沉淀”工艺预处理，处理规模为 250m³/d，经过预处理后的含氟废水与厂区产生的其他所有生产废水一同进入生产综合废水处理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与经隔油池处理后的生活污水一同在厂区总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理</p>
--	--	--	--

3.6.3 相关规划和政策符合性

本项目与兵团、自治区、师市有关规划符合性分析如下。

3.6.3.1 与《新疆生产建设兵团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》符合性分析

《新疆生产建设兵团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》提出：

加快新一代信息技术产业发展。围绕疆内及周边国家通信业发展和电子产品消费需求，紧抓国内新基建机遇，以信息传输业、电子信息制造业、软件和信息服务为重点，培育发展新一代信息技术产业。推动铝基、硅基新材料产业与新一代信息技术产业耦合发展，提高硅铝产品本地消纳能力。引导和培育龙头骨干企业，重点发展新型电子材料和元器件、电子耗材及配套产业，培育发展软件和信息服务。支持第三师图木舒克市、四师可克达拉市、五师双河市、六师五家渠市、七师胡杨河市、八师石河子市、十二师等发展新一代信息技术产业项目。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路

以东、纬四路以北、惠远大道以西，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，其中高效异质结电池为生产高效光伏组件的中间产品。本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”中“二十八、信息产业-6.电子元器件生产专用材料”中“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”项目。

因此，本项目的建设符合《新疆生产建设兵团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》提出的“加快新一代信息技术产业发展”要求。

3.6.3.2 与《新疆维吾尔自治区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》符合性分析

《新疆维吾尔自治区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》提出：

实施战略性新兴产业发展推进工程，加快壮大数字经济、先进装备制造业、新能源、新材料、氢能源、生物医药、节能环保、新能源汽车等产业，提升产业规模和市场竞争力。

发展壮大新能源产业。加强风电关键设备及零部件研发和生产，有序发展分布式光伏发电，到 2025 年新能源装机占比稳定在 40%以上。推进风能、光伏发电进行电解水制氢。

加快发展新材料产业。积极发展硅基、铝基、碳基、锆基、铜基、钛基、稀有金属、化工、生物基等新材料及复合新材料、前沿新材料，提升新材料产业集群和产业协同效应。

符合性分析：本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“三十五、电气机械和器材制造业 38” - “电池制造 384”中的“太阳能电池片生产”类别，国民经济类别为 3825 光伏设备及元器件制造，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”中“二十八、信息产业-6.电子元器件生产专用材料”，因此，本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区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》相关要求。

3.6.3.3 与《新疆生产建设兵团主体功能区规划》符合性分析

根据《新疆生产建设兵团主体功能区规划》重点开发区域功能定位和发展方向：

加快建立现代产业体系。调整和优化产业结构，大力推进新型工业化，增强产业配套能力，促进产业集群发展。鼓励发展战略性新兴产业。积极发展金融、物流等生产性服务业，大力发展旅游、社区服务等生活性服务业。加快建设生产、加工、销售、服务、生态“五位一体”的现代农业产业体系。

提高发展质量。各类产业聚集园区的规划建设应遵循循环经济的理念，大幅度降低资源消耗，减少主要污染物排放，提高环保意识，倡导绿色消费，提高发展质量和效益。

保护生态环境。做好生态环境、水土保持、基本农田保护规划，减少城镇化工业化对生态环境的影响，大力提高清洁生产水平，从源头上减少废弃物产生和排放，努力提高环境质量。

新疆生产建设兵团重点生态功能区由 8 个功能区构成包括：3 个国家级和 5 个兵团级重点生态功能区。霍尔果斯经济开发区兵团分区不在新疆生产建设兵团重点生态功能区范围内。

新疆生产建设兵团国家层面和兵团层面禁止开发区域分别为 5 处和 1 处。霍尔果斯经济开发区兵团分区不在新疆生产建设兵团禁止开发区域范围内。

符合性分析：霍尔果斯经济开发区兵团分区属于“八片区”和南疆师部城区为主体的城镇化战略格局中的伊宁-可克达拉片区（该区域包括第四师师部城区、68 团团部、霍尔果斯经济开发区兵团分区）等城镇组群。霍尔果斯经济开发区兵团分区在开发建设过程中，需协调处理好地区资源开发、经济发展与主体功能的关系，以发挥各主体功能区的主体功能为主导，近期提升第二产业发展层次，促进第三产业发展，远期强化第三产业发展，增强第二产业的核心竞争力。兵团分区所在区域属于天山北坡垦区，属于国家级重点开发区域，构建以可克达拉垦区中心城镇 68 团团部为中心，与霍尔果斯经济开发区兵团分区优势互补，与伊宁—霍尔果斯区域协调发展的空间开发格局。加快发展能源、煤化工和特色农产品加工业，培育以进出口贸易、旅游、物流仓储为主的现代服务业。因此园区总体规划与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》是基本协调的，本项目位于霍尔

果斯经济开发区兵团分区，属于园区稳步发展支柱产业。

因此，本项目的建设基本符合《新疆生产建设兵团主体功能区规划》要求。

3.6.3.4 与《新疆生产建设兵团生态功能区划》符合性分析

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，本项目位于 19-四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区。该区行政区划属第四师 61~73 团、拜什墩农场和师直农区。该区主要生态服务功能为农牧产品生产、土壤保持；主要生态环境问题是土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒；主要保护目标是保护基本农田；主要保护措施是合理灌溉、健全排水系统，加强防护林体系建设，退耕还林还草；主要发展方向是利用水土资源优势，建成粮、油、果和园艺基地，做强酿酒和农产品加工产业。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，不占用基本农田、耕地等，保护区域基本农田、耕地、生态用地等土地资源，对项目用地节约集约利用；采取措施节约用水，通过进行场地防渗等措施保护区域地表水、地下水资源。

因此，本项目的建设基本符合《新疆生产建设兵团生态功能区划》的总体要求。

3.6.3.5 与《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》推动绿色低碳循环发展、系统治理稳步提升水环境质量：

推进可再生能源开发利用，优化能源消费结构。加大开发利用风能、太阳能等可再生能源力度。支持风力发电、光伏发电优先上网。结合兵团实际，因地制宜，科学合理推进“煤改电”工程，拓展多种清洁供暖方式，对暂不能通过清洁供暖替代散煤的地区，重点利用“洁净煤+节能环保炉具”等方式替代散烧煤。

全面提高用水效率。严格控制煤化工、纺织印染、石油炼化、造纸等高污染行业发展，精细化工、基本化工原料制造等重点企业强化源头治理，构建节能节水式经济发展模式。推进工业园区企业水资源循环利用和分质使用。

持续推进工业源污染治理。以工业集聚区和煤化工等企业为重点，严格落实工业污染源全面达标排放，逐一排查工业企业排污情况，确保稳定达标。完善与落实水污染物排放总量控制制度。加强化学工业、农副食品加工业、印染、酒与

饮料制造业等企业专项治理，实施清洁化改造。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，其中高效异质结电池为生产高效光伏组件的中间产品。本项目严格控制用水需求，提高用水效率；配套污水处理设施，生产废水处理达标后进入园区污水厂，不外排。项目新增天然气锅炉为清洁能源，符合规划中关于拓展多种清洁供暖方式的要求。

因此，本项目的建设基本符合《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

3.6.3.6 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出：

壮大绿色环保新兴产业。加快发展战略性新兴产业，推动新材料、生物医药、先进装备、新一代信息技术、新能源汽车等产业与绿色环保产业融合创新，提高战略性新兴产业比重。发展壮大节能环保产业，培育支持环保技术装备研发生产，推动环保产业集群发展，做大做强一批龙头骨干企业，扶持一批精专特优中小企业。加强科研平台建设，提升绿色技术创新水平，构建政府引导、企业主体、产学研协同的节能环保产业技术创新体系。

大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，其中高效异质结电池为生产高效光伏组件的中间产品，因此通过实施本项目，可在推动能源技术装备、关键零部件和材料配套等专业化方面提供一定的产品支撑。项目新增天然气锅炉为清洁能源，符合规划中大力发展清洁能源的要求。

因此，本项目的建设基本符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》“推动固体废物减量化资源化”要求。

3.6.3.7 与《第四师可克达拉市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》符合性分析

根据《第四师可克达拉市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》：

加快发展电子信息、生物医药、高端装备制造、新能源、新材料等产业，到 2025 年，力争战略性新兴产业产值占工业总产值比重达到 30%以上，培育发展为师市重要支柱产业。

数字经济。大力推进师市数字产业化和产业数字化，拓展云计算、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术在工业、农业、能源、文化旅游、医疗健康、交通物流、电子金融、公共安全等领域的深度应用。加快数字政府、数字民生建设，推动公共服务、社会治理等数字化、智能化转型。到 2025 年，数字经济增加值占地区生产总值比重达到 35%左右。

电子信息产业。利用兵团分区政策优势，依托广阔的市场潜力和发展前景，大力发展电子信息和光电半导体产业。积极争取国家和兵团相关政策、资金支持，完善光电半导体产业园区软硬件建设，为光电半导体企业、科研机构入驻创造条件，打造半导体光电产业集群。到 2025 年，电子信息产业产值力争突破 100 亿元。

新能源产业。围绕“碳达峰、碳中和”目标，依托伊犁地区丰富的太阳能、生物质能等可再生能源，推动能源产业清洁低碳转型发展，打造新能源产业高地。积极引进有实力和技术的光伏发电企业落户师市，推动一批太阳能发电项目建设，形成一定的新能源基地。探索发展非粮生物质能源，开展集中式生物废弃物制燃气推广应用。到 2025 年，新能源产业产值力争突破 5 亿元。

专栏 5：战略性新兴产业重点项目

1. 电子信息产业

兵团分区：光电半导体、芯片、集成电路封测产业链项目，半导体芯片研发封装一体化、芯片存储封测项目，液晶显示器组装及生产项目。

可克达拉经济技术开发区：半导体产业链组装、封测项目。

2. 生物医药

兵团分区：农副产品深加工项目；原料药中间体生物发酵及循环经济综合利用配套产业园项目；甘草酸单铵盐等成品药生产项目。

可克达拉经济技术开发区：中医药大学及产教融研项目；中药材深加工项目；原料药、成品药、中成药、活性酵母、氨基酸、添加剂等生物产业项目。

3.高端装备制造

兵团分区：装备制造产业园；汽车组装及出口项目；风能底座、塔筒生产项目；超高压/特高压交直流输电设备、特种线缆和电气成套控制系统、防爆电气设备制造项目。

可克达拉经济技术开发区：商用车组装项目；无人机产学研项目；农用机械装配项目；电梯制造项目；铸造制造业配套产业项目。

4.新材料产业

兵团分区：铝基新材料项目（电子铝箔、蓝宝石等项目）。

可克达拉经济技术开发区：碳基新材料产业项目；硅基新材料项目（多晶硅、单晶硅、有机硅单体、硅铝合金、高纯硅粉等项目）；生物基新材料项目；产业用纺织品项目。

5.新能源产业

光伏基地；新能源产业基地；生物质新能源项目。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，其中高效异质结电池为生产高效光伏组件的中间产品。项目属于信息产业，基本符合《第四师可克达拉市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》的总体要求。

3.6.3.8 与《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市十四五生态环境保护规划》符合性分析

根据《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市十四五生态环境保护规划》要求：推动园区绿色发展。推动可克达拉经济技术开发区、霍尔果斯经济开发区兵团分区生态化绿色园区的创建，倡导低碳园区，制定绿色化改造计划。

统筹源头防控和末端治理。持续推进工业污染物全面达标排放，从源头控制和末端治理等方面开展工业污染深度治理，循环经济建设 and 绿色发展，通过改进工艺技术、提高原料利用率等，减少污染物源头产生量；加强末端治理技术，推动实施钢铁、水泥、石化行业超低排放改造，力争污染物排放量最小化，实现工业行业污染物排放总量进一步下降。

符合性分析：本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，其中高效异质结电池为生产高效光伏组件的中间产品。项目运营期间通过采取废气治理设施、配套建设污水处理站和固废暂存间等污染防治措施，严格执行国家、地方相关标准，达标排放，可降低项目实施对区域环境的影响。

因此，本项目的建设基本符合《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市十四五生态环境保护规划》目标要求。

3.6.3.9 与《第四师可克达拉市国土空间总体规划》符合性分析

根据《第四师可克达拉市国土空间总体规划》，团场职能类型中 61 团、62 团、64 团、67 团、74 团为口岸贸易型。

优化产业空间布局、构筑现代产业体系中提出支柱产业为农副产品精深加工及食品加工业、高端装备制造、煤电和煤化工、电子信息产业和进出口贸易，提升产业为棉纺、新能源、新材料、生物医药、健康服务业、商贸物流、旅游业。

本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，主要生产 2.35GW 高效异质结电池及 2GW 高效光伏组件，位于职能类型为口岸贸易型区域，项目类型为新能源行业。因此，项目符合《第四师可克达拉市国土空间总体规划》。

3.6.4 与污染防治攻坚战文件符合性

(1) 与“新疆维吾尔自治区党委自治区人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案”相关规定符合性

《新疆维吾尔自治区党委自治区人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》（2022 年 7 月 26 日）“大力推动绿色低碳发展”提出：加强生态环境分区管控。贯彻落实《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元。建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、监管执法等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。

本项目属于园区规划范围内，为光伏设备及元器件制造，属于园区稳步发展支柱产业，符合园区规划及规划环评、审查意见等要求，符合实施方案的相关要求。

(2) 与“兵团党委 兵团关于深入打好污染防治攻坚战实施方案”相关规定的符合性

根据《兵团党委兵团关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》（2022 年 9

月 6 日）“大力推动绿色低碳发展”提出：贯彻落实《新疆生产建设兵团国土空间规划（2021—2035 年）》、《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监督等方面的应用。持续推进区域和行业规划环境影响评价。落实以环评制度为主体的源头预防体系要求，严格规划环评审查和项目环评准入。

本项目属于园区规划范围内，为光伏设备及元器件制造，属于园区稳步发展支柱产业，符合园区规划及规划环评、审查意见等要求，严格执行项目环评准入要求，符合实施方案的相关要求。

综上，本项目符合污染防治攻坚战实施方案的相关要求。

3.6.5 与条例及标准规范要求符合性

3.6.5.1 与“自治区大气污染防治条例”相关规定符合性

依据《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告（第 15 号）），生产建设兵团在自治区人民政府统一领导下，依照大气污染防治法律法规和本条例规定，负责其管辖区域内的大气污染防治工作。

第二十八条自治区人民政府工业和信息化、发展和改革、生态环境等部门制定产业结构调整目录时，应当将严重污染大气的工艺、设备、产品列入淘汰目录。禁止新建、改建、扩建列入淘汰类目录的高污染工业项目。禁止使用列入淘汰类目录的工艺、设备、产品。

第二十九条县级以上人民政府应当鼓励产业集聚发展，按照主体功能区划合理规划工业园区的布局，引导工业企业入驻工业园区。

第三十条下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当按照国家规定在密闭空间或者设备中进行，并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放：

- （一）石油、化工等含挥发性有机物原料的生产；
- （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；
- （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；
- （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等含挥发性有机物的产品使用；
- （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。

石油、化工等排放挥发性有机物的企业事业单位和其他生产经营者在维修、检修时，应当按照技术规范，对生产装置系统的停运、倒空、清洗等环节实施挥发性有机物排放控制。

本项目属于园区规划范围内，为光伏设备及元器件制造，属于园区稳步发展支柱产业，不涉及淘汰类目录的工艺、设备、产品，项目生产过程中产生的挥发性有机物采用活性炭吸附措施处理达标后排放。

3.6.5.2 与《伊犁河谷生态环境保护条例》相关规定符合性

《伊犁河谷生态环境保护条例》（伊犁哈萨克自治州第十四届人民代表大会常务委员会公告第 5 号）中提出了兵团四师（可克达拉市人民政府）及其团场的生态环境保护应当分别服从自治州人民政府、团场所在行政区划内的地方县（市）人民政府生态环境保护的总体要求，实施区域共同治理和兵地共同治理，实行统一规划、统一政策、统一标准、统一推进。在河谷范围内进行经济建设和资源开发，实行先规划后开发、先评价后建设、谁开发谁保护、谁污染谁治理、谁破坏谁恢复、谁违法谁担责的原则。

伊犁河谷水资源依法实行取水许可制度和有偿使用制度。河谷内开发、利用、节约、保护、管理地表水和地下水，应当兼顾上下游、左右岸和有关县（市）、单位及各水能开发企业之间的利益，并服从防洪的总体安排。

本项目用水依托园区市政管网，园区用水水源由金边镇（62 团）自来水厂供水，采用霍尔果斯河地表水作为水源，区域地下水作为应急水源。项目运营过程产生的污染物均采取有效措施进行处理，达标后排放。

3.6.5.3 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关规定符合性

本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关规定符合性分析见下表。

表 3.6-2 本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》符合性分析

相关要求	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。（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	本项目位于霍尔果斯经济开发区兵团分区，用地性质为工业用地，项目选址符合规划布局相关要求。建设地点不属于法律、法规规定禁止建设工业企业的区域。根据项目可研可知，项目资本金比例为 29.98%，大于 20%。	符合

<p>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。上述区域内的现有企业应按照国家法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。（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%。</p>		
<p>生产规模和工艺技术： （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。（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；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的 50%。（四）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求：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%。</p>	<p>本项目工艺属于国内先进的生产技术。项目年产 2.35GW 晶硅电池及组件，光电转换效率 > 24.5%。</p>	<p>符合</p>
<p>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已出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。（二）光伏制造项目电耗应满足以下要求：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。</p>	<p>本项目晶硅电池平均综合电耗 5.8 万千瓦时/MWp</p>	<p>符合</p>
<p>环境保护： （一）企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。（二）企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。（三）废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相</p>	<p>本项目按要求开展环境影响评价工作，批复后按要求开展验收。按照变更后环评文件变更排污许可填报，并按证排放污染物。废气、废水排放符合 GB30484、GB16297、GB37822、GB18483，及 GB30484、GB8978、GB/T31962 等标准；工业固体废物依法分类贮存、综合利用，企业危险废物贮存符合 GB18597 相关要求，并委托有资质的单位依法处置；厂界噪声符合 GB12348。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符</p>	<p>符合</p>

<p>关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。</p>	<p>合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求。</p>
--	---------------------------------------

3.6.5.4 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相关规定符合性

本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）符合性分析见下表。

表 3.6-3 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
<p>加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。</p>	<p>本项目涉及 VOCs 的原辅料均通过密闭管道输送至生产设施；本项目产生的废水不含 VOCs。</p>	<p>符合</p>
<p>提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。</p>	<p>本项目 VOCs 密闭收集，收集效率可达 95%，收集的有机废气通过出闭管道送入二级活性炭吸附等处理装置处理后通过排气筒达标排放</p>	<p>符合</p>
<p>企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处</p>	<p>项目 VOCs 浓度较低，采用二级活性炭吸附等处理装置处理收集的有机废气，废气经收集处理后达标排放。</p>	<p>符合</p>

<p>置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。</p>		
<p>采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。</p>	<p>项目使用的可行性技术吸附工艺，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。</p>	<p>符合</p>

综上，本工程符合有关条例和标准规范的相关要求。

3.6.6 “三线一单”符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），三线一清单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单为生态环境准入清单。

（1）生态保护红线

本项目位于霍尔果斯经济口岸工业园。评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态保护目标，因此本项目不涉及生态保护红线。

园区内生态空间管控：根据《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号），园区内需要严格保护的生态空间，作为区域空间开发的生态保护红线，包括园区的防护绿地、公园绿地等。根据霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划，本项目不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

①大气环境

由伊犁州国控点的监测数据中可知，项目所在区域各基本污染物中 SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO95%日平均质量浓度、O₃90%日最大 8 小时质量浓度、PM₁₀ 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级浓度限值要求，PM_{2.5} 年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级浓度限值要求，故项目所在地区环境空气质量不达标；但补充监测非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关限值；氮氧

化物、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级浓度限值；氯化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

项目有组织废气排放量较小，对周边区域及敏感点大气环境影响较小。根据估算模式的预测结果，有组织和无组织污染物中最大地面浓度占标率均未超过 10%。因此，在落实各项目大气污染防治措施的前提下，本项目的大气环境影响较小，项目建设具有可行性。

②地表水环境

根据《伊犁州直地表水（河流、湖库）、城市饮用水水源地水环境质量现状》，2023 年 7 月霍尔果斯河中哈会晤处监控断面水质目标为 II 类，2023 年 10 月霍尔果斯河中哈会晤处监控断面水质目标为 I 类，均满足甚至优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。说明霍尔果斯河水质良好。

本项目废水经厂区污水处理站处理后进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理，对区域地表水影响较小。

③土壤环境及地下水环境

根据现场监测数据可知，项目地下水环境除硫酸盐、总硬度外，其余监测因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；土壤环境中各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准限值。

项目建成运行后，在落实评价提出的地下水和土壤防治措施的前提下，对区域地下水和土壤环境的影响较小，不会降低区域环境质量的原有功能级别，满足环境质量底线控制要求。

根据本次评价对本项目的工程分析内容和环境影响预测结果可知，项目在生产过程中排放的各类污染物对评价区域地表水环境、大气环境、声环境质量产生的影响均在环境承载力范围内，不会降低现有环境功能。

（3）资源利用上线

本项目位于霍尔果斯经济口岸工业园，项目用地为工业用地。项目供水、供电均依托园区供水、供电系统，园区供水、供电系统富余能力完全满足本项目需

求。因此，本项目资源利用均在霍尔果斯经济口岸工业园可承受范围内。

（4）生态环境准入清单

本项目位于霍尔果斯经济口岸工业园，园区大力发展轻工、机械、建材、电器、纺织服装等地位突出、对工业园区发展贡献大的支柱产业。本项目为光伏设备及元器件制造，属于园区主导产业，因此本项目符合环境准入条件。

本项目为高效硅异质结电池及组件生产，其中单晶硅电池转化效率不低于 24.5%，项目属于《产业结构调整指导名录（2024 年本）》“鼓励类”第“二十八、信息产业-6.电子元器件生产专用材料”中“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”。

本项目新增天然气锅炉，不属于《产业结构调整指导名录（2024 年本）》中的“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”，属于允许类。

因此本项目符合国家产业政策相关要求。

对照《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，本项目不属于限制和禁止用地目录。厂址用地性质为工业用地，用地布局符合霍尔果斯经济开发区兵团分区的相关要求。

根据《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023 年版），项目位于霍尔果斯口岸工业园（兵团分区拓展区），属于管控方案的“兵团分区 ZH65742220001、A 区：ZH65740220001”重点管控单元，本项目与“三线一单”的符合性分析见下表。

表 3.6-4

与第四师霍尔果斯经济开发区兵团分区管控单元生态环境准入清单符合性分析

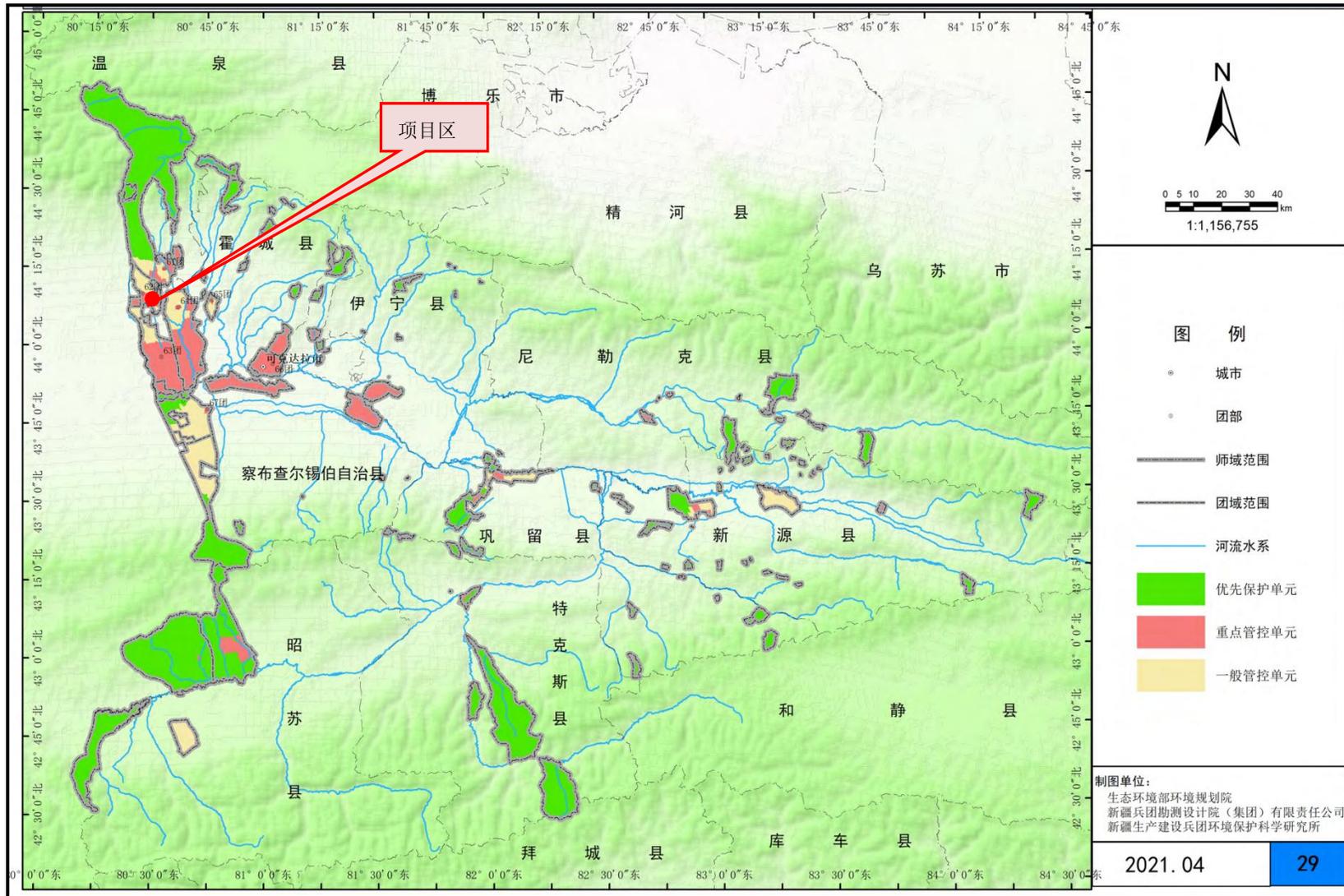
环境管控单元编码	单元名称	管控单元分类	管控要求	相符性分析	是否符合
兵团分区 ZH65742220001 A 区： ZH65740220001	霍尔果斯经济开发区兵团分区	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>(1.1) 禁止类： (1.1.1) 依法加大污染严重企业的关闭和落后生产能力的淘汰力度，关停违反国家产业政策、工艺落后的企业。严禁高污染、高耗能等不符合国家产业政策的项目在园区建设。 (1.1.2) 新建炼油及扩建一次炼油项目需纳入国家批准的相关规划，禁止建设未列入国家批准的相关规划的新建炼油及扩建一次炼油项目。 (1.1.3) 禁止铸造工业新建烧结工序，现有铸造工业企业的烧结工序应当依法依规淘汰或关停。</p> <p>(1.2) 限制类： (1.2.1) 限制高耗能行业的落户，制定项目准入的能源效率指标门槛，严格限制新的高耗能产业的发展。</p> <p>(1.3) 鼓励类： (1.3.1) 大力支持发展电子产品组装业。 (1.3.2) 鼓励开发大型风电装备，高效晶硅、薄膜发电装备等新能源发电装备，支持开发清洁燃料汽车及轻量化汽车产品，开发城市建筑废弃物处理及综合利用装备等节能环保设备。积极推广应用高效、节能、环保工艺技术，鼓励发展再制造产业。 (1.3.3) 鼓励霍尔果斯兵团分区重点发展电子信息、高端装备制造、新能源、新材料、现代物流、生物健康、农副产品精深加工等产业。 (1.3.4) 鼓励第四师可克达拉市发展生物产业项目以及碳、铝、硅基新材料项目。 (1.3.5) 现有铸造生产企业应通过技术改造等方式提升自身污染防治水平，鼓励</p>	<p>本项目为光伏电池及组件项目，属于左侧所列鼓励类中（1.3.1）（1.3.2）（1.3.3），本项目新增天然气锅炉使用天然气属于较清洁能源，不属于高污染、高耗能产业。</p>	相符

			<p>采用先进的污染防治技术。</p> <p>(1.3.6) 鼓励冲天炉、中频感应电炉、电弧炉、精炼炉 (AOD、VOD、LF 炉)、电阻炉、燃气炉等熔炼设备和精炼设备配套建设高效除尘、除烟设备。</p> <p>(1.3.7) 鼓励采用机械化和自动化程度较高的生产设备,减少手工操作,落砂、抛丸等工序采用封闭型机械设备,砂型铸造熔化工段冲天炉采用高碳、低硫焦炭。</p> <p>(1.3.8) 对于装备制造业,鼓励使用电炉,熔化(熔模铸造)、保温、烘干等相关设备采用电或天然气等清洁能源。</p> <p>(1.3.9) 大力发展精制食用植物油、面粉加工、畜禽肉制品加工、特色林果加工、饲料加工、生物发酵、乳制品、葡萄酒、饮料等农副产品加工业,积极发展玫瑰花、薰衣草,万寿菊、色素辣椒、沙棘等特色植物提取加工业,加快推广新型非热加工、新型杀菌、高效分离、节能干燥等新工艺新技术;加快推进秸秆、油料饼粕、果蔬皮渣、畜禽皮毛骨血等副产物综合利用,开发新能源、新材料、新产品;依托旅游产业大力发展民族特色手工艺品加工。</p>		
		<p>污染物排放管控</p>	<p>(2.1) 水环境:</p> <p>(2.1.1) 加工业园区污水处理达标率、确保污水处理设施的正常、稳定、有效运行。严禁污废水直排。健全污水处理收费体制,实现工业园区基础设施建设的良性循环。</p> <p>(2.1.2) 提倡清洁生产,尽量把污染物消灭在生产过程中,避免末端治理可能产生的风险,并减少物耗和能耗。</p> <p>(2.1.3) 加强水土流失治理、冲沟渠道整治、减少水土流失,改善河渠水质。</p> <p>(2.1.4) 通过工业和生活节水,减少新鲜水取用量。加强工业园区中水回用系统建设,减少污水和污染物排放量,减轻受纳水体的污染负荷。</p> <p>(2.1.5) 铸造生产企业应设置厂内废水预处理设施,对厂内废水进行分质分类处理,废水污染物排放执行《污水综合排放标准》(GB8978)或相关水污染物排放标准限值要求。</p> <p>(2.2) 大气:</p>	<p>根据工程分析,项目废水经厂区污水站处理后最终排入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂;项目不建设燃煤锅炉,项目办公楼冬季供暖使用燃气锅炉,废气污染物达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中相标准及《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)</p>	<p>相符</p>

			<p>(2.2.1) 严格控制煤炭的使用标准和排放控制浓度，推广天然气、洁净煤等清洁能源的使用。</p> <p>(2.2.2) 建立可持续的能源体系结构，从源头减少污染物排放。发展集中供热，提高热效率，减少燃煤量，较少大气污染物的排放。</p> <p>(2.2.3) 绿色植物具有美化环境，调节空气温度、湿度及城市小气候等功能。</p> <p>(2.2.4) 铸造生产工艺废气经气体收集系统收集和净化处理后高空排放，各工序粉尘防治应满足《铸造防尘技术规程》（GB8959）。</p> <p>(2.2.5) 铸造生产过程中产生粉尘、烟尘和其他废气的部位均应配置大气污染物收集及净化装置，废气排放应符合《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）及所在地污染物排放标准的要求。</p> <p>(2.2.6) 铸造生产过程中产生的异味排放量应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554）。</p> <p>(2.3) 固废：</p> <p>(2.3.1) 发展循环经济，高效、循环利用资源，提高资源利用率，减少废物排放，建立与固体废弃物产生量相适应的收集、清运和处理系统。</p> <p>(2.3.2) 铸造企业废渣、废砂等固体废弃物应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）贮存和处置，并符合国家和地方环保部门要求。</p> <p>(2.4) 噪声：</p> <p>(2.4.1) 规划工业用地外围设置防护林带，并建议工业企业通过低噪声工艺或降噪处理来降低噪声的干扰。工业企业鼓风、动力等产生强烈噪声的工艺应加装消声设施，装卸物流等产生强烈噪声的地区应预留足够的防护距离，减少噪声对周围环境的影响。</p> <p>(2.4.2) 建立绿色交通体系，完善城市道路绿化系统，减少交通噪声。</p> <p>(2.4.3) 落砂及清理工序应配备相匹配的隔音降噪设备。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。</p>	<p>中表 2 燃气锅炉排放限值；一般工业固体废物排放满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）中的 3 类标准限值要求。</p>	
--	--	--	---	--	--

			环境 风险 防控	<p>(3.1) 工业污水，水质较为复杂，其出厂污泥经过干化后，运往垃圾焚烧厂焚烧，余灰与工业固废作为危险废物进行卫生填埋。</p>	<p>项目固体废物全过程管理，固体废物利用、处理、处置设施环境风险可控，影响很小。</p>	相符
			资源 利用 效率	<p>(4.1) 鼓励企业使用清洁能源，着力优化能源结构、安全高效的现代能源体系。发展循环经济，提高资源利用率，减少废物排放。</p> <p>(4.2) 固废：建立与固体废弃物产生量相适应的收集、清运和处理系统。提高固体废弃物的综合利用率，进行分类收集、分质处置，尽可能实现资源的再利用</p> <p>(4.3) 土地：建设资源节约型工业园区，全面实施土地资源集约利用战略。推进建设用地理性增长。节约集约利用土地防止圈地现象发生。</p>	<p>本项目光伏电池为清洁能源，污染物排放量小；锅炉使用的天然气为清洁能源；工程配套建设与固体废弃物产生量相适应的收集、清运和处理系统；建设资源节约型工业园区。</p>	相符

年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目



3.7 绿色能源及碳中和

绿色能源利用和开展碳中和工作密不可分，大力推进绿色能源利用是降碳减排的重要举措。

3.7.1 绿色能源

习总书记提出：发展清洁能源，是改善能源结构、保障能源安全、推进生态文明建设的重要任务。

根据《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号），推进产业结构高端化转型：加快推进产业结构调整，坚决遏制“两高”项目盲目发展，依法依规推动落后产能退出，发展战略性新兴产业、高技术产业，持续优化重点区域、流域产业布局，全面推进产业绿色低碳转型。加快钢铁、有色金属、石化化工、建材、纺织、轻工、机械等行业实施绿色化升级改造，推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求，推动重化工业减量化、集约化、绿色化发展。对于市场已饱和的“两高”项目，主要产品设计能效水平要对标行业能耗限额先进值或国际先进水平。

加快能源消费低碳化转型：着力提高能源利用效率，构建清洁高效低碳的工业用能结构，将节能降碳增效作为控制工业领域二氧化碳排放的关键措施，持续提升能源消费低碳化水平。提升清洁能源消费比重。鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用。提升工业终端用能电气化水平，在具备条件的行业和地区加快推广应用电窑炉、电锅炉、电动力设备。鼓励工厂、园区开展工业绿色低碳微电网建设，发展屋顶光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵等，推进多能高效互补利用。提高能源利用效率。加快重点用能行业的节能技术装备创新和应用，持续推进典型流程工业能量系统优化。推动工业窑炉、锅炉、电机、泵、风机、压缩机等重点用能设备系统的节能改造。加强高温散料与液态熔渣余热、含尘废气余热、低品位余能等的回收利用，对重点工艺流程、用能设备实施信息化数字化改造升级。鼓励企业、园区建设能源综合管理系统，实现能效优化调控。

本项目为光伏设备及元器件制造，生产的异质结（HJT）电池产品是当前全行业公认的最具有技术先进性的产品，为光伏新能源产业的迅猛发展提供一定的支撑。

3.7.2 碳中和

2020 年 9 月 22 日，中国政府在第七十五届联合国大会上提出：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”2021 年 3 月 5 日，2021 年国务院政府工作报告中指出，扎实做好碳达峰、碳中和各项工作，制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，优化产业结构和能源结构。

减少二氧化碳排放量的手段，一是碳封存，主要由土壤、森林和海洋等天然碳汇吸收储存空气中的二氧化碳，人类所能做的是植树造林；二是碳抵消，通过投资开发可再生能源和低碳清洁技术，减少一个行业的二氧化碳排放量来抵消另一个行业的排放量，抵消量的计算单位是二氧化碳当量吨数。对于产业园区开展碳中和工作，更多的是采取碳抵消的措施。

碳中和工作总体布局具体包括：调整能源结构、产业结构转型、提升能源利用效率、低碳技术研发推广、健全低碳发展体制机制、增加生态碳汇。

（1）调整能源结构

推进能源体系清洁低碳发展，稳步推进水电发展，安全发展核电，加快光伏和风电发展，加快构建适应高比例可再生能源发展的新型电力系统，完善清洁能源消纳长效机制，推动低碳能源替代高碳能源、可再生能源替代化石能源。推动能源数字化和智能化发展，加快提升能源产业链智能化水平。

（2）产业结构转型

大力淘汰落后产能、化解过剩产能、优化存量产能，严格控制高耗能行业新增产能，推动钢铁、石化、化工等传统高耗能行业转型升级。积极发展战略性新兴产业，加快推动现代服务业、高新技术产业和先进制造业发展。

（3）提升能源利用效率

完善能源消费双控制度，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，建立健全用能预算等管理制度，推动能源资源高效配置、高效利用。继续深入推进工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能，着力提升新基建能效水平。

（4）低碳技术研发推广

坚持以市场为导向，更大力度推进节能低碳技术研发推广应用，加快推进规模化储能、氢能、碳捕集利用与封存等技术发展，推动数字化信息化技术在节能、清洁能源领域的创新融合。

（5）健全低碳发展体制机制

加快完善有利于绿色低碳发展的价格、财税、金融等经济政策，推动合同能源管理、污染第三方治理、环境托管等服务模式创新发展。

（6）增加生态碳汇

加强森林资源培育，开展国土绿化行动，不断增加森林面积和蓄积量，加强生态保护修复，增强草原、绿地、湖泊、湿地等自然生态系统固碳能力。

本项目已进行厂区绿化建设，绿化率 10.5%，通过在项目区内种植适宜当地气候条件的行道树、植被等，增加区域绿地，减少风力侵蚀，加强生态保护恢复。

4 环境现状调查与评价

4.1 项目所在区环境概况

4.1.1 地理位置

霍尔果斯经济开发区兵团分区位于六十二团团部西南部，紧邻霍尔果斯口岸，距清水河镇 25km，距伊宁市 82km，距乌鲁木齐市 675km，对外交通便利，地理位置十分优越。国家级霍尔果斯经济开发区兵团四至范围：北至中哈霍尔果斯国际边境合作中心配套区南围网线，南至 62 团九连北界，东至霍都公路，西至霍尔果斯界河军事管辖区（铁路建设用地除外）。

新疆丝路新能源开发有限公司年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目位于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西，中心地理坐标为：80°30'15.556"E，44°7'56.062"N。

项目地理位置图见图 4.1-1。

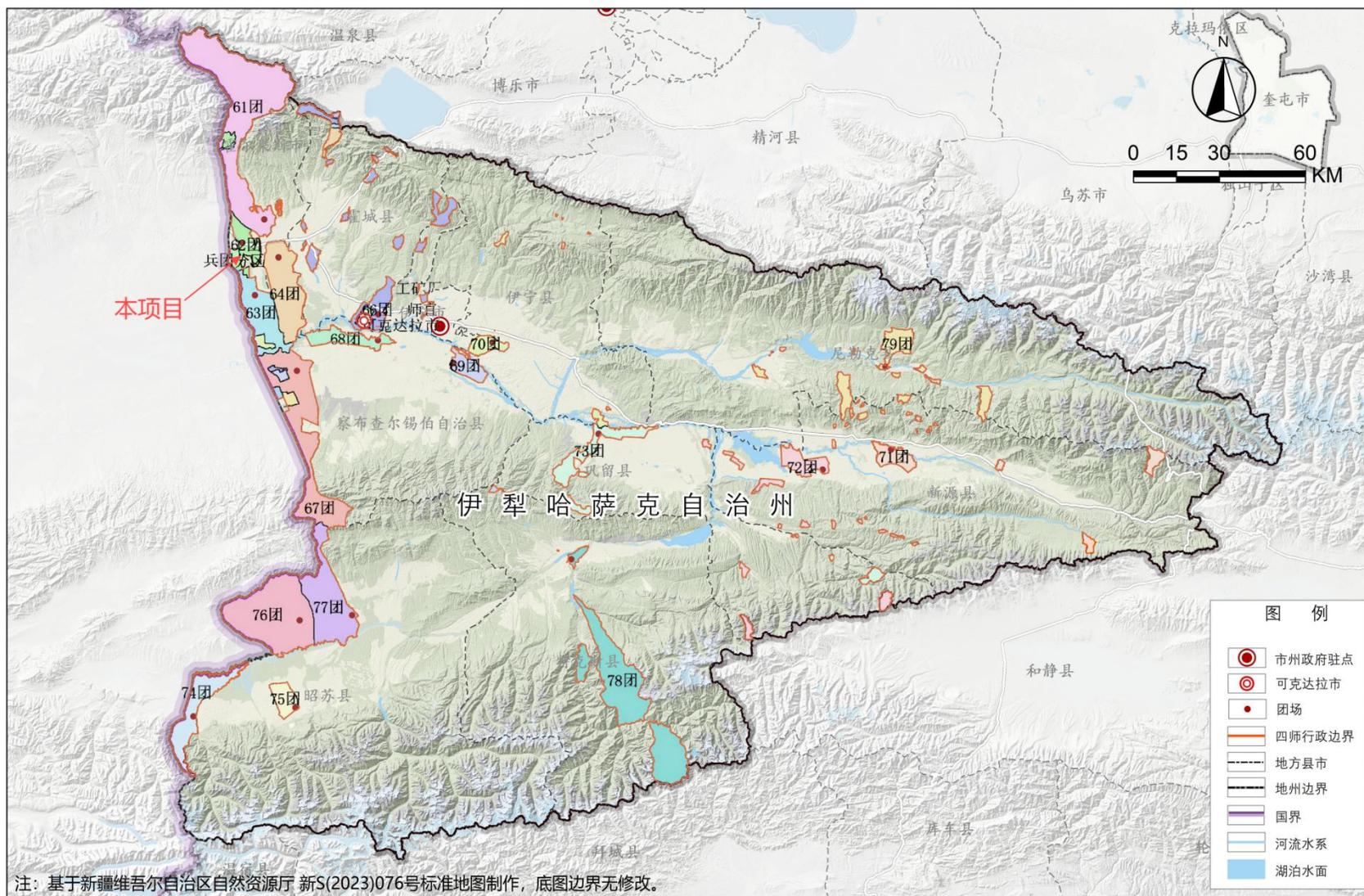


图 4.1-1 项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

新疆生产建设兵团第四师六十二团项目区地处伊犁河北岸(右岸)高阶地上,属霍尔果斯河山前冲一洪积扇地貌单元。距北部中高山区约 50km。受伊犁河水和天山山谷洪流影响,冲、洪积扇在境内叠加,出现冲、洪积平原扇缘区、地下水泉水溢出带区、沙漠区及河滩区等复杂的地貌。区域地形、地貌由北至南,由高至低分述如下:北部中高山区:山峰高达 4200m。山区冰川发育,由古生界地层组成。以侵蚀构造地貌单元为主。地貌形态多角峰、峡谷。岩石裸露,地形陡峭。经过多次构造旋回运动,岩体呈块状不断上升。节理、裂隙十分发育。山前为低山丘陵地貌单元:由新生界地层组成。受新构造运动升降不均匀的影响,一般在山口处,形成 4~5 级侵蚀堆积基座阶地,阶地之间高差:高级阶地高差较大,达 50.0m 左右;低级阶地高差较小,为 2.0~10.0m。堆积成因地貌单元:在出山口至 62 团团部南侧附近沉积的冲-洪积扇,形成山前倾斜平原地貌单元;62 团团部南侧至伊犁河北岸(右岸)的 I 级阶地为伊犁河冲积平原,局部地段(主要分布在 64 团、63 团境内)堆积新月形沙丘和沙垅,一般高出地面 1~15m。

霍尔果斯兵团分区地处伊犁河北岸高阶地,在地貌上属霍尔果斯河的山前冲一洪积平原地貌单元,地形均由西北向东南倾斜。项目区所在地区的地质构造复杂,在大地构造位置上属纬向构造体系中天山复杂构造带,其次为西域构造体系和阿尔金构造体系,大部分团场处于强烈的地震活动带,新构造运动相当强烈,尤其第四纪以来的断裂活动相当活跃,一般南天山、北天山强度大,中部谷地平原区相对较弱。由于新构造运动造成老断裂复活的同时也产生了很多新断裂,这些断裂的走向也和区内构造线一致,多为东西或近东西向,其中大的断裂有尼勒克北东的古仁台一带的隐伏断裂,巩乃斯河隐伏断裂,阿吾拉勒西断层、雅子海断层和距工程区最近的红卡子断裂等。但区域性活动断裂对工程影响不大,区域地质构造基本稳定。

项目场地位于霍尔果斯兵团分区东南角,场地原始地形相对平坦,地势总体由西北向西南微倾。

4.1.3 地质

1、工程地质

六十二团主要地质构造为第四纪冲-洪积层为主,属山前倾斜平原冲、洪积

扇中部。霍尔果斯河河床为砂、卵石，两岸由深厚的第四纪黄土层，洪积砂、卵石层所覆盖。

第 1 层：粉土，黄色；稍密；稍湿；上部含植物根茎，底部含砾石。孔隙较发育；地震反应较快；无光泽反应；干强度较低；韧性低。层厚 0.20~0.90m。本层粉土分布于地表，厚度小，属季节性冻土，局部地段缺失。本层粉土分布于地表，厚度小，属季节性冻土，局部地段缺失。

第 2 层：卵石，灰色、杂色；次圆；稍密；可见最大粒径 300 毫米左右；卵石砾石母岩成分以沉积岩为主，岩浆岩、变质岩次之。骨架颗粒部分接触，充填物以中、粗砂为主，级配一般；锹镐可挖掘；层厚较大（大于 4m，未揭穿）。本层卵石埋深 0.20~0.90m。分布连续，厚度较大，具低压缩性及强透水性，工程性质良好。地基承载力特征值 $f_{ak}=400\text{KPa}$ ；回弹模量取 80MPa。

2、地震烈度

根据新疆维吾尔自治区地震烈度区划分，六十二团的地震烈度为 VII 度，一切基础设施按 VII 度设防，生命线工程按 VII 度设防。霍尔果斯经济开发区设计基本地震加速度值为 0.15g，抗震设防烈度为 VII 度，抗震设计分组为第二组。

3、水文地质

地表水主要来自霍尔果斯河，霍尔果斯河在通过河道及渠道的渗漏，形成地下水。在河漫滩上部，储存于中上层颗粒比较粗的砾卵石层中，一般为孔隙水。该区域地下水的补给主要是霍尔果斯河垂直入渗后侧向运移的结果；区内渠及田间灌溉入渗也占一定的比重，大气降水仅增加包气带的湿度，对地下水的补给并无实际意义。

4.1.4 气候气象

伊犁河谷光热资源丰富，日照时间长，积温丰富，日温差大，年相对湿度为 20-60%，适宜各种植物生长。年日照时数 2699~3480 小时之间。伊犁河谷水资源丰富，地表水年径流量达 165.5 亿 m^3 ，占全疆年总流量的 19%，河水水质好，矿化度低，水能储藏量达 729 万千瓦。

由于受北天山和南天山的阻拦，即受温带天气系统左右，又受干热气流影响，霍尔果斯市具有气候温暖湿润的特点，属于典型的温带大陆性半干旱气候。年均降水量为 203.8mm，蒸发量为 1877.5mm；年平均气温为 8.9℃，极端最高气温

为 38.5℃，极端最低气温为-37.4℃，积温为 3911℃；无霜期 169.6 天，一般初霜在 9 月下旬，终霜在翌年的 4 月中旬；历年各月最大集雪深度 30~40cm，最大冻土深度 92cm；年均日照时数在 2595~3030h 之间；该地区全年主导风向为东北偏东风，春季盛行东北风，夏季盛行东风，秋冬两季以东北偏北风为主；年均风速 1.7~2.7m/s 之间。

兵团分区所处区域属于温带大陆性气候，冬寒夏暖，气温年较差与日较差大，降水稀少且集中在夏季，光照强。常年主导风向为东北风，日照时数为 2870 小时/年，年平均气温为 8.9℃，无霜期为 169.6 天，年降水 203.8mm。

4.1.5 水资源

1、地表水

霍尔果斯口岸的主要水系有霍尔果斯河、卡拉苏河和东风干渠。霍尔果斯河是中国与哈萨克斯坦边境上的一条界河，发源于阿塔什山，属山区性河流，从发源地到伊犁河全长 137.5km。流域面积 1360km²，其中，在我国境内 630.9km²。霍尔果斯河的补给水源以山区融雪补给为主，以降雨补给为辅，河水年平均流量为 7.13m³/s。

近几年，中方与哈方共同管控、合理使用霍尔果斯界河水资源，使霍尔果斯河保障着中国 40 万亩农田、10 多万居民和哈萨克斯坦 45 万亩草场、3 万多居民的用水。

跃进一库是一座注入式平原水库，以霍尔果斯河引水入库，库容 420 万 m³，为小型水库，主要以农田灌溉为主。

兵团分区内涉及莫合干渠、东风干渠一分干渠和东湖公园。莫合干渠由北侧进入园区内部，汇入园区东部东湖公园内。东湖公园主要为农业和渔业用水，为小（2）型工程，总库容 72 万 m³，目前东湖公园无水。东风干渠一分干渠主要由北侧进入园区内部，向南侧延伸用于农业用水，为 IV 小（1）型工程。

2、地下水

62 团地形受霍尔果斯河的控制，地下水总体流向与霍尔果斯河流走向及地形坡向基本一致，由北向南径流。随着地形坡度的渐缓，岩性颗粒的变细，地下水水力坡度向下游也逐渐变小，地下水运移速度缓慢，地下水埋深较浅。

霍尔果斯河在通过河道及渠道的渗漏，形成地下水。在河漫滩上部，储存于

中上层颗粒比较粗的砾卵石层中，一般为孔隙水。该区域地下水的补给主要是霍尔果斯河垂直入渗后侧向运移的结果；兵团分区内渠及田间灌溉入渗也占一定的比重，大气降水仅增加包气带的湿度，对地下水的补给并无实际意义。

62 团地下水井均为浅层水，62 团水源地位于团部以北约 14km 处，该处地下水井深约在 140m 处，岩性颗粒的粗砾卵石居多，含有层厚度可达 60m，地下水埋深 70m 左右，动水位 70m，静水位是 90m。单井月出水量在 200t 以上。区域潜水由北向南径流过程中，矿化度有所升高但小于 1g/L，主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca.Mg}$ 。现已建成了供水能力为 10000 m^3 水厂一座，水源采用地下水，现有水源井 5 眼。由于 62 团处于霍尔果斯河上游地区，可供利用地表和地下水资源总量可以满足各业用水。园区供水水源为 62 团金边镇自来水厂，采用地表水霍尔果斯河水，地下水作为应急水源。

区域水系见图 4.1-2。

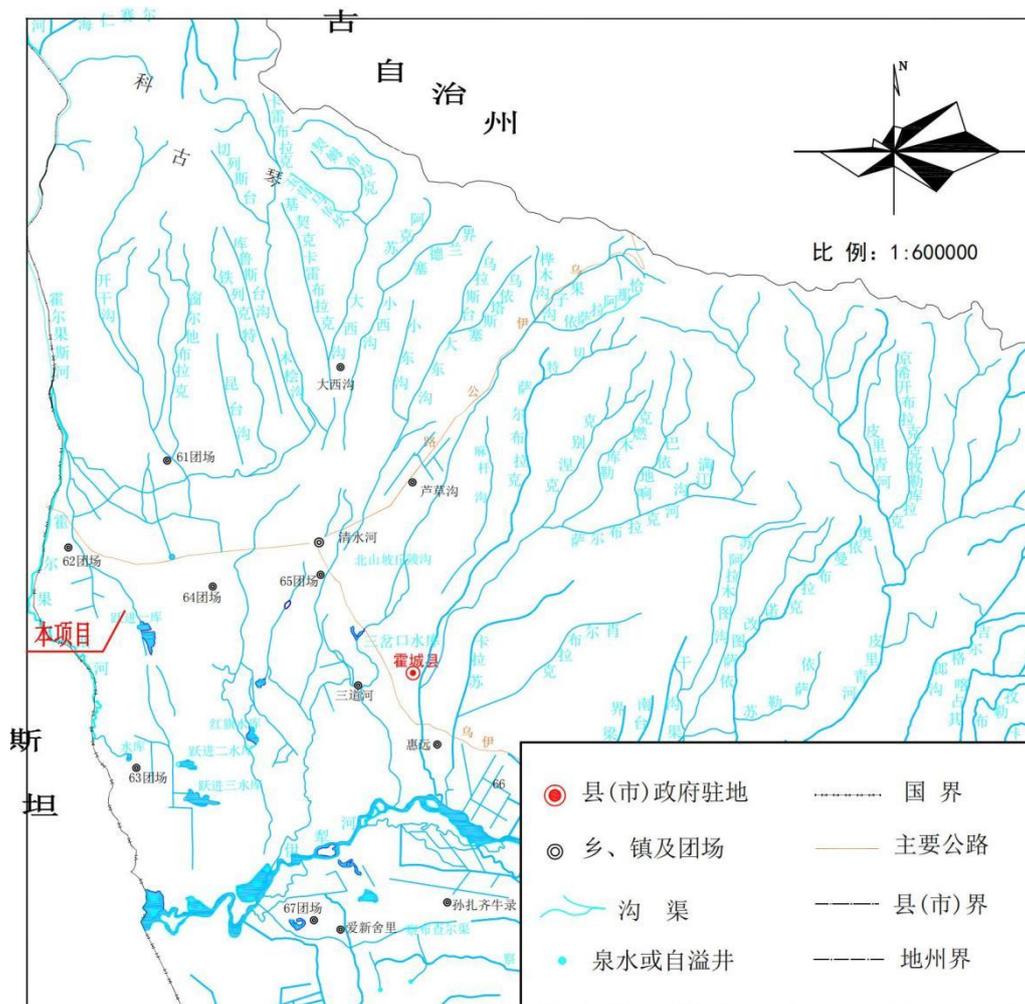


图 4.1-2 区域水系图

4.1.6 生态环境

1、土壤

62 团土壤类别有 3 大类、6 个亚类、18 个土种，土壤主要有灰钙土、风沙土、灰黄土等类型。由于气候干燥炎热，植被属于半荒漠草原类型。主要由禾本科、菊科、藜科、豆科和杂草组成。主要植被有角果藜、苔草及早熟禾和一些藜属植被，其他野生植物有芦苇、野麻、甘草、贝母、苍耳等。粮食作物以小麦、玉米、水稻为主；经济作物以棉花、甜菜、油菜、烟草为主；此外还有分布广泛、品种繁多的野果林和人工果林、葡萄园林。

2、植被

霍尔果斯境内植物种类繁多，有 332 种药用野生植物，共分 67 科、161 属。在霍尔果斯河流域平原区，主要以甘草、麻黄、牛蒡、沙棘、大芸、锁阳、枸杞、罗布麻等为主。在海拔 800~1500m 的低山带，主要分布轮叶贝母、新疆赤芍、麻黄、黄芪、小蓬、木贼等；在海拔 1600~2800m 的中山带，主要有伊犁贝母、新疆贝母、紫草、新疆大黄、龙胆、马尾黄连等；在海拔 2800~3500m 的高山带，有较名贵的新疆雪莲。

兵团分区植物资源主要以人工植被为主，分布在兵团分区已建道路两侧，另外，区域野生荒漠植被稀少，主要为沙拐枣和野生蔷薇等，多为单丛生，覆盖度在 15% 以下。

3、动物

新疆生产建设兵团第四师境内野生动物有上百种。其中新疆北鲵属于珍稀动物，雪豹、北山羊为国家一级保护动物，马鹿、盘羊、猓狍、黄羊、棕熊、天鹅、灰鹤、雪兔属国家二级保护动物。兵团分区由于受人为活动的干扰，导致区内野生动物稀少，仅有老鼠、麻雀、黑雀、乌鸦和燕子等活动。评价区域没有国家及自治区级野生保护动物分布。

项目区现状已建设厂房及综合楼，厂区绿化主要以人工种植为主，生态环境一般。

4.2 环境现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状监测和评价

4.2.1.1 环境空气质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ.2.2—2018）对环境空气质量现状数据的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本次采用 2023 年度霍城县环境质量监测数据，作为本项目环境空气质量现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的数据来源，说明目前项目区的环境质量情况。特征污染物 TSP 引用新疆锡水金山环境科技有限公司对评价范围内其他项目现场的监测数据。

(1) 监测项目及分析方法

根据本项目特点及区域大气污染特点，大气监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、氟化物、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃。

各项目的采样及分析方法均按国家有关规定执行，大气监测采样及分析方法，见表 4.2-1。

表 4.2-1 大气监测采样及分析方法

编号	项目名称	方法来源	分析方法	最低检出浓度 (mg/m ³)
1	SO ₂	HJ 482—2009	盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	0.010
2	NO ₂	HJ 479—2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.006
3	PM ₁₀	HJ 618—2011	重量法	0.01
4	PM _{2.5}	HJ618—2011	重量法	0.01
5	CO	HJ618—2011	空气质量一氧化碳的测定	4
6	O ₃	HJ618—2011	环境空气抽样的测定	0.16
7	TSP	GB/T15432—1995	重量法	0.001

(2) 监测时段及监测点位

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 引用霍城县 2023 年的常规监测数据。特征污染物氟化物、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃引用新疆点点星光检测技术有限公司对本项目区环境空气质量现状监测数据，监测时段为 2022 年 4 月 30 日～5 月 7 日，分别在项目区、下风向各设置 1 个监测点。

(3) 监测与评价结果

1) 大气环境质量评价标准

基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》

(GB3095—2012) 及修改单。

特征污染物氟化物、氮氧化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准；氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中的推荐值。

大气环境质量评价标准值，见表 4.2-2。

表 4.2-2 大气环境质量评价标准值

污染物名称	取值时间	标准值	浓度单位	标准来源		
SO ₂ (原有和本次新增)	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 及修改单中二级标准		
	24h 平均	150				
	1h 平均	500				
PM ₁₀	年平均	70				
	24h 平均	150				
PM _{2.5}	年平均	35				
	24h 平均	75				
NO ₂	年平均	40				
	24h 平均	80				
	1h 平均	200				
O ₃	日最大 8h 平均	100				
	1h 平均	160				
CO	24h 平均	4	mg/m ³			
	1h 平均	10				
NO _x (原有和本次新增)	年平均	50	μg/m ³			
	24 小时平均	100				
	1 小时平均	250				
TSP (本次新增)	年平均	200				
	24 小时平均	300				
氟化物	24 小时平均	7				
	1 小时平均	20				
氯化氢	日平均	15				《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
	1 小时平均	50				
非甲烷总烃	1 小时平均	2			mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中的推荐值

2) 评价方法

评价方法采用占标率法进行，公式为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —第 i 个污染物的浓度, mg/m^3 ;

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, mg/m^3 。

4.2.1.2 环境空气质量现状评价

(1) 基本污染物

区域 2023 年空气质量达标区判定结果详见下表。

表 4.2-3 区域现状监测结果分析表

监测项目	年平均浓度 mg/m^3)	标准值 mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
SO ₂	0.0096	0.06	16	0	达标
NO ₂	0.015	0.04	37.5	0	达标
PM _{2.5}	0.02	0.035	57.14	0	达标
PM ₁₀	0.048	0.07	68.57	0	达标
监测项目	24h 平均浓度 (mg/m^3)	标准值 mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
CO	0.7	4	17.5	0	达标
监测项目	日最大 8h 平均浓度 (mg/m^3)	标准值(mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
O ₃	0.09	0.16	56.25	0	达标

从上表的分析结果可知, 区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均、CO 日平均及 O₃ 日最大 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 及修改单的二级标准要求, 因此项目所在区域属于环境质量达标区。

(2) 特征污染物

由于项目所在地近几年新入住企业不多, 环境空气质量变化不大, 因此本次评价引用新疆点点星光检测技术有限公司原环评中对本项目区周边监测数据, 监测结果及分析见表 4.2-4。

表 4.2-4 特征污染物监测结果及统计分析表

检测点位	采样日期	采样时间	检测项目/检测结果 (mg/m^3)			
			氯化氢	氮氧化物	氟化物	非甲烷总烃
1#上风向	2022.04.30-2022.05.01	第一组	ND	0.010	3.3×10^{-3}	0.17
		第二组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	0.15
		第三组	ND	0.010	2.6×10^{-3}	0.10
		第四组	ND	0.011	3.1×10^{-3}	0.17
	2022.05.01-2022.05.02	第一组	ND	0.011	3.1×10^{-3}	0.15
		第二组	ND	0.011	3.3×10^{-3}	0.15
		第三组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	0.09
		第四组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	0.09
	2022.05.02-2022.05.03	第一组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	ND
		第二组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	ND

2#下 风向		第三组	ND	0.011	2.4×10^{-3}	ND
		第四组	ND	0.011	2.4×10^{-3}	ND
	2022.05.03-2 022.05.04	第一组	ND	0.011	3.1×10^{-3}	ND
		第二组	ND	0.011	2.9×10^{-3}	ND
		第三组	ND	0.010	3.7×10^{-3}	ND
		第四组	ND	0.010	2.6×10^{-3}	ND
	2022.05.04-2 022.05.05	第一组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	ND
		第二组	ND	0.010	2.4×10^{-3}	ND
		第三组	ND	0.011	3.5×10^{-3}	ND
		第四组	ND	0.011	3.7×10^{-3}	ND
	2022.05.06-2 022.05.07	第一组	ND	0.012	3.8×10^{-3}	0.11
		第二组	ND	0.012	2.8×10^{-3}	0.13
		第三组	ND	0.012	2.2×10^{-3}	0.11
		第四组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	0.11
	2022.05.07-2 022.05.08	第一组	ND	0.010	3.0×10^{-3}	ND
		第二组	ND	0.010	3.2×10^{-3}	0.11
		第三组	ND	0.010	3.1×10^{-3}	0.10
		第四组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	ND
	2022.04.30-2 022.05.01	第一组	ND	0.011	3.8×10^{-3}	0.14
		第二组	ND	0.011	2.5×10^{-3}	0.15
第三组		ND	0.011	2.7×10^{-3}	0.14	
第四组		ND	0.011	3.5×10^{-3}	0.08	
2022.05.01-2 022.05.02	第一组	ND	0.011	3.8×10^{-3}	0.15	
	第二组	ND	0.011	3.7×10^{-3}	0.13	
	第三组	ND	0.011	3.2×10^{-3}	0.08	
	第四组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	0.15	
2022.05.02-2 022.05.03	第一组	ND	0.012	3.1×10^{-3}	0.15	
	第二组	ND	0.011	2.2×10^{-3}	0.14	
	第三组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	0.08	
	第四组	ND	0.011	3.0×10^{-3}	0.10	
2022.05.03-2 022.05.04	第一组	ND	0.011	2.8×10^{-3}	0.14	
	第二组	ND	0.011	3.2×10^{-3}	0.13	
	第三组	ND	0.010	3.1×10^{-3}	0.09	
	第四组	ND	0.010	2.2×10^{-3}	0.14	
2022.05.04-2 022.05.05	第一组	ND	0.011	2.8×10^{-3}	0.11	
	第二组	ND	0.010	3.0×10^{-3}	0.10	
	第三组	ND	0.011	3.3×10^{-3}	0.11	
	第四组	ND	0.010	3.4×10^{-3}	0.10	
2022.05.06-2 022.05.07	第一组	ND	0.011	3.3×10^{-3}	0.12	
	第二组	ND	0.012	2.7×10^{-3}	0.12	
	第三组	ND	0.012	2.6×10^{-3}	0.11	
	第四组	ND	0.011	3.1×10^{-3}	0.12	
2022.05.07-2	第一组	ND	0.010	2.9×10^{-3}	0.14	

	022.05.08	第二组	ND	0.010	3.3×10^{-3}	0.11
		第三组	ND	0.011	2.9×10^{-3}	0.09
		第四组	ND	0.011	2.6×10^{-3}	0.08
浓度范围			ND	0.01~0.01 2	$2.2 \times 10^{-3} \sim 3.8 \times 10^{-3}$	0.08~0.17
标准值			0.05	0.25	20×10^{-3}	2.0
占标率%			/	4~4.8	11~19	4~8.5
达标情况			达标	达标	达标	达标

由上表可知，氟化物、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；氯化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值。

由于本项目新增两天天然气锅炉，新增的特征污染因子 NO_x 现状质量数据引用《霍尔果斯经济开发区兵团分区环境质量评估报告》中监测数据：新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 9 月 22 日至 2024 年 9 月 29 日进行的现状监测，引用其中的 H8 监测点位（E80° 30'20.8748"，N44° 07'38.6744"），位于本项目下风向约 500m 处。

表 4.2-5 补充监测结果及统计分析表 单位：mg/m³

监测点位	采样日期	监测项目及结果
		氮氧化物
H8	9.22	0.015
	9.23	0.015
	9.24	0.016
	9.25	0.016
	9.26	0.015
	9.27	0.015
	9.28	0.016
浓度范围		0.015~0.016
标准值		0.25
占标率%		6~6.4
达标情况		达标

由上表可知，氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

4.2.2 地下水环境现状监测与评价

4.2.2.1 监测点位及时间

由于项目所在地近几年新入住企业不多，环境空气质量变化不大，因此本次

评价引用新疆点点星光检测技术有限公司原环评中对项目周边地下水环境进行现状监测的数据。

表 4.2-6 地下水监测点位及监测信息

监测点位	相对位置	地理坐标	监测时间	监测单位
1#	北侧 2.35km	44°09'16.79"N, 80°29'59.26"E	2022 年 5 月 6 日	新疆点点星光检测技术有限公司
2#	东南 1.66km	44°07'01.45"N; 80°31'06.16"E		
3#	南侧 12.8km	44°01'02.86"N, 80°32'53.67"E		

4.2.2.2 监测项目

各监测点地下水水质评价选择以下监测因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐氮、氰化物、硝酸盐氮、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、石油类、钠、耗氧量和菌落总数，共计 23 项。

4.2.2.3 评价标准

本项目执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中 III 类标准对地下水进行评价。

4.2.2.4 评价方法

采用标准指数法评价，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i —某监测点 i 水质参数标准指数；

C_i —第 i 种水质参数测定浓度值，单位 mg/L；

C_{0i} —第 i 种水质参数评价标准，单位 mg/L。

对 pH 值单项指数计算式为：

$$\text{pH} \leq 7 \text{ 时, } P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - PH_{\text{实测}}}{7.0 - PH_{6.5}}$$

$$\text{pH} > 7 \text{ 时, } P_{\text{pH}} = \frac{PH_{\text{实测}} - 7.0}{PH_{8.5} - 7.0}$$

式中： $pH_{\text{实测}}$ —实测 pH 值；

pH_6 —标准中 pH 的下限值（6.5）；

$pH_{8.5}$ —标准中 pH 的上限值（8.5）。

4.2.2.5 评价结论

地下水监测及评价结果，见表 4.2-6。

表 4.2-7

地下水水质监测及评价结果

单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	监测指标	标准值	1#Ci	1#Pi	2#Ci	2#Pi	3#Ci	3#Pi
1	pH 值	6.5~8.5	7.3	0.2	7.4	0.27	7.6	0.4
2	总硬度	≤450	436	0.969	467	1.038	430	0.956
3	溶解性总固体	≤1000	868	0.868	861	0.861	840	0.840
4	氨氮	≤0.5	0.065	0.13	0.114	0.228	0.035	0.07
5	氯化物	≤250	73.6	0.2944	34.4	0.1376	103	0.412
6	硫酸盐	≤250	306	1.224	208	0.832	276	1.104
7	硝酸盐氮	≤20	4.34	0.217	0.93	0.0465	1.29	0.0645
8	亚硝酸盐氮	≤1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	氟化物	≤1.0	0.60	0.60	0.72	0.72	0.55	0.55
10	挥发酚	≤0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	氰化物	≤0.05	0.004	0.08	ND	ND	0.005	0.1
12	六价铬	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	总大肠菌群	≤3.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	细菌总数	≤100	2	0.02	3	0.03	3	0.03
15	汞	≤0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	砷	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	铁	≤0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	锰	≤0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	锌	≤1.00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	铅	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	镉	≤0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND

由上表可知，地下水监测指标中 2#监测点位中总硬度超标，超标倍数 0.038，1#、3#监测点位中硫酸盐超标，超标倍数分别为 0.224、0.104，其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，分析硫酸盐及总硬度超标主要为原生地质问题。

4.2.3 区域声环境质量现状

本次声环境质量评价数据采用新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2025 年 5 月 24 日对本项目区声环境质量现状进行的监测，噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定。

4.2.3.1 监测布点

本次声环境现状监测共设置 4 个监测点，分别布置于项目区东、西、南和北侧各设置 1 个监测点。

4.2.3.2 监测方法

依照《声环境质量标准》（GB3096—2008）和《环境监测技术规范》进行噪声监测。

测量仪器：AWA6228+型多功能声级计，监测时间为 2025 年 5 月 24 日昼间、夜间。

4.2.3.3 监测气象条件

天气晴，风力 ≤ 2.1 级，能够保证噪声监测数据的有效性。

4.2.3.4 评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），项目所在区域属 3 类声环境功能区。本次声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）3 类声环境功能区标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A），3 类声环境功能区标准值，见表 4.2-8。

表 4.2-8 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

适用区	昼间	夜间
3 类声环境功能区	65	55

4.2.3.5 噪声监测及评价结果

项目区现状环境噪声监测结果，见表 4.2-9。

表 4.2-9 环境噪声监测与评价结果 单位: dB (A)

测点	昼间			夜间		
	监测值	标准	评价结果	监测值	标准	评价结果
项目区东侧 1#	57	65	达标	48	55	达标
项目区南侧 2#	53	65	达标	44	55	达标
项目区西侧 3#	55	65	达标	43	55	达标
项目区北侧 4#	53	65	达标	50	55	达标

由表 4.2-9 可以看出, 厂界四周噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类声环境区标准, 可知项目区的声环境质量较好。

4.2.4 区域土壤环境质量现状

由于项目所在地近几年新入住企业不多, 环境空气质量变化不大, 因此本次评价引用新疆点点星光检测技术有限公司原环评中对项目区土壤的采样检测分析成果。

(1) 监测布点

本次评价厂址范围内共设置 3 个柱状样 (1#、2#、4#), 1 个表层样 (3#), 场址外设 2 个表层样点 (5#、6#)。

(2) 监测因子

1#、2#、3#监测因子: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α 、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等基本 45 项, 以及 pH、石油烃(C10-C40)、锌、氟化物。

4#、5#、6#监测因子: pH、氟化物、镉、汞、砷、铅、铜、镍、锌。

(3) 监测方法

按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166—2004) 中有关规定进行。

(4) 评价标准

本项目评价区执行《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准》(GB36600—2018) 中第二类用地筛选值, 厂区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

表 4.2-10 《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准》第二类用地筛选值

序号	监测项目	GB36600 第二类用地筛选值 (mg/kg)	序号	监测项目	GB36600 第二类用地筛选值 (mg/kg)
1	四氯化碳	2.8	24	苯乙烯	1290
2	氯仿	0.9	25	甲苯	1200
3	氯甲烷	37	26	间,对-二甲苯	570
4	1,1-二氯乙烷	9	27	邻-二甲苯	640
5	1,2-二氯乙烷	5	28	硝基苯	76
6	1,1-二氯乙烯	66	29	苯胺	260
7	顺式-1,2-二氯乙烯	596	30	2-氯酚	2256
8	反式-1,2-二氯乙烯	54	31	苯并[a]蒽	15
9	二氯甲烷	616	32	苯并[a]芘	1.5
10	1,2-二氯丙烷	5	33	苯并[b]荧蒽	15
11	1,1,1,2-四氯乙烷	10	34	苯并[k]荧蒽	151
12	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	35	蒽	1293
13	四氯乙烯	53	36	二苯并[a, h]蒽	1.5
14	1,1,1-三氯乙烷	840	37	茚并[1,2,3-cd]芘	15
15	1,1,2-三氯乙烷	2.8	38	萘	70
16	三氯乙烯	2.8	39	六价铬	5.7
17	1,2,3-三氯丙烷	0.5	40	铅	800
18	氯乙烯	0.43	41	镉	65
19	苯	4	42	铜	18000
20	氯苯	270	43	镍	900
21	1,2-二氯苯	560	44	砷	60
22	1,4-二氯苯	20	45	汞	38
23	乙苯	28	46	石油烃	4500

(5) 监测结果

各监测点土壤监测结果及达标情况见表 4.2-11~4.2-12。

表 4.2-11

土壤现状监测结果一览表（厂址内 1#柱状样）

序号	检测项目	单位	检测结果			序号	检测项目	单位	检测结果		
1	砷	mg/kg	13.3	14.9	13.2	26	1,1,1,2-四氯乙烷&乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
2	镉	mg/kg	0.14	0.15	0.13	27					
3	铜	mg/kg	18	13	18	28	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
4	铅	mg/kg	14	14	11	29	间, 对-二甲苯	μg/kg	2.5	2.5	2.4
5	汞	mg/kg	0.087	0.020	0.024						
6	镍	mg/kg	14	14	13	30	邻二甲苯&苯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
7	铬（六价）	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	31					
8	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	32	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
9	氯乙烯	μg/kg	2.2	2.0	1.4	33	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
10	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	34	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
11	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	35	苯胺	mg/kg	<0.0004	<0.0004	0.1618
12	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	36	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06
13	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	37	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
14	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	38	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
15	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	39	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
16	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	40	苯并[a]葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
17	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	41	苯并[b]荧葱	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
18	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	42	苯并[k]荧葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
19	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	43	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
20	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	44	二苯并[a,h]葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
21	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
22	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	46	pH 值	无量纲	7.99	7.88	8.07
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	47	石油烃（C10-C40）	mg/kg	10	8	7
24	四氯乙烯	μg/kg	2.9	<1.4	<1.4	48	锌	mg/kg	75	78	77
25	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	49	氟化物	mg/kg	363	311	311

表 4.2-12 土壤现状监测结果一览表（厂址内 2#柱状样）

序号	检测项目	单位	检测结果			序号	检测项目	单位	检测结果		
1	砷	mg/kg	10.5	19.0	6.53	26	1,1,1,2-四氯乙烷&乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
2	镉	mg/kg	0.17	0.17	0.14	27					
3	铜	mg/kg	18	26	14	28	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
4	铅	mg/kg	11	16	<10	29	间, 对-二甲苯	μg/kg	2.4	3.1	2.4
5	汞	mg/kg	0.032	0.030	0.012						
6	镍	mg/kg	12	23	15	30	邻二甲苯&苯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
7	铬（六价）	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	31					
8	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	32	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
9	氯乙烯	μg/kg	<1.0	1.1	<1.0	33	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
10	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	34	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
11	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	35	苯胺	mg/kg	<0.0004	<0.0004	<0.0004
12	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	36	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06
13	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	37	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
14	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	38	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
15	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	39	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
16	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	40	苯并[a]葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
17	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	41	苯并[b]荧葱	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
18	苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	42	苯并[k]荧葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
19	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	43	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
20	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	44	二苯并[a,h]葱	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
21	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
22	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	46	pH 值	无量纲	8.02	8.19	8.70
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	47	石油烃（C10-C40）	mg/kg	7	<6	<6
24	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	1.4	<1.4	48	锌	mg/kg	73	191	57
25	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	49	氟化物	mg/kg	279	423	219

表 4.2-13

土壤现状监测结果一览表（厂址内 3#表层样）

序号	检测项目	单位	检测结果	序号	检测项目	单位	检测结果
1	砷	mg/kg	10.6	26	1,1,1,2-四氯乙烷&乙苯	μg/kg	<1.2
2	镉	mg/kg	0.14	27			
3	铜	mg/kg	18	28	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2
4	铅	mg/kg	10	29	间, 对-二甲苯	μg/kg	2.5
5	汞	mg/kg	0.024				
6	镍	mg/kg	16	30	邻二甲苯&苯乙烯	μg/kg	<1.2
7	铬（六价）	mg/kg	<0.5	31			
8	氯甲烷	μg/kg	<1.0	32	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2
9	氯乙烯	μg/kg	<1.0	33	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5
10	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	34	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5
11	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	35	苯胺	mg/kg	<0.0004
12	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	36	2-氯酚	mg/kg	<0.06
13	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	37	硝基苯	mg/kg	<0.09
14	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	38	萘	mg/kg	<0.09
15	氯仿	μg/kg	<1.1	39	蒽	mg/kg	<0.1
16	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	40	苯并[a]葱	mg/kg	<0.1
17	四氯化碳	μg/kg	<1.3	41	苯并[b]荧葱	mg/kg	<0.2
18	苯	μg/kg	<1.9	42	苯并[k]荧葱	mg/kg	<0.1
19	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	43	苯并[a]芘	mg/kg	<0.1
20	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	44	二苯并[a,h]葱	mg/kg	<0.1
21	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	45	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1
22	甲苯	μg/kg	<1.3	46	pH 值	无量纲	8.44
23	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	47	石油烃（C10-C40）	mg/kg	<6
24	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	48	锌	mg/kg	68
25	氯苯	μg/kg	<1.2	49	氟化物	mg/kg	286

表 4.2-14 土壤现状监测结果一览表（厂址内 4#柱状样）

检测项目	检测结果 (mg/kg)			标准限值	达标情况
	0-20cm	60-90cm	100-120cm		
pH 值	6.28	6.24	6.41	/	/
氟化物	325	287	212	/	/
汞	0.044	0.089	0.014	38	达标
砷	7.80	9.20	8.50	60	达标
铜	23	21	26	18000	达标
锌	65	63	64	/	/
铅	7.4	7.2	7.5	800	达标
镉	0.26	0.21	0.27	65	达标
镍	15	15	16	900	达标

表 4.2-15 厂区外 5#、6#土壤监测结果及达标情况

序号	监测项目	单位	5#	6#	GB36600 第二 类用地筛选值	达标情况
1	pH 值	无量纲	6.50	6.36	/	/
2	氟化物	mg/kg	200	250	/	/
3	汞	mg/kg	0.059	0.013	2.5	达标
4	砷	mg/kg	7.69	9.44	150	达标
5	铜	mg/kg	21	21	50	达标
6	锌	mg/kg	65	64	200	/
7	铅	mg/kg	6.7	6.6	500	达标
8	镉	mg/kg	0.21	0.25	2.0	达标
9	镍	mg/kg	16	20	70	达标

(6) 土壤环境现状分析与评价

由表 4.2-11~4.2-15 可知，项目区及周边土壤环境质量较好。项目区内监测点位各监测项目值均满足《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准》（GB36600—2018）第二类用地筛选值标准，厂区外监测点位各监测项目值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

项目环境现状质量监测点位示意图见下图。



图 4.2-1 环境现状监测点位示意图

4.3 区域生态环境现状调查与评价

4.3.1 生态功能区划

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，项目所在地属于“III兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区—III2 四师西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区中 19. 四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区，生态功能区主要特征，见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目区生态功能区划

生态功能分区单元			隶属师团场	主要生态服务功能	主要生态环境问题	主要保护目标	主要保护措施	主要发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区	III2 四师西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区	19. 四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区	农四师 61~73 团、拜什墩农场和师直农区	农牧产品生产、土壤保持	土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒	保护基本农田	合理灌溉、健全排水系统，加强防护林体系建设，退耕还林还草	利用水土资源优势，建成粮、油、果和园艺基地，做强酿酒和农产品加工产业

由表 4.3-1 可知，项目区位于四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区。该区主要生态环境问题是土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒。主要保护目标：保护基本农田。

4.3.2 项目区生态现状调查

园区主要有灰钙土、潮土和盐土。城市建成区内主要为灰钙土，其肥力低、易板结、通透性差，有机质含量低。口岸辖区外围为 62 团的农用地，其土壤类别为灰钙土、潮土和盐土，其中，潮土肥力高，占 62 团区域土壤的 29%。

项目区现状已建设厂房及综合楼，厂区绿化主要以人工种植为主，区域内野生动植物数量较少，主要为常见鸟类、啮齿类及昆虫等，生态环境一般。

4.4 霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030）

4.4.1 园区规划及规划环评情况

霍尔果斯经济开发区兵团分区的具体发展历程见下表。

表 4.4-1 霍尔果斯经济开发区兵团分区发展历程汇总表

序号	时间	发展历程	政府文件	主要内容
1	2012.4	霍尔果斯经济开发区成立	兵团四师批复了《国家级霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2010-2020）年》（师发〔2014〕56号）	霍尔果斯经济开发区兵团分区核心区，规划总面积 10km ²
2	2017.11	编制《国家级霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划环境影响跟踪评价报告书》	2018年10月取得兵团环保局《关于国家级霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划环境影响跟踪评价报告书的复函》	
3	2020.9	《国家级霍尔果斯经济开发区兵团分区拓展区控制详细规划》	霍尔果斯园区管委会委托	拓展区规划面积为 21.4km ² ，北至精-伊-霍铁路，南至横七路，东至东湖公园以东 3.0km 处，西至霍都公路
5	2020.10	将霍尔果斯口岸工业园区 A 区划分为兵团分区拓展区	《关于加快各师市开发区整合工作的通知》、《兵团关于第四师可克达拉市开发区（园区）清理整顿方案的批复》（新兵函〔2020〕24号）	整合后规划面积为 31.4km ² ，包括霍尔果斯经济开发区兵团分区核心区 10km ² 以及拓展区 21.4km ²
6	2022.1	《霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》	编制修改中	核心区重点发展以高端装备制造、新材料新能源为主的新兴产业，以总部经济、现代物流为主的的生产性服务业，适当补充农产品加工产业。拓展区重点发展出口产品精深加工和仓储物流业，积极发展轻工、机械、建材、电器等支柱产业

根据《兵团关于第四师可克达拉市开发区（园区）清理整顿方案的批复》（新兵函〔2020〕24号）将国家级霍尔果斯经济开发区兵团分区和霍尔果斯口岸工业园区 A 区进行整合，清理整合后，园区整体仍称为霍尔果斯经济开发区兵团分区。

2022年1月《霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030年）环境影响报告书》，目前正在修编中。以下园区情况介绍主要依据2022年1月修编规划初稿。

4.4.2 兵团分区基本情况

4.4.2.1 规划概况

规划区位置：兵团分区整体北临中哈霍尔果斯国际边境合作中心配套区，南临至 62 团九连北界和霍尔果斯市工业园区，西至霍尔果斯界河军事管辖区，东至东湖公园以东 3.0km 处。

4.4.2.2 规划范围

规划范围为核心区 10km²、拓展区 21.4km²，共计 31.4km²，区域四至为：北至精伊霍铁路、铁北路，东至纵十路（东湖公园以东 3km 处），南至横七路（62 团五连以南 0.8km 处），西至霍尔果斯界河军事管辖区。

4.4.2.3 规划期限

近期规划：2021 年~2025 年，远期规划：2026~2030 年。

4.4.2.4 规划产业定位

兵团分区总体目标定位：核心区重点发展以高端装备制造、新材料新能源为主的新兴产业，以总部经济、现代物流为主的生产性服务业，适当补充农产品加工产业。拓展区重点发展出口产品精深加工和仓储物流业，积极发展轻工、机械、建材、电器等支柱产业。

4.4.2.5 用地布局

根据规划，兵团分区近期用地规模为 1779hm²，远期总用地规模为 1361hm²，兵团分区总规划占地面积为 3140hm²。

按照《城市用地分类与规划建设用地标准（GB50137-2011）》，兵团分区项目占地范围内土地利用规划情况多为工业用地、道路与交通设施用地，少量仓储物流用地、绿地与广场用地、居住用地、商业服务业设施用地。

4.4.2.6 空间布局结构

霍尔果斯经济开发区兵团分区将形成“一核、一心、四片区”的规划功能分区。

“一核”：围绕生活组团和生态资源景观带，打造--处服务于产业生活组团的服务核心“一心”：由总部大楼、配套公共服务设施、公共景观绿地共同组成的总部经济区。

“四片区”：指四大功能片区，分别为北部沿精伊霍铁路的现代物流区、西

部和东部的工业生产区、中部的生活配套区以及支撑总部经济的高端研发区。

4.4.2.7 园区配套基础设施规划

(1) 给水设施建设情况

园区用水水源主要由金边镇（62 团）自来水厂供水，该自来水厂位于霍管处和 62 团 12 连交界处，采用霍尔果斯河地表水作为水源，地表水水源水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准以上，且以区域地下水作为应急水源。金边镇（62 团）自来水厂设计供水能力为 10.0 万 m³/d，现状供水能力 5.0 万 m³/d。

金边镇（62 团）水厂出水通过五根 DN400~DN700 的供水主干管分别沿通港路、霍都公路、纵九路及 G30 和纵十路接入规划区，区内供水主管沿主要道路布置，管径为 DN400~DN600，沿其他道路布置供水支管，管径为 DN200~DN300。管网采用环状布置方式，增加供水安全可靠。规划区内生活给水、生产给水及消防给水采用同质同一管道系统方式布置。园区自来水管网已敷设至项目区所在区域，能够满足本项目生产生活用水需要，依托园区给水设施是可行的。

(2) 排水设施建设情况

园区污水重力管网呈枝状布置，管径 d400~d1400，污水重力管沿主要道路布置，污水经收集后顺地势汇入横七路污水主干管，而后由东向西接入霍都公路污水主干管，沿霍都公路由北向南排入污水处理厂。污水压力管沿横七路敷设，管径为 DN400。污水管采用钢筋砼排水管。

(3) 供电设施建设情况

园区现有 220kV 供电线路能够满足项目生产需求。

(4) 燃气工程建设情况

西气东输二线在霍尔果斯设置有首站一座，该站具备分输功能，该站距离霍尔果斯市区约 10km。霍尔果斯首站—62 团门站（高中压调压站、母站合建）高压输气系统采用高压 A 级压力级制度。62 团门站（高中压调压站、母站合建）至各乡镇次高压输气系统采用次高压 A 级压制级制度。园区结合现状天然气母站建设一座天然气门站。

计划在现状园区北侧边界处的天然气母站建设天然气门站，规模约 57 万标方/天，为兵团分区提供天然气。

(5) 环卫

目前园区在兵团分区南侧建设有工业垃圾填埋场和 62 团生活垃圾填埋场，兵团分区工业垃圾填埋场地处六十二团与莫乎尔牧场交界处，服务对象为霍尔果斯经济开发区兵团分区产生的企业未能回收利用的一般工业固体废物，其库容为 25 万 m³，近期处理规模 35t/d，远期处理规模 100t/d，总占地面积 12hm²。工业垃圾处理厂南侧为 62 团生活垃圾填埋场，服务对象为 62 团和周边的居民产生的生活垃圾，占地面积 69.73hm²，近期（2020 年）建设库容约为 61.88 万 m³，远期（2030 年）库容约为 168.59 万 m³。

综上，本项目依托兵团分区现有基础设施较为可行。

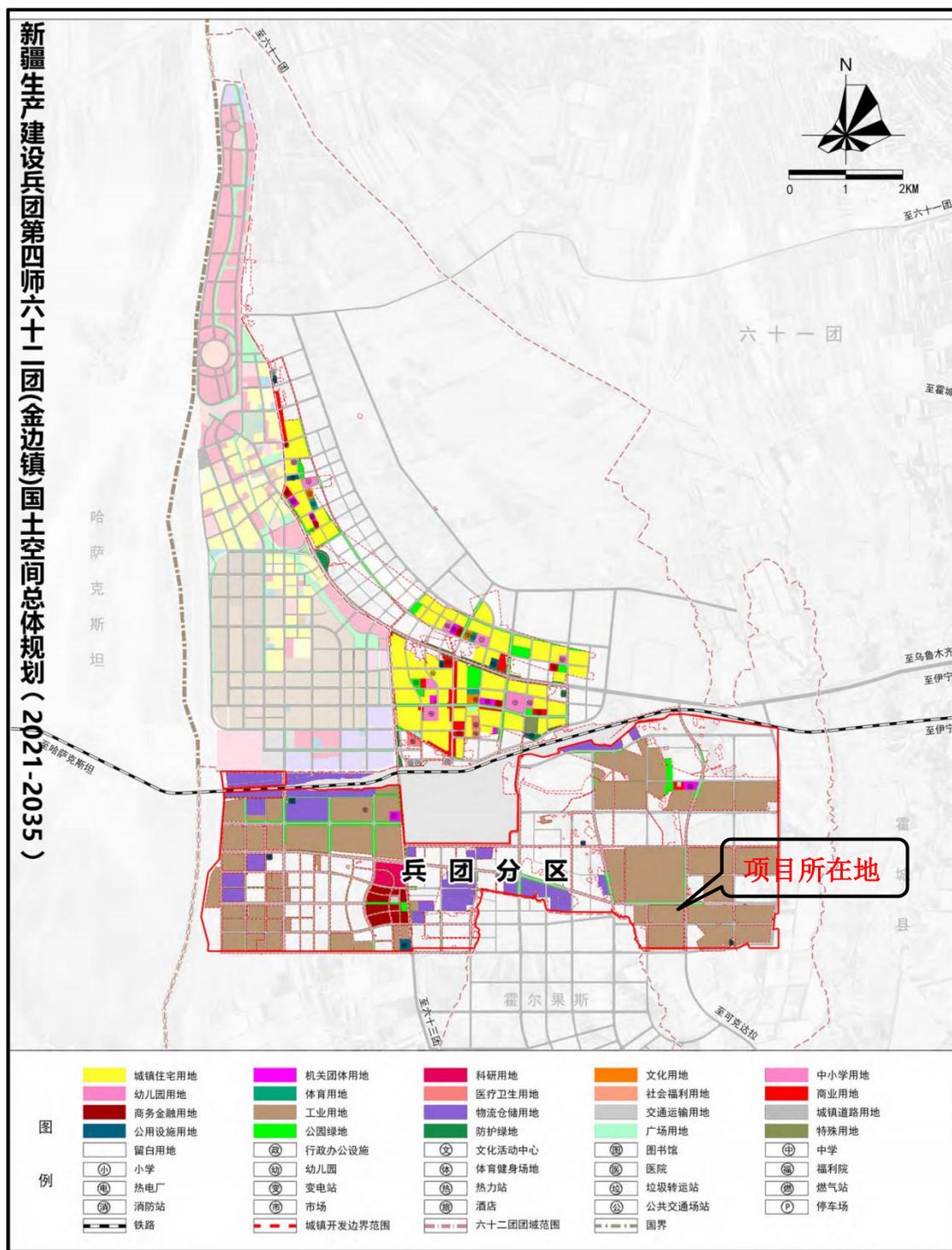


图 4.4-1 项目所在园区位置图



图 4.4-2 园区规划近远期开发用地示意图

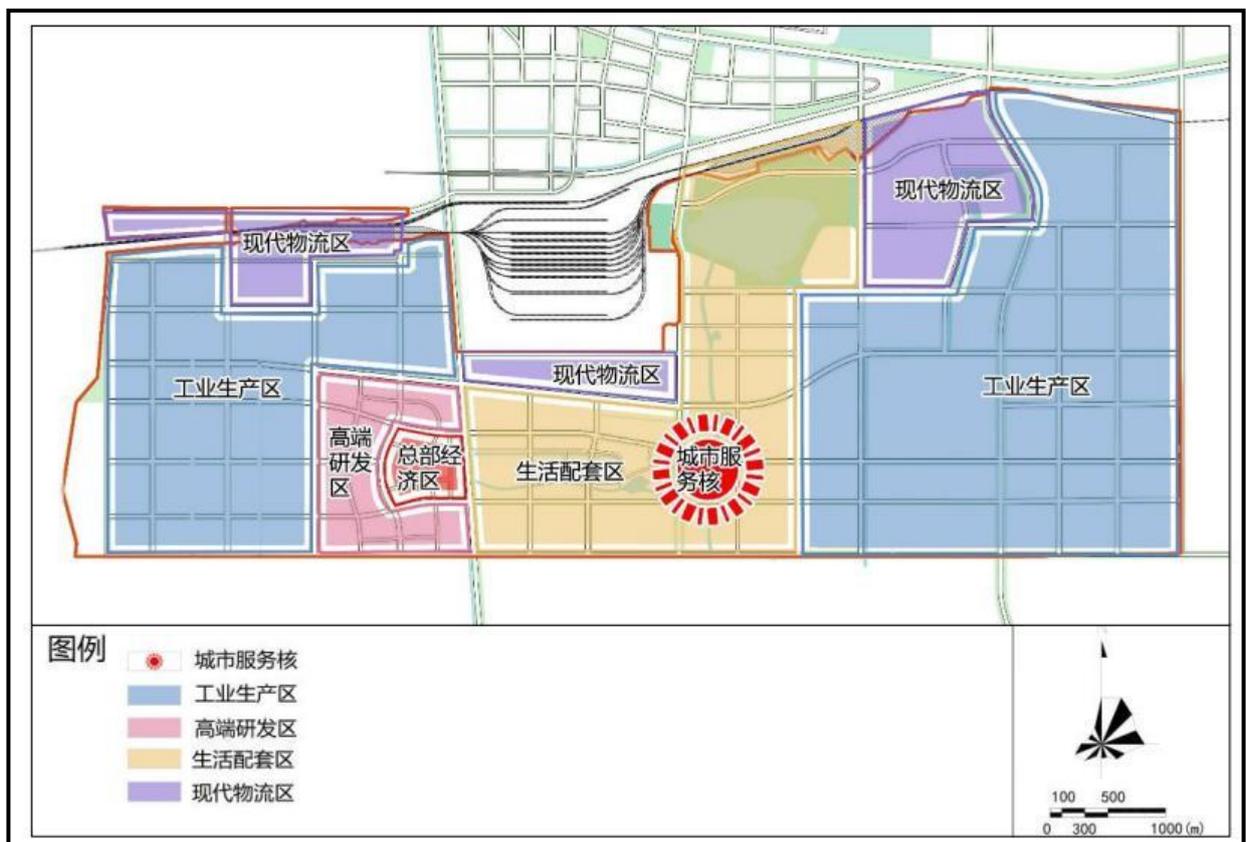


图 4.4-3 园区规划功能分布图

4.4.3 兵团分区规划环评关于建设项目入园环保要求

根据新疆创禹水利环境科技有限公司于 2022 年 1 月编制完成的《霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030）环境影响报告书》要求“严格设置园区企业的环境准入标准，入园企业的清洁生产水平必须达到行业先进水平，并督促建设单位依法开展建设项目环境影响评价，严格执行建设项目“三同时”环境管理制度。园区应严格禁止环评文件未经有审批权的环境保护行政主管部门批准的建设项目入园，与园区产业类型不相符和达不到园区环境准入条件的建设项目严禁入园”。

4.4.3.1 与园区规划符合性分析

本项目选址位于兵团霍尔果斯口岸工业园规划的工业生产区，属于二类工业用地，新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区自然资源局和规划建设局 2022 年 6 月 23 日出具证明（见附件）：项目调整后的用地性质属于二类工业用地、规划环评产业定位为积极发展轻工、机械、建材、电器等支柱产业，该项目用地性质、产业类型与调整后规划相符。

4.4.3.2 与园区发展定位符合性分析

兵团分区总体目标定位：核心区重点发展以高端装备制造、新材料新能源为主的新兴产业，以总部经济、现代物流为主的生产性服务业，适当补充农产品加工产业。拓展区重点发展出口产品精深加工和仓储物流业，积极发展轻工、机械、建材、电器等支柱产业。

本项目国民经济类别为 3825 光伏设备及元器件制造，环境影响评价行业类别为三十五、电气机械和器材制造业 38 太阳能电池片生产），因此本项目与园区的产业定位相符。

4.4.3.3 环境准入条件符合性分析

根据《霍尔果斯经济开发区兵团分区总体规划（2021-2030）环境影响报告书》要求的入区企业环境准入条件，本项目与园区环境准入条件的符合性分析见下表，项目符合园区环境准入条件。

表 4.4-2 本项目与园区环境准入条件符合性分析

序号	入园企业环境准入条件	本项目情况	相符性
1	不符合国家相关产业政策和国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）含修改》中明确规定的限制类、淘汰类项目禁止入园。	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中内容，本项目单晶硅电池转化效率不低于 24.5%；项目属于鼓励类中的“二十八、信息产业”中“6、先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kW/kg，单晶硅光伏电池的转化效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓电池转化率大于 18%）”。	相符
2	项目应不在国家发改委和国土资源部联合发布的《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围内。	本项目不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》内。	相符
3	不符合园区规划的产业定位的工业项目禁止入园。	兵团分区总体目标定位核心区重点发展以高端装备制造、新材料新能源为主的新兴产业，以总部经济、现代物流为主的生产性服务业，适当补充农产品加工产业。拓展区重点发展出口产品精深加工和仓储物流业，积极发展轻工、机械、建材、电器等支柱产业，本项目符合园区定位。	相符
4	不符合国家已经颁布的行业产业政策和行业准入条件的项目禁止入园。	《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目与之相协调，不在负面清单内。	相符
5	企业清洁生产水平达不到二级清洁生产水平的禁止入园。	本项目清洁生产水平为国内先进水平，清洁生产水平达到入园要求。	相符

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

项目施工期已结束，不分析其环境影响。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 区域气象概况

本项目建设地点位于霍尔果斯经济开发区兵团分区。霍尔果斯经济开发区属中温带干旱荒漠气候，年较差、日较差大。春季气候多变，经常出现西风低温霜冻天气。夏季炎热，光照充足，昼夜温差大。秋季气候多变，个别年份降水量较大，近 20 年平均气温 10.9℃。霍尔果斯近 20 年各月最大风速、各月平均气温及各月平均风速见表 5.2-1~5.2-3，霍尔果斯近 20 年各月平均气温变化图及各月平均风速变化见图 5.2-1 和 5.2-2。

表 5.2-1 近 20 年最大风速及风向一览表

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
风速	8.4	10.5	14.5	13.8	13.3	12.8
风向	WSW	SW	WSW	WSW	W	NW
日期	26	20	3	30	17	23
年份	2006	2007	2016	2016	2016	2016
项目	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	15.9	11.6	12.6	14.4	16.7	10.6
风向	WNW	W	W	W	WSW	WSW
日期	21	14	13	19	4	10
年份	2016	2015	2016	2016	2016	2016

表 5.2-2 近 20 年月平均气温一览表（单位：℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	全年
平均	-5.8	-3.0	5.2	13.4	18.5	22.7	
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	10.9
平均	24.4	23.5	19.1	11.5	3.7	-3.1	

表 5.2-3 近 20 年月平均风速一览表（单位：m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	全年
平均风速	1.1	1.2	1.9	2.4	2.4	2.2	
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1.8
平均风速	2.2	2.1	2.0	1.5	1.3	1.1	

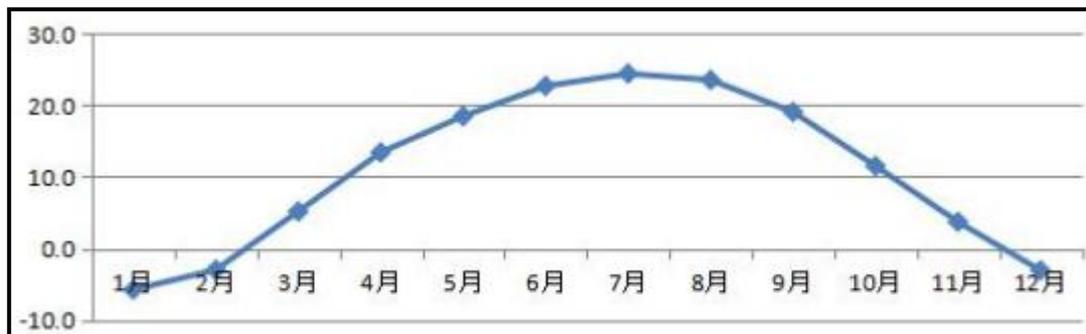


图 5.2-1 各月平均气温变化图

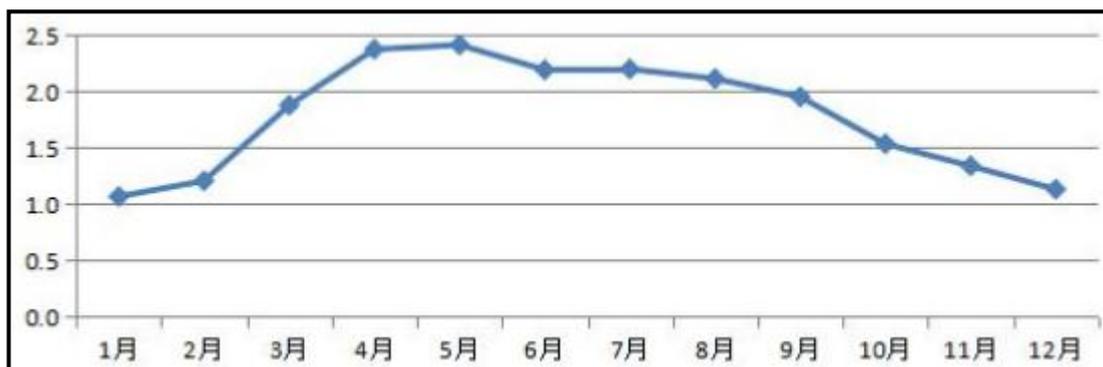


图 5.2-2 各月平均风速变化图

5.2.1.2 预测内容

(1) 预测模式

污染物排放落地浓度采取估算模式 AERSCREEN 模型进行对其进行评价。

(2) 预测因子

本次评价的预测因子为 SO₂、NO_x、氟化物、氯化氢、氮氧化物、颗粒物 (PM₁₀)、非甲烷总烃、TSP、二氧化硫。

表 5.2-4 预测因子和评价标准表

评价因子	1 小时平均 (μg/m ³)	标准来源
HF	20	《环境空气质量标准》(GB3095—2012)及修改单中二级标准
颗粒物 (PM ₁₀)	450	
SO ₂	500	
NO _x	250	
TSP	900	
非甲烷总烃	2000	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中的推荐值
HCl	50	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D

(3) 预测源强

污染物排放参数见下表。

表 5.2-5 项目有组织正常排放清单

污染源名称	类型	位置			排放参数					污染物排放量 (g/s)					
		X (度)	Y (度)	海拔 (m)	高度 m	内径 m	烟温 °C	烟气量 m³/h	流速 m/s	氟化物	氯化氢	非甲烷总烃	氮氧化物	颗粒物	二氧化硫
排气筒 DA001	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	40000	22.12	0.00712	0.0076	/	0.02108	0.00726	
排气筒 DA002	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	20000	11.07	/	/	0.064	/	/	
排气筒 DA003	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	30000	16.59	/	/	0.41978	/	0.00207	
排气筒 DA004	点源	80.50960263	44.13477170	663	15	0.8	25	20000	11.06	/	/	0.2650	/	/	
排气筒 DA005/ DA006	点源	80.50818900	44.13426223	663	不低于 8	0.5	100	3000	3.57	/	/	/	0.021	0.007	0.0025

表 5.2-6 项目无组织排放计算清单

序号	污染源名称	位置		面源排放参数 (m)					污染物排放量 (g/s)	
		X (度)	Y (度)	海拔	高度	长度	宽度	与正北向夹角/°	非甲烷总烃	TSP
1	生产车间	80.510	44.135	663	10.7	280	200	0	0.3300	0.0228

根据本项目所在园区情况及周边环境，选取估算模型参数见下表。

表 5.2-7 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		38.5
最低环境温度/°C		-37.4
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.2.1.3 预测结果

经估算模式预测，污染物有组织排放预测结果见表 5.2-8~表 5.2-12。

表 5.2-8 厂区废气有组织排放占标率计算表（DA001）

源距预测 点距 D (m)	氟化物		氯化氢		颗粒物		NOx	
	落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 (%)						
50	0.076	0.38	0.081	0.16	0.078	0.02	0.23	0.09
100	1.55	7.75	1.65	3.3	1.58	0.35	4.58	1.83
122	1.67	8.35	1.79	3.58	1.71	0.38	4.96	1.98
200	1.61	8.05	1.72	3.44	1.65	0.37	4.78	1.91
300	1.49	7.45	1.59	3.18	1.52	0.34	4.40	1.76
400	1.33	6.65	1.42	2.84	1.36	0.30	3.95	1.58
500	1.15	5.75	1.23	2.46	1.18	0.26	3.42	1.37
600	1.02	5.1	1.09	2.18	1.04	0.23	3.03	1.21
700	0.91	4.55	0.97	1.94	0.92	0.20	2.680	1.07
800	0.80	4	0.86	1.72	0.82	0.18	2.37	0.95
900	0.71	3.55	0.76	1.52	0.73	0.16	2.11	0.84
1000	0.67	3.35	0.71	1.42	0.68	0.15	1.98	0.79
3000	0.36	1.8	0.38	0.76	0.37	0.08	1.07	0.43
5000	0.27	1.35	0.29	0.58	0.27	0.06	0.79	0.32
最大落地 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.67		1.79		1.71		4.96	
最大落地 距离 m	122		122		122		122	
最大占标 率%	8.35		3.58		0.38		1.98	

表 5.2-9 厂区废气有组织排放占标率计算表 (DA002)

源距预测点距 D (m)	非甲烷总烃	
	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
50	141.3	7.07
100	89.82	4.49
200	46.40	2.32
300	34.87	1.74
400	28.44	1.42
500	24.27	1.21
600	21.31	1.067
700	19.08	0.95
800	17.33	0.87
900	15.92	0.80
1000	14.75	0.74
3000	6.50	0.33
5000	4.32	0.22
最大落地浓度 (μg/m ³)	141.3	
最大落地距离 m	50	
最大占标率%	7.07	

表 5.2-10 厂区废气有组织排放占标率计算表

源距预测点 距 D (m)	DA003				DA004	
	非甲烷总烃		颗粒物		非甲烷总烃	
	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
50	7.59	0.38	0.037	0.01	9.00	0.450
100	91.18	4.56	0.45	0.10	57.57	2.879
122	98.81	4.94	0.49	0.11	62.38	3.119
200	95.12	4.76	0.47	0.10	60.06	3.003
300	87.65	4.38	0.43	0.10	55.35	2.768
400	78.62	3.93	0.39	0.09	49.64	2.482
500	68.07	3.40	0.34	0.08	42.97	2.149
600	60.35	3.02	0.30	0.07	38.10	1.905
700	53.36	2.67	0.26	0.06	33.69	1.685
800	47.24	2.36	0.23	0.05	29.83	1.492
900	42.03	2.10	0.21	0.05	26.53	1.327
1000	39.47	1.97	0.19	0.04	24.92	1.246
3000	21.26	1.06	0.10	0.02	13.42	0.671
5000	15.91	0.80	0.078	0.02	9.99	0.500
最大落地浓度 (μg/m ³)	98.81		0.49		62.38	
最大落地距离 m	122		122		122	

最大占标率%	4.94	0.11	3.119
--------	------	------	-------

表 5.2-11 厂区废气有组织排放占标率计算表 (DA005/DA006)

源距预测点距 D (m)	二氧化硫		颗粒物		NOx	
	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
50	0.7939	0.159	2.223	0.247	6.351	2.540
100	0.5697	0.130	1.595	0.177	4.558	1.823
200	0.3763	0.114	1.054	0.117	3.011	1.204
300	0.3224	0.075	0.9027	0.100	2.579	1.032
400	0.3329	0.065	0.9321	0.104	2.663	1.065
500	0.2957	0.067	0.8278	0.092	2.365	0.946
600	0.2586	0.059	0.7241	0.080	2.069	0.828
700	0.2428	0.052	0.6799	0.075	1.943	0.777
800	0.2303	0.049	0.6449	0.072	1.843	0.737
900	0.2164	0.046	0.6060	0.067	1.731	0.692
1000	0.2025	0.043	0.5669	0.063	1.620	0.648
3000	0.07394	0.040	0.2089	0.023	0.5967	0.239
5000	0.04162	0.015	0.1165	0.013	0.3329	0.133
最大落地浓度 (μg/m ³)	0.7939		2.223		6.351	
最大落地距离 m	50		50		50	
最大占标率%	0.159		0.247		2.54	

表 5.2-12 厂区废气有组织排放占标率计算表 (DA007)

源距预测点距 D (m)	DA007			
	HF		HCl	
	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
25	0.3240	0.648	0.6481	3.24
50	0.2509	0.50	0.5018	2.51
100	0.2803	0.56	0.5607	2.80
200	0.1966	0.39	0.3932	1.97
300	0.1443	0.29	0.2886	1.44
400	0.1221	0.24	0.2441	1.22
500	0.1273	0.25	0.2546	1.27
600	0.1317	0.26	0.2634	1.32
700	0.1266	0.25	0.2532	1.27
800	0.1188	0.24	0.2377	1.19
900	0.1106	0.22	0.2213	1.11
1000	0.1027	0.21	0.2054	1.03
3000	0.03902	0.078	0.07799	0.39

5000	0.03094	0.06	0.06188	0.31
最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.3240		0.6481	
最大落地距离 m	25		25	
最大占标率%	0.65		3.24	

本项目有组织排放中氟化物最大落地浓度为 $1.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 8.35%，最大落地距离为 122m，则确定评价等级为二级；氯化氢最大落地浓度为 $1.79\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 3.58%，最大落地距离为 122m，则确定评价等级为二级；颗粒物最大落地浓度为 $2.223\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.247%，最大落地距离为 50m，则确定评价等级为三级； SO_2 最大落地浓度为 $0.7939\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.1588%，最大落地距离为 50m，则确定评价等级为三级； NO_x 最大落地浓度为 $6.541\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 2.54%，最大落地距离为 50m，则确定评价等级为二级；非甲烷总烃最大落地浓度为 $141.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 7.07%，最大落地距离为 122m，则确定评价等级为二级。

污染物无组织排放预测结果见表 5.2-12。

表 5.2-12 无组织污染物估算模式计算结果

下风向距离 (m)	非甲烷总烃		TSP	
	下风向浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	下风向浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
50	28.24	1.41	1.95	0.22
100	36.30	1.82	2.51	0.28
200	49.59	2.48	3.43	0.38
300	52.01	2.60	3.59	0.40
400	53.27	2.66	3.68	0.41
407	53.27	2.66	3.68	0.41
500	52.57	2.63	3.63	0.40
600	51.28	2.56	3.54	0.39
700	48.97	2.45	3.38	0.38
800	46.25	2.31	3.19	0.35
900	45.45	2.27	3.14	0.35
1000	44.38	2.22	3.07	0.34
3000	28.02	1.40	1.94	0.22
5000	18.69	0.93	1.29	0.14
最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53.27		3.68	
最大落地距离 m	407		407	
最大占标率%	2.66		0.41	

由上表中的估算模式预测结果可知：无组织排放中非甲烷总烃下风向最大落地浓度为 53.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 2.66%，最大落地距离为 407m，则确定评价等级为二级；TSP 下风向最大落地浓度为 3.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 0.41%，最大落地距离为 407m，则确定评价等级为三级。

根据上述预测结果可知大气环境评价等级为二级，评价范围为以场区为中心边长为 5km 的矩形范围。

生产过程无组织排放的非甲烷总烃、颗粒物均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）厂界浓度限值（2.0 mg/m^3 、0.3 mg/m^3 ），项目产生的废气对环境的影响可接受。

5.2.1.4 废气污染物排放量情况

本项目废气污染物排放量核算情况见表 5.2-13~表 5.2-14。

表 5.2-13 本项目有组织废气排放核算表

序号	排污口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量(t/a)
一般排放口					
1	DA001	HF	0.37	0.015	0.12
2		HCl	0.67	0.027	0.22
3		颗粒物	7.79	0.026	0.21
4		氟化物	3.21	0.011	0.086
5		NO _x	22.76	0.91	0.61
6	DA002	非甲烷总烃	11.5	0.23	1.81
7	DA003	非甲烷总烃	50.37	1.511	12.15
8		颗粒物	0.25	0.007	0.059
9	DA004	非甲烷总烃	47.7	0.95	7.67
10	DA005+DA006	SO ₂	3.64	0.009	0.033
11		颗粒物	9.69	0.024	0.088
12		NO _x	30	0.075	0.27
13	DA007	HF	0.86	0.0043	0.0347
14		HCl	1.76	0.0088	0.0704
有组织排放总计 (t/a)					
有组织排放总计		HF			0.155
		HCl			0.29
		颗粒物			0.298
		氟化物			0.086
		SO ₂			0.033
		NO _x			0.88
		非甲烷总烃			21.63

表 5.2-14 本项目无组织废气排放核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	W1	生产车间	颗粒物	文明生产,科学管理,严格操作	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	0.3	0.66
2			非甲烷总烃			2.0	9.54
无组织排放总计 (t/a)							
无组织排放总计		颗粒物					0.66
无组织排放总计		非甲烷总烃					9.54

5.2.1.5 油烟环境影响分析

本项目餐厅油烟废气均经过油烟净化器脱油烟处理,油烟净化器去除效率按 85%计,则项目厨房油烟排放量为 0.03t/a,每天工作时间按 6h 计算,全年即 2010h,基准排风量为 12000m³/h,则排放速率为 0.016kg/h,排放的油烟浓度为 1.31mg/m³。处理后满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求。

5.2.1.6 大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表,见下表。

表 5.2-15 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <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=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (TSP)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2023) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常	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"/>

		排放源 <input type="checkbox"/>							
		现有污染源 <input type="checkbox"/>							
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/ AEDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短 期浓度贡献 值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年 均浓度贡献 值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献 值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 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 _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质 量整体变化 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: (颗粒物)		有组织废气监测 <input 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 (项目) 厂界最远 () m							
	污染源年排 放量	SO ₂ : (0.033) t/a	NO _x : (0.88) t/a	颗粒物: (0.298) t/a		非甲烷总烃: (21.63) t/a			
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 填 “ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()” 为内容填写项									

5.2.2 水环境影响预测与评价

5.2.2.1 地表水环境影响分析

本项目生产废水经处理后,与生活污水经厂区污水通过兵团分区污水管道最终排入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂。属于间接排放,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)要求,确定本次地表水评价等级为三级 B,本次环评地表水环境影响仅做简要分析。

项目将含氟废水（酸洗废水、废气洗涤塔排放废水）收集后经含氟废水预处理系统采用“二级混凝沉淀”工艺处理后进入综合生产废水处理系统；预处理后的含氟废水与其他生产废水（碱洗废水、水洗废水、冷却塔循环水、锅炉软化废水、锅炉排污水）收集后经综合生产废水处理系统采用“pH+混凝沉淀”工艺处理后排入污水处理站排放池，最终与经隔油池预处理后的生活污水一起在厂区总排口排入园区下水管网。

本项目废水处理设施位于厂区北，含氟废水预处理系统设计规模为 250m³/d，综合生产废水处理系统设计规模为 1250m³/d，主要处理本项目各类生产废水。废水站根据收集的水质不同，对不同废水采用 pH 调节、混凝沉淀等工序分别处理。经处理后的废水满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值。

园区污水由霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂集中处理，设计规模为 3 万 m³/d，污水接纳范围为霍尔果斯经济开发区兵团分区全部污水，采用“水解酸化+AAO+MBR+RO+消毒”工艺，出水水质同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准限值和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 标准限值，尾水近期通过约 26km 明渠（仅穿越时采用管道，总长约 1.3km）排入下游畜牧连西侧湿地；远期逐步中水回用，现已建成调试。

建设项目地表水环境影响评价自查表，见下表。

表 5.2-16

建设项目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 type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个	
现状	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		

工作内容		自查项目	
评价	评价因子	()	
	评价标准	河流、湖库、河口： I 类 <input type="checkbox"/> ； II 类 <input type="checkbox"/> ； III 类 <input 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 ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ； 生产运行期 <input type="checkbox"/> ； 服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ； 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ； 解析解 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ； 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目		
		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m		
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 checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划	环境质量		
		监测方式	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 type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	() (厂区总排口)	
	监测因子	() 流量、pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、氟化物		
	污染物排放清单	/		
	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。				

5.2.2.2 地下水环境影响评价

一、水文地质

1、评价区水文地质

区域内霍尔果斯河在通过河道及渠道的渗漏，形成地下水。在河漫滩上部，储存于中上层颗粒比较粗的砾卵石层中，一般为孔隙水。该区域地下水的补给主要是霍尔果斯河垂直入渗后侧向运移的结果；区内渠及田间灌溉入渗也占一定的比重。

(1) 含水层结构特征

区域上霍尔果斯一带在地貌上属于伊犁谷地，位于伊犁河北岸，为内陆盆地。由于受到北天山和中天山的阻拦，又受干热气流影响，具有气候温暖湿润的特点。霍尔果斯水系多起源于北部山系，在北部山前倾斜砾质平原区为单一结构的第四系松散岩类孔隙潜水分布区，向南部伊犁河靠近进入缓倾斜细土平原区为第四系松散岩类孔隙潜水、承压水的多层结构水分布区。

伊犁谷地属于天山褶皱带内的中生代，山间拗陷向斜地块上，轴向东西，南北两侧与古生界山体成断层接触。新生代构造运动后谷地内沉积了巨厚（超过 250m）的第四系冲洪积物（Q20），区域大地构造位置处于塔里木古板块天山加里东弧盆带伊犁 C 岛弧，评估区范围内属于平原河谷地带，区域内未见褶皱、断裂构造。

评估区内新生代地层广泛分布，发源于北部山区的河流均向南部伊犁河汇流。由于河流的冲刷和搬运堆积作用，形成广阔的山前冲洪积倾斜平原。区域上霍尔果斯一带仅出露有第四系松散堆积物。该套地层在评价区分布极为广泛，形成大面积的山前冲洪积平原。由山前地带向河谷中部，岩性颗粒逐渐变细。山前地带岩性多以单层结构的卵砾石、砂砾石为主，向河谷中部逐渐变为多层结构，粉土或粉质粘土透镜体夹层逐渐增多。

根据区域资料，揭露该层深度为 300~400m，岩性上部以砂砾石为主，下部逐渐变为中细砂与粉土互层结构。区域上南厚北薄，北部一般 150m，南部一般 300~400m 不等。

(2) 地下水类型及富水性

区域含水层岩性上部主要为第四系砂砾石、亚砂土等，地下水类型为第四系

松散岩类孔隙水：第四系松散岩类孔隙水在区域上广泛分布，含水层厚度 150~400m 不等。岩性主要为松散的砂砾石、亚砂土等。地下水水位埋深为 2.39~10.00m，根据前人水文地质勘查资料，单位涌水量 1000~3000m/d，渗透系数 4.2~10.84m/d，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3$ 型水，矿化度小于 1g/L。总体来看，富水性较强。其中评价区北部的富水性强于南部的富水性，主要由于南部含水层颗粒变细，导致渗透系数变差所致。

(3) 地下水补、径、排特征

1) 地下水的补给

区域上地下水的补给主要是侧向径流流入补给、河流渠系补给、暴雨洪流入渗补给和大气降水渗入补给。

①地下水侧向流入补给

区域上地下水由北向南径流，地貌上属于冲洪积倾斜平原，该地貌单元上部第四系地层颗粒相对较粗，地层结构较为单一，渗透性较好。第四系松散岩类孔隙水在接受了大量补给后，受较大的水力坡度和较粗的含水层岩性的影响以径流形式侧向补给下游区。

②大气降水渗入补给

区域上评价区地处伊犁谷地，气候湿润，降水丰富，多年平均降水量为 203.8mm，对地下水有一定的渗入补给，补给方式为直接入渗补给地下水。

③暴雨洪流入渗补给

区域上评价区暴雨洪流主要来自于北部的科古琴山，洪流由北向南径流，在流入评价区位置后，洪流径流速度减慢，主要以入渗和蒸发的方式被消耗，对区内的第四系松散岩类孔隙水具有一定的补给作用。

④河流渠系入渗补给

区域上评价区周边为农业区，人类工程活动强烈，渠系纵横，农业生产需要大量的水进行灌溉，河流及各级渠系对区内的地下水具有较强的补给作用。

2) 地下水径流

地下水的径流条件主要受地形条件和含水层介质所控制。评价区地形开阔，地势北高南低，地形坡降 3%~10%。上层第四系含水介质以砂砾石、亚砂土为主，由北向南颗粒逐渐变细，第四系孔隙水以潜水的形式赋存，但其总体在平面上径

流条件相差不大。

3) 地下水的排泄

区域上第四系潜水的排泄方式有蒸发蒸腾、河沟排泄、地下水侧向流出排泄等。

(4) 地下水动态变化特征

自然与人为因素是影响地下水动态的两大因素，就本区气象、水文及人类活动有关因素的资料分析，区内农业发达，水系纵横，大气降水及地表水丰富，地下水主要接受侧向径流补给，大气降水及地表水补给，受河流的影响较大；排泄主要以蒸发蒸腾及侧向流出为主，因此，区内地下水动态主要为水文型动态，地下水水位年内动态曲线呈单峰单谷型，其特点为：受地表水来水量的影响较大，在 12 月~次年 3 月山区主要以降雪为主，河流来水量较小，为地下水低水位期，7~10 月为山区积雪溶解及降雨时段，河流来水量增加，河床渗漏补给给地下水使地下水水位升高，为地下水高水位期，年内地下水水位变幅一般为 2~5m。最大变幅可达 10m，最小变幅不足 1m。

2、场区水文地质

厂址区地下水为第四系松散岩类孔隙水，该区地层主要由第四纪冲洪积粉土构成。场地由北向南倾斜，自然地面高程为 658.00~661.00m，地面南北高差约 3.0m。地下水埋深 2-10m，北高南低，水位随季节变化幅度约 1.5m。

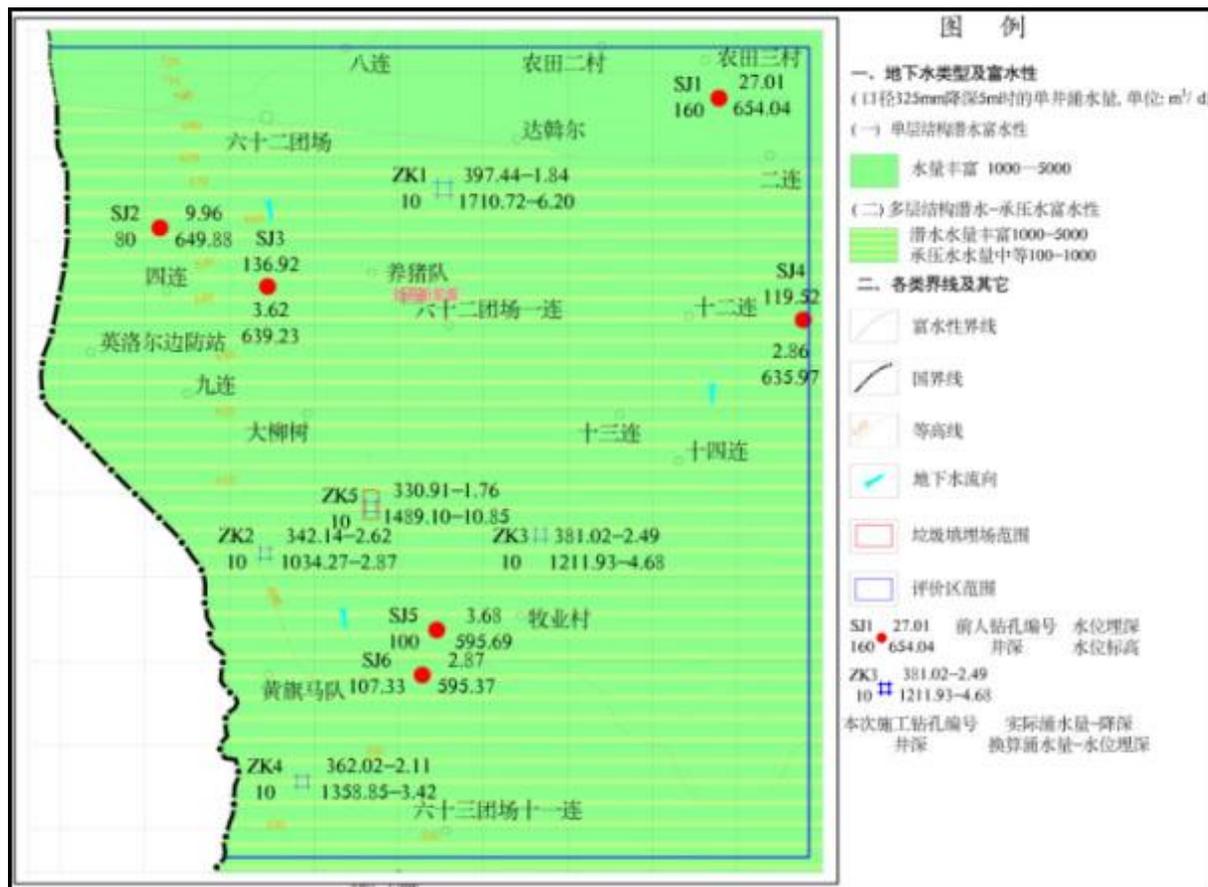


图 5.2-3 水文地质剖面 I-I'

二、影响预测

根据工程分析可知, 本项目生产废水由场内污水处理站处理达到《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 中表 2 间接排放限值要求后排入园区排水管网。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求, 本项目需进行地下水三级评价。

(1) 地下水事故情形

污水事故排放有短期大量排放和长期小流量排放两种。短期大量排放易发现和及时处理, 危害较小; 长期小流量排放则难以发现及时处理, 危害大、时间长。

(2) 土地处理区地层污染承载力分析

以地质雷达对污水处理区地层结构与包气带厚度进行了探测, 测探 > 7.2 米, 工业区南部沙漠, 地层自上而下共分七层为: 沙层、亚砂土夹亚粘土层、沙层、亚砂土亚粘土夹层、沙层、砂砾、砾卵石中、粗砾砂卵石层。

表 5.2-17 土地处理区地层一览表

剖面号	层号	深度 (m)	厚度 (m)	岩性	※渗透系数 m ³ /d
土地处理区	1	0~0.4	0.4	沙层	0.5-5
	2	0.4~1.8	1.4	亚砂土夹亚粘土层	0.5-10
	3	1.8~2.7	0.9	沙层	10-25
	4	2.7~4.3	1.6	亚砂土, 其中有 0.4 米厚亚粘土夹层	0.5-10
	5	4.3~5.3	1.0	沙层、砂砾	25-50
	6	5.3~7.2	1.9	砾卵石	50-200
	7	>7.2		中、粗砾砂卵石层	>200

※表中渗透系数选自地质出版社《水文地质手册》1978 第一版。

土地处理区地层污染承载力主要受场地渗透系数和包气带土壤吸附能力所制约。

①以地质出版社 1978 年出版的《水文地质手册》中, 所列各种岩性与地层的渗透系数表为依据, 采用加权法对土地处理区地层的渗透系数进行了计算, 其计算结果见下表。

表 5.2-18 包气带防护性能与渗透系数计算结果

剖面号	包气带厚度 (m)	渗透系数 K (m/d)
土地处理区'	0-5.3	9.97

渗透系数 K (m/d) 取各剖面不同层位加权值。

由此可以看出, 土地处理区地层的渗透系数值较大, 属于中等性质透水地层, 这种地层虽然对污水处理设施废水事故排放具有一定防护能力, 但长期作用承载力较低, 不足以阻抗土体处理过程中长期平流布水对地下水的渗透污染。因此必须采用工程措施加以弥补。

②包气带对废水中 COD 的吸附容量:

COD: 国内多项研究证明, 在包气带完整的条件下, 其污染一般只限于 0~1.0m 范围内 (环境保护十年选编; 土壤学报 1992.2)。

由以上分析可知, 企业废水采用二级混凝沉淀处理后最终排入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂, 对当地地下水环境影响不大。

企业建设事故污水储存池 (1000m³), 临时储存企业污水处理设施故障或者

泄漏情况下的污水,防止污水直排,以防止对项目区周边浅层地下水的污染影响。

本项目废水若发生泄漏,会对地下水环境造成一定的影响,因此本项目施工期已按照设计要求做好防渗施工,确保防渗层效果,可减少泄漏事故发生概率;如果发生废水渗漏事故后,能及时排查事故并采取有效的控制和恢复措施,且事故状态下,废水可排入项目区 1000m³ 事故池,本项目事故情况下对区域地下水造成的影响不大。综上所述,评价认为本项目非正常状况下对地下水环境影响较小。

5.2.3 声环境影响预测与评价

5.2.3.1 噪声源源强分析

根据工程分析内容可知,项目的噪声源主要来自于各生产设备以及辅助设备的噪声,各设备的噪声值见工程分析章节。

5.2.3.2 预测方法

本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),选取预测模式,应用过程中将根据具体情况作必要简化。

(1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算,如图 5.2-1。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{P1} 和 L_{P2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

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

式中:

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

T_L —隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB;

L_{P1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, Db;

然后按下列公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

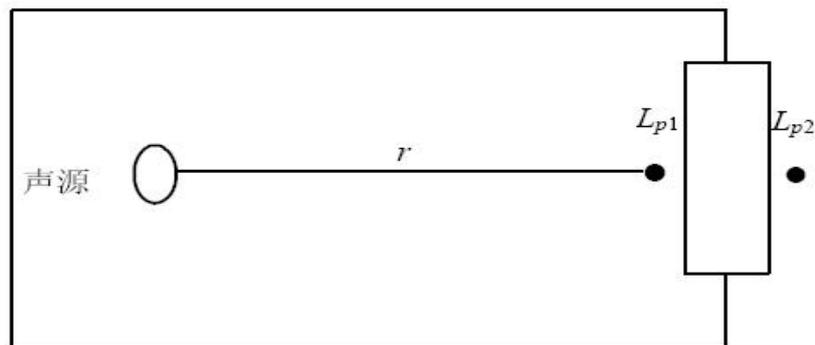


图 5.21 室内声源等效为室外声源图例

(2) 噪声户外传播衰减的计算方法

A 声级的计算公式为：

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

其中： $L_p(r)$ -----距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ ----参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} -----声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} -----遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} -----空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gy} -----地面效应衰减量，dB；

A_{misc} -----其他多方面效应，dB；

根据现场调查，项目所在地地势较为平坦开阔，自然植被稀疏且低矮，覆盖度不高，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gy} 、 A_{atm} 、 A_{misc} ，仅考虑声波几何发散引起的 A 声级衰减量 A_{div} 、遮挡物引起的 A 声级衰减量。

①室外点声源的几何发散衰减 (A_{div})

假定项目声源位于地面时的声场为半自由声场，则：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - 8$$

如果已知点声源的倍频带声功率级 LW 或 A 声功率级 LAW ，则 $A_{div} = 20 \lg (r/r_0) + 8$ 。

②面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源

可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

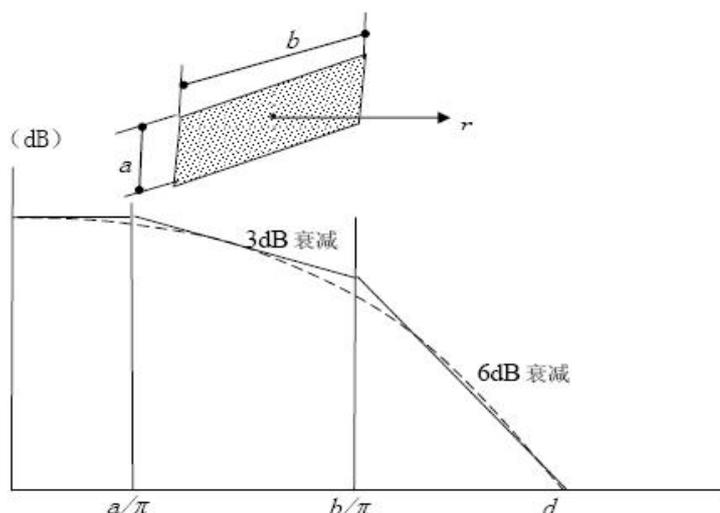


图 5.2-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

③屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

主要考虑厂房衰减的计算，采用双绕射计算，对于下图所示的双绕射情景，可由以下公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离 m。

d_{sr} —（第二）绕射边到接收点的距离 m。

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

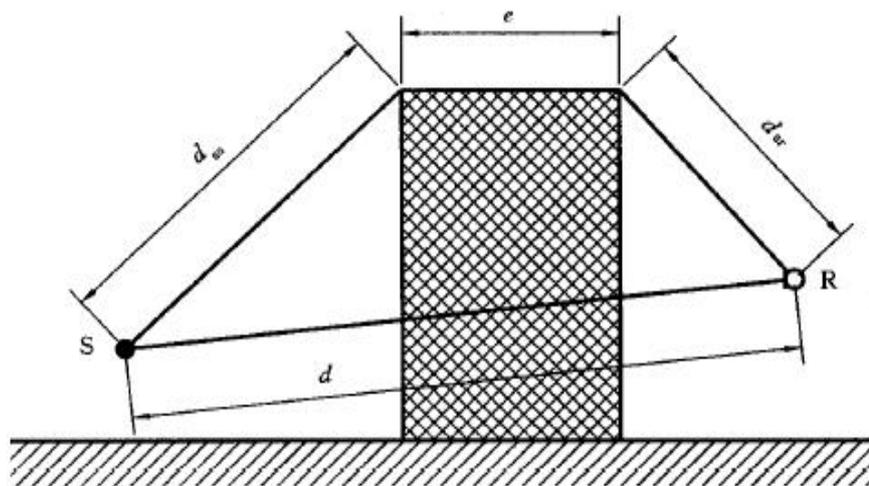


图 5.2-3 双绕射情景图

屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况下， A_{bar} 衰减最大值取 25dB。

本项目运行期间主要噪声污染源是风机、空压机、泵类等机械噪声，噪声源强在 80~90dB (A) 之间。

5.2.3.3 预测结果与评价

项目主要设备噪声源为点源，声源处于半自由声场，随着传播距离的增加必将引起衰减，衰减值的计算公式为：

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

式中， L_{WA} —声源的 A 声功率级，dB (A)；

r—点声源至受声点的距离，m。

表 5.2-19 噪声预测结果表

项目 点位	预测结果 dB (A)	
	至厂界距离 (m)	贡献值 dB (A)
厂界东	308	24
厂界南	34	43
厂界西	117	32
厂界北	22	47

由上表可看出，项目厂界昼、夜间噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类排放标准(昼间 ≤ 65 dB (A)，夜间 ≤ 55 dB (A))。据现场调查，除本项目职工外，周边 200m 无居民点，对周边声环境影响较小。

声环境影响评价自查表见下表。

表 5.2-20 声环境影响评价自查表

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

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项

5.2.4 固体废弃物环境影响预测与评价

本项目在建成运营后产生的固体废物主要为生活垃圾、一般固废、危险废物。

5.2.4.1 生活垃圾

本项目劳动定员共计 800 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d，则垃圾产生量为 134t/a，主要为职工日常生活和办公中抛弃的各类废弃物，如废纸、废塑料及食堂餐厨垃圾等。建设单位在厂区内设置一定数量的垃圾收集设施，定期交由园

区环卫部门统一清运处置，对环境影响较小。

园区生活垃圾拉运至 62 团生活垃圾填埋场，填埋场占地面积 69.73hm²，近期（2020 年）建设库容约为 61.88 万 m³，远期（2030 年）库容约为 168.59 万 m³。

5.2.4.2 一般固废

一般固体废物包括不合格品、废靶材、废印刷丝网、废气瓶、废反渗透膜、废离子交换树脂、胶膜裁剪边角料、废引流焊带、废汇流焊带、裁剪边角料、修边边角料、EL 一次测试不合格品、废粘接密封胶、废灌封胶、铝合金颗粒、废无尘布、IV 测试不合格品、耐压测试不合格品、EL 二次测试不合格品、脉冲式布袋除尘器收集的粉尘、含氟废水处理系统含氟污泥、综合生产废水处理污泥等。

其中，含氟污泥和综合生产废水处理污泥外售，其余一般固废均由厂家回收或物资公司回收。

5.2.4.3 危险废物

危险废物包括废活性炭、废酸碱包装桶、废化学品包装材料、废润滑油、在线系统废液等，在危废暂存间暂存，定期交由资质单位转运处置，废紫外灯由更换厂家回收，不在项目区内贮存。

5.2.4.4 影响分析

本项目运营生产过程中产生的固体废物分为一般固体废物、危险废物以及生活垃圾。

本项目涉及的固体废物在以下环节可能会对外环境造成影响：

①固体废物的分类收集、贮存过程：如管理不善造成的危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放；

②固体废物运输过程中造成的散落、泄漏；

③固体废物堆放、贮存场所对环境造成影响；

④固体废物综合利用、处理、处置对环境造成影响。

以上环节对环境可能造成的影响使固体废物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中，从而对环境产生不利影响。对环境的影响程度取决于释放过程中污染物的转移量及其浓度。从本项目产生的固体废物的种类及其成份来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气造成不利影响。

一般固体废物包括不合格品、废靶材、废印刷丝网及含氟污泥、综合生产废水处理系统污泥等，大部分回收利用；危险废物包括废活性炭、废酸碱包装桶、废润滑油等，通过在危废暂存间进行储存，委托相关资质单位转运处理；生活垃圾定期交由环卫部门统一清运处置。

因此，本项目固废均得到妥善处置，对环境影响较小。

5.2.5 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价导则—土壤环境》（HJ964—2018）确定本项目为Ⅱ类中型建设项目，项目区周边土壤环境的敏感程度为敏感，土壤环境评价工作等级为二级。

5.2.5.1 污染途径

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本项目运营过程对可能土壤环境的影响主要表现在以下几个方面：

（1）氟化物等大气污染物排放沉降可能对土壤有一定影响。

（2）在事故状态下，污水处理站泄漏，事故废水泄漏至土壤，会对其有一定影响。

5.2.5.1 影响分析

1、大气沉降影响

（1）影响因子识别

本次评价选取生产过程排放的酸性气体氟化物预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

（2）预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 E 推荐预测方法：单位质量土壤中某种物质增量计算公式

$$\Delta S = \frac{n(I_s - L_s - R_s)}{(\rho_b \times A \times D)}$$

式中：△S—单位质量表层土壤某种物质增量，g/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质输入量，g；

Ls—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋滤排出的量，g，本次不考虑；

Rs—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g，本次不考虑；

ρb—表层土壤容重，kg/m³，本项目取 1630kg/m³；

A—预测评价范围，本次考虑厂区占地范围及范围外 0.2km 的范围，预测范围 724338m²；

D—表层土壤深度，取 0.2m；

N—持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

△S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 预测结果

据计算，污染物对土壤的累积影响见下表。

表 5.2-21 污染物对土壤的累积影响预测结果

污染物	年排放量 Is (kg/a)	单位质量表层土壤中的增量△S (mg/kg)			土壤现状监测最大值 Sb (mg/kg)	预测结果 S (mg/kg)		
		N=5	N=10	N=15		N=5	N=10	N=15
氟化物	120	2.54	5.08	7.62	328	330.54	333.08	335.62

由上表可知，本项目排放的废气中氟化物年排放量较少，运行 5~15 年后，项目占地范围内及占地范围外建设用地的氟化物预测值增量很小，说明本项目的运行对周围土壤环境产生的影响很小。

2、废水下渗对土壤的影响

本项目废水泄漏下渗对土壤的影响主要通过下渗后地下水运移作用，在地下水影响预测中已对事故状态废水下渗进行了详细预测，十年内主要影响仍在厂区

范围内。在厂区采取了分区防渗措施，污水收集及输送管网等全部采取了符合规范的防渗措施，并设有应急事故池，废水通过下渗进入厂区及周边土壤环境影响较小。

综上分析，本项目在采取了较为严格的防渗措施，不会因泄漏下渗造成土壤污染影响；项目废气采取高效的措施后均能做到达标排放，因大气沉降到地表的量很少，对土壤环境影响较小。

5.2.5.3 自查表

根据项目区内土壤质量现状检测结果，项目评价区域各监测点各监测因子均未超标，满足 GB36600 标准要求。

本项目做好防范措施，严格按照 GB18599 做好防渗要求，加强环境管理，对土壤环境影响较小。建设项目土壤环境影响评价自查表，见下表。

表 5.2-22 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(19.4808) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(无)、方位()、距离 m()				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水水位 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	浅黄色、湿、沙壤土				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	/
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3	/	/	
现状监测因子	GB36600 表 1 基本项目, GB15618 表 1 基本项目					
现状评价	评价因子	GB36600 表 1 基本项目, GB15618 表 1 基本项目				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	现状评价结论	土壤环境质量符合 GB36600				
影响预测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	预测分析内容	影响范围(厂区内部) 影响程度(较轻)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	GB15618 表 1 基本项目		每五年	
信息公开指标						
评价结论		本项目基本不对土壤环境产生负面影响				
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。						

5.3 环境风险评价

本工程风险评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）为指导，按照《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）的原则，对本项目进行风险识别、源项分析和风险影响分析，从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险，提出风险防范措施，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险的目的。

5.3.1 风险调查

1、风险源调查

根据工程分析，本项目的风险源为盐酸、氢氟酸、乙硼烷、磷烷和硅烷等贮存单元。

2、环境敏感目标调查

根据现场调查情况，项目位于工业园区，评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、地质公园等重点环境保护对象。本项目主要保护目标为周边连队和乡村。具体敏感目标见报告 2.6。

5.3.2 风险潜势判定

根据 2.3.6 章节可知，大气环境风险潜势为 II、地表水环境和地下水环境风险潜势为 I，因此，本项目确定综合环境风险潜势为 II 级。

5.3.3 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

5.3.3.1 物质风险识别

物质风险识别的范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。根据判定识别本项目涉及的风险物质主要为盐酸、氢氟酸、乙硼烷、磷烷和硅烷等。

表 5.3-11 危险化学品危险、有害特性汇总表

序号	名称	状态	危货号	熔点℃	沸点℃	闪点℃	爆炸极限%		火灾危险类别	危险标志	识别结果
							下限	上限			
1	氢气	气	21001	-259.2	-252.77	-	4.1	74.1	甲	第 2.1 类易燃气体	易燃气体

2	硅烷	气	21050	-185	-111.9	-	0.8	98	甲	第 2.1 类易燃气体	易燃气体
3	三氟化氮	气	23016	-208.5	-129	-	-	-	-	第 2.3 类有毒气体	有毒气体
4	氢氧化钾	液	82001	318.4	1390	-	-	-	-	第 8.2 类碱性腐蚀品	腐蚀品
5	盐酸	液	81013	-114.8	108.6	-	-	-	-	第 8.1 类酸性腐蚀品	腐蚀品
6	氢氟酸	液	81016	-53.1	120	-	-	-	-	第 8.1 类酸性腐蚀品	腐蚀品
7	磷烷	气	23005	-132.8	-87.7	-88	1.8	98	甲	第 2.1 类易燃气体 第 2.3 类有毒气体	易燃有毒气体
8	乙硼烷	气	21050	-164.9	-92.8	-	0.8	98	甲	第 2.3 类有毒气体	易燃有毒气体

5.3.3.2 生产设施风险识别

本项目生产单元风险事故主要体现在物料泄漏、火灾等方面，生产设施风险识别见下表。

表 5.3-12 生产设施风险识别

序号	生产单元	危险工序	主要危险物质	事故类型	事故成因
1	主体工程	酸洗	氢氟酸、盐酸	碱腐蚀	腐蚀，错误操作，管道破损导致泄漏
2		碱洗	氢氧化钾	泄漏、酸腐蚀	
3	储存工程	化学品库	氢氟酸、盐酸、氢氧化钾	泄漏中毒，酸腐蚀，碱腐蚀	腐蚀，错误操作，管道破损导致泄漏
4		气站	硅烷、磷烷、乙硼烷、三氟化氮、氢气	火灾、爆炸	
5	环保工程	废水处理	废酸、废碱、氟化物	事故排放	管道破裂
6		废气处理	氟化物、氯化物	事故排放	腐蚀，错误操作
7	辅助工程	天然气锅炉	甲烷	火灾、爆炸、泄漏	错误操作，管道破损导致泄漏

扩散途径识别：

本项目有毒有害物质的扩散途径主要包括以下几个方面：

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

②土壤和地下水：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒

在地面，造成土壤污染，或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。

除此之外，在有毒有害气体泄漏过程中，可能会对周围生物、人体健康等产生一定的影响事故。

影响途径：

在盐酸、氢氟酸、硅烷、磷烷、乙硼烷储运过程发生泄漏事故状态下，泄漏氯化氢、氟化氢、硅烷、磷烷、乙硼烷会随空气挥发，进而对周围环境空气造成污染；本工程可能发生的突发性水污染事故主要有输送管道、设备泄漏或事故排放。事故发生后，污染物可能通过下渗、地表径流、地下径流污染周围水环境；吸入磷烷、乙硼烷等有毒物质会对人体健康造成危害。

5.3.4 源项分析

1、事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”本项目可能发生的各类风险事故，其影响后果见下表。

表 5.3-13 本项目风险事故影响后果比较一览表

序号	风险事故	影响后果	影响程度
1	生产装置及生产过程潜在的泄漏风险事故	在生产中使用原料时导致原料泄漏，泄漏的原料挥发出来的废气从而影响环境空气质量，或危害人体健康。	较大
2	生产过程潜在的火灾、爆炸风险事故	在生产中镀膜工序可能会引起危险化学品燃烧，导致火灾、爆炸，同时释放出五氧化二磷等有毒有害气体。发生爆炸风险的可能性很小，事故一旦发生危害较大，故项目火灾爆炸影响后果较大。	较大
3	危险废物贮运过程中的泄漏风险事故	本项目生产过程会产生危废，其运输过程如果出现翻车事故，或贮存过程出现跑冒滴漏等情况，地面污染物经雨水冲刷则可能会进入地表水体，或挥发出的气态污染物向四周自然扩散。本项目委托具有危险废物运输资质的专业运输公司，且运输路线尽量避开饮用水源保护区及大型城镇中心，因此危险废物贮运事故的影响后果也可以得到有效控制。	一般
4	危险化学品贮运过程中的泄漏风险事故	本项目使用的危险化学品运输过程因交通事故造成包装破损，危险化学品大量溢出而对环境造成污染或人员伤害；氢氟酸、盐酸、乙硼烷等原料发生散落会挥发有机废气及酸雾，危害人体健康。	较大

5	污染治理设施故障	由于本项目生产过程中有磷烷等污染物产生，一旦污染防治措施失效，则污染物将直接排入周边环境，由于防治措施失效的概率较小，发生事故的可能性较小，且发生事故后立即采取对策，故影响后果一般。	一般
6	可燃物料火灾爆炸风险事故	本项目使用的磷烷、乙硼烷、甲烷等遇高温、明火可能引发火灾或爆炸，同时释放出五氧化二磷等有毒有害气体。发生爆炸风险的可能性很小，事故一旦发生危害较大。故项目火灾爆炸影响后果较大。	较大

根据上表，企业生产过程中可能发生风险事故影响后果、影响程度最大的为各类危险物质泄漏的风险事故和废气处理装置故障导致的风险事故，因此本项目最大可信事故设定为危险物质在使用过程中发生的泄漏事故及磷烷、乙硼烷等发生火灾爆炸引发的次生事故。

2、风险事故情形设定

(1) 事故情景

根据风险识别结果，项目对环境影响较大的事故类型为化学品库、大宗气站以及硅烷站的物料泄漏。各种风险事故情形设定见下表。

表 5.3-14 项目风险事故情形设定一览表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	化学品库	贮存桶	氢氟酸	泄漏	贮存桶破裂泄漏之外环境	评价区敏感目； 评价区范围内的土壤和地下水
2	硅烷站	钢瓶	硅烷	泄漏、火灾	钢瓶破裂泄漏至外环境	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 的推荐方法，本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率见下表。

表 5.3-15 项目设定风险事故情形泄漏频率表

序号	危险单元	环境风险事故情形	发生概率	数据来源
1	化学品库	贮存桶破裂泄漏之外环境	5.00×10^{-6}	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
2	硅烷站	钢瓶破裂泄漏至外环境	5.00×10^{-6}	

(2) 源项分析

①液体泄漏

氢氟酸常温下为液体，因此其泄漏为液体泄漏，具体见下式：

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

- 式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；
 C_d ——液体泄漏系数，圆形或多边形为 0.65；
 A ——裂口面积， m^2 ；0.00008；
 ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；氢氟酸 1260；
 P ——容器内介质压力，Pa；氢氟酸 101325
 P_0 ——环境压力，101325Pa；
 g ——重力加速度， $g=9.8m/s$ ；
 h ——裂口之上液位高度，m；氢氟酸 1。

根据上式计算出的本项目氢氟酸泄漏速率为 0.277kg/s。

由于氢氟酸（沸点 120℃）在常温下为液态，且常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸和热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为总蒸发量。

事故状态下有害物质的挥发量受污染介质本身的物化性质、外界环境温度及现场风速等诸多因素的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.2.2.1 要求，一般设置隔离系统的单元其泄露时间设定为 10min。

泄漏时液体立即流到地面，之后开始蒸发，并随风扩散而污染环境。泄漏物质的质量蒸发速率依下式进行估算，确定事故的风险源强：

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

- 式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；
 α, n ——大气稳定度系数，见下表；
 p ——液体表面蒸汽压，Pa；氢氟酸 101325；
 M ——摩尔质量， kg/mol ；氢氟酸 0.02；
 R ——气体常数，取 $8.314J/mol \cdot k$ ；
 T_0 ——环境温度，K；298.15；
 u ——风速， m/s ；1.5m/s；
 r ——液池半径，m。液池最大直径取决于泄漏点附近的低于构型、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。本项目氢氟酸液池等效半径为 3.99m。

表 5.3-16 大气稳定度系数取值

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

选取最不利气象条件进行后果分析，其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度为 50%。

最不利气象条件下物料蒸发速率的计算见下表：

表 5.3-17 液体泄漏蒸发速率

物料	氢氟酸
a,n	稳定度 F
P (Pa)	101325
M (kg/mol)	0.02
R (J/mol·k)	8.314
T0 (K)	293.15
r (m)	3.99
u (m/s)	1.5
Q3 (kg/s)	0.318

②气体泄漏

硅烷常温下为气体，其泄漏速率按下式计算：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

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

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

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

式中：P—容器压力，Pa；硅烷 1000000；

P_0 —环境压力，Pa；101325；

Y—气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；硅烷 1.335；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 QG 按下式计算：

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

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；硅烷 1000000；

C_d—气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；本次取 1；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；硅烷 0.03212；

R—气体常数，J（mol·K）；8.314；

T_G—气体温度，K；298.15；

A—裂口面积，m²；0.000314

Y—流出系数，对于临界流 Y=1，对于次临界流按下式计算；

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

经计算，本项目硅烷泄漏速率为 0.863kg/s。

表 5.3-18 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg
1	氢氟酸贮存桶泄漏	贮存桶	氢氟酸	贮存桶破裂泄漏至外环境	0.277	10	166.2	261.6
2	硅烷钢瓶泄漏	钢瓶	硅烷	钢瓶破裂泄漏至外环境	0.863	10	517.8	/

5.3.5 爆炸冲击影响分析

1、预测模型

蒸气云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量。具体计算如下：

(1) TNT 当量计算：

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$$

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量, Kg;

1.8——地面爆炸系数;

α ——蒸气云的 TNT 当量系数, 取 0.04;

W_f ——蒸气云中燃料的总质量, kg;

Q_f ——燃料的燃烧热, MJ/kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热, 一般取 4.52MJ/kg;

(2) 死亡半径 R_0

该区内的人员如缺少防护, 则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡, 其内径为零, 外径记为 R_0 , 表示外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%, 它与爆炸量间的关系由下式确定:

$$R_0 = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

(3) 重伤半径 R_1

该区内的人员如缺少防护, 则绝大多数将遭受严重伤害, 极少数人可能死亡或受伤。其内径就是死亡半径 R_0 , 外径记为 R_1 , 代表该处人员因冲击波作用耳膜破裂或骨折的概率为 50%, 冲击波峰值超压为 44000Pa。冲击波超压 ΔP_s 可按下式计算:

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z = R_1 (P_0/E)^{1/3}$$

$$E = 1.8 \alpha W_f Q_f$$

(4) 轻伤半径

轻伤区域内冲击波峰值超压为 17000Pa, 会导致人体轻微损失。计算方法类比重伤计算方法。

(5) 财产损失半径 $R_{财}$:

$$R_{财} = \left(5.6 W_{TNT}^{\frac{1}{3}} \right) / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{\frac{1}{6}}$$

(6) 源强参数

表 5.3-19 易燃易爆风险物质燃烧热一览表

序号	危险物质名称	物理状态	最大存在总量 (kg)	燃烧热 (MJ/kg)
1	氢气	气体	500	143
2	三氟化氮	气体	1000	无资料
3	乙硼烷	气体	100	78.24
4	磷烷	气体	100	无资料

2、预测结果

根据以上公式可得，具体预测结果如下表：

表 5.3-20 蒸气云爆炸模型预测结果

风险物质	TNT 当量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
氢气	854.204	12.83	37.47	67.22	27.85
乙硼烷	93.473	5.66	17.92	32.15	6.45

由上表可知，死亡半径、重伤半径、轻伤半径和财产损失半径最大影响范围为 67.22m，在该范围内主要受影响为本项目职工，同时 27.85m 范围内的建筑物将受到不同程度损坏。一旦发生火灾有引起爆炸的危险时，应立即将距离火源以内的人员紧急疏散，从而保障不会受到爆炸的直接影响而有生命威胁，但会有强烈震感和气流冲击，事发时尽量远离爆炸点。

5.3.6 大气环境风险预测

(1) 事故情景描述

氢氟酸桶破裂导致泄漏，硅烷钢瓶破裂导致泄漏引起火灾。

(2) 根据风险导则预测计算时候，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型，其中重质气体和轻质气体的判断依据采用附录中推荐的理查德森数进行判定。

理查德森数的定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数 (Ri) 作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

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

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}{U_r}$$

瞬时排放:

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

式中: ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ;

ρ_a —环境空气密度, kg/m^3 ;

Q—连续排放烟羽的排放速率, kg/s ;

Q_t —瞬时排放的物质的质量, kg/s ;

D_{rel} —初始的烟团宽度, 即源直径, m ;

U_r —10m 高处风速, m/s 。

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

$$T=2X/U_r$$

式中: X —事故发生地与计算点的距离, m ;

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

当 $T_d > T$ 时, 可被认为是瞬时排放。

表 5.3-21 Ri 计算参数及结果如下表

名称	ρ_{rel}	ρ_a	Q	D_{rel}	U_r	Ri
氢氟酸	0.818 kg/m^3	1.29 kg/m^3	/	/	/	/
硅烷	1.6902 kg/m^3	1.1854 kg/m^3	0.863 kg/s	0.028 m	1.5 m/s	2.251232

判断标准为: 对于连续排放, $R_i \geq 1/6$ 为重质气体, $R_i \leq 1/6$ 为轻质气体; 对于瞬时排放, $R_i > 0.04$ 为重质气体, $R_i \leq 0.04$ 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。

因本项目氢氟酸的初始烟团密度小于空气密度, 不计算理查德森数, 采用 AFTXOX 模型; 硅烷属于重质气体, 采用 SLAB 模型。

(3) 事故情形预测

本次参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 选取最不利

气象进行后果预测。

表 5.3-22 预测模型参数

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度 (°)	80.50960263	
	事故源纬度 (°)	44.13477170	
	事故源类型	氢氟酸贮存桶泄露	硅烷钢瓶泄露
气象参数	气象条件类型	最不利	最不利
	风速 (m/s)	1.5	1.5
	环境温度	25	25
	相对湿度	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地面粗糙度	1.00	
	是否考虑地形	是	
	地形数据精度/m	90	

(4) 预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测结果如下。

①氢氟酸泄露

最不利气象条件下，下风向不同距离处氢氟酸最大浓度分布情况见下表。其中最不利气象条件下，氢氟酸预测浓度达 1 级大气毒性终点浓度值 (36mg/m³) 的最大影响范围下风向 46m，达 2 级大气毒性终点浓度值 (20mg/m³) 的最大影响范围下风向 58m。

各敏感目标处氢氟酸浓度随时间变化情况见下表。

表 5.3-23 下风向不同距离处氢氟酸最大浓度情况表 (mg/m³)

下风向距离 (m)	最不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度
1.0000E+01	1.1111E-01	3.2840E-06
2.0000E+01	2.2222E-01	1.6496E+00
3.0000E+01	3.3333E-01	2.6493E+01
4.0000E+01	4.4444E-01	6.7804E+01
5.0000E+01	5.5556E-01	9.7850E+01
1.0000E+02	1.1111E+00	1.0704E+02
2.0000E+02	2.2222E+00	6.6069E+01
3.0000E+02	3.3333E+00	4.2508E+01
4.0000E+02	4.4444E+00	2.9282E+01
5.0000E+02	5.5556E+00	2.1381E+01
6.0000E+02	6.6667E+00	1.6333E+01
7.0000E+02	7.8889E+00	1.2919E+01
8.0000E+02	8.8889E+00	1.0501E+01
9.0000E+02	1.2111E+01	8.5726E+00

1.0000E+03	1.3111E+01	7.3784E+00
1.5000E+03	1.9667E+01	3.8844E+00
2.0000E+03	2.5222E+01	2.6632E+00
3.0000E+03	3.7333E+01	1.5602E+00
4.0000E+03	4.9444E+01	1.0660E+00
5.0000E+03	6.0555E+01	7.9193E-01

②硅烷泄露

最不利气象条件下，下风向不同距离处硅烷最大浓度分布情况见下表。

表 5.3-24 下风向不同距离处氢氟酸最大浓度情况表 (mg/m³)

下风向距离 (m)	最不利气象条件	
	出现时刻 (min)	最大浓度
10	5.08E+00	3.40E+03
60	5.53E+00	8.06E+01
110	5.98E+00	2.31E+01
160	6.44E+00	1.09E+01
210	6.89E+00	6.32E+00
310	7.79E+00	2.93E+00
410	8.69E+00	1.70E+00
510	9.60E+00	1.12E+00
1110	1.50E+00	1.92E-01
2110	2.36E+00	4.54E-02
3110	3.21E+00	1.88E-02
4110	4.05E+01	9.97E-03
4960	4.76E+01	6.49E-03

其中，最不利影响条件下，硅烷预测浓度达到 1 级大气毒性终点浓度值 (350mg/m³) 的最大影响范围下风向 26m，达到 2 级大气毒性终点浓度值 (170mg/m³) 的最大影响范围下风向 30m。

5.3.7 环境风险自查表

项目环境风险评价自查表，见下表。

表 5.3-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
危险物质	名称	硅烷	37%盐酸	氢氟酸	乙硼烷	磷烷	/	/	
	存在总量/t	0.2	38	40	0.1	0.1	/	/	
环境敏感性	大气	500m 范围内人口小于 500 人			5km 范围内人口数 28000 人				
		每公里管段周边 200 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 type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>			

物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>	$10 \leq Q < 100$ <input checked="" type="checkbox"/>	$100 < Q$ <input 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 type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评级等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险 识 别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险 类型	泄露 <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 type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险 预测 与 评 价	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	氢氟酸：大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 46 m				
			氢氟酸：大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 58 m				
			硅烷：大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 26 m				
	硅烷：大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 30 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__h						
重点风险防范措施		做好分区防渗措施；编制突发环境事故应急预案					
评价结论与建议		做好相关防范措施后，本项目环境风险可控					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“__”为填写项							

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施及可行性分析

项目施工期已结束，未分析其环境影响，不对施工期环境影响提出相应措施。

6.2 运营期污染防治措施及可行性分析

6.2.1 大气污染防治措施

项目生产过程中产生的废气主要包括酸性废气、镀膜废气、丝网印刷废气、焊接废气、一般废气等。

6.2.1.1 酸性废气

本项目清洗制绒工序在制绒清洗机中进行，包括前清洗（碱洗去损伤、预碱洗、纯水洗）、制绒、后清洗（纯水洗、酸洗、酸洗、纯水洗、酸洗、纯水洗、热水洗）、热风干燥等。废气主要污染物为氟化氢、氯化氢。

针对酸性气体的治理目前主要有液体吸收法和固体吸收法，各种方法的主要优缺点见表 6.2-1。

表 6.2-1 酸性气体处理方法一览表

处理方法		优点	缺点
固体吸收法		常用的吸附剂有活性炭、分子筛、硅胶、含氮泥煤等，优点是吸附剂成本低，吸附效率高，吸附容量大，吸附过程以化学吸附为主，形成的产物稳定	由于吸附剂的吸附容量有限，造成设备庞大，过程为间歇操作，仅适用于净化处理酸雾浓度较低的废气
液体吸收法	水洗法	此法既能吸收酸雾，又能排出废气中粉尘，适用于在水中溶解度比较大的有害气体和蒸汽，结构简单、耗用钢材少、投资低、运行安全	洗涤水会造成二次污染，酸雾浓度大时，容易再次逸出，吸收效率较低
	碱液中和法	化学吸收法是利用酸碱中和的原理，利用碱液将废气中的酸雾进行中和去除，吸收效率较高，结构简单、耗用钢材少、投资低、运行安全	酸碱中和废水造成二次污染

本项目清洗制绒废气呈酸性，且污染物均可溶于水，酸雾浓度低，因此项目采用碱液喷淋塔，以 NaOH 溶液洗涤的方法去除酸性废气污染物，达标后通过排气筒排放。

碱液喷淋塔：喷淋塔内部设置有环形喷头和填料层，从而使气相与润滑油充分接触，去除效率高。喷淋塔上部垂直布置有数个螺旋型喷嘴，废气由底部进风管吸入，并由下向上运动，自下而上穿过填充料层，循环吸收剂由塔顶通过液体

分布器均匀地喷淋到填料层中，沿着填料层向下流动，进入循环水箱；上升气流和下降吸收剂在填料中不断接触，气流中的流质和浓度越来越低，从而达到排放要求。洗涤塔设备广泛适用于化工、机械、电子、电镀等行业。结构简略，压损小，处理风量大，使用寿命长。

喷淋塔为圆筒型结构形式，全塔由三部份组成，即贮液、进气、喷淋和出气，耐酸水泵装在外侧，与塔进、出口管连接，该洗涤塔结构紧凑，耐腐蚀，耐高温，外表光滑。

表 6.2-2 装置设计参数表

氟化物、氯化氢（二级碱液喷淋塔）	
设计参数	单套风机风量为 20000Nm ³ /h，共设置 1 套，空塔风速设计不大于 1.5m/s，停留时间不小于 3 秒；塔体材质：PP 阻燃等级 V1；板材厚度：塔体厚度为 12mm，塔体底部厚度要求≥15mm；填料类型：防堵，多边形 QPAC 填料；收雾层：PP 材质收雾填料；填料材质：PP，严禁使用回收料或含其他杂质材料；喷淋液：氢氧化钠溶液；填充物之比表面积大于 90m ² /m ³
主要设备	1 套碱液喷淋塔，配套 1 套风机系统
其它	氟化物处理效率为 95%、盐酸处理效率为 95%，该设施运行可靠，从技术角度分析，采用该方法是可行的。

随着化学反应的进行，中和液的 pH 值不断降低，此时需投加碱液。碱液的投加由控制系统自动完成。而定期排放的少量废中和液进入废水处理系统。

本项目酸性废气经管道收集至液碱喷淋塔处理后（HCl、HF 去除效率为 95%），由 1 根 15m 高排气筒外排，外排废气中氯化氢、氟化物排放浓度能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准要求。

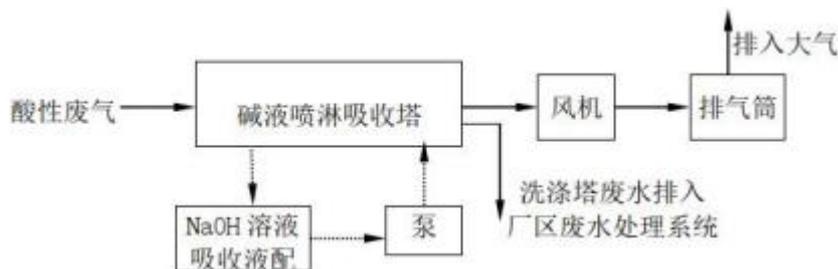


图 6.2-1 酸性废气处理设施图

本项目酸性废气采取的碱液喷淋塔吸收处理工艺，技术成熟，污染物去除效果稳定（处理效率为 95%），且运行成本较低，操作便捷，故此处理工艺技术合理可行。

6.2.1.2 镀膜废气

在等离子增强化学气相沉积 PECVD 生产过程中，因使用的 SiH₄、PH₃ 等特

殊气体，除部分在工艺中反应消耗外，大部分以尾气的形式排放。这些气体基本上均为危险、有毒化学品，项目采用高温等离子尾气处理器（POU）进行预处理，处理后的废气进入酸碱喷淋洗涤塔，对预处理后的工艺尾气进行深度处理。

工艺尾气的处理流程为：POU 装置由入口导入管、等离子火炬头、反应器、循环槽、出口 SCR 构成。机台排出的工艺尾气从入口导入管导入反应器，首先使用高温等离子进行加热分解，然后经循环槽导入出口 SCR，对副产物进行水分解吸收处理。

设备自带的 POU 处理装置中发生的主要化学反应为：

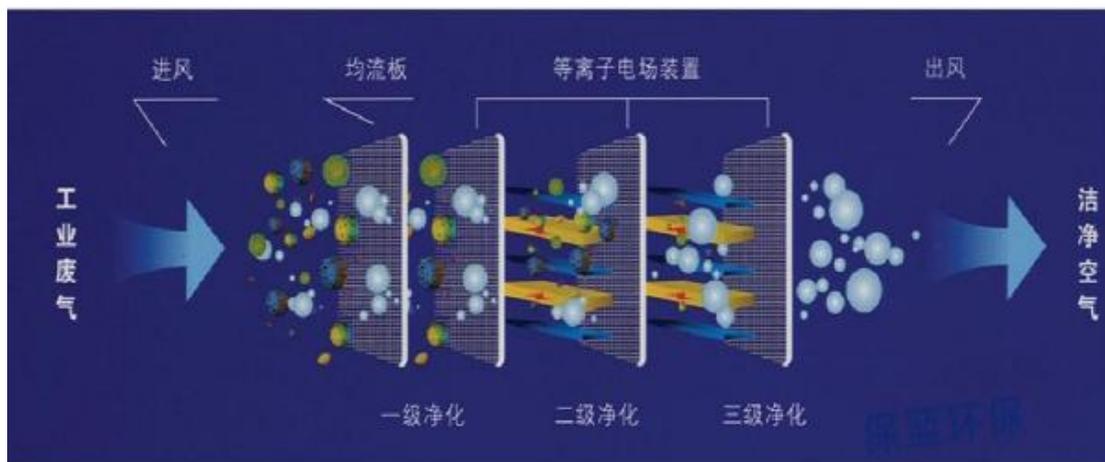
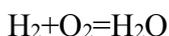
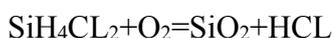
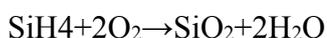
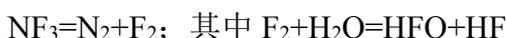


图 6.2-2 等离子尾气处理器原理示意图

可行性分析：高温等离子尾气处理器处理后的工艺尾气处理后之后进入碱液洗涤塔进行处理，处理达标的气体经 15m 高排气筒排放。

6.2.1.3 印刷废气及一般废气

本项目丝网印刷废气，以及压层、固化、清洗工序产生的一般废气采用活性炭二级吸附处理。

活性炭吸附原理：活性炭是一种很细小的炭粒有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体（杂质）充分接触。当这些气体（杂质）碰到毛细管被吸附，起净化作用。

活性炭比表面积一般在 700~1500m²/g，故活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭气体。活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量（废气总浓度低于 1000mg/m³，一般可处理的大风量范围为 5000m³/h~15000m³/h）废气中的有机溶剂吸附到活性炭中并浓缩，经活性炭吸附净化后的气体直接排空，其实质是一个吸附浓缩的过程，并没有把有机溶剂处理掉，是一个物理过程。活性炭吸附的主要优点：吸附效率高、运行成本低、维护方便、能够同时处理多种混合废气。

适用条件：可处理大风量、低浓度的有机废气。

活性炭吸附过程：有机废气通过活性炭层时，废气中的有机组分被吸引到活性炭的微孔中并浓集保持其中，有机组分从而与其它组分分开，其它组分气体（洁净气体）经风机排空。

本项目所用活性炭为蜂窝状活性炭，其参数如下表所示。

表 6.2-3 活性炭参数

碘吸附值	≥800mg/g	孔径分布	5nm~35nm
含水率	≤8%	孔容积	0.8cc/g
体密度	360/320g/cm ³	比表面积	80m ² /g
抗压强度	0.9MPa（正），0.3MPa（侧）	CTC%吸附率	40-65%

由上表可知，项目废气处理所用活性炭碘吸附值为 800mg/g，符合《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》中提出“采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭”的要求。

6.2.1.4 焊接废气

本项目焊接废气主要污染物为颗粒物、非甲烷总烃，采取的措施为：脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置。

脉冲式布袋除尘器的工作原理是：含尘气体由下部进气管道经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排

出，滤袋上的积灰用气体逆洗法，即气体从滤袋非积灰面通过，把积灰从滤袋中吹掉，从而达到清灰目的。清除下来的粉尘下到灰斗经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气流的方法把积灰从滤袋上去掉，从而达到清灰的目的，本项目清除下来的粉尘将作为原料回用于生产。

袋式除尘器主要有滤袋、袋架和壳体组成，壳体由箱体和净气室组成，布袋安装在箱体与净气室中间的隔板上，含尘气体进入箱体后，粉尘产生惯性、扩散、粘附、静电作用附着在滤布表面，清洁气体穿过滤布的空隙从净气室排出，滤布上的粉尘通过反吹或振击作用脱离滤布而坠入料斗中。袋式除尘器具有以下特点：①除尘效率高，可捕集粒径大于 $0.3\mu\text{m}$ 的细小粉尘，除尘效率可达 99% 以上。②使用灵活，处理风量可由每小时数百立方米到每小时数十万立方米，可以作为直接设于室内，机床附近的小型机组，也可作为大型的除尘室。③结构比较简单，运行比较稳定，初投资较少，维护方便。

活性炭吸附装置：分为二级，一级为过渡孔径吸附，主要吸附对象为大分子有机物；二级为微孔径吸附，主要净化对象为小分子有机物。

活性炭吸附原理：活性炭在活化过程中，巨大的表面积和复杂的孔隙结构逐渐形成，活性炭的孔隙的半径大小可分为：大孔半径 $>20000\text{nm}$ ；过渡孔半径 $150\sim 20000\text{nm}$ ；微孔半径 $<150\text{nm}$ ；活性炭的表面积主要是由微孔提供的，活性炭的吸附可分为物理吸附和化学吸附，而吸附过程正是在这些孔隙中和表面上进行的，活性炭的多孔结构提供了大量的表面积，从而使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就象磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将介质中的杂质吸引到孔径中的目的，这就是物理吸附。必须指出的是，这些被吸附的杂质的分子直径必须是要小于活性炭的孔径，这样才可能保证杂质被吸收到孔径中。这也就是为什么改变原材料和活化条件来创造具有不同的孔径结构的活性炭，从而适用于各种杂质吸收的应用。

本项目所用活性炭为蜂窝状活性炭，其参数如表 6.2-3 所示。

焊接废气处理措施装置参数见下表。

表 6.2-4 装置设计参数表

颗粒物、非甲烷总烃（1 套脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置）	
设计参数	处理风量：30000m ³ /h；脉冲式布袋除尘器：主材：不低于 4mm 碳钢板；尺寸：1700×5000mm；过滤风速：1.0m/s。活性炭吸附装置：材质：碳钢防腐；外形尺寸：3000×1200×2000mm；吸附速率 vx（m/s）：0.7m/s（空塔速率）；停留时间：1s、碘值大于 800mg/g
主要设备	1 套脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置，配套 1 套风机系统
其它	颗粒物去除效率 99%，非甲烷总烃去除率 80%，该设施运行可靠，从技术角度分析，采用该方法是可行的。

本项目焊接废气采取脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附装置的处理措施，技术可行。

6.2.1.5 锅炉废气

本项目两台燃气锅炉均采用低氮燃烧，根据前面工程分析，各污染物浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中天然气锅炉的相关标准限值要求，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 7“锅炉烟气污染防治可行技术”可知，低氮燃烧为表中燃气锅炉推荐技术，因此，本项目锅炉废气处理技术可行。

根据建设单位提供资料，锅炉房位于办公用房屋顶，办公用房为 3F，高度 11.45m，本项目燃气锅炉排气筒为 8m，则排气筒距地面标高的距离为 19.45m，根据调查，周围 200m 内建筑物最高高度为 12m，排气筒高度超过周围 200m 范围内建筑物高度 7.45m>3m，因此排气筒高度设置合理。

6.2.1.6 酸雾

本项目酸雾经管道收集至液碱喷淋塔处理后（HCl、HF 去除效率为 90%），由 1 根 15m 高排气筒（DA007）外排，外排废气中氯化氢、氟化物排放浓度能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 标准要求。

本项目酸性废气采取的碱液喷淋塔吸收处理工艺，技术成熟，污染物去除效果稳定（处理效率为 90%），且运行成本较低，操作便捷，故此处理工艺技术合理可行。

6.2.1.7 小结

3 台酸洗制绒机产生的酸性废气经管道集中收集至 1 套二级碱液喷淋塔处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放；15 段 PECVD 镀膜机产生的镀膜废气经 15 套高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同

一根排气筒（DA001）排放；丝网印刷废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放；**废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气筒（DA002）排放**；焊接废气经“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭”后由 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放；压层、固化、清洗废气经二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA004）排放；天然气锅炉燃烧废气采取低氮燃烧措施后由 2 根 8m 高排气筒排放（DA005+DA006）；危化品酸雾经管道收集至液碱喷淋塔处理后，由 1 根 15m 高排气筒（DA007）外排。

《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967—2018）表 19 废气污染防治可行技术具体情况见下表。

表 6.2-5 电池工业废气污染防治可行性技术

污染源	所在工序	主要污染物	表 19 中可行技术	本项目治理措施	符合性
晶硅光伏电池	清洗制绒	氯化氢、氢氟酸	碱喷淋；吸附；喷淋+吸附	二级碱喷淋	符合
	丝网印刷、压层、固化	非甲烷总烃	活性炭吸附	二级活性炭吸附	符合
	镀膜	氟化氮、磷化氢、硼化氢、硅烷	燃烧+喷淋；电离+喷淋；其他	高温等离子尾气处理器+碱液喷淋塔	符合

根据电池工业废气污染防治可行性技术推荐可知，本项目废气治理措施属于可行技术。

6.2.1.7 无组织废气污染防治措施

本项目无组织废气主要为生产车间废气。

为最大限度减少物料的无组织排放，企业应通过落实文明生产，科学管理，严格操作，最大限度地减少无组织排放造成的污染。可采取如下措施：

（1）VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。

（2）液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车；粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送时设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

（3）清洗制绒、镀膜、印刷等工序均在密闭设备、密闭车间内进行，设备

做到密闭负压，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，采取局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。

(4) 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。

(5) 废气收集系统的输送管道密闭。

(6) 固废暂存库为封闭式库房，大门采用拉闸门，减少车间内废气的逸散。

(7) 设备及连接件采用泄漏系数低的优质阀门及法兰等连接件，以降低泄漏量。这种连接件可承受的压力及挤压性能比常规的连接件要高，可承受更高的弯曲负荷而不至于松动及泄漏。

(8) 生产废气排气筒高度不低于 15m，燃气锅炉废气排气筒高度为 8m。

综上，本项目经采取以上措施，生产过程中物料的无组织排放可保持在较低水平。一方面既减轻了对环境的污染，同时又减少物料的流失，增加了企业的经济效益，降低了生产成本。工程运营期产生废气采用上述治理措施后，可以实现达标排放，工程废气治理措施从技术经济上讲是可靠的也是可行的。同时也符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）控制要求。

6.2.2 水污染防治措施

本项目废水主要包括生活污水和生产过程中产生的工艺废水。工艺废水主要包括含氟废水（酸洗废水、废气洗涤塔排放废水）、综合生产废水（碱洗废水、水洗废水）、纯水制备系统废水以及循环冷却排水、锅炉排污水等。处理方法如下：

项目将含氟废水（酸洗废水、废气洗涤塔排放废水）收集后经含氟废水预处理系统采用“二级混凝沉淀”工艺处理后进入综合生产废水处理设施；综合废水（预处理后的含氟废水、碱洗废水、水洗废水、纯水制备系统废水、循环冷却水排水及锅炉排污水等）收集后经综合废水处理系统采用“pH+混凝沉淀”工艺处理后排入污水处理站排放池，最终与经隔油池预处理后的生活污水一起在厂区总排口排入园区下水管网。

污水处理站排放池为处理达标的生产废水，通过管道输送至霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂。

6.2.2.1 含氟废水

本项目酸洗废水、二级碱雾喷淋塔废水、高温等离子尾气处理器（POU）废

水中均含有污染因子 F^- ，采用两级混凝沉淀去除废水中 F^- ，一级混凝沉淀主要添加氢氧化钙以去除 F^- ，二级沉淀主要添加除氟剂起到保障作用，确保废水达标排放。一级混凝沉淀 F^- 去除效率可达 90%，二级混凝沉淀 F^- 去除效率可达 93%。

具体处理工艺及处理效果见图 6.2-3。

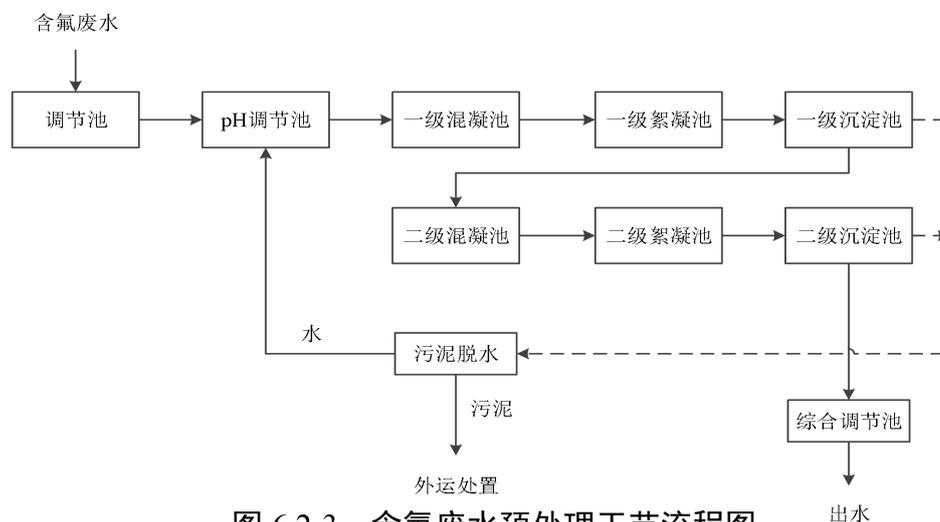


图 6.2-3 含氟废水预处理工艺流程图

本项目产生的含氟废水含有较高浓度氟化物，应在进入综合生产废水处理系统前进行预处理，本项目建设一座含氟废水预处理站，设计处理规模为 $250\text{m}^3/\text{d}$ ，其处理工艺描述如下：

项目生产工艺产生的含氟废水通过高位差或水泵提升送至废水预处理站含氟废水调节池中，该池中设有液位控制装置，当含氟废水水位高于预调的高液位时，高液位控制器自动开启废水泵，将含氟废水提升至含 F^- 废水 pH 调节池中，含 F^- 废水原水泵由回流阀控制其流量。当含氟废水水位低于预调的低液位时，低液位控制自动停止废水泵。液位控制器设置报警器。

通过机械搅拌器对 pH 调节池中废水快速混匀，槽中设 pH 计，由 pH 计控制计量泵投加氢氧化钙，控制 pH 值在 5-6 之间。废水流入一级混凝、絮凝池，同时定量投加混凝剂和絮凝剂，生成 CaF_2 沉淀物，去除废水中的 F^- 离子。

废水在一级混凝、絮凝沉淀反应完后，流进二级混凝池中，经机械搅拌器搅拌混匀废水，由 pH 计控制计量泵投加混凝剂及除氟化剂，控制 pH 值为 8-9。使废水进行混凝反应，充分降低废水中的 F^- 离子。

混凝后的废水流进二级絮凝池经机械搅拌器混匀废水，定量投加 PAM 高分子助凝剂，使凝聚体吸附联结成更大的矾花。

凝聚后的含 F 废水，流进沉淀槽中，使凝聚体沉淀物和处理水进行分离。污泥沉积于沉淀槽底部，由设定时间控制的污泥泵定时输送沉淀槽底部沉积的污泥至浓缩槽中。沉淀槽的上清液溢流至废水 pH 调节池中，进行加酸碱中和处理。

在废水处理过程中，沉淀下来的矾花等收集在沉淀槽底部，通过计时器控制的污泥泵将污泥输送至浓缩槽，污泥含水率约为 99%，污泥槽污泥经污泥泵输送到压滤机中。经压制的泥饼含水率可控制在 70%左右，压滤出来的污泥定期外运处理。滤液以重力方式回流至 F 离子冲洗废水原水池中，和原废水混合后再处理。

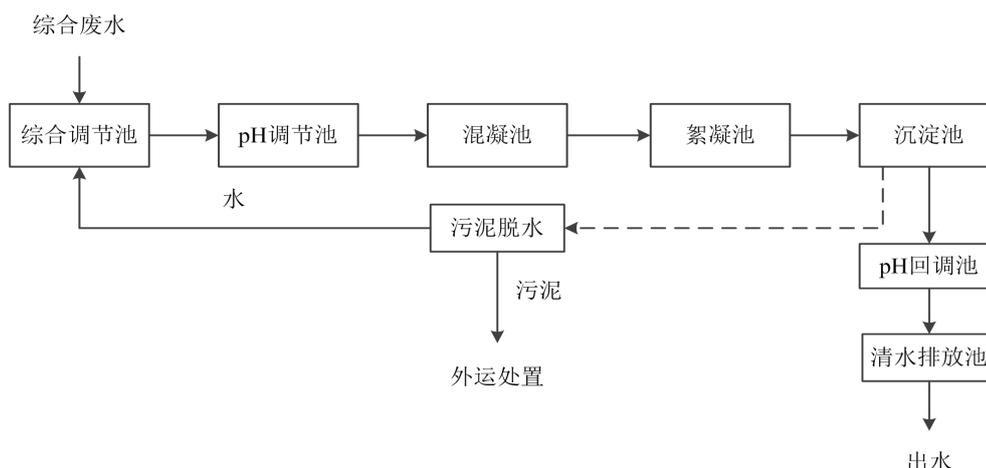
含氟废水处理系统设计进出水质见下表。

表 6.2-6 含氟废水处理系统设计进出水质及各单元处理效果

序号	处理单元	SS	总氮	总磷	氟化物
1	进水	100	70	0.06	8449.67
2	一级混凝沉淀进水	100	70	0.06	9449.67
	去除率%	60	/	/	90
3	二级混凝沉淀进水	40	70	0.06	945
	去除率%	50	/	/	93
4	出水	20	70	0.06	66.15

6.2.2.2 综合生产废水

本项目综合生产废水主要包含：预处理后的含氟废水、碱洗去损伤废水 W1，预碱洗废水 W2，纯水洗废水 W3，制绒废水 W4，纯水洗废水 W5，清洗废水 W10、纯水制备系统废水、循环冷却水、锅炉排污水等。经收集后进入综合生产



废水处理系统，处理工艺采用 pH+混凝沉淀处理，主要污染物 COD、SS 去除率可达到 80%，氨氮、BOD₅ 去除率可达到 60%。具体处理工艺见图 6.2-4。

图 6.2-4 综合废水处理工艺流程图

为处理本项目所产生的综合生产废水进行处理，本项目新建一座综合生产废水处理站，设计处理规模为 1250m³/d，其处理工艺描述如下：

项目综合废水排放到废水调节池，进行废水水质水量的调节。经过调节的废水进入混凝反应槽进行处理，投加 PAC 使废水进行混凝反应。混凝后的废水流进絮凝池进行处理，投加 PAM 高分子助凝剂，使凝聚体吸附联结成更大的矾花，进入沉淀池，利用其高效沉降分离作用对处理后的废水进行固液分离，沉淀池的澄清水经 pH 回调池后进入清水排放池排出。沉淀污泥含水率约为 99%，污泥槽污泥经污泥泵输送到压滤机中。经压制的泥饼含水率可控制在 70%左右，压滤出来的污泥定期外运处置。

项目综合废水处理系统设计处理规模为 1250m³/d，设计进出水质见下表。

表 6.2-7 综合废水处理系统设计进出水质及各单元处理效果

序号	处理单元	COD	SS	氟化物
1	进水	259.7	63.89	7.16
2	去除率%	80	80	80
3	出水	51.94	12.78	1.54

纯水制备产生的浓水以及循环冷却塔外排废水与处理后的含氟、含碱废水最终与生活污水在厂区污水总排口处进入园区污水管网。餐饮废水经隔油池处理后与生活污水一同流入厂区污水总排口处排放。

根据工程分析中废水产排情况可知，厂区总排口废水污染物均可达标排放，具体见下表。

表 6.2-8 本项目总排口污染物排放情况一览表

废水来源	废水量 m ³ /a	污染物排放量			排放去向
		名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	
厂区总排口	400503.94	pH	6~9	/	通过兵团分区污水管道输送至霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理
		COD	70.45	28.23	
		SS	22.27	8.92	
		总氮	7.10	2.84	
		总磷	0.006	0.0024	
		氨氮	1.87	0.75	
		氟化物	1.45	0.58	
		BOD ₅	12.45	4.98	
动植物油	2.11	0.84			

综上所述，本项目总排口处污染物排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 新建企业水污染物排放限值中间接排放限值要求。

表 6.2-9 《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）间接排放标准限值

序号	项目	pH	COD	SS	总氮	总磷	氨氮	氟化物	BOD ₅
1	执行标准	6-9	150	140	40	2.0	30	8.0	300

6.2.2.3 技术可行性

(1) 工艺可行性

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中要求对废水治理方案，判定项目废水治理措施的可行性。具体分析见下表。

表 6.2-9 本项目废水处理工艺可行性判定

废水种类	《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）推荐工艺	本项目采用工艺	是否可行
含氟废水（氟化物）	氯化钙或氢氧化钙二级或三级沉淀	采用二级混凝沉淀（氢氧化钙、除氟剂）预处理后再与其他生产废水经 pH+混凝沉淀处理	可行

本项目生产废水属于含氟废水，因此采用二级混凝沉淀（氢氧化钙、除氟剂）预处理后再与其他生产废水经 pH+混凝沉淀处理属于《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中的推荐可行技术。

本项目依据分质分流原则处理本厂废水，将含有高浓度的含氟废水单独分质预处理再进入综合生产废水处理系统处理，将生产废水和生活污水分支分流处理后外排，满足废水处理原则。

同时根据表 6.2-8，本项目总排口废水排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 新建企业水污染物排放限值中间接排放限值要求。

(2) 设计水量可行性

①除氟系统进水数量

根据核算，本项目含氟废水产生量为 121.28m³/d，含氟废水处理系统设计处理量为 250m³/d，可以满足本项目含氟废水预处理需求。

②综合生产废水（碱洗废水和水洗废水）进水数量

根据核算，本项目碱洗废水和水洗废水产生量为 953.54m³/d，配套设置的综合废水处理系统处理能力为 1250m³/d，能够满足含氟废水和综合生产废水的处理需求（1074.82m³/d）。

综上分析，本项目采取的污水处理工艺、规模等均可满足达标排放的要求，即项目总排口废水排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 新建

企业水污染物排放限值中间接排放限值要求。

6.2.2.4 依托可行性

本项目废水经处理后排入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂。

霍尔果斯经济开发区兵团分区国有资本运营有限公司于 62 团金边镇污水处理厂东南侧 2km 处新建兵团分区污水资源化利用项目，设计规模为 3 万 m³/d，污水接纳范围为霍尔果斯经济开发区兵团分区全部污水，采用“水解酸化+AAO+MBR+RO+消毒”工艺，出水水质同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准限值和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 标准限值，尾水近期通过约 26km 明渠（仅穿越时采用管道，总长约 1.3km）排入下游畜牧连西侧湿地；远期逐步中水回用。现已调试。

本项目运行期间处理后的厂区污水可依托霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理。

6.2.2.5 地下水保护措施

本项目地下水污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。

（1）源头控制

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的配套措施进行收集，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）分区防渗及防渗措施

根据本项目可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，各分区的防渗设计应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求。

重点防渗区：

等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

一般防渗区：

等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

简单防渗区：

采取一般性的地面硬化措施即可。

根据《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（2020 年 2 月），本工程各区针对污染途径采取相应措施，见下表。

表 6.2-10 项目污染地下水途径及防治措施一览表

序号	项目	保护措施	达到效果
1	生产厂房、危废库、化学品库、废水处理站、硅烷站、特气站、氢气站	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，其中危废库应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	满足《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（2020 年 2 月）的相关要求
2	动力站、原料库、产品库	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	
3	办公楼、场区道路、硬化地面	简单防渗区，采取地面硬化防渗。	

在落实好防渗、防污措施后，本项目的污染物能够得到有效的处理，避免污染物中污水下渗或泄露对土壤和地下水造成影响。项目生产区域防渗分区示意图如下图。

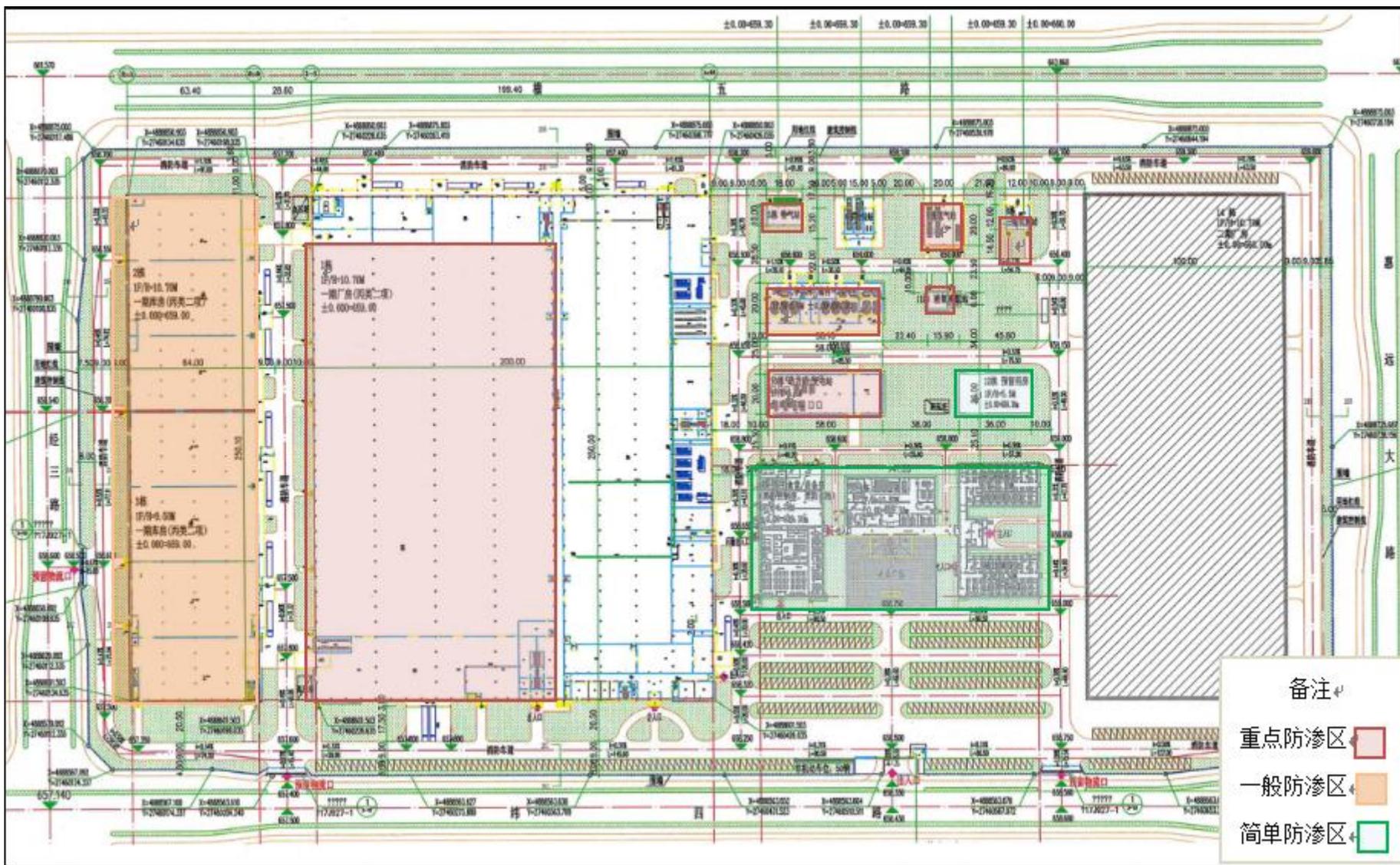


图 6.2-5 项目分区防渗图

(3) 应急响应

在项目突发环境事件应急预案中应编制地下水污染应急响应内容,明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

项目可建立预警预报标准要求,构建地下水污染预报、应急信息发布和综合信息化服务系统。明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施,提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

6.2.3 噪声污染防治措施

本项目运营期间噪声主要为生产设备运行噪声。项目 200m 范围内无声环境保护目标,主要影响项目区工作人员,运行期间,为进一步减少噪声对周边环境影响,应采取以下防治措施:

(1) 选用运行噪音较低的生产机械,并对产生噪音较大的设备,采取合理安排作业计划和时间的措施,并维持设备良好运行状态。

(2) 日常生产需加强对各设备的维修、保养,对其主要磨损部位要及时添加润滑油,确保设备处于良好的运转状态,杜绝因设备不正常运转而产生的高噪音现象。

(3) 通过绿化,可较好的净化空气、吸减噪音,因此进行绿化措施对环境保护、改善工作条件都有积极的意义。在厂区道路两旁及场区四周进行绿化,一般选用较矮的常绿灌木与乔木相结合,以常绿乔木为主的配植方式,更好的对噪声进行吸收和阻隔,确保厂界噪声的达标。

上述噪声控制技术都已经较为成熟,通过采取各项减振、隔声、绿化等综合治理措施,从技术角度上讲,完全可以满足噪声防治的需要,使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 3 类区标准;从经济角度而言,其投资也较少,在可承受范围内。因此,本项目采取的噪声防治措施可行。

6.2.4 固体废物防治措施

本项目在建成运营后产生的固体废物主要为生活垃圾、一般固废、危险废物。

6.2.4.1 生活垃圾

本项目劳动定员共计 800 人,垃圾产生量为 134t/a,主要为职工日常生活和办公中抛弃的各类废弃物,如废纸、废塑料及食堂餐厨垃圾等。建设单位在厂区

内设置一定数量的垃圾收集设施，定期交由园区环卫部门统一清运处置，对环境影响较小。

园区生活垃圾拉运至 62 团生活垃圾填埋场，填埋场占地面积 69.73hm²，近期（2020 年）建设库容约为 61.88 万 m³，远期（2030 年）库容约为 168.59 万 m³。由园区环卫定期送往生活垃圾填埋场填埋处置，对环境影响较小。

6.2.4.2 一般固废

一般固体废物包括不合格品、废靶材、废印刷丝网、废气瓶、废反渗透膜、废离子交换树脂、胶膜裁剪边角料、废引流焊带、废汇流焊带、裁剪边角料、修边边角料、EL 一次测试不合格品、废粘接密封胶、废灌封胶、铝合金颗粒、废无尘布、IV 测试不合格品、耐压测试不合格品、EL 二次测试不合格品、脉冲式布袋除尘器收集的粉尘、含氟废水处理系统含氟污泥、生产废水处理系统污泥等。

其中，含氟污泥和生产废水处理一同外售，其余一般固废均由厂家回收或物资公司回收。

6.2.4.3 危险废物

危险废物包括废活性炭、废酸碱包装桶、废危险化学品包装材料、废润滑油、在线系统废液等，在危废暂存间暂存，定期交由资质单位转运处置，废紫外灯由更换厂家回收，不在项目区内贮存。

6.2.4.3 可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967—2018）表 21，固体废物污染防治可行技术具体情况见下表。

表 6.2-11 电池工业固体废物污染防治可行性技术

污染源	分类	表 21 中可行技术	本项目治理措施	符合性
晶硅 光伏 电池	贮存	封闭	封闭式暂存间	符合
	转移	一般废物 委托具有处理资质的单位进行处置	不合格品收集后外售综合利用，废靶材、废气瓶废印刷丝网由厂家回收，生活垃圾由园区环卫部门统一收集	符合
	危险废物	委托具有危险废物处理资质的单位进行处置	危险废物均委托有关资质单位处理	符合

综上所述，本项目固体废物治理措施属于可行技术。

6.2.5 环境风险防范措施

6.2.5.1 防范措施及管理措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

1、易燃气体管理措施

本项目使用的易燃气体主要为硅烷、磷烷、乙硼烷，硅烷、磷烷、乙硼烷的储运和使用应达到 GB/T15909-2009 的储运要求外，还应做到在运输时应按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。易燃气体贮存区设置特气监控系统，实时侦测气体的泄漏，当发生气体泄漏时，能提供区域性警示灯、关闭气源，记录报表，曲线记录等。具体管理措施如下：

硅烷、磷烷、乙硼烷气体不设置生产车间暂存点，厂区内单独设置配气站，配气站远离液氧储存区和腐蚀品储存区，在通风良好、安全且不受天气影响的地方存储，钢瓶应直立摆放，硅烷、磷烷、乙硼烷储存运输应满足 GB/T15909-2009 中的相关要求。

在硅烷、磷烷、乙硼烷气体配气站和生产车间硅烷、磷烷、乙硼烷气体使用点（镀膜工艺段）设置硅烷、磷烷、乙硼烷气体报警装置、红外火灾报警器与自给式呼吸器，硅烷、磷烷、乙硼烷气体配气站瓶体顶部设置水喷淋装置。当发生小规模硅烷、磷烷、乙硼烷泄漏首先应由专业人员佩戴自给式呼吸器切断气源；若发生无法控制的泄漏和火灾时全厂停产及时处置，应采用远距离灭火和大量水喷淋对钢瓶进行降温和减少燃烧产物，同时及时疏散受影响区域人员。

硅烷、磷烷、乙硼烷气体配气站应做地面防渗处理并设置围堰及地沟，当发生泄漏火灾时产生的喷淋水和消防水应由围堰收集后由地沟排入厂区污水站的 **1000m³ 废水事故应急池内暂存**，进行处理后方能排放。

2、有毒气体管理措施

项目涉及的有毒气体主要为磷烷、乙硼烷，使用时应严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴自给式氧气呼吸器。有毒气体贮存区设置特气监控系统，实时侦测气体的泄漏，当发生气体泄漏时，能提供区域性警示灯、关闭气源，记录报表，曲线记录等。

3、腐蚀性化学品的贮运及使用管理

本项目使用的腐蚀品包括酸性腐蚀品盐酸、氢氟酸等。这类化学品在贮存和使用过程中除参照其它危险品管理措施外，还应注意：

包装必须严密，严防泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。装卸、搬运贮酸容器时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

使用中密闭操作，注意通风，采用机械化、自动化操作。

4、危险物品仓储、管理对策措施

(1) 各类危险化学品均应按其性质储存在适宜的温湿度内。

(2) 库房门应为钛门或木质外包铁皮，采用外开式。

(3) 储存危险化学品车间应设有避雷设施，并每年至少检测一次，使之安全有效。

(4) 对于易产生粉尘、蒸气、腐蚀性气体的车间，应使用密闭的防护措施，有爆炸危险的车间应当使用防爆型电气设备。

(5) 车间内通排风设备应设防护措施和导除静电的接地装置。

(6) 该项目储存的物料应根据其物化性质、危险特性、禁配物等，分类分开或隔离储存。

(7) 危险化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况，确保包装无泄漏。

(8) 危险化学品仓储的保管员应经过岗前和定期培训，持证上岗，做到一日两检，并做好检查记录。

(9) 危险化学品入库后应采取适当的养护措施，在储存期内定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等应及时处理。

(10) 应严格控制库房温度、湿度，经常检查，发现变化及时调整。

(11) 危险化学品仓库，必须建立严格的出入库管理制度。

(12) 进入危险化学品储存区域的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

(13) 装卸、搬运危险品时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

(14) 修补、换装、清扫、装卸易燃易爆物料时，应使用不产生火花的铜质

和其它工具。

5、废水环境风险防范措施

(1) 废水处理设施水泵需配置备用装置，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即更换处理设施，电源接入应急发电机，应急发电机能在断电后 20 秒内启动，确保设备不断电。

(2) 厂区总排口设置自动监测装置，并设置闸门切断措施，一旦废水不能达标排放，废水就切换到事故池，事故池是一个独立贮存池，与外环境不布设通道，只通过泵或管道与污水处理站产生联系，就会杜绝高浓度废水排入外环境的可能性，不会对周围水体环境造成污染影响。

(3) 厂区污水处理站发生的事故多为操作运行不当，或污染物浓度突然变化，致使污水处理效果下降。此外，在发生重大泄漏或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过净下水（雨水）系统从雨水排口进入水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。应将事故废水截留在事故池内，以切断事故情况下雨水系统排入外环境的途径。当企业火灾事故时，应关闭雨水管网排放口的阀门并打开事故池的阀门，使厂区事故时的雨污水流入事故池，保证事故时的雨污水不外流。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》对事故水池容积进行核算。事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

Q_消——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

表 6.2-12 厂区事故水池容积核算

项目	取值依据	取值 (m ³)
V ₁	收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量	单个最大储罐 30
V ₂	发生事故的罐组或装置的消防水量	项目一期厂房需设置室外消防流量为 40L/s，室内消防设计流量 15L/s（10 支），消防历时 2.5h 1710
V ₃	发生消防事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量	罐区围堰有效容积按最大罐容积设计 1000
V ₄	发生消防事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	生产废水处理设施前的调节池和处理后的清水排放池可在事故时存放事故生产废水，且事故时采取停止生产的措施保证事故时不会有生产废水进入事故水池 0
V ₅	发生消防事故时可能进入该收集系统的降雨量	F: 取 174353.2m ² （扣除绿化面积），q: 取 1mm 174
V _总	事故缓冲设施总有效容积	/ 914

工程设置事故池容积为 1000m³，根据上表所述，本项目设置的事故池容积能满足事故废水收集的需要，废水经污水处理站处理后回用。

6.2.5.2 应急预案

针对本项目可能存在的环境风险，企业应编制应急预案，设计好各种情况下风险事故应急预案。对于可能发生的环境风险事故，制定完备的应急处置措施，配置一定数量和种类的应急物资，按照预案流程开展抢险抢修，建立可靠有效的预警监控和报警通讯网络，定期组织演练，控制事故风险。

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危险源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。按不同情况预定事故处理负责人，一旦发生事故，就能快速有领导地按计划处理，执行预案所规定的各项措施，将风险损失降低到最低程度。

(1) 场区制定应急管理制度，确定各类事故发生时的应急响应等级，根据

事故等级确定应急救援方案。同时，企业编制的应急预案应做好与四师可克达拉市相关应急预案的衔接工作。

(2) 场区应储备相应的环境应急资源。

(3) 场区发生事故时，发现人员立即向场区负责人报告，场区负责人根据事故实际情况确定应急响应等级，并向上一级部门报告。

(4) 场区在组织自救的同时，根据事故发生情况和损害情况向有关部门求助。

(5) 在外界救援人员到场后，现场负责人要向救援人员说明现场实际情况，移交指挥权，协同救援人员进行事故处理。

(6) 在场人员要按照现场指挥的要求边救援边负责内外警戒，维护公共秩序，严禁无关人员进入，保证人员通道畅通。

(7) 事故处理结束后，要组织人员保护好事故现场，配合相关部门调查事故原因，维护人员迅速检修、恢复各系统设备的正常运行，组织人员清洗打扫现场卫生。

(8) 事故调查结果出来后，召开全场会议，对事故原因进行全场通告，追究事故相关责任人，以对全场进行警示。

(9) 场区定期对员工进行应急培训，并组织全场进行应急演练。

7 环境影响经济损益分析

进行环境经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目的建设社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

7.1 环保投资

本项目总投资为 194233.67 万元，环保投资为 1742 万元，环保投资占实际总投资的 0.90%，环境保护措施及投资，见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境保护措施及投资估算表

项目	环保设施内容	投资额(万元)	备注	
废气	酸性废气	1 套二级碱液喷淋塔+15m 排气筒	90	已建
	镀膜废气	15 套 POU 净化装置+二级碱液喷淋塔(与清洗制绒废气二级碱液喷淋塔共用)+15m 排气筒	350	已建
	丝网印刷废气	二级活性炭吸附+15m 排气筒	60	已建
	焊接废气	脉冲式布袋除尘器+二级活性炭+15m 排气筒	80	已建
	压层、固化、清洗废气	二级活性炭+15m 排气筒	60	已建
	油烟	油烟净化器	2	已建
	锅炉废气	低氮燃烧+8m 高排气筒	4	已建,新增
	酸雾	碱液喷淋+15m 排气筒	1	已建,新增
	废气治理过程产生的废活性炭	废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气筒 (DA002) 排放	10	已建,新增
废水	生产废水	含氟废水预处理设施,采用二级混凝沉淀工艺 生产综合废水处理设施,采用 pH+混凝沉淀处理	500	已建,与原环评发生变化
	生活污水及餐饮废水	隔油池,污水管网	10	已建
噪声	设备噪声	设备选型、隔声减振、合理布置	60	已建
固体废物	危险废物	危险废物暂存间,统一分类贮存、定期转运至有资质单位处置	45	已建
	一般固废	一般固废暂存间,包括贮存、运转、处置	20	已建
	生活垃圾	垃圾箱,统一收集环卫部门清运	5	已建
地	分区防渗,车间进行防渗、防腐、防漏处理,化学品库设置	300	已建	

下水污染防控	导渠、围堰及废水收集池；废水处理站、事故池及管道采用防渗、防腐处理；安装牢固；危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行，地面进行防渗、防腐处理		
环境风险	化学品库设置地沟及围堰、通风、防火设施，防腐、防渗、防漏处置；设置消防事故水池和废水事故应急池，防腐、防渗、防漏处置；生产车间地面防渗、防腐处理；废水输送管道进行防腐处理；设置有害气体探测、易燃易爆气体报警系统；1000m ³ 事故池	145	已建
合计		1742	/

本项目环保投资主要包括运营期废气、废水、噪声、固废及环境风险等方面采取的措施或相关设施。

7.2 经济效益分析

本项目总投资 194233.67 万元，总投资收益率 28.85%；投资回收期（静态）3.04 年；资本金净利润率 68.13%，年均净利润 39675.55 万元，项目效益较好。

综上，只要能保证项目正常运行，项目抗风险性强，在经济上就是可行的，而且在社会及环境效益方面将会产生重大的影响。在实际运行中应加强管理，合理降低经营成本。

7.3 环境经济损益分析

环境经济损益分析的目的，就是要通过经济分析的方法来评价该工程的实施可能使周围环境受到污染所引起的经济损失，以及环境工程投资情况和采取相应的污染防治对策后，使被污染的环境得到改善所带来的经济效益等综合评估。

根据对该项目的工程分析，本项目建成投产后，所产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物会对环境产生一定影响，因此必须采取相应的环保措施，以保证建设工程对环境的影响降低到最小程度，满足建设项目环境保护管理要求。

经对本项目采取的环保措施进行估算（见表 7.1-1），项目拟用于环境保护方面的投资约需 1732 万元，约占项目实际总投资的 0.89%，主要用于废气、废水处理设施、噪声防治、环境风险防范等措施的投入。

本项目在运营期间将不可避免对大气环境、声环境等造成一定的影响，但采取合理的环保措施后，可实现以下的环境效益。

（1）项目排放废气对区域大气环境有轻微影响，在落实报告书提出的废气

处理工艺后，对周边的大气环境不会产生影响较小，满足控制目标；

(2) 生活污水排入园区管网，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理，对区域水环境影响较小；

(3) 生产期间厂区噪声影响范围有限，厂界能够实现达标排放；

(4) 生产过程中产生的各种固废均能实现规范处置，不会造成二次污染；

(5) 建设项目对评价区的地下水质量造成影响的可能性较小，影响在可控范围之内。

由此可见，本项目通过合理投资采取相应的环境保护措施后，可得到较好的环境效益。

7.4 社会效益

社会的发展离不开能源，也是 21 世纪人类社会可持续发展所面临的重大挑战。太阳能作为一种非常具有开发潜力的可再生能源，具有充分的清洁性、绝对的安全性、资源的相对广泛性和充足性、长寿命、高转化率等优点，被认为是二十一世纪最重要的新能源。

丰富的太阳能辐射能是重要的能源，是取之不尽、用之不竭的，是无污染、廉价、人类能够自由利用的能源。太阳能发电还具有燃料免费、部件不易磨损、安装方便、维护少、无污染的优点。因此，太阳能将成为未来主要的能源方式。

太阳能光伏发电是近年来发展最快、最具活力、最受瞩目的太阳能应用领域，我国也在大力推广分布式太阳能光伏发电，由于屋顶资源有限，而且分布式光伏发电需求高转化效率的太阳能组件，在所有的太阳能电池技术中心，硅基异质结（HIT）太阳能电池最引人注目，因为其具有高的转换效率、简单的工艺流程和低的温度系数。

作为国家鼓励产业的支撑基础，以及面对国内外光伏新能源产业的迅猛发展，本项目具有很好的社会效益。

7.5 综合分析

本项目的建设不可避免地会对环境造成一些不利影响，但建设单位通过采取一系列污染防治措施，使废气、噪声的排放达标，生产废水合理处置，固废进行合理处置，产生的各类污染物有针对性的污染治理措施可大幅度削减污染物排放量，使污染得到有效控制，使污染物实现达标排放，满足项目所在地环境功能区

要求。建设单位投资 1732 万元，用于污染防治和改善环境质量，为保障环保设施正常运行，每年预留环保经费，年投入 1 万元用于环保设施的运行管理，具有较明显的环境效益，为企业的发展创造了有利条件。

8 环境管理与监测计划

为使建设项目在促进当地经济建设的同时，尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，企业必须建立健全各项环境管理制度、制定详细的环境监测计划，务必使该项目做到经济效益、社会效益与环境效益的协调统一。

8.1 环境管理

8.1.1 管理机构设置

根据该项目的建设规模和环境管理的任务，项目运营期间应设专职环境监督人员 1 名，负责建立环保档案和日常环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。为保证工作质量，上述人员需经培训合格后方能上岗。

8.1.2 环境管理制度确立

结合我国有关环保法律、法规，以及各级生态环境主管部门的规章制度、管理条例，企业建成后应建立、健全各项有关的环保管理制度。

(1) 排污定期报告制度：要定期向当地生态环境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。

(2) 污染物处理设施管理制度：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，建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(3) 环境保护奖惩制度：企业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。

(4) 制定企业环保规程：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，将全公司环境污染的影响逐年降低。

制定各类环保规章制度包括：

- 1) 环境保护职责管理条例；
- 2) 建设项目“三同时”管理制度；
- 3) 废气、废水排放管理制度；
- 4) 环保设施日常运行管理制度；

- 5) 排污情况报告制度;
- 6) 污染事故处理制度。

8.1.3 生产管理制度

(1) 建设单位应设立环境保护专(兼)职人员,负责监督生产过程中的环境保护及相关管理工作。

(2) 建设单位应对所有工作人员进行环境保护培训。

(3) 建立环境保护责任制度,明确厂内各层次、各部门、各生产单位、各类人员环境保护工作的范围、责任及权力。

(4) 建设单位应建立环境保护监测制度,不同污染物的采样监测方法和频次执行相关国家或行业标准,并做好监测记录以及特殊情况记录。

(5) 建设单位应开展环境保护宣传、教育和培训等,将员工的环保考核纳入到生产考核之中并作为其重要组成部分,以提高员工的环保意识,便于环境管理工作的开展。

(6) 建设单位企业应建立污染预防机制和处理环境污染事故的应急预案制度。

(7) 建设单位应认真执行排污申报制度,按时缴纳排污费。

8.1.4 管理内容

项目在生产运行过程中,为保证环境管理系统的有效运行,应制定环境管理方案,主要环境管理内容如下:

(1) 公司负责安全环保工作的领导负责本项目环境保护工作的宣传、组织协调和督促检查工作,设置专职人员负责环保管理工作,每日检查环保工作情况,污染治理设施运转情况。

(2) 合理利用水资源,降低耗水量,尽量做到一水多用或循环使用。

(3) 建立污染源监测数据档案,定期对污染源进行监测并记录,出现超标情况及时整改。

(4) 积极推广和引进科学先进的环保治理技术和管理经验,采用技术先进、效率高的净化设备,减少污染。

8.1.5 环境管理制度及台账

项目应建立健全的环境管理制度，明确责任主体、管理重点，确保各项环境保护设施的建设、运行及维护费用保障计划。建设单位应建立专门的环境管理机构，并指定建设单位领导分管环保工作，对项目的环境管理工作进行监督。日常运营中，要做好相关环境管理的台账记录，主要包括环保设施维护维修等台账记录。

8.1.6 社会公开信息

项目运营期间，针对项目各污染源，建设单位应及时对各污染源产排情况向社会公开，公开内容包括以下几方面：

- (1) 各污染源主要排放因子、污染物排放浓度及排放量；
- (2) 各污染源采取的污染防治措施及设施运行效果是否满足设计要求；
- (3) 各污染源排放是否符合相关污染排放标准。

8.2 污染物排放清单及管理要求

8.2.1 污染物排放清单

根据项目情况，运营期间主要污染物排放情况，见表 8.2-1 至表 8.2-4。

表 8.2-1

废气污染物排放及相关参数情况

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)			
				核算 方法	废气产 生量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效 率%	核算 方法	废气排 放量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)		排放量 (kg/h)		
电池 生产 线	清洗制 绒酸洗	DA001	HCl	类比 法	40000	13.49	0.54	二级碱液 喷淋塔	95	类比 法	40000	0.67	0.027	8040		
			HF			7.40	0.296		95			0.37	0.015			
	镀膜+腔 体清洁	DA001	SiH ₄	类比 法	40000	2.49	0.100	高温等离 子尾气处 理器+碱 液喷淋塔	100	类比 法	40000	0	0	8040		
			PH ₃			40000	0.001		0.00004			100	40000		0	0
			B ₂ H ₆			40000	0.001		0.00004			100	40000		0	0
			NF ₃			40000	126.86		0.423			100	40000	0	0	670
			SiF ₄			40000	1254.48		50.179			100	40000	0	0	
			颗粒物			40000	779.48		2.598			99	40000	7.79	0.026	8040
			氟化物			40000	107.09		0.357			97	40000	2.98	0.011	
	氮氧化物	40000	45.15	1.806	50	40000	22.76	0.910	670							
	丝网印 刷及固 化	DA002	NMHC	类比 法	20000	6.47	0.129	二级活性 炭	80	类比 法	10000	1.3	0.026	8040		
活性炭 燃烧	NMHC		类比 法	20000	498	9.96	脱附+CO 炉燃烧	98	类比 法	10000	10	0.20	8040			
组件 生产 线	焊接	DA003	颗粒物	类比 法	30000	24.63	0.739	脉冲式布 袋除尘器 +二级活 性炭	99	类比 法	30000	0.25	0.007	8040		
			NMHC			251.86	7.556		80			50.37	1.511			
	层压	DA004	NMHC	类比	20000	238.5	0.414	二级活性	80	类比	20000	47.7	0.083	8040		

	固化		NMHC	法			2.562	炭		法			0.512			
	清洗		NMHC				1.794						0.358			
供暖工程	燃气锅炉	DA005/ DA006	颗粒物	产污系数	1260		9.69	低氮燃烧	/	产污系数	1260		9.69	0.024	3600	
			SO ₂				3.6						0.009	3.6		0.009
			NO _x				30						0.075	30		0.075
危化品库	HF	DA007	HF	系数法	5000		8.6	碱液喷淋塔	90	系数法	5000		0.86	0.0347	8040	
	HCl		HCl				17.6						0.704	1.76		0.0704

表 8.2-2 废水污染物排放及相关参数情况

废水来源	废水量 (m ³ /a)	污染物产生量			治理措施	污染物排放量			排放去向
		名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	
含氟废水（酸洗废水、二级碱液喷淋塔排水、等离子尾气处理器水喷淋装置排水）	40628.8	pH	3~7	/	含氟废水预处理系统“二级混凝沉淀”工艺	pH	6~9	/	综合生产废水处理设施
		SS	100	4.06		SS	20	0.81	
		氟化物	8449.67	343.3		氟化物	66.15	2.69	
		总氮	70	2.84		总氮	70	2.84	
		总磷	0.06	0.0024		总磷	0.06	0.0024	
含碱废水（碱洗废水、水洗废水）	231827.14	pH	10~12	/	综合生产废水处理系统 pH+混凝沉淀工艺	pH	6~9	/	厂区总排口
		COD	420.68	97.525		COD	84.14	19.51	
		SS	100	23.18		SS	20	4.64	
纯水制备排水、循环冷却排污水，锅炉排水	103124	/	/	/	/	/	/	/	/
生产废水	375579.94	pH	5~10	/	含氟废水预处理系统+综合生产废水处理系统	pH	6~9	/	综合生产废水处理设施
		SS	63.89	5.45		SS	12.78	4.80	
		氟化物	7.16	2.69		氟化物	1.54	0.58	
		总氮	7.57	2.84		总氮	7.16	2.84	
		总磷	0.0065	0.0024		总磷	0.0065	0.0024	

生活及 餐饮污 水	生活 污水	19296	COD	259.7	97.525	/	COD	51.94	19.51	厂区 总排 口
			COD	350	6.75		COD	350	6.75	
			BOD ₅	200	3.86		BOD ₅	200	3.86	
			SS	250	4.82		SS	250	4.82	
			氨氮	30	0.58		氨氮	30	57.89	
	餐饮 废水	5628	COD	350	1.97	隔油池	COD	350	1.97	
			BOD ₅	200	1.13		BOD ₅	200	1.13	
			SS	250	1.41		SS	250	1.41	
			氨氮	30	0.17		氨氮	30	0.17	
			动植物油	150	0.84		动植物油	45	0.25	
厂区总排口	400503.9 4	pH	5~10	/	厂区设置综合生产废水处理系统 1 套， 含氟废水收集后采用“二级混凝沉淀” 工艺预处理，处理规模为 250m ³ /d，经过 预处理后的含氟废水与厂区产生的其他 所有生产废水一同进入生产综合废水处 理系统经 pH 调解、混凝沉淀处理后，与 经隔油池处理后的生活污水一同在厂区 总排口处外排，最终进入霍尔果斯经开 区兵团分区污水处理厂处理	pH	6~9	/	通过 园区 管网 输送 至霍 尔果 斯经 开区 兵团 分区 污水 处理 厂处 理	
		COD	70.45	28.23		COD	70.45	28.23		
		SS	22.27	8.92		SS	22.27	8.92		
		总氮	7.10	2.84		总氮	7.10	2.84		
		总磷	0.006	0.0024		总磷	0.006	0.0024		
		氨氮	1.87	0.75		氨氮	1.87	0.75		
		氟化物	1.45	0.58		氟化物	1.45	0.58		
		BOD ₅	12.45	4.98		BOD ₅	12.45	4.98		
		动植物油	2.11	0.84		动植物油	2.11	0.84		

表 8.2-3 噪声排放及相关参数情况

位置	噪声源	声源类别 (频发、偶发等)	噪声源强 dB (A)		降噪措施		噪声排放值 dB (A)		持续时间 (h)
			核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
生产车间	空压机	频发	类比法	90	厂房隔声、基础减震、软连接、隔声罩	良好	类比法	70	8040
	真空泵			90				70	
	风机			90				65	

表 8.2-4 固体废物排放及相关参数情况

工序/产污环节	固体废物名称	固废属性	产生情况		处理措施		最终去向
			核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处理量 (t/a)	
电池生产线	不合格硅片	一般固废	类比法	0.33	/	0.33	返回供货厂家
	废靶材			8.7		8.7	厂家回收
	废印刷丝网			0.01		0.01	厂家回收
	废气瓶			2		2	厂家回收
	废离子交换树脂			0.75		0.75	厂家回收
	废反渗透膜			1		1	厂家回收
	测试不合格品			10		10	厂家回收
组件生产线	胶膜边角料	一般固废	类比法	8.4	/	8.4	物资公司回收
	废引流焊带			6.76		6.76	物资公司回收
	废汇流焊带			1.49		1.49	物资公司回收
	胶膜边角料			8.4		8.4	物资公司回收
	修边角料			8.4		8.4	物资公司回收
	EL 一次测试不合格品			10		10	物资公司回收
	废密封胶			0.94		0.94	物资公司回收

	废灌封胶		0.1		0.1	物资公司回收	
	铝合金颗粒		2		2	物资公司回收	
	废无尘布		0.8		0.8	物资公司回收	
	IV 测试不合格品		4		4	物资公司回收	
	耐压测试不合格品		4		4	物资公司回收	
	EL 二次测试不合格品		4		4	物资公司回收	
	废包装材料		2.6		2.6	物资公司回收	
环保设施	布袋收尘器粉尘	危险废物	5.88		5.88	物资公司回收	
	废含氟污泥		2332.47		2332.47	外售	
	污泥		219.4		219.4	环卫部门处理	
	废活性炭		8.12		8.12	危废暂存间暂存后交由资质单位处置	
	废酸碱包装桶		3.73		3.73		
	废活性炭包装材料		0.25		0.25		
	废润滑油		2.5		2.5		
	含有机溶剂、酸碱液、油手套/抹布		0.65		0.65		
	在线系统废液			1		1	
	废紫外灯			0.1		0.6	由更换厂家回收，不在项目区内贮存
/	生活垃圾	生活垃圾	83		83	环卫部门处理	

8.2.2 总量控制

根据“十四五”总量控制管理要求，大气污染物总量控制指标为氮氧化物和挥发性有机物，按有组织排放源核算控制排放量。

本项目在针对工艺废气排放采取有效的污染防治措施，控制厂内大气污染物达标排放，项目生产生活污水经过厂内污水处理站处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放限值后排入园区污水管网，最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂处理，因此本次项目总量控制指标仅控制厂区内废气污染物的排放总量，主要为 NO_x 和挥发性有机物，废水中 COD 和氨氮仅作为厂内环境管理控制指标。本项目总量控制指标为 NO_x0.88t/a，挥发性有机物 31.17t/a，本次重大变动与原环评相比：NO_x 增加 0.17t/a（原环评 0.61t/a），挥发性有机物几乎增加 1.593t/a（原环评为 29.577）。

8.2.3 环境管理要求

8.2.3.1 排污口规范化

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1—1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）的要求，本项目所有排放口，包括废气、废水、噪声、固体废物，都必须按照“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范要求，设置与之相对应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图。项目排污口的规范化要符合环境监管部门的有关要求。

标志牌的设置按照国家环保部制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》（国环监〔1996〕463 号）的规定，设置与排污口相应的图形标志牌，并保证标志牌明显。标志牌必须保持清晰、完整，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更换。

（1）设置标志牌要求

排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

（2）排污口管理

建设单位应在各排放口处竖立或挂上排放口标准，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。建设单位应把有关排污情况如排污口的性质，编号、排污口的位置以及主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律及污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。建立排污口基础资料档案和管理档案。

有下列情况之一时，须履行排污口变更申报登记手续，更换标志牌和更改登记注册内容：

- ①排放主要污染物种类、数量、浓度发生变化的；
- ②位置发生变化的；
- ③须拆除或闲置的；
- ④须增加、调整、改造或更新的。

（3）环境保护图形标志

在项目的废气、废水排放源，固体废物贮存处置场等应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1—1995）、《环境保护图形标志-固体废弃物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）执行。环境保护图形符号，见表 8.2-5。

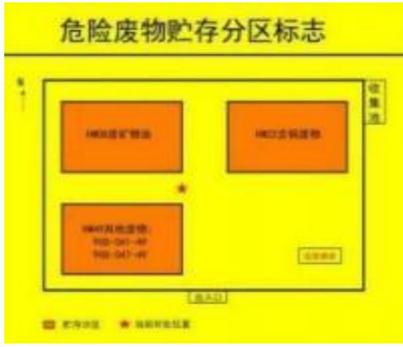
表 8.2-5 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			废气排放口	表示废气向大气环境排放
4			废水排放口	表示废水向水体排放

标志牌按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》的规定设置，设置与排污口相应的图形标志牌，并保证环保标志明显。标志牌必须保持清晰、完整，每年至少对标志牌进行两次检查，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更换。

危险废物标志牌按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置。标志牌参考样式见下图：

	<p>危险废物标签印刷的油墨应均匀，图案和文字应清晰、完整。危险废物标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于 1mm，边框外宜留不小于 3mm 的空白。</p>
---	---

 <p>危险废物贮存分区标志</p> <p>该标志为黄色背景，包含三个橙色方框。上方两个方框分别标注“HW11 废有机溶剂”和“HW12 废有机溶剂”，下方一个方框标注“HW13 废有机溶剂”。标志右下角有“危险废物”字样。</p>	<p>危险废物分区标志背景色应采用黄色，RGB 颜色值为 (255, 255, 0)。废物种类信息应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为 (255, 150, 0)。字体颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0, 0, 0)。危险废物分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。“危险废物贮存分区标志”字样与其他信息宜加黑色分界线区分，分界线的宽度不小于 2mm。</p>
 <p>危险废物贮存设施标志</p> <p>该标志为黄色背景，左侧包含文字“危险废物贮存设施”及“单位名称”、“设施编码”、“负责人及联系方式”等填写项。右侧包含一个三角形警告性图形，图形内有一棵枯树和一只死鸟，下方标注“危险废物”。</p>	<p>危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为 (255, 255, 0)；字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0, 0, 0)；危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。危险废物贮存设施标志宜采用坚固耐用的材料（如 1.5mm~2mm 冷轧钢板），并做搪瓷处理或贴膜处理。柱式标志牌的立柱可采用 38×4 无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并经过防腐处理。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3mm。危险废物贮存设施标志可采用横版或竖版的形式。</p>

8.2.3.2 应向社会公布的信息内容

(1) 报告书编制过程中

向社会公开建设项目的工程基本情况，项目选址、主要环境影响情况、应采取的主要环境保护措施、公众参与的途径、方式。

(2) 报告书审批前

建设项目环境影响报告书编制完成后，向生态环境主管部门申请审批前，向社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。

(3) 项目建成后

建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

8.3 环境监测制度

8.3.1 环境监测的意义

环境监测（包括污染源监测）是项目环境保护的重要组成部分，也是一项规

范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级生态环境部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

8.3.2 环境监测工作

本项目应配备专职或兼职人员，监测工作由本项目自行监测或委托当地环境监测部门进行，监测结果按次、月、季、年编制报表，并由专人管理并存档。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）等相关规范开展本项目环境监测工作。

8.3.3 监测项目

运营期：

（1）有组织废气污染物

监测点位：DA001、DA002、DA003、DA004、DA005/DA006、DA007。

监测因子：DA001 氯化氢、氟化氢、颗粒物、氮氧化物；DA002 非甲烷总烃；DA003 颗粒物、非甲烷总烃；DA004 非甲烷总烃；DA005/DA006 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物；DA007 氯化氢、氟化氢。

监测频率：1 次/半年，如监测结果出现异常，应及时进行重新监测，间隔时间不得超过 1 周。

执行标准：DA001~DA004 氯化氢、氟化物、氮氧化物、颗粒物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 和表 6 排放限值要求；DA007 氯化氢、氟化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 和表 6 排放限值要求；有组织非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准限值。DA005/DA006 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉标准。

（2）无组织废气污染物

监测点位：厂界监控点（主要监测范围为污染源下风向），生产车间外。

监测因子：颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、氟化物。

监测频率：1 次/年，如监测结果出现异常，应及时进行重新监测，间隔时间

不得超过 1 周。

执行标准：氯化氢、氟化物、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃（无组织）执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 和表 6 排放限值要求；厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 排放限值要求。

（3）废水

监测点位：厂区总排口

监测因子：流量、pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、氟化物；

监测频率：1 次/半年

执行标准：《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求。

（4）噪声监测

厂界噪声：在厂界设 4 个噪声监测点，每季 1 次。

执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准限值。

（5）地下水监测

监测点位：项目区地下水流向下游（利用现有井）。

监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。

监测频率：1 次/年。

执行标准：《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中 III 类质量标准。

（6）土壤监测

监测点位：依据地形特征、主导风向和地表径流方向，在厂区外农田处布设土壤监测点。

监测因子：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、含盐量。

监测频率：每 5 年 1 次。

执行标准：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

项目监测计划详见下表。

表 8.3-1 监测计划表

污染类别	监测因子	监测点位	监测频率	控制指标
废气	有组织：氯化氢、氟化物、颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、二氧化硫 无组织：颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物、氯化氢、氟化物	有组织：DA001、DA002、DA003、DA004、DA005/DA006、DA007 无组织：厂界监控点（主要监测范围为污染源下风向）；生产车间外	有组织：1次/半年 无组织：1次/年	有组织：《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014） 无组织：《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
废水	流量、pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、氟化物	厂区总排口	1次/半年	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求
噪声	噪声	布设 4 个点，场界四周各设 1 个点	每季度监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 3 类限值
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	项目区地下水流向下游	1次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类
土壤环境	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、含盐量	厂区外农田处	每 5 年 1 次	GB15618—2018

本项目主要根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ1204-2021）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等相关要求开展运营期监测工作。

8.4 排污许可制度

2016 年 11 月，国务院办公厅发布了《控制污染物排放许可制实施方案》，方案指出：“环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事

业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据”。

排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。建设单位在报批本项目环境影响报告书时，应当登陆建设项目环评审批信息申报系统，在线填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。因此，本项目在报批环评报告书后，应尽快申领排污许可证，作为本项目合法运行的前提。

电池行业排污单位在申请排污许可证时，应按《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）执行，在《排污许可证申请表》中明确环境管理台账记录要求。有核发权的地方生态环境主管部门可以依据法律法规、标准规范增加和加严记录要求。排污单位也可自行增加和加严记录要求。电池行业排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。环境管理台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。

电池行业排污单位（本项目为简化管理）应提交年度执行报告。地方生态环境主管部门根据环境管理需求，可要求排污单位提交季度/月度执行报告，并在排污许可证中明确。排污单位按照排污许可证规定的时间提交执行报告。

项目重大变动之前已办理排污许可证，由于本次重大变动造成污染源发生变化，评价要求建设单位在取得环评批复后尽快重新填报排污许可。

8.4.1 信息记录

电池工业排污单位环境管理台账应真实记录基本信息、生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。生产设施、污染防治设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致。

（1）基本信息

包括排污单位生产设施基本信息、污染防治设施基本信息等。

1) 生产设施基本信息

设施名称、编码、主要技术参数及设计值等。

2) 污染防治设施基本信息

设施名称（除尘设施、污水处理设施等）、编码、设施规格型号（标牌型号）、相关技术参数及设计值。对于防渗漏、防泄漏等污染防治措施，还应记录落实情况和问题整改情况等。

（2）生产设施运行管理信息

包括原料系统、主体生产、公用单元等的生产设施运行管理信息，至少记录以下内容：

1) 正常工况

①运行状态：是否正常运行，主要参数名称及数值。

②生产负荷：主要产品产量与设计生产能力之比。

③主要产品产量：名称、产量。

④原辅料：名称、用量、有毒有害成分及占比等。

⑤其他：用电量等。

2) 非正常工况

起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件起因、应对措施、是否报告等。

对于无实际产品、燃料消耗、非正常工况的辅助工程及储运工程的相关生产设施，仅记录正常工况下的运行状态和生产负荷信息。

（3）污染治理设施运行管理信息

包括废气、废水污染治理设施的运行管理信息，至少记录以下内容：

1) 正常情况

运行情况、主要药剂添加情况等。

运行情况：是否正常运行；治理效率、副产物生产量等；主要药剂添加情况；添加（更换）时间、添加量等。

有组织废气治理设施应记录以下内容：

袋式除尘器：除尘器进出口压差、过滤风速、风机电流、实际风量。

喷淋洗涤：循环水量，水泵电机电流、干物含量、实际风量。

无组织废气治理设施应记录以下内容:厂区降尘洒水次数、抑尘剂种类、车轮清洗(扫)方式、原料或产品场地封闭、遮盖情况、是否出现破损。

废水治理设施应记录以下内容:废水处理能力(t/d)、运行参数(包括运行工况等)、废水排放量、废水回用量、污泥产生量及运行费用、滤泥量及去向、出水水质(各因子浓度和水量等)、排水去向及受纳水体、排入的污水处理厂名称等。

2) 异常情况

起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。

(4) 监测记录信息

1) 按照本标准 7.6 执行,待电池工业排污单位自行监测技术指南发布后,从其规定。

2) 监测质量控制按照 HJ/T373 和 HJ819 等规定执行。

(5) 其他环境管理信息

1) 无组织废气污染防治措施管理维护信息

管理维护时间及主要内容。

2) 特殊时段环境管理信息

具体管理要求及其执行情况。

3) 其他信息

法律法规、标准规范确定的其他信息,企业自主记录的环境管理信息。

实行简化管理的电池工业排污单位,环境管理台账主要记录基本信息和生产及治理设施运行管理信息。

基本信息台账主要包括企业名称、法人代表、社会统一信用代码、地址、生产规模、许可证编号、生产及治理设施名称、规格型号、设计生产及污染物处理能力等。

生产及治理设施运行管理信息台账主要包括运行状态、产品产量、原辅料及燃料使用情况、污染物排放情况等。

无组织排放源应记录治理设施运行、维护情况。

原则上台账记录内容可反映电池工业排污单位生产运营及污染治理状况。

8.4.2 信息报告

排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

- (1) 排污单位基本信息；
- (2) 污染防治设施正常和异常情况；
- (3) 自行监测执行情况；
- (4) 环境管理台账记录执行情况；
- (5) 实际排放情况及合规判定分析；
- (6) 信息公开情况；
- (7) 排污单位内部环境管理体系建设与运行情况；
- (8) 其他排污许可证规定的内容执行情况；
- (9) 其他需要说明的问题；
- (10) 结论；
- (11) 附图附件要求。

8.5 竣工验收计划

项目建成运行后，由建设单位自行组织进行竣工环保验收，验收内容主要为与本项目有关的各项环境保护设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施等；本报告书和有关文件规定应采取的其他各项环保措施。

环保“三同时”竣工验收，见表 8.5-1。

表 8.5-1

环保“三同时”竣工验收

污染源	污染物	环保设施	执行标准				
			标准名称	排气筒高度	排放浓度限值 mg/m ³ /mg/L	最高允许排放速率 kg/h	
废气	清洗制绒	HCl	1 套二级碱喷淋+排气筒	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	15m	5.0	/
		HF				3.0	/
	镀膜	颗粒物	15 套 POU 装置处理+碱喷淋+排气筒			30	/
		氮氧化物				30	/
		氟化物		3.0	/		
	印刷及废活性炭处理	非甲烷总烃	二级活性炭吸附+排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	15m	120	10
	焊接废气	颗粒物	脉冲式布袋除尘器+二级活性炭+排气筒	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	15m	30	/
		非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)		120	10
	层压、固化、清洗废气	非甲烷总烃	二级活性炭吸附+排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	15m	120	10
	燃气锅炉	二氧化硫	低氮燃烧	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)	8m	50	/
		氮氧化物				200	/
		颗粒物				20	/
	危化品仓库	HF	碱液喷淋塔+排气筒	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	15	3.0	/
		HCl				5.0	/
食堂	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)	/	2.0	/	
厂区无组织	氟化物	科学管理, 严格操作	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)	企业边界浓度	0.02	/	
	氯化氢				0.15	/	
	颗粒物				0.3	/	
	氮氧化物				0.12	/	

		非甲烷总烃				2.0	/
		非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	厂区内 生产车间外	10.0	/
废水	综合排水	pH	含氟废水采用二级混凝沉淀预处理工艺;综合生产废水采用 pH+混凝沉淀	《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 2 间接排放限值	污水总 排口	6~9	/
		COD				150	
		SS				140	/
		氨氮				30	/
		总磷				2.0	/
		总氮				40	/
		氟化物				8	/
		BOD ₅				300 (参照《污水综合排放标准》 (GB8978-1996))	/
噪声	生产设备	连续等效 A 声级	厂房隔声、减振等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类标准	厂界	昼间: ≤65dB (A) 夜间: ≤55dB (A)	
固体废物	一般固废	不合格品、废靶材、废印刷丝网等	外售综合利用 厂家回收	一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求, 妥善处置, 零排放			
	危险废物	危险废物	委托有资质单位进行处置	按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 规定设置危废暂存间, 妥善处置			
	/	生活垃圾	由环卫部门统一收集处理	/			
绿化工程		20454.80m ²					
地下水		生产车间、污水处理站、化学品库、气站、固废库进行防腐防渗处理					
环境风险		1 座 1000m ³ 废水事故应急池, 风险防范措施, 编制应急预案					
排污口		规范化设置, 醒目处树立环保图形标志牌; 废气排口、废水出水口附近醒目处应树立环保图形标志牌; 堆放场地					

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

(1) 工程名称：年产 2.35GW 异质结光伏电池及 2GW 组件生产线项目（重大变动）

(2) 建设单位：新疆丝路新能源开发有限公司

(3) 建设性质：新建（重大变动）

(4) 项目投资及资金来源：项目总投资 194233.67 万元，其中资本金合计为 58233.67 万元，申请银行贷款 136000.00 万元。

(5) 劳动定员及工作制度：本项目劳动定员 800 人，实行四班三运行制，每班 8h，年正常运行时间 335d，年工作时数 8040h。

(6) 建设位置及周边关系：项目位于新疆生产建设兵团霍尔果斯经济开发区兵团分区纬五路以南、经三路以东、纬四路以北、惠远大道以西，项目北侧为新疆沂利鸿生物新材料科技有限公司，南侧为新疆天源三维科技有限公司，其余两侧均为园区规划用地。中心地理坐标为：E80°30'15.556"，44°7'56.062"。

(7) 建设内容：生产厂房、办公生活区、原料及产品仓库、特种气体站及配套附属工程。

(8) 建设规模：本项目占地面积 194808m²（约 292.2 亩），总建筑面积 122670m²。项目分二期建设，一期建筑面积 92470m²，二期建筑面积 30200m²，本次年产 2.35GW（折合 22000 万片）异质结光伏电池及 2GW（折合 330 万个）组件生产线项目为一期产能，二期产能未定，待二期产能确定后另行开展环评。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状

评价区域环境空气中的 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 年均值均低于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单二级标准年均浓度限值，属于达标区域。特征因子氟化物、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准；氯化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值。

9.2.2 地下水环境质量现状

根据引用数据，地下水监测指标中 2#监测点位中总硬度超标，超标倍数 0.038，1#、3#监测点位中硫酸盐超标，超标倍数分别为 0.224、0.104，其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，分析硫酸盐及总硬度超标主要为原生地质问题。

9.2.3 声环境质量现状

根据引用数据，项目区的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 3 类声功能区标准限值，项目区现状声环境质量较好。

9.2.4 土壤环境质量现状

根据引用数据，项目区内监测点位各监测项目值均满足《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准》（GB36600—2018）第二类用地筛选值标准，厂区外监测点位各监测项目值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

9.3 主要环境影响结论

9.3.1 施工期环境影响结论

项目施工期已结束，不分析其环境影响。

9.3.2 运营期环境影响结论

（1）环境空气影响

项目废气主要为清洗制绒废气、镀膜废气、丝网印刷废气、焊接废气以及压层、固化、清洗废气，燃气锅炉废气。

清洗制绒机为负压状态，2 台酸洗制绒机产生的酸性废气经管道集中收集至 1 套二级碱液喷淋塔处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放；15 段 PECVD 镀膜机产生的镀膜废气经 15 套高温等离子尾气处理器（POU 装置）处理后进入二级碱液洗涤塔（与清洗制绒工序共用）进行深度净化处理，处理达标的气体同清洗制绒酸性废气经同一根排气筒（DA001）排放；丝网印刷及固化设备为负压状态，废气经管道收集至二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放；废气治理过程产生的废活性炭采用脱附+CO 炉燃烧后导入丝网印刷排气

筒 (DA002) 排放: 焊接废气经“脉冲式布袋除尘器+二级活性炭吸附”处理后由 1 根 15m 高排气筒 (DA003) 排放; 压层、固化、清洗废气经“二级活性炭吸附”处理后由 1 根 15m 高排气筒 (DA004) 排放; 燃气锅炉经低氮燃烧后由 1 根 8m 的排气筒 (DA005/DA006) 排放; 危化品仓库酸雾经收集后采取碱液喷淋塔处理后经 1 根 15m 的排气筒 (DA007) 排放。

在采取污染防治措施后, 本项目运营期间对所在区域环境空气不会造成显著性不良影响。

(2) 水环境影响

项目将含氟废水(酸洗废水、废气洗涤塔排放废水)收集后经含氟废水预处理系统采用“二级混凝沉淀”工艺处理后进入综合生产废水处理设施; 综合废水(预处理后的含氟废水、碱洗废水、水洗废水、纯水制备系统废水、循环冷却水排水及锅炉排污水等)收集后经综合废水处理系统采用“pH+混凝沉淀”工艺处理后排入污水处理站排放池, 最终与经隔油池预处理后的生活污水一起在厂区总排口排入园区下水管网。

项目废水最终进入霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂, 本项目运营期对水环境产生的影响较小。

(3) 声环境影响

本工程运营后, 通过选购低噪设备, 并在厂界内外设置绿化带, 可保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 中 3 类声功能区标准的要求。

(4) 固废环境影响

本项目建成运营后固体废物为生活垃圾、一般工业固废、危险废物。厂区配套设置生活垃圾收集箱; 一般工业固废均外售综合利用或厂家回收; 危险废物均交由资质单位处置。

本项目固废均合理处理、处置, 因此, 不会对周围环境产生明显不利影响。

(5) 环境风险

项目的规划和运营必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家相关规范、标准的场地防渗要求, 严格遵守化学品储存、使用规程, 严格安全生产管理制度, 严格管理, 提高操作人员的素质和水平, 避免或减少事故的发生。

在落实本环评提出的风险防范措施后，编制应急预案并定期演练，项目环境风险是可控的。

9.4 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（2018 年 4 月，生态环境部令第 4 号）相关规定，为更广泛听取相关居民和单位对本项目的意见，向公众传递本项目环境影响评价工作的进展情况和具体内容，在第四师政府网站对本项目进行了公示。

2024 年 10 月 11 日，建设单位在第四师可克达拉市政府网站对本项目进行了一次公示：<http://www.cocodala.gov.cn/html/1647/2024-10-11/content-84245.html>，向公众公示了项目概况等方面的信息。

2025 年 3 月 25 日，建设单位在第四师可克达拉市政府网站对本项目进行了二次公示：<http://www.cocodala.gov.cn/html/1647/2025-03-25/content-87122.html>，向公众公示了项目概况等方面的信息。

并于 2025 年 3 月 29 日、4 月 1 日在伊犁垦区报同步进行信息公示，于项目所在地公告栏张贴本项目公示信息，向公众公示了项目概况、环境影响、环保措施及初步评价结论等方面的信息，并在网站上链接了环评报告书进行全本公示。

本项目公众参与期间，均未接到公众意见反馈。

9.5 环境保护措施

（1）大气污染防治措施

运行期大气污染物主要为清洗制绒废气、镀膜废气、丝网印刷废气、焊接废气以及压层、固化、清洗废气，燃气锅炉废气。

本项目采取喷淋、活性炭吸附、布袋除尘、低氮燃烧等措施，可降低大气污染物影响。

（2）水污染防治措施

项目将含氟废水（酸洗废水、废气洗涤塔排放废水）收集后经含氟废水预处理系统采用“二级混凝沉淀”工艺处理后进入综合生产废水处理设施；综合废水（预处理后的含氟废水、碱洗废水、水洗废水、纯水制备系统废水、循环冷却水排水及锅炉排污水等）收集后经综合废水处理系统采用“pH+混凝沉淀”工艺处理后排入污水处理站排放池，最终与经隔油池预处理后的生活污水一起在厂区总

排口排入园区下水管网。

污水处理站排放池为处理达标的生产废水，通过管道输送用至霍尔果斯经开区兵团分区污水处理厂。

（3）固体废物污染防治措施

运营期间固废主要为生活垃圾、一般固废、危险废物。厂区设分类收集垃圾箱，职工生活垃圾集中收集后由园区环卫清运处理；项目区内一般固废外售综合利用或厂家回收；危险废物交由资质单位处置。本项目固废均能采取对应措施进行处理、处置。

（4）噪声污染防治措施

本项目运营后，通过选购低噪设备，定期对各设备进行检修，避免生产机械非正常运行噪声，厂区边界四周设置绿化防护林带，可以起到良好的降噪效果。

9.6 环境影响经济损益分析结论

本项目总投资为 194233.67 万元，环保投资为 1742 万元，环保投资占实际总投资的 0.9%。经分析本项目采取的环境保护措施技术经济可行，采取环评提出的各项措施后，在加强管理的基础上，各项污染物均能达标排放。

在所有的太阳能电池技术中心，硅基异质结（HIT）太阳能电池最引人注目，因为其具有高的转换效率、简单的工艺流程和低的温度系数。作为国家鼓励产业的支撑基础，以及面对国内外光伏新能源产业的迅猛发展，本项目具有很好的社会效益。但项目建设仍给环境带来一定的不良影响，须切实落实污染防治措施，使环境得到最大程度的保护，把对环境的影响降至最低。

9.7 环境管理和监测计划

项目运营期间，其环境管理工作纳入运营单位管理体系，并按照环境保护要求，搞好运行管理的同时，也做好环境管理工作。项目需设立环境管理专员，负责整个厂区环境管理和日常环境监测工作，建立健全日常环境管理制度，负责对环保设施的操作维护保养及污染物排放情况进行监督调查，同时要做好记录，对日常运营情况制作好管理台账。该项目建成后，为了更好的对项目运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，应制定相应的环境监测计划，定期按环境监测计划要求进行监测，向生态环境主管部门提交监测报告。

9.8 综合结论

项目建设将不可避免的对区域空气、地下水、土壤和声环境等产生一定的影响，建设单位须采取资源综合利用手段和完善可行的污染防治措施，且污染防治措施应经济合理、技术先进可行，确保污染物可以做到达标排放；项目实施后具有明显的环保效益和社会经济效益；在落实本环评提出的污染防治措施与要求，严格执行环保“三同时”制度，确保污染物总量控制与达标排放的前提下，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。