

1 概述

1.1 项目由来

一道新能源科技（东山）有限公司位于东山县康美镇，成立于 2023 年，注册资金 30000 万元，法定代表人兰李宁，经营范围包括一般项目：光伏设备及元器件制造；光伏设备及元器件销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；太阳能发电技术服务；电池制造；电池销售；太阳能热发电产品销售；太阳能热利用产品销售。

2021 年是“十四五”规划的开局之年，随着国家“碳达峰”、“碳中和”目标的提出以及一系列宏观政策引导下，新能源行业迎来新的发展机遇，光伏发电则为其其中一项重要的清洁能源电力。

一道新能源科技（东山）有限公司抓住机遇，计划投资 64 亿元于东山县康美镇建设一道新能源电池片 5G 数字化生产项目，占地 600 亩，分两期建设，一期生产规模年产 6GW 单晶高效太阳能电池片，二期生产规模年产 4GW 单晶高效太阳能电池片，建成后总规模为年产 10GW 单晶高效太阳能电池片，年产值 120 亿元，年税收 6 亿元。

一期拟投资 141499 万元于东山县康美镇东海岸保税仓西侧建设一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期），该项目于 2023 年 8 月 11 日获得东山县发展和改革委员会备案（闽发改备〔2023〕E060123 号），备案建设规模及内容：项目占地 240 亩，引进 N 型 TOPCon 高效单晶电池生产线 12 条，包括单晶制绒机、低压磷扩炉、链式清洗机、链式上料机等生产设备 1118 台套，形成 6GWN 型 TOPCon 高效单晶电池的生产能力。建设完成后年产值 40.8 亿元，年税收 1.6 亿元。

根据投资协议，建设单位租赁东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司提供的厂房、仓库、办公、餐厅、动力配套等设施（含生产所需的纯净水、电、气、污水处理、净化装修等配套设施），在租赁的厂房、仓库和附属设施中实施生产设备的二次配套工程，购置、安装电池生产和检测设备、工装器具、办公和生活设施。东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司于 2023 年 6 月 1 日取得东山 5GW 高效单晶硅电池项目厂房及配套设施工程发改备案（闽发改备〔2023〕E060157 号）同时委托编制《东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司

东山 5GW 高效单晶硅电池项目厂房及配套设施工程环境影响报告表》，并于 2023 年 8 月 17 日取得漳州市生态环境局批复，目前该工程处于用地平整中。

综上所述，本次评价仅对一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）运营期产生的环境影响进行评价。

1.2 评价过程

1.2.1 项目评价工作过程

评价工作过程见图 1-1。

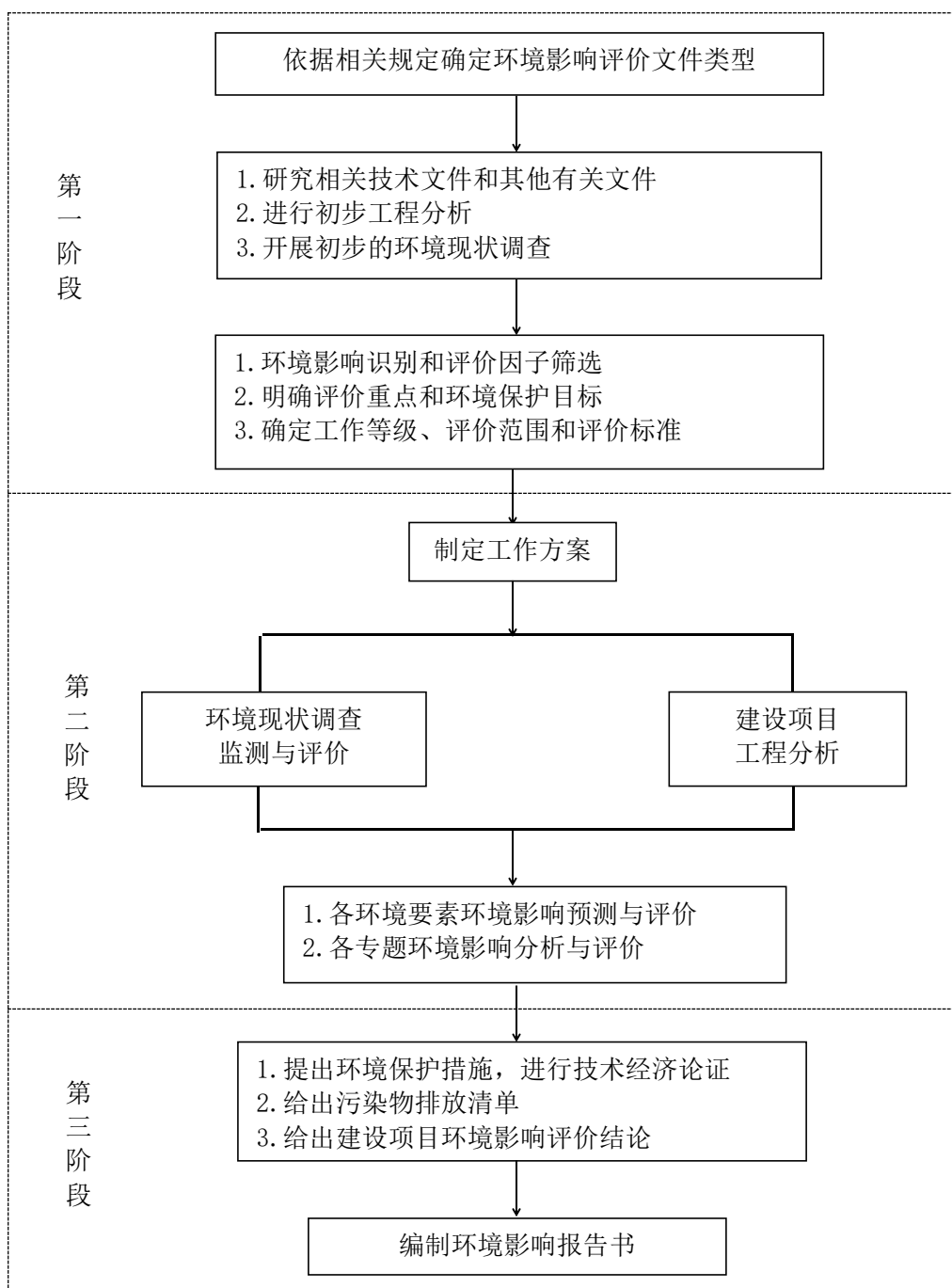


图 1-1 项目评价工作过程图

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》（生态环境部部令第16号）和《福建省生态环境保护条例》的有关规定，一道新能源科技（东山）有限公司于2023年6月委托漳州博鸿环保科技有限公司编制该项目的环境影响评价报告书，见表1-3。公司接受委托后，根据环评技术导则的要求，评价单位组织专业技术人员现场踏勘、调查收集、分析相关基础资料，对工程概况进行了分析。评价单位根据项目运营过程各污染环节主要

污染源及污染物排放量，确定其环境影响程度，提出相应的污染防治措施，并对污染防治措施的可行性、有效性进行论证；同时对项目的产业政策符合性、规划符合性、选址合理性及环境风险等进行论证和评价。在此基础上编制完成了《一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响评价报告书（征求意见稿）》，供建设单位上报环保主管部门审查和作为污染防治设施建设的依据。项目配套建设 110kV 变电站，其产生的电磁辐射环境影响另行委托具有相关资质的单位进行评价，不在本次评价范围。

表 1-3 建设项目环境影响评价分类管理目录

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表
三十五、电气机械和器材制造业 38				
77 电机制造 381；输配电及控制设备制造 382；电线、电缆、光缆及电工器材制造 383；电池制造 384；家用电力器具制造 385；非电力家用器具制造 386；照明器具制造 387；其他电气机械及器材制造 389	铅蓄电池制造；太阳能电池片生产；有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的	其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	/	

建设单位于 2023 年 10 月 15 日在东山县组织召开《一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响报告书》技术论证会，根据技术论证会专家组意见，环评单位进行了认真的修改和补充，完成了《一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

1.2.2 项目判定情况

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），编制单位接受委托后，通过收集、研究该项目的相关资料及其他相关文件，对建设项目进行了初步分析判定，分析判定具体内容如下：

（1）与产业政策相符性分析

对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及其修改单，本项目属第一类鼓励类中的第二十八信息产业中第 51 款：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%）。本项目产品为单晶电池片，转换效率为 26%。

项目于 2023 年 8 月 11 日获得东山县发展和改革局备案（闽发改备〔2023〕

E060123 号），对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，不在其负面清单内。

综上分析，本项目符合国家产业政策要求。

（2）规划符合性分析

对照《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）县域三条控制线规划图，项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），属于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线、永久基本农田，符合《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）要求。

项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），根据《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》，该地块规划为二类工业用地；根据项目用地规划许可证，项目用地用途为 M2 二类工业用地，符合《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》要求。

（3）与相关政策的符合性分析

本项目产品为单晶电池片，采用电做能源，不使用化石燃料，对比《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》

（闽政〔2018〕25 号）、《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》、《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）、

《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10 号）、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6 号）等，符合相关政策要求。具体可详见报告第四章节。

（4）“三线一单”控制要求符合性分析

①生态保护红线

根据用地材料，公司用地为工业用地；项目不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），与生态保护红线的划定要求不冲突。

②环境质量底线

根据漳州市生态环境局发布的 2022 年各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量排名情况，2022 年东山县环境空气质量满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）及其修改单二级标准；根据检测结果，监测期间，石埔溪、双东水库各监测断面氨氮、总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量等监测指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；根据调查，目前石埔溪、双东水库正在进行生态湿地改造，借此将双东污水厂尾水排放要求从《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 标准提升为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，从而改善并提升石埔溪、双东水库水质；根据检测结果，厂区附近的声环境质量较好，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3、4a 类区标准要求，西琦村、前余村声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求；根据检测结果，项目所在地地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准；根据检测结果，项目地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 标准第二类用地筛选值要求，西琦村、前余村土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 标准第一类用地筛选值要求，项目周边园地土壤环境质量满足《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 标准要求，氟化物满足《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表 3 中的筛选值标准要求。

根据预测情况，评价区域各大气污染物对保护目标影响较小，均不会出现超标现象；项目厂界昼间、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类标准要求，敏感目标声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

项目产生的废水、废气、噪声经治理之后能达标排放，固废可做到无害化处置。采取本环评提出的相关防治措施后，项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

③资源利用上线

本项目营运过程中主要资源消耗为电能、水资源，由市政管网供给。根据分析，项目产能、产品性能、能耗和水耗均满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》所规定的光伏制造行业准入条件，符合资源利用上线标准。

项目主要耗能设备均配有变频装置，并建立严格的节能、节水考核制度；所用机电设备均优先采用能效标准较高设备。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。因此项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

本项目不在区域负面清单之列，符合要求，详见表 5-2。

综上所述，建设项目符合国家和地方产业政策，符合“三线一单”管控要求。

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

1、项目关注的主要环境问题：

①运营期间废气、噪声、固废等对周边环境影响，污染物达标排放情况、总量控制符合性。

②项目采取的污染治理措施是否能稳定达标、技术可行。

③固体废物处置问题。

2、项目关注主要的环境影响为：

①项目运营期废气正常排放、非正常排放对周围环境的影响；

②项目运营期固废对周围环境的影响；

③项目运营期噪声对周围环境的影响。

1.4 评价结论

本项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2019年本）及其修改单、《市场准入负面清单（2022年版）》、《东山县国土空间总体规划（2021-2035年）》（2023年03月06日公示版）、《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》、三线一单、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（闽政〔2018〕25号）、《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）、《光伏制造行业规范条件（2021年本）》、《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10号）、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013年 第31号）、

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《福建省2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6号）等要求。建设单位积极做好环保措施，避免对周边环境产生影响。在充分落实本评价提出的污染防治措施、风险措施的前提下，确保项目各污染物达标排放、环保设施正常运行、加强环境管理，严格执行“三同时制度”从环保角度而言，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (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 日起实施）
- (5) 《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）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修正版）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令第 682 号；
- (12) 《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (13) 《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (14) 《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》，环大气〔2019〕56 号；
- (15) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气〔2019〕53 号）；
- (16) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号；
- (17) 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号令
- (18) 《市场准入负面清单（2022 年版）》，发改体改规〔2022〕397 号；
- (19) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》，国发〔2016〕61 号；
- (20) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》，发改办气候〔2016〕57 号；
- (21) 《碳排放权交易管理办法（试行）》，部令 第 19 号；

- (22) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，环办环评函〔2021〕346号；
- (23) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》，环环评〔2021〕108号；
- (24) 《危险废物排除管理清单（2021年版）》，公告2021年第66号；
- (25) 《减污降碳协同增效实施方案》，环综合〔2022〕42号；
- (26) 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》（发改产业〔2022〕200号）。
- (27) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2012〕199号）；
- (28) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (29) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (30) 《国家危险废物名录》，2021年1月1日起施行；
- (31) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第23号）；
- (32) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；
- (33) 《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；
- (34) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；
- (35) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（部令第16号）；
- (36) 《危险化学品环境管理登记办法（试行）》，环保部令第22号，2012年；
- (37) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发〔2015〕17号）
- (38) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号；
- (39) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》；
- (40) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (41) 《突发环境事件应急管理办法》，环保部令第34号，2015年；
- (42) 《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，环办〔2014〕34号；
- (43) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发〔2015〕4号；
- (44) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办

〔2014〕30 号；

（45）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）；

（46）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）。

2.1.2 地方环保法规及相关文件

（1）《福建省固体废物污染环境防治若干规定》，福建省人民代表大会常务委员会，2010 年 1 月 1 日；

（2）《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》，福建省人民政府，1996 年 9 月 28 日；

（3）《福建省生态环境保护条例》（2022 年 5 月 1 日起施行）；

（4）《福建省水污染防治条例》（2021 年 11 月 1 日实施）；

（5）《福建省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日实施）；

（6）《福建省土壤污染防治条例》（2022 年 9 月 1 日实施）；

（7）《福建省环保厅关于规范突发环境事件应急预案管理工作的通知》（闽环保应急〔2013〕17 号）；

（8）《福建省人民政府关于进一步加强危险废物污染防治工作的意见》（闽政〔2015〕50 号）；

（9）《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26 号）；

（10）《福建省人民政府关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（闽政〔2016〕45 号）；

（11）《福建省环保厅关于进一步加快推进排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽环发〔2015〕6 号）；

（12）《关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知》，闽政办〔2015〕102 号，2015 年 7 月 12 日；

（13）福建省生态环境厅关于印发《进一步优化环评审批服务_助推两大协同发展区高质量发展的意见》的函（闽环发〔2018〕26 号）；

（14）福建省生态环境厅关于国家和地方相关大气污染物排放标准执行有关事项的通知（闽环保大气〔2019〕6 号）；

- (15) 《福建省碳排放权交易管理暂行办法(2020年修正)》，闽政令第 176 号；
- (16) 《福建省碳排放配额管理实施细则（试行）》，闽发改生态〔2016〕868 号；
- (17) 《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10 号）；
- (18) 《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（闽政〔2018〕25 号）；
- (19) 《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6 号）；
- (20) 《漳州市水污染防治行动计划工作方案》（2015 年 11 月）；
- (21) 《漳州市大气污染防治行动计划实施细则》（2014 年 04 月）；
- (22) 《漳州市人民政府关于印发漳州市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（漳政综〔2017〕45 号）
- (23) 《漳州市地面水环境功能区划及编制说明》、《漳州市环境空气质量功能区划及编制说明》，漳政〔2000〕综 31 号文；
- (24) 《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，漳政综〔2021〕80 号。

2.1.3 相关导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (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）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）
- (11) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021）；
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018）；

- (16) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066—2019）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 印刷工业》（HJ 1246-2022）；
- (19) 《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301—2023）；
- (21) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；
- (22) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；
- (23) 关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（生态环境部公告 2021 年第 82 号）；
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；
- (25) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)。

2.1.4 环境功能区划及相关规划

- (1) 《东山县城市环境规划》（2002~2020 年），东山县人民政府（2003 年）；
- (2) 《东山县人民政府关于<东山县城市环境功能区划>大气环境保护功能区划调整情况的通知》，东政综[2000]200 号；
- (3) 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（2011~2020 年）；
- (4) 《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》；
- (5) 《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）
- (6) 《东山县生态功能区划》。

2.1.5 项目相关资料

- (1) 企业法人身份证、营业执照复印件；
- (2) 福建省企业投资项目备案表；
- (3) 企业提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

(1) 对拟建工程进行工程分析，根据工程特征和污染特征，确定各污染源的位置与源强，核算主要污染物的排放量，遵循总量控制原则，确定工程实施后区域内污染物变化情况；对工程拟采取的环保措施进行经济技术可行性与可靠性

的分析论证；预测项目建成后可能对周围环境质量造成的影响范围和影响程度；

(2) 通过调查，分析本项目污染物产生量和排放量等指标；对企业的选址、排污去向及拟采取环保措施的可行性进行技术论证和经济损益分析，提出污染物总量控制目标；

(3) 分析本项目与城市及区域规划的相容性，通过风险分析，了解本项目可能的环境风险源、可能的影响程度、预防风险发生的控制措施；提出项目污染控制的对策和建议，为企业采取污染防治措施及主管部门审批提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

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

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

环境影响因素识别矩阵，详见表2.3-1。

表 2.3-1 主要环境影响因素识别矩阵

环境因素 工程行为		大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	环境风险	生态环境
施工期	设备安装				-2S			
	设备调试				-1S			-1S
运营期	物料运输、贮存	-1S				-1S	-1S	
	废水		-1L	-1L			-1L	-1L
	废气	-1L					-1L	-1L
	固废	-1L	-1L	-1L		-1L	-1L	-1L
	噪声				-1L			
	环境风险						-1S	

注①“+”“-”分别表示有利影响和不利影响；S表示短期影响，L表示长期影响；

②数字“1、2、3”分别表示影响程度轻微、中等、较大。

从环境影响因素识别结果可以看出，运营期影响以长期影响为主，受影响的主要因子有环境空气、地表水、地下水、土壤和声环境。

2.3.2 评价因子筛选

根据本项目污染物排放特点和对环境影响初步分析，并结合当地的环境特点，确定的主要评价因子详见表2.3-2。

表 2.3-2 评价因子筛选结果

影响因素类别	项目	评价因子
地表水	主要污染因子	pH、COD、NH ₃ -N、TP、TN、SS、氟化物
	现状评价因子	pH、水温、DO、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、SS、氟化物、石油类
	影响分析因子	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、SS、氟化物、石油类
	总量控制因子	COD、NH ₃ -N
环境空气	污染因子	颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、NH ₃ 、H ₂ S、Cl ₂
	现状评价因子	基本污染物 其他污染物
	影响分析因子	非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、NH ₃ 、H ₂ S、Cl ₂
	总量控制因子	颗粒物、非甲烷总烃
声环境	污染因子	等效连续A声级
	现状评价因子	等效连续A声级
	影响分析因子	等效连续A声级
地下水	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）
	影响分析因子	氨氮、氟化物、耗氧量
土壤	现状评价因子	农用地：pH、Hg、As、Ni、Cu、Pb、Cd、Cr、氟化物 建设用地：GB36600—2018中的45项基本因子、氟化物
固体废物	污染因子	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
	现状评价因子	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
环境风险	影响评价因子	氢氟酸、硅烷泄漏以及废气、废水事故性排放

2.4 环境功能区划

2.4.1 水环境功能区划

项目废水处理达标后排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂，两者纳污水体为石埔溪、双东水库，石埔溪、双东水库尚未开展水功能区划定工作，石埔溪、双东水库现状水功能为农业用水、一般景观水域，属V类水；东侧城南水库现状水功能为养殖，属于农业用水、一般景观水域，属V类水。

2.4.2 大气环境功能区划

根据《东山县城市环境规划》（2002~2020年）、《东山县人民政府关于<东山县城市环境功能区划>大气环境保护功能区划调整情况的通知》，项目所在

区域大气环境功能区划为二类区，南侧谷文昌干部学院、马銮湾景区、南浦村、东山御景、金鼎都、旗滨金銮国际、金銮海岸城浪琴湾、君悦金銮湾、东山风动石景区、旗滨蔚蓝海、金銮名都等敏感点为一类区。

2.4.3 声环境功能区划

根据《东山县人民政府关于印发东山县声环境功能区划调整方案的通知》（东政综规〔2022〕3号），项目地属3类区，疏港路属4a类区。

2.4.4 生态功能区划

根据《东山县生态功能区划》，项目区域为东山污染防治生态功能小区（540462609）。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

（1）水环境质量标准

项目近期纳污水体为石埔溪，远期纳污水体为东赤港樟塘溪，石埔溪、东赤港樟塘溪尚未开展水功能区划定工作，石埔溪、东赤港樟塘溪、双东水库及城南水库现状水功能为农业用水、一般景观水域，属《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水。有关参数标准限值见表2.5-1。

表 2.5-1 地表水水质标准（单位：mg/L，标注的除外）

监测项目	《地表水环境质量标准》
	V类
水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤°C；周平均最大温降≤2°C
pH(无量纲)	6~9
DO	≥2
化学需氧量	≤40
BOD ₅	≤10
总氮	≤2.0
石油类	≤1.0
粪大肠菌群(个/L)	≤40000
氨氮	≤2.0
总磷	≤0.4(湖、库 0.2)
氟化物	≤1.50

（2）环境空气质量标准

根据《东山县城市环境规划》（2002~2020年），评价范围内东山组西铜

公路以南，铜陵组团的系统公路以南、铜陵区西部的南北交通主干道即规划中的TJ2路以西范围等属于大气环境一类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准；评价范围内其余区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准；特征污染物氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录A标准；特征污染物HCl、氯气、NH₃、H₂S执行《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表D.1内标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》（原国家环境保护局科技标准司制）执行。详见表2.5-2。

表 2.5-2 环境空气质量标准一览表 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

指 标	取值时间	一级标准	二级标准	执行的标准
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单
	24小时平均	50	150	
	1小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
臭氧	日最大8小时平均	100	160	
	1小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24小时平均	35	75	
CO	24小时平均	4000	4000	
	1小时平均	10000	10000	
TSP	年平均	80	200	
	24小时平均	120	300	
NO _x	年平均	50	50	
	24小时平均	100	100	
	1小时平均	250	250	
氟化物	24小时平均	7	7	
	1小时平均	20	20	
HCl	1 小时平均	50	50	《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表D.1
	24小时平均	15	15	
氯	1 小时平均	100	100	
	24小时平均	30	30	
NH ₃	1 小时平均	200	200	
H ₂ S	1 小时平均	10	10	
非甲烷总烃	1小时平均	2000	2000	

(3) 声环境质量标准

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标

准，临疏港路一侧执行4a类区标准，西琦村、前余村声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，详见表2.5-3。

表 2.5-3 声环境质量标准（GB3096-2008）（单位：dB（A））

时段 类别	昼间	夜间
4a类	70	55
3类	65	55
2类	60	50

（4）地下水质量标准

评价区域地下水没有进行功能划分；区域地下水不属于集中式生活饮用水源保护区、准保护区以及保护区外的补给径流区，也不是热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；根据调查区域村民未将地下水作为饮用水源，仅仅少部分用于工农业用水，因此区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，见表2.5-4。

表 2.5-4 地下水质量标准一览表（摘录）

序号	污染物名称	浓度限值 mg/L	标准依据
1	pH	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）IV类
2	氨氮（以 N 计）≤	1.5	
3	硝酸盐（以 N 计）≤	30	
4	亚硝酸盐（以 N 计）≤	4.8	
5	总硬度≤	650	
6	氟化物≤	2.0	
7	溶解性总固体≤	2000	
8	耗氧量，（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）≤	10.0	
9	硫酸盐≤	350	
10	氯化物≤	350	
11	钠≤	400	

（5）土壤环境质量标准

项目地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表1标准第二类用地筛选值；根据当地土壤应用功能，西琦村、前余村土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表1标准第一类用地筛选值；项目周边园地土壤环境质量参照执行《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标准；氟化物参照执行《建设用地土壤

污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表3中的筛选值标准。详见表2.5-5、2.5-6。

表 2.5-5 建设用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位 mg/kg

项目	类别	第一类用地		第二类用地	
		筛选值	管制值	筛选值	管制值
汞		8	33	38	82
铅		400	800	800	2500
铜		2000	8000	18000	36000
铬（六价铬）		3.0	30	5.7	78
镉		20	47	65	172
砷		20	120	60	140
镍		150	600	900	2000
四氯化碳		0.9	9	2.8	36
氯仿		0.3	5	0.9	10
氯甲烷		12	21	37	120
1,1-二氯乙烷		3	20	9	100
1,2-二氯乙烷		0.52	6	5	21
1,1-二氯乙烯		12	40	66	200
顺-1,2-二氯乙烯		66	200	596	2000
反-1,2-二氯乙烯		10	31	54	163
二氯甲烷		94	300	616	2000
1,2-二氯丙烷		1	5	5	47
1,1,1,2-四氯乙烷		2.6	26	10	100
1,1,1,2-四氯乙烷		1.6	14	6.8	50
四氯乙烯		11	34	53	183
1,1,1-三氯乙烷		701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷		0.6	5	2.8	15
三氯乙烯		0.7	7	2.8	20
1,2,3-三氯丙烷		0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯		0.12	1.2	0.43	4.3
苯		1	10	4	40
氯苯		68	200	270	1000
1,2-二氯苯		560	560	560	560
1,4-二氯苯		5.6	56	20	200
乙苯		7.2	72	28	280
苯乙烯		1290	1290	1290	1290
甲苯		1200	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯		163	500	570	570
邻二甲苯		222	640	640	640
硝基苯		34	190	76	760
苯胺		92	211	260	663
2-氯酚		250	500	2256	4500
苯并[a]蒽		5.5	55	15	151
苯并[a]芘		0.55	5.5	1.5	15
苯并[b]荧蒽		5.5	55	15	151
苯并[k]荧蒽		55	550	151	1500
蒽		490	4900	1293	12900

项目	类别	第一类用地		第二类用地	
		筛选值	管制值	筛选值	管制值
二苯并[a、h]蒽		0.55	5.5	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘		5.5	55	15	151
萘		25	255	70	700
氟化物		644	/	5938	/

表 2.5-6 农用地土壤污染风险管控标准（摘录） 单位 mg/kg

项目	土壤 pH	风险筛选值				风险管制值			
		≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	>7.5	≤5.5	5.5< pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	>7.5
镉（水田/其他）≤		0.3/0.3	0.4/0.3	0.6/0.3	0.8/0.6	1.5	2.0	3.0	4.0
汞（水田/其他）≤		0.5/1.3	0.5/1.8	0.6/2.4	1.0/3.4	2.0	2.5	4.0	6.0
砷（水田/其他）≤		30/40	30/40	25/30	20/25	200	150	120	100
铅（水田/其他）≤		80/70	100/90	140/120	240/170	400	500	700	1000
铬（水田/其他）≤		250/150	250/150	300/200	350/250	800	850	1000	13000
铜（果园/其他）≤		150/50	150/50	200/100	200/100	/	/	/	/
镍≤		60	70	100	190	/	/	/	/
锌≤		200	200	250	300	/	/	/	/

2.5.2 污染物排放标准

(1) 废水排放标准

按照国家标准要求，项目排放生产废水和生活污水经项目配套污水处理设施预处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求污水处理厂纳管水质要求后排入污水处理厂；近期由于城垵污水处理厂容量不足，废水处理后排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；远期，待城垵污水处理厂扩容完成后，废水排入城垵污水处理厂深度处理后外排；双东污水处理厂、长山尾污水处理厂、城垵污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单表 1 基本控制项目最高允许排放浓度一级 A 标准。

排放标准见表 2.5-7。

表 2.5-7 项目近期废水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	标准限值						
	本项目纳管执行标准						污水处理厂污染物排放标准
	GB30484-2013 中表 2 间接排放限值	双东污水处理厂进水水质要求	长山尾污水处理厂进水水质要求	近期执行标准	城垵污水处理厂进水水质要求	远期执行标准	
pH	6~9	/	/	6~9	/	6~9	6~9
COD	150	500	2000	150	1000	150	50
BOD ₅	/	350	900	350	550	550	10
SS	140	400	300	140	400	140	10

污染物	标准限值						
	本项目纳管执行标准						污水处理厂污染物排放标准
	GB30484-2013 中表 2 间接排放限值	双东污水处理厂进水水质要求	长山尾污水处理厂进水水质要求	近期执行标准	城垵污水处理厂进水水质要求	远期执行标准	
TP	2.0	8	15	2.0	17	2.0	0.5
TN	40	70	115	40	125	40	15
NH ₃ -N	30	45	100	30	70	30	5
氟化物	8.0	/	/	8.0	/	8.0	/
氯离子	/	1550	/	1550	1550	1550	/
单位产品基准排水量	硅太阳能电池（电池制造）：1.2m ³ /kW						

(2) 废气污染物排放标准

本项目工艺废气中颗粒物、HCl、氟化物、Cl₂、氮氧化物排放执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表5放限值；生产工艺有机废气（以非甲烷总烃计）排放执行《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018），危废间有机废气有机废气（以非甲烷总烃计）排放执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018），同时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求；NH₃、H₂S、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准；食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）大型规模的排放标准（油烟净化设施最低去除率85%以上，油烟最高允许排放浓度2mg/m³）。

表 2.5-8 废气污染物排放标准限值

污染物名称	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h		无组织排放监控浓度值		标准来源
		排气筒 (m)	二级	监控点	浓度 mg/m ³	
氟化物	3.0	/	/	周界外浓度最高点	0.02	(GB30484-2013)表5及表6标准
氯化氢	5.0	/	/		0.15	
氯气	5.0	/	/		0.02	
氮氧化物	30	/	/		0.12	
颗粒物	30	/	/		0.3	
非甲烷总烃	工艺	50	不低于15	1.5	厂区内监控点 8.0	(DB35/1784-2018)
	危废	100	15	1.8	企业边界监控点 2.0	
氨	/	/	/	/	厂区内监控点任意一次浓度值 30	GB37822-2019
	硫化氢	/	15	0.33	恶臭污染物厂界标准值 1.5	
					0.06	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物名称	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h		无组织排放监控浓度值		标准来源
		排气筒 (m)	二级	监控点	浓度 mg/m ³	
臭气浓度	/	15	2000 (无量纲)		20 (无量纲)	
	/	25	6000 (无量纲)			

(3) 厂界噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，其中临疏港路一侧执行4类标准，具体标准值见表2.5-9。

表 2.5-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

项目	时段	昼间	夜间
	其余厂界噪声		65dB (A)
临疏港路一侧厂界噪声		70dB (A)	55dB (A)

(4) 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），同时按照《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体〔2021〕20号）进行规范化处理。

2.6 评价工作等级和评价范围

2.6.1 地表水

(1) 评价等级

项目处理达标后排入污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，确定项目水环境影响评价等级均为三级B。

本次评价重点针对生产废水处理措施的可行性进行分析。

表 2.6-1 地表水评价工作等级判据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/ (m ³ /d)；水污染当量数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	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	——

(2) 评价范围

厂区总排口达标分析，对污水的排放去向及纳管可行性进行论证。

2.6.2 地下水

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A《地下水环境影响评价行业分类表》中的分类，本项目属“K机械、电子”中“78、电气机械及器材制造”，项目地下水环境影响评价类别为为Ⅲ类；项目位于东山县康美镇东海岸保税仓西侧，本项目周边居民均饮用自来水，所处区域地下水环境不属于集中式饮用水源准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区等敏感区，不属于集中式饮用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源以及其保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区等较敏感区，属于不敏感区。

根据导则判定，本项目地下水环境影响评价等级为三级。结合项目特点，本评价主要收集项目区域地下水监测资料，分析项目周边区域地下水水质现状，重点分析地下水污染防治措施。

表 2.6-2 地下水评价工作等级判据

敏感程度 \ 类别	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

项目地块周边6km²范围，见表2.6-9。

2.6.3 大气环境

(1) 评价等级

项目主要大气污染物为颗粒物（PM₁₀）、氯化氢、氟化氢、氯气、氨、硫化氢、非甲烷总烃，分别计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。

采用 EIAProA2018 软件（VER2.6）的 ARESCREEN 模型估算，根据环评技术导则的环境空气评价工作分级标准（见表 2.6-2），得出其估算出的评价工作为一级。

表 2.6-3 大气环境影响评价工作等级标准

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

表 2.6-4 项目估算模型参数表

选项		参数
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/ $^{\circ}\text{C}$	38.2
	最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	3.8
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	1.4
	岸线方向/ $^{\circ}$	45

表 2.6-5 本次项目最大落地浓度及占标率计算汇总表

污染物名称		最大浓度处距源中心的距离 [m]	下风向最大浓度 [mg/m^3]	最大地面浓度占标率 [%]	D10% (m)	推荐评价等级
碱制绒混酸酸性废气、硼扩散制结酸性废气、石英管清洗酸性废气	HCl	166	3.15E-04	0.63	0	三级
	HF		1.30E-04	0.65	0	三级
	Cl ₂		8.31E-04	0.83	0	三级
碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气	HCl	113	7.34E-04	1.55	0	二级
	HF		8.44E-04	4.22	0	二级
返工片、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	HCl	166	1.85E-04	0.37	0	三级
	HF		3.94E-04	1.95	0	二级
	Cl ₂		1.18E-03	1.18	0	二级
湿化学清洗酸性废	HCl	113	1.65E-03	3.31	0	二级

污染物名称		最大浓度处距源中心的距离 [m]	下风向最大浓度 [mg/m ³]	最大地面浓度占标率 [%]	D10% (m)	推荐评价等级
气	HF		1.80E-03	8.98	0	二级
石墨舟清洗酸性废气	HF	113	8.92E-04	4.46	0	二级
LPCVD 镀膜废气	颗粒物 (PM ₁₀)	113	6.21E-03	4.14	0	二级
ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气	颗粒物 (PM ₁₀)	113	3.36E-03	2.24	0	二级
	NH ₃		2.92E-03	1.46	0	二级
丝网印刷废气+网版擦拭废气	非甲烷总烃	113	1.43E-02	0.71	0	三级
污水处理站恶臭废气	NH ₃	70	1.15E-03	0.57	0	三级
	H ₂ S		7.18E-05	0.72	0	三级
危废间有机废气	非甲烷总烃	70	4.77E-05	0	0	三级
污水处理站	NH ₃	73	1.04E-02	5.22	0	二级
	H ₂ S		6.29E-04	6.29	0	二级
电池车间生产一区	颗粒物 (PM ₁₀)	185	6.05E-04	0.40	0	三级
	HCl		2.74E-03	5.49	0	二级
	HF		3.51E-03	17.54	775	一级
	Cl ₂		2.97E-03	2.97	0	二级
氨气笑气站	NH ₃	19	1.33E-04	0.07	0	三级
化学品供液间	HCl	29	1.02E-04	0.2	0	三级
	HF		6.64E-04	3.32	0	二级
化学品仓	非甲烷总烃	19	1.60E-04	0.01	0	三级

(2) 评价范围

项目大气环境评价工作等级为一级，最远影响距离D_{10%}为185m，根据导则要求，评价范围边长取5km。根据导则要求，评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延2.5km的矩形区域，见表2.6-9。

2.6.4 声环境

(1) 评价等级

项目所处区域为3类声环境功能区，建设前后敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中声环境评价工作等级划分的原则“建设项目所处的声功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内环境保护目标噪声级增高量在3dB(A)以下[不含3dB(A)]，或受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。因此，声环境评价等级定为三级。

(2) 评价范围

项目厂界及厂界外延200m范围，见表2.6-9。

2.6.5 土壤环境

(1) 评价等级

本项目属于污染影响型，项目厂区160054.04m²（约240.08亩），根据《环境

影响评价技术导则 土壤》（试行）（HJ 964-2018）规定，占地规模属于“中型”；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，对照导则附录A，项目参照制造业中设备制造：有化学处理工艺的，判定类别为II类；按照建设项目所在地周边土壤环境敏感程度，项目周边为前余村、西琦村、其他工业用地、园地，敏感程度级别为“敏感”，具体见表2.6-6；按照建设项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，本项目土壤环境影响评价等级为二级，具体见表2.6-7。

表 2.6-6 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、饮用水水源地或居民区、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

表 2.6-7 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 占地规模	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	二级	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

（2）评价范围

项目厂界及厂界外延200m范围，见表2.6-9。

2.6.6 环境风险

（1）评级等级

项目风险物质为银浆、三氯化硼、液氨、硅烷、氢氟酸、盐酸、氢氧化钾、氢氧化钠、氯气、废矿物油、矿物油等，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据“§6.9环境风险评价”分析，项目大气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III，因此大气环境风险评价工作等级为一级、地表水、地下水环境风险评价工作等级为二级。

表 2.6-8 环境风险评价工作等级判据

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

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

（2）评价范围

大气：厂区及厂界外5000m范围；

地表水：污水处理厂排污口下游约10km范围；

地下水：项目地块周边6km²范围。

2.6.7 生态环境

一道新能源科技（东山）有限公司厂区用地面积160054.04m²（约240.08亩），小于20km²，用地周边未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，地下水、土壤影响范围内未分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定生态环境影响评价等级为三级。

（2）评价范围

项目主要影响项目用地范围内的生态环境，因此，本次生态环境评价范围确定为厂区及厂界外200m范围。

2.6.8 汇总

综上，本项目各环境要素评价等级及范围汇总见表2.6-9。

表 2.6-9 项目各环境要素评价等级及范围汇总

环境要素		判据	评价等级	评价范围
水环境	地表水	HJ2.3-2018	三级B	厂区总排口达标分析，对污水的排放去向及纳管可行性进行论证
	地下水	HJ610-2016	三级	项目地块周边6km ² 范围
大气环境		HJ2.2-2018	一级	以项目厂址为中心区域，自厂界外延2.5 km的矩形区域
声环境		HJ2.4-2021	二级	项目厂界及厂界外延200m范围
土壤环境		HJ964-2018	二级	厂区及厂界外200m范围
环境风险		HJ169-2018	一级	大气：厂区及厂界外5000m范围 地表水：污水处理厂排污口下游约10km范围 地下水：项目地块周边6km ² 范围
生态环境		HJ19-2022	三级	厂区及厂界外200m范围

2.7 环境保护目标

根据现场踏勘、实地调查和资料分析，本项目环境敏感目标详见表2.7-1。

表 2.7-1 项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标/m		基本情况				相对本项目距离（m）
		X	Y	保护对象（人）	保护内容	环境功能区	相对方位	
大气/风险环境	前余村	39550078.62	2625457.01	250	GB3095-2012 及其修改单二级标准要求	二类区	SE	12
	西崎村	39549358.29	2625776.97	740		二类区	NW	66
	保税仓酒店	39550044.90	2625776.21	/		二类区	NE	260
	昌泰佳园	39550365.26	2625515.64	800		二类区	SE	420
	马銮村	39549454.15	2624805.43	1480		二类区	S	510
	城垵村	39550216.19	2626158.11	1880		二类区	NE	585
	铜陵镇	39550728.58	2625800.85	45000		二类区	E	835
	康美村	39548881.88	2624840.43	2700		二类区	SW	925
	马銮湾景区	39550369.28	2624467.28	/		GB3095-2012 及其修改单一级标准要求	一类区	SE
	谷文昌干部学院	39550931.89	2624557.74	/	一类区		SE	1315
	前岗村	39548129.61	2625214.42	1540	GB3095-2012 及其修改单二级标准要求	二类区	W	1320
	东沈村	39547937.60	2623814.02	1980		二类区	SW	2265
	东山御景	39549018.37	2622852.53	/	GB3095-2012 及其修改单一级标准要求	一类区	SSW	2520
	金鼎都	39552121.22	2623868.37	/		一类区	SE	2760
旗滨金銮国际	39548243.94	2622906.67	/	一类区		SW	2765	
金銮海岸城浪琴湾	39548740.31	2622488.13	/	一类区		SW	2925	
君悦金銮湾	39548856.58	2622395.46	/	一类区		SW	2985	
风险环境	古港村	39546372.87	2624775.08	1460	GB3095-2012 及其修改单二级标准要求	二类区	W	3170
	东山风动石景区	39553355.49	2625826.98	/	GB3095-2012 及其修改单一级标准要求	一类区	E	3430
	樟塘村	39546078.70	2623765.01	1870	GB3095-2012 及其修改单二级标准要求	二类区	SW	3890
	港西村	39545637.86	2624551.74	1840		二类区	WSW	3930

一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响报告书

环境要素	保护目标名称	坐标/m		基本情况				相对本项目距离（m）
		X	Y	保护对象（人）	保护内容	环境功能区	相对方位	
	旗滨蔚蓝海	39548012.96	2621529.61	/	GB3095-2012 及其修改单一级标准 要求	一类区	SW	4115
	南浦村	39547110.70	2622064.71	1120		一类区	SW	4130
	金鑫名都	39548087.47	2620964.94	/		一类区	SW	4365
	下湖村	39545258.78	2624304.85	1220	GB3095-2012 及其修改单二级标准 要求	二类区	WSW	4430
声环境	前余村	39550078.62	2625457.01	360 人 110 住户、最高建筑 4F、 110 栋建筑	GB3096-2008 2 类区	二类区	SE	12
	西琦村	39549358.29	2625776.97	740 人 225 住户、最高建筑 4F、 225 栋建筑		二类区	NW	66
地表水环境	石埔溪	/	/	水质	GB3838-2002 V 类	V 类	SW	9300
	双东水库	/	/	水质	GB3838-2002 V 类	V 类	SW	9300
	城南水库	/	/	水质	GB3838-2002 V 类	V 类	E	100
土壤	前余村	39550078.62	2625457.01	土壤环境质量	GB36600—2018	第一类用地	SE	12
	西琦村	39549358.29	2625776.97	土壤环境质量	GB36600—2018	第一类用地	NW	66
	园地	/	/	土壤环境质量	GB15618-2018	农用地	W	0
		/	/	土壤环境质量	GB15618-2018	农用地	E	0
		/	/	土壤环境质量	GB15618-2018	农用地	S	0
地下水环境	评价范围内无地下水环境保护目标							
生态环境	评价范围内无生态环境保护目标							

3 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 基本情况

- (1) 项目名称：一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）
- (2) 建设单位：一道新能源科技（东山）有限公司
- (3) 项目性质：新建
- (4) 建设地址：东山县康美镇东海岸保税仓西侧
- (5) 建设内容：项目占地 240 亩，引进 N 型 TOPCon 高效单晶电池生产线 12 条，包括单晶制绒机、低压磷扩炉、链式清洗机、链式上料机等生产设备 1118 台套，形成 6GWN 型 TOPCon 高效单晶电池的生产能力。建设完成后年产值 40.8 亿元，年税收 1.6 亿元。
- (6) 项目总投资：141499 万元人民币
- (7) 劳动定员：新增员工 1000 人，其中住宿 600 人
- (8) 工作制度：年工作天数 360d，两班倒，每班 12h
- (9) 生产规模：年产单晶硅太阳能电池片 6GW

3.1.2 产品方案

本项目产品方案见表3.1-1，具体产品参数见表3.1-2。

表 3.1-1 产品方案表

产品	生产线	生产规模
N 型 TOPCON 单晶太阳能电池片	12 条线，0.5GW	年产单晶硅太阳能电池片 6GW

表 3.1-2 电池片产品规格参数

产品	电池片尺寸	电池片厚度	电池功率 (w)	平均转换效率
N 型 TOPCON 单晶太阳能电池片	182.2mm×191.64mm	130±10μm	8.4	26%

3.1.3 工程组成

3.1.3.1 建设内容

本项目租用东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司厂房进行生产，用地面积160054.04m²（约240.08亩），建设6GW高效晶硅太阳能电池生产线及配套设施工程，主要建构筑物包括电池车间、综合仓库1、动力站及地下生产消防水池、食堂、硅烷站、氨气笑气站、化学品库、化学品供液间、空分站、110kV变

电站、废水处理站、综合仓库2、固废库、门卫1、门卫 2、非机动停车棚、宿舍 1、宿舍2等，地块主要建构物情况见表3.1-3，主要经济技术指标见表3.1-4。

表 3.1-3 项目建构物一览表

序号	建筑名称	建筑层数	建筑高度	基地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	计容面积(m ²)	火灾危险性	耐火等级	
1	电池车间	1F	14.8	61948.36	69643.63		126329.10	丙类	一级
					地上	68697.60			
					地下	945.99			
2	综合仓库1	1F	7.95	1190.00	1272.25	2462.25	丙类	二级	
3	综合仓库2	1F	8.19	2875.00	3145.25	6020.25	丁类	二级	
4	动力站及地下消防水池	-1,1F	9.8	5624.79	5918.44		11224.79	丁类	地上：二级 地下：一级
					地上	5599.14			
					地下	319.30			
5	硅烷站	1F	5.8	267.96	283.36	283.36	甲类3.4项	一级	
6	氨气笑气站	1F	5.8	442.00	468.00	468.00	乙类2.5项	二级	
	化学品库	1F	8.3	750.00	825.00	1575.00	甲类1.2.5.6项	二级	
	化学品供液间	1F	9.5	1250.00	1375.00	2625.00	丁类	二级	
7	空分站	1F	5.8	1368.00	128.00	128.00	乙类	二级	
8	110kV变电站	1F	8.3	2040.00	2040.00	4080.00	丙类	二级	
9	废水处理站	1F	8.3	10120.00	10120.00	20240.00	丁类	二级	
10	固废库	1F	6.9	300.00	300.00	300.00	丙类	二级	
11	门卫1	1F	5.0	15.00	15.00	15.00	民用	二级	
12	门卫2	1F	5.0	15.00	15.00	15.00	民用	二级	
13	宿舍1	11F	41.0	722.40	7406.65	7406.65	民用	二级	
14	宿舍2	11F	41.0	722.40	7445.05	7445.05	民用	二级	
15	食堂	2F	12.9	902.80	1913.17	3718.77	民用	二级	
16	非机动停车棚	1F	3.28	102.00	51.00	51.00	民用	二级	
17	合计			90655.71	112364.8	194387.22			

表 3.1-4 主要经济技术指标

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	实际用地面积		m ²	160054.04	约240.08亩
2	生产服务设施用房占地面积		m ²	2479.6	
	其中	生产服务设施用房占地面积占比	%	1.55	X≤7%
3	总建筑面积		m ²	112364.8	
其中	地上	生产性用房面积	m ²	95518.93	
		生产性服务设施用房面积	m ²	16845.87	
		生产性服务设施用房	%	14.99	X≤20%

序号	指标名称	单位	数量	备注
	面积占比			
	地下	m ²	1265.29	
4	总计容建筑面积		194387.22	
其中	生产性用房面积	m ²	175735.75	
	生产性服务设施用房面积		18651.47	
5	建筑总占地面积	m ²	90655.71	
6	绿地面积	m ²	19000	
7	容积率		1.21	1.21≥X≥3.0
8	绿地率	%	11.87	20%≥X≥10%
9	建筑密度	%	56.64%	
10	建筑系数	%	56.98%	X≥40%
11	机动车停车位		225	X≥225
其中	地上停车位	个	225	
	地下停车位		0	
	充电桩停车位		40	
	无障碍停车位		7	
12	非机动车停车位	个	200	

主要建设内容如表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 拟建工程建设内容一览表

名称	工程内容	
主体工程	电池车间总用地面积 61948.36m ² ，建筑面积 69643.63m ² ，主要布置制绒、扩散、镀膜等设备，形成年产单晶硅太阳能电池片 6GW 的生产能力；主要分为三个区，办公区（用于厂区办公，用地面积约 2389m ² ）、生产一区（主要布设除印刷测试以外生产设备，用地面积约 45509.36m ² ）、生产二区（主要布设印刷测试，用地面积约 14050m ² ）	
辅助工程	动力站及地下生产消防水池	生产消防水池及泵房位于地下一层；动力站位于厂房东侧；西侧为纯水站；中间设置变电站及柴发机房；西南侧设置办公及消防控制室，用地面积 5624.79m ² ，建筑面积 5918.44m ²
	110kV 变电站	用地面积 2040m ² ，建筑面积 2040m ²
	空分站	用地面积 1368m ² ，建筑面积 128m ²
	食堂	用地面积 902.8m ² ，建筑面积 1913.17m ²
公用工程	给水	由市政管网供给。
	供电	本项目供电电源由市政 110kV 电网引来，低压配电系统采用 220/380V 电源系统。本工程设置有单独的 110kV 变电所，该 110kV 变电所引出 10kV 线路至本工程各建筑终端变电所。再由各终端变电所引出 220/380V 电源至各用电负荷。
	排水	厂区的排水采取雨污分流制。雨水采用管道收集系统，按照多出口，就近排放原则，雨水经收集后排入市政雨水管内；纯水设备废水通过总排口直接纳管排放，进入市政污水管网；生产废水经过管道收集后，排至厂区污水处理站处理达纳管标准要求后纳管排放，进入市政污水管网，最终进入污水处理厂进一步处理达标后排入外环境。
	纯水站	主要采用多级普通过滤+超滤+RO 反渗透工艺。
	空气净化系统	企业各车间均将采用循环风空调

名称		工程内容
储运工程	综合仓库 1	为原料仓库，占地面积1190m ² ，建筑面积1272.5m ² 。
	综合仓库 2	为成品仓库、网板存放仓库（约 318.75m ² ）、银浆存放仓（约 106.25m ² ）及备件仓库，占地面积 2875m ² ，建筑面积 3145.25m ² 。
	化学品库	根据存放物质需求，将仓库分隔为不同的分区。南侧为三氯氧磷间（约 93.75m ² ）、添加剂间（约 93.75m ² ）、危废库（约 187.5m ² ）；北侧为过氧化氢罐区（约 287.5m ² ）、过氧化氢操作区（约 87.5m ² ）。占地面积 750m ² ，建筑面积 825m ² 。在电池车间设置 54m ² 三氯化硼间用于暂存三氯化硼，设置 54m ² TMA 间用于暂存三甲基铝，设置 72.94m ² 网版浆料间用于车间银浆临时暂存
	化学品供液间	根据存放物质需求，将仓库分隔为不同的分区。南侧为罐区，自西向东分别盐酸储罐区、氢氟酸储罐区、氢氧化钾储罐区；北侧为罐区对应操作间。占地面积 1250m ² ，建筑面积 1375m ² 。
	氨气笑气站	南侧分别设置笑气间与氨气间，北侧为操作间，用地面积 442m ² ，建筑面积 468m ²
	硅烷站	南侧设置硅烷间，北侧为操作间，用地面积 267.96m ² ，建筑面积 283.36m ²
	储罐	本项目设置3个60m ³ 过氧化氢储罐、1个50m ³ 盐酸储罐、3个50m ³ 氢氟酸储罐、3个50m ³ 氢氧化钾储罐、3个100m ³ 液氮储罐、1个30m ³ 液氧储罐。
环保工程	废气	<p>项目废气处理设施，具体如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气处理系统（26 万 m³/h），6 套（4 用 2 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根 25 米高排气筒高空排放。 2、碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气处理系统（26 万 m³/h），6 套（4 用 2 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 3、返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气处理系统（12 万 m³/h），3 套（2 用 1 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根 25 米高排气筒高空排放。 4、湿化学清洗废气处理系统（28 万 m³/h），6 套（4 用 2 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 5、石墨舟清洗废气处理系统（10 万 m³/h），3 套（2 用 1 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 6、LPCVD 镀膜废气处理系统（2.5 万 m³/h），采用燃烧筒（14 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+两级喷淋（2 用 1 备）处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 7、ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气处理系统（6.5 万 m³/h），采用燃烧筒（6 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+两级喷淋（1 用 1 备）处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 8、丝网印刷有机废气+网版擦拭废气处理系统（26 万 m³/h），6 套（4 用 2 备），采用设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。 9、污水处理站恶臭处理系统（10 万 m³/h），2 套（1 用 1 备），采用两级喷淋系统处理后，通过 1 根不低于 15 米高排气筒高空排放。 10、危废间有机废气处理系统（5000m³/h），1 套，二级活性炭纤维吸附处理后，通过 1 根 15 米高排气筒高空排放。
	废水	新建一座 10000t/d 废水处理站，位于西侧地块中部，采用调节+三级（物化反应+物化沉淀）+二级（A/O）+二沉工艺处理生产废水。
	固体废物	一般废物暂存仓：1 座，位于工程东南侧，面积约为 300m ² ，半封闭式；危险废物暂存仓：化学品库内，面积约 50m ² ，封闭式。

名称	工程内容	
噪声	合理布局、选型，安装隔声装置等措施。	
土壤及地下水污染防治	重点防渗区	装置或构筑物名称：电池车间装置区地面防腐防渗；化学品库、化学品供液间、电池车间中的三氯化硼间、网版浆料间的地面、墙裙防腐防渗；废水处理站、事故废水池、初期雨水池底部和四周防腐防渗；废水管线管壁防腐防渗；化学品库、化学品供液间内的罐区至围堰之间的地面及围堰防腐防渗
		防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	一般防渗区	装置或构筑物名称：电池车间生产区域裸露地面、综合仓库 1、综合仓库 2、一般固废仓等区域地面防渗
		防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
简单防渗区	装置或构筑物名称：除重点防渗区、一般防渗区以外其余厂区地面（绿化地除外）	
		防渗技术要求：一般地面硬化
环境风险	化学品仓库内分区进行物料存储，各存储单元周围均设置地沟、集液槽、浓度检测仪等风险防范措施；化学品仓库内分区进行物料存储，各功能罐区内设置围堰等；硅烷站、氨气笑气站等区域设置气体浓度检测仪、喷淋设施等风险防范措施；车间内安装氨气、硅烷、氧气、硅烷探测仪等及急停系统等	
	事故应急池：1 座， 3180.6^3 ；雨水池：2 座，均为 $750m^3$ ；应急管线、应急阀门；编制环境风险应急预案	

3.1.3.2 平面布置

(1) 厂区平面布置原则

建设项目厂区平面布置力求紧凑合理、节约用地，严格执行国家有关标准和规范，注意满足防火、防爆等安全生产要求，注意满足实际需要，便于经营和检修。结合场地地形、地质、地貌等条件，因地制宜并尽可能做到紧凑布置，节约用地；

建(构)筑物的布置应符合防火防爆、卫生规范及各种安全规定和要求，满足地上、地下工程管线的敷设、绿化布置以及施工的要求；

考虑合理的功能分区，保证有良好的工作环境，各种动力设施尽量靠近负荷中心，以缩短管线，节约能源。

注意厂容，注意并减少污染源对周围环境的影响。

(2) 厂区平面布置

电池生产车间位于厂区东侧，生产流程由北往南，紧邻厂区道路，便于运输车辆装载原料；公用工程布置在生产车间的西侧，原料仓库（综合仓库 1）、成品仓库（综合仓库 2）分别位于位于厂区西侧北部、南部，刚好对应生产线的前

端和终端，便于原料；动力站、氨气笑气站、硅烷站、空分站等分别位于厂区西侧中部，整体配合生产车间工艺流程，物料均以架空管廊形式进入电池车间。

厂房根据工艺流程采用集中式整体布置，整体车间的布置有利于节省能源和管线、减少损耗、节约用地、方便管理。公用工程布置在生产车间的西侧，便于为建设项目生产服务。整个厂区总平面布置中功能分区明确，管线走向短捷，交通组织合理，便于生产安全管理。

（3）厂区平面布置合理性分析

①建设项目按照国家有关规定设置的卫生防护距离范围内无环境敏感目标，从卫生防护的角度，厂区与周围保护目标的距离是安全可靠的。

②本项目生产过程中使用的火灾危险特性物质，严格执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相关要求，储存区和装卸区和道路的布局满足防火间距和安全疏散的要求，满足消防车通行需要、满足防火、防爆等安全生产要求，满足实际需要，便于经营和检修的要求，从满足安全生产和生产经营需要的角度，厂区平面布置是合理的。

③东山县主导风向东北风，最近敏感点前余村、西琦村、保税区酒店分别位于厂区东南、西北、东北侧，属于主导风侧风向、上风向。根据大气预测结果来看，正常情况下排放各类污染物均不会出现超标现象，对厂区内生产区及非生产区影响均较小。

综上所述，建设项目厂区平面布置是合理和可行的。

3.1.3.3 公用工程方案和辅助生产设施

（一）给排水工程

1、给水系统

项目生产、生活用水由园区自来水管网统一供应，项目采用两个给水系统，分别为生产及消防给水系统和生活给水系统。消防供水采用低压水，按规范设置室外地上式消防栓。厂房内按照消防要求配置各室内消防设备，保证厂区的消防安全，消防水池的容量按消防部门的要求进行设计。

2、纯水系统

根据项目产品生产工艺，碱制绒、扩散、蚀刻、碱抛光、湿化学清洗等工序均需纯水。项目配套建设纯水站一座，利用自来水作为水源，采用反渗透除盐系统制备纯水，产水率按85%计，制水能力500t/h。**纯水制备工艺流程：**

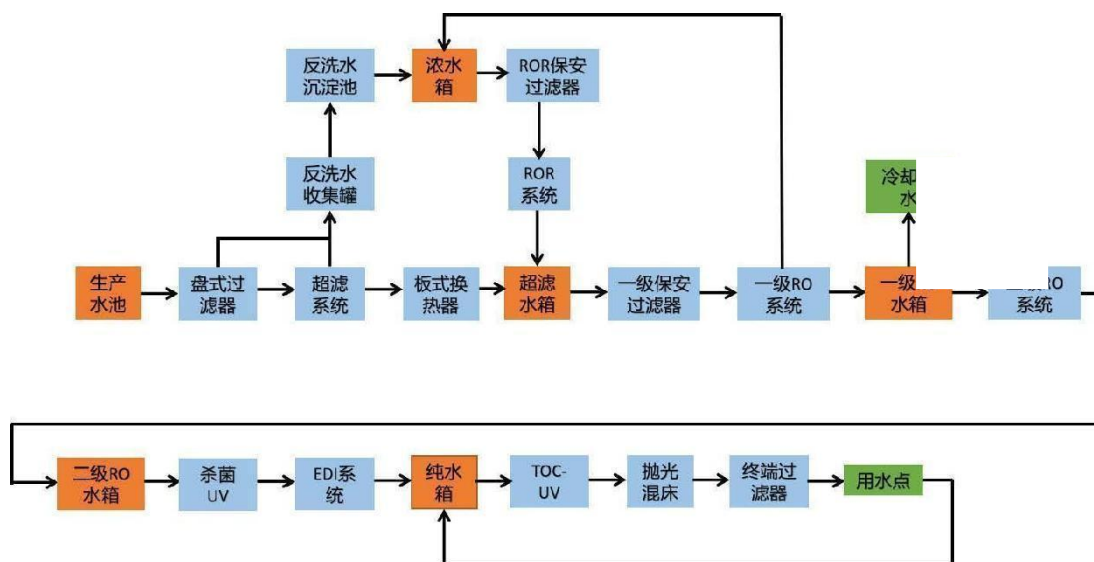


图 3.1-1 纯水制备工艺流程图

纯水设备采用PLC程序控制，并设有集中控制仪表和就地指示仪表。

3、循环给水系统

(1) 工艺参数

循环水量：2000m³/h。

水压：给水压力0.45MPa，回水压力0.25MPa。水温：回水温度37℃，给水温度32℃。

各工段排出的有压循环回水由管道直接送至冷却塔，经冷却后的冷水流入冷水池，再由水泵加压送至各工段循环水用水点。

4、排水系统

本项目排水采用雨污分流、清污分流制，并根据污水的水质，设置雨水系统和污水系统。

(1) 雨水系统

雨水因循地势就地分散收集到雨水管后排入园区市政雨水管网，雨水管采用管径DN1000mm的UPVC管，其埋深保持灌顶覆土在0.7m以上。

(2) 污水系统

项目废水经厂内预处理达纳管标准后接入园区市政污水管网。

(二) 供电系统

根据项目所处位置，项目用电主要由周边变电所提供，供电电压为110kV，变电所设有专门供电线路供入厂区，经厂区变电所分配后，输入厂房变配电设施，然后再输入各个车间用电设备，项目生产用电有保障。

根据本项目生产工艺及设备配置情况分析，项目用电为三级负荷。本项目供电采用地下管线方式就近引入厂区，进厂后敷设至厂区110kV变电所。

厂区变配电实行高供高计，站房内设置各种高低压控制柜、配电柜、计量柜、电容补偿柜，以满足各车间设备的用电需求。110kV变电所统一设置各高压配电柜、计量柜、电容补偿柜及高压开关等设施装置。具体规格、型号待初步设计时详细计算并选型。

（三）供氮气系统

本项目氮气主要用于制绒、扩散、蚀刻、退火、镀膜等工序，根据工艺设计资料，各车间内氮气管道采用支状或环状架空敷设。

（四）供氧气系统

本项目氧气主要用于制绒、扩散、蚀刻、退火等工序，根据工艺设计资料，本项目氧气纯度99.5%，工作压力0.4MPa。

（五）供压缩空气系统

本项目压缩空气主要用于设备的密封、仪表用气、保护和吹气，需要用气压力为0.8MPa，需要连续供气。公司建设全厂性空压站，空气经过空气压缩机压缩后，进入储气罐，经干燥剂和前置与后置过滤器除去大部分油份和水分后，通过室内管道送至车间各工艺设备用气点。

（六）动力设备自动监控系统

公用动力设备自动监控内容包括：冷冻系统、换热系统、空调降温系统、洁净室新风系统、洁净室FFU系统、洁净室干式冷盘管系统、洁净室排风系统、工艺冷却循环水系统等。

全厂公用动力设备自动监控系统采用计算机监控管理系统，分散设备采用DDC现场控制器进行数据采集和控制，中央监控管理系统（BMS）进行集中监控、管理。根据需要中央监控管理系统主机采用双机热备冗余方案，以保证监控系统的安全、可靠。

全厂纯水处理系统、污水处理系统、压缩空气系统、生产真空系统、大宗气体处理系统以及其他相关系统也可以纳入公用动力设备自动监控系统统一管理。现场控制由各自系统的控制单元承担，各自系统的运行状态、累计参数、故障信息及必要指令由公用动力设备自动监控系统中央操作站显示和完成。

（七）火灾报警以及消防联动控制系统

本工程设置智能火灾报警系统。在建筑内一般场所设置点式智能火灾探测器及手动报警按钮等，对本建筑进行火灾探测及监视，并对相关消防设备实施联动控制。百级洁净区采用早期烟雾报警探测器，对高气流环境进行有效探测。

消防控制中心设置在生产厂房一层入口处，24小时值班监视。系统布线采用阻燃型绞线，由桥架或穿钢管中敷设。

（八）化学药液泄漏报警系统

本项目设有化学药液泄漏报警系统。在使用或保存化学药液的区域及生产厂房内的输送管路沿途，设置泄漏检测报警器。当有泄漏时发出报警信号，同时关闭相关管道阀门，同时将泄漏报警信号送至消防/安保中心，以便采取相应紧急措施。

（九）储运工程

项目的原辅材料和成品采用公路运输方式，公路运输依托社会运输力量和厂内运输车辆。在厂区内分别设置组件和电池片生产原料库和产品库。本项目设置一个化学品库和一个化学品供液间；化学品库南侧为三氯氧磷间、添加剂间、危废库，北侧为过氧化氢罐区、过氧化氢操作区，危险化学品按照相关要求设立独立储存间；化学品供液间北侧为预留间，中部为氢氧化钾库，南侧为盐酸、氢氟酸库。

本项目在厂区东南侧设置了占地面积约为300m²的一般废物暂存仓，用于暂存废硅片、废丝网版、废电池片、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布；污水处理厂北侧设置占地面积约为580m²的污泥堆场，用于暂存污泥。在化学品供液间设置占地面积约为50m²的危废间，用于暂存危险废物。

（十）气体供给系统

气体供给系统设计方案及参数见表3.1-6。

表 3.1-6 供给系统设计方案及参数

项目	设计内容	主要参数	备注
硅烷	设备选型	SFC3000PLUS-BSGS PLC 控制 + 触摸屏操作 + 以太网通讯 + 加热系统	槽车
	管网系统	BSGS-VDB-VMB	压力输送
	管道材质	SS316LEP + SS304	
液氨	设备选型	SFC3000PLUS-BSGS	槽车

		PLC 控制 + 触摸屏操作 + 以太网通讯 + 加热系统	
	管网系统	BSGS-VDB-VMB	压力输送
	管道材质	SS316LEP	
笑气	设备选型	SFC3000PLUS-BSGS PLC 控制 + 触摸屏操作 + 以太网通讯 + 加热系统	槽车
	管网系统	BSGS-VDB-VMB	压力输送
	管道材质	SS316LEP	
TMA	设备选型	SFC3000PLUS-GC PLC 控制 + 触摸屏操作 + 以太网通讯 + 加热系统	75kg钢瓶
	管网系统	GC-VMB	压力输送
	管道材质	SS316LEP	
三氯化硼	设备选型	SFC3000PLUS-GC PLC 控制 + 触摸屏操作 + 以太网通讯 + 加热系统	500kg钢瓶
	管网系统	GC-VMB	压力输送
	管道材质	SS316LEP	

①硅烷、液氨、笑气输送流程：

硅烷使用4.0T鱼雷车，两用一备；液氨使用11.2T槽车，一用一备，笑气使用8.6T槽车，两用一备。槽车安装至专用供应设备，保压测试完成后，经VDB分流供应至车间VDB，再经车间VDB分流至各个VMB，最后由VMB分流至机台使用点。硅烷气柜、氨气气柜、笑气气柜、VDB、VMB 机台安装侦测器，出现泄漏时联动停机。

②TMA输送流程：

TMA使用300kg钢瓶，一用一备，钢瓶安装至供气设备，保压吹扫完成后输送至供气设备aytank。由daytank分送至车间VMB，经VMB分流至机台源柜内。钢瓶放置区、气柜、VMB、机台源柜安装火焰侦测器，出现泄漏联动停机。

③三氯化硼输送流程

三氯化硼使用500kg钢瓶，一用一备。钢瓶安装至供气设备内瓶架。保压吹扫完成后输送至VMB，经VMB 分流至机台。气柜、VMB、机台安装侦测器，出现泄漏时联动停机。气柜、VMB、机台安装侦测器，出现泄漏时联动停机。

④液氮、液氧输送流程

液氮、液氧用槽车运输到储罐区，使用泵或者气压的方式将槽车内液氮充装至储罐内。储罐内液态氮气、氧气经汽化器气化加热。气化后的氮气氧气经调压阀组调压后输送至车间管网。有管网分流至使用点。氮气主管管道为6”不锈钢管，氧气主管管道为1.2”不锈钢管。

（十一）化学品间分类建设情况

化学品间分类建设情况见表3.1-7。

表 3.1-7 化学品间分类建设情况

项目	设计内容	主要参数	备注
双氧水	设备选型	CDS+ PTFE储罐、60m ³ ×3	储罐
	管网系统	1000L双桶三泵+TANK 供应	泵输送
	管道材质	PFA+Clear PVC	
氢氧化钾	设备选型	CS+ PTFE储罐、50m ³ ×3	储罐
	管网系统	1000L双桶三泵+TANK 供应	泵输送
	管道材质	PFA+Clear PVC	
氢氟酸	设备选型	CS+ PTFE储罐、50m ³ ×3	储罐
	管网系统	1000L双桶三泵+TANK 供应	泵输送
	管道材质	PFA+Clear PVC	
盐酸	设备选型	CS+ PTFE储罐、50m ³ ×1	储罐
	管网系统	1000L双桶三泵+TANK 供应	泵输送
	管道材质	PFA+Clear PVC	

化学品槽车管道接头与CCB连接，作业人员穿戴PPE。经保压测试后打开槽车阀门与CCB阀门用气压或者化学品泵填充至储罐。储罐内化学品由CDS双气源风囊泵经PFA管道和T-BOX输送至VMB，经VMB分流至机台。化学品管道时PFA内管加PVC外管双层管道。

表 3.1-8 化学品主系统管道规格配置情况

项目	内管TUBE规格	外套管PIPE规格	内管TUBE材质	内管TUBE材质
双氧水	1-1/4"	2"	PFA451	Clear PVC
氢氧化钾	1-1/4"	2"	PFA451	Clear PVC
氢氟酸	1-1/4"	2"	PFA451	Clear PVC
盐酸	1-1/4"	2"	PFA451	Clear PVC

3.1.4 主要原辅料及能源消耗情况

项目所用原辅料多为太阳能电池生产行业普遍使用的原料，主要包含氢氧化钾、氢氧化钠、盐酸、氢氟酸、双氧水、三氯氧磷、三氯化硼、硅烷、三甲基铝、液氨、氮气、氧气等；所用能源为水、电。

项目主要原辅料及能源消耗情况汇总见表3.1-9，原辅物理化性质详见表3.1-10。

表 3.1-9 主要原辅材料、能源消耗量表

序号	原料名称	状态	规格成分	包装方式	单位	年消耗量	最大储存量	耗用环节	贮存场所	运输方式	来源
1	硅片	固态	Si	拖	万片/a	■	3510 万片	全工序	综合仓库 1	汽运	外购
2	过氧化氢	液态	EL 级 27.5%	3×60m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	208.8	制绒/碱抛/湿化学清洗	化学品库	汽运	外购
3	盐酸	液态	EL 级 36-39%	1×50m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	47.2	制绒/碱抛/湿化学清洗/ 返工片清洗	化学品供液间	汽运	外购
4	氢氟酸	液态	EL 级 49%	3×50m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	138	制绒/碱抛/湿化学清洗/ 返工片清洗/石英管清 洗/石墨舟清洗	化学品供液间	汽运	外购
5	氢氧化钾	液态	45.00%	3×50m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	175.2	制绒/碱抛/湿化学清洗	化学品供液间	汽运	外购
6	制绒添加 剂	液态	/	桶装/10L	t/a	■	12.75	制绒	化学品库	汽运	外购
7	碱抛添加 剂	液态	/		t/a	■	29.07	碱抛	化学品库	汽运	外购
8	抛光添加 剂	液态	/		t/a	■	35.875	湿化学清洗	化学品库	汽运	外购
9	三氯化硼	气态	100%	2×500kg 钢瓶	t/a	■	1.0	硼扩	电池车间三氯化 硼间	汽运	外购
10	三氯氧磷	液态	100%	桶装/25kg	t/a	■	1.0	磷扩	化学品库	汽运	外购
11	三甲基铝	气态	6N	75kg 钢瓶	t/a	■	0.6	ALD	电池车间 TMA 间	汽运	外购
12	网版	固态	/	/	块/a	■	770 块	印刷	综合仓库 2	汽运	外购
13	背面银浆	液态	Ag	桶装	t/a	■	1.0t	印刷	综合仓库 2、电 池车间网版浆料间	汽运	外购
14	正面银浆	液态	Ag	桶装	t/a	■	1.0t	印刷	综合仓库 2、电 池车间网版浆料间	汽运	外购
15	无水乙醇	液态	C ₂ H ₆ O	桶装/4L	t/a	■	1.0t	印刷网版擦拭	化学品库	汽运	外购
16	笑气	气态	5.5N 290kg	2×8.6t 罐车	t/a	■	17.2	硼扩散/ALD/LPCVD/ 磷扩/镀膜	氨气笑气站	汽运	外购

序号	原料名称	状态	规格成分	包装方式	单位	年消耗量	最大储存量	耗用环节	贮存场所	运输方式	来源
17	硅烷	气态	6N 125kg	3×4.0t 罐车	t/a	■	12	硼扩散/ALD/LPCVD/ 磷扩	硅烷站	汽运	外购
18	液氨	液态	EL 级 25-28%	3×11.2t 罐车	t/a	■	33.6	镀膜	氨气笑气站	汽运	外购
19	液氮	液态	5N	3×100m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	194.4	镀膜/LPCVD	空分站	汽运	外购
20	液氧	液态	5N	1×30m ³ 储罐， 填充系数 80%	t/a	■	27.43	镀膜	空分站	汽运	外购
21	液碱	液态	30%	桶装，30kg/桶	t/a	■	3	污染治理	化学品仓	汽运	外购
22	纯碱	固态	/	袋装，25kg/袋	t/a	■	20		污水处理站	汽运	外购
23	硫酸铝	固态	/	袋装，25kg/袋	t/a	■	20			汽运	外购
24	石灰	固态	/	袋装，25kg/袋	t/a	■	300			汽运	外购
25	PAC	固态	/	袋装，25kg/袋	t/a	■	5			汽运	外购
26	PAM	固态	/	袋装，25kg/袋	t/a	■	0.5			汽运	外购
27	润滑油	液态	/	桶装，180kg/ 桶	t/a	■	0.36			设备维修	汽运
28	用水量	/	/	/	万吨/a	■	/	生产生活	/	/	外购
29	用电量	/	/	/	万度/a	■	/		/	/	外购

表 3.1-10 原辅料理化性质表

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
1	硅烷 SiH ₄ (四氢化硅，甲硅烷)	分子量 32.12；无色，不愉悦气味。沸点-117℃，临界温度-3.5℃，汽密度 1.11。不溶于水（与水反应），爆炸界限：1.4%-96%。	于空气中自燃。	上呼吸道刺激、眼睛刺激、头痛、恶心、皮肤灼伤。LC ₅₀ 9600ppm/4 小时(大鼠吸入)
2	液氨 NH ₃	分子量 17.03；无色有刺激性恶臭的有毒液体。与空气混合能形成爆炸性混合物。分子量 17.03，相对空气密度 0.6，易溶于水、乙醇。嗅阈值 0.8PPM	非可燃气体，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	刺激性液体；低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死和可引起发射性呼吸停止。 LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4 小时，(大鼠吸入)

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
3	盐酸（HCl 水溶液）	HCl 分子量 36.46；无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃，沸点：108.6℃，相对密度（水=1）1.1，饱和蒸气压 30.66kPa(21℃)。与水混溶，溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。	与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)；LC ₅₀ 3124 mg/m ³ ,1 小时(大鼠吸入)
4	氢氟酸（HF 水溶液）	HF 分子量 20.00；无色透明有刺激性臭味液体。氟化氢熔点-83.1℃，沸点 120℃，相对密度（水=1）:1.26，与水混溶，溶于乙醇，微溶于乙醚。	本品不燃，无特殊燃爆特性，但能与大多数金属反应。	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；LC ₅₀ 1044mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)；
5	氢氧化钾水溶液	KOH 分子量为 56.1，常温下为白色粉末或片状固体	不燃烧。	具强碱性及腐蚀性，0.1 mol/L 溶液的 pH 为 13.5。极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾。溶于约 0.6 份热水、0.9 份冷水、3 份乙醇、2.5 份甘油，微溶于醚。当溶解于水、醇或用酸处理时产生大量热量。中等毒，半数致死量（大鼠，经口）1230 mg/kg。
6	TMA（三甲基铝）	分子量：72.08；熔点(101.325kPa)：5.28℃；沸点(101.325kPa)：127.12℃；液体密度(20℃, 100kPa)：752kg/m ³ ；熔化热(15.28℃, 101.325kPa)：122.05 kJ/kg；气化热(127.12℃, 101.325kPa)：581.38kJ/kg；比热容(25℃, 101.325kPa)：2160.389 J/(kg·℃)；蒸气压 (20℃)：1.120Kpa	三甲基铝在常温常压下为无色透明液体。反应性极强。空气中自燃，瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈，即使在冷水中也能产生爆炸性分解反应，并生成甲烷。	最高容许浓度：0.5 mg/m ³ ，三甲基铝接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。因为三甲基铝太活泼，它不可能以其原形直接吸人体内。它在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾。人吸入后气管和肺受损伤，严重时能引起肺水肿。
7	三氯化硼	无色液体。在空气中产生烟雾。遇水和乙醇分解。相对密度 2.698。熔点-46℃。沸点 90℃	受热或遇水分解，放出有毒的腐蚀性气体，有时会发生爆炸。有腐蚀性。	对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可能由于喉、支气管的痉挛、水肿、炎症，化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。美国车间卫生标准 10mg/m ³

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
8	三氯氧磷	无色透明的带刺激性臭味的液体，在潮湿空气中剧烈发烟，水解成磷酸和氯化氢，进一步生成 $HP_2O_4Cl_3$ ；熔点：1.25°C；沸点：105.8°C；相对密度:1.275；溶于醇，溶于水。	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。	LD ₅₀ : 380mg/kg（大鼠经口）
9	双氧水（过氧化氢水溶液）	过氧化氢为蓝色黏稠状液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚，水溶液为无色透明液体。熔点-0.43°C，沸点 150.2°C，纯的过氧化氢其分子构型会改变，所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为 1.71g/cm ³ ，密度随温度升高而减小。它的缔合程度比 H ₂ O 大，所以它的介电常数和沸点比水高。	爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。	LD ₅₀ 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC ₅₀ 2000mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
10	氧气	无色无味气体，熔点-218.8°C，沸点-183.1°C，相对密度 1.14（-183°C，水=1），相对蒸气密度 1.11（空气=1），饱和蒸气压 506.62kPa（-164°C），临界温度-118.95°C，临界压力 5.08MPa，辛醇/水分配系数：0.65。大气中体积分数：20.95%（约 21%）。	/	急性毒性：人类吸入 TCLo：100pph/14h。亚急性与慢性毒性：常压下，在 80%氧中生活 4d，大鼠开始陆续死亡，兔的视细胞全部损毁；在纯氧中，兔 48h 视细胞全部损毁，狗 0h 死亡，猴 3d 出现呼吸困难，6~9d 死亡。

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
11	氮气	氮气微溶于水和酒精。它是不可燃的，被认为是一种窒息性气体（即呼吸纯净的氮气会剥夺人体的氧气）。尽管氮被认为是一种惰性元素，但它会形成一些非常活跃的化合物。它可用作稀释剂并控制自然的燃烧和呼吸速率，在较高的氧气浓度下会更快。氮可溶于水和酒精，但基本上不溶于大多数其他液体。它在生活中是必不可少的，其化合物可用作食物或肥料。氮用于制造氨和硝酸。氮气在环境温度和中等温度下基本上是惰性气体。因此，大多数金属都容易处理它。在升高的温度下，氮可能对金属和合金具有侵蚀性。	/	/
12	正面银浆 1	银灰色糊状物，弱气味，比重 4~6g/ml。Ag 含量为 80~90%，醋酸卡必醇丁酯 1~10%，铝 0.1%~5%，玻璃或陶瓷原料 1~15%。	致癌性 类别 2；生殖毒性 类别 1A；急性水生生物毒性 类别 1；慢性水生生物毒性 类别 1；	经口 LD ₅₀ >5000 mg/kg
	正面银浆 2	银灰色糊状物，弱气味，比重 4~6g/ml。Ag 含量为 80~90%，酯醇十二 1~10%，玻璃或陶瓷原料 1~10%。	致癌性 类别 2；生殖毒性 类别 1A；急性水生生物毒性 类别 1；慢性水生生物毒性 类别 1；	经口 LD ₅₀ >5000 mg/kg
13	背面银浆	灰褐色或黑色浆料，芳香味，不溶于水。Ag 含量为 86~92%，丁基卡必醇 0~3%，丁基卡必醇醋酸酯 0~3%，酯醇十二 0~4%，PVB0~4%，未归类特免玻璃粉 0.1~1%。	致癌性 类别 2；生殖毒性 类别 1A；急性水生生物毒性 类别 1；慢性水生生物毒性 类别 1；	经口 LD ₅₀ >2000 mg/kg
14	硅片	主要成分为单晶硅，晶体硅为灰黑色，无定形硅为黑色，密度 2.32-2.34g/cm ³ ，熔点 1410℃，沸点 2355℃，晶体硅属于原子晶体。不溶于水、硝酸和盐酸，溶于氢氟酸和碱液。硬而有金属光泽。	/	/
15	制绒添加剂	橙红色液体，熔点-20℃，沸点 100℃，相对密度 1.02g/cm ³ 。86%去离子水为主，含 2%苯甲酸钠，12%其他成分	无害物品	LD ₅₀ : 经口-大鼠>30000mg/kg。

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
16	碱抛添加剂	略微沉淀的透明液体，弱酸性，熔点-20℃，沸点100℃，相对密度 1.02g/cm ³ 。去离子水为主，含 2%苯甲酸钠，5%月桂基磺化琥珀酸单酯二钠，14%2-氧代丙酸，8%柠檬酸	无害物品	LD ₅₀ : 经口-大鼠>30000mg/kg。
17	抛光添加剂	无色至浅黄色略微沉淀的液体，弱酸性，熔点-20℃，沸点 100℃，相对密度 1.025g/cm ³ 。去离子水为主，含 2%苯甲酸钠，5%月桂基葡萄糖苷，14%乳酸钠，8%双乙酸钠	无害物品	LD ₅₀ : 经口-大鼠>30000mg/kg。
18	硫酸铝	硫酸铝是一种无机物，化学式为 Al ₂ (SO ₄) ₃ ，分子量为 342.15，为白色结晶性粉末。熔点：770℃ 密度：2.71g/cm ³ ；溶解性：溶于水、不溶于乙醇。在造纸工业中作为松香胶、蜡乳液等胶料的沉淀剂，水处理中作絮凝剂，还可作泡沫灭火器的内留剂，制造明矾、铝白的原料，石油脱色、脱臭剂、药物的原料等，还可制造人造宝石及高级铵明矾。	/	小鼠经口 LC ₅₀ : 6207mg/kg
19	石灰	氧化钙，外形为白色（或灰色、棕白），无定形，在空气中吸收水和二氧化碳。氧化钙与水作用生成氢氧化钙，并放出热量。溶于酸水，不溶于醇。生石灰与水会发生化学反应，接着就会立刻加热到超 100℃的高温。	与酸类物质能发生剧烈反应。具有较强的腐蚀性。 燃烧（分解）产物：氧化钙。 能刺激黏膜，引起喷嚏，特别是能使脂肪皂化，由皮肤吸收水分、溶解蛋白质、刺激及腐蚀组织	/

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
20	液碱	氢氧化钠，化学式为 NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有很强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质）。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm ³ 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钠也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生成盐和水。	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	/
21	PAC	聚合氯化铝颜色呈黄色或淡黄色、深褐色、深灰色树脂状固体。该产品有较强的架桥吸附性能，在水解过程中，伴随发生凝聚，吸附和沉淀等物理化学过程。聚合氯化铝与传统无机混凝剂的根本区别在于传统无机混凝剂为低分子结晶盐，而聚合氯化铝的结构由形态多变的多元羧基络合物组成，絮凝沉淀速度快，适用 pH 值范围宽，对管道设备无腐蚀性，净水效果明显，能有效去除水中色质 SS、COD、BOD 及砷、汞等重金属离子，该产品广泛用于饮用水、工业用水和污水处理领域。	/	/
22	PAM	聚丙烯酰胺（PAM）是一种线型高分子聚合物，化学式为(C ₃ H ₅ NO) _n 。在常温下为坚硬的玻璃态固体，产品有胶液、胶乳和白色粉粒、半透明珠粒和薄片等。热稳定性良好。能以任意比例溶于水，水溶液为均匀透明的液体。	/	/

序号	名称	理化性质	危险特性	毒理指标
23	乙醇	性状：无色液体，有酒香。；熔点（℃）：-114.1；沸点（℃）：78.3；相对密度（水=1）：0.79（20℃）；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	LD ₅₀ : 7060mg/kg(兔经口)； 7430mg/kg(兔经皮)
24	纯碱	碳酸钠是一种无机化合物，化学式为 Na ₂ CO ₃ ，分子量 105.99，又叫纯碱，但分类属于盐，不属于碱。是一种白色粉末，无味无臭，易溶于水，水溶液呈强碱性，在潮湿的空气里会吸潮结块，部分变为碳酸氢钠。	碳酸钠粉尘对皮肤、呼吸道和眼睛有刺激作用，长时间接触本品溶液可能出现湿疹、皮肤松软、皮炎等。	LD ₅₀ 经口 - 大鼠 - 4090 mg/kg LC ₅₀ 吸入 - 大鼠 - 2 h - 5750mg/l
25	笑气	无色有甜味气体，是一种强大的温室气体，效果是二氧化碳的 296 倍。氧化剂，室温下稳定，有轻微麻醉作用，能溶于水、乙醇、乙醚及浓硫酸。 熔点：-91 °C(lit.)；沸点：-88 °C(lit.)； 密度：1.23 g/cm ³ (-89 °C)； 蒸汽密度：1.53 (15 °C, vs air)； 蒸气压：51.7 mm Hg (21 °C)； 临界温度 36.5°C；临界压力 7.263×10 ⁶ Pa	燃烧爆炸危险性： 助燃，火场放出有毒氮氧化物烟雾，防止烫伤。高热可爆。 健康危害： 吸入对身体有害，能引起快速窒息作用，过量反复接触会发生贫血，对人有胚胎毒性。引起自然流产。最高允许浓度 5 mg[NO ₂] / m ³ 。 吸入一氧化二氮和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可致窒息；吸入 80%一氧化二氮和氧气的混合物引致深麻醉，苏醒后一般无后遗症。	急性毒性： 吸入-大鼠：LC ₅₀ 160mg/m ³ /6 小时

3.1.5 主要设备清单

项目设备清单见表 3.1-11~3.1-13。

表 3.1-11 项目生产设备情况表

设备类型	工序	设备	规格	数量	
主生产	制绒			8	
				8	
				8	
	扩散				12
					6
					11
					6
					12
					22
					19
	激光				14
					14
	链式刻蚀+碱抛+湿化学清洗				8
					8
					8
					8
					8
					8
					8
					8
					8
					8
	LPCVD				14
					14
	ALD				6
					6
					6
					6
	镀膜				20
					18
				18	
				20	
				12	
				12	
				12	
				12	
				12	
				12	
				12	
				12	

设备类型	工序	设备	规格	数量
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				12
				48
				4
				4
				4
				2
				3
				3
	辅助工艺	石墨舟烘干机	全能	2
		石墨舟自动清洗机	杰洋	4
		自动石英舟酸清洗机	杰洋	2
		自动石英舟碱清洗机	杰洋	1
		2 槽手动石英管清洗设备	杰洋	1
		返工片上料自动化	江松	2
		返工片下料自动化	江松	2
		石墨舟卡点机	集晨	2
		石墨舟校舟机	路加	2
		返工片清洗机	杰洋	2
量测设备		反射率测试仪	系科	1

设备类型	工序	设备	规格	数量	
		离线方阻测量仪	赛轮科技/德仪	1	
		在线方阻测量仪	semilab/德仪	51	
		激光椭偏仪	系科/量拓	1	
		光谱椭偏仪	系科/量拓	1	
		上料隐裂双线扫检测	杭州利柏	32	
		硅片厚度检测	杭州利柏	8	
		下料花篮检测	杭州利柏	48	
		上料花篮检测	杭州利柏	61	
		舟碎片检测	杭州利柏	110	
		下料 SE 刻线检测	杭州利柏	28	
		下料隐裂检测	杭州利柏	28	
		下料下线扫外观	杭州利柏	40	
		下料上线扫外观+PL 一体机检测	杭州利柏	36	
		正面大饼	杭州利柏	36	
		上料隐裂检测	杭州利柏	160	
		过渡段外观检测（12 道）	杭州利柏	16	
		2、4 道印刷检测	杭州利柏	48	
		石墨舟翘片检测	杭州利柏	38	
		SE 套印检测（位置待定 4 道后/烧结后）	杭州利柏	24	
		成品 PL	杭州利柏	30	
		IV+EL 一体机	HALM/迈为/力喜特	30	
		电子天平	梅特勒/	2	
		视觉测量仪	Micro-Vu	2	
		电池外观检验模组	GP/威森	30	
		离线式 EL 测试仪	沛德	3	
		其余量测	/	50	
	实验室设备		ECV（研发实验室）	WEP cvp21	1
			离线 PL	杭州利柏	1
			ICP-OES	安捷伦	1
			高倍显微镜（研发实验室）	ZETA/奥林帕斯/基恩士	1
			少子寿命测量仪（研发实验室）	sinton wct-120	1
			TLM（研发实验室）	PV tools/	1
			光衰炉	晶宝	1
		电注入衰减测试仪	苏州昊建	1	
		张力计	瑞士 TETKO	2	
		膜厚仪	苏州仓和/赫日	2	
		硅片多功能测试仪	星纳电子/上海柏凌	2	
		氦检仪		1	
		粘度计	博勒飞	1	
		全自动电位滴定仪	瑞士万通	1	

注：本评价实验室实验仪器均为便携仪实验仪器，不涉及硫酸、甲苯、二甲苯等实验药剂使用。

表 3.1-12 项目主要辅助设备情况表

设备名称	规格	数量（台/套）	位置
变频式螺杆机空压机	阿特拉斯、英格索兰、寿力	1	动力站
离心式空压机	阿特拉斯、英格索兰、寿力	4	
空压机冷却水泵	格兰富、荏原	4	
闭式冷却塔	BAC、荏原、益美高	3	
废气处理风机	万义、艾瑞斯、仕净	60（40 用 20 备）	电池车间屋顶

表 3.1-13 项目各个工艺段配备的工艺槽规格和数量表

工艺	规格（长 mm×宽 mm×mm 高）	数量（个）
碱制绒		16
		8
		32
		8
		8
		8
		8
		8
链式刻蚀		16
		8
碱抛		8
		8
		16
		8
		8
		8
		8
		8
湿化学清洗		24
		8
		8
		8
		24
		8
返工片清洗		1
		1
		1
		2
		4
		4
石英管清洗		3
		3
石墨舟清洗		6
		6

3.1.6 工艺流程及产污环节

本项目 N 型单晶双面 Topcon 太阳能电池片生产主要包括硅片检测、制绒清

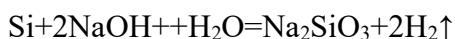
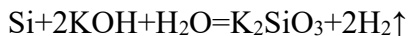
洗、扩散制结、激光掺杂、退火氧化、链式刻蚀、碱抛光、LPCVD、磷扩、湿化学清洗、背钝化、正面沉积氮化硅膜、背面沉积氮化硅膜、丝网印刷烧结光注、测试分选、包装等工序。本项目各洗槽均位于负压密闭自动化操作间内，且企业生产车间配备新风换气。

1、硅片检测、装载

采用先进的外观和 PL 检测技术，可对硅片表面脏污、瑕疵、破损、隐裂等缺陷进行检测并结合传送臂自动与合格硅片隔离。将正常硅片通过自动装篮机装载到花篮里。

2、碱制绒

先将装载后的晶硅片浸入预清洗槽，用含氢氧化钾或者氢氧化钠、双氧水的混合液进行预清洗，洗去硅片表面的灰尘及油污，预清洗后硅片进入纯水槽进行纯水清洗。碱制绒是通过碱液腐蚀在硅片表面上形成起伏不平的绒面，以减少光的反射率，增加硅片对太阳光的吸收，提高电池的光电转换效率。本项目碱制绒碱液中加入适量的无醇添加剂，以消除反应中产生的氢气泡，避免硅片表面出现气泡斑点。碱液对硅片腐蚀的化学反应过程如下：



该项操作在制绒机内的槽式浸泡型设备中进行，制绒机中依次包括预清洗、纯水清洗、碱制绒、纯水清洗、后清洗、纯水清洗、酸洗、纯水清洗、烘干等模块。碱制绒制绒液采用 45%氢氧化钾或者氢氧化钠稀溶液（含 1-5%的无醇添加剂作为辅助剂），工作温度为 82℃，控制碱制绒时间为 420s；后清洗清洗液采用氢氧化钾、双氧水混合液（氢氧化钾含量为 0.6%），工作温度 75℃，清洗时间为 100-130s；酸洗槽中保持 HF 浓度在 0.1mol/L~1.3mol/L（不超过 2.18%），HCl 浓度在 0.1mol/L~1.5mol/L 间（不超过 4.47%），工作温度为常温，控制酸洗时间为 100-130s；纯水清洗为溢流浸泡清洗，均在常温下进行。

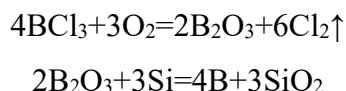
此项目制绒方式全部采用自动制绒，整个操作过程自动进行，采用传送臂将装篮后的硅片送至制绒机上料处，硅片在自动密闭制绒机内通过机械臂依次经过各腐蚀、清洗槽，设备自动控制补充各模块中酸、碱液和纯水，槽中酸、碱液通过管道泵入，并定期排放槽中废液。经纯水清洗后硅片通过机械臂提篮至烘模块中，经 85℃~95℃的热风烘干，烘干机采用电加热。

产污环节分析：①设备处于微负压环境中，酸洗槽产生的挥发物通过负压系统收集，收集后送往酸性废气洗涤塔处理。②制绒碱性废水和清洗产生的酸性废水分别排入酸碱废水调节池，最终进入污水处理站处理后排放。

3、硼扩散制结

扩散制结是在高温条件下把需要的掺杂物扩散进入硅片的表面，在硅片表面形成一个与基体材料导电特性相反的薄层的过程。本项目采用的是热扩散法。首先向扩散炉中通入大量的 N_2 将炉内石英管中的空气置换完全，把前道工序制备好的硅片放入扩散炉内，并对扩散炉进行电加热，待炉温升至 $950^{\circ}C$ 且温度恒定后，通入氧气将液态三氯化硼 (BCl_3) 吹入扩散炉中，高温下 BCl_3 与 O_2 、 Si 反应生成 SiO_2 和硼原子。硼原子 (B) 在高温下逐步向硅片内部扩散，在硅片表层形成一定的浓度梯度，最终形成 P-N 结。反应过程中 Si 和 O_2 均过量， BCL_3 完全反应，反应产生含 Cl_2 的废气。

扩散制结过程发生的化学反应主要有：



产污环节分析：该工序主要污染环节为扩散环节通入三氯化硼后反应生成氯气，真空泵排气管道直接接入废气系统，进入酸雾吸收塔处理后排放。

4、SE 激光掺杂

利用激光光斑能量密度高，扫描精度高等特点进行重扩，形成局部重掺杂结构。重掺杂区域结深大，使烧结过程中金属等杂质不易进入耗尽区形成深能级，提高并联电阻和开路电压。

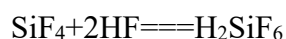
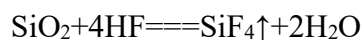
产污环节分析：在激光加热过程中会在局部产生极少量粉尘，设备配有粉尘收集系统和净化系统（滤筒过滤），经自带处理系统处理后排放。

5、退火氧化

在表面增加氧化层，增强抗 PID 效果，同时提高电池片光电转化效率。该工序在氧化炉内进行，操作温度为 $650\sim 800^{\circ}C$ ，常压下进行，整个氧化过程进行时间约 35min，其中氧气通入时间约为 10min。

6、链式刻蚀

刻蚀的目的是利用含氢氟酸和水的混合液清洗去除硼扩散过程中硅片背面及边缘生成的硼硅玻璃。酸腐蚀液对硅片腐蚀的化学反应过程如下：

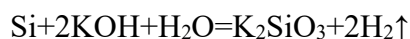


本项目链式刻蚀工序包括刻蚀、纯水清洗、烘干等模块，各模块除烘干工作温度为 50°~90°C，其他模块均在常温下进行。整个刻蚀过程均由电脑控制，自动运行。生产时，硅片通过滚轮依次通过酸洗、水洗和烘干模块。设备自动控制补充酸和纯水，刻蚀液 HF 浓度 1~4mol/L（不超过 6.72%）；纯水清洗为溢流浸泡和喷淋清洗。各腐蚀、清洗槽定期更换槽液。经纯水清洗后硅片通过滚轮传输至烘干模块，向硅片表面吹 50°C~90°C 的热风烘干，烘干机采用电加热。链式刻蚀工序刻蚀模块产生的酸性废气收集后送往酸性废气洗涤塔处理。

产污环节分析：①废气来自刻蚀、酸洗产生的 HF 酸性气体。通过引风机将废气收集到高浓度酸雾吸收塔处理后通过排气筒排放。②废水包括各液槽的酸性废水和清洗废水，通过废水收集系统汇入厂区污水站处理。

7、碱抛光

碱抛光是通过正面 BSG 保护硅片正面不被无机碱腐蚀，硅片背面及边缘被无机碱抛光，利用添加剂对硅片正面进行保护，KOH 碱液对背面及四周边缘进行碱腐蚀，削平背面硅片制绒形成的金字塔，碱液对硅片腐蚀的化学反应过程如下：



该项操作在碱抛机内的槽式浸泡型设备中进行，碱抛机中依次包括预清洗、纯水清洗、碱抛光、纯水清洗、后清洗、纯水清洗、酸洗、纯水清洗、烘干模块。清洗工作温度 30°C，清洗时间为 100-130s；碱抛温度为 60-80°C，酸洗槽中保持 HF 浓度在 0.5mol/L~2.5mol/L（不超过 4.20%），HCl 浓度在 0.1mol/L~1.5mol/L 间（不超过 4.47%），工作温度为常温，控制酸洗时间为 100-130s；纯水清洗为溢流浸泡清洗，均在常温下进行。

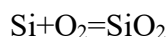
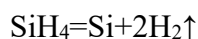
此项目碱抛方式全部采用自动碱抛，整个操作过程自动进行，采用传送臂将经链式刻蚀后的硅片送至碱抛机上料处，硅片在自动密闭碱抛机内通过机械臂依次经过各清洗、腐蚀槽，设备自动控制补充各模块中酸、碱液和纯水，槽中酸、碱液通过管道泵入，并定期更换，排放槽中废液。经纯水清洗后硅片通过机械臂提篮至烘干模块，向硅片上下吹 85°C~95°C 的热风烘干，烘干机采用电加热。酸洗产生的酸性废气管道收集后送往酸性废气洗涤塔处理。

产污环节分析：①酸洗槽产生的挥发物通过负压系统收集，收集后送往酸性废气洗涤塔处理。②碱抛光碱性废水和清洗产生的酸性废水分别排入酸碱废水调节池，最终进入污水处理站处理。

8、隧道氧化层

将硅片转移至低压化学气相沉积设备（LPCVD），通过热氧化在硅片的刻蚀面上形成一层超薄的二氧化硅层，厚度为 1~2nm。

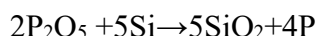
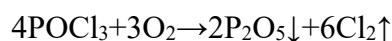
反应过程中涉及的化学反应主要有：



产污环节分析：该过程需要通入过量的硅烷，通过“燃烧筒燃烧+纤维滤筒除尘+水喷淋塔”系统处理后，经 15m 高排气筒排放。

9、磷扩散

磷扩散是在背面的晶硅薄膜中掺入磷原子的过程。此过程形成掺磷的晶硅层。该工序在扩散炉中进行，通过电加热，待扩散炉石英管中温度升至 835°C 左右并且恒定后，采用 N₂ 鼓泡携源法进行磷扩散，即向 POCl₃ 瓶中通入氮气（氮气作为载体）将液态扩散源 POCl₃ 一起带入闭管磷扩散炉石英管中，同时向炉管内通入一定比例的 O₂，O₂ 与 POCl₃ 在硅片表面发生反应，磷原子扩散到硅片表面的晶硅薄层，形成 N⁺型薄层，原硅片为 N 型层。扩散原理可用下式表示：



磷扩散过程中，扩散炉石英管中需持续通入 N₂ 作为保护气，以防止 POCl₃ 与 Cl₂ 反应生成 PCl₅。POCl₃ 分解产生的 P₂O₅ 沉积在硅片表面，P₂O₅ 与硅反应生成 SiO₂ 和磷原子，并在硅片表面形成一层磷-硅玻璃，然后磷原子再向硅中进行扩散，完成发射结扩散过程。

产污环节分析：磷扩散反应生成的氯气收集后送往酸性废气洗涤塔处理。

10、湿化学清洗

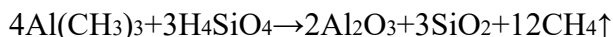
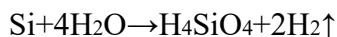
湿化学清洗是将硅片清洗干净，去除表面多余的晶硅层。硅片湿化学清洗过程发生的化学反应与碱抛光基本一致。

产污环节分析：①酸洗槽产生的挥发物通过负压系统收集，收集后送往酸性废气洗涤塔处理。②湿化学清洗碱性废水和清洗产生的酸性废水分别排入酸碱废

水调节池，最终进入污水处理站处理。

11、背钝化（ALD）

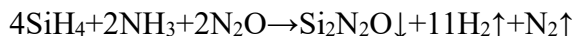
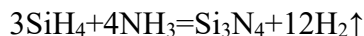
使用 ALD 设备在硅片表面镀上一层 Al_2O_3 层，以提高硅片表面的钝化及吸杂效果。主要是气态 $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ 与设备内水蒸气（ H_2O ）反应，生成 Al_2O_3 ，附着在硅片表面，同时产生甲烷气体。其基本反应方程式如下：



产污环节分析：尾气主要为 CH_4 和 TMA，废气进入尾气焚烧器中燃烧，其中 TMA 在燃烧筒完全燃烧生成 Al_2O_3 ，附着在燃烧筒内壁上， CH_4 参与助燃生成 CO_2 ，燃烧废气引入硅烷废气处理系统进一步处理。

12、正面沉积氮化硅膜

该工序采用表面镀膜工艺，表面镀膜的目的是通过等离子体增强化学气相沉积技术使 SiH_4 、 N_2O 和 NH_3 在等离子体状态下反应，在硅片正面沉积形成硬度大、介电强度高、耐湿性好的 Si_3N_4 、 $\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}$ 膜，由此种方法制备的薄膜含有大量的氢原子，在增强对光的吸收性的同时，氢原子对太阳能电池起到很好的表面和体内钝化作用，从而提高了电池的短路电流和开路电压。其化学反应式为：



该过程会产生含硅烷、氨气的镀膜废气与含少量氢气的废气，反应残留的含 SiH_4 、 NH_3 的废气与背钝化废气合并后送往硅烷废气燃烧+喷淋处理系统处理。尾气焚烧过程中发生的化学反应主要有：



产污环节分析：该环节主要污染物为镀膜废气。产生的含硅烷、氨气及少量 H_2 的废气，废气经 1 套硅烷燃烧筒+纤维滤筒+水喷淋处理后排放。

13、背面沉积氮化硅膜

背面镀 SiN_x 膜的主要目的是形成减反射膜同时对硅片起到钝化作用；采用的工艺及设备与正面沉积氮化硅膜一致。

14、丝网印刷、烧结

将外购的成品银浆采用丝网印刷工艺分别印在硅片背面和正面，然后放入电池烧结炉，在一定温度下将印刷在电池背面和正面的银浆渗透至硅片内部，增强

导电性能，形成 N 型双面太阳能电池前后表面的银电极。其中银浆是以超细高纯度的银粉为主体金属，配以一定量的有机粘合剂及树脂等作辅助剂制成的膏状印刷浆料。首先在硅片背面印刷银浆，构成负极电极，再经电烘干炉烘干（废气密闭收集），然后在硅片正面印刷银浆，形成正面电极，再经电烘干炉烘干，烘干过程浆料的烘干温度约在 200℃。印刷好的硅片使用电烧结炉进行烧结，烧结炉分为不同的温度区，烧结过程中硅片形成上下电极，烧结的最高温度约 900℃。

产污环节分析：烧结过程中有机物的挥发，主要为非甲烷总烃。经设备自带热氧化器处理后，再通过活性炭纤维吸附装置进行处理，进一步去除未焚烧彻底的有机物，最后排放。

15、测试分选

太阳能电池制作完成后，会使用测试仪器测试太阳能电池的电性能参数、外观（如测量其 I-V 曲线和光电转换率等电参数、外观颜色等）。测试完成后电池会按照一定的标准被自动分为多档。当某一档内电池片达到规定数目时，设备会提醒操作人员取出进行包装。测试分选过程会产生少量的废电池片与碎片。

16、返片清洗

在清洗/腐蚀去损伤过程中，有一定比例的硅片不合格需要碱洗酸洗后返工，采用 7.9% 混酸进行清洗，会产生一定的酸性废气及废水。本项目在生产车间内设置一个密闭清洗间，不定期对不合格硅片进行返工清洗，产生的废气和废水分别收集处理。

17、石英管清洗

扩散使用石英管为容器，石英管表面会附有硼、磷硅玻璃，需用氢氟酸定期清洗，产生酸性废气及废水。本项目在生产车间设置一个全密闭石英管清洗间，扩散制结工序石英管清洗工艺流程详见图 3.1-4。酸洗采用 6.39% 的氢氟酸浸洗，酸洗后注入纯水精细水洗。

18、石墨舟清洗

镀膜工序使用石墨载体装载硅片进行，石墨载体表面会存在氮化硅，需要用氢氟酸定期清洗，再用纯水冲洗，会产生一定的酸性废气及废水，工艺流程见图 3.1-4。酸洗采用 25% 的氢氟酸浸洗，酸洗后槽内注入纯水精细水洗。

图 3.1-2 项目生产工艺流程图

图 3.1-3 项目返工硅片清洗工艺流程图

图 3.1-4 项目石英管清洗工艺流程图

图 3.1-5 项目石墨舟清洗工艺流程图

表 3.1-14 产污环节一览表

类别			主要污染物	处理及去向	
废水	碱制绒	预清洗	碱性废水W1-1	pH、TP、COD	厂区污水处理站处理后排入污水处理厂
		预清洗后纯水清洗	清洗废水W2-1	pH、TP、COD	
		碱洗	碱性废水W1-2	pH、TP、COD	
		碱洗后纯水清洗	清洗废水W2-2	pH、TP、COD	
		后清洗	碱性废水W1-3	pH、TP、COD	
		后清洗后纯水清洗	清洗废水W2-3	pH、TP、COD	
		酸洗	酸洗废水W3-1	pH、COD、氟化物	
		酸洗后纯水清洗	清洗废水W2-4	pH、COD、氟化物	
	链式刻蚀	酸洗废水W3-2	pH、COD、氟化物		

类别		主要污染物	处理及去向	
碱抛光	链式刻蚀后纯水清洗	清洗废水 W2-5	pH、COD、氟化物	
	预清洗	碱性废水W1-4	pH、TP、COD	
	预清洗后纯水清洗	清洗废水W2-6	pH、TP、COD	
	碱洗	碱性废水W1-5	pH、TP、COD	
	碱洗后纯水清洗	清洗废水W2-7	pH、TP、COD	
	后清洗	碱性废水W1-6	pH、TP、COD	
	后清洗后纯水清洗	清洗废水W2-8	pH、TP、COD	
	酸洗	酸洗废水W3-3	pH、COD、氟化物	
	酸洗后纯水清洗	清洗废水W2-9	pH、COD、氟化物	
	湿化学清洗	碱洗	碱性废水W1-7	pH、TP、COD
		碱洗后纯水清洗	清洗废水W2-10	pH、TP、COD
		后清洗	碱性废水W1-8	pH、TP、COD
		后清洗后纯水清洗	清洗废水W2-11	pH、TP、COD
		酸洗	酸洗废水W3-4	pH、COD、氟化物
酸洗后纯水清洗		清洗废水W2-12	pH、COD、氟化物	
返工片清洗	碱洗	碱性废水W1-9	pH、TP、COD	
	碱洗后纯水清洗	清洗废水W2-13	pH、TP、COD	
	酸洗	酸洗废水W3-5	pH、COD、氟化物	
	酸洗后纯水清洗	清洗废水W2-14	pH、COD、氟化物	
石英管清洗	酸洗	酸洗废水W3-6	pH、COD、氟化物	
	酸洗后纯水清洗	清洗废水W2-15	pH、COD、氟化物	
石墨舟清洗	酸洗	酸洗废水W3-7	pH、COD、氟化物	
	酸洗后纯水清洗	清洗废水W2-16	pH、COD、氟化物	
	纯水制取	浓水W4	pH、COD、SS、全盐量	
	纯水制取	反冲洗废水W5	pH、COD、SS、全盐量	
	循环冷却	冷却废水W6	pH、COD、SS、全盐量	
	废气治理	酸性废气喷淋废水W7	pH、COD、氟化物	
	废气治理	镀膜废气喷淋废水W8	pH、COD、NH ₃ -N、TN	
	生活污水W9		pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP、TN	
废气	碱制绒酸性废气G1-1		HCl、HF	二级喷淋塔处理
	激光掺杂废气G2		颗粒物	自带滤筒除尘后无组织排放
	硼扩散制结酸性废气		Cl ₂	二级喷淋塔处理
	链式刻蚀酸性废气G1-3		HF	二级喷淋塔处理
	碱抛光酸性废气G1-4		HCl、HF	二级喷淋塔处理
	LPCVD镀膜废气G3-1		硅烷、颗粒物（二次污染物）、臭气浓度	燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔
	磷扩散酸性废气G1-5		Cl ₂	二级喷淋塔处理
	湿化学清洗酸性废气G1-6		HF、HCl	二级喷淋塔处理

类别		主要污染物	处理及去向	
	AID镀膜废气G3-2	TMA、甲烷、颗粒物（二次污染物）、臭气浓度	燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔	
	正背面镀膜废气G3-3	硅烷、笑气、NH ₃ 、H ₂ 、颗粒物（二次污染物）、臭气浓度	燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔	
	印刷废气G4	非甲烷总烃	自带燃烧塔+管道自然降温+二级活性炭纤维吸附	
	网版擦拭废气G5			
	返工片清洗酸性废气G1-7	HCl、HF	二级喷淋塔处理	
	石英管酸性废气G1-8	HF	二级喷淋塔处理	
	石墨舟酸性废气G1-9	HF	二级喷淋塔处理	
	储罐储运废气G6	盐酸、氢氟酸储罐呼吸废气	HCl、HF	并入返工片、磷扩散清洗酸性废气喷淋塔处理
		盐酸、氢氟酸储罐装载废气	HCl、HF	平衡管，无组织
		液氨罐车装载废气	NH ₃ 、臭气浓度	平衡管，无组织
	污水处理站恶臭G7	H ₂ S、臭气浓度、NH ₃	加盖，喷淋塔处理	
	危废间有机废气 G8	非甲烷总烃	二级活性炭纤维吸附	
	食堂油烟 G9	油烟	油烟净化器	
噪声	噪声	设备运行		
固体废物	一般固废	废硅片S1	供应商回收	
		废丝网版S2	供应商回收	
		废电池片S3	供应商回收	
		纯水制备废活性炭S4	供应商回收	
		废膜S5	供应商回收	
		废滤筒S7	外售再利用	
		除尘灰S8	外售再利用	
		污泥S9	外售再利用	
		废石英管S10	外售再利用	
		废石墨舟S11	外售再利用	
		废托盘S12	外售再利用	
		沾染银浆的擦拭抹布S17	专门厂家回收	
	危险废物	废活性炭纤维S6	委托有资质单位处置	
		废化学品包装物S12		
		废含油手套抹布S14		
废矿物油S15				
	废油桶S16			
生活垃圾	生活垃圾S18	环卫部门		

3.1.7 平衡分析

3.1.7.1 物料平衡

根据项目特点，结合项目原辅料耗用情况，本次评价主要分析氟、氯、银以及溶剂平衡，详见表表 3.1-15~3.1-18、图 3.1-6~3.1-9。

表 3.1-15 氟元素物料平衡表

表 3.1-16 氯元素物料平衡表

表 3.1-17 银元素物料平衡表

表 3.1-18 溶剂物料平衡表

图 3.1-6 项目 F 平衡图 (t/a)

图 3.1-7 项目 Cl 平衡图 (t/a)

图 3.1-8 项目银元素平衡图 (t/a)

图 3.1-9 项目溶剂平衡图 (t/a)

3.1.7.2 水平衡

项目全厂水平衡见图3.1-10。

图 3.1-10 项目水平衡图 (t/a)

3.2 运营期污染源分析

3.2.1 废水

3.2.1.1 酸性废水

根据建设单位提供，碱制绒、链式刻蚀、碱抛光、BOE（湿化学清洗）酸洗槽、石英管酸洗槽、石墨舟酸洗槽酸液为自动补充，约每 2 天更换 19 次槽液；项目硅片使用量为 84240 万片/a，约为 7.0%（5896.8 万片/a）的硅片需要返工返工片酸洗，每处理 4000~4500 片硅片（本评价去均值 4250）需更换一次酸性废水；结合表 3.1-10 项目各个工艺段配备的工艺槽规格和数量表，项目酸性废水产生情况详见表 3.2-1。

3.2.1.2 碱性废水

根据建设单位提供，碱制绒、碱抛光、BOE（湿化学清洗）碱洗槽碱液为自动补充，每天约更换 5 次槽液；项目硅片使用量为 84240 万片/a，约为 7.0%（5896.8 万片/a）的硅片需要返工返工片碱洗，每处理 4000~4500 片硅片（本评价去均值 4250）需更换一次酸性废水；结合表 3.1-10 项目各个工艺段配备的工艺槽规格和数量表，项目碱性废水产生情况详见表 3.2-2。

3.2.1.3 镀膜废气处理设施废水

本项目配套运行各类镀膜废气喷淋塔 3 座，根据建设单位提供的“废气处理技术方案”，补充水按循环水量的 10%计，50%在使用中损耗，50%排污废水处理站；根据设计方案各个喷淋塔设计循环水量，则废气处理设施废水产生量详见表 3.2-4。

3.2.1.4 一般废水

碱制绒、链式刻蚀、碱抛光、BOE（湿化学清洗）、返工片清洗、石英管清洗、石墨舟清洗等酸碱洗均需要用纯水清洗；根据企业提供资料，单个槽体清洗用水量 3.5~4.0m³/h，本次以 3.75m³/h 计算，结合表 3.1-10 项目各个工艺段配备的工艺槽规格和数量表，项目纯水清洗废水产生情况详见表 3.2-3。

3.2.1.5 酸性废气处理设施废水

本项目配套运行各类废气喷淋塔 12 座，根据建设单位提供的“废气处理技术方案”，补充水按循环水量的 10%计，50%在使用中损耗，50%排污废水处理站；根据设计方案各个喷淋塔设计循环水量，则废气处理设施废水产生量详见表

3.2-4。

3.2.1.6 循环冷却系统排水

该股水为循环冷却系统定期排放，属于间接冷却水，废水中污染物主要为盐分。项目冷却系统设计循环水量 2000m³/h，根据其设计资料，补充水量约为循环量的 3%(518400t/a)，其中冷却过程中 80%(414720t/a)蒸发损耗，剩余(103680t/a)排放至污水处理厂。该废水主要污染物为 COD 30mg/L，SS 20mg/L。

3.2.1.7 纯水制备废水

项目生产需要大量纯水，厂区设置一座纯电站，自带有反冲洗装置和中水回用系统，纯电站产水率约为 85%，纯水系统定期需要进行清洗，清洗水量约为制水量的 1%。纯电站制纯水废水通过自身中水回用系统，约 50%的纯水设备废水可经进一步处理后重新利用，同时将损耗 0.5%。根据水平衡，制备纯水产生的废水约为 735313.2t/a。该废水主要污染物为 COD 30mg/L，SS 20mg/L。

3.2.1.8 生活污水

本项目劳动定员 1000 人，住厂人数约 600 人，住厂员工生活用水按 150L/(人·天)计算，不住厂员工生活用水按 50L/(人·天)计算，则项目生活用水量为 110t/d，39600t/a，生活污水产生量按用水量的 80%计算，则项目生活污水产生量为 88t/d，31680t/a。参考《给水排水常用数据手册》，典型生活污水的污染物浓度值为：COD350mg/L、NH₃-N30mg/L、SS300mg/L、TP4mg/L、TN35mg/L。

3.2.1.9 绿化

参照《福建省城市用水量标准》(DBJ/T13-127-2010)绿地用水量为 1 L/(m²·d)~2L/(m²·d)，本项目绿化用水取最大值 2.0L/(m²·次)，绿化面积 19000m²，每次绿化需要用水 6.01t，按照每年绿化浇洒 150 天计算，则绿化用水量为 901t/a，绿化用水通过植物吸收、自然蒸发和土壤吸收而损耗，不产生废水。

3.2.1.10 初期雨水

根据《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019)中“初期雨水”定义为“降雨后初期产生的有一定污染的雨水径流。”该规范第 6.3.3 小节中规定：“一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15mm~30mm 降水深度的乘积计算。”项目整个厂区建筑用地面积约 90655.71m²，取降水深度 15mm，则初期雨水量为 90655.71m²×15mm=1360m³/次。一年按照 15 次/年计算，则年初期雨水量为 20400m³/a。项目在厂区南北侧分别设计建设 1 座 750m³初期雨水池(合计 1500m³)

初期雨水池），初期雨水经初期雨水收集池收集后，分批进入污水处理站处理后接管至污水处理厂，清洁雨水通过控制阀转换，由厂区雨水排水管网排至市政雨水管网。

3.2.1.11 本项目废水情况汇总

本

[Redacted content]

根据废水排放情况分析，废水经处理后污染物排放能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及污水处理厂进水水质要求，本项目废水产排情况汇总具体详见表 3.2-7。

表 3.2-1 项目酸洗给排水情况表

工艺		规格（长 mm×宽 mm×高 mm）	数量（台/套）	更换频次	用水量 t/a	损耗 t/a	产生量 t/a	
生产 线工 艺	碱制绒	酸洗（酸洗槽）	1597×931×450	8	9.5 次/天	14644	292.88	14351.12
	链式刻蚀	链式刻蚀（酸洗槽）	2500×3000×104	16		34145	682.9	33462.10
	碱抛	酸洗（酸洗槽）	1805×1150×659	8		29941	598.82	29342.18
	湿化学清洗	酸洗（酸洗槽）	1597×931×450	24		43933	878.66	43054.34
	小计		/	/	/	122663.00	2453.26	120209.74
返工片清洗	混酸酸洗（酸洗槽）	1644×784×461	4	1 次/4250 片	6595	131.91	6463.09	
石英管清洗	氢氟酸酸洗（酸洗槽）	4730×700×780	3	9.5 次/天	21298	423.96	20874.04	
石墨舟清洗	氢氟酸酸洗（酸洗槽）	1770×1169×692	6	9.5 次/天	23505	470.10	23034.90	
合计	/	/	/	/	174061	3479.23	170581.77	

表 3.2-2 项目碱性清洗给排水情况表

工艺		规格（长 mm×宽 mm×高 mm）	数量（个）	更换频次	用水量 t/a	损耗 t/a	产生量 t/a
碱制绒	预清洗（碱洗槽）	1597×931×450	16	5 次/天	15415	308.3	15106.70
	碱洗（碱洗槽）	1597×931×450	32	5 次/天	30830	616.61	30213.39
	后清洗（碱洗槽）	1597×931×450	8	5 次/天	7708	154.15	7553.85
碱抛	预清洗（碱洗槽）	1805×1150×659	8	5 次/天	19698	393.96	19304.04
	碱抛光（碱洗槽）	1805×1150×659	16	5 次/天	31517	630.34	30886.66
	后清洗（碱洗槽）	1805×1150×659	8	5 次/天	15758	315.17	15442.83
湿化学清洗	碱洗（碱洗槽）	1597×931×450	24	5 次/天	23123	462.46	22660.54
	后清洗（碱洗槽）	1597×931×450	8	5 次/天	7708	154.15	7553.85
返工片清洗	碱洗（碱洗槽）	1644×784×461	4	1 次/4250 片	6595	131.91	6463.09
合计		/	/	/	158352	3167.05	155184.95

表 3.2-3 项目纯水清洗给排水情况表

工艺		规格(长 mm×宽 mm×高 mm)	数量 (个)	单槽清洗水量 m ³ /h	用水量 t/a	损耗 t/a	产生量 t/a
生产线工艺	碱制绒	纯水清洗 (清洗槽)					
	链式刻蚀	纯水清洗 (清洗槽)					
	碱抛	纯水清洗 (清洗槽)					
	湿化学清洗	纯水清洗 (清洗槽)					
	小计	/					
返工片清洗		纯水清洗 (清洗槽)					
石英管清洗		纯水清洗 (清洗槽)					
石墨舟清洗		纯水清洗 (清洗槽)					
合计							

表 3.2-4 项目废气喷淋塔给排水情况表

污染源		喷淋塔数量 (套)	设计循环水量 (t/h)	用水量 (t/a)	损耗量 (t/a)	产生量 (t/a)
酸性废气	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气					
	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气					
	返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气					
	湿化学清洗废气					
	石墨舟清洗废气					
	污水处理站恶臭废气					
	小计					
镀膜废气	LPCVD 镀膜废气					
	ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气					
	小计					
合计						

表 3.2-5 项目污水处理站进水水质取值类比一览表

类别	一道新能源科技(衢州)有限公司年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目	中润新能源(滁州)有限公司年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）	本项目
规模	年产 5GW 高效太阳能电池+3GW 高效组件	年产 8GW 高效光伏电池	年产 6GW 单晶太阳能电池片
工艺	碱制绒、硼扩散、链式刻蚀、退火氧化、碱抛光、LPCVD、磷扩、湿化学清洗、ALD 镀膜、正背面镀膜、SE 激光掺杂、印刷烧结、测试分选（高效组件生产不涉及废水、酸性废气，因此不体现）	碱制绒、扩散、SE 激光掺杂、刻蚀、PEALD、退火、刻蚀、ALD 镀膜、正背面镀膜、背激光 SE、印刷烧结、测试分选	碱制绒、硼扩散、SE 激光掺杂、退火氧化、链式刻蚀、碱抛光、LPCVD、磷扩、湿化学清洗、ALD 镀膜、正背面镀膜、印刷烧结、测试分选
原辅料	制绒添加剂、碱抛添加剂、氢氟酸、盐酸、氢氧化钠溶液、三氯氧磷、H ₂ O ₂ 、银浆、铝浆、硅烷、液氨、三甲基铝（TMA）、三氯化硼（高效组件生产不涉及废水、酸性废气，因此不体现）	制绒添加剂、碱抛添加剂、氢氟酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠、H ₂ O ₂ 、硅烷、液氨、银浆、三甲基铝（TMA）、三氯化硼	制绒添加剂、碱抛添加剂、抛光添加剂、氢氟酸、盐酸、氢氧化钾、三氯氧磷、H ₂ O ₂ 、硅烷、液氨、银浆、三甲基铝（TMA）、三氯化硼
废气治理措施	酸性废气采用喷淋塔处理，镀膜废气采用燃烧筒+纤维滤筒除尘+水喷淋处理，印刷废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+活性炭纤维吸附处理（高效组件生产不涉及废水、酸性废气，因此不体现）	酸性废气采用喷淋塔处理，镀膜废气采用燃烧筒+纤维滤筒除尘+水喷淋处理，印刷废气采用设备配备的高温氧化+冷凝+活性炭纤维吸附处理	酸性废气采用喷淋塔处理，镀膜废气采用燃烧筒+纤维滤筒除尘+水喷淋处理，印刷废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+活性炭纤维吸附处理

表 3.2-6 项目污水处理站进水水质取值一览表

污染物		《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 022407 号）	《中润新能源（滁州）有限公司年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》	本项目
酸性废水	pH（无量纲）	██████	██████	██████
	COD（mg/L）	██████	██████	██████
	SS（mg/L）	██████	██████	██████
	TP（mg/L）	██████	██████	██████
	TN（mg/L）	██████	██████	██████
	NH ₃ -N（mg/L）	██████	██████	██████
	氟化物（mg/L）	██████	██████	██████
石油类（mg/L）	██████	██████	██████	
碱性废水	pH（无量纲）	██████	██████	██████
	COD（mg/L）	██████	██████	██████

污染物		《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 022407 号）	《中润新能源（滁州）有限公司年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》	本项目
	SS (mg/L)	■	■	■
	TP (mg/L)	■	■	■
	TN (mg/L)	■	■	■
	NH ₃ -N (mg/L)	■	■	■
	氟化物 (mg/L)	■	■	■
	石油类 (mg/L)	■	■	■
一般废水	pH (无量纲)	■	■	■
	COD (mg/L)	■	■	■
	SS (mg/L)	■	■	■
	TP (mg/L)	■	■	■
	TN (mg/L)	■	■	■
	NH ₃ -N (mg/L)	■	■	■
	氟化物 (mg/L)	■	■	■
	石油类 (mg/L)	■	■	■
镀膜废气处理设施 废水	pH (无量纲)	■	■	■
	COD (mg/L)	■	■	■
	SS (mg/L)	■	■	■
	TP (mg/L)	■	■	■
	TN (mg/L)	■	■	■
	NH ₃ -N (mg/L)	■	■	■
	氟化物 (mg/L)	■	■	■
	石油类 (mg/L)	■	■	■
酸性废气处理设施 废水	COD (mg/L)	■	■	■
	SS (mg/L)	■	■	■
	TP (mg/L)	■	■	■
	氟化物 (mg/L)	■	■	■
初期雨水	COD (mg/L)	■	■	■
	SS (mg/L)	■	■	■

污染物		《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 022407 号）	《中润新能源（滁州）有限公司年产 8GW 高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》	本项目
循环冷却系统排水	氟化物 (mg/L)			
	COD (mg/L)			
	SS (mg/L)			
纯水制备废水	COD (mg/L)			
	SS (mg/L)			
生活污水	COD (mg/L)			
	SS (mg/L)			
	TP (mg/L)			
	TN (mg/L)			
	NH ₃ -N (mg/L)			
废水总排口	COD (mg/L)			
	SS (mg/L)			
	TP (mg/L)			
	TN (mg/L)			
	NH ₃ -N (mg/L)			
	氟化物 (mg/L)			
	石油类 (mg/L)			

表 3.2-7 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

污水类型	废水产生量 t/a	污染物名称	产生量		治理措施	废水排放量 t/a	排放量		排放去向	排放量		排放去向	排放时间 h/a		
			核算方法	浓度 mg/L			产生量 t/a	浓度 mg/L		排放量 t/a	浓度 mg/L			排放量 t/a	
酸性废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
碱性废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
一般废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
镀膜废气处理设施废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
酸性废气处理设施废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
循环冷却系统排水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
纯水制备废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
初期雨水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
生活污水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
													/	/	8640
合计	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	8640
													[REDACTED]	[REDACTED]	8640
													[REDACTED]	[REDACTED]	8640
													[REDACTED]	[REDACTED]	8640

近期：双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；
远期：城垵污水处理厂

近期：双东水库；
远期：东赤港樟塘溪

污水类型	废水产生量 t/a	污染物名称	产生量		治理措施	废水排放量 t/a	排放量		排放去向	排放量		排放去向	排放时间 h/a
			核算方法	浓度 mg/L			产生量 t/a	浓度 mg/L		排放量 t/a	浓度 mg/L		
													8640
													8640
													8640

①COD 排放浓度比产生浓度高，是因为项目废水处理需要添加碳源导致；②TP、TN、石油类出水浓度应低于污水处理厂排放标准限值，因此外排环境以厂区污水处理厂出水浓度核算；

3.2.2 废气

项目产生废气包括酸洗废气G1、激光掺杂废气G2、镀膜废气G3、印刷废气G4、网版擦拭废气G5、储罐储运废气G6、废水处理废气G7、危废间有机废气G8、食堂油烟G9；其中酸性废气主要包括碱制绒盐酸+氢氟酸混酸酸洗过程产生的混酸酸性废气(G1-1)、硼扩散制结产生的氯气酸性废气(G1-2)、链式刻蚀过程产生的氢氟酸酸性废气(G1-3)、碱抛光工序盐酸+氢氟酸混酸酸洗废气(G1-4)、磷扩散制结产生的氯气酸性废气(G1-5)、湿化学清洗工序产生的氢氟酸酸性废气(G1-6)、返工片清洗产生的混酸酸性废气(G1-7)、石英管清洗产生的酸性废气(G1-8)、石墨舟清洗产生的酸性废气(G1-9)，镀膜废气主要包括LPCVD产生的镀膜废气(G3-1)、背钝化产生的镀膜废气(G3-2)、正背镀膜镀膜废气(G3-3)。

3.2.2.1 酸性废气

A、酸洗废气

酸洗废气主要包括碱制绒盐酸+氢氟酸混酸酸洗过程产生的混酸酸性废气(G1-1)、链式刻蚀过程产生的氢氟酸酸性废气(G1-3)、碱抛光工序盐酸+氢氟酸混酸酸洗废气(G1-4)、湿化学清洗工序产生的氢氟酸酸性废气(G1-6)、返工片清洗产生的混酸酸性废气(G1-7)、石英管清洗产生的酸性废气(G1-8)、石墨舟清洗产生的酸性废气(G1-9)；酸洗废气污染物为HF、HCl。

①HF

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

$$G_z = M \times (0.00352 + 0.000796V) \times P \times F$$

式中：G_z——酸雾量，kg/h；酸雾是酸雾蒸汽和水蒸气的混合物，当酸液浓度较低时，水蒸气是酸雾的主要成分。以槽液中酸的占比核算酸雾蒸汽的量。

M——液体分子量；HF为20；

V——蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，应以实测数据为准；根据设计资料可知，项目为0.2m/s；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；当液体浓度高于10%时，查《环境统计手册》表4-14确定；不足10%的按照10%进行核算，

取 0.27。

F——蒸发面的面积。

项目碱制绒、碱抛、湿化学清洗、返工片清洗酸洗进行提拉等操作增加液体蒸发面，此部分工段液体蒸发面的表面积为酸槽的比表面积；链式刻蚀、石英管清洗、石墨舟未进行提拉等操作增加液体蒸发面，此工段液体蒸发面的表面积为酸槽的比表面积。

结合项目生产工艺及设备情况，各道工序酸洗产生的 HF 详见表 3.2-8。

②HCl

参照《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中 5.2 产污系数法计算废气污染物产生量。

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

式中：D——核算时段内污染物产生量，t；

G_s——单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/(m²·h)；根据附表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数，拟建项目各道工序槽液中 HCl 中浓度 < 8%，取 15.8。

A——镀槽液面面积，m²；

t——核算时段内污染物产生时间，h。

F——蒸发面的面积。

结合项目生产工艺及设备情况，各道工序酸洗产生的 HCl 详见表 3.2-9。

表 3.2-8 各个工段 HF 产生情况一览表

工序	M g/mol	V m/s	P mmHg	F m ²	Gz kg/h	产生量 t/a	浓度	硅片处理量	硅片参数 mm×mm	槽面规格 mm×mm	槽数 个
碱制绒	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
链式刻蚀	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
碱抛光	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
湿化学清洗	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
返工片清洗	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
石英管清洗	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■
石墨舟清洗	20	0.2	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■

表 3.2-9 各个工段 HCl 产生情况一览表

工序	t h/a	A m ²	Gs g/ (m ² ·h)	D t/a	槽面规格 mm×mm	槽数 个
碱制绒	8640	■	■	■	■	■
碱抛光	8640	■	■	■	■	■
湿化学清洗	8640	■	■	■	■	■
返工片清洗	8640	■	■	■	■	■

B、扩散制结氯气废气

本项目由于氧气和硅过量，根据硼扩散、磷扩散工艺分析，三氯化硼、三氯氧磷在扩散制结过程中完全分解生成氯气，由反应方程式可知，生成的氯气未参与后续反应，直接作为废气排放，因此氯气的产生量即为三氯化硼、三氯氧磷中氯的含量。

表 3.2-10 扩散氯气产生情况一览表

工艺	原料	用量 (t/a)	氯元素含量	氯气产生量 (t/a)
硼扩散	三氯化硼 BCl ₃	■	■	■
磷扩散	三氯氧磷 POCl ₃	■	■	■

废气收集后送至喷淋塔处理，工艺基本密闭，采用管道输送，收集效率不低于 98%，去除效率不低于 80%。

3.2.2.2 SE 激光掺杂废气

SE 激光掺杂会产生少量粉尘，约为硅片质量的万分之一；硅片质量约为 10g/片，项目年产 84240 万片，SE 激光掺杂废气产生情况详见表 3.2-11。产生的粉尘经设备自带滤筒除尘处理后无组织排放。

表 3.2-11 SE 激光掺杂废气产生情况一览表

硅片的质量 (g/片)	生产年 (万片/a)	粉尘产生系数	颗粒物产生量 t/a
10	84240	0.01%	0.8424

3.2.2.3 镀膜废气

A、LPVCD 镀膜废气

LPVCD 工序主要是在硅片背面沉积一层超薄氧化层提供良好的界面钝化，同时提供不同载流子隧穿势垒。利用加热的方式，在低压条件下使 SiH₄ 在硅片表面反应并沉积成固体薄膜。工作状态下，LPCVD 机台处于密闭装置，工作过程中通入过量的 SiH₄，未参与反应的多余的 SiH₄ 经设备内部换排气系统引入 LPCVD 尾气处理装置，LPCVD 尾气处理装置由燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔组成，经尾气处理装置处理后，产生的颗粒物 (SiO₂) 经由一根 20m 高排气筒排放。

根据实验室提供的研发数据，SiH₄ 富余量按照 20%计，结合原辅料耗用情况，LPVCD 镀膜废气产生情况详见表 3.2-12。

表 3.2-12 LPVCD 废气产生情况一览表

硅烷用量	富余系数	富余量	SiH ₄ 分子量	SiO ₂ 分子量	燃烧转化成 SiO ₂ （即颗粒物产生量）
■	■	■	■	■	■

ALD 镀膜废气

ALD 是在硅片表面镀上一层较薄的氧化铝密层，提高钝化效果，以提高太阳能电池的光电转化效率。项目通过气相化学沉积化将 TMA（三甲基铝）分解，最终在硅片表面形成氧化铝。反应过程中载入过量的 TMA，未参与反应的多余 TMA 以及反应后生产的 CH₄ 经设备内部换排气系统引入 ALD 尾气处理装置，ALD 尾气处理装置由燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔组成，经尾气处理装置处理后，产生的颗粒物（Al₂O₃）经由一根 20m 高排气筒排放。CH₄ 燃烧后产生二氧化碳和水，因此本评价不计入污染源分析。

根据实验室提供的研发数据，Al₂O₃ 成膜中 TMA 反应率为 85%左右，结合原辅料耗用情况，LPVCD 镀膜废气产生情况详见表 3.2-13。

表 3.2-13 ALD 废气产生情况一览表

TMA 用量	富余系数	富余量	Al(CH ₃) ₃ 分子量	Al ₂ O ₃ 分子量	燃烧转化成 Al ₂ O ₃ （即颗粒物产生量）
■	■	■	■	■	■

C、正背面镀膜废气

表面镀膜的目的是通过等离子体增强化学气相沉积技术使 SiH₄、N₂O 和 NH₃ 在等离子体状态下反应，在硅片正面沉积形成硬度大、介电强度高、耐湿性好的 Si₃N₄、Si₂N₂O 膜。

通过通入大量的氨以提高 SiH₄、N₂O 的反应效率，未参与反应的 NH₃、SiH₄、N₂O 和反应生产的 H₂ 经设备内部换排气系统引入正背面尾气处理装置，尾气处理装置由燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔组成，经尾气处理装置处理后，产生的颗粒物（Al₂O₃）经由一根 20m 高排气筒排放。H₂ 燃烧后产生水，N₂O 按热分解后变为氮气与氧气，因此本评价不计入污染源分析。

根据实验室提供的研发数据，SiH₄ 反应率为 95%左右，NH₃ 反应率为 90%左右；结合原辅料耗用情况，液氨用量为 420.770t/a，则氨气产生量 420.770t/a×(1-90%)=42.077t/a，正背面镀膜废气颗粒物产生情况详见表 3.2-14。

表 3.2-14 正背面镀膜废气颗粒物产生情况一览表

硅烷用量	富余系数	富余量	SiH ₄ 分子量	SiO ₂ 分子量	燃烧转化成 SiO ₂ （即颗粒物产生量）
■	■	■	■	■	■

3.2.2.4 印刷废气、网版擦拭废气

印刷使用的银浆含有有机溶剂，在印刷、烧结过程中挥发，废气经设备自带燃烧器处理后通过废气收集管道进入活性炭纤维吸附装置（6套，4用2备），而后经1根20m高排气筒排放。

印刷工序采用的正面银浆、背面银浆，根据其MSDS，背面银浆挥发性有机物最高含量为14%，正面银浆挥发性有机物最高含量为10%；结合企业原辅料消耗情况，根据最不利因素考虑，背面银浆挥发性有机物含量14%，正面银浆挥发性有机物含量10%计算，则废气产生情况详见表3.2-15。

表 3.2-15 印刷废气颗粒物产生情况一览表

物料名称	用量 t/a	有机物最大含量	有机物产生量 t/a
背面银浆	■	■	■
正面银浆	■	■	■

为了避免印制网版堵孔导致残次品率升高，需定期通过观察窗利用无水乙醇对印制的网版进擦拭，网版的擦拭位于印制机台内。擦拭挥发的乙醇（以非甲烷总烃计）与银浆挥发出来的有机气体一起被机台内负压抽走，进入设备自带燃烧器处理后通过废气收集管道进入活性炭纤维吸附装置处理。根据生产资料，擦拭过程中无水乙醇年用量为9.6t/a，则网版擦拭产生的挥发性有机物产生量为9.6t/a。

3.2.2.5 储罐储运废气

(1) 呼吸废气

项目设有2量11.2t液氨管束罐车，其采用压力储罐，压力低了即更换，因此不考虑储罐呼吸；项目建设有1个50m³的盐酸储罐和3个50m³的氢氟酸储罐，其排气主要有大小呼吸排放。根据大小呼吸排放计算公式可计算项目盐酸、氢氟酸储罐大小呼吸损耗无组织排放情况，详见表3.2-16~3.2-18。

“大呼吸废气”是储罐进行收发作业所造成。当储罐进料时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐出料时，罐内液体体积减少，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气。这种由于输转原料致使储罐排除蒸气和吸入空气

所导致的损失叫“大呼吸”工作损失。

“大呼吸”工作损失计算公式如下：

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

式中： L_w ——大呼吸工作损失（ kg/m^3 投入量）；

M ——储罐内蒸气的摩尔质量（ g/mol ）；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（ Pa ）。

K_N ——周转因子，取决于储罐的年周转系数 N ，

当 $N \leq 36$ 时， $K_N = 1$ ，

当 $N > 220$ 时，按 $K_N = 0.26$ 计算，

当 $36 < N < 220$ ， $K_N = 11.467 \times N^{-0.7026}$ ，氢氟酸单罐周转次数 $N = 90$ ，因此 K_N 为 0.486。

K_c ——产品因子，取 1.0

储罐内储存的物料，白天受太阳辐射使油温升高，引起上部空间气体膨胀和物料蒸发加剧，罐内压力随之升高，当压力达到呼吸阀允许值时，物料蒸气就逸出罐外造成损耗。夜晚气温下降使罐内气体收缩，罐内压力随之下降，当压力降到呼吸阀允许真空值时，空气进入罐内，使气体空间的混合蒸气浓度降低，又为温度升高后的蒸发创造条件。这样反复循环，就形成了储罐的小呼吸损失。“小呼吸”损失计算公式如下：

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

式中： L_p ——呼吸排放量（ kg/a ）；

M ——储罐内蒸气的分子量；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（ Pa ）；

D ——罐的直径（ m ）；

H ——平均蒸气空间高度（ m ）；

ΔT ——一天之内的平均温度差；

F_p ——涂层因子（无量纲），本评价取 1；

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， $C = 1 - 0.0123(D - 9)^2$ ，得出 $C_{\text{盐酸}} = 0.63$ 、

$C_{\text{氢氟酸}} = 0.63$ ；

直径>9m 的罐体，C=1；

K_C ——产品因子，取 1.0。

表 3.2-16 储罐大呼吸产生情况一览表

物料名称	蒸气摩尔质量 M (g/mol)	蒸气压 P (Pa)	周转次数 (次)	物料周转量 (t/a)	密度 (g/cm ³)	大呼吸工作损失 (kg/m ³)	单罐大呼吸工作损失 (t/a)	大呼吸工作损失 (t/a)
盐酸	36.46	30.66	■	■	■	■	■	■
氢氟酸	20	53.33	■	■	■	■	■	■

填充系数 0.8

表 3.2-17 储罐小呼吸产生情况一览表

物料名称	蒸气摩尔质量 M (g/mol)	蒸气压 P (Pa)	罐的直径 D (m)	平均蒸气空间高度 H (m)	罐数 (个)	单罐小呼吸工作损失 (t/a)	大呼吸工作损失 (t/a)
盐酸	36.46	30.66	■	■	■	■	■
氢氟酸	20	53.33	■	■	■	■	■

表 3.2-18 储罐呼吸废气产生情况一览表

序号	位置	污染物	污染源	产生 t/a
1	盐酸储罐	氯化氢	小呼吸	■
2			大呼吸	■
3			合计	■
4	氢氟酸储罐	氟化氢	小呼吸	■
5			大呼吸	■
6			合计	■

(2) 装载废气

项目在盐酸、氢氟酸输送到储罐的过程中，储罐与槽车之间使用平衡管连接；液氨输送到物料接口，罐车与接口之间使用平衡管连接；平衡管可大大减少废气的排放量。装载过程中尾气排放量约占存储量的 0.01%，换正常工作时，平衡管系统的收集率按 99%计，未收集的废气呈无组织的形式排放。

表 3.2-19 储罐装载废气产生、排放情况一览表

物料名称	单罐最大贮存量 (t)	储罐数量 (个)	物料周转量 (t/a)	周转次数 (次)	产生 t/a	处理效率	排放 t/a
盐酸	■	■	■	■	■	■	■
氢氟酸	■	■	■	■	■	■	■
液氨	■	■	■	■	■	■	■

3.2.2.6 废水处理站废气

一般污水处理站产生的恶臭主要来源于污水中大量有机物发生生化反应，其中 NH₃ 主要来自于有机物的降解，H₂S 主要是生化厌氧反应不完全产

生。根据对本项目废水水质分析，废水中有机物含量较低，COD、BOD 浓度较小。本项目污水处理站脱氮系统包含厌氧、好氧工艺，其主要目的为去除废水中的氨氮和总氮，因此，本项目污水处理站恶臭气体产生量较小，不予定量分析。本项目对废水处理系统构筑物进行加盖密闭，可减少恶臭气体影响。同时，本项目生产废水含有一定量的酸性废水，收集至调节池后中和处理，该工序将产生少量酸性废气，故该过程需要密闭化，调节池需要加盖，该处酸性废气因量较少也不再定量分析。

主要来源于收集池挥发的酸性废气（氟化物、HCl）以及生化系统调节池、厌氧池、污泥浓缩池、污泥压滤间、污泥堆放场产生的恶臭气体NH₃、H₂S。其中除氟系统中酸性废水收集池内置储罐，产生的酸性废气经管道引入碱液收集池内；因此除氟系统排放的酸性废气较小不做定性分析；根据污水处理相关经验，产生恶臭的节点主要是生化处理单元和污泥处理单元。臭气排污系数一般使用单位时间内单位面积的散发量来表征，具体见下表。

表 3.2-20 单位面积恶臭污染物排放源强 单位：mg/s · m²

构筑物名称	H ₂ S	NH ₃
生物处理	0.26×10 ⁻²	0.05
污泥	0.13×10 ⁻²	0.015

结合本项目废水处理站的设计情况，恶臭的主要产生节点有废水处理设施的缺氧池和污泥浓缩池等。根据上表的产污系数，本项目废水站恶臭源强见下表。

表 3.2-21 废水处理站恶臭污染物源强计算表

处理单元	构筑物名称	单个构筑物参数m			数量	构筑物面积(m ²)	源强 (t/a)	
		长	宽	高			H ₂ S	NH ₃
生物处理池	物化调节池	■	■	■	■	■	■	■
	缺氧池	■	■	■	■	■	■	■
	污泥浓缩池	■	■	■	■	■	■	■
	污泥压滤间	■	■	■	■	■	■	■
	污泥堆场	■	■	■	■	■	■	■
	合计	■	■	■	■	■	■	■

污水站废气经构筑物经密闭收集，收集效率约为 90%，通过设置的两级喷淋塔处理后通过1根15高排气筒排放。

3.2.2.7 危废间有机废气

本项目危废仓库面积约50m²，用于暂存项目运营期产生的废化学品包装物、废活性炭纤维、废润滑油，采用桶装、袋装密闭方式贮存，废气产生量小。

《中润新能源（滁州）有限公司年产8GW 高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》，有机废气挥发系数以危废（含挥发性有机物）年产生量的万分之五计，根据建设项目危废（含挥发性有机物）产生情况，危废仓库中实际挥发性较大的产生非甲烷总烃的危废如废活性炭、废机油等，产生量按30t/a计算，因此危废仓库非甲烷总烃产生量为0.015t/a。危废仓库为封闭空间，废气经内部负压风机收集（收集效率为95%），收集后通过二级活性炭纤维吸附处理后由15高排气筒排放。

3.2.2.8 食堂油烟

本项目食堂共设置基准灶 8 个，人均耗油量按 30g/（人·d）计，项目建成后，每天供 600 人吃饭，则耗油量为 6.56kg/d（2.16t/a），一般餐饮业油烟挥发量的 3%~4%之间，取 3.5%，则食堂油烟的产生量为 0.131kg/d（0.043t/a），本次评价食堂 6 个基准灶头单个灶头排风量按 2000m³/h 计，设油烟净化器 1 台，通过专用烟道楼顶排放。灶头属于大型规模，油烟净化率为 85%，一日三餐，日工作时间 6h，则食堂油烟的排放量为 0.0340t/a，排放浓度为 1.31mg/m³，能够满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的最高允许排放浓度（2.0 mg/m³）限值要求。

3.2.2.9 交通运输移动源废气

本项目交通运输主要运输原辅材料，主要包括硅片、网板、磷烷、液氨等，物料均采用汽车进行运输，主要为运输量约为 213600t/a。以汽车平均载重量 25t/辆计，则项目每年新增运输流量约为 8544 辆/年。

在项目大气评价范围内的总运输距离约为 5km，单位运输距离车辆柴油消耗量以 20L/100km 计，则项目运输车辆在大气评价范围内的年耗油量约为 8544L。根据《环境保护实用数据手册》，载重汽车单位燃料主要污染物排放情况详见下表。

表 3.2-22 载重汽车大气评价范围内新增汽车尾气排放量

污染物	CO	THC	NOx
排放系数（g/L）	27	4.44	44.4
排放量（t/a）	0.231	0.038	0.379

3.2.2.10 废气汇总

根据项目废气主要产污环节及废气产生特点，本项目各股废气收集方式

及排气筒设置情况见表 3.2-23。

参考《碱吸收法对酸性气体的处理效能研究》等文献，结合废气浓度，化学化工原理，项目酸性废气去除率可达 95%；镀膜废气采用燃烧筒+纤维滤筒除尘+水喷淋，由设计方案可知，甲烷、硅烷、TMA、氢气、笑气等燃烧效率接近 100%，氨的去除效率取 99%，颗粒物去除效率取 95%；项目产生的有机废气将采用“燃烧塔+管道自然降温+活性炭纤维吸附”处理，参照《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司编，2020 年）活性炭+CO 处理效率不低于 90%，本评价按照 90%进行核算。废气产生排放情况具体详见表 3.2-24。

表 3.2-23 项目各股生产工艺废气收集方式及排气筒设置情况表

污染源	治理措施	设计量	排气筒	收集方式
碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气	氯化氢、氟化物、氯气		H=25m, φ=2.2m, T=25°C	
碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气	氯化氢、氟化物		H=20m, φ=2.2m, T=25°C	
返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	氯化氢、氟化物、氯气		H=25m, φ=1.6m, T=25°C	
湿化学清洗酸性废气	氯化氢、氟化物		H=20m, φ=2.3m, T=25°C	
石墨舟清洗废气酸性废气	氟化物		H=20m, φ=1.4m, T=25°C	
LPCVD 镀膜废气	硅烷、颗粒物（二次污染物）		H=20m, φ=0.7m, T=25°C	
ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气	硅烷、笑气、NH ₃ 、H ₂ 、TMA、甲烷、颗粒物（二次污染物）		H=20m, φ=1.2m, T=25°C	
丝网印刷有机废气+网版擦拭废气	非甲烷总烃		H=20m, φ=2.2m, T=25°C	
污水处理站恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度		H=20m, φ=0.5m, T=25°C	
危废间有机废气	非甲烷总烃		H=15m, φ=0.3m, T=25°C	

表 3.2-24 废气污染物产生、排放情况

工序名称	废气名称	产生量			削减量			排放量			排放浓度	排放速率	排放方式	排放口名称	排放量			排放浓度	排放速率	排放方式	
		量	浓度	速率	量	浓度	速率	量	浓度	速率					量	浓度	速率				
硅片清洗	清洗液挥发	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	有组织排放	DA001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01								
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									
	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01									
硅片腐蚀	腐蚀液挥发	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	有组织排放	DA001	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									
	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									
	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									
	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									
	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02									
PEC 镀膜	镀膜液挥发	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	有组织排放	DA001	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03									
PEC 刻蚀	刻蚀液挥发	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	有组织排放	DA001	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04									
PEC 扩散	扩散液挥发	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	有组织排放	DA001	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05									
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05									
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05									
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05									
	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05									
PEC 氧化	氧化液挥发	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	有组织排放	DA001	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06									
	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06									
	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06									
	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06									
	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06									
PEC 退火	退火液挥发	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	有组织排放	DA001	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07									
	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07									
	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07									
	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07									
	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07									

序号	名称	现状										新增	预测									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	G	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

项目	名称	废气				噪声			固废	其他	地下水				土壤	生态	社会	合计					
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界			敏感点	厂界	敏感点	厂界					敏感点				
项目	名称	有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
		有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
项目	名称	有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
项目	名称	有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
项目	名称	有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点
项目	名称	有组织	无组织	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点	厂界	敏感点

3.2.3 噪声

项目的生产设备制绒机、扩散炉、印刷设备、清洗机等均设置于全封闭式操作的车间里，设备噪声声级较小；项目主要噪声污染来源于废气塔风机、水泵、冷却塔、空压机等，噪声声级约为85~90dB(A)。

表 3.2-25 项目主要噪声源及源强

设备名称	数量(台/套)	声源类型	噪声产生源强dB(A)	降噪措施	位置
变频式螺杆机空压机	1	频发	90	设备减振、车间墙体隔绝	动力站
离心式空压机	4	频发	90	设备减振、车间墙体隔绝	
空压机冷却水泵	4	频发	80	设备减振、车间墙体隔绝	动力站顶部
闭式冷却塔	3	频发	85	设备减振	
废气处理风机	36 (23 用 13 备)	频发	85	设备减振	电池车间屋顶

3.2.4 固体废物

本项目固体废物主要包括一般固废、危险废物和生产垃圾。

根据《固体废物鉴别标准 通则(GB 34330-2017)》中固体废物鉴别要求，项目产生的固体废物包括废硅片、废丝网版、废电池片、纯水制备废滤芯和废膜、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布、废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶、沾染银浆的擦拭抹布、生活垃圾等。

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

项目生产过程中使用的银浆、添加剂采用桶装，TMA、三氯化硼采用钢瓶装。废包装桶和废钢瓶均属于《国家危险废物名录（2021版）》中的危险废物

类别,编号为 HW49-900-041-49。根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)中“6 不作为固体废物管理的物质”中相关说明,任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质,不作为固体废物管理,其利用过程不按危险废物管理,分类收集后暂存于危废暂存间,全部由供应商回收利用。

(1) 一般固废

项目生产过程中产生的一般固废硅片、废丝网版、废电池片、纯水制备废滤芯和废膜、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物。

①废硅片

在硅片检测工序,人工抽检过程会产生一定量的不合格硅片,产生量约为硅片的 1%,按照每个硅片 10g 计算,约 8.424t/a,暂存在一般固废暂存间,由生产厂家回收重新利用。

②废丝网版

根据建设单位提供的资料,本项目丝网印刷过程产生废丝网版约为 40t/a,由生产厂家定期回收处理。

③废电池片

测试分选会产生发生破碎的电池片,不能作为产品出售。根据企业集团其他厂区生产经验,废电池产生量约为硅片总使用量的 1%,本项目总共使用硅片 84240 万片,每片电池片重 10g,则产生废电池片量为 84.24t/a。

④废滤芯

项目纯水制备中过滤会产生一定量的废滤芯,使用一段时间后需要对滤芯进行更换,根据项目建设单位提供,每套纯水系统含有滤芯 20t,则纯水制备废滤芯产生量约为 20t/a。

⑤废膜

项目纯水制备会产生一定量的废膜,使用一段时间后需要对膜件进行更换,根据项目建设单位提供,膜件每年更换一次,纯水系统含膜约 1t,则废膜产生量约为 1.0t/a。

⑥废气处理废滤筒

制膜废气燃烧后产生氧化铝、氧化硅粉尘,经过纤维滤筒去除,为保证除尘效果,建议公司一年至少更换一次滤筒,项目设置 8 套滤筒除尘器(6 用 2 备),

按照每套滤筒 5kg 计，结合废气源强分析，则废滤筒产生量为 0.04t/a。

SE 激光掺杂会产生少量粉尘，采用滤筒除尘器处理，为保证除尘效果，建议公司一年至少更换一次滤筒，项目设置 14 套滤筒除尘器，按照每套滤筒 0.1kg 计，则废滤筒产生量为 0.014t/a。

因此废滤筒产生量为 0.054t/a。

⑦除尘灰

制膜废气燃烧后产生氧化铝、氧化硅粉尘，SE 激光掺杂会产生效率粉尘，采用滤筒进行除尘治理，根据废气污染源强分析，本项目除尘粉尘产生量约 27.0313t/a。

⑧污水站污泥

类比集团旗下其他同类厂区，每处理一万吨废水约产生 35~40t 污泥，本评价按照每处理一万吨废水约产生 40t 污泥核算，则污泥产生量约为 11328t/a。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，“含氟污泥、生化污泥”未作为危险废物纳入该名录中；根据对目前国内山东力诺太阳能电力股份有限公司、扬州百德光电有限公司、昊诚光电（太仓）有限公司、奥特斯维能源（太仓）有限公司、江苏亨通光电股份有限公司、南京中电熊猫平板显示科技有限公司、厚成科技（南通）有限公司、苏州爱康光电科技有限公司、苏州凯利昂光电科技有限公司、旺能光电（吴江）有限公司污、SK 海力士半导体（中国）有限公司、晶澳（扬州）太阳能科技有限公司、国电光伏有限公司等同行业的调查，太阳能电池片生产项目废水处理污泥（包括无机废水处理含氟污泥，强酸强碱废水处理生化污泥）按照《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ T 298—2007）等规范鉴别后得出，该类污泥不具有危险特性，属于一般工业固体废物；根据《危险废物排除管理清单（征求意见稿）》（2017 年原环保部公开征求）的相关建议，征求意见稿中将氟化钙污泥列入《危险废物排除管理清单（征求意见稿）》；根据《江苏省光伏企业氟化钙污泥危险特性研究》（绿色科技，2015 年 7 月），氟化钙污泥不具有危险特性；根据上海市青浦区生态环境局《一般工业固体废物分类表（2021 年版）》含氟污泥属于一般固废。本次评价认为污水站污泥为一般固废。建议企业加强管理，做到合规处置。

⑨废石墨舟、废石英管

项目使用的石墨舟、石英管等重复使用一定次数后需进行更换，年使用量约

为 20t，属于一般工业固体废物，在厂内一般固废暂存暂存后，统一收集后由厂家回收处理。

⑩废一般包装物

项目原料硅片包装需要托盘，产品包装需要包装纸箱，因此产生少量的废一般原料包装物，根据建设单位提供资料，废一般原料包装物产生量为 300t/a。

⑪沾染银浆的擦拭抹布

网版擦拭过程会产生沾染银浆的擦拭抹布。类比同行业，沾染银浆的擦拭抹布约 5.0t/a，因为含有贵金属银，具有回收价值，由专门的厂家回收。

(2) 危险废物

项目生产过程中产生的危险废物为废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶。

①废活性炭纤维

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》单级活性炭吸附处理效率一般为 50%；项目印刷有机废气设置 6 套活性炭纤维吸附设施（4 用 2 备，本次评价不核算备用部分）；项目有机废气设置活性炭纤维吸附设施，每套活性炭纤维吸附箱填充量均为 1.0m³，密度按照 0.5t/m³ 计算，则每套活性炭填充量为 0.5t；活性炭按照 3 个月更换一次，则所需的活性炭为 2.0t/a；根据污染源分析，活性炭纤维吸附量为 2.058t/a，本项目废活性炭纤维最大产生量为 10.058t/a。

项目危废间有机废气设置 1 套活性炭纤维吸附设施，每套活性炭纤维吸附箱填充量为 0.125m³，密度按照 0.5t/m³ 计算，则每套活性炭填充量为 0.0625t；活性炭按照每年更换一次，则每套所需的活性炭为 0.0625t/a；根据污染源分析，活性炭纤维吸附量为 0.0106t/a，本项目废活性炭纤维最大产生量为 0.0731t/a。

因此非活性炭纤维产生量为 $10.058+0.0731=10.1311t/a$

②废化学品包装物

本项目液碱、三氯氧磷等化学品采用桶装，生产使用过程中产生的废化学品包装物，根据其使用量，按照每个桶 1.5kg，废化学品包装物产生量为 15.527t/a。

③废含油手套抹布

项目设备维修过程中会产生废含油手套抹布，按照每个月产生 50 副，每副 0.5kg 计算，则废含油手套抹布产生量约为 0.25t/a。

④废润滑油

项目设备维修过程中会产生废润滑油，建设单位年耗用润滑油 3.6t/a，则废润滑油产生量为 3.6t/a。

⑤废油桶

本项目润滑油采用桶装，生产使用过程产生废油桶，根据其使用量，按照 20kg/桶，废油桶产生量为 0.4t/a。

（3）生活垃圾

本项目职工 1000 人，600 人住厂。依照《第一次全国污染源普查 城镇生活污染源产排污系数手册》表 2 二区居民生活污水、生活垃圾产生和排放系数（漳州属于二区三类城市），生活垃圾量 $K=0.51\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{天})$ ，不住厂员工按照 $K=0.255\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{天})$ 取值。年生活垃圾产生量由下式得出：

$$G=K\cdot N$$

式中： G ——生活垃圾产生量（kg/d）；

K ——人均排放系数（kg/（人·天））；

N ——人口数（人）。

经计算，项目产生生活垃圾 146.88t/a。生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

（4）合计

项目固体废物产生及处置情况详见表 3.2-21、3.2-22。

表 3.2-26 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置/工序	固体废物名称	固废属性	固废代码	产生情况		治理措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
检验装载	废硅片	一般固废	SW17	产污系数法	8.424	供应商回收	8.424	供应商回收
印刷	废丝网版	一般固废	SW17	资料法	40	供应商回收	40	供应商回收
测试分选	废电池片	一般固废	SW17	产污系数法	84.24	供应商回收	84.24	供应商回收
纯水系统	废滤芯	一般固废	SW59	产污系数法	20	供应商回收	20	供应商回收
纯水系统	废膜	一般固废	SW59	产污系数法	1.0	供应商回收	1.0	供应商回收
废气治理	废滤筒	一般固废	SW59	产污系数法	0.054	外售再利用	0.054	外售再利用
	除尘灰	一般固废	SW17	物料平衡	27.0313	外售再利用	27.0313	外售再利用
废水处理	污泥	一般固废	SW07	产污系数法	11328	外售再利用	11328	外售再利用
生产	废石墨舟、废石英管	一般固废	SW59	产污系数法	20	供应商回收	20	供应商回收
包装	废一般原料包装物	一般固废	SW59	资料法	300	外售再利用	300	外售再利用
网版擦拭	沾染银浆的擦拭抹布	一般固废	SW59	类比法	5	专门厂家回收	5	专门厂家回收
/	小计	/	/	/	11833.7493	/	11833.7493	/
有机废气治理	废活性炭纤维	危险废物	900-039-49	产污系数法	10.1311	委托有资质单位处置	10.1311	委托有资质单位处置
化学品包装	废化学品包装物	危险废物	900-041-49	资料法	15.527	委托有资质单位处置	15.527	委托有资质单位处置
润滑油包装	废油桶	危险废物	900-041-49	资料法	0.4	委托有资质单位处置	0.4	委托有资质单位处置
机修	废含油手套抹布	危险废物	900-041-49	产污系数法	0.25	委托有资质单位处置	0.25	委托有资质单位处置
	废润滑油	危险废物	900-249-08	资料法	3.6	委托有资质单位处置	3.6	委托有资质单位处置

装置/工序	固体废物名称	固废属性	固废代码	产生情况		治理措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
/	小计			/	29.9081	/	29.9081	/
/	生活垃圾	生活垃圾	/	产污系数法	146.88	环卫部门统一清运	146.88	环卫部门统一清运

表 3.2-27 项目危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
废活性炭纤维	HW49	900-039-49	10.1311	印刷有机废气治理	固态	有机溶剂	有机溶剂	T	3 个月	委托有资质单位处置
废化学品包装物	HW49	900-041-49	15.527	化学品包装	固态	液碱、三氯氧磷等	液碱、三氯氧磷等	T,I	每天	委托有资质单位处置
废油桶	HW49	900-249-08	0.4	润滑油包装	固态	润滑油	润滑油	T, I	1 个月	委托有资质单位处置
废含油手套抹布	HW49	900-041-49	0.25	机修	固态	润滑油	润滑油	T,I	1 个月	委托有资质单位处置
废润滑油	HW08	900-249-08	3.6		液态	润滑油	润滑油	T, I	1 个月	委托有资质单位处置

3.2.5 非正常污染源分析

（1）废气非正常排放

本项目非正常工况指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，本评价考虑废气处理装置处理效率为 0%时废气通过排气筒排放。

按照每年出现非正常工况 6 次，每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。每年发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 24 小时。

当废气处理系统故障时，停止生产，最大程度地降低污染物非正常排放的影响程度，减少影响时间。

项目事故性排放时的污染物排放情况见表 3.2-28。

（2）废水非正常排放

①生产设备故障废水排放分析

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

②废水处理站事故废水排放分析

废水处理装置出现事故的主要原因是动力设备发生故障或停电原因造成，对于动力设备故障，本项目在废水处理设计时已按多条线设计或考虑备用设备，多条线可互为备用；对于停电引起的事故，将废水全部导入事故水池暂存，待事故排除后废水分批排入废水处理站处理。

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

表 3.2-28 非正常情况下各排气筒废气污染物产生、排放情况

排放源	污染物	产生量			排放量			排放速率	排放浓度	排放方式	排放口	排放去向	排放速率			排放浓度		
		kg/h	kg/d	kg/a	kg/h	kg/d	kg/a						kg/h	kg/d	kg/a	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
非正常工况	颗粒物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	二氧化硫	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氮氧化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

项目	名称	废气			废水			噪声			固废	其他	环境敏感目标			评价标准	评价等级	结论	
		达标	超标	其他	达标	超标	其他	达标	超标	其他			达标	超标	其他				
生产	生产废气	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
生产	生产废水	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
生产	生产噪声	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
生产	生产固废	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.2.6 污染源排放汇总

项目的运营期污染源汇总详见表 3.2-29。

表 3.2-29 项目运营期污染源一览表

类别	名称	单位	排放量	
废水	废水量	t/a	████████	
	COD	t/a	████████	
	SS	t/a	████████	
	TP	t/a	████████	
	TN	t/a	████████	
	NH ₃ -N	t/a	████████	
	氟化物	t/a	████████	
	石油类	t/a	████████	
废气	无组织	HCl	t/a	████████
		HF	t/a	████████
		Cl ₂	t/a	████████
		颗粒物	t/a	████████
		NH ₃	t/a	████████
		非甲烷总烃	t/a	████████
		H ₂ S	t/a	████████
	有组织	HCl	t/a	████████
		HF	t/a	████████
		Cl ₂	t/a	████████
		颗粒物	t/a	████████
		NH ₃	t/a	████████
		非甲烷总烃	t/a	████████
	合计	H ₂ S	t/a	████████
		HCl	t/a	████████
		HF	t/a	████████
		Cl ₂	t/a	████████
		颗粒物	t/a	████████
固废	一般固废	t/a	████	
	危险废物	t/a	████	
	生活垃圾	t/a	████	

表中废水污染物排放量为排入污水厂排放量

3.3 施工期污染源分析

根据投资协议，建设单位租赁东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司提供的厂房、仓库、办公、餐厅、动力配套等设施（含生产所需的纯净水、电、气、污水处理、净化装修等配套设施），在租赁的厂房、仓库和附属设施中实施生产设备的二次配套工程，购置、安装电池生产和检测设备、工装器具、办公和生活设施。因此本评价不对施工期污染源进行分析。

3.4 清洁生产分析

3.4.1 项目清洁生产分析

3.4.1.1 产品先进性分析

对照《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中相关要求，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%，本项目产品为单晶硅电池，光电转换效率为 26%，满足不低于 23% 的要求。

3.4.1.2 生产工艺先进性分析

本项目应用了大量专利技术，保证了电池片制绒、扩散、刻蚀、镀膜、印刷等各个工艺环节的质量，保证电池转换效率始终处于国际国内领先水平。

1、本项目生产采用的主要设备多从国外进口，装备和技术属于世界先进水平，使硅片的利用率大大提高，不但节约原料和耗材，而且可以降低硅片损伤层。生产上采用先进的自动硅片清洗、自动硅分类检测系统，并且在硅片薄型化，减少硅片碎片率上有明显的优势。通过采用这些先进工艺技术，使产品技术达到国际先进水平。

2、来料检测：对硅片进行厚度，TTV，外观以及电阻率的检测，完成后进行装载。本公司采用先进的自动装片机，利用伯努利原理对硅片进行精确稳定的抓取，碎片率可以控制在千分之三以下，每小时装片 3000 片以上。另外，对于硅片的厚度和外观检测，采用了德国 GP Solar 的先进检测技术，可对硅片表面脏污，瑕疵，不规则等缺陷进行检测并结合机械手进行自动与合格硅片隔离。

3、制绒：项目采用槽式浸泡型设备对硅片进行碱制绒，该设备具有超强的工艺保障，可对硅片进行大范围的自定义，清洗工序可以使制绒更均匀，调节金字塔结构延展，并可扩展平均 2-6 μm 或 6-10 μm 。可测量实际硅祛除，具有更短的工艺时间，增加了产量，化学品消耗低。强大的软件配置可对工艺流程进行追踪记录，并能灵活调整配方，配合工业生产。

4、扩散：项目采用的管式扩散炉具有业界闻名的稳定性，它使用液态(BCl_3)、硼源磷源(POCl_3)在 P 型硅片内形成 N 结，从而产生 PN 结。可使用 BTB 的模式进行扩散，产量直接翻倍。 BCl_3 、 POCl_3 液态源扩散方法具有生产效率较高，得到 PN 结均匀、平整和扩散层表面良好等优点，对于制作具有大面积结的太阳电池非常有利。

5、LPCVD：项目采用的管式 CVD 炉采用等离子体增强化学气相沉积技术在电池表面沉积一层氮化硅(SiN)减反射膜，由此种方法制备的 SiN 薄膜含有大量的氢原子，因此在增强对光的吸收性的同时，氢原子对太阳能电池起到很好的表面和体内钝化作用，从而提高了电池的短路电流和开路电压。

6、丝网印刷：采用进口印刷设备对硅片表面进行正反面电极印刷，经过烧结后由正反面电极导出电池片的光生电流。本项目采用正电极→背电极→背电场的印刷方向进行丝网印刷。通过控制网版与挂条的间距及压力有效控制了电极的高宽比，提高了短路电流。良好的背电极背电场印刷匹配性保证了较高的开路电压。

综上所述，从工艺技术以及设备的先进性分析，本项目具有较高的清洁生产水平。

3.4.1.3 资源能源利用及污染物产生情况

本项目建成后年产单晶硅太阳能电池片 6GW。

[REDACTED]

3.4.1.4 行业清洁生产指标分析

《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中按生产工艺及设备要求、资源能源消耗指标、污染物产生指标和清洁生产管理指标等方面把光伏电池行业的清洁生产水平划分为三级。I级基准值代表国际领先水平，II级代表国内先进水平，III级代表国内基本水平。本项目各清洁生产水平指标的具体数值见表表3.4-2。项目不涉及组件生产、铸锭/拉棒工序、切片工序、废硅料处理工序、硅片生产等，按照要求调整二级指标权重，结合前文分析可知，本项目各项指标均能满足I级基准值，项目清洁生产水平属于国际领先水平。

表 3.4-1 项目与光伏电池行业清洁生产评价指标体系相符性分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		二级指标权重	指标基准值			项目情况	Y _i 指标			
						I级基准值	II级基准值	III级基准值					
1	生产工艺与设备指标	0.1	环保设备配备		0.40	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、有机废气排放处理系统等废气处理设施，以及含氟废水、含氮废水处理系统	0.4		
2			组件焊接工艺		0.30	无铅焊接	传统焊接(含铅焊料)			项目无焊接工艺	0.3		
3			生产工艺自动化程度		0.30	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			项目不涉及组装，生产线自动化程度高，配备全自动上下料多晶制绒机、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 LPCVD 镀膜机、自动印刷机、电池自动测试分选机等自动化设备	0.30
4	资源和能源消耗指标	0.3	*铸锭/拉棒工序综合电耗	硅锭	0.07	≤7kw·h/kg	≤8.5kw·h/kg	≤10kw·h/kg			项目无铸锭/拉棒工序	0.07	
5				硅棒	0.07	≤40kw·h/kg	≤45kw·h/kg	≤50kw·h/kg			项目无铸锭/拉棒工序	0.07	
6			*切片工序综合电耗	多晶硅片	0.07	≤40 万 kw·h/百万片	≤45 万 kw·h/百万片	≤50 万 kw·h/百万片			项目不涉及切片工序	0.07	
7				单晶硅片	0.07	≤35 万 kw·h/百万片	≤40 万 kw·h/百万片	≤45 万 kw·h/百万片			项目不涉及切片工序	0.07	
8				*晶硅电池工序综合电耗		0.10	≤8 万 kw·h/MWp	≤10 万 kw·h/MWp	≤12 万 kw·h/MWp			5.85 万 kw·h/MWp	0.10
9				*晶硅组件工序综合电耗		0.10	≤4 万 kw·h/MWp	≤6 万 kw·h/MWp	≤8 万 kw·h/MWp			项目不涉及后续组件生产	0.10
10				废硅料处理工序综合电耗		0.06	≤0.6kw·h/kg	≤0.8kw·h/kg	≤1kw·h/kg			项目不涉及废硅料处理工序	0.06
11				*切片工序取水量		0.10	≤1300t/百万片	≤1400t/百万片	≤1500t/百万片			项目不涉及切片工序	0.10
12				*电池工序取水量		0.10	≤1600t/MWp	≤1700t/MWp	≤1800t/MWp			589.8t/MWp	0.10
13				废硅料处理工序取水量		0.05	≤0.1t/kg	≤0.2t/kg	≤0.3t/kg			现有项目不涉及废硅料处理工序	0.05
14		电池工序耗酸量		0.07	≤3t/MWp	≤5t/MWp	≤7t/MWp			2.18t/MWp	0.07		
15		硅片单片耗硅量	多晶硅片	0.07	≤20g/片	≤25g/片	≤30g/片			项目不涉及	0.07		
16			单晶硅片	0.07	≤15g/片	≤20g/片	≤25g/片			项目不涉及	0.07		

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标基准值			项目情况	Y _i 指标
					I级基准值	II级基准值	III级基准值		
17	资源综合利用指标	0.15	再生碳化硅使用比例	0.35	≥70%	≥60%	≥50%	项目无再生碳化硅使用	0.35
18			再生切割液使用比例	0.35	≥80%	≥70%	≥60%	项目不涉及再生切割液工艺	0.35
19			水的重复利用率	0.30	≥50%	≥30%	≥10%	现有项目水重复利用率达到 86.7%	0.3
20	污染物产生指标	0.25	*切片工序 COD 产生量	0.13	≤3t/百万片	≤3.5t/百万片	≤4t/百万片	项目不涉及切片工序	0.13
21			*电池工序氨氮产生量	0.13	≤180kg/MWp	≤200kg/MWp	≤220kg/MWp	32.60kg/MWp	0.13
22			电池工序氟化物(以总氟计)产生量	0.15	≤47kg/MWp	≤53kg/MWp	≤73kg/MWp	2.35kg/MWp	0.15
23			电池工序总磷产生量	0.12	≤12kg/MWp	≤13kg/MWp	≤14kg/MWp	0.59kg/MWp	0.12
24			电池工序总氮产生量	0.12	≤240kg/MWp	≤260kg/MWp	≤290kg/MWp	37.02kg/MWp	0.12
25			*电池工序氮氧化物产生量	0.10	≤240kg/MWp	≤280kg/MWp	≤530kg/MWp	0kg/MWp	0.10
26			电池工序氯化氢产生量	0.15	≤60kg/MWp	≤70kg/MWp	≤128kg/MWp	1.64kg/MWp	0.15
27			电池工序氯气产生量	0.10	≤40kg/MWp	≤47kg/MWp	≤54kg/MWp	1.39kg/MWp	0.10
28	产品特征指标	0.1	产品质量	0.40	优等品率不小于 80%		符合 GB/T25076、GB/T 29055、GN/T 6495.2	优等品率 97%， >80%	0.40
29			硅片厚度	0.30	≤180μm	≤190μm	≤200μm	175μm	0.30
30			重金属铅含量	0.30	符合 GB/T 26572 要求			现有项目不涉及	0.30
31	清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.10	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			现有项目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	0.10
32			*环境法律、法规和标准执行情况	0.10	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			根据分析，运营后项目废水、废气、噪声等排放符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放按照达到国家和地方污染物排放总量控制和排污许可证管理要求进行管理	0.10
33			清洁生产审核执行情况	0.15	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%，节能、降耗、减污取得显著成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产全流程(全工序)定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%，节能、降耗、减污取得显著成效	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、减污取得显著成效	运营投产后，将会按照相关规定，制定清洁生产审核工作计划，并按要求开展清洁生产审核	0.15

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标基准值			项目情况	Y _i 指标
					I级基准值	II级基准值	III级基准值		
					效				
34			管理体系运行和认证情况	0.10	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			按照相关要求建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证	0.10
35			污染物监测	0.15	建立企业污染物监测制度，对污染物排放情况开展自行监测，建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志			根据相关标准技术规范，建立企业污染物监测制度，制定自行检测计划，对污染物排放情况开展自行监测，并按照要求建设和维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志	0.15
36			碳排放情况	0.10	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			按照相关要求开展碳排放核算工作	0.10
37			绿色供应链实施情况	0.05	要求上游供应商提供清洁生产审核报告或企业环境报告书			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	0.05
38			环境信息公开	0.10	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			运营后将按照《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令第 24 号)要求公开环境信息	0.10
39			能源和环境计量器具配备	0.15	按照 GB 17167 配备进出主要次级用能单位计量器(二级计量)具，根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备			按照 GB 17167 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	0.15

3.4.2 清洁生产评价方法

3.4.2.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (1)$$

式中， x_{ij} 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为I级水平， g_2 为II级水平， g_3 为III级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如式（1）所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为100，否则为0。

3.4.2.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如式（2）所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (2)$$

式中， w_i 为第*i*个一级指标的权重， w_{ij} 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其中：

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$$

m 为一级指标的个数； n_i 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。另外， Y_{g_1} 等同于 Y ， Y_{g_2} 等同于 Y ， Y_{g_3} 等同于 Y 。

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

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

式中：

ω'_{ij} 为调整后的二级指标权重，

$\sum \omega_i$ 表示参与考核的指标权重之和。

3.4.2.3 光伏电池行业清洁生产企业等级评定

本评价指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。对生产企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产基本企业。根据目前我国光伏行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 3.4-3。

表 3.4-2 光伏电池行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足I级基准值要求
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足II级基准值要求及以上
III级（国内清洁生产一般水平）	满足： $Y_{III} = 100$

3.4.3 清洁生产评价结论

根据分析可知，本项目各项指标均能满足I级基准值，项目清洁生产水平属于国际领先水平。

4 项目符合性分析

4.1 产业政策相符性分析

对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及其修改单，本项目属第一类鼓励类中的第二十八信息产业中第 51 款：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%）。本项目产品为单晶电池片，转换效率为 26%。

项目于 2023 年 8 月 11 日获得东山县发展和改革局备案（闽发改备〔2023〕E060123 号），对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，不在其负面清单内。

综上分析，本项目符合国家产业政策要求。

4.2 规划符合性分析

对照《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）县域三条控制线规划图，项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），属于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线、永久基本农田，符合《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）要求。

项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），根据《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》，该地块规划为二类工业用地；根据项目用地规划许可证，项目用地用途为 M2 二类工业用地，符合《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》要求。

4.3 “三线一单”控制要求符合性分析

项目与《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（漳政综〔2021〕80 号）的符合性分析详见表 5-1。

从表 5-1 可知，项目建设能够符合《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（漳政综〔2021〕80 号）要求。

4.4 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》相符性分析

本项目《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）与符合性分析见表 5-2。分析结果表明，本项目与国发〔2018〕22 号相符。

4.5 与《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》相符性分析

本项目与《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（闽政〔2018〕25号）符合性分析见表 5-3。分析结果表明，本项目与闽政〔2018〕25号相符。

4.6 与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》相符性分析

2019年7月1日，生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部联合发布《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）；2019年10月13日，福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会福建省工业和信息化厅 福建省财政厅 国家税务总局福建省税务局联合发布《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保大气〔2019〕10号），方案中要求与本项目相符性分析见表 5-4。根据分析结果，本项目符合闽环保大气〔2019〕10号要求。

4.7 与挥发性有机物相关政策符合性分析

本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6号）符合性分析见表 5-5。分析结果表明，本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》相符。

4.8 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的符合性分析

将一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）对比《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》进行符合性分析。

从表 5-6 可知，本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符合。

4.9 与《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）符合性分析

根据《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）：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。

由表 5-1 可知，本项目符合《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）的要求。

4.10 周边环境相容性分析

项目所在地已经建成投产漳州旗滨玻璃有限公司、漳州旗滨光伏新能源科技有限公司等公司，作为项目上游产业，本项目的入驻能够极大促进当地光伏、玻璃等产业的发展；项目地紧邻疏港公路，交通十分便利；项目所在地给排水、供电条件较好，排水管网及污水处理设施完善；本项目厂址范围内无重点文物保护单位，不涉及自然保护区、风景名胜区等需特殊保护的环境敏感区；距离本项目厂界最近敏感点为东南侧 12m 前余村（距离电池车间约 50m）、西北侧 66m 处西琦村（距离电池车间约 160m）、东北侧 260m 处保税仓酒店、东南侧 420m 处昌泰佳园，该部分敏感点位于主导风侧风向、上风向，根据预测分析项目正常运行过程废气、噪声对周边环境及敏感目标影响不大，无需设置大气环境保护距离；卫生防护距离为电池车间生产一区、化学品供液间、污水处理站外 100m 以及氨气笑气站外 50m、化学品仓外 50m，防护距离内没有敏感点；因此，本项目与外环境可兼容。

表 5-1 与漳政综〔2021〕80 号符合性分析

序号	漳政综〔2021〕80 号要求		项目情况	符合性分析	
1	漳州市陆域	空间布局约束	1.除古雷石化基地外，漳州市其余地区不再布局新的石化中上游项目。 2.钢铁行业仅在漳州台商投资区、漳州招商局经济技术开发区、漳州市金峰经济开发区进行产业延伸，严控钢铁行业新增产能，确有必要新建的应实施产能等量或减量置换。 3.北溪江东北引桥闸、西溪桥闸以上流域禁止发展对人体健康危害大、产生难以降解废物、水污染较大的产业，禁止新建、扩建制革、电镀、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目。禁止在流域一重山范围内新增矿山开采项目，其他流域均需注重工业企业新增源准入管控，禁化工、印染、止新建、扩建以发电为主的水电站项目。 4.除电镀集控区外，禁止新建集中电镀项目，企业配套电镀工序或其他金属表面处理工序排放重点重金属污染物需实行“减量置换”或“等量替换”，原规划环评中明确提出废水零排放要求的园区除外。	项目位于东山县康美镇(东海岸保税仓西侧),为电气机械和器材制造业,不涉及制革、电镀、漂染、化工、钢铁等生产	符合
2		污染物排放管控	1.新建水泥、有色项目应执行大气污染物特别排放限值，现有及新建钢铁、火电项目均应达到超低排放限值要求。 2.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。	项目产品为单晶电池片，不属于水泥、有色金属、钢铁、火电项目；项目运营产生的 VOCs 排放量严格按照区域内倍量替代	符合
3	东山县重点管控单元 1、东山县重点管控单元 4	空间布局约束	重点管控单元 1 包含西埔镇、樟塘镇除园区、优先保护单元外全部区域；重点管控单元 4 包含康美镇、铜陵镇除优先保护单元外全部区域： 1.推进涉水企业入园，禁止在工业集聚区外新建涉及水污染物排放的三类工业企业，改、扩建项目不得新增污染物排放因子和排放总量。 2.禁止新建、扩建涉气重污染项目。 3.严禁在人口聚集区新建涉及危险化学品的的项目。 4.禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 5.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	项目位于东山县康美镇(东海岸保税仓西侧)，年生产 6GW 高效晶硅太阳能电池片，属于二类企业；项目产生的废水经废水处理站处理达标后排入污水处理厂，产生的废气经采取的各项废水处理设施处理后达标排放，通过合理布局化学品库、化学品供液间远离前余村、西琦村。	符合

序号	漳政综〔2021〕80号要求		项目情况	符合性分析
4	污染物排放管控	1.工业企业新增化学需氧量、氨氮排放量，按不低于 1.2 倍替代。 2.推进造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理，实施清洁化改造。 3.通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通、推广新能源汽车、强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。	项目新增化学需氧量、氨氮排放量严格按照倍量原则进行替代	符合
5	环境风险防控	1.对单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业应加强管理，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。 2.填埋物应按照标准要求建立完善处理系统，采取防渗措施，确保填埋场渗滤液不外溢、不外排。 3.规范配套应急池，建设企业、污水处理站和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。要求涉重金属企业安装特征污染物在线监控设施。	为防止事故情况下泄漏物质对项目所在地土壤和地下水产生污染，企业进行分区防渗。配套建设事故应急池、应急管线、应急阀门等，按要求编制环境风险应急预案；按照要求土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。	符合
6	资源开发效率	高污染燃料禁燃区禁止使用、销售高污染燃料，禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施。	项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），项目使用电做能源	符合

表 5-2 与国发（2018）22 号符合性分析

国发（2018）22 号要求		本项目情况	符合性
深化工业污染治理	强化工业企业无组织排放管控。	项目生产车间为洁净化生产车间，生产工艺自动化，设备机台密闭性高，废气收集效率高，可极大减少废物无组织排放。	符合
开展工业炉窑治理专项行动	加大不达标工业炉窑淘汰力度，加快淘汰中小型煤气发生炉。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。重点区域取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）；淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉，加大化肥行业固定床间歇式煤气化炉整改力度；集中使用煤气发生炉的工业园区，暂不具备改用天然气条件的，原则上应建设统一的清洁煤制气中心；禁止掺烧高硫石油焦。	项目扩散炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源	符合
实施 VOCs 专项整治方案	重点区域禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目，加大餐饮油烟治理力度。开展 VOCs 整治专项执法行动，严厉打击违法排污行为，对治理效果差、技术服务能力弱、运营管理水平低的治理单位，公布名单，实行联合惩戒，扶持培育 VOCs 治理和服务专业化规模化龙头企业。	项目银浆银含量高达 90%以上，挥发性有机物含量较低；丝网印刷有机废气+网版擦拭废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后排放；危废间微负压，有机废气收集后经二级活性炭纤维吸附处理后排放	符合

表 5-3 与闽政（2018）25 号符合性分析

闽政（2018）25 号要求		本项目情况	符合性
深化工业污染治理	实施工业涂装、印刷等重点行业地方 VOCs 排放标准，推进相关行业实施污染治理升级改造。强化工业企业无组织排放管控。	项目生产车间为洁净化生产车间，生产工艺自动化，设备机台密闭性高，废气收集效率高，可极大减少废物无组织排放。丝网印刷有机废气+网版擦拭废气、经设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后满足《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018）要求；危废间微负压，有机废气收集后经二级活性炭纤维吸附处理后满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）要求	符合
推进电能替代工作	以交通、工业、农业、建筑、餐饮、旅游等领域为重点，加快推进电能替代工作。	项目采用电做能源，不适用化石燃料	符合

闽政〔2018〕25号要求		本项目情况	符合性
强化挥发性有机物（VOCs）整治	鼓励重点行业企业开展生产工艺和设备水性化改造，加大水性涂料、粉末涂料等绿色、低挥发性涂料产品使用，加快涂料水性化进程，从生产源头减少挥发性有机物排放。	项目银浆银含量高达 90%以上，挥发性有机物含量较低	符合
开展工业炉窑治理专项行动	鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。	项目扩散炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源	符合

表 5-4 与闽环保大气〔2019〕10 号符合性分析

闽环保大气〔2019〕10号要求		本项目情况	符合性
加大产业结构调整力度	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。	项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），扩散炉、氧化炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源，选址符合漳州市“三线一单”管控要求	符合
加快燃料清洁低碳化替代	对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	项目扩散炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源	符合
	加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	项目扩散炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源	符合
实施污染深度治理	推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。	项目硼扩散、磷扩散均配备二级喷淋塔处理设施，根据分析污染物经处理后满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 5 限值；烧结氢钝化一体炉配备燃烧塔+管道自然降温+两级活性炭纤维吸附处理设施，根据分析污染物经处理后满足《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018），达标排放；	符合
	暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应全面加大污染治理力度，鼓励按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于 400 毫克/立方米。铸造用生铁企业的烧结机、球团和高炉按照闽环保大气〔2019〕7 号要求实施超低排放改造。		

	闽环保大气（2019）10 号要求	本项目情况	符合性
	<p>全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。</p> <p>开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理。</p>	<p>企业将建设废气治理管理台账；采用电做能源；生产一区，通过自动补液系统，按照设置配比将药剂加入槽体，硅片通过机械手抓取放入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭；硅片通过自动化装置进入炉管后炉门关闭，工艺结束后再由自动化装置卸载出机台，过程中机台密闭；生产车间二区（印刷、测试区）硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成丝网印刷，过程中机台密闭；污水处理站通过对主要产臭构筑物加盖并设置二级喷淋塔处理设施减少无组织废气排放；危废间通过车间微负压并设施活性炭吸附处理装置减少废气无组织排放。</p>	<p>符合性</p> <p>符合</p> <p>符合</p>
<p>开展工业园区和产业集群综合整治</p>	<p>各地要加大涉工业炉窑类工业园区和产业集群的综合整治力度，结合“三线一单”、园区规划及规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模及结构等，特别是福州、泉州、漳州陶瓷行业，福州、宁德铸造，福州、泉州、漳州化工等产业集群。制定综合整治方案，对标先进企业，从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染治理等方面提出明确要求，提升产业发展质量和环保治理水平。按照统一标准、统一时间表的要求，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。</p>	<p>项目位于东山县康美镇（东海岸保税仓西侧），项目符合“三线一单”要求</p>	<p>符合</p>
	<p>加强工业园区能源替代利用与资源共享，积极推广集中供汽供热或建设清洁低碳能源中心等，替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、焦炉煤气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。</p>	<p>项目扩散炉、烘干炉、烧结氢钝化一体炉采用电做能源</p>	<p>符合</p>
<p>建立健全监测监控体系</p>	<p>加强重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过 45 米的高架源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。</p>	<p>项目在扩散炉废气排放口安装有 Cl₂ 污染物在线监控设施；烘干炉、烧结氢钝化一体炉废气污染物主要是非甲烷总烃，企业承诺一旦国家要求安装自动监控设施，将无条件执行</p>	<p>符合</p>

闽环保大气（2019）10 号要求		本项目情况	符合性
	钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业，严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施。加快其他行业工业炉窑大气污染物排放自动监控设施建设。	项目不属于钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业；项目在扩散炉废气排放口安装有 Cl ₂ 污染物在线监控设施，按要求保存监控数据；烘干炉、烧结氢钝化一体炉废气污染物主要是非甲烷总烃，企业承诺一旦国家要求安装自动监控设施，将无条件执行	符合
	具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录工业炉窑环保设施运行及相关生产过程主要参数。推进焦炉炉体等关键环节安装视频监控。自动监控、DCS 监控等数据至少要保存一年，视频监控数据至少要保存三个月。	项目在扩散炉废气排放口安装有 Cl ₂ 污染物在线监控设施，按要求保存监控数据；烘干炉、烧结氢钝化一体炉废气污染物主要是非甲烷总烃，企业承诺一旦国家要求安装自动监控设施，将无条件执行	符合
	强化监测数据质量控制。自动监控设施应与生态环境主管部门联网。加强自动监控设施运营维护，数据传输有效率达到 90%。企业在正常生产以及限产、停产、检修等非正常工况下，均应保证自动监控设施正常运行并联网传输数据。各地对出现数据缺失、长时间掉线等异常情况，要及时进行核实和调查处理。严厉打击篡改、伪造监测数据等行为，对监测机构运行维护不到位及篡改、伪造、干扰监测数据的，排污单位弄虚作假的，依法严格处罚，追究责任。	项目在扩散炉废气排放口安装有 Cl ₂ 污染物在线监控设施，按要求保存监控数据；烘干炉、烧结氢钝化一体炉废气污染物主要是非甲烷总烃，企业承诺一旦国家要求安装自动监控设施，将无条件执行；按要求与生态环境主管部门联网，杜绝弄虚作假	符合

表 5-5 与挥发性有机物相关政策符合性分析

序号	相关要求	本项目情况	符合性
1	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）	生产车间二区（印刷、测试区）硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成丝网印刷，过程中机台密闭，设备密闭收集效率 100%。丝网印刷有机废气+网版擦拭废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放。	符合
	含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放 对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用；对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放		符合

序号	相关要求		本项目情况	符合性
			本项目废气净化产生的废活性炭委托有处理资质的单位回收处置	符合
	企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行		企业建成后建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度	符合
2	<p>《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）</p> <p>石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业（以下简称重点行业）是我国 VOCs 重点排放源。包装印刷行业 VOCs 综合治理控制思路与要求如下：加强无组织排放控制。加强油墨、稀释剂、胶粘剂、涂布液、清洗剂等含 VOCs 物料储存、调配、输送、使用等工艺环节 VOCs 无组织逸散控制。含 VOCs 物料储存和输送过程应保持密闭。调配应在密闭装置或空间内进行并有效收集，非即用状态应加盖密封。涂布、印刷、覆膜、复合、上光、清洗等含 VOCs 物料使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集系统。凹版、柔版印刷机宜采用封闭刮刀，或通过安装盖板、改变墨槽开口形状等措施减少墨槽无组织逸散。鼓励重点区域印刷企业对涉 VOCs 排放车间进行负压改造或局部围风改造。提升末端治理水平。包装印刷企业印刷、干式复合等 VOCs 排放工序，宜采用吸附浓缩+冷凝回收、吸附浓缩+燃烧、减风增浓+燃烧等高效处理技术。</p>		项目生产车间为洁净化生产车间，生产工艺自动化，设备机台密闭性高，废气收集效率高，可极大减少废物无组织排放。丝网印刷有机废气+网版擦拭废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后排放；危废间微负压，有机废气收集后经二级活性炭纤维吸附处理后排放。	符合
3	《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环大气〔2020〕6 号）	大力推进源头替代，有效减少 VOCs 产生	项目银浆银含量高达 90%以上，挥发性有机物含量较低	符合
		大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。	项目运营后，将建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	符合

序号	相关要求		本项目情况	符合性
	全面落实标准要求，强化无组织排放控制	<p>企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，集中清运，交有资质的单位处置，不得随意丢弃；处置单位在贮存、清洗、破碎等环节应按要求对 VOCs 无组织排放废气进行收集、处理。高 VOCs 含量废水的集输、储存和处理环节，应加盖密闭。按时对盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等集中清运一次，交有资质的单位处置。</p>	<p>项目生产车间为洁净化生产车间，生产工艺自动化，设备机台密闭性高，废气收集效率高，可极大减少废物无组织排放。</p>	符合
	聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率	<p>将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。</p>	<p>生产车间二区（印刷、测试区）硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成丝网印刷，过程中机台密闭，设备密闭收集效率 100%。</p>	符合
		<p>按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。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，并按设计要求足量添加、及时更换。</p>	<p>丝网印刷有机废气+网版擦拭废气采用设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后排放；危废间微负压，有机废气收集后经二级活性炭纤维吸附处理后排放。</p>	符合

表 5-6 与光伏制造行业规范条件（2021 年本）符合性分析表

序号	要求	本项目
生产布局与项目设立	<p>（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。</p> <p>（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。</p> <p>（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>（一）项目符合“三线一单”要求，符合 符合当地规划、土地利用规划、环境功能区划等要求。</p> <p>（二）本项目用地为工业用地，不涉及农田等保护区。</p> <p>（三）本项目租赁厂房进行生产，项目资本金比例为 50%。</p>
工艺技术	<p>（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。</p> <p>（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%。</p> <p>（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>（一）采用先进的制绒工艺，减少污染物的产生，项目生产设备自动化水平高，生产成本较低。</p> <p>（二）公司在中华人民共和国境内依法注册，具有独立的法人资格；具有独立生产、供应和售后服务能力；计划每年用于研发及工艺改进的费用约为总销售额的 3.2%，3000 万元人民币。</p> <p>（四）本项目单晶硅电池光电转化率大于等于 26%，符合要求。</p>
资源综合利用及能耗	<p>（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。</p> <p>（二）光伏制造项目电耗应满足以下要求： 5.晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp。</p> <p>（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求： 3.P 型晶硅电池项目水耗低于 750 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp。</p> <p>（四）其他生产单耗需满足国家相关标准。</p>	<p>（一）本项目租赁厂房生产，不涉及耕地。项目用地性质为工业用地，符合要求；（二）项目用电约 35111.2 万千瓦时，平均综合电耗为 5.85 万千瓦时/MWp，符合要求；（三）项目产品为 N 型晶硅电池，水耗为 3217739m³，产能为 6.0GW，水耗为 629 吨/MWp，符合要求。</p> <p>（四）其他生产单耗需满足国家相关标准。</p>

序号	要求	本项目
环境保护	<p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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》(GB 14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597)相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18559)相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。</p> <p>（四）鼓励企业通过 ISO14001 环境管理体系认证、ISO14064 温室气体核证、PAS2050/ISO/TS14067 碳足迹认证。</p>	<p>（一）项目为新建项目，严格执行环境影响评价制度，不涉及燃煤电站，符合要求；</p> <p>（二）企业将设健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。项目实施建设后企业将按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法办理排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。同时，将积极开展清洁生产审核工作。</p> <p>（三）根据分析，项目运营后废气排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）等要求，废水排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及污水处理厂进水水质要求，并将要个执行总量控制要求；工业固体废物依法分类贮存、转移、处置或综合利用，危险废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，一般工业固废暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等规范化建设，危险废物应委托具备相应处理能力的有资质单位进行妥善利用或处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类标准。本项目清洁生产水平符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，详见 3.4 章节。</p> <p>（四）企业将按要求建立相关体系认证。</p>

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

东山县位于福建省东南端，闽粤交界的沿海突出部，东海与南海交汇处。东山岛陆域介于北纬 $23^{\circ}33'33''$ ~ $23^{\circ}47'11''$ ，东经 $117^{\circ}17'33''$ ~ $117^{\circ}34'32''$ 之间。东濒台湾海峡，与台湾省隔海相望；南临南海与广东省南澳岛相对，距潮州汕头甚近；西隔诏安湾与诏安县对峙；北面隔东山湾西南及八尺门海峡与云霄县相对；东北面隔东山湾与漳浦县古雷半岛为邻。

全县行政区域土地面积 244km^2 ，县境由东山岛及其周边40多个大小岛屿组成，其中主岛东山岛（因其形状若翩翩彩蝶，故称“蝶岛”）面积 241.57km^2 ，为福建省第二大岛。东山岛海岸线蜿蜒曲折，沿岸诸多海湾、港口，主要有乌礁湾（也称苏尖湾）、金銮湾（后港）、马銮湾（前港）、宫前湾、澳角湾和西埔湾等。

一道新能源科技（东山）有限公司北侧为疏港公路，西、南、东为空杂地、园地，西北角紧挨着加油站，最近敏感点为东南侧12m前余村（距离电池车间约50m）、西北侧66m处西琦村（距离电池车间约160m）、东北侧260m处保税仓酒店、东南侧420m处昌泰佳园。

5.1.2 地形、地貌及地质

东山岛海岸地貌按地貌特征和物质组成分类，主要类型有基岩海岸、砂质海岸和人工堤岸。海蚀崖、海蚀平台、海蚀柱主要分布于基岩岬角突出部和海岛，如东山湾湾口岬角等。沿海砂嘴、连岛砂坝发育，东山岛南部沿岸为典型的岛链组成，即在自然条件下，海洋动力和风力作用下，在若干小岛之间形成连岛砂坝，其陆地地貌特征受此影响，呈现为若干侵蚀剥蚀丘陵台地，其余为第四纪海积平原、风成砂地，地形平缓，砂矿资源丰富。海域主要为东山湾、马銮湾、苏尖湾、宫前湾和诏安湾，湾内沉积粉砂质粘土为主、局部为砂质沉积，潮滩范围宽、平坦。

5.1.3 气候气象

东山四面环海，属南亚热带海洋性季风气候，岛上绿树成荫，素有“东海绿洲”之称。境内春日煦暖，夏无酷暑，秋爽偏燥，冬无严寒，光照充足，降雨少。

（1）气温

全县年平均气温 21.3℃，极端最高气温 38.2℃，极端最低气温 3.8℃。平均气温大于 22℃的夏季长达 187 天，冬季是“天然大温室”，小于 10℃的冬季仅有 10 天。无霜日出现。东山湾海域多年平均气温 20.8℃，气温年较差为 14.4℃。诏安湾海域多年平均气温 21.3℃，气温年较差为 15.1℃。

（2）降雨量、蒸发量

本区多年平均年降雨量为 1071.2mm。年最多降水量 2125.6mm，最少降水量 674.0mm，一日最大降水量达 229.5mm。全年日降水 $\geq 0.1\text{mm}$ 的天数为 111.7 天。降水量主要集中在 4~9 月份，3~4 月为春雨季，降雨量占全年的 14.3~18.0%，5~6 月为梅雨季节，降雨量约占全年的 32.9~35%，7~9 月为台风雨季，降雨量约占全年的 33~37.26%，10~12 月为干旱季，降雨量仅占全年的 15~16.6%。

东山湾海域多年平均年降水量为 1071.2mm，最多年降水量为 1583.7mm（1961 年），最少年降水量为 674.2mm（1962 年）。历年最多月降水量 458.2mm，出现在 1972 年 8 月；历年最大日降水量 229.5mm，出现在 1968 年 10 月 1 日。诏安湾海域多年平均年降水量为 1420.8mm，最多年降水量为 2024.4mm（1961 年），最少年降水量为 920.6mm（1964 年）。历年最多月降水 714.1mm，出现在 1965 年 6 月；历年最大日降水 234.6mm，出现在 1965 年 6 月 29 日。

多年平均的暴雨日数为 4.6 天，年最多暴雨日数 10 天（1972 年），最少暴雨日数 1 天（1966）。

多年陆地蒸发量平均为 1965.3mm。年均蒸发量大于年均降水量。多年平均相对湿度 80%。

（3）风况

本地区是福建沿海风速较大的地区，东山湾海域多年平均风速 7.1m/s，最大风速大于 40m/s，风向为 SE、NE 向。诏安湾海域多年平均风速 2.9m/s，最大风速为 34m/s，风向 ESE 向。

常风向 NNE—ENE，风频率 11~26%。风的季节变化明显，每年 10 月至翌年 4 月盛行东北偏东风，最大可达 8~9 级。6~8 月盛行 ESE 向或 S 向风，5 月和 9 月是两种风向交替转换期，变化频繁。台风活动期 5~11 月，主要集中在 7~9 月。台风影响数次平均每年 4.81 次，最多年份是 1961 年达 11 次。

东山湾地区多年平均大风（ ≥ 8 级）的日数平均为 122 天，主要集中在 10 月至翌年 3 月，逐月日数都在 14 天以上，占全年的 73.8%；夏季最少，大风日数

仅占全年的 7.5%。诏安湾地区多年平均大风（ ≥ 8 级）的日数为 4.9 天，主要出现在 6~9 月，为 3.8 天，约占全年的 78%；其他月份较少。

（4）日照时数、雾

本区太阳辐射较强，历年平均日照时数为 2413.8h，多照年日照时数 2983.5h，少照年日照时数为 2090.7h，最高值和最低值分别出现在 7 月和 2 月。

年平均雾日数 29.6 天，最多雾日数出现在 1969 年，有 46 天，最少雾日数出现在 1971 年，仅有 19 天。东山湾海域多年平均雾日为 30.5 天，最多年雾日数为 46 天。诏安湾海域多年平均雾日为 11.2 天，最多年雾日数为 23 天。一年中，以春季（3~5 月）为多雾季节，雾日数占全年的 65%，其次是冬季，占全年的 31%。

年平均雷暴日数 36.6 天，最多雷暴日数 53 天（1960 年），最少雷暴日数 21 天（1976 年）。1956~1988 年间，出现 4 次龙卷风并伴有冰雹。

5.1.4 水文特征

东山县属海岛县，水资源十分贫乏。水资源是东山县社会经济发展最主要的限制因素之一。1970 年建成从云霄引水入岛的输水干渠-向东渠，引入的淡水储于红旗水库作为引入水源的终点和调节库，且为目前东山县西埔水厂的水源库，成为全县城市主要生活和工业用水水源。

东山海域水文条件受粤东沿岸、南海暖流、黑潮分支和闽浙沿岸等几种水系在不同季节的消长变化，以及台湾浅滩外侧海域上升的相互作用。根据福建省海岛资源综合调查研究报告，东山海域（验潮点）分潮振幅比值 $F = (HK1 + HO1) / (HM2)$ 为 0.66，潮汐形态为不规则半日潮。平均高潮位 6.58m，平均低潮位 4.26m，最大潮差 4.14m，平均潮差 2.32m，平均涨潮历时 6h38min，落潮 5h45min，涨潮历时比落潮历时长约 7h。

东山全县境内无大的河流，仅有几条长度小于 5 公里的小溪沟，集雨面积小，流程短，多为间歇性溪流。境内无湖泊，均为人工水库和人工湖。全县多年平均径流深 467mm，仅为全省多年平均径流深（1168mm）的 40%。多年平均径流总量为 0.906 亿 m^3 。径流量的空间分布同降水量相似，由西北向东南递减。东山境内由于地形制约，水系分布较为分散，这些河流流域面积小，没有集中形成大河，大部分河流也没有正式的名称。岛内主要河流有东赤港、东英溪、铜钵埭沟、双东水库等。

东赤港流域水系不发育，地表水量十分有限，根据降雨量推求径流量并参考水文图集分析得东赤港地表水资源量 0.11 亿 m³；根据福建省多年平均浅层地下水模数分区图，查得东赤港对应的浅层地下水模数，计算得东赤港浅层地下水资源量为 0.03 亿 m³。双东水库发源于前马村北面的马垵山北侧，水流自西北向东南流经樟塘镇，穿过西铜公路后，于下游约 240m 处纳湖尾支流，最终于环岛路下游约 1km 处注入金銮湾，全流域面积 16.6km²，主河道长 5.99km，河道坡降 2.85‰。

5.1.5 土壤与植被

(1) 土壤

根据土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx>），项目的土壤类型赤红壤；搜集区域资料，项目的土壤类型主要是地带性的红壤和砖红壤和非地带性的水稻土、潮土，pH 值 4.7~6.1，土层深厚，土壤质地一般为砂质粘壤土~壤质粘土，肥力大多属于中~高水平，呈酸性反应。

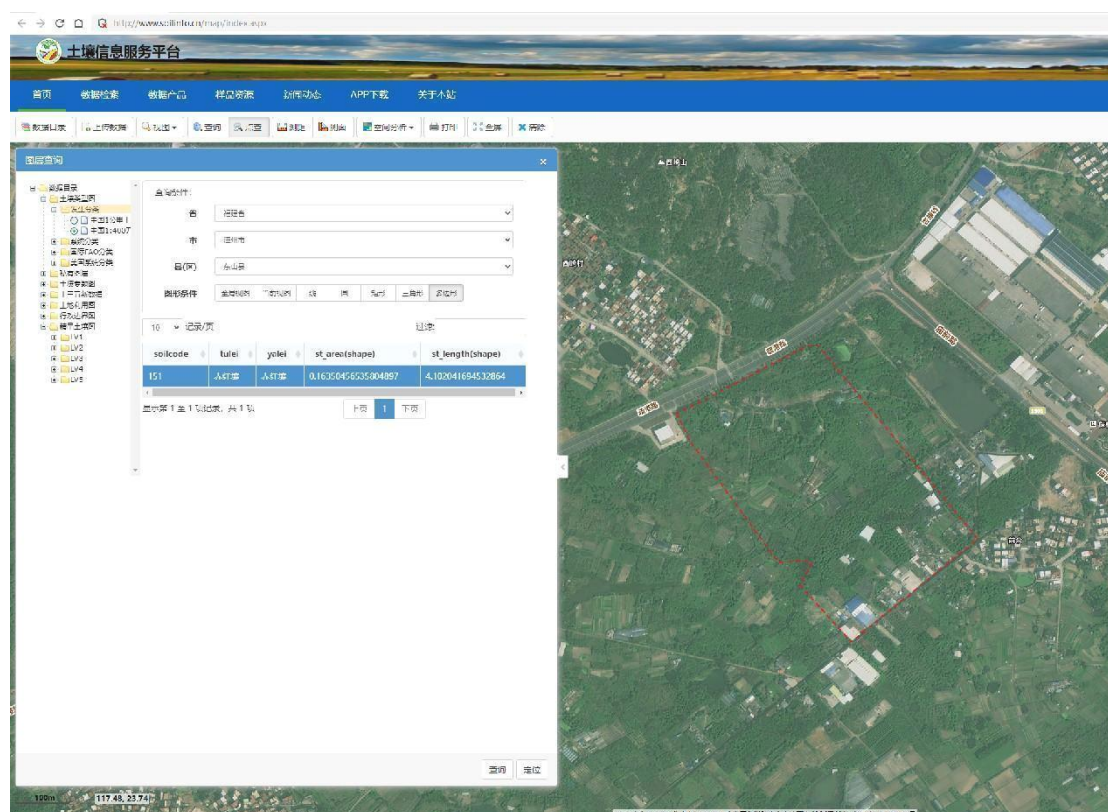


图 5.1-1 项目的土壤类型图

(2) 植被状况

项目区域自然植被主要为次生常绿阔叶林、暖性针叶林 2 个植被型，另外还有人工植被。根据构成群落的建群种的不同可以将评价范围内的植被划分为相思

树群落、马尾松群落、巨尾桉群落、木麻黄群落、绿竹群落、果园植被(龙眼群落、荔枝群落、香蕉群落)、农田植被等。

4.1.5 地质

根据区域水文地质资料，场地内地下水类型以第四系松散岩类孔隙水，风化带网状裂隙水与基岩裂隙水为主。

A、松散岩类孔隙水主要分布于砂类土及卵石层中，属中等~强透水层，其富水性、透水性好，主要接受大气降水的垂向补给及上游地下水的侧向渗透补给，并向下游排泄，主要为潜水，局部具承压性质，主要分布于冲洪积阶地地段，地下水位埋藏较浅。

地下水初见水位埋深 2.00~2.40m，综合稳定水位埋深 2.50m（相应高程 14.88~15.19m）。地下水年丰幅度为 1.00~2.00m。

B、风化带网状裂隙水

风化带网状裂隙水主要赋存于残积土、全~砂土状强风化岩层中，其透水性一般，富水性较弱，主要受地下水侧向补给影响，在局部地段构造裂隙较发育，富水性较强，泉流量较大，台地中部水位埋深大，台地边缘及山坡坡脚水位埋深较小，水位埋深一般约 1.0~4.0m。

C、基岩裂隙水

基岩裂隙水含水层主要为强风化~微风化岩层，属中等~弱透水层，水量较贫乏，局部沿断层带富水性、透水性较好，主要接受上游同含水层地下水的侧向渗透补给，主要分布于隧洞段或管线深部岩体，地下水位普遍埋藏较深。

初见水位埋深为 0.20~6.50m，综合稳定水位埋深为 0.20~7.20m，相应高程 0.70~31.97m。

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量达标区判定

根据漳州市生态环境局发布的 2022 年各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量排名情况，2022 年东山县环境空气质量如下表 5.2-1~表 5.2-2 所示，可知东山县 2022 年六项基本污染物中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，CO 日均值第 95 百分数和 O₃ 最大 8 小时值第 90 百分数均满足《环境空气质量标准》（G

B3095-2012）及其修改单二级标准。项目区域属于环境质量达标区。

表 5.2-1 2022 年东山县环境空气质量情况表（单位 mg/m^3 ）

月份	综合指数	达标天数比例 (%)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO 95per	O ₃ -8h 90per	首要污染物
1月	2.78	100	0.007	0.017	0.042	0.025	0.6	0.125	臭氧
2月	2.08	100	0.006	0.012	0.027	0.016	0.5	0.114	臭氧
3月	2.82	100	0.005	0.018	0.046	0.022	0.6	0.136	臭氧
4月	2.33	100	0.005	0.013	0.036	0.016	0.4	0.138	臭氧
5月	1.96	100	0.005	0.012	0.020	0.011	0.4	0.140	臭氧
6月	1.25	100	0.003	0.008	0.012	0.008	0.4	0.080	臭氧
7月	1.61	100	0.005	0.007	0.017	0.009	0.4	0.120	臭氧
8月	1.63	100	0.006	0.009	0.015	0.008	0.4	0.123	臭氧
9月	2.39	83.3	0.008	0.010	0.029	0.014	0.6	0.168	臭氧
10月	1.91	100	0.007	0.010	0.027	0.010	0.4	0.122	臭氧
11月	1.96	100	0.005	0.014	0.024	0.015	0.4	0.106	臭氧
12月	2.16	100	0.005	0.014	0.032	0.015	0.6	0.111	臭氧
全年	2.18	98.6	0.006	0.012	0.027	0.014	0.6	0.134	臭氧

表 5.2-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.00%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	27	70	38.57%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	14	35	40.00%	达标
CO*	24h 平均质量浓度	0.6	4.0	15.00%	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	134	160	83.75%	达标

注：*CO 浓度单位为 mg/m^3 。

5.2.2 环境空气质量现状调查

(1) 监测布点及监测因子

为了解项目周边大气现状，建设单位委托检测公司对项目周边区域进行了环境空气补充监测。

根据拟建项目的敏感目标，共布置了 3 个环境空气监测点：场址（1#）、康美村（2#）、谷文昌干部学院（3#），具体见表 5.2-3。

表 5.2-3 环境空气质量监测布点一览表

序号	监测点名称	监测因子	监测时段	相对方位	相对距离/m	所在功能区划
1#	场址	非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、NH ₃ 、H ₂ S、Cl ₂	连续监测 7 天，氟化物、氯化氢测小时值及日均值，非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、Cl ₂ 、测小时值	/	/	二类区
2#	康美村			SW	925	二类区
3#	谷文昌干部学院			SE	1315	一类区

（2）采样时间及频次

监测时间为 2023 年 6 月 17 日~2023 年 6 月 23 日。评价因子监测小时均浓度、日均浓度，每天采样 4 次，均获取当地时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值，每次采样时间为 45 分钟。

监测同时观测记录风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素。

（3）监测结果

监测结果及分析见表 5.2-4。从表 5.2-4 可以看出，各监测点中氟化物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录 A 标准，HCl、氯气、NH₃、H₂S 能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 标准，非甲烷总烃能够满足所参照《大气污染物综合排放标准详解》（原国家环境保护局科技标准司制）要求，评价区各监测点各监测因子的监测结果均未超标，因此，项目所在区的环境空气质量良好。

表 5.2-4 环境空气质量现状监测结果及分析

监测点位	监测因子		评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	评价指数范围 (I _{ij})	超标率 (%)	最大 超标倍数	达标 情况
场址	氟化物	日均浓度	0.007	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.02	■	■	0	0	达标
	氯化氢	日均浓度	0.015	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.05	■	■	0	0	达标
	氯	日均浓度	0.03	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.1	■	■	0	0	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	2.0	■	■	0	0	达标
	NH ₃	小时浓度	0.2	■	■	0	0	达标
H ₂ S	小时浓度	0.01	■	■	0	0	达标	
康美村	氟化物	日均浓度	0.007	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.02	■	■	0	0	达标
	氯化氢	日均浓度	0.015	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.05	■	■	0	0	达标
	氯	日均浓度	0.03	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.1	■	■	0	0	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	2.0	■	■	0	0	达标
	NH ₃	小时浓度	0.2	■	■	0	0	达标
H ₂ S	小时浓度	0.01	■	■	0	0	达标	
谷文昌干部 学院	氟化物	日均浓度	0.007	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.02	■	■	0	0	达标
	氯化氢	日均浓度	0.015	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.05	■	■	0	0	达标
	氯	日均浓度	0.03	■	■	0	0	达标
		小时浓度	0.1	■	■	0	0	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	2.0	■	■	0	0	达标
	NH ₃	小时浓度	0.2	■	■	0	0	达标
H ₂ S	小时浓度	0.01	■	■	0	0	达标	

5.3 地表水环境质量现状调查与评价

5.3.1 地表水环境质量现状调查

项目废水在厂区预处理达标后排入污水处理厂深度处理。排放方式属于间接排放。地表水评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）第 6.6.3.2 条规定，水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。

根据《2022 年漳州市生态环境质量公报》，2022 年全市 49 个“十四五”地表水主要流域国省控水质考核断面总体水质为优，I~III 类的水质比例为 98%，同比上升 6.2 个百分点；I~II 类水质比例 20.4%，同比上升 4.1 个百分点；IV 类水质比例 2%，无 V 类和劣 V 类水质；全市 12 个地表水国家考核断面 I 类~III 类水质比例为 91.7%，同比上升 16.7 个百分点，无劣 V 类水质，总体水质为优；2022 年九龙江漳州段 I~III 类水质比例为 100%，同比上升 6.7 个百分点，水质状况为优。漳江和诏安东溪 I~III 类水质比例均为 100%，水质状况为优；2022 年，全市 3 个市级集中式生活饮用水源中，各期监测值均达到或者优于 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准，水质达标率 100%，与上年持平。10 个县级集中式生活饮用水源中，所有水源地各期监测值均达到或者优于 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准，水质达标率为 100%；2022 年漳州市近岸海域水质优，全市近岸海域优良水质（一、二类）面积比例 93.5%，相比 2021 年提升了 1.4 个百分点。从监测站位看，近岸海域一、二类水质站位比例为 86%，比 2021 年提升了 6 个百分点。

5.3.2 地表水环境质量补充检测

为了解区域水环境质量现状，本评价引用东山佳园绿化有限公司对石埔溪、双东水库的水质检测数据进行评价分析。

（1）监测断面

项目水质监测断面见表 5.3-1。

表 5.3-1 水域环境质量现状监测断面位置一览表

水域名称	断面编号	监测断面布置位置
石埔溪	W1	污水处理厂排污口上游 400m
	W2	污水处理厂排污口下游 500m
双东水库	W3	污水处理厂排污口下游 1000m
	W4	污水处理厂排污口下游 150m

(2) 监测项目：pH、水温、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、SS、氟化物、石油类。

(3) 监测时间及频率

2023年2月10日~2月12日，连续3天，水温每天4次（间隔6h观察一次），其余因子每天1次。

(4) 监测结果

水质监测结果详见表 5.3-2。

(5) 地表水监测评价结果

1) 评价标准

各监测因子执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

2) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018），采用单项指标标准指数法进行评价。

①一般污染物采用采用单因子标准指数法进行评价，即：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：S_i—第i种污染物的标准指数；

C_i—第i种污染物的实测值（mg/L）；

C_s—为第i种污染物的标准值（mg/L）。

②pH的标准指数采用下式计算：

$$S_{pH_j} = \begin{cases} \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} & pH_j \leq 7.0 \\ \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} & pH_j > 7.0 \end{cases}$$

式中：pH_j—j取样点水样pH值；

pH_{sd}—评价标准规定的下限值；

pH_{su}—评价标准规定的上限值。

③DO的标准指数采用下式计算：

$$S_{DO_j} = \begin{cases} DO_s / DO_j & DO_j \leq DO_f \\ \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} & DO_j > DO_f \end{cases}$$

式中： $S_{DO, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标
 DO_j ——溶解氧在j点的实际统计代表值，mg/L；
 DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；
 DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；
S——实用盐度符号，量纲为1；
T——水温， $^{\circ}C$ 。

(6) 评价结果及分析

水质评价结果见表5.3-3。

[REDACTED]					
[REDACTED]					
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
			[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

为了解项目周边地下水现状，建设单位委托检测公司于 2023 年 6 月 17 日~2023 年 6 月 18 日对区域地下水进行补充监测。

(1) 监测布点及监测因子

项目共引用设 6 个监测点，其中布设 3 个水质采样点（U1~U3）、6 个地下水水位采样点（U1~U6），具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水水质质量监测点位

测点编号	测点位置	与项目关系	监测频次	备注
U1	前余村	SE、12m、下游侧方向	2023 年 6 月 17 日~2023 年 6 月 18 日，一天一次	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、水位埋深等
U2	西琦村	NW、66m、上游侧方向		
U3	康美村	SW、925m、上游侧方向		
U4	前余村	SE、12m、下游侧方向		水位埋深
U5	西琦村	NW、66m、上游侧方向		
U6	康美村	SW、925m、上游侧方向		

(2) 监测项目及分析方法

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂计）、水位。

(3) 监测结果及分析

①监测结果

地下水点位参数见表 5.4-2，监测结果见表 5.4-3。

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
			[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用标准指数法进行评价。

①一般污染物采用采用单因子标准指数法进行评价，即：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—为第 i 种 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②pH的标准指数采用下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：P_{pH}—pH的标准指数，无量纲；

pH—pH监测值；

pH_{su}—评价标准规定的上限值；

pH_{sd}—评价标准规定的下限值。

标准指数 P_i>1，表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

(6) 评价结果

地下水水质评价结果见表 5.4-4。项目监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

注：评价标准执行（GB/T14848-2017）IV类；

5.5 声环境质量现状调查与评价

建设单位委托检测公司于 2023 年 6 月 22 日~23 日对项目周边声环境质量现状进行监测。

(1) 监测布点

项目共布设 4 个厂界声环境监测点和 2 个声环境敏感点。

(2) 监测项目及方法

监测项目为等效连续 A 声级 dB（A）。声环境质量现状监测按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

(3) 监测结果

各监测点的声环境质量现状监测结果及分析见表 5.5-1。

从上表的监测结果及分析可以看出，拟建项目厂界附近区域各监测点昼、夜间声环境监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准要求，临疏港公路一侧声环境监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类区标准要求，前余村、西琦村声环境监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求，声环境质量良好。

5.6 土壤质量现状调查与评价

建设单位委托检测公司对项目所在地土壤进行了现状监测。具体情况如下：

(1) 监测布点及监测因子

建设单位在项目厂区内布设 9 个监测点，土壤质量现状监测布点情况及监测因子见表 5.6-1。

项目	名称	现状			预测	
		现状	现状	现状	现状	现状
噪声	昼间	55	55	55	55	55
噪声	夜间	45	45	45	45	45
固废	一般固废	0	0	0	0	0
固废	危险废物	0	0	0	0	0
水污染	生活污水	0	0	0	0	0
水污染	工业废水	0	0	0	0	0
水污染	雨水	0	0	0	0	0
水污染	初期雨水	0	0	0	0	0
水污染	其他	0	0	0	0	0
大气	PM10	0	0	0	0	0
大气	PM2.5	0	0	0	0	0
大气	SO2	0	0	0	0	0
大气	NOx	0	0	0	0	0
大气	其他	0	0	0	0	0
生态	植被	0	0	0	0	0
生态	动物	0	0	0	0	0
生态	其他	0	0	0	0	0
其他	其他	0	0	0	0	0

注：表中数据为预测值，不作为项目环评审批的依据。

项目	名称	现状			预测	
		现状	现状	现状	现状	现状
噪声	昼间	55	55	55	55	55
噪声	夜间	45	45	45	45	45
固废	一般固废	0	0	0	0	0
固废	危险废物	0	0	0	0	0
水污染	生活污水	0	0	0	0	0
水污染	工业废水	0	0	0	0	0
水污染	雨水	0	0	0	0	0
水污染	初期雨水	0	0	0	0	0
水污染	其他	0	0	0	0	0
大气	PM10	0	0	0	0	0
大气	PM2.5	0	0	0	0	0
大气	SO2	0	0	0	0	0
大气	NOx	0	0	0	0	0
大气	其他	0	0	0	0	0
生态	植被	0	0	0	0	0
生态	动物	0	0	0	0	0
生态	其他	0	0	0	0	0
其他	其他	0	0	0	0	0

项目	名称	建设内容	建设地点	建设规模	投资额	建设周期
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

项目	名称	建设内容	建设地点	建设规模	建设周期	投资额	备注
一	1	1.1	1.1.1	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.1.4
		1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.1.4	1.1.1.5	1.1.1.6
		1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.1.4	1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.7
		1.1.1.3	1.1.1.4	1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.7	1.1.1.8
		1.1.1.4	1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.7	1.1.1.8	1.1.1.9
		1.1.1.5	1.1.1.6	1.1.1.7	1.1.1.8	1.1.1.9	1.1.1.10
		1.1.1.6	1.1.1.7	1.1.1.8	1.1.1.9	1.1.1.10	1.1.1.11
		1.1.1.7	1.1.1.8	1.1.1.9	1.1.1.10	1.1.1.11	1.1.1.12
		1.1.1.8	1.1.1.9	1.1.1.10	1.1.1.11	1.1.1.12	1.1.1.13
		1.1.1.9	1.1.1.10	1.1.1.11	1.1.1.12	1.1.1.13	1.1.1.14
二	2	2.1	2.1.1	2.1.1.1	2.1.1.2	2.1.1.3	2.1.1.4
		2.1.1	2.1.1.2	2.1.1.3	2.1.1.4	2.1.1.5	2.1.1.6
		2.1.1.1	2.1.1.2	2.1.1.3	2.1.1.4	2.1.1.5	2.1.1.6
		2.1.1.2	2.1.1.3	2.1.1.4	2.1.1.5	2.1.1.6	2.1.1.7
		2.1.1.3	2.1.1.4	2.1.1.5	2.1.1.6	2.1.1.7	2.1.1.8
		2.1.1.4	2.1.1.5	2.1.1.6	2.1.1.7	2.1.1.8	2.1.1.9
		2.1.1.5	2.1.1.6	2.1.1.7	2.1.1.8	2.1.1.9	2.1.1.10
		2.1.1.6	2.1.1.7	2.1.1.8	2.1.1.9	2.1.1.10	2.1.1.11
		2.1.1.7	2.1.1.8	2.1.1.9	2.1.1.10	2.1.1.11	2.1.1.12
		2.1.1.8	2.1.1.9	2.1.1.10	2.1.1.11	2.1.1.12	2.1.1.13

项目	名称	建设内容	建设地点	建设规模	建设周期	投资额	备注
三	3	3.1	3.1.1	3.1.1.1	3.1.1.2	3.1.1.3	3.1.1.4
		3.1.1	3.1.1.2	3.1.1.3	3.1.1.4	3.1.1.5	3.1.1.6
		3.1.1.1	3.1.1.2	3.1.1.3	3.1.1.4	3.1.1.5	3.1.1.6
		3.1.1.2	3.1.1.3	3.1.1.4	3.1.1.5	3.1.1.6	3.1.1.7
		3.1.1.3	3.1.1.4	3.1.1.5	3.1.1.6	3.1.1.7	3.1.1.8
		3.1.1.4	3.1.1.5	3.1.1.6	3.1.1.7	3.1.1.8	3.1.1.9
		3.1.1.5	3.1.1.6	3.1.1.7	3.1.1.8	3.1.1.9	3.1.1.10
		3.1.1.6	3.1.1.7	3.1.1.8	3.1.1.9	3.1.1.10	3.1.1.11
		3.1.1.7	3.1.1.8	3.1.1.9	3.1.1.10	3.1.1.11	3.1.1.12
		3.1.1.8	3.1.1.9	3.1.1.10	3.1.1.11	3.1.1.12	3.1.1.13

排放源名称	废气	废水	噪声	固废	辐射	电磁辐射	其他
晶硅炉	硅烷、氢气、氮气、氨气、硅烷、氨气、硅烷、氨气		机械噪声	废渣			
PECVD	硅烷、氨气、氮气、氢气、硅烷、氨气、硅烷、氨气		机械噪声	废渣			
清洗机	氨水、硝酸、氢氟酸、氨水、硝酸、氢氟酸	清洗废水	机械噪声	废渣			
干燥炉	氨气、氮气、氢气、硅烷、氨气、硅烷、氨气		机械噪声	废渣			
测试仪			机械噪声	废渣			
搬运设备			机械噪声	废渣			

项目	名称	标准	总量	现状	新增	总量	现状	新增	总量	现状	新增
废气	硅烷	《大气污染物综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	氨气	《大气污染物综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	氮气	《大气污染物综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	氢气	《大气污染物综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
废水	清洗废水	《污水综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	生活污水	《污水综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	其他废水	《污水综合排放标准》	1.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

从上表结果可以看出，项目地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）表 1 标准第二类用地筛选值，前余村、西琦村土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600—2018）表 1 标准第二类用地筛选值，周边园地土壤环境能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准，氟化物满足《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表 3 中的筛选值标准。

5.7 生态环境现状监测与评价

5.7.1 生态系统调查

（1）土地利用现状

项目所在地地块为园地和杂地，目前已经基本平整，周边为杂地园地。

（2）植被与生物调查

项目用地面积 160054.04m²（约 240.08 亩），项目地以次生灌草植被为主，没有国家或者省级保护野生动物，也没有珍稀植物和古树，亦非风景名胜旅游地。

总的来说，评价区的植物种类单一，草本植物多，群落的外貌和结构比较简单，植被类型较少，评价区没有珍稀濒危物种。

（3）区域土壤类型

项目地所在区域土地土壤以酸性和中性的侵蚀赤红壤为主，总体上有机质含量低，呈弱酸性。该区域已受到人类活动的影响，土壤中有机质含量偏低，肥力较差。

5.7.2 生态现状评价

综上所述，项目评价区域属于已开发用地，动植物资源较少，生物多样性程度较低，生物种类与生态环境简单，区域内没有国家及省市级重点保护的濒危、稀有动植物及受保护的野生动植物，没有自然保护区和风景名胜区，属于生态环境一般区域，该区域生态环境现状质量可以达到相应的环境功能区划标准。

5.8 区域污染源调查

评价区内主要企业的情况调查见表 5.8-1。

表 5.8-1 评价区内主要企业情况调查一览表

序号	企业名称	与项目关系		企业经营范围	主要污染类型
		方位	厂界距离(m)		
1.	诚辉玻璃制品有限公司	NE	850	玻璃深加工	废气
2.	东山县德坤渔具制品有限公司	N	830	渔业用品及运动休闲产品	噪声、固废
3.	福建光耀玻璃有限公司	NW	510	玻璃深加工	废气
4.	福建合声钢琴工业制造有限公司	NW	930	钢琴部件	废气
5.	福建伟安玻璃有限公司	NW	650	玻璃深加工	废气
6.	福建安东实业有限公司	NW	1430	玻璃钢管制品	废气
7.	东山县源兴水产有限公司	NE	970	粗加工水产品、鱼类及其它鲜活水产品	废水
8.	东山县天元水产食品有限公司	NE	1300	水产品深加工、冷冻	废水
9.	福顺来渔粉加工有限公司	NE	1100	渔粉加工	废水
10.	东山县海旺水产冷冻有限公司	NE	980	水产品加工	废水
11.	东山博广天兴食品股份有限公司	NE	1200	水产品加工及出口	废水
12.	中港（福建）水产食品有限公司	NE	1090	水产品加工	废水
13.	东山县乐兴水产有限公司	NE	1320	水产品深加工、冷冻	废水
14.	东山县亨立水产食品有限公司	NE	1400	水产品加工和出口	废水
15.	东山县茂源水产有限公司	NE	1270	水产品加工	废水
16.	东山县泰和食品有限公司	NE	1350	水产品加工	废水
17.	东山县永隆水产食品有限公司	NE	1430	水产品加工	废水
18.	漳州旗滨玻璃有限公司	NE	1100	浮法玻璃	废气、固废

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

根据投资协议，建设单位租赁东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司提供的厂房、仓库、办公、餐厅、动力配套等设施（含生产所需的纯净水、电、气、污水处理、净化装修等配套设施），在租赁的厂房、仓库和附属设施中实施生产设备的二次配套工程，购置、安装电池生产和检测设备、工装器具、办公和生活设施。因此本评价不对施工期环境影响进行分析。

6.2 运营期环境空气影响分析

6.2.1 评价基准年筛选及气候

6.2.1.1 历年污染气象特征

根据东山县气象局观测资料统计，东山县近 20 年气象资料如下：

（1）气温

年极端气温为 38.2℃，出现于 2004 年 7 月 2 日，年平均日照时数 2232.4 小时，年平均温度为 21.3℃。年平均温度的月变化见表 6.2-1。

表 6.2-1 年平均温度的月变化（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度	13.9	13.7	15.7	19.7	23.7	26.4	27.8	27.6	26.6	24.0	20.4	16.3

（2）降水

东山县近 20 年最大降水量为 2125.6mm，出现于 2006 年，多年平均降雨量为 1337.5mm。年平均降水月变化见表 6.2-2。

表 6.2-2 年平均降水的月变化（单位：mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量	31.0	57.1	91.6	125.0	136.8	225.3	147.9	288.9	141.8	35.2	22.3	28.9	1337.5

（3）湿度

东山县近 20 年平均相对湿度为 80%。年平均湿度月变化见表 6.2-3。

表 6.2-3 年平均相对湿度月变化（单位：%）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
相对湿度	80	80	81	83	84	87	85	85	79	71	72	74	80

（4）风向、风速及风频玫瑰图

东山县近 20 年平均风速为 5.4m/s，年最大平均风带为 33.7m/s（10min 最大平均）。平均风速月变化见表 6.2-4。

东山县主导风向为 NE 风，常年风向频率较高的依次为 NE、ENE、NNE，年平均风频的月变化见表 6.2-5。

年、季风向玫瑰图见图 6.2-1。

表 6.2-4 年平均风速的月变化（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	7.1	6.9	6.0	5.2	4.6	4.0	3.4	3.6	4.7	6.8	6.8	6.9	5.4

表 6.2-5 年平均风频的月变化（单位：m/s）

风向 风频 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	3	17	48	19	4	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	3
2月	3	15	45	19	4	1	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	3
3月	2	11	41	20	4	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1	2	5
4月	3	10	32	17	5	1	2	3	5	7	6	3	1	2	2	2	6
5月	2	9	28	15	6	2	3	3	6	9	6	4	2	1	1	2	6
6月	2	6	14	9	4	2	3	5	11	19	13	7	2	1	1	1	5
7月	2	3	6	6	5	2	4	5	12	20	14	10	2	2	2	2	6
8月	3	5	12	7	7	3	4	6	9	14	10	9	3	2	2	2	7
9月	4	15	25	16	7	3	3	4	4	5	4	4	2	3	3	3	4
10月	3	23	39	19	6	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
11月	4	25	41	18	4	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	3	2
12月	4	23	44	17	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2
全年	2	13	31	15	5	1	2	3	5	7	5	3	1	1	1	2	4

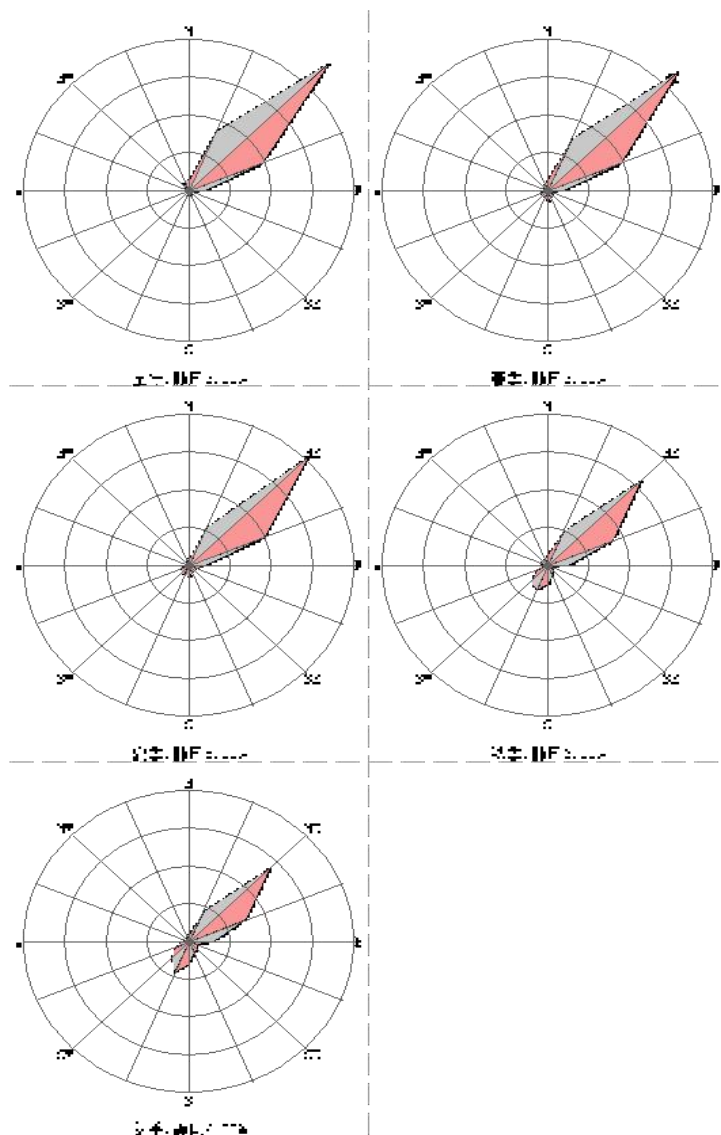


图 6.2-1 东山县近 20 年年、季风向玫瑰图

(5) 稳定度统计

根据东山县气象站近三年逐日逐时风向、风速、总云、低云量统计，东山县稳定度以中性（D 类）为主，出现频率 53.4%；稳定类（E+F）出现频率为 24.9%，不稳定类（A+B+C）出现频率 21.7%，二者相当。

从联合频率分布情况看，D 类稳定度、风速 > 7m/s、风向 NE 时，出现的频率最大，达 18.6%。该区域风速大，不稳定天气出现也有较高频率，这对于大气污染物水平输送和垂直湍流扩散较为有利。

6.2.1.2 2022 年全年气象特征分析

(1) 年平均气温的月变化

年平均气温的月变化情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 年平均气温的月变化（单位：℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	13.03	16.63	15.95	19.24	23.47	26.68	28.15	28.86	28.60	24.51	19.65	15.14

(2) 年平均风速的月变化

年平均风速的月变化情况见表6.2-7。

表 6.2-7 年平均风速的月变化（单位：m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	6.56	5.51	6.37	6.39	4.79	3.77	2.98	3.14	5.90	6.51	5.73	5.81

(3) 季小时平均风速的日变化

季小时平均风速的日变化见表6.2-8。

表 6.2-8 季小时平均风速的日变化（单位：m/s）

风速 小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	6.06	5.73	5.73	5.26	5.25	4.76	4.82	4.72	4.92	5.28	5.33	5.46
夏季	3.13	3.18	3.13	3.04	2.97	2.80	2.63	2.40	2.28	2.32	2.39	2.64
秋季	7.07	6.45	5.81	5.39	4.94	4.75	4.55	4.39	4.42	4.32	4.29	4.36
冬季	6.11	5.91	5.85	5.52	5.38	5.34	5.22	5.20	5.27	5.52	5.52	5.83
春季	5.85	6.28	6.33	6.63	6.62	6.88	6.83	6.84	6.50	6.31	5.84	6.01
夏季	2.91	3.21	3.61	3.82	4.35	4.44	4.56	4.26	4.11	3.92	3.66	3.20
秋季	5.06	5.83	6.40	6.79	7.27	7.35	7.58	7.75	7.76	7.74	7.45	7.53
冬季	5.77	6.15	6.37	6.38	6.34	6.34	6.65	6.75	6.59	6.47	6.62	6.26

(4) 年均风频的月变化

年均风频的月变化见表6.2-9。

(5) 年均风频的季变化及年均风频

年均风频的季变化及年均风频见表6.2-10。

表 6.2-9 年均风频的月变化

风频(%)	风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月		2.02	11.17	61.10	15.75	3.63	0.00	0.94	1.08	1.08	0.00	0.13	0.00	0.40	0.67	1.75	0.27
二月		0.74	2.38	48.96	15.33	6.40	0.30	1.04	2.98	4.02	5.36	2.08	1.93	0.89	2.68	1.93	0.30
三月		0.81	5.78	53.76	17.07	2.42	0.13	0.67	2.55	2.02	2.55	2.42	1.48	1.08	1.75	1.21	0.67
四月		1.39	7.92	54.17	16.39	3.75	0.14	1.11	2.50	2.08	1.67	2.64	0.69	0.69	1.81	0.69	0.28
五月		2.28	6.99	39.25	15.59	8.20	1.21	1.34	2.02	4.84	3.36	3.63	0.94	1.08	2.02	1.34	0.54
六月		1.25	1.81	16.53	8.61	7.50	1.94	4.86	5.00	7.64	21.11	7.64	2.50	0.83	1.11	0.83	1.11
七月		1.21	1.75	7.66	4.17	6.18	2.02	4.30	6.05	9.54	17.74	11.69	4.97	1.34	1.61	1.21	0.81
八月		3.09	4.30	10.75	6.45	6.32	1.61	4.84	5.51	9.14	10.62	8.60	6.85	3.63	4.03	2.96	1.48
九月		0.83	14.17	45.00	20.28	7.64	2.08	1.94	1.53	1.81	1.11	0.42	0.42	0.42	0.14	0.69	0.14
十月		1.08	18.82	54.84	17.20	3.63	0.13	0.00	0.00	0.13	0.27	0.13	0.13	0.27	1.21	1.88	0.13
十一月		1.39	12.08	51.67	15.42	2.78	0.28	0.28	0.56	1.94	1.81	1.39	0.42	0.69	2.92	4.58	0.69
十二月		2.28	11.02	61.83	17.74	3.76	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.13	0.67	1.75	0.00

表 6.2-10 年均风频的季变化及年均风频

风频(%)	风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季		1.49	6.88	49.00	16.35	4.80	0.50	1.04	2.36	2.99	2.54	3.71	2.90	1.04	0.95	1.86	1.09	0.50
夏季		1.86	2.63	11.59	6.39	6.66	1.86	4.66	5.53	8.79	16.44	12.45	9.33	4.80	1.95	2.26	1.68	1.13
秋季		1.10	15.06	50.55	17.63	4.67	0.82	0.73	0.69	1.28	1.05	0.87	0.64	0.32	0.46	1.42	2.38	0.32
冬季		1.71	8.38	57.57	16.30	4.54	0.28	0.65	1.30	1.62	1.67	0.88	0.74	0.60	0.46	1.30	1.81	0.19
全年		1.54	8.22	42.07	14.15	5.17	0.87	1.78	2.48	3.69	5.46	4.51	3.43	1.70	0.96	1.71	1.74	0.54

(6) 全年各月各季风频率玫瑰图

全年各月份各季度风玫瑰图见图6.2-2。

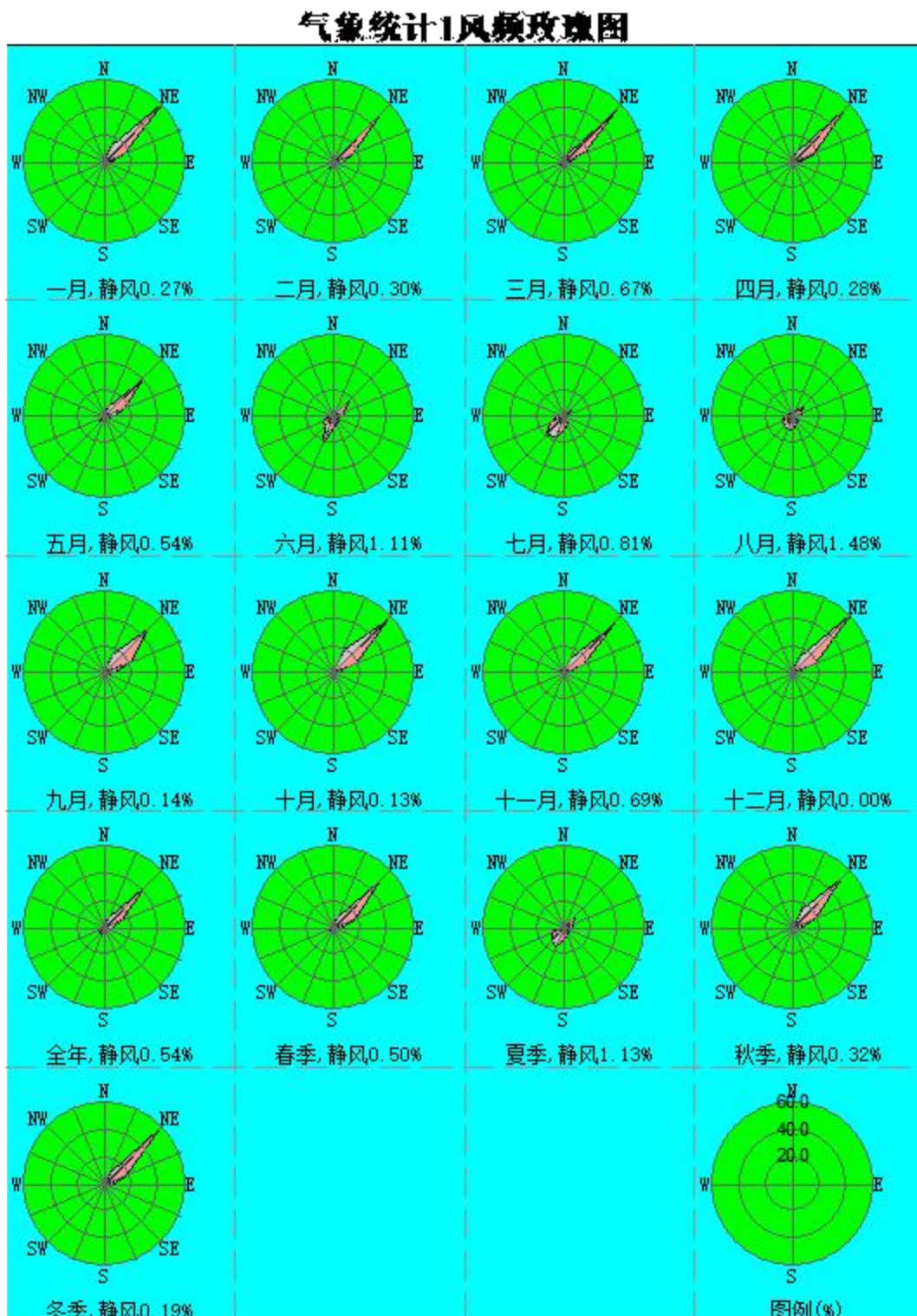


图 6.2-2 2022 年全年风频率玫瑰图

6.2.1.3 探空气象资料统计

根据调查，距离项目50km范围内无高空气象探测站，因此本次评价收集了环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室采用中尺度气象模式模拟的距离项目最近的格点气象资料。

该数据是采用中尺度数值模式MM5模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为149×149个网格，分辨率为27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的USGS数据。模式采用美国国家环境预报中心(NCEP)再分析数据作为模型输入场和边界场。

网格点气象资料的基本情况见表6.2-11。

表 6.2-11 格点气象资料基本情况

距厂址最近 距离(km)	网格点编号		网格中心点位置			数据 年限	备注
	X	Y	经度	纬度	平均海拔高度 (m)		
12.826	123	28	117.37468	23.71266	64	2022	

本次评价对距离地面 35m~4835m 的高空模拟气象资料进行统计，分析项目所在地的温度、风速随高度变化情况，统计结果见表 6.2-11 和 6.2-13。

表 6.2-12 距地面不同高度不同时段温度变化情况

序号	高度 (m)	温度 (°C)			序号	高度 (m)	温度 (°C)		
		08:00	20:00	全天			08:00	20:00	全天
1	36	19.43	20.53	19.98	11	1271	14.87	15.38	15.12
2	109	18.82	20.14	19.48	12	1522	13.85	14.30	14.07
3	182	18.26	19.69	18.98	13	1779	12.78	13.15	12.96
4	256	17.77	19.29	18.53	14	2043	11.64	11.96	11.80
5	330	17.33	18.94	18.14	15	2361	10.33	10.56	10.45
6	405	17.00	18.62	17.81	16	2738	8.76	8.89	8.83
7	519	16.59	18.14	17.36	17	3181	6.80	6.97	6.89
8	673	16.30	17.59	16.94	18	3700	4.42	4.56	4.49
9	829	16.07	17.06	16.57	19	4250	1.70	1.89	1.79
10	1027	15.63	16.35	15.99	20	4835	-1.27	-0.97	-1.12

表 6.2-13 距地面不同高度不同时段风速变化情况

序号	高度 (m)	风速 (m/s)			序号	高度 (m)	风速 (m/s)		
		08:00	20:00	全天			08:00	20:00	全天
1	36	7.22	6.88	7.05	11	1271	6.58	7.10	6.84
2	109	8.31	8.31	8.31	12	1522	6.10	6.69	6.39
3	182	8.86	8.98	8.92	13	1779	6.04	6.47	6.26
4	256	9.20	9.35	9.28	14	2043	6.30	6.44	6.37
5	330	9.41	9.52	9.46	15	2361	6.72	6.73	6.73

序号	高度 (m)	风速 (m/s)			序号	高度 (m)	风速 (m/s)		
		08:00	20:00	全天			08:00	20:00	全天
6	405	9.48	9.55	9.52	16	2738	7.24	7.28	7.26
7	519	9.45	9.42	9.44	17	3181	7.91	8.16	8.04
8	673	8.95	8.96	8.95	18	3700	8.88	9.40	9.14
9	829	8.25	8.37	8.31	19	4250	10.04	10.80	10.42
10	1027	7.43	7.72	7.57	20	4835	11.42	12.38	11.90

由表 6.2-7 可知,在 08:00 时离地高度 36m~4835m 之间时温度呈现递减趋势,由 19.43°C 降到-1.27°C; 在傍晚 20:00 时在高度 36m~4835m 之间时温度呈现递减趋势,由 20.53°C 降到-0.97°C; 全天时在高度 36m~4835m 之间时温度呈现递减趋势,由 19.98°C 降到-1.12°C。因此在 08:00、20:00 和全天情况下,离地高度 36m~4835m 之间时温度均呈现递减趋势。

6.2.2 环境空气影响预测

6.2.2.1 预测因子

本评价选取颗粒物 (PM₁₀)、HCl、HF、非甲烷总烃、Cl₂、NH₃、H₂S 等污染物作为评价因子。

6.2.2.2 预测范围

以本项目用地为中心、边界外延 2.5km 的矩形区域。

6.2.2.3 预测周期

本项目选取评价基准年 (2022 年) 为预测周期,预测时段取连续 1 年。

6.2.2.4 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“表 3 推荐模型适用范围”,满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

评价基准年 (2022 年) 风速≤0.5m/s 的最大持续时间不超过 72h; 近 20 年统计的全年静风 (风速≤0.2m/s) 频率不超过 35%; 厂区周边 3km 范围内为东山湾,估算的污染物 1h 平均质量浓度最大占标率为 24.9% (氟化物),不超过环境质量标准。对照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)“8.5.2 预测模型选取的其他规定”,本评价无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模式中 AERMOD 模型,由 EIAProA2018 (完整版本 V2.6.502) 计算完成。

6.2.2.5 预测模型参数

(1) 气象数据

①地面气象数据来源及处理

本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据，采用中尺度气象模型 WRF 模拟，经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件，然后提取其中的云量数据。

为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

②高空气象数据来源及处理

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

（2）地形数据

地形参数选取涵盖评价范围的 90m 分辨率地形高程数据。根据项目坐标，由预测软件 EIAProA2018 得到项目所处区域的地形高程见图 6.2-3。

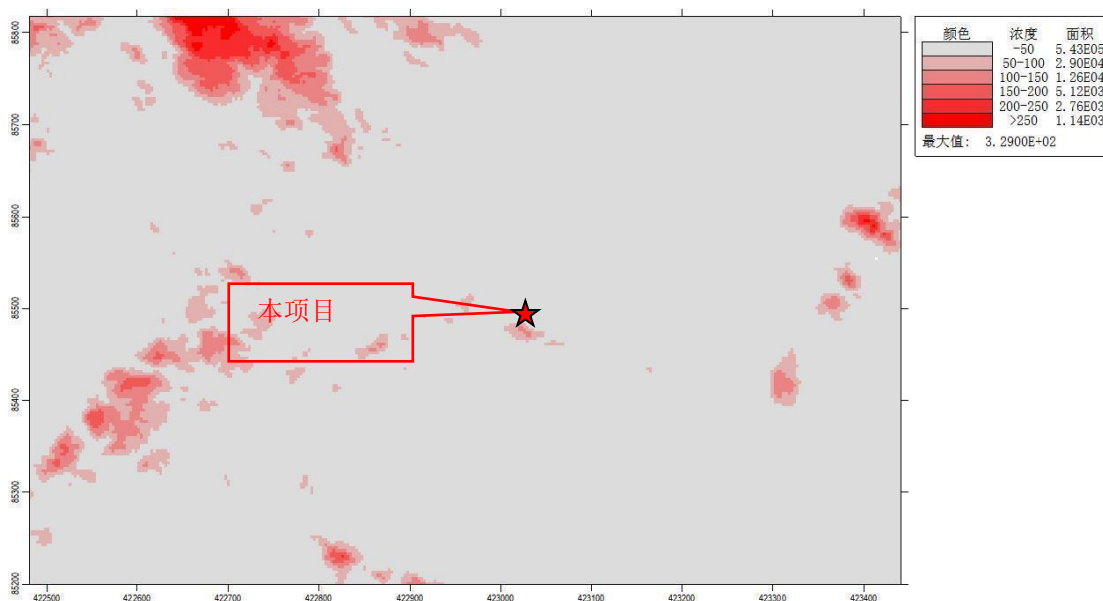


图 6.2-3 项目所在区域等高线图

（3）地表参数

根据项目周围的地面特征，地表类型分为 1 个扇形区域，扇区特征为城市（城镇外围），扇区地表参数取值见表 6.2-14。

表 6.2-14 地表参数取值表

序号	扇区	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	0.2075	0.75	1.0

（4）计算点

本次大气影响预测包括评价范围内环境空气保护目标及网格点。

（5）环境质量现状值选取

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价污染物采用补充监测的数据（取各监测点位数据最大值），颗粒物采用漳州市生态环境局公布的数据。

（6）污染源参数

本项目排放参数见表 6.2-15、6.2-16。

表 6.2-15 项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	烟气流速/(m ³ /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								
1	碱制绒混酸酸性废气、 硼扩散制结酸性废气、 石英管清洗酸性废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	碱抛光混酸酸性废气、 链式刻蚀酸性废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	返工片、磷扩散酸性废 气+储罐呼吸废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
9	湿化学清洗酸性废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
11	石墨舟清洗酸性废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
13	LPCVD 镀膜废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
14		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
15	ALD 镀膜废气、正背面 镀膜废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
17	丝网印刷废气+网版擦 拭废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
19	污水处理站恶臭	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
21	危废间有机废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
24		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
25		■	■	■	■	■	■	■	■	■	

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	烟气流速/(m ³ /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											

表 6.2-16 本次项目矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率	
		X	Y								污染物	排放速率(kg/h)
1	电池车间生产一区											
2												
3												
4	化学品仓											
5	化学品供液间											
6												
7	氨气笑气站											
8	污水处理站											
9												

6.2.2.6 预测方案及内容

根据环境质量现状调查，项目区属于环境空气质量达标区域。对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次预测内容包括：

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

（2）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

（3）项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

（4）厂界浓度达标分析。

（5）大气环境保护距离。

本项目预测情景组合见表 6.2-17。

表 6.2-17 预测情景组合

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物（PM ₁₀ ）、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 + 其他在建、拟建 污染源 - 区域削减污染源	正常排放	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物（PM ₁₀ ）、非甲烷总烃	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物（PM ₁₀ ）、非甲烷总烃	1h 平均 质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物（PM ₁₀ ）、非甲烷总烃	短期浓度	大气环境保护距离

6.2.2.7 预测结果及分析

6.2.2.7.1 正常排放本项目污染物贡献质量浓度预测结果

（1）项目正常排放时废气污染物最大浓度贡献值预测结果

本项目废气正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点各污染物最大浓度及其占标率预测结果见表 6.2-18~6.2-24、图 6.2-4~6.2-15。

根据预测结果，项目正常排放贡献值各污染物环境质量浓度均符合相应环境质量标准。

①HCl：表 6.2-18 给出了项目新增源排放的 HCl 在评价范围内预测贡献值情况。各二类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.001331\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.66%，出现于铜陵镇；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000225\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.500%，出现于保税区酒店；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.001437\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000281\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 2.87%、1.87%；预测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。各一类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.001318\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.64%，出现于谷文昌干部学院；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000063\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.42%，出现于谷文昌干部学院和马銮湾景区；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.001038\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000089\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 2.08%、0.60%；预测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。

②HF：表 6.2-19 给出了项目新增源排放的 HF 在评价范围内预测贡献值情况。各二类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.001863\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.32%，出现于保税仓酒店；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000328\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.68%，出现于保税仓酒店；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.001920\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000367\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 9.60%、5.25%；预测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。各一类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.001832\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.16%，出现于谷文昌干部学院；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000086\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.24%，出现于马銮湾景区；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.001438\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000126\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 7.19%、1.80%；预测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准要求。

③Cl₂：表 6.2-20 给出了项目新增源排放的 Cl₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各二类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.00123\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.23%，出现于前余村；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000189\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.63%，

出现于前余村、保税仓酒店；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.001293\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000275\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 1.29%、0.92%；预测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。各一类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.000873\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.87%，出现于谷文昌干部学院；预测最大日均浓度贡献值为 $0.000067\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.22%，出现于谷文昌干部学院；所有网格点预测最大小时、日均浓度分别为 $0.000858\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000070\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 0.86%、0.23%；预测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。

④ PM_{10} ：表 6.2-21 给出了项目新增源排放的 PM_{10} 在评价范围内预测贡献值情况。各二类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.003839\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.866%，出现于保税仓酒店；最大日均浓度贡献值为 $0.000620\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.413%，出现于保税仓酒店；最大年均浓度贡献值为 $0.000055\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.079%，出现于保税仓酒店；所有网格点预测最大小时浓度、最大日均浓度和年均贡献值分别为 $0.002812\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000703\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000345\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 0.625%、0.469%、0.493%；预测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求。各一类区保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.002881\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.921%，出现于谷文昌干部学院；最大日均浓度贡献值为 $0.000137\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.275%，出现于马銮湾景区；最大年均浓度贡献值为 $0.000008\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.019%，出现于马銮湾景区；所有网格点预测最大小时浓度、最大日均浓度和年均贡献值分别为 $0.002171\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000210\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000007\text{mg}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 1.447%、0.420%、0.018%。预测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一级标准要求。

⑤ NH_3 ：表 6.2-22 给出了项目新增源排放的 NH_3 在评价范围内预测贡献值情况。各二类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.004327\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.16%，出现于前余村；所有网格点预测最大小时为 $0.003935\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值 1.97%；预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。各一类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 $0.001734\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.87%，出现于谷文昌干部学院；所有网格点预测最大小时为 $0.001673\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.84%；预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。

⑥非甲烷总烃：表 6.2-23 给出了项目新增源排放的非甲烷总烃在评价范围内预测贡献值情况。各二类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 0.004923mg/m³，占标率为 0.25%，出现于铜陵镇；所有网格点预测最大小时为 0.004320mg/m³，占标准值 0.220%；预测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。各一类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 0.004304mg/m³，占标率为 0.22%，出现于谷文昌干部学院；所有网格点预测最大小时为 0.003282mg/m³，占标准值 0.16%；预测结果满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

⑦H₂S：表 6.2-24 给出了项目新增源排放的 H₂S 在评价范围内预测贡献值情况。各二类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 0.00026mg/m³，占标率为 2.260%，出现于前余村；所有网格点预测最大小时为 0.000214mg/m³，占标准值 2.140%；预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。各一类保护目标中，最大小时浓度贡献值为 0.000102mg/m³，占标率为 1.02%，出现于铜陵镇；所有网格点预测最大小时为 0.000097mg/m³，占标准值 0.97%；预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准要求。

根据预测结果，项目正常排放贡献值各污染物环境质量浓度均符合相应环境质量标准。

表 6.2-18 正常排放 HCl 质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001139	0.050	2.280	达标
		日平均	0.000148	0.015	0.980	达标
2	西崎村	1 小时	0.001095	0.050	2.190	达标
		日平均	0.000136	0.015	0.900	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.001278	0.050	2.560	达标
		日平均	0.000104	0.015	0.700	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.001225	0.050	2.450	达标
		日平均	0.000225	0.015	1.500	达标
5	马銮村	1 小时	0.001311	0.050	2.620	达标
		日平均	0.000116	0.015	0.770	达标
6	城垵村	1 小时	0.001329	0.050	2.660	达标
		日平均	0.000128	0.015	0.860	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001331	0.050	2.660	达标
		日平均	0.000131	0.015	0.870	达标
8	康美村	1 小时	0.001303	0.050	2.610	达标
		日平均	0.000123	0.015	0.820	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.000732	0.050	1.460	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
		日平均	0.000063	0.015	0.420	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001318	0.050	2.640	达标
		日平均	0.000063	0.015	0.420	达标
11	前岗村	1 小时	0.000834	0.050	1.670	达标
		日平均	0.000088	0.015	0.590	达标
12	东沈村	1 小时	0.000951	0.050	1.900	达标
		日平均	0.000070	0.015	0.470	达标
13	东山御景	1 小时	0.000733	0.050	1.470	达标
		日平均	0.000039	0.015	0.260	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000793	0.050	1.590	达标
		日平均	0.000036	0.015	0.240	达标
15	旗滨金銓国际	1 小时	0.000821	0.050	1.640	达标
		日平均	0.000039	0.015	0.260	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001159	0.050	2.320	达标
		日平均	0.000054	0.015	0.360	达标
17	二类区网格	1 小时	0.001437	0.050	2.870	达标
		日平均	0.000281	0.015	1.870	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001038	0.050	2.080	达标
		日平均	0.000089	0.015	0.600	达标

表 6.2-19 正常排放 HF 质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001362	0.020	6.810	达标
		日平均	0.000200	0.007	2.850	达标
2	西崎村	1 小时	0.001440	0.020	7.200	达标
		日平均	0.000181	0.007	2.580	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.001660	0.020	8.300	达标
		日平均	0.000135	0.007	1.930	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.001863	0.020	9.320	达标
		日平均	0.000328	0.007	4.680	达标
5	马銓村	1 小时	0.001780	0.020	8.900	达标
		日平均	0.000156	0.007	2.230	达标
6	城垵村	1 小时	0.001611	0.020	8.060	达标
		日平均	0.000156	0.007	2.230	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001746	0.020	8.730	达标
		日平均	0.000177	0.007	2.530	达标
8	康美村	1 小时	0.001773	0.020	8.860	达标
		日平均	0.000175	0.007	2.510	达标
9	马銓湾景区	1 小时	0.001000	0.020	5.000	达标
		日平均	0.000086	0.007	1.240	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001832	0.020	9.160	达标
		日平均	0.000084	0.007	1.200	达标
11	前岗村	1 小时	0.001006	0.020	5.030	达标
		日平均	0.000115	0.007	1.640	达标
12	东沈村	1 小时	0.001273	0.020	6.360	达标
		日平均	0.000096	0.007	1.370	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
13	东山御景	1 小时	0.001008	0.020	5.040	达标
		日平均	0.000051	0.007	0.730	达标
14	金鼎都	1 小时	0.001046	0.020	5.230	达标
		日平均	0.000047	0.007	0.670	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001134	0.020	5.670	达标
		日平均	0.000054	0.007	0.770	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001508	0.020	7.540	达标
		日平均	0.000070	0.007	1.010	达标
		日平均	0.001112	0.020	5.560	达标
17	二类区网格	1 小时	0.001920	0.020	9.600	达标
		日平均	0.000367	0.007	5.250	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001438	0.020	7.190	达标
		日平均	0.000126	0.007	1.800	达标

表 6.2-20 正常排放 Cl₂ 质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001230	0.100	1.230	达标
		日平均	0.000189	0.030	0.630	达标
2	西崎村	1 小时	0.001032	0.100	1.030	达标
		日平均	0.000133	0.030	0.440	达标
3	昌泰家园	1 小时	0.000958	0.100	0.960	达标
		日平均	0.000077	0.030	0.260	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.000818	0.100	0.820	达标
		日平均	0.000189	0.030	0.630	达标
5	马鑫村	1 小时	0.001128	0.100	1.130	达标
		日平均	0.000124	0.030	0.410	达标
6	城垵村	1 小时	0.000985	0.100	0.990	达标
		日平均	0.000124	0.030	0.410	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001089	0.100	1.090	达标
		日平均	0.000098	0.030	0.330	达标
8	康美村	1 小时	0.000819	0.100	0.820	达标
		日平均	0.000090	0.030	0.300	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.000628	0.100	0.630	达标
		日平均	0.000052	0.030	0.170	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.000873	0.100	0.870	达标
		日平均	0.000067	0.030	0.220	达标
11	前岗村	1 小时	0.000769	0.100	0.770	达标
		日平均	0.000080	0.030	0.270	达标
12	东沈村	1 小时	0.000844	0.100	0.840	达标
		日平均	0.000064	0.030	0.210	达标
13	东山御景	1 小时	0.000575	0.100	0.580	达标
		日平均	0.000041	0.030	0.140	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000756	0.100	0.760	达标
		日平均	0.000034	0.030	0.110	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.000591	0.100	0.590	达标
		日平均	0.000038	0.030	0.130	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.000894	0.100	0.890	达标
		日平均	0.000041	0.030	0.140	达标
17	二类区网格	1 小时	0.001293	0.100	1.290	达标
		日平均	0.000275	0.030	0.920	达标
18	一类区网格	1 小时	0.000858	0.100	0.860	达标
		日平均	0.000070	0.030	0.230	达标

表 6.2-21 正常排放颗粒物（PM₁₀）质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.003121	0.450	0.694	达标
		日平均	0.000326	0.150	0.217	达标
		年平均	0.000040	0.070	0.057	达标
2	西崎村	1 小时	0.002513	0.450	0.558	达标
		日平均	0.000285	0.150	0.190	达标
		年平均	0.000024	0.070	0.035	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.002839	0.450	0.631	达标
		日平均	0.000242	0.150	0.161	达标
		年平均	0.000014	0.070	0.020	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.003898	0.450	0.866	达标
		日平均	0.000620	0.150	0.413	达标
		年平均	0.000055	0.070	0.079	达标
5	马銮村	1 小时	0.002608	0.450	0.579	达标
		日平均	0.000192	0.150	0.128	达标
		年平均	0.000026	0.070	0.037	达标
6	城垵村	1 小时	0.002622	0.450	0.583	达标
		日平均	0.000233	0.150	0.155	达标
		年平均	0.000025	0.070	0.036	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.002872	0.450	0.638	达标
		日平均	0.000302	0.150	0.201	达标
		年平均	0.000014	0.070	0.020	达标
8	康美村	1 小时	0.002884	0.450	0.641	达标
		日平均	0.000271	0.150	0.181	达标
		年平均	0.000027	0.070	0.039	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.001501	0.150	1.000	达标
		日平均	0.000137	0.050	0.275	达标
		年平均	0.000008	0.040	0.019	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.002881	0.150	1.921	达标
		日平均	0.000134	0.050	0.267	达标
		年平均	0.000005	0.040	0.013	达标
11	前岗村	1 小时	0.001674	0.450	0.372	达标
		日平均	0.000171	0.150	0.114	达标
		年平均	0.000008	0.070	0.011	达标
12	东沈村	1 小时	0.001967	0.450	0.437	达标
		日平均	0.000151	0.150	0.100	达标
		年平均	0.000007	0.070	0.010	达标
13	东山御景	1 小时	0.001344	0.150	0.896	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
		日平均	0.000059	0.050	0.118	达标
		年平均	0.000004	0.040	0.010	达标
14	金鼎都	1 小时	0.001399	0.150	0.933	达标
		日平均	0.000064	0.050	0.128	达标
		年平均	0.000002	0.040	0.005	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001728	0.150	1.152	达标
		日平均	0.000085	0.050	0.169	达标
		年平均	0.000006	0.040	0.015	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001681	0.150	1.120	达标
		日平均	0.000106	0.050	0.212	达标
		年平均	0.000005	0.040	0.013	达标
17	二类区网格	1 小时	0.002812	0.450	0.625	达标
		日平均	0.000703	0.150	0.469	达标
		年平均	0.000345	0.070	0.493	达标
18	一类区网格	1 小时	0.002171	0.150	1.447	达标
		日平均	0.000210	0.050	0.420	达标
		年平均	0.000007	0.040	0.018	达标

表 6.2-22 正常排放 NH₃ 质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.004327	0.200	2.160	达标
2	西崎村	1 小时	0.002541	0.200	1.270	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.002645	0.200	1.320	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.003447	0.200	1.720	达标
5	马鑫村	1 小时	0.002478	0.200	1.240	达标
6	城接村	1 小时	0.001547	0.200	0.770	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001941	0.200	0.970	达标
8	康美村	1 小时	0.002378	0.200	1.190	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.001311	0.200	0.660	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001734	0.200	0.870	达标
11	前岗村	1 小时	0.001177	0.200	0.590	达标
12	东沈村	1 小时	0.001151	0.200	0.580	达标
13	东山御景	1 小时	0.000832	0.200	0.420	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000799	0.200	0.400	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001032	0.200	0.520	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001707	0.200	0.850	达标
17	二类区网格	1 小时	0.003935	0.200	1.970	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001673	0.200	0.840	达标

表 6.2-23 正常排放非甲烷总烃质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.004271	2.000	0.210	达标
2	西崎村	1 小时	0.003328	2.000	0.170	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.004117	2.000	0.210	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.004706	2.000	0.240	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
5	马銮村	1 小时	0.004495	2.000	0.220	达标
6	城垵村	1 小时	0.004050	2.000	0.200	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.004923	2.000	0.250	达标
8	康美村	1 小时	0.003781	2.000	0.190	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.002341	2.000	0.120	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.004304	2.000	0.220	达标
11	前岗村	1 小时	0.002696	2.000	0.130	达标
12	东沈村	1 小时	0.002184	2.000	0.110	达标
13	东山御景	1 小时	0.002421	2.000	0.120	达标
14	金鼎都	1 小时	0.002037	2.000	0.100	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.002347	2.000	0.120	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.002841	2.000	0.140	达标
17	二类区网格	1 小时	0.004320	2.000	0.220	达标
18	一类区网格	1 小时	0.003282	2.000	0.160	达标

表 6.2-24 正常排放硫化氢质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
1	前余村	1 小时	0.000260	0.010	2.600	达标
2	西崎村	1 小时	0.000152	0.010	1.520	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.000133	0.010	1.330	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.000207	0.010	2.070	达标
5	马銮村	1 小时	0.000147	0.010	1.470	达标
6	城垵村	1 小时	0.000075	0.010	0.750	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.000113	0.010	1.130	达标
8	康美村	1 小时	0.000100	0.010	1.000	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.000077	0.010	0.770	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.000062	0.010	0.620	达标
11	前岗村	1 小时	0.000037	0.010	0.370	达标
12	东沈村	1 小时	0.000036	0.010	0.360	达标
13	东山御景	1 小时	0.000034	0.010	0.340	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000036	0.010	0.360	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.000032	0.010	0.320	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.000102	0.010	1.020	达标
17	二类区网格	1 小时	0.000214	0.010	2.140	达标
18	一类区网格	1 小时	0.000097	0.010	0.970	达标

图 6.2-4 正常排放 HCl 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-5 正常排放 HCl24 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-6 正常排放 HF 小时贡献值等值线分布图单位:mg/m³

图 6.2-7 正常排放 HF24 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-8 正常排放 Cl₂ 小时贡献值等值线分布图单位:mg/m³

图 6.2-9 正常排放 Cl₂24 小时贡献值等值线分布图单位:mg/m³

图 6.2-10 正常排放颗粒物（PM₁₀）小时贡献值等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-11 正常排放颗粒物（PM₁₀）24 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-12 正常排放颗粒物（PM₁₀）年均贡献值等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-13 正常排放 NH₃ 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-14 正常排放非甲烷总烃小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-15 正常排放 H_2S 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

6.2.2.7.2 非正常排放本项目污染物贡献质量浓度预测结果

本项目废气非正常排放条件下,环境空气保护目标和网格点各污染物最大浓度及其占标率预测结果见表 6.2-25~6.2-31、图 6.2-16~6.2-22。

非正常排放时,各二类区目标 HCl 、 HF 、 Cl_2 、颗粒物、 NH_3 、非甲烷总烃、

H₂S 最大小时贡献浓度分别为 0.017965mg/m³（城垵村）、0.025279mg/m³（保税仓酒店）、0.014310mg/m³（前余村）、0.075986mg/m³（保税仓酒店）、0.161950mg/m³（保税仓酒店）、0.049190mg/m³（铜陵镇）、0.000843mg/m³（前余村），占标率分别为 35.930%、126.400%、14.31%、16.866%、80.970%、2.46%、8.43%。

各一类区目标 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时贡献浓度分别为 0.014875mg/m³（谷文昌干部学院）、0.021503mg/m³（谷文昌干部学院）、0.011188mg/m³（铜陵镇）、0.055141mg/m³（谷文昌干部学院）、0.089757mg/m³（谷文昌干部学院）、0.042969mg/m³（谷文昌干部学院）、0.0369mg/m³（铜陵镇），占标率分别为 29.750%、107.510%、11.19%、36.761%、44.880%、2.150%、3.69%。

非正常排放时，二类区各网格点 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时贡献浓度分别为 0.018963mg/m³、0.024293mg/m³、0.015428mg/m³、0.054141mg/m³、0.089984mg/m³、0.043150mg/m³、0.000716mg/m³，占标率分别为 37.930%、121.470%、15.43%、12.031%、44.990%、2.160%、7.16%。

一类区各网格点 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时贡献浓度分别为 0.012327mg/m³、0.017538mg/m³、0.009545mg/m³、0.041387mg/m³、0.067498mg/m³、0.032777mg/m³、0.000325mg/m³，占标率分别为 24.650%、87.690%、9.54%、27.591%、33.750%、1.640%、3.250%。

根据预测结果，项目非正常排放 HF、NH₃ 环境质量贡献值浓度超过相应环境质量标准要求，因此需杜绝非正常排放情况的发生。

表 6.2-25 非正常排放 HCl 小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.01151	0.05	23.03	达标
2	西崎村	1 小时	0.01114	0.05	22.28	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.01218	0.05	24.36	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.01528	0.05	30.55	达标
5	马銮村	1 小时	0.01483	0.05	29.65	达标
6	城垵村	1 小时	0.01797	0.05	35.93	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.01540	0.05	30.79	达标
8	康美村	1 小时	0.01474	0.05	29.48	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.00890	0.05	17.81	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.01488	0.05	29.75	达标
11	前岗村	1 小时	0.00944	0.05	18.87	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
12	东沈村	1 小时	0.01208	0.05	24.16	达标
13	东山御景	1 小时	0.00801	0.05	16.02	达标
14	金鼎都	1 小时	0.00987	0.05	19.74	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.00957	0.05	19.15	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.01115	0.05	22.3	达标
17	二类区网格	1 小时	0.01896	0.050	37.93	达标
18	一类区网格	1 小时	0.01233	0.050	24.65	达标

表 6.2-26 非正常排放 HF 小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.01588	0.02	79.41	达标
2	西崎村	1 小时	0.01449	0.02	72.43	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.01502	0.02	75.09	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.02528	0.02	126.4	超标
5	马銮村	1 小时	0.02095	0.02	104.77	超标
6	城垵村	1 小时	0.02052	0.02	102.58	超标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.02006	0.02	100.32	超标
8	康美村	1 小时	0.02085	0.02	104.23	超标
9	马銮湾景区	1 小时	0.01263	0.02	63.15	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.02150	0.02	107.51	超标
11	前岗村	1 小时	0.01200	0.02	59.99	达标
12	东沈村	1 小时	0.01633	0.02	81.63	达标
13	东山御景	1 小时	0.01185	0.02	59.24	达标
14	金鼎都	1 小时	0.01306	0.02	65.29	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.01365	0.02	68.27	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.01431	0.02	71.53	达标
17	二类区网格	1 小时	0.02429	0.020	121.47	超标
18	一类区网格	1 小时	0.01754	0.020	87.69	达标

表 6.2-27 非正常排放 Cl₂ 小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.01431	0.100	14.31	达标
2	西崎村	1 小时	0.00915	0.100	9.15	达标
3	保税仓酒店	1 小时	0.00738	0.100	7.38	达标
4	昌泰佳园	1 小时	0.00993	0.100	9.93	达标
5	马銮村	1 小时	0.00817	0.100	8.17	达标
6	城垵村	1 小时	0.01020	0.100	10.20	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.00800	0.100	8.00	达标
8	康美村	1 小时	0.00715	0.100	7.15	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.00696	0.100	6.96	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.00930	0.100	9.30	达标
11	前岗村	1 小时	0.00826	0.100	8.26	达标
12	东沈村	1 小时	0.00946	0.100	9.46	达标
13	东山御景	1 小时	0.00630	0.100	6.30	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
14	金鼎都	1 小时	0.00871	0.100	8.71	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.00705	0.100	7.05	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.01119	0.100	11.19	达标
17	二类区网格	1 小时	0.01543	0.100	15.43	达标
18	一类区网格	1 小时	0.00954	0.100	9.54	达标

表 6.2-28 非正常排放颗粒物（PM₁₀）小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.06101	0.450	13.558	达标
2	西崎村	1 小时	0.04971	0.450	11.047	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.05439	0.450	12.087	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.07599	0.450	16.886	达标
5	马鑫村	1 小时	0.05047	0.450	11.216	达标
6	城垵村	1 小时	0.05061	0.450	11.246	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.05502	0.450	12.227	达标
8	康美村	1 小时	0.05578	0.450	12.394	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.02894	0.150	19.294	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.05514	0.150	36.761	达标
11	前岗村	1 小时	0.03280	0.450	7.288	达标
12	东沈村	1 小时	0.03784	0.450	8.408	达标
13	东山御景	1 小时	0.02584	0.150	17.227	达标
14	金鼎都	1 小时	0.02669	0.150	17.790	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.03309	0.150	22.059	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.03280	0.150	21.869	达标
17	二类区网格	1 小时	0.05414	0.450	12.031	达标
18	一类区网格	1 小时	0.04139	0.150	27.591	达标

表 6.2-29 非正常排放 NH₃ 小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	前余村	1 小时	0.113370	0.200	56.680	达标
2	西崎村	1 小时	0.084630	0.200	42.320	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.081129	0.200	40.560	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.161950	0.200	80.970	达标
5	马鑫村	1 小时	0.091121	0.200	45.560	达标
6	城垵村	1 小时	0.093780	0.200	46.890	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.079862	0.200	39.930	达标
8	康美村	1 小时	0.091587	0.200	45.790	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.047771	0.200	23.890	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.089757	0.200	44.880	达标
11	前岗村	1 小时	0.059780	0.200	29.890	达标
12	东沈村	1 小时	0.058311	0.200	29.160	达标
13	东山御景	1 小时	0.045122	0.200	22.560	达标
14	金鼎都	1 小时	0.041927	0.200	20.960	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.053620	0.200	26.810	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.055885	0.200	27.940	达标
17	二类区网格	1 小时	0.089984	0.200	44.990	达标
18	一类区网格	1 小时	0.067498	0.200	33.750	达标

表 6.2-30 非正常排放非甲烷总烃小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
1	前余村	1 小时	0.042688	2.000	2.130	达标
2	西崎村	1 小时	0.033104	2.000	1.660	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.041091	2.000	2.050	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.047047	2.000	2.350	达标
5	马銮村	1 小时	0.044948	2.000	2.250	达标
6	城垵村	1 小时	0.040494	2.000	2.020	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.049190	2.000	2.460	达标
8	康美村	1 小时	0.037786	2.000	1.890	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.023391	2.000	1.170	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.042969	2.000	2.150	达标
11	前岗村	1 小时	0.026919	2.000	1.350	达标
12	东沈村	1 小时	0.021795	2.000	1.090	达标
13	东山御景	1 小时	0.024186	2.000	1.210	达标
14	金鼎都	1 小时	0.020343	2.000	1.020	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.023434	2.000	1.170	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.028373	2.000	1.420	达标
17	二类区网格	1 小时	0.043150	2.000	2.160	达标
18	一类区网格	1 小时	0.032777	2.000	1.640	达标

表 6.2-31 非正常排放硫化氢小时质量浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否超 标
1	前余村	1 小时	0.000843	0.010	8.430	达标
2	西崎村	1 小时	0.000657	0.010	6.570	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.000542	0.010	5.420	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.000729	0.010	7.290	达标
5	马銮村	1 小时	0.000472	0.010	4.720	达标
6	城垵村	1 小时	0.000506	0.010	5.060	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.000351	0.010	3.510	达标
8	康美村	1 小时	0.000470	0.010	4.700	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.000261	0.010	2.610	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.000305	0.010	3.050	达标
11	前岗村	1 小时	0.000213	0.010	2.130	达标
12	东沈村	1 小时	0.000193	0.010	1.930	达标
13	东山御景	1 小时	0.000118	0.010	1.180	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000165	0.010	1.650	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.000161	0.010	1.610	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.000369	0.010	3.690	达标
17	二类区网格	1 小时	0.000716	0.010	7.160	达标
18	一类区网格	1 小时	0.000325	0.010	3.250	达标

图 6.2-16 非正常排放 HCl 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-17 非正常排放 HF 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-18 非正常排放 Cl_2 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-19 非正常排放颗粒物 (PM_{10}) 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-20 非正常排放 NH_3 小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-21 非正常排放非甲烷总烃小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-22 非正常排放硫化氢小时贡献值等值线分布图单位: mg/m^3

6.2.2.7.3 正常排放叠加现状质量浓度及其他污染源影响后预测结果

正常排放情况下，叠加现状浓度、区域削减源以及在建、拟建项目污染源的环境影响后，主要污染物预测结果见表 6.2-32~6.2-38、图 6.2-23~6.2-32。

正常排放时，叠加背景值后各二类区目标 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时浓度分别为 0.011311 mg/m^3 （铜陵镇）、0.002113 mg/m^3 （保税仓酒店）、0.016230 mg/m^3 （前余村）、0.030898 mg/m^3 （保税仓酒店）、0.023827 mg/m^3 （前余村）、0.684920 mg/m^3 （铜陵镇）、0.000760 mg/m^3 （前余村），占标率分别为 22.66%、10.57%、16.23%、6.866%、11.910%、34.250%、7.60%；HCl、HF、Cl₂、颗粒物最大日均浓度分别为 0.010225 mg/m^3 （保税仓酒店）、0.000578 mg/m^3 （保税仓酒店）、0.015189 mg/m^3 （前余村）、0.0276204 mg/m^3 （保税仓酒店），占标率分别为 68.17%、8.4%、50.63%、18.413%。各一类区目标 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时浓度分别为 0.011318 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、0.00188 mg/m^3 （铜陵镇）、0.015873 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、0.029811 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、0.013734 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、0.424300 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、0.000602 mg/m^3 （铜陵镇），占标率分别为 22.64%、9.38%、15.87%、19.921%、6.870%、21.22%、6.02%；HCl、HF、Cl₂、颗粒物最大日均浓度分别为 0.010063 mg/m^3 （谷文昌干部学院）、

0.000334mg/m³(马銮湾景区)、0.015067mg/m³(谷文昌干部学院)、0.027137mg/m³(马銮湾景区)，占标率分别为 67.09%、4.77%、50.22%、54.275%。

正常排放时，叠加背景值后二类区各网格点 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时浓度分别为 0.011437mg/m³、0.002170mg/m³、0.016293mg/m³、0.029812mg/m³、0.023435mg/m³、0.684320mg/m³、0.000714mg/m³，占标率分别为 22.87%、10.85%、16.29%、6.625%、11.720%、34.22%、7.14%；HCl、HF、Cl₂、颗粒物最大日均贡献浓度分别为 0.010281mg/m³、0.000617mg/m³、0.015275mg/m³、0.027703mg/m³，占标率分别为 68.54%、8.82%、50.92%、18.469%。一类区各网格点 HCl、HF、Cl₂、颗粒物、NH₃、非甲烷总烃、H₂S 最大小时浓度分别为 0.011038mg/m³、0.001688mg/m³、0.0015858mg/m³、0.029171mg/m³、0.013673mg/m³、0.423280mg/m³、0.000597mg/m³，占标率分别为 22.08%、8.44%、15.86%、19.447%、6.840%、21.160%、5.97%；HCl、HF、Cl₂、颗粒物最大日均浓度分别为 0.010089mg/m³、0.000376mg/m³、0.015070mg/m³、0.027210mg/m³，占标率分别为 67.26%、5.37%、50.23%、54.420%。

根据分析，叠加背景值后污染物质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录 A 标准、《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准、《大气污染物综合排放标准详解》（原国家环境保护局科技标准司制）等要求。

表 6.2-32 叠加后正常排放 HCl 质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001139	0.010000	0.011139	0.050	22.280	达标
		日平均	0.000148	0.010000	0.010148	0.015	67.650	达标
2	西崎村	1 小时	0.001095	0.010000	0.011095	0.050	22.190	达标
		日平均	0.000136	0.010000	0.010136	0.015	67.570	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.001278	0.010000	0.011278	0.050	22.560	达标
		日平均	0.000104	0.010000	0.010104	0.015	67.360	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.001225	0.010000	0.011225	0.050	22.450	达标
		日平均	0.000225	0.010000	0.010225	0.015	68.170	达标
5	马銮村	1 小时	0.001311	0.010000	0.011311	0.050	22.620	达标
		日平均	0.000116	0.010000	0.010116	0.015	67.440	达标
6	城垵村	1 小时	0.001329	0.010000	0.011329	0.050	22.660	达标
		日平均	0.000128	0.010000	0.010128	0.015	67.520	达标
7	铜陵镇二	1 小时	0.001331	0.010000	0.011331	0.050	22.660	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
	类区	日平均	0.000131	0.010000	0.010131	0.015	67.540	达标
8	康美村	1 小时	0.001303	0.010000	0.011303	0.050	22.610	达标
		日平均	0.000123	0.010000	0.010123	0.015	67.490	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.000732	0.010000	0.010732	0.050	21.460	达标
		日平均	0.000063	0.010000	0.010063	0.015	67.080	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001318	0.010000	0.011318	0.050	22.640	达标
		日平均	0.000063	0.010000	0.010063	0.015	67.090	达标
11	前岗村	1 小时	0.000834	0.010000	0.010834	0.050	21.670	达标
		日平均	0.000088	0.010000	0.010088	0.015	67.250	达标
12	东沈村	1 小时	0.000951	0.010000	0.010951	0.050	21.900	达标
		日平均	0.000070	0.010000	0.010070	0.015	67.130	达标
13	东山御景	1 小时	0.000733	0.010000	0.010733	0.050	21.470	达标
		日平均	0.000039	0.010000	0.010039	0.015	66.920	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000793	0.010000	0.010793	0.050	21.590	达标
		日平均	0.000036	0.010000	0.010036	0.015	66.900	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.000821	0.010000	0.010821	0.050	21.640	达标
		日平均	0.000039	0.010000	0.010039	0.015	66.920	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001159	0.010000	0.011159	0.050	22.320	达标
		日平均	0.000054	0.010000	0.010054	0.015	67.030	达标
17	二类区网格	1 小时	0.001437	0.010000	0.011437	0.050	22.870	达标
		日平均	0.000281	0.010000	0.010281	0.015	68.540	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001038	0.010000	0.011038	0.050	22.080	达标
		日平均	0.000089	0.010000	0.010089	0.015	67.260	达标

表 6.2-33 叠加后正常排放 HF 质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001362	0.000250	0.001612	0.020	8.060	达标
		日平均	0.000200	0.000250	0.000450	0.007	6.430	达标
2	西崎村	1 小时	0.001440	0.000250	0.001690	0.020	8.450	达标
		日平均	0.000181	0.000250	0.000431	0.007	6.150	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.001660	0.000250	0.001910	0.020	9.550	达标
		日平均	0.000135	0.000250	0.000385	0.007	5.510	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.001863	0.000250	0.002113	0.020	10.570	达标
		日平均	0.000328	0.000250	0.000578	0.007	8.250	达标
5	马銮村	1 小时	0.001780	0.000250	0.002030	0.020	10.150	达标
		日平均	0.000156	0.000250	0.000406	0.007	5.800	达标
6	城垵村	1 小时	0.001611	0.000250	0.001861	0.020	9.310	达标
		日平均	0.000156	0.000250	0.000406	0.007	5.800	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001746	0.000250	0.001996	0.020	9.980	达标
		日平均	0.000177	0.000250	0.000427	0.007	6.100	达标
8	康美村	1 小时	0.001773	0.000250	0.002023	0.020	10.110	达标
		日平均	0.000175	0.000250	0.000425	0.007	6.080	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.001000	0.000250	0.001250	0.020	6.250	达标
		日平均	0.000086	0.000250	0.000336	0.007	4.810	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001832	0.000250	0.002082	0.020	10.410	达标
		日平均	0.000084	0.000250	0.000334	0.007	4.770	达标
11	前岗村	1 小时	0.001006	0.000250	0.001256	0.020	6.280	达标
		日平均	0.000115	0.000250	0.000365	0.007	5.210	达标
12	东沈村	1 小时	0.001273	0.000250	0.001523	0.020	7.610	达标
		日平均	0.000096	0.000250	0.000346	0.007	4.940	达标
13	东山御景	1 小时	0.001008	0.000250	0.001258	0.020	6.290	达标
		日平均	0.000051	0.000250	0.000301	0.007	4.310	达标
14	金鼎都	1 小时	0.001046	0.000250	0.001296	0.020	6.480	达标
		日平均	0.000047	0.000250	0.000297	0.007	4.250	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001134	0.000250	0.001384	0.020	6.920	达标
		日平均	0.000054	0.000250	0.000304	0.007	4.340	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001508	0.000250	0.001758	0.020	8.790	达标
		日平均	0.000070	0.000250	0.000320	0.007	4.580	达标
17	二类区网格	1 小时	0.001920	0.000250	0.002170	0.020	10.850	达标
		日平均	0.000367	0.000250	0.000617	0.007	8.820	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001438	0.000250	0.001688	0.020	8.440	达标
		日平均	0.000126	0.000250	0.000376	0.007	5.370	达标

表 6.2-34 叠加后正常排放 Cl₂ 质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.001230	0.015000	0.016230	0.100	16.230	达标
		日平均	0.000189	0.015000	0.015189	0.030	50.630	达标
2	西崎村	1 小时	0.001032	0.015000	0.016032	0.100	16.030	达标
		日平均	0.000133	0.015000	0.015133	0.030	50.440	达标
3	保税仓酒店	1 小时	0.000958	0.015000	0.015958	0.100	15.960	达标
		日平均	0.000077	0.015000	0.015077	0.030	50.260	达标
4	昌泰佳园	1 小时	0.000818	0.015000	0.015818	0.100	15.820	达标
		日平均	0.000189	0.015000	0.015189	0.030	50.630	达标
5	马鑫村	1 小时	0.001128	0.015000	0.016128	0.100	16.130	达标
		日平均	0.000124	0.015000	0.015124	0.030	50.410	达标
6	城垵村	1 小时	0.000985	0.015000	0.015985	0.100	15.990	达标
		日平均	0.000124	0.015000	0.015124	0.030	50.410	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001089	0.015000	0.016089	0.100	16.090	达标
		日平均	0.000098	0.015000	0.015098	0.030	50.330	达标
8	康美村	1 小时	0.000819	0.015000	0.015819	0.100	15.820	达标
		日平均	0.000090	0.015000	0.015090	0.030	50.300	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.000628	0.015000	0.015628	0.100	15.630	达标
		日平均	0.000052	0.015000	0.015052	0.030	50.170	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.000873	0.015000	0.015873	0.100	15.870	达标
		日平均	0.000067	0.015000	0.015067	0.030	50.220	达标
11	前岗村	1 小时	0.000769	0.015000	0.015769	0.100	15.770	达标
		日平均	0.000080	0.015000	0.015080	0.030	50.270	达标
12	东沈村	1 小时	0.000844	0.015000	0.015844	0.100	15.840	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
		日平均	0.000064	0.015000	0.015064	0.030	50.210	达标
13	东山御景	1 小时	0.000575	0.015000	0.015575	0.100	15.580	达标
		日平均	0.000041	0.015000	0.015041	0.030	50.140	达标
		1 小时	0.000756	0.015000	0.015756	0.100	15.760	达标
14	金鼎都	日平均	0.000034	0.015000	0.015034	0.030	50.110	达标
		1 小时	0.000591	0.015000	0.015591	0.100	15.590	达标
15	旗滨金銮国际	日平均	0.000038	0.015000	0.015038	0.030	50.130	达标
		1 小时	0.000894	0.015000	0.015894	0.100	15.890	达标
16	铜陵镇一类区	日平均	0.000041	0.015000	0.015041	0.030	50.140	达标
		1 小时	0.001293	0.015000	0.016293	0.100	16.290	达标
17	二类区网格	日平均	0.000275	0.015000	0.015275	0.030	50.920	达标
		1 小时	0.000858	0.015000	0.015858	0.100	15.860	达标
18	一类区网格	日平均	0.000070	0.015000	0.015070	0.030	50.230	达标

表 6.2-35 叠加后正常排放颗粒物 (PM₁₀) 质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.003121	0.027000	0.030121	0.450	6.694	达标
		日平均	0.000326	0.027000	0.027326	0.150	18.217	达标
2	西崎村	1 小时	0.002513	0.027000	0.029513	0.450	6.558	达标
		日平均	0.000285	0.027000	0.027285	0.150	18.190	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.002839	0.027000	0.029839	0.450	6.631	达标
		日平均	0.000242	0.027000	0.027242	0.150	18.161	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.003898	0.027000	0.030898	0.450	6.866	达标
		日平均	0.000620	0.027000	0.027620	0.150	18.413	达标
5	马銮村	1 小时	0.002608	0.027000	0.029608	0.450	6.579	达标
		日平均	0.000192	0.027000	0.027192	0.150	18.128	达标
6	城垵村	1 小时	0.002622	0.027000	0.029622	0.450	6.583	达标
		日平均	0.000233	0.027000	0.027233	0.150	18.155	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.002872	0.027000	0.029872	0.450	6.638	达标
		日平均	0.000302	0.027000	0.027302	0.150	18.201	达标
8	康美村	1 小时	0.002884	0.027000	0.029884	0.450	6.641	达标
		日平均	0.000271	0.027000	0.027271	0.150	18.181	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.001501	0.027000	0.028501	0.150	19.000	达标
		日平均	0.000137	0.027000	0.027137	0.050	54.275	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.002881	0.027000	0.029881	0.150	19.921	达标
		日平均	0.000134	0.027000	0.027134	0.050	54.267	达标
11	前岗村	1 小时	0.001674	0.027000	0.028674	0.450	6.372	达标
		日平均	0.000171	0.027000	0.027171	0.150	18.114	达标
12	东沈村	1 小时	0.001967	0.027000	0.028967	0.450	6.437	达标
		日平均	0.000151	0.027000	0.027151	0.150	18.100	达标
13	东山御景	1 小时	0.001344	0.027000	0.028344	0.150	18.896	达标
		日平均	0.000059	0.027000	0.027059	0.050	54.118	达标
14	金鼎都	1 小时	0.001399	0.027000	0.028399	0.150	18.933	达标
		日平均	0.000064	0.027000	0.027064	0.050	54.128	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001728	0.027000	0.028728	0.150	19.152	达标
		日平均	0.000085	0.027000	0.027085	0.050	54.169	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001681	0.027000	0.028681	0.150	19.120	达标
		日平均	0.000106	0.027000	0.027106	0.050	54.212	达标
17	二类区网格	1 小时	0.002812	0.027000	0.029812	0.450	6.625	达标
		日平均	0.000703	0.027000	0.027703	0.150	18.469	达标
18	一类区网格	1 小时	0.000210	0.027000	0.027210	0.050	54.420	达标
		日平均	0.000007	0.027000	0.027007	0.040	67.518	达标

表 6.2-36 叠加后正常排放 NH₃ 质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.004327	0.019500	0.023827	0.200	11.910	达标
2	西崎村	1 小时	0.002541	0.019500	0.022041	0.200	11.020	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.002645	0.019500	0.022145	0.200	11.070	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.003447	0.019500	0.022947	0.200	11.470	达标
5	马鑫村	1 小时	0.002478	0.019500	0.021978	0.200	10.990	达标
6	城垵村	1 小时	0.001547	0.019500	0.021047	0.200	10.520	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.001941	0.019500	0.021441	0.200	10.720	达标
8	康美村	1 小时	0.002378	0.019500	0.021878	0.200	10.940	达标
9	马鑫湾景区	1 小时	0.001311	0.012000	0.013311	0.200	6.660	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.001734	0.012000	0.013734	0.200	6.870	达标
11	前岗村	1 小时	0.001177	0.019500	0.020677	0.200	10.340	达标
12	东沈村	1 小时	0.001151	0.019500	0.020651	0.200	10.330	达标
13	东山御景	1 小时	0.000832	0.012000	0.012832	0.200	6.420	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000799	0.012000	0.012799	0.200	6.400	达标
15	旗滨金鑫国际	1 小时	0.001032	0.012000	0.013032	0.200	6.520	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.001707	0.012000	0.013707	0.200	6.850	达标
17	二类区网格	1 小时	0.003935	0.019500	0.023435	0.200	11.720	达标
18	一类区网格	1 小时	0.001673	0.012000	0.013673	0.200	6.840	达标

表 6.2-37 叠加后正常排放非甲烷总烃质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.004271	0.680000	0.684270	2.000	34.210	达标
2	西崎村	1 小时	0.003328	0.680000	0.683330	2.000	34.170	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.004117	0.680000	0.684120	2.000	34.210	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
4	保税仓酒店	1 小时	0.004706	0.680000	0.684710	2.000	34.240	达标
5	马銮村	1 小时	0.004495	0.680000	0.684500	2.000	34.220	达标
6	城垵村	1 小时	0.004050	0.680000	0.684050	2.000	34.200	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.004923	0.680000	0.684920	2.000	34.250	达标
8	康美村	1 小时	0.003781	0.680000	0.683780	2.000	34.190	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.002341	0.420000	0.422340	2.000	21.120	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.004304	0.420000	0.424300	2.000	21.220	达标
11	前岗村	1 小时	0.002696	0.680000	0.682700	2.000	34.130	达标
12	东沈村	1 小时	0.002184	0.680000	0.682180	2.000	34.110	达标
13	东山御景	1 小时	0.002421	0.420000	0.422420	2.000	21.120	达标
14	金鼎都	1 小时	0.002037	0.420000	0.422040	2.000	21.100	达标
15	旗滨金銮国际	1 小时	0.002347	0.420000	0.422350	2.000	21.120	达标
16	铜陵镇一类区	1 小时	0.002841	0.420000	0.422840	2.000	21.140	达标
17	二类区网格	1 小时	0.004320	0.680000	0.684320	2.000	34.220	达标
18	一类区网格	1 小时	0.003282	0.420000	0.423280	2.000	21.160	达标

表 6.2-38 叠加后正常排放硫化氢质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	前余村	1 小时	0.000260	0.000500	0.000760	0.010	7.60	达标
2	西崎村	1 小时	0.000152	0.000500	0.000652	0.010	6.52	达标
3	昌泰佳园	1 小时	0.000133	0.000500	0.000633	0.010	6.33	达标
4	保税仓酒店	1 小时	0.000207	0.000500	0.000707	0.010	7.07	达标
5	马銮村	1 小时	0.000147	0.000500	0.000647	0.010	6.47	达标
6	城垵村	1 小时	0.000075	0.000500	0.000575	0.010	5.75	达标
7	铜陵镇二类区	1 小时	0.000113	0.000500	0.000613	0.010	6.13	达标
8	康美村	1 小时	0.000100	0.000500	0.000600	0.010	6.00	达标
9	马銮湾景区	1 小时	0.000077	0.000500	0.000577	0.010	5.77	达标
10	谷文昌干部学院	1 小时	0.000062	0.000500	0.000562	0.010	5.62	达标
11	前岗村	1 小时	0.000037	0.000500	0.000537	0.010	5.37	达标
12	东沈村	1 小时	0.000036	0.000500	0.000536	0.010	5.36	达标
13	东山御景	1 小时	0.000034	0.000500	0.000534	0.010	5.34	达标
14	金鼎都	1 小时	0.000036	0.000500	0.000536	0.010	5.36	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后 的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%(叠加 背景以后)	是否超 标
15	旗滨金鑫 国际	1 小时	0.000032	0.000500	0.000532	0.010	5.32	达标
16	铜陵镇一 类区	1 小时	0.000102	0.000500	0.000602	0.010	6.02	达标
17	二类区网 格	1 小时	0.000214	0.000500	0.000714	0.010	7.14	达标
18	一类区网 格	1 小时	0.000097	0.000500	0.000597	0.010	5.97	达标

图 6.2-23 叠加后 HCl 小时浓度等值线分布图单位: mg/m³

图 6.2-24 叠加后 HCl24 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-25 叠加后 HF 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-26 叠加后 HF24 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-27 正叠加后 Cl_2 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-28 叠加后 Cl_2 24 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-29 叠加后颗粒物 (PM_{10}) 24 小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-30 叠加后氨小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-31 叠加后非甲烷总烃小时浓度等值线分布图单位: mg/m^3

图 6.2-32 叠加后硫化氢小时浓度等值线分布图单位: mg/m³

6.2.2.8 防护距离

(1) 大气防护距离

按照HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境保护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，厂界外各污染因子均能满足环境质量标准要求，无需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》GB/T 39499-2020，分析无组织排放源的卫生防护距离，卫生防护距离的计算式为：

$$\frac{Qc}{Cm} = \frac{1}{A} (BL^2 + 0.25r^2)^{0.5} L^2$$

式中：Qc — 大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

Cm—大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

L — 大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

r — 大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m），根据生产单元的占地面积 S （ m^2 ）计算， $r=(S/\pi)^{0.5}$ 。

A、B、C、D — 卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 6.2-39 查取。

表 6.2-39 卫生防护距离计算系数

卫生防护距离初值计算系数	工业企业所在地区近 5 年平均风速 m/s	卫生防护距离 L/m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别[注]								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者；

II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的三分之一，或是虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定；

III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应批指标确定者。

卫生防护距离计算采用迭代法，迭代方程为：

$$L = \left(\frac{AQ_c / C_m}{\sqrt{BL^c + 0.25r^2}} \right)^{\frac{1}{D}}$$

项目所在地区近 5 年平均风速 5.4m/s，与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的三分之一，因此卫生防护距离计算系数：A=470、B=0.021、C=1.85、D=0.84。本项目卫生防护距离的结算结果见表 6.2-40。

表 6.2-40 卫生防护距离计算结果表

污染源	预测因子	源高 (m)	源长 (m)	源宽 (m)	源强 (kg/h)	评价标准 (mg/m ³)	计算的 防护距离(m)	提级 (m)
电池车间生产 一区	颗粒物	14.8	324	140.5	0.0049	0.45	0.037	100
	HCl				0.0222	0.05	3.093	
	HF				0.0284	0.02	12.340	
	Cl ₂				0.0240	0.1	1.487	
化学品供液间	HCl	9.5	50	25	0.0002	0.05	0.097	100
	HF				0.0013	0.02	2.667	
氨气笑气站	NH ₃	10	26	20	0.0001	0.2	0.014	50
化学品仓	非甲烷总体	8.3	30	25	0.0001	2	0.001	50
污水处理站	NH ₃	10	110	92	0.0249	0.2	1.666	100
	H ₂ S				0.0015	0.01	2.080	

计算出电池车间生产一区卫生防护距离为 100m、化学品供液间车间卫生防护距离为 100m、污水处理站卫生防护距离 100m、氨气笑气站卫生防护距离 50m。因此本项目卫生防护距离为电池车间生产一区、化学品供液间、污水处理站外 100m 以及氨气笑气站外 50m、化学品仓外 50m 以及氨气笑气站外 50m、化学品仓外 50m。

6.2.3 交通运输源影响分析

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

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

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

- (1) 合理规划、选择运输线路，尽量避免运输车辆途径村屯、学校、医院、过河大桥等线路；
- (2) 合理规划运输时间，尽量避免夜间运输，避免在交通高峰期进行运输；
- (3) 运输车辆应严格按照相关交通要求安全运输，严禁超速、超载、超高运输；

（4）运输道路采用不易起尘的板结路面，如水泥路或柏油路，防止运输过程中道路产生的扬尘污染；

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

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

- （1）运输人员对化学品相关的法律法规知识了解不足，违规违章运输；
- （2）装运危险废物的车辆的安全状况、车辆技术状况；
- （3）天气状况和道路状况；
- （4）运输危险废物的装运条件。

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

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

6.2.4 大气污染物排放信息表、环境影响评价自查表

本项目废气污染物排放信息表详见表 6.2-41~7.2-43，本项目大气环境影响评

价自查表见表 6.2-44。

6.2.5 大气环境影响评价结论与建议

本项目所在区域环境质量现状属于达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中第 10.1.1 条，达标区域的建设项目环境影响评价，当同时满足如下条件时，则认为环境影响可以接受：

（1）新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；

（2）新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；

（3）项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

根据前述计算结果，本项目正常排放下所有污染物短期浓度在厂界外的贡献值最大浓度占标率为 $\leq 100\%$ （HF9.60%），年均浓度贡献值的最大占标率为 $\leq 30\%$ （颗粒物 0.57%）；叠加区域污染源及背景浓度后均符合相应的环境质量标准要求。

因此，环评认为本项目的大气环境影响可以接受。

表 6.2-41 建设项目大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/ (mg/m ³)	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
主要排放口合计					
一般排放口					
1	DA001	碱制绒混酸酸性废气、	HCl		
		硼扩散制结酸性废气、	HF		
		石英管清洗酸性废气	Cl ₂		
2	DA002	碱抛光混酸酸性废气、	HCl		
		链式刻蚀酸性废气	HF		
3	DA003	返工片、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	HCl		
			HF		
			Cl ₂		
4	DA004	湿化学清洗酸性废气	HCl		
			HF		
5	DA005	石墨舟清洗废气	HCl		
6	DA006	LPCVD 镀膜废气	颗粒物		
7	DA007	ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气	颗粒物		
			NH ₃		
8	DA008	丝网印刷有机废气+网版擦拭废气	非甲烷总烃		
9	DA009	污水处理站恶臭	NH ₃		
			H ₂ S		
10	DA010	危废间有机废气	非甲烷总烃		
一般排放口合计					

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度限值/ (mg/m ³)	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
有组织排放总计					

表 6.2-42 建设项目大气污染物无组织排放核算表

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/ (µg/m ³)		
1	DAW001	电池车间生产一区	HCl	滤筒除尘、喷淋塔	GB30484-2013	企业边界监控点	150	
			HF			企业边界监控点	10	
			Cl ₂			企业边界监控点	10	
			颗粒物			企业边界监控点	300	
2	DAW002	化学品供液间	HCl	平衡管	GB30484-2013	企业边界监控点	150	
			HF			企业边界监控点	10	
3	DAW003	污水处理站	NH ₃	加盖	GB14554-93	企业边界监控点	1500	
			H ₂ S		GB14554-93	企业边界监控点	30	
4	DAW004	氨气笑气站	NH ₃	平衡管	GB14554-93	企业边界监控点	1500	
5	DAW005	化学品仓	非甲烷总烃	活性炭吸附	DB35/1782-2018	厂区内监控点	8000	
						企业边界监控点	2000	
					GB37822-2019	厂区内监控点任意一次浓度值	30000	
无组织排放总计					HCl			
					HF			
					Cl ₂			

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/ (μg/m³)	
					颗粒物		■
					NH ₃		■
					非甲烷总烃		■
					H ₂ S		■

表 6.2-43 建设项目大气污染物年排放核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	HCl	■
2	HF	■
3	Cl ₂	■
4	颗粒物	■
5	NH ₃	■
6	非甲烷总烃	■
7	H ₂ S	■

表 6.2-44 建设项目大气污染源非正常排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	非正常排放浓度限值/ (mg/m³)	非正常排放速率/ (kg/h)	最大 1h 浓度/ (mg/Nm³)	
1	DA001	碱制绒混酸酸性废气、 硼扩散制结酸性废气、 石英管清洗酸性废气	HCl	■	■	■
		HF	■	■	■	
		Cl ₂	■	■	■	
2	DA002	碱抛光混酸酸性废气、 链式刻蚀酸性废气	HCl	■	■	■
		HF	■	■	■	
3	DA003	返工片、磷扩散酸性废 气+储罐呼吸废气	HCl	■	■	■
		HF	■	■	■	
		Cl ₂	■	■	■	
4	DA004	湿化学清洗酸性废气	HCl	■	■	■
		HF	■	■	■	
5	DA005	石墨舟清洗废气	HCl	■	■	
6	DA006	LPCVD 镀膜废气	颗粒物	■	■	

序号	排放口编号	污染物	非正常排放浓度限值/ (mg/m ³)	非正常排放速率/ (kg/h)	最大 1h 浓度/ (mg/Nm ³)	
7	DA007	ALD 镀膜废气、正背面 镀膜废气	颗粒物	■	■	■
			NH ₃	■	■	■
8	DA008	丝网印刷有机废气+网 版擦拭废气	非甲烷总烃	■	■	
9	DA009	污水处理站恶臭	NH ₃	■	■	
			H ₂ S			
10	DA010	危废间有机废气	非甲烷总烃	■	■	

表 6.2-45 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 checked="" type="checkbox"/>		二级 <input 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 checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO），其他污染物（HCl、HF、Cl ₂ 、非甲烷总烃、NH ₃ ）			包括二次 PM _{2.5} ；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 checked="" type="checkbox"/> 其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价基准年	2022 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"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（HCl、HF、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、NH ₃ ）			包括二次 PM _{2.5} ；不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>			最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h		占标率≤100% <input type="checkbox"/>		占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（HCl、HF、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度）			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（HCl、HF、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S）			监测点位数（2）		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	不设定大气环境防护距离						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a				

注：“”为勾选项，填“”；“（ ）”为内容填写项

6.3 地表水环境影响分析

按照国家标准要求，项目排放生产废水和生活污水经项目配套污水处理设施预处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求污水处理厂纳管水质要求后排入污水处理厂，经污水处理厂深度处理后外排；近期由于城垵污水处理厂容量不足，项目废水处理后排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；远期，待城垵污水处理厂扩容完成后，废水排入城垵污水处理厂。因此本项目运营过程对周边水体影响很小。

项目废水污染物排放信息表详见表 6.3-1~6.3-4，建设项目地表水环境影响评价自查表详见表 6.3-5。

表 6.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理措施			排放口编号	排放口设施是都符合要求	排放口类型
					污染治理措施编号	污染治理措施名称	污染治理措施工艺			
1	废水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、BOD ₅ 、TP、TN、氟化物、石油类	排至厂区污水处理站	连续排放，排放期间流量稳定，但有周期性规律	TW001	排至厂区污水处理站	“调节+物化+A/O+沉淀”	DW001	是	一般排放口-总排放口

表 6.3-2 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW001	117°29'11.83"	23°44'21.27"	252.663125	园区污水管网	连续排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	/	近期：双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；	pH	6~9
								远期：城垵污水处理厂	COD	50
									SS	10
									TP	0.5
									TN	15
									NH ₃ -N	5
									氟化物	/
	BOD ₅	10								

表 6.3-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	标准排放浓度/(mg/L)
1	DW001	pH	6~9
2	DW001	COD	150
3	DW001	SS	140
4	DW001	TP	2.0
5	DW001	TN	40
6	DW001	NH ₃ -N	30
7	DW001	氟化物	8.0
8	DW001	石油类	30

表 6.3-4 生产废水污染物排放排放信息表

排放口				排放去向			
序号	名称	污染物种类	排放浓度	排放去向	排放标准	排放总量	达标情况
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

表 6.3-5 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

工作内容		自查项目	
影响因子		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"/>
		持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ； pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时间	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 checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充检测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用现状	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 checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充检测 <input checked="" 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"/>	(pH、水温、DO、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、SS、氟化物)	监测断面或点位个数 (4)
评价范围	河流：长度 (1.9) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
评价因子	(pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、SS、氟化物)		
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 checked="" 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（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准）		
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 checked="" 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情况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" 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"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目			
影响预测		水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与来发利用总体状况、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□			
	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□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□			
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域水环境质量改善目标要求情况□			
预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□				
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□；替代源削减□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设施的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（COD、氨氮）	（384.392, 17.704）		（137, 6.31）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
（无）		（无）	（无）	（无）	（无）
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				

工作内容		自查项目		
		生态水位：（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m		
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓措施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
防治措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（）	（1）
	监测因子	（）	（pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、SS、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，填“√”；“（）”为内容填写项				

6.4 声环境影响分析

项目的生产设备制绒机、扩散炉、印刷设备、清洗机等均设置于全封闭式操作的车间里，设备噪声声级较小；项目主要噪声污染来源于真空泵、废气塔风机、水泵冷却塔、空压机等，噪声声级约为85~90dB(A)。

表 6.4-1 本工程噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级距声源距离) /(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	空压机冷却水泵 1	/	201	-97	9.8	80/1	减振	8640h
2	空压机冷却水泵 2	/	197	-92	9.8	80/1	减振	8640h
3	空压机冷却水泵 3	/	191	-84	9.8	80/1	减振	8640h
4	空压机冷却水泵 4	/	188	-74	9.8	80/1	减振	8640h
5	闭式冷却塔 1	/	196	-103	9.8	85/1	减振	8640h
6	闭式冷却塔 2	/	189	-87	9.8	85/1	减振	8640h
7	闭式冷却塔 3	/	184	-75	9.8	85/1	减振	8640h
8	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气处理风机 1	/	201	1	14.8	85/1	减振	8640h
9	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气处理风机 2	/	212	8	14.8	85/1	减振	8640h
10	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气处理风机 3	/	222	12	14.8	85/1	减振	8640h
11	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气处理风机 4	/	233	18	14.8	85/1	减振	8640h
12	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气处理风机 1	/	288	-24	14.8	85/1	减振	8640h
13	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气处理风机 2	/	292	-32	14.8	85/1	减振	8640h
14	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气处理风机 3	/	302	-42	14.8	85/1	减振	8640h
15	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气处理风机 4	/	306	-46	14.8	85/1	减振	8640h
16	湿化学清洗酸性废气处理风机 1	/	340	-116	14.8	85/1	减振	8640h

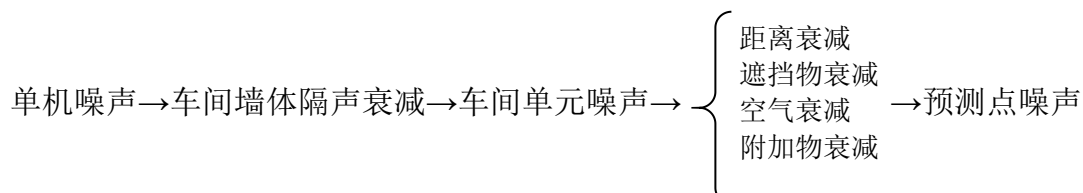
序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级距声源距离) /(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时 段
			X	Y	Z			
17	湿化学清洗酸性废气处理风机 2	/	365	-135	14.8	85/1	减振	8640h
18	湿化学清洗酸性废气处理风机 3	/	367	-148	14.8	85/1	减振	8640h
19	湿化学清洗酸性废气处理风机 4	/	379	-162	14.8	85/1	减振	8640h
20	返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气处理风机 1	/	275	-117	14.8	85/1	减振	8640h
21	返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气处理风机 2	/	283	-131	14.8	85/1	减振	8640h
22	石墨舟清洗酸性废气处理风机 1	/	372	-264	14.8	85/1	减振	8640h
23	石墨舟清洗酸性废气处理风机 2	/	381	-281	14.8	85/1	减振	8640h
24	LPCVD 镀膜废气处理风机 1	/	344	-98	14.8	85/1	减振	8640h
25	LPCVD 镀膜废气处理风机 2	/	325	-864	14.8	85/1	减振	8640h
26	ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气处理风机 1	/	371	-142	14.8	85/1	减振	8640h
27	ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气处理风机 2	/	379	-155	14.8	85/1	减振	8640h
28	丝网印刷废气处理风机 1	/	397	-248	14.8	85/1	减振	8640h
29	丝网印刷废气处理风机 2	/	407	-241	14.8	85/1	减振	8640h
30	丝网印刷废气处理风机 3	/	415	-238	14.8	85/1	减振	8640h
31	丝网印刷废气处理风机 4	/	426	-231	14.8	85/1	减振	8640h

表 6.4-2 本工程噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/声源距离)/(dB(A)m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				指向性因 Q 素	房间内表面积 S/m ²	平均吸声 系数 α	房间常 数 R	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	东	南	西	北					东	南	西	北			声压级 /dB(A)	建筑物 外距离
1	动力站	变频式螺杆空压机	/	90/1	减振, 厂房隔声	201	-99	1	10	10	102	40	1	14375.2	0.01	145.2	39.4	39.4	39.4	39.4	8640h	25	14.4	1
2		离心式空压机 1	/	90/1	减振, 厂房隔声	198	-95	1	10	15	102	35	1				39.4	39.4	39.4	39.4	8640h		14.4	1
3		离心式空压机 2	/	90/1	减振, 厂房隔声	195	-90	1	10	20	102	30	1				54.4	54.4	54.4	54.4	8640h		29.4	1
4		离心式空压机 3	/	90/1	减振, 厂房隔声	190	-80	1	10	25	102	25	1				49.4	49.4	49.4	49.4	8640h		24.4	1
5		离心式空压机 4	/	90/1	减振, 厂房隔声	185	-72	1	10	30	102	20	1				59.4	59.4	59.4	59.4	8640h		34.4	1

6.4.1 预测模式

由于噪声从声源传播到预测点（受声点），因传播发散、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响产生衰减，因此，在定量预测计算中应综合考虑引起噪声衰减的各因素，即：



(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

某个声源在预测点的倍频带声压级的计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c -----指向性校正。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB；

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

衰减项计算按导则附录 A 相关模式计算。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $LA(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_p(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

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

ΔLi —i 倍频带 A 计算网络修正值，dB(见导则附录 B)。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图所示,声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源源功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室内的倍频带声压级可按下式求出:

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

式中: TL -隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

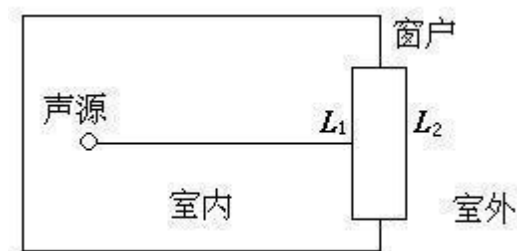


图 6.4-1 室内声源等效室外声源图例

按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

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

式中: Q ---指向性因素;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$;当放在三面墙夹角处时, $Q=8$ 。

R ---房间系数; $R = Sa / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

r ---声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right]$$

式中: $L_{p1i}(T)$ ---靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1j} ---室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N ---室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ ---靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ---围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

④将室外声源的声压级和透声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的声功率级:

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

式中：S 为透声面积，m²。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

(3) 噪声贡献值计算

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

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

式中： t_j ---在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ---在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T---用于计算等效声级的时间，s；

N---室外声源个数；

M---室内声源个数。

(4) 预测值计算

预测点的预测等效声级(Leq)计算公式为：

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

式中： $Leqg$ ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

$Leqb$ ---预测点的背景值，dB。

6.4.2 评价标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，其中临疏港路一侧执行 4 类标准；周边声环境保护目标声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准，即昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)。

6.4.3 预测结果及评价

本工程造成的噪声影响预测结果见表 6.4-3。通过预测可知：拟建工程运行后，厂界噪声贡献值为 23.32~32.07dB(A)。根据预测结果，本项目厂界昼间、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类标准要求，周边声环境保护目标声环境质量满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中 2 类区标准。

表 6.4-3 噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

位置	现状值		本工程 贡献值	预测值		标准		达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
厂区东北侧厂界	/	/	27.02	27.02	27.02	70	55	昼夜达标
厂区东南侧厂界	/	/	22.54	22.54	22.54	65	55	昼夜达标
厂区西南侧厂界	/	/	31.84	31.84	31.84	65	55	昼夜达标
厂区西北侧厂界	/	/	22.39	22.39	22.39	65	55	昼夜达标
前余村	56	44	34.06	56	44.5	60	50	昼夜达标
西琦村	55	45	37.31	55	46.0	60	50	昼夜达标

本项目声环境影响评价自查表见表 6.4-2。

表 6.4-4 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 type="checkbox"/> ；近期 <input checked="" type="checkbox"/> ；中期 <input type="checkbox"/> ；远期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> ；现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> ；收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比：100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> ；已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> ；研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> ；大于 200m <input type="checkbox"/> ；小于 200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> ；最大 A 声级 <input type="checkbox"/> ；计权等效连续感觉噪声声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（2）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

6.5 固体废物环境影响分析

目产生的固体废物应分类收集、分类贮存，如将危险废物与一般工业废物混

合贮存，会互相污染，不利于选择正确的处置方式增加处置风险，不利于固废减量化、资源化，甚至造成环境二次污染。

6.5.1 一般固废环境影响分析

一般工业固废暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等规范化建设，做好“三防”措施（防风、防雨、防渗漏），设置警示标志，确保固废不会流入外环境，雨水不会进入临时贮存场。在此基础上，本项目一般工业固废暂存间对环境的影响不大。

只要企业在日常运营过程中加强固废的储运管理，以上一般固废均可以做到综合利用，对周围环境的影响较小。

6.5.2 危险环境影响分析

本项目危险废物处置方案的总体思路是：危险废物一律按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关规定要求，厂区建设 1 座总面积 50m² 封闭式危废暂存间暂存，定期委托有资质单位回收处置。

（1）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

①污染影响途径分析

本项目危废产生点及产生量相对较多，从厂区内产生工艺环节运输到危废暂存间过程中以及贮存期间，存在散落、泄漏、挥发等情形。危废散落、泄漏若未能及时收集处置，则有可能进入雨水系统进而污染周边地表水，或下渗进入地下污染土壤和地下水；危废挥发则会导致周边大气环境受到一定影响。

②污染影响分析

A、对大气环境的影响：本项目产生危险废物形态包括固体和液体，固体类危险废物利用防渗透的包装袋或包装桶密闭储存，液体类危险废物利用专用桶装密闭储存，并储存于符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的贮存场内，由此贮存场所的废气排放量很小，对大气环境影响不大。

B、对水、土壤环境的影响：本项目危险废物贮存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求进行防渗建设，危废贮存间内设置导流沟和收集池，危废若泄漏，通过导流沟和收集池收集后用泵抽入专用容器内，作为危废处置，防止对地表水、地下水和土壤造成污染。

综上，本评价要求企业在危险废物收集、贮存过程中要严格执行《危险废物

贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求，落实“四防”措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），并设置警示标志，避免发生事故，做好危险废物的全过程监督管理。在此基础上，本项目危废贮存场所对环境的影响不大。

（2）运输过程的环境影响分析

危险废物运输过程中一旦出现事故造成撒落或泄漏，将会对周围环境产生较大危害。本项目所产生的危险废物外委处置，危险废物厂外运输全部依托危废接收单位运输力量，企业不负责危废的厂外运输工作。危险废物运输过程中必须严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关规定。

（3）委托利用或者处置的环境影响分析

项目产生的危废均委托有资质单位进行处置；本评价要求建设单位严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定，落实危险废物转移联单管理制度；根据本项目危险废物类别（代码）委托具有相应资质的危险废物经营企业，严禁将危险废物委托、转让、倒卖给无危险废物经营许可证的单位或个人处置、利用。

本项目危险废物的收集、贮存、处置均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移联单管理办法》等有关规定执行，具备环境可行性。在采取相应的措施以后，本项目产生的危险废物对周围环境的影响较小。

（4）结论

综上所述，通过以上措施，本项目产生的危险均得到了妥善处置和利用，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染。

建议：①建设单位应确保本次项目投产后，固体废物得到充分处置，减小堆存量，使各类的固体废物均得到妥善的处置，提高项目的社会效益、经济效益和环境效益。②危险固体废物的收集、运输和处置都应遵守国家有关规定，厂区内按规范设计、设置危险固体废物临时储存设施，对危险废物的收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所应设置危险废物识别标志。收集、储存危险废物，必须按照危险废物特性进行分类，收集分类后，进行妥善处置。

6.6 运营期地下水环境影响分析

6.6.1 区域地下水水文地质条件

根据《一道新能源科技（东山）有限公司光伏电池项目岩土工程勘察报告》

（福建省闽中南岩土工程勘察有限公司，2023 年 05 月），项目所在地地下水水文地质条件如下：

（1）项目所在地岩土体特性

场地内岩土层自上而下分述如下：

①杂填土（ Q^{ml} ）：为人工堆填形成。深灰色、灰褐色，稍湿，松散状，主要成份以粘性土和建筑垃圾（碎石砖块、碎混凝土等）为主，含有部分中粗砂颗粒，碎石等硬质物含量约占 5~10%，部分含量 20~30%，碎石成分以碎块状或中风化花岗岩为主，颗粒一般为 2~5cm，呈棱角状，为近期堆填，未经专门压实处理，尚未完成自重固结，密实度及均匀性差，力学强度低。现场于层内进行 8 次贯入测试，实测锤击数 N 值为 3.0~5.0 击，平均为 3.8 击。本层在拟建场地内只有在 ZK95、ZK96、ZK218、ZK248、ZK255、ZK261~ZK263、ZK267~ZK270、ZK285、ZK286、ZK289~ZK294、ZK296 号孔有分布，钻孔内揭露层厚 0.70~4.80m。工程地质性能差。

②耕土（ Q^{ml} ）：人工耕作形成。灰黄色、灰褐及灰黄色等，饱和，松散~稍密，颗粒组成以粘性土为主，含少量碎石，含大量植物根茎。现场于层内进行 4 次贯入测试，实测锤击数 N 值为 3.0~4.0 击，平均 3.3 击。本层在整个场地内除 ZK95、ZK96、ZK218、ZK248、ZK255、ZK261~ZK263、ZK267~ZK270、ZK285、ZK286、ZK289~ZK294、ZK296 号孔没有分布外，其余钻孔地段均有分布，层厚为 0.60~1.70 米，平均为 0.96 米，层顶埋深 0 米，层顶标高 2.50~12.33，工程地质性能一般。岩芯采取率大于 93%。

③淤泥（ Q^m ）：淤积形成。深灰色及灰褐色等，饱和，部分含少量中砂颗粒，无地震反应，稍具光泽，含少量腐殖质，有腥臭味，干强度中等~高、韧性差，流塑。天然含水率为 51.80~54.50%，平均为 53.50%，压缩系数 $a_{0.1-0.2}$ 为 1.17~1.23 MPa^{-1} ，平均为 1.21 MPa^{-1} ，为高压缩性土层。超固结比 OCR 为 0.32~0.51、平均 0.42，基本为欠固结，具有流变性、触变性。结构性属中等灵敏~灵敏。本层在场地内只有在 ZK140、ZK151、ZK152、ZK153、ZK154、ZK155、ZK156、ZK157、ZK165、ZK166、ZK167、ZK168、ZK169、ZK179、ZK185 号孔有分布，其余钻孔均没有揭示，层厚 0.90~2.10 米，工程地质性能很差。岩芯采取率大于 96%。

④粉质粘土 I（ Q_4^{al+pl} ）：冲洪积形成。灰白、灰褐、或灰黄色，部分底部为

灰白色,可塑,饱和,成份以粘粉粒为主,局部夹有粉细砂或中粗砂,含量在10~15不等,砂砾成分主要为石英为主,呈次棱角状。粘土手捏滑腻感强,易污手,无摇震反应,刀切面光滑。现场于层内进行25次贯入测试,实测锤击数N值为3.0~11.0击,平均为5.00击。天然含水率为27.40~30.70%,平均为29.80%,压缩系数 $a_{0.1-0.2}$ 为0.37~0.44MPa⁻¹,平均为0.40MPa⁻¹,为中等压缩性土层。本层在整个场地只有在ZK126、ZK130~ZK139、ZK141~ZK143、ZK145~ZK148、ZK158、ZK170~ZK173、ZK180号孔没有分布,其余钻孔内均有分布,揭露厚度0.90~4.10米,工程质性能一般。岩芯采取率大于92%。

⑤中砂(Q₄^{al+pl}):冲洪积形成。灰白色及灰黄色等,饱和,稍密~中密,颗粒组成以中细砂为主,粗砾砂次之,局部变相为粗砂,现场于层内进行42次贯入测试,实测锤击数N值为10.0~16.0击,平均12.60击,修正后的标准值击数为11.50击。分选性较差,小于0.075mm的颗粒含量约为10~15%,矿物成份以石英为主,长石次之,颗粒呈棱角状。本层在整个场地只有在ZK133~ZK158、ZK165~ZK170、ZK172、ZK179、ZK180、ZK185号孔有分布,其余钻孔均没有分布,层厚为1.10~4.20米,平均为2.67米,层顶埋深1.30~3.50米,层顶标高-0.97~1.79,工程地质性能一般。岩芯采取率大于86%。

⑥粉质粘土II(Q₄^{dl}):坡积形成。灰黄、灰褐色,部分底部为灰白色,可塑,饱和,成份以粘粉粒为主,局部夹有粉细砂或中粗砂,含量在5~10不等,砂砾成分主要为石英为主,呈次棱角状。粘土手捏滑腻感强,易污手,无摇震反应,刀切面光滑。现场于层内进行368次贯入测试,实测锤击数N值为5.0~18.0击,平均为11.10击。天然含水率为25.10~28.40%,平均为26.60%,压缩系数 $a_{0.1-0.2}$ 为0.32~0.38MPa⁻¹,平均为0.35MPa⁻¹,为中等压缩性土层。本层在整个场地只有在ZK1~ZK100、ZK103、ZK106~ZK113、ZK115~ZK119、ZK125、ZK127~ZK129、ZK159~ZK164、ZK174~ZK178、ZK181~ZK297号孔分布,其余钻孔均没有分布,揭露厚度1.10~8.30米,工程质性能一般。岩芯采取率大于95%。

⑦残积粘性土(Q^{el}):残积成因,母岩为花岗岩类;浅黄、灰黄及灰白色为主,稍湿~饱和,自上而下可塑~硬塑。粘性较强,矿物成份以石英、长石及云母为主,长石、云母已风化成粘土状,母岩残遗结构较清晰,浸水易崩解软化。>2mm的颗粒土工试验成果范围值为1.20~4.70%,细粒土的含水率 ω_f 为25.90~

30.30%、平均为 28.60%，压缩系数 $a_{0.1-0.2}$ 为 0.26~0.33MPa⁻¹、平均为 0.30MPa⁻¹，为中等压缩性土层。现场于层内进行 440 次标准贯入试验测试，实测锤击数 N 值为 12.0~29.0 击，平均为 22.70 击，修正后的击数标准值为 19.0 击。本层在拟建场地内只有在 ZK1~ZK190、ZK198~ZK204、ZK210~ZK216、ZK222~ZK228、ZK235~ZK246、ZK248~ZK258、ZK261~ZK276、ZK280~ZK285、ZK289~ZK297 号孔有揭示，揭露层厚为 0.90~11.70m，层顶标高为-3.71~7.08m。工程地质性能较好。现场在本层内分布不均匀风化体孤石，孤石分布情况详见表 A。

⑧全风化花岗岩 (γ_5^2)：花岗岩类岩石风化形成。浅黄、灰黄、灰褐色为主，岩芯呈土柱状或散体状，岩石质量指标 RQD 为 0，组织结构已完全破坏，但原岩结构仍可隐约辨认，大部分矿物已风化呈土状，石英呈碎裂状镶嵌于岩体中。岩体完整性程度为极破碎，散体状结构，坚硬程度为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，标准贯入试验实测击数 $30 \leq N < 50$ 击。泡水易软化、降低强度。本层在拟建场地内只有在 ZK4、ZK12、ZK13、ZK18~ZK28、ZK32~ZK43、ZK46~ZK57、ZK60~ZK71、ZK73~ZK85、ZK88~ZK292、ZK294~ZK297 号孔有揭露，其余钻孔均没有揭露，层位及层厚随原始地形有一定起伏，揭露层厚为 1.40~9.40m，平均为 3.73m，层顶埋深 3.60~16.80m，层顶标高-10.98~-6.83m。压缩性较低，力学强度较高。工程地质性能较好。现场在本层内不均匀风化体孤石，孤石分布情况详见表 A。

⑨砂土状强风化花岗岩 (γ_5^2)：花岗岩类岩石风化形成。褐黄、灰黄、灰褐色为主，岩芯呈砂土状，岩石质量指标 RQD 为 0，手捏碎块易散，原岩组织结构已大部被破坏，部分长石仍未完全风化，原岩结构清晰。岩体完整性程度为极破碎，砂土状结构，岩石坚硬程度为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，标准贯入实测击数 $N \geq 50$ 击。压缩性低，力学强度较高。但与其与上述全风化花岗岩呈渐变过渡关系，如遭受长时间泡水作用，也会较快软化、崩解而使强度降低。本层在拟建场地内只有在 ZK4、ZK19~ZK25、ZK33~ZK43、ZK47~ZK57、ZK61~ZK71、ZK75~ZK85、ZK89~ZK297 号孔有揭示，其余钻孔均没有揭示，层位随原始地形有一定起伏，揭露层厚 2.80~8.50m，层顶埋深 7.70~20.60m，层顶标高-14.78~-2.64m。

⑩碎块状强风化花岗岩 (γ_5^2)：花岗岩类岩石风化形成。褐黄、灰褐色为主，岩芯呈碎块状，岩石质量指标 RQD 为 0~15，原岩组织结构已大部被破坏，原岩结构清晰。岩体完整性程度为极破碎，碎块状结构，岩石坚硬程度为软岩，岩体基本质量等级为V级。压缩性低，力学强度较高。但其与上述全风化花岗岩呈渐变过渡关系，如遭受长时间泡水作用，也会较快软化、崩解而使强度降低。本层在拟建场地内主要在 ZK4、ZK143、ZK288、ZK293 号孔有揭示，其余钻孔均未揭示，层位随原始地形有一定起伏，揭露层厚 2.30~5.00m，层顶埋深 13.40~23.70m，层顶标高-16.05~-3.06m。工程地质性能较好。

上述残积砂质粘性土及各风化带基岩在勘探过程中均未发现有地下洞穴、临空面或软弱夹层，但分布有不均匀风化体孤石存在。各岩土层的分布、埋深、厚度等情况详见场地地层层顶埋深、层顶标高统计表和工程地质剖面图。另据花岗岩类的风化特征，不排除钻孔之间尚有其它孤石或不均匀风化残留体存在的可能。

(2) 场地地下水水文地质条件

场地内地下水类型主要为孔隙潜水和风化岩网状孔隙裂隙水。

孔隙潜水主要赋存于①杂填土及②耕土层或⑤中砂层中，其补给来源为相邻含水层的补给和同一层的侧向补给，为强透水层；风化岩网状孔隙裂隙水主要为赋存于各风化岩土层中，具承压性，为弱透水土和弱含水层。其补给来源主要为同一含水层的侧向补给，通过向周边地势低洼处排泄。

勘察期间挑选有代表性的钻孔（ZK1、ZK144 及 ZK288 号孔），下套管分层止水测量各层水位，测得孔隙潜水水位埋深 1.20~8.40m（标高 1.89~2.08m）；测得风化岩网状孔隙裂隙水水位埋深 6.50~13.60m（标高-2.22~-3.41m）。

勘察期间测得场地各钻孔中地下水初见水位埋深 1.90~3.40m，混合稳定水位埋深 0.50~10.00m（标高 1.59~2.43m）。

根据区域水文地质资料，场地地下水水位年变化幅度约为 0.50~1.00m，年平均最高水位约为 2.50 米，近 3-5 年最高水位约为 3.00 米，历史最高水位约为 3.50 米。

项目所在区域内无市政水源井及企业大型自备水源井，无地下水饮用水源保护区。区域内生活、生产用水主要来自于市政自来水管网。据了解，目前周边区域内仍有部分村民在自家房前屋后打井，用于日常生活用水的补充（非饮用水），

使用量小，区域内没有大型的地下水开采活动。

6.6.2 项目可能污染地下水的途径

污染物如废气、废水可以通过大气环境的干、湿沉降、河水的迁移等环节进入地下水，各类固废由于收集、贮存、运输、处置等环节的不严格或不妥善，造成地下水污染。本项目主要的地下水污染源和污染途径见表 5.6-1。

表 5.6-1 项目主要的地下水污染源及污染途径一览表

序号	污染源	污染途径
1	污水处理站、事故废水池、初期雨水池	池底或池壁破裂、渗漏，通过周围土壤环境污染地下水
2	废水管道	污水管道破裂，通过周围土壤环境污染地下水
3	化学品库、危废间、化学品供液间	底部渗漏，通过土壤环境污染地下水

在构筑物防渗措施不到位，各类废水池及污水管污水渗漏以及危废暂存容器破损导致污染物可能渗入地下水，致使地下水（特别是潜层水）受污染。

6.6.3 地下水环境影响分析

(1) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时刻，至少包括污染发生后 100 天、1000 天、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，结合本项目实际，适当进行加密。

结合项目实际，本次评价预测时段取 1d、100d、1000d、7300d 等时间节点。针对不同因子，适当进行加密，以降低至污染标准之下的时段为准。

(2) 情景设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目场区划分为重点防渗区及一般防渗区，根据防渗级别采取不同的防渗材料，地下水防渗措施均为目前行业普遍采用的成熟措施，处理池池内外壁及底板顶面均用 5% 的防水剂 1:2 水泥砂浆粉刷 15mm 厚，池底面以上范围墙面及池体角缝处粉刷两遍；池壁厚度为 240 mm 水泥层，底部为 150 mm C20 钢筋混凝土，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，已依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

本次情景设置如下：

非正常状况下：污水处理站防渗层达不到设计的防渗效果，废水通过池底、池壁下渗经包气带进入潜层地下水对场界及下游的影响进行预测。

（3）预测因子

根据项目工程分析，确定地下水环境影响预测因子为：耗氧量、NH₃-N、氟化物。

（4）预测内容

正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为管线、水池等跑冒滴漏。项目根据相关防渗设计规范采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

假设非正常工况下防渗层发生泄漏导致污染物通过包气带进入地下水，导致地下水遭受污染。在此状况下预测对地下水造成的影响。

（5）预测范围

根据区域的地下水文特征，确定地下水评价范围为 6km² 范围内的区域。

（6）预测模型选择

水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为 y 轴，由于 y 轴方向在评价区范围内无敏感保护目标，且污染物在此方向运移很小，因此只预测沿地下水水流方向污染物运移情况。

当项目运转出现事故时，含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层。建设场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在含水层的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动一维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 X 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

示踪剂瞬时（事故时）注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距污染物注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

（7）模型参数选取

①有效孔隙度 n

按持水度与给水度划分孔隙度，有效孔隙度近似等于给水度，采取经验值给水度为 0.465，所以 $n=0.465$ 。

②水流速度 u ：

根据经验式，渗透系数取 0.432m/d，水力坡度取 0.0614，因此，地下水的渗透流速： $V=KI=0.432\times 0.0614=0.027m/d$ ，平均实际流速 $u=V/n=0.057m/d$ 。

③弥散参数

根据经验公式，取纵向弥散系数 D_L 为 $10m^2/d$ 。

④污染物渗漏量 m_M

本次项目生产废水产生量为 $4997584.44m^3/a$ （合约 13882.2t/d）。为保证模型的可实现性，同时保证模拟结果的风险可控性，不考虑各环节中生物及化学作用对污水的处理。

假设废水发生渗漏事故，废水全部渗漏，则泄漏的 COD 的质量为：
1950.209kg/d，泄漏的氟化物的质量为：14005.774kg/d，泄漏的 NH_3-N 的质量为：
543.410kg/d，按照耗氧量：COD=1:2.5 进行换算，则泄漏的耗氧量的质量为：
780.084kg/d。

⑤横截面面积 w ：

通过对附近场区工程勘察资料及水文地质条件综合分析，确定含水层厚度约为 2.5m，场区垂直于地下水流向的宽度约为 500m，因此，本次工作取横截面面积为： $w=2.5\times 500=1250m^2$ 。

（8）预测结果

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，耗氧量标准下限为10.0mg/L、氨氮标准下限为1.5mg/L、氟化物标准下限为2.0mg/L。厂内废水渗漏直接进入饱水带后1d、100d、1000d、7300d下游不同距离污染物浓度的预测结果见表5.6-1、图5.6-1~图5.6-12。

由预测结果可知，在出现泄漏的非正常状况下，不考虑水池防渗、包气带的阻滞、自净作用，废水进入地下水时耗氧量、氨氮、氟化物浓度出现超标，对场地地下水环境造成不利影响，厂内废水渗漏直接进入饱水带后 7300d，其中耗氧量、氨氮无超标，氟化物超标范围在泄漏点周边 1276m 范围内，超标区域内无地下水敏感目标。

（9）大气干湿沉降对地下水环境影响

项目排放废气主要污染物为 HCl、氟化氢、氯气、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢等，废气污染物通过入渗对土壤环境产生影响可能性极小，主要会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，进而影响地下水。根据报告“6.7 土壤环境影响分析”正常排放下项目的氟化氢沉降对评价范围内的土壤环境影响很小。

（10）结论

正常情况下，采取有效的防范措施防止污染物泄漏，按分区防渗级别的要求采取场地防渗措施，加强环境管理，维护环保设施的正常运行，杜绝非正常排放，项目建成后对地下水环境影响不大。

图 5.6-1 时间 T=1d，泄漏耗氧量迁移预测结果图

图 5.6-2 时间 $T=100d$ ，泄漏耗氧量迁移预测结果图

图 5.6-3 时间 $T=1000d$ ，泄漏耗氧量迁移预测结果图

图 5.6-4 时间 $T=7300d$ ，泄漏耗氧量迁移预测结果图

图 5.6-5 时间 $T=1d$ ，泄漏氨氮迁移预测结果图

图 5.6-6 时间 T=100d，泄漏氨氮迁移预测结果图

图 5.6-7 时间 T=1000d，泄漏氨氮迁移预测结果图

图 5.6-8 时间 $T=7300d$ ，泄漏氨氮迁移预测结果图

图 5.6-9 时间 $T=1d$ ，泄漏氟化物迁移预测结果图

图 5.6-10 时间 T=100d, 泄漏氟化物迁移预测结果图

图 5.6-11 时间 T=1000d, 泄漏氟化物迁移预测结果图

图 5.6-12 时间 T=7300d, 泄漏氟化物迁移预测结果图

表 5.6-1 地下水中预测结果表

污染物	距离 (m)	不同时段浓度 c(mg/L)				
		1	100	1000	7300	
耗氧量	0	119.7121	11.87534	3.490582	0.7744625	
	100	0	1.296235	3.614916	0.995179	
	200	0	0.0009533425	2.270656	1.194142	
	300	0	4.724348E-09	0.8650817	1.338025	
	400	0	1.577474E-16	0.1999013	1.399995	
	500	0	3.549036E-26	0.02801735	1.367863	
	600	0	5.380047E-38	0.002381722	1.247994	
	700	0	0	0.0001228027	1.063252	
	800	0	0	3.84041E-06	0.8458892	
	900	0	0	7.284504E-08	0.6284124	
	1000	0	0	8.3806E-10	0.4359431	
	1500	0	0	9.342051E-23	0.02507045	
	2000	0	0	3.880896E-41	0.0002601593	
	2500	0	0	0	4.871491E-07	
	3000	0	0	0	1.645998E-10	
	临界标准预测值		10.11066 (10) 5.998084 (11)	10.07104 (32) 9.936985 (33)	/ /	/ /
	氨氮	0	83.3472	8.267967	2.430249	0.5392041
100		0	100 0.9024777	2.516814	0.6928737	
200		0	200 0.0006637458	1.580899	0.8313974	
300		0	300 3.289233E-09	30.6022959	0.9315735	
400		0	400 1.098285E-16	40.1391773	0.9747188	
500		0	500 2.470946E-26	0.01950652	0.9523473	
600		0	600 3.745751E-38	0.001658227	0.8688908	
700		0	0	8.549896E-05	0.7402678	
800		0	0	2.673809E-06	0.5889336	
900		0	0	5.071691E-08	0.4375196	
1000		0	0	5.834827E-10	0.3035167	
1500		0	0	6.504217E-23	0.0174548	
2000		0	0	2.701984E-41	0.0001811308	
2500		0	0	0	3.391679E-07	
3000		0	0	0	1.145994E-10	
临界标准预测值			2.356589 (12) 1.264849 (13)	1.532942(88) 1.470774 (89)	1.501881 (207) 1.490622 (208)	/ /

污染物	距离 (m)	不同时段浓度 c(mg/L)			
		1	100	1000	7300
氟化物	0	2149.334	213.212	62.67057	13.90484
	100	0	23.27284	64.90288	17.86763
	200	0	0.01711649	40.76778	21.43984
	300	0	8.482182E-08	15.53184	24.02315
	400	0	2.832227E-15	3.589066	25.13577
	500	0	6.372006E-25	0.5030287	24.55886
	600	0	9.659438E-37	0.04276189	22.40671
	700	0	0	0.002204823	19.08982
	800	0	0	6.895144E-05	15.18725
	900	0	0	1.307874E-06	11.28263
	1000	0	0	1.504669E-08	7.827003
	1500	0	0	1.677289E-21	0.4501195
	2000	0	0	6.967774E-40	0.00467095
	2500	0	0	0	8.746366E-06
	3000	0	0	0	2.955256E-09
	临界标准预测值		3.73786 (16)	2.06677 (142)	2.020797 (432)
		1.642736 (17)	1.930129 (143)	1.98321 (433)	1.99949 (1276)

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响识别

本项目土壤环境影响主要为污染影响型，项目污染物可以通过多种途径进入土壤，项目土壤环境影响主要有以下几种类型：

（1）大气沉降：项目排放废气主要污染物为 HCl、氟化氢、氯气、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢等，废气污染物通过入渗对土壤环境产生影响可能性极小，主要会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。通过对污染物产生影响特征及危害性分析，本次评价选取废气中排放的氟化氢，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

（2）地面漫流：拟建项目产生的废水事故状态下直接排入外环境，或发生废水泄漏事故，致使土壤受到污染；另外，污水管线泄漏可也能导致土壤受到污染。

（3）垂直入渗：在原料产品储存、装卸、运输以及污染处理等过程中，在事故情况下，可能会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。

6.7.2 土壤环境影响分析

6.7.2.1 大气沉降

一、预测评价范围

根据2.6.5节，本项目土壤环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本次土壤预测评价范围为项目所在地范围及周边200m范围。

二、情景设置

本项目有组织氟化氢和无组织氟化氢的排放总量为0.9048t/a。

本次将废气沉降事故情景设置如下：

- （1）本项目排放的氟化氢全部沉降在土壤评价范围内的土壤中；
- （2）沉降的氟化氢仅对表层土壤（0~0.2m）产生影响。

三、预测与评价因子

为了评价土壤环境预测结果，对比《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T8811-2011），选择氟化氢为本次预测因子和评价因子。

四、评价标准

本项目土壤评价范围内有村庄，评价标准采用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表1中的筛选值第一类用地标准。

表7.6-1 污染场地土壤筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物	第一类用地	标准来源
1	氟化物	1950	DB36/1282—2020

五、预测评价方法

本项目属于污染影响型建设项目，评价工作等级为二级，项目对土壤环境的影响类型主要以大气沉降，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），选择附录E中方法一作为适用预测方法。

1、一般方法和步骤

a) 可通过工程分析计算土壤中某种物质的输入量；涉及大气沉降影响的，可参照HJ2.2相关技术方法给出；

b) 土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；

c) 分析比较输入量和输出量，计算土壤中某种物质的增量；

d) 将土壤中某种物质的增量与土壤现状值进行叠加后，进行土壤环境影响预测。

2、预测方法

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

本项目采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 E 中方法一进行预测。

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

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量, g;
 预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量,
 mmol;

ρ_b —表层土壤容重, kg/m³;

A —预测评价范围, m²;

D —表层土壤深度, 取 0.2m;

n —持续年份, a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中: S_b —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。

c) 表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算:

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

式中: pH_b ——土壤pH现状值;

BC_{pH} ——缓冲容量, mmol/(kg.pH);

pH——土壤pH预测值。

3、参数选取

本次土壤预测参数取值情况见表7.6-2。

表7.6-2 大气沉降预测参数取值

序号	参数		本次取值
1	I_s	输入量	根据工程分析, 本项目氟化氢的排放总量为 0.9048t/a, 本次预测选取最不利情况, 即 I_s (氟化物)=904800g。
2	L_s	经淋溶排出的量	涉及大气沉降影响, 可不考虑, 即 $L_s=0$
3	R_s	经径流排出的量	涉及大气沉降影响, 可不考虑, 即 $R_s=0$
4	ρ_b	土壤容重	表层土壤容重为 1370kg/m ³
5	A	预测评价范围	本次预测评价范围为项目所在地及周边 200m 范围, 面积约 693200m ²
6	D	土壤深度	本次取 0.2m
7	n	持续年份	本次取 50a

六、预测结果与评价

根据上述预测方法, 大气沉降预测结果见表7.6-3。

表7.6-3 氟化物土壤累积影响预测表

项目	氟化物
现状监测背景值 Sb	████████
年累计增量ΔS	████████
1 年预测值 S=Sb+ΔS	████████████████
30 年预测值 S=Sb+ΔS*30	████████████████████
50 年预测值 S=Sb+ΔS*50	████████████████████
氟化物的标准限值	████████

通过计算结果可知，在设置预测情景下，项目的氟化氢沉降对评价范围内的土壤环境影响很小，叠加项目所在区域的现状值后仍满足《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表3中的筛选值第一类用地标准（644mg/kg）。

6.7.2.2 地面漫流

本项目地面漫流设置情景为事故状态下化学品库罐区泄漏，围堰破裂导致的地面漫流情景。

主要泄漏物质为HF，49%，储罐容积50立方米（3个），填充系数80%，泄漏量为40立方米，HF摩尔质量为20g/mol，密度为0.922kg/m³。

选取《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 推荐的土壤环境影响预测方法一进行预测。

根据预测影响结果，地面漫流土壤中污染物输入量见下表。

表 7.6-4 地面漫流预测参数

序号	参数		本次取值
1	Is	输入量	根据以上分析，本次预测选取最不利情况，Is（氟化物）=50m ³ ×80%×49%×0.992kg/m ³ /20g/mol=972160mmol。
2	Ls	经淋溶排出的量	涉及大气沉降影响，可不考虑，即 Ls=0
3	Rs	经径流排出的量	涉及大气沉降影响，可不考虑，即 Rs=0
4	ρb	土壤容重	表层土壤容重为 1370kg/m ³
5	A	预测评价范围	本次预测评价范围为项目所在地及周边 200m 范围，面积约 693200m ²
6	D	土壤深度	本次取 0.2m
7	n	持续年份	本次取 50a
8	BC _{pH}	缓冲容量	24.6mmol/(kg.pH)

注：BC_{pH} 缓冲容量数据引用《中国几种典型土壤酸碱缓冲容量测定方法的比较》[J]（汪吉东，冯冰，李传哲等，江苏农业学报，2020，36(6): 1452-1458）实测数据。

根据上述预测方法，地面漫流预测结果见表7.6-5。

表7.6-5 地面漫流影响预测表

项目	酸碱度
现状监测背景值 pH	■
年累计增量ΔS	■
1 年预测值 $pH = pH - \Delta S / BC_{pH}$	■
30 年预测值 $pH = pH - \Delta S \times 30 / BC_{pH}$	■
50 年预测值 $pH = pH - \Delta S \times 50 / BC_{pH}$	■

由上表可知，HF储罐持续泄漏对土壤的酸化程度具有一定影响。因此，建设单位在日常运行中应加强酸碱罐区防渗措施。

项目建成后，废水处理达标后回用。在事故工况产生的事故废水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位应按照国家环境保护法律法规及标准要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的厂内三级防控体系，事故情况下废水可全部导入事故水池，可将事故状态下事故废水控制在本项目范围内，可避免事故状态废水直接排入外环境，产生地面漫流而进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，初期雨水及事故废水的地面漫流对土壤影响较小。

6.7.2.3 垂直下渗

根据工程分析内容及本项目排污特点，因此本次考虑事污水处理单元中中转池中废水泄漏，废水中的氟离子等污染持续深入土壤并不断向下运移。

本评价采用类比分析方法分析项目垂直入渗对土壤环境的影响。类比《中润新能源（滁州）有限公司年产8GW高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》中的垂直入渗影响分析结果，其类比情况详见表7.6-6。

7.6-6 项目垂直入渗分析类比一览表

类别	中润新能源（滁州）有限公司年产8GW 高效光伏电池项目（二期）	本项目
规模	年产 8GW 高效光伏电池	年产 6GW 高效太阳能电池
工艺	碱制绒、硼扩散、SE 激光掺杂、碱抛光（背刻蚀）、PEALD、退火氧化、碱抛光（正面刻蚀）、ALD 镀膜、正背面镀膜、印刷烧结、测试分选	碱制绒、硼扩散、SE 激光掺杂、退火氧化、链式刻蚀、碱抛光、LPCVD、磷扩、湿化学清洗、ALD 镀膜、正背面镀膜、印刷烧结、测试分选
原辅料	制绒添加剂、碱抛添加剂、银浆、氮气、硅烷、液氨、氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、硝酸、三甲基铝（TMA）、三氯化硼等	制绒添加剂、碱抛添加剂、抛光添加剂、氢氟酸、盐酸、氢氧化钾、三氯氧磷、H ₂ O ₂ 、硅烷、液氨、银浆、三甲基铝（TMA）、三氯化硼
废水氟化物浓度	2423.01mg/L	1009mg/L

根据《中润新能源（滁州）有限公司年产8GW高效光伏电池项目（二期）环境影响报告书》，其根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

（HJ964-2018）附录E中预测方法（一维非饱和溶质垂向运移控制方程）对项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测；根据预测可知，项目在池底破损，污水泄漏后污染物氟化物最大浓度出现在排放泄漏点附近，影响范围随着时间增长而升高；根据模型预测，1年时扩散到10m处，10年扩散到40m处，20年扩散到80m处。根据项目废水污染分析氟化物浓度1009mg/L，小于2423.01mg/L，因此20年其影响范围不大于80m。

本项目参照HJ 610—2016的要求对厂区各装置区进行分区防渗设计，各类储存污水、存放固体废物等区域和污水输送管道均采取了相应措施防止渗漏污染，因此正常状况下，不会发生污水下渗影响土壤和地下水的情况。在非正常状况下，防渗层可能发生破损，污水可能会透过防渗层进入土壤层，造成包气带和含水层的污染。企业应严格落实做好分区防渗，同时加强巡视，尽可能减少非正常状况的发生，防止污染事故的发生。

6.7.2.4 结论

根据预测分析，项目所在区域土壤环境质量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准。因此项目对土壤环境的影响可接受。企业应继续加强厂区内污染源控制和土壤污染防治，落实防渗要求。

在落实本报告中的环保措施条件下，项目的建设对土壤的污染程度可降至最低。只要企业加强厂区内污染源控制和土壤污染防治，落实防渗要求，则项目实施对区域土壤环境影响总体不大，是可以接受的。但必须指出，土壤污染具有隐蔽累积性、生物富集性、后果严重性和清除难度大的特点。因此，如果不采取严格的污染源控制和土壤污染防治措施，项目实施将会对土壤环境造成明显不利的影响。

表 6.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	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	(约 16.0054) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（前余村）、方位（SE）、距离（12m） 敏感目标（西琦村）、方位（NW）、距离（66m） 敏感目标（园地）、方位（W）、距离（0m） 敏感目标（园地）、方位（E）、距离（0m） 敏感目标（园地）、方位（S）、距离（0m）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水 <input type="checkbox"/> ；其他（泄漏）				
	全部污染物	氟化物、COD、NH ₃ -N				
	特征因子	氟化物、COD、NH ₃ -N				
	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"/>				
评级工作等级		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 checked="" type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化特征					
	监测点位	占地范围内		占地范围外		深度
		表层样点数	1	5	0	0~0.2m
柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m			
现状监测因子	GB36600—2018 中的 45 项基本因子、氟化物					
评价因子	GB36600—2018 中的 45 项基本因子、氟化物					
评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（DB36/1282—2020）					
现状评价	现状评价结论	厂区内土壤环境质量符合《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 第二类用地风险筛选值标准，前余村、西琦村土壤环境质量符合《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 第一类用地风险筛选值标准，周边园地土壤环境质量符合《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 风险筛选值标准，氟化物参照执行《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表 3 中的筛选值标准				
影响预测	评价因子	氟化物				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）				
	预测分析内容	影响范围（200m） 影响程度（很小）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	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 checked="" type="checkbox"/> ；其他（ <input type="checkbox"/> ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	

一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响报告书

工作内容		完成情况		备注
		4	pH、氟化物、GB 36600-2018 表 1 中 45 项	1 次/5 年
	信息公开指标			
	评级结论	综上所述，建设单位应切实落实废水的收集、输送以及固废的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，加强废气治理设施运行维护，在此基础上，本项目的建设对土壤环境影响整体是可接受的。		
注 1：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项；注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表				

6.8 生态环境影响评价

项目拟建设用地目前为空地，本项目周边不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区。项目废水主要污染物为氟化物、氨氮等，项目废水处理达标后接管污水处理厂进一步处理，对生态环境影响较小。项目废气及主要污染物为 HCl、氟化氢、氯气、氨气、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢等。各类废气经收集处理达标后通过排气气排放对周边生态环境影响主要可能来自酸碱污染物附着在大气中颗粒物、水滴中，在颗粒物沉降、降水过程中，酸碱物质随沉降过程进入土壤，加速土壤酸化、盐碱化，其中氟化物沉降后沉降在植物表面或者被植物吸收，会影响植物生长，严重时导致整株植物死亡。

本项目可能产生最大生态环境影响的污染源或者间接、累积生态影响的行为可能来自项目排放的氟化物大气沉降。

6.8.1 氟化物危害

（一）氟化物对农作物危害

引起大气污染的氟化物(fluoride)主要来自于水泥、陶瓷、磷肥、电解铝、含氟药物、农药、塑料、橡胶、冷冻剂的制造与加工行业；煤炭燃烧产生的烟气中也含有大量的氟化物，砖瓦厂砖坯高温灼烧，可使土壤中较稳定的氟化物转变为气态氟化氢和四氟化硅排放到大气中。氟化物包括氟化氢(HF)、氟化硅(SiF₄)、氟硅酸(HSiF₆)、氟化钙(CaF₂)微粒等，氟化氢是最常见的危害植物生长的污染物。

氟化氢的分布范围虽不如二氧化硫广，但对植物的危害却比二氧化硫大得多，十亿分之几的氟化氢就可使敏感植物受害，危害仅次于二氧化硫。与二氧化硫不同的是，氟化氢主要危害作物的幼芽和幼叶；症状仅出现在叶间和叶的边缘部分，受害部分几小时后绿色消失，变成黄褐色，两三天后变成深褐色。它的危害程度不与浓度和时间的乘积成正比，而是时间起的作用较大。在浓度不很高的地方，如果作用时间较长，也能造成危害。氟化氢的危害也与气象条件有关，白天光照强，温度高时同化作用旺盛，气孔充分张开，吸收的氟化氢较多，危害较重，而晚间气孔关闭，危害程度较轻。

氟化氢被植物叶片吸收后，主要由薄壁细胞间隙到达导管，导管里若有胶状硅酸存在，则污染物质就和它一边起反应，一边随蒸腾流到达叶端和叶缘，由于卤素的特异活泼性，使各种酶和叶绿素遭到损害，阻碍代谢机能，叶片遭到破坏

的部分，由于失水而干燥，变成深褐色或黄褐色，最后导致叶片枯萎脱落，严重时导致整株植物死亡。

受氟污染的农作物除会使污染区域的粮食、果菜的食用安全性受到影响外，氟化物还会通过禽畜食用牧草后进入食物链，对食品造成污染。研究表明，饲料含氟超过 30~40mg/kg，牛吃了后会得氟中毒症。氟被吸收后，95%以上沉积在骨骼里。由氟在人体内的积累引起的最典型的疾病为氟斑牙和氟骨症，表现为齿斑、骨增大、骨质疏松、骨的生长速率加快等。

氟化物污染地下水和饮用水，由于氟化物有毒，农作物通过吸收水中和土壤中的有毒成分，残留下来，导致农作物的生机损坏，特别是氟化物会对农作物的酶的活动，破坏植物的光合作用，抑制植物的生长和发育。抑制花粉管的生长，导致授粉失败，导致农作物只开花不结果或者产量下降。有毒固体废料周边植物，直接寸草不生。

（二）氟化物对人的危害

1、人吃了有毒的水源，呼吸了有毒的气体，初期会导致人身体虚弱，全身酸疼无力。含氟化物的粉尘被人体吸收了以后，刺激鼻和上呼吸道，引起粘膜溃疡和上呼吸道炎症，重者可引起化学性肺炎、肺水肿和反应性窒息。当人体氟化物含量超标时，会进入肾脏引起急性中毒。而孕妇长期在受污染的环境中，可能会生产出畸形胎儿。

2、慢性氟中毒，会在骨质中沉积，造成氟骨病，易发生肢体变形和骨折。

3、长期接触氟的作业工人，容易导致氟化氢中毒；另外可能会有严重的职业病—氟骨病，表现在尿和血液中氟值偏高甚至超标，会对工作的身体健康造成危害，降低抵抗力。

6.8.2 项目氟化物排放对生态环境的影响

根据大气环境影响预测结果，本项目正常排放时，氟化物的小时最大落地浓度贡献值未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。但在非正常工况下，非正常排放时 HF 污染物对周边环境的影响程度显著增加，氟化物在区域的小时最大落地浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中氟化物标准限值要求，故建设方应加强对废气处理设施的日常管理，杜绝事故排放的发生。当发现处理设施出现异常情况时应及时采取应急处理措施，避免对生态环境造成持续性影响。

6.9 环境风险评价

6.9.1 本项目环境风险评价依据

6.9.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B，本项目化学品最大存在量及临界量情况见表 6.9-1。

表 6.9-1 项目化学品最大存在量及临界量 单位：t

物质名称	CAS 号	临界量 (Q _n)	正常工况最大存储量(含在线量)	最大存在量(折纯)(q _n)	存储位置
背面银浆(92%)	/	0.25	1.0	0.92	综合仓库 2、电池车间网版浆料间
正面银浆(90%)	/	0.25	1.0	0.9	
三氯化硼	10294-34-5	2.5	1.0	1.0	电池车间三氯化硼间
三氯氧磷	10025-87-3	5	1.0	1.0	化学品库
三甲基铝	75-24-1	5	0.6	0.6	电池车间 TMA 间
液氨	7664-41-7	5	33.6	33.6	氨气笑气站 3×11.2t 罐车
笑气	10024-97-2	5	17.2	17.2	氨气笑气站 2×8.6t 罐车
硅烷	7803-62-5	2.5	12	12	硅烷站 3×4.0t 罐车
氢氟酸(49%)	664-39-3	1	138	67.62	化学品供液间 3 个 50m ³ 氢氟酸储罐
盐酸(37%)	7647-01-0	7.5	47.2	47.2	化学品供液间 1 个 50m ³ 盐酸储罐
氢氧化钾(45%)	1310-58-3	50	175.2	175.2	化学品供液间 3 个 50m ³ 氢氧化钾储罐
氢氧化钠(30%)	1310-73-2	50	3	3	化学品库
氯气	7782-50-5	1	0.0012	0.0012	硼扩炉、磷扩炉
氨气	7664-41-7	5	0.0487	0.0487	镀膜
废矿物油	/	2500	0.36	0.36	危废间
矿物油	/	2500	3.6	3.6	化学品库

储罐填充系数取 0.8；氯气按照一小时在线量核算，根据污染源分析，氯气产生量为 4.2881+6.0764=10.3645t/a，则小时在线量为 10.3645t/a÷8640=0.0012t/a；项目氨气笑气站储罐贮存液氨，生产过程中以氨气形式进行，因此氨气按照一小时在线量核算，液氨使用量为 420.770t/a，则小时在线量为 420.770t/a÷8640=0.0487t/a

6.9.1.2 敏感目标调查

根据现场勘察，建设项目风险评价环境敏感目标详见表 6.9-2。

表 6.9-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	前余村	SE	12	居住区	250
	2	西崎村	NW	66	居住区	740
	3	保税仓酒店	NE	260	/	/
	4	昌泰佳园	SE	420	居住区	800

类别	环境敏感特征					
	5	马銮村	S	510	居住区	1480
6	城垵村	NE	585	居住区	1880	
7	铜陵镇	E	835	居住区	45000	
8	康美村	SW	925	居住区	2700	
9	马銮湾景区	SE	1060	景区	/	
10	谷文昌干部学院	SE	1315	党校	/	
11	前岗村	W	1320	居住区	1540	
12	东沈村	SW	2265	居住区	1980	
13	东山御景	SSW	2520	景区暂住区	/	
14	金鼎都	SE	2760	景区暂住区	/	
15	旗滨金銮国际	SW	2765	景区暂住区	/	
16	金銮海岸城浪琴湾	SW	2925	景区暂住区	/	
17	君悦金銮湾	SW	2985	景区暂住区	/	
18	古港村	W	3170	居住区	1460	
19	东山风动石景区	E	3430	景区	/	
20	樟塘村	SW	3890	居住区	1870	
21	港西村	WSW	3930	居住区	1840	
22	旗滨蔚蓝海	SW	4115	景区暂住区	/	
23	南浦村	SW	4130	居住区	1120	
24	金銮名都	SW	4365	景区暂住区	/	
25	下湖村	WSW	4430	居住区	1220	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 1790 人	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 6.4 万人	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	石埔溪、双东水库	V类 (F3)		其他	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
	/	/	S3	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	IV类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.9.2 风险潜势初判

6.9.2.1 环境风险潜势划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按下表确定环境风险潜势。

表 6.9-3 建设项目环境风险潜势划分

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)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

6.9.2.2 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)共同确定。

(1) 危险物质数量与临界量的比值(Q)

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q₁、q₂、...、q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、...、Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及危险物质存在量与临界量比值见表 6.9-4。

表 6.9-4 危险物质数量与临界量比值表

序号	物质	最大贮存量 (吨)	临界量 (吨)	q _n /Q _n
1	背面银浆 (92%)	0.92	0.25	3.6800
2	正面银浆 (90%)	0.9	0.25	3.6000
3	三氯化硼	1.0	2.5	0.4000
4	三氯氧磷	1.0	5	0.2000
5	三甲基铝	0.6	5	0.1200
6	液氨	33.6	5	6.7200
7	笑气	17.2	5	3.4400
8	硅烷	12	2.5	4.8000
9	氢氟酸 (49%)	67.62	1	67.6200
10	盐酸 (37%)	47.2	7.5	6.2933

序号	物质	最大贮存量（吨）	临界量（吨）	qn/Qn
11	氢氧化钾（45%）	175.2	50	1.5768
12	氢氧化钠（30%）	3	50	0.0180
13	氯气	0.0012	1	0.0012
14	氨气	0.0487	5	0.0097
15	废矿物油	0.36	2500	0.0001
16	矿物油	3.6	2500	0.0014
Q				98.4805

经上计算得出 $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）评估

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对项目行业及生产工艺进行评估分析，详见表 6.9-5~6.9-6。

表 6.9-5 企业生产工艺过程评估

评估依据		分值	项目	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	未涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	未涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	扩散为高温工艺，涉及三氯氧磷、三氯化硼	5
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	未涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	未涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及盐酸、氢氟酸、液氨等贮存	5
合计				10

注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10\text{MPa}$ ；b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价

表 6.9-6 企业行业及生产工艺控制水平

行业及生产工艺水平值	行业及生产工艺水平	项目控制水平
M=5	M4	M2
$5 < M \leq 10$	M2	
$10 < M \leq 20$	M2	
$M > 20$	M1	

由以上分析可知，企业生产工艺过程与水环境风险控制水平 M 累计得分为 10，则项目生产工业过程与水环境风险控制水平为 M2。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求确定项目危险物质及工艺系统危险性等级（P），详见表 6.9-7。

表 6.9-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

根据以上分析，项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

6.9.2.3 风险受体敏感程度（E）评估

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对项目大气环境敏感程度进行评估分析，详见表 6.9-8。

表 6.9-8 大气环境敏感程度分级

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

公司周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人口总数约 6.4 万人，对照上表，确定项目大气环境敏感性为 E1。

（2）地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对项目地表水环境敏感程度进行评估分析，详见表 6.9-9~表 6.9-11。

表 6.9-9 地表水环境敏感程度分级

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

表 6.9-10 地表水功能敏感性分区

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 6.9-11 环境敏感目标分级

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

近期项目废水处理达标后排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂，两者纳污水体为双东水库，属V类水；危险物质泄漏点没有以上类型 1 和类型 2 的敏感保护目。对照上表，确定项目地表水环境敏感性为 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）对项目地下水环境敏感程度进行评估分析，详见表 6.9-12~表 6.9-14。

表 6.9-12 地下水环境敏感程度分级

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

表 6.9-13 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水源（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；特殊地下水资源保护区（热水、矿泉水、温泉等）以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 6.9-14 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且连续分布、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且连续分布、稳定
D1	岩土层不满足上述 D2 和 D3 条件

项目所在区域没有集中式饮用水源准保护区、特殊地下水资源保护区，岩土层不满足上述 D2 和 D3 条件，确定项目地下水环境敏感性为 E2。

6.9.2.4 风险潜势初判结果

根据分析本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。大气环境敏感程度分级为 E1，因此大气环境风险潜势为 IV；地表水敏感程度分级为 E3，因此地表水环境风险潜势为 III；地下水环境敏感程度分级为 E2，因此地下水环境风险潜势为 III。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“表 1 评价工作等级划分”，本项目环境风险评价工作等级判定见表 6.9-15。

表 6.9-15 环境风险评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见 HJ169-2018 附录 A。

根据以上分析，大气环境风险评价工作等级为一级、地表水、地下水环境风险评价工作等级为二级。

6.9.3 评价范围

（1）大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围，一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。本项目大气环境风险为一级评价，根据预测大气毒性终点浓度最大影响范围 2020 m，因此，确定大气环境风险评价范围为本项目厂界外延 5km 的圆形区域。

（2）水环境风险评价范围

项目处理达标后排入污水处理厂。因此评价分析，厂区总排口达标分析，并对污水的排放去向及纳管可行性进行论证。

（3）地下水环境风险评价范围

项目地块周边 6km² 范围。

6.9.4 风险识别

6.9.4.1 物质危险性识别

物质危险性标准见表 6.9-16。

表 6.9-16 项目主要物质风险类别

序号	物质名称	CAS 号	有毒物质	易燃物质	爆炸性物质	物质分布
1	银浆	/	有毒有害	否	否	综合仓库 2、电池车间内网版浆料间、生产装置
2	三氯化硼	10294-34-5	有毒有害	否	是	电池车间三氯化硼间、生产装置
3	三氯氧磷	10025-87-3	有毒有害	否	是	化学品库、生产装置
4	三甲基铝	75-24-1	有毒有害	是	是	电池车间 TMA 间、生产装置
5	液氨	7664-41-7	有毒有害	否	是	氨气笑气站、生产装置
6	笑气	10024-97-2	有毒有害	是	是	氨气笑气站、生产装置
7	硅烷	7803-62-5	有毒有害	是	是	硅烷站、生产装置
8	氢氟酸（49%）	664-39-3	有毒有害	否	否	化学品库、生产装置
9	盐酸（37%）	7647-01-0	有毒有害	否	否	化学品库、生产装置
10	氢氧化钾	1310-58-3	有毒有害	否	否	化学品库、生产装置

序号	物质名称	CAS 号	有毒物质	易燃物质	爆炸性物质	物质分布
	(45%)					
11	氢氧化钠 (30%)	1310-73-2	有毒有害	否	否	化学品库库
12	氯气	7782-50-5	有毒有害	否	否	生产装置、废气处理设施
13	氨气	7664-41-7	有毒有害	否	是	生产装置、废气处理设施
14	废矿物油	/	有毒有害	否	否	危废仓库
15	矿物油	/	有毒有害	否	否	化学品库库

6.9.4.2 生产系统危险性识别

根据项目生产工艺流程及总平面布置，将本项目区域划分为以下几个危险单元，具体见表 6.9-17。

表 6.9-17 项目危险单元识别结果一览表

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件	触发因素
生产车间	生产装置、三氯化硼间、TMA 间、电池车间网版浆料间	银浆、盐酸、氢氟酸、硅烷、三氯化硼、三氯氧磷、三甲基铝、氨气、氢氧化钾、液氨、氯气	泄漏、火灾、爆炸	设备故障或操作不当	设备破裂或遇明火等
	氨气笑气站	笑气、液氨	泄漏、火灾、爆炸	设备故障或操作不当	设备破裂或遇明火等
	硅烷站	硅烷	泄漏、火灾、爆炸	设备故障或操作不当	设备破裂或遇明火等
	综合仓库 2、化学品库库、化学品供液间	银浆、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾	泄漏、火灾、爆炸	设备故障或操作不当	设备破裂或遇明火等
废气处理设施	除尘器、喷淋塔、活性炭纤维吸附装置	氟化氢、氯化氢、氯气、液氨、硅烷、笑气	泄漏	废气处理装置故障	袋除尘器破损或喷淋液及活性炭未及时更换等
危废暂存间	危废贮存容器	废矿物油、氢氧化钠等	泄漏、火灾、爆炸	贮存桶破损或操作不当	贮存桶破损或遇明火等

项目生产系统危险性识别如下：

1、电池片生产区域

① 设备缺陷导致的泄漏事故。包括材料缺陷、机械损伤、焊缝、安装缺陷等；泵体、轴封缺陷等。

② 操作不当引起的泄漏事故。操作人员未严格按照操作规程操作或操作不当引发的泄漏事故。

③ 设备、管道因局部腐蚀导致泄漏事故。

2、化学品供液间及化学品库等储运设施

储运系统主要包括物料传输器件（如管道、阀门、泵等发生破裂），储罐破裂及物料装卸过程中潜在的泄漏危险，常见主要有如下几类。

① 设备、管道的选材不合理，焊缝布置不当引起应力集中，强度不够；设备被腐

蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等原因，都有可能造成设备、管道破裂，导致物料泄漏。设备、管道一下几个部位容易产生泄漏。

A、管道。物料的输送管道（包括法兰、弯头、垫片等管道附件），均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能造成管道局部泄漏。

B、机泵、阀门。泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷，正常腐蚀，操作失误等易造成泄漏。尤其是装卸物料时，所接的临时接口，更易发生泄漏。

C、仪器仪表接口处、设备密封处。生产中使用的压力表、温度计以及其他仪器仪表本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

② 缺少安全装置和防护措施，或者安全装置和防护措施有缺陷可能引起泄漏。

③ 仪表失灵、安装位置或插入深度不当，造成需假现象，引发各种安全事故导致泄漏。

④ 储罐或吨桶破裂导致泄漏。

3、危险废物暂存间

危险废物暂存间泄漏主要是三防措施（防渗漏、防流失、防扬散）不到位而引发的泄漏。

6.9.4.3 风险识别结果

根据项目风险物质理化性质和项目厂区平面布置情况，对项目环境风险识别性况分析见表 6.9-18。

表 6.9-18 项目环境风险识别情况表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
生产车间	各道工序及工艺物料管线输送等	盐酸、氢氟酸、氢氧化钾、硅烷（SiH ₄ ）、氯气、液氨、三氯化硼、三氯氧磷、三甲基铝、氨气	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	挥发有害气体；物料下渗污染土壤及地下水；易燃物料泄漏遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸
	各车间废气处理系统	HF、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、非甲烷总烃等	泄漏	有害气体在空气中扩散
储存设施	化学品库、化学品供液间、电池车间内三氯化硼间、网版浆料间、TMA 间	银浆、盐酸、氢氟酸、氢氧化钾、氢氧化钠、三氯化硼、三氯氧磷、三甲基铝等	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	挥发有害气体；物料下渗污染土壤及地下水；易燃物料泄漏遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸
	氨气笑气站	笑气、液氨	泄漏	物料下渗污染土壤及地下水
	硅烷站	硅烷	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	有害气体在空气中扩散
	危废间	废活性炭、废矿物油等	泄漏、火灾、爆炸及伴生/次生污染	物料下渗污染土壤及地下水；易燃物料泄漏遇明火引发火灾及次生灾害，处置不当引起爆炸
废水处理站	废水收集池	生产废水	泄漏	溢流进入地表水；下渗污染土壤及地下水

6.9.5 环境风险分析

6.9.5.1 大气环境风险分析

6.9.5.1.1 源项分析

（一）事故发生概率（频率）

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

一般来说，物料存在量越大、物料对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成的不利影响越大。因此，本次评价结合风险物质在各危险单元

内的最大存在量、临界量、毒性情况以及导则附录 H 给出的重点关注危险物质大气毒性终点浓度等因素，在风险识别的基础上设定风险事故情形。各有毒有害物质最大存在量、毒性终点浓度见表 6.9-19。

表 6.9-19 有毒有害物质最大存在量、毒性终点浓度表

物质名称	最大贮存量	临界量 (t)	毒性终点浓度 -1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度 -2/ (mg/m ³)
液氨	33.6	5	770	110
硅烷	12	2.5	350	170
HF	67.62	1	36	20
HCl	47.2	7.5	150	33
氯气	0.0012	1	58	5.8
三氯化硼	1.0	2.5	340	10

由上述表格可知，氯气毒性终点浓度最低，氯气在线量很小；液氨储罐较大、罐车数量较多；氢氟酸在厂内化学品库设多个储罐，存在量增加较大，且毒性终点浓度相对较小；硅烷毒性较低，但是易燃。因此，综合考虑最大存储量、毒性终点浓度及危险物质泄漏情形，本次评价风险事故假定为氢氟酸储罐、硅烷罐车、液氨罐车。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率的推荐值（表 6.9-20），氢氟酸储罐、硅烷罐车、液氨罐车破裂，事故发生概率 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。

表 6.9-20 泄漏频率表

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

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/(\text{m} \cdot \text{a})$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/\text{h}$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/\text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/\text{h}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/\text{h}$

（二）事故源强确定

1、液体泄漏源强

（1）泄漏量估算

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，为常压储罐，取 101325Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

ρ ——泄漏液体密度；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度；

C_d ——液体泄漏系数，取 0.65；

A ——裂口面积，假设裂口近似为园形，半径为 1cm，则裂口面积为 0.0000785m^2 。

表 6.9-21 液体泄漏系数（ C_d ）

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

本项目储罐设置应急监控装置，储罐配备应急堵漏物资，在裂口面积不大的情况下，储罐泄漏源强按照储罐发生全破裂及 30min 内储罐泄漏完计，即泄漏时

间设定为 30min（自动报警、喷淋装置启动，切断泄漏等），泄漏物质清理时间在 30min 以内。因此泄漏时间取 30min；泄漏量具体详见下表。

表 6.9-22 泄漏量参数及计算结果

符号	含义	单位	氢氟酸
T	泄漏时间	s	1800
C_d	液体泄漏系数	/	0.65
A	泄漏孔面积	m ²	0.0000785
ρ	泄漏液体密度	kg/m ³	1190
P	容器内介质压力	Pa	101325
P_0	环境压力	Pa	101325
g	重力加速度	m/s ²	9.8
h	泄漏孔上液位高度	m	0.5
Q_L	泄漏速率	kg/s	0.19
Q	泄漏量	kg	342

(2) 储罐泄漏液体蒸发速率

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = a \times P \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\frac{2-n}{2+n}} \times r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速率，kg/s；

P —液体表面蒸气压，Pa；

M —物质摩尔质量，g/mol；

R —通用气体系数，J/(mol·k)；

T_0 —环境温度，K；

u —风速，m/s

r —液池半径，m。

a, n —大气稳定度系数，见下表：

表 6.9-23 大气稳定度系数一览表

稳定度条件	n	a
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}

根据风险导则 9.1.1.4 要求，二级评价需选取最不利气象条件分析；液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围

堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。项目氢氟酸、盐酸储罐围堰尺寸为 8m×12.5m，等效半径约为 5.64m。经计算，泄漏蒸发量见表 6.9-24。

表 6.9-24 泄漏物质蒸发速率计算结果

符号	含义	单位	氢氟酸
Q_3	质量蒸发速率	kg/s	0.026
P	液体表面蒸气压	Pa	122000
R	气体常数	J/(mol·k)	8.314
T_0	环境温度	K	293.15
M	物质的摩尔质量	kg/mol	0.02
u	风速	m/s	1.5
r	液面半径	m	5.64
α	大气稳定系数（F 稳定度）	无量纲	0.005285
n	大气稳定系数（F 稳定度）	无量纲	0.3
W_p	液体蒸发总量	kg	46.17

2、气体泄漏源强

硅烷、液氨常温下均为气体，其泄漏速率按照下式计算：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

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

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动(次临界流)：

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

式中：P—容器压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

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

由此计算气体流动属于亚音速流动；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

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

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

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

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol·K)；

T_G—气体温度，K；

A—裂口面积，m²；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

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

液氨、硅烷罐车或者输送管线泄漏孔径按照 10mm 计算，裂口面积为 0.0000785m²；氨气、硅烷泄漏持续时间为 10min，氨气、硅烷的流速在音速范围，属临界流。本项目气体泄漏时计算泄漏速率参数和计算结果见表 6.9-25。

表 6.9-25 气体泄漏计算参数表

符号	含义	单位	硅烷	氨气
Y	流出系数	无量纲	1.0	1.0
A	裂口面积	m ²	7.85×10 ⁻⁵	7.85×10 ⁻⁵
P	容器内介质压力	Pa	640000	140000
Cd	气体泄漏系数	无量纲	1.0	1.0
M	分子量	kg/mol	0.032	0.017
R	气体常数	J/(mol.k)	8.314	8.314
T ₀	气体温度	K	298.15	298.15
γ	气体的绝热指数	无量纲	1.29	1.41
Q	气体泄漏速度	kg/s	0.0775	0.248
/	泄漏时间	s	600	600
/	泄漏量	kg	46.5	148.8

6.9.5.5.2 大气环境风险预测

(1) 预测模型

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

经现场调查，距项目厂区最近的受体点为厂界东南侧的前余村，距厂界 12m，采用 T=2X/U_r 判定是连续排放还是瞬时排放，经计算可知 T=2×12÷1.5=16s，T_d=30min（1800s），T<T_d，事故源为连续排放，其理查德森数 Ri 计算公式为：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q—连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处的风速， m/s 。

g—重力加速度， $g=9.81\text{m/s}^2$ ；

对于连续排放，当 $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。根据上述的计算公式，本项目气体性质的判定如下：

表 6.9-26 气体理查德森数计算表

物质	ρ_{rel} (kg/m^3)	ρ_a (kg/m^3)	Q (kg/s)	D_{rel} (m)	U_r (m/s)	Ri	模型
氢氟酸	1.64	1.29	0.026	6.0	1.5	0.13	AFTOX
硅烷	1.44	1.29	0.0775	0.01	1.5	1.18	SLAB
氨气	0.774	1.29	0.248	/	1.5	/	AFTOX

(2) 预测范围与计算点

①预测范围

本次环境风险预测采用环保部重点实验室推荐的 EIAPro2018 大气预测软件进行模拟，预测范围根据软件计算结果选取，即预测污染物的浓度达到评价标准（毒性终点浓度）的最大影响范围。

②计算点

计算点包括评价范围内一般计算点和特殊计算点，特殊计算点为大气环境保护目标，一般计算点为下风向不同距离点。距离风险源 500m 范围内网格设置 50m 间距，大于 500m 范围内网格设置 100m 间距。

(3) 气象参数

本次大气环境风险评价等级为一级评价，选取最不利和最常见气象条件进行预测。最不利气象条件取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件取 D 稳定度，5.4m/s 风速，温度 21.3℃，相对湿度 80%。

(4) 大气毒性重点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，HF、硅烷、氨毒性终点浓度值详见表 6.2-20。

综上，大气风险预测模型主要参数见表 6.9-27。

表 6.9-27 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数			
		HF	硅烷	氨	
基本情况	事故源经度/(°)	117.486100E	117.487700E	117.487700E	
	事故源纬度/(°)	24.740550N	24.739500N	24.739702N	
	事故源类型	有毒物质泄漏	有毒物质泄漏	有毒物质泄漏	
气象参数	最不利气象	风速/(m/s)	1.5	1.5	1.5
		环境温度/°C	25	25	25
		相对湿度/%	50	50	50
		稳定度	F	F	F
	最常见气象	风速/(m/s)	5.4	5.4	5.4
		环境温度/°C	21.3	21.3	21.3
		相对湿度/%	80	80	80
		稳定度	D	D	D
其他参数	地表粗糙度/m	1	1	1	
	是否考虑地形	否	否	否	
	地形数据精度/m	90	90	90	

（5）预测结果

根据计算，最不利气象条件下，HF 储罐、硅烷站、氨气笑气站泄漏下风向不同距离处最大浓度见表 6.9-28~6.9-30、图 6.9-1~6.9-6，不同毒性终点浓度影响范围预测结果见表 6.9-31 及图 6.9-3，泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间见表 6.9-32~6.9-37。

表 6.9-28 HF 泄漏下风向不同距离处最大浓度

下风向距离 (m)	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.111	0.000	0.031	0.305
100	1.111	822.610	0.309	130.980
200	2.222	505.830	0.617	56.694
300	1.333	747.690	0.370	108.700
400	4.444	223.750	1.235	19.413
500	5.556	163.310	1.543	13.430
600	6.667	124.720	1.852	9.893
700	7.778	98.629	2.161	7.621
800	8.889	80.160	2.469	6.071
900	10.000	66.592	2.778	4.964
1000	11.111	56.316	3.086	4.143
1500	16.667	29.640	4.630	2.213

下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
2000	22.222	20.319	6.173	1.449
2500	27.778	15.143	7.716	1.043
3000	38.333	11.901	9.259	0.797
3500	44.889	9.705	10.802	0.634
4000	51.444	8.131	12.346	0.521
4500	58.000	6.955	13.889	0.438
5000	63.555	6.047	15.432	0.375

表 6.9-29 硅烷泄漏下风向不同距离处最大浓度

下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
10	15.080	60.397	15.020	198.170
100	15.880	49.301	15.219	51.100
200	16.770	38.903	15.441	21.376
300	16.058	46.981	15.263	41.545
400	18.548	26.354	15.883	7.673
500	19.438	22.561	16.105	5.399
600	20.326	19.712	16.326	4.035
700	21.215	17.493	16.547	3.131
800	22.105	15.734	16.769	2.507
900	22.994	14.346	16.991	2.065
1000	23.883	13.186	17.212	1.735
1500	28.316	9.422	18.319	0.877
2000	34.090	7.357	19.425	0.543
2500	38.058	5.893	20.531	0.374
3000	42.986	4.786	21.639	0.277
3500	47.885	3.947	22.745	0.215
4000	52.752	3.303	23.852	0.172
4500	57.588	2.800	24.959	0.143
5000	62.392	2.398	26.066	0.120

表 6.9-30 氨泄漏下风向不同距离处最大浓度

下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
10	0.111	0.000	0.031	0.480
100	1.111	1327.300	0.309	212.200
200	2.222	819.260	0.617	92.016
300	1.333	1207.900	0.370	176.210
400	4.444	363.090	1.235	31.537
500	5.556	265.130	1.543	21.821
600	6.667	202.530	1.852	16.076
700	7.778	160.190	2.161	12.386
800	8.889	130.210	2.469	9.868
900	10.000	108.180	2.778	8.068
1000	13.111	91.492	3.086	6.735
1500	19.667	48.167	4.630	3.597
2000	25.222	33.023	6.173	2.355
2500	31.778	24.613	7.716	1.695
3000	37.333	19.346	9.259	1.295
3500	43.889	15.777	13.802	1.032

下风向距离 (m)	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
4000	49.444	13.219	15.346	0.847
4500	55.000	11.304	17.889	0.712
5000	60.555	9.820	19.432	0.609

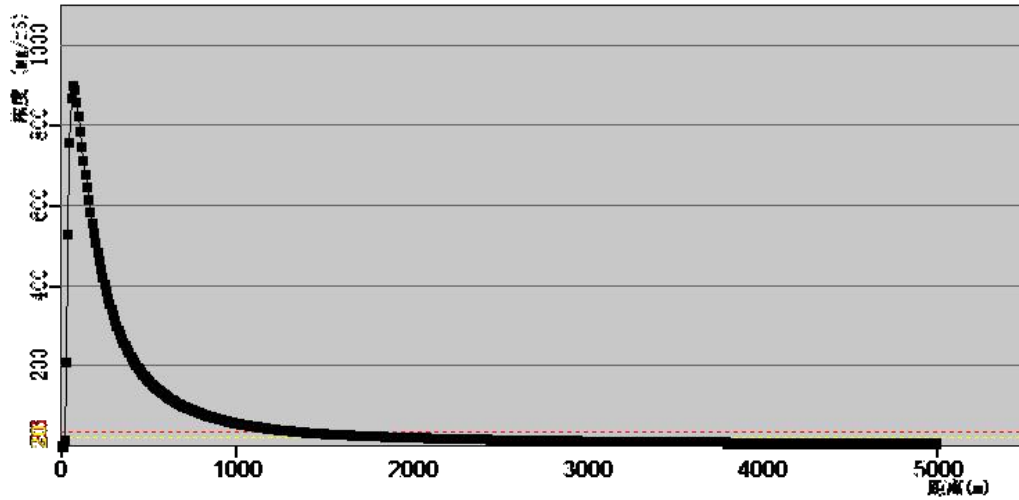


图5.9-1 最不利气象HF轴线最大浓度图

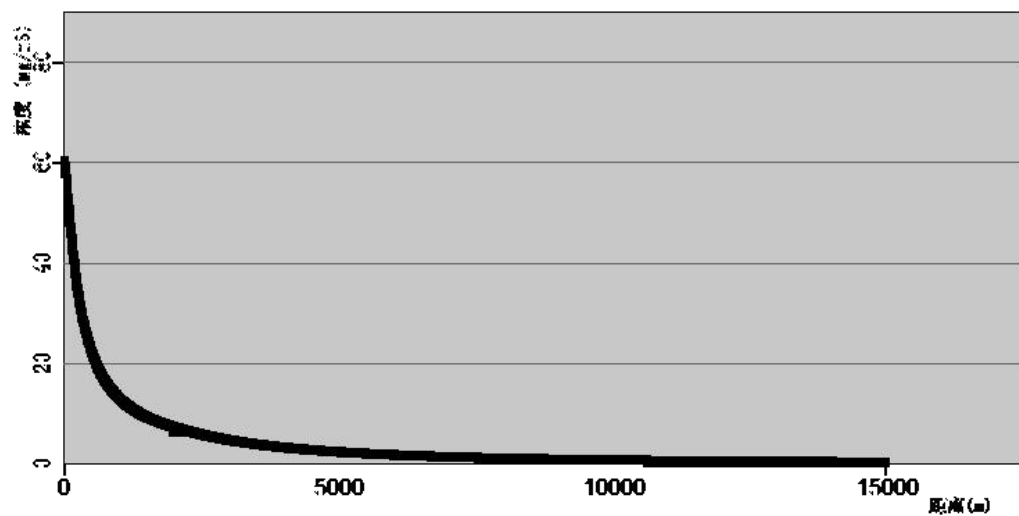


图5.9-2 最不利气象硅烷轴线/质心最大浓度图

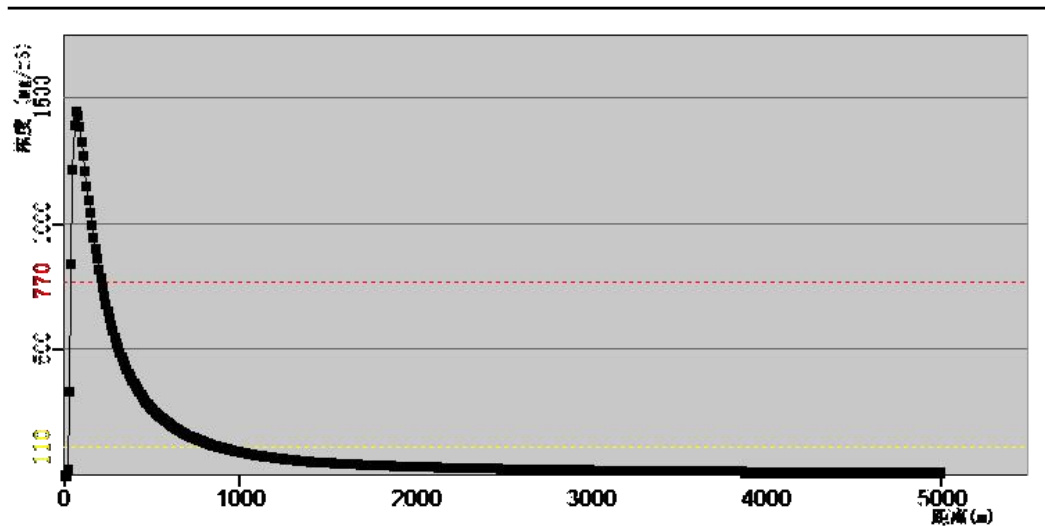


图5.9-3 最不利气象氨轴线最大浓度图

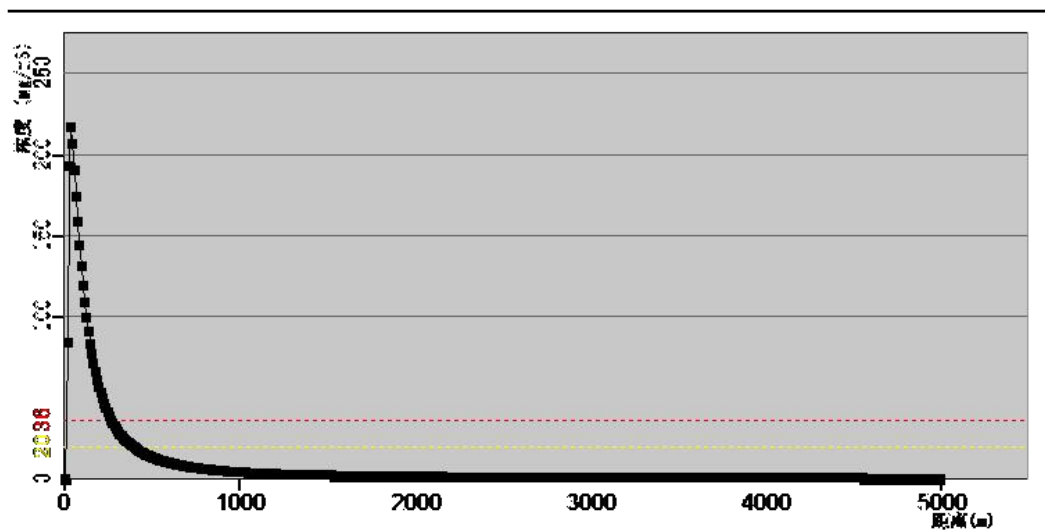


图5.9-4 最常见气象HF轴线最大浓度图

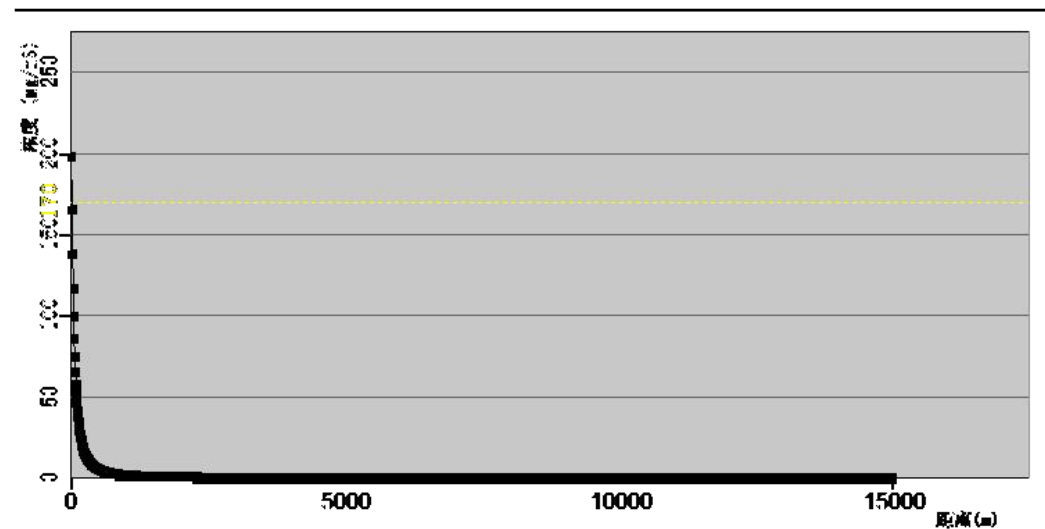


图5.9-5 最常见气象硅烷轴线/质心最大浓度图

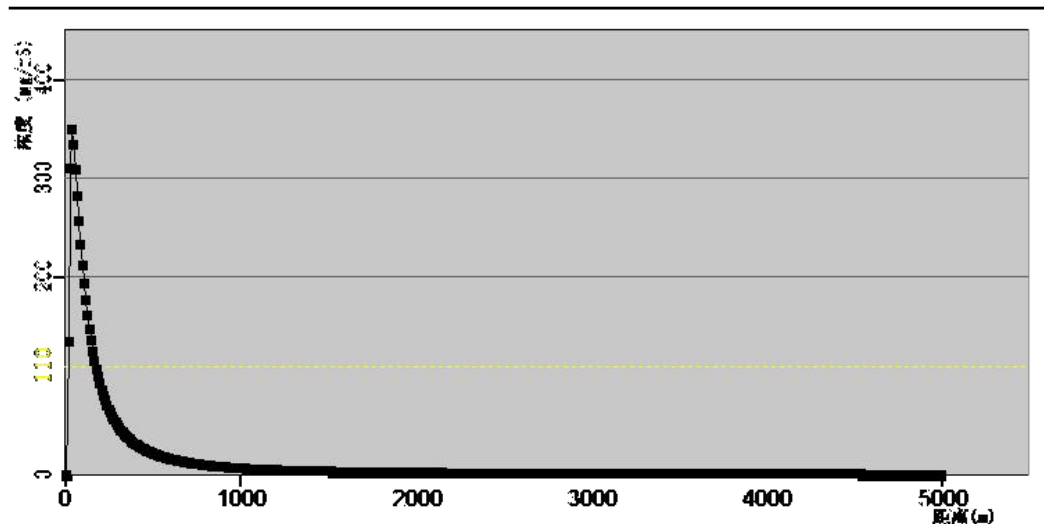


图5.9-6 最常见气象氨轴线最大浓度图

表 6.9-31 泄漏不同毒性终点浓度影响范围

风险类型	危险物质	阈值 (mg/m ³)		最远影响距离 (m)	到达时间 (min)	
		大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2			
泄漏	最不利气象	HF	大气毒性终点浓度-1	36	1310	14.556
			大气毒性终点浓度-2	20	2020	22.444
		硅烷	大气毒性终点浓度-1	350	/	/
			大气毒性终点浓度-2	170	/	/
	氨	大气毒性终点浓度-1	770	210	2.333	
		大气毒性终点浓度-2	110	890	9.889	
	最常见气象	HF	大气毒性终点浓度-1	36	270	0.833
			大气毒性终点浓度-2	20	390	1.204
		硅烷	大气毒性终点浓度-1	350	/	/
			大气毒性终点浓度-2	170	10	15.02
		氨	大气毒性终点浓度-1	770	/	/
			大气毒性终点浓度-2	110	20	0.062

表 6.9-32 最不利气象 HF 泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离 (m)	最大浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	超过终点浓度-1 时刻及持续时间 (min)	超过终点浓度-2 时刻及持续时间 (min)
1.	前余村	410	4.556	216.290	超标	超标
2.	西崎村	290	3.222	338.650	超标	超标
3.	保税仓酒店	530	5.8889	149.99	超标	超标
4.	昌泰佳园	840	9.333	74.253	超标	超标
5.	马銮村	740	8.222	90.513	超标	超标
6.	城垵村	890	9.889	67.780	超标	超标
7.	铜陵镇	1210	13.444	41.445	未超标	超标
8.	康美村	970	10.778	59.120	超标	超标
9.	马銮湾景区	1350	15.000	34.697	未超标	超标
10.	谷文昌干部学院	1700	18.889	25.155	未超标	超标
11.	前岗村	1420	15.778	31.844	未超标	超标

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
12.	东沈村	2350	26.111	16.431	未超标	未超标
13.	东山御景	2760	35.667	13.288	未超标	未超标
14.	金鼎都	3040	38.778	11.695	未超标	未超标
15.	旗滨金銮国际	2950	37.778	12.169	未超标	未超标
16.	金銮海岸城浪琴湾	3150	41.000	11.158	未超标	未超标
17.	君悦金銮湾	3200	41.555	10.928	未超标	未超标
18.	古港村	3250	42.111	10.706	未超标	未超标
19.	东山风动石景区	3820	49.444	8.643	未超标	未超标
20.	樟塘村	3910	50.444	8.380	未超标	未超标
21.	港西村	4030	51.778	8.051	未超标	未超标
22.	旗滨蔚蓝海	4340	55.222	7.298	未超标	未超标
23.	南浦村	4230	54.000	7.550	未超标	未超标
24.	金銮名都	4860	62.000	6.280	未超标	未超标
25.	下湖村	4530	58.333	6.894	未超标	未超标

表 6.9-33 最不利气象硅烷泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
1.	前余村	230	16.858	38.027	未超标	未超标
2.	西崎村	460	19.081	23.974	未超标	未超标
3.	保税仓酒店	470	19.17	23.607	未超标	未超标
4.	昌泰佳园	670	20.949	18.108	未超标	未超标
5.	马銮村	700	21.215	17.493	未超标	未超标
6.	城垵村	840	22.460	15.142	未超标	未超标
7.	铜陵镇	1070	24.505	12.476	未超标	未超标
8.	康美村	1030	24.149	12.872	未超标	未超标
9.	马銮湾景区	1200	25.662	11.346	未超标	未超标
10.	谷文昌干部学院	1510	28.404	9.370	未超标	未超标
11.	前岗村	1590	29.114	8.970	未超标	未超标
12.	东沈村	2410	38.168	6.126	未超标	未超标
13.	东山御景	2730	40.328	5.344	未超标	未超标
14.	金鼎都	2890	41.904	5.003	未超标	未超标
15.	旗滨金銮国际	2940	42.396	4.903	未超标	未超标
16.	金銮海岸城浪琴湾	3100	43.969	4.600	未超标	未超标
17.	君悦金銮湾	3170	44.655	4.475	未超标	未超标
18.	古港村	3390	46.810	4.113	未超标	未超标
19.	东山风动石景区	3670	49.543	3.711	未超标	未超标
20.	樟塘村	4010	52.849	3.292	未超标	未超标
21.	港西村	4180	54.497	3.107	未超标	未超标

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
22.	旗滨蔚蓝海	4310	55.754	2.977	未超标	未超标
23.	南浦村	4270	55.367	3.016	未超标	未超标
24.	金銮名都	4830	60.762	2.525	未超标	未超标
25.	下湖村	4670	59.225	2.654	未超标	未超标

表 6.9-34 最不利气象氨泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
1.	前余村	260	2.889	623.660	未超标	超标
2.	西崎村	460	5.111	298.830	未超标	超标
3.	保税仓酒店	500	5.556	265.130	未超标	超标
4.	昌泰佳园	690	7.667	163.770	未超标	超标
5.	马銮村	690	7.667	163.770	未超标	超标
6.	城垵村	890	9.889	110.110	未超标	超标
7.	铜陵镇	1100	14.222	78.532	未超标	未超标
8.	康美村	1000	13.111	91.492	未超标	未超标
9.	马銮湾景区	1200	15.333	68.251	未超标	未超标
10.	谷文昌干部学院	1510	19.778	47.750	未超标	未超标
11.	前岗村	1560	20.333	45.756	未超标	未超标
12.	东沈村	2370	30.333	26.409	未超标	未超标
13.	东山御景	2660	33.555	22.678	未超标	未超标
14.	金鼎都	2870	35.889	20.513	未超标	未超标
15.	旗滨金銮国际	2870	40.000	18.138	未超标	未超标
16.	金銮海岸城浪琴湾	3070	38.111	18.765	未超标	未超标
17.	君悦金銮湾	3140	39.889	18.214	未超标	未超标
18.	古港村	3370	42.444	16.588	未超标	未超标
19.	东山风动石景区	3690	46.000	14.710	未超标	未超标
20.	樟塘村	3970	49.111	13.351	未超标	未超标
21.	港西村	4140	51.000	12.629	未超标	未超标
22.	旗滨蔚蓝海	4260	52.333	12.158	未超标	未超标
23.	南浦村	4230	52.000	12.273	未超标	未超标
24.	金銮名都	4780	58.111	10.429	未超标	未超标
25.	下湖村	4630	56.444	10.883	未超标	未超标

表 6.9-35 最常见气象 HF 泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
1.	前余村	410	1.265	18.644	未超标	未超标
2.	西崎村	290	0.895	32.485	未超标	超标
3.	昌泰佳园	530	1.6358	12.185	未超标	未超标

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
4.	马銮村	840	2.593	5.586	未超标	未超标
5.	城垵村	740	2.284	6.934	未超标	未超标
6.	铜陵镇	890	2.747	5.060	未超标	未超标
7.	康美村	1210	3.735	3.034	未超标	未超标
8.	马銮湾景区	970	2.994	4.366	未超标	未超标
9.	谷文昌干部学院	1350	4.167	2.583	未超标	未超标
10.	前岗村	1700	5.247	1.841	未超标	未超标
11.	东沈村	1420	4.383	2.398	未超标	未超标
12.	东山御景	2350	7.253	1.142	未超标	未超标
13.	金鼎都	2760	8.519	0.901	未超标	未超标
14.	旗滨金銮国际	3040	9.383	0.781	未超标	未超标
15.	金銮海岸城浪琴湾	2950	9.105	0.817	未超标	未超标
16.	君悦金銮湾	3150	9.722	0.741	未超标	未超标
17.	古港村	3200	9.877	0.724	未超标	未超标
18.	东山风动石景区	3250	10.031	0.708	未超标	未超标
19.	樟塘村	3820	11.790	0.558	未超标	未超标
20.	港西村	3910	12.068	0.539	未超标	未超标
21.	旗滨蔚蓝海	4030	12.438	0.515	未超标	未超标
22.	南浦村	4340	13.395	0.462	未超标	未超标
23.	金銮名都	4230	13.056	0.480	未超标	未超标
24.	下湖村	4860	15.000	0.391	未超标	未超标

表 6.9-36 最常见气象硅烷泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
1.	前余村	230	15.463	19.980	未超标	未超标
2.	西崎村	460	16.016	6.161	未超标	未超标
3.	保税仓酒店	470	16.038	5.9537	未超标	未超标
4.	昌泰佳园	670	16.481	3.369	未超标	未超标
5.	马銮村	700	16.547	3.131	未超标	未超标
6.	城垵村	840	16.857	2.312	未超标	未超标
7.	铜陵镇	1070	17.367	1.550	未超标	未超标
8.	康美村	1030	17.278	1.652	未超标	未超标
9.	马銮湾景区	1200	17.654	1.280	未超标	未超标
10.	谷文昌干部学院	1510	18.341	0.868	未超标	未超标
11.	前岗村	1590	18.518	0.796	未超标	未超标
12.	东沈村	2410	20.332	0.397	未超标	未超标
13.	东山御景	2730	21.040	0.323	未超标	未超标
14.	金鼎都	2890	21.395	0.294	未超标	未超标
15.	旗滨金銮国	2940	21.506	0.286	未超标	未超标

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
	际					
16.	金銮海岸城浪琴湾	3100	21.860	0.263	未超标	未超标
17.	君悦金銮湾	3170	22.015	0.253	未超标	未超标
18.	古港村	3390	22.502	0.226	未超标	未超标
19.	东山风动石景区	3670	23.121	0.199	未超标	未超标
20.	樟塘村	4010	23.874	0.172	未超标	未超标
21.	港西村	4180	24.250	0.161	未超标	未超标
22.	旗滨蔚蓝海	4310	24.538	0.153	未超标	未超标
23.	南浦村	4270	24.449	0.155	未超标	未超标
24.	金銮名都	4830	25.689	0.128	未超标	未超标
25.	下湖村	4670	25.335	0.135	未超标	未超标

表 6.9-37 最常见气象氨泄漏关心点的最大浓度及对应的时刻和持续时间

序号	关心点名称	下风向距离(m)	最大浓度出现时刻(min)	最大浓度(mg/m ³)	超过终点浓度-1时刻及持续时间(min)	超过终点浓度-2时刻及持续时间(min)
1.	前余村	260	0.802	62.445	未超标	未超标
2.	西崎村	460	1.420	25.061	未超标	未超标
3.	保税仓酒店	500	1.543	21.821	未超标	未超标
4.	昌泰佳园	690	2.130	12.692	未超标	未超标
5.	马銮村	690	2.130	12.692	未超标	未超标
6.	城垵村	890	2.747	8.224	未超标	未超标
7.	铜陵镇	1100	3.395	5.717	未超标	未超标
8.	康美村	1000	3.086	6.735	未超标	未超标
9.	马銮湾景区	1200	3.704	4.992	未超标	未超标
10.	谷文昌干部学院	1510	4.661	3.562	未超标	未超标
11.	前岗村	1560	4.815	3.395	未超标	未超标
12.	东沈村	2370	7.315	1.834	未超标	未超标
13.	东山御景	2660	8.210	1.547	未超标	未超标
14.	金鼎都	2870	8.858	1.383	未超标	未超标
15.	旗滨金銮国际	2870	9.722	1.205	未超标	未超标
16.	金銮海岸城浪琴湾	3070	9.475	1.252	未超标	未超标
17.	君悦金銮湾	3140	9.691	1.211	未超标	未超标
18.	古港村	3370	13.401	1.091	未超标	未超标
19.	东山风动石景区	3690	14.389	0.954	未超标	未超标
20.	樟塘村	3970	15.253	0.856	未超标	未超标
21.	港西村	4140	15.778	0.805	未超标	未超标
22.	旗滨蔚蓝海	4260	16.148	0.772	未超标	未超标
23.	南浦村	4230	16.056	0.780	未超标	未超标
24.	金銮名都	4780	18.753	0.651	未超标	未超标
25.	下湖村	4630	18.29	0.682	未超标	未超标

图5.9-7 不利气象条件下HF毒性终点浓度的最大影响范围图

图5.9-8 不利气象条件下氨毒性终点浓度的最大影响范围图

图5.9-9 最常见气象条件下HF毒性终点浓度的最大影响范围图

图5.9-10 最常见气象条件下硅烷毒性终点浓度的最大影响范围图

图5.9-11 最常见气象条件下氨毒性终点浓度的最大影响范围图

表 6.9-38 氢氟酸储罐事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性事故情形描述	最不利、最常见气象条件下，氢氟酸罐泄漏 HF 进入大气					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	浮顶罐	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/	
泄漏危险物质	HF	最大存在量/kg	110400	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.19	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	342	
泄漏高度/m	2.24	泄漏液体蒸发量/kg	46.17	泄漏频率	1.0×10 ⁴	
事故后果预测						
大气	危险物质	最不利气象条件下，大气环境影响				
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	36	1310	14.556	
		大气毒性终点浓度-2	20	2020	22.444	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m ³)	
		前余村	4.556	30	216.290	
		西崎村	3.222	30	338.650	
		保税仓酒店	5.8889	30	149.99	
		昌泰佳园	9.333	30	74.253	
		马銮村	8.222	30	90.513	
		城垵村	9.889	30	67.780	
		铜陵镇	13.444	30	41.445	
		康美村	10.778	30	59.120	
		马銮湾景区	15.000	30	34.697	
		谷文昌干部学院	18.889	30	25.155	
		前岗村	15.778	30	31.844	
		危险物质	最常见气象条件下，大气环境影响			
			指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
			大气毒性终点浓度-1	36	270	0.833
			大气毒性终点浓度-2	20	390	1.204
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m ³)	
		西崎村	0.895	30	32.485	

表 6.9-39 硅烷站事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	最不利、最常见气象条件下，硅烷罐车泄漏硅烷进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	罐车	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	640000
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量/kg	12000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.0775	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	46.5
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.0×10 ⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下，大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	350	/	/
		大气毒性终点浓度-2	170	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	超标时间/min
		无	/	/	/
	危险物质	最常见气象条件下，大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	350	/	/
		大气毒性终点浓度-2	170	10	15.02
敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	超标时间/min	
无		/	/	/	

表 6.9-40 氨气笑气站事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性事故情形描述	最不利、最常见气象条件下，硅烷罐车泄漏氨进入大气				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	罐车	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	140000
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	33600	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.248	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	148.8
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.0×10 ⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下，大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	210	2.333
		大气毒性终点浓度-2	110	890	9.889
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	超标时间/min
前余村	2.889	10	623.660		

		西崎村	5.111	10	298.830
		保税仓酒店	5.556	10	265.130
		昌泰佳园	7.667	10	163.770
		马峦村	7.667	10	163.770
		城垵村	9.889	10	110.110
大气	危险物质	最常见气象条件下，大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	20	0.062
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	超标时间 /min
无	/	/	/		

6.8.5.5.3 评价分析

根据预测结果，项目风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围和程度见表 6.9-41。

表 6.9-41 大气环境风险影响范围和程度表

危险物质	事故情景	气象条件	大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	危害	最大影响范围 (m)	受影响人数 (人)
HF	氢氟酸罐泄漏	最不利气象	36 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	1310	含前余村、西琦村、保税仓酒店、昌泰佳园、马峦村、城垵村、康美村等区域约 3500 人
			20 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	2020	含前余村、西琦村、保税仓酒店、昌泰佳园、马峦村、城垵村、铜陵镇、康美村、马峦湾景区、谷文昌干部学院、前岗村等区域约 7000 人
硅烷	硅烷站泄漏		350 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	/	无
			170 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	/	无
氨	氨气笑气站泄漏		770 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	210	厂区员工
		110 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	890	含前余村、西琦村、保税仓酒店、昌泰佳园、马峦村、城垵村等区域	

危险物质	事故情景	气象条件	大气毒性终点浓度 (mg/m ³)	危害	最大影响范围 (m)	受影响人数 (人)
						约 2000 人
HF	氢氟酸罐泄漏	最常见气象	36 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	270	厂区员工
			20 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	390	西琦村约 740 人
硅烷	硅烷站泄漏		350 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	/	厂区员工
			170 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	10	厂区员工
氨	氨气笑气站泄漏		770 (毒性终点浓度-1)	可能对人群造成生命威胁	/	厂区员工
			110 (毒性终点浓度-2)	可能对人体造成不可逆的伤害	20	厂区员工

预测结果表明：

①最不利气象条件下，下风向不同距离的最大浓度预测

氢氟酸储罐泄漏事故后，事故发生后 14.556min，下风向 HF 浓度达到大气毒性终点浓度-1 (36mg/m³)，最远影响距离 1310m，大气环境风险危害范围为 1310m；事故发生后 22.444min，下风向 HF 浓度达到达到大气毒性终点浓度-2 (20mg/m³)，最远影响距离 2020m，大气环境风险危害范围为 2020m；超过大气毒性终点浓度-2，低于大气毒性终点浓度-1，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

硅烷站泄漏事故后，下风向硅烷浓度不会达到大气毒性终点浓度-1 (350mg/m³)、大气毒性终点浓度-2 (170mg/m³)，对周边人员影响较小。

氨气笑气站泄漏事故后，事故发生后 2.333min，下风向氨浓度达到大气毒性终点浓度-1 (770mg/m³)，最远影响距离 210m，大气环境风险危害范围为 210m；事故发生后 9.889min，下风向氨浓度达到达到大气毒性终点浓度-2 (110mg/m³)，最远影响距离 890m，大气环境风险危害范围为 890m；超过大气毒性终点浓度-2，低于大气毒性终点浓度-1，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

②最不利气象条件下，关心点影响结果

前余村、西琦村、保税仓酒店、昌泰佳园、马峦村、城垵村、康美村等关心点全部区域或者部分区域 HF 最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率分别为 2.66%、10.36%、0.65%、0.02%、0.06%、0.01%、0.01%，即关心点处人员在无防护措施条件下有可能对生命造成威胁；前余村、西琦村、昌泰

佳园、马峦村、城垵村、铜陵镇、康美村、马銮湾景区、前岗村等关心点全部区域或者部分区域 HF 毒性终点浓度-2，出现超标现象，即关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

各关心点硅烷最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率为 0，因此，关心点概率为 0，即关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁；各关心点毒性终点浓度-2，未出现超标现象，即关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

各关心点氨最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率为 0，即关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁；前余村、西琦村、保税仓酒店、昌泰佳园、马峦村、城垵村等关心点毒性终点浓度-2 出现超标现象，即该部分关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

③最常见气象条件下，下风向不同距离的最大浓度预测

氢氟酸储罐泄漏事故后，事故发生后 0.833min，下风向 HF 浓度达到大气毒性终点浓度-1 ($36\text{mg}/\text{m}^3$)，最远影响距离 270m，大气环境风险危害范围为 270m；事故发生后 1.204min，下风向 HF 浓度达到达到大气毒性终点浓度-2 ($20\text{mg}/\text{m}^3$)，最远影响距离 390m，大气环境风险危害范围为 390m；超过大气毒性终点浓度-2，低于大气毒性终点浓度-1，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。

硅烷站泄漏事故后，下风向硅烷浓度不会达到大气毒性终点浓度-1 ($350\text{mg}/\text{m}^3$)；事故发生后 15.02min，下风向 HF 浓度达到达到大气毒性终点浓度-2 ($170\text{mg}/\text{m}^3$)，最远影响距离 10m，大气环境风险危害范围为 10m；超过大气毒性终点浓度-2，低于大气毒性终点浓度-1，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。大气环境风险危害范围为 10m，局限在厂区，对周边人员影响较小。

氨气笑气站泄漏事故后，下风向氨浓度不会达到大气毒性终点浓度-1 ($770\text{mg}/\text{m}^3$)；事故发生后 0.062min，下风向氨浓度达到达到大气毒性终点浓度-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$)，最远影响距离 20m，大气环境风险危害范围为 20m；超过大气毒性终点浓度-2，低于大气毒性终点浓度-1，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁。大气环境风险危害范围为 20m，局限在厂区，对周边人员影响较小。

④最常见气象条件下，关心点影响结果

各关心点 HF 最大浓度均为达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率为 0，即关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁；西琦村全部区域

或者部分区域 HF 毒性终点浓度-2，出现超标现象，即关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

各关心点硅烷最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率为 0，因此，关心点概率为 0，即关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁；各关心点毒性终点浓度-2，未出现超标现象，即关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

各关心点氨最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1，大气伤害概率为 0，因此，关心点概率为 0，即关心点处人员在无防护措施条件下不会对生命造成威胁；各关心点毒性终点浓度-2，未出现超标现象，即关心点处人员在无防护措施条件下可能对人体造成不可逆的伤害。

6.9.5.2 地表水环境风险分析

厂区排水系统分为污水系统（生活污水、生产废水）和雨水系统，实行雨污分流、清浊分流制。项目产生的废水经污水处理站处理达标后排入污水处理厂，对于事故生产废水，以及发生事故泄漏的相应围堰内无法收集接纳的危险化学品等危险物质（其主要储存设施均设置了围堰并配备足够能力的收集泵，危险物质一旦发生泄漏，首先在围堰内收集），可引入厂内应急事故池暂存。事故应急池应充分考虑事故情形下可能排入该事故池系统的收集系统范围内发生事故的物料量、发生事故的储罐或装置的消防水量、发生事故时可能进入该收集系统的降雨量、事故时必须进入该系统的废水量。且故障短时间内无法排除，应停止生产，待污水处理设施修理完毕且将事故池中的废水处理完毕后方可开机。

厂内可能发生泄漏的危险化学品主要包括氢氧化钾、过氧化氢、盐酸、氢氟酸、液氨等，一旦发生泄漏，各储罐将立即开启碱液或水喷淋装置，泄漏出的溶液暂存于储罐的围堰中，及时采取相关措施，将泄漏的化学品溶液回用或排入事故池，不会对厂外污水处理系统带来显著不利影响，对区域水环境可能带来的环境风险则更小。

本项目作为现代化太阳能电池片生产企业，设备先进，管理完善，生产线物料泄漏事故发生的可能性较小，且事故池和初期雨水收集池的设置，可较大程度上减轻项目事故排水对地表水环境可能带来的冲击影响，即使发生事故，也能将事故风险控制车间或厂内，基本不会流入外界地表水体。

6.9.5.3 地下水环境风险分析

本项目厂区有完善的分区防渗系统，有毒有害物质泄漏后进入地下水可能性很小，对地下水环境基本不产生影响。

根据“§6.6 地下水环境影响分析”章节内容，在出现泄漏的非正常状况下，不考虑水池防渗、包气带的阻滞、自净作用，废水进入地下水时耗氧量、氨氮、氟化物浓度出现超标，对场地下地下水环境造成不利影响，厂内废水渗漏直接进入饱水带后 7300d，其中耗氧量、氨氮无超标，氟化物超标范围在泄漏点周边 1276m 范围内，超标区域内无地下水敏感目标，对周边村庄的地下水环境影响不大。为减少地下水的污染概率，建设单位需按照分区防渗级别的要求做好相应的防渗措施，以确保废水不产生长期的泄漏。

6.9.6 环境风险管理

为保证企业及人民财产的安全，防治突发性重大化学事故发生，并在事故发生时，能迅速有序的开展救援工作，尽量减少事故的危害和损失。企业应在安全、环保管理方面建立较为完善的规章制度和组织机构，组建安全环保管理机构，建立班长岗位责任制、定期巡检和维护责任制度等，明确主要环境风险防控岗位责任人和责任机构，并在公司定期开展环境风险宣传工作和风险应急教育培训和演练。

6.9.6.1 大气环境风险防范措施

- 1、建立大气环境风险防范措施体系

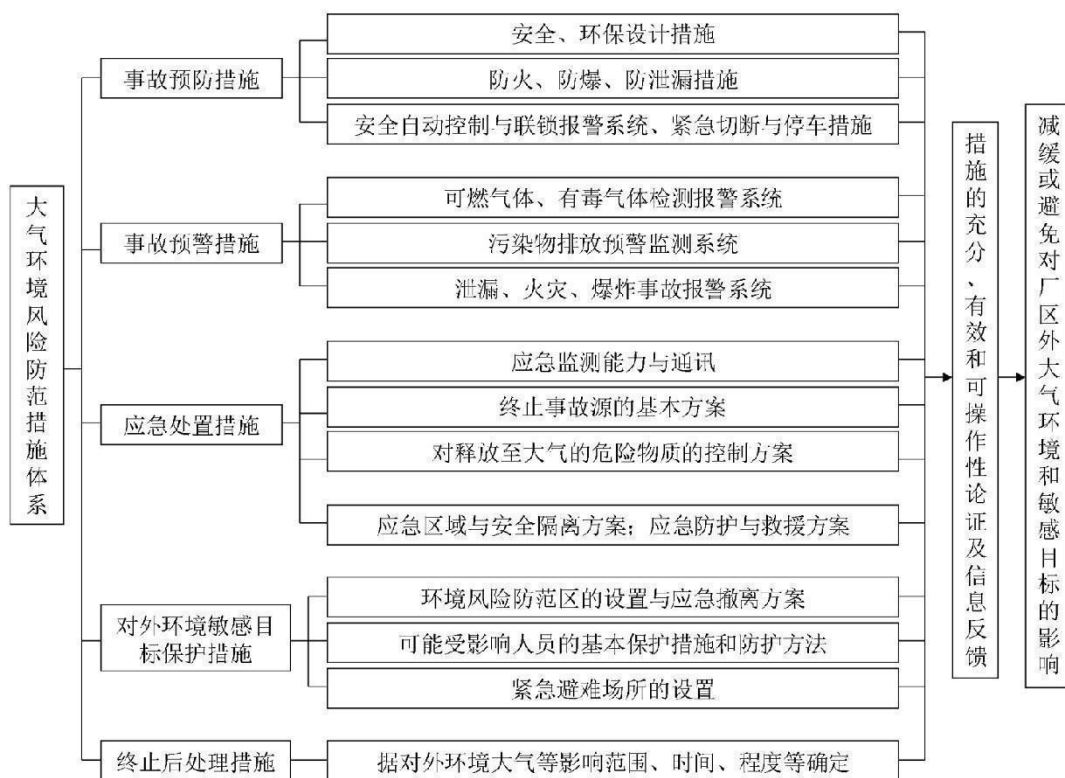


图5.9-12 大气环境风险防范措施体系框架图

2、建立大气环境风险三级防范体系

(1) 一级防控措施：工艺设计与安全方面，如化学品库、管线等密封防泄漏措施。以有效减少或避免使用风险物质。

(2) 二级防控措施：报警、监控与切断系统，如有毒、有害气体自动监测报警系统，自动控制，联锁装置及自动切断系统等。以有效减少泄漏量、缩短泄漏时间的措施。

(3) 三级防控措施：事故后应急处置措施，如喷淋消防系统、泡沫覆盖、备用罐等措施，并有效转移到废水、固废、备用储存设施中等。以有效降低事故状态下大气释放源强、缩短时间、减小排放量。

3、本项目大气环境风险防范措施

本项目大气环境风险防范措施见表 6.9-42。

表 6.9-42 项目大气环境风险防范措施一览表

防范措施	措施分项	大气环境风险防范措施具体内容
事故预防措施	安全、环保设计措施	严格按照《石油化工企业设计防火规范》进行安全环保设计
	防火、防爆、防泄漏措施	建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施，设计环形消防通道

防范措施	措施分项	大气环境风险防范措施具体内容
	安全自动控制与连锁报警系统、紧急切断与停车措施	生产区采用 DCS 控制系统进行自动控制，对储运过程进行监控和自动控制；各操作参数报警、越限连锁及机泵、阀门等连锁主要通过 DCS 控制；设置紧急切断与停车措施；配套远程控制系统，一旦发生事故，可立即通过远程控制系统
事故预警措施	可燃气体、有毒气体检测报警系统	生产区配备可燃气体、有毒气体报警器
	泄漏、火灾、爆炸事故报警系统	各重点部位设备设置自动控制系统控制和设置完善的报警连锁系统、以及水消防系统和 ABC 类干粉灭火器等
应急处置措施	应急监测能力	企业须具备一定的环境风险事故应急监测能力，配备特征污染物便携监测仪器，并针对不同事故类型制定了环境风险事故应急监测方案
	终止事故源的基本方案	严格按照公司突发环境事件应急预案终止事故源；配套突发事故紧急切断、停车、堵漏、消防、输转等措施
	对释放至大气的危险物质的控制方案	对释放至大气的危险物质的控制方案
	应急区域与安全隔离方案	企业自行配备一定能力的应急防护设施、设备，重大事故应立即启动应急预案，与当地政府形成应急联动
		企业自行配备一定能力的应急防护设施、设备，重大事故应立即启动应急预案，与当地政府形成应急联动
应急撤离方案：包括事故现场人员清点、撤离的方式、方法；非事故现场人员清点、撤离的方式、方法	企业自行配备一定能力的应急防护设施、设备，重大事故应立即启动应急预案，与当地政府形成应急联动	
外环境敏感目标保护措施	环境风险防范区的设置与应急撤离方案	风险防范区：初始隔离区，调整隔离区的范围
		应急撤离方案：包括事故现场人员清点、撤离的方式、方法；非事故现场人员清点、撤离的方式、方法
	可能受影响人员的基本保护措施和防护方法	事故发生后，及时通知当地有关环境保护部门和县、乡政府，配合公安、消防等部门做好受影响公众的疏散、撤离、防护、救治等工作
	紧急避难场所的设置	企业应配备紧急救援站和有毒气体防护站
中止后处理措施	疏散人群的返回	根据对外环境大气等影响范围、时间、程度等确定

厂内应急人员进入及撤离事故现场：

发生初期事故时，应急人员在做好防护的基础上，5min 内进入事故现场展开救援，当事故无法控制，威胁到应急人员生命安全时，立即进行撤离，沿公司厂区道路向就近上风向或侧风向厂区出入口集合，并进行疏散。

根据事故发生位置和当时的风向等气象情况，由后勤保障人员指挥，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所，进行人员清点，并将清点结果报告指挥

组。疏散过程中根据事故严重程度由厂区保卫科共同协调指挥疏导交通，确保及时、安全完成紧急疏散任务。

周边区域人员疏散撤离：

①周边区域人员疏散、撤离原则：周边区域人员疏散、撤离原则为分别按东、南、西、北四个方向及时迅速撤离危险区域到安全地带。疏散过程中尽量佩戴口罩等简易防护措施，向上风向撤离，在 10min 内完成转移。本项目周边交通通畅，发生事故时对周边道路进行交通管制，并组织群众向上风向进行疏散。

②撤离地点及后勤保障：根据事故发生位置和当时风向等气象情况，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所。撤离地点一般为安全地带内的广场，并为撤离人员提供食品、饮用水等生活必需品。

交通管制：

①发生突发环境事故时，保卫科协同交警部门，对周边道路进行管控，限制无关车辆进入现场附近。

②临时安置场所设在上风向区域的空地，由企业应急总指挥和当地政府根据现场风向、救援情况指定。

③发生有毒有害气体扩散事件时，公司东南西北四个方向的道路全部进行交通管制，不允许车辆进入。现场具体的道路隔离和交通疏导方案由现场公安人员根据实际风向等情况进行调整，企业应急人员进行协助。

6.9.6.2 地表水环境风险防范措施

6.9.6.2.1 事故排水截留措施

（1）雨水系统增设切换阀。

（2）当发生泄漏、火灾及泄漏事故产生消洗废水、事故废水及受污染的初期雨水时，第一发现者可立即关闭相应阀门等应急措施，将事故废水引入事故应急池，并通知公司应急领导小组，判断事故级别。

6.9.6.2.2 事故排水收集措施

（1）事故应急池核算

本项目事故状态下产生的事故污水包括可能外溢的事故废液、消防废水、事故期间雨水所产生的事故污水通过设置于厂内的污水收集系统进行收集，并通过排水设施，将事故状态下的事故废液、消防废水和事故期间雨水等事故污水收集至事故水池中。

事故应急池根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）中的相关规定设置。事故存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10qF$$

式中：（ $V_1 + V_2 - V_3$ ）_{max}取收集系统范围内不同罐组或装置（ $V_1 + V_2 - V_3$ ）最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；项目最大储罐是 100m³液氮储罐，填充系数 80%，因此 V_1 按 80m³ 计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；参照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），电池车间属于厂房-丙类- $V > 50000\text{m}^3$ ，故其室外消火栓设计需为 40L/s，室内消防水量 20L/s，火灾延续时间为 4h，用水量为 $(40+20) \times 3600 \times 4 = 864\text{m}^3$ ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；储罐区设置围堰，因此发生事故时，该部分物料可暂存在围堰内，根据前文 V_1 分析储罐最大物料量为 80m³，因此 V_3 取 80m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；根据前文水平衡分析，进入废水处理站水量为 2811603.58t/a（7810t/d），按照事故延续 4h 计算，则该部分废水量为 $7810 \div 24 \times 4 = 1302\text{m}^3$ ，因此 V_4 取 1302m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；事故状态下可能产生的最大降雨量为 1428.3m³，因项目设置了 2 个 750m³初期雨水池，因此取 $V_5 = 0\text{m}^3$ ，

$$V_5 = 10qF; q = q_a/n;$$

q ——降雨强度，mm，按平均日降雨量；

q_a ——为年平均降雨量，1071.2mm；

n ——为年平均降雨日数，140d。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，项目厂区建筑用地面积约 90655.71m²。

因此 $V_5 = 10qF = 10q_a/nF = 10 \times 1071.2 \div 140 \times 9.065571 = 694\text{m}^3$ 。

因此事故时产生的最大污水量 = 80 + 864 - 80 + 1302 + 694 = 2860m³。

项目在污水处理站规划设计一个 $18\text{m}\times 31\text{m}\times 5.7\text{m}$ 的事故应急池，其总容积为 $3180.6\text{m}^3 > 2860\text{m}^3$ ，并在厂区雨水出口、初期雨水池进水口、污水处理站出水口等设置相应的应急切换闸阀、应急泵及应急电源，可满足事故废水暂存。在最不利的情况下，一旦事故发生，立即关闭雨水应急切换阀门，利用应急电源，将事故废水抽至事故应急池内暂存。

（2）事故废水三级防控体系

① 一级风险防范措施——地沟及围堰

必须建设装置区围堰、罐区防火堤及其配套设施（如导流设施、切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。项目储罐设置围堰，围堰内设泵、管线与厂区事故应急池相连，实现物料回收或将废水导排至事故应急池。若车间发生泄漏事故，泄漏物料进入地沟，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分分批送至污水处理站进行处理后达标排放；若化学品储罐发生泄漏，首先将泄漏物料收集在围堰内，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分分批送至污水处理站进行处理后达标排放。

② 二级风险防范措施事故应急池

第二级防控为厂区内事故应急池。发生事故时，厂区雨水排口关闭，雨水都将进入该收集系统，项目在污水处理站规划设计一个 $18\text{m}\times 31\text{m}\times 5.7\text{m}$ 的事故应急池，其总容积为 $3180.6\text{m}^3 > 2860\text{m}^3$ ，并在厂区雨水出口、初期雨水池进水口、污水处理站出水口等设置相应的应急切换闸阀、应急泵及应急电源，可满足事故废水暂存。。

当事故或火灾结束后再将事故泄漏液或消防事故废水用泵提升回收处理或限流送到污水处理站处理。

正常情况下，应保证事故池内不能存放废水或其他水，降水时可能积聚的少量雨水应及时排空。若泄漏物料超过储罐/储槽围堰高度的三分之二，应立即打开阀门，将泄漏物料引入事故池，避免泄漏物料溢流出围堰，待事故妥善处理，将可回收部分进行回收利用，不可回收部分分批送污水处理站处理后达标排放；若泄漏物料量超过事故池容量的三分之二而事故仍无法得到有效控制，应立即采取停产措施。

一般情况下企业生产设施发生泄漏的可能性较小，且事故发生后较易控制，可将风险控制在车间内；污水处理系统出现自身故障或由其他外部因素影响而发

生故障的几率相对较大，若污水处理站发生事故，导致污水无法处理达标，可将该污水排入事故池中暂存。

③ 三级风险防范措施——雨水废水排口闸阀

一般情况下，事故发生后，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不会对地表水环境造成不良影响，但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害则更加难以控制。

项目在厂区雨水和废水排口设置闸阀，一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污水泄漏，停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水，或由于自然灾害等不可抗力因素造成围堰、事故池破裂，立即关闭闸阀，避免事故废水由雨水排口进入外环境，最大限度避免事故废水进入地表水体。

6.9.6.3 地下水、土壤环境风险防范措施

（1）污染源头控制措施

本项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放。主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物上采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；尽量“可视化”，做到污染物“早发现、早处理”。

厂区运营期间，应对污水管道严把质量关，采用良好的抗腐蚀管道，对管道排水采用监控措施，一旦污水处理站入口处监控发现异常情况，发生污水管道泄漏，应立即对管道进行检修，若短时间内泄漏源可修缮完毕，则应在最短时间内修复，若泄漏源大，应适时考虑停产，防止泄漏污水进一步污染地下水，待管道修复后恢复生产。

为监控厂区地下水环境质量及项目对地下水环境的影响，须对地下水进行定期监测。

（2）分区防渗措施

全厂地面、路面均需进行水泥硬化处理，生产区及储罐区还需采取专门的防腐防渗措施，防止废水或废液下渗污染地下水环境。项目采取的人工防渗措施主要包括厂区内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在各化学品储罐区等污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理系统处理。对事故池、初期雨水收集池、各储罐/储槽围堰的内壁及底部利用平滑耐磨、抗冲击性较好的材料

采取防渗、防腐蚀措施；污水的收集、储存和输送设施均采取防渗、防腐措施，并配备检修人员防毒设施。项目运营期间，要定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换。此外，各功能区地面应做硬化处理，以避免废弃物在雨水的淋滤下进入地下水中。

项目地下水环境风险防范措施详见地下水污染防治措施章节。

6.9.6.4 生产车间风险防范措施

企业在生产过程中应严格按照生产技术规范及“安评”要求，进行安全规范生产，应做到以下防范措施。

（1）建立完善的安全生产管理制度和消防安全规定，执行三级安全教育和动火制度，制定设备操作规程并严格遵照执行。

（2）建立安全管理规章制度、操作规程及化学品外溢单，涵盖危险化学品储存、使用等环节；日常安全检查重点针对储存、使用危险化学品的场所和设备。

（3）低压配电接地系统做到保护零线与工作零线单独敷设，电气设备外露可导电部分接到保护零干线上。生产装置中的仪表及事故照明，配备有不间断电源，确保装置安全停工。

（4）厂区内各生产车间按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装温感、烟感和有毒气体报警系统，生产装置区设置可燃气体报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

（5）在库区、生产装置区上方分别设视频监控系统。

（6）进入车间的员工佩戴严格的劳动防护用品，生产车间相关部位设置洗眼器。操作人员要定时对车间所有动转设备进行巡回检查，如有异常情况立即请检修人员检查处理。

（7）库区配备专人负责管理，设有避雷针和完备的消防设施，化学品分区存放，严禁将化学性质不相容的化学品混合堆放。

（8）生产过程若出现生产装置事故性排放，应立即切断、关停上下游生产装置，利用各生产装置区域和储存区配置的集气罩和抽风装置将事故性排气抽出，收集后送废气处理装置处理，并启动事故应急预案。

6.9.6.5 危险化学品管理、储存、使用、运输中的风险防范措施

①严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学品作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

②设立专用库区，使其符合储存危险化学品的相关条件(如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等)，实施危险化学品的储存和使用；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

③罐区设置符合要求的围堰，并有防渗、防腐蚀措施。

④采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取得证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用；从事危险化学品运输、押运人员，应经有关培训并取得证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

⑤对于运输有毒有害的化学品的车辆和装卸机械，必须符合交通部《汽车危险货物运输规则》(JT3130)规定的条件，并经过道路运输管理机关审验合格。汽车排气管必须装有有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统有切断总电源和隔离电火花的装置；车辆左前方必须悬挂“危险品”字样的标志；车上应配有相应的消防器材；槽车及其设备必须符合相关要求；装卸机械等必须有足够的安全系数，须有消除火花的措施等。

⑥运输车辆在运输途中必须严格遵守交通、安全、消防的法规，运行时控制车速，保持与前车的合理距离，严禁违规超车，确保行车安全；危险品运输车辆不得在居民电和行人稠密地段、政府机关、名胜古迹等敏感地段停车，临时停车必须经当地公安部门同意并采取安全措施。

⑦对于运输车辆驾驶人员应该了解运载物品的属性，并具备基本的救护常

识，在发生意外燃烧、爆炸火泄漏等事故的情况下，可以根据救护要求立即采取相应的措施，并即便向当地部门报告。

6.9.6.6 火灾、爆炸事故风险防控与应急措施

(1) 厂区平面布置已按规范设计，建构筑物已按火灾危险等级进行规范设计。

(2) 操作人员必须接受有关部门的消防培训，掌握扑救火灾一般常识，必须懂得本岗位的防火要求，否则不准上岗操作。

(3) 经常检查本岗位的防火安全，发现隐患及时处理并报告安全生产部门。

(4) 各岗位、班组应保持室内完好，整洁、不准堆放可燃物。

(5) 严禁在防火重点部位吸烟，使用明火等。

(6) 认真保管好消防器材，未经许可，消防器材不得挪作他用。

(7) 应急措施

①如果是初起火苗，事故发生者可立即用车间内部的干粉灭火器、消防栓进行灭火。

②如果火势较大，立即停机处理，车间主任立即赶往现场组织人员调集附近干粉灭火器或附近消防水进行灭火，无法快速扑灭时要及时拨打 119 报警，组织人员在外围构筑防火隔离带，并延缓火势扩大。待消防人员到来后，继续配合消防人员进行灭火。

③配电房火灾时，立即通知电工切断电源。车间主任接到报警后立即赶往事故地点，确定断电后，组织人员启用附近泡沫灭火器和干粉灭火器灭火，如果灭火无效，及时拨打 119 报警。

6.9.6.7 环保设施事故排放的防范措施

(1) 废气

①为避免项目废气事故排放时对周围环境空气质量造成严重影响，对废气净化系统应定期检修、保养。废气处理设施应设相应的备用风机，一旦发生事故，立即启用备用设备并及时抢修。

②制定严格的废气处理操作规程管理制度，配备了专职人员，24 小时轮流监控废气处理设施，制定巡检制度，对处理措施异常，废气非正常排放情况及时发现、及时处理，避免事故排放。

③设应急电源，防止因临时停电导致的设备停止运转。

（2）废水

对污水处理设备定期进行保养、维护和校正，保证设备正常运行。废水处理设施应设相应的备用设备，如备用泵、备用水池等。

在出现事故时可封闭，防止事故废水进入下一级污水处理站。废水处理设施一旦发生故障，将废水储存于事故应急池中，并及时检修。若事故应急池蓄满水时，废水处理设施仍未修复，应立即停产。收集的事故废水返回污水处理站处理后循环回用，不外排。

6.9.6.8 泄漏事故的防范措施

对于本工程正常生产条件下产生的废气，在工程设计及本次环评中已提出了合理可行的治理措施，能够确保达标排放。工程中储运系统罐区存储危险化学品如果发生泄漏，则会对空气环境产生严重污染，甚至在小范围内浓度过高，可能引起人员的窒息死亡，危害人类生命安全；再者，硅烷和三甲基铝属甲类火险危险品，其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂，可燃烧爆炸。氨有毒，有刺激性和恶臭味的气体，容易挥发，氨泄漏至大气中，扩散到一定的范围，易造成急性中毒和灼伤。项目危险化学品如果泄露，对周边敏感点影响较大。

针对本项目可能存在的盐酸、氢氟酸、液氨等化学品泄露，本次评价提出以下应急措施：

1、液氨泄漏应急措施

（1）液氨泄漏事故发生时，根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风（或侧上风）方向 150m 以外，切断火源，根据泄露程度，必要时采取措施对附近居民进行安全、有序撤离，并对 3km 范围的村庄发出安全警报。

（2）现场人员应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝防护服，佩戴空气呼吸器；直接接触液氨时，应穿着防毒服装；紧急时也可穿棉衣棉裤，扎紧裤袖管，并用浸湿口罩捂住口鼻。

（3）处置时应用无火花工具，尽量使泄漏口朝上，以防液化气体大量流淌；关阀和堵漏措施无效时，可考虑将钢瓶浸入水或稀酸溶液中，或转移至空旷地带洗消处理；应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。

（4）对泄漏的液氨应使用雾状水、开花水流喷淋，并尽量防止泄漏物进入

水流、下水道或一些控制区；如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或 CO₂ 进行扑救，同时注意用大量的直射水流冷却容器壁，产生的废水引入事故废水池。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容器通风孔声音变大或容器壁变色等危险征兆，则应立即撤离。

（5）急救措施：皮肤接触时应立即脱去被污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量流动清水彻底冲洗，就医；眼睛接触时立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医；吸入时应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

（6）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

2、盐酸应急措施

（1）密闭操作，注意通风

操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

（2）存于阴凉、通风处

温度不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（3）运时包装要完整，装载应稳妥

运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。勿在居民区和人口稠密区停留。

（4）泄漏应急措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能

切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或导入应急池。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

3、氢氟酸泄露应急措施

(1) 当氢氟酸发生泄漏时，应用水枪稀释泄露到大气中的酸雾。

(2) 车间组织现场人员初期自救，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。泄露区域禁止带入火种，避免爆炸。

(3) 现场应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

(4) 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合吸收中和泄露的氢氟酸，也可用大量水冲洗，洗水稀释后排入事故池收容。

(5) 急救措施：吸入时迅速脱离现场至新鲜空气处，若呼吸困难，给输氧，若呼吸停止，立即进行人工呼吸，并就医；食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，然后就医；皮肤接触：立即脱去被污染衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟，然后就医，或者立即脱去被污染衣着，用敌腐特灵冲洗，如果是含氟的酸，用六氟灵冲洗，然后就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，或者用敌腐特灵洗眼器（如果是含氟的酸，用六氟灵冲洗），并立即就医。

6.9.6.9 防止事故污染物二次污染防治措施

(1) 防止事故气态污染物二次污染防治措施

生产车间内，设置易燃易爆、有毒有害气体检测仪，定点推车检漏装置，以及视频监控系统和事故风机，一旦发生泄漏事故未引发火灾，小泄漏时，首先进行堵漏，启动事故风机，同时对泄漏区域进行喷淋洗消，必要时切断生产系统；大泄漏时，立即切断泄漏源，生产装置停车，必要时全厂停车，对泄漏区域进行喷淋洗消，启动相应级别应急预案。一旦发生泄漏同时引发火灾，全厂应立即停车，关闭雨水阀门，启动喷淋/消防系统，灭火救人，废气喷淋洗消，废水截流收集，启动相应级别应急预案。

对于储罐发生泄漏，尽可能采用堵漏或转移等方式，切断泄漏源；其次进行截流，切断雨水排放口，避免泄漏物料从雨水管网直接进入外环境，同时利用围堰或构建临时围堤，对泄漏物进行截流，并将泄漏物料导流（转移）至倒罐或事

故应急池等应急储存设施进行暂存或废水处理系统进行处理，再次根据泄漏物料的性质与浓度，对泄漏物料进行预处理后排至厂区污水处理站处理，依托外排废水监测系统，确保废水达标排放，对于采用砂土、干燥石灰或苏打灰混合或其他洗消物形成的固态物质将交由有资质的单位处理处置。少量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，稀释水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置，启动相应级别应急预案。一旦发生泄漏同时引发火灾，全厂应立即停车，关闭雨水阀门，启动喷淋/消防系统，灭火救人，废气喷淋洗消，废水截流收集，启动相应级别应急预案。

事故发生后，根据气象条件和实际泄漏情况，明确可能受影响区域及区域环境状况，建立警戒区，并在通往事故现场的主干道施行交通管制，设立警示标志，并有专人警戒，根据泄漏情况迅速将可能受影响区域的人员撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入；对应急产生的事故废水进行预处理后排至厂区污水处理站处理，经过外排废水监测系统，确保废水达标排放，对于采用吸附剂或其他洗消物形成的固态物质将交由有资质的单位处理处置，同时启动应急监测及必要的环境影响评估。

（2）防止事故伴生/次生污染物二次污染防治措施

当仓库或装置危险物质泄漏引发火灾爆炸时，对临近的设备必须采用水幕进行冷却保护，防止类似的连锁效应，同时对其他临近的设备采取同样的冷却保护措施。对于火灾爆炸过程伴生的气体，大部分是燃烧后生成的二氧化碳、CO、氮氧化物以及部分未燃烧的物料，会通过消防水吸收或被消防泡沫覆盖，减少对大气环境的污染。

（3）事故污染物一旦进入环境后的消除措施

为了防止毒物及其次生的污染物危害环境，在事故消防救火过程中，设置水（碱液）幕并在消防水中加入消毒剂，减少次生危害。

6.9.6.10 总平布置安全防范措施

项目总平面设计应执行《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第 239 号）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）相关要求。各功能区独立布

置,在工艺装置和罐区的总图布置中合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。同时按《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)、《建筑设计防火规范》及相关要求,项目的火灾危险性按甲类考虑,建构筑物尽量留足安全间距。

6.9.6.11 自动控制设计安全防范措施

本项目采用先进、成熟、可靠的技术路线,从根本上提高装置的本质安全性。

(1) 设置有毒、可燃气体报警系统和自动联锁系统;一旦工艺参数出现异常,系统将自动报警或自动关闭;确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应,可有效的保证物料泄漏量在可控制范围内。

(2) 提高处理易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能,防止危险物料泄漏。

(3) 对开停车有顺序要求的生产过程应设联锁控制装置。自动控制的气源、电源发生停气、停电故障时,安全联锁系统的最终状态,必须保证使工艺操作和运转设备处于安全状态。

(4) 自动控制系统的选择和设计,应使组成的自动控制系统在突然停电或停气时,能满足安全的要求。用电的自动控制设备,在生产过程中因电源突然中断有可能引起事故时,应采用自动切换互为备用的电源供电。凡根据工艺特点及操作要求所采用的信号报警、安全联锁系统、调节系统和重要的记录指示系统,均应设有自动备用电源供电装置。

6.9.6.12 其他风险防范措施

1、化学品供应间设置围堰、地沟,地沟坡度为0.5%,地沟起点深度-1.4m,终点深度-1.8m,在地沟终点处设置一个集水池,便于收集、处置泄漏的化学品;如发生泄漏事故,泄漏液经收集后做危险废物处置;暂存罐置于密闭柜体内,内设报警装置、泄漏检测装置、紧急切断阀和紧急抽风装置,发生泄漏时能自动切断管道,事故排风经相应的废气处理设施处理达标后排放。

2、废水处理站均设置在线监测系统,用于对废水处理站运营情况进行实时监控。当出水不达标时,为避免不达标废水对污水处理厂造成冲击,利用出水管道的切换,将不达标出水切换到事故应急池,然后再进入废水处理系统进行进一步处理。

3、厂区内均设置环形雨水管网，厂区雨水管网与市政雨水管网碰管处设置截留阀和废水收集池。如厂区内化学品库发生火灾事故，立刻关闭构筑物所在汇水区域的雨水排口截留阀，消防废水排入废水事故应急池（兼顾消防废水收集池），待事故消除后，再将消防废水收集池内废水缓慢、逐步转移至废水处理站处理后排放。

4、车间均自备式呼吸器、面罩、防护服等、安全淋浴及洗眼器；有害气体探测、易燃、易爆气体报警系统。

5、均设置了化学品库及危险废物暂存间，地面进行防腐、防渗处理，化学品库、危险废物暂存间四周设置泄漏液收集沟，如发生泄漏事故，泄漏液经收集后做危险废物处置。

6.9.6.13 环境风险管理措施

为避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。因此企业在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施，具体应做到以下几个方面。

（一）安全教育措施

（1）加强对工人的安全生产和环境保护教育，必须进行安全技术培训，经考核合格后，持证上岗。

（2）主要操作人员建议定期学习有关安全生产知识。对从业人员要进行选择，要选拔具有一定文化程度、身体健康、心理素质好的人员从事相关工作，并定期进行考察、考核、调整。

（二）风险管理措施

（1）企业必须建立完善的安全管理体系。应按职业安全管理体系的需要，设置必要的安全管理机构，配备相应的专（兼）职管理、检查、安全教育、检测人员。企业必须建立健全各种安全管理制度和规程，建立各种安全管理台帐和记录。

（2）提高生产及管理的技术水平。人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理的技术水平则直接影响到此类事故的发生。本项目建成投产后，建设单位应严格要求操作及管理的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

（3）凡规定应定期监测和校验的设备和仪器仪表应定期监测、校验。压力表、真空表、温度计须经有关部门校验合格后方可进行安装。

（4）设置专门机构或委托专业机构，定期进行有毒有害场所的劳动卫生监测，并及时做好超标作业岗位的处理。接触有毒有害物质的作业人员必须进行就业前体验和定期的健康检查，严禁职业禁忌人员上岗。

（5）针对生产、储运过程中的潜在风险和危害，制定应急预案，定期开展应急预案的演习，提高应急处置能力。

（6）建立严格的门卫安全管理制度。所有进出机动车辆，均应配戴阻火器，并加强安全管理。

（7）采用现代化安全管理方法，推行安全科学管理，不断提高安全管理水平和预控能力，防止各种事故的发生。

6.9.7 突发环境事件应急预案编制要求

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）规定，企业应当落实环境安全主体责任，在建设项目投入试生产或者使用前，按照相关规定编制突发环境事件应急预案，并报环境主管部门备案。

（1）应急预案编制要求

突发环境事件应急预案可由企业自主编制或委托相关专业技术服务机构编制。委托相关专业技术服务机构编制的，企业应指定有关人员全程参与。建设单位按照以下步骤制定环境应急预案：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。成立以企业主要负责人为领导的应急预案编制工作组，针对可能发生的事件类别和应急职责，结合企业部门职能分工抽调预案编制人员，确保预案编制人员熟悉现场的实际情况，编制出适合本企业使用的预案。

②开展环境风险评估和应急资源调查。环境风险评估包括但不限于：分析种类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

③编制环境应急预案。合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方

式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与当地突发环境事件应急预案的衔接方式，形成环境应急预案。修编过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

④评审和演练环境应急预案。建设单位组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。

评审专家一般包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

⑤签署发布环境应急预案。环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

（2）环境应急预案内容

项目环境风险的突发性事故应急预案的内容应见表 6.9-36。

表 6.9-43 突发环境事件应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	明确预案适用的管理范围、事件类别、工作内容
2	环境事件分类与分级	<ul style="list-style-type: none"> ◆应切合企业实际情况，按照企业可能突发的环境污染事故严重性、紧急程度及危害程度，对环境污染事件进行合理分级，应尽量具体、量化； ◆环境污染事件分级、预警分级、应急响应三者之间应对应、衔接
3	组织机构与职责	<ul style="list-style-type: none"> ◆明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组
4	监控与预警	<ul style="list-style-type: none"> ◆建立企业内部监控预警方案； ◆明确监控信息的获得途径和分析分析的方式方法； ◆明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人
5	应急响应	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 ◆根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-分析污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施； 1.2 ◆体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议； ◆应重点说明受威胁范围、组织公众避险的方式方法，涉及疏散的一般应辅以疏散路线图； ◆应重点说明企业内收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清浄下水管网及重要阀门设置图； ◆分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等； ◆将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡

序号	项目	内容及要求
6	应急保障	主要内容 包括人力资源保障、财力保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、治安维护、通信保障、科技支撑等。 相关要求 应制定具体可行的应急保障措施，明确保障措施，满足本地区、本企业应急工作要求
7	善后处置	主要内容 包括善后处置、调查与评估、恢复重建等。 相关要求 ◆应制定可行的善后处置措施、事件现场的保护措施、现场清洁净化和环境恢复措施、事件现场洗消工作的负责人和专业队伍、洗消后的二次污染的防治方案； ◆应调查评估事件发生是否合理，及时查明事件的发生经过和原因，总结应急处置工作的经验教训，做出科学评价，制定改进措施，并向相关部门报告
8	预案管理与演练	对预案培训、演练进行总体安排； 对预案评估修订进行总体安排

（3）应急预案编制的时限要求

企业应在建设项目投入生产前完成环境应急预案编制、评估和备案。

（4）应急预案的实施

建设单位应组织落实预案中的各项工作及设施的建设，进一步明确各项职责和任务分工，加强应急知识的宣传、教育和培训，定期组织应急预案演练，通过演练分析预案存在的问题，及时修订，全面提高预案的可行性和执行力。

企业应根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。

（5）构建区域环境风险应急联动机制

建设环境风险应急信息系统，并与周边企业、当地村镇、环境保护、管委会等部门（企业）形成区域联动机制，有效防范因污染物事故排放引发的环境风险。不断强化应急联动的具体措施和工作内容，加强合作，切实维护区域环境安全。

6.9.8 小结

通过对拟建项目危险因素、环境敏感性及环境风险事故影响、环境风险防范措施和应急预案等分析判断，拟建项目环境风险可以防控。

由于事故触发因素具有不确定性，因此本项目事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，事故情形的设定建立在环境风险识别基础上，通过对代表性事故情形的分析力求为风险管理提供科学依据。本项目的建设不可避免会存在一定的环境风险。对此，建设单位必须高度重视。做到风险防范警钟常鸣，环境安

全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、杜绝特大事故的发生隐患。

本项目环境风险评价自查表分别见表 6.9-37。

表 6.9-44 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	具体见表 6.9-1			
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 1790 人	5km 范围内人口数 约 6.4 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input 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 checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input checked="" type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1310</u> m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2020</u> m					
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> ，到达时间 <u> </u> / <u> </u> h				
地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d					
重点风险防范措施		最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> ，到达时间 <u> </u> / <u> </u> d				
重点风险防范措施		详见 5.10.6				
评价结论与建议		根在严格落实环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案后，本项目环境风险可控。建议项目运营过程应根据生产运行工况以及各类危险物质的实际消耗量，尽可能减少危险物质在厂区内的存在量，减小环境风险隐患；加强日常风险管理，加强员工安全培训，杜绝人为造成的环境风险隐患				

注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。

6.10 退役期环境影响分析

本项目在退役时，存在的主要环境问题为未使用完的原辅材料，没有及时处理的生产和生活固废、厂房的拆除、生产设备的处理。因此，在服务期满后应采取环境保护措施防止对环境造成污染。

6.10.1 未使用完的原辅材料

本项目退役时，剩余的原辅材料根据使用年限可出售给其他同行业企业，过期原料应及时处理，暂存期间应做好防雨防风。

6.10.2 厂房拆除

厂房在拆除过程中会产生粉尘污染和建筑垃圾。

厂房拆除过程扬尘主要来自于厂房的平整、废料运输、废建筑垃圾堆存不当等，由于厂房拆除粉尘源高度较低、颗粒度较大，污染扩散距离一般不会太远。对周围环境影响不大。

建筑垃圾有建筑碎片、碎砖头、废钢筋等，其产生量较难确定，这些拆除的建筑垃圾应尽可能用于区域内其他项目的填方。不能利用的应统一运往指定地点进行处置。废钢筋应出售给废品收购站。

6.10.3 退役的生产设备

项目退役后，一些先进机器设备可以外售给其他同类企业，落后设备必须淘汰，不得转售。设备转手或处理过程均可能产生二次污染，因此，生产企业在变更、淘汰设备时，应向当地环保部门申报，严禁使用国家明令淘汰的设备，并不得将明令淘汰的设备转让他人使用，有效地将污染减少到最低限度，以免对环境产生不利影响。

6.10.4 退役后的场地监测

由于项目在长期生产过程中，可能会存在物料、废水等的跑冒滴漏现象，存在对周围土壤及地下水产生不利影响的潜在危害，评价要求项目退役期，应委托有资质的单位对项目所在区域的土壤、地下水环境进行后评估。

应重点考察厂区及附近敏感点的土壤、地下水环境的污染情况，至少应对本报告中已有监测点进行监测，通过与本报告监测结果对比以考察项目长期运营后对土壤及地下水环境的污染程度。

6.10.5 生产和生活固废

生产过程产生的危险废物应及时委托具有相应资质的危废处置单位收集处置，未收集前应一直暂存在危险废物暂存场所。生活垃圾由当地的环卫部门统一收集处理。

项目退役期停止生产，不再产生废气、废水、噪声和固体废物对环境的不利影响，只要按照上述要求进行妥善处理，不会遗留潜在的环境影响问题，不会造成新的环境污染危害。在此基础上，该项目退役期对周围环境影响较小。

6.11 碳排放

6.11.1 碳排放政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及其修改单，本项目属第一类鼓励类中的第二十八信息产业中第 51 款：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%）。本项目产品为单晶电池片，转换效率为 26%。

综上分析，本项目符合国家产业政策要求。

为响应十九届五中全会关于加快推进绿色低碳发展的决策部署，推动绿色转型和高质量发展，建设单位应做好与后续碳达峰行动方案等相关政策的衔接。

6.11.2 碳排放分析

6.11.2.1 碳排放影响因素分析

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722 号），温室气体排放核算包括化石燃料燃烧 CO₂ 排放、碳酸盐使用过程 CO₂ 排放、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁量、CO₂ 回收利用量、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。拟建项目不使用化石燃料、碳酸盐、热力，未涉及 CO₂ 回收、工业废水厌氧处理 CH₄ 排放、CH₄ 回收与销毁，因此仅考虑净购入电力 CO₂ 排放。

6.11.2.2 二氧化碳源强核算

根据生态环境部发布的《2019 年度中国区域电网二氧化碳基准线排放因子 OM 计算说明》华东地区电力排放因子为 0.7921 tCO₂/MWh，项目电力耗用量为 35111.2 万 kWh/a；因此项目 E 为 35111.2 万 kWh×0.7921 tCO₂/MWh=2812835.82tCO₂。

6.11.3 减污降碳措施及可行性论证

（1）建设项目拟采取的节能降耗措施

①根据需要，合理安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少启停对能耗和污染物排放的影响。

②拟建项目的风机、引风机、泵等大功率设备采用变频调节，节约电能。

③拟建项目控制系统采用了先进的分散式控制系统。由计算机控制机组启停，进行数据处理和参数调整，以保证机组有关系统始终在最佳经济工况下运行

（2）其他的碳减排措施

由于碳捕集、利用和封存（CCUS）等碳减排技术处于研发、试点阶段，工艺尚不成熟，建设单位应根据后续碳减排政策，适时建设碳减排措施，同时在项目设计阶段应预留碳减排措施安装空间。

6.11.4 碳排放水平评价

6.11.4.1 碳排放绩效

项目碳排放量 2812835.82t/a，年产 6GW 太阳能电池片，则单位产品二氧化碳排放量= $2812835.82 \div 6000000 = 0.47\text{tCO}_2/\text{kW}$ 太阳能电池片。

6.11.4.2 水平评价

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722号），项目碳排放主要来源于电力产生的碳排放。拟建项目所采用的设备均为目前市场先进设备，主要生产设备和配套设备均采用了节能变频技术，符合碳排放要求。

6.11.5 碳排放管理与监测计划

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存

相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

项目应按要求开展定期监测和信息记录工作。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- b) 对数据来源进行分类整理；
- c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.11.6 减排潜力分析和建议

减少碳排放最直接有效的方法是源头削减，企业应结合环境经济效益，在现有技术条件下通过优化能源结构、工艺过程、循环利用方案等措施，进一步降低碳排放总量的潜力。

（1）通过热交换系统把硅烷燃烧、烧结产生的热能转换为空调系统的动能或加热水为厂区提供热水，从而达到碳减排的目的。

（2）公司成立专门的环保管理系统（EMS），促进和管理一切环保减排的目标和政策。设定专人定期检查设备，确保天然气管道不发生泄漏，确保设备不发生空转等措施来降低天然气消耗量从而达到碳减排。

（3）逐步增加厂内光伏项目装机容量，提高光伏发电量供生产使用，减少净外购电量减轻碳排放。

（4）厂区内栽种植物，扩大绿化面积，优选固碳效果好的植物。

6.11.7 碳排放分析结论

项目符合国家法律、法规、产业政策及相关规划要求，采取的碳减排技术可行、减污降碳措施合理。

7 环境保护措施及可行性论证

7.1 废水污染防治措施及其可行性分析

7.1.1 废水治理措施

（1）废水特点

根据工程分析，本项目废水主要特点如下：

①酸性废水、碱性废水中，污染物浓度高，且间歇排放，故引起废水在不同时间、时段的污染物浓度变化很大，对污水处理装置有较大的冲击。

②废水的酸碱性极强，废水对设备的腐蚀性大。

③综合废水中的氟离子含量较高，要达到排放要求处理难度较大。

④综合废水中的总氮含量较高，而废水中的有机碳源远远不能满足反硝化过程中对碳源的要求，废水脱氮处理难较大。

（2）废水处理工艺

项目废水设计处理总规模 10000 m³/d，其中物化系统分两条并联线路，硅烷排废水（含氨氮废水）进入其中一条物化线路并进入生化系统；纯水系统浓水、反冲洗水经中水回用系统处理后部分回用到纯水系统，部分排入污水处理站；一般废水经中水回用系统处理后部分回用到纯水系统，部分排入污水处理站。

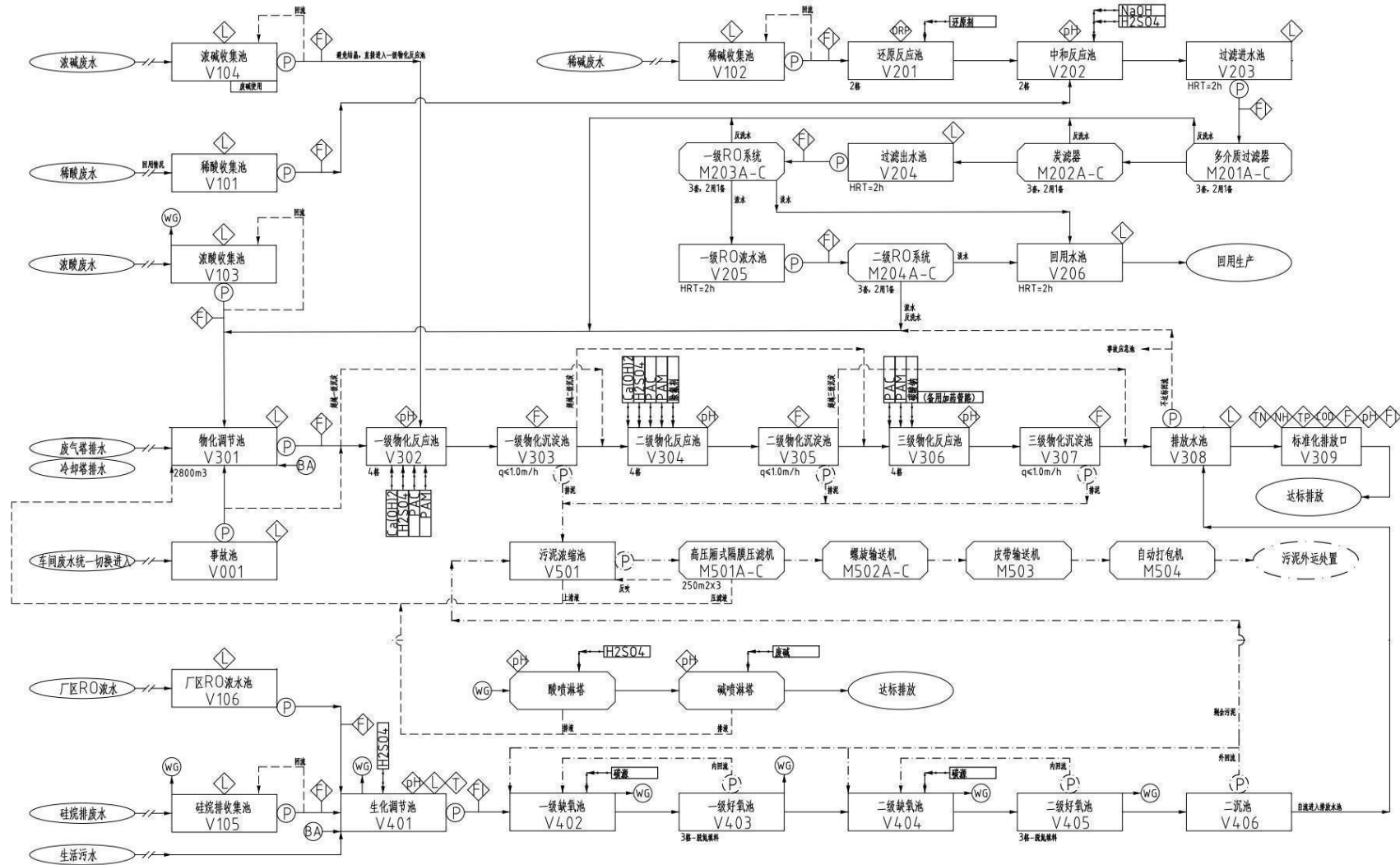


图 7.1-1 废水处理工艺流程图

（3）废水处理可行性分析

①水质波动情况：针对项目废水间歇排放，不定时、不定量，污染物浓度变化大的特性，先将浓酸、浓碱采用单独收集均质均量措施，收集水池的停留时间都不低于 12 小时，充分对废水进行均质均量处理。本项目设计处理能力为 10000m³/d，能够满足要求。

②除氟工艺选择：针对综合废水氟离子高的特点，设计采用三级物化沉淀。一级物化除氟采用钙沉淀法，过程中控制一级沉淀过程中钙离子的添加量与氟离子量相比稍有过量，同时补加一定量的铝盐，即达到第一级沉淀的工艺要求，投加 PAM 絮凝后进行沉淀，出水含氟在 10-30mg/L。

一级除氟后进行二级除氟，投加石灰和 PAM，进行钙与铝盐共同沉淀法，使出水含氟小于 8mg/L。由于氟离子在水体中的溶解度为 7.8mg/L，因此只采用产生氟化钙的方法不能使其出水达到 8mg/L 以下，因此必须使用铝盐吸附过程才能达到要求。

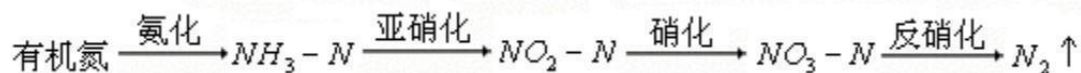
由于前端投加的过量的钙离子（为除氟必须的过量的钙离子）残留在水中，会导致后续的处理工艺大量结垢，严重影响后续生化工艺的正常运行，通过大量实验寻找最优加药量，降低钙离子残留，并采用三级沉淀的方法，投加少量的纯碱、PAC/PAM 除去残留钙离子，保障后续工艺设施和设备的安全长久运作。

本工程设计三级物化沉淀除氟工艺，二级物化沉淀除氟后，三级物化沉淀确保废水中氟离子达到设计去除要求，同时消除废水中钙离子硬度，减少后续单元设备、管道、曝气头污堵风险，保障生化微生物性状。

③脱氮工艺选择：本项目进入生化系统的废水，含有氨氮，废水中的碳氮比很低，废水中原本的有机物含量与需要的反硝化碳源的量相差很多。

氮的去除方法主要有生物法和化学法两大类。生物法不但能去除有机物，还能将污水中的有机氮和氨氮通过生物硝化和反硝化作用转化为氮气，最终从污水中去除；而化学法通常只能去除氨氮，且存在处理费用高，可能对环境造成负面影响以及再生方法（指离子交换脱氮的饱和离子交换剂）尚未确定等问题，故目前仍以生物法较为实用。

废水的生物脱氮是在传统的二级生物处理将有机氮转化为氨氮的基础上，通过硝化及反硝化细菌的作用，将氨氮转化为亚硝态氮和硝态氮并最终转化为氮气，从而达到脱氮的目的的过程。生物脱氮通常包括以下几个阶段：

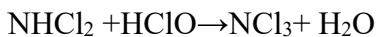
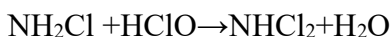


①物理化学脱氮方法

传统脱氮工艺可区分为生物脱氮和物理化学方法脱氮。在生物脱氮系统中，不但要去除有机物，还要将污水中的有机氮和氨氮通过硝化—反硝化过程转化为氮气，最终从污水中去除。物理化学脱氮方法不包括有机氮转化为氨氮和氨氮氧化为硝酸盐的过程，通常只能去除氨氮。对于城市污水而言，一般来说生物脱氮的可行性和经济性要优于其他脱氮工艺。但在某些特殊情况下，采用物理化学方法脱氮更适用。物理化学脱氮方法包括折点加氯法、空气吹脱法、选择性离子交换法。

A.折点加氯法

折点加氯法脱氮是将氯气或次氯酸钠投入污水，将污水中 $\text{NH}_4\text{-N}$ 氧化成 N_2 的化学脱氮工艺。氯投加于水中后与水中的氨氮发生如下反应：



B.空气吹脱法

空气吹脱法的原理是：污水中的氨氮存在着离解平衡： $\text{NH}_4^+ \leftrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}^+$ ，当水体 pH 值升高，水体中的氨氮向游离态氨转化。空气吹脱法采用提高污水 pH 值、反复形成水滴和通入大量循环空气以增加气水接触的办法来促使氨从水中向大气转移。当水的 pH 值升高到 11 左右时，水中的氨氮几乎全部以 NH_3 的形式存在，若加以搅拌、曝气等物理作用可促使氨气从水中向大气转移。

C.选择性离子交换法

选择性离子交换法是利用离子交换树脂对各种离子所表现的不同的亲和力或选择性，以沸石为原料，去除水中的离子态氨，对污水进行除氨氮处理。阳离子交换树脂的离子交换反应可用下式表示： $n\text{R}^- \text{A}^+ + \text{Bn}^+ \leftrightarrow \text{Rn}^- \text{Bn}^+ + n\text{A}^-$

由沸石对离子交换的选择交换顺序表可知沸石对氨离子有较高的选择性。

②生物脱氮方法

生物脱氮过程包括三个反应：氨化反应、硝化反应、反硝化反应。还包括生物同化作用。简述如下：

A.同化作用：污水中的一部分氮被微生物吸收作为生物体的组成成分。

B.氨化反应：氨化反应是指污水中的蛋白质和氨基酸在脱氨基酶作用下转化为氨氮的过程。污水中的有机氮主要以蛋白质和氨基酸的形式存在。在蛋白质水解酶的催化作用下，蛋白质水解为氨基酸。氨基酸在脱氨基酶的作用下发生脱氨基作用，形成无机小分子氨氮。人和高等动物所排泄的尿中含有尿素，尿素在尿素酶的作用下迅速水解生成碳酸铵。因此生活污水中的氨氮主要来源于尿素的分解。

C.硝化反应：硝化反应是由一类自养耗氧微生物完成的，包括两个步骤：第一步为亚硝化过程，是由亚硝酸菌将氨氮转化为亚硝酸盐，亚硝酸菌中有亚硝酸单胞菌属、亚硝酸螺杆菌属和硝化球菌属；第二步称为硝化过程，由硝酸菌将亚硝酸盐进一步氧化为硝酸盐，亚硝酸菌和硝酸菌统称为硝化菌，都利用无机碳化合物如 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 和 CO_2 作为碳源，从 NH_3 、 NH_4^+ 或 NO_2^- 的氧化反应中获取能量。亚硝酸菌和硝酸菌的特性大致相似，但前者的世代期较短，生长率较快，因此较能适应冲击负荷和不利的的环境条件，当硝酸菌受到抑制时，有可能出现 NO_2^- 积累的情况。

D.反硝化反应：反硝化反应是由一群异养型微生物完成的，它的主要作用是利用硝酸盐或亚硝酸盐氧化有机物提供给细菌能量，同时将硝酸盐或亚硝酸盐还原成气态氮或 N_2O ，反应在无分子氧的条件下进行。反硝化细菌在自然界很普遍，多数是兼性的，在溶解氧浓度极低的环境中可利用硝酸盐中的氧作为电子受体，有机物则作为碳源及电子供体提供能量并被氧化稳定。

由于从反硝化获得的能量低于利用氧气所获得的能量，所以反硝化被认为近似在缺氧条件下发生。从 NH_4^+ 至 NO_2^- 的转化，经历了三个步骤，六个电子的转移，可见亚硝酸盐的酶系统十分复杂，而硝化过程则相对简单些，只经历了一步反应，2 个电子的转移。反硝化反应一般以有机物为碳源和电子供体。当环境中缺乏有机物时，无机盐如 Na_2S 等也可作为反硝化反应的电子供体，微生物还可以消耗自身的原生质，进行所谓的内源反硝化。



可见内源反硝化的结果是细胞原生质的减少，并会有 NH_3 的生成，因此废水处理中均不希望此种反应占主导地位，而应提供必要的碳源。

硝化和反硝化反应的进行是受到一定制约的。一方面，自养硝化菌在大量有机物存在的条件下，对氧气和营养物质的竞争不如好氧异养菌，从而导致异养菌占优势；另一方面，反硝化需要提供适当的电子供体，通常为有机物。上述硝化菌和反硝化菌的不同要求导致了生物脱氮反应器的不同工艺形式其工艺根据污水处理系统分类的不同可将生物脱氮系统分为活性污泥脱氮系统和生物膜脱氮系统，其分别采用活性污泥反应器和生物膜反应器作为好氧/缺氧反应器，以达到脱氮的目的。活性污泥脱氮系统按含碳有机物的氧化、硝化、反硝化完成的时段和空间不同，将工艺划分为多级（段）活性污泥脱氮系统、单级（段）活性污泥脱氮系统。前者微生物能在不同的环境中各自发挥，脱氮效率高。但系统复杂，且需外加碳源。增加了运行费用。因此，很少应用到实际中去，后者流程简单，占地少，不需外加碳源，但脱氮效率不高。抗有毒物质冲击负荷能力不强。

目前，应用较多的污水处理工艺属于单级活性污泥脱氮系统的有 A/O 工艺、 A_2/O 工艺、氧化沟工艺、SBR 艺等。

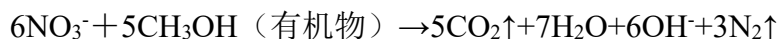
E.AO 硝化反硝化脱氮工艺

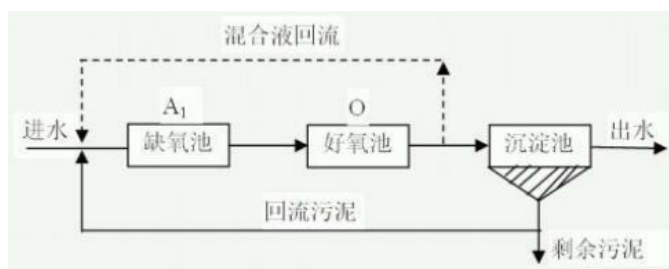
AO 工艺法也叫厌氧-好氧工艺法，A(Anacrobic)是厌氧段，用于脱氮除磷；O(Oxic)是好氧段，用于除水中的有机物和氨氧化，本工程 O 段主要用于氨氧化。A/O 法生物去除氨氮原理：污水中的氨氮，在充氧的条件下（O 段），被硝化菌硝化为硝态氮，大量硝态氮回流至 A 段，在缺氧条件下，通过兼性厌氧反硝化菌作用，以污水中有机物作为电子供体，硝态氮作为电子受体，使硝态氮被还原为无污染的氮气，逸入大气从而达到最终脱氮的目的。

硝化反应：



反硝化反应：





如图，A/O工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，A段DO不大于0.2mg/L，O段DO=2~4mg/L。在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，提高污水的可生化性，提高氧的效率；在缺氧段异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的N或氨基酸中的氨基）游离出氨（ NH_3 、 NH_4^+ ），在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ （ NH_4^+ ）氧化为 NO_3^- ，通过回流控制返回至A池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将 NO_3^- 还原为分子态氮（ N_2 ）完成C、N、O在生态中的循环，实现污水无害化处理。

F.对AO生物脱氮的优化

本工程废水中的氮形式主要为硝态氮，并含少量的氨态氮，与一般的废水脱氮相比，具有以下特征：

氮的存在形式以硝态氮为主，对氨态氮的脱除需求较弱，因此设计中选用的反硝化池池容较大，发生氨氧化反应的硝化池容积相对较小。

废水中碳源较低，进入处理站的碳源基本以外加碳源为主，并在处理过程中又采取外加碳源的形式补充反硝化碳源，优质碳源将反硝化的速率大幅提高，因此设计过程中可选取较高的反硝化负荷。

由于生化过程中大量的硝态氮进行反硝化反应，工艺控制手段也变的不一樣，例如常规的AO脱氮应投加碱控制pH，而本工程由于反硝化过程的大量进行，将产生大量的碱度，pH反而会随着生化的进行不断提高，需要投加酸来控制pH。

类比集团旗下采用同类型废水处理工艺的其他厂区废水监测数据（《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产5GW高效单晶电池+3GW高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第022407号），详见表3.2-4，

废水排放口水质能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及污水处理厂进水水质要求。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）中太阳能电池行业可行技术要求（表 20），本项目采取的废水污染防治技术均属于可行技术。

综上所述，本项目采用该废水处理工艺是可行的。

7.1.2 事故排放防治措施

运营后企业规划设置 1 座 3180.6m³ 事故应急池，并制定相应应急预案。污水处理设施一旦发生故障，废水可引入事故应急池中，待故障排除后，将事故应急池内的废水抽回废水处理池处理。

7.1.3 废水接管可行性分析

按照国家标准要求，项目排放生产废水和生活污水经项目配套污水处理设施预处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 间接排放限值要求污水处理厂纳管水质要求后排入污水处理厂；近期由于城垵污水处理厂容量不足，废水处理后排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；远期，待城垵污水处理厂扩容完成后，废水排入城垵污水处理厂深度处理后外排。

7.1.3.1 近期

A、双东污水处理厂概况

双东污水处理厂选址于选址于东山经济技术开发区内西南角，西前路和双东水库以北，石埔路以东、虎山以西的西笼村西侧，82.932 亩（55288m²）。

①处理规模

双东污水处理厂建设污水处理规模 3.0 万 m³/d，目前已经建设已经建设完成并投入运营。

②服务范围

服务范围包括两部分，一部分是西埔老城区周围约 2.5km² 范围；另一部分是东山经济技术开发区东环路北段及西环路南段以西约 4.1km² 范围。

③排污口及进出水水质

排污口设置：尾水排放采用近岸连续排放方式，废水处理达标经排放口排入污水管道后汇入石埔溪，自然流放。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 排放标准。

双东污水处理厂设计进水水质为 COD \leq 500mg/L、BOD₅ \leq 350mg/L、SS \leq 400mg/L、氨氮 \leq 45mg/L、总磷 \leq 8mg/L、总氮 \leq 70mg/L、氯离子 \leq 1550mg/L。

④污水处理工艺

污水处理工艺流程：进水→粗格栅→细格栅→卡鲁塞尔氧化沟→二沉池→紫外消毒→出水；污泥脱水工艺：污泥→污泥浓缩池→污泥储池→叠螺机→污泥外运。污水处理工程工艺流程及产污环节详见图 7.1-1。

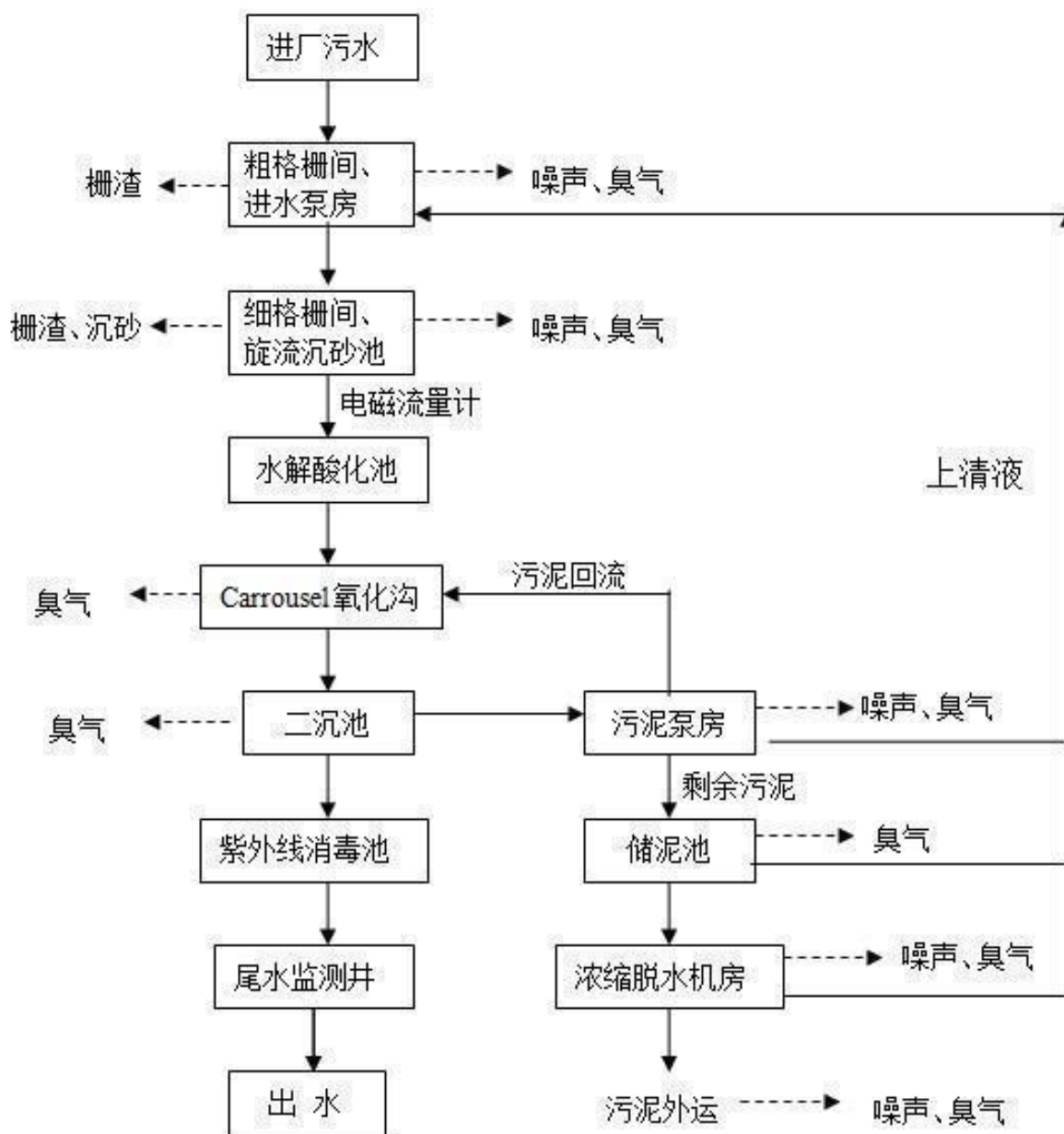


图 7.1-1 双东污水处理厂污水处理工艺流程图

B、长山尾污水处理厂概况

长山尾污水处理厂选址于海洋生物园区西南侧（前楼镇长山尾村），

用地面积为 8.6038hm²（129.06 亩）。

①处理规模

近期规模为 2.0 万 m³/d，远期总规模为 8.0 万 m³/d，目前 2.0 万 m³/d 处理规模已经建设已经建设完成并投入运营。

②服务范围

承担前楼镇和杏陈镇大部分地区及海洋生物科技园的生活污水工业生产废水（除大型企业外）。

③排污口及进出水水质

排污口设置：尾水排放采用近岸连续排放方式，废水处理达标经排放口排入污水管道后汇入石埔溪，自然流放。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 排放标准。

设计进水水质为 COD≤2000mg/L、BOD₅≤900mg/L、SS≤300mg/L、氨氮≤100mg/L、总磷≤15mg/L、总氮≤115mg/L、氯离子≤1550mg/L。

④污水处理工艺

项目污水处理工艺流程：进水→粗格栅→提升泵站→细格栅→曝气沉砂池→超细格栅→初沉池→调节池→水解酸化→分段进水 A/O 池→二沉池→纳米磁畴振滤技术→紫外消毒→出水；污泥脱水工艺：污泥→污泥浓缩池→污泥储池→板框压滤机→污泥外运。污水处理工程工艺流程及产污环节详见图 7.1-2。

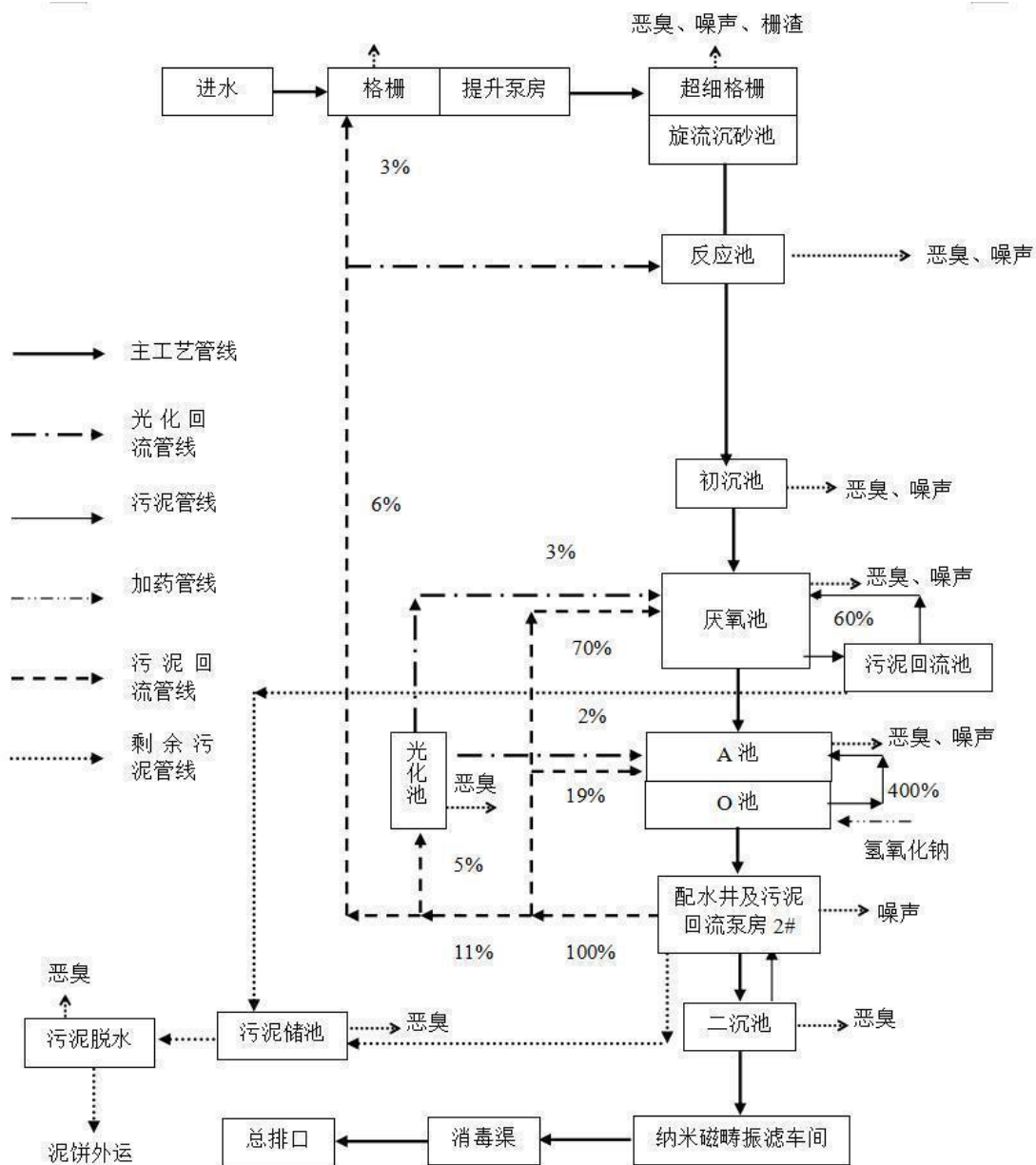


图 7.1-2 长山尾污水处理厂污水处理工艺流程图

B、污水处理厂接管可行性

①时间、空间衔接可行性分析

双东污水处理厂处理规模为 3.0 万 m³/d，长山尾污水处理厂处理规模为 2.0 万 m³/d，两者现状服务范围并未包含本项目所在地；根据调查，双东污水处理厂和长山尾污水处理厂之间的片区污水收集管网已经建设完成，但是本项目和双东污水处理厂/长山尾污水处理厂之间并未有污水收集管线，双东污水处理厂西北侧已建污水提升泵站。因此若本项目废水要排入双东污水处理厂、长山尾污水处理厂，必须建设本项目到双东污水处理厂西北侧已建污水提升泵站的污水收集管

线。

根据建设单位与当地政府的投资协议及沟通结果，当地政府将出资在项目厂区新建一体化污水提升泵站及本项目至双东污水厂西北侧已建污水提升泵站污水管线，并于项目投产前完成泵站和管线建设；目前当地政府已经委托中国市政工程中南设计研究总院有限公司编制《一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）配套给排水工程》，根据该方案，将在厂区新建一体化污水提升泵站，将废水接入疏港路污水管，经东环路、创业路、西环路、东西二路接入石埔溪边污水管，然后通过已有提升泵站或直接泵入双东污水处理厂或再利用现有污水管线泵入长山尾污水处理厂，因此本项目废水可纳入双东污水处理厂及长山尾污水处理厂。

②水质影响分析

根据废水污染源分析，项目废水经厂区污水处理站处理后其出水水质可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及双东污水处理厂、长山尾污水处理厂的进水水质要求，不会影响污水处理厂正常运行和处理效果。

③水量影响分析

根据调查，现状双东污水处理厂处理规模为 3.0 万 m³/d，旺季平均处理量为 2.5 万 t/d，淡季平均处理量为 1.8 万 t/d；现状长山尾污水处理厂处理规模为 2.0 万 m³/d，旺季平均处理量为 1.5 万 t/d，淡季平均处理量为 1.0 万 t/d；两者旺季剩余 1.0 万 t/d 处理能力，淡季剩余 2.2 万 t/d 处理能力。根据工程分析，本工程废水量为 2825206.77t/a（合约 7848t/d），故项目废水排放不会对双东污水处理厂及长山尾污水处理厂造成水量冲击。

综上所述，项目废水可纳入双东污水处理厂及长山尾污水处理厂，废水出水水质满足污水处理厂进水水质要求，不会影响污水处理厂正常运行和处理效果，不会对污水处理厂造成水量冲击。因此，从水质、水量和时间、空间衔接等方面分析，本项目废水纳入污水处理厂是可行的。

7.1.3.2 远期

城垵污水处理厂选址于东山县康美镇城垵村光伏及玻璃新材料产业园，占地面积 35.33 亩，近期（即一期）规模为 2.0 万 m³/d，二期扩建至 5 万吨/日，三期扩建至 10 万吨/日。服务范围为东山县樟塘镇、康美镇、铜陵镇范围内产生的生活污水与工业废水。城垵污水处理厂一期建设污水处理规模 2.0 万 m³/d，于 2018

年建设,于 2020 年完成一期主体建设并投入运营。目前处理规模达到 1.6 万 m³/d, 剩余处理量 0.4 万 m³/d, 小于本工程废水量为 2825206.77t/a (合约 7848t/d), 因此不能满足项目要求。待其二期建设完成后, 可满足本项目纳管需求。

7.1.4 结论

综上所述, 项目生产废水、生活污水排入污水处理厂进行处理, 措施可行。

7.2 废气污染防治措施及其可行性分析

项目硅片制绒、扩散、链式刻蚀、湿化学清洗及其石英管、石墨舟、返工片等酸洗清洗过程全部在封闭设备内进行, 根据企业工艺条件, 各设备均要求在负压下进行, 考虑到硅片进出过程中槽盖的开合, 保守估计集气效率可达 98%以上; 镀膜、丝网印刷设备为全自动化操作, 工作过程中封闭, 废气收集效率可达到 100%。废气治理措施见表 7.2-1。

表 7.2-1 废气治理措施一览表

污染源		治理措施			距离厂区宿舍最近距离 m	排气筒周边 200m 最高建筑及其距离	距离前余村最近距离 m	距离西崎村最近距离 m	收集方式
产污环节	污染物	措施名称	数量（套）	排气筒高度信息					
碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气	氯化氢、氟化物、氯气	二级喷淋塔处理	6（4 用 2 备）	1 根 25m	约为 210m	电池车间，0m	约为 405m	约为 290m	通过自动补液系统，按照设置配比加入槽体，硅片通过机械手抓取放入槽体后槽盖关闭，过程中机台密闭。废气通过管道输送，收集效率 98%（储罐呼吸废气通过罐顶呼吸阀直接接管到喷淋塔，因此收集率 100%）
碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气	氯化氢、氟化物	二级喷淋塔处理	6（4 用 2 备）	1 根 20m	约为 215m	电池车间，0m	约为 370m	约为 320m	
返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	氯化氢、氟化物、氯气	二级喷淋塔处理	3（2 用 1 备）	1 根 25m	约为 260m	电池车间，0m	约为 310m	约为 370m	
湿化学清洗酸性废气	氯化氢、氟化物	二级喷淋塔处理	6（4 用 2 备）	1 根 20m	约为 250m	电池车间，0m	约为 260m	约为 395m	
石墨舟清洗酸性废气	氟化物	喷淋塔处理	2（1 用 1 备）	1 根 20m	约为 370m	电池车间，0m	约为 145m	约为 515m	
LPCVD 镀膜废气	硅烷、颗粒物	燃烧筒（14 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）		1 根 20m	约为 220m	电池车间，0m	电池车间，0m	约为 365m	硅片通过自动化装置进入炉管后炉门关闭，工艺结束后再由自动化装置卸载出机台，过程中机台密闭。设备密闭收集效率 100%
ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气	甲烷、颗粒物、硅烷、笑气、NH ₃	燃烧筒（44 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）		1 根 20m	约为 280m	电池车间，0m	电池车间，0m	约为 440m	
丝网印刷有机废气+网版擦拭废气	非甲烷总烃	燃烧塔+管道自然降温+活性炭纤维吸附	6（4 用 2 备）	1 根 20m	/	/	约为 125m	约为 540m	硅片通过自动化装置进入机台的链式传送装置，在机台内部完成工艺，过程中机台密闭。设备密闭收集效率 100%
污水处理站恶臭	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	喷淋塔处理	2（1 用 1 备）	1 根 15m	/	/	约为 305m	约为 365m	加盖收集，收集效率 90%
危废间有机废气	非甲烷总烃	两级活性炭纤维吸附	1	1 根 15m	/	/	约为 335m	约为 330m	车间微负压，收集效率 95%

①项目废气排气筒均设置在电池车间（高度 14.8m）顶部，电池车间周边 200m 范围内最高建筑为宿舍（41m 高）、第二高建筑为食堂（12.9m）



图7.2-1 废气处理措施流程图

7.2.1 酸洗废气

(1) 治理方案

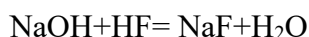
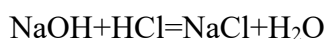
N型太阳能电池片产生的酸性废气主要包括碱制绒盐酸+氢氟酸混酸酸洗过程产生的酸性废气、扩散制结氯气废气、链式刻蚀过程产生的氢氟酸酸性废气、碱抛光盐酸+氢氟酸混酸废气、硅烷、磷烷混氢废气、湿化学清洗氢氟酸酸性废气、返工片清洗废气以及石英管、石墨舟清洗废气。

酸雾从下往上通入喷淋塔，增大与喷淋液的接触面积和时间，提升吸收效率。

(2) 去除效果及达标可行性分析

本项目太阳能电池片生产线产生的含氟化物、氯化氢和氯气的酸雾，主要采

用碱液吸收法进行处理。化学反应式为：



氯化氢及氟化物极易溶于水，与氢氧化钠可以充分反应，同时碱喷淋塔采用气体从下往上逆流的方式，可与喷淋出来的碱液充分接触，因此碱吸收法对氯化氢及氟化物具有很高的去除率，参照本项目碱喷淋塔设计方使用经验，碱喷淋塔对氯化氢的去除率可达到 95%，对氟化物的去除效率可达 90%，同时《碱吸收法对酸性气体的处理效能研究》文献指出碱液对酸性气体的去除率可达到 95% 以上，本项目氟化物与氯化氢相比，氟化物的去除效率受碱液中钠离子浓度影响较大，因此正常情况下，碱液喷淋对氟化物去除率可达到 90% 以上，但因为类比实际企业废气浓度，整体酸性废气浓度较低，去除效率将难以达到理论值，故综合考虑本项目对氯化氢的去除率取 80%，对氟化物的去除效率取 80%，对氯气的去除效率取 80%。本项目酸性废气经碱喷淋塔处理后，最终可达标排放。

表 7.2-2 酸性废气处理设备参数一览表

a.空塔风速 V: <1.5M/SEC	f.设备材质: PP 抗 UV \geq 12mm
b.废气于洗涤塔内滞留 1.5-3sec	g.润湿因子大于 0.1
c.PH 值大于 11, 喷嘴压力 1.2~1.8KG, 不易堵塞。	h.气液停留时间大于 0.5 秒以上(通过填充层的时间)
d.水汽比: 1.5: 1	i.水箱给水及排水自动控制, 且有过滤杂质装置
e.填充物之比表面积大于 90 m ² / m ³ 以上	J.效率达 95%

本项目采用的碱液喷淋洗涤装置在同类项目中应用普遍，能够有效去除废气中酸雾物质，类比《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 022407 号）监测数据分析，酸碱废气采用碱喷淋实现达标排放；根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018），碱喷淋为处理氯化氢、氯气、氢氟酸可行技术。

7.2.2 镀膜废气达标可行性分析

太阳能电池片生产线的镀膜废气经尾气燃烧后进入纤维滤筒除尘+水喷淋塔处理后排放。

燃烧塔在结构上主要由不锈钢壳体、燃烧系统、洗涤系统和清渣系统组成。进气方面采用压缩空气加新风进气口双进风形式，提高产品运行效率和可靠性。

在喷淋系统方面，采用循环水泵与自动补水相结合的方法，风机采用一用一备形式，这些工艺特点使得本产品在安全可靠方面得到极大保证。内部燃烧室采用特殊的泄压装置，即使在内部压力突然增大的情况下仍能正常工作，同时配备了氮气入口，更加大了设备的安全性。

具体处理流程见图 7.2-2。

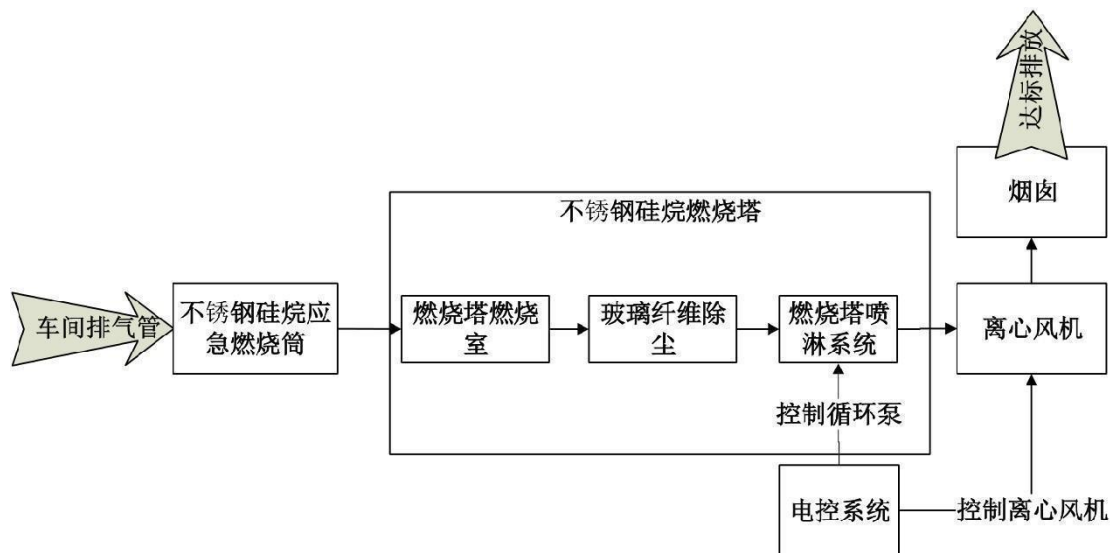
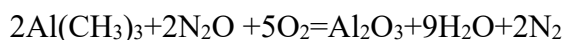
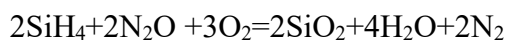
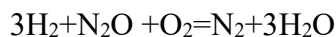
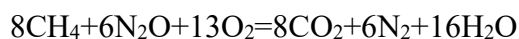


图7.2-2 镀膜废气处理流程图

镀膜废气经燃烧筒后进入燃烧室燃烧，后与氨清洗废气产生的氨一起通入水喷淋塔喷淋吸收，而后经烟道汇集通过不低于 15m 高的排气筒排放。镀膜废气主要产生于 LPCVD、ALD、正背面沉积氮化硅膜工序；LPCVD 通过热氧化在硅片的刻蚀面上形成一层超薄的二氧化硅层，此过程中气态的硅烷过量；ALD 工序利用 TMA 在硅片表面镀上一层 Al_2O_3 层，尾气含有反应生产的甲烷 CH_4 以及少量未反应完全的 TMA；沉积氮化硅膜工序通过 SiH_4 与 N_2O 和 NH_3 反应生成 Si_3N_4 、 Si_2N_2O 进行沉积氮化硅膜，此过程中气态的 NH_3 过量，同时尾气中还含有反应生成的 H_2 以及少量未反应完全的 SiH_4 、 N_2O 。 NH_3 、 H_2 、 SiH_4 、TMA、 CH_4 均为易燃气体， N_2O 为助燃气体。

目前治理易燃废气的主要处置方法是在生产过程中将其直接燃烧掉（即尾气焚烧器），燃烧反应如下：



燃烧法对甲烷、硅烷、氢气等燃烧效率接近 100%，处理设备为尾气焚烧装置，焚烧过程中同时会产生粉尘颗粒，对该部分焚烧后的废气采用水吸收塔吸收处理，可将废气中的颗粒物、氨等污染物进一步削减。NH₃ 极易溶于水，在水中溶解度为 1:700，水喷淋对氨要较高的去除率，根据《4000m³/h 空气-氨填料吸收塔的设计》文献，水喷淋对氨的去除效率可达到至少 99%以上，项目 NH₃ 的去除效率取 99%，最终通过不低于 15m 高排气筒达标排放。

本项目使用纤维滤筒除尘+水喷淋塔去除颗粒物，《排污许可证申请与核发技术规范-电池工业》（HJ967-2018），采用布袋除尘+湿法喷淋对颗粒物的去除效率可达到 99%以上，本项目保守估算按 99%考虑。

从安全性考虑，该类型设施无法监测进口，故无同类案例处理效率参考。类比《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收补测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 071115 号）监测数据分析，镀膜废气采用设备燃烧筒+玻璃纤维除尘+二级喷淋塔处理后实现达标排。但该类型处理设备广泛应用于光伏行业镀膜废气处理，且属于《排污许可证申请与核发技术规范-电池工业》（HJ967-2018）中的可行技术，可保证污染物达标排放。

7.2.3 有机废气达标可行性分析

有机废气主要为太阳能电池片生产线丝网印刷后烘干、烧结废气过程中产生的有机废气，经设备自带热氧化器处理后，再通过活性炭纤维吸附装置进行处理后通过不低于 15m 高的排气筒排放。

有机废气一般处理方法有吸附法、焚烧法、冷凝法等方法。吸附法主要是利用高孔隙、高比面积的吸附剂，藉由物理性吸附和化学性键结作用，将有机气体分子自废气中分离出来，达到净化空气的目的，一般采用物理性吸附，操作时间长了之后吸附剂会逐渐饱和，需要进行再生或进行更换。焚烧法主要是利用高温下所有有机气体都可以燃烧转化为二氧化碳和水的原理，对有机废气进行高温燃烧分解成无毒害的水、CO₂ 等。冷凝主要是利用废气中的有机物的不同冷凝成分来将有机物分离出来。

表 7.2-3 三种主要的有机废气处理方法技术特性比较

序号	比较项	吸附法	焚烧法（直燃）	冷凝法
1	风量	小-大	小-大	小
2	温度	常温	700-800℃	低温（一般零度下）
4	成分浓度	适用高浓度处理	适宜于高浓度	高浓度
5	设备费用	中等	高	高
6	运行费用	低	高	高
7	开机难度	中等	难	易
8	二次污染	有	无	无
9	实际应用	常见	常见	少
10	处理效果	>90%	>98%	一般不单独应用

由上表可知，三种方法中吸附法处理成本低廉，方法成熟，国内外应用较多，但处理废气若风量较大则设备投资较大，同时会产生活性炭固废。焚烧法适宜处置高浓度废气，对于低浓度的废气需要经过浓缩来处理，优点是处理效率较高，缺点是因需要消耗燃料或电能，增加了运行成本。本项目烘干烧结设备配备的燃烧塔+管道自然降温，有机废气浓度较低，从经济上考虑，后道采用活性炭纤维吸附法更为适宜。

活性炭纤维吸附装置：主要有净化器、离心风机、排风烟囱及电控系统等组成。净化器中吸附装置的主要成分是活性炭纤维。活性炭纤维是超越活性炭的高效吸附材料，它具有高度发达的微孔结构，吸速度快，净化效果好。他易于加工成毡、丝、布等形状，成型较好，不易粉化，在振动下不会产生装填松动和过分密实现象。活性炭纤维吸附容量大，耐热、耐酸、碱。净化器的结构分进风段、碳纤维过滤段和出风段。过滤段由几个到几十个过滤筒组成，过滤层厚度为 50-100mm，有机废气从进风段进入箱体经由滤筒吸附净化，净化后的空气由通风机排入大气。

参照《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司编，2020 年）活性炭+CO 处理效率不低于 90%，本评价按照 90%进行核算。有机废气产生后，经过风机输送、管路降温后达到活性炭表面，温度为 40℃。为了确保稳定的去除率，本项目活性炭纤维网定期更换。类比同行业生产经验，燃烧塔+管道自然降温处理效率以 80%~85%计，活性炭吸附效率以 30%~50%计；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》活性炭吸附处理效率一般为 50%；结合废气源强分析，本评价按照单级活性炭吸附效率 50%；项目印刷有机废气设置活性炭纤维吸附设施，每套活性炭纤维吸附箱填充量均为 1.0m³，密度按照 0.5t/m³ 计算，则每套活性炭填充量为 0.5t；活性炭按照 3 个月更换一次，则每套所需的

活性炭为 2.0t/a；根据经验 1t 活性炭可吸附 0.4t 有机废气，则可吸附 3.2t 有机废气，可满足吸附有机废气（根据污染源分析，活性炭纤维吸附量为 2.058t/a）需求。项目危废间有机废气设置活性炭纤维吸附设施，每套活性炭纤维吸附箱填充量为 0.125m³，密度按照 0.5t/m³ 计算，则每套活性炭填充量为 0.0625t；活性炭按照每年更换一次，则每套所需的活性炭为 0.0625t/a；根据经验 1t 活性炭可吸附 0.4t 有机废气，则可吸附 0.025t 有机废气，可满足吸附有机废气（根据污染源分析，活性炭纤维吸附量为 0.0106t/a）需求。

该工艺已经广泛用于处理有机废气，技术成熟。类比《一道新能源科技（衢州）有限公司环保设施竣工先行验收检测（年产 5GW 高效单晶电池+3GW 高效组件建设项目）》（泽环检字【2023】第 022407 号）监测数据分析，有机废气采用设备自带燃烧塔+管道自然降温+二级活性炭吸附纤维处理后实现达标排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范-电池工业》（HJ967-2018），活性炭纤维吸附技术为治理非甲烷总烃可行技术，项目印刷有机废气采用设备自带热氧化器+管道降温+活性炭纤维吸附处理后排放，危废间有机废气活性炭纤维吸附处理后排放，采用可保证污染物达标排放。

7.2.4 排气筒高度设置合理性分析

由于排气筒高度与污染物排放造成的地面浓度及污染影响范围的大小直接相关，因此本环评主要依据废气排放影响预测结果和评价区环境空气质量综合评价结论，分析项目设计的排气筒高度的合理性，具体从以下几方面进行分析：

1、项目各个排气筒高度详见表 7.2-1，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018）排气筒高度不低于 15m 要求；

项目生产工艺废气排气筒均设置在电池车间（高度 14.8m）顶部，污水处理站恶臭废气排气筒设置在污水处理站，电池车间周边 200m 范围内最高建筑为宿舍（41m 高）、第二高建筑为食堂（12.9m）；项目各个排气筒高度及相关位置信息详见表 7.2-1，电池工艺各个排气筒 200m 范围内最高建筑均为所在电池车间（14.8m），可满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）“4.2.6 产生大气污染物的生产工艺和装置必须设立局部或整体气体收集系统及集中净化处理装置，净化后的气体中排气筒排放，所有排气筒高度应不低于 15m（排放氯气

的排气筒高度不得低于 25m)。排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑物 3m 以上”要求。

3、项目废气正常排放预测结果显示，项目废气经处理达标外排，在有风、静风各类气象条件下，在评价区和敏感目标处各污染物贡献浓度均远低于评价标准，与区域背景浓度叠加后不会导致项目所排各类污染物超标。

综上所述，从环境保护角度考虑，经处理达标外排尾气在一般气象条件下，评价区及敏感目标处各污染物最大小时浓度和日均浓度增量均较低；与本底浓度叠加后，仍能符合《环境空气质量标准》及其修改单（GB3095-2012）二级标准、《大气污染物综合排放标准详解》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求，并对区域发展留有一定环境容量，排气筒设置合理。

7.2.5 无组织废气达标可行性分析

根据前文分析，项目无组织废气产生的环节有电池车间激光掺杂产生的少量粉尘，硅片制绒、酸洗、后清洗及其石墨舟、返工片等酸洗清洗过程产生的少量工艺废气、储罐装载废气以及污水处理站产生的恶臭。

SE 激光掺杂产生的粉尘经设备自带滤筒除尘处理后无组织排放；项目硅片制绒、酸洗、后清洗及其石墨舟、返工片等酸洗清洗过程全部在封闭设备内进行，各设备均要求在负压下进行；镀膜、扩散、丝网印刷设备为全自动化操作，工作过程中封闭；储罐装载设有平衡管，大大减少储罐区废气无组织挥发；污水处理站加盖并收集处理；通过采取以上措施，并加强各车间的送排风系统维护和管理，能够确保车间及厂界无组织废气达到相关标准要求。

对照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），本项目无 VOCs 物料储罐，使用的银浆、铝浆等 VOCs 物料均储存于密闭的包装桶中，并存放于室内，平时进行加盖、封口，保持密闭，符合 VOCs 物料储存无组织排放控制要求。本项目 VOCs 物料在使用过程中均在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统处理后外排，产生的含 VOCs 废料均进行密闭存储，盛装过 VOCs 物料的废包装容器均加盖密闭，符合工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求。因此，本项目挥发性有机物无组织控制措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

为了尽量降低项目无组织排放的大气污染物对周边环境的影响，建设单位应

采取以下措施。

（1）定期检查设备密封性，保证设备的密封性能，并严格控制系统的负压指标，有效避免废气的外逸；

（2）选用高质量的设备和管件，提高安装质量，经常对设备进行检修维护，将生产工艺过程中的跑、冒、滴、漏减至最小；

（3）加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，制定严格的考核制度，按操作规程；

（4）通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放。

（5）建议项目单位加强设备的维修和保养，加强对员工的培训和管理，以减少人为操作不当造成的废气无组织排放。

（6）加强厂区内和厂界四周的立体绿化，树木以冬青、松树、柳树、龙柏、黑松、大叶杨树、紫薇、无花果等品种为主，可在一定程度上阻挡废气对外界的影响。

通过以上措施，可以减少无组织废气的排放，减少对周围大气环境的影响，各污染物质的周围外界最高浓度能够达到相应污染物无组织排放监控浓度限值。

7.3 噪声防治措施及其可行性分析

本项目噪声源为生产设备、动力设备等机械设备，主要有各类水泵、风机和冷却塔等，本项目采用的噪声治理措施如下：

（1）合理布局

厂区总平面布置时，高噪声源设置在厂房内部，通过合理布局，使高噪声设备尽量远离厂界，操作室采取吸声、消声、隔声等措施，以减轻噪声对周边环境的影响。

（2）设备选型

在工艺设备选择上尽量选用低噪声设备，优先考虑采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。

（3）噪声防治措施

①对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

②在鼓风机、引风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

③空压机、输送机、鼓风机和水泵尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

④对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、空压机与基础之间安装减振器。

⑤管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

（4）加强厂区绿化

项目建设厂区现有部分绿化面积，本项目建设时在厂界周围和厂区内进一步种植一些乔木、灌木等绿化，起到吸声降噪作用。

此外，针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

建设单位采取上述噪声污染防治措施后，根据噪声预测结果，临疏港路一侧厂界噪声贡献值 27.02dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）4 类标准要求；其余厂界噪声贡献值在 22.39dB(A)~31.84dB(A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；噪声源叠加现状值后，前余村昼间预测值 56dB(A)，夜间预测值 44.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；西崎村昼间预测值为 55 dB(A)，夜间预测值为 46dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。项目运营后不会对其产生较大影响，从声环境角度分析，本项目是可行的。

7.4 固体废物防治措施

7.4.1 一般固废污染防治措施

一般工业固废暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等规范化建设，做好“三防”措施（防风、防雨、防渗漏），设置警示标志，确保固废不会流入外环境，雨水不会进入临时贮存场。

纯水设备废滤芯、废膜由供应商进行更换，更换后直接清运，不在厂区贮存；污泥暂存在污水处理站；项目设置 1 座占地面积约 300m² 半封闭式一般固废间，

贮存能力约 600t，可满足废硅片、废丝网版、废电池片、废气处理废滤筒和除尘灰、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布等一般固废一年暂存量（484.2126t/a）。

项目一般工业固废贮存场所设置要求见表 8.4-1。

表 8.4-1 一般工业固体废物分类贮存设施设置要求

贮存场所（设施）名称	固废名称	贮存方式	参数	贮存能力	贮存周期	建设要求
一般固废间	废硅片、废丝网版、废电池片、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布	袋装	占地 300m ²	600t	一年	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等要求规范化建设
污泥堆场	污泥	袋装	占地 580m ²	850t	一个月	

7.4.2 危险废物污染防治措施

（1）处置措施

本项目危险废物为废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶，危废分类收集后暂存于危险废物暂存间，各危险废物分区堆放；危废定期交由有资质单位回收处置。

（2）危险废物贮存场所（设施）设置要求

本项目设置一座 50m² 的危废间用于存放废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶，最大贮存能力 40t，该部分危险废物产生量为 29.9081t/a，可以满足超过 1 年临时贮存。项目危险废物贮存场所及基本情况见表 6.4-1。

表 8.4-2 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	建设要求
危废暂存间	废活性炭纤维	HW49	900-039-49	化学品库	50m ²	防漏托盘	40t	1年	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	废化学品包装物	HW49	900-041-49			防漏托盘		1年	
	废油桶	HW49	900-249-08			防漏托盘		1年	
	废含油手套抹布	HW49	900-041-49			密闭桶		1年	
	废润滑油	HW08	900-249-08			密闭桶		1年	

危废暂存间的设置应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，要求做到以下几点：

1) 贮存总体要求

①应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。②应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物(简称渗滤液)、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境。③贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。④贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。⑤危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

2) 贮存设施污染控制要求

①采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。②设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。③地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。④地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}m/s)，或其他防渗性能等效的材料。⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗滤液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

3) 容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。⑤使用容器

感装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗或永久变形。⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

4) 贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。⑤应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。⑥应依据国家土和地下水污染防治的有关规定，结合购存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查：发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。⑦应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

5) 贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。③贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

6) 环境应急要求

①贮存设施所有者或运营者应按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案,定期开展必要的培训和环境应急演练，并做好培训、演练记录。②贮存设施所有者或运营者应配备满足其突发环境事件应急要求的应急人员、装备和物资，并应设置应急照明系统。③相关部门发布自然灾害或恶劣天气预警后，贮存设施所有者或运营者应启动相应防控措施，若有必要可将危险废物转移至其他具有防护条件的地点贮存。

7) 危险废物的转移与运输

①转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度，危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行，危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

②转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

③危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

④移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

⑤危险废物托运人（以下简称托运人）应当按照国家危险货物相关标准确定危险废物对应危险货物的类别、项别、编号等，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，依法签订运输合同。

⑥采用包装方式运输危险废物的，应当妥善包装，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志。

⑦装载危险废物时，托运人应当核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符；不相符的，应当不予装载。装载采用包装方式运输的危险废物的，应当确保将包装完好的危险废物交付承运人。

综上，本项目固体废物从收集、贮存、运输转移、处置等全过程均采取有效措施降低其对环境的影响，符合国家有关规定，也切合项目工程和实际情况，固体废物最终能得到妥善处置，对周围环境影响较小。因此，固体废物污染防治措施可行。

7.4.1 其它固体处置要求

（1）生活垃圾易腐败发臭，应定点收集，及时清运或处理，可在厂区定点设置一些垃圾筒，垃圾筒（及堆场应经常维护，保证门、盖齐全完好，并应定期消毒。并满足 GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》的要求。

（2）建设单位配备专职清洁员和必要工具，负责清扫厂区，维持清洁卫生，定时把各点垃圾筒的垃圾收集转运到市政部门指定的垃圾堆放场所进行处置。

（3）加强厂区卫生管理，教育职工养成良好的卫生习惯，不随意乱扔垃圾。

7.4.2 可行性分析

通过严格落实上述提出的固体废物防治措施，本项目所产生固体废物可基本实现零排放，将不会对周围地表水、地下水、土壤环境产生不利的影

7.5 地下水污染防治措施

地下水保污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

7.5.1 源头控制措施

本项目主要污染物为各类生产生活废水，为了防止一般性渗漏或其他状况产生的污染物污染地下水，企业应严格按照国家相关规范要求，进行源头控制：

一是加强设备和各个埋地建、构筑物的巡视和监控。在项目运营过程中，要定期对设备进行维护，保持设备和建、构筑物运行处于良好的状态，一旦出现异常，应当及时检查，尽量避免池子破裂损坏和管道的跑、冒、滴、漏现象产生，力求将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

二是严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，优化排水系统设计等。

三是重视管道敷设。工艺管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。生活污水、雨水等采用地下管道方式的，也要做好接头连接、防腐防渗，尽可能避免埋地管道跑、冒、滴、漏现象。

四是进行质量体系认证并设立地下水动态监测制度。通过对地下水环境监测

和管理实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。同时建立相关规章制度和岗位责任制，制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。建立有关规章制度和岗位责任制，从源头上减少污染风险。

7.5.2 分区防控措施

防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），将本项目地块划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，针对不同的区域提出相应的防渗要求。

7.5.3 防渗分区划分

（1）重点防渗区

指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。本项目重点防渗区主要包括废水管道、化学品库、化学品供液间、废水处理站、事故废水池、初期雨水池以及电池车间中的三氯化硼间、网版浆料间和装置区。

对于重点防渗区，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）等相应要求进行防渗设计，防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能。

（2）一般防渗区

指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。本项目一般防渗区主要包括电池车间生产区域裸露地面、综合仓库 1、综合仓库 2、一般固废仓等区域。

对于一般防渗区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类场进行防渗设计：①人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。②粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

（3）简单防渗区

对于基本上不产生污染物的简单防渗区，包括宿舍、食堂、变电站、空分站、动力站、厂区道路等，采用一般地面硬化。

本项目地下水防渗分区及措施见表 6.5-1。

表 6.5-1 项目厂区地下水防渗分区划分一览表

序号	防治区分区	装置名称	防渗区域	防渗要求
1	重点污染防治区	电池车间装置区	地面	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
		化学品库、化学品供液间、 电池车间中的三氯化硼间、 网版浆料间	地面及四周墙裙	
		废水管道	管壁	
		废水处理站、事故废水池、 初期雨水池	底部和四周	
		化学品库、化学品供液间内的 罐区	储罐至围堰之间的地 面及围堰	
2	一般污染防治区	电池车间生产区域裸露地 面、综合仓库1、综合仓库2、 一般固废仓等区域	地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
3	简单防渗区	宿舍、食堂、变电站、空分 站、动力站、厂区道路	/	水泥硬化

在通过以上措施后，基本能截断污染物下渗从而影响地下水体，因此，项目对地下水的影响是可以接受的。

7.5.4 地下水跟踪监测计划

为了及时准确掌握厂区所在地及其周边地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，及时发现潜在的污染物泄漏，要建立地下水环境监测管理体系，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

(1) 地下水跟踪监测计划

根据项目所在地环境水文地质条件和建设项目特点设置跟踪监测计划，具体如下：

①监测点位：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个；根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个。本项目地下水评价等级为三级，依据地下水监测原则结合项目情况，本项目在项目用地范围内（污水站、罐区等）、前余村、西崎村分别各设置 1 个地下水监测井。

②检测因子：参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，主要监测项目为可能渗漏的各项污染物，主要是 pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、

CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）。

③监测频次：每年监测一次。当发生泄漏事故时，应加密监测。

④监测方法：按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中有关规定进行。

（2）信息公开

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

7.5.5 应急响应

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

（1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

（2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

（3）发生污染物泄漏后，应即时对于浅层污染土壤进行处理，开挖污染土壤送至污染处理厂进行处理，切断污染源；当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。

（4）对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

（5）对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

（6）如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

（1）在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理

初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

（2）因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

（3）受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

7.6 土壤污染防治措施

项目为“污染影响型”建设项目，对于土壤环境而言关键污染源为各排气筒和无组织排放源，污染物的迁移途径主要为大气沉降、地面漫流和垂直入渗，污染物主要为各酸液。针对可能发生的土壤污染，本项目按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生量和污染途径上进行防控。

①源头控制措施

本项目各生产线产生的废气进行收集治理，治理后的废气通过排气筒达标排放。在源头上有效控制污染物的产生，从而降低污染物对土壤环境的污染。故需严格保证废气处理效率，进而减少对土壤环境影响。

②过程防控措施

本项目废气污染物对土壤可能产生大气沉降影响，需采取过程防控措施，即在厂内有针对性的进行绿化。生产区在厂内占地面积较大，该区的绿化应特别重视，为防止和减轻污染物对周围环境的危害和影响，在该区选择对有害气体和粉尘耐性及抗性强的防污灌木和乔木。在厂区空地种植草皮配以灌木和乔木，以保持植物的多样性，充分发挥绿化的多重效益。厂区的其它区域地带错落种植高矮植物，使各厂房掩映于绿树丛林之中，对办公区起到隔离防护作用，既美化了厂区又保护了环境。

本项目生产均设置在密闭厂房内，基本无露天作业环节，且厂区内除绿化面积外，均采用水泥硬化，可有效避免地面漫流对土壤环境的影响。

为避免垂直入渗影响，针对生产车间、化学品库、污水处理站、危废库等重点区域进行防渗。主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低

程度。

（1）源头控制措施

①大气沉降

生产过程产生的废气均经处理后高空排放，有机废气排放量较小，沉降到土壤中的量较小，故需严格保证废气处理效率，进而减少对土壤环境影响。

②地表漫流

本项目生产均设置在密闭厂房内，基本无露天作业环节，且厂区内除绿化面积外，均采用水泥硬化，可有效避免地面漫流对土壤环境的影响。

（2）分区防控措施

严格实施分区防渗措施，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），将本项目地块划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，针对不同的区域提出相应的防渗要求。防渗措施参照地下水污染防渗措施执行。

（3）土壤环境跟踪监测

为了及时准确掌握厂区所在地及其周边地区土壤环境质量状况和土壤环境中污染物的动态变化，及时发现潜在的污染物泄漏，要建立土壤环境监测管理体系，建立土壤环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。具体如下：

①监测点位：根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）要求，监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，依据地下水监测原则结合项目情况，本项目在前余村、西崎村、周边园地、污水处理站附近绿化带分别各设置 1 个土壤监测点位。

②检测因子：根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）要求监测指标应选择建设项目特征因子，结合项目情况跟踪监测因子为 pH、氟化物、GB 36600-2018 表 1 中 45 项。

③监测频次：每 5 年监测一次。当发生泄漏事故时，应加密监测。

④上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

7.7 施工期污染防治措施

根据投资协议，建设单位租赁东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司提供的厂房、仓库、办公、餐厅、动力配套等设施（含生产所需的纯净水、电、气、污水处理、净化装修等配套设施），在租赁的厂房、仓库和附属设施中实施生产设备的二次配套工程，购置、安装电池生产和检测设备、工装器具、办公和生活设施。目前该工程处于用地平整中。鉴于项目投资额大、用地面积大，距离敏感点较近，建设单位应督促租赁方东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司严格落实《东山经济技术开发区临港光伏产业有限公司东山 5GW 高效单晶硅电池项目厂房及配套设施工程环境影响报告表》中的废水、废气、噪声、固废、生态等方面污染防治措施，减轻项目建设对环评产生的不利影响。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是要对项目环境保护措施的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三效益协调统一，走可持续发展道路，既可发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定。本章主要从环保投资对环境经济损益方面进行分析，同时对建设项目的社会、经济效益进行分析。

8.1 社会效益分析

本项目的建成，不仅具有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。本项目建成后可推进地块周边的开发和建设，为当地经济作出贡献。此外，该项目投产后能为当地政府部门增加了税收。因此具有良好的社会效益。

8.2 经济效益分析

本项目总投资 141499 万元，投产后利润较好，投资回收率高，具有良好的经济效益。另外，该项目的运营，有利于拉动周边的产业发展并增加国家税收，其间接经济效益也是十分显著的。因此，该项目在经济上是可行的。

8.3 环境效益分析

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是良好的，但制约此工程主要的是环境保护问题。投产后生产过程排放的污染物会增加当地的环境负荷，造成水环境和大气环境质量的损失。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，对生产线进行环保治理，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求。

8.4 环境经济损益分析

8.4.1 环保投资估算

项目的环保投资主要包括废水废气治理、降噪措施、固体废物收集处理措施、等，具体的环境保护投资和运行费用估算列于表 8.4-1。

环境保护投资是实施环境管理计划、落实环境管理措施的资金保证。根据以上环保工程投资和运行费用的估算，本项目环保投资 8510 万元。

表 8.4-1 项目环保投资估算一览表（单位：万元）

分类		环保措施	本次投资	
运营期	一、废水防治措施	雨污分流、雨水收集管道	6000	
		隔油池、化粪池、10000t/d 废水处理站（1 座）、在线监测系统		
	二、固废防治措施	一般固废	设置 300m ² 的一般固废仓库	50
		危险废物	设置 1 座占地总面积 50m ² 的危废贮存间，定期委托有资质单位处置	50
	三、噪声防治措施	设备噪声	隔声、减振、消音	60
	四、大气污染防治措施	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气	6 套（4 用 2 备）两级喷淋系统，HCl、HF 和 Cl ₂ 在线监控装置	300
		碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气	6 套（4 用 2 备）两级喷淋系统、HCl 和 HF 在线监控装置	300
		返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	3 套（2 用 1 备）两级喷淋系统，HCl、HF 和 Cl ₂ 在线监控装置	150
		湿化学清洗酸性废气	6 套（4 用 2 备）两级喷淋系统、HCl 和 HF 在线监控装置	300
		石墨舟清洗废气酸性废气	2 套（1 用 1 备）两级喷淋系统、HF 在线监控装置	100
		LPCVD 镀膜废气	燃烧筒（14 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）	150
		ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气	燃烧筒（44 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）	200
		丝网印刷有机废气+网版擦拭废气	6 套（4 用 2 备），设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附	500
		危废间有机废气	二级活性炭纤维吸附	50
		污水处理站恶臭	两级喷淋系统	50
	五、风险防范措施	事故应急池：1 座，3180.6m ³ ；雨水池：2 座，均为 750m ³ ；应急管线、应急阀门	200	
	六、绿化	厂区及生产车间周围进行绿化	50	
	合计			8510

8.4.2 环保年运行费用

本项目建设除对环境工程进行一次性投资外，还包括环保设施运行费、设施折旧费等，运行阶段新增环保工程投资为 8510 万元。

（1）环保设施折旧费

设施折旧费按工程服务 10 年无残值计，环保设施每年折旧费为 851 万元。

（2）环保设施运行费

环保设施年运行费按环保设施投资的 5% 计，本项目环保设施年运行费为 425.5 万元。

（3）环保设施维修费

环保设施维修费按环保设施投资的 3% 计，每年环保设施维修费 255.3 元。

（4）总计

本项目每年环境保护费用总计为 1531.8 万元，各项费用见表 9.4-2。

表 9.4-2 环保设施年运行费用表

序号	项目	金额（万元）
1	环保设施折旧费	851
2	环保设施运行费	425.5
3	环保设施维修费	255.3
	合计	1531.8

本项目全厂新增环保投资 8510 万元，各项目治理措施的运行每年还需投入 1531.8 万元。环保投资和经营费用的投入，虽为负经济效益，其环境效益十分显著，污染治理的经济投入，主要回报是社会、环境效益。

综上所述，本项目的建设具有良好的社会和经济效益。从环境经济指标分析可知，本项目虽然进行环保设施建设，一次性投资虽有所增加，但运转后每年可获得一定的经济效益，环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此本项目从环境经济效益分析上是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们的生产和生活能健康、有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，必须加大环境管理力度，把本项目的环境影响降到最低限度，确保项目营运期“三废治理”设施正常运转，促使该项目在经济效益、环境效益和社会效益协调发展。

9.1.1 公司环境保护管理总则

——公司应落实环境保护主体责任，建立环境管理机构以及环境管理相关制度，以便规范污染治理行为，防范环境风险，消除环境安全隐患，增强公司环境守法信用。

——公司应尽可能采用先进可靠的工艺技术、新的管理手段，建立公司内部环境保护长效机制；自动积极开展标准化、规范化建设，促进公司不断提高环境保护水平；实现公司的可持续发展。

——公司应当结合生产经营和环境保护管理工作实际，制定自身环境保护建设总体目标和年度计划目标。

9.1.2 管理机构设置及职责

（1）环境管理机构设置

企业须设立一个环境管理机构，以便日常环境管理工作的顺利开展。根据该企业的建设规模，建议环保科定员 2~5 人，可由法人代表主管，一名副总分管。

（2）环境管理机构主要职责

①制定企业的环境管理目标、环保规章制度和环保设施操作规程，将污染物总量控制、清洁生产措施等环保任务分解至各车间和班组，并具体负责监督检查。

②负责检查和监督废气治理设施的运行情况，定期进行维护，保证所有的环保设施都处于良好的运行状态，负责项目废水处理设施的监督管理，落实固体废物的临时堆放场所、利用单位和处置单位；

③对于违反操作规程等原因造成的环境污染事故应及时处理、消除污染、调查分析事故发生原因，并及时上报企业领导，同时提出整治措施，杜绝事故发生。

④负责环境监测计划的实施和参加污染事故的调查，并根据实际情况提出防范、应急措施；详细记录各种监测数据、污染事故及事故原因，建立企业的污染源档案，进行环境统计和上报工作。

⑤严格执行国家环境保护法规及上级有关的环保工作指示，配合地方环保部门的各种环境监测、管理工作。

⑥有计划地做好普及环境保护知识和环境法律知识的宣传教育工作，组织企业内各类人员进行环保知识的培训和环保知识竞赛，提高企业职工，特别是厂级干部的环保意识和环保法制的观念。

9.1.3 环境管理工作计划及环境监督工作计划

环境管理、监督工作计划应贯穿于项目建设及运营生产全过程，其工作的重点应该放在制定环境管理规章制度，减少污染物排放，降低对环境的影响等方面。建立健全必要的环境管理规章制度，做到“有规可循、执规必严”，是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。

项目环境管理计划、监督计划分别见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环境管理、监督计划






管理项目	内容
环境管理要求	①委托环评单位进行项目环境影响评价，并根据报告书提出的要求，自查是否履行了“三同时”制度； ②根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续，完善环保设施，并请当地环保部门监督、检查环保设施运行情况和治理效果； ③配合当地环境监测站做好监测工作，及时缴纳排污费； ④做好排污统计工作； ⑤建立岗位环境保护奖惩制度； ⑥制定废气处理设施的操作岗位职责和保养规程； ⑦建立企业各级领导环境保护责任制； ⑧定期开展环境风险防范演练；
生产运营阶段	①企业法人负责环保工作，设专人负责厂内环保设施的管理和维护；加强对环保实施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停止运行，及时检修，严禁非正常排放； ②应向当地环境保护部门提交《排污申报登记表》，经环保部门调查核实达标排放和符合总量指标，发给排污许可证；对超标排放或未符合总量指标，应限期治理，治理期间发给临时排污许可证； ③不断采用低耗、无污染、少污染的生产新工艺、新技术，严格每道生产工序的环境管理工作，以及危险品的物料管理； ④提高员工环保意识，加强环保知识教育和技术培训；加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的检查、维护、检修，保证设备完好运行，防止跑、冒、滴、漏对环境的污染；定期向

管理项目	内容
	<p>当地环保部门汇报工作情况及污染治理设施运行情况和监视性监测结果</p> <p>⑤建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生 48 小时内，向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故清查后，向环保部门书面报告事故原因、采取的措施及处理结果，并附相关证明，若发生污染事故，则有责任排除危害，同时向直接受到损害的单位或个人赔偿损失；</p> <p>⑥建立本公司的环境保护档案，包括 a.污染物排放情况；b.污染物治理设施的运行、操作和管理情况；c.监测仪器、设备的型号和规格以及校验情况；d.采用监测分析方法和监测记录；e.限期治理执行情况 f.事故情况及有关记录；g.与污染有关的生产工艺、原材料使用方面的资料；h.其他与污染防治有关的情况和资料等；</p> <p>⑦对可能发生突然性事故，如危险品的泄漏、火灾、爆炸等情况，应建立事故应急预案和响应程序；</p> <p>⑧加强环境监测工作，重点是各污染物的监测，并注意做好记录归档，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放发生；</p> <p>⑨贯彻执行环保工作机构和工作制度以及监视性监测制度，并不断总结经验提高管理水平；</p>
信息反馈和群众监督	<p>①反馈常规监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作；</p> <p>②建立奖惩制度，保证环保设施正常运行，并配合环保部门的检查验收；</p> <p>③归纳整理监测数据，及时反馈给有关环保部门；</p> <p>④主动联系当地群众监督本厂环境保护设施运行情况；</p> <p>⑤对当地群众的合理环保诉求应及时采纳和解决；</p> <p>⑥完善厂区信息反馈制度和接受群众监督机制</p>

9.2 排污口规范化管理

各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15562.1-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），见表 9.2-1。要求各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

表 9.2-1 各排污口（源）标志牌设置示意图

名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	污水向水体排放	向大气环境排放废气	噪声向外环境排放	一般固体废物贮存、处置场	危险废物贮存、处置场
形状	正方形边框				/
背景颜色	绿色				黄色
图形颜色	白色				黑色

9.3 信息公开

为了规范企业环境信息依法披露活动，加强社会监督，企业根据《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令第 24 号)要求依法披露环境信息。

(1) 总则

①设区的市级以上地方生态环境主管部门负责本行政区域环境信息依法披露的组织实施和监督管理。

②企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息。企业披露环境信息所使用的相关数据及表述应当符合环境监测、环境统计等方面的标准和技术规范要求，优先使用符合国家监测规范的污染物监测数据、排污许可证执行报告数据等。

③企业应当依法、及时、真实、准确、完整地披露环境信息，披露的环境信息应当简明清晰、通俗易懂，不得有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

④企业披露涉及国家秘密、战略高新技术和重要领域核心关键技术、商业秘密的环境信息，依照有关法律法规的规定执行；涉及重大环境信息披露的，应当按照国家有关规定请示报告。

(2) 披露内容和时限

企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

①企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

②企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

③污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

④碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

⑤生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

- ⑥生态环境违法信息；
- ⑦本年度临时环境信息依法披露情况；
- ⑧法律法规规定的其他环境信息。

9.4 环境监测计划

根据项目的建设性质，制定环境监测计划，对排放的污染物进行定期或日常的监督和检测。运营期环境监测计划包括污染源和环境质量两方面内容。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ 967-2018）、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066—2019）、《排污单位自行监测技术指南 印刷工业》（HJ 1246-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301—2023），结合企业工程特点，主要监测内容见表 9.4-1。

企业应按环境监测记录的规范要求，及时做好监测分析原始记录，及时做好监测资料的分析、反馈、通报和归档等工作；所提交的监测报告应填写监测单位及负责人、加盖监测单位公章和委托监测单位公章，以示负责，并随时接受环保主管部门的检查与监督。

表 9.4-1 运营期监测内容

类别	监测对象	监控点	监测内容	最低监测频次	监测负责单位
污染源监测计划	废水	污水处理站废水出口	流量、pH、氨氮、TP、TN、氟化物、氯离、COD 或 TOC ^①	/	在线监测
		污水处理站废水出口	pH、COD、SS、氨氮、TP、TN、氟化物、石油类、氯离子、BOD ₅	1 次/半年	委托监测
		雨水排放口	pH、总银	1 次/季	委托监测
	废气	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气排气筒出口	HCl、HF、Cl ₂ 、臭气浓度	/	在线监测
				1 次/半年	委托监测
		碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气排气筒出口	HCl、HF	/	在线监测
				1 次/半年	委托监测
		返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气排气筒出口	HCl、HF、Cl ₂	/	在线监测
				1 次/半年	委托监测
		湿化学清洗废气排气筒出口	HCl、HF	/	在线监测
				1 次/半年	委托监测
		返工片、石英管清洗废气+储罐呼吸废气排气筒出口	HCl、HF	/	在线监测
				1 次/半年	委托监测
		石墨舟清洗废气排气筒出口	HF	/	在线监测
			1 次/半年	委托监测	
LPCVD 镀膜废气排气筒出口	颗粒物（二次污染物）、臭气浓度	1 次/年	委托监测		
ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气排气筒出口	NH ₃ 、颗粒物、臭气浓度	1 次/年	委托监测		
丝网印刷有机废气+网版擦拭废气排气筒出口	非甲烷总烃	1 次/半年	委托监测		

类别	监测对象	监控点	监测内容	最低监测频次	监测负责单位
		危废间有机废气排气筒出口	非甲烷总烃	1 次/半年	委托监测
		污水处理站恶臭排气筒	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/年	委托监测
		厂界	氟化物、氯化氢、氯气	/	在线监测
			氟化物、氯化氢、氯气、颗粒物	1 次/半年	委托监测
			非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/年	委托监测
		厂区内	非甲烷总烃	1 次/季度	委托监测
	噪声	厂界	Leq、Lmax	1 次/季度	委托监测
	固体废物	一般工业固废贮存场所	贮存、处置情况	/	企业自行检查
		危险废物贮存场所	贮存、处置情况	/	企业自行检查
	环境质量监测计划	环境空气	厂界、康美村	氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、颗粒物、氯气、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/年
地下水环境		项目用地范围内（污水站、罐区等）、前余村、西崎村	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、石油类	1 次/年	委托监测
土壤环境		前余村、西崎村、周边园地、污水处理站附近绿化带（采样深度 0~50cm）	pH、氟化物、GB 36600-2018 表 1 中 45 项	1 次/5 年	委托监测

①根据《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范》（HJ 353-2019），根据污染源现场排放水样的不同，COD_{Cr} 参数的测定可以选择 COD_{Cr} 水质自动分析仪或 TOC 水质自动分析仪，TOC 水质自动分析仪通过转换系数(附录 A)报 COD_{Cr} 的监测值，并参照 COD_{Cr} 水质自动分析仪的方法进行安装、调试、试运行、运行维护等。COD_{Cr} 水质自动分析仪分析周期一般为 20min，TOC 水质自动分析仪分析周期一般为 5min，选用 TOC 水质自动分析仪能更快速了解废水中有机物的变化情况。因此企业可根据实际情况自行选择。

9.5 国家总量控制

国家将 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x 纳入总量控制指标体系，对上述四项主要污染物实施国家总量控制，统一要求、统一考核；根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）：严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件；《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）中提出主要污染物为 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x，区域性污染物为重点地区重点行业挥发性有机物、重点地区总氮、重点地区总磷；《福建省环保厅关于进一步加快推进排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽环发〔2015〕6 号）的规定“对水污染物，仅核定工业废水部分。”

项目废水预处理达标后排入污水处理厂。因此，本项目污染物总量控制因子确定为：COD、NH₃-N、非甲烷总烃。

根据工程分析，项目污染物排放量情况如表 9.5-1。

表 9.5-1 项目污染物排放情况（单位：t/a）

		生产工序	污染物名称	排放量 (t/a)
生产工序	生产工序	生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000
生产工序	生产工序	生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000
		生产工序	NH ₃ -N	0.000
		生产工序	非甲烷总烃	0.000
		生产工序	COD	0.000

9.6 环保设施竣工验收

9.6.1 排污许可证管理办法

纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》，本项目属于“三十三、电气机械和器材制造业 38”的“其他电池制造 3849”，实行排污许可简化管理；项目工艺涉及酸洗等表面处理工艺，厂区设有废水处理站，根据前文分析污染物排入外环境的量：化学需氧量 126.4316t/a>30t/a、总氮 37.9295t/a>10t/a、总磷 1.2643t/a>0.5t/a，因此按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）》要求实行排污许可重点管理。

9.6.2 环保设施竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令第 13 号令）和《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）的有关规定，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同步投产使用。建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。建设项目配套

建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（1）竣工验收流程

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位应按自主验收相关政策和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告。以排放污染物为主的建设项目，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测报告。建设单位不具备编制验收监测报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。

需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。

验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在本办法第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收监测报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工

后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

项目污染物排放清单见表 9.6-1，“三同时”验收一览表见表 9.6-2。

表 9.6-1 项目污染源排放清单一览表

污染源	污染物	排放情况			治理措施	排放去向	运行参数	排放方式	执行标准
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)					
废水	废水量	█	█	█	10000t/d 污水处理站	近期双东污水处理厂、长山尾污水处理厂；远期：城垵污水处理厂	/	连续性	/
	COD	█	█	█					550
	SS	█	█	█					140
	TP	█	█	█					2.0
	TN	█	█	█					40
	NH ₃ -N	█	█	█					30
	氟化物	█	█	█					8.0
	石油类	█	█	█					30
废气	碱制绒混酸酸性废气、硼扩散制结酸性废气、石英管清洗酸性废气	HCl	█	█	二级喷淋塔处理	周边大气	H=25m, φ=2.2m, T=25°C	连续性	5.0 mg/m ³
		HF	█	█					3.0 mg/m ³
		Cl ₂	█	█					5.0 mg/m ³
	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气	HCl	█	█	二级喷淋塔处理	周边大气	H=20m, φ=2.2m, T=25°C	连续性	5.0 mg/m ³
		HF	█	█					3.0 mg/m ³
	返工片、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气	HCl	█	█	二级喷淋塔处理	周边大气	H=25m, φ=1.6m, T=25°C	连续性	5.0 mg/m ³
		HF	█	█					3.0 mg/m ³
		Cl ₂	█	█					5.0 mg/m ³

污染源	污染物	排放情况			治理措施	排放去向	运行参数	排放方式	执行标准	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)						
湿化学清洗 酸性废气	HCl	■	■	■	二级喷淋塔处理	连续性	0.10	0.0276	0.2387	
	HF	■	■	■			0.11		0.0300	0.2595
石墨舟清洗 废气	HCl	■	■	■	二级喷淋塔处理	周边大气	H=20m, φ=1.4m, T=25°C	连续性	3.0 mg/m ³	
LPCVD 镀膜 废气	颗粒物	■	■	■	燃烧筒+纤维滤 筒除尘+二级喷 淋塔淋	周边大气	H=20m, φ=0.7m, T=25°C	连续性	30 mg/m ³	
ALD 镀膜废 气、正背面镀 膜废气	颗粒物	■	■	■	燃烧筒+纤维滤 筒除尘+二级喷 淋塔	周边大气	H=20m, φ=1.2m, T=25°C	连续性	30 mg/m ³	
	NH ₃	■	■	■					4.9kg/h	
丝网印刷有 机废气+网版 擦拭废气	非甲烷总烃	■	■	■	燃烧塔+管道自 然降温+二级活 性碳纤维吸附	周边大气	H=20m, φ=2.2m, T=25°C	连续性	50 mg/m ³ 1.5kg/h	
危废间有机 废气	非甲烷总烃	■	■	■	二级活性炭纤维 吸附	周边大气	H=15m, φ=0.3m, T=25°C	连续性	100 mg/m ³ 1.8kg/h	
污水处理站 恶臭	NH ₃	■	■	■	喷淋塔处理	周边大气	H=15m, φ=0.5m, T=25°C	连续性	4.9kg/h	
	H ₂ S	■	■	■					0.33kg/h	
噪声	临疏港路一侧厂界噪 声 L _{Aeq}	/	/	/	隔声、减振	声环境	/	间歇性	夜间≤55dB (A) 昼间≤70dB (A)	
	其余侧厂界噪声 L _{Aeq}	/	/	/	隔声、减振	声环境	/	间歇性	夜间≤55dB (A) 昼间≤65dB (A)	
固体	一般固废	废硅片	/	/	0t/a	供应商回收	/	/	间歇性	/

污染源	污染物	排放情况			治理措施	排放去向	运行参数	排放方式	执行标准	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)						
废物	废丝网版	/	/	0t/a	供应商回收	/	/	间歇性	/	
	废电池片	/	/	0t/a	供应商回收	/	/	间歇性	/	
	废滤芯	/	/	0t/a	供应商回收	/	/	间歇性	/	
	废膜	/	/	0t/a	供应商回收	/	/	间歇性	/	
	废滤筒	/	/	0t/a	外售再利用	/	/	间歇性	/	
	除尘灰	/	/	0t/a	外售再利用	/	/	间歇性	/	
	污泥	/	/	0t/a	外售再利用	/	/	间歇性	/	
	废一般原料包装物	/	/	0t/a	外售再利用	/	/	间歇性	/	
	沾染银浆的擦拭抹布	/	/	0t/a	外售再利用	/	/	间歇性	/	
	危险废物	废活性炭纤维	/	/	0t/a	送有资质单位处置	/	/	间歇性	/
		废化学品包装物	/	/	0t/a		/	/	间歇性	/
	废油桶	/	/	0t/a	/		/	间歇性	/	
	废含油手套抹布	/	/	0t/a	/		/	间歇性	/	
	废润滑油	/	/	0t/a	/		/	间歇性	/	
生活垃圾	办公及生活垃圾	/	/	0t/a	环卫部门统一清运处理		/	/	间歇性	/

表 9.6-2 项目环保工程验收一览表

污染源		污染物	环保设施	验收标准	验收内容
废水		pH、SS、COD、氨氮、TN、TP、氟化物、石油类、氯离子、BOD ₅	10000t/d 工业废水处理站（1 座），安装流量、pH、氨氮、TP、TN、氟化物、氯离子、COD 或 TOC 在线监控装置	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及污水处理厂进水水质要求	近期：pH6~9、COD≤150mg/L、SS≤140mg/L、NH ₃ -N≤30mg/L、氟化物≤8.0mg/L、总氮≤40mg/L、总磷≤2.0mg/L、氯离子≤1550mg/L、BOD ₅ ≤350mg/L、单位产品基准排水量：1.2m ³ /kW 远期：pH6~9、COD≤150mg/L、SS≤140mg/L、NH ₃ -N≤30mg/L、氟化物≤8.0mg/L、总氮≤40mg/L、总磷≤2.0mg/L、氯离子≤1550mg/L、BOD ₅ ≤550mg/L、单位产品基准排水量：1.2m ³ /kW
废气	碱制绒混酸酸性废气、石英管清洗酸性废气、硼扩散制结酸性废气排气筒出口	HCl、HF、Cl ₂ 、臭气浓度	二级喷淋塔处理，安装 HCl、HF、Cl ₂ 在线监控装置	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	氟化氢≤30 mg/m ³ （厂界无组织最高允许排放浓度 0.02mg/m ³ ）、氯化氢≤5.0mg/m ³ （厂界无组织最高允许排放浓度 0.15mg/m ³ ）、氯气≤5.0 mg/m ³ （厂界无组织最高允许排放浓度 0.02mg/m ³ ）、颗粒物≤30 mg/m ³ （厂界无组织最高允许排放浓度 0.3mg/m ³ ），生产工艺非甲烷总烃≤50 mg/m ³ （1.5kg/h）、危废间非甲烷总烃≤100 mg/m ³ （1.8kg/h）、非甲烷总烃厂区内监控点 8.0mg/m ³ 、非甲烷总烃企业边界监控点 2.0mg/m ³ 、非甲烷总烃厂区内监控点任意一次值 3.0mg/m ³ ，NH ₃ ≤4.9kg/h（15m，厂界无组织最高允许排放浓度 1.5mg/m ³ ）、H ₂ S≤0.33kg/h（15m，厂界无组织最高允许排放浓度 0.06mg/m ³ ）、臭气浓度≤2000（无量纲）（15m，厂界无组织最高允许排放浓度 20（无量纲））
	碱抛光混酸酸性废气、链式刻蚀酸性废气排气筒出口	HCl、HF	二级喷淋塔处理，安装 HCl、HF 在线监控装置		
	返工片清洗酸性废气、磷扩散酸性废气+储罐呼吸废气排气筒出口	HCl、HF、Cl ₂	二级喷淋塔处理，安装 HCl、HF、Cl ₂ 在线监控装置		
	湿化学清洗废气排气筒出口	HCl、HF	二级喷淋塔处理，安装 HCl、HF 在线监控装置		

污染源		污染物	环保设施	验收标准	验收内容
返工片、石英管清洗废气+储罐呼吸废气排气筒出口		HCl、HF	喷淋塔处理（2套，1用1备），安装HCl、HF在线监控装置		
石墨舟清洗废气排气筒出口		HF	喷淋塔处理（2套，1用1备），安装HF在线监控装置		
LPCVD镀膜废气排气筒出口		颗粒物（二次污染物）、臭气浓度	燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔		
ALD镀膜废气、正背面镀膜废气排气筒出口		NH ₃ 、颗粒物、臭气浓度	燃烧筒+纤维滤筒除尘+二级喷淋塔		
丝网印刷有机废气+网版擦拭废气排气筒出口		非甲烷总烃	燃烧塔+管道自然降温+二级活性炭纤维吸附		
危废间有机废气排气筒出口		非甲烷总烃	二级活性炭纤维吸附		
污水处理站恶臭废气排气筒		NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	二级喷淋塔处理		
无组织废气	厂界	HCl、HF、Cl ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	邻近前余村一侧厂界安装HCl、HF、Cl ₂ 在线监控装置		
	厂区内	非甲烷总烃	/		

污染源		污染物	环保设施	验收标准	验收内容
	食堂油烟	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001)	处理效率大于 85%，2mg/m ³
噪声	设备噪声	其余厂界噪声	隔声减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	昼间噪声≤65dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)
		临疏港公路厂界噪声	隔声减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准	昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤58dB(A)
固废	生活垃圾	生活垃圾	环卫部门统一清运	/	验收措施落实情况
	一般固废	污泥	外售再利用	《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599-2020)	污水处理厂北侧设置占地面积约为 580m ² 的污泥堆场
		废硅片、废丝网版、废电池片、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布	外售再利用		一般废物暂存仓：1 座，位于工程东南侧，面积约为 300m ² ，半封闭式；
		纯水设备废滤芯、废膜	供应商回收		由供应商进行更换，更换后直接清运，不暂存
	危险废物	废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶	交由有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	危险废物暂存仓：位于化学品库，面积约为 50m ² ，封闭式。
地下水及土壤污染防治	重点防渗区	电池车间装置区地面防腐防渗；化学品库、化学品供液间、电池车间中的三氯化硼间、网版浆料间的地面、墙裙防腐防渗；废水处理站、事故废水池、初期雨水池底部和四周防腐防渗；废水管线管壁防腐防渗；化学品库、化学品供液间内的罐区至围堰之间的地面及围堰防腐防渗；防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行			
	一般防渗区	电池车间生产区域裸露地面、综合仓库 1、综合仓库 2、一般固废仓等区域等地面防渗，防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行			
	简单防渗区	装置或构筑物名称：除重点防渗区、一般防渗区以外其余厂区地面（绿化地除外）；防渗技术要求：一般地面硬化			
环境风险		企业应编制环境突发事件应急预案，制定严格的风险防范措施，加强化学品库、化学品供液间、氨气笑气站、硅烷站等巡视、检查和管理工			
总量控制		及时更换或修理故障部分，避免发生风险事故影响环境和人员安全；配置相应的消防器材，区内厂设置疏散标志；罐区设置围堰；设置事故应急池；编制环境风险应急预案 满足排污许可证许可排放总量			

一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）环境影响报告书

污染源	污染物	环保设施	验收标准	验收内容
环境管理				落实报告书的管理和监测计划，规范化排污口。
监测计划				制定一套完善的环境监测制度和监测计划，并严格执行，对监测数据进行档案管理和分析。
排污口				建设单位应在排放口处树立或挂上排放口标志牌，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。

10 评价总结论

10.1 建设项目概况

一道新能源科技（东山）有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目（一期）位于东山县康美镇东海岸保税仓西侧，总投资 141499 万元，占地 240 亩，引进 N 型 TOPCon 高效单晶电池生产线 12 条，包括单晶制绒机、低压磷扩炉、链式清洗机、链式上料机等生产设备 1118 台套，形成 6GWN 型 TOPCon 高效单晶电池的生产能力。建设完成后年产值 40.8 亿元，年税收 1.6 亿元。

10.2 工程环境影响

10.2.1 水环境

（1）环境现状

近期项目纳污水体为石埔溪，监测期间，石埔溪、双东水库各监测断面氨氮、总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量等监测指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准；根据调查，目前石埔溪、双东水库正在进行生态湿地改造，借此将双东污水厂尾水排放要求从《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 标准提升为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，从而改善并提升石埔溪、双东水库水质。

（2）环境影响预测结论

经厂区污水处理站处理达标的废水通过污水管网排入污水处理厂进一步深度处理，经处理到满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级 A 标准后，排入污水处理厂，对周边水环境基本无影响。

（3）主要环保措施

项目采用雨污分流、分质分流原则，建设一座 10000t/d 废水处理站，对废水进行处理。

10.2.2 大气环境

（1）环境现状

根据漳州市生态环境局发布的 2022 年各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量排名情况，项目区域属于环境质量达标区。各补充监测点位监测项目满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中一二级标准、《环境影

响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录表 D.1 内标准、《大气污染物综合排放标准详解》要求，评级区域内环境空气质量现状较好。

（2）环境影响预测结论

根据分析，运营过程中产生的污染物排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《印刷行业挥发性有机物排放标准》（DB35/1784-2018）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求，达标排放。

预测结果表明，项目运营后，污染物最大落地浓度均低于相应环境质量标准，对周边环境影响较小，不需要设置大气环境防护距离；卫生防护距离为电池车间生产一区、化学品供液间、污水处理站外 100m 以及氨气笑气站外 50m、化学品仓外 50m，防护距离内没有敏感点。

（3）主要环保措施

碱制绒酸洗废气、石英管清洗酸洗废气、硼扩散制结酸性废气采用 6 套（4 用 2 备）二级喷淋塔处理后通过 1 根 25 米高排气筒高空排放；碱抛光、链式刻蚀酸洗废气采用 6 套（4 用 3 备）二级喷淋塔处理后通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；返工片清洗酸洗废气+磷扩散酸洗废气+储罐呼吸废气采用 3 套（2 用 1 备）喷淋塔处理后通过 1 根 25 米高排气筒高空排放；湿化学清洗采用 6 套（4 用 3 备）喷淋塔处理后通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；石墨舟清洗酸洗废气采用 3 套（2 用 1 备）喷淋塔处理后通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；LPCVD 镀膜废气采用燃烧筒（14 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）处理后，通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；ALD 镀膜废气、正背面镀膜废气采用燃烧筒（44 用 6 备）+纤维滤筒除尘（3 用 1 备）+二级喷淋塔（2 用 1 备）处理后通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；丝网印刷有机废气+网版擦拭废气采用 6 套（4 用 2 备）设备配备的燃烧器+管道降温+二级活性炭纤维吸附处理后通过 1 根 20 米高排气筒高空排放；危废间有机废气采用二级活性炭纤维吸附处理后通过 1 根 15 米高排气筒高空排放；污水处理站恶臭加盖收集，而后采用喷淋方式进行处理，通过 1 根不低于 15 米高排气筒高空排放；储罐废气设有平衡管；SE 激光掺杂产生的粉尘经设备自带滤筒除尘处理后无组织排放。

10.2.3 声环境

（1）环境现状

项目所在地声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a 类区标准，敏感点声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

（2）环境影响预测结论

根据预测分析临疏港路一侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；声敏感点前余村、西琦村满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（3）主要环保措施

选用低噪声设备，从源头上降低噪声水平；采取隔声、减振、消音等综合治理措施，同时种植草木，形成自然隔声屏障；在运行过程中，经常维护设备，使其保持最佳状态，降低因设备磨损产生的噪声。

10.2.4 固体废物

（1）环境影响预测结论

项目产生的固体废物包括废硅片、废丝网版、废电池片、纯水制备废滤芯和废膜、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布、废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶、生活垃圾等。废硅片、废丝网版、废电池片、废气处理废滤筒和除尘灰、污水站污泥、废石墨舟、废石英舟、废一般包装物、沾染银浆的擦拭抹布、污泥外售处理综合利用，纯水设备废滤芯、废膜厂家回收，废活性炭纤维、废化学品包装物、废含油抹布手套、废矿物油、废油桶有资质单位处置，生活垃圾由环卫统一清运。固体废物经分类暂存后均委托处置，不随意丢弃，得到有效的处理后对周边环境及敏感点影响甚微。

（2）主要环保措施

项目生活垃圾经分类收集后委托环卫部门处置。危险废物分类收集后临时存放在危险废物暂存间，并委托有资质的单位处置。危险废物暂存间应做好防腐、防渗、防风、防雨、防晒等措施。

10.2.5 土壤

项目地土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 标准第二类用地筛选值前余村、西琦村土壤

环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1 标准第一类用地筛选值，项目周边园地土壤质量满足《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 标准，氟化物满足《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）表 3 中的筛选值标准。

在落实本报告中的环保措施条件下，项目的建设对土壤的污染程度可降至最低。只要企业加强厂区内污染源控制和土壤污染防治，落实防渗要求，则项目实施对区域土壤环境影响总体不大，是可以接受的。

10.2.6 地下水

本次监测期间，评价区各地下水监测点监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

本项目运营后，供水均来自市政供水管网，不进行地下水的开采，故不会造成取用地下水而引起的环境水文地质问题。通过源头控制、分区防渗等综合污染防治措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

10.3 环境风险分析

通过对拟建项目危险因素、环境敏感性及环境风险事故影响、环境风险防范措施和应急预案等分析判断，拟建项目环境风险可以防控。本评价认为项目在完善的事故风险应急预案基础上，且落实相应的有效的风险防范措施后，可以有效降低事故状况下的不利环境影响，项目环境风险可接受。

10.4 环境可行性分析

本项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及其修改单、《市场准入负面清单（2022 年版）》、《东山县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（2023 年 03 月 06 日公示版）、《东山县东海岸保税仓西侧片区控制性详细规划》、三线一单、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（闽政〔2018〕25 号）、《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）、《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》、《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》（闽环保

大气〔2019〕10号)、《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告 2013 年第 31 号)、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53 号)、《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》(闽环保大气〔2020〕6 号)等要求,选址基本符合要求,能与周边环境功能相适应,与周边环境基本相容,选址合理。

项目建成后,通过落实配套的环保设施,并加强风险防范的前提下,项目实施对环境的影响不大,不改变区域环境功能。

10.5 公众参与

项目公众参与通过现场公示、调查、登报和网络公示的形式进行。调查结果表明,无人反对项目建设。公司今后应进一步加强环保管理,完善各项环保制度,对厂内废水、废气、噪声、固废等污染均采取有效处理措施,确保各项污染物达标排放,不对周边环境产生显著影响、不影响周边居民的正常生活。

10.6 环境管理与监测计划

项目投入运营后,建设单位应建立专门的环保组织管理机构,制定完善的环境管理制度、操作制度,建立环境污染源台账,明确各项环保设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划,提高员工对环境保护工作的认识,加强环保意识教育。

环境监测工作以日常监控为主,定期监测为辅。监控的内容包括废水、废气、噪声、固废等,建议对检查结果及时记录保存,以便进行跟踪监测。

10.7 环境影响经济损益分析

根据分析,本项目具有良好的经济、社会效益,给国家和地方增加税收,有助于当地的经济的发展,促进地方工业企业经济不断强大;同时在采取了废水、废气、噪声、固废等污染治理设施,可以达到有效控制污染和保护环境的目。

10.8 总结论

一道新能源科技(东山)有限公司一道新能源电池片 5G 数字化生产项目(一期)选址于东山县康美镇,选址基本符合要求,符合国家的产业政策以及相关规范。项目运营后,在落实各项污染控制措施、实施清洁生产、实现污染物稳定达标排放、加强环境管理和环境风险防范的前提下,对所在区域的环境质量影响不大。因此从环境影响角度出发,项目建设是可行的。