

通威太阳能（安徽）有限公司

182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造

项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：通威太阳能（安徽）有限公司

评价单位：安徽应天环保科技咨询有限公司

二〇二二年十一月

目录

概述	1
1 项目由来	1
2 建设项目特点	2
3 环境影响评价工作过程	3
4 分析判定相关情况	4
5 环境影响主要结论	23
第一章 总则	24
1.1 编制依据	24
1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选	28
1.3 环境功能区划及评价标准	29
1.4 评价工作等级	35
1.5 评价范围	44
1.6 评价重点	44
1.7 污染控制目标与保护环境目标	44
第二章 建设项目工程分析	53
2.1 现有工程概况	53
2.2 现有工程建设内容	54
2.3 技改工程概况	112
2.4 本次技改项目工艺流程	132
2.5 污染物产生与排放情况	144
2.6 污染物排放“三本帐”	160
2.7 总量控制	161
2.8 清洁生产分析	162
第三章 环境现状调查与评价	172
3.1 自然环境概况	172
3.2 环境质量现状调查与评价	177

3.3 区域污染源调查	190
第四章 环境影响预测及评价	195
4.1 施工期环境影响分析及污染防治对策	195
4.2 大气环境影响预测与评价	198
4.3 地表水环境影响预测与评价	246
4.4 地下水环境影响预测与评价	253
4.5 声环境影响分析	271
4.6 固体废物环境影响分析	275
4.7 环境风险影响分析	278
4.8 土壤环境影响分析	316
第五章 环境保护措施分析	317
5.1 废水治理措施	317
5.2 废气治理措施	324
5.3 噪声污染防治对策分析	329
5.4 固体废物污染防治对策分析	330
5.5 防止厂区地下水、土壤受污染治理措施	333
第六章 环境管理与监测计划	335
6.1 建设单位污染物排放基本情况	335
6.2 环境管理	339
6.3 监测计划	340
6.5 排污口规范化	343
第七章 环境影响经济损益分析	346
7.1 环境经济损益分析的目的	346
7.2 环保投资总投资比例分析	346
7.3 环境效益分析	346
7.4 经济效益分析	346
7.5 社会效益分析	347

7.6 小结	347
第八章 环境影响评价结论	349
8.1 环境影响评价结论	349
8.2 评价总结论	353
8.3 环境保护对策建议	353

概述

1 项目由来

通威太阳能（安徽）有限公司于2013年11月成立，注册资金2亿元，是通威太阳能（合肥）有限公司100%控股的子公司。通威太阳能（安徽）有限公司厂区土地是由通威太阳能（合肥）有限公司转让，该土地位于通威太阳能（合肥）有限公司厂区的西北角，占地156亩，是一家集高效晶硅电池研制、生产、销售、服务于一体的现代化智能工厂。

通威太阳能（安徽）有限公司于2020年投资建设了《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》，该项目于2021年4月29日经合肥市生态环境局以环建审【2021】24号文予以批复。现该项目已通过自主竣工环保验收并正常生产。

为了适应市场差异化、定制化订单需求，通威太阳能（安徽）有限公司拟投资22000万元在合肥高新技术产业开发区习友路3999号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部车间建设《通威太阳能（安徽）有限公司182大尺寸PERC电池生产线技术改造项目》。项目在《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》基础上对西部车间-A1现有电池生产线进行工艺改造，部分设备炉体更换、结构调整，并新增镀膜设备、丝网印刷设备等先进的自动化生产加工设备以及工装设备，通过采用182大尺寸掺镓硅片匹配产线制程工艺，完成182大尺寸高效电池生产线的更新升级，技改后可提升400MW电池产能。

由于采用大尺寸掺镓硅片（182mm×182mm）为原料，从而提高单片电池瓦数与产能。为适应电池片规格变化，对现有生产线部分设备机械结构、尺寸等进行调整。根据企业设计核算，电池片产量虽有所减少，但由于单片电池瓦数提升，改造后总体电池产能能够提升约400MW/a。电池片表面积增加会造成单片电池原辅料消耗有所提升，但由于电池片数减少，综合核算后，技改前后原辅料消耗量略有减少。

主要技改内容如下：

- 1、调整湿法碱抛机械结构最大尺寸的兼容性。
- 2、调整IGV通道（用于物料的自动搬运）尺寸的兼容性。

3、调整高温扩散制结炉体及石英舟。

4、更换老旧镀膜设备。

5、拆除闲置三效蒸发设备。

本项目在《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》基础上对西部车间-A1 现有电池生产线进行工艺改造，项目仅涉及西部车间 A1-PERC-9 条线，东部车间 A2-PERC-8 条线与 A2-HJT 单线不在本次评价范围内。

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》及中华人民共和国国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》中第六条：国家实行建设项目环境影响评价制度。本项目需进行环境影响评价工作。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十五、电气机械和器材制造业，77、太阳能电池片生产”类别，项目需编制环境影响报告书。

因此，通威太阳能（安徽）有限公司委托安徽应天环保科技咨询有限公司承担通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目环境影响报告书的编制工作。

2 建设项目特点

1、本项目主产品为单晶太阳能电池片，国民经济行业类别为光伏设备及元器件制造（C3825），项目生产规模为新增 400MW 电池产能。属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类产业，符合合肥高新技术产业开发区产业定位。

2、本次技改采用采用大尺寸掺镓硅片匹配产线制程工艺，通过选用掺镓硅片代替掺硼硅片，解决初始光致衰减（LID）问题，提高光电池片内的停留时间，提高转化效率，进而提高产能。项目生产工艺均采取国内比较成熟先进的工艺路线。

3、项目生产过程废水、废气污染物治理均采取排污许可技术规范及相关政策要求的可行技术方案，废水、废气污染物经分类收集、分质处理后能够实现达标排放，固体废物合理化处置。

3 环境影响评价工作过程

环评单位接受委托后，立即组织技术人员进行现场踏勘，并收集了与项目有关的技术资料，在现场调研和监测的基础上，按照国家对建设项目环境影响评价的有关规定、相关环保政策与技术规范，编制了本项目环境影响报告书并呈报生态环境主管部门审批。具体工作过程如下：

◆通威太阳能（安徽）有限公司于 2022 年 8 月 28 日正式委托安徽应天环保科技有限公司承担该项目环境影响评价工作；同时开展了现场勘查；

◆2022 年 8 月 31 日，在合肥市生态环境局进行了第一次公示。公示网址：
<http://sthjj.hefei.gov.cn/hbyw/hpsp/jsxmhpgs/18327233.html>。

◆2022 年 9 月，根据建设单位提供的技术资料进行初步工程分析，开展环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案；

◆2022 年 10 月，进行建设项目工程分析，对各环境要素进行环境影响分析和评价；对分析的内容提出环境环保措施并进行技术经济论证、给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论；

◆2022 年 10 月 19 日，在合肥市生态环境局进行了第二次公示。公示网址：
<http://sthjj.hefei.gov.cn/hbyw/hpsp/jsxmhpgs/18351009.html>；

◆2022 年 10 月 19 日，在合肥市生态环境局进行了第二次公示。公示网址：
<http://sthjj.hefei.gov.cn/hbyw/hpsp/jsxmhpgs/18351009.html>。2022 年 10 月 28 日~10 月 29 日在新安晚报上进行了 2 次报纸公示。

◆2022 年 11 月，本项目经过内部审核审定后定稿，并报送生态环境主管部门审核。

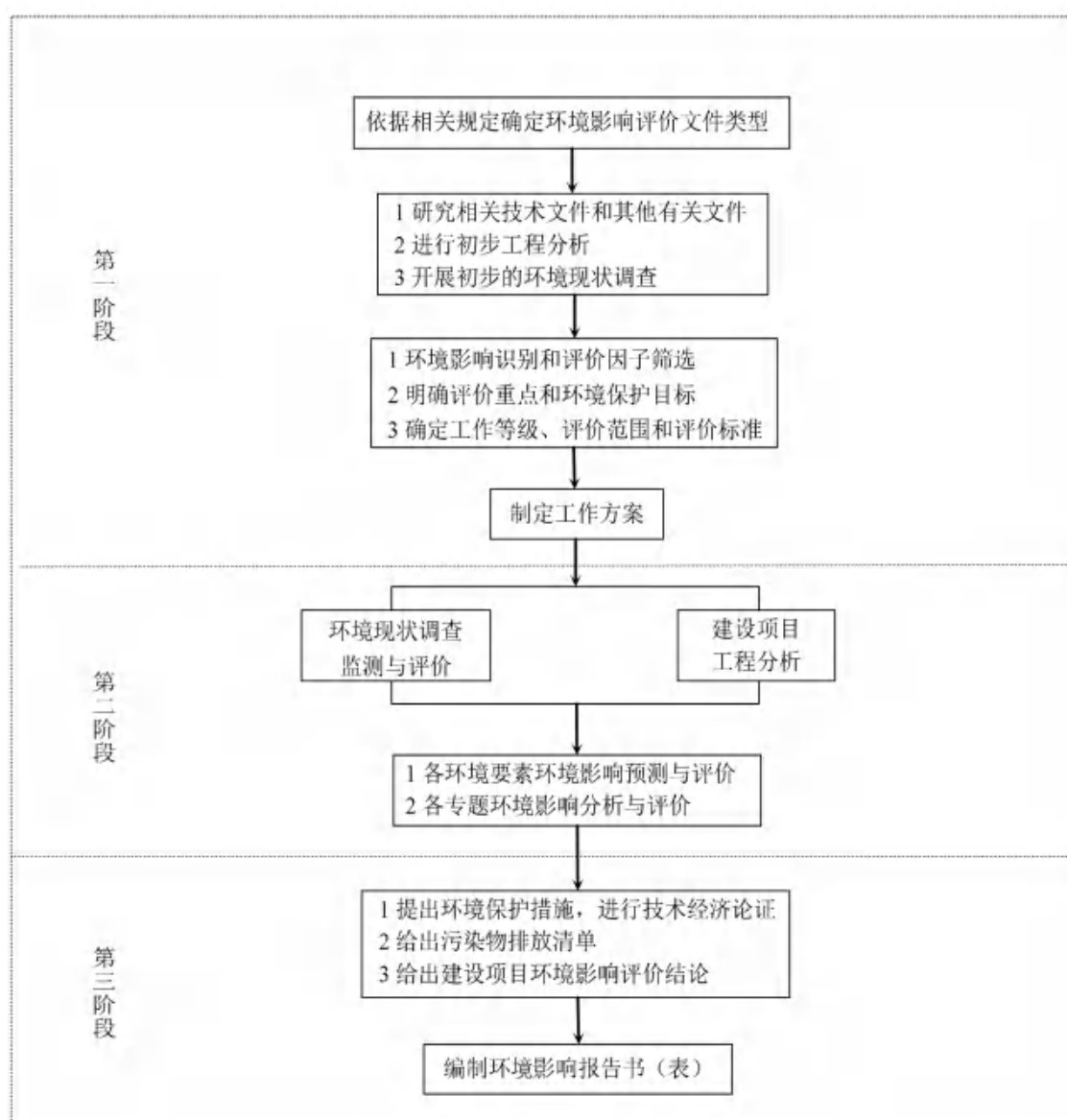


图 0.3-1 环境影响评价工作程序图

4 分析判定相关情况

0.4.1 环评文件类型判定

根据备案文件，本项目备案文件国标行业为“其他电池制造”，其属于《国民经济行业分类》（2017 年版）和《2017 年国民经济行业分类注释》的“C3825 光伏设备及元器件制造”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》可知，项目属于“三十五、电气机械和器材制造业 38—77、输配电及控制设备制造 382—太阳能电池片生产”，故项目需编制环境影响报告表。

0.4.2 产业政策符合性分析

根据《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）鼓励类中二十八、信息产业第 51 条“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%）”，本项目产品为单晶硅太阳能电池片制造（设计转化效率 23.1%），属其中鼓励类（多晶硅电池的转化效率大于 21.5%）项目。

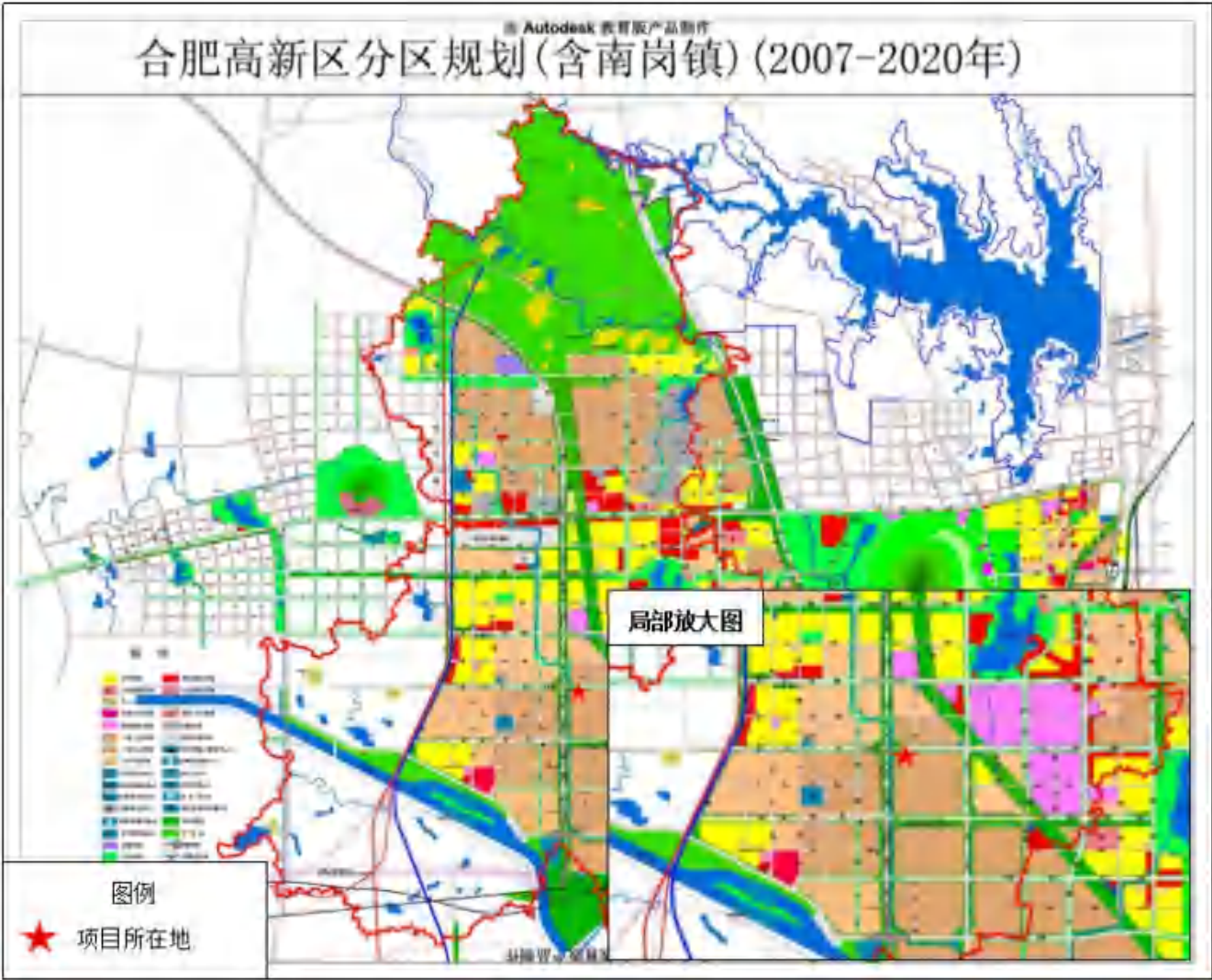
合肥高新区经贸局于 2022 年 5 月 6 日同意项目备案，项目代码 2205-340161-04-02-308261。

因此，本项目的建设符合当前国家和地方的产业政策。

0.4.3 项目选址与规划符合性分析

1、选址符合性分析

本项目位于合肥高新技术产业开发区区习友路 3999 号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内，根据《合肥市城市近期建设规划（2016-2020 年）》及《合肥高新区分区规划（含南岗镇）图（2007-2020）》，见附图 0.4-1。该地块建设用地性质为工业用地，项目符合规划用地性质。且本项目未被列入国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》。因此，该项目的建设符合用地规划要求。



附图 0.4-1 项目与分区规划位置关系图

2、与合肥高新技术产业开发区规划符合性分析

根据《合肥市城市近期建设规划（2016-2020 年）》可知，合肥高新技术产业开发区规划重点发展高科技产业及相关产业，主要是电子信息、生物医药、新材料、光机电一体化及其国家鼓励类有关产业和符合“中国高新技术产业名录”的高新技术产业。本项目生产单晶硅太阳能电池片（设计转化效率 23.1%），属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合合肥高新技术产业开发区规划要求。

3、与规划环境影响评价结论及审查意见的符合性分析

表 0.4-1 与《关于合肥高新技术产业开发区规划环境影响报告书审查意见》（环审【2008】143 号）符合性一览表

相关政策	本项目情况	结论
规划重点发展高科技产业及相关产业，主要是电子信息、生物医药、新材料、光机电一体化及其它国家鼓励类有关产业和符合《中国高新技术产业目录》的高新技术产业。	本项目生产单晶硅太阳能电池片（设计转化效率 23.1%），属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合合肥高新技术产业开发区产业定位。	符合
优化和调整高新区产业结构，严格入区项目的环境准入，对不符合园区发展目标和产业导向要求的传统产业以及现有污染严重的企业进行清理整顿，严禁违反国家产业政策和不符合高新区产业定位的建设项目入区，对于符合国家产业政策和高新区产业定位，但水耗、能耗高、废水排放量大的项目也严禁进入园区	本项目符合国家产业政策和高新区产业定位，且水耗、能耗、废水排放情况能够满足高新区入区企业考核指标，本项目满足高新区入区企业环保准入要求。	符合
切实落实报告书提出的生态环境保护和建设措施。对于大蜀山森林公园及其周围生态保护地带布置蔬菜果林、苗圃基地、风景林区等生态绿地予以保护	本项目不在大蜀山森林公园及其生态保护地带范围内。	符合
入园建设项目在规划建设过程中，必须履行建设项目环境影响评价程序，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的三同时制度。	本项目依法履行建设项目环境影响评价程序，严格实施环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的三同时制度。	符合

综上所述，项目符合《关于合肥高新技术产业开发区规划环境影响报告书审查意见》（环审【2008】143 号）要求。

表 0.4-2 与《关于合肥高新技术产业开发区规划环境影响跟踪评价工作有关意见的

函》（环办环评函【2020】463 号）符合性分析一览表

规划环境影响跟踪评价工作有关意见	本项目情况	结论
目前，高新区产业定位为电子信息、生物制药、新材料、光机电一体化及其他国家鼓励类有关产业和符合“中国高新技术产业名录”的高新技术产业	本项目生产单晶硅太阳能电池片（设计转化效率23.1%），属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，符合合肥高新技术产业开发区产业定位。	符合
严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据合肥市大气环境质量达标规划、巢湖流域污染防治规划等最新环境管理要求、以及安徽省“三线一单”成果，制定高新区污染减排方案，落实污染物总量管控要求。采取有效措施减少挥发性有机物、重金属污染物的排放量，坚持“增产减污”，确保达标排放和区域环境质量持续改善	本项目严格执行污染物总量控制要求；项目生产废水经厂区污水处理站处理后与纯水制备浓水、循环冷却系统排水经管道汇集排入厂区污水管网，经总排口排入市政污水管网进入西部组团污水处理厂集中处理；工艺废气依托现有废气处理设施处理后排放；噪声经基础减振、厂房隔声等措施处理后可达标排放，且排放量较小，对区域环境质量的影响也较小；且项目不涉及重金属污染物排放	符合
采取区域河道综合整治、削减现有污染源，节水、提高工业废水重复利用率、降低废水排放量、限制新上排水量大的项目，污水排放倍量替代、超标水体实施限批等一系列措施改善地表水水质	项目生产废水经厂区污水处理站处理后与纯水制备浓水、循环冷却系统排水经管道汇集排入厂区污水管网，经总排口排入市政污水管网进入西部组团污水处理厂集中处理	符合
应进一步注重对土壤环境的保护，加强对科技园土壤的跟踪管理，进一步加强土壤监控，进行动态监测，尤其要关注土壤中重金属含量的变化	本项目已采取分区防渗及环境风险防范措施，对土壤环境影响较小	符合
加强管理，尤其是对敏感目标的保护工作；区内企业尤其是超标企业应尽快采取减振降噪措施	本项目周边50m范围内无声环境敏感目标。采取了基础减振、厂房隔声措施，厂界噪声经预测可以达标排放	符合
严格项目生态环境准入，推动高质量发展。入园项目应落实《安徽省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（皖长江办[2019]18号）要求，围绕主导产业，确保工艺先进、技术创新、排污量少，并达到清洁生产国际先进水平。禁止引进纯电镀加工类项目，主导产业配额的电镀工序项目应依法依规集中布局	本项目为光伏设备及元器件制造类项目，不属于电镀加工类项目，不属于负面清单中建设项目	符合

综上可知，项目符合《关于合肥高新技术产业开发区规划环境影响跟踪评价工作有关意见的函》（环办环评函【2020】463 号）要求。

4、与《合肥市光伏产业发展“十四五”规划》（合经信电子〔2022〕9 号）符

合性分析

规划内容：第三条、重点任务——（一）优化光伏制造体系——重点发展电池片、组件、逆变器、储能系统、光伏配套及核心装备等产业。——1、高效太阳能电池片，发展高转换率、长寿命晶硅电池，支持低反射率绒面制备、选择性发射极及后续的电极对准、等离子钝化、低温电极技术、全背结技术、适合光伏电池专用的吸杂工艺等技术的研究及应用。鼓励技术成熟的 PERC（发射极和背面钝化）电池规模化生产，重点引进大尺寸硅片电池、高效薄膜电池等技术和企业。

对照上文可知，本项目合肥市重点发展的高效太阳能电池片，重点引进的大尺寸硅片电池生产项目。因此，本项目建设符合《合肥市光伏产业发展“十四五”规划》。

5、与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》（工信部 2021 年 5 号）相符性分析

为加强光伏行业管理，工信部制定了《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》（工信部 2021 年 5 号），其相关规划条件如下：

表 0.4-3 本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的符合性

项目	《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》要求	本项目情况	是否符合要求
生产布局与项目设立	（一）光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	项目位于合肥高新技术产业开发区，规划区已取得规划环评审查意见。项目占地为工业园区内的工业用地，符合当地城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划和环境保护规划等。	符合
	（二）在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的自然保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，已划定的永久基本农田，以及法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。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。	项目不在所列功能区范围内。	符合
	（三）引导光伏企业减少单纯扩大产能的	本项目产品质量优于企业现有产	符合

	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%。	品。本项目属于扩建单晶硅制造项目资本金比例大于 20%	
工艺技术	（一）光伏制造企业应采用工艺先进、安全可靠、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备，并实现高品质产品的批量化生产。	本项目采用工艺先进，所选设备符合国家产业政策，选用适用的国内外先进设备，具有自动化程度高、生产连续性好、性能可靠，节能环保等特点。	符合
	（二）光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；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%。	通威太阳能（安徽）有限公司是国内具有独立法人资格企业，具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力，企业设置了专业的研发机构，研发，研发经费安排符合要求。	符合
	（三）现有光伏制造企业及项目产品应满足以下要求： 3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 19%和 22.5%。	现有项目生产单晶硅电池，光电转换效率预计为 23%。	符合
	（四）新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求： 3.多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20.5%和 23%。	本项目生产单晶硅电池，光电转换效率预计为 23.1%。	符合
资源综合利用及能源	（一）光伏制造企业和项目用地应符合国家出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	项目占地属工业用地，不涉及耕地。	符合
	（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	本项目单晶硅电池平均综合能耗约 5.8 万千瓦时/MWp，低于 8 万千瓦时/MWp。	符合
	（三）光伏制造项目生产水耗应满足以下要求：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	本项目生产水耗约 216 吨/MWp。	符合

	吨/MWp。		
环境保护	（一）企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。	建设单位现有项目均已依法进行环境影响评价，落实了环境保护设施“三同时”制度要求，并按规定进行竣工环境保护验收。企业无配套燃煤电站。	符合
	（二）企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	建设单位设有健全的企业环境管理机构，制定了有效的企业环境管理制度。建设单位按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得了排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。建设单位已开展并通过一轮清洁生产审核工作。	符合
	（三）废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。	建设单位氟化物、颗粒物、氮氧化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），氨、恶臭污染物参照执行上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016），有机废气参照执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）；废水执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池的间接排放限值；项目产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、不合格的硅片、废有机树脂、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。企业危险废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）相关要求，一般工业固体废物贮存符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559）相关要求。	符合

		建设单位按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立了危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。建设单位厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。本项目污染物产生符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目满足 II 级基准值要求，具体见表 2.8.2-1。	
质量管理	光伏制造企业应建立完善的质量管理体系，配备质量检验机构和专职检验人员。电池及组件生产企业应配备 AAA 级太阳模拟器、高低温环境试验箱等关键检测设备。逆变器生产企业应配备环境测试、并网测试等关键检测设备。鼓励企业建设具备 CNAS 认可资质的实验室。	本企业建有完善的质量管理体系和质量检验机构，并配备了专职检验人员。	符合
	鼓励企业通过 ISO9001 质量管理体系认证，组件功率质保期不低于 25 年，工艺及材料质保期不少于 10 年，逆变器质保期不少于 5 年	企业已通过 ISO9001 质量管理体系认证，且组件功率质保期不低于 25 年。	符合
安全生产和社会责任	企业应当遵守《安全生产法》、《职业病防治法》等法律法规，严格执行国家及行业保障安全生产、职业健康等方面的规范和标准，当年及上一年度未发生生产安全事故。光伏制造项目应当严格落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求	企业当年及上一年度未发生生产安全事故，严格执行国家及行业保障安全生产、职业健康等方面的规范和标准，严格落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求。	符合
	企业应当建立健全安全生产责任制，加强职工安全生产教育培训和隐患排查治理工作，开展安全生产标准化建设。企业应当依法落实职业病预防以及防治管理措施。	企业拥有完善的安全生产责任制，依法落实职业病预防以及防治管理措施。	符合
	企业应当遵守国家相关法律法规，依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用。	企业依法为从业人员足额缴纳养老、失业、医疗、工伤等各类保险。	符合

对照上表可知，本项目符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》要求。

0.4.4 项目与相关法规、政策及生态环境保护规划的符合性分析

1、《安徽省 2022 年大气污染防治工作要点》（安环委办〔2022〕37 号）。本项目与其符合性分析如下。

表 0.4-4 与《安徽省 2022 年大气污染防治工作要点》符合性分析

《安徽省2022年大气污染防治工作要点》相关要求	本项目情况	结论
积极发展清洁能源。坚持实施“增气减煤”，提升供应侧非化石能源比重，提高消费侧电力比重，增加天然气供应量、优化天然气使用，2022年底前，新增电能替代电量60亿千瓦时，天然气供气规模达76亿立方米。持续推进以煤为燃料的工业炉窑清洁燃料替代改造，提高以电代煤、以气代煤比例	项目不涉及燃煤锅炉及工业炉窑	相符
严格执行《产业结构调整指导目录》、《产业发展与转移指导目录》，依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等产能	本项目对照国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录》（2021年修订），本项目属于其中的鼓励类项目，不属于“淘汰落后、产能过剩”类企业	相符
严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂VOCs含量限值标准，开展年度含VOCs原辅材料达标情况联合检查	本项目丝网印刷选购低温银浆，其有机成分含量较低为5%~10%，属于低（无）VOCs含量原辅材料。	相符

2、本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013年5月24日施行）符合性分析如下。

表 0.4-5 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性

序号	技术要求	本项目	结论
源头和过程控制	（十）在涂装、印刷、粘合、工业清洗等含 VOCs 产品的使用过程中的 VOCs 污染防治技术措施包括：1.鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂； 6.含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。	本项目使用的银浆为通过环境标志产品认证的环保型原料。本项目含 VOCs 产品的使用过程中，采取了废气收集措施，并对收集后的废气进行处理后达标排放。	符合
末端治理与综合利用	（十五）对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸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。	本项目 VOCs 废气属于大风量较低浓度，不具备回收价值。VOCs 废气采用吸附浓缩燃烧技术+注入式低温等离子+活性炭吸附处理后达标排放。	符合
运行与监测	（二十五）鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结	建设单位定期开展 VOCs 监测并向当地环保行政主管部	符合

测	果。 （二十六）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。 （二十七）当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练。	门报送监测结果。建设单位建有 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。建设单位编制了应急预案并配备应急救援人员和器材，定期开展应急演练。	
---	--	--	--

综上可知，项目采取的 VOC 防治措施符合《安徽省 2022 年大气污染防治工作要点》（安环委办〔2022〕37 号）与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》要求。

3、本项目与《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》，皖大气办〔2021〕4 号符合性分析如下。

表 0.4-6 与《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》符合性

序号	通知要求	本项目	结论
主要任务	（一）落实一批 VOCs 综合治理项目 1.梳理确定治理项目。综合考虑体积浓度、O₃ 生成潜势和气溶胶生成潜势靠前的 VOCs 物质，恶臭，易燃易爆等物质的协同控制，以源头削减、过程控制和末端治理等类别，各地指导企业在自查自评基础上，梳理填报 2021-2023 年度项目清单，2021 年 7 月 31 日前各地将项目清单梳理审核后报省大气办备案。 2.重点推进源头削减。鼓励支持使用涂料、油墨、胶粘剂、涂层剂（树脂）、清洗剂等原辅材料的企业，进行低 VOCs 含量原辅材料的源头替代，7 月 1 日前各地指导企业建立管理台账，记录 VOCs 原辅材料的产品名称、VOCs 含量和使用量等。各地应结合本地产业特点和源头替代参考目录，重点在工业涂装、包装印刷、鞋革箱包制造、竹木制品胶合、电子等重点领域，推广 VOCs 含量低于 10%原辅材料的源头替代，并纳入年度源头削减项目管理，实现“可替尽替、应代尽代”，源头削减年度完成项目占 30%以上。 （二）编制一批 VOCs 综合治理方案 5.制定“一企一案”。借鉴上海市等先发地区重点行业	建设单位为电气机械和器材制造业，不属于通知所列重点行业。建设单位已按要求建立管理台账。建设单位已编制本企业挥发性有机物综合治理“一厂一策”报告并经过评审且已上报备案。	符合

	VOCs 综合治理企业“一厂一方案”编制经验，各地分行业分级指导企业编制优化“一企一案”，明确企业 VOCs 综合治理任务时间节点和工作目标。重点梳理石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点领域重点行业，VOCs 年排放量超过 1 吨的企业，督促 9 月 30 日前完成方案编制完善工作。243 家涉 VOCs 省级重点企业（含省重点排污单位名录企业）及年排放量超过 10 吨的企业，8 月 31 日前对方案进行评估完善，及时核实治理效果，并报至省大气办备案。		
保障措施	17.实施排污许可。建立健全以排污许可核发为中心的 VOCs 管控依据，在石油、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销五大领域全面推行排污许可制度，不断规范涉 VOCs 工业企业的排污许可登记管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端污染治理工作，推进企业自行监测、台账落实和定期报告的具体规定落地，严厉处罚无证和不按证排污行为。	建设单位已申报排污许可且将 VOCs 列入排污许可范围并按排污许可排污。	符合

5、本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026—2013）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）符合性分析如下。

表 0.4-7 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026—2013）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）符合性

相关政策	本项目情况	结论
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》：（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；----采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	本项目产生的有机废气为低浓度大风量废气。本项目有机废气处理采用在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置组合工艺。本项目活性炭定期更换交有资质单位处理处置。	符合
《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》：进入吸附装置的有机废气浓度应低于其爆炸下限的 25%---进入吸附装置的有机废气宜低于 40℃	本项目产生的有机废气为低浓度废气，远低于爆炸下限的 25%。本项目进入吸附装置的有机废气低于	符合

	40°C。	
《挥发性有机物无组织排放控制标准》： 6、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求---液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车--- 7、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求---VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统---企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年	本项目涉 VOCs 原料主要为银浆、铝浆。工艺过程全部采用管线输送。厂内运输银浆、铝浆均为密闭钢瓶包装。企业印刷过程在全密闭设备中进行，并配套设置了 VOCs 收集处理设施。企业按要求建立了台账。	符合

6、本项目与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性分析如下。

表 0.4-8 与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性

相关政策	本项目情况	结论
一、大力推进源头替代，有效减少 VOCs 产生 大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账，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。 采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）均低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。	本项目涉 VOCs 原料主要为银浆、铝浆。工艺过程全部采用管线输送。企业印刷过程在全密闭设备中进行，并配套设置了 VOCs 收集处理设施。企业按要求建立了台账。	符合
二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制 2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。---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，不得随意丢弃---	企业已全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）排放特别控制要求。本项目涉 VOCs 原料主要为银浆、铝浆，银浆、铝浆全部采用钢瓶存储，工艺过程全部采用管线输送。企业印刷过程在全密闭设备中进行。吸附过程产生的废活性炭更换后交有资质单位处置。	符合

三、聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率 组织企业对现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，7 月 15 日前完成。对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。行业排放标准中规定特别排放限值和排放控制要求的，应按相关规定执行；未制定行业排放标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。 按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。推动取消废气排放系统旁路---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；---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。按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。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---	企业 VOCs 废气集中收集后经过现有有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理。企业 VOCs 废气有组织排放参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)表 1 中大气污染物排放限值。无组织 VOCs 管控执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822—2019)表 A.1 特别排放限值要求。 企业 VOCs 废气排放系统无旁路。企业印刷过程在全密闭设备中进行。企业生产车间为洁净车间密闭性良好。企业废气处理设施与印刷设备同启同停。 企业 VOCs 废气采用在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理，属于组合工艺，其中活性炭碘值高于 800 毫克/克。	符合
---	--	----

7、本项目与《安徽省 2021 年应对气候变化和大气污染防治重点工作任务》符合性分析如下。

表 0.4-9 与《安徽省 2021 年应对气候变化和大气污染防治重点工作任务》符合性

相关政策	本项目情况	结论
11、加快推动 VOCs 精细化管理。实施重点企业 VOCs 综合治理工程，编制执行“一企一策”。推进治污设施改造升级。继续加强无组织排放管控	企业已编制执行“一企一策”并上报备案	符合

综上可知，项目符合《安徽省 2022 年大气污染防治工作要点》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》、《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》、《安徽省 2021 年应对气候变化和大气污染防治重点工作任务》要求。

0.4.4 “三线一单”符合性分析

根据中华人民共和国环境保护部环环评[2016]150 号文《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》要求：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、资源利用上线和生态环境准入清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

表 0.4-10“三线一单”相符性分析

“合肥市三线一单文本”			本项目情况	是否相符
生态保护红线	水环境分区管控级别及要求	本项目位于水环境工业污染重点管控区，依据《巢湖流域水污染防治条例》、《巢湖综合治理绿色发展总体规划》、《巢湖流域农业面源污染防治实施方案》、《关于建设绿色发展美丽巢湖的意见》对巢湖流域实施管控；依据《合肥市水环境保护条例》对合肥市实施管控；依据开发区规划、规划环评及审查意见相关要求对开发区实施管控；落实《“十三五”生态环境保护规划》、《安徽省“十三五”环境保护规划》、《安徽省“十三	本项目的实施符合《巢湖流域水污染防治条例》、《巢湖综合治理绿色发展总体规划》、等规划和方案的要求；废水经厂区自建污水处理站处理达到（GB30484-2013）《电池工业污染物排放标准》表2中太阳能电池的间接排放限值和西部组团污水处理厂接管标准后排入西部组团污水处理厂集中处理	符合

		五”节能减排实施方案》《合肥市“十三五”生态环境建设规划》、《合肥市“十三五”节能减排综合性工作方案》等要求，新建、改建和扩建项目水污染物实施“等量替代”		
	大气环境分区管控级别及要求	本项目位于大气环境高排重点管控区，需落实《安徽省大气污染防治条例》、《“十三五”生态环境保护规划》、《安徽省“十三五”环境保护规划》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《合肥市大气污染防治条例》、《合肥市“十三五”生态环境建设规划》、《合肥市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》等要求，严格目标实施计划，加强环境监管，促进生态环境质量好转。新建、改建和扩建项目大气污染物实施“倍量替代”，执行特别排放标准的行业实施提标升级改造	本项目严格落实《安徽省大气污染防治条例》、《“十三五”生态环境保护规划》、《安徽省“十三五”环境保护规划》等要求。根据《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》（皖环发【2017】19号）相关内容：“三、大气主要污染物总量指标实行等量或倍量削减替代。上年度空气质量不达标的城市，相应污染物指标应执行“倍量替代”。2021年合肥市空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值要求，项目所在区域为达标区，无需实施大气污染物“倍量替代”。项目废气污染物通过配套废气处理装置处理后污染物能够实现达标排放，不会对区域大气环境产生明显影响，项目的建设不会降低区域环境空气质量功能，能够满足区域大气环境质量底线要求。因此，本项目满足大气环境高排重点管控区要求。	符合
	土壤环境分区管控	本项目位于土壤环境风险一般防控区，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《安徽省土壤污染防治工作方案》、《安徽省“十三五”环境保护规划》、《合肥市“十三五”生态环境建设规划》、《合肥市土壤污染防治工作实施方案》等要求对一般管控区实施管控	本项目依据《中华人民共和国土壤污染防治法》等要求，严格按照分区防渗要求进行建设，满足土壤环境风险一般防控区管控要求	符合
环境质	根据合肥市生态环境局2022年6月6日发布的《2021年合肥市生态环境状况公报》，2021年合肥市NO ₂ 、SO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO以	本项目废气污染物依托现有废气处理设施处理后能够实现达标排放，不会对区域大气环境质量产生明显影		符合

量 底 线	及O ₃ 年平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，因此本项目区为环境空气质量达标区。项目区非甲烷总烃小时值满足《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）中推荐的小时浓度值2mg/m ³		响，项目的建设不会降低区域大气环境质量功能，因此项目的建设能够满足区域大气环境质量底线要求	
	根据合肥市生态环境局发布的《2021年合肥市生态环境状况公报》，2021 年派河水质属于轻度污染，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。目前合肥市通过了《南淝河、十五里河、派河、双桥河水体达标方案》，其中派河方案列出重点工程17项，拟通过外源截污、底泥清淤、水生生态修复、旁路人工湿地净化、生态补水，加强周边企业监管，严格环境执法、完善排污许可制度和总量控制等措施，确保派河水质达标		本项目废水经厂区自建污水处理站处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表2中太阳能电池的间接排放限值和西部组团污水处理厂接管标准后排入西部组团污水处理厂集中处理，对地表水环境影响较小	符合
	根据《2021年合肥市环境状况公报》，2021 年合肥市声环境质量总体较好，全市区域环境噪声等效声级为58.9dB（A），道路交通噪声等效声级67.0dB（A）		本项目的建设不会对区域声环境质量产生明显影响，不会降低区域声环境质量功能，能够满足区域声环境质量底线要求	符合
资 源 利 用 上 线	落实《国务院办公厅关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》《“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动方案》《安徽省“十三五”水资源消耗总量和强度双控工作方案》以及《合肥市“十三五”水资源消耗总量和强度双控工作方案》等要求		本项目建设过程中所利用的水、电由园区供水、供电管网提供，余量充足。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用管理和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，有效的控制污染。项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线	符合
生 态 环 境 准 入 清 单	合肥市高新区规划环评及跟踪评价环境准入负面清单	园区禁止炼油、产生致癌、致畸、致突变物质的项目，禁止引入化工及化学品原料制造、造纸及纸制品业、皮革、毛皮、羽绒及其制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、印染类等项目	本项目为光伏设备及元器件制造类项目，不属于负面清单中建设项目	符合
	《市场准入负面清单》	“1、法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定”，“2、国家产业政策	本项目不在《市场准入负面清单》（2022年版）禁止准入类范围内	符合

单》 (2022 年版)	明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为”；“3、不符合主体功能区建设 要求的各类开发活动”；“4、禁止违规开展金融相关经营活动”；“5、禁止违规开展 互联网相关经营活动”		
《安徽省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目	本项目位于合肥高新技术产业开发区习友路3999号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内	符合
	第九条 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、 永久重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	对照《安徽省人民政府关于发布安徽省生态保护红线的通知》（皖政秘〔2018〕120号）及《合肥市生态红线保护图》（见图0.4-2），本项目不涉及合肥市生态保护红线内容，项目用地性质为工业用地，不涉及永久基本农田	符合
	第十条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，高污染项目严格按照环境保护综合名录等有关要求执行	本项目不属于钢铁、石化、化工、建材等高污染项目	符合

综上，本项目建设符合“三线一单”相关要求。



图 0.4-2 项目与合肥市生态红线图位置关系图

5 环境影响主要结论

本项目符合国家产业政策，选址符合当地规划要求，项目所在区域环境质量总体较好，项目在运营过程中在严格遵守国家和地方的有关环保法规，将环境管理纳入日常生产管理渠道，采取切实可行的环境保护措施的前提下，各项污染物能达标排放。预测计算表明各类污染物不会降低评价区各环境要素的现状环境质量级别，项目对周围环境产生的影响较小。通过采取有针对性的环境风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与未收到公众反馈意见。因此，评价认为，拟建项目建设和生产运行过程中，在严格执行环保“三同时”制度、落实环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下，从环境影响角度分析，通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目建设是可行的。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并实施；
- （3）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日实施；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并实施；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行；
- （6）《中华人民共和国水法》，2002年10月1日实施，2016年7月修订；
- （7）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月5日起施行；
- （8）《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，2020年9月1日实施；
- （9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订，2012年7月1日实施；
- （10）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订，2018.10.26实施；
- （11）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订（中华人民共和国国务院令682号），自2017年10月1日起施行；
- （12）《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29号）；
- （13）《国家危险废物名录(2021年版)》，2020年11月5日经生态环境部部务会议审议通过，2021年1月1日起施行。

(14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行);

(15) 《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;

(16) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南>的通知》，环办〔2013〕103号;

(17) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环办〔2014〕48号;

(18) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起施行;

(19) 《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）;

(20) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197号）;

(21) 《排污许可管理办法（试行）》（2018年1月10日经环境保护部令第48号发布2019年8月22日经生态环境部令第7号修改）;

(22) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）;

(23) 《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）;

(24) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发〔2015〕17号）;

(25) 《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）;

(26) 《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）;

(27) 《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，2018年6月27日）;

(28) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号）。

1.1.2 安徽省及地方有关法律、法规

(1) 《安徽省环境保护条例》，2017年11月17日安徽省第十二届人民代表大会

常务委员会第四十一次会议修订；

（2）《安徽省工业产业结构调整指导目录（2007本）》；

（3）《安徽省大气污染防治条例》（2018.09.30修订，2018.11.01实施）；

（4）《印发<加强建设项目环境影响报告书编制规范的规定（试行）>的通知》，原安徽省环保局环评〔2006〕113号；

（5）《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》（皖政〔2013〕89号，2013年12月30日）；

（6）《安徽省人民政府关于印发<安徽省土壤污染防治工作方案>的通知》，皖政〔2016〕116号；

（7）《关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（皖政〔2018〕83号，2018年10月11日）；

（8）《安徽省污染源排放口规范化整治管理办法》，安徽省环境保护厅环法函〔2005〕114号；

（9）《安徽省人民政府关于印发安徽省主体功能区规划的通知》（皖政〔2013〕82号）；

（10）《安徽省水污染防治工作方案》（2015年12月29日）；

（11）《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》，皖环发〔2017〕19号，2017年3月28日；

（12）《巢湖流域水污染防治条例》，2019年12月21日修订；

（13）《合肥市扬尘污染防治管理办法》，合肥市人民政府第172号令，2013.12.27；

（14）《关于印发合肥市挥发性有机物污染整治工作方案的通知》合达办〔2014〕9号，2014.10.22；

（15）《合肥市环境噪声污染防治条例》，2018年修正；

（16）《合肥市大气污染防治条例》，合肥市人民代表大会常务委员会公告第1号，2018.12.06发布，2019.01.01实施；

（17）《合肥市水环境保护条例》，2018年修正；

（18）《合肥市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（合政〔2019〕20号）

2019年2月15日；

（19）《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》，皖大气办〔2021〕4号。

（20）《安徽省2022年大气污染防治工作要点》，安环委办〔2022〕37号。

1.1.3 技术导则及规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （8）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；
- （9）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（2013 年 5 月 24 日施行）；
- （10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 第 43 号）；
- （11）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- （12）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- （13）《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17 号，2019 年 3 月 1 日）；
- （14）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （15）《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》《光伏制造行业规范公告管理暂行办法(2021 年本)》（工信部 2021 年 5 号）；
- （16）《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）。

1.1.4 项目相关文件

- （1）项目备案；
- （2）环评委托书；
- （3）现有项目环评及其批复等；

(4) 业主提供的其它有关环评的资料。

1.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

根据项目生产工艺和污染物排放特征以及所在地环境状况，采用矩阵法对可能受项目影响的环境要素进行识别筛选，本项目环境影响因素识别详见下表。

表 1.2.1-1 本项目环境影响因素识别表

影响阶段 \ 影响类型		影响类型								利、弊影响程度			
		有利	不利	长期	短期	可逆	不可逆	局部	大范围	不显著	显著		
											1	2	3
运营期	废气		▲	▲			▲	▲				▲	
	废水		▲	▲			▲	▲		▲			
	噪声		▲	▲		▲		▲		▲			
	固废		▲		▲	▲		▲			▲		
	风险		▲		▲	▲		▲				▲	
	土壤		▲	▲			▲	▲			▲		
	地下水		▲	▲			▲	▲			▲		

注：上表中数字表示影响程度，1 为轻度，2 为中等，3 为重度。

1.2.2 评价因子筛选

根据项目的工程特点，结合区域的环境质量状况，筛选出本项目各环境要素的评价因子汇总见下表。

表 1.2.2-2 评价因子确定表

环境类别	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、氨、氯气	氨、氟化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氯气、氯化氢	烟（粉）尘、非甲烷总烃
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、TP、氟化物	/	COD、氨氮
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
固废	/	固体废弃物	/
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸	/	/

	盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-		
土壤	特征因子氟化物。按照 GB36600-2018 中表 1 所列必测项目： （1）pH 值；（2）砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等重金属污染物 7 项；（3）挥发性有机物 27 项； （4）半挥发性有机物 11 项	/	/
风险	/	氟化氢、氨	/

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划详见表 1.3-1。

表 1.3.1-1 项目所在区域环境功能区划一览表

环境要素	功能	质量目标
空气环境	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
地表水环境 （派河项目评价段）	III类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
声环境	3 类区、道路红线两侧 35m 为 4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 类
地下水环境	III类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
土壤环境	第二类用地	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

1、环境空气

项目区域大气环境 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氯化氢、氨、氯执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中标准，氟化物执行《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录 A 中二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中规定执行标准值 $2.0mg/m^3$ 。具体标准值见下表：

表 1.3.2-1 环境空气污染物浓度限值

污染物名称	取值时间	浓度限值 mg/m^3	标准来源
-------	------	---------------	------

SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
臭氧	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.20	
PM ₁₀	年平均	0.07	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 中附录 D
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
氯化氢	日平均	0.015	
	1 小时平均	0.05	
氨	1 小时平均	0.2	
氯	日平均	0.03	
	1 小时平均	0.1	
氟化物	小时值	0.02	《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录 A 中二级标准
	日平均	0.007	
非甲烷总烃	1 次值	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

2、地表水环境

派河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体标准值见下表。

表 1.3.2-3 地表水环境质量标准单位：除 pH 外均为 mg/L

标准类别	项目	标准值
GB3838-2002 中 III类	pH	6~9
	COD	≤20
	BOD ₅	≤4
	NH ₃ -N	≤1.0
	石油类	≤0.05
	氟化物(以 F ⁻ 计)	≤1.0
	总磷（以 P 计）	≤0.2
	总氮	≤1.0

3、声环境

根据《合肥市区声环境功能区（2020 修订）划分方案》（合肥市人民政府，2020

年 12 月 10 日) 项目区域声环境功能区为 3 类区, 北厂界紧邻的习友路为城市主干道, 交通干线两侧 35m 范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准; 其余区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。

表 1.3.2-4 声环境质量标准单位: dB(A)

位置	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
项目区	65	55	GB3096-2008 标准 3 类
主干道红线外 35 米范围内	70	55	GB3096-2008 标准 4a 类

4、地下水环境

项目区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准, 具体标准值见下表。

表 1.3.2-5 地下水评价标准值

项目	III类标准	项目	III类标准
pH	6.5-8.5	铁 (mg/L)	≤0.3
耗氧量 (mg/L)	≤3.0	锰 (mg/L)	≤0.1
总硬度 (mg/L)	≤450	锌 (mg/L)	≤1.00
氨氮 (mg/L)	≤0.5	铝 (mg/L)	≤0.20
硝酸盐 (mg/L)	≤20	铜 (mg/L)	≤1.00
亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0	钠 (mg/L)	≤200
硫酸盐 (mg/L)	≤250	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000
氯化物 (mg/L)	≤250	挥发酚类 (mg/L)	≤0.002
阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3	总大肠菌群 (MPN/100L)	≤3.0
砷 (mg/L)	≤0.01	氟化物 (mg/L)	≤1.00
汞 (mg/L)	≤0.05		

5、土壤环境

项目土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地标准中筛选值。标准值见下表。

表 1.3.2-6 土壤环境质量标准(单位:mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60

2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256

38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	蔡	91-20-3	70

1.3.2.2 污染物排放标准

1、废水

项目总排口废水污染物浓度及单位产品基准排水量指标执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池的间接排放限值，《电池工业污染物排放标准》中未做规定的执行合肥西部组团污水处理厂接管标准以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级排放标准，合肥西部组团污水处理厂执行《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710—2016）与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级标准 A 标准，具体标准值详见下表。

表 1.3.2-7 项目废水排放标准值单位：mg/L

标准类别	pH	COD	SS	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	总氮 (以 N 计)	氟化物 (以 F 计)	石油类	单位产品基准排水量
GB30484-2013 表 2 中太阳能电池的间接排放限值	6~9	150	140	/	30	2	40	8.0	/	1.2m ³ /kw
合肥西部组团污水处理厂接管标准	6~9	350	250	180	35	6	50	/	/	/
GB8978-1996 表 4 中三级排放标准	6~9	500	400	300	/	/	/	20	30	/
项目排放标准限值	6~9	150	140	180	30	2	40	8.0	30	1.2m ³ /kw
巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值	/	40	/	/	2.0	0.3	10	/	/	/

(DB34/2710—2016)										
《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)及其修改单中一级标准 A 标准	6~9	50	10	10	5	0.5	15	/	/	/

2、废气

项目主要废气污染物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池标准值和表 6 中的边界限值，氨、硫化氢、臭气浓度参照执行上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016）表 1 恶臭（异味）污染排放控制限值及表 3 周界监控点臭气浓度限值，挥发性有机物有组织排放参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 中大气污染物排放限值。无组织 VOCs 管控执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）表 A.1 特别排放限值要求。

表 1.3.2-8 大气污染物排放执行标准

污染物	排放限值 (mg/m ³)	排放 高度 (m)	最高允许 排放速率 (kg/h)	边界大气污染 物浓度限值 (mg/m ³)	标准
氟化物	3.0	/	/	0.02	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 表 5 中太 阳电池标准值和表 6 边界大 气污染物浓度限值
氮氧化物	30	/	/	0.12	
氯化氢	5.0	/	/	0.15	
氯气	5.0	/	/	0.02	
颗粒物	30	/	/	0.3	
非甲烷总烃	/	/	/	2.0	
VOCs（以非 甲烷总烃计）	70	/	3.0	4.0	参照执行上海市《大气污染物 综合排放标准》 (DB31/933-2015) 表 1 中大 气污染物排放限值
氨	30	30	1	1.0	参照执行上海市《恶臭（异味） 污染物排放标准》 (DB31/1025-2016)
硫化氢	5	/	0.1	0.06	
臭气浓度	1500（无 量纲）	30	/	20（无量纲）	

表 1.3.2-9 厂区内 VOCs 无组织排放限值单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；营运期东、南、西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。北厂界临交通干道，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准。

表 1.3.2-10 噪声排放标准值（单位：dB（A））

标准类别	昼间	夜间	适用范围
GB12523-2011	70	55	施工期
GB12348-2008 中 3 类标准	65	55	营运期东、南、西厂界
GB12348-2008 中 4 类标准	70	55	营运期北厂界

4、固体废物

危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年第 36 号文件中的修改要求；一般工业固体废物贮存执行《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）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求。

1.4 评价工作等级

（1）地表水

项目生产废水经现有污水处理设施处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳电池的间接排放限值要求，再汇同厂区清净下水通过厂区总排口经市政污水管网入合肥西部组团污水处理厂处理，处理后排入派河。

项目废水间接排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中“5.2”及“表 1”的内容，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 1.4-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）

一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

（2）大气

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目排放主要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，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。计算公式如下：

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

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 ——采用估算模型计算出的第 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浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用可参照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平

均质量浓度限值。

表 1.4-2 评价等级判别表

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

根据分级判据，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（ $P_{\max}$ ）。同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

表 1.4-3 本项目 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源	污染物	执行标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_i(\%)$	最大浓度距离(m)	评价等级
清洗制绒工序 排气筒 (DA001)	氟化物	20	1.65	8.25	223	二
	氯化氢	50	1.13	0.23	223	三
扩散工序排气 筒 (DA003)	氯气	100	2.97	2.97	213	二
刻蚀、清洗工序 排气筒 (DA005)	氟化物	20	0.178	0.89	213	三
PECVD（镀 膜）工序排气 筒 (DA007)	NH_3	200	0.39	0.20	224	三
	颗粒物	300	2.41	0.80	224	二
印刷、烧结过 程排气筒 (DA009)	非甲烷总烃	600	25.3	4.14	181	二
碱抛排气筒 (DA011)	氟化物	20	0.019	0.10	213	二

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为 DA001 点源排放的氟化物的 $P_{\max}$ 值 $8.25\% < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定依据：“对高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级，需进一步预测。

（3）噪声

项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区，且声值增加在 3dB（A）之内，受影响的人口增加不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）规定，故声环境影响评价工作等级定为三级。

（4）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，本项目进行晶体硅太阳能电池生产，属“78、电气机械及器材制造-电池制造（无汞干电池除外）”，为报告书，III 类建设项目。

项目建设区域内无地下水集中式饮用水水源地，不属于集中式饮用水水源地准保护区和补给径流区，以及其他与地下水环境相关的保护区，无特殊地下水资源保护区以外的分布区，不存在分散式饮用水取水井。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源地，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源地等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

对照上表可知，本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 1.4-5 地下水评价工作等级

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

对照上表可知，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

(5) 环境风险

1、P 分级确定

①危险物质数量与临界量比值（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。按照根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，当存在多种危险物质时，Q 按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目 Q 值计算过程及结果如下：

表 1.4-6 本项目 Q 值计算结果一览表

危险单元	生产装置/区域	危险化学品名称	临界量 Q (t)	实际存在量 q (t)	存在量/临界量
S1、S2 车间 (在线量)	制绒、扩散、碱抛、镀膜、印刷	氢氟酸（49%）	1	0.135	0.135
		银（含银 90%~95%）	0.25	0.00057	0.00228
		银（银浆含银 35%）	0.25	0.00063	0.00252
		硝酸（65%）	7.5	0.11	0.0147
		三甲基铝	5	0.00039	0.000078
		三氯氧磷	5	0.00044	0.000088
		液氨	5	0.06	0.012
		硅烷	2.5	0.05	0.02
		磷烷	1	0.0003	0.0003
		氢气	10	0.0001	0.00001
		乙硼烷	1	0.0000005	0.0000005
		三氟化氮	5	0.0002	0.00004
102#化学品集中供应站		氢氟酸（49%）	1	49	49
		硝酸（65%）	7.5	9.23	1.23
化学品库		三氯氧磷	5	0.88	0.176
		三甲基铝	5	0.078	0.0156
特气站		磷烷	1	0.00006	0.00006

	乙硼烷	1	0.0001	0.0001
	三氟化氮	5	0.04	0.008
通威太阳能（合肥）有限公司 B2 仓库	银（含银 90%~95%）	0.25	0.19	0.76
	银（银浆含银 35%）	0.25	0.21	0.84
103#氨气站	液氨	5	12	2.4
氢气站	氢气	10	0.02	0.002
104#硅烷站	硅烷	2.5	9	3.6
危废库	废矿物油	50	35	0.7
合计	—	—	—	58.73176

根据上表计算结果，本项目 Q 值为 58.73176， $1 \leq Q < 100$ 。

②行业及生产工艺（M）

本项目涉及高温工艺过程危险物质贮存罐区 4 处，具体得分情况见下表。

表 1.4-7 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	企业情况	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	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	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	2 个高温工艺过程、1 套危险物质贮存罐区	15
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	/	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	/	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	涉及	5
^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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目涉及 2 个高温工艺过程、1 套危险物质贮存罐区。因此，本项目 $M=20$ ，以 M2 表示。

③P 分级确定

根据Q值计算结果和M值等级，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C，判定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P2等级。

表 1.4-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

2、环境敏感程度（E）分级

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 1.4-9 大气环境敏感程度分级一览表

分 级	大 气 环 境 敏 感 性
E1	周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m 范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m 范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m 范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边20 m 范围内，每千米管段人口数小于100人

本项目周边 5km 范围内的居民人数大于 5 万人，周围 500m 范围内无居住人口，综合评价等级属于 E1 等级，为环境高度敏感区。

②地表水环境

本项目废水经预处理后排入合肥西部组团污水处理厂深度处理后，排入派河。地表水功能敏感性为 F2。厂区周边地表派河为Ⅲ类水体，为低敏感区 S3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，判定本项目地表水环境为中度敏感区（E2），具体见下表。

表 1.4-10 地表水环境敏感程度分级一览表

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

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 1.4-11 地下水环境敏感程度分级一览表

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

本项目所在地包气带防污性能 $Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能属于 D3，区域没有集中式饮用水水源准保护区，地下水功能敏感性分区属于不敏感 G3，对照上表，本项目地下水环境敏感程度分级应为 E3 等级，为环境低度敏感区。

3、环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，建设项目环境风险潜势划分主要依据项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性判定。具体见下表。

表 1.4-12 建设项目环境风险潜势划分一览表

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。

根据以上分析结果，项目危险物质及工艺系统危险性为 P2 级，大气环境敏感程度为 E1 级，地表水环境敏感程度为 E2 级，地下水环境敏感程度为 E3 级。结合

上表判定，本项目大气环境风险潜势为Ⅳ级，地表水环境风险潜势为Ⅲ级，地下水环境风险潜势为Ⅱ级。

4、环境风险评价等级判定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 1.4-13 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	Ⅳ+、Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据环境风险潜势初判，确定本项目大气环境风险评价等级为一级；地表水环境风险评价等级为二级；地下水环境风险评价等级为三级。综合确定本项目环境风险评价等级为一级。

（6）土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，本项目类别为“其他行业”，属于Ⅳ类项目。且本项目为污染影响型项目，面积 150 亩（10hm²），属于中型规模，建设项目位于企业现有厂区范围内，周边土壤为不敏感。本项目不开展土壤环境影响评价工作，具体判定依据如下：

表 1.4-14 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环境土壤敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.4-15 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ 类项目			Ⅱ 类项目			Ⅲ 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

1.5 评价范围

地表水环境：不设评价范围，仅评价满足依托污水处理设施环境可行性。

大气环境：以厂区为中心长宽 5.0km×5.0km 的矩形区域。

地下水环境：项目厂界外延 6km² 范围。

声环境：厂界外 200m 范围。

环境风险：厂界外延各边线距厂界 5km 的矩形地区。

土壤环境：不开展土壤环境影响评价工作。

1.6 评价重点

评价内容主要有：工程分析、环境质量现状评价、项目环境影响预测分析评价、污染防治对策、环境风险评价等。

本次评价将在工程分析的基础上，选用导则中推荐的有关模式和计算方法评价项目对建设地区环境空气、地表水、噪声等环境要素产生的影响范围和程度，并提出污染物控制措施；评述工程环境保护设施的实用性和可靠性，并进行技术经济论证，提出污染物总量控制指标。

评价工作的重点为：

- 1、工程分析：突出工程分析，明确厂区生产过程中各类污染物的排放点、排放规律及排放量，为影响评价打好基础，为污染防治提供依据。
- 2、环境影响评价：以大气环境影响评价为主，兼顾环境风险评价及其它评价。
- 3、对项目拟采用的环境保护措施进行可行性分析并提出建议。

1.7 污染控制目标与保护环境目标

1.7.1 污染控制的目标

- （1）废水达标排放；
- （2）废气达标排放；
- （3）噪声达标排放；
- （4）固体废物得到妥善处置，不产生二次污染；

（5）总量控制污染物符合总量控制的要求。

1.7.2 环境保护目标

根据现状调查，项目周围无自然保护区、文物古迹等保护对象，主要环境保护目标见表 1.7-1，及图 1.7-1，项目地理位置图 1.7-2。

表 1.7-1 主要环境保护目标

环境要素	坐标		序号	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	目标中心点距厂区中心点距离(m)	目标边界相对厂界最近距离(m)
	X	Y							
大气环境	720	0	1#	长宁家园	居民区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	东	720	610
	770	-570	2#	长宁公寓	居民区		东南	960	751
	1990	0	3#	中国科技大学高新校区	科教文卫区		东	1990	1880
	1600	-300	4#	中科大附属中小学幼儿园(建设中)	科教文卫区		东南	1625	1485
	1850	-95	5#	高速·三乐居(建设中)	居民区		东南	2003	1857
	2350	-95	6#	合肥高新中加学校	科教文卫区		东南	2481	2345
	2440	0	7#	复兴家园	居民区		东	2545	2440
	1560	-2140	8#	明珠公寓	居民区		东南	2861	2644
	-2222	-1037	9#	合肥市城西桥学校	科教文卫区		西南	2699	2498
	-2190	-1322	10#	合肥市高新区城西桥养老服务中心	居民区		西南	2741	2534
	-2074	250	11#	合肥高新区城西桥南苑幼儿园	科教文卫区		西北	2260	2100
	-1760	335	12#	城西桥家园	居民区		西北	1970	1800
	-2200	1200	13#	旭辉望江台	居民区		西北	2700	2500
	-1750	1100	14#	西子曼城	居民区		西北	2340	2100
	-2000	1360	15#	合肥高新创新实验小学教育集团第四小学	科教文卫区		西北	2645	2423
	-1400	1650	16#	高速信达时代星河	居民区		西北	2430	2200
	-650	2000	17#	金鹏麓山院	居民区		西北	2350	2100
	-470	2300	18#	乐富强悦湖熙岸	居民区		西北	2625	2425

环境 风 险	-40	1820	19#	中南樾府	居民区		西北	2050	1850
	-20	1650	20#	合肥高新创 新实验第三 小学	科教文卫区		西北	1850	1650
	-200	1450	21#	名门学府里	居民区		西北	1700	1450
	0	1150	22#	合肥市第七 中学	科教文卫区		北	1350	1150
	50	1250	23#	擢秀园	居民区		东北	1550	1300
	50	1450	24#	高速蜀西湖 畔	居民区		东北	1750	1500
	50	1650	25#	祥源金港湾	居民区		东北	1950	1700
	0	2275	26#	合肥市永和 学校	科教文卫区		北	2500	2275
	550	2250	27#	雍锦半岛	居民区		东北	2550	2300
	0	2275	28#	永和家园	居民区		北	2500	2275
	1820	1650	29#	悦湖山院	居民区		东北	2700	2500
	2000	1650	30#	合肥高新创 新实验小学	科教文卫区		东北	2800	2600
	1600	1100	31#	祥源城	居民区		东北	2200	2000
	1450	700	32#	尚贤居	居民区		东北	1700	1600
	720	0	1#	长宁家园	居民区		东	720	610
	770	-570	2#	长宁公寓	居民区		东南	960	751
	1990	0	3#	中国科技大 学高新校区	科教文卫区		东	1990	1880
	1600	-300	4#	中科大附属 中小学幼儿 园(建设中)	科教文卫区		东南	1625	1485
	1850	-95	5#	高速·三乐 居(建设中)	居民区		东南	2003	1857
	2350	-95	6#	合肥高新中 加学校	科教文卫区		东南	2481	2345
	2440	0	7#	复兴家园	居民区		东	2545	2440
	1560	-2140	8#	明珠公寓	居民区		东南	2861	2644
	-2222	-1037	9#	合肥市城西 桥学校	科教文卫区		西南	2699	2498
	-2190	-1322	10#	合肥市高新 区城西桥养 老服务中心	居民区		西南	2741	2534
	-2074	250	11#	合肥高新区 城西桥南苑	科教文卫区		西北	2260	2100

			幼儿园					
-1760	335	12#	城西桥家园	居民区		西北	1970	1800
-2200	1200	13#	旭辉望江台	居民区		西北	2700	2500
-1750	1100	14#	西子曼城	居民区		西北	2340	2100
-2000	1360	15#	合肥高新创新实验小学教育集团第四小学	科教文卫区		西北	2645	2423
-1400	1650	16#	高速信达时代星河	居民区		西北	2430	2200
-650	2000	17#	金鹏麓山院	居民区		西北	2350	2100
-470	2300	18#	乐富强悦湖熙岸	居民区		西北	2625	2425
-40	1820	19#	中南樾府	居民区		西北	2050	1850
-20	1650	20#	合肥高新创新实验第三小学	科教文卫区		西北	1850	1650
-200	1450	21#	名门学府里	居民区		西北	1700	1450
0	1150	22#	合肥市第七中学	科教文卫区		北	1350	1150
50	1250	23#	擢秀园	居民区		东北	1550	1300
50	1450	24#	高速蜀西湖畔	居民区		东北	1750	1500
50	1650	25#	祥源金港湾	居民区		东北	1950	1700
0	2275	26#	合肥市永和学校	科教文卫区		北	2500	2275
550	2250	27#	雍锦半岛	居民区		东北	2550	2300
0	2275	28#	永和家园	居民区		北	2500	2275
1820	1650	29#	悦湖山院	居民区		东北	2700	2500
2000	1650	30#	合肥高新创新实验小学	科教文卫区		东北	2800	2600
1600	1100	31#	祥源城	居民区		东北	2200	2000
1450	700	32#	尚贤居	居民区		东北	1700	1600
-2500	3600	33#	乐富强文宸悦府	居民区		西北	4550	4400
-3200	3100	34#	合肥百花中学西校	科教文卫区		西北	4600	4420
-3900	3100	35#	西城东苑	居民区		西北	5150	4900
-2100	2800	36#	保利柏林之春	居民区		西北	4500	4300

	100	3800	37#	航空新城	居民区		东北	4000	3820
	1700	3500	38#	南岗居民区	居民区		东北	4300	4000
	2450	2250	39#	合肥六中高 新中学	科教文卫区		东北	3650	3400
	2350	3000	40#	华纺新华城	居民区		东北	4200	4000
	2850	2750	41#	海亮九玺	居民区		东北	4150	3970
	3600	50	42#	岭湖墅	居民区		东北	3800	3620
	3950	50	43#	旭辉湖山源 著	居民区		东北	4250	4000
	2850	0	44#	北雁湖金茂 湾	居民区		东	2950	2850
	3550	-1950	45#	嶺湖湾	居民区		东南	4300	4100
	-500	-4900	46#	紫荆名都	居民区		西南	5050	4980
	-800	-1200	47#	城西桥村	居民区		西南	2870	2700
水环境	/		派河		小河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	SW	2700	
声环境	/		厂界外 200 米		/	北厂界交通 干线两侧一 定距离内声 环境执行《声 环境质量标 准》 (GB3096-2008)中 4a 类标准；其余区域 声环境执行 《声环境质 量标准》 (GB3096-2008)中 3 类标准	/	/	
地下水	/		项目所在场地及 周边区域 6km ² 范围		/	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中 III 类标准	/	/	
土壤	/		项目区		/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染	/	/	

				风险管控标准》 (GB36600-2018) 中二类用地			
--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--

注：环境保护目标以坐标以厂区中心（117° 6' 10.781" ， 31° 49' 14.252" ）位置为（0， 0）点，以正东方向为 X 轴，以正北方向为 Y 轴。

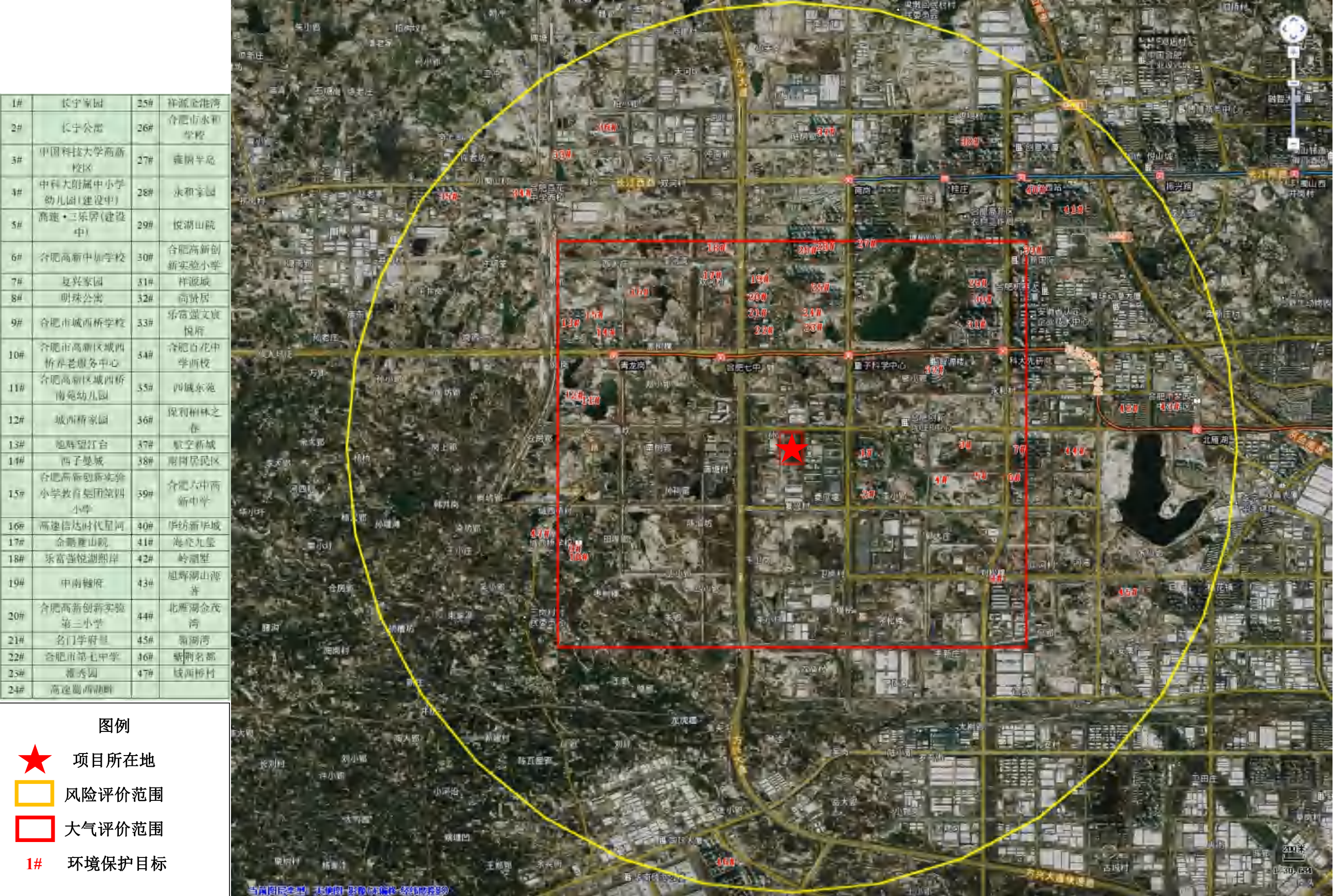


图 1.7-1 项目环境保护目标分布图（大气、环境风险）

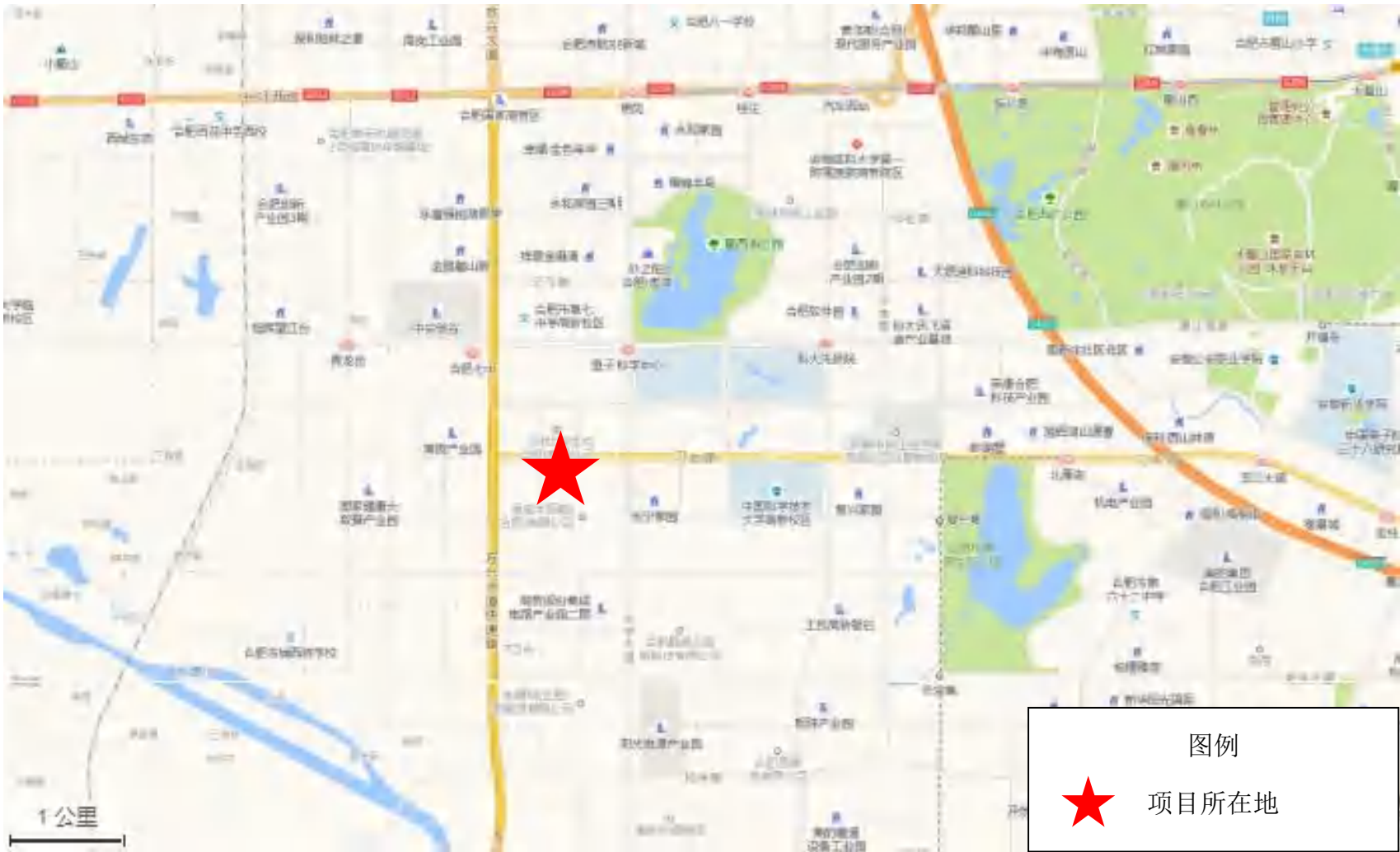


图 1.7-2 项目地理位置图

第二章 建设项目工程分析

2.1 现有工程概况

通威太阳能（安徽）有限公司于2018年投资建设了《年产2.3GW高效晶体硅太阳能电池项目》，该项目于2018年4月23日经合肥市环境保护局以环建审【2018】39号文予以批复。2019年8月29日合肥市生态环境局以合环验【2019】91号文通过竣工环保验收。

通威太阳能（安徽）有限公司于2020年投资建设了《年产250MW高效太阳能电池项目》，该项目于2020年8月5日经合肥市生态环境局以环建审【2020】34号文予以批复。现该项目已通过自主竣工环保验收并正常生产。

通威太阳能（安徽）有限公司于2020年投资建设了《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》，该项目于2021年4月29日经合肥市生态环境局以环建审【2021】24号文予以批复。现该项目已通过自主竣工环保验收并正常生产。

通威太阳能（安徽）有限公司于2021年1月投资建设了《A2年产700MWP光伏电池碱抛提产项目》，该项目于2021年5月10日经合肥市生态环境局以环建审【2021】26号文予以批复。现该项目已通过自主竣工环保验收并正常生产。

通威太阳能（安徽）有限公司于2021年投资建设了《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》，该项目于2021年12月15日经合肥市生态环境局以环建审【2021】42号文予以批复，目前该项目尚在建设过程中。

通威太阳能（安徽）有限公司于2022年3月投资建设了《A2车间方单晶叠瓦改造项目》，该项目于2022年7月5日经合肥高新技术产业开发区生态环境分局以合高自贸环备【2022】10011号文予以备案。该项目在《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》基础上进行工艺改造，目前该项目尚在建设过程中。

通威太阳能（安徽）有限公司通过上述项目，全厂电池片产能提升至4.53GW/a。通威太阳能（安徽）有限公司现有项目基本情况见下表。

表2.1-1 通威太阳能（安徽）有限公司现有项目基本情况一览表

环评手续 落实情况	项目	环评	验收
	《年产 2.3GW 高效	该项目于 2018 年 4 月 23 日经	2019 年 8 月 29 日合肥市生

	晶体硅太阳能电池项目》	合肥市环境保护局以环建审【2018】39 号文予以批复。	态环境局以合环验【2019】91 号文通过竣工环保验收。
	《年产 250MW 高效太阳能电池项目》	该项目于 2020 年 8 月 5 日经合肥市环境保护局以环建审【2020】34 号文予以批复。	2021 年 7 月通过自主竣工环保验收
	《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》	该项目于 2021 年 4 月 29 日经合肥市生态环境局以环建审【2021】24 号文予以批复。	2021 年 12 月通过自主竣工环保验收
	《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》	该项目于 2021 年 5 月 10 日经合肥市生态环境局以环建审【2021】26 号文予以批复。	2021 年 12 月通过自主竣工环保验收
	《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》	该项目于 2021 年 12 月 15 日经合肥市生态环境局以环建审【2021】42 号文予以批复。	建设中
	《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》	该项目于 2022 年 7 月 5 日经合肥高新技术产业开发区生态环境分局以合高自贸环备【2022】10011 号文予以备案。	建设中
环境管理要求	排污许可	2021 年 8 月 12 日核发	编号 91340100083692531N001V
	应急预案	2021 年 11 月 17 日备案	备案号 340171-2021-110m

为了适应市场差异化、定制化订单需求，通威太阳能（安徽）有限公司拟投资 22000 万元在合肥高新技术产业开发区习友路 3999 号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部车间建设《通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目》。项目在《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》基础上对西部车间-A1 现有电池生产线进行工艺改造，部分设备炉体更换、结构调整，并新增镀膜设备、丝网印刷设备等先进的自动化生产加工设备以及工装设备，通过采用 182 大尺寸掺镓硅片匹配产线制程工艺，完成 182 大尺寸高效电池生产线的更新升级，技改后可提升 400MW 电池产能。

本项目仅涉及西部车间 A1-PERC-9 条线，东部车间 A2-PERC-8 条线与 A2-HJT 单线不在本次评价范围内。

2.2 现有工程建设内容

2.2.1 现有工程基本情况

1、年产 2.3GW 高效晶体硅太阳能电池项目

通威太阳能（安徽）有限公司通过《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2年产700MWP光伏电池碱抛提产项目》两个项目对原《年产2.3GW高效晶体硅太阳能电池项目》进行了升级改造，升级改造后该项目产能提升至3.9GW/a。后文按《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2年产700MWP光伏电池碱抛提产项目》建设后考虑，不再赘叙。

2、年产 250MW 高效太阳能电池项目

（1）项目名称：年产 250MW 高效太阳能电池项目；

（2）项目建设地点：合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房（原S1车间）内。

（3）主要建设内容：主要利用现有电池片厂房（原 S1 车间）空置部分新建一条 HJT 太阳能电池生产线及相关生产设备。

3、年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目

（1）项目名称：年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目；

（2）项目建设地点：合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有A1电池片厂房（原S1车间）内。

（3）主要建设内容：年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目在现有 A1 电池片厂房（原 S1 车间）西部车间（简称 A1）新增一条电池生产线，同时对原刻蚀工序进行工艺改造，新增加槽式碱抛设备、去 PSG 设备等，通过采用槽式湿法碱抛光技术，并和前后道工艺匹配，电性能增益提升，产能提高。

4、A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目

（1）项目名称：A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目；

（2）项目建设地点：合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房（原 S1 车间）内。现有 A1 厂房分为东西两个对称车间，本项目仅涉及东部车间（简称 A2），西部车间不在本次评价范围内。

（3）主要建设内容：A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目在现有电池片厂房（原 S1 车间）东部车间对原刻蚀工序进行工艺改造，新增加槽式碱抛设备、去

PSG 设备等，通过采用槽式湿法碱抛光技术，并和前后道工艺匹配，电性能增益提升，产能提高。

通威太阳能（安徽）有限公司通过《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》对《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》进行了升级改造。后文按《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》建设后考虑，不再赘叙。

5、碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目

（1）项目名称：碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目；

（2）项目建设地点：合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房（原 S1 车间）内。现有 A1 厂房分为东西两个对称车间，本项目仅涉及东部车间（简称 A2），因此西部车间不在本次评价范围内。

（3）主要建设内容：在现有电池片厂房（原 S1 车间）东部车间《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》基础上进行改造。新增管式等离子体淀积炉，石墨舟烘箱等先进自动化设备，在现有生产线基础上新增退火工序从而提高产品质量。

6、A2 车间方单晶叠瓦改造项目；

（1）项目名称：A2 车间方单晶叠瓦改造项目；

（2）项目建设地点：合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房（原 S1 车间）内。现有 A1 厂房分为东西两个对称车间，本项目仅涉及东部车间（简称 A2），因此西部车间不在本次评价范围内。

（3）主要建设内容：项目在《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》基础上对东部车间-A2 现有电池生产线进行工艺改造，通过改造达到具备生产方形单晶电池片能力，同时新增电池片产能 30MW/a。

通过上述项目，现状企业生产车间共设 18 条生产线。其中：西部车间 A1 设 PERC 生产线 9 条。东部车间 A2 设 PERC 生产线 8 条，HJT 生产线 1 条。

具体如下：

表 2.2.1-1 现有工程组成一览表

名称		建设内容及规模（东部车间 A2-HJT 单线：年产 250MW 高效太阳能电池项目）	建设内容及规模（西部车间 A1-PERC-9 条线）	建设内容及规模（东部车间 A2-PERC-8 条线）
主体工程	S1 生产车间	位于厂区的西北角，建筑面积为 53395m ² 。在现有电池片厂房东部车间 A2 空闲位置新建 1 条 HJT 太阳能电池生产线。新增 1 套制绒清洗、2 套非晶硅薄膜沉积设备、1 套 TCO 膜沉积设备、1 套丝网印刷及测试设备等。设计产能为年产 250MW 单晶高效太阳能电池片。	位于厂区的西北角，建筑面积为 53395m ² 。西部车间 A1 共设 PERC 单晶太阳能电池片生产线 9 条，主要生产设备为单晶制绒机、扩散炉、刻蚀机、退火炉、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等。设计产能为年产 2050MW 单晶高效太阳能电池片。	位于厂区的西北角，建筑面积为 53395m ² 。东部车间 A2 共设 PERC 单晶太阳能电池片生产线 8 条，主要生产设备为单晶制绒机、扩散炉、刻蚀机、退火炉、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等。设计产能为年产 2230MW 单晶高效太阳能电池片。
辅助工程	倒班宿舍楼	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有倒班宿舍楼，住宿人数 1100 人		
	食堂	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有食堂，就餐人数为 1100 人。		
储运工程	B2 仓库	租用通威太阳能（合肥）有限公司的 B2 建筑作为仓库使用，B2 建筑面积为 25606m ² ，主要储存原辅料晶体硅片、银浆、铝浆、网版等，一次最大储存量分别为 540 万片、0.8t、7.5t、2000 块。		
	104#硅烷站	硅烷站位于厂区的西侧，建筑面积为 195m ² ，主要储存硅烷，全厂一次最大储存量为 9t，硅烷 120kg/瓶（75 瓶）。		
	103#氨气站	氨气站位于厂区的西侧，建筑面积为 414m ² ，主要储存液氨，槽罐储存，最大储存量 12t。液氨采用 400KG 标准钢瓶储存，共设钢瓶 30 个		
	101#大宗气体站	大宗气体站，位于厂区的西侧，建筑面积为 416m ² ，现有 2 个 30m ³ 液氧储罐，2 个 100m ³ 液氮储罐，氩气 50L/钢瓶（200 瓶）。液氧、氩气、液氮最大贮存量分别为 11410kg、11.6m ³ 、200m ³ 。		
	102#化学品集中供应站	主要储存氢氟酸、氢氧化钾、盐酸、硝酸、双氧水，建筑面积为 647m ² 。供应站现有 2 个 50m ³ 氢氟酸储罐，2 个 50m ³ 氢氧化钠储罐，1 个 50m ³ 盐酸储罐，2 个 50m ³ 硝酸储罐（闲置），1 个 10m ³ 硝酸储罐，2 个 50m ³ 双氧水储罐，3 个 1000L 氢氧化钾储罐。一次最大存储量为氢氟酸 100m ³ 、氢氧化钠 50m ³ 、氢氧化钾 3m ³ 、盐酸 50m ³ 、硝酸 10m ³ 、双氧水 100m ³ 。		
	特气站	位于厂区东部，通威太阳能（合肥）有限公司范围内，建筑面积约 79.98m ² ，储存磷烷（50L/瓶）、乙硼烷（50L/瓶）、三氟化	-	-

		氮（440L/瓶），最大储存量分别为 0.06kg，0.1kg，40kg。由通威太阳能（合肥）有限公司代建并转让东部车间 A2-HJT 单线使用		
	氢气站	位于厂区东部，通威太阳能（合肥）有限公司范围内，建筑面积约 192.56m ² ，氢气最大储存量为 20kg（16*50L/瓶，集装格）、液氩最大储存量 672kg（12*40L/瓶，集装格）。由通威太阳能（合肥）有限公司代建并转让东部车间 A2-HJT 单线使用	-	-
	笑气站	-	-	位于厂区东部，通威太阳能（合肥）有限公司范围内，面积约 159m ² ，设 8.6t 容量槽罐 2 个，最大储存量为 17.2t。由通威太阳能（合肥）有限公司代建并转让东部车间 A2-PERC-8 条线使用
公用工程	变电站	利用通威太阳能（合肥）有限公司变电站，用电量约 10844 万 KWh/a。		
	纯水站	利用通威太阳能（合肥）有限公司空置柴油发电机房建设纯水站面积约 100m ² ，拥有两套纯水制备系统（80m ³ /h、200m ³ /h）。制备工艺为超滤+反渗透+EDI 除盐+抛光混床，纯水制取率为 75%。由通威太阳能（合肥）有限公司代建并转让通威太阳能（安徽）有限公司使用		
	中央动力站	中央空调机组及冷却塔利用现有中央动力站，站内设置中央空调冷却塔设置 3 组，循环水量约 128640m ³ /d，冷冻机循环水量为 119232m ³ /d		
	空分站	现有空分站，位于厂区西北侧，采用 FLOXALAPSA 现场氮气发生器，流量：51.3Nm ³ /min。		
	供热	本次项目生产车间冬季供暖采用市政供暖		
	供水工程	由高新区市政供水管网供给，将自来水接至厂房		
	排水工程	雨、污分流。由于企业厂区过大，雨水难以收集至单个雨水排放口，企业共设 2 个雨水排放口，分别位于柏堰湾与习友路。其		

		中习友路雨水排放口主要排放厂区北部雨水，柏堰湾雨水排放口排放厂区南部雨水，南部雨水收集范围主要包括污水处理站及周边道路。收集的雨水排入市政雨水管。同时企业设有污水处理站旁设有初期雨水池，收集事故状态下初期雨水，事故状态下初期雨水，排入污水处理站处理达标后排放。纯水制备浓水与循环冷却排水与处理达标后的生产废水一并排向厂区南侧的污水总排放口，然后排入柏堰湾路上的市政污水管网进入西部组团污水处理厂。			
	废水	生产废水经自建污水处理站进行处理，生产废水与污水处理站的处理工艺为：调节池+二级物化+二级生化 A/O，设计处理能力为 8000t/d，处理后和清净下水一起排入厂区南侧的污水总排放口，项目废水经处理后能够达到 GB30484-2013《电池工业污染物排放标准》。处理达标的污水通过厂区污水排放口进入市政污水管网，经西部组团污水处理厂处理达标后排入派河。			
环保工程	废气	酸性废气	制绒工序产生的酸性废气经过分子筛臭氧处理装置+现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA002）排放，额定风机风量为 142000m³/h。	制绒工序产生的酸性废气经过现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA001）排放，额定风机风量为 142000m³/h。	制绒工序产生的酸性废气经过现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA002）排放，额定风机风量为 142000m³/h。
			-	扩散制结产生氯气废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA003）排放，额定风机风量为 72000m³/h。	扩散制结产生氯气废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA004）排放，额定风机风量为 72000m³/h。
			-	刻蚀工序产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA005）排放，额定风机风量为 72000m³/h。	刻蚀工序产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA006）排放，额定风机风量为 72000m³/h。
		碱抛废气	-	碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA011）	碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒碱

				排放，额定风机风量为 72000m³/h。	抛废气（DA012）排放，额定风机风量为 72000m³/h。
	镀膜废气-特种工艺废气	特种工艺废气集中收集后由经现有 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA008）排放，额定设计风量为 25000m³/h。	镀膜废气集中收集后由经 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA007）排放，额定设计风量为 25000m³/h。	沉积 AlOx 与背面镀膜产生的废气集中收集后经现有 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔（H ₂ SO ₄ ）处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA008），额定设计风量为 25000m³/h。 正面镀膜产生的含氮氧化物废气进入 Scrubber 系统（等离子燃烧+水洗）处理后再经过酸喷淋塔（H ₂ SO ₄ ）+碱喷淋（NaOH）进一步处理，处理后废气汇同处理后的刻蚀工序产生的氟化氢废气一并通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA006）排放，额定风机风量为 72000m³/h。	
	有机废气	印刷工段产生的有机废气集中收集后经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA010）排放，额定风机风量为 150000m³/h。	印刷工段产生的有机废气集中收集后经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA009）排放，额定风机风量为 150000m³/h。	印刷工段产生的有机废气集中收集后经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA010）排放，额定风机风量为 150000m³/h。	
	污水处理站废气	污水处理池加盖负压收集，收集后的废气经过 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后通过 1 根 30m 高排气筒（DA013）排放			
	清洗废气	-	-	废气排入现有扩散制结工序配套的二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后经过	

				30m 高排气筒（DA004）排放
噪声处理		针对主要噪声源采取相应的隔声、消音、减振等措施		
固废治理		项目产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、不合格的硅片、废有机树脂、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（安徽）有限公司。		
风险防范		污水处理站西侧建有一座有效容积 2160m³高位应急事故池，东侧建有一座有效容积 216m³地下应急事故池。雨水总排口处、污水处理站排口处已安装截流阀；危废库、废气处理药剂储罐、污水处理站、废气处理药剂储罐、废气处理加药间和 201#危险化学品库地面已设置防腐防渗措施，设有导流沟、收集槽，安装有视频监控器；笑气站安装泄露报警系统		
		101#大宗气体站	液氮储罐各安装有 7 个压力表、12 个安全泄压阀，液氧储罐各安装有 7 个压力表、10 个安全泄压阀	
		102#化学品集中供应站	地面均做了防腐防渗措施，共设置了 9 个液位报警器、9 个超声波报警器、1 套防爆抽排风装置。其中输送间安装有 9 套化学品输送自动切断装置，北部的酸化学品库和碱化学品库四周设有围堰（高 500mm）和导流沟，并于库内东南角及西南角各设置了 1 个收集槽（1.5m*1.5m*1m），收集槽中设有与废水提升池相连通的管道	
		103#氨气站	安装有 16 个氨气泄漏报警装置、1 套防爆抽排风装置、3 套氨气泄漏自动切断装置和 1 套自动喷淋系统，设有导流沟和 1 个泄氨池	
		104#硅烷站	安装有 13 个硅烷泄漏报警装置、1 套防爆抽排风装置、4 套硅烷泄漏自动切断装置和 1 套自动喷淋系统，四周设有导流沟	
		S1 生产车间特化房	地面已设置防腐防渗措施、设有导流沟，安装有 3 个三甲基铝火焰侦测报警器、1 套三甲基铝泄漏自动切断装置和 1 套防爆抽排风装置	
		S1 生产车间	地面已设置防腐防渗措施、已安装有 24 个三氯氧磷泄漏侦测器、1 套防爆抽排风装置、97 个硅烷泄漏报警装置、97 个氨气泄漏报警装置、9 套硅烷泄漏自动切断装置、9 套氨气泄漏自动切断装置	
地下水		分区防渗，重点防渗区：危险废物临时贮存场所、化学品库、化学品输送间、生产车间、污水输送管沟、废水收集池、污水处理站、事故池、喷淋塔、初期雨水池、笑气站等。一般防渗区：一般原料库、成品库、一般固废库等。重点防渗区满足等效黏		

		土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；或参照 GB18598 执行。一般防渗区满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；或参照 GB16889 执行。厂区地面硬化。已落实情况如下：厂房电池生产区及管沟采用砼垫层铺底+PE 膜+20cm 配筋砼地面+4mm 防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质；车间内化学品暂存区域采用砼垫层铺底+PE 膜+20cm 配筋砼地面+4mm 防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，并且四周修建收集地沟，设置收集池。化学品库使用防腐环氧树脂和耐酸耐碱砖，化学品库修建地沟防止化学品泄漏对地下水产生影响。危废暂存库使用防腐环氧树脂；废水处理站及其输送管道采用乙烯基树脂防腐涂层；废水事故池采用乙烯基树脂防腐涂层和 PP 板材进行防渗。硅烷站和动力站采用黏土铺底+20cm 配筋砼地面+防腐防腐环氧树脂地面进行防渗。一般固废暂存点采用黏土铺底+20cm 配筋砼地面进行防渗。喷淋塔、初期雨水池防渗采用乙烯基树脂防腐涂层
--	--	---

2.2.2 现有工程产品方案

表 2.2.2-1 现有工程产品方案一览表

产品名称	项目名称	规格（mm）	年产量	备注
单晶太阳能电池片（PERC）	《年产 2.3GW 高效晶体硅太阳能电池项目》	158.75*158.75/166*166	2300MW	全厂
	《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》	158.75*158.75	新增 900MW	A1-西部车间
	《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》	166*166	新增 700MW	A2-东部车间
	《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》	166*166	新增 350MW	
	《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》	166*166	新增 30MW	
	合计	-	4.28GW	-
单晶硅异质结（HJT）太阳能电池片	《年产 250MW 高效太阳能电池项目》	156.75×156.75	250MW	A2-东部车间
总计			4.53GW	全厂

2.2.3 现有工程主要生产设备

表2.2.3-1现有工程主要设备表

A1-PERC-9 条线					
序号	位置	设备名称	规格型号	单位	数量
1	硅片检测	硅片检测机	30000 片/h	台套	2
2		自动装篮机	6000 片/h	台套	9
3	前清洗（单晶制绒）	单晶制绒机	6000 片/h	台套	9
4	磷扩散	扩散炉（5 管）	4800 片/h	台套	13
5	扩散	扩散炉石英舟自动装卸片机	4800 片/h	台套	13
6	掺杂	激光掺杂机	6000 片/h	台套	9
7	刻蚀	刻蚀自动上片机	4800 片/h	台套	11
8		刻蚀机	4800 片/h	台套	11
9		刻蚀自动下片机	4800 片/h	台套	11
10	抗 PID	PID 设备	4800 片/h	台套	11
11	退火	退火炉（5 管）	4000 片/h	台套	9
12		退火炉石英舟自动装卸片机	4000 片/h	台套	9
13	镀膜	ALD	3600 片/h	台套	10

14	PECVD	背钝化镀膜自动上下片机	2800 片/h	台套	15
15		PECVD 自动上下片机	2800 片/h	台套	15
16		PECVD 系统（SiNx）	2800 片/h	台套	15
17		PECVD 自动上下片机	2800 片/h	台套	15
18		PECVD 系统（SiNx）	2800 片/h	台套	15
19	背面开孔	激光开槽机	6000 片/h	台套	9
20	丝网印刷烧 结测试分选	丝网印刷线（双轨二次印刷）	6000 片/h	台套	9
21		烧结炉（带燃烧塔）	6000 片/h	台套	9
22		LID 预防	6000 片/h	台套	9
23		测试分选设备	6000 片/h	台套	9
24		EL 检测	6000 片/h	台套	9
A2-PERC-8 条线					
序号	位置	设备名称	规格型号	单位	数量
1	硅片检测	硅片检测机	30000 片/h	台套	2
2		自动装篮机	6000 片/h	台套	8
3	前清洗（单 晶制绒）	单晶制绒机	6000 片/h	台套	8
4	磷扩散	扩散炉（5 管）	4800 片/h	台套	10
5	扩散	扩散炉石英舟自动装卸片机	4800 片/h	台套	10
6	掺杂	激光掺杂机	6000 片/h	台套	8
7	刻蚀、碱抛	刻蚀自动上片机	4800 片/h	台套	10
8		刻蚀机	4800 片/h	台套	10
9		刻蚀自动下片机	4800 片/h	台套	10
10		碱抛机	8000 片/h	台套	6
11	抗 PID	PID 设备	4800 片/h	台套	10
12	退火	管式等离子体淀积炉	4000 片/h	台套	11
13		石英舟烘箱自动线	4000 片/h	台套	11
14	镀膜	ALD	3600 片/h	台套	13
15	PECVD	背钝化镀膜自动上下片机	2800 片/h	台套	20
16		PECVD 自动上下片机	2800 片/h	台套	20
17		PECVD 系统（SiNx）	2800 片/h	台套	20
18		PECVD 自动上下片机	2800 片/h	台套	20
19		PECVD 系统（SiNx）	2800 片/h	台套	20
20	背面开孔	激光开槽机	6000 片/h	台套	8
21	丝网印刷烧 结测试分选	丝网印刷线（双轨二次印刷）	6000 片/h	台套	8
22		烧结炉（带燃烧塔）	6000 片/h	台套	8
23		LID 预防	6000 片/h	台套	8
24		测试分选设备	6000 片/h	台套	8

25		EL 检测		6000 片/h	台套	8
A2-HJT 单线						
序号	工序	设备		型号规格	单位	数量
1	制绒清洗	制绒自动上片机		6000 片/h	台/套	1
2		单晶制绒设备		6000 片/h	台/套	1
3		单晶制绒	臭氧	-	台/套	2
4		设备自带	发生器	-	台/套	1
5		制绒自动下片机		6000 片/h	台/套	1
6	非晶硅薄膜	自动上片机		6000 片/h	台/套	1
7	沉积	PECVD 设备			台/套	2
8	(PECVD)	自动下片机		6000 片/h	台/套	1
10	TCO 膜沉积	自动上、下片机		6000 片/h	台/套	1
11		PVD		6000 片/h	台/套	1
12		净化存储柜		-	台/套	10
13	电极制备 (丝网印刷)	丝网印刷线（双轨二次印刷）		6000 片/h	台/套	1
14		烧结炉（带燃烧塔）		6000 片/h	台/套	1
15		LID 预防		6000 片/h	台/套	1
16		测试分选设备		6000 片/h	台/套	1
17		EL 检测		6000 片/h	台/套	1
污染治理设施						
1	废气处理	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔		/	台/套	9
2		分子筛臭氧处理装置		/	台/套	1
3		尾气焚烧塔		/	台/套	2
4		酸喷淋塔		/	台/套	2
5		Scrubber 系统（等离子燃烧+水洗）		/	台/套	1
6		碱喷淋塔		/	台/套	1
7		在线燃烧装置		/	台/套	2
8		注入式低温等离子装置		/	台/套	2
10		二级活性炭吸附装置		/	台/套	2
11		废水	污水处理站		/	台/套
12	三效蒸发器（闲置）		/	台/套	1	

2.2.4 现有工程主要原辅材料消耗

表 2.2.4-1 现有工程主要原辅材料消耗情况

A1-PERC-9 条线				
序号	原辅料	年用量	单位	包装方式
1	晶体硅片	36028	万片/a	固态，盒装
2	银浆（背面）	13590	Kg/a	浆状，瓶装

3	铝浆	571974	Kg/a	浆状，瓶装
4	银浆（正面）	50910	Kg/a	浆状，瓶装
5	TMA（三甲基铝）	5091	Kg/a	液态，瓶装
6	Ar（氩气）	20842	m³/a	液态，瓶装
7	三氯氧磷	3245	L/a	液态，瓶装
8	液氨	116756	Kg/a	液态，槽罐
9	硅烷	23493	Kg/a	液态，瓶装
10	氮气	14574688	Kg/a	空分制氮装置
11	液氧	599863	Kg/a	液态，罐装
12	氢氟酸（49%）	342266	L/a	液态，罐装
13	盐酸（36.5%）	27021	L/a	液态，罐装
14	网板	21108	块/a	固态，盒装
15	制绒添加剂 TS52	145913.4	L/a	液态，罐装
16	双氧水	1981540	L/a	液态，罐装
17	氢氧化钠（48%）	2359834	L/a	液态，罐装
A2-PERC-8 条线				
序号	原辅料	年用量	单位	包装方式
1	晶体硅片	33187.3	万片/a	固态，盒装
2	银浆（背面）	13046.4	Kg/a	浆状，瓶装
3	铝浆	549095	Kg/a	浆状，瓶装
4	银浆（正面）	48873	Kg/a	浆状，瓶装
5	TMA（三甲基铝）	4887	Kg/a	液态，瓶装
6	Ar（氩气）	20008	m³/a	液态，瓶装
7	三氯氧磷	3115	L/a	液态，瓶装
8	液氨	112086	Kg/a	液态，槽罐
9	硅烷	22554	Kg/a	液态，瓶装
10	氮气	13991700	Kg/a	空分制氮装置
11	液氧	575869	Kg/a	液态，罐装
12	氢氟酸（49%）	328576	L/a	液态，罐装
13	盐酸（36.5%）	25940	L/a	液态，罐装
14	硝酸（65%）	24500	L/a	液态，罐装
15	网板	20264	块/a	固态，盒装
16	制绒添加剂 TS52	140077	L/a	液态，罐装
17	双氧水	1902279	L/a	液态，罐装
18	氢氧化钠（48%）	2265440	L/a	液态，罐装
A2-HJT 单线				
序号	名称	数量	单位	备注
1	单晶硅片	4490	万片/a	-
2	氢氟酸	166428	Kg/a	液态，罐装

3	盐酸	208035	Kg/a	液态，罐装
4	双氧水	474600	Kg/a	液态，罐装
5	氢氧化钾	128981	Kg/a	液态，罐装
6	制绒添加剂 PureEtchTK81	11000	Kg/a	液态，罐装
7	臭氧	916	Kg/a	液态，罐装
8	氧气	930	Kg/a	液态，罐装
9	硅烷	5801.7	Kg/a	液态，罐装
10	磷烷	13.75	Kg/a	液态，罐装
11	乙硼烷	12.5	Kg/a	液态，罐装
12	三氟化氮	4759.7	Kg/a	液态，罐装
14	氢气	885	Kg/a	液态，罐装
15	液氮	1779500	Kg/a	液态，罐装
16	氩气	7342.28	Kg/a	液态，罐装
17	Ar-H ₂	724500	L/a	液态，瓶装
18	ITO 靶材	3000	根/年	固态，盒装
19	银浆（背面）	3298.7	Kg/a	液态，瓶装
20	银浆（正面）	2886.3	Kg/a	液态，瓶装
21	网板	4127.4	块/a	固态，盒装

2.2.5 现有工程主要生产工艺

企业现有生产线共有 3 种不同工艺。A1-PERC-9 条线、A2-PERC-8 条线、A2-HJT 单线（年产 250MW 高效太阳能电池项目）工艺均有所不同。具体如下

一、A1-PERC-9 条线工艺

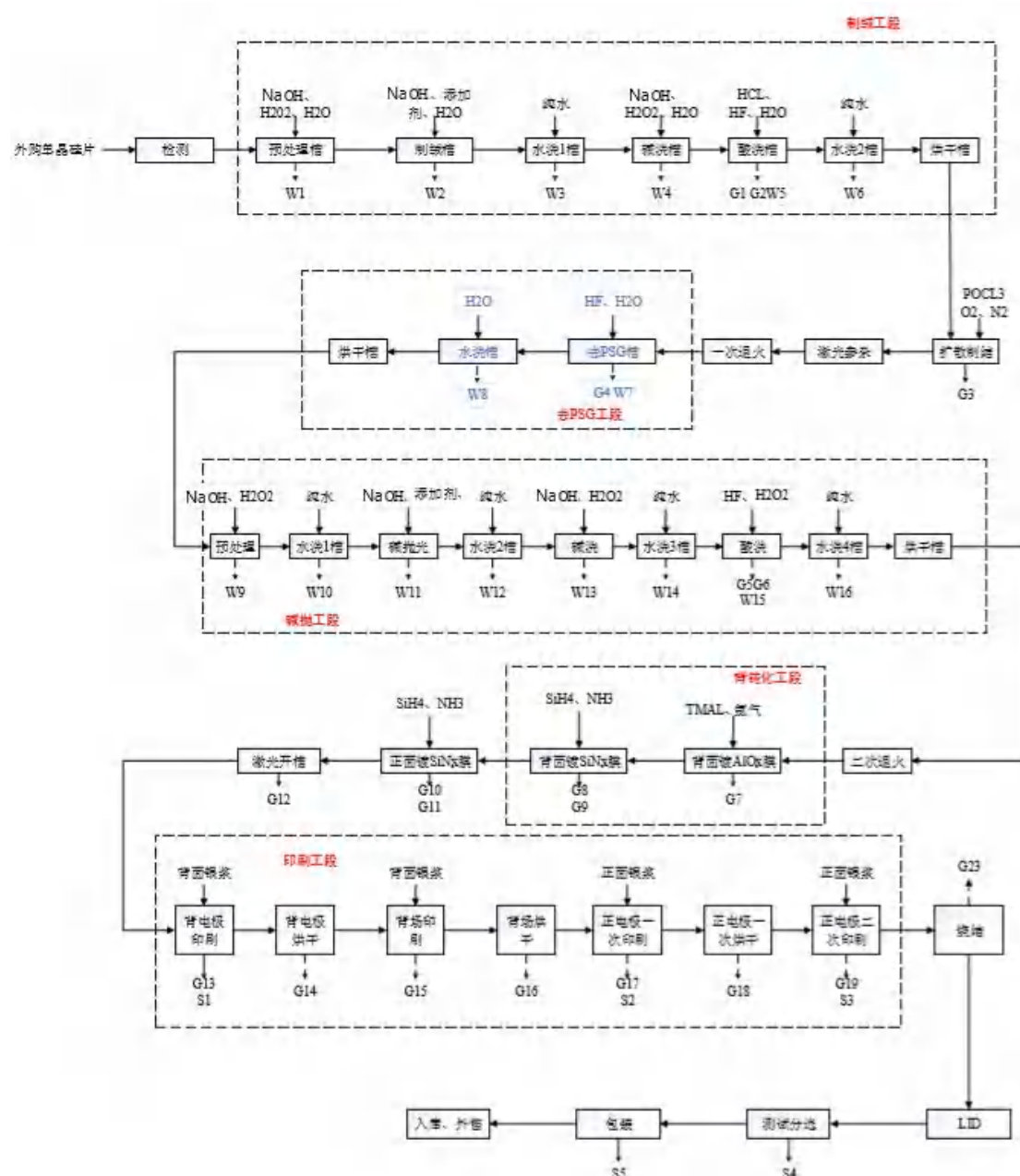


图 2.2.5-1 A1-PERC-9 条线工艺流程及产污节点图

工艺情况简介如下：

为确保来料硅片品质，来料硅片需先进行外观、电阻等性能测试，满足使用要

求的进入生产线，不合格硅片返回上游厂家。

一、制绒工段

由于单晶硅片是由单晶硅锭经金刚线切割制成，其表面存在 4-5 μm 厚度的损伤层，表面损伤层存在大量的缺陷及复合中心，如不去除，会严重降低太阳电池的短路电流和开路电压。在去损伤层的同时，要使硅片表面形成 5-10 μm 级的倒金字塔绒面，以降低入射光的反射率（5%-15%范围内）。因此，清洗制绒作为太阳电池生产中的第一道工序，其主要作用有两个：一是去除硅片表面的杂质损伤层，二是形成陷光绒面结构，使得光线照射在硅片表面通过多次折射，达到减少反射率的目的。

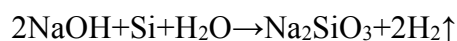
目前通常采用德国 RENA 公司的 BtTex 设备来对多晶硅片进行去损伤层及制绒面。在该设备中，硅片在依次经过粗抛槽（氢氧化钠碱槽）、预处理槽（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗槽、制绒槽（氢氧化钠碱槽）、水洗槽、后碱洗（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗、酸洗槽（氢氟酸+盐酸混合）、水洗槽、慢提拉，然后吹干硅片。

具体步骤如下：

（1）碱洗：硅片首先经过含有 NaOH 溶液碱洗槽，优先去除硅片表面部分脏污及切割形成的损伤层。

（2）前碱洗：硅片经过氢氧化钠+双氧水混合能够进一步去除部分杂质。

（3）制绒：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面，从而提高太阳电池的光电转换效率，原理如下：



反应掉的硅以硅酸钠的形式进入溶液并溶于水。经过该区反应，硅片正反表面一般分别被腐蚀掉每片约腐蚀 0.35~0.55g，并形成倒金字塔的绒面。

（4）后碱洗：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面。后碱洗是为了保证形成均匀的绒面。

（5）酸洗：清洗完成后，硅片进入含 HCl 和 HF 的酸洗槽，其作用为：采用盐酸水溶液，HCl 可以去除硅片表面金属杂质及残留的 KOH；盐酸具有酸和络合剂的

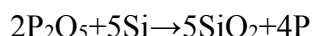
双重作用，氯离子能与金属离子形成可溶于水的络合物，使硅片表面的金属离子脱离硅片表面（此金属离子为外购硅片表面携带的，主要为铁离子）。HF 作用：HF 可以去除硅片表面的 SiO_2 ，形成疏水表面便于吹干，发生的反应如下：HF 过量时 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

（6）水洗：所有水洗目的为清洗前一过程的酸碱残留，时间 50-300s。

二、扩散工段

制结是在基体材料上生成不同导电类型的扩散层，形成 P-N 结。本项目采用热扩散法，热扩散制 P-N 结法为用加热方法使 V 族杂质掺入 P 型硅，杂质元素在高温时由于热扩散运动进入基体。

扩散制结工序在扩散炉设备中进行，采用热扩散方法中的液态源扩散。在硅片的扩散工艺中， POCl_3 采用 N_2 携带， POCl_3 为瓶装液态，将氮气通入 POCl_3 液体中，然后从液体中逸出的氮气携带有 POCl_3 ，通入扩散炉内，同时往扩散炉内通入氧气（氧气过量），在高温（ $800\sim 860^\circ\text{C}$ ，电加热）扩散条件下时，三氯氧磷将分解，生成 P_2O_5 ， P_2O_5 与硅反应生产 SiO_2 和磷，磷扩散进入硅片，在表面形成 n 层，表面 n 层与基底 p 层形成 P-N 结。具体化学反应方程式为：



三、刻蚀工段

由于扩散过程中硅片正面、硅片四周和硅片背面边缘都形成 n 型层，且表面形成磷硅玻璃层，如果不去除四周的 n 层会导致电池短路，该工艺主要是将四周及背面 n 型层腐蚀去除，并将正面的磷硅玻璃去除。目前一般采用捷佳创公司的单面去 PSG 设备。该工序中硅片依次进入单面去 PSG 设备、水洗，然后对硅片进行吹干。具体流程如下：

（1）PSG 清洗：硅片首先进入含 HF 的单面去 PSG 设备。在该槽中硅片四周及背面 SiO_2 与 HF 发生反应，其反应原理： $\text{HF} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + \text{H}_2\text{O}$ 。

（2）水洗 1：纯水清洗 PSG 清洗后的硅片。

四、碱抛工段

(1) 前碱洗（预处理）：硅片经过氢氧化钠+双氧水混合能够进一步去除部分杂质。

(2) 水洗 1：水洗目的为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

(3) 碱抛光：因扩散面未去除 PSG，故而不与碱发生反应，而背面去除 PSG 层，所以进行单面抛光。化学反应方程式为： $\text{Si} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$

(4) 水洗 2：水洗为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

(5) 后碱洗：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面。后碱洗是为了保证形成均匀的绒面。

(6) 水洗 3：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

(7) 酸洗 1：清洗完成后，硅片进入含 HF 和 H_2O_2 的酸洗槽 1，其作用为：HF 可以去除硅片表面的 SiO_2 ，形成疏水表面便于吹干，发生的反应如下：HF 过量时 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(8) 水洗 4：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

五、镀膜工段（PECVD 镀膜）

(1) 退火

PID 形成：持续稳定在 700-800℃，硅片基体内部分金属及非金属杂质会逐步析出，从而减少了分散的载流子复合中心，提高硅片的少子寿命，另在碱抛后表面无 SiO_2 层，无抗 PID 效应，退火时加氧气，可以达到 PID 效果。

(2) 背钝化

背面镀 AlO_x 膜：由于 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Si}$ 接触面具有较高固定负电荷密度通过屏蔽 p 型硅表面的少子电子而表现出显著的场效应钝化特性，使得硅片背面的钝化效果较传统的铝背场钝化技术有较大的提高。研究表明,使用 Al_2O_3 作为钝化层可使硅片表面符合速率降低至 102cm/s 数量级。

(3) 背面镀 SiN_x 膜

首先向反应腔室内通入氮气进行扩真空，然后通入 SiH_4 以及 NH_3 ，对注入的氨气和硅烷气体施加一个射频电场，使气体电离，产生等离子体。高能粒子流碰击倒吸附在晶片表面上的反应气体，使反应气体结合键断裂而成为活性物质，这些活性

物质反应形成SiNx薄膜于晶片表面。同时通入氮气作为辅助气体，流量为0.3升/分钟。设备运行过程中，反应腔室为负压状态，采用抽风机将反应腔室气体连续抽出。

（4）正面镀 SiNx 膜

光照到平面的硅片上，其中一部分被反射，大约要损失 1/3。为了减少反射损失，将硅片表面制成绒面状态，可使入射光多次反射而增加对光的吸收。即使如此，也还有大约百分之二十反射损失。为了进一步提高对光的吸收率，可在硅片表面覆盖一层减反射膜。

本项目采用PECVD沉积法制备减反射膜，此工序在PECVD系统中进行。PECVD沉积法在工业化生产中大量使用，主要由于SiNx薄膜具有良好的光学性质，可以降低太阳光的反射，提高光吸收率。制备减反射膜：反应原理与背面镀SiNx膜相同。

六、印刷工段

（1）激光开孔

在背钝化工序，背面镀上有 120nm 左右厚度的 SiNx 膜，如果直接印刷铝浆将无法进行有效烧结，激光开孔后，铝浆接触硅基体，形成硅铝合金。

（2）丝网印刷

主要用来制作电极，工序包括：背电极印刷、烘干，铝背场印刷、烘干。

太阳电池在有光照时，在 P-N 结两侧形成正、负电荷的积累，因此产生了光生电动势。在实际应用时，需要通过上、下电极，才能有电流输出。电极就是与 P-N 结两端形成紧密欧姆接触的导电材料，习惯上把制作在电池光照面上的电极称为上电极，通常是栅线形状，以收集光生电流；而把制作在电池背面的电极称为下电极或背电极，下电极就尽量布满电池的背面，以减少电池的串联电阻。

正面印刷材料选用含银的浆料，主要是因为银具有良好的导电性、可焊性和在硅中的低扩散性能。本项目用涤纶薄膜制成所需电极图形的掩膜，贴在丝网上，然后再套在硅片上用银浆、铝浆印刷，印刷后用电加热烘干。

（3）烧结

将印刷好的电池在高温下（红外灯管加热：300-1000℃）快速烧结，此工序是在烧结炉内进行。使得正面的银浆穿透SiNx膜，与发射区形成欧姆接触，背面的铝

浆穿透磷扩散层，与p型衬底产生欧姆接触，并形成一個背电场，采用电加热。背电场可以阻止少子（电子）扩散到背表面参与复合，从而减少了背表面的复合损失，增加了电池的电流密度。

（4）分类检测

太阳能电池制作完成后，必须通过测试仪器测量其性能参数并按电性能参数分档。一般需要测量的参数有最佳工作电压、最佳工作电流、最大功率（也称峰值功率）、转换效率、开路电压、短路电流、填充因子等，通常还要画出太阳电池的伏安特性曲线。检测性能合格后，包装外售。

二、A2-PERC-8 条线工艺

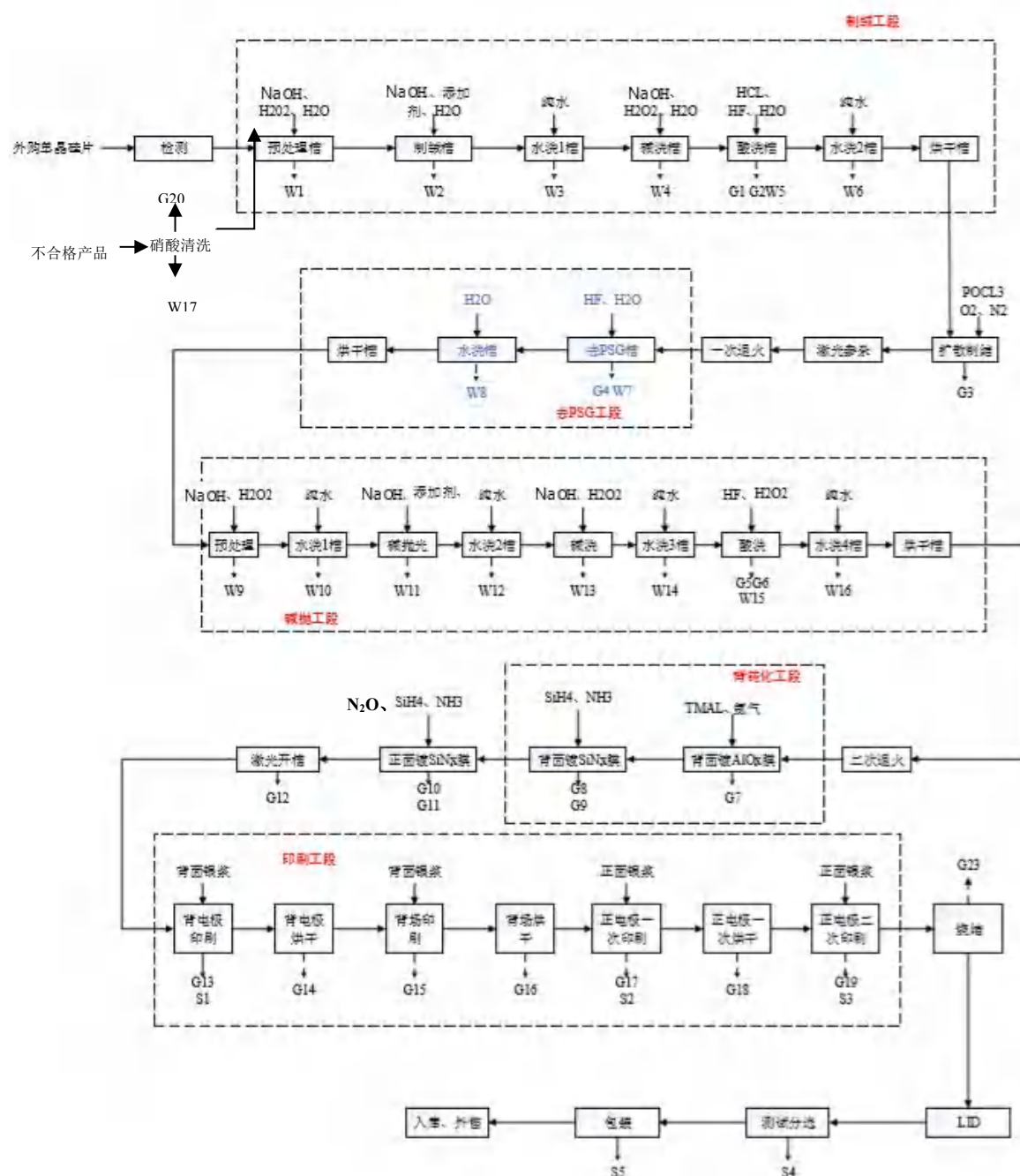


图 2.2.5-2 A2-PERC-8 条线工艺流程及产污节点图

工艺情况简介如下：

为确保来料硅片品质，来料硅片需先进行外观、电阻等性能测试，满足使用要求的进入生产线，不合格硅片返回上游厂家。

一、制绒工段

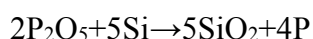
由于单晶硅片是由单晶硅锭经金刚线切割制成，其表面存在 4-5 μm 厚度的损伤层，表面损伤层存在大量的缺陷及复合中心，如不去除，会严重降低太阳电池的短路电流和开路电压。在去损伤层的同时，要使硅片表面形成 5-10 μm 级的倒金字塔绒面，以降低入射光的反射率（5%-15%范围内）。因此，清洗制绒作为太阳电池生产中的第一道工序，其主要作用有两个：一是去除硅片表面的杂质损伤层，二是形成陷光绒面结构，使得光线照射在硅片表面通过多次折射，达到减少反射率的目的。

目前通常采用德国 RENA 公司的 BtTex 设备来对多晶硅片进行去损伤层及制绒面。在该设备中，硅片在依次经过粗抛槽（氢氧化钠碱槽）、预处理槽（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗槽、制绒槽（氢氧化钠碱槽）、水洗槽、后碱洗（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗、酸洗槽（氢氟酸+盐酸混合）、水洗槽、慢提拉，然后吹干硅片。

二、扩散工段

制结是在基体材料上生成不同导电类型的扩散层，形成 P-N 结。本项目采用热扩散法，热扩散制 P-N 结法为用加热方法使 V 族杂质掺入 P 型硅，杂质元素在高温时由于热扩散运动进入基体。

扩散制结工序在扩散炉设备中进行，采用热扩散方法中的液态源扩散。在硅片的扩散工艺中， POCl_3 采用 N_2 携带， POCl_3 为瓶装液态，将氮气通入 POCl_3 液体中，然后从液体中逸出的氮气携带有 POCl_3 ，通入扩散炉内，同时往扩散炉内通入氧气（氧气过量），在高温（800~860 $^{\circ}\text{C}$ ，电加热）扩散条件下时，三氯氧磷将分解，生成 P_2O_5 ， P_2O_5 与硅反应生产 SiO_2 和磷，磷扩散进入硅片，在表面形成 n 层，表面 n 层与基底 p 层形成 P-N 结。具体化学反应方程式为：



三、刻蚀工段

由于扩散过程中硅片正面、硅片四周和硅片背面边缘都形成 n 型层，且表面形成磷硅玻璃层，如果不去除四周的 n 层会导致电池短路，该工艺主要是将四周及背

面 n 型层腐蚀去除，并将正面的磷硅玻璃去除。目前一般采用捷佳创公司的单面去 PSG 设备。该工序中硅片依次进入单面去 PSG 设备、水洗，然后对硅片进行吹干。

四、碱抛工段

（1）前碱洗（预处理）：硅片经过氢氧化钠+双氧水混合能够进一步去除部分杂质。

（2）水洗 1：水洗目的为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

（3）碱抛光：因扩散面未去除 PSG，故而不与碱发生反应，而背面去除 PSG 层，所以进行单面抛光。化学反应方程式为： $\text{Si} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$

（4）水洗 2：水洗为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

（5）后碱洗：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面。后碱洗是为了保证形成均匀的绒面。

（6）水洗 3：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

（7）酸洗 1：清洗完成后，硅片进入含 HF 和 H_2O_2 的酸洗槽 1，其作用为：HF 可以去除硅片表面的 SiO_2 ，形成疏水表面便于吹干，发生的反应如下：HF 过量时 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

（8）水洗 4：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

五、镀膜工段（PECVD 镀膜）

（1）退火

PID 形成：持续稳定在 700-800℃，硅片基体内部分金属及非金属杂质会逐步析出，从而减少了分散的载流子复合中心，提高硅片的少子寿命，另在碱抛后表面无 SiO_2 层，无抗 PID 效应，退火时加氧气，可以达到 PID 效果。

（2）背钝化

背面镀 AlO_x 膜：由于 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Si}$ 接触面具有较高固定负电荷密度通过屏蔽 p 型硅表面的少子电子而表现出显著的场效应钝化特性，使得硅片背面的钝化效果较传统的铝背场钝化技术有较大的提高。研究表明，使用 Al_2O_3 作为钝化层可使硅片表面符合速率降低至 10^2cm/s 数量级。通过三甲基铝氧化分解形成 Al_2O_3 沉淀于硅片表面形成 Al_2O_3 膜。背钝化镀膜机运行时为密闭状态，温度约为 400℃（电加热）。使用的反

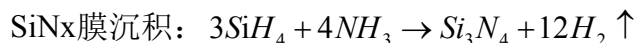
应气体为TMAL（三甲基铝： $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ 为液态，对其电加热形成气体通入设备中）气，在微波电源的作用下形成等离子体，TMAL氧化反应生成 AlOx 膜覆盖在硅片背表面。同时通入氩气 Ar ，流量为0.4升/分钟，为保护气体。TMAL的流量约为30克/小时。



（3）背面镀 SiNx 膜

首先向反应腔室内通入氮气进行扩真空，然后通入 SiH_4 以及 NH_3 ，对注入的氨气和硅烷气体施加一个射频电场，使气体电离，产生等离子体。高能粒子流碰击倒吸附在晶片表面上的反应气体，使反应气体结合键断裂而成为活性物质，这些活性物质反应形成 SiNx 薄膜于晶片表面。同时通入氮气作为辅助气体，流量为0.3升/分钟。设备运行过程中，反应腔室为负压状态，采用抽风机将反应腔室气体连续抽出。

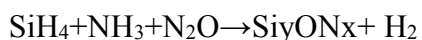
本项目采用PECVD沉积法制备减反射膜，此工序在PECVD系统中进行。PECVD沉积法在工业化生产中大量使用，主要由于 SiNx 薄膜具有良好的光学性质，可以降低太阳光的反射，提高光吸收率。沉积过程中会产生大量的氢，氢会通过能量进行迁移，对硅基体的缺陷和悬挂键进行修复，降低复合，提高效率。



（4）正面镀 SiNx 膜

光照到平面的硅片上，其中一部分被反射，大约要损失 1/3。为了减少反射损失，将硅片表面制成绒面状态，可使入射光多次反射而增加对光的吸收。即使如此，也还有大约百分之二十反射损失。为了进一步提高对光的吸收率，可在硅片表面覆盖一层减反射膜。

项目制备减反射膜原理与工序与背面镀 SiNx 膜基本相同，其他工序不变，通入笑气镀膜工序。通过笑气镀膜工序提高电池片抗PID性能，确保产品质量提升。具体原理如下：



六、印刷工段

（1）激光开孔

在背钝化工序，背面镀上有 120nm 左右厚度的 SiN_x 膜，如果直接印刷铝浆将无法进行有效烧结，激光开孔后，铝浆接触硅基体，形成硅铝合金。

（2）丝网印刷

主要用来制作电极，工序包括：背电极印刷、烘干，铝背场印刷、烘干。

太阳电池在有光照时，在 P-N 结两侧形成正、负电荷的积累，因此产生了光生电动势。在实际应用时，需要通过上、下电极，才能有电流输出。电极就是与 P-N 结两端形成紧密欧姆接触的导电材料，习惯上把制作在电池光照面上的电极称为上电极，通常是栅线形状，以收集光生电流；而把制作在电池背面的电极称为下电极或背电极，下电极就尽量布满电池的背面，以减少电池的串联电阻。

正面印刷材料选用含银的浆料，主要是因为银具有良好的导电性、可焊性和在硅中的低扩散性能。本项目用涤纶薄膜制成所需电极图形的掩膜，贴在丝网上，然后再套在硅片上用银浆、铝浆印刷，印刷后用电加热烘干。

（3）烧结

将印刷好的电池在高温下（红外灯管加热：300-1000℃）快速烧结，此工序是在烧结炉内进行。使得正面的银浆穿透 SiN_x 膜，与发射区形成欧姆接触，背面的铝浆穿透磷扩散层，与 p 型衬底产生欧姆接触，并形成一个背电场，采用电加热。背电场可以阻止少子（电子）扩散到背表面参与复合，从而减少了背表面的复合损失，增加了电池的电流密度。

（4）分类检测

太阳能电池制作完成后，必须通过测试仪器测量其性能参数并按电性能参数分档。一般需要测量的参数有最佳工作电压、最佳工作电流、最大功率（也称峰值功率）、转换效率、开路电压、短路电流、填充因子等，通常还要画出太阳电池的伏安特性曲线。检测性能合格后，包装外售。

七、清洗

除上述工序外，企业在生产线旁设清洗间。如生产硅片不合格可在清洗间采用硝酸进行浸洗，洗后硅片回用生产过程，从而减少硅片损耗。

三、A2-HJT 单线工艺



图 2.2.5-3 HJT 工艺流程及产污节点图

工艺情况简介如下：

HJT 生产工艺来源于中威研发中心自主知识产权的单晶硅异质结太阳能(HJT) 电池技术，生产 M1/M2（156.75mm×156.75mm）规格电池片，是晶硅与非晶硅薄膜技术的结合。HJT 电池技术制程温度均低于 200℃，步骤简化（相较传统单晶太阳能电池工艺，可在低温下实现掺杂，从而不需进行扩散、PSG 清洗），整个制程可简要概括为五大步骤：

步骤一，制绒清洗，对单晶硅片的表面制绒、湿化学清洗等镀膜前处理。

步骤二，非晶硅薄膜沉积，采用 PECVD 设备，完成对硅片正面的 i/n 非晶硅层、反面的 i/p 非晶硅层沉积，为电池芯片的核心结构制备。

步骤三，TCO 膜沉积，采用 RPD 或 PVD 设备，在电池芯片正、反两面沉积透明导电膜（TCO）。

步骤四，制备电极，采用丝网印刷技术，在电池芯片正、反两面印刷 Ag 栅。

步骤五，电池片检测分档、离线测试。

1、制绒清洗

设 1 台密闭全自动单晶制绒设备（制绒清洗一体机），主要包括初抛、预清洗、二次初抛、制绒、后清洗、抛光、酸洗、纯水洗、干燥等环节，所用单晶硅片原料厚度约 120~180μm，制绒清洗过程中硅片减少厚度约 10~30μm。

具体制绒清洗过程如下：

（1）初抛

硅片通过制绒上片机进入初抛槽 1 在 150L 氢氧化钾溶液中初抛，以去除硅片表面的机械损伤层。初抛后硅片进入 90L 水洗槽 1 纯水洗然后再进入下步工序。

（2）预清洗

硅片进入 130L 预清洗槽，在高浓度臭氧（O₃）、盐酸（36.5%HCl）、氟化氢（49%HF）的作用下进行预清洗。预清洗后硅片进入 90L 水洗槽 2 纯水洗再进入下步工序。

清洗过程中，O₃ 具有非常强的氧化性，可以将硅片表面的有机物氧化为 CO₂ 和 H₂O，达到去除表面有机物的目的，同时可以迅速在硅片表面形成一层致密的氧化膜。HCl 作用为调节槽液的 PH 值，从而增加 O₃ 溶解度。HF 可与一些金属离子络合，有

效的去除硅片表面的金属氧化层，起到清洁硅片表面的作用。

该过程主要化学反应方程式： $Si + O_3 \rightarrow SiO_x + O_2 \uparrow$

臭氧制备过程：臭氧由制绒清洗设备自带的臭氧发生器在线制备。臭氧发生器中通入氧气，采用强电离放电法生成臭氧，在气液溶解器与纯水混合（30mg/L），再经气液混合器生成臭氧水，多余的臭氧经气液分离器与臭氧水分离后，再经臭氧气体分解器生成氧气。

（3）二次初抛

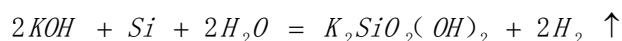
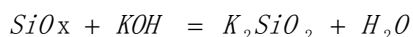
硅片进入初抛槽 2 在 150L 氢氧化钾溶液中初抛，以去除硅片表面的机械损伤层。二次初抛后硅片进入 90L 水洗槽 3 纯水洗然后再进入下道工序。

二次初抛工艺过程及工艺条件参数等与一次初抛完全相同。

（4）制绒

硅片进入制绒槽（共 4 个，每个 150L），使用氢氧化钾和制绒添加剂溶液，利用异相刻蚀在硅片表面形成绒面，以增加太阳光的吸收，减少反射。制绒后硅片进入 90L 水洗槽 4 纯水洗再进入下道工序。

初抛（去损伤）及制绒过程主要化学反应方程式如下：



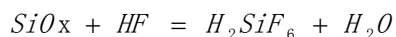
（5）抛光及清洗

绒面制备完成后，依次经 130L 后清洗槽 1（H₂O₂/KOH）、130L 化学抛光槽（O₃/HCl/HF）、130L 后清洗槽 2（H₂O₂/HCl）、130L 酸洗槽（HF）中进行，以去除硅片表面的有机污染、颗粒、金属杂质等。各工艺槽后均设置 90L 水洗槽进行纯水洗再进入下道工序。

O₃/HCl/HF 化学抛光槽采用高浓度臭氧水和盐酸、氢氟酸，原理同预清洗一样，主要是去除在初抛、制绒过程中引入的钾离子等污染物。酸洗槽采用氢氟酸去除硅片表面的自然氧化物。

后清洗过程主要化学反应方程式： $Si + H_2O_2 = SiO_x + H_2O$

抛光过程主要化学反应方程式： $Si + O_3 = SiO_x + O_2 \uparrow$



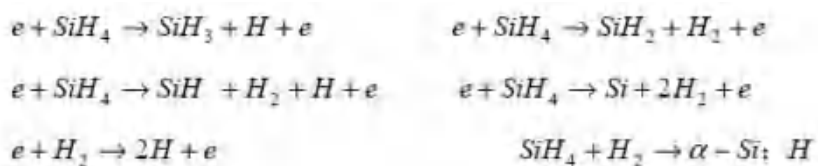
酸洗过程主要化学反应方程式： $SiO_x + HF = H_2SiF_6 + H_2O$

2、CVD（非晶硅膜沉积）

设1条CVD镀膜线，采用PECVD一体化设备进行镀膜，PECVD工艺原理：

沉积 α -Si：正面、背面 α -Si膜沉积工艺一致。反应气体为硅烷（ SiH_4 ），在携带气体（ H_2 、Ar）的稀释下导入真空反应室内。硅烷（ SiH_4 ）经等离子辉光放电加以分解为 SiH_3 、 SiH_2 、 SiH 、 Si 、 H 等离子或中性粒子、电子，最终硅（ Si ）在衬底材料上沉积后形成 α -Si膜。硅片在进行预加热之后，进入沉积腔，反应温度为 $250^\circ C \sim 270^\circ C$ ，压力为 $200 \sim 2200$ 毫托（mtorr）。沉积时间视带速而定，一般1~2分钟。

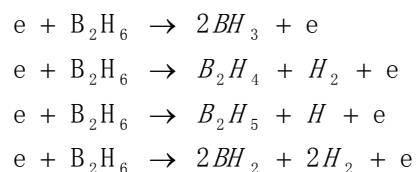
i层反应方程式，在PECVD设备中：

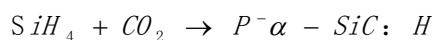
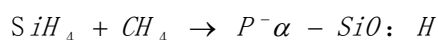
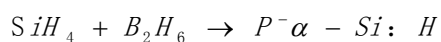


正面沉积P型非晶硅薄膜（ $p\alpha$ -Si）：反应气体为乙硼烷（ B_2H_6 ）、硅烷（ SiH_4 ）、（ B_2H_6 ） H_2 （2%），在携带气体（ H_2 、Ar）的稀释下导入真空反应室内。乙硼烷（ B_2H_6 ）、硅烷（ SiH_4 ）、（ B_2H_6 ） H_2 （2%）经等离子辉光放电加以分解为 SiH_3 、 SiH_2 、 SiH 、 BH_3 、 H 等离子或中性粒子、电子，即能生成P型非晶硅薄膜（ $p\alpha$ -Si）。沉积腔内反应温度为 $180^\circ C \sim 200^\circ C$ ，压力为 $220 \sim 2200$ 毫托（mtorr）。沉积时间视带速而定，一般为1~2分钟。

PECVD一体化设备

P层反应方程式：

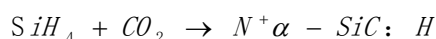
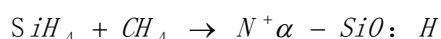
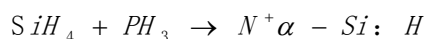
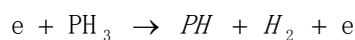
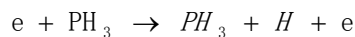




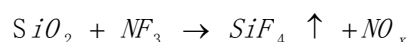
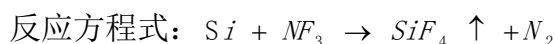
背面沉积n型非晶硅薄膜（n α -Si）：反应气体为磷烷(PH₃)、硅烷（SiH₄）、(PH₃)H₂(2%)，在携带气体（H₂、Ar）的稀释下导入真空反应室内。磷烷(PH₃)、硅烷（SiH₄）经等离子辉光放电加以分解为SiH₃、SiH₂、PH₂、PH、H等离子或中性粒子、电子，采用磷扩散方式获得n型非晶硅（n α -Si）。沉积时间视带速而定，一般为1~2分钟。

PECVD一体化设备

N层反应方程式：



膜沉积过程中气体管路及设备炉腔内会附有硅、二氧化硅等废物，会影响设备的使用。因此，每个腔体完成一次沉积后，需对炉腔进行清洗，向其中通入三氟化氮（NF₃）进行清洗。三氟化氮的流量为814克/小时，清洗时间为每次1小时。



3、TCO 膜沉积（镀膜）

由于非晶硅的导电性较差，HJT电池在电极和非晶硅层之间溅镀一层透明的TCO膜。TCO（transparentconductiveoxide），中文名称为透明导电氧化物，主要包括In、Sb、Zn和Cd的氧化物及其复合多元氧化物薄膜材料，具有光学透明和导电双重功能。

目前，HJT电池TCO薄膜沉积的方法主要RPD和PVD两种，本项目采用PVD法，设置1条PVD镀膜线。本项目选用ITO靶材（铟锡合金，In₂O₃/SnO₂）靶材，所制ITO薄膜(IndiumTinOxide，掺锡氧化铟)是一种n型半导体材料，具有高的导电率、高的可见光透过率、高的机械硬度和化学稳定性，是太阳能电池以及其它电子仪表的透

明电极最常用的材料。

4、丝网印刷、干燥

太阳电池在有光照时，在P-N结两侧形成正、负电荷的积累，因此产生了光生电动势。在实际应用时，需要通过上、下电极，才能有电流输出，丝网印刷目的就是用制作电极。电极就是与P-N结两端形成紧密欧姆接触的导电材料，习惯上把制作在电池光照面上的电极称为上电极，通常是栅线形状，收集光生电流。

本项目用涤纶薄膜制成所需电极图形的掩膜，贴在丝网上，然后再套在硅片上用低温银浆印刷Ag栅，印刷后于低温下通过印刷机自带的烘干设备快速烘干、自带的固化炉烧结，在芯片正反两面形成电极。

HJT 电池丝印与常规晶体硅的差异主要体现在银浆上。常规晶体硅电池采用高温银浆，高温烧结后通过银和硅衬底隧穿导电，烧结温度一般在 950℃，而 HJT 电池丝印使用低温银浆，通过树脂包裹银颗粒与 TCO 接触隧穿导电，银颗粒之间在固化后也能通过隧穿导电。低温银浆烘干、烧结温度最高为 200℃。

5、检测分档、离线测试

检测分档：太阳能电池片制作完成后，电池片的光电转化率不一，根据光伏电池组件的木桶效应，组件的转化率取决于最低转化率的电池芯片，所以需将相同转化率的电池片分为一组。该过程对转换率低的电池片做降档处理，一般无不合格品产生。

离线测试：电池片须通过测试仪器测量其性能参数。一般需要测量的内容有少子寿命测试、非晶硅薄膜与透明导电膜的膜厚与折射率、最佳工作电压、最佳工作电流、最大功率（也称峰值功率）、转换效率、开路电压、短路电流、填充因子等，通常还要画出太阳电池的伏安特性曲线。

2.2.6 现有工程污染物产生及排放情况

2.2.6.1 废气

一、废气污染防治措施

表 2.2.6-1 现有项目废气污染防治措施汇总表

污染源（排气筒）	污染物	处理措施、排气筒参数、设备参数
A1-PERC-9 条线		
清洗制绒工序 (DA001)	氟化物（以氟计）、氯化氢	一套二级NaOH溶液筛板填料洗涤塔处理，1根30m高排气筒，出口直径2.2m，烟气温度25℃，额定风机风量为142000m³/h
扩散工序（DA003）	氯气	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，1 根 30m 高排气筒，出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h
刻蚀工序（DA005）	氟化物（以氟计）	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，1 根 30m 高排气筒，出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h
PECVD（镀膜）工序 (DA007)	NH ₃ 、颗粒物	一套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理，1 根 30m 高排气筒，出口直径 0.65m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 25000m³/h
印刷、烧结过程 (DA009)	VOCs（以非甲烷总烃计）	一套在线燃烧+低温等离子+二级活性炭吸附装置，最后由 1 根 30m 高排气筒排放，出口直径 2.1m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 150000m³/h
碱抛废气（DA011）	氟化氢	废气集中收集后经过 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h
A2-PERC-8 条线		
清洗制绒工序 (DA002)	氟化物（以氟计）、氯化氢	一套二级NaOH溶液筛板填料洗涤塔处理，1根30m高排气筒，出口直径2.2m，烟气温度25℃，额定风机风量为142000m³/h
扩散工序（DA004）	氯气	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，1 根 30m 高排气筒，出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h
硝酸清洗（DA004）	氮氧化物	依托 A2 二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，1 根 30m 高排气筒，出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h
刻蚀工序（DA006）	氟化物（以氟计）、颗粒物	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，1 根 30m 高排气筒，出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h

镀膜工序	背面镀膜 (DA008)	NH ₃ 、颗粒物	一套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理,1 根 30m 高排气筒,出口直径 0.65m,烟气温度 25°C,额定风机风量为 25000m ³ /h
	正面镀膜 (DA006)	H ₂ 、NH ₃ 、SiH ₄ 、N ₂ O	一套 Scrubber 系统(等离子燃烧+水洗)+酸喷淋塔(H ₂ SO ₄ +NaClO ₂)处理,处理后废气汇同刻蚀工序处理后的氟化氢废气一并通过现有 1 根 30m 高排气筒排放,额定风机风量为 72000m ³ /h
印刷、烧结过程 (DA010)		VOCs(以非甲烷总烃计)	一套在线燃烧+低温等离子+二级活性炭吸附装置,最后由 1 根 30m 高排气筒排放,出口直径 2.1m,烟气温度 25°C,额定风机风量为 150000m ³ /h
碱抛废气(DA012)		氟化氢	废气集中收集后经过 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理,然后通过 1 根 30m 高排气筒排放,额定风机风量为 72000m ³ /h
A2-HJT 单线			
酸性废气(DA002)		氟化物、HCl、臭氧	依托 A2 一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理,1 根 30m 高排气筒,出口直径 2.2m,烟气温度 25°C,额定风机风量为 142000m ³ /h
特种工艺废气 (DA008)		颗粒物、氟化物、NO _x 等	依托 A2 一套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理,1 根 30m 高排气筒,出口直径 0.65m,烟气温度 25°C,额定风机风量为 25000m ³ /h
印刷、烧结过程 (DA010)		VOCs(以非甲烷总烃计)	依托 A2 一套在线燃烧+低温等离子+二级活性炭吸附装置,最后由 1 根 30m 高排气筒排放,出口直径 2.1m,烟气温度 25°C,额定风机风量为 150000m ³ /h
其他措施			
污水处理站废气 (DA013)		H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	污水处理池加盖密闭,废气收集后经过 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放

现有工程电池片厂房内生产区为 1000~10 万级的洁净厂房,生产线设备均位于密闭 PP 集气罩收集范围内,形成密闭状态,通过控制形成负压状态,以减少车间无组织废气排放。废水处理站已采取在各污水池加盖收集将此项无组织排放转为有组织排放,并采取 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔废气处理系统处理运行过程中产生少量臭气。

二、现有工程废气排放情况

《年产 250MW 高效太阳能电池项目》于 2021 年 7 月完成自主竣工环保验收工作。《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》于 2021 年 9 月同步完成自主竣工环保验收工作。由于《年产 250MW 高效太阳能电池项目》与《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》

共用排气筒，因此采用验收时间较近的数据进行分析。同时企业与 2022 年 3 月进行了例行监测，相关数据与验收数据一并进行分析。

《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》与《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》尚在建设过程中，尚未完成验收工作，因此采用环评中的数据进行分析。

具体如下：

表 2.2.6-2 制绒工序废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A1 制绒废 气处理设 施出口 DA001	标干流量（m³/h）		50110	51231	50777	51326	51185	51031	/
	氯化氢	实测浓度	2.05	2.11	2.18	2.16	2.17	2.26	5.0
		排放速率	0.103	0.108	0.111	0.111	0.111	0.115	/
	氟化物	实测浓度	1.31	1.45	1.48	1.51	1.37	1.49	3.0
		排放速率	0.066	0.074	0.075	0.078	0.070	0.076	/
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A2 制绒废 气处理设 施出口 DA002	标干流量（m³/h）		51361	52061	51894	52110	51997	52012	/
	氯化氢	实测浓度	1.85	1.91	1.86	1.92	1.85	1.97	5.0
		排放速率	0.095	0.099	0.097	0.100	0.096	0.102	/
	氟化物	实测浓度	0.86	0.91	0.88	1.02	0.96	1.05	3.0
		排放速率	0.044	0.047	0.046	0.053	0.050	0.055	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-2 制绒工序废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2022 年 3 月 18 日		
A1 制绒废 气处理设 施出口 DA001	标干流量（m³/h）		26905		/
	氯化氢	实测浓度	ND		5.0
		排放速率	/		/
		氟化物	实测浓度	0.16	

		排放速率	4.3×10^{-3}	/
排气筒高度（m）			30	标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	
采样点位	项目名称		采样日期	
			2021 年 3 月 16 日	
A2 制绒废 气处理设 施出口 DA002	标干流量（m³/h）		20430	/
	氯化氢	实测浓度	ND	5.0
		排放速率	/	/
	氟化物	实测浓度	0.32	3.0
		排放速率	6.54×10^{-3}	/
	排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。			

表 2.2.6-3 扩散制结废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A1 扩散废 气处理设 施出口 DA003	标干流量（m³/h）		66123	67125	66235	66114	66315	65892	/
	氯气	实测浓度	0.75	0.77	0.68	0.66	0.67	0.62	5.0
		排放速率	0.050	0.052	0.045	0.044	0.044	0.041	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A2 扩散废 气处理设 施出口 DA003	标干流量（m³/h）		67125	66825	67235	67102	68203	67105	/
	氯气	实测浓度	0.81	0.72	0.68	0.78	0.81	0.79	5.0
		排放速率	0.054	0.048	0.046	0.052	0.055	0.053	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-3 扩散制结废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2022 年 3 月 18 日		
A1 扩散废 气处理设	标干流量（m³/h）		24604		/
	氯气	实测浓度	1.7		5.0

施出口 DA003		排放速率	4.18×10 ⁻³	/
排气筒高度（m）			30	标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	
采样点位	项目 名称		采样日期	
			2021 年 3 月 16 日	
A2 扩散废 气处理设 施出口 DA003	标干流量（m³/h）		32712	/
	氯化氢	实测浓度	1.29	5.0
		排放速率	4.22×10 ⁻³	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。				

表 2.2.6-4 刻蚀工序废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A1 刻蚀废 气处理设 施出口 DA005	标干流量（m³/h）		58112	59023	58162	58832	58362	57263	/
	氟化 物	实测浓度	1.23	1.11	1.26	1.25	1.15	1.19	3.0
		排放速率	0.071	0.066	0.073	0.074	0.067	0.068	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A2 刻蚀废 气处理设 施出口 DA006	标干流量（m³/h）		61231	60582	61129	61325	61158	61337	/
	氟化 物	实测浓度	1.34	1.28	1.36	1.35	1.29	1.36	3.0
		排放速率	0.082	0.078	0.083	0.083	0.079	0.083	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-4 刻蚀工序废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）			30			标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔			
采样点位	项目名称		采样日期			
			2022 年 3 月 18 日			
A1 刻蚀废 气处理设	标干流量（m³/h）		8077			/
	氟化物	实测浓度	0.16			3.0

施出口 DA005		排放速率	1.29×10 ⁻³	/
排气筒高度（m）			30	标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	
采样点位	项目 名称		采样日期	
			2021 年 3 月 16 日	
A2 刻蚀废 气处理设 施出口 DA006	标干流量（m³/h）		8016	/
	氟化物	实测浓度	0.31	3.0
		排放速率	2.48×10 ⁻³	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。				

表 2.2.6-5 镀膜废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			尾气焚烧塔+水喷淋塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A1 镀膜废 气排气筒 出口 DA007	标干流量（m³/h）		20425	21132	20717	21352	21368	20891	/
	氨气	实测浓度	0.42	0.36	0.41	0.38	0.47	0.47	30
		排放速率	0.009	0.008	0.008	0.008	0.010	0.010	1.0
	颗粒物	实测浓度	3.5	4.1	3.5	4.3	4.1	4.6	30
		排放速率	0.071	0.087	0.071	0.092	0.088	0.096	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			尾气焚烧塔+水喷淋塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A2 镀膜废 气排气筒 出口 DA008	标干流量（m³/h）		21352	21368	20891	20102	19856	19974	/
	氨气	实测浓度	0.38	0.47	0.47	0.32	0.25	0.31	30
		排放速率	0.008	0.010	0.010	0.006	0.005	0.006	1.0
	颗粒物	实测浓度	4.3	4.1	4.6	3.2	3.1	3.2	30
		排放速率	0.092	0.088	0.096	0.064	0.062	0.064	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-5 镀膜废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）		30		标准 限值
处理设施		尾气焚烧塔+水喷淋塔		
采样点位	项目名称	采样日期		

			2022 年 3 月 18 日		
A1 镀膜废气排气筒出口 DA007	标干流量（m³/h）		4667		/
	氨气	实测浓度	0.17		30
		排放速率	7.88×10 ⁻⁴		1.0
	颗粒物	实测浓度	2.7		30
		排放速率	1.26×10 ⁻³		/
排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			尾气焚烧塔+水喷淋塔		
采样点位	项目 名称		采样日期		
			2021 年 3 月 16 日		
A2 镀膜废气排气筒出口 DA008	标干流量（m³/h）		4041		/
	氨气	实测浓度	0.3		30
		排放速率	1.2×10 ⁻³		1.0
	颗粒物	实测浓度	2.5		30
		排放速率	1.01×10 ⁻³		/
	氮氧化 物	实测浓度	26		30
排放速率		0.105		/	
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。					

表 2.2.6-6 印刷工段、烧结工段废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			一套在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			/
			I	II	III	I	II	III	/
A1 印刷、 烧结排气 筒出口 DA009	标干流量（m³/h）		171189	162515	170231	165821	170213	172011	/
	非甲 烷总 烃	实测浓度	6.25	6.25	6.31	6.11	6.25	6.28	50
		排放速率	1.07	1.02	1.07	1.01	1.06	1.08	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			一套在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			/
			I	II	III	I	II	III	/
A2 印刷、 烧结排气 筒出口 DA010	标干流量（m³/h）		152852	161213	159845	164525	159814	156621	/
	非甲 烷总 烃	实测浓度	7.68	7.58	7.71	5.36	5.49	5.26	50
		排放速率	1.17	1.22	1.23	0.828	0.844	0.824	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-6 印刷工段、烧结工段废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2022 年 3 月 18 日		
A1 印刷、烧 结排气筒出 口 DA009	标干流量（m³/h）		37547		/
	非甲烷 总烃	实测浓度	1.96		50
		排放速率	7.36×10 ⁻²		11.9
排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2021 年 3 月 16 日		
A2 印刷、烧 结排气筒出 口 DA010	标干流量（m³/h）		49386		/
	非甲烷 总烃	实测浓度	1.38		70
		排放速率	6.82×10 ⁻²		3.0
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。					

表 2.2.6-7 碱抛工序废气检测结果

排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A1 碱抛废 气处理设 施出口 DA011	标干流量（m³/h）		58263	57263	58871	58111	59012	58462	/
	氟化 物	实测浓度	1.75	1.68	1.71	1.85	1.79	1.81	3.0
		排放速率	0.102	0.096	0.101	0.108	0.106	0.106	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									
排气筒高度（m）			30						标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔						
采样点位	项目名称		采样日期						
			2021 年 8 月 20 日			2021 年 8 月 21 日			
			I	II	III	I	II	III	
A2 碱抛废 气处理设 施出口 DA012	标干流量（m³/h）		61231	61251	60985	61325	60258	61442	/
	氟化 物	实测浓度	1.26	1.38	1.29	1.32	1.28	1.37	3.0
		排放速率	0.077	0.085	0.079	0.081	0.077	0.084	/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。									

续表 2.2.6-7 碱抛工序废气检测结果（例行检测）

排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2022 年 3 月 18 日		
A1 碱抛废 气处理设 施出口 DA011	标干流量（m³/h）		25729		/
	氟化物	实测浓度	2.16		3.0
		排放速率	5.56×10 ⁻²		/
排气筒高度（m）			30		标准 限值
处理设施			二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔		
采样点位	项目名称		采样日期		
			2021 年 3 月 16 日		
A2 碱抛废 气处理设 施出口 DA012	标干流量（m³/h）		26167		/
	氟化物	实测浓度	0.27		3.0
		排放速率	7.07×10 ⁻³		/
排放浓度单位为 mg/m³，排放速率的单位为 kg/h。					

根据上述监测结果, 验收监测期间, 制绒工序酸洗过程产生氯化氢、氟化氢废气经过二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后, A1 制绒废气处理设施出口排放的废气中氯化氢的最大排放浓度 2.26 mg/m^3 , 氟化物最大排放浓度 1.51 mg/m^3 , A2 制绒废气处理设施出口排放的废气中氯化氢的最大排放浓度 1.97 mg/m^3 , 氟化物最大排放浓度 1.05 mg/m^3 , 均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 中太阳能电池标准值。

扩散制结产生氯气废气经过二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后, A1 扩散废气处理设施出口排放的废气中氯气的最大排放浓度 0.77 mg/m^3 , A2 扩散废气处理设施出口排放的废气中氯气的最大排放浓度 0.81 mg/m^3 , 满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 中太阳能电池标准值。

刻蚀工序中产生的氟化氢废气经过经过二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后, A1 刻蚀废气处理设施出口排放的废气中氟化物的最大排放浓度 1.26 mg/m^3 , A2 刻蚀废气处理设施出口排放的废气中氟化物的最大排放浓度 1.36 mg/m^3 , 氟化氢最大排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 中太阳能电池标准值。

背钝化工段、正面镀 SiNx 膜工序中产生的颗粒物、氨气经过经过尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后，A1 镀膜废气排气筒出口排放的废气中颗粒物的最大排放浓度 4.6mg/m³，A2 镀膜废气排气筒出口排放的废气中颗粒物的最大排放浓度 4.6mg/m³，均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池标准值。A1 镀膜废气排气筒出口排放的废气中氨气的最大排放浓度 0.17mg/m³，A2 镀膜废气排气筒出口排放的废气中氨气的最大排放浓度 0.3mg/m³，满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016）限值。

印刷工段、烧结工段产生的有机废气经过在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后，A1 印刷、烧结排气筒出口排放的废气中非甲烷总烃的最大排放浓度 6.31mg/m³，A2 印刷、烧结排气筒出口排放的废气中非甲烷总烃的最大排放浓度 7.68mg/m³，满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 中大气污染物排放限值。

碱抛工序中产生的氟化氢废气经过经过二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后，A1 碱抛废气处理设施出口排放的废气中氟化物的最大排放浓度 1.85mg/m³，A2 碱抛废气处理设施出口排放的废气中氟化物的最大排放浓度 1.38mg/m³，氟化氢最大排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池标准值。

《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》与《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》尚在建设过程中，尚未完成验收工作，因此采用环评中的数据进行分析。

表 2.2.6-8 碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目废气排放情况汇总表

排气筒名称	污染物种类	排气筒高度 (m)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	国家或地方污染物排放标准			达标情况
					名称	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	
A2 制绒清洗废气排气筒	氟化物	30	0.8	0.0833	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	3.0	/	达标
	HCl	30	0.5	0.0476		5.0	/	达标
A2 扩散制结排气筒	氯气	30	0.4	0.067		5.0	/	达标
	氮氧化	30	0.1	0.0133		30	/	达标

	物							
AS 刻蚀排气筒	氟化物	30	0.5	0.0238		3.0	/	达标
A2 碱抛排气筒	氟化物	30	0.4	0.0214		3.0	/	达标
A2 镀膜排气筒	氨	30	1.3	0.0199	上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	30	1.0	达标
	颗粒物	30	8.4	0.126	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	30	-	达标
有机废气排气筒	VOCs	30	6.8	1.017	上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 中限值	70	3.0	达标
污水处理站废气排气筒	氨	30	0.014	0.00138	上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）	30	1.0	达标
	硫化氢	30	0.0005	0.00005		5	0.1	达标

表 2.2.6-9 A2 车间方单晶叠瓦改造项目废气排放情况汇总表

排气筒名称	污染物种类	排气筒高度 (m)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	国家或地方污染物排放标准			达标情况
					名称	浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)	
刻蚀排气筒 (DA006)	氟化物	30	0.3	0.0238	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	3.0	-	达标
	氨	30	2.9	0.21		30	1.0	达标
	颗粒物	30	0.8	0.054		30	-	达标
	NOx	30	10.9	0.784		30	-	达标
镀膜排气筒 (DA008)	氨	30	4.3	0.309		30	1.0	达标
	颗粒物	30	2.16	0.054		30	-	达标
	SiH4	30	2.8	0.0691		-	-	达标
	PH3	30	0.2	0.0042		-	-	达标
	B2H6	30	0.1	0.0033		-	-	达标
	氟化物	30	0.4	0.0091		3.0	-	达标
	NOx	30	11.7	0.292		30	-	达标

三、现有项目无组织废气监测结果

现有项目无组织废气达标情况采用验收监测数据分析，监测结果如下。

表 2.2.6-9 无组织废气检测结果 单位：mg/m³

检测点 位	检测项目							
	颗粒物	氨	硫化氢	氯气	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢	非甲烷 总烃	氮氧化 物
监测时间：2021 年 8 月 20 日								
上风向 参照点	0.205	ND	ND	ND	1.2	ND	1.11	0.078
	0.195	0.01	ND	ND	1.1	ND	1.08	0.077
	0.211	ND	ND	ND	1.2	ND	1.15	0.080
下风向 监控点 1#	0.268	0.02	0.001	ND	1.7	ND	1.25	0.086
	0.271	0.02	0.002	ND	1.8	ND	1.38	0.088
	0.263	0.04	ND	ND	1.9	ND	1.41	0.081
下风向 监控点 2#	0.258	0.03	ND	ND	1.8	ND	1.36	0.091
	0.263	0.04	0.003	ND	1.9	ND	1.54	0.082
	0.258	0.04	0.002	ND	1.8	ND	1.37	0.088
下风向 监控点 3#	0.241	0.02	0.002	ND	1.7	ND	1.29	0.079
	0.239	0.02	0.001	ND	1.6	ND	1.39	0.081
	0.241	0.03	0.001	ND	1.6	ND	1.26	0.084
备注	ND 表示检测结果低于方法检出限							
检测点 位	检测项目							
	颗粒物	氨	硫化氢	氯气	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢	非甲烷 总烃	氮氧化 物
监测时间：2021 年 8 月 21 日								
上风向 参照点	0.216	ND	ND	ND	1.5	ND	1.12	0.071
	0.208	ND	ND	ND	1.3	ND	1.05	0.078
	0.211	ND	ND	ND	1.3	ND	1.06	0.082
下风向 监控点 1#	0.268	0.04	0.001	ND	1.8	ND	1.45	0.095
	0.254	0.02	0.002	ND	1.9	ND	1.25	0.085
	0.271	0.03	0.001	ND	2.1	ND	1.16	0.087
下风向 监控点 2#	0.277	0.02	0.003	ND	1.6	ND	1.14	0.091
	0.263	0.02	0.002	ND	1.8	ND	1.26	0.086
	0.259	0.02	0.002	ND	1.9	ND	1.38	0.087
下风向 监控点 3#	0.248	0.04	0.003	ND	1.8	ND	1.47	0.088
	0.261	0.02	0.002	ND	1.9	ND	1.52	0.083
	0.255	0.03	0.001	ND	1.8	ND	1.66	0.081
备注	ND 表示检测结果低于方法检出限							

对项目废气的无组织排放监测的结果表明，氮氧化物的无组织排放最大浓度为

0.095mg/m³，氟化物的无组织排放最大浓度小于 0.0021mg/m³，颗粒物的无组织排放最大浓度为 0.277mg/m³，氯气的无组织排放最大浓度小于 0.03mg/m³，氯化氢的无组织排放最大浓度小于 0.05mg/m³，非甲烷总烃的无组织排放最大浓度为 1.66mg/m³，均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 中的边界限值。氨气的无组织排放最大浓度小于 0.04mg/m³，满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016）恶臭污染物厂界标准限值要求。

综上所述，企业现有工程各项废气经过处理后均能达标排放，企业现有废气处理措施运行正常有效。

2.2.6.2 废水

企业现有厂区排水实行雨污分流制，设有 2 个市政雨水排口和 1 个市政污水排口。1#雨水排口位于厂区东北侧，收集范围为 101#大宗气体站、102#化学品集中供应站、103#氨气站、104#硅烷站、105#动力厂房、201#危险化学品库、危废库附近的雨水。2#雨水排口位于厂区西北侧，收集范围为生产厂房和污水处理站附近的雨水。室外雨水经雨水管网收集后，自厂区西北侧和东北侧雨水排口出厂，进入习友路市政雨水管网。现有工程职工生活污水及食堂废水均依托通威太阳能（合肥）有限公司现有污水处理设施处理。通威太阳能（合肥）有限公司现有污水处理站已经通过竣工环保验收，且废水污染物排放浓度能够达标排放，满足环保要求。

一、现有工程污水处理情况

现有生产废水经自建污水处理站预处理后，汇同清净下水一起由厂区南侧的污水总排口出厂，接入柏堰湾路市政污水管网，进入西部组团污水处理厂处理，达标后排入派河。

现有污水处理站设计处理能力 8000t/d。具体污水处理工艺如下。

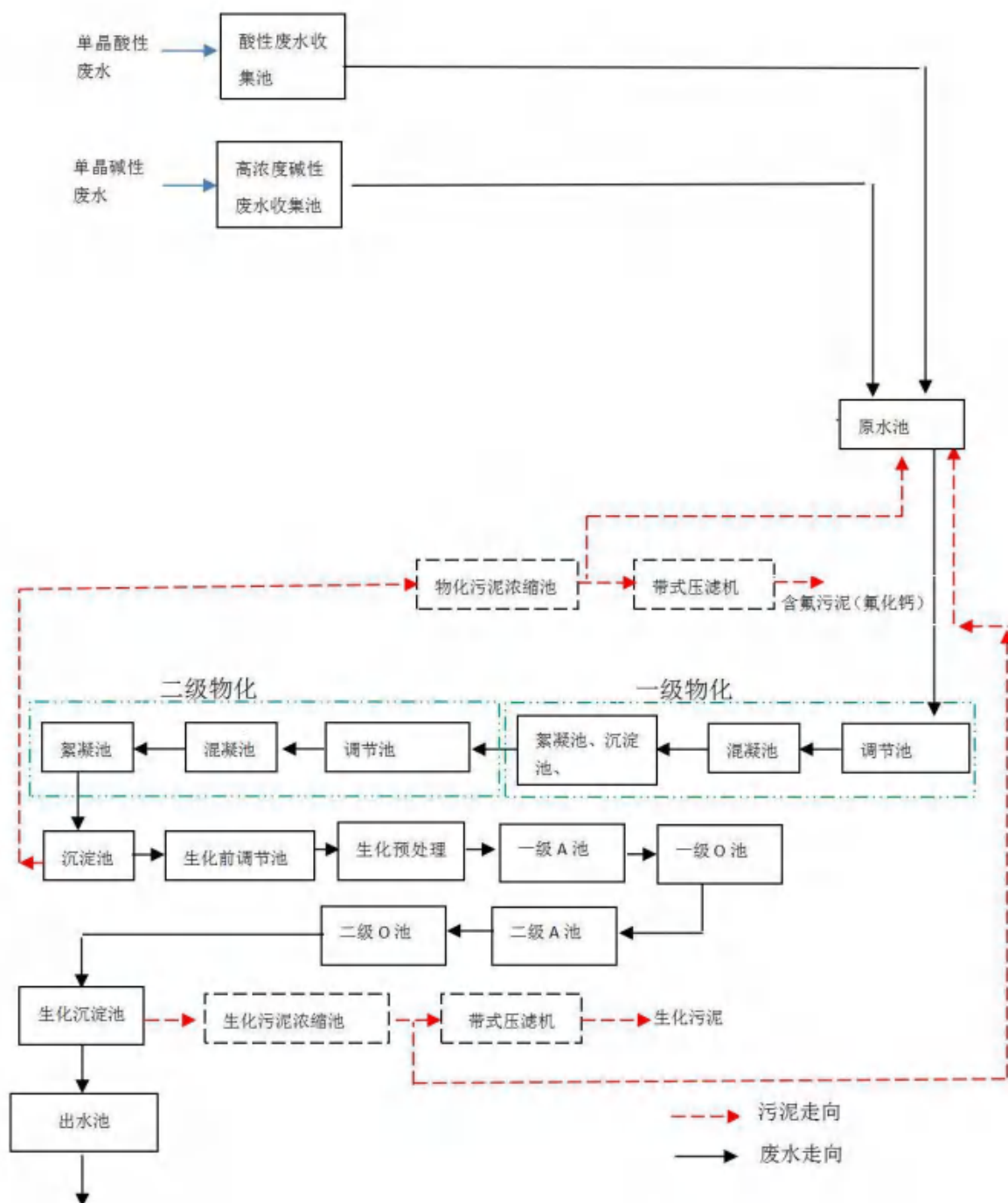


图 2.2-4 现有污水处理站工艺流程图

工艺流程简述：项目生产废水进入收集调节池进行混合，经两级物化处理之后，废水中氟化物基本被去除；两级物化出水进入生化处理，通过两级 A/O 系统的脱氮作用，可以充分去可以充分去除废水中的含氮化合物，两级 A/O 系统出水达标排放。

二、现有工程废水排放情况

现有工程废水排放采用近期验收监测数据与例行检测数据进行分析，具体监测数据如下：

表 2.2.6-10 项目生产废水监测结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测点位		厂区污水处理站进口				日均值	去除率	标准值	达标情况
监测日期：2021 年 8 月 20 日						-	-	-	-
分析项目	pH	7.9	7.8	8.1	7.9	-	-	-	-
	SS	425	432	428	436	430.25	-	-	-
	COD	602	615	608	617	610.5	-	-	-
	氨氮	51.2	52.3	51.9	51.3	51.675	-	-	-
	石油类	23.1	24.5	23.6	23.5	23.675	-	-	-
	BOD ₅	186	186	191	194	189.25	-	-	-
	总磷	6.05	6.82	6.42	6.23	6.38	-	-	-
	氟化物	20.1	21.5	20.6	20.8	20.75	-	-	-
	总氮	67.9	70.1	66.9	63.6	67.125	-	-	-
监测点位		厂区污水处理站出口				-	-	-	-
监测日期：2021 年 8 月 20 日						-	-	-	-
分析项目	pH	7.6	7.5	7.6	7.6	-	-	-	-
	SS	100	102	104	106	103	76.1	-	-
	COD	124	130	128	129	127.75	79.1	-	-
	氨氮	16.6	17.1	16.6	17.9	17.05	67.0	-	-
	石油类	5.25	5.63	5.22	5.39	5.37	77.3	-	-
	BOD ₅	53	54	55	53	53.75	71.6	-	-
	总磷	1.02	1.11	1.08	1.06	1.07	83.3	-	-
	氟化物	5.02	5.11	5.41	5.39	5.23	74.8	-	-
	总氮	24.2	22.1	21.7	22.2	22.55	66.4	-	-
监测点位		厂区污水总排口				-	-	-	-
监测日期：2021 年 8 月 20 日							-	-	-
分析项目	pH	7.7	7.6	7.6	7.5	-	-	6-9	达标
	SS	121	118	120	119	-	-	140	达标
	COD	135	128	137	133	-	-	150	达标
	氨氮	18.5	18.1	17.6	17.9	-	-	30	达标
	石油类	6.11	6.15	6.25	6.14	-	-	15	达标
	动植物油	4.35	4.39	5.01	4.36	-	-	100	达标
	BOD ₅	64	63	61	64	-	-	180	达标
	总磷	1.32	1.25	1.33	1.29	-	-	2	达标
	氟化物	4.25	4.63	4.15	4.36	-	-	8	达标
	总氮	27.1	26.3	27.4	27.9	-	-	40	达标

监测点位		厂区污水处理站进口				日均值	去除率	标准值	达标情况
监测日期：2021 年 8 月 21 日						-	-	-	-
分析项目	pH	8.0	7.5	7.9	8.1	-	-	-	-
	SS	441	438	436	426	435.25	-	-	-
	COD	610	608	611	618	611.75	-	-	-
	氨氮	55.2	51.6	53.4	52.8	53.25	-	-	-
	石油类	24.1	23.8	24.4	25.0	24.325	-	-	-
	BOD ₅	195	199	192	197	195.75	-	-	-
	总磷	6.23	6.15	6.28	6.14	6.2	-	-	-
	氟化物	21.5	22.0	21.8	23.1	22.1	-	-	-
	总氮	66.5	64.5	63.5	64.6	64.775	-	-	-
监测点位		厂区污水处理站出口				-	-	-	-
监测日期：2021 年 8 月 21 日						-	-	-	-
分析项目	pH	7.6	7.5	7.5	7.6	-		-	-
	SS	108	106	108	110	108	75.2	-	-
	COD	131	129	130	129	129.75	78.8	-	-
	氨氮	17.6	16.5	16.8	17.1	17	68.1	-	-
	石油类	5.74	5.69	5.37	5.88	5.67	76.7	-	-
	BOD ₅	58	56	59	57	57.5	70.6	-	-
	总磷	1.05	0.98	1.10	1.06	1.05	83.1	-	-
	氟化物	5.26	5.14	5.37	5.29	5.27	76.2	-	-
	总氮	25.4	26.3	25.8	26.7	26.05	59.8	-	-
监测点位		厂区污水总排口				-	-	-	-
监测日期：2021 年 8 月 21 日						-	-	-	-
分析项目	pH	7.8	7.7	7.7	7.7	-	-	6-9	达标
	SS	130	128	131	125	-	-	140	达标
	COD	140	138	139	136	-	-	150	达标
	氨氮	18.6	19.1	18.8	18.6	-	-	30	达标
	石油类	6.23	6.18	6.30	6.29	-	-	15	达标
	动植物油	4.71	4.36	4.71	4.59	-	-	100	达标
	BOD ₅	67	71	62	68	-	-	180	达标
	总磷	1.35	1.30	1.39	1.36	-	-	2	达标
	氟化物	4.92	4.85	4.62	4.75	-	-	8	达标
	总氮	27.6	27.3	28.0	27.6	-	-	40	达标
例行检测结果						-	-	-	-
监测日期：2022 年 3 月 18 日						-	-	-	-
分析	监测点	污水处理站进	污水处理站出	厂区总排口	-	-	-		

项目		口	口						
	pH	5.54	7.23	7.38	-	-	-	6-9	达标
	SS	54	43	40	-	-	-	140	达标
	COD	338	122	115	-	-	-	150	达标
	氨氮	126	11.3	12.1	-	-	-	30	达标
	BOD ₅	103	36.6	34.6	-	-	-	180	达标
	总磷	3.85	1.72	1.59	-	-	-	2	达标
	氟化物	296	4.86	4.6	-	-	-	8	达标
	总氮	132	36.6	35.5	-	-	-	40	达标

监测期间，项目产生的生产废水经过污水处理设施处理后，出水水质稳定，pH 及其他因子 COD_{Cr}、氨氮、SS、TN、TP 和氟化物等监测指标日均值符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池间接排放限制，动植物油、石油类排放浓度符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级排放标准。

综上所述，企业现有工程废水能够达标排放，现有废水处理措施运行正常有效。

2.2.6.3 噪声

现有工程噪声源主要有风机、清洗机、中央空调机组及冷却塔等设备，项目主要采取以下措施来噪声的环境影响。

- 1、选用低噪声设备，从声源上降低设备本身的噪声；
- 2、在风机出入风口加消声器，进出风口软连接等处理；
- 3、采用“闹静分开”和合理布局的设施原则，尽量将高噪声源远离厂界；
- 4、加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；
- 5、对各类泵、压滤机等产噪设备安装弹簧垫进行减振。

现有工程噪声排放采用近期验收监测数据与例行检测数据进行分析，具体监测数据如下：

表 2.2.6-11 厂区噪声监测结果单位：dB（A）

测量时间	监测位置	测点号	LeqA		执行标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
2021.08.20	厂界东	N1	57	47	60	50	达标
	厂界南	N2	56	46	60	50	达标
	厂界西	N3	55	46	60	50	达标

	厂界北	N4	57	46	70	55	达标
2021.08.21	厂界东	N1	56	47	60	50	达标
	厂界南	N2	57	46	60	50	达标
	厂界西	N3	56	47	60	50	达标
	厂界北	N4	55	45	70	55	达标
2022.03.18 (例行检测)	厂界东	N1	56	45.9	60	50	达标
	厂界南	N2	55.2	46.2	60	50	达标
	厂界西	N3	55.8	47	60	50	达标
	厂界北	N4	56.3	46	70	55	达标

监测结果表明：验收监测期间，项目东侧、南侧、西侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，项目北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准。

2.2.6.4 固废

现有工程产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、不合格的硅片、废有机树脂、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。

具体如下：

表 2.2.6-12 现有工程固体废物产生、处置一览表

序号	种类	类别及代码	产生量 (t/a)	处理处置措施
1	不合格硅片	一般废物 900-999-99	0.1	退回供应商回收再利用
2	污水处理设施污泥	一般废物 900-999-62	0.2	委托巢湖爱华环保工程有限公司处理,用于水泥建材
3	废抹布（含银）	一般废物 900-999-99	0.8	交给专业回收公司处理
4	生产过程中产生的碎片	一般废物 900-999-99	0.9	
5	废包装材料	一般废物 900-999-07	6836	专门公司回收再利用
6	废有机树脂	一般废物 900-999-99	0.3	专门公司回收再利用
7	废网版	一般废物 900-999-99	10	专门公司回收再利用
9	在线监测废液	危险废物 HW49 900-041-49	0.1	送安徽浩悦生态科技有限责任公司安全处置
10	废活性炭	危险废物 HW49	2	

		900-041-49		
11	废手套（含有机物、酸、碱）等	危险废物 HW49 900-041-49	0.36	
12	沾酸滤芯	危险废物 HW49 900-041-49	1	
13	废洗涤填料	危险废物 HW49 900-041-49	0.14	
14	废矿物油	危险废物 HW08900-249-08	0.04	

企业危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（安徽）有限公司。经过现场勘查，目前现有危废暂存间由于转运及时，余量充足，按照《危险废物储存污染控制标准》的要求对地面采取防雨、防腐和防渗“三防”措施。

根据现场勘查及竣工验收结果，目前企业固废未发现固废二次污染，固废处置措施正常有效。

2.2.6.5 地下水

现有工程为防止项目运行对附近地下水产生污染，项目采取的防治措施为：

（1）采取源头控制措施，加强环境管理，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。

（2）厂房电池生产区及管沟采用砼垫层铺底+PE膜+20cm配筋砼地面+4mm防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS等防腐材质；车间内化学品暂存区域采用砼垫层铺底+PE膜+20cm配筋砼地面+4mm防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，并且四周修建收集地沟，设置收集池。

（3）化学品库使用防腐环氧树脂和耐酸耐碱砖，化学品库修建地沟防止化学品泄漏对地下水产生影响。

（4）危废暂存库使用防腐环氧树脂；废水处理站及其输送管道采用乙烯基树脂防腐涂层；废水事故池采用乙烯基树脂防腐涂层和PP板材进行防渗。

（5）硅烷站和动力站采用黏土铺底+20cm配筋砼地面+防腐防腐环氧树脂地面进行防渗。一般固废暂存点采用黏土铺底+20cm配筋砼地面进行防渗。

根据竣工验收及现场核查，企业地下水防治措施均已落实到位。

2.2.6.6 其它环保措施落实情况

一、环境风险防范设施

项目存在的环境风险主要为火灾、爆炸和泄漏。包括：易燃气体泄漏可能造成火灾或爆炸；腐蚀性化学品泄漏会对周围环境和人员造成腐蚀污染，影响周围环境空气质量，严重时危及人们生命；有毒气体泄漏会直接危及周围地区人员的健康和生命安全；毒害品管理不严可能会直接威胁人们的生命以及社会的稳定；环境有害气体（温室气体）大量泄漏，可输送到平流层，导致臭氧层损耗，破坏大气生态环境等。

其中在事故环境污染阻断措施这方面企业采取了以下措施：

1、101#大宗气体站液氮储罐各安装有7个压力表、12个安全泄压阀，液氧储罐各安装有7个压力表、10个安全泄压阀；

2、102#化学品集中供应站地面均做了防腐防渗措施，共设置了9个液位报警器、9个超声波报警器、1套防爆抽排风装置。其中输送间安装有9套化学品输送自动切断装置，北部的酸化学品库和碱化学品库四周设有围堰（高500mm）和导流沟，并于库内东南角及西南角各设置了1个收集槽（1.5m*1.5m*1m），收集槽中设有与废水提升池相连通的管道；

3、103#氨气站安装有16个氨气泄漏报警装置、1套防爆抽排风装置、3套氨气泄漏自动切断装置和1套自动喷淋系统，设有导流沟和1个泄氨池；

4、104#硅烷站安装有13个硅烷泄漏报警装置、1套防爆抽排风装置、4套硅烷泄漏自动切断装置和1套自动喷淋系统，四周设有导流沟；

5、S1生产车间特化房地面已设置防腐防渗措施、设有导流沟，安装有3个三甲基铝火焰侦测报警器、1套三甲基铝泄漏自动切断装置和1套防爆抽排风装置；

6、S1生产车间地面已设置防腐防渗措施、已安装有24个三氯氧磷泄漏侦测器、1套防爆抽排风装置、97个硅烷泄漏报警装置、97个氨气泄漏报警装置、9套硅烷泄漏自动切断装置、9套氨气泄漏自动切断装置；

7、污水处理站西侧建有一座有效容积 2160m³高位应急事故池，东侧建有一座有效容积 216m³地下应急事故池。雨水总排口处、污水处理站排口处已安装截流阀；

危废库、废气处理药剂储罐、污水处理站、废气处理药剂储罐、废气处理加药间和 201#危险化学品库地面已设置防腐防渗措施，设有导流沟、收集槽，安装有视频监控器；笑气站安装泄露报警系统。

8、企业制定了突发环境事件应急预案并进行了备案，备案号为：340171-2021-110M。

二、环境管理检查

（1）环境保护档案管理情况检查

项目环保档案由EHS管理机构负责管理，负责登记归档并保管。

（2）环境保护管理制度的建立和执行情况检查

公司制定了《通威太阳能（安徽）有限公司环境保护管理程序》，成立了EHS管理机构，配备有环保管理人员，明确了EHS管理机构环保职责，明确了顾峰为其环保工作第一责任人，对项目产生的各项污染的处理及防治进行了统筹安排、合理布局。

三、规范化排污口、监测设施

验收监测期间经现场检查监测，企业排气筒均设置了永久性检测孔，设置规范化排污口标识。企业废水排放口设置了规范化排污口标识，并设置了在线监测设施。企业固废暂存点设置了规范化标识。企业定期委托有资质的第三方监测单位监测。

2.2.7 环评批复落实情况

由于《碱抛光高效SE-PERC电池技术改造项目》和《A2车间方单晶叠瓦改造项目》处于在建待建状态尚未验收，相关批复落实情况本次环评暂不考虑。由于通威太阳能（安徽）有限公司通过《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2年产700MWP光伏电池碱抛提产项目》两个项目对原《年产2.3GW高效晶体硅太阳能电池项目》进行了升级改造。《年产2.3GW高效晶体硅太阳能电池项目》环评批复已被《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2年产700MWP光伏电池碱抛提产项目》两个项目环评批复要求覆盖，因此不再考虑《年产2.3GW高效晶体硅太阳能电池项目》环评批复落实情况。

《年产900MWP晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2年产700MWP光

伏电池碱抛提产项目》、《年产250MW高效太阳能电池项目》自立项以来，按照《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境保护法》以及环境保护主管部门的要求和规定，前期进行了环境影响评价及环保设计；环保审批手续齐全；建设期间基本按设计要求进行了环保设施的建设，按规定程序提出了竣工验收申请。根据各项目验收报告，具体落实情况见下表。

表 2.2.7-1 环评批复落实情况

环评及批复要求	目前实际建设情况
年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目	
技改工程废水处理依托现有污水处理站，制绒、刻蚀、碱抛工序产生的生产废水排入厂区现有污水处理站进行处理，出水汇同纯水制备产生的浓水及现有工程清净下水一并排入园区污水管网，最终进入西部组团污水处理厂深度处理。现有污水处理站工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O，处理能力为 8000t/d，污水站总排口安装了在线监控设施	已落实，技改工程废水处理依托现有污水处理站，制绒、刻蚀、碱抛工序产生的生产废水排入厂区现有污水处理站进行处理，出水汇同纯水制备产生的浓水及现有工程清净下水一并排入园区污水管网，最终进入西部组团污水处理厂深度处理。现有污水处理站工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O，处理能力为 8000t/d，污水站总排口安装了在线监控设施
强化废气的收集，生产设备密闭，提高废气的收集效率，加强废气增理措施的管理和维护，确保各类废气稳定达标排放。1、制绒清洗工序产生的酸性废气（氟化物、HCl）经现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。2、硅片扩散工艺产生的氯气经集中收集后经现有一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放。3、刻蚀产生的 HF 废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。4、碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。5、丝网印刷及其烧结过程产生的有机废气废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。6、镀膜产生的颗粒物、氨气经现有 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放	已落实，强化废气的收集，生产设备密闭，提高废气的收集效率，加强废气增理措施的管理和维护，确保各类废气稳定达标排放。1、制绒清洗工序产生的酸性废气（氟化物、HCl）经现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。2、硅片扩散工艺产生的氯气经集中收集后经现有一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放。3、刻蚀产生的 HF 废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。4、碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。5、丝网印刷及其烧结过程产生的有机废气废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。6、镀膜产生的颗粒物、氨气经现有 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后由现

	有 1 根 30m 高排气筒达标排放
对固体废物进行分类收集、处置。废化学品包装物、废活性炭、废手套（含酸、碱）、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油等依托通威太阳能（合肥）有限公司现有危废库储存，并及时交送具备资质的处置单位安全处置；现有危废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m ² ，已由通威太阳能（合肥）有限公司转让给通威太阳能（安徽）有限公司使用；生活垃圾由当地环卫部门清运统一处理；生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、不合格的硅片、现有 MVR 处理系统产生的结晶固体等按一般固体废物处置，实现综合利用	已落实，对固体废物进行分类收集、处置。废化学品包装物、废活性炭、废手套（含酸、碱）、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等依托通威太阳能（合肥）有限公司现有危废库储存，并及时交送具备资质的处置单位安全处置；现有危废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m ² ，已由通威太阳能（合肥）有限公司转让给通威太阳能（安徽）有限公司使用；生活垃圾由当地环卫部门清运统一处理；生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、废有机树脂、不合格的硅片等按一般固体废物处置，实现综合利用（由于三效蒸发器闲置，故无 MVR 处理系统结晶固体产生）
优先选择低噪声设备，对高噪声设备进行合理布局，并采取必要的隔声减振等降噪处理，做到厂界噪声达标	已落实。
加强环境风险预防和控制，本项目建设须同步修编突发环境风险应急预案，加强危险化学品运输、贮存、使用过程的管理，防止突发污染事故发生	已落实。
对拟建项目新增特气站等区域地面进行防渗处理，防治地下水污染	已落实。新增特气站等区域地面均已防渗处理
按《报告书》要求，结合通威安徽公司现有厂区设置的环境防护距离，本项目厂界外设置 100 米环境防护距离。你公司应告知开发区管委会做好环境防护距离内规划控制工作，不得在防护范围内建设居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑	已落实。企业厂界外 100 米范围内无居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑
A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目	
项目生产废水处理全部排入厂区现有污水处理站进行处理（工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O），处理后废水和纯水制备产生的浓水汇合，再经过市政污水管网，进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。	已落实，项目生产废水处理全部排入厂区现有污水处理站进行处理（工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O），处理后废水和纯水制备产生的浓水汇合，再经过市政污水管网，进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。
强化废气的收集，生产设备密闭，提高废气的收集效率，加强废气治理措施的管理和维护，确保各类废气稳定达标排放。1、制绒清洗工序产生的酸性废气（氟化物、HCl）经现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后由现有 1 根 30m 高排	已落实，强化废气的收集，生产设备密闭，提高废气的收集效率，加强废气治理措施的管理和维护，确保各类废气稳定达标排放。1、制绒清洗工序产生的酸性废气（氟化物、HCl）经现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料

气筒达标排放。2、扩散制结产生的氯气经集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。3、刻蚀产生的 HF 废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放。4、碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过新增 1 根 30m 高排气筒排放。5、丝网印刷及其烧结过程产生的有机废气废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。6、镀膜产生的颗粒物、氨气经现有 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。	洗涤塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。2、扩散制结产生的氯气经集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。3、刻蚀产生的 HF 废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放。4、碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过新增 1 根 30m 高排气筒排放。5、丝网印刷及其烧结过程产生的有机废气废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。6、镀膜产生的颗粒物、氨气经现有 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后由现有 1 根 30m 高排气筒达标排放。
对固体废物进行分类收集、处置。废化学品包装物、废活性炭、废手套（含酸、碱）、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油等，依托通威太阳能（合肥）有限公司现有危废库储存，并及时交送具备资质的处置单位安全处置；现有危废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m²，已由通威太阳能（合肥）有限公司转让给通威太阳能（安徽）有限公司使用；生活垃圾由当地环卫部门清运统一处理；生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、不合格的硅片、现有 MVR 处理系统产生的结晶固体等按一般固体废物处置，实现综合利用。	已落实，对固体废物进行分类收集、处置。废化学品包装物、废活性炭、废手套（含酸、碱）、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油、在线检测废液等，依托通威太阳能（合肥）有限公司现有危废库储存，并及时交送具备资质的处置单位安全处置；现有危废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m²，已由通威太阳能（合肥）有限公司转让给通威太阳能（安徽）有限公司使用；生活垃圾由当地环卫部门清运统一处理；生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、不合格的硅片等按一般固体废物处置，实现综合利用。（由于三效蒸发器闲置，故无 MVR 处理系统结晶固体产生）
优先选择低噪声设备，对高噪声设备进行合理布局，并采取必要的隔声减振等降噪处理，做到厂界噪声达标	已落实。
加强环境风险预防和控制，本项目建设须同步修编突发环境风险应急预案，加强危险化学品运输、贮存、使用过程的管理，防止突发污染事故发生。规范设置地下水跟踪监测井，制定并落实监测计划。	已落实。已同步修编突发环境风险应急预案，在污水处理站东南角设置了地下水跟踪监测井
按《报告书》要求，结合通威安徽公司现有厂区设置的环境防护距离，本项目厂界外设置 100 米	已落实。企业厂界外 100 米范围内无居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑

环境保护距离。你公司应告知开发区管委会做好环境保护距离内规划控制工作，不得在防护范围内建设居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑	
年产 250MW 高效太阳能电池项目	
排水雨污分流，各类废水须分类收集、分质处理。生产废水中预清洗槽、抛光槽、酸洗槽更换废液汇同现有工程刻蚀槽更换废液先通过现有 MVR 处理系统预处理，与其他生产废水、现有工程生产废水一并排入厂区现有污水处理站处理，出水汇同纯水制备浓水及现有工程清净下水一并排入园区污水管网，最终进入西部组团污水处理厂深度处理。现有污水处理站工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O，处理能力为 8000t/d，污水站总排口安装了在线监控设施。建设单位须做好各类废水收集管道工程，确保废水依托现有污水处理设施处置的可行性与可靠性。	已按照环评及批复要求落实，生产废水中预清洗槽、抛光槽、酸洗槽更换废液汇同现有工程刻蚀槽更换废液先通过现有 MVR 处理系统预处理，与其他生产废水、现有工程生产废水一并排入厂区现有污水处理站处理，出水汇同纯水制备浓水及现有工程清净下水一并排入园区污水管网，最终进入西部组团污水处理厂深度处理。本项目验收后由于《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》技改，造成企业生产废水源强变化，因此对污水处理工艺进行了部分改造，MVR 系统（三效蒸发器）已停止使用。改造后污水依然能达标排放。
优化废气的收集系统，生产设备尽量密闭，提高废气的收集效率，加强废气治理措施的管理和维护，确保各类废气稳定达标排放。制绒清洗工序产生的酸性废气（氟化物、HCl、O₃）经新增的分子筛臭氧处理装置处理，经现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理后由 1 根 30m 高排气筒达标排放。制绒清洗工序中各反应槽均采用 PP 罩全封闭，PP 罩内保持负压。分子筛臭氧处理装置用于处理臭氧，项目通过分子筛控制臭氧通过速率，确保臭氧在分子筛中滞半小时以上，可通过分子筛后臭氧浓度控制在 10ppm 以下。丝网印刷及其烧结过程产生的有机废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理后由 1 根 30m 高排气筒达标排放。气相沉积工艺过程产生的特种工艺废气均为可燃易燃气体，经过现有 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔处理后由 1 根 30m 高排气筒达标排放。	已按照环评及批复要求落实
对固体废物进行分类收集、处置。废化学品包装物、废活性炭、废手套（含酸、碱）、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油等，依托通威太阳能（合肥）有限公司现有危废库储存，并及时交送具备资质的处置单位安全处置。现有危	已按照环评及批复要求落实（由于三效蒸发器闲置，故无 MVR 处理系统结晶固体产生）

废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m ² ，已由通威太阳能（合肥）有限公司转让给通威太阳能（安徽）有限公司使用；生活垃圾由当地环卫部门清运统一处理；生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、不合格的硅片、MVR 处理系统产生的结晶固体等按一般固体废物处置，实现综合利用。	
优先选择低噪声设备，对高噪声设备进行合理布局，并采取必要的隔声减振等降噪措施，做到厂界噪声达标。	已按照环评及批复要求落实，已选用低噪声设备，设置独立设备房，采用隔声门、隔声窗，加设减振基座等措施降噪。
加强环境风险预防和控制，本项目建设须同步修编环境风险应急预案，加强危险化学品运输、贮存、使用过程的管理，防止突发污染事故发生。	已按照环评及批复要求落实，加强环境风险预防和控制，加强危险化学品运输、贮存、使用过程的管理，防止突发污染事故发生。
对拟建项目新增特气站等区域地面进行防渗处理，防止地下水污染。	已按照环评及批复要求落实，已新增特气站等区域地面进行防渗处理，防止地下水污染。
按《报告书》要求，结合通威安徽公司现有厂区设置的环境防护距离，本项目厂界外设置 100 米环境防护距离。你公司应告知开发区管委会做好环境防护距离内规划控制工作，不得在防护范围内建设居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑	已按照环评及批复要求落实，目前 100 米环境防护距离内无学校、住宅、医院等对大气环境要求较高的环境敏感项目
加强环境风险预防和控制，制定突发环境风险应急预案，加强危险化学品在使用和贮运过程中的管理，落实环境风险控制措施，防止污染事故发生。项目依托现有 1 座事故应急池，总容积为 2160m ³	已按照环评及批复要求落实，已加强环境风险预防和控制，制定突发环境风险应急预案，加强危险化学品在使用和贮运过程中的管理，落实环境风险控制措施，防止污染事故发生。项目依托现有 1 座事故应急池，总容积为 2160m ³

2.2.8 现有工程存在的环境问题

通过现场勘查与近期竣工验收工作，现有工程废气、废水、噪声和固体废物各项环保措施均已按环评及其批复要求落实，废气、废水、噪声排放可以满足相应的排放标准，固废未发现二次污染。企业已按相关要求取得排污许可证（见附件），企业已编制应急预案并备案（见附件）。

企业存在主要环境问题为：企业现有排污许可与应急预案均未包含《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》与《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》相关内容，此外现阶段未发现其他明显环境问题。

表 2.2.8-1 整改措施及时限

存在环境问题	整改措施	整改时限
企业现有排污许可与应急预案均未包含《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》与《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》相关内容	尽快修编排污许可与应急预案	与《碱抛光高效 SE-PERC 电池技术改造项目》、《A2 车间方单晶叠瓦改造项目》“三同时”同步完成

2.2.9 现有工程污染物排放汇总

根据企业近期验收监测数据结合在建项目环评数据核算，企业现有工程污染物排放情况如下。

表 2.2.9-1 现有工程污染物排放汇总表

项目		污染物名称	排放量（t/a）
废水		水量（万 t/a）	256.605
		COD	171.644
		SS	127.299
		NH ₃ -N	28.703
		总氮	46.683
		总磷	0.516
		氟化物（以氟计）	1.87
废气	有组织	颗粒物	3.303
		氯化氢	1.00888
		氟化物	1.439074
		氯气	1.1281
		氨	0.3776
		硫化氢	0.0004
		非甲烷总烃	17.756
		氮氧化物	2.5615
固废产生量		危险废物	3.84
		一般固废	6848.3

2.3 技改工程概况

2.3.1 技改工程基本情况

（1）项目名称：通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目；

（2）合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有 A1 电池片厂房（原 S1 车间）内。现有 A1 厂房分为东西两个对称车间，本项目仅涉及西部车间，东部车间不在本次环评范围内。

具体建设项目地理位置图见附图 2-1。

（3）项目建设性质：改建。

（4）项目总投资：总投资 22000 万元。

2.3.2 技改工程主要内容

本项目在现有电池片厂房（原 S1 车间）东部车间《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》基础对西部车间-A1 现有电池生产线进行工艺改造，部分设备炉体更换、结构调整，通过采用 182 大尺寸掺镓硅片匹配产线制程工艺，完成 182 大尺寸高效电池生产线的更新升级，技改后可提升 400MW 电池产能。具体建设内容如下：

表 2.3.2-1 技改工程建设内容一览表

名称		技改前建设内容及规模	技改后工程建设内容及规模	备注
主体工程	S1 生产车间	S1 生产车间，位于厂区的西北角，总建筑面积为 53395m ² 。车间分为西部车间 A1 与东部车间 A2 两部分。东部车间 A2 设 8 条单晶 PERC 太阳能电池片生产线，1 条 HJT 太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散炉、刻蚀机、退火炉、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机、槽式碱抛设备、去 PSG 设备等，设计总产能为年产 2.48GW 单晶高效太阳能电池片。西部车间 A1 共设 PERC 单晶太阳能电池片生产线 9 条，主要生产设备为单晶制绒机、扩散炉、刻蚀机、退火炉、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等。设计产能为年产 2.05MW 单晶高效太阳能电池片。全厂电池片产能为 4.53GW/a。	对西部 A1 车间 9 条单晶 PERC 太阳能电池片生产线进行适应性改造，部分设备炉体更换、结构调整，并更换现有老化设备，技改可提升 400MW 电池产能，技改后西部车间总体产能为年产 2.45GW 单晶高效太阳能电池片。东部车间无变化。 技改后全厂电池片产能为 4.93GW/a。	车间及主要生产 设备依托现有
辅助工程	倒班宿舍楼	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有倒班宿舍楼，住宿人数 1100 人	无变化	依托现有
	食堂	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有食堂，就餐人数为 1100 人。	无变化	依托现有
储运工程	B2 仓库	租用通威太阳能（合肥）有限公司的 B2 建筑作为仓库使用，B2 建筑面积为 25606m ² ，主要储存原辅料晶体硅片、银浆、铝浆、网版等，一次最大储存量分别为 540 万片、0.8t、7.5t、2000 块。	无变化	依托现有
	104#硅烷站	硅烷站位于厂区的西侧，建筑面积为 195m ² ，主要储存硅烷，全厂一次最大储存量为 9t，硅烷 120kg/瓶（75 瓶）。	无变化	依托现有
	103#氨气站	氨气站位于厂区的西侧，建筑面积为 414m ² ，主要储存液氨，采用 400KG 标准钢瓶储存，共设钢瓶 30 个，最大储存量 12t	无变化	依托现有
	101#大宗气体站	大宗气体站位于厂区的西侧，建筑面积为 416m ² ，主要储存液氧以及氩气。液氧、氩气最大贮存量分别为 11410kg、10m ³ 。	无变化	依托现有
	102#化学品集中供应站	一座化学品集中供应站，主要储存氢氟酸、氢氧化钾、盐酸、硝酸、硫酸、双氧水，建筑面积为 647m ² 。供应站现有 2 个 50m ³ 氢氟酸储罐，2 个 50m ³	无变化	依托现有

		氢氧化钠储罐，1 个 50m ³ 盐酸储罐，2 个 50m ³ 硝酸储罐（闲置），1 个 10m ³ 硝酸储罐，2 个 50m ³ 双氧水储罐，3 个 1000L 氢氧化钾储罐。一次最大存储量为氢氟酸 100m ³ 、氢氧化钠 50m ³ 、氢氧化钾 3m ³ 、盐酸 50m ³ 、硝酸 10m ³ 、双氧水 100m ³ 。		
	笑气站	位于厂区东部，面积约 159 m ² ，设 8.6t 容量槽罐 2 个，最大储存量为 17.2t。	本项目不涉及	本项目不涉及
公用工程	变电站	利用通威太阳能（合肥）有限公司变电站，能够满足用电量。用电量为 6000 万 KWh/a	本项目新增用电量 200 万 KWh/a，利用通威太阳能（合肥）有限公司变电站，能够满足用电量	依托现有
	中央动力站	一座中央动力站，站内设置 3 组中央空调机组及冷冻机。中央空调冷却塔循环水量 128640m ³ /d，冷冻机循环水量为 119232m ³ /d	无变化	依托现有
	纯水站	2 套纯水制备系统（280m ³ /h），现有工程纯水用量为 6313.93m ³ /d	根据项目水平衡核算，本次技改完成后全厂纯水使用量减少 208.63m ³ /d	依托现有
	空分站	一座空分站，位于厂区西北侧，采用 FLOXALAPSA 现场氮气发生器，流量：51.3Nm ³ /min	本次技改项目氮气使用量有所减少	依托现有
	供热	生产车间冬季供暖采用市政供暖	无变化	依托现有
	供水	由高新区市政供水管网供给，将自来水接至厂房	本项目无新增用水	依托现有
	排水	雨、污分流。由于企业厂区过大，雨水难以收集至单个雨水排放口，企业公设 2 个雨水排放口，分别位于柏堰湾与习友路。其中习友路雨水排放口主要排放厂区北部雨水，柏堰湾雨水排放口排放厂区南部雨水，南部雨水收集范围主要包括污水处理站及周边道路。收集的雨水排入市政雨水管。同时企业设有污水处理站旁设有初期雨水池，收集事故状态下初期雨水，事故状态下初期雨水，排入污水处理站处理达标后排放。清净水下与处理达标后的生产废水一并排向厂区南侧的污水总排放口，然后排入柏堰湾路上的市政污水管网进入西部组团污水处理厂。	排水方式无变化	依托现有

环保工程	废水		生产废水经自建污水处理站进行处理，现有 MVR 系统（三效蒸发器）已闲置，污水处理站的处理工艺为：调节池+二级物化+二级生化 A/O，设计处理能力为 8000t/d，处理后和清净水一起排入厂区南侧的污水总排放口，项目废水经处理后能够达到 GB30484-2013《电池工业污染物排放标准》。处理达标的污水通过厂区污水排放口进入市政污水管网，经西部组团污水处理厂处理达标后排入派河	处理方式无变化，现有污水处理站可满足需求，本次技改拟将现有闲置三效蒸发器拆除	依托现有
	废气	清洗制绒废气	清洗制绒工序产生的氯化氢、氟化物酸性废气经过现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA001）排放，额定风机风量为 142000m³/h	处理方式依托现有，现有废气处理设施可满足需求	依托现有
		扩散制结废气	扩散制结产生的氯气废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA003）排放，额定风机风量为 72000m³/h		依托现有
		刻蚀工序废气	刻蚀工序产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA005）排放，额定风机风量为 72000m³/h		依托现有
		PECVD（镀膜）工序废气	PECVD（镀膜）工序产生的 NH ₃ 、颗粒物集中收集后由经 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔（H ₂ SO ₄ +NaClO ₂ ）处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA007）排放，额定设计风量为 25000m³/h		依托现有
		印刷、烧结工序废气	印刷、烧结产生的 VOCs 废气集中收集后经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+二级活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA009）排放，额定风机风量为 150000m³/h		依托现有
		碱抛废气	碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA011）排放，额定风机风量为 72000m³/h		依托现有
		污水处理站	污水处理池加盖负压收集，收集后的废气经过 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处		依托现有

	废气	理后通过 1 根 30m 高排气筒（DA013）排放			
	噪声处理	针对主要噪声源采取相应的隔声、消音、减振等措施		针对主要噪声源采取相应的隔声、消音、减振等措施	部分新增
	固废治理	项目产生的一般固废包括生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、不合格的硅片、废有机树脂、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括废化学品包装物、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油、在线检测废液等交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（合肥）有限公司。		处理处置方式无变化	依托现有
	风险防范	污水处理站西侧建有一座有效容积 2160m³高位应急事故池，东侧建有一座有效容积 216m³地下应急事故池。雨水总排口处、污水处理站排口处已安装截流阀；危废库、废气处理药剂储罐、污水处理站、废气处理药剂储罐、废气处理加药间和 201#危险化学品库地面已设置防腐防渗措施，设有导流沟、收集槽，安装有视频监控器；笑气站安装泄露报警系统		无变化	依托现有
		101#大宗气体站	液氮储罐各安装有 7 个压力表、12 个安全泄压阀，液氧储罐各安装有 7 个压力表、10 个安全泄压阀		
		102#化学品集中供应站	地面均做了防腐防渗措施，共设置了 9 个液位报警器、9 个超声波报警器、1 套防爆抽排风装置。其中输送间安装有 9 套化学品输送自动切断装置，北部的酸化学品库和碱化学品库四周设有围堰（高 500mm）和导流沟，并于库内东南角及西南角各设置了 1 个收集槽（1.5m*1.5m*1m），收集槽中设有与废水提升池相连通的管道		
		103#氨气	安装有 16 个氨气泄漏报警装置、1 套防爆抽排风装置、3 套氨气		

		站	泄漏自动切断装置和 1 套自动喷淋系统，设有导流沟和 1 个泄氨池		
		104#硅烷站	安装有 13 个硅烷泄漏报警装置、1 套防爆抽排风装置、4 套硅烷泄漏自动切断装置和 1 套自动喷淋系统，四周设有导流沟		
		S1 生产车间特化房	地面已设置防腐防渗措施、设有导流沟，安装有 3 个三甲基铝火焰侦测报警器、1 套三甲基铝泄漏自动切断装置和 1 套防爆抽排风装置		
		S1 生产车间	地面已设置防腐防渗措施、已安装有 24 个三氯氧磷泄漏侦测器、1 套防爆抽排风装置、97 个硅烷泄漏报警装置、97 个氨气泄漏报警装置、9 套硅烷泄漏自动切断装置、9 套氨气泄漏自动切断装置		
	地下水与土壤	分区防渗，厂房电池生产区及管沟采用砼垫层铺底+PE 膜+20cm 配筋砼地面+4mm 防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS 等防腐材质；车间内化学品暂存区域采用砼垫层铺底+PE 膜+20cm 配筋砼地面+4mm 防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，并且四周修建收集地沟，设置收集池化学品库使用防腐环氧树脂和耐酸耐碱砖，化学品库修建地沟防止化学品泄漏对地下水产生影响。危废暂存库使用防腐环氧树脂；废水处理站及其输送管道采用乙烯基树脂防腐涂层；废水事故池采用乙烯基树脂防腐涂层和 PP 板材进行防渗。硅烷站和动力站采用黏土铺底+20cm 配筋砼地面+防腐防腐环氧树脂地面进行防渗。一般固废暂存点采用黏土铺底+20cm 配筋砼地面进行防渗。喷淋塔、笑气站、初期雨水池防渗采用乙烯基树脂防腐涂层		无变化	依托现有

依托工程可行性分析：本项目位于合肥高新技术产业开发区习友路3999号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部-A1车间，项目给排水系统、供电、供热系统、中央空调系统、空气压缩系统、中央动力站等公用工程；仓库、102#化学品集中供应站等仓储工程；就餐、住宿等辅助工程；污水处理设施、废气处理设施、危废暂存间、事故池、初期雨水事故池等环保工程均依托现有工程配套设施。具体依托工程可行性分析如下。

表2.3.2-2 项目依托工程可行性分析一览表

依托工程		现有建设情况	本项目情况及依托可行性分析	是否可行
辅助工程	食堂	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有倒班宿舍楼，住宿人数1100人	本项目不新增劳动定员，所需人员从企业现有员工中调配	可行
	倒班宿舍楼	租用通威太阳能（合肥）有限公司生活区现有食堂，就餐人数为1100人		
仓储工程	B2 仓库	租用通威太阳能（合肥）有限公司的 B2 建筑作为仓库使用，B2 建筑面积为 25606m ² ，主要储存原辅料晶体硅片、银浆、铝浆、网版等，一次最大储存量分别为 540 万片、0.8t、7.5t、2000 块	本项目硅片、银浆、铝浆、网版等原辅材料用量相较于技改前有所减少，不新增储存量	可行
	102#化学品集中供应站	已建成，现有 2 个 50m ³ 氢氟酸储罐，1 个 50m ³ 氢氧化钠储罐，1 个 50m ³ 盐酸储罐，2 个 50m ³ 硝酸储罐（闲置），1 个 10m ³ 硝酸储罐，2 个 50m ³ 双氧水储罐，3 个 1000L 氢氧化钾储罐。一次最大存储量为氢氟酸 100m ³ 、氢氧化钠 50m ³ 、盐酸 50m ³ 、硝酸 10m ³ 、双氧水 100m ³ 、氢氧化钾 3m ³	本项目氢氟酸、氢氧化钠、盐酸、双氧水用量相较于技改前有所减少，不新增储存量	可行
	104#硅烷站	已建成，硅烷 120kg/瓶（75 瓶），硅烷最大储存量约为 9t	本项目硅烷用量相较于技改前有所减少，不新增储存量	可行
	103#氨气站	已建成，液氨最大贮存量 12t。采用 400KG 标准钢瓶装，共设钢瓶 30 个	本项目液氨用量相较于技改前有所减少，不新增储存量	可行

	101#大宗气体站	已建成，现有液氧 1 个 30m ³ 储罐，氩气 50L/钢瓶（232 瓶），2 个 100m ³ 液氮储罐。液氧、氩气最大贮存量分别为 11410kg、11.6m ³ ，液氮最大贮存量 200m ³	本项目液氧、氩气用量相较于技改前有所减少，不新增储存量	可行
公用工程	给排水	已建成，用水由合肥高新技术产业开发区市政自来水管网供给。排水采取雨、污分流制。厂区雨水直接排入柏堰湾路和习友路上的市政雨水管网。本项目生产废水排入自建污水处理厂处理达标后，汇同纯水制备浓水与循环冷却排水一起排入厂区南侧的厂区污水总排口，然后进入西部组团污水处理厂处理，最终排入派河	本项目不新增构筑物，用排水量相较于技改前有所减少，现有给排水系统能够满足本项目需求	可行
	供电	利用通威太阳能（合肥）有限公司变电站，用电量为 5222 万 KWh/a	本项目新增用电量 200 万 KWh/a，现有供电系统能够满足本项目需求	可行
	供热	已建成，生产车间冬季取暖采用市政供热	本项目不新增构筑物，现有供热系统能够满足本项目需求	可行
	空调	已建成，生产辅助区利用厂房内的集中冷热源，采用风机盘管+新风的空调方式，满足舒适性要求。净化区洁净等级为 8 级，设置对应的净化空调系统。房间吊顶上均匀布置送风口，回风夹道侧墙下部均匀布置格栅回风口，气流组织为上送下侧回。室外新风与房间回风混合后经初效过滤、中效过滤、冷却盘管、加热盘管、风机、高效过滤、消声处理后，由送风口送入生产区	本项目不新增构筑物，现有空调系统能够满足本项目需求	可行
	空分站	已建成，空分站主要提供氮气，最大供应能力为 51.3Nm ³ /min，现有工程最大需求量为 28.25 Nm ³ /min	本项目氮气用量相较于技改前有所减少，现有空分站能够满足本项目需求	可行
	中央动力站	已建成，站内设置 3 组中央空调机组及冷冻机。中央空调冷却塔循环水量 128640m ³ /d，冷冻机循环水量为 119232m ³ /d	本项目不新增循环冷却水量，现有中央动力站能够满足本项目需求	可行

	纯水站	已建成，2 套纯水制备系统（280m ³ /h），现有工程纯水用量为 6313.93m ³ /d	本项目纯水用量相较于技改前有所减少，现有纯水站能够满足本项目需求	可行
--	-----	--	----------------------------------	----

综上所述，本项目辅助工程、仓储工程、公用工程依托现有建成配套设施是可行的，环保工程依托可行性分析详见“第五章、环境保护措施分析”。

2.3.3 技改项目建设内容

本次技改采用采用大尺寸掺镓硅片匹配产线制程工艺，通过选用掺镓硅片代替掺硼硅片，解决初始光致衰减（LID）问题，提高光电池片内的停留时间，提高转化效率，进而提高产能。项目技改后工艺流程与技改前基本相同，主要针对各工序设备进行结构及尺寸进行调整：调整湿法碱抛机械结构最大尺寸的兼容性；调整 IGV（用于物料的自动搬运）通道尺寸的兼容性；调整高温扩散制结炉体及石英舟；更换老旧镀膜设备；拆除闲置三效蒸发设备。

表 2.3.3-1 技改项目主要的变更情况

工段	设备	工艺
制绒	改造槽体底板结构	采用 182mm×182mm 大尺寸掺镓硅片，工艺补药、补水参数减小
扩散	更换炉体，更换石英管，石英炉门，金属炉门及相关附件	无变化
刻蚀	更换风刀、水刀及其滚轮	工艺补药、补水参数减小
碱抛	调整湿法碱抛机械结构最大尺寸的兼容性	工艺补药、补水参数减小
镀膜（PECVD 镀膜）	更换老旧镀膜设备	SiH ₄ 和 NH ₃ 流量参数减小
印刷	台面更换，矫正夹调整，网框更换，刮刀磨刀更换	无变化
废水处理	拆除现有闲置 MVR 系统（三效蒸发器）	由于《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》与《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目》技改，造成企业生产废水源强变化，因此企业在《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》中对污水处理工艺进行了部分改造，MVR 系统（三效蒸发器）已停止使用。改造后污水依然能达标排放，本次技改不涉及现有污水处理工艺改造，仅拆除现有

闲置 MVR 系统（三效蒸发器）

2.3.4 总平面布置

企业厂区总平面布置总体不因本次技改项目发生变化。

项目厂区自北向南依次为 101#大宗气体站、102#化学品集中供应站、103#氨气站、104#硅烷站、105#动力厂房、废水处理站等。现有电池片厂房（原 S1 车间）位于厂区东北。

本项目区域西厂界外为空地，北厂界外为习友路，东、南侧临通威太阳能（合肥）有限公司。

具体总平面布置及车间平面布置情况见附图 2.3.4-1、2.3.4-2。企业与通威合肥公司位置关系见附图 2.3.4-3。厂区雨污管网设置情况见附图 2.3.4-4。

2.3.5 产品方案及产品介绍

1、产品方案及技术指标

本项目对现有生产线进行部分改造，技改后项目产品指标提升并实现新增年产 400MWPERC 太阳能电池片的生产能力。

表 2.3.5-1 本项目产品方案（A1-PERC-9 条线）

产品名称	技改前规格 (mm)	技改前规格 (mm)	单位	技改前	技改后	备注
PERC 太阳能电池片	158.75×158.75	182×182	MW/年	2050	2450（含现有工程）	新增 400
单片瓦数	-	/	W/片	5.65	7.57	增加 1.92
电池片数	-	/	万片/a	3628	3236	减少 392

表 2.3.5-2 本项目产品主要技术指标

产品、参数		技改前	技改后
参数	尺寸规格 (mm)	158.75×158.75±0.25	182×182±0.5
	正面样式	5*0.7 主栅线（银）	9-12 主栅线（银）
		106 根副栅线	120-170 根副栅线
		蓝色抗反射涂层（氮化硅）	蓝色抗反射涂层（氮化硅）
	背面样式	1.8mm 宽背电极（银）	1.3-3.0mm 宽背电极（银）
		铝背场	铝栅线

	光电转换效率	22.6%	23.1%
	单片瓦数（W）	5.69	7.57

2.3.6 主要生产设备

由于采用大尺寸掺镓硅片（182mm×182mm）为原料，从而提高单片电池瓦数与产能。为适应电池片规格变化，本次技改项目前后设备型号及数量不变，仅对部分老旧设备进行更新以及现有部分设备尺寸结构进行调整，具体情况见下表。

表 2.3.6-1 技改项目主要设备表（西部车间 A1-PERC-9 条线）

序号	位置	设备名称	规格型号	技改前数量（台套）	技改后数量（台套）	技改前最大产能（亿片/a）	技改后最大产能（亿片/a）	备注
1	硅片检测	硅片检测机	梅耶博格	2	2	5.04	5.04	不变
2		自动装篮机	Fortix、CECT2 所、罗博特科、先导	9	9	4.032	4.032	不变
3	前清洗（单晶制绒）	单晶制绒机	RENAInOxide、Schmid、捷佳创	9	9	4.032	4.032	结构调整
4	磷扩散	扩散炉（5 管）	CT、48 所、丰盛、七星华创、捷佳创	13	13	4.032	4.032	更换炉体
5	扩散	扩散炉石英舟自动装卸片机	Fortix、罗博特科、J&R	13	13	4.032	4.032	不变
6	掺杂	激光掺杂机	Innolas、DRlaser、J&R、Coherent18	9	9	4.032	4.032	不变
7	刻蚀、碱抛	刻蚀自动上片机	Fortix、CECT2 所、罗博特科、先导	11	11	4.032	4.032	不变
8		刻蚀机	/	11	11	4.032	4.032	结构调整
9		刻蚀自动下片机	Fortix、CECT2 所、罗博特科、先导	11	11	4.032	4.032	不变
10		碱抛机	捷佳创	9	9	4.032	4.032	结构调整
11	抗 PID	PID 设备	中世态	11	11	4.032	4.032	不变
12	退火	退火炉（5 管）	CT、48 所、丰盛、七星华创、捷佳创	9	9	3.696	3.696	不变
13		退火炉石英	Fortix、罗博特科、J&R	9	9	3.696	3.696	不变

		舟自动装卸片机						
14	镀膜	ALD	NCD、SolyTech	10	10	3.9312	3.9312	老旧设备更新
15	PECVD	背钝化镀膜自动上下片机	罗伯特科、先导、NCD	15	15	4.4688	4.4688	不变
16		PECVD 自动上下片机	罗伯特科、先导、Tempress、捷佳创	15	15	4.4688	4.4688	不变
17		PECVD 系统 (SiNx)	捷佳创、丰盛、七星华创、CT、Tempress24 镀膜 (SiNx)	15	15	4.4688	4.4688	结构调整
20	背面开孔	激光开槽机	Innolas、DRIaser、J&R	9	9	4.032	4.032	结构调整
21	丝网印刷烧结测试分选	丝网印刷线 (双轨二次印刷)	ApliedBaccini、科隆威、迈为	9	9	4.032	4.032	结构调整
22		烧结炉 (带燃烧塔)	Despatch	9	9	4.032	4.032	不变
23		LID 预防	Despatch、科隆威、CT	9	9	4.032	4.032	不变
24		测试分选设备	ApliedBaccini、科隆威、迈为	9	9	4.032	4.032	不变
25		EL 检测	沛德光电及其他	9	9	4.032	4.032	老旧设备更新
25	辅助设备	净化存储柜	/	4	4	/	/	不变
26		石英管清洗机	/	6	6	/	/	不变
27		浆料搅拌机	/	12	12	/	/	不变
28		工业吸尘器	/	6	6	/	/	不变
29		吸酸机	/	4	4	/	/	不变
30		条码打印机	/	4	4	/	/	不变
31		硅片运载车	/	42	42	/	/	不变
32		热塑包装机	/	2	2	/	/	不变
33		净化工作台	/	50	50	/	/	不变
34		新风机组	MAU-01-1-1~10、MAU-01-2-1~10	20	20	/	/	不变
35		吊顶式新风机组	MAU-02-1	1	1	/	/	不变

36		卧式新风一体机	MAU-03-1-1、 MAU-03-2-1	2	2	/	/	不变
37		吊顶式循环机组	RCU-01、RCU-02	12	12	/	/	不变
38	废气处理设施	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	/	4	4	/	/	不变
39		尾气焚烧塔	/	1	1	/	/	不变
40		酸喷淋塔	/	1	1	/	/	不变
41		在线燃烧装置	/	1	1	/	/	不变
42		注入式低温等离子装置	/	1	1	/	/	不变
43		二级活性炭吸附装置	/	1	1	/	/	不变
44	废水处理设施	污水处理站	/	1	1	/	/	不变
45		三效蒸发器（闲置）	/	1	0	/	/	拆除

2.3.7 主要原辅材料及能源消耗

1、主要原辅材料及能源消耗量

本次技改项目采用大尺寸掺镓硅片（182mm×182mm）为原料，从而提高单片电池瓦数与产能。根据企业设计核算，电池片产量虽有所减少，但由于单片电池瓦数提升，改造后总体电池产能能够提升约 400MW/a。电池片表面积增加会造成单片电池原辅料消耗有所提升，但由于电池片数减少，综合核算后，技改前后原辅料消耗量略有减少。本项目主要原辅材料消耗情况如下：

表 2.3.7-1 本项目主要原辅材料一览表（西部车间 A1-PERC-9 条线）

原辅料	技改前用量	技改前单耗 (kg/万片)	技改后用量	技改后单耗 (kg/万片)	最大储存量	储存位置	包装方式及规格	单位
-----	-------	------------------	-------	------------------	-------	------	---------	----

晶体硅片	3628（P 型 掺硼硅片 156.75mm × 156.75mm）	/	3236（大 尺寸掺镓 硅片 182mm× 182mm）	/	540	依托通 威合肥 B2仓库	盒装	万片/a
银浆（背面）	13590	3.75	10275	3.18	200		瓶装	Kg/a
铝浆	571974	157.66	504563	155.92	7500		瓶装	Kg/a
银浆（正面）	50910	14.03	46236	14.29	600		瓶装	Kg/a
TMA（三甲基 铝）	5091	1.40	4513	1.39	78	102#化 学品集 中供应 站	78kg钢 瓶装	Kg/a
Ar（氩气）	20842	5.74	17896	5.53	11.6	101#大 宗气体 站	随用随 运	m³/a
三氯氧磷	3245	0.89	2769	0.86	525	102#化 学品集 中供应 站	0.5L石 英瓶装	L/a
液氨	116756	32.18	103562	32.00	1200 0	103#氨 气站	400kg 钢瓶装	Kg/a
硅烷	23493	6.48	20326	6.28	9000	104#硅 烷站	120kg 钢瓶装	Kg/a
氮气	14574688	4017.28	12639533	3905.91	/	/	随时制 备	Kg/a
液氧	599863	165.34	523698	161.83	3423 0	101#大 宗气体 站	1个 30m³储 罐	Kg/a
氢氟酸（49%）	342266	94.34	302363	93.44	1000 00	102#化 学品集 中供应 站	2个 50m³储 罐	L/a
盐酸（36.5%）	27021	7.45	23986	7.41	5000 0		1个 50m³储 罐	L/a
网板	21108	5.82	18649	5.76	2000	依托通 威合肥 B2仓库	盒装	块/a
制绒添加剂 TS52	145913.4	40.22	129635	40.06	1000 0	102#化 学品集	瓶装	L/a

双氧水	1981540	546.18	1736523	536.63	1000 00		2个 50m ³ 储 罐	L/a
氢氧化钠 (48%)	2359834	650.45	2101562	649.43	1000 00		2个 50m ³ 储 罐	L/a

表 2.3.7-2 项目主要能源消耗情况（西部车间 A1-PERC-9 条线）

序号	名称	单位	技改前	技改后	来源
1	电力	万 KWh/a	6000	6200	市政管线
2	自来水	t/d	11794.02	11516.32	市政管网

表 2.3.7-3 全厂主要化学品储存情况一览表

序号	原辅料	技改前 用量	技改后 用量	单位 /a	最大储 存量	技改前 转运周 期d	技改后 转运周 期d	备注
1	晶体硅片	73705	71237	万片	540	3	3	依托通威合肥 B2仓库
2	银浆（背面）	29935.1	26620.1	Kg	200	2	2	
3	铝浆	1121069	1053658	Kg	7500	2	2	
4	银浆（正面）	102669.3	97995.3	Kg	600	2	2	
5	TMA（三甲 基铝）	9978	9400	Kg	78	3	3	78kg钢瓶装
6	Ar（氩气）	40850	37904	m ³	11.6	1	1	随用随运
7	三氯氧磷	6360	5884	L	525	30	30	0.5L石英瓶装
8	液氨	228842	215648	Kg	12000	19	19	400kg钢瓶装
9	硅烷	51848.7	48681.7	Kg	9000	63	63	120kg钢瓶装
10	氮气	28566388	26631233	Kg	/	/	/	随时制备
11	液氧	1175732	1099567	Kg	34230	11	11	1个30m ³ 储罐
12	氢氟酸 (49%)	837269	797366	L	100000	44	44	2个50m ³ 储罐
13	盐酸 (36.5%)	260996	257961	L	50000	70	70	1个50m ³ 储罐
14	网板	45499.4	43040.4	块	2000	16	16	/
15	制绒添加剂 TS52	296990.4	280712	L	10000	12	12	瓶装
16	双氧水	4358419	4113402	L	100000	8	8	2个50m ³ 储罐
17	氢氧化钠 (48%)	4625274	4367002	L	100000	8	8	2个50m ³ 储罐
18	硝酸（65%）	24500	24500	L	10000	149	149	1个10m ³ 储罐
19	氢氧化钾 (48%)	128981	128981	Kg	4470	13	13	3个1m ³ 储罐

20	磷烷	13.75	13.75	Kg	0.06	2	2	50L/瓶
21	乙硼烷	12.5	12.5	Kg	0.1	3	3	50L/瓶
22	三氟化氮	4759.7	4759.7	Kg	40	3	3	440L/瓶
23	氢气	885	885	Kg	20	8	8	50L/瓶
24	氩气	7342.28	7342.28	Kg	672	33	33	50L/瓶
25	笑气	157500	157500	Kg	17200	-	39	2个8.6t/储罐

2、主要原辅材料理化性质

表 2.3.7-4 本项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	成分组成
1	制绒添加剂 TS52	水<80%，山梨酸钾 1%~2%，乙酸钠 2%~4%，消泡剂 5%~7%，表面活性剂 5%~10%，其他<6%
2	银浆 DD-1760L-359	主要成分为银、玻璃或陶瓷原料（占比约为 90%）、有机溶剂占比为 10%，有机溶剂主要成分为乙酸-2-（2-丁氧基乙氧基）乙（醇）酯，浆状银颜料，由特细雪片状或状片银颗粒经特殊工艺处理的浆状金属颜料
3	铝浆	性质：主要成分为铝（占比为 60%）、高纯硼（占比为 5%）、乙基纤维素（占比 5%）、有机溶剂（占比为 30%），有机溶剂主要成分为松油醇、二乙二醇二丁醚、二乙二醇单丁醚、二乙二醇单甲醚。浆状铝颜料，由特细雪片状或状片铝颗粒经特殊工艺处理的浆状金属颜料

续表 2.3.7-4 本项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	物料名称	CAS 号	分子式	相态	相对密度	熔点℃	沸点℃	化学性质	危险特性
1	氢氟酸（49%）	7664-39-3	HF	液体	1.15(水=1)	-83.1	105	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	急性毒性：LC ₅₀ 1276ppm，1 小时(大鼠吸入)
2	盐酸（36.5%）	7647-01-0	HCl	液体	1.20(水=1)	-35	57	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	类别 4 兔经口：LD ₅₀ 900mg/kg
3	双氧水（32%）	7722-84-1	H ₂ O ₂	液体	1.13(水=1，20℃)	-0.43	158	贮存时会分解为水和氧，见光，受热或有杂质进入会加快分解速率，在不同的情况下可有氧化作用或还原作用	类别 5 大鼠经皮：LD ₅₀ 4060mg/kg
4	氢氧化钠（48%）	1310-58-3	NaOH	液体	2.12	318.4	1390	具有很强的腐蚀性，溶解在水中或用酸中和时，会释放大热量	碱性腐蚀品
5	硅烷	7803-62-5	SiH ₄	气体	1.114(水=1)	-185	-112	可自燃气体，硅烷分解产生无定型二氧化硅	刺激皮肤
6	三氯氧磷	10025-87-3	POCl ₃	气体	(水=1)1.68；(空气=1)5.3	1.2	105.1	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品	急性毒性：LD ₅₀ 380mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 32ppm，4 小时(大鼠吸入)

								不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	
7	三甲基铝	75-24-1	C ₃ H ₉ Al	液体	752kg/m ³	15.28	127.12	暴露空气中自燃，遇水剧烈反应，释放出极易燃气体	遇水剧烈反应
8	液氨	7664-41-7	NH ₃	液体	(水=1)0.82(-79℃) ；(空气=1)0.6	-77.7	-33.5	蒸气与空气混合物爆炸极限 16～25%（最易引燃浓度 17%）；在更高的温度或撞击时还会因分解产物都呈气体而爆炸	属低毒类 急性毒性： LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时,(大鼠吸入)。

2.3.8 公用工程

本项目公用工程均依托现有。企业现有工程公用工程建设时均考虑了后期发展需求，公用工程均按双倍负荷设计，本次技改后负荷未超出设计范围，因此现有工程公用工程可满足本次技改工程需求。具体如下。

2.3.7.1 给水

项目用水由合肥高新技术产业开发区市政自来水管网供给，现有厂区给水管线已经建成，供水条件能满足需求。

2.3.7.2 排水

项目采取雨、污分流制。厂区雨水直接排入柏堰湾路上的市政雨水管网。本项目生产废水排入自建污水处理厂处理达标后，汇同纯水制备浓水、循环冷却排水一起排入厂区南侧的厂区污水总排口，然后进入西部组团污水处理厂处理，最终排入派河。

本项目无需新增员工，因此无新增员工办公生活废水与餐饮废水产生。

2.3.7.3 供电

项目厂区供电电源接自合肥高新技术产业开发区供电管网，技改项目依托通威太阳能（合肥）有限公司厂区内现有一座 110kV 变电站，能够满足日常用电需求。

2.3.7.4 供热

本项目生产车间冬季取暖采用市政供热。

2.3.7.5 空调、净化

太阳能电池生产环境对产品的品质有一定影响，故在充分保证工艺生产环境需要的基础上，并结合职业健康和卫生的需要，尽量降低环境的要求，以减少工程投资和运行成本。

生产辅助区利用厂房内的集中冷热源，采用风机盘管+新风的空调方式，满足舒适性要求。

净化区洁净等级为 8 级，设置对应的净化空调系统。房间吊顶上均匀布置送风口，回风夹道侧墙下部均匀布置格栅回风口，气流组织为上送下侧回。室外新风与房间回风混合后经初效过滤、中效过滤、冷却盘管、加热盘管、风机、高效过滤、

消声处理后，由送风口送入生产区。

2.3.7.6 劳动定员及生产班制

本项目不新增劳动定员，所需人员从企业现有员工中调配。生产班制采用四班三运转制，每班工作 8 小时，每天 24 小时生产。年生产 350 天，年生产时数 8400 小时。

2.4 本次技改项目工艺流程

本次技改项目生产工艺流程与现有工程基本一致，仅部分参数产生变化，具体工艺流程及产污环节见下图。

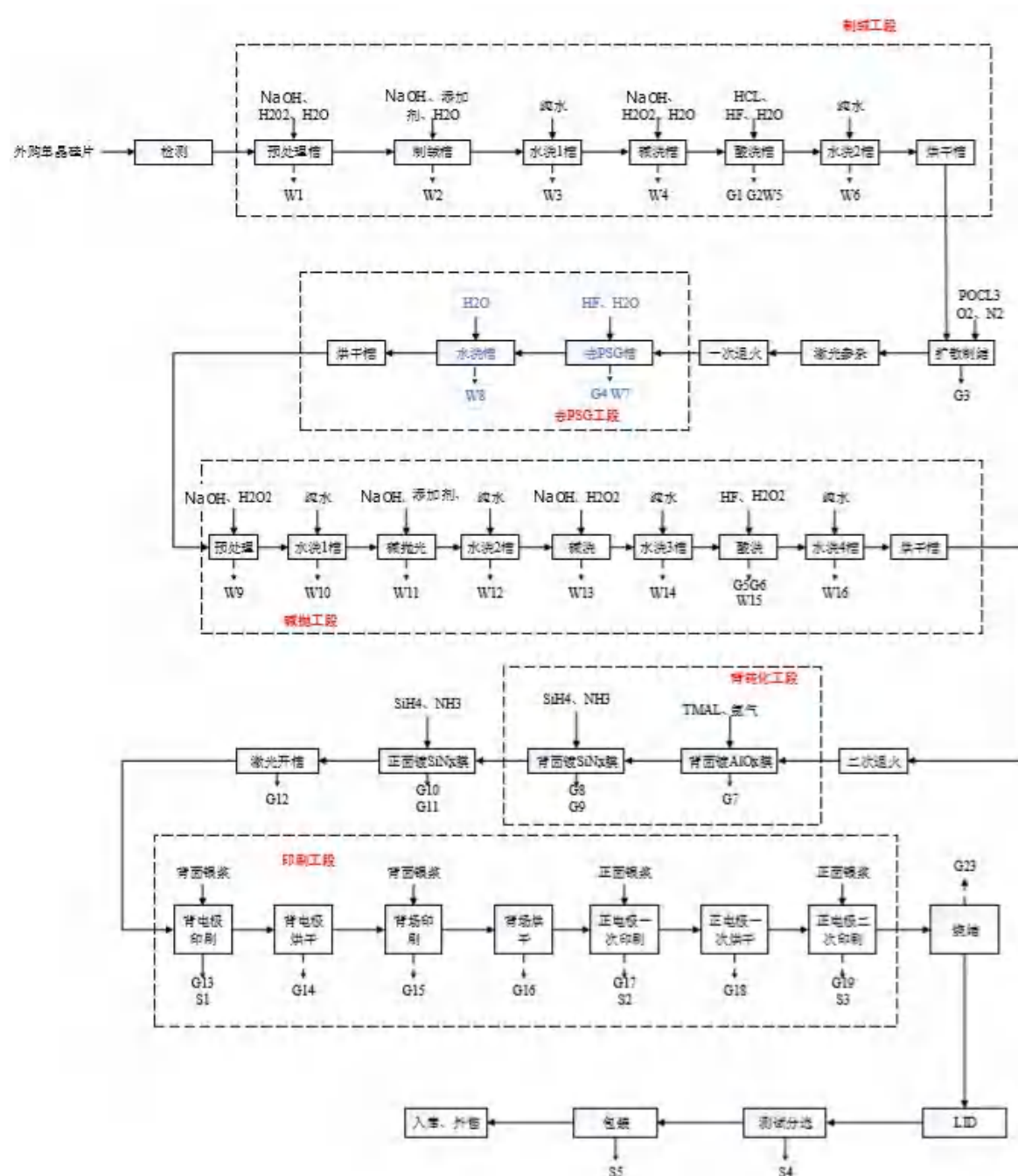


图 2.4-1 技改后项目工艺流程及产污节点图

工艺情况简介如下：

为确保来料硅片品质，来料硅片需先进行外观、电阻等性能测试，满足使用要求的进入生产线，不合格硅片返回上游厂家。

一、制绒工段（本工序无变化，仅技术参数调整）

由于单晶硅片是由单晶硅锭经金刚线切割制成，其表面存在 4-5 μm 厚度的损伤层，表面损伤层存在大量的缺陷及复合中心，如不去除，会严重降低太阳电池的短路电流和开路电压。在去损伤层的同时，要使硅片表面形成 5-10 μm 级的倒金字塔绒面，以降低入射光的反射率（5%-15%范围内）。因此，清洗制绒作为太阳电池生产中的第一道工序，其主要作用有两个：一是去除硅片表面的杂质损伤层，二是形成陷光绒面结构，使得光线照射在硅片表面通过多次折射，达到减少反射率的目的。

目前通常采用德国 RENA 公司的 BtTex 设备来对多晶硅片进行去损伤层及制绒面。在该设备中，硅片在依次经过粗抛槽（氢氧化钠碱槽）、预处理槽（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗槽、制绒槽（氢氧化钠碱槽）、水洗槽、后碱洗（氢氧化钠+双氧水混合）、水洗、酸洗槽（氢氟酸+盐酸混合）、水洗槽、慢提拉，然后吹干硅片。

具体步骤如下：

（1）碱洗：

硅片首先经过含有 NaOH 溶液碱洗槽，优先去除硅片表面部分脏污及切割形成的损伤层。

具体工艺参数：碱洗槽中 NaOH 浓度为 4%，反应温度 70℃。每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.2L NaOH 和 5L 纯水。碱洗槽连续补充 NaOH 溶液，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

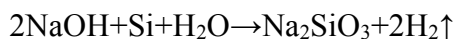
（2）前碱洗：

硅片经过氢氧化钠+双氧水混合能够进一步去除部分杂质。

具体工艺参数：前碱洗槽中 NaOH 浓度为 1%，H₂O₂ 浓度为 5%，反应温度为 65℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.045L NaOH、0.5L H₂O₂，5L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（3）制绒：

根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面，从而提高太阳电池的光电转换效率，原理如下：



反应掉的硅以硅酸钠的形式进入溶液并溶于水。经过该区反应，硅片正反表面一般分别被腐蚀掉每片约腐蚀 0.35~0.55g，并形成倒金字塔的绒面。

具体工艺参数：制绒槽中 NaOH 溶液浓度为 5%，反应温度为 84℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.5L NaOH、0.07L 添加剂（表面活性剂、消泡剂等），4L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（4）后碱洗：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面。后碱洗是为了保证形成均匀的绒面。

具体工艺参数：后碱洗槽中 NaOH 浓度为 1%，H₂O₂ 浓度为 5%，反应温度为 65℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.045L NaOH、0.5L H₂O₂，5L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（5）酸洗：清洗完成后，硅片进入含 HCl 和 HF 的酸洗槽，其作用为：采用盐酸水溶液，HCl 可以去除硅片表面金属杂质及残留的 KOH；盐酸具有酸和络合剂的双重作用，氯离子能与金属离子形成可溶于水的络合物，使硅片表面的金属离子脱离硅片表面（此金属离子为外购硅片表面携带的，主要为铁离子）。HF 作用：HF 可以去除硅片表面的 SiO₂，形成疏水表面便于吹干，发生的反应如下：HF 过量时 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

具体工艺参数：酸洗槽中 HF 浓度为 5%，HCl 浓度为 5%，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.015L HF、0.015L HCl，0.3L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集后排入厂区污水处理站处理。

（6）水洗：所有水洗目的为清洗前一过程的酸碱残留，时间 50-300s。

具体工艺参数：每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 10L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

表 2.4-1 各槽参数、槽液补充、更换频次等内容说明表

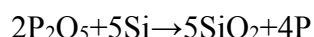
序号	名称	数量	规格、型号	槽子容积 (m³)	溶液体积 (m³)	槽液成份	槽液成份配比	槽液反应参数	补水、补药剂情况	槽液平均更换间隔	废液排放去向
1	制绒工段										
1.1	前清洗机内槽子	槽子个数	长 m×宽 m×高 m	/	/	/	/		/	/	/
(1)	粗抛槽	1	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	NaOH、H ₂ O	NaOH: 4%	温度: 70℃	NaOH: 0.2L/200 片（技改后 178 片）； H ₂ O: 5L/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入污水处理站
(2)	前碱洗槽	1	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	NaOH、H ₂ O ₂ 、H ₂ O	NaOH: 1%、 H ₂ O ₂ : 5%	温度: 65℃	NaOH: 0.045L/200 片（技改后 178 片）； H ₂ O ₂ : 0.5L/200 片（技改后 178 片）； H ₂ O: 5L/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入污水处理站
(3)	制绒槽	4	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	NaOH、添加剂、H ₂ O	NaOH: 5%	温度: 84℃	NaOH: 0.5L/200 片（技改后 178 片）； H ₂ O: 4L/200 片（技改后 178 片）； 添加剂: 0.07/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入污水处理站
(4)	后碱洗槽	1	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	NaOH、H ₂ O ₂ 、H ₂ O	NaOH: 1%、 H ₂ O ₂ : 5%	温度: 65℃	NaOH: 0.045L/200 片（技改后 178 片）；	连续排放	排入污水处理站

									H ₂ O ₂ : 0.5L/200 片（技改后 178 片）； H ₂ O: 5L/200 片（技改后 178 片）		
(5)	酸洗槽	2	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	HF、HCL、H ₂ O	HF: 5%； HCl: 5%	/	HF: 0.015L/200 片（技改后 178 片）； HCl: 0.015L/200 片（技改后 178 片） H ₂ O: 3L/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入污水处理站
(6)	水洗槽	4	0.5*0.5*0.5	0.13	0.12	H ₂ O	/	/	10L/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入污水处理站

二、扩散工段（本工序无变化）

制结是在基体材料上生成不同导电类型的扩散层，形成 P-N 结。本项目采用热扩散法，热扩散制 P-N 结法为用加热方法使 V 族杂质掺入 P 型硅，杂质元素在高温时由于热扩散运动进入基体。

扩散制结工序在扩散炉设备中进行，采用热扩散方法中的液态源扩散。在硅片的扩散工艺中，POCl₃ 采用 N₂ 携带，POCl₃ 为瓶装液态，将氮气通入 POCl₃ 液体中，然后从液体中逸出的氮气携带有 POCl₃，通入扩散炉内，同时往扩散炉内通入氧气（氧气过量），在高温（800~860℃，电加热）扩散条件下时，三氯氧磷将分解，生成 P₂O₅，P₂O₅ 与硅反应生产 SiO₂ 和磷，磷扩散进入硅片，在表面形成 n 层，表面 n 层与基底 p 层形成 P-N 结。具体化学反应方程式为：



具体工艺参数：在扩散过程中，POCl₃ 采用 N₂ 携带，一般流量携带 N₂ 流量在 200~2000 毫升/分钟，每次时间约 30 分钟左右。O₂ 流量一般在 200~3000 毫升/分钟，每次时间约 50 分钟左右。温度一般在 800~860℃。

扩散炉为密封设备，此工序有氯气废气产生，通过抽风机将炉内氯气、残留氮气、以及剩余氧气一并抽出，通入氯气废气治理设备中处理。

三、刻蚀工段（本工序无变化，仅技术参数调整）

由于扩散过程中硅片正面、硅片四周和硅片背面边缘都形成 n 型层，且表面形成磷硅玻璃层，如果不去除四周的 n 层会导致电池短路，该工艺主要是将四周及背面 n 型层腐蚀去除，并将正面的磷硅玻璃去除。目前一般采用捷佳创公司的单面去 PSG 设备。该工序中硅片依次进入单面去 PSG 设备、水洗，然后对硅片进行吹干。具体流程如下：

（1）PSG 清洗：

硅片首先进入含 HF 的单面去 PSG 设备。在该槽中硅片四周及背面 SiO₂ 与 HF 发生反应，其反应原理： $\text{HF} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SiF}_6 + \text{H}_2\text{O}$ 。

具体工艺参数：酸洗槽中 HF 浓度为 1%，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充

0.1LHF、10L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集后排入厂区污水处理站处理。

（2）水洗 1：纯水清洗 PSG 清洗后的硅片；

具体工艺参数：每小时补充 500L 纯水，过量水溢流收集至厂区污水处理厂处理。

表 2.4-2 各槽参数、槽液补充、更换频次等内容说明表

序号	名称	数量	规格、型号	槽子容积(m ³)	溶液体积(m ³)	槽液成份	槽液成份配比	槽液反应参数	补水、补药剂情况	槽液平均更换间隔	废液排放去向
2	刻蚀、清洗去磷硅玻璃工段										
2.1	PSG 槽子	个数：	长 m×宽 m×高 m	/	/	/	/	/	/	/	/
(1)	单面去 PSG 设备	1	2.2*1.2*0.2	0.53	0.4	HF、H ₂ O	1%	-	HF：0.1L/200 片（技改后 178 片）	连续排放	排入 F1 污水处理站
(2)	水洗	1	0.4*1.2*0.2	0.096	0.096	H ₂ O	-	-	500L/h	连续排放	

四、碱抛工段（本工序无变化，仅技术参数调整）

（1）前碱洗（预处理）：

硅片经过氢氧化钠+双氧水混合能够进一步去除部分杂质。

具体工艺参数：前碱洗槽中 NaOH 浓度为 1%，H₂O₂ 浓度为 5%，反应温度为 45℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.025L NaOH、0.4L H₂O₂，0.5L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（2）水洗 1：水洗目的为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

具体工艺参数：每小时补充 1000L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（3）碱抛光：

因扩散面未去除 PSG，故而不与碱发生反应，而背面去除 PSG 层，所以进行单面抛光。化学反应方程式为： $\text{Si} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$

具体工艺参数：制绒槽中 NaOH 溶液浓度为 5%，添加剂浓度为 1%，反应温度为 65℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.45L NaOH、0.011L 添加剂，3.75L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（4）水洗 2：水洗为清洗前一过程的碱残留，时间 50-300s。

具体工艺参数：每小时补充 1000L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理

（5）后碱洗：根据溶液对硅的各向异性腐蚀特性，在硅片表面进行织构化处理而形成绒面。后碱洗是为了保证形成均匀的绒面。

具体工艺参数：后碱洗槽中 NaOH 浓度为 1%， H_2O_2 浓度为 5%，反应温度为 65℃，每 200 片（技改后 178 片）硅片补充 0.045L NaOH、0.5L H_2O_2 ，5L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

（6）水洗 3：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

具体工艺参数：每小时补充 1000L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理

（7）酸洗 1：清洗完成后，硅片进入含 HF 和 H_2O_2 的酸洗槽 1，其作用为：HF 可以去除硅片表面的 SiO_2 ，形成疏水表面便于吹干，发生的反应如下：HF 过量时 $\text{SiO}_2 + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

具体工艺参数：酸洗槽中 H_2O_2 浓度为 5%，HF 浓度为 1%，每 400 片（技改后 356 片）硅片补充 0.4L H_2O_2 、0.15L HF，1.5L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集排入厂区污水处理站处理。

（8）水洗 4：水洗为清洗前一过程的酸残留，时间 50-300s。

具体工艺参数：每 1h 补充 1000L 纯水，连续补充，过量溶液溢流收集至厂区污水处理站处理。

表 2.4-3 各槽参数、槽液补充、更换频次等内容说明表

序号	名称	数量	规格、型号	槽子 容积 (m ³)	溶液 体积 (m ³)	槽液 成份	槽液成份 配比	槽液 反应 参数	补水、 补药剂情况	槽液平 均更换 间隔	废液 排放 去向
2	碱抛工段										
2.1	碱抛机内 槽子	槽子 个数:	长 m×宽 m× 高 m	/	/	/	/	/	/	/	/
(1)	预处理槽	1	0.5*1.2*0.51	0.31	0.3	NaOH、 H ₂ O ₂ 、H ₂ O	NaOH: 1%、 H ₂ O ₂ : 5%	温度: 45℃	NaOH: 0.05L/400 片 (技改后 356 片); H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片 (技改后 178 片); H ₂ O: 1L/400 片 (技改后 356 片)	连续排 放	排入 污水 处理 站
(2)	抛光槽	1	0.5*1.2*0.51	0.31	0.3	NaOH、添 加剂、H ₂ O	NaOH: 4%、 添加剂: 1%	温度: 70℃	NaOH: 0.9L/400 片 (技改后 356 片); 添加剂: 0.22L/400 片 (技改后 356 片); H ₂ O: 7.5L/400 片 (技改后 356 片)	连续排 放	
(3)	后碱洗槽	1	0.5*1.2*0.51	0.31	0.3	NaOH、 H ₂ O ₂ 、H ₂ O	NaOH: 1%、 H ₂ O ₂ : 5%	温度: 60℃	NaOH: 0.05L/400 片 (技改后 356 片); H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片 (技改后 178 片); H ₂ O: 1L/400 片 (技改后 356 片)	连续排 放	
(4)	酸洗 1 槽	1	0.5*1.2*0.51	0.31	0.3	HF、H ₂ O ₂ 、 H ₂ O	HF: 1%、 H ₂ O ₂ : 5%	温度: 60℃	HF: 0.15L/400 片 (技改后 356 片); H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片 (技改后 178 片); H ₂ O: 1.5L/400 片 (技改后 356 片)	连续排 放	
(5)	水洗 1	3	0.5*1.2*0.51	0.13	0.12	H ₂ O	/	/	10L/400 片 (技改后 356 片)	连续排 放	

五、镀膜工段（PECVD 镀膜）（本工序无变化，仅技术参数调整）

（1）退火

PID 形成：持续稳定在 700-800℃，硅片基体内部分金属及非金属杂质会逐步析出，从而减少了分散的载流子复合中心，提高硅片的少子寿命，另在碱抛后表面无 SiO₂ 层，无抗 PID 效应，退火时加氧气，可以达到 PID 效果。

（2）背钝化

背面镀 AlO_x 膜：由于 Al₂O₃/Si 接触面具有较高固定负电荷密度通过屏蔽 p 型硅表面的少子电子而表现出显著的场效应钝化特性,使得硅片背面的钝化效果较传统的铝背场钝化技术有较大的提高。研究表明,使用 Al₂O₃ 作为钝化层可使硅片表面符合速率降低至 102cm/s 数量级。

（3）背面镀 SiN_x 膜

首先向反应腔室内通入氮气进行扩真空，然后通入 SiH₄ 以及 NH₃，对注入的氨气和硅烷气体施加一个射频电场，使气体电离，产生等离子体。高能粒子流撞击倒吸附在晶片表面上的反应气体，使反应气体结合键断裂而成为活性物质，这些活性物质反应形成 SiN_x 薄膜于晶片表面。同时通入氮气作为辅助气体，流量为 0.3 升/分钟。设备运行过程中，反应腔室为负压状态，采用抽风机将反应腔室气体连续抽出。

（4）正面镀 SiN_x 膜

光照到平面的硅片上，其中一部分被反射，大约要损失 1/3。为了减少反射损失，将硅片表面制成绒面状态，可使入射光多次反射而增加对光的吸收。即使如此，也还有大约百分之二十反射损失。为了进一步提高对光的吸收率，可在硅片表面覆盖一层减反射膜。

本项目采用 PECVD 沉积法制备减反射膜，此工序在 PECVD 系统中进行。PECVD 沉积法在工业化生产中大量使用，主要由于 SiN_x 薄膜具有良好的光学性质，可以降低太阳光的反射，提高光吸收率。制备减反射膜：反应原理与背面镀 SiN_x 膜相同。

具体工艺参数：采用平板式及管式 PECVD 镀膜，反应温度在 350℃，硅片在进行预加热之后，进入沉积腔，NH₃ 的流量为 2.4 升/分钟（技改后 2.2 升/分钟），SiH₄ 流量为 1.2 升/分钟（技改后 1.05 升/分钟），沉积时间视带速而定，一般为 1

分钟。

六、印刷工段（本工序无变化）

（1）激光开孔

在背钝化工序，背面镀上有 120nm 左右厚度的 SiN_x 膜，如果直接印刷铝浆将无法进行有效烧结，激光开孔后，铝浆接触硅基体，形成硅铝合金。

（2）丝网印刷

主要用来制作电极，工序包括：背电极印刷、烘干，铝背场印刷、烘干。

太阳电池在有光照时，在 P-N 结两侧形成正、负电荷的积累，因此产生了光生电动势。在实际应用时，需要通过上、下电极，才能有电流输出。电极就是与 P-N 结两端形成紧密欧姆接触的导电材料，习惯上把制作在电池光照面上的电极称为上电极，通常是栅线形状，以收集光生电流；而把制作在电池背面的电极称为下电极或背电极，下电极就尽量布满电池的背面，以减少电池的串联电阻。

正面印刷材料选用含银的浆料，主要是因为银具有良好的导电性、可焊性和在硅中的低扩散性能。本项目用涤纶薄膜制成所需电极图形的掩膜，贴在丝网上，然后再套在硅片上用银浆、铝浆印刷，印刷后用电加热烘干。

（3）烧结

将印刷好的电池在高温下（红外灯管加热：300-1000℃）快速烧结，此工序是在烧结炉内进行。使得正面的银浆穿透 SiN_x 膜，与发射区形成欧姆接触，背面的铝浆穿透磷扩散层，与 p 型衬底产生欧姆接触，并形成一个背电场，采用电加热。背电场可以阻止少子（电子）扩散到背表面参与复合，从而减少了背表面的复合损失，增加了电池的电流密度。

（4）分类检测

太阳能电池制作完成后，必须通过测试仪器测量其性能参数并按电性能参数分档。一般需要测量的参数有最佳工作电压、最佳工作电流、最大功率（也称峰值功率）、转换效率、开路电压、短路电流、填充因子等，通常还要画出太阳电池的伏安特性曲线。检测性能合格后，包装外售。

表 2.4-4 本次技改项目工艺变化情况一览表

序号	工艺名称		技改前工艺参数（补水、补药剂量）	技改后工艺参数（补水、补药剂量）
1	制绒清洗	粗抛槽	NaOH: 0.2L/200 片 H ₂ O: 5L/200 片	NaOH: 0.2L/178 片 H ₂ O: 5L/178 片
2		前碱洗槽	NaOH: 0.045L/200 片 H ₂ O ₂ : 0.5L/200 片 H ₂ O: 5L/200 片	NaOH: 0.045L/178 片 H ₂ O ₂ : 0.5L/178 片 H ₂ O: 5L/178 片
3		制绒槽	NaOH: 0.5L/200 片 H ₂ O: 4L/200 片 添加剂: 0.07/200 片	NaOH: 0.5L/178 片 H ₂ O: 4L/178 片 添加剂: 0.07/178 片
4		后碱洗槽	NaOH: 0.045L/200 片 H ₂ O ₂ : 0.5L/200 片 H ₂ O: 5L/200 片	NaOH: 0.045L/178 片 H ₂ O ₂ : 0.5L/178 片 H ₂ O: 5L/178 片
5		酸洗槽	HF: 0.015L/200 片 HCl: 0.015L/200 片	HF: 0.015L/178 片 HCl: 0.015L/178 片
6		水洗槽	10L/200 片	10L/178 片
7	刻蚀	单面去 PSG 设备	HF: 0.1L/200 片	HF: 0.1L/178 片
8	碱抛	预处理槽	NaOH: 0.05L/400 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片 H ₂ O: 1L/400 片	NaOH: 0.05L/356 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/178 片 H ₂ O: 1L/356 片
9		抛光槽	NaOH: 0.9L/400 片 添加剂: 0.22L/400 片 H ₂ O: 7.5L/400 片	NaOH: 0.9L/356 片 添加剂: 0.22L/356 片 H ₂ O: 7.5L/356 片
10		后碱洗槽	NaOH: 0.05L/400 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片 H ₂ O: 1L/400 片	NaOH: 0.05L/356 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/178 片 H ₂ O: 1L/356 片
11		酸洗槽	HF: 0.15L/400 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/200 片	HF: 0.15L/356 片 H ₂ O ₂ : 0.4L/178 片
12		水洗槽	10L/400 片	10L/356 片
13	镀膜	沉积腔	NH ₃ : 2.4 升/分钟 SiH ₄ : 1.2 升/分钟	NH ₃ : 2.2 升/分钟 SiH ₄ : 1.05 升/分钟

2.5 污染物产生与排放情况

2.5.1 废水

2.5.1.1 水平衡

本次技改项目不新增员工，因此无新增办公生活用水；项目运营期公辅设施主要利用现有，不新增生产设备，相关冷却循环水已在现有工程中考虑；本项目不新增用地，因此无新增初期雨水产生；本项目不新增废气处理设施，现有废气处理设施循环水量不变，故废气处理设施用水无变化。项目废水处理方式相较技改前无变化，均依托厂区现有污水处理站进行处理，现有闲置 MVR 系统（三效蒸发器）已在《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目环境影响报告书》中明确弃用，根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》，厂区废水符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池间接排放限制。

综上所述，本次技改项目相较于技改前变化情况为生产用水减少和纯水制备浓水减少。

（1）制绒清洗工序用水

本项目制绒清洗工序无变化，仅由于工艺参数变化发生用水量减少。企业现有 S1 车间制绒清洗工序用水量约 1703m³/d，排水量约 1454m³/d。本次技改完成后此项用水量约 1516m³/d，排水量约 1349m³/d。

（2）刻蚀工序用水

本项目刻蚀工序无变化，仅由于工艺参数变化发生用水量减少。企业现有 S1 车间刻蚀工序用水量约 63.47m³/d，排水量约 68.62m³/d。本次技改完成后此项用水量约 58.49m³/d，排水量约 61.07m³/d。

（3）碱抛工序用水

本项目碱抛工序无变化，仅由于工艺参数变化发生用水量减少。企业现有 S1 车间碱抛工序用水量约 147.46m³/d，排水量约 155.17m³/d。本次技改完成后此项用水量约 131.24m³/d，排水量约 138.1m³/d。

（4）纯水制备用水

根据前文核算，本次技改项目纯水消耗量约 1705.73m³/d，纯水制备效率约 75%，计算得此项用水量约 2274.3m³/d，浓水排放量约 568.57 m³/d。

表 2.5.1-1 本次技改项目用排水量一览表（m³）

序号	名称	日用水量	年用水量	日排水量	年排水量	备注
1	制绒工段	1516	530600	1349	472150	纯水
2	刻蚀工段用水	58.49	20471.5	61.07	21374.5	纯水
3	碱抛工段用水	131.24	45934	138.1	48335	纯水
纯水合计		1705.73	597005.5	1548.17	541859.5	-
4	纯水制备用水	2274.3	796005	568.57	198999.5	自来水
总计		2274.3	796005	2116.74	740859	/

本次技改项目水平衡图如下。

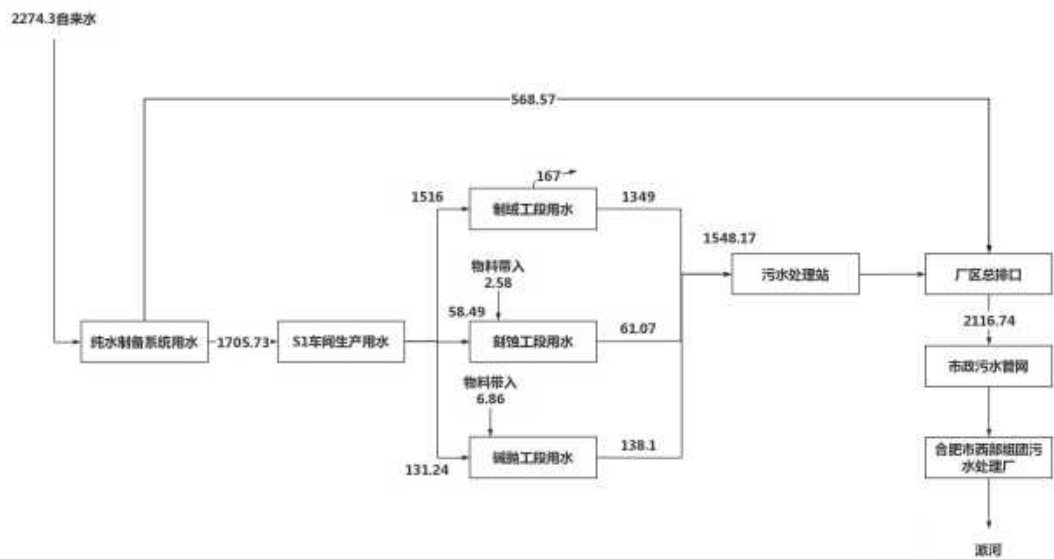


图 2.5.1-1 本次技改项目水平衡图（单位：m³/d）

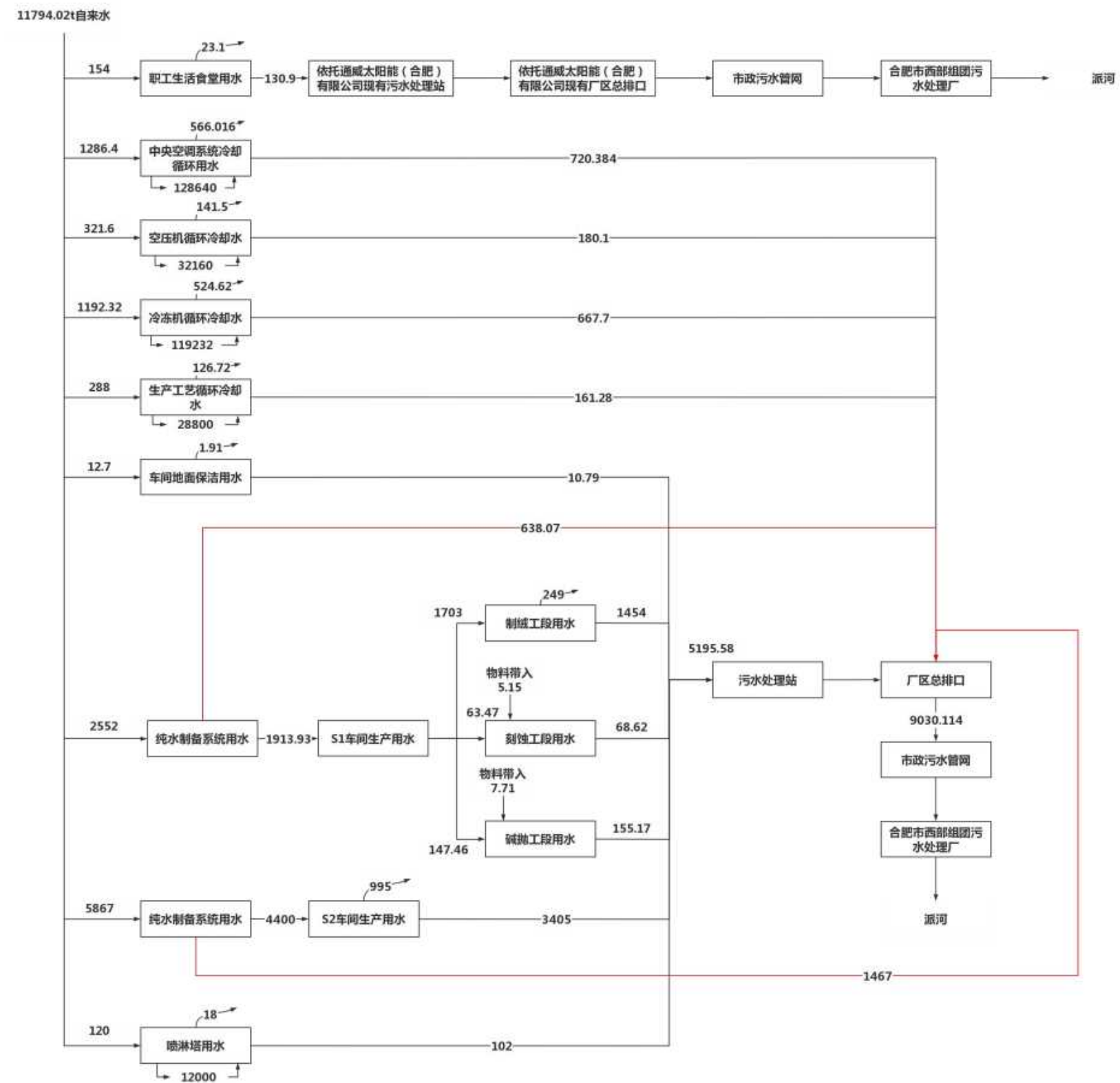


图 2.5.1-2 技改前全厂水平衡图 （单位：m³/d）

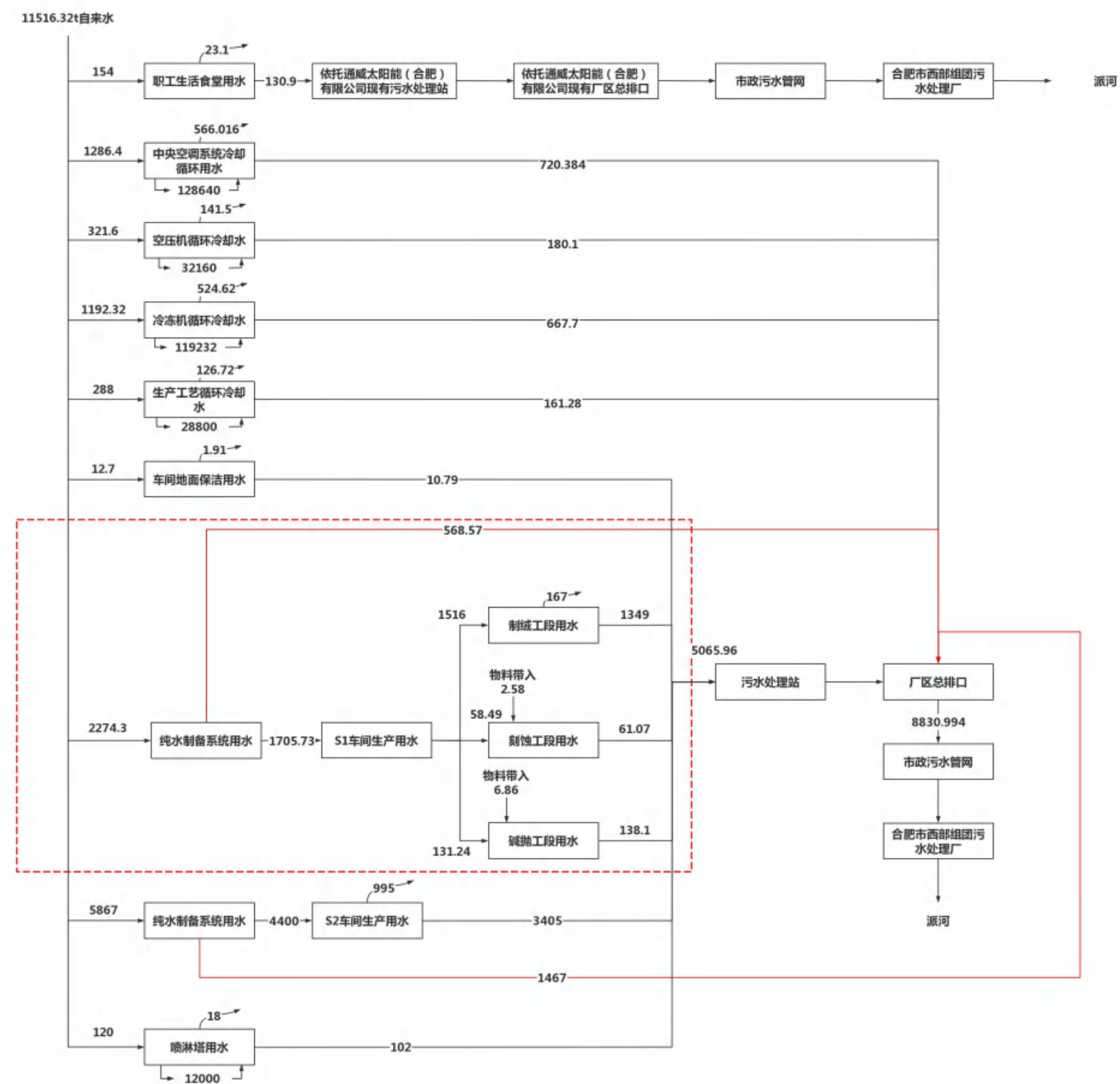


图 2.5.1-3 技改后全厂水平衡图（单位：m³/d，红色虚线框为本次技改范围）

2.5.1.2 废水污染源强

本次技改项目废水源强类比《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目环境保护验收检测报告中监测数据》，本次技改不新增废水污染物种类，工艺基本无变化，废水源强与现有工程类似，故类比具有可行性。

表 2.5.1-2 本次技改项目完成后全厂主要污染物产生及排放情况

废水种类	废水处理系统	废水处理量 t/a	主要污染物	处理前		处理后		预计处理效率 (%)	排放标准 mg/L
				产生量 t/a	产生浓度 mg/L	排放量 t/a	排放浓度 mg/L		
生产废水	污水处理站（调节池+二级物化+二级生化A/O，设计处理能力为8000t/d）	1773086	pH	8.0		7.6		—	—
			SS	753.56	425	177.31	100	76.47	—
			COD	1067.40	602	219.86	124	79.40	—
			NH3-N	92.20	52	30.14	17	67.31	—
			石油类	40.78	23	9.75	5.5	76.09	—
			BOD5	333.34	188	95.75	54	71.28	—
			总磷	11.53	6.5	1.77	1.0	84.62	—
			氟化物	37.23	21	9.22	5.2	75.24	—
			总氮	120.57	68	40.78	23	66.18	—
纯水制备浓水、循环冷却水等		13177619	pH	6~9		6~9		—	—
			COD	197.66	150	197.66	150	—	—
			SS	197.66	150	197.66	150	—	—
综合废水	/	3090847.9	pH	6~9		6~9		—	6~9
			SS	—	—	370.90	120	—	140
			COD	—	—	417.26	135	—	150
			NH3-N	—	—	55.64	18	—	30
			石油类	—	—	19.16	6.2	—	30
			BOD5	—	—	194.72	63	—	180
			总磷	—	—	4.02	1.3	—	2
			氟化物	—	—	13.91	4.5	—	8.0
			总氮	—	—	85.00	27.5	—	40

对照项目现有工程验收监测数据与上表可知，本次技改完成后全厂废水能满足符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池间接排放限值，项目废水可实现达标排放。

2.5.2 废气

2.5.2.1 废气污染物产生与排放情况

根据前文工程分析可知，项目制绒清洗废气、扩散制结废气、刻蚀废气、碱抛废气、镀膜废气、印刷烧结有机废气等处理处置方式技改前后均无变化。由于本次技改项目所用原辅材料用量较技改前有所减少，故本次技改将减少废气污染物排放量。

1、制绒清洗废气

制绒清洗工序产生的酸性废气主要污染物为氟化物（主要为 HF）、HCl。此项废气经过酸洗槽上方封闭负压玻璃罩收集；依托现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒（DA001）排放，收集效率 99%，处理效率按 90%计。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》，风机实际风量约 55000m³/h。

在制绒清洗工序中，共有 9 条生产线设备，每条生产线设有酸洗槽 2 个，槽内为 HF、HCl、H₂O 的混合液，会挥发氟化物气体、氯化氢气体。HF、HCL 产生量按照《环境统计实用手册》中介绍的方法进行计算，其计算公式如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times U) \times P \times F$$

式中：G_z——酸雾的蒸发量，kg/h；

M——酸雾分子量；

U——蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）；

F——蒸发面的面积，m²。

表 2.5.2-1 各参数的确定及计算结果

污染物来源	污染物名称	酸雾分子量	蒸发液体表面上的空气流速（m/s）	液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）	蒸发面的面积（m ² ）	酸雾产生量（kg/h）
酸洗槽	HF	20	0.72	0.67*	0.25×18	0.58
	HCL	36.5		0.16*		0.0048

注*：酸洗槽中 HF、HCL 浓度均为 5%，工作温度为 60℃，由于《环境统计手册》表 4-14 中没有对应本项目工作参数数据，因此，本项目参考最接近工作参数数据下的偏大值。

根据计算可知，本次技改项目制绒清洗废气废气氟化物产生量约为 4.907t/a，

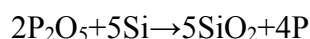
0.58kg/h, 10.55mg/m³, 收集效率 99%, 去除效率约为 90%, 计算得氟化物排放量约为 0.491t/a, 0.058kg/h, 1.06mg/m³。

根据理论计算可知, 氯化氢挥发速率为 0.0048kg/h。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环保验收监测报告》中监测数据, 安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2021 年 8 月 21、21 日对 A1 车间制绒清洗工序废气排口 (DA001) 进行了监测, 氯化氢实际产生速率约为 0.108kg/h, 数据对比可知理论计算值偏低。因此本环评类比现有实测数据, 氯化氢有组织产生量约为 5.04t/a, 0.6kg/h, 10.9mg/m³, 有组织排放量约为 0.504t/a, 0.06kg/h, 1.09mg/m³。

氟化物无组织排放量为 0.05t/a、排放速率为 0.006kg/h; 氯化氢无组织排放量为 0.05t/a、排放速率为 0.006kg/h。

2、扩散制结废气

在硅片的扩散工艺中, 使用三氯氧磷、氧气及氮气, 磷扩散是在硅片表层掺入纯杂质原子的过程。本工艺采用通入氮气 (氮气作为载体) 将液态扩散源带入闭管磷扩散炉中的气泡带入法, 在 800~860℃下, 在硅片表面发生反应掺杂 P+ 源, 从而使硅片表面形成一层薄层, 此薄层即为 N 结, 原硅片则为 P 结。在高温扩散条件下时, 三氯氧磷将分解, 游离的磷和氧生成的五氧化二磷, 游离的氯则将形成氯气, 以氯气的形式排出。具体化学反应方程式为:



此项废气经密闭扩散炉管道集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理, 然后通过 1 根 30m 高排气筒 (DA003) 排放, 收集效率为 100%, 去除效率约为 85%。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》, 风机实际风量约 60000m³/h。项目三氯氧磷用量为 2769L/a (4651.92kg/a), 按照三氯氧磷全部分解计算氯气的产生量为 3.208t/a, 0.382kg/h, 6.46mg/m³。计算得排放量约为 0.481t/a, 0.0573kg/h, 0.969mg/m³。

3、刻蚀废气

PSG 刻蚀产生的 HF 废气经刻蚀槽上方封闭集气罩负压集中收集; 依托现有一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理, 然后通过现有 1 根 30m 高排气筒 (DA005) 排放, 收集效率为 99%, 处理效率按 90%计。根据《年产 900MWP

晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》，风机实际风量约 60000m³/h。

在刻蚀工序中，共有 9 条生产线设备，每条生产线设有刻蚀槽 1 个，槽内为 HF、H₂O 的混合液，会挥发氟化物气体。HF 产生量按照《环境统计实用手册》中介绍的方法进行计算，其计算公式如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times U) \times P \times F$$

式中：G_z——酸雾的蒸发量，kg/h；

M——酸雾分子量；

U——蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）；

F——蒸发面的面积，m²。

表 2.5.2-2 各参数的确定及计算结果

污染物来源	污染物名称	酸雾分子量	蒸发液体表面上的空气流速（m/s）	液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）	蒸发面的面积（m ² ）	酸雾产生量（kg/h）
刻蚀槽	HF	20	0.72	1.8*	2.64×9	0.78

注*：刻蚀槽中 HF 浓度为 1%，工作温度为 60℃，由于《环境统计手册》表 4-14 中没有对应本项目工作参数数据，因此，本项目参考最接近工作参数数据下的偏大值。

根据计算可知，本次技改项目刻蚀废气氟化物产生量约为 6.55t/a。计算得氟化物有组织排放量约为 0.66t/a，0.078kg/h，1.3mg/m³。氟化物无组织排放量为 0.066t/a、排放速率为 0.00078kg/h。

4、碱抛废气

碱抛工序产生的 HF 废气经酸洗槽上方封闭集气罩负压集中收集；依托现有一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA0011）排放，收集效率为 99%，处理效率按 90%计。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》，风机实际风量约 60000m³/h。

在碱抛工序中，共有 9 条生产线设备，每条生产线设有酸洗槽 1 个，槽内为 HF、H₂O、H₂O₂ 的混合液，会挥发氟化物气体。HF 产生量按照《环境统计实用手册》中介绍的方法进行计算，其计算公式如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times U) \times P \times F$$

式中：G_z——酸雾的蒸发量，kg/h；

M——酸雾分子量；

U——蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）；

F——蒸发面的面积，m²。

表 2.5.2-3 各参数的确定及计算结果

污染物来源	污染物名称	酸雾分子量	蒸发液体表面上的空气流速（m/s）	液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg）	蒸发面的面积（m ² ）	酸雾产生量（kg/h）
酸洗槽	HF	20	0.72	1.8*	0.6×9	0.178

注*：酸洗槽中 HF 浓度为 1%，工作温度为 60℃，由于《环境统计手册》表 4-14 中没有对应本项目工作参数数据，因此，本项目参考最接近工作参数数据下的偏大值。

根据理论计算可知，氟化物挥发速率为 0.178kg/h。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环保验收监测报告》中监测数据，安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2021 年 8 月 21、21 日对 A1 车间碱抛工序废气排口（DA011）进行了监测，氟化物实际产生速率约为 0.1kg/h，数据对比可知理论计算值偏低。因此本环评类比现有实测数据，氟化物有组织产生量约为 8.4t/a，1kg/h，16.67mg/m³，有组织排放量约为 0.84t/a，0.1kg/h，1.67mg/m³。氟化物无组织排放量为 0.084t/a、排放速率为 0.001kg/h。

5、镀膜废气

（1）背面镀 AlO_x 膜

背钝化镀膜机运行时为密闭状态，温度约为 400℃（电加热）。使用的反应气体为 TMAL（三甲基铝：Al（CH₃）₃ 为液态，对其电加热形成气体通入设备中）气，在微波电源的作用下形成等离子体，与 TMAL 反应生成 AlO_x 膜覆盖在硅片背表面。同时通入氩气 Ar，流量为 0.4 升/分钟。为保护气体，TMAL 的流量为 30 克/小时。腔室内未反应完成的 TMAL 被抽入设备后置的燃烧室内进行燃烧，TMAL 燃烧后生成 Al₂O₃、CO₂、H₂O。燃烧后的废气采用水喷淋进行洗涤。本项目背面镀 AlO_x 膜与背面镀 SiN_x 膜均在背钝化镀膜机上不同的反应腔室内进行，正面镀 SiN_x 膜工序是在 PECVD 系统中完成，且背面镀 SiN_x 膜与

正面镀 SiN_x 膜原理相同。

（2）背面镀 SiN_x 膜、正面镀 SiN_x 膜

在高温低压环境下，对注入的氨气和硅烷气体施加一个射频电场，使气体电离，产生等离子体。高能粒子流碰击到吸附在晶片表面上的反应气体，使反应气体结合键断裂而成为活性物质，这些活性物质反应形成 SiN_x 薄膜于晶片表面。由于镀 SiN_x 膜工序腔室内需要维持负压，因此采用风机连续抽出腔室内气体，气体主要为硅烷和 NH₃ 气体，由于硅烷在空气中自燃的特性，特设置一台燃烧塔燃烧硅烷，燃烧塔内设置密闭燃烧室，为保证硅烷在燃烧室内充分燃烧，必须保证燃烧塔内负压，控制在-100Pa 左右；硅烷燃烧后主要生成二氧化硅颗粒物。

背面镀 AlO_x 膜工序腔室内未反应完成的 TMAL 经生产设备后置的燃烧室+水喷淋设施处理后，与镀 SiN_x 膜工序排出的硅烷和 NH₃ 气体共同经过车间镀膜区设置的 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔（H₂SO₄ +NaClO₂）废气处理设施处理，经 30m 高排气筒（DA007）排放，收集效率为 100%，氨去除效率约 97.5%，颗粒物去除效率约 98%。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》，风机实际风量约 20000m³/h。

根据建设单位提供的资料，本次技改项目硅烷和 NH₃ 气体用量分别减少 13.48%、11.3%。类比现有《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》，技改后镀膜工序氨产生量约为 7.062t/a，0.841kg/h，56.058mg/m³；颗粒物产生量为 54.628t/a，6.503kg/h，433.538mg/m³。氨去除效率约 97.5%，颗粒物去除效率约 98%，计算得氨排放量约为 0.177t/a，0.021kg/h，1.4mg/m³；颗粒物排放量为 1.09t/a，0.13kg/h，8.67mg/m³。

6、有机废气

有机废气主要来源于丝网印刷及其烧结过程，此项废气经局部密闭房间负压收集，依托现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+二级活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒（DA009）排放，收集效率为 98%，去除效率约 95%。根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环境保护验收检测报告》，风机实际风量约 170000m³/h。

有效成分银与铝作为导电材料印刷在基材上。本项目购买成品低温银浆铝浆，无需配制，年用量为银浆 56511kg/a，铝浆 504563kg/a。根据前文银浆铝浆

理化性质，银浆含有机成分约 10%、铝浆含有机成分约 30%，为高沸点的溶剂（溶剂沸点：247℃），溶剂闪点（暴露）116℃，丝网印刷烘干、烧结温度 200℃。因此，在丝网印刷过程产生挥发性有机物，评价考虑最不利情况下有机废气产生量约为 157.02t/a。则有机废气有组织产生量约为 153.88t/a，18.32kg/h，122.1mg/m³；计算得项目有机废气有组织排放量约为 7.69t/a，0.92kg/h，6.1mg/m³。有机废气无组织排放量约为 3.14t/a，0.37kg/h。

7、无组织废气

根据上文可知，项目 S1 车间氟化物无组织排放量为 0.2t/a、排放速率为 0.024kg/h；氯化氢无组织排放量为 0.05t/a、排放速率为 0.006kg/h；有机废气无组织排放量约为 3.14t/a，0.37kg/h。

8、交通移动源废气

通威太阳能（安徽）有限公司全年货物运输量约为 5 万 t，以公路运输为主，以 30t 载重汽车考虑，则全厂交通流量约为 1667 辆/年，项目原辅材料、产品的和固废等生产厂家、销售单位距离以 300 公里/次计，按照 30t 载重汽车耗油量 35L/100 公里计算，则全厂物料及产品的运输污染物排放见下表。

表 2.5.2-4 项目交通源污染物排放量一览表 单位：t/a

污染物	CO	SO ₂	NO _x	烃类
污染物排放量	0.54	0.048	0.66	0.53

9、非正常工况废气排放情况

根据工程实际情况，结合国内同类生产装置的运行情况，确定以下几种非正常状况：

（1）开、停车染源强分析

项目在车间开工生产时，首先运行废气处理装置，然后再开启工艺装置，可使生产线产生的废气得到有效治理。车间生产线停止时，应保持废气治理设施继续运转，待生产线上的废气全部排出、得到治理后再关闭废气治理措施。由此可确保开、停车时排出的污染物得到有效治理，经排放口排放的污染物浓度与正常生产时保持一致。

（2）设备故障或检修

生产装置检修时，首先保证整批物料加工结束后停工，待各个设备检修、保养后再开工生产。本项目设备检修不需做设备内部冲洗，主要是设备零部件更换。

生产线设备若出现故障或检修时，如产污设备停止运转，即不会有废气产生，如产污设备正常运转，应使废气治理设施继续运转，经排放口排放的污染物浓度与正常生产时保持一致。

（3）废气处理系统出现故障源强分析

根据项目特征，本项目在非正常工况下可能排放的污染物对环境影响较大的主要为废气治理设施运行出现事故，达不到设计要求处理效率时的污染物排放。废气治理装置故障或失效，废气未经净化处理直接排入大气，将造成周围大气环境污染。

环评要求当废气处理系统出现故障时立即停止生产，但为防止损坏设备，建设单位拟在故障时运行 0.5h，将正在生产的物料加工完成。废气系统故障率按照每运行 2000h 出现一次废气故障计算。

环评主要考虑废气处理设施维护不到位出现故障等情况，处理效率降低到设计处理效率的一半左右，根据建设单位设计生产能力，排放情况如下表所示。

表 2.5.2-5 项目非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/ (mg/m ³)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	制绒清洗	废气处理设施维护不到位	氟化物	5.275	0.29	0.5h	4.2 次	加强废气处理系统的维护
2	废气排气筒		HCl	5.45	0.3	0.5h	4.2 次	
3	扩散制结		氯气	3.23	0.191	0.5h	4.2 次	
4	刻蚀排气筒		氟化物	6.5	0.39	0.5h	4.2 次	
5	碱抛排气筒		氟化物	8.335	0.5	0.5h	4.2 次	
6	镀膜排气筒		氨	28.029	0.4205	0.5h	4.2 次	
7	筒		颗粒物	216.769	3.2515	0.5h	4.2 次	
8	有机废气排气筒		VOCs	61.05	9.16	0.5h	4.2 次	

表 2.5.2-6 技改项目废气主要污染物处理及排放情况表

污染源/排放口名称	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率(%)	排放状况			排放标准		排放源参数			
		产生量(t/a)	速率(kg/h)	产生浓度(mg/m³)			排放量(t/a)	速率(kg/h)	排放浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	高度(m)	直径(m)	温度(℃)	废气量(m³/h)
制绒清洗/DA001	氟化物	4.907	0.58	10.55	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	90	0.491	0.058	1.06	-	3.0	30	2.2	25	55000
	HCl	5.04	0.6	10.9			0.504	0.058	0.52	-	5.0	30	2.2	25	
扩散制结/DA003	氯气	3.208	0.382	6.46	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	85	0.481	0.0573	0.969	-	5.0	30	2.2	25	60000
刻蚀/DA005	氟化物	6.6	0.78	13	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	90	0.66	0.078	1.3	-	3.0	30	2.2	25	60000
碱抛/DA007	氟化物	8.4	1	16.67	二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔	90	0.84	0.1	1.67	-	3.0	30	2.2	25	60000
镀膜/DA009	氨	7.062	0.841	56.058	尾气焚烧塔+酸喷淋塔	97.5	0.177	0.021	1.4	20	-	30	0.65	25	20000
	颗粒物	54.628	6.503	433.538		98	1.09	0.13	8.67	-	30	30	0.65	25	
丝网印刷/DA011	VOCs	153.88	18.32	122.1	在线燃烧+注入式低温等离子+二级活性炭吸附装置	95%	7.69	0.92	6.1	-	50	30	2.1	25	170000

对照上表可知，项目排放的废气污染物均能满足相应标准要求。

表 2.5.2-7 项目大气污染物无组织排放情况一览表

序号	污染源名称	污染物名称	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	处理措施	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放参数 m
1	S1 生产车间	氟化物	0.2	0.024	加强车间密闭	0.2	0.024	288×180×35
2		氯化氢	0.05	0.006		0.05	0.006	
3		VOCs	3.14	0.37		3.14	0.37	

2.5.3 噪声

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）原则、方法核算本项目污染源核算，核算结果及相关参数列表如下所示。

表 2.5.3-1 项目主要噪声源强一览表（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	风机	/	10	150	0.5	80	合理布局，基础减振	24h
2	水泵	/	12	80	0.5	80		

表 2.5.3-2 项目主要噪声源强一览表（室外声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离	室内边界声级	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级	建筑物外距离
1	S1 车间	镀膜机	80	合理布局，建筑隔声，基础减振	50	150	1.0	10	76	24h	18	58	15
2		制绒设备	75		12	100	0.8	12	69		15	54	15
3		刻蚀机	80		30	80	1.0	30	72		16	56	15
4		丝网印刷机	75		80	40	0.8	25	73		16	57	15

注：取厂区西南角（经度：117° 5' 17.243"，纬度：31° 51' 27.962"）位置为（0,0）点，以正东方向为 X 轴，以正北方向为 Y 轴，以垂直地表方向为 Z 轴。

2.5.4 固体废物

技改项目不新增员工因此不新增生活垃圾。技改项目主要原辅料消耗减少，生产工艺无变化，因此本项目固废种类与现有工程一致，产生量有所减少。

1、一般工业固体废物

项目主要一般工业固废为：不合格硅片、不合格产品、废包装材料、废抹布（含银）、废有机树脂、污水处理设施污泥、废网版等。类比现有《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目》其产生及处理情况见下表。

表 2.5.4-1 本次技改完成后全厂一般工业固废产生及处置情况

序号	固废名称	固废代码	产生工序	主要成份	产生量 (t/a)	处理处置去向
----	------	------	------	------	-----------	--------

1	不合格硅片	900-999-99	检测工序	硅	0.1	由供货厂家回收再利用
2	不合格产品	900-999-99	检测工序	硅	0.2	由专门公司回收再利用
3	废包装材料	900-999-07	包装工序	塑料、纸等	0.8	由专门公司回收再利用
4	废抹布（含银）	900-999-99	印刷工序	棉布、银浆等	0.9	由专门公司回收再利用
5	污水处理设施污泥	900-999-62	污水处理设施物化、生化	氟化物、水、微生物代谢产物	6750	委托巢湖爱华环保工程公司处理，用于水泥建材
6	废有机树脂	900-999-99	纯水制备	离子交换树脂	0.3	由专门公司回收
7	废网版	900-999-99	印刷工序	废金属等	10	由专门公司回收

2、危险废物

项目危险废物主要为废化学品包装物、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油、在线检测废液等。

表 2.5.4-2 本次技改完成后全厂危险废物产生及处置情况

序号	固废名称	危废类别	危废代码	产生工序	形态	主要成份	有害成份	产生量（t/a）	产废周期	危险特性	处理处置去向
1	废化学品包装物	HW49	900-041-49	化学品储运过程	固态	酸、碱等化学品	酸、碱	0.29	一周	T/In	送安徽浩悦生态科技有限责任公司处理
2	废手套	HW49	900-041-49	设备检修	固态	酸、碱	酸、碱	0.36	一周	T/In	
3	沾酸滤芯	HW49	900-041-49	制绒清洗	固态	氢氟酸等	酸性物质	0.9	一个月	T/In	
4	废活性炭	HW49	900-041-49	有机废气处理	固态	有机废气	有机废气	2	两个月	T/In	
5	废洗涤填料	HW49	900-041-49	废气处理	固态	酸、碱	酸、碱	0.13	三年	T/In	
6	废矿物油	HW08	900-249-08	设备维修	液态	机油、润滑油等	机油、润滑油等	0.04	三个月	T, I	

7	在线检测废液	HW49	772-06-49	在线检测	液态	酸、碱等化学品	酸、碱	0.1	三个月	T/In	
---	--------	------	-----------	------	----	---------	-----	-----	-----	------	--

2.6 污染物排放“三本帐”

表 2.6-1 主要污染物排放汇总表（单位：t/a）

种类		污染物名称	现有工程	本项目			总体工程		
			排放量	产生量	消减量	排放量	以新带老	排放总量	污染物排放变化情况
废水		水量（万t/a）	316.05	309.085	316.05	309.085	316.05	309.085	-6.965
		CODcr	158.025	154.5	158.025	154.5	158.025	154.5	-3.525
		SS	31.6	30.9	31.6	30.9	31.6	30.9	-0.7
		BOD ₅	31.6	30.9	31.6	30.9	31.6	30.9	-0.7
		NH ₃ -N	15.8	15.45	15.8	15.45	15.8	15.45	-0.35
		总磷	1.58	15.45	1.58	15.45	1.58	15.45	-0.03
		总氮	47.4	46.4	47.4	46.4	47.4	46.4	-1
		氟化物(以氟计)	63.2	61.8	63.2	61.8	63.2	61.8	-1.4
废气	有组织	颗粒物	5.8041	54.628	53.538	1.09	0.173	54.455	-0.173
		氯化氢	1.04188	6.045	5.4403	0.6047	0.0824	5.9626	-0.0824
		氟化物	0.800074	5.238	4.4475	0.7905	0.7525	4.4855	-0.7525
		氯气	0.73435	3.208	2.727	0.481	0.0851	3.1229	-0.0851
		氨	0.4245	7.062	6.885	0.177	0.022	7.04	-0.022
		非甲烷总烃	14.92	157.02	149.17	7.85	1.05	155.97	-1.05
		氮氧化物	10.448	0	0	0	0	10.448	0
		硫酸雾	0.465	0	0	0	0	0.465	0
		固废	危险废物	3.84	3.72	3.84	3.72	3.84	3.57
一般固废	6848.3		6762.3	6848.3	6762.3	6848.3	6762.3	-86	

2.7 总量控制

大气污染物：

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号）和《安徽省环保厅关于进一步加强建设项目新增大气主要污染物总量指标管理工作的通知》（皖环发〔2017〕19 号）文可知，“上年度 PM_{2.5} 不达标的城市，新增 SO₂、NO_x 和 VOCs 指标均要执行倍量替代”，本项目所在区域上年度大气环境能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。由于本次技改完成后全厂颗粒物、VOCs 排放量有所减少，因此无需新申请总量。

水污染物：

本项目废水污染物排放总量计入西部组团污水处理厂总量指标内，不另行申请总量。

2.8 清洁生产分析

2.8.1 清洁生产的内容

清洁生产内容主要是：清洁的能源、清洁的生产工艺、清洁的产品；它是以节能、降耗、减污为目标，以先进技术和和管理为手段，实施生产全过程防治，使污染物的产生量、排放量最小化的一种综合性措施。

1、清洁的能源

采用各种方法对常规的能源（如煤）采取清洁利用的方法，如城市煤气化供气等；对沼气等再生能源的利用；利用天然气作为能源；新能源的开发以及各种节能技术的开发利用。

2、清洁的生产过程

尽量少用和不用有毒有害的原料；采用无毒、无害的中间产品；选用少废、无废工艺和高效设备；尽量减少生产过程中的各种危险性因素，如高温、高压、低温、低压、易燃、易爆、强噪声、强振动等；采用可靠和简单的生产操作和控制方法；对物料进行内部循环利用；完善生产管理，不断提高科学管理水平。

3、清洁的产品

产品设计应考虑节约原材料和能源，少用昂贵和稀缺的原料；产品在使用过程中以及使用后不含危害人体健康和破坏生态环境的因素；产品的包装合理；产品使用后易于回收、重复使用和再生；使用寿命和使用功能合理。

本评价按“清洁生产促进法”要求，分析项目工艺水平、主要生产工艺的先进性，从生产过程、产品等方面对项目进行评价。

2.8.2 清洁生产评价

通威太阳能（安徽）有限公司吸收同行业的先进工艺和建设经验，力求设计的先进性和合理性，在技术性能参数设计上充分考虑了低能耗、低排放的环境保护要求。

一、清洁能源分析

本项目生产消耗的主要能源有水和电，水和电力由合肥高新技术产业开发区供应。生产用电主要用于生产设备。

1、本项目节能设计

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

（2）采用技术先进的、性能可靠的生产设备是企业节约能源的可靠基础。

（3）尽量采用专业化协作供能的原则。本工程电、自来水采用市政供电、供水。

（4）在能源品种选用原则中，扩大一次能源及低品位能源的使用范围。

（5）能耗指标及定额的适用原则。能耗指标、定额及换算系数均采用国家制订的指标、定额。

2、本项目采取的节能措施

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

（1）工艺上采用机械化、自动化程度较高的高效节能设备。

（2）原材料采用经过前处理的成品，提高了劳动生产率。

（3）车间充分采用自然光和自然通风，改善车间采光、通风环境。屋面设保温隔热层，减少热量损失。

（4）对各种能源均考虑完善的计量系统。

（5）采用低损耗干式变压器，并设置功率因数补偿。

（6）采用节能型灯具，如荧光灯、金卤灯等，以降低能耗。

3、资源能源利用指标分析

从清洁生产的角度看，资源、能源指标的高低也反映建设项目的生产过程在宏观上对生态系统的影响程度，因此在同等条件下，资源能源消耗量越高，则对环境的影响越大。

二、清洁生产工艺分析

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

本项目采用先进工艺，清洗工序循环利用不合格产品，大大减少了资源消耗与污染物排放。

三、综合清洁生产水平分析

公司属于光伏制造行业，根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，选取与本项目相关的指标与评价体系逐个对比，对比情况见下表。

表 2.8.2-1 本次技改项目与《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》对照情况

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	指标单位	指标基准值			与本项目相关的指标	现有工程指标
					I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值		
设备工艺	0.1	环保设备配备	0.4	-	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、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	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、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施，I 级	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、有机废水、酸碱废水、含氮废水处理系统等处理设施，I 级
		生产工艺自动化程度	0.3	-	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			生产线自动化程度高，配备全	生产线自动化程度高，配备全自

					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			自动上下料制绒机、全自动清洗机、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， I 级	自动上下料制绒机、全自动清洗机、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， I 级
资源和能源消耗指标	0.3	*晶硅电池工序综合电耗	0.1	万 kwh/MWp	8	10	12	2.28， I 级	2.28， I 级
		*电池工序取水量	0.1	t/MWp	1600	1700	1800	377.5， I 级	377.5， I 级
		电池工序耗酸量	0.07	t/MWp	3	5	7	0.2， I 级	0.2， I 级
污染物产生指标	0.25	*电池工序氨氮产生量	0.13	kg/MWp	180	200	220	12.39， I 级	12.39， I 级
		电池工序氟化物（以总氟计）产	0.15	kg/MWp	47	53	73	212.2， 低于Ⅲ级	212.2， 低于Ⅲ级

		生量							
		电池工序总磷产生量	0.12	kg/MWp	12	13	14	0.47, I 级	0.47, I 级
		电池工序总氮产生量	0.12	kg/MWp	240	260	290	/	/
		*电池工序氮氧化物产生量	0.1	kg/MWp	240	280	530	72.2, I 级	1.6, I 级
		电池工序氯化氢产生量	0.15	kg/MWp	60	70	128	1.7, I 级	1.7, I 级
		电池工序氯气产生量	0.1	kg/MWp	40	47	54	1.6, I 级	1.6, I 级
产品特征指标	0.1	产品质量	0.4	-	优等品率不小于 80%		符合 GB/T25076、GB/T29055、GB/T6495.2	符合要求	符合要求
		硅片厚度	0.3	μm	180	190	200	110~150, I 级	110~150, I 级
清洁生产管理指标	0.1	*产业政策执行情况	0.1	-	符合国家和地方相关产业政策，不使用淘汰或禁止的落后工艺和装备			符合要求	符合要求
		*环境法律、法规和标准执行情况	0.1	-	废水、废气、噪声等符合国家、地方法律法规和标准要求；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			符合要求	符合要求
		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	按政府规定要求，制订有清洁	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工	项目建设后需按要求进行清洁生产审核	已进行清洁生产审核

					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 $\geq 80\%$ ，节能、降耗、减污取得显著成效	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 $\geq 60\%$ ，节能、降耗、减污取得明显成效	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 $\geq 50\%$ ，节能、降耗、减污取得明显成效		
		管理体系运行和认证情况	0.1	-	建立质量管理体系和环境管理体系，并通过认证			符合要求	符合要求
		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			符合要求	符合要求
		碳排放情况	0.1	-	提供企业或产品层面的碳排放核算报告			无	无
		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			符合要求	符合要求
		环境信息公开	0.1	-	按照国家《环境信息公开办法（试行）》第十九条要求公开环境信息			符合要求	符合要求
		能源和环境计量	0.15	-	按照 GB17167 配备进出主要次级用能单位			符合要求	符合要求

		器具配备			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 and 在线监控设备		
注：标注*的指标项为限定性指标。部分未列入指标为与本项目不涉及或特征不符指标，默认为满分							

1、评价方法

（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隶属函数。

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

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。

（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。

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

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{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 。

根据上述公式列式如下：

$$\begin{aligned} Y \text{ I} &= (0.4 \times 100 + 0.3 \times 100 + 30) \times 0.1 + (0.1 \times 100 + 0.1 \times 100 + 0.07 \times 100 + 73) \times 0.3 + \\ & (0.13 \times 100 + 0.15 \times 0 + 0.12 \times 100 + 0.12 \times 100 + 0.1 \times 100 + 0.15 \times 100 + 0.1 \times 100 + 13) \times 0.25 + 15 + \\ & (0.4 \times 100 + 0.3 \times 100 + 30) \times 0.1 + \\ & (0.1 \times 100 + 0.1 \times 100 + 0.15 \times 100 + 0.1 \times 100 + 0.15 \times 100 + 0.1 \times 0 + 0.05 \times 100 + 0.1 \times 100 + 0.15 \times 100) \\ & \times 0.1 \approx 95 \end{aligned}$$

2、等级判定

根据《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，本次评价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下表。

表 3.6-2 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	清洁生产综合评价指数
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）	同时满足： $Y III = 100$ ；限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上

根据计算 $Y I = 95$ ，本项目清洁生产限定性指标均达到 I 级基准值要求及以上，对照上表可判断本项目的清洁生产等级为国际清洁生产领先水平。

综上所述，本项目主要原辅材料选用符合国家清洁生产要求的原辅材料，生产工艺技术设备成熟先进，末端治理有效；项目所产生的各种污染物的处置可以达到国家和地方的环境保护要求；危险废弃物按国家和地方规定进行了无害化处理。经计算表明项目清洁生产等级为国际清洁生产领先水平。

2.8.3 实施持续清洁生产建议

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

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

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本项目选址位于合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房内。

合肥市为安徽省的省会城市，全市土地面积达 1.14 万平方公里，截止到 2021 年底，常住人口达 946.5 万人。市辖肥东县、肥西县、长丰县、庐江县和巢湖市以及瑶海区、庐阳区、蜀山区、包河区，并赋予合肥高新技术产业开发区、合肥经济技术开发区、合肥新站综合试验区、巢湖经济开发区市级管理权限。合肥市位于安徽省中南部，北纬 31 度 52 分、东经 117 度 17 分。市区总面积 838.52 平方公里，市区辖瑶海区、庐阳区、蜀山区和包河区四个区。合肥市东邻滁州，西接六安，南与芜湖、马鞍山相望，北依舜耕山与淮南市相连。

3.1.2 地形、地貌

合肥市处于古老的江淮丘陵，地貌岗冲起伏，宏观地形西北高、东南低、呈现较缓的波状平原状态，地面标高一般在 12~45 米之间，合肥市区高程大致在 10.4~43.4m 范围，少许沿河低洼地区在 8.4~10.4m。本区土地类型多样，分为低山丘陵、低丘岗地和平原圩区三大类，分别占陆地总面积的 5%、87.2%和 7.8%。大蜀山海拔高程为 282 米，西北小蜀山海拔高程为 158 米。

合肥地区土地承载力在 2.5~2.8kg/cm 之间，地下基岩埋深 10-15 米，为第三纪红砂岩，无明显地下河道，无地质断层。合肥地处华北、扬子地台两个地史发展特点不同地块相交部位，位于华北地块合肥盆地南缘。在地质发展过程中，经历了多次构造运动，有着复杂的地质构造格局，属于中等地震活动区。自公元 294 年至今，对合肥有影响的地震记 3 次。国家地震总局 1977 年颁布的《全国地震裂度区划图》，划定合肥市的地震基本烈度为 7 度。合肥市列为全国 38 个重点抗震城市之一。

合肥高新技术产业开发区地形基本为岗冲起伏的丘陵，地势总体呈北高南低，地面高程在 15~70 米之间。

3.1.3 地质

1、地质构造

合肥市在大地构造上属于下扬子海槽和淮阳古陆边缘地带，吕梁造山运动产生了淮阳高地与古大别山，白垩系的燕山运动，江淮间出现褶皱，形成江淮丘陵，第四系的喜马拉雅运动，由于地壳升降、断裂、波折等因素，出现了东西走向的江淮分水岭。

合肥地区断层较发育，除庐深断裂通过其东部外，市境内上游横纵九道断层，从北向南依次为孤堆～七里塘断层、瓦埠湖～护城岗断层、年家岗～吴山庙断层、朱巷～双墩断层、肥中断层、蜀山断层、桥头集～东关断层、巢湖断层和六安断层。

2、地层岩性

根据区域水文地质资料及评价区岩土工程勘察资料，本项目区主要出露地层包括第四系全新统耕填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统粉质粘土层（ Q_4^{al+pl} ）、第四系上更新统粘土层（ Q_3^{al+pl} ）及白垩系中统（ K_2 ）粉砂质泥岩层。现对各地层由新到老具体详述如下：

（1）第四系全新统耕植土层（ Q_4^{ml} ）

呈灰褐色、深灰色，松散状态，以耕土为主，主要成分为粘性土，含植物根茎、有机质等，局部人工改造地段为填土，填土成分主要为粘性土，含少量植物根茎和建筑垃圾。

（2）第四系全新统粉质粘土层（ Q_4^{al+pl} ）

呈灰褐～灰黄色，可塑状态，局部硬塑状态，湿，切面稍光滑，摇振无反应，干强度中等，韧性中等。

（3）第四系上更新统粘土层（ Q_3^{al+pl} ）

褐黄、黄色，局部灰褐色，硬塑～坚硬状态，湿，切面光滑，摇振无反应，干强度高，韧性高，含深褐色铁锰结核、少量高岭土、钙质结核等，该层下部夹薄层粉质粘土、粉土及粉细砂等。

（4）白垩系中统粉砂质泥岩（ K_2 ）

该地层分为两个亚层，第一层为全～强风化粉砂质泥岩层、第二层为中风化粉砂质泥岩层。

1) 全～强风化粉砂质泥岩层：灰白、灰黄、棕红色，密实状态，该层上部风化完全，以粘性土为主，含有粉土、砂粘性土，下部风化呈砂土状，泥质成分较高。

2) 中风化粉砂质泥岩层：棕红色、褐红色、泥质～粉砂质结构，薄～中厚层构造，主要物质组成为泥、粉砂等，岩体破碎～较破碎。

3.1.3 气候、气象

合肥市位于江淮之间，属于暖温带向亚热带的过渡带气候型，为亚热带湿润季风气候，季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中。年平均气温 15.7 度，降雨量 1019mm，蒸发量 1471mm，日照 2100 多个小时。

年平均气温：15.7℃

极端最高气温：41.1℃

极端最低气温：-11.2℃

采暖室外计算温度：-3℃

年主导风向：东风

夏季主导风向：南风

冬季主导风向：东风、东北风

年平均风速：2.8m/s

年最大降雨量：1541.9mm

年平均降雨量：1067.2mm

年均相对湿度：76%

最大冻土深度：400mm

最大积雪厚度：450mm

3.1.4 水文

合肥的河流江淮分水岭为界，分属长江、淮河两大水系。分水岭北侧属淮河水系，有高塘湖、池河等；分水岭南侧属长江水系，注入巢湖的有南淝河、派河、十

五里河等。南淝河水源从董铺水库大坝以下由西北向东南流经合肥市区，至施口入巢湖，期间汇合四里河、板桥河、二十埠河和店铺河等支流。

建设项目位于合肥高新技术产业开发区内，该区域地表水受纳水体主要为派河，属于巢湖水系。巢湖是我国五大淡水湖泊之一，属长江下游左岸水系，距合肥市约 15km。巢湖流域面积 13350km²，其中巢湖闸以上 9130km²，多年平均水位为 8.31m，平均水深 3.06m，水位变化幅度平均为 2.5m，水位为 7.5~7.8m 时湖泊水域面积约 760km²。巢湖是巢湖市等地主要饮用水水源。巢湖入湖河流有店埠河、南淝河、十五里河、派河、丰乐河、杭埠河、兆河等 33 条水系，主要通过裕溪河与长江进行水交流，因建巢湖闸和裕溪河闸，巢湖由原来的过水性河流性湖泊变成了受人工控制的半封闭、封闭式湖泊，其水域的水基本上不与长江水交流。

派河源于肥西县江淮分水岭枣林岗及紫蓬山脉北麓，东南向注入巢湖，流域面积为 571km²，年径流量为 29.0 万 m³，多年平均来水量 1.88 亿 m³，其中上游为防虎北麓丘陵岗地，该处河槽深而坡陡，下切甚烈，中下游以冲积平原为主，河宽 30-70m，高程 5-7m。整个河道可以分为上派段、中派段和下派段，河道全长 60km，河道平均比降为 1.18%。

3.1.5 区域水文地质条件

3.1.5.1 地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件及项目区钻孔资料，本项目评价区内地下水主要类型为白垩系中统砂泥岩浅层风化裂隙含水层，由钻孔稳定水位所在层位可知，该类地下水具有一定承压性。受地下水赋存介质性质及区内地层结构限制，该套含水层通常水量有限。

3.1.5.2 地下水径流、补给和排泄条件

评价区位于长江下游地区，地形略有起伏，地下水类型以白垩系中统砂泥岩浅层风化裂隙水为主。其主要接受大气降雨、沟渠入渗及其北西侧上游含水层侧向补给，接受补给后，区内地下水于砂泥岩裂隙中赋存，并向地势较低处运移，最终以泄流方式排泄进入当地控制性水体。

3.1.6 植被、生物多样性

本区域动植物区系属北亚热带，温带过渡种群，兼具南北方动植物区系成份。境内现有植物 120 科，1900 种，无原生自然植被，现有大多是人工植被，一部分是自然草丛植被。东部丘陵区以林木植被为主，由常绿针叶林，常绿阔叶林、落叶阔叶林等，主要树种有马尾松、黑松、国外松、杉树、侧柏、女贞、黄杨、栗树、檀树、柞树、刺槐、茶树、油桐、法梧、青桐、竹子、桃、李、杏、梨、柿、枣、桑、榆等，以松类最多。草类有荒草、茅草、巴根草等。北部岗丘和南部波伏平原区以农业植被为主，农作物主要有水稻、大麦、小麦、油菜、花生、棉花、大豆、山芋、玉米、西瓜、烟叶和药材等。

四旁林有香椿、臭椿、白榆、苦楝、紫穗槐、荆条、梨、枣、香樟、水杉、柳、官杨等。

野生动物资源相对较少，常见野生动物有麻雀、斑鸠、野兔、黄鼠狼、刺猬、野鸭、鼠类等。

3.2 环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.2-2016），对于环境现状调查与评价，充分收集和利用评价范围内各例行监测点、断面或站位的近三年环境监测资料或背景值调查资料。

3.2.1 地表水环境现状监测与评价

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水评价等级为三级 B，为了解派河地表水环境质量现状，本次环评引用合肥市生态环境局发布的《2021 年合肥市生态环境状况公报》对派河水环境质量现状进行分析评价。

根据《2021 年合肥市生态环境状况公报》，环湖河流水质：2021 年，纳入国家考核的 20 个地表水断面，20 个均达到年度考核要求。与去年同期相比，丰乐河、杭埠河、白石天河、裕溪河、双桥河、柘皋河、兆河、十五里河、滁河、罗昌河、西河等河流总体水质保持优良，派河水质由轻度污染好转为良好，南淝河水质由中度污染好转为轻度污染。

主要污染指标中，南淝河的氨氮和化学需氧量，派河的氨氮和总磷浓度均呈下降趋势。南淝河氨氮和化学需氧量浓度分别为 1.46mg/L 和 16.2mg/L，较去年同期分别下降 12.57% 和 16.92%；派河氨氮和总磷浓度分别为 0.89mg/L 和 0.145mg/L，较去年同期分别下降 24.57% 和 4.61%。

3.2.2 大气环境现状监测与评价

3.2.2.1 区域达标情况

根据合肥市生态环境局网站提供的 2021 年合肥市生态环境状况公报，项目区域环境空气基本污染物质量现状见下表。

表 3.2.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	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	7	60	11.6	达标
NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度 (mg/m^3)	1.0	4	25	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	143	160	89.4	达标

	浓度				
PM ₁₀	年平均质量浓度	63	70	90	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	92.8	达标

项目所在区域环境空气中 O₃ 日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度值、NO₂ 年均值、SO₂ 年平均浓度值、PM₁₀ 年均值、PM_{2.5} 年均值、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，项目所在区域为环境空气质量达标区。

3.2.2.2 大气环境现状监测

本次评价引用《A2 年产 700MWP 光伏电池碱抛提产项目环境影响报告书》中监测数据，安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2020.12.1-12.7 对氨、氯气、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃的等特征因子环境质量现状进行了监测，监测连续监测 7 天，引用具有可行性。

1、监测布点

根据环评监测要求及本区域特点，本项目环境质量监测共设 3 个监测点，监测点布置如下。

表 3.2.2-2 项目环境空气监测点位布置一览表

点位编号	测点名称	功能
1#	项目区	-
2#	长宁家园 (N31°49'12"E117°6'38")	关心点，0°
3#	城西桥中学 (N31°48'32"E117°4'36")	关心点，225°

2、监测期间气象参数

监测期间的气象参数见表。

表 3.2.2-3 大气监测时的气象参数

监测日期	监测时段	天气状况	风向	风速 (m/s)	温度 (℃)	气压 (kPa)
2020 年 12 月 1 日	2:00-20:00	晴	西北	1.8	7.5	102.5
2020 年 12 月 2 日	2:00-20:00	晴	西北	1.7	6.9	102.8
2020 年 12 月 3 日	2:00-20:00	晴	西	1.6	7.5	102.6
2020 年 12 月 4 日	2:00-20:00	多云	南	1.8	7.4	102.7
2020 年 12 月 5 日	2:00-20:00	晴	西北	1.8	7.5	102.6
2020 年 12 月 6 日	2:00-20:00	多云	西北	1.8	6.9	102.6
2020 年 12 月 7 日	2:00-20:00	多云	西北	1.5	7.5	102.5

3、环境空气质量现状监测结果

现状监测结果如下。

表 3.2.2-4 评价区域环境空气氟化物监测结果统计表 单位：ug/m³

监测点	小时浓度			日均浓度		
	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率
1#	2.9-4.5	0	0.225	1.5-1.8	0	0.257
2#	2.6-3.5	0	0.175	1.0-1.3	0	0.186
3#	3.5-4.5	0	0.225	1.0-1.5	0	0.214

表 3.2.2-5 评价区域环境空气非甲烷总烃监测结果统计表 单位：mg/m³

监测点	非甲烷总烃小时浓度		
	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率
1#	0.59~0.79	0	0.395
2#	0.65~0.75	0	0.375
3#	0.54~0.77	0	0.385

表 3.2.2-6 评价区域环境空气氯化氢监测结果统计表 单位：mg/m³

监测点	小时浓度			日均浓度		
	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率
1#	未检出	0	0.667	未检出	0	0.1
2#	未检出	0	0.667	未检出	0	0.1
3#	未检出	0	0.667	未检出	0	0.1

表 3.2.2-7 评价区域环境空气氨监测结果统计表 单位：mg/m³

监测点	小时浓度		
	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率
1#	未检出	0	0.025
2#	未检出	0	0.025
3#	未检出	0	0.025

表 3.2.2-8 评价区域环境空气氯气监测结果统计表 单位：mg/m³

监测点	小时浓度			日均浓度		
	浓度范围	超标率 (%)	最大占标率	浓度范围	超标率 (%)	占标率
1#	0.04-0.07	0	0.7	未检出	0	0.5
2#	0.03-0.05	0	0.3	未检出	0	0.5
3#	0.03-0.05	0	0.3	未检出	0	0.5

备注：评价区域环境空气监测因子检出限详见下表。

表 3.2.2-9 评价区域环境空气检出限一览表

序	检测项目	分析方法	方法依据	检出限
---	------	------	------	-----

号				
1	氨	环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	0.01mg/m ³
2	氯气	固定污染源排气中氯气的测定甲基橙分光光度法	HJ/T30-1999	0.03mg/m ³
3	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	0.07mg/m ³
4	氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法	HJ955-2018	0.5μg/m ³ 0.06μg/m ³
5	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ549-2016	0.02mg/m ³

4、大气环境质量评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子标准指数法，其计算公式为：

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{is}}$$

式中： I_{ij} ——i 指标 j 测点指数；

C_{ij} ——i 指标 j 测点监测值（mg/m³）；

C_{is} ——i 指标标准值（mg/m³）。

3.2.3 声环境现状监测与评价

3.2.3.1 声环境噪声监测

根据《年产 900MWP 晶硅电池提产智能制造技术改造项目竣工环保验收监测报告》中监测数据，安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2021 年 8 月 21、21 日对企业厂界噪声进行了监测。

监测点位：声环境质量现状监测布设 4 个监测点，具体见下表。

表 3.2.3-1 声环境现状监测点

序号	方位	距离	监测点位性质
N1	项目东侧	厂界外 1m	厂界噪声
N2	项目南侧	厂界外 1m	厂界噪声
N3	项目西侧	厂界外 1m	厂界噪声
N4	项目北侧	厂界外 1m	厂界噪声

监测时间及频率：昼间、夜间各一次。

采样及监测方法：按国家规定标准监测方法进行。

3.2.3.2 声环境质量现状评价

本次噪声环境现状监测统计评价结果见下表。

表 3.2.3-2 噪声现状监测和评价结果（ L_{Aeq} : dB）

测量时间	监测位置	测点号	LeqA		执行标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
2021.08.20	厂界东	N1	57	47	65	55	达标
	厂界南	N2	56	46	65	55	达标
	厂界西	N3	55	46	65	55	达标
	厂界北	N4	57	46	70	55	达标
2021.08.21	厂界东	N1	56	47	65	55	达标
	厂界南	N2	57	46	65	55	达标
	厂界西	N3	56	47	65	55	达标
	厂界北	N4	55	45	70	55	达标
2022.03.18 (例行检测)	厂界东	N1	56	45.9	65	55	达标
	厂界南	N2	55.2	46.2	65	55	达标
	厂界西	N3	55.8	47	65	55	达标
	厂界北	N4	56.3	46	70	55	达标

从上表可知：监测期间，各监测点昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状良好。

3.2.4 土壤环境现状监测与评价

本次评价引用《碱抛光高效SE-PERC电池技术改造项目环境影响报告书》中监测数据。安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2021 年 5 月 15 日-21 日对项目区进行了土壤与地下水环境现状监测，引用具有可行性。

表 3.2.4-1 土壤监测点

监测内容	监测点位	监测因子	监测频次	监测天数
土壤	污水处理站东 T1 (0-0.5m、0.5-1.5m、 1.5-3.0m)	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞、氟化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三	一次/天	一天

		氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		
	污水处理站东 T1、污水处理站西 T2、102 化学品集中供应站 T3 (0.2m)	氟化物	一次/天	一天

表 3.2.4-2 土壤与地下水监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法依据	检出限
1	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	1mg/kg
2	镍			3mg/kg
3	铅	土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
4	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	0.5mg/kg
5	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
6	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
7	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
8	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	3μg/kg
9	苯胺	半挥发性有机物 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.01mg/kg
10	硝基苯			0.09mg/kg
11	2-氯酚			0.06mg/kg
12	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
13	苯并[a]芘			0.1mg/kg
14	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
15	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
16	蒽			0.1mg/kg

17	二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
18	茚[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
19	萘			0.09mg/kg
20	1,2-二氯苯			0.02mg/kg
21	1,4-二氯苯			0.008mg/kg
22	四氯化碳	挥发性有机物 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定顶空/气相色谱法	HJ 741-2015	0.03mg/kg
23	氯仿			0.02mg/kg
24	1,1-二氯乙烷			0.02mg/kg
25	1,2-二氯乙烷			0.01mg/kg
26	1,1-二氯乙烯			0.01mg/kg
27	顺-1,2-二氯乙烯			0.008mg/kg
28	反-1,2-二氯乙烯			0.02mg/kg
29	二氯甲烷			0.02mg/kg
30	1,2-二氯丙烷			0.008mg/kg
31	1,1,1,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
32	1,1,2,2-四氯乙烷			0.02mg/kg
33	四氯乙烯			0.02mg/kg
34	1,1,1-三氯乙烷			0.02mg/kg
35	1,1,2-三氯乙烷			0.02mg/kg
36	三氯乙烯			0.009mg/kg
37	1,2,3-三氯丙烷			0.02mg/kg
38	氯乙烯			0.02mg/kg
39	苯			0.01mg/kg
40	氯苯			0.005mg/kg
41	乙苯			0.006mg/kg
42	苯乙烯			0.02mg/kg
43	甲苯			0.006mg/kg
44	间二甲苯+对二甲苯			0.009mg/kg
45	邻二甲苯			0.02mg/kg
46	pH	土壤 pH 的测定 电位法	HJ962-2018	—
47	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	HJ873-2017	0.7mg/kg
48	pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	—
49	钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	0.02mg/L
50	钠			0.02mg/L
51	钙			0.03mg/L
52	镁			0.02mg/L
53	铁			0.01mg/L

54	锰			0.01mg/L
55	碳酸根		《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	—
56	碳酸氢根	酸碱指示剂滴定法		—
57	Cl-	水质 无机阴离子（F-、Cl-、NO ₂ -、Br-、NO ₃ -、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	0.007mg/L
58	SO ₄ ²⁻			0.018mg/L
59	硝酸盐			0.016mg/L
60	亚硝酸盐			0.016mg/L
61	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
62	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
63	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	GB/T5750.5-2006	0.002mg/L
64	砷	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法	HJ694-2014	0.3μg/L
65	汞			0.04μg/L
66	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标	GB/T5750.6-2006	0.004mg/L
67	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2006	1.0mg/L
68	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-1987	0.01mg/L
69	镉			0.001mg/L
70	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05mg/L
71	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	GB/T5750.4-2006	—
72	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	GB/T5750.7-2006	0.05mg/L
73	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB 11896-1989	10mg/L
74	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005mg/L
75	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标	GB/T 5750.12-2006	20MPN/L
76	细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标	GB/T 5750.12-2006	—
备注	序号 4、8-45 因子委托浙江华标检测技术有限公司，资质证书号：161112051876			

表 3.2.4-3 土壤监测及评价结果

监测点位		污水处理站东 T1			筛选值
监测深度（m）		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	第二类用地
监测日期：2021 年 5 月 15 日					
分析项目	pH（无量纲）	7.53	7.62	7.57	-
	砷（mg/kg）	3.86	4.15	4.22	60
	镉（mg/kg）	1.86	1.57	1.43	65
	铜（mg/kg）	39	43	46	18000
	铅（mg/kg）	19	23	27	800
	汞（mg/kg）	0.986	1.05	1.07	38
	镍（mg/kg）	22	26	31	900
	六价铬（mg/kg）	0.5L	0.5L	0.5L	5.7
	四氯化碳（mg/kg）	0.03L	0.03L	0.03L	2.8
	氯仿（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	0.9
	氯甲烷（μg/kg）	3L	3L	3L	37
	1,1-二氯乙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	9
	1,2-二氯乙烷（mg/kg）	0.01L	0.01L	0.01L	5
	1,1-二氯乙烯（mg/kg）	0.01L	0.01L	0.01L	66
	顺-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	0.008L	0.008L	0.008L	596
	反-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	54
	二氯甲烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	616
	1,2-二氯丙烷（mg/kg）	0.008L	0.008L	0.008L	5
	1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	10
	1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	6.8
	四氯乙烯（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	53
	1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	840
	1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	2.8
	三氯乙烯（mg/kg）	0.009L	0.009L	0.009L	2.8
	1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	0.5
	氯乙烯（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	0.43
	苯（mg/kg）	0.01L	0.01L	0.01L	4
	氯苯（mg/kg）	0.005L	0.005L	0.005L	270
	1,2-二氯苯（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	560
	1,4-二氯苯（mg/kg）	0.008L	0.008L	0.008L	20
	乙苯（mg/kg）	0.006L	0.006L	0.006L	28
	苯乙烯（mg/kg）	0.02L	0.02L	0.02L	1290
	甲苯（mg/kg）	0.006L	0.006L	0.006L	1200
	间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）	0.009L	0.009L	0.009L	570

	邻二甲苯 (mg/kg)	0.02L	0.02L	0.02L	640
	硝基苯 (mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	76
	苯胺 (mg/kg)	0.01L	0.01L	0.01L	260
	2-氯酚 (mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	2256
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	15
	苯并[a]芘 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.2L	0.2L	0.2L	15
	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	151
	蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1293
	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	15
	萘 (mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	70
	氟化物 (mg/kg)	0.7L	0.7L	0.7L	-
备注	“L”表示未检出，检测结果低于方法检出限以 L 或未检出表示				

表 3.2.4-4 土壤监测结果统计表

监测点位		污水处理站东 T1	污水处理站西 T2	102 化学品集中供应站 T3
监测深度 (m)		0.2	0.2	0.2
监测日期: 2021 年 5 月 15 日				
分析项目	氟化物 (mg/kg)	0.7L	0.7L	0.7L
备注	“L”表示未检出，检测结果低于方法检出限以 L 或未检出表示			

表 3.2.4-5 土壤理化性质一览表

点号		污水处理站东 T1	时间	2019.12.26
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	团块		
	质地	黏土		
	砂砾含量	11%		
	其他异物	少量根系		
实验室测定	pH 值	7.4		
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	19.6me/100g		
	氧化还原电位 (mV)	215		
	饱和导水率 (cm/s)	0.32		
	土壤容重 (kg/m ³)	1.28		
	土壤密度 (g/cm ³)	2.53		

监测期间，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质

量标准建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值要求。

3.2.5 地下水环境质量现状评价

3.2.5.1 监测布点

本次评价引用《碱抛光高效SE-PERC电池技术改造项目环境影响报告书》中监测数据。安徽尚德谱检测技术有限责任公司于 2021 年 5 月 15 日-21 日对项目区进行了土壤与地下水环境现状监测，引用具有可行性。其中水位监测引用合肥高新技术产业开发区“环境影响区域评估+环境标准”报告中水位数据。合肥高新技术产业开发区“环境影响区域评估+环境标准”报告中于 2021 年 5 月 24~25 日对区域地下水进行了监测，监测时间在三年以内，数据有效性符合导则要求。

地下水水位监测结果如下：

表 3.2.5-1 引用水位监测结果

编号	监测点位	埋深水位 (m)
D1	大陆马牌轮胎（中国）有限公司	1.2
D2	合肥新能热电有限公司	1.1
D3	通威太阳能（合肥）有限公司	0.8
D4	华清电镀园	/
D5	复兴家园	0.7
D6	美的集团合肥工业园	1.3
D7	下塘郢	1.5
D8	合肥长安汽车有限公司	2.3
D9	海亮九玺	1.6
D10	蜀南庭苑	2.0
D11	维多利亚	1.1
D12	格力工业园	0.9

（1）监测点位

本次监测共设 4 个水质兼水位采样点，详见下表

表 3.2.5-2 地下水水质和水位监测点布设情况表

编号	监测点	距离(m)	方位	备注
D1	上游对照点	50	NW	水质兼水位监测点
D2	污水处理站东	/	/	水质兼水位监测点
D3	长宁家园	600	E	水质兼水位监测点
D4	下游监控点	700	ES	水质兼水位监测点

(2) 监测项目

基本八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫化物、总大肠菌群、细菌总数。同时测量地下水水位、井深和埋深。

(3) 监测方法与结果

表 3.2.5-3 地下水环境质量现状监测结果单位：mg/L(pH 无量纲)

监测点位		上游对照点	污水处理站东	长宁家园	下游监控点	标准值
监测日期：2021 年 5 月 15 日						
分析项目	pH (无量纲)	7.3	7.4	7.6	7.5	----
	钾 (mg/L)	26.8	27.4	28.5	27.3	/
	钠 (mg/L)	32.6	34.5	36.7	35.2	≤ 200
	钙 (mg/L)	69.5	73.2	72.8	71.9	/
	镁 (mg/L)	27.3	28.2	26.9	27.1	/
	铁 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.3
	锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.1
	碳酸根 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	/
	碳酸氢根 (mg/L)	86.2	87.1	88.3	85.9	/
	Cl^- (mg/L)	93.1	87.4	95.2	91.7	≤ 250
	SO_4^{2-} (mg/L)	124	118	131	125	≤ 250
	硝酸盐 (mg/L)	7.86	8.13	7.19	7.88	≤ 20
	亚硝酸盐 (mg/L)	0.376	0.398	0.413	0.405	≤ 1.00
	氨氮 (mg/L)	0.186	0.234	0.228	0.257	≤ 0.50
	挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤ 0.002
	氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤ 1.0
	砷 ($\mu g/L$)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤ 0.01
	汞 ($\mu g/L$)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤ 0.001
	六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤ 0.05
	总硬度 (mg/L)	234	218	197	225	≤ 450
	铅 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.01
	镉 (mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤ 0.005
	氟化物 (mg/L)	0.17	0.21	0.16	0.23	≤ 1.0

	溶解性总固体 (mg/L)	394	385	379	388	≤1000
	耗氧量 (mg/L)	1.15	1.21	1.11	1.27	≤3.0
	氯化物 (mg/L)	83.9	91.5	85.2	88.7	≤250
	硫化物 (mg/L)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	20L	20L	≤3.0
	细菌总数 (CFU/ml)	40	60	40	60	≤100
备注:	“L”表示未检出, 检测结果低于方法检出限以 L 或未检出表示					

注：除 pH 无量纲外，其余监测因子单位为“mg/L”。“L”为检出限。

评价结果表明，现状监测期间，区域地下水环境质量总体状况较好，各项指标的监测结果，均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

3.2.6 小结

1、地表水环境现状评价结果表明：监测期间，派河水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体功能要求。

2、大气环境现状评价结果表明：在各监测点 SO₂、NO_x、NO₂、PM₁₀、氟化物小时浓度或日均浓度均未出现超标现象，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氯化氢小时浓度、日均浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 限值要求；非甲烷总烃小时浓度能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》详解中规定限值。

3、声环境现状评价结果表明：监测期间，各监测点昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类要求。

4、土壤环境现状评价结果表明：监测期间，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的相关限值要求。

5、地下水环境现状评价结果表明：监测期间，区域地下水环境质量总体状况较好，各项指标的监测结果均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

3.3 区域污染源调查

3.3.1 废水污染源调查

通威太阳能（安徽）有限公司内生产废水经厂区污水处理站处理后排入合肥西部组团污水处理厂进一步深度处理，污水处理厂尾水排入派河，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）判定项目水环境影响评价等级为三级 B。可不开展区域污染源调查，本次不再对区域水污染源进行调查。

3.3.2 废气污染源调查

根据调查，项目评价范围内与评价项目排放污染物有关的现有项目、在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源汇总见下表。

表 3.3.2-1 区域污染源调查一览表

企业名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标(o)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数			污染物名称	排放速率 kg/h	年排放时间/h	排气量 (Nm ³ /h)
		X	Y		高度 (m)	内径 (m)	温度 (K)				
通威太阳能（安徽）有限公司	DA002	117.061349	31.491709	39	30	2	298	氟化物	0.05	8400	50000
								氯化氢	0.1		
	DA004	117.064356	31.465498	39	30	2	298	氟化物	0.08	8400	60000
	DA006	117.076165	31.482654	39	30	2	298	氟化物	0.0238	8400	72000
								氨	0.21		
								颗粒物	0.054		
	DA008	117.076233	31.463184	39	30	0.8	298	氨	0.309	8400	25000
								颗粒物	0.054		
								氟化物	0.0091		
	DA010	117.072186	31.463268	39	30	2	298	氟化物	0.08	8400	60000
	DA012	117.062149	31.471349	39	30	2	298	非甲烷总烃	0.85	8400	160000
通威太阳能（合肥）有限公司	P1-1	117.061565	31.497244	37	30	1.6	298	氟化物	0.01	8400	28000
								氯化氢	0.03		
	P1-2	117.062130	31.495247	37	30	1.6	298	氯气	0.02	8400	10000
	P1-3	117.06616	31.490737	37	30	1.6	298	氟化物	0.005	8400	20000
	P1-4	117.066189	31.497523	37	30	0.6	298	氨	0.04	8400	2000
								颗粒物	0.01		
	P2-1	117.062383	31.497851	37	30	1.6	298	氟化物	0.02	8400	25000
								氯化氢	0.005	8400	
	P2-2	117.064445	31.490781	37	30	1.6	298	氯气	0.04	8400	31000
	P2-3	117.073347	31.490278	37	30	1.6	298	氟化物	0.01	8400	15000

	P2-4	117.072670	31.497827	37	30	1.6	298	氨	0.02	8400	15000
								颗粒物	0.005		
	P2-5	117.072670	31.500971	37	30	0.6	298	氨	0.04	8400	1000
								颗粒物	0.01	8400	
	P2-6	117.072670	31.507355	37	30	1.6	298	非甲烷总烃	0.02	8400	30000
	P3-1	117.082670	31.508767	37	30	1.6	298	氟化物	0.005	8400	25000
								氯化氢	0.04		
	P3-2	117.082670	31.518674	37	30	1.6	298	氯气	0.01	8400	31000
	P3-3	117.082670	31.517842	37	30	1.6	298	氟化物	0.02	8400	15000
	P3-4	117.082670	31.514538	37	30	1.6	298	氨	0.005	8400	15000
								颗粒物	0.04	8400	
	P3-5	117.092670	31.514537	37	30	1.6	298	氨	0.01	8400	30000
								颗粒物	0.02		
	P4-1	117.092670	31.513577	37	30	1.6	298	氟化物	0.005	8400	25000
								氯化氢	0.04		
	P4-2	117.092670	31.523254	37	30	1.6	298	氯气	0.01	8400	31000
	P4-3	117.092670	31.523545	37	30	1.6	298	氟化物	0.02	8400	15000
	P4-4	117.092670	31.522448	37	30	1.6	298	氨	0.005	8400	15000
								颗粒物	0.04		
	P4-5	117.082670	31.520971	37	30	1.6	298	氨	0.01	8400	30000
								颗粒物	0.02		
	P2-1	117.068670	31.532165	37	30	1.6	298	氟化物	0.005	8400	25000
								氯化氢	0.04		
	P2-2	117.068670	31.530218	37	30	1.6	298	氯气	0.01	8400	31000
	P2-3	117.082670	31.536448	37	30	1.6	298	氟化物	0.02	8400	15000

	P2-4	117.082670	31.490971	37	30	1.6	298	氨	0.005	8400	15000
								颗粒物	0.04		
	P2-5	117.072670	31.490971	37	30	1.6	298	氨	0.01	8400	30000
								颗粒物	0.04		
	P2-6	117.072670	31.490971	37	30	1.6	298	非甲烷总烃	0.01	8400	20000
	1#排气筒	117.062519	31.481529	35.0	15.0	1	298	非甲烷总烃	0.08	2400	25000
中建材（合肥） 新能源有限公司	2#排气筒	117.062442	31.480849	32.0	15.0	1	298	非甲烷总烃	0.08	2400	25000
	3#排气筒	117.061029	31.481224	33.0	15.0	1	298	非甲烷总烃	0.08	2400	25000
合肥矽迈微电子 科技有限公司	1#排气筒	117.060210	31.491636	29	25	0.6	298	氟化物	0.0002	3500	5000
阳光电源股份有 限公司	E1	117.060820	31.480032	23	21	0.6	298	颗粒物	0.0011	2400	15000
								非甲烷总烃	0.0328		
	E2	117.061693	31.475691	23	21	0.6	298	颗粒物	0.0039	2400	25000
								非甲烷总烃	0.2896		
	E3	117.061229	31.475436	23	21	0.6	298	颗粒物	0.0170	2400	30000
								非甲烷总烃	0.1897		
合肥博微田村电 气有限公司	DA002	117°7'59.089"	31°47'40.882"	30	15	1.0	298	非甲烷总烃	0.21	2400	10000
合肥丰创光罩有 限公司	DA001	117.082670	31.536448	28	25	1.0	298	氨	0.03	2400	25000
	DA002	117.092670	31.523254	28	25	1.0	298	非甲烷总烃	0.24	2400	25000
	DA003	117.082670	31.514538	28	15	0.6	298	非甲烷总烃	0.001	8400	1000
合肥芯碁微电子 装备股份有限公 司	DA001	117.065223	31.481469	26	15	0.6	298	非甲烷总烃	0.033	2400	18000
								颗粒物	0.01		
	DA002	117.065223	31.481469	26	15	0.6	298	非甲烷总烃	0.003	2400	13500
	DA003	117.065223	31.481469	26	15	0.6	298	非甲烷总烃	0.004	2400	12000

安徽智飞龙科马生物制药有限公司	1#污水处理站排气筒	117.054193	31.4813742	31	25	0.6	298	氨	0.0113	6000	5000
-----------------	------------	------------	------------	----	----	-----	-----	---	--------	------	------

第四章 环境影响预测及评价

4.1 施工期环境影响分析及污染防治对策

由于本项目主要公辅设施依托现有工程及通威太阳能（安徽）有限公司，项目生产线在现有电池片厂房内部建设，施工期主要为设备的更换及调试以及现有闲置三效蒸发器的拆除等，预计施工期环境影响有限且随施工期结束而消失。

4.1.1 施工期扬尘环境影响分析及污染防治对策

1、扬尘影响分析

施工过程扬尘主要有现有闲置三效蒸发器拆除过程中产生的尘土；汽车运输产生的道路扬尘和装卸造成的扬尘。因此，施工期施工活动将造成局部的大气环境中粉尘浓度增加。为了减少扬尘对厂址周围的大气环境影响，应加强拆除工作管理。避免大风时进行设备拆卸；在久旱无雨季节，对施工场地和运输路线采取洒水降尘措施。

2、污染防治对策

根据国务院《关于印发蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《安徽省大气污染防治条例》、《安徽省建筑工程施工扬尘污染防治规定》、《安徽省建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准（试行）》/《安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（皖政〔2018〕83号）、《合肥市扬尘污染防治管理办法》中相关要求，项目施工期扬尘污染防治措施如下：

- （1）施工工地周边 100%围挡
- （2）物料堆放 100%覆盖
- （3）出入车辆 100%冲洗
- （4）施工现场地面 100%硬化
- （5）拆迁工地 100%湿法作业
- （6）渣土车辆 100%密闭运输

通过采取以上措施，项目设备拆除粉尘对周围环境影响较小，且项目设备拆除时间较短，产生的废气影响在施工结束后即可消除。

4.1.2 施工期噪声环境影响分析及污染防治对策

1、噪声影响分析

施工期的主要噪声源有电锯、装载车、起重机等。通过对上述机械设备和车辆等噪声值进行类比调查，同时结合《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ 2034-2013）》，上述设备噪声源强见下表。

表 4.1.2-1 施工期主要噪声源一览表

施工阶段	施工机械	5 米处测量声级（dBA）
闲置三效蒸发器 拆除阶段	电锯	83-88
	运输车	82-90
	起重机	80-90
生产设备更换	电锯	83-88
	运输车	82-90

2、施工期噪声污染治理措施

施工噪声的产生是不可避免的，为尽可能的减少其影响，在具体施工的过程中，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和地方的环境噪声污染防治规定。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），拟建工程施工场界应执行昼间70dB（A），夜间55dB（A）的标准要求，以减少和消除施工期间噪声对周边环境的影响。

（1）评价要求建设单位应加强环境管理，督促施工单位严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定加强设备管理、控制施工作业时间。

（2）在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的有关规定，避免施工扰民事件的发生，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（3）施工机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。

（4）对于施工期间的材料运输、敲击等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

（5）对于高噪声设备应采取安装消声器、隔声罩等降噪措施，应尽量选择低噪声施工方式和设备。

（6）要求业主单位在施工现场标明投诉电话，一旦接到投诉，业主单位应及时与当地生态环境部门取得联系，以便及时处理环境纠纷。

根据以上措施，在采取相关措施后厂界昼夜噪声值能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

4.1.3 施工期水环境影响分析及污染防治对策

施工期的废水主要来源于现场施工人员的生活污水，依托现有厂区污水处理设施进行处理后通过市政污水管网进入西部组团污水处理厂。

4.1.4 施工期固体废物影响分析及污染防治对策

项目施工产生的建筑垃圾量较少，可全部回用，不对外排放；更换的三效蒸发器外售；老旧设备交由厂商进行报废处置，因此项目施工期固体废物对周边环境影
响较小。

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 合肥市气象站气象资料统计

项目采用的是合肥气象站（58321）资料，气象站位于安徽省合肥市，地理坐标为东经 117.2997°，北纬 31.7847°，海拔高度 27.0 米。合肥气象站始建于 1952 年，1952 年正式进行气象观测。

合肥气象站距项目 18.5km，是距项目最近的国家气象站，属于基本站，拥有长期的气象观测能力和资料，以下资料系根据合肥气象站近 20 年：2002-2021 年气象数据统计分析。

合肥气象站气象资料整编表如下表所示：

表 4.2.1-1 合肥气象站 2002-2021 年常规气象项目统计

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		16.68		
累年极端最高气温（℃）		38.04	2017-07-27	41.1
累年极端最低气温（℃）		-7.43	2008-02-03	-11.2
多年平均气压（hPa）		1012.9		
多年平均水汽压（hPa）		16.3		
多年平均相对湿度(%)		75.1		
多年平均降雨量(mm)		1084.5	2010-07-12	146.6
灾害 天气 统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	20.9		
	多年平均冰雹日数(d)	0.0		
	多年平均大风日数(d)	1.5		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		18.7	2013-07-30	27.6 SW
多年平均风速（m/s）		2.2		
多年主导风向、风向频率(%)		E 11.1%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		2.8		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

(1) 月平均风速

合肥气象站月平均风速如下表所示：

表 4.2.1-2 合肥气象站月平均风速统计（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
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

平均风	2.1	2.3	2.5	2.5	2.3	2.2	2.4	2.2	2.1	1.9	2.0	2.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

由上表可知，根据合肥气象站近 20 年的气象统计资料分析，合肥气象站 4 月平均风速最大，达 2.5m/s，10 月风最小，达 1.9m/s。

（2）风向特征

合肥气象站近 20 年资料分析的年风向频率如下表所示：

表 4.2.1-3 合肥气象站年风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	5.3	6.4	9.2	10.3	11.1	6.9	6.6	6.8	6.8	4.0	2.7	2.1	2.6	4.8	6.2	5.5	2.8

由上表可知，合肥气象站主要风向为 E 和 ENE、NE、ESE，占 37.5%，其中以 E 为主风向，占到全年 11.1%左右。

合肥气象站近 20 年资料分析的各月风向频率如下表所示：

表 4.2.1-4 合肥气象站月风向频率统计（单位%）

风向 频率	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	6.3	9.3	12.3	10.0	9.2	5.5	6.2	4.8	3.6	2.8	1.9	2.1	3.0	7.0	6.8	6.4	2.9
2月	6.0	7.2	10.6	12.3	12.0	7.4	5.7	6.2	4.0	2.3	2.2	1.6	1.9	4.6	6.8	6.0	3.2
3月	4.4	5.7	8.9	10.4	12.5	7.9	8.7	9.0	6.5	3.5	2.0	1.9	1.9	3.8	5.0	5.0	2.7
4月	4.6	5.4	6.3	8.4	10.7	8.2	9.4	10.4	9.1	3.9	2.1	1.4	2.6	4.3	5.0	5.9	2.2
5月	4.4	3.0	6.2	8.1	12.3	8.9	9.0	8.7	9.1	4.3	3.2	2.2	2.5	4.9	6.1	4.6	2.6
6月	2.0	3.4	5.4	9.0	13.5	10.8	9.4	9.4	11.6	6.6	3.9	2.2	2.2	3.2	2.9	2.8	1.7
7月	2.7	2.8	5.6	8.4	9.6	5.9	7.0	9.3	17.1	10.4	4.8	2.3	1.8	3.1	3.8	3.5	1.8
8月	5.5	6.3	11.2	10.8	12.2	6.5	5.2	5.1	7.3	4.0	3.0	2.2	3.0	4.2	5.8	5.9	1.8
9月	7.7	9.4	14.7	15.4	13.4	5.9	4.1	3.5	2.4	1.3	1.0	1.2	2.0	3.3	6.7	5.3	2.7
10月	6.3	8.4	11.7	14.6	11.4	6.1	3.7	3.5	2.9	3.0	2.2	2.5	2.9	3.9	6.9	6.5	3.4
11月	6.7	7.7	9.6	8.9	7.9	5.6	6.1	5.9	4.4	2.2	2.6	2.8	3.4	7.0	9.1	6.0	4.1
12月	6.7	7.6	8.5	8.0	8.3	4.1	4.8	5.2	3.5	2.9	2.8	2.4	4.2	7.8	9.3	8.6	5.2

合肥气象站各月的风向玫瑰图如下图所示：

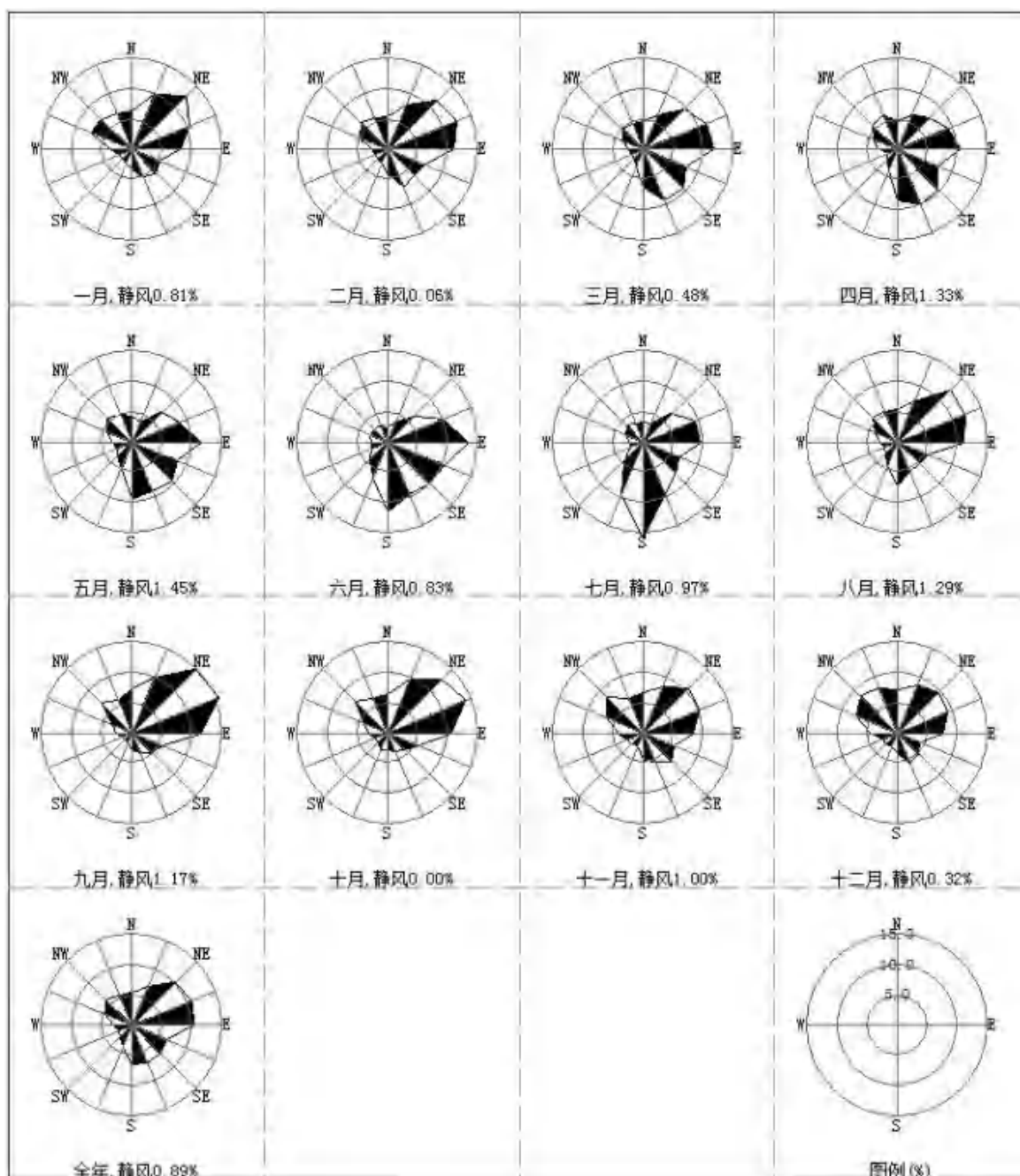


图 4.2.1-1 合肥月风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据合肥气象站近 20 年的气象统计资料分析，合肥气象站风速呈现下降趋势，每年下降 0.04%，2002 年年平均风速最大，达 2.8m/s，2017 年年平均风速最小，达 1.9m/s，无明显周期。

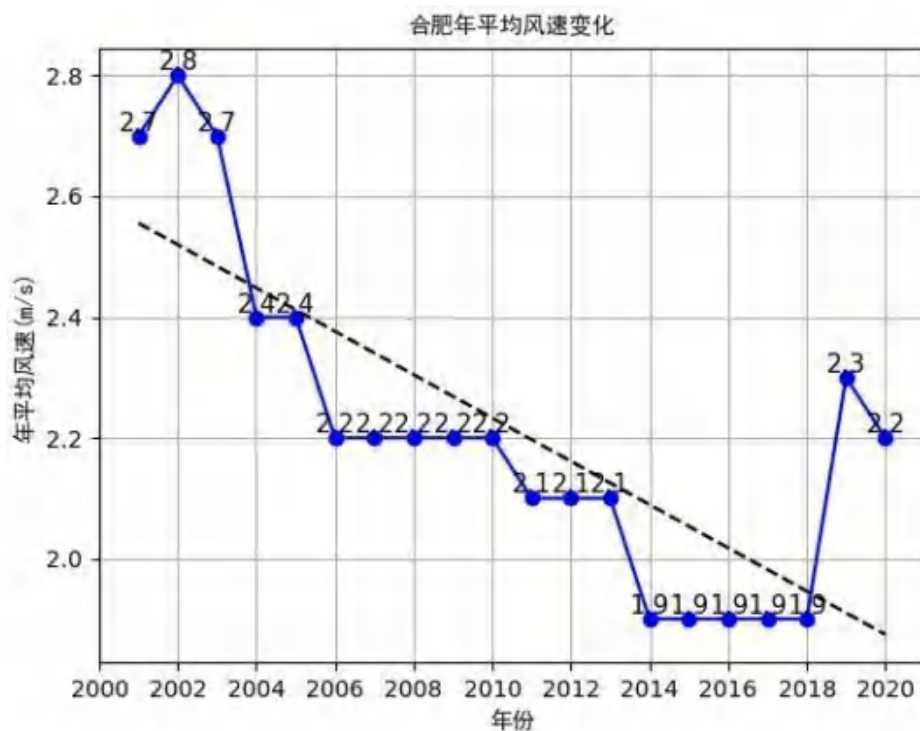


图 4.2.1-2 合肥 2002-2021 年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（4）气象站温度分析

1)月平均气温与极端气温

根据合肥气象站近 20 年的气象统计资料分析，合肥气象站 7 月气温最高，达 28.9℃；1 月气温最低，达 3.2℃；近 20 年极端最高气温出现在 2017 年 7 月 27 日，为 41.1℃；近 20 年极端最低气温出现在 2008 年 2 月 3 日，为 -11.2℃。

合肥气象站的月平均气温变化如下图所示：

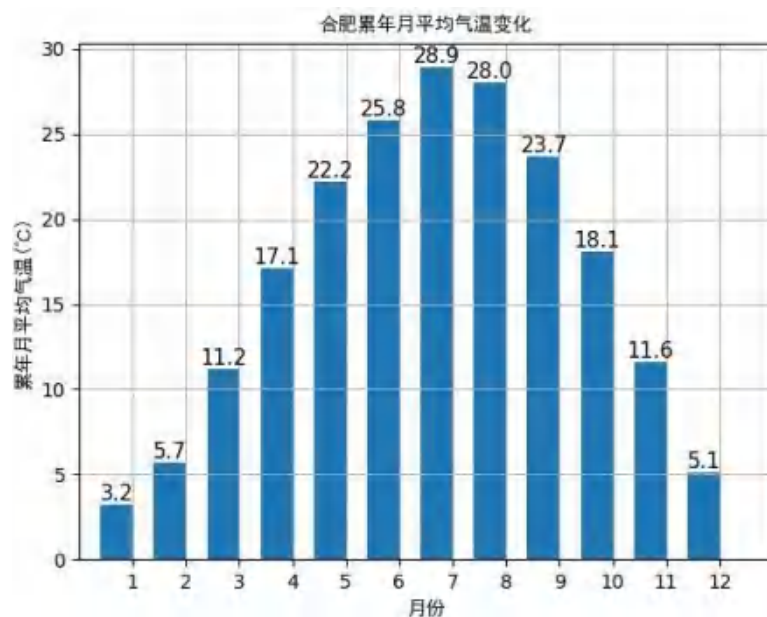


图 4.2.1-3 合肥月平均气温（单位：℃）

2) 温度年际变化趋势与周期分析

根据合肥气象站近 20 年的气象统计资料分析，合肥气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2007 年年平均气温最高，为 17.4℃；2005 年年平均气温最低，为 16.2℃；周期为 6-7 年。

合肥气象站的温度年际变化如下图所示：

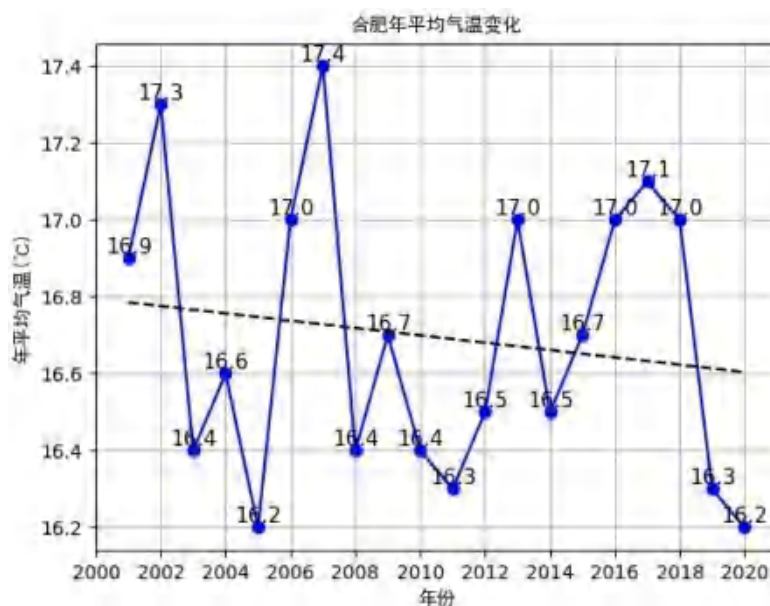


图 4.2.1-4 合肥 2002-2021 年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

本项目位于合肥高新技术产业开发区长宁大道与习友路交叉口西南角通威太阳能（安徽）有限公司现有电池片厂房内。项目中心点坐标为东经 117.1032，北纬 31.8201。

4.2.2 大气环境影响预测和评价

4.2.2.1 大气环境影响预测参数筛选

1、估算模型

本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型进行预测，计算各预测因子最大落地地面浓度值。估算模型参数见下表。

表 4.2.2-1 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	946.5 万
最高环境温度		41.1℃
最低环境温度		-11.2℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	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	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

2、预测因子

根据本项目的工程分析，重点考虑本项目对区域空气环境的综合影响，确定本次环评空气环境影响评价的主要预测因子为：PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃和氨。

根据项目环境污染因子识别和筛选结果，项目有组织排放的大气环境预测评价因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃和氨；无组织排放因子为氟化物、氯化氢和非甲烷总烃。

3、预测评价标准

项目评价区域大气环境质量评价执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中的二级标准；氨、氯化氢和氯气执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ/2.2-2018）附录 D 中空气质量浓度参考限值；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》小时均值 2mg/m³ 标准限值要求。

4、预测范围

根据《大气环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模型计算结果判定，同时考虑区域主导风向以及敏感点的位置，判定本次评价的大气环境影响预测评价范围为以本项目厂区中心为中心点（坐标：东经 116.550097N，北纬 33.604161W）、东西向长 5km、南北长 5km 的正方形区域，共计 25km² 的区域。

5、计算点

本项目的大气环境影响预测计算点包括环境空气敏感点、预测范围内的网格点。

(1) 环境空气敏感点

本项目周边主要的环境空气敏感点一共为 32 个，各环境空气敏感点详见下表。

表 4.2.2-1 环境空气敏感点计算一览表

环境要素	坐标		序号	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	目标中心点距厂区中心点距离(m)	目标边界相对厂界最近距离(m)
	X	Y							
大气环境	720	0	1#	长宁家园	居民区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	东	720	610
	770	-570	2#	长宁公寓	居民区		东南	960	751
	1990	0	3#	中国科技大学高新校区	科教文卫区		东	1990	1880
	1600	-300	4#	中科大附属中小学幼儿园(建设中)	科教文卫区		东南	1625	1485
	1850	-95	5#	高速·三乐居(建设中)	居民区		东南	2003	1857
	2350	-95	6#	合肥高新中加学校	科教文卫区		东南	2481	2345
	2440	0	7#	复兴家园	居民区		东	2545	2440
	1560	-2140	8#	明珠公寓	居民区		东南	2861	2644
	-2222	-1037	9#	合肥市城西桥学校	科教文卫区		西南	2699	2498
	-2190	-1322	10#	合肥市高新区城西桥养老服务中心	居民区		西南	2741	2534
	-2074	250	11#	合肥高新区城西桥南苑幼儿园	科教文卫区		西北	2260	2100
	-1760	335	12#	城西桥家园	居民区		西北	1970	1800
	-2200	1200	13#	旭辉望江台	居民区		西北	2700	2500
	-1750	1100	14#	西子曼城	居民区		西北	2340	2100
	-2000	1360	15#	合肥高新创新实验小学教育集团第四小学	科教文卫区		西北	2645	2423
	-1400	1650	16#	高速信达时	居民区		西北	2430	2200

			代星河					
-650	2000	17#	金鹏麓山院	居民区		西北	2350	2100
-470	2300	18#	乐富强悦湖熙岸	居民区		西北	2625	2425
-40	1820	19#	中南樾府	居民区		西北	2050	1850
-20	1650	20#	合肥高新创新实验第三小学	科教文卫区		西北	1850	1650
-200	1450	21#	名门学府里	居民区		西北	1700	1450
0	1150	22#	合肥市第七中学	科教文卫区		北	1350	1150
50	1250	23#	擢秀园	居民区		东北	1550	1300
50	1450	24#	高速蜀西湖畔	居民区		东北	1750	1500
50	1650	25#	祥源金港湾	居民区		东北	1950	1700
0	2275	26#	合肥市永和学校	科教文卫区		北	2500	2275
550	2250	27#	雍锦半岛	居民区		东北	2550	2300
0	2275	28#	永和家园	居民区		北	2500	2275
1820	1650	29#	悦湖山院	居民区		东北	2700	2500
2000	1650	30#	合肥高新创新实验小学	科教文卫区		东北	2800	2600
1600	1100	31#	祥源城	居民区		东北	2200	2000
1450	700	32#	尚贤居	居民区		东北	1700	1600

注：环境保护目标以坐标以厂区中心（117° 6′ 10.781″，31° 49′ 14.252″）位置为（0，0）点，以正东方向为 X 轴，以正北方向为 Y 轴。

（2）网格点

采用本项目厂区的中心点：经度：117° 6′ 10.781″，纬度：31° 49′ 14.252″为坐标原点（0，0），采用直角坐标网格进行预测，本次计算点覆盖了整个预测范围，采用直角坐标网格进行预测，预测网格点的网格间距为 50m。

6、预测源强及参数

（1）无组织排放源源强及参数

本项目正常工况废气无组织排放情况详见下表：

表 4.2.2-2 项目矩形面源参数一览表

污染源	坐标/经纬度 (°)	海拔	矩形面源 (m)	污染物	排放速	单位
-----	------------	----	----------	-----	-----	----

名称	X	Y	高度 (m)	长度	宽度	高度		率	
S1 生产车间	117° 6' 10.781"	31° 49' 14.252"	35	288	180	15	氟化物	0.024	kg/h
							氯化氢	0.006	
							VOCs	0.37	

(2) 有组织排放源源强及参数

本项目正常工况废气有组织排放情况详见下表：

表 4.2.2-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒 底部海 拔高度 (m)	排气筒参数			污染物名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)			
DA001	117.060882	31.491154	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.058	kg/h
							HCl	0.06	kg/h
DA003	117.060884	31.491397	38.67	30	2.2	常温	氯气	0.0573	kg/h
DA005	117.060887	31.491496	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.078	kg/h
DA007	117.060884	31.491612	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.1	kg/h
DA009	117.060882	31.491698	38.67	30	0.65	常温	氨	0.021	kg/h
							颗粒物	0.13	kg/h
DA011	117.060880	31.491903	38.67	30	2.1	常温	非甲烷总烃	0.92	kg/h

(3) 非正常工况大气污染物排放源源强及参数

本项目大气污染物非正常排放主要是指废气处理装置发横故障后，废气未经妥善处理外排，单次非正常工况持续时间约 30 分钟，项目非正常工况大气污染物排放源源强及参数如下表。

表 4.2.2-4 项目非正常工况状态下点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒 底部海 拔高度 (m)	排气筒参数			污染物 名称	排放速率	单位
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)			
DA001	117.060882	31.491154	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.29	kg/h
							HCl	0.3	kg/h
DA003	117.060884	31.491397	38.67	30	2.2	常温	氯气	0.191	kg/h
DA005	117.060887	31.491496	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.39	kg/h
DA007	117.060884	31.491612	38.67	30	2.2	常温	氟化物	0.5	kg/h
DA009	117.060882	31.491698	38.67	30	0.65	常温	氨	0.4205	kg/h

							颗粒物	3.2515	kg/h
DA011	117.060880	31.491903	38.67	30	2.1	常温	非甲烷 总烃	9.16	kg/h

7、预测模式

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模型进行预测，使用的预测软件为六五软件工作室的 EIAPro2018。气象预处理模型为 AERMOD，使用的软件界面为 EIAPro2018 2.6.498。

5.1.2.3 环境空气质量影响预测内容

1、逐次小时气象条件下，环境空气敏感点、网格点处的污染物地面浓度和评价范围内的污染物最大地面小时浓度，预测因子包括氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃和氨。

2、全年逐日气象条件下，环境空气敏感点、网格点处的污染物地面浓度和评价范围内的污染物最大地面日平均浓度，预测因子包括 PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、氯化氢和氯气。

3、长期气象条件下，环境空气敏感点、网格点处的污染物地面浓度和评价范围内的污染物最大地面年平均浓度，预测因子包括 PM₁₀、PM_{2.5}。

4、非正常工况下，环境空气敏感点、网格点处的污染物地面浓度和评价范围内的污染物最大地面小时浓度，预测因子包括氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃和氨。

5、叠加评价范围内其他现状、在建、拟建项目污染源后，环境空气敏感点、网格点处的污染物地面浓度和评价范围内的污染物最大地面年平均浓度，预测因子包括氟化物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃和氨。

综上，本项目预测情景设定共计两种，具体见下表：

表 4.2.2-5 大气环境影响预测计算情景表

序号	污染源类别	预测因子	计算点	常规预测内容
1	新增污染源 (正常排放)	氟化物、氯化氢、 氯气、非甲烷总 烃、氨	环境空气敏感点 网格点最大地面浓度点	小时平均质量浓度及占标率
		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化		日平均质量浓度及占标率

		物、氯化氢、氯气		年平均质量浓度及占标率
		PM ₁₀ 、PM _{2.5}		
2	新增污染源 (非正常排放)	氟化物、氯化氢、 氯气、非甲烷总 烃、氨	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	小时平均质量浓度及占标率
3	新增污染源+ 现状+其他在 建、拟建污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟 化物、氯化氢、氯 气	环境空气保护目标 区域最大地面浓度点	叠加现状、在建、拟建项目年 平均评价指标和短期浓度环 境质量标准
4	新增污染源（大气环境保护距离）		厂界	小时浓度

4.2.2.2 预测结果

1、估算模式结果

本项目正常工况有组织废气排放估算预测结果如下：

表 4.2.2-6 估算模式计算结果汇总表

污染源	污染物	执行标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _i (%)	最大浓度距离(m)	评价等级
清洗制绒工序 排气筒 (DA001)	氟化物	20	1.65	8.25	223	二
	氯化氢	50	1.13	0.23	223	三
扩散工序、硝 酸清洗排气筒 (DA003)	氯气	100	2.97	2.97	213	二
刻蚀、清洗工序 排气筒 (DA005)	氟化物	20	0.178	0.89	213	三
PECVD（镀 膜）工序排气 筒（DA007）	NH ₃	200	0.39	0.20	224	三
	颗粒物	300	2.41	0.80	224	二
印刷、烧结过 程排气筒 (DA009)	VOCs	600	25.3	4.14	181	二
碱抛排气筒 (DA011)	氟化物	20	0.019	0.10	213	二

本项目 P_{max} 最大值出现为 DA001 点源排放的氟化物的 P_{max} 值 8.25% < 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定依据：“对高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级，需进一步

预测。

2、进一步预测模式结果

(1) 正常工况下氟化物预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氟化物预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-7 氟化物贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	祥源金港湾	282	1847	1 小时	1.22	21081519	6.11	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.065	210704	0.94	达标	
网格点	小时浓度最大点	-150	200	1 小时平均	1.61	21083007	8.05	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-200	150	日平均	0.15	210925	2.14	达标	



图 4.2.2-1 项目氟化物小时浓度等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



图 4.2.2-2 项目氟化物日均浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，氟化物小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目氟化物对区域最大小时贡献浓度为 1.61μg/m³，占标率为 8.05%。由各网格点浓度预测结果可知，氟化物小时、日最大浓度点均达标，项目排放的氟化物对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点氟化物小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中小时浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 6.11%；日浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.94%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时、日的氟化物贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（2）正常工况下氯化氢预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氯化氢预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-8 氯化氢贡献质量浓度预测结果表

类	最大落地	坐标(m)	平均时段	最大贡献	出现时间	占标率	达标	备注
---	------	-------	------	------	------	-----	----	----

别	浓度预测	X	Y		值 (μg/m³)		(%)	情况	
敏感点	祥源金港湾	282	1847	1 小时	0.39	21801519	0.8	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.02	210704	0.14	达标	
网格点	小时浓度最大点	-150	150	1 小时平均	1.48	21083007	2.98	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-250	-100	日平均	0.307	210722	2.05	达标	



图 4.2.2-3 项目氯化氢小时浓度等值线图 （单位：μg/m³）



图 4.2.2-4 项目氯化氢日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，氯化氢小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目氯化氢对区域最大小时贡献浓度为 $1.48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.98%。由各网格点浓度预测结果可知，氯化氢小时、日最大浓度点均达标，项目排放的氯化氢对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点氯化氢小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中小时浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.8%；日浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.14%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时、日的氯化氢贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（3）正常工况下氯气预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氯气预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-9 氯气贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	祥源金港湾	282	1847	1 小时	0.36	21081519	0.36	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.01	210704	0.06	达标	
网格点	小时浓度最大点	-150	150	1 小时平均	1.41	21083007	1.42	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-250	100	日平均	0.27	210925	0.92	达标	



图 4.2.2-5 项目氯气小时浓度等值线图（单位：μg/m³）



图 4.2.2-6 项目氯气日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，氯气小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目氯气对区域最大小时贡献浓度为 $1.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.42%。由各网格点浓度预测结果可知，氯气小时、日最大浓度点均达标，项目排放的氯气对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点氯气小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中小时浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.36%；日浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.06%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时、日的氯气贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（4）正常工况下 PM_{10} 预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内 PM_{10} 预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-10 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

类	最大落地	坐标(m)	平均时段	最大贡献	出现时间	占标率	达标	备注
---	------	-------	------	------	------	-----	----	----

别	浓度预测	X	Y		值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		(%)	情况	
敏感点	祥源金港湾	282	1847	日平均	0.09	210605	0.06	达标	浓度最大敏感点
				年均值	0.005	/	0.01	达标	
网格点	日浓度最大点	50	0	日平均	0.8	211007	0.54	达标	浓度最大网格点
	年均浓度最大点	-200	100	年均值	0.12	/	0.19	达标	

图 4.2.2-7 项目 PM_{10} 日均浓度等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



图 4.2.2-8 项目 PM_{10} 年均浓度等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

综上, 从上图和上表分析可知:

①受评价区域地形和气象的影响, PM_{10} 日均浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目 PM_{10} 对区域最大日均贡献浓度为 $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.54%。由各网格点浓度预测结果可知, PM_{10} 日、年最大浓度点均达标, 项目排放的 PM_{10} 对区域环境影响较小, 不会改变环境的功能区划。

②各敏感点 PM_{10} 日浓度最大预测浓度均能满足相应标准要求, 其中日浓度最大敏感点为祥源金港湾, 占标率为 0.06%; 年均浓度最大敏感点为祥源金港湾, 占标率为 0.01%。由此可知, 项目评价区域的所有环境敏感点 (大气环境保护目标) 的日、年的 PM_{10} 贡献浓度均低于空气环境质量标准, 均达标。

(5) 正常工况下 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果

经采用上述预测模型进行预测, 评价范围内 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果如下表和下图:

表 4.2.2-11 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	日平均	0.69	210605	0.31	达标	浓度最大敏感点
				年均值	0.055	/	0.07	达标	
网格点	日浓度最大点	-100	300	日平均	1.96	211007	0.87	达标	浓度最大网格点
	年均浓度最大点	50	0	年均值	0.43	/	0.58	达标	



图 4.2.2-9 项目 PM_{2.5} 日均浓度等值线图 （单位：μg/m³）



图 4.2.2-10 项目 PM_{2.5} 年均浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，PM_{2.5} 日均浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目 PM_{2.5} 对区域最大日均贡献浓度为 1.96μg/m³，占标率为 0.87%。由各网格点浓度预测结果可知，PM_{2.5} 日、年最大浓度点均达标，项目排放的 PM_{2.5} 对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点 PM_{2.5} 日浓度最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中日浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.31%；年均浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.07%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日、年的 PM_{2.5} 贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

(6) 正常工况下氨预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氨预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-12 氨贡献质量浓度预测结果表

类	最大落地	坐标(m)	平均时段	最大贡献	出现时间	占标率	达标	备注
---	------	-------	------	------	------	-----	----	----

别	浓度预测	X	Y		值 (µg/m³)		(%)	情况	
敏感点	名门学府里	-327	1551	1 小时	0.19	21071606	0.10	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	300	1 小时平均	0.58	21083007	0.29	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-11 项目氨小时浓度等值线图（单位：µg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，氨小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目氨对区域最大小时贡献浓度为 0.19µg/m³，占标率为 0.10%。由各网格点浓度预测结果可知，氨小时最大浓度点均达标，项目排放的氨对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点氨小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中小时浓度最大敏感点为名门学府里，占标率为 0.29%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时氨贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（7）正常工况下非甲烷总烃预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内非甲烷总烃预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-13 非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	永和家园	339	2317	1 小时	5.82	21081519	0.49	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	200	1 小时平均	63.29	21083007	5.27	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-12 项目非甲烷总烃小时浓度等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非甲烷总烃小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非甲烷总烃对区域最大小时贡献浓度为 $63.29\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.27%。由各网格点浓度预测结果可知，非甲烷总烃小时最大浓度点均达标，项目排放的非甲烷总烃对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非甲烷总烃小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，其中小时浓度

最大敏感点为永和家园，占标率为 0.49%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时非甲烷总烃贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

(8) 非正常工况下氟化物预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氟化物预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-14 氟化物贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥高新创新实验第三小学	-350	1728	1 小时	7.35	21071606	36.76	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	100	200	1 小时平均	11.38	21052919	56.9	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-13 项目非正常工况下氟化物小时浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非正常工况下氟化物小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非正常工况下氟化物对区域最大小时贡献浓度为 $11.38\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 56.9%。由各网格点浓度预测结果可知，非正常工况下氟化物小时最大浓度点均达标，项目非正常工况下排放的氟化物对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非正常工况下氟化物排放小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥高新创新实验第三小学，占标率为 36.76%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的非正常工况下氟化物排放贡献浓度低于空气环境质量标准，不超标。

（9）非正常工况下氯化氢预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氯化氢预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-15 氯化氢贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥高新创新实验第三小学	-350	1728	1 小时	1.87	21071606	3.75	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-150	150	1 小时平均	7.39	21083007	14.78	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-14 项目非正常工况下氯化氢小时浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非正常工况下氯化氢小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非正常工况下氯化氢对区域最大小时贡献浓度为 $7.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.78%。由各网格点浓度预测结果可知，非正常工况下氯化氢小时最大浓度点均达标，项目非正常工况下排放的氯化氢对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非正常工况下氯化氢排放小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥高新创新实验第三小学，占标率为 3.75%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的非正常工况下氯化氢排放贡献浓度低于空气环境质量标准，不超标。

（10）非正常工况下氯气预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氯气预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-16 氯气贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地 浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献 值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标 情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	1.2	21083007	1.2	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-150	350	1 小时平均	4.61	21083007	4.61	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-15 项目非正常工况下氯气小时浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非正常工况下氯气小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非正常工况下氯气对区域最大小时贡献浓度为 4.61μg/m³，占标率为 4.61%。由各网格点浓度预测结果可知，非正常工况下氯气小时最大浓度点均达标，项目非正常工况下排放的氯气对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非正常工况下氯气排放小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 1.2%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的非正常工况下氯气排放贡献浓度低于空气环境质量标准，不超标。

(11) 非正常工况下氨预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内氨预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-17 氨贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	4.15	21071606	2.08	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	300	1 小时平均	11.77	21083007	5.89	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-16 项目非正常工况下氨小时浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非正常工况下氨小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非正常工况下氨对区域最大小时贡献浓度为 $11.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.89%。由各网格点浓度预测结果可知，非正常工况下氨小时最大浓度点均达标，项目非正常工况下排放的氨对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非正常工况下氨排放小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 2.08%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的非正常工况下氨排放贡献浓度低于空气环境质量标准，不超标。

（12）非正常工况下非甲烷总烃预测结果

经采用上述预测模型进行预测，评价范围内非甲烷总烃预测结果如下表和下图：

表 4.2.2-18 非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	永和家园	339	2317	1 小时	57.33	21081519	4.78	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	200	1 小时平均	623.39	21083007	51.95	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-17 项目非正常工况下非甲烷总烃小时浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①受评价区域地形和气象的影响，非正常工况下非甲烷总烃小时浓度高浓度出现在污染物不易扩散区域。本项目非正常工况下非甲烷总烃对区域最大小时贡献浓度为 $623.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.95%。由各网格点浓度预测结果可知，非正常工况下非甲烷总烃小时最大浓度点均达标，项目非正常工况下排放的非甲烷总烃对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点非正常工况下非甲烷总烃排放小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为永和家园，占标率为 4.78%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的非正常工况下非甲烷总烃排放贡献浓度低于空气环境质量标准，不超标。

（13）叠加区域污染源后氟化物预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内氟化物预测结果

如下表和下图：

表 4.2.2-19 叠加区域污染源后氟化物贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	5.03	21083007	25.16	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.41	210714	5.96	达标	
网格点	小时浓度最大点	-100	200	1 小时平均	13.34	21083007	66.71	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-200	100	日平均	2.54	210925	36.31	达标	



图 4.2.2-18 叠加区域污染源后项目氟化物小时浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）



图 4.2.2-19 叠加区域污染源后项目氟化物日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①本项目叠加区域污染源后评价范围氟化物对区域最大日贡献浓度为 $2.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 36.31%。由各网格点浓度预测结果可知，氟化物小时和日最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的氟化物对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点叠加区域污染源后氟化物日最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 25.16%；日均浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 5.96%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日和年的叠加区域污染源后氟化物贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（14）叠加区域污染源后氯化氢预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内氯化氢预测结果

如下表和下图：

表 4.2.2-20 叠加区域污染源后氯化氢贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地 浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献 值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标 情况	备注
		X	Y						
敏感点	祥源金港湾	282	1847	1 小时	2.35	21081519	4.7	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.13	210715	0.87	达标	
网格点	小时浓度最大点	-100	150	1 小时平均	8.68	21083007	17.37	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-250	-100	日平均	1.75	210722	11.69	达标	



图 4.2.2-20 叠加区域污染源后项目氯化氢小时浓度等值线图（单位：μg/m³）



图 4.2.2-21 叠加区域污染源后项目氯化氢日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①本项目叠加区域污染源后评价范围氯化氢对区域最大日贡献浓度为 $1.75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.69%。由各网格点浓度预测结果可知，氯化氢小时和日最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的氯化氢对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点叠加区域污染源后氯化氢日最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 4.7%；日均浓度最大敏感点为祥源金港湾，占标率为 0.87%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日和年的叠加区域污染源后氯化氢贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（15）叠加区域污染源后氯气预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内氯气预测结果如

下表和下图：

表 4.2.2-21 叠加区域污染源后氯气贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	1.11	21083007	1.11	达标	浓度最大敏感点
				日均值	0.08	210714	0.27	达标	
网格点	小时浓度最大点	-150	200	1 小时平均	2.23	21083007	2.24	达标	浓度最大网格点
	日浓度最大点	-200	100	日平均	0.46	210925	1.56	达标	



图 4.2.2-22 叠加区域污染源后项目氯气小时浓度等值线图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



图 4.2.2-23 叠加区域污染源后项目氯气日均浓度等值线图（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

综上，从上图和上表分析可知：

①本项目叠加区域污染源后评价范围氯气对区域最大日贡献浓度为 $0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.56%。由各网格点浓度预测结果可知，氯气小时和日最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的氯气对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点叠加区域污染源后氯气日最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 1.11%；日均浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.27%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日和年的叠加区域污染源后氯气贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（16）叠加区域污染源后 PM_{10} 预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内 PM_{10} 预测结果如

下表和下图：

表 4.2.2-22 叠加区域污染源后评价范围内 PM10 浓度预测结果表

类别	最大落地 浓度预测	坐标(m)		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	叠加后占 标率 (%)	达标 情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	日平均	0.25	201025	0.17	达标	浓度最大 敏感点
				年平均	0.01	平均值	1.66	达标	
网格点	日浓度最大点	-200	200	日平均	1.34	210925	0.02	达标	浓度最大 网格点
	年浓度最大点	-150	0	年平均	0.19	平均值	0.27	达标	



图 4.2.2-24 叠加区域污染源后评价范围 PM10 日均浓度等值线图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$



图 4.2.2-25 叠加区域污染源后评价范围 PM_{10} 年均浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

综上，从上图和上表分析可知：

① 本项目叠加区域污染源后评价范围 PM_{10} 对区域最大日贡献浓度为 $1.34\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。由各网格点浓度预测结果可知， PM_{10} 日和年最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的 PM_{10} 对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

② 各敏感点叠加区域污染源后 PM_{10} 日最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中日浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.17%；年浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 1.66%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日和年的叠加区域污染源后 PM_{10} 贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（17）叠加区域污染源后 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果

如下表和下图：

表 4.2.2-23 叠加区域污染源后评价范围内 PM2.5 浓度预测结果表

类别	最大落地 浓度预测	坐标(m)		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	叠加后占 标率 (%)	达标 情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	日平均	0.58	201025	0.79	达标	浓度最大 敏感点
				年平均	0.01	平均值	1.66	达标	
网格点	日浓度最大点	50	100	日平均	3.71	210925	4.95	达标	浓度最大 网格点
	年浓度最大点	-100	100	年平均	0.02	平均值	2.31	达标	

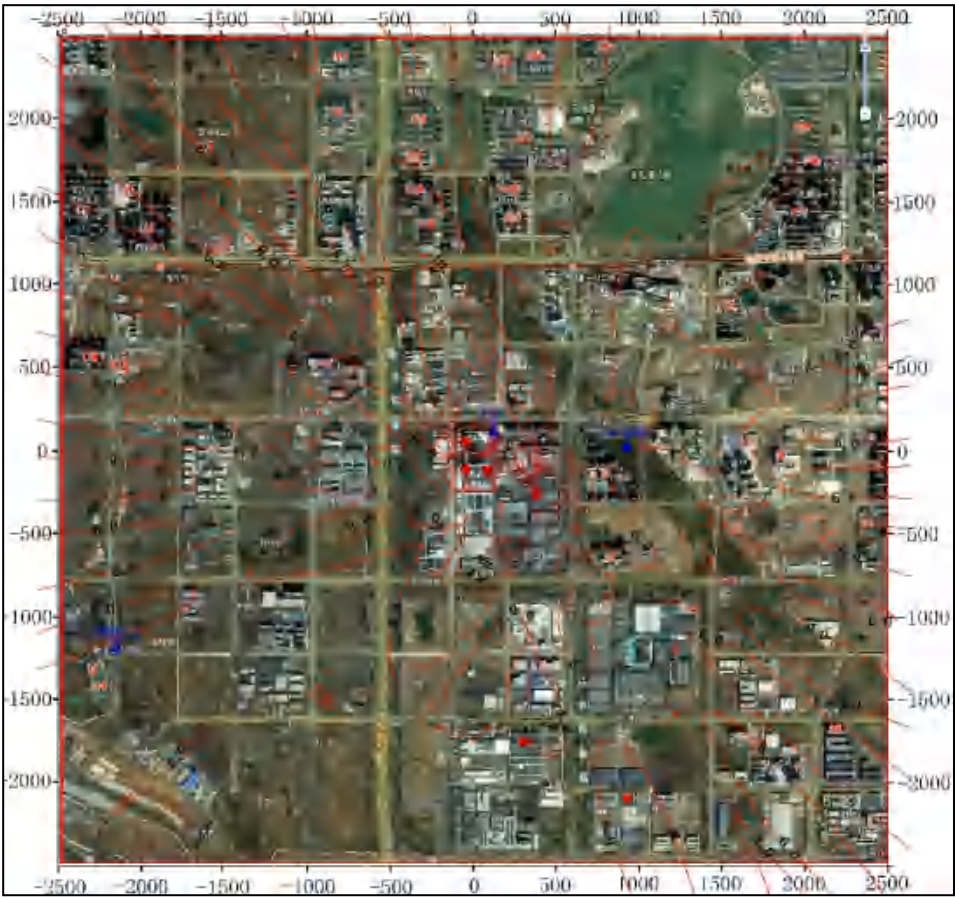


图 4.2.2-26 叠加区域污染源后评价范围 PM_{2.5} 日均浓度等值线图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$



图 4.2.2-27 叠加区域污染源后评价范围 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

综上，从上图和上表分析可知：

① 本项目叠加区域污染源后评价范围 $\text{PM}_{2.5}$ 对区域最大日贡献浓度为 $3.71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.95%。由各网格点浓度预测结果可知， $\text{PM}_{2.5}$ 日和年最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的 $\text{PM}_{2.5}$ 对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

② 各敏感点叠加区域污染源后 $\text{PM}_{2.5}$ 日最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中日浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.79%；年浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 1.66%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的日和年的叠加区域污染源后 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

（18）叠加区域污染源后氨预测结果

经采用上述预测模型进行预测，叠加区域污染源后评价范围内氨预测结果如下

表和下图：

表 4.2.2-24 叠加区域污染源后氨贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	0.46	21083007	0.23	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	300	1 小时平均	1.09	21083007	0.55	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-28 叠加区域污染源后项目氨小时浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①本项目叠加区域污染源后评价范围氨对区域最大小时贡献浓度为 1.09μg/m³，占标率为 0.55%。由各网格点浓度预测结果可知，氨小时最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的氨对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点叠加区域污染源后氨时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 0.23%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时值叠加区域污染源后氨贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

(19) 叠加区域污染源后非甲烷总烃预测结果

表 4.2.2-25 叠加区域污染源后非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

类别	最大落地浓度预测	坐标(m)		平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况	备注
		X	Y						
敏感点	合肥市第七中学	-269	1351	1 小时	19.42	21083007	1.62	达标	浓度最大敏感点
网格点	小时浓度最大点	-100	200	1 小时平均	83.48	21083007	6.96	达标	浓度最大网格点



图 4.2.2-29 叠加区域污染源后项目非甲烷总烃小时浓度等值线图（单位：μg/m³）

综上，从上图和上表分析可知：

①本项目叠加区域污染源后评价范围非甲烷总烃对区域最大小时贡献浓度为 $83.48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.96%。由各网格点浓度预测结果可知，非甲烷总烃小时最大浓度点均达标，本项目叠加区域污染源后排放的非甲烷总烃对区域环境影响较小，不会改变环境的功能区划。

②各敏感点叠加区域污染源后非甲烷总烃小时最大预测浓度均能满足相应标准要求，且占标率比较低；其中小时浓度最大敏感点为合肥市第七中学，占标率为 1.62%。由此可知，项目评价区域的所有环境敏感点（大气环境保护目标）的小时值叠加区域污染源后非甲烷总烃贡献浓度均低于空气环境质量标准，均达标。

4.2.2.3 大气环境防护距离

根据预测分析结果，本项目各无组织排放源厂界外均无超标点，不需要设置大气环境防护距离。综合考虑本次技改项目维持现有全厂厂界外 100m 环境防护距离不变。其包络线范围见下图。



图 4.2.2-30 项目环境防护距离包络线图

4.2.3 小结

(1) 本项目污染源正常情况下污染物保护目标和网格点小时浓度贡献值的最大浓度占标率为氟化物 $8.25\% < 10\%$ ，本项目污染源正常情况下污染物保护目标和网格点日平均浓度贡献值的最大浓度占标率为氟化物 $2.14\% < 10\%$ 。

(2) 本项目新增污染源正常情况下区域现状达标污染物叠加现状浓度以及区域在建、拟建项目的环境影响后，保护目标和网格点保证率日均环境质量浓度及年均环境质量浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；氯化氢、氯、

氨环境质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中限值；氟化物质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准；非甲烷总烃质量浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准。

（3）本项目无组织排放污染源在厂界最大监控点浓度均可满足厂界标准限值要求，因此本项目无需设置大气环境防护距离。综合考虑本次技改项目维持现有全厂厂界外 100m 环境防护距离不变。

综上所述，本项目的建设对周围大气环境的影响在可接受范围内。

4.2.4 污染物排放量核算

表 4.2.4-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放速率 /(kg/h)	核算年排放量 /(t/a)	核算排放浓度 /(mg/m³)
一般排放口					
清洗制绒工序排气筒（DA001）	30m 排气筒	氟化物	0.058	0.491	0.52
		HCl	0.0616	0.516	0.546
扩散工序、硝酸清洗排气筒（DA003）	30m 排气筒	氯气	0.0573	0.481	0.969
刻蚀、清洗工序排气筒（DA005）	30m 排气筒	氟化物	0.0352	0.296	0.59
PECVD（镀膜）工序排气筒（DA007）	30m 排气筒	氟化物	0.00044	0.0035	0.0088
		HCl	0.0106	0.0887	0.211
镀膜排气筒印刷、烧结过程排气筒（DA009）	30m 排气筒	氨	0.021	0.177	1.4
		颗粒物	0.13	1.09	8.67
碱抛排气筒（DA011）	30m 排气筒	氟化物	0.93	7.85	6.23
排放口合计		氟化物			0.7905
		HCl			0.6047
		氯气			0.481
		氨			0.177
		颗粒物			1.09
		VOCs			7.85
有组织排放总计					
有组织排放总计		氟化物			0.7905

	HCl	0.6047
	氯气	0.481
	氨	0.177
	颗粒物	1.09
	VOCs	7.85

表 4.2.4-2 大气污染物无组织排放量核算一览表

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）
					标准名称	浓度限值（μg/m³）	
1	/	S1 生产车间	氟化物	加强车间密闭	《电池工业污染物排放标准》 （GB30484-2013）	0.02	0.2
2			氯化氢			0.15	0.05
3			VOCs			2.0	3.14
无组织排放合计			氟化物				0.2
			氯化氢				0.05
			VOCs				3.14

表 4.2.4-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	排放量 (t/a)
1	氟化物	0.9905
2	HCl	0.6547
3	氯气	0.481
4	氨	0.177
5	颗粒物	1.09
6	VOCs	10.99

4.2.5 大气环境影响评价自查表

表 4.2.5-1 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 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐			边长 5~50km ☒			边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒		
	评价因子	基本污染物：（PM _{2.5} 、PM ₁₀ ） 其他污染物：（HCl、氟化物、氨、氯化氢、氯气、VOCs）				包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☒		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	（2021）年							
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目 污染源 ☒		区域污染源 ☒	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐		CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒		
	预测因子	预测因子(HCl、氟化物、氨、氯化氢、 氯气、VOCs、PM _{2.5} 、PM ₁₀)				包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度 贡献值	最大占标率≤100% ☒				最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	最大占标率≤10% ☐			最大标率>10% ☐			
		二类区	最大占标率≤30% ☒			最大标率>30% ☐			
	非正常排放 1h 浓 度贡献值	非正常持续时长（0.5）h			占标率≤100% ☒			占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	达标 ☒				不达标 ☐			
区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐				
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（HCl、氟化物、VOCs、 氨、氯气、颗粒物、硫化氢）				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子：（）				监测点位数		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							

	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（100）m			
	污染源年排放量	SO ₂ :（）t/a	NO _x :（）t/a	颗粒物：（1.09）t/a	VOC _s :（7.85）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

4.3 地表水环境影响预测与评价

技改项目生产废水经现有污水处理设施处理达到《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池的间接排放限值要求，再汇同厂区清净下水经市政污水管网入合肥西部组团污水处理厂处理，处理后排入派河。

项目废水间接排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中“5.2”及“表 1”的内容，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

4.3.1 污水处理设施依托可行性分析

企业现有办公生活区依托通威太阳能（合肥）有限公司，因此现有办公生活废水排入通威太阳能（合肥）有限公司污水处理站处理后排放。本项目不新增员工，因此无新增办公生活废水排放。

技改项目生产废水全部排入厂区现有污水处理站（工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O）进行处理，处理后废水和纯水制备产生的浓水汇合，再经过市政污水管网进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。

一、水量

现有污水处理站设计处理能力 8000t/d，本项目建成后全厂需进污水处理站处理废水量约 3927.535t/d，尚有余量约 4072.465t/d，现有污水处理站处理能力余量能够满足技改项目需求。

二、水质及工艺：

根据工程分析，技改项目需进入污水处理站处理废水主要污染物与现有工程主要污染物基本相同，技改项目主要污染物在污水处理站设计处理范围内。预计现有污水处理站工艺可处理技改项目废水，废水处理依托现有污水处理站工艺可行。

三、依托可行性结论

综上所述，从水量、水质及工艺等方面分析，技改项目废水依托现有污水处理设施处理具备可行性，预计技改项目废水经过现有污水处理设施处理后可达标排放。

4.3.2 纳管可行性分析

合肥西部组团污水处理厂选址于合肥市玉兰大道西侧，派河大道北侧，规划文山路东侧，派河南侧，总投资为 6.2 亿元。工程分期建设，近期建设规模为 10 万

m³/d，远期建设规模为 50 万 m³/d。工程总服务范围由合肥市高新区、南岗工业园、柏堰园、紫蓬工业园及华南城、上派镇等区域整体或部分共同组成，共约 170.0km²。污水处理厂污水处理工艺为预处理+二级生物处理+混凝沉淀+反硝化过滤工艺。

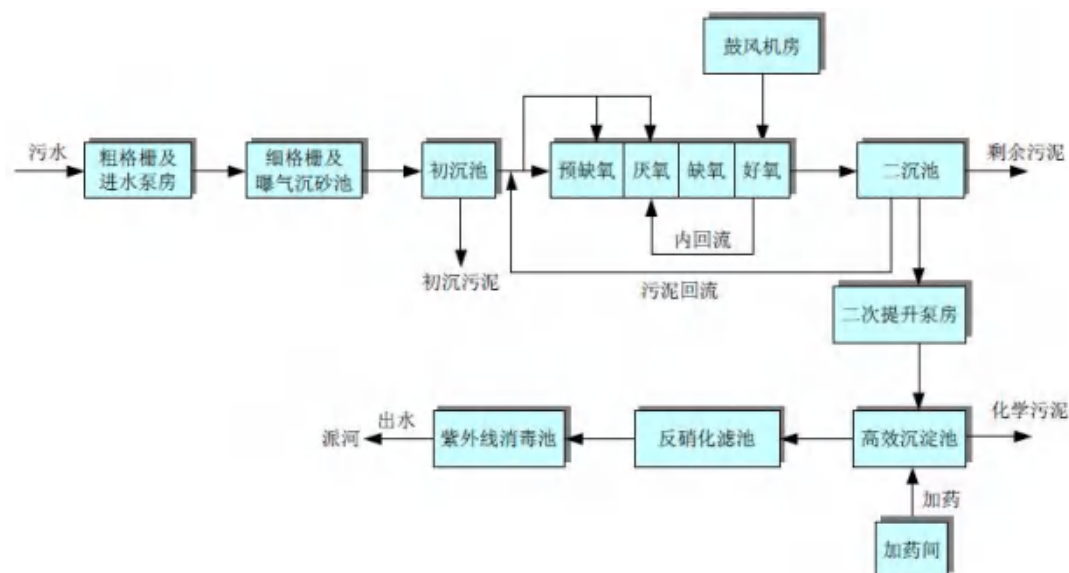


图 4.3.2-1 合肥西部组团污水处理厂污水处理工艺流程图

工艺流程说明：污水进入污水处理厂后，经粗格栅除去污水中无机性的砂粒和漂浮物后，经潜水提升泵提升至细格栅、曝气沉砂池，以除去污水中无机性的砂粒，沉砂池的出水经进水电磁流量计计量后，进入 A/A/O 生物反应池、二沉池处理系统，生物处理系统的出水经絮凝、沉淀、反硝化滤池过滤后，再经紫外线消毒后排入派河。采用“深度脱水后填埋”为污泥处理工艺。

表 4.3.2-1 工程设计进水水质指标一览表（单位：mg/L）

名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
工业废水水质（预处理后）	350	180	200	25	30	3
生活污水水质	350	160	200	30	35	4
工程设计进水水质	350	180	250	35	50	6

污水处理厂尾水排入派河，最终汇入巢湖，设计出水水质在达到《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710-2016）及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级标准 A 标准。

根据工程分析，本项目废水经过处理后外排污染物最大浓度为 COD：130mg/l、SS：50mg/l，能够满足污水处理厂接管标准要求 COD：350mg/l、SS：200mg/l。

西部组团污水处理厂近期工程均已建成投入使用，设计能力为 10 万 m^3/d ，有能力接纳本项目废水，本项目实施后全厂废水排放量约 $3927.535\text{m}^3/\text{d}$ （仅占西部组团污水处理厂处理能力 3.9%，预计项目废水对污水处理厂的正常运行不会造成冲击。

根据合肥市污水管网工程规划可知，项目区污水最终进入西部组团污水处理厂处理。厂区所在区域配套的污水管网已建成，项目产生的废水能够经过市政污水管网进入西部组团污水处理厂进行处理。具体见附图 5.2-1。

综上所述，从水质、水量上分析，预计项目废水对污水处理厂的正常运行不会造成冲击。厂区所在区域配套的污水管网已建成，项目产生的废水能够经过市政污水管网进入西部组团污水处理厂进行处理。预计污水处理厂出水水质可达到《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710-2016）及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级标准 A 标准，排入派河，对地表水派河影响很小。

4.3.3 地表水环境影响评价自查表

表 4.3.3-1 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☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型☑		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放☑；其他□		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值☑；热污染□；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源☑	排污许可证□；环评☑；环保验收☑；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他☑
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期		监测断面或点位个

		☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（5.5）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、石油类、总氮、氟化物和总磷		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
	预测因子	/		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测背景	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）域环境质量改善目标要求情景□			
	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□；替代削减源□			
	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、近岸海域环境功能区水质达□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑			
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		COD		-	-
	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）
		（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s			
		生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施☑；其他□			
	监测计划		环境质量		污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动☑；自动☑；无监测□
		监测点位	（）		（总排口）

		监测因子	()	(流量、pH、COD、氨氮、TP、BOD ₅ 、SS、动植物油、氟化物、TN)
	污染物排放清单	☒		
	评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐		
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

4.4 地下水环境影响预测与评价

4.4.1 区域地质条件概况

一、地形地貌特征

本文研究范围位于合肥市市区，合肥市地处东经 $117^{\circ}09'31''\sim 117^{\circ}24'05''$ ，北纬 $31^{\circ}46'29''\sim 31^{\circ}56'46''$ ，居于江淮之间，位于江淮分水岭的东南侧，地貌发育既受大陆地壳运动的控制，又受气候变化和各种动力地质作用的影响，是内外应力相互作用的产物。总体呈现岗坳相间、波状起伏的地貌景观。其宏观地势西北高，东南低，构成平缓的波状微倾斜平原。区内地形切割深度一般小于，一般海拔高程 15~45m，唯大蜀山异峰突起，海拔高程达，而巢湖浅滩最低处为 6m 左右。

新构造运动以来，第四系沉积受流水侵蚀-堆积作用，本区河流地貌特征明显，由于南淝河以及自北向南来汇的两条南淝河支流-四里河、板桥河长期的流水侵蚀、堆积作用，本区河流地貌特征明显以河谷为中心向两侧延展。依次为河漫滩、一级阶地、二级阶地。详细描述如下：

①河漫滩呈条带状分布。地面高程在大东门以上为 12~14m，大东门以下为 9~11m。河漫滩自大东门向下呈喇叭状，两岸总宽度上游为 0.5~1.0km，下游最宽处达。

②一级阶地沿河两岸呈第二个阶梯展布，阶地面由上而下呈缓坡状，较平坦，地面高程约 12~18m。该阶地沿河道两岸呈凹凸分布，两岸宽度不等，同岸亦宽窄不一。一般宽约 0.5~1.0m，最宽近 2km，最窄仅为 0.1km，属河流相堆积型阶地。

③二级阶地在本区内广为分布。阶地面起伏较大，主要由上更新统褐黄色粘性土组成，地面高程一般在 18~40m 之间。呈剥蚀状地貌形态，冲沟发育，其方向以南北向和北东向为主，也有少数呈北西向，与现代河道垂直，追踪现水系的基准面。

二、地质概况

合肥市位于安徽省中部，构造位置处在华北板块南部边缘，南部为大别山造山带，东侧以邦庐断裂带为界，其形成和演化与这两大构造体系密切相关，是两者共同作用下形成的中生代残留盆地。大地构造处于华北地台、下扬子地台和北淮扬褶皱带三大构造单元的结合部。

（1）地层

合肥地区第四纪沉积土广为分布，下伏岩层主要为中生代泥质砂岩，区域内地岩层详细描述如下见表：

早元古代地层：仅见于肥东县青阳山、城山罗，为一套含磷、含锰的变质岩系，厚度大于 247m。

侏罗纪地层（J）：主要分布于紫蓬山、梁墩三十岗一带，仅出露中、晚侏罗世地层，为一套红色碎屑岩和中性火山岩系，自上而下为圆筒山组、周公山组、毛坦厂组，沉积厚度近千米。

白垩系（K）：

①下统-新庄组（K_{1x}）：本组厚度大于 1100m，岩性可分两段。下段以灰紫、灰黄色厚层砾岩、岩屑长石石英砂岩为主，夹薄层泥质粉砂岩、砂质泥岩，厚 366m；上段为灰黄、黄褐、黄绿、灰红色中厚层中细粒岩屑砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩和泥岩，夹砾岩、泥岩、泥灰岩，厚 734m。向东至长丰、肥东等地，本组岩性明显变细，其下部为棕红色、深灰色粉砂质泥岩、钙质泥岩，含石膏。沉积环境为弱氧化-还原环境的滨浅湖-河流相沉积，沉积物源可能来自其西部。

②上统

I 邱庄组（K_{1q}）：据肥东县响导铺和朱巷等地钻孔资料，本组可分上下两段，下段以棕褐、棕黄色粉砂质泥岩为主，含石膏，厚 269m，与下伏新庄组整合接触；上段为棕褐色、棕灰色砂质泥岩与中细粒砂岩不等厚互层，含纤维状石膏，厚 649m。

II 张桥组（K_{2z}）：主要分布于定远、合肥、肥东以及嘉山、凤阳等地。本组厚度大于 611m。为一套砖红色、棕红色细粒砂岩、含砾细-中粒砂岩、粉砂岩和泥质粉砂岩。往盆地边缘地区，岩性颗粒逐渐变粗。为河流-浅湖相沉积。

III 大蜀山组（K_{2d}）：本组厚度 46.15~11.0m。主要为一套深灰色致密块状橄榄玄武岩，夹黄色含角砾沉积凝灰岩。与下伏张桥组不整合接触。

下第三系（E₁）：主要分布于合肥地区东部，被第四纪地层覆盖，其自下而上为梁园组和撮镇组。

①梁园组（E_{1L}）：本组分上下两段，下段为紫红、暗紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和粉砂岩，含斑点状石膏。厚度 390.0m。与下覆地层假整合接触上段为紫红色、暗紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩，厚 169.1m。为河流-半深湖相沉积。

②撮镇组（E_{2c}）：本组分两段。下段为暗紫红色、青灰色泥岩夹灰白色粗粒砂

岩，夹薄层石膏，厚度 74.8~160.6m，与下覆地层整合接触上段为砖红色、褐红色细砂岩、粉砂岩夹角砾岩，厚 40.8~15.7m。

第四纪地层：合肥地区第四纪地层分布广，占区域陆地面积的 94%，自上而下分为黄油坊组、肥西组、下蜀组和南淝河组。其中下蜀组分布最广，占陆地面积的 63.5%；次为南淝河组，成因以冲积为主。

表 4.4.1-1 区域地层及岩性特征表

地质年代			地层名称		代号	厚度(m)	主要岩性及化石	
代	纪	世						
新生代	第四纪	全新世	南淝河组	上段	Q _{4N} ³	<5	灰、灰黄、淡黄色砂、粉土、粘土、淤泥	
				中段	Q _{4N} ²	13.3	上部：灰、灰黄色、青灰色粉质粘土、粘土；下部：灰、青灰、灰黄色粉土粉细砂	
				下段	Q _{4N} ¹	49.0	上部：灰黄色、浅棕黄色粉质粘土、粘土；下部：浅棕黄色粉细砂、粉土	
		晚更新世	下蜀组		Q _{3X}	44.5	土黄、青黄、褐黄色杂色粘土，含铁锰结核及钙质结核	
		中更新世	肥西组		Q _{3F}	1.7	上部：棕红色粘土、粉质粘土，含碎粒粘土，具白色蠕虫状条斑；下部：褐黄色砾石层	
		早更新世	黄油坊组		Q _{3H}	≥2	浅紫红色砾岩，局部为砂砾岩，泥质胶结	
	晚第三纪		滚子河组		N _G	22	黄灰白色细砂岩，底为细砾岩	
	早第三纪	始新世	定远群	撮镇组	上段	E _{2C} ²	40.9~165.7	砖红、褐红色细砂岩、粉砂岩夹角砾岩
				下段	E _{2C} ¹	74.8~160.6	暗紫红、青灰色泥岩夹中粗砂砾岩，夹薄层石膏	
		古新世		梁圆组	上段	E _{1L} ²	169.1	紫红、暗紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩
					下段	E _{1L} ¹	390.0	紫红、暗紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩，含斑点状石膏
中生代	白垩纪	晚白垩世	大蜀山组		K _{2D}	46.1~511.0	深灰色致密块状橄榄玄武岩夹黄色含角砾沉积凝灰岩	
			张桥组		K _{3Z}	≥374	砖红色细砂岩、粉砂岩	
			邱庄组	上段	K _{2Q} ²	118	棕褐色粉砂质泥岩夹泥岩	
				下段	K _{2Q} ¹	102	棕红色中细砂岩夹棕褐色粉砂质泥岩	
		早白垩世	新庄组		四段	K _{1X} ⁴	121.5	棕褐色粉砂质泥岩夹棕红、浅棕色细砂岩

				三段	K_{1X}^3	≥ 99.6	紫红、灰白色细砂岩夹紫红、棕褐、灰绿色泥岩合粉砂质泥岩
				二段	K_{1X}^2	≥ 177	棕灰、灰黄、灰白色细砂岩、钙质细砂岩夹粉砂质泥岩
				一段	K_{1X}^1	≥ 314	紫红、青灰、灰白色细砂岩、钙质细砂岩夹粉砂质泥岩
	侏罗纪	晚侏罗世	周公山组	J_{3Z}	560.6	紫红灰白色中厚层中-细粒砂岩夹薄层粉砂岩，含植物碎片	
			毛坦厂组	J_{3M}	≥ 150	浅灰紫色安山岩、石英安山岩夹粉细砂岩，底为细砾岩	
		中侏罗世	圆筒山组	J_{2Y}	≥ 434	紫红色、灰、灰白色粉砂岩、钙质粉砂岩，含泥质粉砂岩夹中细粒砂岩	
早元古代		双山组	pt_{1s}	141.5	青灰、灰白色白云岩、白云石大理岩、含锰大理岩		

第四纪地层：合肥地区第四纪地层分布广，占区域陆地面积的 94%，自上而下分为黄油坊组、肥西组、下蜀组和南淝河组。其中下蜀组分布最广，占陆地面积 63.5%；次为南淝河组，成因以冲积为主。

（2）主要断裂构造

合肥地区断裂构造比较发育，但因大部分地区被第四系覆盖，基岩露头较少，依据相关的地质资料、物探、遥感图像解译、地震勘探资料，对本区主要的断裂构造大致分类如下：

- ①合肥~六安东西向断裂（ F_1 ）；
- ②合肥~乌云山北北东向断裂（ F_4 ）；
- ③桑涧子~广寒桥断裂（ F_5 ）；
- ④池河~西山驿断裂（ F_6 ）；
- ⑤东关~桥头集北西向断裂（ F_8 ）；
- ⑥大蜀山~长临河断裂（ F_9 ）。

（3）构造运动

自第四纪以来，合肥地区的新构造运动明显继承了早期构造运动的特点，并受其严格控制，池河~西山驿断裂以东为相对上升的低山丘陵区，而该断裂以西为相对下降的平原区，这是自燕山运动初期就已经形成的地貌构架。地壳表现为大幅度的水平和垂直升降运动，并以振荡性垂直升降运动为主。由于间歇性升降运动，使低山丘陵和分水岭地带继续上升，其两侧相对下沉，形成了逐渐降低的层状地貌带，

使流水地质作用加强，河流地质作用及河流地貌发育，合肥地区广泛堆积了第四系松散沉积物。

三、水文地质概况

合肥市属于中、新生界分布的波状平原区，地表分布着以粘性土为主的第四系松散沉积物，其下为侏罗系-第三系的红色碎屑岩类。第四系松散岩类所组成的冲击平原为现代河流所控制，地下水主要赋存于漫滩相和河床相粉土夹透镜状砂层孔隙中被第四系覆盖的红色碎屑岩，为泥质胶结，其透水性和富水性差，地下水主要赋存于红层粗碎屑岩段、富钙层位的裂隙、断裂破碎带以及风化带中。

按含水介质分，本区地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、火山岩类裂隙水等三种类型。

①第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于南淝河及其支流的河漫滩、一级阶地以及南淝河北岸的二级阶地之下的古河道松散堆积层中。含水层性质一般属于第四系松散岩类孔隙性含水，具承压性，承压水位标高-10~10m，含水层多为软可塑粉土类透镜状粉细砂层，一般分布于地表以下 8~10m 的深度。

老城区因地表普遍分布有一层杂填土，其中普遍分布有上层滞水，其水位埋深一般为 1~2m。

松散岩类孔隙水含水层总体上呈现上游薄、下游厚，南岸薄、北岸厚的趋势。该含水层主要以细砂为主，富水性较弱，一般单井涌水量 10~100t/d。

②碎屑岩类孔隙裂隙水

下伏基岩中主要为侏罗纪-第三纪的一套红色岩层，岩性细腻，结构致密，裂隙不发育，渗透系数小，阻碍着降水的入渗补给，因此本区碎屑岩类中的地下水较为贫乏。根据本区岩性和构造条件，大致可将红层地下水的赋存类型及含水岩组的富水性划分如下：

I 裂隙孔隙承压水

主要分布于本区东南、南面下第三系定远群第一段（Edn¹）和上白至系张桥组（K_{2z}）之中，其中定远群第一段岩层，富含碳酸盐成分或为泥钙质、钙质胶结，结构疏松，裂隙发育，在富钙层位，由于水的交替作用，钙质体经溶蚀形成小溶孔、溶洞，类似于碳酸盐中的“岩溶”，即所谓红层岩溶，沟通和扩大了原有裂隙、孔隙，

构成蜂窝状的储水空洞。张桥组岩层结构一般松散，呈半胶结状态，其透水性和连通性较好，有利于地下水运移和富集。上述两个岩组，为红层中的富水性较强的含水层，地下水位埋深一般小于 20m，普遍具有承压性，并在含水层的水力和径流条件发生急剧变化的情况下，如遇阻水断层或低于水头的负地形，往往可以自流。

II 断裂带脉状水

本区红层中断裂构造发育，沿断裂及其影响带往往裂隙发育，断裂往往还起着连接、沟通含水层的作用。所以断裂破碎带往往是地下水蓄积、运移场所，尤其是规模较大的断裂通过的粗碎屑岩极富钙岩分布的地带，其富水性更强，形成富水性好的脉状含水层。

③火山岩类裂隙水

仅分布于大蜀山及其周围约一平方公里的范围内。岩性为玄武岩、辉绿玢岩和凝灰岩，风化壳厚度约 2m，岩性致密坚硬，裂隙不发育，地下水贫弱，受大气降水补给，在地形适宜时常以季节性泉出露，流量小于 0.01L/s。据区域内水质分析资料，本区地下水水质主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 型，pH 值在 7.5~8.5 之间，一般对混凝土不具有侵蚀性。

区域水文地质图见下图。



图 4.4.1-1 区域水文地质图

4.4.2 项目区水文地质条件概况

一、项目区地层及岩性

（1）项目所在区域地质情况

本项目所在区域地形属于第四系。厚度大体是高处薄，南部地区厚。下、中更新统分布于大蜀山边缘的狭长地带，由粘土、砾石层等沉积物构成。上更新统广布于起伏岗地，由棕黄色亚砂土、亚粘土组成。全新统分布于现代河流两侧，属近代堆积物，下部为亚砂土和砂砾，上部为亚粘土，组成河漫滩及一级阶地。经地表水长期侵蚀，形成岗冲起伏，垄畎相间的波状平原，地形特征是西北高，东南低。地面标高一般在 30-290 米之间，地势平坦区域平均坡降小于 1%，由西向巢湖湖面倾斜。该地区处于新华夏系第二隆起地带，秦岭纬向构造带，淮阴山字型东翼弧的复合部位，是华北、扬子两个地块交替部位，位于华北地块合肥盆地南缘。区域内经历多次构造运动，地质构造格局极为复杂，断裂构造较为发育，具有较大活动性。

区域内地震震中具有带状分布特征，历史上合肥-巢湖一线发生过多处破坏性地震，并有往返跳动之势。按《中国地震裂度区划图》确定，合肥市基本烈度为 VII 度。场区地层稳定，无暗河，坍塌等不良地质现象，土层均一，强度高，为良好的天然地基。

（2）地基岩土层的构成

拟建场地地基土构成层序自上而下依次为：

①层杂填土（Q_{ml}）-层厚 0.90~5.00 米，层底标高 10.82~15.11 米。杂色，湿，松散~稍密状态，主要以粉土、粉砂组成，含植物根茎、有机质、少量建筑垃圾等，局部底部夹有少量淤泥。此层土属于高压缩性土。

②层粉质粘土（Q_{4al+pl}）-层厚 0.60~3.80 米，层底标高 9.42~12.69 米。褐灰、灰黄色，湿，可塑~硬塑状态，含粉质、高岭土、氧化铁等，局部夹有粘土，摇振无反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性低，此层土属于中等压缩性土。

③层粘土（Q_{3al+pl}）-此层未钻穿，最大钻遇厚度为 11.90 米。褐黄、黄褐色，湿，硬塑状态，含高岭土、铁锰质氧化物、铁锰质结核等，局部夹粉质粘土等，无摇震反应，切面光滑，干强度高，韧性强，此层土属于中等压缩性土。

（3）场地的稳定性及适宜性

根据收集区域地质构造资料分析，结合勘察成果，拟建场地范围内未发现有影响场地稳定性的活动构造通过，无不良地质作用，属于稳定性场地，适宜本工程建设。

（4）场地的均匀性

拟建场地内②层粉质粘土、③层粘土土层分布均匀，厚度及埋深变化较小，属均匀地基。

二、项目区水文地质条件

拟建场地水文地质条件简单，地下水类型主要为①层杂填土中的上层滞水。上层滞水水量与地势高低及填土厚度有较大关系，主要由大气降水、地表水渗入补给。根据环境水文地质资料及参考附近水质分析报告，通威太阳能（安徽）有限公司及附近的水和土对砼有微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋有微腐蚀性。地下水位以上土对建筑材料有微腐蚀性。考虑本次技改属电气机械和器材制造类项目，场地使用过程中可能产生腐蚀性液体污染地下水土，宜考虑其可能产生的污染源对基础的腐蚀性。



图 4.4.2-1 项目区水文地质图

三、环境水文地质调查

评价区地下水天然水质基本良好。拟建设项目不开采地下水，且当地地表水资源丰富，对地下水开发利用量相对较少。根据资料研究及现场调查，评价区及周边不存在因开采地下水引起的地下水降落漏斗、地面沉降、地裂缝等现象；评价区内无耕地，不存在因灌溉导致局部地下水位上升而产生的土壤次生盐渍化、次生沼泽化等迹象。

调查区第四系孔隙水富水区主要分布在沿江古河道地段。在项目周边范围内，尚未将该层地下水作为饮用水水源或工业冷却用水开发利用。项目所在地区及其周围居民均已接通自来水。

四、地下水补、径、排条件

地下水补给包括两个主要方面：垂向补给，包括大气降雨和地表水的补给；侧向补给，主要为上游地下水的径流，接受的补给量取决于岩性，构造、气象和地形等条件，这些条件往往互相联系，本区降雨量比较丰沛，是地下水良好的补给来源；本区地下水径流，受地层分布和地形的控制，绝大部分滞缓，径流量小。区域地形发育有继承性，地形起伏与基岩面起伏具有相似的特征，所以地下水与地表水流向一样随地形起伏，由高向低流；地下水的排泄主要有两种形式：垂向排泄以及水平排泄，分别主要为蒸发和以泉的形式排泄，或补给河流、径流至下游等。

①地下水补给

本区大气降水较丰富，是地下水的主要补给来源。在广大的波状平原区，地形坡度不大，较利于降水补给。但本区大部被弱透水的上更新统厚层粘性土覆盖，加上地下水位埋深较大，一般大于 10m，影响了降水的补给，一般时间短、水量小的降水很难补给地下水，只能形成粘性土层中的包气带水。由于地形起伏，在降雨时间短、雨量集中时，大部分降水形成地表径流流失，补给地下水的部分很少；当降雨量大、时间较长时，大气降水对地下水有显著的补给作用，雨后地下水位有明显的上升，所以本区地下水的主要补给来源仍是大气降水。地表径流和水库、塘、灌渠水也能补给地下水，故靠近地表水体附近的民井水位往往较高。另外，河流在丰水季节对地下水也有补给作用。

②地下水径流

地下水径流方向与地表水流方向基本一致，从西北向东南。

③地下水排泄

由于地下水位埋深较大，蒸发作用已不明显，排泄形式一般为季节性补给河水，大部分埋藏较深的地下水以极缓慢的地下径流形式向区外排泄。另一排泄方式为少量的人工开采利用地下水。

4.4.3 地下水环境影响分析

（1）地下水影响预测与评价

①正常工况下对地下水的影响

本项目经厂内污水处理系统预处理，与西部组团污水处理厂之间的污水管网已接通，企业废水进入西部组团污水处理厂深度处理。故项目排水未与地下水有直接联系。且项目已对重点污染区域加强防渗措施，因此，在正常工况下，公司只要严格遵守上述给排水去向，本项目的建设不会对地下水产生明显影响。

②非正常工况下对地下水的影响

在厂区、危废暂存区域以及污水处理系统等区域防渗措施失效的非正常工况下，生产、生活废污水会通过孔隙介质渗漏进入地下水环境，渗漏的污染物将较快流入排污沟内，并沿沟向下游扩散，形成沟底及周边区域细长的地下水浅层水污染带。如果厂区内雨水收集和处置不当，可能导致雨水携带含毒物质通过厂区内未作防渗处理的地面渗入地下并造成土壤和地下水污染

考虑项目建设、运营和退役期，将地下水环境影响预测时段拟定为 10 年（3700 天）。结合工程特征与环境特征，预测污染发生 30 天、100 天、365 天、1000 天及 3700 天后污染物迁移情况，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

正常状况下，在项目运营期间基本上不会对地下水造成污染，本次评价不进行正常状况情景下的预测，仅选取非正常状况情景进行预测。根据建设项目信息，污染物泄漏点主要考虑位于厂区的污水处理站，选择 COD 和氟化物作为预测因子，预测发生事故时污水处理站的水泄露进入地下水后的迁移。

（2）预测模型

预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L，COD 取 600，氟化物取 20；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc ()—余误差函数。

（3）预测参数

①渗透系数计算

根据导则附录表 B.1，研究区表层主要为以粉土和粉砂为主，其渗透系数取值为 0.5-1m/d。

表 4.4.3-1 岩土渗透系数参考值

岩性	渗透系数 K (m/d)
轻亚黏土	0.05-0.1
亚黏土	0.1-0.25
黄土	0.25-0.5
粉土质砂	0.5-1.0
粉砂	1.0-1.5
细砂	5-10
中砂	10-25
粗砂	25-50
砾砂	50-100
圆砂	75-150
卵石	100-200
块石	200-500
漂石	500-1000

②孔隙度的确定

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以

及胶结程度有关，不同岩性孔隙度大小见下表。研究区的表层主要为粉质粘土，孔隙度取值为 0.4。

表 4.4.3-2 松散岩石孔隙度参考值（据弗里泽，1987）

松散岩体	孔隙度（%）	沉积岩	孔隙度（%）	结晶岩	孔隙度（%）
粗砾	24-36	砂岩	5-30	裂隙化结晶岩	0-10
细砾	25-38	粉砂岩	21-41		
粗砂	31-46	石灰岩	0-40	致密结晶岩	0-5
细砂	26-53	岩溶	0-40	玄武岩	3-35
粉砂	34-61	页岩	0-10	风化花岗岩	34-57
粘土	34-60			风化辉长岩	42-45

③弥散系数确定

D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象（下图）。根据室内弥散试验以及我们在其它地区的现场试验结果，对本次评价范围潜水含水层，纵向弥散度取 10m，横向弥散度取 1m。

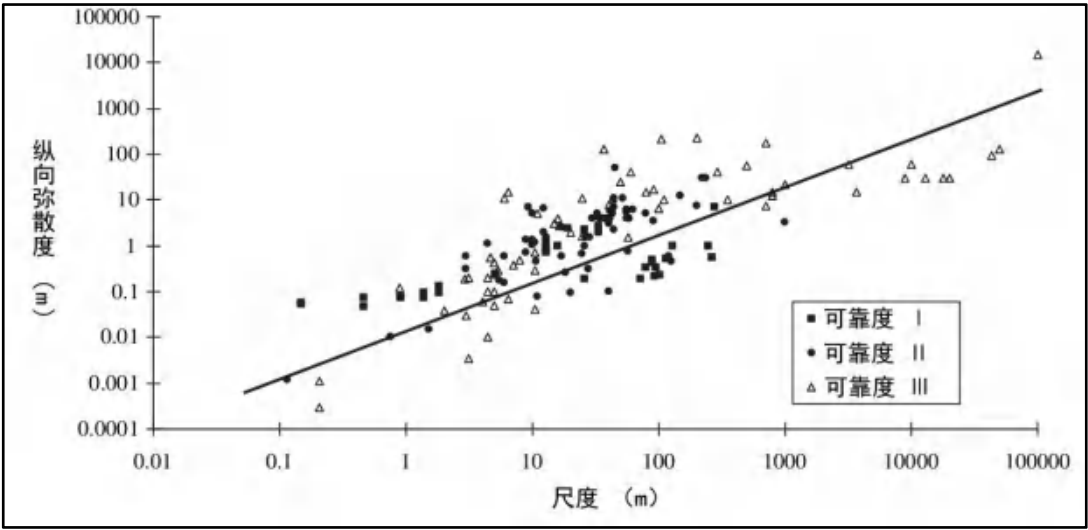


图 4.4.3-2 松散沉积物的弥散度

综上所述，本评价所取各项预测参数汇总见下表。

表 4.4.3-3 预测参数取值汇总一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	纵向弥散 度 a _L (m)	水流速度 u(m/d)	孔隙度 n	纵向弥散系 数 D _L (m ² /d)	污染源强 C ₀ (mg/L)	
0.5	0.02	10	0.0067	0.4	0.125	COD	氟化物
						600	20

(4) 预测结果

根据上述经验公式及预测参数，汇总出事故状况下各类污染物的扩散距离见下表。

表 4.4.3-4 非正常工况下 COD 运移距离及浓度预测结果一览表 单位：mg/L

距离 (m)	30d	100d	365d	1000d	3700d
0.1	525.18	564.86	600.00	600.00	600.00
0.2	448.09	525.21	600.00	600.00	600.00
0.3	375.07	482.95	600.00	600.00	600.00
0.4	307.75	437.41	600.00	600.00	600.00
0.5	247.33	388.68	600.00	600.00	600.00
0.6	194.55	337.68	600.00	600.00	600.00
0.7	149.68	285.95	600.00	600.00	600.00
0.8	112.57	235.40	599.99	600.00	600.00
0.9	82.71	187.96	599.97	600.00	600.00
1	59.34	145.30	599.92	600.00	600.00
1.1	41.54	108.56	599.79	600.00	600.00
1.2	28.37	78.29	599.49	600.00	600.00
1.3	18.89	54.43	598.83	600.00	600.00
1.4	12.26	36.45	597.46	600.00	600.00
1.5	7.75	23.49	594.83	600.00	600.00
1.6	4.77	14.56	590.04	600.00	600.00
1.7	2.86	8.67	581.88	600.00	600.00
1.8	1.67	4.96	568.81	600.00	600.00
1.9	0.95	2.72	549.17	600.00	600.00
2	0.52	1.43	521.46	600.00	600.00
2.2	0.15	0.35	439.11	600.00	600.00
2.4	0.04	0.07	327.37	600.00	600.00
2.6	0.01	0.01	209.14	600.00	600.00
2.8	0.00	0.00	111.56	600.00	600.00
3	0.00	0.00	48.75	600.00	600.00
3.5	0.00	0.00	2.37	600.00	600.00
4	0.00	0.00	0.03	600.00	600.00
4.5	0.00	0.00	0.00	600.00	600.00
5	0.00	0.00	0.00	600.00	600.00
5.5	0.00	0.00	0.00	599.79	600.00
6	0.00	0.00	0.00	585.69	600.00
6.5	0.00	0.00	0.00	428.52	600.00

7	0.00	0.00	0.00	118.84	600.00
7.5	0.00	0.00	0.00	7.10	600.00
8	0.00	0.00	0.00	0.07	600.00

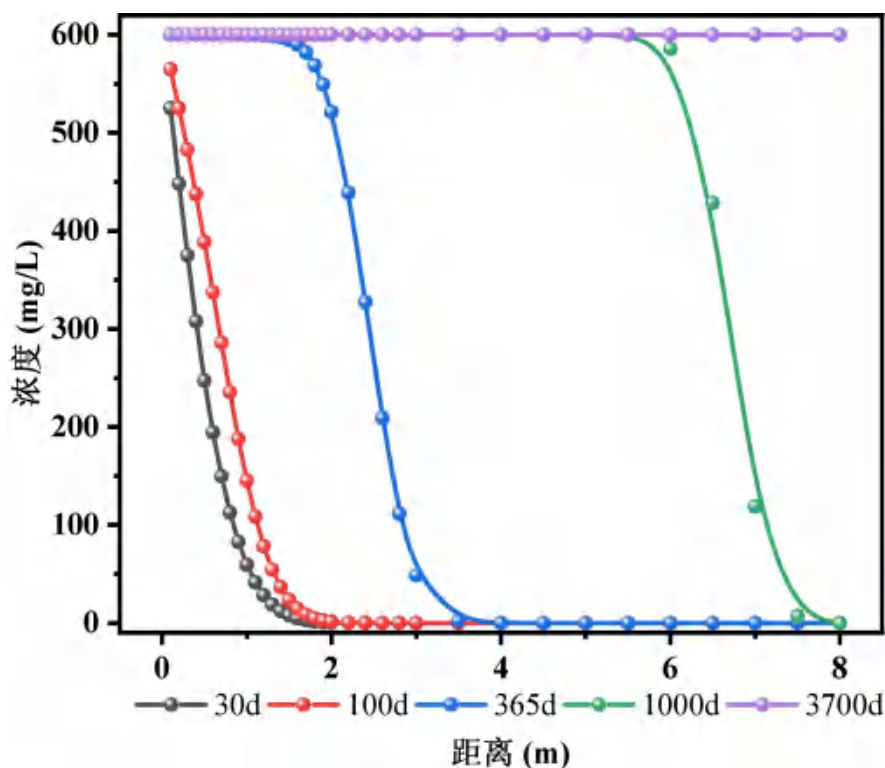


图 4.4.3-3 非正常工况下 COD 运行距离及浓度预测结果图

表 4.4.3-6 非正常工况下氟化物运移距离及浓度预测结果一览表 单位: mg/L

距离 (m)	30d	100d	365d	1000d	3700d
0.1	525.18	564.86	600.00	600.00	600.00
0.2	448.09	525.21	600.00	600.00	600.00
0.3	375.07	482.95	600.00	600.00	600.00
0.4	307.75	437.41	600.00	600.00	600.00
0.5	247.33	388.68	600.00	600.00	600.00
0.6	194.55	337.68	600.00	600.00	600.00
0.7	149.68	285.95	600.00	600.00	600.00
0.8	112.57	235.40	599.99	600.00	600.00
0.9	82.71	187.96	599.97	600.00	600.00
1	59.34	145.30	599.92	600.00	600.00
1.1	41.54	108.56	599.79	600.00	600.00
1.2	28.37	78.29	599.49	600.00	600.00
1.3	18.89	54.43	598.83	600.00	600.00
1.4	12.26	36.45	597.46	600.00	600.00
1.5	7.75	23.49	594.83	600.00	600.00

1.6	4.77	14.56	590.04	600.00	600.00
1.7	2.86	8.67	581.88	600.00	600.00
1.8	1.67	4.96	568.81	600.00	600.00
1.9	0.95	2.72	549.17	600.00	600.00
2	0.52	1.43	521.46	600.00	600.00
2.2	0.15	0.35	439.11	600.00	600.00
2.4	0.04	0.07	327.37	600.00	600.00
2.6	0.01	0.01	209.14	600.00	600.00
2.8	0.00	0.00	111.56	600.00	600.00
3	0.00	0.00	48.75	600.00	600.00
3.5	0.00	0.00	2.37	600.00	600.00
4	0.00	0.00	0.03	600.00	600.00
4.5	0.00	0.00	0.00	600.00	600.00
5	0.00	0.00	0.00	600.00	600.00
5.5	0.00	0.00	0.00	599.79	600.00
6	0.00	0.00	0.00	585.69	600.00
6.5	0.00	0.00	0.00	428.52	600.00
7	0.00	0.00	0.00	118.84	600.00
7.5	0.00	0.00	0.00	7.10	600.00
8	0.00	0.00	0.00	0.07	600.00

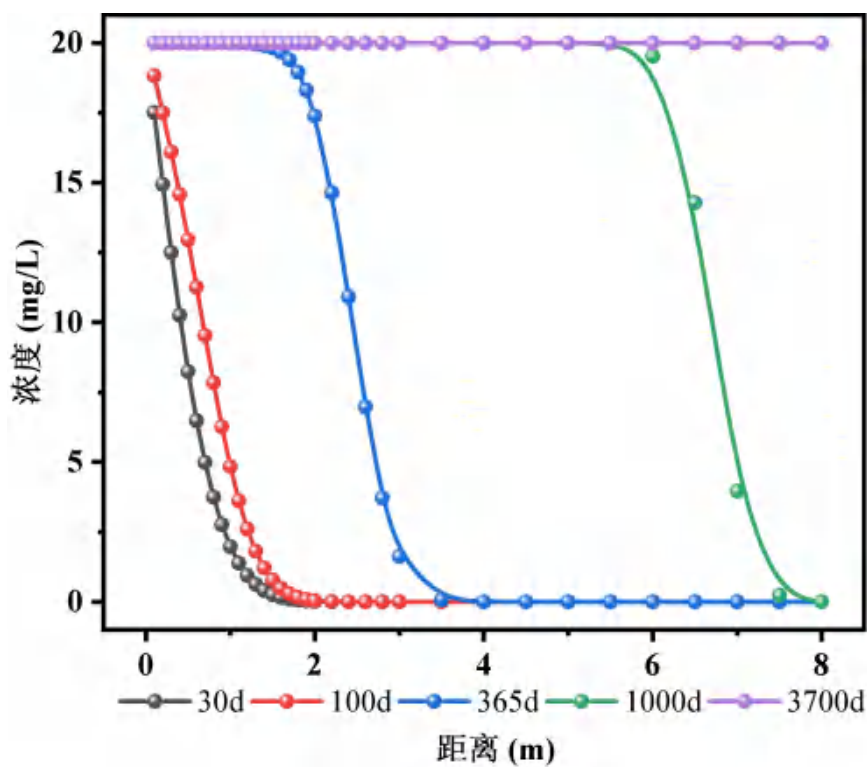


图 4.4.3-4 非正常工况下氟化物运行距离及浓度预测结果图

通过对污水处理站渗漏事故的模拟预测结果可见，其影响范围主要集中在地下水径流的下游方向，污染物在地下水对流作用的影响下，污染中心区域向下游迁移，同时在弥散作用的影响下，污染的范围向四周不断扩大，影响距离逐渐增大。渗漏事故发生后，渗漏区域污染物浓度逐渐降低。在预测的较长时间内（渗漏事故发生 10 年后），污染影响范围仍主要在项目厂区内，不会对周围的环境保护目标造成不利影响。

综上所述，在按分区防渗要求落实厂内不同区域的防渗措施；加强区域地下水监测的基础上，可以有效杜绝非正常事故的发生。项目实施区域地下水环境造成的不利影响较小。

4.5 声环境影响分析

本次技改项目位于合肥高新技术产业开发区习友路 3999 号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部车间，根据《合肥市区声环境功能区（2020 修订）划分方案》（合肥市人民政府，2020 年 12 月 10 日）项目区域声环境功能区为 3 类区。因此，本项目噪声环境影响评价等级为三级。

4.5.1 噪声预测模式

本项目采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。可根据预测点和声源之间的距离 r ，根据声源发出声波的波阵面，将声源划分为点声源、线声源、面声源后进行预测。在环境影响评价中遇到的实际声源一般将其划分为点声源进行预测。项目对声环境产生影响的主要噪声源，按其辐射噪声和结构特点，安装位置的环境条件以及噪声源至预测点的距离等因素进行判断，逐一计算某一声源在预测点上产生的声压级（dB）。本次扩建项目的噪声源为生产设备运行时的噪声，噪声声级值约 75~85dB（A），主要噪声设备及其声压级见第二章噪声源产排情况分析。

本项目生产设备通过选用低噪设备、安装减振基座，并经厂区建筑物的隔声、距离的衰减，厂界噪声排放预测模式选用《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）推荐的模式，其数学表达式如下：

①计算某个室内声源在靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_{oct,1}$ — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_{w\ oct}$ — 某个声源的倍频带声功率级，dB（A）；

r_1 — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R — 房间常数， m^2 ；

Q — 方向性因子，无量纲值。

②计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

③计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源第*i*个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S — 透声面积， m^2 。

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 $L_{w\ oct}$ ，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。

⑥计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} — 各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量，计算方法详见导则)。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

⑦由各倍频带声压级合成计算该声源产生的A声级 $Leq(A)$ 。

⑧计算总声压级

设第*i*个室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{A\ in,i}$ ，在T时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第*j*个等效室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{A\ out,j}$ ，在T时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： T — 计算等效声级的时间，h；

N — 室外声源个数， M 为等效室外声源个数。

4.5.2 预测结果及评价

利用上述的预测数字模型，将参数代入公式计算，预测拟建工程噪声源对各向厂界的影响如下。

表 4.5.2-1 项目厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点	贡献值
东厂界	48.7
南厂界	49.5
西厂界	51.6
北厂界	49.3

由上表可见，采取以上措施后，经预测厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求。同时厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，因此，项目运营过程中产生的噪声不会改变建设项目所在区域声环境功能要求，对区域声环境影响较小。

表 4.5.2-2 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 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200 m ☐		大于 200 m ☐		小于 200 m ☒	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		达标			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☐		小于 200 m ☒	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐			

环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(连续等效 A 声级 dB (A))	监测点位数 (4)	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐		
注:“ ☐ ” 为勾选项 , 可√ ;“()” 为内容填写项。				

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 固废污染源

项目产生的一般固废包括生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、不合格的硅片、废有机树脂、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括废化学品包装物、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油、在线检测废液等交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（合肥）有限公司。项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 4.6.1-1 本次技改完成后全厂一般固体废物产生及处置方式信息一览表

序号	固废名称	固废代码	产生工序	主要成份	产生量 (t/a)	处理处置去向
1	不合格硅片	900-999-99	检测工序	硅	0.1	由供货厂家回收再利用
2	不合格产品	900-999-99	检测工序	硅	0.2	由专门公司回收再利用
3	废包装材料	900-999-07	包装工序	塑料、纸等	0.8	由专门公司回收再利用
4	废抹布(含银)	900-999-99	印刷工序	棉布、银浆等	0.9	由专门公司回收再利用
5	污水处理设施污泥	900-999-62	污水处理设施物化、生化	氟化物、水、微生物代谢产物	6750	委托巢湖爱华环保工程公司处理，用于水泥建材
6	废有机树脂	900-999-99	纯水制备	离子交换树脂	0.3	由专门公司回收
7	废网版	900-999-99	印刷工序	废金属等	10	由专门公司回收

表 4.6.1-2 本次技改完成后全厂危险废物产生及处置方式信息一览表

序号	固废名称	危废类别	危废代码	产生工序	形态	主要成份	有害成份	产生量 (t/a)	产废周期	危险特性	处理处置去向
1	废化学包装物	HW49	900-041-49	化学品储运过程	固态	酸、碱等化学品	酸、碱	0.29	一周	T/In	送安徽浩悦生态科技

2	废手套	HW49	900-041-49	设备检修	固态	酸、碱	酸、碱	0.36	一周	T/In	有限责任公司处理
3	沾酸滤芯	HW49	900-041-49	制绒清洗	固态	氢氟酸等	酸性物质	0.9	一个月	T/In	
4	废活性炭	HW49	900-041-49	有机废气处理	固态	有机废气	有机废气	2	两个月	T/In	
5	废洗涤填料	HW49	900-041-49	废气处理	固态	酸、碱	酸、碱	0.13	三年	T/In	
6	废矿物油	HW08	900-249-08	设备维修	液态	机油、润滑油等	机油、润滑油等	0.04	三个月	T, I	
7	在线检测废液	HW49	772-006-49	在线检测	液态	酸、碱等化学品	酸、碱	0.1	三个月	T/In	

(1) 贮存设施

危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（安徽）有限公司。企业危险废物贮存场所设计情况见下表。根据现场调查，目前危废暂存库实际使用率 50%左右，本次技改项目危废产生量有所减少。因此本项目危废暂存依托现有可行。

表 4.6.1-3 危险废物贮存场所情况一览表

序号	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
1	危废暂存库	在线监测废液	HW49	900-041-49	污水处理站西南	600m ²	桶装	1t	一周
2		废手套	HW49	900-041-49			桶装	1t	一周
3		沾酸滤芯	HW49	900-041-49			桶装	2t	一个月
4		废活性炭	HW49	900-041-49			桶装	5t	两个月
6		废洗涤填料	HW49	900-041-49			桶装	1t	三年
7		废矿物油	HW08	900-249-08			桶装	1t	三个月
8		在线检测废液	HW49	772-006-49			桶装	1t	三个月

经过现场勘查，目前现有危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》《GB18597-2001》及其修改单建设并已通过竣工环保验收，具体如下：

危险废物贮存设施周围设置围墙；周围地面均进行硬覆盖防渗处理，并应在硬

覆盖的四周设立封闭式集水沟，集水沟通过阀门连接意外事故情况下液体应急收集设施；采取防渗、防腐措施，防渗、防腐措施应包括地面和裙脚，裙脚高度为 1m，防渗材料应与拟贮存的废物相容；贮存设施内建设液体收集设施；危险废物贮存设施应具有防雨、防火、防雷、防扬尘功能；贮存库应配置通讯设备、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

现有危废类别与技改项目危废类别基本相同，技改项目危废暂存依托现有危废暂存间可行，适当提高转运次数即可满足需求。可避免危险废物贮存过程中对环境空气、地下水和土壤造成影响。

（2）运输过程

本环评建议：本项目生产过程中产生的危险废物，应由厂区环保专员负责，运输至厂区危废库临时贮存，并及时通知危废处置单位及时办理危废转移联单以便其处置。同时，环保专员在运输过程中，要使用完好的盛装容器，避免危险废物的散落，因此运输过程基本不会对环境造成影响。

（3）委托资质单位处置

企业已与安徽浩悦生态科技有限责任公司签订危险处置协议。

4.6.2 固废影响分析

项目针对固体废物的产生情况采取了合理的处置措施，固体废物的收集、贮运和转运环节也严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单标准、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行。

综上所述，本项目固体废物严格按照上述措施贮存、处置后，能够满足固体废物环保控制要求，不会对周围环境造成二次污染。项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

4.7 环境风险影响分析

4.7.1 风险调查

4.7.1.1 风险源调查

本次技改完成后全厂危险物质分布在生产装置、储罐区和原料仓库等，涉及危险物质主要为氢氟酸、银浆、液氨、三氯氧磷等。

4.7.1.2 环境敏感目标调查

根据对建设项目所在厂址周边环境现状的踏勘，项目附近无自然保护区、文物保护单位、风景名胜区、饮用水源地等敏感环境保护目标。本项目主要环境保护目标详见表 2.4-1。

4.7.2 环境风险潜势初判

综合分析，拟建项目环境风险潜势综合等级为IV，则确定项目环境风险评价工作等级为一级（具体见 2.3.1 环境风险）。

4.7.3 风险识别

4.7.3.1 物质危险性识别

1、物质危险性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对全厂原辅料、中间产品、产品、火灾次生污染物等涉及的危险物质进行了识别，识别结果见下表。

表 4.7.3-1 物质危险性判别表

序号	物料名称	CAS 号	分子式	相态	相对密度	熔点℃	沸点℃	化学性质	危险特性
1	氢氟酸（49%）	7664-39-3	HF	液体	1.15(水=1)	-83.1	105	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	急性毒性：LC ₅₀ 1276ppm，1 小时(大鼠吸入)
2	盐酸（36.5%）	7647-01-0	HCl	液体	1.20(水=1)	-35	57	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	类别 4 兔经口：LD ₅₀ 900mg/kg
3	双氧水（32%）	7722-84-1	H ₂ O ₂	液体	1.13(水=1，20℃)	-0.43	158	贮存时会分解为水和氧，见光，受热或有杂质进入会加快分解速率，在不同的情况下可有氧化作用或还原作用	类别 5 大鼠经皮：LD ₅₀ 4060mg/kg
5	硅烷	7803-62-5	SiH ₄	气体	1.114(水=1)	-185	-112	可自燃气体，硅烷分解产生无定型二氧化硅	刺激皮肤
6	三氯氧磷	10025-87-3	POCl ₃	气体	(水=1)1.68；(空气=1)5.3	1.2	105.1	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气条件下有腐蚀性。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤	急性毒性：LD ₅₀ 380mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 32ppm，4 小时(大鼠吸入)
7	三甲基铝	75-24-1	C ₃ H ₉ Al	液体	752kg/m ³	15.28	127.12	暴露空气中自燃，遇水剧烈反应，释放出极易燃气体	遇水剧烈反应

8	液氨	7664-41-7	NH ₃	液体	(水=1)0.82(-79℃); (空气=1)0.6	-77.7	-33.5	蒸气与空气混合物爆炸极限 16~25%（最易引燃浓度 17%）；在更高的温度或撞击时还会因分解产物都呈气体而爆炸	属低毒类 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4 小时，(大鼠吸入)。
9	磷烷	7803-51-2	PH ₃	气体	1.379kg/m ³ (气)	-133.8	-87.5	能与氧气剧烈反应，生成磷酸；通过灼热金属块生成磷化物，放出氢气；与空气混合物爆炸下限：1.79%；高于 500℃分解为磷和氢	急性毒性：LC ₅₀ 15.3mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)
10	乙硼烷	19287-45-7	B ₂ H ₆	气体	1.18kg/m ³ (气)	-165	-92.5	受热、日晒钢瓶可爆；泄漏放出剧毒烟雾；与空气混合可爆；明火可燃；受热或遇碱产生易燃氢气	急性毒性：LC ₅₀ ：58mg/m ³ （大鼠吸入，4h）；33mg/m ³ （小鼠吸入）
11	硝酸（65%）	7697-37-2	HNO ₃	液体	1.51g/cm ³	-42	83	浓硝酸不稳定，遇光或热会分解而放出二氧化氮，但稀硝酸相对稳定，70%~90%硝酸在 0℃，阴暗处不发生分解。浓硝酸氧化性强，与可燃物混合会发生爆炸	大鼠 LD ₅₀ ：2140 mg/kg

2、危险物质分布

本项目主要危险物质分布见下表。

表 4.7.3-2 主要危险物质分布一览表

序号	装置名称		主要危险物质
1	S1、S2 车间生产装置		氢氟酸（49%）
2			银（含银 90%~95%）
3			银（银浆含银 35%）
4			硝酸（65%）
5			三甲基铝
6			三氯氧磷
7			液氨
8			硅烷
9			磷烷
10			氢气
11			乙硼烷
12			三氟化氮
13	罐区/仓储	102#化学品集中供应站	氢氟酸（49%）
14			硝酸（65%）
15		化学品库	三氯氧磷
16			三甲基铝
17		特气站	磷烷
18			乙硼烷
19			三氟化氮
20		通威太阳能（合肥）有限公司 B2 仓库	银浆（含银 90%~95%）
21			银浆（含银 35%）
22		103#氨气站	液氨
23		氢气站	氢气
24		104#硅烷站	硅烷
25		危废库	废矿物油等

4.7.3.2 生产系统危险性识别

根据项目工艺流程、平面布置功能划分，结合物质危险性识别结果和设计资料，拟建工程危险单元划分及各危险单元中危险物质最大存在量见下表所示。

表 4.7.3-3 危险单元划分及 Q 值分析一览表

危险单元	生产装置/区域	危险化学品名称	临界量 Q (t)	实际存在量 q (t)	存在量/临界量
S1、S2 车间 (在线量)	制绒、扩散、碱抛、镀膜、印刷	氢氟酸 (49%)	1	0.135	0.135
		银 (含银 90%~95%)	0.25	0.00057	0.00228
		银 (银浆含银 35%)	0.25	0.00063	0.00252
		硝酸 (65%)	7.5	0.11	0.0147
		三甲基铝	5	0.00039	0.000078
		三氯氧磷	5	0.00044	0.000088
		液氨	5	0.06	0.012
		硅烷	2.5	0.05	0.02
		磷烷	1	0.0003	0.0003
		氢气	10	0.0001	0.00001
		乙硼烷	1	0.0000005	0.0000005
		三氟化氮	5	0.0002	0.00004
102#化学品集中供应站		氢氟酸 (49%)	1	49	49
		硝酸 (65%)	7.5	9.23	1.23
化学品库		三氯氧磷	5	0.88	0.176
		三甲基铝	5	0.078	0.0156
特气站		磷烷	1	0.00006	0.00006
		乙硼烷	1	0.0001	0.0001
		三氟化氮	5	0.04	0.008
通威太阳能（合肥）有限公司 B2 仓库		银 (含银 90%~95%)	0.25	0.19	0.76
		银 (银浆含银 35%)	0.25	0.21	0.84
103#氨气站		液氨	5	12	2.4
氢气站		氢气	10	0.02	0.002
104#硅烷站		硅烷	2.5	9	3.6
危废库		废矿物油	50	35	0.7
合计	—	—	—	—	58.73176

项目危险单元分布见图 4.7.3-1。

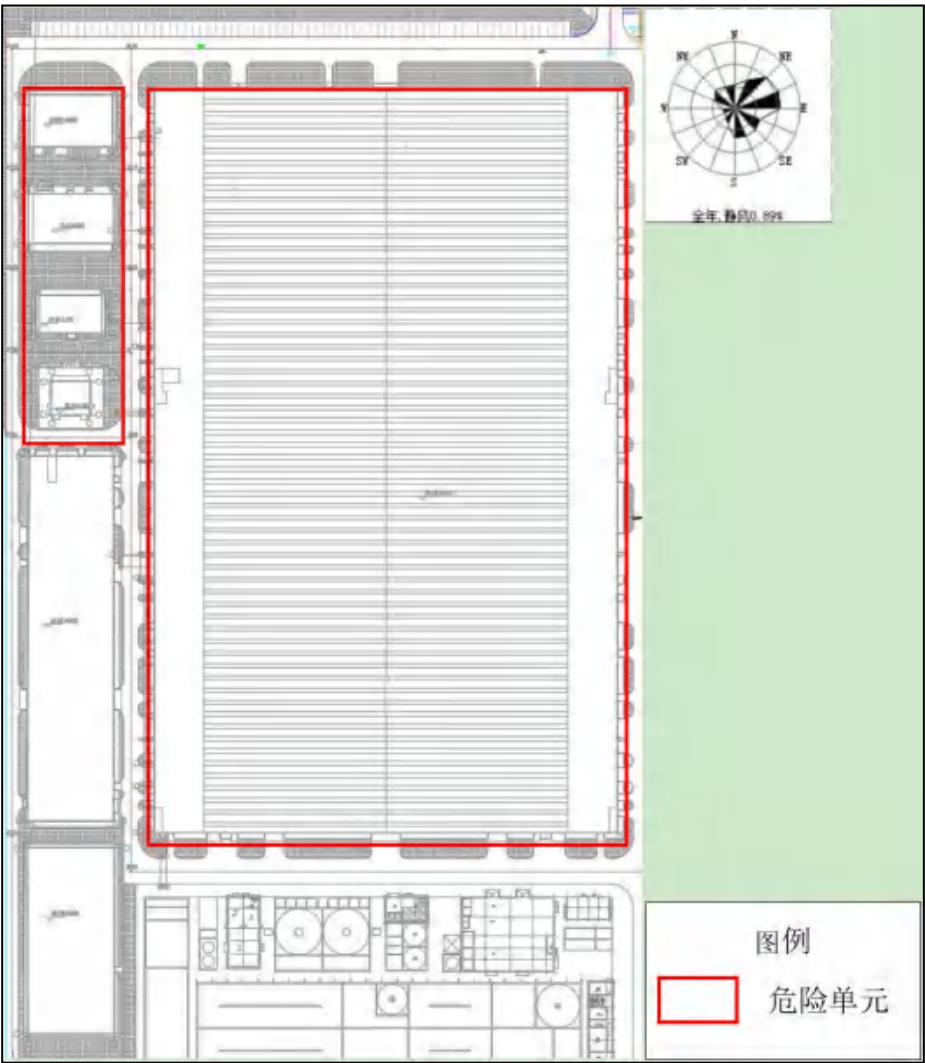


图 4.7.3-1 项目危险单元分布图

4.7.3.3 储运系统危险性及触发因素

1、储罐区危险性及触发因素

本项目储运系统主要为罐区、原材料仓库和成品仓库，储罐区储存的危险物质主要有硫酸（98%）、氨水（25%）、磷酸（85%）等，储运设施危险性及触发因素见下表。

表 4.7.3-4 储运系统设施危险性及触发因素一览表

序号	危险单元	罐型	容积 m ³	数量	危险性	触发因素
1	氢氟酸（49%）	固定罐	50	2	泄漏，遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，可形成爆炸性气氛	储罐、管道焊接质量缺陷；阀门、法兰、垫片安装不良
2	盐酸（36.5%）	固定罐	50	1	泄漏，具强腐蚀性、强刺激性	储罐、管道焊接质量缺陷；阀门、法兰、

序号	危险单元	罐型	容积 m ³	数量	危险性	触发因素
						垫片安装不良
3	硝酸（65%）	固定罐	50（闲置）	2	泄漏，与可燃物混合会发生爆炸	储罐、管道焊接质量缺陷；阀门、法兰、垫片安装不良
		固定罐	10	1		
4	液氨	槽罐	12t	1	泄漏，易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛	储罐、管道焊接质量缺陷；阀门、法兰、垫片安装不良

2、物料装卸危险性及触发因素

本项目专门设置有汽车装卸区，用于液体产品的运输。液体产品的储运流程比较相似，即槽车中液体原料经装卸鹤管和管道泵，送入对应的原料罐。产品罐中液体经管道泵和装卸鹤管送入槽车。

装卸作业较常见的事故类型是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸或人员中毒事故。汽车装车栈台作业时，输送的物料属易燃易爆物质，物料流速快，同管壁摩擦，物料喷射时均能产生静电，若汽车槽车和装车鹤管接地相连接时，没有形成等电位，也能导致静电积聚。槽车车体与接地极相连的临时卡具没有卡结牢固，也会导致静电积聚。当上述因素使静电电位达到放电值时，放电产生火花，引起槽车物料火灾。

4.7.3.4 管线运输系统危险因素识别

本项目原料、产品等将采用管道运输、叉车运输和公路运输相结合的方式，在厂内运输和外部输送过程中，会由于种种原因存在潜在的环境风险污染因素。

（1）厂内运输

根据企业现有情况，本项目生产过程中，罐区内各种原辅材料均采用管道运输的方式，原料仓库和成品仓库采用叉车运输，由专人负责。在物料运输过程中，运输管道破裂以及阀门破损，均会导致有毒有害物质的泄漏，由于储罐物料储存量较大，可能对区域环境质量造成一定威胁；叉车运输成品过程中翻车或物料包装桶倾翻，同样会导致有毒有害物质泄漏，但由于桶装规格有限，物料储存量较小，对区域环境质量影响有限。

（2）厂外运输

根据企业现有情况，本项目厂外运输计划采用公路运输方式。危险物质物料在外运过程均有可能发生翻车、撞车、药品坠落、碰撞及摩擦等险情，易引起危

险品的燃烧或爆炸，造成一定的环境风险。

4.7.3.6 重点风险源筛选

本次扩建完成后全厂重点风险源筛选结果为 102#化学品集中供应站。

4.7.3.7 环境风险类型及危险物质转移途径

本项目环境风险类型包括危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的次生/伴生污染物排放。本项目各单元风险类型及危险物质转移途径见下表。

表 4.7.3-5 项目环境风险类型及危险物质转移途径一览表

单元	风险产生部位	风险类型	主要风险物质	危险物质转移途径
生产单元	S1、S2 车间	火灾、爆炸、泄漏	氢氟酸（49%）、银浆、硝酸（65%）、三甲基铝、三氯氧磷、液氨、硅烷等	1、大气：泄漏液体挥发至大气，或火灾产生 CO 等次生污染物释放至大气；2、土壤、地下水：泄漏液体或者消防废水经雨水管网进入事故池，在管道或事故池破损时存在渗漏，污染土壤和地下水的风险；3、地表水：项目事故废水收集后由污水处理站处理达标后外排，不会造成地表水污染。
贮存系统	原料仓库、储罐区、危废仓库等	火灾、爆炸、泄漏	氢氟酸（49%）、银浆、硝酸（65%）、三甲基铝、三氯氧磷、液氨、硅烷等以及废矿物油等危废	

（1）泄漏→火灾→爆炸

①直接污染

该类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒有害物质的扩散对周围环境的污染；事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。

②次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾、爆炸，发生次生灾害，火灾燃烧时产的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。

（2）全厂环境风险类型识别

本次技改完成后全厂涉及酸碱腐蚀物质有液氨、氢氟酸（49%）、硝酸（65%）等；有毒有害物质扩散途径主要有以下几个方面：

①大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

②地下水环境扩散：废水处理设施或输送管道破裂，造成废水泄漏进入地下水环境，对地下水环境造成风险事故。

4.7.4 环境风险事故情形分析

4.7.4.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，项目环境风险识别结果应包括危险单元、风险源、主要危险物质、环境风险类型、环境影响途径、可能受影响的环境敏感目标。

综上所述，通过物质危险性识别、生产系统危险性识别和环境风险类型识别，汇总拟建项目环境风险识别结果见下表 5.6.4-1 所示。

表 4.7.4-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单位	风险源	主要物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	储罐区	储罐、危险物质输送管道	液氨、氢氟酸	泄漏，火灾爆炸伴生污染物	大气、土壤、地下水	下风向敏感点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险事故设定的原则如下：

（1）同一种危险物质可能涉及泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等多种环境风险类型，其风险事故情形设定应全面考虑。同一物质对不同环境要素均产生的影响的，风险事故情形分别进行设定。

（2）对于火灾、爆炸事故，将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

（3）设定的风险事故情形发生的可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。根据导则，将发生概率小于 10^{-6} /年的事件认定为极小概率事件，作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考值。

（4）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。

(5) 环境风险评价主要针对项目发生突发性污染事故后通过污染物迁移所造成的区域外环境影响进行评价, 大气风险评价范围主要包括厂界外污染影响区域, 地下水风险评价范围主要包括厂界内地下水及厂界外地下水环境敏感点; 安全评价着眼于设备安全性事故后暴露范围内的人员与财产损失, 通常设备燃爆安全性事故的范围限于厂界内。因此, 本次环境风险评价主要为项目发生突发性污染事故后影响环境的区域, 不包括单纯因火灾和爆炸引起的厂界内外人员伤亡事故。

根据风险识别结果和环境风险事故设定的原则, 本项目环境风险事故情形设定为氢氟酸和液氨输送管道的接头发生泄漏。风险事故情形设定见下表。

表 4.7.4-2 本项目风险事故情形设定一览表

序号	风险事故情形描述	风险源	危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	氢氟酸输送管道的接头发生泄漏	102#化学品集中供应站	氢氟酸	泄漏	储罐与输出管道的连接处破损	评价范围内居民、学校等敏感目标
2	液氨输送管道的接头发生泄漏	103#氨气站	氨	泄漏	储罐与输出管道的连接处破损	

4.7.4.2 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 F 的规定, 氢氟酸泄漏的事故源强 (即液体的泄漏速度 Q_L) 采用柏努利方程进行计算, 液氨由于为纯物质液化气体, 其泄露速率即为源强, 采用气体泄漏量计算模式计算泄漏速度。

柏努利方程:

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

式中: Q_L ——液体泄漏速度, kg/s;

C_d ——液体泄漏系数, 此值常用 0.6-0.64。也可按下表取值。

表 4.7.4-1 液体泄漏系数

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

($Re=DU/\mu$, Re 为过程单元中流动液体的雷诺数; D 为过程单元 (如管道) 的内径, m ; U 为过程单元中液体的流速, m/s ; μ 为泄漏液体的粘度, $Pa \cdot s$)

本次评价 C_d 按 0.62 取值。

A ——裂口面积, m^2 ;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m^3 ;

P ——容器内介质压力, Pa ; 常压

P_0 ——环境压力, Pa ; 常压

g ——重力加速度, $9.81m/s^2$ 。

h ——裂口之上液位高度, m 。

本项目氢氟酸储存采用 $50m^3$ 塑料储罐进行存储, 采用常压、常温储存方式, 存储状态为液态。

气体泄露方程:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{MK}{RT_G} \left(\frac{2}{K+1} \right)^{\frac{K+1}{K-1}}}$$

式中: Q_G ——气体流泄露速率, kg/s ;

C_d ——气体泄露系数, 裂口为圆形取 1, 三角形取 0.95, 长方形取 0.90;

A ——裂口面积, m^2 ;

M ——分子量, kg/mol ;

R ——气体常数, $8.314 (J/(mol \cdot K))$

P ——操作压力或容器压力, Pa ;

T_G ——气体温度, K ;

K ——气体的绝热指数, 乙烯取 1.35;

Y ——流出系数, 对于临界流可取 1; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{1}{K}} \times \left(1 - \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{K-1}{K}} \right)^{\frac{1}{2}} \times \left(\left(\frac{2}{K-1} \right) \times \left(\frac{K+1}{2} \right)^{\frac{K+1}{K-1}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

当 $\frac{v}{c} = \left(\frac{2}{A+1} \right)^{1/3}$ 时，为临界流；当 $\frac{v}{c} < \left(\frac{2}{A+1} \right)^{1/3}$ 为次临界流。

通过调查发现，目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线，利用泵等进行事故源物料转移等。根据导则规定，设有紧急隔离系统的单元可取值 10min，本项目设有切断阀、围堰、事故池、事故报警系统等，因此确定事故应急反应时间氢氟酸为 10min。液氨按完全泄露考虑。

本次评价考虑最不利情况，即管径完全破裂情况。

经过计算，泄漏情况见下表。

表 4.7.4-2 本项目最大可信事故设定及其存储泄漏参数表

序号	风险事故情形描述	危险单元	风险物质	影响途径	储存条件		释放或泄漏速率(kg/s)	释放或泄漏时间(min)	最大释放或泄漏量(kg)
					温度	压力			
1	氢氟酸输送管道的接头发生泄漏	102#化学品集中供应站	氢氟酸	大气	常温	常压	0.05	10	30
2	液氨输送管道的接头发生泄漏	103#氨气站	氨	大气	常温	10atm	0.356	18.7	400

4.7.5 风险预测与评价

1、大气环境影响模型及参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 中附录 G，采用 AFTOX 模型，大气风险预测模型主要参数见下表。

表 4.7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		参数	
基本情况	事故源经度 (°)	117.1020		117.1020	
	事故源纬度 (°)	31.8213		31.8216	
	事故源类型	储罐与输出管道的连接处破损		储罐与输出管道的连接处破损	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见	最不利气象	最常见
	风速 (m/s)	1.5	2.2	1.5	2.2
	环境温度℃	25	15.3	25	15.3
	相对湿度%	50	70.1	50	70.1
	稳定度	F	D	F	D
其他参数	地表粗糙度 m	0.1		0.1	
	是否考虑地形	是		是	
	地形数据精度 m	50		50	

2、大气毒性终点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），事故后果预测需要给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，各物质的大气毒性终点浓度值见下表。

表 4.7.5-2 危险物质大气毒性终点浓度值

序号	危险物质	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)	数据来源
1	氢氟酸	7664-39-3	36	20	《建设项目环境风险 评价技术导则》 HJ169-2018)
2	氨	7664-41-7	770	110	

3、预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测结果分别下图。



图 4.7.5-1 最不利气象条件氢氟酸预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分布图

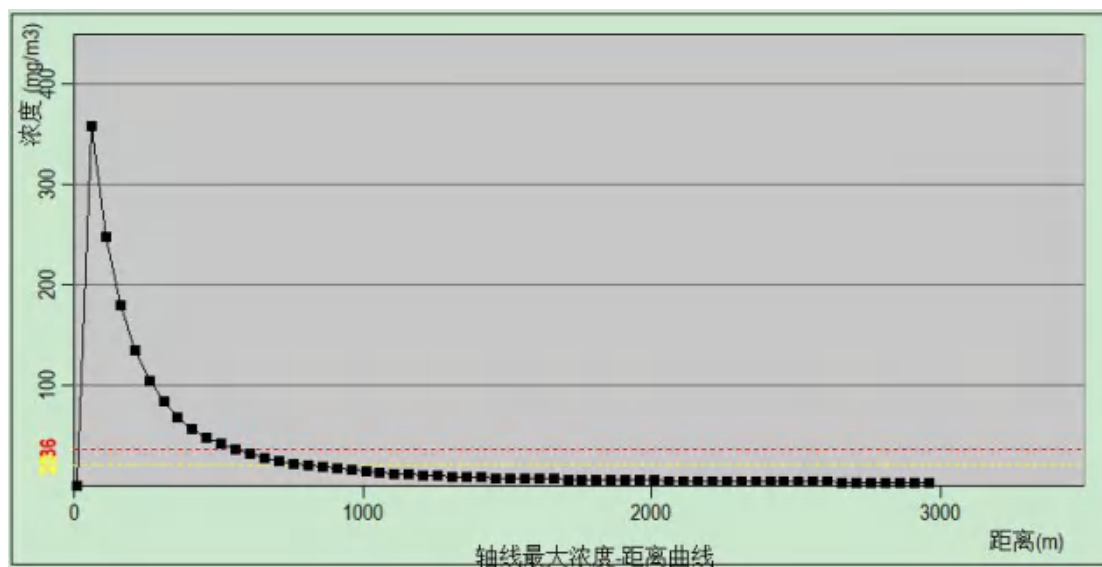


图 4.7.5-2 最不利气象条件下氢氟酸泄漏轴线最大浓度图（单位：mg/m³）

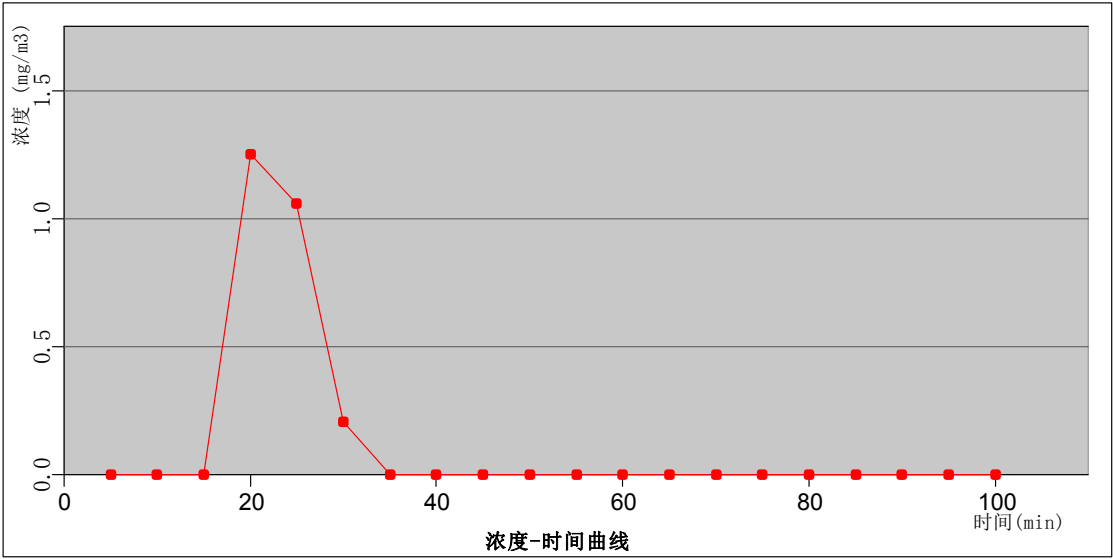


图 4.7.5-3 最不利气象条件氢氟酸输送管道泄漏长宁家园氢氟酸浓度-时间曲线图

表 4.7.5--3 氢氟酸输送管道泄漏最不利气象条件预测结果表

氢氟酸输送管道泄漏-最不利气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	氢氟酸输送管道	操作温度(℃)	常温	操作压力(MPa)	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	泄漏概率(次/年)	2.4×10 ⁻⁶	泄漏孔径(m)	0.001
泄漏速率(kg/s)	0.05	泄漏时间(min)	10.00	泄漏量(kg)	30
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36		520	25.3	
大气毒性终点浓度-2	20		4410	83.28	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
长宁家园	-	-	-	-	1.249



图 4.7.5-4 最常见气象条件氢氟酸预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分布图

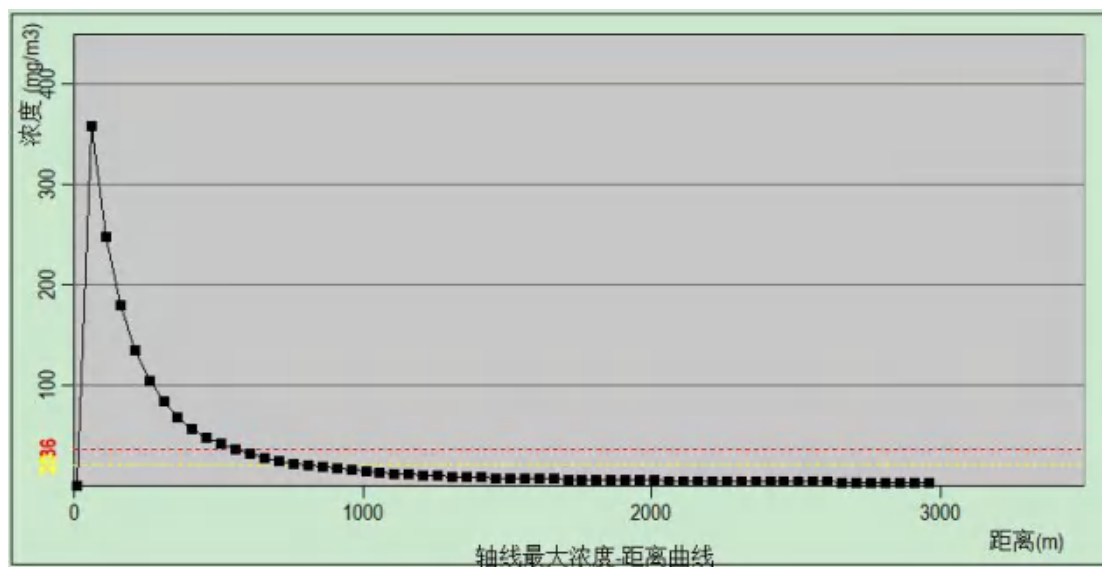


图 4.7.5-5 最常见气象条件下氢氟酸泄漏轴线最大浓度图（单位： mg/m^3 ）

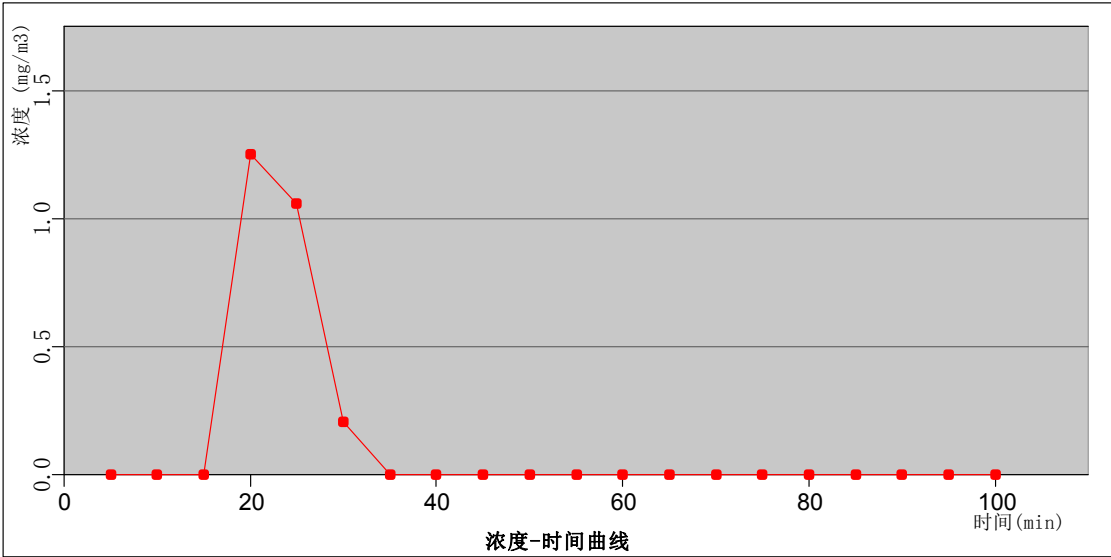


图 4.7.5-6 最常见气象条件氢氟酸输送管道泄漏长宁家园氢氟酸浓度-时间曲线图

表 4.7.5-4 氢氟酸输送管道泄漏最常见气象条件预测结果表

氢氟酸输送管道泄漏-最常见气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	氢氟酸输送管道	操作温度(℃)	常温	操作压力(MPa)	常压
泄漏危险物质	氢氟酸	泄漏概率(次/年)	2.4×10 ⁻⁶	泄漏孔径(m)	0.001
泄漏速率(kg/s)	0.05	泄漏时间(min)	10.00	泄漏量(kg)	30
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最常见气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	36		290	5.46	
大气毒性终点浓度-2	20		2062	26.83	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m³)
长宁家园	-	-	-	-	0.187

根据选用 SLAB 模型进行预测计算结果，氢氟酸输送管道泄漏事故过程中，最不利气象条件下风向氟化氢最大浓度达到毒性终点浓度-1 对应的下风向最远距离为 520m，达到毒性终点浓度-2 对应的下风向最远距离为 4410m，评价时间内下风向最

近关心点长宁家园的氟化氢浓度范围为 $0\sim 1.249\text{mg}/\text{m}^3$ ，评价范围内各关心点的预测浓度均未超过评价标准。最常见气象条件下风向氟化氢最大浓度低于毒性终点浓度-1 对应的下风向最远距离为 290m，毒性终点浓度-2 对应的下风向最远距离为 2062m，评价时间内下风向最近关心点长宁家园的氟化氢浓度范围为 $0\sim 0.187\text{mg}/\text{m}^3$ ，评价范围内各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

②液氨储罐管道破损导致液氨泄漏



图 4.7.5-7 最不利气象条件液氨预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分布图

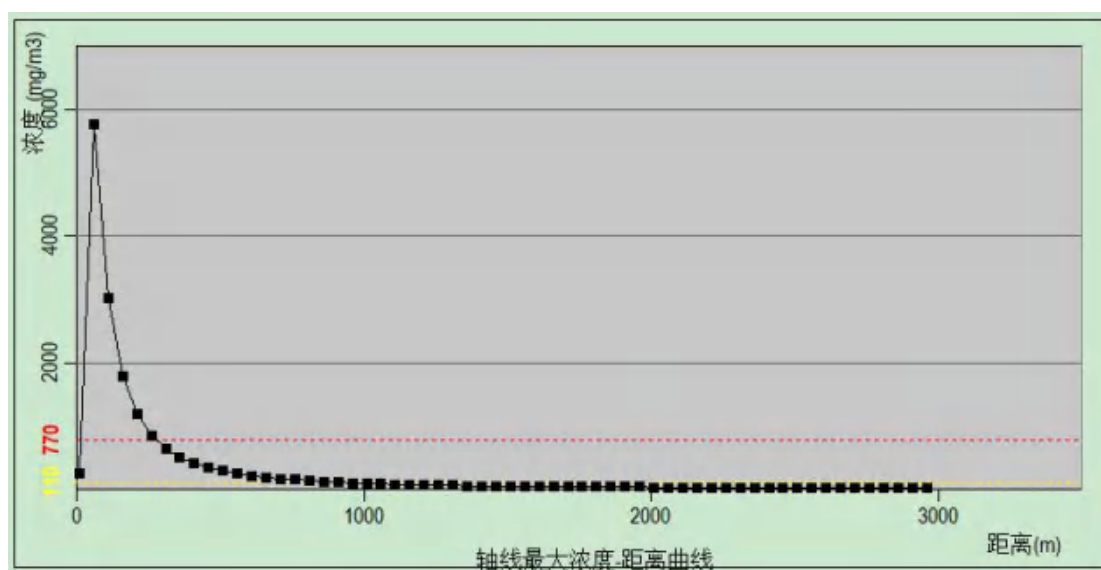


图 4.7.5-8 最不利气象条件下氨泄漏轴线最大浓度图（单位：mg/m³）

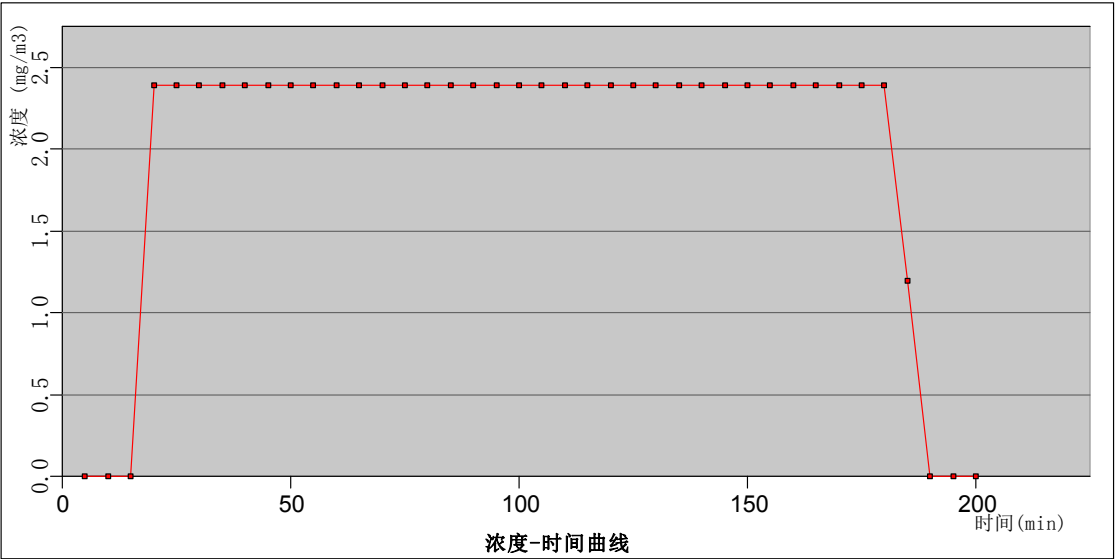


图 4.7.5-9 最不利气象条件液氨泄漏下风向敏感点氨浓度-时间曲线图

表 4.7.5-5 液氨泄漏最不利条件预测结果表

液氨储罐管道破损导致氨泄漏-最不利气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	液氨储罐 管道破损	操作温度 (℃)	25	操作压力 (MPa)	10atm
泄漏危险物质	氨	泄漏概率(次/年)	5×10 ⁻⁶	泄漏孔径(m)	0.001
泄漏速率(kg/s)	0.356	泄漏时间(min)	18.7	泄漏量(kg)	400
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		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		210	2.33	
敏感目标名称	大气毒性 终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终 点浓度-1-超 标持续时间 (min)	大气毒性终 点浓度-2-超 标时间(min)	大气毒性终 点浓度-2-超 标持续时间 (min)	敏感目标-最大浓 度(mg/m³)
长宁家园	-	-	-	-	2.39



图 4.7.5-10 最常见气象条件氨预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分布图

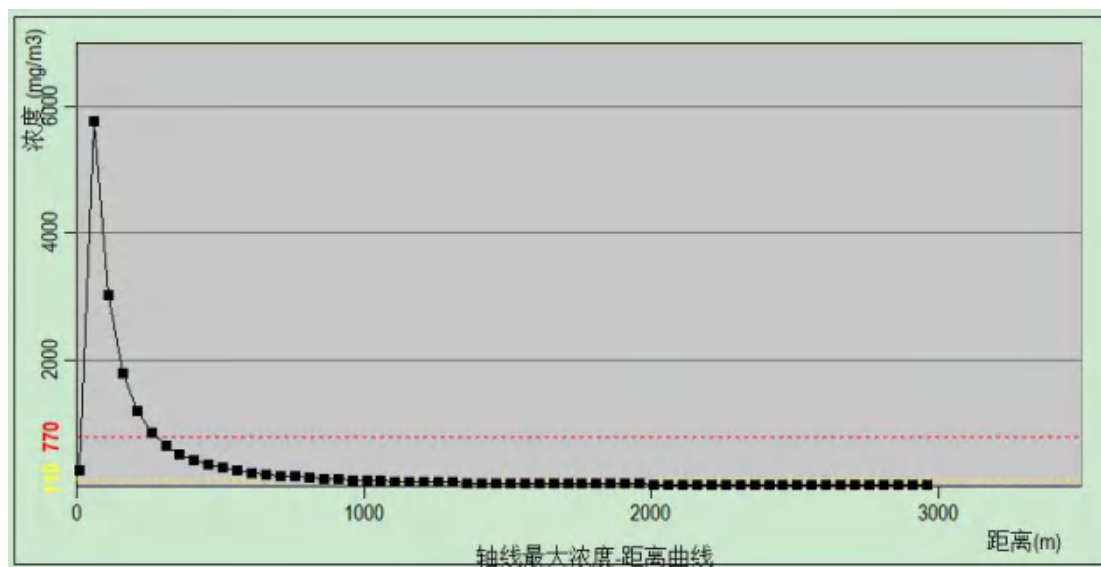


图 4.7.5-10 最常见气象条件下氨泄漏轴线最大浓度图（单位：mg/m³）

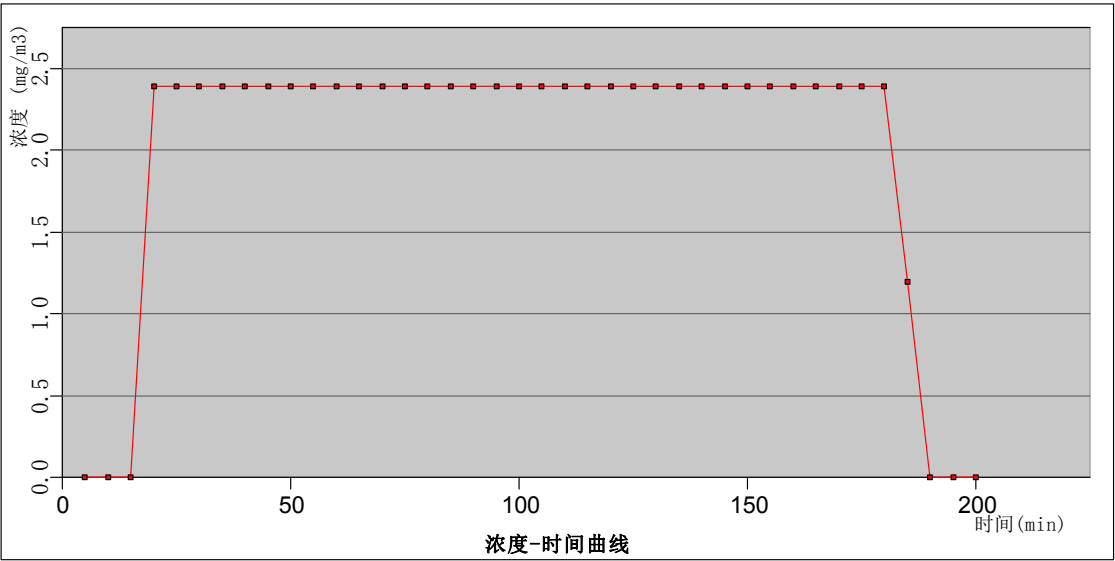


图 4.7.5-11 最常见气象条件氨泄漏下风向敏感点氨浓度-时间曲线图

表 4.7.5--6 氨水储罐泄漏最常见条件预测结果表

液氨储罐管道破损导致氨泄漏-最常见气象条件-AFTOX 模型					
泄漏设备类型	液氨储罐 管道破损	操作温度 (℃)	25	操作压力 (MPa)	10atm
泄漏危险物质	氨	泄漏概率(次/年)	5×10 ⁻⁶	泄漏孔径(m)	0.001
泄漏速率 (kg/s)	0.356	泄漏时间 (min)	18.7	泄漏量(kg)	400
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m³)		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		100	2.33	
敏感目标名称	大气毒性 终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终 点浓度-1-超 标持续时间 (min)	大气毒性终 点浓度-2-超 标时间(min)	大气毒性终 点浓度-2-超 标持续时间 (min)	敏感目标-最大浓 度(mg/m³)
长宁家园	-	-	-	-	1.059

预测结果表明，液氨储罐管道破损导致氨泄漏事故，在最不利气象条件下，氨高峰浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最远距离未出现；大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 210m, 评价时间内下风向最近关心点长宁家园的氨浓度范围为 0~2.39mg/m³,

评价范围内各关心点的预测浓度均未超过评价标准。在最常见气象条件下，氨高峰浓度达到大气毒性终点浓度-1 的最远距离未出现；达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 100m，评价时间内下风向最近关心点长宁家园的氨浓度范围为 0~1.059mg/m³，评价范围内各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

4.7.6 风险控制措施

本项目较现有工程环境风险情况变化不大，风险控制措施均依托现有。企业现有工程主要采取以下主要预防措施：

4.7.6.1 总图布置安全防范措施

针对生产涉及到易燃易爆危险物质，在工程设计中要严格按照我国有关劳动安全、防火、防爆法规进行设计，符合《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）相关规定。从总图布局、建构筑物防火处理、防雷接地、消防、防爆等各个方面采取相应的措施。

4.7.6.2 危险废物收集、贮存、运输及管理措施

危险废物收集、贮存、运输以及管理应严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求执行。确保项目收集的危险废物以及本项目自身产生的危险废物得到合理、有效、安全的处置。

4.7.6.3 工艺技术和设计安全防范措施

具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

化工专用设备设计应进行安全性评价，根据工艺要求、物料性质，按照现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB5083 进行设计。选用的通用机械与电气设备应符合国家或行业技术标准。

化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的规定。

具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

本项目的特种设备有：压力容器、叉车等。特种设备本身应是安全质量合格品，否则很容易造成事故。保证这些设备和容器的安全、可靠，是从源头抓好安全工作，保障企业安全生产的重要措施。生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。

4.7.6.4 防雷、防静电安全措施

化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。

化工装置防静电设计应根据生产特点和物料性质，合理地选择设备和管道的材料，确定设备结构，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。

化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。

具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设静电接地。

有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。

平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。

化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵

人的防护措施。

凡应采用安全电压的场所，安全电压标准应按现行国家标准《特低电压（ELV）限值》GB/T3805 的规定执行。

4.7.6.5 自动控制设计安全防范措施

自控设计采用 DCS 控制系统集中监控工艺参数，设置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。

项目生产装置设置池压安全阀，当塔内压力超过规定数值时，阀门自动开启、向系统外释放压力）。

提高处理易燃易爆或腐蚀性物料的工艺设备、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。

自控仪表采用防爆或本质安全防爆型仪表设施应能及时、准确、全面地对各种参数进行检测、调节、控制，出现异常情况时能迅速显示、报警和或调节。

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时，能满足安全的要求。DCS 系统配备 UPS 不间断备用电源，其余设施备用电源根据需要采用 UPS 供电或柴油发电机应急电源供电，在突然停电时满足安全的要求。

4.7.6.6 消防及火灾报警系统

1、厂区内设置消防灭火系统，企业低压消防给水设施、消防给水不应与循环冷却水系统合并，且不应用于其他用途；与生产或生活给水管道系统合并的低压消防水管网应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB50160 有关规定。高压消防给水应设计独立的消防给水管道系统。消防给水管道应采用环状管网。

2、项目设置火灾自动报警系统。系统的设计应按《火灾自动报警系统设计规范》执行。自动报警系统建议采用二总线控制中心报警系统。

4.7.6.7 运行过程安全管理对策措施

建立并完善生产经营单位的安全管理组织机构和人员配置，保证各类安全生产管理制度能认真贯彻执行，各项安全生产责任制能落实到人。明确各级第一负责人

为安全生产第一责任人。在落实安全生产管理机构和人员配置后，还需建立各级机构和人员安全生产责任制。生产经营单位的主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训，并且考试合格。

4、加强火源管理

(1)应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证，并做好安全措施；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。

(2)工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入厂区。

(3)各种动机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿带钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、管线。

(4)加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

5、加强消防组织与消防设施管理

要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，应根据生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

6、安全色和安全标志

(1)厂内交通道路应设置路牌、安全警告标志牌等设施，并定期进行维修保养，保持清晰。

(2)在存在易燃易爆、有毒、烫伤、高空坠落等危险作业地点应在醒目处按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)要求设置安全警示标志。

(3)阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、符号(双重编号)或设明显的标志。

(4)对各类管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)、《安全色》(GB2893-2008)要求涂刷相应的色标和明显的介质流向

标志。

(5)在母线护网、高压设备围栏、变配电设备遮栏等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。

(6)在高处作业时设置安全信号和标志。

(7)在各重大危险源和危险化学品生产储存场所(如罐区、储存区等)应设置安全告知牌，提醒人员注意。

7、加强操作人员培训

为保证装置能安全、无事故运行、对操作人员在偏离正常工艺规程参数和出现事故时应采取的操作动作进行良好的培训是具有重要意义的。操作人员应了解生产的工艺过程、设备的操作条件以及复杂的控制、调节和防事故自动化系统的相互联系。因此，应按制定的计划培训操作人员，并让他们在操作现场进行较长时间的学习。

4.7.6.8 危险化学品包装、储运安全对策措施

危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场（所），并应根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址。

危险化学品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应配备通信报警装置和工作人员防护物品。

液态危险化学品的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。

危险化学品包装应符合下列要求：

(1) 根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。

(2) 化学品标签应按现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB15258 的要求.标记物品名称、规格、生产企业名称、生产日期或批号、危险货物品名编号和标志图形、安全措施与应急处理方法。危险货物品名编号和标志图形应分别符合现

行国家标准《危险货物品名表》GB12268 和《危险货物包装标志》GB190 的规定。

(3) 易燃和可燃液体、压缩可燃和助燃气体、有毒及有害液体的罐装应根据物料性质、危害程度进行设计。罐装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求。

项目储罐区按《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2005）的要求建设围堰，其中储罐区围堰高度 0.6，用于罐体泄露后物料的收集。

4.7.6.9 次生污染防治措施

一旦泄漏并遇明火引发火灾事故，事故处理现场消防污水如不妥善处置，溢流或经雨水系统进入地表水，将造成水污染事故。为防止次生污染的发生，项目采取如下防范及应急措施：

(1) 厂区内设置事故水池，配置管道和泵连接至废水处理站，对火灾事故状态下的消防废水进行收集。

事故水池容量确定及依据如下：

根据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积 $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

雨水产生量参照合肥地区暴雨强度计算公式进行计算：

$$q = [4849.675 (1 + 0.846 \lg P)] / (t + 19.1)^{0.896}$$

初期雨水排放量公式： $Q = q \times \Psi \times F \times T$

式中：q—暴雨强度； Ψ —径流系数（取 0.85）；

F—汇水面积（约 1ha）；T—收水时间，按 2h 计算。

经计算，设计暴雨强度：

$$q = [4849.675 (1 + 0.846 \times 0.3010)] / 23.63 = 257.5 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{ha})$$

$$V_5 = 257.5 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{ha}) \times 0.85 \times 1 \text{ ha} \times 7200 \text{ s} \times 10^{-3} = 1576 \text{ m}^3$$

其事故水池计算如下：

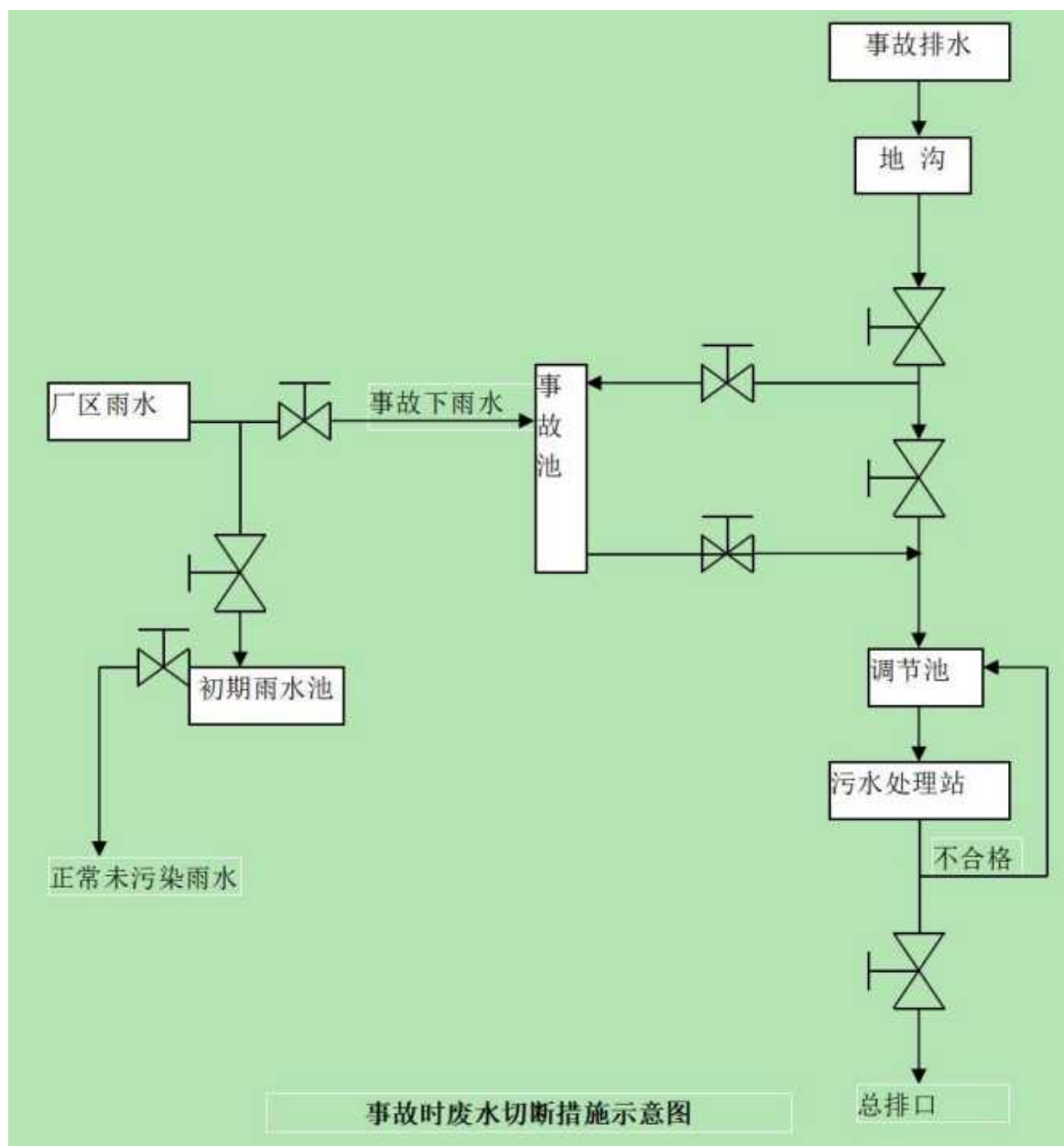
根据计算，厂区 $V_1=50 \text{ m}^3$ ， $V_2=216 \text{ m}^3$ （消防水量 30L/s，持续时间为 2 小时）， $V_3=0 \text{ m}^3$ ， V_4 取 0 m^3 ， V_5 取 1576 m^3 ，V 总为 1842 m^3 企业设置有 2160 m^3 应急事故池，收集火灾事故状态下的消防废水，能够满足要求。

事故水池配备管道和泵（泵连接至应急电源或采用柴油泵），保证事故状态下项目消防废水经管道输送至事故水池后，排入厂区内相应废水处理设施进行处理，不进入市政雨污管道。

（2）排水口与外部水体间设置切断设施

本次环评要求厂区污水总排口设置闸门等水环境阻断措施，一旦废水不能达标排放，废水就会切换到事故池，事故池是一个独立贮存池，与外环境不布设通道，只通过泵或管道与污水处理站产生联系，就会杜绝高浓度废水排入外环境的可能性，不会对周围水体环境造成污染影响。本项目污水处理站综合调节池容积为 5000 m^3 ，若污水处理站发生事故致废水不能达标排放时，生产废水可在综合调节池内暂存，全厂生产废水产生量为 3927.535 t/d ，综合调节池可储存一天产生的废水量。

厂区内雨水管网排放口设置有切断措施，当发生泄漏或火灾事故池，关闭雨水管网排放口，让处理事故产生的污水收集进入事故池内，经处理后排放。



4.7.6.10 废水工程控制措施

废水处理站内的设备非正常运行时，可能会使处理出水水质不合格，将采用回流再处理的方法解决，即自动监测仪发现废水不合格时，不合格的处理水自动回流，重新进行处理。

废水处理站内的处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装在线自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。在非正常排水情况下废水排入废水事故应急池进行暂存，待废水处理站内处理设施运转正常后排入废水处理站进行再次处理，达标后排入市政污水管网。其使废水在非正常工况下具有一定的缓冲

能力，因此，不会直接排入市政污水管网。

4.7.6.11 化学品及危险废物运输安全对策措施

由于化学品以及危险废物存在长途运输风险，为降低运输过程中出现的风险事故，本项目运输的危险化学品和危险废物的运输过程中，应严格按照相关要求规定其运输线路，其运输路线不得经过水源保护区以及居民稠密区域，并参照以下要求执行：

一、危险化学品运输要求

1. 运输、装卸危险化学品，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施。所有车辆均应按车辆允许载重量装车，严禁超载运输。保持车辆完好状况，不驾故障车。保持厂区内道路顺畅，禁止在道路上装卸货物，不准乱停乱放，堵塞厂内交通。

2. 用于化学品运输工具的槽罐以及其他容器，必须依照《危险化学品安全管理条例》的规定，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。质检部门应当对前款规定的专业生产企业定点生产的槽罐以及其他容器的产品质量进行定期的或者不定期的检查。

3. 运输危险化学品的槽罐以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗(洒)漏。

4. 装运危险货物的罐(槽)应适合所装货物的性能，具有足够的强度，并应根据不同货物的需要配备泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电等相应的安全装置；罐(槽)外部的附件应有可靠的防护设施，必须保证所装货物不发生“跑、冒、滴、漏”并在阀门口装置积漏器。

5. 通过公路运输危险化学品，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，由公安部门为其指定行车时间和路线，运输车辆必须遵守公安部门规定的行车时间和路线。

危险化学品运输车辆禁止通行区域，由设区的市级人民政府公安部门划定，并

设置明显的标志。

运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应当向当地公安部门报告。

6. 运输危险化学品的车辆应专车专用，并有明显标志，要符合交通管理部门对车辆和设备的规定：

- a. 车厢、底板必须平坦完好，周围栏板必须牢固。
- b. 机动车辆排气管必须装有有效的隔热和熄灭火星的装置，电路系统应有切断总电源和隔离火花的装置。
- c. 车辆左前方必须悬挂黄底黑字“危险品”字样的信号旗。
- d. 根据所装危险货物的性质，配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等用具。

7. 应定期对装运放射性同位素的专用运输车辆、设备、搬动工具、防护用品进行放射性污染程度的检查，当污染量超过规定的允许水平时，不得继续使用。

8. 装运集装箱、大型气瓶、可移动罐(槽)等的车辆，必须设置有效的紧固装置。

9. 各种装卸机械、工属具要有足够的安全系数，装卸易燃、易爆危险货物的机械和工属具，必须有消除产生火花的措施。

10. 危险化学品在运输中包装应牢固，各类危险化学品包装应符合 GB12463 的规定。

11. 性质或消防方法相互抵触，以及配装号或类项不同的危险化学品不能装在 同一车、船内运输。

12. 易燃、易爆品不能装在铁帮、铁底车、船内运输。

13. 易燃品闪点在 28℃ 以下，气温高于 28℃ 时应在夜间运输。

14. 运输危险化学品的车辆、船只应有防火安全措施。

15. 禁止无关人员搭乘运输危险化学品的车、船和其它运输工具。

16. 运输爆炸品和需凭证运输的危险化学品，应有运往地县、市公安部门的《爆炸品准运证》或《危险化学物品准运证》。

17. 通过航空运输危险化学品的，应按照国家民航部门的有关规定执行。

18.危险化学品运输企业应当具备专用车辆，并配置车载卫星定位系统，以及安全防护、环境保护和消防等设施、设备。

负责危险化学品运输的运输专业人员，具有相关安全知识培训并考核合格，取得相应的资格证书。

向外省市购买易燃易爆、强腐蚀性化学品时，应提前 24 小时向公安部门或者海事部门申报危险化学品品名和数量、运输起讫地、运输路线和时间等情况。

按照市公安局确定的本市危险化学品运输车辆能够通行的区域、道路和时间运输。合理地规划运输路线及时间，危险品的运输事先需作出周密的运输计划和行驶线路，并制定危险品泄漏的应急措施。

二、危险废物运输要求

1. 做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

2. 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

3. 处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

4. 危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

5. 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准

4.7.6.12 风险控制措施依托可行性分析

根据前文工程分析内容，技改项目无需新增其他存贮场所，技改项目各项危险物质均依托现有储存设施。企业现有工程均已采取各项风险防范措施，根据现场勘查及环境质量现状监测，目前各项防范措施总体有效，企业风险能得到较好控制。

综上所述，本环评认为技改项目风险防范措施依托现有对企业总体风险水平影响较小，总体可行。

4.7.8 风险事故应急预案

《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国消防法》、国务院《危险化学品安全管理条例》、国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》、国务院《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》、国务院《特种设备安全监察条例》都明确要求企业应编制应急预案。

4.7.8.1 应急预案纲要

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效的将事故损失减至最小。该项目运行过程中，一旦出现突发事件，必须按事先拟定的应急方案进行紧急处理，应急预案纲要包括应急状态分类、应急计划区、事故等级水平、应急防护和应急医学处理等。企业根据预案纲要制定详细的“事故应急救援预案”，并认真执行。应急有关内容具体见下表：

表 4.7.8-1 环境风险的突发性事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：各生产车间/装置、储罐区、邻近地区
2	应急组织机构、人员	工厂：厂指挥部--负责现场全面指挥； 专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理 地区：地区指挥部--负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散；专业救援队伍--负责对工厂专业救援队伍的支援
3	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
4	应急救援保障	生产装置区和储罐区：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、毒气防护设施等； 邻近地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。
5	报警、应急通讯通告与交通	规定应急状态下的报警通讯方式、通告方式和交通保障、管制等事项

序号	项目	内容及要求
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度以及的环境危害后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；配备相应的设施器材； 邻近地区：控制防火区域、毒气泄漏扩散区域，控制和消除环境污染的措施，配备相应的设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：事故处理人员制定应急剂量、现场及邻近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案 邻近地区：制定受事故影响的邻近地区内人员的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 邻近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
10	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全教育
11	公众教育和信息发布	对邻近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

4.7.8.2 应急预案与合肥市、高新区的联动

公司针对自身特点，根据消防部门的规定制定相应的应急预案，并将该预案报送合肥高新区及合肥市消防部门备案。合肥高新区消防部门会就本项目内部消防设施（包括疏散出口数量及分布）和消防水源，再结合厂区重点防火建筑等情况，制度一个针对本公司的灭火救援预案，在该预案中会明确项目周围的消防部队和可调集的社会力量，以及具体的消防力量部属，明确消防车种、数量、使用水源、灭火路线、社会力量的调集方式等。使得一旦发生火灾，整个区域的灭火力量都可以有效调度，统一采取救援行动，将损失降到最低。

4.7.8.3 应急撤离方案

在企业发生环境事故，同时风险防范措施无效，形成的半致死和 IDLH 浓度范围内需制定严格的撤离方案，具体方案如下：

(1)发现事故时，一旦发现险情，应立即向生产总调度值班室、电话总机或消防

队报警；提供准确、简明的事故现场信息。

(2)一旦发生事故，企业应立即启动风险应急措施进行控制，同时报告项目所在区政府及环境保护主管部门。若已采取的风险防范措施无效，或已无法控制泄漏源进一步泄漏或扩散，则应请示当地政府组织迅速撤离泄漏污染区相关人员，将人员疏散至上风处安全地带，并进行隔离，严格限制出入。

(3)企业发生化学事故很重要的是前期扑救工作，应积极采取停车、启动安全保护。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

(4)若未及时撤离的人员出现以下症状，应立即采取现场急救：

A、迅速将未撤离人员或患者脱离现场至空气新鲜处；

B、呼吸困难时给氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，心脏骤停时立即进行心脏按摩；

C、皮肤污染时，脱去污染的衣服，用流动清水冲洗，冲洗要及时、彻底、反复多次；

D、头面部灼伤时，要注意眼、耳、鼻、口腔的清洗；

E、使用特效药物对症治疗，严重者送医院观察治疗。注意：急救之前，救援人员应确信受伤者所在环境是安全的。另外，口对口的人工呼吸及冲洗污染的皮肤或眼睛时，要避免进一步受伤。

4.7.8.4 应急监测

事故应急环境监测目的是通过企业发生事故时，对污染源的监测和周围环境的监测，及时准确掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理，实施环境保护提供可靠的技术依据。公司设有安全环保部，有专职环保管理人员和环境监测人员，配置监测仪器和设备。当发生污染事故时，公司配合地方环境监测站对周围环境(包括环境空气质量和水域)的污染情况和恢复情况进行监测。

要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。发现监测数据超过限值，需及时疏散受影响区域的群众。

4.7.9 小结

（1）项目涉及危险物质主要为硫酸、氨水、磷酸、二氧化硫、三氧化硫等；项目主要危险工艺包括氧化工艺、无机酸制酸工艺。

本项目环境风险评价等级为一级，评价范围为厂界外 5km 范围。通过风险识别和源项分析，确定本工程最大可信事故为氢氟酸输送管道的接头发生泄漏导致氢氟酸泄漏、液氨输送管道的接头发生泄漏导致氨泄漏。

（2）根据预测结果：项目可能发生影响范围最大的事故情形为氢氟酸输送管道的接头发生泄漏事故，最不利气象条件下风向氟化氢最大浓度达到毒性终点浓度-1 对应的下风向最远距离为 520m，达到毒性终点浓度-2 对应的下风向最远距离为 4410m，评价时间内下风向最近关心点长宁家园的氢氟酸浓度范围为 0~1.249mg/m³，评价范围内各关心点的预测浓度均未超过评价标准。企业现有厂界设置了 100 米的环境防护距离，环境防护距离无敏感目标。

（3）本项目的事故风险可以接受，但应进一步进行控制和预防。该风险水平是可以接受的。

（4）本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

为了防范事故和减少危害，项目必须制定事故应急预案。发生事故时，采取相应的应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

环境风险评价自查表见下表。

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	氢氟酸 (49%)	银浆	磷烷	硅烷	氢气
		存在总量 t	49.135	0.4	0.00006	0.009	0.02
		乙硼烷	液氨	硝酸	三甲基铝	三氯氧磷	三氟化氮
		0.0001	12	9.23	0.078	0.879375	0.04
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 85600 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2☑		F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□		S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□		G3☑
			包气带防污性能	D1□	D2☑		D3☑
		物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100☑	
M 值	M1□		M2☑	M3□		M4□	
P 值	P1□		P2☑	P3□		P4☑	
环境敏感程度	大气	E1☑	E2□	E3□			
	地表水	E1□	E2☑	E3□			
	地下水	E1□	E2□	E3☑			
环境风险潜势	IV+□	IV☑	III□	II□		I□	
评价等级		一级☑		二级□	三级□		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑			
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□			
	影响途径	大气☑		地表水□	地下水□		
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□	其他估算法□		
风险预测评	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 520m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 4410m				
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h					
地下水	下游厂区边界到达时间 d						

价		最近环境敏感目标，到达时间 d
重点风险防范措施		编制突发环境事故应急预案，根据预案要求，设置专门的应急救援组织机构、配备管理人员；制定事故处理预案；购置相应的应急物资等； 污水处理站西侧建有一座有效容积 2160m³高位应急事故池，东侧建有一座有效容积 216m³地下应急事故池，并设切换阀，确保事故废水全部进入事故池，不流出厂外；事故排放大量有毒有害烟气时，制定疏散路线，制定疏散及自救应急计划，确保安全疏散。
评价结论与建议		通过以上风险防范措施的设立，可以较为有效的最大限度防范风险事故的发生和有效处置，并结合企业在下一步设计、运营过程中不断制定和完善的风险防范措施和应急预案，项目所发生的环境风险可以控制在较低的水平，风险发生概率及危害将远远低于国内同类企业水平，项目的事故风险处于可接受水平。
注：“□”为勾选项，“”为内容填写项。		

4.8 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不开展土壤环境影响评价工作，本次环评仅对项目土壤环境影响进行定性描述。

根据本项目特征，造成土壤环境影响的主要途径为废水渗透影响。本次技改项目建设对土壤的影响如下：

1、车间地面、废水收集池底面未进行防腐、防渗处理，跑、冒、滴、漏的物料渗入地下水引发土壤污染。

2、车间地面、收集沟道、污水收集池底面出现因长期使用或工程质量不符合要求出现破损、断裂情况，造成废水下渗地下水引发土壤污染。

目前项目区土壤环境各项指标均满足标准要求。在依托现有各项防渗措施措施后，厂区的地表与地下的水力联系基本被切断，污染物不会规模性渗入土壤，技改完成后对土壤环境造成的影响较小。

第五章 环境保护措施分析

5.1 废水治理措施

技改项目生产废水全部排入厂区现有污水处理站（工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O）进行处理，处理后废水和纯水制备产生的浓水汇合，再经过市政污水管网进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。

5.1.1 废水处理流程简述

工艺流程说明：

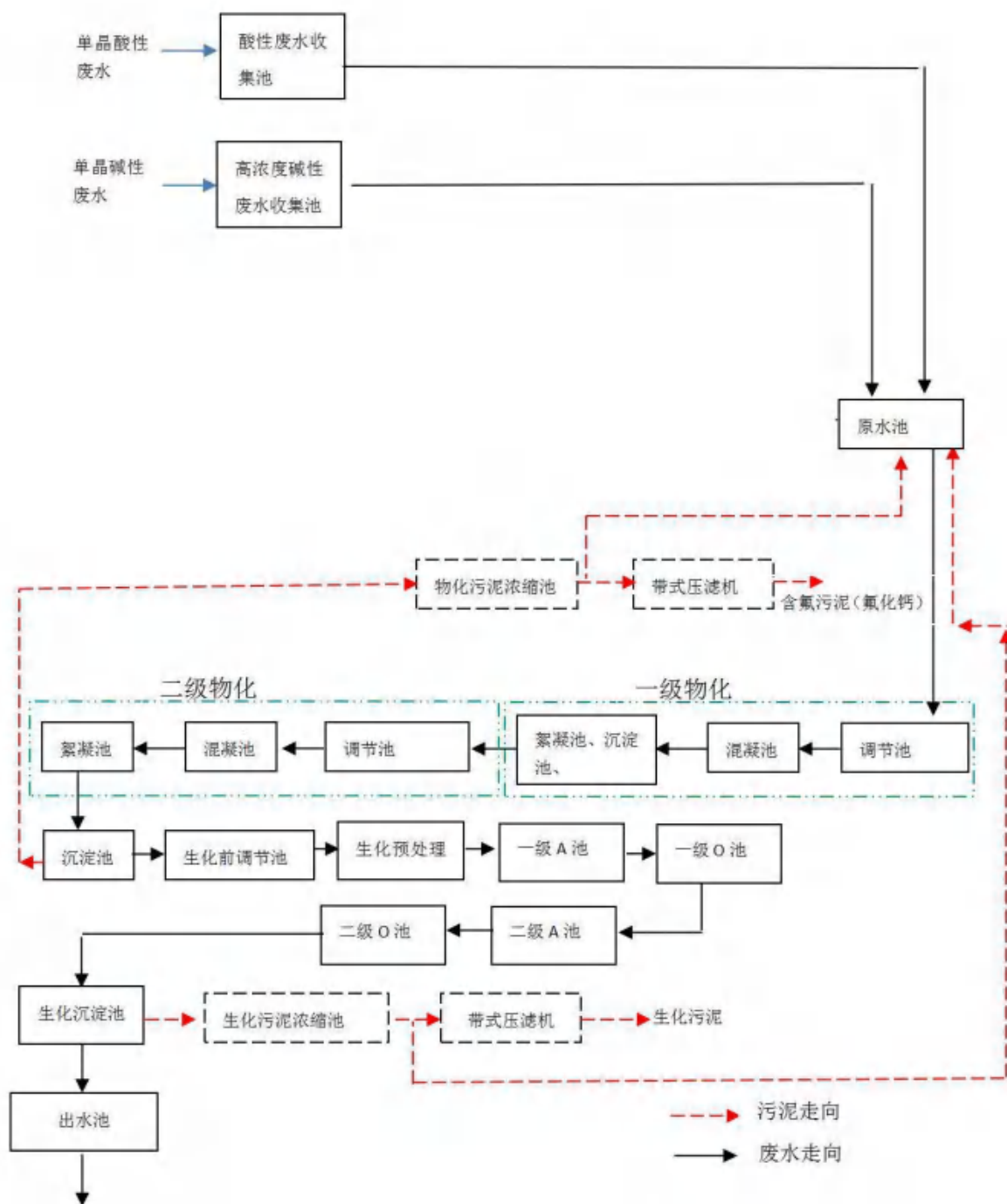


图 5.1.1-1 污水处理站工艺流程图

生产废水进入收集调节池进行混合，经两级物化处理之后，废水中氟化物基本被去除；两级物化出水进入生化处理，通过两级 A/O 系统的脱氮作用，可以充分去除废水中的含氮化合物，两级 A/O 系统出水达标排放。

物化处理系统：针对废水中氟的去除，采用了二级物化处理。

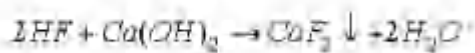
第一级物化处理：在 1#反应池内，先投加通威太阳能（合肥）有限公司输送的酸性废水（不足部分补充硫酸调节）。通过在线 pH 自控仪控制加药泵自动投加，将一级除氟池的混合液 pH 值调节在 9-11 左右，同时，由自动加药系统投加氯化钙，废水中的氟化物在碱性条件下与钙生成 CaF_2 沉淀，并结合投加的铝类混凝剂作用，提高系统的除氟效果，混合液胶粒与混凝剂作用，通过压缩双电层和电中和等机理，失去或降低稳定性，形成大量矾花。再项目生产废水进入收集调节池进行混合，经两级物化处理之后，废水中氟化物基本被去除；两级物化出水进入生化处理，通过两级 A/O 系统的脱氮作用，可以充分去除废水中的含氮化合物，两级 A/O 系统出水达标排放。再由自动加药系统投加助凝剂，通过吸附架桥和沉降物网捕等机理使小颗粒矾花形成大颗粒的絮体，这样可以有效去除废水中的氟离子和悬浮物质，由于铝类混凝剂的联合作用，在实现混凝反应的同时，进一步增强系统的除氟效果，一级除氟反应后的混合液自流进入一级沉淀池，之后废水在 1#物化沉淀池进行固液分离，上清液自流入 2#反应池进行二级物化处理。

第二级物化处理：在 2#反应池内，继续投加通威太阳能（合肥）有限公司输送的酸性废水（不足部分补充硫酸调节）和 CaCl_2 进行化学沉淀反应，生成 CaF_2 沉淀颗粒物。在一级物化检修时，来水超越一级物化系统，直接进入 2#反应池，此时先投加酸性废水，将废水的 pH 值调节至中性。在酸性废水调节 pH 不理想的情况下，可通过投加硫酸对污水的 pH 进行精度调节。继续投加酸性废水和 CaCl_2 进行化学沉淀反应，生成 CaF_2 沉淀颗粒物。2#反应池出水自流进入 2#混凝池，加入 PAC 进行混凝反应，经混凝反应后的废水进入 2#絮凝池，加入 PAM 进行絮凝反应，形成大颗粒的矾花沉淀。之后废水在 2#物化沉淀池进行固液分离，上清液自流入中间水池。在中间水池内进行均质均量，如 PH 值不合理可在池内投加少量氢氧化钠或硫酸，以确保生化系统进水 pH 值在适宜范围内。然后经泵提升进入生化处理工段。

工艺特点及处理效果：直接投加氯化钙是沉淀氟离子的经典技术。拟选用 CaCl_2 为主要沉淀药剂，以 NaOH 为中和剂及辅助沉淀药剂的组合方式，在混合反应池内先后依次投加浓度为 72% 的 CaCl_2 、5% 的 NaOH、10% 的 PAC、0.3% 的 PAM，F 和 Ca^{2+} ， H^+ 和 OH^- 充分反应，生成 CaF_2 和 H_2O ，同时铝盐、絮凝剂结合，所产生的矾

花和氟离子进行吸附、离子交换、络合沉淀反应，反应后自流进入沉淀池，泥浆通过排泥泵排入污泥储池。

在废水中投加氯化钙后，形成氟化钙沉淀，反应方程式如下：



目前，国内外含 F 废水的处理均采用 Ca^{2+} 离子沉淀法，但在选用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 还是 CaCl_2 为沉淀药剂、采用一级还是两级反应沉淀等技术性问题上会根据具体情况有所不同。

装置采用两级反应沉淀池作为处理含 F 废水的工艺流程，优点如下：

①混合含 F 废水的 F 离子浓度较高，但废水的 pH 值并不高，如果完全采用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为沉淀剂，则会造成废水的碱性大幅度超标。需要投加大量硫酸回调 pH，造成药剂的极大浪费，增加不必要的操作难度和运行成本。

②完全采用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为沉淀剂，石灰的溶解度较小，大大增加药剂溶解的难度，人工搬运溶解石灰劳动强度太大，工人的劳动保护无法保证。筒仓储存和机械输送溶解石灰容易堵塞并且石灰粉尘会极大地影响整个厂区的环境。

由于 CaCl_2 的溶解度高、价格较低，因此采用 CaCl_2 为主要沉淀药剂，以硫酸为中和剂及辅助沉淀药剂的组合方式，则可以解决上述问题，废水中氟化物的去除效可达到 97.5—99.3%，该废水处理方法是目前通用的处理方法。

生化处理系统：对于高浓度有机废水，一般采用厌氧+好氧相结合的处理工艺，通常增加缺氧池，以实现脱氮效果。

厌氧生物处理技术是处理有机废水的有效手段。厌氧生物处理过程能耗低；有机容积负荷高，剩余污泥量少；厌氧菌对营养需求低、耐毒性强、可降解的有机物分子量高；耐冲击负荷能力强；厌氧进行水解酸化，可对难处理的有机废水进行预处理，便于后续好氧处理。

污水好氧生化处理的方法很多，有普通曝气活性污泥法、序批式活性污泥法（SBR）、生物膜法（包括生物接触氧化法、生物转盘法）等。

结合本项目废水特点，经物化处理系统处理后的废水中，主要污染物为 COD、总氮，为了达到相应标准排放，需经生化系统进一步处理。因此，生化处理工段主

要流程为“一级缺氧+一级接触氧化+二级缺氧+二级接触氧化”。

接触氧化池硝化液和污泥回流至一级缺氧池，利用反硝化细菌，将硝态氮转化为氮气，释放到大气中达到脱氮的作用。一级缺氧池出水进入一级生物接触氧化池进行生化反应，生物接触氧化池内部设置填料，其中的好氧微生物在有氧条件下，将污水中的有机物降解成 CO_2 和 H_2O 。一级接触氧化池出水进入二级缺氧池和二级接触氧化池，进一步进行反硝化脱氮和生物好氧处理。二级接触氧化反应后的出水自流入生化沉淀池进行泥水分离，大部分污泥回流至生化池前端，保证生化系统的污泥浓度，小部分剩余污泥由泵输送至污泥储池，生化沉淀池出水自流进入标准排放口达标排放。

①缺氧池：通过厌氧水解酸化后，兼性微生物增多，设置缺氧池，主要的目的是在缺氧池中进行反硝化，达到脱氮目的。

②接触氧化池：废水经混凝沉淀去除部分悬浮物和 COD 后，为保证取得良好的出水水质，这需要好氧接触氧化池进一步处理。为了提高好氧接触氧化池的处理效果，在池体设计时，应尽量改善其布水、集水、曝气系统，尽可能地避免短流、死角等现象的发生，因此，本工艺的好氧接触氧化池分两格。

③在接触氧化池中，设置国内曝气效果良好，品质优越，氧利用率高的微孔曝气器，填充亲生物性的生物填料，由鼓风机曝气提供空气，对好氧微生物进行供氧，在充足供氧的条件下，控制废水中的溶解氧 $\text{DO}=2\sim 4\text{mg/L}$ 之间，附着生长在填料表面的好氧微生物和附着在填料内层的兼性微生物群以废水中的有机物为营养，对其进行吸附、氧化分解和吸收，并吸收废水中 N、P 等元素构成微生物细胞，转化为新的生物膜。这样，通过微生物自身的新陈代谢活动分解废水中的污染物质，如表面活性剂、磷、油脂等，达到净化污水的目的。当生物膜生长至一定厚度后，靠近填料壁的微生物将由于缺氧而进行厌氧代谢，产生的气体及曝气形成的冲刷作用会造成生物膜的脱落，并促进新生物膜的生长，形成生物膜的新陈代谢，脱落的生物膜随出水流出。

④生化混凝池：废水经好氧接触氧化处理时，由于好氧生物膜生长至一定厚度后，填料壁的微生物会因缺氧而进行厌氧代谢，产生的气体及曝气形成的冲刷作用

会造成生物膜的脱落，好氧生化系统的出水夹带脱落的生物膜，此类悬浮物质如采用自然沉降，则需设置一个较大的沉淀池，为节约整个废水处理系统的基建费用。因此，本系统通过投加高效混凝剂与助凝剂来加强生化系统出水的泥水分离效果。通过自动加药系统向池中投加高分子混凝剂后迅速搅拌，促使混凝剂迅速向水中扩散，并与全部水混合均匀，通过高分子混凝剂的吸附、压缩双电层和电中和等机理，废水中的悬浮物、胶体物质和脱落的生物膜失去或降低稳定性，生成大量小颗粒矾花。再由自动加药系统投加高分子助凝剂，通过助凝剂的吸附架桥和沉降物网捕等机理，小颗粒矾花形成大颗粒的絮体，以加大沉降速度，利于后续的固液分离。

⑤生化沉淀池：生化沉淀池采用平流式沉淀池，利用其高效沉降分离作用对接触氧化池处理后的混合液进行固液分离，并回收、浓缩和暂时贮存活性污泥，其效果的好坏，直接影响出水水质和回流污泥浓度。因为沉淀和浓缩效果不好，出水中就会含有活性污泥悬浮物，从而增加出水的 SS 浓度；同时也会降低回流污泥的浓度，从而降低接触氧化池中混合液的浓度，影响处理效果。二次沉淀池的澄清出水经出水堰排出，沉淀污泥用污泥泵回流至接触氧化池，剩余污泥排入污泥浓缩池。澄清出水经出水堰排出，沉淀污泥用污泥泵回流至接触氧化池，剩余污泥排入污泥浓缩池。

污水处理站设计进水水质及去除效率：

表 5.1.1-1 项目设计参数

项目	水量 t/a	CODmg/L	SSmg/L	氟化物 mg/L
物化进水	8000	250	100	2500
物化出水	8000	250	50	100
去除效率%	8000	-	50	96
生化进水	8000	250	50	100
生化出水	8000	100	20	8
污水处理站出水	8000	100	20	8
去除效率%	-	60	80	99.7
排放标准	/	150	140	8

5.1.2 依托可行性分析

一、水量

现有污水处理站设计处理能力 8000t/d，本项目建成后全厂需进污水处理站处理废水量约 3927.535t/d，尚有余量约 4072.465t/d，现有污水处理站处理能力余量能够

满足技改项目需求。

二、水质及工艺：

根据工程分析，技改项目需进入污水处理站处理废水水质为 COD：250mg/l、SS：50mg/l、氟化物：1028.6mg/l，主要污染物与现有工程主要污染物相符，技改项目主要污染物在污水处理站设计处理范围内。预计现有污水处理站工艺可处理技改项目废水，废水处理依托现有污水处理站工艺可行。

三、依托可行性结论

综上所述，从水量、水质及工艺等方面分析，技改项目废水依托现有污水处理设施处理具备可行性，预计技改项目废水经过现有污水处理设施处理后可达标排放。

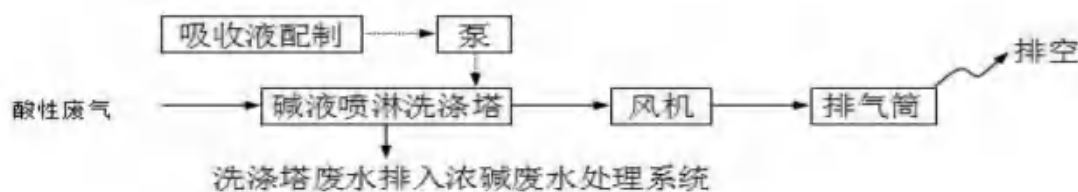
5.2 废气治理措施

5.2.1 废气处理工艺流程简介

1、制绒清洗废气

制绒清洗工序产生的酸性废气主要污染物为氟化物（主要为 HF）与 HCl、臭氧。此项废气经过配套臭氧分解器处理臭氧后再经过现有 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放。额定风机风量为 142000m³/h，根据竣工验收调查实际运行风机风量为 99400m³/h。企业将各反应槽上方采用 PP 罩全部封闭，但留有抽风口、进风口，罩内为负压状态。

废气处理系统由废气洗涤塔、排风机、喷淋装置、吸收液供给装置和排气筒组成。其净化的工艺流程如下。



2、扩散制结废气

在硅片的扩散工艺中，会有氯气产生。此项废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h，实际运行风机风量约 50400m³/h。

3、刻蚀废气

PSG 产生的 HF 废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h，实际运行风机风量约为 50400m³/h。

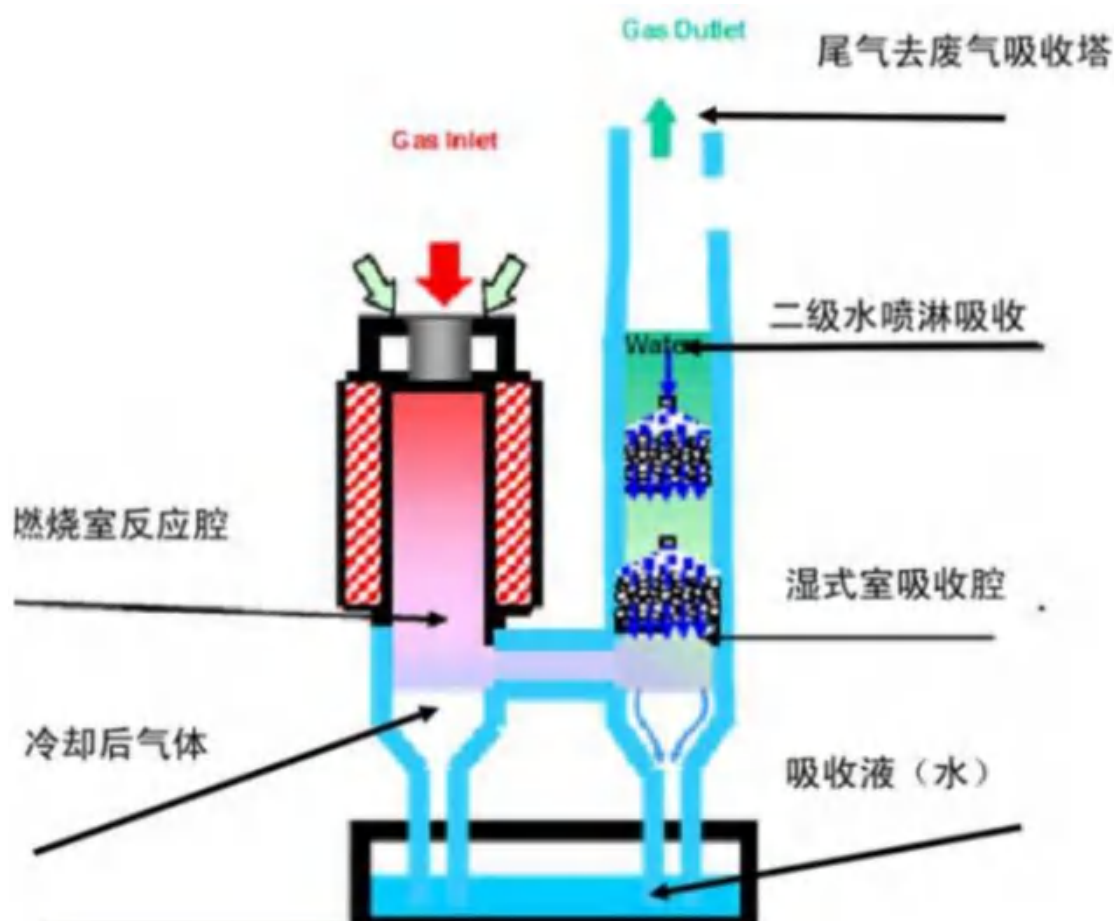
4、碱抛废气

碱抛工序产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过新增 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h，实际运行风机风量约为 50400m³/h。

5、镀膜废气

背面镀 AlO_x 膜工序腔室内未反应完成的 TMAL 经生产设备后置的燃烧室+水喷淋设施处理后，与镀 SiN_x 膜工序排出的硅烷和 NH_3 气体共同经过车间镀膜区设置的 1 套尾气焚烧塔+水喷淋塔废气处理设施处理，经 30m 高排气筒排放。额定风机风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。

废气处理装置结构原理如下图



镀膜工艺废气（ SiH_4 、 NH_3 ）进入燃烧室中，通过另一管道通入压缩空气，其氧气含量比较高，在装置提供电加热情况下，硅烷、少量氨进行燃烧。

处理后的废气再通过洗涤装置，氨气的水溶性较好，洗涤液可吸收未反应完全的氨气。在此过程中，主要反应的是硅烷燃烧，仅少量氨气燃烧。反应燃烧通过电加热，不需要通入天然气助燃。

6、有机废气

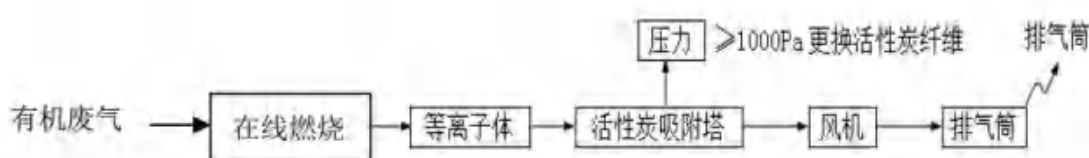
有机废气主要来源于丝网印刷及其烧结过程，有效成分银作为导电材料印刷在

基材上。本项目购买成品低温银浆，无需配制。此项废气经过现有一套在线燃烧+注入式低温等离子+活性炭吸附装置处理，然后通过现有 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 150000m³/h。

根据银浆理化性质，银浆含有机成分约 5%~10%、银 90%~95%，为高沸点的溶剂（溶剂沸点：247℃），溶剂闪点（暴露）116℃，丝网印刷烘干、烧结温度 200℃。因此，在烘干、烧结过程产生少量挥发性有机物。

因此，项目丝网印刷烘干、烧结工段采用全密封操作，负压抽风收集有机废气，有机废气可全部被收集。

此废气处理系统工艺流程如下。



有机废气经有组织收集后首先经过在线燃烧装置进行燃烧，燃烧后废气再进入低温等离子设备进行处理。低温等离子发生器吸入空气送入低温等离子发生器产生气态羟基（O-H 高能态）和臭氧（O₃）送入风管内分解和氧化有机气体（最终稳态 H₂O, H₂, CO₂ 等）。本项目设置低温等离子设备主要是对废气进行除异味。活性炭吸附能力较强，是较为常见的吸附剂，可以有效吸附有机废气。根据 HJ2026-2013《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》中要求可知，本项目采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于 0.6m/s，由于项目风机风量设为 150000m³/h，因此，本项目设置的活性炭吸附装置截面积应大于 6.94m²。活性炭吸附装置对于有机废气的处理效率为 90%。废气处理措施对于 VOCS 的去除效率可达到 95%以上，

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）中要求“活性炭吸附装置的净化效率不低于 90%”以及合肥市环保局于 2015 年 5 月发布的《重点行业 VOCS 污染整治验收标准及程序》中要求“鼓励回收利用 VOCs 废气，并优先在生产系统内回用。宜对浓度和性状差异大的废气分类收集，采用适宜的方式进行有效处理，确保 VOCs 总去除率满足管理要求，其中有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的 VOCs 总净

化处理率不低于 90%，其他行业总净化处理率原则上不低于 75%”可知，本环评要求活性炭吸附装置的净化效率不低于 90%，VOCs 的总净化效率不低于 75%，本项目采用在线燃烧+低温等离子+二级活性炭吸附装置处理有机废气，活性炭吸附装置的处理效率能达到 90%以上，VOCs 的总净化效率为 95%。

因此，本项目 VOCs 处理措施能够满足环保规范要求。

5.2.2 依托可行性分析

1、制绒清洗废气

项目建设前后制绒清洗废气废气种类无变化，因此技改前后项目废气处理工艺无需改变即可满足技改项目废气处理要求。

根据前文预测计算分析，制绒工序产生的氟化氢、氯化氢废气经处理后可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池排放限值。

综上所述，技改项目建设前后制绒清洗废气依托现有废气处理措施可行。

2、扩散制结废气

项目建设前后扩散制结废气废气种类无变化，因此技改前后项目废气处理工艺无需改变即可满足技改项目废气处理要求。

根据前文预测计算分析，扩散工序氯气排放浓度可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池排放限值。

综上所述，技改项目建设前后扩散制结废气依托现有废气处理措施可行。

3、刻蚀废气

项目建设前后废气性质均为酸性废气未发生改变，因此技改前后项目废气处理工艺无需改变即可满足技改项目废气处理要求。

根据前文预测计算分析，刻蚀工序产生的氟化氢废气经处理后可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池排放限值。

综上所述，技改项目建设前后刻蚀废气废气依托现有废气处理措施可行。

4、碱抛废气

碱抛产生废气为氟化氢，与现有刻蚀废气性质相同，因此采用现有刻蚀工序同一处理工艺。

根据前文预测计算分析，碱抛工序产生的氟化氢废气经处理后可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳电池排放限值。

5、镀膜废气

项目建设前后镀膜废气废气种类无变化，因此技改前后项目废气处理工艺无需改变即可满足技改项目废气处理要求。

根据前文预测计算分析，镀膜工序颗粒物废气经处理后可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳电池排放限值，氨气经处理后能够满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016）限值要求。

综上所述，技改项目建设前后镀膜废气废气依托现有废气处理措施可行。

6、有机废气

项目建设前后有机废气废气种类无变化，因此技改前后项目废气处理工艺无需改变即可满足技改项目废气处理要求。

根据前文计算分析，印刷工序 VOCs 废气经处理后可以满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 中大气污染物排放限值。

综上所述，技改项目建设前后有机废气废气依托现有废气处理措施可行。

7、废气处理可行性结论

根据前文分析，项目各项废气在采取相应废气处理措施处理后均可达标排放，废气处理措施总体可行。

5.3 噪声污染防治对策分析

技改项目主要生产设备与工程空压系统、冷冻水系统、常温冷却水系统等辅助设施均依托现有。技改项目仅进行管线等适应性改造。因此项目技改前后无新增高噪声设备。

企业现有工程在设计上选择低噪声设备，合理布置噪声源：生产设备均布置在密闭厂房内。风机采用基础减振，接头处采用柔性软接头，排风机外壳设隔声罩。新增泵位于室内，尽可能降低了设备噪声对周围环境的影响。

在做好各种工程降噪措施的同时，企业加通过强车间四周、道路两旁及其它闲置地带的绿化，减轻了对周围声环境的影响。

根据噪声环境质量现状评价结果，目前企业周边噪声能够满足标准要求。

综上所述，本项目的建设对项目所在区域声环境影响甚微。

5.4 固体废物污染防治对策分析

5.4.1 固废治理措施简述

本项目在生产过程中产生的废物，包括危险废物和一般废物两类。

项目产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、废有机树脂、不合格的硅片、废网版等均由专业回收公司回收利用。

项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油等，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。使用通威太阳能（安徽）有限公司已经建成的危险废物临时储存场所储存，建筑面积为 600m²。

5.4.2 固体废物处置措施技术可行性分析

本项目一般固废均已综合利用，危废废物依托现有危废暂存间暂存后交相应资质单位处理。

危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（安徽）有限公司。经过现场勘查，目前现有危废暂存间余量充足，按照《危险废物储存污染控制标准》的要求对地面采取防雨、防腐和防渗“三防”措施。

现有危废类别与技改项目危废类别基本相同，技改项目危废暂存依托现有危废暂存间可行，适当提高转运次数即可满足需求。

综上所述，项目产生的固体废物经上述处置措施处置后，去向合理明确，不会造成二次污染。

5.4.3 危险废物贮存污染防治措施

项目危废贮存均依托现有，具体依托情况详见前文第五章固废环境影响分析部分。

①危险废物暂存应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求，分类收集与贮存，危险废物必须贮存于容器并加盖密闭，固体废物堆场采取防雨、防漏、防渗措施，渗滤液收集后送至污水站处理。

②遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台帐制度，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，固体废物接收单位应持有固体废物处置的资质，确保该固体废物的有效处置，避免二次污染产生。

③在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存。

④应建在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。

⑤应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。

⑥不相容的危险废物不能堆放在一起。

⑦危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑧危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

另外，根据环发[2001]199 号《危险废物污染防治技术政策》，国家技术政策的总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化。即首先通过清洁生产减少废弃物的产生，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置。建设单位应按照这一技术政策要求进行固体废物处置，应加强工艺改革，提高生产过程条件控制技术，提高产品得率，减少危险废物的产生。

5.4.4 运输过程的污染防治措施

项目危险废物运输应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求执行。

本项目危险废物运输由专人负责。危险废物收集应由按照操作规程进行操作，

且操作人员应有必要的个人防护装备，如手套、防护膜等。危险废物盛装材料须达到防渗防漏措施，并配有相应的标签，盛装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。危险废物内部运输应满足：运输路线尽量避开办公区和生活区，采用专用的工具进行转运作业，并完整填写《危险废物厂内转运记录表》。转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

5.4.5 结论

综上所述，项目拟采取的固体废物的方案，较为全面、安全，处置去向明确，基本上可消除对环境的二次污染。建设单位采取的固体废弃物处置措施技术合理可行。

5.5 防止厂区地下水、土壤受污染治理措施

5.5.1 防治原则

为了防止项目潜在土壤和地下水污染源在非正常排放情况下污染土壤和地下水，评价建设从以下方面做好防治工作。

1、源头控制

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

从源头控制，包括对危险废物临时贮存场所、酸碱化学品库、生产车间、污水输送管沟等特殊建筑采取防渗措施，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。

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）中地下水污染防治分区参照下表可知，防渗分区根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物等因素分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区。

表 5.5.1-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中—强	难	重金属、持久性有机物污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

表 5.5.1-2 项目地下水污染防渗分区表

防渗分区	功能单元或设备
重点防渗区	危险废物临时贮存场所、各化学品库、化学品输送间、生产车间、污水输送管沟、废水收集池、污水处理站、事故池、喷淋塔、初期雨水池等
一般防渗区	一般原料库、成品库、一般固废库等
简单防渗区	厂区地面

2、被动控制，末端治理

建立泄漏、渗漏污染物的收集处置措施，防治洒落地面的污染物渗入地下，并把泄漏的污染物收集起来，集中处理。

5.5.2 现有工程已落实措施情况

（1）采取源头控制措施，加强环境管理，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。

（2）厂房电池生产区及管沟采用砼垫层铺底+PE膜+20cm配筋砼地面+4mm防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS等防腐材质；车间内化学品暂存区域采用砼垫层铺底+PE膜+20cm配筋砼地面+4mm防腐环氧树脂地面进行防腐防渗处理，并且四周修建收集地沟，设置收集池。

（3）化学品库使用防腐环氧树脂和耐酸耐碱砖，化学品库修建地沟防止化学品泄漏对地下水产生影响。

（4）危废暂存库使用防腐环氧树脂；废水处理站及其输送管道采用乙烯基树脂防腐涂层；废水事故池采用乙烯基树脂防腐涂层和PP板材进行防渗。

（5）硅烷站和动力站采用黏土铺底+20cm配筋砼地面+防腐防腐环氧树脂地面进行防渗。一般固废暂存点采用黏土铺底+20cm配筋砼地面进行防渗。

（6）厂区其它地面均已硬化，能够满足简单防渗区要求。

根据现场勘测结果，企业现有地下水污染防治措施均已落实。在采取上述措施的前提下，预计项目对地下水和土壤影响有限。

第六章 环境管理与监测计划

6.1 建设单位污染物排放基本情况

6.1.1 产排污节点、污染物及污染治理设施

技改项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息及废水产排污节点、污染物及污染治理设施信息见表 6.1-1 及表 6.1-2。

表 6.1-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

序号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染治理设施			排放口类型
					污染治理设施工艺	是否为可行技术	污染治理设施其他信息	
1	单晶制绒设备	清洗制绒工序	氟化物（以氟计）、氯化氢	有组织	两套二级NaOH溶液筛板填料洗涤塔处理，	是	1 根 30m 高排气筒（DA001），出口直径 2.2m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 142000m³/h	一般排放口
2	扩散制结设备	扩散工序	氯气	有组织	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，	是	1 根 30m 高排气筒（DA003），出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h	一般排放口
3	PSG 设备	刻蚀、清洗工序	氟化物（以氟计）	有组织	一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔，	是	1 根 30m 高排气筒（DA005），出口直径 1.4m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 72000m³/h	一般排放口
4	镀膜设备	PECVD（镀膜）工序	NH ₃ 、颗粒物	有组织	1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理，	是	1 根 30m 高排气筒（DA007），出口直径 0.65m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 25000m³/h	一般排放口
5	印刷机、烘干炉、固化炉	印刷、烧结过程	VOCs（以非甲烷总烃计）	有组织	一套在线燃烧+低温等离子+二级活性炭吸附装置	是	1 根 30m 高排气筒（DA009）排放，出口直径 2.1m，烟气温度 25℃，额定风机风量为 153000m³/h	一般排放口
6	碱抛设备	碱抛废气	氟化氢	有组织	废气集中收集后经过 1 套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理	是	1 根 30m 高排气筒（DA011）排放	一般排放口

表 6.1-2 废水产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	污染治理设施	排放口
------	-------	------	--------	-----

			污染治理设施 工艺	是否为可行 技术	污染治理 设施其他 信息	类型
生产废水	pH、COD、 氟化物、SS	厂内污水 处理站	调节池+二级 物化+二级生 化 A/O	是	/	
污水处理站 出水	pH、COD、 氟化物、SS、 氨氮、TP、 BOD ₅	西部组团 污水处理 厂	/	/	/	一般排 放口

6.1.2 污染物排放清单

6.1.2.1 大气污染物

技改项目大气排放口基本信息见下表。

表 6.1.2-1 大气排放口基本情况表

排气 筒序 号	排放口 位置	污染 物种 类	排气 筒高 度 (m)	排气 筒出 口内 径 (m)	本项目 排放浓 度 (mg/m ³)	国家或地方污染物排放标准			排放 总量 t/a
						名称	浓度 限值 (mg/ m ³)	速率限 值 (kg/h)	
制绒 清洗 废气 排气 筒	S1 车 间顶部	氟化 物	30	2.2	0.59	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	3.0	/	0.557 7
		HCl	30	2.2	0.62		5.0	/	0.586 1
扩散 制结 排气 筒	S1 车 间顶部	氯气	30	0.65	1.1	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	5.0	/	0.566 1
刻蚀 排气 筒	S1 车 间顶部	氟化 物	30	2.2	0.07	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	3.0	/	0.034
碱抛 排气 筒	S1 车 间顶部	氟化 物	30	2.2	1.0	《电池工业污染物 排放标准》 (GB30484-2013)	3.0	/	0.42
镀膜 排气 筒	S1 车 间顶部	氨	30	0.65	1.6	上海市《恶臭（异 味）污染物排放标 准》 (DB311025-2016	30	20	0.199

						)			
		颗粒物	30	0.65	10	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	30	-	1.263
有机废气排气筒	S1 车间顶部	VOCs	30	2.1	7.1	上海市《大气污染物综合排放标准》 (DB31/933-2015)	60	/	8.9

6.1.2.2 水污染物

项目废水排放口基本信息见下表。

表 6.1.2-2 废水排放口基本情况表

污染物排放口名称	污染物种类	排放去向	排放规律	受纳自然水体信息		国家或地方污染物排放标准			外排至污水厂总量	外排至派河总量
				名称	受纳水体功能目标	名称	单位	数值		
总排口	废水量	合肥西部组团污水处理厂	连续排放	派河	III类	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	万 t/a	/	81.0513	0
	pH					表 2 中太阳能电池的间接排放限值、合肥西部组团污水处理厂接管标准及《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 B 等级标准。	无量纲	6~9	6~9	6~9
	COD						mg/L	150	54.186	0
	氟化物						mg/L	8	2.765	0
	SS						mg/L	140	40.188	0

6.1.2.3 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），通威太阳能（安徽）有限公司需向社会公开的信息包括：

- a、环境保护方针、年度环境保护目标及成效；
- b、环保投资和环境技术开发情况；
- c、排放污染物种类、数量、浓度和去向；
- d、环保设施的建设和运行情况；
- e、生产过程中产生的废物的处理、处置情况，废弃产品的回收、综合利用情况；
- f、与环保部门签订的改善环境行为的自愿协议；
- g、企业履行社会责任的情况；
- h、企业自愿公开的其他环境信息。

6.2 环境管理

6.2.1 环境管理机构的设置

建设项目的环境管理工作应由专门机构负责，根据国家有关规定，企业应设立 2-3 人的环境管理机构，3-4 人监测机构，并配备必要的监测和分析仪器，由总经理或主管生产的副总经理直接领导，形成良好的环境管理体系，为加强环境管理提供组织保证，配合环境保护主管部门依法对企业进行环境监督、管理、考核，以及接受合肥市生态环境局在具体业务上给予技术指导。

6.2.2 环境管理和监测机构的职责

公司的环境管理应由总经理（副总经理）负责领导，公司配备专职人员负责环保，车间设立兼职环境保护监督员。其主要职责如下：

（1）根据公司规模、性质、特点和国家法律、法规，制定全公司环保规划和环境方针，并负责以多种形式向相关方面宣传；

（2）负责获取、更新使用于本企业的与环境相关的法律、法规，负责把适用的法律、法规发放到相关部门；

（3）协助各车间制定车间的环保规划，并协调和监督各单位具体实施；

（4）负责制定和实施公司的年度环保培训计划；

- （5）负责公司内外部的环境工作信息交流；
- （6）监督检查各部门环保设施的运行管理，尤其是了解污染治理设备的运行状况以及治理效率；
- （7）监督检查各生产工艺设备的运行情况，确保无非正常工况生产事故的发生；
- （8）负责对新、改、技改项目环保工程及其“三同时”执行情况进行环境监测、数据分析、验收评估；
- （9）建立环境管理台账制度，开展台账记录、整理、维护等管理工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于三年。
- （10）负责应急计划的监督、检查；负责应急事故的协调处理；指导各单位对环保设施的管理；指导各单位应急与预防工作；对公司范围内重点危险区域部署监控措施；
- （11）负责公司环境监测技术数据统计管理；
- （12）负责全公司环保管理工作的监督和检查；
- （13）组织实施全公司环境年度评审工作；
- （14）负责公司的环境教育、培训、宣传，让环境保护意识深入职工心中。

6.3 监测计划

6.3.1 环境监测的主要任务

公司环境监测以厂区污染源排放监测为重点，环境监测的主要任务是：

- 1、定期对生产废水处理站处理设施的废水进口和处理水出口进行监测；
- 2、定期对项目厂区进行监测
- 3、定期对废气处理装置的废气排放口进行监测；
- 4、定期对厂界噪声、主要噪声源进行监测；
- 5、对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；

6、当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

7、编制环境监测季报或年报，及时上报区、市环保主管部门。

6.3.2 环境监测机构的设置

由于成立正规的企业内部监测机构成本较大，企业内部是否设置的监测部门及人员不做强制要求。建设单位环境监测可委托有资质单位进行。

6.3.3 环境监测计划

环境监测是对建设项目营运期的环境影响及环境保护措施进行监督和监测，并提出避免和减缓不良环境影响的对策和建议。建设项目施工期、营运期环境监测主要是为了防止污染事故发生，为环境管理提供依据。环境监测主要包括废水、废气、噪声、地下水监测。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》等相关规定，企业环境监测计划如下：

营运期监测计划

（1）废水

监测点位：厂区废水总排口

监测项目：水量、pH、COD、SS、NH₃-N、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、氟化物（以氟计）

监测频率：未在线监测因子每半年监测一次，在线监测（水量、PH、COD、NH₃-N、总氮、氟化物）

（2）大气

监测对象：污染源、厂界

监测项目：

①有组织污染源

制绒清洗废气排气筒：氟化物、氯化氢

扩散制结废气排气筒：氯气

刻蚀废气排气筒：氟化物

碱抛废气排气筒：氟化物

镀膜废气排气筒：氨、颗粒物

有机废气排气筒：VOCs

监测频率：委托有资质的环境监测部门，每半年监测一次。

②厂界无组织：氟化物、氯化氢、氯气、氨、颗粒物、VOCs。

监测频率：委托有资质的环境监测部门，每半年监测一次。

(3) 噪声

监测对象：厂界噪声

监测项目：等效连续 A 声级

监测频次：每季度监测一次，每次监测二天，每天昼、夜各一次。

具体监测计划见下表。

表 7.3-1 营运期监测计划一览表

污染物	产污环节	监测点	监测项目	监测频次
废气	制绒清洗	废气排气筒出口	氟化物、氯化氢	每半年监测一次
	扩散制结	废气排气筒出口	氯气	每半年监测一次
	刻蚀	废气排气筒出口	氟化物	每半年监测一次
	碱抛	废气排气筒出口	氟化物	每半年监测一次
	镀膜	废气排气筒出口	氨、颗粒物	每半年监测一次
	丝网印刷	废气排气筒出口	VOCs（以非甲烷总烃计）	每半年监测一次
	污水处理站	废气排气筒出口	氨、硫化氢	每半年监测一次
	无组织废气	厂界	氟化物、氯化氢、氯气、氨、颗粒物、VOCs（以非甲烷总烃计）	每半年监测一次
废水		厂区总排口	pH、COD、SS、NH ₃ -N、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、氟化物（以氟计）	未在线监测因子每半年监测一次，在线监测（水量、PH、COD、NH ₃ -N、总氮、氟化物）

噪声	四厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季度监测一次
地下水（下游监控点：井深 8m，PVC 材质）	通威（合肥）有限公司污水处理站东（117.1043，31.8187）	pH、COD、NH ₃ -N、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、氟化物（以氟计）、氯化物、硝酸盐	每年监测一次

公司环境管理机构应将监测结果整理存档，并按规定编制表格或报告，报送当地环保主管部门和有关行政主管部门。

6.3.4 监测数据管理

1、监测数据逐级呈报制度

建立企业污染源档案，各项监测数据经统计和汇总每年上报环保局存档。事故报告要及时上报备案。

2、监测人员持证上岗制度

定期对监测人员进行培训，监测和分析人员必须经环保监测部门考核，取得合格证后才能上岗，保证监测数据的可靠性。

3、建立环境保护教育制度

对干部和工人尤其是新进厂的工人要进行环境保护和安全知识的教育，明确环境保护的重要性，增强环境意识和安全意识，严格执行各种规章制度。这是防止污染事故发生的有力措施。

4、建立事故管理制度

详细记录各种污染事故及事故原因，在参加事故调查和监测后，应及时写出调查报告报上级有关部门。

6.5 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志--排放口（源）》、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。

6.5.1 废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和《污染源监测技术规范》中便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口，如无法满足要求的，由当地环保局确定。

6.5.2 污水排放口

根据排污口规范化设置要求，对厂区外排的主要水污染物进行监测，在建设项目的总排放口设置采样点，在排污口附近醒目处，设置环境保护图形标志牌。在采样点设置流量计及在线监测系统（水量、pH、COD、NH₃-N、总氮、氟化物）。

6.5.3 固定噪声排放源

按规定对固定噪声源进行治理，并在企业边界噪声敏感点且对外影响最大处设置标志牌。

6.5.4 固体废物贮存（处置）场

一般固体废渣（如生活垃圾）应设置专用堆放场地，并采取二次扬尘措施，有毒有害固体废物必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等措施。有毒有害固体废物等危险废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

6.5.5 设置标志牌要求

环保标志牌和排污口分布图由环境保护主管部门统一制定，一般污染物排放口设置提示标志牌，排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米，排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置（如力形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报当地环保局同意并办理变更手续。一般污染源设置提示性标牌，毒性污染物设置警示性标志牌，详见下表。

表 6.5.5-1 环境保护图形标志

	简介：污水排放口 污水排放口提示 图形符号污水排 放口表示污水向 水体排放		简介：污水排放口 警告图形符号污 水排放口表示污 水向水体排放
	简介：废气排放口 提示图形符号废 气排放口表示废 气向大气环境排 放		简介：废气排放口 警告图形符号废 气排放口表示废 气向大气环境排 放
	简介：噪声排放源 提示图形符号噪 声排放源表示噪 声向外环境排放		简介：噪声排放源 警告图形符号噪 声排放源表示噪 声向外环境排放
	简介：一般固体废 弃物 提示图形符号表 示一般固体废弃 物贮存、处置场		简介：一般固体废 弃物警告图形符 号表示一般固体 废弃物贮存、处 置场
			简介：危险废物警 告图形符号表示 危险废物贮存、处 置场

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 环境经济损益分析的目的

环境经济损益分析，即估算一个项目所引起的环境影响的经济价值，并将环境影响的价值纳入项目的经济分析中去，以判断这些环境影响对该项目的可行性会产生多大的影响。

本次评价通过分析建设项目的社会、经济和环境效益，说明项目环保措施的重要性，同时根据经济损益简要分析项目环保投资的合理性，为工程设计提供依据。

7.2 环保投资占总投资比例分析

本项目主要污染防治措施均依托现有工程，新增环保投资主要为新增废气收集管线、噪声防治措施及固废处理费用。具体环保设施投资情况见下表：

表 7.2-1 环保设施投资比例

序号	项目和内容	投资估算（万元）	占环保总投资比例
1	噪声治理	-	依托现有
2	固体废物处置	-	依托现有
3	废气处理	200	100%
4	风险及防渗	-	依托现有
	合计	200	100%

从表中可见：项目的环保投资的重点放在不能依托现有工程部分。环保治理措施有针对性，且污染治理效果和环境效益明显，符合以较少的环保投资取得较大的环境效益的原则。

7.3 环境效益分析

本项目将废水、废气作为重点处理对象，效果明显。本项目废水、废气经处理后，排入环境的主要污染物很少；动力设备产生的噪声采取降噪措施后，对周围环境造成的影响很小。此外，生产中产生的固体废物得到了妥善处置，去向明确。这些都有效地减轻了本建设项目对周围环境的影响，取得较好的环境效益。

7.4 经济效益分析

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

1、可用市场价值估算的经济收益

本项目废水、废气等处理系统设备先进，处理效果好，能较大程度地削减生产废水和废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

2、回用资源的收益

项目采用一般固废外售回收利用等措施，大大降低项目成本。

3、改善环境质量的非货币效益

(1)通过对本工程的废水、废气、噪声进行治理，达标排放；对固体废弃物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

(2)通过对本工程废水、废气和噪声的排放源进行定期定点监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

(3)厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

(4)对生产设备采取的降噪措施，可避免或很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

7.5 社会效益分析

公司实行员工本地化，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好，在生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金，采用先进的处理系统对废水、废气、噪声、固废及风险的治理，表明了公司对环境保护的重视程度，这与公司高新技术产业的形象是吻合的，对于全面落实国家的环境保护政策，起到了积极的作用。公司属高技术、轻污染企业，符合国家的产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，具有良好的社会效益。

7.6 小结

本项目的环保投资额为 200 万元人民币，占本项目总投资 22000 万元人民币的 0.9%。项目环保投资集中在废气方面。

环境影响经济损益分析结果表明：本项目的环保投资将创造出可观的经济效益，从社会经济角度看，本项目的建设是可行的。公司采取的环保措施能够取得很好的治理效果，能很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的环境效益，其社会、环境、经济效益较为显著。

第八章 环境影响评价结论

8.1 环境影响评价结论

通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目拟建于合肥高新技术产业开发区习友路 3999 号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部车间内。项目总投资 22000 万元人民币，对现有 S1 电池片厂房西部车间 A1 现有电池生产线进行改造。

8.1.1 产业政策符合性

根据《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）鼓励类中二十八、信息产业第 51 条“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%）”，本项目产品为单晶硅太阳能电池片制造（设计转化效率 23.1%），属其中鼓励类（多晶硅电池的转化效率大于 21.5%）项目。

合肥高新区经贸局于 2022 年 5 月 6 日同意本项目开启前期工作，项目编码 2205-340161-04-02-308261。

因此，本项目的建设符合当前国家和地方当前的产业政策。

8.1.2 规划符合性

本项目用地符合合肥高新技术产业开发区土地利用规划要求；符合国家产业政策和高新区产业定位；满足高新区入区企业环保准入要求；符合当地相关规划。

8.1.3 污染物达标排放及影响分析

1、废水：

技改项目生产废水全部排入厂区现有污水处理站（工艺为调节池+二级物化+二级生化 A/O）进行处理，处理后废水和纯水制备产生的浓水汇合，再经过市政污水管网进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。

现有污水处理站设计处理能力 8000t/d，本项目建成后全厂需进污水处理站处理

废水量约 3927.535t/d，尚有余量约 4072.465t/d，现有污水处理站处理能力余量能够满足技改项目需求。

项目生产废水经相应的废水处理设施处理后，厂区废水总排口处的排放浓度能满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 中太阳能电池的间接排放限值、合肥西部组团污水处理厂接管标准及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级排放标准。

从水质、水量上分析，预计项目废水对污水处理厂的正常运行不会造成冲击。厂区所在区域配套的污水管网已建成，项目产生的废水能够经过市政污水管网进入西部组团污水处理厂进行处理。预计污水处理厂出水水质可达到《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》（DB34/2710-2016）及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中一级标准 A 标准，排入派河，对地表水派河影响很小。

2. 地下水：

技改项目采取了分区防渗等措施，在正常状态下，厂区的地表与地下的水力联系基本被切断，污染物不会规模性渗入地下水，项目排放废水对区域地下水水质的影响很小。

3. 废气：

项目制绒清洗废气、扩散制结废气、碱抛废气、有机废气、清洗废气、无组织废气等源强、处理处置方式技改前后均无变化。

根据预测计算分析，产生的氟化氢、颗粒物、氯气、氨、非甲烷总烃、氯化氢等废气经处理后可以满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池排放限值，氨气经处理后能够满足上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB311025-2016）要求。

根据预测分析结果，本项目正常情况排放的各项大气污染物周边环境空气中无超标点，对区域大气环境影响较小。鉴于本项目现有工程已在项目区厂界设置 100m 环境保护距离。综合考虑技改项目维持现有全厂厂界外 100m 环境保护距离不变。根据现场踏勘可知，目前环境保护距离范围内无环境保护目标。

4. 噪声：

技改项目主要生产设备与工程空压系统、冷冻水系统、常温冷却水系统等辅助设施均依托现有，技改项目仅进行管线等适应性改造。因此项目技改前后无新增高噪声设备。

企业现有工程在设计上选择低噪声设备，合理布置噪声源：生产设备均布置在密闭厂房内。风机采用基础减振，接头处采用柔性软接头，排风机外壳设隔声罩。新增泵位于室内，尽可能降低了设备噪声对周围环境的影响。

在做好各种工程降噪措施的同时，企业加通过强车间四周、道路两旁及其它闲置地带的绿化，减轻了对周围声环境的影响。

根据噪声环境质量现状评价结果，目前企业周边噪声能够满足标准要求。

综上所述，本项目的建设对项目所在区域声环境影响甚微。

5. 固体废物：

技改项目不新增员工因此不新增生活垃圾。由于本次技改项目所用原辅材料有所减少，故技改完成后全厂固废产生量有所减少。

本项目在生产过程中产生的废物，包括危险废物和一般废物两类。

项目产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、废包装材料、废有机树脂、不合格的硅片、废网版等均由专业回收公司回收利用。

项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等，使用通威太阳能（安徽）有限公司已经建成的危险废物临时储存场所储存，建筑面积为 600m²，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。

本项目一般固废均已综合利用，危废废物依托现有危废暂存间暂存后交相应资质单位处理。

危废库位于污水处理站西南，通威太阳能（合肥）有限公司范围，建筑面积为 600m²，已经转让于通威太阳能（安徽）有限公司。经过现场勘查，目前现有危废暂存间余量充足，按照《危险废物储存污染控制标准》的要求对地面采取防雨、防腐和防渗“三防”措施。

现有危废类别与技改项目危废类别基本相同，技改项目危废暂存依托现有危废暂存间可行。

综上所述，项目产生的固体废物经上述处置措施处置后，去向合理明确，不会造成二次污染。

8.1.5 环境现状评价结论

1、地表水环境现状评价结果表明：监测期间，派河水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体功能要求。

2、地下水环境现状调查与评价表明：监测期间，区域地下水环境质量总体状况较好，各项指标的监测结果，均可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

3、大气环境现状评价结果表明：监测期间，在各监测点 SO₂、NO_x、NO₂、PM₁₀、氟化物小时浓度或日均浓度均未出现超标现象，满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准；氯化氢小时浓度或日均浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 限值要求；非甲烷总烃小时浓度能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》详解中规定限值。但根据数据可知，项目区域附近氮氧化物、PM₁₀日均浓度以及氯化氢小时浓度占标率比较高，综合该区域历史监测监测资料分析可知，PM₁₀、氟化物日均浓度占标率变化不大，氮氧化物日均浓度有所升高，主要是由于项目区周边企业排放同种污染物导致的。

4、声环境现状评价结果表明：监测期间，各监测点昼间、夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类及 4a 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状良好。

5、土壤环境现状评价结果表明：监测期间，区域监测点的污染物指标现状监测值均符合所执行的《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的相关限值要求。

8.1.6 环境风险评价结论

通过预测分析项目在建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故、有毒有害等物质的泄漏，对人身安全与环境所造成的影响和损害，提出了项目合理可行的防范、应急与减缓措施，建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。综合项

目环境风险分析，项目设置 600m 的环境防护距离，环境防护距离内无敏感目标。在落实本环评提出的防范措施以后，该项目的风险有害因素是可以控制的，但应加强控制和预防。

8.1.7 环保措施技术经济分析

本项目的环保投资额为 200 万元人民币，占本项目总投资 22000 万元人民币的 0.9%。项目环保投资主要集中在废气方面。

环境影响经济损益分析结果表明：本项目的环保投资将创造出可观的经济效益，从社会经济角度看，本项目的建设是可行的。公司采取的环保措施能够取得很好的治理效果，能很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的环境效益，其社会、环境、经济效益较为显著。

8.1.8 公众参与

本次环评公众参与结合本项目的实际情况，采取网上公示与报纸公示相结合的形式进行。根据公参调查统计，公示期间未收到反对意见。

8.2 评价总结论

通威太阳能（安徽）有限公司拟在合肥高新技术产业开发区习友路 3999 号通威太阳能（安徽）有限公司现有厂区内西部车间建设《通威太阳能（安徽）有限公司 182 大尺寸 PERC 电池生产线技术改造项目》。

本项目符合国家产业政策，选址符合当地规划要求，技改项目实施后，通过依托现有可行污染防治措施后，各项污染物均可做到达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的环境风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明未收到公众反馈意见。因此，评价认为，拟建项目建设和生产运行过程中，在严格执行环保“三同时”制度、落实环评报告中提出的各项污染防治措施的前提下，从环境影响角度分析，项目建设是可行的。

8.3 环境保护对策建议

1、加强日常环境管理，提高环保意识，确保环保设施运转正常及有关环保措施和制度的贯彻落实，杜绝事故性排放。

2、若项目的性质、规模、地点、内容、采用的生产工艺或防治污染发生重大变化，应依法重新履行相关审批手续。

污染源	环保设施名称	投资（万元）	效果	进度
废水	污水处理站,调节池+二级物化+二级生化 A/O，设计处理能力为 8000t/d	依托现有	达到《电池工业污染物排放标准》 （GB30484-2013）表 2 中太阳能电池的间接排放限值、合肥西部组团污水处理厂接管标准及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级排放标准	三同时
	排污口设置	依托现有		
	雨水、污水管网	依托现有		
废气	清洗制绒工序产生的氯化氢、氟化氢酸性废气经过两套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 142000m³/h。	30（依托现有，管线维护）	氟化物、颗粒物、氮氧化物达到《电池工业污染物排放标准》 （GB30484-2013），氨达到上海市《恶臭（异味）污染物排放标准》 （DB311025-2016），有机废气达到《大气污染物综合排放标准》 （DB31/933-2015）	
	扩散工序、硝酸清洗产生氯气废气经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h。	40（依托现有，管线维护）		
	刻蚀、清洗产生的氟化氢废气经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h。	40（依托现有，管线维护）		
	碱抛过程产生的氟化氢废气集中收集后经过一套二级 NaOH 溶液筛板填料洗涤塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 72000m³/h。	30（依托现有，管线维护）		
	PECVD（镀膜）工序产生的颗粒物、氨气经 1 套尾气焚烧塔+酸喷淋塔处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒，额定设计风量为 25000m³/h。	30（依托现有，管线维护）		
	印刷、烧结过程产生的有机废气废气经过现有一套在线燃烧+低温等离子+活性炭吸附装置处理，然后通过 1 根 30m 高排气筒排放，额定风机风量为 153000m³/h	30（依托现有，管线维护）		
噪声	针对主要噪声源采取相应的隔声、消音、减振等措施	依托现有	厂界达到 GB12348-2008《工业企	

			业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类、4 类标准	
风险	罐区设 0.6m 高围堰	依托现有	降低风险影响程度	
	污水处理站西侧建有一座有效容积 2160m ³ 高位应急事故池，东侧建有一座有效容积 216m ³ 地下应急事故池。	依托现有		
地下水	分区防渗，重点防渗满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行	依托现有	满足防渗要求，降低地下水风险影响程度	
固废	项目产生的一般固废生产废水处理污泥、废抹布（含银）、生产过程中产生的碎片、废包装材料、废有机树脂、不合格的硅片、废网版等均由专业回收公司回收利用，厂区职工生活办公垃圾由环卫部门清运统一处理，项目危险废物主要包括在线监测废液、废活性炭、废手套（含有机物、酸、碱）等、沾酸滤芯、废有机树脂、废洗涤填料、废矿物油等，交由安徽浩悦生态科技有限责任公司处置。危废库位于污水处理站西南，建筑面积为 600m ²	依托现有	不造成二次污染	
监测仪器	常规环境监测仪器	依托现有	满足监测要求	
应急预案	按本次环评建设内容修编应急预案	-	-	