

**凤阳正泰太阳能科技有限公司**  
**年产 8GW 高效太阳能电池生产项目竣工环**  
**境保护验收报告**

**建设单位：凤阳正泰太阳能科技有限公司**

**二零二四年五月**



# 凤阳正泰太阳能科技有限公司

## 年产 8GW 高效太阳能电池生产项目竣工环境保护验收意见

2024 年 5 月 10 日，凤阳正泰太阳能科技有限公司组织召开了凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目竣工环境保护验收会议。参加会议的有凤阳正泰太阳能科技有限公司（建设单位）、安徽尚德谱检测技术有限公司等单位的代表，会议成立了竣工验收组（名单附后）。与会代表查看了项目现场及周边环境，并根据凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目竣工环境保护验收监测报告及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

### 一、工程建设基本情况

#### （一）建设地点、规模、主要建设内容

项目名称：年产 8GW 高效太阳能电池生产项目。

建设地点：安徽省滁州市凤阳县经济开发区凤翔大道和独山大道交口西南角。

建设性质：新建。

建设规模：建设 15.5 万平方米生产车间及配套设施；通过 182mm-210mm 单晶 N 型硅片，叠加富硼扩散、氢钝化、正面陷光、超薄隧穿氧化及掺杂多晶硅技术开发及优化，丝网优化及网版设计等工艺，实现年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池。

#### （二）建设过程及环保审批情况

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该项目属于“三十五、电气机械和器材制造业，77、太阳能电池片生产”类别，按规定需要编制环境影响报告书。为此，建设单位委托安徽运湍环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作，并编制该项目环境影响评价报告书。安徽运湍环境科技有限公司接受委托于 2023 年 2 月编制完成了《凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高



效太阳能电池生产项目环境影响报告书》并送报批，滁州市凤阳县生态环境分局于 2023 年 3 月 7 日下达审批意见（凤环评[2023]23 号）。

本项目 2022 年 12 月开始土建，2023 年 5 月生产设备进厂安装，2023 年 6 月全部建成调试。

企业于 2023 年 7 月 6 日完成排污许可申请工作（证书编号：91341126MA8P793C4G001Q）；

企业委托编制突发环境事件应急预案，并于 2023 年 9 月 7 日取得滁州市凤阳县生态环境分局的备案文件，备案编号：341126-2023-041-H。

### （三）投资情况

工程实际总投资：实际投资 500000 万元，其中环境保护投资 5473 万元。

### （四）验收范围

本次验收范围：凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目及相关配套工程。

## 二、工程变动情况

本项目属于新建项目，环评内容与实际建设情况基本一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号），本项目无重大变动。

## 三、环境保护设施建设情况

### （一）废水

本项目产生的废水主要为职工生活污水、冷却循环水排水、生产工艺废水、酸洗废气喷淋废水、硅烷塔喷淋废水、纯水、软水制备浓水、地面保洁废水等。

其中，各类浓碱、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理；生活污水、保洁废水、含氮废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。

### （二）废气

本项目产生废气主要为工艺废气及公辅工程废气，工艺废气主要为各类酸性废气 HF、HCl、NO<sub>x</sub>、Cl<sub>2</sub>、颗粒物、氨、非甲烷总烃，公辅工程废气主要为 CDS 间储罐区呼吸废气、污水处理站硫酸储罐呼吸废气、酸性废气及恶臭。



其中：

①制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸性废气集中收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA001)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA001)排放。

②后氧化+去BSG酸性废气收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA002)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA002)排放。

③碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经2套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA003)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA003)排放。

④石英舟清洗间酸性废气收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA004)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA004)排放。

⑤PE-Poly工序产生的废气收集后,经1套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置(TA005)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA005)排放。

⑥石墨舟清洗间酸性废气收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA006)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA006)排放。

⑦磷扩、去PSG酸性废气收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA007)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA007)排放。

⑧印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备(每台丝网印刷烧结设备自带2套燃烧设备)处理后,通过1根管道引至二级活性炭吸附装置(TA008)进行处理,处理后的废气通过1根25m高排气筒(DA008)排放。

⑨CDS间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经1套碱液喷淋塔(TA009)处理后,后通过1根25m排气筒(DA009)排放。

⑩污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后,经1套一级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA010)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA010)排放。

⑪ALD钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧(氧化)后由专用



管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置 (TA011) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA011) 排放。

⑫RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA012) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA012) 排放。

⑬天然气锅炉安装低氮燃烧器, 产生的燃烧废气通过 6 根 12 米高排气筒 (DA013~DA018) 排放。

### (三) 噪声

本项目噪声主要来源于主要噪声源有单晶制绒设备、刻蚀设备、镀膜设备、丝网印刷机、风机、冷却塔、空压机等产生的噪声。在设备采购阶段, 优先选用低噪声设备, 在传播途径上, 通过设置厂房隔声、减振基座、合理布局、加强绿化等降噪措施。

### (四) 固体废物

项目固体废物主要为: 建设项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固废包括废电池片、废滤芯、废包装材料 (不沾染危废)、污水处理污泥和废过滤器; 危险废物包括清洗滤芯、废包装材料 (沾染危废)、废抹布及手套 (含有机物、酸、碱)、废气吸收塔填料、废有机溶剂、在线监测产生的废液、废润滑油及油桶和废气处理装置产生的废活性炭; 以及生活垃圾。

其中:

①废电池片: 退回供应商回收再利用;

②废滤芯: 交由供应商回收再利用;

③废包装材料 (不沾染危废): 收集后外售处理;

④污水处理污泥: 交由第三方公司资源化利用处理;

⑤废过滤器: 收集后外售处理

⑥废包装材料 (沾染危废)、清洗滤芯、废抹布及手套、废气吸收塔填料、废润滑油及油桶、废活性炭、废有机溶剂、在线监测产生的废液: 委托安徽珍昊环保科技有限公司处理;

⑦生活垃圾: 委托环卫部门清运处理。

### (五) 其他环保设施

#### 1、环境风险防范设施



已设置风险防范措施并制定事故应急预案(备案编号:341126-2023-041-H),建设一座1500m<sup>3</sup>事故池收集事故废水,位于废水处理站的东侧。

## 2、规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目相关废水、废气排放口较规范化,企业按规范对废气排气筒进行开孔用于日常监测平台已建设。

废水总排口安装在线装置,监控污染因子为COD、pH、氨氮、流量、氟化物,已完成联网及验收工作。

## 四、环境保护设施调试效果

### (一) 污染物达标排放情况

#### 1、废水:

在验收监测期间,废水总排口水质中pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、氟化物、TP、TN,均满足《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。污水处理站除氟系统对氟化物的平均处理效率为99.5%;污水处理站脱氮系统对TN的平均处理效率为47.6%,NH<sub>3</sub>-N的平均处理效率为52.7%。

#### 2、无组织废气:

在验收监测期间,本项目厂界大气污染物氟化物、氯化氢、颗粒物、氮氧化物、氯气的无组织排放均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表6边界大气污染物浓度限值要求。厂界大气污染物非甲烷总烃、硫酸雾的无组织排放均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2排放限值;厂界大气污染物氨气、硫化氢的无组织排放均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准;厂区内大气污染物非甲烷总烃的无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中表A.1规定的限值。

#### 3、有组织废气:

在验收监测期间,DA001~DA012排出的废气中氟化物、氯化氢、颗粒物、氮氧化物、氯气,均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表5中相关限值要求;非甲烷总烃、硫酸雾,均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2相关限值要求;氨、硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2中相关限值要求。锅炉废气中氮氧化物满足《关于印发滁



州市锅炉及工业炉窑综合整治工作方案的通知》（滁大气办【2019】19号）要求，颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表3排放限值要求。

#### 4、厂界噪声：

在验收监测期间，昼间、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准限值要求。

#### 5、地下水：

在验收监测期间，项目区内储罐区下游监测井地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准。

### 五、总量指标

#### 1、废水

项目废水总量指标纳入凤阳经济开发区污水处理厂总量指标内。

#### 2、废气

本项目总量控制指标为 VOCs: 1.194t/a, 颗粒物: 5.161t/a; 氮氧化物: 0.755t/a, 二氧化硫: 0.18t/a, 实际排放总量为 VOCs (以非甲烷总烃计): 1.184t/a, 颗粒物: 2.331t/a; 氮氧化物: 0.639t/a, 二氧化硫: <0.081t/a, 满足总量控制要求。

### 六、验收结论

验收组认为，凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目执行了环境影响评价制度，环保审批手续齐备，配套的环境保护措施和污染防治设施基本落实，同意该项目通过竣工环保验收。

### 七、后续要求及落实情况

1、制定并落实环境管理制度，以及环保设施日常管理和维护台账，确保各项环保设施稳定运行和污染物达标排放。

2、按照环境风险应急预案要求落实相应环保措施，加强应急演练。

凤阳正泰太阳能科技有限公司

2024年5月23日



## 其他需要说明的事项

### 1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

#### 1.1 设计简况

环境保护设施的设计符合环境保护设计规范的要求，项目落实了防治污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。

#### 1.2 施工简况

项目建设过程中组织实施了环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

#### 1.3 验收过程简况

本项目属于新建项目，验收工作正式启动时间为2023年11月，验收方式为建设单位自主验收，验收监测报告完成时间为2024年5月。2024年5月10日自主召开了凤阳正泰太阳能科技有限公司年产8GW高效太阳能电池生产项目竣工环境保护验收会议，会议由凤阳正泰太阳能科技有限公司（建设单位）等单位的代表组成的验收工作组。验收组经现场检查并审阅有关资料，经认真讨论，认为凤阳正泰太阳能科技有限公司年产8GW高效太阳能电池生产项目环评审批手续齐全，主要污染防治设施已建成，均能实现达标排放，具备竣工环保验收条件，通过竣工环保验收。

#### 1.4 公众反馈意见及处理情况

无。

### 2 其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他环境保护措施，主要包括制度措施和配套措施等，现将需要说明的措施内容和要求梳理如下：

#### 2.1 制度措施落实情况

##### (1) 环保组织机构及规章制度

项目建立了环保组织机构，机构人员组成及职责分工。

##### (2) 环境风险防范措施

已设置风险防范措施并制定突发环境事件应急预案（备案编号：



341126-2023-041-H)，建设一座 1500m<sup>3</sup> 事故池收集事故废水，位于废水处理站的东侧。

### (3) 环境监测计划

废水总排口安装在线装置，监控污染因子为 COD、pH、氨氮、流量、氟化物，已完成联网及验收工作；

项目未设置专门环境监测实验室，除在线监测外，目前主要委托第三方进行日常监测。

### 2.2 配套措施落实情况

#### (1) 区域削减及淘汰落后产能

无。

#### (2) 防护距离控制及居民搬迁

按照环评及审批意见要求，本项目以厂界设置 300m 的环境防护距离。经现场踏勘，较环评阶段防护距离内的夫子营村已拆迁，目前仅剩一户空置待拆除。

### 2.3 整改工作情况

无。

凤阳正泰太阳能科技有限公司  
2024年5月23日



正泰太阳能



**凤阳正泰太阳能科技有限公司**  
**年产 8GW 高效太阳能电池生产项目竣工环**  
**境保护验收监测报告**

报告编号：221013-04

**建设单位：凤阳正泰太阳能科技有限公司**

**编制单位：安徽沅湍环境科技有限公司**

**二零二四年五月**



建设单位法人代表： 黄海燕

编制单位法人代表： 高霞

项目负责人： 张吉生

填表人： 邹海涛

建设单位： 凤阳正泰太阳能科技  
有限公司

编制单位： 安徽沅湍环境科技有限  
公司

电话： 18861924925

电话： 18707435987

邮编： 233100

邮编： 230001

地址： 安徽省滁州市凤阳县  
经济开发区凤翔大道  
和独山大道交口西南  
角

地址： 安徽省合肥市庐阳区万  
科中心 2405 室



# 目 录

一、项目概况	1
二、验收依据	3
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	3
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	3
2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定	3
2.4 其他相关文件	3
三、项目建设情况	4
3.1 地理位置及平面布置	4
3.2 建设内容	8
3.3 主要原辅材料及燃料	15
3.4 水源及水平衡	16
3.5 生产工艺	18
3.6 项目变动情况	40
四、环境保护设施	42
4.1 污染物治理/处置措施	42
4.2 其他环境保护设施	54
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	55
4.5 环境管理和环境监测计划	64
五、环境影响报告书主要结论及其审批部门的审批决定	67
5.1 环境影响报告书主要结论	67
5.2 审批部门的审批决定	67
六、验收执行标准	74
6.1 废气排放执行标准	74
6.2 废水排放执行标准	75
6.3 噪声排放执行标准	75
6.4 固体废物排放执行标准	76
七、验收监测内容	77
7.1 环境保护设施调试运行效果	77

<b>八、质量保证和质量控制</b> .....	<b>79</b>
8.1 监测分析方法 .....	79
8.2 监测仪器 .....	80
8.3 人员能力 .....	81
8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	81
8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	81
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制 .....	81
<b>九、验收监测结果</b> .....	<b>83</b>
9.1 生产工况 .....	83
9.2 环保设施调试运行效果 .....	83
<b>十、环境管理检查</b> .....	<b>98</b>
10.1“三同时”制度执行情况 .....	98
10.2 公司环境管理体系、制度、机构建设情况 .....	98
10.3 应急预案及环境风险防范 .....	98
10.4 绿化情况 .....	98
10.5 环境保护距离 .....	99
<b>十一、验收监测结论</b> .....	<b>100</b>
11.1 环保设施调试运行效果 .....	100
11.2 建议 .....	101
<b>十二、建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表</b> .....	<b>103</b>

## 一、项目概况

项目名称：年产 8GW 高效太阳能电池生产项目

建设性质：新建

建设单位：凤阳正泰太阳能科技有限公司

建设地点：安徽省滁州市凤阳县经济开发区凤翔大道和独山大道交口西南角

目前电池领域的主流是 P 型电池技术，但该技术存在转化极限，继续发展不足以支持企业的技术迭代需求。根据 CPIA 数据，2020 年 P 型电池片市场占比达 86.4%，而包括 HJT 和 TOPCon 在内的 N 型电池市场占比不足 3.5%。虽然现在市场占比不高，但是随着生产成本的降低及良品率的提升，N 型电池将会是电池技术的主要发展方向之一。

为此，凤阳正泰太阳能科技有限公司紧扣市场脉搏，迎合市场需求，拟投资 500000 万元在凤阳县经济开发区凤翔大道和丽阳路交口东南角建设年产 8GW 高效太阳能电池生产项目，计划占地面积 376 亩，建设 15.5 万平方米生产车间及配套设施；通过 82mm-210mm 单晶 N 型硅片，叠加富硼扩散、氢钝化、正面陷光、超薄隧穿氧化及掺杂多晶硅技术开发及优化，丝网优化及网版设计等工艺，实现 TOPCon 电池最优批次平均效率 24.63%，最高效率 24.72%；该项目已在凤阳县发展和改革委员会备案，项目代码为 2208-341126-04-01-744232。

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该项目属于“三十五、电气机械和器材制造业，77、太阳能电池片生产”类别，按规定需要编制环境影响报告书。为此，建设单位委托安徽运湍环境科技有限公司承担该项目的环评工作，并编制该项目环境影响报告书。安徽运湍环境科技有限公司接受委托于 2023 年 2 月编制完成了《凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境影响报告书》并送报批，滁州市凤阳县生态环境分局于 2023 年 3 月 7 日下达审批意见（凤环评[2023]23 号）。

凤阳正泰太阳能科技有限公司根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号）等的规定和要求，组织此次自主验收工作。

## 二、验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1.《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- 2.《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 3.《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- 4.《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；
- 5.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- 6.《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第 682 号令修订，2017 年 7 月 16 日）；
- 7.原环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日）。

### 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- 1.《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号），2018 年 5 月 16 日。

### 2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- 1.《凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境影响报告书》（安徽沅湍环境科技有限公司，2023 年 2 月）；
- 2.《关于凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境影响报告书的审批意见》（滁州市凤阳县生态环境分局，凤环评[2023]23 号，2023 年 3 月 7 日）。

### 2.4 其他相关文件

- 1.凤阳正泰太阳能科技有限公司提供的其他资料。

## 三、项目建设情况

### 3.1 地理位置及平面布置

本项目位于安徽省滁州市凤阳县经济开发区凤翔大道和独山大道交口西南角，建设 15.5 万平方米生产车间及配套设施，厂区东侧为相距 72 米的风阳县高科散热器有限公司，南侧为相距 68 米的夫子营村（已拆迁，还剩一户空置待拆迁），西侧为空地，北侧隔凤翔大道为在建厂房。项目的地理位置见图 3-1，项目周边环境状况图见图 3-2。

项目新建满足 8.0GW 电池生产的车间、原辅料仓库、CDS 间、化学品库、TMA&硅烷供应间、氨气&笑气站、磷烷&氢气供应间、空分站和空分站等，按照生产工艺系统、动力辅助系统、气体系统、化学品系统、三废处理系统、仓储办公系统、生活系统合理布局；

根据工程生产的特点，工艺流程的要求，厂区物流的情况，人流的方向，结合用地的实际的情况，以及外部环境特点，将建设项目用地分成主要的两大功能区：生产区、动力配套区。

生产区主要为电池生产车间，车间布置 16 条单晶太阳能电池片生产线，设计中考虑配套设施服务半径、管线短捷、提高效率、减少能耗、就近就地等原则，故将原辅料仓库、CDS 间、化学品库、TMA&硅烷供应间、氨气&笑气站、磷烷&氢气供应间、空分站和空分站、废水处理站等布置在电池车间的周边。具体总平面布置见图 3-3。

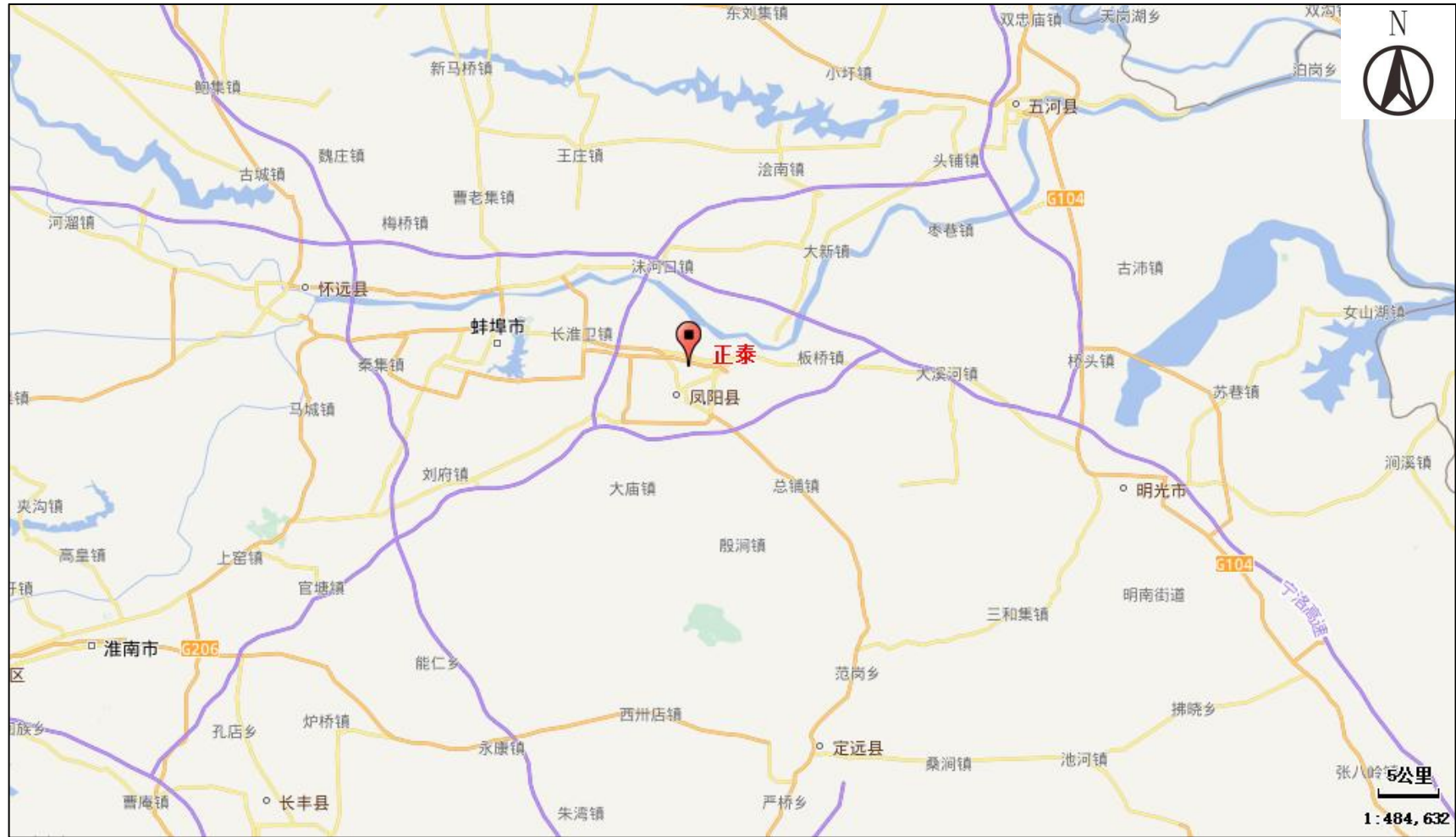


图 3-1 项目的地理位置图



图 3-2 项目周边环境状况图

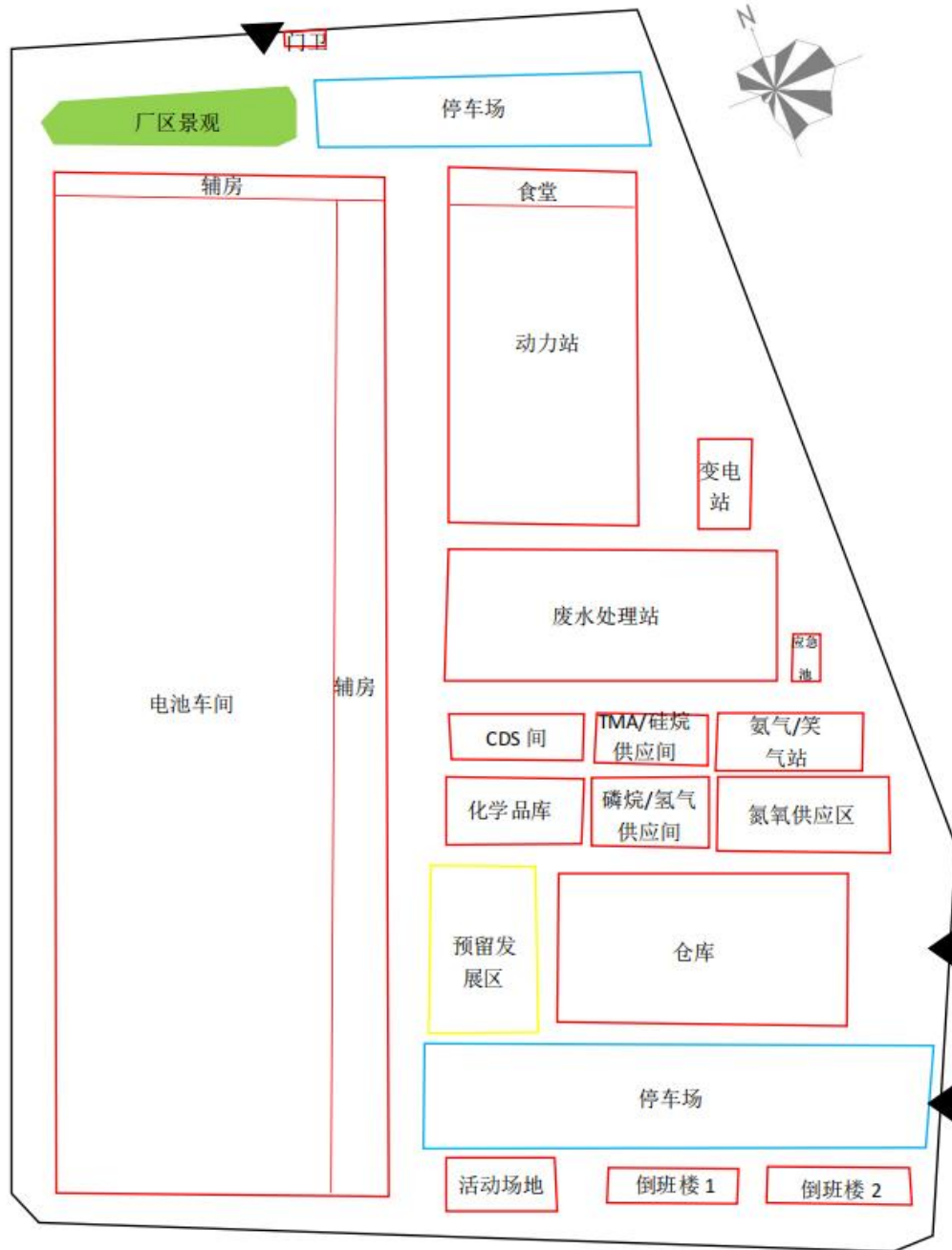


图 3-3 厂区总平面布置图

### 3.2 建设内容

占地面积：250679.2m<sup>2</sup>。

建设规模及内容：建设 15.5 万平方米生产车间及配套设施；通过 182mm-210mm 单晶 N 型硅片，叠加富硼扩散、氢钝化、正面陷光、超薄隧穿氧化及掺杂多晶硅技术开发及优化，丝网优化及网版设计等工艺，实现年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池。

验收内容：本次验收范围为“年产 8GW 高效太阳能电池生产项目”，目前项目产能为环评的 100%。

劳动定员及工作制度：在职员工 1500 人，全年工作天数为 330 天，每天三班，每班 8 小时制，年工作时间 7920 小时。

项目产品方案见表 3-1，环评要求与实际建设内容见表 3-2，生产设备见表 3-3。

表 3-1 项目产品方案一览表

产品名称	产品规格	环评设计能力	实际生产能力
高效单晶电池	尺寸：210×210±0.25， 厚度：190±30um； 尺寸：182×182±0.25， 厚度：190±30um。	8.0GW/a (约 98241 万片)	8.0GW/a (约 98241 万片)

表 3-2 项目环评要求与实际建成内容对照情况一览表

类别	工程名称	环评设计建设内容及规模	实际建设情况	与环评相符性
主体工程	电池车间	位于厂区的西侧，建筑面积为 89637m <sup>2</sup> ，新增建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散设备、槽式碱抛设备、去绕镀、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 8.0GW 单晶高效太阳能电池片。	位于厂区的西侧，建筑面积为 89637m <sup>2</sup> ，新增建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散设备、槽式碱抛设备、去绕镀、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 8.0GW 单晶高效太阳能电池片。	与环评一致
辅助工程	办公楼	在电池车间北侧设置一个办公楼，3 层，主要用于人员办公和产品的展示，建筑面积 6660m <sup>2</sup> 。	在电池车间北侧设置一个办公楼，3 层，主要用于人员办公和产品的展示，建筑面积 6660m <sup>2</sup> 。	与环评一致
	门卫	建设两座门卫室，分别位于厂区的南侧和北侧，建筑面积 110m <sup>2</sup> 、140m <sup>2</sup> 。	建设两座门卫室，分别位于厂区的南侧和北侧，建筑面积 110m <sup>2</sup> 、140m <sup>2</sup> 。	与环评一致
	倒班楼	在厂区南侧设置 2 栋倒班楼，每栋 6 层，建筑面积 8172m <sup>2</sup> ，用于员工住宿。	在厂区南侧设置 2 栋倒班楼，每栋 6 层，建筑面积 8172m <sup>2</sup> ，用于员工住宿。	与环评一致
	食堂	位于办公楼东侧，2 层，用于人员就餐。	位于办公楼东侧，2 层，用于人员就餐。	与环评一致
储运工程	原辅料仓库	新建原辅料仓库，位于厂区西南侧，建筑面积为 10400m <sup>2</sup> ，主要储存原辅料晶体硅片、银浆、铝浆、网版等。	新建原辅料仓库，位于厂区西南侧，建筑面积为 10400m <sup>2</sup> ，主要储存原辅料晶体硅片、银浆、铝浆、网版等。	与环评一致
	CDS 间（化学品供应间）	新建化学品供应间，位于厂区的东侧中部，供应本次项目所用双氧水、氢氧化钠、硝酸、氢氟酸、盐酸等辅料，建筑面积为 960m <sup>2</sup> ，设置 1 个 100m <sup>3</sup> 氢氟酸储罐，2 个 50m <sup>3</sup> 盐酸储罐，2 个 100m <sup>3</sup> 双氧水储罐，2 个 100m <sup>3</sup> 氢氧化钠储罐，储罐区设置 1.0m 高的围堰。	新建化学品供应间，位于厂区的东侧中部，供应本次项目所用双氧水、氢氧化钠、硝酸、氢氟酸、盐酸等辅料，建筑面积为 960m <sup>2</sup> ，设置 2 个 100m <sup>3</sup> 氢氟酸储罐，2 个 50m <sup>3</sup> 盐酸储罐，2 个 100m <sup>3</sup> 双氧水储罐，2 个 100m <sup>3</sup> 氢氧化钠储罐，储罐区设置 1.6m 高的围堰。	/
	化学品库	新建化学品库，位于厂区的东侧中部，建筑面积为 960m <sup>2</sup> ，主要为危险化学品、添加剂、三氯化硼、硝酸等化学品存储。	新建化学品库，位于厂区的东侧中部，建筑面积为 960m <sup>2</sup> ，主要为危险化学品、添加剂、三氯化硼、硝酸等化学品存储。	与环评一致
	TMA & 硅烷供应间	新建一座 TMA&硅烷供应间，位于厂区的东侧中部，建筑面积为 351m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的 TMA 和硅烷，TMA 储存采用刚瓶装，硅烷储存采用硅烷拖车，硅烷采用硅烷拖车储存，设置 5 个硅烷拖车，3 用 2 备，TMA 一次最大储存量为 0.6t，硅烷一次最大储存量为 7.2t。	新建一座 TMA/硅烷站，位于厂区的东侧中部，建筑面积为 351m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的 TMA 和硅烷，TMA 储存采用刚瓶装，硅烷储存采用硅烷拖车，硅烷采用硅烷拖车储存，设置 5 个硅烷拖车，3 用 2 备，TMA 一次最大储存量为 0.6t，硅烷一次最大储存量为 21t。	/

类别	工程名称	环评设计建设内容及规模	实际建设情况	与环评相符性
	氨气&笑气站	新建一座氨气&笑气站，位于厂区的中部西侧，建筑面积为 750m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的液氨和笑气，液氨采用槽车储存，设置 5 个 11t 的槽车，3 用 2 备，一次最大储存量为 33t，笑气采用鱼雷车储存，设置 2 个 9t 鱼雷车，一次最大储存量为 18t。	新建一座氨气/笑气站，位于厂区的中部西侧，建筑面积为 750m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的液氨和笑气，液氨采用槽车储存，设置 5 个 11t 的槽车，3 用 2 备，一次最大储存量为 55t，笑气采用鱼雷车储存，设置 5 个 8t 鱼雷车，一次最大储存量为 40t。	/
	磷烷&氢气供应间	新建一座磷烷&氢气供应间，位于厂区的中部西侧，建筑面积为 351m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的磷烷、氢气，磷烷采用 470L 钢瓶，最大储存 4 瓶；氢气采用 5500m <sup>3</sup> 长管拖车*2，最大储存 11000 标立方。	新建一座磷烷/氢气供应间，位于厂区的中部西侧，建筑面积为 351m <sup>2</sup> ，主要储存本项目所用的磷烷、氢气，磷烷采用 470L 钢瓶，最大储存 12 瓶；氢气采用 5500m <sup>3</sup> 长管拖车*2，最大储存 11000 标立方。	/
	空分站	新建一座空分站，位于厂区的北侧，占地面积为 1800m <sup>2</sup> ，主要储存本次项目所用的液氧以及氮气，设置 50m <sup>3</sup> 液氧储罐 2 个，100m <sup>3</sup> 液氮储罐 4 个。	新建一座空分站，位于厂区的北侧，占地面积为 1800m <sup>2</sup> ，主要储存本次项目所用的液氧以及氮气，设置 50m <sup>3</sup> 液氧储罐 2 个，100m <sup>3</sup> 液氮储罐 4 个。	与环评一致
	给水系统	项目用水来自园区供水管网，可满足本项目生产、生活用水需求。	项目用水来自园区供水管网，可满足本项目生产、生活用水需求。	与环评一致
公用工程	排水系统	采取“雨污分流、分类收集”原则，雨水经厂区雨水管网收集排入市政雨水管网；各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理；生活污水、保洁废水、含氮废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。	采取“雨污分流、分类收集”原则，雨水经厂区雨水管网收集排入市政雨水管网；各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理；生活污水、保洁废水、含氮废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。	与环评一致
	变电站	新建一座 110kV 变电站，能够满足用电量。本次项目用电量为 50000 万 kWh/a	新建一座 110kV 变电站，能够满足用电量。本次项目用电量为 10 万 kWh/a	/
	锅炉房	项目在厂区西南侧设置 1 座锅炉房，面积 500m <sup>2</sup> ，设置 6 台 1t/h 额定供热量的低氮真空锅炉，4 用 2 备，用于冬季供暖。	项目在厂区西南侧设置 1 座锅炉房，面积 500m <sup>2</sup> ，设置 6 台 1t/h 额定供热量的低氮真空锅炉，4 用 2 备，用于冬季供暖。	与环评一致
	动力站	在生产车间东侧动力辅助用房设置动力站、纯水站，在辅助用房屋面设置冷却塔。纯水站内设置 6 套纯水制备系统，制水能力为 6×100m <sup>3</sup> /h（5 用 1 备），制备工艺为：过滤+反渗透+EDI 除盐+抛光混床，纯水制取率为 75%；动力站内设置 8 台空压	在生产车间东侧动力辅助用房设置动力站、纯水站，在辅助用房屋面设置冷却塔。纯水站内设置 6 套纯水制备系统，制水能力为 6×100m <sup>3</sup> /h（5 用 1 备），制备工艺为：过滤+反渗透+EDI 除盐+抛光混床，纯水制取率为 75%；动力站内设置 8 台	/

类别	工程名称	环评设计建设内容及规模		实际建设情况		与环评相符性
		机, 包括 6 台设计能力为 120Nm <sup>3</sup> /min/台 的空压机 (离心机) 和 2 台设计能力为 50Nm <sup>3</sup> /min/台 的空压机 (螺杆机), 用于提供生产过程中所需的压缩空气, 配套建设冷却塔; 设 11 台水冷离心式冷水机组, 10 用 1 备, 2 套冷却塔。		空压机, 包括 6 台设计能力为 120Nm <sup>3</sup> /min/台 的空压机 (离心机) 和 2 台设计能力为 44Nm <sup>3</sup> /min/台 的空压机 (螺杆机), 用于提供生产过程中所需的压缩空气, 配套建设冷却塔; 设 11 台水冷离心式冷水机组, 10 用 1 备, 2 套冷却塔。		
	废水处理	各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理, 除氟系统设计规模 14400t/d, 采用的“二级物化处理”; 生活污水、保洁废水、含氮废水收集后, 进入厂区的污水处理站脱氮系统处理, 脱氮系统设计规模 1000t/d, 采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”; 处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网, 进入凤阳经济开发区污水处理厂处理, 处理后排入鲍家沟。		各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理, 除氟系统设计规模 14400t/d, 采用的“二级物化处理”; 生活污水、保洁废水、含氮废水收集后, 进入厂区的污水处理站脱氮系统处理, 脱氮系统设计规模 1000t/d, 采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”; 处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网, 进入凤阳经济开发区污水处理厂处理, 处理后排入鲍家沟。		与环评一致
环保工程	废气治理	制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗酸性废气	制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	石墨舟清洗间酸碱废气	石墨舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA006) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放。	废气收集组合发生变动, 相应的废气处理设施与环评基本一致
		硼扩散氯气	硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。	制绒、返工片、硼扩散酸碱废气	制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA001) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	
		去背面 BSG、碱抛酸洗酸性废气	去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。	后氧化+去 BSG 酸性废气	后氧化+去 BSG 酸性收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA002) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。	
			碱抛酸性废气、碱抛碱性废气	碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经 2 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA003) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。		

类别	工程名称	环评设计建设内容及规模		实际建设情况		与环评相符性
		PE-Poly 制备多晶废气	PE-Poly 制备多晶工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA004）排放。	PE-Poly 硅烷废气	PE-Poly 工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置（TA005）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA005）排放。	
		去正面 PSG、去绕镀酸洗废气	去正面 PSG 产生酸性废气收集后汇同去绕镀酸洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA005）排放。	去 PSG 酸性废气	去 PSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA007）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA007）排放。	
				RCA 去绕镀酸性、碱性废气	RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA012）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA012）排放。	
		ALD 钝化、正面（PECVD）产生的废气	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧（氧化）后由专用管道收集后汇同正面镀膜（PECVD）废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA006）排放。	ALD 钝化、PECVD 产生的废气	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧（氧化）后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置（TA011）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA011）排放。	
		背面（PECVD）产生的废气	背面镀膜（PECVD）废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA007）排放。			
		印刷、烘干过程、烧结产生的有机废气	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备（每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备）处理后，通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置进行处理，处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒（DA008）排放。	印刷烧结产生的有机废气	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备（每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备）处理后，通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置（TA008）进行处理，处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒（DA008）排放。	
		储罐呼吸废气	CDS 间盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气经 1 套碱液喷淋塔处理后，后通过 1 根 15m 排气筒（DA009）	储罐呼吸废气	CDS 间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单	

类别	工程名称	环评设计建设内容及规模		实际建设情况		与环评相符性
			排放。		元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经 1 套碱液喷淋塔 (TA009) 处理后, 后通过 1 根 25m 排气筒 (DA009) 排放。	
	污水处理站废气	污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后, 经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA010) 排放。		污水处理站废气	污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后, 经 1 套一级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA010) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA010) 排放。	
	燃气锅炉燃烧废气	6 台 1t/h 额定供热量的低氮真空锅炉安装低氮燃烧器, 产生的废气通过 6 根 8 米高排气筒 (DA011~DA016) 排放。		燃气锅炉燃烧废气	6 台 1t/h 额定供热量的低氮真空锅炉安装低氮燃烧器, 产生的废气通过 6 根 12 米高排气筒 (DA013~DA018) 排放。	
	/	/		石英舟清洗间酸碱废气	石英舟清洗间酸碱废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA004) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放。	
固废处理	项目产生的一般固废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、废抹布及手套、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等, 化学品库内设置一座危险废物临时储存场所储存, 建筑面积为 120m <sup>2</sup> , 危险废物集中收集后送有资质单位处置。		项目产生的一般固废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、废抹布及手套、沾酸滤芯、废洗涤填料、废矿物油等, 化学品库内设置一座危险废物临时储存场所储存, 建筑面积为 120m <sup>2</sup> , 危险废物集中收集后送有资质单位处置。			与环评一致
噪声处理	生产车间均在封闭车间内, 高噪声主要为各类辅助设备运行噪声, 包括空压机、制氮机、空调机组、冷却塔、泵、风机等, 各类高噪声设备均采取隔声、减震、消声等措施。		生产车间均在封闭车间内, 高噪声主要为各类辅助设备运行噪声, 包括空压机、制氮机、空调机组、冷却塔、泵、风机等, 各类高噪声设备均采取隔声、减震、消声等措施。			与环评一致
环境风险	设置风险防范措施、制定事故应急预案, 建设一座 1500m <sup>3</sup> 事故池收集事故废水, 位于厂区的北侧。		已设置风险防范措施并制定事故应急预案 (备案编号: 341126-2023-041-H), 建设一座 1500m <sup>3</sup> 事故池收集事故废水, 位于废水处理站的东侧。			与环评一致
绿化	绿化面积 4500m <sup>2</sup>		绿化面积约 4000m <sup>2</sup>			/

项目使用设备情况详见表 3-3。

表 3-3 项目使用设备情况一览表

序号	工序	设备名称	设备型号	环评设计数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
1	来料检测	硅片来料检测机	/	16	2
2	制绒	单晶槽式制绒	SC-CSZ8000E-16F	10	10
3		臭氧发生器	/	10	10
4		制绒上下料自动化	AWLB-IT100	10	10
5	硼扩散	六管带机械手低压硼扩散 (6 管)	Quantum BBr3 diffusion	24	18
6		在线低压硼扩插片机	KTZ-D2-L3A50	24	18
7	SE 激光	激光 SE 设备	DR-B2XS-SE-DY90	14	17
8	氧化	氧化炉	/	24	24
9	去背面 BSG	链式去 PSG 设备	AWHXL-9000	12	13
10	碱抛	槽式碱抛光设备	SC-CSZJ7500E-15F	12	13
11		臭氧发生器	/	12	13
12	PE-Poly 制备多晶	PECVD (6 管)	Spectrum PECVD	24	26
13		PE 干泵 (6 台)	/	24	144
14		在线 PE 插片机	/	24	26
15	去正面 PSG	链式去 PSG 设备	AWHXL-9000	12	13
16	去绕镀	去绕镀清洗设备	/	12	13
17	退火	退火炉	/	24	18
18	ALD 钝化	背钝化 (ALD)	PD-520	11	11
19		ALD 上下料台	/	11	11
20	PECVD	PECVD 装片机	/	12	15
21		正面钝化镀膜设备	PE-380B	12	15
22		背钝化镀膜设备	PD-405C	12	15
23	丝网印刷及烧结	双轨丝印	108BIN	16	16
24		双轨烘干烧结炉	/	16	16
25		双轨测试分选	/	16	16
26		离线单轨测试仪	108BIN	16	16
27		IV 高速测试机	/	16	16
28	光注入	光注入一体机		16	16
29	后激光	LAS 设备	L2SS-LIF-A 系列	/	12
30		LAS 设备	HL-EZPCNS-HT	/	4
31	辅助设备	净化存储柜	/	4	4
32		石英管清洗机	/	1	3
33		石英舟清洗机	/	1	3
34		石墨舟清洗机	/	1	3
35		石墨舟烘箱	/	1	3
36		PECVD 冷却房	/	72	72

序号	工序	设备名称	设备型号	环评设计数量 (台/套)	实际数量 (台/套)	
37		浆料搅拌机	/	12	12	
38		工业吸尘器	/	6	6	
39		吸酸机	/	4	4	
40		条码打印机	/	4	4	
41		硅片运载车	/	42	42	
42		热塑包装机	/	2	2	
43		净化工作台	/	50	50	
44		低氮真空锅炉	BO-2-01-06	6	6	
45		中央空调机组及冷却塔	/	6	6	
46		纯水制备系统	100m <sup>3</sup> /h	6	6	
47		空压机	/	6	6	
48		新风机组	MAU-01-1-1~10、	20	20	
49		吊顶式新风机组	MAU-02-1	1	1	
50		卧式新风一体机	MAU-03-1-1、	2	2	
51		吊顶式循环机组	RCU-01、RCU-02	12	12	
52		检测设备	金相显微镜	/	2	2
53			反射率测试仪	/	2	2
54			方阻测试仪	/	2	2
55			椭偏仪	/	4	4
56			EL 测试仪 (自动)	/	16	16
57	ECV 掺杂浓度测试仪		/	1	1	
58	3D 显微镜		/	4	4	
59	少子寿命测试仪		/	2	2	
60	电子秤		/	16	16	
61	风速计		/	2	2	
62	粒子尘埃测试计		/	1	1	
63	特气检漏仪		/	1	1	
64	氦质谱检漏仪		/	1	1	
65	温湿度计		/	4	4	
66	千分尺		/	10	10	
67	卡尺		/	10	10	

### 3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料见表3-4。

表 3-4 主要原辅材料使用情况一览表

序号	名称	规格	单位	环评设计年耗量	实际年耗量
1	硅片	210*210; 182*182	万片	105000	105000

序号	名称	规格	单位	环评设计年耗量	实际年耗量
2	银浆（背面）	银、二甘醇丁醚	t	84.0	84.0
3	铝浆（正面）	铝、二甘醇一丁醚	t	325	325
4	氢氧化钠	2*100m <sup>3</sup> /罐，45%浓度	m <sup>3</sup>	6820	6820
5	盐酸	2*50m <sup>3</sup> /罐，36.5%浓度	m <sup>3</sup>	3384	3380
6	氢氟酸	100m <sup>3</sup> /罐，49%浓度	m <sup>3</sup>	7428	7424
7	硝酸	68%浓度	m <sup>3</sup>	20	22
8	三氯化硼	99.999%	t	2.57	2.57
9	磷烷	99.999%	t	6.58	6.6
10	双氧水	2*100m <sup>3</sup> /罐，32%	m <sup>3</sup>	4980	4660
11	液氨	99.9999%	t	750	750
12	硅烷	99.999%	t	192.5	190
13	液氧	99.99%	m <sup>3</sup>	1573	1572
14	液氮	99.999%	m <sup>3</sup>	8500	7000
15	TMA （三甲基铝）	99.99%	t	6.58	3.58
16	笑气	100.00%	t	283	283
17	氦气	99.999%	t	10.5	10
18	氢气	99.999%	t	30.8	31
19	制绒添加剂	20L/桶	m <sup>3</sup>	565	565
20	抛光添加剂	20L/桶	m <sup>3</sup>	298.5	298.5
21	去绕镀添加剂	20L/桶	m <sup>3</sup>	367.0	367.0
22	网板	/	块	200000	200000
23	氯化钙	工业级 30%液体	t	11650	11650
24	氢氧化钙	熟石灰 90%粉末	t	1420	1420
25	聚合氯化铝	50m <sup>3</sup> /罐，10%浓度	t	865	865
26	聚丙烯酰胺	/	t	20	20
27	硫酸	30m <sup>3</sup> /罐，50%浓度	t	2400	2400

### 3.4 水源及水平衡

#### 1、供水

本项目用新鲜水按来源可分为生活用水、保洁用水、软水装置制作用水、纯水装置制作用水、冷却水循环系统补充水，日新鲜水量为 12594.4m<sup>3</sup>，年用水量为 4156152m<sup>3</sup>，用水来自园区供水管网。

#### 2、排水

废水主要为生活污水、生产废水（各类酸碱废水、不含氮废水等）、循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水，其中：

生产废水：各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理，预处理后的废水经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。

生活污水：生活废水经化粪池预处理后，汇同保洁废水、含氮废水进入厂区污水处理站脱氮系统处理，预处理后的废水经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。

循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水直接经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。

本项目水量平衡见图 3-4。

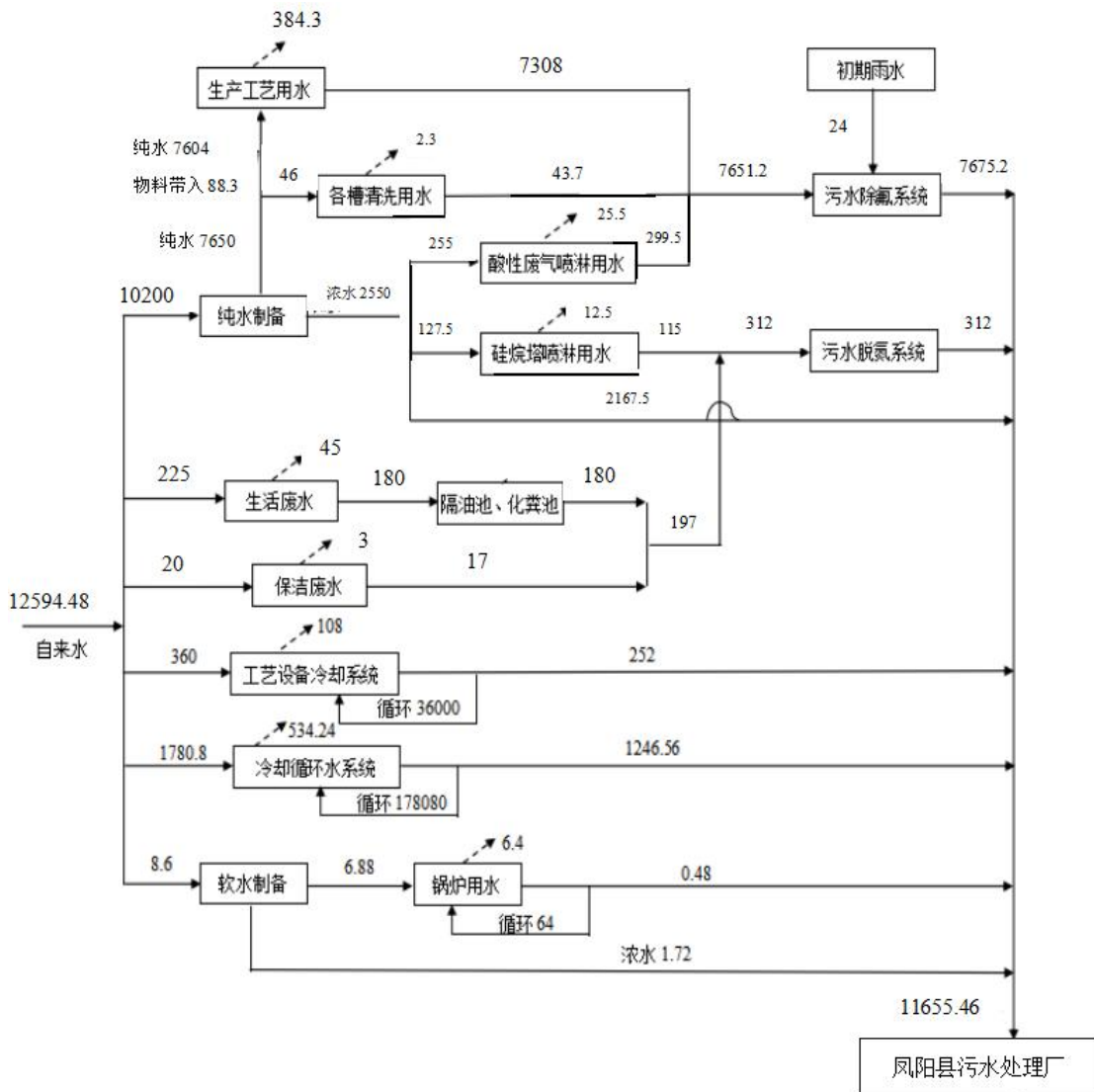


图 3-4 本项目水量平衡图（单位：m³/d）

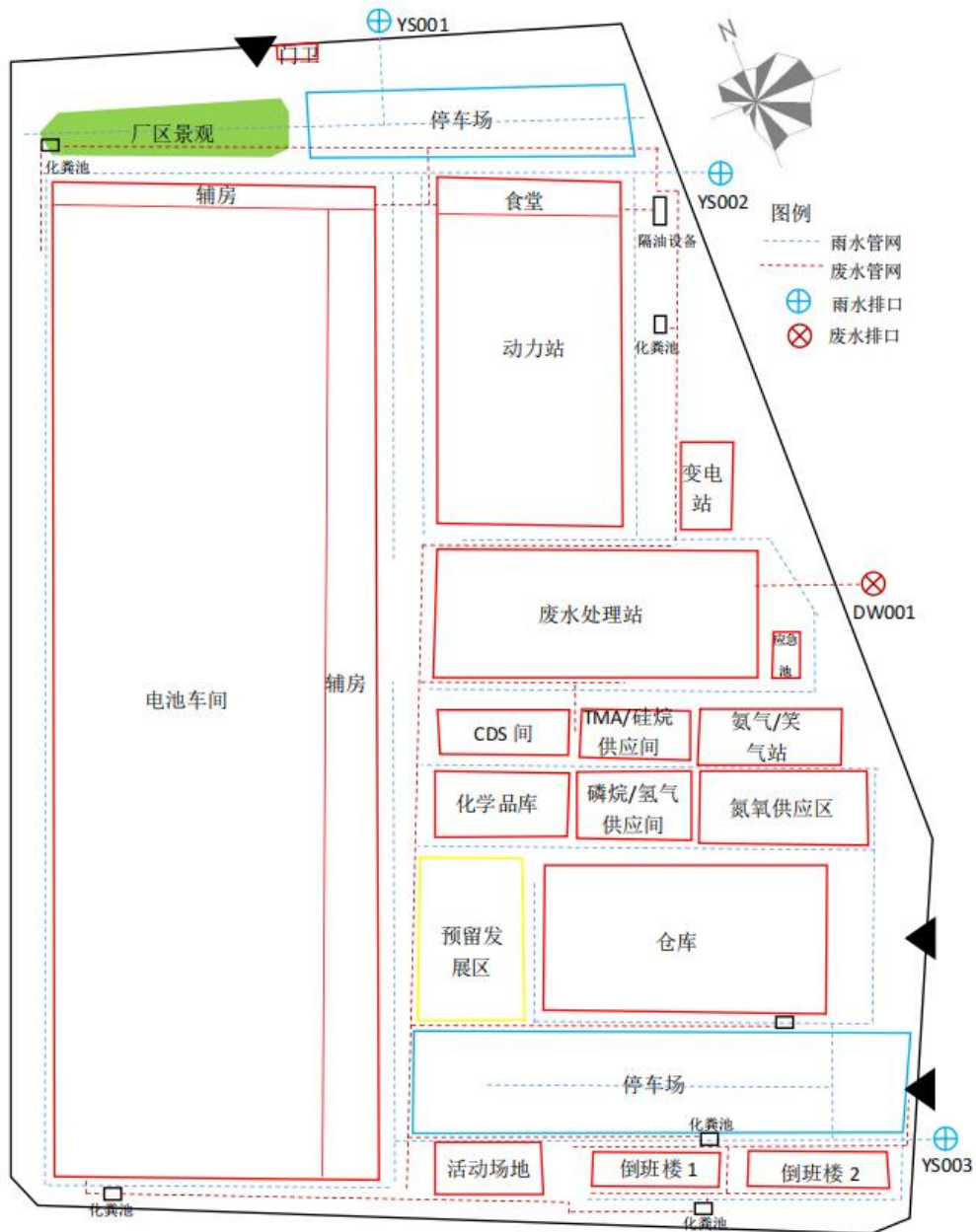


图 3-5 厂区雨污管网图

### 3.5 生产工艺

本项目使用单晶硅片为原基材，生产太阳能电池，采用 TOPCon 生产工艺，相比传统工艺，其转换效率更高，其工艺流程及产污环节见下图。

隧穿氧化层钝化接触（TOPCon）技术是德国弗劳恩霍夫太阳能研究所（Fraunhofer ISE）在 2013 年提出的。研究人员首先在电池背面用化学方法制备一层超薄氧化硅，然后再沉积一层掺杂硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构，这两层材料为硅片的背面提供了良好的表面钝化，而由于氧化层很薄，硅

薄层有掺杂，多子可以穿透这两层钝化层，而少子则被阻挡，最后在其上再沉积金属，得到了无需开孔的钝化接触结构太阳能电池。N 型单晶双面 TOPCon 电池基于 N 型硅衬底，前表面采用叠层膜钝化，背表面为隧道结结构，其前表面和背表面均为 H 型栅线电极，可双面发电。电池的效率集中分布于 23% 附近，实验室电池片的最高效率可达 25%，该技术处于行业内领先水平。

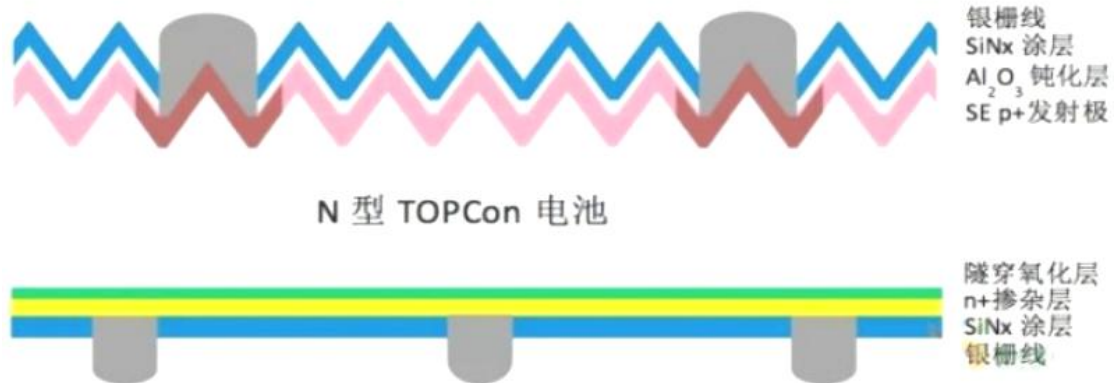


图 3-6 TOPCon 电池结构

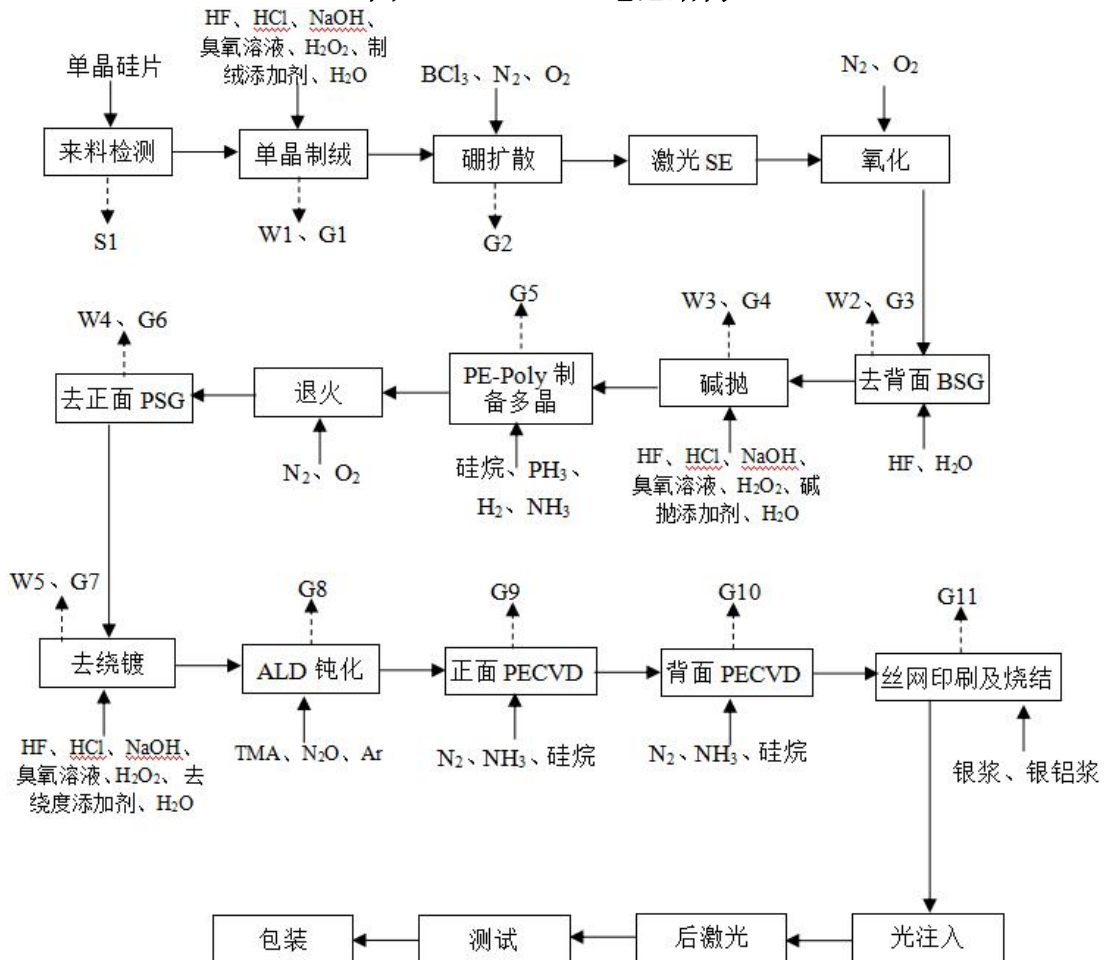


图 3-7 单晶硅太阳能电池片生产工艺及产污环节图

### 工艺流程简述：

生产前期首先对购入的单晶硅片进行检测，检测合格后，才可进入下一步生产，不合格硅片返回上游厂家。

#### 1、来料检测

本项目采用从上游采购的 n 型单晶硅片作为衬底，工艺流程的第一步是对硅片来料检测和分选。该工序目的是为保障硅片来料符合工艺要求，主要包含厚度检测、线痕检测、隐裂检测、脏污检测、边长检测、方阻检测。

以上检测均为物理检测，不产生污染物。检测不合格的硅片（S1）退回上游供应商回收处理。

#### 2、单晶制绒

制绒又称“表面织构化”，是晶硅电池的第一道工序，该工艺目的是为减少硅片表面的光反射，从而提高电池短路电流（Isc），最终提高电池的光电转换效率。同时进行表面清洗和准备，表面处理的质量也影响着电池效率的高低。制绒工序可提高硅片的光吸收效率，在硅片迎光表面形成织构，利用氢氧化钠等化学药剂对电池表面进行处理。经过表面腐蚀后，硅片表面可形成很多个晶向的四面方锥体，称为金字塔形织构，它们密布于电池的表面，酷似丝绒，形成“绒面”。由于绒面具有陷光作用、可使硅片表面的反射率降低到 10% 以下，从而提高单晶硅太阳能电池的短路电流及其转换效率。

制绒生产线为水平生产线，硅片水平移动，硅片下面是传输滚轮，使用 PVDF 材料制造，生产线整体密闭，配有各类酸、碱、水、双氢水等工艺管道，槽体配置废气整体收集风管，底部配有酸、碱清洗废水、槽液排放管道，排到废水处理设施，废气通过密闭系统收集进废气处理装置。

在制绒机中，一共 14 个槽，预清洗槽（2 个并联槽，每次只经过 1 个槽）、纯水清洗 1 槽（1 个）、碱液制绒槽（2 个并联槽，每次只经过 1 个槽）、纯水清洗 2 槽（1 个）、后碱洗槽（1 个）、纯水清洗 3 槽（1 个）、臭氧槽（1 个）、酸洗槽（1 个）、纯水清洗 1 槽（2 个）、2 个烘干槽（在烘干槽中采用氮气对硅片烘干），制绒机中依次包括预清洗、水洗、碱洗制绒、水洗、碱洗、水洗、臭氧清洗、酸洗、水洗，然后进行烘干。制绒工序详细工艺流程分解如下图所示：

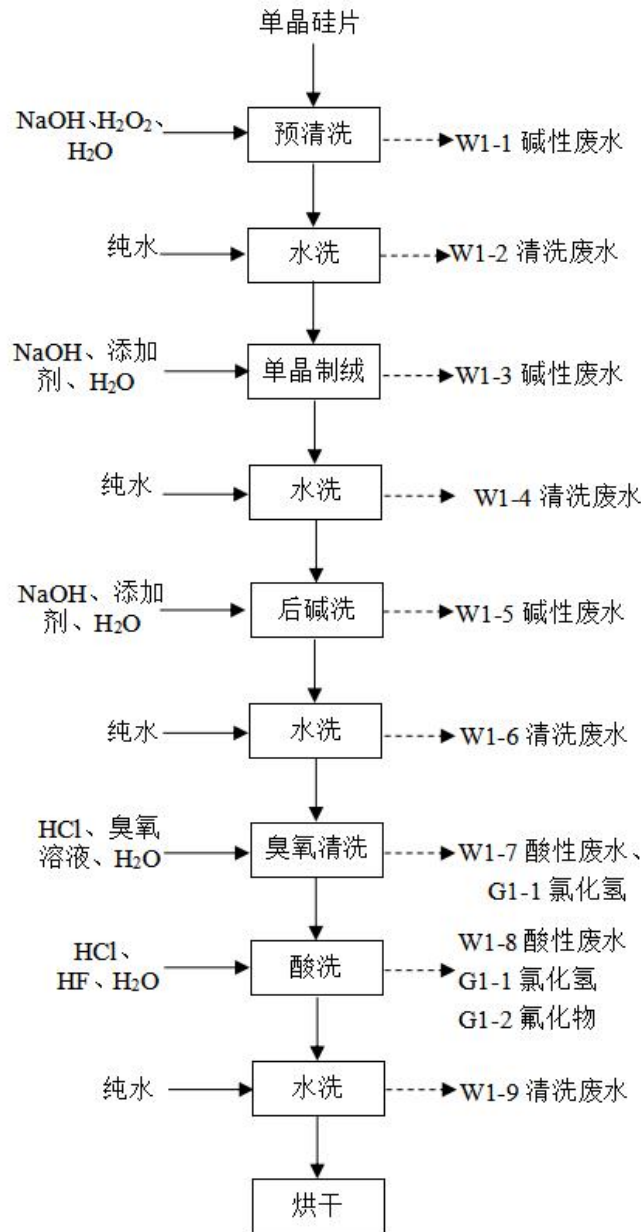


图 3-8 制绒工艺流程及产排污节点

(1) 预清洗

利用 NaOH 溶液去除硅片表面的油污、胶等有机沾污，为后续的单晶制绒做准备。项目预清洗工序工作温度为 60°C，槽液主要成分：1.5%NaOH、5.0%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。槽液按浓度自动补加，每天更换 8 次。该工序会产生碱性废水 W1-1。

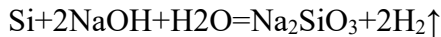
(2) 单晶制绒

碱洗制绒过程原理主要是利用 NaOH 对单晶硅各向异性腐蚀及不同浓度下的各向异性因子，前处理是去除硅片在多线切割锯切片时产生的表面损伤层，

制绒槽实现表面较低反射率表面织构。因此，经过两步反应，硅片正反表面一般分别被腐蚀掉 4-8 $\mu\text{m}$ ，并形成金字塔的绒面，降低反射，增加光的吸收。

碱制绒槽中溶液加入添加剂的目的为控制碱腐蚀反应过程，使得反应更加均匀，不剧烈，使得绒面更加均匀。

腐蚀制绒反应方程式为：



由于该反应为放热反应，所以设备必须具备优秀的冷却系统。预处理槽的具体工艺参数：制绒槽的具体工艺参数：在前处理槽中，反应溶液中 NaOH 浓度为 5%，添加剂浓度为 1%，反应温度约为 82 $^{\circ}\text{C}$ ，槽液每天更换 12 次。该工序会产生碱性废水 W1-3。

### （3）后碱洗

硅片在碱腐蚀槽中形成金字塔绒面，表面同时形成了一层多孔硅层（不同结构的单质硅）。此多孔硅层会导致严重的扩散死层，所以必须去除。因此，制绒后的硅片进入 NaOH 碱槽，硅会与 NaOH 快速发生反应，表面多孔硅层会被去掉，化学反应方程式同上。

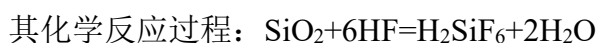
具体工艺参数如下：在碱洗槽中，NaOH 的浓度为 1.5%，添加剂浓度为 1%，反应温度为 65 $^{\circ}\text{C}$ ，槽液每天更换 8 次。该工序会产生碱性废水 W1-5。

### （4）臭氧清洗

利用盐酸、臭氧溶液去除硅片表面沾污，项目臭氧清洗工序工作温度为常温，槽液主要成分：2.0% $\text{HCl}$ 、0.2%的臭氧溶液。槽液按浓度自动补加，每天更换 8 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气（G1-1）和酸性废水 W1-7。

### （5）酸洗

在臭氧清洗后需使用稀酸溶液（ $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ ）进行高纯度清洗，工作温度为常温， $\text{HCl}$ 用以中和残余的氢氧化钠， $\text{HF}$ 的作用是去除硅片表面的氧化层使得硅片表面更加光滑，形成硅的络合物  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ，通过与金属离子的络合作用将金属离子从硅片表面脱离，使得硅片的金属离子含量降低，为扩散制 P-N 结做准备。



具体工艺参数：在酸洗槽中，在酸洗槽中， $\text{HCl}$ 浓度为 12.5%， $\text{HF}$ 浓度为 11.5%，槽液按浓度自动补加，每天更换 8 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气

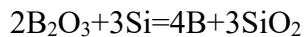
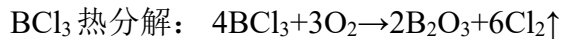
(G1-1)、氟化物酸性废气 (G1-1) 和酸性废水 W1-8。

#### (6) 水洗

硅片在预清洗、碱制绒、后碱洗、臭氧清洗和酸洗后均需要纯水洗以去除表面上的残存物质，水洗采用喷淋方式（直接接纯水制备系统管道）对硅片进行清洗，清洗废水（W1-1、W1-4、W1-6、W1-9）连续排放。

#### 3、硼扩散

用机械手将硅片从前道花篮中取出、而后插入可装载硅片的石英舟中，再将石英舟放在碳化硅舟桨上，送入扩散炉进行扩散。首先在 780-850℃ 下扩散沉积硼，向炉中通入携带三氯化硼的氮气，同时通入氧气。三氯化硼在高温下分解，在硅片表面形成硼硅玻璃，随后在 880-950℃ 下硼原子通过硼硅玻璃向硅片表面和体内扩散，最后在 1000-1050℃ 下通入大量的氧气，在硅片表面形成氧化层（BSG）。扩散后，将石英舟从桨上取下，待冷却后，由机械手取出硅片、再次放入花篮中。扩散后的硅片需要进行方块电阻（Sheet Resistance）的抽检，抽检合格后，才可将扩散后硅片送入下一工序。工序氯气（G2）产生，具体化学反应方程式为：



具体工艺参数：在扩散过程中， $\text{BCl}_3$  采用  $\text{N}_2$  携带，一般流量携带  $\text{N}_2$  流量在 200~2000 毫升/分钟，每次时间约 30 分钟左右。 $\text{O}_2$  流量一般在 200~3000 毫升/分钟，每次时间约 50 分钟左右。

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。

#### 4、激光 SE

采用激光开槽的方式在硅片的正反面划出点或线，将局部的沉积膜去除从而在该局部的区域内形成背场并将电流引出，形成电池的正极。激光 SE 激光掺杂只是采用激光对硅片表面进行选择性的加热，不对硅片表面进行破坏，本工序无污染物产生。

#### 5、氧化

经过上述工艺后，注入到硅片背表面的硼原子为非活性原子，需要一个高温过程将注入的硼原子进行激活，氧化过程是在高温氧化炉内完成，首先将注

入后的硅片置于氧化炉中，并向退火炉中通入大量的  $N_2$  将炉内石英管中的空气置换完全，并对氧化炉进行电加热至  $900^{\circ}C$ ，温度恒定后再通入适量的氧气，氧化工艺时间为 100 分钟，氧化结束后会在硅片表面形成一层很薄  $SiO_2$  氧化层。

### 6、去背面 BSG

由于在扩散过程中，硅片的所有表面（包括边缘）都将不可避免地扩散上硼，为配合碱抛工序进行背面处理，首先在链式设备中进行背面酸洗，硅片在常温经过背面酸洗设备，酸槽中 HF 浓度 13.5%，用于去除扩散后硅片背面及边缘 BSG。在去背面 BSG 设备中，一共 5 个槽，酸洗槽（1 个）、纯水清洗槽（2 个），2 个烘干槽（在烘干槽中采用氮气对硅片烘干），该工艺中硅片依次进入酸洗槽、纯水喷淋然后对硅片进行烘干。

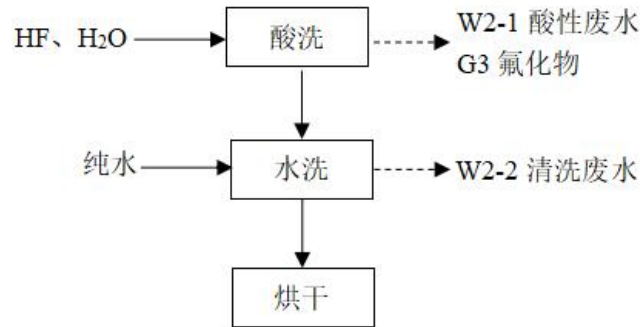


图 3-9 去背面 BSG 工艺流程及产排污节点

### 7、碱抛

碱抛工艺采用无机碱在刻蚀工艺中对扩散后硅片背面及边缘进行刻蚀抛光，替代传统酸抛工艺，能够取得更好的抛光性能，并降低工艺成本，在碱抛设备中，一共 13 个槽，预清洗槽（1 个槽）、纯水清洗 1 槽（1 个）、碱抛槽（2 个并联槽，每次只经过 1 个槽）、纯水清洗 2 槽（1 个）、后碱洗槽（1 个）、纯水清洗 3 槽（1 个）、臭氧槽（1 个）、酸洗槽（1 个）、纯水清洗 1 槽（2 个）、2 个烘干槽（在烘干槽中采用氮气对硅片烘干），SE 后清洗设备依次包括预清洗、水洗、碱洗制绒、水洗、碱洗、水洗、臭氧清洗、酸洗、水洗，然后进行烘干，具体工艺流程如下：

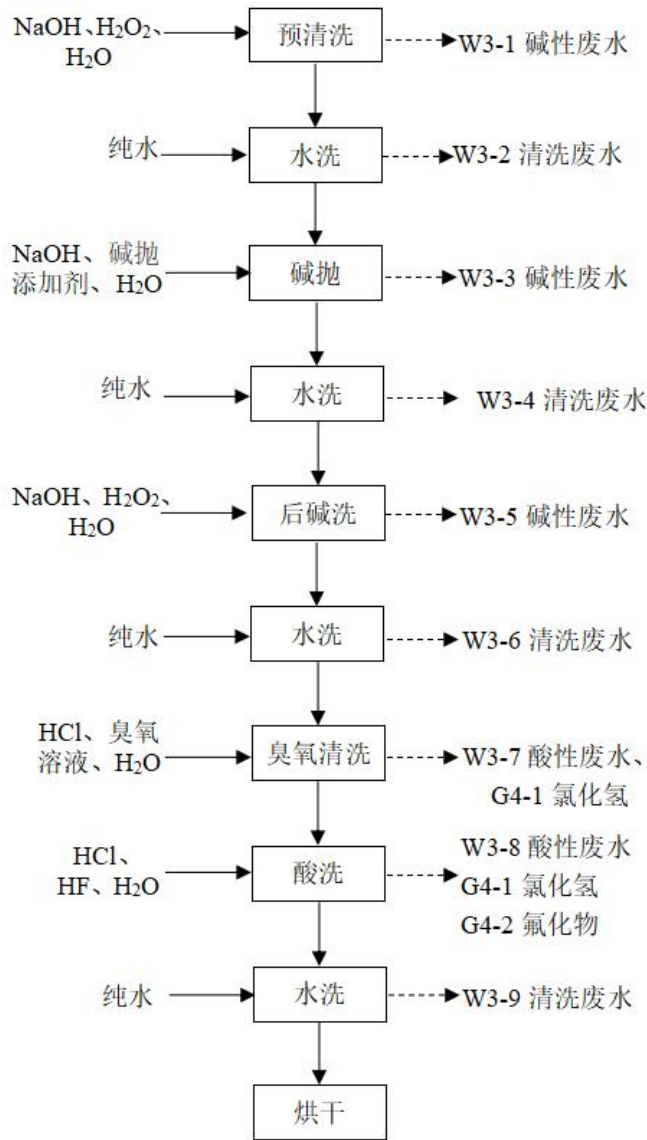


图 3-10 碱抛工艺流程及产排污节点

(1) 预清洗

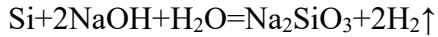
利用 NaOH 溶液去除硅片表面的油污、胶等有机沾污，项目预清洗工序工作温度为 60℃，槽液主要成分：1.5%NaOH、5.0%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。槽液按浓度自动补充，每天更换 4 次。该工序会产生碱性废水 W3-1。

(2) 碱抛

而后经一道水洗后进入碱抛光槽（NaOH、碱抛添加剂、纯水混合液），过程原理主要是利用添加剂对正面氧化层保护，对背面进行抛光处理，提升背面反射率。

碱抛槽中溶液加入添加剂的目的为控制碱腐蚀反应过程，使得反应更加均匀，不剧烈，使得绒面更加均匀。

腐蚀制绒反应方程式为：



由于该反应为放热反应，所以设备必须具备优秀的冷却系统。预处理槽的具体工艺参数：碱抛槽的具体工艺参数：在前处理槽中，反应溶液中 NaOH 浓度为 10%，添加剂浓度为 2%，反应温度约为 65℃，槽液每天更换 6 次。该工序会产生碱性废水 W3-3。

### （3）后碱洗

硅片在碱抛槽中形成金字塔绒面，表面同时形成了一层多孔硅层（不同结构的单质硅）。此多孔硅层会导致严重的扩散死层，所以必须去除。因此，碱抛后的硅片进入 NaOH 碱槽，硅会与 NaOH 快速发生反应，表面多孔硅层会被去掉，化学反应方程式同上。

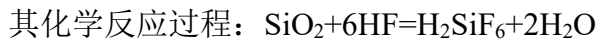
具体工艺参数如下：在碱洗槽中，NaOH 的浓度为 1.0%，2.0% $\text{H}_2\text{O}_2$ ，反应温度为 45℃，槽液每天更换 4 次。该工序会产生碱性废水 W3-5。

### （4）臭氧清洗

利用盐酸、臭氧溶液去除硅片表面沾污，项目臭氧清洗工序工作温度为常温，槽液主要成分：1.0% $\text{HCl}$ 、0.2%的臭氧溶液。槽液按浓度自动补加，槽液每天更换 4 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气（G4-1）、和酸性废水 W3-7。

### （5）酸洗

在臭氧清洗后需使用稀酸溶液（ $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ ）进行高纯度清洗，工作温度为常温， $\text{HCl}$ 用以中和残余的氢氧化钠， $\text{HF}$ 的作用是去除硅片表面的氧化层使得硅片表面更加光滑，形成硅的络合物  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ，通过与金属离子的络合作用将金属离子从硅片表面脱离，使得硅片的金属离子含量降低，为扩散制 P-N 结做准备。



具体工艺参数：在酸洗槽中，在酸洗槽中， $\text{HCl}$ 浓度为 3.0%， $\text{HF}$ 浓度为 11%，槽液按浓度自动补加，槽液每天更换 4 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气（G4-1）、氟化物酸性废气（G4-2）和酸性废水 W3-8。

### （6）水洗

硅片在预清洗、碱抛、后碱洗、臭氧清洗和酸洗后均需要纯水洗以去除表面上的残存物质，水洗采用喷淋方式（直接接纯水制备系统管道）对硅片进行

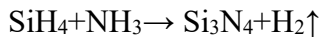
清洗，清洗废水（W3-1、W3-4、W3-6、W3-9）连续排放。

## 8、PE-Poly 制备多晶

PE-Poly 工艺的基本原理是将一种或数种气态物质，在一定的低压力和高温度下激发成等离子体形态，沉积在衬底表面形成所需的薄膜。PE-Poly 在增强表面钝化效果及促进多数载流子传输方面，通过特别的结构设计在同一腔体实现氧化硅隧穿膜层与多晶硅沉积的功能，克服了金属区复合较高的问题。

生产时，先将硅片转移至等离子体增强化学气相沉积设备（PECVD），在硅片的背表面的氧化硅隧穿层上沉积一层混有非晶硅和微晶硅相的多晶硅层，多晶硅薄膜通过激发通入的硅烷气体（SiH<sub>4</sub>）沉积在衬底表面，同时由于同步通入有磷烷（PH<sub>3</sub>），沉积的多晶硅层中会掺杂一定比例的 P 元素，多晶硅层厚度为 100~200nm。

而且在氮化硅制备过程中还能对硅片产生氢钝化的作用，显著改善硅太阳能电池的光电转换效率。同时在沉积 SiN<sub>x</sub> 薄膜的过程中会伴随有带正电的悬挂键产生，从而使得 SiN<sub>x</sub> 薄膜中含有高密度的固定正电荷，这些固定正电荷会产生场效应钝化作用而降低表面复合速率。此外，SiN<sub>x</sub> 薄膜还有着卓越的抗氧化和绝缘性能，同时具有良好的阻挡钠离子、掩蔽金属和水蒸气扩散的能力。反应生成的少量 H<sub>2</sub> 和过量的 SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub> 进入不锈钢硅烷燃烧洗涤塔处理，反应方程式如下：



此工段主要污染因子为 G5-1 颗粒物（SiH<sub>4</sub> 和磷烷燃烧产生的颗粒物）、G5-2（氨气）。

## 9、退火

经过上述工艺后，注入到硅片背表面的硼原子为非活性原子，需要一个高温过程将注入的硼原子进行激活，退火过程是在高温退火炉内完成，首先将注入后的硅片置于退火炉中，并向退火炉中通入大量的 N<sub>2</sub> 将炉内石英管中的空气置换完全，并对退火炉进行电加热至 900℃，温度恒定后再通入适量的氧气，退火工艺时间为 100 分钟，退火结束后会在硅片表面形成一层很薄 SiO<sub>2</sub> 氧化层。

## 10、去正面 PSG

由于扩散过程中硅片正背面都形成 P 型层，且表面形成硼硅玻璃。扩散制

结后需要去除硅片背面及边缘 P 型层，并对硅片再次进行腐蚀，以去除硅片在扩散过程中形成的表面硼硅玻璃。其原理、设备与去正面 PSG 相同，在此不再赘述。酸槽中 HF 浓度 13.5%，用于去除扩散后硅片背面及边缘 PSG。该工艺中硅片依次进入酸洗槽、纯水喷淋然后对硅片进行烘干。

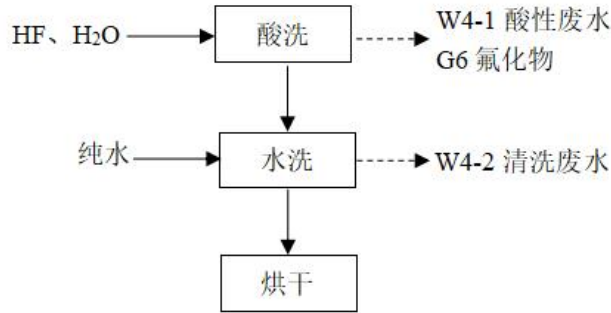


图 3-11 去正面 PSG 工艺流程及产排污节点

### 11、去绕镀

背表面在进行超薄氧化硅和掺杂多晶硅沉积过程中会在正表面形成绕镀，如果不去除正面绕镀，或者没有去除干净，都会使得电池正面的钝化特性降低，从而影响电池端的转换效率。

在去绕镀设备中，一共 16 个槽，去绕镀槽（2 个并联槽，每次只经过 1 个槽）、纯水清洗 1 槽（1 个）、碱洗槽（1 个）、纯水清洗 2 槽（1 个）、酸洗槽（2 个）、纯水清洗 3 槽（1 个）、碱洗槽（1 个）、纯水清洗 4 槽（1 个）、臭氧槽（1 个）、酸洗槽（1 个）、纯水清洗 1 槽（2 个）、2 个烘干槽（在烘干槽中采用氮气对硅片烘干）。去绕镀设备各槽连续排列，并加盖密封，整条线再采用有机玻璃密封集气，只在设备初始端设有进样口和末端设有出样口，具体处理工艺流程如下：

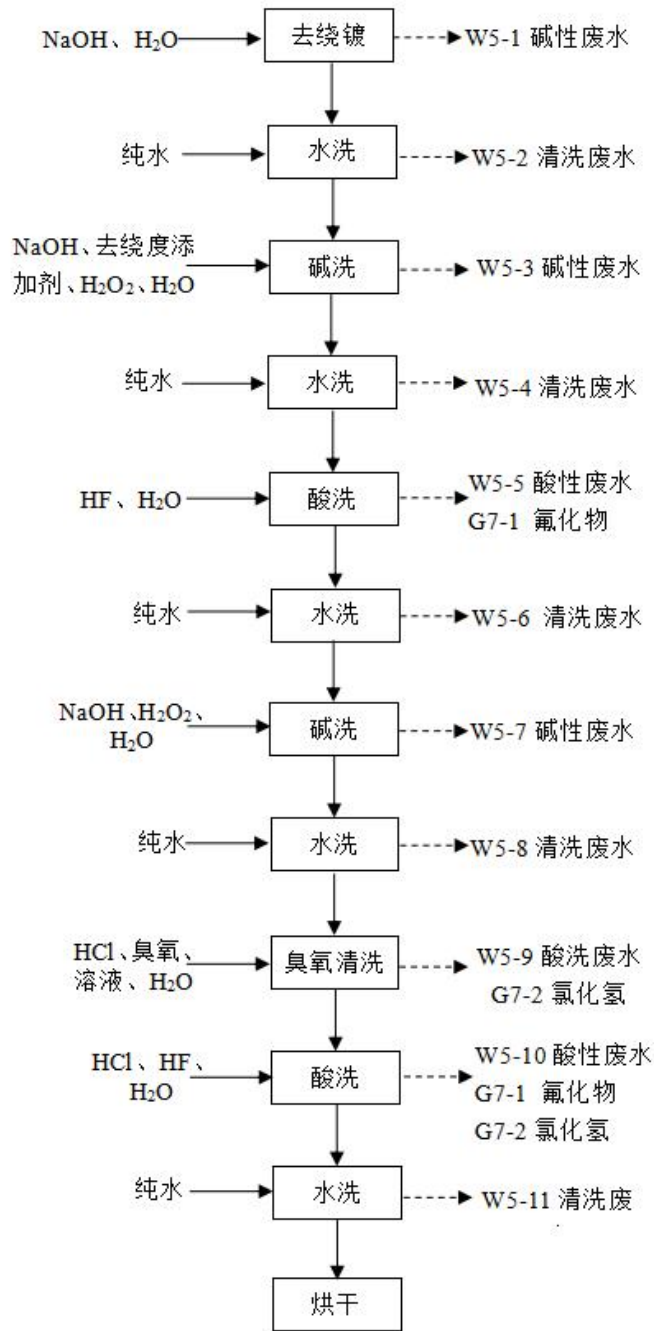


图 3-12 去绕镀工艺流程及产排污节点

(1) 去绕镀

利用 NaOH 溶液去除硅片表面的油污、胶等有机沾污，项目去绕镀工序工作温度为 45°C，槽液主要成分：2.0%NaOH。槽液按浓度自动补加，槽液每天更换 4 次。该工序会产生碱性废水 W5-1。

(2) 碱洗

而后经一道水洗后进入碱洗槽（NaOH、去绕镀添加剂、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、纯水混合液），硅片在碱腐蚀槽中形成金字塔绒面，表面同时形成了一层多孔硅层（不

同结构的单质硅)。此多孔硅层会导致严重的扩散死层,所以必须去除,硅片进入 NaOH 碱槽,硅会与 NaOH 快速发生反应,表面多孔硅层会被去掉,化学反应方程式同上。

具体工艺参数如下:在碱洗槽中,NaOH 的浓度为 2.0%,添加剂浓度为 1%, $H_2O_2$  浓度为 1%,反应温度为  $65^{\circ}C$ ,槽液每天更换 4 次。该工序会产生碱性废水 W5-3。

### (3) 酸洗

碱洗完成后,硅片进入含 HF 的酸洗槽,其作用为可以去除硅片表面的  $SiO_2$ 。

酸洗槽的具体工艺参数:HF 浓度为 10.5%,反应温度约为常温,槽液每天更换 4 次。该工序会产生含氟化物(G7-1)和酸性废水 W5-5。

### (4) 碱洗

硅片在碱腐蚀槽中形成金字塔绒面,表面同时形成了一层多孔硅层(不同结构的单质硅)。此多孔硅层会导致严重的扩散死层,所以必须去除。因此,制绒后的硅片进入 NaOH 碱槽,硅会与 NaOH 快速发生反应,表面多孔硅层会被去掉,化学反应方程式同上。

具体工艺参数如下:在碱洗槽中,NaOH 的浓度为 1.0%, $2.0\%H_2O_2$ ,反应温度为  $45^{\circ}C$ ,槽液每天更换 4 次。该工序会产生碱性废水 W5-7。

### (4) 臭氧清洗

利用盐酸、臭氧溶液去除硅片表面沾污,项目臭氧清洗工序工作温度为常温,槽液主要成分:3.5% $HCl$ 、0.4%的臭氧溶液。槽液按浓度自动补加,槽液每天更换 4 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气(G7-2)和酸性废水 W5-9。

### (5) 酸洗

在臭氧清洗后需使用稀酸溶液( $HCl$ 、 $HF$ )进行高纯度清洗,工作温度为常温, $HCl$ 用以中和残余的氢氧化钠, $HF$ 的作用是去除硅片表面的氧化层使得硅片表面更加光滑,形成硅的络合物  $H_2SiF_6$ ,通过与金属离子的络合作用将金属离子从硅片表面脱离,使得硅片的金属离子含量降低,为扩散制 P-N 结做准备。

具体工艺参数:在酸洗槽中,在酸洗槽中, $HCl$ 浓度为 12.0%, $HF$ 浓度为 11.0%,槽液按浓度自动补加,槽液每天更换 4 次。该工序会产生含氯化氢酸性

废气（G7-2）、氟化物酸性废气（G7-1）和酸性废水 W5-10。

#### （6）水洗

硅片在预清洗、碱抛、后碱洗、臭氧清洗和酸洗后均需要纯水洗以去除表面上的残存物质，水洗采用喷淋方式（直接接纯水制备系统管道）对硅片进行清洗，清洗废水（W5-2、W5-4、W5-6、W5-8、W5-11）连续排放。

### 12、ALD 钝化

晶硅内每一个硅原子都以共价键相结合的方式与相邻四个同样的原子进行结合的，因此其体内原子的排列是有序的，从而很少有断开的化学键（断键在禁带中产生的能级会大大增加复合作用），所以体复合很低。但在晶体表面，由于所有的共价键全都断掉会产生极高的表面态密度。如果不把这些表面态钝化，就会与某种其他原子相结合，产生极高的表面复合率，因此要提高表面光生载流子的收集率就要降低表面态密度，减小表面态的复合。为了减小表面态密度，就必须对晶硅太阳能电池进行前、后表面钝化。本项目采用在硅片的表面沉积叠层钝化膜，能有效的提高硅片的少子寿命，达到提高电池片转换效率的目的。

背钝化镀膜机运行时为密闭状态，温度约为 400°C（电加热）。首先制备  $\text{AlO}_x$  膜，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）和笑气，笑气在微波电源的作用下形成等离子体，与 TMAL 反应生成  $\text{AlO}_x$  膜覆盖在硅片背表面。同时通入氩气 Ar 为保护气体。

反应式为： $2\text{Al}(\text{CH}_3)_3 + 16\text{N}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O} + 16\text{N}_2$ ，其中氩气 Ar 为辅助气体。

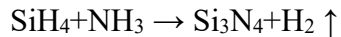
此工段主要污染因子为 G8-1 颗粒物（三甲基铝尾气）和未反应完剩余的  $\text{N}_2\text{O}$ （以  $\text{NO}_x$  计）。

### 13、正面 PECVD

在电池表面沉积一层氮化硅减反射膜，减少光入射到硅片时的表面反射，增强对光的吸收性的同时，对太阳能电池起到很好的表面和体内钝化作用。

$\text{AlO}_x$  膜制备完成后，再在同一设备中进行氮化硅膜的制备。氮化硅膜对晶硅太阳能电池的钝化效果特别明显，既能起到很好的钝化作用又能起到较好的减反射效果。而且在氮化硅制备过程中还能对硅片产生氢钝化的作用，显著改善硅太阳能电池的光电转换效率。同时在沉积  $\text{SiN}_x$  薄膜的过程中会伴随有带正

电的悬挂键产生，从而使得 SiN<sub>x</sub> 薄膜中含有高密度的固定正电荷，这些固定正电荷会产生场效应钝化作用而降低表面复合速率。此外，SiN<sub>x</sub> 薄膜还有着卓越的抗氧化和绝缘性能，同时具有良好的阻挡钠离子、掩蔽金属和水蒸气扩散的能力。本项目中在正面镀 SiN<sub>x</sub> 膜的主要目的是形成减反射膜，并对 AlO<sub>x</sub> 钝化膜起到保护的作用。反应生成的少量 H<sub>2</sub> 和过量的 SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub> 进入不锈钢硅烷燃烧洗涤塔处理，反应方程式如下：



该生产工序主要污染形式为废气（G9），其中污染物为过量的 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub>，由于硅烷在空气中自燃的特性，特设置一台不锈钢硅烷燃烧筒，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，硅烷燃烧后主要生成二氧化硅颗粒物。

#### 14、背面 PECVD

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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 膜相同。

该生产工序主要污染形式为废气（G10），其中污染物为过量的 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub>，由于硅烷在空气中自燃的特性，特设置一台不锈钢硅烷燃烧筒，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，硅烷燃烧后主要生成二氧化硅颗粒物。

#### 15、丝网印刷及烧结

丝网印刷是将银浆用丝网印刷机分别印在硅片背面和正面，然后经过烧结炉，在一定温度下将印刷在电池背面和正面的银浆渗透至硅片内部，增强导电性能，形成 N 型双面太阳能电池前后表面的银电极。

丝网印刷的目的是制作上下电极，收集光生伏特效应产生的电荷。丝网印刷中使用的银浆是以超细高纯度的银粉为主体金属，配以一定量的有机粘合剂

及树脂等作辅助剂制成的膏状印刷浆料。烧结的目的主要是为了形成烧结合金和欧姆接触及去除背结。烧结过程实际上是一个高温扩散过程，是一个对硅掺杂的过程，需要加热到铝硅共熔点（577℃）以上。经过合金化后，随着温度的下降，液相中的硅将重新凝固出来，形成含有少量铝的结晶层，它补偿了 P 层中的施主杂质，从而得到以铝为受主杂质的 N 层，达到了消除背结的目的，该工序主要在印刷工序产生废气（G11），主要是非甲烷总烃。具体工艺流程如下：

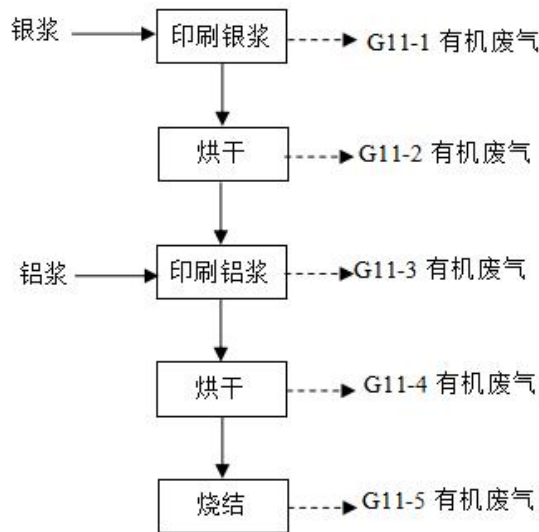


图 3-13 丝网印刷及烧结工艺流程及产排污节点

### 16、光注入

采用光注入炉，对电池进行光照处理，以实现电池性能的稳定，提高电池效率，提高组件功率。

### 17、后激光

激光辅助烧结，本质上是利用激光的高度能量集中和可控特性，将高温烧结过程中钝化层侵蚀和接触形成这两个关键步骤分开，从而达到对烧结过程的进一步精准调控。从原理上来看，激光形成的电流沿着低接触电阻路径传输，引发银硅互扩散，从而降低接触电阻；而整个烧结过程的持续时间与载流子寿命匹配，激光过后迅速停止，从而实现原有钝化层的最大限度保留，避免金属-硅基体直接接触引发的载流子复合。整个过程表面温度在 30~100℃ 之间，前面丝网印刷及烧结有机废气基本全部挥发，后激光过程时间短，废气产生情况可忽略不计。

### 18、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。

### 19、返工片、石英舟、石英管及石墨舟清洗工艺

在制绒清洗、湿法刻蚀过程中，约有 2% 的不合格硅片需要用酸碱冲洗清洗后返工，清洗酸碱包括硝酸、氢氟酸、盐酸、双氧水、氢氧化钠，会产生一定的酸碱废水和酸性废气。返工片清洗工艺如下：

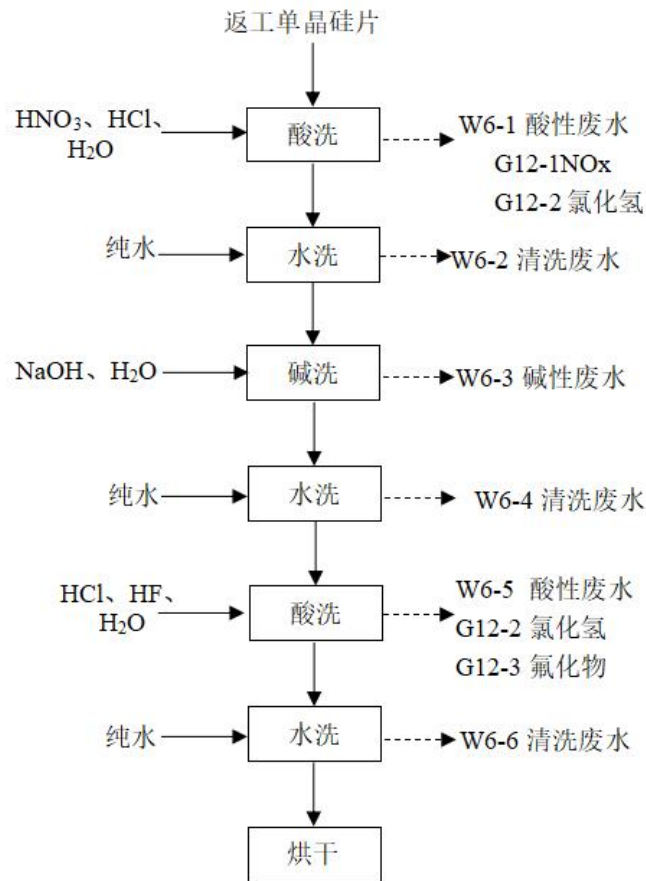


图 3-14 返工片清洗工艺流程及产排污节点

①酸洗：不合格硅片在返工片清洗生产线进行清洗，利用盐酸、硝酸溶液去除不合格硅片表面沾污，项目酸洗工序工作温度为常温，槽液主要成分 HCl 浓度为 3.0%，HNO3 浓度为 12%，槽液按浓度自动补加，每天更换 1 次。该工序会产生含 NOx 废气气（G12-1）、氯化氢（G12-2）和酸性废水 W6-1。

②碱洗：硅片在碱抛槽中形成金字塔绒面，表面同时形成了一层多孔硅层

(不同结构的单质硅)。此多孔硅层会导致严重的扩散死层，所以必须去除。因此，酸洗后的硅片进入 NaOH 碱槽，硅会与 NaOH 快速发生反应，表面多孔硅层会被去掉，化学反应方程式同上。

具体工艺参数如下：在碱洗槽中，NaOH 的浓度为 2%，反应温度为 45℃，槽液每天更换 1 次。该工序会产生碱性废水 W6-3。

③酸洗：在碱清洗后需使用稀酸溶液（HCl、HF）进行高纯度清洗，工作温度为常温，HCl 用以中和残余的氢氧化钠，HF 的作用是去除硅片表面的氧化层使得硅片表面更加光滑，形成硅的络合物  $H_2SiF_6$ ，通过与金属离子的络合作用将金属离子从硅片表面脱离，使得硅片的金属离子含量降低。

具体工艺参数：在酸洗槽中，在酸洗槽中，HCl 浓度为 3.0%，HF 浓度为 11%，槽液按浓度自动补加，每天更换 1 次。该工序会产生含氯化氢酸性废气（G12-2）、氟化物酸性废气（G12-3）和酸性废水 W6-5。

#### ④水洗

硅片在酸洗、碱洗和酸洗后均需要纯水洗以去除表面上的残存物质，水洗采用喷淋方式（直接接纯水制备系统管道）对硅片进行清洗，清洗废水（W6-2、W6-4、W6-6）连续排放。石英舟、石英管及石墨舟清洗工艺如下：

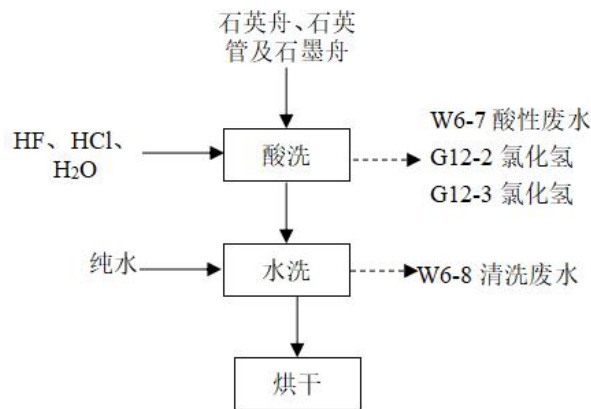


图 3-15 石英舟、石英管及石墨舟清洗工艺流程及产排污节点

#### ①石英舟清洗

包含 2 个槽，单个槽容积为 2.01m<sup>3</sup>，酸液槽内为氢氟酸、盐酸、纯水混合液，体积比例分别为 6.0%、3.0%、纯水 91%，换液频次为 100 个舟换 1 次，当酸液槽清洗完成后再把酸液泵入另外一个槽内用于下一个周酸清洗，再往槽内加入纯水清洗 4 次，每次清洗用水量为 0.5m<sup>3</sup>/舟。项目拟清洗 80 个舟/d，年清洗 26400 个舟，年换液次数 270 次，更换下的废液，定期排入污水处理站。

②石英管清洗

根据设计资料，项目年清洗石英管 750 根，石英管清洗与石英周清洗类似，每次清洗 1 根，包含 1 个酸洗槽和 1 个纯水洗槽，单个槽容积为 2.01m<sup>3</sup>。酸液槽内为氢氟酸、盐酸、纯水混合液，体积比例分别为 11.0%、5.0%、纯水 84%，槽液每清洗 1 根换一次，更换的废液定期排入污水处理站，酸洗后采用纯水进行冲洗，纯水清洗 4 次，每次用水量为 1.5m<sup>3</sup>/管。

③石墨舟清洗

项目每天拟清洗石墨舟 100 个，换液频次为 200 个舟换 1 次，石英舟、石英管及石墨舟清洗会产生氯化氢（G12-2）、氟化物（G12-3）和酸性废水（W6-7）和清洗废水（W6-8），清洗设备各槽连续排列，并加盖密封，整条线再采用类似玻璃通风柜密封集气，只在设备初始端设有进样口和末端设有出样口。

项目产污环节汇总：

项目实施雨污分流，纯水装置、软水装置制水产生浓水、循环水系统置换水均属于清下水，直接接入厂区污水总排口；生产过程中生产工艺废水主要为浓酸废水、浓碱废水、清洗废水、硅烷塔排水、清洗废水、酸雾喷淋塔定期排水，以及职工生活污水、地面保洁废水。产生工艺废气主要为各类酸性废气氟化物，HCl 以及 NO<sub>x</sub>、氯气、氨、颗粒物、非甲烷总烃，污水处理站酸性废气（HF、氯化氢）、恶臭废气。产污环节及治理措施详见下表。

表 3-5 本项目生产工序与污染源对照表

污染源序号	污染物	生产工序	处置方法	排放去向
制绒工段				
W1-1	预清洗槽含碱废水	预清洗	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W1-2、W1-4、W1-6	水洗含碱废水	清洗槽水洗		
W1-3	制绒槽含碱废水	制绒槽制绒		
W1-5	后碱洗槽含碱废水	后碱洗		
W1-7	臭氧清洗槽含酸废水	臭氧清洗		
W1-8	酸洗含酸废水	酸洗		
W1-9	酸洗后水洗含酸废水	酸洗后水洗		
G1-1	氯化氢	臭氧清洗、酸洗	制绒酸洗产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA001）处理，处	大气
G1-2	氟化物			

污染源序号	污染物	生产工序	处置方法	排放去向
			理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	
硼扩散工段				
G2	氯气	扩散制结	硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA001) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	大气
去背面 BSG 工段				
W2-1	酸洗含酸废水	酸洗	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W2-2	酸洗后水洗含酸废水	酸洗后水洗		
G3	氟化物	酸洗	去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA002) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。	大气
碱抛工段				
W3-1	预清洗槽含碱废水	预清洗	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W3-2、W3-4、W3-6	水洗含碱废水	清洗槽水洗		
W3-3	碱抛槽含碱废水	碱抛		
W3-5	后碱洗槽含碱废水	后碱洗		
W3-7	臭氧清洗槽含酸废水	臭氧清洗		
W3-8	酸洗含酸废水	酸洗		
W3-9	酸洗后水洗含酸废水	酸洗后水洗		
G4-1	氯化氢	臭氧清洗、酸洗	碱抛清洗产生的酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA003) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。	大气
G4-2	氟化物			
PE-Poly 制备多晶工段				
G5	颗粒物、氨气	PE-Poly 制备多晶工序	PE-Poly 工序产生的废气收集后, 经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置 (TA005) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。	大气
去正面 PSG 工段				
W4-1	酸洗含酸废水	酸洗	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W4-2	酸洗后水洗含酸废水	酸洗后水洗		
G6	氟化物	酸洗	去正面 PSG 产生酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA007) 处理, 处理	大气

污染源序号	污染物	生产工序	处置方法	排放去向
			后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放。	
去绕镀工段				
W5-1	去绕镀槽含碱废水	去绕镀	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W5-2、W5-4、W5-8	水洗含碱废水	清洗槽水洗		
W5-3	碱洗槽含碱废水	碱洗		
W5-5	酸洗含酸废水	酸洗		
W5-6、W5-11	酸洗后水洗含酸废水	酸洗后水洗		
W5-7	碱洗槽含碱废水	碱洗		
W6-9	臭氧清洗槽含酸废水	臭氧清洗		
W6-10	酸洗含酸废水	酸洗		
G7-1	氟化物	臭氧清洗、酸洗	RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA012) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA012) 排放。	大气
G7-2	氯化氢			
ALD 钝化、正面 PECVD 工段				
G8	颗粒物、NOx	ALD 钝化	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧 (氧化) 后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置 (TA011) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA011) 排放	大气
G9	颗粒物、氨气	正面 PECVD 工段		
G10	颗粒物、氨气	背面 PECVD 工段		
丝网印刷及烧结工段				
G11	非甲烷总烃	丝网印刷及烧结	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备) 处理后, 通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置 (TA008) 进行处理, 处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒 (DA008) 排放	大气
返工片、石英舟、石英管及石墨舟清洗工段				
W6-1	酸洗含酸废水	酸洗	排入厂区污水处理站	凤阳经济开发区污水处理厂
W6-2、W6-6、W6-8	酸洗含酸废水	酸洗		
W6-3	碱洗槽含碱废水	碱洗		
W6-4	水洗含碱废水	清洗槽水洗		
W6-5	酸洗含酸废水	酸洗		
W6-7	酸洗含酸废水	酸洗		
G12-1	NOx	返工片、石英	①返工片工序产生的酸碱性废气	大气

污染源序号	污染物	生产工序	处置方法	排放去向
G12-2	氯化氢	舟、石英管及石墨舟清洗	集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA001) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放; ② 石英舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA004) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放; ③ 石墨舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA006) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放	
G12-3	氟化物			
公用工程	氯化氢、氟化物、硫酸雾	储罐区、污水处理站	CDS 间盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后经 1 套碱液喷淋塔 (TA009) 处理后, 后通过 1 根 15m 排气筒 (DA009) 排放。	大气
	氯化氢、氟化物、氨、硫化氢	污水处理站	污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气, 经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA010) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA010) 排放。	大气
	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	天然气锅炉	天然气锅炉安装低氮燃烧器, 产生的废气通过 6 根 12 米高排气筒 (DA013~DA018) 排放。	大气
	锅炉排污水	天然气锅炉	直排厂区污水总排口	凤阳经济开发区污水处理厂
	冷却循环排水	纯水制备系统、软水制备系统	直排厂区污水总排口	凤阳经济开发区污水处理厂
	纯水制备浓水、软水制备浓水	纯水制备系统、软水制备系统	直排厂区污水总排口	凤阳经济开发区污水处理厂
	一般固体废物	废电池片	检测环节	退回供应商回收再利用
废滤芯		纯水站纯水	交由供应商回收再利用	/
废包装材料 (不沾染危废)		包装	收集后外售处理	/
废过滤器		过滤、预纯化		/
污水处理污泥		污水处理	交由第三方公司资源化利用处理	/
生活垃圾		污水处理	交由环卫部门收集处理	/
危险废物	废抹布及手套	生产过程中	委托有资质单位处置	/
	废包装材料 (沾染危)	化学品原辅料使		/

污染源序号	污染物	生产工序	处置方法	排放去向
	废)	用过程中		
	清洗滤芯	生产过程中		/
	废气吸收塔填料	废气处理		/
	废润滑油及油桶	设备维保		/
	废活性炭	废气处理		/
	废机有机溶剂	废气处理		/
	在线监测产生的废液	在线监测		/

### 3.6 项目变动情况

本项目实际建设过程中变动情况详见表 3-6。

**表 3-6 项目变动情况与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比分析表**

类型	内容	本项目变动情况	是否属于重大变动
性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的。	无	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	无	否
地址	5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	无	否
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。 7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	增加后激光工序，整个过程表面温度在 30~100℃ 之间，前面丝网印刷及烧结有机废气基本全部挥发，后激光过程时间短可瞬时完成，废气产生情况可忽略不计。根据验收检测数据可知，无组织非甲烷总烃可稳定达标排放。	否
环境保护措施	8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直	废气收集组合发生变动，相应的废气处理设施与环评基本一致，总体处理设施连同排气筒增多（均为一般排放	否

类型	内容	本项目变动情况	是否属于重大变动
	<p>接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。</p> <p>11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。</p> <p>13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。</p>	<p>口），根据验收检测数据可知，污染物可稳定达标排放，总量未超过环评建议总量。</p>	

本项目属于新建项目，环评内容与实际建设情况基本一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688号），本项目无重大变动。

## 四、环境保护设施

### 4.1 污染物治理/处置措施

#### 4.1.1 废水

本项目产生的废水主要为职工生活污水、冷却循环水排水、生产工艺废水、酸洗废气喷淋废水、硅烷塔喷淋废水、纯水、软水制备浓水、地面保洁废水等。

##### 1、废水来源

本项目太阳能电池加工对硅片的清洁度要求较高，因此生产工艺中穿插多道酸、碱清洗及后续纯水清洗工序。项目营运期产生的废水主要为各工序产生的酸、碱废液及清洗酸碱废水。本项目酸、碱清洗及后续用纯水清洗均在专用密闭清洗机中进行，此外，本项目生产废水还包括酸洗废气喷淋废水、硅烷塔喷淋废水。

##### (1) 浓碱废水

主要来自制绒工段、SE 后清洗、碱抛工段、去绕度工段和返工清洗过程中碱性工艺槽液定期更换产生的，产生废槽液作为浓碱废水排放，排放方式为间歇排放，浓碱废水经过碱性废水收集池排入废水处理站调节池。

##### (2) 浓氟废水

主要来自制绒工段、SE 后清洗、去背面 BSG、去正面 PSG、碱抛工段、去绕度工段、返工清洗和石英舟、石英管及石墨舟清洗等工艺酸洗过程中含氟工艺槽液的定期更换产生的，产生废槽液作为浓氟废水排放，本项目浓氟废水中主要污染物为 pH、SS、COD、总氮、氟化物，浓氟废水经酸性废水收集池收集后，排入废水处理站调节池，进入污水处理站处理。

##### (3) 酸性废水

主要来自制绒工段、SE 后清洗、碱抛工段、去绕度等工艺臭氧清洗过程中酸性工艺槽液定期更换产生的，产生废槽液作为浓酸废水排放，排放方式为间歇排放，浓酸废水经过酸性废水收集池排入废水处理站调节池。

##### (4) 酸、碱清洗废水

本项目制绒工段、SE 后清洗、去背面 BSG、去正面 PSG、碱抛工段、去绕度工段、返工清洗和石英舟、石英管及石墨舟清洗等工艺后续纯水清洗过程中产生的碱性清洗废水及酸性清洗废水含有少量的酸、氟化物或碱等。本项目纯水清洗工序均

在溢流槽进行，清洗废水排放方式为连续排放，碱性清洗废水和酸性清洗废水排入废水处理站调节池，进入污水处理站处理。

#### (5) 酸洗废气喷淋废水

生产工艺中会产生酸碱废气（含 HF、HCl、氯气），项目设置了废气二级碱液喷淋塔吸收处理，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水。该类废水纳入碱性废水收集池排入废水处理站调节池。

#### (6) 硅烷塔喷淋废水

镀膜废气（含氨、颗粒物），项目设置了二级水喷淋吸收处理，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水。该类废水排入废水处理站脱氮系统进行处理。

#### (7) 洗槽废水

本项目单晶制绒工序中酸碱清洗介质为 HCl、HF、NaOH 等，更换槽液后续冲洗各槽，冲洗清洗过程中产生的碱性清洗废水及酸性清洗废水含有少量的酸、氟化物或碱等，碱性清洗废水和酸性清洗废水排入废水处理站调节池，进入污水处理站处理。

#### (8) 一般废水

一般废水主要指公辅设施排放的废水，包括纯水制备产生 RO 浓水、软水制备浓水、循环冷却系统排水（即工艺设备冷却系统排水、冷却系统排水）。

一般废水中工艺设备冷却系统排水、常温冷却水系统排水直接经厂区废水总排口排入市政污水管网。

**纯水制备 RO 浓水：**纯水制备系统产生的 RO 浓缩水，主要污染物为 COD、SS，本项目部分回用于酸洗废气喷淋废水和硅烷塔喷淋废水。

**循环冷却系统排水：**冷却塔排水和工艺设备循环水经多次重复使用后，需要定期排放，排水中污染物包括 COD、SS。

**软水制备浓水：**软水制备系统产生的浓水，主要污染物为 COD、SS。

#### (9) 生活污水

本项目生活污水来源于厂区办公。生活污水经预处理设施处理达标后，经厂区废水总排口排入市政污水管网。

#### (10) 保洁废水

本项目保洁废水来源于车间的保洁。保洁废水经预处理设施处理达标后，经厂区废水总排口排入市政污水管网。

## 2、废水治理设施

项目的废水处理分为 2 个部分，包括除氟系统、脱氮系统。

### ①除氟系统：

浓碱废水收集后与两级碱液喷淋塔排水进浓碱收集池，浓酸废水和浓氟废水收集进浓算收集池，清洗废水进入清洗废水收集池，收集的废水下一步进入调节池进行 pH 调节，进入除氟系统处理，除氟系统处理工艺为“一级除氟反应+一级除氟沉淀+二级除氟反应+二级除氟沉淀+排放水池”，除氟系统设计处理能力 14400t/d。

②脱氮系统：硅烷塔含氨排水、生活废水和保洁废水类收集后进入脱氮系统处理，脱氮系统处理工艺为“厌氧氨氧化工艺+A/O”，脱氮系统设计处理能力 1000t/d。

## 3、废水源强

各类浓碱、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理；生活污水、保洁废水、含氨废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。

表 4-1 废水治理措施

序号	废水种类	主要污染物	采取治理措施
1	浓氟废水	pH、COD、SS、氟化物	收集后进入废水处理站脱氟系统处理，预处理后的废水经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。
2	浓碱废水	pH、COD、SS	
3	浓酸废水	pH、COD、SS、TN	
4	清洗废水	pH、COD、SS、氟化物、TN	
5	废气洗涤塔废水	pH、COD、SS、氟化物、TN	
6	洗槽废水	pH、COD、SS、氟化物、TN	
7	初期雨水	pH、COD、SS、氟化物	
8	硅烷塔喷淋废水	pH、COD、SS、TN、NH <sub>3</sub> -N	收集后进入废水处理站脱氮系统处理，预处理后的废水经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。
9	保洁废水	pH、COD、SS	
10	生活污水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP	
11	纯水制备系统排水	pH、COD、SS	经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理
12	循环冷却系统置换废水	pH、COD、SS	
13	锅炉排污水	pH、COD、SS	














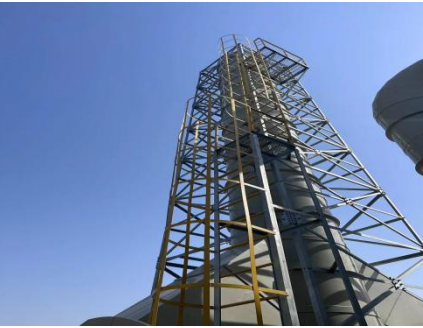






图 4-1 废水处理设施相关实物图



#### 4.1.2 废气

本项目产生废气主要为工艺废气及公辅工程废气，工艺废气主要为各类酸性废气 HF、HCl、NO<sub>x</sub>、Cl<sub>2</sub>、颗粒物、氨、非甲烷总烃，公辅工程废气主要为 CDS 间储罐区呼吸废气、污水处理站硫酸储罐呼吸废气、酸性废气及恶臭。

表 4-2 有组织 废气收集、处理、排放方式一览表

污染源	污染物	治理措施	实物图片		
制绒、返工片、硼扩散酸碱废气	氟化物、氯化氢、氮氧化物、氯气	制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸碱废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA001) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。			
后氧化+去 BSG 酸性废气	氟化物	后氧化+去 BSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA002) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。			
碱抛酸碱废气	氟化物、氯化氢	碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经 2 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA003) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。			

污染源	污染物	治理措施	实物图片		
石英舟清洗间酸碱废气	氟化物、氯化氢	石英舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA004) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放。			
PE-Poly 硅烷废气	颗粒物、氨气	PE-Poly 工序产生的废气收集后, 经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置 (TA005) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。			
石墨舟清洗间酸碱废气	氟化物、氯化氢	石墨舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA006) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放。			

污染源	污染物	治理措施	实物图片		
磷扩、去 PSG 酸排废气	氟化物	磷扩、去 PSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA007) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放。			
丝网烧结有机废气	非甲烷总烃	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备) 处理后, 通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置 (TA008) 进行处理, 处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒 (DA008) 排放。			
储罐呼吸废气	氯化氢、氟化物	CDS 间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经 1 套碱液喷淋塔 (TA009) 处理后, 后通过 1 根 25m 排气筒 (DA009) 排放。			

污染源	污染物	治理措施	实物图片		
污水处理站废气	氟化物、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸雾	污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后，经 1 套一级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA010）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA010）排放。			
ALD 钝化、PECVD 产生的废气	氨气、颗粒物、氮氧化物	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧（氧化）后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置（TA011）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA011）排放。			
RCA 去绕镀酸碱废气	氟化物、氯化氢	RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA012）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA012）排放。			

污染源	污染物	治理措施	实物图片
天然气 燃烧废 气	低浓度颗粒 物、二氧化 硫、林格曼 黑度、氮氧 化物	安装低氮燃烧器，产生的废气通 过 6 根 12 米高排气筒 (DA013~DA018) 排放	/

### 4.1.3 噪声

本项目噪声主要来源于主要噪声源有单晶制绒设备、刻蚀设备、镀膜设备、丝网印刷机、风机、冷却塔、空压机等产生的噪声。主要从以下方面进行降噪处理。

#### (1) 从声源上降噪

项目在设计及设备采购阶段，优先选用了低噪声设备。

#### (2) 从传播途径上降噪

##### ①泵类噪声

项目泵类噪声源强较高，室内泵内通过室内、厂房隔声及基础减振；室外泵类设隔声罩及基础减振。

##### ②风机

项目所用风机噪声源强较高，通过对风机安装减振垫、消声器和厂房隔声。

##### ③其他生产加工设备

项目所用单晶制绒设备、刻蚀设备、镀膜设备、丝网印刷机等噪声源强较高，置于室内，主要通过厂房隔声、基础减震。

另外，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和敏感点。日常管理中加强设备维护，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。并加强厂区四周绿化。

### 4.1.4 固体废物

项目固体废物主要为：建设项目运营期产生的固体废物主要为一般工业固废包括废电池片、废滤芯、废包装材料（不沾染危废）、污水处理污泥和废过滤器；危险废物包括清洗滤芯、废包装材料（沾染危废）、废抹布及手套（含有机物、酸、碱）、废气吸收塔填料、废有机溶剂、在线监测产生的废液、废润滑油及油桶和废气处理装置产生的废活性炭；以及生活垃圾。

#### 1、一般固体废物

##### (1) 废电池片

本项目生产过程中产生的废电池片约 650t/a，退回供应商回收再利用。

##### (2) 废滤芯

本项目纯水站纯水制备需使用 PP 熔喷滤芯，定期更换，平均产生量约 10.6t/a。滤芯原料主要为聚丙烯，属于一般固体废物，建设单位收集后交由供应商回收再利用。

### (3) 废包装材料（不沾染危废）

本项目硅片使用的包装材料级成品包装产生的废包装材料约 13.0t/a，此部分废包装材料属于一般固废，收集后外售处理。

### (4) 污水处理污泥

本项目污水处理站含氟污水处理过程中产生污泥，经过板框压滤机压滤后，含水率约为 60%，其主要成分为  $\text{CaF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$  等，本项目污水处理污泥平均产生量约 21060t/a，交由第三方公司资源化利用处理。

### (5) 废过滤器

制氮过程中空气过滤及预纯化工序会产生废过滤器，废过滤器产生量约为 0.8t/a，收集后外售处理。

## 2、危险废物

### (1) 废包装材料（沾染危废）

本项目化学品原辅料使用过程中产生废包装材料约 7.5t/a，此部分废包装材料属于危险废物，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

### (2) 清洗滤芯

本项目单晶制绒、刻蚀过程中使用滤芯，定期更换，废清洗滤芯产生量约 3.5t/a。根据《国家危险废物名录》，清洗滤芯为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

### (3) 废抹布及手套

本项目生产过程产生废含油抹布、手套等沾染有机、酸碱溶液的废弃物，产生量约 0.10t/a。根据《国家危险废物名录》，此类物质为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

### (4) 废气吸收塔填料

本项目废气喷淋塔内装有填料，产生量约 2.0t/a。根据《国家危险废物名录》，废气处理设备废填料为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

### (5) 废润滑油及油桶

本项目设备使用润滑油进行设备维护，废润滑油产生量约 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》，废润滑油为危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08，使用润滑油过程产生废油桶，产生量约 0.08t/a。根据《国家危险废物名录》，废油桶为危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-214-08，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

#### (6) 废活性炭

废气处理设施需要用到活性炭，活性炭更换频率根据实际吸附量及污染物产排浓度、活性炭装置等确定，本项目有机废气经活性炭吸附后产生废活性炭 20.70t/a。根据《国家危险废物名录》（2021）废活性炭属于危险废物（HW 900-039-49）其他废物非特定行业），委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

#### (7) 废有机溶剂

在印刷、烘干过程、烧结过程中产生的有机废气，在废气处理过程中会有少量的有机废气冷凝下来，形成废有机溶剂，废有机溶剂的产生量为 0.12t/a，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

#### (9) 在线监测产生的废液

项目废水安装在线设施，在线设施运行的过程中会产生废液，废液为危险废物，产生量约为 0.15t/a，委托安徽珍昊环保科技有限公司处理。

### 3、生活垃圾

本项目营运期生活垃圾产生量为 240t/a。收集后由环卫部门定期清运。

全厂固体废物成分及产生处置情况见下表：

表 4-3 项目固废产生及排放情况一览表

序号	固体废物/危废名称	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险性	污染防治措施
1	废电池片	/	650	检测环节	固态	硅片	/	退回供应商回收再利用
2	废滤芯	/	10.6	纯水站纯水	固态	聚丙烯	/	交由供应商回收再利用
3	废包装材料 (不沾染危废)	/	13.0	包装	固态	塑料类	/	收集后外售处理
4	废过滤器	/	0.8	过滤、预纯化	固态	铁、颗粒物等	/	
5	污水处理污泥	/	21060	污水处理	固态	CaF <sub>2</sub> 、水	/	交由第三方公司资源化利用处理
6	废包装材料	HW49	7.5	化学品原辅	固态	酸、碱等	T	委托安徽珍

序号	固体废物/危废名称 (沾染危废)	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施	
				料使用过程中		化学品		昊环保科技有限公司处理	
7	清洗滤芯	HW49	3.5	生产过程中	固态	盐酸、氢氟酸	T		
8	废抹布及手套	HW49	0.10	生产过程中	固态	酸、碱等	T		
9	废气吸收塔填料	HW49	2.0	废气处理	固态	酸、碱等	T		
10	废润滑油及油桶	HW08	0.58	设备维保	液态	润滑油、润滑油等	T/I		
11	废活性炭	HW49	20.70	废气处理	固态	活性炭	T		
12	废有机溶剂	HW06	0.12	废气处理	液体	有机物	T/C		
13	在线监测产生的废液	HW49	0.15	在线监测	液体	重金属	T/C		
14	生活垃圾	/	240	办公生活	固态	/	/		委托环卫部门清运



图 4-3 危废库实物图

## 4.2 其他环境保护设施

### 4.2.1 环境风险防范设施

已设置风险防范措施并制定突发环境事件应急预案（备案编号：341126-2023-041-H），建设一座 1500m<sup>3</sup> 事故池收集事故废水，位于废水处理站的东侧。

### 4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目相关废水、废气排放口较规范化，企业按规范对废气排气筒进行开孔用于日常监测平台已建设。

废水总排口安装在线装置，监控污染因子为 COD、pH、氨氮、流量、氟化物，已完成联网及验收工作。

#### 4.2.3 其他设施

##### (1) 绿化工程

厂内绿化工程建设较好，在空地处种有绿植。



图 4-5 其他环保设施实物图

### 4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

项目环保设施的建设及投资情况见表 4-4。

表 4-4 环保设施建设及投资情况一览表

污染源	环评设计内容		实际建设情况			
	措施名称	投资 (万元)	措施名称	投资 (万元)		
废气	制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗酸性废气	制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	100	制绒、返工片、硼扩散酸碱废气	制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸碱酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA001) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA001) 排放。	2300
	硼扩散氯气	硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。	60	后氧化+去 BSG 酸性废气	后氧化+去 BSG 酸性收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA002) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放。	
	去背面 BSG、碱抛酸洗酸性废气	去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。	80	碱抛酸碱废气	碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经 2 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA003) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。	
	PE-Poly 制备多晶废气	PE-Poly 制备多晶工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放。	160	石英舟清洗间酸碱废气	石英舟清洗间酸碱酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA004) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放。	
	去正面 PSG、去绕镀酸洗废气	去正面 PSG 产生酸性废气收集后汇同去绕镀酸洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。	60	PE-Poly 硅烷废气	PE-Poly 工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置 (TA005) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。	
	ALD 钝化、正面	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧 (氧化) 后由专用管道收集后汇同正面镀	200	石墨舟清洗间酸碱废气	石墨舟清洗间酸碱酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA006)	

污染源	环评设计内容		实际建设情况	
	措施名称	投资 (万元)	措施名称	投资 (万元)
(PECVD) 产生的废气	膜 (PECVD) 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放。			处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放。
背面 (PECVD) 产生的废气	背面镀膜 (PECVD) 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放。	60	磷扩、去 PSG 酸排废气	去 PSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA007) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放。
印刷、烘干过程、烧结产生的有机废气	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备) 处理后, 通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置进行处理, 处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒 (DA008) 排放。	100	丝网烧结有机废气	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备) 处理后, 通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置 (TA008) 进行处理, 处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒 (DA008) 排放。
储罐呼吸废气	CDS 间盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气经 1 套碱液喷淋塔处理后, 后通过 1 根 15m 排气筒 (DA009) 排放。	20	储罐呼吸废气	CDS 间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经 1 套碱液喷淋塔 (TA009) 处理后, 后通过 1 根 25m 排气筒 (DA009) 排放。
污水处理站废气	污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后, 经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA010) 排放。	20	污水处理站废气	污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后, 经 1 套一级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA010) 处理, 处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA010) 排放。

污染源	环评设计内容		实际建设情况		
	措施名称		投资 (万元)	措施名称	
燃气锅炉燃烧 废气	天然气锅炉安装低氮燃烧器，产生的废气通过 6 根 8 米高排气筒 (DA011~016) 排放。	60	ALD 钝化、PECVD 产生的废气	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧 (氧化) 后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套 “硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋” 装置 (TA011) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA011) 排放。	
	/	/	RCA 去绕镀酸碱废气	RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA012) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA012) 排放。	
	/	/	天然气燃烧废气	安装低氮燃烧器，产生的废气通过 6 根 12 米高排气筒 (DA013~DA018) 排放	
废水	厂区实现“雨污分流”，雨污分流管网		320	雨污分流管网敷设	
	各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理，除氟系统设计规模 14400t/d，采用的“二级物化处理”；生活污水、保洁废水、含氨废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理，脱氮系统设计规模 1000t/d，采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。		1200	各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理，除氟系统设计规模 14400t/d，采用的“二级物化处理”；生活污水、保洁废水、含氨废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理，脱氮系统设计规模 1000t/d，采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理，处理后排入鲍家沟。	
	排污井、标志牌、流量计、在线监测仪 (监测流量、pH、COD、氨氮、氟化物)		40	排污井、标志牌、流量计、在线监测仪 (监测流量、pH、COD、氨氮、氟化物)	
固废	一般固废堆放场所		10	一般固废堆放场所	
	危险废物堆放场所		40	危险废物堆放场所	

污染源	环评设计内容		实际建设情况	
	措施名称	投资(万元)	措施名称	投资(万元)
噪声	厂房隔声、基础减振、隔声罩、消声器等措施，降噪量≥25dB(A)	80	厂房隔声、基础减振、隔声罩、消声器等措施	60
地下水污染防治	需要做重点防渗的区域为电池生产车间、危险废物临时储存场所、危险化学品库、污水输送管沟及收集池、CDS 间、化学品库、污水处理站。防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s，或铺设 2mm 厚的单层 HDPE 膜（渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s），以及防渗钢筋钢纤维混凝土面层（渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s）。一般防渗区域为原料仓库采用人工材料防渗，渗透系数小于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。	320	厂区内分区防渗工程，电池生产车间、危险废物临时储存场所、危险化学品库、污水输送管沟及收集池、CDS 间、化学品库、污水处理站等重点防渗；原料仓库一般防渗。	80
排污口整治	排污口管道的建设、标志牌、监测仪器等	3	排污口管道的建设、标志牌、监测仪器等	3
风险防范措施	1500m <sup>3</sup> 事故池 1 座及相应收集系统	85	1500m <sup>3</sup> 事故池 1 座及相应收集系统	200
	应急设备、材料	40	应急设备、材料	
合计		3058	合计	5473

项目“三同时”验收落实情况见表 4-5。

表 4-5 建设项目“三同时”验收落实一览表

类别	污染源	污染物	环评/初步设计治理措施	实际落实情况
废气	有组织废气	氯化氢、氟化物、NO <sub>x</sub>	制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA001）排放。	制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA001）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA001）排放。
		硼扩散氯气	硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA002）排放。	

类别	污染源	污染物	环评/初步设计治理措施	实际落实情况
	去背面 BSG、碱抛酸洗酸性废气	氯化氢、氟化物	去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。	①后氧化+去 BSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA002) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA002) 排放；②碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经 2 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA003) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA003) 排放。
	PE-Poly 制备多晶废气	氨气、颗粒物	PE-Poly 制备多晶工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA004) 排放。	PE-Poly 工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置 (TA005) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。
	去正面 PSG、去绕镀酸洗废气	氯化氢、氟化物	去正面 PSG 产生酸性废气收集后汇同去绕镀酸洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA005) 排放。	①磷扩、去 PSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA007) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放；②RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置 (TA012) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA012) 排放。
	ALD 钝化、正面 (PECVD) 产生的废气	氨气、颗粒物、NOx	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧 (氧化) 后由专用管道收集后汇同正面镀膜 (PECVD) 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA006) 排放。	ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧 (氧化) 后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置 (TA011) 处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA011) 排放。
	背面 (PECVD) 产生的废气	氨气、颗粒物	背面镀膜 (PECVD) 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒 (DA007) 排放。	
	印刷、烘干过程、烧结产生	非甲烷总烃	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备自带 2 套	印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备 (每台丝网印刷烧结设备

类别	污染源	污染物	环评/初步设计治理措施	实际落实情况
	的有机废气		燃烧设备)处理后,通过1根管道引至二级活性炭吸附装置进行处理,处理后的废气通过1根25m高排气筒(DA008)排放。	自带2套燃烧设备)处理后,通过1根管道引至二级活性炭吸附装置(TA008)进行处理,处理后的废气通过1根25m高排气筒(DA008)排放。
	储罐呼吸废气	氯化氢、氟化物、硫酸雾	化学品库盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气经1套碱液喷淋塔处理后,后通过1根15m排气筒(DA009)排放。	CDS间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经1套碱液喷淋塔(TA009)处理后,后通过1根25m排气筒(DA009)排放。
	污水处理站废气	氯化氢、氟化物、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后,经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA010)排放。	污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后,经1套一级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA010)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA010)排放。
	燃气锅炉燃烧废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	天然气锅炉安装低氮燃烧器,产生的废气通过6根8米高排气筒(DA011~DA016)排放。	安装低氮燃烧器,产生的废气通过6根12米高排气筒(DA013~DA018)排放
	石英舟清洗间酸碱废气	氟化物、氯化氢	/	石英舟清洗间酸性废气收集后经1套二级NaOH溶液喷淋塔处理装置(TA004)处理,处理后的废气通过1根25米高排气筒(DA004)排放。
	无组织废气	生产车间、污水出口站	氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	车间通排风设施,加强管理,减少无组织排放量,满足相应的标准限值
废水	综合生产废水	pH、COD、SS、氟化物、TN	除氟系统,设计规模14400t/d,采用的“二级物化处理”	按环评/批复内容建设

类别	污染源	污染物	环评/初步设计治理措施	实际落实情况
	硅烷塔喷淋废水、保洁废水、生活污水环系统排水	pH、COD、SS、氨氮、TP、TN	脱氮系统，设计规模 1000t/d，采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”	按环评/批复内容建设
	纯水、软水制备系统排水、锅炉排污水、冷却循环排水	pH、COD、SS	直排排入厂区污水总排放口	按环评/批复内容建设
	污水在线	流量、pH、COD、氨氮、氟化物	在线监测仪（监测流量、pH、COD、氨氮、氟化物）安装在厂区污水处理设施的出水口	按环评/批复内容建设
噪声	厂界噪声	连续等效 A 声级	厂房隔声、基础减振、隔声罩、消声器等措施	按环评/批复内容建设
地下水污染防治	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、污水处理站等区域进行重点防渗			按环评/批复内容建设
固体废物	一般固废	生活垃圾由园区环卫部门统一收集处理，项目产生的废电池片退回供应商回收再利用；纯水制备产生的废滤芯交由供应商回收再利用；废包装材料（不沾染危废）和废过滤器收集后外售处理，污水处理污泥交由第三方公司资源化利用处理。		按环评/批复内容建设
	危险废物	清洗滤芯、废包装材料（沾染危废）、废抹布及手套、废机有机溶剂、在线监测产生的废液、废气吸收塔填料、废活性炭和废机油及油桶均委托有资质的单位处理，厂内设有专门的危险废物暂存场所，并采取防渗防流失措施。		按环评/批复内容建设
管网建设	厂区清污分流管网			按环评/批复内容建设
排污口规范化	排污口管道的建设、标志牌、监测仪器等。雨水排放口和污水总排放口、废气排放口均按照《排污口设置及规范化整治管理办法》设置，便于取样监测，并制定采样监测			按环评/批复内容建设

类别	污染源	污染物	环评/初步设计治理措施	实际落实情况
	计划。			
事故应急措施	建设 1500m <sup>3</sup> 的应急事故池一个、循环水池兼做消防水池			按环评/批复内容建设
	各类消防器具、应急设施及员工个人防护装备			按环评/批复内容建设
	制定详细的应急预案、组建事故应急救援组织体系、建立连锁报警系统、风险防范中所提及的各类防范措施均设置到位			按环评/批复内容建设

## 4.5 环境管理和环境监测计划

### 4.5.1 环境管理

按环评要求落实以下环境管理要求：

#### (1) 排污许可证申报

根据环保部令第 48 号《排污许可管理办法（试行）》，建设单位在取得建设项目环境影响评价审批意见后应进行排污许可证的申报，建设单位应当按照规定的时限申领并取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。

企业属于排污许可简化管理，已于 2023 年 7 月 6 日取得排污许可证（证书编号：91341126MA8P793C4G001Q）。

#### (2) “三同时”验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设项目需要配套建设水、噪声或者固体废物污染防治设施的，在建设项目竣工后，建设单位应进行废气、废水、噪声和固体废物污染防治设施的自主验收，在对该项目配套建设的环保治理设施予以竣工验收后该项目方可正式投产运行。

目前企业正在组织自主验收工作。

(3) 贯彻执行国家和地方颁布的环境保护法规、政策和环境保护标准，协助企业领导确定厂区环境保护方针、目标。制订厂区环境保护管理规章、制度和实施办法，并经常监督检查各单位执行情况；组织制定厂环境保护规划和年度计划，并组织或监督实施。

(4) 负责厂环境监测管理工作，制定环境监测计划，并负责与监测机构协调实施；单位法人应掌握全厂“三废”排放状况，建立污染源排污监测档案和台帐，按规定向地方环保部门上报排污情况以及企业年度排污申报登记，并为解决企业重大环境问题和综合治理决策提供依据。

(5) 监督检查环境保护设施的运行情况，并建立运行档案。

(6) 制定切实可行的各类污染物排放控制指标、环境保护设施运行效果和污染防治措施落实效果考核指标环保责任指标，层层落实并定期组织考核。

(7) 制定预防突发性污染事件防范措施和应急处理方案。一旦发生事故，协助有关部门及时组织环境监测、事故原因调查分析和处理工作，并应认真总结经验教训，及时上报有关结果。

(8) 组织开展厂区污染治理工作环保科研工作，积极推广污染防治先进技术和经验；组织开展有关环境保护的宣传教育、培训工作。

#### 4.5.2 环境监测计划

按企业排污许可管理自行监测内容制定自行监测计划，定期委托有资质的环境监测单位对项目进行废水、废气、噪声、地下水的正常运行状况下的监测工作。

表 4-6 项目运营期污染源监测计划一览表

类别	排放口类型	监测点位	监测项目	最低监测频次
废气	一般排放口	制绒、返工片、硼扩散酸碱废气排放口 (DA001)	氟化物、HCl、氮氧化物、氯气	1 次/季
	一般排放口	后氧化+去 BSG 酸性废气排放口 (DA002)	氟化物	1 次/季
	一般排放口	碱抛酸碱废气排放口 (DA003)	氟化物、HCl	1 次/季
	一般排放口	石英舟清洗间酸碱废气排放口 (DA004)	氟化物、HCl	1 次/季
	一般排放口	PE-Poly 硅烷废气排放口 (DA005)	颗粒物、氨气	1 次/季
	一般排放口	石墨舟清洗间酸碱废气排放口 (DA006)	氟化物、HCl	1 次/季
	一般排放口	磷扩、去 PSG 酸排废气排放口 (DA007)	氟化物	1 次/季
	一般排放口	丝网烧结有机废气排放口 (DA008)	非甲烷总烃	1 次/季
	一般排放口	储罐呼吸废气排放口 (DA009)	氯化氢、氟化物	1 次/季
	一般排放口	污水处理站废气排放口 (DA010)	氟化物、氯化氢、氨气、硫化氢、硫酸雾	1 次/季
	一般排放口	ALD 钝化、PECVD 产生的废气排放口 (DA011)	氨气、颗粒物、氮氧化物	1 次/季
	一般排放口	RCA 去绕镀酸碱废气排放口 (DA012)	氟化物、HCl	1 次/季
	一般排放口	天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年
			氮氧化物	1 次/月
	一般排放口	天然气燃烧废气排放口 2# (DA014)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年
			氮氧化物	1 次/月
一般排放口	天然气燃烧废气排放口 3# (DA015)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年	
		氮氧化物	1 次/月	
一般排放口	天然气燃烧废气排放口 4# (DA016)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年	

类别	排放口类型	监测点位	监测项目	最低监测频次
	一般排放口	天然气燃烧废气排放口 5# (DA017)	氮氧化物	1 次/月
			颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年
	一般排放口	天然气燃烧废气排放口 6# (DA018)	氮氧化物	1 次/月
			颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 次/年
	无组织废气	厂界无组织监控点	氟化物、HCl、颗粒物、氮氧化物、氯气、非甲烷总烃、硫酸雾、氨气、硫化氢	1 次/季
		厂区内无组织（在厂房外设置监控点）	非甲烷总烃	1 次/季
废水	一般排放口-总排口	废水总排口（DW001）	pH、NH <sub>3</sub> -N、COD、氟化物	在线
			TP、TN、SS	1 次/季
雨水	/	雨水排放口（YS001）	pH	1 次/月
		雨水排放口（YS002）	pH	1 次/月
		雨水排放口（YS003）	pH	1 次/月
噪声	/	厂界四周	等效声级、最大声级	1 次/季度
地下水	/	储罐区下游监测井	pH 值、色度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、总砷、总汞、六价铬、总硬度、总铅、氟化物、总镉、总铁、总锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总铜、总锌、总镍	1 次/年
注：①废水总排口（DW001）自动监测仪器损坏采取手工监测，手工监测按 4 次/日，间隔不超过 6h；②雨水排放口（YS001、YS002、YS003）有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。				

## 五、环境影响报告书主要结论及其审批部门的审批决定

### 5.1 环境影响报告书主要结论

凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目符合国家相应的政策和地方的发展规划，项目选址符合土地利用规划、环保规划及产业定位，选址恰当，布局合理；采用的各项环保设施可以保证各项污染物长期稳定达标排放，总体上对评价区域环境影响较小，可有效实现污染物达标排放，不会造成区域环境功能的改变；项目能够满足清洁生产要求，并在经济效益方面有着正面影响，公众对于本项目的建设多数持支持态度。因此本项目在认真落实本报告书提出的环保治理措施、环境风险防范措施和建议后，对周围环境的影响在可控制范围内，项目建设从环境影响评价角度考虑，项目的建设是可行的。

### 5.2 审批部门的审批决定

滁州市凤阳县生态环境分局于 2023 年 3 月 7 日以凤环评[2023]23 号文对该环评给予了审批意见，主要内容摘录如下：

一、在符合凤阳县经济开发区功能区规划前提下，原则同意《报告书》结论，按照《报告书》所列建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和采取环保对策措施及要求，在落实各项污染防治措施的情况下，同意该项目建设。如建设项目的性质、地点发生重大变化的、或者其规模、生产工艺改变，致使污染物排放种类或者主要污染物排放总量发生重大变化的，应当重新报批。

二、凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目位于凤阳县经济开发区凤翔大道和丽阳路交口东南角，项目总用地面积为 250679.2m<sup>2</sup>，总投资 500000 万元，其中环保投资 3058 万元，拟建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散设备、槽式碱抛设备、去绕镀、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等，形成年产能 8.0GW 单晶高效太阳能电池片。

项目已于 2022 年 8 月 11 日取得凤阳县发展和改革委员会备案，项目编号：2208-341126-04-01-744232；2022 年 12 月 5 日凤阳县国土空间规划委员会

主任会 2022 年第 9 次会议同意该项目规划方案，选址符合供地政策和产业政策。《报告书》于 2023 年 1 月 13 日在凤阳县政府网站进行了环评受理公示，公示期间无人提出异议。

三、项目生产运营中应按照《报告书》分析要求，优化工程设计、设备选型，强化污染源头控制，落实各项污染防治措施。重点做好以下工作：

1.落实《报告书》提出的废水处理措施。项目应雨污分流制，清污分流，分质处理；综合生产废水经除氟处理系统处理，处理工艺为“二级物化处理”或其它处理方式，符合《报告书》分析的排放要求；处理规模为 14400t/d；硅烷塔喷淋废水、保洁废水、生活污水等经脱氮系统处理，设计规模 1000t/d，采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”处理，循环冷却系统置换废水、纯水站排水、软水站排水、余热锅炉排水以及经化粪池预处理后的生活污水通过厂区总排口排入市政污水管网，满足凤阳县工业污水处理厂的接管要求后接入园区污水管网，废水排放符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值。严格按排放标准要求，规范设置污水排放口，安装外排废水在线连续检测装置，并与生态环境部门联网。

2.落实《报告书》提出的废气污染防治措施。加强原料库及原料的装卸、运输等环节的环境管理，严格控制无组织排放。项目制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA001)排放；硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA002)排放；去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA003)排放；PE-Poly 制备多晶工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA004)排放；去正面 PSG 产生酸性废气收集后汇同去绕镀酸洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA005)排放；ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧(氧化)后由专用管道收集后汇同正面镀膜(PECVD)废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA006)

排放；背面镀膜(PECVD)废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA007)排放；印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备(每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备)处理后，通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置进行处理，处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒(DA008)排放；化学品库盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气经 1 套碱液喷淋塔处理后，后通过 1 根 15m 排气筒(DA009)排放；污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后，经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA010)排放；天然气锅炉安装低氮燃烧器，产生的废气通过 8 米高排气筒(DA011)排放；符合《电池工业污染物排放标准》

(GB30484-2013) 表 5 中太阳能电池标准值、《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 表 2 排放限值、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)

中恶臭污染物二级标准及《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)和滁大气办[2019]19 号。食堂油烟经油烟净化设施处理后排放废气必须满足《餐饮业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中标准要求；厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中相关管理要求。

3.落实《报告书》提出的噪声污染防治措施。优化厂区平面布置，项目选用低噪声设备，对噪声源采取合理布局、采取隔音、设备进行底座减振、加消音器、降低噪声源强、距离衰减、绿化等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

4.落实《报告书》提出的固体废物污染防治措施。加强固体废物的环境管理，分类收集各类固体废物，进行综合利用；落实危险废物厂内暂存措施和最终处置措施，防止二次污染，工业废物暂存场所建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及环保部 2013 年的修改清单的相关规定。生活垃圾定点袋装收集后由环卫部门统一及时清运；废清洗滤芯、废包装材料(沾染危废)、废机有机溶剂等危险废物需在厂内设规范的危险废物临时暂存区，定期交由有资质单位处置，并严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

5.落实《报告书》提出的地下水污染防治措施。采取主动控制和被动控制

相结合的措施，按要求分区防渗，建立场地区地下水环境监控，按照《报告书》要求制定防渗措施。

6.项目应按照清洁生产管理要求进行企业生产管理，加强全厂能耗、物耗、水资源消耗的控制，制定相应的清洁生产指标，并予以落实，提高清洁生产水平。

7.加强施工期环境管理工作。项目在实施过程中应加强扬尘治理，施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。施工期采取合理安排作业时间、选用低噪声设备、合理布置施工现场等措施，确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关标准要求。施工期产生的生活垃圾、施工废弃物等定点收集，交由环卫部门清运处理，不得随意倾倒。

四、工程建设应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，各项环境管理、污染防治措施(生态保护措施)应一并落实。工程竣工后，必须严格执行排污许可制度，在发生实际排污行为前申领排污许可证，按规定对环境保护设施进行验收，经验收合格，方可投入生产或者使用。加强对各项环保设施的运行及维护管理，避免事故性排放。制定环境风险应急预案，报滁州市凤阳县生态环境分局备案。你公司应按照相关要求落实运营期自行监测计划，主动公开项目环评文件和验收报告，接受社会监督。

表 5-1 项目环评及批复要求、实际建成情况一览表

序号	项目	环评及批复要求内容	实际建成内容	是否符合要求
1	项目概况	凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目位于凤阳县经济开发区凤翔大道和丽阳路交口东南角，项目总用地面积为 250679.2m <sup>2</sup> ，总投资 500000 万元，其中环保投资 3058 万元，拟建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散设备、槽式碱抛设备、去绕镀、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等，形成年产能 8.0GW 单晶高效太阳能电池片。	凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目位于凤阳县经济开发区凤翔大道和丽阳路交口东南角，项目总用地面积为 250679.2m <sup>2</sup> ，总投资 500000 万元，其中环保投资 5473 万元，建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，主要生产设备为单晶制绒机、扩散设备、槽式碱抛设备、去绕镀、PECVD 设备、激光开槽机、丝网印刷机、烧结和测试机等，形成年产能 8.0GW 单晶高效太阳能电池片。	符合
2	废水治理	项目应雨污分流制，清污分流，分质处理；综合生产废水经除氟处理系统处理，处理工艺为“二级物化处理”或其它处理方式，符合《报告书》分析的排放要求；处理规模为 14400t/d；硅烷塔喷淋废水、保洁废水、生活污水等经脱氮系统处理，设计规模 1000t/d，采用的“厌氧氨氧化工艺+A/O”处理，循环冷却系统置换废水、纯水站排水、软水站排水、余热锅炉排水以及经化粪池预处理后的生活污水通过厂区总排口排入市政污水管网，满足凤阳县工业污水处理厂的接管要求后接入园区污水管网，废水排放符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）排放限值。严格按排放标准要求，规范设置污水排放口，安装外排废水在线连续检测装置，并与生态环境部门联网。	采取“雨污分流、分类收集”原则，雨水经厂区雨水管网收集排入市政雨水管网；各类酸碱废水、不含氮废水等生产废水经分类收集、预处理后进入厂区的污水处理站除氟系统处理；生活污水、保洁废水、含氮废水收集后，进入厂区的污水处理站脱氮系统处理；处理达标后的废水汇同循环冷却水排水、纯水、软水制备浓水和锅炉排污水一起经厂区废水总排放口排入市政污水管网，进入凤阳经济开发区污水处理厂处理。已安装外排废水在线连续检测装置。验收监测期间，外排废水能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）间接排放限值要求。	符合
3	废气治理	加强原料库及原料的装卸、运输等环节的环境管理，严格控制无组织排放。项目制绒酸洗、返工片及石墨舟清洗等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA001)排放；硼扩散产生氯气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA002)排放；去背面 BSG 清洗产生的酸性废气收集后汇同碱抛清洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA003)排放；PE-Poly 制备多晶工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA004)排放；去正面 PSG 产生酸性废气收集	项目废气收集处理情况为：①制绒、返工片、硼扩散等工序产生的酸性废气集中收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA001）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA001）排放。②后氧化+去 BSG 酸性收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA002）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA002）排放。③碱抛酸性废气和碱抛碱性废气收集后经 2 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置（TA003）处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒（DA003）排放。④石英舟清洗间酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置	废气收集组合发生变动，相应的废气处理设施与环评基 本一致

序号	项目	环评及批复要求内容	实际建成内容	是否符合要求
		<p>后汇同去绕镀酸洗产生的酸性废气经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA005)排放；ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧(氧化)后由专用管道收集后汇同正面镀膜(PECVD)废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA006)排放；背面镀膜(PECVD)废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+二级水喷淋”装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA007)排放；印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备(每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备)处理后，通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置进行处理，处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒(DA008)排放；化学品库盐酸储罐和氢氟酸储罐产生的呼吸废气收集后汇同污水处理站硫酸储罐废气经 1 套碱液喷淋塔处理后，后通过 1 根 15m 排气筒(DA009)排放；污水处理站调节池酸性废气及生化处理系统恶臭收集后，经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA010)排放；天然气锅炉安装低氮燃烧器，产生的废气通过 8 米高排气筒(DA011)排放；符合《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 5 中太阳能电池标准值、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 排放限值、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中恶臭污染物二级标准及《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)和滁大气办[2019]19 号。食堂油烟经油烟净化设施处理后排放废气必须满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中标准要求；厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中相关管理要求。</p>	<p>(TA004)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA004)排放。⑤PE-Poly 工序产生的废气收集后，经 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+一级水喷淋”装置(TA005)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA005)排放。⑥石墨舟清洗间酸碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置(TA006)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA006)排放。⑦去 PSG 酸性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置(TA007)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA007)排放。⑧印刷、烘干和烧结过程中产生的挥发性有机物分别经设备自带燃烧设备(每台丝网印刷烧结设备自带 2 套燃烧设备)处理后，通过 1 根管道引至二级活性炭吸附装置(TA008)进行处理，处理后的废气通过 1 根 25m 高排气筒(DA008)排放。⑨CDS 间盐酸储罐、氢氟酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐产生的呼吸废气收集后汇同过氧化氢供应单元、氯化氢供应单元、氟化氢供应单元、氢氧化钠供应单元、硝酸供应单元产生的废气经 1 套碱液喷淋塔(TA009)处理后，后通过 1 根 25m 排气筒(DA009)排放。⑩污水处理站酸碱中转池、调节池、事故池、厌氧池、硫酸储罐、硝酸储罐产生的废气及恶臭气体收集后，经 1 套一级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置(TA010)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA010)排放。⑪ALD 钝化反应残留的废气经设备自带的燃烧装置燃烧(氧化)后由专用管道收集后汇同 PECVD 废气经过 1 套“硅烷燃烧塔+除尘器+二级水喷淋”装置(TA011)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米高排气筒(DA011)排放。⑫RCA 去绕镀酸性、碱性废气收集后经 1 套二级 NaOH 溶液喷淋塔处理装置(TA012)处理，处理后的废气通过 1 根 25 米</p>	

序号	项目	环评及批复要求内容	实际建成内容	是否符合要求
			高排气筒（DA012）排放。⑬6 台 1t/h 额定供热量的低氮真空锅炉安装低氮燃烧器，产生的废气通过 6 根 12 米高排气筒（DA013~DA018）排放。验收监测期间，外排废气能够满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中太阳能电池标准值、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中恶臭污染物二级标准及《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）和滁大气办[2019]19 号。	
4	噪声治理	优化厂区平面布置，项目选用低噪声设备，对噪声源采取合理布局、采取隔音、设备进行底座减振、加消音器、降低噪声源强、距离衰减、绿化等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。	已优化厂区平面布置，选用了低噪声设备，对噪声源采取合理布局、采取隔音、设备进行底座减振、加消音器、降低噪声源强、距离衰减、绿化等措施。验收监测期间，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。	符合
5	固废处置	加强固体废物的环境管理，分类收集各类固体废物，进行综合利用；落实危险废物厂内暂存措施和最终处置措施，防止二次污染，工业废物暂存场所建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及环保部 2013 年的修改清单的相关规定。生活垃圾定点袋装收集后由环卫部门统一及时清运；废清洗滤芯、废包装材料(沾染危废)、废机有机溶剂等危险废物需在厂内设规范的危险废物临时暂存区，定期交由有资质单位处置，并严格执行《危险废物转移联单管理办法》。	本项目一般工业固体废物管理参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求；危险废物管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关要求，固废均得到合理处置。	符合
6	风险防范	加强对各项环保设施的运行及维护管理，避免事故性排放。制定环境风险应急预案，报滁州市凤阳县生态环境分局备案。	已设置风险防范措施并制定事故应急预案（备案编号：341126-2023-041-H）。	符合
7	其他	采取主动控制和被动控制相结合的措施，按要求分区防渗，建立场地区地下水环境监控，按照《报告书》要求制定防渗措施。	厂区内进行分区防渗，并制定地下水环境监控自行监测计划。	符合
		工程竣工后，必须严格执行排污许可制度，在发生实际排污行为前申领排污许可证。	企业于 2023 年 7 月 6 日完成排污许可申请工作（证书编号：91341126MA8P793C4G001Q）。	符合

## 六、验收执行标准

根据安徽沅湍环境科技有限公司编制的《凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境影响报告书》、“滁州市凤阳县生态环境分局关于凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境影响报告书的审批意见”（凤环评[2023]23 号），确定本次验收监测执行标准。

### 6.1 废气排放执行标准

项目主要废气 HCl、氟化物、NO<sub>x</sub>、Cl<sub>2</sub> 和颗粒物执行《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 中的边界限值；硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值，非甲烷总烃无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中标准，氨气和硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1、表 2 中限值，锅炉燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 3 排放限值，其中氮氧化物同时满足《关于印发滁州市锅炉及工业炉窑综合整治工作方案的通知》（滁大气办【2019】19 号）文件要求，不高于 50 毫克/立方米。详见表 6-1~表 6-3。

表 6-1 大气污染物排放执行标准

污染物	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许 排放速率 (kg/h)	边界大气污染 物浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	限值来源
氟化物	3.0	/	0.02	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）
氯化氢	5.0	/	0.15	
颗粒物	30	/	0.3	
NO <sub>x</sub>	30	/	0.12	
氯气	5.0	/	0.02	
非甲烷总烃	120	35*	4.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
硫酸雾	45	5.7*	1.2	
氨气	/	14	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）建项目二级标准
硫化氢	/	0.9	0.06	

注：“\*”根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 B 内插法计算得出。

**表 6-2 厂区内 VOCs 无组织排放限值单位：mg/m<sup>3</sup>**

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

**表 6-3 锅炉燃烧废气排放标准限值**

污染物项目	限值 mg/m <sup>3</sup>	限值来源
颗粒物	20	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）
二氧化硫	50	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	
氮氧化物	50	《关于印发滁州市锅炉及工业炉窑综合整治工作方案的通知》（滁大气办【2019】19号）

## 6.2 废水排放执行标准

本项目外排废水执行《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、凤阳经济开发区污水处理厂接管标准。具体标准值见表 6-3。

**表 6-4 废水排放执行标准 单位：mg/L，注明的除外**

污染物名称	GB30484-2013 表 2 中太阳能电池的间接排放限值	凤阳经济开发区污水处理厂接管标准	本项目废水排放执行标准
pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
COD	150	150	150
NH <sub>3</sub> -N	30	30	30
SS	140	140	140
TP	2.0	2.0	2.0
TN	40	40	40
氟化物	8.0	8.0	8.0
单位产品基准排水量	1.2m <sup>3</sup> /kw	/	1.2m <sup>3</sup> /kw

## 6.3 噪声排放执行标准

项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，标准值见表 6-5。

**表 6-5 工业企业厂界噪声标准 单位：dB(A)**

类别	昼间	夜间
3 类区标准	65	55

## 6.4 固体废物排放执行标准

项目一般工业固体废物管理参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求；危险废物管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关要求。

## 6.5 地下水执行标准

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，有关污染物及其浓度限值见表 6-6：

表 6-6 地下水环境质量标准

项目	III类标准值(mg/L)	标准来源
pH	6.5~8.5（无量纲）	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） 中III类水质标准
色度	15（倍）	
总硬度	450	
耗氧量	3.0	
溶解性总固体	1000	
氨氮	0.50	
硝酸盐	20.0	
亚硝酸盐	1.00	
氟化物	1.0	
氰化物	0.05	
挥发酚	0.002	
六价铬	0.05	
汞	0.001	
砷	0.01	
铅	0.01	
镉	0.005	
镍	0.02	
铜	1.00	
铁	0.3	
锰	0.10	

## 七、验收监测内容

### 7.1 环境保护设施调试运行效果

#### 7.1.1 废水

项目废水监测内容详见表 7-1。

表 7-1 废水监测内容一览表

监测点位	监测项目	监测频次
污水处理站除氟系统进口、出口	pH、悬浮物、化学需氧量、总氮、氟化物	4 次/天，2 天
污水处理站脱氮系统进口、出口	pH、悬浮物、化学需氧量、总氮、总磷、氨氮	4 次/天，2 天
废水总排口 (DW001)	pH、悬浮物、化学需氧量、总氮、总磷、氨氮、氟化物	4 次/天，2 天

#### 7.1.2 废气

##### (1) 有组织排放

项目有组织废气监测内容详见表 7-2。

表 7-2 有组织废气监测内容一览表

序号	采样点位	监测项目	监测频次	备注
1	制绒、返工片、硼扩散酸碱废气处理设施出口 (DA001)	氟化物、氯化氢、氮氧化物、氯气	3 次/天，2 天	记录烟气参数、烟囱高度以及烟道面积
2	后氧化+去 BSG 酸性废气处理设施出口 (DA002)	氟化物	3 次/天，2 天	
3	碱抛酸碱废气处理设施出口 (DA003)	氟化物、氯化氢	3 次/天，2 天	
4	石英舟清洗间酸碱废气处理设施出口 (DA004)	氟化物、氯化氢	3 次/天，2 天	
5	PE-Poly 硅烷废气处理设施出口 (DA005)	颗粒物、氨	3 次/天，2 天	
6	石墨舟清洗间酸碱废气处理设施出口 (DA006)	氟化物、氯化氢	3 次/天，2 天	
7	磷扩、去 PSG 酸排废气处理设施出口 (DA007)	氟化物	3 次/天，2 天	
8	丝网烧结有机废气处理设施出口 (DA008)	非甲烷总烃	3 次/天，2 天	
9	储罐呼吸废气处理设施出口 (DA009)	氯化氢、氟化物	3 次/天，2 天	
10	污水处理站废气处理设施出口 (DA010)	氟化物、氯化氢、氨、硫化氢、硫酸雾	3 次/天，2 天	
11	ALD 钝化、PECVD 产生的废气处理设施出口 (DA011)	氨、颗粒物、氮氧化物	3 次/天，2 天	
12	RCA 去绕镀酸碱废气处理设施出口 (DA012)	氟化物、氯化氢	3 次/天，2 天	
13	天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度、氮氧化物	3 次/天，2 天	

序号	采样点位	监测项目	监测频次	备注
14	天然气燃烧废气排放口 2# (DA014)	颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度、氮氧化物	3 次/天, 1 天*	

注：\*园区政府仅批准开炉一天

## (2) 无组织排放

项目无组织废气监测内容详见表 7-3。监测点位示意图 7-1。

表 7-3 无组织废气监测内容一览表

监测点位	监测项目	监测频次
厂界上风向一个参照点、下风向三个监控点	氟化物、氯化氢、总悬浮颗粒物、氮氧化物、氯气、非甲烷总烃、硫酸雾、氨、硫化氢	4 次/天, 2 天
	同步气象因子 (气温、气压、风向、风力)	4 次/天, 2 天
电池车间外门窗 (靠近丝网烧结工序)	非甲烷总烃	4 次/天, 2 天
	同步气象因子 (气温、气压、风向、风力)	4 次/天, 2 天

### 7.1.3 厂界噪声

项目厂界噪声监测内容详见表 7-4。监测点位示意图 7-1。

表 7-4 厂界噪声监测内容一览表

噪声类别	监测点位	点位编号	监测因子	监测频次
厂界噪声	厂界东	▲N1	等效连续 A 声级	2 天×1 次/天 (昼间、夜间)
	厂界南	▲N2	等效连续 A 声级	2 天×1 次/天 (昼间、夜间)
	厂界西	▲N3	等效连续 A 声级	2 天×1 次/天 (昼间、夜间)
	厂界北	▲N4	等效连续 A 声级	2 天×1 次/天 (昼间、夜间)

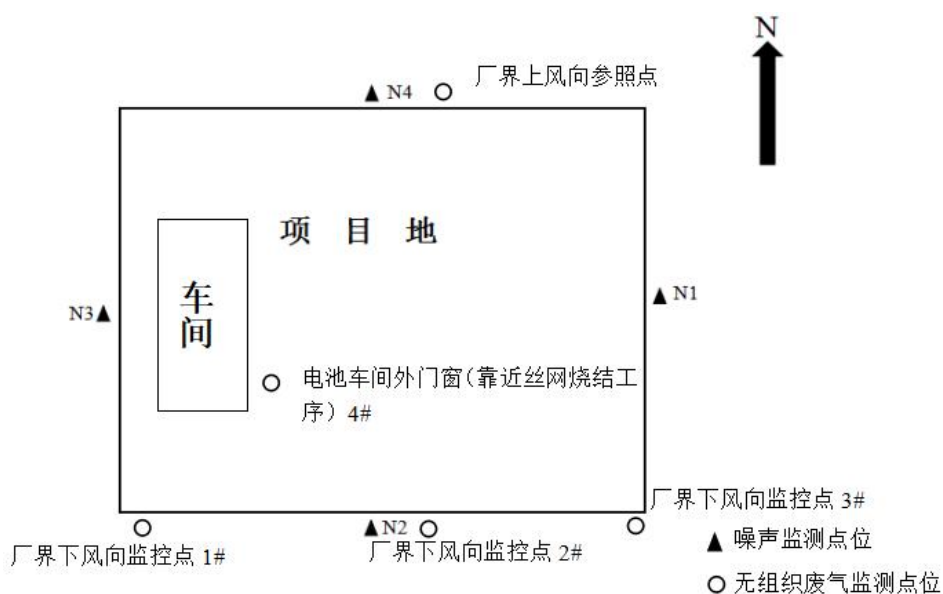


图 7-1 2023 年 11 月 23 日~11 月 24 日监测点位示意图

## 八、质量保证和质量控制

### 8.1 监测分析方法

项目废气、废水及厂界噪声监测项目的分析方法详见表 8-1。

表 8-1 项目监测因子分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	方法依据	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	—
2	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB11901-1989	4mg/L
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ828-2017	4mg/L
4	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
5	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L
6	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	0.01mg/L
7	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05mg/L
8	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05mg/L
9	氮氧化物	固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ/T 43-1999	0.7mg/m <sup>3</sup>
10		环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	0.005mg/m <sup>3</sup>
11	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 <sup>3</sup>
12				0.2mg/m <sup>3</sup>
13	氟化物	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法	HJ/T67-2001	0.06mg/m <sup>3</sup>
14		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 <sup>3</sup>
15	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 <sup>3</sup>
16				0.25mg/m <sup>3</sup>
17	硫化氢	硫化氢 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	0.001mg/m <sup>3</sup>
18				0.01mg/m <sup>3</sup>
19	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 <sup>3</sup>
20		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ38-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>
21	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 <sup>3</sup>
22		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ38-2017	0.2mg/m <sup>3</sup>
23	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ836-2017	1.0mg/m <sup>3</sup>
24	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ544-2016	0.2mg/m <sup>3</sup>
25				0.005mg/m <sup>3</sup>

序号	检测项目	分析方法	方法依据	检出限
26	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ 1263-2022	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
27	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ57-2017	3 $\text{mg}/\text{m}^3$
28	林格曼黑度	测烟望远镜法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003年）	—
29	噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	—
30	pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	—
31	色度	水质 色度的测定 稀释倍数法	HJ 1182-2021	2 倍
32	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-1987	5 $\text{mg}/\text{L}$
33	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2023	0.05 $\text{mg}/\text{L}$
34	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 称量法	GB/T5750.4-2023	—
35	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025 $\text{mg}/\text{L}$
36	硝酸盐	水质无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ84-2016	0.016 $\text{mg}/\text{L}$
37	亚硝酸盐			0.016 $\text{mg}/\text{L}$
38	氟化物			0.006 $\text{mg}/\text{L}$
39	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ484-2009	0.004 $\text{mg}/\text{L}$
40	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	0.0003 $\text{mg}/\text{L}$
41	六价铬	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T5750.6-2023	0.004 $\text{mg}/\text{L}$
42	汞	水质 汞、砷、硒、锑和铋的测定 原子荧光法	HJ694-2014	0.04 $\mu\text{g}/\text{L}$
43	砷			0.3 $\mu\text{g}/\text{L}$
44	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB 7475-1987	0.01 $\text{mg}/\text{L}$
45	镉			0.001 $\text{mg}/\text{L}$
46	铜			0.001 $\text{mg}/\text{L}$
47	镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11912-89	0.05 $\text{mg}/\text{L}$
48	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T11911-1989	0.03 $\text{mg}/\text{L}$
49	锰			0.01 $\text{mg}/\text{L}$

## 8.2 监测仪器

项目监测使用设备信息详见表 8-2。

表 8-2 项目监测使用设备信息一览表

序号	监测仪器名称	仪器型号	出厂编号	仪器编号	检定有效期
1	便携式 pH 计	ST300	B752199320	AHSDP-YQ-52	2024.07.13
2	COD 自动消解回流仪	HCA-101	KX20211029112	AHSDP-YQ-217	2024.10.06
3	万分之一天平	JJ224BF	162418060176	AHSDP-YQ-14	2024.07.13
4	紫外分光光度计	uv-1800	LEF-1805026	AHSDP-YQ-08	2024.07.13

序号	监测仪器名称	仪器型号	出厂编号	仪器编号	检定有效期
5	台式 PH 计	ST2100/F	B646308686	AHSDP-YQ-18	2024.07.13
6	离子色谱仪（阴离子系统）	IC-2800	18083803	AHSDP-YQ-07	2025.06.20
7	气相色谱仪	GC4000A	18081036	AHSDP-YQ-02	2024.08.29
8	气相色谱仪	GC-N6	232200499	AHSDP-YQ-260	2025.08.12
9	十万分之一天平	ES-1205A	DTSE1205A18090501	AHSDP-YQ-15	2024.07.13
10	原子吸收分光光度计	AA-7003	18081302	AHSDP-YQ-05	2025.07.13
11	原子荧光光度计	AF-7550	18082302	AHSDP-YQ-06	2024.06.08
12	多功能声级计	AWA6228+	00314620	AHSDP-YQ-41	2024.12.03

### 8.3 人员能力

本项目监测人员均为安徽尚德谱检测技术有限公司在职员工，所有分析人员持证上岗，公司内部定期开展业务能力培训和考核。

### 8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

废水监测仪器符合国家有关标准或技术要求。采样、运输、保存、分析全过程严格按照《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）和《环境水质监测质量保证手册（第二版）》规定执行，实验室分析过程中采取全程空白、平行样、加标回收等质控措施。

### 8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气监测仪器均符合国家有关标准或技术要求，仪器经计量部门检定合格，并在检定有效期内使用，采样和分析过程严格按照《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）等执行。

### 8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声测量仪器为II型分析仪器。测量方法及环境气象条件的选择按照国家有关技术规范执行。仪器使用前、后均经B声级校准器校准，误差确保在 $\pm 0.5\text{dB(A)}$ 以内。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准发声源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 $0.5\text{dB(A)}$ ，若大于 $0.5\text{dB(A)}$ 测试数据无效。噪声仪器校验结果见表8-3。

表 8-3 声级计校核表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	校准日期	仪器显示	是否合格
声校准仪	AWA6021 A	AHSDP- YQ-150	2023 年 11 月 23 日	93.8	合格
			2023 年 11 月 24 日	93.8	合格

## 九、验收监测结果

### 9.1 生产工况

凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目环境保护验收监测工作于 2023 年 11 月 23 日~11 月 24 日、2024 年 3 月 22 日~3 月 23 日进行。监测期间主要环保设施运行正常，工况基本稳定。验收监测期间生产工况统计情况详见表 9-1。

表 9-1 验收监测期间产品生产报表

产品产量	日期	2023.11.23	2023.11.24	2024.03.22	2024.03.23
		高效单晶电池	高效单晶电池	高效单晶电池	高效单晶电池
实际生产量 (kW)		21765	22069	21818	20987
设计生产量 (kW)		24242	24242	24242	24242
平均生产负荷 (%)		89.8	91.0	90.0	86.6

### 9.2 环保设施调试运行效果

#### 9.2.1 污染物排放监测结果

##### (1) 废水

废水监测结果见表 9-2~表 9-5。

表 9-2 污水处理站除氟系统水质监测结果

监测日期	监测点位	监测频次	监测结果 (mg/L, 注明的除外)				
			pH (无量纲)	TN	COD	氟化物	SS
2023.11.23	污水处理站除氟系统进口	1	1.2 (10.4℃)	66.6	302	972	48
		2	1.5 (10.5℃)	65.8	293	897	47
		3	1.7 (10.2℃)	64.7	315	1.01×10 <sup>3</sup>	45
		4	1.4 (10.0℃)	65.1	291	862	47
		日均值/范围	1.2~1.7	65.6	300	935	47
	污水处理站除氟系统出口	1	6.2 (10.5℃)	16.2	32	5.65	23
		2	5.9 (10.7℃)	16.7	35	5.21	20
		3	6.0 (10.8℃)	17.4	34	5.88	21
		4	6.1 (10.2℃)	17.9	32	5.43	23
		日均值/范围	5.9~6.2	17.0	33	5.54	22
处理效率			/	/	/	99.4	/
2023.11.24	污水处理站除氟系统进口	1	1.4 (10.6℃)	66.4	289	1.01×10 <sup>3</sup>	46
		2	1.8 (10.7℃)	65.2	310	934	44
		3	1.9 (10.9℃)	65.8	324	1.05×10 <sup>3</sup>	46
		4	1.6 (10.5℃)	67.2	298	1.10×10 <sup>3</sup>	45

监测日期	监测点位	监测频次	监测结果 (mg/L, 注明的除外)				
			pH (无量纲)	TN	COD	氟化物	SS
		日均值/范围	1.4~1.9	66.2	305	1024	45
	污水处理站除氟系统出口	1	6.4 (9.7℃)	17.6	33	5.43	22
		2	6.5 (9.8℃)	17.9	35	4.81	25
		3	6.2 (9.6℃)	17.5	34	4.62	21
		4	6.1 (9.9℃)	18.2	32	5.01	23
		日均值/范围	6.1~6.5	17.8	34	4.97	23
	处理效率		/	/	/	99.5	/

表 9-3 污水处理站脱氮系统水质监测结果

监测日期	监测点位	监测频次	监测结果 (mg/L, 注明的除外)					
			pH (无量纲)	TN	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
2023.11.23	污水处理站脱氮系统进口	1	3.4 (10.3℃)	58.8	79	59	28.2	0.67
		2	3.5 (10.5℃)	59.4	83	62	27.1	0.66
		3	3.8 (10.6℃)	60.5	81	63	27.4	0.68
		4	3.7 (10.7℃)	60.1	84	62	26.5	0.69
		日均值/范围	3.4~3.8	59.7	82	62	27.3	0.68
	污水处理站脱氮系统出口	1	6.4 (10.4℃)	31.3	29	31	12.7	0.38
		2	6.6 (10.3℃)	31.3	28	34	13.1	0.38
		3	6.8 (10.2℃)	31.0	31	32	13.3	0.37
		4	6.7 (10.4℃)	31.8	29	32	12.9	0.36
		日均值/范围	6.4~6.8	31.4	29	32	13.0	0.37
处理效率		/	47.4	/	/	52.4	/	
2023.11.24	污水处理站脱氮系统进口	1	3.9 (10.4℃)	59.3	81	63	28.8	0.68
		2	3.8 (10.3℃)	60.0	78	65	27.8	0.66
		3	3.2 (10.2℃)	61.2	81	61	27.9	0.69
		4	3.1 (10.1℃)	60.7	83	64	27.2	0.67
		日均值/范围	3.1~3.9	60.3	81	63	27.9	0.68
	污水处理站脱氮系统出口	1	6.9 (10.0℃)	31.0	30	32	12.9	0.22
		2	6.6 (9.9℃)	31.7	27	36	13.2	0.21
		3	6.3 (9.7℃)	30.7	28	35	13.4	0.22
		4	6.1 (9.8℃)	32.2	29	34	13.0	0.20
		日均值/范围	6.1~6.9	31.4	29	34	13.1	0.21
处理效率		/	47.9	/	/	53.0	/	

表 9-4 单位产品排水量统计结果

监测点位	监测日期	排水量 (m <sup>3</sup> )	产品产能 (kW)	单位产品实际排水量 (m <sup>3</sup> /kW)	单位产品基准排水量 (m <sup>3</sup> /kW)	单位产品实际排水量是否高于基准排水量
废水总排口	2023.11.23	10980	21765	0.50	1.2	否
	2023.11.24	11230	22069	0.51	1.2	否

表 9-5 废水总排口监测结果

监测点 位	监测日 期	监测频 次	监测结果 (mg/L, 注明的除外)						
			pH (无量纲)	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	氟化物	TP	TN
废水总 排口 (DW00 1)	2023.1 1.23	1	7.2 (10.6℃)	42	11.0	20	6.64	0.18	25.8
		2	7.1 (10.2℃)	43	10.7	18	6.12	0.17	26.3
		3	6.9 (10.0℃)	41	11.3	22	6.37	0.16	25.3
		4	7.2 (9.8℃)	44	10.7	20	6.91	0.17	25.6
		日均值 /范围	6.9~7.2	42	10.9	20	6.51	0.17	25.8
限值			6~9	150	30	140	8.0	2.0	40
是否达标			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
废水总 排口 (DW00 1)	2023.1 1.24	1	7.7 (10.5℃)	44	11.1	21	7.19	0.13	26.2
		2	7.6 (10.2℃)	42	11.5	23	6.91	0.14	26.5
		3	7.5 (10.1℃)	42	11.6	26	7.49	0.11	25.8
		4	7.2 (10.0℃)	45	11.0	25	6.37	0.12	25.2
		日均值 /范围	7.2~7.7	43	11.3	24	6.99	0.12	25.9
限值			6~9	150	30	140	8.0	2.0	40
是否达标			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据表 9-2~表 9-5 监测结果可知, 在验收监测期间, 废水总排口水质中 pH 两日的范围为 6.9~7.7 (无量纲), COD 两日的均值分别为 42mg/L、43mg/L, NH<sub>3</sub>-N 两日的均值分别为 10.9mg/L、11.3mg/L, SS 两日的均值分别为 20mg/L、24mg/L, 氟化物两日的均值分别为 6.51mg/L、6.99mg/L, TP 两日的均值分别为 0.17mg/L、0.12mg/L, TN 两日的均值分别为 25.8mg/L、25.9mg/L, 均满足《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。污水处理站除氟系统对氟化物的平均处理效率为 99.5%; 污水处理站脱氮系统对 TN 的平均处理效率为 47.6%, NH<sub>3</sub>-N 的平均处理效率为 52.7%。

## (2) 废气

### ①无组织排放

本项目大气污染物无组织排放监测结果详见表 9-6~表 9-14。

表 9-6 大气污染物验收监测期间气象参数一览表

监测日期	天气状况	风向	风速 (m/s)	温度 (℃)	气压 (kPa)
2023.11.2 3	晴	北	1.4	7.2-12.7	102.1
	晴	北	1.3	7.3-12.8	102.1
	晴	北	1.2	7.2-12.8	102.1

监测日期	天气状况	风向	风速 (m/s)	温度 (°C)	气压 (kPa)
	晴	北	1.4	7.3-12.9	102.1
	晴	北	1.1	7.4-13.1	102.1
2023.11.24	晴	北	1.5	5.3-7.8	102.3
	晴	北	1.2	5.2-7.9	102.3
	晴	北	1.3	5.3-7.8	102.3
	晴	北	1.3	5.1-7.9	102.3
	晴	北	1.2	5.5-8.2	102.3

表 9-7 厂界大气污染物氟化物无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	6.0×10 <sup>-4</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>	0.02	达标
	2	6.0×10 <sup>-4</sup>	1.5×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	1.9×10 <sup>-3</sup>			
	3	6.0×10 <sup>-4</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	1.9×10 <sup>-3</sup>			
	4	7.0×10 <sup>-4</sup>	1.4×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>			
2023.11.24	1	6.0×10 <sup>-4</sup>	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.8×10 <sup>-3</sup>	2.1×10 <sup>-3</sup>	0.02	达标
	2	7.0×10 <sup>-4</sup>	1.4×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>	1.7×10 <sup>-3</sup>			
	3	7.0×10 <sup>-4</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	2.0×10 <sup>-3</sup>	1.9×10 <sup>-3</sup>			
	4	6.0×10 <sup>-4</sup>	1.6×10 <sup>-3</sup>	1.9×10 <sup>-3</sup>	2.1×10 <sup>-3</sup>			

表 9-8 厂界大气污染物氯化氢无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.15	达标
	2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	3	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	4	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
2023.11.24	1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.15	达标
	2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	3	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	4	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			

表 9-9 厂界大气污染物颗粒物无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	0.153	0.231	0.265	0.214	0.278	0.3	达标
	2	0.160	0.256	0.278	0.223			
	3	0.152	0.243	0.255	0.216			
	4	0.168	0.237	0.241	0.209			

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.24	1	0.152	0.277	0.266	0.213	0.283	0.3	达标
	2	0.149	0.283	0.248	0.223			
	3	0.168	0.265	0.282	0.219			
	4	0.158	0.253	0.266	0.227			

表 9-10 厂界大气污染物氮氧化物无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	0.037	0.071	0.069	0.070	0.074	0.12	达标
	2	0.033	0.071	0.071	0.074			
	3	0.038	0.073	0.068	0.071			
	4	0.031	0.065	0.073	0.070			
2023.11.24	1	0.035	0.073	0.065	0.067	0.075	0.12	达标
	2	0.032	0.075	0.067	0.072			
	3	0.034	0.072	0.067	0.075			
	4	0.033	0.070	0.070	0.072			

表 9-11 厂界大气污染物氯气无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.02	达标
	2	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			
	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			
	4	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			
2023.11.24	1	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.02	达标
	2	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			
	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			
	4	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03			

表 9-12 厂界大气污染物非甲烷总烃无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	0.25	1.04	0.93	0.97	1.04	4.0	达标
	2	0.21	0.96	0.95	1.00			
	3	0.20	0.99	0.97	1.01			
	4	0.24	0.96	1.02	0.91			
2023.11.24	1	0.46	0.72	0.68	0.70	0.72	4.0	达标

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
	2	0.44	0.71	0.69	0.70			
	3	0.48	0.67	0.69	0.69			
	4	0.47	0.70	0.70	0.71			

表 9-13 厂界大气污染物硫酸雾无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1.2	达标
	2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
	3	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
	4	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
2023.11.24	1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1.2	达标
	2	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
	3	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			
	4	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005			

表 9-14 厂界大气污染物氨气无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	0.05	0.12	0.17	0.16	0.17	1.5	达标
	2	0.05	0.12	0.15	0.15			
	3	0.07	0.15	0.17	0.16			
	4	0.07	0.15	0.16	0.15			
2023.11.24	1	0.06	0.17	0.15	0.15	0.18	1.5	达标
	2	0.05	0.18	0.15	0.17			
	3	0.06	0.16	0.14	0.15			
	4	0.07	0.16	0.15	0.14			

表 9-15 厂界大气污染物硫化氢无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
2023.11.23	1	0.004	0.014	0.015	0.017	0.018	0.06	达标
	2	0.003	0.013	0.015	0.018			
	3	0.005	0.012	0.017	0.016			
	4	0.005	0.014	0.016	0.016			
2023.11.24	1	0.003	0.014	0.016	0.018	0.018	0.06	达标
	2	0.004	0.013	0.015	0.018			

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )				浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		厂界上风向参照点	厂界下风向监控点 1#	厂界下风向监控点 2#	厂界下风向监控点 3#			
	3	0.004	0.012	0.016	0.016			
	4	0.006	0.012	0.017	0.014			

表 9-15 厂内大气污染物非甲烷总烃无组织排放浓度监测结果

监测日期	监测频次	监测点位 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
		电池车间外门窗 (靠近丝网烧结工序) 4#			
2023.11.23	1	1.38	1.43	6	达标
	2	1.43			
	3	1.41			
	4	1.42			
2023.11.24	1	0.98	0.98	6	达标
	2	0.98			
	3	0.97			
	4	0.98			

根据表 9-6~表 9-15 监测结果可知, 在验收监测期间, 本项目厂界大气污染物氟化物两日的无组织排放最大浓度值分别为  $2.0 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ 、 $2.1 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ , 厂界大气污染物氯化氢两日的无组织排放最大浓度值均未检出, 厂界大气污染物颗粒物两日的无组织排放最大浓度值分别为  $0.278 \text{mg/m}^3$ 、 $0.283 \text{mg/m}^3$ , 厂界大气污染物氮氧化物两日的无组织排放最大浓度值分别为  $0.074 \text{mg/m}^3$ 、 $0.075 \text{mg/m}^3$ , 大气污染物氯气两日的无组织排放最大浓度值均未检出, 以上均满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 6 边界大气污染物浓度限值要求。厂界大气污染物非甲烷总烃两日的无组织排放最大浓度值分别为  $1.04 \text{mg/m}^3$ 、 $0.72 \text{mg/m}^3$ , 厂界大气污染物硫酸雾两日的无组织排放最大浓度值均为未检出, 均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 排放限值; 厂界大气污染物氨气两日的无组织排放最大浓度值分别为  $0.17 \text{mg/m}^3$ 、 $0.18 \text{mg/m}^3$ , 厂界大气污染物硫化氢两日的无组织排放最大浓度值均为  $0.018 \text{mg/m}^3$ , 均满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准; 厂区内大气污染物非甲烷总烃两日的无组织排放最大浓度值分别为  $1.43 \text{mg/m}^3$ 、 $0.98 \text{mg/m}^3$ , 均满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中表 A.1 规定的限值。

②有组织排放

本项目大气污染物有组织排放监测结果详见表 9-16。

表 9-16 有组织废气排放监测结果一览表

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值		是否达标	
							浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)		
制绒、返工片、硼扩散酸碱废气处理设施出口 (DA001)	2023.11.23	氯化氢	1	1.24	0.249	201144	5.0	/	达标	
			2	1.20	0.238	198666	5.0	/	达标	
			3	1.17	0.235	201282	5.0	/	达标	
		氟化物	1	0.37	0.074	201144	3.0	/	达标	
			2	0.39	0.077	198666	3.0	/	达标	
			3	0.36	0.072	201282	3.0	/	达标	
		氯气	1	3.4	0.684	201144	5.0	/	达标	
			2	3.5	0.695	198666	5.0	/	达标	
			3	3.6	0.725	201282	5.0	/	达标	
	氮氧化物	1	2.4	0.483	201144	30	/	达标		
		2	2.5	0.497	198666	30	/	达标		
		3	2.3	0.463	201282	30	/	达标		
	2023.11.24	氯化氢	1	1.19	0.236	198055	5.0	/	达标	
			2	1.19	0.232	195450	5.0	/	达标	
			3	1.21	0.233	192911	5.0	/	达标	
		氟化物	1	0.47	0.093	198055	3.0	/	达标	
			2	0.46	0.090	195450	3.0	/	达标	
			3	0.51	0.098	192911	3.0	/	达标	
		氯气	1	3.2	0.634	198055	5.0	/	达标	
			2	3.7	0.723	195450	5.0	/	达标	
			3	3.6	0.694	192911	5.0	/	达标	
	氮氧化物	1	2.2	0.436	198055	30	/	达标		
		2	2.3	0.450	195450	30	/	达标		
		3	2.4	0.463	192911	30	/	达标		
	后氧化+去BSG酸性废气处理设施出口 (DA002)	2023.11.23	氟化物	1	0.45	0.035	77929	3.0	/	达标
				2	0.47	0.037	79340	3.0	/	达标
				3	0.48	0.039	80550	3.0	/	达标
2023.11.24		氟化物	1	0.42	0.036	85109	3.0	/	达标	
			2	0.43	0.037	85802	3.0	/	达标	
			3	0.42	0.035	84198	3.0	/	达标	
碱抛酸碱废气处理设施出口 (DA003)	2023.11.23	氟化物	1	0.45	0.100	222157	3.0	/	达标	
			2	0.46	0.104	226303	3.0	/	达标	
			3	0.46	0.100	216876	3.0	/	达标	
		氯化	1	1.10	0.244	222157	5.0	/	达标	

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值		是否达标		
							浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)			
		氢	2	1.08	0.244	226303	5.0	/	达标		
			3	1.12	0.243	216876	5.0	/	达标		
	2023.11.24	氟化物	1	0.59	0.133	226007	3.0	/	达标		
			2	0.51	0.116	228021	3.0	/	达标		
			3	0.52	0.118	226166	3.0	/	达标		
		氯化氢	1	1.24	0.280	226007	5.0	/	达标		
			2	1.19	0.271	228021	5.0	/	达标		
			3	1.18	0.267	226166	5.0	/	达标		
石英舟清洗间酸碱废气处理设施出口 (DA004)	2023.11.23	氟化物	1	0.56	0.048	85739	3.0	/	达标		
			2	0.53	0.046	86416	3.0	/	达标		
			3	0.60	0.053	88653	3.0	/	达标		
		氯化氢	1	1.27	0.109	85739	5.0	/	达标		
			2	1.25	0.108	86416	5.0	/	达标		
			3	1.19	0.105	88653	5.0	/	达标		
	2023.11.24	氟化物	1	0.51	0.042	83134	3.0	/	达标		
			2	0.62	0.055	88701	3.0	/	达标		
			3	0.65	0.057	87219	3.0	/	达标		
		氯化氢	1	1.45	0.120	83134	5.0	/	达标		
			2	1.40	0.124	88701	5.0	/	达标		
			3	1.50	0.131	87219	5.0	/	达标		
		PE-Poly 硅烷废气处理设施出口 (DA005)	2023.11.23	颗粒物	1	3.9	0.094	24135	30	/	达标
					2	3.5	0.085	24391	30	/	达标
					3	3.7	0.088	23853	30	/	达标
氨	1			1.16	0.028	24135	/	14	达标		
	2			1.03	0.025	24391	/	14	达标		
	3			1.16	0.028	23853	/	14	达标		
2023.11.24	颗粒物		1	3.9	0.093	23772	30	/	达标		
			2	4.3	0.101	23508	30	/	达标		
			3	4.6	0.108	23516	30	/	达标		
	氨		1	1.15	0.027	23772	/	14	达标		
			2	0.98	0.023	23508	/	14	达标		
			3	1.04	0.024	23516	/	14	达标		
石墨舟清洗间酸碱废气处理设施出口 (DA006)	2023.11.23	氟化物	1	0.64	0.070	109270	3.0	/	达标		
			2	0.67	0.075	111758	3.0	/	达标		
			3	0.61	0.068	110956	3.0	/	达标		
		氯化	1	1.12	0.122	109270	5.0	/	达标		

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值		是否达标
							浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	
		氢	2	1.12	0.125	111758	5.0	/	达标
			3	1.14	0.126	110956	5.0	/	达标
	2023.11.24	氟化物	1	0.64	0.073	113851	3.0	/	达标
			2	0.69	0.077	111915	3.0	/	达标
			3	0.69	0.078	112882	3.0	/	达标
		氯化氢	1	1.41	0.160	113851	5.0	/	达标
			2	1.46	0.163	111915	5.0	/	达标
			3	1.41	0.159	112882	5.0	/	达标
磷扩、去 PSG 酸排 废气处理设 施出口 (DA007)	2023.11.23	氟化物	1	0.66	0.057	86979	3.0	/	达标
			2	0.63	0.059	93196	3.0	/	达标
			3	0.71	0.067	94452	3.0	/	达标
	2023.11.24	氟化物	1	0.69	0.063	90644	3.0	/	达标
			2	0.77	0.070	91349	3.0	/	达标
			3	0.81	0.076	94261	3.0	/	达标
RCA 去绕 镀酸碱废气 处理设施出 口 (DA012)	2023.11.23	氟化物	1	0.73	0.139	191091	3.0	/	达标
			2	0.74	0.140	188543	3.0	/	达标
			3	0.77	0.147	191091	3.0	/	达标
		氯化氢	1	1.32	0.252	191091	5.0	/	达标
			2	1.19	0.224	188543	5.0	/	达标
			3	1.16	0.221	191091	5.0	/	达标
	2023.11.24	氟化物	1	0.77	0.147	190372	3.0	/	达标
			2	0.78	0.147	187834	3.0	/	达标
			3	0.76	0.141	185233	3.0	/	达标
		氯化氢	1	1.47	0.280	190372	5.0	/	达标
			2	1.50	0.282	187834	5.0	/	达标
			3	1.42	0.263	185233	5.0	/	达标
ALD 钝 化、 PECVD 产 生的废气处 理设施出口 (DA011)	2023.11.23	氨	1	1.08	0.056	52150	/	14	达标
			2	1.00	0.051	51263	/	14	达标
			3	1.10	0.055	50321	/	14	达标
		颗粒物	1	3.9	0.205	52150	30	/	达标
			2	4.1	0.210	51263	30	/	达标
			3	3.9	0.196	50321	30	/	达标
		氮氧化物	1	2.2	0.115	52150	30	/	达标
			2	2.3	0.118	51263	30	/	达标
			3	2.2	0.111	50321	30	/	达标
	2023.	氨	1	1.12	0.058	51515	/	14	达标

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值		是否达标
							浓度 (mg/ m <sup>3</sup> )	速率 (kg /h)	
	11.24		2	1.17	0.058	50052	/	14	达标
			3	1.11	0.058	51943	/	14	达标
			1	3.8	0.196	51515	30	/	达标
		颗粒物	2	3.4	0.170	50052	30	/	达标
			3	3.4	0.177	51943	30	/	达标
			1	2.3	0.118	51515	30	/	达标
		氮氧化物	2	2.3	0.115	50052	30	/	达标
			3	2.2	0.114	51943	30	/	达标
			1	2.97	0.627	211084	120	35	达标
		丝网烧结有机废气处理设施出口 (DA008)	2023.11.23	非甲烷总烃	2	3.03	0.711	234552	120
3	2.74				0.614	224106	120	35	达标
1	2.62				0.553	211109	120	35	达标
2023.11.24	非甲烷总烃		2	2.36	0.524	222021	120	35	达标
			3	2.28	0.520	228067	120	35	达标
			1	0.63	$3.89 \times 10^{-3}$	6168	3.0	/	达标
储罐呼吸废气处理设施出口 (DA009)	2023.11.23	氟化物	2	0.68	$4.76 \times 10^{-3}$	7002	3.0	/	达标
			3	0.72	$4.66 \times 10^{-3}$	6478	3.0	/	达标
			1	1.22	$7.52 \times 10^{-3}$	6168	5.0	/	达标
		氯化氢	2	1.18	$8.26 \times 10^{-3}$	7002	5.0	/	达标
			3	1.18	$7.64 \times 10^{-3}$	6478	5.0	/	达标
			1	0.67	$3.79 \times 10^{-3}$	5654	3.0	/	达标
	2023.11.24	氟化物	2	0.73	$4.50 \times 10^{-3}$	6171	3.0	/	达标
			3	0.75	$4.50 \times 10^{-3}$	5999	3.0	/	达标
			1	1.52	$8.59 \times 10^{-3}$	5654	5.0	/	达标
		氯化氢	2	1.47	$9.07 \times 10^{-3}$	6171	5.0	/	达标
			3	1.43	$8.58 \times 10^{-3}$	5999	5.0	/	达标
			1	0.78	0.023	29233	3.0	/	达标
污水处理站废气处理设施出口 (DA010)	2023.11.23	氟化物	2	0.81	0.024	29992	3.0	/	达标
			3	0.72	0.021	29430	3.0	/	达标
			1	1.08	0.033	30417	/	14	达标
		氨	2	1.10	0.033	29664	/	14	达标
			3	0.97	0.029	30220	/	14	达标
			1	0.12	$3.65 \times 10^{-3}$	30417	/	0.9	达标
		硫化氢	2	0.13	$3.86 \times 10^{-3}$	29664	/	0.9	达标
			3	0.14	$4.23 \times 10^{-3}$	30220	/	0.9	达标
			1	1.23	0.037	30417	5.0	/	达标

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值		是否达标
							浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	
	2023.11.24	氢	2	1.30	0.038	29664	5.0	/	达标
			3	1.20	0.036	30220	5.0	/	达标
		硫酸雾	1	<0.2	<0.0061	30417	45	5.7	达标
			2	<0.2	<0.0059	29664	45	5.7	达标
			3	<0.2	<0.0060	30220	45	5.7	达标
		氟化物	1	0.80	0.024	29626	3.0	/	达标
			2	0.78	0.024	30375	3.0	/	达标
			3	0.71	0.021	29881	3.0	/	达标
		氨	1	1.05	0.032	30704	/	14	达标
			2	1.10	0.033	29893	/	14	达标
			3	0.95	0.029	30178	/	14	达标
		硫化氢	1	0.13	3.99×10 <sup>-3</sup>	30704	/	0.9	达标
	2		0.14	4.19×10 <sup>-3</sup>	29893	/	0.9	达标	
	3		0.13	3.92×10 <sup>-3</sup>	30178	/	0.9	达标	
	氯化氢	1	1.41	0.043	30704	5.0	/	达标	
		2	1.44	0.043	29893	5.0	/	达标	
		3	1.44	0.043	30178	5.0	/	达标	
	硫酸雾	1	<0.2	<0.0061	30704	45	5.7	达标	
		2	<0.2	<0.0060	29893	45	5.7	达标	
		3	<0.2	<0.0060	30178	45	5.7	达标	

表 9-17 锅炉废气排放监测结果一览表

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	是否达标
天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)	2024.03.22	颗粒物	1	2.3	2.8	0.022	9458	20	达标
			2	2.2	2.7	0.021	9665	20	达标
			3	3.1	3.9	0.026	8536	20	达标
		二氧化硫	1	<3	<4	<0.028	9458	50	达标
			2	<3	<4	<0.029	9665	50	达标
			3	<3	<4	<0.026	8536	50	达标
		氮氧化物	1	21	26	0.199	9458	50	达标
			2	26	32	0.251	9665	50	达标
			3	28	36	0.239	8536	50	达标
		林格曼黑度 (级)	1	<1	/	/	9458	1	达标
			2	<1	/	/	9665	1	达标
			3	<1	/	/	8536	1	达标

监测点位	监测日期	监测项目	监测频次	实测浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	标干风量 (m <sup>3</sup> /h)	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	是否达标
天然气燃烧废气排放口 2# (DA014)	2024.03.22	颗粒物	1	2.0	2.4	0.019	9425	20	达标
			2	1.8	2.4	0.017	9336	20	达标
			3	1.6	2.1	0.015	9637	20	达标
		二氧化硫	1	<3	<4	<0.028	9425	50	达标
			2	<3	<4	<0.028	9336	50	达标
			3	<3	<4	<0.029	9637	50	达标
		氮氧化物	1	21	25	0.198	9425	50	达标
			2	25	33	0.233	9336	50	达标
			3	22	29	0.212	9637	50	达标
		林格曼黑度 (级)	1	<1	/	/	9425	1	达标
			2	<1	/	/	9336	1	达标
			3	<1	/	/	9637	1	达标

由表 9-16 监测结果可知，在验收监测期间，DA001~DA012 排出的废气中氟化物、氯化氢、颗粒物、氮氧化物、氯气，均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中相关限值要求；非甲烷总烃、硫酸雾，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关限值要求；氨、硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 中相关限值要求。

由表 9-17 监测结果可知，在验收监测期间，锅炉废气中氮氧化物满足《关于印发滁州市锅炉及工业炉窑综合整治工作方案的通知》（滁大气办【2019】19 号）要求，颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 3 排放限值要求。

### (3) 厂界噪声

项目厂界噪声监测结果详见表 9-18。

表 9-18 厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测日期	监测位置	点位编号	结果		执行标准值		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
			LeqA	LeqA				
2023.11.23	厂界东	▲N1	55	45	65	55	达标	达标
	厂界南	▲N2	53	43	65	55	达标	达标
	厂界西	▲N3	54	44	65	55	达标	达标
	厂界北	▲N4	55	44	65	55	达标	达标
2023.11.24	厂界东	▲N1	55	44	65	55	达标	达标
	厂界南	▲N2	52	43	65	55	达标	达标

监测日期	监测位置	点位编号	结果		执行标准值		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
			LeqA	LeqA				
	厂界西	▲N3	54	45	65	55	达标	达标
	厂界北	▲N4	54	44	65	55	达标	达标

根据表 9-18 监测结果可知，在验收监测期间，厂界四周第一天昼间厂界噪声监测结果为 53~55dB(A)，夜间厂界噪声监测结果为 43~45dB(A)；第二天昼间厂界噪声监测结果为 52~55dB(A)，夜间厂界噪声监测结果为 43~45dB(A)，监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准限值要求。

#### (4) 地下水

项目区内地下水监测结果详见表 9-19。

表 9-19 地下水监测结果

监测日期	监测位置	监测项目	单位	结果	III类标准值 (mg/L)	是否达标
2024.03 .22	储罐区下游监测井	pH	无量纲	7.4	6.5~8.5	达标
		色度	倍	4	15	达标
		总硬度	mg/L	104.9	450	达标
		耗氧量	mg/L	1.23	3.0	达标
		溶解性总固体	mg/L	458	1000	达标
		氨氮	mg/L	0.226	0.50	达标
		硝酸盐	mg/L	0.47	20.0	达标
		亚硝酸盐	mg/L	0.156	1.00	达标
		氟化物	mg/L	0.34	1.0	达标
		氰化物	mg/L	<0.004	0.05	达标
		挥发酚	mg/L	<0.0003	0.002	达标
		六价铬	mg/L	<0.004	0.05	达标
		汞	μg/L	<0.04	0.1	达标
		砷	μg/L	<0.3	1.0	达标
		铅	mg/L	<0.01	0.01	达标
		镉	mg/L	<0.001	0.005	达标
		镍	mg/L	<0.05	0.02	达标
		铜	mg/L	<0.05	1.00	达标
铁	mg/L	<0.03	0.3	达标		
锰	mg/L	<0.01	0.10	达标		

根据表 9-19 监测结果可知，在验收监测期间，项目区内储罐区下游监测井地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准。

### 9.2.2 污染物排放总量核算

根据验收监测结果核算，按照本项目年运行时数为 7920h。本项目污染物排放总量统计及总量指标情况见下表 9-20。

表 9-20 本项目污染物排放总量统计表

污染物名称	实际排放总量 (t/a)	总量控制指标 (t/a)	是否符合总量要求
VOCs	1.184	1.194	符合
颗粒物	2.331	5.161	符合
氮氧化物	0.639	0.755	符合
二氧化硫	<0.081	0.18	符合

注：废气：排放总量 (t/a) = 污染因子排放速率均值 (kg/h) × 年工作时间 (h) × 10<sup>-3</sup>；丝网烧结有机废气处理设施出口 (DA008) 有组织非甲烷总烃排放速率均值为 0.592kg/h；PE-Poly 硅烷废气处理设施出口 (DA005)、ALD 钝化、PECVD 产生的废气处理设施出口 (DA011)、天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)、天然气燃烧废气排放口 2# (DA014) 颗粒物排放速率均值分别为 0.095kg/h、0.192kg/h、0.023kg/h、0.017kg/h；天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)、天然气燃烧废气排放口 2# (DA014) 氮氧化物排放速率均值分别为 0.230kg/h、0.214kg/h；天然气燃烧废气排放口 1# (DA013)、天然气燃烧废气排放口 2# (DA014) 二氧化硫排放速率均值分别为 <0.028kg/h、<0.028kg/h。其中丝网烧结工序年工作时间约 2000h，锅炉开炉时间约 1440h，其他工序年工作时间约为 7920h。

## 十、环境管理检查

### 10.1“三同时”制度执行情况

表 10-1 项目“三同时”制度执行情况一览表

序号	项目		执行情况
1	立项		本项目于 2022 年 8 月 11 日经凤阳县发展和改革委员会同意予以备案（项目代码：2208-341126-04-01-744232）
2	项目环境影响评价	环评	安徽云湍环境科技有限公司于 2023 年 2 月编制完成该项目环境影响报告书并送报批
		环评批复	2023 年 3 月 7 日滁州市凤阳县生态环境分局对该项目作出批复（凤环评[2023]23 号）
3	项目建设	开工时间	2022 年 12 月开始土建，2023 年 5 月生产设备进厂安装
		竣工时间	2023 年 6 月全部建成调试
		建设内容	建设 15.5 万平方米生产车间及配套设施；通过 182mm-210mm 单晶 N 型硅片，叠加富硼扩散、氢钝化、正面陷光、超薄隧穿氧化及掺杂多晶硅技术开发及优化，丝网优化及网版设计等工艺，实现年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池
4	项目竣工环境保护验收	验收监测时间	2023 年 11 月 23 日~11 月 24 日、2024 年 3 月 22 日~3 月 23 日
		验收范围	本次验收范围为“年产 8GW 高效太阳能电池生产项目”，目前项目产能高效单晶电池达 100%
		工程实际运行情况	实际生产能力达到设计规模，基本符合建设项目竣工环保验收监测的条件

### 10.2 公司环境管理体系、制度、机构建设情况

为认真执行国家环境保护法律法规与行政规章，做好环保工作，项目有全职环保员，负责环境管理，包括对废气、废水、噪声和废弃物的管理，确保各项环保工作的正常开展；项目有专人保管所有设备、工艺及各项技术资料，方便日常使用和查询。

### 10.3 应急预案及环境风险防范

企业针对本项目可能存在的风险，制定了突发环境事件应急预案并送备案（备案编号：341126-2023-041-H）。

### 10.4 绿化情况

厂内绿化工程建设较好，在空地处种有绿植。

## 10.5 环境保护距离

按照环评及审批意见要求，本项目以厂界设置 300m 的环境防护距离。经现场踏勘，较环评阶段防护距离内的夫子营村已拆迁，目前仅剩一户空置待拆除。项目环境防护距离包络线图详见图 10-1。



图 10-1 环境保护距离包络线图

## 十一、验收监测结论

### 11.1 环保设施调试运行效果

“凤阳正泰太阳能科技有限公司年产 8GW 高效太阳能电池生产项目”位于安徽省滁州市凤阳县经济开发区凤翔大道和独山大道交口西南角，项目建设 16 条单晶太阳能电池片生产线，形成年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池的生产能力。

根据安徽尚德谱检测技术有限公司出具的检测报告（报告编号：NO：【尚德谱】BG-202310246、NO：【尚德谱】BG-202312201）及现场环境管理检查工作，在确保监测期间企业车间产线正常生产，各项污染治理设施运行正常，工况基本稳定，通过对该项目废气监测、废水监测、厂界噪声监测和环境管理检查得出结论如下：

#### 1、废水：

在验收监测期间，废水总排口水质中 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、氟化物、TP、TN，均满足《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。污水处理站除氟系统对氟化物的平均处理效率为 99.5%；污水处理站脱氮系统对 TN 的平均处理效率为 47.6%，NH<sub>3</sub>-N 的平均处理效率为 52.7%。

#### 2、无组织废气：

在验收监测期间，本项目厂界大气污染物氟化物、氯化氢、颗粒物、氮氧化物、氯气的无组织排放均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 边界大气污染物浓度限值要求。厂界大气污染物非甲烷总烃、硫酸雾的无组织排放均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值；厂界大气污染物氨气、硫化氢的无组织排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准；厂区内大气污染物非甲烷总烃的无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 规定的限值。

#### 3、有组织废气：

在验收监测期间，DA001~DA012 排出的废气中氟化物、氯化氢、颗粒物、氮氧化物、氯气，均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）

表 5 中相关限值要求；非甲烷总烃、硫酸雾，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关限值要求；氨、硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 中相关限值要求。锅炉废气中氮氧化物满足《关于印发滁州市锅炉及工业炉窑综合整治工作方案的通知》（滁大气办【2019】19 号）要求，颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 3 排放限值要求。

#### 4、厂界噪声：

在验收监测期间，昼间、夜间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准限值要求。

#### 5、地下水：

在验收监测期间，项目区内储罐区下游监测井地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

#### 6、固废

本项目运营期间主要产生的一般工业固废包括废电池片、废滤芯、废包装材料（不沾染危废）、污水处理污泥和废过滤器；危险废物包括清洗滤芯、废包装材料（沾染危废）、废抹布及手套（含有机物、酸、碱）、废气吸收塔填料、废有机溶剂、在线监测产生的废液、废润滑油及油桶和废气处理装置产生的废活性炭；以及生活垃圾。

在验收监测期间，纯水站纯水制备未更换 PP 熔喷滤芯、污水处理站未打捞污泥、制氮过程中空气过滤及预纯化工序未更换过滤器，因而不产生废滤芯、污水处理污泥和废过滤器。产生的废电池片、废包装材料（不沾染危废）收集暂存于厂内一般固废堆场内；废气吸收塔填料未进行更换、未进行设备保养维修、未更换活性炭，因而不产生废气吸收塔填料、废润滑油及油桶、废活性炭。产生的清洗滤芯、废包装材料（沾染危废）、废抹布及手套（含有机物、酸、碱）、废有机溶剂、在线监测产生的废液，收集暂存于危废暂存间内；生活垃圾收集后交由环卫部门统一清运处理。

## 11.2 建议

- 1、配合政府做好夫子营村剩下的一户村民的拆迁安置工作；
- 2、做好项目区内环保设施的运维工作，保证其日常正常稳定使用，不得随

意停用；

3、加强生产管理，确保污染治理设施正常运转，污染物稳定达标排放。

## 十二、建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：凤阳正泰太阳能科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		年产 8GW 高效太阳能电池生产项目				项目代码		建设地点		凤阳县经济开发区凤翔大道和丽阳路交口东南角						
	行业类别（分类管理名录）		C3825 光伏设备及元器件制造				建设性质		■新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度		117.567093E, 32.896567N				
	设计生产能力		年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池		实际生产能力		年产 8.0GW 高效晶硅太阳能电池		环评单位		安徽运湍环境科技有限公司						
	环评文件审批机关		滁州市凤阳县生态环境分局				审批文号		凤环评[2023]23 号		环评文件类型		报告书				
	开工日期		2023-03				竣工日期		2023-10		排污许可证申领时间		2023.07.06				
	环保设施设计单位						环保设施施工单位				本工程排污许可证编号		91341126MA8P793C4G001Q				
	验收单位		凤阳正泰太阳能科技有限公司				环保设施监测单位		安徽尚德谱检测技术有限公司		验收监测时工况		正常生产				
	投资总概算（万元）		500000				环保投资总概算（万元）		3058		所占比例（%）		0.61				
	实际总投资额（万元）		500000				实际环保投资（万元）		5473		所占比例（%）		1.09				
	废水治理（万元）		2500	废气治理（万元）		2300	噪声治理（万元）		60	固体废物治理（万元）		300	绿化及生态（万元）		0	其他（万元）	
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时		7920					
运营单位		凤阳正泰太阳能科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91341126MA8P793C4G		验收时间		2023.11.23~11.24、2024.03.22~03.23					
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新代老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）			
	废水		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	化学需氧量		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	氨氮		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	石油类		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	废气		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	二氧化硫		—	<4	50	—	—	<0.081	—	—	—	<0.081	—	—	+<0.081		
	烟尘		—	3.9	20	—	—	0.058	—	—	—	0.058	—	—	+0.058		
	工业粉尘		—	4.6	30	—	—	2.273	—	—	—	2.273	—	—	+2.273		
	氮氧化物		—	36	50	—	—	0.639	—	—	—	0.639	—	—	+0.639		
工业固体废物		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
与项目有关的其他特征污染物		非甲烷总烃	—	3.03	120	—	—	1.184	—	—	1.184	—	—	+1.184			
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量—万吨/年；废气排放量—万标立方米/年；工业固体废物排放量—万吨/年；水污染物排放浓度—毫克/升；水污染物排放量—吨/年；大气污染物排放量—吨/年。

## 附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：环评批复；
- 附件 3：总量核定表
- 附件 4：排污许可证；
- 附件 5：应急预案备案表；
- 附件 6：在线监测系统验收意见；
- 附件 7：项目原辅料使用情况一览表；
- 附件 8：项目生产设备情况一览表；
- 附件 9：验收监测期间生产报表；
- 附件 10：危废处置合同；
- 附件 11：污泥处置协议；
- 附件 12：检测报告；
- 附件 13：声明函；
- 附件 14：专家评审意见。