



江苏顺风光电科技有限公司
年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目
竣工环境保护验收监测报告

NVTT-2018-Y0918

建设单位：江苏顺风光电科技有限公司

编制单位：南京万全检测技术有限公司

二〇一九年四月

建设单位：江苏顺风光电科技有限公司

法人代表：张伏波

项目联系人：赵艳

编制单位：南京万全检测技术有限公司

法人代表：戢玲

项目负责人：田友敏

建设单位：江苏顺风光电科技有限公司

电话： 15061125502

传真： -

邮编： 213123

地址： 武进国家高新区阳湖路 99 号

编制单位：南京万全检测技术有限公司

电话： 025-58804633

传真： 025-58804633-801

邮编： 210000

地址： 南京市秦淮区光华路 166 号
德兰大厦



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：161012050414

名称：南京万全检测技术有限公司

地址：南京市秦淮区光华路166号401、501室（210012）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility，由南京万全检测技术有限公司承担。

许可使用标志



161012050414

发证日期：2017年9月15日迁址

有效期至：2022年7月5日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

目 录

1 项目概况	- 1 -
1.1 项目背景.....	- 1 -
1.2 本次验收项目概况.....	- 2 -
1.3 竣工验收重点关注内容.....	- 3 -
1.4 验收工作技术程序和内容.....	- 3 -
2 验收依据	- 6 -
2.1 国家环境保护法律、法规、规章及规范性文件.....	- 6 -
2.2 江苏省法规、规章及规范性文件.....	- 6 -
2.3 其他相关文件.....	- 7 -
3 项目建设情况	- 8 -
3.1 地理位置及平面布置.....	- 8 -
3.2 建设内容.....	- 9 -
3.3 主要原辅材料及燃料.....	- 14 -
3.4 水源及水平衡.....	- 15 -
3.5 生产工艺.....	- 18 -
3.6 项目变动情况.....	- 23 -
4 环境保护设施	- 25 -
4.1 污染物治理/处置措施.....	- 25 -
4.2 其他环境保护设施.....	- 32 -
4.3 环保设施及“三同时”落实情况	- 33 -
5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	- 35 -
5.1 环境影响报告书主要结论与建议.....	- 35 -
5.2 审批部门审批决定.....	- 37 -
6 验收执行标准	- 39 -
6.1 废气排放标准.....	- 39 -
6.2 废水排放标准.....	- 39 -
6.3 厂界噪声排放标准.....	- 40 -
6.4 污染物总量控制指标.....	- 40 -

7 验收监测内容	- 42 -
7.1 废气监测内容.....	- 42 -
7.2 废水监测内容.....	- 43 -
7.3 噪声监测内容.....	- 43 -
8 质量保证及质量控制	- 44 -
8.1 监测分析方法.....	- 44 -
8.2 监测仪器.....	- 44 -
8.3 人员资质.....	- 45 -
8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	- 45 -
8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	- 46 -
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制.....	- 46 -
9 验收监测结果	- 48 -
9.1 生产工况.....	- 48 -
9.2 保护设施调试运行效果.....	- 48 -
10 验收监测结论	- 62 -
10.1 环保设施调试运行效果.....	- 62 -
10.2 验收监测总结论.....	- 67 -

附图

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 周围 500 米土地利用现状示意图
- 附图 3 项目厂区平面布置示意图
- 附图 4 项目 1 号车间平面布置示意图

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 营业执照、租赁协议、土地手续
- 附件 3 变动影响分析
- 附件 4 环评手续
- 附件 5 危险废物处置合同
- 附件 6 项目竣工环境保护验收监测期间运行工况说明
- 附件 7 验收检测报告【NVT-2018-Y0918】
- 附件 8 现场照片
- 附件 9 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

1 项目概况

1.1 项目背景

江苏顺风光电科技有限公司（以下简称“顺风光电公司”）成立于 2005 年 10 月 10 日，位于江苏省武进高新技术产业开发区阳湖路 99 号，公司经营范围：太阳能电池（单晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池）开发、制造、咨询服务；从事硅锭、硅片和组件的国内采购、批发、佣金代理（拍卖除外）和进出口业务（不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按国家有关规定办理申请）。

“顺风光电公司”近年来相关环评手续履行情况如下：

1、江苏顺风光电科技有限公司“搬迁扩建 240MW 单晶硅太阳能电池片生产线项目”环境影响报告书于 2010 年 8 月 13 日取得了常州市环境保护局的批复，并于 2012 年 7 月 12 通过了常州市环境保护局验收。

2、江苏顺风光电科技有限公司“120MW 多晶硅太阳能电池扩建项目”环境影响报告书于 2011 年 4 月 28 日取得了常州市武进区环境保护局的批复，并于 2013 年 12 月 29 日通过了常州市武进区环境保护局验收。

3、江苏顺风光电科技有限公司“240MW 多晶硅太阳能电池片项目”环境影响报告书于 2011 年 11 月 24 日取得了常州市环境保护局的批复，并于 2015 年 2 月 15 日通过了常州市环境保护局验收。

4、江苏顺风光电科技有限公司“扩建 600MW 多晶硅太阳能电池片项目”环境影响报告书于 2013 年 10 月 31 日取得了常州市环境保护局的批复，由于市场环境的变化及企业发展的需要，该项目至今未引进设备，未进行生产。

5、江苏顺风光电科技有限公司“优化生产工艺、采用自动化装备、提升太阳能电池片装片及转换效率年产 1GW 电池片技术改造项目”环境影响报告书于 2017 年 5 月 19 日取得了常州市武进区环境保护局的批复，2018 年 6 月 28 日通过了自主竣工环保验收，并于 2018 年 10 月 30 日通过了常州市环境保护局的噪声、固体废物污染防治设施验收。

6、江苏顺风光电科技有限公司“年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”环境影响报告书于 2018 年 6 月 4 日取得了常州市武进区行政审批局的批复，目前该项目各类环保治理设施与主体工程已同步建成并投入试运行，运行基本稳定，具备“三同时”验收监测条件，本次验收为“年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”验收。

“顺风光电公司”环保手续情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 “顺风光电公司”环保手续情况表

序号	项目名称	批复时间	环保验收情况	实际生产情况
1	搬迁扩建 240MW 单晶硅太阳能电池片生产线项目	常州市环境保护局，常环服[2010]15 号，2010 年 8 月 13 日	常州市环境保护局，常环验[2012]45 号，2012 年 7 月 12 日	正常运行
2	120MW 多晶硅太阳能电池扩建项目	常州市武进区环境保护局，武环开复[2011]29 号，2011 年 4 月 28 日	常州市武进区环境保护局，武环验[2013]53 号，2013 年 12 月 29 日	正常运行
3	240MW 多晶硅太阳能电池片项目	常州市环境保护局，常环服[2011]75 号，2011 年 11 月 24 日	常州市环境保护局，常环验[2015]8 号，2015 年 2 月 15 日	正常运行
4	600MW 多晶硅太阳能电池片项目	常州市环境保护局，常环[2013]48 号，2013 年 10 月 31 日	未建设	未建设
5	优化生产工艺、采用自动化装备、提升太阳能电池片装片及转换效率年产 1GW 电池片技术改造项目	常州市武进区环境保护局，武环开复[2017]18 号，2017 年 5 月 19 日	常州市环境保护局，常环武高新验[2018]13 号，2018 年 10 月 30 日	正常运行
6	年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目	常州市武进区行政审批局，武行审投环[2018]143 号，2018 年 6 月 4 日	本次竣工环保验收项目	-

“顺风光电公司”验收项目主体工程及产品方案详见表 1.1-2。

表 1.1-2 “顺风光电公司”验收项目主体工程及产品方案

项目名称	产品及产能			年运行时数
	产品	设计产能	实际产能	
年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目	多晶太阳能电池片	16848 万片/年 (640MW/年)	16848 万片/年 (640MW/年)	7200hr

1.2 本次验收项目概况

表 1.2-1 本次验收项目概况

建设单位	江苏顺风光电科技有限公司
项目名称	年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目
项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 搬迁
建设地点	武进高新技术产业开发区阳湖路 99 号

环评报告书编制单位	苏州科太环境技术有限公司 (国环评证乙字第 1971 号)	完成时间	2018 年 5 月		
环评审批部门	常州市武进区行政审批局	审批时间与文号	武行审投环[2018]143号, 2018 年 6 月 4 日		
废水工程设计施工单位	浙江艾摩柯斯环境科技有限公司、 南京亿之源环保科技有限公司	完成时间	2018年11月		
项目开工日期	2018 年 6 月	竣工日期	2018 年 12 月		
设计生产能力	多晶太阳能电池片 16848 万片/年 (640MW/年)				
实际生产能力	多晶太阳能电池片 16848 万片/年 (640MW/年)				
项目总投资	5000 万元	环保投资概算	700 万元	比例	14%
实际总投资	5000 万元	实际环保投资	1050 万元	比例	21%

2018 年 11 月, 南京万全检测技术有限公司承担了项目环保设施竣工验收, 专业人员在查阅了环评资料、实地踏勘后, 编制了《江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目环保设施竣工验收监测方案》, 并于 2018 年 12 月 20 日、2018 年 12 月 21 日对该项目进行了现场验收监测。

在对验收监测结果统计分析, 并结合现场环保管理检查、资料调研的基础上, 编制了《江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目竣工环境保护验收监测报告》。

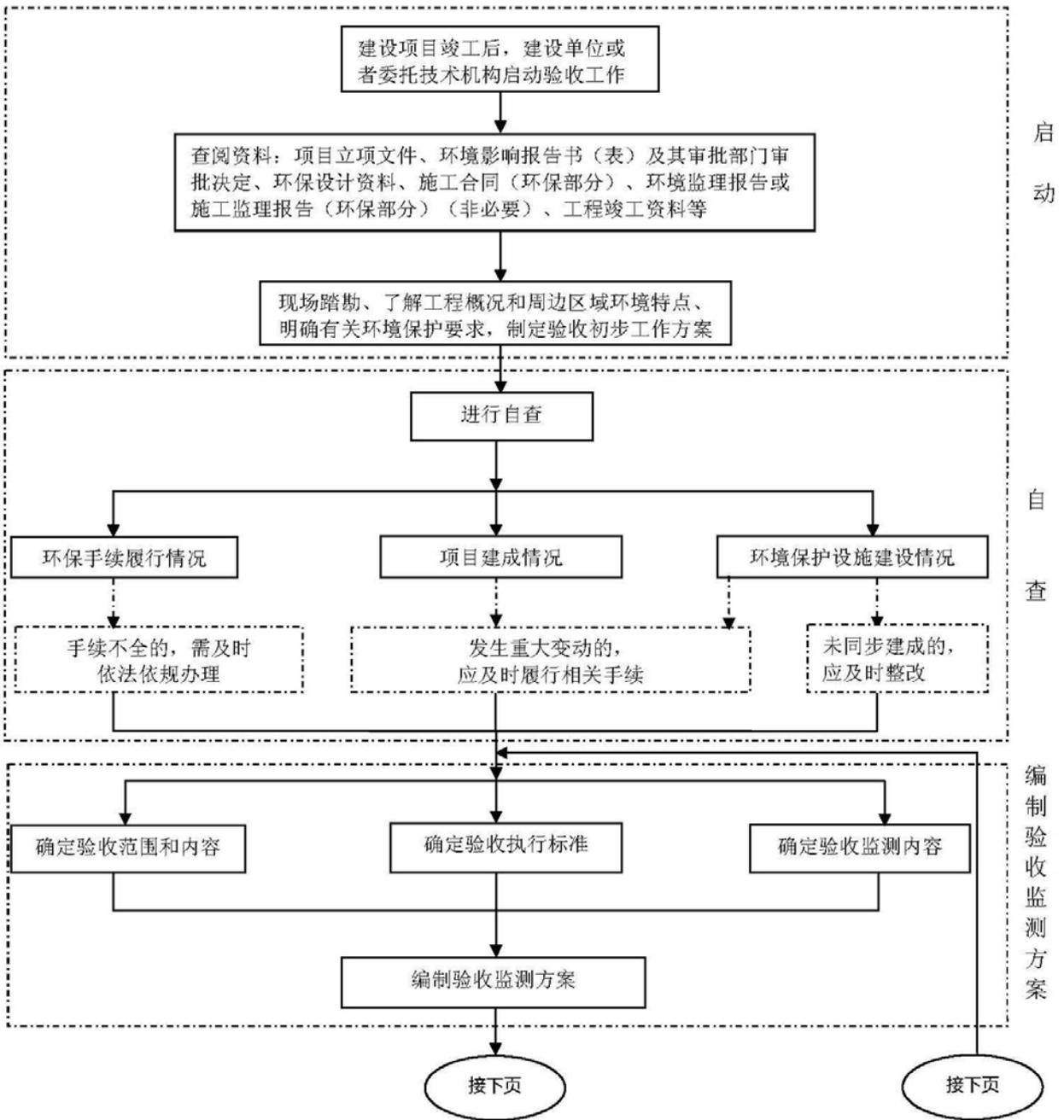
根据现场勘查, “江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”环境保护设施与主体工程已同步建成, 目前全厂形成多晶硅太阳能电池片 16848 万片/年 (640MW/年) 的生产规模。项目已投入试运行, 运行基本稳定, 故确定本次验收范围为“年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”, 验收内容为多晶太阳能电池片 16848 万片/年 (640MW/年)。

1.3 竣工验收重点关注内容

- (1) 核实主要生产设备、原辅材料用量、种类等, 确定项目产能是否发生变化;
- (2) 核实生产工艺流程, 确定项目产污环节是否有变化;
- (3) 核实各类污染防治措施, 对照环评要求是否落实到位;
- (4) 核实危险废物安全处置以及危废堆场设置是否按要求落实到位。

1.4 验收工作技术程序和内容

验收工作主要包括验收监测工作和后续工作, 其中验收监测工作可分为启动、自查、编制验收监测方案、实施监测与检查、编制验收监测报告五个阶段。验收工作技术程序见图 1.4-1。



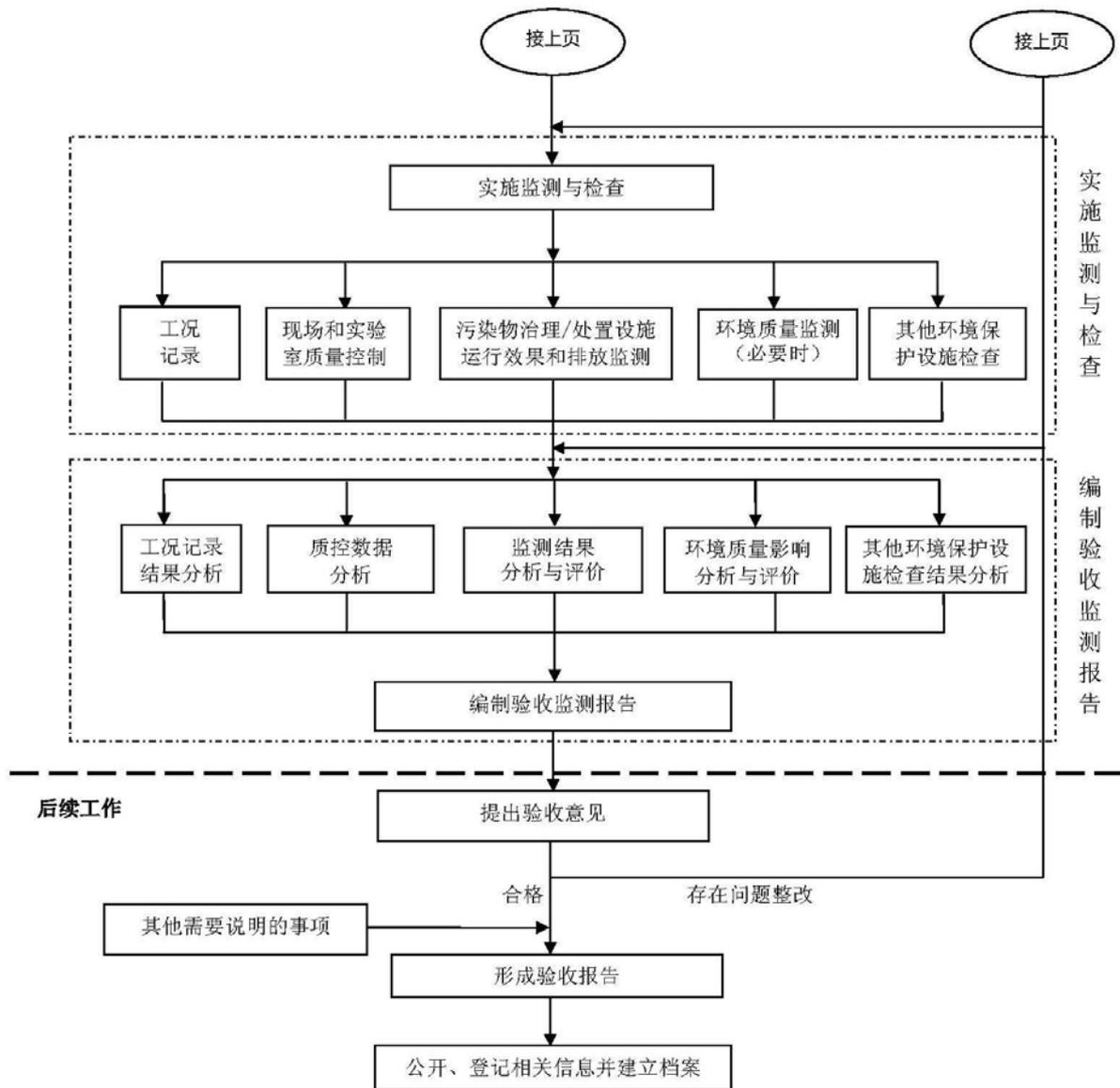


图 1.4-1 竣工环境保护验收技术工作程序图

2 验收依据

2.1 国家环境保护法律、法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，国家主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，国家主席令第 70 号，2018 年 1 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，国家主席令第 31 号，2016 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，国家主席令 77 号，1997 年 3 月 1 日，2018 年 12 月 29 日主席令第 24 号修正；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令第 48 号，2016 年 9 月 1 日；
- (7) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，环办[2015]52 号，2015 年 6 月 4 日；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国规环评环[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日；
- (9) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，生态环境部，公告 2018 年第 9 号，2018 年 12 月 20 日；
- (10) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》及其附件《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》，国家环保总局[2000]38 号，2000 年 2 月；
- (11) 《关于转发国家环保总局〈关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知〉的通知》，苏环控[2000]48 号。

2.2 江苏省法规、规章及规范性文件

- (1) 《江苏省长江水污染防治条例》，2010 年 11 月 1 日；
- (2) 《江苏省太湖水污染防治条例》，2018 年 1 月 24 日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，2018 年 5 月 1 日起施行；
- (3) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，江苏省人大常委会公告第 112

号，2012年1月12日；

(4) 《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》（1993年省政府38号令）；

(5) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控[97]122号；

(6) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2017年6月3日修订）；

(7) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，江苏省第十届人民代表大会常务委员会公告第108号，2006年3月1日；

(8) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（苏环管[2006]98号）；

(9) 《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29号）；

(10) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案办法的通知》（苏环办[2011]71号）；

(11) 《关于印发江苏省环境保护厅实施〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉工作规程的通知》（苏环办[2013]365号）；

(12) 《关于加强建设项目重大变动环评管理的通知》，苏环办〔2015〕256号，2015年10月25日；

(13) 《常州市地表水（环境）功能区划》，常州市水利局，常州市环境保护局，2003年6月；

(14) 《市政府关于印发〈常州市环境空气质量功能区划分规定（2017）〉的通知》，常州市人民政府，常政发[2017]160号，2017年11月30日；

(15) 《市政府关于印发〈常州市市区声环境功能区划（2017）〉的通知》，常州市人民政府，常政发[2017]161号，2017年11月30日。

2.3 其他相关文件

(1) 《江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片16848万片技改项目环境影响报告书》（苏州科太环境技术有限公司，2018年5月）；

(2) 《江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片16848万片技改项目环境影响报告书》审批意见（武行审投环【2018】143号，常州市武进区行政审批局，2018年6月4日）；

(3)“顺风光电公司”提供的其他相关资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

(一)项目所处地理位置

常州市地处江苏省南部、长江下游平原，北纬 $31^{\circ} 09'$ ~ $32^{\circ} 04'$ ，东经 $119^{\circ} 08'$ ~ $120^{\circ} 12'$ ；东濒太湖，与上海、苏州、无锡相邻，西与南京、镇江接壤，南与安徽交界，北襟长江，沪宁铁路和京杭大运河自西北向东南斜贯全境。现辖溧阳一个县级市和金坛、武进、新北、天宁、钟楼五个行政区，共有 36 个镇、25 个街道。总面积 43.85 万公顷。

武进地处长三角地理中心，南枕太湖，西衔滆湖（西太湖），与上海、南京、杭州各距百余公里，4 条铁路、5 条高速、京杭大运河穿境而过，常州机场可直达北京、深圳、广州等国内 20 多个主要城市和日本名古屋、泰国曼谷、老挝万象等多个国际城市，“水陆空铁”交通极为便捷。区域总面积 1066 平方公里，下辖 11 个镇、5 个街道、1 个国家级高新区、1 个综合保税区、1 个省级高新区、2 个省级经济开发区、1 个省级旅游度假区和 1 个省级现代农业产业园区，户籍人口 92.4 万，常住人口 143.5 万。2018 年，全区规上工业累计完成产值 4217.96 亿元，增长 10.4%；规模以上工业增加值按可比价计算增长 6.2%；累计实现开票销售 4811.76 亿元，同比增长 15.14%。全区工业投资同比增长 7.1%。实现利税总额 423.40 亿元，同比增长 14.2%，其中，利润总额 282.91 亿元，同比增长 18.2%。连续四年荣获中国中小城市综合实力百强区第三名，蝉联中国最具投资潜力中小城市百强区第一名。

本项目位于武进高新技术产业开发区阳湖路 99 号，厂址中心经度：东经 $E119^{\circ}54'37.77''$ ，纬度：北纬 $N31^{\circ}39'0.65''$ 。项目东侧为紧邻新典路，隔路为新誉集团；南侧为阳湖路，隔路为光宝集团；西侧为淹城路，隔路为空地；北侧为常州顺风光电材料有限公司、龙门路，隔路为博世力士乐有限公司。项目周边均为已建、在建或规划中的企业，目前项目周边 500m 范围内无敏感点。

项目地理位置图见附图 1。

项目周围 500 米土地利用现状示意图见附图 2。

(二)项目厂区平面布置

本项目不新增用地，依托厂内已建生产车间进行生产，主体工程依托原有项目。其中 1#、10#生产车间、库房、化学品库、硅烷气瓶库、气罐区、办公楼等为江苏顺风光电科技有限公司自有；15#车间为常州顺风光电材料有限公司所有，江苏顺风光电科技有限公司租用面积约 3150 平方米用作固废堆场，其中一般固废堆场约 3000m²，危废堆场约 150m²。

本项目厂房依托厂区 10 号厂房及 1 号厂房，对原有多晶硅生产线通过增加抗光衰、黑硅等工艺，使多晶硅太阳能电池片的转换效率提高，单片功率得到提升，以提升产品性能。

1 号厂房新增黑硅设备、抗光衰设备等进行多晶硅技改，10 号厂房布局无变动。

厂区在新典路设置两个出入口，人流入口在南面，北面为物流入口，上下班时间人车分流。

项目厂区平面布置示意图见附图 3。

项目 1 号车间平面布置示意图见附图 4。

3.2 建设内容

(一)验收项目建设内容情况一览表 3.2-1。

表 3.2-1 验收项目建设内容情况一览表

项目名称	江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目		
类别	环评/批复内容	实际内容	备注
产品名称	年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目	年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目	一致
设计规模	多晶太阳能电池片 16848 万片/年	多晶太阳能电池片 16848 万片/年	一致
项目投资额	5000 万元	5000 万元	一致
建设地址	武进高新区阳湖路 99 号	武进高新区阳湖路 99 号	一致

由上表可知，项目实际建设内容与环评及批复对比，未发生变化。

(二)本项目实际建设公辅工程、环保工程与环评对比情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目公用及辅助工程、环保工程与环评对比情况一览表

类别	原环评情况			实际情况
	名称	设计能力	备注	
仓储工程	化学品仓库	建筑面积为 215.30 m ²	依托原有，主要储存盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、硝酸、浆料等化学原料	与环评一致
	NH ₃ 库	共两个，建筑面积分别为 93m ² ，192m ²	依托原有，储存 920L 液氨钢瓶 10 个	与环评一致
	库房	建筑面积 7436.4 m ²	依托原有，3 层，主要储存硅片等原材料、	与环评一致

			存放车间生产辅助用品、生产成品及设备零部件		
	硅烷气瓶库	建筑面积 314.20 m ²	依托原有, 安置 440L 的硅烷钢瓶 6 个	与环评一致	
	气罐区	建筑面积 409m ²	依托原有, 用于存储 15m ³ 氮气和氧气储罐	与环评一致	
公用工程	给水	新鲜水 80130m ³ /a	由江河港武水务(常州)有限公司供给	不超过环评使用量, 约 79034m ³ /a	
	循环水系统	循环水量 1217 万 m ³ /a	循环冷却水站	与环评一致	
	排水	氮磷废水 219870m ³ /a; 一般生产废水 37346m ³ /a	厂区雨污分流, 含氮磷生产废水和一般生产废水分股收集, 分类处理	不超过环评排放量, 一般生产废水 36250m ³ /a	
	供电	年用电量 6446 万 KWH	依托原有, 厂区东北角、10 号厂房一层内部的南北两边设有变电房	与环评一致	
	空气站	12.8m ³ /h	2 台	依托原有	与环评一致
		18.3m ³ /h	4 台	依托原有	与环评一致
		20m ³ /h	1 台	依托原有	与环评一致
	消防泵房	消防水量均为 90L/s	依托原有, 室内、室外消防给水系统	与环评一致	
	锅炉房	1t/h 蒸汽锅炉	新增, 用于氨水处理设施供热	与环评一致	
	供气	126000m ³ /a	主要供应蒸汽锅炉	与环评一致	
环保工程	废水处理系统	氮磷废水处理能力 1500t/d, 一般废水处理能力 2200t/d	含氮磷生产废水和一般生产废水分股收集, 分类处理。氮磷废水接入再生水厂处理并回用, 一般废水与生活污水接管至武南污水处理厂。含氮磷废水处理系统新增酸性废水处理设施, 即高效脱氮处理工艺。	与环评一致	
		氨水处理系统 160t/d	新增, 催化转化+蒸发结晶工艺处理脱银、氨气塔废水	与环评一致	
		含银废水处理能力 2t/d	新增 1 套含银废水处理装置, 絮凝沉淀处理, 含银废水经处理后进入氨水处理设施处理	与环评一致	
	废气处理	1#黑硅清洗(代替 1-2 线前清洗)、3-4 线前清洗排气筒 1 根, 1#	原 1-4 线前清洗排气筒, 1 套碱液喷淋吸收双级处理	与环评一致	
		锅炉排气筒 1 根 17#	新建, 排放锅炉天然气燃烧废气	与环评一致	
	固废	一般固废堆场 3000m ² 、危险废物堆场 150m ² , 依托原有, 租赁常州顺风光电材料有限公司 15#车间		与环评一致	
	噪声	各装置区的产噪设备采用室内隔声、加消声罩(器)防震垫等措施进行降噪		与环评一致	
事故应急系统		1 座 600m ³ 事故池		与环评一致	
		厂区东侧 2 个 400m ³ 消防水池		与环评一致	

由上表可知, 项目实际公用及辅助工程与环评及批复对比, 未发生变化; 水环境、声环境环保工程内容与环评及批复对比, 未发生变化; 固体废物环保工程内容与环评及批复对比, 未发生变化。

(三)项目实际生产设备与环评对比情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目主要生产设备与环评对比情况一览表

类别	生产工序	设备名称	规格型号	环评设备数量 (台/套)				实际设备数量 (台/套)	备注
				原有项目	技改后全厂	增减量	备注		
生产设备	制绒清洗	机械手	BaumannWHW I	4	4	0	/	4	与环评一致
		机械手	JR WIL/ WIU	4	4	0	/	4	与环评一致
		前清洗设备	RENA 链式/槽式	8	7	-1	1#生产车间备用 1 台, 10#生产车间不变	7	与环评一致
		前清洗设备	尚能链式	3	2	-1	1#生产车间备用 1 台, 10#生产车间不变	2	与环评一致
	多晶黑硅制绒 (技改)	黑硅设备	详见表 3.2-4	0	1	+1	新增, 代替 1-2 线原前清洗设备	1	与环评一致
		插片机	/	0	1	+1	新增	1	与环评一致
		倒片机	/	0	1	+1	新增	1	与环评一致
		集中供液	/	0	1	+1	新增	1	与环评一致
		银回收系统	/	0	1	+1	新增	1	与环评一致
		花篮	/	0	1	+1	新增	1	与环评一致
	磷扩散	机械手	JR WHD	8	8	0	/	8	与环评一致
		机械手	Baumann staubli TX90	8	8	0	/	8	与环评一致
		扩散炉	Centrotherm E2000HT300-5(5)	19	19	0	/	19	与环评一致
		扩散炉	Tempress TS81254	1	1	0	/	1	与环评一致
	刻蚀去 PSG	PSG 刻蚀	RENA IN Oxside	9	9	0	/	9	与环评一致
		机械手	JR ABB-Flexpicker	4	4	0	/	4	与环评一致
		机械手	BM RS60	4	4	0	/	4	与环评一致
		机械手	启天定制	4	4	0	/	4	与环评一致
	PECVD	PEVCD 设备	Centrotherm E2000HT410-4(4)	15	15	0	/	15	与环评一致
		PEVCD 设备	大族 HPE400-4B	3	3	0	/	3	与环评一致
	丝网印刷	印刷机	MICRO-TEC MPV-24004P4D	11	11	0	/	11	与环评一致
		印刷机	BACCINI (ITALY)	2	2	0	/	2	与环评一致
	烧结	烧结炉	Centrotherm DO-FF-8.200-550	10	10	0	/	10	与环评一致
		烧结炉	despatch	1	1	0	/	1	与环评一致
	抗光衰 (技改)	抗光衰炉	/	0	6	+6	新增	6	与环评一致
		分检	/	0	4	+4	新增	4	与环评一致
		上料机械手	/	0	4	+4	新增	4	与环评一致
检测	检测机	JRT TESTLINE	4	4	0	/	4	与环评一致	
	检测机	MANZ ICT-2400	5	5	0	/	5	与环评一致	
公辅设备	空气房	空压机 12.8m³/h	2	2	0	/	2	与环评一致	
		空压机 18.3m³/h	4	4	0	/	4	与环评一致	

		空压机 20m ³ /h	1	1	0	/	1	与环评一致
	动力房	空压机: 10 台, 冷冻机组: 2 组, 换热机组: 2 组, 水泵: 75 台	1 座	1 座	0	/	1 座	与环评一致
	纯水机组	25m ³ /h	4	4	0	/	4	与环评一致
	冷冻机组	/	2	2	0	/	2	与环评一致
	换热机组	/	2	2	0	/	2	与环评一致
	水泵	/	75	75	0	/	75	与环评一致
环保设备	废水处理系统	氮磷废水处理能力 1500t/d	1	1	0	氮磷废水处理设施新增酸性废水处理系统(即高效脱氮处理工艺)	1	与环评一致
		一般废水处理 能力 2200t/d	1	1	0	/	1	与环评一致
		含银废水处理 能力 2t/d	0	1	+1	新增 1 套含银废水处理设施, 单套含银废水处理能力为 2t/d	1	与环评一致
		氨水处理能力 160t/d	0	1	+1	新增 1 套氨水处理设施	1	与环评一致
	废气处理	碱液喷淋吸收 双级处理装置	1	1	0	1#黑硅清洗、3-4 线前清洗排气筒 1 根, 1#, 原 1-4 线前清洗排气筒	1	与环评一致
		碱液喷淋吸收 双级处理	1	1	0	1-4 线后清洗; 5-6 线前清洗、后清洗、磷扩散排气筒 1 根, 2#, 原 1-4 线后清洗; 5-6 线前清洗、后清洗、磷扩散排气筒排气筒	1	与环评一致
		碱液喷淋吸收 处理	1	1	0	1-4 线磷扩散排气筒 1 根, 3#	1	与环评一致
		活性炭吸附	1	1	0	1-2 线印刷、烘箱、烧结排气筒 1 根, 4#	1	与环评一致
		活性炭吸附	1	1	0	3-4 线烘箱、烧结排气筒 1 根, 5#	1	与环评一致
		活性炭吸附	1	1	0	3-4 线印刷、5-6 线印刷、烘箱、烧结排气筒 1 根, 6#	1	与环评一致
		水循环喷淋吸收、 重力除尘、 燃烧处理	1	1	0	1-2 线制减反射膜、激光开槽排气筒 1 根, 7#	1	与环评一致
		水循环喷淋吸收、 重力除尘、 燃烧处理	1	1	0	3-4 线制减反射膜、激光开槽排气筒 1 根, 8#	1	与环评一致
		水循环喷淋吸收、 重力除尘、 燃烧处理	1	1	0	5-6 线制减反射膜排气筒 1 根, 9#	1	与环评一致
		活性炭吸附 (备用)	1	1	0	1-2 线丝网、烧结排气筒 1 根	1	与环评一致
		活性炭吸附 (备用)	1	1	0	3-6 线丝网、烧结排气筒 1 根	1	与环评一致
		碱液喷淋吸收 (备用)	1	1	0	备用排气筒 1 根	1	与环评一致
碱液喷淋吸收 (备用)	1	1	0	备用排气筒 1 根	1	与环评一致		

	碱液喷淋吸收处理	1	1	0	1-10 线石墨舟清洗排气筒 1 根, 10#	1	与环评一致
	活性炭吸附	1	1	0	7-10 线印刷、烘箱、烧结排气筒 1 根, 12#	1	与环评一致
	水喷淋吸收	1	1	0	7-10 线磷扩散排气筒 1 根, 13#	1	与环评一致
	碱液喷淋吸收双级处理	1	1	0	7-10 线前、后清洗(酸抽风) 排气筒 1 根, 14#	1	与环评一致
	水循环喷淋吸收、重力除尘、燃烧处理	1	1	0	7-8 线制减反射膜排气筒 1 根, 15#	1	与环评一致
	水循环喷淋吸收、重力除尘、燃烧处理	1	1	0	9-10 线制减反射膜排气筒 1 根, 16#	1	与环评一致

表 3.2-4 单台黑硅设备相关参数

槽号	槽体材质	工艺名称	长/mm	宽/mm	高/mm	内槽容积 L	外槽容积 L	总容积 L
M01	SUS316	碱抛	1283	532	355	243	44	287
M02	SUS316	碱抛	1283	532	355	243	44	287
M03	PP-N	水洗	1275	1494	303	578	-	578
M04	PP-N	酸洗	1284	530	355	242	72	314
M05	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M06	PP-N	沉银	1284	530	375	256	59	315
M07	PP-N	沉银	1284	530	375	256	54	310
M08	PVDF	挖孔	1284	530	375	256	54	310
M09	PVDF	挖孔	1284	530	375	256	54	310
M10	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M11	PP-N	脱银	1284	530	355	242	59	301
M12	PP-N	脱银	1284	530	355	242	54	296
M13	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M14	PP-N	酸洗	1284	530	355	242	65	307
M15	PVDF	扩孔	1284	530	355	242	54	296
M16	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M17	PP-N	碱洗	1284	530	375	256	59	315
M18	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M19	PP-N	酸洗	1284	530	355	242	59	301
M20	PP-N	水洗	1284	530	325	222	23	245
M21	PP-N	慢提	1284	530	375	-	-	-
M22	SUS304	烘干	1283	532	355	-	-	-
M23	SUS304	烘干	1283	532	355	-	-	-
M24	SUS304	烘干	1283	532	355	-	-	-

由上表可知，项目实际生产设备与环评对比，未发生变化。

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料消耗情况与环评申报用量对比情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 建设项目主要原辅材料消耗情况表

原材料名称	成分/规格	单位	环评用量	实际用量	备注
单晶硅片	156S	万片	9288	8800	约占环评使用量的 95%，满足产能不低于 75%的验收要求
多晶硅片	156M	万片	16848	15000	约占环评使用量的 89%，满足产能不低于 75%的验收要求
氢氟酸	浓度 49%	吨	1761.33	1550	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 88%
硝酸	浓度 66%	吨	2029.25	1725	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 85%
盐酸	浓度 36%	吨	421.12	350	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 83%
硫酸	浓度 98%	吨	16.29	13	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 79.8%
氢氧化钠	浓度 30%	吨	829.31	680	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 82%
三氯氧磷	电子级	吨	3.405	2.75	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 80.8%
双氧水	浓度 27%	吨	753.27	650	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 86.3%
氨水	浓度 27%	吨	50.9	50	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 98.2%
氢氧化钾	浓度 45%	吨	328.8	320	桶装，1000kg/吨桶，约占环评使用量的 97.3%
硝酸银	浓度 0.26%	吨	8.5	7.1	桶装，4L/桶，约占环评使用量的 83.5%
添加剂	苯甲酸 0.4-0.8%、 抗坏血酸 0.5-1%、 氢氧化钠 0.2-0.5%、 水≤90%	吨	106.42	83	桶装，4L/桶，约占环评使用量的 78%
正银浆、 铝浆、背银浆	含约 40%松油醇	吨	391.04	298	桶装，4L/桶，约占环评使用量的 76.2%
三甲基铝	14kg/瓶	吨	1.11	0.9	瓶装，14kg/桶，约占环评使用量的 81.1%
笑气	272kg/瓶	吨	89.1	70	瓶装，200kg/瓶，约占环评使用量的 78.6%
液氧	0.5MPa (G)	吨	109.95	86.88	罐装，10m ³ /罐，1 只储罐，约占环评使用量的 79.0%
液氮	0.5MPa (G)	吨	8884.89	8091.4	罐装，50m ³ /罐，2 只储罐，约占环评使用量的 91.1%
硅烷	85PSI	吨	40.22	32.6	钢瓶装，125kg/桶，约占环评使用量的 81.1%
氨	85PSI	吨	58.35	57.2	钢瓶装，480kg/桶，约占环评使用量的 98.0%

表3.3-2 主要原辅料理化毒理性质

物质名称	化学式	分子量	外观与性状(常温)	相对密度气/水: 1/1	溶解性	熔点℃	沸点℃	燃烧性	闪点℃	毒理性质
氢氟酸	HF	20.01	无色透明有刺激性臭味液体	1.26/1.27	易溶于水	-83.1(纯)	120	不燃	无意义	LC ₅₀ : 1044mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)
氢氧化钠	NaOH	40.01	常温下是一种白色晶体, 具有强腐蚀性	2.13相对于水	易溶于水, 乙醇, 微溶于醚	318	1390	不燃	无意义	LC ₅₀ : 40mg/kg(小鼠经口)
盐酸	HCl	36.46	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味	1.19/1.27	易溶于水	-114.2	-85.0	不燃	无意义	LC ₅₀ : 4600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)
三氯氧磷	POCl ₃	153.33	无色透明发烟液体, 有辛辣气味	1.68相对于水	易溶于水	1.2	70.1	不燃	无意义	LD ₅₀ 280mg/kg(大鼠经口)
硝酸	HNO ₃	63.012	纯净的硝酸是无色透明液体	1.51相对于水	易溶于水	-42	83	不燃	无意义	大鼠吸入 LC ₅₀ : 49ppm/4小时
硅烷	SiH ₄	32.118	常温常压下恶臭的无色气体	1.114相对于空气	硅烷不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿和四氯化硅	-185.0	-111.4	易燃	无意义	/
氨气	NH ₃	17.031	无色有刺激性恶臭的气味	0.6/0.82	易溶于水	-77.7	-33.5	不易燃	无意义	/
氯气	Cl ₂	70.91	黄绿色有刺激性气味的气体	2.48/1.47	易溶于水、碱液	-101	-34.5	本品不会燃烧, 但可助燃	无意义	大鼠吸入 LC ₅₀ : 850mg/m ³ , 1小时
三甲基铝	C ₃ H ₉ Al	72.08	无色透明液体	0.81相对于空气	溶于乙醚、饱和烃类等有机溶剂	15.28	127.12	遇空气、氯气、氧化剂、高温能自燃;	4.44	大鼠吸入 LC ₅₀ : 10000mg/m ³ 15分钟
笑气	N ₂ O	44	无色有甜味气体	1.977/1.23	溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸	-90.8	-88.49	不燃	无意义	大鼠吸入 LC ₅₀ : 1068mg/m ³ , 4小时

3.4 水源及水平衡

本项目生活污水和生产废水与环评报告基本一致, 具体如下:

(1) 生活污水

技改项目不增加员工, 依托原有食堂, 不设宿舍, 不增加生活污水排放量; 原有项目员工生活污水接入市政污水管网进武南污水处理厂集中处理。

(2) 生产废水

项目生产过程中产生的废水主要有一般废水、含银废水和含氮磷废水。

① 一般废水（W1、W2、W6、W7、W15、W16）

W1：该部分废水主要产生于初抛工段，主要污染物为 pH、COD、SS 等，产生量约 500t/a。

W2：该部分废水主要产生于漂洗工段，主要污染物为 pH、COD、SS 等，产生量约 14000t/a。

W6：该部分废水主要产生于挖孔工段，主要污染物为 COD、SS、氟化物等，产生量约 500t/a。

W7：该部分废水主要产生于漂洗工段，主要污染物为 COD、SS、氟化物等，产生量约 7000t/a。

W15：该部分废水主要产生于酸洗工段，主要污染物为 pH、COD、SS、氟化物等，产生量约 250t/a。

W16：该部分废水主要产生于漂洗工段，主要污染物为 pH、COD、SS、氟化物等，产生量约 14000t/a。

② 含银废水（W5、W8）

W5：该部分废水主要产生于沉银工段，主要污染物为 pH、COD、SS、TN、总银、氟化物等，产生量约 189t/a。

W8：该部分废水主要产生于脱银工段，主要污染物为 pH、COD、SS、TN、氨氮、总银等，产生量约 361t/a。

③ 含氮磷废水（W3、W4、W9、W10、W11、W12、W13、W14、原有高浓度酸性废水）

W3：该部分废水主要产生于酸洗工段，主要污染物为 COD、SS、TN、氨氮等，产生量约 283t/a。

W4：该部分废水主要产生于漂洗工段，主要污染物为 COD、SS、TN、氨氮等，产生量约 7200t/a。

W9：该部分废水主要产生于漂洗工段，主要污染物为 COD、SS、TN、氨氮等，产生量约 14400t/a。

W10：该部分废水主要产生于酸洗工段，主要污染物为 COD、SS、TN、氟化物等，产生量约 275t/a。

W11: 该部分废水主要产生于扩孔工段, 主要污染物为 COD、SS、TN、氟化物等, 产生量约 266t/a。

W12: 该部分废水主要产生于漂洗工段, 主要污染物为 COD、SS、TN、氟化物等, 产生量约 7200t/a。

W13: 该部分废水主要产生于碱洗工段, 主要污染物为 COD、SS、TN、氨氮等, 产生量约 284t/a。

W14: 该部分废水主要产生于漂洗工段, 主要污染物为 COD、SS、TN、氨氮等, 产生量约 7200t/a。

原有高浓度酸性废水: 该部分废水主要为原有前清洗(制绒、酸洗)、后清洗(刻蚀、HF 槽)槽液, 原有项目作为危废废酸处置, 本项目新增高效脱氮装置后, 在本项目含氮磷废水处理设施内处理, 主要污染物为 pH、COD、SS、TN、氨氮、氟化物等, 产生量约 5126t/a。

(3) 纯水制作系统 RTO 浓缩排水

本项目新增纯水站 RO 浓缩排水约 7618t/a, 主要污染因子是 COD、SS。

顺风光电公司厂内排水系统雨污分流, 雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网; 生产废水经分类收集, 一般生产废水处理和生活污水接管排入园区污水管网, 进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后, 再与含氮磷废水(含高浓度酸性废水)一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。

项目水平衡图见下图:

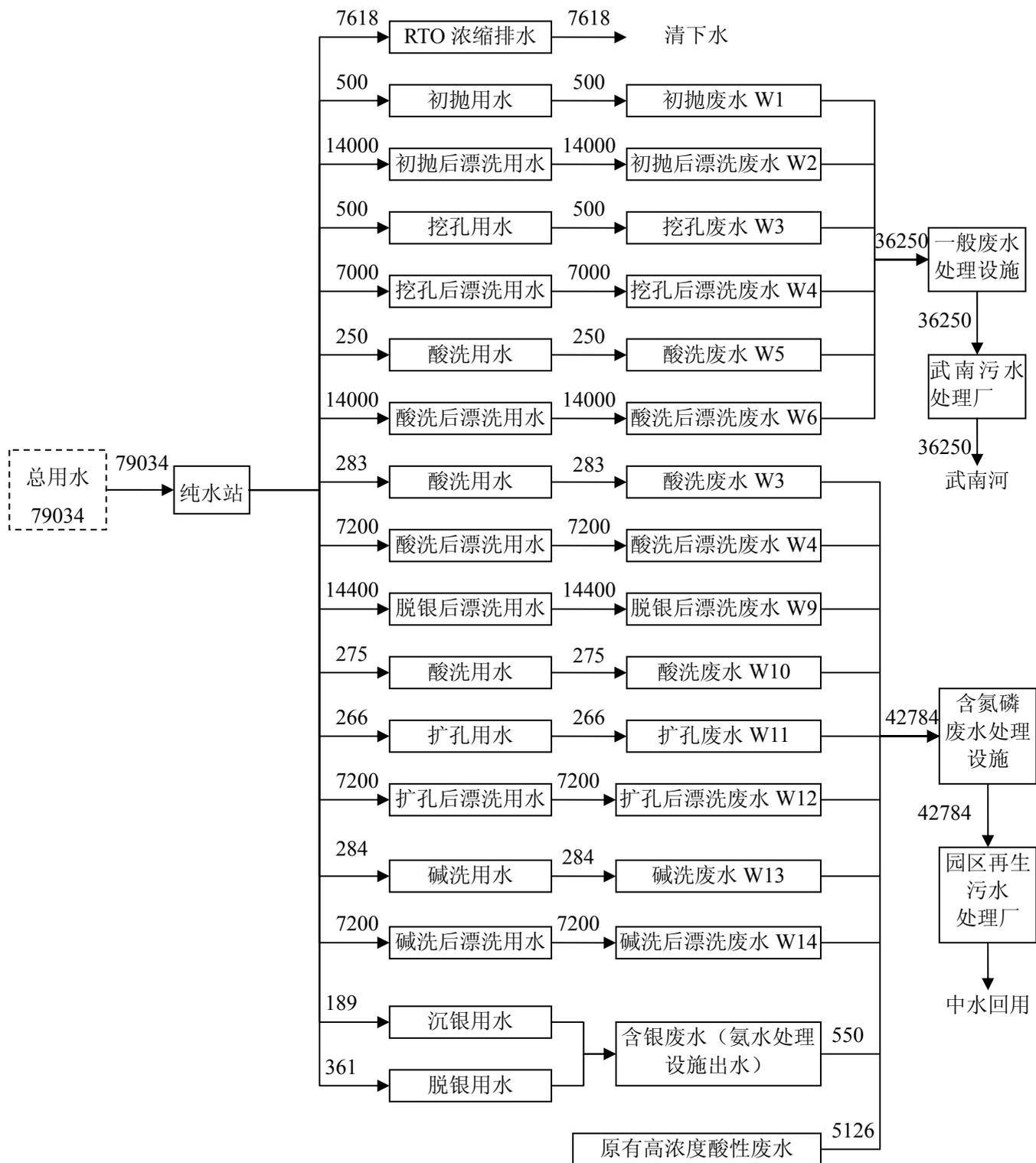


图 3.4-1 项目水平衡图 单位：吨/年

3.5 生产工艺

经现场核实，项目实际建设过程中，“年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”工艺流程与环评一致，未发生变化。

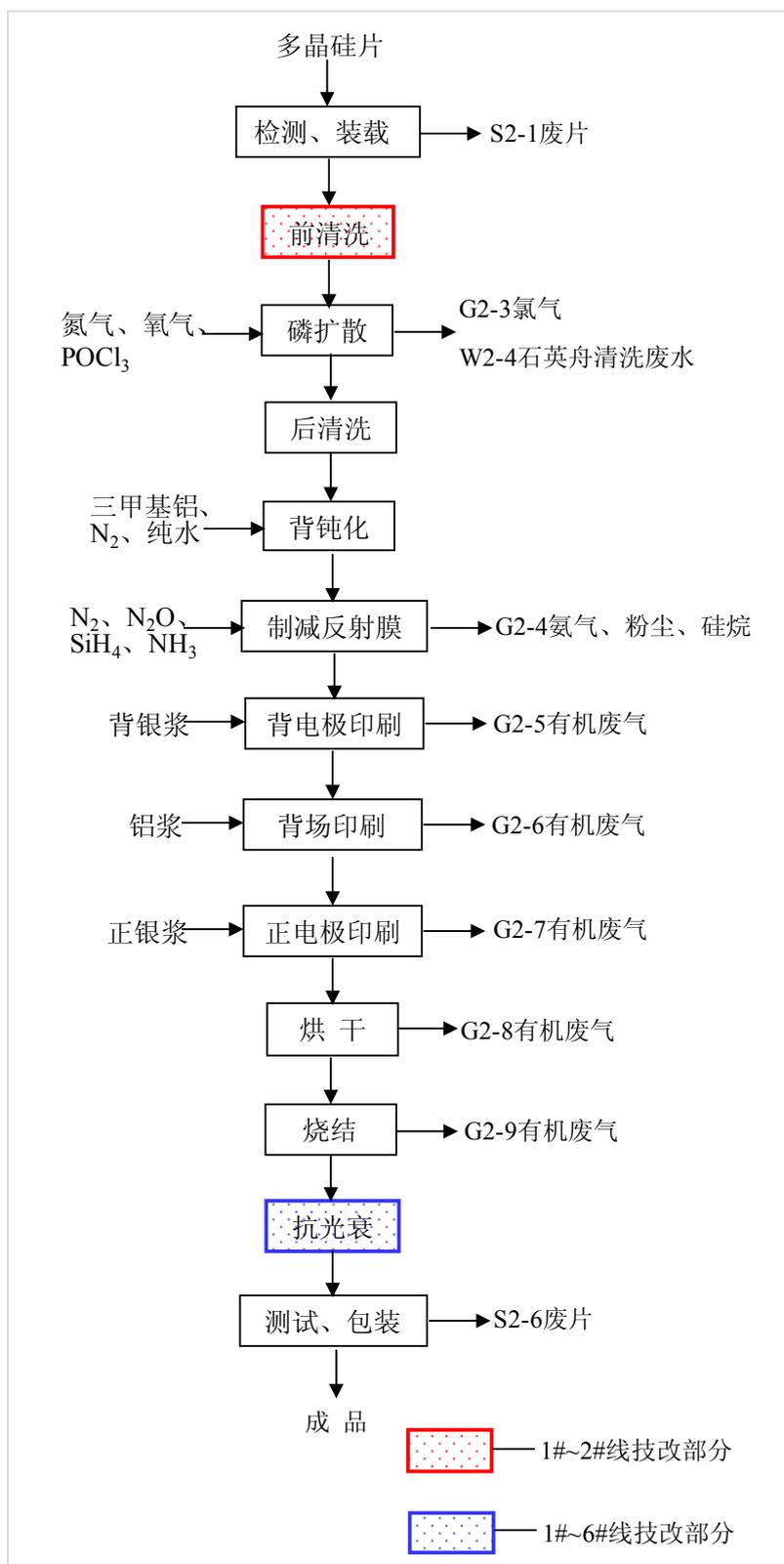


图 3.5-1 多晶太阳能电池片工艺总流程图

工艺流程简述:

本项目技改部分主要包括前清洗以及抗光衰工序，本项目对 1#~6#多晶硅生产线进

行抗光衰技改，对 1#~2#线进行黑硅制绒技改。其中：增加 6 台抗光衰设备及其配套设备对 1#~6#多晶硅生产线进行抗光衰技改；增加 1 台黑硅设备及其配套设备代替原有 1#~2#多晶硅生产线前清洗设备对其进行黑硅制绒技改。

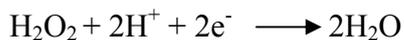
1、前清洗（黑硅制绒）

本项目增加一台黑硅设备及其配套设备对 1#~2#多晶硅生产线进行黑硅制绒技改。

黑硅制绒是通过特殊的绒面制备在电池表面形成一层亚微米级的孔状陷光结构。

本项目使用 AgNO_3/HF 混合溶液作为沉积 Ag 纳米颗粒的初始溶液，硝酸银溶液在整个反应中一方面提供 Ag^+ ，另一方面也是一种氧化剂，在表面生成 SiO_2 ，再使用 HF 溶解 SiO_2 。溶液中的 Ag^+ 注入空穴到 Si 的价带，Ag 被还原并在硅表面形成核，接着，将负载有纳米银颗粒的电池片放入 HF 和 H_2O_2 混合溶液中进行反应，其反应方程式为：

阴极（Ag 表面）：



阳极（Ag 下方 Si 表面）：



总反应：



H_2O_2 作为氧化剂将 Si 氧化为 SiO_2 ，而 HF 作为刻蚀剂溶解 SiO_2 生成物，从而对 Si 电池片起到刻蚀作用。

前清洗工艺流程见图 3.5-2。

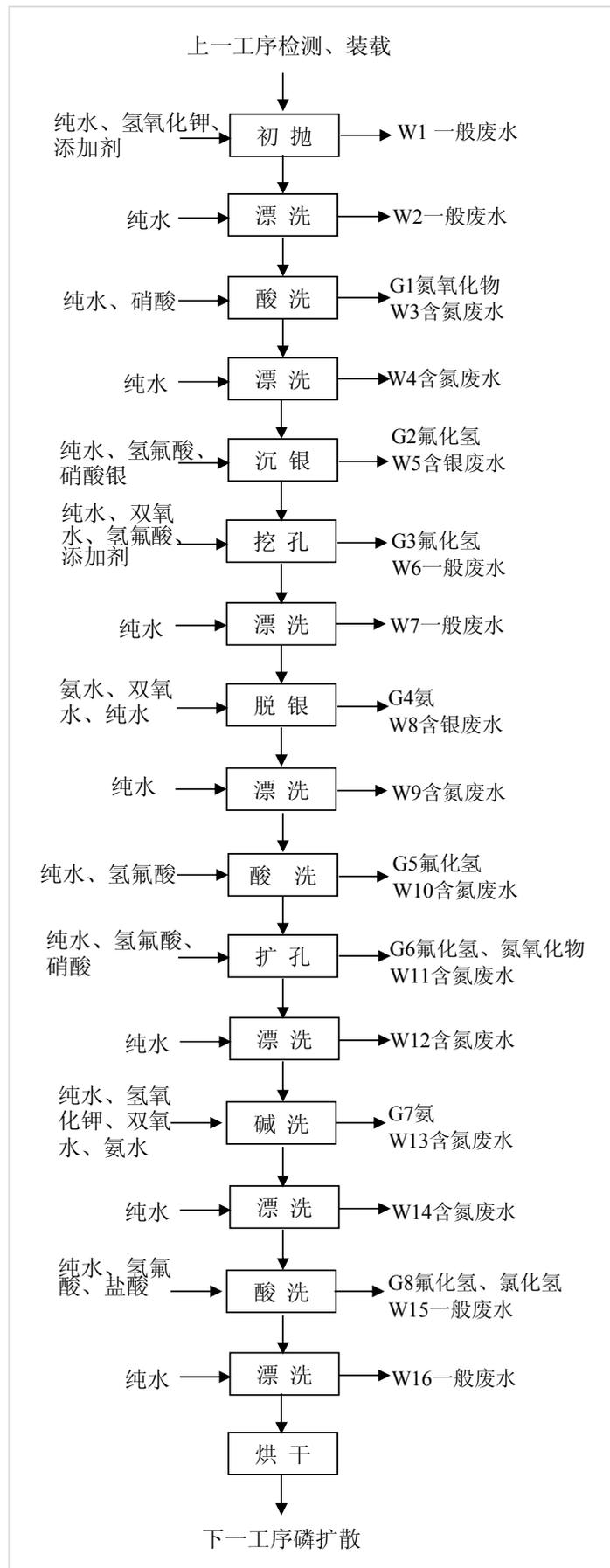


图 3.5-2 多晶硅前清洗（黑硅）技改生产工艺流程图

工艺简述:

前清洗工序在黑硅设备内进行, 本项目技改后设置 1 台黑硅设备 1#, 配套 L1-2 多晶线。

多晶太阳能电池片由机械手依次放入黑硅设备, 依次经过初抛、酸洗、水洗、沉银、挖孔、水洗、脱银、水洗、酸洗、扩孔、水洗、碱洗、水洗、酸洗、水洗等各槽处理后再经过烘干处理后即可进入下一工序磷扩散。

初抛——漂洗: 初抛槽槽液采用氢氧化钾、添加剂(主要成分为苯甲酸钠、抗坏血酸、氢氧化钠及水)与纯水配比而成, 初抛温度为 80℃, 采用电加热。槽液 24h 更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序产生一般废水(W1、W2)。

酸洗——漂洗: 酸洗槽槽液采用硝酸与纯水配比而成。槽液定期更换。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生含氮废水(W3、W4)以及废气氮氧化物(G1)。

沉银: 沉银槽槽液采用氢氟酸、硝酸银与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。该工序在常温进行。该工序产生含银废水(W5)以及废气氟化物(G2)。

挖孔——漂洗: 挖孔槽槽液采用双氧水、氢氟酸、添加剂与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生含氮废水(W6、W7)以及废气氟化物(G3)。

脱银——漂洗: 脱银槽槽液采用氨水、双氧水与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生含银废水(W8)、含氮废水(W9)以及废气氨(G4)。

酸洗: 酸洗槽槽液采用氢氟酸与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生废气氟化物(G5)以及一般废水(W10)。

扩孔——漂洗: 扩孔槽槽液采用氢氟酸、硝酸与纯水配比而成。槽液约 10 天更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗, 扩孔温度为 30℃, 采用电加热。该工序产生含氮废水(W11、W12)以及废气氮氧化物、氟化物(G6)。

碱洗——漂洗: 碱洗槽槽液采用氢氧化钾、双氧水、氨水与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生含氮废水(W13、W14)以及废气氨(G7)。

酸洗——漂洗: 酸洗槽槽液采用氢氟酸、盐酸与纯水配比而成。槽液 24h 更换一次。

漂洗采用纯水进行溢流漂洗。该工序在常温进行。该工序产生含氮废水（W15、W16）以及废气氟化物、氯化氢（G8）。

烘干：烘干室温度为 100℃，采用电加热。

2、抗光衰

本项目增加六台抗光衰设备及其配套设备对 1#~6#多晶硅生产线进行抗光衰技改。

抗光衰：使用电注入方式，在一定温度下，氢复合体分解重新释放出氢负离子，在电池上施加正向偏压，降低了内建电势，使氢负离子更易越过空间电荷区，氢负离子进入半导体基体中，起到了钝化衰减态的硼氧复合体作用，使其转变成稳定的再生态，也能钝化其他一些缺陷，从而起到了提升效率的目的。

3.6 项目变动情况

实际建设情况与环评及批复对比情况如下：

表 3.6-1 重大变动情况对照一览表

序号	苏环办（2015）256号		对照		备注
	类别	内容	原环评中内容	实际建设情况	
1	性质	主要产品品种发生变化（变少的除外）。	多晶太阳能电池片	一致	建设项目性质未发生变化
2		生产能力增加 30%及以上。	年产多晶太阳能电池片 16848 万片	一致	建设项目生产能力未发生变化
3	规模	配套的仓储设施（储存危险化学品或其他环节风险大的物品）总储存容量增加 30%及以上。	原辅材料均放置在原料仓库内，配套的仓储设施未发生变化	一致	建设项目仓储能力未发生变化
4		新增生产装置，导致新增污染因子或污染物排放量增加；原有生产装置规模增加 30%及以上，导致新增污染因子或污染物排放量增加。	生产装置详见“项目环境影响报告书”表 4.1-9 中内容	一致	建设项目生产装置未发生变化
5	地点	项目重新选址。	项目位于常州市武进高新技术产业开发区阳湖路 99 号	一致	建设地点未发生变化
6		在原厂址内调整（包括总平面布置或生产装置发生变化）导致不利环境影响显著增加。	利用厂内 1#及 10#生产厂房从事生产	一致	厂区内总平面布置未发生变化
7		防护距离边界发生变化并新增了敏感点。	防护距离边界未发生变化，未新增敏感点	一致	卫生防护距离未发生变化
8		厂内管线路由调整，穿越新的环境敏感区；在现有环境敏感区路由发生变动且环境影响或环境风险显著增大。	厂外管线路由未发生变化	一致	管线路由未发生变化
9	生产工艺	主要生产装置类型、主要原辅材料类型、主要燃料类型、以及其他生产工艺和技术调整且导致新增污染因子或污染物排放量增加。	项目生产工艺详见“项目环境影响报告书”第四章中内容	主要生产装置类型、主要原辅材料类型以及生产工艺一致，原辅材料使用量发生变化，但均不超过原环评申报量及批复审批量，且未增加污染因子及污染物排放量，故不属于重大变动。	原辅材料使用量变动不属于重大变动

序号	苏环办（2015）256号		对照		备注
	类别	内容	原环评中内容	实际建设情况	
10	环境保护措施	污染防治措施的工艺、规模、处置去向、排放形式等调整，导致新增污染因子或污染物排放量、范围或强度增加；其他可能导致环境影响或环境风险增大的环保措施变动。	①水污染防治措施与原环评一致，无变化； ②声污染防治措施与原环评一致，无变化； ③环境风险措施无变化； ④固体废物防治措施与原环评发生变化； ⑤大气污染防治措施与原环评一致，无变化。	一致	环境保护措施未发生变化

顺风光电公司“年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”在实际实施过程中，与原环评对比，项目建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施（水环境、声环境、大气环境和固体废物等）均未发生变化。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置措施

4.1.1 废水

顺风光电公司厂内排水系统雨污分流，雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网；生产废水经分类收集，一般生产废水处理后和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水（含高浓度酸性废水）一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。

顺风光电公司厂内原有一般废水处理站以及含氮废水处理站，本项目配套建设酸性废水处理系统及氨水处理系统，废水处理系统技改主要为：

a、新增氨水处理系统，处理含银废水以及氨气洗涤塔废水，产生副产物硫酸铵，外售综合利用；

b、在原有含氮磷废水处理站的基础上增加酸性废水处理系统（高效脱氮工艺），并将原有项目高浓度酸性废水进入含氮磷废水处理站进行处理；

c、各黑硅设备配套建设含银废水处理装置，处理沉银、脱银废水。

1、含银废水处理工艺流程

含银废水处理工艺流程见图 4.1-1。

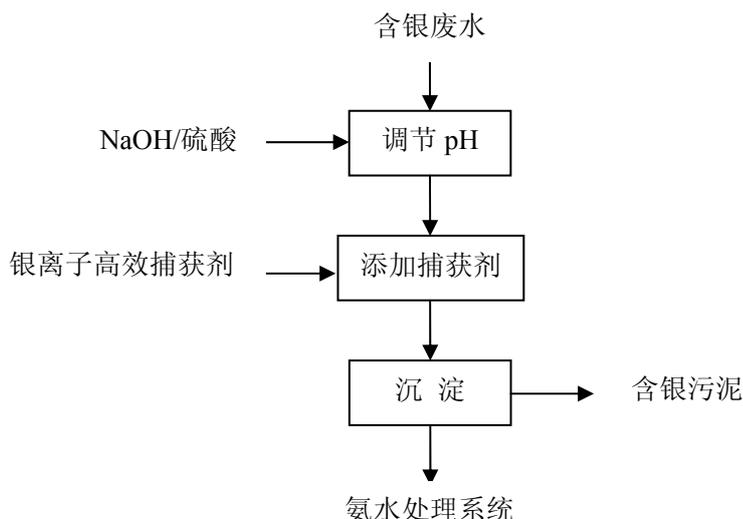


图 4.1-1 含银废水处理工艺流程示意图

含银废水处理工艺流程简述：

含银废水（沉银、脱银工序的废水）进入含银废水处理设施后，调节 pH 值到 6-9 之内，调整到 pH 至 7 左右条件下最优；再往其中依次投加高效黑硅银离子捕获剂 X1、X2、X3，搅拌使其充分溶解并反应，反应完成后静止使泥水分离，上层清水进入氨水处理系统，下层污泥作为危废处置。

含银废水处理设施设计处理能力 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，含银废水的产生量为 $550\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，占处理能力的 91%。

本项目产生的含银废水，采用添加高效黑硅银离子专用沉降剂使银离子形成螯合物，且该高效黑硅银离子专用沉降剂即使对废水中重金属共存盐与络合盐（如：EDTA、 NH_3 、柠檬酸等）也能充分发挥作用，并具有絮凝体粗大、沉淀快、脱水快、后处理容易、污泥量少且稳定无毒、没有二次公害等特点，本项目含银废水污染因子为主要为总银。

2、氨水处理工艺流程

氨水处理工艺流程见图 4.1-2。

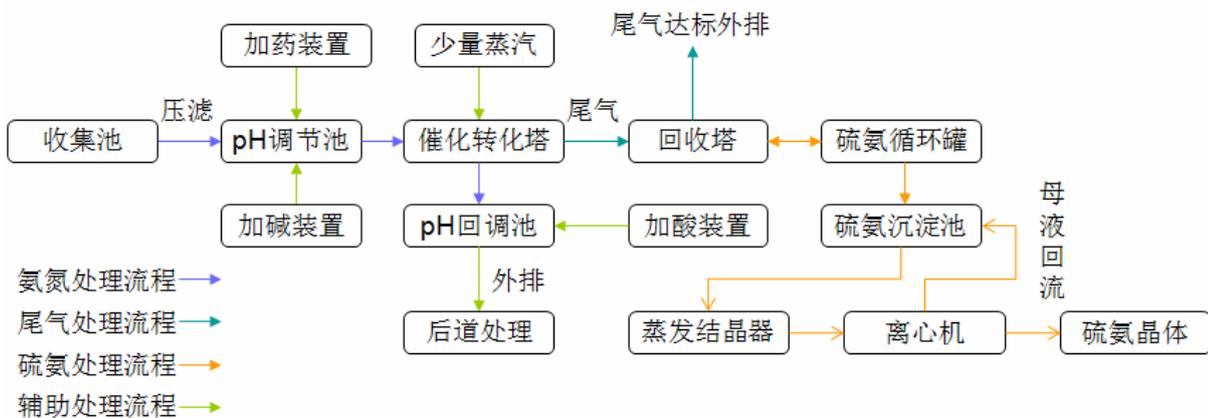


图 4.1-2 氨水处理工艺流程示意图

氨水处理工艺流程简述：

氨水经收集沉淀池加絮凝剂去除粉尘悬浊物，上清液进入调节池调节 pH 加药剂做预处理。然后通过提升泵提升至塔中，气液在塔内逆流接触将污水中的游离氨带出进入回收塔。回收塔中喷淋硫酸吸收催化转化出来的氨气，然后通过 pH 值来控制补充新鲜的硫酸和密度控制排去副产品硫酸铵溶液。再经离心机，可得到晶体硫酸铵，液体回流继续循环使用。如原水浓度超过 $5000\text{mg}/\text{l}$ ，污水脱氨处理后，数据未达到 $\leq 100\text{mg}/\text{l}$ ，可通过提升泵进入调节池调节 pH 值后二次进塔处理。

本系统设计有氨氮尾气回收装置。尾气经回收塔酸雾循环喷淋，以硫酸铵溶液形式回收，达到一定浓度，溶液进沉淀池沉淀。回收的硫酸铵溶液通过泵打入分离器，与蒸汽混合后浓缩成晶体液体混合物，再进入离心机脱水，最终含水率 $\leq 15\%$ 硫酸铵晶体。离心产生母液回分离器继续固液分离。

考虑污水调节 pH 阶段会有异味产生，除水池加盖密封外，现场设有异味回收系统，通过引风机及管道将异味引入回收塔内，确保整个工艺流程全密封，保证外溢气体全收集进吸收塔。

顺风光电公司氨水处理设施设计处理能力 $160\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目实施后全厂的氨水的产生量为 $11135\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $31\text{m}^3/\text{d}$ ，占处理能力的 19% 。

本项目产生的氨水即为沉银废水以及脱银废水，废水主要为含氨水槽液，原有项目氨水洗涤塔废水，废水主要成分为氨水，脱氨氮催化设备采用逆流操作，塔内装有一定高度的填料，以增加气-液传质面积，从而有利于氨气从污水中解吸，能够实现较低的温度（大约 $20\sim 35$ 度左右）和较低的 pH 值条件下（约 $\text{pH}10\sim 11.5$ ）实现氨氮高效吹脱。

3、含氮磷废水处理工艺流程

含氮磷废水处理工艺流程简述：

含氮磷废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子 $< 8\text{mg}/\text{l}$ ，本项目新增酸性废水处理系统，即高效脱氮工序，进一步去除含氮废水中的氮含量。高效脱氮工艺采用安邦反应塔处理。

除氟出水在安邦调配池中进行碳源调节后，安邦反应塔中的大量高效安邦颗粒污泥在厌氧条件下，以硝酸盐为电子受体，以外加碳源为电子供体，实现硝酸盐的去除。考虑到该项目产生的废水中硝态氮浓度较高，脱氮反应器设两级，串联运行。安邦主塔投加“快生型”脱氮菌，保持脱氮污泥浓度在 $20\sim 30\text{kg-VSS}/\text{m}^3$ ，借助颗粒污泥的高活性，大幅削减污染物负荷。其容积效能可稳定在 $10\sim 15\text{kg-N}/(\text{m}^3\text{d})$ [传统反硝化工艺的脱氮效能为 $0.1\sim 0.5\text{kg-N}/(\text{m}^3\text{d})$]；安邦副塔投加“强力型”脱氮菌，利用功能菌对基质的高亲和力，实现硝氮的充分转化，保证废水达标排放。两个单元功能互补，形成有机整体，实现高浓度含氮废水中氮的去除。

含氮磷废水处理工艺流程见图 4.1-3。

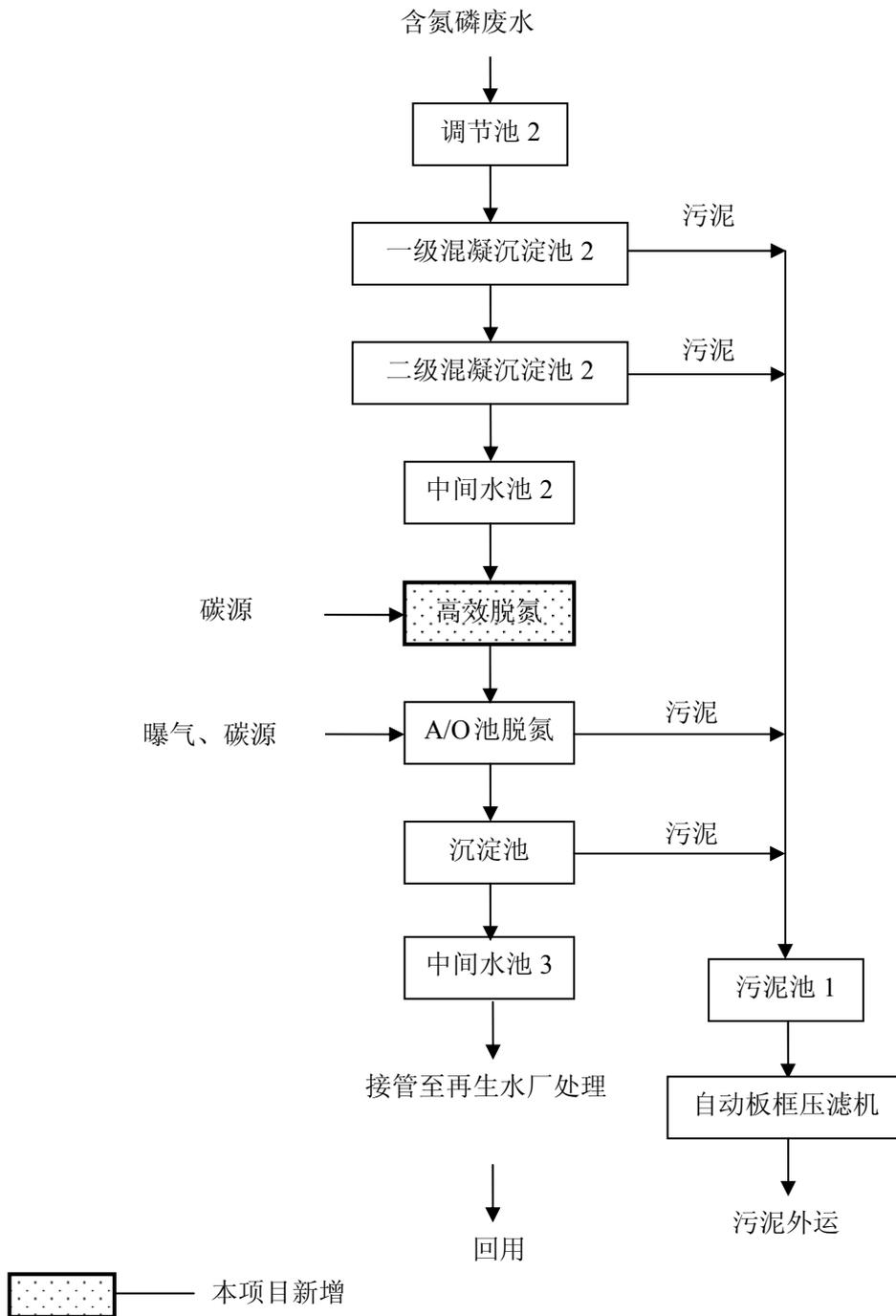


图 4.1-3 含氮废水处理工艺流程示意图

顺风光电公司含氮废水处理设施设计处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目实施后全厂的含氮废水的产生量为 $219870\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $611\text{m}^3/\text{d}$ ，占处理能力的 40.7%。含氮磷废水经过厂内含氮磷污水处理设施处理达到园区再生水厂的接管标准后接管进园区再生水厂集中处理。

4、一般废水处理可行性分析

一般废水处理工艺流程见图 4.1-4。

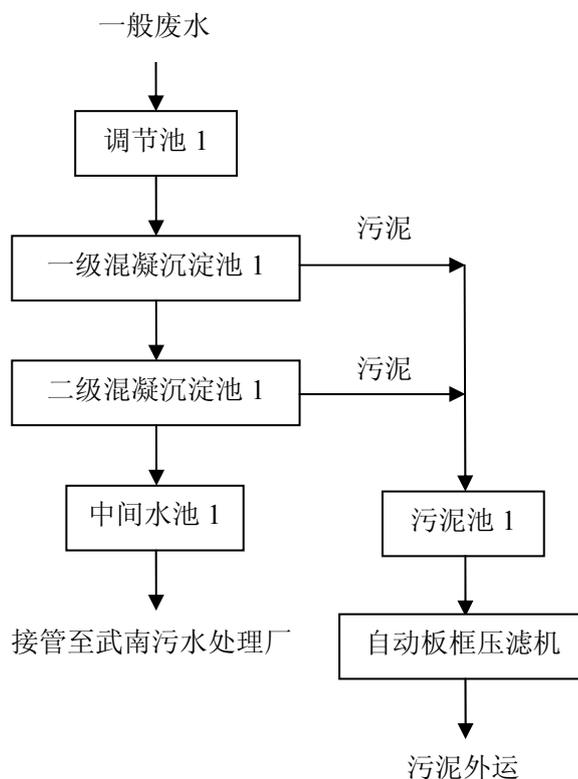


图 4.1-4 一般废水处理工艺流程示意图

一般废水处理工艺流简述:

废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子 $<8\text{mg/l}$ ，处理达标后一般生产污水排至武南污水厂，废水处理污泥经压滤处理后委托专业单位处置。

顺风光电公司一般废水处理设施设计处理能力 $2200\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目实施后全厂的一般废水的产生量为 $336925\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $936\text{m}^3/\text{d}$ ，占处理能力的 42%。一般生产废水经过处理污水处理设施处理达标后接管进武南污水处理厂集中处理。

项目实际废水污染物治理措施与环评及审批意见一致。

4.1.2 废气

本项目对 1#生产车间内的 6 条多晶硅生产线进行技改，通过增加黑硅制绒、抗光衰等工艺技术，使多晶硅太阳能电池片的转换效率提高，单片功率得到提升。

对照原有项目，本项目废气变化仅为增加 1 台黑硅设备代替 1-2 线原有 2 台前清洗设备，仅 1#排气筒的废气产生情况发生变化。

黑硅设备上方为全部呈密闭空间，各槽侧边设置抽风口，前清洗废气氮氧化物、氟

化物、氨、氯化氢抽至碱液喷淋吸收处理后，通过排气筒高空排放。清洗过程中保持负压抽风，废气捕集率取 100%。

1#黑硅前清洗废气、3-4 线前清洗废气经碱液喷淋塔（原 1~4 线前清洗废气处理装置）双级处理后通过 1 根 22 米高排气筒(1#)排放。

天然气锅炉废气直接通过 8 米高排气筒 17#排放。

项目实际废气治理措施与环评及审批意见一致。

本项目废气治理措施示意图见 4.1-5。

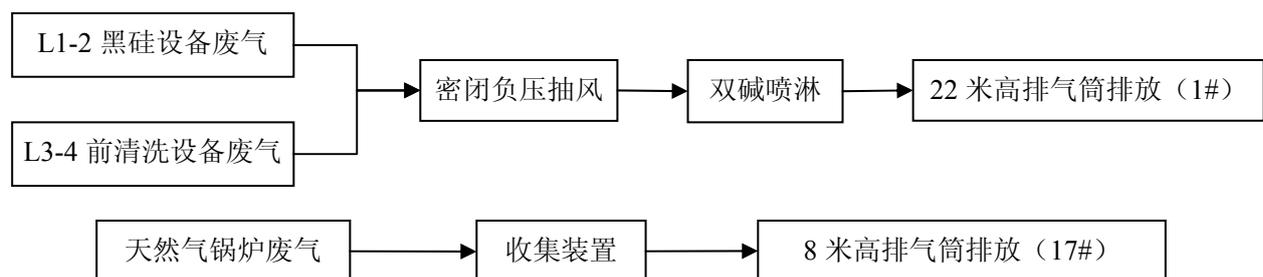


图 4.1-5 本项目废气治理措施示意图

4.1.3 噪声

项目主要噪声源来自于新增的含银废水处理设施、氨水处理设施运行过程产生的噪声。项目已做好建筑隔声、减振等降噪措施。

项目噪声源及治理措施汇总如下表：

表 4.1-5 主要噪声源及治理措施一览表

序号	设备名称	等效声级, dB(A)	所在位置	治理措施	源强降噪效果, dB(A)
1	含银废水处理设施	80	1#车间	建筑隔声、 减振等	≥30
2	氨水处理设施	80			≥30

本项目实际噪声治理措施与环评及审批意见一致。

4.1.4 固（液）体废物

本项目氨水处理设施处理氨水产生的硫酸铵，作为副产物外售综合利用；本项目产生的固体废物主要有含银污泥、废水处理设施污泥及废酸等。

(1)含银污泥

本项目含银废水处理过程添加银离子捕获剂后产生少量含银污泥，约 1t/a，危废代码：HW17 336-064-17，委托江苏和合环保集团有限公司处置，并已签订危险废物委托处置协议。

(2)废水处理污泥

本项目一般废水处理站年处理一般废水产生污泥量实际约 7000t/a。本项目与江苏协鑫硅材料科技发展有限公司采用相似的工艺进行太阳能电池片生产，且采用相似的废水处理工艺进行废水处理，根据《江苏协鑫硅材料科技发展有限公司含氟污泥危险特性鉴定意见》（苏固管函[2015]6 号），污泥鉴定不具有相应危险特性，作为一般固废，委托无锡市恒通环境科技有限公司单位处置。

(3)废酸

新增的高效脱氮处理设施处理过程中故障后，无法处理高浓度酸性废水，高浓度酸性废水不进入废水处理设施处理，作为废酸（HW34 900-300-34）委托盱眙绿环水处理有限公司处置。高效脱处理设施故障修复时间约为 2 个月，产生废酸约 700t/a。

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置一间专用危废堆场，面积约 150m²。危废堆场已设置防风、防雨、防晒、防渗漏等设施，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单进行设置，并对地面作防渗防腐处理，设置渗漏收集沟以及收集池；按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。各种危险废物单独的贮存桶均防腐防漏密封，不相互影响，确保不兼容的废物不混合收集贮存，委托有资质的专业单位进行运输，避免运输过程中散落、泄漏的可能性。

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置专用一般固废堆场，面积约 3000m²，满足防风、防雨、防扬散的要求。

项目所有固废都得到合理的处置或综合利用，对环境不产生二次污染。

项目固废产生及处理、处置情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 固体废物产生及处理、处置情况

序号	固体废物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	环评产生量	实际产生量	处理/处置方式	厂内贮存位置
1	含银污泥	固、液	危险废物	HW17	336-064-17	1t/a	1t/a	委托江苏和合环保集团有限公司处置	危废堆场
2	废水处理污泥	固、液	一般工业固体废物	-	-	6000t/a	7000t/a	委托无锡市恒通环境科技有限公司单位处置	一般固废堆场
3	废酸	液	危险废物	HW34	900-300-34	700t/a	700t/a	委托盱眙绿环水处理有限公司处置	危废堆场

4.1.5 辐射

项目生产过程中不使用放射性同位素和伴有电磁辐射的设施。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

顺风光电公司针对环境风险，编制了突发环境事件应急预案和突发环境事件风险评估报告，并于2018年8月24日取得了常州市武进区环境保护局高新区环境保护所《企业事业单位突发环境事件应急预案备案表》（备案号：320412-2018-GXQ044-M）。

根据应急预案的要求，厂内已设置的环境风险措施如下：

本项目需设置不小于165m³的应急事故废水收集设施，顺风光电公司厂内已设置600m³事故池，并进行了防腐防渗处理且各污水、雨水管道与之连接，一旦发生事故，将雨水接管口阀门关闭，事故应急池连接口阀门打开，使事故废水可以顺利通入应急池内，得到有效地收集，泄漏物料不会进入外环境，对环境造成污染，能够满足事故废水的接收。

氨瓶、硅烷、笑气在独立的硅烷气库房内存储，四面均采用网状门，设置喷淋系统并配有应急柜，配有灭火器、呼吸器、防护服等应急物资。房屋四周设有事故收集沟，可有效收集氨瓶、硅烷、笑气储存场所的事故废水。

厂内设置了专门的应急物资仓库，并作了明显的标识。仓库内配备了一定数量的应急物资，包括防护面具、消防砂、铁锹、空桶、半面罩、乳胶手套、洗眼器、灭火器、医药急救箱等应急设施及物资。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

“顺风光电公司”厂区内已实行“雨污分流”，雨水及清下水经收集后排入东侧新典路雨水管网；生产废水经分类收集，一般生产废水处理和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水（含高浓度酸性废水）一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。一般生产废水和生活污水接管口以及含银废水、含氮废水接管口均设置在东侧新典路。

技改项目设置雨水排放口1处，一般工业废水和生活污水接管口1处，含氮废水接管口1处，废气排放口2处，危险废物堆场1处，均已设置环保提示性标志牌。顺风光

电公司按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(苏环控[97]122号)要求,对废气、废水排口、固废堆场进行规范化设置,厂内污水接管口接管至武南污水处理厂,并在污水接管口设置采样平台,并设置了在线流量计以及COD、氨氮、总磷在线监测仪,含氮磷废水排入园区再生水厂接管口设置了在线流量计以及COD、氨氮、总磷、氟化物、总氮在线监测仪。

4.2.3 其他设施

无。

4.3 环保设施及“三同时”落实情况

项目的环保设投资施概况见表 4.3-1。

表 4.3-1 环保设施投资清单

类别	污染源		主要污染物	治理措施	处理效果、执行标准	环保投资(万元)	完成时间
废气	有组织	黑硅 1# (代替 1-2 线前清洗)、 3-4 线前清洗	氮氧化物、 氟化物、氨、 氯化氢	依托原有双级碱喷淋处理后 22m 高排气筒(1#)排放	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013) 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	30	与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行
		锅炉废气	烟尘、二氧化硫、 氮氧化物	8 米高排气筒(17#)排放	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)		
废水	工业废水	一般生产废水	pH、COD、SS、 氟化物	厂内一般废水处理设施经双级混凝沉淀处理后接管至武南污水处理厂集中处理	《电池工业污染物排放标准》 表 2 标准	1000	
		*含银废水	pH、COD、TN、 氨氮、氟化物	厂内新建含银废水处理设施经沉淀处理车间达标后与原有项目氨气洗涤塔废水一并进入新建氨水处理设施经催化转化处理后进入含氮磷废水处理设施处理	/		
		含氮磷生产废水、原有项目高浓度酸性废水	pH、COD、TN、 氨氮、氟化物	含氮磷生产废水与原有高浓度酸性废水、新建氨水处理设施出水一并进入含氮磷废水处理设施经二级混凝沉淀+新增高效脱氮+A/O 脱氮沉淀处理后接管至园区再生水厂集中处理后回用	园区再生水厂接管标准		
	清下水	纯水制作系统 RO 浓缩排水	COD、SS	作为清下水排入雨水管网	/		
噪声	生产/公辅设备		L _{Aeq}	常规隔声减震消声措施	GB12348-2008 的相关标准	5	
固废	生产/生活		一般固废	一般固废堆场 3000 m ² (依托原有) 危险废物堆场 150 m ² (依托原有) 合理处理处置	无渗漏,零排放, 不造成二次污染	10	
			危险固废				
			生活垃圾				
风险防范及应急预案				/	/		

类别	污染源	主要污染物	治理措施	处理效果、执行标准	环保投资(万元)	完成时间
	事故应急措施		600m ³ 事故应急池(依托原有)		/	
	“以新带老”措施		淘汰原有多晶硅前清洗设备		/	
	环境管理(机构、监测能力等)		设置环境管理机构(依托原有)		/	
	清污分流、排污口规范化设置		按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(苏环控[97]122号)要求,对废气、废水排口、固定噪声污染源、临时堆场进行规范化设置:厂内污水接管口接管至武南污水处理厂,并在污水接管口设置采样平台,并设置了在线流量计以及COD、氨氮、总磷在线监测仪,含氮磷废水排入园区再生水厂接管口设置了在线流量计以及COD、氨氮、总磷、氟化物、总氮在线监测仪。		5	
	总量平衡具体方案		新增二氧化硫在武进区关停的项目内平衡。		—	
	绿化		依托现有绿化		—	
	大气环境保护距离及卫生防护距离设置		经软件计算,厂界外无环境质量超标点,无需设置大气环境保护距离。本项目实施后全厂以1#、10#车间以及废水处理站为界外扩100米设置卫生防护距离。		—	
	合计		—		1050	

注:*经含银废水处理设施添加高效银离子捕获剂,银与高效银离子捕获剂反应完全沉淀,处理后的废水含银极微量,浓度在检出限下,故环评中未进行定量分析。

“江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片16848万片技改项目”主体工程及环保治理设施同时设计、同时施工、同时投入使用,严格履行环境影响评价和环境保护“三同时”执行制度。

“江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片16848万片技改项目”“三同时”落实情况见下表。

表 4.3-2 项目“三同时”落实情况一览表

序号	年产多晶太阳能电池片16848万片技改项目	执行情况
1	环评	2018年5月委托苏州科太环境技术有限公司编制项目环境影响报告书
2	环评批复	2018年6月4日取得常州市武进区行政审批局出具的审批意见(武行审投环【2018】143号)
3	项目环保设施初步设计	2018年6月
4	项目环保设施施工	2018年7月
5	项目环保设施调试	2018年12月
6	项目验收启动时间	2018年11月
7	现场勘查后项目实际建设情况	主体工程与环保设施同时设计、施工和投入使用,并可以正常稳定运行

5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

表 5.1-1 “年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”

环境影响报告书主要结论与建议一览表

环境影响报告书中主要结论与建议		实际情况
环境影响评价的主要结论	本项目厂址选择符合规划要求；	与环评中结论一致
	采取的污染治理措施可行，可实现污染物达标排放，对环境污染贡献值小，影响小，项目拟建地可维持环境质量现状；	
	全厂无须设置大气环境防护距离，以生产车间 1#、10#、废水处理站为界各设置 100m 卫生防护距离。项目卫生防护距离范围内无环境敏感点；	
	建设项目能满足清洁生产和循环经济的要求；在企业做到污染物稳定达标排放的前提下当地公众对项目建设没有反对意见；	
	项目建成后产生的各类污染物可以在区域内平衡；在建设单位做好各项风险防范措施及应急措施的前提下项目的风险值在可接受范围内；经济损益具有正面效应。	
	因此，在建设单位积极采取必要的环境保护措施，并定期对本项目污染源以及周边环境质量进行监测，保证企业排放的污染物达到相关控制标准的要求的前提下，同时加强风险事故的控制措施后，该项目在本地区建设是可行的。	
环境质量现状	通过环境现状监测数据得知，常规监测因子 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 和特征污染因子非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气、氯气在各监测点均未出现超标现象。	与环评中结论一致
	武南河 W1、W2 断面的各引用项目均能达到《地表水环境质量标准》中 IV 类地表水标准限值。	
	项目所在地声环境质量状况良好，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类及 4a 类规划功能级别要求。	
	项目所在区域地下水各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III 类及以上标准。	
	项目所在区域内各项土壤环境质量因子均能达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。	
主要环境影响	污水：本项目厂内排水系统雨污分流，雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网；生产废水经分类收集，一般生产废水处理和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理，对区域水环境基本没有影响。	与环评中结论一致。 污染防治措施均落实到位。污染物均达标排放。
	噪声：本项目噪声源在采取有效的减噪措施之后，通过与现状值的叠加，项目各厂界的预测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关标准。	
	固废：项目运营时固废全部做到无害化处理处置，在收集、贮存和处置中对周围环境不产生二次污染。	

	环境影响报告书中主要结论及建议	实际情况
	<p>废气：本项目排放的大气污染物经过治理后排放浓度均远低于排放限值，正常排放情况下，污染物贡献值（最大占标率小于10%）远小于相应的环境质量标准限值，污染物对环境空气敏感区及区域大气环境质量状况影响很小，项目建成运营后不降低区域大气环境功能级别。根据原有项目环评，无须设置大气环境防护距离，以1#、10#车间、废水处理设施为界分别设置100m卫生防护距离。经现场调查核实，项目卫生防护距离范围内无环境敏感点。</p>	
<p>公众意见 采纳情况</p>	<p>建设单位分别于2018年2月6日、3月1日在阳湖环境科技应用服务中心网站上进行了第一次及第二次环境信息公开。建设单位在第二次公开信息结束后对项目地可能受影响的民众进行了问卷调查工作。共发放问卷调查表150份，回收150份，无反对意见。公众表示，只要建设单位积极采取措施，确保本工程建设和运营过程中能够满足环保要求，公众将完全认可本工程的建设。</p> <p>建设单位在运营过程中应加强环保治理措施，认真履行相关环保手续，并做好周边群众的协调工作，尽可能减少对当地环境的污染，力求不发生扰民事件。</p>	<p>与环评中结论一致</p>
<p>环境保护 措施</p>	<p>废气：本项目增加1台黑硅设备1#代替1-2线原有2台前清洗设备。黑硅设备上方为全部呈密闭空间，各槽侧边设置抽风口，前清洗废气氮氧化物、氟化物、氨、氯化氢抽至碱液喷淋吸收处理后，通过排气筒高空排放。</p> <p>1#黑硅前清洗废气、3-4线前清洗废气经碱液喷淋塔（原1~4线前清洗废气处理装置）双级处理后通过1根22米高排气筒（1#）排放。</p> <p>锅炉废气直接通过8米高排气筒17#排放。</p> <p>其它生产过程的废气处理措施与原有项目一致。</p> <p>废水：公司厂内排水系统雨污分流，雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网；生产废水经分类收集，一般生产废水处理后和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。</p> <p>噪声：项目通过合理车间平面布局，选择优质、低噪的生产及公辅设备，合理布置风机、水泵的位置，并采取了减振、消声、隔声等措施。经预测，本项目生产噪声东、南、北厂界噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，西厂界符合4类标准要求；叠加环境噪声背景值后，东、南、北厂界环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求，西厂界符合4a类标准要求。</p> <p>固废：本项目固体废弃物根据固废性质分类处理，污泥委托专业单位处置。</p>	<p>与环评中结论一致</p>

5.2 审批部门审批决定

表 5.2-1 “年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”

环评审批意见及落实情况一览表

环评批复要求	批复落实情况
<p>1.水污染防治方面：按照“雨污分流、清污分流”原则建设厂内给排水系统。本项目含氮磷废水经处理后接管进再生水厂，一般生产废水处理与生活污水接入污水管网至武南污水处理厂集中处理。</p>	<p>已落实，“顺风光电公司”厂区内已实行“雨污分流、清污分流”；雨水及清下水经厂内现有雨水管网收集后排入东侧新典路市政雨水管网；本项目生产废水经分类收集，一般生产废水处理后和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。一般生产废水中各污染物浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中标准，也满足武南污水处理厂接管标准；含银废水与含氮磷废水满足园区再生水厂接管标准。</p>
<p>2. 噪声污染控制：选用低噪声设备，对高噪声设备须采取有效减振、隔声等降噪措施并合理布局。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3、4 类标准。</p>	<p>已落实，监测期间，公司东、南、北各边界昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准要求；西边界昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 4 类标准要求。</p>
<p>3. 废气污染防治方面：进一步优化废气处理方案，确保各类工艺废气处理效率达到《报告书》提出的要求。废气排放标准执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中有关标准。</p>	<p>已落实，经监测，项目生产过程中有组织排放废气氟化物、氯化氢、氮氧化物的排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中相关浓度限值；项目生产过程中无组织排放废气氟化物、氯化氢、氮氧化物的排放浓度符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 中企业边界大气污染物浓度限值；有组织排放氨的排放速度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的二级标准要求；无组织排放的氨、硫化氢排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 “恶臭污染物厂界标准值”的二级标准要求；锅炉天然气燃烧废气烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准。</p>
<p>4.固体废物管理方面：严格按照有关规定，分类处理、处置固体废物，做到资源化、减量化、无害化。危险废物须委托有资质单位安全处置。危险废物暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置，防止造成二次污染。</p>	<p>1.已落实各类一般固废分类收集和综合利用，一般生产废水污泥委托无锡市恒通环境科技有限公司处置； 2.已落实各类危险废物处置合同，其中含银污泥委托江苏和合环保集团有限公司处置；废酸委托盱眙绿环水处理有限公司处置；厂内设置规范化危险废物堆场 1 处； 3.生活垃圾由当地环卫部门定期清运。</p>

环评批复要求	批复落实情况
5.排污口设置：按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》有关要求，规范化设置各类排污口和标志。	已落实，“顺风光电公司”雨水排放口、污水接管口、废气排气筒以及危险废物堆场均已规范化和标识化。
6.卫生防护距离设置：落实《报告书》中卫生防护距离要求。目前该范围内无环境保护目标，今后该范围内不得新建环境敏感项目。	已落实，项目1#车间、10#车间和污水处理站分别设置100m的卫生防护距离，以1#车间、10#车间和污水处理站边界向外扩100m的范围划定为全厂卫生防护距离。目前卫生防护距离包络线范围内无环境敏感点，今后也不得在该防护距离内建设各类环境敏感目标。
7.建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目竣工后，你单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，你单位应当依法向社会公开验收报告。	该项目正在进行竣工环境保护验收。
8.项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。项目自批准之日起超过五年，方决定项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。	建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施（水环境、声环境、大气环境、固体废物）均未发生变化，项目实际建成后对周围环境影响与环评中一致。项目自批准之日起至开工建设日期，未超过五年。
9.本项目实施后，污染物年排放量初步核定为（单位：吨/年，括号内为本项目量）： (一)水污染物（接管考核量）：生活污水量 ≤ 60539 ，COD ≤ 5.685 ，氨氮 ≤ 1.137 ，总磷 ≤ 0.076 。 (二)生产废水：生产废水量 ≤ 581594 （+37346），COD ≤ 100.397 （+5.602）。 (三)废气：氮氧化物 ≤ 38.992 （+2.246），烟粉尘 ≤ 1.718 （+0.018），二氧化硫 ≤ 0.023 （+0.023），VOC _S ≤ 19.08 。 (四)固体废物：全部综合利用或安全处置。	项目污染物实际排放总量均符合环评及批复控制要求（单位：吨/年）： (一)本项目不新增生活污水排放量。 (二)生产废水：生产废水量36250，COD4.749。 (三)废气：氮氧化物0.522，烟粉尘0.008，二氧化硫0（未检出）。 (四)固体废物：全部综合利用或安全处置。

6 验收执行标准

6.1 废气排放标准

项目生产过程中排放的废气氟化物、氯化氢、氮氧化物执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 及表 6 中相关浓度限值；氨气、硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准要求；天然气锅炉燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准。

表6.1-1 电池工艺污染物排放标准

污染物	排放限值 mg/m ³	污染物排放监控 位置	企业边界大气污染物最高浓度限值 mg/m ³
氟化物	3.0	车间或生产设施 排气筒	0.02
氯化氢	5.0		0.15
氮氧化物	30		0.12

表6.1-2 大气污染物排放标准

污染物	执行标准	最高允许 排放浓度 mg/m ³	最高允许 排放速率		无组织排放监 控浓度限值	
			排气筒 m	速率 kg/h	监控点	浓度 mg/m ³
氨	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 二级标准	/	22	10.82	周界外浓 度最高点	1.5
		/	25	14		
		/	30	20		
硫化氢		/	/	/		0.06

表 6.1-3 锅炉废气排放标准

锅炉类别	烟尘排放浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 排放浓度 (mg/Nm ³)	NO _x 排放浓度 (mg/Nm ³)	标准来源
燃气锅炉	20	50	200	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 中表 2

6.2 废水排放标准

项目车间排口总银执行污水综合排放标准（GB8978-1996）表 1 中的标准；含氮、磷生产废水经废水站处理后接管进高新区再生水厂集中处理，执行高新区再生水厂氮磷废水委托处理合同标准；一般生产废水经污水处理设施处理达标接入武南污水处理厂集中处理，接管标准执行《电池工业污染物排放标准》表 2 标准；武南污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）污水处理厂 I 类标准。

具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 废水排放标准

排放口名称	执行标准	取值表号及级别	污染物指标	单位	标准限值
车间排口	污水综合排放标准 (GB8978-1996)	表 1	总银	mg/L	0.5
含氮磷废水 排口	高新区再生水厂氮磷废水委托处理合同标准		pH	—	6-9
			COD	mg/L	500
			SS		400
			氟化物		10
			TN		100
			氨氮		35
			TP		8
一般生产废 水和生活污 水排口	《电池工业污染物排放标准》 (GB30484-2013)	表 2 间接排放标准	单位产品基准 排水量		m ³ /kw
			pH	—	6~9
			COD	mg/L	150
			SS		140
			TP		2.0
			氨氮		30
			氟化物		8.0
武南污水处 理厂排口	《太湖地区城镇污水处理厂及 重点工业行业主要水污染物排 放限值》(DB32/1072-2018)	表 2 城镇污 水处理厂 I	COD	mg/L	50
			氨氮		4(6)*
			TP		0.5
	《城镇污水处理厂污染物排放 标准》(GB18918-2002)	表 1 一级 A 标准	pH	—	6~9
			SS	mg/L	10

注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

6.3 厂界噪声排放标准

项目所在地东、南、北厂界声环境质量执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，西厂界声环境质量执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准。

表 6.3-1 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：Leq[dB(A)]

区域名	执行标准	表号及级别	单位	标准限值	
				昼间	夜间
厂界东、南、北侧	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	dB(A)	65	55
厂界西侧		4 类		70	55

6.4 污染物总量控制指标

项目污染物控制指标见下表：

表 6.4-1 项目污染物控制指标 单位：吨/年

污染物		环评报告及批复总量	环评报告 及审批文件
废水	废水量	37346	常州市武进区行政审批局， (武行审投环【2018】143号)， 2018年6月4日
	COD	5.602	
	SS	2.241	
	氟化物	0.269	
废气	氟化物	0.705	
	氯化氢	0.946	
	氨	1.127	
	烟粉尘	0.018	
	二氧化硫	0.023	
	氮氧化物	2.246	

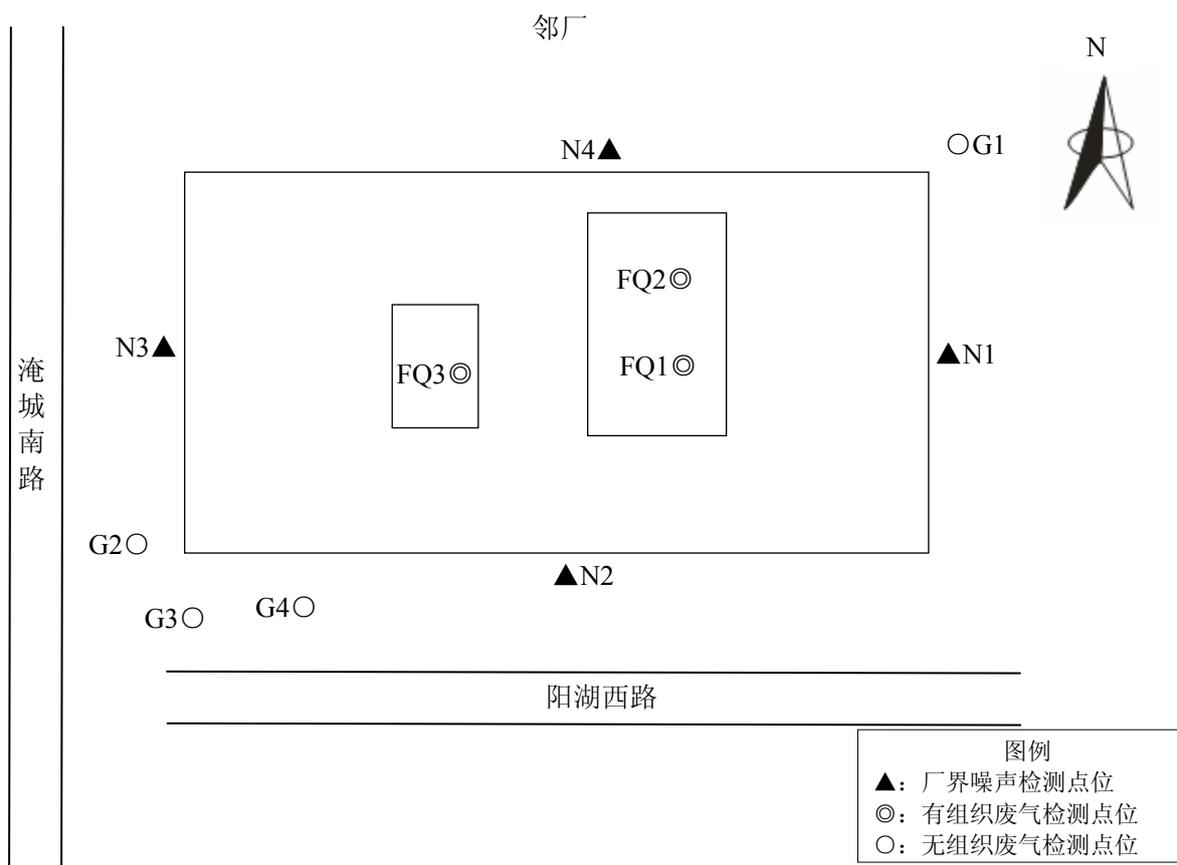
7 验收监测内容

7.1 废气监测内容

废气监测点位、监测项目和监测频次见表 7.1-1，具体监测点位见图 7.1-1。

表 7.1-1 废气监测点位、监测项目和监测频次

类别	监测点位	监测符号、编号	监测项目	监测频次	监测要求
有组织 废气	多晶硅 1-2 生产线黑硅 废气及 3-4 线前清洗废气 1#排气筒进口	FQ1◎	氮氧化物、 氟化物、氨、 氯化氢	3 次/天， 连续 2 天	生产工况稳定，运行 负荷达 75%以上。
	多晶硅 1-2 生产线黑硅 废气及 3-4 线前清洗废气 1# 排气筒出口	FQ2◎	氮氧化物、 氟化物、氨、 氯化氢	3 次/天， 连续 2 天	生产工况稳定，运行 负荷达 75%以上。
	天然气锅炉 17# 排气筒出口	FQ3◎	氮氧化物、 二氧化硫、 烟粉尘	3 次/天， 连续 2 天	生产工况稳定，运行 负荷达 75%以上。
无组织 废气	厂界上风向设参照点 1 个、 下风向设监控点 3 个	OG1、OG2、 OG3、OG4	氨、硫化氢	3 次/天， 连续 2 天	生产工况稳定，运行 负荷达 75%以上。



注：◎为有组织废气排放监测点，共 3 个监测点；OG1 为无组织废气参照点、OG2、G3、G4 为无组织废气监控点。监测期间 2018 年 12 月 20 日、21 日，天气均为多云，东北风，风速 2.5-2.8m/s。

图 7.1-1 废气、噪声监测点位示意图

7.2 废水监测内容

项目车间排口总银执行污水综合排放标准（GB8978-1996）表 1 中的标准；含氮、磷生产废水经废水站处理后接管进高新区再生水厂集中处理，执行高新区再生水厂氮磷废水委托处理合同标准；一般生产废水经污水处理设施处理达标接入武南污水处理厂集中处理，接管标准执行《电池工业污染物排放标准》表 2 标准；武南污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）污水处理厂 I 类标准，废水监测点位、监测项目和监测频次见表 7.2-1。

表 7.2-1 废水监测点位、监测项目和监测频次

类别	监测点位	监测项目	监测频次	监测要求
废水	一般工业废水及生活污水排放口	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物	4 次/天，连续 2 天	生产工况稳定，运行负荷达 75%以上
	车间含银废水排放口	总银	4 次/天，连续 2 天	
	含氮磷废水处理设施进口、出口	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物	4 次/天，连续 2 天	

7.3 噪声监测内容

噪声监测因子及内容见表 7.3-1，具体监测点位见图 7.1-1。

表 7.3-1 噪声监测点位、监测项目和监测频次

类别	监测点位	监测符号、编号	监测项目	监测频次
噪声	各边界	▲N1~▲N4	等效声级	昼、夜间 2 次/天，连续 2 天
	噪声源	-	等效声级	监测 1 次

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法

验收监测期间，各污染因子监测分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 监测分析方法

检测类别	检测项目	分析方法	使用仪器	检出限
无组织 废气	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	TU-1810PC 紫外可见光 分光光度计	0.01mg/m ³
	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)3.1.11.2	NVTT-YQ-0008	0.001mg/m ³
有组织 废气	二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ/T 57-2017	EM-3088 智能烟尘烟气分析仪	3mg/m ³
	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	NVTT-YQ-0327	3mg/m ³
	氟化物	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法 HJ/T 67-2001	PXSJ-216F 离子计 NVTT-YQ-0104	0.06mg/m ³
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	TU-1810PC 紫外可见光分光光度计 NVTT-YQ-0008	0.25mg/m ³
	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法（暂行）HJ 549-2016	ICS-600 离子色谱仪 NVTT-YQ-0421	0.2mg/m ³
废水	pH 值 (无量纲)	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	AZ8603 水质检测仪 NVTT-YQ-0293	2~12 (检测范围)
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	AL204 电子分析天平 NVTT-YQ-0011	/
	化学 需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	JH-12 COD 恒温加热器 NVTT-YQ-0121	4mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	TU-1810PC 紫外可见光 分光光度计	0.025mg/L
	总磷 (以 P 计)	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	NVTT-YQ-0008	0.01mg/L
	总氮 (以 N 计)	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消 解紫外分光光度法 HJ 636-2012		0.05mg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	PXSJ-216F 离子计 NVTT-YQ-0104	0.05mg/L
银	水质 银的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11907-1989	TAS-990 AFG 原子吸收分光光度计 NVTT-YQ-0027	0.03mg/L	
噪声	厂界噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	AWA6228 多功能声级计 NVTT-YQ-0112	30~130dB (A) (检测范围)

8.2 监测仪器

验收监测期间，所使用的仪器见表 8.2-1。

表 8.2-1 监测仪器一览表

序号	仪器名称	型号	编号	检定/校准情况
1	智能烟尘烟气分析仪	EM-3088	NVTT-YQ-0327	已检定, 有效期 2019.7.17
2	离子计	PXSJ-216F	NVTT-YQ-0104	已检定, 有效期 2020.1.16
3	水质检测仪	AZ8603	NVTT-YQ-0293	已检定, 有效期 2019.7.17
4	电子分析天平	AL204	NVTT-YQ-0011	已检定, 有效期 2020.1.16
5	COD 恒温加热器	JH-12	NVTT-YQ-0121	/
6	紫外可见分光光度计	TU-1810PC	NVTT-YQ-0008	已检定, 有效期 2020.1.16
7	多功能声级计	AWA6228	NVTT-YQ-0112	已检定, 有效期 2020.1.28
8	离子色谱仪	ICS-600	NVTT-YQ-0421	已检定, 有效期 2019.7.2
9	原子吸收分光光度计	TAS-990 AFG	NVTT-YQ-0027	已检定, 有效期 2020.1.31

8.3 人员资质

人员资质详见表 8.3-1。

表 8.3-1 验收人员名单表

序号	姓名	工作内容	人员证书
1	采样人员	现场采样	上岗考核证 (NVTT-132)
2			上岗考核证 (NVTT-122)
3	分析人员	样品分析	上岗考核证 (NVTT-133)
4			上岗考核证 (NVTT-137)

8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的要求进行。现场水样采集时,采集全程空白样和 10% 现场平行样,按照《地表水和污水监测技术规范》的要求选择保存剂和容器。实验室分析时,带实验室空白样、实验室平行样和质控样一同分析。加标回收测定结果见表 8.4-1,实验室平行样品测定结果见表 8.4-2,质控样测定结果见表 8.4-3。

表 8.4-1 加标回收测定结果

分析日期	检测项目	样品编号	样品测定值 (ug)	加标样品测定值 (ug)	加标量 (ug)	加标回收率 (%)
2018.12.21	氨氮	FW12200101-J	49.0	68.8	20.0	98.6
2018.12.22	氨氮	FW12210101-J	48.1	67.8	20.0	98.6
2018.12.23	总磷	FW12200101-J	9.17	11.14	2.0	98.0
2018.12.23	总磷	FW12200401-J	12.30	14.26	2.0	98.3
2018.12.24	总磷	FW12210101-J	8.33	10.50	2.0	98.7
2018.12.24	总磷	FW12210401-J	12.76	14.73	2.0	99.1

表 8.4-2 实验室平行样品测定结果

分析日期	检测项目	样品编号	测定值 (mg/L)		相对偏差 (%)
2018.12.21	氨氮	FW12200101 和 FW12200101 (平)	9.81	9.67	0.7
2018.12.22	氨氮	FW12210101 和 FW12210101 (平)	9.62	9.75	0.7
2018.12.23	总磷	FW12200101 和 FW12200101 (平)	0.382	0.370	1.8
2018.12.23	总磷	FW12200401 和 FW12200401 (平)	0.512	0.531	1.8
2018.12.24	总磷	FW12210101 和 FW12210101 (平)	0.355	0.342	1.9
2018.12.24	总磷	FW12210401 和 FW12210401 (平)	0.533	0.549	1.5
2018.12.22	银	FW12200201 和 FW12200201 (平)	0.457	0.468	1.2
2018.12.22	化学需氧量	FW12200101 和 FW12200101 (平)	124	132	3.1
2018.12.22	化学需氧量	FW12200401 和 FW12200401 (平)	55	58	2.7
2018.12.22	化学需氧量	FW12210301 和 FW12210301 (平)	154	161	2.2

表 8.4-3 质控样测定结果

分析日期	检测项目	测定值测定值 (mg/L)	质控范围测定值 (mg/L)
2018.12.22	银	0.728	0.705±0.033
2018.12.22	化学需氧量	119	117±6

8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

- (1) 尽量避免被测排放物中共存污染物因子对仪器分析的交叉干扰;
- (2) 被测排放物的浓度在仪器测试量程的有效范围, 即仪器量程的 30~70% 之间。
- (3) 大气采样器在进入现场前对采样器流量计、流速计等进行校核。烟气监测(分析)仪器在测试前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核(标定), 在测试时应保证其采样流量。
- (4) 监测数据严格执行三级审核制度。
- (5) 现场废气采集时, 采集全程空白样和现场平行样, 样品避光保存。

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

测量仪器和校准仪器应定期检验合格, 并在有效期内使用; 每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准, 其前、后校准值偏差不得大于 0.5d(B), 否则测量结果无效。

表 8.6-1 噪声测量前后校准结果

日期	校准声级 dB (A)			备注
	校准值	测量后	差值	
2018 年 12 月 20 日	93.8	93.9	0.1	测量前、后校准声极差小于 0.5dB (A) 有效
	93.8	93.9	0.1	
2018 年 12 月 21 日	93.8	93.9	0.1	
	93.8	93.9	0.1	

9 验收监测结果

9.1 生产工况

本次竣工验收监测是对“江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”环境保护设施建设、管理、运行及污染物排放的全面考核，通过对环保设施的处理效果和排污状况进行现场监测，以检查各类污染防治措施是否达到设计能力和预期效果，并评价其污染物排放是否符合国家标准及项目审批机构对项目环境影响评价报告表的审批意见。

2018 年 12 月 20 日、12 月 21 日验收监测期间，该项目各项环保治理设施均处于运行状态，生产运行工况见表 9.1-1。

表 9.1-1 监测期间运行工况一览表

项目名称	主要产品设计产能	年运行时数	监测日期	验收期间产量		生产负荷
年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目	年产多晶太阳能电池片 16848 万片	年工作日 300 天，三班制，8 小时/班，年运行时数 7200 小时	2018 年 12 月 20 日	多晶太阳能电池片	50 万片	89%
			2018 年 12 月 20 日		45 万片	80%

监测期间，实际生产负荷达到设计能力 75% 以上，满足验收监测的工况要求。

9.2 保护设施调试运行效果

9.2.1 环保设施处理效率监测结果

9.2.1.1 废气治理设施

本项目对 1# 生产车间内的 6 条多晶硅生产线进行技改，通过增加黑硅制绒、抗光衰等工艺技术，使多晶硅太阳能电池片的转换效率提高，单片功率得到提升。

对照原有项目，本项目废气变化仅为增加 1 台黑硅设备代替 1-2 线原有 2 台前清洗设备，黑硅设备上方为全部呈密闭空间，各槽侧边设置抽风口，前清洗废气氮氧化物、氟化物、氨、氯化氢抽至碱液喷淋吸收处理后，通过排气筒高空排放。清洗过程中保持负压抽风，废气捕集率 100%。

1# 车间黑硅前清洗废气、3-4 线前清洗废气经碱液喷淋塔（原 1~4 线前清洗废气处理装置）双级处理后通过 1 根 22 米高排气筒(1#)排放。

天然气锅炉燃烧废气直接通过 8 米高排气筒 17# 排放。

9.2.1.2 废水治理设施

顺风光电公司厂内排水系统雨污分流，雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网；

生产废水经分类收集，一般生产废水处理和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水（含高浓度酸性废水）一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。

顺风光电公司厂内原有一般废水处理站以及含氮废水处理站，本项目配套建设酸性废水处理系统及氨水处理系统，废水处理系统技改主要为：

a、新增氨水处理系统，处理含银废水以及氨气洗涤塔废水，产生副产物硫酸铵，外售综合利用；

b、在原有含氮磷废水处理站的基础上增加酸性废水处理系统（高效脱氮工艺），并将原有项目高浓度酸性废水进入含氮磷废水处理站进行处理；

c、各黑硅设备配套建设含银废水处理装置，处理沉银、脱银废水。

(1)含银废水处理设施

含银废水（沉银、脱银工序的废水）进入含银废水处理设施后，调节 pH 值到 6-9 之内，调整到 pH 至 7 左右条件下最优；再往其中依次投加高效黑硅银离子捕获剂 X1、X2、X3，搅拌使其充分溶解并反应，反应完成后静止使泥水分离，上层清水进入氨水处理系统，下层污泥作为危废处置。

(2)氨水处理设施

氨水经收集沉淀池加絮凝剂去除粉尘悬浊物，上清液进入调节池调节 pH 加药剂做预处理。然后通过提升泵提升至塔中，气液在塔内逆流接触将污水中的游离氨带出进入回收塔。回收塔中喷淋硫酸吸收催化转化出来的氨气，然后通过 pH 值来控制补充新鲜的硫酸和密度控制排去副产品硫酸铵溶液。再经离心机，可得到晶体硫酸铵，液体回流继续循环使用。如原水浓度超过 5000mg/l，污水脱氮处理后，数据未达到 $\leq 100\text{mg/l}$ ，可通过提升泵进入调节池调节 pH 值后二次进塔处理。

本系统设计了氨氮尾气回收装置。尾气经回收塔酸雾循环喷淋，以硫酸铵溶液形式回收，达到一定浓度，溶液进沉淀池沉淀。回收的硫酸铵溶液通过泵打入分离器，与蒸汽混合后浓缩成晶体液体混合物，再进入离心机脱水，最终含水率 $\leq 15\%$ 硫酸铵晶体。离心产生母液回分离器继续固液分离。

考虑污水调节 pH 阶段会有异味产生，除水池加盖密封外，现场设有异味回收系统，通过引风机及管道将异味引入回收塔内，确保整个工艺流程全密封，保证外溢气体全收

集进吸收塔。

(3)含氮磷废水处理设施

含氮磷废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子 $<8\text{mg/l}$ ，本项目新增酸性废水处理系统，即高效脱氮工序，进一步去除含氮废水中的氮含量。高效脱氮工艺采用安邦反应塔处理。

除氟出水在安邦调配池中进行碳源调节后，安邦反应塔中的大量高效安邦颗粒污泥在厌氧条件下，以硝酸盐为电子受体，以外加碳源为电子供体，实现硝酸盐的去除。考虑到该项目产生的废水中硝态氮浓度较高，脱氮反应器设两级，串联运行。安邦主塔投加“快生型”脱氮菌，保持脱氮污泥浓度在 $20\sim 30\text{kg-VSS/m}^3$ ，借助颗粒污泥的高活性，大幅削减污染物负荷。其容积效能可稳定在 $10\sim 15\text{kg-N}/(\text{m}^3\text{d})$ [传统反硝化工艺的脱氮效能为 $0.1\sim 0.5\text{kg-N}/(\text{m}^3\text{d})$]；安邦副塔投加“强力型”脱氮菌，利用功能菌对基质的高亲和力，实现硝氮的充分转化，保证废水达标排放。两个单元功能互补，形成有机整体，实现高浓度含氮废水中氮的去除。

(4)一般生产废水处理设施

一般生产废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子 $<8\text{mg/l}$ ，处理达标后一般生产污水排至武南污水厂，废水处理污泥经压滤处理后委托专业单位处置。

9.2.1.3 噪声治理设施

项目主要噪声源来自于新增的含银废水处理设施、氨水处理设施运行过程产生的噪声。

项目已做好建筑隔声、减振等降噪措施。

由表 9.2-7 可知，正常生产时，项目东、南、北各边界处昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准要求；项目西边界处昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 4 类标准要求。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废气监测结果

南京万全检测技术有限公司于 2018 年 12 月 20 日、12 月 21 日对验收项目 1#车间多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施进、出口废气浓度、天然气锅

炉废气排放筒以及厂界下风向无组织排放的氨、硫化氢进行了检测，有组织废气检测结果见表 9.2-1，有组织废气工况参数见表 9.2-2，无组织检测结果见表 9.2-3，无组织废气工况参数见表 9.2-4。

表 9.2-1 有组织废气浓度检测结果统计表

采样时间	检测点位	检测项目	第一次	第二次	第三次	平均值	执行标准值	去除效率		
2018.12.20	1#多晶硅 1-2 生产线 黑硅废气及 3-4 线前清 洗废气处理 设施 (1#排气筒)	进口	标干流量 (Nm ³ /h)	36202	36998	36673	36624	/	/	
			废气流速 (m/s)	10.0	10.2	10.1	10.1	/	/	
			氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	42	44	40	42	/	/
				排放速率 (kg/h)	1.52	1.63	1.47	1.54	/	/
			氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	3.33	3.38	3.13	3.28	/	/
				排放速率 (kg/h)	0.121	0.125	0.115	0.120	/	/
			氨	排放浓度 (mg/m ³)	1.51	1.67	1.73	1.64	/	/
				排放速率 (kg/h)	5.47×10 ⁻²	6.18×10 ⁻²	6.34×10 ⁻²	6.00×10 ⁻²	/	/
		氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	3.62	3.58	3.74	3.65	/	/	
			排放速率 (kg/h)	0.131	0.132	0.137	0.133	/	/	
		出口	标干流量 (Nm ³ /h)	47881	47513	48460	47951	/	/	
			废气流速 (m/s)	9.1	9.0	9.2	9.1	/	/	
			氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	3	3	30	/
				排放速率 (kg/h)	/	/	0.145	0.145	/	90.58%
			氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.088	0.096	0.089	0.091	3.0	/
				排放速率 (kg/h)	4.21×10 ⁻³	4.56×10 ⁻³	4.31×10 ⁻³	4.4×10 ⁻³	/	96.33%
氨	排放浓度 (mg/m ³)		1.00	1.29	1.23	1.17	/	/		
	排放速率 (kg/h)		4.79×10 ⁻²	6.13×10 ⁻²	5.96×10 ⁻²	5.63×10 ⁻²	10.82	6.17%		
氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	0.990	0.933	0.930	0.951	5.0	/			
	排放速率 (kg/h)	4.74×10 ⁻²	4.43×10 ⁻²	4.51×10 ⁻²	4.56×10 ⁻²	/	65.71%			

	天然气锅炉 废气 (17#排气筒)	出口	标干流量 (Nm ³ /h)		1628	1618	1649	1632	/	/
			废气流速 (m/s)		9.5	9.4	9.6	9.5	/	/
			含氧量 (%)		9.9	9.9	9.9	9.9	/	/
			颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	ND	1.9	3.3	2.6	/	/
				排放浓度 (mg/m ³)	/	3.0	5.2	4.1	20	/
				排放速率 (kg/h)	/	3.07×10 ⁻³	5.44×10 ⁻³	4.26×10 ⁻³	/	/
			二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	/	/
				排放浓度 (mg/m ³)	/	/	/	/	200	/
				排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
			氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	/	/
				排放浓度 (mg/m ³)	/	/	/	/	50	/
				排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	/
2018.12.20	1#多晶硅 1-2 生产线 黑硅废气及 3-4 线前清 洗废气处理 设施 (1#排气筒)	进口	标干流量 (Nm ³ /h)		35912	35623	36564	36033	/	/
			废气流速 (m/s)		9.9	9.8	10.0	9.9	/	/
			氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	46	42	44	44	/	/
				排放速率 (kg/h)	1.65	1.50	1.61	1.587	/	/
			氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	3.15	3.56	3.25	3.32	/	/
				排放速率 (kg/h)	0.113	0.127	0.119	0.120	/	/
			氨	排放浓度 (mg/m ³)	1.54	1.78	1.75	1.69	/	/
				排放速率 (kg/h)	5.53×10 ⁻²	6.34×10 ⁻²	6.40×10 ⁻²	6.1×10 ⁻²	/	/
			氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	3.75	4.20	3.92	3.96	/	/
				排放速率 (kg/h)	0.135	0.150	0.143	0.143	/	/

		出口	标干流量 (Nm ³ /h)		49039	48618	49512	49056	/	/		
			废气流速 (m/s)		9.3	9.2	9.4	9.3	/	/		
			氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	30	/		
				排放速率 (kg/h)	/	/	/	/	/	100%		
			氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.092	0.079	0.083	0.085	3.0	/		
				排放速率 (kg/h)	4.51×10 ⁻³	3.84×10 ⁻³	4.11×10 ⁻³	4.15×10 ⁻³	/	96.54%		
			氨	排放浓度 (mg/m ³)	0.974	1.18	1.08	1.078	/	/		
				排放速率 (kg/h)	4.78×10 ⁻²	5.74×10 ⁻²	5.35×10 ⁻²	5.29×10 ⁻²	10.82	13.28%		
			氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	0.919	0.952	0.977	0.949	5.0	/		
				排放速率 (kg/h)	4.51×10 ⁻²	4.63×10 ⁻²	4.84×10 ⁻²	4.66×10 ⁻²	/	67.41%		
			天然气锅炉 废气 (17#排气筒)	出口	标干流量 (Nm ³ /h)		1667	1652	1681	1667	/	/
					废气流速 (m/s)		9.7	9.6	9.8	9.7	/	/
					含氧量 (%)		10.1	10.1	10.1	10.1	/	/
					颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	2.0	2.1	2.8	2.3	/	/
排放浓度 (mg/m ³)	3.2	3.4				4.5	3.7	20	/			
排放速率 (kg/h)	3.33×10 ⁻³	3.47×10 ⁻³				4.71×10 ⁻³	3.84×10 ⁻³	/	/			
二氧化硫	实测浓度 (mg/m ³)	ND			ND	ND	ND	/	/			
	排放浓度 (mg/m ³)	/			/	/	/	200	/			
	排放速率 (kg/h)	/			/	/	/	/	/			
氮氧化物	实测浓度 (mg/m ³)	ND			ND	ND	ND	/	/			
	排放浓度 (mg/m ³)	/			/	/	/	50	/			
	排放速率 (kg/h)	/			/	/	/	/	/			

表 9.2-2 有组织废气工况参数

项目	2018.12.20					
	1#多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施					
	进口			出口		
	1	2	3	1	2	3
动压 (Pa)	87	90	89	76	75	77
静压 (kPa)	-0.80	-0.80	-0.80	0.02	0.02	0.02
废气温度 (°C)	22	22	22	17	17	17
排气筒尺寸 (m)	Φ1.20			Φ1.40		
排气筒截面积 (m ²)	1.1309			1.5393		
排气筒高度 (m)	22					
项目	17#天然气锅炉废气处理设施					
	1		2		3	
动压 (Pa)	59		58		60	
静压 (kPa)	-0.02		-0.02		-0.02	
废气温度 (°C)	120		120		120	
排气筒尺寸 (m)	Φ0.30					
排气筒截面积 (m ²)	0.0707					
排气筒高度 (m)	8					

续表 9.2-2 有组织废气工况参数

项目	2018.12.21					
	1#多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施					
	进口			出口		
	1	2	3	1	2	3
动压 (Pa)	87	86	88	79	78	80
静压 (kPa)	-0.78	-0.78	-0.78	0.01	0.01	0.01
废气温度 (°C)	21	21	21	16	16	16
排气筒尺寸 (m)	Φ1.20			Φ1.40		
排气筒截面积 (m ²)	1.1309			1.5393		
排气筒高度 (m)	22					
项目	17#天然气锅炉废气处理设施					
	1		2		3	
动压 (Pa)	61		60		62	
静压 (kPa)	-0.01		-0.01		-0.01	
废气温度 (°C)	116		116		116	
排气筒尺寸 (m)	Φ0.30					
排气筒截面积 (m ²)	0.0707					
排气筒高度 (m)	8					

表 9.2-3 无组织废气监测结果统计表

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/m ³)				执行标准值 (mg/m ³)
			第一次	第二次	第三次	最大值	
2018 年 12 月 20 日	上风向 OG1	氨	0.021	0.035	0.029	0.035	1.5
	下风向 OG2		0.025	0.039	0.033	0.039	
	下风向 OG3		0.028	0.042	0.036	0.042	
	下风向 OG4		0.024	0.039	0.032	0.039	
	上风向 OG1	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.06
	下风向 OG2		ND	ND	ND	ND	
	下风向 OG3		ND	ND	ND	ND	
	下风向 OG4		ND	ND	ND	ND	
2018 年 12 月 21 日	上风向 OG1	氨	0.023	0.039	0.030	0.039	1.5
	下风向 OG2		0.026	0.045	0.036	0.045	
	下风向 OG3		0.031	0.049	0.042	0.049	
	下风向 OG4		0.027	0.043	0.033	0.043	
	上风向 OG1	硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.06
	下风向 OG2		ND	ND	ND	ND	
	下风向 OG3		ND	ND	ND	ND	
	下风向 OG4		ND	ND	ND	ND	
备注	氨、硫化氢参考《恶臭污染物排放标准》(GB14544-93)表 1 中二级新扩改建标准。						

表 9.2-4 无组织废气气象参数

采样日期	频次	气温 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2018.12.20	第一次	7.3	102.2	43.1	东北	2.7
	第二次	9.2	102.2	42.4	东北	2.9
	第三次	13.5	102.1	41.7	东北	2.9
2018.12.21	第一次	9.7	102.6	42.6	东北	2.6
	第二次	11.2	102.5	41.8	东北	2.8
	第三次	13.7	102.5	41.3	东北	2.7

由表 9.2-1 可知，项目生产过程中排放的废气氟化物、氯化氢、氮氧化物符合《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)表 5 相关浓度限值；氨符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求；锅炉天然气燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 标准；项目 1#车间多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施氮氧化物废气去除效率约 95.29%、氟化物废气去除效率约

96.44%，符合环评要求去除率不低于 90%的要求；由于氨、氯化氢废气经收集后经过同一管道进入废气处理设施，处理前两者发生中和反应，导致进口废气浓度偏低，废气处理设施处理效率未达到环评要求去除率不低于 90%的要求。

9.2.2.2 废水监测结果

南京万全检测技术有限公司于 2018 年 12 月 20 日、12 月 21 日对项目厂区总排口、含银废水处理设施处理后以及含氮磷污水处理设施进、出口水质排放情况进行了取样检测，检测结果见表 9.2-5。

表 9.2-5 废水检测结果统计表

采样地点	监测项目	监测结果 (mg/L)										标准 限值 (mg/L)
		2018年12月20日					2018年12月21日					
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值	
厂区 总排口	pH 值 (无量纲)	6.82	6.85	6.80	6.88	6.84	6.85	6.83	6.84	6.86	6.85	6-9
	悬浮物	47	43	45	41	44	50	41	40	42	43	140
	化学需氧量	124	138	140	142	136	114	128	143	120	126	150
	氨氮	9.81	9.89	10.1	9.42	9.81	9.62	9.95	10.3	9.75	9.91	30
	总磷 (以 P 计)	0.382	0.411	0.393	0.405	0.398	0.355	0.374	0.363	0.394	0.372	2.0
	氟化物	5.53	4.74	5.15	5.23	5.16	5.11	6.20	5.83	5.45	5.65	8.0
含银废水 处理设施 处理后	银	0.457	0.47	0.498	0.448	0.468	0.407	0.499	0.44	0.436	0.446	0.5
氮磷污水 处理设施 进口	pH 值	2.22	2.24	2.27	2.23	2.24	2.32	2.31	2.35	2.36	2.34	6-9
	悬浮物	40	42	44	42	42	42	42	42	36	41	400
	化学需氧量	168	183	195	157	176	154	167	186	177	171	500
	氨氮	19.7	19.9	21.0	20.6	20.3	19.1	20.1	20.8	21.4	20.4	35
	总磷 (以 P 计)	2.79	2.44	2.51	2.32	2.52	2.12	1.94	2.03	2.06	2.04	8
	总氮 (以 N 计)	639	663	678	693	668	624	683	728	713	687	100
	氟化物	726	707	716	699	712	684	702	699	674	690	10
氮磷污水 处理设施 出口	pH 值	7.69	7.64	7.67	7.65	7.66	7.77	7.75	7.78	7.76	7.77	6-9
	悬浮物	17	14	13	14	15	13	14	16	14	14	400
	化学需氧量	55	64	76	70	66	62	70	83	77	73	500
	氨氮	8.49	8.36	8.88	8.68	8.60	8.25	8.63	8.79	8.99	8.67	35
	总磷 (以 P 计)	0.512	0.483	0.533	0.494	0.506	0.533	0.546	0.513	0.506	0.525	8
	总氮 (以 N 计)	26.4	27.1	28.2	28.9	27.7	25.9	26.9	27.7	28.6	27.3	100
	氟化物	4.91	5.04	4.95	5.07	4.99	4.92	5.26	5.14	4.87	5.05	10

由表 9.2-5 可见，项目厂区排放口排放的一般生产废水污水中 pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物指标均符合《污水排入城镇下水道水质标准》

(GB/T31962-2015) 中表 1B 级标准；车间排放口排放的含银废水中的总银符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 1 标准；经废水处理设施处理后的含氮磷生产废水中的 pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、氟化物指标均符合武进高新区再生水厂氮磷废水委托处理合同标准。

9.2.2.3 厂界噪声监测结果

南京万全检测技术有限公司于 2018 年 12 月 20 日~21 日对项目东、南、西、北侧各边界进行了检测，噪声检测结果见表 9.2-6，噪声气象参数见表 9.2-7。

表 9.2-6 噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

测点编号	2018.12.20							
	第一次				第二次			
	检测时间	昼间	检测时间	夜间	检测时间	昼间	检测时间	夜间
N1 东厂界外 1m	10:03	55.9	22:05	50.8	10:01	55.7	22:02	50.6
N2 南厂界外 1m	10:15	55.2	22:17	50.2	10:14	55.0	22:17	50.1
N3 西厂界外 1m	10:28	63.2	22:30	53.4	10:26	63.1	22:30	53.2
N4 北厂界外 1m	10:42	64.4	22:42	54.5	10:44	64.2	22:43	54.3
N5 噪声源	10:57	84.6	/	/	/	/	/	/
测点编号	2018.12.21							
	第一次				第二次			
	检测时间	昼间	检测时间	夜间	检测时间	昼间	检测时间	夜间
N1 东厂界外 1m	15:02	60.1	23:10	51.0	15:03	55.8	23:01	50.8
N2 南厂界外 1m	15:15	55.5	23:23	50.5	15:16	55.3	23:14	50.6
N3 西厂界外 1m	15:28	63.4	23:38	53.7	15:28	63.3	23:27	53.3
N4 北厂界外 1m	15:42	64.5	23:44	54.7	15:42	64.3	23:43	54.6

备注：东、南、北各边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，西边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准。

表 9.2-7 噪声气象参数

检测日期及时间	天气状况	风向	风速 (m/s)	
2018.12.20	10:03	多云	东北	2.8
	10:15	多云	东北	2.7
	10:28	多云	东北	2.5

	10:42	多云	东北	2.6
	10:57	多云	东北	2.5
	15:02	多云	东北	2.5
	15:15	多云	东北	2.7
	15:28	多云	东北	2.6
	15:42	多云	东北	2.8
	22:05	多云	东北	2.6
	22:17	多云	东北	2.8
	22:30	多云	东北	2.7
	22:42	多云	东北	2.7
	23:10	多云	东北	2.6
	23:23	多云	东北	2.8
	23:38	多云	东北	2.7
	23:44	多云	东北	2.7
2018.12.21	10:01	多云	东北	2.6
	10:14	多云	东北	2.5
	10:26	多云	东北	2.7
	10:44	多云	东北	2.5
	15:03	多云	东北	2.6
	15:16	多云	东北	2.7
	15:28	多云	东北	2.8
	15:42	多云	东北	2.6
	22:02	多云	东北	2.6
	22:17	多云	东北	2.5
	22:30	多云	东北	2.7
	22:43	多云	东北	2.5
	23:01	多云	东北	2.7
	23:14	多云	东北	2.6
	23:27	多云	东北	2.5
	23:43	多云	东北	2.7

由表 9.2-7 可知，监测期间，项目东、南、北各边界处昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准要求。西边界处昼、夜间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 4 类标准要求。

9.2.2.4 污染物排放总量核算

污染物排放总量及项目批复核定总量见表 9.2-8。

表 9.2-8 主要污染物排放总量

污染源类型	污染物	环评/批复总量 (吨/年)	实际核算总量 (吨/年)	是否符合环评/ 批复要求
废水 ^①	废水量	37346	36250	符合
	COD	5.602	4.749	
	SS	2.241	1.595	
	氟化物	0.269	0.196	
废气 ^②	氟化物	0.705	0.031	符合
	氯化氢	0.946	0.332	
	氨	1.127	0.393	
	烟粉尘	0.018	0.008	
	二氧化硫	0.023	-	
	氮氧化物	2.246	0.522	
备注	①废水为一般生产废水实际排放量。 ②天然气锅炉燃烧废气中二氧化硫、氮氧化物未检出，故未计入实际排放总量。			

由表 9.2-8 可知，监测期间，废水、废气核算总量及污染物核算总量满足环评及环评批复总量要求。

10 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 环保设施处理效率监测结果

(一) 废水环保设施

顺风光电公司厂内排水系统雨污分流，雨水及清下水经收集后排入附近雨水管网；生产废水经分类收集，一般生产废水处理后和生活污水接管排入园区污水管网，进武南污水处理厂集中处理。含银废水经含银废水处理设施处理后与原有氨气洗涤塔废水一并接入氨水处理设施处理后，再与含氮磷废水（含高浓度酸性废水）一并接入含氮磷废水处理设施处理后接管进园区再生水厂集中处理。

(1) 含银废水处理设施

本项目产生的含银废水，采用添加高效黑硅银离子专用沉降剂使银离子形成螯合物，且该高效黑硅银离子专用沉降剂即使对废水中重金属共存盐与络合盐（如：EDTA、NH₃、柠檬酸等）也能充分发挥作用，并具有絮凝体粗大、沉淀快、脱水快、后处理容易、污泥量少且稳定无毒、没有二次公害等特点。

(2) 氨水处理设施

氨水经收集沉淀池加絮凝剂去除粉尘悬浊物，上清液进入调节池调节 pH 加药剂做预处理。然后通过提升泵提升至塔中，气液在塔内逆流接触将污水中的游离氨带出进入回收塔。回收塔中喷淋硫酸吸收催化转化出来的氨气，然后通过 pH 值来控制补充新鲜的硫酸和密度控制排去副产品硫酸铵溶液。再经离心机，可得到晶体硫酸铵，液体回流继续循环使用。如原水浓度超过 5000mg/l，污水脱氨处理后，数据未达到 $\leq 100\text{mg/l}$ ，可通过提升泵进入调节池调节 pH 值后二次进塔处理。

本系统设计了氨氮尾气回收装置。尾气经回收塔酸雾循环喷淋，以硫酸铵溶液形式回收，达到一定浓度，溶液进沉淀池沉淀。回收的硫酸铵溶液通过泵打入分离器，与蒸汽混合后浓缩成晶体液体混合物，再进入离心机脱水，最终含水率 $\leq 15\%$ 硫酸铵晶体。离心产生母液回分离器继续固液分离。

考虑污水调节 pH 阶段会有异味产生，除水池加盖密封外，现场设有异味回收系统，通过引风机及管道将异味引入回收塔内，确保整个工艺流程全密封，保证外溢气体全收集进吸收塔。

本项目产生的氨水即为沉银废水以及脱银废水，废水主要为含氨水槽液，原有项目氨水洗涤塔废水，废水主要成分为氨水，脱氨氮催化设备采用逆流操作，塔内装有一定高度的填料，以增加气—液传质面积，从而有利于氨气从污水中解吸，能够在较低的温度（大约 20~35 度左右）和较低的 pH 值条件下（约 pH10~11.5）实现氨氮的高效吹脱。

(3)含氮磷废水处理设施

含氮磷废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子<8mg/l，本项目新增酸性废水处理系统，即高效脱氮工序，进一步去除含氮废水中的氮含量。高效脱氮工艺采用安邦反应塔处理。

除氟出水在安邦调配池中进行碳源调节后，安邦反应塔中的大量高效安邦颗粒污泥在厌氧条件下，以硝酸盐为电子受体，以外加碳源为电子供体，实现硝酸盐的去除。考虑到该项目产生的废水中硝态氮浓度较高，脱氮反应器设两级，串联运行。安邦主塔投加“快生型”脱氮菌，保持脱氮污泥浓度在 20~30kg-VSS/m³，借助颗粒污泥的高活性，大幅削减污染物负荷。其容积效能可稳定在 10~15kg-N/(m³d)[传统反硝化工艺的脱氮效能为 0.1~0.5kg-N/(m³d)]；安邦副塔投加“强力型”脱氮菌，利用功能菌对基质的高亲和力，实现硝氮的充分转化，保证废水达标排放。两个单元功能互补，形成有机整体，实现高浓度含氮废水中氮的去除。

(4)一般生产废水处理设施

一般生产废水站采用二级混凝反应处理氟离子，使用石灰+氯化钙的加药方式，确保排水氟离子<8mg/l，处理达标后一般生产污水接管进武南污水厂集中处理，废水处理污泥经压滤处理后委托无锡市恒通环境科技有限公司处置。

项目污水排放口处已设置环保提示性标志牌。

(二)废气环保设施

本项目对 1#生产车间内的 6 条多晶硅生产线进行技改，通过增加黑硅制绒、抗光衰等工艺技术，使多晶硅太阳能电池片的转换效率提高，单片功率得到提升。

对照原有项目，本项目废气变化仅为增加 1 台黑硅设备代替 1-2 线原有 2 台前清洗设备，黑硅设备上方为全部呈密闭空间，各槽侧边设置抽风口，前清洗废气氮氧化物、氟化物、氨、氯化氢抽至碱液喷淋吸收处理后，通过排气筒高空排放。清洗过程中保持负压抽风，废气捕集率取 100%。

1#车间黑硅前清洗废气、3-4 线前清洗废气经碱液喷淋塔（原 1~4 线前清洗废气处理装置）双级处理后通过 1 根 22 米高排气筒(1#)排放。

天然气锅炉废气直接通过 8 米高排气筒 17#排放。

南京万全检测技术有限公司于 2018 年 12 月 20 日、21 日对验收项目 1#车间多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施进、出口废气以及天然气锅炉废气进行了检测，根据验收检测报告可知，项目生产过程中排放的废气氟化物、氯化氢、氮氧化物符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 相关浓度限值；氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准要求；锅炉天然气燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准；项目 1#车间多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气处理设施氮氧化物废气去除效率约 95.29%、氟化物废气去除效率约 96.44%，符合环评要求去除率不低于 90%的要求；由于氨、氯化氢废气经收集后经过同一管道进入废气处理设施，处理前两者发生中和反应，导致两者进口废气浓度均偏低，废气处理设施处理效率未达到环评要求去除率不低于 90%的要求。

（三）噪声环保设施

项目高噪声源已做好建筑隔声、减振等降噪措施。

（四）固体废物环保设施

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置一间专用危废堆场，面积约 150m²。危废堆场已设置防风、防雨、防晒、防渗漏等设施，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单进行设置，并对地面作防渗防腐处理，设置渗漏收集沟以及收集池；按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。各种危险废物单独的贮存桶均防腐防漏密封，不相互影响，确保不兼容的废物不混合收集贮存，委托有资质的专业单位进行运输，避免运输过程中散落、泄漏的可能性。

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置专用一般固废堆场，面积约 3000m²，满足防风、防雨、防扬散的要求。

项目产生的一般工业固废综合利用、合理处置；危险废物委托有资质单位处置；生活垃圾经收集后由环卫部门统一清运。项目所有固废都得到合理的处置或综合利用，对环境不产生二次污染。

10.1.2 污染物排放监测结果

(一) 废水达标情况

根据检测结果，项目厂区排放口排放的一般生产废水污水中 pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、氟化物指标均符合《污水排入城镇下水道水质标准》

(GB/T31962-2015) 中表 1 中 B 级标准；车间排放口排放的含银废水中的总银符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中表 1 标准；经废水处理设施处理后的含氮磷生产废水中的 pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、氟化物指标均符合武进高新区再生水厂氮磷废水委托处理合同标准。

(二) 废气达标情况

根据检测结果，1#多晶硅 1-2 生产线黑硅废气及 3-4 线前清洗废气经处理设施处理后，项目生产过程中有组织排放的废气氟化物、氯化氢、氮氧化物符合《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013) 表 5 中相关浓度限值；氨符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的二级标准要求；锅炉天然气燃烧废气符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 标准要求。

根据检测结果，项目无组织排放的氨、硫化氢排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》(GB14544-93) 表 1 中二级新扩改建标准要求。

(三) 噪声达标情况

根据检测结果，项目东、南、北各边界处昼、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 3 类标准要求，西边界处昼、夜间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 4 类标准要求。

(四) 固体废物

项目产生的一般固废为废水处理设施污泥，作为一般固废，委托无锡市恒通环境科技有限公司处置。

项目产生的危险废物为含银污泥和废酸。含银污泥委托江苏和合环保集团有限公司处置，废酸委托盱眙绿环水处理有限公司处置，并均已签订危险废物委托处置协议。

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置一间专用危废堆场，面积约 150m²。危废堆场已设置防风、防雨、防晒、防渗漏等设施，并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 及其修改单进行设置，并对地面作防渗防腐处理，设

置渗漏收集沟以及收集池；按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。各种危险废物单独的贮存桶均防腐防漏密封，不相互影响，确保不兼容的废物不混合收集贮存，委托有资质的专业单位进行运输，避免运输过程中散落、泄漏的可能性。

顺风光电公司租用常州顺风光电材料有限公司 15#车间，设置专用一般固废堆场，面积约 3000m²，满足防风、防雨、防扬散的要求。

项目固废均合理处置，处置率 100%，不直接排向外环境，对周围环境无直接影响。

(五)总量控制

根据检测结果核算，项目废气、废水核算总量及污染物核算总量满足环评及环评批复总量要求。

(六)与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》对照分析

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章、第八条 建设项目环境保护设施存在下列情形之一，建设单位不得提出验收合格的意见：

表 10.1-1 与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》对照分析情况表

文件	暂行办法中内容	项目实际情况	对照结果
《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章，第八条	(一)未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	项目已按照环境影响报告书和审批意见中要求建成环境保护措施，并与主体工程同时使用。	不属于
	(二)污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	项目废气、废水污染物的排放总量符合环评及批复量要求。固体废物 100%处置，零排放，符合项目环评批复要求。	不属于
	(三)环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	对照《关于加强建设项目重大变动环评管理的通知》（苏环办[2015]256号）中内容，项目未发生变动。	不属于
	(四)建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	项目建设过程中未造成重大环境污染或重大生态破坏。	不属于
	(五)纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	项目暂未纳入排污许可证管理。	不属于
	(六)分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；	项目环境保护设施防治环境污染的能力能够满足主体工程需求。	不属于

文件	暂行办法中内容	项目实际情况	对照结果
《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章，第八条	(七)建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	项目未违反国家和地方环境保护法律法规，未受到处罚。	不属于
	(八)验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的；	验收报告的资料属实、结论明确、合理。	不属于
	(九)其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	项目不属于其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的项目。	不属于

对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章、第八条中内容，项目具备提出验收合格意见的条件。

企业能较好地履行环境影响评价和环境保护“三同时”执行制度，建立了环境管理组织机构和环境管理制度。验收监测期间，各类环保治理设施运行正常，生产负荷达到规定要求。项目所监测的各类污染物均达标排放，固废零排放。各类污染物排放总量均满足环评批复中的总量控制要求，环评批复中的各项要求已落实，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中第八条不予验收合格的情形。

10.2 验收监测总结论

项目建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施（水环境、声环境、大气环境、固体废物）均未发生变化，项目实际建成后对周围环境影响与环评中一致，环保“三同时”措施已落实到位，污染防治措施符合环评及批复要求；经监测，各类污染物均达标排放；污染物排放总量符合环评及批复要求。

综上，“江苏顺风光电科技有限公司年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目”满足建设项目竣工环境保护验收条件，可以申请项目竣工环保验收。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：江苏顺风光电科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		江苏顺风光电科技有限公司 年产多晶太阳能电池片 16848 万片技改项目				项目代码		2018-320412-38 -03-605408	建设地点		武进高新区阳湖路 99 号				
	行业类别（分管理名录）		C3825 光伏设备及元器件制造				建设性质		新建		改扩建		技术改造√			
	设计生产能力		年产多晶太阳能电池片 16848 万片				实际生产能力		多晶太阳能电池片 16848 万片/年	环评单位		苏州科太环境技术有限公司				
	环评文件审批机关		常州市武进区行政审批局				审批文号		武行审投环 [2018]143 号	环评文件类型		报告书				
	开工日期		2018 年 6 月				竣工日期		2018 年 12 月	排污许可证申领时间						
	环保设施设计单位		浙江艾摩柯斯环境科技有限公司				环保设施施工单位		同前	本工程排污许可证编号						
	验收单位		南京万全检测技术有限公司				环保设施监测单位		南京万全检测 技术有限公司	验收监测时工况		>75%				
	投资总概算（万元）		5000				环保投资总概算（万元）		700	所占比例（%）		14				
	实际总投资		5000				实际环保投资（万元）		1050	所占比例（%）		21				
	废水治理（万元）		1000	废气治理(万元)		30	噪声治理(万元)		5	固体废物治理（万元）		10	绿化及生态（万元）			其他 (万元)
新增废水处理设施能力		氨水处理系统 160t/d, 含银废水处理能力 2t/d				新增废气处理设施能力		-	年平均工作时		7200					
运营单位		江苏顺风光电科技有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			9132041277966 18561	验收时间		2018.11				
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 带老”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		63.322					3.625	3.7346			66.947	67.0566			
	化学需氧量		120.56	131	150			4.749	5.602			125.309	126.162			
	氨氮		2.545	9.86	30			0	0			2.545	2.545			
	总磷		0.2274	0.385	2.0			0	0			0.2274	0.2274			
	废 气															
	二氧化硫		0					0	0.023			0	0.023			
	烟尘		1.7					0.008	0.018			1.708	1.718			
	工业粉尘															
	氮氧化物		39.197					0.522	2.246			39.749	38.992			
工业固体废物																
与项目有关的其他特征污染物		挥发性有机物	19.08				0	0	0	-	0	19.08	-	-		

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；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。