

# 建设项目竣工环境保护 验收监测报告

(2016)苏测(验)字第(1109)号

项目名称: 天合光能(常州)科技有限公司扩建年产500MW  
高效太阳能电池生产线项目

委托单位: 天合光能(常州)科技有限公司

常州苏测环境检测有限公司

2017年2月

承担单位：常州苏测环境检测有限公司

法人：蒋国洲

项目负责人：李游

报告编写：李游

一审：施衍

二审：杨晶

签发：何志勤

现场监测负责人：李游

参加单位：常州苏测环境检测有限公司

参加人员：杨叶超、陆飞、姜建伶、薛志福、李慧君、胥旭晔、毛品梅等

常州苏测环境检测有限公司（负责单位）

电话：0519—89883298

传真：0519—89883298

邮编：213125

地址：常州市新北区汉江路 128 号 8 号楼 5 楼

## 目 录

1.前言 .....	1
2.验收监测依据.....	2
3.建设项目工程概况.....	3
3.1 建设项目基本情况.....	3
3.2 生产工艺简介.....	8
3.3 环境影响评价结论及其环评批复.....	17
4.污染物排放及防治措施 .....	17
4.1 污水排放及防治措施.....	17
4.2 废气排放及防治措施.....	17
4.3 噪声的排放及防治措施.....	18
4.4 固废产生及处置情况.....	18
4.5 环保措施落实及运行情况汇总.....	19
4.6 清洁生产 .....	20
5.验收监测评价标准.....	21
5.1 污水排放标准.....	21
5.2 废气排放标准.....	21
5.3 噪声排放标准.....	22
5.4 总量控制指标.....	22
6.验收监测内容.....	23

6.1 工况检查.....	23
6.2 污水监测.....	23
6.3 废气监测.....	24
6.4 噪声监测.....	27
6.5 总量核算.....	41
7.验收监测数据的质量控制和质量保证.....	41
7.1 质量控制和质量保证措施.....	41
8.环境管理检查.....	43
9.结论和建议.....	45
9.1 结论.....	45
9.2 建议.....	51
附 图    项目总体平面布置图及周边关系图	
附件 1    该项目环境影响报告书的主要结论和建议	
附件 2    常州市新北区环保局批复意见	
附件 3    废水处理协议、固废处置协议书	
附件 4    验收报告编制人员资质证书	
附件 5    验收期间生产情况说明	

## 1.前言

天合光能（常州）科技有限公司选址江苏省常州市新北区天合光伏产业园（科技大道以东、新苑路以南、信息大道以西、新四路以北），从事太阳能电池片及光伏组件的制造。其投资方天合光能(新加坡)有限公司也是美国上市公司 Trina Solar Limited（天合光能有限公司）的子公司。

公司原有申报项目包括“年产 500MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“年产 450MW 高效太阳能电池和组件项目”、“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”。其中“年产 500MW 高效太阳能电池和组件生产项目”现已建成投产，并于 2016 年 2 月 17 日通过了江苏省环保厅竣工环境保护验收（苏环验[2016]23号）；“年产 450MW 高效太阳能电池和组件项目”于 2012 年 5 月 17 日取得江苏省环保厅出具的环评批复（苏环审[2012]89号），目前尚未开工建设。

“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”分别于 2011 年 6 月 23 日和 2011 年 11 月 24 日分别取得常州市环保局出具的环评批复（常环服[2011]42号）和（常环服[2011]74号），上述两个项目均于 2015 年底已基本建成。由于天合光能（常州）科技有限公司在实际建设过程中，对原有生产工艺、产品方案、原辅料用量、设备数量、污染防治措施等方面均作出了一定的调整。

“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”的性质、规模、生产工艺和环境保护措施等四个因素中均发生重大变动，企业重新报批环评将两个项目合并编制“天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目”。

2016 年 8 月天合光能（常州）科技有限公司委托常州龙环环

境科技有限公司编制完成《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目环境影响报告书》，并于 2016 年 8 月 30 日取得常州市新北區环境保护局的环评批复（常新环服[2016]32 号）。根据现场核查，企业已达到设计产能并正常生产，可以开展竣工环境保护验收工作。

根据国家环保总局第 13 号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等文件的要求，受天合光能（常州）科技有限公司委托，常州苏测环境检测有限公司承担该项目竣工环保验收监测工作，编写竣工环保验收监测方案和报告。常州苏测环境检测有限公司组织技术人员于 2016 年 11 月对本项目中废气、污水、噪声、固体废弃物等污染物排放现状和各类环保治理设施的处理能力进行了现场勘查，在检查及查阅有关资料的基础上，编制了项目竣工环境保护验收监测方案。并于 2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，2017 年 1 月 11 日、1 月 12 日对该项目进行了现场验收监测，经过对验收监测结果统计分析，结合现场环保管理检查，在资料调研及环保管理检查的基础上，编制了项目竣工验收监测报告。

## 2. 验收监测依据

- 2.1 《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》；
- 2.2 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环保总局第 13 号令,2001 年 12 月)；
- 2.3 《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》（江苏省环境保护局，苏环控[2000]48 号）；
- 2.4 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(江苏省环境保护局，苏环管[97]122 号)；
- 2.5 《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》(江苏省政府[1993]第 38 令)；
- 2.6 《关于进一步规范重点污染物行业建设项目废水排污设施规

范化建设的通知》（常环服[2011]26 号）；

2.7《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目环境影响报告书》（常州龙环环境科技有限公司，2016 年 8 月）；

2.8《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目环境影响报告书的批复》（常州市新北进区环境保护局,2016 年 8 月 30 日，常新环服[2016]32 号）；

3.0《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目竣工环境保护验收监测方案》（常州苏测环境检测有限公司，2016 年 11 月 1 日）

### 3.建设项目工程概况

#### 3.1 建设项目基本情况

天合光能（常州）科技有限公司位于常州天合光伏产业园。本项目利用现有厂区E2生产厂房生产，总投资1.16亿美元，其中环保投资2887万元人民币，环保投资占总投资的占比为0.0004%。

公司南侧为新四路、西侧为科技大道，北侧为新苑路，东侧为空地。根据现场勘查，全厂卫生防护距离为E2、E3、E4生产厂房外扩100m形成卫生防护距离内无环境敏感点。

本项目新增员工人数为632人，年工作日为330天，工作制度为三班两运制（每班8小时），年运行8000小时。该项目生产能力见表3-1，建设项目具体工程建设情况见表 3-2，公用及辅助工程建设内容见表3-3，主要生产设备见表3-4，主要原辅材料见表3-5。

表 3-1 产品情况一览表

工程名称	处理产品	设计生产能力（MW/年）	实际生产能力（MW/年）
高效太阳能电池生产线	高效太阳能电池	500	500

表 3-2 具体工程建设情况表

序号	项目	执行情况
1	环评	常州龙环环境科技有限公司(2016年8月)
2	环评批复	《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目环境影响报告书的批复》（常州市新北进区环境保护局,2016年8月30日，常新环服[2016]32号)
3	本次验收项目建设规模	生产高效太阳能电池 500MW/年
4	本次验收项目开工建设时间	2015年10月开始厂房等基础设施建设
5	现场踏勘后实际建设情况	公用及辅助工程建设见表 3-3；主要生产、辅助设备见表 3-4

表 3-3 公用及辅助工程状况

类别	建设内容	环评/批复	实际建设
主体工程	电池车间	占地 17435.01m <sup>2</sup> 、建筑面积 37834.91m <sup>2</sup> 。在二楼建设生产车间及辅助办公区，并将动力区、化学品集中供液房、特气房等设置在一楼。	一致
贮运工程	危险化学品库	现有厂区危化品库面积为 240m <sup>2</sup> ，本次在危化品库西侧新增 120m <sup>2</sup> 危险化学品库，设置两个房间，每个房间面积大约 60m <sup>2</sup> ，主要储存酒精和碱。	一致
	仓库	依托原有项目，利用原有仓库，建筑面积为 11065.3 m <sup>2</sup> 。	一致
公用工程	给水	新鲜自来水：757870.36m <sup>3</sup> /a，回用中水：537773.02m <sup>3</sup> /a，厂区设两个进水口，一个是园区市政给水管道供给生活用水，另一个是经中水回用管道和市政给水管道供给工业用水。	一致
		纯水站制得纯水 90m <sup>3</sup> /h	一致
	循环水系统	循环冷却水系统，循环水量：42000000m <sup>3</sup> /a（补充新鲜水 247429.98m <sup>3</sup> /a）	一致
	排水	废水总量：544507.62m <sup>3</sup> /a；其中生产废水 537773.02m <sup>3</sup> /a，生活污水 6734.6m <sup>3</sup> /a。雨污分流。生产废水和循环冷却水排水经预处理达接管标准后接管进天合光伏产业园中水回用厂进一步处理，生活污水经化粪池处理后接管进常州市江边污水处理厂处理。雨水直接进入园区雨水管网。	一致
供电	年用电量：7000 万 KWH，引自常州天合光能有限公司已有的 220kV 变电站，另在发电机房内设应急柴油（埋地储油罐储存柴油）	一致	



天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目  
竣工环境保护验收监测报告

类别	建设内容	环评/批复	实际建设
		发电机，保障电力供应。	
	供热	原有项目已自建 5 台 8t/h 锅炉，本项目仅需要使用 1 台锅炉，热源为 55~65℃ 的热水，年消耗天然气约 50 万 $\text{Nm}^3$ ，为厂区内制纯水系统及空调系统供热。	一致
	冰机房	依托原有，低温（6℃）冷冻水、水冷离心式冷水机组 5 台，4 用 1 备。	一致
	空压站	水冷式空压机：2 台工频空压机，每台 2490 $\text{m}^3/\text{h}$ ；1 台变频空压机，每台 2712 $\text{m}^3/\text{h}$	一致
	大宗气体站	依托原有，氮气：4395432.01 $\text{m}^3/\text{a}$ （约 5494.29t/a），氧气：82.87t/a	一致
	消防	依托原有，室内消火栓水量为 20L/S、室外消防水量为 40L/S，生产区域喷淋系统 8L/min. $\text{m}^2$ ，办公区域喷淋系统 4L/min. $\text{m}^2$ 。	一致
	绿化	依托现有厂区绿化，绿化面积为 51803.1 $\text{m}^2$ ，绿化率 19.69%。	一致
环保工程	废气处理	本次新建，酸性废气处理系统共计设置 4 个排气筒。其中，氮氧化物单独收集，采用四级碱喷淋洗涤（NaOH+ $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液）进行处理，处理效率为 80%，通过一根 36m 高排气筒排放（1#）；氯气单独收集，采用一级碱喷淋洗涤（NaOH 溶液）进行处理，处理效率为 80%，通过一根 31m 高排气筒排放（2#）；氟化物和氯化氢一并收集进酸性废气洗涤塔，采用一级碱喷淋洗涤（NaOH 溶液）进行处理，处理效率分别为 90% 和 80%，通过一根 31m 高排气筒排放（3#）；含酸废水收集池产生的酸性废气（氟化物和氯化氢），考虑将含酸废水收集池进行加盖，通过负压抽风方式，将挥发出来的少量酸性废气抽至湿式洗涤器（一级碱喷淋吸收塔）进行处理，处理效率保守取 80%，最终通过 1 根 15 米高排气筒排放（7#）。	一致
		本次新建，硅烷排废气处理设施，设置 16 个硅烷燃烧筒，8 个三级喷淋的喷淋塔，2 台风机（每台风量 15000 $\text{CMH}$ ，1 用 1 备），废气收集进入硅烷排废气处理设施，经焚烧+除尘+水洗处理后，通过 1 根 31 米高排气筒排放（4#）。	一致
		本次新建，燃烧器处理松油醇等有机废气，4 台风机（每台风量 50000 $\text{CMH}$ ，3 用 1 备），有机废气收集进燃烧器燃烧处理后通过 1 根 26 米高排气筒排放（5#）。	一致

类别	建设内容	环评/批复	实际建设
		依托原有一期项目已建的燃气锅炉，一期工程共建成 5 台锅炉，目前，已建项目 500MW 使用一台燃气锅炉，本项目使用一台燃气锅炉，还余 3 台未使用。锅炉排气量 8000CMH，燃气废气经收集后通过 1 根 15 米高排气筒排放（6#）	一致
	废水处理	在现有厂区废水处理站内，新增一套废水生物脱氮系统（处理能力为 4000t/d），原有含氟废水处理系统处理能力为 6000t/d，保证含氟、含氮工业废水达标接管。	一致
	噪声治理	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。	一致
	固体废物	依托现有厂区一座 240m <sup>3</sup> 的危废堆场，本次新增 120 m <sup>2</sup> 危废堆场，建成后全厂形成 360m <sup>2</sup> 危废堆场。	一致
		依托现有厂区已建 2 处一般固废堆场，共 992m <sup>2</sup> 。其中，一处位于废水处理站调节池北侧，面积为 257m <sup>2</sup> ；另一处位于 E2 生产厂房东侧，面积为 735m <sup>2</sup> 。	一致
事故应急系统		依托现有厂区，废水处理站内设置一座事故应急池 485m <sup>3</sup> 。	一致
		依托现有厂区内生产消防水池，大小为 4700m <sup>3</sup> 。	一致

表 3-4 项目主要生产、辅助设备一览表

环评/批复				实际建设
序号	设备名称	型号	数量 (台套)	数量 (台套)
300MW 单晶				
1	扩散炉	捷佳伟创	6	一致
2	碱制绒	捷佳创	3	一致
3	扩散炉插片机	罗博特科	3	一致
4	碱绒上料+碱绒+下料机	捷佳创	6	一致
5	PECVD	捷佳伟创	8	一致
6	PECVD 插片机	罗博特科	4	一致
7	丝网印刷机	迈为	6	一致
8	INK	Schmid	4	一致
9	SPH	Schmid	3	一致
10	单面去 PSG+抛光清洗机	捷佳创	4	一致
11	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SIN(背面)自动一体机	MB.罗博特科	3	一致
12	烧结炉	科隆威、despatch	6	一致
13	激光	帝尔	3	一致
14	LID	科隆威	6	一致

天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目  
竣工环境保护验收监测报告

环评/批复				实际建设
序号	设备名称	型号	数量 (台套)	数量 (台套)
15	测试分选	Halm	6	一致
16	返工片清洗机	华林科纳	1	一致
17	炉管清洗机	捷佳创	1	一致
18	石墨舟清洗机	捷佳创	1	一致
19	石墨框清洗机	捷佳创	1	一致
20	花篮清洗机	捷佳创	1	一致
21	特气柜	GTCS GC61120	8	一致
22	空压机	UP5-15-7	3	一致
23	风机	TKM800B4	12	一致
24	真空泵	2X-70A 型旋片式	12	一致
25	纯水泵	定制	6	一致
26	冷却塔	CLF-75	6	一致
200MW 多晶				
27	扩散炉	七星华创	3	一致
28	酸制绒	捷佳创	2	一致
29	扩散炉插片机	罗博特科	2	一致
30	酸绒上料机+酸绒+下料机	捷佳创	3	一致
31	PECVD	捷佳创、七星华创	4	一致
32	PECVD 插片机	罗博特科	2	一致
33	丝网印刷机	科隆威、迈为	4	一致
34	增强型选择性发射极设备(SE设备)	捷佳创 (S3 分体机、S3 一体机)	2	一致
35	S3 printer	捷佳创、科隆威	2	一致
36	单面去 PSG+抛光清洗机	捷佳创	2	一致
37	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiN(背面)自动一体机	MB.罗博特科	2	一致
38	烧结炉	科隆威	4	一致
39	激光	帝尔	2	一致
40	LID	科隆威	4	一致
41	测试分选	Halm	4	一致
42	返工片清洗机	华林科纳	1	一致
43	石墨舟清洗机	捷佳创	1	一致
44	花篮清洗机	捷佳创	1	一致
45	特气柜	GTCS GC61120	8	一致
46	空压机	UP5-15-7	3	一致
47	风机	TKM800B4	12	一致
48	真空泵	2X-70A 型旋片式	12	一致
49	纯水泵	定制	6	一致
50	冷却塔	CLF-75	6	一致
环保设施				
51	硅烷燃烧塔	HWR-5 型	16	一致

环评/批复				实际建设
序号	设备名称	型号	数量 (台套)	数量 (台套)
52	燃烧器	科隆威、despatch	10	一致
53	酸雾洗涤塔	DGS-B-35 型	6	一致
54	含氮废气洗涤塔	/	8	一致
55	排气筒	/	6	一致

表 3-5 项目原辅料材料及能源消耗

类别	名称	规格、指标	300MW 设计年耗 量 (t/a)	300MW 实际年消 耗 (t/a)	200MW 设计年耗 量 (t/a)	200MW 实际年消 耗 (t/a)
原料	硅片	8 英寸(P 型)	666.01	一致	476.07	一致
辅助材料	氢氟酸	浓度 49%	1047.15	一致	970.03	一致
	硝酸	浓度 65%	567.71	一致	580.43	一致
	盐酸	浓度 37%	421.71	一致	168	一致
	氢氧化钾	浓度 48%	531.55	一致	128.07	一致
	三氯氧磷	电子级	0.43	一致	0.31	一致
	二乙二醇丁醚	99%	104.38	一致	78.83	一致
	食用蜡	/	8.57	一致	5.91	一致
	银铝浆、铝浆、 银浆	含约 6% 松油醇	92.63	一致	56.59	一致
	抛光添加剂	PS10	23.20	一致	14.36	一致
	四甲基氢氧化 氨 (TMAH)	/	205.01	一致	129.94	一致
	三甲基铝	/	0.69	一致	0.49	一致
	双氧水	/	123.33	一致	/	一致
	碱制绒添加剂	/	21.05	一致	/	一致
	气	压缩空气	0.7MPa (G)	7692m <sup>3</sup> /h	一致	7692m <sup>3</sup> /h
氧气		0.8MPa (G)	73.59	一致	9.28	一致
氮气		0.75MPa (G)	3258583m <sup>3</sup>	一致	1136849m <sup>3</sup>	一致
硅烷		0.65MP (G)	6.54	一致	6.04	一致
NH3		0.50MP (G)	7.53	一致	17.02	一致
氩气		/	10.54	一致	7.22	一致
N2O		/	25.89	一致	14.36	一致

### 3.2 生产工艺简介

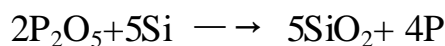
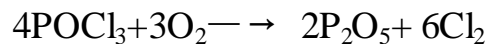
本项目原料所用的硅片仍由天合光伏产业园区内的协鑫光伏提供以及外协采购。所有硅片均由外购厂家负责清洗，本项目所用原料为经清洗后的硅片。本项目产品分为 300MW 单晶高效太阳能电池和 200MW 多晶高效太阳能电池，具体工艺如下：

### (1)300MW 单晶高效太阳能电池

单晶高效太阳能电池生产过程主要包括：硅片检测、表面结构化处理、磷扩散、单面背抛光、印刷掩膜、选择性刻蚀、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜（钝化膜）、制减反射膜、激光开槽、丝网印刷、烘干、烧结等工段。

**表面结构化处理**的目的是通过低浓度碱的高温腐蚀，在硅片表面形成起伏不平的金字塔绒面，增加硅片对太阳光的吸收。该项操作在表面结构化处理机中进行，反应顺序包括碱洗制绒（其中预清洗会用到  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，将硅片表面的有机物进行氧化去除，生成氧气和水）、纯水清洗、酸洗、纯水清洗、酸洗、纯水清洗等各个模块；整个操作过程自动运行，生产时，将硅片放在槽式花篮中，依次通过各腐蚀、漂洗槽；设备自动控制补充各模块中酸、碱、纯水槽中的腐蚀液和纯水，同时各模块定期排放含氢氧化钾的废碱水，含氢氟酸、盐酸的废酸水以及产生的清洗废水（W1-1 至 W1-4、W1'）。单晶太阳能电池酸性废气均统一经各自配置的一填料吸收塔（酸性废气洗涤塔），以  $\text{NaOH}$  溶液循环洗涤吸收后由排气筒放空；吸收过程进行一段时间后，为保持对酸洗废气的吸收去除率，排放吸收塔底一定量的吸收液，并补充一定量的片碱和新鲜水。

**磷扩散**的目的是在 P 型硅片（掺硼 P 型）基底上沉积磷，形成 PN 结，本项目采用  $\text{POCl}_3$  液态源扩散法进行磷扩散。操作过程在高温扩散炉内进行，将硅片装在石英舟上，将石英舟放置在高温扩散炉内的石英架上，启动程序，高温扩散炉自动运行，进行磷扩散操作。磷扩散过程发生的主要化学反应为：

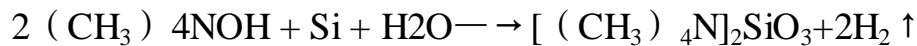


$\text{POCl}_3$  在高温和氧气的参与下，可充分分解为  $\text{P}_2\text{O}_5$  和氯气，因此在磷扩散时为促使  $\text{POCl}_3$  的充分分解和避免副产  $\text{PCl}_5$  对硅片表面的腐蚀作用，必须在通氮气的同时，通入一定量的氧气。 $\text{POCl}_3$  分解产生的  $\text{P}_2\text{O}_5$  淀积在硅片表面， $\text{P}_2\text{O}_5$  与硅反应生成  $\text{SiO}_2$  和磷原子，并在

硅片表面形成一层磷-硅玻璃，然后磷原子再向硅中进行扩散。单晶磷扩散反应生成的氯气混同残余氧气、氮气等作为废气（G1-4），经统一收集后经另一填料吸收塔（酸性废气洗涤塔），以硫化钠溶液循环洗涤吸收后由排气筒排放。

**单面背抛光:**对硅片背表面进行抛光,可使硅片背表面更加平整,一方面可以加强对透射光的反射减小透光率,另一方面可以使铝浆与硅片表面接触更加充分以提高钝化效果。本工序采用四甲基氢氧化铵（TMAH）作为抛光液,配以添加剂,通过药液配比、温度、时间控制,是在硅片背面形成平整的抛光面。

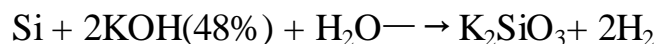
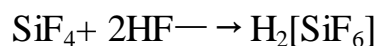
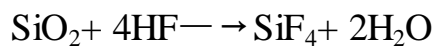
单面抛光过程发生的主要化学为:



设备自动控制对各模块中酸、碱、纯水槽补充酸、碱和纯水,同时定期排放含氢氟酸的废酸水(W1-6)、TMAH 反应产生气体(G1-6)、酸性废气(G1-5、G1-7)含 TMAH 的废碱水(W1-8)、含盐酸的废酸水(W1-10)、清洗废水(W1-7、W1-9、W1-11)。

**印刷掩膜:**在高浓度扩散的硅片表面用喷墨机器喷上一层类似蜡样的材料作为掩膜,材料为食用腊。

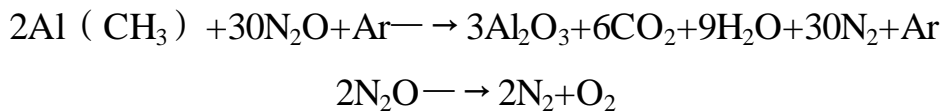
**选择性刻蚀**的主要目的为进一步对硅片进行刻蚀,并溶解去除磷扩散过程生成的磷-硅玻璃中的  $\text{SiO}_2$ 。选择性刻蚀为首先选择对硅片的某些部位进行选择保护,采用蜡形成保护膜,之后再行刻蚀。该过程发生的主要化学反应为:



选择性刻蚀整个生产过程也为自动运行,生产时,将硅片放在滚轮上,依次通过各酸、碱、漂洗槽。设备自动控制对各模块中酸、碱、纯水槽补充酸、碱和纯水,同时定期排放含氢氟酸、硝酸的含酸废水

(W2')、含氢氧化钾的废碱水(W1-13)、含氢氟酸的废酸水(W1-14)、清洗废水(W1-15)。选择性刻蚀及清洗过程(选择性刻蚀)产生的酸雾全部收集处理,酸性废气(G1-8、G1-9、G1-10)统一收集经酸性废气洗涤塔,以氢氧化钠、硫化钠溶液循环吸收后由排气筒排放。选择性刻蚀清洗过程中采用逆流清洗、尽可能减少新鲜水用量。

**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜**的目的是采用等离子气相沉积的方法,利用三甲基铝(TMA)与 N<sub>2</sub>O 的反应,在硅片背面沉积形成 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜。该过程在减反射膜制造设备内进行,反应过程所需的三甲基铝(TMA)通过氩气携带进入反应腔,与 N<sub>2</sub>O 在等离子体的作用下,生成 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>钝化膜。为防止反应过程中三甲基铝未能完全参与化学反应,残留的三甲基铝与空气接触后会发生爆炸,因此反应设备上自带燃烧器,通过天然气燃烧残留的三甲基铝,使其完全反应,同时,剩余 N<sub>2</sub>O 在高温下会分解为氮气和氧气(G1-11)。该过程主要发生的化学反应如下:



Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Si 接触面具有较高的固定负电荷密度,从而完全消除寄生电容效应,同时可以屏蔽 P 型硅中的少子向背面迁移,表现出显著的场钝化特性。

**制减反射膜**的目的是通过 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的反应,在硅片表面沉积形成结构致密、硬度大、介电强度高、耐湿性好、耐一般酸碱的 PECVD 膜。该过程在减反射膜制造设备内进行,人工将硅片放入石墨框中,启动程序,设备自动运行。反应过程所需 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 均由高效太阳能电池车间特气站供应,反应残留的含 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的硅烷排废气(G1-12)送往硅烷排处理系统处理后,通过排气筒排空。

硅烷排处理系统为硅烷燃烧和 NH<sub>3</sub> 洗涤一体化的设备,包括硅烷燃烧室、除尘装置和装有填料的 NH<sub>3</sub> 洗涤塔。首先将含 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的硅烷排废气引入该一体化设备的硅烷燃烧室,并喷入一定量的压缩空气,硅烷在空气中自燃生成 SiO<sub>2</sub>、Si 粉和水;燃烧废气随后进入

与燃烧室相连的除尘室，去除生成的  $\text{SiO}_2$  等粉尘后，进入一装有填料的  $\text{NH}_3$  洗涤塔。定期清理除尘装置中的  $\text{SiO}_2$  粉尘，委托环卫部门填埋处置。由于  $\text{NH}_3$  在空气中一般不燃烧，因而基本上全部制减反射膜残留的  $\text{NH}_3$  都进入  $\text{NH}_3$  洗涤塔，在  $\text{NH}_3$  洗涤塔中以循环使用的洗涤水对  $\text{NH}_3$  进行喷淋吸收，定期排放一定量的氨水进入废水脱氮系统进行处理，洗涤塔定期补充一定量的新鲜水以保持填料吸收塔吸收效率；吸收后废气经由排气筒排空。

**激光开槽**是利用激光的热效应对背面钝化膜进行开窗，是背面硅裸露出来，与背电极及背电场形成良好的欧姆接触，以导出电流。

该过程中会产生微小的粉末，通过 HP300T-PV 激光烟雾净化系统将产生的烟尘净化抽出（G1-13）。根据太阳能电池板激光加工所产生粉尘的特点，该净化系统采用智能控制技术，当净化系统运行一段时间后，滤筒的阻力逐渐增大，当达到一定数值后，通过控制器启动、控制反冲脉冲阀，对滤筒进行反吹清灰，从而达到减小运行阻力，增强吸收、净化粉尘的能力。

**丝网印刷**包括背电极印刷与烘干、背电场印刷与烘干、正面电极印刷与烘干。主要设备为丝网印刷机，顺序将调好的银铝浆、铝浆和银浆印刷到硅片上，并分别烘干。设置集气装置，将印刷和烘干过程产生的含浆料中挥发出来的松油醇的有机废气（G1-14）捕集，并送至设备自带的燃烧器燃烧，最终通过排气筒排放。

**烧结过程**的目的为使浆料中的有机溶剂完全挥发。该过程在烧结炉内进行，操作过程为以电加热的热空气吹扫电池片，产生的含少量松油醇的热空气（G1-15）经过设备自带的燃烧器燃烧后，通过排气筒排放。

另外，电池片生产过程各工序均会产生一定量的废硅片（S1-2），依据其性能不同，外售于一些灯具、小组件或制备原材料硅的厂家。

## (2)200MW 多晶高效太阳能电池

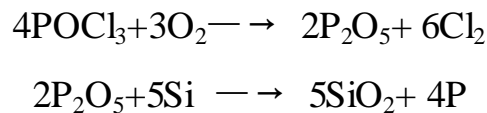
多晶高效太阳能电池生产过程主要包括：硅片检测、表面结构化



处理、磷扩散、单面背抛光、印刷掩膜、选择性刻蚀、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜（钝化膜）、制减反射膜、激光开槽、丝网印刷、烘干、烧结等工段。

**表面结构化处理**的目的是通过高浓度的 HF 和  $\text{HNO}_3$  腐蚀，多晶硅片在混酸溶液中进行各向同性腐蚀，硅片表面形成起伏不平蠕虫状表面结构绒面，进而起到良好的陷光作用，增加硅片对太阳光的吸收。该项操作在表面结构化处理机中进行，反应顺序包括酸洗（HF 和  $\text{HNO}_3$ ）、纯水清洗、碱洗（KOH）、纯水清洗、酸洗（HF 和 HCL）、纯水清洗、各个模块。整个操作过程自动运行，生产时，将硅片放在槽式花篮中，依次通过各腐蚀、漂洗槽；设备自动控制补充各模块中酸、碱、纯水槽中的腐蚀液和纯水，同时各模块定期排放含氢氧化钾的废碱水，含氢氟酸、盐酸的废酸水以及产生的清洗废水（W2-1 至 W2-3、W3'）。多晶太阳能电池酸性废气均统一经各自配置的一填料吸收塔（酸性废气洗涤塔），以氢氧化钠、硫化钠（两种都用）溶液循环洗涤吸收后由排气筒放空；吸收过程进行一段时间后，为保持对酸洗废气的吸收去除率，排放吸收塔底一定量的吸收液，并补充一定量的片碱和新鲜水。

**磷扩散**的目的是在 P 型硅片（掺硼 P 型）基底上沉积磷，形成 PN 结，本项目采用  $\text{POCl}_3$  液态源扩散法进行磷扩散。操作过程在高温扩散炉内进行，将硅片装在石英舟上，将石英舟放置在高温扩散炉内的石英架上，启动程序，高温扩散炉自动运行，进行磷扩散操作。磷扩散过程发生的主要化学反应为：

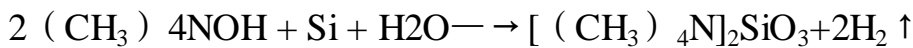


$\text{POCl}_3$  在高温和氧气的参与下，可充分分解为  $\text{P}_2\text{O}_5$  和氯气，因此在磷扩散时为促使  $\text{POCl}_3$  的充分分解和避免副产  $\text{PCl}_5$  对硅片表面的腐蚀作用，必须在通氮气的同时，通入一定量的氧气。 $\text{POCl}_3$  分解产生的  $\text{P}_2\text{O}_5$  淀积在硅片表面， $\text{P}_2\text{O}_5$  与硅反应生成  $\text{SiO}_2$  和磷原子，并在硅片表面形成一层磷-硅玻璃，然后磷原子再向硅中进行扩散。多晶

磷扩散反应生成的氯气混同残余氧气、氮气等作为废气（G2-3），经统一收集后经另一填料吸收塔（酸性废气洗涤塔），以硫化钠溶液循环洗涤吸收后由排气筒排放。

**单面背抛光:**对硅片背表面进行抛光,可使硅片背表面更加平整,一方面可以加强对透射光的反射减小透光率,另一方面可以使铝浆与硅片表面接触更加充分以提高钝化效果。本工序采用四甲基氢氧化铵（TMAH）作为抛光液,配以添加剂,通过药液配比、温度、时间控制,是在硅片背面形成平整的抛光面。

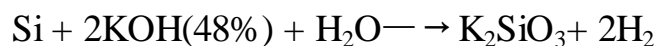
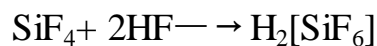
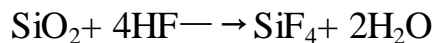
单面抛光过程发生的主要化学为:



设备自动控制对各模块中酸、碱、纯水槽补充酸、碱和纯水,同时定期排放含氢氟酸的废酸水（W2-5、W2-7）、TMAH反应产生气体（G2-5）、酸性废气（G2-4、G2-6）含TMAH的废碱水（W2-9）、含盐酸的废酸水（W2-9）、清洗废水（W2-6、W2-8、W2-10）。

**印刷掩膜:**在高浓度扩散的硅片表面用喷墨机器喷上一层类似蜡样的材料作为掩膜,材料为食用腊。

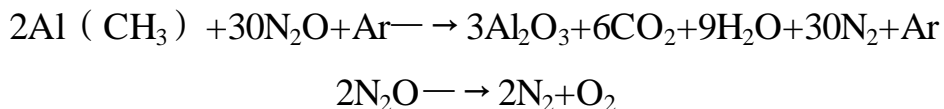
**选择性刻蚀**的主要目的为进一步对硅片进行刻蚀,并溶解去除磷扩散过程生成的磷-硅玻璃中的  $\text{SiO}_2$ 。选择性刻蚀为首先选择对硅片的某些部位进行选择保护,采用蜡形成保护膜,之后再行刻蚀。该过程发生的主要化学反应为:



选择性刻蚀整个生产过程也为自动运行,生产时,将硅片放在滚轮上,依次通过各酸、碱、漂洗槽。设备自动控制对各模块中酸、碱、纯水槽补充酸、碱和纯水,同时定期排放含氢氟酸、硝酸的含酸废水（W4' 和 W5'）、含氢氧化钾的废碱水（W2-11）、含氢氟酸的废

酸水（W2-12）、清洗废水（W2-13）。选择性刻蚀及清洗过程（选择性刻蚀）产生的酸雾全部收集处理，酸性废气（G2-7、G2-8、G2-9）统一收集经酸性废气洗涤塔，以硫化钠、氢氧化钠溶液循环吸收后由排气筒排放。选择性刻蚀清洗过程中采用逆流清洗、尽可能减少新鲜水用量。

**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜**的目的是采用等离子气相沉积的方法，利用三甲基铝（TMA）与 N<sub>2</sub>O 的反应，在硅片背面沉积形成 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜。该过程在减反射膜制造设备内进行，反应过程所需的三甲基铝（TMA）通过氩气携带进入反应腔，与 N<sub>2</sub>O 在等离子体的作用下，生成 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 钝化膜。为防止反应过程中三甲基铝未能完全参与化学反应，残留的三甲基铝与空气接触后会发生爆炸，因此反应设备上自带燃烧器，通过天然气燃烧残留的三甲基铝，使其完全反应，同时，剩余 N<sub>2</sub>O 在高温下会分解为氮气和氧气（G2-10）。该过程主要发生的化学反应如下：



Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Si 接触面具有较高的固定负电荷密度，从而完全消除寄生电容效应，同时可以屏蔽 P 型硅中的少子向背面迁移，表现出显著的场钝化特性。

**制减反射膜**的目的是通过 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的反应，在硅片表面沉积形成结构致密、硬度大、介电强度高、耐湿性好、耐一般酸碱的 PECVD 膜。该过程在减反射膜制造设备内进行，人工将硅片放入石墨框中，启动程序，设备自动运行。反应过程所需 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 均由特气站供应，反应残留的含 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的硅烷排废气（G2-11）送往硅烷排处理系统处理后，通过排气筒排空。

硅烷排处理系统为硅烷燃烧和 NH<sub>3</sub> 洗涤一体化的设备，包括硅烷燃烧室、除尘装置和装有填料的 NH<sub>3</sub> 洗涤塔。首先将含 SiH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub> 的硅烷排废气引入该一体化设备的硅烷燃烧室，并喷入一定量的压缩空气，硅烷在空气中自燃生成 SiO<sub>2</sub>、Si 粉和水；燃烧废气随后进入

与燃烧室相连的除尘装置，去除生成的  $\text{SiO}_2$  等粉尘后，进入一装有填料的  $\text{NH}_3$  洗涤塔。定期清理除尘装置中的  $\text{SiO}_2$  粉尘，委托环卫部门填埋处置。由于  $\text{NH}_3$  在空气中一般不燃烧，因而基本上全部制减反射膜残留的  $\text{NH}_3$  都进入  $\text{NH}_3$  洗涤塔，在  $\text{NH}_3$  洗涤塔中以循环使用的洗涤水对  $\text{NH}_3$  进行喷淋吸收，定期排放一定量的氨水（W6'），并补充一定量的新鲜水以保持填料吸收塔吸收效率；吸收后废气经由排气筒排空（G2-11）。

激光开槽是利用激光的热效应对背面钝化膜进行开窗，是背面硅裸露出来，与背电极及背电场形成良好的欧姆接触，以导出电流。

该过程中会产生微小的粉末，通过 HP300T-PV 激光延误净化系统将产生的烟尘净化抽出（G2-12）。根据太阳能电池板激光加工所产生粉尘的特点，该净化系统采用智能控制技术，当净化系统运行一段时间后，滤筒的阻力逐渐增大，当达到一定数值后，通过控制器启动、控制反冲脉冲阀，对滤筒进行反吹清灰，从而达到减小运行阻力，增强吸收、净化粉尘的能力。

丝网印刷包括背电极印刷与烘干、背电场印刷与烘干、正面电极印刷与烘干。主要设备为丝网印刷机，顺序将调好的银铝浆、铝浆和银浆印刷到硅片上，并分别烘干。生产过程产生的废气通过设置集气装置，将印刷和烘干过程产生的含浆料中挥发出来的松油醇的有机废气（G2-13）捕集，并送至设备自带的燃烧器燃烧，最终通过排气筒排放。

烧结过程的目的是为使浆料中的有机溶剂完全挥发。该过程在烧结炉内进行，操作过程为以电加热的热空气吹扫电池片，产生的含少量松油醇的热空气（G2-14）经过设备自带的燃烧器燃烧后，通过排气筒排放。

另外，电池片生产过程各工序均会产生一定量的废硅片（S2-2），依据其性能不同，外售于一些灯具、小组件或制备原材料硅的厂家。

说明：验收期间生产工艺与环评一致。

### 3.3 环境影响评价结论及其环评批复

#### 3.3.1 环境影响评价结论

环境影响评价结论见附件。

#### 3.3.2 环评批复

《天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目环境影响报告书的批复》（常州市新北进区环境保护局,2016年8月30日，常新环服[2016]32号），见附件。

### 4. 污染物排放及防治措施

#### 4.1 污水排放及防治措施

厂区实行“雨污分流、清污分流”制度，本项目废水主要为生产废水和生活废水。生产废水包括含 HF/HNO<sub>3</sub> 废水、含氨废水、电池车间酸性废气洗涤塔洗涤废水、含氮废气洗涤塔洗涤废水，经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水。生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网，接入常州市江边污水处理厂集中处理。清下水包括循环冷却水、纯水处理站排水，排入市政雨水排放口。

表 4-1 项目污水排放及防治措施

类别	污染物	治理措施	
		环评/批复	实际建设
生活污水	化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷	经化粪池预处理后进入常州市江边污水处理厂集中处理	一致
生产废水	化学需氧量、氟化物、总氮、氨氮、硫化物	经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水	一致
清下水	化学需氧量、悬浮物	作为清下水，排入市政雨水排放口	一致

#### 4.2 废气排放及防治措施

废气排放及防治措施见表 4-2。

表 4-2 废气排放及防治措施

种类	产污工段	污染物	治理措施	
			环评/批复	实际建设
有组织 废气	表面结构处理、选择性蚀刻废气	氮氧化物、臭气浓度	经 NaOH+Na <sub>2</sub> S 溶液洗涤（四级）处理后于 1 根 36 米高 1#排气筒排放	一致
	磷扩散废气	氯气	经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 2#排气筒排放	一致
	表面结构处理酸性废气（NO <sub>x</sub> 除外）、选择性蚀刻酸性废气（NO <sub>x</sub> 除外）、单面背抛光废气	氟化物、氯化氢	经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 3#排气筒排放	一致
	硅烷排废气、膜燃烧天然气废气	硅烷、氨气、二氧化硫、氮氧化物、烟尘	经焚烧+除尘+水洗处理后通过 1 根 31 米高 4#排气筒排放	一致
	有机废气	VOCs	经燃烧器燃烧处理后通过 1 根 26 米高 5#排气筒排放	一致
	锅炉废气	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	经 15 米高 6#排气筒直接排放	一致
	污水处理含酸废水收集池废气	氮氧化物、氟化物	经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 15 米高 7#排气筒排放	一致
无组织 废气	电池生产车间跑冒滴漏产生的废气及酸储罐区挥发废气	氟化物、氮氧化物、氯化氢	/	一致

备注：本公司无硅烷监测分析资质，因此委托其它第三方企业，其它第三方企业无硅烷监测分析资质，因此本次不做监测。

### 4.3 噪声的排放及防治措施

表 4-3 项目主要噪声源及防治措施

设备名称	所在车间或位置	治理措施	
		环评/批复	实际建设
纯水泵、空压机、冷却塔、冷水机组设备运行噪声	生产车间、泵房、循环冷却水系统、动力系统	采取基础减振、隔声门窗等降噪措施	一致

### 4.4 固废产生及处置情况

表 4-4 固废产生及处置情况

固废名称	废物类别	治理措施		年产量（单位/年）	
		环评/批复	实际处置	环评/批复	实际产量
生活垃圾	/	环卫部门处理	一致	105.23	一致
废电池片	/	外售综合利用	一致	25.56	一致
硅烷燃烧生成 SiO <sub>2</sub>	/	环卫部门处理	一致	7.43	一致
含氟污泥	/	委外处置	一致	5727.14	一致
废灯管	HW29 900-023-29	宜兴市苏南固废处置有限公司处置	一致	0.3	一致
废劳保用品、废抹布和手套	HW49 900-041-49	委托有资质单位处置	一致	5.0	一致
沾染石蜡的废物	HW08 900-209-08	委托有资质单位处置	一致	14.0	一致

#### 4.5 环保措施落实及运行情况汇总

经资料调研及现场勘察，该项目环评及批复对污染防治措施要求及实际落实情况见表 4-5

表 4-5 主要环保措施落实情况表

序号	污染因素	环评或批复要求	实际情况
1	污水	厂区实行“雨污分流、清污分流”制度，本项目废水主要为生产废水和生活废水。生产废水包括含 HF/HNO <sub>3</sub> 废水、含氨废水、电池车间酸性废气洗涤塔洗涤废水、含氮废气洗涤塔洗涤废水，经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水。生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网，接入常州市江边污水处理厂集中处理。清下水包括循环冷却水、纯水站排水，排入市政雨水排放口。	一致
2	废气	有组织废气： ① 表面结构处理、选择性蚀刻废气经 NaOH+Na <sub>2</sub> S 溶液洗涤（四级）处理后于 1 根 36 米高 1#排气筒排放； ② 磷扩散废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 2#排气筒排放； ③ 表面结构处理酸性废气（NO <sub>x</sub> 除	一致

		<p>外)、选择性蚀刻酸性废气(<math>\text{NO}_x</math>除外)、单面背抛光废气经 NaOH 洗涤(一级)处理后通过 1 根 31 米高 3#排气筒排放;</p> <p>④ 硅烷排废气、膜燃烧天然气废气经焚烧+除尘+水洗处理后通过 1 根 31 米高 4#排气筒排放;</p> <p>⑤ 有机废气经燃烧器燃烧处理后通过 1 根 26 米高 5#排气筒排放;</p> <p>⑥ 锅炉废气经 15 米高 6#排气筒直接排放;</p> <p>⑦ 污水处理含酸废水收集池废气经 NaOH 洗涤(一级)处理后通过 1 根 15 米高 7#排气筒排放。</p> <p>无组织废气: 电池生产车间跑冒滴漏产生的废气及酸储罐区挥发废气无组织排放。</p>	
3	噪声	采取基础减振、隔声门窗等降噪措施。	一致
4	绿化	依托原有。	一致
5	固废	生活垃圾、硅烷燃烧生成 $\text{SiO}_2$ 环卫统一收集处置; 废电池片外售综合利用; 含氟污泥委外处置; 废灯管委托宜兴市苏南固废处置有限公司处置; 废劳保用品、废抹布和手套、沾染石蜡的废物委托有资质单位处置。	一致
6	排污口整治	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]要求对生产污水排口及生活污水接管口进行规范化建设, 设置计量装置、采样口、截留阀、COD 在线监测仪及环保标志牌; 废气排放口按要求设置环保标志牌, 设置永久性采样孔; 固废暂存场所做好防扬散、放流失、防泄漏等措施, 并安置好环保标志牌。	一致
7	风险措施	建立环境风险应急预案, 采取切实可行的工程控制和管理措施, 加强应急管理及培训, 建设事故应急池 $485\text{m}^3$ 。	一致
8	卫生防护距离设置	E2、E3、E4 生产厂房外扩 100 米形成的包络线范围内无环境保护目标。	一致

#### 4.6 清洁生产

本项目采用了清洁生产工艺, 工业废水(含氮)经厂区污水处理站预处理, 达天合光伏产业园区中水回用厂接管标准后, 全



部回用于本项目纯水站，不外排地表水环境。项目运行过程中采用切实可行的废水、废气、噪声、固废等污染防治措施，可以保证各类污染物达标排放。目前本项目的生产水平处于国内先进水平，相应的物耗、能耗、主要污染物排放较低，各指标总体水平好于国电光伏公司，说明本项目的清洁生产水平达到国内先进水平。

## 5. 验收监测评价标准

### 5.1 污水排放标准

厂区实行“雨污分流、清污分流”制度，本项目废水主要为生产废水和生活废水。生产废水包括含 HF/HNO<sub>3</sub> 废水、含氨废水、电池车间酸性废气洗涤塔洗涤废水、含氮废气洗涤塔洗涤废水，经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水。生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网，接入常州市江边污水处理厂集中处理。清下水包括循环冷却水、纯水站排水，排入市政雨水排放口。排放限值见表 5-1。

表 5-1 污水排放限值

污染源	监测项目	执行标准 (mg/L)	标准依据/批复要求
生产废水	pH 值 (无量纲)	6-9	常州天合光伏产业园中水回用厂进水水质
	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	500	
	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	5	
	氟化物	20	
	总氮 (TN)	100	
	硫化物	1.0	
生活污水	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	500	《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010) 表 1 中 B 级标准
	悬浮物 (SS)	400	
	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	45	
	总磷 (以 P 计)	8	
清下水	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	40	环评要求
	悬浮物 (SS)	40	

### 5.2 废气排放标准

生产过程中废气排放浓度及标准见下表。

表 5-2 废气排放浓度限值及标准

类别	污染物	最高允许 排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排气 筒高 度 (m)	排放速 率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	无组织排 放监 控浓度 限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	标准来源
酸性废气洗 涤塔及污水 处理含酸废 水收集废气	氮氧化物	30	36/15	/	0.12	《电池工业污染物排 放标准》 (GB30484-2013)
	氟化物	3	31/15	/	0.02	
	氯化氢	5	31	/	0.15	
	氯气	5		/	/	
	臭气 浓度 (无 量纲)	15000	36	/	/	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)
AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 膜燃 烧天然气废 气	二氧化 硫	550	31	16	/	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)
	氮氧 化物	30		/	/	《电池工业污染物排 放标准》 (GB30484-2013)
	烟尘	30		/	/	
硅烷燃烧塔 废气	氨气	/	31	21.4	/	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)
有机废气	VOCs	80	26	9.2	/	《工业企业挥发性有 机物排放控制标准》 (DB12/524-2014)
锅炉废气	烟尘	30	15	/	/	《锅炉大气污染物排 放标准》 (GB13271-2014)
	二氧 化硫	100		/	/	
	氮氧 化物	400		/	/	

### 5.3 噪声排放标准

该项目东、南、西、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准, 具体标准限值见下表。

表 5-3 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: Leq[dB(A)]

执行标准	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准	65	55

### 5.4 总量控制指标

该项目污染物总量控制按常州市新北区环保局对该项目批复要求执行。总量控制指标见表 5-4。

表 5-4 污染物总量控制指标

种类	污染物名称	总量控制指标 (t/a)	依据
废气	二氧化硫	0.0496	环评/批复
	氮氧化物	15.169	
	烟尘	0.175	
	氟化物	3.56	

	氟化物	6.624
	氯气	0.103
	氨气	2.355
	VOCs	0.1799
生活废水	废水量	6734.6
	化学需氧量	2.69
	悬浮物	2.36
	氨氮	0.24
	总磷	0.034
生产废水	废水量	537773.02
	化学需氧量	82.348
	氟化物	10.378
	总氮	27.063
	氨氮	2.002
	硫化物	0.52
固废	危险固废	零排放
	一般固废	

## 6.验收监测内容

### 6.1 工况检查

本次是对天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目的验收监测，年运行时数 8000h。对该项目环境保护设施建设、管理和运行进行了全面考核和检查。检查结果为验收监测期间各设施运行正常、工况稳定，运行负荷超过 75%，符合验收监测要求，具体见产能情况说明。

### 6.2 污水监测

#### 6.2.1 监测内容

污水监测点位、项目和频次见表 6-1，监测点位见图 6-2。

表 6-1 生活污水排放监测项目和频次

类别	监测点位	监测项目	监测频次
生活污水	污水接管口	化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷	3 次/天，连续 2 天
生产废水	厂内废水脱氟+生物脱氮处理系统进口	化学需氧量、氟化物、总氮、氨氮	3 次/天，连续 2 天
	厂内废水脱氟+生物脱氮处理系统排口	化学需氧量、氟化物、总氮、氨氮、硫化物、pH 值	3 次/天，连续 2 天
清下水	雨水接管口	化学需氧量、悬浮物	3 次/天，连续 2 天

## 6.2.2 监测结果与评价

本次污水验收监测结果见表 6-4 至表 6-5。

生活污水接管排放口排放污水中所测化学需氧量浓度为 57.5-59.1mg/L、悬浮物浓度为 19-24mg/L、氨氮浓度为 6.80-7.32mg/L、总磷浓度为 8mg/L。因此，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，生活污水监测项目化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷排放浓度均符合《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1 中 B 等级标准。

生产废水排放口排放污水中所测化学需氧量浓度为 128-134mg/L、氟化物浓度为 3.88-4.04mg/L、总氮浓度为 22.5-25.3mg/L、氨氮浓度为 1.07-1.10mg/L、硫化物浓度为 0.028-0.037mg/L，pH 值为 7.28~7.36。因此 2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，生产废水监测项目氟化物、总氮、硫化物排放浓度及 pH 值均符合常州天合光伏产业园中水回用厂进水水质要求；2017 年 1 月 11 日、1 月 12 日，生产废水监测项目化学需氧量、氨氮排放浓度均符合常州天合光伏产业园中水回用厂进水水质要求。去除效率：化学需氧量去除效率为 79.0~82.0%，平均去除效率 80.5%，环评要求 80%，符合环评去除效率要求；氟化物去除效率为 99.7%，环评要求 99%，符合环评去除效率要求；总氮去除效率为 95.3~96.9%，环评要求 85%，符合环评去除效率要求；氨氮去除效率为 94.6~95.4%，环评要求 85%，符合环评去除效率要求。

雨水排放口排放污水中所测化学需氧量浓度为 15.4-28.2mg/L、悬浮物浓度未检出，因此，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，清下水监测项目化学需氧量、悬浮物排放浓度均符合环评要求。

## 6.3 废气监测

### 6.3.1 监测内容

表 6-2 废气排放监测点位、项目和频次

类别	监测点位	监测项目	监测频次
有组织 废气	表面结构处理、选择性蚀刻废气处理设施进出口（2个进口，1个排口）	氮氧化物、臭气浓度	3次/天， 连续2天
	磷扩散废气处理设施进出口（1个进口，1个排口）	氯气	
	表面结构处理酸性废气（NO <sub>x</sub> 除外）、选择性蚀刻酸性废气（NO <sub>x</sub> 除外）、单面背抛光废气处理设施进出口（3个进口，1个排口）	氟化物、氯化氢	
	硅烷排废气、膜燃烧天然气废气处理设施出口（1个排口，进口不符合监测条件）	氨气、二氧化硫、氮氧化物、烟尘	
	有机废气处理设施出口（1个排口，进口不符合监测条件）	VOCs	
	锅炉废气排口（1个排口）	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	
	污水处理含酸废水收集池废气处理设施进出口（1个进口、1个排口）	氮氧化物、氟化物	
无组织 废气	厂界上风向1个点，下风向3个点	氟化物、氮氧化物、氯化氢	

### 6.3.2 监测结果与评价

监测结果见表 6-5~表 6-15，监测点位图见图 6-2

由表 6-5 为无组织废气排放监控点的监测结果。

经监测，2016年11月8日、11月9日氟化物浓度未检出、氮氧化物周界外浓度最高值为 0.019mg/m<sup>3</sup>、氯化氢周界外浓度最高值为 0.16mg/m<sup>3</sup>、0.15mg/m<sup>3</sup>。总之，无组织排放氟化物、氮氧化物、氯化氢周界外浓度最高值均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 标准限值。

由表 6-8~表 6-15 为有组织废气排放监测结果。

表面结构处理、选择性蚀刻废气通过 NaOH+Na<sub>2</sub>S 溶液洗涤（四级）处理后于 1 根 36 米高 1#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016

年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值；臭气排放速率均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关排放速率限值。废气处理设施去除效率：氮氧化物去除率为 93.6% ~ 97.4%，环评要求 80%，去除效率符合环评批复要求。

磷扩散废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 2#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氯气排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氯气排放浓度未检出，环评要求 80%，去除效率符合环评批复要求。

表面结构处理酸性废气（NO<sub>x</sub>除外）、选择性蚀刻酸性废气（NO<sub>x</sub>除外）、单面背抛光废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 3#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氟化物、氯化氢排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氟化物去除率为 64.3% ~ 71.3%，环评要求 90%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低；氯化氢去除率为 50.8% ~ 63.6%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低。

硅烷排废气、膜燃烧天然气废气经焚烧+除尘+水洗处理后通过 1 根 31 米高 4#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物、烟尘排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。经监测，2017 年 1 月 11 日、1 月 12 日氨气排放速率均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关排放速率限值；二氧化硫排放浓度

均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中最高允许排放浓度限值，二氧化硫排放速率符合此标准二级标准限值。废气处理设施去除效率：由于硅烷遇空气自燃，废气处理设施进口无法开设监测点，进口未做监测，因此不做评价。

有机废气经燃烧器燃烧处理后通过 1 根 26 米高 5#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日 VOCs 排放浓度均符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 其它行业排放浓度限值，VOCs 排放速率符合环评计算要求。废气处理设施去除效率：由于废气处理设施进口无监测所需平直管段，不具备监测条件，因此不做评价。

锅炉废气经 15 米高 6#排气筒直接排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日颗粒物、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 1 燃气锅炉标准限值。

污水处理含酸废水收集池废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 15 米高 7#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物、氟化物排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氮氧化物去除率为 30.9%~62.6%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低；氟化物去除率为 40.9%~44.1%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低。

## 6.4 噪声监测

### 6.4.1 监测内容

天合光能（常州）科技有限公司位于常州天合光伏产业园。

厂区南侧为新四路、西侧为科技大道，北侧为新苑路，东侧为空地。根据噪声源位置距厂界的距离，本次监测布设 4 个噪声测点（东厂界、南厂界、西厂界、北厂界），昼、夜间各测一次，连续监测 2 天。

本次监测噪声源强为纯水泵、空压机、冷却塔、冷水机组设备运行时产生的噪声。

#### 6.4.2 检测结果与评价

2016 年 1 月 26 日、27 日，根据厂界噪声源分布状况确定监测点，在该公司东、南、西、北设 4 个监测点，对厂界噪声进行连续 2 天、昼夜各一次的监测，监测结果如表 6-3。

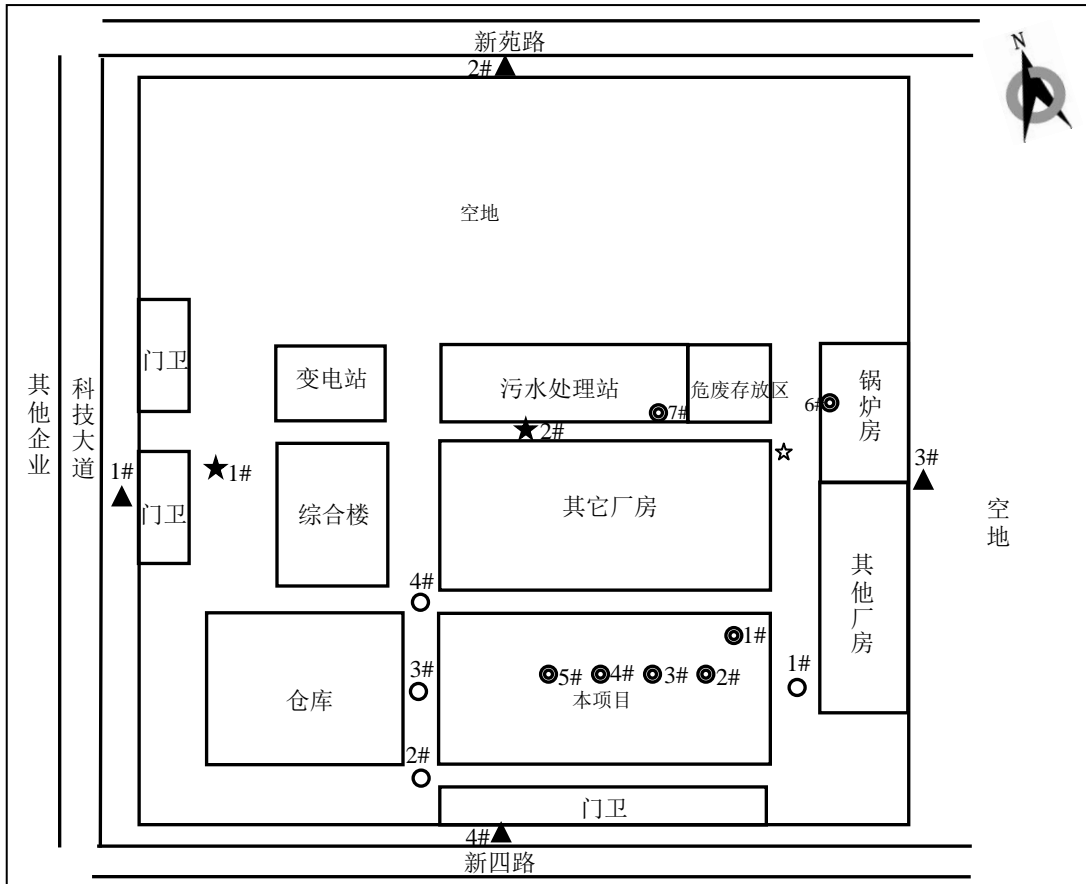
表 6-3 噪声监测结果表 单位：dB(A)

监测时间	监测点位	监测值		标准值		超标值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
11 月 8 日	1#（西厂界）	54.1	47.1	65	55	0	0
	2#（北厂界）	50.2	45.4			0	0
	3#（东厂界）	50.3	45.6			0	0
	4#（南厂界）	53.2	46.8			0	0
11 月 9 日	1#（西厂界）	54.4	46.9			0	0
	2#（北厂界）	50.4	45.7			0	0
	3#（东厂界）	51.1	45.8			0	0
	4#（南厂界）	53.7	46.5			0	0
备注	/						

由表可见，厂方采取基础减振、隔声门窗等降噪措施后，东、南、西、北厂界昼夜噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区域标准要求，即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。



图 6-1 监测点位示意图



注：★为污水排放口监测点；☆为清下水排放口监测点；  
▲为厂界环境噪声监测点；◎为有组织废气排放监测点；  
○为无组织废气排放监测点。

污水监测点位：1#为生活污水排放口；2#为生产废水排放口。

2016年11月8日风向为东风，天气阴，风速<5m/s；

2016年11月9日风向为东风，天气阴，风速<5m/s；

2017年1月11日风向为东南风，天气阴，风速<5m/s；

2017年1月12日风向为西南风，天气阴，风速<5m/s；

说明：厂区示意图与环评一致，未发生重大变化。

图 6-2 卫生防护距离图示



说明：全厂卫生防护距离为 E2、E3、E4 生产厂房外扩 100 米形成的包络区域，图中线圈即为卫生防护距离。根据现场勘查，验收期间卫生防护距离与环评及批复要求一致，范围内无居民等敏感点

表 6-4 废水监测结果

监测 点位	监测项目	监测日期	监测结果 (mg/L)				执行标准 标准值 (mg/L)	参照标准 标准值 (mg/L)	去除效率 (%)	备注
			1	2	3	均值或范 围				
生活污水接管口	化学需氧量	11月8日	50.4	60.2	66.6	59.1	500	/	/	1、“ND”表 示未检出， 悬浮物检 出限为 4mg/L
	悬浮物		17	25	29	24	400	/	/	
	氨氮		7.61	6.86	7.49	7.32	45	/	/	
	总磷		1.00	0.982	0.948	0.98	8	/	/	
	化学需氧量	11月9日	52.1	52.9	67.4	57.5	500	/	/	
	悬浮物		17	16	24	19	400	/	/	
	氨氮		7.00	6.58	6.83	6.80	45	/	/	
	总磷		0.728	0.712	0.716	0.719	8	/	/	
清下水	化学需氧量	11月8日	29.8	28.3	26.5	28.2	40	/	/	
	悬浮物		ND	ND	ND	/	40	/	/	
	化学需氧量	11月9日	14.7	15.6	15.8	15.4	40	/	/	
	悬浮物		ND	ND	ND	/	40	/	/	

表 6-5 废水监测结果

监测点位	监测项目	监测日期	监测结果 (mg/L)				执行标准 标准值 (mg/L)	参照标准 标准值 (mg/L)	去除效率 (%)	备注
			1	2	3	均值或范围				
厂内废水脱氟+ 生物脱氮处理系 统进口	化学需氧量	2017.1.11	726	698	718	714	/	/	/	1、( ) 内 为环评去 除效率要 求； 2、pH 值 无量纲
	氨氮		21.7	23.9	23.3	23.0	/	/		
	氟化物	2016.11.8	1270	1310	1570	1383	/	/	/	
	总氮		753	929	753	812	/	/	/	
厂内废水脱氟+ 生物脱氮处理系 统出口	化学需氧量	2017.1.11	128	131	126	128	500	/	82.0 (80)	
	氨氮		1.07	1.16	0.97	1.10	5	/	95.4 (85)	
	氟化物	2016.11.8	4.20	3.71	4.20	4.04	20	/	99.7 (99)	
	总氮		25.7	26.1	24.1	25.3	100	/	96.9 (85)	
	硫化物		0.022	0.030	0.031	0.028	1.0	/	/	
	pH 值		7.31	7.29	7.36	7.29~7.36	6-9	/	/	
厂内废水脱氟+ 生物脱氮处理系 统进口	化学需氧量	2017.1.12	624	642	649	638	/	/	/	
	氨氮		19.3	20.2	19.7	19.7	/	/	/	
	氟化物	2016.11.9	1150	1480	1200	1277	/	/	/	
	总氮		488	389	565	481	/	/	/	
厂内废水脱氟+ 生物脱氮处理系 统出口	化学需氧量	2017.1.12	133	140	130	134	500	/	79.0 (80)	
	氨氮		0.916	1.12	1.16	1.07	5	/	94.6 (85)	
	氟化物	2016.11.9	3.77	4.00	3.88	3.88	20	/	99.7 (99)	
	总氮		20.3	25.7	21.4	22.5	100	/	95.3 (85)	
	硫化物		0.039	0.030	0.043	0.037	1.0	/	/	
	pH 值		7.28	7.32	7.35	7.28~7.35	6-9	/	/	

表 6-6 废气监测结果

废气来源	监测项目	监测日期	监测点位	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )				执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )	参照标准 (mg/m <sup>3</sup> )	备注
				1	2	3	最大值			
无组织废气	氟化物	11月8日	1#	ND	ND	ND	/	/	/	1、1#点为参照点，不作限值要求； 2、“ND”表示未检出，氮氧化物最低检出限为 0.015mg/m <sup>3</sup> ；氟化物最低检出限为 0.0009mg/m <sup>3</sup> ；
			2#	ND	ND	ND	/	0.02	/	
			3#	ND	ND	ND	/	/	/	
			4#	ND	ND	ND	/	/	/	
		11月9日	1#	ND	ND	ND	/	/	/	
			2#	ND	ND	ND	/	0.02	/	
			3#	ND	ND	ND	/	/	/	
			4#	ND	ND	ND	/	/	/	
	氮氧化物	11月8日	1#	0.015	ND	0.022	0.022	/	/	
			2#	ND	0.017	ND	0.017	0.12	/	
			3#	0.015	0.019	0.017	0.017	/	/	
			4#	0.017	0.022	0.019	0.019	/	/	
		11月9日	1#	0.021	0.018	0.022	0.022	/	/	
			2#	ND	ND	0.016	0.016	0.12	/	
			3#	0.021	ND	0.019	0.019	/	/	
			4#	0.019	0.016	0.018	0.019	/	/	
	氯化氢	11月8日	1#	0.11	0.10	0.11	0.11	/	/	
			2#	0.10	0.11	0.14	0.14	0.15	/	
			3#	0.10	0.14	0.10	0.14	/	/	
			4#	0.11	0.10	0.12	0.12	/	/	
11月9日		1#	0.10	0.13	0.10	0.13	/	/		
		2#	0.10	0.14	0.13	0.14	0.15	/		
		3#	0.10	0.13	0.12	0.13	/	/		
		4#	0.11	0.11	0.13	0.13	/	/		

表 6-7 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
1#排气筒 (表面结构处理、选择性蚀刻废气)	11月8日	废气处理设施 1#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.44×10 <sup>4</sup>	2.53×10 <sup>4</sup>	2.41×10 <sup>4</sup>	/	/	1、排气筒高度为36m; 2、( )内为环评去除效率要求; 3、废气密闭负压收集, 环评风量要求为60000m <sup>3</sup> /h。
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	54.6	65.6	45.1	/	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	1.33	1.66	1.09	/	/	
		废气处理设施 2#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.44×10 <sup>4</sup>	1.45×10 <sup>4</sup>	1.40×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.05	0.849	0.293	/	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	1.51×10 <sup>-2</sup>	1.23×10 <sup>-2</sup>	4.10×10 <sup>-3</sup>	/	/	
		废气处理设施 排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	3.61×10 <sup>4</sup>	3.66×10 <sup>4</sup>	3.75×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.99	2.07	2.17	30	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	0.108	7.58×10 <sup>-2</sup>	8.14×10 <sup>-2</sup>	/	93.6 (80)	
	臭气排放浓度 (无量纲)		55	48	55	15000	/		
	11月9日	废气处理设施 1#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.75×10 <sup>4</sup>	2.78×10 <sup>4</sup>	2.63×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	97.3	97.7	87.3	/	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	2.68	2.72	2.30	/	/	
		废气处理设施 2#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.45×10 <sup>4</sup>	1.42×10 <sup>4</sup>	1.46×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.534	0.414	0.255	/	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	7.74×10 <sup>-3</sup>	5.88×10 <sup>-3</sup>	3.72×10 <sup>-3</sup>	/	/	
废气处理设施 排口		流量 (m <sup>3</sup> /h)	3.64×10 <sup>4</sup>	3.83×10 <sup>4</sup>	3.50×10 <sup>4</sup>	/	/		
		氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.76	1.98	1.66	30	/		
		氮氧化物排放量 (kg/h)	6.41×10 <sup>-2</sup>	7.58×10 <sup>-2</sup>	5.81×10 <sup>-2</sup>	/	97.4 (80)		
	臭气排放浓度 (无量纲)	41	55	55	15000	/			

表 6-8 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
2#排气筒 (磷扩散废气)	11月8日	废气处理设施进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.69×10 <sup>3</sup>	3.11×10 <sup>3</sup>	2.49×10 <sup>3</sup>	/	/	1、排气筒高度为 31m; 2、“ND”表示未检出,氯气的最低检出限为 0.2mg/m <sup>3</sup> ; 3、未检出浓度不计算排放量及去除效率; 4、废气密闭负压收集,环评风量要求为 25000m <sup>3</sup> /h。
			氯气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8.34	8.26	8.36	/	/	
			氯气排放量 (kg/h)	2.24×10 <sup>-2</sup>	2.57×10 <sup>-2</sup>	2.08×10 <sup>-2</sup>	/	/	
		废气处理设施排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.58×10 <sup>3</sup>	2.77×10 <sup>3</sup>	2.40×10 <sup>3</sup>	/	/	
			氯气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	5	/	
			氯气排放量 (kg/h)	/	/	/	/	-(80)	
	11月9日	废气处理设施进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.68×10 <sup>3</sup>	2.89×10 <sup>3</sup>	2.68×10 <sup>3</sup>	/	/	
			氯气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8.60	8.48	8.53	/	/	
			氯气排放量 (kg/h)	2.30×10 <sup>-2</sup>	2.45×10 <sup>-2</sup>	2.29×10 <sup>-2</sup>	/	/	
		废气处理设施排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.77×10 <sup>3</sup>	2.58×10 <sup>3</sup>	2.58×10 <sup>3</sup>	/	/	
			氯气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	5	/	
			氯气排放量 (kg/h)	/	/	/	/	-(80)	

表 6-9 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
3#排气筒 (表面结构处理酸性废气 (NO <sub>x</sub> 除外)、选择性蚀刻酸性废气 (NO <sub>x</sub> 除外)、单面背抛光废气)	11月8日	废气处理设施 1#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	9.10×10 <sup>4</sup>	9.12×10 <sup>4</sup>	9.09×10 <sup>4</sup>	/	/	1、排气筒高度为31m; 2、( )内为环评去除效率要求; 3、环评风量要求为176000m <sup>3</sup> /h。
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.92	4.98	5.84	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.357	0.454	0.531	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	9.16	8.07	8.51	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.834	0.736	0.774	/	/	
		废气处理设施 2#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	5.75×10 <sup>4</sup>	6.09×10 <sup>4</sup>	5.99×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	5.18	4.08	5.18	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.298	0.248	0.310	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	10.0	9.38	9.81	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.575	0.571	0.588	/	/	
		废气处理设施 3#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	7.95×10 <sup>4</sup>	7.72×10 <sup>4</sup>	7.88×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	6.07	5.84	4.79	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.483	0.451	0.377	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	9.81	8.29	7.64	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.780	0.640	0.602	/	/	
		废气处理设施 排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.63×10 <sup>5</sup>	1.67×10 <sup>5</sup>	1.61×10 <sup>5</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.21	2.12	1.81	3	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.360	0.354	0.291	/	71.3 (90)	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.17	3.30	4.82	5	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.680	0.551	0.776	/	50.8 (80)	



表 6-10 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
3#排气筒 (表面结构处理酸性废气 (NO <sub>x</sub> 除外)、选择性蚀刻酸性废气 (NO <sub>x</sub> 除外)、单面背抛光废气)	11月9日	废气处理设施 1#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	9.13×10 <sup>4</sup>	9.45×10 <sup>4</sup>	9.37×10 <sup>4</sup>	/	/	1、排气筒高度为31m; 2、( )内为环评去除效率要求; 3、环评风量要求为176000m <sup>3</sup> /h。
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.94	4.44	5.21	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.360	0.420	0.488	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	9.64	6.80	5.06	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.880	0.643	0.474	/	/	
		废气处理设施 2#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	6.28×10 <sup>4</sup>	6.41×10 <sup>4</sup>	5.85×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	6.10	5.64	4.81	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.383	0.361	0.281	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	7.46	8.55	10.1	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.468	0.548	0.591	/	/	
		废气处理设施 3#进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	8.19×10 <sup>4</sup>	7.91×10 <sup>4</sup>	8.24×10 <sup>4</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	5.42	5.64	4.81	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.444	0.446	0.396	/	/	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	8.77	8.33	10.7	/	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.718	0.659	0.882	/	/	
		废气处理设施 排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.64×10 <sup>5</sup>	1.67×10 <sup>5</sup>	1.71×10 <sup>5</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.83	2.51	2.31	3	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	0.464	0.419	0.395	/	64.3 (90)	
			HCL 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.41	4.84	3.53	5	/	
			HCL 排放量 (kg/h)	0.723	0.808	0.604	/	63.6 (80)	

表 6-11 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
4#排气筒 (硅烷排 废气、膜 燃烧天然 气废气)	11 月 8 日	废气处 理设施 排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.65×10 <sup>3</sup>	1.55×10 <sup>3</sup>	1.76×10 <sup>3</sup>	/	/	1、排气筒高度 为 36m; 2、废气处理设 施进口无监测所 需平直管段,不 符合监测条件; 3、“ND”表示未检 出,颗粒物的最低 检出限为 4.0mg/m <sup>3</sup> ; 二氧 化硫最低检出限 为 1.0mg/m <sup>3</sup> ; 4、废气密闭负压 收集,环评风量 要求为 30000m <sup>3</sup> /h。
			烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	30	/	
			烟尘排放量 (kg/h)	/	/	/	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.131	0.234	0.254	30	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	2.16×10 <sup>-4</sup>	3.63×10 <sup>-4</sup>	4.47×10 <sup>-4</sup>	/	/	
	2017 年 1 月 11 日		流量 (m <sup>3</sup> /h)	2.04×10 <sup>3</sup>	1.91×10 <sup>3</sup>	1.91×10 <sup>3</sup>	/	/	
			二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	1.29	ND	550	/	
			二氧化硫排放量 (kg/h)	/	2.46×10 <sup>-3</sup>	/	16	/	
			氨气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.73	6.23	2.09	/	/	
			氨气排放量 (kg/h)	9.65×10 <sup>-3</sup>	1.19×10 <sup>-2</sup>	3.99×10 <sup>-3</sup>	21.4	/	
	11 月 9 日	废气处 理设施 排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.75×10 <sup>3</sup>	1.65×10 <sup>3</sup>	1.65×10 <sup>3</sup>	/	/	
			烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	30	/	
			烟尘排放量 (kg/h)	/	/	/	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.255	0.358	0.358	30	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	4.46×10 <sup>-4</sup>	5.91×10 <sup>-4</sup>	5.91×10 <sup>-4</sup>	/	/	
	2017 年 1 月 12 日		流量 (m <sup>3</sup> /h)	1.91×10 <sup>3</sup>	2.04×10 <sup>3</sup>	1.91×10 <sup>3</sup>	/	/	
二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			1.29	ND	1.52	550	/		
二氧化硫排放量 (kg/h)			2.46×10 <sup>-3</sup>	/	2.90×10 <sup>-3</sup>	16	/		
氨气排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			2.53	5.78	10.1	/	/		
氨气排放量 (kg/h)			4.83×10 <sup>-3</sup>	1.18×10 <sup>-2</sup>	1.93×10 <sup>-2</sup>	21.4	/		

表 6-12 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
5#排气筒 (有机废气)	11月8日	废气处理设施排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	8.12×10 <sup>4</sup>	7.86×10 <sup>4</sup>	8.48×10 <sup>4</sup>	/	/	1、有机废气排气筒高度为 26m、锅炉废气排气筒高度为 15m; 2、有机废气处理设施进口无监测所需平直管段,不符合监测条件; 3、“ND”表示未检出,颗粒物的最低检出限为 4.0mg/m <sup>3</sup> ; 二氧化硫最低检出限为 1.0mg/m <sup>3</sup> ; 4、废气密闭负压收集,有机废气环评风量要求为 150000m <sup>3</sup> /h、锅炉废气风量要求为 8000m <sup>3</sup> /h。
			VOCs 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.068	0.116	0.057	80	/	
			VOCs 排放量 (kg/h)	5.52×10 <sup>-3</sup>	9.12×10 <sup>-3</sup>	4.83×10 <sup>-3</sup>	9.2	/	
	11月9日		流量 (m <sup>3</sup> /h)	8.17×10 <sup>4</sup>	8.26×10 <sup>4</sup>	8.35×10 <sup>4</sup>	/	/	
			VOCs 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.116	0.085	0.099	80	/	
			VOCs 排放量 (kg/h)	9.48×10 <sup>-3</sup>	7.02×10 <sup>-3</sup>	8.27×10 <sup>-3</sup>	9.2	/	
6#排气筒 (锅炉废气)	11月8日	废气排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	6.25×10 <sup>3</sup>	6.01×10 <sup>3</sup>	5.87×10 <sup>3</sup>	/	/	
			烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	30	/	
			烟尘排放量 (kg/h)	/	/	/	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	13.3	9.94	9.35	400	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	8.31×10 <sup>-2</sup>	5.97×10 <sup>-2</sup>	5.49×10 <sup>-2</sup>	/	/	
			二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	100	/	
	11月9日		二氧化硫排放量 (kg/h)	/	/	/	/	/	
			流量 (m <sup>3</sup> /h)	6.10×10 <sup>3</sup>	6.36×10 <sup>3</sup>	5.69×10 <sup>3</sup>	/	/	
			烟尘排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	ND	30	/	
			烟尘排放量 (kg/h)	/	/	/	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	10.0	9.83	10.2	400	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	6.10×10 <sup>-2</sup>	6.25×10 <sup>-2</sup>	5.80×10 <sup>-2</sup>	/	/	
			二氧化硫排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	ND	ND	1.59	100	/	
			二氧化硫排放量 (kg/h)	/	/	9.05×10 <sup>-3</sup>	/	/	

表 6-13 废气监测结果

设施	监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			执行标准	去除效率 (%)	备注
				1	2	3			
7#排气筒 (污水处理含酸废水收集池废气)	11月8日	废气处理设施进口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	7.34×10 <sup>3</sup>	7.42×10 <sup>3</sup>	7.30×10 <sup>3</sup>	/	/	1、排气筒高度为 15m; 2、( )内为环评去除效率要求; 3、环评风量要求为 5000m <sup>3</sup> /h。
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.06	4.57	4.39	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	2.98×10 <sup>-2</sup>	3.39×10 <sup>-2</sup>	3.20×10 <sup>-2</sup>	/	/	
			氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	19.7	22.1	22.9	/	/	
		氮氧化物排放量 (kg/h)	0.145	0.164	0.167	/	/		
		废气处理设施排口	流量 (m <sup>3</sup> /h)	7.21×10 <sup>3</sup>	7.30×10 <sup>3</sup>	7.13×10 <sup>3</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.61	2.50	2.31	3	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	1.88×10 <sup>-2</sup>	1.82×10 <sup>-2</sup>	1.65×10 <sup>-2</sup>	/	44.1 (80)	
	氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		16.0	13.0	16.6	30	/		
	11月9日	废气处理设施进口	氮氧化物排放量 (kg/h)	0.115	9.49×10 <sup>-2</sup>	0.118	/	30.9 (80)	
			流量 (m <sup>3</sup> /h)	7.42×10 <sup>3</sup>	7.62×10 <sup>3</sup>	7.74×10 <sup>3</sup>	/	/	
			氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	5.60	3.76	4.59	/	/	
			氟化物排放量 (kg/h)	4.16×10 <sup>-2</sup>	2.87×10 <sup>-2</sup>	3.55×10 <sup>-2</sup>	/	/	
		废气处理设施排口	氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	15.8	21.7	17.2	/	/	
			氮氧化物排放量 (kg/h)	0.117	0.165	0.133	/	/	
			流量 (m <sup>3</sup> /h)	7.05×10 <sup>3</sup>	7.37×10 <sup>3</sup>	7.50×10 <sup>3</sup>	/	/	
氟化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )			2.62	3.20	2.73	3	/		
	废气处理设施排口	氟化物排放量 (kg/h)	1.85×10 <sup>-2</sup>	2.36×10 <sup>-2</sup>	2.05×10 <sup>-2</sup>	/	40.9 (80)		
		氮氧化物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	6.80	6.80	7.64	30	/		
		氮氧化物排放量 (kg/h)	4.79×10 <sup>-2</sup>	5.01×10 <sup>-2</sup>	5.73×10 <sup>-2</sup>	/	62.6 (80)		

## 6.5 总量核算

天合光能（常州）科技有限公司年度生产时间为 8000 小时。本项目设置有废水流量计，生产废水年排水量为 511328t，生活污水年产生量为 5775t。根据监测结果及企业提供的生产时间测得各类污染物的排放总量见下表，由表 6-5 可见，废水排放总量、废气及废水相关因子排放量均符合环评批复要求。固体废物 100% 处置，零排放，符合该项目环评批复要求。

表 6-5 主要污染物的排放总量

污染物		环评批复量 (t/a)	实测计算值 (t/a)	依据
废气	二氧化硫	0.0496	$4.69 \times 10^{-2}$	环评/批复
	氮氧化物	15.169	1.77	
	烟尘	0.175	/	
	氟化物	3.56	3.20	
	氯化氢	6.624	5.52	
	氯气	0.103	/	
	氨气	2.355	$8.19 \times 10^{-2}$	
	VOCs	0.1799	$5.90 \times 10^{-2}$	
生活废水	废水量	6734.6	5775	
	化学需氧量	2.69	0.336	
	悬浮物	2.36	0.123	
	氨氮	0.24	$4.08 \times 10^{-2}$	
	总磷	0.034	$4.90 \times 10^{-3}$	
生产废水	废水量	537773.02	511328	
	化学需氧量	82.348	67.1	
	氟化物	10.378	2.02	
	总氮	27.063	12.2	
	氨氮	2.002	0.545	
	硫化物	0.52	$1.67 \times 10^{-2}$	
固废	0	0		
备注	污染物排放浓度均未检出，不计算排放总量，部分浓度未检出以二分之一最低检出限浓度计算排放总量。			

## 7. 验收监测数据的质量控制和质量保证

### 7.1 质量控制和质量保证措施

(1) 及时了解生产工况，验收监测时生产负荷均达到生产能力的 75% 以上。

(2)合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

(3)监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准（或推荐）分析方法，现场采样和实验室分析人员均持有上岗证。

(4)现场采样和测试前，采样仪器用标准流量计进行流量校准，并按照公司的《质量手册》和《程序文件》进行全过程的质量控制工作。

(5)保证验收监测分析结果的准确可靠性，在监测期间，样品采集、运输、保存，参考国家标准和公司的《质量手册》和《程序文件》工作要求进行，每批样品分析的同时做 20%质控样品。

(6)监测数据严格执行三级审核制度。

各项目监测分析方法见表 7-1。

表 7-1 各项目监测分析方法

类别	项目名称	分析方法
废水	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》GB11914-1989
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB11901-1989
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB11893-1989
	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）
	氟化物	《水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法》（HJ 488-2009）
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》（GB/T 16489-1996）
废气	颗粒物	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996） 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T15432-1995
	臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》（GB/T14675-93）
	氮氧化物	《固定污染源排气中氮氧化物的测定》（HJ/T43-1999） 《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ 479-2009）
	氯气	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》（HJ/T 30-1999）
	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子选择电极法》（HJ 480-2009） 《大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法》（HJ/T 67-2001）
	氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》（HJ/T 27-1999）
	二氧化硫	《固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法》（HJ/T 56-2000）
	氨气	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）
	VOCs	《固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ734-2014）
噪声	厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

## 8.环境管理检查

8.1 该公司已设置了环保管理机构，配备了专职管理人员从事环保管理，建立了环保管理规章制度，该厂具备废水常规指标（化学需氧量）的监测能力。

8.2 主要环保设施建设、运行及维护情况：表面结构处理、选择性蚀刻废气、磷扩散废气、表面结构处理酸性废气（ $\text{NO}_x$  除外）、选择性蚀刻酸性废气（ $\text{NO}_x$  除外）、单面背抛光废气、硅烷排废气、膜燃烧天然气废气、有机废气、锅炉废气、污水处理含酸废水收集池废气及生产废水的处理按照环评及批复要求进行了建设，定期维护，保证设施的正常运行。

8.3 厂区给排水管网系统布设、雨污分流及事故应急池等事故应急措施的实施情况：厂区实行“雨污分流、清污分流”制度，本项目废水主要为生产废水和生活废水。生产废水包括含  $\text{HF}/\text{HNO}_3$  废水、含氮废水、电池车间酸性废气洗涤塔洗涤废水、含氮废气洗涤塔洗涤废水，经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水。生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网，接入常州市江边污水处理厂集中处理。清下水包括循环冷却水、纯水站排水，排入市政雨水排放口。公司已建设事故应急池 485 立方米。

8.4 固体废物的收集、贮存、综合利用和无害化处置，以及管理制度度的执行情况：

- （1）一般固废废电池片外售综合利用；含氟污泥委外处置；
- （2）危险固废废灯管、废劳保用品、废抹布和手套、沾染石蜡的废物委托有资质单位处置；
- （3）生活垃圾、硅烷燃烧生成  $\text{SiO}_2$  由环卫部门统一收集卫生处理。

8.5 排污口规范化整治情况：厂区设置 2 个污水排放口（1 个生产

废水排放口，1 个生活污水排放口），安放环保标志牌，并设置计量装置、采样口、截流阀及化学需氧量在线监测仪；废气排放口安放环保性标志牌，并设置废气监测点位及平台；固废存放区设置防风、防雨、防泄漏措施，并安放警示性标志。

8.6 厂区绿化及生态环境建设情况：厂区绿化依托原有，绿化面积为 51803.1 m<sup>2</sup>，绿化率 19.69%。

8.7 事故防范措施和应急预案的执行情况：公司已按环评及批复要求，落实了相关污染防治措施，已编制应急预案并已备案。

8.8 了解卫生防护距离内环境敏感点的分布情况及污染事故发生情况，对周围环境影响进行公众调查。

该项目废气以有组织排放为主，大气卫生防护距离范围要求为 E2、E3、E4 生产厂房外扩 100 米形成的包络区域，最近的居民点（江阴包家村）距离本项目厂界东北侧 600 米，我们对公司周围的企业员工及附近的居住人员进行公众参与调查，共发放公众参与调查份表 25，回收率 100%，调查结果见表 8-1。被调查人无人反对该项目的建设。

表 8-1 公众参与调查结果汇总

调查项目		人数	比例
施工期是否有扰民现象或纠纷	没有	25	100%
	有	0	0
生产期是否有扰民现象或纠纷	没有	25	100%
	有	0	0
生产期废气对您的影响程度	没有影响	6	24%
	影响较轻	19	76%
	影响较重	0	0
生产期废水对您的影响程度	没有影响	14	56%
	影响较轻	11	44%
	影响较重	0	0
生产期噪声对您的影响程度	没有影响	10	40%
	影响较轻	15	60%
	影响较重	0	0
生产期固体废物储运及处理对您的影响程度	没有影响	11	44%
	影响较轻	14	56%



调查项目		人数	比例
您对该公司环境保护工作满意程度	影响较重	0	0
	满意	10	40%
	较满意	15	60%
	不满意	0	0
不满意的原因及您对该项目的建设还有什么意见和建议		无	

8.9 本项目采用了清洁生产工艺，工业废水（含氮）经厂区污水处理站预处理，达天合光伏产业园区中水回用厂接管标准后，全部回用于本项目纯水站，不外排地表水环境。项目运行过程中采用切实可行的废水、废气、噪声、固废等污染防治措施，可以保证各类污染物达标排放。目前本项目的生产水平处于国内先进水平，相应的物耗、能耗、主要污染物排放较低，各指标总体水平好于国电光伏公司，说明本项目的清洁生产水平达到国内先进水平。

## 9. 结论和建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 项目基本情况

天合光能（常州）科技有限公司选址江苏省常州市新北区天合光伏产业园（科技大道以东、新苑路以南、信息大道以西、新四路以北），从事太阳能电池片及光伏组件的制造。其投资方天合光能(新加坡)有限公司也是美国上市公司 Trina Solar Limited（天合光能有限公司）的子公司。

公司原有申报项目包括“年产 500MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“年产 450MW 高效太阳能电池和组件项目”、“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”。其中“年产 500MW 高效太阳能电池和组件生产项目”现已建成投产，并于 2016 年 2 月 17 日通过了江苏省环保厅竣工环境保护验收（苏环验[2016]23 号）；“年产 450MW 高效太阳能电池和组

件项目”于2012年5月17日取得江苏省环保厅出具的环评批复（苏环审[2012]89号），目前尚未开工建设。

“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”分别于 2011 年 6 月 23 日和 2011 年 11 月 24 日分别取得常州市环保局出具的环评批复（常环服[2011]42 号）和（常环服[2011]74 号），上述两个项目均于 2015 年底已基本建成。由于天合光能（常州）科技有限公司在实际建设过程中，对原有生产工艺、产品方案、原辅料用量、设备数量、污染防治措施等方面均作出了一定的调整。“一期年产 300MW 高效太阳能电池和组件生产项目”、“一期扩建年产 250MW 高效太阳能电池和组件生产项目”的性质、规模、生产工艺和环境保护措施等四个因素中均发生重大变动，因此定为重大变动，企业重新报批环评将两个项目合并编制“天合光能（常州）科技有限公司扩建年产 500MW 高效太阳能电池生产线项目”。根据现场核查，企业已达到设计产能并正常生产，可以开展竣工环境保护验收工作。

#### 9.1.2 环境保护要求执行情况

该公司在项目的设计、建设阶段，委托有资质的单位对该项目进行了环境影响评价，该公司已设置了环保管理机构，配备了专职管理人员从事环保管理，建立了环保管理制度。表面结构处理、选择性蚀刻废气、磷扩散废气、表面结构处理酸性废气（ $\text{NO}_x$  除外）、选择性蚀刻酸性废气（ $\text{NO}_x$  除外）、单面背抛光废气、硅烷排废气、膜燃烧天然气废气、有机废气、锅炉废气、污水处理含酸废水收集池废气及生产废水的处理按照环评及批复要求进行了建设，定期维护，保证设施的正常运行。厂区实行“雨污分流、清污分流”制度，本项目废水主要为生产废水和生活废水。生产废水包括含  $\text{HF}/\text{HNO}_3$  废水、含氨废水、电池车间酸性废气洗涤塔洗涤废水、含氮废气洗涤塔洗涤废水，经厂内废水脱氟+生物脱氮系统进

行处理后排入常州天合光伏产业园中水回用厂处理后回用于本项目生产用作制备纯水和循环冷却塔补充水。生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网，接入常州市江边污水处理厂集中处理。清下水包括循环冷却水、纯水站排水，排入市政雨水排放口。厂区绿化依托原有，绿化面积为 51803.1 m<sup>2</sup>，绿化率 19.69%。公司已按环评及批复要求，落实了相关污染防治措施，已编制应急预案并已备案，建设事故应急池 485 立方米。

### 9.1.3 验收监测结果

#### (1) 污水

经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，生活污水监测项目化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷排放浓度均符合《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1 中 B 等级标准。

2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，生产废水监测项目氟化物、总氮、硫化物排放浓度及 pH 值均符合常州天合光伏产业园中水回用厂进水水质要求；2017 年 1 月 11 日、1 月 12 日，生产废水监测项目化学需氧量、氨氮排放浓度均符合常州天合光伏产业园中水回用厂进水水质要求。去除效率：化学需氧量去除效率为 79.0~82.0%，平均去除率 80.5%，符合环评去除效率要求；氟化物去除效率为 99.7%，环评要求 99%，符合环评去除效率要求；总氮去除效率为 95.3~96.9%，环评要求 85%，符合环评去除效率要求；氨氮去除效率为 94.6~95.4%，环评要求 85%，符合环评去除效率要求。

2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，清下水监测项目化学需氧量、悬浮物排放浓度均符合环评要求。

#### (2) 废气

##### ① 无组织废气

经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日，无组织排放氟化物、氮氧化物、氯化氢周界外浓度最高值均符合《电池工业污染物排放标准》

（GB30484-2013）表 6 标准限值。

②有组织废气

表面结构处理、选择性蚀刻废气通过 NaOH+Na<sub>2</sub>S 溶液洗涤（四级）处理后于 1 根 36 米高 1#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值；臭气排放速率均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关排放速率限值。废气处理设施去除效率：氮氧化物去除率为 93.6%~97.4%，环评要求 80%，去除效率符合环评批复要求。

磷扩散废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 2#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氯气排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氯气排放浓度未检出，环评要求 80%，去除效率符合环评批复要求。

表面结构处理酸性废气（NO<sub>x</sub>除外）、选择性蚀刻酸性废气（NO<sub>x</sub>除外）、单面背抛光废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 31 米高 3#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氟化物、氯化氢排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氟化物去除率为 64.3%~71.3%，环评要求 90%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低；氯化氢去除率为 50.8%~63.6%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低。

硅烷排废气、膜燃烧天然气废气经焚烧+除尘+水洗处理后通过 1

根 31 米高 4#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物、烟尘排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。经监测，2017 年 1 月 11 日、1 月 12 日氨气排放速率均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 相关排放速率限值；二氧化硫排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中最高允许排放浓度限值，二氧化硫排放速率符合此标准二级标准限值。废气处理设施去除效率：由于硅烷遇空气自燃，废气处理设施进口无法开设监测点，进口未做监测，因此不做评价。

有机废气经燃烧器燃烧处理后通过 1 根 26 米高 5#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日 VOCs 排放浓度均符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 其它行业排放浓度限值，VOCs 排放速率符合环评计算要求。废气处理设施去除效率：由于废气处理设施进口无监测所需平直管段，不具备监测条件，因此不做评价。

锅炉废气经 15 米高 6#排气筒直接排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日颗粒物、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 1 燃气锅炉标准限值。

污水处理含酸废水收集池废气经 NaOH 洗涤（一级）处理后通过 1 根 15 米高 7#排气筒排放，排气筒高度符合常州市新北区环保局对该项目环评的批复要求。经监测，2016 年 11 月 8 日、11 月 9 日氮氧化物、氟化物排放浓度均符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 中排放浓度限值。废气处理设施去除效率：氮

氧化物去除率为 30.9% ~ 62.6%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低；氟化物去除率为 40.9% ~ 44.1%，环评要求 80%，由于进口浓度比环评分析低，导致去除效率偏低。

### （3）噪声

厂方采用采取可靠的减振、隔声等降噪等措施后，经监测，2016 年 1 月 26 日、1 月 27 日本项目东、南、西、北厂界昼夜噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区域标准要求，即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

### （4）固废

- ①一般固废废电池片外售综合利用；含氟污泥委外处置；
- ②危险固废废灯管、废劳保用品、废抹布和手套、沾染石蜡的废物委托有资质单位处置；
- ③生活垃圾、硅烷燃烧生成  $\text{SiO}_2$  由环卫部门统一收集卫生处理。

### （5）总量控制

该项目有组织排放的废气中相关因子排放总量符合环保批复要求；废水排放总量及相关因子排放量均符合环保批复要求；固体废物零排放，符合该项目环评批复要求。

#### 9.1.4 总结论

本项目建设地址未发生变化；厂区平面图布置未发生变化；项目产能与环评一致；生产工艺未发生重大变化；使用的原辅料种类及数量未发生变化；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；风险防范措施基本落实到位；经核实，卫生防护距离内无居民等敏感保护目标。

综上，本项目满足建设项目竣工环境保护验收条件，可以申请项目验收。

## 9.2 建议

加强环保管理，定期对表面结构处理、选择性蚀刻废气、磷扩散废气、表面结构处理酸性废气（NO<sub>x</sub> 除外）、选择性蚀刻酸性废气（NO<sub>x</sub> 除外）、单面背抛光废气、硅烷排废气、膜燃烧天然气废气、有机废气、锅炉废气、污水处理含酸废水收集池废气及生产废水环保设施进行维护，保证废气及废水达标稳定排放。