

年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件 项目（一阶段）

竣工环境保护验收监测报告

建设单位：环晟新能源（天津）有限公司

编制单位：天津中环宏泽环保咨询服务有限公司

2025 年 1 月

建设单位法人代表: (签字)

编制单位法人代表: (签字)

项 目 负 责 人:

报 告 编 写 人:

建设单位:	<u>环晟新能源(天津)有限公司(盖章)</u>	编制单位:	<u>天津中环宏泽环保咨询服务有限公司</u>
电话:	18522899586	电话:	18222515829
邮编:	/	邮编:	/
地址:	天津滨海高新区未来科技城南区神舟大道 750 号	地址:	天津市经济技术开发区东区天丽路 10 号

目录

1. 项目概况	1
2. 验收监测依据	2
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规、规章	2
2.2 建设项目环境保护相关技术规范	2
2.3 建设项目环境影响报告表及评审部门审批决定	2
3. 工程建设情况	2
3.1 地理位置及平面布置	2
3.2 建设内容	3
3.3 劳动定员及工作制度	7
3.4 产品方案	7
3.5 主要原辅材料	7
3.6 主要生产设备	8
3.7 水源及水平衡	10
3.8 生产工艺	12
3.9 项目变动情况	17
4. 环境保护设施	22
4.1 废气污染物及治理设施	22
4.2 废水污染物及治理设施	24
4.3 噪声治理设施	25
4.4 固体废物及处置措施	26
4.5 其他环境保护措施	27
4.6 环保设施投资及“三同时”落实情况	30
5 建设项目环评报告主要结论与建议及审批部门审批决定	30
5.1 建设项目环评报告的主要结论与建议	30
5.2 审批部门审批决定	31
6 验收执行标准	35
6.1 废水排放标准	35
6.2 废气排放标准	36
6.3 厂界噪声排放标准	37
6.4 固体废物污染控制标准	37
7 验收监测内容	37
7.1 监测方案	37
7.2 监测点位示意图	38
8 质量保证及质量控制	39
8.1 监测分析方法	39
8.2 监测仪器	40
8.3 人员能力	42
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	42
8.5 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	42
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证与质量控制	42
9 验收监测结果	42

9.1 生产工况	42
9.2 环保设施调试运行效果	43
9.3 污染物监测结果	43
10 验收监测结论	50
10.1 环保设施调试运行效果	50
10.2 工程核查结果	51

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周边环境简图
- 附图 3 厂区平面布置图
- 附图 4 车间平面布置图
- 附图 5 监测布点图

附件：

- 附件 1 环评批复文件
- 附件 2 排污许可登记
- 附件 3 应急预案备案表
- 附件 4 危废合同
- 附件 5 监测报告

1. 项目概况

环晟新能源（天津）有限公司是一家专业从事高效单晶电池片的研究、生产与销售的企业。公司总投资 448616 万元，利用主厂房闲置的区域，建设了“年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目”。项目主要新增了 6-17 号生产线及其配套工程，并对现有 1-5 线进行了技术改造，现有工程生产工艺增加了小牛焊接、端子焊接工序，并改建了配套的废气治理设施。环晟公司委托联合泰泽环境科技发展有限公司编制了“年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目”环境影响报告表，2023 年 12 月 29 日取得天津滨海高新技术产业开发区行政审批局《关于环晟新能源（天津）有限公司年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目环境影响报告表的批复》，批复文号为“津高新审建审【2023】197 号”。

本项目已完成整体建设，其中，现有工程 1-5 号线、新增的 6-11 号线不具备调试运行条件，因此，本项目分阶段验收。本项目一阶段验收内容主要包括 12-17 号线及其配套环保设施、措施。本项目一阶段实际总投资约 224000 万元，其中环保投资 231.5 万元，占第一阶段工程实际投资总额的 0.1%。本项目一阶段于 2024 年 1 月开工建设，2024 年 6 月建成并投入调试运行，一阶段可实现每年 3.5GW 高效叠瓦太阳能电池组件的生产能力。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）及环境保护部国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，建设项目竣工后，建设单位自主开展项目环保验收。因此，天津太平洋传动科技有限公司组织开展本项目竣工环境保护验收工作。公司环保负责人与本次验收的监测协作单位天津中环宏泽环保咨询服务有限公司根据项目实际建设情况，于 2024 年 7 月对现场进行了勘查，在确认本项目已落实了环评及批复中提出的建设阶段各项要求的基础上，编写了本项目验收监测方案，检测公司依据验收监测方案进行了现场采样监测。现结合项目环评资料、实际建设情况及检测数据，编制完成本项目一阶段竣工环境保护验收监测报告。

2. 验收监测依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规、规章

- （1）中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- （2）生态环境部国环规环评[2017]4 号《建设项目环境保护竣工验收暂行办法》，2017 年 11 月 20 日；
- （3）中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函，[2020]688 号；
- （4）中华人民共和国主席令第三十四号《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 月实施；
- （5）《国家危险废物名录》（2025 年版）；

2.2 建设项目环境保护相关技术规范

- （1）生态环境部公告 2018 第 9 号关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，2018 年 5 月 15 日；
- （2）津环保监测[2007]57 号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》；
- （3）《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号），2021 年 1 月 24 日。

2.3 建设项目环境影响报告表及评审部门审批决定

- （1）《环晟新能源（天津）有限公司年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目（一阶段）环境影响报告表》2023.12；
- （2）《关于对环晟新能源（天津）有限公司年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目（一阶段）环境影响报告表的批复》（津高新审建审【2023】197 号）；
- （3）环晟新能源（天津）有限公司提供的排污许可证、应急预案及与本项目有关的基础性技术资料。

3. 工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

环晟公司位于天津滨海高新区未来科技城南区神舟大道 750 号，厂区四至范围为：东至汉港快速路、南至神舟大道、西至高新三路、北至高成道。本项目建设地点中心坐标为东经 117.494134，北纬 39.117845），地理位置图见附图 1。

根据调查及统计，本项目一阶段评价范围内环境保护目标与环评时保持一致，没有新增环境保护目标。本项目一阶段周围 500m 范围内无大气环境保护目标，50m 范围内无声环境保护目标。

3.2 建设内容

本项目一阶段依托主厂房闲置区域建设，办公楼、门卫、光伏车棚、消防水泵房、仓库等均依托现有工程。

表 1 本项目一阶段项目组成及工程内容对照表

序号	环评阶段					实际建设内容
	名称	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	结构	
1	主厂房	133510.86	一层	8.1	钢结构	与环评一致，本项目依托主厂房生产车间闲置区域 76700m ² （6-11 号线、12-17 号线各占一半面积），其他区域为现有工程使用区域。
2	办公楼	6194.97	二层	9	钢混	依托，与环评一致
3	门卫 1	153.55	一层	3.9	钢混	依托，与环评一致
4	门卫 2	44.1	一层	3.9	钢混	依托，与环评一致
5	门卫 3	44.1	一层	3.9	钢混	依托，与环评一致
6	门卫 4	44.1	一层	3.9	钢混	依托，与环评一致
7	光伏车棚	4026.46	一层	3.54	/	依托，与环评一致
8	消防水泵房	107.8	一层	5	钢混	依托，与环评一致
9	仓库	119.04	一层	6	钢混	依托，与环评一致

本项目一阶段工程组成及主要工程内容见下表。

表 2 本项目一阶段项目组成及工程内容对照表

类别	项目	环评建设内容	已建成内容	一阶段建设内容	变化情况及原因
主体工程	主厂房	本项目利用现有厂房闲置的区域（76700m ² ），建设 12 条高效太阳能叠瓦组件自动化生产线，本项目建成后年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件。主厂房生产区主要包括层前区、层压	与环评内容一致	12-17 号线，生产区主要包括层前区、层压区、层后区三个区域。	无变化

		区、层后区三个区域。 同时，对现有工程进行改造，现有工程生产工艺增加小牛焊接、端子焊接工序。			
公辅工程	办公楼	依托现有工程办公楼用于办公。	与环评内容一致	与环评内容一致	无变化
	食堂	设置食堂，为全厂人员备餐。	与环评内容一致	与环评内容一致	无变化
	给水	依托现有工程。本项目生活用水、软水及去离子水的制备、敞开式冷却塔补水所需的自来水由市政管网提供。密闭式循环冷却塔补水及冷水机组补水所需的软水由新建的软水器制备而成，制水能力为 15m ³ /h。固化加湿及车间内空调补水所需的去离子水由新建的反渗透处理单元处理后提供，制备能力为 8m ³ /h。	与环评内容一致	依托现有工程，与环评一致	无变化
	排水	雨污分流，雨水排入市政雨水管网。循环冷却水排水、软水器及反渗透单元排水等清净下水排入市政污水管网。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。两股废水厂区内不混排，最终排入滨海高新区污水处理厂处理。	与环评内容一致	与环评一致	无变化
	循环冷却系统	全厂设置 4 套循环冷却系统。其中 2 套为密闭式循环冷却系统，用于工艺冷却，冷却水补水所需的软水来自于软水制备系统，不产生循环冷却排水。另外 2 套为敞开式冷却塔，用于冷水机组制冷。冷却水补水所需的自来水来自于市政管网，定期产生循环冷却排水。	与环评内容一致	实际运行 1 套密闭式循环冷却系统、1 套敞开式冷却塔。	仅 12-17 号线调试运行。
	供电	由园区市政电网供电和厂房屋顶太阳能光伏供电。	与环评内容一致	与环评一致	无变化
	制冷	厂房及办公区夏季制冷采用单体空调。在主厂房动力站内设置 7 台冷水机组，制冷剂采用 HFC-134a。	与环评内容一致	实际运行 3 台，制冷剂采用 HFC-134a，实际运行台数减少。	仅 12-17 号线调试运行。
	采暖	生产采用电加热，厂房及办公区	与环评内容	与环评一致	无变化

		冬季采暖均由市政热力管网供给， 厂内不设锅炉房。	一致		
	仓库	主厂房东北侧建有一座建筑面积为 119.04m ² 仓库，用于存放导热油、真空泵油等。	与环评内容一致	用于存放真空泵油等。	层压工序改为电加热，不再使用导热油。
	天然气	由市政天然气提供。	与环评内容一致	与环评一致	无变化
环保工程	废水	厂区内实行雨污分流。雨水经收集后进入厂区雨水管道，直接排入市政雨水管网。循环冷却水排水、软水器及反渗透单元排水等清净下水经生产废水排口排入市政污水管网，最终排入滨海高新区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后经生活污水排口排入市政污水管网，最终排入滨海高新区污水处理厂。	与环评内容一致	与环评一致	无变化
	废气	现有 1-5 号生产线，新增小牛焊接、端子焊接产生的有机废气和颗粒物，通过与设备直连的密闭管道收集；现有工程 ACF 工序产生的废气由无组织排放，变更为集气罩收集；小牛焊接、ACF 工序产生的废气与现有层压、固化工序废气除雾后（处理固化间雾气），经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理后，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接经“催化燃烧”净化。处理后由一根现有的 15m 高排气筒 P1 排放。原废气治理设施（两级活性炭吸附装置）不再使用。现有工程风机风量由 20000m ³ /h，提升为 40000m ³ /h。食堂油烟经收集净化后由一根 15m 高排气筒 P2 排放。新增 6-11 号生产线，小牛焊接、端子焊接工序产生的有机废气和颗粒物，通过与设备直连的密闭管道收集；ACF 工序产生的焊接烟尘及有机废气经集气罩收	与环评内容一致	① 食堂油烟经净化收集后由办公楼房顶 1 根 9m 排气筒排放。 ② 12-17 号生产线调试运行，取消了端子焊工序，无端子焊废气产生，其他废气经“除雾+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。	取消端子焊工序，无端子焊废气产生。

		集；层压工序产生的有机废气经与设备直连的密闭管道收集；固化工序产生的有机废气经固化房整体换风收集。小牛焊接、ACF 工序、层压、固化工序产生的废气除雾后，经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理后，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接经“催化燃烧”净化。处理后由一根新建的 15m 高排气筒 P3 排放。 新增 12-17 号生产线，小牛焊接、端子焊接工序产生的有机废气和颗粒物，通过与设备直连的密闭管道收集；ACF 工序产生的焊接烟尘及有机废气经集气罩收集；层压工序产生的有机废气经与设备直连的密闭管道收集；固化工序产生的有机废气经固化房整体换风收集。小牛焊接、ACF 工序、层压、固化工序产生的废气除雾后，经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理后，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接经“催化燃烧”净化。处理后由一根新建的 15m 高排气筒 P4 排放。			
	噪声	选用低噪声设备，合理平面布置，墙体隔声、设备基础减振、距离衰减。	与环评内容一致	与环评一致	无变化
	固废	生活垃圾交由城市管理部门定期清运并集中处理；本项目产生的废导电胶、废导电胶桶、废 EVA 塑胶、废边角料、除尘灰、不合格品、废催化剂等一般工业固体废物分类收集，其中废导电胶、废导电胶桶、废催化剂定期由生产供应商回收；其余外售物资回收部门回收利用；本项目产生的危险废物废活性炭、除雾	不再产生废导电胶、废导电胶桶、废钢网、废导热油，其他内容与环评一致。	不再产生废导电胶、废导电胶桶、废钢网、废导热油，其他内容与环评一致。	取消了导电胶印刷工序，层压采用电加热。

		废液、废导热油、废润滑油、废润滑脂、废包装材料等经分类收集后定期交由有资质的单位处理。			
--	--	---	--	--	--

3.3 劳动定员及工作制度

厂区原有职工 511 人，本项目一阶段新增了职工 413 人，建成后全厂职工 924 人。年工作时间 355 天，四班二运转的工作制度，每班工作时间 12h。

3.4 产品方案

表 3 本项目建成后产品规模一览表

名称	设计年产量	已建成年产量	一阶段年产量	变化情况
高效叠瓦太阳能电池组件	7GW/a	7GW/a	3.5GW/a	与环评一致

3.5 主要原辅材料

(1) 主要原料

本项目一阶段主要原料使用情况见表 4。

表 4 本项目一阶段主要原料一览表

序号	物料名称	型号	包装规格	环评年用量	一阶段用量 y	变化量
1	电池片	/	28800 片/托	50742 万片	25371 万片	-25371 万片
2	玻璃	钢化压花镀膜玻璃/DSMAR	120 片/托	8777740 片	4388870 片	-4388870 片
3	边框	Gen4.2 长边框	1400 根/托	17555478 根	8777739 根	-8777739 根
		Gen4.2 短边框	1400 根/托	17555478 根	8777739 根	-8777739 根
4A	导电胶+胶膜+背板材料组合					
4.1A	EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）	/	1330m ² /托	29068t	14534t	-14534t
4.2A	背板	1153with CA005adhesive	1800m ² /托	2262 万 m ²	1131 万 m ²	-1131 万 m ²
4.3A	导电胶	CA-200 (RevB)	190g/支	14890kg	0kg	-14890kg
5A	接线盒搭配材料组合					
5.1A	接线盒	/	1120 套/托	8777740 套	4388870	-4388870

					套	套
5.2A	汇流条	/	300kg/托	500t	250t	-250t
5.3A	汇流条（端子焊接）	/	300kg/托	127t	0t	-127t
5.4A	密封胶	PV804	270kg/桶	3720t	1860t	-1860t
5.5A	灌封胶	1521A	12kg/桶	163t	81.5t	-81.5t
		1521B	8kg/桶	163t	81.5t	-81.5t
5.6A	助焊剂	WTO-PV105A	20L/桶	82.5t	41.25t	-41.25t
6	锡膏	R276	35g/支	1820kg	0kg	-1820kg
7	焊带	/	/	161.4t	80.7t	-80.7t
8	耐高温胶带	ST-8595W	/	9200 卷	4600 卷	-4600 卷
9	铭牌	PET 哑银	500 张/托	8777740 张	4388870 张	-4388870 张
10	条形码	PET 哑银	10000 张/托	263333220 张	131666610 张	-131666610 张
11	固定胶带	244 美纹胶带（米黄色）	/	113478 卷	56739 卷	-56739 卷
12	透明胶带	/	/	8275 卷	4137.5 卷	-4137.5 卷
13	包装材料	/	5000 套/托	1400 万套	700 万套	-700 万套
14	导热油	/	170kg/桶	2.86t	0t	-2.86t
15	真空泵油	/	200kg/桶	0.070t	0.035t	-0.035t
16	硅油	/	1kg/瓶	0.143t	0.0715t	-0.0715t
17	润滑油	/	1kg/瓶	0.105t	0.0525t	-0.0525t
18	润滑脂	/	15kg/桶	0.105t	0.0525t	-0.0525t
19	天然气	/	/	123m ³ /d	61.5t	-61.5t
20	油墨	/	/	0	0.066t	+0.066t

3.6 主要生产设备

表 5 本项目一阶段生产设备一览表

序号	类别	设备名称	对应工序	型号	环评阶段数量/台	已建成数量/台	一阶段设备数量/台	变化情况及原因
1	生产设备	组件层压机	层压	双层 3 腔	36	36	18	验收阶段运行 6 条生产线
2		小牛焊接机	小牛焊接	CHD30	68	0	0	变为划焊一体机焊接
3		激光划片机	激光划片	SCG-240 0pro	48	0	0	变为划焊一体机划片
4		自动印刷机	导电胶印	CXP-200	48	0	0	对应工

			刷	0				序取消， 由使用 导电胶 连接电 池片变 更为使 用焊带 连接电 池片
5		裂片机	电池片分 离	LPJ210	48	0	0	取消此 设备
6		叠片机	电池片叠 层	DPJ210	144	0	0	取消此 设备
7		自动上料机	电池片检 验	CHD30	48	0	0	取消此 设备
8		端子焊接机	端子焊接	SC	68	0	0	取消此 设备
9		固化炉	烘干	GHL210	144	0	0	取消此 设备
10		排版机	摆串	SC	48	48	24	验收阶 段运行 6 条生产 线
11		玻璃上料机	敷设	SC	12	12	6	
12		EVA 裁切 敷 设机	敷设	SC	24	24	12	
13		汇流条焊接 机	ACF	SC	12	12	6	
14		背版裁切机	敷设	SC	12	12	6	
15		接线盒焊接 机	装接线盒	SC	12	12	6	
16		接线盒灌胶 机	灌胶	SC	12	12	6	
17		削边机	去毛边	SC	12	12	6	
18		90°翻转外 观 检查	层压后外 观检验	SC	12	12	6	
19		装框机	装边框	SC	12	12	6	
20		固化房	固化区	SC	12	12	6	
21		挫角机		SC	12	12	6	
22		盖盖机		SC	12	12	6	
23		IV 测试仪	终检 EL/ 外观检验	PASAN	12	12	6	
24		绝缘耐压测 试 仪		SC	24	24	12	

25		EL 测试仪		Peiyu	36	36	18	
26		AI 自动检测机		Peiyu	36	36	18	
27		双玻上料合片机	敷设	SC	12	12	6	
28		双标机	分档	SC	14	14	7	
29		护角机		SC	14	14	7	
30		分档机		SC	14	14	7	
31		划焊一体机	划片、焊接	NS02-5000T	0	30	30	替换了小牛焊接、激光划片机
32	公辅设备	空压机	压缩空气	国产	6	6	3	验收阶段运行 6 条生产线
33		冷水机	空调系统制冷	国产	7	7	3	
34		微热吸附式干燥机	配套	国产	6	6	3	
35		风机	废气处理系统	国产	4（2 用 2 备）	4（2 用 2 备）	2（1 用 1 备）	
36		风机	通风系统	国产	39	39	20	
37		密闭式循环冷却系统	层压工艺冷却	国产	2	2	1	
38		敞开式循环冷却系统	冷水机制冷	国产	2	2	1	

3.7 水源及水平衡

（1）给水

本项目一阶段实际用水点主要为生产用水、公辅设备用水、职工生活用水，用水来源为市政自来水。市政自来水用于职工生活用水、软水器制备软水用水、反渗透水处理单元制备去离子水用水、敞开式冷却水系统补水。其中，软水器制备的软水用于密闭式循环冷却水补水和冷水机组冷冻水补水，反渗透水处理单元制备的去离子水用于车间空调加湿补水及固化工序加湿用水。

（2）排水

本项目一阶段采用雨、污分流制。

雨水：雨水经地面径流就近排入市政雨水管网。

废水：本项目一阶段验收排放的废水主要为生活污水、软水器及反渗透处理单元定期产生的浓水、敞开式循环冷却系统定期产生的循环冷却水排水。车间空调加湿补水、冷冻水补水完全损失不产生排水。固化工序加湿用水大部分在固化房内消耗，部分随车间换气排出后经除雾后作为危废处置。生活污水由化粪池处理后经厂区内生活污水管道及排口排入市政污水管网。其他生产废水经厂区内生产废水管道及排口排入市政污水管网。两股废水厂区内不混排，最终进入滨海高新区污水处理厂处理。

（3）水平衡

本项目一阶段调试运行水平衡图如下所示：

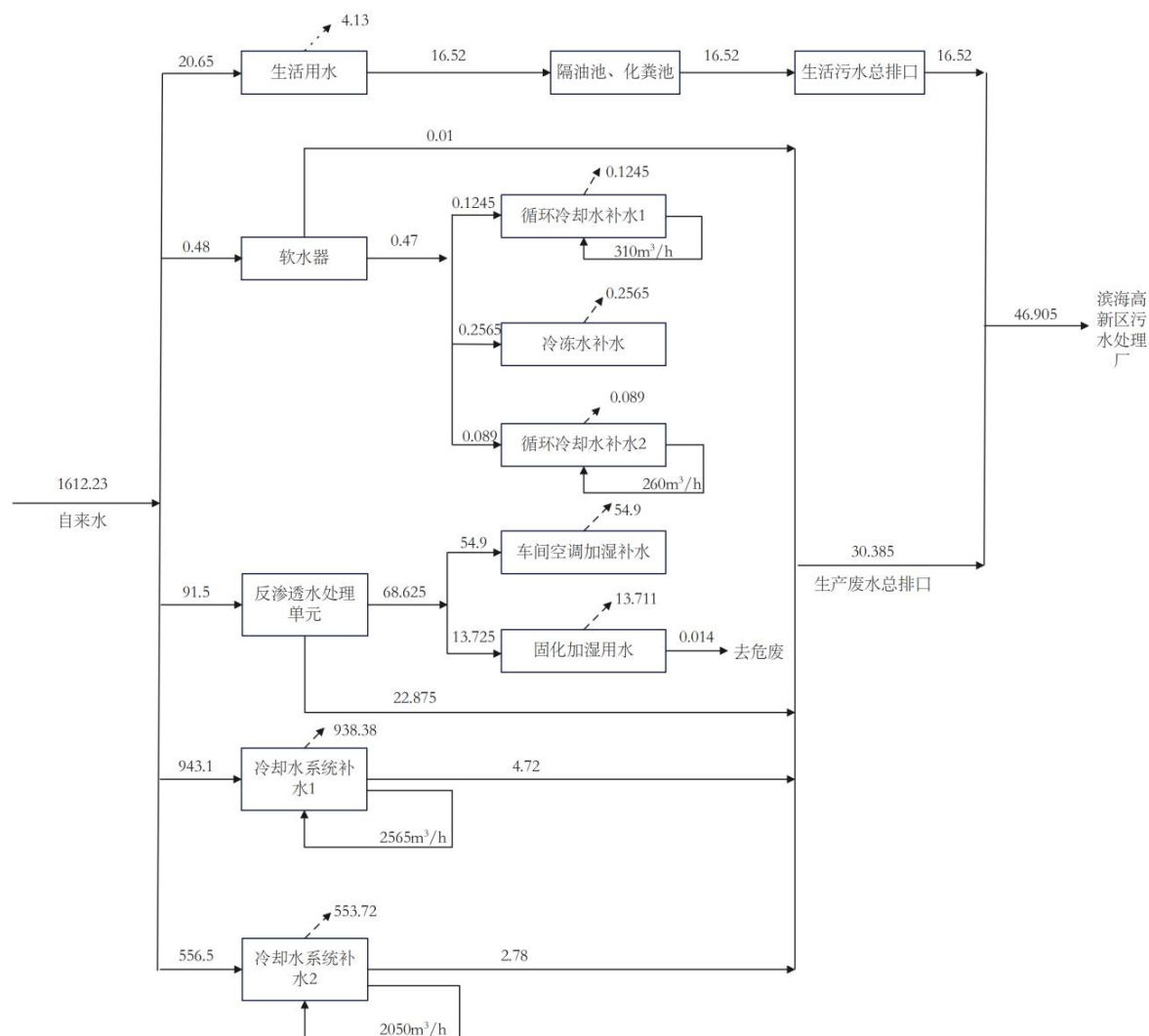


图 1 本项目一阶段调试运行水量平衡图 (m³/d)

3.8 生产工艺

本项目一阶段生产工艺流程及产污节点见下图：

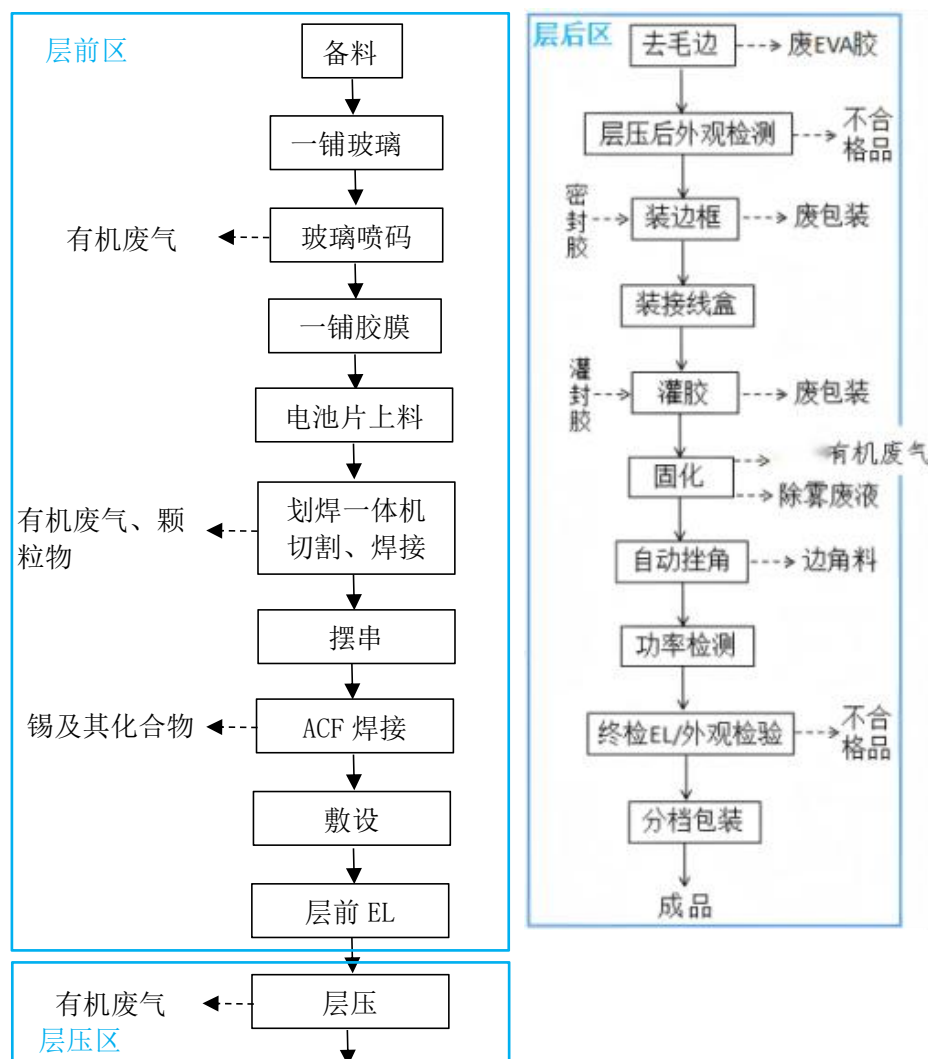


图 2 生产工艺流程及产污环节图

工艺流程描述：

一、层前区（洁净车间）：

（1）备料

物料组根据生产计划单与配料单进行物料领用，核对物料清单是否与物料一致；

（2）一铺玻璃

正面玻璃由 AGV 进行自动运输至玻璃上料机的托位内，使用机械手进行玻璃的抓取抖动进行玻璃上料；

（3）玻璃喷码

将匹配给该组件的条形码以 喷墨打印的方式打印在一铺玻璃上

（4）一铺胶膜

一铺胶膜由 AGV 进行自动运输至一铺胶膜裁切铺设机的托位内，由生产操作人员进行物料确认和胶膜上料，上料结束后由一铺胶膜裁切铺设机对成卷的胶膜进行拉料、裁切、铺设等一系列动作；

（5）电池片上料

来料检验合格的电池片运输至线边仓电池片上料备料区内，由生产操作人员针对合格的电池片根据功率、色差、厂家等参数进行分批上料。生产操作人员将电池片进行扫码和放置到同种规格的料盒内，料盒装满后由流水线运输至 OHT 环线上料区内，由 OHT 环线小车运输至指定划焊一体机内；

（6）划焊一体机切割、焊接

划焊一体机根据 OHT 环线小车投送的电池片物料进行单片分拣抓取至激光切割平台上进行激光切割，同时划焊一体机拉动焊带进行拍扁过助焊剂。两者完成后由机械手将加工过后的焊带放置到切割后的电池小条上，通过加热灯管进行焊接成串，此工序产生有机废气、颗粒物。

（7）摆串

串检：划焊一体机焊接完成的单串通过流水线运输到串检 EL 检验平台上，通过机械手将单串电池串抓取通电、反转动作进行 EL 检验和外观检验，以保证所产生的产品为良品流出；摆串：将成串完成的且经过检验合格后的电池串进行铺设，每 6 个电池串为一组进行平铺。然后与玻璃、切割好的 EVA 按照一定的层次敷设好，敷设时保证电池串与玻璃等材料的相对位置，调整好电池串间的距离，为层压打好基础。自动贴胶带：将摆串完成的组件进行串错位的纠正，纠正完成后对串与串之间进行固定胶带的粘贴，以保证后续组件在流动过程中造成的串错位和并串问题的避免；放置隔离条：在粘贴完成胶带的组件上进行隔离小条的裁切与放置，以保证后续汇流条与电池片进行隔绝避免短路情况的发生。

（8）ACF 焊接

ACF 焊接主要包括预焊接、焊接、焊后检验等。

预焊：将汇流条提前预焊接成固定形式（“王”字预焊接）并放置在组件上，通过 ACF 一体机进行汇流条与电池片焊接，此工序存在焊接点位产生少量焊接烟尘及有机废气；

焊接：将预焊接完成的汇流条进行完全焊接，焊接时所有焊接点同时进行焊接以保证焊接效果的统一性和单机台的节拍，焊接完成后保证整块组件的电路连通。此工序存在焊接点位产生少量焊接烟尘及有机废气；

焊后检测：将焊接完成后的组件通过 AOI 检测设备进行焊接点位焊接效果的检验，以保证后流组件均为焊接合格的产品。

（9）敷设

放胶膜垫条：使用胶膜小条裁切机对胶膜小条进行裁切，裁切完成后由机械手放置在组件的短边，以保证后期在过层压机时保证组件边缘厚度达标；

二铺胶膜：二铺胶膜由 AGV 进行自动运输至一铺胶膜裁切铺设机的托位内，由生产人员进行物料确认和胶膜上料，上料结束后由二铺胶膜裁切铺设机对成卷的胶膜进行拉料、冲孔、裁切、铺设等一系列动作；

双玻合片：背面玻璃由 AGV 进行自动运输至玻璃上料机的托位内，使用机械手进行玻璃的抓取抖动进行玻璃上料。由反光贴膜机在玻璃固定位置上进行反光膜的粘贴，完成贴膜后通过流水线运输到背玻合玻机内，由机械手进行背玻的抓取、合玻；

背板贴条码/层前三合一：

完成合玻后的组件流至层前三合一设备处进行背板条码的粘贴、校验以及引线的抚平。同时对引线抚平后进行检验是否合格；

（10）层压前 EL 检验

将敷设好的组件，采用电致发光的原理，进行 EL 检验，确保层叠前组件无 EL 下隐裂、严重的脏污、低效片等问题，如有存在上述问题进行降级为低级产品处理。此工序无废料产生。

二、层压区

（11）层压

将敷设好的电池放入密闭的层压机内，通过抽真空将组件内的空气抽出，然后电加热 200℃使 EVA 熔化将电池、玻璃和背板粘接在一起；为保护层压机，需采用循环冷却系统对其进行隔套冷却。层压工艺是组件生产的关键一步，层压温度层压时间根据 EVA 的性质决定，此工序产生有机废气。废气通过与层压机直接相连的密闭管道进行收集。

三、层后区

（12）去毛边

层压时 EVA 熔化后由于压力而向外延伸固化形成毛边，所以层压后应将其切除，此工序产生废 EVA 塑胶。

（13）层压后外观检查

层压后的组件，按照组件成品外观标准进行外观检验，如有超外观标准的进行降级、报废或返工处理。此工序产生少量不合格品。

（14）装边框

为增加组件的强度，进一步密封电池组件，延长组件的使用寿命，此工序将给电池组件配装铝框。使用密封胶对边框和电池组件的缝隙进行填充，各边框间用角键连接，填充采用自动胶枪，填充时间约 20~30s。本项目一阶段所用密封胶以硅胶为主，有机成分分子量大、沸点高、挥发性很小，固化原理是与空气中的水分发生作用而固化成弹性体。常温常压下的涂胶过程胶中的有机成分基本不挥发，且涂胶时间短（20s-2min），故不再考虑涂胶过程中产生的有机废气。边框和电池组件的缝隙填充密封胶，会产生废包装。

（15）装接线盒

在组件背面引线处扣接一个盒子，以利于电池与其他设备或电池间的连接。引线处采用电阻焊工艺对端口进行焊接，电阻焊焊接时不使用焊丝等焊材，靠金属端口及金属引线自身的加热熔化被焊接在一起，因而不会产生焊接烟尘。

（16）灌胶

在安装在组件上的接线盒中灌注灌封胶，保证密封性。灌胶采用自动灌胶机，灌胶时间约 2min。本项目一阶段所用灌封胶以硅胶为主，有机成分分子量大、沸点高、挥发性很小，固化原理是与空气中的水分发生作用而固化成弹性体。本项目一阶段常温常压下的灌胶过程胶中的有机成分基本不挥发，且涂胶时间短（20s-2min），故不再考虑涂胶过程中产生的有机废气。接线盒灌装灌封胶，会产生废包装。

（17）固化

将灌注好灌封胶的组件放置在固化房，加速胶的快速固化。固化房内控制温度 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度 65-85%，固化时间约 5h。灌封胶、密封胶在一定湿度下稳定固化成弹性体，固化房内制品通过批次进件方式进行固化，此过程产生少量有机废气。固化废气通过固化房整体换气收集。同时，固化废气收集治理后会产生除雾废液。

（18）自动挫角

使用自动挫角机对边框四个角进行打磨，产生边角料。

（19）功率测试

对固化后的组件进行功率测试，测试目的是对组件的输出功率进行标定，测试其输出特性，确定组件的质量等级。

（20）终检 EL/外观检验

按照组件成品 EL 标准进行最终 EL/外观检验，如有超出 EL/外观检验标准的产品需进行降级、报废或返工处理。通过试验箱模拟室外极端环境，检验产品在极端环境情况下是否会有电性能损失，以此确定产品可靠性，此过程不产生废气、废水污染物。不可靠产品进行报废处理，此工序产生少量不合格品。

（21）分档包装

将外观/EL 检测合格后的组件按照电性能参数进行划分，并将分档好的组件按照产品规格书或客户要求要求进行包装入库。

3.9 项目变动情况

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》环办环评函[2020]688 号，本项目未发生重大变动，具体对照情况见下表：

表 6 项目变动情况一览表

清单项目	相关内容	环评内容	实际情况	变动内容	是否为重大变动
建设性质	开发、使用功能	光伏设备及元器 件制造。	与环评一致。	无变动	否
建设规模	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件。	一阶段可实现年产 3.5GW 高效叠瓦太阳能电池组件生产能力。	无变动	否
	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。				否
	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的。				否
建设地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	天津滨海高新区未来科技城南区神舟大道 750 号。	与环评一致。	无变动	否

生产工艺	新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化, 导致以下情形之一: (1)新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外); (2)位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的; (3)废水第一类污染物排放量增加的; (4)其他污染物排放量增加10%以上的。	见环评中工艺流程图。	①取消激光划片、导电胶印刷、电池片分离、电池片层叠、烘干、端子焊工艺,增加了备料、一铺玻璃、玻璃喷码、一铺胶膜工序。②ACF焊接改用锡条,不再使用锡膏;③喷码过程油墨挥发,以无组织方式排放,因此,最大增加了无组织VOC排放量0.066t/a。因取消了端子焊工序,无组织VOC排放量减少0.42t/a。经对比可知,VOC排放量不增加。④层压区加热方式变化,采用电加热,不再产生废导热油。其他工序与环评一致。	①取消激光划片、导电胶印刷、电池片分离、电池片层叠、烘干、端子焊工艺,增加了备料、一铺玻璃、玻璃喷码、一铺胶膜工序。②ACF焊接改用锡条,不再使用锡膏③增加喷码工序,喷码有机废气无组织排放,VOC排放量不增加。④层压区加热方式变化,采用电加热,不再产生废导热油。	否
	物料运输、装卸、贮存方式变化, 导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的	依托现有工程。	与环评一致。	无变动	否
环境保护措施	废气、废水污染防治措施变化, 导致清单中第6条情况之一或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的	①现有1-5号生产线,新增小牛焊接、端子焊接产生的有机废气和颗粒物,通过与设备直连的密闭管道收集;现有工程ACF工序产生的废气由无组织排放,变更为集气罩	①P1(DA001)排气筒、P3(DA003)排气筒对应废气收集及治理设施均已建成,但其对应生产线不具备调试运营条件,本次一阶段不进行验	①P1排气筒(DA001)、P3(DA003)排气筒对应生产线不具备调试运行条件,本次一阶段	否

	上的	收集；小牛焊接、ACF 工序产生的废气与现有层压、固化工序废气除雾后（处理固化间雾气），经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接经“催化燃烧”净化。处理后由一根现有的 15m 高排气筒 P1 排放。原废气治理设施（两级活性炭吸附装置）不再使用。现有工程风机风量由 20000m³/h，提升为 40000m³/h。②食堂油烟经收集净化后由一根 15m 高排气筒 P2 排放。 ③新增 6-11 号生产线，小牛焊接、端子焊接工序产生的有机废气和颗粒物，通过与设备直连的密闭管道收集；ACF 工序产生的焊接烟尘及有机废气经集气罩收集；层压工序产生的有机废气经与设备直连的密闭管道收集；固化工序产生的有机废气经固化房整体换风收集。小牛焊接、ACF 工序、层压、固化工序产生的废气除雾后，经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理后，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接	收。 ②食堂油烟经收集净化后由办公楼房顶一根 9m 高排气筒 P2（DA002）排放，一阶段正常验收。 ③P4（DA004）排气筒对应废气收集及治理设施均已建成，一阶段无端子焊工序，其他废气经“除雾+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。一阶段正常验收。	不验收。 ②食堂油烟排气筒于办公楼房顶排放，高度降低了约 6 米。 ③一阶段无端子焊工序，生产废气统一收集后经“除雾+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后经 P4 排气筒达标排放。	
--	----	--	---	--	--

		经催化燃烧”净化。处理后由一根新建的 15m 高排气筒 P3 排放。 ④新增 12-17 号生产线，小牛焊接、端子焊接工序产生的有机废气和颗粒物，通过与设备直连的密闭管道收集；ACF 工序产生的焊接烟尘及有机废气经集气罩收集；层压工序产生的有机废气经与设备直连的密闭管道收集；固化工序产生的有机废气经固化房整体换风收集。小牛焊接、ACF 工序、层压、固化工序产生的废气除雾后，经一套新建“滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理后达标排放。端子焊接工序产生的废气经“除雾器+滤筒除尘”预处理后，不再经“活性炭吸附浓缩”，直接经“催化燃烧”净化。处理后由一根新建的 15m 高排气筒 P4 排放。			
	废水由间接排放改为直接排放	废水：间接排放。	与环评一致。	无变动	否
	噪声污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	噪声：选用低噪声设备，合理平面布置，墙体隔声、设备基础减振、距离衰减。	与环评一致。	无变动	否

	固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	生活垃圾交由城市管理部门定期清运并集中处；本项目产生的废导电胶、废导电胶桶、废 EVA 塑胶、废边角料、不合格品、除尘灰、废催化剂等一般工业固体废物分类收集，其中废导电胶、废导电胶桶定期、废催化剂由生产供应商回收；其余外售物资回收部门回收利用；本项目产生的危险废物废活性炭、除雾废液、废导热油、废润滑油、废润滑脂、废包装材料等经分类收集后定期交由有资质的单位处理。	不在产生废导电胶、废导电胶桶，废钢网、废导热油其他与环评一致。	固体废产量减少。	否
--	--------------------------	--	---------------------------------	----------	---

综上，本项目验收时不涉及《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]688 号）中的重大变动，可以开展本次验收监测工作。

4. 环境保护设施

4.1 废气污染物及治理设施

（1）生产废气

本项目一阶段生产废气主要为12-17号线生产过程产生废气，主要产污工序为划焊一体机焊接、ACF焊接、层压工序、固化工序，废气中主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、锡及其化合物、臭气浓度。生产废气经“除雾+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”装置处理，尾气经新建的 1根15m 高排气筒 P4 达标排放。

（2）食堂油烟

食堂油烟经收集净化后经办公楼楼顶一根 9m 高排气筒 P2（DA002）高空排放。

本项目一阶段废气污染源、污染物处理及排放情况如下表所示：

表 7 废气污染源、污染物处理及排放情况一览表

废气名称	来源	污染物	治理设施	排放方式
生产废气	划焊一体机焊接、ACF 工序、层压、固化工序	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、锡及其化合物、臭气浓度	“除雾器+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”，经排气筒 P4 排放。	有组织排放
食堂油烟	食堂烹饪	油烟	油烟净化器	有组织排放

本项目一阶段主要废气收集及治理措施如下图所示：



划焊一体机收集管道



ACF 上方收集管道



封闭固化室及上方集气管线



层压区集气管线



滤筒除尘器



活性炭吸附装置

图 3 废气治理设备照片

4.2 废水污染物及治理设施

厂区内实行雨污分流。雨水经收集后进入厂区雨水管道，直接排入市政雨水管网。循环冷却水排水、软水器及反渗透单元排水等清净下水经生产废水排口排入市政污水管网，最终排入滨海高新区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后经生活污水排口排入市政污水管网，最终排入滨海高新区污水处理厂。本项目一阶段实际废水产生量为 46.905t/d，16651t/a，其中生活污水排放量 5864t/a，生产废水排放量 10787t/a。

表 8 废水污染源、污染物处理及排放情况一览表

废水类别	来源	污染物	排放规律	治理设施	排放量	排放去向
生活污水	职工生活	pH、SS、BOD ₅ 、COD _{cr} 、氨氮、总氮、总磷、动植物油	间接	/	5864t/a	滨海高新区污水处理厂
生产废水	循环冷却水排水、软水器及反渗透单元排水等清净下水	pH、SS、BOD ₅ 、COD _{cr} 、氨氮、总氮、总磷	间接	/	10787	

4.3 噪声治理设施

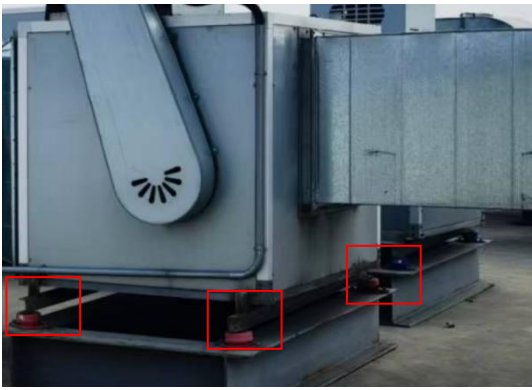
本项目一阶段主要噪声源为各类生产设备、冷却塔、风机等。为减少设备噪声对厂界的影响，建设单位拟采取相应的隔声减振措施，包括选用低噪声设备、设减振基、墙体隔声等。

表 9 本项目一阶段主要噪声源及降噪措施一览表

设备名称	治理措施
自动流水线	基础减振、建筑隔声等
排版机	
层前区风机	
层压机干泵	
层压区风机	
削边机	
挫角机	
盖盖机	
层后区风机	
冷水机组	
原料库风机	
工艺排风机组风机	
上料间风机	
更衣间风机	
空压机	基础减振、百叶窗等
冷却塔	
废气风机	



风机减振装置



风机减振装置

4.4 固体废物及处置措施

本项目一阶段固体废物包括一般工业固废和危险固废、生活垃圾。

各固体废物排放情况见下表：

表 10 本项目一阶段固体废物汇总表

序号	名称	类型	环评阶段产生量	一阶段产生量
1	废活性炭	危险废物	19t/a	0t/a
2	除雾废液	危险废物	9t/a	0t/a
3	废导热油	危险废物	3t/a	0t/a
4	废沾染物	危险废物	0.93t/a	0.465t/a
5	废润滑油	危险废物	0.1t/a	0t/a
6	废包装材料	危险废物	8t/a	4t/a
7	废润滑脂	危险废物	3.6t/a	0t/a
8	废油墨桶	危险废物	0	0.001t/a
9	废真空泵油	危险废物	0.1 t/a	0t/a
10	废导电胶、废导电胶桶	一般固废	0.6t/a	0t/a
11	废钢网	一般固废	1.68t/a	0t/a
12	废 EVA 塑胶	一般固废	24t/a	12t/a
13	废边角料	一般固废	9.5t/a	4.75t/a
14	不合格品	一般固废	18t/a	9t/a
15	除尘灰	一般固废	1.07t/a	0.535t/a
16	废催化剂	一般固废	0.39t/a	0t/a
17	生活垃圾	生活垃圾	146.6t/a	73.3t/a

固体废物暂存设施如下所示：



一般固体废物暂存间



危险废物暂存间



危险废物暂存间内部 1



危险废物暂存间内部 2

4.5 其他环境保护措施

4.5.1 环境风险防范设施

（1）应急管理措施：本企业已于 2024 年 6 月 28 日完成突发环境事件应急预案备案工作，备案编号：tjgx-2024-049-L，企业完成了突发环境事件应急预案，有完善的应急组织机构，配备了必要的应急物资，并定期对员工进行安全、环保教育及培训，仓库建立了严格的出入库管理制度，油类物质入库时，严格检验物品质量、数量、包装情况。

（2）仓库能够避风、避免阳光直射、遮雨，地面要做硬化及防渗处理。仓库内试剂柜下方设置了放漏托盘，仓库的地理位置方便搬运车、叉车的进入，减少了不必要的运输距离。

（3）企业针对消防废水建立完善的防控体系。

（4）厂区内配置了相应的消防设备、设施和灭火药剂。

现场主要风险防范措施如下：



试剂柜托盘、应急物资



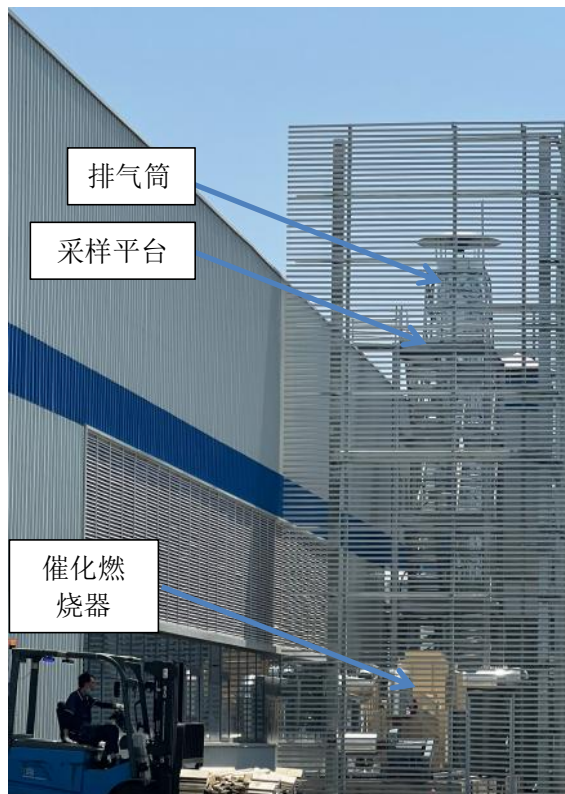
收纳吨桶

4.5.2 排污口规范化

根据市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理

【2002】71 号）和《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》（津环保监测【2007】57 号）的有关要求，本项目对排放口进行了排污口规范化设置。

排污口规范化设置情况如下图：



排气筒 DA004



DA004 标识牌



DA004 采样口



排气筒 DA002



DA002 标识牌



废水排放口 DW001



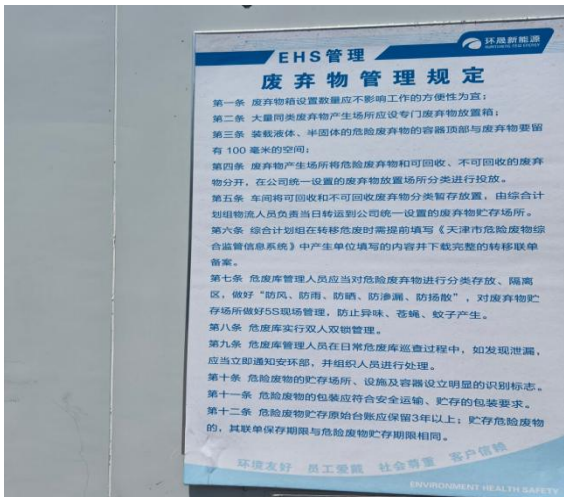
DA002 采样口



废水排放口 DW002



危废间外部标识牌



废弃物管理规定



一般固体废物标识牌

4.6 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目环保设施主要用于废气净化处理措施、噪声控制措施、排污口规范化措施、风险防范措施等。本项目整体实际总投资 448616 万，其中整体实际环保投资 637 万元，实际占比 0.14%。

本项目一阶段实际总投资约 224000 万元，其中一阶段实际环保投资 231.5 万元，一阶段环保投资占一阶段总投资的 0.1%，本项目一阶段对应环保设备投资情况见下表。

表 11 本项目一阶段实际环保投资明细表

序号	类别	设备、设施	环评阶段预测 (万元)	一阶段实际投 资额 (万元)
1	大气	“除雾器+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”； 排气筒、集气管路建设；	600	200
2	噪声	选择低噪音产品，采取减振、隔振、消声和隔声措施。	10	5
3	排污口规范化等	排气筒规范化管理等。	1	0.5
4	风险防范	应急预案等	26	26
合计			637	231.5

5 建设项目环评报告主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环评报告的主要结论与建议

本项目建设符合国家产业政策要求。建设用地为工业用地，规划选址可行。在采取了工程设计和评价建议的污染治理和控制措施后，大气污染物可以实现达标排放。生活污水经化粪池、隔油池处理后，最终进入滨海高新区污水处理厂，其余清净下水经市政污水管网进入滨海高新区污水处理厂，具有可行的排水去向；在选用低噪声设备并经过相应的减振隔声措施后，厂界噪声可达标排放；各类固体废物均得到合理的处理处置措施，环境风险可防可控，不产生二次污染。

综上所述，本项目在落实各项环保措施的情况下，各类污染物可以做到达标排放，不会对环境产生明显影响，从环境角度，本项目建设具备环境可行性。

5.2 审批部门审批决定

本项目审批部门审批决定如下：

天津滨海高新技术产业开发区行政审批局对本项目批复如下：

2112-120318-89-02-691227 天津滨海高新技术产业开发区行政审批局文件 津高新审建审〔2023〕197号 关于环晟新能源（天津）有限公司年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目环境影响报告表的批复 环晟新能源（天津）有限公司： 你单位呈报的《环晟新能源（天津）有限公司年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目环境影响报告表》及相关材料已收悉。经研究，现批复如下： 一、环晟新能源（天津）有限公司租赁位于天津滨海高新区渤龙湖科技园神舟大道 750 号天津滨海环泰科技发展有限公司现有厂房，从事高效单晶电池片的研究、生产与销售，具备年产高效叠瓦太阳能电池组件 600 万片（3GW）能力。该公司拟投资 448616 万元，利用现有厂房闲置区域，建设年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目。该项目建筑面积 76700 平方米，新建 12 条生产线，并对现有 5 条生产线进行技术改造，包括购置小牛焊接机，端子焊接机、层压机等设备；同时新建空调机	房、配电间、动力站、排风机房并安装相应配套设施。项目建成后预计年产高效叠瓦太阳能电池组件 1400 万片（7GW）。该项目环保投资 637 万元，主要用于营运期废气治理设施、噪声治理措施，风险防范、排污口规范化等。根据环境影响报告表结论，在严格落实报告表中各项环保措施的前提下，同意该项目建设。 二、根据建设项目环境影响评价政府信息公开有关要求，建设单位已完成了该项目环评报告表信息的全本公示，并提交公示情况的证明材料。2023 年 12 月 14 日至 2023 年 12 月 20 日，我局将该项目环评受理情况及环评报告表全本信息在天津高新区政务网上进行了公示；2023 年 12 月 22 日至 2023 年 12 月 28 日，我局将该项目环评拟审批意见情况在天津高新区政务网上进行了公示；期间未收到反馈意见。 三、该项目应在设计、建设阶段认真落实环境影响报告表中各项要求，并重点做好以下工作： （一）该项目 1-5 号生产线各工序、6-11 号生产线各工序、12-17 号生产线各工序分别对应 1 套处理设施。各生产线中，端子焊接工序产生的废气经负压集气管收集后通过“除雾器+滤筒除尘”预处理后，直接经“催化燃烧”净化处理；小牛焊接工序产生的废气经负压集气管收集，ACF 焊接工序产生的废气经集气罩收集，层压工序产生的废气经管道收集，固化工序产生的废气经整体换风收集，上述废气收集后一并经新建“除雾器+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”净化处理。 1-5 号生产线经净化处理后的废气依托 1 根现有 15m 高排气筒
---	---

P1排放，6-11号生产线经净化处理后的废气通过1根新建15m高排气筒P3排放，12-17号生产线经净化处理后的废气通过1根新建15m高排气筒P4排放。P1、P3、P4排气筒排放的废气中，TRVOC、非甲烷总烃的排放浓度和排放速率须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应限值要求，臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》（GB12/059-2018）相应限值要求，颗粒物、锡及其化合物的排放浓度和排放速率须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相应限值要求。

食堂油烟经油烟净化器处理后，通过1根现有15m高排气筒P2排放，油烟排放浓度须满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相应限值要求。

各生产工序未被收集的废气无组织排放，厂外非甲烷总烃的浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）相应限值要求；厂界处非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物的浓度须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应限值要求。

（二）生活污水经厂区化粪池、隔油池处理后，通过厂区总排口（DW001）排入市政污水管网；软水制备排浓液、去离子水制备排浓液，敞开式循环冷却系统排水通过厂区总排口（DW002）排入市政污水管网；上述废水最终进入滨海高新区污水处理厂集中处理。总排口（DW001）处水质须满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，总排口（DW002）

处水质须满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）相应限值要求。

（三）生产设备、冷水机组、冷却塔、空压机、风机等为主要噪声源，应优先选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类、4类标准限值要求。

（四）固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集，交由城市管理部门清运；废导电胶、废导电胶桶、废催化剂属于一般固体废物，交由生产供应商回收处理；废铜网、除尘灰、废EVA塑胶、不合格品、边角废料属于一般固体废物，外售物资回收部门处理；废活性炭、除雾废液、废导热油、废润滑油、废润滑油、沾染废物、废包装物、废真空泵油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位统一处理；确保处置去向合理，避免产生二次污染。

（五）加强对危险物料的管理，制定应急预案，落实各项事故防范、减缓措施，有效避免事故发生。

四、项目新增主要污染物总量来源以生态环境部门出具的确认意见为准。

五、按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监〔2002〕71号）和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监〔2007〕57号）要求，落实排污口规范化工作。

六、按照《排污许可管理条例》《固定污染源排污许可分类管理名录》等排污许可相关要求，落实排污许可管理制度。

度。

七、依据报告表及排污许可相关技术指南和规范科学的制定自行监测方案，开展污染物监测工作，并将相关监测结果及时报送环境保护主管部门。

八、若项目的性质、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，应当重新报批建设项目的环评评价文件。该项目环评评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，环评评价文件应当报我局重新审核。

九、该项目建设过程中应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”管理制度。该建设项目竣工后，应按规定的标准和程序开展建设项目竣工环境保护验收工作，验收合格后，方可投入运行。

十、建设单位应执行以下环境标准：

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
- 2、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
- 3、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
- 4、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
- 5、《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）
- 6、《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级
- 7、《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）
- 8、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
- 9、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3

类、4类

- 10、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
- 11、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
- 12、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）

此复

抄送：城管和环保局

2023年12月29日

表 12 环评批复要求及落实情况对照表

序号	批复意见	实际建设情况	落实情况
1	3.1 该项目 1-5 号生产线各工序、6-11 号生产线各工序、12-17 号生产线各工序分别对应 1 套处理设施。各生产线中，端子焊接工序产生的废气经负压集气管收集后通过“除雾器+滤筒除尘”预处理后，直接经“催化燃烧”净化处理；小牛焊接工序产生的废气经负压集气管收集，ACF 焊接工序产生的废气经集气罩收集，层压工序产生的废气经管道收集，固化工序产生的废气经整体换风收集，上述废气收集后一并经新建“除雾器+滤筒除尘+活性炭吸附浓缩+催化燃烧”净化处理。 1-5 号生产线经净化处理后的废气依托 1 根现有 15m 高排气筒 P1 排放，6-11 号生产线经净化处理后的废气通过 1 根新建 15m 高排气筒 P3 排放，12-17 号生产线经净化处理后的废气通过 1 根新建 15m 高排气筒 P4 排放。P1、P3、P4 排气筒排放的废气中，TRVOC、非甲烷总烃的排放浓度和排放速率须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应限值要求，臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相应限值要求，颗粒物、锡及其化合物的排放浓度和排放速率须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)相应限值要求。 食堂油烟经油烟净化器处理后，通过 1 根现有 15m 高排气筒 P2 排放，油烟排放浓度须满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)相应限值要求。 各生产工序未被收集的废气无组织排放，厂房外非甲烷总烃的浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应限值要求；厂界处非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物的浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相应限值要求。	P1 (DA001)、P3 (DA003) 对应产线建设完成，废气收集及治理设施均建设完成，P1 (DA001)、P3 (DA003) 对应生产不具备调试运行条件，本次一阶段不进行验收。 经检测，P2 (DA002) 排气筒排放的油烟排放浓度须满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)相应限值要求；P4 (DA004) 排气筒排放的 TRVOC、非甲烷总烃的排放浓度和排放速率须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应限值要求，臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相应限值要求，颗粒物、锡及其化合物的排放浓度和排放速率须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)相应限值要求。 经检测，无组织排放废气中，厂房外非甲烷总烃的浓度须满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)相应限值要求；厂界处非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物的浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),臭气浓度须满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)相应限值要求。	已落实
2	3.2 生活污水经厂区化粪池、隔油池处理后，通过厂区总排口(DW001)排入市政污	经检测，DW001 处水质满足《污水综合排放标准》	已落实

	水管网；软水制备排浓水、去离子水制备排浓水、敞开式循环冷却系统排水通过厂区总排口(DW002)排入市政污水管网；上述废水最终进入滨海高新区污水处理厂集中处理。总排口(DW001)处水质须满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求，总排口(DW002)处水质须满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)相应限值要求。	(DB12/356-2018)三级标准要求，总排口 DW002 处水质满足《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)相应限值要求。	
3	3.3 生产设备、冷水机组、冷却塔、空压机、风机等为主要噪声源，应优先选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类、4 类标准限值要求。	经检测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类、4 类标准限值要求。	已落实
4	3.4 固体废物分类收集。生活垃圾袋装收集，交由城市管理部门清运；废导电胶、废导电胶桶、废催化剂属于一般固体废物，交由生产供应商回收处理；废钢网、除尘灰、废 EVA 塑胶、不合格品、边角废料属于一般固体废物，外售物资回收部门处理；废活性炭、除雾废液、废导热油、废润滑油、废润滑脂、沾染废物、废包装物、废真空泵油属于危险废物，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位统一处理；确保处置去向合理，避免产生二次污染。	实际不再产生废导电胶及废导电胶桶、废钢网、废导热油，其他固废均分类收集，生活垃圾袋装收集，其中危险废物交天津合佳威立雅环保服务有限公司处理，一般固废交物资回收部门处理，生活垃圾交由城市管理部门清运，各类固体废物去向合理。	已落实
5	4.加强对危险物料的管理，制定应急预案，落实各项事故防范、减缓措施，有效避免事故发生。	该企业已完成应急预案备案。	已落实
6	5.项目新增主要污染物总量来源以生态环境部门出具的确认意见为准。	经核算，新增主要污染物总量满足总量控制要求。	已落实
7	6.按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理〔2002〕71 号)和《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》(津环保监测〔2007〕57 号)要求，落实排污口规范化工作。	该企业已按照规范要求，落实了排污口规范化工作。	已落实
8	7.按照《排污许可管理条例》《固定污染源排污许可分类管理名录》等排污许可相关管理要求，落实排污许可管理制度。	该企业已于 2024 年 1 月 25 日完成了排污许可登记。	已落实

6 验收执行标准

6.1 废水排放标准

生活污水经生活污水排放口 DW001 排放，污染物排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中的三级标准。生产废水经生产废水排放口 DW002 排放，污染物排放执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 新建企业水污染物排放限值中的间接排放标准。

表 13 生活废水排放标准

单位：mg/L（pH除外）

序号	污染物	单位	限值	备注
1	pH	无量纲	6~9	第二类污染物最高 允许排放浓度
2	CODcr	mg/L	500	
3	BOD ₅	mg/L	300	
4	SS	mg/L	400	
5	总磷	mg/L	8	
6	氨氮	mg/L	45	
7	总氮	mg/L	70	
8	动植物油类	mg/L	100	

表 14 生产废水排放标准

单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	单位	限值
1	pH	无量纲	6~9
2	CODcr	mg/L	150
3	BOD ₅	mg/L	300*
4	SS	mg/L	140
5	氨氮	mg/L	30
6	总磷	mg/L	2
7	总氮	mg/L	40
8	单位产品基准排水量	m ³ /kW	1.2

注*：参考 DB12/356-2018 三级标准。

6.2 废气排放标准

表 15 有组织废气污染物排放标准

污染源	排气筒 编号	主要污染 物	排放 高度 (m)	标准限值		执行标准
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
12-17 号生产 线划焊 一体机 焊接、 ACF、 层压、	P4 (DA004)	非甲烷总 烃	15	1.5	50	《工业企业挥发性 有机物排放控制标 准》 (DB12/524-2020) 中表 1 其他 行业
		TRVOC		1.8	60	
		臭气浓度		/	1000（无量 纲）	《恶臭污染物排放 标准》 (DB12/059-2018)
		颗粒物		3.5	120	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)
		锡及其化 合物		0.31	8.5	
食堂 油烟	P2 (DA002)	油烟	15	/	1.0	《餐饮业油烟排放 标准》 (DB12/644-2016)

表 16 无组织废气污染物排放标准

污染物名称	排放限值 (mg/m ³)	污染物监控位置	执行标准
锡及化合物	0.24	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排 放标准》(GB 16297-1996)
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点	
非甲烷总烃	2.0	厂房外监控点处 1h 平均 浓度值	《工业企业挥发性有 机物排放控制标准》 (DB 12/524-2020)
	4.0	厂房外监控点处任意一次 浓度值	
	4.0	周界外浓度最高点	《大气污染物综合排 放标准》(GB 16297-1996)
臭气浓度	20（无量纲）	周界	《恶臭污染物排放标 准》DB12/059-2018)

6.3 厂界噪声排放标准

表 17 厂界噪声执行的排放标准

类别	限值		适用厂界
	昼间	夜间	
3 类	65dB（A）	55dB（A）	东、北厂界
4 类	70dB（A）	55dB（A）	南、西厂界

6.4 固体废物污染控制标准

- （1）一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求；
- （2）《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- （3）生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》、《天津市生活垃圾管理条例》中相关要求。

7 验收监测内容

7.1 监测方案

1、废水监测点位、项目及频次

表 18 废水监测点位、项目及频次

类别	监测位置	监测内容	监测频次
生活废水	总排口 DW001	pH	2 天 4 频次
		COD _{Cr}	
		BOD ₅	
		悬浮物	
		氨氮	
		总磷	
		总氮	
		动植物油类	
生产废水	总排口 DW002	pH	2 天 4 频次
		COD _{Cr}	
		BOD ₅	
		悬浮物	
		氨氮	
		总磷	
		总氮	

2、废气监测点位、项目及频次

表 19 废气监测点位、项目及频次

类别	监测位置	监测内容	监测频次
废气	排气筒 DA002 出口	油烟	2 天 3 频次(早、中、晚)
	排气筒 DA004 出口 (验收期间, 吸脱附同时进行)	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、锡及其化合物、臭气浓度	2 天 3 频次
	厂界上风向 1 个点, 下风向 3 个点	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物、臭气浓度	2 天 3 频次
	厂房外 1 个点	非甲烷总烃	2 天 3 频次

3、噪声监测点位、项目及频次

表 20 噪声监测点位、项目及频次

类别	监测位置	监测内容	监测频次
噪声	东南西北四个 厂界外 1 米处	连续等效 A 声级	2 天 每天 4 频次

7.2 监测点位示意图



图 4 验收监测点位示意图

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法

表 21 废水检测分析方法

检测类别	检测项目	检测方法名称及编号	检出限
水和废水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	4 mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	0.5 mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025 mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
	总氮	《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	0.05 mg/L
	动植物油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》 HJ 637-2018	0.06 mg/L

表 22 废气检测分析方法

检测类别	检测项目	检测方法名称及编号	检出限
废气	饮食业油烟	《饮食业油烟排放标准(试行)》GB 18483-2001 附录 A 金属滤筒吸收和红外分光光度法测定油烟的采样及分析方法	/
废气	挥发性有机物（TRVOC）	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》DB12/524-2020 附录 H 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	见附表
	非甲烷总烃	《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》HJ 38-2017	0.07 mg/m ³ (以碳计)
		《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07 mg/m ³ (以碳计)
	低浓度颗粒物（颗粒物）	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》HJ 836-2017	1.0 mg/m ³

	总悬浮颗粒物（颗粒物）	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ 1263-2022	168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》 HJ 1262-2022	/
	锡及其化合物	《大气固定污染源 锡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ/t65-2001	0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

表 23 噪声检测分析方法

检测项目	检测方法依据	检出限 (mg/m^3)	使用仪器	型号	仪器编号
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	/	多功能声级计	AWA5688	TJZHYQ-168、 173 TJZHYQ-176
				AWA6228+	TJZHYQ-155
			声校准器	AWA6021A	TJZHYQ-156、 157
				AWA6022A	TJZHYQ-143
			轻便三杯风向风速表	FYF-1	TJZHYQ-078、 079
			便携式风向风速仪	PLC-16025	TJZHYQ-117

8.2 监测仪器

本项目所用监测仪器设备均已通过计量认证，检定或校准日期在有效期内。

表 24 废水检测仪器

检测项目	仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH 值	便携式 pH 计	PHBJ260	TJZHYQ-166
悬浮物	电子天平（万分之一）	PX124ZH	TJZHYQ-008
	电热鼓风干燥箱	DHG-9240A	TJZHYQ-021
五日生化需氧量	多参数分析仪	P16	TJZHYQ-011
	生化培养箱	SPX-250B-Z	TJZHYQ-013
化学需氧量	酸式滴定管	50 mL	酸式滴定管 4#

氨氮、总磷、总氮	紫外/可见分光光度计	DR6000	TJZHYQ-004
动植物油类	红外分光测油仪	Oil460	TJZHYQ-005

表 25 废气检测仪器

检测项目	仪器名称	仪器型号	仪器编号
饮食业油烟	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	TJZHYQ-049
	红外分光测油仪	Oil460	TJZHYQ-005
非甲烷总烃	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	TJZHYQ-049
	真空箱采样器	MH3052	TJZHYQ-120 TJZHYQ-121 TJZHYQ-122
	真空采样箱/真空箱气袋采样器	HP-1001/HP-CYB-03	TJZHYQ-199
	气相色谱仪	GC-2014	TJZHYQ-001
低浓度颗粒物（颗粒物）	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	TJZHYQ-049
	电子天平（十万分之一）	SQP	TJZHYQ-007
总悬浮颗粒物（颗粒物）	恒温恒流大气/颗粒物采样器	MH1205	TJZHYQ-124 TJZHYQ-125 TJZHYQ-126 TJZHYQ-127
	电子天平（十万分之一）	SQP	TJZHYQ-007
臭气浓度	真空箱采样器	MH3052	TJZHYQ-120
	真空采样箱/真空箱气袋采样器	HP-1001/HP-CYB-03	TJZHYQ-199
锡及其化合物	中流量 TSP 采样器	崂应 2030 型	ZY-J-216
	中流量 TSP 采样器	崂应 2030 型	ZY-J-217
	中流量智能 TSP 采样器	崂应 2030 型	ZY-J-218
	中流量智能 TSP 采样器	崂应 2030 型	ZY-J-219
	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪	崂应 3012H-D	ZY-J-225
	多功能气象仪	Kestrel5500	ZY-J-312
	大流量低浓度烟尘/气测试仪	崂应 3012H-D	ZY-J-227

	岛津原子吸收分光光度计	AA-6880G	ZY-J-030
--	-------------	----------	----------

表 26 噪声检测仪器

检测项目	使用仪器	型号	仪器编号
厂界噪声	多功能声级计	AWA5688	TJZHYQ-168、173 TJZHYQ-176
		AWA6228+	TJZHYQ-155
	声校准器	AWA6021A	TJZHYQ-156、157
		AWA6022A	TJZHYQ-143
	轻便三杯风向风速表	FYF-1	TJZHYQ-078、079
	便携式风向风速仪	PLC-16025	TJZHYQ-117

8.3 人员能力

参加本次验收监测公司均为计量认证合格单位，采样、分析人员均持证上岗。

8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

气体监测分析过程中的质量保证和质量控制废气监测实行全过程的质量保证，有组织排放源监测技术要求执行《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）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）、《固定污染源监测质量保证和质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）、《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法》（HJ 836-2017）进行。

8.5 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水质监测依据《污水监测技术规范》（HJ/T91.1-2019）的技术要求，对布点、样品保存、运输等实施全过程质量控制，每批水样分析的同时抽取 10%的平行双样。

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证与质量控制

噪声测量质量保证与质控按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中第五部分规定进行。监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准发声源进行校准。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

监测期间，设备正常生产，验收工况统计见下表：

表 27 验收工况统计一览表

产品名称	环评阶段 全厂设计 产能*	一阶段 实际产能	一阶段 验收期间 日产量	一阶段产能达 产率	全厂产能达产 率
高效叠瓦太阳 能电池组件	10GW/a	3.5GW/a (9.86MW/ d)	9.86MW/d	100%	35%

注*：全厂设计产能=现有设计产能 3GW/a+扩建设计产能 7GW/a。

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定，验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。

按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》工况记录要求“验收监测应当在确保主体工程工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况以及决定或影响工况的关键参数，如实记录能够反映环境保护设施运行状态的主要指标。”

综上所述，本项目一阶段验收期间如实记录了实际工况，监测期间主要设备及环保设施正常运营，满足环保验收检测技术要求。

9.2 环保设施调试运行效果

本项目一阶段废气进口不具备采样条件，无法进行相关治理设施处理效率核算，无废水环保设施。

9.3 污染物监测结果

9.3.1 废气监测结果

经监测，有组织废气：生产废气中非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 其他行业标准限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值要求；颗粒物、锡及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准限值要求；食堂油烟废气满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）排放标准限值，有组织废气均达标排放。

无组织废气：颗粒物、锡及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)周界外最高浓度点标准限值要求；厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)周界外最高浓度点标准限值要求，厂房外满

足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中厂房外监控点限值要求；厂界处臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准周界限值要求。

表 28 DA004 生产废气检测结果 单位（mg/m³）

采样日期	监测点位	检测项目	频次	排放浓度 (mg/m ³)	标干流量 (Nm ³ /h)	排放速率 (kg/h)	标准值 浓度/速率	达标情况
2025.01.02	DA004 排气筒出口	挥发性有机物 (TRVOC)	一	5.69	45302	0.258	60/1.8	达标
			二	4.26	44972	0.192	60/1.8	达标
			三	4.99	45723	0.228	60/1.8	达标
		非甲烷总烃	一	1.69	45302	0.0766	50/1.5	达标
			二	1.31	44972	0.0589	50/1.5	达标
			三	1.02	45723	0.0466	50/1.5	达标
		颗粒物	一	2.5	45302	0.113	120/3.5	达标
			二	2.1	44972	0.0944	120/3.5	达标
			三	2.6	45723	0.119	120/3.5	达标
		臭气浓度	一	354（无量纲）			1000	达标
			二	354（无量纲）			1000	达标
			三	354（无量纲）			1000	达标
2025.01.03	DA004 排气筒出口	挥发性有机物 (TRVOC)	一	5.06	46617	0.236	60/1.8	达标
			二	5.64	49654	0.280	60/1.8	达标
			三	5.15	47369	0.244	60/1.8	达标
		非甲烷总烃	一	1.28	46617	0.0597	50/1.5	达标
			二	1.31	49654	0.0650	50/1.5	达标
			三	1.18	47369	0.0559	50/1.5	达标
		颗粒物	一	3.0	46617	0.140	120/3.5	达标
			二	3.2	49654	0.159	120/3.5	达标
			三	3.4	47369	0.161	120/3.5	达标
		臭气浓度	一	416（无量纲）			1000	达标
			二	478（无量纲）			1000	达标
			三	416（无量纲）			1000	达标

表 29 无组织废气检测结果 单位（mg/m³）

采样日期	检测项目	单位	频次	上风 向 1#	下风 向 2#	下风 向 3#	下风 向 4#	厂房 外 1#	标准 值	达标 情况
2025.01.02	颗粒物	mg/m ³	一	0.209	0.235	0.240	0.246	/	1.0	达标
			二	0.216	0.249	0.257	0.263	/	1.0	达标
			三	0.210	0.236	0.240	0.248	/	1.0	达标
	非甲烷	mg/	一	0.39	0.55	0.61	0.58	0.70	厂界	达标

采样日期	检测项目	单位	频次	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	厂房外 1#	标准值	达标情况
	总烃	m³	二	0.42	0.50	0.60	0.59	0.62	4.0/厂	达标
			三	0.47	0.59	0.64	0.56	0.61	房外 2.0	达标
	臭气浓度	无量纲	一	<10	13	12	13	/	20	达标
			二	<10	11	13	11	/	20	达标
			三	<10	13	11	14	/	20	达标
2025.01.03	颗粒物	mg/m³	一	0.204	0.222	0.232	0.229	/	1.0	达标
			二	0.213	0.236	0.242	0.251	/	1.0	达标
			三	0.208	0.227	0.232	0.227	/	1.0	达标
	非甲烷总烃	mg/m³	一	0.40	0.50	0.56	0.59	0.65	厂界	达标
			二	0.45	0.65	0.58	0.68	0.66	4.0/厂	达标
			三	0.48	0.66	0.62	0.72	0.88	房外 2.0	达标
	臭气浓度	无量纲	一	<10	11	12	13	/	20	达标
			二	<10	11	12	12	/	20	达标
			三	<10	14	13	14	/	20	达标

表 30 DA002 油烟废气检测结果 单位（mg/m³）

采样日期	监测点位	检测项目	频次	折算浓度 (mg/m³)	折算浓度最大值 (mg/m³)	标准值 (mg/m³)	达标情况
2024.09.29	DA002 排气筒出口	饮食业油烟	一	0.52	0.53	1.0	达标
			二	0.52			
			三	0.53			
2024.10.08	DA002 排气筒出口	饮食业油烟	一	0.48	0.48	1.0	达标
			二	0.43			
			三	0.41			

表 31 工业废气（无组织）气象参数

采样日期	时间段	气温 (°C)	大气压 (kPa)	相对湿度 (%RH)	风速 (m/s)	主导风向
2025.01.02	10:55~11:55	1.2	103.32	29.4	2.4	东北
	12:00~13:00	3.8	103.16	22.8	2.1	东北
	13:05~14:05	4.2	103.08	24.2	2.0	东北
	14:11~15:06	3.3	103.17	25.1	2.0	东北
	15:11~16:06	2.8	103.22	25.5	1.9	东北
2025.01.03	10:00~11:05	1.2	103.13	34.1	2.1	东北
	11:10~12:15	3.4	103.06	25.7	2.0	东北
	12:30~13:55	4.1	103.00	25.0	1.7	东北

9.3.2 废水监测结果

本项目一阶段废水总排口水质监测结果如下：

经监测，生活污水总排口污染物日均浓度最大值：COD_{cr}67mg/L、BOD₅25.1mg/L、悬浮物 56mg/L、氨氮 0.79mg/L、总磷 0.62mg/L、总氮 4.46mg/L、动植物油 0.17mg/L。根据监测结果，本项目一阶段废水中各污染物均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，可以做到达标排放。

经监测，生产废水总排口污染物日均浓度最大值：COD_{cr}105mg/L、BOD₅39.8mg/L、悬浮物 43.75mg/L、氨氮 0.73mg/L、总磷 1.04mg/L、总氮 18.7mg/L。根据监测结果，本项目一阶段废水中各污染物均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 新建企业水污染物排放限值，可以做到达标排放。

具体监测数值见下表。

表 32 污水总排口废水检测结果 单位（mg/L，pH 除外）

采样点位	生活污水总排口 DW001								
采样日期	检测项目	单位	检测结果				日均值	标准限值	达标情况
			一频次	二频次	三频次	四频次			
2024.09.29	pH 值	无量纲	7.5	7.5	7.5	7.5	/	6~9	达标
	五日生化需氧量	mg/L	24.9	25.9	24.3	24.8	25.0	300	达标
	化学需氧量	mg/L	66	70	65	66	67	500	达标
	悬浮物	mg/L	58	52	54	56	55	400	达标
	氨氮	mg/L	0.89	0.73	0.76	0.78	0.79	45	达标
	总磷	mg/L	0.60	0.62	0.64	0.63	0.62	8	达标
	总氮	mg/L	4.35	4.45	4.56	4.49	4.46	70	达标
	动植物油类	mg/L	0.17	0.18	0.15	0.18	0.17	100	达标
2024.09.30	pH 值	无量纲	7.4	7.5	7.4	7.6	/	6~9	达标
	五日生化需氧量	mg/L	24.8	25.5	25.0	25.2	25.1	300	达标
	化学需氧量	mg/L	64	69	67	65	66	500	达标
	悬浮物	mg/L	56	54	58	57	56	400	达标
	氨氮	mg/L	0.52	0.45	0.49	0.50	0.49	45	达标

	总磷	mg/L	0.60	0.58	0.61	0.63	0.61	8	达标
	总氮	mg/L	3.82	3.95	3.99	4.11	3.97	70	达标
	动植物油类	mg/L	0.15	0.15	0.17	0.17	0.16	100	达标
采样点位	生产废水总排口 DW002								
采样日期	检测项目	单位	检测结果				日均值	标准限值	达标情况
			一频次	二频次	三频次	四频次			
2024.09.29	pH 值	无量纲	7.3	7.3	7.3	7.3	/	6~9	达标
	五日生化需氧量	mg/L	39.0	41.2	38.0	38.6	39.2	300	达标
	化学需氧量	mg/L	103	108	101	102	104	150	达标
	悬浮物	mg/L	41	37	46	40	41	140	达标
	氨氮	mg/L	0.51	0.42	0.58	0.47	0.50	30	达标
	总磷	mg/L	1.05	1.02	1.03	1.05	1.05	2	达标
	总氮	mg/L	18.6	18.0	19.5	18.8	18.7	40	达标
2024.09.30	pH 值	无量纲	7.7	7.7	7.7	7.7	/	6~9	达标
	五日生化需氧量	mg/L	41.4	38.7	39.3	39.9	39.8	300	达标
	化学需氧量	mg/L	108	102	104	106	105	150	达标
	悬浮物	mg/L	44	44	45	42	44	140	达标
	氨氮	mg/L	0.76	0.70	0.74	0.72	0.73	30	达标
	总磷	mg/L	1.02	1.03	1.00	1.04	1.02	2	达标
	总氮	mg/L	17.3	18.0	17.6	18.0	17.7	40	达标

根据上文中水平衡核算及工况统计数据，单位产品基准排水量情况如下表所示：

表 33 验收期间单位产品基准排水量一览表

一阶段产品规模 (MW/d)	生产废水排水量 (m³/d)	一阶段单位产品基 准排水量 (m³/kw)	单位产品基准排 水量限值 (m³/kw)	结论
9.86	30.385	0.0031	1.2	满足

9.3.3 噪声监测结果

经监测，本项目一阶段厂界噪声昼间最大值为 62dB(A)，夜间最大值为 53dB(A)，东厂界、北厂界昼间、夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)），南厂界、西厂界昼间、夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)），厂界噪声可做到达标排放。具体监测数值见下表。

表 34 厂界噪声监测数据统计结果

监测点位置	主要声源	监测日期	监测时段	监测结果 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
厂界东	生产	2024.09.29	16:10~16:11	58	65	达标
厂界南	生产	2024.09.29	16:14~16:15	59	70	达标
厂界西	生产	2024.09.29	16:18~16:19	58	70	达标
厂界北	生产	2024.09.29	16:25~16:26	57	65	达标
厂界东	生产	2024.09.29	17:01~17:02	62	65	达标
厂界南	生产	2024.09.29	17:06~17:07	60	70	达标
厂界西	生产	2024.09.29	17:12~17:13	56	70	达标
厂界北	生产	2024.09.29	17:17~17:18	58	65	达标
厂界东	生产	2024.10.08	17:15~17:16	58	65	达标
厂界南	生产	2024.10.08	17:19~17:20	58	70	达标
厂界西	生产	2024.10.08	17:24~17:25	57	70	达标
厂界北	生产	2024.10.08	17:29~17:30	56	65	达标
厂界东	生产	2024.10.08	17:50~17:51	56	65	达标
厂界南	生产	2024.10.08	17:55~17:56	58	70	达标
厂界西	生产	2024.10.08	17:59~18:00	58	70	达标
厂界北	生产	2024.10.08	18:04~18:05	58	65	达标
厂界东	生产	2025.01.02	22:00~22:02	47	55	达标
厂界南	生产	2025.01.02	22:05~22:07	51	55	达标
厂界西	生产	2025.01.02	22:11~22:12	48	55	达标
厂界北	生产	2025.01.02	22:17~22:19	51	55	达标
厂界东	生产	2025.01.02	22:23~22:25	48	55	达标
厂界南	生产	2025.01.02	22:28~22:30	48	55	达标
厂界西	生产	2025.01.02	22:33~22:35	49	55	达标

厂界北	生产	2025.01.02	22:39~22:41	50	55	达标
厂界东	生产	2025.01.03	22:01~22:03	51	55	达标
厂界南	生产	2025.01.03	22:06~22:08	53	55	达标
厂界西	生产	2025.01.03	22:11~22:13	47	55	达标
厂界北	生产	2025.01.03	22:16~22:18	47	55	达标
厂界东	生产	2025.01.03	22:20~22:22	48	55	达标
厂界南	生产	2025.01.03	22:25~22:27	49	55	达标
厂界西	生产	2025.01.03	22:30~22:32	50	55	达标
厂界北	生产	2025.01.03	22:36~22:38	52	55	达标

9.3.4 污染物排放总量核算

(1) 废水总量

本项目一阶段废水中污染物总量控制因子为 COD_{Cr}、氨氮，核算因子为总磷、总氮。本项目一阶段废水外排总量约 16651t/a，其中生活污水外排总量约 5864t/a，生产废水外排总量约 10787t/a。

项目污染物排放总量计算公式如下：

$$G=C \times Q \times 10^{-6}$$

式中：G—污染物排放总量（吨/年）

C—污染物排放浓度（毫克/升）

Q—全年废水排放量（吨/年）

表 35 本项目一阶段废水污染物排放总量情况一览表

类型	污染物名称	排水量	监测日均值最大值 mg/L	一阶段实际年排放量 t/a（35%）
生活污水	COD _{Cr}	5864t/a	67	0.393
	氨氮		0.79	0.005
生产废水	COD _{Cr}	10787t/a	105	1.133
	氨氮		0.73	0.008
合计	COD _{Cr}	/	/	1.526
	氨氮	/	/	0.013

全厂废水污染物总量控制情况见下表：

表 36 全厂废水污染物排放总量核算结果

类型	污染物名称	现有工程排放量 ^① t/a	100%工况实际年排放量 t/a	以新带老排放量 t/a	全厂排放量 t/a	全厂环评及批复总量 t/a	符合情况
废水	COD	0	4.36	0	4.36	5.718	符合
	氨氮	0	0.037	0	0.037	0.585	符合

注①：验收期间现有工程已停产。

（2）废气总量

本项目一阶段废气污染物总量控制因子为：VOCs。经检测，VOCs 最大排放速率为 0.280kg/h，VOCs 最大排放时间均为 8520h/a。

VOCs（TRVOC）排放量=0.280kg/h×8520h/a×10⁻³=0.022t/a；

表 37 本项目一阶段废气污染物总量计算结果及达标分析

类型	污染物名称	最大排放时间	监测速率最大值 kg/h	验收实际年排放量（35%）t/a
废气	VOCs	8520	0.280	2.39

表 38 全厂废气污染物总量计算结果及达标分析

类型	污染物名称	现有工程排放总量 t/a	以新带老消减量 t/a	验收实际年排放量（35%）t/a	验收实际年排放量（100%）t/a	环评及批复全厂总量 t/a	符合情况
废气	VOCs	0	0	2.39	6.83	9.514	符合

由上表可见，大气及水污染物总量控制指标满足环评及批复要求。

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

本项目废气进口不满足采样条件，废气进口未检测，无法核算环保设施处理效率，无废水环保设施。

10.1.2 污染物排放监测结果

（1）废水

本项目一阶段废水主要为生产废水和生活污水，生活污水经生活污水排放口 DW001 排放，生产废水排放口 DW002 排放，验收监测期间，生活污水中污染物排放满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中的三级标准，生产废水中污染物排放满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）中表 2 新建企业水污染物排放限值中的间接排放标准，可以做到达标排放。

（2）废气

经监测，本项目一阶段 P2（DA002）排气筒中食堂油烟废气满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）排放标准限值。P4（DA004）排气筒中非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 其他行业标准限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》

（DB12/059-2018）标准限值要求；颗粒物、锡及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求，有组织废气均达标排放。厂界颗粒物、锡及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高浓度点标准限值要求；厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高浓度点标准限值要求，厂房外满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中厂房外监控点限值要求；厂界处臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准周界限值要求。

（3）噪声

本项目一阶段厂界噪声昼间最大值为 62dB(A)，夜间最大值为 53dB(A)，东厂界、北厂界昼间、夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 $\leq$ 65dB(A)、夜间 $\leq$ 55dB(A)），南厂界、西厂界昼间、夜间噪声值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间 $\leq$ 70dB(A)、夜间 $\leq$ 55dB(A)），厂界噪声可做到达标排放。

（4）固体废物

本项目一阶段产生固体废物主要为生活垃圾、一般固体废物、危险废物。其中生活垃圾由环卫部门清运，一般固废交物资回收部门，危险废物分别委托有资质单位天津合佳威立雅环境服务有限公司处置。本项目一阶段产生的固体废物均得到妥善处置，未产生二次污染，对环境的影响较小。

（5）总量控制要求

全厂废水污染物排放总量为：化学需氧量 4.36 吨/年，氨氮 0.04 吨/年，VOC6.83 吨/年，均满足全厂环评及批复总量要求。

10.2 工程核查结果

本项目一阶段建设期间按照环评及批复要求进行，未出现扰民和环保污染事件；建设坚持环保设施与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”原则；本项目一阶段调试运行期间各类污染物经过相关治理后均能达标排放。除此之外，本项目一阶段不涉及“环境保护部国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》”中第八条 9 种不予通过的情形。本项目验收不涉及《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》中的重大变动情况，符合竣工环境保护验收的条件，本项目一阶段通过环境保护竣工验收。

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）：天津中环宏泽环保咨询服务有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		年产 7GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目（一阶段）					项目代码		光伏设备及元器件制造/C3825		建设地点		天津滨海高新区未来科技城南区神舟大道 750 号			
	行业类别 (分类管理名录)		三十五、电气机械和器材制造业 38/77 输配电及控制设备制造 382/其他					建设性质		☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造				坐标		117 ° 29 ' 42.406 " ， 39° 7 ' 3.057 "	
	设计生产能力		7GW					实际生产能力		3.5GW（一阶段）		环评单位		联合泰泽环境科技发展有限公司			
	环评文件审批机关		天津滨海高新技术产业开发区行政审批局					审批文号		津高新审建审【2023】197 号		环评文件类型		报告表			
	开工日期		2024 年 1 月					竣工日期		2024 年 6 月		排污许可证申领时间		2024 年 1 月 25 日			
	环保设施设计单位		苏州仕净科技股份有限公司					环保设施施工单位		苏州仕净科技股份有限公司		本工程排污许可证编号		91120116MA0778LH6Q001X			
	验收单位		天津中环宏泽环保咨询服务有限公司					环保设施监测单位		天津中环宏泽环境检测服务有限公司		验收监测时工况		监测期间，生产设备及环保设施正常运转			
	投资总概算（万元）		448616					环保投资总概算（万元）		637		所占比例（%）		0.14			
	实际总投资（万元）		224000（一阶段）					实际环保投资（万元）		231.5（一阶段）		所占比例（%）		0.1（一阶段）			
	废水治理（万元）		0	废气治理（万元）		200	噪声治理（万元）		5	固体废物治理（万元）		0	绿化及生态（万元）		0	其他（万元）	26.5
新增废水处理设施能力		--					新增废气处理设施能力		--		年平均工作时间		--				
运营单位			环晟新能源（天津）有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)			91120116MA0778LH6Q		验收时间		2025 年 8 月、10 月、2025 年 1 月			
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										1.6651						
	化学需氧量		0			1.526	0	1.526		0	1.526		0		+1.526		
	氨氮		0			0.013	0	0.013		0	0.013		0		+0.013		
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	颗粒物																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
其 他		voc	0					2.39		0	2.39		0		+2.39		

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

