

合肥晶澳太阳能科技有限公司
MBB 及半片太阳能组件技术改造项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：合肥晶澳太阳能科技有限公司

编制单位：安徽应天环保科技咨询有限公司

2021 年 6 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：周瑶

报告编写人：彭茵

建设单位：合肥晶澳太阳能科技有限公司

编制单位：安徽应天环保科技咨询有限公司

电话：18655051616

电话：0551-65330153

传真： /

传真： /

邮编：230088

邮编：230088

地址：安徽省合肥市高新区长宁大道 999 号

地址：合肥高新区创新产业园二期 F5 栋 1107

目 录

1 验收项目概况	1
2 验收依据	2
2.1 相关法律、法规和规章制度	2
2.2 建设项目竣工环境保护技术规范	2
2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定	2
3 项目建设情况	3
3.1 地理位置及平面布置	3
3.2 项目概况	3
3.3 项目变动情况	10
4 环境保护设施	13
4.1 污染物治理措施	13
4.2 环保设施投资及“三同时”落实情况	21
5 环评结论及批复要求	24
5.1 环评要求及主要结论	24
5.2 审批部门审批决定	24
6 验收执行标准	26
6.1 废水验收执行标准	28
6.2 废气验收执行标准	28
6.3 噪声验收执行标准	28
6.4 固废验收执行标准	29
7 验收监测内容	30
7.1 环境保护设施调试运行效果	30
8 质量保证和质量控制	32
8.1 监测分析方法及检测仪器	32
8.2 人员能力	33
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	34
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	35
8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	36
9 验收监测结果及分析评价	37
9.1 验收监测期间工况	37
9.2 废气监测结果及评价	37
9.3 废水监测结果及评价	40
9.4 噪声监测结果及评价	41
9.5 现场采样照片	42
10 验收监测结论及建议	45

1 验收项目概况

合肥晶澳太阳能科技有限公司位于合肥市高新技术产业开发区长宁大道 999 号，成立于 2011 年 7 月，注册资本 100000 万元，现有员工近 3000 人，主导产品为高效太阳能组件。合肥晶澳太阳能科技有限公司为合肥市高新区重点招商引资企业，其企业规模已跨入合肥市 30 强和高新区前 5 强，是合肥市乃至安徽省光伏行业的领军企业。

为满足国内外日益增长的市场需求，合肥晶澳太阳能科技有限公司拟投资 15974 万元建设合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 太阳能组件技术改造项目，项目利用合肥晶澳太阳能科技有限公司现有厂区内 114-组件厂房一、116-组件厂房二、104-组件厂房三、110-组件厂房四现有生产线进行技术改造，更换生产线上相较已落后的生产设备，引入高性能，高效率，高自动化的焊接、层压及流水线设备，形成完整的高稳定性、高品质的光伏组件自动化生产体系，建成后形成年产 4712MW 高性能光伏组件的生产能力。本项目于 2021 年 1 月 29 日取得合肥市生态环境局环建审[2021]10007 号文批复。

本项目在建设过程中，由于市场变化及公司战略发展需要，合肥晶澳太阳能科技有限公司将 114-组件厂房一产品升级改造为 DeepBlue3.0 系列产品，该项目已单独立项并另行环评手续，因此，本项目针对 116-组件厂房二、104-厂房三、110-组件厂房四三个车间现有生产线进行技术改造，建成后总产能达到年产 3712MW 高性能光伏组件。目前合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 太阳能组件技术改造项目生产设备全部投产，配套环保设施已正常运行，并按要求完成排污许可证重新申请工作。

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等规定，建设项目竣工后，建设单位应对配套建设的环境保护设施进行验收，为此，合肥晶澳太阳能科技有限公司委托安徽应天环保科技咨询有限公司进行本项目竣工环境保护验收监测报告的编制工作，验收范围为合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 太阳能组件技术改造项目全部设施。

接受委托后，我公司通过现场踏勘调查、资料收集，对本项目环境保护“三同时”执行情况和执行效果进行了检查，并制定了竣工环境保护验收监测方案。监测单位于 2021 年 5 月入场进行废水、废气及噪声监测，我公司根据监测结果，依据国家相关技术标准、环境标准的要求编制了本项目竣工环境保护验收监测报告。

2 验收依据

2.1 相关法律、法规和规章制度

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日实施；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日实施；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日实施；
- 7、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；
- 8、《建设项目环境保护事中事后监督管理办法》（环发[2015]163 号），2015 年 12 月 10 日；
- 9、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，2017 年 11 月 20 日实施；
- 10、关于印发《环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程（试行）》的通知，原环境保护部，环发[2009]150 号，2009 年 12 月；
- 11、《关于建设项目配套建设的水、噪声、固体废物污染防治设施验收有关事项的公告》，安徽省环保厅，2017 年 12 月 27 日。
- 12、《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 号文），生态环境部，2020 年 12 月 16 日。

2.2 建设项目竣工环境保护技术规范

- 1、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 污染影响类》

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- 1、安徽众欣环境科技有限公司，《合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目环境影响报告表》，2021 年 1 月；
- 2、合肥市生态环境局，关于对合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目环境影响报告表的批复（环建审[2021]10007 号），2021 年 1 月 29 日。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

本项目位于合肥市高新技术产业开发区长宁大道 999 号合肥晶澳太阳能科技有限公司现有厂区内，利用现有 116-组件厂房二、104-厂房三、110-组件厂房四厂房进行技术改造。合肥晶澳太阳能科技有限公司东侧为石莲南路，隔石莲南路为空地；南侧为明珠大道，隔明珠大道为空地；西侧为长宁大道，隔长宁大道为合肥芯碁微电子装备股份有限公司，北侧为柏堰湾路，隔柏堰湾路为本公司员工宿舍区。项目地理位置见附图 1。

本项目车间总占地面积为 54260m²，厂区整体为矩形，厂区西侧为光伏电站示范区；厂区南侧由西往东依次为组件车间二（116）、组件成品仓库（115）；厂区东侧由北往南依次为辅材加工部（108）、组件成品仓库（106）、组件仓库二（105）、组件厂房三（104）、组件原料库（103）；厂区北侧中间位置为组件厂房四（110）以及组件成品仓库（109）；厂区中间部位由西往东依次为组件成品仓库（117）、动力站（111），具体见附图 2 厂区总平面布置图。

3.2 项目概况

3.2.1 建设项目基本情况

1、项目名称：合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目

2、项目性质：技改

3、建设单位：合肥晶澳太阳能科技有限公司

4、建设地点：合肥市高新技术产业开发区长宁大道 999 号

5、建设规模：年产 3712MW 高性能光伏组件

6、工程投资：项目实际投资 11974 万元，环保投资 20 万元，占项目实际投资总额的 1.7%。

7、建设内容：本项目更换 116-组件厂房二、104-组件厂房三、110-组件厂房四落后设备，引入高性能、高效率、高自动化的焊接，层压及流水线设备，形成完整的高稳定性、高品质的光伏组件自动化生产体系，建成后形成年产 3712MW 高性能太阳能组件的生产能力。

3.2.2 项目组成及建设内容

一、建设内容

本项目利用合肥晶澳太阳能科技有限公司现有厂区内 116-组件厂房二、104-厂房三、110-组件厂房四三个车间现有生产线进行技术改造，更换生产线上相较已落后的生产设备，引入高性能，高效率，高自动化的焊接、层压及流水线设备，形成完整的高稳定性、高品质的光伏组件自动化生产体系，以用于配套 MBB 及半片太阳能组件生产需求，建成后形成年产 3712MW 高性能光伏组件的生产能力。

本项目环评及批复建设内容与实际建设内容见下表。

表 3.2-1 项目主要建设内容及规模一览表

工程类别	工程名称	环评批复工程内容及规模	实际建设工程内容及规模
主体工程	太阳能组件厂房一（114），太阳能多晶电池组件生产线	依托现有生产厂房，位于厂区南部，矩形单层厂房（局部两层），南北走向，尺寸为 100×161×10.8m，建筑面积约 16140m ² ，主要设备为串焊机、双腔层压机、EVA 自动裁切铺设机、模板自动铺设机等，形成年产 1000MW 高效太阳能组件的生产规模	与环评批复不一致。由于市场变化及公司战略发展需要，114-组件厂房一产品升级改造为 DeepBlue3.0 系列高效太阳能组件产品，该项目已单独立项并另行环评手续，不在本次验收范围内
	太阳能组件厂房二（116），太阳能多晶电池组件生产线	依托现有生产厂房，位于厂区西南部，矩形单层厂房（局部两层），南北走向，尺寸为 100×200×10.8m，占地面积约 20000m ² ，主要更新设备为 MBB 划焊一体机、贴胶带机、自动排版机等设备，形成年产 1000MW 高效太阳能组件的生产规模	与环评批复一致，依托现有生产厂房，位于厂区西南部，矩形单层厂房（局部两层），南北走向，尺寸为 100×200×10.8m，占地面积约 20000m ² ，主要更新设备为 MBB 划焊一体机、贴胶带机、自动排版机等设备，形成年产 1000MW 高效太阳能组件的生产规模
	太阳能组件厂房三（104），太阳能多晶电池组件生产线	依托现有生产厂房，位于厂区东南部，矩形单层厂房（局部两层），南北走向，尺寸为 110×140×10.8m，占地面积约 15400m ² ，主要更新设备为 MBB 划焊一体机、贴胶带机、自动传输线、自动叠焊机、自动排版机、自动贴标机等设备，形成年产 1212MW	与环评批复一致，依托现有生产厂房，位于厂区东南部，矩形单层厂房（局部两层），南北走向，尺寸为 110×140×10.8m，占地面积约 15400m ² ，主要更新设备为 MBB 划焊一体机、贴胶带机、自动传输线、自动叠焊机、自动排版机、自动贴

		高效太阳能组件的生产规模	标机等设备,形成年产 1212MW 高效太阳能组件的生产规模
	太阳能组件厂房四(110), 太阳能多晶电池组件生产线	依托现有生产厂房,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 92×205×10.8m,占地面积约 18860m ² ,主要更新设备为 MBB 划焊一体机、层压机、贴胶带机、自动传输线、自动叠焊机、自动封边机、自动排版机、自动贴标机等设备,形成年产 1500MW 高效太阳能组件的生产规模	与环评批复一致 ,依托现有生产厂房,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 92×205×10.8m,占地面积约 18860m ² ,主要更新设备为 MBB 划焊一体机、层压机、贴胶带机、自动传输线、自动叠焊机、自动封边机、自动排版机、自动贴标机等设备,形成年产 1500MW 高效太阳能组件的生产规模
辅助工程	倒班宿舍楼	依托现有两栋倒班宿舍楼(2 栋 6F),建筑面积为 93519m ² ,供 1500 人住宿	依托现有两栋倒班宿舍楼(2 栋 6F),建筑面积为 93519m ² ,供 1500 人住宿
	职工餐厅	依托现有,分别位于组件厂房一、二、三、四的两边夹层,餐饭均为外购,餐厅面积约 700m ²	依托现有,分别位于组件厂房一、二、三、四的两边夹层,餐饭均为外购,餐厅面积约 700m ²
	EVA 实验室	依托现有 EVA 实验室,位于太阳能组件厂房一(114),占地面积为 1000m ² ,主要进行组件产品 EVA 的检测实验	调整 EVA 实验室位置,位于 115 组件仓库二层,占地面积为 1000m²,主要进行组件产品 EVA 的检测实验
储运工程	组件原料库一(103)	依托现有仓库,位于厂区东南部,矩形单层厂房,南北走向,尺寸为 140×25×5m,建筑面积 3500m ² ,尺寸为 140×25×5m,主要用于储存 EVA 树脂、基板玻璃、TPT 膜、密封密封胶、铝框、涂锡铜带等原辅料	依托现有仓库,位于厂区东南部,矩形单层厂房,南北走向,尺寸为 140×25×5m,建筑面积 3500m ² ,尺寸为 140×25×5m,主要用于储存 EVA 树脂、基板玻璃、TPT 膜、密封密封胶、铝框、涂锡铜带等原辅料
	组件原料库二(105)	依托现有仓库,位于厂区东部,矩形单层厂房,东西走向,尺寸为 150×110×5m,建筑面积 16500m ² ,主要用于储存太阳能电池组件成品	依托现有仓库,位于厂区东部,矩形单层厂房,东西走向,尺寸为 150×110×5m,建筑面积 16500m ² ,主要用于储存太阳能电池组件成品
	组件成品库一(109)	依托现有仓库,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 92×205×10.8m,占地面积约 18860m ² ,负责堆放太阳能电池组件成品	依托现有仓库,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 92×205×10.8m,占地面积约 18860m ² ,负责堆放太阳能电池组件成品
	组件成品库二	依托现有仓库,位于组件厂房一(114)内,占地面积 10000m ² ,负责堆放太阳能电池组件成品	取消组件成品库二,改造为部分组件生产厂房一,不在本次验收范围内

	组件原料库三 (115)	依托现有仓库,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 90×140×10.8m,占地面积 12600m ² ,主要堆放各种原辅材料和成品(其中原料占 6000 m ² ,成品占 6600 m ²)	依托现有仓库,位于厂区北部,矩形单层厂房(局部两层),南北走向,尺寸为 90×140×10.8m,占地面积 12600m ² ,主要堆放各种原辅材料和成品(其中原料占 6000 m ² ,成品占 6600 m ²)
	组件成品库三	依托现有仓库,位于组件厂房二(116)内,占地面积 10000m ² ,负责堆放太阳能电池组件成品	依托现有仓库,位于组件厂房二(116)内,占地面积 10000m ² ,负责堆放太阳能电池组件成品
	化学品中转库	依托现有仓库,位于组件成品库二(109)东侧,建筑面积约 100m ²	依托现有仓库,位于组件成品库二(109)东侧,建筑面积约 100m ²
公用工程	供电系统	供电来自合肥高新技术产业开发区市政供电线路	供电来自合肥高新技术产业开发区市政供电线路
	供水系统	供水来自合肥高新技术产业开发区市政自来水管网	供水来自合肥高新技术产业开发区市政自来水管网
	排水系统	项目区排水采用雨、污分流制。厂区雨水排入合肥高新技术产业开发区的雨水管网,生产废水和生活污水预处理后经市政污水管网进入西部组团污水处理厂深度处理,处理达标后排入派河	项目区排水采用雨、污分流制。厂区雨水排入合肥高新技术产业开发区的雨水管网,生产废水和生活污水预处理后经市政污水管网进入西部组团污水处理厂深度处理,处理达标后排入派河
环保工程	废气处理	项目废气主要为焊接废气、层压废气、装框废气、EVA 检测废气等。各车间废气产生情况基本一致,处理措施如下:厂区组件厂房一、组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四车间密闭设置。组件厂房一、二废气由风管或集气罩收集,分别经 1 套 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后,分别通过 1 根 15 米高排气筒排放;组件厂房三、四废气由风管或集气罩收集,并经 2 套 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后,分别通过一根 15 米高排气筒排放。天然气锅炉采取低氮燃烧技术,燃烧废气通过 1 根 12m 排气筒排放	与环评批复基本一致 ,项目废气主要为焊接废气、层压废气、装框废气、EVA 检测废气等。组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四车间密闭设置,依托现有废气处理措施: ①组件厂房二废气由密闭设备风管或密闭房间收集,经 1 套 UV 光氧+活性炭纤维吸附装置处理后,通过 1 根 15 米高排气筒排放; ②组件厂房三废气由密闭设备风管或密闭房间收集,经 1 套 UV 光氧处理后再分别经 2 套活性炭纤维吸附装置处理后,通过 2 根 15 米高排气筒排放; ③组件厂房四废气由密闭设备风管或密闭房间收集,分别经 2 套 UV 光氧+2 套活性炭纤维吸附装置处理后,通过 2 根 15 米高排气筒排放;

			<p>④EVA 实验室检测废气经密闭通风橱收集后经 1 套二级活性炭吸附装置处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放；</p> <p>⑤天然气锅炉采取低氮燃烧技术，燃烧废气通过 1 根 12m 排气筒排放（锅炉已验收，本次项目不变）</p>
	废水处理	生活污水、生产废水依托现有一套处理能力为600m³/d的污水处理设施（A/O）处理达到西部组团污水处理厂接管标准，由市政污水管网排入西部组团污水处理厂处理	与环评批复一致 ，生活污水、生产废水依托现有一套处理能力为600m³/d的污水处理设施（A/O）处理达到西部组团污水处理厂接管标准，由市政污水管网排入西部组团污水处理厂处理
	噪声治理	针对高噪声设备采取选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振等降噪措施	与环评批复一致 ，针对高噪声设备采取选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振等降噪措施
	固废治理	危废暂存间位于组件成品库二（109）东侧，建筑面积约 100m²；废活性炭、废酒精废液、废二甲苯、废矿物油、废助焊剂、废 UV 灯管、工业废桶等危险废物交有资质单位处理处置；废边角料、布袋除尘器收集粉尘、废包装材料分别由专门公司回收再利用；不合格元器件由厂家回收；生活垃圾由环卫部门统一清运	与环评批复一致 ，危废暂存间位于组件成品库二（109）东侧，建筑面积约 100m²；废活性炭、二甲苯废液、废助焊剂交由安徽浩悦环境科技责任有限公司处理处置，废矿物油委托安徽远大燃料油有限公司处理处置、工业废桶等委托安徽嘉朋特环保科技服务有限公司处理处置；废 UV 灯管交有资质单位处理处置；实际生产过程不产生酒精废液；废边角料、布袋除尘器收集粉尘、废包装材料分别由物资公司回收再利用；不合格元器件由厂家回收；生活垃圾由环卫部门统一清运
	环境风险	依托现有环境风险防范措施，化学品中转库、事故应急池、危废暂存间、污水处理站进行重点防渗，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，设置一座 100m³ 事故应急池。	与环评批复一致 ，依托现有环境风险防范措施，化学品中转库、事故应急池、危废暂存间、污水处理站进行重点防渗，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，设置一座 100m³ 事故应急池。

二、产品方案

本项目建成后实际产品方案及生产规模见表 3.2-2。

表 3.2-2 建设项目产品方案及生产规模一览表

序号	生产线 编号	产品名称	计量 单位	环评批复 生产能力	实际生产 能力	备注
1	组件厂房一	太阳能光伏组件	MW/a	1000	/	纳入其他项目 另行环评
2	组件厂房二	太阳能光伏组件	MW/a	1000	1000	
3	组件厂房三	太阳能光伏组件	MW/a	1212	1212	
4	组件厂房四	太阳能光伏组件	MW/a	1500	1500	
5	合计	太阳能光伏组件	MW/a	4712	3712	

三、主要生产设备

根据已批复环评报告及现场勘查结果，项目主要生产设备实际建设与环评阶段数量一致，未发生变更。

表 3.2-3 建设项目主要生产设备一览表

序号	车间	主要工艺名称	生产设施名称	环评阶段数量	实际建设数量
1	组件厂房二	划焊	划焊一体机	18 台	18 台
		叠焊	叠焊机	4 台	4 台
		EL 内部缺陷检测	EL 内部缺陷检测仪	13 台	13 台
		层压	层压机	30 台	30 台
		装框	装框机	6 台	6 台
		IV 功率检测测试	IV 功率检测测试仪	5 台	5 台
2	组件厂房三	划焊	划焊一体机	20 台	20 台
		叠焊	叠焊机	4 台	4 台
		EL 内部缺陷检测	EL 内部缺陷检测仪	12 台	12 台
		层压	层压机	20 台	20 台
		装框	装框机	5 台	5 台
		IV 功率测试	IV 功率测试仪	4 台	4 台
3	组件厂房四	划焊	划焊一体机	24 台	24 台
		叠焊	叠焊机	2 台	2 台
		EL 内部缺陷检测	EL 内部缺陷检测仪	23 台	23 台
		层压	层压机	14 台	7 台
		装框	装框机	12 台	4 台
		IV 功率测试	IV 功率测试仪	7 台	7 台

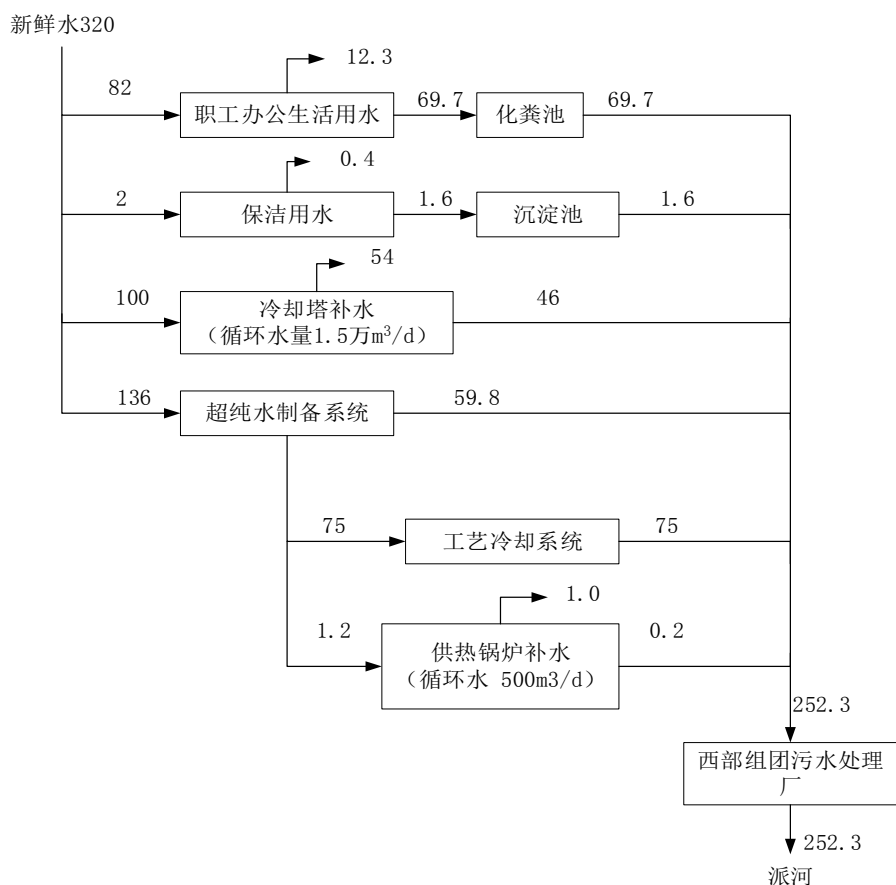
四、主要原辅材料消耗情况

表 3.2-4 主要原辅材料年消耗量一览表

序号	种类	名称	单位	环评使用用量	实际使用量	备注
1	原料	电池片	万片	86400	68064	因产能缩小， 原辅料用量 全部减少
2	原料	光伏玻璃	万片	1440	1134	
3	原料	接线盒	万片	1440	1134	
4	辅料	EVA 膜	吨	2770	2182	
5	辅料	涂锡铜带	吨	3200	2521	
6	辅料	密封胶	吨	6420	5058	
7	辅料	助焊剂	吨	51	40	
8	辅料	95%酒精	吨	3	2	
9	辅料	二甲苯	吨	3.5	2.75	
10	原料	铝框	万套	5760	4538	
11	原料	背板	万套	40	32	

五、水平衡

本项目新鲜水用量为 320m³/d（112000m³/a），总排水量为 252.3m³/d（88305m³/a），项目水平衡见下图。

图 3.2-1 项目水平衡图 (m³/d)

六、主要生产工艺及产污节点

1、工艺流程及产污节点图

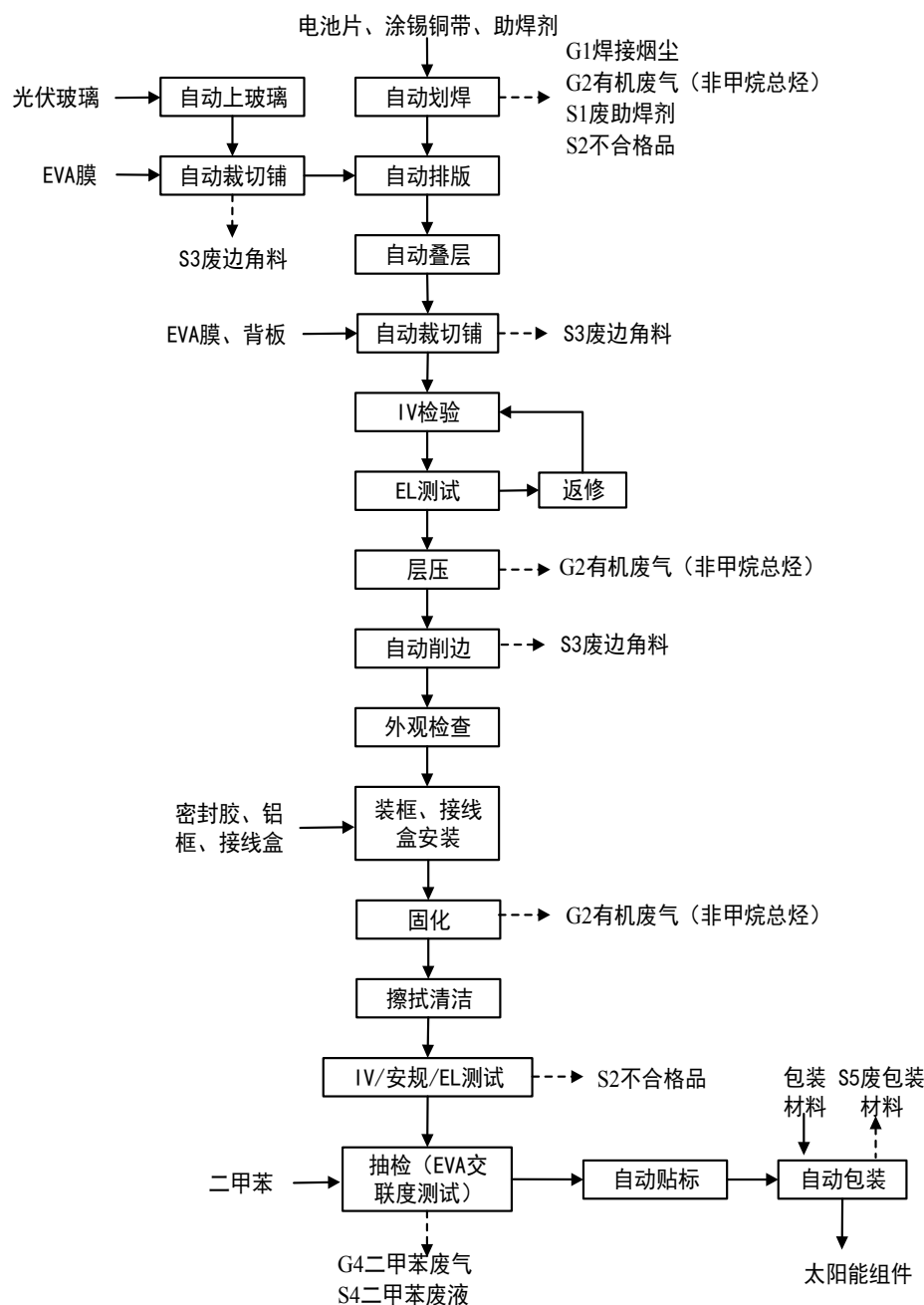


图3.2-2 工艺流程及产污节点图

2、工艺流程简介

(1) 自动上光伏玻璃：自动上玻璃机通过机械手上吸盘和电脑中设定程序，

将放置在指定位置的光伏玻璃转移至流水线上。

(2) 自动裁切铺：卷材 EVA 膜固定于裁切机上，通过激光感应其经过滚轮的长度，按照预设程序设计尺寸进行裁切，该过程产生废边角料 (S3)。

(3) 自动划焊：将设备中全片电池，利用激光切割成半片，后续使用红外线加热焊接方式，将焊带与电池片连接成电池串。该过程产生焊接烟尘 (G1)、助焊剂挥发有机废气 (G2)、废边角料 (S3)、不合格品 (S2) 及废助焊剂 (S1)；

(4) 自动排版：将从焊机中焊接完成的电池串，通过排版机机械手小吸盘和传感器，转移至玻璃面 EVA 上，并按照计算机设定的串距进行排版。

(5) 自动叠层：利用自动叠焊机电磁感应加热原理，将电池串进行串并联；自动贴胶带机粘贴固定胶带。

(6) 自动铺设 EVA、背板：卷材 EVA、背板自动裁切后自动铺在叠焊完成的电池串上，双玻组件自动裁切铺设后自动合上层玻璃。

(7) IV 检验、EL 测试：自动拍摄组件正面照片，检查产品缺陷，有缺陷的进行返修；自动拍摄 EL，检测电池片内部结构缺陷和焊接效果，不良返修。

(8) 层压：将组件放入层压机中抽真空、加温至 120℃、加压使 EVA 交联固化。同时双玻组件层压前封边，安装层压框。该过程产生 EVA 高温挥发的有机废气 (G2)。

(9) 自动削边：削边机沿玻璃边削去多余的 EVA 和背板，双玻组件削边后撕除封边胶带并清洗。该过程产生废边角料 (S3)。

(10) 层压后外观检：检查层压后外观，识别不良品。

(11) 装框、接线盒安装：装框机在铝边框槽内打上密封胶，将电池片、玻璃等封装保护起来。接线盒通过密封胶与组件背板/玻璃黏在一起，接线盒中二极管与组件汇流条进行加锡焊接，使组件内部产生电力与外部电路连接。

(12) 固化：打胶后在 25±3℃ 温度高湿环境下固化 3.5-4 小时，加快密封胶的固化速度，使密封胶初步固化。该过程产生密封胶挥发的少量有机废气 (G2)。

(13) 擦拭清洗：使用酒精清洁组件背面和正面的脏污，并安装工装。

(14) IV 测试：使用太阳光模拟器测试组件发电功率。

(15) 安规测试：自动测试组件的绝缘性能、耐压性能、接地电阻，确保组件在高压高电流下的安全和可靠性。该过程产生不合格品 (S2)。

(16) EL 测试：自动测试组件电池内部缺陷及焊接不良，检查组件外观不良，不良组件进行降级和返修处理。该过程产生不合格品（S2）。

(17) 抽检（EVA 交联测试）：该过程主要通过二甲苯进行测试，EVA 胶膜经加热固化形成交联，采用二甲苯溶剂萃取样品中未交联部分，从而测定交联度，在专用实验室通风橱内进行，进行全厂区产品 EVA 交联测试。该过程产生实验过程挥发的二甲苯废气（G4）、二甲苯废液（S4）。

(18) 自动贴标：粘贴铭牌和条码。

(19) 自动分托包装：根据 IV 测试仪测试出的组件功率，将不同档位区间的组件进行自动分托后包装入库，该过程产生废包装材料（S5）。

3.3 项目变动情况

根据生态环境部办公厅发布的《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 号文）及《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

根据现场勘查，本项目建设性质、地点、生产工艺、环境保护措施均与环评一致，生产规模存在变动。本项目在建设过程中，由于市场变化及公司战略发展需要，114-组件厂房一产品升级改造为 DeepBlue3.0 系列产品，该项目已单独立项并另行环评手续，因此，本项目针对 116-组件厂房二、104-厂房三、110-组件厂房四三个车间现有生产线进行技术改造，建成后总产能由环评批复的年产 4712MW 高性能光伏组件减少到年产 3712MW 高性能光伏组件。

本项目生产规模减少，根据《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 号文），本项变动不属于重大变动，纳入本次竣工环境保护验收管理。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理措施

4.1.1 废水及污染治理措施

本项目排水实行雨污分流，雨水排入高新区市政雨水管网，废水主要为生活污水、保洁废水、工艺冷却系统排水、纯水制备 RO 浓水等，依托现有一套处理能力为 600m³/d 的污水处理设施（处理工艺为 A/O）处理达到西部组团污水处理厂接管标准，经废水总排口由市政污水管网排入西部组团污水处理厂深度处理达标后排入派河。

本项目设置规范的废水总排口，已安装流量、pH、COD、NH₃-N 在线监测装置并通过生态环境主管部门验收。



4.1.2 废气及污染治理措施

本项目组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四生产工艺基本一致，仅部分设备的规格型号存在差异，车间均为密闭状态。本次技改原有车间面积不变，锅炉（仅冬季供暖）天然气用量不发生变化，生产过程废气主要为划焊过程产生的颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃；层压过程产生的非甲烷总烃、装框固化过程产生的非甲烷总烃、EVA 检测产生的二甲苯等。各车间废气处理措施如下：

①组件厂房二划焊废气经设备自带除尘器预处理后通过划焊一体机顶部风管进行收集，层压有机废气经设备顶部风管进行收集，装框固化有机废气通过密闭房间进行收集，汇总通过 1 套 UV 光氧+活性炭纤维吸附装置处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。

②组件厂房三焊接废气经设备自带除尘器预处理后通过划焊一体机顶部风管进行收集，层压有机废气经设备顶部风管进行收集，装框固化有机废气通过密闭房间进行收集，汇总经 1 套 UV 光氧处理后再分别经 2 套活性炭纤维吸附装置处理后，通过 2 根 15 米高排气筒排放；

③组件厂房四焊接废气经设备自带除尘器预处理后通过划焊一体机顶部风管进行收集，层压有机废气经设备顶部风管进行收集，装框固化有机废气通过密闭房间进行收集，经 2 套 UV 光氧+2 套活性炭纤维吸附装置处理后，通过 2 根 15 米高排气筒排放；

④EVA 实验室检测废气经密闭通风橱收集后经 1 套二级活性炭吸附装置处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。



划焊一体机废气收集管道



划焊一体机设备自带除尘器



层压废气收集管道



层压废气收集管道



装框固化废气密闭房间收集



EVA 检测密闭通风橱及废气收集管道



组件厂房二 UV 光氧



组件厂房二活性炭纤维吸附装置



组件厂房二排气筒



组件厂房三 UV 光氧



组件厂房三活性炭纤维吸附装置一



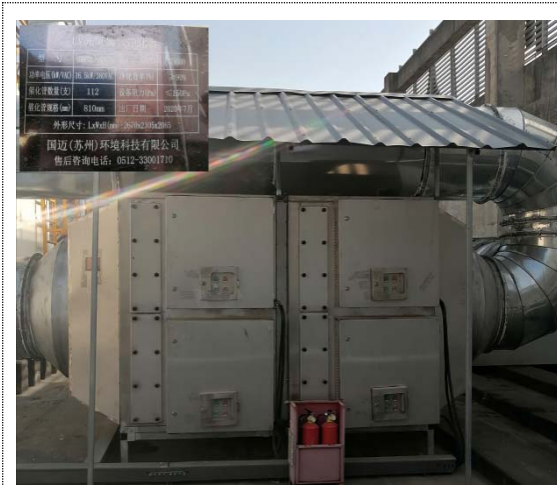
组件厂房三活性炭纤维吸附装置二



组件厂房三排气筒一



组件厂房三排气筒二



组件厂房四 UV 光氧一



组件厂房四 UV 光氧二



组件厂房四活性炭纤维吸附一



组件厂房四活性炭纤维吸附二



组件厂房四排气筒一



组件厂房四排气筒二

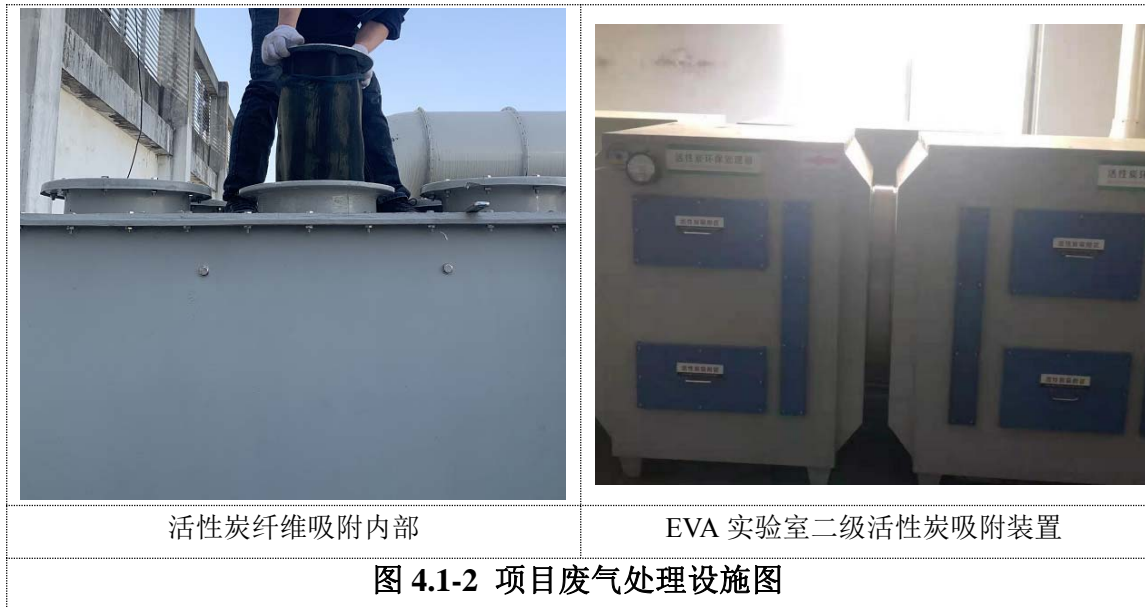


表 4.1-1 废气治理方案信息一览表

废气名称		组件厂房二废气	组件厂房三废气	组件厂房四废气	EVA 检测废气
废气来源		划焊废气、层压废气、装框废气	划焊废气、层压废气、装框废气	划焊废气、层压废气、装框废气	检测废气
污染物种类		颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃	颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃	颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃	二甲苯
排放形式*		I	I	I	II
治理设施		1 套 UV 光+活性炭纤维吸附装置	1 套 UV 光氧+2 套活性炭纤维吸附装置	2 套 UV 光氧+2 套活性炭纤维吸附装置	1 套二级活性炭吸附装置
工艺		UV 光氧+活性炭吸附	UV 光氧+活性炭吸附	UV 光氧+活性炭吸附	活性炭吸附
设计指标		风量 45000m ³ /h, 颗粒物处理效率 99%, 有机废气处理效率 90%	风量 35000m ³ /h, 颗粒物处理效率 99%, 有机废气处理效率 90%	风量 35000m ³ /h, 、25000m ³ /h, 颗粒物处理效率 99%, 有机废气处理效率 90%	风量 10000m ³ /h, 二甲苯处理效率 90%
排气筒参数	高度 m	15	15	15	15
	内径 m	0.85	0.85	0.85	0.4
排气筒编号		DA003	DA004/DA005	DA006/DA007	DA010
治理设施监测点设置或开孔情况		各组治理装置出口设有监测孔			

注：*I—稳定连续排放、II—周期性连续排放、III—不规律连续排放、IV

4.1.3 噪声及污染治理措施

本项目生产过程中主要噪声源为划焊一体机、层压机等生产设备产生的噪

声，噪声声级值在 75~85dB(A)之间。项目生产设备均在室内设置，选用低噪设备、安装减振基座、并经厂区建筑物的隔声、距离的衰减，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

表 4.1-2 本项目主要噪声源及降噪措施

序号	车间	生产设施名称	数量	噪声源强 (dB(A))	治理措施	降噪效果 (dB(A))
1	组件厂房二	划焊一体机	18 台	75~85	选用低噪设备、基础减振、厂房隔声等降噪措施	15~20
		叠焊机	4 台	75~80		15~20
		EL 内部缺陷检测仪	13 台	75~80		15~20
		层压机	30 台	75~85		15~20
		装框机	6 台	75~80		15~20
		IV 功率检测测试仪	5 台	75~80		15~20
2	组件厂房三	划焊一体机	20 台	75~85		15~20
		叠焊机	4 台	75~80		15~20
		EL 内部缺陷检测仪	12 台	75~80		15~20
		层压机	20 台	75~85		15~20
		装框机	5 台	75~80		15~20
		IV 功率测试仪	4 台	75~80		15~20
3	组件厂房四	划焊一体机	24 台	75~85		15~20
		叠焊机	2 台	75~80		15~20
		EL 内部缺陷检测仪	23 台	75~80		15~20
		层压机	7 台	75~85		15~20
		装框机	4 台	75~80		15~20
		IV 功率测试仪	7 台	75~80		15~20

4.1.4 固废及污染治理措施

本项目产生的危险废物主要包括废活性炭、二甲苯废液、废矿物油、废助焊剂、工业废桶、废UV灯管等，分类收集在危废仓库暂存后，废活性炭、二甲苯废液、废助焊剂等交由安徽浩悦环境科技责任有限公司处理处置，废矿物油委托合肥远大燃料油有限公司处置；工业废桶委托安徽嘉朋特环保科技有限公司处置；废UV灯管交有资质单位处理处置（暂未产生）；一般工业固体废物废边角料、废包装材料由专门公司回收再利用；不合格元器件由供应商回收；生活垃圾由环卫部门统一清运。

表 4.1-3 项目固废产生情况及处置方式一览表

产生工序	污染物名称	类别、代码	产生量(t/a)	形态、主要成分	污染防治措施
生产车间	废矿物油	危险废物, HW08	0.8	液态、矿物油	暂存于危废暂存间, 交有资质单位处理
	废助焊剂	危险废物, HW06	4	液态、有机溶剂	
	工业废桶	危险废物, HW06	2	固态、有机溶剂	
	废活性炭	危险废物, HW49	66.86	固态、有机溶剂	
	废二甲苯	危险废物, HW06	2.8	液态、有机溶剂	
	废 UV 灯管	危险废物, HW29	200 支	固态、有机溶剂	
	废边角料	一般固废	170	/	袋装, 堆放, 收集后外售
	废包装材料	一般固废	25	/	
	不合格元器件	一般固废	1.5	/	由供应商回收
	混入生活垃圾的含油布手套	危险废物	0.5	/	环卫部门清运
办公生活	生活垃圾	一般固废	1215	/	



危废暂存间



危废暂存间

图 4.1-3 项目危废暂存间

4.1.5 环境风险防范措施

本项目设置 1 个事故应急池, 容积为 100m³, 事故应急池、危废仓库、污水处理站地面(池体)均采用重点防渗措施, 并设置相应的事故废水收集系统及排向事故应急池的管网。



4.1.6 排污许可

本项目主要进行太阳能组件的生产，国民经济行业分类为“C3825 光伏设备及元器件制造”，属于合肥市重点排污单位，根据固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版），排污许可类别应为“重点管理”，建设单位已进行排污许可重新申请工作。

4.2 环保设施“三同时”落实情况

本项目环保设施“三同时”落实情况如下。

表 4.2-2 项目环保设施“三同时”落实情况一览表

类别	环评批复要求	实际建设内容	是否落实
废水	项目废气主要为焊接废气、层压废气、装框废气、EVA 检测废气等。各车间废气产生情况基本一致，处理措施如下：厂区组件厂房一、组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四车间密闭设置。组件厂房一、二废气由风管或集气罩收集，分别经 1 套 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后，分别通过 1 根 15 米高排气筒排放；组件厂房三、四废气由风管或集气罩收集，并经 2 套 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后，分别通过一根 15 米高排气筒排放。天然气锅炉采取低氮燃烧技术，燃烧废气通过 1 根 12m 排气筒排放。	与环评批复基本一致，项目废气主要为焊接废气、层压废气、装框废气、EVA 检测废气等。组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四车间密闭设置， ①组件厂房二废气由密闭设备风管或密闭房间收集，经 1 套 UV 光氧+活性炭吸附装置处理后，通过 1 根 15 米高排气筒排放； ②组件厂房三废气由密闭设备风管或密闭房间收集，经 1 套 UV 光氧处理后再分别经 2 套活性炭纤维吸附装置处理后，通过 2 根 15 米高排气筒排放； ③组件厂房四废气由密闭设备风管或密闭房间收集，分别经 2 套 UV 光氧+2 套活性炭吸附纤维装置处理后，通过 2 根 15 米高排气筒排放； ④EVA 实验室检测废气经密闭通风橱收集后经 1 套二级活性炭吸附装置处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放 ⑤天然气锅炉采取低氮燃烧技术，燃烧废气通过 1 根 12m 排气筒排放（天然气锅炉已验收，本次项目不变）。	已落实 与环评批复要求基本一致
废气	生活污水、生产废水经一套处理能力为600m ³ /d的污水处理设施（A/O）处理达到西部组团污水处理厂接管标准，由市政污水管网排入西部组团污水处理厂处理	生活污水、生产废水经一套处理能力为600m ³ /d的污水处理设施（A/O）处理达到西部组团污水处理厂接管标准，由市政污水管网排入西部组团污水处理厂处理	已落实 与环评批复要求一致
噪声	针对高噪声设备采取相应的厂房隔声、消音、基础减振等降噪措施	与环评批复基本一致 ，针对高噪声设备采取相应的厂房隔声、消音、基础减振等降噪措施	已落实 与环评批复要求一致
固废	危废暂存间位于组件成品库二（109）东侧，建筑面积约 100m ² ；废活性炭、废二甲苯、废矿物油、废助焊剂、废酒精废液、废 UV 灯管交有资质单位处理处置；废边角料、布袋除尘器收集粉尘、废包装材料分别由专门公司回收再利用；不合格元器件	与环评批复基本一致 ，危废暂存间位于组件成品库二（109）东侧，建筑面积约 100m ² ；废活性炭、二甲苯废液、废助焊剂交由安徽浩悦环境科技责任有限公司处理处置，废矿物油委托安徽远大燃料油有限公司处理处置、工业废桶等委托安徽嘉朋	已落实 与环评批复要求一致

类别	环评批复要求	实际建设内容	是否落实
	由厂家回收；生活垃圾由环卫部门统一清运	特环保科技服务有限公司处理处置；废 UV 灯管交有资质单位处理处置；实际生产过程不产生酒精废液；废边角料、废包装材料分别由物资公司回收再利用；不合格元器件由厂家回收；生活垃圾由环卫部门统一清运	
环境 风险	化学品中转库、事故应急池、危废暂存间、污水处理站进行重点防渗，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，设置一座 100m^3 事故应急池。	与环评批复基本一致，化学品中转库、事故应急池、危废暂存间、污水处理站进行重点防渗，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，设置一座 100m^3 事故应急池。	已落实 与环评批复要求一致

5 环评结论及批复要求

5.1 环评要求及主要结论

合肥晶澳太阳能科技有限公司将扩展其生产能力，建设 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目，本次技改项目利用晶澳厂区内 114-组件厂房一、116-组件厂房二、104-厂房三、110-组件厂房四进行生产线技术改造。依次更换生产 114 车间、116 车间、104 车间、110 车间目前产线上相较已落后的生产设备，引入高性能，高效率，高自动化的焊接、层压及流水线设备，形成完整的高稳定性、高品质的光伏组件自动化生产体系，以用于配套 MBB 及半片太阳能组件生产需求，建成后全厂总产能达到年产 4712MW 高性能光伏组件的生产能力，本技改位于组件一、二、三、四车间内，车间总占地面积为 71658m²。项目已于 2020 年 3 月 4 日由合肥高新技术产业开发区经济贸易局备案，项目编码为 2020-340161-44-03-003374，总投资 15974 万元。

1、产业政策和规划相容性

该项目属于《国家产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第十九项、轻工“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅电池的转化效率大于 21.5%）”及《安徽省工业产业结构调整指导目录（2007 年本）》中鼓励类第电力第 11 项“风力发电机太阳能、地热能、生物质能等可再生能源利用开发”，所以本项目为鼓励类项目。

项目位于合肥市高新技术产业开发区内，根据《关于合肥高新技术产业开发区规划环境影响报告书审查意见》环审〔2008〕143 号文，合肥高新区主要发展以电子信息、生物医药、新材料、光机电一体化及其它国家鼓励类有关产业和符合《中国高新技术产品目录》的高新技术产业。本项目产品为太阳能组件生产，不属于合肥市高新技术产业开发区负面清单产业，符合开发区报告书审批意见及开发区区域发展定位。

2、区域环境质量

根据《合肥市环境状况公报》（2019）显示，2018 年合肥市 NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

评价区域内项目所在地环境空气中，SO₂、NO₂、PM₁₀ 和非甲烷总烃四个因

子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准中相关标准限值及《大气污染物综合排放标准》详解中规定执行标准。

地表水派河水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，水环境质量较好。区域声环境质量均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准要求。

3、项目运营期环境影响分析结论：

废水：职工办公生活污水经化粪池预处理，保洁废水经沉淀池预处理，经预处理后与纯水制备浓排水、冷却废水、锅炉排水一同由市政污水管网进西部组团污水处理厂，处理达标后排入派河。

废气：本项目各车间均为密闭，产生的焊接废气、层压废气、装框废气、EVA检测废气均经集气罩收集引至活性炭纤维毡吸附装置进行处理，处理后通过15m高排气筒排放，收集效率为100%，焊接烟尘处理效率为99%，有机废气处理效率为90%。组件厂房一设置有1套UV光解+活性炭纤维毡吸附装置+1根15m高排气筒；组件厂房二设置有1套UV光解+活性炭纤维毡吸附装置+1根15m高排气筒；组件厂房三设置有2套UV光解+活性炭纤维毡吸附装置+1根15m高排气筒，设施1用1备；组件厂房四设置有2套UV光解+活性炭纤维毡吸附装置+2根15m高排气筒。焊接工序工作时长为8640h，装框、层压工序工作时长为1440h，EVA检测工序时长为750h；天然气锅炉采用低氮燃烧后通过12m高排气筒排放（生产区和生活区各两台，均为1用1备）。

噪声：项目噪声源主要为生产过程中的机械噪声，声级值为70dB(A)~90dB(A)，噪声控制的途径有设置单独生产车间、优先使用噪声小的设备，高噪声设备合理布设，厂房墙体门窗进行隔声处理，风机设置单独的风机房，高噪设备设置减振基座、隔声、消声、距离衰减等，使该项目厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，对周围声环境影响较小。

固体废物：本项目产生的危险废物主要包括废活性炭、废二甲苯、废矿物油、废助焊剂、酒精废液、工业废桶，定期交由有资质单位处理处置；一般工业固体废物主要包括废边角料、废包装材料分别由专门公司回收再利用；不合格元器件由供应商回收；生活垃圾、废油布手套等定期由环卫部门统一清运。

综上所述，建设项目产生的各项污染物均可得到有效处置，达标排放，对环境的影响较小，从环境影响的角度来讲，该项目在项目地建设可行。

5.2 审批部门审批决定

一、经审核，拟建项目位于合肥高新技术产业开发区长宁大道 999 号，合肥晶澳太阳能科技有限公司原有厂区内，项目已经合肥高新技术产业开发区经济贸易局备案。本次在现有车间内进行技术改造，按计划更换 116 车间、114 车间、104 车间、110 车间落后设备，引入高性能、高效率、高自动化的焊接，层压及流水线设备，形成完整的高稳定性、高品质的光伏组件自动化生产体系，年新增产能 558MW，达产后全厂总产能可达 4712MW。本技改位于组件一、二、三、四车间内，车间总占地面积为 71658 平方米。项目符合国家产业政策和高新区总体规划要求，在认真落实环评文件中提出的各项污染防治措施、做到污染物达标排放的前提下，同意该项目按照安徽众欣环境科技有限公司编制的环评文件所列工程的性质、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建设。

二、项目设计、建设及营运过程中应重点做好以下工作：

1、在落实环境影响评价文件和本批复提出的各项生态环境保护措施后，项目导致的不利生态环境影响可以得到缓解和控制。我局原则同意安徽众欣环境科技有限公司编制的环境影响评价文件的总体评价结论和拟采取的生态环境保护措施。

2、厂区排水采取雨污分流。保洁废水经沉淀池预处理后与纯水制备浓排水、冷却废水、锅炉排水及与经预处理后的生活污水混合后，须达到西部组团污水处理厂接管标准及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准要求后，排入市政污水管网，最终进入西部组团污水处理厂。

3、项目废气主要为焊接废气、层压废气、装框废气、EVA 检测废气等。各车间废气产生情况基本一致，其中组件车间一增加 EVA 检测废气，处理措施如下：厂区组件厂房一、组件厂房二、组件厂房三、组件厂房四车间密闭设置。组件厂房一、二废气分别由风管或集气罩收集，分别经 1 套 UV 光解+活性炭吸附装置处理后，分别通过 1 根 15 米高排气筒排放；组件厂房三、四废气由风管或

集气罩收集，并经 2 套 UV 光解+活性炭吸附装置处理后，分别通过一根 15 米高排气筒排放。天然气锅炉采取低氮燃烧技术，燃烧废气通过 1 根 12m 排气筒排放。

4、项目噪声主要来自于串焊机、层压机、自动模切机等，应选用低噪声型号设备并采取隔声、减振等减噪措施,确保厂界噪声达标排放。

5、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。废边角料、废包装材料交由物资公司回收利用；不合格元器件由供应商回收；废活性炭、废二甲苯、废矿物油、废助焊剂、酒精废液、工业废桶、废 UV 灯管等属于危险废物，属于危险废物，须集中收集在危废临时储存场所，并定期由具备危险废物处置资质的单位处理，危险废物在厂区内临时贮存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，其转运严格执行危险废物转移联单管理等要求。

6、有关本项目的其他环境影响的减缓措施，按环评文件要求认真落实。

三、项目建设须严格执行项目配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，各项环境管理措施应一并落实。项目建成后，必须严格执行排污许可制度，在发生实际排污行为前申领排污许可证，并按照有关规定组织竣工环保验收。

四、项目的环境影响评价文件经批准后，若该项目的性质、规模、地点、生产工艺和环保设施发生重大变动的，建设单位应当重新报批该项目的环境影响评价文件。

6 验收执行标准

6.1 废水验收执行标准

本项目总排口废水污染物排放执行合肥西部组团污水处理厂接管标准，具体标准值见下表。

表 6.1-1 项目污水排放执行标准 单位: mg/L, pH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
执行标准	6~9	350	180	250	35	50	6

6.2 废气验收执行标准

本项目废气颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃、二甲苯排放参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)中排放限值；厂区内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中特别排放限值；具体标准限值见下表。

表 6.2-1 项目废气排放标准一览表

污染因子	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)		执行标准
		排气筒高度 (m)	限值	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	20	15	0.8	厂界	0.5	上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31933-2015)
二甲苯	20	15	0.8		0.2	
锡及其化合物	5	15	0.22		0.06	
	70	15	3.0		4.0	
非甲烷总烃	/	/	/	厂区内厂 房外	6.0 (1h 平均值) 20 (任意一次值)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

6.3 噪声验收执行标准

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，具体见下表。

表 6.3-1 厂界噪声排放标准 单位: dB(A)

标准类别	昼间	夜间
3 类	65	55

6.4 固废验收执行标准

本项目一般废物贮存执行《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单内容。

7 验收监测内容

根据现场踏勘情况、本项目主要污染物排放情况、环境保护设施建设运行情况调查结果以及《合肥晶澳太阳能科技有限公司合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目环境影响报告表》等要求，确定本次验收监测内容。

7.1 验收监测内容

7.1.1 废水监测因子及监测频次

废水监测因子及监测频次下表。

表 7.1-1 废水监测情况一览表

污染源	监测点位及编号	监测项目	监测频次
废水	总排口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、TN	监测 4 次/天， 监测 2 天

7.1.2 废气监测因子及监测频次

有组织废气监测因子及监测频次见下表。

表 7.1-2 有组织废气废气监测内容一览表

编号	监测点位及编号	监测项目	监测频次
G1	组件厂房二排气筒出口	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物	监测 3 次/天， 监测 2 天
G2	组件厂房三东排气筒出口	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物	
G3	组件厂房三西排气筒出口	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物	
G4	组件厂房四北排气筒出口	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物	
G5	组件厂房四南排气筒出口 2	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物	
G6	EVA 检测室排气筒出口	二甲苯	

表 7.1-3 无组织废气废气监测内容一览表

编号	监测点位	监测因子	监测频次
G7	厂界上风向	非甲烷总烃、颗粒物、锡及其化合物、二甲苯	监测 3 次/天， 监测 2 天
G8	厂界下风向 1		
G9	厂界下风向 2		
G10	厂界下风向 3		
G11	厂区内组件厂房二外	非甲烷总烃	
G12	厂区内组件厂房三外		
G13	厂区内组件厂房四外		

7.1.3 噪声监测因子及监测频次

项目噪声监测因子及监测频次见下表。

表 7.1-4 厂界噪声监测情况一览表

测点编号	测点名称	测点位置	监测频次
N ₁	厂界东	东厂界外 1m	连续监测 2d，每天昼夜 各监测 1 次
N ₂	厂界南	南厂界外 1m	
N ₃	厂界西	西厂界外 1m	
N ₄	厂界北	北厂界外 1m	

8 质量保证和质量控制

8.1 监测分析方法及检测仪器

本项目废水、废气及噪声监测分析方法见下表。

表 8.1-1 监测项目分析及检测仪器一览表

样品类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	仪器设备名称、型号/规格	方法检出限
废水	pH	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB 6920-1986	pH 计	——
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	滴定管	4 mg/L
	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	光照培养箱 PGX-350C	0.5 mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB 11901—1989	电子天平 AL204	——
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535—2009	分光光度计 L2	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	分光光度计 L2	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	紫外可见分光光度计 UV-1750	0.05 mg/L
有组织废气	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	电子天平 ME104E/02	/
	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	气相色谱仪 7820A	0.07 mg/m ³
	二甲苯	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003年）	气相色谱仪 GC-2010Pro	0.010 mg/m ³
	锡	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 HJ 657-2013/XG1-2018	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G	0.3μg/m ³
无组	非甲烷	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷	气相色谱仪	

废气	总烃	总烃的测定直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	7820A	0.07 mg/m ³
	颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物测定重量法》GB/T 15432-1995	电子天平 ME104E/02	0.001 mg/m ³
	锡	《空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013/XG1-2018	电感耦合等离子体 质谱仪 NexION 1000G	1ng/m ³
	二甲苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化 碳解吸-气相色谱法》HJ 584-2010	气相色谱仪 GC-2010Pro	0.0015m g/m ³
噪声	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	声级计 AWA5688 型	——

8.2 人员能力

参加验收监测人员均持有环境检测上岗证，且已通过相应检测项目。



8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

(1) 监测前质控措施

为保证监测分析结果的准确可靠, 监测所用分析方法优先选用国标分析方法; 在监测期间, 样品采集、运输、保存严格按照国家标准和《环境水质监测质量保证手册》的技术要求进行, 每批样品分析的同时做空白实验, 质控样品或平行双样、密码样等, 质控样品量达到每批分析样品量的 10% 以上, 质控数据合格; 所用监测仪器均经过计量部门检定, 且在有效使用期内; 监测人员持证上岗; 监测数据均经三级审核。

（2）监测中质控措施

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照《环境水质监测质量保证手册》（第四版）的要求进行。

1）水样采集按质控方案对各点采样频次、样品采集量的要求完成。

2）水样按各分析项目要求在现场加固定剂，保证样品运输条件、所采样品在保存时间内到达实验室及时分析。

3）所采样品在现场保存期间，设置专用保存间，并由质控负责人专人进行上锁管理。

4）按不少于所采集总样品数的 10%的比例采取密码平行样。

8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）监测前质控措施

废气监测的质量保证按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》要求进行全过程质量控制。采样器在采样前对流量计进行校准，烟气采集方法和采气量严格按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）执行。监测仪器经计量部门检验并在有效期内使用，监测人员持证上岗，监测数据经三级审核。烟气成份测试仪器测量前均经标准气体校准。

1、现场监测前，制定现场监测质控方案，并由质控室派专人进行现场质控。

2、烟尘采样器、烟气分析仪、噪声仪，具有现场测试数据打印功能。

3、烟尘采样仪在进入现场前应对采样仪流量计、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）。

4、大气采样仪在进入现场前应对采样仪流量计、仪器内置的温度、压力等参数进行校核。

5、进入现场的气象因素测量仪器需满足测量要求，且在计量检定周期内。

（2）监测中质控措施

1、无组织废气在现场采样、测试时，按各监测项目质控要求，采集一定数量的现场空白样品。

2、无组织废气在现场监测时，应按当地风向变化及时调整监控点和参照点位置，在现场采样时段同时测量气象因素。

3、监测人员进行煤样现场采取，并进行保密编号。

(3) 监测后质控措施

1、监测后数据采取三级审核制，密码样由质控室专人负责保管；监测数据统一由质控室审核、出具。

2、监测数据未正式出具前，不以任何方式告知被监测方。

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

厂界噪声监测依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应要求进行。质量控制执行国家环保部《环境监测技术规范》有关噪声部分，声级计测量前后均进行校准。

9 验收监测结果及分析评价

此次验收监测是对合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目及配套环保设施的建设、运行和环境管理进行全面考核，对环保设施的处理效果进行检验，对排放的主要污染物进行监测，以检查是否达到国家规定的各类污染物的排放标准，各种污染防治设施是否落实并达到环评要求和预期效果，并监测该项目投产后对周围环境产生的影响。

9.1 验收监测期间工况

根据合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目生产的实际情况，合肥海正环境监测有限责任公司于 2021 年 5 月 24 日~25 日组织有关技术人员进入现场，对该项目进行了验收监测。监测期间生产正常，生产负荷达到 75%以上，满足验收监测的要求，工况稳定，监测结果具有代表性。验收监测期间具体生产工况如下：

表 9.1-1 验收期间生产工况一览表

序号	产品名称	环评设计产量	验收期间产量	
			2021 年 5 月 24 日	2021 年 5 月 25 日
1	高效太阳能组件	10.61MW/天	9.81 万套	9.5 万套
			生产负荷 92.5%	生产负荷 89.5%

9.2 废气监测结果及评价

废气监测结果及达标情况见下表。

1、有组织废气

项目有组织废气排放情况见下表。

表 9.2-1 组件厂房二排放口（DA003）出口污染物监测结果

采样 频次	排气 筒高 度	标干 流量 (m³/h)	颗粒物		非甲烷总烃		锡及其化合物		
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	标干流量 (mg/m³)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
采样时间：5 月 24 日									
第一次	15m	8992	<20	/	49.9	0.449	9557	0.520	4.97×10 ⁻⁶
第二次		10146	<20	/	50.8	0.515	10412	0.515	5.36×10 ⁻⁶
第三次		10416	<20	/	42.7	0.445	10984	0.536	5.89×10 ⁻⁶
采样时间：5 月 25 日									
第一次	15m	10644	<20	/	47.7	0.508	9784	0.537	5.25×10 ⁻⁶

第二次		10369	<20	/	26.5	0.275	9768	0.546	5.33×10^{-6}
第三次		10924	<20	/	44.1	0.482	10620	0.537	5.70×10^{-6}

表 9.2-2 组件厂房三东排放口 (DA004) 出口污染物监测结果

采样 频次	排气 筒高 度	标干 流量 (m³/h)	颗粒物		非甲烷总烃		锡及其化合物		
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	标干 流量(mg/m³)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
采样时间：5 月 24 日									
第一次	15m	42292	<20	/	52.4	2.22	43597	0.499	2.18×10 ⁻⁵
第二次		43007	<20	/	48.8	2.10	42677	0.451	1.92×10 ⁻⁵
第三次		42938	<20	/	49.0	2.10	40812	0.462	1.89×10 ⁻⁵
采样时间：5 月 25 日									
第一次	15m	42292	<20	/	42.2	1.65	39334	0.470	1.85×10 ⁻⁵
第二次		43007	<20	/	48.3	1.95	41280	0.461	1.90×10 ⁻⁵
第三次		42938	<20	/	36.2	1.49	41595	0.465	1.93×10 ⁻⁵

表 9.2-3 组件厂房三西排放口 (DA005) 出口污染物监测结果

采样 频次	排气 筒高 度	标干 流量 (m³/h)	颗粒物		非甲烷总烃		锡及其化合物		
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	标干 流量(mg/m³)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
采样时间：5 月 24 日									
第一次	15m	25390	<20	/	51.5	1.31	25584	0.484	1.24×10 ⁻⁵
第二次		26313	<20	/	48.4	1.27	26021	0.496	1.29×10 ⁻⁵
第三次		24403	<20	/	50.0	1.22	26473	0.495	1.31×10 ⁻⁵
采样时间：5 月 25 日									
第一次	15m	26791	<20	/	54.3	1.45	25892	0.492	1.27×10 ⁻⁵
第二次		27257	<20	/	46.0	1.25	27097	0.491	1.33×10 ⁻⁵
第三次		26334	<20	/	46.9	1.24	27757	0.495	1.37×10 ⁻⁵

表 9.2-4 组件厂房四北排放口 (DA006) 出口污染物监测结果

采样 频次	排气 筒高 度	标干 流量 (m³/h)	颗粒物		非甲烷总烃		锡及其化合物		
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	标干 流量(mg/m³)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
采样时间：5 月 24 日									
第一次	15m	16388	<20	/	38.2	0.626	16341	0.663	1.08×10 ⁻⁵
第二次		16712	<20	/	53.4	0.892	17362	0.664	1.15×10 ⁻⁵
第三次		16012	<20	/	43.5	0.697	16862	0.669	1.13×10 ⁻⁵
采样时间：5 月 25 日									
第一次	15m	15649	<20	/	45.6	0.714	15978	0.582	9.30×10 ⁻⁶
第二次		15983	<20	/	50.9	0.814	16327	0.552	9.01×10 ⁻⁶
第三次		16139	<20	/	50.3	0.812	16300	0.562	9.16×10 ⁻⁶

表 9.2-5 组件厂房四南排放口（DA007）出口污染物监测结果

采样 频次	排气 筒高 度	标干 流量 (m³/h)	颗粒物		非甲烷总烃		锡及其化合物		
			浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	标干 流量(mg/m³)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
采样时间：5 月 24 日									
第一次	15m	36543	<20	/	47.8	1.75	37377	0.591	2.21×10 ⁻⁵
第二次		36846	<20	/	44.3	1.63	37027	0.565	2.09×10 ⁻⁵
第三次		36147	<20	/	51.4	1.86	36788	0.575	2.12×10 ⁻⁵
采样时间：5 月 25 日									
第一次	15m	37311	<20	/	56.0	2.09	36781	0.601	2.21×10 ⁻⁵
第二次		37708	<20	/	25.3	0.954	36520	0.574	2.10×10 ⁻⁵
第三次		37998	<20	/	46.6	1.77	37048	0.583	2.16×10 ⁻⁵

表 9.2-6 EVA 检测实验室排气筒（DA010）出口污染物监测结果

采样频次	排气筒高度	标干流量(m³/h)	二甲苯	
			浓度(mg/m³)	速率(kg/h)
采样时间：5 月 24 日				
第一次	15m	4292	ND	/
第二次		4216	0.779	3.28×10 ⁻³
第三次		4087	ND	/
采样时间：5 月 25 日				
第一次	15m	4485	0.948	4.25×10 ⁻³
第二次		4441	0.170	7.55×10 ⁻⁴
第三次		4287	ND	/

根据表 9.2-1~6 监测结果，本项目各废气排放口颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃及二甲苯排放浓度和排放速率能够满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 排放限值要求。

2、无组织废气

表 9.2-7 废气污染物厂界无组织排放监测结果

检测 项目	采样日期	采样 频次	厂界			
			上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
非甲烷总 烃 (mg/m ³)	5 月 24 日	第一次	0.56	0.72	0.62	0.68
		第二次	0.58	0.71	0.59	0.69
		第三次	0.59	0.69	0.74	0.63
	5 月 25 日	第一次	0.68	0.82	1.00	0.80
		第二次	0.67	0.97	0.76	0.93
		第三次	0.73	0.76	0.84	0.74
颗粒物	5 月 24 日	第一次	0.267	0.317	0.333	0.283

(mg/m ³)		第二次	0.233	0.250	0.300	0.267
		第三次	0.317	0.350	0.417	0.383
		第一次	0.250	0.300	0.267	0.317
	5 月 25 日	第二次	0.200	0.233	0.283	0.217
		第三次	0.300	0.333	0.383	0.350
		第一次	0.250	0.300	0.267	0.317
锡及其化合物 (ng/m ³)	5 月 24 日	第一次	ND	3.75	ND	1.65
		第二次	ND	4.01	ND	1.72
		第三次	ND	4.11	ND	2.74
	5 月 25 日	第一次	ND	3.99	ND	2.58
		第二次	ND	4.06	ND	1.67
		第三次	ND	3.82	ND	1.58
二甲苯 (mg/m ³)	5 月 24 日	第一次	ND	ND	ND	ND
		第二次	ND	ND	ND	ND
		第三次	ND	ND	ND	ND
	5 月 25 日	第一次	ND	ND	ND	ND
		第二次	ND	ND	ND	ND
		第三次	ND	ND	ND	ND

表 9.2-8 厂区内挥发性有机物无组织排放监测结果 单位: mg/m³

采样日期	采样频次	组件厂房二 生产车间外	组件厂房三 生产车间外	组件厂房四 生产车间外
5 月 24 日	第一次	0.63	0.66	0.61
	第二次	0.63	0.66	0.75
	第三次	0.67	0.64	0.66
5 月 25 日	第一次	0.96	0.97	0.93
	第二次	1.79	0.83	0.87
	第三次	1.11	0.79	0.98

根据表 9.2-7~8 监测结果, 本项目厂界颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃及二甲苯无组织排放能够满足上海市《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015) 表 3 规定的限值要求; 厂区内挥发性有机物无组织排放能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中特别排放限值。

9.3 废水监测结果及评价

1、废水监测结果及达标排放情况

本项目总排口废水监测结果统计见表 9.3-1。

表 9.3-1 总排口废水监测结果一览表 单位: mg/L(pH 无量纲)

检测项目	采样时间	废水总排口			
		第一次	第二次	第三次	第四次
pH	2021.05.24	7.14	7.13	7.11	7.14
化学需氧量		30	28	28	38
生化需氧量		6.1	5.6	5.6	7.6
氨氮		11.2	10.0	8.88	11.9
悬浮物		20	18	21	22
总氮		15.8	15.2	15.0	16.1
总磷		0.78	0.76	0.78	0.79
检测项目	采样时间	废水总排口			
		第一次	第二次	第三次	第四次
pH	2021.05.25	7.10	7.12	7.13	7.11
化学需氧量		30	46	36	26
生化需氧量		6.0	9.4	7.2	5.2
氨氮		11.9	10.5	9.06	8.82
悬浮物		23	19	21	22
总氮		20.7	20.5	20.3	20.8
总磷		0.76	0.74	0.77	0.76

废水监测结果表明：项目总排口废水各污染物浓度能够满足合肥西部组团污水处理厂接管标准。

9.4 噪声监测结果及评价

厂界噪声监测结果及评价见表 9.4-1。

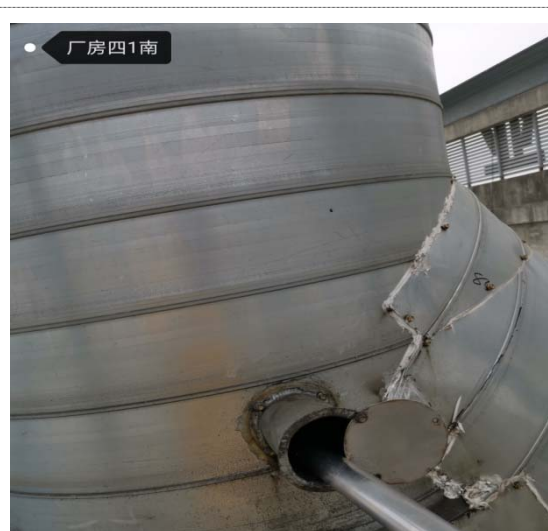
表 9.4-1 厂界噪声监测结果 单位: dB(A)

编号	测点名称	监测日期: 2021.05.24		监测日期: 2021.05.25	
		昼 间 Leq	夜 间 Leq	昼 间 Leq	夜 间 Leq
N1	厂界东	55	46	54	45
N2	厂界南	56	45	56	46
N3	厂界西	54	44	54	45
N4	厂界北	55	45	55	45
评价标准		65	55	65	55

噪声监测结果表明：项目各厂界噪声等效声级昼间值均低于 65dB(A)，夜间值均低于 55dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

9.5 现场采样照片

	
组件厂房二废气排放口采样	组件厂房三东废气排放口采样
	
组件厂房三西废气排放口采样	组件厂房四北废气排放口采样



组件厂房四南废气排放口采样



EVA检测室废气排放口采样



废水总排口采样



上风向无组织废气采样



下风向无组织废气采样



下风向无组织废气采样

	
下风向无组织废气采样	厂区内厂房外无组织挥发性有机物采样
	
东厂界噪声监测	西厂界噪声监测
	
北厂界噪声监测	南厂界噪声监测
图9.5-1 监测现场采样照片	

10 验收监测结论及建议

10.1 结论

合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目生产工况稳定，且运行负荷达 75%以上，满足验收监测技术规范要求，环保设施运行正常，监测结果具有代表性、准确性，为此给出如下结论：

1、废气

废气监测结果表明：验收监测期间，本项目颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃、二甲苯排放能够满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）限值要求；厂区内挥发性有机物无组织排放能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中特别排放限值。

2、废水

废水监测结果表明：验收监测期间，厂区废水总排口 pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、TN、TP 等污染物排放浓度均满足西部组团污水处理厂接管标准。

3、噪声

噪声监测结果表明：验收监测期间，本项目各厂界噪声等效声级昼间均低于 65dB(A)，夜间均低于 55dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

4、固体废物：

本项目产生的危险废物主要包括废活性炭、废二甲苯、废矿物油、废助焊剂、工业废桶等，分类收集在危废仓库暂存后定期交由有资质单位处理处置；一般工业固体废物废边角料、废包装材料等分别由专门公司回收再利用；不合格元器件由供应商回收；生活垃圾定期由环卫部门统一清运。固体废物均按规范要求处置。

10.2 意见与建议

1、加强环境管理工作，健全环境管理规章制度，增强员工环保意识。

2、定期更换活性炭吸附装置活性炭（要求碘值不小于 800mg/g），确保废气污染物稳定达标排放。

附件

附件 1：委托书

附件 2：关于对合肥晶澳太阳能科技有限公司 MBB 及半片太阳能组件技术改造项目环境影响报告表的批复，环建审[2021]10007 号，合肥市生态环境局

附件 3：危险废物处置合同

附件 4：排污许可证

附件 5：监测报告

附件 6：建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图

附件 1：项目地理位置图

附件 2：厂区总平面布置图