

清洁生产审核报告

山东力诺阳光电力科技有限公司

二零二三年五月

说 明

1、企业基本情况

企业名称：山东力诺阳光电力科技有限公司

企业类型：其他有限公司

法人代表：赵青

企业地址：济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园区
内

联系电话：13046017066

所属行业：C3825 光伏设备及元器件制造

2、外部指导

咨询单位：山东民通环境安全科技有限公司

清洁生产审核师：武力升 第 E0032471 号

 武艺 第 E003654 号

 崔亮亮 第 E033350 号

行业专家：杨廷亮 工程师 山东力诺光伏高科技有限公
司

3、报告编制：

陈胜军、李进

4、报告审核：

白玉亮

签 署 页

单位	姓名	专业	职务/职称	证书编号	承担工作任务	签字
山东力诺 阳光电力 科技有限 公司	白玉亮	发酵工 程	安环设施部 部长		项目负责人	
	陈胜军	体育 教育	安环主管		报告编写	
	李进	机械 制造	工艺主管		报告编写	
	王建伟	电子工 程与信息 技术	生产副总		最终审定	
山东民通 环境安全 科技有限 公司	崔亮亮	环境 科学	工程师	E033350	项目负责人	
	武艺	环境 工程	工程师	E003654	审核指导	
	武力升	环境 工程	高级工程师	E003247	最终审定	
山东力诺 光伏高科 技有限公 司	杨廷亮	电子 工程	工程师		行业专家	

目 录

目 录	i
前 言	1
第一章 企业概况	3
1.1 企业情况	3
1.2 公司组织结构	4
第二章 审核准备	6
2.1 取得公司领导的支持和参与	6
2.2 组建审核小组	7
2.3 制定工作计划	8
2.4 开展宣传教育	10
2.5 克服障碍	11
第三章 预审核	13
3.1 企业概况	13
3.2 产业政策符合性	14
3.3 公司生产现状	14
3.4 公司生产工艺分析	21
3.5 企业环境保护状况	25
3.6 公司主要污染物产生和治理情况	27
3.7 企业环境风险分析	33
3.8 企业清洁生产水平评估	35

3.9 确定审核重点.....	38
3.10 设置清洁生产目标.....	38
3.11 提出和实施明显易见方案.....	38
第四章 审核.....	41
4.1 审核重点基本情况.....	41
4.2 审核重点情况分析.....	42
4.3 评估.....	46
4.4 继续提出和实施无/低费方案.....	47
第五章 方案的产生和筛选.....	50
5.1 方案的产生和筛选.....	50
5.2 方案筛选.....	54
5.3 方案研制.....	55
第六章 方案的确定.....	57
6.1 方案 F11 IV 自动测试改善.....	57
6.2 方案 F12：层压区域节能改造.....	58
6.3 方案评估结果对比.....	59
第 7 章 方案的实施.....	60
7.1 组织方案实施.....	60
7.2 已实施无/低费方案成果汇总.....	61
7.3 已实施的中/高费方案成果汇总.....	62
7.4 总结方案实施后对企业的影响.....	62
7.5 审核后目标完成情况及同行业对比情况.....	63

7.6 审核后公司污染物分析	63
第 8 章 持续清洁生产	65
8.1 建立和完善清洁生产组织	65
8.2 建立和完善清洁生产制度	65
8.3 持续清洁生产计划	66
结 论	68
附件一：监测报告	70
附件二：环评、验收批复	86
附件三：危险废物合同及转移联单	93
附件四：排污许可证	102
附件五：营业执照	103
附件六：咨询机构相关资质证明	104
附件七：项目技术合同书	109

前 言

清洁生产是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险；是以提高资源、能源利用率、减少污染物产生量为目标。从源头抓起，实行生产全过程的污染控制，把污染物最大限度地消灭在生产过程中，既有环境效益，又有经济效益，是工业污染防治的最佳模式。

山东力诺阳光电力科技有限公司成立于 2021 年 04 月 10 日，企业类型为其他有限公司，经营范围包括一般项目：电力行业高效节能技术研发；光伏设备及元器件制造；机械电气设备制造；电子专用材料研发；电子专用材料制造；光伏设备及元器件销售；电子专用材料销售；电气机械设备销售；新兴能源技术研发；太阳能发电技术服务；光伏发电设备租赁；信息系统集成服务；智能控制系统集成；信息技术咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工业设计服务；货物进出口；技术进出口。

根据《山东省生态环境厅印发<关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见>的通知》（鲁环发〔2019〕147 号）的要求及企业节能减排工作要求，山东力诺阳光电力科技有限公司于 2022 年 5 月自愿开展了清洁生产审核工作。

在开展清洁生产工作过程中，对企业内部领导职工进行了清洁生产审核知识宣传教育，通过广泛的宣传教育，企业领导层和员工对清洁生产审核工作有了全面的认识，并成立清洁生产审核小组，全面负责公司清洁生产审核工作。审核过程中，公司领导重视、专家支持、审核小组全身心投入，对生产车间直至车间各单元进行了细致的分析，找出了不符合清洁生产要求的环节，确定了本次审核重点为整个生产车间，并对审核重点车间根据物料流程进行了实测，并及时组织实施清洁生产方案。

截至本轮清洁生产审核结束，共实施了 12 个清洁生产方案，其中 10 个无/低费方案，2 个中/高费方案。总投资 23.71 万元，截止目前，实施方案的指标均达到设计要求，年产生 159.11 万元的经济效益。

方案的实施取得了较好的经济效益和环境效益：年节电 31.6 万 kwh，年可减少废活性炭 0.1t，年可减少烟尘排放 0.01t。

清洁生产审核不仅减少了生产消耗、保护了环境、提高了工作效率，更提

高了公司的管理水平，为公司持续健康发展注入了新的活力。在以后的发展中，公司将把清洁生产的思想贯彻到发展规划中，在工艺的改进和生产的扩大中融入清洁生产的理念，选择先进的清洁生产技术，采用合理的生产工艺，选用清洁的生产原料，生产清洁的产品。

为了总结经验，汇总分析各项调查结果，进一步分析废弃物产生原因和寻找清洁生产机会，评估并实施清洁生产方案，建立和完善持续清洁生产机制，特编制本报告。本次清洁生产审核和清洁生产审核报告的编写得到了济南市生态环境局历城分局和山东民通环境安全科技有限公司的悉心指导和大力协助，在此一并感谢。

山东力诺阳光电力科技有限公司

二零二三年四月

第一章 企业概况

1.1 企业情况

1.1.1 企业基本情况

山东力诺阳光电力科技有限公司成立于 2021 年 04 月 10 日，现有一个项目正常投产。2021 年 6 月山东力诺阳光电力科技有限公司委托山东民通环境安全科技有限公司编制完成了《智能化绿色高效太阳能组件生产线项目环境影响报告表》；并于 2021 年 8 月 10 日取得济南市生态环境局历城分局批复，文号“济历环报告表（2021）34 号”，2021 年 9 月项目建成运营。于 2021 年 9 月 7 日取得了固定污染源排污登记回执，登记编号：91370112MA3WKYTT5X001Z。于 2021 年 11 月完成本项目验收。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正），公司的建设内容在其鼓励类、限制类、淘汰类项目中均未作规定，属于允许类建设项目。

山东力诺阳光电力科技有限公司企业基本情况见表 1-1。

表 1.1-1 企业基本情况简述一览表

企业名称： <u>山东力诺阳光电力科技有限公司</u>	所属行业： <u>光伏设备及元器件制造 C3825</u>
企业类型： <u>其他有限责任公司</u>	法人代表： <u>赵青</u>
地址： <u>山东省济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园区内</u>	
邮政编码： <u>250110</u>	
联系人： <u>白玉亮</u>	联系电话： <u>18953195638</u>
主要产品、生产能力及工艺：	
主要产品： <u>光伏太阳能组件</u>	
生产能力： <u>太阳能组件 1000MW</u>	
主要原料： <u>电池片、EVA、背板、密封胶、灌封胶、助焊剂等</u>	

主要工艺：划片、串焊、层压、灌胶、固化、测试、包装入库等。

防治污染的主要设施：废气：现有布袋除尘+两级活性炭吸附设施 1 套；污水主要为职工生活污水，排入宏济堂污水处理站。

年末职工总数：193 人

技术人员总数：30 人

企业固定资产总值：12000 万元

年总产值：14266.31 万元

建厂日期：2021 年 4 月

投产日期：2021 年 7 月

1.1.2 公司区域环境

山东力诺阳光电力科技有限公司位于济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园区内，公司周围交通发达，公司区域属暖温带半湿润区的大陆性季风气候。春季干燥少雨，多西南、偏南风；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，秋温高于春温；冬季长而寒冷干燥，多东北风。多年平均气温 14.3℃，多年平均降水量 665.7 毫米。

1.1.3 公司生产制度

定员：193 人。

生产工作制：实行两班工作制，每班 12 小时工作制。

生产天数：年生产天数约 330 天。

1.1.4 环境功能区划和相关排放标准

a、环境质量标准

大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

b、污染物排放标准

表 1.1-2.1 废气污染物排放标准

标准名称	主要污染物	有组织排放限值		无组织排放限值 (mg/m ³)	备注
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		
《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》 (DB37/2801.7-2019)	VOCs	60	3	2.0	-
《区域性大气污染物综合 排放标准》 (DB37/2376-2019)、《大 气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	10	3.5	1	-

企业生活污水进入宏济堂污水处理站处理达标后全部回用，项目废水执行宏济堂污水处理站设计进水水质要求，即为 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 1500\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 80\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 100\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 10\text{mg/L}$ 。

企业噪声厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

1.1.5 平面布置

山东力诺阳光电力科技有限公司现有一个生产车间，办公室位于车间东侧，生产区位于办公室西侧，自东向西依次布置激光切割区、串焊区、汇流焊区、层压区、装框固化区等。公司地理位置图见图 1.1-2，卫星影像图见图 1.1-3，平面布置情况见图 1.1-4。

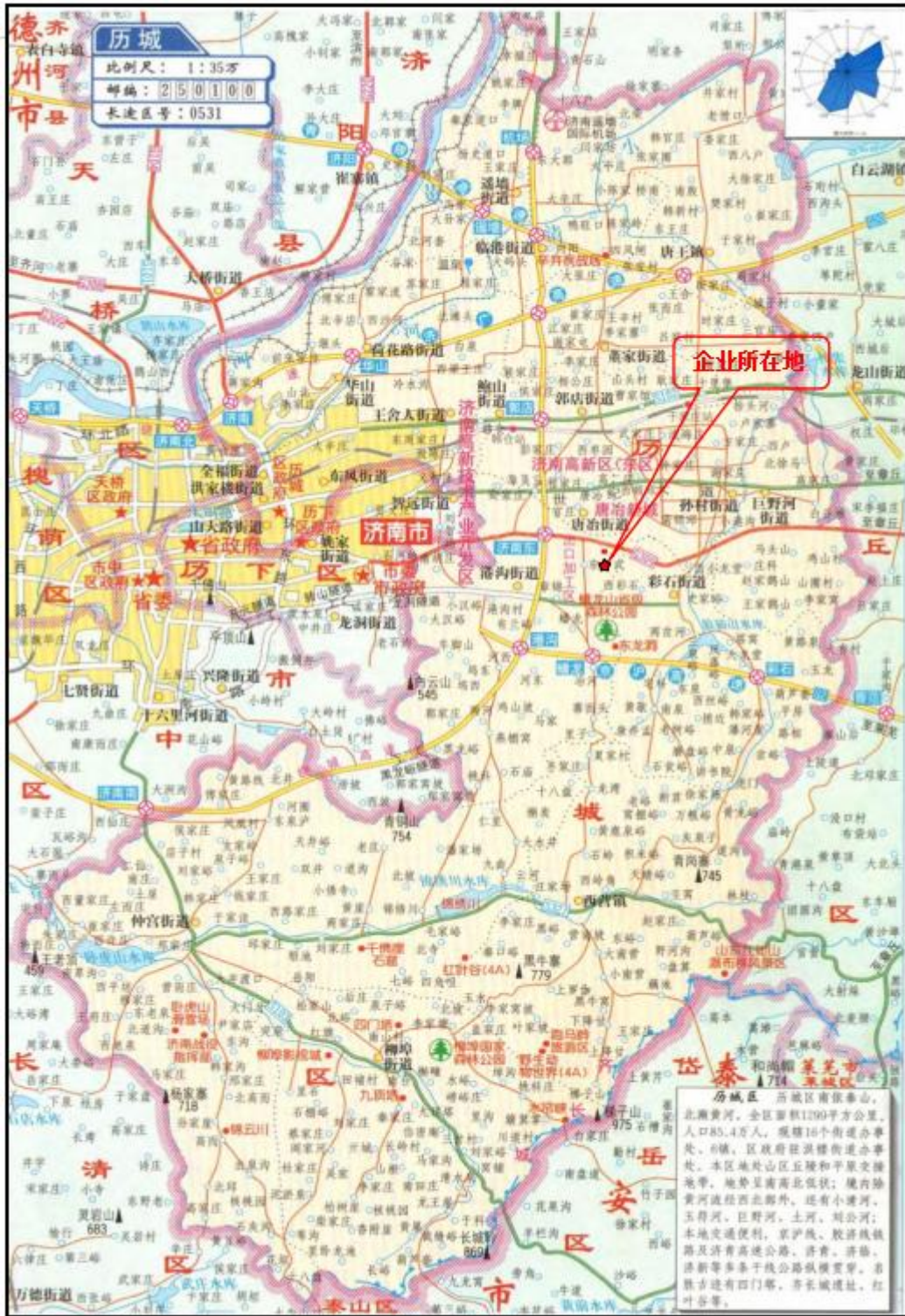




图 1.1-3 企业卫星影像图（比例尺 1:20000）

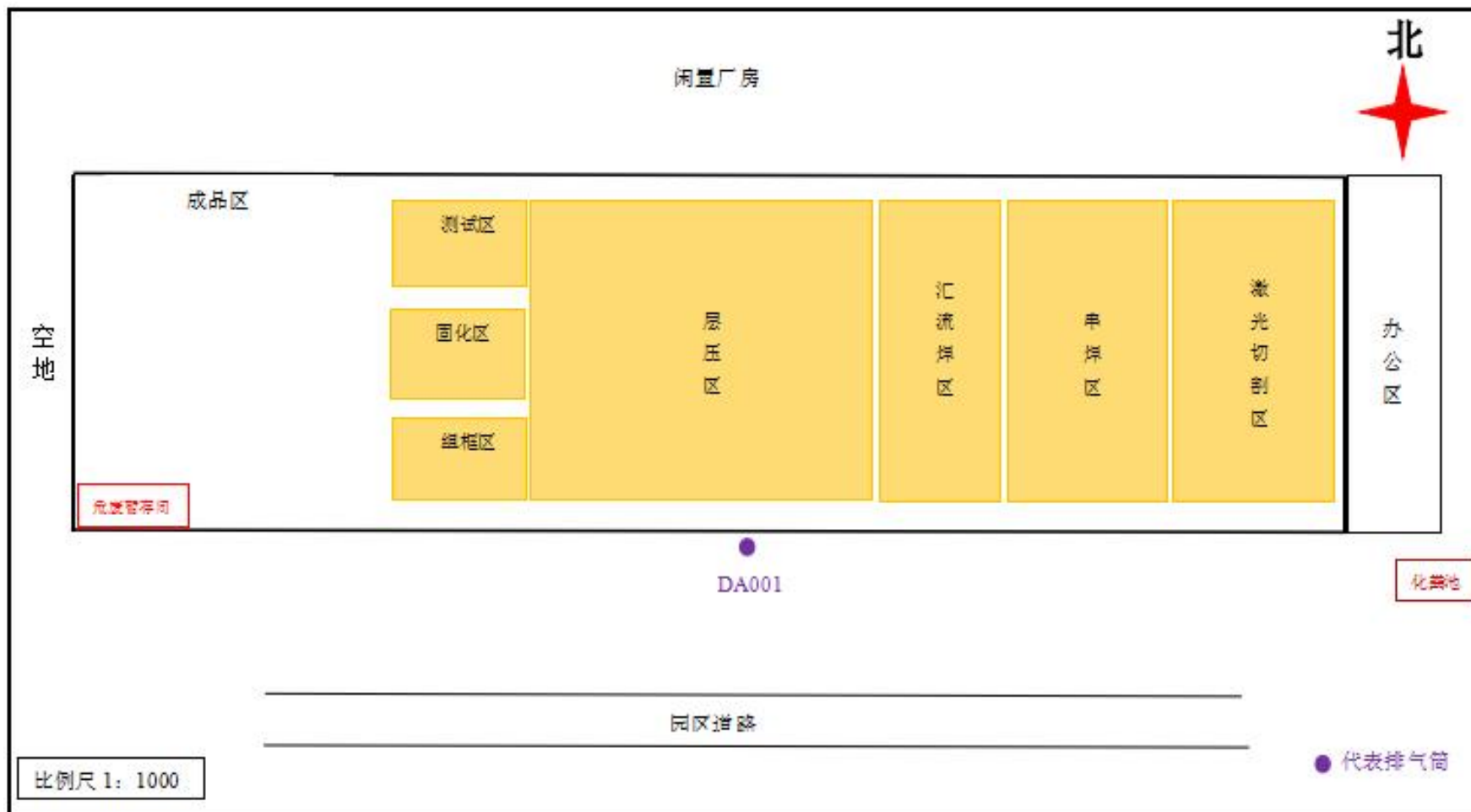


图 1.1-4 山东力诺阳光电力科技有限公司平面布置图

1.2 公司组织结构

山东力诺阳光电力科技有限公司设总经理为最高领导，下设营销中心、生产中心、供应链中心、质量中心等9个部门。公司部门设置和职责分工情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 山东力诺阳光电力科技有限公司部门设置和职责分工

部门	人数	主要职责
营销中心	14	负责公司产品国内市场 开发、维护，完成国内销量目标。 负责销售订单、售后服务管理以及市场的调查、分析、市场宣传策划等活动。
生产中心	140	根据公司生产计划，全面负责组件工厂的生产管理工作，确保完成公司下达的生产任务。 负责公司范围内安全、消防、环保、职业健康管理以及公司动力设备设施的管理工作。
供应链中心	3	负责建立完善供应商开发、合格供应的导入与绩效评估等管理制度，保持供应商结构的合理优化
质量中心	12	负责组件生产原材料检验、生产过程检验、成品检验等质量检验工作，确保产品质量
运营中心	7	负责生产计划管理、物料管理、订单管理，制定资源匹配计划并做好日常生产运营调度工作。 根据营销中心发货计划，负责公司物流运输的整体管理。
技术中心	4	负责新产品、新材料、新工艺认证项目推进。 负责常规产品及新产品的的设计优化。
财务中心	5	建立健全财务制度并组织实施，确保相关工作规范及有序开展。 负责公司收入、成本、费用等业务的核算，编制财务报表，及时反映企业运营状况；执行往来业务的财务结算，督促账款回收，保证企业日常运营的顺利开展。
综合行政部门	4	负责工商管理、印章管理、档案管理、会议管理、接待管理、督办管理、制度流程管理等行政管理工作。 负责物业维修、绿化、日常保洁、公寓管理、车辆管理、员工活动、内部宣传等总务管理工作。

项目中心	4	负责新建及技改项目决策立项及项目计划的编制。 负责新建及技改项目的具体实施，组织协调施工过程， 确保施工周期及质量，保证项目安全如期投产达效。
共计：	193	——

第二章 审核准备

审核准备是清洁生产审核的第一阶段，该阶段工作目的是通过宣传教育使公司的领导和职工对清洁生产由一个初步的、正确的认识，消除思想和观念上的障碍，了解企业清洁生产审核的内容、要求及工作程序。本阶段的工作重点是取得企业高层领导的支持和参与，组建清洁生产审核小组、制定详细的清洁生产审核工作计划、认真组织各部门学习清洁生产审核相关知识、宣传清洁生产思想，以保证审核工作的顺利开展。

2.1 取得公司领导的支持和参与

清洁生产是一件综合性很强的工作，需要公司的各个部门，每位成员积极参与，而且随着审核工作阶段的变化、审核的工作重点也会发生变化、参与审核工作的部门和人员也需及时调整，因此，高层领导对工作的支持和协调尤为重要。审核工作开展之初和山东民通环境安全科技有限公司的技术人员的座谈，公司主要领导对清洁生产有了重新的认识。公司领导认识到，清洁生产可以为公司带来如下效益：

- (1) 提高公司环境管理水平；
- (2) 提高原材料、水、能源的使用效率，降低成本；
- (3) 减少污染物的产生和排放量，保护环境，减少污染物处理费用；
- (4) 促进公司技术进步；
- (5) 提高职工素质；
- (6) 改善操作环境，提高生产效率；
- (7) 树立公司形象，扩大公司影响。

清洁生产审核是一个系统的工程，需要管理人员、技术人员以及操作工人必要的时间方面的投入。另外还要投入必要的资金，包括监测设备、聘请外部专家、编制审核报告、方案实施等所需要的费用。除了这部分投入外，公司还要承担实施中/高费方案可能产生不利影响的风险，包括技术风险和市场风险等。

但与清洁生产审核可能带来的经济效益和环境效益相比，这些投入是很小的，且对公司的长期稳定发展有着良好的促进作用。在综合考虑得失后，公司领导者们决定开展清洁生产审核，并要求公司各个部门、每位员工积极的配合，顺利完成本轮审核工作。

2.2 组建审核小组

组建一个权威的清洁生产审核小组是公司审核工作的组织保障，审核小组对整个清洁生产审核工作的有效进行起着至关重要的作用。为了更好的、更系统地将清洁生产的思想贯彻到公司的生产中，积极主动的将清洁生产审核工作落到实处，经公司领导研究决定成立一个集生产、管理、环保、设备、财务等部门人员的清洁生产审核领导小组和清洁生产审核工作小组，并成立清洁生产办公室，设在生产中心。2022年5月公司下发了《关于成立清洁生产审核小组的通知》的文件，落实了各成员职责。

清洁生产审核领导小组全面组织领导和协调审核的各项工作，是审核的最高领导和组织机构，领导小组负责对审核开展情况进行全面的监督、检查和评估，并负责批准审核开展的规划方案、项目立项、资金拨付等事项。

清洁生产审核工作小组具体负责清洁生产审核的各项事务，按照清洁生产审核工作的统一部署和要求，完成各车间部门所承担的清洁生产审核任务。清洁生产审核领导小组成员及职责分配表见表 2.2-1，清洁生产审核工作小组成员及职责分工见表 2.2-2。

表 2.2-1 清洁生产审核领导小组成员与职责表

姓名	小组职务	职务	职责	投入时间
杨晓君	组长	总经理	负责清洁生产推广与决策	10 天
王建伟	副组长	安环总监	协助组长开展和主持日常工作	全过程
白玉亮	组员	安环设施部长	协助组长开展工作，对涉及本部门的相关工作提供资源保证	全过程
李震		制造部		全过程
陈垒		设备部		全过程

李进		工艺部		全过程
陈胜军		安环设施部		全过程

表 2.2-2 清洁生产审核工作小组成员及职责分工表

姓名	小组职务	部门及职务 职称	职责	投入时间
组长	副组长	安环总监	筹划与组织协调，审核清洁生产目标，批准无/低费方案，并负责组织制定工作计划，落实各阶段工作。	全过程
白玉亮	组员	安环设施部长	具体负责审核全过程，并与审核涉及人员及时沟通，对出现问题及时汇报并解决，负责审核清洁生产审核报告。	全过程
李震	组员	制造部	负责对本部门职工进行清洁生产方面的教育、培训、负责组织提出本部门新的清洁生产方案，对已批准的清洁生产方案进行实施；组织与本部门相关的各项清洁生产工作的推进实施；负责协调各车间工作，提供生产、工艺、设备、环保等数据材料，现场调查，核对有关数据，实地监测、补充有关数据，绘制工艺流程图。	全过程
陈垒	组员	设备部		全过程
李进	组员	工艺部		全过程
陈胜军	组员	安环设施部		全过程
梁守冰	组员	财务中心	负责可行性分析中的经济评估和方案实施过程的财务管理与效益跟踪验证。	全过程
李洪岩	组员	供应链中心	负责核实与审核有关的生产所需物料的输入、消耗量、负责物料平衡，提供企业产品、副产品的状况，汇总清洁生产审核资料。	全过程
王建伟	组员	安环总监	清洁生产审核全过程指导	全过程
白玉亮	组员	安环设施部长	负责技术指导	全过程
崔亮亮	审核师	组员	资料收集整理、技术咨询工作	全过程

2.3 制定工作计划

为保证清洁生产审核工作按步骤顺利进行，从而达到预期效果，山东民通环境安全科技有限公司的清洁生产技术人员与公司审核小组成员一起进行了座谈，在充分考虑公司生产实际情况后，制定了此次清洁生产审核的工作计划。公司本轮清洁生产审核工作计划见表 2.3-1。

表 2.3-1 山东力诺阳光电力科技有限公司清洁生产审核工作计划表

工作阶段	工作内容	负责人	工作时间	考核人员
1.审核准备	开展宣传教育，组织学习清洁生产基础知识，提高环保意识	陈胜军 李洪岩	2022.5.10-2022.5.20	白玉亮
	组建清洁生产审核小组			
	编制审核工作计划			
	培训与审核障碍对策			
2.预审核	生产工艺、技术、设备调查	陈胜军 李洪岩	2022.5.21-2022.6.5	白玉亮
	环保状况调查			
	确定审核重点			
	制定清洁生产目标			
	提出并实施方案			
3.审核	绘制车间组织机构图	陈胜军 李洪岩	2022.6.6-2022.7.1	白玉亮
	绘制审核重点工艺流程			
	原材料和产品及生产管理资料收集			
	物料输入输出实测及产污排污状况调查			
	建立物料平衡			
	分析废物产生原因			
	提出和实施无/低费方案			
4.方案产生和筛选	汇总方案、产生备选方案、方案分类筛选	陈胜军 李洪岩	2022.7.2-2022.7.15	白玉亮
	继续实施无/低费方案			
	编制清洁生产审核中期报告			
	汇总分析前四个阶段的清洁生产审核工作成果，总结经验，发现问题，为以后工作的改进和完善打好基础			
5.方案的确定	对备选方案进行技术、环境、经济评估，推荐可实施方案	陈胜军 李洪岩	2022.7.16-2022.7.20	白玉亮
6.中期评估	清洁生产审核评估	陈胜军 李洪岩	2022.7.21-2022.8.15	白玉亮
7.方案实施	对推荐的可实施方案组织实施	陈胜军 李洪岩	2022.8.16-2022.12.15	白玉亮
	总结已实施方案的效果及成果，验证审核前后指标对比			

8.持续清洁生产	建立和完善清洁生产组织和管理制度，并制定持续清洁生产计划	陈胜军 李洪岩	2022.12.16-	白玉亮
	编制清洁生产审核报告			

2.4 开展宣传教育

清洁生产审核对于公司每一名员工来说都是新鲜事物，认识和接受需要一个过程，这就决定了开展清洁生产审核前必须对公司所有员工进行全方位的宣传教育，在考虑到公司员工的水平参差不齐以及公司生产和管理状况后，审核小组认为，公司员工清洁生产认识水平有限，只有通过先提高部分员工的认识再利用这部分人深入基层进行宣传，才能达到较好的效果。

通过审核小组成员在车间的宣传辅以公司黑板报、宣传栏以及各种例会，使公司员工对清洁生产的认识逐步加深，为清洁生产审核顺利开展提供了保障。

2.4.1 清洁生产培训计划

企业清洁生产的宣传教育主要分为三个层次，即清洁生产审核工作小组培训，企业中层以上干部宣传培训，企业员工宣传培训。在开展清洁生产初始时，以企业中层以上干部培训为主，主要通过上大课，开培训班等形式进行。工作小组培训主要体现在启动清洁生产审核以后，根据审核工作的整体推进计划，结合实际出现的问题逐步进行培训学习；员工的宣传培训主要集中在生产班组进行，通过学习清洁生产手册来进行学习。对培训学习的效果，办公室组织了全员考试，从考试的情况看，各部门人员都能认真学习清洁生产知识，员工的清洁生产意识大幅度提高，学习效果较好。公司培训计划见表 2.4-1。

表 2.4-1 公司清洁生产审核工作培训计划

工作阶段	培训对象	培训内容	培训方式	衡量标准	完成时间	责任部门
审核准备	清洁生产审核小组成员	清洁生产的意义、内容、方法；清洁生产相关法律、法规	下发清洁生产手册，并由审核师对其培训	培训率 100%	2022.5.12	工作小组

工作阶段	培训对象	培训内容	培训方式	衡量标准	完成时间	责任部门
	全员		并对由审核师及相关部门工作小组人员对其培训	培率 95%以上	2022.5.15	各部门
预审核	全员	各种图表的填制;提出和实施无低费方案	由审核师对小组成员进行讲解培训,再由小组成员对各部门职工进行培训	各种图表完成率 95%以上;提报合理化建议	2022.5.20	工作小组及各部门
审核	工作小组成员	审核重点、输入输出的测定、物料平衡、废物原因分析	由审核师对审核工作小组进行培训,重点培训审核重点车间	小组成员参训率 100%。各种流程图、平衡图、数据表审核完毕	2022.7.30	工作小组
方案产生和筛选	工作小组成员	方案汇总筛选;中/高费方案研制;无/低费方案效果分析	由审核师对审核工作小组进行培训	方案汇总筛选结果;可行的无/低费方案;初步可行的中/高费方案;不可行的方案	2022.8.1	工作小组
持续清洁生产	工作小组成员	建立和完善清洁生产的管理制度;制定持续清洁生产计划	由审核师对审核工作小组进行培训	日常管理、激励机制、资金来源;清洁生产审核工作计划、清洁生产方案的实施计划	2022.12.1	工作小组

2.4.2 开展全公司性提合理化建议活动

为了充分调动员工参与清洁生产审核工作的热情,配合清洁生产方案的提出,公司开展了清洁生产方案征集活动,公司各部门员工围绕生产各环节,积极献计献策,产生了较多可行的清洁生产合理化建议。

2.5 克服障碍

清洁生产审核工作的开展所需的人力、物力投入较大,工作过程中难免会遇到各种障碍,如观念障碍、经济障碍等。审核小组总结出清洁生产审核过程中的障碍和可能存在的问题,并提出了解决方案,从而为审核工作的顺利开展提供了思想、组织、生产、技术和物质保障。

清洁生产审核障碍类型及对策见表 2.5-1。

表 2.5-1 清洁生产审核障碍类型及对策表

障碍类型	障碍表现	解决办法
思想障碍	清洁生产工作涉及多部门协作,相互协调会有较多困难	总经理参与,成立专门领导机构和常设机构开展工作,保证各种人力、物力资源集中使用
	各部门人员都非常紧张,投入时间难以保证	落实人员、责任,各尽其职、各尽其责,统一指挥,协调完成
	清洁生产必须有大量投入,并且是个只有投入没有效益的工作,会加重企业负担	用具体实例和数据证明,无/低费方案实施得到的效益,累积起来同样会给企业带来可观经济与环境效益
	认为环保是末端治理问题,对生产过程中污染物认识不足	加强全员培训力度,利用多种宣传形式,提高员工对清洁生产认识,与末端治理区别
生产技术障碍	物料平衡统计困难	投入人力、物力,详细统计分析物料平衡等有关数据,摸清物料投入,产出的情况
	缺乏清洁生产技能	聘请外部清洁生产审核专家相结合,培训企业内部专业人员,掌握清洁生产审核技能由浅入深,由易到难,逐步开展工作
	我们的指标已非常先进,清洁生产不会再有大的作为	从分析流程开始,说明我们身边依然存在清洁生产潜力
管理障碍	怕各单位部门对清洁生产认识不足,应付了事	宣传清洁生产的重要性,各部门必须认真对待,确保完成其承担的任务
	清洁生产只是生产一线的事,与其他人无关	讲清清洁生产是从原料到产品八大方面实行全过程、全方位的污染预防与控制
	各部门人员都非常紧张,投入时间难以保证	落实人员、责任,各尽其职、各负其责,统一指挥,协调完成
资金物质障碍	没有清洁生产资金预算	企业内部挖掘,与上级主管部门争取,协调解决部分资金

第三章 预审核

预审核是清洁生产审核的第二阶段，主要是通过对企业全貌进行调查分析，发现清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮审核的重点，并针对审核重点设置清洁生产目标。在审核过程中，发现并实施了一批投入少、见效快的无/低费方案，这些方案的实施，给公司带来了良好的经济效益和环境效益。

审核原因：根据《山东省生态环境厅印发<关于进一步推进清洁生产加强污染源头防控的指导意见>的通知》（鲁环发〔2019〕147号）的要求及企业节能减排工作要求，山东力诺阳光电力科技有限公司于2022年5月决定自主开展清洁生产审核工作。

审核范围：本次清洁生产审核范围为山东力诺阳光电力科技有限公司全厂，主要包括生产车间和辅助设施。

3.1 企业概况

公司现有主体工程、公用工程、环保工程建设内容见表3.1-1。

表 3.1-1 公司项目组成情况一览表

工程组成		工程内容
主体工程	生产区	位于一个生产车间内主要包括激光切割、串焊、汇流焊、层压、组框、性能测试等区域。
辅助工程	办公区	办公区位于生产车间东侧，用于办公、培训及接待客户使用。
储运工程	仓库	位于生产车间西北角，用于储存原材料。
公用工程	供水	由当地市政供水。
	供热	生产用热采用电加热，冬季办公取暖采用空调
	供电	由园区供电线路供给。
环保工程	废气	项目焊接工序产生的废气同层压工序和装接线盒、灌胶、装框工序产生的VOCs经收集后通过同一套“布袋除尘器+两级活性炭”处理后由1根15m排气筒(DA001)排放。
	废水	园区污水尚无法入市政管网，生活污水经化粪池预处理后进入宏济堂污水处理站处理达标后回用。
	噪声	仪器、设备噪声经设备采用隔声门窗，经墙体隔声后达标排放。

	固废	废边角料（废 EVA、废背板边角料、削边废料）、不合格品、废胶桶优先由厂家回收再利用或交由有资质单位处置；除尘器收集的粉尘交环卫部门清运；生活垃圾袋装、分类收集后，由当地环卫部门定期清运；废真空泵油、废活性炭暂存于危废暂存间，委托有资质危废处置单位进行处理。
--	----	---

3.2 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正），公司的建设项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类项目，属于允许建设项目。

3.3 公司生产现状

3.3.1 生产规模及产品方案

公司生产实行两班工作制，每班 12 小时，年生产 330 天，7920h。

表 3.3-1 企业产能一览表

序号	产品名称	规格	单位	年产量
1	光伏太阳能组件	可兼容 166/182/210 等多种规格	MW	1000

公司主要生产设备见表 3.3-2。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》第一、二、三、四批及《国家明令淘汰用能设备、产品目录》等对照，企业无明令禁止淘汰的工艺、水泵、变压器等设备，符合国家政策的要求。

表 3.3-2.1 企业生产设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	生产厂家	购置日期	完好状态
1	全自动激光无损划片机	SSC-8000B	3	苏州沃特维自动化系统有限公司	2021.06	完好
2	前 EVA 裁切铺设机	JC.GF90172SD LN.A2-3	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
3	自动上玻机	JC.GF90199SD LN.A1-1	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
4	先导高速串焊机	LDDS3600B	12	无锡先导智能装	2021.06	完好

				备股份有限公司		
5	电池串自动排版机	HS-ALM-2842H 02-LN01	6	苏州德睿联自动化科技有限公司	2021.06	完好
6	全自动叠焊机	DH180-H	2	苏州联鹏自动化设备有限公司	2021.06	完好
7	自动贴胶带机	AST2918-A01- LN03	2	苏州德睿联自动化科技有限公司	2021.06	完好
8	TPT 裁切铺设机	JC. GF90174SD LN. A1-32	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
9	后 EVA 裁切铺设机	JC. GF90173SD LN. A1-30	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
10	双玻叠合机	JC. GF90200SD LN. A1-41	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
11	玻璃吸放机	JC. GF90201SD LN. A1-75	4	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
12	巨能外观 EL 一体机	EL&FAOI	2	苏州巨能图像技术检测有限公司	2021.06	完好
13	太阳能电池组件层压机	JCCY2787-DT	4	营口金辰太阳能设备有限公司秦 皇岛分公司	2021.06	完好
14	自动削边机	GF90184SDLN. B1-17	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
15	90 度翻转检板机	D. GF90186SDL N. B1-18	3	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
16	带料仓及后翻转五轴边框涂胶机	SPZ-2700-T2Y 2QB-XLG-2F20 79L	2	上海盛普机械制造有限公司	2021.06	完好
17	自动组框机	JC. GF90204SD LN. B1-25	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
18	全自动涂胶机	SPD-400	2	上海盛普机械制造有限公司	2021.06	完好
19	接线盒焊接机	JSM-20-HT01	2	苏州德睿联自动化科技有限公司	2021.06	完好
20	双组份自动灌胶机	SPZ-AB10S-JH	2	上海盛普机械制造有限公司	2021.06	完好
21	固化线	JC. GF90208SD LN. B1-46	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
22	太阳能模拟器 (组件测试仪)	GIV-20A2616	2	陕西众森电能科技有限公司	2021.06	完好
23	层叠终检 EL 机	巨能 EL	2	苏州巨能图像技	2021.06	完好

				术检测有限公司		
24	绝缘耐压测试仪	JC. GF90215SD LN. C1-24	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
25	自动贴标签机	ZEBRA-ZT510	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
26	自动分档装箱机	JC. GF90222SD LN. C1-41	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好
27	全自动激光无损划片机	SSC-8000B	3	苏州沃特维自动化系统有限公司	2021.06	完好
28	前 EVA 裁切铺设机	JC. GF90172SD LN. A2-3	2	营口金辰机械股份有限公司	2021.06	完好

表 3.4-1.2 企业能源计量器具汇总表

序号	能源 (原料) 计量类别	进出用能单位 (I级)				主要次级用能单位 (II级)				主要用能设备 (III级)			
		应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率	应装数	安装数	配备率	完好率
		台	台	%	%	台	台	%	%	台	台	%	%
1	电	1	1	100	100	2	2	100	100	12	12	100	100
2	新鲜水	1	1	100	100	---	---	---	---	---	---	---	---

表 3.4-1.2 企业主要耗能设备一览表

序号	设备名称	功率	数量
1	全自动激光无损划片机	30	1
2	全自动激光无损划片机	30	1
3	全自动激光无损划片机	30	1
4	先导高速串焊机	25	1
5	先导高速串焊机	25	1
6	先导高速串焊机	25	1
7	先导高速串焊机	25	1
8	先导高速串焊机	25	1
9	先导高速串焊机	25	1
10	先导高速串焊机	25	1

序号	设备名称	功率	数量
11	先导高速串焊机	25	1
12	先导高速串焊机	25	1
13	先导高速串焊机	25	1
14	先导高速串焊机	25	1
15	先导高速串焊机	25	1
16	全自动叠焊机	100	1
17	全自动叠焊机	100	1
18	太阳能电池组件层压机	380	1
19	太阳能电池组件层压机	380	1
20	太阳能电池组件层压机	380	1
21	太阳能电池组件层压机	380	1
22	接线盒焊接机	30	1
23	接线盒焊接机	30	1
24	功能区热泵 1#	57	1
25	功能区热泵 2#	57	1
26	A 区热泵 1#	57	1
27	A 区热泵 2#	57	1
28	A 区热泵 3#	57	1
29	A 区热泵 4#	57	1
30	A 区热泵 5#	57	1
31	A 区热泵 6#	57	1
32	A 区热泵 7#	57	1
33	A 区热泵 8#	57	1
34	B 区热泵 1#	57	1
35	B 区热泵 2#	57	1
36	B 区热泵 3#	57	1

序号	设备名称	功率	数量
37	测试室热泵 1#	57	1
38	测试室热泵 2#	57	1
39	测试室热泵 3#	57	1
40	冷却水制冷机 1#	30	1
41	冷却水制冷机 2#	30	1
42	变频螺杆空压机	132	1
43	工频螺杆空压机 1#	132	1
44	工频螺杆空压机 2#	132	1
45	废气排风风机	37	1
46	盐雾试验机	24	1
47	湿冻试验箱	72	1
合计		3671	47

3.3.3 主要原辅材料和能源消耗情况

公司对输入物料严格按照相关规范运输、储存、使用，物料详情见下表 3.3-3 近三年原辅材料和能源消耗情况表。

表 3.3-4 近期原辅材料和能源消耗情况表

原辅料和能源	消耗量			单位产品消耗量		
	单位	2021. 10-2021. 12	2022. 1-2022. 10	单位	2021. 10-2021. 12	2022. 1-2022. 10
电池片	片	31, 356, 268. 51	51, 129, 162. 00	片/kW	137. 29	132. 83
EVA	m ²	2, 146, 346. 52	3, 608, 791. 88	m ² /kW	9. 40	9. 41
背板	m ²	913, 900. 91	1, 750, 196. 01	m ² /kW	4. 00	4. 50
玻璃	片	541, 819. 00	979, 719. 54	片/kW	2. 37	2. 21
焊带	kg	65, 188. 40	97, 620. 19	kg/kW	0. 29	0. 26
汇流条	kg	17, 733. 38	29, 086. 73	kg/kW	0. 08	0. 08
助焊剂	升	9, 165. 00	12, 520. 00	升/kW	0. 04	0. 05
接线盒	套	473, 577. 00	795, 950. 00	套/kW	2. 07	2. 05
密封胶	kg	123, 471. 61	204, 019. 03	kg/kW	0. 54	0. 52
灌封胶 (A/B 胶)	kg	9, 799. 58	18, 467. 62	kg/kW	0. 04	0. 05
铝边框	套	473, 710. 50	1, 344, 345. 00	套/kW	2. 07	2. 02
包装物	套	15, 380. 00	27, 841. 00	套/kW	0. 07	0. 05
水	立方	2597	5, 428, 000. 00	m ³ /kW	0. 01	0. 01
电	kwh	7, 241, 318	14, 974, 816. 00	kwh/kW	31. 71	23. 91

公司原辅料主要成分见下表 3.3-5，主要物料输入汇总表见表 3.3-6。

表 3.3-5 公司原辅料成分分析表

名称	主要理化性质
EVA	EVA 树脂是乙烯-醋酸乙烯共聚物，一般醋酸乙烯 (VA) 含量在 5%~40%。与聚乙烯相比，EVA 由于在分子链中引入了醋酸乙烯单体，从而降低高结晶度，提高了柔韧性、抗冲击性、填料相容性和热密封性能，被广泛应用于发泡鞋料、功能性棚模、包装模、热熔胶、电线电缆及玩具等；领域。一般来说，EVA 树脂的性能主要取决于份资料上醋酸乙烯的含量。
背板	聚对苯二甲酸乙酯具有优良的机械强度、耐热性及透明性，在充装汁液、冷冻饮料、冲碳酸气饮料、调味品等时具有极好的高温充装能力。
密封胶	本项目密封胶为太阳能组件专用密封胶，其主要成分为甲基三（甲基乙基酮肟基）硅烷（CAS 号 22984-54-9）<10%，3-氨基丙基三乙氧基硅烷（CAS 号 919-30-2）<5%，甲基乙基酮肟（CAS 号 96-29-7）<10%，二月桂酸二丁基锡（CAS 号 77-58-7）<10%；有刺激性，刺激眼睛及皮肤，通过皮肤接触可能引起敏感性，吞咽有害。
灌封胶	灌封胶包含 A、B 胶，主要成分包括聚二甲基硅氧烷 50%、环保阻燃剂 20%、氧化铝 20%、二氧化硅 10%，白色，无气味，不溶，水解温度>200℃，与皮肤、眼睛接触会造成不适，短暂的发红及不舒服感，吞服有害。
助焊剂	助焊剂是焊接时使用的辅料，主要作用是清除韩料表面的氧化物，是金属表面达到必要的清洁度，纺织焊接时再次氧化，降低焊料表面张力，提高焊接性能，本项目使用的助焊剂主要成分为异丙醇 90%、无水乙醇 7.85%等，在保证焊接质量的同时，减少有机物的挥发，本品为无色透明液体，沸点为 78℃，闪点 11.7℃。

3.3.4 公司主要产品情况

山东力诺阳光电力科技有限公司主要产品为光伏太阳能组件，产品严格按照相应标准控制品质。

表 3.3-6 公司近期产品产量产值汇总表

产品名称	产量			产值		
	单位	2021.10-12	2022.1-10	单位	2021.10-12	2022.1-10
光伏太阳能组件	MW	228.39	522.47	万元	34250.68	80761.64

3.3.5 公司水平衡、电平衡

公司主要的能源为电，主要生产车间设备用电和职工生活办公用电，因办公区位于生产车间内部，计量器具未单独设置，因此不再做电平衡图。

公司生产过程不用水，主要为职工生活用水，用水情况单一，不再做水平衡图。

公司在电力消耗方面，对车间情况进行不定期的检查，对车间存在的主要电器设备运行情况检查，对查出问题限期进行整改，很大程度上减少了在用电方面的浪费，同时加大对车间机、电设备的管理力度。

3.4 公司生产工艺分析

企业生产车间主要工艺流程

本项目主要生产光伏太阳能组件，所需硅电池片外购，不自产。

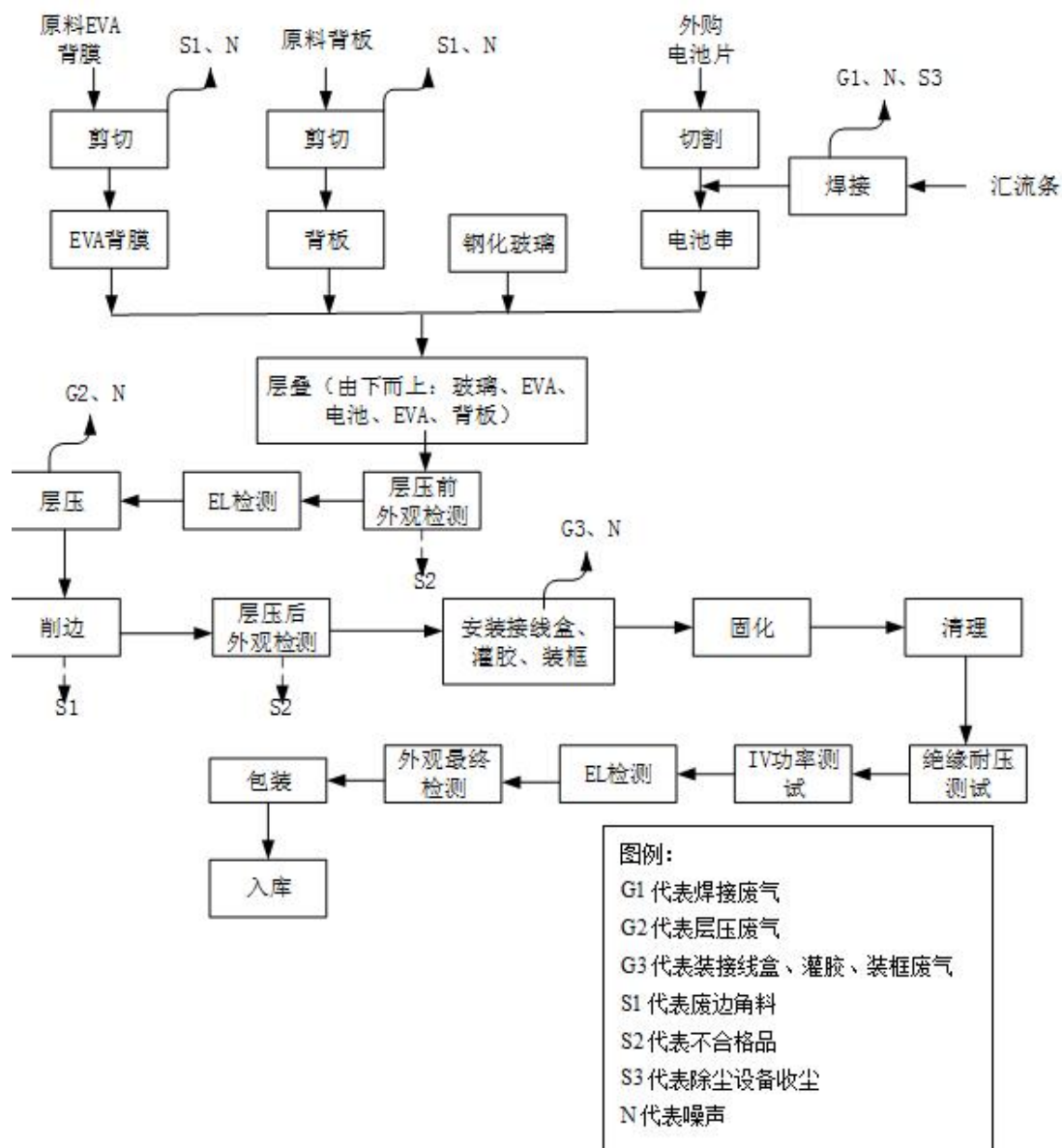


图 3.4-1 生产工艺流程及产污环节图

1、生产工艺流程简述：

(1) 第一道 EVA 膜铺设：使用自动裁切机将 EVA 膜、背板裁剪成规格尺寸并铺设于流水线传送的钢化玻璃上。裁剪过程中有裁边废料（S1）产生。

(2) 划片：将外购来的成品电池片进行激光切割，可进行两分片或三分片切割，从而降低内部电流、降低产品损耗；与传统激光相比，此激光划片机为无损切割，不会产生粉尘。

(3) 串焊：将切割后的电池片置于自动串焊机中，自动串焊机对电池片进行串联焊接，串内片与片之间用助焊剂浸泡过的汇流带焊接到电池正面（负极）

的主栅线上，汇流带为镀锡的铜带，使用的焊接机可以将焊带以多点的形式焊在主栅线上。焊接的热源为一个红外灯（利用红外线的热效应）；此工序有焊接废气（G1）产生。

（4）电池板铺设：使用汇流带将电池串按照定位要求精确地铺设在第一道EVA膜上。

（5）电池串焊接：通过汇流条将电池串焊接在一起；此工序有焊接废气（G1）产生。

（6）第二道EVA铺设：使用自动裁切机将EVA膜裁剪成规格尺寸并铺设于电池串上；此过程中有裁边废料（S1）产生。

（7）层叠：背面串接好且经过检验合格后，自动排版机将组件串、钢化玻璃和切割好的EVA、背板按照一定得层次铺设好准备层压，玻璃涂一层硅胶以增加玻璃和EVA的粘结强度，敷设时保证电池串与玻璃等材料的相对位置。（铺设层次：由下而上，玻璃、EVA、电池片、EVA、背板）

（8）层压前外观检：层叠完成后光伏组件进行目测检验含颜色、间距、序列号，层叠次序，外观缺陷等进行检验，对层压前外观的综合检查，确保层压后的光伏组件达到质量检验要求，此过程会产生不合格品（S2）。

（9）EL测试：使用电致发光的原理用于检测太阳能电池组件内部缺陷；有无损坏导致的隐裂、碎片、破片、虚焊、黑心黑边断栅或者组件缺陷导致不同转换效率单片电池等异常现象。

（10）层压：将前道检验合格的电池组件放入全自动层压机中，通过抽真空将组件内的空气抽出，然后加热到120~150℃（采用电加热），使EVA膜表面迅速融化，从而使电池片、玻璃、背板等粘接成一个整体，自然冷却后取出组件，层压工序持续时间约20分钟。该工段会产生层压废气VOCs（G2）。

EVA胶膜热熔后产生的高强度粘合力，能保证电池片不被外界腐蚀，与钢化玻璃、背板粘合度达到一定剥离强度还能起到防止太阳能电池组件性能老化作用。而交联度是EVA胶膜抗老化、保持高强度的重要指标。EVA交联度受层压时间、强度及层压温度的影响，因此为保证EVA交联度最佳，生产时需进行交联度测试，本项目测试在实验室内进行，交联测试采用物理测试，不会产生废气。

(11) 削边：层压时 EVA 熔化后由于压力而向外延伸固化形成毛边，所以层压完毕后将层压后的组件沿着钢化玻璃边缘裁减多余的膜层。此工序裁边过程中有裁边废料 (S3) 产生。

(12) 层压后外观检测：层压完成光伏组件进行目测检验含颜色、间距、序列号脏污，背板平整度，外观缺陷等进行检验，对层压光伏组件外观综合检查，确保层压后的光伏组件达到质量检验要求，此过程产生不合格品(S2)。

(13) 安装接线盒、灌胶、装框：通过配套流水线上的打胶机、灌胶机，在铝边框槽内涂上密封胶，将边框装好固定增加组件的强度。并用灌密封胶把接线盒固定在组件背面，以便与其他设备连接，接线盒用双组份灌密封胶填充，起到散热、绝缘、防水等效果。该工段会产生有机废气 VOCs(G3)。

(14) 固化：组框完成后，需在固化车间内静置 3~4h，固化车间密闭，温度保持室温、湿度控制在 75%左右，静置使其固化。

(15) 清理：光伏组件表面硅胶溢出残留清理，铝边框护膜清理，保证光伏组件洁净。

(16) 绝缘耐压测试：高压直流电通过组件底板与引出线，测量绝缘电阻是否符合要求，以保证在应用过程中组件边框无漏电现象发生。

(17) IV 功率测试：利用太阳能模拟器 (IV 测试仪) 测试组件功率。

(18) EL 最终检测：对成品电池组件进行最后的 EL 检测。

(19) 外观最终检测：对成品电池组件进行最后的外观检测。

(20) 包装及入库：根据电性能、外观和 EL 检测结果对成品电池组件进行分类，按照分类结果进行包装并入库。

2、产污环节

(1) 废气

本项目运行期产生的废气主要包括焊接烟尘、层压和装接线盒、灌胶、装框废气。

(2) 废水

项目废水主要为生活污水，园区污水尚无法入市政管网，尚未建设配套园区集中污水处理设施，经化粪池预处理后进入宏济堂污水处理站处理达标后回用（春夏秋三季均能全部回用于道路清洁、绿化等不外排，冬季部分时段污水

不能全部回用，这部分污水作为智慧园景观湖沟补充水）。

（3）噪声

本项目营运过程中噪声源主要为划片机、串焊机、汇流焊机、层压机、全自动流水线等设备。

（4）固废

项目产生的固体废物主要包括废边角料（废 EVA、废背板边角料、削边废料）、不合格品、除尘器收集的粉尘、废真空泵油、废活性炭和生活垃圾。

3.5 企业环境保护状况

3.5.1 公司环保管理与执法状况

公司领导非常重视环境保护工作，积极响应国家的有关环保政策，认真贯彻执行有关环保法律法规，始终坚持公司发展与环境保护相结合的原则，积极实施公司可持续发展战略，把提高治污水平与节能降耗、综合利用结合起来，致力于降低能源和原材料消耗，积极推广清洁工艺和无污染、少污染的生产方式，逐步加大环境保护投资和资源配备，持续改进环境污染防治工作。

为了解决工业废水污染、废气污染和固废污染，公司产生的废水均送至本公司污水处理站处理。同时，公司为确保环保设施的有效运行，建立健全岗位责任制，形成了公司、车间对环保齐抓共管的良好局面，在安全、设备、巡查、质量、交接班等方面都做到了详细的规定，提高了操作人员的责任心和管理意识，取得了较好的经济效益、环境效益和社会效益。公司环保部具体负责公司的环境保护工作。

公司环境经济两手抓，认真遵守国家与地方的相关法律法规，始终把环境保护列入公司的重要议题。为了保证公司环保工作的有效运行，制定了岗位工作责任制，点、线、面层层管理，形成了班组、车间、公司共同齐抓共管的良好局面。

企业加强内部的环境管理，加强危险化学品管理，制定并落实各项环境风险防范与安全措施。通过不断的积累工作经验，公司废弃物治理效果良好，环

保设施齐全，废物排放各项指标均能达到国家污染物排放标准要求。

环保组织结构图见图 3.5-1。

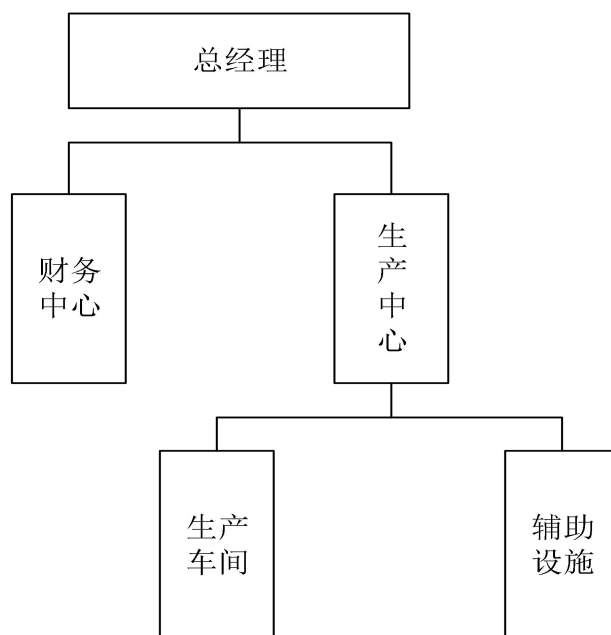


图 3.5-1 公司环保组织机构图

3.5.2 环境影响评价与三同时执行情况

公司根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》及有关文件规定，企业建设执行主体工程与环保设施同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

公司环评及三同时情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 公司建设项目执行环评价制度和“三同时”制度情况表

项目名称	环评审批机关、批复文号及时间	验收机关、验收意见时间
智能化绿色高效太阳能组件生产线项目	2021年8月10日取得济南市生态环境局历城分局批复，文号“济历环报告表（2021）34号”	2021年10月完成自主验收

3.5.3 排污许可证申请情况

企业于2021年9月7日取得了固定污染源排污登记回执，登记编号：91370112MA3WKYTT5X001Z，企业无总量控制要求。

3.6 公司主要污染物产生和治理情况

3.6.1 主要污染物和污染源

公司主要污染物为废水、废气、固体废弃物和噪声。

3.6.2 主要污染物治理和排放情况

3.6.2.1 水污染物治理和排放情况

企业无生产废水产生和排放，主要为生活污水。

园区污水尚无法入市政管网，尚未建设配套园区集中污水处理设施，生活污水经化粪池预处理后进入宏济堂污水处理站处理达标后回用（春夏秋三季均能全部回用于道路清洁、绿化等不外排，冬季部分时段污水不能全部回用，这部分污水作为智慧园景观湖沟补充水），生活废水可以妥善处置。

3.6.2.2 大气污染物治理和排放情况

废气主要包括焊接烟尘、层压和装接线盒、灌胶、装框废气。

根据山东绿城环境监测有限公司出具的2021年9月11日检测报告。废气检测情况见下表。

表 3.6-2 有组织工艺废气主要污染物达标情况一览表

污染源	污染物	浓度（mg/m ³ ）		达标情况	备注
		检测值	标准值		
DA001 排气筒	VOCs	6.52	60	达标	最大值
	颗粒物	4.4	10		

表 3.6-3 无组织废气污染物达标情况一览表

污染源	污染物	浓度		达标情况
		检测值 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	
厂界无组织废气	颗粒物	上风向 0.250-0.300	1.0	达标
		下风向 0.367-0.483		
		下风向 0.350-0.467		
		下风向 0.333-0.433		
VOCs	VOCs	上风向 1.13-1.24	2.0	达标
		下风向 1.73-1.80		
		下风向 1.76-1.89		
		下风向 1.78-1.87		

综上所述，项目产生的废气均达标排放。

3.6.2.3 固废治理和排放情况

公司所有固体废弃物均得到妥善处理，其一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；其危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；转移执行《危险废物转移联单管理办法》；《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正版）。

表 3.6-3 固废产生及处置情况一览表

类别	名称	单位	数量	处理方式及去向及处理单位名称（务必写）
一般固废	生活垃圾	t/a	12.28	送宏济堂垃圾站统一由港沟街道环卫部门定期清理
	废边角料	t/a	1.1	外售
	不合格品	t/a	0.4	外售
	除尘器收集的粉尘	t/a	0.09	送宏济堂垃圾站统一由港沟街道环卫部门定期清理
危险废物	废矿物油	t/a	0.165	山东敬诚环保科技有限公司
	废活性炭	t/a	0.138	山东敬诚环保科技有限公司

3.6.2.4 噪音治理和排放情况

公司生产主要噪声源生产设备运行噪声，所有噪声源都制定设备噪声级保证值，并采取消音减振等措施，最大限度降低噪声对厂界外环境的影响。

根据山东泰诺检测科技有限公司出具的 2021 年 9 月检测报告，具体数据见下表。

表 3.6-5 厂界噪声达标情况一览表

检测点位	主要噪声源	检测结果 (dB (A))	
		昼间	夜间
东	生产噪声	53.9	43.3
南	生产噪声	55.2	44.1
西	生产噪声	55.3	44.3
北	生产噪声	55.9	46.3
备注	标准限值：昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)		

由监测数据可知，企业噪声能够达标排放。

3.6.2.5 公司污染物排放汇总情况

公司近三年污染物排放量统计情况见表 3.6-6，污染物废物特性表见表 3.6-7。

表 3.6-6.1 企业污染物排放量统计

类别	名称	单位	污染物产生量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)	备注
废水	生活污水排放口	m ³ /a	1574.4	/	宏济堂污水处理站处理达标后回用，不外排
废气	VOCs	t/a	/	0.871	/
	颗粒物	t/a	/	0.554	
一般固废	生活垃圾	t/a	12.28	0	送宏济堂垃圾站统一由港沟街道环卫部门定期清理
	废边角料	t/a	1.1	0	外售
	不合格品	t/a	0.4	0	外售
	除尘器收集的粉尘	t/a	0.09	0	送宏济堂垃圾站统一由港沟街道环卫部门定期清理
危险固废	废矿物油	t/a	0.165	0	山东敬诚环保科

	废活性炭	t/a	0.138	0	技有限公司
噪声	噪声	dB (A)	50-60	达标排放	经降噪后排放

表 3.6-7-1 废弃物特性表

工段名称：生活污水

<p>1、废物名称：<u>废水</u></p> <p>2、化学和物理特性：<u>液态、含 COD、氨氮</u></p> <p>有害成分：<u>COD、氨氮</u></p> <p>有害成分浓度（检测值）：<u>/</u></p> <p>有害成分及废物所造成的问题：<u>污染水体和土壤</u></p> <p>执行的法律法规/环境标准：<u>不外排</u></p> <p>3、排放方式：<input checked="" type="checkbox"/>连续 <input type="checkbox"/>不连续</p> <p>4、产生量：<u>1574.4t/a</u></p> <p>5、排放量：<u>1574.4t/a</u></p> <p>6、处理处置方式：<u>宏济堂污水处理站处理达标后回用，不外排</u></p> <p>7、发生源：<u>职工生活办公等</u></p> <p>8、发生方式：<u>/</u></p> <p>9、是否分流：<input type="checkbox"/>是 <input checked="" type="checkbox"/>否 与厂内其他废水合流</p>
--

表 3.6-7-2 废弃物特性表

工段名称：生产车间工艺废气

<p>1、废物名称：<u>工艺废气</u></p> <p>2、化学和物理特性：<u>气态</u></p> <p>有害成分：<u>颗粒物、VOCs 等</u></p> <p>有害成分浓度（检测最大值）：<u> </u></p> <p>有害成分及废物所造成的问题：<u>1.刺激鼻、咽、眼睛及呼吸道。2.高浓度蒸气会严重的灼伤唇、口、咽及肺。3.可能造成液体积蓄与肺中及死亡。4.对皮肤及呼吸系统，可能造成骨质硬化。</u></p> <p>执行的法律法规/环境标准：<u>《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</u></p> <p>3、排放方式：<input checked="" type="checkbox"/>连续 <input type="checkbox"/>不连续 类型 <input type="checkbox"/>周期性 周期时间： <input type="checkbox"/>偶尔发生（无规律）</p> <p>4、产生量：</p> <p>5、排放量：<u>VOCs0.871t/a, 颗粒物 0.554t/a</u></p> <p>6、处理处置方式：<u>布袋除尘器+活性炭吸附</u></p> <p>7、发生源：<u>生产工序</u></p> <p>8、发生方式：<u>生产工序</u></p> <p>9、是否分流：<input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

表 3.6-7-3 废弃物特性表

工段名称：生产过程

<p>1、废物名称：<u>危废</u></p> <p>2、废物特性：<u>固态</u></p> <p>化学和物理特性：<u>/</u></p> <p>有害成分：<u>废活性炭、废矿物油</u></p> <p>有害成分浓度：<u>/</u></p> <p>有害成分及废物所造成的问题：<u>随意排放会影响景观，造成大气污染，水污染、土壤污染</u></p> <p>执行的法律法规/环境标准：<u>危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；转移执行《危险废物转移联单管理办法》。</u></p> <p>3、排放方式：<input checked="" type="checkbox"/>连续 <input type="checkbox"/>不连续</p> <p>4、产生量：<u>废活性炭 0.138t/a、废矿物油 0.165t/a</u></p> <p>5、排放量：<u>0</u></p> <p>6、处理处置方式：<u>委托有危废处置资质单位处理</u></p> <p>7、发生源：<u>生产过程及附属过程产生</u></p> <p>8、发生方式：<u>/</u></p> <p>9、是否分流：<input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
--

表 3.6-7-4 废弃物特性表

工段名称：职工生活

<p>1、废物名称：<u>生活垃圾</u></p> <p>2、废物特性：<u>一般固废</u></p> <p>化学和物理特性：<u>员工生活产生的生活垃圾，果皮纸屑等</u></p> <p>有害成分：<u>/</u></p> <p>有害成分浓度：<u>/</u></p> <p>有害成分及废物所造成的问题：<u>随意排放会影响景观，造成大气污染，水污染</u></p> <p>执行的法律法规/环境标准：<u>《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）</u></p> <p>3、排放方式：<input checked="" type="checkbox"/>连续 <input type="checkbox"/>不连续</p> <p>4、产生量：<u>298.3t/a</u></p> <p>5、排放量：<u>0</u></p> <p>6、处理处置方式：<u>环卫部门定期清运</u></p> <p>7、发生源：<u>全厂</u></p> <p>8、发生方式：<u>办公区等生活垃圾的排放</u></p> <p>9、是否分流： <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否，与何种废物合流</p>
--

3.6.3 公司主要环保设施情况

公司由安环部负责监督检查各环保设施运行，通过设置台账和加强巡检，保证各环保设施稳定运行，确保污染物达标排放。

3.7 企业环境风险分析

3.7.1 环境风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、泄漏。

3.7.2 风险防范措施

(1) 根据危险源及风险因素分析，主要采取以下措施来预防：公司建立了环境管理体系、职业健康安全管理体系、质量管理体系及相关的管理制度、管理标准、技术标准，并且文件每年修订一次。

(2) 厂区实行雨污分流制，雨水通过厂区雨水边沟和管网直接排放；生活污水园区污水处理站处理后回用，不外排。

(3) 为防止事故状态下产生的事故废水等排入外环境，企业建有三级风险防控，有效防范事故状态下废水、废液外排风险体系。

生产安全管理措施：

①人员选择和培训：生产工人必须经过考核录用，认真培训。认真学习工艺生产技术、安全生产要点和岗位安全操作规程，熟悉生产原辅料及产品日常防护、急救措施以及泄漏处理和灭火方法，考试合格后，持证上岗。

②制定安全管理制度、安全操作规程。制定巡检和维修方案：设备腐蚀和振动检查规定；设备检修计划，防止超期服役。

③按不同性质分别建立事故预防系统，监测和检验系统，公共报警系统。设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

④全厂范围内严禁明火，如需动火，必须办理动火证，并采取严密的安全防范措施。

⑤提高操作管理水平，严防操作事故的发生，严格遵守操作规程。

⑥对本工程具有较大危险因素的重点部位进行必须的安全监督。

⑦建立事故救援组织，明确事故处置措施。

A、建立应急事故救援组织，负责重大生产事故的指挥和救援工作。

- 医疗：企业应配备急救车和抢救药品和器械，负责职工卫生保健和事故抢救工作。

- 消防：从事生产的全体职工应定期进行安全教育，每年进行事故演习。

B、事故处置措施

事故处置的核心是及时报警，正确决策，迅速扑救。为采取有效行动，应有充分的处置措施：

- 除前面所具有的报警、通讯系统外，应设立事故处置领导指挥体系。

- 事先制订有效处理事故的行动方案。方案要经有关部门认同，并能与工厂、地方政府及各服务部门(如消防、医务)充分配合、协调行动。

- 明确领导、部门、个人的职责，按计划落实到单位和个人。

- 应有制止事故蔓延、控制和减少影响范围和程度及扑救的具体行动计划，包括救护厂区内人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法，特别是组织职工及附近村庄居民及时撤离到安全地带的应急方案及启动程序。

- 厂区安全部门工作人员和富有事故处置经验的人员，要轮流值班，监视事故现场及其处置作业，直至事故结束。

- 针对工程可能发生的风险事故，制定全厂风险事故应急预案，宣贯到全体员工，并进行必要的演练，以保证应急预案有效可行，在风险事故发生时，能够及时采取有效措施将损失减至最小。

3.8 企业清洁生产水平评估

我公司自成立以来，严格执行国家环境影响评价制度，积极推行环保目标责任制管理模式，以治理厂区环境为重点，加强环境管理，把提高治污水平与节能降耗、综合利用结合起来，致力于降低能源和原材料消耗。废气处理设备、废水处理设施运行正常，无重大污染事故发生，各种废弃物经处理后均能达到国家规定排放标准。

企业生产过程，电池片、玻璃板等均为外购，在车间内只进行组装。参照《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》，企业生产工艺自动化程度较高，污染物排放进行了例行监测，环保管理制度健全，且企业设备较为先进，采用了能源消耗和污染控制措施，因此，清洁生产水平为国内清洁生产先进水平。

3.8.1 初步分析产污原因

影响废物产生的主要因素包括原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、废弃物、产品、管理、员工等，审核小组结合生产实际状况，从这八个方面对废水、废气、固体废弃物产生的原因进行了分析，并相应的提出了改进措施，详见企业废物产生原因分析表 3.8-1、表 3.8-2。

表 3.8-1 废物产生原因分析表

项目	原因分析							
	原材料和能源	技术工艺	设备	过程控制	产品	废物特性	管理	员工
生产车间	√	√	√	√	√	√	√	√

表 3.8-2 企业废物产生原因分析表

污染物	产生原因分析		控制措施
废水	管理	员工节水意识不强	加强员工的节能、节水意识
	员工		
废气	技术工艺	生产过程中产废气在管道泄漏方面有影响	加强技术调研，采用先进、有效的环保技术工艺，增加相关环保设施的运行效率

	过程控制	过程控制中存在不合理操作	加强控制管理，严格控制操作
固废	原辅材料和能源	原辅材料中杂质需要严格控制	加强管理措施
	技术工艺	生产过程中必然产生。过程控制中存在不合理的操作	优化处理工艺和控制过程，减少固废的产生
	过程控制		

(1) 原辅材料和能源

公司生产原料主要来自国内市场，在不影响到其产品品质的前提下，工艺必须体现选用污染程度小或无害化的原辅材料，并遵循原辅材料用量的最小化原则。能源消耗上强化管理，从公司到班组，均对生产过程中电耗、水耗、气耗进行严格控制，在提高产品质量和产量的前提下，降低原材料和能源消耗，减少环境污染。

(2) 技术工艺

生产过程的技术工艺水平基本上决定了废弃物的产生量和状态，先进而有效的技术可以提高原材料的利用效率；从而减少废弃物的产生。

公司采用的工艺较为先进，主要生产设备全部使用国内较先进的设备，在节能环保上采取多种措施，从源头上减少污染物的排放量，减少物料损耗量，节约资源。

(3) 设备

设备作为技术工艺的具体体现，在生产过程中也具有重要作用，设备的适用性及其维护、保养情况等均会影响到废弃物的产生。

公司积极选用国内先进的高效节能设备，采用合理加工工艺，生产设备尽量采用生产线，以达到用人少、效率高、产品质量好和节能效果好的目的。生产线采用的生产设备均属于国内相关生产的成熟设备，技术装备符合国内清洁生产水平，全部生产工艺设计为自动控制，主要的生产工艺参数实现自动显示、调节、记录、报警等功能，工艺流程中各设备间传送、接收物料实行电动阀门控制。

(4) 过程控制

过程控制对许多生产过程是极为重要的，反应参数是否处于受控状态并达

到优化水平（或工艺要求），对产品的得率和优质品的得率具有直接的影响，因而也就影响到废弃物的产生量。

公司应加强能源管理，建立健全能耗统计系统。建议各工序用能单独计量和经济核算，以达到节约用能的目的。

（5）产品

产品的要求决定了生产过程，产品性能、种类和结构等的变化往往要求生产过程做出相应的改变和调整，因而也会影响到废弃物的产生。根据市场需求及时确定和调整生产品种和规模，加强库房的有效管理，减少和避免原材料失效，可最有效的减少物耗和能耗，以达到清洁生产的要求。

（6）废弃物

废弃物本身所具有的特性和所处的状态直接关系到它是否可现场再用和循环使用。

（7）管理

加强管理是企业发展的永恒主题，任何管理上的松懈均会严重影响到废弃物的产生。公司可以在以下方面加强管理：严格执行工艺规章制度，制定原辅材料定额消耗，减少水资源浪费，原料进厂把关等。

为提高企业清洁生产水平，建议公司加强生产过程中环境管理，对能耗、水耗进行定量考核；确保物品堆存区、危险品及人流、物流活动区有明显标识，加强安全管理；加强管道检修，减少跑、冒、滴、漏现象，节约水资源。为保护环境，建议公司对其合作方提出环境要求，如要求施工方施工期间注意洒水防尘，合理规划施工时间，减少对周围环境和居民的影响等；要求原辅料、其它外运物品在运输过程中，加盖遮盖布或采用袋装、桶装，减少环境影响等，确保整个产品生命周期的清洁生产水平。

（8）员工

任何生产过程，无论自动化程度多高，从广义上讲，均需要人的参与，因而员工素质的提高及积极性的激励也是有效控制生产过程和废弃物产生的重要因素。车间操作工人专业技能和熟练程度均须提高，另外要提高员工积极性和进取精神，这样才能减少废物产生。员工必须提高节能降耗意识。

3.9 确定审核重点

清洁生产审核重点地确立，是整个清洁生产审核过程的关键步骤和重点工作。在对公司进行预审核过程中审核小组及行业专家多次对生产车间进行考察、调研，并与现场技术人员交流询问，公司目前只有一个车间，一条生产线，本次清洁生产审核，不再确定审核重点，而是把整个车间作为审核重点。

3.10 设置清洁生产目标

审核小组确定整个生产车间为本次清洁生产审核重点后，为减轻污染物排放造成的末端治理负担，减少物耗、能耗，降低生产成本，提高生产效率，结合车间的生产情况、污染物排放情况和国内同行业先进水平情况，制定了清洁生产目标。清洁生产目标一览表见表 3.10-1。

表 3.10-1 清洁生产目标一览表

项目	单位	现状 (2021 年)	近期目标 (2022 年底)		中期目标 (2025 年底)	
			绝对量	相对量 (%)	绝对量	相对量 (%)
全厂清洁生产目标						
万元产值危废排放量	Kg/万元产值	0.1702	0.1533	-9.93	0.1512	-11.16
万元产值颗粒物排放量	Kg 万元产值	2.96	2.62	-11.49	2.60	-12.16
万元产值用电量	kWh/万元产值	0.0014	0.0013	-7.14	0.0012	-14.28

3.11 提出和实施明显易见方案

清洁生产审核要求对可行的无/低费方案及时实施，及时产生效益。审核小组采用在车间发放“清洁生产合理化建议表”以及组织车间操作工人提建议，记录两种方式结合产生方案。通过对车间员工提出的一些问题和建议进行分析，组织技术人员座谈，制定并及时实施了如下可行的无/低费方案，获得了显著的经济和环境效益。

(1) 加强员工业务技能培训，提高员工个人能力，严格工艺操作规程。每班利用班前会的时间进行学习各岗位操作规程，并开展技术问答和技术演练培训，对于违反操作规程的将按照事故认定考核条例进行考核，通过培训和考核来规范运行操作。

(2) 严格控制入厂原辅材料的质量，供应处组织生产技术处、环保部、设备处等部门每个季节都对原辅料供方进行全面评价和选择，确定质量好，信誉高，供货及时的生产厂家为合格供方。原辅料到货后，由生产技术处组织检验等部门进行检验，不合格物品不予进厂，这样既保证了产品质量，又降低了生产成本。

(3) 制定并完善相应的操作规程，提高职工操作技能。为实现生产岗位优化操作、使生产安全平稳运行。现场操作，通过实施岗位练兵、应急事故演练等，增强了职工责任心，提高了职工的技术操作技能和业务水平。

(4) 加强设备管理，杜绝跑冒滴漏。公司加强了对全厂物资的管理，确保设备备品配件的供应，同时实行全员设备维修管理，特别是对重点设备的管理，坚持向技术改造和现代化管理要效益。提高了设备运行完好率，减少了设备投入，提高了经济、环境效益。

(5) 制定合理的奖惩制度。结合清洁生产审核，制定具体的奖惩制度，提高员工的工作积极性。

(6) 及时排除故障，保障设备畅通运行，出现故障时及时停机、关闭电源，减少电耗。

公司预审核阶段清洁生产方案汇总见表 3.11-1。

表 3.11-1 预审核阶段清洁生产方案汇总表

方案编号	方案名称及实施部位	方案简介		投资(万元)	经济效益(万元)	实施效果
		现状	措施			
F1	冷却塔降温代替制冷机改善	真空泵冷却水使用制冷机降温,耗电量为 406Kwh/天	利用冷却塔给冷却水降温,代替制冷机,年可减少用电 13.40 万 kwh	2	10.72	方案实施后,年可减少用电 13.40 万 kwh。
F2	自主升级改造返修 EL	返修 EL 为原整片产线机台,机台老旧拍照距离受限无法完成 144 板型的正常检测,图像拍摄缺失不完整,返修组件无法正常流转,返修后需要重新进入一体机检测,增加了一体机的重复检测工作	硬件部分:拓宽返修 EL 内部空间,拆除内部多余结构,梳理理内部通讯线路及预留接口,利用原预留接口在原三相机基础上增加一组相机等距离均匀安装调整相机拍摄角度 软件部分:替换新增相机 IP 地址与其他三相机一致,测试软件中添加第四相机,相机抓图参数 3、4、3 调整至 3、3、3、3,调整拼接同时建立保存四相机配方参数	0	3	方案实施后,升级旧机台实现 144 半片板型的测试功能,提高产线流畅性,解决瓶颈工序。
F3	铝合金外包装再利用	铝合金外无保护膜,需人工预擦拭需要大量擦拭布。	用铝合金外包装无纺布代替擦拭布,以 500 板每斤的用量,每天可节约 2 斤,每斤 4 元,月节省 8*30=240 元。	0	0.26	方案实施后,年可节约资金 0.26 万元。

第四章 审核

审核是企业清洁生产审核工作的第三阶段，目的是通过审核重点的物料平衡、水平衡，发现物料流失的环节，找出废弃物产生的原因，为清洁生产方案的产生提供依据。本阶段工作重点是实测输入输出数据，建立物料平衡。

4.1 审核重点基本情况

通过预审核，我们整个生产车间作为本轮清洁生产的审核重点。审核小组通过到生产车间现场考察，实测各数据，收集了必需的材料。

生产工作制：生产线采取两班工作制，每班工作 12 小时，

生产天数：年生产天数约 330 天。

公司车间组织机构见图 4.1-1。

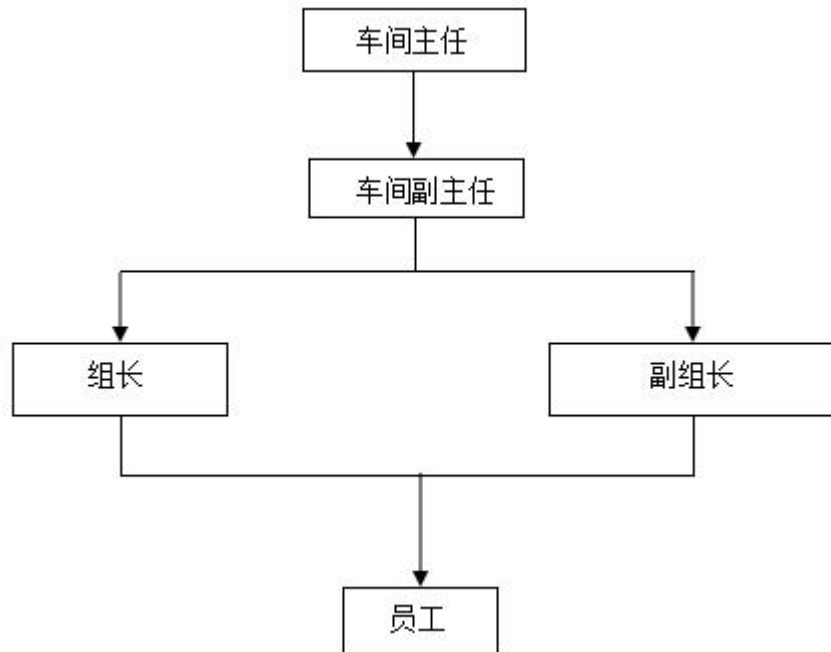


图 4.1-1 生产区组织机构图

4.2 审核重点情况分析

4.2.1 生产车间工序

本项目主要生产光伏太阳能组件，所需硅电池片外购，不自产。

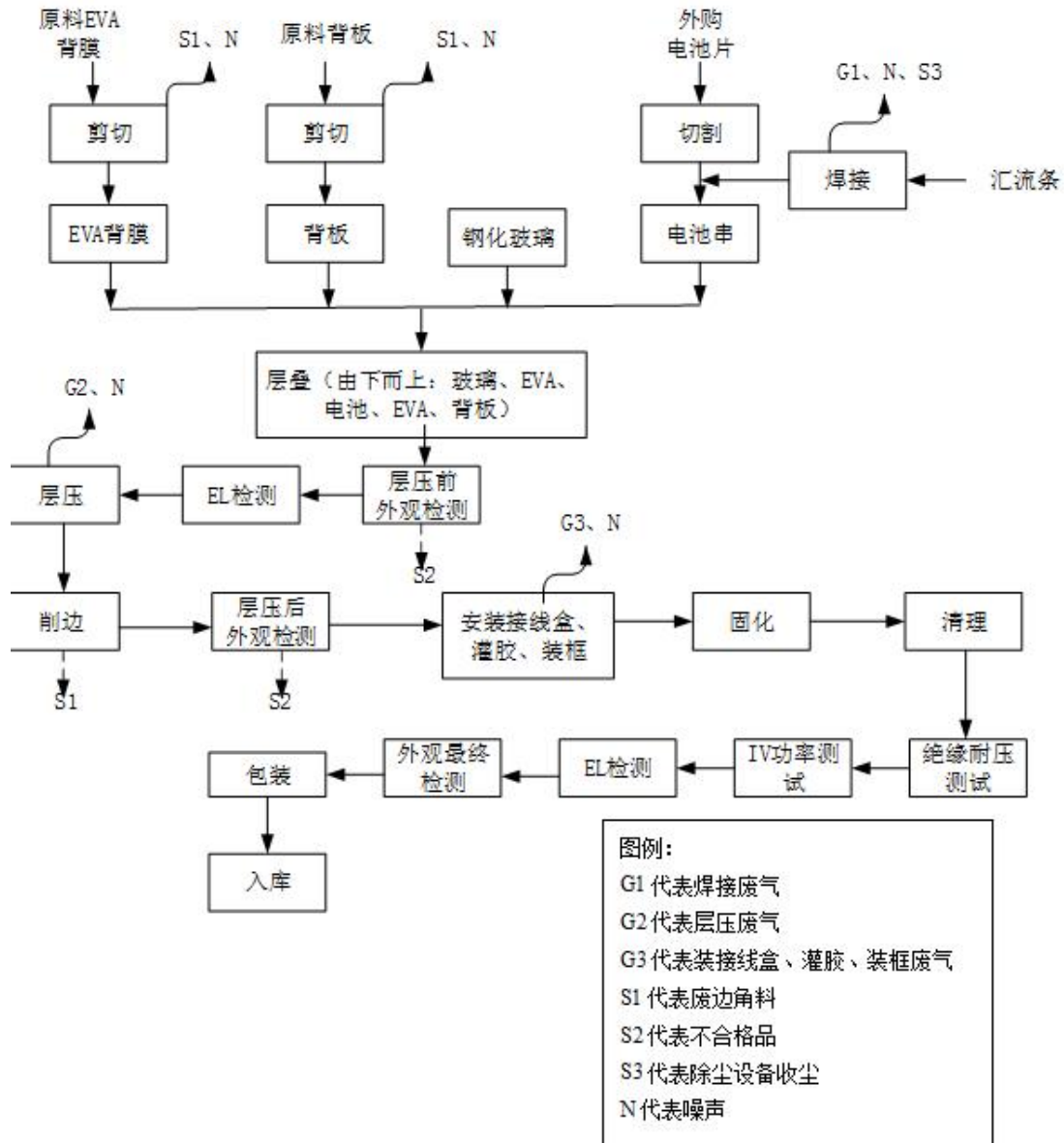


图 4.2-1 生产工艺流程及产污环节图

1、生产工艺流程简述：

(1) 第一道 EVA 膜铺设：使用自动裁切机将 EVA 膜、背板裁剪成规格尺寸并铺设于流水线传送的钢化玻璃上。裁剪过程中有裁边废料（S1）产生。

(2) 划片：将外购来的成品电池片进行激光切割，可进行两分片或三分片切割，从而降低内部电流、降低产品损耗；与传统激光相比，此激光划片机为无损切割，不会产生粉尘。

(3) 串焊：将切割后的电池片置于自动串焊机中，自动串焊机对电池片进行串联焊接，串内片与片之间用助焊剂浸泡过的汇流带焊接到电池正面（负极）的主栅线上，汇流带为镀锡的铜带，使用的焊接机可以将焊带以多点的形式焊在主栅线上。焊接的热源为一个红外灯（利用红外线的热效应）；此工序有焊接废气（G1）产生。

(4) 电池板铺设：使用汇流带将电池串按照定位要求精确地铺设在第一道 EVA 膜上。

(5) 电池串焊接：通过汇流条将电池串焊接在一起；此工序有焊接废气（G1）产生。

(6) 第二道 EVA 铺设：使用自动裁切机将 EVA 膜裁剪成规格尺寸并铺设于电池串上；此过程中有裁边废料（S1）产生。

(7) 层叠：背面串接好且经过检验合格后，自动排版机将组件串、钢化玻璃和切割好的 EVA、背板按照一定得层次铺设好准备层压，玻璃涂一层硅胶以增加玻璃和 EVA 的粘结强度，敷设时保证电池串与玻璃等材料的相对位置。（铺设层次：由下而上，玻璃、EVA、电池片、EVA、背板）

(8) 层压前外观检：层叠完成后光伏组件进行目测检验含颜色、间距、序列号，层叠次序，外观缺陷等进行检验，对层压前外观的综合检查，确保层压后的光伏组件达到质量检验要求，此过程会产生不合格品（S2）。

(9) EL 测试：使用电致发光的原理用于检测太阳能电池组件内部缺陷；有无损坏导致的隐裂、碎片、破片、虚焊、黑心黑边断栅或者组件缺陷导致不同转换效率单片电池等异常现象。

(10) 层压：将前道检验合格的电池组件放入全自动层压机中，通过抽真空将组件内的空气抽出，然后加热到 120~150℃（采用电加热），使 EVA 膜表面迅速融化，从而使电池片、玻璃、背板等粘接成一个整体，自然冷却后取出组件，层压工序持续时间约 20 分钟。该工段会产生层压废气 VOCs（G2）。

EVA 胶膜热熔后产生的高强度粘合力，能保证电池片不被外界腐蚀，与钢化玻璃、背板粘合度达到一定剥离强度还能起到防止太阳能电池组件性能老化

作用。而交联度是 EVA 胶膜抗老化、保持高强度的重要指标。EVA 交联度受层压时间、强度及层压温度的影响，因此为保证 EVA 交联度最佳，生产时需进行交联度测试，本项目测试在实验室内进行，交联测试采用物理测试，不会产生废气。

(11) 削边：层压时 EVA 熔化后由于压力而向外延伸固化形成毛边，所以层压完毕后将层压后的组件沿着钢化玻璃边缘裁减多余的膜层。此工序裁边过程中有裁边废料（S3）产生。

(12) 层压后外观检测：层压完成光伏组件进行目测检验含颜色、间距、序列号脏污，背板平整度，外观缺陷等进行检验，对层压光伏组件外观综合检查，确保层压后的光伏组件达到质量检验要求，此过程产生不合格品(S2)。

(13) 安装接线盒、灌胶、装框：通过配套流水线上的打胶机、灌胶机，在铝边框槽内涂上密封胶，将边框装好固定增加组件的强度。并用灌密封胶把接线盒固定在组件背面，以便与其他设备连接，接线盒用双组份灌密封胶填充，起到散热、绝缘、防水等效果。该工段会产生有机废气 VOCs(G3)。

(14) 固化：组框完成后，需在固化车间内静置 3~4h，固化车间密闭，温度保持室温、湿度控制在 75%左右，静置使其固化。

(15) 清理：光伏组件表面硅胶溢出残留清理，铝边框护膜清理，保证光伏组件洁净。

(16) 绝缘耐压测试：高压直流电通过组件底板与引出线，测量绝缘电阻是否符合要求，以保证在应用过程中组件边框无漏电现象发生。

(17) IV 功率测试：利用太阳能模拟器（IV 测试仪）测试组件功率。

(18) EL 最终检测：对成品电池组件进行最后的 EL 检测。

(19) 外观最终检测：对成品电池组件进行最后的外观检测。

(20) 包装及入库：根据电性能、外观和 EL 检测结果对成品电池组件进行分类，按照分类结果进行包装并入库。

操作工序功能说明见表 4.2-1。

表 4.2-1 审核重点单元操作功能说明表

单元操作名称	功能
第一道 EVA 膜铺设	使用自动裁切机将 EVA 膜、背板裁剪成规格尺寸并铺设于流水线传送的钢化玻璃上
划片	将外购来的成品电池片进行激光切割，可进行两分片或三分片切割，从而降低内部电流、降低产品损耗
串焊	将切割后的电池片置于自动串焊机中，自动串焊机对电池片进行串联焊接，串内片与片之间用助焊剂浸泡过的汇流带焊接到电池正面（负极）的主栅线上，汇流带为镀锡的铜带
电池板铺设	使用汇流带将电池串按照定位要求精确地铺设在第一道 EVA 膜上。
电池串焊接	通过汇流条将电池串焊接在一起
第二道 EVA 铺设	使用自动裁切机将 EVA 膜裁剪成规格尺寸并铺设于电池板上
层叠	背面串接好且经过检验合格后，自动排版机将组件串、钢化玻璃和切割好的 EVA、背板按照一定得层次铺设好准备层压，玻璃涂一层硅胶以增加玻璃和 EVA 的粘结强度，
EL 测试	使用电致发光的原理用于检测太阳能电池组件内部缺陷；有无损坏导致的隐裂、碎片、破片、虚焊、黑心黑边断栅或者组件缺陷导致不同转换效率单片电池等异常现象。
层压	将前道检验合格的电池组件放入全自动层压机中，通过抽真空将组件内的空气抽出，然后加热到 120~150℃（采用电加热），使 EVA 膜表面迅速融化，从而使电池片、玻璃、背板等粘接成一个整体
削边	层压时 EVA 融化后由于压力而向外延伸固化形成毛边，所以层压完毕后将层压后的组件沿着钢化玻璃边缘裁减多余的膜层
安装接线盒、灌胶、装框	通过配套流水线上的打胶机、灌胶机，在铝边框槽内涂上密封胶，将边框装好固定增加组件的强度。
固化	组框完成后，需在固化车间内静置 3~4h，固化车间密闭，温度保持室温、湿度控制在 75%左右，静置使其固化。
清理	光伏组件表面硅胶溢出残留清理，铝边框护膜清理，保证光伏组件洁净。
通过各检测后包装入库	通过绝缘耐压检测、IV 功率测试等检测后包装入库

2、物料实测

在本次清洁生产审核之前，通过长时间的生产实践，已积累了大量的技术材料和过程参数，收集了较多的原料、中间产品及最终产品的物料转换及流失的数据。因企业只有一个车间，生产过程大部分原辅料不以重量计量，物料平

衡较难实现。本次分三次分析单位产品消耗情况。

表 4.2-2 审核重点单位产品单耗结果表

名称	单位产品消耗量			
	单位	2022. 6. 12	2022. 6. 13	2022. 6. 14
电池片	片/kW	136.88	132.56	132.70
EVA	m ² /kW	9.37	9.39	9.40
背板	m ² /kW	3.99	4.49	4.50
玻璃	片/kW	2.36	2.21	2.21
焊带	kg/kW	0.29	0.26	0.26
汇流条	kg/kW	0.08	0.08	0.08
助焊剂	升/kW	0.04	0.05	0.05
接线盒	套/kW	2.06	2.05	2.05
密封胶	kg/kW	0.54	0.52	0.52
灌封胶 (A/B 胶)	kg/kW	0.04	0.05	0.05
铝边框	套/kW	2.02	2.02	2.02
包装物	套/kW	0.05	0.05	0.05

通过单位产品消耗可以看出，除焊带、助焊剂、密封胶变化范围较大外，其他原辅料单耗变化不大，说明焊材和胶黏剂还有节省空间，从而减少 VOCs 和焊机烟尘排放。

4.3 评估

审核小组对废物生产原因进行了重点分析和审核，认为废物产生的原因有如下几个方面：

a、对原辅材料的评估

应严格按照规范方式贮存原辅材料，杜绝材料存放时发生变化分解，保证原辅材料的质量。

b、对生产工艺、生产过程及设备方面的评估

山东力诺阳光电力科技有限公司的生产工艺技术成熟，在生产过程中，人为因素与可变因素较多，存在某些环节得不到有效控制的现象，造成运行参数

不稳定。因此应健全各项管理制度、岗位责任制和操作规程，加强日常检查与维修保养，加大巡回检查力度，及时发现和解决设备运行中存在的隐患，实现从事故性维修向预防性维修转变，降低设备故障停机率。

c、对废弃物的评估

主要污染物为焊接烟尘和胶黏剂使用过程中产生的 VOCs，经过现场考察，企业拟进一步提升活性炭品质和布袋除尘器除尘水平，降低污染物排放。

4.4 继续提出和实施无/低费方案

通过对审核重点的调查分析，找出了废物产生的原因，及时实施了无/低费方案，并继续提出了无/低费方案，见表 4.4-1。

表 4.4-1 审核阶段方案汇总表

方案编号	方案名称及实施部位	方案简介		投资(万元)	经济效益(万元)	实施效果
		现状	措施			
F4	打包带重复使用	准备班拆箱后打包带直接丢弃，没有达到重复利用	玻璃来料打包带长度约为五米，装箱内部打包最短仅需 4.5 米即可，可将玻璃打包带拆除后用于装箱内部打包使用。玻璃重复利用打包带每托可节省 9 米，平均一米为 0.1（元），每天拆包 10 托，可节省打包带 90 米，月可节省 9*30=270（元）	0	0.3	方案实施后，年可节约资金 0.3 万元
F5	串焊机防压网漏抓导致异常碎片的改善	串焊机取压网电磁吸偶发性漏压网导致堵串，造成原材料的浪费和不良的产生，加重生产员工处理异常的频次。	在取压网后过渡位置加装一套漏压网自动检测装置，于切刀位置检测共同形成双重安全组合，互相行使功能且不会互相干扰。漏压网检测率 100%，有效减少因压网漏抓导致的堵串及批量碎片。漏压网检测率 100%，每日次可减少串拥堵 4 次，每次可减少碎片 2 片，合计每日可减少碎片 8 片，每月减少碎片 240 片，节省金额约 1000 元。	0	1.1	方案实施后，年可节约资金 1.1 万元
F6	优化硅胶板寿命改善	工厂生产后，硅胶板使用寿命同高科一致为 7000 次/张。	了解硅胶板单腔和双腔层压机的不同寿命情况，双腔层压机制定使用寿命由 7000 次/张，增长至 15000 次/张。月均可节省硅胶板 2 块，收益约 318000 元	0	31.8	方案实施后，年可节约资金 31.8 万元
F7	对辊式半自动挤胶机制作的改善	组框打胶用大桶硅胶，每次使用后桶底内剩余硅胶 3-5	设计制作对辊式半自动挤胶机，将更换硅胶后包装袋内剩余硅胶挤出至新桶，回收使	0	3.05	方案实施后，年可节约资金 3.05 万元

		公斤不等，无法回收使用	用。月均使用硅胶 30 桶，月均可节省 $25*30*3.7=2775$ 元			
--	--	-------------	---	--	--	--

第五章 方案的产生和筛选

本阶段的任务是根据审核重点的物料平衡和废弃物产生原因分析结果，提出切实可行的清洁生产方案，包括无/低费和中/高费方案，并对其进行汇总和筛选，并初步筛选中/高费备选方案，确定出几个最有可能实施的方案，供下一阶段进行可行性分析。

5.1 方案的产生和筛选

此次清洁生产审核期间，审核小组非常重视宣传动员工作，在公司内利用各种渠道和方式进行宣传动员，使员工了解清洁生产的内涵、目的和意义，鼓励全体员工提出清洁生产合理化建议；组织技术人员广泛收集同行业的先进技术的资料，并以此为基础，产生和公司决策相结合的清洁生产方案，审核小组从原辅料和能源替代、技术工艺改造、设备维护和更新、过程优化控制、废物回收利用和循环使用、加强管理、员工素质的提高以及积极性的激励这些影响生产过程的几个方面对方案进行分类汇总，方案汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 清洁生产方案汇总

方案编号	方案名称及实施部位	方案简介		投资(万元)	经济效益(万元)	实施效果
		现状	措施			
F1	冷却塔降温代替制冷机改善	真空泵冷却水使用制冷机降温,耗电量为 406Kwh/天	利用冷却塔给冷却水降温,代替制冷机,年可减少用电 13.40 万 kwh	2	10.72	方案实施后,年可减少用电 13.40 万 kwh。
F2	自主升级改造返修 EL	返修 EL 为原整片产线机台,机台老旧拍照距离受限无法完成 144 板型的正常检测,图像拍摄缺失不完整,返修组件无法正常流转,返修后需要重新进入一体机检测,增加了一体机的重复检测工作	硬件部分:拓宽返修 EL 内部空间,拆除内部多余结构,梳理理内部通讯线路及预留接口,利用原预留接口在原三相机基础上增加一组相机等距离均匀安装调整相机拍摄角度 软件部分:替换新增相机 IP 地址与其他三相机一致,测试软件中添加第四相机,相机抓图参数 3、4、3 调整至 3、3、3、3,调整拼接同时建立保存四相机配方参数	0	3	方案实施后,升级旧机台实现 144 半片板型的测试功能,提高产线流畅性,解决瓶颈工序。
F3	铝合金外包装再利用	铝合金外无保护膜,需人工预擦拭需要大量擦拭布。	用铝合金外包装无纺布代替擦拭布,以 500 板每斤的用量,每天可节约 2 斤,每斤 4 元,月节省 8*30=240 元。	0	0.26	方案实施后,年可节约资金 0.26 万元。
F4	打包带重复使用	准备班拆箱后打包带直接丢弃,没有达到重复利用	玻璃来料打包带长度约为五米,装箱内部打包最短仅需 4.5 米即可,可将玻璃打包带拆除后用于装箱内部打包使用。玻璃重复利用打包带每托可节省 9 米,平均一米为 0.1 (元),每天拆包 10 托,可节省打包带 90 米,月可节省 9*30=270 (元)	0	0.3	方案实施后,年可节约资金 0.3 万元

F5	串焊机防压网漏抓导致异常碎片的改善	串焊机取压网电磁吸偶发性漏压网导致堵串，造成原材料的浪费和不良的产生，加重生产员工处理异常的频次。	在取压网后过渡位置加装一套漏压网自动检测装置，于切刀位置检测共同形成双重安全组合，互相行使功能且不会互相干扰。漏压网检测率100%，有效减少因压网漏抓导致的堵串及批量碎片。漏压网检测率100%，每日次可减少串拥堵4次，每次可减少碎片2片，合计每日可减少碎片8片，每月减少碎片240片，节省金额约1000元。	0	1.1	方案实施后，年可节约资金1.1万元
F6	优化硅胶板寿命改善	工厂生产后，硅胶板使用寿命同高科一致为7000次/张。	了解硅胶板单腔和双腔层压机的不同寿命情况，双腔层压机制定使用寿命由7000次/张，增长至15000次/张。月均可节省硅胶板2块，收益约318000元	0	31.8	方案实施后，年可节约资金31.8万元
F7	对辊式半自动挤胶机制作的改善	组框打胶用大桶硅胶，每次使用后桶底内剩余硅胶3-5公斤不等，无法回收使用	设计制作对辊式半自动挤胶机，将更换硅胶后包装袋内剩余硅胶挤出至新桶，回收使用。月均使用硅胶30桶，月均可节省25*30*3.7=2775元	0	3.05	方案实施后，年可节约资金3.05万元
F8	环保设施提升改造	现有活性炭采用国产活性炭，更换频次高，废活性炭产生较多；布袋除尘器滤袋增加目数。	更换进口活性炭，减少活性炭更换频次，年产生废活性炭0.5t，更换5次，更换进口活性炭后，更换频次降为4次，年可减少废活性炭0.1t；更换目数高的布袋，粉尘除尘效率提升1%，年可减少烟尘排放0.01t	2	0	方案实施后，年可减少废活性炭0.1t，年可减少烟尘排放0.01t
F9	IV测试人力优化改善	IV测试使用人工插拔线作业，员工需窝在测试机内部姿势不便，且测试机构具有实现自动测试可	将线式工装+固定杆改为杆式工装，增加IV测试设备轨道长度，增大流水线内部轨道间距，将“IV测试-放工装-取工装”流程改为“放工	0	43.2	方案实施后，年可节约资金43.2万元

		行性	装-IV 测试-取工装”，实现 IV 自动测试取消 IV 插拔线人员，高共精简 6 人，月度收益月 3.6 万元，			
F10	接线盒涂锡层改善	接线盒供应商，提供的接线盒焊锡涂层为融锡，由于焊丝反复加热熔点会变脆，所以存在焊接不确定性；另外，焊锡用量大，造成成本增加。	制定将接线盒融锡改为锡块，改善后每套线盒降低 0.1 元；按照每天 4000 板产能计算；每天可降本 400 元； 月度降本金额(产能发挥率按照 80%计算)： 400*30*80%=9600 元。	0	11.52	方案实施后,年可节约资金 11.52 万元
F11	IV 自动测试改善	原 IV 测试为人工插线测试，IV 测试岗位空间狭小，员工半蹲式工作状态易疲劳导致该岗位离职率高。	导入调试测试工装自动回传装置，EL 测试员取下工装直接放置到工装回传设备上进行周转，实现工装实时循环流转，减少集中搬运工装动作。实现了自动化替代人工，改善了该岗位舒适度问题、同时优化人员 1 人/班/线，产线共计优化 6 人，人工成本降低 3.6 万元/月；使工装断线损坏率下降 80%。	6.32	39.6	方案实施后,年可节约资金 39.6 万元
F12	层压区域节能改造	厂房内制冷使用空调，日耗电量 5929Kwh/日	1、吊顶上方安装排风系统，非高温天气可通过排风降温；2、吊顶板改为百叶风口，能够排风；3、上方安装软帘，提高降温效果。根据统计数据与去年同期相比，节电 1400Kwh/日，年可节约用电 18.2 万 kwh	13.39	14.56	方案实施后,年可节约资金 14.56 万元

5.2 方案筛选

筛选备选方案是对备选方案进行归纳和整理，便于对备选方案进行可行性分析。审核小组对以上产生的 12 个清洁生产方案进行了检查评估，为确保筛选方案的准确性，审核小组首先对备选方案进行了归纳和整理，完成了初步筛选，方案初步筛选方法见表 5.2-1。

其次，审核小组召集了包括公司领导和清洁生产工作小组成员参加的清洁生产方案讨论会，对汇总后的方案进行集中讨论，利用简易筛选法从经济可行性、技术可行性、可实施性以及环境效果等方面确定其可行性程度，从而分出可行的无/低费方案、可行的中/高费方案两大类，经筛选，得到可行的无低费方案 10 个，初步可行的中高费方案 2 个。其中 5 万元及 5 万元以下为无低费方案，5 万元以上为中高费方案。方案筛选结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 方案筛选方法

方案编号	筛选因素					结论
	技术可行性	环境效果	经济效果	实施难易程度	对生产和产品的影响	
F1	√	√		√		√
F2	√	√				√
F3	√	√	√	√		√
F4	√		√	√	√	√
F5	√	√				√
F6	√	√			√	√
F7	√	√	√			√
F8	√	√			√	√
F9	√	√			√	√
F10	√	√				√
F11	√	√				√
F12	√	√			√	√

表 5.2-2 方案筛选结果汇总表

方案情况	方案编号	方案名称	实施情况
可行的无/低费方案	F1	冷却塔降温代替制冷机改善	已实施
	F2	自主升级改造返修 EL	已实施
	F3	铝合金外包装再利用	已实施
	F4	打包带重复使用	已实施
	F5	串焊机防压网漏抓导致异常碎片的改善	已实施
	F6	优化硅胶板寿命改善	已实施
	F7	对辊式半自动挤胶机制作的改善	已实施
	F8	环保设施提升改造	已实施
	F9	IV 测试人力优化改善	已实施
	F10	接线盒涂锡层改善	已实施
初步可行性中高费方案	F11	IV 自动测试改善	已实施
	F12	层压区域节能改造	已实施

5.3 方案研制

经过筛选得出初步可行的中/高费清洁生产方案，由于投资额较大，而且对技术可行性、环境可行性以及经济可行性有一定的要求，因而我们对方案进行初步研制。详见下表。

表 5.3-1 方案说明表

方案编号及名称	F11: IV 自动测试改善
---------	----------------

要点	导入调试测试工装自动回传装置，EL 测试员取下工装直接放置到工装回传设备上进行周转，实现工装实时循环流转，减少集中搬运工装动作。
主要设备	自动回转装置
主要技术、经济指标 (包括费用和效益)	1、投资：6.32 万元 2、效益情况：年节约资金 39.6 万元
可能的环境影响	-

表 5.3-2 方案说明表

方案编号及名称	F12：层压区域节能改造
要点	1、吊顶上方安装排风系统，非高温天气可通过排风降温；2、吊顶板改为百叶风口，能够排风； 3、上方安装软帘，提高降温效果
主要设备	/
主要技术、经济指标 (包括费用和效益)	1、投资：13.39 万元 2、效益情况：14.56 万元。
可能的环境影响	年可节约用电 18.2 万 kwh

第六章 方案的确定

方案的确定的目的是将对筛选出的中/高费方案从技术、经济、环境三个方面进行分析，选出技术上可行、经济效益和环境效益比较好的方案，作为下一步的实施方案。

6.1 方案 F11 IV 自动测试改善

6.1.1 方案简述

方案内容：原 IV 测试为人工插线测试，IV 测试岗位空间狭小，员工半蹲式工作状态易疲劳导致该岗位离职率高。

改造后：入调试测试工装自动回传装置，EL 测试员取下工装直接放置到工装回传设备上进行周转，实现工装实时循环流转，减少集中搬运工装动作。实现了自动化替代人工，改善了该岗位舒适度问题、同时优化人员 1 人/班/线，产线共计优化 6 人，人工成本降低 3.6 万元/月；使工装断线损坏率下降 80%。

6.1.2 技术评估

技术成熟可靠，实施后效果较好。

6.1.3 环境评估

本方案的实施对环境无影响。

6.1.4 经济评估

1、总投资费用 (I) 6.32 万元

2、年运行费用节省金额 (P)

P=39.6 万元

3、新增设备年折旧费 (D)

设备折旧期 (n) 为 10 年

新增设备年折旧费 (D) =0.632 万元

4、年净现金流量 (F)

F=净利润+年折旧费=40.232 万元

5、投资偿还期 (N)

$$N=I/F=6.32/40.232=0.16 \text{ 年}$$

6、净现值 (NPV)

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I = 131.64 \text{ 万元}$$

7、内部收益率 (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 245.67\%$$

通过以上数据表明，本方案在经济效益明显，因此建议尽快实施。

6.2 方案 F12：层压区域节能改造

6.2.1 方案简述

方案内容：改造前：厂区使用空调制冷，费用较大。

改造后：（1）吊顶上方安装排风系统，非高温天气可通过排风降温；2、吊顶板改为百叶风口，能够排风（2）上方安装软帘，提高降温效果。根据统计数据与去年同期相比，年可节约用电 18.2 万 kwh。

6.2.2 技术评估

技术成熟可靠，实施后效果较好。

6.2.3 环境评估

本项目对环境影响较小

6.2.4 经济评估

1、总投资费用 (I) 13.39 万元

2、年运行费用节省金额 (P)

$$P=14.56 \text{ 万元}$$

3、新增设备年折旧费 (D)

设备折旧期 (n) 为 10 年

新增设备年折旧费 (D) =1.34 万元

4、年净现金流量 (F)

$$F = \text{净利润} + \text{年折旧费} = 15.90 \text{ 万元}$$

5、投资偿还期 (N)

$$N = I/F = 13.39/15.90 = 3.31 \text{ 年}$$

6、净现值 (NPV)

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I = 67.44 \text{ 万元}$$

7、内部收益率 (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 107.57\%$$

通过以上数据表明，本方案在经济效益明显，建议尽快实施。

6.3 方案评估结果对比

通过对方案 F11、F12 进行可行性分析可知，具有明显经济效益。2 个中高额方案应尽快实施。

第 7 章 方案的实施

方案实施是清洁生产审核的第六阶段，目的是通过所提的可行的清洁生产方案的实施，深化和巩固清洁生产的成果，实现技术进步，使企业实现经济效益与环境效益的双赢，本阶段将分析、验证方案的实施效果。

7.1 组织方案实施

本轮审核产生的中/高费方案 2 个，通过评估分析后，公司通过自筹资金，并作了详细统筹规划，已经实施。

7.1.1 统筹规划

公司领导非常重视中高费方案的实施，为使方案的顺利实施作了周密的准备，包括筹措资金、同行业考察、设备选型等。现方案已全部实施。

7.1.2 资金筹措

清洁生产所有方案总体需要投入资金 23.71 万元，其中无低费方案实施投入资金 2 万元，中高费方案投入资金 21.71 万元。所有方案所需资金全部由企业自筹。

7.1.3 实施方案

方案计划实施进度见表 7.1-1。

表 7.1-1-1 方案 F11 实施进度计划表

序号	时间 项目	2022.06	2022.08	2022.10	2022.12
		1	方案设计		—————
2	设备选型		—————		
3	落实配套			—————	
4	设备安装、人员培 训			—————	—————

5	调试运行、工程验收				—————
---	-----------	--	--	--	-------

表 7.1-1-2 方案 F12 实施进度计划表

序号	项目	时间			
		2022.06	2022.08	2022.10	2022.12
1	方案设计		—————		
2	设备选型		—————		
3	落实配套			—————	
4	设备安装、人员培训			—————	
5	调试运行、工程验收				—————

7.2 已实施无/低费方案成果汇总

公司进行清洁生产审核工作以来，始终坚持边审边改的积极态度，及时实施了 10 个无/低费方案，方案实施过程中，领导重视，员工执行到位，取得了较好的经济效益。

已实施无/低费方案效益汇总表 7.2-1。

表 7.2-1 已实施无/低费方案效益汇总

方案编号	方案名称	投资(万元)	实施效果	年经济效益(万元)
F1	冷却塔降温代替制冷机改善	2	方案实施后，年可减少用电 13.40 万 kwh。	10.72
F2	自主升级改造返修 EL	0	方案实施后，升级旧机台实现 144 半片板型的测试功能，提高产线流畅性，解决瓶颈工序。	3
F3	铝合金外包装再利用	0	方案实施后，年可节约资金 0.26 万元。	0.26
F4	打包带重复使用	0	方案实施后，年可节约资金 0.3 万元	0.3
F5	串焊机防压网漏抓导致异常碎片的改善	0	方案实施后，年可节约资金 1.1 万元	1.1
F6	优化硅胶板寿命改善	0	方案实施后，年可节约资金 31.8 万元	31.8

方案编号	方案名称	投资(万元)	实施效果	年经济效益(万元)
F7	对辊式半自动挤胶机制作的改善	0	方案实施后,年可节约资金 3.05 万元	3.05
F8	环保设施提升改造	2	方案实施后,年可减少废活性炭 0.1t,年可减少烟尘排放 0.01t	0
F9	IV 测试人力优化改善	0	方案实施后,年可节约资金 43.2 万元	43.2
F10	接线盒涂锡层改善	0	方案实施后,年可节约资金 11.52 万元	11.52
合计		4	年节电 13.40 万 kwh,年可减少废活性炭 0.1t,年可减少烟尘排放 0.01t。	104.95

7.3 已实施的中/高费方案成果汇总

已实施中/高费方案成果汇总见表 7.3-1。

表 7.3-1 已实施的中/高费方案成果汇总表

编号	方案名称	投资(万元)	实施效果	年经济效益(万元)
F11	IV 自动测试改善	6.32	方案实施后,年可节约资金 39.6 万元	39.6
F12	层压区域节能改造	13.39	方案实施后,年可节约用电 18.2 万 kwh	14.56
合计	-	19.71	年可节约用电 18.2 万 kwh	54.16

7.4 总结方案实施后对企业的影响

本轮清洁生产审核共实施了 12 个清洁生产方案,其中无/低费方案 10 个,中/高费方案 2 个。已实施清洁生产方案效果的核定与汇总见表 7.4-1。

表 7.4-1 清洁生产方案效果汇总

方案名称	环境效益	经济效益
无低费方案: 10 个,投入资金 4 万元	年节电 13.40 万 kwh,年可减少废活性炭 0.1t,年可减少烟尘排放 0.01t。	年总共节约资金 104.95 万元

中高费方案：2个，投入资金19.71万元	年可节约用电 18.2 万 kwh	年获得经济效益 54.16 万元
总计：18 个，投入资金 23.71 万元	年节电 31.6 万 kwh，年可减少废活性炭 0.1t，年可减少烟尘排放 0.01t。	年获得经济效益 159.11 万元

7.5 审核后目标完成情况及同行业对比情况

表 7.5-1 审核后目标完成情况

序号	指标名称	单位	审核前消耗指标	清洁生产近期目标指标	审核后消耗指标	审核前后差值	审核前后变化率 (%)
全厂清洁生产目标							
1	万元产值危废排放量	Kg/万元产值	0.1702	0.1533	0.1525	0.0169	削减 9.93
2	万元产值颗粒物排放量	Kg 万元产值	2.96	2.62	2.60	0.36	削减 12.16
3	万元产值用电量	kWh/万元产值	1452.77	1400.25	1398.75	1.5	削减 0.11

通过本次清洁生产审核，较好的实施了无低费和中高费方案，企业完成了清洁生产目标，单位能耗和污染物都有所降低，企业仍为国内清洁生产先进水平。

7.6 审核后公司污染物分析

根据山东中环检验检测有限公司出具的 2023 年 2 月 20 日检测报告。废气检测情况见下表。

表 7.6-1 有组织工艺废气主要污染物达标情况一览表

污染源	污染物	浓度 (mg/m ³)		达标情况	备注
		检测值	标准值		
DA001 排气筒	VOCs	3.25	60	达标	最大值
	颗粒物	3.4	10		

表 3.6-3 无组织废气污染物达标情况一览表

污染源	污染物	浓度		达标情况
		检测值 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	
厂界无组织废气	VOCs	上风向 0.96	2.0	达标
		下风向 1.26		
		下风向 1.29		
		下风向 1.34		
	颗粒物	上风向 0.312	1.0	达标
		下风向 0.365		
		下风向 0.363		
		下风向 0.384		

综上所述，项目产生的废气均达标排放。

根据山东中环检验检测有限公司出具的 2023 年 2 月 20 日检测报告。噪声检测情况见下表。

表 7.6-2 公司厂界噪声达标情况一览表

检测点位	主要噪声源	检测结果 (dB (A))	
		昼间	夜间
东	生产噪声	55.5	44.2
南	生产噪声	56.3	43.7
西	生产噪声	53.8	44.9
北	生产噪声	53.2	43.2
备注	标准限值：昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)		

根据监测报告分析，审核后公司厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

第 8 章 持续清洁生产

持续清洁生产是公司清洁生产审核的最后一个阶段，目的是使清洁生产工作在全公司内长期、持续地推行下去，以实现效益的最大化。

8.1 建立和完善清洁生产组织

8.1.1 明确任务、落实归属

清洁生产是一个动态的持续的过程，需要有一个固定的机构来组织协调这方面的工作，公司领导对此很重视，成立了清洁生产组织机构，其成员仍由清洁生产审核小组的全部人员参加。清洁生产机构要想到应有的作用和及时完成任务，必须落实其归属问题，根据公司内实际情况，领导班子研究决定成立清洁生产办公室，领导协调清洁生产所涉及的生产、技术、环保等各个部室的关系，有效的开展好清洁生产工作。

8.1.2 确定专人负责

清洁生产组织机构成立后，机构领导根据以下五点要求，确定专人负责清洁生产工作。五点要求为：

- (1) 熟悉掌握清洁生产审核知识。
- (2) 熟悉公司的环保情况。
- (3) 了解公司的生产和技术情况。
- (4) 有较强的工作协调能力。
- (5) 有较强的工作责任心和敬业精神。

8.2 建立和完善清洁生产制度

在本次清洁生产审核过程中，产生了一系列可实施的无/低费方案，为了巩固清洁生产成效，应使审核过程中确定的规范制度严格化。其中物料合理利用，加强设备管理，加强生产生活用水用电管理，对员工进行岗位技术培训，使之

规范化，形成制度。把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施，写入岗位操作规程，并要求岗位操作人员严格执行，并把工艺过程控制的改进措施，写入企业的技术规范。

为了调动全体职工参与清洁生产的积极性，公司分别在提升、降级、上下岗、表彰、批评等多方面，充分与清洁生产挂钩，建立起清洁生产激励机制。

8.3 持续清洁生产计划

清洁生产并非一朝一夕就可完成，因此，公司清洁生产组织机构成员根据公司内部的实际情况。

公司通过有组织、有计划的内部职工培训，一方面使每一位职工都能认识和了解清洁生产的意义，掌握清洁生产的方法，从而自发的产生清洁生产意识，自觉地发现清洁生产机会，立足各自岗位，积极的为公司建言献策；另一方面公司可通过有效的激励机制，建立清洁生产奖励基金，公开重奖清洁生产方面有突出贡献的先进集体和个人，从而把持续清洁生产工作有声有色的开展下去。

持续清洁生产计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 持续清洁生产计划

公司	主要内容	时间	负责部门
本轮清洁生产审核的实施计划	1、继续提出并实施可行的无低费方案，并将方案的一些措施制度化； 2、中高费方案的实施按照已经制定好的实施计划进行； 3、分期分批对已实施方案的成果进行宣传，加强全员清洁生产的宣传与培训；	2022.5	清洁生产办公室
下一轮清洁生产审核工作计划	1、严格按照清洁生产审核的程序，首先收集基础资料，然后继续征集清洁生产无低费方案以及中高费方案； 2、实施无低费方案； 3、完善“清洁生产”工作方针目标，清洁生产岗位责任制，清洁生产奖惩制度，保证清洁生产工作持续有效地开展。	2027.3	清洁生产办公室

<p>下一轮审核重点及高费方案</p>	<p>1、清洁生产知识的宣传与培训，通过黑板报、各种例会等形式进行宣传； 2、清洁生产技术培训，定期组织职工学习行业清洁生产技术，培养职工科技创新能力；</p>	<p>2027.8</p>	<p>清洁生产办公室</p>
<p>公司职工的清洁生产培训计划</p>	<p>1、继续提出并实施可行的无低费方案，并将方案的一些措施制度化； 2、中高费方案的实施按照已经制定好的实施计划进行； 3、分期分批对已实施方案的成果进行宣传，加强全员清洁生产的宣传与培训；</p>	<p>不定期</p>	<p>清洁生产办公室</p>

结 论

通过实施本轮清洁生产审核，公司职工清洁生产的意识明显提高，清洁生产已成为自觉的行为；企业取得了较显著的环境、经济和社会效益。本轮清洁生产审核工作，在各级主管部门领导和技术咨询服务机构专家的支持和帮助下，根据公司实际情况，通过与各部门的员工共同对目前生产过程中的问题进行分析研究。

截至本轮清洁生产审核结束，共实施了 12 个清洁生产方案，其中 10 个无/低费方案，2 个中/高费方案。总投资 23.71 万元，截止目前，实施方案的指标均达到设计要求，年产生 159.11 万元的经济效益，

方案的实施取得了较好的经济效益和环境效益：年节电 31.6 万 kwh，年可减少废活性炭 0.1t，年可减少烟尘排放 0.01t。

清洁生产审核不仅减少了生产消耗、保护了环境、提高了工作效率，更提高了公司的管理水平，为公司持续健康发展注入了新的活力。在以后的发展中，公司将把清洁生产的思想贯彻到发展规划中，在工艺的改进和生产的扩大中融入清洁生产的理念，选择先进的清洁生产技术，采用合理的生产工艺，选用清洁的生产原料，生产清洁的产品。

其次，本次清洁生产审核找出了一些在生产过程中能耗高、污染物排放量大、不利于生产发展和存在环境风险的地方和原因，有的放矢地提出了解决办法，有利于在生产过程中节能、降耗、减污、增效，有利于产品成本的降低。同时避免了物料滴漏，减少废气无组织排放，提高风险防范效果，降低环境风险。

第三，提高了管理水平，对企业的生存和发展起着重要作用。通过本轮清洁生产，使我公司的管理水平得到了进一步的提高，在整个生产过程中各部门领导及车间班组带头抓管理，严格健全和遵守各项规章制度，责任到人，把物耗、能耗降到最低，保证生产按照科学规律正常运转。

第四，通过清洁生产，提高了员工的技术水平和清洁生产意识，制定奖励

激励政策后，在本轮清洁生产方案征集中，车间员工群策群力，他们根据平时积累的生产经验，提出了一些高层领导不易发现的无/低费改进方案，也是生产过程中亟待需要解决的问题。通过实施清洁生产，我公司取得了一定成绩，但仍为国内清洁生产企业，今后我公司将通过持续清洁生产，企业清洁生产水平定会进一步提升。

附件一：监测报告

审核前：



正本

报告编号：LCJC-2021091101

环境检测报告

ENVIRONMENTAL TESTING REPORT

项目名称：山东力诺阳光电力科技有限公司例行检测

委托单位：山东力诺阳光电力科技有限公司

检测性质：例行检测

样品类别：废气

山东绿城环境监测有限公司

2021年09月11日

检验检测专用章

报告编号：LCJC-2021091401

一、基本情况

委托单位	山东力诺阳光电力科技有限公司		
委托单位地址	山东省济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园区内		
联系人	范作永	联系电话	18953195135
采样日期	2021-09-07	检测环境	符合要求
检测类别	例行检测	采样人员	孙广松、屈纪龙
采样地点	山东力诺阳光电力科技有限公司排气筒		
采样频率	废气：3 次/天，共检测 1 天；		

二、检测项目及方法、依据

项目	检测方法	标准依据	检出限
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	1.0mg/m ³
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	0.07mg/m ³

三、检测仪器

序号	主要仪器	仪器型号	仪器编号	检定/校准有效期
1	大流量烟尘（气）测试仪	YQ3000-D	LCJC/YQ-104	2022-06-01
2	真空箱气袋采样器	JF-2022 型	LCJC/YQ-113	2022-06-16
3	电子分析天平	ES1055A	LCJC/YQ-61	2022-06-29
4	气相色谱仪	GC-6890	LCJC/YQ-21	2022-06-29

四、检测的质量保证和质量控制

调查检测、样品采集、分析测定、数据处理等均按国家环境检测的有关标准、规定、规范执行；检测仪器使用时限在检定日期之内，检测人员持证上岗。检测数据实行三级审核。

HJ/T 397-2007《固定源废气监测技术规范》

HJ/T 373-2007《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》

五、检测结果

5.1 环境空气和废气检测结果

表1 排气筒检测结果表

检测类别		有组织废气	采样日期	2021-09-07
检测项目		排气筒进口		
		第一次	第二次	第三次
标干流量 (Nm ³ /h)		15635	15746	15698
非甲烷总烃	实测浓度(Nmg/m ³)	64.2	65.9	65.3
	排放速率 (kg/h)	1.00	1.04	1.03
颗粒物	实测浓度(Nmg/m ³)	88.9	88.6	89.1
	排放速率 (kg/h)	1.39	1.40	1.40
备注		内径 0.70m。		
检测类别		有组织废气	采样日期	2021-09-07
检测项目		排气筒出口		
		第一次	第二次	第三次
标干流量 (Nm ³ /h)		16524	16354	16575
非甲烷总烃	实测浓度(Nmg/m ³)	6.35	6.52	6.43
	排放速率 (kg/h)	0.10	0.11	0.11
颗粒物	实测浓度(Nmg/m ³)	4.3	4.4	4.2
	排放速率 (kg/h)	0.07	0.07	0.07
备注		排气筒高度 15m，内径 0.70m。		



本报告结束

编写: 高晓旭

审核: [Signature]

签发: 孔宇敏

日期: 2021-09-11

日期: 2021-09-11

日期: 2021-09-11

检测报告说明

1. 报告无本公司“检验检测专用章”、骑缝章和本公司资质认定 CMA 章无效。
2. 报告内容需填写齐全、清晰，涂改无效。
3. 报告无编制、审核、批准人签字无效。
4. 复制报告未重新加盖检验检测专用章无效。
5. 对于委托单位自行采集的样品，仅对送检样品监测数据负责，不对样品来源负责，无法复现的样品，不受理投诉。
6. 委托检测仅出具检测结果，只代表检测时污染物排放状况，如客户有特殊要求需要对结果进行判定，判定标准由客户提供。
7. 对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十日内与本公司联系。
8. 本报告未经本公司书面同意不得作为商业广告使用。
9. 本报告解释权归山东绿城环境监测有限公司所有。

公司名称：山东绿城环境监测有限公司

地址：山东省临沂市沂南县界湖街道汉街与澳柯玛大道交汇处南 50 米路西

电话：0539-3269668

邮政编码：276300

邮箱：sdlchjc@163.com

 **正本** 


TN2108230501A

山东泰诺检测科技有限公司
检 测 报 告
TN2108230501A

受检单位：山东力诺阳光电力科技有限公司
项目名称：无组织废气、噪声检测
检测类别：委托检测

检测单位： (盖章)
2021年09月08日签发

TN2108230501A

第 1 页 共 3 页

山东泰诺检测科技有限公司
检测 报 告

受检单位	名称	山东力诺阳光电力科技有限公司		
	地址	济南市历城区经十东路 30766 号		
	联系人	李经理	联系方式	18953165510
项目名称	无组织废气、噪声检测			
采样地点	无组织废气：上风向 1 个参照点，下风向 3 个监控点； 噪 声：四个厂界各布设 1 个检测点。			
采样日期	2021 年 09 月 01 日			
样品状态	废气样品完好无破损。			
分析日期	2021 年 09 月 01 日-06 日			
检测项目	无组织废气：总悬浮颗粒物、非甲烷总烃（以碳计），共 2 项； 噪 声：等效连续 A 声级(L _{eq})。			
检测结果	我对山东力诺阳光电力科技有限公司无组织废气、 噪声进行了检测，检测结果详见本报告第 2-3 页。			
备 注	—			

报告编制：许明柳

审核：王兴辉

批准人：刘仁品

TN2108230501A

第 2 页 共 3 页

一、检测分析方法、仪器等情况

表 1 无组织废气检测分析方法及仪器等情况一览表 单位:mg/m³

序号	检测项目	检测分析方法	仪器设备型号、名称及编号	方法检出限
1	总悬浮颗粒物	GB/T 15432-1995《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	HWS-250 型恒温恒湿箱 TN-XC-020、ME 55/02 分析天平 TN-XC-146	0.001
2	非甲烷总烃(以碳计)	HJ 604-2017《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》	Agilent 7820A 气相色谱仪 TN-JC-008.1	0.07

表 2 噪声检测方法及其仪器等情况一览表

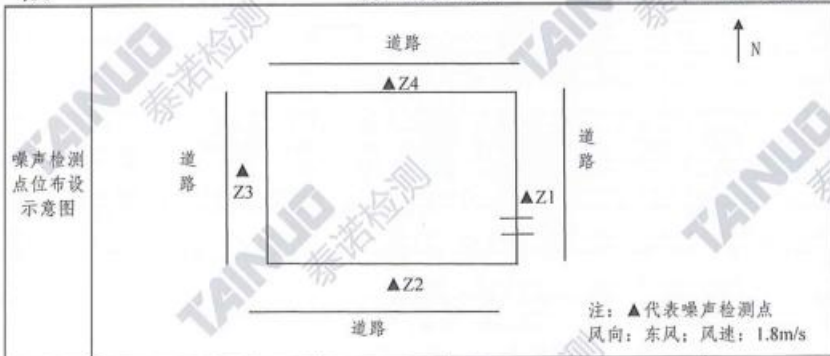
检测项目	检测方法	仪器型号、名称	编号
等效声级	GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》	AWA6228*型多功能声级计	TN-XC-190

二、检测结果

1.噪声检测结果

表 3 噪声检测结果表 单位: dB(A)

检测日期		检测点位			
		Z1 东厂界	Z2 南厂界	Z3 西厂界	Z4 北厂界
2021.09.01	昼间	53.9	55.2	55.3	55.9
	夜间	43.3	44.1	44.3	46.3



TN2108230501A

第 3 页 共 3 页

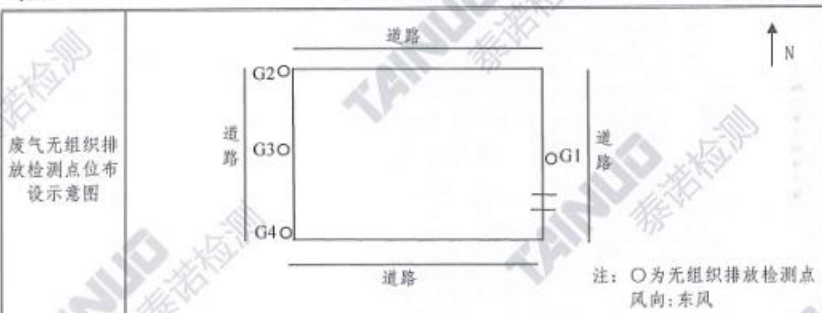
2. 废气检测结果

表 4 检测期间气象参数表

检测时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况	
2021.09.01	第一次	22.5	99.42	1.9	东	多云
	第二次	22.9	99.40	1.9	东	多云
	第三次	23.8	99.36	1.8	东	多云

表 5 废气无组织排放检测结果表 单位: mg/m³

检测项目	检测点位		G1 上风向	G2 下风向	G3 下风向	G4 下风向
	检测时间					
总悬浮颗粒物	2021.09.01	第一次	0.267	0.417	0.350	0.433
		第二次	0.300	0.483	0.450	0.400
		第三次	0.250	0.367	0.467	0.333
非甲烷总烃 (以碳计)	2021.09.01	第一次	1.13	1.77	1.76	1.87
		第二次	1.24	1.73	1.89	1.80
		第三次	1.16	1.80	1.88	1.78



(报告结束)

审核后：



检测报告

编号：SDZH20230214006 号



项目名称：_____ 环境检测 _____
委托单位：_____ 山东力诺阳光电力科技有限公司 _____
检测类别：_____ 委托检测 _____
报告日期：_____ 2023 年 02 月 20 日 _____

山东中环检验检测有限公司



检测报告说明

- 1、报告无本公司检测专用章、骑缝章、CMA 标志无效。
- 2、报告无授权签发人签字无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、检测委托方如对检测报告有异议,须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出,一般情况下逾期不再受理。
- 5、本报告未经同意不得用于广告宣传。
- 6、未经同意,不得部分复制本报告。
- 7、分包项目,加“*”号进行标注。

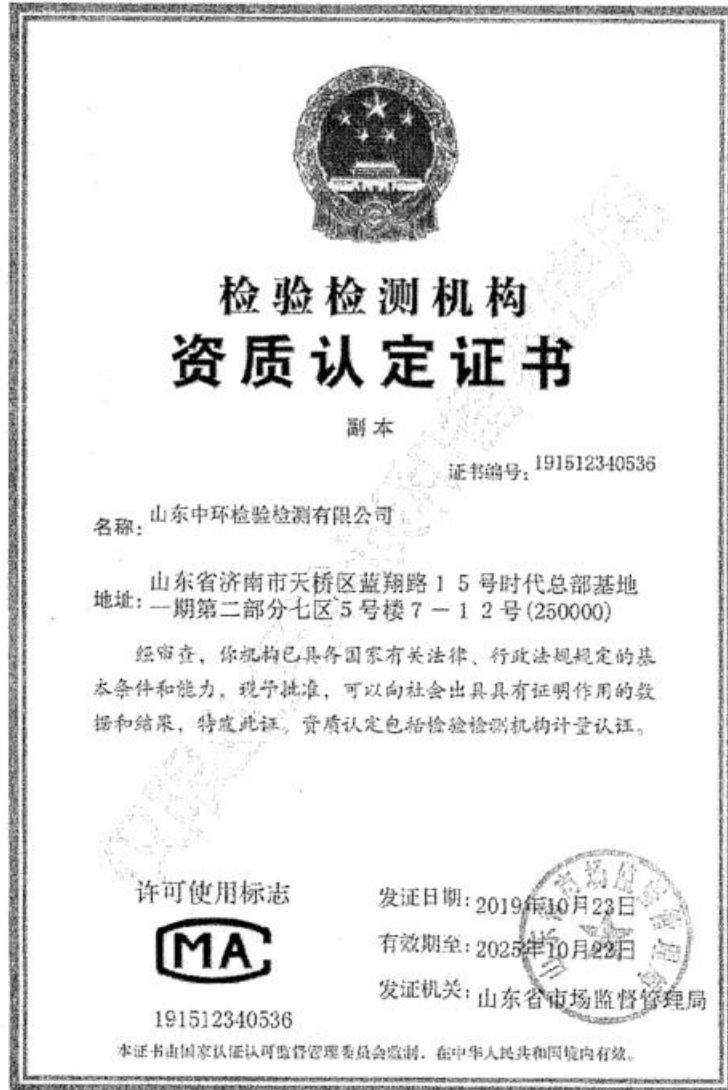
地 址: 济南市天桥区蓝翔路15号时代总部基地一期第二部分七区5号楼7-12号

邮政编码: 250000

电 话: 15688864539

开户银行: 中国工商银行股份有限公司济南泺安街支行

帐 号: 1602142209000002686



SDZH20230214006

第 1 页 共 6 页

环 境 检 测 报 告

项目名称	环境检测		
委托单位	山东力诺阳光电力科技有限公司	检测类型	委托检测
委托单位地址	济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园	委托方电话	18953195638
委托人	白经理	报出时间	2023-02-20
采样地点	济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园 山东力诺阳光电力科技有限公司	采样时间	2023-02-14
采样人	王立辉, 郭富伦	委托时间	2023-02-12
样品状态	采样头完好、滤膜完好、采气袋完好。		
实验室条件	温度 (°C) : 20~25; 湿度 (%RH) : 45~54		
检测项目	有组织废气: 颗粒物、非甲烷总烃 无组织废气: 颗粒物、非甲烷总烃 噪声		

---本页以下空白---

SDZH20230214006

第 2 页 共 6 页

检测期间气象条件

监测日期	时间	天气	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2023-02-14	14:54	晴	5.5	100.9	S	1.4
	21:55	晴	2.1	101.0	S	1.2

检测分析及检出限

检测项目		标准号	分析方法	检出限
有组织	非甲烷总烃	HJ 38-2017	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	0.07mg/m ³
	颗粒物	HJ 836-2017	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	1.0mg/m ³
无组织	非甲烷总烃	HJ 604-2017	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	0.07mg/m ³
	颗粒物	HJ 1263-2022	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	7µg/m ³
噪声		GB 12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	---

主要检测仪器校准情况一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	校准有效期	备注
多功能环境检测仪	MS6300	SDZH-A02003	2022.05.23-2023.05.22	
空盒气压表	DYM3	SDZH-A02004	2022.05.31-2023.05.30	
多功能声级计	AWA5688	SDZH-A02043	2022.07.01-2023.06.30	
空气/智能 TSP 综合采样器	2030	SDZH-A02017	2022.06.08-2023.06.07	
		SDZH-A02018	2022.06.08-2023.06.07	
		SDZH-A02019	2022.06.08-2023.06.07	
		SDZH-A02020	2022.06.08-2023.06.07	
废气 VOCs 采样仪	2030-7	SDZH-B02005	/	
		SDZH-B02010		
		SDZH-B02013		
		SDZH-B02014		
智能烟尘烟气测试仪	8805	SDZH-A02051	2022.04.11-2023.04.10	
		SDZH-A02039	2022.04.11-2023.04.10	
综合校准仪	5030	SDZH-A02021	2022.05.31-2023.05.30	
恒温恒湿称重系统	JC-AWS9	SDZH-A01025	2022.05.04-2023.05.03	
电子天平	CP225D	SDZH-A01021	2022.06.07-2023.06.06	
气相色谱仪	SP-7890 PIUS	SDZH-A01029	2022.06.08-2023.06.07	

---本页以下空白---

SDZH20230214006

第 3 页 共 6 页

有组织废气检测结果

检测点名称		层压、焊接工序排气筒	
检测点位		处理设备前 (进口)	处理设备后 (出口)
排气筒高度 (m)		/	15
排气筒截面积 (m ²)		0.385	0.385
采样时间		2023-02-14	
烟气流速 (m/s)		6.56	6.92
烟气温度 (°C)		5.6	5.8
含湿量 (%RH)		2.4	2.2
标干烟气量 (Nm ³ /h)		8566	9042
非甲烷总烃	排放浓度 (mg/m ³)	16.2	3.25
	排放速率 (kg/h)	0.139	2.94×10 ⁻³
颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	35.2	3.4
	排放速率 (kg/h)	0.302	3.07×10 ⁻²

无组织废气检测结果

监测点位		上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#
检测时间	检测项目				
2023-02-14	非甲烷总烃 (mg/m ³)	0.96	1.26	1.29	1.34
	颗粒物 (μg/m ³)	312	365	363	382

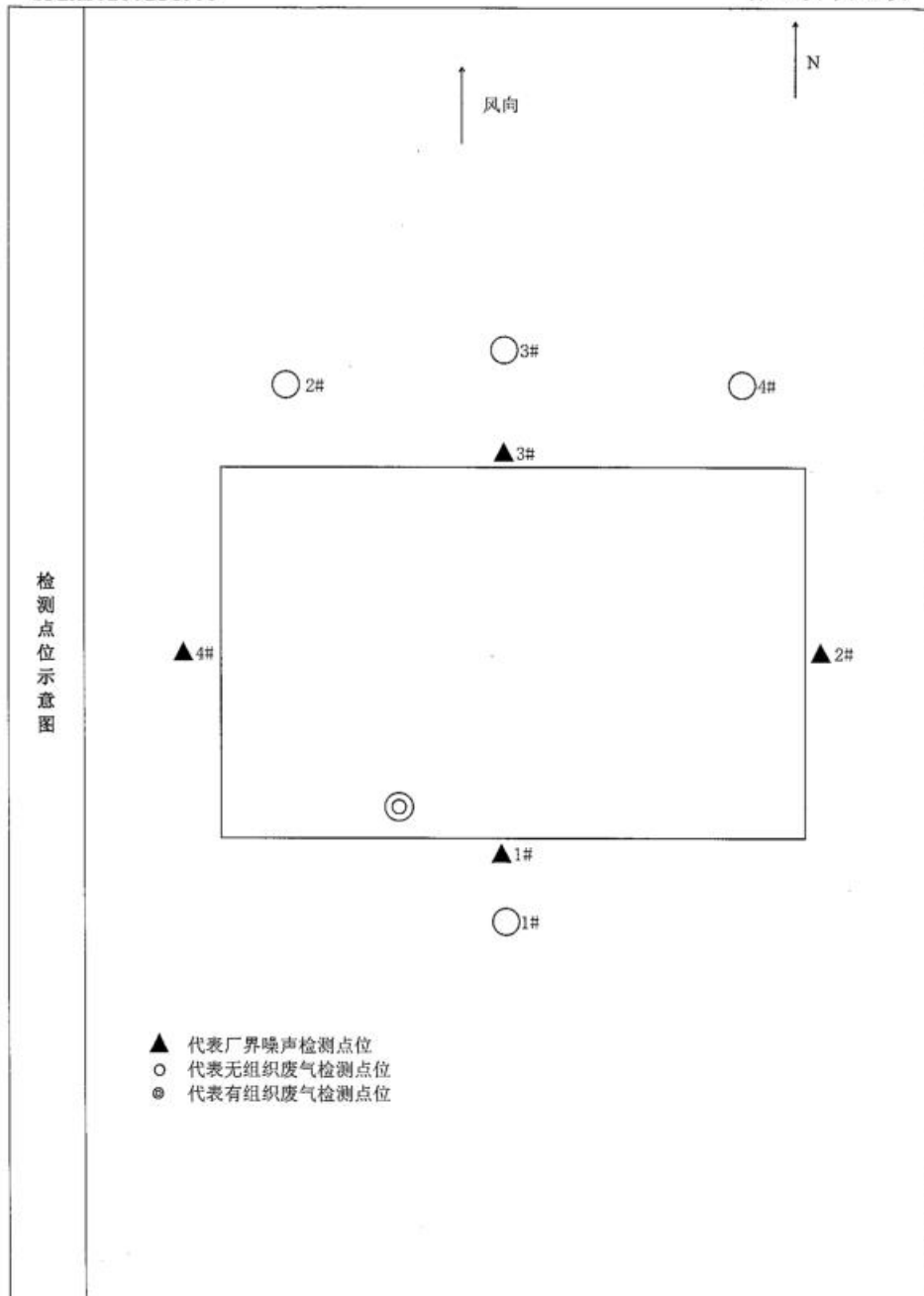
噪声检测报告

监测点位 (见附图)		监测结果			
		厂界南 1#	厂界东 2#	厂界北 3#	厂界西 4#
2023-02-14	时间	15:45	16:05	16:19	16:34
	结果 L _{max} [dB (A)]	55.5	56.3	53.8	53.2
	风速 (m/s)	1.4	1.3	1.4	1.2
	时间	22:00	22:12	22:24	22:36
	结果 L _{max} [dB (A)]	44.2	43.7	44.9	43.2
	风速 (m/s)	1.2	1.2	1.3	1.2
校准仪器		声校准器 AWA6022A SDZH-A02044			
		测前校准: 93.8dB (A)		测后校准: 93.9dB (A)	
备注					

---本页以下空白---

SDZH20230214006

第 4 页 共 6 页



SDZH20230214006

第 6 页 共 6 页

质量保证及质量控制

<p>质控措施</p>	<p>无组织排放废气采样布点按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）进行。</p> <p>废气监测按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）的要求与规范进行全过程质量控制。采样仪器在采样前后用标准流量计进行流量校准；监测分析仪器经计量部门检定并在有效期内；检测人员持证上岗，检测数据经三级审核。</p> <p>噪声监测质量保证和质量控制按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中有关规定进行，声测量仪器和声校准器均在检定规定的有效期内使用；测量前后在测量的环境中用声校准器校准测量仪器，示值偏差不大于 0.5dB(A)；测量时传声器加防风罩；记录影响测量结果的噪声源；本次检测期间无雨雪、无雷电，且风速小于 5m/s。</p>
<p>结 论</p>	<p>不予判定。</p>
<p>备 注</p>	<p>本报告仅对现场检测时特定生产状态下的排污状况负责。</p>

报告编制：赵海东

报告审核：孙清

签发人：王刚

签发日期：2023年02月20日

山东中环检验检测有限公司
(检测专用章)



——至此本报告结束——

附件二：环评、验收批复

济南市生态环境局历城分局

济历环报告表（2021）34号

关于《山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目》环境影响报告表的批复

山东力诺阳光电力科技有限公司：

你单位《山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目环境影响报告表》收悉。经审查，批复如下：

山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目，建设地点位于山东省济南市历城区经十东路 30766 号力诺智慧园区内。项目建

设年产 1000MW 光伏太阳能组件生产线。

我局于 2021 年 6 月 9 日受理该项目并在济南市生态环境局网站进行了公示，公示期间未收到公众反对意见。根据环境影响评价结论，在全面落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施后，该项目所产生的不利环境影响可以得到有效缓解和控制。我局原则同意环境影响报告表的总体评价结论和拟采取的环境保护措施。

一、项目要严格落实报告表提出的各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、项目营运期有组织废气主要为焊接工序产生的颗粒物、VOCs，以及层压工序和装接线盒、灌胶、装框工序产生的 VOCs。焊接过程产生的含颗粒物、VOCs 的焊接废气收集后通过一套“布袋除尘器+两级活性炭吸附装置”处理后由 1 根 15m 排气筒排放。层压及装接线盒、灌胶、装框过程中产生的 VOCs 经废气管道一同引入与焊接工序同一套“布袋除尘器+两级活性炭吸附装置”处理后由 1 根 15m 排气筒排放。VOCs 排放浓度、排放速率满足《挥发性有机污染物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1 中非重点行业排放限值要求。颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点区域颗粒物排放浓度要求，排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放标准要求。

项目运行过程中的无组织废气主要为未被收集的颗粒物及 VOCs。通过车间加强通风和厂区扩散，无组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中限值；厂界无组织 VOCs 可满足《挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）中表 2 厂界监控点浓度限值的要求；厂区内无组织满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

第 1 页 共 2 页

2、项目废水主要为生活污水。经化粪池预处理后进入宏济堂污水处理站处理达标后回用，不外排。（春夏秋三季均能全部回用于道路清洁、绿化等，冬季部分时段污水不能全部回用，这部分污水作为智慧园景观湖沟补水）。

污水处理需满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、城市绿化、道路清扫用水标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫及城市绿化标准、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）观赏性景观环境用水水质标准、《流域水污染物综合排放标准 第3部分：小清河流域》（DB373416.3-2018）表2重点控制区域限值、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49号）、《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30号）等标准要求后回用。

3、项目划片机、串焊机、汇流焊机、层压机、全自动流水线等设备运行产生的噪声，通过选用低噪声设备、基础减振、距离衰减等降噪措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

4、项目废边角料（废 EVA、废背板边角料、削边废料）、不合格品、除尘器收集的粉尘、生活垃圾属于一般固废。废边角料、不合格品收集后外售，除尘器收集的粉尘、生活垃圾收集后由环卫部门定期清运。废真空泵油及活性炭属于危险废物。危险废物收集后，定期委托有资质的单位进行处置。危险废物收集、贮存需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

5、建设单位应严格落实环评报告表提出的环境风险防范措施，严防火灾等各类事故的发生，降低环境风险影响。

二、建设项目环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应重新报批环评文件。

三、在启动生产设施或者发生实际排污行为前，依法申领、变更排污许可证，做到依证排污。

四、遇国家法律、法规、标准变更，按照新的法律、法规、标准要求执行。

五、请济南市生态环境保护综合行政执法支队历城大队依法依规对该项目进行监督管理。

2021年8月10日

智能化绿色高效太阳能组件生产线项目 竣工环境保护验收会验收意见

2021年11月18日山东力诺阳光电力科技有限公司组织验收组，对“山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目”进行竣工环境保护验收。验收组由建设单位（山东力诺阳光电力科技有限公司）、验收监测（山东中环检验检测有限公司）、环评单位（山东民通环境安全科技有限公司）等单位代表以及2名技术专家组成，对该项目的环境保护执行情况进行现场检查 and 环保设施验收。

会议期间，验收组听取了建设单位对该项目环境保护“三同时”落实情况和验收监测单位对该项目竣工验收监测情况的汇报，实地踏勘了项目建设现场，审阅核实了有关资料，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、该项目环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求，进行了认真核验和充分讨论，形成以下验收意见：

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

项目名称：智能化绿色高效太阳能组件生产线项目

项目建设单位：山东力诺阳光电力科技有限公司

项目类别：新建

建设地点：济南市历城区经十东路30766号力诺智慧园区内1号厂房

项目内容：利用现有厂房分建设智能化绿色高效太阳能组件生产线。配套的环保设施有高效滤筒除尘器+两级活性炭吸附装置等，辅助设施有办公室、仓库等。项目建成后，年产1000MW光伏太阳能组件。

2、环保审批情况

2021年6月山东力诺阳光电力科技有限公司委托山东民通环境安全科技有限公司编制完成了《智能化绿色高效太阳能组件生产线项目环境影响报告表》；并于2021年8月10日取得济南市生态环境局历城分局批复，文号“济历环报告表（2021）34号”。

3、投资情况

该项目总投资12000万元，其中环保投资50万元，环保投资占总投资额的0.4%。

4、验收范围

山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目主体工程及配套建设的环保设施。

二、工程变动情况

经验收核查，与环评阶段对比，项目建设没有发生重大变动。

三、环境保护设施建设情况

1、废气

本项目废气主要为焊接烟尘、层压和装接线盒、灌胶、装框废气。

焊接、层压设备均为密闭设备，焊接过程产生颗粒物、VOCs以及层压过程产生的VOCs通过设备自带的收集装置收集（收集效率90%），收集后通过一套“高效滤筒除尘器+两级活性炭吸附装置”处理后由1根15m排气筒（DA001）排放。

装接线盒、灌胶、装框工序产生的VOCs经负压通过废气管道一同引入与焊接、层压工序同一套“高效滤筒除尘器+两级活性炭吸附装置”处理后由1根15m排气筒（DA001）排放。

2、废水

本项目废水主要为职工生活污水，经化粪池预处理后进入宏济堂污水处理站处理达标后回用。

3、噪声

该项目噪声主要是生产设备等设备运行时产生的噪声。项目在采用低噪声的设备基础上，采取减震和隔声等噪声控制措施。

4、固废

本项目产生的固体废物主要为废边角料（废EVA、废背板边角料、削边废料）、不合格品、除尘器收集的粉尘、废真空泵油、废活性炭和生活垃圾。废真空泵油、废活性炭属于危险废物，暂存于危险废物暂存间，定期委托有危险废物处理资质的单位进行处理；高效率筒除尘器收取的粉尘、生活垃圾由环卫部门定期清运；废边角料、不合格品收集后外售。

5、其他环境保护设施

该项目危险废物暂存间、化粪池等已做防渗处理。

公司已申请排污许可登记管理，登记编号：91370112MA3WKYTT5X001Z。

四、环保设施调试效果

项目竣工环境保护验收报告表明：验收监测期间，项目生产工况稳定，生产负荷大于75%，监测结果能作为该项目竣工环境保护验收依据。

验收监测期间,宏济堂污水处理站处理后排水监测结果表明,pH值最大为8.0,氨氮最大浓度为0.426mg/L,COD最大浓度为45mg/L,悬浮物最大浓度为9mg/L,满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准、城市绿化、道路清扫用水标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫及城市绿化标准、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)观赏性景观环境用水水质标准、《流域水污染物综合排放标准 第3部分:小清河流域》(DB373416.3-2018)表2重点控制区域限值、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字[2011]49号)、《济南市人民政府办公厅关于济南市小清河流域执行水污染物区域排放限值的通知》(济政办字[2017]30号)等标准要求,即pH6~9,氨氮2mg/L,COD45mg/L,悬浮物10mg/L。

2、废气

验收监测期间,废气排气筒DA001出口废气VOCs排放浓度最大值为4.40mg/m³,排放速率最大值为0.0446kg/h,满足《挥发性有机污染物排放标准 第7部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)表1中非重点行业排放限值要求(VOCs排放浓度≤60mg/m³,15m排气筒排放速率≤3.0kg/h)。颗粒物排放浓度最大值为1.6mg/m³,排放速率最大值为0.0163kg/h,满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区颗粒物浓度要求(颗粒物10mg/m³),排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求(15m高排气筒,3.5kg/h)。

无组织VOCs最大浓度为1.17mg/m³,满足《挥发性有机物排放标准 第7部分:其他行业》(DB37/2801.7-2019)中表2厂界监控点浓度限值的要求(VOCs排放浓度≤2.0mg/m³)及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录A表A.1厂区内VOCs无组织特别排放限值(NMHC在厂外监控点:1h平均浓度值≤6mg/m³;任意一次浓度值≤20mg/m³);颗粒物最大浓度为0.223mg/m³,满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度要求(1.0mg/m³)。

3、厂界噪声

验收监测期间,厂界昼间噪声在57.2-59.5dB(A)之间,均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

4、固体废物

固体废物均能够得到妥善处理、处置。

5、污染物排放总量

本项目未下达污染物总量指标。

五、项目建设对环境的影响

项目竣工环境保护验收监测报告和现场检查表明，项目建设对环境的影响较小。

六、验收结论

根据项目竣工环境保护验收监测报告和现场检查，该项目环保手续完备，技术资料齐全，执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，基本落实了环评报告表及其批复所规定的各项环境污染防治措施，各类污染物能够实现达标排放要求，符合竣工环境保护验收条件，验收合格。

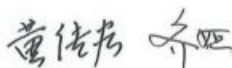
七、后续要求和建议

- 1、规范危险废物管理，完善各类环保标识。
- 2、完善风险防范措施，并进行环境风险应急演练。
- 3、按照排污许可管理要求，完善并落实环境监测计划。
- 4、加强各类环保设施的运行管理，确保污染物妥善处置和长期稳定达标。

八、验收人员信息

验收人员信息见附件。

验收组



2021年11月18日

山东力诺阳光电力科技有限公司智能化绿色高效太阳能组件生产线项目
竣工环境保护验收工作组签到表

姓名	工作单位	工作组成	职务/职称	联系电话	签字
范作永	山东力诺阳光电力科技有限公司	建设单位	项目副总	18953195135	范作永
吕岩	山东力诺阳光电力科技有限公司	建设单位	项目部长	18953195321	吕岩
白玉亮	山东力诺阳光电力科技有限公司	建设单位	动力设施部长	18953195638	白玉亮
黄传宏	山东冶金设计院股份有限公司	专业技术专家	高工	13064081163	黄传宏
齐耀	山东钢铁股份有限公司济南分公司	专业技术专家	高工	13553178234	齐耀
李涛	山东中环检验检测有限公司	监测单位	经理	18765878578	李涛
颜舒	山东民通环境安全科技有限公司	环评单位	工程师	13964026109	颜舒

附件三：危险废物合同及转移联单



工业危险废物处置合同

甲方（委托方）： 山东力诺阳光电力科技有限公司

乙方（受托方）： 山东敬诚环保科技有限公司

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及其他相关环境保护法律法规的规定，甲方为进一步加强环境保护工作，委托乙方处置其生产过程中产生的工业固废。双方经友好协商，就此事宜签订本合同，共同遵守。

第一条 工业危废的种类、单价及价款的计算

1.1 本合同采用以下计价方式，按以下表格中所列工业危险废物预处理费单价和甲方实际处置工业危废数量计算合同价款：

序号	工业固废种类或名称	形态	包装形式	预处理量	处置费单价
01	废油	液态	桶装	0.2 吨	7000 元/两年
02	活性炭	固态	袋装	0.1 吨	

备注条款：

- 以上单价为含税价，本合同单价含运费。
- 以实际过磅单数据结算。
- 所有转运危险废物包装张贴危废标识。
- 超出以上危废类别及数量，乙方有权拒绝接收，如需签订补充条款按补充条款执行。
- 运输频次根据双方约定执行，运输频次不超过 1 年 1 次。

第二条 合同期限

2.1 该合同期履行期限为 24 个月，自 2022 年 3 月 24 日起至 2024 年 3 月 23 日止。

第三条 工业危废的计量

3.1 工业固体废物的计量依据《工业危废转运联单》及乙方入厂磅单确定。在《工业危废转运联单》与乙方入厂磅单数量差额不超过 0.5% 时，依据《工业危废转运联单》确认的工业固体废物数量，差额超过 0.5% 时，采用以下第 b 项计量方式：

- a. 依据乙方入厂磅单；
- b. 乙方以电话或传真的方式通知甲方于 2 日内到乙方现场核实，逾期不核实视为确认乙方入厂磅单。

第四条 甲方权利和义务

4.1 甲方负责对工业危险废物的现场装运，同时负责人进行危险废物的签字交接。

4.2 将待处置的工业危废集中摆放，不可混入其他杂物，严禁将不同危废混装，以保障乙方处置方便及操作安全。

4.3 工业危废应置于合同中双方约定的包装内，不得产生渗滤液。必须在每件包装袋上张贴识别标签。不明危废不得装运。否则乙方有权拒收，甲方承担乙方由此产生的一切费用。

4.4 甲方如实、完整的向乙方提供危险废物的数量、种类、特性、成分及危险性等技术资料。

4.5 甲方有工业危废需要转运时，需就每次转运的废物办理危险废物转移联单，并就工业危废包装及运输等相关问题进行协商，协商一致后，乙方 7 日内开始运输。

4.6 按本合同第七条，规定时间和方式向乙方支付处置费用。

4.7 危险废物转移联单必须按规范要求填写，禁止涂改。

第五条 乙方权利和义务

5.1 乙方保证其具有处置工业危险废弃物的相关资质和能力。

同时具备处置废物所须的条件和设施，保证各项处置设施符合国家法律、法规对处置工业危废的技术要求，并在暂存和处置过程中，不得产生对环境的二次污染。

5.2 乙方保证严格按照国家环保相关法律法规的规定和标准对接收的工业危废进行储存并实施无害化、安全处置。

5.3 乙方负责（或委托有资质的第三方）将工业危废运输至乙方仓库，并对该危废运输环境安全负责。

5.4 如有必要乙方派往甲方工作场所的工作人员，有责任了解甲方的管理规定，遵守甲方有关的安全和环保要求，且不影响甲方正常生产、经营活动。

5.5 如有必要乙方派往甲方工作场所的工作人员，应在甲方厂区内指定区域文明作业。

5.6 如有必要乙方派来的接收人员应按照相关法律法规的规定做好自我防护工作，接收人员进入甲方厂区后的健康、安全责任由乙方承担。

第六条 合同费用的结算及支付

6.1 结算依据：

危废处置费：危废处置费用根据实际处置危废重量进行结算费用。

6.2 结算方式：

合同签订 10 日内支付 7000 元，乙方并开具 1%普通发票，处置废物时优先抵扣预付款，待运输废物后 10 日内，甲方需将全部费用结清汇入乙方账户。合同到期后，预付款不予退回。

6.3 乙方向甲方提供增值税发票。

6.4 付款方式：电汇。

6.5 乙方账户信息

户 名：山东敬诚环保科技有限公司

税 号：91370100MA1RYTP00N

开户银行：中国建设银行股份有限公司济南东郊支行

帐 号：3705 0161 6610 0000 0704

地 址：山东省济南市天桥区桑梓店济南新材料交易中心一期 25 号库三层西区

电 话：0531-55575227

第七条 双方约定

济南市高新区新桥大街宝威科技园 3 号楼 312

0531-55575227

www.sdjcep.com

3

7.1 甲方所交付的工业危废不符合本合同约定的,由乙方就不符合本合同约定的工业危废重新提出报价单交于甲方,经双方商议同意后,由乙方负责处理;双方不能就新的报价达成一致的,已转运至乙方的危险废物退回甲方处理,费用由甲方承担。

7.2 甲方未按约定向乙方支付处置费,乙方有权拒绝接收甲方下一批次危险废物;甲方逾期付款按合同总额每日千分之五支付逾期付款违约金;甲方逾期付款超过 5 日,乙方有权解除本合同,已收取的处置费不予退还。已运转到乙方的危险废物仍为甲方所有,并由甲方负责运出乙方厂区。

7.3 合同中约定的危废类别转移至乙方工厂,因乙方处置不善造成污染事故而导致国家有关环保部门的相关经济处罚由乙方承担。

7.4 因甲方在技术交底时反馈不实,实际接收废物与送(来)样分析鉴别特性发生较大变化,主要危害成分未告知或告知不详,主辅原料及工艺模糊误导,工艺及原料发生变化未声明告知,隐瞒废物特性等,乙方有权解除本合同,已收取的处置费不予退还,由此产生的损失均由甲方承担,甲方应在十五日内将剩余危废物品转运出乙方厂区。

7.6 双方就所签合同涉及全部内容保密,但环保主管部门用于监管需要除外。

第八条 不可抗力

敬诚环保科技

JINGCHENG ENVIRONMENTAL

8.1 由于不可抗力致使本合同不能履行或者不能完全履行时,遇到不可抗力事件的一方,应立即书面通知合同相对方,并应在不可抗力事件发生后十五天内,向合同相对方提供相关证明文件。由合同各方按照事件对履行合同影响的程度协商决定是否变更或解除合同。遭受不可抗力的一方未履行上述义务的,不能免除其违约责任。

第九条 争议解决方式

9.1 甲乙双方如因本合同产生纠纷,可由双方协商解决,协商未果,按以下第 2 种方式解决:

1. 提交甲方所在地人民法院诉讼;
2. 提交乙方所在地人民法院诉讼;

3. 提交合同签约地仲裁委员会仲裁。

第十条 合同效力及其它

10.1 依据合同做出的所有通知均应以书面形式送达对方。当面送达或以信函方式送达的，以收件方签收之日为送达；以传真方式送达的，已对方收到传真之日为送达。

10.2 若甲方生产工艺流程或规模发生变化，产生本合同所列明之外的工业危废处置事宜及费用由甲乙双方另行协商签订补充协议。

10.3 合同附件及补充协议是合同组成部分，具有与本合同同等的法律效力。如附件与本文不一致，以本文为准；如补充协议与本文不一致，以补充协议为准。

10.4 本合同经甲、乙双方签字盖章后生效，合同一式肆份，甲、乙双方各执贰份，并按照相关法律法规的规定进行留存或到环保管理部门备案。

甲方：山东力诺阳光电力科技有限公司	乙方：山东敬诚环保科技有限公司
授权代理人： 	授权代理人： 
电话：22330186526496	电话：_____
日期：22年3月30日	日期：年 月 日

营业执照
(副本) 1-1

统一社会信用代码
91370100MA3RYTP00N

名称 山东敬诚环保科技有限公司 注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成立日期 2020年05月07日

法定代表人 于宪法 住所 山东省济南市天桥区桑梓店济南新材料交易中心一期25号库三层西区

经营范围 一般项目：环保咨询服务；节能管理服务；森林固碳服务；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；固体废物治理；资源循环利用服务技术咨询；资源再生利用技术研发；生产性废旧金属回收；土壤污染治理与修复服务；环境应急治理服务；工程管理服务；水环境污染防治服务；水污染治理；专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；水利相关咨询服务；水土流失防治服务；大气污染治理；光污染治理服务；生态资源监测；环境保护监测；新兴能源技术研发；太阳能发电技术服务；环境保护专用设备销售；园林绿化工程施工；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
许可项目：危险废物经营，建筑劳务分包。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关 济南市天桥区行政审批服务局
2022年12月29日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://sd.gsxt.gov.cn> 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。 国家市场监督管理总局监制

危险废物经营许可证

编号：济南危证23号（综合收集）
法人名称：山东敬诚环保科技有限公司
法定代表人：于宪法
住所：山东省济南市天桥区桑梓店济南新材料交易中心一期25号库三层西区
经营设施地址：山东省济南市天桥区桑梓店济南新材料交易中心一期25号库三层西区
核准经营方式：收集、贮存***
核准经营危险废物类别及规模：HW02（271-001-02至271-005-02、272-001-02、272-003-02、272-005-02、275-008-02、276-001-02至276-005-02）700吨/年***，HW03（900-002-03）200吨/年***，HW04（263-010-04、263-012-04、900-003-04）500吨/年***，HW06（900-401-06、900-404-06、900-405-06）600吨/年***，HW08（900-199-08至900-201-08、900-203-08、900-204-08、900-209-08、900-210-08、900-213-08、900-214-08、900-217-08至900-220-08、900-249-08）1600吨/年，HW09（900-005-09至900-007-09）600吨/年***，HW11（900-013-11）800吨/年***，HW12（264-011-12至264-013-12、900-250-12至900-256-12、900-299-12）600吨/年***，HW13（900-014-13至900-016-13、900-451-13）500吨/年***，HW16（231-001-16、231-002-16、398-001-16、806-001-16、900-019-16）200吨/年***，HW29（900-023-29、900-024-29）200吨/年***，HW49（900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-044-49至900-047-49、900-999-49）2000吨/年***
收集范围：济南市***
有效期限：自2023年1月13日至2023年9月28日
初次发证日期：2021年9月29日

发证机关（公章）
2023年1月13日

第1页 共2页



危险废物转移联单

编号: 20223701023911

第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)								
单位名称: 山东力诺阳光电力科技有限公司					应急联系电话: 18953195638			
单位地址: 山东省济南市历城区经十东路30766号力诺智慧园区内								
经办人: 白玉英				联系电话: 18953195638		交付时间: 2022-08-10 16:00		
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量(吨)
1	废活性炭	900-039-49	毒性	固态	烟气	编织袋	20	0.273
第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)								
单位名称: 滨州祥通运输有限公司					营运证件号: 鲁交运营许可滨字371600900166号			
单位地址: 山东省滨州市滨城区黄河十八路868号					联系电话: 15288850701			
驾驶员: 张保华					联系电话: 15863268858			
运输工具: 公路运输					牌号: 鲁MG5W89			
运输起点: 山东省济南市历城区经十东路30766号力诺智慧园区内					实际起运时间: 2022-08-10 16:02:46			
经由地: 济南市								
运输终点: 天桥区桑梓店新材料交易中心一期25号库三层西区					实际到达时间: 2022-08-11 15:20:05			
第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)								
单位名称: 山东敬诚环保科技有限公司					危险废物经营许可证编号: 济南危废临22号(综合收集)			
单位地址: 天桥区桑梓店新材料交易中心一期25号库三层西区								
经办人: 于海国			联系电话: 15288850701		接受时间: 2022-08-11 15:21:35			
序号	废物名称	废物代码	是否存在重大差异	接受人处理意见	拟利用处置方式	接受量(吨)		
1	废活性炭	900-039-49	无	接受	C5	0.273		

打印时间: 2022-08-25 14:20:02 防伪码: 4ca53706b20925a340101772606517b0

危险废物转移联单

编号: 20223701025910

第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)

单位名称: 山东力诺阳光电力科技有限公司 应急联系电话: 18953195638

单位地址: 山东省济南市历城区经十东路30766号力诺智慧园区内

经办人: 白玉亮 联系电话: 18953195638 交付时间: 2022-08-10 17:58

序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量 (吨)
1	废机油	900-218-08	易燃性, 毒性	液态	废机油	桶	6	0.255

第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)

单位名称: 滨州祥通运输有限公司 营运证件号: 鲁交运管许可滨字371600900166号

单位地址: 山东省滨州市滨城区黄河十八路868号 联系电话: 15288850701

驾驶员: 张保华 联系电话: 15865268858

运输工具: 公路运输 牌号: 鲁MG5W89

运输起点: 山东省济南市历城区经十东路30766号力诺智慧园区内 实际起运时间: 2022-08-10 18:02:23

经由地: 济南市

运输终点: 天桥区桑梓店新材料交易中心一期25号库三层西区 实际到达时间: 2022-08-11 15:19:42

第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)

单位名称: 山东敬诚环保科技有限公司 危险废物经营许可证编号: 济南危废临22号 (综合收集)

单位地址: 天桥区桑梓店新材料交易中心一期25号库三层西区

经办人: 于海国 联系电话: 15288850701 接受时间: 2022-08-11 15:22:38


序号	废物名称	废物代码	是否存在重大差异	接受人处理意见	拟利用处置方式	接受量 (吨)
1	废机油	900-218-08	无	接受	C5	0.255

打印时间: 2022-08-25 14:14:18 防伪码: c5df07ce874b61f3789a08d9df957843

附件四：排污许可证

固定污染源排污登记回执

登记编号：91370112MA3WKYTT5X001Z

排污单位名称：山东力诺阳光电力科技有限公司	
生产经营场所地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区经十东路30766号力诺智慧园	
统一社会信用代码：91370112MA3WKYTT5X	
登记类型： <input type="checkbox"/> 首次 <input type="checkbox"/> 延续 <input checked="" type="checkbox"/> 变更	
登记日期：2021年09月07日	
有效期：2021年09月07日至2026年09月06日	

注意事项：

- （一）你单位应当遵守生态环境保护法律法规、政策、标准等，依法履行生态环境保护责任和义务，采取措施防治环境污染，做到污染物稳定达标排放。
- （二）你单位对排污登记信息的真实性、准确性和完整性负责，依法接受生态环境保护检查和社会公众监督。
- （三）排污登记表有效期内，你单位基本情况、污染物排放去向、污染物排放执行标准以及采取的污染防治措施等信息发生变动的，应当自变动之日起二十日内进行变更登记。
- （四）你单位若因关闭等原因不再排污，应及时注销排污登记表。
- （五）你单位因生产规模扩大、污染物排放量增加等情况需要申领排污许可证的，应按规定及时提交排污许可证申请表，并同时注销排污登记表。
- （六）若你单位在有效期满后继续生产运营，应于有效期满前二十日内进行延续登记。



更多资讯，请关注“中国排污许可”官方公众微信号

附件五：营业执照



附件六：咨询机构相关资质证明



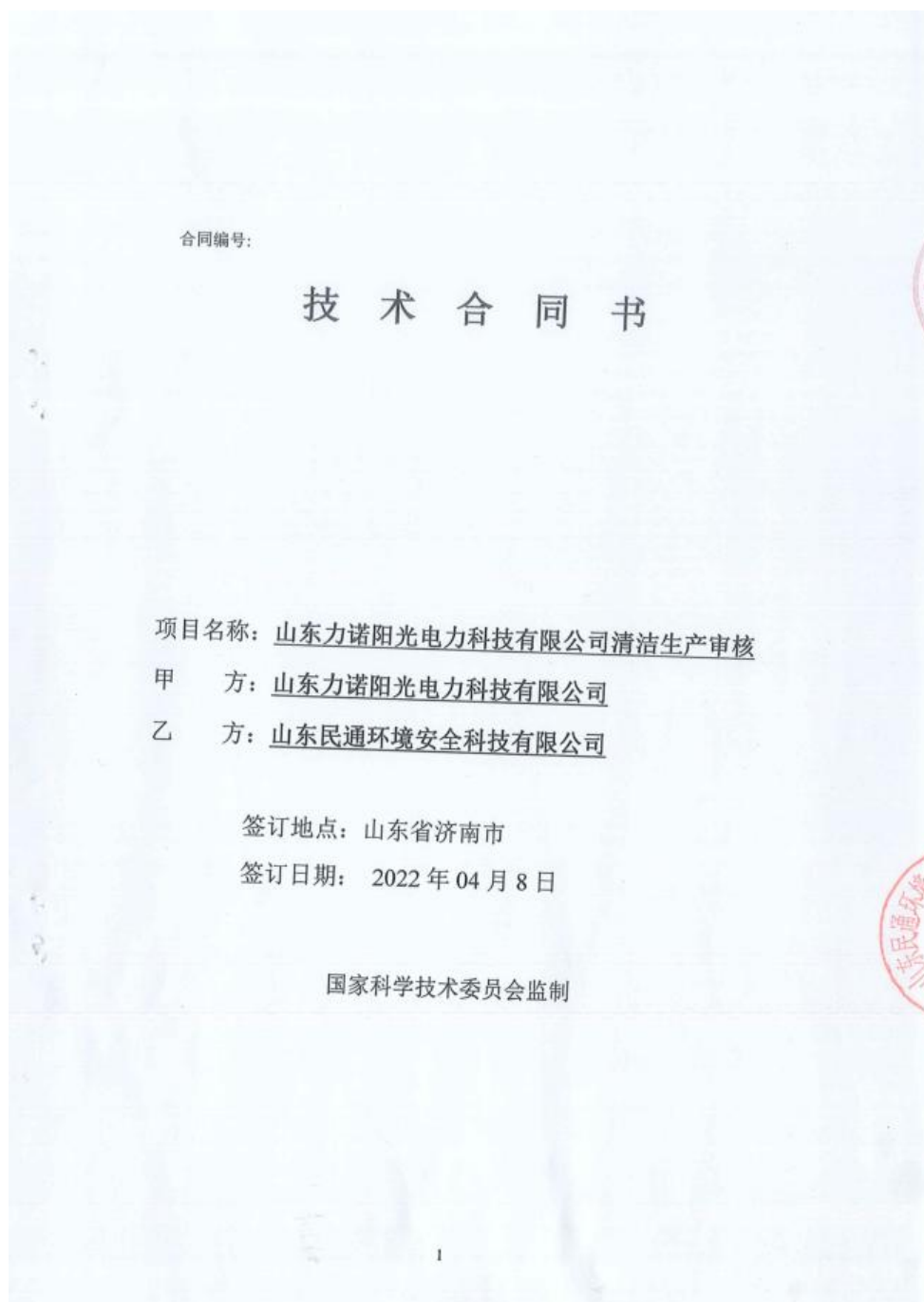
46	青岛青环环保科技与清洁生产服务中心	高冬梅	15269215990
47	山东建佳环保科技有限公司	董加涛	13969185978
48	山东蔚海蓝天环保科技服务有限公司	刘萌萌	18563559286
49	东营市万和节能科技有限公司	王 勇	15905462457
50	山东建筑大学	张桂芹	18853105601
51	青岛理工新环境技术开发有限公司	王梅杰	18605328628
52	山东省质量技术监督审查评价中心有限公司	刘林林	13608929500
53	济南沐风环保科技有限公司	马 超	18678342858
54	山东国评工程咨询有限公司	张贤玉	18816161557
55	山东典图生态环境工程有限公司	刘晓萌	18560341793
56	山东民通环境安全科技有限公司	游 毅	13688639841







附件七：项目技术合同书



根据《中华人民共和国民法典》的规定，合同双方就山东力诺阳光电力科技有限公司的清洁生产审核工作，经协商一致，签订本合同。

甲方：山东力诺阳光电力科技有限公司

乙方：山东民通环境安全科技有限公司

一、标的内容、形式和要求

根据已实施的《清洁生产促进法》、《清洁生产审核办法》、《山东省清洁生产审核实施细则》，按照国家、山东省有关“清洁生产与清洁生产审核工作”的有关规定，将对山东力诺阳光电力科技有限公司进行清洁生产审核，以达到节能、降耗、减污、增效的目的，促进企业环境与经济可持续协调发展，提高企业产品市场竞争力。

乙方受甲方委托，按照联合国和国家清洁生产审核工作程序规范要求，结合《清洁生产审核办法》，充分发挥利用自己的知识和技术优势，开展科技合作，在双方约定的时间内，完成企业的清洁生产审核工作，并完成清洁生产审核报告。

二、履行的期限、地点和方式

自合同签订且乙方收到甲方预付款开始六个月内完成企业清洁生产审核报告，完成本轮清洁生产审核并将清洁生产审核报告报当地生态环境部门。

项目的履行地点在甲方的工作所在地。

项目的履行方式为企业管理、工程技术人员、环保专家、有资质的清洁生产审核师、行业专家共同合作，其中清洁生产审核师和企业清洁生产审核小组组长共同组织清洁生产审核工作。

三、主要协作事项

1、乙方按照联合国、国家及地方相关规范清洁生产审核工作程序要求和规范开展工作，最后的技术成果应符合主管部门相关要求。

2、甲方向乙方提供必要的技术数据与资料，配合乙方进行清洁生产审核的相关工作，并为乙方提供现场工作必要的条件。

四、技术情报和资料的提供

乙方对甲方提供的资料负保密责任，未经甲方书面同意，乙方不得将甲方提供的资料泄露给任何第三方。合作完成后，乙方归还甲方提供的全部资料，无法归还的，合作结束后乙方仍负有保密义务，直至该资料成为公开信息。

五、风险责任的承担

因乙方工作质量造成清洁生产审核工作不能满足评审要求的，乙方负责按要求修改直至通过清洁生产审核验收，如果评审未能通过对甲方生产经营造成经济损失，则全部由乙方承担责任。

六、技术成果的分享

合作产生的技术成果归双方所有，甲方对合作成果拥有使用权，但不得向第三方提供。

七、验收标准和方法

乙方指导甲方完成的清洁生产审核终期报告必须确保通过生态环境部门的清洁生产审核验收，确保清洁生产审核具有环境、节能、经济效益。

八、价款及其支付方式

清洁生产审核总经费共计为 叁万玖仟元整（包含专家评审费）。

为保证清洁生产审核工作的正常开展，合同签订 10 日内，甲方向乙方支付合同经费壹万玖仟元整，同时乙方开具相应额度的 6%增值税专用发票，剩余经费在通过清洁生产审核验收且乙方开具全额发票后 15 日内全部付清。

九、违约金或者损失赔偿额的计算方法

若甲方未能履行本合同第八款中规定的时间支付经费，即逾期付款；或乙方未按照本合同约定工作期限提供报告，视为违约（因甲方原因造成报告反复修改以至不能按期完成不计入合同约定工作期限）。逾期付款和违约金计算按银行逾期付款罚息规定，即每日千分之五计算，不超过合同总额的 20%。本条款在各付款阶段均有效。

十、争议的解决办法：（如选择仲裁解决，请注明仲裁机构名称）

本合同未尽事宜，甲乙双方本着互谅互让原则协商解决，如争议，出现纠纷，可向甲方所在地人民法院提出诉讼。


十一、其它：

本合同一式四份，其中甲方执二份，乙方执二份。本合同自双方签字盖章之日起生效。


甲 方	单位名称	山东力诺阳光电力科技有限公司 (签章)		
	法定代表人		委托代理人	(签章)
	联系人	葛永见 葛永见 4.8		
	住 所 (通讯地址)			
	电 话	18615262496	邮政编码	
	开 户 银 行			
	账 号			
乙 方	名称	山东民通环境安全科技有限公司 (签章)		
	法定代表人	武力升	委托代理人	游毅 (签章)
	联系人	游毅 13688639841		
	住 所 (通讯地址)	济南市高新区舜华路三庆世纪财富中心A座1043		
	电 话	0531-89653022	邮政编码	250100
	开 户 银 行	建行济南新区支行		
	账 号	37001618806050148359		

附件八 评估和验收意见

自愿清洁生产审核认定评估技术审查意见

企业名称	山东力诺阳光电力科技有限公司		
企业联系人	白玉亮	联系电话	18953195638
评估时间	2023年1月10日		
组织单位	济南市生态环境局历城分局		
清洁生产咨询服务机构	山东民通环境安全科技有限公司		
认定评估技术审查意见			
<p>一、总体评价</p> <p>1、企业领导对清洁生产审核工作重视，自愿开展清洁生产审核工作，培训教育工作机制较健全、企业执行了相应的国家环保法规和标准，清洁生产潜力分析基本到位。</p> <p>2、对审核重点、目标确定结果及审核重点分析较合理、客观。</p> <p>3、拟实施的无/低费方案总体可行。</p> <p>4、有针对性地对拟实施中/高费方案进行了评估。</p> <p>5、本次审核过程较规范，针对性和有效性较强。</p> <p>6、评估结论：修改完成并经复核后通过本轮清洁生产审核评估。</p> <p>二、对企业规范审核过程，不断深化审核，完善清洁生产审核报告以及进行整改的技术意见</p> <p>1、完善企业现有生产项目介绍及主要生产情况，补充辅助设施和公用设施情况。</p> <p>2、明确清洁生产审核范围，完善清洁生产审核工作小组成员、投入时间及培训计划，核实清洁生产审核工作计划。</p> <p>3、核实水平衡、电平衡，完善企业主要耗能设备，核实能源计量器具配备情况，核实生产工艺介绍和产排污分析、环保“三同时”执行及审核前污染物排放监测数据，核实废弃物特性表填报内容。</p> <p>4、补充与清洁生产指标体系中清洁生产水平对比。</p> <p>5、按照审核重点的范围补充生产情况、物料实测布点图、监测数据，补充审核重点物料平衡。</p> <p>6、梳理清洁生产方案的设置及目标依据，细化方案实施内容的介绍及投资估算，核实预计环境效益和经济效益，给出相应的核算过程和依据。</p> <p>7、完善附件材料。</p> <p style="text-align: right;">专家组组长（签名）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

自愿清洁生产审核认定验收意见

企业名称	山东力诺阳光电力科技有限公司		
企业联系人	白玉亮	联系电话	18953195638
验收时间	2023年4月28日		
组织单位	山东民通环境安全科技有限公司		
认定验收意见			
<p>一、清洁生产审核现场验收情况</p> <p>1. 对企业提交审核验收资料规范性评价 提交的清洁生产审核报告、中高费方案支撑材料、审核前后检测报告等验收资料较完整。</p> <p>2. 对审核评估后进行的清洁生产完善工作的核查结果 审核评估后，企业根据专家意见、要求，基本完善了清洁生产审核工作。</p> <p>3. 现场核查情况 企业针对评估意见认真修改完善，积极组织实施中高费方案，取得了明显的经济效益和环境效益。</p> <p>专家组同意通过本次山东力诺阳光电力科技有限公司清洁生产审核，验收合格。</p> <p>二、清洁生产审核报告</p> <p>1、完善公司工艺“三废”产生情况。</p> <p>2、进一步核实、明确本轮清洁生产审核完成后，各污染物的减排量。</p> <p>3、根据清洁生产方案实施效果，完善清洁生产目标的达标分析。</p> <p>根据清洁生产审核验收组专家意见对清洁生产审核报告进行修改完善。</p> <p>三、档案问题 进一步规范完善清洁生产审核档案。</p> <p>四、建议 需要进一步完善企业清洁生产组织机构、清洁生产管理制度并保证稳定的清洁生产资金来源，将持续清洁生产工作纳入日常生产管理。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 专家组组长（签名）： 年 月 日 </div>			