

报告编号：CSU-CFP-2024-2634

山东德坊新材料科技有限公司
2023 年度
产品碳足迹报告

机构名称（公章）：标联国际认证有限公司

报告签发日期：2024 年 04 月 02 日



企业名称	山东德坊新材料科技有限公司		地址	山东省济南市莱芜高新区 九龙山路 8-1 号	
联系人	张芹		联系方式	13376345059	
标准及方法学			ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于 量化和通报的要求和指南》、PAS 2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放 评价规范》		
报告编号			CSU-CFP-2024-2634		
<p>核算结论</p> <p>标联国际认证有限公司受山东德坊新材料科技有限公司委托，对该公司产品碳足迹排放量进行核算。标联国际认证有限公司确认：</p> <p>1) 核算标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖；</p> <p>工作组确认此次产品碳足迹报告符合 ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》。</p> <p>2) 单位产品碳排放量为：2125.99kgCO₂/t</p>					
2023 年度 递信任 铸就品质			单位产品碳排放量		
太阳能光伏支架的制造			kgCO ₂ /t		
核查组长	侯天君	签名		日期	2024 年 03 月 30 日
核查组成员	崔振君				
技术复核人	任国民	签名		日期	2024 年 04 月 02 日
批准人	隋长青	签名		日期	2024 年 04 月 02 日

目 录

目 录	1
一、概述	2
1.1 报告目的	2
1.2 目标产品	2
1.3 核算准则	2
二、核算过程和方法	2
2.1 工作组安排	2
2.2 文件评审	3
2.3 现场沟通	3
2.4 报告编写及内部技术复核	4
三、核算方法与内容	4
3.1 企业基本情况	4
3.2 系统边界及工艺流程图	6
3.3 功能单位	7
四、碳足迹计算	8
4.1 计算方法	8
4.2 产品生产过程碳排放计算	15
4.3 原材料生产运输过程碳排放计算	17
4.4 产品运输过程碳排放计算	18
五、产品碳足迹	20
六、结论与分析	20

一、概述

1.1 报告目的

标联国际认证有限公司根据《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》ISO 14067: 2018、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求，独立公正地对山东德坊新材料科技有限公司 2023 年产品碳足迹进行了核算。核算和报告过程中遵循通用方法和规范，确保企业产品碳排放量的真实性，为企业更好地掌握自身产品碳排放情况提供数据支撑。

1.2 目标产品

公司主要生产太阳能光伏支架，本报告将各产品单独核算，核算功能单位如下：选取 2023 年度 1 吨太阳能光伏支架作为目标产品；

1.3 核算准则

ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》。

二、核算过程和方法

传递信任 铸就品质

2.1 工作组安排

依据 ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，依据核算任务以及企业的规模、行业，按照标联国际认证有限公司内部工作组人员能力及程序文件的要求，此次工作组由下表所示人员组成。

表 2-1 工作组成员表

序号	姓名	职务	职责分工
1	侯天君	组长	主要负责项目分工及质量控制、撰写核查报告并参加现场访问
2	崔振君	组员	主要负责文件评审，并参加现场访问与报告编制

2.2 文件评审

工作组于 2024 年 03 月 28 日对企业进行了初步的沟通，包括企业简介、工艺流程、组织机构、各数据统计报表等。工作组在文件评审过程中确认了委托方提供的数据信息是完整的，并且识别出了现场访问中需特别关注的内容。

现场评审了委托方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告“支持性文件清单”。

2.3 现场沟通

工作组成员于 2024 年 03 月 29 日-30 日对委托方产品碳排放情况进行了现场了解。通过相关人员的访问、现场设施的抽样勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表 2-2 所示。

表 2-2 现场访问内容

时间	对象	部门	职务	访谈内容
2024 年 3 月 29 日-30 日	王会章	/	总经理	1) 了解委托方单位基本信息，产品产量情况，原材料采买情况，运输情况，了解企业工艺流程，能源消耗情况，电量使用情况等。 管理制度和组织机构，二氧化碳排放报告的计算和假设等； 2) 数据收集程序及存档管理、数据产生、传递、汇总和报告的信息流和能源使用台账及相关发票。
	张芹	办公室	经理	
	刘福宁	生产部	经理	
	刘同营	供销部	经理	
	苏辉	质检部	经理	

2.4 报告编写及内部技术复核

遵照 ISO 14067: 2018《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》、PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，并根据文件评审、现场沟通后，完成数据整理及分析，并编制完成了企业产品碳足迹报告。工作组于 2024 年 3 月 30 日完成报告，根据标联国际认证有限公司内部管理程序，本报告在提交给委托方前经过了标联国际认证有限公司独立于工作组的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由 1 名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据标联国际认证有限公司工作程序执行。

- 内部技术复核的主要内容包括：
- 核算流程及报告编制是否按照相关要求执行；
- 报告内容真实性；
- 排放量计算方法、过程及结果结论是否合理。

2024 年 04 月 02 日本报告通过了内部技术复核并得到批准。

三、核算方法与内容

传递信任 铸就品质

3.1 企业基本情况

3.1.1 企业简介和组织机构

山东德坊新材料科技有限公司成立于 2018 年 10 月 9 日，注册资本为 5000 万元，法人代表：王会章；总经理：王会章；注册生产地址：山东省济南市莱芜高新区九龙山路 8-1 号；（提供营业执照，统一社会信用代码：91371203MA3NBL6F1F），是财金集团控股的集研发、加工、销售为一体的高强度薄壁异型钢材生产加工企业。

企业租赁经营办公场地，提供有租赁合同，出租方为齐鲁财经（山东）经济发展有限公司；

公司占地 110 亩，其中办公面积约 5798 平；车间面积约 19159.7 平。公司

现有固定员工 110 余人。公司为实施产品符合性活动所需的基础设施包括：工作场所（生产场所、办公场所等），配备生产设备及办公设备、打印机、电脑等，支持性服务（水、电、通讯等），目前的资源配置可满足经营需要。

公司组织机构如下图所示：

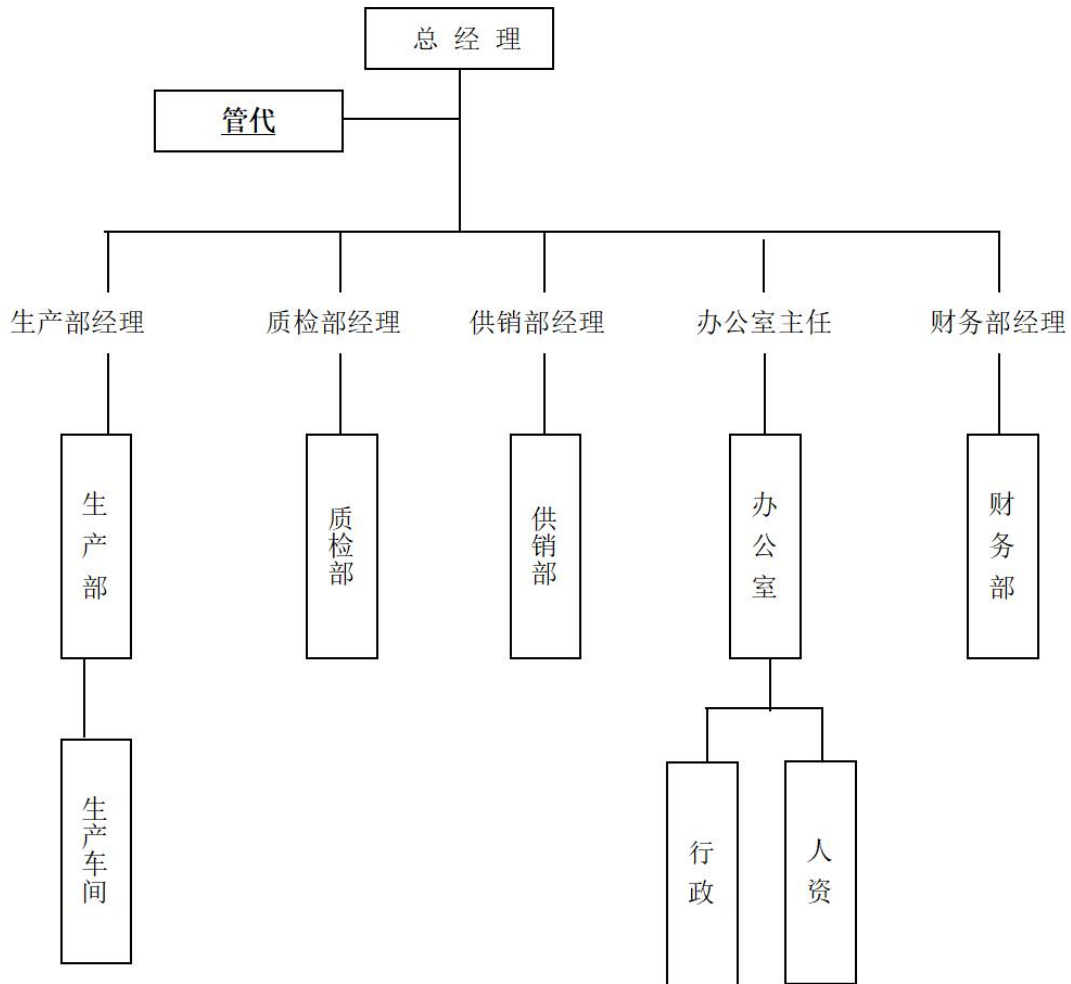


图 3-1 组织机构图

3.1.2 企业生产经营情况

2023 年度生产经营情况如下表所示：

表 3-1 2023 年度生产经营情况汇总表

年度主要产品		
年度	主要产品名称	年产量
2023	太阳能光伏支架	53463.06 吨

3.2. 系统边界及工艺流程图

3.2.1. 系统边界

由于数据有限，本报告主要考虑 1.原材料生产运输的碳足迹计算；2.产品生产过程的碳足迹计算；3.产品运输的碳足迹计算。图 3-2 为本次报告中产品碳足迹评价系统边界：

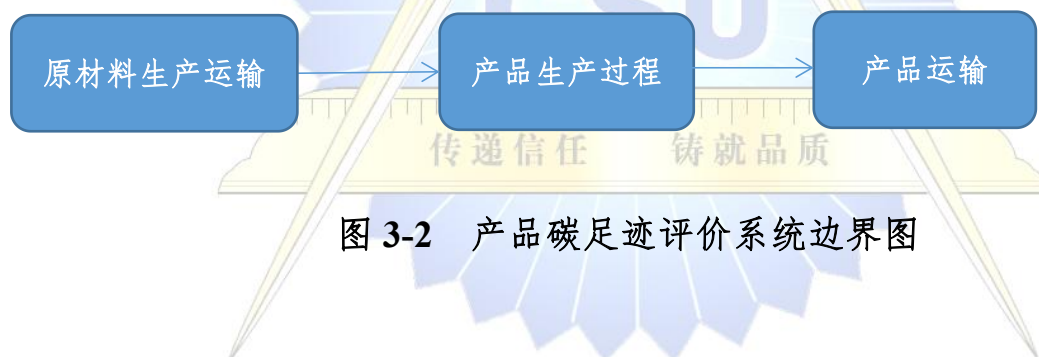


图 3-2 产品碳足迹评价系统边界图

3.2.2 工艺流程

山东德坊新材料科技有限公司是短流程机加工工序，以角钢、扁钢、槽钢、铝板等为主要原料，进行加工。

光伏支架轧钢生产线：钢坯→截断→加热→压延轧制→矫直→跨车间转运→定尺截断→冲孔→检验→入库

图 3-3 产品生产工艺流程图

3.3 功能单位

本报告功能单位：

太阳能光伏支架：选取 2023 年度 1 吨太阳能光伏支架作为目标产品。

本报告仅考虑原料生产运输、产品生产过程的碳排放、产品运输产生的碳排放，其它环节不做考虑。



四、碳足迹计算

根据企业数据统计及数据可获得性，本报告碳足迹计算分为两部分：1.原材料和产品生产过程的碳排放计算，其中原材料生产过程的排放数据由供应商提供；2.原材料和产品运输碳排放计算。

表 4-1 主要排放源信息

排放种类	能源/原材料品种	排放设施
净购入电力引起的排放	电力	各生产系统及生产辅助系统
	热力	无
工业生产过程	天然气、丙烷	各生产系统及生产辅助系统
原材料生产运输、产品运输引起的排放	柴油	35 吨货车

4.1 计算方法

根据以下文件要求的碳排放的核算方法进行计算

《IPCC 国家温室气体清单指南》（2006）

《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》

● 产品生产过程的碳足迹计算

（一）净购入使用的电力和热力对应的排放

1. 计算公式

净购入使用的电力、热力（如蒸汽）所对应的生产活动的 CO₂ 排放量按公式（7）、（8）计算。

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (7)$$

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (8)$$

式中：

$E_{\text{电力}}$ 为净购入使用的电力所对应的生产活动的 CO₂ 排放量，单位为吨

(tCO₂) ;

$E_{\text{热力}}$ 为净购入使用的热力所对应的生产活动的 CO₂ 排放量，单位为吨 (tCO₂) ;

$AD_{\text{电力}}$ 、 $AD_{\text{热力}}$ 分别为核算和报告期内净购入的电量和热量 (如蒸汽量)，单位分别为兆瓦时 (MWh) 和百万千焦 (GJ) ;

$EF_{\text{电力}}$ 、 $EF_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力 (如蒸汽) 的 CO₂ 排放因子，单位分别为吨 CO₂/兆瓦时 (tCO₂/MWh) 和吨 CO₂/百万千焦 (tCO₂/GJ) 。

2.活动水平数据获取

企业净购入电量数据以企业电表记录的读数为准，如果没有电表记录，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。企业应按净购入电量所在的不同电网，分别统计净购入电量数据。企业净购入热力数据以企业热计量表计量的读数为准，如果没有计量表记录，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

3.排放因子数据获取

电力排放因子应根据企业生产所在地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门最近年份公布的相应区域电网排放因子。供热排放因子暂按 0.11 tCO₂/GJ (温室气体排放核算方法与报告指南推荐值) 计算，并根据政府主管部门发布的官方数据保持更新。

(二) 生产过程产生的排放

二氧化碳丙烷和天然气燃烧引起的排放

按照功能单位计算排放因子。

● 原料、产品运输服务产生的排放

(一) 化石燃料燃烧排放

燃料燃烧活动产生的温室气体排放量是企业核算和报告期内各种化石燃料燃烧产生的温室气体排放量之和，如公式（9）所示，其中 CO₂ 排放量计算如公式（10）~（12）所示。道路货物运输企业还需计算由于运输车辆化石燃料燃烧产生的甲烷和氧化亚氮排放，其排放量计算如公式（13）和（14）所示。

$$E_{\text{燃烧}} = E_{\text{燃烧-CO}_2} + E_{\text{燃烧-CH}_4} + E_{\text{燃烧-N}_2\text{O}} \quad (9)$$

其中，

$E_{\text{燃烧}}$ 为核算和报告期内燃烧化石燃料生产的温室气体排放量，单位为吨 CO₂ 当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧-CO}_2}$ 为核算和报告期内燃烧化石燃料产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧-CH}_4}$ 为核算和报告期内运输车辆燃烧化石燃料产生的 CH₄ 排放量，单位为吨（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧-N}_2\text{O}}$ 为核算和报告期内运输车辆燃烧化石燃料产生的 N₂O 排放量，单位为吨（tCO₂e）；

1. 二氧化碳排放量计算

$$E_{\text{燃烧-CO}_2} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (10)$$

式中：

AD_i 为核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）。

EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位：tCO₂/GJ；

i 为净消耗的化石燃料的类型。

核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动水平 AD_i 按公式（11）

计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (11)$$

式中： NCV_i 是核算和报告期内第*i*种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm³）；

FC_i 是核算和报告期内第*i*种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm³）。

化石燃料的二氧化碳排放因子按公式（12）计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (12)$$

式中： CC_i 为第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；

OF_i 为第*i*种化石燃料的碳氧化率，单位为%。

2. 甲烷和氧化亚氮排放量计算

$$E_{\text{燃烧-CH}_4} = \sum k_{a,b,c} \times EF_{\text{CH}_4} \times GWP_{\text{CH}_4} \times 10^{-9} \quad (13)$$

$$E_{\text{燃烧-N}_2\text{O}} = \sum k_{a,b,c} \times EF_{\text{N}_2\text{O}} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}} \times 10^{-9} \quad (14)$$

其中，

$k_{a,b,c}$ 为核算和报告期内运输车辆的不同车型、燃料种类、排放标准的行驶里程，单位为公里（km）；

EF 为甲烷或氧化亚氮排放因子，单位为毫克甲烷（氧化亚氮）/公里（mgCH₄（N₂O）/km）；

GWP_{CH_4} 、 $GWP_{\text{N}_2\text{O}}$ 分别为 CH₄ 和 N₂O 的全球增温潜势。按 IPCC 第二次评估报告推荐的、在 100 年时间尺度下的数值，CH₄ 和 N₂O 转换成 CO₂ 当量计的 GWP 值分别为 21 和 310；

- a 燃料类型，如柴油、汽油、天然气、液化石油气等；
- b 车辆类型，如轿车、其他轻型车、重型车；
- c 排放标准，如执行国 I 及以下、国 II、国 III 或国 IV 及以上排放标准。

3.活动水平数据获取

在核算二氧化碳排放量时，活动水平数据包括项目在核算报告期内用于其移动源和固定源的各种化石燃料净消耗量及平均低位发热量；在核算甲烷和氧化亚氮排放量时，活动水平数据为项目在核算和报告期内运输车辆的不同车型、燃料种类、排放标准的行驶里程。

3.1 化石燃料净消耗量

采用能耗统计法作为获取化石燃料净消耗量的基本方法。对于运输车辆能耗统计基础相对薄弱的报告主体，须采用下述辅助方法对通过能耗统计法获取的运输车辆能耗数据进行核验，若两种方法获取的运输车辆能耗数据相差 $\pm 10\%$ 以上，须核对能源消费统计信息，重新进行统计核算。对于道路货物运输，运输车辆能耗可通过单位运输周转量能耗计算法进行计算和核验。

(1) 基本方法——能耗统计法

化石燃料消耗量包括在项目核算边界内全部移动或固定设备中燃烧的化石燃料消费量。可通过报告主体对项目的各种能源消费统计、项目现场相关统计数据或者查阅工程概预算文件来得到。

运输车辆能耗可依据项目相关统计信息进行计算：如运输车辆燃料消耗情况汇总资料，按车、按日记录车辆号牌、燃料类型、总质量、核定载质量或最大准牵引质量、出车日期、单运次行驶里程、单运次载质量和加油（气）量等。

(2) 运输车辆能耗统计辅助方法 1-单位运输周转量能耗计算法

企业运输车辆（仅考虑货运）化石燃料消耗量可通过其运输车辆单位运输

周转量能耗和运输周转量计算得到，液体燃料和气体燃料计算分别如公式（15）和（16）所示。

$$FC_i = \sum ET_{\text{货运}ij} \times RK_{\text{货运}ij} \times 10^{-3} \quad (15)$$

$$FC_i = \sum ET_{\text{货运}ij} \times RK_{\text{货运}ij} \times 10^{-4} \quad (16)$$

其中，

FC_i 是核算和报告期内第*i*种化石燃料的消耗量，对液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万立方米（ $\times 10^4 \text{Nm}^3$ ）；

$ET_{\text{货运}ij}$ 是核算和报告期内第*j*个车型全部货运交通工具所完成的货物周转量，单位为百吨公里；

$RK_{\text{货运}ij}$ 是第*j*个货运车型完成单位货物周转量所消耗的第*i*种燃料消费量，单位为千克（立方米）/百吨公里；

*i*为燃烧的化石燃料类型；

*j*为运输工具的产品型号。

$ET_{\text{货运}ij}$ 应以企业统计数据为准，企业须提供相关的原始统计数据、相关财务报表和运输合同等材料。对于 $RK_{\text{货运}ij}$ 企业可根据车辆类型、燃料种类及运输状况抽样统计单位运输周转量能耗，并以国家或地区交通主管部门最新发布的全国或地区运输车辆单位运输周转量能耗作为参考。

（3）运输车辆能耗统计辅助方法 2-单位行驶里程能耗计算法

运输车辆化石燃料消耗量可通过其运输车辆单位行驶里程化石燃料消耗量和相应行驶里程计算得到，液体燃料和气体燃料消耗量分别通过公式（17）和（18）计算。

$$FC_i = \sum k_{ij} \times OC_{ij} \times C_i \times 10^{-5} \quad (17)$$

$$FC_i = \sum k_{ij} \times OC_{ij} \times 10^{-6} \quad (18)$$

其中，

FC_i 是核算和报告期内第 i 种化石燃料的消耗量，对液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万立方米 ($\times 10^4 \text{Nm}^3$)；

k_{ij} 是核算和报告期内第 j 个车型全部运输工具的行驶里程，单位为公里 (km)；

OC_{ij} 是第 j 个车型运输工具的百公里燃油 (气) 量，单位为升/百公里或立方米/百公里 (L/100km; $\text{m}^3/100\text{km}$)；

C_i 是第 i 种化石燃料的密度。汽油为 0.73 吨/立方米；柴油为 0.84 吨/立方米；液化天然气为 0.45 吨/立方米；

i 为燃烧的化石燃料类型；

j 为运输工具的产品型号。

k_{ij} 应以企业统计数据为准， OC_{ij} 应以企业对其运输车辆分车型监测和统计为准。企业还应以交通运输部、工业和信息化部等政府部门发布的运输车辆综合燃料消耗量作为参考，验证所报告的运输车辆分车型单位行驶里程能耗监测数据。运输车辆综合燃料消耗量可通过下述来源获取：（1）对于总质量超过 3500 千克的运输车辆，可根据车辆产品型号在交通运输部“道路运输车辆燃料消耗量监测和监督管理信息服务网”查询其综合燃料消耗量；（2）对于总质量未超过 3500 千克的运输车辆，可根据车辆产品型号在工业和信息化部“中国汽车燃料消耗量网”查询其综合工况下燃料消耗量；（3）如无法查询到某型号运输车辆的百公里燃油量参数，可参考附录二表 1 中“货车各车型百公里能源消费统计表”缺省参数。

3.2 化石燃料平均低位发热量

企业可选择采用本技术规范提供的缺省值，如附录二表 2 所示。具备条件

的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。如采用实测，化石燃料低位发热量检测应遵循《GB/T213 煤的发热量测定方法》、《GB/T384 石油产品热值测定法》和《GB/T22723 天然气能量的测定》等相关标准。

3.3 运输车辆的行驶里程

应以企业统计数据为准，企业须提供相关的汽车里程表数据或 GPS 行车记录仪数据，以及维修记录、每班次出车原始记录或运输合同等辅助材料。

4. 排放因子数据获取

企业可参考相应《温室气体排放核算方法与报告指南》提供的单位热值含碳量和碳氧化率数据。

4.2 产品生产过程碳排放计算

4.2.1 外购电力的消耗量

产品名称	太阳能光伏支架	
数据来源	2023 年生产电量统计	
监测方法	采用电能表测量	
监测频次	连续监测	
记录频次	每月记录并结算	
监测设备维护	电业局负责校准和维护	
数据缺失处理	无缺失	
结论	单位	2023 年
	MWh	533645.03

4.2.5 排放因子和计算系数数据及来源

4.2.5.4 净购入电力排放因子

电力排放因子 (tCO ₂ /MWh)	
数值:	0.5257
数据来源:	《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》

4.2.5.3 二氧化碳排放因子

二氧化碳排放因子 (tCO ₂ /t)	
数值	0.015

4.2.6 核定边界排放量的计算

根据上述确认的活动水平数据及排放因子，重新验算了企业温室气体排放量，结果如下。

4.2.6.2 生产过程排放

4.2.6.3 净购入电力引起的排放

年度	产品	电力消耗量 (MWh)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	排放量	排放量 (tCO ₂)
		A	B	C=A*B	
2023	太阳能光伏支架	5336.4503	0.5257	0.752	2805.37

4.2.6.4 化石燃料燃烧引起的直接排放

类型	消耗量	单位换算	单位热量	单位热值含碳量	碳氧化率	CO ₂ 与碳的分子量比	温室气体排放量	排放量 (tCO ₂)
	Kg, m ³	t, m ³	GJ/t-GJ/m ³	tC/GJ	%	--	tCO ₂	
	A	B	C	D	E	F	I=A*B*C*D*E*F/100	
天然气	27832.83	1m ³	0.038931	0.0153	99	44/12	60.1798	60.18
丙烷	7506.57	1000kg	0.0050179	0.0172	98	44/12	0.0023	

4.2.6.5 排放量汇总

年度	2023
二氧化碳直接排放量 (tCO ₂) (A)	60.18
净购入使用的电力排放量 (tCO ₂) (B)	2805.37
净购入使用的热力排放量 (tCO ₂) (C)	0
企业年二氧化碳排放总量 (tCO ₂) (D=A+B+C)	2865.55

4.3 原材料生产运输过程碳排放计算

4.3.1 活动数据及来源

4.3.1.1 原材料生产过程

原材料生产过程（钢坯）	
产品	钢坯
单位	tCO ₂ e/吨
排放量	2.04
数据来源	由供应商提供

4.3.1.2 原料运输距离

产品运输距离（公里）				
产品	钢坯	钢坯	钢坯	打包袋
地点	淮安	邯郸		莱芜
距离（公里）	360	350	350	10
供货车次	192	157	1298	1
数据来源	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算

4.3.1.3 运输车型

产品	
数值	35t 货车（柴油）
数据来源	企业提供

4.3.2 排放因子及来源

原材料采用货车柴油车辆运输，采用“运输车辆能耗统计辅助方法 2-单位行驶里程能耗算法”。

百公里油耗及甲烷、氧化亚氮排放因子	
运输车辆	车辆的排放因子
货车（柴油）	百公里耗柴油 35 升
数据来源	《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》

气体种类	排放因子 (mg/km)	全球变暖潜势 (GWP) 值 (tCO ₂ e)
CH ₄	175	21
N ₂ O	30	310
数据来源	指南	《省级温室气体清单编制指南 (试行)》

4.3.3 原材料生产运输碳排放量计算结果

根据上述确认的活动水平数据，工作组计算了原材料生产运输过程碳排放量，结果如下。

产品	燃油类型	公里数	每公里油耗	密度	燃油单位热值	单位热值含碳量	碳氧化率	CO ₂ 与碳的分子量比	温室气体排放量
		km	L/km	t/L	GJ/t	tC/GJ	%	--	tCO ₂
		A	B	C	D	E	F	G	$I=A*B*C*D*E*F*G/100$
太阳能光伏支架	柴油	1086760	0.35	0.00073	43.33	0.0202	98	44/12	873.30

4.4 产品运输过程碳排放计算

4.4.1 活动数据及来源

4.4.1.1 产品运输距离

产品	太阳能光伏支架							
地点	宣城市	常州市	杭州市	常熟市	徐州市	天津市	泉州市	宁波市
距离 (km)	700	580	680	580	290	370	1600	920
供货车次	858	15	372	15	30	286	43	15
数据来源	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算	由企业根据销售商位置估算

4.4.1.2 运输车型

产品	
数值	货车（柴油）
数据来源	企业提供

4.4.2 排放因子及来源

产品采用货车柴油车辆运输，采用“运输车辆能耗统计辅助方法 2-单位行驶里程能耗算法”。

百公里油耗及甲烷、氧化亚氮排放因子		
运输车辆	车辆的排放因子	
货车（柴油）	百公里耗柴油 35 升	
数据来源	《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》	
气体种类	排放因子（mg/km）	全球变暖潜势（GWP）值（tCO ₂ e）
CH ₄	175	21
N ₂ O	30	310
数据来源	指南	《省级温室气体清单编制指南（试行）》

4.4.3 产品运输碳排放量计算结果

根据上述确认的活动水平数据，工作组计算了产品运输碳排放量，结果如下。

产品	燃油类型	公里数	每公里油耗	密度	燃油单位热值	单位热值含碳量	碳氧化率	CO ₂ 与碳的分子量比	温室气体排放量
		km	L/km	t/L	GJ/t	tC/GJ	%	--	tCO ₂
		A	B	C	D	E	F	G	$I=A*B*C*D*E*F*G/100$
太阳能光伏支架	柴油	1068080	0.35	0.00073	43.33	0.0202	98	44/12	858.29

五、产品碳足迹

本次报告中，产品碳足迹包括 1.产品生产过程的碳足迹计算；2.原材料、产品运输碳足迹计算。

项目	太阳能光伏支架
产品生产过程的碳排放 (tCO ₂)	2865.55
原材料生产过程的碳排放 (tCO ₂)	2.04
原料运输过程产生的碳排放 (tCO ₂ e)	873.30
产品运输过程产生的碳排放 (tCO ₂ e)	858.29
产品产量	53463.06
单位产品碳排放量 (tCO ₂)	2.12599
单位产品碳排放量 (kgCO ₂)	2125.99

六、结论与分析

报告边界内，山东德坊新材料科技有限公司生产功能单位产品排放的二氧化碳量如下：

1、2023 年度生产 1 吨太阳能光伏支架排放的二氧化碳为 2125.99 千克；

企业可通过以下几方面进行节能降耗：

- 1、设备改造、工艺改造、系统优化等手段，降低生产过程中的电耗；
- 2、提高能源管理人员节能管理意识，加强日常节能管理。