

产品碳足迹报告

产品名称：综合配电箱

产品规格型号：__JP

生产者名称：山东昆仑创奇科技有限公司

报告编号：T410237-3

机构名称（公章）：三倍国际检测认证有限公司

报告签发日期：2026年05月04日



企业名称	山东昆仑创奇科技有限公司	地址	山东省德州市庆云县中心大街88号
法定代表人	孙玉坤	联系方式	/
授权人（联系人）	高翠	联系电话：	<u>18888235123</u>
核算和报告依据		GB/T24067-2024/ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》	
<p>企业概况：</p> <p>山东昆仑创奇科技有限公司成立于2006年，是专注于电力安全配套设备研发、生产、销售及技术服务的专业化企业。自成立以来深耕行业，已构建完善的产业链。作为国内电力设备领域重点供应商，产品覆盖全国市场，具备国家电网、南方电网双体系合格供应商资质，可承接大型电力项目配套服务。</p> <p>拥有占地面积约4.6万平方米标准化生产园区，配置2栋5000 m²专业生产车间+1栋11000 m²综合生产车间，公司引进国内先进的数控生产设备及试验设备，产品涵盖电能计量箱、配电箱（JP柜）、电缆分支箱、变压器、高低压配电柜及各类电力配套产品，可满足电力行业多样化、定制化需求。车间均符合电力设备生产环境规范，可满足单次订单≥10000台的规模化生产需求。通过与多所科研院所、高等院校开展战略性产学研合作，构建协同创新体系，成功研发拥有自主知识产权的新型电能计量箱、配电设备及智能化电力配套产品，以技术创新适配电力行业多样化场景，提升电力系统安全性、可靠性与智能化水平。产品一次合格率稳定在99%以上，符合国家电力行业相关标准。公司凭借卓越的创新能力和专业技术优势，先后获评“山东省创新型中小企业”“山东省专精特新中小企业”“山东省科技型中小型企业”荣誉称号，并成功入选“德州市绿色工厂”名单，获高新技术企业认证。公司通过ISO 9001质量管理体系、ISO 14001环境管理体系、ISO 45001职业健康安全管理体系、ISO 50001能源管理体系认证；产品认证：公司相关产品已完成强制性</p>			

认证产品符合性自我声明，该声明与 CCC 认证具有同等效力；并依托标准化服务体系，提供项目安装调试、售后维保等一站式技术服务。

公司承诺秋冬季重污染期间主动切换新能源车，展示抗震防雨包装专利或方案:提供卫星电话配置清单或北斗短报文通信协议。

1. 评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖

确认此次产品碳足迹报告符合：GB/T24067-2024/ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》



2.单位产品碳足迹结果

产品功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO ₂ eq)
1台综合配电箱JP	224.8557
系统边界“摇篮到坟墓”：原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放活动	

3.评价过程中需要特别说明的问题描述

(1) 本次产品碳足迹评价的系统边界为包括原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

(2) 本次产品碳足迹评价工作建立了产品生命周期模型，计算得到产品碳足迹结果。

编制	文艳红	签名	
组内职务			
组长	文艳红	签名	

组员	寇振涛	签名	寇振涛
----	-----	----	-----

目录

摘要.....	1
1 产品碳足迹（CFP）介绍.....	2
2 企业及产品介绍.....	4
2.1 企业介绍.....	4
2.2 企业布局.....	5
2.3 产品介绍.....	5
2.4 产品工艺流程.....	5
2.5 产品图片.....	9
3 目标与范围定义.....	10
3.1 评价目的.....	11
3.2 评价范围.....	11
3.2.1 功能单位.....	12
3.2.2 系统边界.....	12
3.2.3 分配原则.....	13
3.2.4 取舍准则.....	13
3.2.5 相关假设和限制.....	14
3.2.6 影响类型和评价方法.....	14
3.2.7 数据来源.....	14
3.2.8 数据质量要求.....	15
4 数据收集.....	17
4.1 数据收集说明.....	17
4.2 活动水平数据.....	18
4.3 排放因子数据.....	18
5 碳足迹计算.....	19
5.1 计算方法.....	19
5.2 计算结果.....	20
5.3 不确定性分析.....	21

6 改进建议	21
6.1 改进建议	21
附件	错误！未定义书签。
附件 1：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单	错误！未定义书签。

摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 PAS2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》； GB/T24067-2024/ISO14067:2018 《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》为标准，计算得到“综合配电箱 JP ”的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需求，本评价的功能单位定义为：一台综合配电箱 JP 。评价的系统边界定义为全生命周期产品碳足迹，系统边界为原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段。

评价得到：综合配电箱 JP “原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、产品生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段”的碳足迹值为 224.8557 kgCO₂eq，原辅料获取阶段碳排放为 161.3037 kgCO₂eq(占比：71.74%)，原辅料运输阶段碳排放为 13.3837 kgCO₂eq(5.95%)，生产阶段碳排放为 36.8633 kgCO₂eq(16.39%)，成品运输阶段 0.9912 kgCO₂eq(0.44%)，产品处置阶段 12.3139 kgCO₂eq(5.48%)。

评价过程中，数据质量被认为是最重要的考虑因素之一。本次数据收集和选择的指导原则是：数据尽可能具有代表性，主要体现在生产商、技术、地域、时间等方面。本报告采用了企业的合格供应商环评报告，同行业环保报告，企业的实际数据建立了产品生命周期模型，并计算得到产品碳足迹结果。生命周期评价的主要活动水平数据来源于企业现场调研的初级数据，背景数据来自发改委发布的 GB/T32151.24-2024 《温室气体排放核算与报告要求第 24 部分:电子设备制造企业》、GB/T32151.27-2024 《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分:陆上交通运输企业》等规定的缺省值。

1 产品碳足迹（CFP）介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点，“碳足迹”也越来越广泛地为全世界所使用。碳足迹通常分为项目层面、组织层面、产品层面这三个层面。产品碳足迹（CarbonFootprintofaProduct,CFP）是指衡量某个产品在其生命周期各阶段的温室气体排放量总和，即从原辅材料获取、原辅材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、废弃处置等阶段等多个阶段的各种温室气体排放的累加。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等。碳足迹的计算结果用二氧化碳当量（CO₂eq）表示。全球变暖潜值（GlobalWarmingPotential，简称GWP），即各种温室气体的二氧化碳当量值，通常采用联合国政府间气候变化专家委员会（IPCC）提供的值，目前这套因子（特征化因子）在全球范围广泛适用。

产品碳足迹计算只包含一个完整生命周期评估（LCA）的温室气体的部分。基于LCA的评价方法，国际上已建立起多种碳足迹评估指南和要求，用于产品碳足迹认证，目前广泛使用的碳足迹评估标准有三种：（1）《PAS2050:2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，此标准是由英国标准协会（BSI）与碳信托公司（CarbonTrust）、英国食品和乡村事务部（Defra）联合发布，是国际上最早的、具有具体计算方法的标准，也是目前使用较多的产品碳足迹评价标准；（2）《温室气体核算体系：产品生命周期核

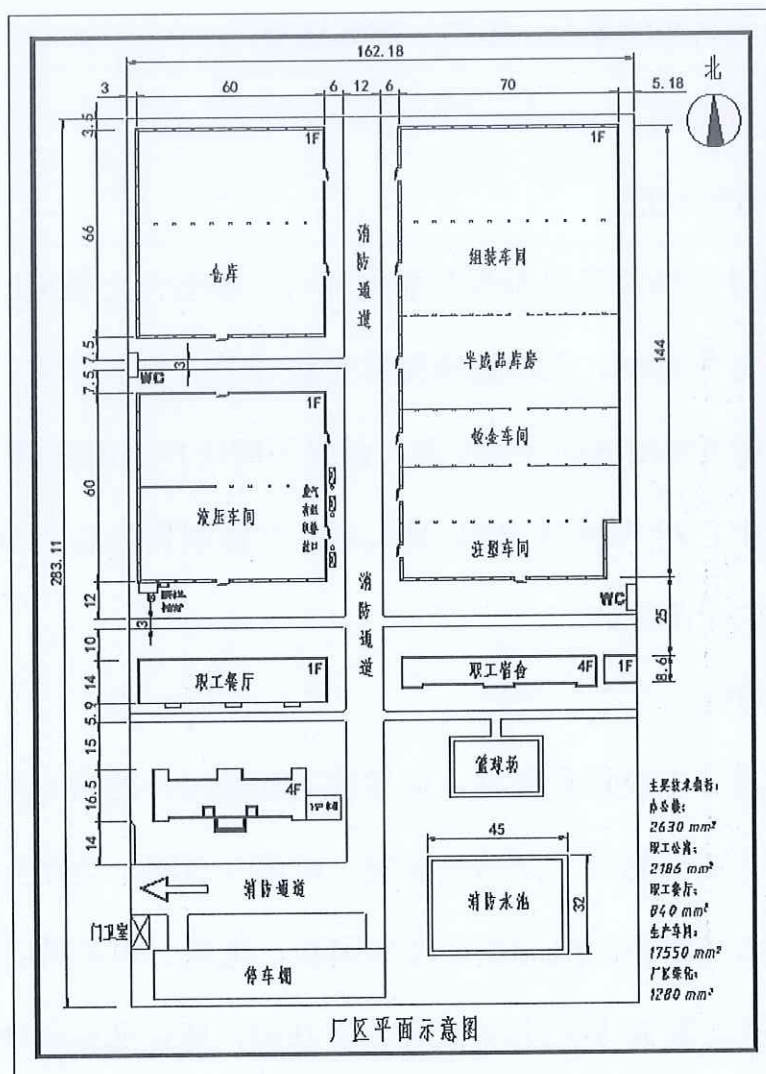
算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所（WorldResourcesInstitute,简称WRI）和世界可持续发展工商理事会（WorldBusinessCouncilforSustainableDevelopment,简称WBCSD）发布的产品和供应链标准；（3）GB/T24067-2024/ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》，此标准以PAS2050为种子文件，由国际标准化组织（ISO）编制发布。产品碳足迹核算标准的出现目的是建立一个一致的、国际间认可的评估产品碳足迹的方法。

2 企业及产品介绍

2.1 企业介绍

山东昆仑创奇科技有限公司成立于 2006 年，是专注于电力安全配套设备研发、生产、销售及技术服务的专业化企业。自成立以来深耕行业，已构建完善的产业链。作为国内电力设备领域重点供应商，产品覆盖全国市场，具备国家电网、南方电网双体系合格供应商资质，可承接大型电力项目配套服务。拥有占地面积约 4.6 万平方米标准化生产园区，配置 2 栋 5000 m²专业生产车间+1 栋 11000 m²综合生产车间，引进国内先进的数控生产设备及试验设备，产品涵盖电能计量箱、配电箱（JP 柜）、电缆分支箱、变压器、高低压配电柜及各类电力配套产品，可满足电力行业多样化、定制化需求，可满足单次订单 ≥ 10000 台的规模化生产需求。通过与多所科研院所、高等院校开展战略性产学研合作，构建协同创新体系，成功研发拥有自主知识产权的新型电能计量箱、配电设备及智能化电力配套产品，以技术创新适配电力行业多样化场景，提升电力系统安全性、可靠性与智能化水平。产品一次合格率稳定在 99%以上，符合国家电力行业相关标准，并依托标准化服务体系，提供项目安装调试、售后维保等一站式技术服务。

2.2 企业布局



厂区平面图

2.3 产品介绍

配电箱 JP 柜（以下简称 JP 柜）是一种集电能分配、计量、保护、控制、无功补偿等功能于一体的户外箱式设备，主要应用于 10kV 及以

下配电系统的末端，尤其在农村电网、工业园区、居民小区等场景中广泛使用。其核心功能是实现了对低压配电线路的集中管理和智能化控制，确保供电系统的安全、稳定、高效运行。

2.3.1 主要功能

1. 电能分配功能

JP 柜通过内部的母线系统和配电开关，将来自上级电网的电能分配到各个用电负荷点。柜内通常配置进线开关、出线开关、熔断器等元件，可实现多路出线的灵活配置，满足不同用户的用电需求。例如，在农村电网中，JP 柜可将 10kV 高压电经变压器降压后，分配至多个农户或农业生产设备。

2. 计量功能

JP 柜集成了电能计量装置，能够准确测量用户的用电量。计量单元通常包括有功电能表、无功电能表、电流互感器、电压互感器等，可实现对各出线回路的电能量、功率因数、电压、电流等参数的实时监测。部分智能型 JP 柜还具备远程抄表功能，通过通信模块将数据传输至电力管理系统，提高计量效率和准确性。

3. 保护功能

JP 柜具备完善的保护机制，以应对短路、过载、过电压、欠电压、漏电等故障。主要保护元件包括断路器、熔断器、剩余电流动作保护器（RCD）、浪涌保护器（SPD）等。例如，当线路发生短路时，断路器会迅速跳闸，切断故障回路，防止事故扩大；漏电保护器则能在人体触电或设备漏电时及时动作，保障人身和设备安全。

4. 无功补偿功能

为提高电网功率因数，降低线路损耗，JP 柜通常配置无功补偿装置。该装置通过并联电容器组，向电网提供无功功率，补偿感性负载消耗的无功，从而改善电压质量，提高电能利用效率。补偿方式可分为手动补偿和自动补偿，自动补偿系统能根据电网功率因数的变化，自动投切电容器组，实现动态补偿。

5. 控制功能

JP 柜具备对配电线路的控制能力，可实现对各出线回路的远程或就地合闸、分闸操作。智能型 JP 柜还支持自动化控制，例如根据预设的时间或条件（如负荷变化、电压波动）自动调整运行状态。此外，柜内还可配置 PLC（可编程逻辑控制器）或智能终端，实现更复杂的逻辑控制和数据处理。

6. 通信功能

现代 JP 柜通常配备通信接口（如 RS485、以太网、GPRS/4G 等），能够与上级监控系统或其他智能设备进行数据交互。通过通信网络，运维人员可远程监测 JP 柜的运行状态、参数数据，并进行故障诊断和远程控制，实现配电系统的智能化管理。

2.3.2 主要特点

1. 结构坚固耐用

JP 柜采用金属材质（如冷轧钢板、不锈钢）制作，具有良好的机械强度和抗腐蚀性能。柜体表面经过喷塑或镀锌处理，能够适应户外恶劣环境，如高温、低温、潮湿、粉尘等。柜内元件布局合理，采用

模块化设计，便于安装、维护和扩展。

2. 集成化程度高

JP 柜将多种功能集成于一体，减少了设备占地面积，降低了系统复杂度。用户无需单独安装计量箱、补偿柜、控制箱等设备，简化了配电系统的设计和施工流程。同时，集成化设计也提高了系统的可靠性，减少了故障点。

3. 安全性能优异

JP 柜具备多重安全防护措施，如门锁、防误操作机构、绝缘隔板等，防止人员误触带电部件。柜内元件均采用符合国家标准的产品，具有良好的电气性能和稳定性。此外，柜体设计考虑了防水、防尘、防小动物进入等要求，确保设备在各种环境下安全运行。

4. 智能化水平高

随着物联网和人工智能技术的发展，智能型 JP 柜逐渐成为主流。这类 JP 柜配备了传感器、智能仪表、通信模块等，能够实现数据采集、分析、远程控制和故障预警。例如，通过监测电流、电压、温度等参数，可提前发现设备异常，避免故障发生；通过远程控制功能，可实现无人值守，提高运维效率。

5. 适应性强

JP 柜可根据不同的应用场景和用户需求进行定制化设计。例如，在农村电网中，可配置适合农业负荷的补偿装置和保护元件；在工业园区，可增加谐波治理功能，应对非线性负载的影响。此外，JP 柜的容量、出线回路数、保护等级等参数均可灵活调整，满足多样化的配

电需求。

6. 维护方便

JP 柜采用模块化结构，各功能单元相对独立，便于故障排查和部件更换。柜内配备了照明、检修插座等辅助设施，方便运维人员进行现场维护。部分智能型 JP 柜还具备自诊断功能，能够自动检测设备故障，并通过通信系统向运维人员发出警报，减少维护时间和成本。

综上所述，JP 柜作为配电系统的重要组成部分，凭借其多功能集成、安全可靠、智能化等特点，在电力系统中发挥着关键作用。随着技术的不断进步，JP 柜将朝着更加智能、高效、环保的方向发展，为构建现代化配电网提供有力支撑。

2.4 综合配电箱 JP 工艺流程：

板材—激光切割—折弯—焊接—打磨（喷塑）—元器件装配—成品
检验—成品入库

其中：焊接为二氧化碳气保护焊接。

2.5 产品(综合配电箱 JP)图片



3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》；GB/T24067-2024/ISO14067:2018《温室气体产品碳足迹量化要求和指南》标准的要求，科学地评估综合配电箱 JP

的碳足迹。为企业自身的产品设计、物料采购、生产管控等提供可靠的碳排放信息，同时也为企业建立碳中和品牌，践行国家“绿色制造”战略等做好准备。评价的结果将为认证方、企业、产品设计师、采购商及消费者的有效沟通提供合适的方式。评价结果面向的沟通群体有：第三方认证机构，公司内部的管理人员、生产管理人员、采购人员，以及企业的外部利益相关者，如原材料供应商、政府部门和环境非政府组织等。

评价获得的数据信息还可用于以下目的：

- (1) 产品生态设计/绿色设计
- (2) 同类产品对标
- (3) 绿色采购和供应链决策
- (4) 为实现产品“碳中和”提供数据依据

3.2 评价范围

本项目明确了评价对象的功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、相关假设和原则、影响类型和评价方法、数据库和数据质量要求等，在下文分别予以详细说明。

3.2.1 功能单位

为方便输入/输出的量化，以及后续企业披露产品的碳足迹信息，或将本评价结果与其他产品的环境影响做对比，本评价声明功能单位定义为：综合配电箱 JP。

3.2.2 系统边界

本次评价的系统边界从原材料获取阶段到产品处置阶段，涵盖了原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输、产品处置等阶段。1 台综合配电箱 JP 产品从“摇篮到坟墓”各阶段包含及不包含的过程如表 3.1 所示。系统边界如图 3.2 所示。

表 3.1 各阶段包含的过程

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	刀熔开关、铜排、断路器、智能电容器、不锈钢板材、电线、其他辅材等的获取	包装辅料的获取
原辅料运输阶段	刀熔开关、铜排、断路器、智能电容器、不锈钢板材、电线、其他辅材等的运输	包装辅料的运输
生产阶段	厂区内生产过程使用绿电	/
成品运输	/	包装辅料的运输
产品处置阶段	废旧智能综合配电箱、废旧电线电缆、回收拆解	/

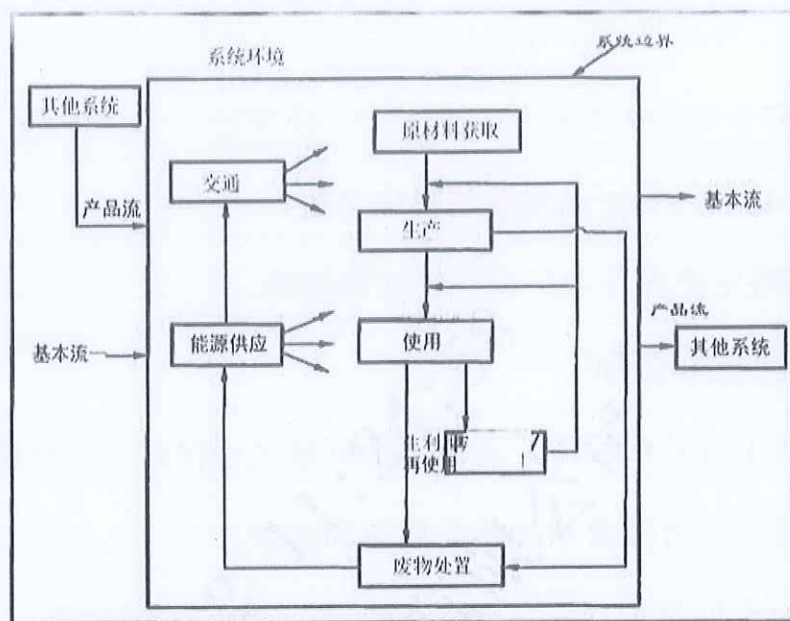


图 3.2: 产品系统边界示意图

3.2.3 分配原则

许多流程通常不只一个功能或输出，流程的环境负荷需要分配到不同的功能和输出中，当前有不同的方式来完成分配，主要有：

- (1) 避免分配；
- (2) 扩大系统边界；
- (3) 以物理因果关系为基准分配环境负荷；
- (4) 使用社会经济学分配基准。

由于各车间用电量未按产品及工序分开统计，因此本评价根据实际情况采用以产品产量等物理因果关系为基准来进行分配。

3.2.4 取舍准则

此次评价采用的取舍规则具体如下：

- (1) 基于产品投入的比例：舍去质量或能量投入小于 1% 的产品/能量投入，但总的舍去产品投入比例不超过 5%。但是对于质量虽小，但生命周期环境影响大的物质，则不可以舍弃，例如黄金、白银等。

(2) 基于环境影响的比重：以类似投入估算，排除实际影响较小的原料。对于任何类别影响，如果相同影响在一个过程/活动的总和小于 1%，则此过程可从系统边界中舍去。

(3) 忽略生产设备、厂房、生活设施等。

3.2.5 相关假设和限制

在生命周期评价过程中，会出现数据缺失或情景多样化的情况，生命周期评价执行者需要明确相关假设和限制。

本报告所有原辅材料和能源等消耗都关联了上游数据，部分消耗的上游数据采用近似替代的方式处理。

3.2.6 影响类型和评价方法

基于评价目标的定义，本次评价只选择了全球变暖这一种影响类型，并对产品全生命周期的全球变暖潜值（GWP）进行了分析，因为 GWP 是用来量化产品碳足迹的环境影响指标。

评价过程中统计了各种温室气体，本次核查主要包括二氧化碳（CO₂）。并且采用了 IPCC 第五次评估报告（2021 年）提出的方法来计算产品全生产周期的 GWP 值。该方法基于 100 年时间范围内其他温室气体与二氧化碳相比得到的相对辐射影响值，即特征化因子，此因子用来将其他温室气体的排放量转化为 CO₂ 当量（CO₂eq）。

3.2.7 数据来源

本评价过程中使用到的数据来源于企业的台账，记账凭证，供应商资质信息等。本次评价选用的数据在国内外 LCA 研究中被高度认可和广泛应用。

3.2.8 数据质量要求

为满足数据质量要求，在本评价中主要考虑了以下几个方面：

数据完整性：依据取舍原则。

数据准确性：实景数据的可靠性及分配原则的合理性。

数据代表性：生产商、技术、地域以及时间上的代表性。

模型一致性：采用的方法和系统边界一致性的程度。

为了满足上述要求，并确保计算结果的可靠性，在评价过程中优先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据，以及企业自身统计的初级数据。本评价在进行了企业现场数据的调查、收集和整理工作。当初级数据不可得时，尽量选择代表区域平均和特定技术条件下的次级数据，次级数据大部分选择来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值；当目前数据库中没有完全一致的次级数据时，采用近似替代的方式选择相近的数据。

数据库的数据经过严格审查，并广泛应用于国内国际上的 LCA 研究。各个数据集和数据质量将在第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

备注：初级数据和次级数据界定

初级数据：通过直接测量或基于直接测量计算得到的过程\或活动的量化值。注释 1;原始数据不一定来自所研究的产品系统(3.3.2)，因为原始数据可能与研究的不同但可比较的产品系统相关。注释 2:原始数据可包括温室气体排放因子(3.2.7)和/或温室气体活动数据(定义见 GB/T24067-2024/ISO14067:2018,3.6.1,3.6.2,3.6.3)

次级数据:不符合原始数据(3.1.6.1)要求的数据。注释 1:次级数据可包括数据库和出版文献的数据、国家数据库中的默认排放因子、计算数据估计或其他经主管当局审定的代表性数据。

注释 2:次级数据可包括从代理进程或估计中获得的数据。

4 数据收集

4.1 数据收集说明

根据标准的要求，三信国际检测认证有限公司组建了碳足迹评价工作组对“综合配电箱 JP”的碳足迹进行了调研。

工作组对产品碳足迹的数据收集工作分为前期准备、确定工作方案和范围、现场走访、查阅文件、后期沟通等过程。前期准备及现场走访主要是了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息，并调研和收集部分原始数据。收集的数据主要包括企业的生产报表、财务数据等，以保证数据的完整性和准确性。查阅文件及后期反复沟通以排除理解偏差造成的结果不准确。本次评价的数据统计周期为 2025 年 01 月 01 日-2025 年 12 月 31 日。数据代表了综合配电箱 JP 的平均生产水平。

产品碳足迹的数据收集需要考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势（GWP）。活动水平数据是指产品在生命周期中的所有量化数据（包括物质的输入、输出，能源使用，交通等方面）。排放因子数据是指单位活动水平数据排放的温室气体数量。利用排放因子数据，可以将活动水平数据转化为温室气体排放量，如：电力排放因子数据来源：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年全国电力平均碳足迹因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工

工作组通过企业自身的生产报表和财务数据进行了审核。排放因子数据来自相关行业企业温室气体核算方法与报告指南的缺省值查询。

4.2 活动水平数据

生产 1 台综合配电箱 JP 产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如表 4.2.1:

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO ₂ eq) /台
原材料获取		电力 kwh	431.7670	0.5777	161.3037
生产		电力 kwh	61.6210	0.5777	35.5985
		柴油 kg	0.1885	0.0726	0.5835
运输/交付	原材料运输	柴油 kg	4.3230	0.0726	13.3837
	成品运输	柴油 kg	0.3202	0.0726	0.9912
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力 kwh	7.4604	0.5777	4.3099
		天然气 (m ³)	3.7018	0.055539	8.0040

表 4.2.1 综合配电箱 JP 产品生命周期碳排放清单说明

4.3 排放因子数据

综合配电箱 JP 产品生命周期各阶段“摇篮到坟墓”的具体排放因子数据来源，具体为排放因子数据来自 GB/T32151.24-2024《温室气体排放核算与报告要求第 24 部分：电子设备制造企业》、GB/T32151.27-2024《温室气体排放核算与报告要求第 27 部分：陆上交通运输企业》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2025 年 09 月 28 日，生态环境部、国家统计局、国家能源局关于发布 2024

年电力碳足迹因子的公告，为落实《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局、国家能源局组织中国电力企业联合会等单位计算了2024年燃煤发电、燃气发电、水力发电、核能发电、风力发电、光伏发电、光热发电、生物质发电碳足迹因子和输配电碳足迹因子以及全国电力平均碳足迹因子，供各行业产品核算电力生产和消费产生的碳足迹使用。2024年全国电力平均碳足迹因子为0.5777kgCO₂/kWh。后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

5 碳足迹计算

5.1 计算方法

产品碳足迹是计算整个产品全生命周期中各阶段所有活动水平、排放因子之和。计算公式如下：

$$E = E_{\text{原材料获取}} + E_{\text{原材料运输}} + E_{\text{产品生产}} + E_{\text{产品运输}} + E_{\text{产品处置}}$$

其中：

E：产品碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 原材料获取：原材料获取阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 原材料运输：原材料运输环节产生的碳排放总量，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 产品生产：生产加工和装配阶段的碳足迹，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 产品运输：运输阶段的碳足迹，包括现场组立过程，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

E 产品处置：使用处置阶段的碳足迹，包括现场使用年限周期内排放、报废处置过程，单位为二氧化

碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e);

5.2 计算结果

山东昆仑创奇科技有限公司生产的 1 台综合配电箱 JP 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 224.8557 kgCO₂e。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.1 和图 5.2.2 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ e/台)	百分比/%
原材料获取	161.3037	71.74%
运输(原材料运输)	13.3837	5.95%
生产	36.8633	16.39%
运输(成品交付)	0.9912	0.44%
使用	/	/
生命末期(产品处置)	12.3139	5.48%
总计	224.8557	100%

表 5.2.1 综合配电箱 JP 产品生命周期各阶段碳排放情况

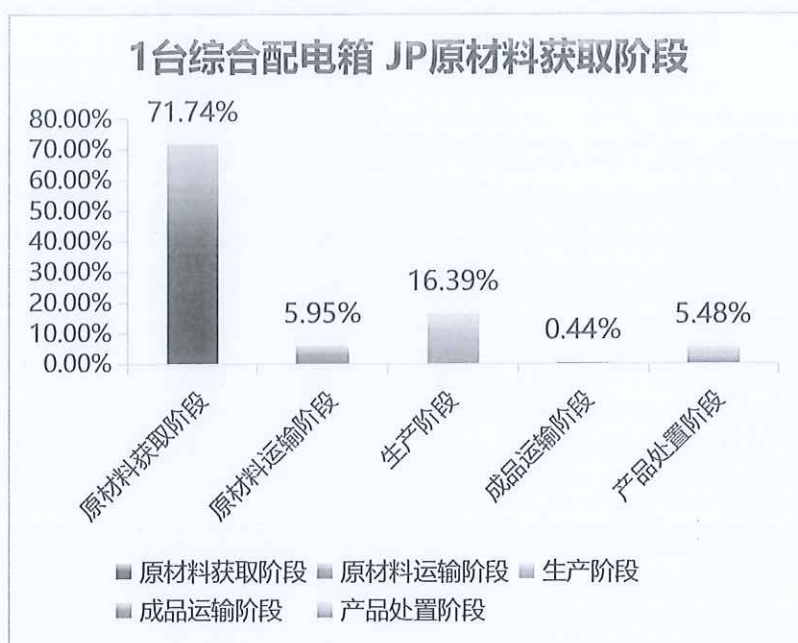


图 5.2.2 综合配电箱 JP (生命周期阶段碳排放分布图)

5.3 不确定性分析

不确定性的主要来源为活动水平数据存在测量误差和统计误差。

减少不确定性的方法主要有：

使用准确率较高的活动水平数据；

对每一阶段的数据跟踪监测，提高活动水平数据的准确性。

6 改进建议

6.1 改进建议

根据综合配电箱 JP 产品从原材料获取到产品处置阶段的碳足迹评价结果，在企业可行的条件下，可考虑从以下方面加强碳足迹的管理：

(1) 制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施。若仪表失灵或核算某项排放源所需的水平或排放因子数据

缺失，企业应采用适当的估算方法获得相应时期缺失参数的保守替代数据。

(2) 建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录，确保相关文档在第三方核查以及向主管部门汇报时可用。

(3) 建立数据的内部审核和验证程序，通过不同数据源的交叉验证、统计核算期内数据波动情况、与多年历史运行数据的比对等主要逻辑审核关系，确保活动水平数据的完整性和准确性。

附件 1:2025 年度温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	中国认证认可协会温室气体核查员证书号
文桂红	三信低碳检测认证有限公司	2023-P1VF-5074329 2025-CCAA-GHG1-1074329
寇徐源	三信低碳检测认证有限公司	2025-CCAA-GHG1-1238351

上述专家名单，经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核查工作，专家组成员在本公司进行了 2.5 天的数据收集、数据验证、数据计算和数据核查工作，特此证明。

企业代表(签字)：孙相学



扫描全能王 创建

附件 1:2025 年度温室气体报告核查组专家 名单

姓名	工作单位	中国认证认可协会资质温室气体核查员证书号
文艳红	三信国际检测认证有限公司	2023-P1VP-5074329 2025-CCAA-GHG1-1074329
寇振涛	三信国际检测认证有限公司	2026-CCAA-GHG1-1298954

上述专家名单, 经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核查工作, 专家组成员在本公司进行了 2.5 天的数据收集、数据验证、数据计算和数据核查工作, 特此证明。

企业代表(签字): 张桐学



2026年 05 月 04 日



