

保定市龙跃电力器材制造有限公司

1台电能计量箱（PXD2）

（设计使用20年）

产品碳足迹第三方核查报告

核查机构名称(公章)： 方圆标志认证集团有限公司

核查报告签发日期： 2023 年 03月 20日

企业名称	保定市龙跃电力器材制造有限公司		
企业地址	河北省保定市竞秀区向阳北大街818号金沃大厦A座2005室商用		
统一社会信用代码	91130600768101220A		
企业性质	有限责任公司（自然人投资或控股）		
联系人	陈慧	联系方式（电话、email）	13722227388
核查目的	核查1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）碳足迹评价报告(CFP)报告与ISO 14067的符合性		
核查依据	ISO14067:2018、GB/T 24040、GB/T 24044、CNAS-CV03：2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》、方圆集团产品环境足迹核查实施规则(2022.版本1.0)		
功能单位	1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的碳足迹		

### 核查结论：

依据ISO14067:2018、GB/T 24040、GB/T 24044、CNAS-CV03：2022《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》、方圆集团产品环境足迹核查实施规则(2022.版本1.0)等相关标准和要求，方圆标志认证集团有限公司对保定市龙跃电力器材制造有限公司生产的1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的产品碳足迹评价报告(CFP)进行了核查，核查结果如下所示：

#### (1) 系统边界

本研究的系统边界为上游阶段（包含外购原辅料与能源开采、生产和运输阶段）、产品生产阶段，产品运输阶段，产品使用阶段，产品废弃运输（不包含产品的拆解、回收利用和废弃物处理）的生命周期各阶段。

#### (2) 核查结果

**表 1 1台电能计量箱PXD2（设计使用20年）产品碳足迹核查结果**

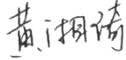
碳足迹核算结果——CC		
生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq)	贡献比(%)
原材料获取和加工	11.30	73.16%
原材料运输	0.25	1.63%
产品生产	3.62	23.42%
产品运输	0.18	1.14%
产品使用	0.00	0.00%
废弃产品运输	0.28	1.77%
总和	15.62	100.00%

(3) 核查结论

核查组经过文件评审及现场核查，确认受核查方的碳足迹评价报告符合ISO14067及其他相关规定；确认受核查方基于相关标准，碳足迹报告中基于 LCA 研究的数据真实准确，附加的其他描述性信息一致。

(4) 核查过程中未覆盖的问题或者特别需要说明的问题描述：

无。

核查组长	黄湘琦	签名		日期	2023.03.20
核查组成员	陈素芹、代俊杰				
技术复核人	孙志辉	签名		日期	2023.03.20
批准人	李臣	签名		日期	2023.03.20

## 目录

1 概述.....	1
1.1 核查目的.....	1
1.2 核查范围.....	1
1.3 核查准则.....	1
1.4 核查依据.....	1
2 核查过程和方法.....	2
2.1 核查组安排.....	2
2.2 文件评审.....	2
2.3 现场核查.....	3
2.4 核查报告编写及内部技术复核.....	4
3 核查内容.....	4
3.1 基本信息的核查.....	4
3.1.1 企业简介.....	4
3.1.2 产品生产工艺流程.....	4
3.2 功能单位及系统边界的核查.....	4
3.2.1 功能单位.....	5
3.2.2 时间范围.....	5
3.2.3 生命周期评价系统边界.....	5
3.3 生命周期清单及数据的核查.....	5
3.3.1 数据收集范围.....	6
3.3.2 数据取舍原则、分配原则.....	7
3.3.3 数据的统计或采样周期类型.....	7
3.3.4 清单数据及来源的核查.....	8
3.3.5 数据与单元过程关联的核查.....	10
3.3.6 上游数据与数据库匹配项核查.....	10
3.4 核算方法的核查.....	11
3.5 软件及数据库的核查.....	12
3.6 碳足迹计算结果的核查.....	12
4 核查结论.....	13
5 附件:支撑材料清单.....	14

## 1 概述

### 1.1 核查目的

保定市龙跃电力器材制造有限公司从全生命周期的角度对外展示了1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的碳足迹。为了保证其碳足迹评价报告符合ISO 14067及相关要求，方圆标志认证集团有限公司受保定市龙跃电力器材制造有限公司的委托，对保定市龙跃电力器材制造有限公司(以下简称“受核查方”)2022年度1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）产品的碳足迹报告进行核查。

此次核查目的包括：

评价碳足迹研究是否符合ISO 14067及相关要求的规定；

主要核查内容包括：基于相关标准，对CFP中基于LCA研究的数据核查以及其他描述性信息的核查。对CFP中基于LCA研究的数据核查。

### 1.2 核查范围

位于河北省定州市经济开发区银河大道西侧的保定市龙跃电力器材制造有限公司2022年度1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）产品的碳足迹评价，生命周期系统边界为从摇篮到坟墓，主要包括原材料获取、原材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、废弃产品运输等生命周期各阶段。

### 1.3 核查准则

核查组严格遵守以下核查原则：

#### 1) 客观独立

保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

#### 2) 诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

#### 3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

#### 4) 专业严谨

具备核查必须的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

### 1.4 核查依据

1) ISO 14067 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification

- 2) GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- 3) GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- 4) ISO 14064-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南
- 5) CNAS-CV03: 2022 《温室气体 第三部分 温室气体陈述核查与审定规范和指南》
- 6) 方圆集团产品环境足迹核查实施规则
- 7) 其他相关标准

## 2 核查过程和方法

### 2.1 核查组安排

根据核查员的专业背景、擅长的领域，方圆标志认证集团有限公司组建了针对本项目的技术核查组，组成情况见下表1。

表 1 核查组组成

序号	姓名	核查工作分工内容
1	黄湘琦	核查组长 1) LCA符合性的验证：LCA和标准符合性的审核、功能单位选取是否合理、生命周期清单分析和生命周期影响评价的计算结果是否已按规定的方法完成。 2) 软件及数据库的验证：生命周期影响评价的核查等。 3) 远程核查； 4) 报告编写。
2	陈素芹	核查组员 1) 受核查方基本信息、主要环境影响工序清单数据及证明材料收集整理等； 2) 现场核查； 3) 报告编写。
3	代俊杰	核查组员 1) 数据确认； 2) 报告编写。

### 2.2 文件评审

核查组于 2023年3月13日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：主要产品CFP评价报告、电能计量箱涉及的月度数据等相关信息等。通过文件评审，核查组识别出如下远程审核的重点：

-受核查方的所属行业、工艺流程、功能单位（声明单位）、产品生命周期评价系统边界和时间边界、生产阶段原辅材料（包装材料）消耗情况、能源消耗种类、主要耗能设备

、废气、废水和固体废弃物排放情况；原材料运输阶段，产品运输阶段，产品使用寿命及功能情况、废弃产品运输等。

- 各单元过程共生产品分配方法；
- 受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- 受核查方生产信息和数据的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- 模型的准确和完整性；
- 核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性（抽查）；
- 核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性（抽查）；
- 核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性（抽查）；
- 重点关注对生命周期清单分析结果有重大影响的单元过程/信息模块；
- 单元过程/信息模块进行随机抽样；
- 数据管理制度和质量保障体系；
- 受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

根据以上文件评审过程，核查组编制了问题清单，并根据文件评审的结果制定了《核查计划》。

## 2.3 现场核查

核查组于2023年3月14日-3月15日对受核查方1台电能计量箱产品碳足迹进行了现场+远程相结合的方式核查。通过相关人员的访问、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

**表 2 远程核查内容表**

访谈对象	部门/职位	访谈内容
陈慧	总经理	1) 了解企业基本情况、管理架构、生产工艺、生产运行情况，确定生命周期评价系统边界的核查范围和声明单位；了解各单元过程共生产品分配方法
赵瑜	办公室/职业健康安全业务代表	2) 受核查方各单元清单输入和输出数据获取、记录、传递和汇总的信息流管理，数据管理制度和质量保障体系。
郭立军	办公室/主任	3) 了解各单元过程清单数据涉及的现场数据和背景数据的来源，生产数据的监测、记录和统计等数据流管理过程，获取相关监测记录； 4) 对 CFP 报告相关数据和信息，进行核查。 5) 核查模型的准确和完整性；核查现场数据的准确性，与数据来源的一致性（抽查）； 6) 核查背景数据的获得方法和准确性，与数据来源的一致性（抽查）； 7) 核查上游实景过程数据/背景数据库数据对应的一致和准确性（抽查）。

贾东丹	采购部/主任	
赵振华	生产部/主任	

## 2.4 核查报告编写及内部技术复核

依据上述核查准则，核查组在文件审核和现场核查过程中，未向受核查方开具不符合项。

核查组完成了核查报告初稿。根据方圆标志认证集团有限公司内部管理程序，核查报告在提交给受核查方和委托方前，经过了方圆标志认证集团有限公司内部独立于核查组的技术评审，核查报告终稿于2023年3月20日完成。本次核查的技术评审组如下表所示。

表3 技术复核组成员表

序号	姓名	职务	核查工作分工内容
1	孙志辉	技术评审员	独立于核查组，对本核查进行技术评审

## 3 核查内容

### 3.1 基本信息的核查

通过对受核查方文件评审及现场核查，核查组确认CFP报告中企业基本信息、主要产品信息属实，未发现不符合。

#### 3.1.1 企业简介

保定市龙跃电力器材制造有限公司（以下简称龙跃电力）成立于2004年，是一家专业生产低压综合配电箱、JP柜、电能计量箱、电缆分接箱、变压器、配电开关控制设备等产品的企业，公司总部位于交通便利的保定市竞秀区，生产地址位于河北省定州市经济开发区银河大道西侧，并在全国多地设有办事处。企业占地面积20723平米，生产面积10000平米。

企业下设研发技术部、质检部、生产部、营销中心、采购部、财务部等各地驻地办事处；拥有注塑聚碳酸酯表箱生产车间1个，玻璃钢箱体生产车间1个，钣金车间1个，总装车间1个，试验室1个。

#### 3.1.2 产品生产工艺流程

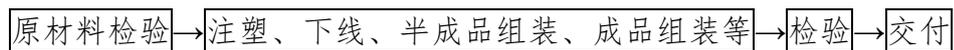


图3-1 电能计量箱生产工艺流程图

### 3.2 功能单位及系统边界的核查

核查组对碳足迹报告中的企业基本信息进行了核查，通过查阅企业简介、组织结构图、工艺流程图、受核查方相关报表文件等，并结合现场核查中对相关人员的访谈，核查组

确认：受核查方提交的碳足迹报告中的功能单位及系统边界信息真实、准确，与碳足迹报告一致，符合 ISO14067、GB/T24040 和 GB/T24044 的规定。核查组确认以下信息：

### 3.2.1 功能单位

1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的产品碳足迹

### 3.2.2 时间范围

1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的产品碳足迹为2022年1月1日-2022年12月31日生产全厂平均水平数。

### 3.2.3 生命周期评价系统边界

1台电能计量箱（设计使用20年）产品生命周期系统边界包括上游阶段（包含外购原辅料与能源开采、生产和运输阶段）、产品生产阶段、产品运输阶段、产品使用阶段、废弃产品运输。受核查方CFP评价未考虑产品安装、产品维护、产品维修、产品拆解、回收利用、产品废弃阶段以及再利用、回收和再循环潜力。因此本次核查不含上述阶段。如图 3-2 所示。

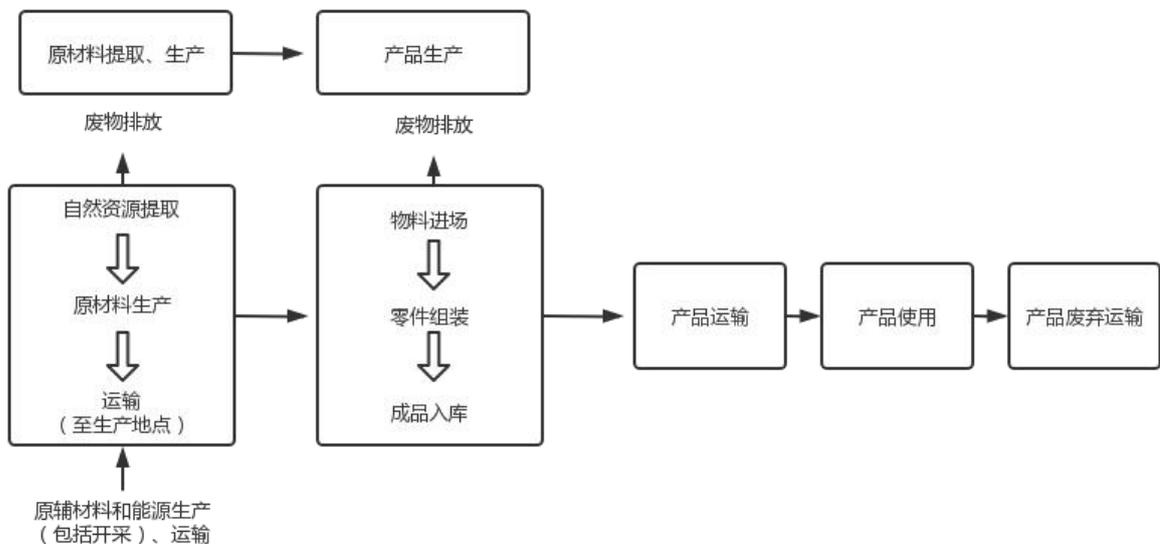


图3-2 电能计量箱（设计使用20年）产品碳足迹评价系统边界图

## 3.3 生命周期清单及数据的核查

核查组对碳足迹报告中的生命周期清单进行了核查，通过查阅清单分析流程、数据类型确认、数据质量的要求（取舍原则、数据质量、数据空缺、数据的统计及采样周期）、清单数据的收集程序和步骤、清单计算程序进行了核查，查阅《一种电能计量箱资料收集清单》收集清单，与碳足迹报告清单数据一致，与其他生产统计原料、产量和能耗数据

一致，因此核查组确认：受核查方提交的碳足迹报告中的生命周期清单信息真实、准确，与碳足迹报告一致，符合ISO14067、GB/T24040和GB/T24044。核查组确认以下信息：

### 3.3.1 数据收集范围

1台电能计量箱的产品碳足迹数据收集范围包括上游阶段数据(包括运输数据)、生产单元过程数据、产品运输过程数据阶段数据、产品使用阶段数据、废弃产品运输阶段数据。

#### a) 上游阶段数据

上游的数据包括原料、能源和辅料的清单环境负荷数据。受核查方的小型断路器、电线的生产上游数据来自于供应商调研数据，其他零件的生产上游数据采用成分替代方式。背景数据均来自Econvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit数据库。

电能计量箱的bom清单来自企业实际情况，对每个零部件提供了称重照片，核查组进行了一一核对，与CFP评价报告的电能计量箱的生产清单数据一致。

其他零部件生产过程来自于上游供应商和成分替代方法，核查组根据以往核查经验判定数据的符合性。

#### b) 原材料运输数据

原材料运输数据涉及原辅材料运送到生产基地的运输方式和距离，原材料的运输方式仅为公路运输。由于河北省在2022年实施了国六排放实施标准，则默认为所有运输车辆（包括原材料、产品的运输、产品废弃运输车辆）均为符合EURO6标准。

#### c) 产品制造工序（单元过程）的数据

单元过程投入产出数据包括能源及能源介质、原材料、辅助材料、产品、副产品或固体废弃物、大气排放、水体排放。这些数据来源于现场的统计和测试，获得的数据为实物流，即单元过程的输入和输出的实际量。

单台电能计量箱生产的电耗由耗电设备功率、单台设备产量（每12小时），计算得到单台设备耗电量，单台设备耗电量加和得到。核查组查阅了耗电设备台账，抽查了多功能母线加工机、注塑机和注塑机的设备功率，与受核查方提供的功率一致。

电能计量箱生产过程中没有水耗，不产品其他环境排放。

对于产品产量的核查，受核查方提供了2022年全年电能计量箱的月度产品产量统计表，与数据收集表一致，核查组抽查了微型断路器的采购单，采购的微型断路器为127066台，与电能计量箱产品123565偏差为2.8%，核查组认可产品产量的数据。

#### d) 产品运输阶段的数据

产品运输数据涉及产品运送到购买方的运输方式和距离，原材料的运输方式仅为公路运输。2022年电能计量箱主要销往重庆市、甘肃省、山东省、河北省等省份。根据2022年产品估算产品的全年PXD2运输情况。

e) 产品使用阶段的数据

受核查方提供了电能计量箱在满负荷使用情况下的使用寿命为20年，使用过程中电能计量箱主要的功能是电能表的载体，本身消耗电能极少，搭载电能表在通信和非通信状态下才有电能消耗，因此电能计量箱使用阶段电力消耗为0。

f) 废弃产品运输阶段的数据

参考PEP ecopassport PCR3对于报废处理情况的解释，默认为该报废产品（一台计量箱1642g）经过卡车1000公里的运输进行报废。

### 3.3.2 数据取舍原则、分配原则

取舍原则：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于原料总消耗 1%的项目输入可忽略；
- 大气、水体的各种排放均应列出；
- 小于固体废弃物排放总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放均可忽略；
- 取舍准则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中；
- 系统中被忽略的物料总量，不得超过质量、能量或环境排放的 5%。

分配原则：

复杂多样的多产品系统需采用合理的建模方法对整个系统的资源环境影响进行分配，从而得到主、副产品各自的环境影响，常见的方法有分段法、物理化学性质分配法、经济价值分配法、系统扩展法（替代法）等。

受核查方除了生产电能计量箱之外，还生产智能低压综合配电箱产品，两产品生产过程中的电力消耗依据各自耗电设备功率、使用单台设备产量（每12小时），计算得到单台设备耗电量，各自使用的单台设备耗电量加和即为生产单台该产品的耗电量。

### 3.3.3 数据的统计或采样周期类型

2022年1月1日-2022年12月31日

### 3.3.4 清单数据及来源的核查

核查组核查了全部工序的清单输入和输出数据，确认碳足迹报告与调查问卷中内容一致。清单数据收集工序及各工序清单数据见表 3-1 至表3-5。

#### 3.3.4.1 1台电能计量箱原材料制备阶段的核查

##### 3.3.4.1.1 电能计量箱原材料组成的核查

(1) 过程基本信息

过程名称：1台电能计量箱（PXD2）的原材料组成

(2) 数据代表性

主要数据来源：《一种电能计量箱资料收集清单》-产品bom表，上游供应商信息，各零部件称重照片。

基准年：2022

**表3-1 1台电能计量箱的原材料清单数据表**

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品产出	电能计量箱	1	p	--
原材料/物料	箱盖	570	g	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料	进出线开关小门	123	g	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料	电表插卡小门	12	g	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料	箱体隔板	27	g	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料	箱底	693	g	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料	小型断路器	1	p	实景过程
原材料/物料	电线	1	p	实景过程

##### 3.3.4.1.2 小型断路器、电线生产及其他零部件组成的核查

小型断路器、电线生产过程来自于上游供应商，其他零部件生产采用成分替代方法，核查组根据以往核查经验判定数据的符合性。

#### 3.3.4.2 1台电能计量箱原材料运输阶段的核查

核查组对受核查方提供的零部件始发地至目的地的距离进行了核验，确定数据的准确性。原材料运输数据涉及原辅材料运送到生产基地的运输方式和距离，原材料的运输方式仅为公路运输。由于河北省在2022年实施了国六排放实施标准，则默认为所有运输车辆（包括原材料、产品的运输、产品废弃运输车辆）均为符合EURO6标准。

**表3-2 原材料运输信息数据表**

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
原材料/物料 运输	箱盖运输	503.31	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	进出线开关小门运输	108.61	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	电表插卡小门运输	10.6	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	箱体隔板运输	23.84	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	箱底运输	611.92	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	小型断路器运输	226.512	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit
原材料/物料 运输	电线运输	2.46	kgkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit

### 3.3.4.3 1台电能计量箱生产阶段的核查

#### (1) 过程基本信息

过程名称：1台电能计量箱的生产

#### (2) 数据代表性

主要数据来源：《耗电设备》、《电费统计》、电费发票

基准年：2022年1月至12月

通过查阅耗电设备、电费统计和电费发票，核查后组确认单台电能计量箱生产的电耗由耗电设备功率、单台设备产量（每12小时），计算得到单台设备耗电量，单台设备耗电量加和得到，生产1台电能计量箱的电耗为3.4kWh。

电能计量箱生产过程中没有水耗，不产品其他环境排放。

表3-3 生产阶段过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品生产	Electricity, low voltage {CN}  market group for Cut-off, U	3.4	kWh	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit

### 3.3.4.4 1台电能计量箱产品运输的核查

核查组对受核查方提供的产品运输始发地至目的地的距离进行了核验，确定数据的准确性。产品运输数据涉及原辅材料运送到生产基地的运输方式和距离，原材料的运输方式

仅为公路运输。由于河北省在2022年实施了国六排放实施标准，则默认为所有运输车辆均为符合EURO6标准。

表3-4 产品运输过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
产品运输	电能计量箱 产品运输	1.06	tkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - system

### 3.3.4.5 1台电能计量箱产品使用阶段的核查

受核查方提供了电能计量箱在满负荷使用情况下的使用寿命为20年，使用过程中电能计量箱主要的功能是电能表的载体，本身消耗电能极少，搭载电能表在通信和非通信状态下才有电能消耗，因此电能计量箱使用阶段电力消耗为0。

### 3.3.4.6 1台电能计量箱废弃产品运输的核查

表3-5 废弃产品运输过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源
废弃产品运输	电能计量箱 废弃产品运输	1.642	tkm	Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - system

参考PEP ecopassport PCR3对于报废处理情况的解释，默认为该报废产品（一台电能计量箱1642g）经过卡车1000公里的运输进行报废。

### 3.3.5 数据与单元过程关联的核查

受核查方对每一单元过程确定适宜的基准流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出数据。

核查组对各工序数据与单元过程关联进行了核查，确认受核查方将各工序的产量归一计算，得到输入输出清单数据，并进行了质量输出与输入平衡检查。

### 3.3.6 上游数据与数据库匹配项核查

核查组对清单数据对应的上游数据与数据库匹配项进行了核查，核查结果确认一致。见表3-6。

表 3-6 上游数据核查

清单名称	所属过程	数据集名称	数据库名称
电能计量箱	产品产出	/	/
箱盖	原材料/物料	Polycarbonate {RoW}  production   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
进出线开关小门	原材料/物料	Polycarbonate {RoW}  production   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电表插卡小门	原材料/物料	Polycarbonate {RoW}  production   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
箱体隔板	原材料/物料	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer {RoW}  production   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
箱底	原材料/物料	Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer {RoW}  production   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8

小型断路器	原材料/物料	实景过程	Ecoinvent 3.8
小型断路器-塑料	原材料/物料	Polycarbonate {GLO}  market for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
小型断路器-铜	原材料/物料	Copper, cathode {GLO}  market for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
小型断路器-铁	原材料/物料	Steel, low-alloyed {GLO}  market for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
小型断路器-电	原材料/物料	Electricity, low voltage {CN}  market group for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电线	原材料/物料	实景过程	Ecoinvent 3.8
电线-塑料	原材料/物料	Polycarbonate {GLO}  market for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电线-铜	原材料/物料	Copper, cathode {GLO}  market for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电线-电	原材料/物料	Electricity, low voltage {CN}  market group for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
箱盖运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
进出线开关小门运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电表插卡小门运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
箱体隔板运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
箱底运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
产品运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
小型断路器运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电线运输	原材料/物料 运输	Transport, freight, lorry 3.5-7.5 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 3.5-7.5 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
废弃物运输	废弃物处置	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RoW}  market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8
电力	产品生产	Electricity, low voltage {CN}  market group for   Cut-off, U	Ecoinvent 3.8

### 3.4核算方法的核查

核查组对CFP报告中的核算方法进行了核查，核查组确认：受核查方提交的CFP报告中的核算方法符合ISO14067:2018及GB/T24040和GB/T24044相关要求。

LCA是根据产品的实际工艺路径进行核算，其计算逻辑为工序直接排放加上各次间接排放，可表达为：

$$b_{T,F,g} = b_{F,g} + \sum a_{T,i} b_{i,g} \quad (1)$$

式中：

$b_{T,F,g}$	以功能单位F为基准的基本流g的累积量T
$b_{F,g}$	以功能单位F为基准的基本流g在产品生产过程的直接流量
$a_{T,i}$	原燃料在产品系统中单元过程i每功能单位的直接消耗量
$b_{i,g}$	基本流g在单元过程i的直接流量
$\sum a_{T,i}b_{i,g}$	以功能单位为基准的基本流g在所有前景过程（foreground process，如原材料的开采过程、运输过程等）和所有背景过程（background process，如产品的使用过程、废弃物利用过程等）的累积量，主要视研究边界所包含的单元过程而定

### 3.5 软件及数据库的核查

核查组对受核查方使用的软件（SimPro 9.4.0.1）及数据库（Econvent 3.8-allocation, cut-off by classification-unit）进行了核查确认：

- (a) 模型准确和完整；
- (b) 现场数据准确，与数据来源的一致；
- (c) 背景数据获得方法准确，与数据来源一致；
- (d) 上游实景过程数据/背景数据库数据对应一致、准确。

### 3.6 碳足迹计算结果的核查

根据以上各项数据，根据以上各项数据，在SimPro 9.4.0.1软件中，使用IPCC 2021 GWP100计算方法，对1台电能计量箱（PXD2）（设计使用20年）的产品碳足迹进行核算，结果与碳足迹评价报告一致，结果如下：

表 3-7 碳足迹计算表

阶段		排放量 (kgCO <sub>2</sub> )	百分比
原材料阶段	箱盖	4.62	29.59%
	进出线开关小门	1.00	6.38%
	电表插卡小门	0.10	0.62%
	箱体隔板	0.12	0.79%
	箱底	3.15	20.19%
	小型断路器	1.45	9.31%
	电线	0.85	5.45%
原材料阶段小计		11.30	72.32%
原料运输	箱盖运输	0.08	0.54%
	进出线开关小门运输	0.02	0.12%
	电表插卡小门运输	0.00	0.01%
	箱体隔板运输	0.00	0.03%
	箱底运输	0.10	0.66%
	小型断路器运输	0.04	0.24%

	电线运输	0.00	0.01%
	原料运输小计	0.25	1.61%
产品生产	电力, 低压	3.62	23.15%
	产品生产小计	3.62	23.15%
产品运输	/	0.18	1.14%
产品使用	/	0.00	0.00%
废弃产品运输	/	0.28	1.77%
	单位产品排放量 (kgCO <sub>2</sub> e)	15.62	100.00%

#### 4 核查结论

核查组经过文件评审及现场核查, 确认保定市龙跃电力器材制造有限公司的CFP报告符合ISO14067标准的要求, 确认CFP报告中基于LCA研究的数据真实准确。在统计期2022年1月至2022年12月内, 1台电能计量箱(PXD2)(设计使用20年)产品碳足迹核查结果见表4-1。

**表4-1 1台电能计量箱(PXD2)(设计使用20年)产品碳足迹核查结果**

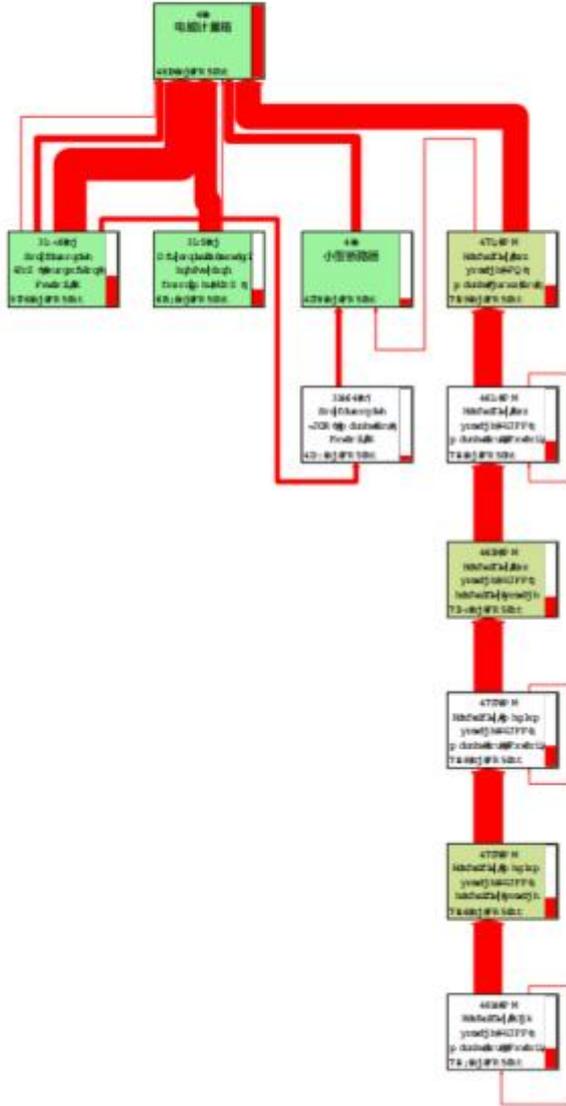
碳足迹核算结果——CC		
生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq)	贡献比(%)
原材料获取和加工	11.30	73.16%
原材料运输	0.25	1.63%
产品生产	3.62	23.42%
产品运输	0.18	1.14%
产品使用	0.00	0.00%
废弃产品运输	0.28	1.77%
总和	15.62	100.00%

## 5 附件:支撑材料清单

- (1) 1台电能计量箱BOM表、上游供应商信息、零部件称重照片
- (2) 1台电能计量箱资料收集清单
- (3) 电费统计、电费发票
- (4) 产品产量统计表、微型断路器采购单汇总
- (5) 耗电设备、多功能母线加工机、注塑机铭牌
- (6) 低压费控计量表箱强制性认证产品符合性自我声明、产品寿命说明
- (7) 1台电能计量箱（设计使用20）产品碳足迹评价报告
- (8) 营业执照
- (9) SimPro 9.4.0.1 数据结果及树状图

产品  
重量  
米数  
方法  
指定指示  
指示指示  
排除长排排外  
排除特占

由能计量箱  
物料 方圆集团人力资源部 董明涛  
指定指示 指定指示  
指定指示 指定指示  
指定指示 指定指示  
指定指示 指定指示  
指定指示 指定指示



(10) SimPro 9.4.0.1 数据结果不确定度分析

