

# 产品碳足迹报告

产品名称：电能计量箱、智能综合配电箱

产品规格型号：BXD2; BXS2; SXD2;

SXS2; PXD2; PXS2; JP

生产者名称：浙江华崛电力科技有限公司

报告编号：T410261-2602

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2026年05月22日



企业名称	浙江华崛电力科技有限公司	地址	浙江省温州市乐清市乐清经济开发区纬十七路291号
法定代表人	赵雁	联系方式	13376877886
授权人（联系人）	林斌涛	联系方式	13376877886
核算和报告依据	GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》		

**企业概况：**

浙江华崛电力科技有限公司成立于2009年02月17日，注册地位于浙江省温州市乐清市乐清经济开发区纬十七路291号，法定代表人为赵雁。经营范围包括一般项目：配电开关控制设备研发；配电开关控制设备制造；配电开关控制设备销售；机械电气设备制造；电力设施器材制造；机械电气设备销售；仪器仪表制造；仪器仪表销售；塑料制品销售；塑料制品制造；金属工具制造；金属工具销售；金属链条及其他金属制品销售；金属链条及其他金属制品制造；防火封堵材料销售；防火封堵材料生产；输配电及控制设备制造；智能输配电及控制设备销售；充电桩销售；矿山机械制造；矿山机械销售；橡胶制品销售；橡胶制品制造；金属材料销售；金属材料制造；电气信号设备装置销售；电气信号设备装置制造；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；电子专用材料研发；货物进出口；技术进出口（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）。浙江华崛电力科技有限公司具有32处分支机构。

确认此次产品碳足迹报告符合：

GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《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 <sub>2</sub> eq)
1 台电能计量箱 (BXD2)	139.4447
1 台电能计量箱 (BXS2)	149.7474
1 台电能计量箱 (PXD2)	126.8170
1 台电能计量箱 (PXS2)	99.3596
1 台电能计量箱 (SXD2)	383.7684
1 台电能计量箱 (SXS2)	428.4362
1 台智能综合配电箱 (JP)	977.3670

系统边界“摇篮到坟墓”：原料获取及加工、运输、生产制造、仓储、成品运输阶段、产品处置阶段的碳排放。

### 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	穆相龙	签名	穆相龙
组内职务			
组长	穆相龙	签名	穆相龙
组员	张肖楠	签名	张肖楠

# 目 录

摘要 .....	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍 .....	4
2 企业及产品介绍 .....	5
2.1 企业介绍 .....	5
2.2 厂区布局 .....	6
2.3 产品介绍 .....	7
2.3.1 电能计量箱 (BXD2、BXS2) .....	7
2.3.2 电能计量箱 (PXD2、PXS2) .....	8
2.3.3 电能计量箱 (SXD2、SXS2) .....	9
2.3.4 智能综合配电箱 (JP) .....	10
2.4 产品工艺流程 .....	13
3 目标与范围定义 .....	14
3.1 评价目的 .....	14
3.2 评价范围 .....	14
3.2.1 功能单位 .....	14
3.2.2 系统边界 .....	15
3.2.3 分配原则 .....	15
3.2.4 取舍准则 .....	16
3.2.5 相关假设和限制 .....	16
3.2.6 影响类型和评价方法 .....	16
3.2.7 数据来源 .....	16
3.2.8 数据质量要求 .....	17

4 数据收集 .....	18
4.1 数据收集说明 .....	18
4.2 活动水平数据 .....	19
4.3 排放因子数据 .....	22
5 碳足迹计算 .....	23
5.1 计算方法 .....	23
5.2 计算结果 .....	24
5.3 不确定性分析 .....	31
5.3.1 不确定性分析方法 .....	31
5.3.2. 不确定性来源识别与分级 .....	31
6 改进建议 .....	32
6.1 改进建议 .....	32
附件 .....	33
附件 1: 本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单 .....	33

## 摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 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 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》为标准,计算得到电能计量箱(BXD2);电能计量箱(BXS2);电能计量箱(PXD2);电能计量箱(PXS2);电能计量箱(SXD2);电能计量箱(SXS2);智能综合配电箱(JP)产品碳足迹。

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:1台电能计量箱(BXD2);1台电能计量箱(BXS2);1台电能计量箱(PXD2);1台电能计量箱(PXS2);1台电能计量箱(SXD2);1台电能计量箱(SXS2);1台智能综合配电箱(JP)。评价的系统定义为全生命周期产品碳足迹“摇篮到坟墓”,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。

### 产品 2: 电能计量箱 BXD2

评价得到:1台电能计量箱 BXD2“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 139.4447 kgCO<sub>2</sub> eq,原辅料获取阶段碳排放为 128.3323 kgCO<sub>2</sub> eq (92.03%),原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq (0.08%),生产阶段碳排放为 3.0286 kgCO<sub>2</sub> eq (2.17%),成品运输阶段 2.3001 kgCO<sub>2</sub> eq (1.65%),产品处置阶段 5.6684 kgCO<sub>2</sub> eq (4.06%)。

### 产品 3: 电能计量箱 BXS2

评价得到:1台电能计量箱 BXS2“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 149.7474 kgCO<sub>2</sub> eq,原辅料获取阶段碳排放为 137.7073 kgCO<sub>2</sub> eq (91.96%),原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq (0.08%),生产阶段碳排放为 3.2841 kgCO<sub>2</sub> eq (2.19%),成品运输阶段 2.4941 kgCO<sub>2</sub> eq (1.67%),产品处置阶段 6.1466 kgCO<sub>2</sub> eq (4.10%)。

### 产品 4: 电能计量箱 PXD2

评价得到:1台电能计量箱 PXD2“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 126.8170 kgCO<sub>2</sub> eq,原辅料获取阶段碳排放为 118.8657 kgCO<sub>2</sub> eq (93.73%),原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq

(0.09%)，生产阶段碳排放为 2.0918 kgCO<sub>2</sub> eq (1.65%)，成品运输阶段 1.8293 kgCO<sub>2</sub> eq (1.44%)，产品处置阶段 3.9150 kgCO<sub>2</sub> eq (3.09%)。

#### 产品 5：电能计量箱 PXS2

评价得到：1 台电能计量箱 PXS2 “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 99.3596 kgCO<sub>2</sub> eq，原辅料获取阶段碳排放为 93.3225 kgCO<sub>2</sub> eq (93.92%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq (0.12%)，生产阶段碳排放为 1.5808 kgCO<sub>2</sub> eq (1.59%)，成品运输阶段 1.3824 kgCO<sub>2</sub> eq (1.39%)，产品处置阶段 2.9586 kgCO<sub>2</sub> eq (2.98%)。

#### 产品 6：电能计量箱 SXD2

评价得到：1 台电能计量箱 SXD2 “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 383.7684 kgCO<sub>2</sub> eq，原辅料获取阶段碳排放为 365.3193 kgCO<sub>2</sub> eq (95.19%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq (0.03%)，生产阶段碳排放为 3.6248 kgCO<sub>2</sub> eq (0.94%)，成品运输阶段 7.9249 kgCO<sub>2</sub> eq (2.07%)，产品处置阶段 6.7842 kgCO<sub>2</sub> eq (1.77%)。

#### 产品 7：电能计量箱 SXS2

评价得到：1 台电能计量箱 SXS2 “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 428.4362 kgCO<sub>2</sub> eq，原辅料获取阶段碳排放为 407.8333 kgCO<sub>2</sub> eq (95.19%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.1152 kgCO<sub>2</sub> eq (0.03%)，生产阶段碳排放为 4.0506 kgCO<sub>2</sub> eq (0.95%)，成品运输阶段 8.8559 kgCO<sub>2</sub> eq (2.07%)，产品处置阶段 7.5812 kgCO<sub>2</sub> eq (1.77%)。

#### 产品 9：智能型综合配电箱 JP

评价得到：1 台智能型综合配电箱 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 977.3670 kgCO<sub>2</sub> eq，原辅料获取阶段碳排放为 874.7217 kgCO<sub>2</sub> eq (89.50%)，原辅料运输阶段碳排放为 5.7224 kgCO<sub>2</sub> eq (0.59%)，生产阶段碳排放为 19.1625 kgCO<sub>2</sub> eq (1.96%)，成品运输阶段 41.8952 kgCO<sub>2</sub> eq (4.29%)，产品处置阶段 35.8652 kgCO<sub>2</sub> eq (3.67%)。

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。本报告采用了基于地理位置的 GIS-LCA 全生命周期评价软件，采集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《国家温室气体排放因子库》第二版，GB/T32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第29部分：机械设备制造企业》、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、GIS-LCA全生命周期评价软件数据库等次级数据。

# 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 (Carbon Footprint of a Product, 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 (CO<sub>2</sub>)、甲烷 (CH<sub>4</sub>)、氧化亚氮 (N<sub>2</sub>O)、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 (CO<sub>2</sub>eq) 表示。全球变暖潜值 (Global Warming Potential, 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：产品寿命周期核算与报告标准》，此标准是由世界资源研究所 (World Resources Institute, 简称 WRI) 和世界可持续发展工商理事会 (World Business Council for Sustainable Development, 简称 WBCSD) 发布的产品和供应链标准；(3) ISO 14067:2018 《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。2024 年 8 月 23 日，中国国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布 GB/T 24067:2024 《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》，2024 年 10 月 1 日实施。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

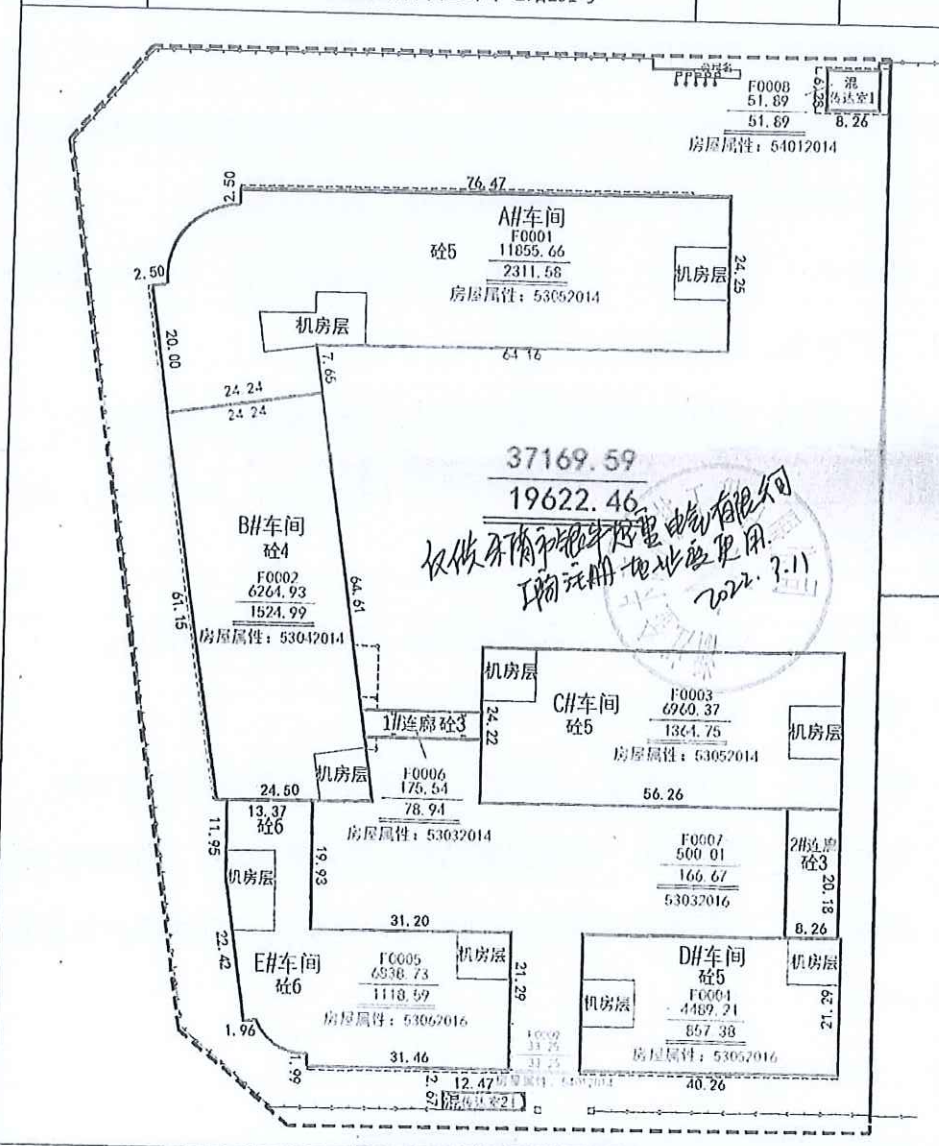
浙江华崛电力科技有限公司成立于 2009 年 02 月 17 日，是一家专业从事智能高低压电器产品研发、生产、销售及服务为一体的企业。产品品类涵盖：高压电器（一二次融合成套柱上断路器、户外真空断路器）、低压成套电器（电能计量箱、配电箱-低压分线箱、电缆分支箱、控制箱、配电保护开关箱）等。公司拥有一支高学历、高素质、朝气蓬勃的设计开发队伍，以数名资深行业专家为核心，多位精研专业的年轻研发人才为骨干，使公司的产品能够不断推陈出新。将持续管理变革，实现高效的流程化运作，着力于产品质量的把关，以高度的责任心，确保交付优质产品。公司本着“以服务求生存，以创新谋发展”的经营理念 and “以人为本”的发展战略，一直致力于为国内外客户提供优质的产品和服务。将与友商共同发展，共同创造良好的企业生存空间，共享利益，共享财富。

## 2.2 厂区布局

### 房产分户图

单位: 厘米

宗地代码	330382004213GB00326	结构	钢筋混凝土结构 混合结构	专有建筑面积	37169.59
幢号	F0001、F0002、F0003 F0004、F0005、F0006 F0007、F0008、F0009	总层数	6	分摊建筑面积	
户号	0001	所在层次		建筑面积	37169.59
坐落	乐清经济开发区纬十七路291号				



乐清市不动产登记中心

不动产登记机构

绘图日期: 2018年1月

乐清市测绘院  
1:900  
成果检验合格章(1)  
资字 3310086

房屋属性: 53062016

乐清市测绘院

## 2.3 产品介绍

### 2.3.1 电能计量箱（BXD2、BXS2）

#### 一、核心定位

金属表箱是低压配电的关键设备，主要用来装电表、保护电路，还能智能监测用电情况，适用于小区、工厂、商场、电网改造等各种场景，是智能用电的核心配套。

#### 二、主要优势

##### 1. 材质靠谱，耐用抗造

不锈钢款：防腐蚀能力强，海边、化工厂等潮湿多污染的环境也能用；

- 冷轧钢板款：性价比高，室内用着稳，防锈效果好；
- 热镀锌 / 铝合金款：前者耐用，后者轻便散热快，户外安装很合适。

##### 2. 工艺扎实，防护到位

- 做工精细：切割焊接精准，箱体结实，能扛碰撞、承重强；
- 防护性好：防尘防水，还能隔绝电磁干扰，零下 40℃到零上 85℃都能正常用，高海拔、高湿度地区也适配；
- 外观耐看：表面处理不易褪色脱落，和周围环境很协调。

##### 3. 智能实用，运维方便

- 精准监测：能远程抄表，数据准、速度快，还能监控用电负荷；
- 安全放心：有防窃电、过载报警功能，能自动断电，降低触电和火灾风险；
- 灵活适配：可根据需求组合不同单元，定制快，后续维护也方便，使用寿命能到 15-20 年。

#### 三、关键参数

- 电压 / 电流：适配家庭和小型商业常用的 220V/380V，电流 40A-100A；
- 防护等级：IP55 以上，防尘防水；
- 合规保障：符合国家相关标准，有安全认证，部分品牌提供 5 年质保。

#### 四、适用场景

- 电网改造、老旧小区升级；
- 工厂、矿山、化工厂等工业场所；
- 酒店、写字楼、智能园区等商业建筑；
- 住宅小区、农村散户的日常用电计量。



### 2.3.2 电能计量箱（PXD2、PXS2）

#### 一、材质

PC+ABS 是 PC 和 ABS 的合金材质，既有 PC 的耐冲击、不怕高低温（-40℃到 120℃都能用）、绝缘安全的特点，又有 ABS 易加工、尺寸稳定、表面好打理的优势，解决了单一材质的短板，能用 10 年以上。

#### 二、性能

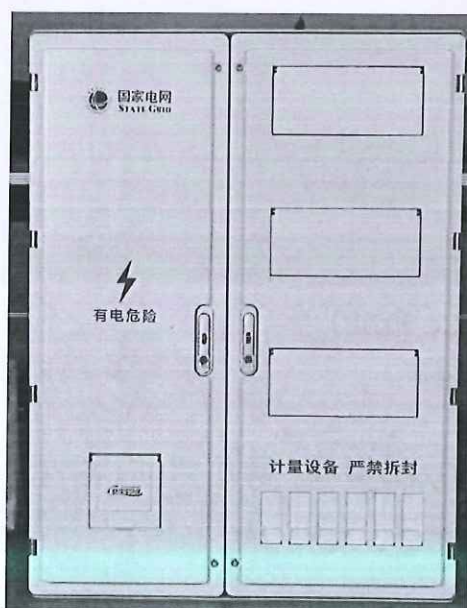
- 密封防尘防水：密封胶条 + 多螺丝固定，不怕灰尘、雨水和凝露，户外、沿海、多粉尘环境都能扛；
- 安全无隐患：阻燃、无毒，绝缘效果好，不漏电、不吸粉尘，高温下也安全；
- 设计实用：透明上盖能直接看电表读数，支持 1-36 表位定制，进出线孔按需开孔不影响密封，还带锁具防盗防乱操作。

### 三、用途

- 民用：小区、别墅、车库，满足家庭用电计量；
- 商业：商场、学校、酒店，适合集中计量；
- 工业 / 特殊场景：工厂、工地、沿海、化工区，耐恶劣环境；
- 新能源：智能电网、光伏电站，户外壁挂或立柱安装都合适。

### 四、优势

- 比钢箱轻（仅 1/3 重量）、不生锈，不用接地线；
- 比纯 ABS 箱耐低温、抗摔，冬天不脆裂；
- 比纯 PC 箱加工精细、成本划算，适合批量定制；
- 安装简单，不用复杂工具，外观也好看，和建筑环境适配。



### 2.3.3 电能计量箱（SXD2、SXS2）

#### 一、材质

SMC 是玻璃纤维增强树脂复合材料，高温高压一次成型，不生锈、不易坏，室内能用 60 年以上，室外 30 年 +

#### 二、性能

- 耐腐抗造：不怕酸碱、盐雾、工业腐蚀，沿海、化工区也能扛；
- 宽温适配：-50°C到 160°C都能用，极冷极热环境性能不打折；

- 安全防护：防水防尘（IP65/IP66 级）、阻燃无毒、绝缘不漏电，还防盗（无回收价值 + 锁具设计）；

- 智能适配：不屏蔽无线信号，远传抄表超方便，可选透明窗，不用开箱就能读数。

### 三、用途

- 工程类：老旧小区改造、农村水电工程、城市地埋安装；

- 特殊环境：沿海、化工区、地下管廊、隧道等恶劣场景；

- 日常场景：小区、写字楼、工厂车间，集中计量都能用。

### 四、核心优势

- 免维护：30 年不用换，故障率低；

- 安装简单：重量轻，支持壁挂、地埋等多种方式，施工快；

- 绿色环保：无有害气体，符合环保要求。



## 2.3.4 智能综合配电箱（JP）

### 一、核心定义

配电箱是集中安装开关、断路器、熔断器、接线端子等电气元件的箱体，本质是用电线路的分配与保护设备，相当于家庭、建筑或工业场景的“电力管家”——将外部输入的电能分配到各个用电设备，同时实时监控电路状态，故障时快速切断电源，保障用电安全。

## 二、核心结构与功能

### 1. 结构组成

箱体材质：民用场景多为 PC+ABS 合金、冷轧钢板（喷塑处理），工业场景可选不锈钢、SMC 复合材料，防护等级从 IP30（室内）到 IP65（户外）不等；

- 内部元件：包含总开关（控制整体供电）、分路开关（分配不同区域 / 设备用电）、漏电保护器（防漏电触电）、熔断器（过载 / 短路保护）、接线排（规整线路）等；

- 辅助设计：预留进出线孔（带防护胶圈）、通风散热结构（避免元件过热）、透明观察窗（部分型号）、接地端子（强化安全）。

### 2. 核心作用

- 电能分配：将高压 / 总电能分成多个支路，适配灯光、插座、空调、机械设备等不同用电需求；

- 安全保护：遇到过载、短路、漏电时，自动切断对应支路电源，防止设备损坏或触电、火灾事故；

- 线路规整：集中收纳电线接头，避免线路杂乱缠绕，减少故障隐患，方便后期检修；

- 便捷控制：可手动或联动智能系统，控制不同区域 / 设备的通断电，适配定时、远程控制等需求。

## 三、核心优势

- 安全可靠：符合国家电气标准，绝缘性能优异，防护结构能隔绝灰尘、水汽，降低故障风险；

- 灵活适配：支持定制化设计，可根据用电功率、支路数量、安装场景（室内 / 户外）调整尺寸与配置；
- 安装便捷：模块化结构，接线简单，壁挂、嵌入式、落地式等多种安装方式，适配不同空间；
- 运维省心：线路布局清晰，故障时可快速定位支路，检修效率高，日常无需频繁维护。

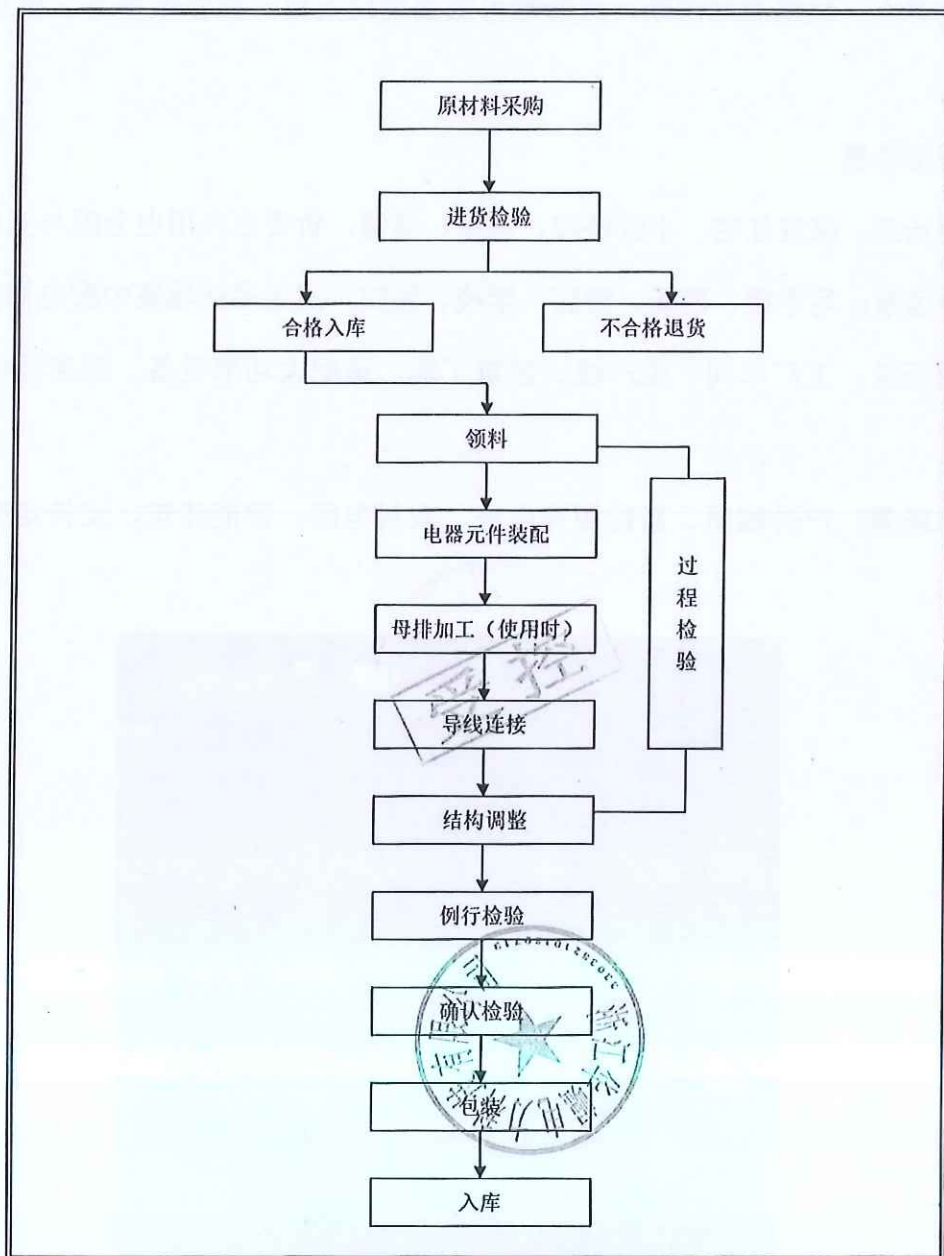
#### 四、适用场景

- 民用场景：家庭住宅、小区楼道、别墅、商铺，负责室内用电分配与安全保护；
- 商业场景：写字楼、商场、酒店、学校、医院，满足多区域集中配电需求；
- 工业场景：工厂车间、生产线、建筑工地，适配大功率设备、恶劣环境的配电保护；
- 特殊场景：户外照明、新能源充电桩、农村电网、智能建筑，支持定制化防护与功能扩展。



## 2.4 产品工艺流程

生产工艺流程图



## 3 目标与范围定义

### 3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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 GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》标准的要求，科学地评估了电能计量箱（BXD2）；电能计量箱（BXS2）；电能计量箱（PXD2）；电能计量箱（PXS2）；电能计量箱（SXD2）；电能计量箱（SXS2）；智能综合配电箱（JP）所涉及原辅料获取阶段、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。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：1 台电能计量箱（BXD2）；1 台电能计量箱（BXS2）；1 台电能计量箱（PXD2）；1 台电能计量箱（PXS2）；1 台电能计量箱（SXD2）；1 台电能计量箱（SXS2）；1 台智能综合配电箱（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。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 3.1 所示。

阶段类型	包含的过程	未包含的过程
原辅料获取阶段	断路器、铜排、导线、壳体、接插件、电流互感器、智能电容器、避雷器、控制器、电流表、电压表、转换开关等的获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	断路器、铜排、导线、壳体、接插件、电流互感器、智能电容器、避雷器、控制器、电流表、电压表转换开关等的运输	包装材料运输
生产阶段	厂区内生产阶段	/
成品运输阶段	柴油运输	/
产品处置阶段	拆解、塑料焚烧；金属分类、压制	循环材料回收

表 3.1 各阶段包含的过程

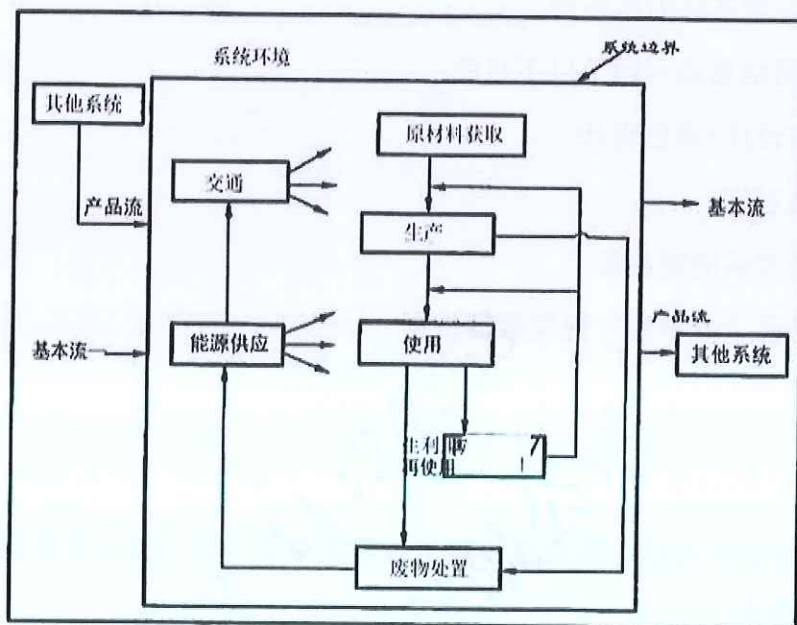


图 3.2: 产品系统边界示意图

### 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（CO<sub>2</sub>）。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 CO<sub>2</sub>当量（CO<sub>2</sub>eq）。

### 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台下的次级数据，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/T 24067-2024/ISO 14067:2018, 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，对电能计量箱（BXD2）；电能计量箱（BXS2）；电能计量箱（PXD2）；电能计量箱（PXS2）；电能计量箱（SXD2）；电能计量箱（SXS2）；智能综合配电箱（JP）所涉及原辅料获取阶段、原辅料运输阶段、生产阶段、成品运输阶段、产品处置阶段的产品碳足迹进行了调研。

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。经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度。本次评价的数据统计周期为 2025 年 01 月 01 日-2025 年 12 月 31 日，数据代表了产品的平均生产水平。

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 10 月 23 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年电力碳足迹因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力碳足迹因子。

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《国家温室气体排放因子库》第二版，GB/T32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》、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、GIS-LCA 全生命周期评价软件数据库。

## 4.2 活动水平数据

生产 1 台电能计量箱（BXD2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	222.1435	128.3323
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	5.2425	3.0286
成品运输	0.0726	柴油kg	0.7428	2.3001
生命末期	0.5777	电力kwh	9.8121	5.6684

表 4.2.1 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台电能计量箱（BXS2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	238.3717	137.7073
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	5.6848	3.2841
成品运输	0.0726	柴油kg	0.8055	2.4941
生命末期	0.5777	电力kwh	10.6398	6.1466

表 4.2.2 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台电能计量箱（PXD2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数

据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	205.7568	118.8657
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	3.6209	2.0918
成品运输	0.0726	柴油kg	0.5908	1.8293
生命末期	0.5777	电力kwh	6.7769	3.9150

表 4.2.3 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台电能计量箱（PXS2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数

据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	161.5415	93.3225
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	2.7363	1.5808
成品运输	0.0726	柴油kg	0.4464	1.3824
生命末期	0.5777	电力kwh	5.1214	2.9586

表 4.2.4 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台电能计量箱（SXD2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	632.3685	365.3193
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	6.2745	3.6248
成品运输	0.0726	柴油kg	2.5593	7.9249
生命末期	0.5777	电力kwh	11.7435	6.7842

表 4.2.5 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台电能计量箱（SXS2），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	705.9604	407.8333
原材料运输	0.0726	柴油kg	0.0372	0.1152
产品生产	0.5777	电力kwh	7.0116	4.0506
成品运输	0.0726	柴油kg	2.8599	8.8559
生命末期	0.5777	电力kwh	13.1231	7.5812

表 4.2.6 产品生命周期碳排放清单说明

生产 1 台智能综合配电箱（JP），每单位产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
原材料获取	0.5777	电力kwh	1514.1452	874.7217
原材料运输	0.0726	柴油kg	1.8480	5.7224
产品生产	0.5777	电力kwh	33.1704	19.1625
成品运输	0.0726	柴油kg	13.5297	41.8952
生命末期	0.5777	电力kwh	62.0827	35.8652

表 4.2.7 产品生命周期碳排放清单说明

### 4.3 排放因子数据

本次评价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：电能计量箱（BXD2）；电能计量箱（BXS2）；电能计量箱（PXD2）；电能计量箱（PXS2）；电能计量箱（SXD2）；电能计量箱（SXS2）；智能综合配电箱（JP）所涉及原辅料获取阶段、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，其排放因子数据来自于《国家温室气体排放因子库》第二版，GB/T32151.29-2024《温室气体排放核算与报告要求 第 29 部分：机械设备制造企业》、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、GIS-LCA 全生命周期评价软件数据库。电力排放因子数据来源：2025 年 10 月 23 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2024 年电力二氧化碳排放因子的公告，为落实《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》相关要求，生态环境部、国家统计局组织计算了 2024 年全国、区域和省级电力平均二氧化碳排放因子，全国电力平均二氧化碳排放因子，以及全国化石能源电力二氧化碳排放因子，供核算电力消费的二氧化碳排放量时参考使用。2024 年全国电力平均碳足迹因子为 0.5777kgCO<sub>2</sub>e/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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

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(tCO<sub>2</sub>e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO<sub>2</sub>e)；

## 5.2 计算结果

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（BXD2）产品碳足迹是 139.4447 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.1-1 和图 5.2.1-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	128.3323	92.03%
运输（原材料运输）	0.1152	0.08%
生 产	3.0286	2.17%
运输(成品交付)	2.3001	1.65%
生命末期（产品处置）	5.6684	4.06%
总 计	139.4447	100.00%

表 5.2.1-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

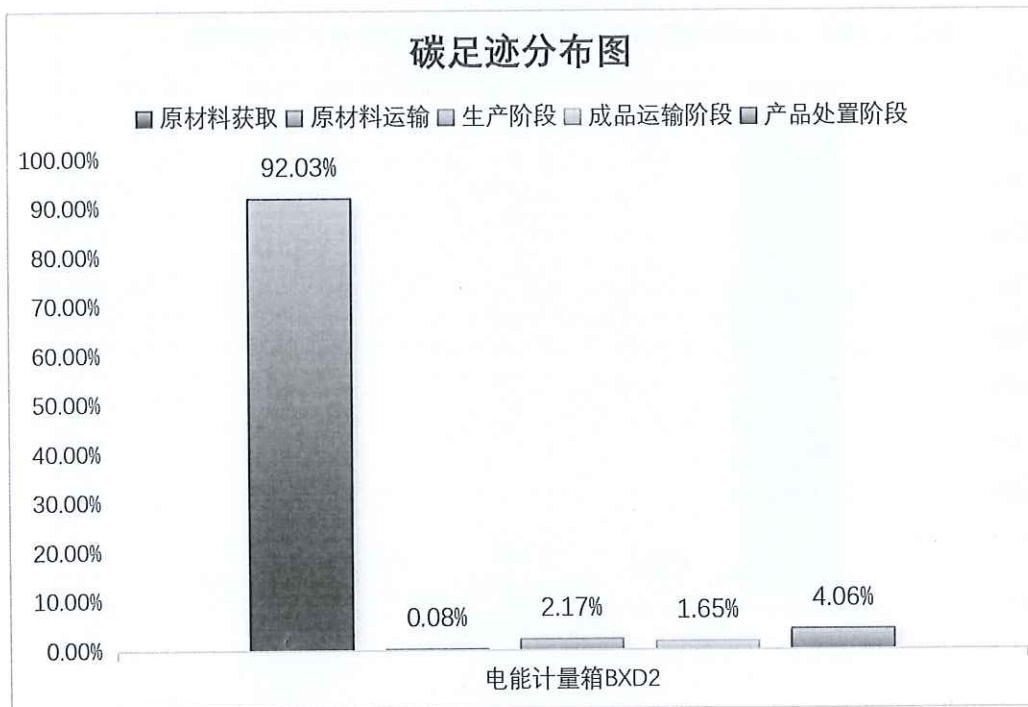


图 5.2.1-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（BXS2）产品碳足迹是 149.7474 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.2-1 和图 5.2.2-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	137.7073	91.96%
运输（原材料运输）	0.1152	0.08%
生产	3.2841	2.19%
运输(成品交付)	2.4941	1.67%
生命末期（产品处置）	6.1466	4.10%
总计	149.7474	100.00%

表 5.2.2-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

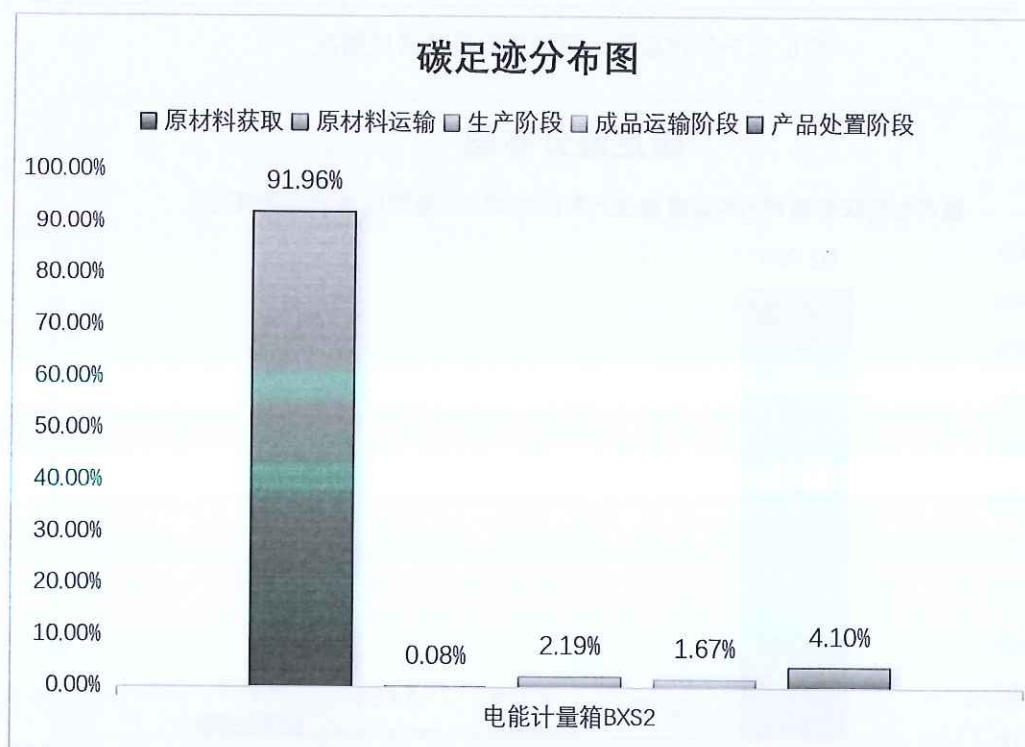


图 5.2.2-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（PXD2）产品碳足迹是 126.8170 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.3-1 和图 5.2.3-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	118.8657	93.73%
运输（原材料运输）	0.1152	0.09%
生 产	2.0918	1.65%
运输(成品交付)	1.8293	1.44%
生命末期（产品处置）	3.9150	3.09%
总 计	126.8170	100.00%

表 5.2.3-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

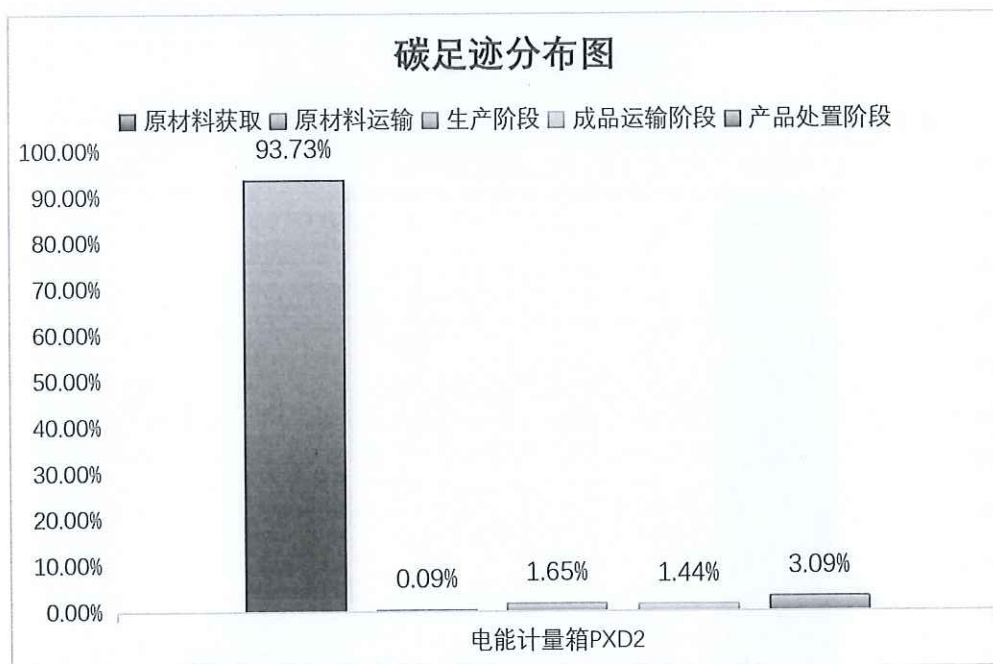


图 5.2.3-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（PXS2）产品碳足迹是 99.3596 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.4-1 和图 5.2.4-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	93.3225	93.92%
运输（原材料运输）	0.1152	0.12%
生产	1.5808	1.59%
运输(成品交付)	1.3824	1.39%
生命末期（产品处置）	2.9586	2.98%
总计	99.3596	100.00%

表 5.2.4-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

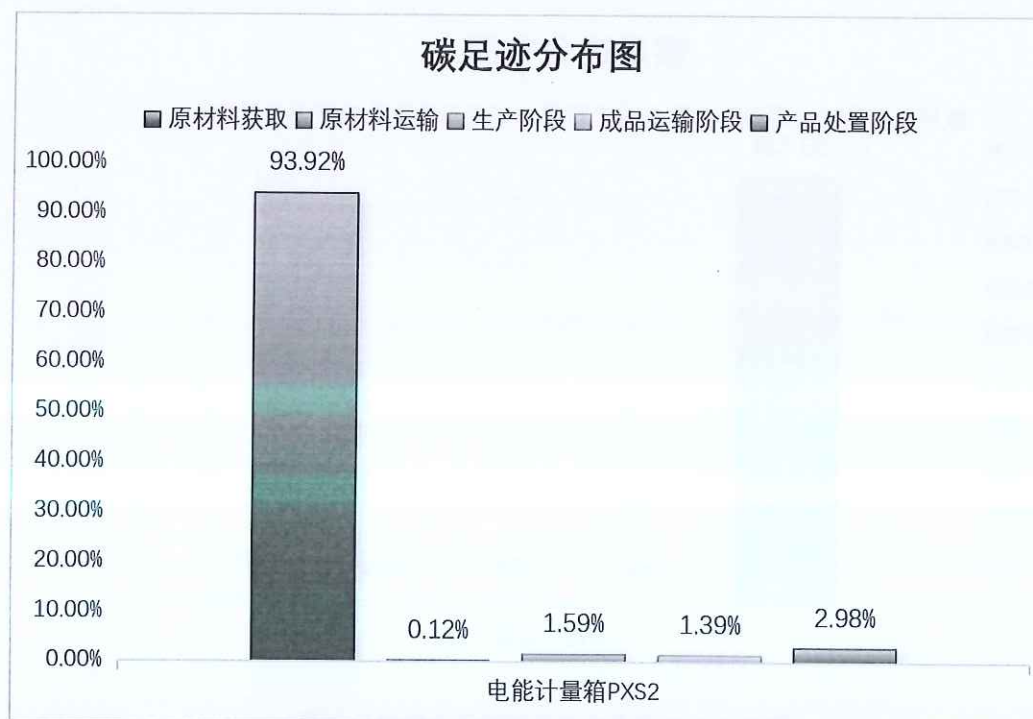


图 5.2.4-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（SXD2）产品碳足迹是 383.7684 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.5-1 和图 5.2.5-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	365.3193	95.19%
运输（原材料运输）	0.1152	0.03%
生产	3.6248	0.94%
运输(成品交付)	7.9249	2.07%
生命末期（产品处置）	6.7842	1.77%
总计	383.7684	100.00%

表 5.2.5-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

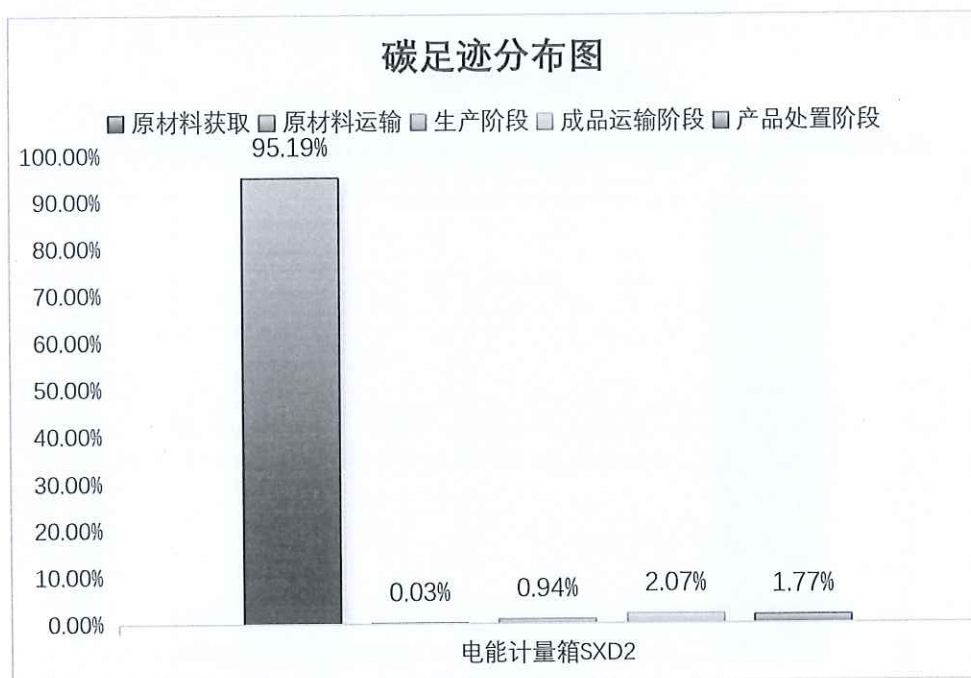


图 5.2.5-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的电能计量箱（SXS2）产品碳足迹是 428.4362 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.6-1 和图 5.2.6-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	407.8333	95.19%
运输（原材料运输）	0.1152	0.03%
生产	4.0506	0.95%
运输(成品交付)	8.8559	2.07%
生命末期（产品处置）	7.5812	1.77%
总计	428.4362	100.00%

表 5.2.6-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

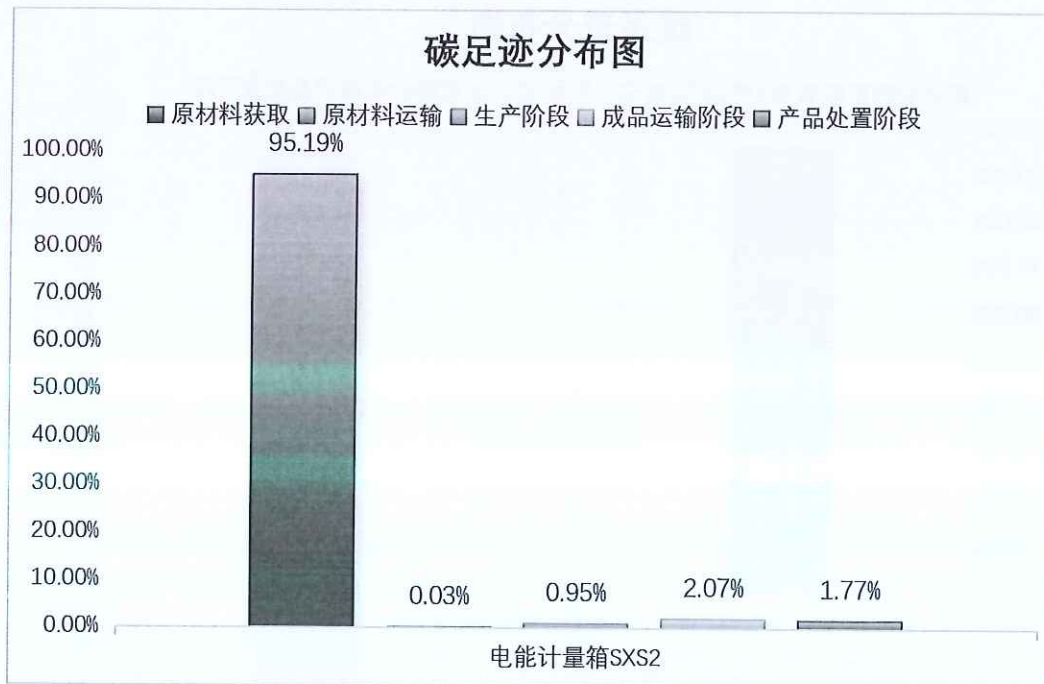


图 5.2.6-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

浙江华崛电力科技有限公司生产的智能综合配电箱（JP）产品碳足迹是977.3670 kgCO<sub>2</sub>eq/台。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.7-1 和图 5.2.7-2 所示。

生命周期阶段	碳足迹(kg CO <sub>2</sub> eq/台)	百分比/%
原材料获取	874.7217	89.50%
运输（原材料运输）	5.7224	0.59%
生产	19.1625	1.96%
运输(成品交付)	41.8952	4.29%
生命末期（产品处置）	35.8652	3.67%
总计	977.3670	100.00%

表 5.2.7-1 产品生命周期各阶段碳排放情况

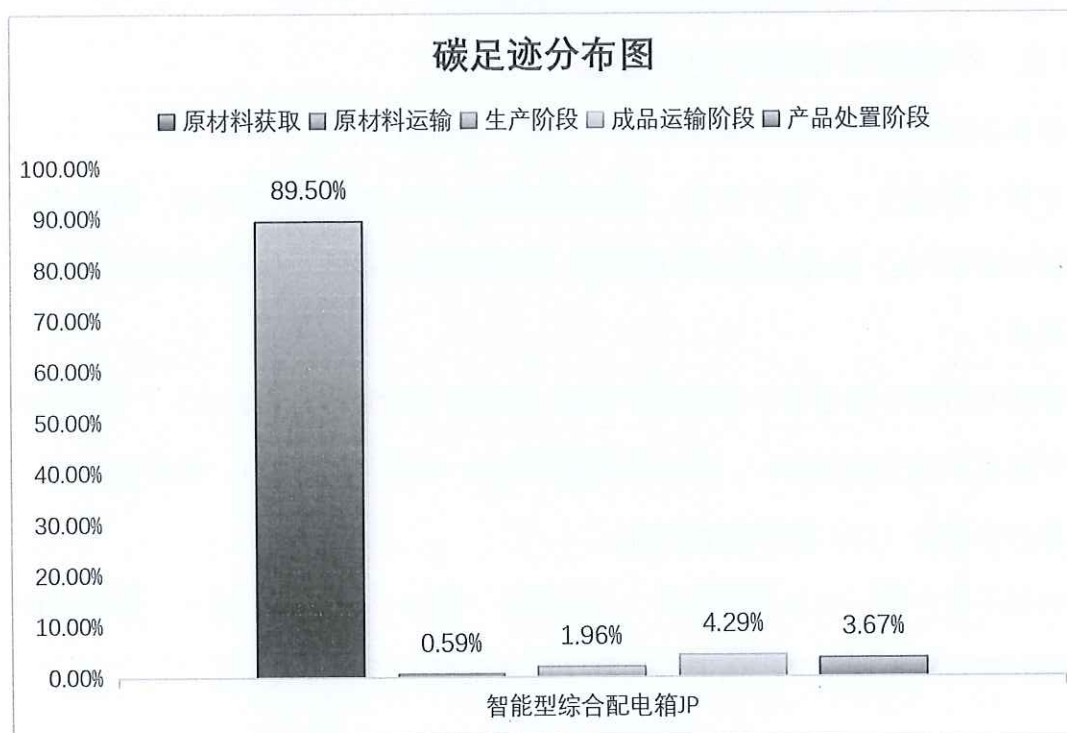


图 5.2.7-2 产品生命周期阶段碳排放分布图

## 5.3 不确定性分析

### 5.3.1 不确定性分析方法

本次产品碳足迹不确定性分析采用“定性筛查+定量计算+敏感性分析”的组合方法，具体如下：

1.1 定性分析：采用专家判断法结合数据质量评分（DQR），从时间代表性、地理代表性、技术代表性、数据完整性、测量精度 5 个维度，对所有输入参数进行质量分级（一级：实测数据；二级：企业台账数据；三级：行业/数据库数据；四级：估算/假设数据），识别高、中、低不确定性参数。

1.2 定量计算：采用误差传递法进行基础量化，关键参数（贡献占比前 80%）辅以蒙特卡洛模拟，评估 95%置信水平下的结果波动范围。参数不确定度根据数据来源精度、测量条件及行业经验赋值，假设各参数相互独立，无协方差。

1.3 敏感性分析：对关键参数进行±10%（或±5%/±20%）变动，计算总碳足迹的变化率，识别对结果影响最大的敏感因素，明确数据优化优先级。

1.4 工具说明：定量计算采用 Excel 手动核算。

### 5.3.2. 不确定性来源识别与分级

本次分析识别的不确定性主要来源于三大类，具体如下：

1.1 参数不确定性（主要来源）：包括活动数据不确定性（实测误差、数据缺失、时间/地理代表性不足）和排放因子不确定性（数据库因子误差、区域电网因子波动、工艺因子差异）。

1.2 模型与方法不确定性：包括边界设定（上游/下游阶段是否包含）、分配方法（多产品共线生产的分配规则）、生命周期模型简化（次要工艺忽略、线性关系假设）、计算方法差异（LCA 软件算法不同）。

1.3 情景不确定性：包括使用阶段（产品寿命、能耗、利用率假设）、废弃阶段（回收/焚烧/填埋比例假设）、供应链情景（运输距离、运输方式变化）。

## 6 改进建议

### 6.1 改进建议

根据产品从原材料获取到产品处置阶段的碳足迹评价结果，在企业可行的条台下，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。

(4) 产品分类管控，从原材料到生产过程、成品运输进行控制。原材料购销存台账记录清楚，选择低碳环保的原材料，提高原材料的利用率、减少固废；对供应商进行碳管理数据评审，完善完整供应链碳数据收集和信息公开。完善成品运输环节的管理，记录运输车辆的油耗、载重等参数及运输距离和频次。

(5) 落实企业碳管理，包括组织碳排放核查、产品碳足迹核算和碳达峰路径规划。



## 附件

附件 1: 本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单

### 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
穆相龙	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1308550
张肖楠	三信国际检测认证有限公司	2026-CCAA-GHG1-1304976

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 3.0 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): 





## 附件

附件 1: 本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单

### 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
穆相龙	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1308550
张肖楠	三信国际检测认证有限公司	2026-CCAA-GHG1-1304976

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 3.0 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): 



