

# 产品碳足迹报告

产品名称：非金属电能计量箱、金属电能计量箱、  
电缆分支箱、配电箱、充电桩、箱式变电站、塑料外壳式  
断路器、高压开关柜、低压开关柜、柱上断路器、油浸式  
变压器、干式变压器

产品规格型号：PXS2、BXS2、PXFx、JP、YF-AC-  
07-A、YB-12/0.4-1600、YFM2E-630、KYN 口-12 (Z)-  
T4000-40、YFMNS、ZW32-12/630-25、S22-M-2500/10-  
NX1、SCB18-2500/20-NX1

生产者名称：伊发控股集团有限公司

报告编号：T410084-2026

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4月3日



企业名称	伊发控股集团有限公司	生产地址	浙江省温州市乐清湾临港经济开发区外溪路22号
法定代表人	石爱荷	联系方式	/
授权人（联系人）	赵琼雨	联系方式	13757776447
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》；	
<p><b>企业概况：</b></p> <p>伊发控股集团是一家以智能化、环保化工业电气为主，涵盖金融、电商、贸易投资等多个产业的国家高新技术企业集团。中国企业 500 强，中国机械 500 强，国家星火计划企业，江西省名牌产品，江西省著名商标。国家电网、南方电网、轨道交通、石油石化、国家水利系统优质供应商。旗下江西伊发电力科技股份有限公司已于 2016 年挂牌上市，股票代码：870154。集团主要开发、生产、销售光伏电站、风能变电站、环保气体绝缘环网柜、成套电气设备、高压及超高压变电设备、矿用高低压开关柜、矿用变压器、玻璃钢电表箱、不锈钢及透明型箱体、高低压元器件、电线电缆、防爆电器、建筑电器、仪器仪表等等低碳、节能、环保产品以及电力安装工程。其中变压器制造最大容量达到 63000KVA，电压等级达 220KV。集团积极导入卓越绩效管理，推行精益生产，实施两化融合、智能制造，打造数字工厂，逐步沉淀形成了富有伊发特色的管理模式。公司在业内较早通过了 ISO9001、ISO14001、ISO45001 等管理体系认证，在持续增强产品既有技术优势的同时，积极推动产业高质量发展，在智能制造取得丰硕成果。公司长期开展信息化管理能力和智能制造能力的迭代升级，近几年实施应用 ERP、PLM、OA、MES、WMS 等系统，并大力投入检测设备、生产设备的改造，拥有功能完善的产品试验中心，研发能力、产品质量及可靠性不断提升，通过多系统信息集成以及信息管理系统互联互通，实现设计、制造、物流、质量、服务等制造过程的数字化和信息化管理。并取得了上百个发明专利及实用新型专利，填补了国内空白。集团公司注重品牌战略，坚持营销创新，以迅速、健康、持续的发展趋势跻身于电气行业前列。在激烈的市场竞争中，伊发在</p>			

国网、南网屡屡中标，并先后中标北京亚运村、奥运会配套工程等国际知名招标项目，在国际舞台上赢得了广泛的知名度和影响力，引领“中国制造”走向“中国创造”。伊发产品广泛应用于国网、南网、高铁、城市化建设、油田、火电、水电、机场、钢铁公司、供气供暖等重点工程。产品远销日本、美国、俄罗斯、东南亚、中东、非洲等多个国家和地区。遵循一切服务于客户的思想理念，集团公司在国际国内均取得了良好的市场信誉。科技缔造品质，实干成就梦想。展望未来，伊发将坚持专业化的发展战略，求真务实，开拓创新，以“缔造全球领先的变电企业，成就伊发百年的世界品牌”为目标，我们期望国内外同仁和广大客户一如既往地合作与支持，为“中国梦”贡献更多的力量。

### 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/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

产品名称	功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> eq)
非金属电能计量箱 (PXS2)	台	5.3914
金属金属电能计量箱 (BXS2)	台	10.9669
电缆分支箱 (PXFx)	台	16.6351
非金属电能计量箱 (PXS2)	台	79.9739
充电桩 (YF-AC-07-A)	台	22.9420
箱式变电站 (YB-12/0.4-1600)	台	1058.6626
塑料外壳式断路器 (YFM2E-630)	只	6.6832
高压开关柜 (KYN□-12(Z)-T4000-40)	台	377.0876
低压开关柜 (YFMNS)	台	253.6906
柱上断路器 (ZW32-12/630-25)	套	276.6918
油浸式变压器 (S22-M-2500/10-NX1)	台	694.2713
干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1)	台	1234.5437
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	甘智勇	签名	甘智勇
组内职务			
组长	甘智勇	签名	甘智勇
组员	李亚丽	签名	李亚丽
组员	王静	签名	王静
组员	金向莎	签名	金向莎

# 目 录

摘要.....	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍.....	7
2 企业及产品介绍.....	9
2.1 企业介绍.....	9
2.2 厂区布局.....	11
2.3 产品介绍.....	12
2.3.1 产品功能.....	14
2.3.2 产品工艺流程.....	14
2.3.3 产品图片.....	19
3 目标与范围定义.....	26
3.1 评价目的.....	26
3.2 评价范围.....	27
3.2.1 功能单位.....	27
3.2.2 系统边界.....	27
3.2.3 分配原则.....	29
3.2.4 取舍准则.....	29
3.2.5 相关假设和限制.....	30
3.2.6 影响类型和评价方法.....	30
3.2.7 数据来源.....	30
3.2.8 数据质量要求.....	31
4 数据收集.....	33
4.1 数据收集说明.....	33
4.2 活动水平数据.....	34
4.3 排放因子数据.....	43
5 碳足迹计算.....	44
5.1 计算方法.....	44
5.2 计算结果.....	44

5.3 不确定性分析 .....	56
6 改进建议 .....	57
6.1 改进建议 .....	57
附件 .....	58
附件 1：本公司 2025 年度温室气体报告核查组专家名单 .....	58

## 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》; 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,计算得到非金属电能计量箱(PXS2)、金属金属电能计量箱(BXS2)、电缆分支箱(PXFX)、非金属电能计量箱(PXS2)、充电桩(YF-AC-07-A)、箱式变电站(YB-12/0.4-1600)、塑料外壳式断路器(YFM2E-630)、高压开关柜(KYN 口-12(Z)-T4000-40)、低压开关柜(YFMNS)、柱上断路器(ZW32-12/630-25)、油浸式变压器(S22-M-2500/10-NX1)、干式变压器(SCB18-2500/20-NX1)产品的碳足迹。

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:1台非金属电能计量箱(PXS2)、1台金属金属电能计量箱(BXS2)、1台电缆分支箱(PXFX)、1台非金属电能计量箱(PXS2)、1台充电桩(YF-AC-07-A)、1台箱式变电站(YB-12/0.4-1600)、1只塑料外壳式断路器(YFM2E-630)、1台高压开关柜(KYN 口-12(Z)-T4000-40)、1台低压开关柜(YFMNS)、1套柱上断路器(ZW32-12/630-25)、1台油浸式变压器(S22-M-2500/10-NX1)、1台干式变压器(SCB18-2500/20-NX1)。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:

### 非金属电能计量箱 (PXS2)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	2.1674	40.20%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0486	0.90%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	0.8355	15.50%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0178	19.71%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	2.3222	43.07%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	5.3914	100.00%

### 金属金属电能计量箱 (BXS2)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	4.4583	40.65%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0244	0.22%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	1.3871	12.65%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	1.8649	17.00%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	3.2323	29.47%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	10.9669	100.00%

### 电缆分支箱 (PXF)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	1.6510	9.92%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0427	0.26%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	3.1338	18.84%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	2.0728	12.46%

产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	9.7348	58.52%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	16.6351	100.00%

### 非金属电能计量箱 (PXS2)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	44.4366	55.56%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.4235	0.53%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	3.7706	4.71%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	4.2227	5.28%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	27.1206	33.91%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	79.9739	100.00%

### 充电桩 (YF-AC-07-A)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	3.4717	15.13%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0543	0.24%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	18.8318	82.08%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	0.4427	1.93%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	0.1416	0.62%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	22.9420	100.00%

### 箱式变电站 (YB-12/0.4-1600)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
----------	-----------------------------	-------

原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	417.5468	39.44%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	157.0506	14.83%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	34.5136	3.26%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	161.8982	15.29%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	287.6535	27.18%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	1058.6626	100.00%

### 塑料外壳式断路器 (YFM2E-630)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	5.6793	84.98%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0120	0.18%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	0.4406	6.59%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	0.0038	0.06%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	0.5476	8.19%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	6.6832	100.00%

### 高压开关柜 (KYN口-12 (Z)-T4000-40)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	297.0805	78.78%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	24.2242	6.42%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	9.1672	2.43%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	3.6775	0.27%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	42.9382	11.39%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	377.0876	100.00%

低压开关柜（YFMNS）

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	72.2475	28.48%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	108.9474	42.94%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	4.2203	1.66%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	5.4159	2.13%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	62.8594	24.79%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	253.6906	100.00%

柱上断路器（ZW32-12/630-25）

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	77.0883	27.86%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	31.9070	11.53%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	4.2203	1.53%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	8.9931	3.25%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	154.4831	55.83%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	276.6918	100.00%

油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	250.5255	36.08%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	343.4399	49.47%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	3.3718	0.49%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	7.6893	1.11%

产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	89.2449	12.85%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	694.2713	100.00%

### 干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1)

各阶段 \ 内容	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取 (kgCO <sub>2</sub> )	593.4878	48.07%
原材料运输 (kgCO <sub>2</sub> )	391.4260	31.71%
生产阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	2.9294	0.24%
成品运输阶 (kgCO <sub>2</sub> )	90.2588	7.31%
产品处置阶段 (kgCO <sub>2</sub> )	156.4417	12.67%
合计 (kgCO <sub>2</sub> e)	1234.5437	100.00%

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《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》、《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 (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：产品生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) GB/T 24067-2024/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。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

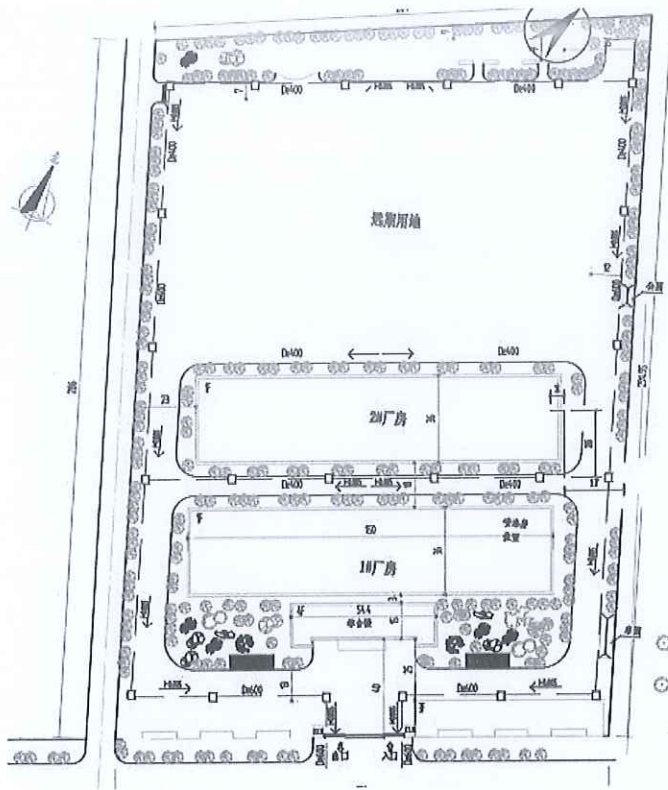
伊发控股集团是一家以智能化、环保化工业电气为主，涵盖金融、电商、贸易投资等多个产业的国家高新技术企业集团。中国企业 500 强，中国机械 500 强，国家星火计划企业，江西省名牌产品，江西省著名商标。国家电网、南方电网、轨道交通、石油石化、国家水利系统优质供应商。旗下江西伊发电力科技股份有限公司已于 2016 年挂牌上市，股票代码：870154。集团主要开发、生产、销售光伏变电站、风能变电站、环保气体绝缘环网柜、成套电气设备、高压及超高压变电设备、矿用高低压开关柜、矿用变压器、玻璃钢电表箱、不锈钢及透明型箱体、高低压元器件、电线电缆、防爆电器、建筑电器、仪器仪表等等低碳、节能、环保产品以及电力安装工程。其中变压器制造最大容量达到 63000KVA，电压等级达 220KV。集团积极导入卓越绩效管理，推行精益生产，实施两化融合、智能制造，打造数字工厂，逐步沉淀形成了富有伊发特色的管理模式。公司在业内较早通过了 ISO9001、ISO14001、ISO45001 等管理体系认证，在持续增强产品既有技术优势的同时，积极推动产业高质量发展，在智能制造取得丰硕成果。公司长期开展信息化管理能力和智能制造能力的迭代升级，近几年实施应用 ERP、PLM、OA、MES、WMS 等系统，并大力投入检测设备、生产设备的改造，拥有功能完善的产品试验中心，研发能力、产品质量及可靠性不断提升，通过

多系统信息集成以及信息管理系统的互联互通，实现设计、制造、物流、质量、服务等制造过程的数字化和信息化管理。并取得了上百个发明专利及实用新型专利，填补了国内空白。集团公司注重品牌战略，坚持营销创新，以迅速、健康、持续的发展趋势跻身于电气行业前列。在激烈的市场竞争中，伊发在国网、南网屡屡中标，并先后中标北京亚运村、奥运会配套工程等国际知名招标项目，在国际舞台上赢得了广泛的知名度和影响力，引领“中国制造”走向“中国创造”。伊发产品广泛应用于国网、南网、高铁、城市化建设、油田、火电、水电、机场、钢铁公司、供气供暖等重点工程。产品远销日本、美国、俄罗斯、东南亚、中东、非洲等多个国家和地区。遵循一切服务于客户的思想理念，集团公司在国际国内均取得了良好的市场信誉。科技缔造品质，实干成就梦想。展望未来，伊发将坚持专业化的发展战略，求真务实，开拓创新，以“缔造全球领先的变电企业，成就伊发百年的世界品牌”为目标，我们期望国内外同仁和广大客户一如既往地合作与支持，为“中国梦”贡献更多的力量。



企业概貌图

## 2.2 厂区布局



## 2.3 产品介绍

1. 非金属电能计量箱（PXS2）是国家电网标准的三相多表位、PC+ABS 非金属壳体 低压计量装置，主要用于工商业 / 台区三相四线集中计量，具备绝缘阻燃、防窃电、模块化、易运维等特点。

2. 金属金属电能计量箱（BXS2）是国家电网标准的三相多表位、不锈钢金属壳体低压计量装置，专为户外、高腐蚀、强冲击等严苛环境设计，具备坚固耐用、防窃电、高防护、易运维等核心优势。

3. 电缆分支箱（PXF）是国家电网标准的户外 / 户内用、非金属（SMC）或金属材质的低压电缆分接设备，主要用于 0.4kV（400V）三相四线配电网中，实现主干电缆多路分支、配电控制、故障隔离，是城农网改造、小区、街道、园区的标准配电节点；

4. 非金属电能计量箱（PXS2）是直接安装于配电变压器低压侧

的户外一体式综合配电装置，核心集成配电、计量、无功补偿、保护、控制五大功能，是城乡农网、城网台区的标准低压终端设备；

5. 充电桩（YF-AC-07-A）是一款 7kW 单相壁挂式交流慢充桩（国标通用型），专为家用、小区、商业停车场设计，核心提供 220V 慢充、安全保护、刷卡 / 扫码计费 功能；

6. 箱式变电站（YB-12/0.4-1600）是一种将高压开关设备、配电变压器、低压开关设备、电能计量、无功补偿及辅助系统高度集成于一体的紧凑型成套配电装置，广泛用于城市电网、工业园区、住宅小区、基建工地、市政路灯等户外配电场景。

7. 塑料外壳式断路器（YFM2E-630）是伊发电气（YIFA）出品的 630A 型电子式塑料外壳式断路器（MCCB），属于智能型配电保护器件，主打可调三段保护（LSI）、液晶显示、远程监控，用于低压配电的过载、短路、欠压保护与负荷控制。

8. 高压开关柜（KYN 口-12（Z）-T4000-40）是 12kV 户内金属铠装中置移开式高压开关柜（业内常称 KYN28A-12 系列），为 4000A 大电流、40kA 高开断等级的核心配电设备，用于 10kV 电网的电能接受、分配、控制与保护，适配大型变电站、工业厂区、高层建筑、数据中心等大负荷场景。

9. 低压开关柜（YFMNS）是一款标准型模块化低压成套配电装置，整体设计参照 MNS 系列结构规范，采用冷轧钢板或覆铝锌板组装而成，适用于交流 50Hz、额定工作电压 380V/400V/415V 的低压配电系统，作为电能分配、控制、保护、监测及无功补偿的核心

设备。

10. 柱上断路器（ZW32-12/630-25）是 12kV 户外柱上真空断路器（俗称“柱上开关”），为 10kV 架空配电线路的核心控制与保护设备，主要用于线路的分段、联络、分界及故障隔离，广泛应用于城乡配网、农网、工矿企业等户外架空场景。

11. 油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）是新一代能效一级、低损耗、全密封型配电变压器，符合国家最高能效标准，主要用于 10kV 配电系统中实现电压变换、电能传输与分配，广泛配套箱变、台区、工矿、园区及大型配电项目使用。

12. 干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）属于 20kV 级、三相浇注式、一级能效环保型干式配电变压器，适用于对防火、防爆、环保、安全要求较高的户内配电场所，可广泛用于高层建筑、医院、数据中心、地铁、工矿企业及箱式变电站等场景。

### 2.3.1 产品功能

#### （一）非金属电能计量箱（PXS2）

1. 电能计量功能；
2. 安全防护功能；
3. 防窃电功能；
4. 配电保护功能；
5. 安装运维功能；

## （二）金属电能计量箱（BXS2）功能

- 1.电能计量功能；
- 2.安全防护功能；
- 3.防窃电与封闭管理；
- 4.配电保护功能；
- 5.安装运维功能；

## （三）电缆分支箱（PXF）功能

1. 电缆分支与转接；
2. 配电控制与保护功能；
3. 安全防护功能；
4. 运维与故障隔离功能；

## （四）非金属电能计量箱（PXS2）功能

1. 电能分配功能；
2. 电能计量与采集
3. 无功补偿；
4. 多级安全保护；
5. 智能运维；

## （五）充电桩（YF-AC-07-A）功能

- 1.基础充电；
- 2.人机交互；
- 3.支付与启动；
- 4.安全保护；

5.计量与联网;

(六) 箱式变电站 (YB-12/0.4-1600) 功能

- 1.电压变换功能;
- 2.高压配电与保护;
- 3.低压配电与控制;
- 4.电能计量与监测;
- 5.安全防护与环境适应;
- 6.智能扩展功能;

(七) 塑料外壳式断路器 (YFM2E-630) 功能

- 1.三段式保护;
- 2.测量与显示;
- 3.控制与操作;
- 4.安全与可靠性;
- 5.智能扩展;

(八) 高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 功能

- 1.电能分配与控制;
- 2.全面保护功能;
- 3.安全隔离与检修;
- 4.测量与监控;
- 5.智能扩展;

(九) 低压开关柜 (YFMNS) 功能

- 1.电能分配与控制;

- 2.全面电气保护;
- 3.电能计量与监测;
- 4.无功补偿与电能质量优化;
- 5.智能联网与远程运维;
- 6.安全联锁与防护;

(十) 柱上断路器 (ZW32-12/630-25) 功能

- 1.正常负荷控制;
- 2.故障保护与开断;
- 3.配电自动化;
- 4.安全检修功能;
- 5.适应复杂场景;

(十一) 油浸式变压器 (S22-M-2500/10-NX1) 功能

- 1.电压变换与电能传输;
- 2.超低损耗、一级能效;
- 3.安全运行与保护功能;
- 4.适配各类配电场景;
- 5.长寿命、免维护;

(十二) 干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 功能

- 1.电压变换与配电功能;
- 2.一级能效、超低损耗;
- 3.防火防爆、安全环保;
- 4.智能温控与保护;

5.环境适应性强;

### 2.3.2 产品工艺流程

非金属电能计量箱:

原材料—元器件安装—母排安装—一次线安装—例行、确认检验—包装—入库

金属电能计量箱:

原材料—钣金件加工—母排安装—一次线安装—例行、确认检验—包装—入库

配电箱、电缆分支箱

原材料—钣金件加工—元器件安装—一、二次线安装—检验—包装—入库

充电桩

原材料—母排加工—一次接线—二次接线—调试/检验—包装—检验—入库

箱式变电站

原材料—柜体制作—元器件安装—母线制作—二次接线—检验—包装—入库

塑料外壳式断路器

原材料—电磁系统/操作机构装配—断路器/脱扣器装配—调整—整机装配—老化—铆合—移印—包装—检验—入库

高压开关柜

原材料—元器件安装—母线制作—二次接线—检验—包装—入  
库

低压开关柜：

原材料—柜体制作—元器件安装—母线制作—二次接线—检  
验—包装—入库

柱上断路器

原材料— 部件组装/母线加工—总装—检验—包装入库

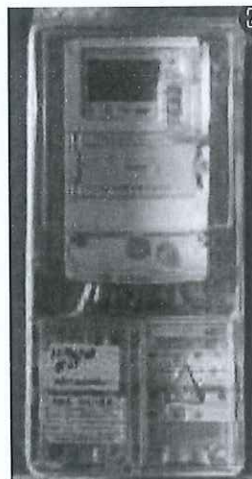
油浸式变压器

原材料—铁芯制作/线圈制作/夹件制作/器身装配—总装—真空  
干燥（外包）—注油—成品检验—包装—入库

干式变压器

原材料—铁芯制作/线圈制作—线圈浇注（外包）—总装—检  
验—入库

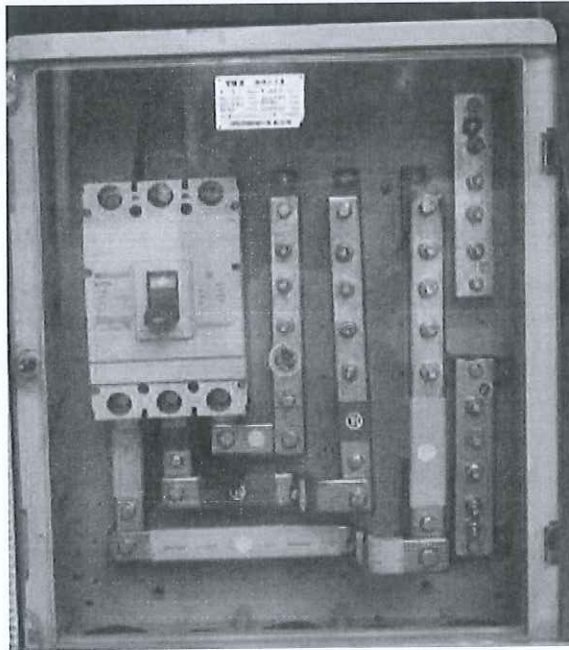
### 2.3.3 产品图片



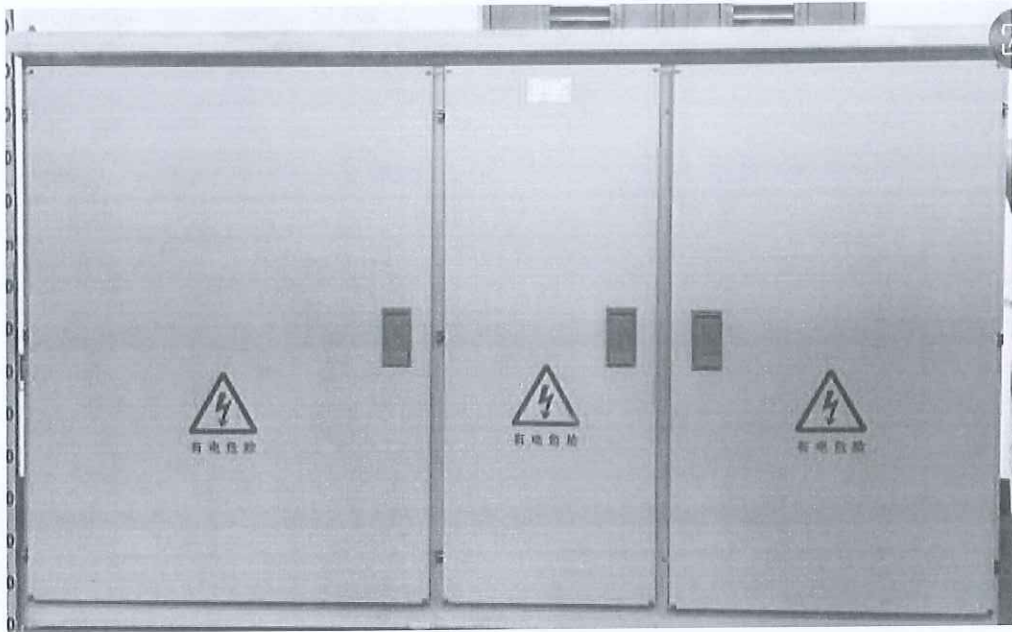
非金属电能计量箱 (PXS2)



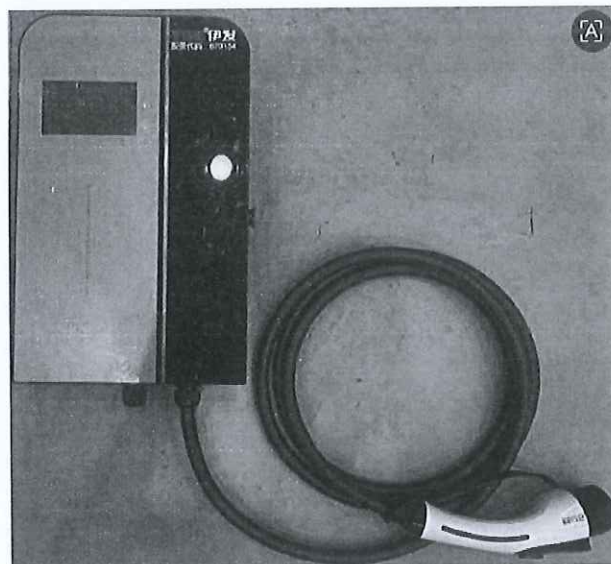
金属金属电能计量箱 (BXS2)



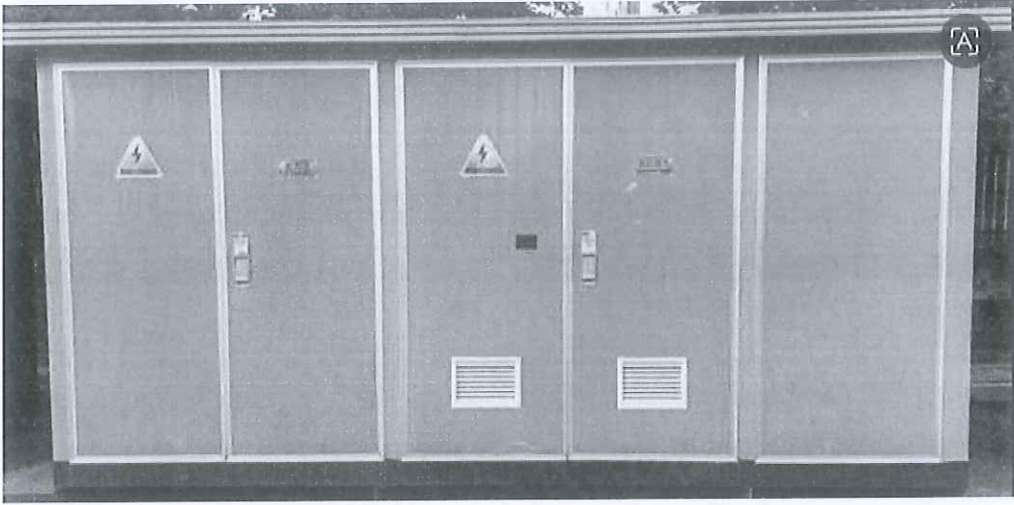
电缆分支箱 (PXFx)



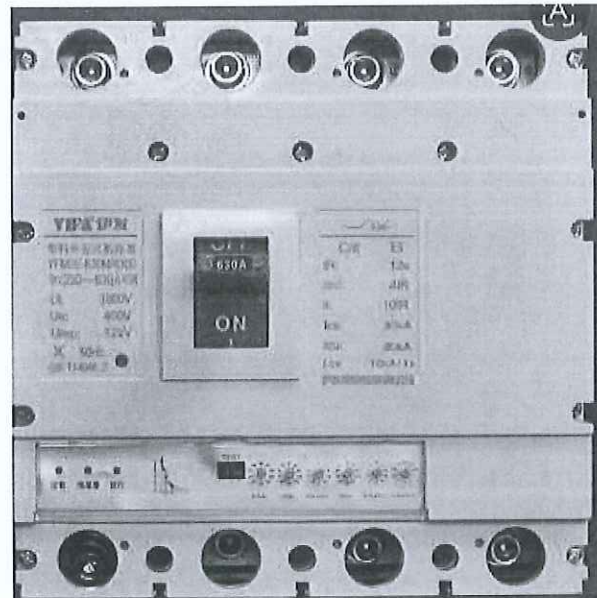
智能综合非金属电能计量箱 (PXS2)



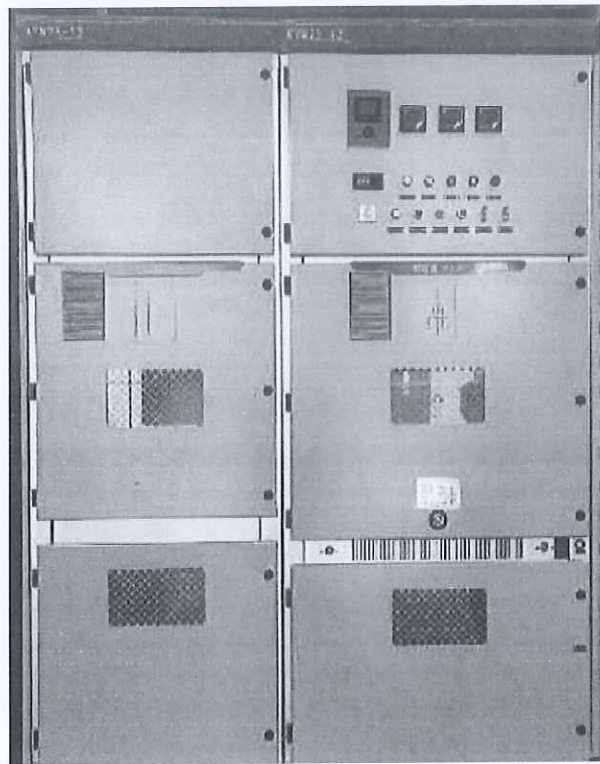
充电桩 (YF-AC-07-A)



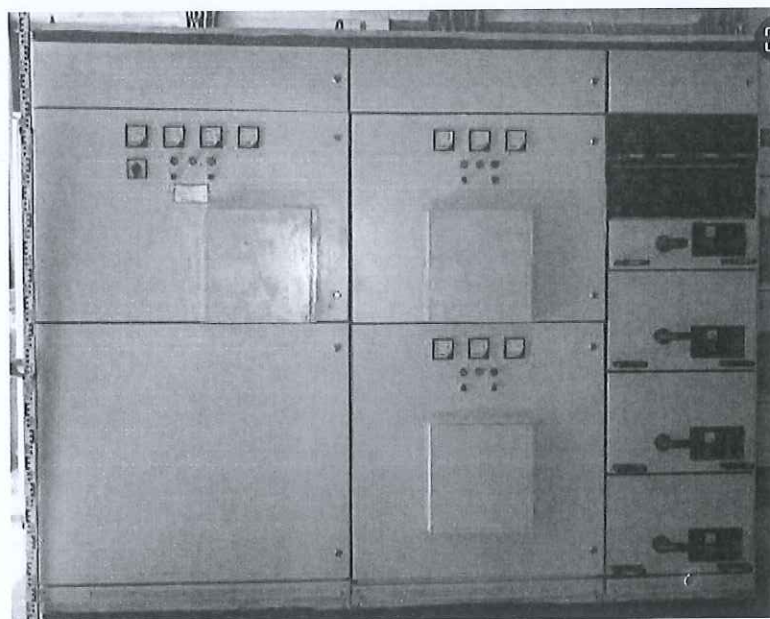
箱式变电站 (YB-12/0.4-1600)



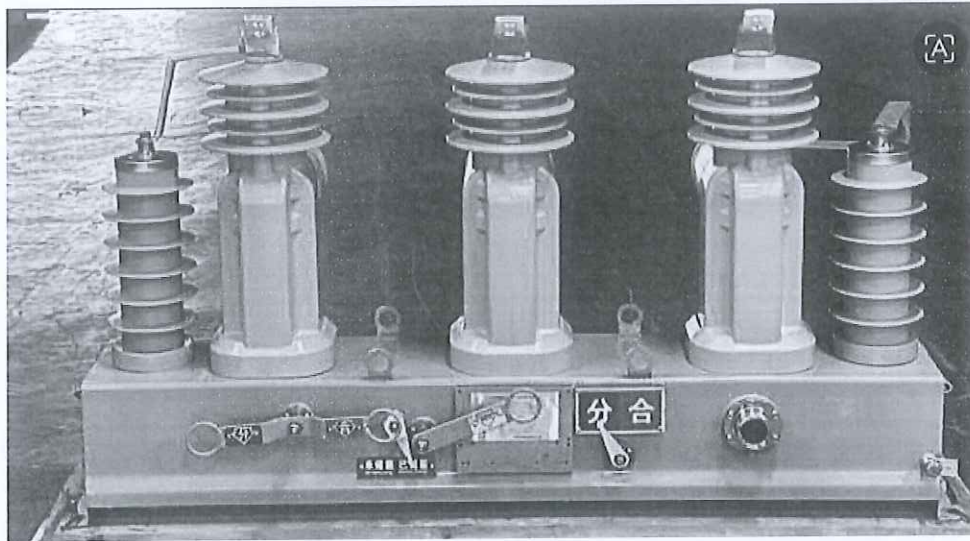
塑料外壳式断路器 (YFM2E-630)



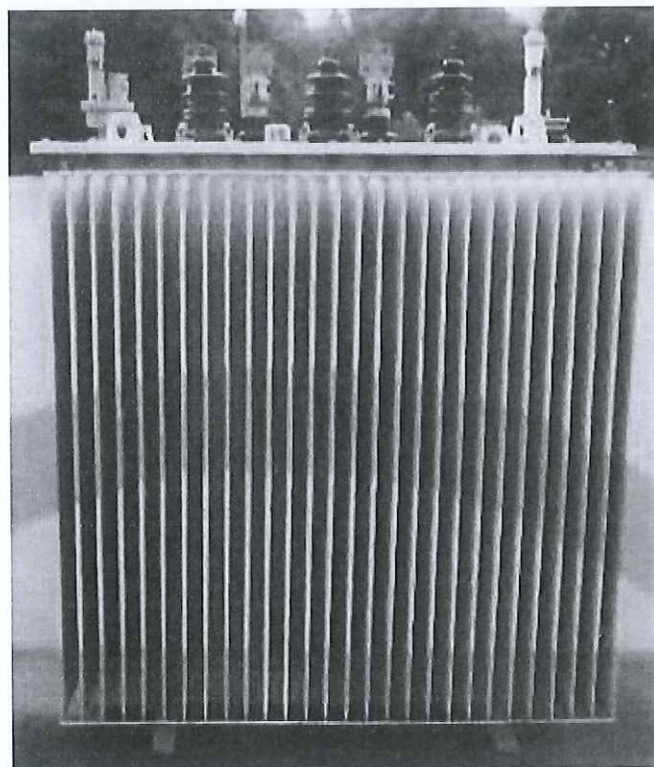
高压开关柜 (KYN 12(Z)-T4000-40)



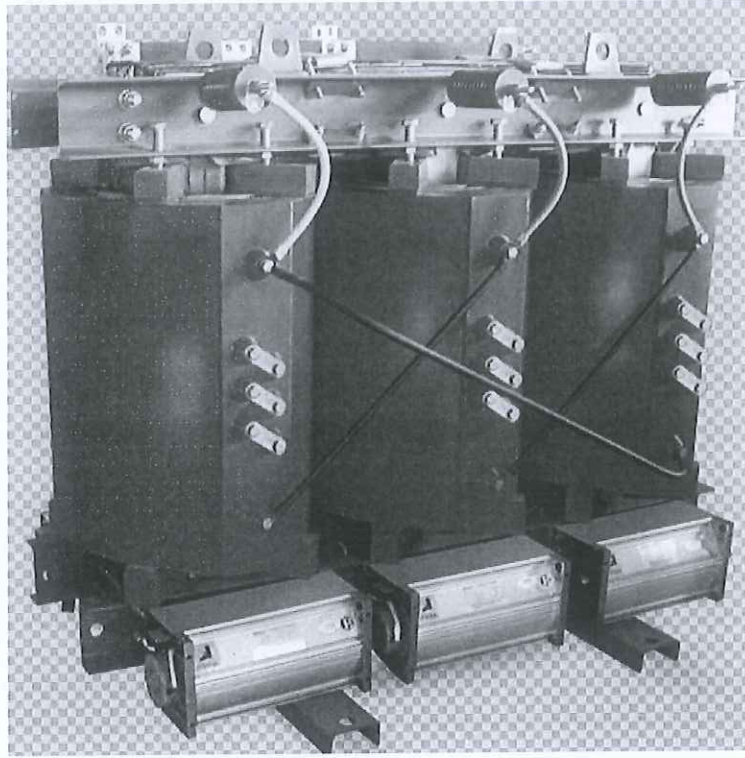
低压开关柜 (YFMNS)



柱上断路器 (ZW32-12/630-25)



油浸式变压器 (S22-M-2500/10-NX1)



干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1)

## 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》；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，科学地评估非金属电能计量箱、金属电能计量箱、电缆分支箱、配电箱、充电桩、箱式变电站、塑料外壳式断路器、高压开关柜、低压开关柜、柱上断路器、油浸式变压器、干式变压器的碳足迹。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，伊发控股集团有限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台非金属电能计量箱（PXS2）、1台金属金属电能计量箱（BXS2）、1台电缆分支箱（PXFX）、1台非金属电能计量箱（PXS2）、1台充电桩（YF-AC-07-A）、1台箱式变电站（YB-12/0.4-1600）、1只塑料外壳式断路器（YFM2E-630）、1台高压开关柜（KYN 口-12（Z）-T4000-40）、1台低压开关柜（YFMNS）、1套柱上断路器（ZW32-12/630-25）、1台油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）、1台干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）。

。

### 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。非金属电能计量箱（PXS2）、金属金属电能计量箱（BXS2）、电缆分支箱（PXFX）、非金属电能计量箱（PXS2）、充电桩（YF-AC-07-A）、箱式变电站（YB-12/0.4-1600）、塑料外壳式断路器（YFM2E-630）、高压开关柜（KYN 口-12（Z）-T4000-40）、

低压开关柜（YFMNS）、柱上断路器（ZW32-12/630-25）、油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）、干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）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。

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	壳体、熔断器式隔离开关、剩余电流动作断路器、塑壳断路器、小型断路器、浪涌保护器、避雷器、电流互感器、智能电容器、电流表、电压表、转换开关、自制-温湿度控制器、轴流风机、三相四线接线盒、行程开关、刷卡器、液晶终端、充电枪、铜线、铜箔、铁芯、油箱、变压器油、风机等原材料获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	壳体、熔断器式隔离开关、剩余电流动作断路器、塑壳断路器、小型断路器、浪涌保护器、避雷器、电流互感器、智能电容器、电流表、电压表、转换开关、自制-温湿度控制器、轴流风机、三相四线接线盒、行程开关、刷卡器、液晶终端、充电枪、铜线、铜箔、铁芯、油箱、变压器油、风机等所需要原材料的运输	包装材料运输
生产阶段	厂区内生产非金属电能计量箱（PXS2）、金属金属电能计量箱（BXS2）、电缆分支箱（PXFx）、非金属电能计量箱（PXS2）、充电桩（YF-AC-07-A）、箱式变电站（YB-12/0.4-1600）、塑料外壳式断路器（YFM2E-630）、高压开关柜（KYN□-12（Z）-T4000-40）、低压开关柜（YFMNS）、柱上断路器（ZW32-12/630-25）、油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）、干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）阶段	浇注、浸漆、电镀、喷漆等过程
成品运输	柴油运输	/
产品处置阶段	壳体、元器件的拆解，废旧塑料回收	/

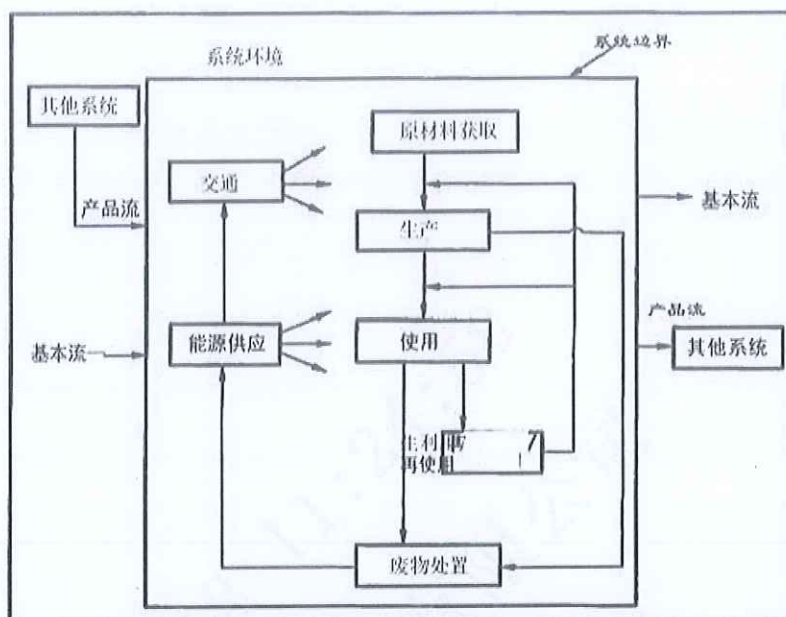


图 3.2: 产品系统边界示意图

### 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（2014 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/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。数据代表了非金属电能计量箱、金属电能计量箱、电缆分支箱、配电箱、充电桩、箱式变电站、塑料外壳式断路器、高压开关柜、低压开关柜、柱上断路器、油浸式变压器、干式变压器的平均生产水平。

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、国家能源局关于发布 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

1 台非金属电能计量箱（PXS2）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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	3.75 kwh		0.5777	2.1674
	/			/	/
生产	电力	1.27 kwh		0.5777	0.8355
	柴油	/ kg		0.0726	
	汽油	0.0355 kg		0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	/ kg	0.0726	0.0486
		汽油	0.0157 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	0.0057kg	0.0726	0.0178
	仓储	/		/	/
使用	/		/	/	
生命末期	电力	4.02 kwh		0.5777	2.3222

表 4.2.1 非金属电能计量箱（PXS2）生命周期碳排放清单说明

1 台金属电能计量箱（BXS2）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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	2.72 kwh		0.5777	4.4583
	/			/	/
生产	电力	2.10 kwh		0.5777	1.3871
	汽油	0.0590 kg		0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.0073 kg	0.0726	0.0244
		汽油	0.0006 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	0.5998 kg	0.0726	1.8649
	仓储	/		/	/
使用	/		/	/	
生命末期	电力	5.60 kwh		0.5777	3.2323

表 4.2.2 金属电能计量箱（BXS2）生命周期碳排放清单说明

1 台电缆分支箱（PXFX）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	活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
	电力	2.86 kwh	0.5777	1.6510

原材料获取		/		/	/
生产		电力	4.75 kwh	0.5777	3.1338
		汽油	0.1333 kg	0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.0138 kg	0.0726	0.0427
		汽油	0.0461 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	0.6666 kg	0.0726	2.0728
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期		电力	16.85 kwh	0.5777	9.7348

表 4.2.3 电缆分支箱 (PXFX) 生命周期碳排放清单说明

1 台配电箱 (JP) 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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取		电力	76.92 kwh	0.5777	44.4366
		/		/	/
生产		电力	5.72 kwh	0.5777	3.7706
		汽油	0.1604 kg	0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.1155 kg	0.0726	0.4235

交付		汽油	0.0226	0.0679	
	成品运输	柴油	1.3581 kg	0.0726	4.2227
	仓储	/		/	/
使用	/		/	/	
生命末期	电力	46.95 kwh	0.5777	27.1206	

表 4.2.4 配电箱 (JP) 生命周期碳排放清单说明

1 台充电桩 (YF-AC-07-A 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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	3.4717 kwh	0.5777	3.4717	
	/		/	/	
生产	电力	28.54 kwh	0.5777	18.8318	
	汽油	0.8010 kg	0.0679		
运输/交付	原材料运输	柴油	/ kg	0.0726	0.0543
		汽油	0.0186 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	0.1514 kg	0.0726	0.4427
	仓储	/		/	/
使用	/		/	/	
生命末期	电力	0.25 kwh	0.5777	0.1416	

表 4.2.5 充电桩 (YF-AC-07-A 生命周期碳排放清单说明

1 台箱式变电站（YB-12/0.4-1600）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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	722.77 kwh		0.5777	417.5468
	/			/	/
生产	电力	52.31 kwh		0.5777	34.5136
	汽油	1.4681 kg		0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	50.6520 kg	0.0726	157.0506
		汽油	0.0809 Kg	0.0679	
	成品运输	柴油	52.0685 kg	0.0726	161.8982
	仓储	/		/	/
使用	/		/	/	
生命末期	电力	497.93 kwh		0.5777	287.6535

表 4.2.6 箱式变电站（YB-12/0.4-1600）生命周期碳排放清单说明

1 只塑料外壳式断路器（YFM2E-630）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	活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/只)

原材料获取		电力	9.83 kwh	0.5777	5.6793
		/		/	/
生产		电力	0.67 kwh	0.5777	0.4406
		汽油	0.0187 kg	0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.0039 kg	0.0726	0.0120
	成品运输	汽油	0.0012 kg	0.0679	0.0038
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期		电力	0.95 kwh	0.5777	0.0576

表 4.2.7 塑料外壳式断路器 (YFM2E-630) 生命周期碳排放清单说明

1 台高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取		电力	514.25 kwh	0.5777	297.0805
		/		/	/
生产		电力	13.89 kwh	0.5777	9.1672
		柴油	0.3899 kg	0.0726	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.5405 kg	0.0726	24.2242
		汽油	0.0272 kg	0.0679	

	成品运输	柴油	3.6775 kg	0.0726	1.1827
	仓储	/		/	/
	使用	/		/	/
	生命末期	电力	74.33 kwh	0.5777	42.9382

表 4.2.8 高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 生命周期碳排放清单说明

1 台低压开关柜 (YFMNS) 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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	125.06 kwh		0.5777	72.2475
	/			/	/
生产	电力	6.40 kwh		0.5777	4.2203
	汽油	0.1795 kg		0.0679	
运输/交付	原材料运输	柴油	2.5536 kg	0.0726	108.9474
		汽油	0.0017 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	1.7418 kg	0.0726	5.4159
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期	电力	108.81kwh		0.5777	62.8594

表 4.2.9 低压开关柜 (YFMNS) 生命周期碳排放清单说明

1 套柱上断路器（ZW32-12/630-25）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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/套)
原材料获取	电力	133.44 kwh		0.5777	77.0883
	/			/	/
生产	电力	3.00 kwh		0.5777	4.2203
	汽油	0.0843 kg		0.0679	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	0.7481 kg	0.0726	31.9070
	成品运输	柴油	2.8923 kg	0.0726	8.9931
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
生命末期		电力	270.80 kwh	0.5777	154.4831

表4.2.10 柱上断路器（ZW32-12/630-25）生命周期碳排放清单

1 台油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	433.66 kwh		0.5777	250.5255
	/			/	/
		电力	5.11kwh	0.5777	3.3718

	生产	柴油	0.1434 kg	0.0726	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	8.0521 kg	0.0726	343.4399
	成品运输	柴油	2.4730 kg	0.0726	7.6893
	仓储		/	/	/
	使用		/	/	/
	生命末期	电力	154.48 kwh	0.5777	89.2449

表 4.2.11 油浸式变压器 (S22-M-2500/10-NX1) 生命周期碳排放清单

1 台干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 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		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO <sub>2</sub> e/台)
原材料获取	电力	1027.33 kwh		0.5777	593.4878
		/		/	/
生产	电力	4.44 kwh		0.5777	2.9294
	汽油	0.1246 kg		0.0726	
运输/ 交付	原材料运输	柴油	9.0096 kg	0.0726	391.4260
		汽油	0.1660 kg	0.0679	
	成品运输	柴油	29.0284 kg	0.0726	90.2588
	仓储		/	/	/
	使用		/	/	/
	生命末期	电力	270.80 kwh	0.5777	156.4417

表 4.2.12 干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）生命周期碳排放清单

### 4.3 排放因子数据

非金属电能计量箱（PXS2）、金属电能计量箱（BXS2）、电缆分支箱（PXFx）、配电箱（JP）、充电桩（YF-AC-07-A）、箱式变电站（YB-12/0.4-1600）、塑料外壳式断路器（YFM2E-630）、高压开关柜（KYN 口-12（Z）-T4000-40）、低压开关柜（YFMNS）、柱上断路器（ZW32-12/630-25）、油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）、干式变压器（SCB18-2500/20-NX1）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《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》、《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 0.5777kgCO<sub>2</sub>/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

伊发控股集团有限公司生产的1台非金属电能计量箱(PXS2)从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为5.3914 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表5.2.1.1所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	2.1674	40.20%
运输(原材料运输)	0.0486	0.90%
生产	0.8355	15.50%
运输(成品交付)	0.0178	19.71%

使用	/	/
生命末期 (产品处置)	2.3222	43.07%
总计	5.3914	100%

表 5.2.1.1 非金属电能计量箱 (PXS2) 生命周期各阶段碳排放情况

非金属电能计量箱 (PXS2) 生命周期阶段碳排放分布图

5.2.1.2 所示。

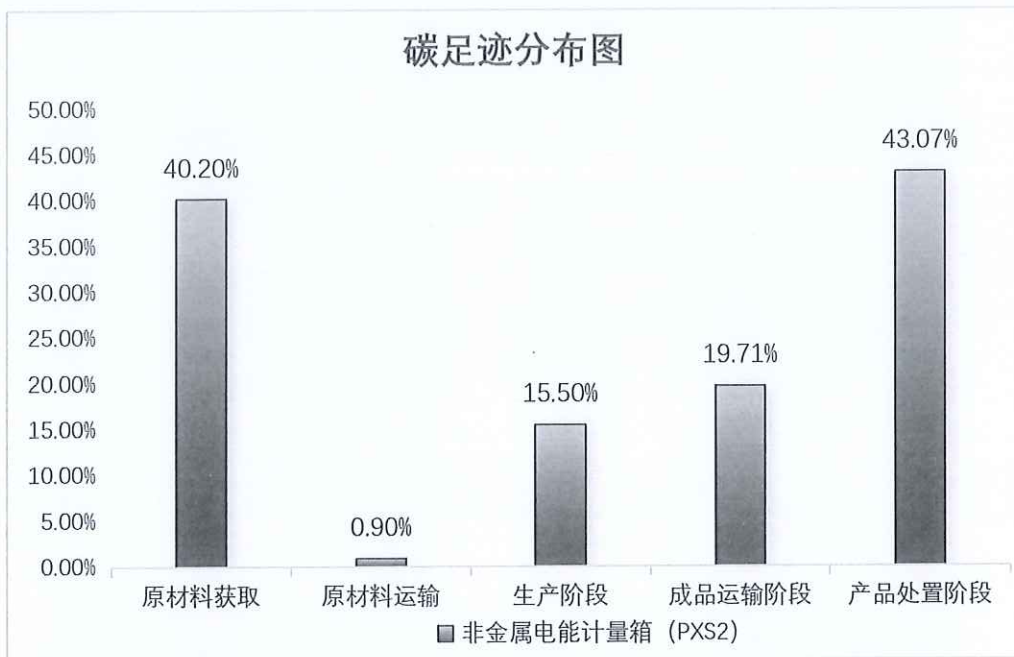


图 5.2.1.2 非金属电能计量箱 (PXS2) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台金属电能计量箱 (BXS2) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 10.9669 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.1.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	4.4583	40.65%
运输 (原材料运输)	0.0244	0.22%
生产	1.3871	12.65%
运输 (成品交付)	1.8649	17.00%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	3.2323	29.47%

总 计	10.9669	100%
-----	---------	------

表 5.2.2.1 金属电能计量箱 (BXS2) 生命周期各阶段碳排放情况

金属电能计量箱 (BXS2) 生命周期阶段碳排放分布图 5.2.2.2

所示。

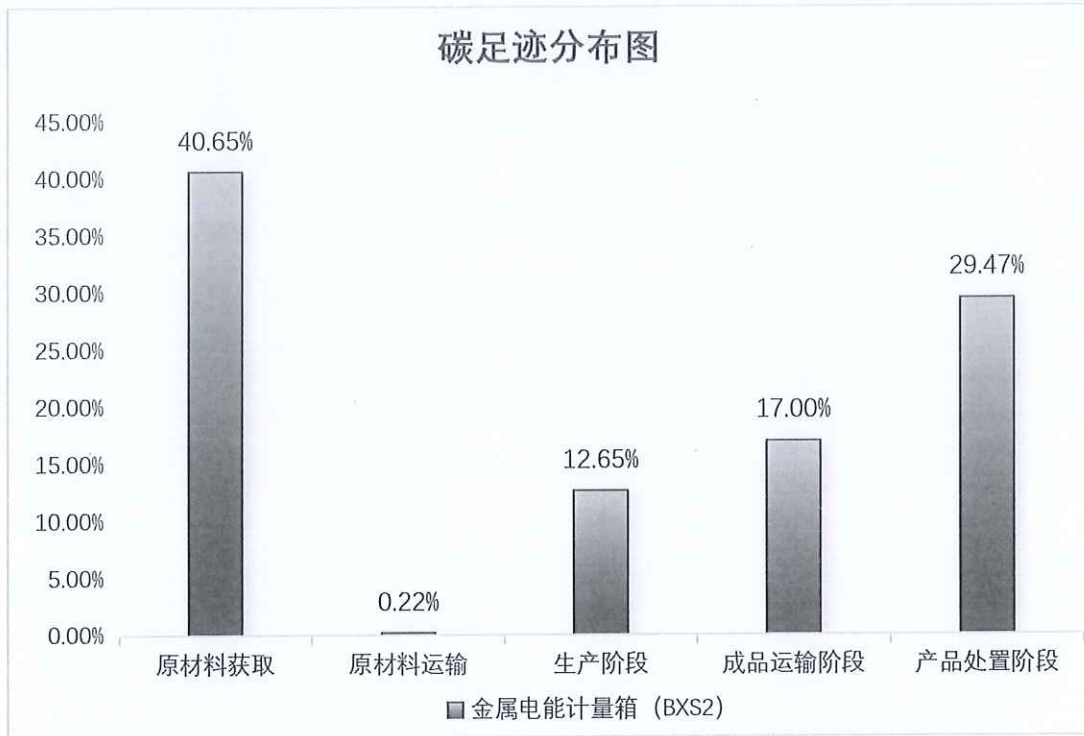


图 5.2.2.2 金属电能计量箱 (BXS2) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台电缆分支箱 (PXF) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 16.6351 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.3.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	1.6510	9.92%
运输 (原材料运输)	0.0427	0.26%
生产	3.1338	18.84%
运输 (成品交付)	2.0728	12.46%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	9.7348	58.52%
总 计	16.6351	100%

表 5.2.3.1 电缆分支箱 (PXF) 生命周期各阶段碳排放情况

电缆分支箱 (PXF) 生命周期阶段碳排放分布图 5.2.3.2 所示。

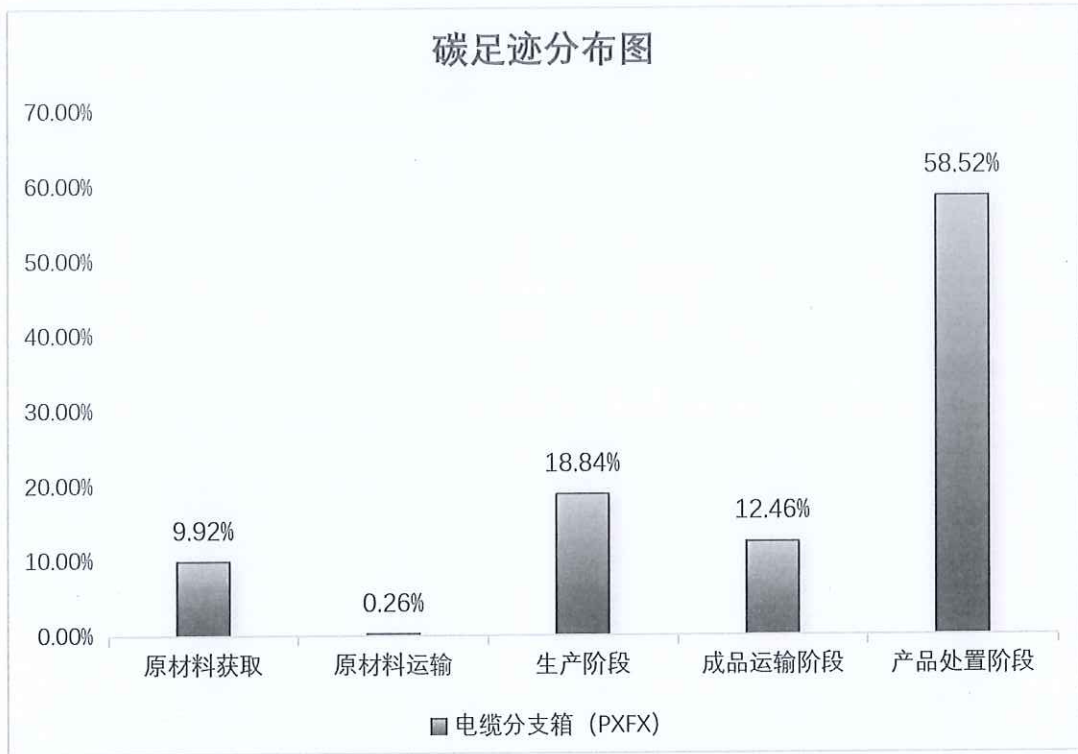


图 5.2.3.2 电缆分支箱 (PXF) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台配电箱 (JP) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 79.9739 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.4.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	44.4366	55.56%
运输 (原材料运输)	0.4235	0.53%
生产	3.7706	4.71%
运输 (成品交付)	4.2227	5.28%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	27.1206	33.91%
总计	79.9739	100%

表 5.2.4.1 配电箱 (JP) 生命周期各阶段碳排放情况

配电箱（JP）生命周期阶段碳排放分布图 5.2.4.2 所示。

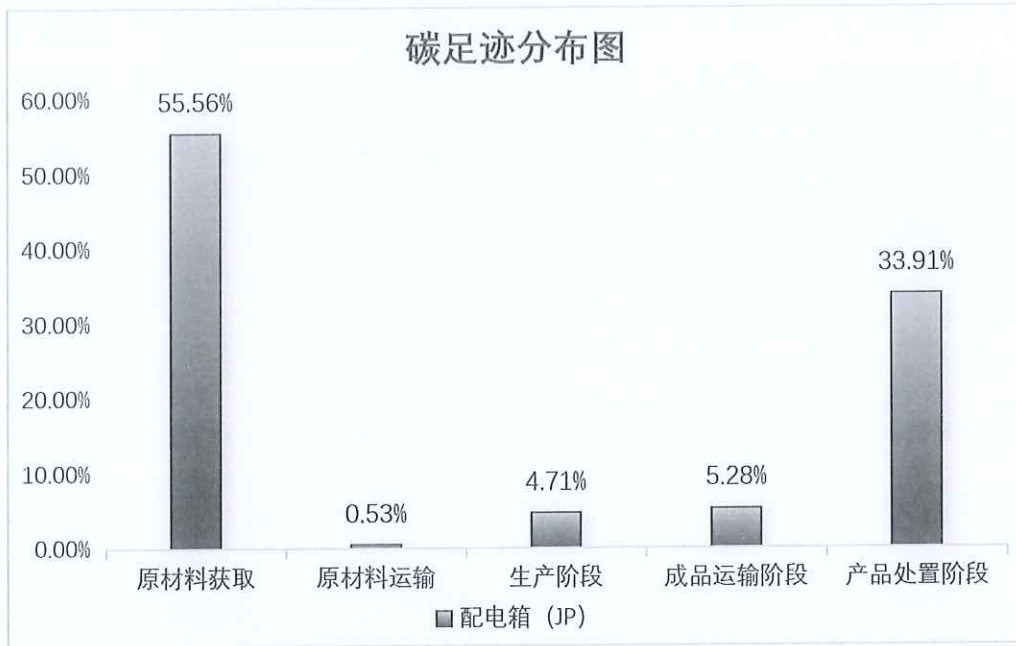


图 5.2.4.2 配电箱（JP）生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台充电桩（YF-AC-07-A）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 22.9420 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.5.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	3.4717	15.13%
运输（原材料运输）	0.0543	0.24%
生产	18.8318	82.08%
运输（成品交付）	0.4427	1.93%
使用	/	/
生命末期（产品处置）	0.1416	0.62%
总计	22.9420	100%

表 5.2.5.1 充电桩（YF-AC-07-A）生命周期各阶段碳排放情况

充电桩（YF-AC-07-A）生命周期阶段碳排放分布图 5.2.5.2 所示。

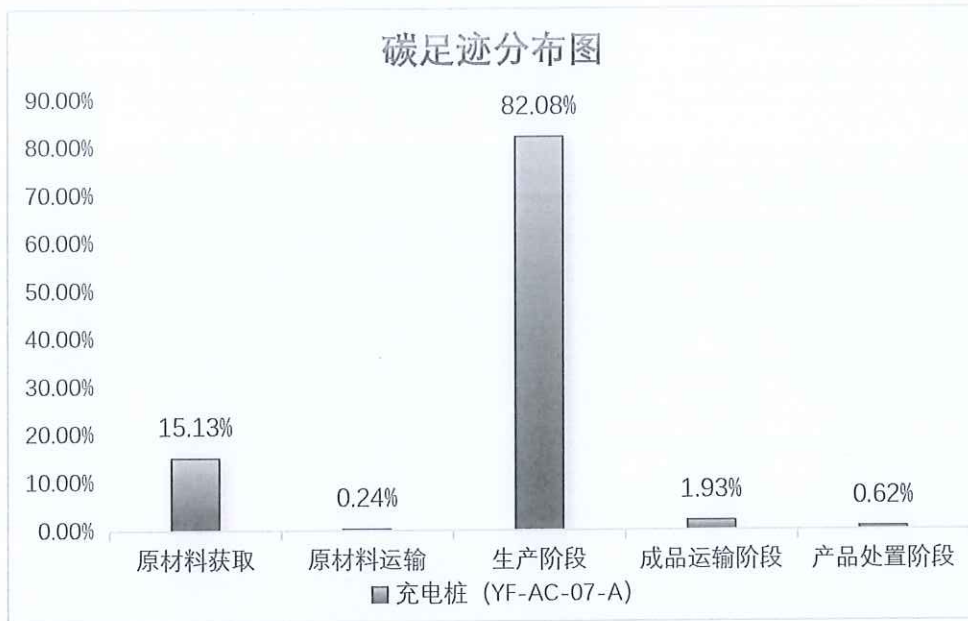


图 5.2.5.2 充电桩（YF-AC-07-A）生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台箱式变电站（YB-12/0.4-1600）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 3539.6814 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.6.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	417.5468	39.44%
运输（原材料运输）	157.0506	14.83%
生产	34.5136	3.26%
运输（成品交付）	161.8982	15.29%
使用	/	/
生命末期（产品处置）	287.6535	27.18%
总计	1058.6626	100%

表 5.2.6.1 箱式变电站（YB-12/0.4-1600）生命周期各阶段碳排放情况

箱式变电站（YB-12/0.4-1600）生命周期阶段碳排放分布图 5.2.6.2 所示。

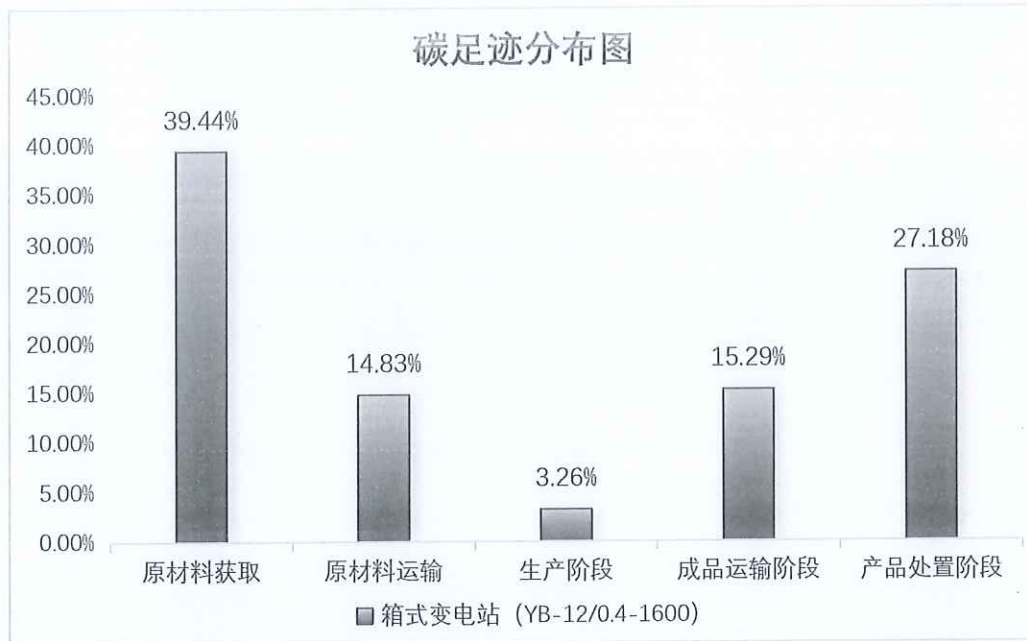


图 5.2.6.2 箱式变电站（YB-12/0.4-1600）生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的1只塑料外壳式断路器（YFM2E-630）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 6.6832 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.7.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/只)	百分比/%
原材料获取	5.6793	84.98%
运输（原材料运输）	0.0120	0.18%
生产	0.4406	6.59%
运输（成品交付）	0.0038	0.06%
使用	/	/
生命末期（产品处置）	0.5476	8.19%
总计	6.6832	100%

表 5.2.7.1 塑料外壳式断路器（YFM2E-630）生命周期各阶段碳排放情况

塑料外壳式断路器（YFM2E-630）生命周期阶段碳排放分布图

5.2.7.2 所示。

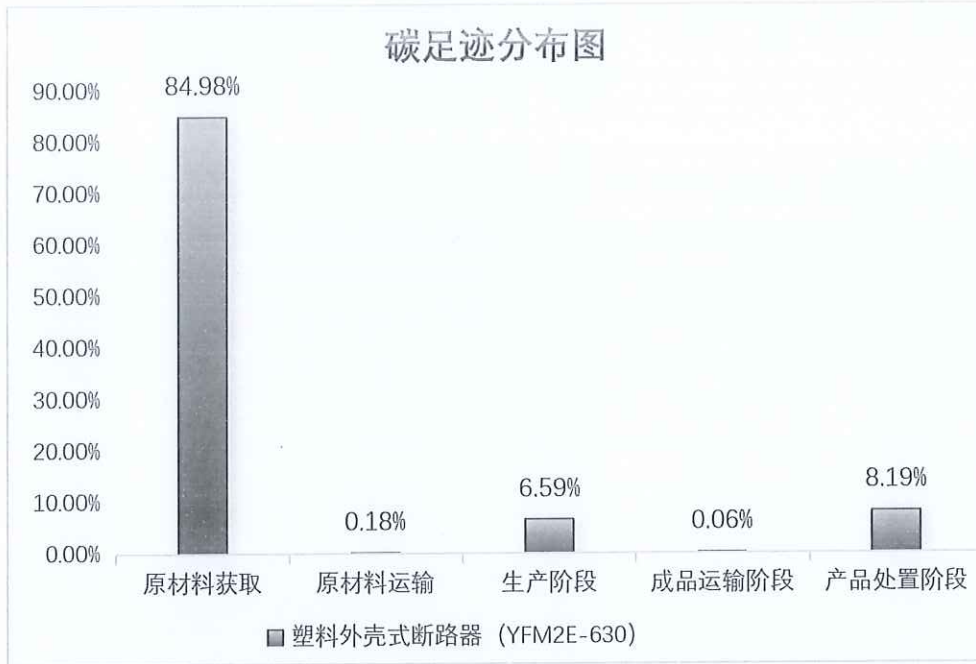


图 5.2.7.2 塑料外壳式断路器 (YFM2E-630) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 377.0876 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.8.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	297.0805	78.78%
运输 (原材料运输)	24.2242	6.42%
生产	9.1672	2.43%
运输 (成品交付)	3.6775	0.27%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	42.9382	11.39%
总计	377.0876	100%

表 5.2.8.1 高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 生命周期各阶段碳排放情况

高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 生命周期阶段碳排放分布图 5.2.8.2 所示。

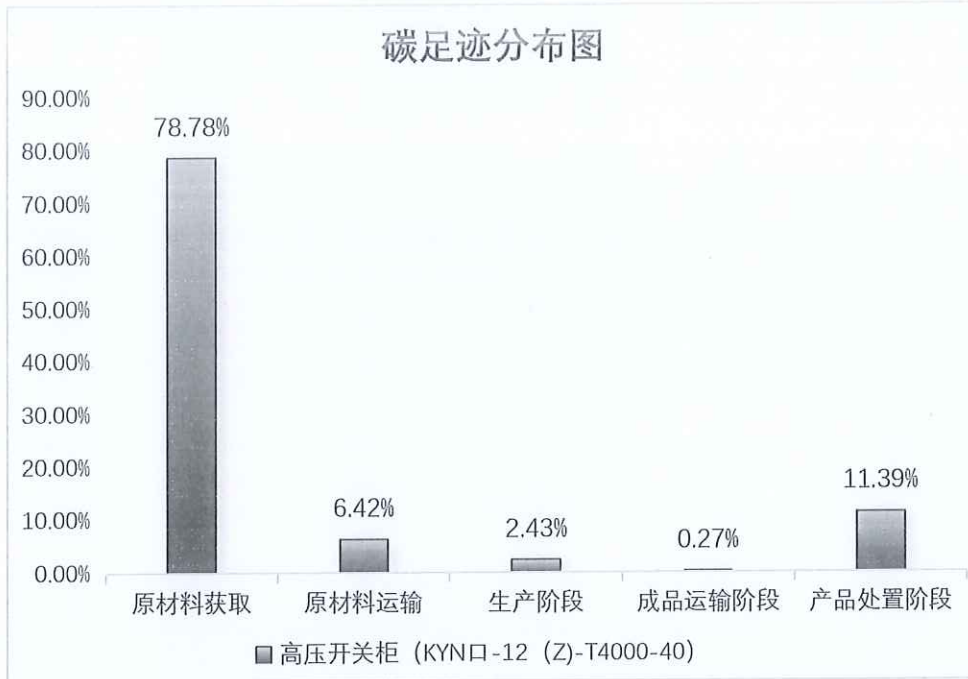


图 5.2.8.2 高压开关柜 (KYN 口-12 (Z)-T4000-40) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台低压开关柜 (YFMNS) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 253.6906 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.9.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	72.2475	28.48%
运输 (原材料运输)	108.9474	42.94%
生产	4.2203	1.66%
运输 (成品交付)	5.4159	2.13%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	62.8594	24.79%
总计	253.6906	100%

表 5.2.9.1 低压开关柜 (YFMNS) 生命周期各阶段碳排放情况

低压开关柜 (YFMNS) 生命周期阶段碳排放分布图 5.2.9.2 所示。

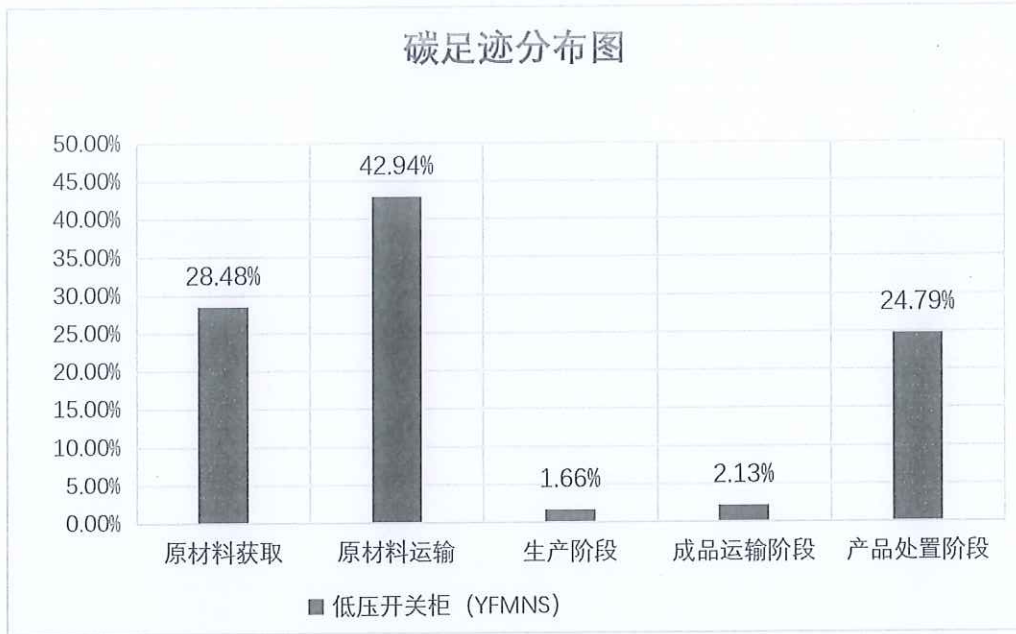


图 5.2.9.2 低压开关柜（YFMNS）生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的1套柱上断路器（ZW32-12/630-25）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 276.6918 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.10.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/套)	百分比/%
原材料获取	77.0883	27.86%
运输（原材料运输）	31.9070	11.53%
生产	4.2203	1.53%
运输（成品交付）	8.9931	3.25%
使用	/	/
生命末期（产品处置）	154.4831	55.83%
总计	276.6918	100%

表 5.2.10.1 柱上断路器（ZW32-12/630-25）生命周期各阶段碳排放情况

柱上断路器（ZW32-12/630-25）生命周期阶段碳排放分布图 5.2.10.2 所示。



图 5.2.10.2 柱上断路器（ZW32-12/630-25）生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的1台油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为694.2713 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表5.2.11.1所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	250.5255	36.08%
运输（原材料运输）	343.4399	49.47%
生产	3.3718	0.49%
运输（成品交付）	7.6893	1.11%
使用	/	/
生命末期（产品处置）	89.2449	12.85%
总计	694.2713	100%

表 5.2.11.1 油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）生命周期各阶段碳排放情况

油浸式变压器（S22-M-2500/10-NX1）生命周期阶段碳排放分布图5.2.11.2所示。

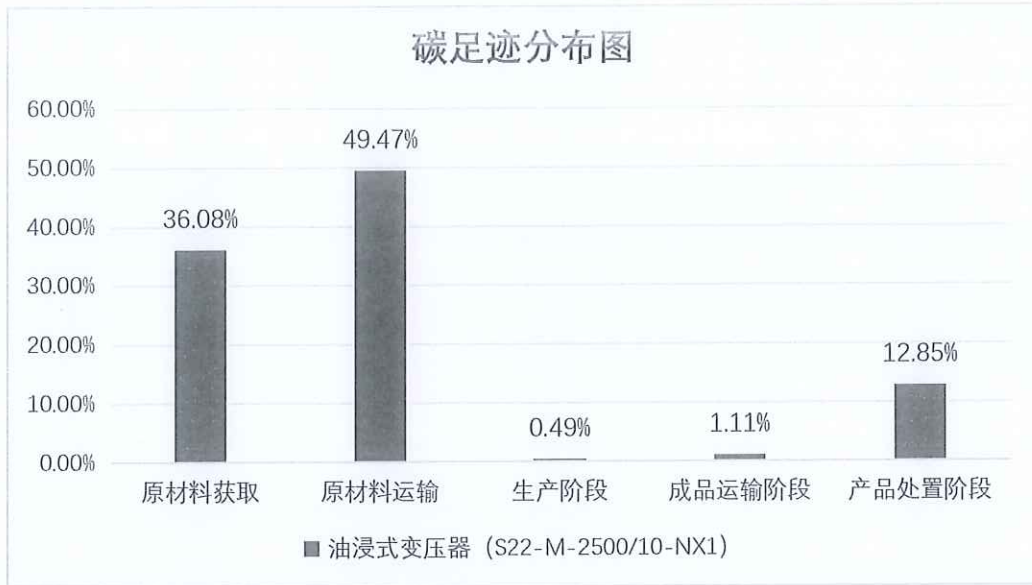


图 5.2.11.2 油浸式变压器 (S22-M-2500/10-NX1) 生命周期阶段碳排放分布图

伊发控股集团有限公司生产的 1 台干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 1234.5437 kg CO<sub>2</sub> eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2.12.1 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO <sub>2</sub> e/台)	百分比/%
原材料获取	593.4878	48.07%
运输 (原材料运输)	391.4260	31.71%
生产	2.9294	0.24%
运输 (成品交付)	90.2588	7.31%
使用	/	/
生命末期 (产品处置)	156.4417	12.67%
总计	1234.5437	100%

表 5.2.12.1 干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 生命周期各阶段碳排放情况

干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 生命周期阶段碳排放分布图 5.2.12.2 所示。

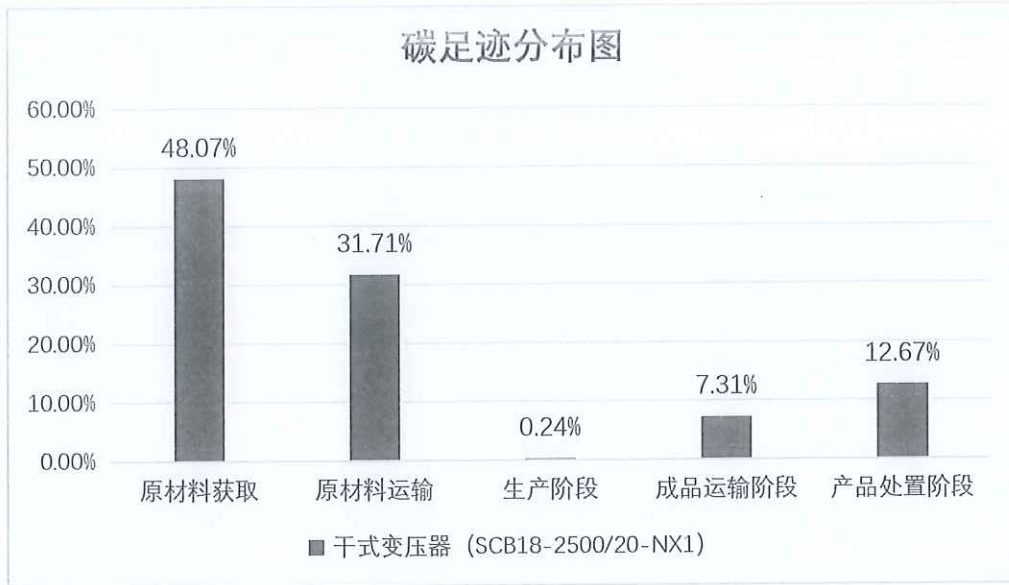


图 5.2.12.2 干式变压器 (SCB18-2500/20-NX1) 生命周期阶段碳排放分布图

### 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

根据非金属电能计量箱、金属电能计量箱、电缆分支箱、配电箱、充电桩、箱式变电站、塑料外壳式断路器、高压开关柜、低压开关柜、柱上断路器、油浸式变压器、干式变压器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活动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。

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
甘智勇	三信国际检测认 证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1331764
李亚丽		2024-CCAA-GHG1-1339988
王静		2024-CCAA-GHG1-1293560
金向莎		2026-CCAA-GHG0-1369816

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)：



2026 年 04 月 3 日