

产品碳足迹报告

产品名称及型号：

低压分线箱 DYFXX

环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25

环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20

三相多表位金属电能计量箱 BXS2

高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250

一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25

委托人/制造商名称：广蓝电气设备有限公司

生产企业名称：广蓝电气设备有限公司

报告编号：T410172

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03月27日



企业名称	广蓝电气设备有限公司	地址	委托人/制造商：河北任丘经济开发区北区； 生产企业：河北省沧州市任丘市经济开发区北区；	
法定代表人	陆潇	联系方式	13673275833	
授权人 (联系人)	陆亚倩	联系方式	13673275833	
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>企业概况：</p> <p>广蓝电气设备有限公司创立于2019年，是电气工程和电子工程领域的基础设施和智能终端制造商，致力于让电力更智能，让用电更简单。</p> <p>公司生产基地占地2.3万平米，包含科研楼、智能设备装配楼、办公楼、人才公寓、生产厂房。车间配备环网柜全自动生产线，箱式变电站、高低压开关柜、一二次融合设备等多条生产线。</p> <p>主营产品为智能化数据平台、新型融合终端设备、智能配电柜、一二次深度融合柱上断路器、标准货箱式变压器等，业务遍及华北、华中、华东、东北等多个区域，为国家电网、中国石油、中国石化、五矿集团、中国二冶、雄安集团、万科、金茂等客户提供设备与服务。</p> <p>当前中国经济正迈向高质量发展，人民向往更高品质的美好生活。广蓝电气聚焦电力电子技术与数字技术的融合，通过绿色能源与智慧电力相结合，为客户提供多样化的用电保障和能源解决方案，让客户更加高效、低碳、可持续的绿色发展成为现实。努力践行“让科技与自然共生”的使命。</p> <p>1. 评价标准中所要求的内容已在本次工作中覆盖</p> <p>确认此次产品碳足迹报告符合：</p> <p>GB/T 24067-2024/ISO 14067:2018《温室气体产品碳足迹 量化要求和指南》</p> <p>2. 单位产品碳足迹结果</p>				
序号	名称	型号	功能单位	单位产品碳排放量 (kgCO ₂ e)

1	低压分线箱	DYFXX	台	165.3349
2	环保型中压环网开关设备	GLHG2-12(V)/630-25	台	546.3179
3	环保型中压环网开关设备	GLHG2-12(V、V、PT)/630-20	台	555.3064
4	三相多表位金属电能计量箱	BXS2	台	112.2645
5	高压/低压预装式变电站	YB□-12/0.4-1250	台	7057.8748
6	一二次融合标准化柱上真空断路器	GLZW32-12/630-25	台	95.5004

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	李亚琼	签名	李亚琼
组内成员			
组长	李亚琼	签名	李亚琼
组员	冯玉茹	签名	冯玉茹

目 录

摘要.....	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍.....	4
2 企业及产品介绍.....	6
2.1 企业介绍.....	6
2.2 厂区布局.....	6
2.3 产品介绍.....	7
2.3.1 产品功能.....	7
2.3.2 产品工艺流程.....	7
2.3.3 产品图片.....	10
3 目标与范围定义.....	13
3.1 评价目的.....	13
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.....	16
3.2.4 取舍准则.....	16
3.2.5 相关假设和限制.....	17
3.2.6 影响类型和评价方法.....	17
3.2.7 数据来源.....	17
3.2.8 数据质量要求.....	18
4 数据收集.....	20
4.1 数据收集说明.....	20
4.2 活动水平数据.....	21
4.3 排放因子数据.....	23
5 碳足迹计算.....	24
5.1 计算方法.....	24
5.2 计算结果.....	25

5.3 不确定性分析	30
6 改进建议	30
6.1 改进建议	30
附件	32
附件 1：本公司 2025 年 1 月至 2025 年 12 月温室气体报告核查组专家名单	32

摘要

本评价的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 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 1 台 低压分线箱 DYFXX, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20, 1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2, 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250, 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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 低压分线箱 DYFXX, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20, 1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2, 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250, 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25。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:

1. 低压分线箱 DYFXX

总排放量: 165.3349 kg CO₂

原材料获取阶段: 152.2616 kg CO₂ (占比 92.09%)

原材料运输阶段：2.0342 kg CO₂ （占比 1.23%）

生产阶段：0.4021 kg CO₂ （占比 0.24%）

成品运输阶段：3.4815 kg CO₂ （占比 2.11%）

产品处置阶段：7.1556 kg CO₂ （占比 4.33%）

2. 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25

总排放量：546.3179 kg CO₂

原材料获取阶段：243.1534 kg CO₂ （占比 44.51%）

原材料运输阶段：8.0782 kg CO₂ （占比 1.48%）

生产阶段：23.8884 kg CO₂ （占比 4.37%）

成品运输阶段：263.3929 kg CO₂ （占比 48.21%）

产品处置阶段：7.8050 kg CO₂ （占比 1.43%）

3. 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT) 630-20

总排放量：555.3064 kg CO₂

原材料获取阶段：255.4644 kg CO₂ （占比 46.00%）

原材料运输阶段：2.5944 kg CO₂ （占比 0.47%）

生产阶段：25.4387 kg CO₂ （占比 4.58%）

成品运输阶段：261.0674 kg CO₂ （占比 47.01%）

产品处置阶段：10.7414 kg CO₂ （占比 1.93%）

4. 三相多表位金属电能计量箱 BXS2

总排放量：112.2645 kg CO₂

原材料获取阶段：42.4377 kg CO₂ （占比 37.80%）

原材料运输阶段：1.2782 kg CO₂ （占比 1.14%）

生产阶段：22.7713 kg CO₂ （占比 20.28%）

成品运输阶段：43.5370 kg CO₂ （占比 38.78%）

产品处置阶段：2.2403 kg CO₂ （占比 2.00%）

5. 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250

总排放量：7057.8748 kg CO₂

原材料获取阶段：532.3772 kg CO₂ （占比 7.54%）

原材料运输阶段：177.1456 kg CO₂ （占比 2.51%）

生产阶段：22.7325 kg CO₂ （占比 0.32%）

成品运输阶段：6105.6044 kg CO₂ （占比 86.51%）

产品处置阶段：220.0151 kg CO₂ （占比 3.12%）

6. 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25

总排放量：95.5004 kg CO₂

原材料获取阶段：58.0029 kg CO₂ （占比 60.74%）

原材料运输阶段：4.8299 kg CO₂ （占比 5.06%）

生产阶段：22.7325 kg CO₂ （占比 23.80%）

成品运输阶段：8.3720 kg CO₂ （占比 8.77%）

产品处置阶段：1.5631 kg CO₂ （占比 1.64%）

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 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（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（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（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两种：（1）《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；（2）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

广蓝电气设备有限公司创立于 2019 年，是电气工程和电子工程领域的基础设施和智能终端制造商，致力于让电力更智能，让用电更简单。

公司生产基地占地 2.3 万平米，包含科研楼、智能设备装配楼、办公楼、人才公寓、生产厂房。车间配备环网柜全自动生产线，箱式变电站、高低压开关柜、一二次融合设备等多条生产线。

主营产品为智能化数据平台、新型融合终端设备、智能配电柜、一二次深度融合柱上断路器、标准货箱式变压器等，业务遍及华北、华中、华东、东北等多个区域，为国家电网、中国石油、中国石化、五矿集团、中国二冶、雄安集团、万科、金茂等客户提供设备与服务。

当前中国经济正迈向高质量发展，人民向往更高品质的美好生活。广蓝电气聚焦电力电子技术与数字技术的融合，通过绿色能源与智慧电力相结合，为客户提供多样化的用电保障和能源解决方案，让客户更加高效、低碳、可持续发展的绿色发展成为现实。努力践行“让科技与自然共生”的使命。

2.2 厂区布局

缘、全密封紧凑型设计，支持户外落地、杆装等安装方式，适配各类复杂户外配电环境，符合国家电网、南方电网配电建设标准。

环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20 采用 304 或 201 不锈钢材质，具有极高的机械强度、耐腐蚀性、耐候性，抗冲击能力强，适用于沿海、化工、多尘等严苛环境。箱体结构可根据需求定制，防火性能优异，多用于重要负荷计量或对防护要求较高的场所。

三相多表位金属电能计量箱 BXS2

主要用于居民住宅、商业楼宇、工业园区、公共建筑等场景的电能计量、用电管控、线路防护与分户管理。产品严格遵循国家电网、南方电网计量标准，采用阻燃绝缘材质与模块化结构设计，集计量、防护、管控、运维于一体，保障电能计量精准、用电安全合规、运维高效便捷。

高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250

是集高压开关柜、配电变压器、低压开关柜、计量监控单元于一体的紧凑型成套配电设备，适用于 10kV 中压配电网络末端，实现电能接收、变压、分配、保护与智能管控全流程作业。产品采用一体化预装式设计，工厂化集成调试，现场安装便捷，无需搭建传统土建配电室，广泛应用于城市小区、工业园区、市政基建、新能源并网、临时施工等场景，是现代配电网智能化、轻量化建设的核心设备。

一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25

应用于 10kV/12kV 中压架空配电线路的核心开关控制与保护设备，主要安装于电线杆体上，实现线路的负荷分合、故障切断、电源切换及智能监控。产品采用真空灭弧、全密封绝缘设计，具备体积小、安装便捷、抗干扰性强、动作可靠等优势，广泛适配城市配网、农网、工业园区、新能源并网等架空线路场景，是提升配电网供电可靠性、实现故障快速隔离的关键装备。

2.3.2 产品工艺流程

低压分线箱 DYFX

原材料下料（板材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—箱体拼装—五金件装配（铰链、门锁、密封胶条）—绝缘组件安装—一次元器件装配—二次线路布线接线—整体装配调试—成品检测—清洁包装入库

环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25

原材料下料（板材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—柜体拼装—五金件装配（铰链、门锁、密封胶条）—绝缘组件安装—一次元器件装配—二次线路布线接线—整体装配调试—成品检测—清洁包装入库

环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20

原材料下料（板材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—箱体拼装—五金件装配（铰链、门锁、密封胶条）—绝缘组件安装—一次元器件装配—二次线路布线接线—整体装配调试—成品检测—清洁包装入库

三相多表位金属电能计量箱 BXS2

原材料下料（板材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—箱体拼装—五金件装配（铰链、门锁、密封胶条）—绝缘组件安装—一次元器件装配—二次线路布线接线—整体装配调试—成品检测—清洁包装入库

高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250

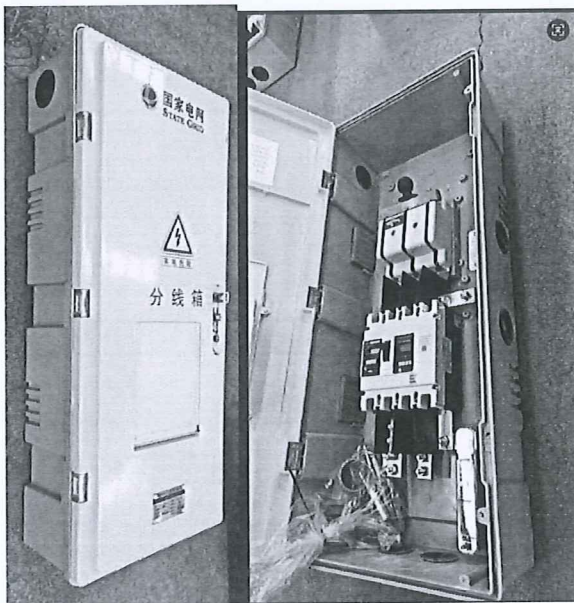
原材料下料（板材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—箱体拼装—五金件装配（铰链、门锁、密封胶条）—绝缘组件安装—一次元器件装配—二次线路布线接线—整体装配调试—成品检测—清洁包装入库

一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25

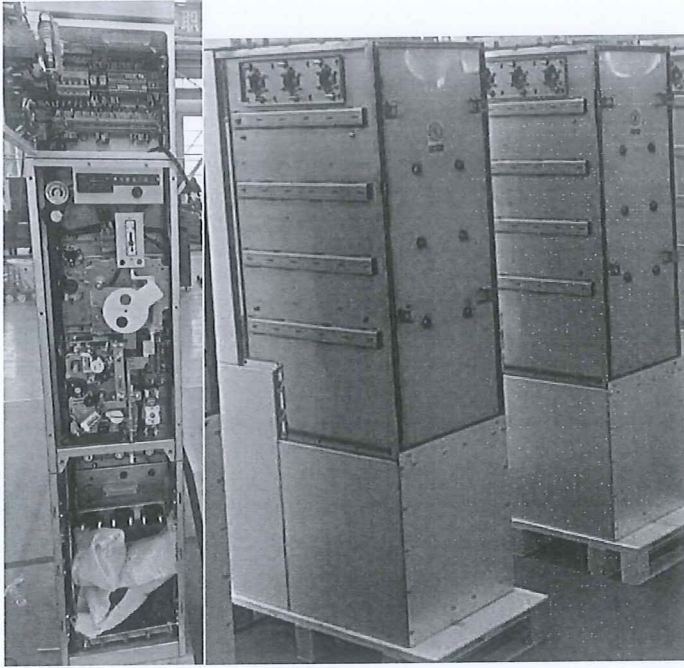
原材料下料（板材/型材裁剪）—数控冲孔/激光切割开孔—折弯成型—焊接（氩弧焊）—打磨抛光—表面处理（喷塑/钝化/拉丝）—壳体拼装—五金件装配及密封胶条—绝缘组件安装—核心灭弧室、机构组件装配—一次元器件装配—一二次融合终端布线接线—整体装配调试—电气性能检测、机械特性测试—成品校验、清洁防护—包装入库

2.3.3 产品图片

低压分线箱 DYFXX



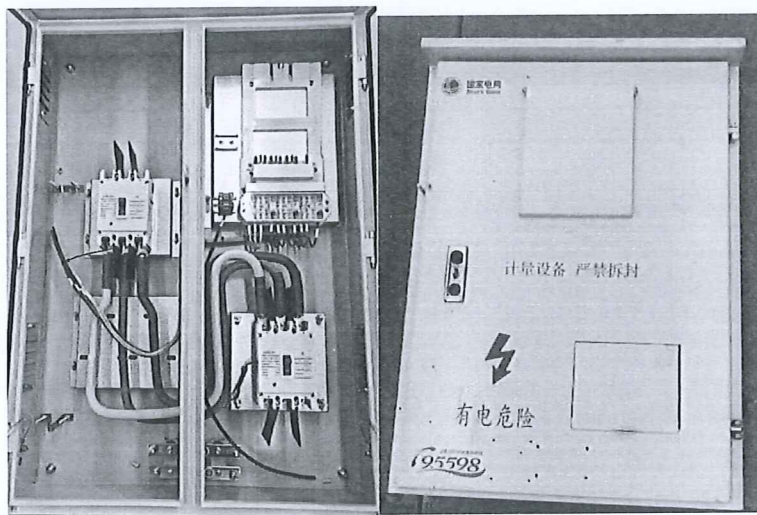
环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25



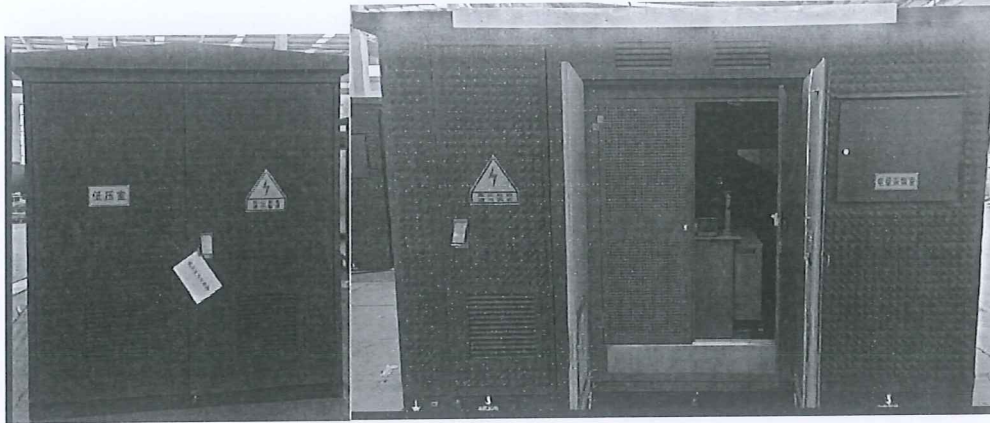
环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20



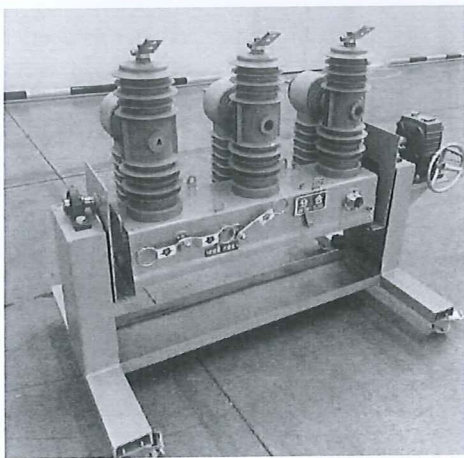
三相多表位金属电能计量箱 BXS2



高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250



一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25



3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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 1 台 低压分线箱 DYFXX，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20，1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2，1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250，1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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，广蓝电气设备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 低压分线箱 DYFXX，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12

(V)/630-25, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20, 1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2, 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250, 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25;

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 低压分线箱 DYFX, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20, 1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2, 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250, 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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	箱体、断路器、铜排、导线、互感器等获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	箱体、断路器、铜排、导线、互感器等获取	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	废钢、废铜、导线的处置	/

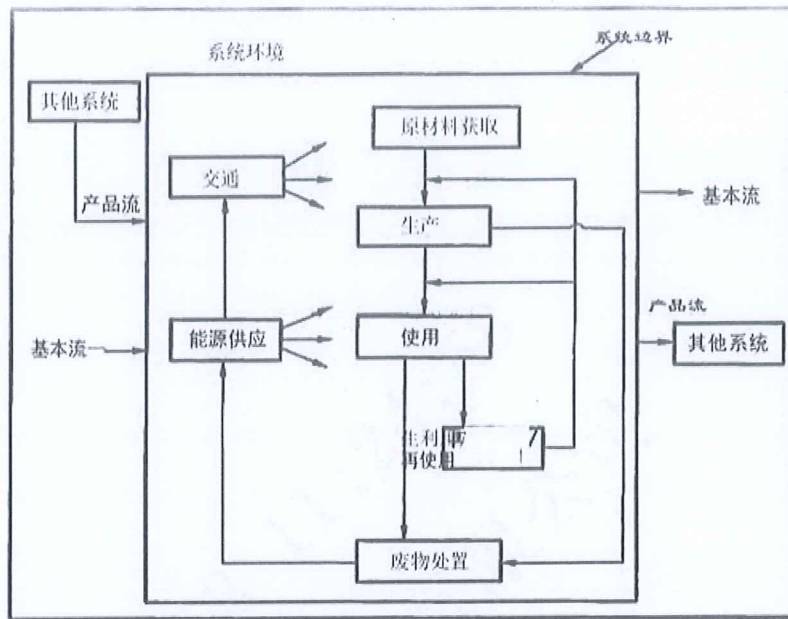


图 3.2: 产品系统边界示意图

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（2011 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/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 1 台 低压分线箱 DYFXX，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20，1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2，1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250，1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。数据代表了 1 台 低压分线箱 DYFXX，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20，1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2，1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250，1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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 低压分线箱 DYFXX，1台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25，1台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20，1台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2，1台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250，1台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-1 1台低压分线箱 DYFXX 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量
					(kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwhkwh	263.5651	0.5777	152.2616
		/	/	/	/
生产		电力kwh	0.6960	0.5777	0.4021
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kgkg	0.6569	0.0726	2.0342
	成品运输	柴油kg	1.1243	0.0726	3.4815
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	8.9545	0.5777	7.1556
		天然气m ³	1.1777	0.055539	

表 4.2-2 1 台环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量
					(kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwh	420.8991	0.5777	243.1534
		/	/	/	/
生产		电力kwh	41.3508	0.5777	23.8884
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kg	2.6088	0.0726	8.0782
	成品运输	柴油kg	85.0605	0.0726	263.3929
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	5.4819	0.5777	7.8050
		天然气m ³	3.0392	0.055539	

表 4.2-3 1 台环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量
					(kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwh	442.2095	0.5777	255.4644
		/	/	/	/
生产		电力kwh	44.0345	0.5777	25.4387
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kg	0.8379	0.0726	2.5944
	成品运输	柴油kg	84.3095	0.0726	261.0674
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	5.7965	0.5777	10.7414
		天然气m ³	3.4191	0.055539	

表 4.2-4 1 台三相多表位金属电能计量箱 BXS2 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwh	73.4597	0.5777	42.4377
		/	/	/	/
生产		电力kwh	39.4172	0.5777	22.7713
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kg	0.4128	0.0726	1.2782
	成品运输	柴油kg	14.0599	0.0726	43.5370
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	1.0260	0.5777	2.2403
		天然气m ³	0.8738	0.055539	

表 4.2-5 1 台高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwh	921.5462	0.5777	532.3772
		/	/	/	/
生产		电力kwh	39.3500	0.5777	22.7325
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kg	57.2077	0.0726	177.1456
	成品运输	柴油kg	1971.7536	0.0726	6105.6044
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	30.8182	0.5777	220.0151
		天然气m ³	96.8745	0.055539	

表 4.2-6 1 台一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (kgCO ₂ e/台)
原材料获取		电力kwh	100.4032	0.5777	58.0029
		/	/	/	/
生产		电力kwh	39.3500	0.5777	22.7325
		/	/	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油kg	1.5598	0.0726	4.8299
	成品运输	柴油kg	0.0000	0.0726	8.3720
	仓储	/	/	/	/
使用		/	/	/	/
生命末期		电力kwh	2.7057	0.5777	1.5631

4.3 排放因子数据

1 台 低压分线箱 DYFXX, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25, 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-

12 (V、V、PT)/630-20, 1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2, 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250, 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 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 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(kgCO₂e/kg) 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(kgCO₂e/kg)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(kgCO₂e/kg)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(kgCO₂e/kg)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 (kgCO₂e/kg) 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 (kgCO₂e/kg) 或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)；

5.2 计算结果

广蓝电气设备有限公司生产的 1 台 低压分线箱 DYFXX，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25，1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20，1 台 三相多表位金属电能计量箱 BXS2，1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250，1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-1-1 至 5.2-1-6 和图 5.2-2-1 至 5.2-2-6 所示。

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	152.2616	92.09%

运输（原材料运输）	2.0342	1.23%
生 产	0.4021	0.24%
运输(成品交付)	3.4815	2.11%
生命末期（产品处置）	7.1556	4.33%
总 计	165.3349	100%

表 5.2-1-1 1 台 低压分线箱 DYFXX 产品生命周期各阶段碳排放情况

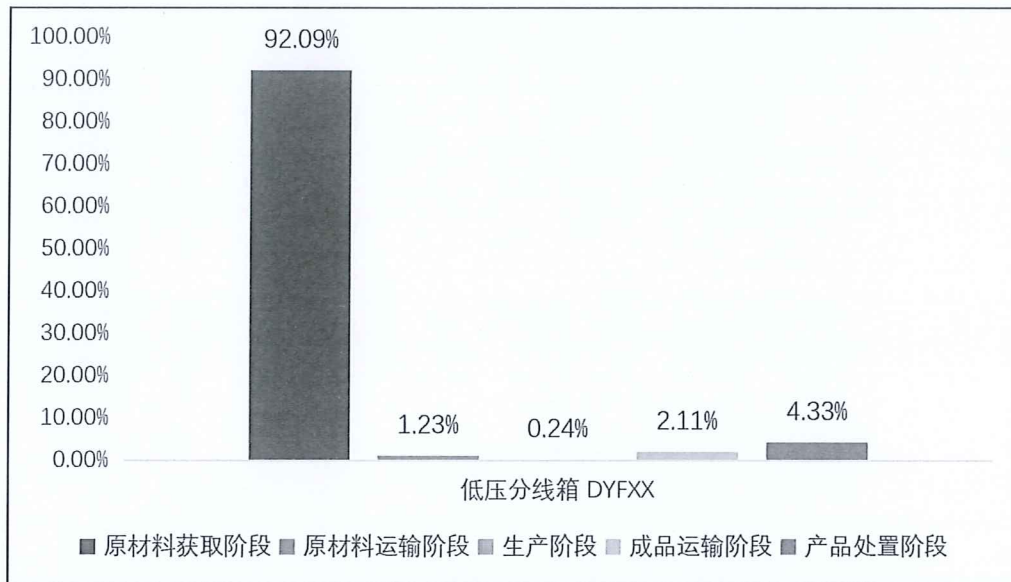


图 5.2-2-1 1 台 低压分线箱 DYFXX 生命周期阶段碳排放分布图

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	243.1534	44.51%
运输（原材料运输）	8.0782	1.48%
生 产	23.8884	4.37%
运输(成品交付)	263.3929	48.21%
生命末期（产品处置）	7.8050	1.43%
总 计	546.3179	100%

表 5.2-1-2 1 台环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25 产品生命周期各阶段碳排放情况

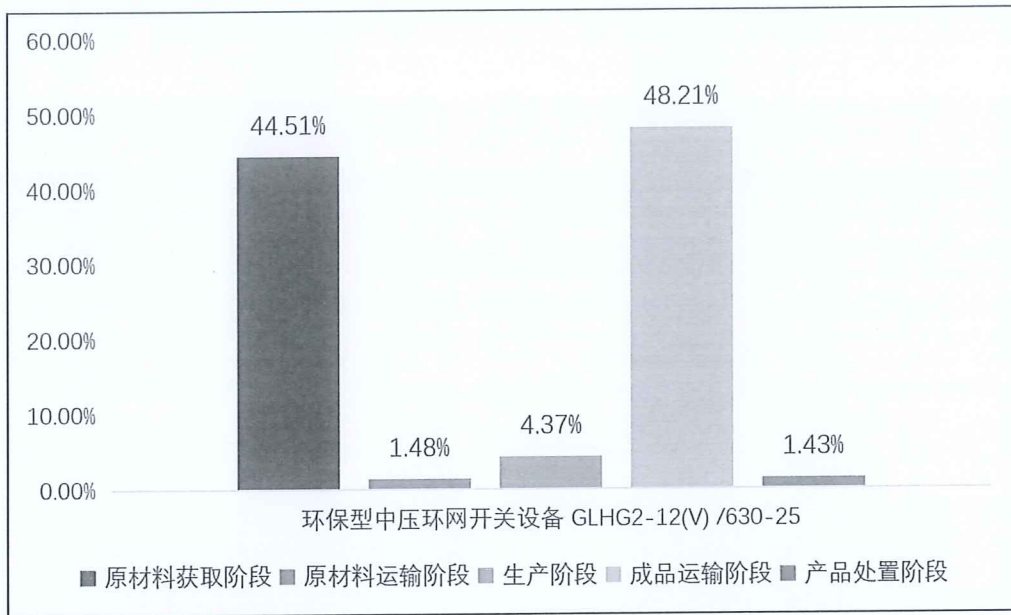


图 5.2-2-2 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V)/630-25 生命周期阶段碳排放分布图

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	255.4644	46.00%
运输(原材料运输)	2.5944	0.47%
生产	25.4387	4.58%
运输(成品交付)	261.0674	47.01%
生命末期(产品处置)	10.7414	1.93%
总计	555.3064	100%

表 5.2-1-3 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20 产品生命周期各阶段碳排放情况

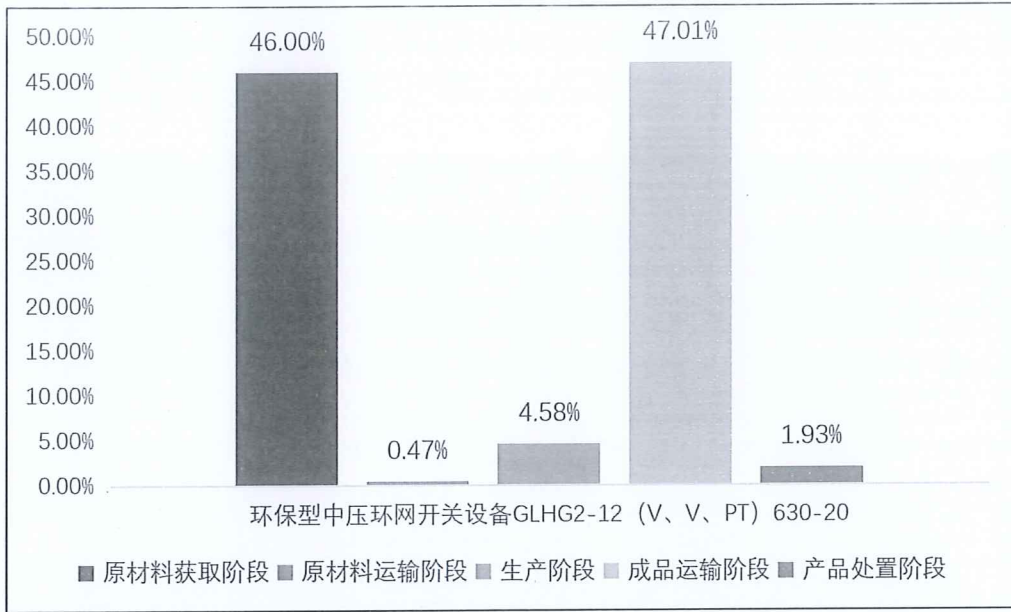


图 5.2-2-3 1 台 环保型中压环网开关设备 GLHG2-12 (V、V、PT)/630-20 生命周期阶段碳排放分布图

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	42.4377	37.80%
运输(原材料运输)	1.2782	1.14%
生产	22.7713	20.28%
运输(成品交付)	43.5370	38.78%
生命末期(产品处置)	2.2403	2.00%
总计	112.2645	100%

表 5.2-1-4 1 台三相多表位金属电能计量箱 BXS2 产品生命周期各阶段碳排放情况

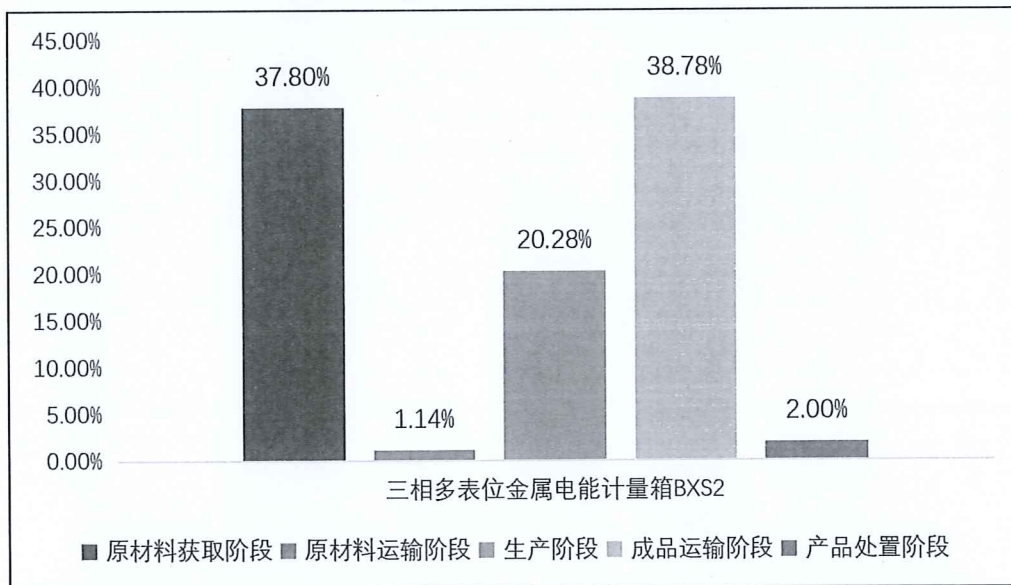


图 5.2-2-4 1 台三相多表位金属电能计量箱 BXS2 生命周期阶段碳排放分布图

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	532.3772	7.54%
运输(原材料运输)	177.1456	2.51%
生 产	22.7325	0.32%
运输(成品交付)	6105.6044	86.51%
生命末期(产品处置)	220.0151	3.12%
总 计	7057.8748	100%

表 5.2-1-5 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250 产品生命周期各阶段碳排放情况

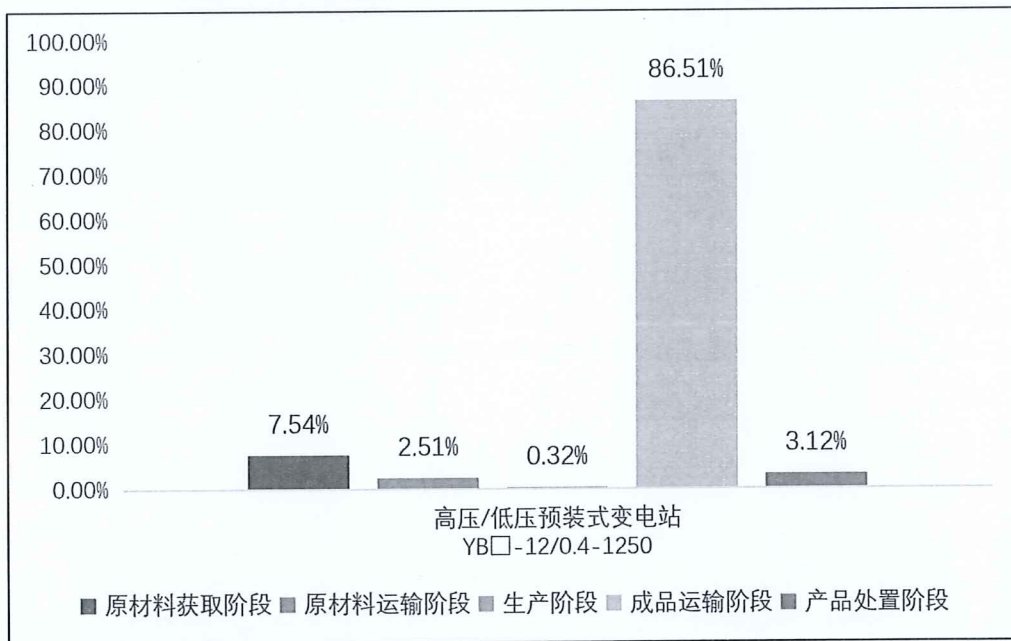


图 5.2-2-5 1 台 高压 / 低压预装式变电站 YB□-12/0.4-1250 生命周期阶段碳排放分布图

生命周期阶段	碳足迹/(kgCO ₂ eq/台)	百分比/%
原材料获取	58.0029	60.74%
运输(原材料运输)	4.8299	5.06%
生 产	22.7325	23.80%

运输(成品交付)	8.3720	8.77%
生命末期(产品处置)	1.5631	1.64%
总 计	95.5004	100%

表 5.2-1-6 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 产品生命周期各阶段碳排放情况

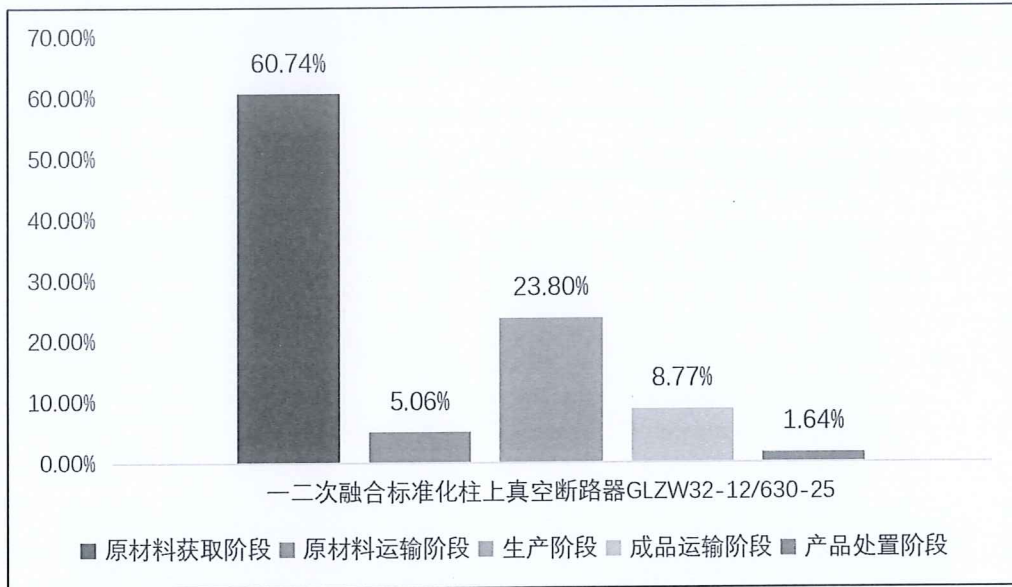


图 5.2-2-6 1 台 一二次融合标准化柱上真空断路器 GLZW32-12/630-25 生命周期阶段碳排放分布图

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。

（4）配备车间级、设备级用能计量设备，分析主要排放源及高耗能工序，有利于识别节能降耗的改进方向。

附件

附件 1: 本公司 2025 年 1 月至 2025 年 12 月温室气体报告核查
组专家名单

2025 年 1 月至 2025 年 12 月温室气体报告核查组专家名单

姓名	工作单位	证书号
李亚琼	三信国际检测认证有限公司	2025-CCAA-GHG1-2245181
冯玉茹	三信国际检测认证有限公司	2024-CCAA-GHG1-1300462

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 1.5 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): 陈亚倩

