

产品碳足迹报告

产品名称：互感器

产品规格型号：LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、
JDZQN-10、JDZYN-10、JDZQN-35、JDZYN-35、
JZZV1-10

生产者名称：安徽互感器有限公司

报告编号：202406349GHG

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2025年05月08日



企业名称	安徽互感器有限公司	地址	中国安徽省芜湖市无为县福渡镇公路村城东工业园区		
法定代表人	刘正林	联系方式	13805532135		
授权人（联系人）	彭慧	联系方式	13805532135		
核算和报告依据		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》；			
企业概况： 安徽互感器有限公司成立于 1981 年 08 月 29 日，注册地位于安徽省芜湖市无为县福渡镇公路村城东工业园区，法定代表人为刘正林。经营范围包括互感器制造、销售；电线电缆加工、制造、销售；接地短路故障监测系统、电网保护及自动化系统制造、销售；高低压电器设备及元件、开关控制设备及元件、成套电器设备及元件加工、制造、销售；及上述产品的维修、咨询等相关业务；经营本企业自产产品的出口业务；本企业所需的机械设备、原辅材料及技术的进口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）安徽互感器有限公司对外投资 1 家公司，具有 1 处分支机构。 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： 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》； 2. 单位产品碳足迹结果： <table><tr><td>产品功能单位</td><td>单位产品碳排放量</td></tr></table>				产品功能单位	单位产品碳排放量
产品功能单位	单位产品碳排放量				

	(kgCO ₂ eq)
1 台互感器 (LZM-0.66)	1.002
1 台互感器 (LJZN-10)	5.999
1 台互感器 (LJZN-35)	17.060
1 台互感器 (JDZQN-10)	10.923
1 台互感器 (JDZXN-10)	11.227
1 台互感器 (JDZQN-35)	25.795
1 台互感器 (JDZXN-35)	26.060
1 台互感器 (JZZV1-10)	32.824
系统边界“摇篮到坟墓”：原料获取及加工、运输、生产制造、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	穆亚博	签名	穆亚博

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 厂区布局图	6
2.3 产品介绍	8
2.3.1 产品功能介绍	8
2.3.2 产品工艺流程	8
2.3.3 产品图片	9
3 目标与范围定义	10
3.1 评价目的	10
3.2 评价范围	10
3.2.1 功能单位	10
3.2.2 系统边界	11
3.2.3 分配原则	12
3.2.4 取舍准则	12
3.2.5 相关假设和限制	12
3.2.6 影响类型和评价方法	12
3.2.7 数据来源	13
3.2.8 数据质量要求	13
4 数据收集	15
4.1 数据收集说明	15
4.2 活动水平数据	16

4.3 排放因子数据	19
5 碳足迹计算	20
5.1 计算方法	20
5.2 计算结果	20
5.3 不确定性分析	24
6 改进建议	25
6.1 改进建议	25
附件	26
附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单	26

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, 计算得到互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)的产品碳足迹。

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 台互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)。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、1 台互感器 (LZM-0.66) “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 1.002kgCO₂ eq, 原辅料获取阶段碳排放为 0.248kgCO₂ eq (24.75%), 原辅料运输阶段碳排放为 0.0125kgCO₂ eq (12.48%), 生产阶段碳排放为 0.529kgCO₂ eq (52.79%), 成品运输阶段 0.002kgCO₂ eq (0.02%), 产品处置阶段 0.098kgCO₂ eq (9.78%)。

2、1 台互感器 (LJZN-10) “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 5.999kgCO₂ eq, 原辅料获取阶段碳排放为 3.432kgCO₂ eq (57.21%), 原辅料运输阶段碳排放为 0.216kgCO₂ eq (3.6%), 生产阶段碳排放为 2.123 kgCO₂ eq (35.39%), 成品运输阶段 0.038kgCO₂ eq (0.63%), 产品处置阶段 0.19kgCO₂ eq (3.17%)。

3、1 台互感器 (LJZN-35) “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 17.06kgCO₂ eq, 原辅料获取阶段碳排放为 7.333kgCO₂ eq (42.98%), 原辅料运输阶

段碳排放为 0.737kgCO₂ eq (4.32%)，生产阶段碳排放为 0.9403kgCO₂ eq (49.04%)，成品运输阶段 0.088kgCO₂ eq (0.52%)，产品处置阶段 0.535kgCO₂ eq (3.14%)。

4、1 台互感器 (JDZQN-10) “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 10.923kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 3.192kgCO₂ eq (29.22%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.975kgCO₂ eq (8.93%)，生产阶段碳排放为 4.922kgCO₂ eq (45.06%)，成品运输阶段 0.056kgCO₂ eq (0.51%)，产品处置阶段 1.778kgCO₂ eq (16.28%)。

5、1 台互感器 (JDZXN-10) “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 11.227kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 3.279kgCO₂ eq (29.21%)，原辅料运输阶段碳排放为 1.007kgCO₂ eq (8.97%)，生产阶段碳排放为 5.069kgCO₂ eq (45.15%)，成品运输阶段 0.094kgCO₂ eq (0.84%)，产品处置阶段 1.778kgCO₂ eq (15.84%)。

6、1 台互感器 (JDZQN-35) “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 25.795kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 6.827kgCO₂ eq (26.47%)，原辅料运输阶段碳排放为 2.126kgCO₂ eq (8.24%)，生产阶段碳排放为 13.149kgCO₂ eq (50.97%)，成品运输阶段 0.141kgCO₂ eq (0.55%)，产品处置阶段 3.552kgCO₂ eq (13.77%)。

7、1 台互感器 (JDZXN-35) “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 26.06kgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 6.914kgCO₂ eq (26.53%)，原辅料运输阶段碳排放为 2.158kgCO₂ eq (8.28%)，生产阶段碳排放为 13.296kgCO₂ eq (51.02%)，成品运输阶段 0.14kgCO₂ eq (0.54%)，产品处置阶段 3.552kgCO₂ eq (13.63%)。

8、1 台互感器 (JZZV1-10) “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 32.824kgCO₂ eq, 原辅料获取阶段碳排放为 14.817kgCO₂ eq (45.14%), 原辅料运输阶段碳排放为 2.159kgCO₂ eq (6.58%), 生产阶段碳排放为 12.763kgCO₂ eq (38.90%), 成品运输阶段 0.043kgCO₂ eq (0.13%), 产品处置阶段 3.038kgCO₂ eq (9.26%)。

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《工业其他行业企业温室气体核算方法与报告指南(试行)》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南(试行)》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、产品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）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

安徽互感器有限公司（原安徽互感器厂）创建于 1968 年，具有 50 多年互感器生产历史，是国家原电力部、机械部定点企业，国家电网、南方电网、蒙西电网和陕西省地方电力会员单位，是规模化互感器生产企业，属于重点支持的高新技术企业。公司位于安徽省无为经济开发区城东园区，主要生产 220kV 及以下户内、户外电流、电压互感器，组合互感器，ZW32-12 型系列户外真空断路器等，品种规格繁多，是国内制造中压互感器的骨干企业。

公司现有包括全真空浇注设备、油处理设备、及微控自动排线绕线机等主要生产设备 169 台（套），拥有包括局部放电测试系统、三倍频耐压试验系统和智能电量测试仪等在内的检测设备 69 台（套）。公司一直致力于现代企业管理和科技兴企工作，1999 年通过 ISO9001 质量管理体系认证，2006 年获安徽省质量技术监督局颁发的《计量检测（保证）体系确认证书》（二级计量），2009 年通过 ISO14000 环境管理体系认证，2015 年通过 OHSAS18001:2007 职业健康安全管理体系认证，完善了公司质量管理体系。

多年来，公司依托高等院校和科研院所，形成了较强的自主创新能力和互感器研发条件，设立了互感器技术研发中心，不断开发出新产品。由于公司注重新产品研制和开发，30 多项产品获得知识产权局颁发的实用新型专利证书、2 项发明专利证书和 6 个安徽省科研成果奖。

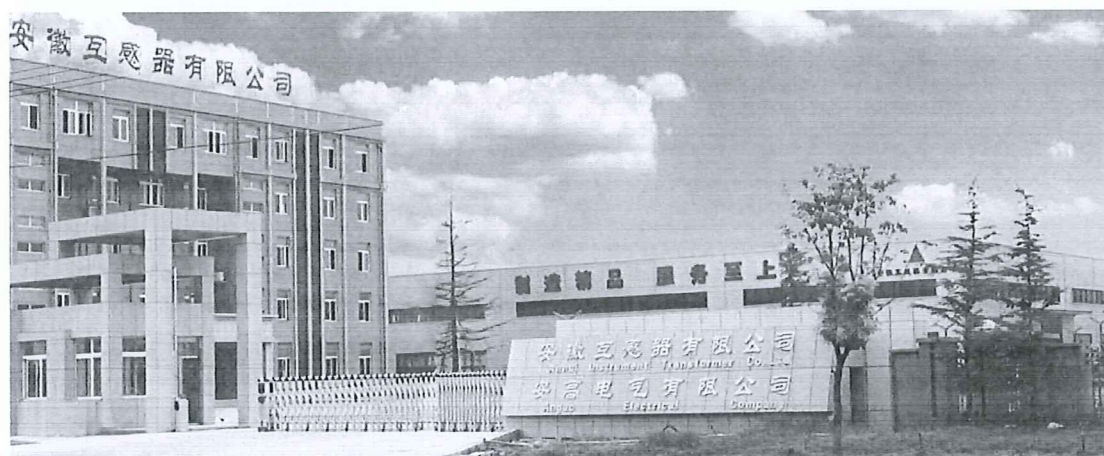
2011 年公司被安徽质量监督评价中心等单位联合授予“安徽市场质量信得过企业”称号，同年被授予全国中小企业创新 100 强。2013 年被批准为国家高新技术企业，公司商标图案获得“安徽省著名商标”称号，2014 年科技部科技型中小企业创新基金项目承办单位，2015 年荣获“安徽省质量奖”，首批芜湖市“科技小巨人企业”，在 2016 年智造百强榜评选中，荣获“智能制造示范培育 30 强”殊荣，刘正林董事长荣获“智能制造领军人物”称号。2017 年通过国家级两化融合贯标评定，并获得

国家级两化融合贯标评定证书，安徽省“专精特新中小企业”，连续多年被评为“省级守合同重信用单位”，安徽省国地两税“纳税诚信 A 级单位”，黄山牌 0.5-110kV 电流互感器荣获 2017 年度安徽名牌产品称号，黄山牌电流互感器荣获 2017 年度“芜湖名牌产品”称号，2018 年获第五届无为县政府质量奖。2020 年 5 月，由电老虎网主办的 2020 年中国电力电气行业互感器十大品牌互联网评选揭晓，我公司位列第三。

产品广泛用于国家重点工程，并随主机配套出口俄罗斯、东南亚、南非、古巴等十多个国家和地区。目前国内市场主要为电网公司、国家南方电网公司、蒙能电网公司，另配套供货给平高集团、许继集团、江苏如皋高压电器等主要成套设备厂家。

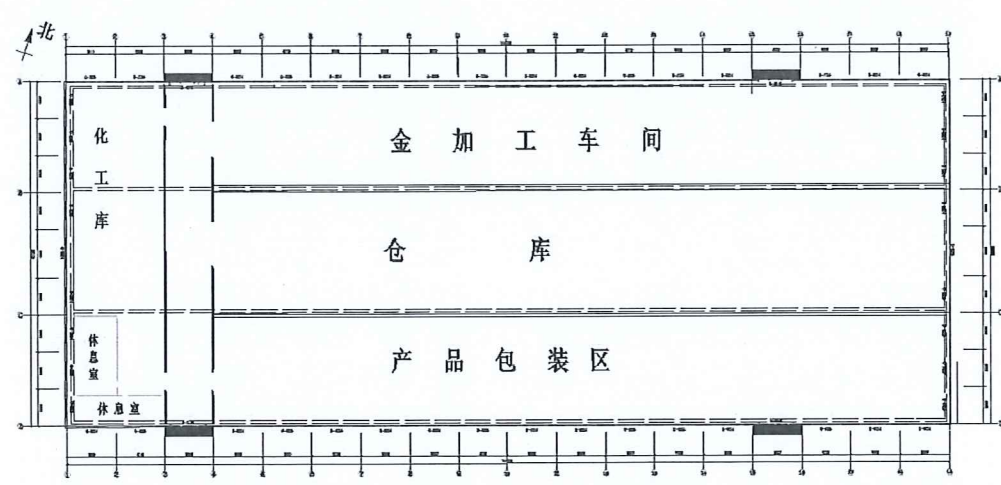
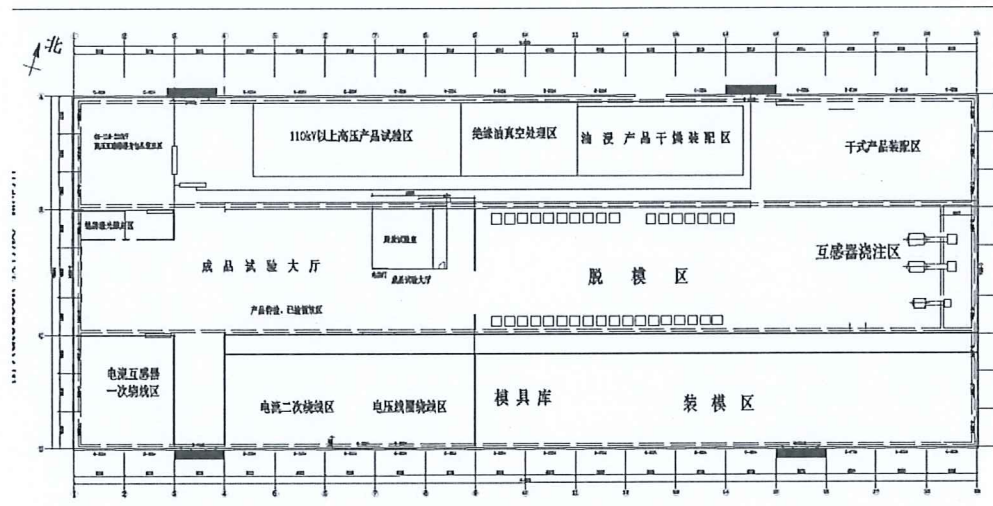
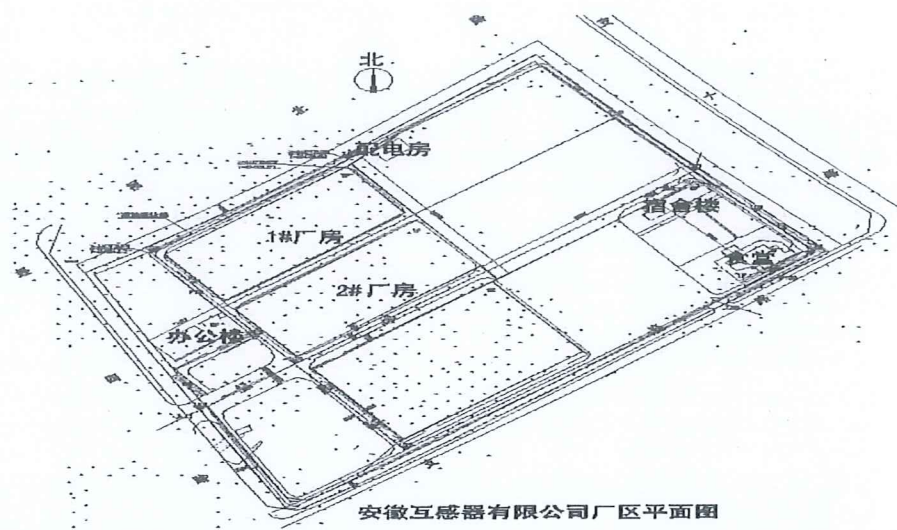
“制造精品，服务至上”是我公司对客户的坚定承诺。50 多年来的互感器生产经验和互感器运行问题的专门研究，使我们有能力生产出卓越和具有高度专业化技术的产品。我们将持续以先进的技术和严格的质量控制，为每位客户提供卓越、放心的产品和服务。

企业概貌



2.2 厂区布局图

厂区布局图



2.3 产品介绍

2.3.1 产品功能介绍

本型电流互感器为环氧树脂浇注绝缘全封闭式产品，适用于额定频率 50Hz 或 60Hz、额定电压 10kV 及以下的户内电力线路及设备中作电流、电能测量和继电保护用。

本型电流互感器具有体积小、重量轻、绝缘性能优越、精度高、动热稳定倍数高、耐污染及潮湿等特点。产品符合 IEC61869-2:2012 及 GB/T20840.1-2010《互感器 第 1 部分：通用技术要求》、GB/T20840.2-2014《电流互感器的补充技术要求》标准。

2.3.2 产品工艺流程

互感器主要由全真空浇注及整形修边等工艺组成，具体生产工艺流程分别见图3-1~图3-2。

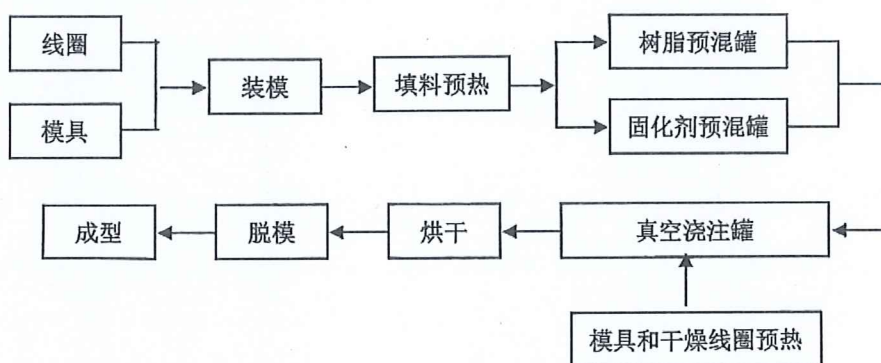


图 3-1 全真空浇注生产工艺流程图

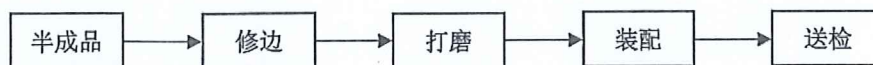
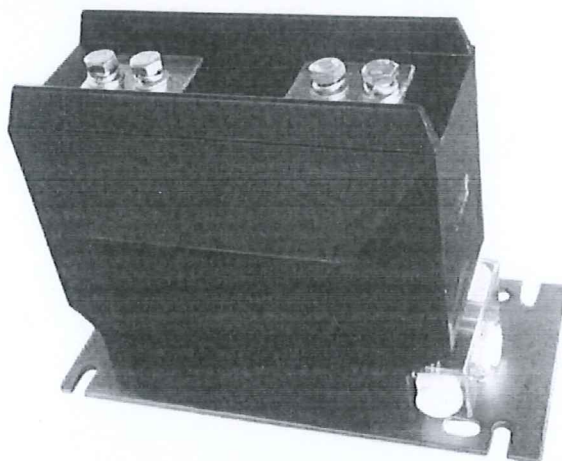
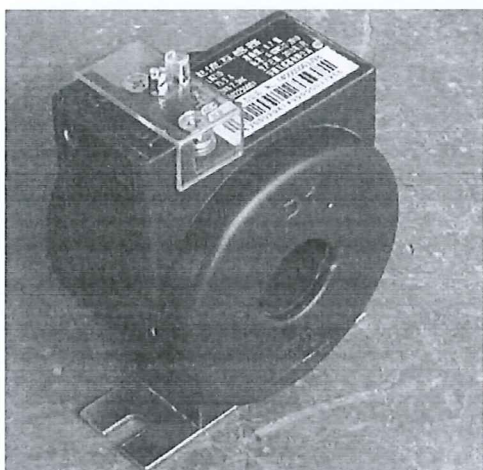
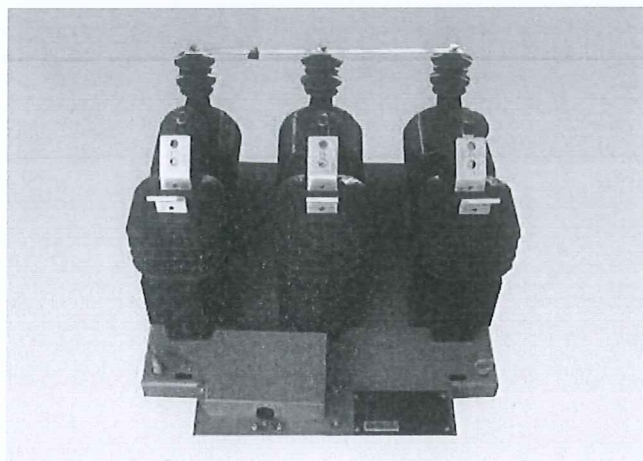


图 3-2 整形修边生产工艺流程图

2.3.3 产品图片



3 目标与范围定义

3.1 评价目的

本评价的目的是根据 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，科学地评估产品 1 台互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZQN-10、JDZQN-35、JDZQN-35、JZZV1-10)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，安徽互感器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 台互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZQN-10、JDZQN-35、JDZQN-35、JZZV1-10)。

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。各产品从“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	铁芯、漆包线、铜线铜排、环氧树脂、硅微粉等材料的获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	铁芯、漆包线、铜线铜排、环氧树脂、硅微粉等材料的运输	包装材料运输
生产阶段	产品绕线、浇注封装	/
成品运输阶段	采用柴油货运运输至客户	/
产品处置阶段	金属类、塑料类的回收处置转化	拆解、填埋等

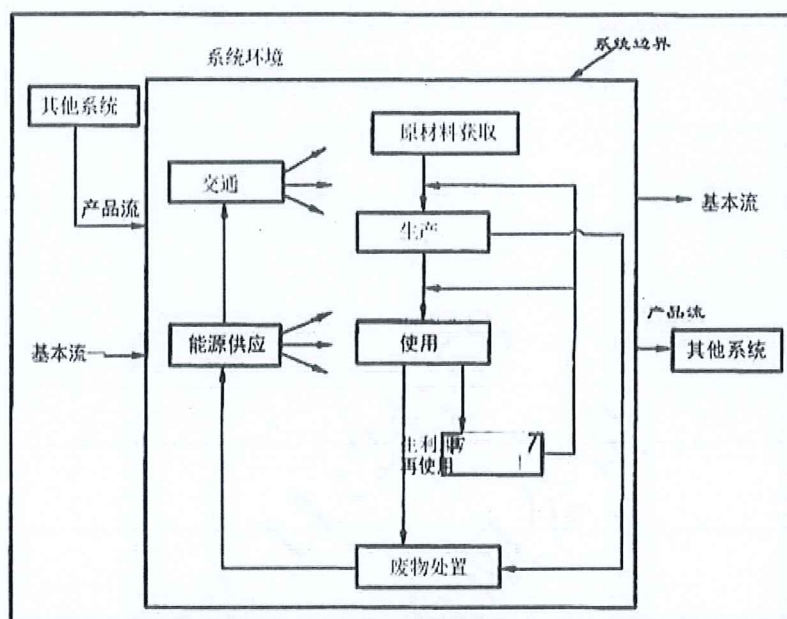


图 3.2：产品系统边界示意图

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（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 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，对互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)产品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 2024 年 01 月 01 日-2024 年 12 月 31 日。数据代表了阀盖、阀体的平均生产水平。

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：2024 年 12 月 20 日，生态环境部、国家统计局关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告，后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

活动水平数据来自企业工作人员收集提供，对收集到的数据工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

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（LZM-0.66）产品数量为 19490 台，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：互感器（LZM-0.66）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0. 5366	电力 kwh	9007. 678	4833. 520
原材料运输	0. 0726	柴油 kg	774. 456	2436. 250
产品生产	0. 5366	电力 kwh	19213. 958	10310. 210
成品运输	0. 0726	柴油 kg	12. 391	38. 980
生命末期	0. 5366	电力 kwh	3559. 486	1910. 020

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（LJZN-10）产品数量为 15490 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-2：互感器（LJZN-10）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0. 5366	电力kwh	99071. 338	53161. 680
原材料运输	0. 0726	柴油kg	1063. 604	3345. 840
产品生产	0. 5366	电力kwh	61284. 514	32885. 270
成品运输	0. 0726	柴油kg	187. 115	588. 620
生命末期	0. 5366	电力kwh	5484. 719	2943. 100

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（LJZN-35）产品数量为 6225 台，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
原材料获取	0. 5366	电力kwh	85068. 813	45647. 925
原材料运输	0. 0726	柴油kg	1458. 416	4587. 825
产品生产	0. 5366	电力kwh	97064. 061	52084. 575
成品运输	0. 0726	柴油kg	174. 139	547. 800
生命末期	0. 5366	16 电力kwh	6206. 439	3330. 375

表 4.2-3：互感器（LJZN-35）生命周期碳排放活动数据说明

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（JDZQN-10）产品数量为 3330 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-4：互感器（JDZQN-10）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0.5366	电力kwh	19808.722	10629.360
原材料运输	0.0726	柴油kg	1032.104	3246.750
产品生产	0.5366	电力kwh	30544.652	16390.260
成品运输	0.0726	柴油kg	59.280	186.480
生命末期	0.5366	电力kwh	11033.805	5920.740

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（JDZXN-10）产品数量为 3350 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-5：互感器（JDZXN-10）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0.5366	电力kwh	20470.835	10984.650
原材料运输	0.0726	柴油kg	1072.381	3373.450
产品生产	0.5366	电力kwh	31645.826	16981.150
成品运输	0.0726	柴油kg	100.103	314.900
生命末期	0.5366	电力kwh	11100.075	5956.300

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（JDZQN-35）产品数量为 2765 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-6：互感器（JDZQN-35）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0.5366	电力kwh	35178.261	18876.655
原材料运输	0.0726	柴油kg	1868.672	5878.390
产品生产	0.5366	电力kwh	67754.351	36356.985
成品运输	0.0726	柴油kg	123.934	389.865
生命末期	0.5366	电力kwh	18302.795	9821.280

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（JDZXN-35）产品数量为 2580 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-7：互感器（JDZXN-35）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0.5366	电力kwh	4808.051	2580.000
原材料运输	0.0726	柴油kg	1769.888	5567.640
产品生产	0.5366	电力kwh	63927.842	34303.680
成品运输	0.0726	柴油kg	114.821	361.200
生命末期	0.5366	电力kwh	17078.196	9164.160

安徽互感器有限公司 2024 年度生产互感器（JZZV1-10）产品数量为 2560 台，产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

表 4.2-8：互感器（JZZV1-10）生命周期碳排放活动数据说明

生命周期阶段	排放因子	活动数据		温室气体量
原材料获取	0.5366	电力kwh	70688.632	37931.520
原材料运输	0.0726	柴油kg	1756.982	5527.040
产品生产	0.5366	电力kwh	60908.535	32683.520
成品运输	0.0726	柴油kg	34.993	110.080
生命末期	0.5366	电力kwh	14493.627	7777.280

4.3 排放因子数据

互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)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《工业其他行业企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》、《陆上交通运输企业温室气体核算方法与报告指南（试行）》的缺省值查询。电力排放因子数据来源：2024年12月20日，生态环境部、国家统计局关于发布2022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2022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（不包括市场化交易的非化石能源电量），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。2022年电力二氧化碳排放因子为 $0.5366\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。后续将及时更新和定期发布电力二氧化碳排放因子。

5 碳足迹计算

5.1 计算方法

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

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

其中：

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

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

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

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

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

E 产品处置：使用处置阶段的碳足迹，包括现场使用年限周期内排放、报废处置过程，单位为二氧化碳当量/吨(tCO₂e/t)或千克二氧化碳当量(kgCO₂e)；

5.2 计算结果

1 台互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)产品,从原材料获取到产品处置各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-1 至 5.2-8 和图 5.2-9 所示。

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	3.279	29.21%
运输（原材料运输）	1.007	8.97%
生 产	5.069	45.15%
运输(成品交付)	0.094	0.84%
生命末期（产品处置）	1.778	15.84%
总 计	11.227	100%

表 5.2-1：互感器(LZM-0.66) 产品生命周期各阶段碳排放情况

表 5.2-2: 互感器(LJZN-10) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	3.432	57.21%
运输(原材料运输)	0.216	3.60%
生 产	2.123	35.39%
运输(成品交付)	0.038	0.63%
生命末期(产品处置)	0.190	3.17%
总 计	5.999	100%

表 5.2-3: 互感器(LJZN-35) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	7.333	42.98%
运输(原材料运输)	0.737	4.32%
生 产	8.367	49.04%
运输(成品交付)	0.088	0.52%
生命末期(产品处置)	0.535	3.14%
总 计	17.06	100%

表 5.2-4: 互感器(JDZQN-10) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	3.192	29.22%
运输(原材料运输)	0.975	8.93%
生 产	4.922	45.06%
运输(成品交付)	0.056	0.51%
生命末期(产品处置)	1.778	16.28%
总 计	10.923	100%

表 5.2-5：互感器(JDZXN-10) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	3.279	29.21%
运输（原材料运输）	1.007	8.97%
生 产	5.069	45.15%
运输(成品交付)	0.094	0.84%
生命末期（产品处置）	1.778	15.84%
总 计	11.227	100%

表 5.2-6：互感器(JDZQN-35) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	6.827	26.47%
运输（原材料运输）	2.126	8.24%
生 产	13.149	50.97%
运输(成品交付)	0.141	0.55%
生命末期（产品处置）	3.552	13.77%
总 计	25.795	100%

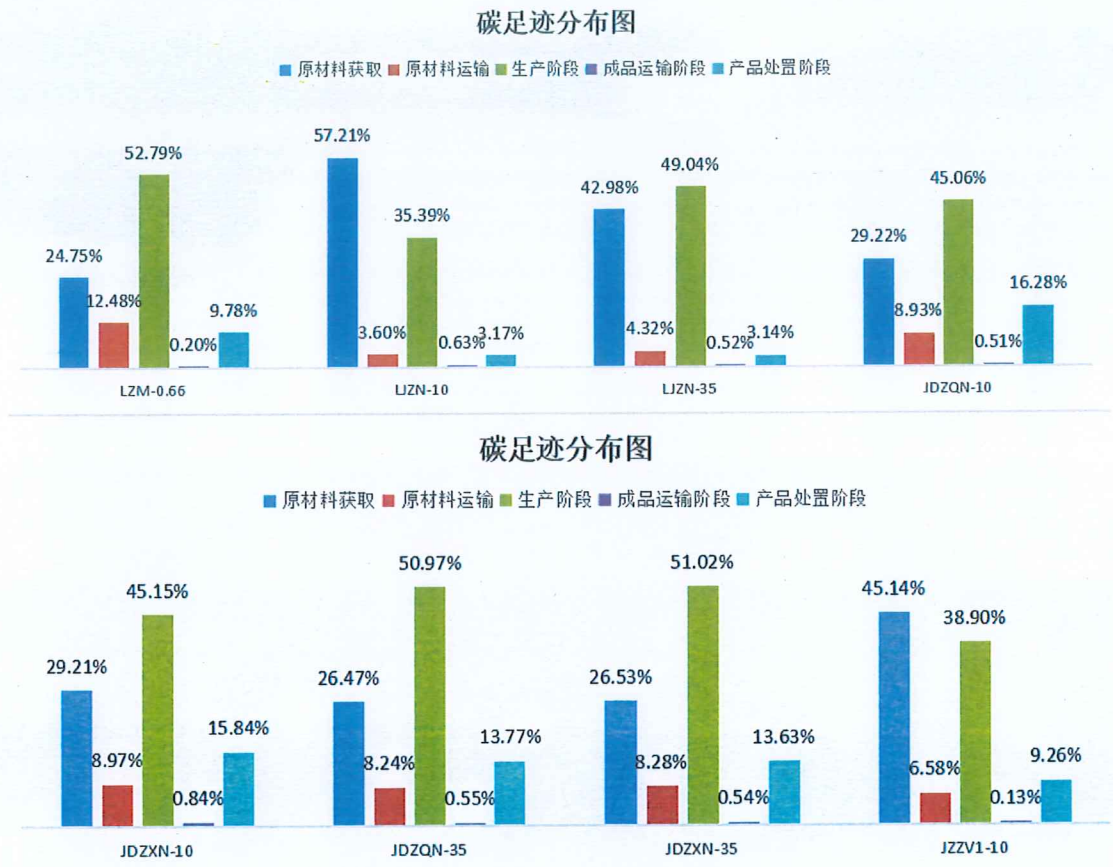
表 5.2-7：互感器(JDZXN-35) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	6.914	26.53%
运输(原材料运输)	2.158	8.28%
生 产	13.296	51.02%
运输(成品交付)	0.140	0.54%
生命末期(产品处置)	3.552	13.63%
总 计	26.06	100%

表 5.2-8：互感器(JZZV1-10) 产品生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹(kgCO ₂ e)	百分比/%
原材料获取	14.817	45.14%
运输(原材料运输)	2.159	6.58%
生 产	12.767	38.90%
运输(成品交付)	0.043	0.13%
生命末期(产品处置)	3.038	9.26%
总 计	32.824	100%

图 5.2-9 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

根据互感器(LZM-0.66、LJZN-10、LJZN-35、JDZQN-10、JDZXN-10、JDZQN-35、JDZXN-35、JZZV1-10)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) 产品分类管控,从原材料到生产过程、成品运输进行控制。

(5) 逐步建立完善的碳排放数据监测与报告制度,定期收集、整理和分析碳足迹数据。

(6) 对员工进行碳足迹管理培训,确保日常管理、数据质量管理和

附件

附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单

2024 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
穆亚博		2024-CCAA-GHG1-1302275

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 1.0 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):

