

产品碳足迹报告

产品名称：电力金具、接线端子、铁附件、
真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离
开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电
能计量箱、电缆分支箱

产品规格型号：/

生产者名称：永固集团股份有限公司

报告编号：202313609GHG

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27日



企业名称	永固集团股份有限公司	地址	浙江省乐清经济开发区 纬二十路328号/乐清市 柳市镇新光大道180号
法定代表人	郑革	联系方式	/
授权人（联系人）	刘峰	联系方式	18857766676
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： 永固集团创始于 1985 年，现拥有乐清、上海、江西、丽水四大研发生产基地，下辖上海永固电力器材有限公司、江西永固金属电力制品有限公司等多家子公司，员工总数 2000 多人，在海内外设有各类营销网点 1000 多家。产品以电力金具为主，覆盖电缆附件、避雷器、变压器、隔离开关、绝缘子、电表箱等输配电关联产品，是一家集研发、制造、销售和服务于一体的输配电行业系统服务商。 “固”牌商标被认定为电力金具行业首枚驰名商标，公司被评为业内首批国家高新技术企业，并连续荣获浙江产品、省知名商号、省标准创新型企业、省纳税信用 AAA 级企业、省 AAA 级“守合同重信用”单位、上海市高新技术企业、上海产品、温州市百强企业、温州市“两化”融合示范企业、温州市专利示范企业及乐清市“十佳雁荡杯”企业等荣誉。 永固始终以技术创新作为企业核心竞争力。作为全国架空线路标委会委员单位、全国绝缘材料标委会电工用热缩材料分委会委员单位，参与了七项国家、行业及地方标准制修订。公司技术中心被认定为浙江省电力金具行业省级企业技术（研发）中心，已先后完成了 30 多项国家火炬计划、省（市）级科技计划项目，其中 1 项、国内同类领先水平 10 项，另外还获得市级科技进步奖 2 项，国家专利 30 多项，并与华中科技大学、三峡大学、温州大学等国内知名院校建立了广泛的合作关系。 面对百舸争流的全球发展浪潮，永固将紧紧围绕“标准制定者、用户守护者、价值创造者”的企业使命，秉承“诚信为本，创新为魂，勇于担责，开拓进取”的核心价值观，大力开展制度创新、科技创新和管理创新，努力成为世界一流的输配电行业系统服务商。			

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

产品功能单位	单位产品碳排放量 (KgCO ₂ eq)
1只电力金具	0.4283
1只接线端子	0.1540
1只铁附件	0.1594
1台真空断路器	8.3744
1台一二次融合成套柱上断路器	13.2284
1台熔断器	16.9985
1台隔离开关	51.4717
1台智能综合配电箱	13.9721
1台电能计量箱	3.2881
1台电缆分支箱	3.2893
1套避雷器	0.4225
1只绝缘子	0.6543
1套电缆附件	0.28923

系统边界“摇篮到坟墓”：电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱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

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、王静	签名	甘智勇 王静
组内职务			
组长	甘智勇	签名	甘智勇
组员	王静	签名	王静
组员		签名	

目 录

摘要	1
1 产品碳足迹 (CFP) 介绍	6
2 企业及产品介绍	8
2.1 企业介绍	8
2.2 厂区布局	9
2.3 产品介绍	9
2.3.2 产品工艺流程	13
2.3.3 产品图片	13
3 目标与范围定义	14
3.1 评价目的	14
3.2 评价范围	15
3.2.1 功能单位	15
3.2.2 系统边界	15
3.2.3 分配原则	17
3.2.4 取舍准则	17
3.2.5 相关假设和限制	17
3.2.6 影响类型和评价方法	18
3.2.7 数据来源	18
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	30
5 碳足迹计算	31
5.1 计算方法	31
5.3 不确定性分析	38
6 改进建议	39

6.1 改进建议.....	39
附件.....	40
附件 1：本公司 2024 年度温室气体报告核查组专家名单.....	40
附件 2：产品实现工艺流程图.....	41

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,计算得到电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱产品的碳足迹。

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只电力金具、1只接线端子、1只铁附件、1台真空断路器、1台一二次融合成套柱上断路器、1台熔断器、1台隔离开关、1台智能综合配电箱、1台电能计量箱、1台电缆分支箱、1套避雷器、1只绝缘子、1套电缆附件产品。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:电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱“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:

电力金具碳足迹值为:0.4283 KgCO₂ eq,原辅料获取阶段碳排放为0.1176 KgCO₂eq (27.4%),原辅料运输阶段碳排放为

0.0154 KgCO₂eq (3.6%)，生产阶段碳排放为 0.2220 KgCO₂eq (51.8%)，成品运输阶段 0.0733 KgCO₂eq (17.1%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

接线端子碳足迹值为：0.1540 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.0309KgCO₂eq (20.0%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.0002 KgCO₂eq (0.1%)，生产阶段碳排放为 0.1156 KgCO₂eq (75.1%)，成品运输阶段 0.0073 KgCO₂eq (4.8%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

铁附件碳足迹值为：0.1594 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.0026KgCO₂eq (1.7%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.0006 KgCO₂eq (0.3%)，生产阶段碳排放为 0.1122 KgCO₂eq (70.4%)，成品运输阶段 0.0440 KgCO₂eq (27.6%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

真空断路器碳足迹值为：8.3744 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 4.2142 KgCO₂eq (50.3%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.2447 KgCO₂eq (2.9%)，生产阶段碳排放为 2.9619 KgCO₂eq (35.4%)，成品运输阶段 0.9535 KgCO₂eq (11.4%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

一二次融合成套柱上断路器碳足迹值为：13.2284 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 6.7248 KgCO₂eq (50.8%)，原辅料运输阶段碳排放为 1.9390 KgCO₂eq (14.7%)，生产阶段碳排放为 3.3615 KgCO₂eq (25.4%)，成品运输阶段 1.2029 KgCO₂eq

(9.1%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

熔断器碳足迹值为：16.9985 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 13.1056 KgCO₂eq (77.1%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.9084 KgCO₂eq (5.3%)，生产阶段碳排放为 2.9404 KgCO₂eq (17.3%)，成品运输阶段 0.0440 KgCO₂eq (0.3%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

隔离开关碳足迹值为：51.4717 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 47.0076 KgCO₂eq (91.3%)，原辅料运输阶段碳排放为 1.4480 KgCO₂eq (2.8%)，生产阶段碳排放为 2.9721 KgCO₂eq (5.8%)，成品运输阶段 0.0440 KgCO₂eq (0.1%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

智能综合配电箱碳足迹值为：13.9721 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 8.0993 KgCO₂eq (58.0%)，原辅料运输阶段碳排放为 2.4733 KgCO₂eq (17.7%)，生产阶段碳排放为 2.8861 KgCO₂eq (20.7%)，成品运输阶段 0.5134KgCO₂eq (3.7%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

电能计量箱碳足迹值为：3.2881 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.0419 KgCO₂eq (1.3%)，原辅料运输阶段碳排放为 0.0016 KgCO₂eq (0.0%)，生产阶段碳排放为 2.9512 KgCO₂eq (89.8%)，成品运输阶段 0.2934KgCO₂eq (8.9%)，产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq (0%)；

电缆分支箱碳足迹值为：3.2893 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段

碳排放为 0.0419KgCO₂eq（1.3%），原辅料运输阶段碳排放为 0.0018 KgCO₂eq（0.1%），生产阶段碳排放为 2.9522 KgCO₂eq（89.8%），成品运输阶段 0.2934KgCO₂eq（8.9%），产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq（0%）；

避雷器碳足迹值为：0.4225 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.0945KgCO₂eq（22.4%），原辅料运输阶段碳排放为 0.0180KgCO₂eq（4.3%），生产阶段碳排放为 0.2367 KgCO₂eq（56.0%），成品运输阶段.0733KgCO₂eq（17.4%），产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq（0%）；

绝缘子碳足迹值为：0.6543 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.3303 KgCO₂eq（50.5%），原辅料运输阶段碳排放为 0.0139KgCO₂eq（2.1%），生产阶段碳排放为 0.2367 KgCO₂eq（36.2%），成品运输阶段.0733KgCO₂eq（11.2%），产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq（0%）；

电缆附件碳足迹值为：0.2892 KgCO₂ eq，原辅料获取阶段碳排放为 0.0396 KgCO₂eq（13.7%），原辅料运输阶段碳排放为 0.0055KgCO₂eq（1.9%），生产阶段碳排放为 0.2367 KgCO₂eq（81.9%），成品运输阶段.0733KgCO₂eq（2.5%），产品处置阶段 0.000 KgCO₂eq（0%）；

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《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、成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

永固集团创始于 1985 年，现拥有乐清、上海、江西、丽水四大研发生产基地，下辖上海永固电力器材有限公司、江西永固金属电力制品有限公司等多家子公司，员工总数 2000 多人，在海内外设有各类营销网点 1000 多家。产品以电力金具为主，覆盖电缆附件、避雷器、变压器、隔离开关、绝缘子、电表箱等输配电关联产品，是一家集研发、制造、销售和服务于一体的输配电行业系统服务商。

“固”牌商标被认定为电力金具行业首枚驰名商标，公司被评为业内首批国家高新技术企业，并连续荣获浙江产品、省知名商号、省标准创新型企业、省纳税信用 AAA 级企业、省 AAA 级“守合同重信用”单位、上海市高新技术企业、上海产品、温州市百强企业、温州市“两化”融合示范企业、温州市专利示范企业及乐清市“十佳雁荡杯”企业等荣誉。

永固始终以技术创新作为企业核心竞争力。作为全国架空线路标委会委员单位、全国绝缘材料标委会电工用热缩材料分委会委员单位，参与了七项国家、行业及地方标准制修订。公司技术中心被认定为浙江省电力金具行业省级企业技术（研发）中心，已先后完成了 30 多项国家火炬计划、省（市）级科技计划项目，其中 1 项、国内同类领先水平 10 项，另外还获得市级科技进步奖 2 项，国家专利 30 多项，并与华中科技大学、三峡大学、温州大学等国内知

名院校建立了广泛的合作关系。

面对百舸争流的全球发展浪潮，永固将紧紧围绕“标准制定者、用户守护者、价值创造者”的企业使命，秉承“诚信为本，创新为魂，勇于担责，开拓进取”的核心价值观，大力开展制度创新、科技创新和管理创新，努力成为世界一流的输配电行业系统服务商。



企业概貌

2.2 厂区布局

/

2.3 产品介绍

2.3.1 产品简介

1. 电力金具是连接和组合电力系统中各类装置的金属附件，主要由钢、铁、铜或铝制成，起到传递机械负荷、电气负荷及某种保

护作用，担负着安全送电的重大使命，其质量、正确使用和安装对电力系统的安全稳定运行至关重要。

2. 接线端子是用于实现电气连接的一种组件，通常由金属导体（如铜、铁、锌合金等）和绝缘外壳组成，是电气系统中连接导线、电缆与设备的关键元件。其设计目的是通过可靠的机械连接和电气传导，确保电流或信号的稳定传输；

3. 铁附件是电力线路输变电用构（附）件的俗称，通常是根椐用户特殊要求生产的非标准件产品，一般指的是电力设施中各种辅助性的铁制部件，广泛应用于柱上变压器台区、输变电线路、变电站等电力系统中，起到电力设备的连接、支撑和紧固作用。在通讯领域的线路施工安装中也有应用，例如架设光缆、架设电缆等，还可配合钢绞线使用，用来打地拉或者做吊线端结等；

4. 真空断路器是一种利用真空作为灭弧和绝缘介质的高压开关设备，广泛应用于电力系统的保护和控制领域。其核心特点是灭弧能力强、体积小、寿命长、维护量少，尤其适用于频繁操作的场合（如变电站、配电网、工业用电设备等）。

5. 一二次融合成套柱上断路器是将传统柱上断路器（一次设备）与智能控制设备（二次设备）深度融合的智能化配电设备，主要用于配电网的架空线路分段、联络及保护控制。其核心特点是通过“一次设备智能化、二次设备标准化”，提升配电网的自动化水平、可靠性和运维效率，是智能配电网建设的关键设备之一；

6. 熔断器是一种过电流（或过热）保护电器，主要用于电路中

过载或短路时的保护，通过自身熔体的熔断来切断故障电流，防止电气设备损坏或火灾等事故发生。它具有结构简单、成本低廉、维护方便等特点，广泛应用于电力系统、工业设备、家用电器等领域。

7. 隔离开关是一种主要用于电气设备中隔离电源、切换电路或作为安全保障的开关装置。它的核心功能是在电气设备检修或故障处理时，形成明显的电气断开点，确保人员和设备安全。由于其不具备灭弧能力，通常需与断路器、熔断器等配合使用，广泛应用于电力系统、工业配电和民用电路中。

8. 智能综合配电箱是传统配电箱的升级产品，基于物联网、传感器、通信技术和智能控制技术，实现对配电系统的智能化监测、控制、保护与管理。它广泛应用于智能电网、智慧城市、工业自动化、新能源（如光伏、充电桩）等场景，核心目标是提升配电系统的安全性、可靠性、能效和运维效率。

9. 电能计量箱是用于安装电能表、互感器、接线端子等计量装置的专用箱体，是电力系统中实现电能计量、电费结算的关键设备。其核心功能是为电能计量装置提供安全、可靠的运行环境，并确保计量数据的准确性、完整性和防篡改能力。广泛应用于住宅、商业、工业、农村电网等场景，是电力用户与供电部门之间电量结算的“关口”设备。

10. 电缆分支箱是配电系统中用于电缆线路分接、分支及连接的电气设备，主要安装在户外（如架空线、电缆线路交汇处），起到分配电能、灵活组网的作用。其核心功能包括：

11. 避雷器（又称过电压保护器）是电力系统中用于限制瞬时过电压、保护电气设备绝缘的关键装置。其核心作用是：限制过电压：当电网中出现雷击、操作等瞬时过电压时，避雷器迅速导通，将过电压的能量释放到大地，避免设备绝缘被击穿。保护设备：可保护变压器、断路器、电缆头等电气设备免受暂态过电压的危害，提高电力系统运行的安全性与可靠性。

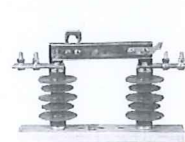
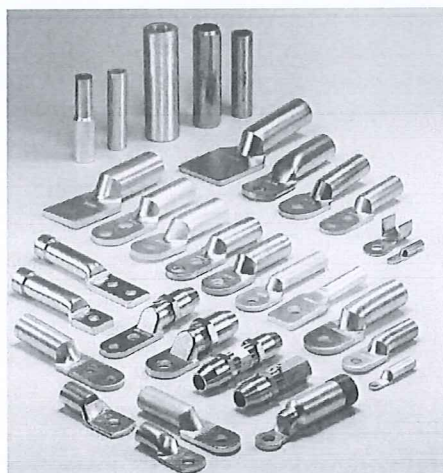
12. 绝缘子是电力系统中用于支撑、固定带电导体，并使带电体与地（或其他带电体）保持绝缘的关键部件。其核心功能包括：电气绝缘：承受电网电压，防止电流沿支撑结构对地放电（如架空线路中导线与杆塔之间的绝缘）。机械支撑：承受导线、覆冰、风力等机械载荷，确保电力设施结构稳定。环境保护：在恶劣环境（如风雨、盐雾、粉尘）中保持绝缘性能，延长设备寿命。

13. 电缆附件是用于连接、保护电缆线路及终端设备的关键部件，主要解决电缆与电缆、电缆与设备之间的电气连接、绝缘密封和机械固定问题。其核心功能包括电气连接、绝缘强化、密封防护、机械保护等。

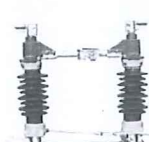
2.3.2 产品工艺流程

详见附件 2

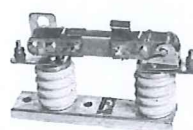
2.3.3 产品图片



户外高压隔离开关GW9-12/50A



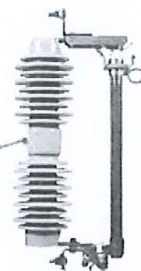
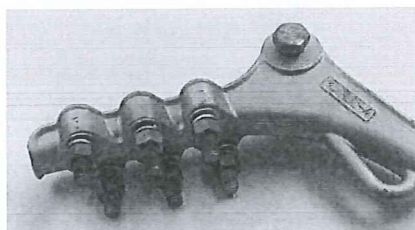
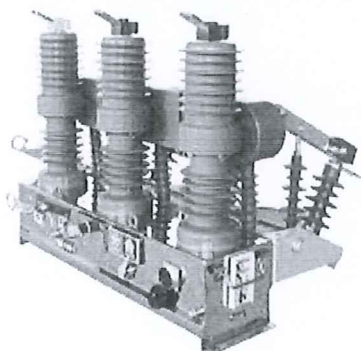
户外高压隔离开关GW4-40.5



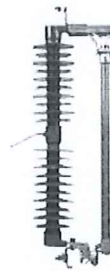
RM12-12



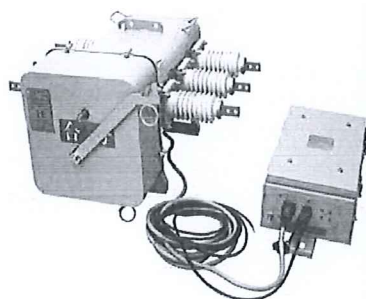
HRM12-12



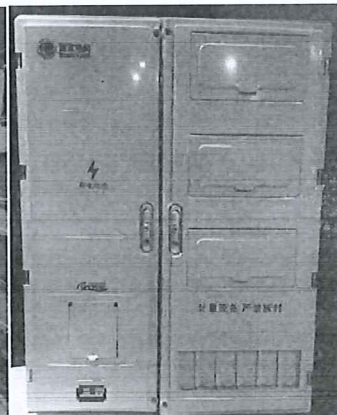
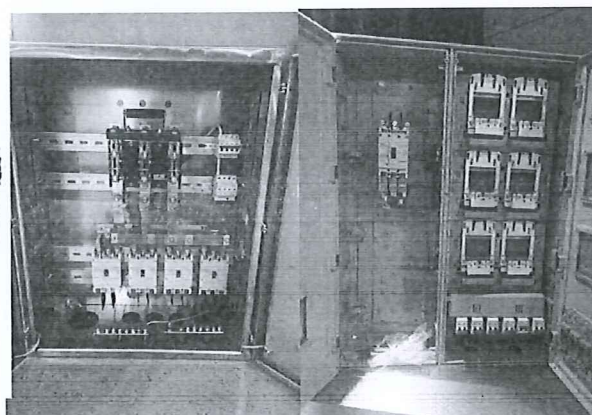
RM12-40.5



HRM12-40.5



一二次融合成套柱上断路器



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/T24067-2024/ISO 14067:2018 《温室气体产品碳足迹 量化要求 and 指南》标准的要求，科学地评估电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱的碳足迹。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，永固集团股份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 只电力金具、1 只接线端子、1 只铁附件、1 台真空断路器、1 台一二次融合成套柱上断路器、1 台熔断器、1 台隔离开关、1 台智能综合配电箱、1 台电能计量箱、1 台电缆分支箱、1 套避雷器、1 只绝缘子、1 套电缆附件。

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。电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱表产品从“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	不锈钢板材、铜材、铝锭、钢板、真空灭弧室、航插、尼龙、塑胶粒子、线夹、底座、支架、断路器、配网终端、盘元、普元、内合、五金件、防振锤等获取	包装材料获取
原辅料运输阶段	不锈钢板材、铜材、铝锭、钢板、真空灭弧室、航插、尼龙、塑胶粒子、线夹、底座、支架、断路器、配网终端、盘元、普元、内合、五金件、防振锤等获取	包装材料获取
生产阶段	浙江省乐清经济开发区纬二十路328号：电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱表阶段 乐清市柳市镇新光大道180号：避雷器、绝缘子、电缆附件阶段：	电镀（外包）过程
成品运输	柴油运输	/
产品处置	/	/

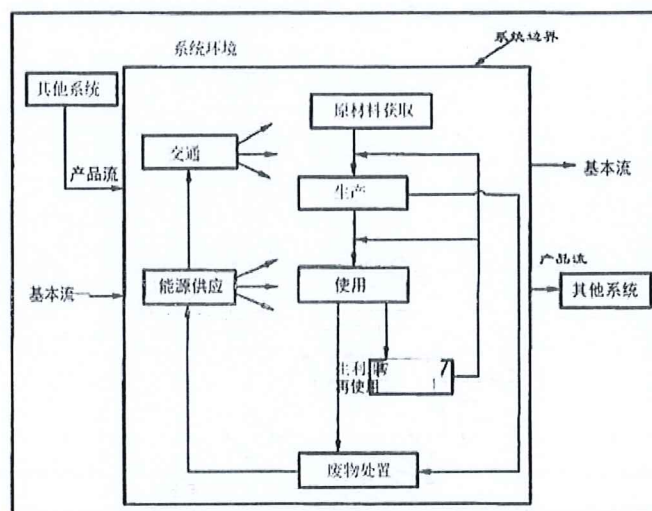


图 3.2：产品系统边界示意图

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，对电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱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。数据代表了电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱的平均生产水平。

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

生产电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱产品全生命周期各阶段的具体活动水平数据如下：

1.1 只电力金具

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO2e/件)
原材料获取		电力	0.1000kwh	0.5366	0.1176
生产		电力	0.2100 kwh	0.5366	0.1127
		天然气	0.0496m³	0.0555	0.1071
		柴油	0.0000	0.0726	0.0022
运 输 /	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0154

交付	成品运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0733
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.1 电力金具生命周期碳排放清单说明

2.1 只接线端子

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.0080kwh	0.5366	0.0309
生产		电力	0.2100 kwh	0.5366	0.1127
		天然气	0.0003m ³	0.0555	0.0007
		柴油	0.0000	0.0726	0.0022
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0002
	成品运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0073
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.2 接线端子生命周期碳排放清单说明

3.1 只 铁附件

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.0049kwh	0.5366	0.0026
生产		电力	0.2038 kwh	0.5366	0.1094
		天然气	0.0003m ³	0.0555	0.0007
		柴油	0.0000	0.0726	0.0021
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0006
	成品运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0440
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.3 铁附件生命周期碳排放清单说明

4.1 台真空断路器

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	7.8500kwh	0.5366	4.2142
生产		电力	5.3819 kwh	0.5366	2.8879
		天然气	0.0082m ³	0.0555	0.0178
		柴油	0.0000	0.0726	0.0562

运输/交付	原材料运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.2447
	成品运输	柴油	0.0003T	0.0726	0.9535
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 真空断路器生命周期碳排放清单说明

5.1 台一二次融合成套柱上断路器

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	12.5300kwh	0.5366	6.7248
生产		电力	6.1080 kwh	0.5366	3.2775
		天然气	0.0093m ³	0.0555	0.0202
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0638
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0006T	0.0726	1.9390
	成品运输	柴油	0.0004T	0.0726	1.2029
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 一二次融合成套柱上断路器生命周期碳排放清单说明

6.1 台熔断器

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	24.4200kwh	0.5366	13.1056
生产		电力	5.3428 kwh	0.5366	2.8669
		天然气	0.0082m ³	0.0555	0.0176
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0558
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0002T	0.0726	0.9084
	成品运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0440
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 熔断器生命周期碳排放清单说明

7.1 台隔离开关

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	87.6000kwh	0.5366	47.0006
生产		电力	5.4004kwh	0.5366	2.8978
		天然气	0.0082m ³	0.0555	0.0178
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0564

运输/交付	原材料运输	柴油	0.0030T	0.0726	1.4480
	成品运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0440
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 隔离开关生命周期碳排放清单说明

8.1 台智能综合配电箱

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	15.0900kwh	0.5366	8.0993
生产		电力	5.2441kwh	0.5366	2.8140
		天然气	0.0080m ³	0.0555	0.0173
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0548
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0008T	0.0726	2.4733
	成品运输	柴油	0.0002T	0.0726	0.5143
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 智能综合配电箱生命周期碳排放清单说明

9.1 台电能计量箱

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.0780kwh	0.5366	0.0419
生产		电力	5.3624kwh	0.5366	2.8775
		天然气	0.0082m ³	0.0555	0.0177
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0560
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0016
	成品运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.2934
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 电能计量箱生命周期碳排放清单说明

10.1 台电缆分支箱

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.0780kwh	0.5366	0.0419
生产		电力	5.3965kwh	0.5366	2.8958
		天然气	0.0082m ³	0.0555	0.0000
		柴油	0.0000T	0.0726	0.0564

运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0018
	成品运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.2934
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 电缆分支箱生命周期碳排放清单说明

11.1 套避雷器

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.1760kwh	0.5366	0.0945
生产		电力	0.0441kwh	0.5366	0.2367
		天然气	/m ³	/	/
		柴油	/T	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0180
	成品运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.0733
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 避雷器生命周期碳排放清单说明

12.1 只绝缘子

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.6156kwh	0.5366	0.3303
生产		电力	0.0441kwh	0.5366	0.2367
		天然气	/m ³	/	/
		柴油	/T	/	/
运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0139
	成品运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.0733
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 绝缘子生命周期碳排放清单说明

13.1 套电缆附件

生命周期阶段		活动数据		排放因子	温室气体量 (KgCO ₂ e/件)
原材料获取		电力	0.0739kwh	0.5366	0.0396
生产		电力	0.0441kwh	0.5366	0.2367
		天然气	/m ³	/	/
		柴油	/T	/	/

运输/交付	原材料运输	柴油	0.0000T	0.0726	0.0055
	成品运输	柴油	0.0001T	0.0726	0.0733
	仓储	/		/	/
使用		/		/	/
产品处置		/	/	/	/

表 4.2.4 电缆附件生命周期碳排放清单说明

4.3 排放因子数据

电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱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 年全国电力平均二氧化碳排放因子为 0.5366kgCO₂/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(KgCO₂e/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(KgCO₂e/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(KgCO₂e/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(KgCO₂e/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 (KgCO₂e/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 (KgCO₂e/t) 或千克二氧化碳当量 (kgCO₂e)；

5.2 计算结果

永固集团股份有限公司生产的 1 只电力金具从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.4283 KgCO₂ eq、1 只接线端

子从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.1540 KgCO₂ eq、1 只铁附件从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.1594 KgCO₂ eq、1 台真空断路器从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 8.3744 KgCO₂ eq、1 台一二次融合成套柱上断路器从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 13.228 KgCO₂ eq、1 台熔断器从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 16.9985KgCO₂ eq、1 台隔离开关从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 51.4717 KgCO₂ eq、1 台智能综合配电箱从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 13.9721 KgCO₂ eq、1 台电能计量箱从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 3.2881 KgCO₂ eq、1 台电缆分支箱从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 3.2893 KgCO₂ eq、1 套避雷器从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.4225 KgCO₂ eq、1 只绝缘子从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.6543KgCO₂ eq、1 套电缆附件,从原材料获取到产品处置阶段生命周期碳足迹为 0.2892 KgCO₂ eq。各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 5.2-1-1~5.2-1-13 和图 5.2-2 所示。

5.2-1 1 只电力金具

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.1176	27.4%
运输（原材料运输）	0.0154	.6%
生 产	0.2220	51.8%

运输(成品交付)	0.0733	17.1%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.4283	100%

5.2-2 1 只接线端子

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0309	20.0%
运输(原材料运输)	.0002	0.1%
生 产	0.1156	75.1%
运输(成品交付)	0.0733	4.8%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.1540	100%

5.2-3 1 只铁附件

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0026	1.7%
运输(原材料运输)	0.0006	.0.3%
生 产	0.1122	70.4%
运输(成品交付)	0.0440	27.6%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.1594	100%

5.2-4 1 台真空断路器

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
--------	-----------------------------	-------

原材料获取	4.2142	50.3%
运输（原材料运输）	0.2447	2.9%
生 产	2.9619	35.4%
运输（成品交付）	0.9535	11.4%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	8.3744	100%

5.2-5 1 台一二次融合成套柱上断路器

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	6.7248	50.8%
运输（原材料运输）	1.9390	14.7%
生 产	3.3615	25.4%
运输（成品交付）	1.2029	9.1%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	13.2284	100%

5.2-6 1 台熔断器

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	13.1056	77.1%
运输（原材料运输）	0.9084	5.3%
生 产	2.9404	17.3%
运输（成品交付）	0.0440	0.3%
产品处置	0.0000	0.00%

总 计	16.9985	100%
-----	---------	------

5.2-7 1 台隔离开关

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	47.0076	91.3%
运输（原材料运输）	1.4480	2.8%
生 产	2.9721	5.8%
运输(成品交付)	0.0440	0.1%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	51.4717	100%

5.2-8 1 台智能综合配电箱

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	8.0993	58.0%
运输（原材料运输）	2.4733	17.7%
生 产	2.8861	20.7%
运输(成品交付)	0.5134	3.7%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	13.9721	100%

5.2-9 1 台电能计量箱

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0419	1.3%
运输（原材料运输）	0.0016	0.0%

生 产	2.9512	89.8%
运输(成品交付)	0.2934	8.9%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	3.2881	100%

5.2-10 1 台电缆分支箱

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0419	1.3%
运输(原材料运输)	0.0018	0.1%
生 产	2.9522	89.8%
运输(成品交付)	0.2934	8.9%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	3.2893	100%

5.2-11 1 套避雷器

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0945	22.4%
运输(原材料运输)	0.0180	4.3%
生 产	0.2367	56.0%
运输(成品交付)	0.0733	17.4%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.4225	100%

5.2-12 1 只绝缘子

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.3303	50.5%
运输（原材料运输）	0.0139	2.1%
生 产	0.2367	36.2%
运输(成品交付)	0.0733	11.2%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.6543	100%

5.2-13 1 套电缆附件

生命周期阶段	碳足迹/(KgCO ₂ e/件)	百分比/%
原材料获取	0.0396	13.7%
运输（原材料运输）	0.0055	1.9%
生 产	0.2367	81.9%
运输(成品交付)	0.0073	2.5%
产品处置	0.0000	0.00%
总 计	0.2892	100%

表 5.2-1 范围内产品生命周期各阶段碳排放情况

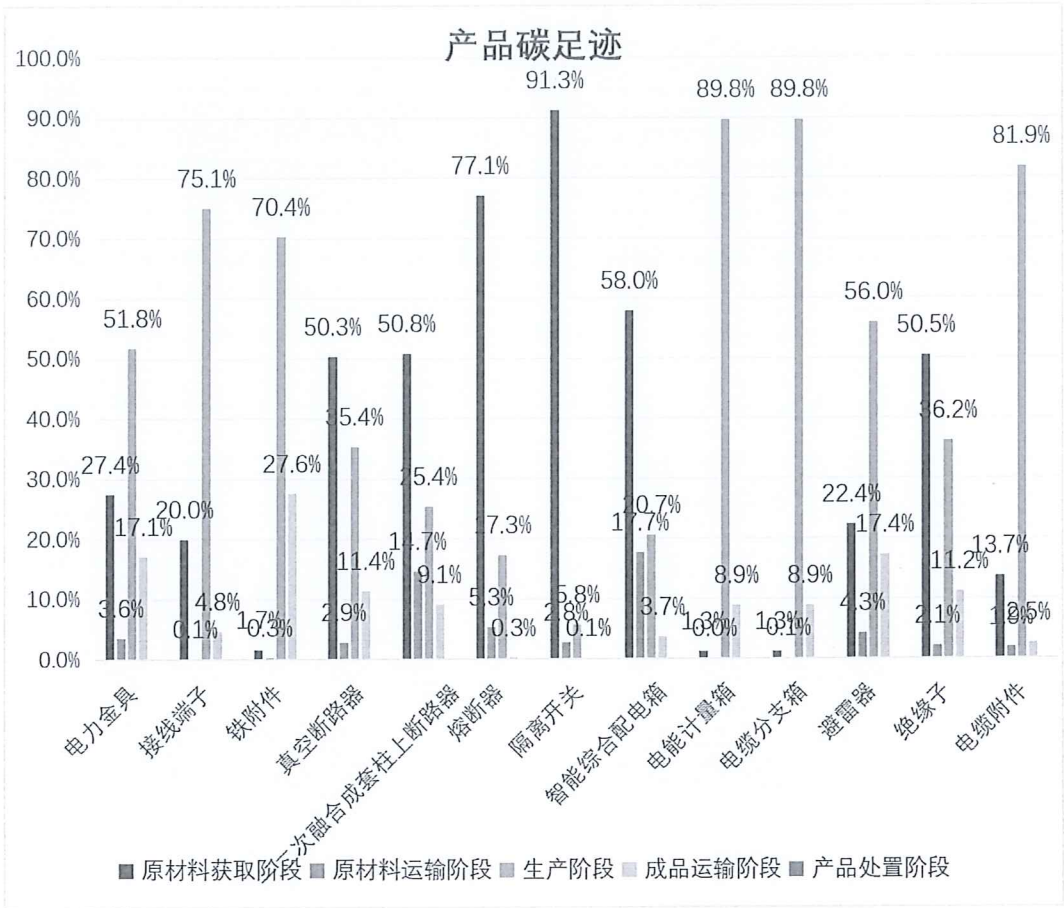


图 5.2-2 生命周期阶段碳排放分布图

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

根据电力金具、接线端子、铁附件、真空断路器、一二次融合成套柱上断路器、熔断器、隔离开关、避雷器、绝缘子、电缆附件、智能综合配电箱、电能计量箱、电缆分支箱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。

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
王静		2024-CCAA-GHG1-1293560
		/

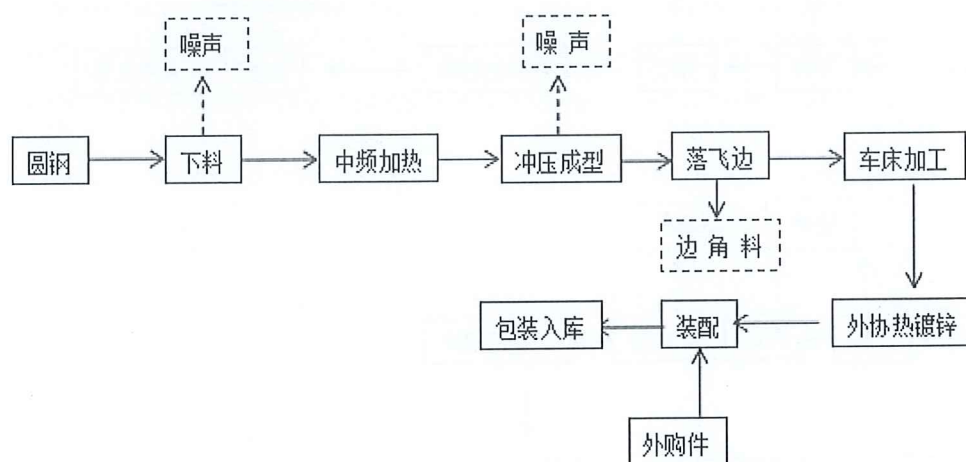
上述专家名单, 经过本企业确认并同意开展温室气体排放量核查工作, 专家组成员在本公司进行了 3.5 天的数据收集、数据验证、数据计算和数据核查工作, 特此证明。

企业代表(签字): 郭新

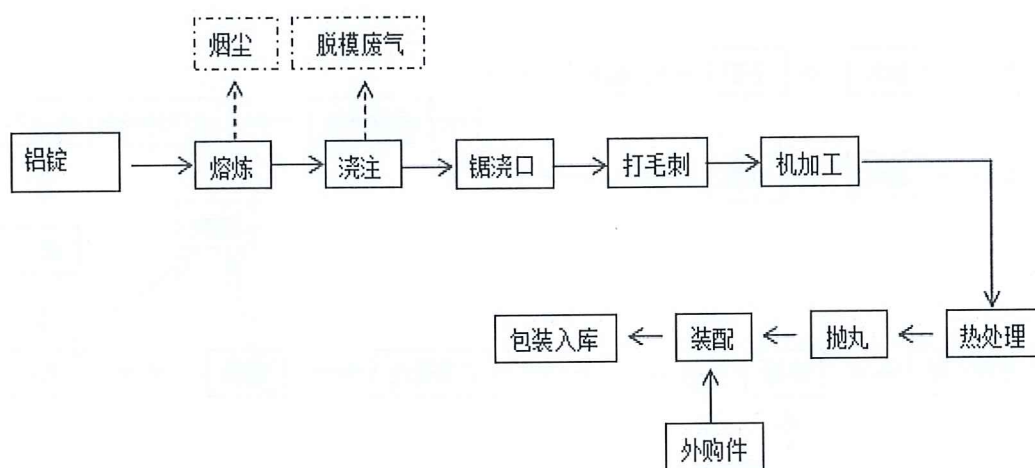


附件 2：产品实现工艺流程图

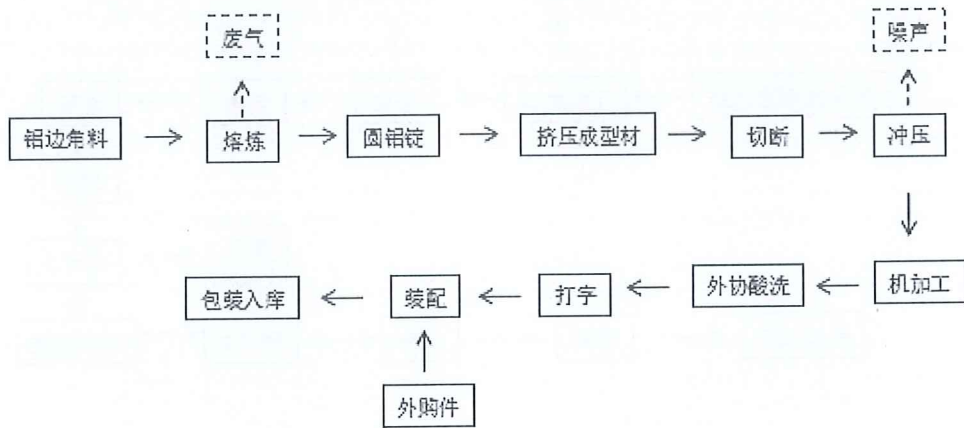
1.1 电力金具（锻打类）



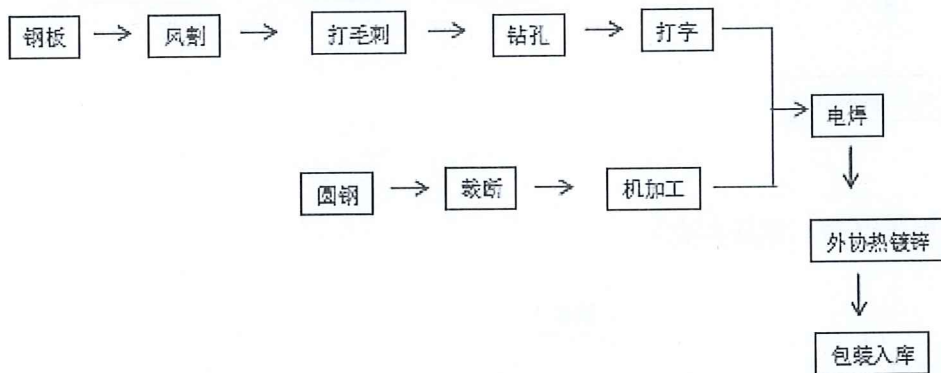
1.2 电力金具（铸造类）



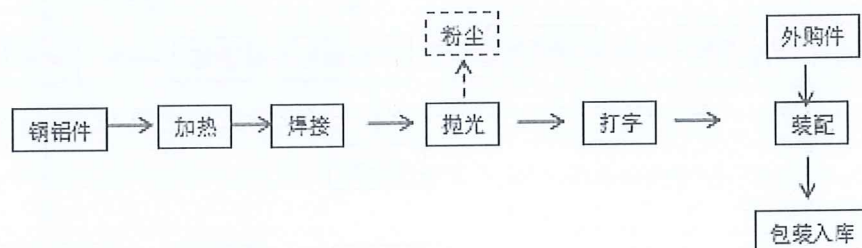
1.5、电力金具（型材类）



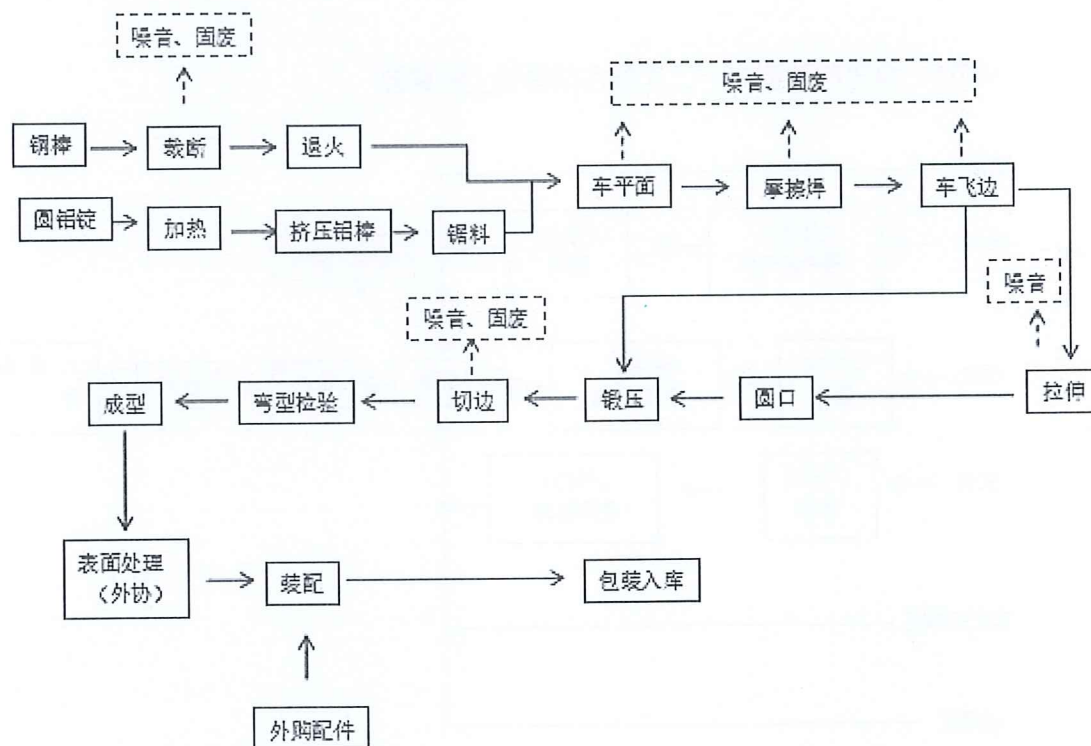
1.6、电力金具（风割类）



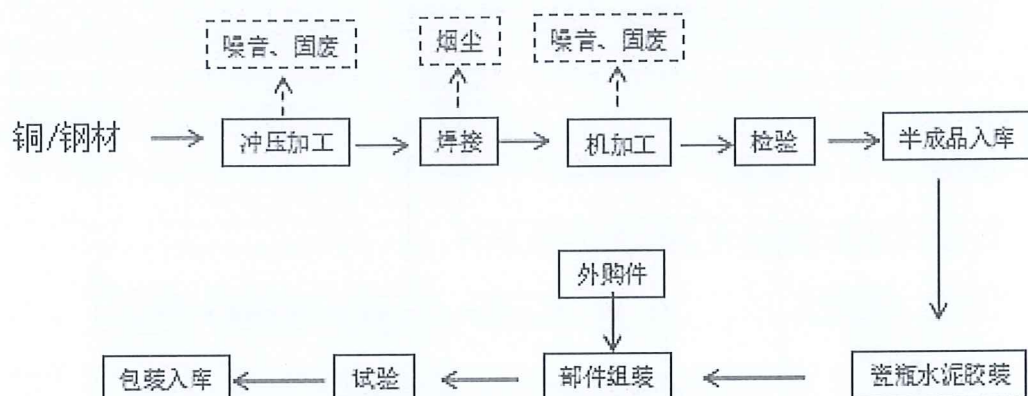
1.10、电力金具（铜、铝，钎焊、氩弧焊接类）



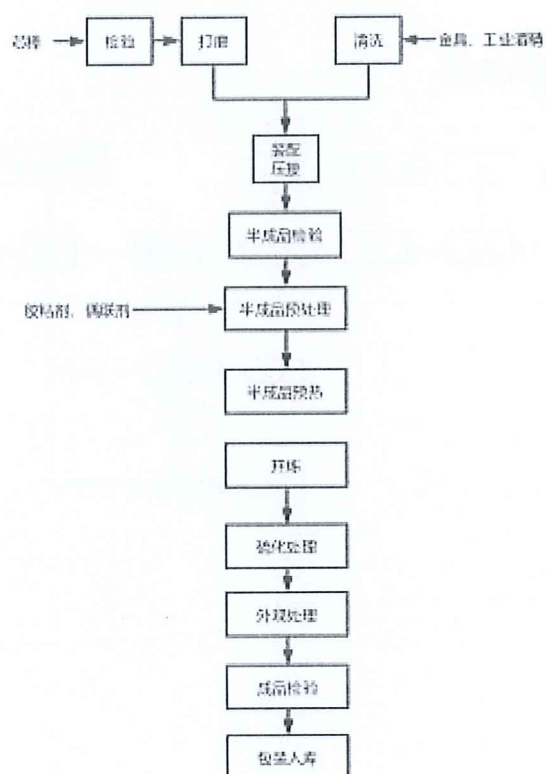
2、接线端子



6 和 7、熔断器和隔离开关



8 和 9、避雷器/绝缘子



13、电能计量箱、

