



方圆标志认证集团江西有限公司
China Quality Mark Certification Group Jiangxi Co.,Ltd.

产品碳足迹报告

Product Carbon Footprint Report

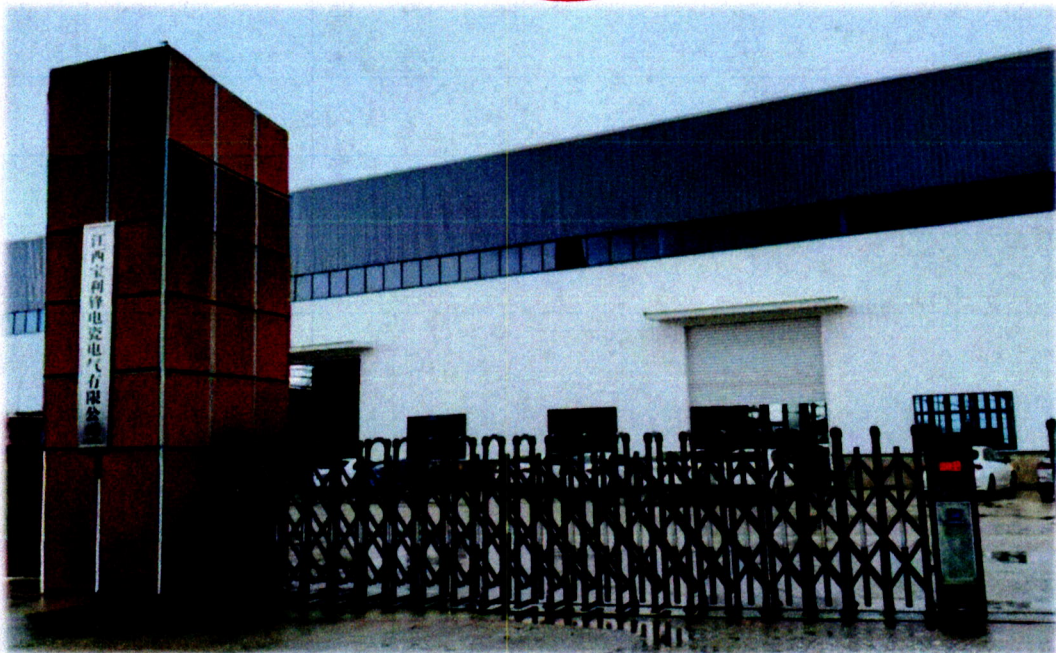
报告主体：江西宝利锋陶瓷电气有限公司

报告年度：2025年度报告

报告编号：JXFY-BLF-TZJ-V20260303

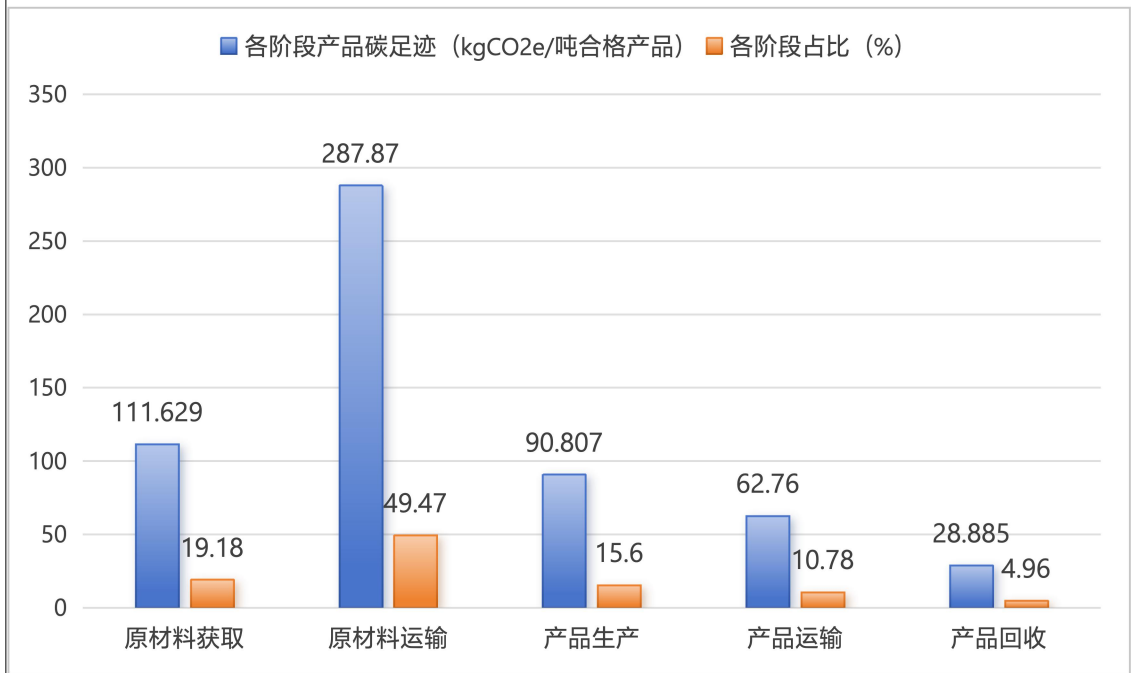
编制单位：方圆标志认证集团江西有限公司

编制日期：2026年3月



企业名称	江西宝利锋电瓷电气有限公司	注册地址	江西省萍乡市芦溪县工业园（路行村）	
		统一社会信用代码	91360323MABXCG0B6T	
技术服务机构名称（被委托方）	方圆标志认证集团江西有限公司	地址	江西省南昌市红谷滩新区碟子湖大道 555 号世奥大厦 A 座 1406 室	
标准及方法学		<p>包括但不限于：</p> <p>ISO14064-1：2018《温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》；</p> <p>ISO14064-3:2019《温室气体 第三部分 温室气体陈述审定与核查的规范及指南》；</p> <p>《温室气体核算体系(GHG Protocol)：企业核算与报告标准(修订版)》(世界资源研究所与世界可持续发展工商理事会编制)；</p> <p>《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》。</p>		
<p>报告结论：</p> <p>江西宝利锋电瓷电气有限公司委托第三方技术服务机构方圆标志认证集团江西有限公司对瓷绝缘子产品生命周期碳足迹进行核算，确认如下：</p> <p>1) 核算边界已覆盖下列 6 个阶段： 生命周期=原材料获取+原材料运输+产品生产+产品运输+产品使用+产品回收</p> <p>2) 主要核算指标</p> <p style="text-align: center;">表 A.1 2025 年 1 吨瓷绝缘子产品碳足迹核算指标</p>				
序号	清单	各阶段产品碳足迹 (kgCO ₂ e/吨合格产品)	各阶段占比 (%)	各阶段碳足迹占比排序
1	原材料获取	111.629	19.18	2
2	原材料运输	287.87	49.47	1
3	产品生产	90.807	15.60	3
4	产品运输	62.76	10.78	4

5	产品回收	28.885	4.96	5
合计	产品全生命周期	581.951	100.00	/



表A.1 2025年1吨瓷绝缘子产品碳足迹核算指标

目录

1概述	1
2产品碳足迹介绍 (PCF) 介绍	2
3碳评价的目的与范围	4
3.1企业及其产品介绍.....	4
3.2评价目的.....	6
3.3研究范围.....	7
3.4功能单位.....	7
3.5生命周期流程图的绘制.....	7
3.6分配原则.....	8
3.7取舍准则.....	8
3.8影响类型和评价方法.....	8
3.9数据库.....	9
3.10数据质量要求.....	10
4碳评价过程描述	12
4.1企业概况.....	12
4.2生产工艺流程.....	12
4.3主要生产设备.....	13
5信息的收集和主要排放因子说明	15
6碳足迹计算	16
6.1碳足迹识别.....	16
6.2数据计算.....	16
6.3运输.....	18
6.4产品使用和产品回收.....	18
7数据计算	19
7.1计算公式.....	19
7.2计算结果.....	19
8生命周期方案评分与敏感度分析	23
8.1方案评分.....	23
8.2改进措施.....	24
8.3敏感度分析.....	26
9不确定度分析	27
9.1整体数据质量级别评价规则.....	27
9.2数据质量评估规则 (DQR).....	28
9.3不同类别温室气体排放 DQR 值.....	28
9.4不确定度分析结论.....	28
10结语	30
附件	31
附件1营业执照.....	31
附件2产品碳减排技术清单.....	32
附件3企业体系认证证书.....	33
附件4企业荣誉.....	34

1 概述

产品碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用《温室气体 产品碳足迹量化的要求和指南》(ISO14067：2018)、《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》、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求中规定的碳足迹核算方法，计算得到江西宝利锋电瓷电气有限公司1吨瓷绝缘子产品碳足迹。

为了满足碳足迹的需要，本报告的功能单位定义为生产1吨瓷绝缘子。系统边界为“从摇篮到客户”类型，现场调研了从获取、原材料运输、产品生产、产品包装、产品运输到客户端的生命过程，其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源于中国生命基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

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。生命周期主要活动数据来源于企业现场调研的初级数据，大部分国内生产的原材料的排放因子数据来源于 IPCC 数据库，以及中国生命基础数据库（CLCD）、瑞士的 Ecoinvent 数据库及《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》，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。此外，通过 eFootprint 软件实现了产品的生命周期建模、计算和结果分析，以保证数据和计算结果的可溯性和可再现性。

从本次评价结果看，2025年度江西宝利锋电瓷电气有限公司产品碳足迹：1吨瓷绝缘子产品的碳足迹为581.951kgCO₂e/吨，从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出产品的碳排放环节主要集中在原材料获取和原材料运输阶段上。

2 产品碳足迹介绍（PCF）介绍

随着全球对气候变化的关注度不断提高，各国政府纷纷出台相关法规和政策，要求企业披露产品碳足迹信息或对高碳产品进行限制。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（Product Carbon Footprint, PCF）是指某个产品在其整个生命周期内（从原材料获取、生产、运输、使用到最终废弃处理）所产生的温室气体排放量的总和。这些温室气体主要包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）等。它以二氧化碳当量（CO₂e）为单位来衡量，通过量化产品各阶段的碳排放，能直观地呈现产品对气候变化的潜在影响。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，目前这套因子被全球范围广泛适用。

产品碳足迹的计算方法有生命周期评估（LCA）方法、投入产出分析（IOA）方法。生命周期评估（LCA）方法：这是一种全面评估产品碳足迹的标准方法。它包括四个步骤：目标和范围定义（确定要评估的产品及其生命周期阶段）、清单分析（收集各阶段的能源消耗、原材料使用和温室气体排放数据）、影响评估（根据清单分析的数据评估对气候变化的影响）和解释（分析结果并提出改进建议）。投入产出分析（IOA）方法是基于宏观经济数据，通过分析整个经济体系中各部门之间的投入产出关系来计算产品碳足迹。它可以考虑到产品生产过程中的间接碳排放，例如，一个产品生产过程中的原材料在其上游生产过程中产生的碳排放。但是，这种方法的准确性可能受到数据分辨率和部门划分的限制。

披露产品碳足迹对企业、消费者、社会和环境有着相当重要的

作用，可以帮助企业提前做好应对措施，避免法律风险；给消费者的绿色消费决策支持，从而推动企业减排。量化产品碳足迹有助于社会全面了解各产品对气候变化的贡献，从而引导资源向低碳产品和技术倾斜。促进企业和社会更加合理地利用资源，减少浪费，提高资源的可持续性。

3 碳评价的目的与范围

3.1 企业及其产品介绍

1) 企业简介

江西宝利锋电瓷电气有限公司是一家扎根于“中国电瓷之乡”——江西省萍乡市芦溪县的专业高低压绝缘子制造企业。公司依托芦溪深厚的电瓷产业底蕴和自身持续的技术创新，致力于为客户提供安全、可靠、高效的绝缘子产品及解决方案。

公司拥有现代化、规模化的生产基地，占地面积达 60 余亩(约 4 万平方米)，为高效、稳定的生产提供了坚实的硬件保障。厂区内配备了行业领先的生产设施，核心设备包括：

1、110 米超长隧道窑：这是公司规模化生产和保证产品一致性的关键装备，其先进的温控系统确保电瓷产品在烧成过程中获得优异的电气性能和机械强度。

2、多台全自动机械手素坯成型机：公司积极拥抱智能制造，引进了多台先进的机械手素坯成型机，显著提升了生产效率和产品精密密度，降低了人为因素影响，保障了产品品质的稳定性与可靠性。

凭借这些先进的硬件设施和严格的质量管理体系，宝利锋电瓷专注于高、低压线路绝缘子的研发、生产与销售。产品广泛应用于国家电网、南方电网、等领域的电力传输与分配系统，为保障电力网络的安全稳定运行提供着关键的绝缘支撑。

2) 产品简介

江西宝利锋电瓷电气有限公司专业生产各种型号高低压绝缘子。





图 3-1 产品照片

3.2 评价目的

本次评价的目的是得到江西宝利锋电瓷电气有限公司生产的产品全生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是江西宝利锋电瓷电气有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是江西宝利锋电瓷电气有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，也是江西宝利锋电瓷电气有限公司迈向国际市场的重要一步。本项目的研究结果将为江西宝利锋电瓷电气有限公司与产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径，对促进产品全供应链的温室气体减排具有一定积极作用。

本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是江西宝利锋电瓷电气有限公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部

利益相关方，如上游供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

3.3研究范围

根据本项目评价目的，按照 ISO 14067:2018 《温室气体 产品碳足迹 量化要求与指南》、《PAS2050：2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》，本次碳足迹评价的边界为江西宝利锋电瓷电气有限公司 2025 年全年生产活动及非生产活动数据。

3.4功能单位

为方便系统中输入/输出的量化，功能单位被定义为生产1吨瓷绝缘子。

3.5生命周期流程图的绘制

根据《PAS2050：2011 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》绘制产品生命周期流程核算边界示意图，参见下图 3-2。

在本报告中，产品生命周期系统核算边界属于“从摇篮到坟墓”的类型，其包含和未包含在系统边界内的生产过程参见下表 3-1。

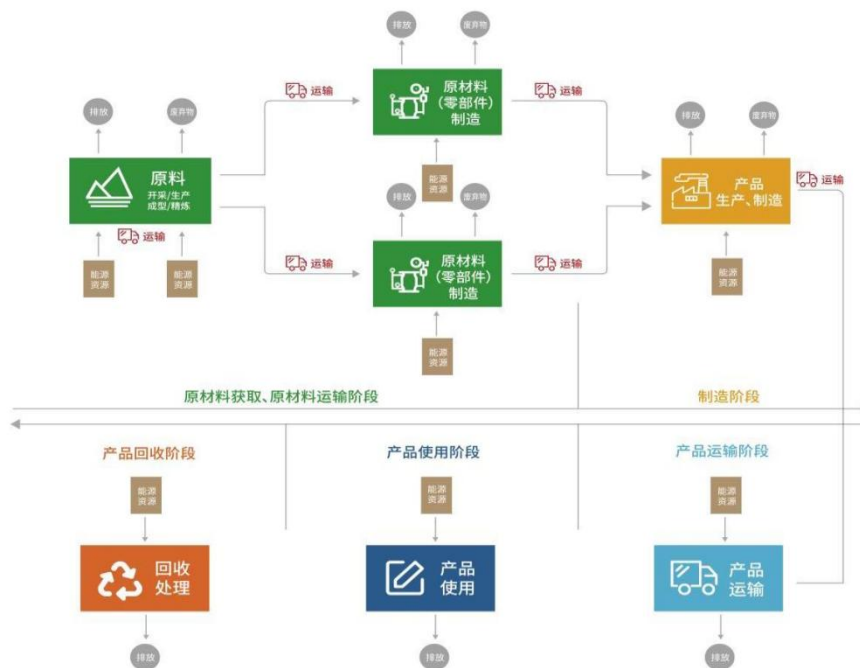


图3-2产品生命周期流程核算边界（示意图）

表3-1 包含和未包含在系统边界内的生产过程

包含的过程	未包含的过程
1) 原材料获取； 2) 原材料运输； 3) 产品生产； 4) 产品运输； 5) 产品使用； 6) 产品回收。	资本设备的生产及维修

3.6分配原则

由于在本次评价系统边界下，生产产品过程产生少许边角料，由于未单独统计，因此将生产原材料与能源消耗全部计入产品生产过程。

3.7取舍准则

此次评价采用的取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量比为依据。具体规则如下：

普通物料重量 <1%产品重量时，以及含稀贵或高纯成分的物料重量 <0.1%产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据；总共忽略的物料重量不超过 5%；

生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；

在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

本报告所有原辅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。

3.8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，包括二氧化碳（CO₂），甲烷（CH₄），氧化亚氮（N₂O），四氟化碳（CF₄），六氟乙烷

(C₂F₆) ,六氟化硫 (SF₆) 和氢氟碳化物 (HFC) 等。并且采用了 IPCC 第四次评估报告(2007年)提出的方法来计算产品生产周期的 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 (CO₂e) 。例如, 1kg 甲烷在 100 年内对全球变暖的影响相当于 25kg 二氧化碳排放对全球变暖的影响, 因此以二氧化碳当量 (CO₂e) 为基础, 甲烷的特征化因子就是 25kgCO₂e。

3.9数据库

本报告建立了产品生命周期模型并计算得到 LCA 结果。

本报告用到的数据库, 包括中国产品全生命周期温室气体排放系数库 (系数集) (网址: <http://lca.cityghg.com>) 等, 数据库中生产和处置过程数据都是“从摇篮到坟墓”的汇总数据, 简要介绍如下:

中国城市温室气体工作组 (CCG) 组织多名专业研究人员, 无偿、志愿建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2022) 并且全部公开、持续更新。生态环境部环境规划院碳达峰碳中和研究中心联合北京师范大学生态环境治理研究中心、中山大学环境科学与工程学院, 在中国城市温室气体工作组 (CCG) 统筹下, 组织多家研究机构的专业研究人员, 建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2022) 。该系数集将单位产品全生命周期排放分为上游排放

(upstreamemissions)、下游排放 (downstream emissions) 和废弃物处理排放 (waste management emissions), 共包括 181 条数据。《中国产品全生命周期温室气体排放系数集 (2022) 》经过多名权威专家

(其中 8 位院士, 9 位国家气候变化专家委员会顾问/委员) 评审, 评审专家高度认可了数据集建设和成果, 提出了大量建设性建议和具体

修改意见。数据集作者逐一修改并回复了专家提出的所有意见和建议，最终完成数据集。该数据集排放因子适合国内排放情形，数据公开、权威、适时更新、认可度高，方便国内组织机构、企业和个人准确、便捷、统一地计算碳足迹。



图3-3中国产品全生命周期温室气体排放系数集网站截图

3.10数据质量要求

为满足数据质量要求，在评价中主要考虑了以下几个方面：

数据准确性：实景数据的可靠程度；

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，其中经验数据取平均值，本评价在 2026年2月进行数据的调查、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 IPCC 数据库；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 IPCC 数据库中数据。

采用 eFootprint 软件的来建立产品生命周期模型，计算碳足

迹和分析计算结果，评价过程中的数据库采用中国生命基础数据库（CLCD）和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

数据库的数据是经严格审查，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。

4 碳评价过程描述

4.1 企业概况

(1) 过程基本信息

过程名称：瓷绝缘子生产过程

核算边界：产品的碳足迹=原材料生产+原材料运输+产品生产+产品运输+产品使用+产品回收

时间边界：2025年1月1日至2025年12月31日

(2) 数据代表性

主要数据来源：企业2025年实际生产数据

企业名称：江西宝利锋电瓷电气有限公司

产地：江西省萍乡市芦溪县工业园（路行村）

基准年：2025年

主要原料：滑石、微铝粉、硅灰石、石英粉、南宁原矿、苏州土、广东泥、漳州泥水洗高岭土、潮州泥、半山泥、硅酸锆、洗苏土、方解石、兰商标粉、炎陵泥、碳酸钙、氧化铁红、氧化铁红、长丰泥等

主要能耗：电力、天然气

4.2 生产工艺流程

产品生产工艺流程图：

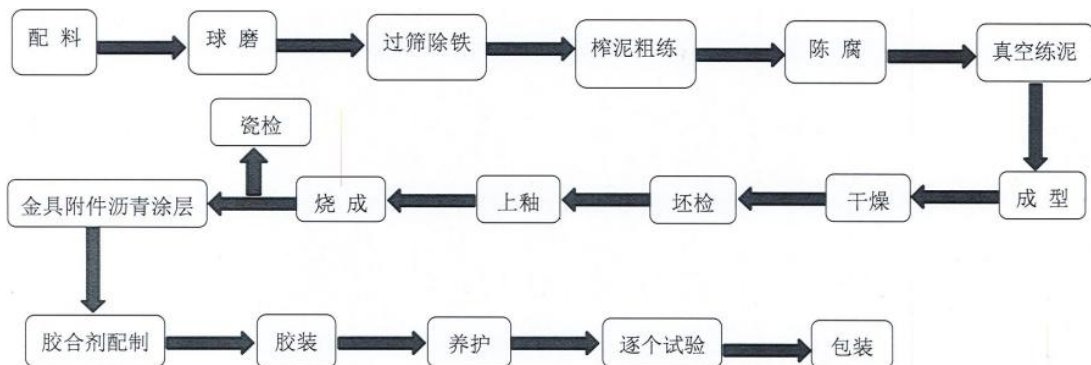


图 4-1 产品生产工艺流程图

4.3主要生产设备

公司主要生产设备包括24工位上釉机、机械手投料机、龙门架初练码垛机、泥段削尖机、球磨传动机、全自动电磁除铁机、双工位低压机、隧道窑烧成控制系统、雄震注塑机、悬式修坯机、液压拉力机、针式上釉机、真空练泥机出泥桶、真空泵机组等。





图 4-2 生产设备照片

5 信息的收集和主要排放因子说明

为了计算产品的碳足迹，必须考虑活动水平数据、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的量化数据（包括物质的输入、输出；能量使用；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：电力的排放因子可表示为： $\text{kgCO}_2\text{e/kWh}$ ，全球增温潜势是将单位质量的某种温室效应气体（GHG）在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数，如 CH_4 （甲烷）的GWP值是25。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用IPCC规定的缺失值。活动水平数据主要包括：外购电力消耗量、外购热力消耗量等。排放因子数据主要包括外购电力排放因子、生产过程排放因子和交通运输排放因子等。

6 碳足迹计算

6.1 碳足迹识别

表6-1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	原料获取	/
2	原材料运输	运输排放	/
3	生产过程	原料、能源	/
4	产品运输	运输排放	/
5	产品使用	使用排放	/
6	产品回收	回收排放	/

6.2 数据计算

6.2.1 产品生产过程数据清单

表6-2 产品生产数据清单

类型	清单	类别	活动数据 (2025年)	单位	数据来源
产品	瓷绝缘子	产品	4861.93	吨	实际数据
消耗	电力	能源	762620	kWh	实际数据
	天然气	能源	429899	m ³	实际数据
	滑石	原材料	16.29	吨	实际数据
	微铝粉	原材料	7	吨	实际数据
	硅灰石	原材料	19.29	吨	实际数据
	石英粉	原材料	1158.57	吨	实际数据
	南宁原矿	原材料	1459.67	吨	实际数据
	苏州土	原材料	5.83	吨	实际数据
	广东泥	原材料	3017.35	吨	实际数据
	漳州泥水洗高岭土	原材料	2424.22	吨	实际数据
	潮州泥	原材料	3013.54	吨	实际数据
	半山泥	原材料	6305.52	吨	实际数据
	硅酸锆	原材料	24.08	吨	实际数据
洗苏土	原材料	32.79	吨	实际数据	

	方解石	原材料	16.74	吨	实际数据
	兰商标粉	原材料	13.32	吨	实际数据
	炎陵泥	原材料	1490.46	吨	实际数据
	碳酸钙	原材料	225	吨	实际数据
	氧化铁红	原材料	99.63	吨	实际数据
	长丰泥	原材料	952.21	吨	实际数据
	界牌	原材料	1.25	吨	实际数据
	长钾石	原材料	75.6	吨	实际数据

6.2.2 主要原材料产地

表 6-3 原材料运输信息表

原辅材料	平均距离 (km)	运输方式	每吨产品平均原材料重量 (kg)
滑石	200	货运	3.351
微铝粉	300	货运	1.440
硅灰石	200	货运	3.968
石英粉	200	货运	238.294
南宁原矿	400	货运	300.224
苏州土	300	货运	1.199
广东泥	600	货运	620.607
漳州泥水洗高岭土	500	货运	498.613
潮州泥	600	货运	619.824
半山泥	400	货运	1296.917
硅酸锆	300	货运	4.953
洗苏土	300	货运	6.744
方解石	200	货运	3.443
兰商标粉	200	货运	2.740
炎陵泥	300	货运	306.557
碳酸钙	200	货运	46.278
氧化铁红	200	货运	20.492
长丰泥	200	货运	195.850
界牌	200	货运	0.257

长钾石	200	货运	15.549
-----	-----	----	--------

6.3 运输

合格产品通过汽油汽车直接运输送往各个项目工程。

表 6-4 产品运输信息表

产品	地区	平均距离 (km)	运输方式	单位产品平均重量 (kg)
瓷绝缘子	全国	400	货运	1000

6.4 产品使用和产品回收

1) 产品使用

本产品使用过程中不消耗电力。

2) 产品回收

产品达到设计使用寿命后进行回收，无损耗，采用就近运输，不考虑运输。

表6-5 产品回收过程信息表

产品	清单	类别	活动数据	单位	数据来源
瓷绝缘子	电力	能源	50	kWh	实际数据

7 数据计算

产品碳足迹评价的目的是以生命周期评价方法为基础，采用温室气体产品碳足迹量化的要求。

7.1 计算公式

1.二氧化碳排放当量是排放因子和基于该因子下活动水平的乘积：

$$E_i = A_i \times EF_i \quad (1)$$

公式中：

E_i 为第 i 种活动的二氧化碳排放量，t；

A_i 为第 i 种活动的活动水平（如耗煤量，t）；

EF_i 为第 i 种活动的排放因子

2.二氧化碳排放总当量计算公式为：

$$E = \sum_i A_i \times EF_i \quad (2)$$

甲烷和氮氧化物排放当量是排放因子、基于该因子下活动水平和增温潜势的乘积：

$$E_{ij} = A_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j \quad (3)$$

公式中，

E_{ij} 为第 i 种活动的 j 种温室气体的排放量(t)；

A_{ij} 为第 i 种活动第 j 种温室气体的活动水平（如耗煤量，t）；

EF_{ij} 为第 i 种活动的第 j 种温室气体的排放因子；

GWP_j 为第 j 种温室气体的增温潜势。

3.二氧化碳排放总当量：
$$E = \sum_i \sum_j A_{ij} \times EF_{ij} \times GWP_j \quad (4)$$

7.2 计算结果

表7-1 1吨瓷绝缘子产品原材料获取碳排放量表

序号	清单	碳排放量 (kg)
1	滑石	0.007
2	微铝粉	15.665
3	硅灰石	0.009

4	石英粉	0.519
5	南宁原矿	21.016
6	苏州土	0.003
7	广东泥	1.669
8	漳州泥水洗高岭土	1.341
9	潮州泥	1.667
10	半山泥	3.489
11	硅酸锆	0.011
12	洗苏土	0.018
13	方解石	1.514
14	兰商标粉	0.006
15	炎陵泥	0.825
16	碳酸钙	55.071
17	氧化铁红	1.434
18	长丰泥	0.527
19	界牌	0.001
	长钾石	6.837
合计		111.629

表7-2 1吨瓷绝缘子产品原材料运输碳排放量表

产品	清单	碳排放量 (kg)
瓷绝缘子	原材料-卡车运输	287.87

表7-3 1吨瓷绝缘子产品生产过程碳排放量表

产品	清单	碳排放量 (kg)
瓷绝缘子	外购电力	90.615
瓷绝缘子	天然气	0.191
合计		90.807

表7-4 1吨瓷绝缘子产品运输过程碳排放量表

产品	清单	碳排放量 (kg)
----	----	-----------

瓷绝缘子	产品-卡车运输	62.76
------	---------	-------

表7-5 1吨瓷绝缘子产品回收过程碳排放量表

产品	清单	碳排放量 (kg)
瓷绝缘子	产品回收	28.885

表7-6 1吨瓷绝缘子产品碳足迹汇总

序号	清单	各阶段产品碳足迹 (kgCO ₂ e/吨合格产品)	各阶段占比 (%)	各阶段碳足迹占比排序
1	原材料获取	111.629	19.18	2
2	原材料运输	287.87	49.47	1
3	产品生产	90.807	15.60	3
4	产品运输	62.76	10.78	4
5	产品回收	28.885	4.96	5
合计	产品全生命周期	581.951	100.00	/

根据公式 (4) 可以计算出, 2025 年瓷绝缘子的单位产品碳足迹 $e=581.951\text{kgCO}_2\text{e}$ 。从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况, 可以看出本产品的碳足迹占比最大的三个阶段为原材料运输、原材料获取、产品生产阶段, 产品运输、产品回收过程碳足迹占比较小。

综上, 为了减小本产品的碳足迹, 应重点考虑减少原材料获取、产品生产、原材料运输阶段的碳足迹。为减小产品碳足迹, 建议如下:

(1) 建立一套完整的供应商碳排放评估体系, 包括能源使用情况、生产工艺的碳排放强度、运输方式的碳排放等多个维度, 评估供应商的碳排放表现, 筛选碳排放表现良好的供应商作为长期合作伙伴;

(2) 与供应商签订合作协议, 将碳排放目标纳入合同条款;

(3) 在采购原材料和零部件时, 优先考虑低碳排放的产品;

(4) 采用本地化采购策略, 选择距离生产基地较近的供应商和

销售商，减少长途运输带来的碳排放；

(5) 通过更新生产设备、优化生产工艺，减少能源消耗和废弃物产生，从而降低产品的碳排放量；

(6) 选择可再生能源制成的绿色原材料，降低产品的碳足迹，并减少对环境的污染；

(7) 对整个供应链的物流网络进行规划和优化，包括供应商到企业仓库、企业仓库到销售终端的物流路线；

(8) 在物流和配送过程中，积极采用绿色物流技术和设备；

(9) 建立完善的产品回收网络，与供应商合作，共同开发利用回收产品的新途径。

8 生命周期方案评分与敏感度分析

8.1 方案评分

产品的生命周期评价评分如下表所示，评分表旨在全方面分析改进方案难易程度。在绘制生命周期阶段优先排序图时，需要对每个方案的总评分进行标准化，方法总评分减去 10。在具体参见下表：

表8-1 改进方案评分表

改进方案	生命周期阶段	技术可行性	环境敏感性	经济影响	CVA影响	生产管理	总评分
使用碳足迹较小的原材料	原材料获取	++	++	+/-	+	+/-	15
减少原材料种类		+	++	+	+/-	+/-	14
使用新能源车辆运输	原材料运输	+/-	+	+/-	+	+	13
就近采购原材料		++	+	+/-	+/-	++	15
使用节能生产设备	产品生产	+	++	+	+	+	16
增加光伏电使用		+	++	+	+/-	+/-	14
使用新能源车辆运输	产品运输	+/-	+	+/-	+	+	13
就近销售产品		+	+	+	+/-	+	14
采用碳足迹小的新能源回收装置	产品回收	+	+	+	+/-	+/-	13
改进产品回收利用效率		++	+	+	+/-	+/-	14

备注：（++评价为很好，评分为4；+评价为好，评分为3；+/-评价为中等，评分为2；-评价为差，评分为1；--评价为很差，评分为0。）

根据图 8-1 所示，在原材料获取阶段应优先使用碳足迹较小的原材料，在原材料运输阶段应优先就近采购原材料，在产品生产阶段应优先使用节能生产设备，在产品运输阶段应优先就近销售产品，在产品回收阶段应优先改进产品回收利用效率。从生命周期阶段来分析，产品运输和产品回收阶段优先度高于原材料获取、产品生产、原材料运输阶段，因此产品运输和产品回收阶段的环境影响相对较

小，原材料获取、产品生产、原材料运输阶段的环境影响较大，应优先考虑原材料获取、产品生产、原材料运输阶段的改进方案。

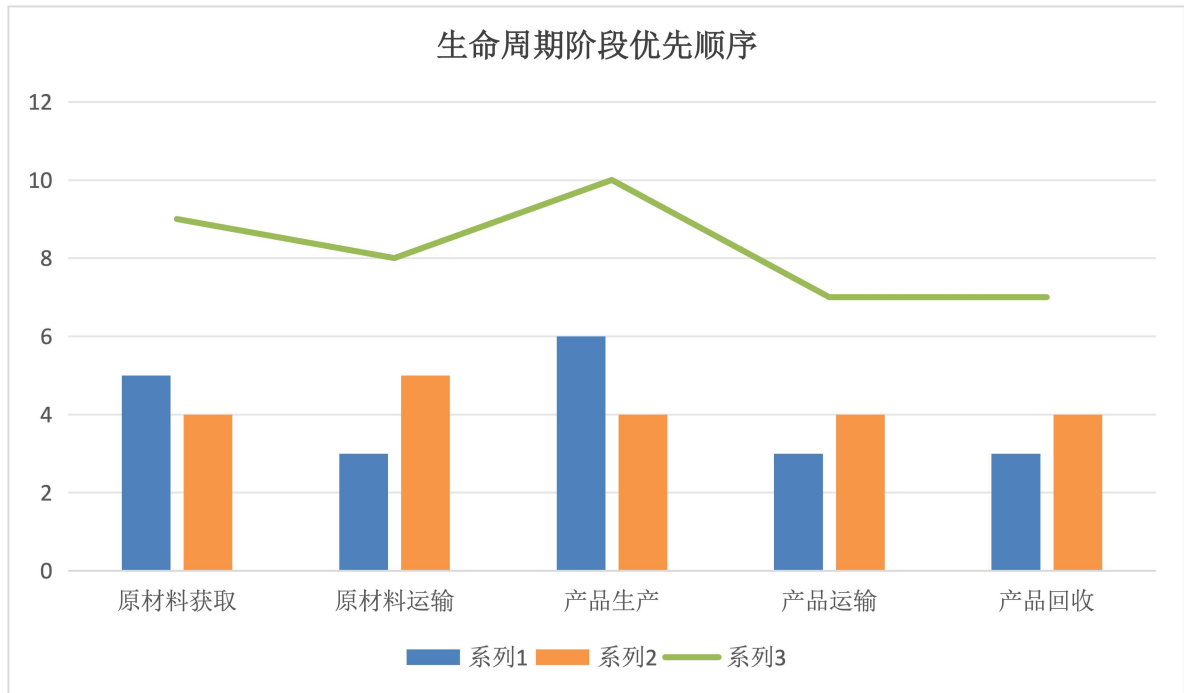


图 8-1 产品改进方案的生命周期阶段优先顺序图

8.2改进措施

根据产品的生命周期评价结果提出的一些建议如下：

a) 原材料获取阶段改进方案包括：

1、选用低碳环保材料：优先选择可再生、可回收或具有较低环境影响的材料；

2、减少原材料种类；

3、建立供应商评估体系：企业应建立一套完善的供应商评估指标体系，除了考虑价格、质量等传统因素外，还要重点评估供应商的碳排放水平；

4、与供应商合作减排：与供应商建立长期合作关系，共同开展减排项目。

b) 原材料运输阶段改进方案包括：

1、本地采购优先：尽量选择本地或近距离的供应商，减少原材

料的运输距离；

2、选择低碳运输模式：如果无法避免长途运输，应选择碳排放较低的运输方式。

c) 产品设计阶段改进方案包括：

1、轻量化设计：在保证产品性能的前提下，尽可能减轻产品重量；

2、延长产品使用寿命设计：设计耐用、易于维修和升级的产品；

3、低能耗设计原则：在产品设计初期就考虑其使用阶段的能源消耗；

4、能源回收利用设计：对于一些能源消耗较大的产品，设计能量回收机制。

d) 产品生产制造阶段改进方案包括：

1、采用清洁能源：企业应尽可能增加清洁能源在生产过程中的使用比例；

2、能源效率提升：对生产设备进行节能改造，采用高效的电机、照明系统等；

3、能源监测与管理系统：建立完善的能源监测和管理系统，实时监控能源消耗情况。

e) 产品运输阶段改进方案包括：

1、通过大数据和物流规划软件，优化物流网络和运输路线；

2、根据产品的特点、运输距离和紧急程度等因素，选择低碳运输方式和设备。

f) 产品使用阶段改进方案包括：

1、提供用户节能指南和培训；

2、为产品开发智能节能软件功能，提供远程监控和能源管理服务。

务。

G) 产品回收阶段改进方案包括：

1、建立完善的产品回收渠道，提高回收利用率，对回收的产品进行有效的拆解、分类和再利用。

2、引导消费者正确废弃产品。

8.3 敏感度分析

通过贡献分析确定了对评估的环境影响最有贡献的基本 LCI 流和单元过程，并确定了敏感性分析的候选边界。本评估选用单因素敏感性分析法，选取碳排放量在全生命周期的单位百分比前三位，分析对温室气体排放结果的影响，如下图所示：

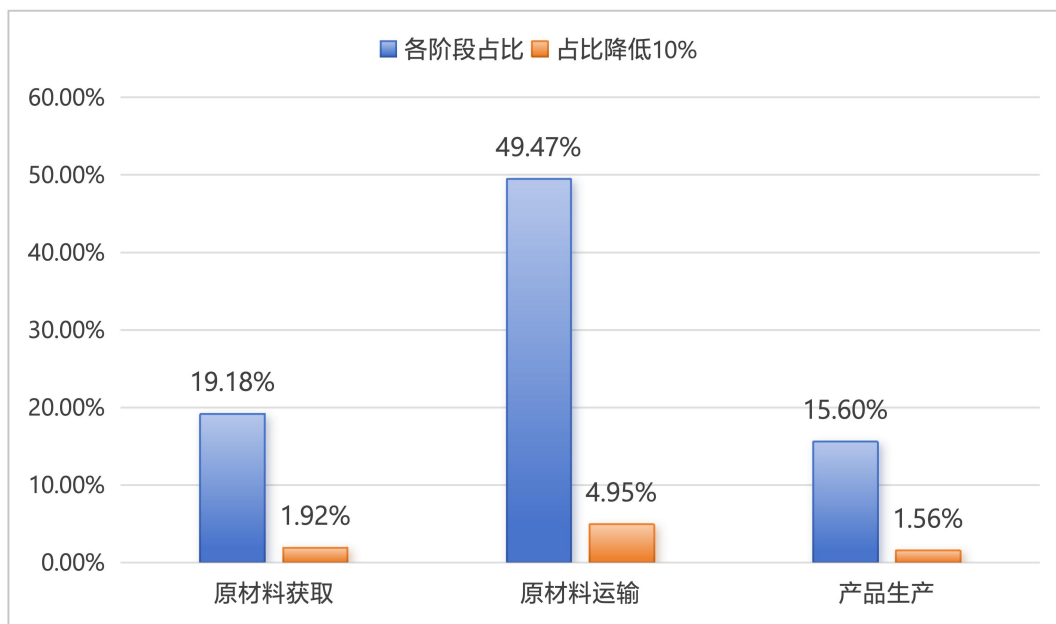


图 8-2 产品敏感性分析图

根据上述产品敏感性分析图来看，原材料运输阶段敏感度最高，当原材料运输阶段增加或减少 10% 时，产品生命周期温室气体排放量也会随之增加或减少 10%。

9 不确定度分析

不确定性的主要来源为初级数据存在测量误差和计算误差。减少不确定性的方法主要有：

加强数据统计、使用准确率较高的初级数据；

对每一道工序都进行原材料、能源消耗的跟踪监测，提高初级数据的准确性。

优先选择实际测量数据，其次根据合理假设选择最准确的数据，避免数据误导。所有活动水平数据来源于实际测量数据、企业经营管理吨账、采购票据等；排放因子来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库（系数集）（网址：<http://lca.cityghg.com>）、IPCC 国家温室气体清单指南、《中国能源统计年鉴 2020》、相关碳核算技术规范指南等。所有数据可核查，尽可能降低数据的偏差和不确定性。

9.1 整体数据质量级别评价规则

表9-1 整体数据质量级别评价规则

品质评估	定义	完整性	方法适用性	时间代表性	技术代表性	区域代表性	参数不确定
1	高度符合要求，没有需要改进的地方。	非常好的完整性 (≥90%)	完全适用标准	依评估情况确定	依评估情况确定	依评估情况确定	非常低的不确定性 (≤10%)
2	高度符合要求，但仍有少量需改进的部分	好的完整性 (80%至90%)	符合方法中下列两项： - 排放源类似； - 量化模型类似；	依评估情况确定	依评估情况确定	依评估情况确定	较低的不确定性 (10%至20%)
3	可接受的程度符合要求有应该修改的部分	一般的完整性 (70%至80%)	符合方法中下列一项： - 排放源类似； - 量化模型类似；	依评估情况确定	依评估情况确定	依评估情况确定	一般的不确定性 (20%至30%)

4	一定程度上不能符合要求, 要求修改。	差的完整性 (50%至70%)	不符合方法中下列任一项： - 排放源类似； - 量化模型类似；	依评估情况确定	依评估情况确定	依评估情况确定	较高不确定性 (30%至50%)
---	--------------------	-----------------	---------------------------------------	---------	---------	---------	------------------

9.2数据质量评估规则 (DQR)

表9-2 数据质量评估规则 (DQR)

序号	数据质量评估分数	整体数据质量级别说明
1	<1.6	极好的质量
2	1.6-2.0	非常好的质量
3	2.0-3.0	好的质量
4	3.0-4.0	一般的质量
5	>4.0	差的质量

9.3不同类别温室气体排放 DQR 值

表9-3 不同阶段温室气体排放 DQR 值

序号	温室气体类别	DQR 得分	描述
1	原材料获取温室气体排放	1.8	非常好的质量
2	原材料运输温室气体排放	1.7	极好的质量
3	产品生产温室气体排放	1.7	非常好的质量
4	产品运输温室气体排放	1.7	非常好的质量
5	产品使用温室气体排放	1.8	非常好的质量
6	产品回收温室气体排放	1.7	非常好的质量
7	整体数据质量得分	1.8	非常好的质量

9.4不确定度分析结论

(1) 技术服务机构根据数据的完整性、方法的适用性、时间代表性、技术代表性、区域代表性、参数不确定性给数据评分, 计算各项数据的质量得分。

(2) 本报告整体数据质量得分为1.8, 本报告数据质量为非常好

的质量。

10 结语

江西宝利锋电瓷电气有限公司每生产1吨瓷绝缘子产生581.951kgCO₂e。从产品生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出本产品的碳足迹占比最大的三个阶段为原材料获取、产品生产、原材料运输阶段，产品运输、产品回收过程碳足迹占比较小。

企业减少产品碳足迹需要从多个方面入手，综合采取多种措施。通过不断优化供应链管理、生产工艺、物流配送和产品回收等环节，企业可以显著降低产品的碳足迹，为应对气候变化和保护地球环境做出贡献。

附件 2 产品碳减排技术清单

附表1.1产品碳减排技术清单

序号	清单	各阶段产品碳足迹 (kgCO ₂ e/吨合格产品)	碳减排技术清单	与 2025 年比, 2026 年碳减排目标 (%)	2026年单位产投品资碳估减算排 (万元)	备注
1	原材料获取	111.629	采购碳足迹小的原材料	3%-10%	1-1.5	增加各类低碳采购成本支出, 下同
2	原材料运输	287.87	1、运输优先采用低碳交通工具 2、就近采购原材料	0%-1%	4-6	
3	产品生产	90.807	1、生产阶段增加绿电的使用比例; 2、设备节电改造措施	1%-2%	2-3	
4	产品运输	62.76	1、运输优先采用低碳交通工具 2、就近销售产品	1%-2%	1-2	
5	产品回收	28.885	回收过程优先采用碳足迹小的低碳回收设备	0	1-1.5	
合计	产品全生命周期	581.951		5%-10%	9-14	

附件3企业体系认证证书

ISO9001
CERTIFICATION



质量管理体系认证证书

江西宝利锋电瓷电气有限公司

注册号: 39325Q3288R0S
社会统一信用代码: 91360323MABXC066T

注册地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

经营地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

管理体系符合: GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015

证书覆盖范围: 750KV 以下瓷绝缘子、复合绝缘子的生产及销售, 穿墙套管、避雷器、玻璃绝缘子的销售

颁证日期: 2025-08-29 证书有效期至: 2028-08-28
初次颁证日期: 2025-08-29




中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C245-M

北京中环质安国际认证有限公司
北京市朝阳区东四环中路62号楼1102室(远洋国际中心D座)



ISO14001
CERTIFICATION



环境管理体系认证证书

江西宝利锋电瓷电气有限公司

注册号: 39325E2535R0S
社会统一信用代码: 91360323MABXC066T

注册地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

经营地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

管理体系符合: GB/T 24001-2016/ISO 14001:2015

证书覆盖范围: 750KV 以下瓷绝缘子、复合绝缘子的生产及销售, 穿墙套管、避雷器、玻璃绝缘子的销售相关的环境管理活动

颁证日期: 2025-08-29 证书有效期至: 2028-08-28
初次颁证日期: 2025-08-29




中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C245-M

北京中环质安国际认证有限公司
北京市朝阳区东四环中路62号楼1102室(远洋国际中心D座)



ISO45001
CERTIFICATION



职业健康安全管理体系认证证书

江西宝利锋电瓷电气有限公司

注册号: 39325S2470R0S
社会统一信用代码: 91360323MABXC066T

注册地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

经营地址: 中国江西省萍乡市芦溪县工业园(路行村)
邮编: 337200

管理体系符合: GB/T 45001-2020/ISO 45001:2018

证书覆盖范围: 750KV 以下瓷绝缘子、复合绝缘子的生产及销售, 穿墙套管、避雷器、玻璃绝缘子的销售相关的职业健康安全管理活动

颁证日期: 2025-08-29 证书有效期至: 2028-08-28
初次颁证日期: 2025-08-29




中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C246-M

北京中环质安国际认证有限公司
北京市朝阳区东四环中路62号楼1102室(远洋国际中心D座)





能源管理体系认证证书

江西宝利锋电瓷电气有限公司

注册号: 21725Ea0170R0S
统一社会信用代码: 91360323MABXC066T

注册地址: 中国江西省萍乡市芦溪县芦溪镇路行村工业园 P.C 337000

审核地址: 中国江西省萍乡市芦溪县芦溪镇路行村工业园 P.C 337000

管理体系符合: GB/T 23331-2020/ISO 50001: 2018; RB/T 101-2013

证书覆盖范围: 位于江西省萍乡市芦溪县芦溪镇路行村工业园江西宝利锋电瓷电气有限公司的750KV 以下瓷绝缘子、复合绝缘子的生产相关的能源管理活动

颁证日期: 2025年08月18日 证书有效期至: 2028年08月17日
初次颁证日期: 2025年08月18日

产品单位产量综合能耗及能耗核算边界见附件。

本证书颁发后, 2年内有效期内至少接受2次监督审核, 证书的有效性可通过网站查询(www.lajcc.com)或致电400-788-2300, 本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站(www.cnca.gov.cn)或扫描右下角的二维码查询。



中国认可
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C217-M

李会国
Issued By: Nianqiao Li



山东利安捷国际认证服务有限公司
中国·山东·青岛崂山区海尔路30号海信科技中心4层 206100
<http://www.lajcc.com>

附件4企业荣誉

