



Product carbon footprint evaluation report





瓷绝缘子产品 碳足迹评价报告

产 品 名 称: 瓷绝缘子

企 业 名 称: 江西金之川电瓷电气有限公司

评价报告编号: HJC-780202501-002

核 查 期: 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日



评价机构名称 (公章): 北京华夏钜星质量认证有限公司

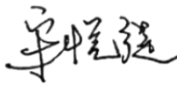
评价报告签发日期: 2025 年 1 月 20 日

企业名称	江西金之川电瓷电气有限公司		
企业地址	江西省萍乡市芦溪县工业园		
统一社会信用代码	91360323MA363JJG88		
企业性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
联系人	阳宽武	联系方式（电话、email）	13607993101
评价目的	评价 1 单位（吨）瓷绝缘子产品的碳足迹		
功能单位	1 单位（吨）瓷绝缘子		
评价结果：			
依据 PAS2050：2011、ISO 14067：2018、ISO 14064-3:2019，北京华夏钜星质量认证有限公司（HJC）对江西金之川电瓷电气有限公司生产的 1 单位瓷绝缘子产品的碳足迹分别进行了评价，评价范围及结果如下所示： 1. 系统边界 本研究的系统边界为从摇篮到坟墓的全生命周期的各个阶段，即：原材料获取、原材料运输、产品生产、产品运输、产品使用、产品回收共 6 个阶段。 注 1：公司生产的瓷绝缘子主要供应对象为国家电网，瓷绝缘子使用寿命一般可达 50 年，国家电网现有绝缘子的使用年限离产品寿命周期还有很长的年限，正常情况下暂无替换或更新的需求，目前也缺乏瓷绝缘子产品回收的碳足迹数据，故瓷绝缘子的产品回收不纳入本次核算范围。 注 2：根据瓷绝缘子产品使用特点，产品使用阶段不产生 CO2 的排放，故瓷绝缘子的产品使用阶段不纳入本次核算范围。 2. 统计结果 2024 年 1 单位（吨）瓷绝缘子的产品碳足迹为 0.9176 TCO₂eq 3. 基于江西金之川电瓷电气有限公司生产的 1 单位（吨）瓷绝缘子产品碳足迹的分析结果，对企业减少碳排放提出以下建议： （1）优化生产工艺和设备，提高能源利用效率。例如，采用先进的窑炉技术，提高热能利用率；安装智能电表和能源监控系统，实时监测能源消耗情况，及时发现并解决能源浪费问题。 （2）推广使用清洁能源。在条件允许的情况下，逐步增加太阳能、风能等清洁能源在生产中的使用比例，减少对传统化石能源的依赖。 （3）加强能源管理体系建设。建立健全能源管理制度，明确能源管理职责和流程，加强员工的节能意识培训，形成全员参与节能的良好氛围。			

(4) 加强废弃物的回收和再利用。对可回收利用的废弃物,如废瓷片、废金属等,进行回收和再加工,提高资源的循环利用率。

(5) 加强原材料的库存管理,减少原材料的积压和浪费。通过合理安排生产计划,精确计算原材料需求量,降低库存水平,提高资金周转效率。

(6) 加强绿色低碳发展意识,坚定树立企业可持续发展原则,加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法,加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录,完善内部核查制度,定期对产品全生命周期的环境影响进行自查。以便企业内部开展相关对比分析,发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

评价组长	邓伟	签名		日期	2025 年 1 月 8 日
评价组成员	周晓舟				
技术复核人				日期	2025 年 1 月 20 日
批准人		签名		日期	2025 年 1 月 20 日

目 录

1、企业简介和产品介绍.....	1
2、评价依据.....	3
3、评价过程和方法.....	3
3.1 评价组安排.....	3
3.2 文件评审.....	3
3.3 现场沟通.....	4
3.4 报告编写及内部技术复核.....	4
4、碳足迹核算范围描述.....	5
5、碳足迹核算目的.....	5
6、产品碳足迹评价过程.....	6
6.1 功能单位.....	6
6.2 时间范围.....	6
6.3 系统边界.....	6
6.4 生命周期流程说明.....	7
6.5 数据收集.....	7
6.6 影响类型和评价方法.....	9
6.7 数据收集情况与质量要求.....	10
6.8 数据的收集过程和主要排放因子说明.....	12
6.9 瓷绝缘子产品碳足迹评价过程.....	13
6.10 碳足迹识别与计算.....	19
6.11 碳足迹清单说明.....	19
6.12 碳足迹核算结果说明.....	20
7、产品碳足迹评价过程摘要.....	23
8、相关事项说明.....	24
9、评价中遇到的不确定因素和(或)障碍及处理.....	25
10、结语.....	26
11、公正性与保密声明.....	26
12、法律责任.....	27
13、评价报告发放范围.....	27

瓷绝缘子产品碳足迹评价报告

1 企业简介

江西金之川电瓷电气有限公司原名萍乡市金川成套瓷厂，原属独资企业，创建于 2002 年。系架空线路、电力电器用瓷绝缘子专业生产厂家。根据公司发展需要，于 2017 年改制成立了股份有限公司，注册资金叁亿玖仟捌佰万元，并投资了 8000 万元，整体搬迁至交通便利的江西省萍乡市芦溪县工业产业园，现有占地面积 26391.62 m²，生产厂房面积 14000 m²。是江西省电瓷商会理事会会员单位，萍乡市品牌企业促进会理事单位，现已通过 ISO 9001:2015 质量管理体系、ISO 14001:2015 环境管理体系、ISO 45001:2018 职业健康安全管理体系认证。目前公司已通过 2024 年度国家电网、南网电网资格预审合格供应商。公司主要生产经营 550KV 及以下架空线路用蝶式、针式、悬式、柱式等瓷绝缘子，以及电力电容器、变压器、互感器、避雷器、开关用等各种规格瓷套和支柱绝缘子。

公司成立以来，获得发明专利 2 项，实用新型专利 16 项，公司连续数年获得“江西名牌产品”、“AAA 级信用企业”、“萍乡市守合同重信用企业”、“萍乡十大品牌企业”、“最美扶贫爱心企业”等荣誉和称号。

公司以“追求完美的质量，为客户提供满意的产品和服务”为宗旨，赢得了广大客户的尊重与认可，取得了百倍的跨越与发展。公司将继续秉承公司宗旨，恪守“诚信、创新、责任、价值”的企业价值观，以“追求完美，永不停止”的企业精神开启新的征程，

实现新的飞跃。

2024 年度企业生产经营情况如下表所示:

年度		2023
主营业务收入		3624 元
年度主要产品		
年度	主要产品名称	年产量 (生产单位: 吨)
2024	瓷绝缘子	3047.75

2 评价依据

本次产品碳足迹的主要评价依据如下所示:

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》

ISO 14067:2018 《温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南》

ISO 14064-3:2019 《温室气体 第三部分 温室气体声明审定与核查的规范及指南》

其他适用的法律法规及相关标准。

3 评价过程和方法

3.1 评价组安排

依据核算任务及企业的规模、行业特点, 根据核查员的专业背景、擅长的领域, 北京华夏钜星质量认证有限公司 (HJC) 组建了针对本项目的技术评价组和技术复核组, 组成情况见下表。

序号	姓名	职务	评价工作分工内容
1	邓伟	组长	主要负责工作协调、项目分工及质量控制、文件评审、报告编制以及参与现场访问等
2	周晓舟	组员	主要负责资料收集、数据核对、参加现场访问
3	陈旭明	技术评审员 环境管理体系国家注册审核员	技术复核
4	贾晓岛	技术评审员 温室气体核查员	技术复核

3.2 文件评审

工作组于 2025 年 1 月 7 日下午-2025 年 1 月 8 日上午对企业进行了初步的沟通, 包括企业简介、工艺流程、组织机构、能源统计报表等。工作组在文件评审过程中确认了委托方提供的数据信息是完整的, 并且识别出了现场访问中需特别关注的内容。

3.3 现场沟通

工作组成员于 2025 年 1 月 7 日下午至 8 日上午对委托方产品碳排放情况进行了现场评审。通过相关人员的访问、现场设施的抽样勘查、资料查阅、人员访谈等多种方式进行。现场主要访谈对象、部门及访谈内容如下表所示。

时间	对象	部门	访谈内容
2025 年 1 月 7 日下午至 1 月 8 日上午	郑金	总经理	1) 了解组织基本信息, 产品产量与产值情况, 原材料(含辅料)采购情况, 运输情况, 了解生命周期内为主要系统边界识别情况, 了解企业工艺流程, 能源消耗情况, 电表台账, 能源审计状况, 管理制度和组织机构, CO ₂ 排放报告的计算和假设等; 2) 数据收集程序及存档管理、数据产生、传递、汇总和报告的信息流和能源使用台账及相关发票。
	张峰	销售部	
	阳水琳	财务部/体系负责人	
	王胜军	生产部	
	吴黄龙	技术部	
	阳宽武	行政部	

3.4 报告编写及内部技术复核

遵照 ISO 14067: 2013《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》, 并根据文件评审、现场沟通后, 完成数据整理及分析, 并编制完成了企业产品碳足迹报告。工作组于 2025 年 1 月 15 日完成报告, 根据北京华夏巨星质量认证有限公司(以下简称: HJC)内部管理程序, 本报告在提交给委托方前经过了 HJC 独立于工作组

的技术复核人员进行内部的技术复核。技术复核由 2 名具有相关行业资质及专业知识的技术复核人员根据 HJC 工作程序执行。

内部技术复核的主要内容包括:

- (1) 核算流程及报告编制是否按照相关要求执行;
- (2) 报告内容真实性;
- (3) 排放量计算方法、过程及结果结论是否合理。

2025 年 1 月本报告通过了内部技术复核并得到批准。

4 碳足迹核算范围描述

本报告核查的江西金之川电瓷电气有限公司生产的瓷绝缘子产品产生的温室气体种类包含 IPCC 2007 第五次评估报告中所列的温室气体, 如二氧化碳(CO₂), 并且采用了 IPCC 第五次评估报告(2013 年)提出的方法来计算产品生产周期的 GWP 值。

为便于量化, 公司生产的瓷绝缘子产品的功能单位为 1 生产单位(吨)瓷绝缘子产品的碳足迹。碳足迹核算采用生命周期评价方法。生命周期评价是一种评估瓷绝缘子产品、瓷绝缘子产品工艺或活动, 从瓷绝缘子产品所需的原材料获取与加工, 到瓷绝缘子产品生产、运输、销售、使用、再利用、维护和最终处置整个生命周期阶段有关的环境负荷的过程。

在公司生产的瓷绝缘子产品生命周期各个阶段数据都可以获得情况下, 采用全生命周期评价方法核算碳足迹。当原料部分或者废弃物处置部分的数据难获得时, 选择采用“原材料碳排放+生产过程碳排放”、“生产过程碳排放”、“生产过程碳排放+废弃物处置碳排放”三种形式之一的部分生命周期评价方法核算碳足迹。

5 碳足迹核算目的



本次评价得到公司生产的瓷绝缘子产品全生命周期过程的碳足迹数据, 将为公司开展持续的节能减排工作提供数据支撑。

碳足迹核算是公司实现低碳、绿色发展的基础和关键; 披露产品的碳足迹是公司环境保护工作和社会责任的一部分, 也是江西金之川瓷电气有限公司迈向国际市场的重要一步。

本次评价结果将为公司与瓷绝缘子产品的采购商和原材料的供应商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。

通过对比分析生命周期过程的碳足迹, 其研究结果有利于公司掌握产品的温室气体排放途径及排放量, 并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划, 有效地减少温室气体的排放; 同时为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。

本次评价结果的潜在沟通对象包括两个群体: 一是公司制内部管理人员及其他相关人员, 二是企业外部利益相关方, 如上游主要原材料、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

6 产品碳足迹评价说明

6.1 功能单位

本报告的功能单位定义为生产 1 单位 (吨) 瓷绝缘子产品。

6.2 时间范围

2024年1月1日-2024年12月31日

6.3 系统边界

本公司瓷绝缘子产品生命周期为: 从摇篮到坟墓的全生命周期的各个阶段, 即: 原材料获取、原材料运输、产品生产、产品运输、

产品使用、产品回收共 6 个阶段系统边界如下表所示:

生命周期阶段	说明
原材料获取	原材料获取主要包括瓷泥、水泥、釉料、钢脚、钢帽等。
原材料运输	原材料运输和有关的过程。
产品生产	所有生产过程、与生产有关的运输/储存活动、包装与场地相关的排放;产生生产过程中的所有材料如产品、废物和直接排放。主要排放源为生产过程中所需的电力、天然气、柴油的使用。
产品运输	运输方式主要为汽运,成品包装储存无特殊要求。
产品使用	安装主要为人工,使用的极小量电力忽略不计;
产品回收	生产过程中产生的不合格品,可以通过破碎充当原料;公司生产的瓷绝缘子主要供应对象为国家电网,瓷绝缘子使用寿命一般可达 50 年,国家电网现有绝缘子的使用年限离产品寿命周期还有很长的年限,正常情况下暂无替换或更新的需求。

注:报告中对瓷绝缘子的不同过程比例的差别、各生产过程碳足迹比例做了对比分析。从单个过程对碳足迹贡献来看,发现产品生产过程中的能源消耗对产品碳足迹的影响最大,其次为原材料生产阶段。

对瓷绝缘子产品碳足迹的计算涵盖了从摇篮到坟墓的全生命周期的各个阶段,调研了瓷绝缘子产品的原材料获取、原材料运输、瓷绝缘子生产、产品运输、产品使用、产品回收等 6 个阶段。

(1) 瓷绝缘子的产品过程图采用 B2C 模式。

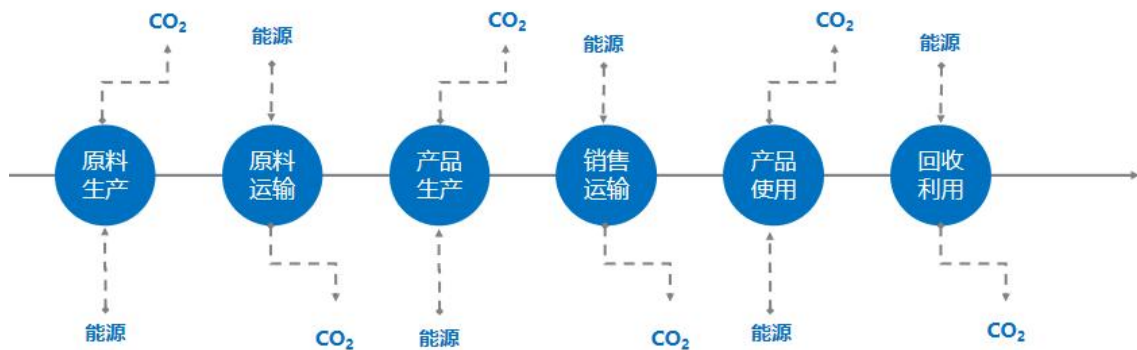
(2) 公司生产瓷绝缘子的过程中产生的温室气体排放主要包括二氧化碳(CO₂)。根据本项目的研究目的,按照 ISO/TS 14067-2013 、PAS 2050: 2011 标准的要求,本次碳足迹评价的边界为公司 2024 年全年生产活动及非生产活动数据。

(3) 经现场走访与沟通,确定本次评价边界为:产品的碳足迹=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。

6.4 生命周期流程说明

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 1 单位（吨）瓷绝缘子产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到消费(B2C)。

瓷绝缘子产品的生命周期流程图如图所示：



在本项目中，产品的系统边界属“从摇篮到坟墓”的类别，为了实现上述功能单位，瓷绝缘子产品的系统边界见下表所示：

包含的过程	未包含的过程
1) 瓷绝缘子生产的生命周期过程包括:原材料获取+原材料运输+瓷绝缘子生产+产品运输+产品使用+产品回收; 2) 主要原材料生产和有关的过程中能源的消耗。 3) 生产过程电力、天然气、柴油等能源的消耗。 4) 原材料运输、产品运输。 5) 产品的使用及回收。	1) 设施设备的生产及维修 2) 次要辅料的运输 3) 销售等商务活动产生的运输

6.5 数据收集

6.5.1 数据收集和选择原则

研究过程中，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、地域、时间等方面。瓷绝缘子生产生命周期主要过程活动数据来源于企业现场调研的初级数据, 部分通用的原辅料 (比如: 瓷泥、水泥、釉料等) 数据来源于中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

6.5.2 数据收集取舍规则

本项目采用的取舍以各项原材料投入占产品重量或过程总投入重量比为依据。具体规则如下:

- ★辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略;
- ★低价值废物作为原料等, 可忽略其上游生产数据;
- ★小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略;
- ★原辅料的所有输入均列出;
- ★能源的所有输入均列出;
- ★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%;
- ★在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略;
- ★大多数情况下, 生产设备、道路、厂房基础设施、厂区内人员及生活设施的消耗及排放均忽略;

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, 基本无忽略的物料。

6.6 影响类型和评价方法

基于研究目标的定义, 本研究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。

研究过程中统计了各种温室气体, 包括二氧化碳 (CO_2), 甲烷 (CH_4), 氧化亚氮 (N_2O), 四氟化碳 (CF_4), 六氟乙烷 (C_2F_6), 六氟化硫 (SF_6), 氢氟碳化物 (HFC) 和哈龙等。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 CO_2 当量 ($\text{CO}_2 \text{ e}$)。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 ($\text{CO}_2 \text{ e}$) 为基础, 甲烷的特征化因子就是 $25\text{kgCO}_2\text{e}$ 。

6.7 数据收集情况与质量要求

描述组织其生产所使用的不同品种燃料的消耗量和相应的低位发热量, 过程排放的相关数据, 购入的电力量、热力量等。

根据 PAS 2050: 2011 标准的要求, 核查组组建了碳足迹盘查工作组对公司的产品碳足迹进行盘查。工作组对产品碳足迹盘查工作先进行前期准备, 然后确定工作方案和范围、并通过查阅文件、现场访问和电话沟通等过程完成本次碳足迹盘查工作。前期准备工作主要包括: 了解产品基本情况、生产工艺流程等信息; 并调研和收集部分原始数据, 主要包括: 企业的生产报表、财务数据、能源消耗台账、生产原材料统计表、供应商基本情况统计表等, 以保证数据的完整性和准确性。

为满足数据质量要求, 在本研究中主要考虑了以下几个方面:

- (1) 数据准确性: 实景数据的可靠程度;
- (2) 数据代表性: 生产商、技术、地域以及时间上的代表性;



(3) 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,在研究过程中首先选择来自生产商和供应商直接提供的初级数据,其中企业提供的经验数据取平均值,本研究在 2025 年 1 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中国产品全生命周期温室气体排放系数库。当目前数据库中完全没有一致的次级数据时,采用近似替代的方式选择数据库中数据。数据库的数据是经严格审查,并广泛应用于国际上的 LCA 研究。各个数据集和数据质量将在本报告中对每个过程介绍时详细说明。

(1) 《中国产品全生命周期温室气体排放系数库》(2022 年 1 月份新建立的)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 24 家研究机构的 54 名专业研究人员,建设中国产品全生命周期温室气体排放系数集(2022)并且全部公开。《中国产品全生命周期温室气体排放系数集(2022)》经过 16 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。这个数据集可以说是我国目前正式推出的权威度和可信度最高的 LCA 数据集。当目前数据库中完全没有一致的次级数据时,采用近似替代的方式选择数据库中数据。数据库的数据是经严格审查,并广泛应用于国际上的 LCA 研究。

(2) 中国区域电网平均排放因子数据来源为国家发改气候司发布的《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》;

(3) 全球增温潜势值 (GWP) 数据可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第一工作组第五次评价报告“自然科学基础” (The Physical Science Basis) (2013) 中给出的数据;

(4) 《IPCC 国家温室气体清单指南》(2006);

(5) 《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南》;

(6) GB/T 3215.9-2015《温室气体排放核算与报告要求 第9部分: 陶瓷生产企业》。

a 初级活动水平数据。根据 PAS2050: 2011 标准的要求, 初级活动水平数据应用于所有过程和材料, 即产生碳足迹的组织所拥有、所经营或所控制的过程和材料。本报告初级活动水平数据包括产品生命周期系统中所有能源消耗。这些数据是从企业或其供应商处收集和测量获得, 能真实地反映了整个生产过程能源和物料的输入, 以及产品/中间产品和废物的输出。

b 次级活动水平数据。根据 PAS2050: 2011, 凡无法获得初级活动水平数据或者初级活动水平数据质量有问题(例如没有相应的测量仪表) 时, 有必要使用直接测量以外其它来源的次级数据。本报告中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据等, 数据真实可靠, 具有较强的科学性与合理性。产品碳足迹计算采用的各项数据的类别与来源如下表所示。

数据类别			活动水平数据来源
初级活动水平	输入	主要原料消耗量	企业生产报表
	能源	天然气	企业能源消费台账、企业生产报表

数据类别			活动水平数据来源
		柴油	企业能源消费台账、企业生产报表
		电力	企业能源消费台账、企业生产报表
次级活动数据	排放因子	电力排放因子	数据库、国家标准及文献资料

6.8 数据的收集过程和主要排放因子说明

为计算产品的碳足迹，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： $\text{CO}_2\text{e/kWh}$ ，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 CO_2 （二氧化碳）的 GWP 值是 1； CH_4 （甲烷）的 GWP 值是 28； N_2O （氧化亚氮）的 GWP 值是 265。活动水平数据来自现场实测；排放因子采用 IPCC 规定的缺省值。活动水平数据主要包括：电力、柴油消耗量消耗量和天然气的消耗量等。排放因子数据主要包括电力排放因子、柴油低位热值和单位热值含碳量等。

注：1.公司位于江西省萍乡市，本次调研发现公司生产用电来源于电网，因此电力使用类型为华中电力，电力获取数据来源于国家发改气候司发布的《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》，2011 年 $0.5955\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，2012 年 $0.5257\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。

2.公司的瓷绝缘子生产的主要原材料是瓷泥、水泥和釉料，通过《中国产品全生命周期温室气体排放系数库》中原料或与原料相贴近的数据：水泥的温室气体排放系数为 $0.07\text{tCO}_2\text{-eq/t}$ ；瓷泥、釉料的其温室气体排放系数目前无直接参考数据，釉料



的温室气体排放系数参考普通石英的温室气体排放系数, 即 $0.0377\text{tCO}_2\text{-eq/t}$; 瓷泥的温室气体排放系数参考铝土矿的温室气体排放系数, 即 $0.04\text{tCO}_2\text{-eq/t}$, 钢脚钢帽参考 $2.3\text{tCO}_2\text{-eq/t}$

6.9 瓷绝缘子产品碳足迹评价过程

6.9.1 原材料获取阶段

产品主要原材料: 瓷泥(如: 铝矾土、水洗球土、漳州泥、瓷土)、釉料、钢脚钢帽、纸箱等。

原材料获取阶段排放清单数据详见下表所示:

清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
泥料	3988.8000	t	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	产品原料
水泥	1.0000	t	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	产品原料
釉料	120.5000	t	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	产品原料
钢脚钢帽	70.5000	t	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	产品原料
纸箱	53.0000	t	中国产品全生命周期温室气体排放系数库	产品原料

注: 本产品生命周期模型建立过程中所有原材料的消耗量均来自于企业实际生产数据, 未进行假设。

6.9.2 原材料运输阶段

(1) 主要数据来源: 供应商运输距离、中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

(2) 主要供应商: 萍乡市鸿鼎包装有限公司、萍乡市菱晟贸易有限公司、芦溪县上埠镇精亚陶瓷原料销售处、山西华电新海电气有限公司、怀仁县盛达高岭土发运站等。

(3) 分析: 企业大多数原材料从本地使用陆路运输购入。本研究采用数据库数据和供应商平均运距来计算原材料运输过程产生的碳排放。



(4) 企业 2024 年主要供应商及采购主要原料如下表所示:

序号	供应商名称	所供物料/产品	产地(写到地市)	与公司距离(公里)	运输方式
1	郑州腾威电瓷新材料有限公司	铝矾土	河南	920	汽车
2	江门市友顺陶瓷原料有限公司	水洗球土	广东	780	汽车
3	萍乡市菱晟贸易有限公司	漳州泥	江西	20	汽车
4	芦溪县上埠镇精亚陶瓷原料销售处	釉料	江西	15	汽车
5	上栗县宏通矿业有限公司	半山泥	江西	30	汽车
6	萍乡市明兴纸品有限公司	纸箱	江西	5	汽车
7	萍乡市鸿鼎包装有限公司	纸箱	江西	20	汽车
8	山西华电新海电气有限公司	钢帽	山西	1275	汽车
9	萍乡富一博机械有限公司	钢脚	萍乡	5	汽车
10	江西四顺实业有限公司	水泥	江西	15	汽车
11	上埠黎明电瓷原料经营部	瓷粉	萍乡	11	汽车
12	上栗县宏通矿业有限公司	长丰泥	江西	30	汽车
13	怀仁县盛达高岭土发运站	山西泥	山西	1350	汽车
14	萍乡市同益矿业有限公司	广东泥	广东清远	570	汽车

6.9.3 产品生产阶段

(1) 过程基本信息:

过程名称: 1 单位(吨)瓷绝缘子的生产;

过程边界: 从商业到消费者。

(2) 数据代表性

主要数据来源: 企业 2024 年实际生产数据;

产地: 江西省萍乡市芦溪县工业园;

企业名称: 江西金之川电瓷电气有限公司;

基准年: 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日;

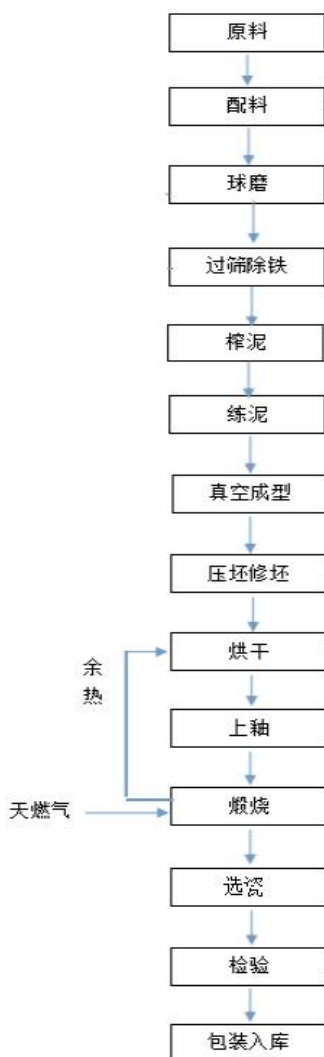
技术代表性, 包括以下方面:

工艺设备: 球磨机、搅拌机、振动筛、除铁机、柱塞泵、压滤、粗练机、真空炼泥机、修胚机、上釉机、窑炉等。

生产规模: 根据受核查方《生产月报》和《工业产品主产量统计表》, 2024 年度受核查方瓷绝缘子产品产量为 3047.75 吨, 主营业务收入为 3624 元。

(3) 组织产品工艺流程、生产设施设备介绍

组织产品生产工艺流程图如下所示:





(4) 组织的生产设施设备清单

公司主要生产设施清单如表 6-1 所示:

序号	工序类别	设备所在区域	设备名称	规格型号	数量	功率	设备制造商名称	单位
1.	配料球磨	泥料配料车间	球磨机	5T	3	37KW	醴陵市城南利群机械厂	台
2.			搅拌机	60 型号	3	5.5KW	萍乡中亚陶瓷机械有限公司	台
3.			柱塞泵	YB-200D	2	11KW	咸阳华星泵业有限公司	台
4.		釉料配制车间	球磨机	0.5T	3	11KW	萍乡中亚陶瓷机械有限公司	台
5.	振动除铁	过筛、除铁、榨泥、陈腐区	振动筛	GY-1000FT	5	1.1KW	佛山市高明冠宇机械厂有限公司	台
6.			自动除铁器	HXCT-3	1	1.5KW	晋江江东机械有限公司	台
7.	榨泥	过筛、除铁、榨泥、陈腐区	搅拌机	60 型号	5	5.5KW	萍乡中亚陶瓷机械有限公司	台
8.			柱塞泵	YB-200B-19	4	18.5KW	咸阳华星泵业有限公司	台
9.			压滤机	TCYL800D-100	6	3KW	湖南中联陶瓷机械有限公司	台
10.			初练机	330	1	18.5KW	萍乡中亚陶瓷机械有限公司	台
11.	炼泥	1、2 号成型区	真空炼泥机	ZL350	2	45KW	郑州北辰电工设备开发有限公司	台
12.			练泥机	TCZL25-B	1	30KW	湘潭市日晟陶瓷机械制造有限公司	台
13.			初练机	330	2	18.5KW	萍乡中亚陶瓷机械有限公司	台
14.	成型	1、2 号成型区	修胚机	XPXPJ-11	2	1KW	芦溪县鑫元机械厂	台
15.			修胚机	XPXPJ-1	4	1KW	芦溪县鑫元机械厂	台
16.			自动修坯机	XY2DCP-1-500	14	/	芦溪县鑫元机械厂	台

序号	工序类别	设备所在区域	设备名称	规格型号	数量	功率	设备制造商名称	单位
17.			液压冲压机	/	2	4KW	萍乡市上埠富强陶瓷机械有限公司	台
18.	上釉	釉坯区	多工位自动釉坯机	330	1	/	醴陵市蓝天机械厂	台
19.			六工位上釉机	DCY150	1	3.2KW	醴陵市蓝天机械厂	台
20.	烘干	烘干房	离心风机	/	3	11KW	长沙市湘王风机有限公司	套
21.	烧成	烧成区	离心风机	9-19-5A	3	11KW	益阳资江环保设备有限公司	套
22.	其它	过筛、除铁、榨泥、陈腐区	空压机	MOMEL 30A	1	22KW	埃亚压缩机上海有限公司	台

表 6-1 主要生产设施设备清单

公司主要耗天然气设施清单表 6-2 所示:

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	制造商原产地	工序类别	设备所在区域
1	梭式窑	24m ³	座	3	萍乡智科炉业有限公司	产品烧成	烧成车间

表 6-2 主要耗天然气设备清单

公司主要耗汽柴油设备清单表 6-3 所示:

序号	用途	设备名称	消耗能源	数量	单位
1	货物搬运	杭叉 A30	柴油	1	辆
2	发电	柴油发电机 R6105AZLD	柴油	1	台

表 6-3 主要耗汽柴油设备清单

6.9.4 产品运输阶段

主要数据来源: 客户运输距离、中国产品全生命周期温室气体排放系数库。

分析: 企业产品多采用陆路运输, 本研究采用数据库数据和客户平均运距来计算产品运输过程产生的碳排放。



企业 2024 年产品销售客户情况如下表所示:

序号	顾客名称	产品	地址	与公司 距离 (公里)	运输方式
1	贝爱达电器制造 股份有限公司	S3、S5 等	浙江省衢州市柯 城区凯旋北路 6 号 4 幢	560	汽车
2	绿能电力科技有 限公司	B-1/630 等	浙江省乐清市经 济开发区 8 路 178 号	860	汽车
3	西安创新能源工 程有限公司	C2 等	西安市高陵区崇 皇街道泾园路 665 号	1130	汽车
4	西安德邦电工设 备有限责任公司	3008 等	西安市渭城区和 平工业园一号路 36 号	1112	汽车
5	陕西智容电气有 限公司	ZR-10-2 等	陕西省咸阳市秦 都区西华路 108 号 副 10 号	1137	汽车
6	醴陵华鑫电瓷科 技股份有限公司	CB180620 等	湖南省醴陵市浦 口镇三浦村	55	汽车
7	国网湖南电力有 限公司	R3ET105N 等	湖南省长沙市天 心区新韶东路 398 号	148	汽车
8	国网河南省电力 公司物资分公司	ED-2 等	郑州市崇山南路 87 号	920	汽车

6.9.5 产品使用阶段

(1) 主要数据来源: 中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(2) 分析: 本研究采用数据库数据和软件建模来计算产品使用阶段产生的碳排放。

6.9.6 产品回收阶段

(1) 主要数据来源: 中国产品全生命周期温室气体排放系数库

(2) 分析: 本研究采用数据库数据和软件建模来计算产品回收

阶段产生的碳排放。

6.10 碳足迹识别与计算

公司瓷绝缘子产品碳足迹评价过程识别如下表所示:

序号	主体	活动内容	活动水平数据来源	
1	生产设施设备	消耗电力、消耗天然气、柴油	初级活动数据	发票、生产报表
2	原材料获取	---	次级活动数据	供应商数据、数据库
3	原材料运输	消耗柴油		供应商地址、数据库
4	产品生产	能源消耗(天然气、柴油)、消耗电力		产品生产报表
5	产品运输	消耗柴油		客户地址、数据库
6	产品使用	---		数据库
7	产品回收	---		数据库

6.11 碳足迹清单说明

对组织燃料燃烧排放量、过程排放量、购入电力产生的排放量介绍,如:化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放等;还可选择性报告基于原料投入的上游排放和基于产品使用的下游排放。

根据 GB/T 3215.9-2015《温室气体排放核算与报告要求 第9部分:陶瓷生产企业》的相关要求,产品碳足迹的公式是整个产品生命周期中所有活动的所有材料、能源和废物乘以其排放因子后再加和。

计算公式为: $E_{GHGi=i,j=l}=P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$

其中, E_{GHG} 为碳足迹, P 活动水平数据, Q 为排放因子, GWP 为全球变暖潜势值。排放因子源于国家发布的工业其他行业温室气体排放核算方法和报告指南。(如部分物料数据库中暂无排放因子,取值均来自于相近物料排放因子)。

6.12 碳足迹核算结果说明

6.12.1 碳足迹核算数据

产品碳足迹核算主要从数据收集程序、单元过程的定性和定量描述、公开出版的文献来源、计算程序、数据的审定, 包括: i) 数据质量评价; ii) 对缺失数据的处理; 为修改系统边界所作的敏感性分析; 分配原则和程序, 包括: i) 分配程序文件的编制和论证; ii) 分配程序的统一应用。与方法学和数据有关的假设和局限性等方面进行说明。

碳足迹数据计算详见表6-4:

项目	组分	活动水平数据 (P)	排放因子 (Q)	全球增温潜势值 (GWP)	E _{GHG} 单位 (tCO ₂ e)	E _{GHG} 单位 (kgCO ₂ eq)
电力 (KW·H)	CO ₂	893744	0.5703kgCO ₂ /kWh	1	509.7022	0.1672
原材料获取 (瓷泥 t)	CO ₂	3988.8000	0.04tCO ₂ -eq/t	1	159.5520	0.0524
原材料获取 (水泥 t)	CO ₂	1.0000	0.07CO ₂ -eq/t	1	0.0700	0
原材料获取 (釉料 t)	CO ₂	120.5000	0.0377tCO ₂ -eq/t	1	4.5429	0.0015
原材料获取 (钢脚、钢帽 t)	CO ₂	70.5000	2.3tCO ₂ -eq/t	1	162.1500	0.0532
原材料获取 (钢纸箱 t)	CO ₂	53.0000	1.605tCO ₂ -eq/t	1	85.0650	0.0279
原材料运输 (吨·千米)	CO ₂	1516348.5000	0.074kgCO ₂ /tkm	1	112.2098	0.0368
销售过程运输 (吨·千米)	CO ₂	2134800.0000	0.074kgCO ₂ /tkm	1	157.9752	0.0518
产品生产 (天然气 Nm ³)	CO ₂	729713.0000	389.3100GJ/T	1	1577.7773	0.5177
产品生产 (柴油 L)	CO ₂	4389.3200	42.6520 GJ/T	1	11.4827	0.0038

项目	组分	活动水平数据 (P)	排放因子 (Q)	全球增温潜势值 (GWP)	E _{GHG} 单位 (tCO ₂ e)	E _{GHG} 单位 (kgCO ₂ eq)
产品生产 (汽油 L)	CO ₂	7118.2300	43.0700 GJ/T	1	16.1364	0.0053
产品使用	---	-----	-----	---	-----	-----
产品回收	---	-----	-----	---	-----	-----
合计 (tCO ₂ e)					2796.6634	0.9176

表 6-4 碳足迹数据计算

6.12.2 碳足迹核算数据分析

(1) 根据以上公式可以计算出2024年度公司与瓷绝缘子相关的过程二氧化碳的排放总量为2796.6634 t，全年共生产3047.75吨。因此1单位瓷绝缘子的碳足迹0.9176 TCO₂eq。从瓷绝缘子生命周期累计碳足迹贡献比例的情况，可以看出瓷绝缘子的碳排放环节主要集中在产品生产阶段的能源消耗活动。

(2) 目前，公司生产的瓷绝缘子主要供应对象为国家电网，瓷绝缘子使用寿命一般可达50年，国家电网现有绝缘子的使用年限离产品寿命周期还有很长的年限，正常情况下暂无替换或更新的需求，目前也缺乏瓷绝缘子回收利用的碳足迹数据，故瓷绝缘子的回收利用不纳入本次核算范围。

(3) 根据产品特点，产品使用（消费使用）阶段不产生二氧化碳的排放，故瓷绝缘子的产品使用（消费使用）阶段不纳入本次核算范围。

(4) 瓷绝缘子各生命周期阶段产品碳排放及碳足迹数据分析如下表所示：

生命周期阶段	排放量 (tCO ₂ e)	排放量 (kgCO ₂ eq)	单位排放量占比(%)
--------	--------------------------	----------------------------	------------

原材料获取	411.3799	0.1350	14.71%
原材料运输	112.2098	0.0368	4.01%
产品生产	2115.0986	0.6940	75.63%
产品运输	157.9752	0.0518	5.65%
产品使用	/	/	/
产品回收	/	/	/
总计	2796.6634	0.917615757	1.0000

6.12.3 产品碳足迹评价结果与数据质量评价

通过上述产品的碳足迹指标可知：2024 年生产“1 单位（吨）瓷绝缘子”的碳足迹合计为 0.9176 TCO₂eq，因原材料获取和产品回收处置其中部分的数据难以获得，本报告选择“生产过程碳排放”的形式计算产品碳足迹。

为了减小瓷绝缘子碳足迹，应重点对瓷绝缘子产品生产过程中的节能降耗管理，其次加大供应商提出节能减排要求并对供应商加以考核。

针对生产过程排放中电力消耗占比高以及碳足迹排放基本情况，建议如下：

（1）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：使用准确率较高的初级数据；建议企业跟踪监测每一道工序的能源消耗，进一步提高能源利用率，提高初级数据的准确性；

（2）应大力提升生产过程中用能设备能效，改造优化工艺流程、实施内部节能制度、使用清洁能源、电力等措施，减少生产用电量、燃气，减少生产阶段的产品碳足迹。

(3) 建议加强废弃物的回收和再利用。对可回收利用的废弃物,如废瓷片、废金属等,进行回收和再加工,提高资源的循环利用率。。

(4) 加强能源管理体系建设。建立健全能源管理制度,明确能源管理职责和流程,加强员工的节能意识培训,形成全员参与节能的良好氛围。

(5) 加强绿色低碳发展意识,坚定树立企业可持续发展原则,加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法,加强产品碳足迹全过程中数据的积累和记录,完善内部核查制度,定期对产品全生命周期的环境影响进行自查。以便企业内部开展相关对比分析,发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

6.12.4 不确定性分析

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:使用准确率较高的初级数据;对每道工序都进行能源消耗的跟踪监测,提高初级数据的准确性。

7 产品碳足迹评价过程摘要

气候变化是 21 世纪人类面对的重要挑战。为此,各国积极地采取了行动,哥本哈根的联合国气候谈判会议承诺各国将“遵循科学,在公平的基础上实现减排目标”。我国也积极采取措施推进节能减排工作,制定相关政策,并承诺在 2020 年将单位 GDP 的碳排放强度比 2005 年降低 40~45%。产品碳足迹是从生命周期的角度,将产品从原材料、运输、生产、使用、处置等阶段所涉及的相关温室气体排放进行调查、分析和评论。除了满足客户本身的需求外,根据调查出的结果,实施深入的产品碳足迹管理,结合生态设计等内容,研究减少碳足迹的具体措施,如更加低碳的原物料、轻度包装、合

理的运输规划,实现工厂节能减排等目的。目前国内外主要碳足迹、碳中和规范有: PAS 2050 : 2011、ISO 14040:2006、ISO 14044:2006、PAS 2060: 2010、ISO 14067:2013 等,随着全球应对气候变化进程不断加快,产品碳足迹认证规范势必成为引领绿色消费的利剑。

产品的“碳足迹”(CFP)可间接评价一件特定产品的制造、使用和废弃阶段,从“摇篮到坟墓”的整个过程中温室气体排放量,体现出整个阶段耗能情况,同时反映出产品的环境友好程度。

研究的目的是以生命周期评价方法为基础,采用 ISO/TS 14067-2013《温室气体 产品的碳排放量 量化和通信的要求和指南》、PAS2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》的要求中规定的碳足迹核算方法,计算得到瓷绝缘子的碳足迹。同时对比分析生命周期过程的碳足迹,其研究结果有利于公司掌握产品的温室气体排放途径及排放量,并帮助企业发掘减排潜力、有效沟通消费者、利于企业品牌提升计划,有效地减少温室气体的排放;同时为企业原材料采购商、产品供应商合作沟通提供良好的数据基础。公司在企业生产规程中,积极开展产品碳足迹评价,其碳足迹核算是公司实现低碳、绿色发展的基础和关键,同时也是公司积极应对气候变化,践行我国生态文明建设的重要组成部分。

8 相关事项说明

(1) 评价组长应对评价报告的编制和内容负全责。

(2) 根据具体产品的产品种类规则或产品碳足迹-产品种类规则规则,提出具体抽样要求。

(3) 受评价组织若对本报告及本次评价人员有异议,请在本报告签署之日起10日内向HJC提出书面申诉。



(4) 如评价当中出现争议, 受评价组织可与HJC运营部联系, 运营部将协调相关部门解决; 沟通方式可以通过服务电话或登录HJC网站可以进行相关的信息沟通。

(5) 此评价报告仅为现场评价推荐结论, 最终以 HJC 认证评定结论为准。

(6) 产品碳足迹评价结果有效期因产品生命周期特性的不同而不同, 一般不超过三年。但若该产品碳足迹的生命周期发生变化, 则原评价结果即时失效, 并应重新进行该产品的碳足迹评价, 具体包括以下两种情形: a) 若产品生命周期的一个计划外变化导致产品碳足迹增加超过 10%, 且此情况持续超过三个月以上, 则应重新进行该产品的碳足迹评价; b) 若产品生命周期的一个计划内变化导致产品碳足迹增加超过 5%, 且此情况持续超过三个月以上, 应重新进行该产品的碳足迹评价。

9 评价中遇到的不确定因素和 (或) 障碍及处理

☒无。 ☐有, 包括如下方面:

(1) 评价过程中评价人员身体不适, 导致的评价不充分。

(2) 某个过程, 特别是影响产品碳足迹评价的关键过程, 可供评审的样本量不足。

(3) 双方配合不好, 影响到评价的效率和充分性。

(4) 事先对受评价方的过程/规模/复杂程度/场所分布情况了解不充分, 导致评价资源配备不足。

(5) 由于某种原因, 如出于知识产权保密的考虑或评价中遇到不可抗力, 现场评价未覆盖计划中所列的某个或某些组织单元/场所、过程。



(6) 其他。已采取的补救、替代措施以及后续的措施建议为:

(注: 上述内容确认后在“□”中输入“√”或“○”)

10 结语

低碳发展是企业未来生存和发展的必然选择, 企业进行产品碳足迹的核算是企业实现温室气体管理, 制定低碳发展战略的第一步。通过产品生命周期的碳足迹核算, 企业可以了解排放源, 明确各生产环节的排放量, 改善企业产业布局, 降低物耗能耗, 为制定合理的减排目标和发展战略打下基础。通过产品碳足迹核算, 可以提高企业综合竞争力, 是实现产业升级并促进企业健康发展的重要抓手。

11 公正性与保密声明

为确保评价的公正性, 并遵守保密要求, 本评价组特作如下声明:

(1) 严格遵守 CCAA 发布的“碳核查员行为规范要求”和 HJC 的要求。

(2) 严格按评价准则进行评价, 正当获取和公正地评定客观证据。

(3) 遵守保密承诺, 未经受评价方书面许可, 不向第三方泄露受评价方的技术和商业秘密。

(4) 不接受委托方或受评价方的回扣、礼金、礼品和宴请, 不参加娱乐活动。

(5) 按规定报销差旅费用, 不报销其他费用。

(6) 本人及本人所在的组织在近两年内, 未向受评价方提供过认证咨询服务等可能影响认证公正性的活动, 也未发生任何经济利益冲突。



(7) 在价值选择、基本原理和专家判断上保持完全的透明。

12 法律责任

本次评价鉴于受评价方提供的证据和抽样的结果, 评价组(组长、组员)愿意承担上述报告事实的相应的法律责任。

13 评价报告发放范围

(1) HJC: 1 份。

(2) 评价委托方(受评价方): 1 份。

(3) 请评价委托方妥善保管本报告, 由于本报告丢失所引发的所有责任, 本机构不予承担。



传递信任 诚信为本

评价机构名称：北京华夏巨星质量认证有限公司
地址：北京市大兴区春和路 39 号院 1 号楼 10 层 31106

电话：(010)60293861

邮编：100162

公司网址：www.hjc01.cn

24小时服务热线：13552648169