

荆大（荆州）汽车配件有限公司  
汽车油管产品碳足迹报告

委托方：荆大（荆州）汽车配件有限公司



受托方：北京耀阳高技术服务有限公司



# 目 录

执行摘要 .....	1
1. 产品碳足迹 (CFP) 介绍.....	2
2. 目标与范围定义 .....	2
2.1 公司及产品介绍.....	3
2.3 研究范围 .....	4
2.3.1 功能单位.....	5
2.3.2 系统边界.....	5
2.3.3 分配原则.....	5
2.3.4 取舍准则.....	5
2.3.5 影响类型和评价方法.....	6
2.3.6 软件和数据库.....	6
2.3.7 数据质量要求.....	7
3. 生产过程描述 .....	7
3.1 生产过程 .....	8
3.2 能源获取排放因子 .....	9
4. 结果分析与讨论 .....	9
4.1 汽车油管生产过程碳足迹 .....	9
4.2 汽车油管生产各阶段碳足迹贡献.....	9
5. 结果分析与讨论 .....	10
6. 结语 .....	10

## 执行摘要

本项目受荆大（荆州）汽车配件有限公司（以下简称“荆大”）委托，由北京耀阳高技术服务有限公司执行完成。研究的目的是以生命周期评价方法为基础，采用国际标准化组织（International Organization for Standardization，简称 ISO）编制的 ISO 14067 标准和英国标准协会（British Standards Institution，简称 BSI）编制的 PAS2050 标准中规定的碳足迹核算方法，计算得到油管产品的碳足迹。

为了满足碳足迹第三方认证以及与各相关方沟通的需要，本报告的功能单位定义为生产 1t 油管产品。系统边界为“从摇篮到大门”类型，现场调查了荆大从原材料进厂到油管产品出厂的过程，而其他物料、能源获取的数据来源于数据库。

油管产品的碳足迹分析见第四章。报告中对生产汽车油管产品消耗的原辅料进行了分析、各生产工序对碳足迹贡献比例做了分析、对其生产的灵敏度进行了分析。从清单来看，荆大生产 1t 汽车油管产品碳足迹为 5129kgCO<sub>2</sub>e/t。油管产品生产生命周期过程中，电力的消耗对其 GWP 贡献最大。

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、技术、地域、时间等方面。现场调查了荆大（荆州）汽车配件有限公司从原料进厂到汽车油管出厂的过程。

## 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”这个新的术语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 Products, 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，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终处置/再生利用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（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFC）和全氟化碳（PFC）等。碳足迹的计算结果为产品生命周期各种温室气体排放量的加权之和，用二氧化碳当量（CO<sub>2</sub>e）表示，单位为 kg CO<sub>2</sub>e 或者 g CO<sub>2</sub>e。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（Carbon Trust）、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《ISO/TS 14067: 2013 温室气体——产品碳足迹——量化和信息交流的要求与指南》，此标准以PAS 2050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. 目标与范围定义

## 2.1 公司及产品介绍

荆大（荆州）汽车配件有限公司位于湖北省荆州市高新技术产业开发区东方大道 127 号。成立于 2007 年 2 月 6 日，是一家专注于汽车制动油管（硬管）管材专业生产的高新技术企业和国家专精特新重点“小巨人”企业，是湖北省支柱产业细分行业隐形冠军科技小巨人企业、湖北省创新型企业建设试点单位、湖北省知识产权示范建设企业和湖北省两化融合建设示范企业，是全国最大的环保型汽车油管生产企业，行业龙头。公司一直高度重视创新平台建设，建有湖北省企业技术中心、湖北省环保型汽车油管智能制造企校联合创新中心、湖北省校企合作环保型汽车油管研发中心和湖北省国际科技合作基地。

公司通过引进的具有国际先进水平的双层卷焊钢管生产线、表面处理生产线及相关技术，通过多年自主研发，已形成年产一亿七千万米的生产能力。2021 年公司实现销售收入 12545 万元，环保型汽车制动油管（硬管）管材产品国内市场占有率第一。产品进入国内 90% 的汽车生产厂家，在我国汽车油管制造业，特别是新能源汽车制造业中占有重要的地位，例如：特斯拉、比亚迪、福特、通用、大众等企业。

公司以“调结构、上水平、国际化，坚持创新、绿色发展”的发展思路，提升公司汽车制动油管（硬管）管材产品的国内、国际市场认知度、美誉度、忠实度。通过倡导“诚信、务实、创新”的企业核心价值观，努力实现环保型汽车制动油管（硬管）管材“坚韧务实，开拓创新，厉精图治，敢为人先”的企业精神。让公司成为国内一流、国际知名的环保型汽车制动油管（硬管）管材生产基地。

公司管理结构分为股东会、董事会、监事会及公司管理层。股东会是公司最高权力机构。董事会是公司的决策机构，监事会是公司监督机构对公司股东会负责，公司管理层是公司的执行机构，管理团队共有 5 人，公司下设 10 个部门，共有员工 177 人。

通过十年的自主研发，形成了具有完全自主知识产权的汽车油管专用设备，使企业无论是产品品种、规格、质量方面都走进同行业前列，企业进入世界先进制造业行列。

公司生产各种规格和壁厚的双层卷焊钢管，以及各种镀锌管、涂聚氟乙烯管（PVF）、涂尼龙管（PA12）、涂奥高管（ALGAL）、涂富铝环氧树脂管等汽车油

管管材。产品广泛运用于汽车的制动系统、燃油系统、动力转向系统、以及冷却系统中。能满足福特、通用、大众等国际知名汽车厂家对汽车油管的技术要求和环保要求。

## 2.2 研究目的

本研究的目的是核算荆大（荆州）汽车配件有限公司汽车油管生产的全生命周期过程的碳足迹，为第三方碳足迹认证提供详细信息和数据支持。

碳足迹核算是荆大（荆州）汽车配件有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是荆大（荆州）汽车配件有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，也是荆大（荆州）汽车配件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荆大（荆州）汽车配件有限公司与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积极作用。

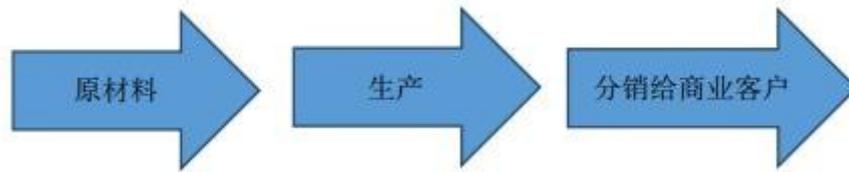
本项目研究结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是荆大（荆州）汽车配件有限公司内部管理人员及其他相关人员，二是企业外部利益相关方，如上游原材料供应商、下游采购商、地方政府和环境非政府组织等。

## 2.3 研究范围

根据本项目研究目的，按照 PAS 2050 和 ISO 14067 标准的要求。确定本研究的研究范围包括功能单位、系统边界、分配原则、取舍原则、影响评价方法和数据质量要求等。

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产品、工艺或活动，从原材料获取与加工，到产品生产、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。

根据现场调研，并且经过与排放单位确认，本次碳足迹核算采用“生产过程排放”为核算边界，本次核查选取的评价方法为 B2B（gate to gate）即原材料生产-产品制造-分销至客户。B2B 所涉及的过程如下图所示：



“从商业-到-商业”的商品步骤过程图”

### 2.3.1 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 吨汽车油管产品。

### 2.3.2 系统边界

在这项研究中,产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型,为了实现上述功能单位,汽车油管产品的系统边界见下表:

表 2.1 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
汽车油管生产装配的生命周期过程包括: 生产装配过程中产生的排放 主要原料生产	辅料生产、原材料运输过程排放 资本设备的生产及维修 产品的销售和使用 产品回收、处置和废弃阶段

因此,核算范围包括:

温室气体排放-产品制造部分:荆大(荆州)汽车配件有限公司汽车油管生产过程排放,其他排放过程数据难以量化,本次核算不予考虑。

### 2.3.3 分配原则

由于在本系统边界下,油管产品生产过程不产生副产品,因此不涉及分配。

### 2.3.4 取舍准则

本研究采用的取舍准则为:

- 各生产单元过程物料与产品的重量比小于 1%，且上游数据不可得的物料被忽略；

- 各生产单元过程物料与产品的重量比小于 1%，且上游数据可得的物料不被忽略；

- 各生产单元过程物料与产品的重量比大于 1%，且上游数据不可得的物料采用按化学成分近似替代。

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，因此无忽略的物料。

### 2.3.5 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<sub>2</sub>），甲烷（CH<sub>4</sub>），氧化亚氮（N<sub>2</sub>O），四氟化碳（CF<sub>4</sub>），六氟乙烷（C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>），六氟化硫（SF<sub>6</sub>），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<sub>2</sub> 当量（CO<sub>2</sub>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（CO<sub>2</sub>e）为基础，甲烷的特征化因子就是 25kg CO<sub>2</sub>e。

### 2.3.6 软件和数据库

本研究采用 eFootprint 软件系统，建立了生态木家具生命周期模型，并计算得到 LCA 结果。eFootprint 软件系统是由亿科环境科技有限公司研发的在线 LCA 分析软件，支持全生命周期过程分析，并内置了中国生命周期基础数据库（CLCD）、欧盟 ELCD 数据库和瑞士的 Ecoinvent 数据库。

研究过程中用到的数据库，包括 CLCD 和 Ecoinvent 数据库，数据库中生产和处置过程数据都是“从摇篮到大门”的汇总数据，分别介绍如下：

中国生命周期基础数据库（CLCD）由成都亿科环境科技有限公司开发，是一个基于中国基础工业系统生命周期核心模型的行业平均数据库。CLCD 数据库包括国内主要能源、交通运输和基础原材料的清单数据集，其中电力（包括火力发电和水力发电以及混合电力传输）和公路运输被本研究所采用。2009 年，CLCD 数据库研究被联合国环境规划署(UNEP)和联合环境毒理学与化学协会（SETAC）授予生命周期研究奖。

Ecoinvent 数据库由瑞士生命周期研究中心开发，数据主要来源于瑞士和西欧国家，该数据库包含约 4000 条的产品和服务的数据集，涉及能源，运输，建材，电子，化工，纸浆和纸张，废物处理和农业活动等。

### 2.3.7 数据质量要求

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：

- 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，代表企业2021年生产水平；
- 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，在研究过程中首选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 2021 年 6 月进行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 CLCD 数据库和 Ecoinvent 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 CLCD 数据库和 Ecoinvent 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第 4 章对每个过程介绍时详细说明。

现场过程温室气体的直接排放量为次级数据，全部通过标准或文献中的公式计算得到。

## 3. 生产过程描述

### 3.1 生产过程

产品的生产工艺如下：

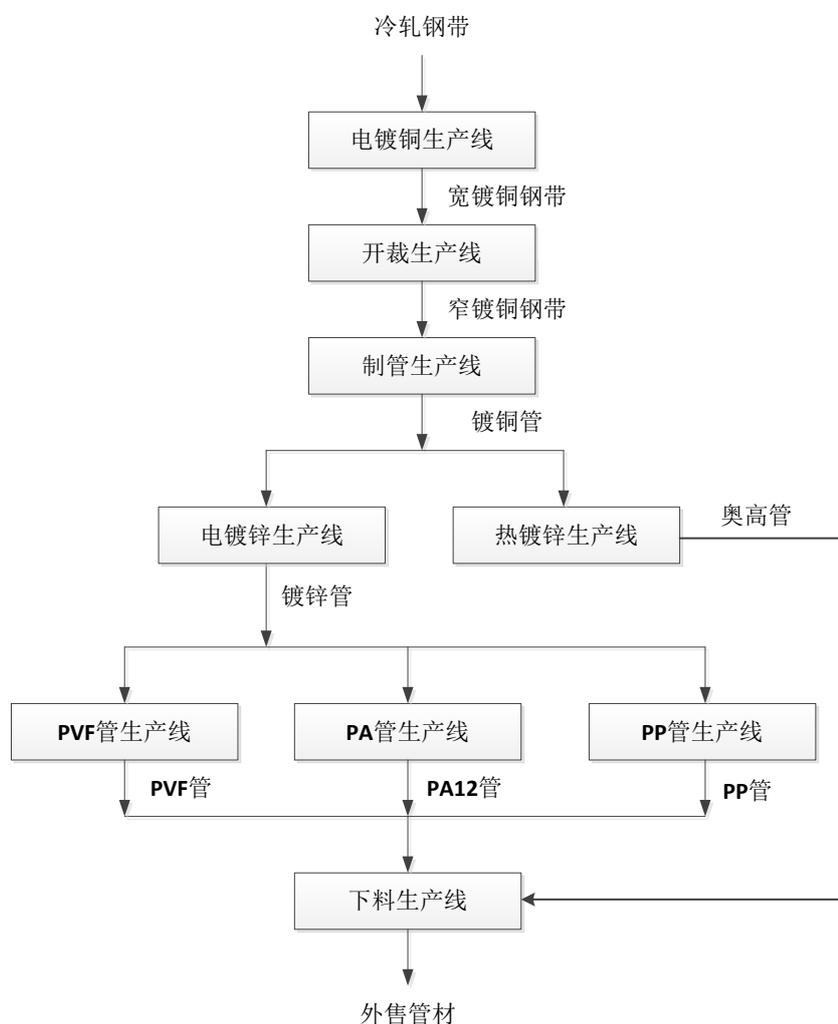


图 3.1 生产流程图

生产数据清单见下表：

表 3.1 数据清单

类型	清单	用途	单耗	单位	排放因子来源
产品	汽车油管	主产品	1	t	Ecoinvent
消耗	冷轧钢板	原料	1.023	t	CLCD
	电解铜	原料	0.0218	t	CLCD
	锌颗粒	原料	0.0213	t	CLCD
	电力	能源	1.7511	MWh	CLCD

### 3.2 能源获取排放因子

荆大（荆州）汽车配件有限公司位于湖北省荆州市，本次调研发现荆大生产用电来源于电网，因此电力使用类型为华中电网，电力获取数据来源于 CLCD 数据库，代表 2015 年华中电力市场平均。通过 eFootprint 计算获取 1kwh 电力排放 8.587E-001kg CO<sub>2</sub>e。

## 4. 结果分析与讨论

将清单数据用 eFootprint 计算得到生产 1 吨汽车油管的碳足迹为 5.129t CO<sub>2</sub>e。

### 4.1 汽车油管生产过程碳足迹

表 4.1 碳足迹计算表

过程名称	GWP (tCO <sub>2</sub> eq)
合计	5.129
冷轧钢板	2.353
电解铜	1.155
锌颗粒	0.117
电力	1.504

### 4.2 汽车油管生产各阶段碳足迹贡献

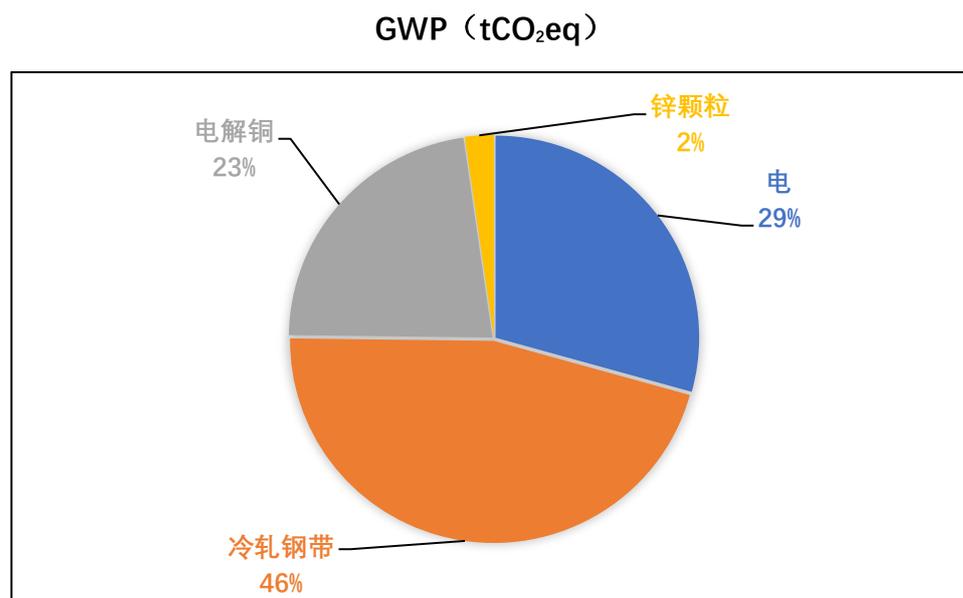


图 4.1 碳足迹贡献示意图

由图 4.1 可知汽车油管产品生产生命周期过程中,冷轧钢板的获取对其 GWP 贡献最大达 46%, 其次为电的获取占 29%, 电解铜的获取占 23%。这三部分的贡献率达到 98%。

## 5. 结果分析与讨论

通过以上分析可知,荆大生产 1 吨汽车油管碳足迹为 **5.129t CO<sub>2</sub>e**。

汽车油管生产生命周期过程中,冷轧钢板的获取对其 GWP 贡献最大为 **2.353t CO<sub>2</sub>e**, 贡献率达 46%, 其次为电的获取为 **1.504t CO<sub>2</sub>e**, 贡献率为 29%, 电解铜的获取贡献仅为 **1.155t CO<sub>2</sub>e**, 占 23%。可见,在汽车油管生产生命周期过程中,这三部分的贡献值达到 98%。

为减少产品碳足迹,建议如下:

- 对上游冷轧钢板、电解铜的生产工艺进行确认,提高背景数据库选择的准确性;对上游冷轧钢板、电解铜生产过程进现场调研,并计算不同企业产品碳足迹,选择钢材生产工艺更低碳的企业作为供应商,进一步完善企业自身的绿色供应链。

- 升级改造现有生产线,以节能高效生产设备代替高耗能生产设备,建立健全节电制度,提升员工节电节能意识。在生产全过程开展节电节能考核,确保企业减碳降耗降本增效。

## 6. 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。