

河南森源鸿马电动汽车有限公司

产品碳足迹

编制单位：河南朗星项目管理有限公司

编制日期：2025 年 02 月 28 日



摘要

受河南森源鸿马电动汽车有限公司(简称“森源鸿马”)委托,核查组对森源鸿马生产的电动巡逻车、移动警务室产品的碳足迹进行核算与评估。本报告以生命周期评价方法为基础,采用PAS2050:2011标准《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》中规定的碳足迹核算方法,计算得到森源鸿马平均每生产1台电动巡逻车、移动警务室碳足迹。

本报告对产品的功能单位进行了定义即1台电动巡逻车、移动警务室碳足迹产品,系统边界为“从摇篮到大门”类型,现场调研了从原辅材料获取运输过程到产品生产的生命过程,暂未考虑产品分配、使用以及废弃物处理的排放量。

报告生产1台电动巡逻车产品碳足迹为725.13kgCO₂e/台,原辅材料获取及运输过程的排放占比6%,净购入电力隐含的排放占比94%。

生产1台移动警务室产品碳足迹为1411.22kgCO₂e/台,原辅材料获取及运输过程的排放占比8%,净购入电力隐含的排放占比92%。

森源鸿马积极开展产品碳足迹评价,其碳足迹核算是企业实现低碳、绿色发展的基础和关键,披露产品的碳足迹是企业环境保护工作和社会责任的一部分,也是河南森源鸿马电动汽车有限公司迈向国际市场的重要一步。

1. 产品碳足迹（PCF）介绍

近年来，温室效应、气候变化已成为全球关注的焦点。尤其是在《京都议定书》的基础之上，2015 年经过多方努力签订了《巴黎协定》，该协定为 2020 年后全球应对气候变化行动作出安排，标志着全球气候治理将进入一个前所未有的新阶段，具有里程碑式的非凡意义。2020 年 9 月 22 日，中国国家主席习近平在“第七十五届联合国大会一般性辩论”上发表重要讲话，向世界承诺，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。

“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（ProductCarbonFootprint, PCF）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（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等。产品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（CO₂e）表示，单位为 kgCO₂e 或者 gCO₂e。全球变暖潜值（GlobalWarming 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（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(WorldResourcesInstitute，简称 WRI) 和 世 界 可 持 续 发 展 工 商 理 事 会 (WorldBusinessCouncilforSustainableDevelopment，简称 WBCSD)发布的产品和供应链标准；

（3）《ISO/TS14067：2013 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 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.目标与范围定义

2.1 企业及其产品介绍

河南森源鸿马电动汽车有限公司成立于 2011 年，位于郑州经济技术开发区，是一家以移动警务室、电动巡逻车、改装车产品的研发、生产、销售、售后为一体化的高新技术企业。

森源鸿马依靠自主创新与集成创新相结合的机制，不断丰富产品种类与科技内涵，实现从产品设计、三维造型、研发到生产的一体化订制，累计获得国家授权专利 418 项，国六公告 80 项，相继通过了公安部特种警用装备质量监督检验中心认证、国家工程机械质量监督检验中心认证、ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、ISO18001 职业健康安全管理体系认证、售后服务五星级认证和知识产权管理体系认证。公司积极参与各项标准制定，是移动警务室行业标准起草单位、河南省警用多功能巡逻车标准起草单位、电动巡逻车标准主要起草单位。

产品相继服务于北京奥运会、南京青奥会、深圳大运会、博鳌亚洲论坛、上合组织会议、珠海航展、杭州 G20 峰会、一带一路高峰论坛、十九大安保、全国两会安保、全国少数民族运动会、新中国成立 70 周年庆典、全国首届人民警察节等国内重要活动。从首都北京、西到拉萨、北起漠河、南至三沙。

近年来企业获得国家级高新技术企业、河南省专精特新中小企业、首届中部六省高价值专利大赛三等奖、河南省企业技术中心、河南省工业设计中心、郑州市企业技术中心、郑州市工程技术研究中心、新

动能创新领军企业等荣誉。

2.2 评价目的

本报告的目的是得到河南森源鸿马电动汽车有限公司生产的 1 台电动巡逻车、移动警务室产品生命周期过程的碳足迹，其研究结果有利于森源鸿马掌握该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、提高声誉强化品牌，从而有效地减少温室气体的排放；同时为 1 台电动巡逻车、移动警务室产品的采购商和第三方的有效沟通提供良好的途径。

2.3 碳足迹评价边界

本报告盘查的温室气体种类包含 IPCC2007 第 5 次评估报告中所列的温室气体，如二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC）、全氟化碳（PFC）和三氟化氮（NF₃）等，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¹。

为了方便产品碳足迹量化计算，功能单位被定义为 1 台电动巡逻车、移动警务室。

盘查周期：2024 年 1 月 1 日到 2024 年 12 月 31 日。

盘查地点：河南森源鸿马电动汽车有限公司（地址：郑州经济技术开发区第三大街东、经北六路南）。

根据企业的实际情况，核查组在本次产品碳足迹核查过程使

用 PAS2050 作为评估标准, 盘查边界 B2B (Business-to-Business) 和 B2C (Business-to-Consumer) 两种。本次盘查的产品的系统边界属“从摇篮到大门”的类型, 为实现上述功能单位, 电动巡逻车、移动警务室、改装车等产品。本报告排除以下情况的温室气体排放:

- (1) 与人相关活动温室气体排放量, 忽略不计;
- (2) 资本设备的生产及维修的排放量, 忽略不计;
- (3) 产品出厂后的运输、销售和使用, 以及废弃回收处置的排放量, 忽略不计。

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
- 电动巡逻车生产的生命周期过程 包括: 原材料厂内运输→电动巡逻车生产→产品包装出厂 - 移动警务室的生命周期过程包括: 原材料厂内运输→移动警务室→产品包装出厂 - 生产经营活动相关的能源消耗	- 辅料及辅料的运输和生产 - 资本设备的生产及维修 - 产品的运输、销售和使用 - 产品回收、处置和废弃阶段

3. 数据收集

根据 PAS2050：2011 标准的要求，核查组组建了碳足迹盘查工作组对森源鸿马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温室气体排放盘查工作。前期准备工作主要包括：了解产品基本情况、生产工艺流程及原材料供应商等信息；并调研和收集部分原始数据，主要包括：企业的生产报表、财务报表及购进发票等，以保证数据的完整性和准确性，并在后期报告编制阶段，大量查阅数据库、文献报告以及成熟可用的 LCA 软件去获取排放因子。

3.1 原材料获取及运输

2024 年企业电动巡逻车 19 台、移动警务室 220 台，其使用的原材料主要有灯具、电池、车架、电机控制器等，其运输过程采用汽运。原材料运输阶段碳排放：

表 3-1 电动巡逻车原材料运输阶段碳排放

物料名称	原材料消耗量（套）	物料来源	运输方式	运距（km）	tCO ₂
灯具	228	温州奥乐安全器材有限公司	汽运	1225	0.53
电池	247	淄博明泰电器有限公司	汽运	434	0.21
车架	19	森源汽车股份有限公司	汽运	70	0.0025
电机控制器	38	双新电器（郑州）制造有限公司	汽运	34	0.0024
玻璃	152	郑州金安工业技术玻璃有限公司	汽运	10	0.0029
集中控制系统	38	双新电器（郑州）制造有限公司	汽运	34	0.0024
充电系统	68	山东英搏尔电气有限公司	汽运	201	0.026
电机	38	山东中煊智能科技有限公司	汽运	200	0.014
合计					0.7902

表 3-2 移动警务室原材料运输阶段碳排放

物料名称	原材料消耗量（套）	物料来源	运输方式	运距（km）	tCO ₂
灯具	9680	温州奥乐安全器材有限公司	汽运	1225	22.3
电池	1980	淄博明泰电器有限公司	汽运	434	1.62
车架	220	森源汽车股份有限公司	汽运	70	0.029
电机控制器	440	双新电器（郑州）制造有限公司	汽运	34	0.028
玻璃	880	郑州金安工业技术玻璃有限公司	汽运	10	0.016
集中控制系统	440	双新电器（郑州）制造有限公司	汽运	34	0.028
充电系统	220	山东英搏尔电气有限公司	汽运	201	0.083
电机	440	山东中煜智能科技有限公司	汽运	200	0.166
合计					24.27

3.2 生产过程能源消耗清单

生产过程中能源消耗包括化石燃料使用量及净购入电力的使用量，根据统计台账，各项能源消耗情况如下：

表 3-3 单位产品电力消耗量

各种产品	电力(kW·h)	产品产量（台）	单位产品电力消耗量(kW·h/台)
电动巡逻车	21477	19	1130.37
移动警务室	472434	220	2147.43

4.碳足迹计算

4.1 生产阶段产品工艺流程

公司产品主要是电动巡逻车、移动警务室。项目主要产品工艺流程分述如下：

（1）工艺简介：

底盘运入→车身运入→底盘与车身合装→铺线→装地板→装空调机→装压条→顶层铺隔热材料→装压条→两侧面铺隔热材料→装

配装饰板→装压条→装立柱、扶手等→装顶窗→装侧窗、门玻璃→装前后挡风玻璃→装仪表、灯具、电器等→装蓄电池→电器、灯具、前后门调试等→装漏雨槽、倒车镜、前面框、护圈等→充电→整车交检→开出

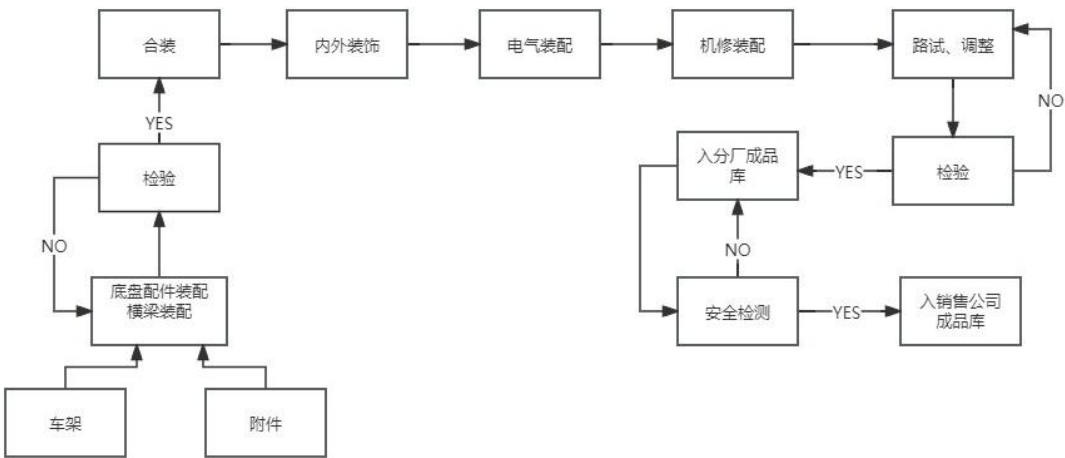


图 4-1 电动巡逻车、移动警务室工艺流程图

4.2 碳足迹核算公式

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。其计算公式如下：

$$CF= \sum_{i=1, j=1}^n P_i \times Q_{ij} \times GWP_j$$

其中，CF 为碳足迹，P 为活动水平数据，Q 为排放因子，GWP 为全球变暖潜势值。排放因子源于 CLCD 数据库和相关参考文献。

4.3 各产品碳足迹核算

根据相关企业调研，本文获取了电动巡逻车、移动警务室产品能源消耗，并因此计算生产阶段能源消耗所产生的温室气体排放，如下表所示：

表 4-1 各产品生产阶段碳足迹

物料名称	活动数据 A (KW · h/台)	CO ₂ 当量排放因子 B (tCO ₂ e/MWh)	排放因子 数据来源	碳足迹数据 C=A×B (kgCO ₂ e/台)
电动巡逻车产品生产消耗				
电力	1130.37	0.6058	参考文献 ^[2]	684.77
合计				684.77
移动警务室产品生产消耗				
电力	2147.43	0.6058	参考文献 ^[2]	1300.91
合计				1300.91

电力排放因子说明

参数	电力的 CO ₂ 当量排放因子
核查的数据值	0.6058
单位	tCO ₂ e/MWh
数据源	河南森源鸿马电动汽车有限公司位于河南省郑州市经济技术开发区，因此电力使用类型为华中电力，电力排放因子源自生态环境部、国家统计局《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》中2022年度河南电网CO ₂ 平均排放因子。

表 4-2 各产品各产品场外运输排放碳足迹

电动巡逻车					
物料名称	原材料消耗量 (套)	运距 (km)	tCO ₂	产品产量 (台)	碳足迹数据 (kgCO ₂ e/台)
灯具	228	温州奥乐安全器材有限公司	0.53	19	27.89
电池	247	淄博明泰电器有限公司	0.21		11.05
车架	19	森源汽车股份有限公司	0.0025		0.13
电机控制器	38	双新电器（郑州）制造有限公司	0.0024		0.13
玻璃	152	郑州金安工业技术玻璃有限公司	0.0029		0.15
集中控制系统	38	双新电器（郑州）制造有限公司	0.0024		0.13
充电系统	68	山东英搏尔电气有限公司	0.026		0.14

电机	38	山东中煊智能科技有限公司	0.014		0.74
合计	/	/	0.7902	/	40.36
移动警务室					
物料名称	原材料消耗量（套）	运距（km）	tCO ₂	产品产量（台）	碳足迹数据（kgCO ₂ e/台）
灯具	9680	温州奥乐安全器材有限公司	22.3	220	101.36
电池	1980	淄博明泰电器有限公司	1.62		7.36
车架	220	森源汽车股份有限公司	0.029		0.13
电机控制器	440	双新电器（郑州）制造有限公司	0.028		0.13
玻璃	880	郑州金安工业技术玻璃有限公司	0.016		0.073
集中控制系统	440	双新电器（郑州）制造有限公司	0.028		0.13
充电系统	220	山东英搏尔电气有限公司	0.083		0.38
电机	440	山东中煊智能科技有限公司	0.166		0.75
合计	/	/	24.27	/	110.313

5.产品碳足迹指标

碳足迹排放量相关计算：

(1) 生产 1 台电动巡逻车产品碳足迹

表 5-1 生产 1 台电动巡逻车产品碳足迹

年度	2024
原辅材料获取及运输排放碳足迹 (kgCO ₂ e/台) (A)	40.36
净购入电力隐含的排放碳足迹 (kgCO ₂ e/台) (B)	684.77
单位产品碳足迹总量 (kgCO ₂ e/台) (F=A+B)	725.13

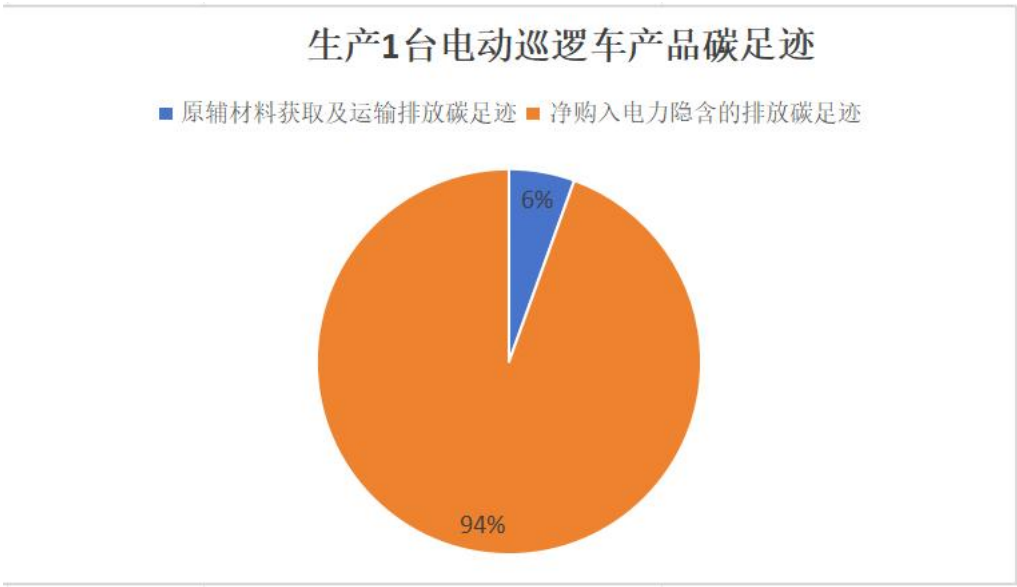


图 5-1 生产 1 台电动巡逻车产品碳足迹贡献比例

生产 1 台电动巡逻车产品碳足迹为 725.13kgCO₂e/台，原辅材料获取及运输过程的排放占比 6%，净购入电力隐含的排放占比 94%。

(2) 生产 1 台移动警务室产品碳足迹

表 5-2 生产 1 台移动警务室产品碳足迹

年度	2024
原辅材料获取及运输排放碳足迹 (kgCO ₂ e/台) (A)	110.313

净购入电力隐含的排放碳足迹 (kgCO ₂ e/台) (B)	1300.91
单位产品碳足迹总量 (kgCO ₂ e/台) (F=A+B)	1411.22

生产1台移动警务室产品碳足迹

■ 原辅材料获取及运输排放碳足迹 ■ 净购入电力隐含的排放碳足迹

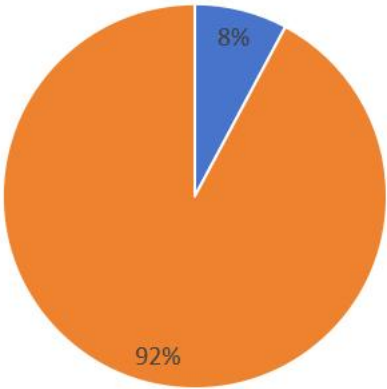


图 5-2 生产 1 台移动警务室产品碳足迹贡献比例

生产 1 台移动警务室产品碳足迹为 1411.22kgCO₂e/台，原辅材料获取及运输过程的排放占比 8%，净购入电力隐含的排放占比 92%。

6.结论

(1) 结论

通过对上述单位产品碳足迹指标分析可知：

生产 1 台电动巡逻车产品碳足迹为 725.13kgCO₂e/台，原辅材料获取及运输过程的排放占比 6%，净购入电力隐含的排放占比 94%。

生产 1 台移动警务室产品碳足迹为 1411.22kgCO₂e/台，原辅材料获取及运输过程的排放占比 8%，净购入电力隐含的排放占比 92%。

(2) 建议

1、加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入，厂内可实施节能改造，重点提升能源的利用率，从而减少能源的使用量；

2、在碳足迹分析、计算结果的基础上，结合环境友好的设计方案采用落实生产者责任延伸制度、绿色供应链管理等工作，提出产品生态设计改造的具体方案；

3、继续推进绿色低碳发展意识，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，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、人员等方面进一步进行完善；

4、推进产业链的绿色设计发展，制定生态设计管理体制和生态设计管理制度，明确任务分工，构建支持企业生态设计的评价体系，推动绿色供应链协同改进。

7.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从而实现温室气体管理,制定低碳发展战略。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。

参考文献

- [1] 国家发改委.《机械设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》
- [2] 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》中 2022 年度河南电网 CO₂ 平均排放因子。