

青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司

产品碳足迹核查报告

华测认证有限公司

2024年04月08日



报告名称	青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司 产品碳足迹核查报告		
报告版本号	1.0		
名称	青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司	地址	青岛市城阳区锦宏东路 86 号 (南厂区) 和宏平路 7 号 (北 厂区)
碳足迹核算的周期	2023.01.01 ~ 2023.12.31		
生命周期边界	摇篮到大门 (原材料获取与加工阶段、产品生产阶段)		
重点排放单位所属行业领域	高铁动车组制造 3711		
采用标准	ISO 14067:2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》		
结论	<p>(1) 青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司的产品高铁动车组碳足迹为 245.50 tCO₂/辆当量;</p> <p>(2) 青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司 2023 年高铁动车组碳足迹中原材料生产阶段比重为 70.70%，原材料运输阶段排放量比重为 0.40%，产品生产阶段排放比重为 28.90%。即高铁动车组的碳足迹主要源自原材料生产和产品生产阶段。</p>		
报告编制人	杨亚青	报告复核人	李子琦
报告批准人	林武		

目 录

1. 概述.....	3
1.1 企业概况.....	3
1.2 产品情况介绍.....	4
1.3 碳足迹核算目的.....	4
1.4 碳足迹核算准则.....	4
2. 验证范围.....	4
2.1 产品碳足迹范围描述.....	4
2.2 碳足迹计算的时间范围.....	5
2.3 碳足迹的系统边界.....	5
3. 数据收集.....	6
3.1 初级活动水平数据.....	6
3.2 次级活动水平数据.....	7
4. 碳足迹计算.....	7
4.1 原材料收集阶段 GHG 排放.....	7
4.2 产品生产阶段 GHG 排放.....	8
4.3 产品产量.....	9
4.4 产品碳足迹.....	9
5. 结论.....	10

1. 概述

1.1 企业概况

青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司（以下简称 AST）成立于 1998 年 11 月，位于青岛市城阳区锦宏东路 86 号（南厂区）和宏平路 7 号（北厂区），注册资本为 8412 万美元，是由法国阿尔斯通和中国中车四方车辆有限公司共同投资成立的中外合资经营企业，其前身是青岛四方庞巴迪铁路运输设备有限公司，是中国铁路市场富有竞争力的、重要的轨道交通装备制造企业之一。公司以崇尚节能、绿色环保的设计理念，人性化的设计，实现了人、车与环境的和谐共处。经过二十多年的建设与发展，已成为集整车设计制造、车辆检修、售后服务一体的铁路客车制造行业一流企业和青岛市高新技术企业。公司融合阿尔斯通国际领先设计理念，打造合资企业特色的高铁动车组产品，拥有高速动车组、高档铁路客车和青藏旅游车研发制造平台，所拥有的 VR 试验室、TCMS 试验室、疲劳试验室，研发团队，产学研用开放式技术创新体系等，居行业先进水平。主要设计生产高档铁路客车、电动车组、豪华双层客车、出口地铁及城际车等。动车组产品覆盖时速 200 公里至 380 公里不同速度等级、短编/长编不同编组形式、座车/卧车不同类型。

作为中国轨道交通设备制造主机厂之一，海外市场方面，正利用制造能力强的优势，加强对欧美轨道设备出口项目的深度合作，参与海外投标，现已成功获得出口斯德哥尔摩地铁项目（96 列）和瑞典 Regina RX 列车 VT 项目（45 列）并已全面投入生产。

1.2 产品情况介绍

主要产品包含：高铁动车组。

1.3 碳足迹核算目的

通过对产品碳足迹进行验证，了解产品在生命周期内各阶段的碳排放情况，有利于低碳管理、节能降耗，节约生产成本；同时，是响应国家绿色制造政策、履行社会责任的体现，有助于产品生产、企业品牌价值的提升。

1.4 碳足迹核算准则

本次工作的准则为：

- ISO 14067:2018《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》；

2. 验证范围

2.1 产品碳足迹范围描述

本报告核查的温室气体种类包含 IPCC2007 第 4 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) 和全氟化碳 (PFC) 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。为方便计算，本文所识别的温室气体包括二氧化碳。

本文选取高铁动车组为目标产品，公司为统一不同型号及类型产品，以（辆当量客车）为计量单位（按照企业内部标准折算），因此本文选用 1 辆当量动车组产品作为碳足迹计算的功能单位。

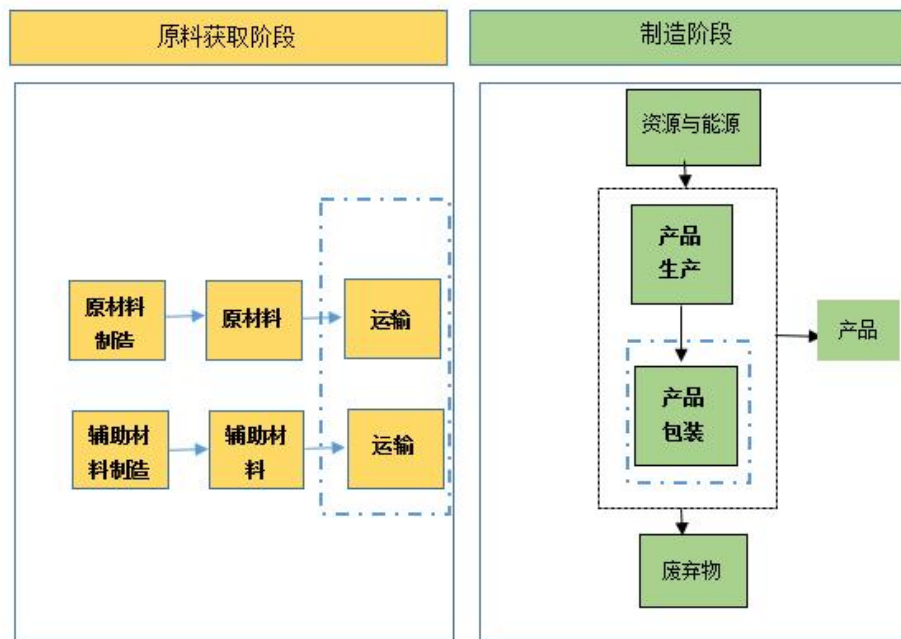


图 1-1 产品碳足迹范围

2.2 碳足迹计算的时间范围

青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司选用 2023 年 1 月 1 日 -2023 年 12 月 31 日的数据进行产品碳足迹计算，采用大样本计算，有效减少数据带来的计算结果准确性差的问题。

2.3 碳足迹的系统边界

高铁动车组产品的生命周期包含原材料的收集，生产，同时还包含使用、运输等单元过程。由于高铁动车组销售受下游客户管理，故产品的使用和使用后废弃物的处理不在本研究的系统边界内，即

采用“摇篮-到-大门”的方法。其中燃料开采、交通工具、基础设施的生产不在本研究范围内。产品系统边界包括以下过程：

(1) 原材料的收集：原材料的收集主要是指外购原材料从运输到厂内的排放以及原材料生产阶段对排放；

(2) 生产过程：高铁动车组生产过程的各工序。

3.数据收集

根据 ISO 14067:2018 《温室气体—产品碳足迹—量化要求和指南》，青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司委托华测认证有限公司于 2024 年 4 月对公司的产品碳足迹进行了核查。工作组对碳足迹核查工作采用了前期摸底确定工作方案和范围、文件和现场访问等过程。前期摸底中，主要开展了产品基本情况了解、原材料供应商的调研、工艺流程的梳理、企业用能品种和能源消耗量、企业的产品分类及产品产量等。结合产品的生命周期的各阶段能耗和温室气体排放数据的收集、确认、统计和计算，结合合适的排放因子和产品产量计算出产品的碳足迹。

3.1 初级活动水平数据

在确定的系统边界内，高铁动车组生命周期包括：原料获取阶段，包括原材料的运输、生产阶段等过程。在进行碳足迹评价时需要对这些过程的输入、输出的初级活动水平数据进行采集、统计。

3.2 次级活动水平数据

在数据计算过程中，由于某些原因，如某个过程不在组织控制、数据调研成本过高等原因导致初级活动水平数据无法获取。对于无法获取初级活动水平数据的情况，寻求次级水平数据予以填补。在进行碳足迹评价时采用次级活动数据。本研究中次级活动数据主要来源是数据库和文献资料中的数据，或者采用估算的方式。

表 1 碳足迹数据类别与来源

数据类别		活动数据来源	
初级 活动 数据	原材料 生产	原材料消耗量	生产报表
	运输	运输燃油消耗量	按供应商距离、货物总重量估算
	能源使 用	天然气	能源消耗统计台账
		柴油	能源消耗统计台账
		液化石油气	能源消耗统计台账
	电力	能源消耗统计台账	
次级 活动 数据	排放 系数	原料 能源 运输	数据库及文献资料

4. 碳足迹计算

本文中高铁动车组的碳足迹计算公式如下：

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

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。

4.1 原材料收集阶段 GHG 排放

表 2 原材料运输阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量 (tCO ₂ e)
	排放源	设施/活动	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	35t 货车	原材料运输	CO ₂	2471547.03	tkm	0.1012	kgCO ₂ /tkm	1	250.12

表 3 原材料生产阶段产生的 GHG 排放

序号	基本信息			活动数据		排放因子		GWP	排放量 (tCO ₂ e)
	排放源	设施/活动	温室气体种类	活动数据值	单位	排放因子值	单位		
1	钢	原材料	CO ₂	3329335.8	kg	1.58	kgCO ₂ /kg	1	5260.35
2	铝	原材料	CO ₂	2676761.64	kg	13	kgCO ₂ /kg	1	34797.90
3	铜	原材料	CO ₂	455590.8	kg	4.66	kgCO ₂ /kg	1	2123.05
4	橡胶	原材料	CO ₂	315559.44	kg	2.72	kgCO ₂ /kg	1	858.32
5	玻璃钢	原材料	CO ₂	181770.12	kg	3.840	kgCO ₂ /kg	1	698.00

注：相关排放因子数据来自 Ecoinvent 数据库中所提供的原材料的排放因子。

4.2 产品生产阶段 GHG 排放

企业生产阶段的碳排放主要为能源使用产生的排放，即消耗天然气、电力、柴油、液化石油气产生的排放：

表 4 高铁动车组生产阶段二氧化碳排放量

年份	2023 年

高铁动车组生产二氧化碳排放总量(tCO ₂)	17878.09
化石燃料燃烧排放量(tCO ₂)	3829.49
工业生产过程排放量(tCO ₂)	0.00
废水厌氧处理产生对排放量(tCO ₂)	0.00
净购入使用的电力产生的排放量(tCO ₂)	14048.60
净购入使用的热力对应的排放量(tCO ₂)	0.00

4.3 产品产量

2023 年青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司高铁动车组产量为：

表 5 主营产品产量表

产品	产量（辆当量）
高铁动车组	252

4.4 产品碳足迹

根据 4.1 以及 4.2 部分的计算结果以及 4.3 部分确定的产品产量，2023 年青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司高铁动车组碳足迹如下表所示：

表 6 产品碳足迹（tCO₂/辆当量）

项目	原材料收集阶段		产品生产阶段（tCO ₂ ）	总排放量（tCO ₂ ）	产量（辆当量）
	原材料生产阶段(tCO ₂)	原材料运输阶段(tCO ₂)			
生命周期各阶段排放	43737.62	250.12	17878.09	61865.83	252

各阶段排放占比	70.70%	0.40%	28.90%	100%	/
产品碳足迹 (tCO ₂ /辆当量)					245.50

5.结论

基于对青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司的文件评审和现场验证，碳足迹核查组确认：

- 1) 青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司的高铁动车组碳足迹为 245.50tCO₂/辆当量；
- 2) 青岛四方阿尔斯通铁路运输设备有限公司 2023 年高铁动车组碳足迹中原材料生产阶段比重为 70.70%，原材料运输阶段排放量比重为 0.40%，产品生产阶段排放比重为 28.90%。即高铁动车组的碳足迹主要源自原材料生产和产品生产阶段。