

宝鸡宏信石油机械有限公司

产品碳足迹报告

(2024年度)



工厂名称: 宝鸡宏信石油机械有限公司

评价机构: 陕西邦易科技集团有限公司



报告日期: 2025 年 03 月 18 日

目录

摘要.....	3
1.产品碳足迹介绍（PCF）介绍.....	4
2. 目标与范围定义.....	5
2.1 企业及其产品介绍.....	5
2.2 研究目的.....	5
2.3 研究范围.....	6
2.4 功能单位.....	6
2.5 生命周期流程图的绘制.....	6
2.6 取舍准则.....	7
2.7 数据质量要求.....	8
3. 过程描述.....	8
4. 数据的收集和主要排放因子说明.....	10
5. 碳足迹计算.....	10
5.1 碳足迹识别.....	10
5.2 数据计算.....	11
6. 结语.....	12

摘要

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 ISO/TS 14067-2013《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《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》、《工业其他企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，计算得到产品碳足迹。

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GiBi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GiBi数据库，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 GiBi 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，2024年度宝鸡宏信石油机械有限公司产品（石油设备）碳足迹：1.533tCO₂e /台套，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生产过程中。

1.产品碳足迹介绍（PCF）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（Product Carbon Footprint，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）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_{2e}）表示，单位为kgCO_{2e} 或者 gCO_{2e}。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，是世界上最早的、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 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

宝鸡宏信石油机械有限公司是一家专业从事石油钻采设备的研发、制造、配套、服务的高新技术企业。公司创建于2004年，厂区位于陕西省宝鸡市高新技术产业开发区高新19路东（高新大道420号），占地面积30000平方米，其中现代化生产厂房8000平方米；试验井场20000平方米。现有员工180余人，其中专业技术人员占员工总数的60%以上。

公司自创办以来，非常重视质量、环境、职业健康安全管理和技术创新。先后通过了ISO 9001和API Spec Q1质量体系认证、GB/T 24001/ISO 14001环境管理体系认证及GB/T 45001/ISO 45001职业健康安全管理体系认证。同时，拥有美国石油学会API Spec 4F、7K和8C会标使用权，并取得多项自主研发的专利技术和知识产权。2022年被省科技厅认定为高新技术企业。

公司主要设计制造钻井深度1000-9000米的各类新型石油钻机（机械传动、复合驱动及电驱动）、煤层气钻机、页岩气钻机和城市地热井钻机。截止目前，公司共生产整机350余套，产品遍及辽河油田、大港油田、胜利油田、西部钻探、长庆油田、延长油田、江汉油田等全国各大油田，并且成功远销美洲、欧洲、中东、俄罗斯和独联体国家等世界各大油区。

质量就是企业的效益，质量就是企业的生命。公司始终以“成品一次交验合格率 $\geq 97\%$ ；出厂合格率100%；顾客满意率 $\geq 95\%$ ”为企业

质量目标，通过质检跟单制度对产品质量进行全过程跟踪，以保证产品质量。

公司十分重视售后服务，有20多名专业售后服务人员，能够在最短的时间内为用户提供优质、快捷、高效的服务。

我们始终秉承“追求卓越品质、创造品牌效益；加强污染防治、营造绿色环境；加强安全防范、保障职业健康；严格遵纪守法、全面持续改进”的经营理念。

2.2 研究目的

本次评价的目的是得到宝鸡宏信石油机械有限公司生产的产品全生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是宝鸡宏信石油机械有限公司实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是宝鸡宏信石油机械有限公司环境保护工作和社会责任的一部分，也是宝鸡宏信石油机械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宝鸡宏信石油机械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。

2.3 研究范围

根据本项目评价目的，按照 ISO/TS14067-2013、《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宝鸡宏信石油机械有限公司2023年全年生产活动及非生产活动数据。

2.4 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台套产品。

2.5 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》生产1个产品的生命周期流程图，其碳足迹评价模式为从商业到商业（B2B）评价：包括从原料生产运输、产品制造、交付。

在本报告中，产品的系统边界属于“摇篮到大门”的类型，为了实现上述功能单位，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
1 生命周期过程包括：原材料生产运输 →产品生产→产品销售 2 能源消耗	1设备的生产及维修 2 产品的运输、销售和使用 3 产品回收、处置和废弃阶段 4 其他辅料的运输

2.6 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。

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（S

F6) 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。

2.7 数据质量要求

为满足数据质量要求, 在本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 2024 年 3 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 GiBi 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 GiBi 数据库中数据。

采用 GiBi 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, 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。

3. 过程描述

(1) 过程基本信息

过程名称: 生产过程

过程边界：从原料获取、运输到产品的生产和交付

(2) 数据代表性

主要数据来源：企业2024年实际生产数据

企业名称：宝鸡宏信石油机械有限公司

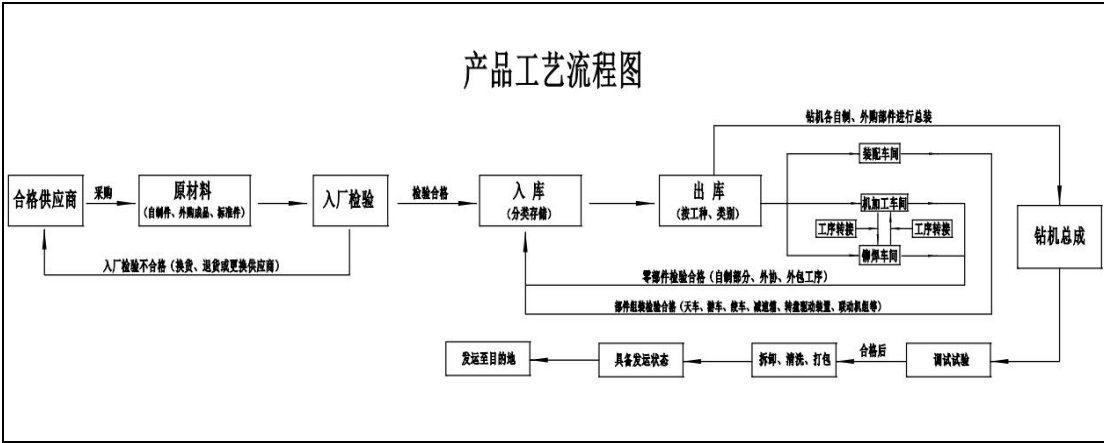
产地：陕西省宝鸡市高新开发区高新大道420号。

基准年：2024年

主要原料：钢板等。

主要能耗：电力

生产主要工艺流程图如下：



(1) 工艺流程

宏信石油主营业务为各类新型石油钻机，其简化生产工艺为：

原材料检验-入出库-机加工-铆焊-检验-装配-钻机总成-调试-检验-入
库

(2) 工艺简介

序号	工艺环节	简介
1	原材料检验	原材料入场前根据《材料入场验收规则》进行检验合格后方能入场。
2	机加工	将原料进行切割、车、铣等工序。
3	铆焊	经过切割、车、铣等工序的工件，按照成品图焊

		接在一起。
4	检验	主要为焊后检验。
5	装配	将零件按规定的技术要求组装起来。
6	钻机总成	将钻机各部件按照规定的设计图样、工艺文件和相关的制造标准进行总装。
7	调试	对钻机的主要部件(系统)和整机性能进行的一系列测试和调整。
8	总体检验	加工好的设备检验过关后，得到成品。
9	入库	成品入库。

4. 数据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：tCO₂e/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CH₄（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：原料煤消耗量、外购电力消耗量等。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。

5. 碳足迹计算

5.1 碳足迹识别

结合生产的碳足迹分析，本次评价不涉及消费终端的排放量，以及对于原材料获得所需碳排放的计算，没有计算原材料加工的碳足迹，仅计算从原材料供应商到公司仓库的碳足迹。

表 5.1 碳足迹过程识别表

序号	主体	活动内容	备注
1	原材料获取	运输排放	/
2	生产过程	原料、能源	/
3	产品运输	运输排放	/

5.2 数据计算

（1）原材料获取

公司原材料供应商到公司的运输方式以公路运输为主。

根据不同原材料的运输距离，经与企业 and 原材料供应商沟通估算 2024 年产品原材料运输消耗柴油为：10.75t。

根据《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，柴油的低位发热量为43.33GJ/t、单位热值含碳量为0.0202tC/GJ、柴油碳氧化率为98%。折算因子44/12。根据以上柴油消耗量和柴油排放因子计算，产品原材料运输排放分别为：33.81tCO₂eq。

（2）产品生产

宝鸡宏信石油机械有限公司在生产过程中，二氧化碳排放包含生产过程中消耗电力的排放。

表 5.4 生产过程中能源消耗量

产品	能耗类别	使用量	单位	二氧化碳排放量（tCO ₂ eq）
石油钻采设备产品	电力	353.84	MWh	207.244088
	丙烷	7800	KG	24.648
	乙炔	480	m ³	1.32
	二氧化碳	2506	L	0.8088
	氩气	160	L	0.153216
	液化石油气	720	kg	2.124

通过核算，产品生产过程排放分别为：236.3tCO₂eq。

（3）产品场内运输

宝鸡宏信石油机械有限公司2024年累计生产产品运输消耗柴油为：0.9t。根据《工业其他企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》计算，产品运输过程中柴油的温室气体排放运输排放为：2.831tCO₂eq。

综上，2024年产品生命周期累计产生温室气体分别为：272.941tCO₂e。根据产品产量为1344套，可以计算产品的碳足迹为：0.203tCO₂e/套，从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生产过程电力消耗上。

所以为了减小碳足迹，应重点考虑减少能耗消耗过程的碳足迹，为减小产品碳足迹，建议如下：

（1）重点巡查各耗电设备，定期进行设备检点，必要时建立能源管理平台对重点设备的能耗实时监测分析。

（2）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、人员等方面进一步完善。

（3）推行节能降耗培训工作，提升员工节能降耗意识，挖掘内部节能潜力，通过设备改进和工艺优化等措施，减少能源消耗，降低温室气体排放量。

6. 结语

宝鸡宏信石油机械有限公司生产过程的电力消耗使用占比最大，可通过设备改进、工艺优化，有效减少生产过程中的电力消耗和焊接气体消耗，进而减少生产过程中的碳足迹。