大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司

1吨石油钻采设备产品碳足迹评价报告

（2023年度）

评价机构：山东沂通世纪认证服务有限公司

日期：2024年09月05日

目录

摘要 ---------- 1

1.产品碳足迹介绍（PCF）介绍 ---------- 2

2.目标与范围定义 ----------3

2.1企业及其产品介绍 ---------- 3

2.2研究目的 ---------- 4

2.3研究范围 ---------- 4

2.4功能单位 ---------- 4

2.5生命周期流程图的绘制 ---------- 4

2.6取舍准则 ---------- 5

2.7数据质量要求 ---------- 5

3.过程描述 ---------- 7

（1）过程基本信息 ----------7

（2）数据代表性 ----------7

（3）方捆机生产工艺流程如下： ----------7

4.数据的收集和主要排放因子说明 ---------- 8

5.碳足迹计算 ---------- 9

5.1碳足迹识别 ---------- 9

5.2数据计算 ---------- 9

6. 结语 ----------13

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/TS14067-2013《温室气体产品碳足迹关于量化和通报的要求与指南》、《PAS2050：2011商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《工业其他行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，计算得到大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司（以下简称宏博晟达石油机械）的产品碳足迹。

为了满足碳足迹的需要，本报告的功能单位定义为生产1吨产品。系统边界为“从摇篮到大门”类型，现场调研了从获取、原材料运输、产品生产、产品包装、产品运输到客户端的生命过程，其中也调查了其他物料、能源获取的排放因子数据来源于中国生命基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent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，主要体现在生产商、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IPCC数据库，以及中国生命基础数据库（CLCD）、瑞士的Ecoinvent数据库及《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》，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eFootprint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，2023年度大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司产品碳足迹：1吨产品的碳足迹e=127.23tCO_{2e}/台，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原材料获取过程中的能源消耗上。

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（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（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、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（GobalWarmingPotential，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

大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司，始建于2008年，注册资金12700万元，公司厂区位于大庆经开区高端装备制造园、总面积10000于平方米。是中国石油天然气集团有限公司一级供应商，是大庆油田生产修井工具、油田地面配套工具及井下作业工具、抽油机及抽油机配件的主要企业之一。生产九大系列四百余种产品，主要生产设备:80余台套(数控车床、数控铣床、加工中心、数控线切割、数控锯床、数控管螺纹、数控激光切管机、摇臂钻床、热处理炉等)。主要检测设备20余套(直读光谱仪,金相显微镜、万能试验机、全自动低温冲击试验机、三坐标测量机、万能材料试验机、超声波探伤仪、磁粉探伤仪、射线探伤机、渗透探伤设备等)，主要产品有:各种型号的压缩式和扩张式封隔器、卡瓦封隔器、逐级解封封隔器;各种型号油管锚;各种型号封堵工具;游动滑车系列、吊环、吊卡系列;各种钻修井用打捞矛、打捞筒及磨铣工具;配水、配产器:石油工业专用设备、射孔器材及配件，弹架系列:油井枪身系统，采油井口装置、石油工业专用配件产品、高压胶管、橡胶件、密封件、接件、泵拉杆活塞，活动野营房、轮式野营房、工具房、野外餐房和会议室、抽油机及抽油机配件等。年产各种产品十万套件。

企业具有合作开发、设计、委托加工等多种服务项目，技术力量雄厚，加工实力强。各种加工设备配套，包括数控管螺纹加工中心、数控车床、调质渗碳设备等等。检验手段完备，包括拉力试验无损检测、硬度检测、材质化验、压力检测等多项检验设备。具有压裂封隔器、水力锚、逐级解封封隔器安全接头、压裂喷砂器、逐级解封可洗井封隔器等专利90余件。

企业成立以来，为大庆油田各单位提供封隔器、油管锚、封堵工具、扶正器、石油钻采配件及井下工具配件等。受到大庆油田各使用单位的

一致好评，在大庆油田各个单位的支持和协作下不断的得以发展。

2.2研究目的

本次评价的目的是得到大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司生产的1吨石油钻采设备产品全生命周期过程的碳足迹。

碳足迹核算是宏博晟达石油机械实现低碳、绿色发展的基础和关键，披露产品的碳足迹是宏博晟达石油机械环境保护工作和社会责任的一部分，也是大庆市宏博晟达石油机械设备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宏博晟达石油机械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。

本项目评价结果的潜在沟通对象包括两个群体：一是宏博晟达石油机械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宏博晟达石油机械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吨产品。

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吨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、包装。在本报告中，产品的系统边界属于“从摇篮到大门”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电力生产 3其他辅料的生产	1资本设备的生产及维修 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（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）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CO_2当量（CO_{2e}）。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_{2e}）为基础，甲烷的特征化因子就是25kgCO_{2e}。

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8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IPCC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IPCC数据库中数据。

采用eFootprint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，评价过程中的数据库采用中国生命基础数据库（CLCD）和瑞士的Ecoinvent数据库。

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。

6.结语

大庆市宏博晟达石油机械设备有限公司每生产1吨石油钻采设备产生127.23tCO_{2e}，其中在原材料获取和产品生产过程中耗占比最大，可通过改变运输方式、提高单次运输效率，有效减少运输过程中燃料的消耗，进而减少运输过程中的碳足迹。