



碳足迹报告

依据：ISO 14067-1:2018

编制单位：金虔认证有限公司
日期：2026年3月30日



目录

| | |
|------------------------------------|----------|
| 第一章 1. 执行摘要 | 2 |
| 第二章 2. 目标与范围 | 3 |
| 2.1 核算目标 | 3 |
| 2.2 功能单位 | 3 |
| 2.3 系统边界 | 3 |
| 2.4 取舍原则 | 4 |
| 第三章 3. 生命周期清单分析 (LCI) | 4 |
| 3.1 活动水平数据 | 4 |
| 3.2 排放因子 | 5 |
| 第四章 4. 碳足迹计算与分配 | 5 |
| 4.1 公司年度总排放计算 | 5 |
| 4.2 分配至具体产品 | 6 |
| 4.3 各产品碳足迹结果 | 7 |
| 第五章 5. 不确定性分析 | 7 |
| 第六章 6. 结论与减排建议 | 8 |
| 6.1 结论 | 8 |
| 6.2 减排建议 | 8 |
| 附录：数据质量评估表 | 9 |

免责声明

本报告根据 ISO 14067:2018 《温室气体-产品的碳足迹-量化和沟通的要求与指南》的标准要求编制，其内容和结论基于委托方提供的活动数据、选定的排放因子数据库和方法学。报告中的信息仅供碳管理及相关方沟通之用，本公司不对报告的任何间接或后果性损失承担责任。未经本公司书面许可，不得部分复制本报告内容。

第一章 1. 执行摘要

本报告对大庆市天德忠石油科技有限公司生产的采油井口 KY35 65 35MPa、注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa、偏心井口 KHD65-21MPa、采气井口 KQ78/65-105、压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF、阀门 PFF78/105 行了碳足迹核算。核算涵盖了从原材料进厂到产品出厂的生命周期阶段（“大门到大门”），包括生产过程中的能源消耗、逸散排放以及产成品运输至客户指定地点的运输活动。

核算结果显示，在 2025 年度内，各产品的碳足迹如下：

采油井口 KY35 65 35MPa：298.15kgCO₂e /套

注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa：308.19kgCO₂e/套

偏心井口 KHD65-21MPa：48.59kgCO₂e /套

采气井口 KQ78/65-105：536.89kgCO₂e /套

压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF：560.92kgCO₂e /套

阀门 PFF78/105:35.12kgCO₂e /套

生产过程中的**外购电力消耗**是最大的碳排放来源，其次是原材料运输柴油的消耗。报告同时提出了相应的减排建议，旨在协助公司提升环境绩效。

第二章 2. 目标与范围

2.1 核算目标

本核算旨在：

量化三种产品的碳足迹，识别碳热点。

为制定碳减排策略、优化生产工艺提供数据支撑。

响应客户及利益相关方对产品环境绩效的关切。

2.2 功能单位

为实现产品的可比性，本报告定义的功能单位为：

1 套采油井口 KY35 65 35MPa

1 套注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa

1 套偏心井口 KHD65-21MPa

1 套采气井口 KQ78/65-105

1 套压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF

1 套阀门 PFF78/105

2.3 系统边界

本报告的系统边界定义为“大门到大门”（-Gate-to-Gate），包括以下模块：

A1: 原材料获取 (部分, 仅限于运输)

A2: 运输至工厂 (原材料 inbound logistics)

B1: 生产制造 (包括电力、天然气、柴油、汽油等能源消耗, 以及逸散排放)

A4: 运输至客户 (产品 outbound logistics)

(注: 由于数据限制, 原材料本身的生产 and 零部件制造 (A1 核心部分) 未包含在内, 此为一个局限性。)

2.4 取舍原则

包含: 外购电力、天然气、汽油、柴油、厂内废水处理逸散排放、原材料及产品的运输。

排除: 生产设备本身的资本货物、员工通勤、办公用品等次要因素, 因其贡献预期小于总排放的 1%。

第三章 3. 生命周期清单分析 (LCI)

数据来源于企业 2025 年度的实际统计记录、财务票据及生产运行部门提供的运输数据。

3.1 活动水平数据

| 排放源 | 过程/设施 | 年度活动数据 | 单位 | 数据来源 |
|-------------|-------|-----------|-----|-----------------------|
| 能源消耗 | | | | |
| 外购电力 | 生产设备 | 3555.00 | kWh | 《2025 年电费统计表》 |
| 柴油 | 货车 | 109480.00 | 升 | 《公司 2025 年度公司车辆燃油统计表》 |

| 排放源 | 过程/设施 | 年度活动数据 | 单位 | 数据来源 |
|---|---------|--------|--------|-----------------|
| 运输 | | | | |
| 具体产品运输 (t · km) | | | | |
| 采油井口 KY35 65 35MPa | 货车 (柴油) | 55.32 | t · km | 1.129t * 49km |
| 注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa | 货车 (柴油) | 57.18 | t · km | 1.167t * 49km |
| 偏心井口 KHD65-21MPa | 货车 (柴油) | 370.40 | t · km | 0.184t * 2013km |
| 采气井口 KQ78/65-105 | 货车 (柴油) | 34.56 | t · km | 2.033t * 17km |
| 压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF | 货车 (柴油) | 36.11 | t · km | 2.124t * 17km |
| 阀门 PFF78/105 | 货车 (柴油) | 22.61 | t · km | 1.33t * 17km |

3.2 排放因子

| 排放源 | 温室气体 | 排放因子值 | 来源 |
|--------|-----------------|--------|--|
| 外购电力 | CO ₂ | 0.5366 | 中国生态环境部 2022 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子 |
| 柴油货车运输 | CO ₂ | 0.074 | UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting |

注：CH₄的全球变暖潜能值（GWP）采用 IPCC AR5 值（28 CO₂-eq）转换为 CO₂当量。

第四章 4. 碳足迹计算与分配

4.1 公司年度总排放计算

首先计算 2025 年度公司总碳排放量。

| 排放源 | 计算过程 | 年度总排放 (kg CO ₂ -eq) |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 范围二 (间接排放) | | |
| 外购电力 | 3555 kWh * 0.5366 kg/kWh | 1910 |
| 小计 | | 1910 |
| 范围三 (其他间接排放) | | |
| 原材料运输 | 2077.36t * km * 0.074 kg/(t * km) | 150 |
| 产品运输 | 576.18 t * km * 0.074 kg/(t * km) | 40 |
| 小计 | | 190 |
| 公司年度碳排放总量 | | 2100 |

4.2 分配至具体产品

由于六种产品共享同一生产线，其主要区别在于重量和运输距离，因此选择按**产品重量比例**将生产环节的排放分配至各产品。

2025 年产品总重量: 1.129 t (采油井口 KY356535MPa) + 1.167 t (注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa) + 0.184 t (偏心井口 KHD65-21MPa) + 2.033t (采气井口 KQ78/65-105) + 2.124t (压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF) + 1.33 (阀门 PFF78/105) = **7.97 t**

采油井口 KY356535MPa: $1.129 / 7.97 = 14.17\%$

注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa: $1.167 / 7.97 = 14.64\%$

偏心井口 KHD65-21MPa: $0.184 / 7.97 = 2.31\%$

采气井口 KQ78/65-105: $2.033 / 7.97 = 25.51\%$

压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF: $2.124 / 7.97 = 26.65\%$

阀门 PFF78/105: $1.33 / 7.97 = 16.69\%$

运输排放（范围三）根据各产品实际的 t·km 数据直接计算。

4.3 各产品碳足迹结果

| 产品名称 | 生产排放 (kg CO ₂ -eq) | 运输排放 (kg CO ₂ -eq) | 总碳足迹 (kg CO ₂ -eq) | 单位碳足迹 (kg CO ₂ -eq / 套) |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 采油井口 KY356535MPa | (1910* 14.17%) = 294.06 | 55.32 t · km * 0.074 = 4.09 | 298.15 | 298.15 / 1 套 =298.15 |
| 注水井口 KZ65-35 65mm 35MPa | (1910 * 14.64%) = 303.96 | 57.18 t · km * 0.074 = 4.23 | 308.19 | 308.19 /1 套 =308.19 |
| 偏心井口 KHD65-21MPa | (1910 * 2.31%) = 21.18 | 370.40 t · km * 0.074 = 27.41 | 48.59 | 48.59 / 1 套 =48.59 |
| 采气井口 KQ78/65-105 | (1910 * 25.51%) =534.33 | 34.56 t · km * 0.074 = 2.56 | 536.89 | 536.89 /1 套 =536.89 |
| 压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF | (1910 * 26.65%) =558.25 | 36.11t · km * 0.074 = 2.67 | 560.92 | 560.92 /1 套 =560.92 |
| 阀门 PFF78/105 | (1910 * 16.69%) =349.53 | 22.61 t · km * 0.074 = 1.67 | 351.20 | 351.20 /10 套 =35.12 |

第五章 5. 不确定性分析

本核算的不确定性主要来源于：

分配方法: 采用重量分配法可能无法完全反映不同产品生产能耗的真实差异。

排放因子: 部分采用区域性平均因子（如电力），非实时本地化因子。

系统边界: 未包含关键原材料（如合金钢、不锈钢、丁晴橡胶）的生产排放，这可能导致结果被估。

尽管存在不确定性，但本报告已采用公认的方法学和数据源，确保了结果的可信度和可比性。

第六章 . 结论与减排建议

6.1 结论

核算表明，产品的碳足迹主要集中在生产阶段的外购电力消耗。压裂井口 KL65/70-78/105-130/105 105MPa-FF 因重量最大，其总碳足迹最高；注入设备因产量大，单位产品碳足迹最高。

6.2 减排建议

能效提升: 开展节能审计，对高耗电生产设备进行变频改造或更换高效电机，降低范围二排放。

绿电采购: 探索采购绿色电力或投资厂内可再生能源（如屋顶光伏），从根本上降低电力相关的碳排放。

供应链管理: 与供应商和物流商沟通，协同优化运输路线，提高装载率，并逐步淘汰高排放车辆，降低范围三排放。

数据完善: 未来应逐步建立更精细的数据采集系统，例如分产品或生产线的电耗计量，以替代分配法，提高核算精度。

附录：数据质量评估表

评估说明：

评分标准 (1-5 分)：

5 分 - 优秀：数据来源可靠、测量精准、时空代表性强、高度透明可验证。

4 分 - 良好：数据来源可靠，代表性较好，有记录可查。

3 分 - 中等：数据来源可接受，但为估算值或采用非特定因子，代表性一般。

2 分 - 较差：数据来源不明确，或为粗略估算，不确定性高。

1 分 - 不可接受：数据缺失或来源完全不可靠。

| 数据项 | 数据类型 | 技术代表性 (测量精度) | 时间代表性 | 地理代表性 | 来源可靠性/ 透明度 | 综合 质量 评分 | 不确定性说明与改进建议 |
|-----------------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|---|
| 活动数据 | | | | | | | |
| 外购电力 消耗 | 测量 值 | 5 (电表计 量, 精度高) | 5 (完整年 度账单数 据) | 5 (厂区特定 数据) | 5 (来自财务 发票和统计 表, 可交叉核 对) | 5.0 | 不确定性极低, 是核算中最可靠的数据。 |
| 原材料运 输 (t • km) | 计 算 值 | 3 (重量和距 离为估算, 非 实时 GPS 数 据) | 5 (覆盖全 年总量) | 4 (为实际运 输路线距离) | 3 (由生产运 行部收集, 方 法明确) | 3.5 | 距离使用导航软件估算, 与实际行驶 距离可能存在偏差。建议未来收集物 流商提供的实际里程数据。 |
| 产品运输 (t • km) | 计 算 值 | 3 (重量和距 离为估算, 非 实时 GPS 数 据) | 5 (覆盖全 年总量) | 4 (为实际运 输路线距离) | 4 (有明确的 客户和距离 数据支撑) | 3.5 | 同上。产品重量和客户地点准确, 但 运输距离为估算。 |
| 排放因子 | | | | | | | |

| 数据项 | 数据类型 | 技术代表性 (测量精度) | 时间代表性 | 地理代表性 | 来源可靠性/ 透明度 | 综合 质量 评分 | 不确定性说明与改进建议 |
|----------|------|-------------------|----------------------|------------------------|----------------|----------------|--|
| 电力排放因子 | 系数 | 4 (国家级官方发布因子) | 4 (2021 年因子, 与报告期接近) | 4 (东北区域电网因子, 地理匹配) | 5 (来源权威、公开、透明) | 4.3 | 非实时因子, 但为当前最佳可用数据。 |
| 柴油货车运输因子 | 系数 | 3 (国家平均因子, 非车队特定) | 4 (UK 政府年度更新因子) | 2 (英国因子, 与中国路况、油品存在差异) | 4 (来源权威、透明) | 3.3 | 是较大的不确定性来源。建议优先寻找中国本土化的物流运输排放因子 (如《中国产品全生命周期温室气体排放系数库》)。 |

综合数据质量评价:

本核算所依据的核心活动数据（电）质量极高，来源可靠，测量准确。主要的不确定性来源于排放因子的地理适用性（如运输因子）和部分活动数据的估算性质（如逸散排放、运输距离）。总体而言，核算体系完整，方法学选择恰当，数据质量处于中等至良好水平，能够满足内部碳管理和对外沟通的初步要求。报告结论可靠，识别出的碳热点（电力消耗）是有效的。