

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T XXXX—2025

石油产品生产企业碳足迹评价通则

General guideline for carbon footprint evaluation of petroleum product
production enterprises

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025 年 6 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由辽宁省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省产品质量监督检验院、辽宁省检验检测认证中心、国家市场监督管理总局重点实验室（石油产品检测与质量控制），国家石油检验检测认证中心（沈阳）、中国计量科学研究院、辽宁省计量科学研究院。

本文件主要起草人：王硕、纪博睿、曹聪、张斌、王丽娜、刘浩然、王雪、王宇璐、王文俊、张浩晨、吴丹、杨哲元、赵倩、于忠、赵晓弘、段卫宇、张正东、肖哲、董璐。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省工业和信息化厅（辽宁省沈阳市皇姑区北陵大街45-2号），联系电话：024-86893258。

文件起草单位通讯地址：辽宁省产品质量监督检验院（辽宁省沈阳市铁西经济技术开发区沈西三东路2甲3号），联系电话：024-23885271。

本文件为首次发布。

石油产品生产企业碳足迹评价通则

1 范围

本文件规定了以石油或石油某一部分做原料直接生产出来的各种产品生产企业碳足迹评价标准的内容，包括术语定义、基本原则、核算流程、核算方法和评价内容。

本文件适用于石油产品生产企业碳足迹的核算活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明原则和程序（ISO 14025:2006, IDT）
- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架（ISO 14040:2006, IDT）
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南（ISO 14025:2006, IDT）
- GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南（ISO 14067:2018, MOD）
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas; GHG

大气层中自然存在的，和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本文件涉及的GHG仅包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1，有修改]

3.2

产品碳足迹 carbon footprint of a product; CFP

产品在其整个生命周期内的各种温室气体排放，即从原材料一直到生产(或提供服务)、分销、使用和处置/再生利用等所有阶段的温室气体排放。

3.3

产品碳足迹评价 assessment of carbon footprint of a product

根据约定的评价准则对产品在一定生命周期阶段和边界范围内温室气体排放总量进行计算与评价，并形成文件化的过程。

3.4

生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。与产品相关的生命周期阶段包括：原料获取、储运、生产、销售、使用、废弃处置。

[来源：GB/T 24040—2008，3.1]

3.5

产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[来源：GB/T 24024—2001，3.3]

3.6

产品种类规则 product category rules (PCR)

对一个或多个产品种类进行III型环境声明所必须满足的一套具体的规则、要求和指南。

[来源：GB/T 24025—2009，3.5]

3.7

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时段内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.6]

3.8

温室气体清除 greenhouse gas removal; GHG removal

在特定时段内从大气中清除的温室气体总量（以质量单位计算）。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.6]

3.9

功能单位 functional unit

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[来源：GB/T 24044—2008，3.20]

3.10

系统边界 system boundary

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[来源：GB/T 24044—2008，3.32]

3.11

单元过程 unit process

进行生命周期清单分析时为量化输入和输出数据确定的最基本部分。

[来源：GB/T 24044—2008，3.34]

3.12

数据质量 data quality

数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

[来源：GB/T 24044—2008，3.19]

3.13

取舍原则 cut-off criteria

对与单元过程或产品系统相关的物质和能量流的数量或环境影响重要性程度是否被排除在研究范围之外所做的规定。

[来源：GB/T 24044—2008，3.18]

3.14

初级数据 primary data

通过直接测量的数据或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.1]

3.15

次级数据 secondary data

从直接测量或基于直接测量计算以外的来源获得的数据。

[来源：GB/T 24067—2024，3.6.3]

3.16

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent;CO₂e

比较某种温室气体与二氧化碳的辐射强迫的单位。

[来源：GB/T 24067—2024，3.2.2]

4 评价基本原则

4.1 概述

产品为保证石油产品生产企业碳排放核算、碳排放信息管理和发布过程符合要求，实施石油产品生产企业碳足迹评价的过程中相关数据应准确、真实、透明、完整，并且核算方法应保持一致。

4.2 生命周期原则

应充分考虑石油的开采、储运、生产加工、销售、使用、废弃处置阶段。

4.2.1 开采阶段

开采阶段是指从自然界获取原石油开始，到达石化企业工厂为止，该阶段的活动内容包括：

- a) 开采过程；
- b) 循环材料的回收处理过程及由处理地至使用现场的运输过程；
- c) a)~b) 所产生废弃物的相关处理过程。
- d) 用于产品生命周期内的资产性商品获取和供应不包括在产品生命周期阶段内。

4.2.2 储运阶段

储运阶段是指石油储存和长距离输送，包括：

- a) 储存、集输；
- b) 长距离管道、铁路、水运等输送；

4.2.3 生产加工阶段

生产加工阶段是指石油进入石化企业开始到最终产品离开工厂为止所进行的产品生产阶段，包括：

- a) 石油换热和加热、化学反应、气体压缩、输送、精馏分离、冷却降温等单元过程；
- b) 燃料、电力、蒸汽、循环水、除盐水等能源生产和消耗的相关过程；
- c) 原料、中间产品等在生产阶段的储存、短距离输送；
- d) 生产过程中相关废弃物处理，例如酸性水、酸性气、废渣的处理等。

4.2.4 销售阶段

销售阶段是指产品从生产厂配送至销售贮存点和用户的过程，产品在销售阶段会发生存储、运输和销售过程，包括但不限于管道运输、公路/铁路运输、船舶运输等。

4.2.5 使用阶段

产品使用阶段包括终端使用，也包括产品作为原料投入下游的工业生产加工。

4.2.6 废弃处置阶段

废弃处置阶段是指废弃的石化产品、废弃的终端产品(废弃轮胎、废弃农用薄膜、废弃包装材料)或其成分在废水处理厂、垃圾焚烧厂处置及自然环境中降解和回收利用过程。

5 核算流程

开展温室气体排放核算和报告的工作流程分为四大步骤，

- a) 根据开展核算和报告工作的目的,确定温室气体排放核算边界。
- b) 进行温室气体排放核算,具体包括:
 - 1) 识别温室气体源与温室气体种类；
 - 2) 选择核算方法；
 - 3) 选择与收集温室气体活动数据；
 - 4) 选择或测算排放因子；
 - 5) 计算与汇总温室气体排放量。
- c) 核算工作质量保证。
- d) 撰写温室气体排放报告。

6 核算方法

6.1 概述

选择排放因子法作为准确、一致、可再现结果的核算方法。如果核算方法有变化，报告主体应在报告中对变化进行说明，并解释变化原因。

6.2 排放因子法

采用排放因子法计算时，温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积，见式(1)：

$$E_{GHG} = AD \times EF \times GWP \cdots \cdots (1)$$

式中：

E_{GHG} 一温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

AD 一温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；

EF —温室气体排放因子，单位与活动数据的单位相匹配；

GWP —全球变暖潜势，数值可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 提供的数据。

6.3 计算温室气体排放量

6.3.1 概述

报告主体应根据所选定的核算方法对温室气体排放量进行计算。所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量。

6.3.2 燃料燃烧排放

按照燃料种类分别计算其燃烧产生的温室气体排放量，并以二氧化碳当量为单位进行加总，见式 (2)：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i E_{\text{燃烧}i} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{燃烧}i}$ —第*i*种燃料燃烧产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)。

6.3.3 过程排放

按照过程分别计算其产生的温室气体排放量，并以二氧化碳当量为单位进行加总，见式 (3)：

$$E_{\text{过程}} = \sum_i E_{\text{过程}i} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ —过程温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{过程}i}$ —第*i*个过程产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)。

6.3.4 购入的电力、热力产生的排放

购入的电力、热力产生的二氧化碳排放通过报告主体购入的电力、热力量与排放因子的乘积获得，见式 (4)、式 (5)：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \dots\dots\dots (3)$$

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{\text{购入电}}$ —购入的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)；

$AD_{\text{购入电}}$ —购入的电力量，单位为兆瓦时 (MWh)；

$EF_{\text{电}}$ —电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂/MWh)；

$E_{\text{购入热}}$ 一购入的热力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳 (tCO₂);

$AD_{\text{购入热}}$ 一购入的热力量, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{\text{热}}$ 一购入的热力量, 单位为吉焦 (GJ);

GWP 一全球变暖潜势, 数值可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 提供的数据。

6.3.5 输出的电力、热力产生的排放

输出的电力、热力产生的二氧化碳排放通过报告主题购入的电力、热力量与排放因子的乘积获得, 见式 (6)、式 (7):

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电}} \times GWP \cdots \cdots (5)$$

式中:

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热}} \times GWP \cdots \cdots (6)$$

式中:

$E_{\text{输出电}}$ 一输出的电力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳 (tCO₂);

$AD_{\text{输出电}}$ 一输出的电力量, 单位为兆瓦时 (MWh);

$EF_{\text{电}}$ 一电力生产排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂/MWh);

$E_{\text{输出热}}$ 一输出的热力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳 (tCO₂);

$AD_{\text{输出热}}$ 一输出的热力量, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{\text{热}}$ 一输出的热力量, 单位为吉焦 (GJ);

GWP 一全球变暖潜势, 数值可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 提供的数据。

6.3.6 温室气体排放总量

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} - E_{\text{输出电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出热}} - E_{\text{回收利用}} \cdots \cdots (7)$$

式中:

E 一温室气体排放总量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{燃烧}}$ 一燃料燃烧产生的温室气体排放量总和, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{过程}}$ 一过程温室气体排放量总和, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{购入电}}$ 一购入的电力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输出电}}$ 一输出的电力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{购入热}}$ 一购入的热力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{输出热}}$ 一输出的热力所产生的二氧化碳排放, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e);

$E_{\text{回收利用}}$ 一燃料燃烧、工艺过程产生的温室气体经回收作为生产原料自用或作为产品外供所对应的温室气体排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)。

7 评价内容

7.1 目的和范围

明确碳足迹评价是为产品生态设计、组织减排决策等服务, 选定适宜功能单位 (如单台设备、单位面积服务等), 清晰界定系统边界, 包括地理范围、工艺流程边界等, 确定评价的时间范围, 确保目标与范围相匹配。

7.2 生命周期清单分析

系统性收集产品或服务生命周期各阶段的输入输出数据, 对能源消耗 (电、煤、天然气等)、原材料投入进行量化记录; 监测各环节温室气体排放, 如生产过程中的工艺排放、运输阶段的燃油尾气排放; 记录废弃物处理产生的排放或碳吸收量。同时, 建立数据质量控制机制, 对异常数据进行溯源和修正。

7.3 生命周期影响评价

依据国际认可的特征化因子, 将清单分析中的各类温室气体排放转换为二氧化碳当量, 通过科学计算得出产品或服务在整个生命周期内的总碳足迹。对于存在多种路径的排放计算, 需详细说明选择依据。

深入剖析碳足迹结果, 识别各阶段对总碳足迹的贡献占比, 明确主要排放源; 结合行业基准或历史数据, 对评价结果进行对比分析, 基于分析提出如优化工艺流程、更换清洁能源等切实可行的减排改进建议。

石油产品生产企业的碳足迹评价需要分等级而设定评价标准, 按照评价原则归属为碳足迹披露产品、减碳产品和低碳产品。按照制定的评价流程进行评价, 制定评价报告。

附 录 A
(资料性)

石油产品生产企业碳足迹评价报告模板

产品碳足迹评估报告（模板）

产品名称：_____

产品规格型号：_____

生产者名称：_____

报告编号：_____

出具报告机构：_____（盖章）

日期：_____年_____月_____日

一、概况

1、生产者信息

生产者名称：_____

地址：_____

法定代表人：_____

授权人(联系人)：_____

联系电话：_____

企业概况：_____

2、产品信息

产品名称：_____

产品功能：_____

产品介绍：_____

产品图片：

3、量化方法

依据标准：_____

二、量化目的

三、量化范围

1、功能单位或声明单位

以_____为功能单位或声明单位。

2、系统边界

☐原材料获取阶段 ☐生产阶段 ☐分销阶段 ☐使用阶段 ☐生命末期阶段

3、时间范围：_____

4、取舍原则

四、清单分析

1、数据来源说明

初级数据：_____

次级数据：_____

2、数据质量评价(可选项)

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行评价，具体评价内容包括：数据来源、完整性、数据代表性(时间、地理、技术)和准确性。

五、影响评价

1、影响类型和特征化因子选择

一般选择政府间气候变化专门委员会(IPCC)给出的100年全球变暖潜势(GWP)。

2、产品碳足迹结果计算

六、结果解释

1、结果说明

_____公司(填写产品生产者的全名)生产的_____ (填写所评价的产品名称，每功能单位的产品)，从 _____到_____ (填写某生命周期阶段) 生命周期碳足迹为_____。

2、改进建议

参 考 文 献

- [1] IPCC国家温室气体清单指南（2006）。
-