

中国化工节能技术协会团体标准

T/CCECTA-XX-20XX

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求
煤制聚烯烃产品

Greenhouse gases—Quantification methods and requirements for carbon
footprint of products — Coal to polyolefin products

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国化工节能技术协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 量化目的	3
5 量化范围	3
6 生命周期清单分析	5
7 聚烯烃产品部分碳足迹量化	7
8 生命周期结果解释	9
9 煤制烯烃碳足迹报告内容	10
附录 A 温室气体排放源一览表	11
附录 B 产品碳足迹量化数据收集表	12
附录 C 常用参数参考值	14
附录 D 数据质量评价方法	15
附录 E 产品碳足迹报告（模版）	16

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。

本文件由中国化工节能技术协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 煤制聚烯烃产品

1 范围

本文件规定了以煤为原料生产聚烯烃产品碳足迹量化的方法与要求，包括量化目的和范围、清单分析、影响评价、结果解释、产品碳足迹报告等。

本文件适用于煤制聚丙烯、聚乙烯等聚烯烃产品碳足迹量化和信息交流，以及现代煤化工企业进行产品碳足迹相关管理工作。

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 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
GB/T 32151.10 碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业
GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 12670 聚丙烯（PP）树脂
GB/T 11115 聚乙烯（PE）树脂

3 术语和定义

GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 32151.10、GB/T 2589界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 煤制聚烯烃产品 coal-based polyolefin products

以煤为主要原料，经煤气化、合成气净化、甲醇合成、甲醇制烯烃（MTO）等关键工艺过程制取乙烯和丙烯，并进一步聚合生产的聚丙烯（PP）和聚乙烯（PE）产品。

3.2 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：本文件设涉及的温室气体包括原辅材料获取阶段、运输阶段及产品生产阶段排放的二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）。

[来源:GB/T 32150-2025-2025, 3.1, 有修改]

3.3 产品部分碳足迹 partial carbon footprint of a product

在产品系统生命周期内的一个或多个选定阶段或过程中的温室气体排放量和温室气体清除量之和，并以二氧化碳当量表示。

注1：产品部分碳足迹是基于或由与特定过程或足迹信息模型有关的数据汇集而成，这些数据是产品系统的一部分，可作为产品碳足迹量化的基础。本文件所述产品碳足迹指从原材料开采到产品出厂过程的产品部分碳足迹，以二氧化碳当量表示。

[来源:GB/24067—2024, 3.1.2, 有修改]

3.4 声明单位 declared unit

用于量化产品部分碳足迹的基准单位。

示例：质量（1吨聚丙烯或1吨聚乙烯产品）。

[来源:GB/T 24067—2024, 3.3.8, 有修改]

3.5 共生产品 co-product

同一个单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.3.3]

3.6 分配 allocation

将过程或产品系统中的输入和输出流划分到所研究的产品系统以及一个或更多的其他产品系统中。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.17]

3.7 取舍准则 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作出的规定。

[来源：GB/T 24044-2008, 3.18]

3.8 初级数据 primary data

通过直接测量或基于直接测量的计算得到的过程或活动的量化值。

注 1：初级数据并非必须来自所研究的产品系统，因为初级数据可能涉及其他与所研究的产品系统具有可比性的产品系统。

注 2：初级数据可以包括温室气体排放因子或温室气体活动数据。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.1]

3.9 次级数据 secondary data

不符合初级数据要求的数据。

注 1：次级数据是经权威机构验证且具有可信度的数据，可来源于数据库、公开文献、国家排放因子、计算估算数据或其他具有代表性的数据，推荐使用本土化数据库。

注 2：次级数据可包括从代替过程或估算获得的数据。

[来源：GB/T 24067-2024, 3.6.3]

3.10 耗能工质 energy-consumed medium

在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。

[来源:GB/T 2589-2020, 3.1]

3.11 废物 waste

持有人计划处置或被要求处理的物质或物品。

注：本定义源自《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》（1989年3月22日），但在本文件中不局限于危险废物。

[来源：GB/T 24067-2024，3.4.9]

4 量化目的

开展煤制聚烯烃产品生命周期碳足迹量化总体目的为：遵循系统边界取舍原则，量化选定生命周期阶段内温室气体排放与清除量，计算产品在选定阶段对全球变暖的潜在贡献（以二氧化碳当量表示）。依托本文件开展碳足迹核算，还可实现下述应用：

- a) 支撑生产企业与上下游供应链、终端用户开展温室气体排放数据互通与信息披露；
- b) 指导企业从产品设计、工艺优化层面实施降碳改造，同时在满足可比性要求的前提下，开展同品类聚烯烃产品碳足迹横向对标分析；
- c) 支撑产品低碳标识、环境产品声明等碳足迹市场化信息公示与行业技术交流。

5 量化范围

5.1 产品描述

产品描述应使用户能够清晰识别产品，并可参照GB/T 12670、GB/T 11115的要求进行描述，描述内容包括但不限于：

- a) 产品名称和牌号；
- b) 产品批号；
- c) 颗粒外观、密度、熔体质量流动速率、等规指数、灰分、拉伸性能、弯曲模量、负荷变形温度、鱼眼、条纹、雾度等质量指标；
- c) 分析检验结果及检验部门印记；
- d) 出厂日期。

5.2 声明单位

声明单位的主要目的是为相关的输入和输出数据的归一化提供参考基准，应对声明单位做出明确的定义并使其可量化。

本文件产品声明单位为1吨已完成生产、并出生产企业外运的聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE）产品。

5.3 系统边界

5.3.1 边界设定

本文件规定的煤制聚烯烃产品生命周期系统边界为“摇篮到大门”，即起始于煤炭资源开采及原辅材料、能源的获取阶段，终止于聚丙烯、聚乙烯聚烯烃成品生产完成并运离生产企业厂区。包括煤炭开采与储运、气化、变化、净化、甲醇合成、甲醇制烯烃、烯烃聚合等全生产工艺流程，还包括辅助材料和能源（燃料、电力、热力）的生产、运输等上游环节。本系统边界不包含聚烯烃产品出厂后的仓储、运输、深加工、终端使用、回收及废弃处置等下游生命周期阶段。煤制聚烯烃产品的生命周期系统边界见图1。

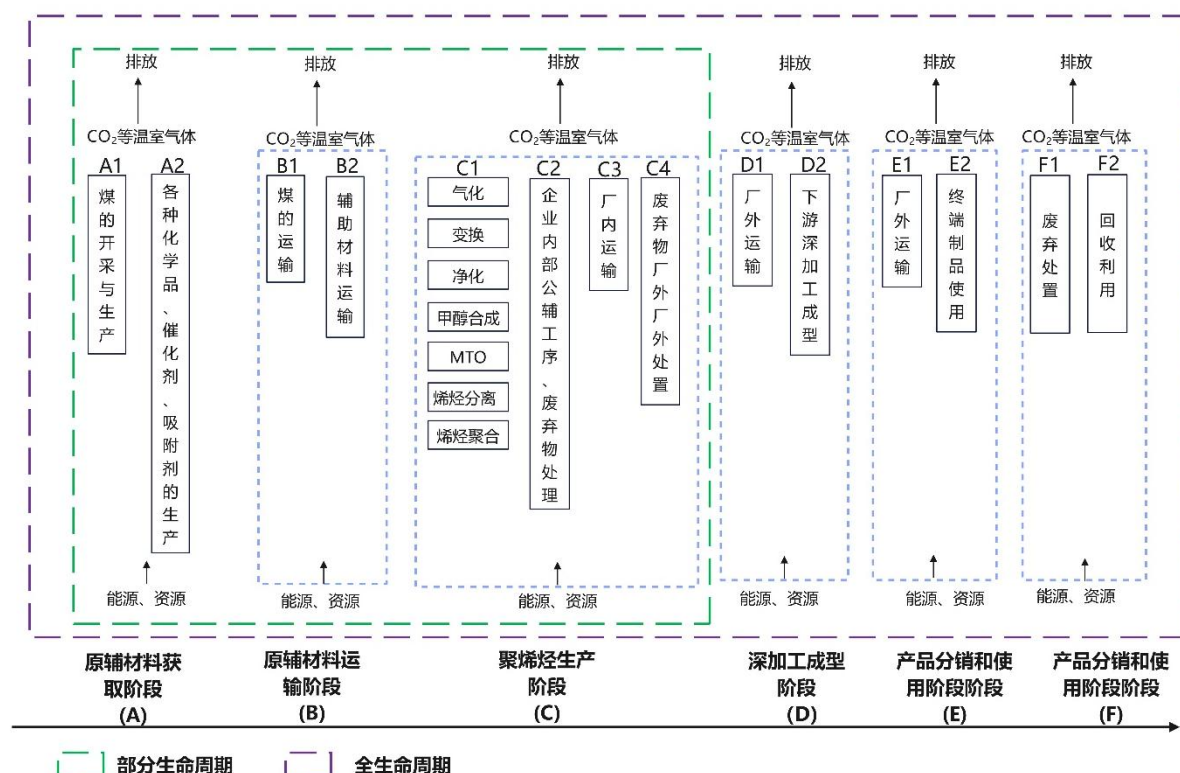


图1 煤制聚烯烃产品碳足迹量化系统边界示意图

5.3.2 原辅材料及能源获取阶段（A）

原材料及能源获取阶段指煤制聚烯烃生产所需原料、燃料、辅助材料等的获取阶段。

注1：原料煤、燃料煤的碳足迹包括开采、洗选/筛选等过程。

注2：此处能源不包括生产企业外购电力和热力，外购电力和热力产生的温室气体排放放在生产阶段核算。

5.3.3 原辅材料及能源运输阶段(B)

原辅材料及能源运输阶段指各类原辅材料、燃料从原产地、生产场地至煤制聚烯烃生产厂区之间，通过公路、铁路、水路等运输方式产生的全过程物流活动，包含物资装卸、中转、储运及配套运输能源消耗环节。

5.3.3 聚烯烃生产阶段（C）

聚烯烃生产阶段指从原料入厂加工至聚烯烃成品出厂的生产阶段，涵盖主生产工艺、配套的公用工程及辅助设施、厂内物流及生产过程废弃物处置等过程，具体包括：

- a)煤气化；
- b)合成气变换与净化；
- c)甲醇合成；
- d)甲醇制烯烃；
- e)烯烃分离与精制；
- f)烯烃聚合与造粒；
- g)公用工程及辅助设施；
- h)生产所需原辅材料的厂内运输；
- i)上述过程产生的废气、废水、固体废弃物的收集、处理、处置的过程（包括厂内处置和厂外处置）。

5.4 取舍准则

所涉及物质（能量）数据的取舍应遵循如下准则，当个别物质流或能量流对某一过程的碳足迹无显著贡献时，可将其作为数据排除项予以舍去并进行报告。

- a)舍去的单项物质流或单元过程对产品碳足迹的贡献均不超过1%；
 - b)所有舍去的物质流与单元过程对产品碳足迹贡献总和不超过5%；
 - c)道路与厂房等基础设施建设、各工序的设备安装、厂区内人员及生活设施涉及的消耗和排放，均不计入。
- 对于以上排除项，应在产品碳足迹报告中予以说明。

6 生命周期清单分析

6.1 总体要求

煤制聚烯烃碳足迹生命周期清单分析应包括以下步骤:

- a) 数据收集；
- b) 数据质量要求；
- c) 数据审定；
- d) 分配；
- e) 将数据关联到单元过程和声明单位。

6.2 数据收集

按 GB24067-2024的6.4.2与6.4.3的规定进行数据收集与数据审定。应收集聚烯烃系统边界范围的所有单元过程的初级数据和次级数据。

初级数据包括输入的原辅材料、净外购能源；输出的产品、副产品和废物；运储产生的能耗等。

初级数据的来源包括但不限于：热、电计量器具记录；购买记录、台账、结算发票；物料清单、领料/投料清单；委托处置合同；运输方式、运输距离、运输工具等。

次级数据包括原材料、电力、运输的碳足迹因子,燃料燃烧的排放因子及其他技术参数。

次级数据的来源优先使用最新的国家或行业主管部门公开发布的碳足迹数据库，也可选取由上游供应商提供的符合产品碳足迹计算要求的产品碳足迹数值、生命周期数据库、科技文献和论文公布数据、行业协会报告等。

聚烯烃产品各阶段数据收集见表1。

表1 煤制聚烯烃生命周期初级数据和次级数据要求

生命周期阶段	数据种类	数据类型
原辅材料及能源获取阶段（A）	原料煤 、燃料煤消耗量	应使用初级数据
	原料煤开采过程的温室气体排放因子	可使用次级数据
	催化剂、化学品使用量	应使用初级数据
	催化剂、化学品生产过程的温室气体排放因子	可使用次级数据
原辅材料及能源运输阶段(B)	运输方式及运输距离	应使用初级数据
	不同运输方式的温室气体排放因子	可使用次级数据
聚烯烃生产阶段（C）	原料煤 、燃料煤消耗量	应使用初级数据
	原料煤、燃料煤的含碳量	宜使用初级数据
	产品、副产品的的外售量	应使用初级数据
	产品、副产品的含碳量	宜使用初级数据

	电力、热力的净消耗量	应使用初级数据
	电力、热力的温室气体排放因子	可使用次级数据
	废气、废水、固体废物的产生量、处置方式	应使用初级数据
	废气、废水、固体废物处置的温室气体排放因子	可使用次级数据

6.3 数据质量要求

开展产品碳足迹研究的组织拥有财务或运营控制权的情况下,应收集现场数据。所收集的过程数据应具有代表性。对于最重要的单元过程,即使没有财务或运营控制权,也宜使用现场数据。

6.2.1 初级数据质量要求

煤制聚烯烃产品碳足迹核算中使用的初级数据应满足以下要求:

- a) 代表性: 数据的年份和所收集数据的最小时间长度(例如: 一年)。
- b) 完整性: 收集的数据应涵盖所核算煤制聚烯烃产品的原材料获取与运输、生产阶段所使用的全部原材料、能耗以及废弃物处理等过程数据;
- c) 准确性: 原材料、能源消耗等数据应来自于单元过程产品的实际生产统计记录; 环境排放数据优先选择相关的环境监测报告, 也可以由排污因子或物料平衡公式计算获得。如遇到数据分配, 则需采用准确的分配方法并做详细记录;
- d) 一致性: 应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

6.2.2 次级数据质量要求

煤制聚烯烃产品碳足迹核算中使用的次级数据应满足以下要求:

- a) 代表性: 次级数据应优先选择能代表供应链实际碳足迹水平的数据, 例如企业的原材料供应商可以提供符合相关碳足迹标准要求的、经第三方独立验证的上游产品碳足迹结果。其次应选择代表国内平均生产水平的生命周期碳排放数据, 数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的国内数据的情况下, 可以选择国外同类技术数据作为次级数据;
- b) 完整性: 需提供完整的次级数据, 次级数据的系统边界应该从资源开采到这些原材料产品出厂为止;
- c) 一致性: 对同类型数据的次级数据选择应该保持一致。

开展产品碳足迹研究的组织宜建立数据管理系统, 保留相关文件和记录, 进行数据质量评价, 并持续提高数据质量。

6.4 数据审定

数据采集过程中, 应验证数据的有效性, 采用物料平衡、能量平衡、与历史数据和相近工艺数据对比等方式, 确认数据的合理性。数据应满足6.3数据质量要求, 数据质量评价可参照附录C。

6.5 分配原则

在边界设置或数据收集时, 避免进行数据分配。若发现一个过程的输入和输出包含多个产品, 需要对单元过程的输入和输出进行分配, 收集数据时可先收集某条生产线或某生产车间的数据, 并将数据划分到所核算的烯烃(聚丙烯或聚乙烯)产品上, 分配的原则如下:

- a) 优先使用物理关系参数(包括但不限于生产量、能量等)进行分配;
- b) 无法找到物理关系时, 则依经济价值进行分配;
- c) 若使用其他分配方法, 需提供所使用参数的基础及计算说明。

7 聚烯烃产品部分碳足迹量化

7.1 概述

聚烯烃产品碳足迹计算包含原辅材料及能源获取阶段，原辅材料及能源运输阶段和聚烯烃产品生产阶段，各阶段计算内容包括：

- a)原辅材料及能源获取阶段碳足迹包含所有原辅材料开采、生产过程的温室气体排放；
- b)原辅材料及能源运输阶段碳足迹包含各原辅材料运输至钢铁生产企业过程的温室气体排放；
- c)聚烯烃产品生产阶段碳足迹包含化石燃料燃烧产生的温室气体排放以及含碳原料、固碳产品等产生或隐含的温室气体排放。

7.2 聚烯烃产品部分碳足核算

在数据收集与确认完成后，将现场数据和非现场数据折算为统一的声明单位，进行产品碳足迹核算。聚烯烃产品碳足迹计算见公式（1）：

$$CFP_{GHG} = CFP_{获取} + CFP_{运输} + CFP_{生产} \quad \text{公式（1）}$$

式中：

CFP_{GHG} ：聚烯烃产品碳足迹，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）；

$CFP_{获取}$ ：每声明单位产品在原辅材料及能源获取阶段的类温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），计算方法见公式（2）；

$CFP_{运输}$ ：每声明单位产品在原辅材料及能源运输阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），计算方法见公式（3）；

$CFP_{生产}$ ：每声明单位产品在生产阶段的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t），计算方法见公式（4）；

7.3 原辅材料及能源获取阶段碳足迹核算

每声明单位产品在原辅材料及能源获取阶段的温室气体排放量按公式（2）计算：

$$CFP_{获取} = [\sum (M_i \times EF_i)] / P_{总} \quad \text{公式（2）}$$

M_i ：第i种原辅材料及能源的消耗量，单位为吨（t）；

EF_i ：第i种原辅材料及能源生产过程中的温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨产品（tCO₂e/吨）；

$P_{总}$ ：报告期内外售产品总量，单位为吨（t）。

7.4 原辅材料及能源运输阶段碳足迹核算

每声明单位产品在原辅材料及能源运输阶段的温室气体排放量按公式（3）计算：

$$CFP_{运输} = [\sum (M_i \times D_{ij} \times CEF_j)] / P_{总} \quad \text{公式（3）}$$

M_i ：第i种原辅材料及能源的消耗量，单位为吨（t）；

D_{ij} ：第i种原辅材料及能源第j种运输方式的运输距离（指原辅材料获取端运输至聚烯烃产品生产工厂的距离），单位为千米（km）；

CEF_j ：第k种运输方式的碳足迹因子，单位为吨二氧化碳当量每吨每公里[tCO₂e/（t·km）]；

$P_{总}$ ：报告期内外售产品总量，单位为吨（t）。

7.5 生产阶段碳足迹核算

每声明单位产品在产品生产阶段的温室气体排放量按公式（4）计算：

$$CFP_{生产} = E_{生产} / P_{总} \quad \text{公式（4）}$$

$E_{生产}$ ：产品生产阶段的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$P_{总}$ ：报告期内外售产品总量，单位为吨（t）。

$$E_{生产} = E_{燃烧} + E_{过程} + E_{净购入电} + E_{净购入热} + E_{其它耗能工质} + E_{废物处置} - R_{CO2回收} \quad \text{公式（5）}$$

a)化石燃料燃烧的温室气体排放（ $E_{燃烧}$ ）

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^n AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \text{公式（6）}$$

$E_{燃烧}$ ：产品生产阶段化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

i：化石燃料类型代号；

AD_i ：产品生产阶段第i种化石燃料燃烧的消耗量，单位为吨（t）；

CC_i ：产品生产阶段第i种化石燃料的含碳量,对于固体和液体燃料，以吨碳每吨(tC/t)计,对于气体燃料，以吨碳每万标立方米(tC/10⁴Nm³)计。

b)工业过程温室气体排放（ $E_{过程}$ ）

$$E_{过程} = \left\{ \sum_{r=1}^n AD_r \times CC_r - \left[\sum_{p=1}^n AD_p \times CC_p + \sum_{w=1}^n AD_w \times CC_w \right] \right\} \times \frac{44}{22} \quad \text{公式（6）}$$

$E_{过程}$ ：产品生产阶段工业过程产生的二氧化碳排放量（即能源和其他碳氢化合物用原料产生的二氧化碳排放量），单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

r：生产阶段的原料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物等；

AD_r ：生产阶段原料r的消耗量，对于固体或液体原料单位为吨(t)，对于气体原料，单位为万标立方米(10⁴Nm³)；

CC_r ：生产阶段原料r的含碳量，对于固体和液体燃料，以吨碳每吨(tC/t)计,对于气体燃料，以吨碳每万标立方米(tC/10⁴Nm³)计；

p：生产阶段的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_p ：生产阶段含碳产品p的输出量，对于固体或液体原料单位为吨(t)，对于气体原料，单位为万标立方米(10⁴Nm³)；

CC_p ：生产阶段含碳产品p的含碳量,对于固体和液体燃料，以吨碳每吨(tC/t)计,对于气体燃料，以吨碳每万标立方米(tC/10⁴Nm³)计；

w：流出生产企业边界且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、气化渣、污泥等含碳的废弃物；

AD_w ：生产阶段其他含碳输出物w的输出量，对于固体或液体原料单位为吨(t)，对于气体原料，单位为万标立方米(10⁴Nm³)；

CC_w ：生产阶段其他含碳输出物w的含碳量,对于固体和液体燃料，以吨碳每吨(tC/t)计,对于气体燃料，以吨碳每万标立方米(tC/10⁴Nm³)计。

c)净购入电力的温室气体排放

$$E_{净电} = AD_{电,i} \times EF_{电,i} \quad \text{公式（7）}$$

$E_{净电}$ ：生产阶段净购入电力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO₂)计；

i：外购电力发电类型；

$AD_{电,i}$ ：生产阶段第i中发电类型购入的电力，单位为兆瓦时(MW·h)；

$EF_{电}$: 第i中发电类型的电力碳足迹因子, 以吨二氧化碳每兆瓦时($tCO_2/MW \cdot h$)计, 应选用国家主管部门最近年份公布的各类型电力碳足迹因子, 常用电力碳足迹因子详见附录B。

d)净购入热力的温室气体排放

$$E_{净热} = AD_{热} \times EF_{热} \quad \text{公式 (8)}$$

$E_{净电}$: 生产阶段净购入电力所产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳(tCO_2)计;

$AD_{热}$: 生产阶段净购入的热力, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{热}$: 热力碳足迹因子, 单位为二氧化碳每吉焦 (tCO_2/GJ), 优先采用热力供应商提供的、经第三方验证的实测碳足迹因子; 无法获取实测值时, 可采用项目所在区域地方主管部门发布的热力碳足迹因子或采用国家通用缺省值 ($0.11 tCO_2/GJ$)。

e)其它耗能工质的温室气体排放

其他耗能工质主要指生产阶段企业边界外购入的新鲜水、氧气、氮气、压缩空气等。

$$E_{其他耗能工质} = \sum_{t=1}^n AD_t \times EF_t \quad \text{公式 (9)}$$

$E_{其他耗能工质}$: 生产阶段其他耗能工质所产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳(tCO_2)计;

t: 其他耗能工质名称;

AD_t : 生产阶段第t个耗能工质的消耗量, 对于液体单位为吨(t), 对于气体单位为万标立方米($10^4 Nm^3$);

EF_t : 生产阶段第 t 个耗能工质的碳足迹排放因子, 采用供应商提供的、经第三方验证的实测碳足迹因子。

f) 废弃物厂外处置过程的温室气体排放

$$E_{废弃物处置} = \sum_{w=1}^n AD_w \times EF_{w,i} \quad \text{公式 (9)}$$

$E_{废弃物处置}$: 生产阶段产生的废弃物运输至企业边界外处置产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳(tCO_2)计;

w: 废弃物的名称;

AD_w : 生产阶段第w个废弃物的输出量, 对于液体单位为吨(t), 对于气体单位为万标立方米($10^4 Nm^3$);

$EF_{w,i}$: 生产阶段第w个废弃物第i种处置方式 (如填埋、焚烧等) 的碳足迹排放因子, 单位视废弃物的种类而定; 应优先采用第三方处置机构提供且经第三方核查验证的实测碳排放因子; 若实测因子无法获取, 可选用省级排放清单、国内外公开数据库发布的缺省排放因子。

废弃物处置方式为综合利用, 若废弃物采用符合国家/行业标准的资源化综合利用方式处置, 且可提供合规的综合利用证明材料, 该部分废弃物的温室气体排放按零值计算。

注: 对于在企业组织边界内完成的废弃物处置作业, 该过程产生的温室气体排放, 已全部包含于生产阶段燃料燃烧排放、外购电力排放及外购热力排放核算中, 不再单独重复统计。

7.6 附加环境信息

除本文件7.2中涉及的产品碳足迹量化结果外, 其他相关的重要信息, 宜在附加环境信息中描述, 如使用碳捕集、利用与封存 (CCUS) 技术产生的温室气体捕获量, 通过市场化交易购入使用的非化石能源和绿色电力消费量等。

8 生命周期结果解释

8.1 结果解释步骤

煤制聚烯烃碳足迹的生命周期结果解释应包括以下步骤:

- a)根据煤制聚烯烃碳足迹的量化结果,识别显著环节(可包括生命周期阶段、单元过程或流);
- b)完整性、一致性和敏感性分析的评估;
- c)结论、局限性和建议的编制。

8.2 解释内容

应根据聚烯烃产品碳足迹研究的目的和范围进行结果解释,解释应包括以下内容:

- a)说明聚烯烃产品碳足迹和各生命周期的碳足迹;
- b)分析不确定性,包括取舍准则的应用或范围;
- c)详细记录选定的分配程序;
- d)说明聚烯烃产品碳足迹研究的局限性(按照但不限于GB/T24067-2024附录A)。

结果解释宜包括以下内容:

- a)分析重要输入、输出和方法学选择(包括分配程序)的敏感性,以了解结果的敏感性和不确定性;
- b)评估建议对结果的影响。

9 煤制烯烃碳足迹报告内容

9.1 报告内容

煤制烯烃碳足迹报告至少应包含以下内容:

- a)产品名称、规格、型号和功能描述;
- b)声明单位;
- c)系统边界;
- d)量化期;
- e)量化依据;
- f)生命周期阶段描述;
- g)数据来源;
- h)数据分配原则与程序;
- i)数据取舍准则描述;
- j)煤制烯烃碳足迹;
- k)结论和不确定性说明;
- l)其他需要说明的情况。

9.2 报告模板

聚烯烃产品碳足迹量化报告模板可参考附录D。

附录 A 温室气体排放源一览表

(资料性)

煤制聚烯烃产品生命周期系统边界内各生产单元的温室气体排放源见表 A.1~表 A.4。

表A.1 原辅材料及能源获取阶段温室气体排放源

排放类别	排放源
燃料燃烧排放	原辅材料生产过程使用化石能源燃烧排放
能源相关排放	外购电力、热力产生的间接排放
煤炭开采排放	煤层气泄漏等产生的排放 (CH ₄)

表A.2 原辅材料及能源运输阶段温室气体排放源

排放类别	排放源
燃料燃烧排放	运输设备燃烧化石能源产生的排放

表A.3 聚烯烃产品生产阶段温室气体排放源

排放类别	排放源
燃料燃烧排放	动力装置、火炬、废气处理设施等化石燃料燃烧排放
	厂内运输化石燃料燃烧排放
工业过程排放	合成气制备过程的温室气体排放
能源相关排放	外购电力、热力产生的间接排放
其他耗能介质排放	外购新鲜水、氧气、氮气、工厂空气等对应的间接排放
废弃物处厂外置过程排放	焚烧、填埋等产生的温室气体排放

附录 B 产品碳足迹量化数据收集表

(资料性)

煤制聚烯烃产品数据收集清单见表B.1~B.5。

表B.1 聚烯烃生产阶段物料平衡表

填表人：						录入时间：			
数据时间：									
输入						输出			
名称	来源	单位	数量	运输方式	运输距离（km）	名称	去向	单位	数量
煤						聚丙烯			
...						聚乙烯			
						焦油			
						气化渣			
						...			

表B.2 聚烯烃生产阶段辅助材料消耗表

填表人：			录入时间：			
数据时间：						
类型	名称	单位	数量	来源	运输方式	运输距离 (km)
辅助材料	分散剂	t				
	除氧剂	t				
	催化剂	t				
	吸附剂	t				
	...	t				

表B.3 聚烯烃生产阶段能源消耗表

填表人：		录入时间：		
数据时间：				
类型	名称	单位	数量	来源
能源及其他耗 能工质	燃料煤	t		
	电力	kWh		
	蒸汽	t		
	新鲜水	t		
	氧气	Nm³		
	氮气	Nm³		
	...			

表B.4 含碳量统计表

类型	名称	含碳量	获取方式（实测值/缺省值）
输入	原料煤		
	燃料煤		

	...		
输出	聚丙烯		
	聚乙烯		
	灰渣		
	...		

表B.5 废物处置量及处置方式统计表

填表人：		录入时间：				
数据时间：						
类型	名称	单位	数量	处置方式	运输方式	运输距离
废物	灰渣	t				
	废催化剂	t				
	废瓷球	t				
	污泥	t				
	...					

附录 C 常用参数参考值

(资料性)
常用参数参考值
表C.1 2024年电力碳足迹因子

类型	因子 (kgCO _{2e} /kWh)
全国	0.5777
燃煤发电	0.9240
燃气发电	0.4503
水力发电	0.0141
核能发电	0.0065
风力发电	0.0324
光伏发电	0.0520
光热发电	0.0312
生物质发电	0.0404
输配电 (不含线损)	0.0046
输配电 (含线损)	0.0327

注：数据来源于《关于发布2024年电力碳足迹因子数据的公告》（生态环境部、国家统计局、国家能源局公告2025年 第19号）

附录 D 数据质量评价方法

在开展煤制聚烯烃碳足迹核算时，宜使用高质量的初级数据和次级数据，尽可能地减少偏差和不确定性。开展煤制聚烯烃产品（聚丙烯、聚乙烯）碳足迹核算的组织宜建立数据管理系统，保留相关文件和记录，进行数据质量评价，并持续提高数据质量。

煤制聚烯烃产品碳足迹的数据质量应从时间代表性、技术代表性、地理代表性三个维度进行评价，数据质量评分内容见表D. 1。数据质量等级（DQR）应按下式计算：

$$DQR = \frac{TiR + TeR + GeR}{3}$$

式中：TiR为数据的时间代表性得分；
TeR为数据的技术代表性得分；
GeR为数据的地理代表性得分。

表D.1 数据质量评分内容

评分	TiR（时间代表性）	TeR（技术代表性）	GeR（地理代表性）
1	产品碳足迹基准年与数据集有效期相差>4 年；	核算过程采用技术与数据集代表技术完全不同	核算过程不满足上述任一地理匹配情形
2	产品碳足迹基准年与数据集有效期相差≤4 年；	核算过程技术与数据集代表技术相近、工艺相似	核算过程所在区域与数据集代表区域能源结构相近
3	产品碳足迹基准年与数据集有效期相差≤3 年	核算过程技术属于数据集组合技术，但生产工艺差异显著	核算过程位于数据集代表的地理区域之一（如全球平均数据集）
4	产品碳足迹基准年与数据集有效期相差≤2 年	核算过程技术包含在数据集组合技术内，但生产工艺存在小幅差异	核算过程位于数据集代表的国家范围内
5	产品碳足迹的基准年在数据集有效期内	核算过程技术与数据集代表技术完全一致	核算过程位于数据集代表的国家、省市或区域内（如中国华东、华南等）

附录 E 产品碳足迹报告（模版）

产品碳足迹报告模板如下：

××产品碳足迹报告

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（若有）：_____（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: _____

公司概况: _____

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. 声明单位:

声明单位为1t_____产品。

2. 系统边界:

☐ 原材料获取阶段 ☐ 运输阶段 ☐ 生产阶段

3. 系统边界见图:

4. 取舍原则

5. 时间范围

四、清单分析

1. 数据来源说明

初级数据:

次级数据:

2. 分配原则与程序

分配依据：

分配程序：

具体分配情况如下：

3. 清单结果与计算

生命周期各个阶段碳排放清单说明

表1 生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	活动数据	排放因子	GHG排放量
原材料获取阶段			
运输阶段			
生产阶段			

4. 数据质量评价

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

一般选择联合国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

_____公司生产的_____（填写所评价的产品名称），从_____（填写某生命周期阶段）到_____（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为_____kgCO_{2e}。各生命周期阶段的温室气体排放情况见表2。

表2 _____ 生命周期各阶段排放情况表

生命周期阶段	碳足迹 (kgCO _{2e} /t产品)	占比 (%)
原辅材料及能源获取阶段		
原辅材料及能源生产阶段		
产品生产阶段		
总计		

图1 ××产品各生命周期阶段碳排放分布图 (%)

2. 假设和局限性说明（可选项）

结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

3. 改进建议