

《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求
煤制聚烯烃产品》
(征求意见稿)

团体标准

编制说明

标准编制组

2026 年 7 月

目录

1	任务来源及编制背景	3
1.1	任务来源	3
1.2	背景和意义	3
2	工作简况	4
2.1	参编单位及分工	4
2.2	具体编制过程	5
2.3	标准相关产品国内外情况调研	6
3	编制原则及标准主要技术内容说明	6
3.1	标准编制原则	6
3.2	标准主要内容及确定依据	7
3.2.1	范围	7
3.2.2	术语和定义	7
3.2.3	量化目的	8
3.2.4	量化范围	8
3.2.5	生命周期清单分析	8
3.2.6	碳足迹量化公式体系	9
3.2.7	生命周期结果解释与碳足迹报告	10
3.2.8	资料性附录配套说明	10
4	相关法律、法规、标准的关系及配套	11
5	重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据	11
6	标准属性	12
7	涉及专利的有关说明	12
8	其他应当予以说明的事项	12

1 任务来源及编制背景

1.1 任务来源

气候变化是全球共同面对的重大挑战，推进低碳转型、落实“双碳”目标已成为国家顶层战略。我国已明确 2030 碳达峰、2060 碳中和核心目标，同步提出单位 GDP 碳排放、非化石能源占比、森林蓄积量等量化约束指标。

产品碳足迹依托生命周期评价（LCA）方法，完整核算产品全生命周期温室气体排放并以二氧化碳当量统一表征，是企业低碳管理、供应链数据披露、低碳产品认证、国际贸易碳壁垒应对的核心工具。2023 年 11 月，国家发改委、工信部、市监总局等五部门联合印发《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》，明确阶段性目标：2025 年出台 50 项重点产品碳足迹核算标准、建成行业基础数据库；2030 年形成 200 项重点产品核算规则，建成覆盖全产业链、具备国际认可度的碳足迹管理体系。

本标准由中国化工节能技术协会提出并归口；由生态环境部环境工程评估中心、中国寰球工程有限公司、宁夏宝丰能源集团股份有限公司、相关科研院所联合起草。

1.2 背景和意义

聚烯烃（聚乙烯 PE、聚丙烯 PP）是体量最大、应用最广的基础化工原料，覆盖包装、建材、汽车、家电、纺织等全下游产业。我国“富煤、贫油、少气”的资源禀赋决定煤制烯烃是国内烯烃核心供给路线，截至 2025 年末，我国煤制聚烯烃产能约 1800 万吨/年，约占国内聚烯烃总产能的 20%，是我国现代煤化工核心支柱产业，对保障烯烃原料供应链安全具有重要支撑作用。

煤制聚烯烃全流程涵盖煤炭开采洗选、煤气化、合成气净化、甲醇合成、甲醇制烯烃、烯烃聚合和造粒多道高耗能工序，工艺碳排放强度显著高于石油基烯烃路线，单位产品全生命周期碳足迹约为石油路线 3 倍，行业整体年碳排放规模巨大，是化工行业降碳管控核心领域。当前行业存在三大突出问题：

核算规则不统一：国内暂无针对煤制聚烯烃专用碳足迹核算标准，企业核算边界、分配方法、排放因子选取、废弃物处置计算口径差异大，企业间碳足迹结

果无法横向对比。

数据体系不完善：煤炭开采甲烷泄漏、气化渣外运处置、外购热力 / 电力、各类辅助介质（氧气、氮气、循环水）等环节排放无统一量化公式，大量企业采用粗放估算，数据可追溯性差。

低碳转型缺乏量化依据：企业开展节能改造、CCUS、绿电替代、固废综合利用等降碳措施时，缺少标准化核算工具，无法精准量化减排成效，不利于低碳产品标识、绿色供应链、碳交易落地。

与此同时，煤制聚烯烃作为大宗通用化工品，下游产业链对产品碳足迹数据需求持续提升；出口海外产品面临欧盟碳边境调节机制（CBAM）、国际碳标签等贸易低碳门槛，亟需一套贴合国内煤化工工艺、符合国标与国际 ISO 14067 要求的专用核算标准。

制定本标准具有以下几方面重要意义：

规范行业核算：统一煤制聚烯烃碳足迹“摇篮到大门”的生命周期系统边界、清单收集、分配规则、排放计算公式，消除核算口径差异，实现行业横向可比。

支撑企业低碳管理：帮助企业精准识别煤炭开采、气化、MTO、公用工程、废弃物处置等高排放环节，指导工艺优化、节能改造，预计可挖掘 5%~10%能效提升空间。

适配市场化低碳机制：支撑环境产品声明、低碳产品认证、绿色供应链采购、进出口碳足迹披露，降低国际贸易碳壁垒影响。

助力绿色产业转型：为绿电制氢耦合煤制烯烃，二氧化碳捕集、利用与封存，固废资源化综合利用等低碳新工艺提供量化核算方法，推动传统高碳煤化工向绿色低碳产业升级。

2 工作简况

2.1 参编单位及分工

本标准起草组覆盖行业协会、环境研究单位、油气央企、煤制聚烯烃生产企业，兼顾技术研发端、生产应用端、评价服务端，代表性完整。

本标准由中国化工节能技术协会归口并组织制定，生态环境部环境工程评估中心、中国石油和化学工业联合会轻烃与芳烃专业委员会、中国寰球工程有限公

司北京分公司、宁夏宝丰能源集团股份有限公司、宁波市生态环境局镇海分局、宁波市生态环境科学研究院、清华大学、北京师范大学、北京国环清华环境工程设计研究院有限公司、宁波诺丁汉大学、三捷环境工程咨询（杭州）有限公司、杭州益弥斯环境信息科技有限公司、清环智源(北京)科技有限公司和北京科技大学 14 家单位组织有关人员成立标准制定工作组。

煤制烯烃生产企业：国内典型煤制 PP/PE 龙头企业（提供现场实测物料、能耗、废弃物原始数据，验证核算方法实操性）。

2.2 具体编制过程

2025 年 12 月，团体标准计划正式下达，组建标准编制组，同步启动行业调研，系统收集煤制聚烯烃主流工艺（SMTO、DMTO）生产流程、现有温室气体核算国标、国际碳足迹标准、煤化工碳排放相关文献数据库，搭建标准基础框架；

其中，生态环境部环境工程评估中心和中国石油和化学工业联合会轻烃与芳烃专业委员会负责工作的统筹，总体思路和框架的制定，数据审核，以及标准文本和编制说明的审核。

中国寰球工程有限公司负责开展数据表格的设计，文本和编制说明的牵头组织编制工作，宁波市生态环境局镇海分局、宁波市生态环境科学研究院、北京国环清华环境工程设计研究院有限公司、宁波诺丁汉大学、三捷环境工程咨询（杭州）有限公司、杭州益弥斯环境信息科技有限公司、北京师范大学、清环智源(北京)科技有限公司和北京科技大学分别负责编制文本和编制说明中相应章节内容。

宁夏宝丰能源集团股份有限公司负责煤制烯烃产品碳足迹的试点试算工作。

2026 年 1 月~2026 年 4 月，标准编制组开展产品调研工作，组织相关专家召开标准开题会，围绕国内煤制聚烯烃的生产情况，讨论碳足迹核算系统边界、生产过程主要碳排放源、不同工艺碳足迹数据等，确定了标准中关键内容。

2026 年 5 月~2026 年 7 月，编制组结合企业反馈、专家讨论评审意见，编制数据收集表、排放源清单、碳足迹报告模板等资料性附录，形成《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 煤制聚烯烃产品》（征求意见稿）及本编制说明。

2.3 标准相关产品国内外情况调研

碳足迹基于生命周期评价方法，覆盖产品全周期直接/间接温室气体排放，核算边界、数据要求严于企业组织层面碳排放核算。目前全球碳足迹标准分为三大层级：

国家/区域层级：IPCC 国家温室气体清单指南、城市温室气体清单指南；

企业组织层级：ISO 14064 系列、GHG Protocol 企业核算标准；

产品层级（本标准核心对标）：国际标准：PAS 2050（全球首套产品碳足迹规范）、GHG Protocol 产品生命周期核算标准、ISO 14067:2018《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》，ISO 14067 为全球通用性最高、认可度最强的国际产品碳足迹标准；

国内国标：GB/T 24067-2024 等同转化 ISO 14067，是国内所有产品碳足迹标准的顶层通用准则；配套 GB/T 24040、GB/T 24044 生命周期评价基础标准、GB/T 32151.10 化工企业温室气体核算标准作为支撑。

国际层面，欧美、日韩已出台基于石油裂解路线的聚乙烯、聚丙烯细分产品碳足迹核算规范。我国也发布了聚乙烯、聚丙烯产品碳足迹核算团体标准，其边界设定为“摇篮到大门”即：丙烯等原辅材料进厂到聚烯烃产品出厂，但其工艺路线为石油基路线，不适用于煤制烯烃特有工艺流程（煤炭开采、煤气化、MTO 中间工序、煤层气甲烷泄漏、气化渣大量外运处置等特有排放源未覆盖）。

国内现有适用于煤化工相关产品的碳足迹标准有甲醇、合成氨，缺少从煤炭原料到聚烯烃成品完整链条的专用核算规则，无法匹配煤制聚烯烃全流程多工序、多共生产品、固废产量大、上游煤炭开采甲烷排放突出的行业特征。因此，亟需制定专属团体标准，填补行业空白，实现国内煤制聚烯烃碳足迹核算规范化、本土化、可落地。

3 编制原则及标准主要技术内容说明

3.1 标准编制原则

先进性：对标 ISO 14067:2018、GB/T 24067-2024 国际国内通用碳足迹顶层标准，同步吸纳现代煤化工节能降碳、CCUS、固废综合利用最新技术成果；

科学性：依托全国煤制聚烯烃企业实测物料、能耗、排放数据，核算公式、取舍准则、分配方法均匹配行业实际生产工况；

一致性：与 GB/T 32150、GB/T 32151.10 化工企业温室气体核算等现有国标口径统一，无规则冲突；

可行性：兼顾大型一体化煤化工基地与中小型煤制烯烃企业数据获取能力，区分初级实测数据、次级缺省数据使用场景，降低企业核算实操门槛。

标准文本严格遵循 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编写》、T/CAS 1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

3.2 标准主要内容及确定依据

3.2.1 范围

本标准适用对象为以煤炭为核心原料，经煤气化、甲醇、MTO 路线生产的聚乙烯、聚丙烯（煤制聚烯烃）产品碳足迹量化；同时兼容配套绿色低碳路线（绿电制氢、捕集 CO₂合成低碳甲醇再制烯烃）产品核算。

划定适用范围依据：国内煤制聚烯烃工艺路线高度统一，均为“煤-成气-甲醇-烯烃-聚烯烃”一体化流程，排放源、物料消耗特征相近，可统一核算规则；天然气、轻烃制聚烯烃工艺排放特征差异显著，不在本标准覆盖范围。

3.2.2 术语和定义

本标准核心术语分为两类：

直接引用国标定义：产品碳足迹、生命周期评价、初级数据、次级数据、分配、取舍准则、耗能工质、废物等，来源 GB/T 24067、GB/T 24044、GB/T 32151.10、GB/T 2589；

行业专属新增定义：煤制聚烯烃产品，明确为以煤为原料，经气化、甲醇合成、MTO、聚合产出 PP/PE 产品，贴合国内煤化工产业实际。

标准核算覆盖温室气体包含 CO₂、CH₄，匹配煤炭开采甲烷泄漏、填埋固废产甲烷两大核心排放场景，与 IPCC 全球变暖潜势计算规则统一。

3.2.3 量化目的

本标准核算目的分为基础目标与延伸应用目标：

基础目标：遵循“摇篮到大门”系统边界、统一取舍准则，量化全生命周期 CO₂、CH₄排放并折算 CO₂当量，表征产品全球变暖贡献。

延伸应用：支撑供应链碳数据互通、企业工艺降碳对标、低碳产品认证、EPD 环境声明、国际贸易碳披露。

条款编制依据 GB/T 24067-2024 中碳足迹研究目的规范要求，完整覆盖研究用途、目标受众、信息披露需求。

3.2.4 量化范围与内容

声明单位：统一设定为 1 吨出厂聚烯烃（PP/PE）。

确定依据：聚烯烃行业生产、计量、销售均以吨为统一质量单位，企业物料台账、能耗统计、产品出库单据可直接匹配，无需额外换算；聚烯烃下游应用场景分散，难以设定统一功能单位，采用质量基准可大幅降低数据收集难度，提升核算准确度。

系统边界：明确为摇篮到大门，边界起点为煤炭开采、各类原辅材料/能源获取，终点为聚烯烃成品运离厂区；包含三大核心阶段：

①原辅材料及能源获取阶段：煤炭开采洗选、催化剂/化学品生产、电力热力上游排放；

② 原辅材料运输阶段：煤炭、助剂、燃料从原产地至厂区全物流排放；

③ 聚烯烃生产阶段：煤气化、变换净化、甲醇合成、MTO、烯烃聚合、公用工程、厂内物流、厂内废弃物处置；

边界剔除下游产品仓储、深加工、终端使用、废弃处置，原因：聚烯烃作为中间化工原料，下游使用路径千差万别，统一核算至出厂可避免边界混乱、重复计算，符合化工中间产品碳足迹通用行业惯例。

取舍准则：单一单元过程、单一物质流对应的碳足迹贡献占比小于 1% 时，可予以剔除；所有被剔除项的碳足迹累计总贡献占比不得高于 5%。厂房道路、设备制造、厂区人员生活消耗不计入核算。本准则依据《温室气体 产品碳足迹 量化和通报的通用要求》（GB/T 24067）规定的通用取舍规则制定。结合煤制聚烯

烃生产行业实际工况，生产过程投加的辅助药剂、微量小型助剂在全生命周期碳足迹中占比极低，满足上述取舍阈值要求，因此该类辅助材料伴随产生的碳排放可不予核算。

3.2.5 生命周期清单分析

清单分析完整规定数据收集、数据质量、数据审定、分配、数据归一化全流程要求：

数据分类：原辅材料、燃料、产品、废弃物、运输距离等现场计量记录为初级数据，优先使用；排放因子、数据库参数、行业缺省值为次级数据，无实测值时选用；

数据质量四维度：代表性、完整性、准确性、一致性，明确煤炭消耗量、电力热力消耗、废弃物产生量等核心参数必须采用企业台账初级数据；

分配规则：煤制聚烯烃系统存在甲醇、乙烯、丙烯、焦油、硫磺等多共生产产品，分配优先级：先物理参数分配（产量、热值、含碳量），无法物理分配时采用经济价值分配，完整匹配 GB/T 24044 分配逻辑；

专项清单模块：新增煤炭开采排放、外运废弃物处置、外购氧气/氮气/ 新鲜水等耗能工质清单收集要求，填补现有通用标准对煤化工特有排放源的空白。

3.2.6 碳足迹量化公式体系

标准第 7 章节完整构建煤制聚烯烃碳足迹分层计算公式，全部基于行业实际排放源设计：

总碳足迹=原辅材料获取阶段碳足迹+运输阶段碳足迹+生产阶段碳足迹

生产阶段细分六大排放模块：化石燃料燃烧排放、工业过程排放、外购电力排放、外购热力排放、其他耗能工质排放、外运废弃物处置排放；同步设置 CO₂ 回收扣减项，适配 CCUS 减排场景。

重点专项公式说明：

1.废弃物处置核算公式（公式 10）：本公式适用于气化渣、废催化剂、生产污泥等厂外转运处置类固废的温室气体排放量核算，固废处置路径划分为填埋、焚烧、资源化综合利用三类。核算边界界定：厂内就地处置产生的温室气体归入

装置生产直接排放，不适用本公式；仅运出厂区、委托外部单位处置的废弃物采用本公式开展核算。不同处置路径排放规则：经资源化综合利用的外运废弃物，其对应温室气体排放取值为 0。

2.排放因子选取优先级：优先选用处置单位具备第三方核查 / 验证资质的现场实测排放因子；若无合规实测数据，统一采用区域生态环境主管部门发布的官方缺省排放因子。

3.工业过程排放公式：基于全流程碳平衡法核算，计入原料带入碳、产品带出碳、废弃物带出碳，精准反映煤气化、甲醇合成等工序工艺 CO₂排放，适配煤化工大量含碳原料转化特征。

4.外购热力/电力因子：本项目外购热力、外购电力足迹因子执行分级取值原则，严格遵循实测优先、属地优先、缺省兜底的取值优先级，具体优先级顺序为：供应商第三方实测验证因子>地方生态环境主管部门官方发布因子>国家通用缺省因子。

（1）外购热力：优先采用热力供应单位经第三方验证的实测碳排放因子；无有效实测数据时，采用地方主管部门发布的属地因子；无地方官方因子的，统一采用国家通用缺省值 0.11tCO₂/GJ。

（2）外购电力：优先采用供电单位经第三方验证的实测碳足迹因子；无有效实测数据时，采用地方官方发布的区域电网碳足迹因子；无属地权威因子数据时，统一采用生态环境部发布的年度全国电网碳足迹缺省因子。

3.2.7 生命周期结果解释与碳足迹报告

结果解释：要求识别高贡献关键排放环节，开展完整性、一致性、敏感性分析，说明核算局限性与降碳改进方向，为企业节能改造提供数据支撑；

碳足迹报告：规定强制披露内容，包含产品信息、系统边界、数据来源、分配方法、碳足迹结果、不确定性说明，配套标准化报告附录模板，保障碳足迹报告可核查、可对比。

3.2.8 资料性附录配套说明

标准设置 5 项资料性附录，全部贴合煤制聚烯烃行业需求：

附录 A：分阶段温室气体排放源一览表，清晰列明煤炭开采、运输、生产、固废处置全环节排放类别与排放源；

附录 B：全套数据收集表（物料平衡、辅助材料、能源消耗、含碳量、废弃物处置台账），企业可直接落地使用；

附录 C：全国分类型电力碳足迹因子（来源生态环境部官方公告），统一电力间接排放取值依据；

附录 D：碳足迹核算数据质量定量评估方法；

附录 E：煤制聚烯烃产品碳足迹完整报告模板，标准化对外披露文件格式。

4 相关法律、法规、标准的关系及配套

顶层通用国标：GB/T 24067-2024《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》为本标准核心编制依据，所有核算框架、术语、评价规则均与其保持一致；

生命周期基础标准：GB/T 24040、GB/T 24044 提供 LCA 基础方法支撑；

化工行业核算标准：GB/T 32150、GB/T 32151.10 统一工业企业、化工企业温室气体核算口径；

能耗与产品质量标准：GB/T 2589 综合能耗计算通则、GB/T 11115 聚乙烯、GB/T 12670 聚丙烯产品标准，匹配物料、能耗、产品质量数据统计要求；

国际对标文件：ISO 14067，保障本标准核算结果具备国际可比性，支撑出口产品碳足迹互认；

政策文件：对接《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》《工业领域碳达峰实施方案》等国家低碳政策，满足行业监管、绿色认证政策要求。

本标准全部条款与现行法律法规、强制性国家标准无冲突，引用规范性文件协调统一，不存在规则矛盾。

5 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本标准在编制全过程中，通过开展课题组内部讨论、专家外部专题研讨、行业企业实地调研等多种形式，广泛征集行业专家、生产企业及相关单位的意见建议。针对标准核心技术条款，包括核算系统边界界定、碳平衡过程排放核算公式、

外运废弃物处置碳排放核算规则、核算取舍准则以及产品碳足迹分配规则等关键内容，各参编单位与行业技术专家开展了多次论证、研讨与优化完善。

经研讨汇总梳理，本标准核心技术内容无重大技术性、原则性分歧意见，所有参与编制及研讨单位均对现有条款内容达成统一共识，相关技术规则科学合理、贴合行业实际，可满足煤制烯烃产品碳足迹量化核算的应用需求。

6 标准属性

本文件为推荐性团体标准，由中国化工节能技术协会发布，行业企业自愿采用；企业开展低碳认证、供应链碳披露、内部低碳管理可优先执行本标准。

7 涉及专利的有关说明

本标准编制过程未检索、未涉及任何专利内容，标准全部技术方法、计算公式、核算规则均为公知通用技术，不存在专利约束条款。

8 其他应当予以说明的事项

1.本标准仅覆盖“摇篮到大门”产品碳足迹，不包含聚烯烃产品下游使用、废弃回收阶段；如需全生命周期（摇篮到坟墓）核算，可在本标准基础上补充下游阶段单独测算并在报告中明确说明；

2.标准中各类缺省排放因子仅为无实测数据时的兜底取值，企业具备条件时必须优先采用供应商、第三方机构验证的现场实测因子，提升核算精准度；

3.对于配套 CCUS、绿电替代、固废全量综合利用的低碳煤制聚烯烃项目，可按相关规定扣减 CO₂回收量、剔除综合利用废弃物排放，量化低碳工艺减排收益。