

制定《石化化工行业低碳产品评价要求》化工行业标准

编制说明

一、任务来源及简要编制过程

1. 任务来源

工业和信息化部办公厅关于印发 2021 年碳达峰碳中和专项行业标准制修订项目计划的通知（工信厅科函〔2021〕291 号），全国化学标准化技术委员会于 2023 年完成《石油和化工行业低碳产品评价导则》化工行业标准（项目编号 2021-1729T-HG/SH）。该标准由全国石油和化学工业联合会归口，由中海油天津化工研究设计院有限公司等单位负责起草。

2. 简要编制过程

2.1 前期调查和准备工作

标准起草单位接到上级部门下达的标准制定计划后，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并广泛征求对制定标准工作的意见，组成了标准起草小组。标准起草小组对调查情况进行汇总，完成了制定本标准的文献小结。

2.2 召开工作方案会

全国化标委无机化工分会（SAC/TC 63/SC1）（无机分会）于 2023 年 3 月在昆明组织召开制定标准工作方案会。会上起草单位和相关代表针对文献小结进行了认真仔细的讨论，并提出标准框架。

二、制标的目的意义

能源的开发和利用促进了世界经济的发展，同时也带来了严重的生态环境问题。统计研究表明，地球大气中的二氧化碳浓度在工业革命前基本保持在 280ppmv，而从工业革命到目前的 100 多年间已经上升了近 100ppmv，全球的平均气温也在近 150 年内升高了 0.74℃。气候变化问题不仅是全球环境问题，更是涉及到各国经济能否可持续发展的重大问题。发展低碳经济作为应对气候变化、促进可持续发展的一项战略选择，正日益受到国际社会的高度关注。

我国是一个经济高速增长的发展中国家，在未来很长一段时间内，工业化与城镇化的同步发展对能源的需求还将持续增长。因此，习近平主席在第七十五届联大上提出：“中国将力争 2030 年前达到二氧化碳排放峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。同时《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：要“制定 2030 年前碳排放达峰行动方案”，“锚定努力争取 2060 年前实现碳中和，采取更加有力的政策和措施”。低碳发展也纳入了《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》、《石油和化学工业

“十四五”绿色发展指南（2021~2025）》。

我国是制造业大国，石油和化学工业是我国的支柱产业，延伸领域极其广泛。经过几十年的努力，已建成了门类较为齐全、结构较为完整的产业体系，但与世界先进水平相比，我国石油和化学工业的资源、能源、环境和安全生产等问题仍较为突出，尚未进入可持续发展的良性循环阶段。石油和化学工业生产过程中会消耗大量煤炭、油气资源、水电资源，并产生大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体排放等，属于高危、高能耗、高污染行业。而面对当今国内和国际经济发展和环境保护的平衡性带来的问题和关注度，发展低碳经济，已经成为可持续发展的共识。其中制定低碳评价标准体系、温室气体排放管理标准、研究碳足迹计算方法、建立碳标签标识制度以及碳关税等贸易政策工具已经成为构建气候变化政策体系的一项重要内容。

通过制定《石化化工行业低碳产品评价技术导则》，将引导和促进行业内企业积极探索和贯彻“低碳绿色发展”理念，将其贯穿于企业生产经营全过程，从规划计划、运营管控、产品制造、创新技术支撑、文化打造等各环节入手，推动企业可持续发展，树立企业绿色低碳发展形象，实现社会效益、经济效益和环境效益的和谐统一。加快构建科技含量高、资源消耗低、碳排放和环境污染小的生产体系，以绿色低碳循环为原则，推进节能降耗、实现降本增效，促进行业碳达峰、碳中和目标的实现，也是进一步深化碳足迹管理，积极推进减碳绩效评价工作的基础。

通过研究石化化工行业低碳产品评价特点，提出其评价基本要求以及评价程序、评价报告形式和适用的指标要求。发挥出引导制定更加细化的评价单一产品或工艺的具体评价标准的行业内导向作用。使行业内企业进一步明确具体的参照和要求，推动低碳发展目标的实现。

三、国内外情况及标准简述

为了减少温室气体排放，减缓地球变暖，1992年5月在巴西里约热内卢举行了首次“地球首脑会议”，通过了《联合国气候变化框架公约》；1997年12月，第3次缔约方大会在京都举行，共同签署了《京都议定书》，它规定从2009年到2012年期间，主要工业化国家的温室气体排放量要在1990年的基础上平均减少5.2%。2007年12月，第13次缔约方大会在印度尼西亚巴厘岛举行，联合国气候变化大会通过了“巴厘岛路线图”，启动了加强《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》全面实施的谈判进程，致力于在2009年底完成《京都议定书》第一承诺期；2009年12月，第15次缔约方大会在丹麦哥本哈根举行，共同讨论第二期（2020年）减排目标，192个国家多个谈判阵营，最终意见不一，谈判失败。

哥本哈根会议的召开使得低碳经济再次成为全球瞩目的焦点，以低能耗、低污染、低排

放为基础的低碳经济是应对全球气候变暖的全新经济模式。

我国遵守《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》基本框架，把应对气候变化纳入国民经济和社会发展规划，培育以低碳排放为节能减排评价技术特征的新的经济增长点，加快建设以低碳排放为特征的工业、建筑、交通体系，开展低碳经济试点示范，推动形成资源节约、环境友好的生产、生活和消费方式。

我国尚没有发布有关低碳产品评价相关的国家标准和行业标准，目前，北京发布了 DB11/T 1418-2017《低碳产品评价技术通则》和山东发布了 DB 37/T 2505.2-2014《低碳产品评价方法与要求 第2部分：通用硅酸盐水泥》。中国国家认证认可监督管理委员会发布了三项有关针对复印机、打印机和速印机，以及三相配电变压器、热轧连轧钢带、钢筋的低碳产品评价方法和要求的标准。

四、制标原则

积极采用国际标准和国外先进国家标准，有利于促进技术进步，有利于合理利用资源，保护环境，保护人们的生命财产安全，并遵循科学性、先进性、统一性的原则。

五、编制标准的依据

《低碳产品认证管理暂行办法》

中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业

GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则

HG/T 3580-2018 石化行业标准样品技术规范

HJ 772-2022 生态环境统计技术规范 排放源统计

SH/T 5000 石油化工生产企业CO₂排放量计算方法

DB11/T 1418-2017 低碳产品评价技术通则

六、标准主要内容

1. 范围

本标准规定了石化化工行业低碳产品评价的总则、评价原则、评价范围、指标的选取原则、评价指标体系、数据质量管理和验证、评价报告、评价程序。

本标准适用于石化化工行业的低碳产品的评价。

2. 术语和定义

根据标准的需要引入了相关的属于定义，便于更加清晰的理解标准内容。

低碳产品根据国家发展改革委、国家认监委发布的《低碳产品认证管理暂行办法》中对于低碳产品有明确的定义，即是指与同类产品或者相同功能的产品相比，碳排放量值符合相关低碳产品评价标准或者技术规范要求的产品。本标准直接引用该定义。

石化化工行业根据 HG/T 3580-2018《石化行业标准样品技术规范》中关于石化行业的定义，石化行业包括石油、石化、化工，石化化工行业应该与其一致，所以直接引入。

温室气体有两种定义描述：

1、来自于生态环境部 2020 年 12 月 31 日发布并于 2021 年 2 月 1 日实施的《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令 第 19 号）文件，其中对于温室气体的定义，是指大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃），其规定的温室气体有七种，而 2005 年 2 月 16 日发布的《联合国气候变化框架公约的京都议定书》中规定的温室气体有六种，其间的差异是三氟化氮。因为据科学家发现，用来制造等离子电视的三氟化氮对全球气候变暖的“贡献”被大大低估，其在大气中的浓度至少是我们以前认为的四倍，其温室效应是二氧化碳的 1.7 万倍，一旦排入大气，会存在大约 550 年，2008 年，《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）就将 NF₃ 添加到了进行监管的气体之列。

2、GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》温室气体的定义为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有地球表面、大气层和云岑所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

对于温室气体的范围二者是一致的，考虑到 GB/T 32150 的为标准的描述，本次制定标准将直接引用 GB/T 32150。

评价指标基准值的术语来自于 GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》中的描述，并结合本标准低碳产品评价进行了相应的修改。即为评价低碳产品而设定的指标参照值。

排放源术语我们根据 HJ 772-2022《生态环境统计技术规范 排放源统计》中的定义，其定义为：向环境中排放污染物/温室气体等的单位，包括其设施、装置或场所。我们根据本

标准进行了修改，将“污染物”删去，即：向环境中排放温室气体的单位，包括其设施、装置或场所。

核算边界术语是用于确定产品的碳排放量所涵盖的排放源边界。

碳源流术语的描述是参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》中的定义根据本标准的内容进行了修改。即流入或流出核算边界的化石燃料、含碳的原材料、含碳的产品或含碳的废物。对进出核算边界的碳源流进行识别的目的方面是为了更清晰地区分化石燃料是作为燃料燃烧还是原材料用途，另一方面也是为了在采用碳质量平衡法核算工业生产过程的二氧化碳，排放量时避免重复计算或漏算。使核算报告更加清晰、透明、真实、可靠。

关键项术语根据网上征求意见专家的反馈增加，参照《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中对于关键类别的描述，其描述为：是指国家清单系统的优先类别，因为其估算对某个国家的温室气体排放量和清除量的绝对水平、排放量和清除量的走势或排放量或清除量的不确定性具有重大影响。本标准根据标准的内容对以上描述有少许的修改，描述为：在某过程或流程中产生的温室气体的排放量或清除量的绝对水平、排放量或清除量的走势、排放量或清除量的不确定性对整个过程或流程的温室气体排放具有重大影响。

燃料燃烧排放术语根据网上征求意见专家的反馈增加，GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》中定义为：燃料在氧化燃烧过程和产生的温室气体排放。《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南》的定义为：指化石燃料出于能源利用的目的的有意氧化过程中产生的温室气体排放。燃料非能源利用的排放应纳入工业生产过程或气体排放范畴。本标准参照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南》，

生产过程排放术语根据网上征求意见专家的反馈增加，GB/T 32150-2015《工业企业温室气体排放核算和报告通则》中定义为：在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化造成的温室气体排放。《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南》的定义为：原材料在产品生产过程中除燃料燃烧外的物理或化学变化产生的温室气体排放。因为本标准为产品的评价，非工厂企业评价，而废弃物处理处置过程大部分为以企业为单位进行的，所以在术语定义中直接采用《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南》。

逃逸排放术语根据网上征求意见专家的反馈增加，GB/T 32150-2015 没有涉及，《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》的定义为：非有意的，由于设备本身泄漏引起的无组织排放。本标准基本采用该定义，只是将“无组织排放”修改为“无组织温

室气体排放”。

净购入电力、热力产生的排放术语根据网上征求意见专家的反馈增加， GB/T 32150-2015 中的定义：企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。本标准根据标准的内容进行了修改，定义为产品生产过程中所消费的净购入电力和净购入热力（蒸汽、热水）所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。净购入的电力、热力包括购入的，也包括输出的（如果有）。

甲烷回收利用术语直接参照《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》的定义。

二氧化碳回收利用术语参照 GB/T 32151.10-2015《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》的定义，该标准定义：由报告主体产生的，但又被回收作为生产原料自用或作为产品外供给其他单位从而免于排放到大气中。本标准将“由报告主体产生的”修改为“产品生产过程中产生的”。

活动数据术语根据网上征求意见专家的反馈增加，直接参照 GB/T 32150-2015 的描述，即：导致温室气体排放的生产活动量的表征值。注：如各种燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。只是将“各种化石燃料”修改为“各种燃料”，没有限制为化石燃料。因为有可能采用化石燃料以外的燃料，如汽油、煤油、柴油、重油等石油制品。

排放因子术语直接采纳 GB/T 32150-2015 的描述，即描述为：表征单位生产或消费活动量的温室气体排放量的系数。

数据质量术语直接采用 GB/T 24040-2008《环境管理 生命周期评价 原则与框架》标准的描述，即：数据在满足所声明的要求方面的能力特性。

3. 评价方法

标准采用指标符合性评价方法，评价的指标体系由两部分组成，分别为基本要求和评价指标体系要求。基本要求为必选项，是评估筛选低碳产品的准入条件，可根据产品的具体情况选取满足企业管理要求、安全要求、产品质量、温室气体管理，产品碳排放评价等方面的内容，评价指标要求为单位产品的二氧化碳排放量。该指标是低碳产品评价的关键。该指标与以下因素直接相关，是通过以下因素计算得出，即主要原材料制造过程中的碳排放指标、燃料燃烧产生的碳排放指标、生产过程产生的碳排放指标、净购入电力和热力消费的碳排放指标、碳的回收利用指标等。

低碳产品应同时满足基本要求和评价指标要求，不同类型的产品可根据产品的生产特点，现有标准的实施情况选取评价因素，构成评价指标体系。标准附录 A 中给出了评价指标体系

的示例，供制定细分领域评价标准时参考。

4. 评价范围

标准中要求应根据评价目的和评价的产品确定评价的核算边界，确保二者相适应，在某些情况下，可对核算边界进行调整，但需要对调整的内容和理由进行说明。

在对产品的碳足迹进行核算边界是“从摇篮到坟墓”，“摇篮到大门”两种形式，“从摇篮到大门”涵盖了直接排放、外购能源间接排放、上游原材料获取的碳排放。“从摇篮到坟墓”则还需要涵盖产品的下游排放，包括了产品运输到客户、客户的分销、产品的使用和回收等。由于化工产品下游用户的复杂性，其下游用途延伸十分广泛，很难进行下游排放的统计，所以化工产品碳足迹计算的系统边界被设定为“从资源提取开始到产品出厂”的核算边界，即“从摇篮到大门”，包括提取、制造和运输的所有过程，直到产品离开工厂大门，不包括产品使用和报废产生的下游排放。

目前有些大企业对上游供应链的碳排放信息收集的方法主要通过要求上游供应商提供符合要求的碳足迹报告来实现。因为上游供应商生产的产品属于中间产品，所以一般是提供从“摇篮到大门”的数据。也就是指该中间产品从原材料开采到出厂这个阶段的碳排放数据。或者有些大的集团公司具有全产业链的生产，拥有从原材料开采开始直到产品出厂的全部生产工艺，所以企业可以拥有完整碳排放数据，这种情况下可以选择从摇篮到大门的核算边界。

由于化工产品生产的原料来源广泛，有些产品可以从摇篮开始进行统计，而有些产品生产的原料是其他企业的产品，其已经经过复杂的生产工艺，上游的碳排放的统计可能会存在不确定性，所以这时就很难从摇篮开始，核算边界的划分增加了“从原材料进厂开始到产品出厂”的核算边界形式，即“大门到大门”的形式，即包括了从原材料进厂前的运输过程产生的碳排放、生产过程的碳排放、能源燃烧的碳排放等等，直到产品出厂前所有过程产生的碳排放。

标准中要求同种产品应采用基本相同的核算边界进行评价，附录中给出了两种核算边界的示意图。

5. 指标的选取原则

标准的制定应遵循一致性、先进性、导向性、完整性的原则，具体即低碳产品评价指标应与现行有效的相关政策和标准保持统一，确保不同标准之间的一致性；评价指标应体现企业管理的先进性和产品在生产阶段的行业先进水平；设立的评价指标应鼓励引导石油和化工行业的产品向低碳化方向发展。低碳产品评价指标应包括产品在核算边界内的所有相关的碳排放数据，体现数据统计的完整性。

6. 评价指标体系

评价指标体系由基本要求和评价指标要求组成。

6.1 基本要求

本部分内容从以下几个方面提出低碳产品的评价基本要求：

生产工艺：产品的工艺路线应符合国家产业政策要求，优先采用国家鼓励和推荐的节能环保先进技术。国家发布行业的清洁生产技术推行方案，以及生态环境部组织编制的《国家重点推广的低碳技术目录》等等。

产品碳排放评价：要求企业应定期开展产品的碳排放评价，清晰的了解产品的碳排放情况，为减少产品的碳排放提供依据。

温室气体管理要求：要求企业应建立温室气体统计、监测制度，采用 GB/T 32150、GB/T 32151.10 对其厂界范围内的温室气体排放进行核算和报告。低碳产品要求在产品的核算边界内的碳排放应保持在低水平，碳排放即二氧化碳排放就是温室气体排放的最主要组成部分，所以应建立相应的管理制度。

企业管理体系的建立：石油化工企业不仅是能源的提供者，还是能源的消耗大户，所以要求企业应建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系应满足 GB/T 23331 的要求。低碳产品评价指标中能源产生的碳排放是主要的指标之一，也是主要的碳排放源，所以要求企业应建立能源管理体系。同时低碳产品的生产不应对环境造成损害，低碳发展模式不仅仅是低的二氧化碳的排放，还应包括低的污染物的排放，所以低碳产品评价要求企业应建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系应满足 GB/T 24001 的要求。

能源计量器具的要求：能源消耗引起的碳排放数据必须在准确的计量的基础上才能真实的体现，所以要求企业应依据 GB/T 20901、GB 17167、GB/T 21367 的要求配备、使用和管理能源及其他资源的计量器具和装置。

安全要求：要求企业近三年（含成立不足三年）应无较大及以上安全事故和突发环境事件

产品性能要求：要求低碳产品的各项性能指标应符合相关的产品标准要求。

6.2 评价指标的要求

6.2.1 基准值的确定

原征求意见稿中参照 GB/T 32161-2015《生态设计产品评价通则》和 GB/T 33761-2017《绿色产品评价通则》的基准值的设定描述，即应根据产品和行业特点，以评价筛选低碳产品为目的，采用资料收集、现场调查、检验检测、文献检索、专家咨询等方法，科学、合理

确定评价指标的基准值。在确定评价指标基准值时，以当前国内符合所有指标要求的该类产
品比例不超过 20 %，以体现低碳产品的优势。好几家企业反馈这个比例的设置，数据的收
集是否能完整提出了异议，我们根据以上意见对基准值的设定进行了相应的修改，具体描述
为：根据产品和行业特点，以评价筛选低碳产品为目的，科学、合理的确定评价指标基准值。
可根据已发布的行业碳排放强度先进值确定，也可根据发布的单位产品能耗限额相关标准中
的先进值或重点行业能效标杆水平进行确定。对于没有相关标准或文件依据的，可采用资料
收集、现场调查、检验检测、文献检索、专家咨询等方法，参考行业内的先进水平统计计算
来确定。

6.2.2 数据的统计范围

低碳产品的评价指标主要涉及 5 个方面，包括原材料制造过程中的碳排放、燃料燃烧过
程中的碳排放、产品生产过程中的碳排放、净购入电力、热力的消费的碳排放及碳的回收利
用。

a) 原材料制造过程中的碳排放

文本中要求在原材料在制造阶段的能源消耗以及原/燃料在进场前开采、运输过程中产
生的碳排放，若采用回收料可扣除相应的碳排放。这部分涉及的内容与标准的核算边界的划
分有直接的关系，根据核算边界确定原材料这部分产生的碳排放统计范围。鼓励企业加大绿
色物料的采购比例，宜满足 GB/T 33635 有关绿色供应链评价要求。标准在注中给出了选择
该数据的前提条件，即企业拥有或能得到此过程的完整的碳排放数据。

b) 燃料燃烧产生的碳排放

这部分是指燃料出于能源利用目的而有意氧化过程中产生的温室气体排放。本标准中并
未限制是化石燃料。指用于动力或热力供应的燃料（包括可作为一次能源、二次能源的燃料
等）等在各种类型的固定燃烧设备中（如锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、焚烧炉、煅烧炉、
窑炉、熔炉、烤炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂区内车辆）发生氧化燃烧过程产生的二
氧化碳排放。

原标准征求意见稿中对于燃料的范围仅为化石燃料，网上征求意见后，有一位专家反馈
除了化石燃料、生物质燃料外，还有其他类型的燃料，比如水煤气、高炉煤气、炼厂干气、
RDF 燃料等等，但其他企业如中海油、中石油、埃克森美孚、沙索（中国）化学有限公司、
赢创特种化学等等其他企业均未提出异议。同时国家发布的《中国化工生产企业温室气体排
放核算办法与报告指南》、《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算办法与报告指南》、
《中国石油化工生产企业温室气体排放核算办法与报告指南》、《中国氟化工生产企业温室气

体排放核算办法与报告指南》以及 GB/T 32151.10-2015《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》中这部分燃料燃烧排放指的是包括煤、油、气等化石燃料，鉴于以上因素，本标准这部分燃料还是指化石燃料。

生物质燃料是指燃烧或氧化生物质能（如木材、城市或工业有机废弃物等）时产生的CO₂，化石燃料是指埋藏在地质体内呈自然状态的矿产，需要人工开采的能源，如原煤、原油、天然气、油页岩等。化石能源中存储的碳在很久之前就脱离了全球碳循环，因此由燃烧化石能源而释放的CO₂增加了在大气和生物圈内循环的碳总量。而生物质燃料是自然碳循环的一部分，植物生长时（通过光合作用）吸收CO₂，并在其腐败或燃烧时释放出CO₂，如果这个循环中碳吸收和释放的量和速度保持均衡一致，那么在这个循环中并没有新的CO₂释放到大气中，因此在标准的注中指出：生物质燃料燃烧产生的温室气体排放，应单独核算并在报告中给予说明，但不计入温室气体排放总量。

深圳市发布的 SZDB/Z 69-2018《组织的温室气体排放和量化报告指南》中对源自生物质或生物质燃料燃烧的碳排放进行单独的量化和报告，但结果不计入。湖南发布的《基于组织的温室气体排放和量化报告》中也规定：生物质燃料的来源涉及碳汇过程，因此其燃烧过程产生的二氧化碳需单独报告。当生物质燃料来自组织边界内时，其产生的排放可不计入。生产过程中的碳排放。

c) 生产过程的碳排放

原材料在产品生产过程中除燃烧之外的物理或化学变化产生的碳排放。包括以下几种类型：

- 出于安全等目的，石化企业通常将各生产活动中产生的可燃废气集中到一至数只火炬系统中进行排放前的燃烧处理。鉴于石油化工企业的火炬气甲烷含量很低，本指南仅要求核算火炬系统的二氧化碳排放，应统计放空的废气经火炬处理后产生的碳排放；
- 化石燃料和碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放，煤作为原料时，煤中的碳元素转移到新的产品中，可在一定程度上减少二氧化碳的排放，比如碳化法生产碳酸钡过程中，就采用用原料煤、燃料煤将重晶石还原为硫化钡；
- 碳酸盐使用过程（如石灰石、白云石等用作原材料、助熔剂或脱硫剂）产生的碳排放；
- 若生产硝酸或己二酸产品，在生产过程中还会产生氧化亚氮的排放，氧化亚氮也是六种温室气体之一，根据 2007 年政府间气候变化专门委员会第四次报告中全球增

温潜势值（100 年）其全球变暖潜势值是二氧化碳的 298 倍，所以还应包括这些生产过程的氧化亚氮排放。

- 氟化物产品的生产或者本标准未涉及的能产生其他温室气体排放行为或生产活动的石油和化工产品，应依据主管部门发布的其他相关企业的温室气体排放核算和报告指南的要求，应进行核算和报告的温室气体排放量，并最终折算成二氧化碳当量值。
- 设备泄漏产生的温室气体逃逸排放，这部分是网上征求意见反馈要求增加的，这部分主要指生产各环节由于设备泄漏产生的无组织排放，如石油天然气行业的 CH_4 、氟化工生产企业设备泄漏的温室气体排放等；
- 本标准未提及的气体温室气体的排放，因为标准中涉及的温室气体有 7 种，目前的列项内容有可能存在不全面的地方，所以在此处。

d) 逃逸排放

这部分是网上征求意见反馈要求增加的，这部分主要指生产各环节由于设备泄漏产生的温室气体的无组织排放，如石油天然气行业在油气的开采、处理和储运过程中发生的 CH_4 气体的无组织排放、氟化工生产企业设备泄漏的温室气体排放等。

e) 净购入电力和热力消费的碳排放

该部分的碳排放实际上发生在生产电力或热力的企业，但由购买企业的消费活动引起，也计入购买企业的名下，所以标准中要求净购入的电力或热力（蒸汽、热水、冷气等）所对应的生产过程中燃料燃烧产生的碳排放。鼓励企业加大太阳能、风电、水能、地热能等可再生能源的采购比例。

f) 碳的回收利用

在各环节产生的、但又被回收作为生产原料自用或作为产品外供给其它单位从而免于排放到大气中的含碳品、温室气体，如企业回收燃料燃烧或工艺放空中产生的二氧化碳、甲烷，然后作为原料或外供产品，从而免于排放到大气中；另外己二酸生产企业排放大力的氧化亚氮，企业将其收集提纯，生产电子级氧化亚氮产品外售等等，这部分回收利用量（非二氧化碳的需要折合成二氧化碳）从企业总排放量中予以扣除。

7. 统计期

低碳产品碳排放量数据统计应基于可计量的统计期进行统计，一般情况下应以一个完整年度为统计期，且产品产量满足设计量的 70 % 以上。

8. 评价指标计算方法

8.1 基本流程

标准中给出了计算评价指标要求（单位产品碳排放量）的基本流程，即

- a) 确定核算边界；
- b) 识别应核算的排放源和气体种类；
- c) 选择合适的量化方法，包括：
 - 1) 计算法（排放因子法、物料平衡法）；
 - 2) 测量法；
 - 3) 计算和测量相结合法。
- d) 收集各个碳源流的活动数据；
- e) 选择和获取排放因子数据，数据应来源明确，有公信力，具有适用性和时效性，排放因子选用的优先顺序为：
 - 1) 测量或物料平衡计算获得的排放因子：根据经过计量检定、校准的仪器测量获得的或依据物料平衡法获得的；
 - 2) 相同工艺/设备的经验系数获得的排放因子：由相同的工艺或者设备根据相关经验和证据获得的排放因子；
 - 3) 设备制造商提供的排放因子；
 - 4) 地区发布的标准、文件中提供的排放因子；
 - 5) 国家或行业机构发布的标准、文件中提供的排放因子；
 - 6) IPCC国家温室气体清单指南提供的排放因子。
- f) 依据相应的公式分排放源核算各种温室气体的排放量；
- g) 核算净购入的电力和净购入的热力导致的CO₂排放量；
- h) 汇总计算产品的二氧化碳排放总量。

其中排放因子可以来源于公认的可靠资料，如来自于《中国区域电网基准线排放因子》、《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》、GB/T 32151.10-2015、SH/T 5000-2011、《省级温室气体清单编制指南》等公布的排放因子。

8.2 计算方法

标准中给出了低碳产品评价指标要求的计算方法，即先计算产品的碳排放总量，然后再计算出单位产品的碳排放量作为最终的评价指标要求。

8.2.1 基本原则

首先明确产品的二氧化碳排放总量为核算边界内的主要原材料制造过程的二氧化碳排

放（如果有）、燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程产生的二氧化碳排放、净购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的温室气体折合成二氧化碳的量（如果有）。其中主要原材料制造过程碳排放和回收外供的碳量是由相关内容再计算。并给出了计算公式。

其次制定具体产品的低碳评价标准中应给出指标的具体计算方法，应优先采用现有的国家标准或国际标准，参考 GB/T 32150、GB/T 32151.10、SH/T 5000 或国家主管部门发布的石化化工企业的温室气体排放核算方法与报告指南等进行计算。以上标准中均给出了十分详尽的计算方法可供制定标准时参考。

8.2.2 方法的选择

产品的碳排放核算主要有两种方式，分别是基于计算的方法和基于测量的方法。

a) 基于计算的方法

1) 排放因子法是适用范围最广、应用最普遍的一种方法。

通过活动数据和相关参数之间的计算得到温室气体的排放量。即活动数据与排放因子数据相乘。其中活动数据的导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量，如每种化石燃料的消耗量、净购入的电量、蒸汽量等，排放因子数据是与活动数据相对应的系数，包括单位热值的含碳量或元素的含碳量、碳氧化率等，表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数，排放因子的来源如基本流程中所述的选择方式，我国已经基于实际情况设置了国家参数，如相关的标准、24 个行业的企业温室气体排放核算方法与报告指南，国际上 IPCC 发布的国家温室气体清单指南、美国环境保护署、欧洲环境机构等提供的已知数据等等。

排放因子法适用于排放单元、排放设备涉及的工艺原理简单；涉及的物料种类较单一、碳含量较恒定；投入或产出与二氧化碳排放量的关系确定；排放设备之间关系明晰，易于分设备进行数据报告。

2) 质量平衡法根据质量守恒定律，用输入核算边界的物料中的含碳量减去输出核算边界物料中的含碳量进行平衡计算得到温室气体排放量。

该方法的优势是可反映复杂体系的实际排放量，但需要全面考虑核算体系内的输入和输出物质流，它是基于具体设施和工艺流程的碳质量平衡计算，可以反应碳排放的实际排放量，不仅能够区分各类设施之间的差异，还可以分辨单个和部分设备之间的区别。

该方法适用于排放单元、排放设备涉及的工艺原理复杂；设计的物质种类多样、

碳含量不稳定;投入或产出与碳排放量的关系不确定;排放设备之间的关系较复杂,不易于分设备进行报告;没有可供参考的排放因子及其相关数据。

b) 基于测量的方法: 基于测量的方法也就是实测法。基于排放源的实测基础数据,汇总得到相关的碳排放量,分为现场实测法和非现场测量法。

- 1) 现场法一般是在排放连续监测系统中搭载碳排放监测设备,通过连续监测浓度和流速直接得到排放量。
- 2) 非现场测量法是通过采集样品送到有关的监测单位,利用专门的检测设备和技術定量分析的方法。由于非现场测量时,采样气体会发生吸附反应、解离等问题,所以现场实测方法的准确性明显高于非现场测量法。

8.2.3 单位产品碳排放量的计算

通过统计期内产品的碳排放总量与统计期内产品的产量计算得到,标准中给出了计算公式。

9. 数据质量要求和验证

标准中给出了需要收集的数据类型,包括直接数据和间接数据,并给出了直接数据和间接数据的收集方法,以及直接数据和间接数据的质量要求。最后提出低碳产品评价应进行数据验证,产品评价范围内的碳排放量,应基于可计量的原则。这部分内容是参照 DB11/T 1418—2017《低碳产品评价技术通则》的内容编辑。

标准中又增加了数据分配的原则,这部分是根据征求意见反馈的意见加入的。通常一个工业过程产出多种产品,在数据上有时难以分割,因此需要给出具体的分配原则,将相关数据分配到各个产品或过程中。这部分内容是参照 GB/T 32161—2015《生态设计产品评价通则》的内容进行编辑的。

10. 评价报告

标准中给出了评价报告应包括的内容,即在完成低碳产品评价后,应编制低碳产品评价报告,包括但不限于以下内容:

- a) 生产企业/组织的描述;
- b) 产品描述;
- d) 评价范围;
- e) 报告覆盖的时间段;
- f) 数据收集清单及情况说明;
- g) 低碳产品计算过程和评价结果,以及产品其他相关阶段碳排放量;

h) 附加的信息（如质量和能源管理体系或制度信息进行描述）；

i) 采用先进生产工艺或节能减排技术前后产品碳排放比较说明，或者与同类产品的碳排放比较说明

j) 是否达到低碳产品评价要求；

k) 进一步改进的措施建议。

11. 评价程序

标准中给出了低碳产品评价的程序，即根据评价产品的特点，明确评价范围，根据评价指标体系的指标和方法，收集相关数据，采用查看报告文件、统计报表、原始记录，并根据实际情况，开展对相关人员的座谈；采用实地调查、抽样核查等方式收集评价证据，并确保证据的完整性和准确性。本文件采用指标符合性评价方法，低碳产品应同时满足基本要求和评价指标要求。

七、有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。征求意见稿在网上公开征求意见，意见的处理见《标准征求意见汇总处理表》。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使相关单位了解标准内容，促进标准顺利实施。

十、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定。无废止现行有关标准的建议。

十一、 标准水平分析

在制标过程中没有收集到相关的低碳产品评价的国内外标准。本标准通过研究石油和化学工业低碳产品评价特点，提出其评价基本要求以及评价程序、评价报告形式和适用的指标要求。发挥出引导制定更加细化的评价单一产品或工艺的具体评价标准的行业内导向作用

综合分析，本标准为国内先进水平。