

广东省石油和化工行业原料用能 计算技术规范（征求意见稿）

团体标准编制说明

标准起草小组编制

二〇二三年十一月

目录

一、标准编制的目的和意义	1
二、任务来源	2
三、相关标准及引用文件	3
四、标准指导思想	4
五、工作过程	5
六、条文说明	6

一、标准编制的目的和意义

原料用能不纳入能源消费总量控制，是完善能源消耗总量和强度调控的重要举措，对保障高质量发展合理用能需求具有重要意义。2022 年 11 月，国家发展改革委、国家统计局发布《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803 号），文件指出：“在国家开展“十四五”省级人民政府节能目标责任评价考核中，将原料用能消费量从各地区能源消费总量中扣除，据此核算各地区能耗强度降低指标。地方统计部门要切实加强对相关企业填报原料用能消费量的督促指导，推动相关企业严格落实能源统计报表制度，按照统一规范的统计范围、计算方法、统计口径、填报目录等，真实、准确、完整、及时填报本单位原料用能数据。地方节能主管部门要督促相关企业及时将原料用能数据纳入重点用能单位能源利用状况报告”。2023 年 4 月，广东省发展改革委发布《关于进一步加强全省高质量发展用能保障的通知》（粤发改能源函〔2023〕491 号）指出：“重点控制化石能源消费，原料用能和可再生能源消费不纳入能源消耗总量和强度控制，为高质量发展腾出用能空间，为增强产业链供应链韧性强化支撑”。2023 年 7 月 11 日，习近平总书记主持召开中央全面深化改革委员会第二次会议，会议审议通过了《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》等重要能源领域文件。

原料用能在石油和化工行业中表现的尤为突出。在石油和化工行业中，煤炭、石油、天然气等含碳原料主要在工艺系统中密闭转化，部分碳元素最终进入产品，部分以二氧化碳形式排放，而燃料和动力用能的碳元素几乎全部以二氧化碳形式排放。广东省是石油和行业大省，贯彻落实国家和省有关原料用能的文件精神，有必要规范广东省石油和化工行业原料用能计算，引导广东省石化行业企业按照统一规范的统计范围、计算方法、统计口径、填报目录等，真实、准确、完整、及时填报企业原料用能数据，夯实原料用能数据统计核算基础，推动原料用能不纳入能源消耗总量和强度控制，为行业高质量发展腾出用能空间，为增强产业链供应链韧性强化支撑。

二、任务来源

本标准的制订由广东省能源局提出，2022年7月21日，广东省石油和化学工业协会发布了《关于批准广东省石油和化学工业协会团体标准制定计划项目（第五批）的通知》（粤石化协(2023)14号），批准该团体标准的立项。

发起单位：广东省能源局。

归口单位：广东省石油和化学工业协会。

牵头单位：广东信怡工程咨询有限公司。

起草单位：广东信怡工程咨询有限公司、广东省节能中心、广东省能源研究会、中国科学院广州能源研究所、广东省石化过

程节能工程技术研究中心、中国石油化工股份有限公司茂名分公司、惠州宇新新材料有限公司、惠州市节能中心、珠海市节能中心、湛江市节能和循环经济协会、揭阳市节能中心、中国石油化工股份有限公司广州分公司、中海壳牌石油化工有限公司、中海油惠州石化有限公司、广东石化有限责任公司、中科（广东）炼化有限公司、茂名天源石化有限公司。

起草人：（略）

三、相关标准及引用文件

（一）相关标准

目前我国和省市未有原料用能计算技术规范的国家标准、行业标准或团体标准。

（二）引用文件

1、指导性文件

（1）《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）

（2）《能源统计报表制度》（2022年统计年报和2023年定期报表）

（3）《关于进一步加强全省高质量发展用能保障的通知》（粤发改能源函〔2023〕491号）

2、规范性文件

（1）GB/T 384 石油产品热值测定法

- (2) GB/T 2589 综合能耗计算通则
- (3) GB/T 3102.4 热学的量和单位
- (4) GB/T 3484 企业能量平衡通则
- (5) GB/T 4754 国民经济行业分类
- (6) GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- (7) GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求
- (8) GB/T 28749 企业能量平衡网络图绘制方法
- (9) GB/T 28751 企业能量平衡表编制方法
- (10) GB 30251-2013 炼油单位产品能源消耗限额
- (11) GB/T 50441 石油化工设计能耗计算标准
- (12) SH/T 5000-2011 石油化工生产企业 CO₂ 排放量计算方法

四、标准指导思想

本标准原料用能的定义和范畴主要依据《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）和《能源统计报表制度》（2022年统计年报和2023年定期报表）。

本标准原料用能计算方法主要依据《综合能耗计算通则》、《石油化工设计能耗计算标准》等规定进行延伸。

原料用能计算标准要具有合规性和可操作性，便于有效指引

广东省石油和化工行业企业准确和完整计算企业原料用能数据并及时填报企业原料用能数据。

五、工作过程

在广东省能源局下达标准编制任务后，标准起草小组马上制定工作计划，按计划开展标准制订工作。

2023 年 6 月 27 日，发布团体标准参编邀请函，并于 2023 年 7 月 10 日完成参编单位邀请，一共 17 家单位参编本标准。

2023 年 7 月，调研了中国石油化工股份有限公司茂名分公司、中国石油化工股份有限公司广州分公司、中海壳牌石油化工有限公司、中海油惠州石化有限公司、广东石化有限责任公司、惠州宇新新材料有限公司等参编用能单位。

2023 年 8 月 4 日，组织召开标准开题会，广东省能源局及省统计局代表和所有参编单位代表均出席开题会，会上就工作背景、工作重点、疑难问题等进行了交流。

2023 年 8 月至 9 月，一是继续收集原料用能和相关能耗标准的资料；二是继续调研石油和化工行业原料用能企业，主要调研了珠海中冠石油化工有限公司、珠海长炼石化设备有限公司、珠海裕珑石化有限公司、珠海市华峰石化有限公司；三是与广东省节能中心、惠州市节能中心、揭阳市节能中心、珠海市节能中心等参编单位进行深入交流。

2023 年 10 月 17 日，完成标准（征求意见稿）初稿的编制，

并公开征集参编单位对标准（征求意见稿）初稿的修改意见和建议，于 2023 年 10 月 31 日完成意见收集。

2023 年 11 月 6 日，形成正式的征求意见稿和编制说明。

六、条文说明

（一）范围

本条明确了本标准的适用范围，适用于石油和化工行业中以石油、天然气、煤炭及石脑油、丙烷、正丁烷、异丁烷等石油制品为主要原料的生产装置的原料用能计算。对于轻工、电子、建筑等其他国民经济行业（GB/T 4754 国民经济行业分类）不适用。

（二）引用文件

指导性文件：《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803 号）明确了原料用能的基本定义和具体范畴等内容，《能源统计报表制度》（2022 年统计年报和 2023 年定期报表）对原材料用能有基本的定义和统计报表要求，《关于进一步加强全省高质量发展用能保障的通知》（粤发改能源函〔2023〕491 号）指出原料用能和可再生能源消费不纳入能源消耗总量和强度控制。

规范性文件：按照《综合能耗计算通则》的方法，延伸到原料用能按照非能产品产量乘以折标系数的计算方法，《石油化工生产企业 CO₂ 排放量计算方法》延伸到乙烯氧化制环氧乙烷等

氧化反应的装置需要计算原料用能和按能源加工转换装置考虑能源输入和输出，如果只考虑燃动能耗，过程中氧化为一氧化碳和二氧化碳及副产品（大部分装置系统内设置燃烧系统燃烧副产蒸汽）而消耗的乙烯出现遗漏，进而能耗双控与碳排放双控未形成有效衔接。

（三）术语和定义

本标准的属于和定义主要是基于《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）《能源统计报表制度》（2022年统计年报和2023年定期报表）《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）提出的，提出了原料用能、非能产品、能源产品、能源加工、能源转换、氧化反应、非能源加工转换、折标准煤系数等八个术语和定义。

原料用能、非能产品主要依据为：《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）指出：“1、准确界定原料用能范畴。基本定义：原料用能指用作原材料的能源消费，即能源产品不作为燃料、动力使用，而作为生产非能源产品的原料、材料使用。具体范畴：用于生产非能源用途的烯烃、芳烃、炔烃、醇类、合成氨等产品的煤炭、石油、天然气及其制品等，属于原料用能范畴；若用作燃料、动力使用，不属于原料用能范畴”。《能源统计报表制度》（2022年统计年报和2023年定期报表）指出：“用于原材料的能源消费量指能源产品不作能源使用，即不作燃料、动力使用，而作为

生产另外一种产品（非能源产品）的原料或作为辅助材料使用，作原料使用时通常构成这种产品的实体。它与用作加工转换的区别是：用作加工转换，投入的是能源，产出的主要产品还是能源（或产出的产品属于加工转换过程中产生的不作能源使用的其他副产品和联产品）。而用作原材料时，投入的是能源，产出的主要产品是能源范畴以外的产品，包括产出的某种产品在广义上可以用作能源（比如可以燃烧以提供热量），但通常意义上不作能源使用的产品”。

本标准首次提出了非能产品的概念，用于区别能源产品，有助于后面参照《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）中综合能耗的计算方法提出原料用能的计算方法。

根据《能源统计报表制度》（2022 年统计年报和 2023 年定期报表），原料用能的行为发生在能源加工转换过程中，因此特别对能源加工、能源转换进行了定义，并对特殊的能源加工转换过程氧化反应进行了定义，同时对与能源加工转换相反的非能源加工转换进行了定义。

本标准中折标准煤系数的属于和定义是来自《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）。

（四）计算原则

计算原则的提出主要是执行《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803 号）中提出的“地方统计部门要切实加强对相关企业填报原料用

能消费量的督促指导，推动相关企业严格落实能源统计报表制度，按照统一规范的统计范围、计算方法、统计口径、填报目录等，真实、准确、完整、及时填报本单位原料用能数据”的要求。

计算原则包括合规性、完整性、准确性和一致性。需要指出的是，需要加强对准确性的理解，就是非能产品不一直都是非能产品的，如果在生产中作为燃料、动力使用了，则属于能源产品。例如乙烯一体化装置中如果含有环氧乙烷装置（可在企业界区内自建也可在所属园区内其他企业建设），如果企业界区内自建则乙烯产品在项目中既做能源产品又做非能产品（见附录D 乙烯一体化装置原料用能计算），如果作为产品输出给所属园区内其他企业环氧乙烷装置使用，则该部分乙烯产品不作为原料用能，而是作为能源产品输出；煤制氢装置中，如果合成气用于下游合成反应装置，则按非能产品考虑计算原料用能，如果烧掉则按能源产品煤气产品考虑作为原料用能。

（五）计算范围

明确了哪类装置需要计算原料用能，哪类装置不需要计算原料用能，哪类装置要把非能产品作为能源产品消耗计入能源消费量。

需要计算原料用能的装置包括涉及非能产品生产的能源加工转换装置和氧化反应装置。氧化反应装置目前普遍没有计算原料用能，只考虑过程加工能耗，因此出现能源消费量为负值的情况，无法满足能源统计中“企业的综合能源消费量原则上不得出

现负值”的要求。按照能源加工转换的方式进行统计能源消费量，在含原料用能的情况下，能源消费量为正数，满足能源统计上报的要求。氧化反应装置能源消费量扣除原料用能后，可能为正数也可能为负数，如正丁烷氧化制顺酐、萘制苯酐、邻二甲苯制苯酐能源消费量扣除原料用能后就为负数。

不需要计算原料用能的装置是非能源加工转换装置，如聚丙烯装置、聚乙烯装置、丁辛醇装置等过程反应需要消耗氢气作为原料，涂料装置需要使用溶剂油作为原料，但由于氢气和溶剂油不是主要原料，只是辅助原料，且消耗量在装置原料中占比较小，统计涉及面较广，且统计作用意义不大，因此本标准按照不需要计算和统计原料用能考虑。这与《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号）指出“用于生产非能源用途的烯烃、芳烃、炔烃、醇类、合成氨等产品的煤炭、石油、天然气及其制品等，属于原料用能范畴”是符合的，这句话说明重点的原料用能领域是生产烯烃、芳烃、炔烃、醇类、合成氨等产品的领域，另外必须是生产领域才考虑原料用能，因此，使用润滑油对设备进行润滑和使用沥青进行铺路，其不属于生产过程，也不需要考虑原料用能。

非能产品作为能源产品消耗计入能源消费量的情况包括非能产品作为燃料、动力使用，或作为生产另外一种能源产品的原料或作为辅助材料使用。

（六）计算方法

列出了能源加工转换装置和氧化反应装置的原料用能计算方法，总体思路都是非能产品产量乘以对应主要能源原料的折标系数，氧化反应装置一部分能源原料（如乙烯）被氧化为主要化工产品（如环氧乙烷），一部分被氧化为一氧化碳或二氧化碳或副产品（最终也作尾气或液体用于焚烧产生蒸汽），因此原料用能的量按照氧化反应理论的能源原料消耗量乘以折标系数。

再次强调非能源加工转换装置不需要考虑原料用能计算。

明确能源加工转换装置的能源消费总量应该严格按照能源购入和能源产出的方式进行计算和统计，因为能源加工转化装置会发生能源加工损耗，损耗这部分是需要计入能源消费量的。如果能源加工转换装置只是计算过程购入能源消耗，其能源消费量的计算结果是不正确的。例如，丙烷脱氢制丙烯，如果只考虑过程中消耗的电和天然气计入能源消费量，不考虑丙烷输入和氢气能源输出，会遗漏原料用能计算统计以及丙烷在加工过程中产生的副产物如燃料气作为能源消耗和结焦的能源消耗损失。

不含原料用能的能源消费按照能源消费总量扣减原料用能的计算方法更加清晰明了，数据也可溯源，也不会遗漏能源加工损失能耗。

为了避免能源统计出现错误或漏报的情况，在原料用能计算方法中，再次明确指出非能产品应作为能源投入计算能源消费量的情况，包括非能产品作为燃料、动力使用和作为生产另外一种能源产品的原料或作为辅助材料使用的两种情况，并给出合成氨

掺烧、甲醇制氢、甲醇制二甲醚、甲醇制MTBE、混合芳烃调油的例子进行说明。

对于一体化装置的原料用能计算进行了说明，一定程度上规避原料用能的重复计算和不合理计算。避免不合理计算的情况，如炼油装置产生的混合芳烃，一部分作为产品外卖，一部分作为一体化装置用于调和汽油，则只能把外卖产品作为原料用能，用于调和汽油的作为能源输出，见附录D 能源加工装置之芳烃抽提一体化装置。规避原料用能重复计算的情况，如乙烯裂解、聚乙烯、聚丙烯、丁辛醇、环氧乙烷（环氧乙烷装置在企业界区内，也可在所属园区的其他企业界区内）组成的一体化装置中乙烯裂解装置出来的乙烯产品，不能按乙烯裂解装置产出的所有乙烯计算非能产品乙烯的原料用能，而应一部分按乙烯计算原料用能，一部分按环氧乙烷装置计算原料用能，见附录D 乙烯一体化装置原料用能计算。

（七）折算为标准煤的要求

明确原料用能的计算按标准煤进行折算，而不用标准油，因为《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803号），指出：“在国家开展“十四五”省级人民政府节能目标责任评价考核中，将原料用能消费量从各地区能源消费总量中扣除，据此核算各地区能耗强度降低指标。地方统计部门要切实加强对相关企业填报原料用能消费量的督促指导，推动相关企业严格落实能源统计报表制度”。

给出了烯烃（如乙烯、丙烯、丁二烯、丁烯）、芳烃（苯、甲苯、二甲苯）、醇类（如甲醇、乙醇）、合成氨、合成气、碳黑等非能产品的参考折标准煤系数，便于能源加工转换装置原料用能计算。

给出了主要氧化反应装置对应氧化原料的折标准煤系数，便于氧化反应装置原料用能计算。

引用《综合能耗计算通则》的规定，对折算为标准煤量进行了说明，并鼓励企业采用实测值或供应单位提供的数据折标准煤，无法获得实测值的，可参考本标准附录中的折标系数。

（八）统计管理

原料用能计算的数据与综合能耗的计算数据一样，要可追溯，可复核、可测量、可监测，配备测量仪器仪表，能源计量器具配备应符合 GB17167、GB/T 20901 的要求。

《关于进一步做好原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803 号）指出：“相关企业严格落实能源统计报表制度，按照统一规范的统计范围、计算方法、统计口径、填报目录等，真实、准确、完整、及时填报本单位原料用能数据”。因此，原料用能的企业要严格按照本标准的统计范围、计算方法、统计口径、填报目录等，真实、准确、完整、及时填报用能单位原料用能数据。

（九）附录

附录 A、附录 B、附录 C 给出了主要非能产品折标准煤系数、

主要氧化反应装置原料用能计算折标准煤系数、各种能源折标准煤系数供原料用能计算参考使用。

附录 D 一共给出了 6 种情况的原料用能计算，包括能源加工转换装置炼油装置和乙烯装置、非能源加工转换装置丁辛醇装置、氧化反应装置环氧乙烷装置和萘制苯酐装置、乙烯一体化装置。在氧化反应装置中还给出了能源消费量（含原料用能）和能源消费量（不含原料用能）的计算过程，通过这两个氧化反应案例进一步说明能源消费量（不含原料用能）存在正值和负值的两种情况，能源消费量（含原料用能）始终为正，满足能源统计中“企业的综合能源消费量原则上不得出现负值”的要求，纠正了目前氧化反应装置用能单位说能耗数据为负数无法上报统计的问题。

附录 E 给出了《能源统计报表制度》中的能源购进、消费与库存（205-1 表），其中有填报“用于原材料”的一栏。如在萘制苯酐中（计算方法应用范例 D-5 萘氧化制苯酐装置），如果按照年数据，205-1 表中购入部分在电力和其他石油制品中分别填入 2030 和 61500，在用于原材料中填入 51900（ 0.865×6 万），采用折标系数填入 1.4286。