

《丙烷脱氢装置单位产品能源消耗标准》

团体标准编制说明

标准起草小组编制

二〇二四年二月

一、标准制定的必要性和意义

丙烯是仅次于乙烯的重要石化基础原料，其下游衍生物主要包括聚丙烯和环氧丙烷、丙烯腈、丙烯酸、异丙苯/苯酚/丙酮、羰基合成醇、异丙醇等有机原料。由于丙烯衍生物需求量的迅速增长，致使全球丙烯需求增长率超过了乙烯，而且传统丙烯生产方法也难以满足日益增长的需求。

丙烷脱氢工艺过程单位能耗相对较高，目前我省已建、在建及拟建丙烷脱氢装置产能较大。但现阶段我国尚未对丙烷脱氢装置单位产品能源消耗制定限额指标和先进值指标，不利于项目节能审查和后续的监管，制定丙烷脱氢装置单位产品能源消耗标准相关标准迫在眉睫。

制定广东省石油和化学工业协会团体标准《丙烷脱氢装置单位产品能源消耗标准》，有利于进一步促进石化行业节能、降耗，适应国家和省加强对重点耗能企业和产品的节能管理的要求，加快改进落后工艺、淘汰落后设备，提高新建企业的准入门槛，提升新建装置能效水平，助力我省“十四五”节能、低碳工作，具有重要的现实意义。

二、任务来源

本标准的制订由广东省能源局提出，2023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、茂名市节能中心、广东省能源研究会、中山大学广东省石化过程节能工程技术研究中心、东莞巨正源科技有限公司。

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) GB/T 2589 综合能耗计算通则

(2) GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

(3) GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

(4) GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

(5) GB/T 23331 能源管理体系要求

(6) GB/T 50441 石油化工设计能耗计算标准

四、主要工作过程

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 5 家单位参编本标准。

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 12 月，一是继续收集丙烷脱氢相关能耗标准的；二是继续调研丙烷脱氢相关企业，主要调研了东莞巨正源科技有限公司、东华能源（茂名）有限公司。三是与广东省节能中心、中山大学广东省石化过程节能工程技术研究中心等参编单位进行深入交流。

2024 年 2 月 19 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 2024 年 3 月 31 日完成意见收集。

2024 年 4 月 10 日，形成标准征求意见稿和编制说明。

五、条文说明

(一) 范围

本条明确了本标准的适用范围，适用于现有和新建的以丙烷为原料合成生产丙烯产品的装置单位产品综合能耗的计算、评价和控制。

(二) 引用文件

本文件依据国家标准《综合能耗计算通则》、《单位产品能源消耗限额编制通则》、《石油化工设计能耗计算标准》

等规定的计算方法，能源品种和耗能工质统一折算为标准油，进行研究与修订。

能耗限额标准要具有可操作性，便于实施，使其真正起到促进节能、鼓励节能的作用。通过充分借鉴省内外丙烷脱氢装置生产的能耗情况，节能降耗的实践经验，考虑工艺技术、产品特性等情况的不同及广东省节能、降碳的要求，科学地确定考核指标。

(三) 术语和定义

明确了丙烷脱氢装置综合能耗和丙烷脱氢装置单位产品综合能耗的定义。

(四) 能耗标准等级及要求

丙烷脱氢装置单位产品综合能耗标准分为 1 级、2 级和 3 级三级，1 级指标最低，分级指标见表 1。现有丙烷脱氢装置单位产品综合能耗应符合表 1 中的 3 级。新建或改扩建丙烷脱氢装置单位产品综合能耗应符合表 1 中的 2 级。丙烷脱氢装置单位产品综合能耗先进值应符合表 1 中的 1 级。

表1 丙烷脱氢装置单位产品综合能耗标准分级指标

工艺装置	指标单位	能耗标准等级		
		1 级	2 级	3 级
丙烷脱氢装置	kgoe/t	≤380	≤400	≤430

我省已建成投产的丙烷脱氢装置的仅两家企业，分别为东莞巨正源科技有限公司和东华能源（茂名）有限公司。经调研，东莞巨正源科技有限公司丙烷脱氢装置规模为 120 万吨/年，丙烷脱氢装置采用 Lummus 公司的 Catofin 技术，该

技术使用铬系催化剂，在固定床反应器上将丙烷脱氢转化为丙烯，丙烯单位产品综合能耗约为 420~430 千克标准油/吨。东华能源（茂名）有限公司拥有两套生产规模为 60 万吨/年的丙烷脱氢装置，采用美国 UOP 公司的 Oleflex 工艺技术，丙烯单位产品综合能耗约为 385~400 千克标准油/吨。

东华能源（茂名）有限公司丙烷脱氢装置为近年投产装置，采用移动床工艺，能耗相对较低，但催化剂损耗较大。综合考虑以东华能源（茂名）有限公司为新建或改扩建丙烷脱氢装置单位产品综合能耗标杆，设定 2 级指标为 400 千克标准油/吨。为促进新建项目和已建项目节能改造提升，设置 380 千克标准油/吨为丙烷脱氢装置单位产品综合能耗先进值，即 1 级指标。

东莞巨正源科技有限公司丙烷脱氢装置投产时间较早，采用固定床工艺，催化剂损耗较小，但能耗相对较大。综合考虑以东莞巨正源科技有限公司为现有丙烷脱氢装置单位产品综合能耗标杆，设定 3 级指标为 430 千克标准油/吨。

（五）能耗统计范围

明确了能耗的统计范围：丙烷脱氢装置综合能耗总量，包括能源转换损耗（通过输入的原料丙烷和其它辅助原料消耗、扣减产出的丙烯、氢气以及作为燃料输出的尾气等进行计算）、各种燃料（使用的燃料油、燃料气等）和动力（电、蒸汽），以及耗能工质（水、氮气、压缩空气等）。

明确了能耗统计不包括装置开停工检修维修消耗的能源和用于基本建设消耗的能源。

明确了计算能耗的丙烷脱氢装置界区：包括丙烷脱氢装置，含丙烷脱氢反应再生单元、产物分离单元和 PSA 单元等。向外输出的能源,输入和输出双方在统计计算中量值应保持一致,未被利用的输出能源不作为能源输出统计。

（六）计算方法

明确了丙烷脱氢装置综合能耗和单位产品综合能耗的计算方法。

（七）节能管理与措施

在节能管理措施中明确：

（1）根据 GB 17167 和 GB/T 20901 配备能源计量器具并建立和完善能源计量管理制度，确保能耗基础数据的准确性和完整性。

（2）根据 GB/T 23331 建立能源管理体系，强化能源管理，降低能源消耗和提高能源利用效率。

（3）对设备和管网应加强维护管理，防止跑、冒、滴、漏的现象发生。

在节能技术措施中明确：

（1）采用先进生产工艺，密切关注催化剂老化等问题，提高丙烷的一次转化率。

（2）采用热集成、热联合等措施系统优化能量,优化换

热网络和公用工程运行。

(3) 加强蒸汽冷凝水回收利用，提高蒸汽系统热效率。

(4) 新采购的电动机、泵、通风机、电力变压器等通用耗能设备应符合能效标准中节能评价要求和用能产品经济运行标准要求。

(八) 附录

参考 GB/T2589-2020 《综合能耗的计算通则》、GB/T50441-2016 《石油化工设计能耗计算标准》等标准规范的要求，给出了各种能源折标准油系数（参考值）。

为了更好地反映产品耗电的实际耗能情况，根据我省石化企业自备热电站的供电煤耗的进步情况和我省对电力折标煤系数的调整，电力等价法折标系数取值为 0.21 kgoe/kWh。