

《烷烃脱氢反应系统》

编制说明

团标制定工作组

二零二五年二月

一、工作简况

（一）任务来源

根据 2024 年全国标准化工作要点，大力推动实施标准化战略，持续深化标准化工作改革，加强标准体系建设，提升引领高质量发展的能力。依据《中华人民共和国标准化法》，以及《团体标准管理规定》相关规定，中国中小商业企业协会决定立项并联合洛阳智达石化工程有限公司等相关单位共同制定《烷烃脱氢反应系统》团体标准。于 2025 年 1 月 24 日，中国中小商业企业协会发布了《烷烃脱氢反应系统》团体标准立项通知，正式立项。

（二）编制背景及目的

烷烃脱氢反应是石油化工行业中一种重要的化学过程，主要用于将烷烃类化合物通过催化剂作用转化为烯烃。烯烃类化合物，尤其是乙烯、丙烯等基本化学原料，在石油化工、化纤、塑料等产业中占据着重要地位。随着工业需求的不断增长，尤其是在烯烃生产，烷烃脱氢反应技术逐渐成为现代化工产业中不可或缺的核心工艺之一。烷烃脱氢反应系统作为这一工艺的关键组成部分，承担着将烷烃类原料（如烷烃 C3 及 C4 烷烃）转化为相应的烯烃（如丙烯、丁烯等）的重要功能。随着市场需求的不断增长以及环保法规的日益严格，提升烷烃脱氢反应设备的安全性、效率、经济性和可持续性，已经成为行业发展的迫切需求。

目前，全球范围内烷烃脱氢反应系统的技术进展不尽相同，许多国家和地区在烷烃脱氢反应设备的设计、操作、维护等方面存在差异。中国作为全球重要的石化生产大国，已经拥有了较为完善的石化产业链，但与国际先进水平相比，在设备的技术标准、设计规范和运行管理等方面仍存在一定差距。因此，制定一部符合国内实际、符合国际

先进标准的烷烃脱氢反应系统团体标准，对于提升我国石化设备的自主创新能力、推进石化行业的高质量发展、提高产业的国际竞争力具有重要意义。

烷烃脱氢反应系统的技术包括反应器、催化剂、热交换器、气体分离装置等多个单元的协同工作。不同的反应设备设计和操作条件会对反应的转化率、选择性、反应温度、反应压力以及催化剂的使用寿命等产生重要影响。目前，国内外在该领域的技术水平差异较大，主要体现在以下几个方面：

1、催化剂技术：烷烃脱氢反应催化剂的性能直接影响反应的选择性和产率。目前，常用的催化剂类型有铝土基催化剂、铂基催化剂等，其中铂基催化剂由于其较高的催化活性和选择性，在实际应用中得到了广泛的应用。但是，催化剂的耐久性、抗毒性、抗积碳能力等问题仍然是制约其进一步发展的瓶颈。

2、反应器设计：烷烃脱氢反应一般采用固定床反应器、流化床反应器或移动床反应器等形式，不同形式的反应器设计对反应的热效应、物质传递以及催化剂的使用寿命等方面有着不同的影响。如何根据反应的特点选择合适的反应器类型，并优化反应器的操作条件，已成为提高烷烃脱氢反应效率的关键。

3、能量效率与环保性：烷烃脱氢反应过程中，反应温度通常较高，能耗较大。如何在保证反应效率的前提下，降低能耗、减少温室气体的排放以及避免废气废水的污染，是目前技术研发和设备设计中的重要方向。

4、设备自动化与智能化：随着信息技术的快速发展，智能化控制系统在烷烃脱氢反应设备中的应用逐渐增多。通过在线监测、数据分析与预测等技术手段，能够更精确地调节反应条件，提高反应的稳

定性和效率。智能化技术的应用还能够有效提高设备的自动化水平，减少人为操作的误差。

但目前国内在烷烃脱氢反应系统的技术标准方面尚未形成统一且权威的标准体系。虽然国家已有一定数量的化工设备标准，但专门针对烷烃脱氢反应系统的标准尚不完善。这使得国内企业在设备设计、安装、调试以及运行管理等方面常常缺乏统一的技术规范，导致设备在实际使用中存在不必要的技术风险和管理难题。

（三）编制过程

1、项目立项阶段

目前有 HG/T 3648-2011《磁力驱动反应釜》标准，规定了釜体几何容积为 0.025m³~50m³、压力为 0.1MPa~35MPa，以磁力驱动的反应釜的技术要求，侧重于磁力驱动反应釜本身的设计和制造，包括材料选择、结构设计、安全性能等，是对于磁力驱动反应釜的单个设备要求进行规范；此外还有行业标准 HG/T 6188-2023《聚丙烯共聚反应器》标准，适用于液相-本体聚合、气相聚丙烯共聚反应器，涉及到聚合物粉料、乙烯、丙烯及氢气在恒定流率和适当比例下进入反应器，使单体在聚合物粉末表面聚合生成半结晶性聚合物的设备，是制备烯烃聚合物的反应器，与烷烃脱氢反应系统是不同的产品。在此基础上将结合洛阳智达石化工程有限公司的烷烃脱氢反应系统产品，对烷烃脱氢反应系统提出规范化的要求。洛阳智达石化工程有限公司向中国中小商业企业协会提交了《烷烃脱氢反应系统》团体标准的制订申请，并于 2025 年 1 月 24 日正式立项。

综上所述，烷烃脱氢反应系统的团体标准编制是行业发展的必然要求，它将规范技术发展，提高产品质量，促进资源的高效利用，对推动化工行业的可持续发展具有重要意义。通过团体标准的制定和实

施,可以期待中国烷烃脱氢技术在未来实现更大的突破和更广泛的应用。

2、理论研究阶段

标准起草组成立伊始就烷烃脱氢反应系统产品进行了深入的调查研究,同时广泛搜集相关标准和国内外技术资料,进行了大量的研究分析、资料查证工作,确定了标准的制定原则,结合现有产品实际应用经验,为标准的起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究烷烃脱氢反应系统的主要特点,明确了要求和指标,为标准的具体起草指明方向。

3、标准起草阶段

在理论研究基础上,起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果,经过数次修改,形成了《烷烃脱氢反应系统》标准草案稿。

4、标准征求意见阶段

拟定于 2025 年 2 月开始征求意见。

(四) 主要起草单位及起草人所做的工作

主要起草单位:洛阳智达石化工程有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组,开展标准的编制工作。经工作组的不懈努力,在 2025 年 2 月,完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、广泛收集相关资料。

在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上,形成本标准征求意见稿。本标准的制定引用的标准如下:

GB/T 150.1 压力容器 第 1 部分:通用要求

GB/T 150.2 压力容器 第 2 部分:材料

GB/T 150.3 压力容器 第 3 部分:设计

GB/T 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 983 不锈钢焊条

GB 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境

GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带

GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则

GB/T 4732（所有部分） 压力容器分析设计

GB/T 4830 工业自动化仪表 气源压力范围和质量

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 11141 工业用轻质烯烃中微量硫的测定

GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数

GB/T 12771 流体输送用不锈钢焊接钢管

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13401 钢制对焊管件 技术规范

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 17854 埋弧焊用不锈钢焊丝—焊剂组合分类要求

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道

GB/T 24593 锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管

GB/T 24925 低温阀门 技术条件

GB/T 25198 压力容器封头

GB/T 30519 轻质石油馏分和产品中烃族组成和苯含量的测定

多维气相色谱法

- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50316 工业金属管道设计规范
- GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- GB 50650 石油化工装置防雷设计规范
- HG/T 20592 钢制管法兰（PN 系列）
- HG/T 20615 钢制管法兰（Class 系列）
- NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装
- NB/T 47003.1 压力容器 第 1 部分：钢制焊接压力容器
- NB/T 47010—2017 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- NB/T 47013.2—2015 承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测
- NB/T 47013.4—2015 承压设备无损检测 第 4 部分：磁粉检测
- NB/T 47013.5—2015 承压设备无损检测 第 5 部分：渗透检测
- NB/T 47013.8 承压设备无损检测 第 8 部分：泄漏检测
- NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定
- SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准制定原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，严格按照 GB/T 1.1 最新版本的要求进行编写。

（二）标准主要技术内容

本标准征求意见稿包括 9 个部分，主要内容如下：

1、范围

介绍本文件的主要内容以及本文件所适用的领域。

2、规范性引用文件

列出了本文件引用的标准文件。

3、术语和定义

列出了需要界定的术语和定义。

4、系统组成

列出了烷烃脱氢反应系统的组成要求。

5、技术要求

对烷烃脱氢反应系统的外观、尺寸及偏差、结构、性能要求做出规定。

6、试验方法

本章节对烷烃脱氢反应系统的实验前准备、外观、尺寸及偏差、结构、性能要求的试验方法做出规定。

7、检验规则

对烷烃脱氢反应系统的出厂及型式检验做出规定。

8、标志、随行文件

规定了烷烃脱氢反应系统的标志、随行文件。

9、运输、包装与贮存

规定了烷烃脱氢反应系统的包装、运输与贮存要求。

（三）主要试验（或验证）情况分析

结合国内外的行业测试和企业内部管控项目进行试验验证。

（四）标准中涉及专利的情况

不涉及。

（五）预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

有效指导生产和检验，有利于提高烷烃脱氢反应系统的质量水平，确立统一规范和标准。

（六）在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

符合现行相关法律、法规、规章及相关标准，与强制性标准协调一致。

（七）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（八）标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

（九）贯彻标准的要求和措施建议

无。

（十）废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

（十一）其他应予说明的事项

无。

《烷烃脱氢反应系统》起草组

2025 年 2 月 5 日