

《甲醇转化变压吸附制氢技术要求》

(征求意见稿)

国家标准编制说明

标准起草组

二〇一五年十月十二日

目 录

一、任务来源.....	2
二、标准研制及起草过程.....	3
三、关于标准内容的说明.....	4
四、起草工作组的组成.....	8

一、任务来源

随着世界经济的快速发展，石油、天然气等化石能源的日益枯竭以及对环境问题的日益关注，作为新世纪重要的二次能源，洁净、可再生的氢能正以惊人的速度发展。近年来，世界各国纷纷加大氢能技术的科技力量和资金投入。世界主要发达国家，包括美国、加拿大、日本、欧盟等都把氢能作为未来极具前途的二次能源。我国近年来也十分重视氢能技术的开发和利用，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》提出，我国要重点研究高效低成本的化石能源和可再生能源制氢技术。中国是一个多煤少气的国家，根据我国国情大力发展煤的清洁高效利用，采用下游甲醇产品获得氢气是目前氢气的主要来源之一。因此甲醇转化制氢是一项适用于中国国情的技术。大力开展氢能利用，是合理利用资源、保护环境、促进经济可持续发展的重要措施。目前我国在氢能和燃料电池技术领域取得了一系列成果。随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的日益提高，氢能应用技术不断提高，氢能需求量迅速增加，我国将成为世界上氢能利用的主要国家。

氢能的大规模应用，离不开相关基础设施的发展，氢气的生产尤为关键。自1993年，第一套甲醇制氢在广州金珠江电化厂开车成功以来，到目前为止国内正在运行的甲醇制氢装置超过500套；最大制氢装置达到 $60000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，而小型的制氢装置目前正在积极的向燃料电池氢源、移动氢源方面扩展。

为了加强规范甲醇制氢装置的设计制造，促进氢能产业持续、健康、更快的发展，国家标准化管理委员会于 2013 年下达了该标准的制定计划，由四川亚联高科技股份有限公司负责组织制定工作。

项目名称：甲醇转化变压吸附制氢技术要求

项目编号：20131678-T-469

制、修订：制定

提出单位：全国氢能标准化技术委员会

归口单位：全国氢能标准化技术委员会

标准性质：推荐性标准

二、标准研制及起草过程

2013 年，《甲醇转化变压吸附制氢技术要求》标准申请了国家标准立项并获得批准。国家标准正式立项后，全国氢能标准化技术委员会研究决定委托四川亚联高科技股份有限公司为该标准的主要牵头单位，并建立了标准起草组，收集了大量材料，制定了工作计划。

为了加快推动标准的进程，2014 年标准起草组在成都召开了《甲醇转化变压吸附制氢技术要求》国家标准编制工作研讨会。来自四川亚联高科技股份有限公司、中国电子工程设计院、清华大学、浙江大学、四川天一科技、太原市华泰威、上海华西、邯郸派瑞气体、中国标准化研究院和浙江大学等单位的专家参加了会议。会议讨论了该国家标准的基本框架和工作进程。

标准启动会后，标准起草组充分搜集国外相关标准内容，对比研究了各国标准的现状。实地调研了多个甲醇转化变压吸附制氢系统的设计文件及运行情况，结合我国氢气特种设备管理模式的情况，于2014年中形成了标准初稿。

之后，标准起草组先后与多位专家进行研讨，广泛听取了各位专家的意见。并开多次内部讨论会议，针对各位专家的意见，逐条进行研究，对标准初稿进行了修改和完善，形成了本征求意见稿。

三、关于标准内容的说明

本标准主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类命名、技术要求、管道及附件、电气设施、自动控制及监控、安装与组装、试验与检测、标志、安装。

（1）范围

本标准适用于固定式甲醇转化变压吸附制氢系统

甲醇转化变压吸附制氢装置属于危险装置，装置的建立生产需要在相关部门进行报批，设备的整体布置对安全间距有严格的要求。随着市场的需求，会出现更加便捷的移动式甲醇转化变压吸附制氢系统，但是目前防火规范上并没有对其进行充分的定义及说明，因此本标准的限定范围仅在固定式的甲醇转化变压吸附制氢系统。

甲醇转化制氢系统氢气分离还存在采用金属膜分离的工艺技术，但目前还主要集中在实验室及微型的制氢装置上，在大型的工业制氢上工业化还有很多问题需要突破，因此本标准不涉及膜分离制氢系统。

（2）规范性引用文件

列出了该标准的规范性引用文件。

（3）术语和定义

收录了本标准中涉及的 6 条术语和定义，包括对甲醇制取含氢气体的过程进行了定义，目前行业中普遍采用的是甲醇裂解 PSA 制氢技术，但是根据化学反应原理，甲醇裂解过程主要产生的是 CO 及氢气，在甲醇制氢过程中还存在 CO 与水蒸汽的变换反应过程；并借鉴国外文献资料，将甲醇制取含氢气体的过程定义为甲醇转化。

为了进一步的优化制氢系统的能耗，在标准中提出了甲醇转化变压吸附制氢系统单位能耗这一概念并对其进行定义。

标准还对含氢气体、氢提纯、脱盐水、甲醇转化变压吸附制氢系统、进行了定义。

（4）分类及命名

目前行业很对甲醇转化制氢系统的产品还没有进行详细的分类，本标准提出了产品的分类方法以及命名形式。

产品的分类主要是根据产品氢气的纯度，而产品的纯度主要 GB/T3634.1 及 GB/T3634.2 的相关要求而定；而对于产品的杂质含量还需考虑到用户的需求，因此在杂质含量中规定应符合 GB/T3634 的规定或满足用户的要求。

产品的命名上考虑了，操作压力，PSA 气体的解析方式（常压解析、真空解析）、产品纯度、及气体的产量。

对甲醇转化制氢系统产品的单位能耗的计算方法进行了确定，目前客户在对甲醇转化制氢系统进行考核时候仅仅针对单位氢气消耗

的原料甲醇进行考核，但对电、脱盐水、仪表空气、供热等原料及公用工程量均没有进行核算。这不能真实的反应甲醇转化制氢系统产品的单位能耗，本标准将在生产过程中所发生的所有原料、燃料、公用工程量全部量化并参考 GB/T 50441《石油化工设计能耗计算标准》折算为甲醇的消耗量，并通过计算得出单位氢气所消耗折算后的甲醇量为产品的单耗。这样就能更加直观的体现每套制氢系统的能耗情况，并作为评价每套系统的设计情况的技术指标之一。

5 技术要求

规定了甲醇转化变压吸附制氢系统应该满足的通用要求。相关条款充分考虑了甲醇转化制氢系统所面临的危险和有害因素。

6 管道、附件

规定了甲醇转化变压吸附制氢系统的管路、附件的材质选择的要求以及相关标准。

特别是针对甲醇转化含氢气体冷却后的冷凝液，该冷凝液中存在一定的酸性气体，为了保证管道的长期稳定运行，管道的防腐蚀性能应不低于 06Cr19Ni10 材质管道。

7 电气设施

规定了氢气生产环境电气设施的设防以及 7.2 在有爆炸危险环境中的电气设备及其配线选用、配置。

8 自动控制及监控

甲醇转化变压吸附制氢装置是一个有一定复杂的控制系统，在自动控制过程中应具备故障发生时的及时报警、停车，并进行妥善处理

的能力。

对系统中的非常关键的点位必须设置监控点以保证系统能正常运行。

对系统产品气及原料气的组成必须进行实时有效的监控,可根据实际看情况采用在线监控或者离线监控措施。

9 安装、组装

甲醇转化变压吸附制氢系统的安装、组装应符合国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236、《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275、《氢气站设计规范》GB 50177 的有关规定。

对于装置的大小可以选用不同的安装形式,对于小型的制氢装置可以采用整体安装方式,宜在制造工厂完成组装后,运至使用现场整体安装;对于大型的制氢装置可以现场安装。

10 试验与检测

详细的规定了甲醇转化变压吸附制氢系统的试验检测方法以及应遵循的标准。

针对真空解析的变压吸附单元提纯在试验过程中应按照 GB/T 19773《变压吸附制氢系统技术要求》进行真空度测试。

针对装置的考核要求,规定了系统的考核时间,并明确了考核的具体内容。

对甲醇转化变压吸附制氢系统进行吹扫置换,吹扫置换后系统内氮气中含氧量小于 0.5%,且无其他氧化性介质。

甲醇转化催化剂需按照催化剂生产厂家技术说明进行催化剂还原；催化剂还原管道及设备内氮气中氧含量应小于 0.2%，较高的氧含量对催化剂的性能造成影响。

氢气产量检测方法采用气体流量法或容积法，检测用气体流量计应由计量部门标定，并在有效认证期内使用，采用容积法测量氢气产量应根据 GB/T 19773 《变压吸附制氢系统技术要求》中相关规定进行。

氢气纯度的检测和氢中杂质含量应根据现行国家标准《氢气 第 1 部分 工业氢》GB/T 3634.1 和《氢气 第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》GB/T 3634.2 的相关分析方法进行检测。

11 标志

规定了甲醇转化变压吸附制氢系统标志应遵循的相关标准规定。

特别是压力容器铭牌应由压力容器生产厂家按照现行 TSG-R004 《固定式压力容器技术安全监察规程》中相关规定制作。

12 产品随机文件

规定了甲醇转化变压吸附制氢系统应具有随机产品文件。

13 包装

规定了甲醇转化变压吸附制氢系统包装应满足的要求。

四、起草工作组的组成

参加标准起草单位：略。

本标准主要起草人：略。

《甲醇转化变压吸附制氢技术要求》标准起草组

二〇一五年十月十二日