

## 团体标准《氢气制储加一体化设备》征求意见说明

### 一、任务来源

目前,国内标准体系中还存在着氢能制储加一体化设备的标准空白或者针对性不够的情况。为提升我国氢能产品关键技术在全国的推广应用,提升氢能制储加一体化设备产品质量安全和使用安全,加快氢能应用场景推广的作用,保障人民生命财产安全,开展《氢气制储加一体化设备》团体标准的研制工作至关重要,广东省特种设备检测研究院中山检测院牵头向中国特种设备安全与节能促进会提出立项申请,获批立项。

### 二、目的及意义

氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源,对构建清洁低碳安全高效的能源体系、实现碳达峰碳中和目标,具有重要意义。《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》要求,统筹推进氢能“制储输用”全链条发展,推动加氢站建设,推进可再生能源制氢等低碳前沿技术攻关,加强氢能生产、储存、应用关键技术研发、示范和规模化应用。根据国家发展改革委、国家能源局 2023 年联合印发《氢能产业发展中长期规划(2021-2035 年)》,明确了氢的能源属性,是未来国家能源体系的组成部分,充分发挥氢能绿色低碳特点,推动交通、工业等用能终端和高耗能、高排放行业绿色低碳转型。规划到 2030 年,氢能产业将成为我国新的经济增长点和新能源战略的重要组成部分,产业产值将突破 10000 亿元。

我国是世界上最大的制氢国,国内氢能产业已初步掌握氢能制备、储运、加氢、燃料电池和系统集成等主要技术和生产工艺,氢能是未来国家能源体系的重要组成部分,是用能终端实现绿色低碳发展的重要载体,是战略性新兴产业重点发展方向。为了快速推广氢能应用市场,国内氢能设备研发企业聚焦在高效、低成本、气态、一体化等技术路线的开发,氢能制储加一体化设备是其中突出的产品。一体化设备采用水电解制氢工艺,集成了制氢模块、压缩模块、储氢模块和加氢模块,氢气随制随用,一键自动加氢,具有环保、体积小、工厂预制的优势,减少了占地面积,降低投资成本,同时省去了氢气储运环节,降低使用成本,有

效解决了目前氢能产业发展遇到的“痛点”。

一体化设备具有小型化、安装灵活、应用方便的优势，特别适用于分布式氢能的应用，适用于工业园区、工矿企业、港口码头、公交站场等场所使用。另外小型化、模块化的一体化设备，可以灵活运用在海上风电制氢应用场景。

我国具有丰富的海上风能资源，全国海上风电规划装机容量大，发展海上风电制氢的基础条件好，优势较为明显。一体化设备是解决海上风电消纳、并网难题的有效路径，有利于拓展能源渠道、推进清洁能源制氢，实现“绿电+绿氢”的零碳方案，实现风电与氢能产业的双赢，助推国家能源转型升级，助力双碳目标的实现。

### 三、编制原则

1、标准是在国家重点研发计划项目研究基础上，参考国际标准、征求同行及使用单位的意见、充分考虑我国行业发展现状和未来发展的趋势，并以此为技术依据制定，主要参考文献有以下：

- GB/T 150.1~150.4 压力容器
- GB 12358 作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 16808 可燃气体报警控制器
- GB/T 19774 水电解制氢系统技术要求
- GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
- GB/T 25296 电气设备安全通用试验导则
- GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
- GB/T 31138 加氢机
- GB/T 31139 移动式加氢设施安全技术规范
- GB 32311 水电解制氢系统能效限定值及能效等级
- GB/T 34583 加氢站用储氢装置安全技术要求
- GB/T 34584 加氢站安全技术规范
- GB/T 3634.2 氢气 第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气

- GB/T 37562 压力型水电解制氢系统技术条件
- GB 4962 氢气使用安全技术规程
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50516 加氢站技术规范
- JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装
- JB/T 6905 隔膜压缩机
- TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

2、标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定进行编写和表述；

3、与国家法律、法规及有关标准保持一致。

#### 四、主要技术内容

本标准规定了氢气制储加一体化设备的术语和定义、技术要求、设备检验、标志、合格证、使用说明、包装、运输和贮存等。

##### 本标准重点关注问题：

(1) 技术要求。对氢气制储加一体化设备的工作条件、技术参数、设备构成及要求、安全配置等进行了规定。

(2) 设备检验。对氢气制储加一体化设备的基本检验方法、试验前检查、管道系统试验、控制系统试验、运行试验等进行了规定。

#### 五、主要技术难点

本标准在编制过程中，主要技术难点如下：

1、设备防爆性能高标准与复杂环境适应性。氢能设备需达到严格的防爆要求（如 II C 类），并在复杂的使用环境中（如温度、湿度、压力变化）保持其防

爆性能。同时，设备的功能结构如电气系统、机械部件等均需满足防爆要求。

2、氢气泄漏快速释放与能量控制。设计特殊的舱体结构以确保氢气泄漏时能迅速释放到安全区域，避免积聚达到爆炸极限。同时，需要设计可靠的撬装结构来限制爆燃或爆炸时的能量扩散，保护设备其他区间。

3、集成化设备复杂性与安全性平衡。一体化设备将多种功能高度集成，增加了复杂性。如何在追求高效运行的同时确保设备的安全性，特别是防爆性能，是设计过程中的一大挑战。

4、制储加一体化工艺平衡性与经济性优化。控制系统需精确控制制氢、缓冲、压缩等工艺环节，实现平衡性和经济性的优化，降低能耗和成本。

5、高压下材料选择与工艺匹配。在高压（如 45MPa）下，设备的材料选择和工艺匹配至关重要。需研究材料的力学性能和耐腐蚀性，优化工艺条件（如焊接、热处理）以确保设备安全。

6、电气设备安全与微正压防爆设计。采用微正压防爆设计方案时，需确保正压室的密封与压力维持、风机选型与控制、电气设备的安全与防护等。同时，系统的稳定性和可靠性也是关键。

7、防爆型储氢加氢撬结构设计及集成。研制防爆型储氢加氢撬结构时，需设计高强度钢隔板、防火密封处理、防爆防火型设备的选型与集成等。同时，需确保整体结构的稳定性和安全性，包括抗震、抗风、防爆等多方面考虑。

## 六、工作概况

### 1、任务落实会及启动会

2024 年 6 月 19 日，由中国特种设备安全与节能促进会主持在中山市市场监督管理局大楼 1010 会议室召开了本标准的启动会议，会议上成立了《氢能制储加一体化通用技术》标准编制组。

会议确定了编制原则，并由各单位分别确立《氢能制储加一体化通用技术》编制分工情况，并反馈给主编单位，由于主编单位汇总数据形成《征求意见稿》。

### 2、意见征集

编制组根据《氢气制储加一体化设备》团体标准制订工作启动会会议精神及各单位反馈信息情况，于 2024 年 7 月编制出本部分的《征求意见稿》，并发广东省特种设备检测研究院中山检测院、广东明阳电气股份有限公司、广东省特种

设备检测研究院、北京星翼空间技术有限公司、诺曼艾索机械技术（北京）有限公司、南京航空航天大学能源与动力学院、广东喜玛拉雅氢能科技有限公司、中海石油气电集团有限责任公司等 8 家单位进行征求意见。其中氢能设备生产企业 5 家，相关院所 2 家，高校 1 家。

编制组根据收集的意见形成了征求意见稿意见汇总处理表。

### 3、第二次工作会

2024 年 8 月 27 日，由广东省特种设备检测研究院中山检测院主持在广东明阳电气股份有限公司 205 会议室召开了本标准的编制组工作会议，会议对本标准进行了详细讨论，确定了进一步细化氢能制储加一体化设备通用技术标准，并进一步向各单位征求意见。

### 4、第三次工作会

2024 年 10 月 25 日，《氢气制储加一体化设备》团体标准第三次修订全体会议在广东明阳电气有限公司召开。本次会议采取视频会议的方式，来自各起草单位 10 名专家代表参加了会议。本次会议一是确认标准项目名称由“氢能制储加一体化设备通用技术要求”修改为“氢气制储加一体化设备”；二是增加“中海石油气电集团有限责任公司、中山先进低温技术研究院”为起草单位，并调整主要起草人员名单；三是对标准的 51 项内容进行了修改。编制组认为具备可以提交中国特种设备安全与节能促进会进行公开征求意见。

## 七、申请征求意见

经过编制组成员的共同努力，团体标准《氢气制储加一体化设备》已完成征求意见稿等征求意见文件，具备了征求意见条件，请主管部门审查并组织向社会征求意见。

《氢气制储加一体化设备》标准编制组

2024 年 12 月 2 日