

《固定式氢气探测装置》国家标准征求意见稿 稿编制说明

2025 年 12 月

一、工作简况

1.1 任务来源

按照《氢能产业发展中长期规划(2021-2035 年)》《国家标准化发展纲要》《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划》、《氢能产业标准体系建设指南（2023 版）》的部署要求，要充分发挥标准的基础性、战略性、引领性作用,加强氢能标准化工作顶层设计，加快关键标准制修订,强化标准实施应用，统筹推进国内国际氢能标准化工作,夯实氢能质量安全基础保障体系,切实发挥好标准对氢能产业的支撑和引领作用。

氢能作为未来能源体系的重要组成部分，其广泛应用将深刻影响经济社会的发展。国内也高度重视氢能产业的发展，并出台了一系列法律法规和政策规划，推动了氢能产业的迅速发展，但在飞速发展的同时,氢能安全问题也不容忽视。《氢能产业发展中长期规划(2021—2035 年)》中明确指出，我国要将安全作为氢能产业发展的内在要求，尽快建立健全氢能安全监管制度和标准规范，强化对制、储、运、加、用等全产业链重大安全风险的预防和管控，提升全过程安全管理水平，确保氢能利用安全可控。氢气作为甲类危险化学品，合理管控氢气的安全风险非常重要，氢气探测装置就是氢气安全风险的重要感知前端，但我国目前涉及固定式氢气检测设备性能和性能试验具体要求的标准、安全技术规范却很少，且多为团体标准和企业标准，迫切需要针对固定式氢气探测装置制定性能和性能试验方面的要求，提升固定式

氢气检测设备的性能和质量，减少因氢气泄漏引发的安全事故，保障氢能产业的安全发展。2025 年 9 月 5 日，根据国家标准化管理委员会《关于下达 2025 年第八批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》的通知（国标委发〔2025〕47 号），国家标准化管理委员会下达了本标准制定计划，本标准由全国氢能标准化技术委员会归口，计划号：20254785-T-469，计划报批时间为 2026 年 9 月 5 日，起草单位为国家电投集团科学技术研究院有限公司、中国标准化研究院等。

1.2 制定背景

随着国家加大对于氢能等新能源的政策引导及科研投入，各设备配套厂家均积极的开展固定式氢气探测装置的研发，并初步形成了一批能够满足现有工程使用的产品。但目前市场上固定式氢气探测装置无国家标准、行标，各设备配套厂家基本按国外产品所标注的技术参数来生产。根据市场对固定式氢检测设备需求的增加，企业开始形成各自不太规范的企业标准，这样就导致了其质量鱼龙混杂。因此，加快出台相关标准，最后形成国家氢行业标准是当务之急。

固定式氢气探测装置作为保障氢安全的重要工具之一为氢气的安全使用和管理提供有力支持。国内在氢的制备、储运、加注和应用过程中也制定了涉及氢气检测试验方法及相关设备的国家和行业标准，如 JJG 916-1996《气敏色谱法微量氢测定仪检定规程》、GB/T 23645-200《乘用车用燃料电池发电系统测试方法》、HG/T 2686-1995

《惰性气体中微量氢、氧、甲烷、一氧化碳的测定氧化锆检测器气相色谱法》等，但涉及固定式氢气探测装置性能和试验具体要求的标准、安全技术规范却寥寥无几。因此，拟通过本标准的建立提升固定式氢气探测装置的性能和质量，减少因氢气泄漏引发的安全事故，保障氢能产业的安全发展，推动绿色低碳转型，带来广泛的社会和生态效益。

1.3 起草过程

2025 年 9 月 5 日，国家标准化管理委员会下达了本标准制定计划，计划号：20254785-T-469。

2026 年 1 月 9 日，全国氢能标准化技术委员会在北京组织召开了本标准启动会，有关单位介绍了标准制定背景、技术进展、标准内容-，成立了标准起草组，确定标准制定工作计划。

2026 年 1 月，起草组编制和完善了标准文本，形成了标准征求意见稿。

2026 年 2 月-3 月，全国氢能标准化技术委员会通过国家标准信息公共服务平台、中国标准化研究院网站和微信公众号等平台对本标准公开征求意见，并通过邮件向全国氢能标准化技术委员会 53 家委员单位征求意见。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比

2.1 标准编制原则

本标准按照 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》的要求和规定进行编写。

1) 适用性原则。本标准的编制充分考虑与我国现行法律法规和氢能政策性文件的符合性，在涉及标准化术语、核心技术要素“要求”和试验方法的起草表述规则等方面与其他标准保持整体的协调统一。

2) 规范性原则。本标准经过了科学的研究，进行了预先设计，在制定标准过程中遵守制定程序和编写规则。

3) 可操作性原则。本标准的编制参阅了大量的国内外规范类标准，在充分借鉴已有经验的基础上，充分考虑可操作性，为标准实施者提供具体的操作指导。

4) 先进性原则。在行业技术研究成果和社会实践经验总结的基础上，深入调查分析，进行实验、论证，切实做到科学有效、技术先进。

2.2 标准主要内容及其确定依据

(1) 范围

本标准定义了氢气探测装置的性能要求和试验方法，这些设备装置旨在测量和监测固定式应用中的氢浓度。本标准中的规定涵盖了适

用于实现单级和/或多级安全操作的氢气探测装置，如根据氢浓度进行氮气吹扫或通气和/或关停系统。本标准不包含任何适用于整体安全系统的要求，以及此类装置的安装要求。本标准仅规定了适用于氢气探测装置的产品标准要求，如精度、响应时间、稳定性、测量范围、选择性和中毒等。

本标准旨在用于认证目的。

（2）规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 14687-1:1999，氢燃料——产品规范——第 1 部分：除用于道路车辆的质子交换膜（PEM）燃料电池外的所有应用

ISO 14687-1:1999/Cor. 2:2008，氢燃料——产品规范——第 1 部分：除用于道路车辆的质子交换膜（PEM）燃料电池外的所有应用——技术勘误表 2

IEC 61000-4-1，电磁兼容性（EMC）——第 4-1 部分：试验和测量技术——IEC 61000-4系列概述

IEC 61000-4-3，电磁兼容性（EMC）——第 4-3 部分：试验和测量技术——辐射、射频、电磁场抗扰度试验

IEC 61000-4-4，电磁兼容性（EMC）——第 4-4 部分：试验和测量技术——电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

IEC 60079-0:2008, 易爆环境——第 0 部分：设备——一般要求

IEC 60079（所有部分），易爆环境

（3）术语和定义

对文件中出现不止一次，其含义会引起误解或对技术内容的理解产生歧义时，给出定义，为引用的术语定义时，给出定义来源。

（4）一般要求

对固定式氢气探测装置的结构设计、标记与标识、说明书、防振等提出要求。

（5）性能要求

性能要求同第（6）部分试验要求。

（6）试验要求

对一般试验要求、试验设备、常规试验条件、试验方法等进行了要求。

（7）附录 A

可密封式扩散室

（8）附录 B

流式试验法

2.3 修订前后技术内容的对比（如适用）

无。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

3.1 试验验证

截至 2025 年 6 月，中国已建成运营的电解水制氢项目为 97 个，合计产能规模约 15.7 万吨/年。这些电解水制氢系统的建设运行可以为本标准的制定提供数据支撑，并可以充分验证本标准规定的指南的可行性。

3.2 综述报告

氢能作为实现碳中和目标的战略能源，其产业已进入快速发展与规模化应用的关键阶段。氢气的易燃易爆特性（爆炸下限低至 4% 体积浓度）使其安全监控成为全产业链不可逾越的生命线。固定式氢气探测装置作为预防泄漏、保障设施与人员安全的核心设备，其性能的可靠性直接关系到氢能产业的安全基石。

然而，当前国内固定式氢气探测装置市场面临“有产品，无统一高标准”的困境。尽管已有企业生产相关产品并形成企业规范，但缺乏统一的国家标准，导致产品质量参差不齐，技术指标缺乏可比性，难以满足氢能规模化发展对安全提出的更高要求。因此，加快制定科学、严谨、与国际接轨的《固定式氢气探测装置》国家标准，是规范市场、引导技术升级、支撑产业安全健康发展的当务之急。本报告旨在通过对相关技术、方法、产业及标准现状的全面调研，为标准制定

工作提供决策参考。

目前，国内直接针对氢气的检测标准多侧重于实验室分析或特定设备的检定规程，如《气敏色谱法微量氢测定仪检定规程》（JJG 916-1996）等。对于广泛应用于工业现场的固定式探测装置，长期依赖通用型气体检测标准。最新发布的 GB 12358-2024《作业场所环境气体检测报警仪器通用技术要求》已于 2025 年 6 月 1 日实施，其对固定式仪器提出了更严格的性能、安全与维护管理规范，如强制首次检定、≤6 个月的定期检定周期、以及至少保存 90 天报警日志等要求，为氢气探测装置设立了更高的安全基线。此外，防爆安全需遵循 GB/T 3836 系列标准。

目前，市场上固定式氢气报警器主要采用以下两种成熟技术，各有其适用场景和局限性：

表 1：主流固定式氢气传感技术对比

技术类型	工作原理	优点	缺点/挑战	典型应用场景
催化燃烧式	氢气在催化剂作用下燃烧，引起电桥电阻变化。	技术成熟、成本较低、对可燃气体总量检测可靠。	需要在特定氧气环境中工作，易中毒（如硅化物）、易引发燃烧风险。	主要用于检测可燃浓度（%LEL），适用于防爆安全监控。
电化学式	氢气在传感电	灵敏度高	寿命有限（通	主要用于检测低

技术类型	工作原理	优点	缺点/挑战	典型应用场景
	极发生氧化还原反应，产生电流信号。	（可达 ppm 级）、选择性较好、功耗低、在无氧环境工作。	常 2-3 年）、受环境温湿度影响、可能存在交叉干扰。	浓度（ppm 级）泄漏和有毒气体监测，适用于早期泄漏预警和人员健康防护。

技术发展趋势：除了上述传统技术，光学传感器（如激光吸收光谱）、MEMS（微机电系统）传感器等新技术因其高选择性、抗中毒、快速响应和易于组网等优点，正成为研发前沿。美国国家可再生能源实验室（NREL）等机构的研究方向已从单一的传感器性能评估，扩展到大面积泄漏监测、氢行为模拟以优化布点策略，以及将监测数据主动用于风险缓解和工艺控制。未来的标准需为新技术留有接口和评估框架。

在产业应用需求与市场驱动方面，氢能已在多个场景应用。除了传统的化工冶金，绿氢制取（电解槽厂房）、高压储运（管道、站区）、加氢站、燃料电池发电与车用、以及氢能冶金和化工等领域，对探测装置提出了多样化需求。例如，加氢站需要极高可靠性和快速响应；管道监测需要长距离、分布式组网能力。

此外，氢能市场规模持续增长。氢能产业的政策驱动（《氢能产业发展中长期规划（2021-2035）》及《能源法》将氢纳入能源体系）

将直接带动安全监测设备的市场放量。相关市场报告预测，中国氢气传感器及探测器市场在未来几年将保持显著增长。

氢能发展对安全的要求已从“安全保障”到“安全与效率并重”，产业不仅要求探测器“报警准确”，还要求其维护周期长、校准简便、数据可集成至智能安全管理系统，以降低全生命周期运维成本。NREL的研究也强调，探测数据应服务于流程优化和风险主动管控。

制定《固定式氢气探测装置》国家标准是保障我国氢能产业安全、高质量发展的奠基性工作。当前，直接等同采用 ISO 26142 国际标准是快速建立规范的有效途径。然而，标准制定不能仅是翻译转化，更应立足我国氢能全产业链蓬勃发展的实际需求，充分考虑当前技术水平与未来趋势，构建一个性能指标科学、测试方法严谨、兼顾技术包容性与应用指导性、并能有效融入国家安全管理体的先进标准。

通过此标准的制定与实施，将彻底改变当前市场产品鱼龙混杂的局面，引导企业从“低质竞争”走向“技术竞争”和“质量竞争”，为我国从氢能大国迈向氢能强国构筑坚实可靠的安全防线。

3.3 技术经济论证

本标准通过建立统一、科学且与国际接轨的固定式氢气探测装置性能要求与测试方法体系，将产生显著的技术经济效益。

直接技术经济效益主要体现在降低行业成本与提升市场效率。通过统一性能指标（如精度、响应时间、稳定性）和测试协议，将终结当前市场因标准不一导致的重复测试、评估成本高昂的局面。制造商

可依据明确规范进行研发与生产，减少试错成本，并凭借通过统一认证的产品更快地获得市场认可。用户方则能基于清晰可比的性能数据采购，降低选型成本与采购风险，并因设备可靠性提升、维护间隔优化（如基于标准化的寿命测试）而显著降低全生命周期的运维成本。更重要的是，高标准将直接降低因传感器误报、漏报或失效引发的安全事故概率，避免可能产生的巨大财产损失与停产损失。

间接技术经济效益更为深远，核心在于为氢能产业安全规模化发展赋能。首先，本标准是构建氢能安全基础设施的“基石”，通过确保安全监控设备的可靠性与一致性，直接增强政府、投资者与公众对氢能应用（尤其是加氢站、输氢管道等）的安全信心，破除安全顾虑对产业发展的桎梏。其次，它将引导市场从价格竞争转向以质量与可靠性为核心的技术竞争，激励企业加大研发投入，推动催化燃烧、电化学以及光学传感等技术的迭代升级，从而带动上游材料、精密制造产业链的提升。最终，一个健康、高可信度的安全设备供应链，将成为氢能作为国家战略能源体系的重要组成部分，其顺利推广和商业化的关键保障，所产生的产业拉动与社会效益将远超设备本身的市场价值。

3.4 预期效益

本标准的制定与实施，预期将填补核心安全设备领域的规范空白，通过建立统一、科学且与国际接轨的技术指标体系，产生显著的经济、社会与生态综合效益。

在经济效益方面，标准将直接规范和激活市场。通过统一性能要求和测试方法，可大幅减少制造商因标准不一而产生的重复研发与测试成本，同时帮助用户基于明确、可比的性能数据进行采购，降低选型风险与长期运维成本。更重要的是，标准为产品质量提供了权威的评判基准，能有效遏制低质低价竞争，引导市场从价格战转向以可靠性和技术为核心的良性竞争，从而激励产业创新与升级，带动整个产业链向更高附加值发展。

其社会效益的核心在于筑牢氢能产业的安全基石。标准通过强制规定装置的检测精度、响应速度、长期稳定性和环境适应性等关键指标，将极大提升氢气泄漏预警的可靠性，直接保障人民生命财产安全。同时，一个公开、透明、严格的国家标准，是构建社会安全信心的重要一环，能够有效缓解公众对加氢站等氢能设施的邻避心理，为氢能设施的顺利落地和产业普及扫清社会认知障碍，从而支撑氢能作为国家能源体系重要组成部分的顺利推广。

在生态效益层面，该标准则间接服务于国家绿色低碳转型的战略目标。氢能本身是清洁的二次能源，但其大规模应用的前提是安全可控，本标准通过为氢能产业链中最关键的安全监控环节提供技术保障，降低了氢能系统整体的运营风险，从而加速氢能在交通、工业、储能等领域对化石能源的安全替代。因此，制定此标准不仅是在规范一类产品，更是在通过保障安全这一根本前提，推动氢能产业健康发展，最终为实现碳中和目标提供坚实的技术基础设施支撑。

综上所述，这项标准的效益超越了单纯的技术规范范畴。它是一

项关键的制度性基础设施，旨在通过确立安全基准来降低全产业链的系统性风险，从而释放氢能的经济价值、社会价值与环境价值，对保障国家能源安全与促进高质量发展具有深远意义。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准与 GB/T 29729-2013《氢系统安全的基本要求》、GB/T 50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》等国家标准协调一致。本标准等同采用 ISO 26142:2010 Hydrogen detection apparatus-Stationary applications。

国内外涉及电解水制氢系统的标准包括：

ISO/TR 15916，氢气系统安全的基本考虑因素

ISO/IEC 99：2007，国际计量词汇-基本和一般概念及相关术语
(VIM)

IEC 60050-351，国际电工词汇第 351 部分：控制技术

IEC 60079-1，爆炸性环境 第 1 部分：隔爆型设备保护

IEC 60079-2，爆炸性环境 第 2 部分：增安型设备保护

IEC 60079-7，爆炸性环境 第 7 部分：增强型设备保护

IEC 60079-11，爆炸性环境第 11 部分：本质安全型设备保护

IEC 60079-15，爆炸性环境第 15 部分：设备保护类型

IEC 60079-18，爆炸性环境第 18 部分：设备保护封装

IEC/TR 60079-20-1，爆炸性环境第 20-1 部分：气体和蒸汽分类

的材料特性.试验方法和数据

IEC 60079-29-1, 爆炸性环境第 29-1 部分: 气体探测器.易燃气体探测器的性能要求

IEC 60069-29-2, 爆炸性环境第 29-2 部分: 气体探测器,易燃气体和氧气探测器的选择、安装、使用和维护

CSA C22.2 第 152 号, 可燃气体检测仪器

JIS M 7626, 固定式可燃气体报警器

JIS M 7653, 便携式可燃气体检测仪

OIML R 121, 对饱和盐溶液的空气相对湿度等级的认证

JUL 2075, 气体和蒸汽探测器和传感器标准

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准等同采用 ISO 26142:2010。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与现行法律、法规及相关标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准遵循了各方参与原则，制定时充分吸收了相关领域专家的意见和建议，无重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准建议自发布起 3 个月实施。

十、其他应当说明的事项。

无。

十一、其他应当说明的事项。

本标准不含影响公平竞争的有关内容。本标准不适用《公平竞争审查条例》第十二条的规定。

本标准不限制或者变相限制市场准入和退出。不含有对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等违法设置审批程序的内容。不含有有限定经营、购买或者使用特定经营者提供的商品或者服务（以下统称商品）。没有设置不合理或者歧视性的准入、退出条件的内容。不含有其他限制或者变相限制市场准入和退出的内容。

本标准不限制或者变相限制商品要素自由流动。不含有限制外地或者进口商品、要素进入本地市场，或者阻碍本地经营者迁出，商品、要素输出的内容。不含有排斥、限制、强制或者变相强制外地经营者在本地投资经营或者设立分支机构的内容。不含有其他限制商品、要素自由流动的内容。

本标准不影响经营者生产经营成本。不含有给予特定经营者选择性、差异化的财政奖励或者补贴的内容。不含有其他影响生产经营成本的内容。

本标准不影响经营者生产经营行为。不含有强制或者变相强制经营者实施垄断行为，或者为经营者实施垄断行为提供便利条件的内容。不含有其他影响生产经营行为的内容。

标准起草组

2026 年 1 月