

# 《氢燃料质量要求》国家标准征求意见稿 编制说明

2025 年 12 月

# 一、工作简况

## 1.1 任务来源

氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，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转型的重要载体，是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。2024 年 11 月，十四届全国人大常委会第十二次会议表决通过《中华人民共和国能源法》，氢能与煤炭、石油、天然气、核电、水能、生物质能、风能、太阳能、地热能、海洋能以及电力、热力等被定义为能源，首次正式确定了氢能的能源属性。《能源法》明确国家积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高质量发展。为支撑氢能产业规范、健康发展，2025 年 7 月 1 日，国家标准化管理委员会《关于下达 2025 年第六批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》下达了本标准修订计划，标准名称：氢燃料质量要求，计划号：20252598-T-469。归口单位全国氢能标准化技术委员会（SAC/TC 309）。计划完成日期 2026 年 7 月 1 日。

## 1.2 制定背景

氢气作为一种重要的清洁能源和工业原料，其质量（品质）标准的制定对于氢能的生产和应用具有重要意义。首先，氢气品质标准能够确保氢气在使用过程中的安全性和可靠性。不同应用领域对氢气的纯度、杂质含量等指标有着不同的要求，例如燃料电池对氢气的纯度

要求极高，任何微小的杂质都可能影响电池的性能和寿命，甚至引发安全事故。通过制定严格的氢气品质标准，可以有效控制氢气中的杂质含量，降低使用风险，保障设备和人员的安全。其次，氢气品质标准有助于提高氢气应用的效率和经济性。高品质的氢气可以更好地满足工业生产、能源转换等过程的需求，提高反应效率和产品质量，减少资源的浪费，从而降低生产成本，提升经济效益。此外，氢气品质标准还对推动氢能产业的健康发展具有重要作用。统一的品质标准可以规范氢气的生产和供应市场，促进公平竞争，防止劣质氢气对市场的冲击，为氢能产业的规模化、标准化发展奠定基础。同时，氢气品质标准的制定和实施也有助于加强国际间的合作与交流，促进氢能技术的推广和应用，推动全球能源结构的转型和可持续发展。总之，制定氢气品质标准是保障氢气安全使用、提高应用效率、促进产业发展的重要举措，对于推动氢能产业的繁荣和实现能源转型具有深远的影响。

2018 年，全国氢能标准化技术委员会组织制定和发布了 GB/T 37244-2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》，2021 年，发布了 GB/T 40045-2021《氢能汽车用燃料 液氢》。该两项国家标准对于支撑质子交换膜燃料电池汽车的应用示范起到了重要的基础支撑作用。随着氢能产业的发展，氢能的应用领域从汽车拓展至更广泛的交通（船舶、飞行器等）领域以及工业、建筑、电力、储能等领域。针对不同氢能应用场景，需要规范氢的品质（质量）。对标 ISO 14687 修订 GB/T 37244 并整合 GB/T 40045，建立一套完整的关于氢气、液

氢、浆氢在不同应用场景的质量要求，对于支撑氢能产业应用发展具有重要意义。

### **1.3 起草过程**

2025 年 7 月，国家标准化管理委员会下达了本标准修订计划，计划号：20252598-T-469。

2025 年 7 月-8 月，全国氢能标准化技术委员会组织有关单位编制和完善了标准文本，形成了标准征求意见稿。

2026 年 1 月-2026 年 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**

本标准参照 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》的要求和规定编写。

本标准的编写遵循科学性、完整性、准确性、可操作性和协调性的原则。通过广泛调研、专家研讨和试验验证，确定不同应用场景氢燃料的质量要求。

## 2.2 标准主要内容及其确定依据

### (1) 范围

本标准的范围：规定了氢燃料的分类、质子交换膜燃料电池汽车用氢、固定式质子交换膜燃料电池设备用氢、除质子交换膜燃料电池设备之外的其他设备用氢的技术要求、质量验证等要求。适用于交通、工业、民用、航空、航天等领域氢气、液氢、浆氢燃料。

### (2) 规范性引用文件

GB/T 43361-2023 气体分析 道路车辆用质子交换膜燃料电池氢燃料分析方法的确认

GB/T 44238-2024 质子交换膜燃料电池汽车用氢气 氢、氩、氮和烃类的测定 气相色谱法

GB/T 44242-2024 质子交换膜燃料电池汽车用氢气 无机卤化物、甲酸的测定 离子色谱法

GB/T 44243-2024 质子交换膜燃料电池汽车用氢气 含硫化合物、甲醛和有机卤化物的测定 气相色谱法

GB/T 44244-2024 质子交换膜燃料电池汽车用氢气 一氧化碳、二氧化碳的测定 气相色谱法

GB/T 44262-2024 质子交换膜燃料电池汽车用氢气采样技术要求

### (3) 术语定义和缩略语

本标准定义了以下术语：边界点、组分、杂质、客户、检出限、测定限、燃料电池、燃料电池系统、氢气、氢基燃料、氢纯度、氢燃

料供应设备、不可逆影响、液氢、颗粒物、可逆影响、浆氢、系统集成。

本标准定义了质子交换膜和燃料电池电动汽车的缩略语。

(4) 分类

以氢的物理状态作为一级分类，以氢的应用场景作为二级分类。  
具体如下：

表 1 氢和氢基燃料的典型应用分类

类型	等级	类别	应用
I 气态	A	—	民用和商用燃烧设备（例如：锅炉、灶具和类似用途设备）用氢气
	B	—	除质子交换膜燃料电池之外的工业发电和供热设备用氢气
	C	—	除质子交换膜燃料电池之外的飞机和航天飞行器地面支持系统用氢气
	D <sup>a, b, c, d</sup>	—	质子交换膜燃料电池汽车用氢气
	E	质子交换膜燃料电池固定式设备	
		1	氢基燃料
		2	氢气
	F <sup>d</sup>	内燃机设备	
		1	内燃机汽车用氢气
		2	内燃机固定式设备用氢气
II 液态	C	—	飞机和航天飞行器推进系统和供电设备用液氢；非道路车辆用液氢
	D <sup>b, c, d</sup>	—	质子交换膜燃料电池汽车用液氢
III 浆态	—	—	飞机和航天飞行器推进系统用浆氢
<sup>a</sup> D型也可能用于车辆和固定式的其他燃料电池设备和内燃机设备，包括车载和非车载； <sup>b</sup> D型也可用于质子交换膜燃料电池固定式设备替代E型2类； <sup>c</sup> 燃料电池可能被低类型的请污染。通过喷嘴和接收器的几何形状确保对F型加注的保护。ISO 17268-1中描述了几何形状。在供应链和加注过程中要防止交叉污染。			

注：生物和其他来源的氢气可能包含额外的成分（例如硅氧烷或汞），这些成分可能会影响各种应用的性能，特别是质子交换膜（PEM）燃料电池。然而，由于信息不足，这些成分并未包含在下列相关规定中。

## （5）质子交换膜燃料电池汽车用氢

加氢枪出口、质子交换膜燃料电池汽车用氢（D 型氢）应符合表 2 的规定。

表 2 质子交换膜燃料电池汽车用氢

组成 <sup>a</sup>	Type I（气态），Type II（液态） D类
氢纯度（最小摩尔分数） <sup>b</sup>	99.97%
非氢总量（最大值）	300 μmol/mol
杂质组分最大允许含量	
水分（H <sub>2</sub> O） <sup>c</sup>	5 μmol/mol
除甲烷之外的碳氢化合物（以C1计） <sup>a,d</sup>	2 μmol/mol
甲烷（CH <sub>4</sub> ）	100 μmol/mol
氧（O <sub>2</sub> ）	5 μmol/mol
氦（He）	300 μmol/mol
氮气（N <sub>2</sub> ）	300 μmol/mol
氩气（Ar）	300 μmol/mol
二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）	2 μmol/mol
一氧化碳（CO） <sup>e</sup>	0.2 μmol/mol
硫化物（以S1计） <sup>a,f</sup>	0.004 μmol/mol
甲醛（HCHO） <sup>e</sup>	0.2 μmol/mol
氨（NH <sub>3</sub> ）	0.1 μmol/mol
卤化物（卤化物当量） <sup>a,g</sup>	0.05 μmol/mol
最大颗粒物浓度 <sup>h</sup>	1 mg/kg
<sup>a</sup> 对于表中明确列出的组分，例如除甲烷、硫化物和卤化物之外的碳氢化合物的含量之和应小于等于可接受的限值。 <sup>b</sup> 氢纯度是通过计算得到的，用100 mol减去表中列出的非氢物质的摩尔量，以摩尔百分数计。 <sup>c</sup> 水的限值是基于一氧化碳（CO）和甲醛（HCHO）总量不应超过0.2μmol/mol。 <sup>d</sup> 碳氢化合物（除甲烷）包括含氧有机物（例如甲酸）。除甲烷之外的碳氢化合物应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。碳氢化合物（除甲烷）以C1当量计（μmol/mol）。 <sup>e</sup> 一氧化碳（CO）和甲醛（HCHO）总量不应超过0.2μmol/mol。 <sup>f</sup> 氢中可能存在硫化物（例如：天然气中常见的H <sub>2</sub> S，COS，CS <sub>2</sub> 和硫醇），应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。硫化物以S1当量计（μmol/mol）。 <sup>g</sup> 氢中可能存在卤化物（例如：HCl和有机氯（R-Cl）），应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。卤化物以卤化物当量计（μmol/mol）。 <sup>h</sup> 颗粒物包含固态和液态颗粒，可能含有油雾。应安装过滤器防止大颗粒物影响车辆部件，加氢枪出口不应出现可视的油污。	

## （6）固定式质子交换膜燃料电池设备用氢和氢基燃料

固定式质子交换膜燃料电池设备用氢和氢基燃料应符合表 3 的规定。氢采样点位置位于氢燃料供应系统和质子交换膜燃料电池发电系统之间。

表 3 固定式燃料电池设备用氢

组成 <sup>a</sup>	Type I（气态），E级	
	1类	2类
氢纯度（最小摩尔分数） <sup>b</sup>	50%	99.9%
非氢总量（最大值）	50%	0.1%
水（H <sub>2</sub> O） <sup>c</sup>	环境条件下不出现凝结水	环境条件下不出现凝结水
杂质组分最大允许含量 <sup>d</sup>		
除甲烷之外的碳氢化合物（以C1计） a,c	10 μmol/mol	2 μmol/mol
甲烷（CH <sub>4</sub> ）	5%（摩尔分数）	100 μmol/mol
氧（O <sub>2</sub> ）	200 μmol/mol	50 μmol/mol
氮气（N <sub>2</sub> ）、氩气（Ar）、氦（He） a （摩尔分数）	50%	0.1%
二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）	包含在非氢气体中	2 μmol/mol
一氧化碳（CO） <sup>e</sup>	10 μmol/mol	0.2 μmol/mol
硫化物（以S1计） <sup>a,f</sup>	0.004 μmol/mol	0.004 μmol/mol
甲醛（HCHO） <sup>e</sup>	3 μmol/mol	0.2 μmol/mol
氨（NH <sub>3</sub> ）	0.1 μmol/mol	0.1 μmol/mol
卤化物（卤化物当量） <sup>a,g</sup>	0.05 μmol/mol	0.05 μmol/mol
最大颗粒物浓度 <sup>h</sup>	1 mg/kg	1 mg/kg

<sup>a</sup> 对于表中明确列出的组分，例如除甲烷、硫化物和卤化物之外的碳氢化合物的含量之和应小于等于可接受的限值。

<sup>b</sup> 氢纯度是通过计算得到的，用100 mol减去表中列出的非氢物质的摩尔量，以摩尔百分数计。

<sup>c</sup> 每种场景都需要根据可能出现的最低环境温度和最高储氢压力来确定允许的水含量限值。

<sup>d</sup> 杂质含量最大值除以气体总量的技术是基于干基。

<sup>e</sup> 碳氢化合物（除甲烷）包括含氧有机物（例如甲酸）。除甲烷之外的碳氢化合物应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。碳氢化合物（除甲烷）以C1当量计（μmol/mol）。

<sup>f</sup> 一氧化碳（CO）和甲醛（HCHO）总量不应超过0.2μmol/mol。

<sup>g</sup> 氢中可能存在硫化物（例如：天然气中常见的H<sub>2</sub>S，COS，CS<sub>2</sub>和硫醇），应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。硫化物以S1当量计（μmol/mol）。为了防止燃料电池性能衰退，硫化物含量限值可设为0.0001μmol/mol。

<sup>h</sup> 氢中可能存在卤化物（例如：HCl和有机氯（R-Cl）），应通过19880-8的氢质量控制计划来确定。卤化物以卤化物当量计（μmol/mol）。

（7）除质子交换膜燃料电池之外的其他设备用氢



除 PEM 燃料电池车辆和固定式设备之外的氢质量应符合表 4 的要求。空白表示没有最大限制特征。在所列质量水平中，最大限制特性的限制并不意味着该成分存在或不存在，而仅仅表明符合本文件没有限制。

## 2.3 修订前后技术内容的对比

本文件代替 GB/T 37244-2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》，与 GB/T 37244-2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 扩大了标准范围，从氢气扩展为氢气和氢基燃料、液氢和浆氢；
- 增加了氢分类，见第 4 章；
- 整合了 GB/T 37244-2018 和 GB/T 40045-2021，关于质子交换膜燃料电池汽车用氢质量要求，见第 5 章；
- 相比 ISO 14687 增加了氢中杂质的检测分析方法，见第 5.2 节；
- 增加了固定式质子交换膜燃料电池设备用氢要求，见第 6 章；
- 增加了除质子交换膜燃料电池设备之外的其他设备用氢要求，见第 7 章。

### 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 综述报告

氢气既可用作化工原料和工业气体，又可用作能量载体。不同应用场合，氢气纯度和允许的杂质含量差异明显。例如：GB/T 3634.1-2006《氢气 第1部分：工业氢》和GB/T 3634.2-2011《氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》规定了石油、食品、精细化工、玻璃和人造宝石的制造、金属冶炼和加工、科学研究等领域的工业氢气、纯氢、高纯氢、超纯氢的纯度和允许的杂质含量等技术指标。GB/T 16942-2009《电子工业用气体氢》规定了半导体生产外延工艺的载气以及等离子体刻蚀剂的配气原料等电子工业用氢气的纯度和允许的杂质含量等技术指标。GB/T 37244-2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》规定了质子交换膜燃料电池车用氢气的技术指标要求，该标准是目前国内氢燃料电池车用燃料品质的重要参考依据。ISO 14687-2:2012 规定了质子交换膜燃料电池车用氢气和液氢的技术指标要求，ISO 14687-3:2014 则规定了固定式质子交换膜燃料电池用氢气的技术指标要求。

各个标准中氢气纯度和杂质含量的技术指标比较详见表1。比较发现各类用途的氢气纯度和杂质含量的技术指标要求差异明显。例如：作为能量载体的质子交换膜燃料电池用氢气的纯度要求低于某些工业用纯氢、高纯氢、超纯氢的纯度要求低，但其对杂质含量的要求远

比工业用高纯氢、超纯氢的更为严格，不仅对常规烃类、CO、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、Ar、水蒸气等杂质含量进行了限定，而且对总硫、总卤化物、甲醛、甲酸、氨等杂质的含量也进行了严格限定。

表 1 氢气纯度及允许杂质含量的技术指标比较

项目	GB/T 3634.1-2006			GB/T 3634.2-2011			GB/T 16942-2009			GB/T 37244-2018	ISO 14687-3:2014		
	优等品	一级品	合格品	纯氢	高纯氢	超纯氢					类型I	类型II	类型III
H <sub>2</sub> , % ≥	99.95	99.50	99.00	99.99	99.999	99.9999	99.9999	99.9997	99.9995	99.97	50	50	99.9
杂质总量, μmol/mol ≤	-	-	-	-	10	1	1.0	2.8	4.5	300	50	50	0.1
杂质组分要求													
水, μmol/mol	-	-	-	10	3	0.5	0.2	0.2	0.5	5	不出现凝结水 <sup>d</sup>		
露点, °C	-43	-	供需 双方 商定	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
游离水, mL/40L 瓶	-	无游离 水	≤100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
碳氢化合物（以 CH <sub>4</sub> 计）, μmol/mol	-	-	-	-	-	-	0.05	0.2	0.5	2 <sup>c</sup>	10 <sup>e</sup>	2 <sup>f</sup>	2 <sup>g</sup>
CH <sub>4</sub> , μmol/mol	-	-	-	10	1	0.2	-	-	-	-	-	-	-

CO, μmol/mol	-	-	-	5	1	0.1	0.05	0.2	0.5	0.2	10	10	0.2
CO <sub>2</sub> , μmol/mol	-	-	-	5	1	0.1	0.05		0.5	2	包含在 总杂质 组分中	包含在 总杂质 组分中	2
O <sub>2</sub> , μmol/mol	0.01%	0.20%	0.40%	5	1	O <sub>2</sub> +Ar≤0.2	0.2	0.2	0.5	5	200	200	50
N <sub>2</sub> , μmol/mol	0.04%	0.30%	0.60%	60	5	0.4	0.5	2.0	2	100 <sup>c</sup>	50%	50%	0.1%
Ar, μmol/mol				供需 商定	供需商 定	O <sub>2</sub> +Ar≤0.2	-	-	-				
He, μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300			
总硫(以 H <sub>2</sub> S 计) <sup>a</sup> , μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.004	0.004	0.004
甲醛, μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	3.0	0.01	0.01
甲酸, μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	10	0.2	0.2
NH <sub>3</sub> , μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1
总卤化物(以卤 离子计) <sup>b</sup> , μmol/mol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.05
颗粒物, mg/kg	-	-	-	-	-	-	供需双	供需双	供需双	1	1	1	1

							方商定	方商定	方商定				
颗粒物最大粒径, $\mu\text{m}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	75	75

- a. 最低要求，总硫包括天然气中常见杂质  $\text{H}_2\text{S}$ ， $\text{COS}$ ， $\text{CS}_2$  和硫醇等；
- b. 总卤化物包括  $\text{HBr}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{Cl}_2$  和有机卤化物等；
- c. 总烃包括含氧碳氢化合物，以碳原子数计( $\mu\text{molC/mol}$ )。如果存在  $\text{CH}_4$ ， $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{Ar}$  总含量不应超过  $100 \mu\text{mol/mol}$ ；
- d. 根据最低工作温度和最大储存压力确定允许的最大水蒸气含量，保证不出现凝结水；
- e. 如果存在  $\text{CH}_4$ ， $\text{CH}_4$  含量不应超过 5%；
- f. 如果存在  $\text{CH}_4$ ， $\text{CH}_4$  含量不应超过 1%；
- g. 如果存在  $\text{CH}_4$ ， $\text{CH}_4$  含量不应超过  $100 \mu\text{mol/mol}$ ；

注 1：GB/T 16942-2009 电子工业用氢气的质量保证期为 24 个月；

注 2：ISO 14687-3:2014 固定式质子交换膜燃料电池用氢中的杂质组分含量以干燥基计；

注 3：表中杂质含量数据为允许的最大含量；

注 4：表中以%形式出现的数据，单位为%。

表 2 所示列出了国家标准中推荐的氢气中各杂质组分的检测方法，主要分为：水、常规无机气体，碳氢化合物，全硫化合物，甲醛，甲酸，全卤化合物和颗粒物。其中，全硫、甲酸、总卤化物等国内暂无相关测试标准。具体如下：

- 水 —— 通常采用露点法或者光腔衰荡光谱法进行测量，参照《GB\_T 5832.2-2008 气体中微量水分的测定 第 2 部分：露点法》和《GB\_T 5832.3-2011 气体中微量水分的测定 第 3 部分：光腔衰荡光谱法》。

- 常规无机气体 ( $O_2$  /  $N_2$  /  $CO$  /  $CO_2$  /  $Ar$  /  $He$ ) 和碳氢化合物 ( $CH_4$  和其他碳氢化合物) —— 通常采用气象色谱法分析，其中无机气体的检测可以采用 TCD 检测器，高精度的可以采用 PDHID 检测器 ( $He$  除外)，微量  $O_2$  的测量建议采用电化学法或者比色法以保证测量的精度（《GB\_T 6285-2016 气体中微量氧的测定 电化学法》和《GB\_T 5831-2011 气体中微量氧的测定 比色法》）， $CO$  和  $CO_2$  的测量可以通过甲烷转化炉先转化成  $CH_4$  再用 FID 检测器检测。碳氢化合物的检测可以采用 FID 检测器。（《GB\_T 8984-2008 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法》）

- 全硫化合物 —— 气相色谱接专门的硫检测器 SCD 或者 FPD 检测器，由于  $H_2S$  等在管路中易吸附在管壁上，因而需要对整个管路系统进行惰化处理。理论上，SCD 的精度高于 FPD。

- 甲醛/氨的测量可以参照空气中甲醛/氨的相关检测方法，《GB\_T 16129-1995 居住区大气中甲醛卫生检验标准方法》，《GB\_T

14669-1993 空气质量 氨的测定 离子选择电极法》、《GB\_T 14668-1993 空气质量 氨的测定 纳氏试剂比色法》、《GB\_T 14679-1993 空气质量 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》。

● 甲酸的检测方法报道较少,可以采用 FTIR / GC-MS / GC-FID / CH<sub>4</sub>-GC-FID / GC-PDHID / IC / CRDS,但是检测精度都有待验证

● 全卤化物 —— 卤化物组成复杂,目前尚无准确统一的方法,有待进一步探讨,可借鉴的有 GC-ECD / GC-MS 等

颗粒物 —— 采用称重法,参照《GB\_T 15432-1995 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》。

表 2 国家标准中推荐的氢气中各杂质组分的测试方法

组分	方法	备注
水分	GB/T 5832.2	气体中微量水分的测定 第 2 部分：露点法
	GB/T 5832.3	气体中微量水分的测定 第 3 部分：光腔衰荡光谱法
总烃（以 CH <sub>4</sub> 计）	GB/T 8984	气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法
氧气（O <sub>2</sub> ）	GB/T 6285	气体中微量氧的测定 电化学法
	GB/T 5831	气体中微量氧的测定 比色法
氮气	GB/T 27894.3	天然气 在一定不确定度下用气相色谱法测定组分 第 3 部分：用两根填充柱测定氢、氮、氧、氮、二氧化碳和直至 C8 的烃类 气象色谱 GC-TCD
氮气+氩气（N <sub>2</sub> +Ar）	GB/T 3634.2	氢气 第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢
二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）	GB/T 8984	气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法
一氧化碳（CO）	GB/T 8984	气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合



		物的测定 气相色谱法
甲醛（HCHO）	GB/T 16129	居住区大气中甲醛卫生检验标准方法 分光光度法
氨（NH <sub>3</sub> ）	GB/T 14669	空气质量 氨的测定 离子选择电极法
颗粒物	GB/T 15432	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
总硫	ASTM D7652-11	Standard Test Method for Determination of Trace Hydrogen Sulfide, Carbonyl Sulfide, Methyl Mercaptan, Carbon Disulfide and Total Sulfur in Hydrogen Fuel by Gas Chromatography and Sulfur Chemiluminescence Detection GC-SCD
甲酸（HCOOH）	ASTM D7653-10	Standard Test Method for Determination of Trace Gaseous Contaminants in Hydrogen Fuel by Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy FTIR ASTM D7653-10 0.02PPM 【未验证】 GC-MS/GC-FID/CH <sub>4</sub> -GC-FID/GC-PDHI D/IC/CRDS
总卤化物	离子色谱 IC	ASTM WK23815 GC-ECD (有机卤素) ASTM WK34574 GC-MS (有机卤化物)

### 3.2 技术经济论证

明确不同应用场景的差异化指标，避免“一刀切”导致的技术浪费（如工业用氢无需过度追求超高纯度），引导企业精准匹配技术需求，降低技术研发与生产成本。新增浆氢、氢基燃料等技术要求，填补国内新型氢燃料标准空白，推动相关储氢、运氢技术产业化，助力氢能应用场景进一步拓展。

统一标准后，企业无需针对不同应用场景开展重复检测，单次检测成本降低 15%-20%，全行业每年可减少重复检测支出超 2 亿元；标准化推动氢燃料规模化生产，预计 3 年内氢燃料终端价格可降低 10%-15%，带动燃料电池汽车、固定式发电等应用成本下降。规范杂质控制要求，可使用氢设备故障发生率降低 25%以上，减少设备维修与更换成本；促进上下游产业协同，带动制氢、储氢、检测等产业链环节新增产值超 500 亿元，形成规模经济效应。

### 3.3 预期效益

#### （1）经济效益

推动氢能产业规模化发展，预计到 2030 年，带动国内氢能产业市场规模突破 3000 亿元，形成从制氢到应用的完整产业链集群。降低氢燃料应用门槛，助力燃料电池汽车、分布式发电等商业化落地，预计每年可替代化石能源消费超 1000 万吨标准煤，减少能源进口依赖，节约外汇支出。带动就业岗位增长，预计全产业链可新增直接就业岗位 15 万个、间接就业岗位 40 万个，促进区域经济协调发展。

#### （2）社会效益

明确氢燃料质量安全底线，有效降低因杂质超标导致的设备故障、安全事故风险，保障从业人员及公众生命财产安全，为产业健康发展筑牢安全屏障。统一市场竞争规则，杜绝劣质氢燃料低价竞争乱象，营造公平竞争的市场环境，激发企业技术创新动力，提升行业整体发展质量。对标国际先进标准并补充中国特色技术要求，增强国内氢能

产业国际话语权，推动氢燃料及相关设备出口，提升我国在全球能源转型中的竞争力。

### （3）生态效益

支撑氢能替代化石能源，预计到 2030 年，通过本标准规范的氢燃料应用，可每年减少二氧化碳排放超 2 亿吨，助力“双碳”目标实现。氢燃料燃烧无颗粒物、硫化物等污染物排放，替代煤炭、重油等化石能源用于工业供热、民用燃烧等场景，可显著降低大气污染，改善生态环境质量。推动可再生能源制氢（如光伏电解水制氢）规模化应用，促进新能源消纳，提升能源系统绿色低碳转型水平，构建清洁低碳、安全高效的能源体系。

## 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

本标准修改采用 ISO 14687: 2025 氢燃料质量 产品规范，相比 ISO 14687 增加了氢中杂质的检测分析方法，见第 5.2 节。与国际标准处于同等水平。

## 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

本标准修改采用 ISO 14687: 2025 氢燃料质量 产品规范，相比 ISO 14687 增加了氢中杂质的检测分析方法，见第 5.2 节。

## 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，标准实施后。

## 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

2025 年 12 月