

# 《氢燃料品质要求 第一部分：质子交换膜燃料电池汽车用燃料》（征求意见稿）

## 编制说明

### 一、项目来源

燃料电池产业是一个技术发展较快的新兴行业，但是现在缺少统一的标准作为行业发展的指导。氢气对于燃料电池而言是必不可少的燃料，然而氢气中存在某些污染物，会严重影响燃料电池的性能，针对燃料电池汽车所需氢气的品质，需要根据技术发展情况加快制定与之相应的标准。因此，科技部于2011年在863计划电动汽车关键技术与系统集成重大项目中设立“氢能汽车加氢设施关键技术及标准研究”课题，支持同济大学等单位开展研究并制定相关标准规范，其中即包括《氢燃料品质要求 第一部分：质子交换膜燃料电池汽车用燃料》的研究。本项目参考国际标准，保持与国际相关标准的同步，对推动国内燃料电池技术在相关领域的研发和应用可起到重要的引导作用。

为加快促进相关标准的研究与制定，在全国氢能标准化技术委员的推动下，全国标准化委员会将《氢燃料品质要求 第一部分：质子交换膜燃料电池汽车用燃料》列入2011年第三批国家标准制定计划项目（计划编号20111559-T-469）。GB/T XXXX《氢燃料品质要求 第一部分：质子交换膜燃料电池汽车用燃料》主要规定了质子交换膜燃料电池汽车用氢气中可能含有的氧气、一氧化碳、二氧化碳、总烃、卤化物、水、总硫、氨气、颗粒物等各种污染物浓度的指标及其测试方法。该标准的提出和归口单位为全国氢能标准化技术委员会，建议本标准作为推荐性国家标准发布。

### 二、参考材料

- GB/T 3723 工业用化工产品采样安全通则
- GB/T 6285 气体中微量氧的测定 电化学法
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 6681 气体化工产品采样通则
- 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
- GB/T 3634.1 工业氢
- GB/T 3634.2 纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 露点法
- GB/T 14669 空气质量 氨的测定 离子选择电极法
- GB/T 15432 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
- GB/T 20042.1 质子交换膜燃料电池 术语

### 三、标准内容的确定

本标准内容为首次制定，本标准草案为第一次修订。

#### 1、有关标准的范围

本标准适用于质子交换膜燃料电池汽车用氢气的术语和定义、氢气纯度、氢气中杂质含量要求及其分析试验方法，包装、标志和储运以及安全要求等。

#### 2、关于规范性引用文件

根据本标准的实际引用文件情况，凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

#### 3、关于术语和定义

本标准参考了 GB/T 20042.1《质子交换膜燃料电池 术语》，GB/T 3634.1《工业氢》，以及 GB/T 3634.2《纯氢、高纯氢和超纯氢》标准中的相关术语。

#### 4、关于氢气指标要求

目前国内还没有专门的指定燃料电池汽车用氢气的指标。本标准参考国际标准“ISO 14687-2, Hydrogen fuel — Product specification — Part 2: Proton exchange membrane (PEM) fuel cells applications for road vehicles”，并结合国内现有的分析测试技术水平和研究成果，在不影响燃料电池性能要求的情况下，制定了适用于质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气的技术指标。国际标准与本标准指标要求对照表如下：

表1 国际标准与本标准技术指标对照表

项目名称		国际标准指标	本标准指标
氢气纯度(体积分数)/10 <sup>2</sup>	≥	99.99	99.99
氧(O <sub>2</sub> )(体积分数)/10 <sup>6</sup>	≤	5	5
总S含量(体积分数)/10 <sup>9</sup>	≤	4	10
氨(NH <sub>3</sub> )(体积分数)/10 <sup>9</sup>	≤	100	100
一氧化碳(CO)(体积分数)/10 <sup>6</sup>	≤	0.2	0.2
二氧化碳(CO <sub>2</sub> )(体积分数)/10 <sup>6</sup>	≤	2	2
总烃(以CH <sub>4</sub> 计)(体积分数)/10 <sup>6</sup>	≤	2	2
卤化物(以氯化氢计)(体积分数)/10 <sup>9</sup>	≤	50	50
水(H <sub>2</sub> O)	≤	5 ppm(体积分数)	-65℃(露点)
颗粒物/μg/L (20℃, 101325kPa)	≤	1	1

#### 5、关于试验方法

目前国内外还没有专门的规范燃料电池用氢气的标准测试方法。本标准根据以上制定的氢气指标要求，参考国内标准GB/T 6285《气体中微量氧的测定 电化学法》、GB/T 14669《空气质量 氨的测定 离子选择电极法》、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》、GB/T 5832.2《气体湿度的测定 露点法》、GB/T 15432《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》等分别规定了适用于质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气中氧、氨、一氧化碳、二氧化碳、碳氢化合物、水以及颗粒物的测试方法。本标准附录A详述了氢气中总硫含量的测定方法；另外，在附录B中详述了用离子色谱法测定卤化物(以HCl计)的方法。

#### 6、关于安全要求

本标准采用GB/T 3634.1第6章的安全要求。

#### 7、关于包装、标志和储运

本标准采用 GB/T 3634.1 第 5 章的方法。

## 8、关于附录

本标准附录为资料性附录，附录 A 详述了氢气中总硫含量的测定方法；附录 B 详述了氢气中氯化物含量的测定方法。

## 四、主要工作过程

项目启动后，2012年3月成立标准起草工作组，由同济大学作为第一起草单位负责起草工作，工作组参加单位包括中国标准化研究院、上海计量测试技术研究院、中科院大连化学物理研究所、上海舜华新能源系统有限公司、上海神力科技有限公司、上海焦化有限公司、中船重工第七一八研究所等。标准起草组于2012年4月召开第一次会议，讨论该国家标准的制定原则、基本框架和编制计划，2012年11月初完成标准初稿。2012年12月全国氢能标委会年会期间和2013年3月宁波标准研讨会期间，标准起草组先后与多位专家进行研讨，并结合各位专家的意见进行修改和完善，形成了工作组讨论稿。2013年6月上海标准研讨会期间，多位专家对标准草案修改稿进行讨论，并提出了修改意见。会后，标准起草组结合各位专家的意见继续进行修改和完善，修改内容具体如下：

1、标准中文名称由原来的“质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气”改为“氢燃料品质要求 第一部分：质子交换膜燃料电池汽车用燃料”；英文名称由原来的“H<sub>2</sub> Specification for Proton Exchange Membrane Fuel Cell Vehicles”改为“H<sub>2</sub> Fuel — Product Specification — Part 1: Fuel for Proton Exchange Membrane (PEM) Fuel Cell Vehicles”。

2、1 范围部分去掉原来的“以保证作为质子交换膜燃料电池燃料之氢气的品质的一致性，满足燃料电池汽车的使用”，改为“本标准适用于质子交换膜燃料电池汽车用燃料—氢气的品质要求。”

3、2 规范性引用文件部分英文的国际参考标准放在后面，中国国家标准按照序号排列，先排四位的，由小到大，再排五位的，由小到大。去掉规范性引用标准中的两个英文标准。

4、3 术语和定义部分去掉标准中规定的两个术语“成分”和“污染物”。

5、4.1 氢气指标要求中，对总硫含量的测量方法和检测限做了进一步调研，包括北京中科院大气物理研究所、上海计量测试研究院、上海市环境监测中心、复旦大学测试中心、上海交通大学测试中心等国内多家知名测试机构，均无设备检测氢气中痕量硫化物，所以仍保持总硫的测定方法及其指标为“ $10 \times 10^{-9}$ ”；氨指标由原来的“ $20 \times 10^{-9}$ ”参照国际标准改为“ $100 \times 10^{-9}$ ”；一氧化碳指标由原来的“ $0.3 \times 10^{-6}$ ”参照国际标准改为“ $0.2 \times 10^{-6}$ ”；水的指标由原来的“ $30 \times 10^{-6}$ ”参照标委会专家一致意见改为“露点-65℃”；另外，氮、氩的指标按照标委会专家一致意见删除。并且为了保证 5.2 氢气纯度公式的成立以及各氢气使用者的要求不同，特增加一句标注语“注：1.氢气中杂质总含量不大于  $100 \times 10^{-6}$ ；2.根据制氢方法不同，可以有选择地检测杂质，由生产商和用户商定”。

6、把 7 安全要求提到前面改为 4.2 氢气安全要求

7、把 6 包装、标志和储运提到前面改为 4.3 氢气的包装、标志和储运。

8、把 5.1 部分和 5.1.1 部分中的“抽样”全部改为“采样”。

9、在“气体样品的采样原则及一般规定应符合 GB/T 6681 规定”前插入序号 5.1.3。把原来 5.1.2 部分的“色谱仪”全部改为“检测设备”；把原来 5.1.2 部分的“液化气体”改为“液氢”，并去掉本行“第 6 章”3 个字。

10、氢气纯度公式去掉氮、氩两个组分；把原来氮、氩杂质改为其它杂质并且在下面添加标注：“根据制氢方法不同，可以选择检测其它杂质的含量后计算氢气纯度，由生产商和用户商定。”

11、原来 5.4 总硫的测定方法中去掉方法 1。

12、去掉 5.9 氮和氩的测定。

13、原来引用的氢气各杂质国标测定方法后面加了具体第几部分。

14、把总硫的测定和卤化物的测定顺序放后面。

15、去掉附录 A，并把相应的附录 B 改为附录 A，附录 C 改为附录 B。

16、原来附录 C 的名称中“氯化物”改为“卤化物”。

17、原来附录 C.1 中原来的“氯化物”改为“卤化物”；原来的“测定结果以 HCl 计”改为“测定结果以卤化氢计”；最后一句“本方法的检出限为  $10 \times 10^{-9} (v/v)$ ”改为“本方法以测试 HCl 为例，检出限为  $10 \times 10^{-9} (v/v)$ ”。

本标准2013年9月完成修改后提交相关专家进一步征求修改意见。

《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》国家标准起草组

二零一三年十月