

GB/T 34425-2022《燃料电池电动汽车 加氢枪》编制说明

（一）工作简况，包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

GB/T 34425-2017《燃料电池电动汽车 加氢枪》的出台，为燃料电池电动汽车加氢枪的设计、试验起到重要的支撑作用。随着近年来燃料电池电动汽车产业的快速发展，世界多家车企相继推出了燃料电池汽车量产车型，主要代表有现代 Nexa、丰田 Mirai、本田 Clarity，这标志着燃料电池汽车开始由示范阶段转向商业化推广阶段。国内汽车巨头如上汽、一汽、长安等也正在大力布局燃料电池汽车，其中上汽已推出 70MPa 量产车型上汽大通 MAXUS EUNIQ 7。目前，已量产的燃料电池汽车车型的续驶里程可达到 600km 左右，与传统内燃机汽车相当，采用的均为 70MPa 车载供氢系统。在进行 70MPa 氢气加注时，如果气源为常温，气瓶在加注时温度会快速增加，并很容易达到氢瓶的安全温度限制，有严重的安全隐患；如果此过程靠自然冷却，则加注时间会很长，也就无法达到快速加注的目标。因此，70MPa 氢气加注之前，需要对氢气进行-40℃的低温预冷，以控制气瓶的温升。低温加注对加氢枪的结构及密封技术提出了更高的要求。

目前的 GB/T 34425-2017 仅适用于工作压力不超过 35MPa 的加氢枪，脱离了行业的发展趋势。在此背景下，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分标委提出修订 GB/T 34425-2017，增加 70MPa 加氢枪相关内容，以适应新的产业发展现状。标准修订计划由国家标准委下达，计划号 20202531-T-339。

2020 年 8 月，燃料电池电动汽车工作组成立了燃料电池电动汽车加氢枪起草工作组，工作组开始着手进行标准修订前期的预研工作，主要包括：

1. 密切跟踪美国、欧美等其他国家在燃料电池电动汽车加氢枪领域的标准法规体系和内容的发展，包括现有技术内容的分析，未来更新内容的跟进等，详细对比国内外标准的差异，包括适用范围、试验程序及技术要求等。

2. 调研了国内外不同厂家的加氢枪产品的结构形式、主要参数、失效模式、用户反馈，将产品与现行标准进行比对，为新标准的可行性提供支撑。

3. 与国内外加氢枪制造商、检测机构等沟通交流，初步探讨加氢枪标准的整体修订原则。

按照国家标准委员会的整体部署，工作组分别在 2020 年 8 月至 2022 年 7 月期间多次召开会议，对国内外加氢枪相关标准法规内容进行了全面的梳理和比对，研究技术内容、试验项目及试验参数，起草标准文本，最终于 2022 年 9 月形成了标准征求意见稿。主要技术会议及研究活动情况如下：

表 1 主要技术会议及研究活动

时间	会议活动	主要工作
2019 年 3 月	标准审查会	标委会立项
2020 年	标准工作组修订工作	就标准修订的相关背景进行了介绍，包括国内外标准现状和修订原则，同时就标准后续修订点进行了讨论。同时明确标准修订的技术路线
2022 年 4 月	燃料电池电动汽车工作组会议	就加氢枪寿命测试的连续试验次数进行讨论，探讨在试验过程中更换加氢枪易损件的可行性，后续将对此开展工作研究 提出与 GB/T 26779 进行统一，在本标准中增加 JQK-35-40/18 的松、紧配合试验工装
2022 年 7 月	燃料电池电动汽车工作组会议	就国内外标准法规技术细节进行对比研究 针对加氢枪工作压力进行讨论，明确加氢枪“公称工作压力”和“最大工作压力”定义； 对液静压强度、泄漏测试、操作测试、耐久测试、误操作等试验内容及描述细节进行讨论； 新增 35HF 形式加氢枪的相关技术描述

（二） 标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题，修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比

本标准编写符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》的规定。

《燃料电池电动汽车 加氢枪》标准修订应满足 35MPa 和 70MPa 燃料电池电动汽车的加注需求，从标准层面规范提升我国加氢枪技术水平，推动氢能行业的健康、可持续发展。

GB/T 34425-2017 燃料电池电动汽车加氢枪标准中，规定了 35MPa 加氢枪的性能要求及试验方法。本标准在此基础上，结合 ISO 17268-2020 相关内容，对加氢枪的定义、性能要求、试验方法、标识等内容进行了补充及完善。

与 2017 版标准相比，新版标准除编辑性修改外，主要技术变化如下：

1. 标准适用范围描述由“使用压缩氢气为工作介质、工作压力不超过 35 MPa、工作温度为-40 ℃～60 ℃的燃料电池电动汽车加氢枪”改为“使用压缩氢气为工作介质、工作压力不超过 70 MPa、工作温度为-40 ℃～85 ℃的燃料电池电动汽车加氢枪”。

2. 结合行业经验及 ISO 相关标准试验内容，修改试验参数如下：

——气密性试验：增加加氢枪与“松配合”、“紧配合”试验设备连接后检测气密性的试验内容；

——异常负载：试验内容修改，“任意方向 670N 异常载荷”改为“a=1000N 的异常载荷，b=120N·m，无变形或损坏；a=2000N 的异常载荷；b=240N·m，无泄漏。”；明确试验需采用“松配合”试验设备；

——低温和高温：高温试验部分，温度由 60℃ 修改为 85℃；试验压力由 35MPa 修改为 0.5MPa、1MPa 和最大工作压力；

——液静压强度：试验压力由“52.5MPa 水压”改为“3 倍工作压力”；持续时间由“不少于 1min”改为“不少于 3min”；

——热循环试验：试验温度由“60℃”改为“85℃”；100 次循环结束后，新增低温和高温测试项目；

3. 考虑到燃料电池电动汽车的使用环境日趋复杂，为规范加氢枪的设计、试验及制造，新增内容如下：

——为便于区分氢枪实际工作压力与车载氢系统实际工作压力，在标准中新增加氢枪“公称工作压力”、“最大工作压力”、“最大允许工作压力”等定义，及与加氢机工作压力等级的对照关系。

——考虑到用户使用需求，新增要求加压后的 A 型和 B 型加氢枪解锁力或力矩应小于 450N 或者 5N·m。

——新增耐臭氧老化试验（见 5.9.2），以验证加氢枪密封件的耐老化性能；

——新增预冷氢气暴露试验（见 5.17），以测试加氢枪在-40℃预冷氢气下连续加注的能力；

——新增误操作试验（见 5.18），以验证加氢枪在与加氢口错误连接情况下的安全性；

——新增兼容性试验（见 5.19），以验证加氢枪与对应或更高压力等级加氢口的兼容性；

——新增滥用试验（见 5.20）；

——新增冷冻试验（见 5.21），以验证加氢枪在进行-40℃预冷氢气加注时的防冻性能；

——新增摆动/扭曲试验（见 5.22）以验证加氢承受摆动/扭曲负载的性能；

——为满足加氢枪能与不同品牌加氢口连接，并保证气密性，对 70MPa 加氢枪侧密封零件的结构及尺寸做出了规范性要求（见附录 A 图 A.2）；

——为了满足 35MPa HF 加氢枪、35MPa 商用车加氢枪（40/18）、70MPa 加氢枪（25/12）及气密、寿命循环等试验中，对松/紧配合试验设备及磨损试验设备的要求，新增对应松/紧配合试验设备规范性尺寸图（见附录 B 图 B.2、图 B.3、图 B.4，附录 C 图 C.2、图 C.3、图 C.4，附录 D 图 D.2、图 D.3、图 D.4）；

——新增加氢枪标识要求及内容：

A) 型号

B) 公称工作压力

C) 最大工作压力

D) 工作温度

E) 适用介质

F) 操作方向

G) 制造商名或商标

H) 生产年月或批号

I) 执行标准号

4. 原有标准中部分内容不再具有应用价值，予以删除：

——删除原标准中“图 3 25MPa 松配合试验设备”、“图 5 25MPa 磨损模式试验设备”和“图 7 35MPa 紧配合试验设备”相关内容；

——删除 4.2.6 连接组件扭矩相关内容；

(三) 主要试验（或验证）情况分析

为了验证相关参数，上海舜华新能源系统有限公司、上海百图低温阀门有限公司组织开展了大量试验验证和分析工作，包括加氢枪的气密性试验、液静压强度试验、寿命循环试验、污染试验、热循环试验等。分别在未与加氢口连接、与标准加氢口连接、与松/紧配合加氢口连接、磨损模式加氢口连接的情况下进行相关试验，分析试验规程及试验数据，验证了本标准中的试验工况、试验程序、技术要求等主要技术内容的可行性。部分验证内容如下：

1. 气密性试验

试验要求：加氢枪与加氢口相连以及断开连接的状态下，加氢枪或加氢口出口处于关闭状态，通以泄漏检测气体，分别在 0.5 MPa 和 1.5 倍公称工作压力下进行试验，每个测量点持续时间不应少于 3 min。用检漏液检查或检漏仪检测气密性，氢气泄漏速度 $<20\text{cm}^3/\text{h}$ 。

气密试验的连接装置为：

a) 加氢口：满足 GB/T 26779-2021 附录 A 的要求；

b) 松配合试验设备：满足本标准附录 B 的要求；

c) 紧配合试验设备：满足本标准附录 C 的要求。

试验结果：加氢枪气密性符合要求。



图 1 气密性试验

2. 低温和高温

试验要求：在试验开始之前，应先使用氮气对加氢枪/连接装置进行吹扫，再向其通入7MPa的泄漏试验气体并密封。

加氢枪和连接装置按照下列环境温度保持2小时后，再进行气密试验。连接装置的出口处应封堵，从加氢枪进气端施加试验压力：

- a) 连接装置：环境温度为-40℃，然后进行0.5 MPa和最大工作压力的气密测试；
- b) 连接装置：环境温度为50℃，然后进行1 MPa和最大工作压力的气密测试。
- c) 加氢枪：环境温度为-40℃，然后进行0.5 MPa和最大工作压力的气密测试。
- d) 加氢枪：环境温度为50℃，然后进行1 MPa和最大工作压力的气密测试。

气密测试应使用以下或等效方法进行：

- a) 在-40℃下，浸入-40℃的液体（乙醇或乙醇混合物）中持续1分钟；
- b) 在50℃下，浸入50℃水中持续1分钟。

试验后，加氢枪和连接装置应在1分钟内无气泡，或泄漏速率小于 $20 \text{ cm}^3 / \text{h}$ 。

试验结果：加氢枪泄漏速率符合试验要求。



图 2 低温和高温试验

3. 液静压强度试验

试验要求：分别使用松、紧配合试验设备与加氢枪连接进行试验。单独对加氢枪进行试验时，加氢枪出口端不应封堵。对连接装置进行试验时，装置出口端应塞住，加氢枪阀座或内部模块应处于开位。对加氢枪或连接装置通以3倍公称工作压力的水压，持续时间不应少于3min。加氢枪和连接装置在试验中均不能出现泄漏。

试验结果：加氢枪及连接装置均无泄漏，符合液静压强度试验要求。



图 3 液静压强度试验

4. 跌落试验

试验要求：将在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下放置 24 小时的加氢枪，连接到长度为 5 m 的加注软管上，然后从 2 m 高处跌落至混凝土地面。加氢枪从冷温室拿出后的 5 min 内，应连续做 10 次跌落，紧接着增压至最大工作压力，在下一个 5 min 内再跌落 10 次。加氢枪应能与加氢口、紧配合试验设备正常连接，并且符合本标准气密性试验和低温和高温试验的要求。

试验结果：跌落结束后，加氢枪能与加氢口、紧配合试验设备连接，且符合气密性试验及低温和高温试验相关要求。



图 4 跌落试验

5. 污染试验

试验要求：试验用容器应装满含有 5%盐沙的混合液/悬浊液，高度为 $100\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 。分别将加氢枪和加氢口的连接端浸入混合液内，浸泡 1 s~5 s。设备浸入时应使整个连接区域都浸没但不能接触加氢口底部。将浸过混合液的加氢枪和加氢口连接在一起，在最大工作压力下用泄漏试验气体吹扫连接装置 5s，然后进行本标准 5.3 (a) (b) (c) 规定的试验。加氢枪和加氢口应通过 10 次循环连续的污染试验。

试验结果：加氢枪符合污染试验相关要求。



图 5 加氢枪污染试验

6. 热循环试验

试验要求：加氢枪和连接装置应在 15 °C 下加压至公称工作压力。将环境温度在 0.5 h 内升高至 85 °C，并在该温度下保持 2 h。接着在 1 h 内将环境温度降低至 -40 °C，再在该温度下保持 2 h。最后外部温度应在 0.5 h 内恢复至 15 °C 以完成循环。该循环应重复 100 次。完成循环之后，加氢枪和连接装置应符合本标准 5.3 (a) (b) (c)、5.7 和 5.12 中的要求。

试验结果：加氢枪符合热循环试验要求。



图 6 热循环试验设备

7. 耐臭氧老化试验

试验要求：将 3 个试样按 GB/T 7762-2014 中的方法 A 进行试验。加氢枪密封件不应出现明显变形、变质、斑点及裂纹等现象。

试验结果：未出现明显变形、变质、斑点及裂纹等现象。



图 7 耐臭氧老化试验设备

8. 变形试验

试验要求：按正常扭矩的 1.5 倍组装部件后，先进行气密和电阻的试验，然后再继续进行液静压强度试验。

试验结果：加氢枪按照要求扭矩进行组装后，符合气密、电阻及液静压强度试验相关要求。

9. 滥用试验

试验要求：加氢枪与松配合试验设备连接，加氢枪尾部悬挂 5kg 重物，将加氢枪旋转 500 次，每次旋转 180°。试验完成后，加氢枪应能顺利卸下，并符合本标准 5.3 气密性试验和 5.7 低温和高温的要求。加氢枪和松配合试验设备应在非加压条件下进行测试。

试验结果：加氢枪在完成试验后，能顺利卸下，且符合气密性、低温和高温相关测试要求。

10. 兼容性试验

试验要求：35MPa 加氢枪可以与 70MPa 加氢口连接并实现加注功能，连接后应满足本标准 5.3(a) (b) (c) 和 5.7 中的要求。70MPa 加氢枪与 35MPa 加氢口应无法正确连接，即使连接后，加氢枪也无法对加氢口进行加注。

试验结果：35MPa 可以与 70MPa 加氢口连接并实现加注功能，连接后应满足本标准 5.3 (a) (b) (c) 和 5.7 中的要求。70MPa 加氢枪无法与 35MPa 加氢口连接。结果符合本试验要求。



图 8 兼容性试验

11. 摆动/扭曲

试验要求：将加氢口水平安装于固定的支撑件上，支撑件应能承受规定的负载而不出现位移或偏斜。加氢枪应与加氢机软管连接，并加压至公称工作压力。两个等量反向的力矩（大小为 24 N.m）应循环交替地施加于加氢枪距离加氢口最远的点上。每个负载均应在一个频率上进行 2500 次，但每秒不超过一个循环。完成上述步骤后，加氢口或其他与加氢口密封相关的部位不得有可见损伤，加氢枪应符合本标准气密性试验中的要求。

试验结果：加氢枪能承受规定的负载循环，加氢口及相关密封件无损坏，加氢枪符合气密性试验要求。

(四) 明确标准中涉及专利的情况，对于涉及专利的标准项目，应提供全部专利所有人的专利许可声明和专利披露声明

无。

(五) 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况；

GB/T 34425-2017《燃料电池电动汽车 加氢枪》是我国燃料电池电动汽车标准体系的重要组成部分，对于保障燃料电池电动汽车的加注安全至关重要。通过标准修订，完善 70MPa 加氢枪相关的技术要求及试验内容，对于燃料电池电动汽车行业的发展，以及保证行业的基本安全，具有重要重大意义。

(六) 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准基于 GB/T 34425-2017 燃料电池电动汽车 加氢枪标准进行修订，参考了 ISO 17268:2020 Gaseous hydrogen land vehicle refueling connection devices、SAE J2600-2015 Compressed Hydrogen Surface Vehicle Fueling Connection Devices 相关内容。

(七) 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准是我国燃料电池电动汽车标准体系的重要组成部分。本标准与燃料电池电动汽车领域国家标准 GB/T 26779-2021《燃料电池电动汽车 加氢口》相配套，GB/T31138-2014《汽车用压缩氢气加气机》等标准相协调。本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

(八) 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

(九) 标准性质的建议说明

推荐性国家标准。

(十) 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

本标准自实施之日起生效。

(十一) 废止现行相关标准的建议

本标准替代 GB/T 34425-2017，建议自本标准实施之日起废止 GB/T 34425-2017。

(十二) 其他应予说明的事项。

无。