

ICS 27.010
CCS F 19

DB 11

北京市地方标准

DB11/T 2347—2024

燃料电池电动汽车 液氢加注规程

Fuel cell electric vehicles - Code of practice for liquid hydrogen
fuelling

2024 - 12 - 25 发布

2025 - 04 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前 言	11
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安全要求	2
5 加注程序	2
6 加注流程	4
7 应急处置	5
附 录 A （规范性） 安全要求	6
附 录 B （资料性） 典型液氢加注系统	7
附 录 C （资料性） 参考表单	9
参 考 文 献	11

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由北京市经济和信息化局提出并归口。

本文件由北京市经济和信息化局组织实施。

本文件起草单位：北京市产品质量监督检验研究院、北京航天试验技术研究所、北汽福田汽车股份有限公司、北京天海工业有限公司、北京市计量检测科学研究院、北京市特种设备检验检测研究院、北京中石化公交能源科技有限责任公司、清华大学、中国汽车技术研究中心有限公司、北京航天发射技术研究所、北京市标准化研究院、北京航天雷特机电工程有限公司、浙江浙能航天氢能技术有限公司。

本文件主要起草人：高婉丽、胡芳芳、刘瑞敏、彭永伦、尹奇志、李岩、刘永亮、李兆亭、卜玉、王丙建、刘秋艳、李晨、刘晗、白玉良、李建秋、张妍懿、纪晶晶、朱旺、李文峰、刘康娜、李燕、姚东升、李林、王慧君、张振旭、尹晓博、王迪。

燃料电池电动汽车 液氢加注规程

1 范围

本文件规定了燃料电池电动汽车液氢加注安全要求、加注程序、加注流程、应急处置的要求。本文件适用于燃料电池电动汽车低压液氢加注，中压液氢加注参照执行。

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。

GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
GB/T 24548 燃料电池电动汽车 术语
GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
GB/T 30719 液氢车辆燃料加注系统接口
GB/T 40045 氢能汽车用燃料 液氢
GB/T 40060 液氢贮存和运输技术要求
GB/T 43674 加氢站通用要求
GB 50516 加氢站技术规范
TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则
TSG 23 气瓶安全技术规程

3 术语和定义

GB/T 24499、GB/T 24548、GB/T 30719、GB 50516界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液氢气瓶 liquid hydrogen fuel tank

安装在燃料电池电动汽车上的液氢容器。
[来源：GB/T 30719-2014，3.2，有修改]

3.2

液氢加氢机 liquid hydrogen dispenser

给燃料电池电动汽车的液氢气瓶充装液氢，并具有控制、计量、计价等功能的专用设备。

3.3

液氢加氢枪 liquid hydrogen refueling nozzle

安装在液氢加氢机加氢软管末端，用于连接液氢加氢机与燃料电池电动汽车的加注接口。

3.4

液氢加氢口 liquid hydrogen receptacle

燃料电池电动汽车与液氢加氢枪相连接的部件总和。

4 安全要求

液氢加注设施应符合相关的标准或法规要求，并取得相应资质，液氢加注相关安全要求应符合附录A的规定。

5 加注程序

燃料电池电动汽车液氢加注为开式加注或闭式加注，典型的液氢加注系统参见附录B。
燃料电池电动汽车液氢加注包括5个阶段，流程图如图1所示。

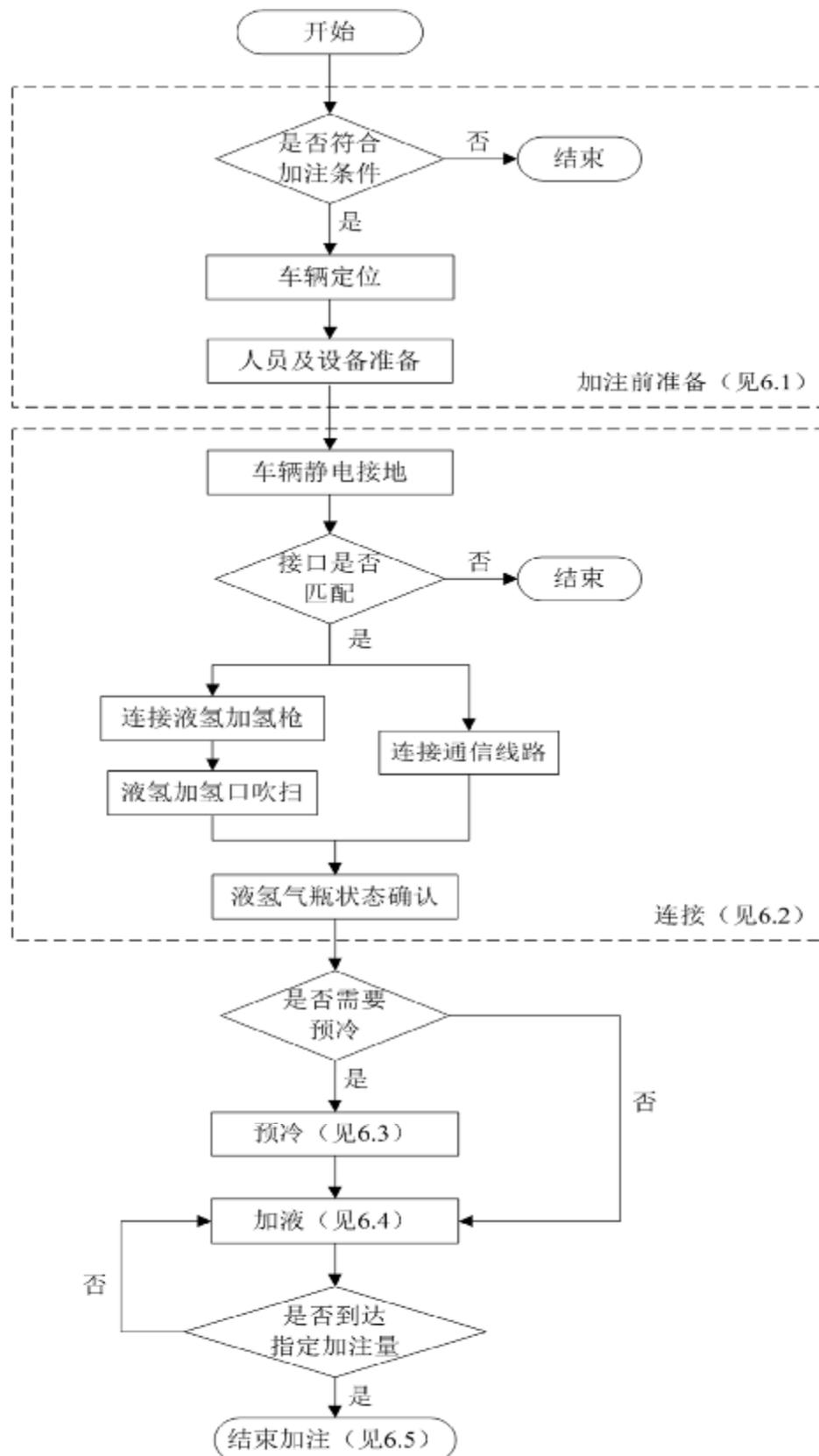


图1 燃料电池电动汽车液氢加注流程图

6 加注流程

6.1 加注前准备

加注前准备通常按下列步骤实施：

- a) 液氢加注应在空旷、自然通风良好的场地内进行，遇到雷暴及恶劣天气应停止作业；
- b) 液氢质量符合 GB/T 40045，液氢储罐的液量应充足，确保加注后剩余量不少于总容积的 5%；
- c) 加注人员上岗前应按要求穿戴劳动防护用品；
- d) 车辆进场，加注人员在检查区域核对加氢车辆类型、液氢气瓶信息和相关状态等，不符合充装条件的车辆严禁加注；
- e) 车辆在加注区域定位后，应断电并可靠刹车，加氢人员在车辆前后放置轮挡，使车辆固定，防止溜车；
- f) 司机及车辆人员离开加注区域，车辆钥匙由指定人员按要求保管；
- g) 液氢加注系统状态检查应符合 GB/T 43674 的相关规定，常用表单参见附录 C；
- h) 液氢储罐增压至所需压力并维持，确认液氢加氢机上游设备预冷好，具备加注条件；
- i) 加注前准备工作完成后进行车辆连接。

6.2 连接

连接通常按下列步骤实施：

- a) 连接车辆导静电接地线，确保车辆接地良好；
- b) 通信加注的车辆连接车辆与液氢加氢机的通信线路，检查状态，确认液氢气瓶压力、液位等所需车辆信息传至液氢加氢机；
- c) 打开液氢加氢口防护盖，确认液氢加氢枪与液氢加氢口规格匹配，液氢加氢枪和液氢加氢口或为加液、回气功能独立的部件，或为功能集成的部件；
- d) 液氢加氢口目视检查和表面吹扫，连接液氢加氢枪与液氢加氢口，确认外密封档位锁紧连接可靠；
- e) 液氢加氢口吹扫，吹扫过程使用便携式氢浓度检测仪在液氢加氢口上方检查，确认连接部位无泄漏；
- f) 吹扫完毕后，按照液氢气瓶是否需要预冷的状态，进入预冷或加液准备。

6.3 预冷

初次使用或恢复常温状态的液氢气瓶加注前需进行预冷，预冷通常按下列步骤实施：

- a) 液氢加氢枪调至内腔连通档位，确认液氢气瓶加注通路畅通；
- b) 液氢加氢机调节阀开度调节至预冷所需状态，打开液氢加氢机加注阀；
- c) 按需打开液氢气瓶回气阀；
- d) 预冷过程应缓慢，控制预冷流量，防止液氢气瓶或密封结构等破坏；
- e) 根据液氢气瓶压力、排气温度或其他参数，判断液氢气瓶预冷好后可转入加液。

6.4 加液

低温液氢气瓶加液通常按下列步骤实施，已完成本文件6.3要求的常温液氢气瓶加液通常按下列d)项~i)项步骤实施：

- a) 液氢加氢枪调至内腔连通档位，确认液氢气瓶加注通路畅通；
- b) 液氢加氢机调节阀开度调节至加注所需状态，打开液氢加氢机加注阀；

- c) 按需打开液氢气瓶回气阀；
- d) 液氢供液压力保持加注所需压力；
- e) 监测液氢加注流量，液氢加氢机调节阀开度调节至液氢加注流量所需状态；
- f) 监测液氢加注压力，根据液氢气瓶使用要求调整加注状态，如有异常采取报警或应急处置措施；
- g) 开式液氢加注系统，应将气体排放到系统排放总管内，排放作业前宜先用氮气吹扫管内空气，排放过程保持正压，定期检查排放总管状态，确保无积水或其它多余物；
- h) 在任何情况下，液氢气瓶的充装量不应超过其最大充装液位；
- i) 液氢气瓶达到指定加注量时，加液结束，特殊情况下可人工中断加注。

6.5 结束加注

结束加注通常按下列步骤实施：

- a) 关闭液氢加氢机加注阀、液氢气瓶回气阀；
- b) 液氢加氢枪和液氢加氢口退出加注档位，拔枪前吹扫液氢加氢口，液氢加氢机采取防超压措施；
- c) 液氢加氢枪拔出后放置于专用枪座做停放处理；
- d) 摘挂液氢加氢枪过程中，不应将液氢加氢枪口指向人，防止发生意外伤害事故；
- e) 液氢气瓶做加注后处理，确认液氢气瓶加注通路、回气通路关闭；
- f) 使用吹扫气吹扫液氢加氢口外表面，目视无霜后加装防护盖；
- g) 断开液氢加氢机和车辆的通信线路。

7 应急处置

7.1 应制定超压、液氢泄漏等应急处置预案，出现超压、液氢泄漏等紧急情况，应立即中止加注并按相关流程处置。

7.2 突发事件处理、救护应符合 GB/T 29729、GB/T 40060 的有关规定。

附 录 A
(规范性)
安全要求

A.1 基本要求

A.1.1 液氢加氢系统的设计和安装应符合GB/T 30719的有关规定，安全技术要求参照GB/T 34584、GB/T 29729的有关规定，安全运行管理参照GB/Z 34541、BD11/T 2211的有关规定。

A.1.2 液氢相关设备的安全使用应符合GB/T 29729、GB/T 40060、GB/T 43674的有关规定。

A.2 工作人员安全要求

A.2.1 非工作人员不应进入液氢加注区域，进入加注区域的人员应消除人体静电，操作或检修应使用铜质工具。

A.2.2 涉液氢操作的人员安全与防护应符合GB/T 29729、GB/T 40060的有关规定。

A.3 使用相关要求

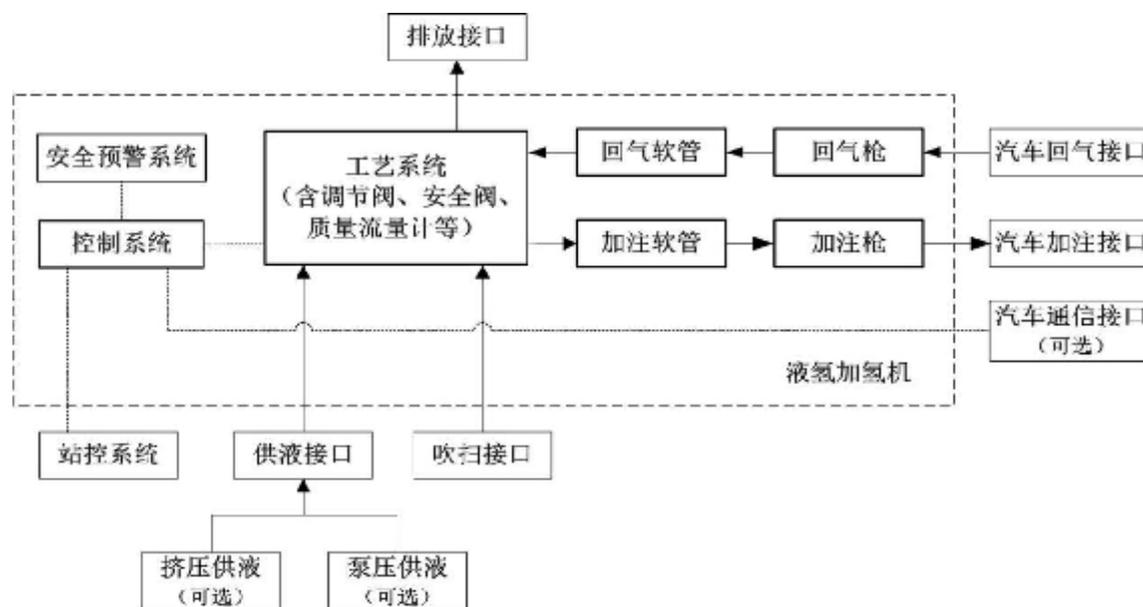
A.3.1 充装单位、人员、充装场所、充装设备、检测仪器与试验装置等气瓶充装条件应符合TSG 07的有关规定。

A.3.2 充装单位和人员基本要求、安全管理要求、充装安全技术要求、特殊规定和禁止性要求等应符合TSG 23的充装使用规定。

附录 B
(资料性)
典型液氢加注系统

B.1 开式液氢加注系统

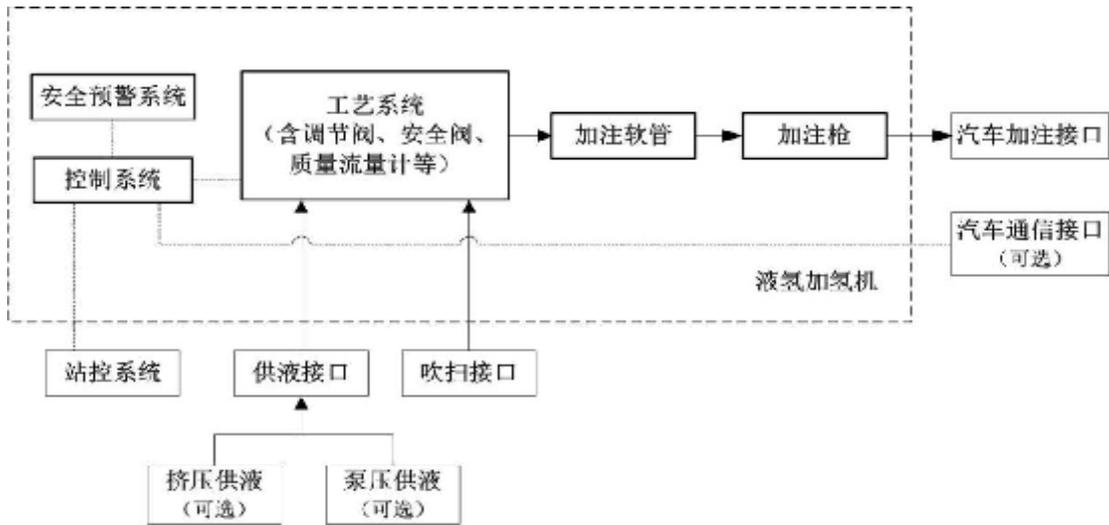
开式液氢加注系统是指加注过程中液氢气瓶始终排气的系统。开式液氢加注系统框图见图B.1。图中虚线框内为液氢加注机的主要组成部分，虚线框外是液氢加注机与外部的接口。液氢通过挤压供液或泵压供液方式，从供液接口进入液氢加注机工艺系统后通过加注软管、加注枪以及通过汽车加注接口充入液氢气瓶。液氢气瓶排出的气体通过汽车回气接口通过回气枪、回气软管进入液氢加注机工艺系统，通过排放接口进入加注站相关系统。吹扫气通过吹扫接口进入液氢加注机工艺系统。液氢加注机的控制系统及安全预警系统自动控制加注过程，并与站控系统、汽车通信接口（可选）等实时通信。



图B.1 开式液氢加注系统框图

B.2 闭式液氢加注系统

闭式液氢加注系统是指加注过程液氢气瓶不排气或者仅在部分环节少量排气的系统。闭式液氢加注系统框图见图B.2。图中虚线框内为液氢加注机的主要组成部分，虚线框外是液氢加注机与外部的接口。液氢通过挤压供液或泵压供液方式，从供液接口进入液氢加注机工艺系统后通过加注软管、加注枪以及通过汽车加注接口充入液氢气瓶。吹扫气通过吹扫接口进入液氢加注机工艺系统。液氢加注机的控制系统及安全预警系统自动控制加注过程，并与站控系统、汽车通信接口（可选）等实时通信。



图B.2 闭式液氢加注系统框图

附 录 C
(资料性)
参考表单

液氢加注前检查记录表和日常安全检查记录表见表 C.1 和 C.2。

表C.1 液氢加注前检查记录表

检查项目	现场确认
加氢站内环境温度及湿度是否满足加注要求	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢站内氢气泄漏传感器、火焰探测器等安全设施是否完好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
液氢加注所需消防设备、应急物资器材是否保障到位	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
手动切断阀或排气阀应安装在便于操作的位置，以便在必要时能及时切断氢气	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
所有需定期维护的组件都宜便于就地进行维护和调整	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢车辆是否停在指定位置，车内人员是否撤离并在指定位置等待	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢车辆加氢口及加氢口盖状态是否完好	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
工作人员或维护人员可能接触到的所有零件都不宜有尖锐的突起或棱角	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加注人员防护装备是否佩戴并符合要求	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加注人员是否核对加氢车辆类型、液氢气瓶信息和状态等	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢机是否满足加注要求，所有阀是否处于正确位置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否记录液氢储罐剩余量	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢车辆是否满足加氢要求	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加氢机与车辆间是够通讯成功	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
加注要求及加注量是否协商完成，加注设备是否正确设置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

表C.2 日常安全检查记录表

检查项目		检查要求
站内环境	温度与湿度	对加氢站内环境温度及湿度进行实时监控，并定时进行记录
	气体管道	管道连接件牢固，气密性良好，压力表、流量计工作正常
	自然灾害防护保障	加氢站内防雷暴、电安全等防护保障措施功能性完好
	消防安全	消防报警及消防安全等设备，有合格证明及在有效期内
	现场布局	作业区与辅助服务区之间是否有界线标识
	张贴警示标示	在站内明显位置是否张贴或悬挂安全管理制度、操作规程及警示标志
	安全保护装置	定期检查氢气浓度报警器、火灾报警探测器等安全保护装置是否有效，电器线路无破损，检查验证装置是否可以正常工作，并进行记录
	报警装置	检查液氢设施报警装置是否损坏，定期检查报警装置是否可以正常工作
液氢加注设备	加注设备	氢泄漏监测设备、压力容器、压力管道、安全附件等设备，按照相关规定进行安全定期排查，并保有相关记录
	电气设备	站内有爆炸危险区域（房间）内的电气设施按照相关规定定期进行安全排查，并保有相关记录
	计量报告	加注设备计量报告在有效日期内，且精度满足要求
液氢品质		符合GB/T 40045的指标要求，提供产品质量合格证明，并按批次提供具有相应资质的第三方检测报告
操作人员		操作人员独立上岗操作前，进行安全教育培训，经考核合格后持安全操作证上岗
		操作人员熟悉液氢的特性及其危害，并熟悉相关设施的使用说明书、设备工艺流程，设备上各种阀门、仪表及其作用和操作程序，在发生故障及意外事故时应能独立采取应急安全措施

参 考 文 献

- [1] GB/Z 34541 氢能车辆加氢设施安全运行管理规程
 - [2] GB/T 34584 加氢站安全技术规范
 - [3] DB11/T 2211—2024 加氢站运营管理规范
-