

### 车用气瓶氢气充装安全技术条件

Safety specification for filling of on-board hydrogen cylinders

2021-02-01 发布

2021-05-01 实施

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 基本条件 .....	2
5 人员 .....	2
6 充装场所 .....	2
7 充装设备 .....	3
8 控制系统与检测仪表 .....	5
9 质量保证体系 .....	5
参考文献.....	9

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市市场监督管理局提出并组织实施。

本文件由上海市气体工业协会归口。

本文件起草单位：上海市气体工业协会、液化空气(中国)投资有限公司、空气化工产品气体生产(上海)有限公司、浙江大学、华东理工大学、盈德气体集团有限公司、上海宝钢气体有限公司、比欧西(中国)投资有限公司、南亮压力容器技术(上海)有限公司、上海港口能源有限公司、嘉氢(上海)实业有限公司、上海舜华新能源系统有限公司、上海神力科技有限公司、斯碧尔思达流体科技(上海)有限公司、上海市计量测试技术研究院、中集安瑞科控股有限公司、浙江蓝能燃气设备有限公司、辽宁美托科技股份有限公司。

本文件主要起草人：周伟明、陆中皓、黄剑峰、童礼华、马步强、刘鲁兵、郁峰、郑津洋、惠虎、施锋萍、袁立志、徐锋、刘忠勇、姜亮亮、丁勇、田丽莉、阮伟民、王永湛、薛道应、高艳秋、杨葆英、陈凡、孟丽莉。

## 车用气瓶氢气充装安全技术条件

### 1 范围

本文件规定了车用气瓶氢气充装站(以下简称充装站)从事压缩氢气充装活动应具备的基本条件、人员、充装场所、充装设备、控制系统与检测仪表和质量保证体系等方面的条件。

本文件仅适用于站内采用压缩或液态方式存储氢,为燃料电池电动汽车车用气瓶充装压缩氢气的充装站。

### 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 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 24499 氢气、氢能和氢能系统术语
- GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
- GB/T 31138 汽车用压缩氢气加气机
- GB/Z 34541 氢能车辆加氢设施安全运行管理规程
- GB/T 34584 加氢站安全技术规范
- GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50177 氢气站设计规范
- GB 50235 工业金属管道施工规范
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- GB 50257 电气装置安全工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50516 加氢站技术规范
- DGJ08 2055 燃料电池汽车加氢站技术规程
- HG/T 20675 化工企业静电接地设计规程
- T/CATSI 05003 加氢站储氢压力容器专项技术要求
- TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则
- TSG 08 特种设备使用管理规则
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程
- TSG R0006 气瓶安全技术监察规程

### 3 术语和定义

GB/T 24499 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**车用气瓶氢气充装站 hydrogen filling station**

为燃料电池电动汽车的车用气瓶充装氢燃料的专门场所。

### 4 基本条件

4.1 充装站应取得相关部门(规划、消防部门)的批准,在取得充装许可前,充装站不得对外营业。

- a) 新取证和搬迁的充装站应具有当地政府或者有关部门出具的“规划许可证”或其他能证明其合法性的文件,换证的充装站应具有当地政府或有关部门出具的“规划许可证”或能证明其为合法经营的行政许可文件。
- b) 按照消防主管部门的相关要求,充装站申请消防验收合格后获得的建筑工程消防验收意见书等。

4.2 充装站的场地、厂房、设备和充装工艺设施应是具有资质的设计单位设计。

4.3 充装站应建立健全的质量保证体系,制定适应充装工作需要的事态应急预案,并且能够有效实施。

4.4 充装站应建立和使用气瓶充装质量追溯信息系统,具有自动采集、保存充装记录的信息化平台,采用信息化技术对气瓶充装过程进行管理;

4.5 充装站应具备氢气储存能力。

### 5 人员

5.1 充装单位的法定代表人(主要负责人)应符合 TSG 07 的相关要求,并了解氢气的物理、化学特性和相关安全要求。

5.2 配备的技术负责人的职称、能力应符合 TSG 07 的相关要求,并掌握氢气的物理、化学特性和相关安全要求。

5.3 每个充装地址配备的专职安全管理员的资格和人数应符合 TSG 07 的相关要求,并掌握氢气的物理、化学特性和相关安全要求。

5.4 每个充装地址配备的作业人员 and 检查人员的资格和人数应符合 TSG 07 的相关要求,并掌握氢气的物理、化学特性和相关安全要求。

5.5 配备的化验人员应符合 TSG 07 的相关要求。

### 6 充装场所

6.1 站内应设置车辆充装区和待充装车辆等待区,并有明确标识和相关的安全警示标识。

6.2 站址选择及站内平面布置应符合相关的法律、法规及安全技术规范的要求,还应满足以下条件:

- a) 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距,以及站内设施之间的防火间距,均应符合 GB 50177、GB 50516、GB/T 34584 及 GB 50016 等规定;
- b) 充装站应设置符合 GB 50177、GB 50516、GB 50057 及 HG/T 20675 等规定的通风、防雷与接地、防静电设施;
- c) 充装站的消防设施应符合 GB 50016、GB 50516 等规定;有爆炸危险区域的电力装置设计、施

工与验收应符合 GB 50028、GB 50058 和 GB 50257 等规定。

6.3 站内充装作业区与氢气储存区、压缩机房之间应设有明显的界限,且采取有效的隔离措施;同时,应设有专业人员进入的安全须知及防止非专业人员进入的安全警示标识。

6.4 站内的标志、标识应符合 GB 2894 的规定。

6.5 应具有可供移动式压力容器检查和卸载的作业场地,并满足以下要求。

- a) 氢气长管拖车、管束式集装箱的停车区域与站外建(构)筑物的安全间距、站内设施之间的防火间距、防火墙、配套设施、防静电接地等除应符合 GB 50516 和 GB/T 34584 等规定外,还应满足以下要求:
  - 1) 停车区域周围应设置防止人员误入的隔离设施,并有明显的安全警示标识;
  - 2) 停车区域应设置车辆限位装置,保证其与站外建(构)筑物、防火墙和设施有足够的空间,能有效防止氢气泄漏后燃烧产生的火焰危及长管拖车、管束式集装箱本体;
  - 3) 停车区域上方不应设置影响紧急情况下氢气扩散的建筑物。
- b) 液氢汽车罐车或罐式集装箱的停车区域、液氢储罐安装区域与建、构筑物之间的防火间距,配套设施,防静电接地等应符合有关安全技术规范和标准的规定外,还应满足以下要求:
  - 1) 液氢储罐和设备应安装在室外,并不应安装在可能导致氢气聚集的区域内;
  - 2) 液氢储存区域需进行有效隔离,不应设有围堰,并有明确的警示标识;
  - 3) 无保温的液氢管道下方,液氢移动式压力容器停放处等区域的地面,应采用不可燃材料铺设。

## 7 充装设备

### 7.1 一般要求

7.1.1 充装站内的特种设备应符合 TSG 08、TSG 21、TSG R0005、TSG R0006、GB 50516 等法规和标准的规定。

7.1.2 设备及管道布置应考虑事故状态下可能产生的氢气火焰对设备本体、相邻设施及人员的危害,并进行氢气火灾危害评估。

### 7.2 氢储存容器

#### 7.2.1 压缩氢气储存容器

7.2.1.1 压缩氢气储存容器应符合 TSG 21 的要求和相关标准的规定,设计压力大于 41 MPa 的氢气储存容器,还应满足 T/CATSI 05003 的规定。

7.2.1.2 压缩氢气储存容器还应满足以下要求:

- a) 站内压缩氢气储存容器的氢气安全阀和放空阀放空管出口的方向,应考虑放空或泄漏状况下对人员通道和相邻设备的影响;
- b) 站内压缩氢气储存容器应在进出口设置紧急切断装置;
- c) 应有有效的保护装置,能保证储存容器内氢气的余压不低于设计确定的设定值。

#### 7.2.2 液氢储存容器

液氢储存容器除应符合有关安全技术规范和标准的规定外,还应满足以下要求:

- a) 液氢储存容器、汽化器、低温绝热管道,以及所有可能积聚泄漏液氢的系统均应安装安全泄放装置;
- b) 液氢储存容器的钢制支撑或鞍座,基础底板以上的高度达到 457 mm 及以上的,外表面应涂覆

耐火层,耐火等级应符合相关标准的要求。

### 7.3 氢气管道

氢气管道除应符合 GB 50516、GB 50177、GB 50235、GB 50236、GB/T 29729、DGJ08 2055 等标准及国家有关规定的要求外,还应满足以下要求。

- a) 站内管子、管件、法兰、阀门和安全保护装置等管道组成件间,以及管道与设备等的连接方式应可靠有效,应能防止管道组成件或管道脱落。氢气管道上不应采用无防脱落措施的普通卡套连接方式。
- b) 地下(含地下管沟内)氢气管道:
  - 1) 地下(含上方无通风设施的地下管沟内)氢气管道应采用整根管子或用焊接方式连接;
  - 2) 上方有通风设施的地下管沟内的氢气管道如未采用整根管子或用焊接方式连接,应定期进行管道泄漏测试。
- c) 选用的氢气管子、管件及阀门,以及氢气管道内的软管、密封件等管道组成件,应能提供与氢在使用条件下相容的证明文件。
- d) 站内不同压力等级的每根氢气管道最大内径应符合表 1 的要求。

表 1 设计压力与氢气管道最大内径对应表

设计压力/MPa	0.1~2.0	2.0~20	20~50	50~104
管内径/mm	≤52.5	≤18.97	≤7.31	≤7.16

### 7.4 氢气放空管

氢气放空管的设置,除应符合有关安全技术规范和标准的规定外,还应满足以下的要求:

- a) 不同压力等级的放空管不应直接连通,宜分别引至放空总管,并能可靠地防止放空时高压氢气窜入低压系统;
- b) 来自液氢系统的放空管应单独设置;
- c) 安全阀放空管截面积不应小于安全阀出口截面积,放空管的总压损应小于对应安全阀设定压力的 10%;
- d) 放空口的截面积、高度以及到临近设备的距离,应能有效防止放空口处氢气排放或燃烧时产生的热辐射和压力冲击波对临近设备、人员的影响,液氢系统放空口的布置还应考虑排放出的低温氢气下沉的影响;
- e) 放空管的材料应为奥氏体不锈钢,并可短时间耐受氢气燃烧,保持不破裂;
- f) 放空管的设计压力不应小于 4.0 MPa;
- g) 氢气放空管不应设置阻火器或可能阻碍氢气流动的部件和任何可能引起冰堵阻塞管路的装置。

### 7.5 加氢机

加氢机除应符合 GB 50516 和 GB/T 31138 等规定外,还应满足以下的要求:

- a) 35 MPa 加氢枪及 70 MPa 加氢枪应有明显的区分标志和不同的接口;
- b) 70 MPa 的加氢枪应具备与车用气瓶加氢接受端口的通讯功能,在加氢前对车用气瓶进行自动识别,并在加氢过程中实时传输车用气瓶内压力、温度的监测信息。

## 7.6 氢气压缩机

氢气压缩机的安全保护装置、电气装置(包括电动机)的配置,除应符合 GB 50516 和 GB 50058 等相关规定,氢气压缩机的安装和验收应符合 GB 50275 的规定外,还应满足以下的要求:

- a) 设置有入口压力低自动停车的联锁报警装置;
- b) 设置有防止氢气泄漏到油路系统的安全保护装置。

## 7.7 预冷装置

预冷装置的设置,除应符合 GB 50516、GB/T 31138 等的规定外,还应在系统内设置压力检测及超压泄放装置。

## 8 控制系统与检测仪表

### 8.1 一般要求

8.1.1 充装站的控制系统与检测仪表应符合 GB/T 34584、GB 50516、GB 50058 和 GB 50257 等相关要求。

8.1.2 充装站应配备有集中控制系统,并具备当站内系统参数超出安全范围或处于其他非正常工况时,能自动报警并具有自动紧急切断、紧急停车等应急功能,同时,还应具备远程手动紧急切断、紧急停车功能。

8.1.3 应对站内的控制系统进行安全风险评估,评估结论至少应包含以下内容:

- a) 站内控制系统自动报警并连锁动作后,能否有效地防止事故的发生,并不再产生附加的损害或需要人工进行进一步的干预;
- b) 仪表和控制系统处于失效状态时,相关阀门和连锁是否处于安全位置。

### 8.2 泄漏监测和火焰探测装置

8.2.1 充装站的氢气泄漏监测装置、火焰探测装置等报警系统应符合 GB 50516 的相关规定。

8.2.2 氢气储存区、压缩区和车辆充装区域,应设置氢气泄漏监测装置和火焰探测装置,并具有发现泄漏的氢气或火焰后,自动报警并紧急切断、紧急停车等应急功能。

8.2.3 充装站应配备便携式氢气浓度探测报警仪,定期对站内氢气易泄漏、易聚集处进行探测和分析,若氢气含量达到 0.2%,应立即查明原因并进行处理。

8.2.4 氢气管道组成件连接处,设备、阀门、仪表接口处,宜设置如温度检测带等氢气燃烧探测装置,并具有发现火焰后,自动报警并紧急切断、紧急停车等应急功能。

### 8.3 压力表

压力表应选择事故发生时能避免对人员伤害的类型,如采用安全玻璃和后背喷出孔型等。

## 9 质量保证体系

### 9.1 一般要求

9.1.1 充装单位应建立并且有效实施包括充装要素控制程序、管理制度、安全操作规程、充装工作记录和工作见证资料等的充装质量保证体系。

9.1.2 配备相应要素的充装质量控制系统责任人员,按照相应要求履行审查确认、作出记录的职责。



## 9.2 充装要素控制

### 9.2.1 一般要求

充装单位应编制并且实施文件和记录控制、设备(包括充装设备和充装工艺装备)控制、充装介质检测控制、人员管理、充装工作质量控制、信息追踪和质量服务、执行特种设备许可制度等要素质量控制系统。

### 9.2.2 文件和记录控制

#### 9.2.2.1 文件控制

文件控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 受控文件的类别确定,包括质量保证体系文件、外来文件,以及其他需要控制的文件等;
- b) 文件的管理,包括编制、审核、审批批准、标识、发放、修改、回收、保管(方式、设施等)及其销毁的规定,其中外来文件控制还应有收集(购买)、接收等规定;
- c) 质量保证体系实施的相关部门、人员及场所使用的受控文件为有效版本的规定。

#### 9.2.2.2 记录控制

记录控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 记录的填写、确认、收集、归档、保管与保存期限、销毁等规定;
- b) 质量保证体系实施部门、人员及场所使用相关受控记录表格有效版本的规定。

### 9.2.3 设备控制

设备控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 设备及设备上使用的安全附件控制,包括采购、验收、建档、操作、维护、使用环境、检定校准、检修、特种设备自行检查、报废等;
- b) 设备档案管理,包括建立设备台账和档案,质量证明文件、使用说明书、使用记录、维护保养记录、校准检定计划、校准检定记录、报告等档案资料;
- c) 设备状态控制,包括设备使用状态标识、检定校准标识、法定要求定期检验的设备检验报告等。

### 9.2.4 充装介质检测控制

9.2.4.1 氢气的质量应符合 GB/T 37244 的规定,并定期在加氢枪出口处或设计单位指定的取样口对氢气进行采样,并进行分析。

#### 9.2.4.2 分析采样安全要求:

- a) 采样人员需经过专业培训,穿戴相应的安全防护用品,使用不产生火花工具;
- b) 氢气采样设备应有良好接地,并具备压力安全泄放装置;
- c) 开始采样操作前应使用便携式氢气分析仪检测空气中氢气含量,确保设备连接无泄漏;
- d) 采样操作期间应设置半径 8 m 的管制区域,禁止非操作人员入内;
- e) 采样时应密切关注压力波动,必要时使用急停装置停止采样;
- f) 采样设备应定期清洁和检验。

### 9.2.5 人员管理

人员管理控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 人员培训要求、内容、计划和实施等;

- b) 人员的培训记录、考核档案；
- c) 特种设备相关人员持证上岗；
- d) 特种设备许可所要求的相关人员的聘用管理。

#### 9.2.6 充装工作质量控制

充装工作质量控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 车辆在充装前应在指定的位置，接受站内人员的检查，检查内容应包含车辆的电池安全附件状况，检查不合格的车辆和不合格气瓶不得进行充装，严禁充装超期未检气瓶、改装气瓶、翻新气瓶、报废气瓶及未办理使用登记的气瓶；
- b) 车辆如随车货物含有危险品的，其应处于安全可控状态；
- c) 车辆在充装前，车上人员应将车辆熄火并切断总电源，车上人员未撤离充装区，不得开始充装；
- d) 车辆充装期间，除站内相关工作人员外，其余人员不得进入充装区；
- e) 充装作业时，充装人员应按照规定穿戴防护用品，按照规程进行操作，气瓶充装的温度(压力)及其流速应符合规定；
- f) 安全管理人员应进行巡回检查，并及时纠正相关人员的违规行为；
- g) 气体充装压力应符合规定；
- h) 充装结束，经检查人员检查合格后，方可通知车上人员进入充装区，将车辆驶离；
- i) 充装中发现故障，或充装结束后检查不合格的车辆，应立即停止充装，并移至安全区域处置，严禁在充装区擅自启动故障车辆；
- j) 待充装的车辆，应停放在待充装车辆等待区内；
- k) 充装工作质量除应符合上述要求外，还应满足 GB/Z 34541 的相关要求。

#### 9.2.7 信息追踪和质量服务

信息追踪和质量服务控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 充装站建立健全气瓶充装全环节的安全信息追溯系统，其应包括氢气供应、氢气压缩、储存以及充装等环节，并且有效实施管理；
- b) 对氢气使用者进行安全使用指导。

#### 9.2.8 执行特种设备许可制度

执行特种设备许可制度控制的范围、程序和内容要求如下：

- a) 执行特种设备许可制度；
- b) 接受各级特种设备安全监管部门的监督；
- c) 接受定期检验，包括满足法规、安全技术规范对特种设备及安全附件的定期检验或者校验的要求；
- d) 特种设备许可证管理，包括遵守相关法律、法规和安全技术规范的规定，购买、使用和充装具有许可证的单位制造的特种设备及其安全附件的规定，充装许可(如名称、地址)发生变更、变化时及时办理变更手续的规定，特种设备许可证管理规定，特种设备许可证换证规定等。

### 9.3 管理制度和人员岗位责任制

充装单位应建立包括以下内容的各项管理制度和人员岗位责任制，并且能够有效实施：

- a) 安全管理机构(需要设置时)和各类人员岗位责任；
- b) 安全管理(包括安全教育、安全生产、安全检查等内容)；
- c) 用户信息反馈；

- d) 充装站内压力容器、压力管道等特种设备的使用管理以及定期检验；
- e) 计量器具与仪器仪表校验；
- f) 资料保管,如充装记录(含电子文档)、设备档案等；
- g) 人员培训考核管理；
- h) 用户安全宣传教育培训及服务；
- i) 事故报告和处理；
- j) 事故应急预案及定期演练；
- k) 风险管理和隐患排查。

#### 9.4 安全操作规程

充装单位应结合充装工艺制定并且实施有关安全操作规程,安全操作规程内容至少包括适用范围、人员条件(含劳动防护要求)、设备仪器条件、操作程序和方法、监控参数、巡回检查和异常情况的处理等。有关安全操作规程应至少包括以下内容:

- a) 气瓶充装前、后检查操作规程；
- b) 气瓶充装操作规程；
- c) 充装设备操作规程；
- d) 移动式压力容器卸载操作规程；
- e) 气体采样操作规程；
- f) 设备和管路的隔离、置换操作规程；
- g) 事故应急处理操作规程。

#### 9.5 充装工作记录和见证资料

充装单位应填写充装工作记录。充装工作记录要有操作人员、审核人员签字确认。有关充装工作记录和见证资料至少包括以下内容:

- a) 充装前、后检查和充装记录；
- b) 不合格车辆隔离处理记录；
- c) 移动式压力容器卸载记录；
- d) 介质化验报告；
- e) 质量信息反馈记录；
- f) 设备运行、检修和安全检查等记录；
- g) 安全培训记录；
- h) 事故应急预案演练记录。

参 考 文 献

- [1] ISO 19880-1:2020 Gaseous hydrogen—Fuelling stations
  - [2] NFPA-2—2016 Hydrogen Technologies Code
  - [3] EIGA Doc 15/06 Gaseous Hydrogen Stations
  - [4] EIGA Doc 121/14 Hydrogen Pipeline Systems
  - [5] EIGA Doc 211/17 Hydrogen Vent Systems For Customer Applications
  - [6] ASME B31.12—2014 Hydrogen Piping and Pipelines
  - [7] CGA G-5.5—2014 Hydrogen Vent Systems
  - [8] CAN/BNQ 1784—2007 Canadian Hydrogen Installation Code
- 

内部收藏

上海特种设备检验研究院有限公司