

# T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

## 制氢加氢一体站技术规范

Technical specifications for hydrogen producing and fueling integrated station

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

河北省质量信息协会 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 基本规定 .....	2
5 站址选择及站内布置 .....	2
6 工艺系统技术要求 .....	4
7 安全设施 .....	6
8 安全管理 .....	7
9 采暖通风、建（构）筑物、绿化 .....	7
10 安装及验收 .....	7

## 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。

本文件由河北海川能源科技股份有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北海川能源科技股份有限公司、河北省公路事业发展中心、河北冀震建筑工程有限公司、河北冀正建筑安装工程有限公司、XXX。

本文件主要起草人：王永利、王海旺、路文淑、郭金晓、赵娜、潘永刚、康晓燕、李峥、王芸、王伟亚、韩欣朝、范海娜、苗佳豪、方少华、张冉东、XXX。

# 制氢加氢一体站技术规范

## 1 范围

本文件规定了制氢加氢一体站的基本规定、站址选择及站内布置、工艺系统及技术要求、安全设施、安全管理、采暖通风、建（构）筑物、绿化、安装及验收。

本文件适用于制氢加氢一体站的建设与管理。

## 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 8978 污水综合排放标准
- GB 12014 防护服装 防静电服
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 19773 变压吸附提纯氢系统技术要求
- GB/T 20801 压力管道规范 工业管道 第1部分：总则
- GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语
- GB/T 29729 氢系统安全的基本要求
- GB/T 31138 加氢机
- GB/T 34540 甲醇转化变压吸附制氢系统技术要求
- GB/T 34542.2 氢气储存输送系统 第2部分：金属材料与氢环境相容性试验方法
- GB/T 34542.3 氢气储存输送系统 第3部分：金属材料氢脆敏感度试验方法
- GB/T 37562 压力型水电解制氢系统技术条件
- GB/T 37563 压力型水电解制氢系统安全要求
- GB/T 34583 加氢站用储氢装置安全技术要求
- GB/T 34584 加氢站安全技术规范
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB 50016 建筑设计防火规范（2018年版）
- 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（附条文说明）
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范（附条文说明）
- GB 50156 加氢站技术规范
- GB 50177 氢气站设计规范

GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范

GB 50516 加氢站技术规范（附条文说明）

GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范（附条文说明）

GB 55029 安全防范工程通用规范

ASCE 7 建筑物和其他结构的最小设计荷载（Minimum design loads and associated criteria for buildings and other structures）

### 3 术语和定义

GB/T 24499、GB 50156界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**制氢加氢一体站** hydrogen producing and fueling integrated station

以站内制氢系统作为氢源，将制氢系统和加氢系统合建，为氢燃料电池汽车的储氢瓶充装氢燃料的专门场所。

### 4 基本规定

4.1 制氢加氢一体站（以下简称一体站）可独立建设，也可与天然气加气站、加油站和充（换）电站联合建站。

4.2 独立建设的一体站等级划分应符合表 1 的规定。与油、气等合建站等级划分应符合 GB 50516 的要求，与充（换）电站合建站等级划分应符合 GB/T 34584 的要求。

表 1 制氢加氢一体站等级划分

等级	储氢容器容量（kg）	
	总容量	单罐容量
一级	$5000 \leq G \leq 8000$	$\leq 2000$
二级	$3000 < G < 8000$	$\leq 1500$
三级	$G \leq 3000$	$\leq 800$

注1：计算储氢容器容量，可以不将应急储氢设施容量计入在内，但应确保应急储氢设施日常不被使用。  
注2：计算储氢容器容量，储氢总量还应包括作为站内储氢设施使用的缓冲罐、瓶式压力容器组、长管拖车或管束式集装箱的储氢量。  
注3：液氢罐的单罐容量不受本表中单罐容量的限制。

4.3 等级为一级的一体站，应按 GB 18218、GB 36894 等有关规定进行危险化学品重大危险源辨识、评估和管理。

4.4 站内设备运行噪音应符合运行场所的噪音控制要求及 GB/T 50087 的规定。一体站内产生的废气排放应符合 GB 16297 的规定，废水应符合 GB 8978 的规定，固体废弃物排放应符合 GB 18599 的规定及地方环保的有关规定。

4.5 用于氢燃料电池汽车等的氢气技术指标应符合 GB/T 37244 的规定。

### 5 站址选择及站内布置

- 5.1 一体站的建设应符合当地城镇规划和产业布局的要求,宜布置在交通便利且远离人员密集的区域,并不宜在城市主干道的交叉路口附近。
- 5.2 一体站不应设置在地质灾害易发区域,受洪水、潮水和内涝威胁的区域。
- 5.3 一体站址和站内总平面布置选择应符合 GB 50156 的相关要求。
- 5.4 一体站内工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距,不应小于表 2 的规定。

表 2 制氢加氢一体站的氢气工艺设施与站外建(构)筑物防火间距

项目名称		储氢容器			氢气压缩机(间)、 加氢机	放空管口	制氢设备 (间)
		一级	二级	三级			
重要公共建筑		50	50	50	35	50	50
明火或散发火花地点		40	35	30	20	30	30
民用建筑物保 护类别	一类保护物	35	30	25	20	25	25
	二类保护物	30	25	20	14	20	
	三类保护物	30	25	20	12	20	
生产厂房、库 房耐火等级	一、二级	25	20	15	12	25	12
	三级	30	25	20	14		14
	四级	35	30	25	15		16
甲类物品仓库,甲、乙、丙类液体 储罐,可燃材料堆场		35	30	25	18	25	25
室外变配电站		35	30	25	18	30	25
铁路		25	25	25	22	30	30
城市道路	快速路、主干路	15	15	15	6	15	15
	次干路、支路	10	10	10	5	10	15
架空通信线		不应跨越,且不得小于杆高的 1 倍					
架空电力线路		不应跨越,且不得小于杆高的 1.5 倍					
<p>注1:氢气工艺设施与郊区公路的防火间距应按城市道路确定;高速公路、I级和II级公路应按城市快速路、主干路确定;III级和IV级公路应按城市次干路、支路确定。</p> <p>注2:氢气管拖车、管束式集装箱固定车位与站外建(构)筑物的防火间距应按本表储氢容器的防火间距确定。</p> <p>注3:铁路以中心线计,城市道路以相邻路侧计。</p>							

5.5 一体站内工艺设施之间的防火间距、不燃烧的实体围墙设置应符合 GB 50156、GB 50177、GB 50516 的有关规定。

5.6 一体站内防爆和非防爆的设备应满足防爆区设置要求。

5.7 制氢系统应安装在牢固的基础上，支撑设备或组件能够满足 ASCE 7 的要求。应对系统进行锚定定位和保护，避免系统和设备受到低温和地震的不利影响。根据其位置和安装环境，应防止未经授权的人员进入该系统，但应提供消防通道。

5.8 一体站的车辆出入口应分开设置。

## 6 工艺系统技术要求

### 6.1 工艺系统

一体站主要工艺系统包括：制氢系统、纯化系统、压缩机、氢气储存系统及设备、加氢机、管道及附件、临氢材料等。

### 6.2 制氢系统

#### 6.2.1 工艺

##### 6.2.1.1 分类

一体站内的制氢工艺根据制氢方式不同可分为：氨裂解、醇类蒸汽重整、水电解等。

##### 6.2.1.2 技术要求

###### 6.2.1.2.1 氨裂解

氨气应在一定温度（ $<550\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）、一定压力条件下，通过催化剂作用，裂解为氢氮混合气体，制取符合相应要求的氢气。

###### 6.2.1.2.2 醇类蒸汽重整

醇类制氢技术要求按 GB/T 34540 的要求执行。

###### 6.2.1.2.3 水电解

水电解制氢技术要求按 GB/T 37562 的规定执行，安全要求按 GB/T 37563 的规定执行。

### 6.2.2 设备

6.2.2.1 一体站内宜设置原料水的橇装化纯化装置，纯化水的质量及送出压力应与制氢系统相匹配，工艺系统及辅助单元设备应根据制氢、加氢的规模、用气特征、氢气质量要求及当地制氢原料、电力供应等进行合理配置。

6.2.2.2 站内制氢系统的自产氢气经压缩机增压后送至氢气存储系统进行高压存储。压缩机前应设置缓冲罐，确保压缩机进气侧为正压，且压缩机进气管和排气管间应设置旁路管道。

6.2.2.3 一体站内制氢系统应满足公路运输要求，且对于连续生产能力不超过  $1000\text{ kg/d}$  和  $2000\text{ kg/d}$  的制氢设备，其占地面积分别不宜超过  $70\text{ m}^2$  和  $100\text{ m}^2$ ，内部储氢容积分别不宜大于  $8\text{ m}^3$  和  $12\text{ m}^3$ 。

### 6.3 纯化系统

6.3.1 宜利用催化剂装置去除氢气中的微量氧，提高氢气纯度，达到纯氢等级。

6.3.2 宜选用分子筛纯化系统。

#### 6.4 压缩机

6.4.1 压缩机的选型、数量、布置、安全保护装置设置、安装和验收等，应符合 GB/T 29729、GB 50516 的有关规定。

6.4.2 压缩机前应设置氢气缓冲罐。数台压缩机可并联从同一管道吸气，但应采取措施确保吸气侧氢气为正压。

6.4.3 压缩机后应设置氢气罐，并应在压缩机的进气管与排气管之间设置旁通管。

6.4.4 压缩机进、出口与第一个切断阀之间，应设安全阀；压缩机进、出口管路应设置置换吹扫口。

6.4.5 压缩机各级冷却器、气水分离器和氢气管道等排出的冷凝水，均应该各自的专用疏水装置汇集到冷凝水排放装置，然后排至室外。

#### 6.5 氢气储存系统及设备

6.5.1 氢气储存系统的工作压力应根据所需加氢的氢能汽车车载储气瓶的充氢压力确定。当充氢压力为 35 MPa 时，站内氢气储存系统的工作压力不宜超过 45 MPa；当充氢压力为 70 MPa 时，站内氢气储存系统的工作压力不宜超过 90 MPa。

6.5.2 氢气储存系统宜选用储氢容器，且应安装在固定位置。

6.5.3 移动式水电解制氢系统的氢气缓冲罐，若设置在防护罩或外壳内，其氢气容量不得超过 20 Nm<sup>3</sup>。

6.5.4 储氢容器应设置氢气放空管，放空管宜设置在顶部。

6.5.5 储氢容器底部宜设置排污口，排污口应设置双阀。

6.5.6 瓶式氢气储氢容器组应固定在独立支架上，宜卧式存放。同组容器之间净距不宜小于 0.03 m，瓶式氢气储氢容器组之间的距离不宜小于 1.5 m。

6.5.7 氢气储存设备应设置安全阀，整定压力不得超过容器的设计压力。

6.5.8 氢气储存设备应设置氮气吹扫置换接口。

6.5.9 氢气储存系统的压力容器的使用管理应符合 GB/T 34583 和 GB 50156 的规定。

#### 6.6 加氢机

6.6.1 加氢机的数量应根据所需加氢的氢能汽车数量、每辆汽车所需的氢气充装量、储氢容器容积及氢气压缩机的排气量等因素确定。

6.6.2 加氢机应设置在室外或通风良好的箱柜内。

6.6.3 加氢机应安放在高度超过 0.2 m 的基座上，基座每个边缘离加氢机至少 0.2 m，基座靠近车辆侧应设置警示线。

6.6.4 加氢机面向车辆一侧及迎车面应设置防撞柱（栏），其高度不宜低于 0.5 m。

6.6.5 加氢机的各项性能指标应符合 GB/T 31138 的规定。

6.6.6 加氢机应具有充装、计量和控制功能，应符合 GB 50156 和 GB/T 34584 的规定。

#### 6.7 管道及附件、临氢材料

6.7.1 氢气管道、阀门、管件的设计压力不应小于最大工作压力的 1.1 倍，且不应低于安全阀的泄放压力。

6.7.2 氢气管道的选材、连接、敷设、安装等应符合 GB/T 29729、GB 50156、GB 50516 的有关规定，站内其余管道应符合 GB/T 20801 的要求。

6.7.3 临氢材料应选用 GB 50516 的有关规定，且应选用有成熟使用经验或经试验验证具有良好氢相容性的金属材料。

6.7.4 金属材料氢相容性试验应符合 GB/T 34542.2 和 GB/T 34542.3 的规定。

## 7 安全设施

### 7.1 监控系统

一体站宜设置带记录功能的视频监控系统，设置要求应符合GB 50395和 GB 55029中的有关规定。

### 7.2 紧急切断和泄放装置

7.2.1 一体站应设置安全运行联锁紧急切断系统，该系统应能在事故状态下迅速切断站内制氢系统、纯化系统、压缩机、储氢系统及加氢机的电源，并关闭站内氢气传输管道的阀门。紧急切断系统应具有失效保护功能。

7.2.2 一体站电源的切断宜通过高压开关和断路器实现，高压开关安装在高压开关柜内，断路器保护器宜安装在配电柜内；管道的紧急切断通过紧急切断阀实现，紧急切断阀通过控制柜内的 DCS 或 PLC 控制系统实现。

7.2.3 当一体撬不易远传控制时，应在撬装控制系统旁设置紧急切断系统。其他情况下，紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关：

- 加氢现场工作人员容易接近、便于操作且安全的位置；
- 控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。

7.2.4 紧急切断系统应只能手动复位。

7.2.5 制氢及加氢设备应设置安全泄压装置，安全阀应选用全启式安全阀，安全阀的整定压力不应大于车载储氢瓶的最大允许工作压力或设计压力。

### 7.3 报警装置

7.3.1 一体站内应设置可燃气体报警仪和火焰报警探测器，同时根据介质特性设置有毒气体报警仪。

7.3.2 一体站内制氢系统、氢气储存系统和加氢机等易积聚泄漏氢气的设施应按照 GB 50156、GB 50177、GB/T 37563 和 GB/T 19773 的规定设置各项报警设施。

7.3.3 制氢系统、氢气储存系统和加氢机等易积聚泄漏氢气的场所应设置氢气浓度超限报警装置，检测报警系统采用分级报警。

7.3.4 氢气存储压力容器应按照压力等级的不同，分别设置各自的超压报警和低压报警装置，并按照 GB 50156 的规定设置安全防护。

7.3.5 站内制氢系统应具有一键停机、事故状态联锁停机、异常报警等功能。

7.3.6 运行期间应定期进行报警装置测试。

### 7.4 供配电设施

7.4.1 站内制氢系统、氢气储存系统、氢气加氢机、控制室和营业室等场所均应设置应急照明装置。

7.4.2 有爆炸风险的房间或区域内的电气设施的选型、安装和电力线路敷设均应符合 GB 50058 和 GB 50156 的有关规定。

7.4.3 控制及信息系统应设置不间断供电电源，供电时间不宜少于 60 min。

7.4.4 站内有爆炸风险以外的房间或区域的照明灯具可选用非防爆型，罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具的防护等级不应低于 IP44 级。

### 7.5 通风设施

- 7.5.1 一体站通风设施应符合 GB 50177、GB 50516 的有关规定。
- 7.5.2 有爆炸风险的房间或区域，事故排风风机的选型应符合 GB 50058 的有关规定。

## 7.6 消防设施及给水排水

- 7.6.1 一体站应设置消火栓给水系统。消火栓消防给水系统应符合 GB 50016 和 GB 50974 的有关规定。
- 7.6.2 站内的给水排水系统、消防及其它相关安全设施应按 GB 50156 要求执行。
- 7.6.3 如站内相关设备存在污水排放行为，污水应集中收集处理，保证雨污分流，污水不得排入雨水管道。

## 7.7 防雷、防静电

- 7.7.1 一体站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。站内设备、管道、构架和凸出屋面的通风风管、氢气放空管等物体的防雷设施应接到防雷电感应的接地装置上，符合 GB 50057 的有关规定。
- 7.7.2 储氢容器应进行防雷接地，且接地点不应少于 2 处。
- 7.7.3 站内制氢系统、氧气储存系统、加氢机、管道及阀门等均应设置防静电接地装置。
- 7.7.4 防雷、防静电、电气设备、信息系统和保护接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于  $4\ \Omega$ 。
- 7.7.5 气管道上的法兰、阀门、胶管两端等连接处，应采用金属跨接，跨接电阻应小于  $0.03\ \Omega$ 。

## 8 安全管理

- 8.1 向氢燃料电池汽车加注氢气时，车载储氢瓶内氢气温度不应超过  $85\ ^\circ\text{C}$ ，充装率不应超过 100%，且不宜小于 95%。
- 8.2 操作和维修人员进入工作场所，应先消除自身静电，不得穿戴化纤工作服、工作帽和带钉鞋，不应带入火种。个体防护用的配发、佩戴和管理应符合 GB 12014、GB 39800.1 的有关规定。
- 8.3 无关人员不应进入工作场所，操作和维修等人员进入工作场所，不应携带非防爆电子产品。
- 8.4 现场作业人员应熟练掌握紧急情况下的应急处理和紧急避险，经安全考试合格后方可进场。
- 8.5 氢气设备、管道和容器内，在投入运行前、检修动火作业前或长期停用前后，均应采用氮气进行吹扫置换，并应取样分析含氢量不超过 0.2%（体积分数）或含量不超过 0.5%（体积分数）后再进行作业，相关作业应记录存档。
- 8.6 氢气系统运行中的安全管理，除应符合 GB 50156 和 GB/T 34584 的有关规定外，还应结合加氢站现场实际情况安全操作规程、氢气事故处理规程和应急预案，并定期组织应急演练。

## 9 采暖通风、建（构）筑物、绿化

- 9.1 站内的采暖通风基础要求应按照 GB 50156 执行。
- 9.2 针对站内制系统需保持良好通风，保障制氢区域氢气泄漏可及时放散后不聚集，对于封闭式或半封闭式制氢设施，应采取强制通风，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应为防爆设备，并应与可燃气体浓度报警器连锁。
- 9.3 站内建（构）筑物要求应按照 GB 50156 执行。针对站内制氢设施，如设置罩棚，应采用避免和氢气积聚的结构形式。
- 9.4 作业区内不得种植油性植物，不应种植树木和易造成可燃气体体积聚的其它植物。

## 10 安装及验收

- 10.1 撬装制氢装置应在出厂前完成整体检验，测试合格后可在制氢加氢站内集成安装，安装测试需再次进行强度试验、气密试验、泄漏量试验和压力试验。
  - 10.2 一体站内的设备、管道安装及验收，对于制氢部分应满足 GB 50177 相关要求，对于加氢部分应满足 GB 50156 相关要求。
  - 10.3 一体站内制氢系统的压缩机安装、验收和使用应符合 GB 50156 和 GB/T 29729 的有关规定。
-