ICS 27.180；43.060.40；71.100.20

CCS F 19

|  |
| --- |
|  |

3502

福建省厦门市地方标准

DB3502/T XXX—202X

|  |
| --- |
|  |

制氢储氢加氢一体站技术规范

|  |
| --- |
| Technical specification for hydrogen production, storage, and refueling integrated station |
| （征求意见稿）  2025年3月10日 |

202X - XX - XX发布

202X - XX - XX实施

厦门市市场监督管理局  发布

目  次

[目  次 I](#_Toc19695)

[前  言 III](#_Toc295)

[1　范围 1](#_Toc27188)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc28187)

[3　术语和定义 2](#_Toc29871)

[4　基本要求 3](#_Toc31688)

[5　站址选择及总平面布置 4](#_Toc24812)

[6　工艺系统技术要求 5](#_Toc8551)

[7　氢品质 9](#_Toc8321)

[8　安全设施 9](#_Toc2485)

[9　管理要求 12](#_Toc14208)

[10　采暖通风、建（构）筑物、绿化 12](#_Toc20820)

[11　安装、测试及验收 13](#_Toc24175)

[附　录　A （规范性） 制氢储氢加氢一体站爆炸危险区域等级范围划分 14](#_Toc29662)

[附　录　B （资料性） 制氢加氢一体站工艺流程示意图 18](#_Toc4384)

[参考文献 19](#_Toc24089)

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。

本文件由厦门市发展和改革委员会提出。

本文件由厦门市发展和改革委员会、厦门市氢能标准化技术委员会（SAXM/TC1）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

制氢储氢加氢一体站技术规范

1　范围

本文件规定了制氢储氢加氢一体站（以下简称为“一体站”）的术语和定义、基本要求、站址选择及总平面布置、氢品质、安全设施、安全管理、采暖通风、建（构）筑物、绿化、安装、测试及验收等。

本文件适用于水电解制氢工艺的制氢储氢加氢一体站。

本文件不适用于天然气、甲醇、焦炉煤气、水煤气等制氢工艺的制氢储氢加氢一体站。

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/T 2893.5 图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3836 (所有部分) 爆炸性环境

GB/T 12241 安全阀 一般要求

GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变

GB/T 13306 标牌

GB 13495.1 消防安全标志 第1部分：标志

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 16895 (所有部分) 低压电气装置

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 19774 水电解制氢系统技术要求

GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道

GB/T 21109(所有部分) 过程工业领域安全仪表系统的功能安全

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 24499 氢气、氢能及氢气系统术语

GB/T 29729 氢系统安全的基本要求

GB/T 31138 加氢机

GB/Z 34541 氢能车辆加氢设施安全运行管理规程

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 37243 危险化学品生产装置和储存设施安全防护距离确定方法

GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气

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 42177 加氢站氢气阀门技术要求及试验方法

GB/T 42855 氢燃料电池车辆加注协议技术要求

GB/T 43674 加氢站通用要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50052 供配电系统设计规范

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 50156 汽车加油加气加氢站技术标准

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准

GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范（附条文说明）

GB 50177 氢气站设计规范

GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范（附条文说明）

GB 50516 加氢站技术规范

GB/T 50770 石油化工安全仪表系统设计规范（附条文说明）

GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范

AQ 3047 化学品作业场所安全警示标志规范

HG/T 20510 仪表供气设计规范

3　术语和定义

GB/T 24499、GB 50177和GB 50516界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1　　

水电解制氢 hydrogen production by water electrolysis

以直流电接入电解池电解水，获得氢和氧的工艺过程。

[来源：GB/T 24499—2009，3.2]

3.2　　

水电解制氢装置 installation of hydrogen production by water electrolysis

以水为原料，电解制取气态氢，氧的装置，是水电解槽及其辅助设备组合的统称。

[来源：GB/T 24499—2009，3.10]

3.3　　

水电解制氢系统 the system of hydrogen gas produced by electrolysising water

以水电解工艺制取氢气，由水电解制氢装置及氢气加压、储存、纯化、灌充等操作单元组成的工艺系统的统称。

[来源：GB 50177—2005，2.0.8]

3.4　　

加氢站 hydrogen fuelling station

为氢燃料电池汽车或氢气内燃机汽车或氢气天然气混合燃料汽车等的储氢瓶充装氢燃料的专门场所。

[来源：GB 50516—2010（2021年版），2.0.1]

3.5　　

制氢储氢加氢一体站 hydrogen production,storage and refueling integrated station

在加氢站内设置制氢系统，将制氢系统、储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。

[来源：GB 50516—2010（2021年版），2.0.1、2.0.2，有修改]

3.6　　

加氢机 hydrogen dispenser

给交通运输工具的储氢瓶充装氢气，并具有控制、计量、计价等功能的专用设备。

[来源：GB 50516—2010（2021年版），2.0.8]

3.7　　

储氢容器 hydrogen storage vessels

用于储存氢燃料的压力容器，包括必要的安全附件及压力检测、显示仪表等。

[来源：GB 50516—2010（2021年版），2.0.10，有修改]

4　基本要求

4.1　一体站宜采用站内制氢系统供氢，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　独立一体站的等级划分应符合GB 50516的规定，如表 1所示，与油、气等合建站等级划分应符合GB 50156的规定，与充（换）电站合建站等级划分应符合GB/T 34584的规定。

1. 制氢储氢加氢一体站的等级划分

| 等级 | 储氢容器容量（kg） | |
| --- | --- | --- |
| 总容量*G* | 单罐容量 |
| 一级 | 5000 ≤ *G* ≤ 8000 | ≤2000 |
| 二级 | 3000 ＜*G* ＜ 5000 | ≤1500 |
| 三级 | *G* ≤ 3000 | ≤800 |
| 储氢罐容量，应急储氢容器容量可不计入在内，但应确保应急储氢容器日常不被使用。  计算储氢容器容量，储氢总容量还应包括作为站内储氢容器使用的缓冲罐、瓶式压力容器组、长管拖车或管束式集装箱的储氢量。 | | |

4.3　一体站的火灾危险类别为甲类。站内有爆炸危险设备间、操作间或区域的爆炸危险等级应划分为1区或2区，爆炸危险等级的定义应符合GB 50058的规定。一体站爆炸区域划分应符合附录A的规定。

4.4　按总容量划分为一级站的一体站，应按GB 18218、GB 36894规定进行危险化学品重大危险源辨识、评估和管理。

4.5 一体站主要包括制氢系统、压缩系统、储氢系统和加氢系统四部分。其中，制氢系统主要包括制氢装置、纯化装置及配套设施；压缩系统主要包括氢气压缩机及配套设施；储氢系统主要包括储氢容器、压缩机及配套设施；加氢系统主要包括加氢机及配套设施。

4.6　一体站内制氢系统、压缩系统、储氢系统和加氢系统除应符合本文件规定外，还应符合GB/T 43674、GB 50156和GB 50177规定的要求。

4.7　一体站站内储氢容器数量及规模应根据站内制氢系统生产能力、氢燃料电池汽车及氢气天然气混合燃料汽车数量、每辆汽车的氢气充装容量和充装时间以及储氢容器压力等级等因素确定。

4.8　一体站内设备设计制造应考虑高度自动化和事故状态下自动泄放危害的相互影响性，站内各设备之间应设置防护和隔离措施。

4.9　一体站环境噪声应符合GB 12348规定的要求。一体站的废气排放应符合[DB 35/323](http://bz.xmis.org.cn/StdSearch/stdDetail.aspx?AppID=DB35/ 323-2018&v=DB35/323$" \t "http://bz.xmis.org.cn/StdSearch/stdSearchHome.aspx?OperType=1&m=%u6807%u51C6&t=%u9898%u5F55%u4FE1%u606F&v=DB35/_blank)规定的要求，废水排放应符合[DB 35/32](http://bz.xmis.org.cn/StdSearch/stdDetail.aspx?AppID=DB35/ 323-2018&v=DB35/323$" \t "http://bz.xmis.org.cn/StdSearch/stdSearchHome.aspx?OperType=1&m=%u6807%u51C6&t=%u9898%u5F55%u4FE1%u606F&v=DB35/_blank)2规定的要求，固体废弃物排放应符合GB 18599的规定及福建省和厦门市环保的有关规定。

4.10　用于氢燃料电池汽车的氢气应符合GB/T 37244的规定。

5　站址选择及总平面布置

5.1　一体站应符合厦门市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位置。

5.2　一体站选址应征求有关规划部门的意见，明确拟建站是否符合城市总体规划的要求，以及对拟建站区域规划指标（建筑密度、容积率、绿化率、建筑退让线）的具体要求。

5.3　城市中心区不应建设一级一体站。

5.4　站址周边宜有较好的消防给水、排水、供电等外部公用设施接入条件。

5.5　站址不应设置在地质灾害易发区，受洪水、潮水和内涝威胁的区域。

5.6　一体站的氢气工艺设施与站外建（构）筑物防火间距，不应小于表2的规定。

1. 制氢储氢加氢一体站的氢气工艺设施与站外建（构）筑物防火间距

单位为米

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 储氢容器 | | | 氢气压缩机（间）、加氢机 | 放空管口 |
| 一级 | 二级 | 三级 |
| 重要公共建筑 | | 50 | 50 | 50 | 35 | 50 |
| 明火或散发火花地点 | | 40 | 35 | 30 | 20 | 30 |
| 民用建筑物  保护类别 | 一类保护物 | 35 | 30 | 25 | 20 | 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 |
| 三级 | 30 | 25 | 20 | 14 |
| 四级 | 35 | 30 | 25 | 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 |
| 室外变配电站 | | 35 | 30 | 25 | 18 | 30 |
| 铁路 | | 25 | 25 | 25 | 22 | 30 |
| 城市道路 | 快速路、主干路 | 15 | 15 | 15 | 6 | 15 |
| 城市道路 | 次干路、支路 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| 架空通信线 | | 不应跨越，且不应小于杆高的1倍 | | | | |
| 架空电力线路 | | 不应跨越，且不应小于杆高的1.5倍 | | | | |
| 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。  氢气长管拖车、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。  注：铁路以中心线计，城市道路以相邻路侧计。 | | | | | | |

5.7　按总容量划分为一级站的一体站，宜按GB/T 37243的规定，采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。

5.8　一体站的工艺设施与站外建（构）筑物之间的防火间距小于或等于表2的防火间距的1.5倍，且小于或等于25 m时，相邻一侧应设置高度不低于2.5m的不燃烧实体围墙。

5.9　一体站站内工艺设施之间的防火间距、不燃烧体的实体围墙设置应符合GB 50177和GB 50516的相关规定。

5.10　一体站的车辆出入口应分开设置。

5.11　一体站的选址应考虑对架空电线、通讯线的退让，架空电力线路和通讯线路不应跨越站区，同时距离氢气设备的防火距离应符合GB 50156的规定。

5.12　一体站站址范围内不宜有地下管线及电缆、光缆等设施。

5.13　撬外所有工艺气体管道宜走管沟，减少地面管道布置，以便操作人员在紧急情况及时撤离。

5.14　所有撬外水管路、电缆宜直埋敷设，所有埋地水管路宜做防腐、保温处理。

5.15　一体站站区内的道路设置应符合下列规定：

单车道宽度不应小于3.5 m，双车道宽度不应小于6 m；

站内道路转弯半径不宜小于9 m，长管拖车行车路线转弯半径不应小于12 m，道路坡度不应大于6%，汽车停车位处可不设坡度。

5.18　需要操作的阀门、按钮，以及小型管道、仪表及电气元器件，安装时宜集中布置、便于操作、整齐美观。

5.19　照明设施布置时，应充分考虑避免操作区域及设备等的遮挡。

5.20　站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。

6　工艺系统技术要求

6.1　制氢储氢加氢一体站的工艺系统

一体站主要工艺系统包括：水电解制氢系统、纯化系统、压缩机、氢储存系统及设备、加氢机、管道及附件等，一体站工艺流程如图1所示。

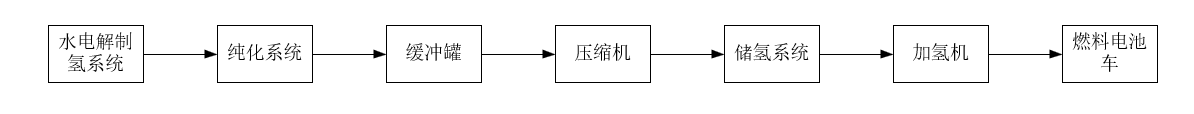


图1 制氢储氢加氢一体站工艺流程示意图

6.2　水电解制氢系统

6.2.1　水电解制氢系统的技术、安全要求应符合GB/T 19774、GB/T 37562、GB/T 37563哥GB/T 34584的相关规定。

6.2.2　电解槽出口应设置压力调节装置。

6.2.3　每套水电解制氢装置的氢出气管与氢气总管之间、氧出气管与氧气总管之间，应设置放空管、切断阀和取样分析阀。

6.2.4　设置原料水制备装置，包括纯水机、原料水箱、原料水泵等。原料水泵出口压力应与制氢系统工作压力相适应。

6.2.5　采用碱式水电解制氢系统宜设置溶液配制与回收装置，水电解槽入口应设置过滤器。碱液存储应符合GB 18597、GB17915和GB15603的相关规定。废碱液应运输至有相关处理资质的厂家进行危废处理。

6.2.6　采用PEM水电解制氢系统宜设置水净化装置，电解槽入口应设置过滤器。

6.2.7　水电解制氢产生的氧气可直接排入大气或输送至站外安全距离使用，并应符合GB 50177的相关规定。

6.2.8　水电解制氢装置的氧气管道应按GB/T19774的规定，设置氧中氢监测装置，氢气管道应设置氢中氧监测装置。

6.3　纯化系统

宜选用适宜的纯化系统，去除氢气中微量氧、水分及其他杂质，纯化后氢气品质应符合GB/T 37244规定的要求。

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 43674、GB 50516和GB/T 34584规定的要求。

6.4.2　压缩机前应设置氢气缓冲罐。

6.4.3　压缩机进、出口与第一个切断阀之间，应设安全阀，安全阀应选用全启式安全阀；压缩机进、出口管路应设置置换吹扫口。

6.4.4　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，均应经各自的专用疏水装置汇集到冷凝水排放装置，排至室外。

6.4.5　压缩机宜配置振动与位移传感器。应对氢气管道和压缩机进气口、排气口连接处进行振动与位移补偿。

6.5　储存系统及设备

6.5.1　储存系统及设备的储存压力、储氢量及安全要求宜根据用户使用要求设计，并应符合GB 50156、GB 50516、GB/T 34583和GB/T 43674的相关规定。

6.5.2　氢气储存设施宜选用储氢容器，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，其氢气容量不应超过20 m3。

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　氢气储存设施应设置安全阀，整定压力不得超过容器的设计压力。

6.5.8　氢气储存设施应设置压力测量仪表，并分别在控制室和现场指示压力。

6.5.9　氢气储存设施应设置氮气吹扫置换接口，氮气纯度不应低于99.2%。

6.6　加氢机

6.6.1　加氢机及其辅助设施应符合GB/T 31138、GB/T 34584、GB 50156、GB 50516和GB/T 43674的相关规定。

6.6.2　加注协议应符合GB/T 42855的规定。

6.6.3　加氢机不应设置在室内。

6.6.4　加氢机基座靠近车辆侧应设置警示线。

6.6.5　加氢机应安放在高度超过120 mm的基座上，基座每个边缘离加氢机不应少于200 mm。

6.6.6　加氢机面向车辆一侧应设置防撞柱（栏），其高度不宜低于0.5 m。

6.6.7　加氢软管上应设置拉断阀。

6.6.8　加氢机进气管道上应设置自动切断阀，当达充装压力高限值时，自动切断阀联锁关闭。

6.6.9　加氢机宜安装倾角或振动传感器。

6.6.10　氢机内各部件应进行等电位连接和接地。加氢机的接地电阻应符合GB 50516规定的要求。加氢机的接地总电阻应小于10 Ω。

6.6.11　加氢机泄放系统应设置接口,用于氢气采样装置的放空。

6.7　冷却系统

6.7.1　冷却系统及其辅助设施宜根据用户使用要求设计，并应符合GB 19744、GB 50177、GB 50156、GB 50516、GB/T 34583和GB/T 43674的规定的要求。

6.7.2　一体站冷却系统宜采用冷水机组。冷水机组应能适应室外环境工作，满足防雨、防尘、防雪要求，设备的整体防护等级不应低于IP55级。

6.7.3　冷水机组宜撬装供货，内部集成水泵、水箱，冷却形式宜采用风冷式。水泵的扬程应能满足水路循环所需，且不宜低于30 m。

6.7.4　冷水机组宜采用非防爆机型，安装于爆炸危险区域以外。若安装于爆炸危险区域内，其电器线路应符合GB50058规定，防爆等级不低于IICT4~~冷水机组应取得防爆认证证书，等级不低于ⅡC T4~~。

6.7.5　冷水机组应可根据制冷量需求自动调整机组负载。为压缩机配套的冷水机组宜根据压缩机的运行状态自动启停机组。

6.7.6　使用一台冷水机组为两台及以上设备供冷却水时，应根据所供设备的数量设置相互独立的供电和控制系统。

6.7.7　冷水机组1 m处测量的运行噪声不应高于85 dB。

6.7.8　应根据设计使用需求，确定氢气压缩机是否单独配置冷水机组。

6.7.9　应根据压力等级、使用需求等，确定加氢机是否需要配置预冷系统。

6.8　仪器仪表和仪器仪表供气系统

6.8.1　仪器仪表及其供气系统应符合GB 19744、GB 50177、GB 50156、GB 50516、GB/T 34583和GB/T 43674规定的要求。

6.8.2　仪器、仪表的安装和使用应符合电气区域类别要求，并应符合 GB/T 3836 (所有部分)规定的要求。

6.8.3　应根据安全风险评估结果确定一体站内仪器、仪表、线缆的布置和安装位置。

6.8.4　仪器、仪表应定期检定或校准。

6.8.5　仪表供气系统宜符合 HG/T 20510规定的要求。

6.9　电气设备

6.9.1　电气设备部件

一体站用电气设备应符合GB 50516、GB 50156规定的要求。

6.9.2　设备之间的连接

一体站电气设备与主电源之间的连接、电气设备部件之间的连接，应按照GB 50516、GB 50156、GB 50168、GB 50171、GB/T 16895 (所有部分)和GB/T43674的相关规定进行设计、建造、安装、连接、测试和验证。

6.9.3　供配电

6.9.3.1　一体站内的供配电应符合GB 50516和GB 50156规定的要求。

6.9.3.2　一体站应按GB 50052的相关规定负荷分级，除中断供氢造成较大损失者外，宜为三级负荷。

6.9.3.3　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，连续供电时间不应少于90 min。

6.9.3.4　水电解制氢系统的外供电系统的电压等级宜为10 kV、380 V。每台水电解槽应独立配置直流电源，直流电源应具备调压和自动稳流功能，并应设置过流保护装置，超过预定值时自动停机。

6.9.3.5　有爆炸风险的房间或区域内的电气设施的选型、安装和敷设均应符合GB 50058和GB 50156的相关规定，在氢气爆炸危险环境内的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别。

站内通信、控制系统应设置不间断供电电源，供电时间不宜少于60 min。

6.10　管道及附件、临氢材料

6.10.1　一体站内氢气管道、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。

6.10.2　一体站内氢气管道应选用高压无缝钢管，其性能应符合GB 50156、GB 50177和GB/T 14976的规定，站内其余管道应符合GB/T 20801（所有部分）的规定。

6.10.3　一体站内氢气管道上应设置放空管、分析取样口和吹扫置换口。放空管应引至集中排放装置，排放口应高出站内设施最高点的2 m以上，且应高出所在地面5 m以上。氢气放空管应设置阻火器。阻火器应符合GB 50177的规定。

6.10.4　一体站内管道的连接、敷设、安装等，应符合GB/T 29729、GB 50156和GB 50516的规定。

6.10.5　一体站用氢气阀门应符合GB/T 42177、GB 50516和GB/T 43674的规定。

6.10.6　一体站用安全阀应符合GB/T 42177、GB/T 12241的规定。

6.10.7　一体站用氢气软管应符合GB/T 43674的规定。

6.10.8　一体站内氢气系统使用的临氢材料应符合 GB 50516 的有关规定，且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。

6.11　控制系统

6.11.1　 基本要求

6.11.1.1 一体站控制系统应符合GB/T 21109(所有部分)、GB/T 50770、GB/T 20438(所有部分)、GB 50516、GB 50156的规定。

6.11.1.2 一体站控制系统应包括工艺控制系统和安全控制系统。安全控制系统应配置独立的报警系统。

6.11.1.3 报警系统中的氢气探测器报警装置、火焰探测器报警装置应同时接入安全控制系统。报警系统应仅用于指示一体站状态，当发生安全事件时，一体站重置至安全状态不应依赖于报警系统。

6.11.1.4 报警系统应根据一体站系统的安全要求进行分级，并设置对应的报警记录和显示。

6.11.1.5 应根据一体站工艺流程、风险评估和失效模式分析的结果，设计控制系统。

6.11.1.6 一体站安全控制系统可由手动和自动触发的多个安全功能组成。

6.11.1.7 一体站工艺控制和安全控制系统应设置管理权限。当需要停止安全控制系统时，应进行风险评估，并做好记录。

6.11.2　远程数据交换系统

6.11.2.1 一体站不应进行远程控制。

6.11.2.2 一体站可具备远程数据传输和远程监测功能，并应设置网络防火墙。

6.11.2.3 数据传输信息安全应符合GB/T 22239的规定，安全等级保护定级应符合GB/T 22240的规定。

6.11.3　 控制系统的更新

控制系统在更新前，应执行规定的变更管理流程，对软件和硬件的变更进行安全评估，并应进行文件记录。

7　氢品质

7.1　通则

7.1.1　一体站应进行氢气品质检测和控制。

7.1.2　一体站加注到质子交换膜燃料电池汽车的氢气品质应符合GB/T 37244的规定。

7.1.3　当出现以下情况时，应重新对加氢机出口氢气品质进行检测：

1. 一体站检修之后；
2. 一体站更换设备或者工艺调整；
3. 氢气质量追溯。

7.2　氢品质检测

7.2.1　一体站宜根据氢气来源情况配置相应的氢品质检测装置。条件允许时，宜设置氢品质在线检测装置，检测装置应定期校准。

7.2.2　一体站宜每3个月对品质进行检测，宜每隔6个月委托第三方检测机构对氢品质进行检测。

7.2.3　一体站氢品质检测应符合GB/T 37244规定的要求。

7.2.4　一体站应在储氢容器出口处设置氢气采样接口。

8　安全设施

8.1　紧急切断装置

8.1.1　一体站的紧急切断装置应符合GB 50177、GB 50156、GB 50516、GB/T 34583和GB/T 43674的规定的要求。

8.1.2　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、氢气压缩系统和氢气加注系统的电源，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。

8.1.3　一体站电源的切断宜通过断路保护器实现，断路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。

8.1.4　紧急切断系统应至少设置两处启动开关，且其位置应处于加氢现场工作人员容易接近的位置和控制室或值班室内。工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

8.1.5　紧急切断系统应只能手动复位。

8.1.6　一体站应在以下位置的爆炸危险区域外就近设置手动紧急停车装置(ESD),以保证不用进入

潜在危险区域,就能够安全启动紧急停车装置:

———水电解制氢装置;

———压缩机;

———储氢区;

———加氢机;

———控制室;

———可能需要启动紧急停车的其他位置。

8.2　安全泄放装置

8.2.1　一体站的安全泄放装置应符合 GB/T 29729、GB 50516、GB50156和GB/T 43674规定的要求。

8.2.2　安全泄放装置的设计和安装应适应定期检验的要求。

8.2.3　安全泄放装置的工作状态应通过明确的标志牌进行标识。

8.2.4　应定期检查阀门和锁定装置的状态。

8.2.5　非授权的维修人员不应使用安全泄放装置的锁定钥匙。

8.2.6　固定式储氢容器应设置安全阀，安全泄压装置应符合GB/T 34583规定的要求。

8.2.7　水电解制氢装置、加氢机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。

8.2.8　各类系统设备及其管道内的冷凝水，均应经各自的专用疏水装置或排水水封排至室外。

8.3　放空系统

8.3.1　一体站的放空系统包括氢气放空管和氧气放空管等，应符合GB/T 29729、GB 50177、GB 50516、GB 50156、GB/T 43674规定的要求。

8.3.2　放空系统的设计应评估排出射流时对管路本身和安全泄放装置的反作用力,确保安全泄放装置有效的支撑。

8.3.3　水电解制氢装置、储氢容器、加氢机等设施应设置氢气放空管，应保证氢气安全排放，不同压力等级的放空管不应直接连通，应分别引至放空总管。放空总管应垂直向上设置。管口应高出站内设施最高点2m以上，且应高出所在地面5m以上。

8.3.4　氢气放空管,应设阻火器。阻火器应设在管口处。

8.4　报警装置

8.4.1　水电解制氢系统应设置高压、高温、液位、气体浓度高、电压及电流报警和超限停机装置；压缩机应设置高压、低压、油压过高、油压过低及油温过高报警和超限停机装置,采用膜式压缩机时，应设膜片破裂报警和停机装置；储氢系统应设置低压、超压报警和超限停机装置；加氢机应设置流量过高、流量过低、拉脱阀拉断及加注压力报警和超限停机装置；冷却水系统应设置温度和压力或流量的报警和停机装置。

8.4.2　一体站内应设置符合GB12358、GB16808规定的氢气探测报警装置、符合GB50493规定可燃气体探测报警装置和符合GB50116规定火焰探测报警装置。

8.4.3　一体站内探测报警装置的设置应按照GB 50156、GB 50177、GB/T 37563、GB/T 19773、GB/T 34583、GB/T 29729和GB/T 43674规定的要求。

8.4.4　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场所应设置氢气探测报警装置，采用分级报警，一级报警设定值为空气中氢气的浓度达到0.4 %（体积分数），应触发声光报警。二级报警设定值为空气中氢气的浓度达到1 %（体积分数），除启动一级报警措施外，应自动启动事故排风风机。三级报警设定值为空气中氢气的浓度达到1.6 %（体积分数），除启动一、二级报警措施外，应触发紧急切断装置。

8.4.5　运行期间应定期对氢气系统进行泄漏检测，间隔不应超过3个月。每月应至少进行一次报警装置测试，每年应进行一次报警装置检定。

8.4.6　氢气泄漏检测报警信号和火焰报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警。

8.5　消防设施及给水排水

8.5.1　一体站内的消防设施应符合GB50177、GB 50156和GB 50516规定的要求。

8.5.2　一体站应设置消火栓消防给水系统。消火栓消防给水系统应符合GB 50016、GB 50974和GB55037

的相关规定。

8.5.3　一体站内的给水排水系统应符合GB50177、GB 50156和GB 50516规定的要求。

8.5.4　如一体站内相关设备存在污水排放行为，排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定。

8.6　防雷、防静电

8.6.1　一体站的防雷装置应符合GB 50177、GB50156、GB50516、GB50057、GB50343、GB/T21714(所有部分)规定的要求。

8.6.2　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，并符合GB 50057的相关规定。

8.6.3　一体站的电气设备的接地和防静电要求应符合GB50177、GB50156、GB50516、GB50169、GB12158和GB/T 43674规定的要求,并应定期检查一体站内各接地位置的接地电阻。在爆炸危险区域出入口处应设置防爆型导除人体静电装置。

8.6.4　相互连接或接触在一起的金属零件之间的电阻不应大于10Ω。氢气等可燃物管道上的法兰连接处应采用金属线跨接,跨接电阻应小于0.03Ω。相关搭接要求适用于但不限于以下设备：储氢容器；氢气管道和系统,包括法兰和接头；储存和使用氢气的导电外壳或撬座、框架和(或)(金属)地面。

8.6.5　一体站内的电气设备接地、防雷接地、防静电接地及信息系统接地,宜共用接地装置,其接地电阻应采用各种接地要求的最小值,并不应大于4Ω。

8.6.6　一体站内可能产生和积聚静电而造成静电危险的设备、管道、作业工具,均应采取防静电措施,不应使用非导电性或非耗散性材料。

8.7　电气防爆

8.7.1　电气防爆应符合GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4、GB/T 3836.5、GB/T 3836.8、GB/T 3836.9、GB 3836.14、GB/T 3836.15、GB 50516、GB 50156、GB50058和GB 50257的规定。

8.7.2　有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别(ⅡC T1)。

8.7.3　隔爆型防爆箱应符合GB/T 3836.2的规定，所使用的防爆设备的保护等级、适用的防爆区域和防爆环境应符合GB 3836.14的规定。

8.7.4　正压防爆箱应符合GB/T 3836.5的规定。正压防爆箱应使用保护气体对箱体内的电气设备进行保护。正压防爆箱应设置一个或多个自动安全装置(即断电、声音报警或其他方法)。当正压防爆箱内压力降至最低压或保护气流量降至最低流量时，自动安全装置要动作。

8.7.5　增安防爆箱应符合GB/T 3836.3的规定，防爆型式与设备保护级别(EPL)的关系应符合GB/T 3836.15—2017表3中的相关规定。

8.8　电磁兼容与抗电磁干扰

8.8.1　一体站应具备一定的抗电磁干扰能力，能够有效抵御来自外部环境和内部设备的电磁干扰，以确保一体站设备的正常运行。

8.8.2　一体站应通过设备中的电气系统、通信系统和无线设备等的合理设计和布局，控制辐射电磁场的强度，以避免对附近的无线电通信、电子设备和其他敏感系统产生干扰。

8.8.3　一体站与公用电网并网点处的电能质量应符合GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549和GB/T 15543的规定。

8.9　安全标志与铭牌

一体站设备及组件的标志和安全标志应符合GB 2894、GB/T 13306、GB/T 2893.5、GB 13495.1、AQ 3047和GB/T 43674的规定。

9　管理要求

9.1　一体站的运行管理应符合GB 50516、GB 50156和GB/T 43674的规定，宜符合GB/Z 34541的规定。

9.2　一体站管理人员、技术人员和操作人员应接受相关的教育培训,并应分别取得安全、充装、消防和特种设备等相关管理部门颁发的执业资格类证书后,持证上岗。

9.3　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，严禁带入火种。

9.4　一体站应建立设备、阀门和仪器仪表等的管理台账，应按照特种设备管理要求,建立健全设备管理制度。

9.5　一体站氢气设备、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）或含氧量不超过0.5 %（体积分数）后再进行作业。

9.6　一体站应建立健全并落实全员安全生产责任制,制定安全生产规章制度和操作规程,建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制,并按照 GB/T29639和 GB/T38315编制生产安全事故应急预案,并定期进行应急演练。

9.7 一体站建后运行管理和维护检查应符合GB/T 43674规定的要求。

10　采暖通风、建（构）筑物、绿化

10.1　一体站站内的采暖通风应符合GB 50177、GB 50156和GB 50516规定的要求。不应使用明火取暖。一体站站内有爆炸危险房间，采用自然通风时，换气次数不应少于 5次/h；事故排风换气次数不应少于15次/h。采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按12次/h计算，在工艺设备非工作期间换气应按 5次/h计算。通风设备应防爆，并应与氢气探测报警装置联锁。

10.2　一体站的建（构）筑物应符合GB 50177、GB 50156和GB 50516规定的要求。一体站内的建（构）筑物耐火等级不应低于二级。

10.3 一体站站内加氢岛和加氢机安装场所的上部罩棚应符合下列规定：

1. 罩棚应采用不燃材料制作；
2. 当罩棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限不应低于0.25h；
3. 罩棚内表面应平整，坡向外侧不得积聚氢气；
4. 当罩棚顶部设有封闭空间时，封闭空间内应采取通风措施，并应设置氢气浓度报警装置。

10.4　一体站站内的绿化应符合GB 50156规定的要求。制氢系统、储氢系统和加氢系统作业区内不应种植树木、油性植物和易造成可燃气体积聚的其它植物。

11　安装、测试及验收

11.1　撬装制氢装置应在出厂前完成整体检验，测试合格后在一体站内集成安装，安装测试应再次进行强度试验、气密试验、泄漏量试验和压力试验。一体站正式运营前应进行检查和测试，并应保存所有的检查和测试结果。一体站的测试应符合GB/T 43674规定的要求。

11.2　一体站内的设备、管道安装及验收，应符合GB 50177、GB 50156、GB 50516和GB/T 43674规定的要求。

11.3　一体站的交付资料应符合GB/T 43674规定的要求。

1. （规范性）  
   制氢储氢加氢一体站爆炸危险区域等级范围划分
   1. 爆炸危险区域的等级定义应符合GB 50058的有关规定。
   2. 一体站内爆炸危险区域的划分，应符合图A.1及下列规定：
2. 制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间等爆炸危险房间为1区；
3. 从上述各类房间的门窗边沿计算,半径为4.5m的地面、空间区域为2区；
4. 从氢气排放口计算,半径为4.5m的空间和顶部距离为7.5m的区域为2区。

|  |  |
| --- | --- |
| 单位为毫米 | |
|  |  |
| 1ef0ec1ac43e6a5238d91cef2645bc4 | |

* 1. 一体站内爆炸危险区域划分
  2. 一体站室外制氢设备爆炸危险区域的划分，应符合图A.2及下列规定：

1. 从室外制氢设备、氢气罐的边沿计算,距离为4.5m,顶部距离为7.5m的空间区域为2区；
2. 从氢气排放口计算,半径为4.5m的空间和顶部距离为7.5m的区域为2区。

|  |
| --- |
| 单位为毫米 |
|  |

* 1. 一体站内的室外制氢设备、氢气罐爆炸危险区域划分
  2. 加氢机爆炸危险区域的划分，应符合图A.3及下列规定：

1. 加氢机内部空间为1区；
2. 以加氢机外轮廓线为界面,以4.5m为半径的地面区域为底面和以加氢机顶部以上4.5m为顶面的圆台形空间为2区。

|  |
| --- |
| 单位为毫米 |
|  |

图A.3 加氢机爆炸危险区域划分

* 1. 室外或罩棚内储氢容器或瓶式储氢压力容器组的爆炸危险区域的划分，应符合图A.4及下列规定：

1. 设备本身为1区；
2. 以设备外轮廓线为界面，以4.5m为半径的地面区域、顶部空间区域为2区；
3. 设备的放空管应集中设置。从氢气放空管管口计算,半径为4.5m的空间和顶部以上7.5m的空间区域为2区。

|  |
| --- |
| 单位为毫米 |
|  |

图A.4 室外或罩棚内储氢容器或瓶式储氢压力容器组的爆炸危险区域划分

* 1. 氢气压缩机间的爆炸危险区域的划分，应符合图A.5及下列规定：

1. 房间内的空间为1区；
2. 以房间的门窗边沿计算,半径为4.5m的地面、空间区域为2区；
3. 从氢气放空管管口计算,半径4.5m的区域和顶部以上7.5m的空间区域为 2区。

|  |
| --- |
| 单位为毫米 |
|  |

图A.5 氢气压缩机间的爆炸危险区域划分

* 1. 撬装式氢气压缩机组的爆炸危险区域的划分，应符合图A.6及下列规定：

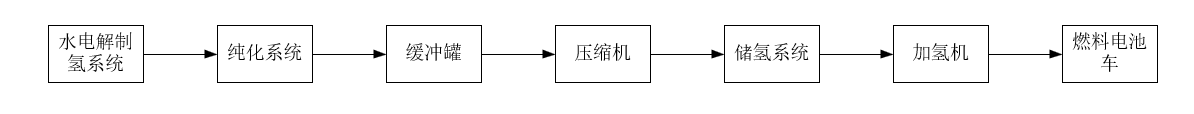
1. 设备内为1区；
2. 以撬装式氢气压缩机组的外轮廓线为界面,以4.5m为半径的地面区域、顶部空间为2区。

|  |
| --- |
| 单位为毫米 |
|  |

图A.6 撬装式氢气压缩机组的爆炸危险区域划分

1. （资料性）  
   制氢加氢一体站工艺流程示意图

图B.1给出了制氢加氢一体站工艺流程示意图。



* 1. 制氢储氢加氢一体站工艺流程示意图

参考文献

1. DB44/T 2440-2023 制氢加氢一体站安全技术规范

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_