

中华人民共和国国家标准

UDC 614.83:661.96

氢气使用安全技术规程

GB 4962—85

Technical safety regulation for gaseous hydrogen use

为防止氢气发生火灾、爆炸事故,保护职工生命安全和避免国家财产遭受损失,本标准对氢气使用的安全技术作出规定。

本标准适用于瓶装氢气为气源的供氢站、供氢装置和供氢作业。

使用氢气除执行本标准外,其他未作规定的问题,尚应符合现行的国家有关规范、规程的要求。

1 名词术语

1.1 供氢站

汇流排间、实瓶间和空瓶间的统称。

1.2 供氢装置(或称供氢系统)

贮存、输送氢气的设备、管道和附件的组合体。

1.3 气瓶

空瓶和实瓶的统称。

1.4 实瓶

在一定充灌压力下的气瓶,一般以 40 升水容量,150 公斤力/厘米² 压力计算。

1.5 空瓶

无压力或在一定残余压力下的气瓶。

1.6 集装瓶

用框架固定的若干气瓶的组合单元。

1.7 放空管

向大气中直接排放氢气的设施。

1.8 阻火器

防止氢气回火的一种安全装置。

1.9 含湿氢气

具有一定相对湿度,且在输送过程中能达到饱和并析出水分的氢气。

1.10 明火地点

室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点。

1.11 散发火花地点

有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊和电气开关等固定地点。

2 供氢站

2.1 供氢站在厂区的总平面布置应符合下列要求:

2.1.1 供氢站宜布置在厂区的边缘,车辆出入方便的地段,并尽可能靠近主要用氢地点。

2.1.2 供氢站平面布置的防火间距,不应小于下表的规定。

供氢站平面布置的防火间距表

名 称		最小防火间距,米
其他建筑物耐火等级	一、二级	12
	三 级	14
	四 级	16
甲类物品库房		20
屋外变、配电站		25
民用建筑		25
重要公共建筑		50
明火或散发火花地点		30
水槽式可燃气体贮罐,米 ³	≤500	12
	501~10000	15
	>10000	20
水槽式氧气贮罐,米 ³	≤1000	10
	>1000	12
易燃液体贮罐,米 ³	1~50	15
	51~200	19
	201~1000	25
	1001~5000	31
可燃液体贮罐	按 5 米 ³ 可燃液体等于 1 米 ³ 易燃液体折算	
煤和焦炭,吨	100~5000	6
	>5000	8
厂外铁路(中心线)		30
厂内铁路(中心线)		20
厂外道路(路边)		15
厂内主要道路(路边)		10
厂内次要道路(路边)		5

注: ① 建筑物之间的防火间距按相邻外墙的最近距离计算。如外墙有凸出的燃烧物件,则应从其凸出部分外缘算起;贮罐、变压器的防火间距应从距建筑物最近的外壁算起。

② 供氢站与其他建筑物相邻面的外墙均为非燃烧体,且无门、窗、洞及无外露的燃烧体屋檐,其防火间距可按本表减少 25%。

③ 固定容积可燃气体贮罐,应按其水容量(米³)和工作压力(公斤力/厘米²)的乘积,按本表水槽式贮罐的要求执行。

④ 供氢站与架空电力线的防火间距,不应小于电线杆高度的 1.5 倍。

2.2 供氢站应采用独立的单层建筑,其耐火等级不应低于二级。不得在建筑物的地下室、半地下室设供氢站。当实瓶数量不超过 60 瓶时,可与耐火等级不低于二级的用氢厂房或与耐火等级不低于二级的非明火作业的丁、戊类厂房毗连,但毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙。

2.3 供氢站厂房的防爆设计应按 TJ 16—74《建筑设计防火规范》(试行)的有关规定执行。其中泄压面积与房间容积的比值,不应小于其上限值。

2.4 供氢站屋架下弦的高度不宜小于 4 米(集装瓶站房的高度不宜小于 6 米)。

2.5 房顶应做成平面结构,防止出现积聚氢气的死角。地坪尽可能做到平整、耐磨、不发火花,且与装卸平台等高。

2.6 汇流排间、空瓶间和实瓶间的布置应符合下列要求：

2.6.1 汇流排间、空瓶间和实瓶间应分别设置(集装瓶站房除外)。汇流排间可以通过门洞与空瓶间或实瓶间相通,但各自必须有独立的出入口。

2.6.2 当实瓶数量不超过 60 瓶时,空瓶、实瓶和汇流排可布置在同一房间内,但实瓶、空瓶应分别存放。空(实)瓶与汇流排之间的净距不宜小于 2 米。

2.6.3 汇流排间、空瓶间和实瓶间不应与仪表室、配电室和生活间直接相通,应用无门、窗、洞的防火墙隔开。如需连通,应设双门斗间,门采用自动关闭(如弹簧门),且耐火极限不低于 0.9 小时。

2.6.4 空瓶间和实瓶间应有支架,栅栏等防止倒瓶的设施。

2.6.5 汇流排间、空瓶间和实瓶间内通道的净宽应根据气瓶的搬运方式确定,一般不宜小于 1.5 米。

2.6.6 汇流排间应尽量宽敞。汇流排宜靠墙布置,并特设固定气瓶的框架。

2.6.7 实瓶间应有遮阳措施,防止阳光直射气瓶。

2.6.8 空瓶间和实瓶间应设气瓶装卸平台。平台的高度由气瓶运输工具确定,一般高出室外地坪 0.4~1.1 米,平台的宽度为 1.5~2 米。平台上的雨篷和支撑应采用非燃材料。

集装瓶站房应设防爆起重设施。

2.7 室内必须通风良好,保证空气中氢气最高含量不得超过 1%(体积比)*。

建筑物顶部或外墙的上部设气窗(楼)或排气孔。排气孔应朝向安全地带,室内换气次数每小时不得小于三次,事故通风每小时换气次数不得小于七次。

2.8 电气设备的选型、配线和接地应符合国家《爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定。

2.9 供氢站应有防雷措施。

2.10 按 GB 2894—82《安全标志》的规定在供氢站周围设置禁火标志。

3 供氢装置

3.1 氢气瓶

氢气瓶的设计、制造和检验应符合《气瓶安全监察规程》的要求。

3.2 集装瓶

3.2.1 每单元总重不得超过 2 吨。集装夹具、吊环的安全系数不得小于 9。气瓶、管路、阀门和接头应予以固定,不得松动位移,管路和阀门应有防止碰撞的防护装置。

3.2.2 总管路应有两只阀门串联,每组气瓶应有分阀门。

3.3 固定容积贮气罐

3.3.1 贮气罐应设放空阀,安全阀和压力表。凡最高工作压力大于或等于 1 公斤力/厘米² 时,其设计、制造和检验应符合《压力容器安全监察规程》的要求。

3.3.2 贮气罐的基础和支承必须牢固,且为非燃烧体。

3.3.3 贮气罐的地面应高于相邻散发可燃气体、可燃蒸气的甲、乙类生产单元的地面,否则应设高度不低于 1 米的实体围墙予以隔离。

3.3.4 贮气罐平面布置的防火间距,按 TJ 16—74 中可燃性气体贮罐防火间距的有关规定执行。

3.4 管道

3.4.1 管道和附件应选用符合国家标准规格的产品,并应适合氢气工作压力、温度的要求。

氢气管道应采用无缝金属管道,禁止使用铸铁管道。

3.4.2 管道的连接一般应采用焊接或其他有效防止漏气的连接方式。

3.4.3 管道上应设放空管、取样口和吹扫口,其位置应能满足管道内气体吹扫、置换的要求。

3.4.4 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时,每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。

* 下同

3.4.5 管道敷设应符合下列要求：

3.4.5.1 氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路敷设在同一支架上。

氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250 毫米。分层敷设时，氢气管道应位于上方。

氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行。

3.4.5.2 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7 米。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下。

3.4.5.3 管道穿过墙壁或楼板处，应设套管。套管内的管段不应有焊缝，管道和套管之间应用不燃材料填塞。

3.4.5.4 管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，当必须穿过时应设套管。

3.4.5.5 管道不得穿过生活间、办公室、配电室、仪表室、楼梯间和其他不使用氢气的房间。不宜穿过吊顶、技术(夹)层，当必须穿过吊顶或技术(夹)层时，应采取安全措施。

3.4.6 室内外架空或埋地敷设的管道和汇流排及其连接的气瓶均应互相跨接和接地，跨接和接地措施按国家现行的有关规定执行。

3.5 放空管

3.5.1 氢气贮罐的放空阀、安全阀和管道系统均应设放空管。

3.5.2 放空管应采用金属材料，不准使用塑料管或橡皮管。

3.5.3 放空管应设阻火器，凡条件允许，可与灭火蒸汽或惰性气体管线连接，以防着火。

3.5.4 室内放空管的出口，应高出屋顶 2 米以上。室外设备的放空管应高于附近有人操作的最高设备 2 米以上。

3.5.5 放空管应采取静电接地，并在避雷保护范围之内。

3.5.6 应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。

4 氢气系统运行安全要点

4.1 输入系统的氢气含氧量不得超过 0.5%。

4.2 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

4.3 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。

4.4 设备、管道和阀门等连接点泄漏检查，可采用肥皂水或携带式可燃性气体防爆检测仪，禁止使用明火。

4.5 不准在室内排放氢气。吹洗置换，放空降压，必须通过放空管排放。

4.6 当氢气发生大量泄漏或积聚时，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。

4.7 新安装或大修后的氢气系统必须做耐压试验、清洗和气密试验，符合有关的检验要求，才能投入使用。

4.8 氢气系统吹洗置换，一般可采用氮气(或其他惰性气体)置换法或注水排气法。

氮气置换法应符合下列要求：

4.8.1 氮气中含氧量不得超过 3%。

4.8.2 置换必须彻底，防止死角末端残留余气。

4.8.3 置换结束，系统内氧或氢的含量必须连续三次分析合格。

4.9 氢气系统动火检修，必须保证系统内部和动火区域氢气的最高含量不超过 0.4%。

4.10 防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体；不得携带火种进入禁火区；选用铜质或铍铜合金工具；穿棉质工作服和防静电鞋。

5 氢气瓶使用

- 5.1 因生产需要,必须在现场(室内)使用气瓶,其数量不得超过 5 瓶,并应符合下列要求:
 - 5.1.1 通风条件同 2.7 条。
 - 5.1.2 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和气瓶的间距不应小于 8 米。
 - 5.1.3 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10 米。
 - 5.1.4 与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20 米。
 - 5.1.5 与其他可燃性气体贮存地点的间距不应小于 20 米。
 - 5.1.6 设有固定气瓶的支架。
 - 5.1.7 多层建筑内使用气瓶,除生产特殊需要外,一般宜布置在顶层靠外墙处。
- 5.2 使用气瓶,禁止敲击、碰撞;不得靠近热源;夏季应防止曝晒。
- 5.3 必须使用专用的减压器,开启时,操作者应站在阀口的侧后方,动作要轻缓。
- 5.4 阀门或减压器泄漏时,不得继续使用;阀门损坏时,严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门。
- 5.5 瓶内气体严禁用尽,应保留 0.5 公斤力/厘米² 以上的余压。

6 消防

- 6.1 供氢站应按 TJ 16—74 的有关规定设置消防用水,并应根据需要配备“干粉”、“1211”和“二氧化碳”等轻便灭火器材或氮气、蒸汽灭火系统。
- 6.2 氢气着火应采取下列措施:
 - 6.2.1 切断气源。
 - 6.2.2 冷却、隔离,防止火灾扩大。
 - 6.2.3 保持氢气系统正压状态,以防回火。
- 6.3 氢火焰不易察觉,救护人员应防止外露皮肤烧伤。

附加说明:

本标准由劳动人事部劳动保护局提出。

本标准由上海劳动保护科学研究所朱玉成、陈柏年起草。