

氢气站设计规范 GB 50177-2005

中华人民共和国建设部公告

第 330 号

建设部关于发布国家标准《氢气站设计规范》的公告

现批准《氢气站设计规范》为国家标准，编号为 GB 50177-2005，自 2005 年 10 月 1 日起实施。其中，第 1.0.3、3.0.2、3.0.3、3.0.4、4.0.3(1)、4.0.8、4.0.10、4.0.11、4.0.13、4.0.15、6.0.2、6.0.3、6.0.5、6.0.10、7.0.3、7.0.6、7.0.10、8.0.2、8.0.3、8.0.5、8.0.6、8.0.7(4)、9.0.2、9.0.4、9.0.5、9.0.6、9.0.7、11.0.1、11.0.5、11.0.7、12.0.9、12.0.10(2)(5)、12.0.12(4)(5)、12.0.13 为强制性条文，必须严格执行。原《氢氧站设计规范》GB 50177-93 及其强制性条文同时废止。

1 总 则

1.0.1 为在氢气站、供氢站的设计中正确贯彻国家基本建设的方针政策，确保安全生产，节约能源，保护环境，满足生产要求，做到技术先进，经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建、扩建的氢气站、供氢站及厂区和车间的氢气管道设计。

1.0.3 氢气站、供氢站的生产火灾危险性类别，应为“甲”类。
氢气站、供氢站内有爆炸危险房间或区域的爆炸危险等级应划分为 1 区或 2 区，并应符合本规范附录 A 的规定。

1.0.4 氢气站、供氢站和氢气管道的设计，除执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 氢气站 hydrogen station

采用相关的工艺(如水电解，天然气转化气、甲醇转化气、焦炉煤气、水煤气等为原料气的变压吸附等)制取氢气所需的工艺设施、灌装设施、压缩和储存设施、辅助设施及其建筑物、构筑物或场所的统称。

2. 0. 2 供氢站 hydrogen supply station

不含氢气发生设备, 以瓶装或 / 和管道供应氢气的建筑物、构筑物、氢气罐或场所的统称。

2. 0. 3 氢气罐 hydrogen gas receiver

用于储存氢气的定压变容积(湿式储气柜)及变压定容积的容器的统称。

2. 0. 4 明火地点 Open flame site

室内外有外露的火焰或赤热表面的固定地点。

2. 0. 5 散发火花地点 sparking site

有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊(割)等固定地点。

2. 0. 6 氢气灌装站 filling hydrogen gas station

设有灌装氢气用氢气压缩、灌装设施及其必要的辅助设施的建筑物、构筑物或场所的统称。

2. 0. 7 水电解制氢装置 the installation of hydrogen gas produced by electrolysis water

以水为原料, 由水电解槽、氢(氧)气液分离器、氢(氧)气冷却器、氢(氧)气洗涤器等设备组合的统称。

2. 0. 8 水电解制氢系统 the system of hydrogen gas produced by electrolysis 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、灌装等操作单元组成的工艺系统的统称。

2. 0. 9 变压吸附提纯氢装置 the installation of hydrogen purification by pressure swing adsorption

以各类含氢气体为原料, 经多个吸附塔, 采用变压吸附法, 从原料气中提取氢气的工艺设备组合的统称。

2. 0. 10 变压吸附提纯氢系统 hydrogen purification system by pressure swing adsorption

以变压吸附法从各类含氢气体中提纯制取氢气, 由变压吸附装置及氢气加压、储存、纯化、灌装等操作单元组成的工艺系统的统称。

2. 0. 11 甲醇蒸气转化制氢装置 the installation of hydrogen gas produced by the methanol transforming

以甲醇和水为原料, 采用催化转化工艺, 在一定温度下将甲醇裂解转化制取氢气的生产设备组合的统称。

-
2. 0. 12 低压氢气压缩机 the low pressure compressor for the hydrogen gas
输出压力小于 1.6 MPa 的氢气压缩机。
2. 0. 13 中压氢气压缩机 the middle pressure compressor for the hydrogen gas
输出压力大于或等于 1.6 MPa, 小于 10.0 MPa 的氢气压缩机。
2. 0. 14 高压氢气压缩机 the high pressure compressor for the hydrogen gas
输出压力大于或等于 10.0 MPa 的氢气压缩机。
2. 0. 15 钢瓶集装格 the bundle of hydrogen gas cylinders
由专用框架固定, 采用集气管将多只气体钢瓶接口并连组合的气体钢瓶组单元。
2. 0. 16 氢气汇流排间 the hydrogen gas manifolds room
设有采用氢气钢瓶供应氢气用的汇流排组等设施的房间。
2. 0. 17 氢气灌装间 the hydrogen gas filling room
设有供灌装氢气钢瓶用的氢气灌装台或钢瓶集装格等设施的房间。
2. 0. 18 实瓶 solid cylinder
存有气体灌装压力气体的气瓶, 一般水容积为 40L、设计压力为 12.0~20.0 MPa 的气体
钢瓶。
2. 0. 19 空瓶 empty cylinder
无内压或留有残余压力的气体钢瓶。
2. 0. 20 湿氢 wet hydrogen
在所处温度、压力下, 水含量达饱和或过饱和状态的氢气。
2. 0. 21 倒气用氢气压缩机 the hydrogen gas compressor for turning system over
在制氢或供氢系统中, 氢气增压、储存或灌装用的氢气压缩机。

3 总平面布置

3. 0. 1 氢气站、供氢站、氢气罐的布置, 应按下列要求经综合比较确定:
- 1 宜布置在工厂常年最小频率风向的下风侧, 并应远离有明火或散发火花的地点;
 - 2 宜布置为独立建筑物、构筑物;
 - 3 不得布置在人员密集地段和主要交通要道邻近处;
 - 4 氢气站、供氢站、氢气罐区, 宜设置不燃烧体的实体围墙, 其高度不应小于 2.5m;
 - 5 宜留有扩建的余地。

3. 0. 2 氢气站、供氢站、氢气罐与建筑物、构筑物的防火间距，不应小于表 3. 0. 2 的规定。

表 3. 0. 2 氢气站、供氢站、氢气罐与建筑物、构筑物的防火间距 (m)

建筑物、构筑物		氢气站或 供氢站	氢气罐总容积 (m ³)			
			≤1000	1001~10000	10001~50000	>50000
其他建筑 物耐火 等级	一、二级	12	12	15	20	25
	三级	14	15	20	25	30
	四级	16	20	25	30	35
民用建筑		25	25	30	35	40
重要公共建筑		50	50			
35~500kV 且每台变 压器为 10000kV·A 以上室外变配电站以 及总油量超过 5t 的 总降压站		25	25	30	35	40

续表 3.0.2

建筑物、构筑物	氢气站或供氢站	氢气罐总容积(m ³)			
		≤1000	1001~10000	10001~50000	>50000
明火或散发火花的地点	30	25	30	35	40
架空电力线	≥1.5倍电杆高度	≥1.5倍电杆高度			

注:1 防火间距应按相邻建筑物、构筑物的外墙、凸出部分外缘、储罐外壁的最近距离计算。

2 固定容积的氢气罐,总容积按其水容量(m³)和工作压力(绝对压力)的乘积计算。

3 总容积不超过 20m³ 的氢气罐与所属厂房的防火间距不限。

4 与高层厂房之间的防火间距,应按本表相应增加 3m。

5 氢气罐与氢气罐之间的防火间距,不应小于相邻较大罐直径。

3.0.3 氢气站、供氢站、氢气罐与铁路、道路的防火间距,不应小于表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 氢气站、供氢站、氢气罐与铁路、道路的防火间距(m)

铁路、道路		氢气站、供氢站	氢气罐
厂外铁路线(中心线)	非电力牵引机车	30	25
	电力牵引机车	20	20
厂内铁路线(中心线)	非电力牵引机车	20	20
	电力牵引机车		15
厂外道路(相邻侧路边)		15	15
厂内道路 (相邻侧路边)	主要道路	10	10
	次要道路	5	5
围墙		5	5

注:防火间距应从氢气站、供氢站建筑物、构筑物的外墙、凸出部分外缘及氢气罐外壁计算。

3. 0. 4 氢气罐或罐区之间的防火间距，应符合下列规定：

- 1 湿式氢气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐(罐径较大者，下同)的半径；
- 2 卧式氢气罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐直径的 2 / 3；立式罐之间、球形罐之间的防火间距，不应小于相邻较大罐的直径；
- 3 卧式、立式、球形氢气罐与湿式氢气罐之间的防火间距，应按其中较大者确定；

4 一组卧式或立式或球形氢气罐的容积 $V \leq 10000\text{m}^3$ 。组与组的防火间距，卧式氢气罐不应小于相邻较大罐长度的一半；立式、球形罐不应小于相邻较大罐的直径，并不应小于 10m。

3. 0. 5 氢气站需与其他车间呈 L 形、Π 形或 III 形毗连布置时，应符合下列规定：

- 1 站房面积不得超过 1000m²；
- 2 毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙；
- 3 不得同热处理、锻压、焊接等有明火作业的车间相连；
- 4 宜布置在厂房的端部，与之相连的建筑物耐火等级不应低于二级。

3. 0. 6 供氢站内氢气实瓶数不超过 60 瓶或占地面积不超过 500m²时，可与耐火等级不低于二级的用氢车间或其他非明火作业的丁、戊类车间毗连，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防爆防护墙，并宜布置在靠厂房的外墙或端部。

3. 0. 7 氢气站内的氢气灌瓶间、实瓶间、空瓶间，宜布置在厂房的边缘部分。

4 工艺系统

4. 0. 1 氢气站制氢系统的类型应按下列因素确定：

- 1 氢气站的规模；
- 2 当地氢源状况，制氢用原料及电力的供应状况；
- 3 用户对氢气纯度及其杂质含量、压力的要求；
- 4 用户使用氢气的特性，如负荷变化情况、连续性要求等；
- 5 制氢系统的技术经济参数、特性。

4. 0. 2 水电解制氢系统应设有下列装置：

- 1 设置压力调节装置，以维持水电解槽出口氢气与氧气之间一定的压力差值，宜小于 0.5kPa；
- 2 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，应设放空管、切断阀和取样分析阀；
- 3 设有原料水制备装置，包括原料水箱、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。

4 设有碱液配制、回收装置。水电解槽入口应设碱液过滤器。

4. 0. 3 水电解制氢系统制取的氧气，可根据需要进行回收或直接排入大气，并应符合下列规定：

1 当回收电解氧气时，必须设置氧中氢自动分析仪和手工分析装置，并设有氧中氢超浓度报警装置；

2 电解氧气回收或直接排入大气时，均应采取措施保持氧气与氢气压力的平衡。

4. 0. 4 变压吸附提纯氢系统的设置，应根据下列因素确定：

1 拟用的原料气的压力、组成和杂质含量；

2 产品氢气的压力、纯度和杂质含量；

3 氢气使用的连续性、负荷变化状况；

4 技术经济参数。

4. 0. 5 变压吸附提纯氢系统，应设有下列装置：

1 原料气的预处理设施(视原料气中的杂质含量确定)；

2 吸附器组及程序控制阀；

3 氢气的精制(视用户对氢气纯度及杂质含量等要求确定)；

4 氢气和解吸气的缓冲设施；

5 解吸气回收利用设施；

6 根据需要设置原料气、产品氢气、解吸气的增压设施。

4. 0. 6 甲醇转化制氢系统，应设有下列装置：

1 原料甲醇及脱盐水的储存、输送装置；

2 甲醇转化反应器及其辅助装置，如加热炉或加热器、热回收设备等；

3 变压吸附提纯氢装置。

4. 0. 7 氢气压缩机前应设氢气缓冲罐。数台氢气压缩机可并联从同一氢气管道吸气，但应采取措施确保吸气侧氢气为正压。

输送氢气用压缩机后应设氢气罐，并应在氢气压缩机的进气管与排气管之间设旁通管。

4. 0. 8 氢气压缩机安全保护装置的设置，应符合下列规定：

1 压缩机出口与第 1 个切断阀之间应设安全阀；

2 压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置；

3 润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置；

- 4 压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置;
- 5 压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口。

4. 0. 9 氢气站、供氢站一般采用气态储存氢气，主要有高、中、低压氢气罐，金属氢化物储氢装置等，通常应符合下列要求：

- 1 储氢量应满足制氢或供氢系统的供氢能力与用户用氢压力、流量均衡连续的要求；
- 2 采用金属氢化物储氢装置时，应设有氢气纯化装置、换热装置及相应的控制阀门等；
- 3 供氢站采用高压氢气罐储存时，应设有倒气用氢气压缩机。

4. 0. 10 氢气站、供氢站的氢气罐安全设施设置，应符合下列规定：

- 1 应设有安全泄压装置，如安全阀等；
- 2 氢气罐顶部最高点，应设氢气放空管；
- 3 应设压力测量仪表；
- 4 应设氮气吹扫置换接口。

4. 0. 11 各类制氢系统中，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。水封上的气体放空管，应分别接至室外安全处。

4. 0. 12 各类制氢系统中的氢气纯化设备，应根据纯化前后的氢气压力、纯度及杂质含量和纯化用材料的品种、活化与再生方法等确定。

4. 0. 13 氢气站应按外销氢气量选择氢气灌装方式。氢气灌装系统的设置应符合下列规定：

- 1 应设有超压泄放安全阀；
- 2 应设有氢气回流阀，氢气回流至氢气压缩机前管路或氢气缓冲罐；
- 3 应设有分组切断阀、压力显示仪表；
- 4 应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处；
- 5 应设有气瓶内余气及含氧量测试仪表。

4. 0. 14 当氢气用气设备对氢气含尘量有要求时，应在送氢管道上设置相应精度的气体过滤器。

4. 0. 15 各类制氢系统、供氢系统，均应设有含氧量小于 0.5% 的氮气置换吹扫设施。

5 设备选择

5. 0. 1 氢气站的设计容量，应根据氢气的用途、使用特点，宜按下列因素确定：

- 1 各类用氢设备的昼夜平均小时耗量或班平均小时耗量;
 - 2 连续用氢设备的最大小时耗量与其余用氢设备的昼夜平均小时耗量或班平均小时耗量之和;
 - 3 外销氢气的氢气站, 应根据外供氢气量或市场需求状况和商业的经济规模确定。
5. 0. 2 水电解制氢装置的型号、容量和台数, 应根据下列因素经技术经济比较后确定:
- 1 根据氢气耗量、使用特点等合理选用电耗小、电解小室电压低、价格合理、性能可靠的水电解制氢装置;
 - 2 新建氢气站设置 2 台及以上水电解制氢装置时, 其型号宜相同;
 - 3 水电解制氢装置宜设备用, 当采取储气等措施确保不中断供气或与用气设备同步检修时, 可不设备用。
5. 0. 3 水电解制氢装置所需的原料水制备、碱液制备等辅助设备, 宜按下列要求选用:
- 1 原料水制取装置的容量, 不应小于 4h 原料水耗量; 原料水储水箱容积不应小于 8h 原料水耗量; 原料水泵供水压力, 应大于制氢装置工作压力。
 - 2 原料水制取装置、储水箱及其水泵的材质, 应采用不污染原料水水质和耐腐蚀的材料制作。
 - 3 碱液箱容积, 应大于每套水电解制氢装置及碱液管道的全部体积之和; 碱液泵的流量, 可按每套水电解制氢装置所需碱液量和灌注时间确定。
5. 0. 4 变压吸附提纯氢系统的吸附器组的容量和吸附器数量, 应根据下列因素经技术经济比较后确定:
- 1 原料气的压力、组成和产品氢气的纯度、杂质含量、压力;
 - 2 产品氢气的耗量和用氢特点;
 - 3 氢气回收率。
5. 0. 5 甲醇转化制氢系统的容量, 应按下列因素确定:
- 1 产品氢气的耗量和用氢特点;
 - 2 产品氢气的纯度、杂质含量和压力;
 - 3 氢气回收率;
 - 4 甲醇的储存、输送应符合相关国家标准的规定;
 - 5 现场工作条件。
5. 0. 6 氢气储存方式, 应根据下列因素经技术经济比较后确定:

- 1 氢气站规模、用氢设备耗量和使用特性;
- 2 储氢系统输入压力、供氢压力;
- 3 现场工作条件。

5. 0. 7 氢气罐的形式,应根据所需储存的氢气容量、压力状况确定。当氢气压力小于6kPa时,应选用湿式储气罐;当氢气压力为中、低压,单罐容量大于或等于5000Nm³时,宜采用球形储罐;当氢气压力为中、低压,单罐容量小于5000Nm³时,宜采用筒形储罐;氢气压力为高压时,宜采用长管钢瓶式储罐等。

5. 0. 8 氢气压缩机的选型、台数,应根据进气压力、排气压力、氢气纯度和用户最大小时氢气耗量或用户使用特性等确定。氢气压缩机台数不宜少于2台。连续运行的往复氢气压缩机应设备用。

5. 0. 9 氢气灌装用压缩机的型号、排气量,应根据充灌台或充装容器的规格、数量,充装时间和进气压力、排气压力等确定。灌装用氢气压缩机,可不设备用。

5. 0. 10 当纯化后的氢气灌瓶时,应采用膜式压缩机,并宜设置空钢瓶处理系统,包括钢瓶抽真空设备和钢瓶加热装置。

5. 0. 11 氢气灌装用充灌台应设两组或两组以上,一组灌装、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量,应以外销氢气量或灌装用氢气压缩机的排气量、氢气充装时间确定。

氢气灌装用钢瓶集装格通常设两组以上,钢瓶集装格的数量和每格的钢瓶数量,应根据外销氢气量和方便运输或吊装等因素确定。

氢气长管钢瓶拖车的钢瓶规格、数量,应按用户的氢气用量、供应周期等确定。

5. 0. 12 氢气汇流排应设两组或两组以上,一组供气、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量,应按用户最大小时耗量和供气时间确定。

5. 0. 13 氢气站、供氢站内具有下列情况之一时,宜设起吊设施:

- 1 站内设备需要吊装时;
 - 2 氢气的灌装、储运采用钢瓶集装格。
- 起吊设施的起吊重量,应按吊装件的最大荷重确定。

6 工艺布置

6. 0. 1 当氢气站内的制氢装置、储氢装置等设备为室外布置时,可将氢气站内的建筑物、构筑物 and 室外设备视为一套工艺装置。在装置内部,根据氢气生产工艺需要将其分隔为设备区、建筑物区等。

6. 0. 2 氢气站工艺装置内的设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于表 6. 0. 2 的规定。

表 6. 0. 2 设备、建筑物平面布置的防火间距(m)

项 目	控制室、变配电室、生活辅助间	氢气压缩机或氢气压缩机间	装置内氢气罐	氢灌瓶间、氢实(空)瓶间
控制室、变配电室、生活辅助间	—	15	15	15
氢气压缩机或氢气压缩机间	15	—	9	9
装置内氢气罐	15	9	—	9
氢灌瓶间、氢实(空)瓶间	15	9	9	—

注:氢气站内的氢气罐总容积小于 5000m³ 时,可按上表装置内氢气罐的规定进行布置。

6. 0. 3 氢气站工艺装置内兼作消防车道的道路，应符合下列规定：

- 1 道路应相互贯通。当装置宽度小于或等于 60m，且装置外两侧设有消防车道时，可不设贯通式道路；
- 2 道路的宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m。

6. 0. 4 当同一建筑物内，布置有不同火灾危险性类别的房间时，其间的隔墙应为防火墙。

同一建筑物内，宜将人员集中的房间布置在火灾危险性较小的一端。

6. 0. 5 氢气站内应将爆炸危险的房间集中布置。有爆炸危险房间不应与无爆炸危险房间直接相通。必须相通时，应以走廊相连或设置双门斗。

6. 0. 6 制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间的电气控制盘、仪表控制盘的布置，应符合下列规定：

- 1 宜布置在相邻的控制室内；
- 2 控制室应以防火墙与上述房间隔开。

6. 0. 7 当氢气站内同时灌装氢气和氧气时，灌瓶间等的布置应符合下列规定：

- 1 应分别设置氢气灌瓶间、实瓶间、空瓶间及氧气灌瓶间、实瓶间、空瓶间;
 - 2 灌瓶间可通过门洞与空瓶间和实瓶间相通, 并均应设独立的出入口。
6. 0. 8 当氢气实瓶数量不超过 60 瓶时, 实瓶、空瓶和氢气灌充器或氢气汇流排, 可布置在同一房间内, 但实瓶、空瓶必须分开存放。

6. 0. 9 在同一房间内, 可设置制氢装置、氢气纯化装置或各种型号的氢气压缩机。

6. 0. 10 当氢气站内同时设有氢气压缩机和氧气压缩机时, 不得将氧气压缩机与氢气压缩机设置在同一房间内。

6.0.11 水电解制氢间内的主要通道不宜小于 2.5m; 水电解槽之间的净距不宜小于 2.0m; 水电解槽与墙之间的净距不宜小于 1.5m。水电解槽与其辅助设备及辅助设备之间的净距, 应按技术功能确定。

常压型水电解制氢装置的平面布置间距, 应视规格、尺寸和检修要求确定。

6. 0. 12 氢气压缩机之间的净距不宜小于 1.5m, 与墙之间的净距不宜小于 1.0m。当规定的净距不能满足零部件抽出时, 则净距应比抽出零部件的长度大 0.5m。氢气压缩机与其附属设备之间的净距, 可按工艺要求确定。

6. 0. 13 氢气纯化间主要通道净宽度不宜小于 1.5m。纯化设备之间及其与墙之间的净距均不宜小于 1.0m。

6. 0. 14 氢气灌瓶间、实瓶间、空瓶间和汇流排间的通道净宽度, 应根据气瓶运输方式确定, 但不宜小于 1.5m, 并应有防止瓶倒的措施。

6. 0. 15 氢气压缩机和电动机之间联轴器或皮带传动部位, 应采取安全防护措施。当采用皮带传动时, 应采取导除静电的措施。

6. 0. 16 氢气罐不应设在厂房内。在寒冷地区, 湿式氢气罐和固定容积含湿氢气罐底部, 应采取防冻措施。

7 建筑结构

7. 0. 1 氢气站、供氢站的耐火等级不应低于二级, 并宜为单层建筑。

7. 0. 2 有爆炸危险房间, 宜采用钢筋混凝土柱承重的框架或排架结构。当采用钢柱承重时, 钢柱应设防火保护, 其耐火极限不得低于 2.0h。

7. 0. 3 氢气站、供氢站内有爆炸危险房间应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 的规定, 设置泄压设施。

7. 0. 4 氢气站、供氢站有爆炸危险房间的泄压设施的设置，应符合下列规定：

- 1 泄压设施宜采用非燃烧体轻质屋盖作为泄压面积，易于泄压的门、窗、轻质墙体也可作为泄压面积；
- 2 泄压面积的计算应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 的要求；
- 3 泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位；
- 4 氢气压缩机间宜采用半敞开或敞开式的建筑物。

7. 0. 5 有爆炸危险房间的安全出入口，不应少于 2 个，其中 1 个应直通室外。但面积不超过 100m² 的房间，可只设 1 个直通室外出入口。

7. 0. 6 有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，应采用耐火极限不低于 3. 0h 的不燃烧体防爆防护墙隔开。当设置双门斗相通时，门的耐火极限不应低于 1. 2h。

有爆炸危险房间与无爆炸危险房间之间，当必须穿过管线时，应采用不燃烧体材料填塞空隙。

7. 0. 7 有爆炸危险房间的门窗均应向外开启，并宜采用撞击时不产生火花的材料制作。

7. 0. 8 氢气灌瓶间、空瓶间、实瓶间和氢气汇流排间，应设置气瓶装卸平台，其宽度不宜小于 2m，高度应按气瓶运输工具高度确定，宜高出室外地坪 0. 6~1. 2m，气瓶装卸平台，应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷及其支撑材料应为不燃烧体。

7. 0. 9 氢气灌瓶间内，应设置高度不低于 2m 的防护墙。

氢气灌瓶间、氢气汇流排间和实瓶间，应采取防止阳光直射气瓶的措施。

7. 0. 10 有爆炸危险房间的上部空间，应通风良好。顶棚内表面应平整，避免死角。

7. 0. 11 制氢间、氢气压缩机间、氢气纯化间、氢气灌瓶间等的厂房跨度大于 9. 0m 时，宜设天窗。天窗、排气孔应设在最高处。

7. 0. 12 制氢间的屋架下弦的高度，应满足设备安装和排热的要求，并不得低于 5. 0m。

氢气压缩机间、氢气纯化间屋架下弦的高度，应满足设备安装和维修的要求，并不得低于 4. 5m。

氢气灌瓶间、氢气汇流排间屋架下弦的高度，不宜低于 4. 5m。氢气集装瓶间屋架下弦的高度，应按起吊设备确定，并不宜低于 6m。

8 电气及仪表控制

8. 0. 1 氢气站、供氢站的供电，按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 规定的负荷分级，除中断供氢将造成较大损失者外，宜为三级负荷。

8.0.2 有爆炸危险房间或区域内的电气设施，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

8.0.3 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（IICT1）。有爆炸危险环境的电气设计和电气设备、线路接地，应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定执行。

8.0.4 有爆炸危险房间的照明应采用防爆灯具，其光源宜采用荧光灯等高效光源。灯具宜装在较低处，并不得装在氢气释放源的正上方。

氢气站内宜设置应急照明。

8.0.5 在有爆炸危险环境内的电缆及导线敷设，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的规定。敷设导线或电缆用的保护钢管，必须在下列各处做隔离密封：

- 1 导线或电缆引向电气设备接头部件前；
- 2 相邻的环境之间。

8.0.6 有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，应与相应的事故排风机连锁。当空气中氢气浓度达到 0.4% (体积比) 时，事故排风机应能自动开启。

8.0.7 氢气站应根据氢气生产系统的需要设置下列分析仪器：

- 1 氢气纯度分析仪(连续)；
- 2 纯氢、高纯氢气中杂质含量分析；
- 3 原料气纯度或组分分析；
- 4 对水电解制氢装置，应设置氧中氢含量和氢中氧含量在线分析仪；当回收氧气时，应设置氧中氢含量超量报警装置。
- 5 根据需要设制氢过程分段气体浓度分析仪。

8.0.8 氢气站、供氢站应根据需要设置下列计量仪器：

- 1 原料气体流量计；
- 2 产品氢气或对外供氢的氢气流量计。

8.0.9 氢气站采用水电解制氢装置时，水电解槽的直流电源的配置，应符合下列规定：

- 1 每台水电解槽，应采用单独的晶闸管整流器或硅整流器供电。整流器应有调压功能，并宜具备自动稳流功能；
- 2 整流器应配有专用整流变压器。三相整流变压器绕组的一侧，应按三角形(△)接线；
- 3 整流装置对电网的谐波干扰，应按国家限制谐波的有关规定执行。

8. 0. 10 水电解制氢系统的直流电源的设置, 应符合下列规定:

- 1 高压整流变压器和饱和电抗器, 应设在单独的变压器室内。变压器室的设计, 应符合现行国家标准《10kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的规定;
- 2 整流变压器室远离高压配电室时, 高压进线侧宜设负荷开关或隔离开关;
- 3 整流器或成套低压整流装置, 应设在与电解间相邻的电源室内。电源室的设计, 应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定;
- 4 直流线路应采用铜导体, 宜敷设在较低处或地沟内。当必须采用裸母线时, 应有防止产生火花的措施;
- 5 电解间应设置直流电源的紧急断电按钮, 按钮宜设在便于操作处。

8. 0. 11 氢气灌瓶间与氢气压缩机间之间, 应设联系信号。

8. 0. 12 氢气站、供氢站, 应设下列主要压力检测项目:

- 1 站房出口氢气压力;
- 2 氢气罐压力;
- 3 制氢装置出口压力显示、调节;
- 4 水电解制氢装置的氢侧、氧侧压力和压差控制、调节;
- 5 变压吸附提纯氢系统的每个吸附器的压力显示、吸附压力调节;
- 6 氢气压缩机进气、排气压力。

根据氢气生产工艺要求, 尚需设置压力调节装置。

8. 0. 13 氢气站、供氢站, 应设下列主要温度检测项目:

- 1 制氢装置出口气体温度显示;
- 2 水电解槽(分离器)温度显示、调节;
- 3 变压吸附器入口气体温度显示;
- 4 氢气压缩机出口氢气温度显示。

8. 0. 14 氢气站、供氢站应设自动控制系统; 需要时可按无人值守要求配置。

9 防雷及接地

9. 0. 1 氢气站、供氢站的防雷, 应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的要求设置防雷、接地设施。

9.0.2 氢气站、供氢站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。其防雷设施应防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风风帽、氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。

9.0.3 氢气站、供氢站内按用途分有电气设备工作(系统)接地、保护接地、雷电保护接地、防静电接地。不同用途接地共用一个总的接地装置时，其接地电阻应符合其中最小值。

9.0.4 氢气站、供氢站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。

9.0.5 室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20Ω 。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

9.0.6 有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出氢气站和供氢站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10Ω 。

9.0.7 氢气罐等有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处；两接地点间距不宜大于 30m，冲击接地电阻不应大于 10Ω 。氢气放散管的保护应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的要求。

9.0.8 要求接地的设备、管道等均应设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接；对有振动、位移的设备和管道，其连接处应加挠性连接线过渡。

10 给水排水及消防

10.0.1 氢气站、供氢站内的生产用水，除中断供氢将造成较大损失者外，可采用一路供水。

10.0.2 氢气站、供氢站内的冷却水系统，应符合下列规定：

- 1 冷却水系统，宜采用闭式循环水；
- 2 冷却水供水压力宜为 0.15~0.35 MPa。水质及排水温度，应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的要求；
- 3 应装设断水保护装置。

10.0.3 氢气站的冷却水排水，应设水流观察装置或排水漏斗。

10. 0. 4 氢气站排出的废液，应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。

10. 0. 5 有爆炸危险房间、电器设备间，可根据建筑物大小和具体情况配备二氧化碳、“干粉”等灭火器材。

10. 0. 6 氢气站、供氢站的室内外消防设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 的规定。

11 采暖通风

11. 0. 1 氢气站、供氢站严禁使用明火取暖。当设集中采暖时，应采用易于消除灰尘的散热器。

11. 0. 2 集中采暖时，室内计算温度应符合下列规定：

- 1 生产房间不应低于 15℃；
- 2 空瓶、实瓶间不应低于 10℃；
- 3 氢气罐阀门室不应低于 5℃；
- 4 值班室、生活间等应按现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的规定执行。

11. 0. 3 在计算采暖、通风热量时，应计入制氢装置散发的热量。

11. 0. 4 氢气灌瓶间、氢气汇流排间和空瓶、实瓶间内的散热器，应采取隔热措施。

11. 0. 5 有爆炸危险房间的自然通风换气次数，每小时不得少于 3 次；事故排风装置换气次数每小时不得少于 12 次，并与氢气检漏装置联锁。

11. 0. 6 自然通风帽应设有风量调节装置和防止凝结水滴落的措施。

11. 0. 7 有爆炸危险房间，事故排风机的选型，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，并不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别 (IICT1)。

12 氢气管道

12. 0. 1 碳素钢管中氢气最大流速，应符合表 12. 0. 1 的规定。

表 12. 0. 1 碳素钢管中氢气最大流速

设计压力(MPa)	最大流速(m/s)
>3.0	10
0.1~3.0	15
<0.1	按允许压力降确定

注:氢气设计压力为 0.1~3.0 MPa,在不锈钢管中最大流速可为 25m/s。

12. 0. 2 氢气管道的管材应采用无缝钢管。对氢气纯度有严格要求时，其管材、阀门、附件和敷设，应按现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 中有关规定执行。

12. 0. 3 氢气管道阀门的采用，应符合下列规定：

- 1 氢气管道的阀门，宜采用球阀、截止阀；
- 2 阀门的材料，应符合表 12. 0. 3 的规定。

表 12. 0. 3 氢气阀门材料

设计压力(MPa)	材 料
<0.1	阀体采用铸钢 密封面采用合金钢或与阀体一致
0.1~2.5	阀杆采用碳钢 阀体采用铸钢 密封面采用合金或与阀体一致
>2.5	阀体、阀杆、密封面均采用不锈钢

注:1 当密封面与阀体直接连接时,密封面材料可以与阀体一致。

2 阀门的密封填料,应采用聚四氟乙烯等材料。

12. 0. 4 氢气管道法兰、垫片的选择，宜符合表 12. 0. 4 的规定。

表 12.0.4 氢气管道法兰、垫片

设计压力(MPa)	法兰密封面型式	垫 片
<2.5	突面式	聚四氟乙烯板
2.5~10.0	凹凸式或榫槽式	金属缠绕式垫片
>10.0	凹凸式或梯形槽	二号硬钢纸板、退火紫铜板

12.0.5 氢气管道的连接，应采用焊接。但与设备、阀门的连接，可采用法兰或锥管螺纹连接。螺纹连接处，应采用聚四氟乙烯薄膜作为填料。

12.0.6 氢气管道穿过墙壁或楼板时，应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝。管道与套管间，应采用不燃材料填塞。

12.0.7 氢气管道与其他管道共架敷设或分层布置时，氢气管道宜布置在外侧并在上层。

12.0.8 输送湿氢或需做水压试验的管道，应有不小于3‰的坡度，在管道最低点处应设排水装置。

12.0.9 氢气放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置，应符合下列规定：

- 1 应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；
- 2 应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；
- 3 压力大于 0.1 MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。

12.0.10 氢气站、供氢站和车间内氢气管道敷设时，应符合下列规定：

- 1 宜沿墙、柱架空敷设，其高度不应妨碍交通并便于检修。与其他管道共架敷设时，应符合本规范附录 B 的要求；
- 2 严禁穿过生活间、办公室，并不得穿过不使用氢气的房间；**
- 3 车间人口处应设切断阀，并宜设流量记录累计仪表；
- 4 车间内管道末端宜设放空管；
- 5 接至用氢设备的支管，应设切断阀，有明火的用氢设备还应设阻火器。**

12.0.11 厂区内氢气管道架空敷设时；应符合下列规定：

- 1 应敷设在非燃烧体的支架上；
- 2 寒冷地区，湿氢管道应采取防冻设施；

3 与其他架空管线之间的最小净距,宜按本规范附录 B 的规定执行;与建筑物、构筑物、铁路和道路等之间的最小净距,宜按本规范附录 C 的规定执行。

12. 0. 12 厂区内氢气管道直接埋地敷设时,应符合下列规定:

- 1 埋地敷设深度,应根据地面荷载、土壤冻结深度等条件确定,管顶距地面不宜小于 0.7m。湿氢管道应敷设在冻土层以下;当敷设在冻土层内时,应采取防冻措施;
- 2 应根据埋设地带的土壤腐蚀性等级,采取相应的防腐蚀措施;
- 3 与建筑物、构筑物、道路及其他埋地敷设管线之间的最小净距,宜按本规范附录 D、附录 E 的规定执行;
- 4 不得敷设在露天堆场下面或穿过热力沟。当必须穿过热力沟时,应设套管。套管和套管内的管段不应有焊缝;
- 5 敷设在铁路或不便开挖的道路下面时,应加设套管。套管的两端伸出铁路路基、道路路肩或延伸至排水沟沟边均为 1m。套管内的管段不应有焊缝;套管的端部应设检漏管;
- 6 回填土前,应从沟底起直至管顶以上 300mm 范围内,用松散的土填平夯实或用砂填满再回填土。

12. 0. 13 厂区内氢气管道明沟敷设时,应符合下列规定:

- 1 管道支架应采用不燃烧体;
- 2 在寒冷地区,湿氢管道应采取防冻措施;
- 3 不应与其他管道共沟敷设。

12. 0. 14 氢气管道设计对施工及验收的要求,应符合下列规定:

- 1 接触氢气的表面,应彻底去除毛刺、焊渣、铁锈和污垢等,管道内壁的除锈应达到出现本色为止;
- 2 碳钢管的焊接,宜采用氩弧焊作底焊;不锈钢管应采用氩弧焊;
- 3 管道、阀门、管件等在安装过程中及安装后,应采用严格措施防止焊渣、铁锈及可燃物等进入或遗留在管内;
- 4 管道的试验介质和试验压力,应符合表 12. 0. 14 的规定;
- 5 泄漏量试验合格后,必须用不含油的空气或氮气,以不小于 20m / s 的流速进行吹扫,直至出口无铁锈、无尘土及其他脏物为合格。

表 12.0.14 氢气管道的试验介质和试验压力

管道设计 压力 (MPa)	强度试验		气密性试验		泄漏量试验	
	试验介质	试验压力 (MPa)	试验介质	试验压力 (MPa)	试验介质	试验压力 (MPa)
<0.1	空气或 氮气	0.1	空气或 氮气	1.05P	空气或 氮气	1.0P
0.1~3.0		1.15P		1.05P		1.0P
>3.0	水	1.5P		1.05P		1.0P

注:1 表中 P 指氢气管道设计压力。

2 试验介质不应含油。

3 以空气或氮气做强度试验时,应制定安全措施。

4 以空气或氮气做强度试验时,应在达到试验压力后保压 5 min,以无变形、无泄漏为合格。以水做强度试验时,应在试验压力下保持 10 min,以无变形、无泄漏为合格。

5 气密性试验达到规定试验压力后,保压 10 min,然后降至设计压力,对焊缝及连接部位进行泄漏检查,以无泄漏为合格。

6 泄漏量试验时间为 24h,泄漏率以平均每小时小于 0.5%为合格。

附录 A 氢气站爆炸危险区域的等级范围划分

A. 0. 1 爆炸危险区域的等级定义应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。

A. 0. 2 氢气站厂房内爆炸危险区域的划分,应符合下列规定(图 A. 0. 2):

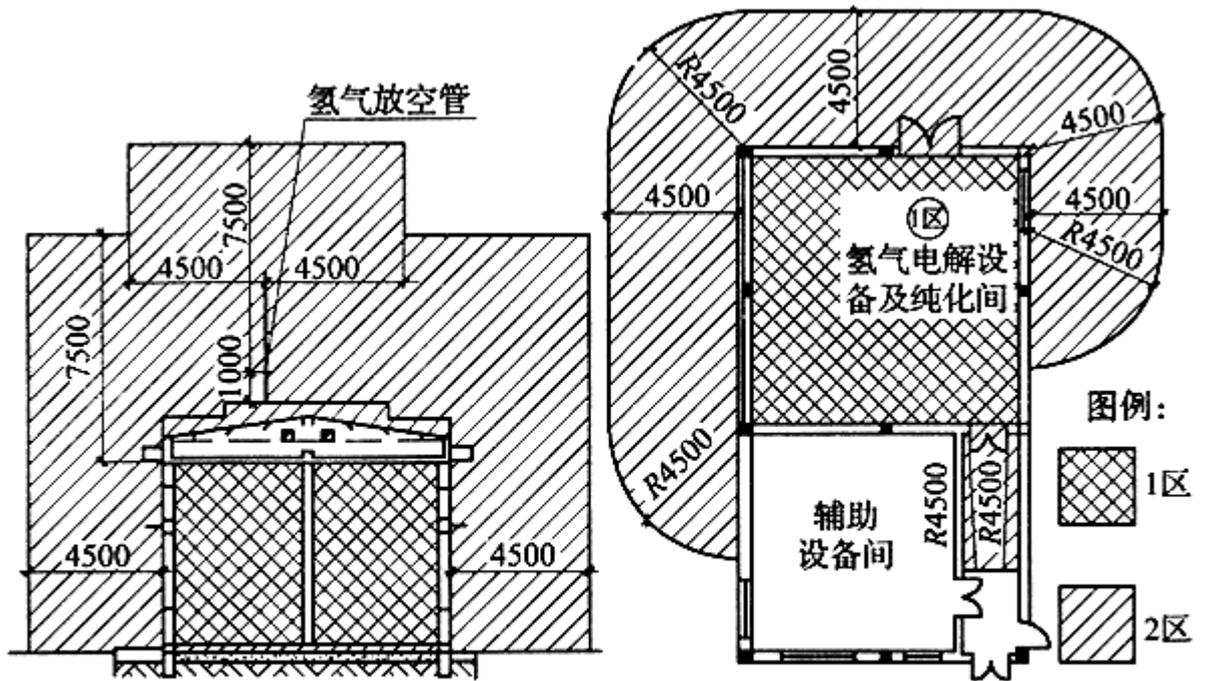


图 A. 0. 2 氢气站厂房内爆炸危险区域划分

- 1 制氢间、氢气纯化间、氢气压缩机间、氢气灌瓶间等爆炸危险房间为 1 区；
- 2 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；
- 3 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。

A. 0. 3 氢气站内的室外制氢设备、氢气罐爆炸危险区域划分，应符合下列规定(图 A. 0. 3)：

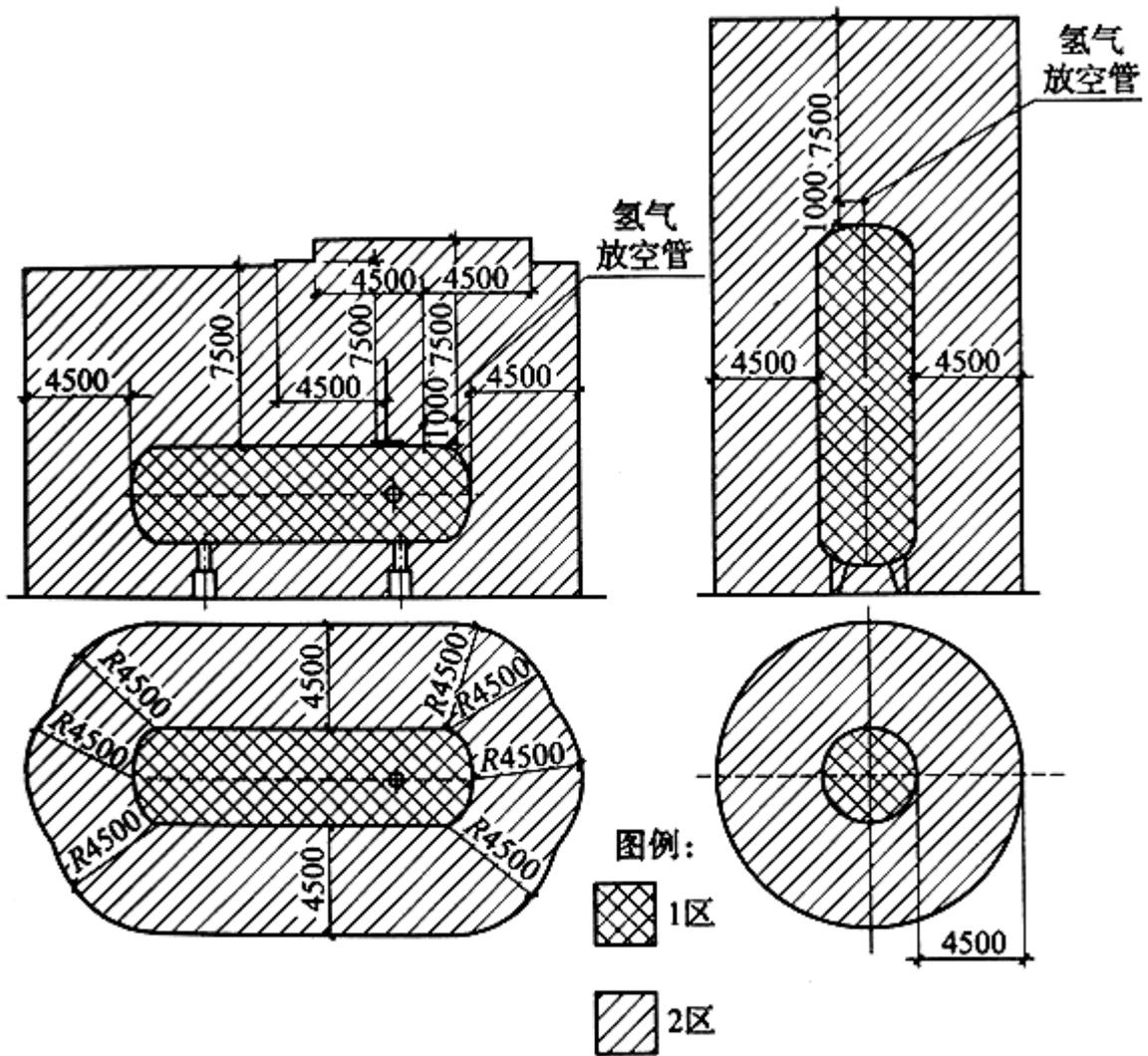


图 A.0.3 氢气站内的室外制氢设备、氢气罐爆炸危险区域划分

- 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。

附录 B 厂区、氢气站及车间架空氢气管道与其他架空管线之间的最小净距

附录 C 厂区架空氢气管道与建筑物、构筑物之间的最小净距

**表 C 厂区架空氢气管道与建筑物、构筑物之间的
最小净距(m)**

名 称	平行净距	交叉净距
建筑物有门窗的墙壁外边或突出部分外边	3.0	—
建筑物无门窗的墙壁外边或突出部分外边	1.5	—
非电气化铁路钢轨	3.0(距轨外侧)	6.0(距轨面)
电气化铁路钢轨	3.0(距轨外侧)	6.55(距轨面)
道路	1.0	4.5(距轨面)
人行道	1.5(距相邻侧路边)	2.5(距轨面)
厂区围墙(中心线)	1.0	—
照明、电信杆、柱中心	1.0	—
散发火花及明火地点	10.0	—

- 注:1 氢气管道沿氢气站、供氢站或使用氢气的建筑物外墙敷设时,平行净距不受本表限制。但氢气管道不得采用法兰、螺纹连接。
- 2 与架空电力线路的距离,应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GBJ 61 的规定。
- 3 有大件运输要求或在检修期间有大型起吊设施通过的道路,其交叉净距应根据需要确定。
- 4 当氢气管道在管架上敷设时,平行净距应从管架最近外侧算起。

表 D 厂区直接埋地氢气管道与其他埋地管线之间的最小净距(m)

名 称	平行净距	交叉净距
给水管直径: <75mm 75~150mm 200~400mm >400mm	0.8 1.0 1.2 1.5	0.25 0.25 0.25 0.25
排水管直径: <800mm 800~1500mm >1500mm	0.8 1.0 1.2	0.25 0.25 0.25
热力管(沟)	1.5	0.25
氧气管	1.5	0.25
煤气管煤气压力: <0.15MPa 0.15~0.3MPa >0.3MPa	1.0 1.2 1.5	0.25 0.25 0.25
压缩空气等不燃气体管道	1.5	0.15
电力电缆	1.0	0.50
直埋电信电缆	0.8	0.50
电缆管	1.0	0.25
电线沟	1.5	0.25
排水暗渠	0.8	0.50

附录 E 厂区直接埋地氢气管道与建筑物、构筑物之间最小净距

**表 E 厂区直接埋地氢气管道与建筑物、
构筑物之间的最小净距(m)**

名 称	平行净距	交叉净距
有地下室的建筑物基础和通行沟道的边缘	3.0	—
无地下室的建筑物基础边缘	2.0	—
铁路	2.5(距轨外侧)	1.2
排水沟边缘	0.8	—
道路	0.8(距路或路肩边缘)	0.5
照明电线杆中心	0.8	—
电力(220V、380V)电线杆中心	1.5	—
高压电杆中心	2.0	—
架空管架基础外缘	0.8	—
围墙、篱栅基础外缘	1.0	—
乔木中心	1.5	—
灌木中心	1.0	—

注:1 本表中前两项平行净距是指埋地管道与同标高或其以上的基础最外侧的最小净距。

2 氢气管道与铁路或道路交叉净距,是指管顶距轨底或路面,并且交叉角不宜小于 45°。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

9 防雷及接地

9.0.2 根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》及本规范第 1.0.3 条的规定,氢气站、供氢站内部分房间以及氢气罐为 1 区爆炸危险环境。按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》规定,凡属于 1 区爆炸危险环境为第一或第二类防雷建筑,因此本条规定:“氢气站、供氢站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。”应设有防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。通风风帽、氢气放散管等突出屋面的物体均应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行。

9.0.3 I 类防雷建筑物应设独立避雷针、架空避雷线或架空避雷网,并应有独立的接地装置。除此类建筑外的不同用途接地可共用一个总的接地装置,其接地电阻应符合其中最小值。因此,作了本条的规定。

9.0.4 有爆炸危险房间内的较大型金属物(如设备、管道、构架等)应进行良好的接地处理,是防雷电感应的主要措施。在正常环境无锈的情况下,管道接头、阀门、法兰盘等接触电阻一般均在 0.03Ω 以下。但若管道接头生锈,会使接触电阻增大。根据试验,螺栓连接的法兰盘之间如生锈腐蚀,在雷电流幅值相当低(10.7kA)的情况下,法兰盘间也能发生火花。氢气站如不注意经常检查并测试管道接头等的过渡电阻,一旦接头处生锈,则十分危险。为此,规定所有管道,包括暖气管及水管法兰盘、阀门接头等均应采用金属线跨接。

9.0.5 本条是参照现行国家标准《建筑物防雷设计规范》中有关第一类防雷建筑物防止雷电波侵入措施“架空金属管道,在进出建筑物处应与防雷感应的接地装置相连。距离建筑物 100m 内的管道,应每隔 25m 左右接地一次,其冲击接地电阻不应大于 20Ω ”等规定制定。

9.0.6 为加速管道上静电荷释放而制定,并参考《化工企业静电接地设计规程》中的有关规定和要求制定本条。

9.0.7 本条的制定根据是:多年来大部分室外氢气罐等封闭式容器的防雷均采用容器外壁作为“接闪器”保护方式,已有多年的运行实践经验。

9.0.8 凡需接地的设备、管道设接地端子,接地端子与接地线之间采用螺栓紧固连接以便于平时检修。为了接地连接可靠,对有振动、位移的设备和管道采用挠性过渡连接是必要的。