ICS 71.100.20
G 86

中华人民共和国国家标准

GB 4962—2008
代替 GB 4962—1985

氢气使用安全技术规程

Technical safety regulation for gaseous hydrogen use

www.moorgas.cn

2008-12-11 发布　　2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

数码防伪

前　言

本标准第4、5、6、7、8、9章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准从实施之日起，代替GB 4962—1985《氢气使用安全技术规程》。

本标准与GB 4962—1985《氢气使用安全技术规程》相比，主要变化如下：

——修改了标准适用范围、术语和定义（原版第1章），增加了规范性引用文件；

——修改了供氢站平面布置防火间距表（原版2.2）；

——原版中删除条款分别为2.3、2.4、3.2.1、3.3.3、5.1、5.4；

——增加了2章正文（本版第5章、第7章）和1个附录；

——供氢设置、氢气瓶使用作了修改（原版第3章、第5章，本版第6章）；

——放空管作了修改（原版3.5，本版第8章）；

——消防作了修改（原版第6章，本版第9章）。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全标准化分技术委员会（SAC/TC 288/SC 3）归口。

本标准负责起草单位：上海市安全生产科学研究所。

本标准参加起草单位：上海华林工业气体有限公司、林德集团（苏州、宁波、厦门）公司。

本标准主要起草人：刘桂玲、李杰、蒋燕锋、唐根妹、龙显淼、佘伟宏、傅佳佳。

本标准于1985年首次发布，本次为第一次修订。

www.mooogas.cn

氢气使用安全技术规程

1 范围

本标准规定了气态氢在使用、置换、储存、压缩与充(灌)装、排放过程以及消防与紧急情况处理、安全防护方面的安全技术要求。

本标准适用于气态氢生产后的地面上各作业场所,不适用于液态氢、水上气态氢、航空用氢场所及车上供氢系统。氢气生产中的相应环节可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分: 通用要求

GB 4385 防静电胶底鞋、导电胶底鞋安全技术条件

GB 7144 气瓶颜色标记

GB 7231 工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识

GB 12014 防静电工作服

GB 16804 气瓶警示标签

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范

GB 50177—2005 氢气站设计规范

SH 3059 石油化工管道设计器材选用通则

SY/T 0019 埋地钢质管道牺牲阳极阴极保护设计规范

气瓶安全监察规程(国家质量技术监督局,2001年7月1日实施)

压力容器安全技术监察规程(原劳动部,1991年1月1日实施)

汽轮发电机运行规程(1999年版)(国家电力公司标准,1999年11月9日实施)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

供氢站 hydrogen filling station

不含氢气发生设备,以瓶装和(或)管道供应氢气的建筑物、构筑物等场所的统称。

3.2

氢气罐 gaseous hydrogen receiver

用于储存氢气的定压变容积(湿式储气柜)及变压定容积容器的统称(不含气瓶)。

3.3

氢气充(灌)装站 gaseous hydrogen filling station

设有灌充氢气用氢气压缩、充(灌)装设施及其必要的辅助设施的建筑物、构筑物等场所的统称。

www.moorgas.cn

3.4

爆炸危险区域　explosive hazard zone

大气条件下，气体、蒸气或雾、粉尘或纤维状的可燃物质与空气形成爆炸性混合物，该混合物遇火源后，燃烧或爆炸将传遍整个未燃混合物的区域。

3.5

动火　hot work

可能产生火焰、火花等明火及形成赤热表面的施工作业。

3.6

高、中、低压氢气压缩机　low/middle/high-pressure gaseous hydrogen compressor

输出压力分别为大于等于 10.0 MPa(高压)，大于等于 1.6 MPa、小于 10.0 MPa(中压)，小于 1.6 MPa(低压)的氢气压缩机。

3.7

钢质无缝气瓶集装装置　bundle of seamless steel cylinders

由专用框架固定，采用集气管将多只气体钢瓶接口并联组合的气体钢瓶组单元。

3.8

氢气汇流排间　hydrogen gas manifolds room

采用氢气钢瓶供应氢气的汇流排组等设施的房间。

3.9

实瓶　full cylinder

充有气体的无缝钢制气瓶，其水容积一般为 40 L、50 L，工作压力为 12.0 MPa～20.0 MPa。

3.10

空瓶　empty cylinder

无内压或残余压力小于 0.05 MPa 的气瓶。

3.11

湿氢　humid hydrogen

含有一定数量水蒸气的氢气，且在使用过程中通过降低温度或进行等温压缩，使之达到饱和并析出水分的氢气。

3.12

明火地点　open fire site

有外露的火焰或炽热表面的固定地点。

3.13

散发火花地点　sparking site

带有火星的烟囱或室内外的砂轮、电焊、气焊(割)、无齿锯片切割机、冲击钻、电钻等固定地点。

3.14

排放管　vent pipe

具有一定高度，且能向大气中直接排放气体的管道。

3.15

阻火器　fire arrestor

防止氢气回火的一种安全设施。

3.16

长管拖车　tube trailer

在半挂车或集装框架内装有若干大型钢制无缝气瓶的高压气体运输设备，通常用配管和阀门将气瓶连接在一起，并配有安全附件。

www.moorgas.cn

3.17

湿式可燃气体储罐　dish flammable gas holder

湿式可燃气体储罐又称水槽式储气罐，主要由水槽、塔节、钟罩和水封等组成。储气罐的设计压力通常小于 4 kPa。

3.18

重要公共建筑　important public building

人员密集、发生火灾后伤亡大、损失大、影响大的公共建筑。

4　基本要求

4.1　建筑及选址

4.1.1　供氢站平面布置的防火间距见表 1。

表 1　供氢站平面布置的防火间距表

名　　称		最小防火间距/m
其他建筑物耐火等级	一、二级	12
	三 级	14
	四 级	16
高层厂房(仓库)		13
甲类仓库		20
电力系统电压为(35～500)kV 且每台变压器容量在 10 MVA 以上的室外变、配电站以及工业企业的变压器总油量大于 5 t 的室外降压变电站		25
民用建筑		25
重要公共建筑		50
明火或散发火花地点		30
湿式可燃气体储罐(区)的总容积 V/m^3	$V<1\ 000$	12
	$1\ 000\leqslant V<10\ 000$	15
	$10\ 000\leqslant V<50\ 000$	20
	$50\ 000\leqslant V<100\ 000$	25
湿式氧气储罐(区)的总容积 V/m^3	$V\leqslant 1\ 000$	10
	$1\ 000<V\leqslant 50\ 000$	12
	$V>50\ 000$	14
甲、乙类液体储罐(区)的总储量 V/m^3	$1\leqslant V<50$	12
	$50\leqslant V<200$	15
	$200\leqslant V<1\ 000$	20
	$1\ 000\leqslant V<5\ 000$	25
丙类液体储罐(区)的总储量 V/m^3	按 5 m^3 丙类液体等于 1 m^3 甲、乙类液体折算	
煤和焦炭储量 m/t	$100\leqslant m<5\ 000$	6
	$m\geqslant 5\ 000$	8

www.mooregas.cn

表 1（续）

名　　称	最小防火间距/m
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
围墙	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，则应从其凸出部分处缘算起；储罐、变压器的防火间距应从距建筑物最近的外壁算起。

注 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%。

注 3：固定容积可燃气体储罐的总容积，按储罐几何容积（m^3）和设计储存压力（绝对压力，10^5 Pa）的乘积计算，并按本表湿式可燃气体储罐的要求执行。

注 4：固定容积氧气储罐的总容积，按储罐几何容积（m^3）和设计储存压力（绝对压力，10^5 Pa）的乘积计算，并按本表湿式氧气储罐的要求执行。

注 5：液氧储罐的总容积，应将储罐容积按 1 m^3 液氧折合成 800 m^3 标准状态气氧计算，并按本表湿式氧气储罐的要求执行。

注 6：当甲、乙类液体和丙类液体储罐布置在同一储罐区时，其总储量可按 1 m^3 甲、乙类液体相当于 5 m^3 丙类液体折算。

注 7：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。

4.1.2　氢气罐或罐区之间的防火间距，应符合 GB 50177—2005 规定，具体如下：

a）湿式氢气罐（柜）之间的防火间距，不应小于相邻较大罐的半径；

b）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；

c）卧式、立式、球形罐与湿式罐（柜）之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径；

d）一组卧式、立式或球形罐的总容积不应超过 30 000 m^3。罐组间的防火间距中，卧式氢气罐不应小于相邻较大罐高度的一半；立式、球形罐不应小于相邻较大罐的直径，并不应小于 10 m。

4.1.3　供氢站、氢气罐应为独立的建（构）筑物；宜布置在工厂常年最小频率风向的下风侧，并远离有明火或散发火花的地点；不得布置在人员密集地段和交通要道邻近处；宜设置不燃烧体的实体围墙。

4.1.4　氢气充（灌）装站、供氢站、实瓶间、空瓶间宜布置在厂房的边缘部分。

4.1.5　氢气使用区域应通风良好。保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积）。采用机械通风的建筑物，进风口应设在建筑物下方，排风口设在上方。

4.1.6　建筑物顶内平面应平整，防止氢气在顶部凹处积聚。建筑物顶部或外墙的上部应设气窗或排气孔。排气孔应设在最高处，并朝向安全地带。

4.1.7　氢气有可能积聚处或氢气浓度可能增加处宜设置固定式可燃气体检测报警仪，可燃气体检测报警仪应设在监测点（释放源）上方或厂房顶端，其安装高度宜高出释放源 0.5 m～2 m 且周围留有不小于 0.3 m 的净空，以便对氢气浓度进行监测。可燃气体检测报警仪的有效覆盖水平平面半径，室内宜为 7.5 m，室外宜为 15 m。

4.1.8　氢气灌（充）装站、供氢站、实瓶间、空瓶间周边至少 10 m 内不得有明火。

4.1.9　禁止将氢气系统内的氢气排放在建筑物内部。

www.moorgas.cn

4.1.10 氢气储存容器应与氧气、压缩空气、卤素、氧化剂及其他助燃性气瓶隔离存放。

4.1.11 供氢站的耐火等级不应低于二级，应为独立的单层建筑，不得在建筑物的地下室、半地下室设供氢站，并应按 GB 50016 的规定对站内的爆炸危险场所设置泄压设施。当实瓶数量不超过 60 瓶或占地面积不超过 500 m^2 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、窗及洞的防火墙。

4.1.12 供氢站、氢气罐、充(灌)装站和汇流排间应按 GB 50057 和 GB 50058 的要求设置防雷接地设施。防雷装置应每年检测一次。所有防雷防静电接地装置应定期检测接地电阻每年至少检测一次，对爆炸危险环境场所的防雷装置宜每半年检测一次。

4.1.13 供氢站、氢气罐、充(灌)装站、汇流排间和装卸平台地面应做到平整、耐磨、不发火花。

4.1.14 供氢站、充(灌)装站内需要吊装设备或氢气的充(灌)装、采用钢质无缝气瓶集装装置，宜设起吊设施，起吊设施的起吊重量应按吊装件的最大荷重确定；在爆炸危险区域内的起吊设施应采用防爆设施。

4.1.15 充(灌)装站、汇流排间、空瓶和实瓶的布置应符合下列要求：

a) 汇流排间、空瓶和实瓶应分开放置。若空瓶和实瓶储存在封闭或半敞开式建筑物内，汇流排间应通过门洞与空瓶间或实瓶间相通，但各自应有独立的出入口。

b) 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、空瓶应分开存放，且实瓶与空瓶之间的间距不小于 0.3 m。空（实）瓶与汇流排之间的间距不宜小于 2 m。

c) 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 h。

d) 空瓶间和实瓶间应有支架，栅栏等防止倒瓶的设施。

e) 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 m。

f) 汇流排间应尽量宽敞。汇流排应靠墙布置，并设固定气瓶的框架。

g) 实瓶间应有遮阳措施，防止阳光直射气瓶。

h) 空瓶间和实瓶间宜设气瓶装卸平台。平台的高度应根据气瓶装卸形式确定。平台上的雨篷和支撑应采用阻燃材料。

i) 氢气充(灌)装间不应存放实瓶，空瓶数量不应超过汇流排待充瓶位的数量。

4.1.16 按 GB 2894 的规定在供氢站、氢气罐、充(灌)装站和汇流排间周围设置安全标识。

4.1.17 任何场所的民用轻气球不得使用氢气作为充装气体。

4.2 作业人员

4.2.1 作业人员应经过岗位培训、考试合格后持证上岗。特种作业人员应经过专业培训，持有特种作业资格证，并在有效期内持证上岗。

4.2.2 作业人员上岗时应穿符合 GB 12014 规定的阻燃、防静电工作服和符合 GB 4385 规定的防静电鞋。工作服宜上、下身分开，容易脱卸。严禁在爆炸危险区域穿脱衣服、帽子或类似物。严禁携带火种、非防爆电子设备进入爆炸危险区域。

4.2.3 作业时应使用不产生火花的工具。

4.2.4 严禁在禁火区域内吸烟、使用明火。

4.2.5 作业人员应无色盲、无妨碍操作的疾病和其他生理缺陷，且应避免服用某些药物后影响操作或判断力的作业。

4.3 氢气系统

4.3.1 氢气系统氢气质量应满足其安全使用要求。

4.3.2 氢气系统停运后，应用盲板或其他有效隔离措施隔断与运行设备的联系，应使用符合安全要求的惰性气体(其氧气体积分数不得超过 3%)进行置换吹扫。动火作业应实行安全部门主管书面审批制度。氢气系统动火检修，应保证系统内部和动火区域的氢气体积分数最高含量不超过 0.4%。检修或

www.mooreas.cn

检验设施应完好可靠，个人防护用品穿戴符合要求。防止明火和其他激发能源进入禁火区域，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。动火检修应选用不产生火花的工具。置换吹扫应按照第5章执行。

4.3.3 首次使用和大修后的氢气系统应进行耐压、清洗(吹扫)和气密试验，符合要求后方可投入使用。钢质无缝气瓶集装装置组装后应进行气密性试验，其试验压力为气瓶的公称工作压力，应以无泄漏点为合格，试验介质应为氮气或无油空气。

4.3.4 氢气系统中氢气中氧的体积分数不得超过0.5%，氢气系统应设有氧含量小于3%的惰性气体置换吹扫设施。

4.3.5 氢气系统设备运行时，禁止敲击、带压维修和紧固，不得超压。禁止处于负压状态。

4.3.6 氢气系统检修或检验作业应制定作业方案及隔离、置换、通风等安全防护措施，并经过设备、安全等相关部门审批。未经安全部门主管书面审批，作业人员不得擅自维修或拆开氢气设备、管道系统上的安全保护装置。

4.3.7 氢气充(灌)装系统应设置超压泄放用安全阀、氢气回流阀、分组切断阀、吹扫放空阀、压力显示报警仪表，并设有气瓶内余气与氧含量测试仪表、抽真空装置等。

4.3.8 氢气系统可根据工艺需要设置气体过滤装置、在线氢气泄漏报警仪表、在线氢气纯度仪表、在线氢气湿度仪表等。

4.4 设备及管道

4.4.1 氢气设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门等零部件密封应确保良好，定期检查，对设备发生氢气泄漏的部位应及时处理。

4.4.2 对氢气设备、管道和阀门等连接点进行漏气检查时，应使用中性肥皂水或携带式可燃气体检测报警仪，禁止使用明火进行漏气检查。携带式可燃气体检测报警仪应定期校验。

4.4.3 爆炸危险区域内电气设备应符合GB 3836.1的要求，防爆等级应为Ⅱ类，C级，T_1组；因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。

4.4.4 氢气管道应采用无缝金属管道，禁止采用铸铁管道，管道的连接应采用焊接或其他有效防止氢气泄漏的连接方式。管道应采用密封性能好的阀门和附件，管道上的阀门宜采用球阀、截止阀。阀门材料的选择应符合GB 50177—2005中表12.0.3的规定，管道上法兰、垫片的选择应符合GB 50177—2005中表12.0.4的规定。管道之间不宜采用螺纹密封连接，氢气管道与附件连接的密封垫，应采用不锈钢、有色金属、聚四氟乙烯或氟橡胶材料，禁止用生料带或其他绝缘材料作为连接密封手段。

4.4.5 氢气管道应设置分析取样口、吹扫口，其位置应能满足氢气管道内气体取样、吹扫、置换要求；最高点应设置排放管，并在管口处设阻火器；湿氢管道上最低点应设排水装置。

4.4.6 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、高温管线敷设在同一支架上。氢气管道与氧气管道、其他可燃气体、可燃液体的管道共架敷设时，氢气管道应与上述管道之间宜用公用工程管道隔开，或保持不小于250 mm的净距。分层敷设时，氢气管道应位于上方。

4.4.7 氢气管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，应穿过时应设套管。氢气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，应穿过吊顶、技术(夹)层时应采取安全措施。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，氢气管道穿越处孔洞应用阻燃材料封堵。

4.4.8 室内氢气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、积聚或窜入其他地沟的措施。埋地敷设的氢气管道埋深不宜小于0.7 m。湿氢管道应敷设在冰冻层以下。

4.4.9 在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统。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。

www.moorgas.cn

4.4.10 氢气管道、阀门及水封等出现冻结时，作业人员应使用热水或蒸汽加热进行解冻，且应带面罩进行操作。禁止使用明火烘烤或使用锤子等工具敲击。

4.4.11 室内外架空或埋地敷设的氢气管道和汇流排及其连接的法兰间宜互相跨接和接地。氢气设备与管道上的法兰间的跨接电阻应小于0.03 Ω。

4.4.12 与氢气相关的所有电气设备应有防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。

4.4.13 根据GB 50177—2005及SY/T 0019，氢气管道的施工及验收符合下列规定：

a) 接触氢气的表面彻底去除毛刺、焊渣、铁锈和污垢等；

b) 碳钢管的焊接宜采用氩弧焊作底焊；不锈钢应采用氩弧焊；

c) 氢气管道、阀门、管件等在安装过程中及安装后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；

d) 氢气管道的试验介质和试验压力符合GB 50177—2005表12.0.14的规定；

e) 氢气管道强度试验合格后，使用不含油的空气或惰性气体，以不小于20 m/s的流速进行吹扫，直至出口无铁锈、无尘土及其他污垢为合格。

f) 长距离埋地输送管道设计、安装时宜做电化学保护措施，吹扫前宜做通球处理。电化学保护宜每年检测一次并存档备案。

4.4.14 氢气充(灌)装台宜设两组或两组以上钢质无缝气瓶集装装置，一组供气，一组倒换气瓶。

4.4.15 加氢反应器及其管道因在高温高压环境下使用氢气，加氢反应器及其管道的材质应符合SH 3059的要求。加氢反应器运行期间作业人员应严格执行工艺操作规程，确保反应温度和压力平稳，避免出现飞温和超压过程，定期进行安全检查，包括外观检查、定点测壁厚、定时测壁温、腐蚀介质成分分析；开、停工过程前应编制合理的开、停工方案，停工时增加适当的脱氢过程，避免紧急泄压、降温；采取氮气气封、对反应器内壁采取无损检测、内壁宏观检查等方法，重点检查焊缝区、堆焊层及螺栓、螺母、垫圈和容器内外支承结构，必要时采取气密或水压试验等措施以确保加氢反应器的使用安全。

4.4.16 冶金行业退火炉应采用可编程控制器PLC和智能调节器对退火全过程实行全自动控制操作，并对加热罩和炉罩内的超温、炉座强对流风机的过流、过载、过热、冷却罩的冷却风机的过流、过载、炉内的气体置换和退火过程中炉内的保护气氛等进行监控。在供给的保护气体符合安全使用条件下，应确保退火炉的密闭性和保护气体供给的连续性及其压力。在退火过程中，退火炉内的气体正常工作压力应保持微正压(绝对压力105 kPa，略高于一个标准大气压)，应设置压力报警系统。运行期间及开、停工过程应严格执行操作规程，开、停工及检修过程应制定相关的计划或方案，以确保退火炉的使用安全。退火炉应设保护性氢气净化设备。

4.4.17 电厂(站)的氢冷发电机的技术要求可参照《汽轮发电机运行规程》执行。其他技术要求应按电力行业有关规定执行。

4.4.18 按照GB 7231、GB 2893和GB 2894的规定涂安全色，并设安全标志和标识。

5 置换

5.1 氢气系统被置换的设备、管道等应与系统进行可靠隔绝。

5.2 采用惰性气体置换法应符合下列要求：

a) 惰性气体中氧的体积分数不得超过3%。

b) 置换应彻底，防止死角末端残留余氢。

c) 氢气系统内氧或氢的含量应至少连续2次分析合格，如氢气系统内氧的体积分数小于或等于0.5%，氢的体积分数小于或等于0.4%时置换结束。

5.3 采用注水排气法应符合下列要求：

a) 应保证设备、管道内被水注满，所有氢气被全部排出。

b) 水注满在设备顶部最高处溢流口应有水溢出，并持续一段时间。

www.nbrgas.cn

5.4 钢质无缝气瓶集装装置可采用下列方法置换：

a) 压力置换法。向设备或系统充惰性气体，充气压强不小于 0.2 MPa(表压)，然后放出，重复多次后再用氢气置换多次，然后取样化验，合格后通氢气。也可用惰性气体直接进行置换。

b) 抽空置换法。适用于能够承受负压的设备或系统。该方法先用惰性气体对设备或系统充压至 0.2 MPa (表压)，再抽空排掉设备或系统内气体。重复充气-抽空步骤 2～5 次，然后取样分析，合格后再通氢气。

5.5 若储存容器是底部设置进(排)气管，从底部置换时，每次充入一定量惰性气体后应停留 2 h～3 h 充分混合后排放，至到分析检验合格为止。

5.6 置换吹扫后的气体应通过排放管排放。

6 储存

6.1 氢气储存容器应符合《压力容器安全技术监察规程》。氢气囊不宜做为氢气储存容器。

6.2 氢气储存容器应设置如下安全设施：

6.2.1 应设有安全泄压装置，如安全阀等。

6.2.2 氢气储存容器顶部最高点宜设氢气排放管。

6.2.3 应设压力监测仪表。

6.2.4 应设惰性气体吹扫置换接口。惰性气体和氢气管线连接部位宜设计成两截一放阀或安装“8 字”盲环板。

6.2.5 氢气储存容器底部最低点宜设排污口。

6.2.6 氢气储存容器周围环境温度不应超过 50 ℃，储存场所及周边应设计安装消防水系统。

6.3 氢气瓶(集装瓶)

6.3.1 氢气实瓶和空瓶应分别存放在位于装置边缘的仓间内，并应远离明火或操作温度等于或高于自燃点的设备。

6.3.2 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。

6.3.3 氢气瓶体根据 GB 7144 应为淡绿色，20 MPa 气瓶应有淡黄色色环，并用红漆涂有“氢气”字样和充装单位名称。应经常保持漆色和字样鲜明。

6.3.4 多层建筑内使用氢气瓶，除生产特殊需要外，一般宜布置在顶层外墙处。

6.3.5 因生产需要在室内(现场)使用氢气瓶，其数量不得超过 5 瓶，室内(现场)的通风条件符合4.1.5要求，且布置符合如下要求：

a) 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 m；

b) 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10 m；

c) 与空调装置、空气压缩机和通风设备(非防爆)等吸风口的间距不应小于 20 m；

d) 与其他可燃性气体储存地点的间距不应小于 20 m。

6.3.6 氢气瓶瓶体在运输中瓶口应设有瓶帽(有防护罩的气瓶除外)、防震圈(集装气瓶除外)等其他防碰撞措施，以防止损坏阀门。

6.3.7 氢气瓶搬运中应轻拿轻放，不得摔滚，严禁撞击和强烈震动。不得从车上往下滚卸，氢气瓶运输中应严格固定。

6.3.8 储存和使用氢气瓶的场所应通风良好。不得靠近火源、热源及在太阳下暴晒。不得与强酸、强碱及氧化剂等化学品存放在同一库内。氢气瓶与氧气瓶、氯气瓶、氟气瓶等应隔离存放。

6.3.9 氢气瓶使用时应装减压器，减压器接口和管路接口处的螺纹，旋入时应不少于五牙。

6.3.10 氢气瓶使用时应采用 4.1.15 d)规定的方式固定，防止倾倒。气瓶、管路、阀门和接头应固定，不得松动位移，且管路和阀门应有防止碰撞的防护装置。

6.3.11 气瓶嘴冻结时应先将阀门关闭，后用温水解冻。

www.moorgas.cn

6.3.12 不得将气瓶内的气体用尽，瓶内至少应保留 0.05 MPa 以上的压力，以防空气进入气瓶。

6.3.13 气瓶阀门如有损坏，应由相关资质单位检修。

6.3.14 开启气瓶阀门时，作业人员应站在阀口的侧后方，缓慢开启气瓶阀门。

6.3.15 根据《气瓶安全监察规程》的规定，氢气瓶应定期（每 3 年）进行检验，气瓶上应有检验钢印及检验色标。

6.3.16 气瓶集装装置应有防止管路和阀门受到碰撞的防护装置；气瓶、管路、阀门和接头应经常维修保养，不得松动移位及泄漏。

6.3.17 氢气瓶集装装置的汇流总管和支管均宜采用优质紫铜管或不锈钢钢管。为保证焊缝的严密性，紫铜管及管件的焊接采用银钎焊，焊接完成后对管道、管件、焊缝进行消除应力及软化退火处理。集装装置的汇流总管和支管使用前应经水压试验合格。

6.3.18 长管拖车的每只钢瓶上应装配安全泄压装置，钢瓶的阀门和安全泄压装置或其保护结构应能够承受本身两倍重量的惯性力。钢瓶长度超过 1.65 m，并且直径超过 244 mm 应在钢瓶两端安装易熔合金加爆破片或单独爆破片式的安全泄压装置，直径为 559 mm 或更大的钢瓶宜在钢瓶两端安装单独爆破片式的安全泄压装置；在充卸装口侧，每台钢瓶封头端设置的阀门应处于常开状。安全泄压装置的排放口应垂直向上，并且对气体的排放无任何阻挡；长管拖车的每只钢瓶应在一端固定，另一端有允许钢瓶热胀冷缩的措施；每只钢瓶应装配单独的瓶阀，从瓶阀上引出的支管应有足够的韧性和挠度，以防止对阀门造成破坏。

6.3.19 长管拖车钢瓶应定期检验，使用前应检查制造和检验日期或符号，不得超量充（灌）装。长管拖车应按 GB 2894 规定设置安全标志，并随车携带氢气安全技术周知卡。长管拖车钢瓶使用时应有防止钢瓶和接头脱落甩动措施，拖车应有防止自行移动的固定措施。长管拖车停放充（灌）装期间应接地。

6.3.20 长管拖车的汇流总管应安装压力表和温度表。钢瓶连接宜采用金属软管，应定期检查。拖车上应配置灭火器。使用时应避免长管拖车上压差大的钢瓶之间通过汇流管间进行均压，防止对长管气瓶产生多次数的交变应力。

6.4 氢气罐

6.4.1 氢气罐应安装放空阀、压力表、安全阀，压力表每半年校验一次，安全阀一般应每年至少校验一次，确保可靠。立式或卧式变压定容积氢气罐安全阀宜设置在容器便于操作位置，且宜安装两台相同泄放量且可并联或切换的安全阀，以确保安全阀检验时不影响罐内的氢气使用。

6.4.2 氢气罐放空阀、安全阀和置换排放管道系统均应设排放管，并应连接装有阻火器或有蒸汽稀释、氮气密封、末端设置火炬燃烧的总排放管。惰性气体吹扫置换接口应参照 6.2.4 要求执行。

6.4.3 氢气罐应采用承载力强的钢筋混凝土基础，其载荷应考虑做水压实验的水容积质量。氢气罐的地面应不低于相邻散发可燃气体、可燃蒸气的甲、乙类生产单元的地面，或设高度不低于 1 m 的实体围墙予以隔离。

6.4.4 氢气罐新安装（出厂已超过一年时间）或大修后应进行压强和气密试验，试验合格后方能使用。压强试验应按最高工作压力 1.5 倍进行水压试验；气密试验应按最高工作压力试验，以无任何泄漏为合格。

6.4.5 罐区应设有防撞围墙或围栏，并设置明显的禁火标志。

6.4.6 氢气罐应安装防雷装置。防雷装置应每年检测一次，并建立设备档案。

6.4.7 氢气罐检修或检验作业应参照 4.3.2、4.3.6 要求执行。进入罐内作业应佩戴氧含量报警仪，同时应有人监护和其他有效的安全防护措施。

6.4.8 氢气罐应有静电接地设施。所有防静电设施应定期检查、维修，并建立设备档案。

www.hooras.cn

6.5 氢气柜

6.5.1 氢气柜在工程验收时应进行试漏检查，防止泄漏。

6.5.2 氢气柜除工程验收时进行试漏检查外，运行过程中也应加强检查，防止水槽壁、套筒及钟罩漏水漏气。

6.5.3 氢气柜钟罩高度位置应有标尺显示高低(储量)，每小时检查一次，并设置超高、过低位置报警装置。

6.5.4 氢气柜首次进气或大修后进气前，应将钟罩内的空气全部排净。

6.5.5 导轮导轨应定期加入润滑油，以确保套筒和钟罩升降灵活。

6.5.6 氢气柜水封应保证有足够的水位，防止氢气柜因缺水而逸出气体。寒冷地区应有防止水封结冰的措施。

6.5.7 氢气柜正常使用时应保持一定的氢气量，应防止储气过量或抽空。

6.5.8 氢气柜应安装在避雷保护区域内，应安装安全阀、压力超高自动排放装置等安全设施，并应设置自动切断装置以确保氢气柜泄漏时能自动切断气源。

6.5.9 进出氢气柜的氢气管道上应设置安全水封。

6.5.10 氢气柜宜设置自动水雾喷淋系统。

6.5.11 进入氢气柜检修应排净水封内的水，排水前应打开钟罩顶部的排空阀，其他检修作业可参照氢气罐 6.4.6 的要求。氢气柜静电接地设施可参照氢气罐 6.4.7 的要求。

7 压缩与充(灌)装

7.1 压缩

7.1.1 压缩机应按照 GB 50177—2005 要求设安全防护装置。

7.1.2 使用旋转式压缩机(水环泵)压缩氢气

a) 启动前应检查泵和电机的轴承润滑情况，并确保气源充足方可启动；

b) 水环泵启动前和运行中，应检查气水分离器的水位，不得低于标准线。气水分离器内的积水应定时排放，不得随意开启排水阀。寒冷地区使用水环泵应防止分离器结冰；

c) 启动前应先用惰性气体置换系统内的空气，再用氢气置换惰性气体；

d) 电机启动后，应随时检查气体进出口的压力变化，并及时调整到所需要的压力；

e) 电机、轴承和水环泵应定期检修，润滑部件应定期加润滑剂，确保压缩机各部件的润滑和密封。

7.1.3 使用活塞式压缩机压缩氢气

a) 启动前或大修后，应检查电气设备的绝缘和接线情况，防止短路和因电路接错而造成压缩机的反向旋转；

b) 启动前应用惰性气体吹扫压缩机和管道系统，检验合格后再开氢气阀，关闭惰性气体阀，启动压缩机；

c) 启动前机组应先通入冷却水，并检查润滑油是否纯净，油位是否适当；

d) 应定时检查压缩机所有工艺指标如各级气缸进、排气压力及温度，冷却水和润滑油压力及温度以及轴承温度，不得超过工艺规定值。运行中遇冷却水中断应立即停车；

e) 压缩机各段安全阀应定期校验，安全阀的设定起跳压力宜设定在正常工作压力的1.05～1.1 倍；

f) 压缩机设备故障停车后应将设备隔离，用惰性气体将系统内的氢气置换完全(氢的体积分数小于等于 0.4%)；

g) 不得将氢气排放在室内，应通过排放管排入大气；

h) 压缩机的压力表等安全设备，应半年校验一次；

i) 应确保压缩机曲轴箱密封环材料和安装质量，以防止气体漏入曲轴箱；应每年对密封环进行更换，防止活塞杆与密封环之间因摩擦产生泄漏。此外，宜在曲轴箱填料函回油管中部增设一个

www.moorgas.cn

小回油管，以防止回油管发生气阻导致气体窜入曲轴箱；

j) 曲轴箱透气帽处宜设置可燃气体报警仪或定期从曲轴箱内取气体样本分析，防止可燃气体浓度达到爆炸极限。

7.1.4 使用膜式压缩机压缩氢气

a) 应设置膜片损坏报警装置及连锁停机；

b) 应设置各级压缩气出口温度高限报警装置；

c) 应设置冷却水温度及流量报警装置；

d) 其他措施可参照活塞式压缩机使用要求。

7.2 充(灌)装

7.2.1 氢气充(灌)装的汇流排数量应根据气源的多少和压缩机的排气能力设置，最少 2 排(组)，每排 8～24 个瓶位。

7.2.2 氢气充(灌)装时应先对气瓶进行确认，严禁氢气瓶与氧气瓶、氮气瓶或其他气瓶混淆。

7.2.3 应采用防错装接头充(灌)装夹具，防止可燃气体和助燃气体混装。

7.2.4 充(灌)装前应严格检查瓶体、阀门等处有无损坏。

7.2.5 充(灌)装时气瓶应用链卡等措施固定，防止倾倒。

7.2.6 应设置充(灌)装超压报警装置，保证气瓶充(灌)装压力不超过气瓶允许的工作压力。

7.2.7 为限制充气速度，同批充(灌)装气瓶数量不得随意减少，也不得在充(灌)装过程中插入空瓶充(灌)装，氢气充气速度不得高于 15 m/s。

7.2.8 氢气与氧气不应在同一充(灌)装台内进行充(灌)装。

7.2.9 充气管道应和其连接部件牢靠连接，与气瓶嘴应紧密连接，防止气体泄漏。

7.2.10 充气导管宜为紫铜管或金属软管。充气导管若为紫铜管，使用前应经过退火处理，每使用三个月应退火一次。使用过程中紫铜管出现起皱现象应及时更换。

7.2.11 充(灌)装时应缓慢开启汇流排阀门，防止气流产生剧烈冲击。在充(灌)装过程中应检查气瓶温度，以判断气瓶进气流量的大小，并可检查气瓶的充(灌)气导管或阀门是否有故障。

7.2.12 空瓶与实瓶应严格分开存放。对不合格或未充(灌)入氢气的气瓶应另设区域放置，并设置醒目标识，防止误装。

7.2.13 经常检查充(灌)装压力，在高压时应特别注意压缩机各级温度和压力是否正常。

7.2.14 气瓶充(灌)装结束应配戴限瓶帽，防震圈(集装气瓶除外)，应在充(灌)装后的气瓶(或集装架)上粘贴符合 GB 16804《气瓶警示标签》和充(灌)装标签。

7.2.15 有下列情况之一的气瓶不应充(灌)装：瓶体漆色、字样模糊、不易识别、无有效标签；安全附件不全(包括瓶帽、胶圈等)或瓶体、阀门有明显损坏；瓶内气体余压低于 0.05 MPa；按规定超过检验年限或钢印标记不清；空瓶未经检验或瓶内气体未经置换和抽空。

8 排放

8.1 氢气排放管应采用金属材料，不得使用塑料管或橡皮管。

8.2 氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处。

8.3 氢气排放口垂直设置。当排放含饱和水蒸气的氢气(产生两相流)时，在排放管内应引入一定量的惰性气体或设置静电消除装置，保证排放安全。

8.4 室内排放管的出口应高出屋顶 2 m 以上。室外设备的排放管应高于附近有人员作业的最高设备 2 m 以上。

8.5 排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内。

8.6 排放管应有防止空气回流的措施。

8.7 排放管应有防止雨雪侵入、水气凝集、冻结和外来异物堵塞的措施。

www.mooreas.cn

9 消防与紧急情况处理

9.1 氢气发生大量泄漏或积聚时，应采取以下措施：

9.1.1 应及时切断气源，并迅速撤离泄漏污染区人员至上风处。

9.1.2 对泄漏污染区进行通风，对已泄漏的氢气进行稀释，若不能及时切断时，应采用蒸汽进行稀释，防止氢气积聚形成爆炸性气体混合物。

9.1.3 若泄漏发生在室内，宜使用吸风系统或将泄漏的气瓶移至室外，以避免泄漏的氢气四处扩散。

9.2 氢气发生泄漏并着火时应采取以下措施：

9.2.1 应及时切断气源；若不能立即切断气源，不得熄灭正在燃烧的气体，并用水强制冷却着火设备，此外，氢气系统应保持正压状态，防止氢气系统回火发生。

9.2.2 采取措施，防止火灾扩大，如采用大量消防水雾喷射其他引燃物质和相邻设备；如有可能，可将燃烧设备从火场移至空旷处。

9.2.3 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。

9.3 消防安全措施：供氢站应按 GB 50016 规定，在保护范围内设置消火栓，配备水带和水枪，并应根据需要配备干粉、二氧化碳等轻便灭火器材或氮气、蒸汽灭火系统。

9.4 高浓度氢气会使人窒息，应及时将窒息人员移至良好通风处，进行人工呼吸，并迅速就医。

www.moorgas.cn

附 录 A
（资料性附录）
氢气的危险特性

A.1 氢气无色、无臭、无味，空气中高浓度氢气易造成缺氧，会使人窒息。氢气比空气轻，相对密度（空气=1）：0.07，氢气泄漏后会迅速向高处扩散；氢气与空气混合容易形成爆炸性混合物。

A.2 氢气极易燃烧，属2.1类易燃气体。氢气点火能量很低，在空气中的最小点火能为0.019 mJ，在氧气中的最小点火能为0.007 mJ，一般撞击、摩擦、不同电位之间的放电、各种爆炸材料的引燃、明火、热气流、高温烟气、雷电感应、电磁辐射等都可点燃氢-空气混合物；氢气燃烧时的火焰没有颜色，肉眼不易察觉。

A.3 氢气在空气中的爆炸范围较宽，为4%～75%（体积分数），在氧气中的爆炸范围为4.5%～95%（体积分数），因此氢气-空气混合物很容易发生爆燃，爆燃产生的热气体迅速膨胀，形成的冲击波会对人员造成伤亡，对周围设备及附近的建筑物造成破坏。

A.4 氢气的化学活性很大，与空气、氧、卤素和强氧化剂能发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险，而金属催化剂如铂和镍等会促进上述反应。

www.moorgas.cn

www.moorgas.cn

中华人民共和国
国家标准
氢气使用安全技术规程
GB 4962—2008
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字
2009年3月第一版 2009年3月第一次印刷
*
书号:155066·1-35764 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB 4962-2008

打印日期:2009年5月15日