

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2017 年工程建设标准制订、修订及相关工作计划〉的通知》(建标〔2016〕248 号)的要求,由信息产业电子第十一研究院科技工程股份有限公司和中国电子系统工程第二建设有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中,编制组根据我国特种气体系统各类站房的设计、建造和运行的实际情况,进行了广泛的调查研究,同时考虑我国特种气体的技术来源情况,对国外的有关标准进行了研读,并在全国范围内广泛向有关单位或个人征求意见的基础上,修改、完善标准,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、特种气体站房、特种气体工艺系统、生命安全系统、特种气体管道输送系统、建筑结构、电气与防雷、公用工程、特种气体系统工程施工、特种气体系统工程验收等。

本标准修订的主要技术内容是:

1. 取消规范中的第 5 章“硅烷站”的设置,根据其专业内容分别并入第 3 章至第 9 章的相关章节。

2. 合并规范中的第 10 章“给水排水及消防”和第 11 章“采暖通风与空气调节”,合并后为新标准的第 9 章“公用工程”。

3. 根据我国工程建设的实际情况及国外相关规范的内容,修改了第 3 章“特种气体站房”的部分内容。

4. 将第 11 章“特种气体系统验收”的部分内容纳入该章节的条文说明。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解

释,由工业和信息化部负责日常管理,由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本标准的过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料寄至信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司(地址:四川成都市双林路 251 号;邮编:610021;传真:028-84333172;E-mail:edr111@edr1.cn),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:信息产业电子第十一设计研究院科技
工程股份有限公司

中国电子系统工程第二建设有限公司

本标准参编单位:上海正帆科技股份有限公司

中国电子工程设计院有限公司

工业和信息化部电子工业标准化研究院

液化空气(中国)投资有限公司

咸阳彩虹光电科技有限公司

成都爱德工程有限公司

中国电子科技集团公司第五十八研究所

本标准主要起草人员:李 骥 吴 军 闫诗源 薛长立

黄 勇 李东升 江元升 欧华星

夏双兵 陆 崎 张家红 王凌旭

宋 燕 钱春健 朱梅君 薛首文

毛冬凯 胡天碧 王鹏亮 顾爱军

本标准主要审查人员:郑秉孝 侯文川 崔永祥 刘小娇

薛东升 姜剑锋 周礼誉 张志辉

孙效义

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	特种气体站房	(7)
3.1	一般规定	(7)
3.2	特种气体站房布置	(8)
3.3	特种气体设备布置	(9)
4	特种气体工艺系统	(11)
4.1	一般规定	(11)
4.2	特种气体输送系统	(11)
4.3	吹扫和排气系统	(14)
4.4	硅烷工艺系统	(14)
5	生命安全系统	(16)
5.1	特种气体管理系统	(16)
5.2	特种气体探测系统	(16)
5.3	其他安全设施	(18)
5.4	特种气体报警的联动控制	(19)
6	特种气体管道输送系统	(20)
6.1	一般规定	(20)
6.2	材料选型	(20)
6.3	管道设计	(21)
6.4	管道标识	(22)
7	建筑结构	(24)
7.1	一般规定	(24)
7.2	建筑防火	(24)

7.3	建筑构造措施	(27)
8	电气与防雷	(28)
8.1	配电与照明	(28)
8.2	防雷与接地	(28)
9	公用工程	(30)
9.1	给水排水	(30)
9.2	消防	(30)
9.3	采暖通风与空气调节	(31)
10	特种气体系统工程施工	(34)
10.1	一般规定	(34)
10.2	主要设备、材料进场验收	(34)
10.3	气瓶柜与气瓶架的安装	(36)
10.4	阀门箱与阀门盘的安装	(36)
10.5	尾气处理装置及纯化器的安装	(37)
10.6	特种气体管道安装	(37)
10.7	特种气体管道改扩建工程施工	(41)
11	特种气体系统工程验收	(42)
11.1	一般规定	(42)
11.2	设备验收	(42)
11.3	管路 with 系统验收	(42)
11.4	气体探测(监控)系统验收	(43)
附录 A	特种气体管道氦检漏方法	(44)
附录 B	电子工业用特种气体的主要物化性质 (单一气体)	(45)
	本标准用词说明	(50)
	引用标准名录	(51)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Specialty gases station room	(7)
3.1	General requirements	(7)
3.2	Specialty gases station room	(8)
3.3	Specialty gases equipment layout	(9)
4	Process system of specialty gases	(11)
4.1	General requirements	(11)
4.2	Pipeline system of specialty gases	(11)
4.3	Purge and vent system	(14)
4.4	Silane process system	(14)
5	Life safety system	(16)
5.1	Management system of specialty gases	(16)
5.2	Detection system of specialty gases	(16)
5.3	Safety provisions	(18)
5.4	Inter control of specialty gases alarm	(19)
6	Pipeline of specialty gases	(20)
6.1	General requirements	(20)
6.2	Materials selection	(20)
6.3	Pipeline design	(21)
6.4	Pipeline labeling	(22)
7	Architecture and structure	(24)
7.1	General requirements	(24)
7.2	Architecture fire protection	(24)

7.3	Architecture construction measure	(27)
8	Electrical and lightning protection	(28)
8.1	Power distribution and lighting	(28)
8.2	Lightning protection and grounding	(28)
9	Utility engineering	(30)
9.1	Water supply and drainage	(30)
9.2	Fire protection	(30)
9.3	Heating ventilation and air conditioning	(31)
10	Engineering construction of specialty gases system	(34)
10.1	General requirements	(34)
10.2	Site acceptance of main equipment and materials	(34)
10.3	Installation of GC and GR	(36)
10.4	Installation of VMB and VMP	(36)
10.5	Installation of exhaust gases local scrubber and purifier	(37)
10.6	Installation of specialty gases pipeline	(37)
10.7	Engineering construction of revamp and expansion project of specialty gases pipeline	(41)
11	Engineering inspection and acceptance of specialty gases system	(42)
11.1	General requirements	(42)
11.2	Inspection and acceptance of equipment	(42)
11.3	Inspection and acceptance of pipeline system	(42)
11.4	Inspection and acceptance of gases detection/monitoring system	(43)
Appendix A	Helium test leakage of specialty gas	(44)
Appendix B	The characteristics of specialty gas(mono-gas)	(45)
	Explanation of wording in this standard	(50)
	List of quoted standards	(51)

1 总 则

1.0.1 为了在电子工业工厂特种气体系统及配套装置的工程设计、施工及验收中贯彻国家现行法律、法规,满足产品生产要求,确保人身和财产安全、做到安全适用、技术先进、保护环境、节约能源、经济合理,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建的电子工业的特种气体系统工程中的设计、施工和验收。

1.0.3 本标准不适用于特种气体的制取、提纯、灌装等生产及配套装置的工程设计、施工和验收。

1.0.4 特种气体系统工程的设计、施工及验收除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 特种气体 specialty gas

电子产品生产外延、化学气相沉积、刻蚀、掺杂等工艺中使用的自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性、惰性等特殊气体。

2.0.2 自燃性气体 pyrophoric gas

也称作发火气体,是指在空气中等于或低于 54℃ 时可能自燃的易燃气体。

2.0.3 易燃性气体 flammable gas

一种在 20℃ 和标准压力 101.3kPa 状态时空气混合有一定易燃范围的气体。

2.0.4 剧毒性气体 highly toxic gas

半致死浓度(空气中吸入 4h)小于或等于 100mL/m³ 的气体。

2.0.5 毒性气体 toxic gas

半致死浓度(空气中吸入 4h)大于 100mL/m³ 但不超过 2500mL/m³ 的气体。

2.0.6 腐蚀性气体 corrosive gas

对材料或人体组织通过接触产生化学反应引起可见破坏或不可逆变化的气体。

2.0.7 氧化性气体 oxidizing gas

一般通过提供氧气,比空气更能导致和促使其他物质燃烧的任何气体。

2.0.8 惰性气体 inert gas

在一般情况下不会与其他物质产生化学反应的气体。

2.0.9 低蒸汽压力气体 low vapor pressure gas

在室温下的饱和蒸气压小于 0.2MPa 的气体。

2.0.10 特种气体系统 specialty gas system

特种气体的储存、输送与分配过程的设备、管道和附件的总称。

2.0.11 大宗硅烷系统 bulk silane system

是指包括 ISO 标准集装瓶组、长管拖车、钢瓶集装格、Y 型卧式钢瓶,或总的水容积超过 250L 的硅烷系统。

2.0.12 大宗特种气体系统 bulk specialty gas system

一般指单个气体设备容积大于 400L 的特种气体储存和送气系统。

2.0.13 液态特种气体系统 liquid specialty gas system

是指以液态输送、分配,在用户终端进行汽化的特种气体系统。

2.0.14 气体探测系统 gas detector system(GDS)

设置在特种气瓶柜、气瓶架、阀门箱、阀门盘及其他特种气体输送设备与管道所覆盖区域,通过检测本质气体或关联气体在空气中的浓度来判断本质气体的泄漏,从而发出声光报警信号、提供探测数据的系统。

2.0.15 气体管理系统 gas management system(GMS)

包含特种气体探测系统、应急处理系统、工作管理系统、监视系统、数据传输与处理系统的气体管理与控制系统的统称。

2.0.16 生产区 fabrication area

电子生产厂房内布置生产设备及相关的研发、测试的区域,有些生产过程将使用危险性生产材料,该区域为生产厂房的核心区域。

2.0.17 特种气体间 specialty gas room

电子生产厂房放置特种气瓶柜、气瓶架、卧式气瓶、气瓶集装格、尾气处理装置等气体设备,并通过管道向生产设备输送特种气体的房间。

2.0.18 特种气体站 specialty gas station

电子工厂放置卧式气瓶、气瓶集装格、ISO 标准集装瓶组、长管拖车、尾气处理装置等气体设备,并通过管道向用生产厂房气设备输送特种气体的独立建(构)筑物。

2.0.19 特种气体站房 specialty gas station and room

是指在电子工厂特种气体间与特种气体站的统称。

2.0.20 硅烷站 silane station

是指放置硅烷或硅烷混合气体钢瓶、钢瓶集装格、卧式钢瓶、长管拖车或 ISO 标准集装瓶组、硅烷气化装置、尾气处理装置、电气装置等,并通过管道向生产厂房供应硅烷气体的独立建(构)筑物或区域。

2.0.21 气瓶集装格 the bundle of gas cylinders

用专用金属框架固定,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。

2.0.22 ISO 标准集装瓶组 ISO module

采用集气管将气体钢瓶、长管钢瓶或气瓶集装格相互连接并安装在专用金属框架上的组合集装模块。

2.0.23 气瓶柜 gas cabinet(GC)

特种气体使用的封闭式气瓶放置与气体输送设备。

2.0.24 气瓶架 gas rack(GR)

特种气体使用的开放式气瓶放置与气体输送设备。

2.0.25 阀门箱 valve manifold box(VMB)

特种气体在输送过程中使用的封闭式管道分配箱体,用于向一个或多个工艺设备提供特种气体。

2.0.26 阀门盘 valve manifold panel(VMP)

特种气体在输送过程中使用的开放式管道分配装置,用于向一个或多个工艺设备提供特种气体。

2.0.27 尾气处理装置 local scrubber

自燃性、易燃性、剧毒性、腐蚀性等气体的排气与吹扫气体的现

场处理装置,处理后的尾气达到规定排放浓度,并排入用气车间的排气管道。

2.0.28 卧式气瓶 horizontal cylinder

用于储存较多特种气体的气瓶。一般水容积为 450L、950L。

2.0.29 限流孔板 restrict flow orifice(RFO)

限定流体系统最大流量的一种装置。

2.0.30 过流开关 excess flow switch(EFS)

流体系统的流量超出设定值时,给出开关信号。

2.0.31 负压气源 sub-atmospheric gas source(SAGS)

1 型:在标准温度和压力下,钢瓶内和阀门出口均为负压的气源。

2 型:在标准温度和压力下,钢瓶内为正压,阀门出口为负压的气源。

2.0.32 不相容性 incompatible

不同气体混合后即发生化学反应,释放出能量并对环境产生危害作用的特性。

2.0.33 吹扫 purge

用氮气或惰性气体对特种气体系统内的本质气体或工作气体进行置换的过程。

2.0.34 排气 vent

特种气体设备与系统中排出的本质气体或工作气体。

2.0.35 气体面板 gas panel

集成切断阀门、调压阀、过滤器、压力计等零部件的专用设施。

2.0.36 半致死浓度 lethal concentration 50(LC50)

在空气中使健康的成年大白鼠连续吸入 1h,能引起受试白鼠在 14d 内死亡一半的气体的浓度。

2.0.37 爆炸浓度下限值 low explosion limit(LEL)

易燃性气体在空气或氧化气体中发生爆炸的浓度下限值。

2.0.38 最高允许浓度值 threshold limit value(TLV)

毒性气体在空气中的浓度小于该值时,充分且持续暴露于该环境中的作用人员的健康不会受到损害。

2.0.39 最高允许浓度值—时间加权平均允许浓度 threshold
limit value-time weighted average(TLV-TWA)

作业人员按每天 8h,每周 5d 工作制工作,健康不会受到损害的毒性气体时间加权平均浓度。

3 特种气体站房

3.1 一般规定

3.1.1 特种气体站房应布置在独立的建(构)筑物或生产厂房的特种气体间内。

3.1.2 布置在生产厂房内的特种气体间,可采用气瓶柜、气瓶架、卧式气瓶、气瓶集装格等向生产设备供应特种气体。

3.1.3 布置在单独建(构)筑物的特种气体站,可采用气瓶集装格、卧式气瓶、ISO 标准集装瓶组、长管拖车等向生产设备供应特种气体。

3.1.4 布置在生产区的特种气体设备应符合下列规定:

1 特种气体的最大允许使用储存量应符合表 3.1.4 的规定;

2 特种气体应设置气瓶柜、排风装置;

3 生产区应设置自动消防喷淋系统,并应用防火隔墙与其他区域相互隔离;

4 当特种气体的使用储存量超过表 3.1.4 规定的数量时,应设置特种气体间。

表 3.1.4 生产厂房生产区最大允许使用储存量

序号	气体种类	气体总量(m ³)
1	易燃性气体	56.0
2	毒性气体	92.0
3	剧毒性气体	1.1
4	自燃性气体	2.8
5	氧化性气体	170.0
6	腐蚀性气体	92.0

注:气体总量为标准状态下的气体体积量。

3.1.5 特种气体间的设计应符合下列规定：

- 1** 特种气体间应设置排风系统,并应按负压设计；
- 2** 特种气体间应采用防火隔墙相互隔离；
- 3** 特种气体间的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3.1.6 当生产厂房内的自燃性特种气体的储存量超过 57m^3 时,应设置独立的特种气体站。

3.1.7 生产厂房内生产区的低蒸汽压力特种气体设备宜靠近生产设备布置。

3.1.8 特种气体间应集中布置在生产厂房一楼或其他辅助楼层,位置宜靠外墙。

3.1.9 特种气体间的附近区域宜布置货运通道、货运电梯等运输设施。

3.2 特种气体站房布置

3.2.1 特种气体应根据其物理化学性能及安全特性进行分类和工程设计。

3.2.2 特种气体站房的生产的火灾危险性类别应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

3.2.3 生产厂房内的特种气体间根据气体性质宜分为易燃性气体间、毒性(腐蚀性)气体间、惰性(氧化性)气体间、剧毒性气体间等。

3.2.4 独立的特种气体站根据气体种类、兼容性等因素应分为不同种类的特种气体间。

3.2.5 大宗硅烷系统气体设备应布置在独立的开敞式建筑,不得布置在地下室。开敞式建筑应带屋顶遮盖,外墙面的遮挡部分不得大于三面,且墙体与墙体之间、墙体与屋顶结构之间应设置自然通风的空间。硅烷容器与四周障碍物的最小距离小于障碍物高度的 2 倍时,大宗硅烷系统应设置机械通风。

3.2.6 硅烷站内大宗容器之间以及容器与工艺气体盘之间的距离小于 9m 时,应设置 2h 以上的防火隔断。

3.2.7 硅烷气瓶柜内的硅烷钢瓶应固定在钢架上,两个钢瓶之间应采用钢板隔离,钢板厚度应大于或等于 6mm。

3.2.8 非大宗硅烷系统气体设备可放置在室内,不得建在地下室。

3.2.9 布置在开敞式建筑中的大宗硅烷站应在设备区域设置防雨防晒措施。

3.3 特种气体设备布置

3.3.1 不相容特种气体的气瓶架应布置在不同房间里;当布置在同一房间时,气瓶架之间的距离应大于 6m。

3.3.2 同时具有易燃性和毒性气体的设备应放在易燃性气体间。

3.3.3 特种气体房间内的气瓶柜、气瓶架、尾气处理装置、气瓶集装格等设备宜靠墙布置,具有相同或相近性质的气体设备应布置在一起。

3.3.4 特种气体间的中间通道宽度不得小于 2m,特种气体设备的布置应预留满足设备运输、维修与操作、安全逃生的空间。

3.3.5 液化特种气体设备和系统应根据其气体特性设置加热装置。

3.3.6 液化特种气体设备应设置不同种类的磅秤装置。

3.3.7 剧毒性特种气体供应间应配置专用容器或堵漏工具、排风装置和剧毒性特种气体在事故状态下的排风处理装置。

3.3.8 剧毒性特种气体供应间应设置双锁安全门、防盗窗和防止人员入侵的技术防范设施。

3.3.9 特种气体站房内特种气体生产储量达到重大危险源的数量时,设计应符合现行国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 的有关规定。

3.3.10 特种气体系统的电气控制室的设计应符合下列规定:

- 1 电气控制室应布置在与特种气体间相邻的控制室内；
- 2 电气控制室应以耐火极限不小于 3.00h 的隔墙和不低于 1.50h 的楼板与特种气体间隔开，穿越隔墙的管道孔隙应以防火材料填堵。

4 特种气体工艺系统

4.1 一般规定

4.1.1 特种气体工艺系统应设置下列主要装置：

- 1 储存、供气的气瓶柜、气瓶架、集装格、卧式气瓶、长管拖车；
- 2 气体分配用阀门箱、阀门盘；
- 3 辅助氮气吹扫系统；
- 4 尾气处理装置。

4.1.2 特种气体工艺系统的设计应满足电子产品生产工艺对特种气体工艺参数、污染控制、使用安全的要求。

4.1.3 不相容的特种气体的排气管道不得接入同一排气系统。

4.1.4 不相容的特种气体的排风管道不得接入同一排风系统。

4.2 特种气体输送系统

4.2.1 特种气体系统的气瓶柜、气瓶架的设置应符合下列规定：

- 1 气瓶柜与气瓶架可采用单工艺气瓶外置吹扫气源、双工艺气瓶外置吹扫气源、双工艺气瓶内置吹扫气源等多种结构配置；
- 2 不相容气体瓶不应放置于同一气瓶柜或气瓶架中；
- 3 气瓶柜、气瓶架应设置作业用气体面板；
- 4 系统的供应能力应经过热力学和流体力学计算核实；
- 5 气瓶柜闭门时应保持不低于 100Pa 负压，柜内的排风换气次数不得低于 300 次/h；
- 6 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性气瓶柜应在排风出口设置固定式气体泄漏探测器；
- 7 气瓶柜柜体外壳钢板厚度不应小于 2.5mm，并应有防腐

蚀涂层；

8 气瓶柜门应具备自动关闭功能，并应配备防爆玻璃观察窗；气瓶柜的固定螺栓设计应满足当地地震设防烈度的要求；

9 气瓶柜、气瓶架应设置清晰明确的安全标识牌；

10 当气瓶柜放置在有爆炸和火灾危险环境时，其设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

4.2.2 特种气体的气瓶柜、气瓶架的气体面板设置应符合下列规定：

1 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性气体面板应设有紧急关断阀门，并应为常闭气动阀门，位置应靠近气瓶；

2 气瓶压力大于 0.1MPa 的自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性气体面板应设有过流开关；

3 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性气体面板应设有惰性气体吹扫、辅助抽真空装置，真空管路应设止回阀；

4 气体面板应设置工艺气体排气口。

4.2.3 可燃和自燃性特种气体的气瓶柜应符合下列规定：

1 当硅烷气瓶使用直径 0.25mm 限流孔时，气瓶柜的排风换气次数不得低于 1200 次/h，当使用直径 0.15mm 限流孔时，气瓶柜的排风换气次数不得低于 400 次/h，且气瓶柜的负压应连续监控；

2 自燃性特种气体的气瓶柜应设置紫外、红外火焰探测器；

3 易燃性特种气体的气瓶柜应设置水喷淋系统；

4 自燃性特种气体的气瓶柜应在气瓶之间设置隔离钢板。

4.2.4 大宗特种气体系统应符合下列规定：

1 应设置独立气瓶、储罐或长管拖车等的压力指示或钢瓶称重装置、连接回型管、气流控制的气体面板、吹扫氮气单元、电气控制柜等装置；

2 大宗特种气体系统的功能配备应符合本标准第 4.2.1 条

的有关规定；

- 3 液态气体瓶应设计钢瓶加热与保温装置；
- 4 减压降温效应显著的气体，应在减压前对气体进行预热。

4.2.5 液态特种气体系统的设置应符合下列规定：

1 应设置独立的液体槽罐、液体输送柜、连接回型管、驱动气体单元、吹扫氮气单元、电气控制柜、重量计量等装置；

2 液态特种气体系统宜利用驱动气体压力将液态特种气体从槽罐输送至液态特种气体柜，或从液态特种气体柜直接驱动输送至用气工艺设备，液态特种气体亦可采用泵送；

3 用气点应设置鼓泡器或蒸发器，将液态特种气体鼓泡或直接蒸发，以汽化形式输送至工艺反应设备；

4 液态特种气瓶柜功能设置应符合本标准第 4.2.1 条的有关规定；

5 具有自燃性和遇水反应性的金属有机物前驱体液体，供应柜应设置相应灭火系统；底部应设置收集槽，并应放置吸附材料。

4.2.6 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性特种气体系统的阀门箱设置应符合下列规定：

- 1 应设置进气管路隔离阀及压力指示装置；
- 2 气体支路应设有独立的压力控制调节阀、过滤器；
- 3 气体支路应设有独立的出口隔离阀；
- 4 气体分支路应设置独立的吹扫气体装置。

4.2.7 惰性及氧化性特种气体系统的阀门盘设置应符合下列规定：

- 1 应设有进气管路隔离阀及压力指示装置；
- 2 气体支路应设有独立的压力控制调节阀、过滤器；
- 3 气体支路应设有独立出口隔离阀门。

4.2.8 负压气源特种气体的气瓶柜、气瓶架的设置应符合负压气源特种气体的特性。

4.3 吹扫和排气系统

4.3.1 特种气体系统吹扫气体的设置应符合下列规定：

- 1 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性特种气体系统的吹扫气体应与独立的气源连接，不得与公用气源或工艺气源系统相连；
- 2 不相容性特种气体系统的吹扫气体不得共用同一气源；
- 3 吹扫气体管线应设置止回阀。

4.3.2 吹扫氮气的气体面板应设有压力调节阀、排气管、高低压截止阀、高低压压力指示装置、安全阀。

4.3.3 特种气体系统的辅助抽真空装置的设置应符合下列规定：

- 1 真空发生器宜采用氮气作为引射气源；
- 2 抽真空用氮气可由公用普通氮气供给；自燃性和腐蚀性气体，氮气供应管道应设置止回阀和微漏阀。

4.3.4 特种气体排气与废气处理的设置应符合下列规定：

- 1 特种气体系统的排气管应设置氮气稀释与连续吹扫装置；
- 2 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性特种气体的排空气体应经过尾气处理装置处理，处理后的气体应符合现行国家废气排放要求。

4.3.5 特种气体尾气处理装置的设置应符合下列规定：

- 1 尾气处理装置的类型，应根据所处理的排气中特种气体的特性进行选择，不相容特种气体应分别设置尾气处理装置；
- 2 尾气处理装置应靠近特种气体柜、气瓶架等特种气体设备布置；
- 3 特种气体的尾气处理方法宜采用干式吸附、湿式洗涤、加热分解、燃烧、等离子分解、稀释及以上几种处理方式的组合。

4.4 硅烷工艺系统

4.4.1 硅烷工艺系统的设计应根据下列因素确定：

- 1 硅烷站的规模；
- 2 硅烷的物理化学性质；

- 3 当地硅烷供应的充装、运输状况；
- 4 用户对硅烷纯度、压力和负荷变化的要求。
- 4.4.2 硅烷输送系统应设有硅烷容器、气体面板、阀门箱及连接管道。
- 4.4.3 硅烷气体面板应包括减压过滤、吹扫、排气、安全控制的功能。
- 4.4.4 硅烷系统必须采用独立的惰性气源进行吹扫。
- 4.4.5 硅烷阀门箱设置除应符合本标准第 4.2.6 条的规定外，还应配置惰性气体吹扫装置、气体泄漏探测器和紫外红外火焰探测器。
- 4.4.6 硅烷系统的排气装置的设置应符合下列规定：
 - 1 硅烷系统的排气管不得接入排风系统；
 - 2 排气管应采用惰性气体连续吹扫，吹扫气体流速不得小于 0.3m/s。
- 4.4.7 硅烷连接管道钢瓶侧应设置常闭式紧急切断阀，硅烷站的安全出口应设置手动紧急切断按钮，至少有一个手动紧急切断按钮与输送装置的距离不应小于 4.6m。
- 4.4.8 硅烷系统阀门、附件的设置应符合下列规定：
 - 1 硅烷输送系统应采用金属材质的波纹管阀、隔膜阀、调压阀；
 - 2 硅烷输送系统应根据流量配置不同直径的限流孔板；
 - 3 硅烷系统应配置过流开关、紧急切断阀，调压阀的加热装置应根据流量核算确定。

5 生命安全系统

5.1 特种气体管理系统

5.1.1 应用多种特种气体的生产厂房宜设特种气体管理系统,并应符合下列规定:

1 特种气体管理系统应配置特种气体的连续检测、指示、报警的功能,并能记录、存储和打印;

2 特种气体管理系统宜为独立的系统,应具有特种气体探测、应急处理、工作管理、监视、数据传输与处理的功能;

3 特种气体管理系统宜与工厂设备管理控制系统和消防报警控制系统通过数据总线相连。

5.1.2 特种气体管理系统应设在全厂动力控制中心,在消防控制室和应急处理中心宜设特种气体报警显示单元和集中应急阀门切断控制盘。

5.1.3 特种气体气瓶柜、气瓶架、阀门箱、阀门盘的可编程控制器的通信接口应与气体管理系统连接。

5.2 特种气体探测系统

5.2.1 储存、输送、使用特种气体的下列区域或场所应设置特种气体探测装置:

1 自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体气瓶柜和阀门箱的排风管口处;

2 生产工艺设备的自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体阀门箱的排风管口处,工艺设备的排风管口处;

3 生产工艺设备的特种气体的废气处理装置排风出口处;

4 惰性气体间可能产生窒息的区域;

5 自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体设备间；

6 其他可能发生泄漏的自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体的环境。

5.2.2 易燃性、自燃性特种气体探测系统、有毒气体检测装置应设置一级报警或二级报警。

5.2.3 自燃性、易燃性、剧毒性、毒性气体、氧气检测装置报警设定值应符合下列规定：

1 自燃性、易燃性气体的一级报警设定值不应大于 25% 易燃性气体爆炸浓度下限值，二级报警设定值不应大于 50% 易燃性气体爆炸浓度下限值；

2 剧毒性、毒性气体的一级报警设定值不应大于 50% 空气中有毒物质的最高允许浓度值—时间加权平均容许浓度 (TLV-TWA)，二级报警设定值不应大于 100% 空气中有毒物质的最高允许浓度值—时间加权平均容许浓度 (TLV-TWA)；

3 设在惰性气体间的氧气探测器，其一级报警设定值不应小于 19.5% 氧气体积浓度 (V/V)，二级报警设定值不应小于 18% 氧气体积浓度 (V/V)；

4 二氧化碳气体系统宜设二氧化碳气体探测器，其报警设定值应为 5000ppm。

5.2.4 自燃性、易燃性、剧毒性、毒性气体、氧气检测装置的检测报警响应时间应符合下列规定：

1 自燃性、易燃性气体检测报警采用扩散式应小于 20s，吸入式应小于 15s；

2 剧毒性、毒性气体检测报警采用扩散式应小于 40s，吸入式应小于 20s；

3 氧气检测报警采用扩散式应小于 20s，吸入式应小于 15s。

5.2.5 当特种气体相对密度小于或等于 0.75 时，特种气体探测器应同时设置在释放源上方和厂房最高点易积气处。当特种气体相对密度大于 0.75 时，特种气体探测器应设置在释放源下方离地

面 0.3m~0.5m 处。

5.2.6 硅烷排风管道的气体探测器的报警设定值,应小于或等于 50ppm,并应与硅烷气源的自动切断阀联锁;硅烷站环境气体探测器的报警设定值应小于或等于 5ppm,环境气体探测器报警时,硅烷控制系统不应自动切断硅烷输送管路。

5.2.7 有机金属前躯体材料应设置相应的侦测及火灾报警装置,当无对应侦测器时,应根据其分解物选择侦测器。

5.3 其他安全设施

5.3.1 自燃性、易燃性、剧毒性、毒性气体的储存、分配及使用场所的安全设施应符合下列规定:

- 1 应设置数字式视频监控摄像机和门禁;
- 2 生产厂房入口处、气瓶柜间入口处、洁净室内宜设置安全管理显示屏;
- 3 使用场所内及相关建筑主入口、内通道等处应设置灯光闪烁报警装置,灯光颜色应与其他灯光报警装置相区别;
- 4 入口处应设紧急手动按钮,应急处理中心室也应设紧急手动按钮;
- 5 用于自燃性、易燃性、剧毒性、毒性气体的储存、分配及使用场所的监控视频图像宜预留通过网络接入政府安全监督、管理部门的接口,且监控视频图像存储时间不应低于 30d。

5.3.2 在地震多发地区,使用特种气体的主要生产车间宜设置地震探测装置,地震探测信号应与特种气体探测系统相连。

5.3.3 特种气体站房内应在气瓶柜的基座上设置一台地震探测装置,并应以气体站房为基准点,等距离三角形延伸厂区内另外两点设置地震探测装置。地震探测装置不得设置于人员进出频繁的地点,并应避免受外力干扰而造成误动作。

5.3.4 封闭的自燃性、易燃性气体的特种气体间宜设置防爆紫外、红外火焰探测器。

5.3.5 特种气体站房应配置防毒面具、自给式呼吸器等安全防护设施。

5.3.6 特种气体站房屋顶最高点处应设置明显的风向标。

5.4 特种气体报警的联动控制

5.4.1 特种气体探测系统在确认气体泄漏时,应自动关闭相关部位的气体切断阀,并应接受反馈信号,特种气体站房的事故通风装置应与其气体泄漏和气体切断信号联锁。

5.4.2 特种气体探测系统确认气体泄漏时,应自动启动泄漏现场的声光报警装置,该声光报警应有别于火灾报警装置,并应自动启动应急广播系统。

5.4.3 特种气体探测系统确认气体泄漏后,应关闭有关部位的电动防火门、防火卷帘门,自动释放门禁,可联动闭路电视监控系统,应启动相应区域的摄像机,并应自动录像。

5.4.4 地震探测装置探测到里氏 5 级以上地震,且两台地震探测装置同时报警时,特种气体管理系统确认收到的信号后,应启动现场的声光报警装置;同时,应关闭气瓶柜、气瓶架、阀门箱、阀门盘的切断阀门。

5.4.5 室外大宗硅烷系统的钢瓶区域内必须设置紫外、红外火焰探测器;室内硅烷输送系统应采用火焰探测器或感温探测器。

6 特种气体管道输送系统

6.1 一般规定

6.1.1 特种气体管道输送系统应包括特种气体储存、分配管道系统、工艺设备和尾气处理系统的管道以及管件、阀门、过滤器、减压装置、压力释放装置、压力监测装置等部件。

6.1.2 生产厂房内特种气体管道的主干管,应敷设在技术夹层或技术夹道内;当与水电管线共架时,特种气体的管道宜设在水、电管线上部。

6.1.3 生产厂房洁净室内的自燃性、易燃性和毒性特种气体管道应明敷,并应采用焊接。

6.1.4 特种气体穿过生产区墙壁与楼板处的管段应设置套管,套管内的管道不得有焊缝,套管与管道之间应采用密封措施。易燃性、毒性、腐蚀性特种气体管道的机械连接处,应置于排风罩内。

6.1.5 自燃性、易燃性、毒性特种气体管道应避免穿过不使用此类气体的房间,当必须穿过时应设套管或使用双层管。

6.1.6 特种气体管道不宜出现盲管及 U 形弯等死区。

6.1.7 易燃性、氧化性特种气体管道,应设置防静电接地。

6.1.8 室外布置的特种气体管道宜架空布置。

6.2 材料选型

6.2.1 特种气体管道和管件应采用奥氏体不锈钢无缝钢管,内表面应进行洁净和钝化处理。

6.2.2 腐蚀性气体管道,宜采用二次真空电弧熔炼的奥氏体不锈钢或镍基合金材料的无缝钢管,内表面应进行洁净和钝化处理。

6.2.3 特种气体阀门的密封座材质应与气体性质匹配。

6.2.4 双层管的外层管道宜采用不锈钢管道,内层管道应按所输送特种气体的性质匹配。

6.2.5 特种气体系统的排气、尾气真空管道宜采用普通不锈钢管道,并应经过脱脂处理。

6.2.6 氧化性气体系统应采用专用禁油阀门、附件和管材,并进行脱脂处理。

6.3 管道设计

6.3.1 特种气体管道的设计应根据输送流体的特性参数,并结合管道布置、环境等进行,并应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。

6.3.2 特种气体管道的设计应符合用气设备对流量、压力的要求,并应符合现行行业标准《化工装置工艺系统工程设计技术规范》HG/T 20570 的有关规定。

6.3.3 管材的壁厚应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的有关规定。

6.3.4 液态特种气体水平管道的坡度不应小于 0.3%,坡度应坡向供液设备或收集器。

6.3.5 具有自燃性、剧毒性、强腐蚀性的特种气体,宜采用双套管设计。

6.3.6 低蒸汽压特种气体的管道应设置伴热和保温措施,加热温度不宜超过 50℃。

6.3.7 特种气体管道宜采用全自动轨道焊接。阀门或管件连接处应采用径向面密封连接,不宜采用螺纹或法兰连接。

6.3.8 特种气体阀门应采用隔膜阀或波纹管阀。

6.3.9 特种气体管道连接用密封垫片宜选用不锈钢或镍垫片,垫片的材质与特种气体的性质应相容。

6.3.10 特种气体输送系统易产生颗粒的阀件下游宜安装过滤器。

6.4 管道标识

6.4.1 特种气体管道应进行管道标识。

6.4.2 特种气体管道应以不同颜色、字体等标识气体名称、主要危险特性和流向,并应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 特种气体管路标识要求

底色	意义	内容物特性	内容物举例	字体色	箭头色
红色	危险	易燃性、剧毒性	AsH ₃ , SiH ₄ , CH ₃ F ₂ , PH ₃ , WF ₆ , ClF ₃ , CO, CCl ₄ , SiH ₂ Cl ₂	白色	白色
黄色	警告	毒性、腐蚀性、对人体有危害	HBr, HCl, HF, NH ₃	黑色	黑色
蓝色/绿色	安全	危害性较小或无危害	SF ₆ , Kr/Ne, Xe	白色	白色

6.4.3 管道标识的描述、顺序和间距可根据实际情况进行调整,描述宜为内容物化学分子式、中文名、主要危险特性、流动方向(图 6.4.3)。



图 6.4.3 管道标识

6.4.4 标识的尺寸应按管径确定,并应符合表 6.4.4 的规定,标识较长时,可根据实际需要增加标识长度。

表 6.4.4 标识尺寸与管径的对照

管径	标识长度	标识高度	箭头长度	字体高度
6mm(1/4")	150mm(6")	15mm(1/2")	30mm(1.2")	8mm(1/4")
10mm(3/8")	150mm(6")	15mm(1/2")	30mm(1.2")	8mm(1/4")
15mm(1/2")	150mm(6")	15mm(1/2")	30mm(1.2")	8mm(1/4")
20mm(3/4")	200mm(8")	20mm(3/4")	40mm(1.6")	15mm(1/2")

续表 6.4.4

管径	标识长度	标识高度	箭头长度	字体高度
25mm(1")~50mm(2")	200mm(8")	25mm(1")	40mm(1.6")	20mm(3/4")
50mm(2")以上	300mm(12")	40mm(1.5")	60mm(2.4")	30mm(1.25")

6.4.5 管道上粘贴标识应符合下列规定：

1 管道内径小于或等于 100mm 的水平直管道，以人员视线为基准方位，应每隔 3m 粘贴一张；管道内径大于 100mm 的水平管道，以人员视线为基准方位，应每隔 6m 粘贴一张；

2 管道内径小于或等于 100mm 的垂直管道，应每隔 2m 粘贴一张，并应以地面向上 150cm 处为基准位置粘贴一张；管道内径大于 100mm 的垂直管道，应每隔 4m 粘贴一张，并应以地面向上 150cm 处为基准位置粘贴一张；

3 管道阀件、弯头的连接处，工艺设备与管道的连接处，以及管道穿越墙、壁、楼板的两侧部分都应各粘贴一张；

4 标识粘贴应整齐、牢固，水平管道的标识中心应相互对齐，垂直管道的标识上边缘应对齐。

7 建筑结构

7.1 一般规定

7.1.1 特种气体站的平面布置应符合下列规定：

1 特种气体站应布置在辅助生产区，且远离有明火或散发火花的地点；

2 特种气体站不得布置在人员密集地段和主要交通要道临近处；

3 特种气体站的设置应方便运输车辆和消防车辆的进出；

4 特种气体站的储存、分配区域应设有防止车辆撞击的保护措施；

5 大宗硅烷站宜设置不燃烧体的实体围墙，其高度不应小于2.0m。

7.1.2 有爆炸危险的特种气体站房的承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。钢框架、排架结构应采用防火保护措施，腐蚀性特种气体间的钢结构、排架结构应采用防腐蚀保护措施。

7.1.3 有爆炸危险的特种气体站房间应设置泄压设施，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

7.2 建筑防火

7.2.1 甲类特种气体站与工厂建(构)筑物的防火间距，不得小于表7.2.1的规定。

表 7.2.1 甲类特种气体站与工厂建(构)筑物的防火间距(m)

名 称		甲类特种气体站	
		甲类物品 第 3、4 项	甲类物品 第 1、2、5、6 项
高层民用建筑、重要公共建筑		50	50
裙房、其他民用建筑、明火或散发火花地点		40	30
甲类仓库		20	20
其他建筑	一、二级耐火建筑	20	15
	三级耐火建筑	25	20
	四级耐火建筑	30	25
电力系统电压为 35kV~500kV 且每台变压器容量在 10MV·A 以上的室外变、配电站工业企业的变压器总油量大于 5t 的室外降压变电站		40	30
厂外铁路线中心线		40	40
厂内铁路线中心线		30	30
厂外道路路边		20	20
厂内道路路边	主要	10	10
	次要	5	5

注:1 防火间距应按相邻建(构)筑物的外墙、凸出部分外缘、气瓶集装格外缘的最近距离计算。

2 甲类特种气体站与甲类仓库之间的防火间距,当第 3、4 项物品使用储量不大于 2t,第 1、2、5、6 项物品使用储量不大于 5t 时,不应小于 12m。

7.2.2 布置于生产厂房的甲、乙类特种气体间的耐火等级不应低于二级,结构构件的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.2.3 特种气体站内的装修材料应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

7.2.4 有爆炸危险的特种气体间与无爆炸危险房间之间,应采用

耐火极限不低于 4.00h 的不燃烧体防爆墙分隔,防爆墙上不应开设门窗洞口;设置双门斗相通时,门应错位布置,门应为甲级防火门。

7.2.5 特种气体站的电气控制室应设置在独立的房间内;与硅烷气瓶间等有爆炸危险的房间相邻时,相邻的隔墙不得有门窗、洞口,隔墙的耐火极限不得低于 3.00h。

7.2.6 当自燃性、易燃性特种气体管道穿越防火隔断时,应采用不燃材料将管道与防火隔断之间的缝隙填实封堵,封堵材料的耐火等级与防火隔断应相同。

7.2.7 有爆炸危险的特种气体房间的设计应符合下列规定:

1 安全出口不应少于 2 个,并应分散布置;

2 相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m,其中 1 个应直通室外;爆炸危险的特种气体房间通向疏散走道处应设置门斗等防护措施,门斗隔墙为耐火极限不应低于 2.00h 防火隔墙,门应采用甲级防火门;

3 爆炸危险特种气体的房间面积小于或等于 100m^2 且同一时间的生产人数不超过 5 人时,可设置一个直接通往室外的出口。

7.2.8 毒性、腐蚀性、惰性气体间的设计应符合下列规定:

1 安全出口不应少于 2 个,并应分散布置;

2 相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m,其中 1 个应直通室外;毒性、腐蚀性、惰性气体间通向疏散走道的门应为乙级防火门;

3 毒性、腐蚀性、惰性气体间的面积小于或等于 150m^2 ,且同一时间的作业人员不超过 10 人时,可设置一个直接通往室外的出口。

7.2.9 硅烷站安全出口的设置应符合下列规定:

1 硅烷站的建筑面积大于或等于 19m^2 时,不得少于两个安全出口;建筑面积小于 19m^2 时,不得少于一个安全出口;

2 硅烷站内任何地点到最近安全出口的距离不得大于 23m。

7.3 建筑构造措施

7.3.1 特种气体站房净高度宜大于 4.5m, 并应满足设备与管道布置的要求; 对于一些比空气轻的气体、混合气体, 可采用坡屋顶, 并应在屋顶最高处保持通风良好。

7.3.2 特种气体房间的疏散门应采用平开门, 并应向疏散方向开启, 疏散门应采用快开式推杆锁, 不得采用其他形式的锁具。有爆炸危险房间的门窗应采用撞击时不产生火花的材料制作。

7.3.3 易燃性特种气体相对密度小于或等于 0.75 时, 特种气体间上部应采取防止气体集聚的措施。

7.3.4 易燃性种气体相对密度大于 0.75 时, 特种气体间应符合下列规定:

- 1 应采用不产生火花的地面, 并应平整、耐磨、防滑;
- 2 采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施。

8 电气与防雷

8.1 配电与照明

8.1.1 特种气体站房的电力负荷分级应符合下列规定：

- 1 特种气体站房除检修插座电源外不应低于二级负荷；
- 2 气体管理与气体探测系统应配置不间断电源(UPS)。

8.1.2 特种气体站房中的爆炸性气体环境内电气设备选择不应低于 2 区,并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

8.1.3 特种气体站房的照明灯具宜安装在操作与维修通道处,不宜安装在设备正上方,并应设置备用照明。

8.2 防雷与接地

8.2.1 特种气体站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑物,并应采取防直击雷、防雷电感应和防闪电电涌侵入的措施。

8.2.2 排放爆炸危险气体或蒸气的放散管、风管等物体的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第一类防雷建筑物的防雷措施中对管口保护范围的有关规定;突出屋面的排放无爆炸危险气体或蒸气的放散管、风管,以及装有阻火器的放散管、排风管的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中第二类防雷建筑物的防雷措施中的有关规定。

8.2.3 特种气体管道在进出建筑物处应与防闪电感应的接地装置相连。室外架空敷设的特种气体管道,宜每隔 25m 接地一次,其冲击接地电阻不宜大于 10Ω 。

8.2.4 特种气体设备与管道应采取防静电接地措施,在管道进出建筑物处、不同分区的环境边界、管道分岔处及直管段每隔 30m

处应设防静电接地。

8.2.5 设备接地端子、管道卡箍或法兰与接地线之间,可采用螺栓紧固连接;对有振动、位移的设备和管道,连接处应加挠性连接线过渡。

8.2.6 特种气体系统的电气设备工作接地、保护接地、防雷接地以及防静电接地等不同用途接地采用联合接地方式时,接地装置的接地电阻值应按其中的最小值确定。

8.2.7 防静电接地为单独接地时每组接地电阻宜小于 100Ω 。

9 公用工程

9.1 给水排水

9.1.1 布置在特种气体站房的给排水管道,应按照水温和所在房间的温度与湿度要求采取隔热和防结露措施。

9.1.2 特种气体站房排出的有害废水,不应直接排至市政管网。

9.1.3 毒性、剧毒性、腐蚀性气体的特种气体间应在安全区域设置紧急冲身洗眼器。

9.2 消防

9.2.1 特种气体站、特种气体间室内外消防的设计应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 和《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50081 的有关规定。

9.2.2 特种气体站、特种气体间应配置手提灭火器,配置应满足现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

9.2.3 特种气体站、特种气体间应设置自动喷水灭火系统,喷水强度不应小于 $8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$,保护面积不应小于 160m^2 ,当实际站房面积小于 160m^2 时,可按实际面积计算。

9.2.4 特种气体柜带有自动喷水冷却装置时,在厂房内设置的自动喷水灭火系统应为该系统预留管道和信号阀。

9.2.5 特种气体站、特种气体间内存储的特种气体与水可能发生剧烈反应时,该特种气体间不得采用水消防系统。

9.2.6 硅烷站的消防系统应符合下列规定:

1 发生硅烷火灾时,应紧急切断硅烷气源,在未切断气源的情况下,严禁扑灭硅烷火焰;

2 发生硅烷火灾时,应使用水对钢瓶、储罐等进行冷却;

3 不应使用卤代烷类及二氧化碳灭火器；

4 硅烷站应设置室外消火栓，室外消火栓应设置在距大宗钢瓶 46m 之内。

9.2.7 硅烷站的自动喷水系统应符合下列规定：

1 硅烷的输送系统应设置雨淋系统，雨淋系统可采用手动启动方式，也可采用自动启动方式，启动装置的位置应远离存储硅烷的设备；

2 雨淋系统设计的喷水强度不应小于 $12\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，火灾延续时间不应小于 2h；雨淋系统保护部位应包括硅烷钢瓶瓶身、大宗硅烷储罐本体；

3 切断硅烷供应系统的同时，启动雨淋系统；

4 当硅烷站设有屋顶等防雨措施时，建筑物本身可采用自动喷水灭火系统进行保护。设计喷水强度不应小于 $16\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，保护面积不应小于 260m^2 ，当实际站房面积小于 260m^2 时，可按实际面积计算；

5 闭式喷淋系统、雨淋系统应独立设置报警阀。

9.2.8 存储、分配和使用硅烷的房间应设置自动喷水灭火系统。设计喷水强度不应小于 $12\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ，保护面积不应小于 260m^2 ，当实际房间面积小于 260m^2 时，可按实际面积计算。

9.3 采暖通风与空气调节

9.3.1 特种气体站房应设置连续的机械通风，通风量应满足气瓶柜的排风要求，且特种气体站房通风换气率不应低于 $18\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ 。

9.3.2 特种气体气瓶柜、阀门箱应设置机械排风装置。

9.3.3 凡属下列情况之一时，特种气体站房应分别设置排风系统：

1 两种或两种以上的特种气体混合后能引起燃烧或爆炸时；

2 特种气体混合后发生化学反应，形成更大危害性或腐蚀性的混合物、化合物时；

3 混合后形成粉尘。

9.3.4 大宗特种气体站房应设置事故通风,事故通风量宜根据事故泄漏量计算确定,但房间换气次数不应小于 12 次/h。事故通风应与特种气体站房环境探测器进行联锁,并应在特种气体站房外设置事故通风紧急按钮。

9.3.5 硅烷气瓶柜、阀门箱的排风量计算应符合下列规定:

1 气瓶柜内、阀门箱的硅烷泄漏量应按照硅烷限流孔直径和最大储存压力计算;

2 排风量应满足气瓶柜内的硅烷体积浓度小于 0.4%。

9.3.6 硅烷气瓶组直接安装在封闭的房间时,房间排风量计算应符合下列规定:

1 房间内的硅烷泄漏量应按照硅烷限流孔直径和最大储存压力计算;

2 排风量应满足房间内的硅烷体积浓度小于 0.4%。

9.3.7 易燃性、毒性、腐蚀性气瓶柜、阀门箱的排风口与主排风管道连接的支管应采用刚性风管。气瓶柜、阀门箱的排风管路上不应设置防火阀。大宗有毒性气体容器出口阀门部位应设置抽风罩。

9.3.8 特种气体间排风口位置应根据特种气体特性确定,当相对密度小于或等于 0.75 时,排风口应设置在房间上部,当相对密度大于 0.75 时,排风口应设置在房间的下部。

9.3.9 特种气体设备排风和站房排风,应根据排风的危害性和浓度设置处理装置。

9.3.10 特种气体间通风系统应设置备用机组。特种气体间通风系统电源应设置应急电源。

9.3.11 特种气体站房宜设置空调系统,并应符合下列规定:

1 室内温度、湿度设计参数应满足气瓶柜的要求,当气瓶柜无具体要求时,室内设计参数宜满足温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,湿度为 30%~70%的环境要求;

2 不得采用循环空气。

9.3.12 空调风管不应穿越特种气体间之间的分隔墙。

9.3.13 空调系统宜设置备用空调机组,或采取措施保证在空调机组维护或故障时,能满足特种气体房间的通风要求。

9.3.14 空调系统宜设置应急电源。

9.3.15 特种气体设备及站房排风管道及空调风管应采用不燃材料制作,保温应采用不燃或难燃材料,腐蚀性特种气体的排风管道应采用耐腐蚀材料制作。

9.3.16 特种气体设备排风管道、站房通风管道及空调风管应设置防静电接地装置。

9.3.17 特种气体站房排风系统不得与火灾报警系统联动控制;火灾发生时,严禁关闭排风系统。

10 特种气体系统工程施工

10.1 一般规定

10.1.1 特种气体系统工程施工应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236和《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683 的有关规定。

10.1.2 特种气体系统使用的不锈钢管道应采用自动轨道氩弧焊机焊接,高纯氩气保护。

10.1.3 安装和试验检测用计量器具应经检验合格并在有效期内使用。

10.1.4 特种气体系统工程施工前应编制专项施工方案,并应经业主审批后实施。

10.1.5 主要设备材料进场应提供下列文件:

- 1 产品合格证、质量保证书、性能测试报告;
- 2 产品安装、使用、维护和试验要求等技术文件;
- 3 产品规格、型号、数量、设备附件及专用工具。

10.1.6 设备材料进场验收、焊接样品鉴定时,建设单位技术人员应在场检验确认。

10.2 主要设备、材料进场验收

10.2.1 气瓶柜、气瓶架、阀门箱、阀门盘进场验收应符合下列规定:

1 外包装上应具有防止倾倒、轻放、防雨标识、防震标识,并应完整无损;

2 表面应平整光洁、色泽一致、无毛刺、无划痕、无锈蚀、不起鼓；柜体顶部应设抽风口，柜门下方应设可调节空气过滤网进风口；

3 面板上应有气体的名称、化学式、浓度、化学性质和危险标志的标识，并应有管线、阀体及附件相互连接的系统图；同时，应配有与其对应的操作手册；

4 内部引出的管路和阀件接口应用专用管帽和堵头封堵；

5 在运输过程中盘面内应保有不小于 0.1MPa(表压)压力的氮气；

6 阀门、仪表与面板之间应有专用阀门支撑件，支撑件材质应采用不锈钢；不得将阀门、仪表等直接用螺栓固定在面板上。

10.2.2 尾气处理装置进场验收应符合下列规定：

1 尾气处理装置进场应对外观、外形尺寸、构成、接口、铭牌、气密试验、阀门动作、信号传输等性能进行检查和核对；

2 尾气处理装置的主要组成件、附件应符合设计与合同的要求，随机资料和专用工具应齐全；

3 酸碱中和装置的洗涤塔、风机、泵、控制盘、酸(碱)储罐以及连接管路等应进行外观检查，随机资料应齐全；

4 尾气处理装置、风机、泵的出厂合格证、性能测试报告，铭牌、标识应齐全；

5 系统流程图、控制原理图、设备使用说明书应齐全。

10.2.3 管道、管件和阀门进场验收应符合下列规定：

1 在非洁净室全数目测检查管道外包装，不得有破损、变形；

2 检查合格的管道、管件及阀门搬入洁净室前，应在缓冲间(前室)去除外包装薄膜；搬入洁净室后，应按种类、规格分别存放在洁净室的货架上，不得直接放在地面上。洁净室的洁净度宜优于或等于 7 级(0.5 μ m)；

3 进场的管道、管件和阀门应有产品规格、型号、合格证、材质证明、使用说明书、检验报告。

10.2.4 管道、管件和阀门应在洁净室内进行内包装开封检查,并应符合下列规定:

1 管道、管件、阀门应有独立的内包装,端口均应装有防尘帽;

2 管道、管件、阀门检查后应恢复内包装及防尘帽;

3 管道外观检查应按全数的5%以上抽查,规格尺寸、壁厚,圆度、端面平整度等应符合产品的技术要求;

4 材质检查宜采用便携式金属光谱分析仪检查,每批每种规格应随机抽查5%以上,且不得少于1件,其化学成分应符合材质质量保证书及相关要求;

5 管道、管件内表面粗糙度应采用样品比较法在管道两端检查,每批每种规格应随机抽查5%以上,且不得少于1件,有不合格时应加倍抽查;

6 管道内壁平均表面粗糙度 R_a 及最大表面粗糙度 R_{max} 应满足设计文件的要求。

10.3 气瓶柜与气瓶架的安装

10.3.1 气瓶柜和气瓶架应按设计要求定位。

10.3.2 气瓶柜和气瓶架就位找平、找正后,应固定牢固。

10.3.3 气瓶柜和气瓶架的垂直度偏差不应大于1.5‰,成列盘面的垂直度偏差不应大于5mm。

10.3.4 气瓶柜的安装应确保柜门开关自如,不得扭曲变形、关闭不严。

10.4 阀门箱与阀门盘的安装

10.4.1 阀门箱和阀门盘应固定在专用支座上或固定支架固定在梁、柱与墙上,不得将阀门箱直接固定在地面上。

10.4.2 阀门箱和阀门盘的支座宜采用专用镀锌型钢、专用喷塑型钢或专用不锈钢型钢装配式连接,不宜采用焊接。

10.4.3 阀门箱和阀门盘的垂直度偏差不应大于 1.5‰,成列盘面的垂直度偏差不应大于 5mm。

10.4.4 阀门箱与阀门盘就位找平后,应固定牢固。

10.4.5 连接阀门与阀门盘、阀门箱的螺栓应为不锈钢螺栓,不得将阀门和管道系统与任何未经处理的碳钢件直接接触。

10.5 尾气处理装置及纯化器的安装

10.5.1 尾气处理装置安装应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定。

10.5.2 尾气处理装置的基础应坚固平整,水平度不得大于 3‰。

10.5.3 每个系统的管线及阀门都应贴上显著的正确标识,阀门应开关灵活,锁定装置应可靠。

10.5.4 干式尾气处理装置及纯化器安装时,应防止吸附剂长期接触空气。

10.6 特种气体管道安装

10.6.1 特种气体管道下料、预制应符合下列规定:

1 工作人员应穿戴洁净服、洁净口罩、洁净无尘手套在洁净室内进行下料、预制等各项操作,不得用裸手接触管口及管道内壁;

2 管外径小于或等于 1/2"的管道切割应使用不锈钢管切管器,切割后应以平口机处理管口,并应用专用倒角器去除管口内外毛刺,管口端面应垂直、不变形,满足不加丝自动轨道氩弧焊要求;不得使用塑料管割刀替代;

3 平口机处理管口时应将管口向下,并应在另一端管口用高纯氮气快速吹扫,不得将刚平口处理的管口向上;

4 管外径大于 1/2"的管道切割应采用不锈钢管洁净专用切割机,切割时不得使用润滑油;切口端面应垂直、无毛刺、不变形;满足不加丝自动轨道氩弧焊要求;不得使用手工锯、砂轮切割机

切割；

5 管道切管作业时，应分别从两端管口将高纯氮气或氩气通入管内，并不得损伤管道外壁；

6 管口倒角作业时，不得损伤管道内壁，并不得采用什锦锉对管口进行倒角；

7 管道吹扫完毕，应使用不产生尘的洁净布沾上异丙醇或无水乙醇将切割管口清洗干净，应迅速用洁净防尘帽或洁净胶带将管口封堵；

8 切割结束后，剩余管材应以洁净防尘帽封或洁净胶带堵后装入包装袋中；

9 管道预制焊接总长度不应超过 12m，预制时应放置在专用支座上，支点数量不得少于 4 个；管道运输时每 3m 长度应设一个支点。

10.6.2 特种气体管道配管应符合下列规定：

1 按照管道系统单线图，应将规定尺寸的管段及预制好的管道有序放在管架上，用专用夹具定位后进行预连接，并应通入适量的高纯氩气进行保护；

2 支架宜采用碳钢喷塑、不锈钢、热镀锌 C 型钢或铝合金的槽式桥架组合；

3 支架应采用机械切割，不得气割，切割后的端头应倒角并涂环氧漆后加盖塑料封头；

4 当采用有盖槽式不锈钢桥架或铝制桥架时，应采用树脂薄板将桥架与钢制综合支架隔离；

5 管外径小于或等于 1/2" 管道宜采用 π 型不锈钢管卡或镀镍电工管卡；大于或等于 3/4" 管道宜采用 U 型不锈钢管卡或带塑料管束的镀锌 P 型卡；

6 管外径大于 1/2" 的管道弯头应采用成品弯头；管外径小于或等于 1/2" 的弯头可在现场使用专用弯管器压制，BA 级管道弯头弯曲半径不应小于管外径的 3 倍，EP 级管道弯头弯曲半径不

应小于管外径的 5 倍,公、英制弯管器不应混用;

7 不锈钢管道密封接头的密封垫片应根据气体的性质采用不锈钢垫片或镍垫片,严禁采用非金属垫片、有划伤的垫片以及将使用过的垫片,在同一密封面应采用一个垫片;

8 特种气体管道与用气生产工艺设备之间的连接应采用不锈钢管道面密封接头或自动轨道氩弧焊机焊接,不得采用非金属软管;

9 管道穿墙部位应设套管,并应以难燃材料填充套管与管道之间的间隙;同时应对穿墙部位加以密封。

10.6.3 特种气体管道焊接应符合下列规定:

1 施工单位在工程开工前应对参加该工程的焊工进行认证,并向建设单位提交管道焊接样品、焊接合格确认单,经建设单位项目技术负责人签字确认后方能进行焊接施工,施工单位应保留合格的焊接样品和记录;

2 应使用自动轨道氩弧焊机焊接,所用氩气纯度不得小于 99.999%,焊接用气体应加装可调节流量计显示气体流量,内保护气应装压力计监测管内压力;

3 在正式焊接前、更换焊头后、更换钨棒后、改变焊接管径、焊机电源关闭重新启动后都应进行焊接测试,焊接测试样品经质量检验员检查合格并填写焊接合格确认单后方可正式施焊;在结束焊接前也应进行焊接测试,并应检查正式施焊后所焊焊接接头是否合格;

4 焊接前应编制焊接工艺规程和绘制系统的单线图,单线图上应对焊接接头进行编号,编号应与焊接记录的焊接接头编号一致;

5 应严格按照焊接工艺规程要求进行焊接,焊接过程中应做好焊接记录,焊接接头处应标明焊接时间、焊工姓名或焊工钢印号、焊接接头编号、介质名称;

6 对接接头组对时应对称均匀,接头错边量不应大于管壁厚

度的 10%，且管道不得在焊接接头的位置弯曲；

7 管外径大于或等于 1"时，焊接前应先采用手工氩弧焊机进行不加丝对称点焊预连接，点焊时管内应通入高纯氩气进行保护，点焊后应对焊点进行洁净处理，并应用洁净胶带密封焊接接头；

8 焊机应采用专用配电箱，当电源电压不稳定时应采用自动稳压装置供电。焊机本体应可靠接地；

9 焊接时的保护气体流量应以做焊接样品的保护气体流量为基准；施工过程中应连续充气保护。施工中断时可降低充气流量，但应确保管内呈正压；

10 每一个系统焊接完成后，均应充高纯氩气或氮气正压保护；

11 外焊缝宽度应为管壁厚度的 2.5 倍～4.0 倍，内焊缝宽度不应小于外焊缝宽度的 2/3 倍，焊缝不应有裂纹、未焊透、未熔合焊接缺陷，不得有气孔、夹渣、咬边等缺陷。焊缝错边量不应大于管壁厚度的 10%，管内、外焊缝凹、凸起高度不应大于管道壁厚的 10%。

10.6.4 低蒸汽压特种气体管道施工除应符合本标准第 10.6.1 条～第 10.6.3 条的规定外，还应符合下列规定：

1 管路应安装伴热带并用保温棉包覆管路；

2 当管道穿越温差较大区域时应分段加热。

10.6.5 双层管特种气体管道施工除应符合本标准第 10.6.1 条～第 10.6.3 条的规定外，还应符合下列规定：

1 当双层管焊接施工时，应先实施内管的焊接，并在焊接接头处应安装滑套；

2 当双层管焊接外管及滑套时，内管和外管都应充高纯氩气保护，宜采用自动轨道氩弧焊机焊接；

3 内管焊接完成后应先做压力试验和氦检漏，确认内管无泄漏后，方可焊接外管上的滑套；

4 双层管的内管和外管之间应安装弹簧进行隔离,内管和外管不得直接接触;

5 双套管施工宜采用分段隔绝的方式施工,从气瓶柜到阀门箱的外层套管不得全部相通。

10.7 特种气体管道改扩建工程施工

10.7.1 改建、扩建、拆除特种气体管道工程的施工应符合下列规定:

1 施工单位在开工前应编制施工方案;内容应包含重点部位、作业过程注意事项,危险作业过程的监控,应急预案,紧急联系电话和专门负责人,对潜在的危险应向施工人员进行详尽的技术交底;

2 生产区与施工区之间应采取临时隔离措施及设置危险警示标志,施工人员不得进入与施工无关的区域;

3 施工现场应有业主和施工方的技术人员在场,阀门的开关动作、电气开关动作、气体置换操作等都应由专人在业主技术人员的指导下完成,未经许可,不得操作;切割改造工作时应提前在被切割管道全线和切割处明显标识,标识管道现场需得到业主和施工方的技术人员确认。

10.7.2 施工前应将管道内的特种气体用高纯氮气完全置换,被置换出的气体应经过尾气处理装置处理,达标后排放。

10.7.3 施工完毕、测试合格后,应将管道系统内充入 0.1MPa (表压)的高纯氮气。

11 特种气体系统工程验收

11.1 一般规定

11.1.1 特种气体系统验收应包括设备验收、管路系统验收和气体探测(监控)系统验收等。

11.1.2 特种气体系统的验收应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184 和《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的有关规定。

11.2 设备验收

11.2.1 设备验收应按照设备工艺流程图、配置表以及钢瓶容器接口形式、使用压力等级等参数对设备内部的管路流程、各部件的选型和安装等进行检验。

11.2.2 设备验收应检查设备出厂的测试检验报告,设备定位安装后宜对盘面再次进行压力、氦检漏测试。

11.2.3 设备供应商应提供合格的现场设备功能调试报告与操作手册,监控部件的功能、参数设置和联锁、联动作用等应符合设计要求。

11.2.4 安装在防爆区域内的设备,其电器部件应符合相关防爆要求。

11.2.5 尾气处理设备的验收应包括外观检查,工艺流程检验,设备部件功能测试,设备供应商应提供合格的现场设备功能调试报告与操作手册。

11.3 管路与系统验收

11.3.1 管路安装完成后应首先进行包括管件的安装位置和方

向,弯头掣制,焊接质量的外观检查。

11.3.2 管路外观检查合格后,应按规定进行压力,氦检漏,颗粒,水分,氧分等5项测试,测试合格后应提交相应测试报告并得到相关人员的签字认可。

11.3.3 管路及系统验收应检查其组成部件的质量文件,施工过程中的焊样、焊接日志应完整并具有可追溯性。

11.3.4 系统验收前应先确定现场所有缺失项都已整改完成并得到相关人员签字确认,所有竣工文件资料都已提交相关部门。文件的检验应包括但不仅限于竣工图纸,最终技术标准,报审、报验报告,焊接日志,测试、调试报告,操作说明书。

11.4 气体探测(监控)系统验收

11.4.1 特种气体探测器安装完成后,应检查探测器的数量、类型、标定时间、报警设定和安装位置、取样管长度、排放管排放位置、电源信号接线,出厂质量文件等内容。

11.4.2 根据控制逻辑图,应对探测器的报警和切断输出信号进行点对点模拟测试,并应保证联动控制和声光报警正确动作。

11.4.3 监控系统的验收应检查包括电脑内存和硬盘容量、CPU选型、控制箱面板、输入输出设备位置和数量、电缆规格、电源、接地等设施应符合设计文件的规定。

11.4.4 测试软件系统图形应与实际系统应一致,系统内的各项设置应符合设计要求。

附录 A 特种气体管道氦检漏方法

- A.0.1** 顺序宜采用内向检漏法、阀座检漏法、外向检漏法。
- A.0.2** 内向检漏法(喷氦法)应采用管道内部抽真空,外部喷氦气的方法检漏,测试管路系统的泄漏率。
- A.0.3** 阀座检漏法应采用阀门上游充氦气,下游抽真空的方法检漏,测试管路系统的泄漏率。
- A.0.4** 外向检漏法(吸枪法)应采用管路内部充氦气或氦氮混合气,外部应采用吸枪检查漏点的方法检漏,测试管路系统的泄漏率。
- A.0.5** 氦检漏仪表应采用质谱型氦检测仪,其检测精度不得低于 $1 \times 10^{-10} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$ 。
- A.0.6** 特种气体系统氦检漏的泄漏率应符合下列规定:
- 1 内向测漏法测定的泄漏率不得大于 $1 \times 10^{-9} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$;
 - 2 阀座测漏法测定的泄漏率不得大于 $1 \times 10^{-6} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$;
 - 3 外向测漏法测定的泄漏率不得大于 $1 \times 10^{-6} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$ 。
- A.0.7** 氦检漏发现的泄漏点经修补后,应重新经过气密性试验合格后,然后按规定再进行氦检漏。
- A.0.8** 所有可能泄漏点应用塑料袋进行隔离。
- A.0.9** 系统测试完毕,应充入高纯氮气或氩气,并应进行吹扫。
- A.0.10** 测试完毕后,应提交测试报告。

附录 B 电子工业用特种气体的主要物化性质(单一气体)

表 B 电子工业用特种气体的主要物化性质(单一气体)

分子式	气体状态 @20℃	气体压力 (bar) @20℃	特种气体的危险性				特种气体的物理性质		
			LC50 (ppm/4h)	TLV-TWA (ppm)	空气中 LFL	空气中 UFL	分子量	比重 (空气=1)	临界温度 (℃)
Ar	G	—	—	—	—	—	40	1.38	—122
AsH ₃	G	15	10	0.05	3.90%	78%	77.95	2.7	100
B ₂ H ₆	G	—	40	0.1	0.90%	98%	27.7	1	16.6
BBr ₃	L	0.05@14℃	—	1	—	—	250.54	8.6	—
BCl ₃	G	1.6	1270	1	—	—	117.17	4	179
BF ₃	G	—	194	1	—	—	68	2.4	12.3
C ₂ F ₆	G	30	—	—	—	—	138	4.8	19.7
C ₂ H ₂	G	44	—	—	2.30%	100%	26.04	0.91	35
C ₄ F ₈	G	0.8	650	—	7%	73%	162	5.6	—

续表 B

分子式	气体状态 @20℃	气体压力 (bar) @20℃	特种气体的危险性性质				特种气体的物理性质		
			LC50 (ppm/4h)	TLV-TWA (ppm)	空气中 LFL	空气中 UFL	分子量	比重 (空气=1)	临界温度 (℃)
C ₃ F ₈	L	0.8	1124	—	—	—	212	—	160
CF ₄	G	—	—	—	—	—	88	3	-45
CH ₂ F ₂	G	13.8	—	—	14%	31%	52	1.8	—
CH ₃ F	G	33	—	—	5.60%	未知	34	1.2	44.5
CH ₄	G	NA	—	—	4.40%	15%	16	0.6	-82
CHF ₃	G	41.6	—	—	—	—	70	2.4	25.6
Cl ₂	G	6.8	146.5	0.5	—	—	71	2.5	144
ClF ₃	G	1.5	149.5	0.1	—	—	92.5	2.8	154
CO	G	—	1880	25	11%	74%	28	1	-140
CO ₂	G	57.3	—	5000	—	—	44	1.52	30
F ₂	G	NA	92.5	1	—	—	38	1.3	-129
GeF ₄	G	—	49	2.5	—	—	148	5.1	—
GeH ₄	G	1@-89℃	310	0.2	自燃的	—	76.6	2.6	34.8

续表 B

分子式	气体状态 @20℃	气体压力 (bar) @20℃	特种气体的危险性质				特种气体的物理性质		
			LC50 (ppm/4h)	TLV-TWA (ppm)	空气中 LFL	空气中 UFL	分子量	比重 (空气=1)	临界温度 (℃)
H ₂	G	NA	—	—	4.00%	75%	2	0.07	-240
H ₂ S	G	18.8	356	5	3.90%	46%	34	1.2	100
HBr	G	21	1430	3	—	—	81	2.8	90
HCl	G	42.6	1405	2	—	—	36.5	1.3	51.4
He	G	NA	—	—	—	—	4	0.14	-268
HF	G	0.9	483	3	—	—	20	0.7	188
N ₂	G	NA	—	—	—	—	28	0.97	-147
N ₂ O	G	50.8	—	50	—	—	44	1.5	36.4
NF ₃	G	NA	3350	10	—	—	71	2.4	-39
NH ₃	G	8.6	2000	25	15%	30%	17	0.6	132
NO	G	NA	57.5	25	—	—	30	1	-93
O ₂	G	NA	—	—	—	—	32	1.1	-118
PH ₃	G	34.6	10	0.3	1.60%	自燃的	34	1.2	51.6

续表 B

分子式	气体状态 @20℃	气体压力 (bar) @20℃	特种气体的危险性性质				特种气体的物理性质		
			LC50 (ppm/4h)	TLV-TWA (ppm)	空气中 LFL	空气中 UFL	分子量	比重 (空气=1)	临界温度 (℃)
SF ₆	G	21	—	1000	—	—	146	5	45.5
SiCl ₄	L	-10.7	8000	5	—	—	169.9	5.89	452.6
SiF ₄	G	NA	225	—	—	—	104	3.6	-14.1
SiH ₂ Cl ₂	G	1.6	157	5	2.80%	80%	101	3.5	176
SiH ₄	G	NA	9500	5	1.37%	96%	32	1.1	-3.5
SiHCl ₃	L	-5.2	1040	5	7.00%	83%	135.5	4.67	402.5
SO ₂	G	3.3	1260	2	—	—	64	2.3	158
WF ₆	G	1.1	80	3	—	—	298	10.3	170
Xe	G	—	—	—	—	—	131	4.5	16.6
C ₄ F ₆	G	4.73@60℃	—	—	7%	73%	162	6.8	—
COS	G	11	1700	5	6.50%	28.50%	60	2	101.8
D ₂	G	—	—	—	6.7%	79.6%	4	0.14	-235
3MS	G	1.6	—	—	1.3%	44%	74.2	2.6	155

续表 B

分子式	气体状态 @20℃	气体压力 (bar) @20℃	特种气体的危险性质				特种气体的物理性质		
			LC50 (ppm/4h)	TLV-TWA (ppm)	空气中 LFL	空气中 UFL	分子量	比重 (空气=1)	临界温度 (℃)
CF ₃ I	G	4.79@25℃	—	—	—	—	195.91	—	122
Si ₂ H ₆	G	2.3	—	—	1.37%	96%	62	2.2	158.9
Ne	G	NA	—	—	—	—	20	0.7	-229
TSA	L	0.42@25℃	—	—	0.70%	—	107.4	—	—
TMA	L	—	—	—	—	—	72.09	—	—
HCDS	L	0.016@40℃	—	—	—	—	268.8	—	—
TiCl ₄	L	0.012	LD ₅₀ :3160mg/kg	—	—	—	189.71	—	370

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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:

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:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50081
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
- 《工业金属管道设计规范》GB 50316
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218
- 《化工装置工艺系统工程设计技术规定》HG/T 20570