**UDC**

中华人民共和国国家标准

P GB XXXXX - XXXX

特种气体系统工程技术标准

Standard for technical of speciality gas system engineering

（征求意见稿）

**XXXX-XX-XX发布** **XXXX-XX-XX 实施**

**中华人民共和国住房和城乡建设部**

**联合发布**

**中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局**

中华人民共和国国家标准

特种气体系统工程技术标准

Standard for technical of speciality gas system engineering

GB XXXXX-XXXX

主编部门：中华人民共和国工业和信息化部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：XXXX年XX月XX日

中国计划出版社

XXXX 北 京

前 言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发2017年工程建设标准规范制修订及相关工作计划的通知》（建标[2016]248号）的要求，由工业和信息化部电子工业标准化研究院和信息产业电子第十一研究院科技工程股份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，编写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，最后经审查定稿。

本标准共11章和2个附录。主要技术内容包括：总则、术语、特种气体站房、特种气体工艺系统、生命安全系统、特种气体输送系统、建筑结构、电气与防雷、给水排水及消防、采暖通风与空气调节、特种气体工程施工、特种气体系统验收等。

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，邮政编码：610021，传真：028-84333172，E-mail：edri11@edri.cn），以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主编单位：

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

[1　总 则 1](#_Toc510426116)

[2　术 语 2](#_Toc510426117)

[3　特种气体站房 5](#_Toc510426118)

[3.1　一般规定 5](#_Toc510426119)

[3.2　特种气体站房 6](#_Toc510426120)

[3.3　特种气体设备的布置 6](#_Toc510426121)

[4　特种气体工艺系统 8](#_Toc510426122)

[4.1　一般规定 8](#_Toc510426123)

[4.2　特种气体输送系统 8](#_Toc510426124)

[4.3　吹扫和排气系统 10](#_Toc510426125)

[4.4　硅烷工艺系统 10](#_Toc510426126)

[5　生命安全系统 12](#_Toc510426127)

[5.1　特种气体管理系统 12](#_Toc510426128)

[5.2　特种气体探测系统 12](#_Toc510426129)

[5.3　安全设施 13](#_Toc510426130)

[5.4　特种气体报警的联动控制 13](#_Toc510426131)

[6　特种气体管道输送系统 15](#_Toc510426132)

[6.1　一般规定 15](#_Toc510426133)

[6.2　材料选型 15](#_Toc510426134)

[6.3　管道设计 15](#_Toc510426135)

[6.4　管道标识 16](#_Toc510426136)

[7　建筑结构 18](#_Toc510426137)

[8　电气与防雷 21](#_Toc510426138)

[8.1　配电与照明 21](#_Toc510426139)

[8.2　防雷与接地 21](#_Toc510426140)

[9　公用工程 22](#_Toc510426141)

[9.1 给水排水 22](#_Toc510426142)

[9.2 消防 22](#_Toc510426143)

[9.3 采暖通风与空气调节 23](#_Toc510426144)

[10　特种气体系统工程施工 25](#_Toc510426145)

[10.1　一般规定 25](#_Toc510426146)

[10.2　主要设备、材料进场验收 25](#_Toc510426147)

[10.3　气瓶柜与气瓶架的安装 26](#_Toc510426148)

[10.4　阀门箱与阀门盘的安装 26](#_Toc510426149)

[10.5　尾气处理装置的安装 27](#_Toc510426150)

[10.6　特种气体管道安装 27](#_Toc510426151)

[10.7　特种气体管道改扩建工程施工 29](#_Toc510426152)

[11　特种气体系统工程验收 31](#_Toc510426153)

[11.1　一般规定 31](#_Toc510426154)

[11.2　设备验收 31](#_Toc510426155)

[13.3　管路与系统验收 31](#_Toc510426156)

[11.4　气体探测/监控系统验收 33](#_Toc510426157)

[附录A　特种气体管道氦检漏方法 34](#_Toc510426158)

[附录B　特种气体系统验收测试记录表 35](#_Toc510426159)

[附录C　电子工业用特种气体的主要物化性质（单一气体） 40](#_Toc510426160)

[本标准用词说明 43](#_Toc510426161)

[引用标准名录 44](#_Toc510426162)

[附：条文说明](#_Toc236122057) 41

Contents

1　 General provisions

2　 Terms

3　 Speciality gases room

3.1　 General requirement

3.2　 Specialty gases station Room

3.3　 Gases equipment layout

4　 Process system of speciality gases

4.1　 General requirement

4.2　 Pipeline system of speciality gases

4.3　 Purge and vent system

4.4　 Silane Process System

5　 Life safety system

5.1　 Management system of speciality gases

5.2　 Detection system of speciality gases

5.3　 Safety provisions

5.4　 Inter control of speciality gases alarm

6　 Pipeline of speciality gases

6.1　 General requirement

6.2　 Materials selection

6.3　 Pipeline design

6.4　 Pipeline labeling

7　 Architecture and structure

8　 Electrical and lightning protection

8.1　 Power distribution and lighting

8.2　 Lightning protection and grounding

9 Water supply & drainage and fire protection

9.1 Water supply & drainage

9.2 Fire protection

9.3 Heating ventilation and air conditioning

10　 Engineering construction of speciality gases system

10.1　 General requirement

10.2　 Site acceptance of main equipment and materials

10.3　 Installation of GC and GR

10.4　 Installation of VMB and VMP

10.5　 Installation of speciality gases pipeline

10.6　 Engineering construction of revamp and expansion project of speciality gases

10.7　 Installation of exhaust gases local scrubber facilities

10.8　 Life safety facilities

11　 Engineering inspection and acceptance of speciality gases system

11.1　 General requirement

11.2　 Inspection and acceptance of equipment

11.3　 Inspection and acceptance of pipeline system

 11.4　 Inspection and acceptance of gases detection/monitoring system

Appendix A: Helium test leakage of speciality gas

Appendix B: Test record table of system acceptance

Appendix C: The characteristics of speicilty gas (mono-gas)

Explanation of Wording in this code

List of quoted standards

Addition：explanation of provisons

1　总 则

1.0.1 为了在电子工业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、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 本标准适用工程新建、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；不适用于特种气体的制取、提纯、灌装、仓储等生产及配套装置的工程设计、施工及验收。

1.0.3 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规范、标准的规定。

2　术 语

2.0.1 特种气体 specialilty 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、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性、惰性等特殊气体。

2.0.2 特种气体系统 speciality 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。

2.0.3 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。

2.0.4 特种气体间 speciality gas room

在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。

2.0.5 特种气体站 speciality gas station

是指在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建筑物、构筑物。

2.0.6 特种气体站房 speciality 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。

2.0.7 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筑物、构筑物或区域。

2.0.8 工厂设备管理控制系统 facility management control system（FMCS）

工厂公用设备的管理控制系统。

2.0.9 气体探测系统 gas detector system(GDS)

设置在特种气瓶柜、气瓶架、阀门箱、阀门盘及其它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。

2.0.10 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。

2.0.11 大宗硅烷系统 bulk silane system

是指容器水容积超过250L的硅烷系统，包括钢瓶集装格、Y钢瓶、长管拖车、ISO标准集装瓶组，以及数量超过7个的独立小钢瓶系统。

2.0.12 大宗特种气体系统

一般情况下，储存量大于500L的特种气体储存和送气系统。

2.0.13 液态特种气体系统

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。

2.0.15 ISO标准集装瓶组 ISO module

按国际标准组织（ISO）要求，允许安装在架子上的多个水容积不超过1218L的储罐或长管气瓶的总称。

2.0.16 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。

2.0.17 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。

2.0.18 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。

2.0.19 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。

2.0.20 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。

2.0.21 尾气处理装置 local scrubber

自燃性、可燃性、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。

2.0.22 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。

2.0.23 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500L，1000L。

2.0.24自燃性气体 pyrophoric gas

发火气体，是指在等于或低于54°C时在空气中会发生自燃的可燃性气体。

2.0.25 可燃性气体 flammable gas

一种在20°C和标准压力101.3kPa状态下，与空气（或氧气）能够形成一定浓度的混合气态，并遇到火源会发生燃烧或爆炸的气体。

2.0.26 剧毒性气体 highly toxic gas

半数致死浓度（LC50）在空气中体积浓度为200 ppm或以下的气体或蒸汽。

* + 1. 毒性气体 toxic gas

半数致死浓度（LC50）在空气中体积大于200 ppm但不超过2000 ppm的气体或蒸汽。

2.0.28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。

2.0.29 氧化性气体 oxygenize gas

一般通过提供氧气，比空气更能导致和促使其它物质燃烧的任何气体。

2.0.30 惰性气体 inert gas

在一般情况下与其它物质不会产生化学反应的气体。

2.0.31 限流孔板 restrict flow orifice(RFO)

限定流体系统最大流量的一种装置。

2.0.32 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。

2.0.33 吹扫 purge

用氮气或氩气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、压力计等零部件并安装在气瓶柜内的专用设施。

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

可燃性气体在空气或氧化气体中发生爆炸的浓度下限值。

2.0.37 最高允许浓度值 threshold linit value(TLV)

可燃性气体在空气或氧化气体中发生燃烧的浓度下限值。

2.0.38 最高允许浓度值-时间加权平均允许浓度 threshold limit vlue-time weighted

average(TLV-TWA)

可燃性气体在空气或氧化气体中发生燃烧的浓度上限值。

2.0.39 半致死浓度 lethal concentration for 50% of tested animals(LC50)

毒性物质使受试生物死亡一半所需的浓度。

2.0.40 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。

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 布置在单独立建（构）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不得超过表3.1.4的规定；

2 特种气体应设置气瓶柜、排风罩；

3 生产区应设置自动消防喷淋系统，生产区用防火墙与其它区域相互隔离。

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[1]（立方米） |
| 1 | 可燃性气体 | 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: [1] 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，房间应运行在负压状态；

2 特种气体间用防火墙相互隔离；

3 特种气体间的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火标准》GB50016的有关规定；

3.1.6 当生产厂房内的特种气体间的储存量超过表3.1.6规定的数量时，应设置独立的特种气体站。

表3.1.6　生产厂房特种气体间最大允许储存量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 气体危险 | 级别 | 材料数量（m3） |
| 1 | 自燃性气体 | NA | 57 |

注: [1] 标准状态下的气体体积量。

3.1.7 独立的特种气体站可以布置一种或多种特种气体设备。

3.1.8 特种气体间应集中布置在生产厂房一楼或其它辅助楼层，位置应靠外墙。

3.1.9 特种气体间的附近域宜设置设置货运通道、货运电梯等运输设施。

3.1.10 生产厂房内生产区的低蒸汽压力特种气体设备应尽可能靠近生产设备布置。

3.2　特种气体站房

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应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可燃性气体间、毒性气体间/腐蚀性气体间、惰性/氧化性气体间等。

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

3.2.5 大宗硅烷系统气体设备必须布置在独立的开敞式建筑或空旷区域，不得建在地下室。当采用开敞式建筑结构形式时，硅烷站立柱和墙面遮挡部分面积不得大于建筑外围面积的75%。四周有障碍物时，硅烷站与障碍物的距离应大于障碍物高度的2倍；

3.2.6 硅烷站内大宗容器之间以及容器与工艺面板之间的距离不应小于9m；硅烷站内大宗容器之间以及容器与工艺面板之间的距离小于9m时，应设置2h以上的防火隔断，防火隔断的设置不应影响自然通风。

3.2.7 硅烷气瓶柜内的硅烷钢瓶应固定在钢架上，两个钢瓶之间用6mm钢板隔离。

3.2.8 大宗硅烷站内不应放置其它种类的特种气体设备。

3.2.9 非大宗硅烷系统气体设备可以放置在室内，不得建在地下室。

3.3　特种气体设备的布置

3.3.1 不相容的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 同时具有可燃性和毒性气体的设备应放在可燃性气体间。

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，特种气体柜与墙体之间的距离宜大于0.1m，特种气体柜之间的距离宜大于0.1m，特种气体设备的布置应预留维修与运转空间。

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氯气系统应在氯气间室外近门的位置设计碱液池，碱液池的有效尺寸应大于卧式氯气液化气瓶。

3.3.8剧毒性特种气体设备房间应设置安全防盗门窗和防止人员入侵的摄像装置。

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《重大危险源辨识》GB18218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3h的隔墙和不低于1.5h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；

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氮气源、双工艺气瓶外置吹扫氮气源、双工艺气瓶内置吹扫氮气源等多种结构配置；

2不相容气体瓶严禁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、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气瓶柜应在排风出口设置气体泄漏探测器；

7气瓶柜柜体外壳钢板厚度不应小于2.5mm，并有防腐蚀涂层；

8 气瓶柜门应具备自动关闭功能，并配备防爆玻璃观察窗；气柜应使用地脚螺栓与地面固定。；

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》GB50058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、可燃性、剧毒性、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、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体面板应设有过流开关；

3自燃性、可燃性、剧毒性、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. 硅烷气瓶使用直径0.25毫米限流孔时，气瓶柜的排风换气次数不得低于1200次／h，使用直径0.15毫米限流孔时，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.可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尚应符合本规范第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液态特种气体柜功能配备尚应符合本规范第4.2.1条的有关规定。

5具有自燃性和遇水反应性的液体，供应柜应设置相应灭火系统，底部应设置收集槽，并放置吸附材料。

4.2.6自燃性、可燃性、剧毒性、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 负压气源特种气体系统设计应符合下列规定

1 不相容气体的负压气源供气系统可以放置在同一气柜内，可以共用吹扫、排气、排风系统。

2 #1型负压气源供气系统不需要设置限流孔和紧急切断阀门。

4.3　吹扫和排气系统

4.3.1特种气体系统吹扫氮气的设置，应符合下列规定：

1 自燃性、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性特种气体系统的吹扫氮气应与独立的氮气源连接，不得与公用氮气或工艺氮气系统相连；

2不相容性特种气体系统的吹扫氮气不得共用同一氮气源；

3 吹扫氮气管线必须设置止回阀。

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。

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，防止空气倒流造成污染和腐蚀。

2自燃性、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性特种气体的排气必须经过尾气处理装置处理，处理后的气体应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297的有关规定。

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 硅烷系统应采用独立的惰性气体钢瓶进行吹扫，不得采用管道氮气吹扫。

4.4.5硅烷阀门箱设置除应符合本规范第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0.3**m/s**；

3 排气的硅烷浓度较高时，宜采用燃烧式尾气处理装置处理后排入大气。

4.4.7硅烷钢瓶出口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应大于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膜片的波纹管阀、隔膜阀、调压阀；

2 硅烷系统应配置过流开关，调压阀应设置加热装置。

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、分析的功能，并应能记录、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讯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、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性气体的使用场所、技术夹层等可能发生气体泄漏处；

2 自燃性、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性气体设备间；工艺设备气体操作盘附近区域；

3 自燃性、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性气体气瓶柜和阀门箱的排风管口处；

4 生产工艺设备的自燃性、可燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性、氧化性气体接入阀门箱及排风管处；

5 生产工艺设备的特种气体的废气处理设备排风口处；

6 惰性气体间。

5.2.2 可燃性、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、可燃性、剧毒性、毒性气体检测装置报警设定值应符合下列规定：

1 自燃性、可燃性气体的一级报警设定值应小于等于25%可燃性气体爆炸浓度下限值，二级报警设定值应小于等于50%可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应小于等于50%空气中有害物质的最高允许浓度值-时间加权平均容许浓度(TLV-TWA)，二级报警设定值应小于等于100%空气中有害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，其一级报警设定值应大于等于19.5%氧气体积浓度（V/V），二级报警设定值应大于等于18%氧气体积浓度(V/V)；

4 二氧化碳气体系统应设二氧化碳气体探测器，其二级报警设定值应为5000ppm。

5.2.4 自燃性、可燃性、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、可燃性气体检测报警：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：扩散式应小于40s，吸入式应小于20s；

3 氧气检测报警：扩散式应小于20s，吸入式应小于15s。

5.2.5 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。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0.3-0.5m处。

5.2.6 硅烷排风管道的气体探测器的报警设定值，应等于或小于50 ppm，并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等于或小于5ppm，环境气体探测器报警时，硅烷控制系统不应切断硅烷输送管路。

5.3　安全设施

5.3.1 自燃性、可燃性、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象机和门禁。

2 生产产房入口处、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、可燃性、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通过网络接入政府安全监督、管理部门，且监控视频图像存储时间不低于30天。

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，地震信号应接入特种气体探测系统。

5.3.3 特种气体站房地震探测装置应在气瓶柜的基座上设置一台；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，且应避免受外力干扰而造成误动作；

5.3.4 封闭的自燃性、可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等安全防护设施。

5.4　特种气体报警的联动控制

5.4.1 特种气体探测系统确认气体泄漏时，应自动启动相应的事故排风装置，自动关闭相关部位的气体切断阀，并应能接受反馈信号。

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統，应启动相应区域的摄像机、并自动录像。

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，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。火焰探测器或感温探测器应与报警系统和硅烷气源的紧急切断阀联动。

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；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 生产厂房内的可燃性和毒性特种气体管道应明敷，并采用焊接。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。

6.1.4 自然性、可燃性、毒性特种气体管道不宜穿过不使用此类气体的房间，若穿过时应设套管或双层管。

6.1.5 特种气体管道不得出现盲管及U型弯等死区。

6.1.6 自燃性、可燃性、氧化性特种气体管道，应设置防静电接地。

6.1.7 室外布置的特种气体管道应架空布置。

6.2　材料选型

6.2.1 特种气体和吹扫气体的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SS304AP或SS304BA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，并应进行脱脂处理。

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》GB50316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《工艺系统工程设计技术规定》HG/T20570.7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/T14976的有关规定。

6.3.4 液态特种气体水平管道应有大于等于0.3%的坡度，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 输送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 特种气体管道应采用全自动轨道焊接。阀件或管件连接处应采用径向面密封连接，不得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，不得采用球阀、旋塞阀等阀门。

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 特种气体管道必须进行管道标识。

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 | 可燃性、剧毒性 | AsH3，SiH4, CH2F2，PH3，WF6，ClF3， CO，CCl4 | 白色 | 白色 |
| 黄色 | 警告 | 毒性、腐蚀性、对人体有危害 | HBr，HCl，HF | 黑色 | 黑色 |
| 蓝色/绿色 | 安全 | 危害性较小或无危害 | SF6，Kr/Ne，Xe | 白色 | 白色 |

6.4.3 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（箭头），管道标示图例见图6.4.3。

|  |
| --- |
| **SiH4硅烷–可燃性气体** |

图 6.4.3 管道标识图例

6.4.4 标识的尺寸应按管径确定，表6.4.4为标识尺寸与管径对照表，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"） |
| 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管道内径小于等于100mm的垂直管道，应每隔2m粘贴一张，并以地面向上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，并以地面向上150cm处为基准位置粘贴一张；

3管道阀件、弯头的的连接处，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

7.0.1 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该符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

7.0.2 有爆炸危险的特种气体间的承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

7.0.3 有爆炸危险的特种气体站房应设置泄压设施。

7.0.4 有爆炸危险的特种气体站房的设计应符合下列规定：

1 安全出口不应少于2个，且宜分散布置；

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，通向疏散走道的门应满足防火及防爆要求；

3 房间面积小于等于100m2，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。

7.0.5 惰性气体间的安全出口不应少于2个，且宜分散布置，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，通向疏散走道的门应为乙级防火门。惰性气体间的面积小于等于150m2，且同一时间的作业人员不超过5人时，可设置一个直接通往室外的出口。

7.0.6 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4h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。

7.0.7 特种气体间的门应向疏散方向开启，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。

7.0.8 可燃性特种气体相对密度小于或等于0.75时，特种气体间顶棚应平整、避免死角，特种气体间上部应通风良好。

7.0.9 可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;

3 地面应平整，避免死角，特种气体间不得设计地沟；必须设置时，其盖板应严密，防止特种气体的积聚。

7.0.10 特种气体间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。

7.0.11 特种气体站房净高度宜大于4.5m，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，可以采用坡屋顶，并应在屋顶最高处保持通风良好。

7.0.12 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 特种气体站应采用单层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；

4特种气体站的设置应方便运输车辆和消防车辆的进出；

5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；

6 硅烷站应设置不燃烧体的实体围墙，其高度不应小于2.5m。

7.0.13 甲类特种气体站与工厂建筑物、构筑物的防火间距，不得小于表7.0.15的规定。

表7.0.13　甲类特种气体站与工厂建筑物、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 35 kV ～ 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筑物、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。

7.0.14 硅烷站安全出口的设置应符合下列规定：

1 硅烷站不得少于两个安全出口；

2 硅烷站的面积小于19m2时，应设一个安全出口；

3 硅烷站内任何地点到最近安全出口的距离不得大于23m。

7.0.15 硅烷站的疏散门应采用平开门，且向疏散方向开启；疏散门应采用快开式推杆锁，不得采用其他形式的锁具。

7.0.16 硅烷站的电气控制室应设置在独立的房间内；与硅烷气瓶库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3h。

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UPS不间断电源。

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《爆炸和火灾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；对有震动、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布置在特气站房的给排水管道，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，不能直接排至市政管网。

9.1.3毒性、剧毒性、腐蚀性气体的特种气体间应设置紧急洗眼器。

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《建筑设计防火规范》GB50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974及《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50081中的有关规定。

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《建筑灭火器配置规范》GB50140的有关规定。

9.2.3 特种气体站房、特种气体间应设置自动喷水灭火系统，其喷水强度不应小于8L/min.m2，保护面积不应小于160m2，如实际站房面积小于160m2，可以按实际面积计算。

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发生剧烈反应时，该特种气体间严禁采用水消防系统。**

9.2.6 消防管道应根据《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981设置抗震支吊架。

9.2.7硅烷站的消防系统除应符合本规范9.2.1、9.2.2、9.2.6条的有关规定外，还应符合下列规定：

**1 发生硅烷火灾时，严禁扑灭硅烷火焰;**

2 发生硅烷火灾时，要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。

9.2.8硅烷站的消防系统除应符合本规范第9.2.7条的有关规定外，还应符合下列规定：

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12L/min.m2，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、大宗硅烷储罐罐体;

3启动雨淋系统，可联动切断气源;

4 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保护。设计喷水强度不应小于16L/min.m2，保护面积不应小于260m2，如实际站房面积小于260m2，可以按实际面积计算；

5 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。

9.2.9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12L/min.m2，保护面积不应小于260m2，如实际房间面积小于260m2，可以按实际面积计算；

　9.3 采暖通风与空气调节

9.4.1 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应不低于18m3/h/m2。

9.4.2特种气体气瓶柜、阀门箱应设置机械排风装置。

9.4.3 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。

9.4.4 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每小时12次。并应在特种气体站房外设置事故通风紧急按钮。

9.4.5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%。

9.4.6 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%。

9.4.7 可燃性、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，不得使用柔性风管或软管。气瓶柜、阀门箱的排风管路上不应设置防火阀。

9.4.8 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。

9.4.9 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。

9.4.10 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。

9.4.11 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23℃±3℃，30％～70％；

2 不得采用循环空气。

9.4.12 空调风管不得穿越特种气体间之间的分隔墙；必须穿越时，应安装防火阀。

9.4.13 空调系统宜设置备用空调机组，或采用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。

9.4.14空调系统宜设置应急电源。

9.4.15 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。

9.4.16 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。

9.4.17 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除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236及《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必须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必须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必须编制专项施工方案，并经业主审批后实施。

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，且完整无损；

2 气瓶柜体应由厚度不小于2.5mm的钢板构成密闭箱体，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 气瓶柜、气瓶架应有气体的名称、化学式、浓度、化学性质和危险标志的标识，并有管线、阀体及附件相互连接的系统图；

4 气瓶柜、气瓶架内引出的管路和阀件接口应用专用管帽和堵头封堵；

10.2.2阀门箱和阀门盘进场验收应符合下列规定：

1 表面应平整光洁、色泽一致、无毛刺、无划痕、无锈蚀、不起鼓；

2 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；

3 阀门盘上特种气体管路阀门连接应采用自动轨道氩弧焊机焊接或径向面密封连接，不应采用线密封（卡套）连接。

4 阀门箱和阀门盘内引出的管路和阀件接口应用专用管帽和堵头封堵；

5 阀门箱和阀门盘的结构应牢固可靠，有专门的固定点，面板应有气体的标识和铭牌，气体管道的种类、流向，控制阀门应有明显标识；

6 阀门箱应有气体的名称、化学式、浓度、化学性质和危险标识；

10.2.3尾气处理装置进场验收应符合下列规定：

1 燃烧尾气设备进场应对外观、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 燃烧尾气设备的主要组成件、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。

10.2.4管子、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 检查合格的管子、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。洁净室的洁净度不得低于7级（0.5μm）；

3进场的管子、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、检验报告等；

4 电气设备应有防腐蚀和防爆标识。

10.2.5 管子、管件和阀门应在洁净室内进行内包装开封检查，并应符合下列要求：

1 管子、管件、阀门应有独立的内包装，端口均应装有防尘帽；

2 管子、管件、阀门检查后必须恢复内包装及防尘帽；

3管子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规范的要求；

5管子、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Ra及最大表面糙度Rmax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、气瓶架应按设计要求定位。

10.3.2 气瓶柜、气瓶架就位找平找正后，应固定牢固。

10.3.3 气瓶柜、气瓶架的垂直度偏差不得大于1.5‰，成列盘面偏差不应大于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得大于1.5‰，成列盘面偏差不应大于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　尾气处理装置的安装

10.5.1 尾气处理装置安装除执行本规范外，尚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，其水平度不得大于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，锁定装置可靠。

10.5.4尾气排气系统的管道必须经过脱脂处理，严禁使用含有油脂的管道。

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管子切管作业时，应分别从两端管口将高纯氮气或氩气通入管内，以便及时将产生的铁屑颗粒从切口处吹出，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 管子吹扫完毕，应使用不产尘的洁净布沾上异丙醇或无水乙醇将切割管口清洗干净，必须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；管外径小于等于1/2＂的弯头可在现场使用专用弯管器煨制，BA级管道弯头弯曲半径不小于管外径的3倍，EP级管道弯头弯曲半径不小于管外径的5倍。严禁公、英制弯管器混用。

7 面密封接头的密封垫片必须使用不锈钢垫片，严禁使用镍垫片或聚四氟乙烯垫片替代，严禁将使用过的垫片再次使用，严禁在同一密封面上使用两个及以上的垫片，严禁将垫片及面密封部件端面划伤。

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，施工单位需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，以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 必须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，接头错边量应不大于管壁厚度的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，并用洁净胶带密封焊接接头。

8 焊机应采用专用配电箱，若电源电压不稳定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。施工中断时可适当降低充气流量，但必须确保管内呈正压；

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 外焊缝宽度应为管璧厚度的2.5倍～4倍,内焊缝宽度应不小于外焊缝宽度的2/3倍，焊缝严禁有裂纹、未焊透、未熔合焊接缺陷，不得有气孔、夹渣、咬边等缺陷。焊缝错边量应不大于管壁厚度的10％，管内、外焊缝凹、凸起高度应不大于管道壁厚的10%；

10.6.4低蒸汽压特种气体管道施工除应符合本规范第10.6.1-10.6.3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规范第10.6.1-10.6.3条的规定外，还应符合下列规定：

1双层管焊接施工时，先实施内管的焊接，并在焊接接头处应安装滑套；

2 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，并都应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 双层管的施工应采用封闭式套管施工，并安装压力监测装置；如采用开放式套管施工，则须加泄漏探测仪器并与安全报警系统联锁；

6双套管施工应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 施工单位在开工前必须编制施工方案。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 施工中进行焊接等明火作业时，必须取得建设单位签发的动火许可证及动用消防设施许可证；

3 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，施工人员严禁进入与施工无关的区域；

4 施工现场必须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、气体置换操作等都必须由专人在业主技术人员的指导下完成，未经许可，严禁操作。切割改造工作时必须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，严防误操作。

10.7.2 施工前应将管道内的特种气体用高纯氮气置换尽，且应将管道系统抽真空处理, 被置换出的气体必须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，应将管道系统内的空气用氮气置换，并将管道抽真空。

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 设备部件的验收应符合下列规定：

1 应按照特种气体系统流程图、配置表、钢瓶接口形式、容器使用压力等设计参数对外观和流程进行检查，检查包括管道走向、焊接质量、调节阀规格和流向、气动/手动阀门规格和流向、单向阀规格和流向、微漏阀规格和流向、压力变送器/压力表规格、过滤器规格和流向、过流开关规格和安装方向、安全阀流向和设定压力、径向面密封接头是否锁紧、管道支架安装、吹扫入口管径、设备出口管径、排放口管径、危险标签等；

2 出厂的保压、氦泄漏检测、颗粒度、水分、氧分等仪器测试报告应资料齐全、数据完整。

11.2.2 控制部件的验收应符合下列规定：

1 各监测和联动控制的压力传感器、电子秤、过流开关、高温开关、火焰探测器、负压开关、紧急切断、输入电源、输入输出信号、接地保护、功能联动测试等参数应符合工程设计要求；

2 设备供应商应提供合格的现场设备功能调试报告。

3 安装在防爆区域内的设备，其电器部件应根据气体类型符合国家相关防爆标准

11.2.3 尾气处理设备验收应符合下列规定：

1 外观检查应根据设计文件，尾气处理器的型号、流程、配管、配电、仪表量程、标签、说明书、出厂测试报告等应相符合；

2 应检查测量仪表显示、本体阻力、漏风率、噪音、滴漏、处理量、去除效率、报警联锁测试、紧急切断等参数是否符合设计要求；

3 设备供应商应提供合格的现场设备功能调试报告。

13.3　管路与系统验收

11.3.1 外观检验应符合下列规定：

1 管件的安装位置和方向应符合设计文件要求；管路的安装应布局合理，美观整齐；

2 弯头的选用和揻制应符合本规范第10.5条的相关规定；

3 焊缝的检验应符合本规范第10.5条的相关规定；

11.3.2 文件检验应符合下列规定：

1 管道及其组成件应有质量文件；

2 施工过程中的焊样、焊接日志应完整并具有可追溯性。

11.3.3 特种气体管道外观检查合格后,应按下列规定进行压力试验：

1 压力试验应采用气压试验，试验气体宜采用高纯氮气或高纯氩气；

2 压力试验前管道及附件不应进行绝热保温作业，管道各路出口应用阀门、堵头或其他措施隔离；

3 在进行气压试验前应确认完成管道吹扫；

4 管道强度试验压力应为系统设计压力的1.15倍，时间应保持30min；气压试验时，应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的50%时，如未发现异状或泄漏，应继续按试验压力的10%逐级升压，每级稳压3min，直至试验压力。

5 管道气密性试验压力应为系统设计压力的1.05倍，时间应保持24h；

6 压力试验过程应记录起始、终止温度，温度、压力修正后的压降值不得超过1%；

7 压力试验合格后，将压力降低到0.5 Bar左右，保证管道内为正压并提交测试报告，格式见按本规范附录B.1。的规定。

11.3.4 特种气体系统压力试验完成后，应进行氦检漏试验，并按下列要求做好记录：

1　特种气体氦检漏测试要求应符合本规范附录A的规定；

2　测试完毕后，应提交测试报告，格式见附录B.2。

11.3.5特种气体系统的颗粒测试应符合下列要求

1　特种气体系统颗粒测试时，其气体流量应根据管道直径确定。

2 测试气源的颗粒数应在规定颗粒粒径状态为零；

3 测试合格标准：

大规模集成电路行业管道系统测试气体中大于0.1微米的颗粒数宜小于等于1颗/标准立方英尺；连续5次达标为合格；

平板显示行业管道系统测试气体中大于0.1微米的颗粒数宜小于等于1颗/标准立方英尺；连续3次达标为合格；

太阳能电池行业管道系统测试气体中大于0.3微米的颗粒数宜小于等于1颗/标准立方英尺；连续3次达标为合格；

根据不同气体在不同制程中的要求可按实际需求适度调整。

4颗粒测试完毕后，应提交测试报告，格式见附录B.3。

11.3.6 特种气体系统的水分测试应符合下列要求：

1 特种气体系统水分测试时，气体速度应低于设计流速的10%，且小于3m/s；

2 测试气源的水分应小于1ppbv；

3 测试合格标准

大规模集成电路行业管道系统测试气体水份增量宜小于10ppbv；

平板显示行业管道系统测试气体水份增量宜小于10ppbv；

太阳能电池行业管道系统测试气体水份增量宜小于20ppbv。

根据不同气体在不同制程中的要求可按实际需求适度调整。

4 测试结束后，应至少保持20min稳定在规定值以下为合格；

5 水分测试完毕后，应提交测试报告，格式见附录B.4。

11.3.7 特种气体系统的氧分测试应符合下列要求：

1 特种气体系统氧分测试时，气体速度低于设计流速的10%，且小于3m/s；

2 测试气源的氧分应小于1ppbv；

3 测试合格标准

大规模集成电路行业管道系统测试气体氧分增量宜小于10ppbv；

平板显示行业管道系统测试气体氧分增量宜小于10ppbv；

太阳能电池行业管道系统测试气体氧分增量宜小于20ppbv。

根据不同气体在不同制程中的要求可按实际需求适度调整。

4 测试结束后，应至少保持20分钟稳定在规定值以下为合格；

5 氧分测试完毕后，应提交测试报告，格式见附录B.5。

11.3.8 验收前应先确定现场所有缺失项是否都已完成，并得到相关人员确定。

11.3.9 验收前应确定所有竣工文件是否提交客户，包括但不仅限于竣工图纸，最终技术标准，测试报告，操作说明书等。

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，应按设计文件检查气体探测器的类型、报警设定值(有毒气体侦测器的一段报警不应高于50%TLV-TWA(ppm)或最高容许浓度(mg/m3)，二段报警不应高于100%TLV-TWA或最高容许浓度，可燃气体侦测器的一段报警不应高于25%燃烧下限，二段报警不应高于50%燃烧下限)和标定时间、安装位置（取样管应符合侦测器有效检测半径）、数量、排放管道位置（排放管道应接至安全排放位置）、电源信号接线、出厂质量文件等。并应对探测器的输出信号进行点对点模拟测试。

11.4.2 气体探测、监控系统安装后，应检查内存和硬盘容量、CPU、控制箱面板、输入输出设备位置和数量、电缆规格、电源、接地等实施，并与设计文件是否一致。根据控制逻辑，对各报警和切断信号进行模拟测试，保证声光报警和联动控制正确动作。

测试软件系统图形与实际系统应一致，操作系统、登录安全级别、远程登录、历史数据存储位置、短信通知、通讯协议、反应速度等符合设计要求。

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）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1x10-10 mbar.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1x10-9 mbar.l/s；

2 阀座测漏法测定的泄漏率不得大于１x10-6 mbar l/s；

3 外向测漏法测定的泄漏率不得大于１x10-6 mbar 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，并进行吹扫。

A.0.10 测试完毕后，应提交测试报告，见附录B.2。

附录B　特种气体系统验收测试记录表

B.1 压力测试记录表

1、项目信息：

项目名称：

项目编号：

2、测试信息：

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 结 果 |
| 测试范围 | 描述 |  |
| 例：SiH4工艺管线 |
| 从/客户内部设备编号 |  |
| 例：SiH4气瓶柜/GC001 |
| 至/客户内部设备编号 |  |
| 例：SiH4 VMB/VMB001 |
| 测试结果 | 测试介质 | [ ]  N2 [ ]  Ar [ ]  He/N2 |
| 测试标准 | [ ]  低压测试: 80 psig x 24Hr, Drop ≤ 1% |
| [ ]  高压测试: 1500 psig x 30min, Drop ≤ 1% |
| [ ]  其它 |
| 起始压力 | psig/bar(g) |  月 日 　时 分 |
| 结束压力 | psig/bar(g) |  月 　日 时 分 |
| 下降比率 | ％ | 起始温度: T1 ℃ | 结束温度:T2 ℃ |
| 确认 | 操作人 |  |  年 月 日 |
| 项目经理 |  | 年 月 日 |
| 客户  |  |  年 月 日 |

B.2 氦检漏测试记录表

1、项目信息：

项目名称：

项目编号：

2、测试信息：

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 结 果 |
| 测试范围 | 描述 |  |
|  |
| 从/客户内部设备编号 |   |
|  |
| 至/客户内部设备编号 |  |
|  |
| 测试点 |  |
|  |
| 测试设备 | 氦测漏仪型号 | 型号 |
| 序列号 |
| 测试结果 | 测试方式 | [ ]  In-Board Leaking Rate 内向检漏法 |
| [ ]  Out-Board Leaking Rate 外向检漏法 |
| [ ]  Cross-Seat Leaking Rate 阀座检漏法 |
| 测试标准 | [ ]  ≤1 x 10-9mbar.l/s [ ]  ≤2 x 10-9mbar.l/s  |
| [ ]  ≤5 x 10-6mbar.l/s [ ]  其它 ≤ x 10- mbar.l/s |
| 测试结果 | x 10- mbar.l/s |
| 确认 | 操作人 |  |  年 月 日 |
| 项目经理 |  | 年 月 日 |
| 客户  |  |  年 月 日 |

B.3 颗粒测试记录表

1项目信息：

项目名称：

项目编号：

|  |
| --- |
| 请把检测设备打印出的测试结果原稿贴在此处 |
|  |

2、测试信息

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 结 果 |
| 测试范围 | 描述 |  |
|  |
| 从/客户内部设备编号 |   |
|  |
| 至/客户内部设备编号 |  |
|  |
| 测试点 |  |
|  |
| 测试设备 | 测试仪型号 | 型号 |
| 序列号 |
| 测试气体 | [ ]  N2 | [ ]  其它 |
| 气体流量  | [ ]  0.1 scfm | [ ]  其它 scfm |
| 压力 | 入口: psig | 出口: psig |
| 测试结果 | 测试标准(增量) | [ ]  ≤ 1 pcs ＠.1*u*m/scf  | [ ]  其它≤ pcs ＠ *u*m/scf |
| 样品号 |  (1) (2) (3) (4) (5) pcs/scf |
| 确认 | 操作人 |  |  年 月 日 |
| 项目经理 |  |  年 月 日 |
| 客户  |  |  年 月 日 |

B.4 水分测试记录表

1、项目信息：

项目名称：

项目编号：

2、测试信息：

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **结 果** |
| 测试范围 | 描述 |  |
|   |
| 从/客户内部设备编号 |  |
|   |
| 至/客户内部设备编号 |  |
|   |
| 测试点 |  |
|   |
| 测试设备 | 测试仪型号 | 型号 |
| 序列号 |
| 测试气体 | [ ]  N2 | [ ]  其它 |
| 入口压力  | [ ]  80 psig | [ ]  其它 psig |
| 气体流量  | [ ]  200 sccm | [ ]  其它 sccm |
| 测试结果 | 测试标准(增量) | [ ]  ≤ 10 ppb  | [ ]  其它 ≤ ppb |
| 入口水含量 | ppb |
| 出口水含量 | ppb |
| 水含量增量 | ppb |
| 确认 | 操作人 |  |  年 月 日 |
| 项目经理 |  |  年 月 日 |
| 客户  |  |  年 月 日 |

B.5 氧分测试记录表

1、项目信息：

项目名称：

项目编号：

2、测试信息：

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 结 果 |
| 测试范围 | 描述 |  |
|   |
| 从/客户内部设备编号 |  |
|   |
| 至/客户内部设备编号 |  |
|   |
| 测试点 |  |
|   |
| 测试设备 | 测试仪型号 | 型号 |
| 序列号 |
| 测试气体 | [ ]  N2 | [ ]  其他 |
| 气体流量:  | [ ]  1 slpm | [ ]  其他 slpm |
| 测试结果 | 测试标准(增量) | [ ]  ≤10 ppb  | [ ]  其他 ≤ ppb |
| 入口氧含量 | ppb |
| 出口氧含量 | ppb |
| 氧含量增量 | ppb |
| 确认 | 操作人 |  | 年 月 日 |
| 项目经理 |  | 年 月 日 |
| 客户  |  | 年 月 日 |

附录C　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 @ 70 F | 气体压力. @ 70°F | 特种气体的危险性质 | 特种气体的物理性质 |
| LC50 (ppm) | TLV-TWA (ppm) | 空气中LFL | 空气中UFL | 分子量 | 比重. (空气=1) | 比容. ft^3/lb | 临界温度. (F) | 临界压力. (psig) |
| C2H2 | G | 250 | - | - | 2.5% | 100% | 26.04 | 0.91 | 14.76 | 97.0998 | 890.209 |
| NH3 | L | 114 | 7338 | 25 | 15% | 28% | 17.03 | 0.59 | 22.48 | 269.8 | 1621.3 |
| Ar | G | 2640 | - | - | - | - | 39.95 | 1.38 | 9.67 | -188.7 | 691.067 |
| AsH3 | L | 203 | 20 | 0.05 | 5.1% | 78% | 77.95 | 2.70 | 4.91 | 211.49 | 985.3 |
| BBr3 | L | -13.7 | 380 | 1 | - | - | 250.54 | 2.64 | 8.60 | 571.67 | 1072.8 |
| BCl3 | L | 5.20 | 2541 | 5 | - | - | 117.17 | 4.04 | 3.30 | 353.84 | 546.6 |
| CO2 | L | 838 | - | - | - | - | 44.01 | 1.53 | 8.74 | 87.5596 | 1056.3 |
| CO | G | 2000 | 3760 | 25 | 12% | 75% | 28.01 | 0.97 | 13.80 | -220.744 | 470.85 |
| Cl2 | L | 83.7 | 293 | 0.5 | - | - | 70.91 | 1.57 | 5.38 | 290.87 | 1103.7 |
| ClF3 | L | 5.80 | 299 | 0.1 | - | - | 92.50 | 3.14 | 4.20 | 345.2 | 823.2 |
| B2H6 | G | 2100 | 80 | 0.10 | 0.8% | 88% | 27.70 | 0.95 | 14.05 | 62.1 | 566.1 |
| SiH2Cl2 | L | 9.5 | 314 | 5 | 4.7% | 96% | 101.00 | 3.47 | 3.84 | 348.8 | 678.2 |
| CF4 | G | 2000 | - | - | - | - | 88.00 | 3.04 | 4.38 | -50.5203 | 528.46 |
| CHF3 | L | 611 | - | - | - | - | 70.01 | 2.44 | 5.47 | 78.3298 | 686.72 |
| CH2F2 | L | 232 | - | - | 14% | 31% | 52.02 | 1.80 | 7.43 | 173.2 | 830.9 |
| CH3F | L | 538 | - | - | 　 | 　 | 34.03 | 1.18 | 11.36 | 112.2 | 837.7 |
| C2F6 | L | 417.5 | - | - | - | - | 138.01 | 4.82 | 2.77 | 67.5 | 417.5 |
| C5F8 | L | -2.5 | 1124 | 2 |  - |  - | 212.04 | 6.33 | 2.11 | 322.6 | 415.9 |
| F2 | G | 400 | 185 | 1 | - | - | 38.00 | 1.31 | 10.17 | -200.24 | 741.7 |
| GeH4 | G | 638 | 571 | 0.2 | 8.0% | 30% | 76.60 | 2.65 | 5.02 | 　 | 　 |
| He | G | 2640 | - | - | - | - | 4.00 | 0.14 | 96.65 | -450.638 | 18.291 |
| H2 | G | 2640 | - | - | 4.0% | 75% | 2.02 | 0.07 | 191.90 | -400.71 | 372.786 |
| HBr | L | 301 | 2860 | 3 | - | - | 80.92 | 3.50 | 4.74 | 193.67 | 1225.7 |
| HCl | L | 614 | 3120 | 5 | - | - | 36.50 | 1.19 | 10.55 | 124.52 | 1185 |
| HF | L | 0.9 | 1300 | 3 | - | - | 20.01 | 0.99 | 13.47 | 574 | 2939.3 |
| H2S | L | 249 | 712 | 10 | 4.3% | 46% | 34.08 | 1.19 | 11.26 | 212.479 | 1291.77 |
| CH4 | G | 2400 | - | - | 5.0% | 15% | 16.04 | 0.56 | 24.06 | -116.5 | 658.391 |
| NO | G | 400 | 115 | 25 | - | - | 30.01 | 1.04 | 12.88 | -135.551 | 934.661 |
| N2 | G | 2640 | - | - | - | - | 28.01 | 0.97 | 13.80 | -232.78 | 477.641 |
| NF3 | G | 1450 | 6700 | 10 | - | - | 71.00 | 2.46 | 5.43 | -38.8001 | 632.2 |
| N2O | L | 737 | - | 50 | - | - | 44.01 | 1.53 | 8.74 | 97.2793 | 1038.57 |
| O2 | G | 2640 | - | - | - | - | 32.00 | 1.11 | 12.08 | -182.15 | 714.402 |
| PH3 | L | 479 | 20 | 0.30 | 1.6% | 98% | 34.00 | 1.17 | 11.30 | 124.55 | 933.21 |
| SiH4 | G | 1260 | 19k | 5 | 1.4% | 97% | 32.12 | 1.11 | 11.97 | 25.46 | 687.8 |
| SiCl4 | L | -10.7 | 750 | 5 | - | - | 169.90 | 5.89 | 2.28 | 452.6 | 529.053 |
| SiF4 | G | 1000 | 450 | - | - | - | 104.08 | 4.67 | 3.69 | 6.19995 | 524.6 |
| SO2 | L | 34.6 | 2520 | 2 | - | - | 64.06 | 2.25 | 5.94 | 315.2 | 1127.3 |
| SF6 | L | 295 | - | 1000 | - | - | 146.05 | 5.11 | 2.61 | 113.7 | 530.5 |
| SiHCl3 | L | -5.2 | 1040 | 5 | 7.0% | 83% | 135.50 | 4.67 | 2.84 | 402.5 | 590.1 |
| WF6 | L | 2.44 | 217 | 3 | - | - | 297.84 | 10.67 | 1.26 | 337.4 | 604.6 |
| Xe | G | 645 | - | - | - | - | 131.30 | 4.56 | 2.93 | 61.5498 | 832.38 |

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，非这样做不可的用词：

 正面用词采用“必须”，反面用词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

 正面用词采用“应”，反面用词采用“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：

 正面用词采用“宜”，反面用词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、标准执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建筑设计防火标准》GB 50016

2 《建筑物防雷设计标准》GB 50057

3 《爆炸危险环境电力装置设计标准》GB 50058

4 《自动喷水灭火系统设计标准》GB 50081

5 《建筑灭火器配置标准》GB 50140

6 《氢气站设计标准》GB 50177

7 《工业金属管道工程质量检验评定标准》GB 50184

8 《建筑内部装修设计防火标准》GB 50222

9 《机械设备安装工程施工及验收通用标准》GB 50231

10 《工业金属管道工程施工及验收标准》GB 50235

11 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收标准》GB 50236

12 《建筑电气工程施工质量验收标准》GB 50303

13 《工业金属管道设计标准》GB 50316

14 《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976

15 《大气污染物综合排放标准》GB16297