

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50781 - 2012

# 电子工厂化学品系统工程技术规范

Technical code for Chemical System of  
Electronic Factory

2012 - 06 - 28 发布

2012 - 12 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

S/N:1580177•938



9 158017 793802 >



统一书号: 1580177 • 938

定 价: 15.00 元

中华人民共和国国家标准

电子工厂化学品系统工程技术规范

Technical code for Chemical System of  
Electronic Factory

**GB 50781 - 2012**

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：2 0 1 2 年 1 2 月 1 日

中国计划出版社

2012 北 京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1434 号

## 关于发布国家标准《电子工厂化学品 系统工程技术规范》的公告

现批准《电子工厂化学品系统工程技术规范》为国家标准,编号为 GB 50781—2012,自 2012 年 12 月 1 日起实施。其中,第 3.2.8(1、2、3、4)、6.1.2、6.1.5、6.4.2(7)条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 6 月 28 日

### 中华人民共和国国家标准 电子工厂化学品系统工程技术规范

GB 50781-2012

☆

中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层

邮政编码:100038 电话:(010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.375 印张 59 千字

2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷

☆

统一书号:1580177·938

定价:15.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010) 63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

## 前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规范制定、修订计划〉的通知(第二批)》建标〔2007〕126 号文的要求,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会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,根据我国集成电路工厂、平板显示器件工厂和太阳能电池工厂的设计、建造和运行的实际情况,同时考虑工厂目前的现状,对国外工程公司也进行了调查研究,广泛征求了全国有关单位与个人意见,并反复修改,最后经审查定稿。

本规范共分 7 章,主要内容有:总则,术语、缩略语,化学品供应系统,化学品回收系统,化学品监控及安全系统,相关专业设计,工程施工及验收。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,工业和信息化部负责日常管理,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。在执行过程中有意见和建议请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《电子工厂化学品系统工程技术规范》管理组(地址:四川成都市双林路 251 号,邮编:610021,传真:028-84333172),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

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

信息产业部电子工程标准定额站

参 编 单 位: 中国电子系统工程第二建设有限公司



上海华虹 NEC 电子有限公司  
成都爱德工程有限公司  
上海正帆科技有限公司  
冠礼控制科技(上海)有限公司  
液化空气上海有限公司  
上海兄弟微电子技术有限公司  
上海至纯洁净系统科技有限公司

主要起草人: 李 骥 崔永祥 刘序中 王开源 李东升  
王鹏亮 张志辉 杨春蓉 朱海英 张家红  
简建至 杜宝强 宋 燕 周礼誉 陈盛云  
吴建华 巨 龙

主要审查人: 陈霖新 薛长立 路世昌 周向荣 刘俊超  
冯卫中 顾爱军 陈奕弢 毛煜林 张 悦

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术语、缩略语 .....	( 2 )
2.1 术语 .....	( 2 )
2.2 缩略语 .....	( 4 )
3 化学品供应系统 .....	( 5 )
3.1 一般规定 .....	( 5 )
3.2 化学品供应设备 .....	( 5 )
3.3 化学品供应管道系统 .....	( 8 )
3.4 设备与管道材质 .....	( 9 )
3.5 管道标识 .....	( 10 )
4 化学品回收系统 .....	( 11 )
4.1 一般规定 .....	( 11 )
4.2 化学品回收设备 .....	( 11 )
4.3 化学品回收管道 .....	( 12 )
5 化学品监控及安全系统 .....	( 13 )
5.1 一般规定 .....	( 13 )
5.2 监控与安全设备 .....	( 13 )
5.3 监控与安全系统 .....	( 14 )
6 相关专业设计 .....	( 16 )
6.1 建筑结构 .....	( 16 )
6.2 电气与仪表控制 .....	( 17 )
6.3 给水排水及消防 .....	( 18 )
6.4 通风与空气调节 .....	( 19 )
7 工程施工及验收 .....	( 21 )

7.1 一般规定 .....	(21)
7.2 设备、材料进场验收 .....	(21)
7.3 设备安装 .....	(22)
7.4 化学品供应管道安装 .....	(23)
7.5 双层管道的施工安装 .....	(24)
7.6 酸碱类化学品管道内管焊接安装 .....	(26)
7.7 溶剂化学品管道安装 .....	(26)
7.8 废液管道施工 .....	(28)
7.9 管道设备标识 .....	(28)
7.10 管路与系统检测 .....	(29)
7.11 改建工程的施工 .....	(30)
7.12 工程验收 .....	(30)
本规范用词说明 .....	(33)
引用标准名录 .....	(34)
附:条文说明 .....	(35)

## Contents

1 General provisions .....	( 1 )
2 Terms and abbreviation .....	( 2 )
2.1 Terms .....	( 2 )
2.2 Abbreviation .....	( 4 )
3 Chemical distribution system .....	( 5 )
3.1 General requirement .....	( 5 )
3.2 Distribution equipment .....	( 5 )
3.3 Distribution piping .....	( 8 )
3.4 Equipment and piping materials .....	( 9 )
3.5 Piping identification .....	(10)
4 Chemical reclaiming system .....	(11)
4.1 General requirement .....	(11)
4.2 Reclaiming equipment .....	(11)
4.3 Reclaiming piping .....	(12)
5 Chemical monitor and safety system .....	(13)
5.1 General requirement .....	(13)
5.2 Equipment requirement .....	(13)
5.3 System requirement .....	(14)
6 Design of relating disciplines .....	(16)
6.1 Architecture and structure .....	(16)
6.2 Electrical and instrument control .....	(17)
6.3 Plumbing and fire protection .....	(18)
6.4 HVAC .....	(19)
7 Engineering construction and acceptance .....	(21)

7.1	General requirement .....	(21)
7.2	Site inspection and acceptance of equipment and materials .....	(21)
7.3	Equipment installation .....	(22)
7.4	Piping installation of chemical distribution system .....	(23)
7.5	Construction and installation of containing piping .....	(24)
7.6	Welding installation of inner piping of acid/alkaline containing piping .....	(26)
7.7	Installation of solvent piping .....	(26)
7.8	Construction waste liquid piping .....	(28)
7.9	Piping equipment identification .....	(28)
7.10	System inspection and testing .....	(29)
7.11	Construction of renovation engineering .....	(30)
7.12	Engineering inspection and acceptance .....	(30)
	Explanation of wording in this code .....	(33)
	List of quoted standards .....	(34)
	Addition; Explanation of provisions .....	(35)

## 1 总 则

**1.0.1** 为使电子工厂化学品供应系统、化学品回收系统及其配套装置的工程设计、施工及验收,贯彻国家建设的政策方针,确保工程安全可靠、节约能源、保护环境、技术先进、经济适用,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于电子产业中的集成电路、平板显示器件和太阳能电池等电子工厂生产工艺中的化学品供应系统、化学品回收系统的新建、改建、扩建工程的设计、施工及验收。

**1.0.3** 本规范不适用于电子工厂中的化学品库房、设备清洗、废水处理、纯水制备、废气处理等生产辅助和公用设施系统的化学品系统工程的设计、施工及验收。

**1.0.4** 电子工厂化学品系统工程的设计、施工及验收,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术语、缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 化学品系统 chemical system

电子工厂中酸碱化学品、溶剂化学品、研磨液化学品系统的统称。

#### 2.1.2 化学品供应系统 chemical supply system

电子工厂中酸碱化学品、溶剂化学品、研磨液化学品供应系统管道与设备的统称。

#### 2.1.3 化学品回收系统 chemical reclaiming system

电子工厂中酸碱化学品、溶剂化学品、研磨液化学品回收系统管道与设备的统称。

#### 2.1.4 化学品槽车 chemical lorry

电子工厂中用于运送大用量化学品的专业车辆。

#### 2.1.5 化学品桶槽 chemical container

电子工厂中用于储存化学品的小容积容器,放置在化学品储存、分配间的化学品单元内部。

#### 2.1.6 化学品储罐 chemical storage tank

电子工厂中用于储存化学品的大容积容器,固定布置在化学品储存、分配间内。

#### 2.1.7 阀门箱 valve manifold box (VMB)

指化学品通过供应管道可同时供应两台或以上的生产设备的阀门操作箱。

#### 2.1.8 分支阀箱 tee box (TB)

化学品供应系统中供应两个或以上的阀门箱的管道分配箱。

#### 2.1.9 扩充阀箱 future tee box (FTB)

化学品供应系统中用于系统扩充的设置于系统末端的阀箱。

#### 2.1.10 取样阀箱 sampling box (SB)

指化学品管道上用于化学品取样的阀门箱体。

#### 2.1.11 泄漏探测器 leakage detector

用于探测化学品单元、化学品储罐及化学品阀门箱等设备发生化学品泄漏并给出信号的装置。

#### 2.1.12 化学品监控系统 chemical monitor and control system

用来对化学品供应系统,化学品回收系统实现监控、显示、报警、数据收集等功能的远程监控系统。

#### 2.1.13 化学品稀释单元 chemical dilution unit

电子工厂的化学品系统中用纯水稀释高浓度化学品设备的统称。

#### 2.1.14 化学品混合单元 chemical mixing unit

电子工厂的化学品系统中作为混合两种或以上化学品设备的统称。

#### 2.1.15 化学品补充单元 chemical charge unit

槽车的化学品系统备用供应设备。

#### 2.1.16 化学品供应单元 chemical transfer unit

向电子工厂工艺系统供应化学品的设备。

#### 2.1.17 化学品单元 chemical unit

化学品供应系统中化学品补充单元、化学品稀释单元、化学品混合单元、化学品供应单元等柜体的统称。

#### 2.1.18 化学品储存、分配间 chemical storage distribution room

电子工业生产厂房或独立建(构)筑物内用于布置化学品储存、分配设备与系统的房间的统称。

#### 2.1.19 液位探测器 level sensor

用于探测化学品储罐、化学品单元内桶槽的液位的测量元件。



2.1.20 火焰探测器 ultraviolet rays & infra-red rays (UV/IR)

可燃溶剂化学品发生泄漏起火时,探测所产生红外线或是紫外线的辐射热感应装置。

## 2.2 缩 略 语

2.2.1	PVC	polyvinyl chloride	聚氯乙烯
2.2.2	C-PVC	clean polyvinyl chloride	透明聚氯乙烯
2.2.3	PFA	perfluoro-alkoxy	四氟乙烯共聚物
2.2.4	PP	polypropylene	聚丙烯
2.2.5	PTFE	polytetrafluoroethylene	聚四氟乙烯
2.2.6	CPVC	chlorinated polyvinyl chloride	氯化聚氯乙烯
2.2.7	UPVC	unplasticized polyvinyl chloride	硬质聚氯乙烯
2.2.8	PE	polyethylene	聚乙烯
2.2.9	PVDF	polyvinylidene fluoride	聚偏氟乙烯

## 3 化学品供应系统

### 3.1 一般规定

3.1.1 生产厂房内化学品的储存、分配间,应根据生产工艺和化学品的品质、数量、物理化学特性等确定。

3.1.2 化学品应按物化特性分类储存,不相容的化学品应布置在不同的房间内,房间之间应采用实体墙分隔。

3.1.3 危险性化学品储存在单独的储存间或储存分配间时,与相邻房间隔墙的耐火极限不应小于 2.0h,并应布置在生产厂房一层靠外墙的房间内。

3.1.4 生产厂房内的化学品储存、分配间的设计应符合下列规定:

1 应设计储存桶槽或储罐,储存桶槽或储罐的容量应为该化学品 7d 的消耗量;

2 应设计日用桶槽,日用桶槽的容量应为该化学品 24.0h 的消耗量;

3 当单一或多种化学品的储存数量达到现行国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 规定的数量时,应设置单独用于化学品的储存与分配的建(构)筑物。

### 3.2 化学品供应设备

3.2.1 化学品供应单元的设计应符合下列规定:

1 供应单元的设备、管路应设置于箱柜内,箱柜顶部宜装设高效空气过滤器,并应与单元门有自动联动功能,还应设排气接口并与相应的排气处理系统连接;

2 供应单元应设有确认化学品种类等信息的条形码读码机,

单元柜体应设有危险性标识;

3 供应单元应设有清洗和吹扫槽车快速接头的纯水枪和氮气枪,有机溶剂化学品补充单元不应设纯水枪;

4 不同化学品应设置不同型号、不同规格的快速接头;

5 可燃溶剂化学品供应单元应设防静电接地,补充化学品时,静电接地线应与化学品桶或槽车连接;

6 供应单元箱柜门应设安全连锁装置,当非正常打开时,应即时报警;

7 当采用泵输送时,宜采用二组并联设计,当采用氮气输送时,两个压力桶应交替使用;

8 供应单元的桶槽应设计氮气密封;

9 供应单元的出口应设有自动和手动阀,自动阀的信号应连接监控系统,并应根据工艺设备的需求而开关,同时应设有联动的紧急按钮装置;

10 供应单元应设置紧急停止按钮和显示系统状态的三色指示灯,紧急按钮启动时,应发出声光报警信号;供应单元的桶槽应设置液位探测计和高低液位报警装置,同时宜设置可目视的液位计。

3.2.2 化学品供应单元应设紧急停止按钮,当系统流量过大或不符合工艺要求时,系统应自动停机,并应在启动时发出警报声及红光闪烁。

3.2.3 槽车的化学品系统可设计化学桶槽的补充单元作为备用系统,并应符合下列规定:

1 化学品桶槽应置于化学品箱柜内,200.0L 化学品桶槽应有滚筒输送台;

2 补充单元的其他设计应符合本规范第 3.2.1 条的有关规定。

3.2.4 化学品单元应为柜体内的气动组件设计压缩空气管道系统。

3.2.5 化学品稀释单元的设计应符合下列规定:

1 稀释单元采用泵循环时,循环泵的设计宜二组并联,其中

一组应为备用;

2 稀释单元应按化学品的特性、浓度计精度要求选用测量原理不同的浓度计;

3 稀释单元可根据用量及精度要求选择连续式和批次式系统;

4 补充单元的其他设计应符合本规范第 3.2.1 条的有关规定。

3.2.6 可燃溶剂化学品单元应设有热感应及火焰探测器,探测器信号应与消防系统连接。

3.2.7 化学品储罐的设计应符合下列规定:

1 化学品储罐应采用氮气密封;

2 化学品储罐应根据体积大小设置检修口,并宜设检修用不锈钢爬梯等;

3 当采用氮气输送时,化学品储罐应设爆破膜、安全阀等泄压装置;

4 化学品储罐应设置液位探测计,并应设有高高、高、低、低液位报警,同时应设计可目视的液位计;

5 化学品储罐外部明显处应表明储罐的编号、化学品名称,字体高度不应小于 40cm;

6 化学品储罐应预留必要的管路出入口,并应设排放口及排放阀。

3.2.8 化学品的储存、分配间的液体储罐,应设置溢出保护设施,并应符合下列规定:

1 可燃溶剂储罐区应设置防火堤,防火堤容积应大于堤内最大储罐的单罐容积;

2 酸碱类化学品、腐蚀性化学品液体储罐区应设置防护堤,防护堤容积应大于堤内最大储罐的单罐容积;

3 氧化性、腐蚀性化学品液体与可燃溶剂储罐之间、相互接触会引起化学反应的可燃溶剂储罐之间应设置隔堤,隔堤容积应大于隔堤内最大储罐单罐容积的 10%;

4 防火堤及隔堤应能存受所容纳液体的静压,且不应渗漏;



卧式储罐防火堤的高度不应低于 500mm, 并应在防火堤适当位置设置人员进出的踏步;

5 防火堤、防护堤、隔堤四周应设置泄漏收集沟, 沟内应设置泄漏收集坑, 不同性质的化学品泄漏收集沟不应连通。

3.2.9 化学品储存、分配间四周应设置泄漏废液收集沟, 沟内应设置废液收集坑, 不同性质的化学品泄漏废液收集沟不应连通。

3.2.10 阀门箱的设置应符合下列规定:

1 阀门箱内支管数量应按工艺要求确定, 宜预留扩充接头, 每一支管应设有切断阀、排液阀;

2 阀门箱底部应设泄漏或维修用的排液阀;

3 阀门箱应设置排气口, 并连接至相应的排气处理系统;

4 阀门箱盖宜采用弹簧扣环设计, 其承受压力应大于 0.01MPa。

### 3.3 化学品供应管道系统

3.3.1 化学品供应管道系统布置应满足生产操作、安装及维修的要求, 管道应采用架空敷设。

3.3.2 化学品供应管道设计流向应从下往上, 化学品配送系统与使用设备为同一高度, 且管路最高点存在死角时, 应配备除气泡装置。

3.3.3 酸碱类、研磨液、腐蚀性溶剂化学品应设计双套管, 双套管的设计应符合下列规定:

1 内管不应有焊接头;

2 三通、异径管、转接头等焊接部位应设置在箱体内部;

3 非焊接接头应设置在箱体内部。

3.3.4 研磨液化学品管道应缩短化学品供应设备到使用点的距离, 并宜减少弯头数量。

3.3.5 非腐蚀性溶剂类化学品宜采用不锈钢管道材质, 管道连接应采用氩弧焊自动焊接, 非焊接连接点的部位应置于箱体内部。

3.3.6 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。

3.3.7 管道与阀门、设备连接时, 应采用与阀门、设备所配置相同的连接方式。

### 3.4 设备与管道材质

3.4.1 化学品供应系统与介质接触的储罐、桶槽、管道、管道附件应采用不与化学品产生反应、并不向化学品介质渗透微量物质的材质, 系统材质的选用应符合表 3.4.1 的规定。

表 3.4.1 化学品供应系统的材质选用

化学品类别	酸碱化学品	腐蚀性溶剂化学品	非腐蚀溶剂化学品
化学品装置	—	—	—
化学品单元外壳	PP 或 PVC	PP 或 PVC	不锈钢
阀门箱和三通箱外壳	PP 或 PVC	PP 或 PVC	不锈钢
化学品储罐	内衬 PFA 或 PTFE 的 SUS304 储罐/内衬 PFA 或 PTFE 的碳钢储罐/内衬 PFA 或 PTFE 的 FRP 储罐	内衬 PFA 或 PTFE 的碳钢储罐/内衬 PFA 或 PTFE 的 SUS304	SUS316L-EP
化学品桶槽	内衬 PFA 或 PTFE 的 PE 桶槽/内衬 PFA 或 PTFE 的 SUS304 桶槽	内衬 PFA 或 PTFE 的 SUS304 桶槽/内衬 PFA 或 PTFE 的碳钢桶槽	316L-EP
管路	PFA+透明 PVC 双套管	PFA+SUS304 双套管	SUS316LEP 管
阀门	PFA(外壳)/PTFE(膜片)	SUS316EP(外壳)/PTFE(膜片)	SUS316EP(外壳)/PTFE(膜片)
接头	PFA/PTFE/PVDF	SUS316	SUS316

3.4.2 酸碱类、腐蚀性溶剂类化学品管路中的阀门密封, 应采用 PFA 或 PTFE 材质, 溶剂化学品管路中的阀门密封材料应采用不与输送介质发生反应的材质。



3.4.3 酸碱类化学品的主供应管道应采用内管 PFA、外管 C-PVC 的双套管,隔膜阀应采用 PFA 材质。非腐蚀性溶剂化学品的主供应管道应采用 SUS316LEP 管,腐蚀性溶剂化学品的主供应管路应采用内管 PFA、外管 SUS304 的双套管,隔膜阀应采用 SUS316L。

### 3.5 管道标识

3.5.1 化学品管道标识形状应为长方形,底色应为白色,上面应用不同颜色箭头表示化学品种类与流向,箭头中央应采用黑色宋体字写明其中文名称以及分子式。

3.5.2 酸碱类化学品宜采用白底黄色箭头,研磨液类化学品宜采用白底黄色箭头,溶剂类化学品宜采用白底红色箭头。

3.5.3 化学品供应管道的管道标识应符合下列规定:

- 1 管径等于或小于 DN25 的管道应每 2m~4m 设计一个标识;
- 2 管径大于 DN25 的管道应每 4m~6m 设计一个标识;
- 3 两个设备间的管道宜设计一个标识;
- 4 组装箱、转弯及离墙 30cm 处应设计标识;
- 5 管道的标识应设于管道外侧的位置。

3.5.4 管道标识还应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识》GB 7231 的有关规定。

## 4 化学品回收系统

### 4.1 一般规定

4.1.1 化学品回收系统应根据排放物的性质确定,不得将发生化学反应的两种或多种物质合并为一个系统进行回收。

4.1.2 化学品回收宜采用集中处理系统,通过收集桶或槽车送至专业工厂回收处理。

4.1.3 化学品回收系统的设备与管道材质宜符合本规范第 3.4 节的规定。

4.1.4 化学品回收系统的管道标识应符合本规范第 3.5 节的规定。

### 4.2 化学品回收设备

4.2.1 生产厂房内化学品回收桶槽的设置应符合下列规定:

- 1 回收桶槽应设置备用桶槽并设置自动切换系统,并应根据液位指示能自动切换;
- 2 回收桶槽应设液位计,并应有高液位指示、报警功能;
- 3 回收桶槽周围应设有备用的空桶、推车、地磅等。

4.2.2 化学品废液集中回收储罐的设置应符合下列规定:

- 1 溶剂化学品回收系统应与酸碱化学品回收系统分区域放置;
- 2 回收化学品桶罐宜储存 7d 的废液量;
- 3 废液通过泵外运时,回收系统在室外应有与外运槽车相连的快速接头,可燃溶剂回收系统应设计防静电装置。

4.2.3 化学品回收系统的设备应置于防护堤内,防护堤的容积应大于堤内最大储罐的单罐容积,防护堤内应设置泄漏废液收集沟,

沟内应设置废液收集池,不同性质的化学品回收设备应布置在不同的防护堤内。

**4.2.4** 化学品回收设备的其他设计应符合本规范第 3.2 节的有关规定。

### 4.3 化学品回收管道

**4.3.1** 化学品回收系统管道布置应满足生产操作、安装及维修的要求,管道宜采用架空敷设。

**4.3.2** 化学品回收系统管道流向应从上到下,并应为重力流。排放设备与化学品回收系统之间无法实现重力流排放时,应增加中间储槽,并应采用泵送方式将中间储槽的化学品输送至最终收集槽。

**4.3.3** 化学品回收管道的其他设计应符合本规范第 3.3 节的有关规定。

## 5 化学品监控及安全系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 电子工厂的化学品系统应设置化学品监控及安全系统。

**5.1.2** 电子工厂的化学品系统有关设备、设施和场所环境应设置化学品泄漏探测器。

**5.1.3** 电子工厂的化学品泄漏探测器的报警信号应与安全系统进行连锁。

### 5.2 监控与安全设备

**5.2.1** 化学品监控系统应设可编程逻辑控制器及两台或以上计算机作为数据监控与采集系统的操作接口,并应配备打印机。

**5.2.2** 数据监控系统计算机应设于化学品控制室内,并应配置数据储存设备。

**5.2.3** 数据监控系统设备应具有下列功能:

- 1 化学品系统运行状态图,应包含压力、液位高度、阀门开关及泵的状态;
- 2 泄漏检测及设备位置图;
- 3 化学品使用量的记录;
- 4 化学品的 pH 值、比重、浓度等;
- 5 酸、碱及溶剂化学品排风监视;
- 6 供应系统出口阀与 VMB 各支管出口阀每日开关次数与时间;
- 7 记录状态改变的系統警报,事件的时间、日期、位置;
- 8 信息输出打印。



### 5.3 监控与安全系统

#### 5.3.1 化学品监控系统的设置应符合下列要求:

- 1 应配置化学品的连续检测、指示、报警、分析的功能;
- 2 宜为独立的系统,并应与工厂设备管理控制系统和消防报警控制系统相连;

3 应设在主厂房独立房间或全厂动力控制中心,在消防控制室和应急处理中心宜设化学品报警显示。

#### 5.3.2 化学品系统的探测装置应符合下列要求:

1 储存、输送、使用化学品的下列区域或场所应设置化学品液体或气体泄漏探测器,并应在发生泄漏时发出声光报警:

- 1) 使用化学品的工艺设备;
- 2) 化学品供应单元、化学品补充单元、化学品稀释单元设备箱柜;
- 3) 化学品供应系统的阀门箱;
- 4) 化学品储罐的防火堤、隔堤。

2 储存、输送、使用化学品的下列区域或场所应设置溶剂化学品气体探测器,并应在发生泄漏时发出声光报警:

- 1) 供应溶剂化学品的设备箱柜、排风口及其房间;
- 2) 使用溶剂化学品的工艺设备、排风口及其房间;
- 3) 供应溶剂化学品的阀门箱、排风口及其房间。

#### 3 化学品监控系统报警设定值应符合下列规定:

- 1) 易燃易爆溶剂气体一级报警设定值应小于或等于可燃性化学品爆炸浓度下限值的 25%,二级报警设定值应小于或等于可燃性化学品爆炸浓度下限值的 50%;
- 2) 酸碱化学品一级报警设定值应小于或等于空气中有毒物质最高允许浓度值的 50%,二级报警设定值应小于或等于空气中有毒物质最高允许浓度值的 100%。

4 生产厂房应设置化学品连续不间断供应的监控系统,并应

符合下列要求:

- 1) 各化学品连续不间断供应系统应具有现场控制盘,能将控制模块连至设备流程上,至少包含系统状态、设备的紧急停止运转、化学品供应系统报警(包含桶槽已空)等信息;

2) 监控系统图面应能监视桶槽与储罐的液位高度。

#### 5.3.3 使用化学品系统的生产厂房应设置安全监控系统,并应符合下列要求:

- 1 应设置闭路电视监控摄像机与门禁系统;
- 2 应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的灯光颜色相区别。

#### 5.3.4 生产厂房应设化学品泄漏报警的控制系统,并应符合下列要求:

1 化学品泄漏探测器确认化学品泄漏时,应启动相应的事故排风装置,并应关闭相关部位的切断阀,同时应能接受反馈信号;

2 化学品泄漏探测器确认化学品泄漏时,应自动启动泄漏现场的声光报警装置;

3 化学品泄漏探测器确认化学品泄漏时,应将信号传至安全显示屏;

4 当地震探测装置报警时,化学品监控系统应能启动现场的声光报警装置。



## 6 相关专业设计

### 6.1 建筑结构

6.1.1 布置于生产厂房内的甲、乙类化学品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。

6.1.2 易燃易爆溶剂化学品间应设置泄压设施,其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。

6.1.3 易燃易爆溶剂化学品间的设计应符合下列规定:

1 安全出口不应少于两个,且应布置在不同方向,门应向疏散方向开启;

2 相邻两个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m,其中一个应直通室外,通向疏散走道的门应满足防火及防爆要求;

3 房间面积小于或等于  $100\text{m}^2$ 、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;

4 溶剂房间的门窗应采用撞击时不产生火花的制作;

5 溶剂房间应采用不发生火花的地面。

6.1.4 易燃易爆溶剂化学品和氧化性化学品储存、分配间与其他房间之间,应采用 3.0h 实体防火墙和耐火极限不低于 1.5h 的不燃烧体楼板与其他部分隔开,实体防火墙上不得开设门窗洞口;当设置双门斗相通时,门应错位布置,应采用甲级防火门。

6.1.5 化学品监控及安全系统集中控制室应设置在独立的房间内;当与易燃易爆溶剂化学品储存、分配间、回收间等相邻时,控制室的设计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 的有关规定。

6.1.6 化学品储存、分配间的高度应满足设备与管道布置的要求,且不宜低于 4.5m。

6.1.7 化学品储存、分配间的地面、门窗、墙面宜采取防腐蚀的设计措施。

6.1.8 化学品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。

6.1.9 生产厂房及独立的化学品储存、分配间外的化学品供应槽车灌装区域四周应设置地沟,槽车停放地面及四周的地沟内应进行防腐蚀设计。

### 6.2 电气与仪表控制

6.2.1 配电与照明应符合下列规定:

1 化学品间的电力负荷等级应符合下列规定:

1) 化学品间电力设备的负荷等级应与主厂房的最高负荷等级相同;

2) 化学品检测与控制系统为一级负荷,并应配置 UPS 不间断电源。

2 易燃易爆溶剂化学品间的爆炸性气体环境内的电气设施应按 2 区设防,并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 的有关规定。

3 化学品间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。

4 化学品间的电气设备应进行防腐蚀设计。

6.2.2 防雷与接地设计应符合下列规定:

1 排放易燃易爆溶剂化学品气体的排风管的管口应处于接闪器的保护范围内,并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定;

2 架空敷设的易燃易爆溶剂化学品管道,在进出建筑物处应与防雷电感应的接地装置相连;距建筑物 100m 内的化学品管道,

宜每隔 25m 接地一次,其接地电阻不应大于  $20\Omega$ ;

3 易燃易爆溶剂化学品、氧化性化学品设备与管道应采取防静电接地措施,应在进出建筑物处、不同分区的环境边界、管道分岔处及直管段每隔 50m~80m 处防静电接地一次;

4 设备或管道的接地端子与地线系统之间,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;

5 化学品系统的电气设备工作接地、保护接地、雷电保护接地,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;

6 防静电接地为单独接地时每组接地电阻不应大于  $100\Omega$ 。

### 6.3 给水排水及消防

#### 6.3.1 给水排水设计应符合下列规定:

1 穿过化学品储存、分配间的水管道,应按水温和所在房间的湿度与温度要求采取隔热防结露措施;

2 化学品系统排出的废水应排入废水处理站处理达标后排放;

3 腐蚀性化学品间应设置紧急淋浴器和洗眼器。

#### 6.3.2 消防设计应符合下列规定:

1 化学品储存、分配间室内外消火栓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;

2 化学品储存、分配间应配置灭火器,配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置规范》GB 50140 的有关规定;

3 易燃易爆溶剂化学品储存、分配间应设置固定式灭火系统,其喷淋强度不应小于  $8.0\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ,保护面积不应小于  $160\text{m}^2$ ,并应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的有关规定;

4 化学品储存、分配间存储的化学品与水可发生剧烈反应时,该化学品储存、分配间不得采用水消防系统。

### 6.4 通风与空气调节

#### 6.4.1 通风设计应符合下列规定:

1 化学品间应设置连续的机械通风或自然通风系统,风量应满足化学品桶槽的排风量要求,并应满足房间最小通风换气次数不低于每小时 6 次的要求。

2 化学品桶槽和阀门箱应设置机械排风装置。

3 凡属下列情况之一时,化学品间应分别设置排风系统:

1) 两种或两种以上的化学品挥发气体混合后能引起燃烧或爆炸时;

2) 化学品挥发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。

4 化学品间应设置事故通风,事故通风量宜根据事故泄漏量计算确定,且房间换气次数不应小于每小时 12 次,并应在化学品房间外设置事故通风紧急按钮。

5 化学品间的排风管道应采用不燃材料制作。

6 化学品桶槽、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。

7 化学品间排风,应根据排风的危害性和浓度设置处理装置。

8 化学品间通风系统应设置备用机组,化学品间通风系统电源应设置应急电源。

9 易燃易爆溶剂化学品和氧化性化学品的排风管应设置防静电接地装置。

10 化学品间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。

#### 6.4.2 空调设计应符合下列规定:

1 化学品间宜设置空调系统,室内温度、湿度设计参数应满



足化学品桶槽的要求。无具体要求时,室内温度宜为  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度宜为 30%~70%;

2 空调风管不应穿越化学品间之间的分隔墙;必须穿越时,应安装防火阀;

3 空调系统宜设置备用空调机组,也可采取保证在空调机组维护或故障时能满足化学品间的通风需求的措施;

4 空调系统宜设置应急电源;

5 化学品间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;

6 空调风管应设置防静电接地装置;

7 易燃易爆溶剂化学品间不得采用循环空气空调系统。

## 7 工程施工及验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 设备及材料进场检验应提供产品合格证和质量保证书,检验应有记录。工程合同已约束其他的相关质量、安全的要求时,提供方也应在设备或材料进场时提供相关的文件。

7.1.2 进口设备及材料进场验收应提供海关的商检证明、原产地证明、产品质量证书和产品合格证,还应提供安装、使用、维护和试验要求的技术手册。

7.1.3 设备及材料质量有争议时,应送有资质的试验室进行抽样检测,并应在检测报告确认符合本规范和相关技术规定后再在工程中使用。

7.1.4 设备材料进场验收、管道清洗,安装安全阀、流量计、过滤器及压力试验、纯度测试、焊接试件鉴定时,建设单位代表或监理工程师应在现场。

7.1.5 易燃易爆溶剂化学品供应室内安装的设备、管道、电气工程,应符合现行国家标准《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 有关电气防爆和接地的规定,且静电接地的材料或零件在安装前不得涂漆。

7.1.6 安装和试验用各类计量器具应检定合格并在有效使用期内。

### 7.2 设备、材料进场验收

7.2.1 化学品输送用设备、材料应采用双层包装,外部木箱和内部真空包装均应完好;桶槽或容器各接管应采用盲板法兰密封,且充入的氮气应保持 2kPa 的压力,有特殊要求的除外。



- 7.2.2 设备应按到货及搬入顺序安排存放位置。
- 7.2.3 化学品输送用设备、材料检验合格后应放置在通风、干净的仓库内。
- 7.2.4 塑料管材应按不同规格放置在不同的货架上,并应采取防止管材弯曲变形的措施,不得靠近日晒、高温及产尘的场所。
- 7.2.5 阀门、组装箱、阀箱及三通箱等易碎材料应单独设置存放区。
- 7.2.6 电气材料存放时不得损坏外包装,电缆、光纤等材料不得损坏外部保护层。
- 7.2.7 化学品单元柜体进场验收应符合下列要求:
- 1 柜体的材质应符合本规范第 3.4.1 条的规定;
  - 2 柜体的设置应符合施工图或设备采购文件的要求;
  - 3 柜体应附带出厂检验报告和产品合格证;
  - 4 柜体应附带化学品种类、容量、补充日期条形码的读码机。
- 7.2.8 化学桶槽和储罐进场验收应符合下列要求:
- 1 桶槽和储罐的材质应符合本规范第 3.4.1 条的规定;
  - 2 储罐应有检修盖、通气管、防虫网及检修用不锈钢爬梯及护笼;
  - 3 桶槽和储罐外部明显处应有黑底白字标示标明桶槽编号及内含药品的名称;
  - 4 桶槽和储罐应附带出厂检验报告和产品合格证;
  - 5 桶槽和储罐应附带铁件的结构计算书;
  - 6 桶槽或储罐为压力容器时,应附带压力容器制造资质、质量检验合格证明。

### 7.3 设备安装

- 7.3.1 设备搬运前,应对搬运的路面和道路两端进行详细勘查,并应拟定运输方案,同时应提出安全措施和搬运措施。

- 7.3.2 搬运设备应使用专用运输车,对于搬运大型设备,应对可能的路基下沉、路面松软采取措施。
- 7.3.3 大型设备在搬运过程中道路的坡度不得大于  $15^{\circ}$ 。道路上方有输电线路,通过时应保证安全距离。
- 7.3.4 设备搬运过程中应对搬运场地做好安全维护,无关人员不得进入。
- 7.3.5 设备卸货前应清点数量并检查外包装的好坏,不得损坏设备。
- 7.3.6 设备安装前,应确认其位置并画线标记。
- 7.3.7 设备安装后,应对横向、纵向和高度进行测量,横向和纵向中心线允许偏差为  $5\text{mm}\sim 10\text{mm}$ ,高度允许偏差为  $\pm 10\text{mm}$ 。横向、纵向、高度的偏差可在设备下方垫不锈钢垫片调整。
- 7.3.8 基础上固定设备时均应采用不锈钢螺栓。酸碱系统应在不锈钢螺栓上外套 PVC 材质的衬套,并应在安装完毕后打密封胶。
- 7.3.9 安装三通箱、阀门箱、连接箱应单独设置支吊架,箱上的螺帽应与 C-PVC 外套管连接,并应用螺帽锁紧。阀门箱的接管不得过分弯曲变形。
- 7.3.10 设备在安装过程中,其外部包装不得拆除。

### 7.4 化学品供应管道安装

- 7.4.1 施工公司应按批准的工程设计文件和施工技术标准进行施工,施工公司对已批准的设计提出变更时,应由原设计单位发出变更通知单,设计变更单应由原设计单位直接下发给建设单位,施工单位应负责实施更改,监理单位应监督实施。
- 7.4.2 配管工程使用的主要材料、配件、设备等应检验合格,规格、型号及性能应符合设计要求。
- 7.4.3 法兰、焊缝和各种连接件的设置应便于检修,不得紧贴墙壁楼板或管架。



## 7.5 双层管道的施工安装

7.5.1 双层管道的安装应先进行外套管安装,外套管安装应符合下列规定:

1 外套管间距、支架间距应符合表 7.5.1-1 的规定。

表 7.5.1-1 外套管间距及支架间距

外套管规格 DN(mm)	40	50	65~80	100 及以上
支架间距(m)	1.4	1.5	1.7	2
内外层间距(mm)	150	150	200	200
管端间距(mm)	>20	>20	>20	>20

2 支架安装应牢固,直管段的每 20m 及转弯处应设置固定支架。

3 管道切割应使用专用切割器,切割之前应将已开启的吸尘器吸尘口靠近切割处后再进行切割,切割完毕后应迅速将切割时产生的碎屑清除干净。

4 管材切割后应立即对切割断面的管壁内外壁进行修边处理,修边时修边部位应朝下,修边完成后,应用塑料胶带将管道两端封住。

5 弯头宜采用成品弯头,当采用烘箱现场煨制时,煨管作业应在通风的环境下进行。

6 外套管的最小弯曲半径应符合表 7.5.1-2 的规定。

表 7.5.1-2 外套管的最小弯曲半径

管径(mm)	15	20	25	40	50
弯曲最小半径(mm)	200	250	300	350	450

7 管道煨弯时不得产生不规则变形,变形量不得大于管外径的 10%,试样应提交监理工程师,并应在合格后再进行作业。

8 弯头及直管应采用直三通粘接,有特殊要求时,粘接部分还应填丝焊接,焊条应采用 PVC 焊条。

9 外套管在支架上固定时,应先用厚度大于 2.0mm 橡胶皮或衬垫缠绕固定处。

10 管道连接应采用承插粘接法,胶水应采用速干型透明胶水,粘接面还应少出现气泡;在粘接前应做粘接试样,并应在合格后再进行粘接作业,粘接压紧时间不应低于 30s。

11 管道上应每两个弯头为一组,每组第二个弯头应暂不做粘接连接,并应待穿管作业完成后再进行粘接。

7.5.2 外套管施工完成后应进行压力试验,试验介质可用瓶装氮气,试验压力应为 0.10MPa,保压时间为 2.0h,以压力不下降为合格。

7.5.3 内管安装应在外套管试压合格后进行。内管径宜为(1/4~1)英寸,并应采用 100m 长的卷材。管道接口应设置在三通箱、阀门箱或设备连接箱内。

7.5.4 PFA 内管穿设安装应符合下列规定:

1 PFA 管道应采用一根整管贯穿,中间不得设接头;

2 施工场所环境温度应为 10℃~35℃,冬季或气温较低时穿管,穿管前应先先将管道放在温度大于 20℃的场所内 2d 后再进行施工;

3 施工人员应多人配合进行施工,施工时应佩戴洁净手套;

4 内管穿管前应采用干净的切管器将管口前端切出 150mm~200mm 的斜面,并应在管内塞入可有效防止灰尘进入管内的物体及拉管绳,同时应在管材外部缠上塑料胶带后进行拉管施工;

5 拉管绳应结实、不产尘、受力变形小,拉管施工时工作人员应互相联系,宜在外套管的另一端用吸尘器的负压将拉管绳引出;

6 送管员应在确认 PFA 管道无折损后再进行送管,拉管员应配合实施拉管作业,并应以送管为主动力,送管员在送管时,应采用纯水湿润的洁净布擦拭管道;

7 外套管连接处影响送管前进时,送管员可轻拍外套管或从前部尚未粘接的接头处将外套管拉出后继续进行,当内管穿出外套管 600mm 后应停止送管;



8 当内管穿出后,应从外套管管口处保留 200mm,并应将多余部分割去,进行管道与相关设备接口的连接;

9 内管连接可采用加热扩管方式及 PTFE 管接头植入的入珠式施工方式,并应符合下列规定:

- 1) PFA 管应在专用加热器上加热后,再用扩管器进行扩管,作业时所有施工人员都应戴洁净手套;
- 2) 需扩管的管长应等于量取长度加 3.0 mm。

## 7.6 酸碱类化学品管道内管焊接安装

7.6.1 PFA 管的管径大于 DN25 应采用焊接连接,并应符合下列规定:

- 1 支吊架制作安装应符合本规范第 7.5.1 条第 1 款的要求;
- 2 焊接应采用专用的 PFA 焊接机,焊接温度应为 500℃;
- 3 PFA 管的焊接应在洁净加工间内进行,室内应有高效过滤器的进风设施,且顶部应有排气扇,室内温度应为 10℃~15℃;
- 4 焊接完毕后,管口均应用管帽或者塑料胶带进行密封。

7.6.2 操作人员应遵守下列规定:

- 1 进入洁净加工间的人员应穿洁净服,并应佩戴洁净手套,同时应穿洁净鞋;
- 2 PFA 焊机操作者应经过培训,并应经考试合格后再进行操作。

## 7.7 溶剂化学品管道安装

7.7.1 不锈钢管道应采用自动轨道氩弧焊,氩气纯度应为 99.999%。

7.7.2 操作人员在作业过程中应戴洁净手套,裸手不得接触管道内壁。

7.7.3 材料保管、清洗、预制应在洁净室进行。

7.7.4 管外径小于或等于 12.7mm 的管道切割应使用不锈钢管切管器,切割后应用平口机处理管口,然后用专用倒角器将管口内外毛刺处理圆滑,管切口端面应垂直、无毛刺、无变形。

7.7.5 平口机加工余量应为壁厚的 10%~20%,且加工时应采用纯度为 99.999% 的高纯氮气吹扫。加工后端管口应向下,另一端应用高纯氮气快速吹扫,严禁将刚切割完毕的管道口向上。

7.7.6 管外径大于 12.7mm 的管道宜使用不锈钢管切管机,切割时严禁使用润滑油。切口端面应垂直、无毛刺、不变形,并应满足不加丝自动焊要求。

7.7.7 管道吹扫完毕,应用不产生尘的洁净布沾上丙酮或酒精将切口处清洗干净后迅速用洁净管帽或洁净纸胶带将管道口密封,发现有破损应及时处理。

7.7.8 管道焊接应符合下列规定:

1 施工人员在工程开工前应将该工程所用各种规格的管道焊接式样、焊接合格确认单提交建设单位项目技术负责人签字认可,并应保留已通过测试的样品;

2 焊接合格确认单中应记录焊接设备规格型号、焊接参数、焊接时间、焊接人员、检验员;

3 焊接试验应在每天正式焊接前、每次更换焊头和钨棒后、焊机连续焊接超过 4h 后进行,并应经检验员检查合格并填写焊接合格确认单后再正式施焊;

4 焊缝合格标准为管内焊缝突起高度不应大于管道壁厚的 10%,管外焊缝宽度应为 3.0mm,管内焊缝宽度应为 2.0mm,焊缝应无下陷、未焊透、不同轴、咬边缺陷等情况,内外表面应无氧化膜、无烧伤;

5 应用不锈钢丝刷趁热除去管外焊缝两边的暗色膜至光亮;

6 焊接时管内应充纯度为 99.999% 的氩气,且在施工过程中不应中断供气,管外径为 6.0mm~114.0mm 的流量应分别为 5 L/min~15 L/min,未焊接时的流量应为焊接时流量的 1/4;



7 管道焊接应正确选择焊接参数,焊接参数应包括钨棒电极规格及加工尺寸,以及焊接电流、焊接速度、回转延缓时间等数据;

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

9 焊接过程中应做焊接记录,焊口应统一编号,并应标明作业时间、焊接作业人、焊接主要参数等,同时应与单线图的焊口编号一致。

7.7.9 不锈钢管道安装应符合下列要求:

1 预制管段封口应完好,管内应无污染;

2 法兰连接垫片材质应符合设计要求,且垫片应洁净无油、无污物;

3 管道安装应按管道图顺气流方向依次进行,且应充氩气保护;

4 不锈钢管不得与碳钢支架、管卡接触,应采用塑料垫隔离或采用同材质支架、管卡。

7.7.10 充氩气保护应持续不间断至管道系统安装结束。

## 7.8 废液管道施工

7.8.1 废液管道 CPVC、UPVC 的施工应与一般 PVC 管道相同。

7.8.2 管道连接应符合国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T 29、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

## 7.9 管道设备标识

7.9.1 标识粘贴应在设备及管道油漆、清洁与绝缘完成后进行,并应逐点检查每个系统连接的正确性,阀门应有与图纸相同的编号,并应有显示开关的状态显示牌。不同的化学品应用不同的颜色标记,且应标明化学品的名称及流向。

7.9.2 标识牌材质应耐久、安全、易辨识。

## 7.10 管路与系统检测

7.10.1 管路与系统检测的内容应根据电子生产工艺要求确定,并按合同规定在工程完工后进行。

7.10.2 化学品系统工程的检测项目应包括强度试验、严密性试验、泄漏性试验、洁净度测试、电气性能测试,以及合同要求的测试。

7.10.3 管路强度试验、严密性试验及泄漏性试验应符合表 7.10.3 的规定。

表 7.10.3 管路强度试验、严密性试验及泄漏性试验

测试内容	强度试验		严密性测试		泄漏性试验	
	介质	设计压力	介质	设计压力	介质	设计压力
酸/碱	N <sub>2</sub>	1.5P	N <sub>2</sub>	1.15P	—	—
易燃易爆溶剂	N <sub>2</sub>	1.5P	N <sub>2</sub>	1.15P	N <sub>2</sub>	1.0P
研磨液	N <sub>2</sub>	1.5P	N <sub>2</sub>	1.15P	—	—
外管	—	—	N <sub>2</sub>	0.10MPa	—	—

注:1 表中 P 为设计压力。

2 用氮气做强度试验时,应制定安全措施。

3 强度试验保压时间为 0.5h,以无压降、无泄漏为合格。

4 严密性试验保压 24.0h,以压力变化在 2%以内、无泄漏为合格。

5 易燃易爆溶剂的泄漏性试验保压时间为 24.0h,泄漏率以平均每小时小于 0.5% 为合格。

6 用肥皂水对管道、法兰、焊缝、阀门的连接处进行泄漏试验,以不发生气泡为合格。

7.10.4 管道试验合格后应采用纯水进行系统冲洗,冲洗应沿化学品流动的方向进行冲洗,应从阀门箱出口排放到临时储药桶,纯水冲洗后,还应采用氮气对系统进行吹扫。冲洗、吹扫标准应符合工艺设备的要求。

7.10.5 管道洁净度测试应符合下列要求:

1 管道洁净度测试应在对管道系统进行冲洗、吹扫后进行;



2 颗粒测试应通过取样阀取样测试,单位容积内的颗粒数应符合工艺系统的要求,无特殊要求时,0.1 $\mu\text{m}$ 颗粒应小于5粒/mL。

7.10.6 电气设备的绝缘应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。

7.10.7 易燃易爆溶剂化学品管道防静电接地电阻值检测不得大于100 $\Omega$ 。

### 7.11 改建工程的施工

7.11.1 化学品供应系统改建施工时应符合下列规定:

1 生产区与安装区之间应采取临时隔离措施;

2 作业时应采取安全隔离措施,并应设置危险警示标识;

3 洁净度为5级和更高的洁净室(区)人员密度不应大于0.1人/ $\text{m}^2$ ,低于5级的洁净室(区)人员密度不宜大于0.25人/ $\text{m}^2$ 。

7.11.2 从在用管道至新设备安装管道时,管道系统应关闭相关阀门,并应排尽阀后管内所有介质。

7.11.3 改建工程施工前应应对输送易燃、助燃、毒性或者腐蚀性介质的系统进行置换、中和、消毒、清洗,并应达到施工要求。

7.11.4 符合施工安全要求的管道,应采用相同材质的盲板从被关闭的阀门处隔断所有化学品的来源,同时应设置明显的隔离标识,严禁用关闭阀门代替盲板隔断,隔断所装设的盲板应保持到改建工程重新投入使用前。

7.11.5 施工单位在进行改建工程施工前应编制施工方案,方案应包含关键部位、危险过程的监控、应急预案、紧急联系电话和专人负责,以及向施工人员说明潜在的危险,并应进行技术交底。

7.11.6 进行焊接等明火产烟作业时,应取得建设单位签发的动火许可证。

### 7.12 工程验收

7.12.1 电子工厂化学品系统工程的竣工验收,应符合现行国家

标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定,并应符合下列要求:

1 竣工验收应在施工单位自检合格的基础上进行,并按检验批、分项、分部工程的程序进行验收,同时应做好验收记录;

2 建设单位接到安装工程施工单位提交的《工程竣工验收报告》后,应组织施工、监理等单位进行工程竣工验收,竣工验收应根据本规范及施工技术文件要求进行,合格后应办理竣工验收手续;

3 电子工厂化学品系统工程验收时,应检查分项工程质量验收记录和分部工程质量验收记录,记录及签字应正确、齐全;

4 电子工厂化学品系统工程的验收应按一个独立的分部工程进行;

5 检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要按施工段划分。

7.12.2 工程质量验收程序和组织应符合下列要求:

1 检验批的质量验收记录应由施工项目专业质量检查员填写,监理工程师或建设单位项目专业技术负责人应组织项目专业质量检查员等进行验收;

2 分项工程质量应由监理工程师或建设单位项目专业技术负责人组织项目专业技术负责人、项目专业质量检查员进行验收;

3 分部工程在提请验收前应由施工单位组织进行相关的数据检测,并应形成测试报告;应由总监理工程师或建设单位项目负责人组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人及建设单位相关人员进行验收;

4 分部工程验收后应完善经各方签字的书面记录;

5 分部工程验收数据应合并到单位工程竣工数据中。

7.12.3 电子工厂化学品系统工程竣工验收提供的资料应包括下列内容:

1 安装工程施工单位提交的《工程竣工验收报告》;

2 设备和主要材料合格证、质量证明书、进场检验报告及使



用说明书;

3 检验批质量记录、分项工程质量记录及分部工程质量验收记录;

4 焊接记录;

5 压力试验记录;

6 管道冲洗、吹扫记录;

7 洁净度测试记录;

8 电气设备的绝缘测量记录;

9 防静电接地电阻值检测记录;

10 系统试运转记录;

11 竣工图及设计变更文件;

12 工程质量事故处理记录。

7.12.4 电子工厂化学品系统工程质量工程竣工验收应符合下列要求:

1 经返工后的检验批应重新进行验收;

2 经建设或监理单位检测达到设计要求或满足安全和使用性能时,应予验收;

3 经返工后的分项工程仍能满足安全和使用性能要求时,可按技术处理方案进行验收;

4 经返工后仍不能满足安全使用 and 性能要求的分项工程不得验收。

## 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:

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:

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:

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 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
- 《爆炸和火灾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 50084
- 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093
- 《建筑灭火器配置规范》GB 50140
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218
- 《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T 29
- 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》SH 3063
- 《石油化工静电接地设计规范》SH 3097

中华人民共和国国家标准

## 电子工厂化学品系统工程技术规范

GB 50781 - 2012

## 条文说明



## 制定说明

《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781—2012,经住房和城乡建设部2012年6月28日以第1434号公告批准发布。

本规范紧密结合当前我国电子信息产品制造领域高科技工程中化学品系统工程技术需求,认真总结国内电子工厂化学品系统工程设计、安装施工和实际运行的经验,切实体现了我国电子工厂化学品系统工程建设中新技术、新工艺、新设备和新材料的应用成果和先进经验,特别是参考和借鉴了国内已建成的集成电路芯片、新型显示器件和新型元器件产业建设工程中的先进技术和运行经验,做到了既符合国情又与国际先进技术水平接轨。

本规范编制经过了准备、征求意见、送审和报批四个阶段。编制工作主要遵循了以下原则:

1. 遵循先进性、科学性、协调性和可操作性等原则。
2. 严格执行中华人民共和国住房和城乡建设部标准定额司发布的《工程建设标准编写规定》(建标[2008]182号)。
3. 将直接涉及人民生命财产安全、人体健康、环境保护、能源资源节约和其他公共利益等条文列为必须严格执行的强制性条文。

本规范于2011年12月在上海召开了规范审查会。审查会专家一致认为“规范”对我国电子信息产业化学品系统工程项目的的设计、安装工程施工和验收有较好的指导作用,达到国际先进水平。审查会后,编制组根据审查意见对规范进行了认真地修改、补充和完善,并于2012年2月22日形成了最终的《电子工厂化学品系统工程技术规范》报批稿报住房和城乡建设部。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用中

正确理解和执行条文规定,本规范编写组按章、节、条、款、项的顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

1 总 则 .....	(41)
3 化学品供应系统 .....	(42)
3.1 一般规定 .....	(42)
3.2 化学品供应设备 .....	(43)
3.3 化学品供应管道系统 .....	(46)
3.4 设备与管道材质 .....	(47)
3.5 管道标识 .....	(47)
4 化学品回收系统 .....	(48)
4.1 一般规定 .....	(48)
4.2 化学品回收设备 .....	(48)
4.3 化学品回收管道 .....	(49)
5 化学品监控及安全系统 .....	(50)
5.1 一般规定 .....	(50)
5.2 监控与安全设备 .....	(50)
5.3 监控与安全系统 .....	(50)
6 相关专业设计 .....	(53)
6.1 建筑构造 .....	(53)
6.2 电气与仪表控制 .....	(54)
6.3 给水排水及消防 .....	(55)
6.4 通风与空气调节 .....	(56)
7 工程施工及验收 .....	(59)
7.1 一般规定 .....	(59)
7.2 设备、材料进场验收 .....	(59)
7.3 设备安装 .....	(60)



7.4	化学品供应管道安装 .....	(60)
7.5	双层管道的施工安装 .....	(61)
7.6	酸碱类化学品管道内管焊接安装 .....	(63)
7.7	溶剂化学品管道安装 .....	(63)
7.8	废液管道施工 .....	(64)
7.9	管道设备标识 .....	(64)
7.10	管路与系统检测 .....	(64)
7.11	改建工程的施工 .....	(65)
7.12	工程验收 .....	(65)

## 1 总 则

**1.0.1** 本条是本规范的宗旨,由于电子工厂使用的大部分化学品具有易燃、易爆、毒性、腐蚀性、氧化性的特点,所以,电子工厂中化学品供应系统的设计、建造对于确保财产安全、生命安全都十分重要。随着国内电子工厂特别是半导体器件、集成电路、光电器件类电子工厂如大规模和超大规模集成电路工厂、TFT-LCD 平板显示器工厂、PDP 平板显示器工厂、太阳能电池工厂、电子材料工厂等的日益增多,化学品系统的应用越来越广,因此化学品系统的设计与施工必须采取相应的防火、防爆的安全措施,正确贯彻实施国家各种法律法规。

**1.0.2、1.0.3** 本规范适用范围是从外购化学品进入工厂内的化学品储存、分配间的设备开始,到工艺设备之间的化学品配置输送管线、设备及相关专业的工程设计与施工,不含化学品的生产系统。化学品系统是电子类工厂的关键工艺支持系统,系统设计直接关系到产品的质量与工厂的效益,在安全、可靠的前提下,系统的设计必须具有先进性和经济性。

**1.0.4** 鉴于特种化学品系统具有易燃易爆、毒性大、腐蚀性强的特点,结合国家倡导的绿色环保、以人为本理念,化学品系统的设计和施工应符合国家相关政策要求。与本规范有关的现行国家标准、规范主要有:《危险货物分类和品名编号》GB 6944、《危险货物品名表》GB 12268、《常用危险化学品分类及标志》GB 13690、《工业金属管道设计规范》GB 50316、《建筑设计防火规范》GB 50016、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058。

### 3 化学品供应系统

#### 3.1 一般规定

**3.1.1** 电子工业生产厂房根据电子产品的品种及其生产工艺的不同,使用的化学品是不同的,其中以集成电路芯片制造过程、TFT-LCD 生产过程所需化学品品种多,有的纯度要求严格,有的用量很大,由于各类化学品性质不同,因此常用化学品应分区、分类储存,并不得与禁忌物质混合储存。

**3.1.2** 现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008 第 6.6.1 条规定:化学品应按其化学物理特性分类储存,当物料性质不允许相互接触时,应采用实体墙隔开,并各设出入口。

**3.1.3** 美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 5.1.1 条规定:危险化学品的储存与分配间应以耐火极限 1.0h 的构造物与洁净室分开。危险性化学品布置在生产厂房一层靠外墙的规定主要是考虑到化学品的运输方便,其次是一旦发生生产事故,员工能够较为迅速地离开现场,进入空旷地带。

**3.1.4** 美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 5.1.3 条规定“洁净室中应把危险化学品控制在使用和维护需要的限值。危险化学品的数量应限制在机具中需要的量和每日(24h)需要的供应量”。但是考虑国内电子工厂的实际情况,条文没有严格限制生产厂房内化学品的储存数量,而是将储存分为日用槽桶和储存槽桶,规定储存槽桶可以储存 7 天的消耗量,但是也规定当储存数量到达现行国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 规定的数量时,应设置单独的建(构)筑物用于化学品的储存与分配。

#### 3.2 化学品供应设备

**3.2.1** 制定本条规定的依据和参考资料如下:

**1** 电子工厂所用化学品基本都具有酸碱腐蚀、易燃易爆、有毒等特性,制定“将补充单元的设备、管路应设置于箱柜内,箱柜顶部宜装设高效过滤器”等规定是出于对生产与职业生命安全的考虑,将危险性的设备与化学品通过封闭的箱体与生产场所分开;在美国消防协会颁布的 NFPA 318《洁净室防护标准》5.1.5.1 中规定:危险化学品应存贮在密闭的贮柜或工作站内;

**2** 操作人员可以通过化学品种类等信息的条形码读码机了解系统信息,正确与安全地操作系统;

**3** 设置清洗和吹扫槽车快速接头的纯水枪和氮气枪是为了保证化学品系统的洁净,由于有机溶剂会与水发生化学反应,规定有机溶剂化学品补充单元不设纯水枪;

**4** 规定不同化学品采用不同型号和不同尺寸的快速接头是为了防止接头误用,造成生产与安全事故;

**5** 可燃溶剂化学品供应单元设置防静电接地是为了消除设备与管道产生的静电,杜绝安全隐患;单元接地线与桶槽或槽车连接也是为了导除其设备产生的静电;

**6** 美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》5.1.5.3 中规定:贮柜应该用不低于 18 号的钢材制造,门应该是自闭式的,并设有栓锁装置;

**7** 化学品泵送设备或氮气输送设备设计备用装置是为了满足系统在故障情况下连续运行,保证主系统的正常运作;

**8** 化学品桶槽用氮气密封是为了防止化学品与空气接触,污染系统;

**9** 供应单元的出口设自动和手动阀是控制开关的需要,自动阀与监控系统连接是为了能实现自动控制。

**3.2.2** 化学品供应单元设备设计过流量计和紧急停止按钮是为



了在系统流量过大或不符合工艺要求时,系统能够自动停机。

### 3.2.3 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 滚筒输送台用于运送 200L 化学品桶槽;

2 补充单元为封闭柜体,补充单元柜体与供应单元柜体有许多相似之处,所以规定补充单元的其他设计应符合本节 3.2.1 条的相关规定。

### 3.2.4 压缩空气是化学品单元柜体气动元件的动力源。

### 3.2.5 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 化学品系统是电子工厂的重要支持系统,为保证系统不间断运行,循环泵的设计应二组并联,一台备用;

2 电子工厂常用浓度计有超声波浓度计、电导式浓度计、滴定式浓度计;

3 连续式是采用流量计并搭配静态搅拌器系统,批次式是采用高精度泵称并搭配循环系统;

4 稀释单元为封闭柜体,补充单元柜体与供应单元柜体有许多相似之处,所以规定补充单元的其他设计应符合本节 3.2.1 条的相关规定。

3.2.6 可燃溶剂化学品供应单元设计热感应与火焰探测器是为了快速发现可燃溶剂化学品的泄漏及火灾隐患,及时启动二氧化碳消防灭火系统。

### 3.2.7 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 化学品储罐用氮气密封是为了防止化学品与空气接触,污染系统;

2 检修口与不锈钢爬梯用于储罐检修;

3 为防止化学品储罐在非正常情况下压力过高、破坏设备,规定氮气输送时,化学品储罐应设爆破膜、安全阀等泄压装置;

6 为满足电子工厂在工艺系统技改时对化学品的要求以及在储罐或系统维修时放空储罐,规定储罐应预留必要的管路出入口,并应设排放口及排放阀。

### 3.2.8 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 根据对电子工厂生产厂房内设有危险化学品储存、分配间的调查,化学品储罐一般位于生产厂房底层,在各类化学品液体储罐之间设计防护堤,防护堤是用于储罐泄漏或检修用围堰,防止化学品外溢;美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 5.1.2 条规定:“危险化学品的存贮和分配间应该有通向批准位置的排放系统,或是设计储罐围堰用于储存危险化学品溢出和 20min 的消防用水”;现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 4.2.5 条规定:“甲、乙、丙类液体的地上式储罐或储罐组,其四周应设置不燃烧体防火堤,防火堤的有效容量不小于其中最大储罐的容量”,综合国内多电子工厂化学品系统的实际情况,条文规定防火堤容积应大于堤内最大储罐容积;

2 为防止非燃烧的危害酸性、腐蚀性化学品泄漏造成的事故,规定酸碱类化学品、腐蚀性化学品液体储罐应设置防护堤,参考第 1 款编制的理由,规定非燃烧性化学品防护堤容积应大于堤内最大储罐容积;

3 现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008 第 6.2.12 条第 2 款和第 6.2.16 条第 3 款、第 4 款对可燃液体的地上储罐隔堤的设置条件作了明确的规定,参考上述条款,规定氧化性、腐蚀性化学品液体储罐与可燃溶剂化学品储罐之间,相互接触引起化学反应的可燃溶剂化学品储罐之间,应设置隔堤,隔堤容积应大于隔堤内最大储罐容积的 10%;

4 现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008 第 6.2.17 条第 1 款和第 2 款规定:“防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压,且不应渗漏;卧式储罐防火堤的高度不应低于 500mm”,参考上述条款内容,制定了本条款。以上 4 款为强制性条文,必须严格执行。

3.2.9 为将化学品储存、分配间内化学品泄漏的影响减小,同时能够有效回收泄漏的化学品,规定化学品储存、分配间四周应设置



泄漏废液收集沟,沟内应设置废液收集池。

### 3.2.10 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 为满足电子工厂在工艺系统技改时对化学品的要求,规定阀门箱内支管数量按工艺要求确定,宜预留扩充的管接头;每一支管应设有手动阀、自动阀及排液阀,这些阀门的配置是操作所必须的;

3 阀门箱的排气口连接排气处理系统,是一种生命安全及环保措施;

4 阀门箱是需要经常打开的设备,弹簧扣环容易打开,可以满足该项操作功能,从安全角度考虑规定阀箱承受大于 0.01MPa 的压力。

## 3.3 化学品供应管道系统

3.3.1 电子工厂的化学品属于危险性物质,管道架空敷设有利于管道的运行管理,可及时发现问题并便于维修。

3.3.2 化学品供应管道设计流向一般应从下往上,这主要是为了消除系统中的气泡,利于介质的流动。

3.3.3 为防止管路中的下述部位发生泄漏,规定酸碱类、研磨液、腐蚀性溶剂化学品双套管的内管应无焊接点,任何存在转接头、三通、大小头、焊接等连接点的部位都应安装在箱体内部。

3.3.4 由于研磨液化学品的黏度较大,输送较为困难,规定研磨液化学品管道应尽量缩短化学品供应设备到使用点的距离,并尽量减少弯头数量。

3.3.5 非腐蚀性溶剂类化学品通常具有易燃易爆性质,同时考虑电子工艺对化学品纯度的要求,规定该类化学品采用不锈钢管道。

3.3.7 条文中关于管道与阀门、设备连接时,应采用阀门、设备相同的连结方式是指阀门、设备配置的如法兰、双卡套、扩口、人珠、焊接等连接方式。

## 3.4 设备与管道材质

3.4.1 根据常识,化学桶槽、储罐、管道、管道附件的本体或内壁应采用不与化学品起反应的材料,本节中的推荐材料为目前电子工业化学品供应系统较为常用的材料,随着材料技术的不断进步及相关人员技术水平的不断提高,新的材料一定会不断出现,因此,本节中推荐的材料仅供设计、安装及业主参考。

3.4.2 化学品供应管道上的阀门密封材料的选择所遵守的基本法则就是与输送的介质不发生化学反应,而 PFA 或 PTFE 材质是目前较为广泛使用的密封材料,条文中予以推荐采用。

3.4.3 化学品管道材料的选择所遵守的基本法则就是储存与输送的介质不应该与其发生化学反应,在美国消防协会颁布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 5.2.6 条的例外说明:“易燃液体的加压输送系统容许用非金属管道输送,但是必须置于熔点高于 1093℃(2000 F)的金属制造的外壳内”。

## 3.5 管道标识

3.5.1~3.5.4 化学品管道标识主要依据现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB 15258、《常用危险化学品的分类和标识》GB 13690 及《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定,结合电子工厂的实际情况作出了具体管道标示要求。



## 4 化学品回收系统

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条强调剧烈化学反应的物质不能混合排放,主要是考虑到一些高浓度的酸碱混合后不仅会产生一些结晶体,长时间后会堵塞管道,而且还会伴随产生大量的热,对化学品管道系统的安全带来隐患。因此对本条文作强制性要求。

**4.1.2** 化学品采用集中输送与集中处理有利于工厂管理,工作效率也比分散收集和处理高,因此作了本条规定。

### 4.2 化学品回收设备

**4.2.1** 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 考虑系统的容积富余且在维修时不影响系统的正常运行,规定收集桶应为一用一备,并根据液位指示自动切换;

2 考虑生产运行及安全保护,规定回收桶槽应设液位计;

3 回收桶槽周围设备用的空桶是为了用空桶更换满桶,手推车用于运输收集桶。

**4.2.2** 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 考虑生产与安全需要,规定溶剂化学品回收系统应与酸碱化学品回收系统分区域放置;

2 考虑电子工厂运行的实际情况,回收化学品桶槽应能储存一周的废液量;

3 回收系统在室外有与外运槽车相连的快速接头是为了便于快速连接,可燃溶剂回收系统设计防静电装置是为了导除静电,减少危险因素。

**4.2.3** 根据对电子工厂生产厂房内设有危险化学品储存、分配间

的调查,化学品储罐一般位于生产厂房底层,在各类化学品液体储罐之间设计防护堤,防护堤是用于储罐泄漏或检修用围堰,防止化学品外溢;美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 5.1.2 条规定:“危险化学品的存贮和分配间应该有通向批准位置的排放系统,或是设计储罐围堰用于储存危险化学品溢出和 20min 的消防用水”。

### 4.3 化学品回收管道

**4.3.1** 电子工厂的化学品属于危险性物质,管道架空敷设有利于管道的运行管理,可及时发现问题并便于维修。

**4.3.2** 化学品回收系统流向有两种方式,一是从上到下,为重力流;二是化学品回收不能满足重力流条件时,采用泵送方式回收化学品。

## 5 化学品监控及安全系统

### 5.1 一般规定

5.1.1 根据我国电子工厂化学品系统的运行经验与实际情况,电子工厂的化学品系统应设化学品监控及安全系统。

5.1.2 电子工厂用化学品基本上都属于危险性物质,在化学品设备及其环境设置化学品泄漏探测器是安全生产的必要保证。

5.1.3 当化学品发生泄漏时,泄漏探测器的报警信号连接至安全系统,可以提示操作人员或系统自动完成处理程序,告知员工采取保护个人、防止事故扩大的正常措施。

### 5.2 监控与安全设备

5.2.1 根据我国电子工厂化学品系统的运行经验与实际情况,电子工厂化学品系统往往设计一台主可编程逻辑控制器及两台或以上工业级个人计算机作为数据监控与采集系统的操作接口,并配备打印机。

5.2.2 从设备与人员安全角度出发,数据监控与采集系统计算机应设于化学品控制室内。

### 5.3 监控与安全系统

5.3.1 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 根据电子工厂的运行经验,化学品监控系统一般配置化学品的连续检测、指示、报警、分析的功能,并能记录、存储和打印;

2 我国电子工厂尤其是芯片生产工厂、TFT-LCD 液晶显示器生产工厂等生产过程均需要应用多种化学品,据了解这类工厂多数设有化学品监控系统,化学品监控系统在有条件的工厂均应

独立设置,并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;

3 为便于集中管理,规定化学品监控系统设置在主厂房独立房间或全厂动力控制中心,消防控制室和应急处理中心设化学品报警显示单元是为了工厂了解化学品系统的应急工况,在危机情况下能够统一协调,处理危机。

5.3.2 本条是对电子工厂中设置化学品探测器位置的区域或场所的规定。

1 化学品使用的工艺设备、化学品供应设备箱柜、桶槽和阀门箱、化学品的双层管线、化学品储罐的防火堤、隔堤等是化学品容易发生泄漏及易积聚处,因此,条文规定在这些位置应设置化学品泄漏探测器,并在发生泄漏时发出声光报警;

2 溶剂化学品使用的工艺设备、应急排风口及其房间,溶剂化学品供应设备箱柜、应急排风口及其房间,有机化学品桶槽、阀门箱、应急排风口及其房间,溶剂化学品双层管线内,是化学品容易发生泄漏、易积聚处,因此,条文规定在这些位置应设置有机化学品气体探测器,并在发生泄漏时发出声光报警;

3 根据《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》SH 3063—1999 第 5.3.2 条规定:可燃气体一级报警设定值小于或等于 25% LEL;可燃气体二级报警设定值小于或等于 50% LEL;有毒气体报警设定值小于或等于 1TLV。一级报警后,即使化学品浓度发生变化,报警仍应持续,只有经人工确认并采取相应的措施后才能停止报警;

4 为了随时掌握化学品系统的运行与储存状况,本条要求监控系统连续工作。

5.3.3 制定本条规定的依据和参考资料如下:

1 根据工程实际情况,规定了设置闭路电视监控摄像机与门禁系统;

2 工程实际情况中,安全管理显示屏一般安装在洁净室入口



服务台处,其显示内容为阻止人员接近危险区域以及采取切断阀门等措施;以 TCP/IP 网络联机方式连接至洁净室入口服务台处的服务器;在洁净室入口服务台处及值班室的工作站,可键入日常信息,在安全显示屏上显示;为此作了本款规定;

3 因为危险化学品一旦发生泄漏等安全事故,将对电子类工厂的生产与人员生命安全带来重大威胁,为此,本条规定在这些化学品的储存、分配、使用场所内及相关建筑主入口、内通道等设置明显的灯光闪烁报警装置,提醒人员注意,采取防范措施。

5.3.4 本条是关于化学品报警的联动控制的规定。

1 本条规定在确认化学品泄漏后,为确保生产车间和化学品系统的安全、作业人员安全撤离,应采取各项联动控制,启动显示、记录功能,一旦化学品泄漏后,切断阀、排风装置与化学品探测器联动,自动启动相应的事故排风装置、关闭切断阀,切断化学品来源;

2 为了保护人员的生命安全,规定当化学品探测系统确认化学品泄漏时,应启动泄漏现场的声光报警装置,提醒作业人员采取应急措施和迅速离开事故现场;

3 为保障生命安全,在化学品探测系统确认化学品泄漏时,本条规定安防系统应关闭有关部位的电动防火门、防火卷帘门,自动释放门禁门,可联动闭路电视监控(CCTV)系统,启动相应区域的摄像机,并自动录像;

4 为了保护人员的生命安全、并考虑工厂生产不会因为地震仪的误动作造成不必要的恐慌而影响生产,规定只有当其中任两组同时检测到里氏 5 级以上地震并报警时,才应启动现场的声光报警装置,并将警报讯号传送至工厂设备管理控制系统,立即执行连锁控制功能。国外电子工厂地震探测装置运用较普遍,一般设置三组地震探测装置(设置位置根据地震仪特性及现场环境因素确定)。

## 6 相关专业设计

### 6.1 建筑构造

6.1.1 根据国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,本条规定甲、乙类化学品间的耐火等级不应低于二级。

6.1.2 易燃易爆溶剂化学品间应采取非燃烧体轻质屋盖、轻质墙体作为泄压设施,易于泄压的门、窗也可作为泄压设施,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。易燃易爆溶剂间发生事故将直接危害工作人员的生命安全并造成财产损失,因此,本条为强制性条文,必须严格执行。

6.1.3 本条规定了易燃易爆溶剂化学品间安全出口的设置数量。安全出口对保证人和物资的安全疏散极为重要。化学品房间至少应有两个安全出口,可提高火灾时人员安全疏散的可靠性。但对化学品房间面积较小时仍要求两个出口有一定的困难,为此规定了化学品房间设置一个安全出口时应具备的条件。对有爆炸危险性的房间因火势蔓延快、对人员安全影响大,因而在面积控制上要求严格些。

6.1.4 本条编制根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 3.3.9 条“厂房内设置甲、乙类中间仓库时,其储量不宜超过 1 昼夜的需要量,中间仓库应靠外墙布置并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.5h 的不燃烧体楼板与其他部分隔开”的规定制定,易燃易爆溶剂化学品和氧化性化学品一旦发生火灾,其燃烧时间较长,因此,规定该房间与其他房间之间的隔墙为实体防火墙,既可以满足防爆要求,也可以满足防火要求,若当设置双门斗相通时,应采用甲级防火门窗,门窗的耐火极限不低于 1.2h。

6.1.5 考虑电子工厂用化学品的易燃、易爆、腐蚀性、氧化性的特



点,从控制系统的安全考虑规定化学品集中控制室应设置在独立的房间内;当控制室与易燃易爆溶剂储存、分配间、回收间等有爆炸危险的房间相邻时,控制室内的电气系统有可能处于爆炸性气体环境危险区域内,为此,本条控制室的设计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 的相关规定。本条为强制性条文,必须严格执行。

6.1.6 从化学品设备的安装角度考虑,本条规定了化学品房间的高度,布置在生产厂房内的化学品间高度一般与生产厂房一致。

6.1.7 由于化学品具有腐蚀性,因此规定化学品间的地面、门窗、墙面应考虑防腐措施。

6.1.8 根据化学品的火灾危险性类别,房间内各部位装修材料的燃烧性能等级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。

## 6.2 电气与仪表控制

6.2.1 本条是关于配电与照明的规定。

1 化学品间的各类设备,在停电中断供气后,会造成工厂产品成批报废,经济损失重大,所以除试验性少量生产或小批量生产的实验室或试验生产线外,规定化学品间的负荷等级与主厂房相同;化学品检测与控制系统允许中断供电的时间为毫秒级,除需要两个电源供电外,必须配有不间断电源 UPS;

2 根据化学品的危险性质规定易燃易爆溶剂化学品间的爆炸性化学品环境内的电力装置应为 2 区设防;

3 电子工厂多为三班制运行,中断照明会影响生产,因此,本条规定灯具不宜安装在设备正上方,化学品间应设置备用照明;

4 电厂工厂的化学品液体或挥发的气体都具有腐蚀性,因此,规定化学品间的电气设备应进行防腐蚀设计。

6.2.2 本条是关于防雷与接地的规定。

1 据了解,目前电子工厂的化学品间的易燃易爆溶剂化学品

排气一般是经过洗涤塔处理后再排放,但是从安全的角度考虑,易燃易爆溶剂化学品突出屋面的风管还是应该考虑防雷设计;

3 为防止易燃易爆溶剂化学品、氧化性化学品管道因为产生静电而发生安全事故,本条规定了自燃性、可燃性、氧化性化学品设备与管道应设置防静电接地的要求;

4 采用螺栓连接是为了便于设备与管道的拆卸检修;采用挠性连接线是为了避免震动、位移影响接地可靠性;

5 考虑到我国相当多的电子工厂在工程实际中大多采用联合接地的方式,特规定接地装置的接地电阻值应按其中的最小值确定;

6 该电阻值是参照现行国家行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH 3097—2000 第 3.3.1 条的规定制定的,该条文的叙述为:“专设的静电接地体的对地电阻值不应大于  $100\Omega$ ”。

## 6.3 给水排水及消防

6.3.1 本条是关于给水排水设计的规定。

1 电子工厂的化学品储存、分配间的温度与湿度,虽然从理论上要求不十分严格,但是也有一定要求,制定本条的目的就是要确保穿过化学品储存、分配间的给水排水管道不因为结露而影响化学品间或储存间的正常运行;

2 化学品间正常情况下没有废水排出,但是当化学品系统采用湿式尾气处理装置或氨气等有毒化学品泄漏并且消防时,这些水不能直接排至市政管网,否则会造成污染,应该把这些水排至废水处理站,处理合格后排放;

3 为保护工作人员的生命安全,腐蚀性化学品的化学品间应设置紧急淋浴器和洗眼器。

6.3.2 本条是关于消防设计的规定。

1、2 这两款是根据化学品间的特点,规定化学品间应设置消防栓和灭火器,要求采用按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB



50016 和《建筑灭火器配置规范》GB 50140 的有关规定;

3 易燃易爆溶剂化学品储存、分配间设置的自动喷水系统可以在火灾发生时对房间内的设施进行消防及冷却,避免由于化学品泄漏或爆炸产生更大的损失。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 8.5.1 条规定:占地面积大于  $1500\text{m}^2$  或总建筑面积大于  $3000\text{m}^2$  的单层、多层制鞋、制衣、玩具及电子等厂房宜采用自动喷水灭火系统,同时,美国消防协会发布的 NFPA 318《洁净室防护标准》第 2.1.1 条规定“在有洁净室和洁净区的整个设施内都应设湿式自动喷淋保护”,第 2.1.2.1 款规定“洁净室或洁净区用的自动喷淋器应该按照 NFPA 13《自动喷淋系统安装标准》进行安装,设计面积在  $3000\text{ft}^2$  ( $278.8\text{m}^2$ ) 的达到  $0.20\text{gpm}/\text{ft}^2$  [ $8.15\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ]”,以此为参照并结合我国电子工厂的实际情况,规定了喷水强度和保护面积。如果所设计项目有国外保险商参与,或是化学品公司对消防提出特殊的要求,项目应按照较为严格的规定执行;

4 化学品中有很多种类与水接触会发生化学反应产生有毒有害物质,存储这些化学品的化学品间不应采用水消防系统,可采用气体灭火、干粉灭火器等消防形式,具体采用的消防方法需要与化学品公司确认化学品性质后决定。

## 6.4 通风与空气调节

### 6.4.1 本条是关于通风设计的规定。

1 化学品间用于储存和分配自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性、氧化性化学品,存在管道或阀门泄漏和积聚的潜在危险性,因此,化学品间应设置连续的机械通风,防止自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性、氧化性化学品在化学品间积聚。通常,自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品储存在化学品柜内,化学品柜应设置局部通风,房间通风量应不小于化学品柜的通风要求,为了保证房间通风良好,确定了化学品间的最小通风换气次数每小时 6 次。

2 化学品柜和阀门箱内安装了化学品分配阀门和管道,阀门和管道接口较多,有产生泄漏的可能性。因此,化学品柜和阀门箱应设置机械排风进行强制通风,防止自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性、氧化性化学品在柜和阀门箱内积聚而引发事故。

### 3 化学品的排风系统划分原则:

- 1)防止不同种类和性质的化学品混合后引起燃烧或爆炸事故;
- 2)避免形成毒性更大的混合物或化合物,对人体造成危害或设备和管道腐蚀;
- 3)防止在风管中积聚粉尘,从而增加风管阻力或造成风管堵塞,影响通风系统的正常运行。

4 事故通风量应根据发生事故时泄放的化学品量和危害程度通过计算确定。根据国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 中的规定,事故通风换气次数的下限定为每小时 12 次,在化学品间外设置紧急按钮以便求援人员启动事故排风系统。

5 许多化学品为自燃性、可燃性、氧化性化学品,所以规定排风管道应采用不燃管道,目的是为了防止在发生火灾时火焰沿风管扩散和蔓延。

6 排风管道为负压,采用柔性风管或软管,风管的有效通风面积减小,将会影响到通风效果,同时,柔性风管或软管对火灾的耐受性较差,很容易造成排风管烧坏和变形。因此,可燃性化学品柜和阀门箱的排风与主排风管道连接的支管采用刚性风管。

7 为避免化学品间排风对周围环境和人身安全造成危害,应根据排风中化学品的性质和浓度等因素确定设置处理装置进行处理,如洗涤塔、吸附塔等。

8 为保证化学品间排风系统的连续可靠运行,应设置备用排风机。备用排风机也可以兼做事故排风机。化学品间通风系统电源应设置应急电源,目的是保证排风系统的稳定运行可靠。

9 为防止因空气摩擦产生静电积聚而引起燃烧和爆炸事故,



规定可燃性化学品和氧化性化学品的排风管应设置防静电接地装置,导除排风管静电。

10 为保证化学品间排风系统连续可靠运行,防止化学品积聚,从而降低火灾危险性和对救援人员的危害,规定化学品间排风系统不得与火灾报警系统联动。关闭化学品间排风系统将可能造成更大的危害,因此严禁关闭排风系统。

6.4.2 本条是关于空气调节设计的规定。

1 化学品间设置空调系统的目的是为化学品柜及其控制系统提供一个适宜的工作环境。

2 为避免相邻化学品间发生火灾时蔓延,或因一个化学品间发生火灾而导致多个化学品间的通风关闭,造成更大的危害,规定空调风管不应穿越化学品间之间的分隔墙。

3 为保证化学品间的环境状态稳定,建议空调系统设置备用空调机组。当受到条件限制时,采用适当措施保证在空调机组维护或发生故障时化学品房间能取得足够的补风,也是保证安全的有效措施之一。

4 化学品间空调系统电源设置应急电源,目的是保证化学品间的通风平衡和稳定。

5 为防止火焰蔓延和扩散,空调风管采用不燃材料制作,保温材料应采用不燃或难燃材料。

6 为防止因空气摩擦产生静电积聚而引起燃烧和爆炸事故,规定空调风管应设置防静电接地装置,导除排风管道的静电。

7 易燃易爆溶剂化学品间的火灾危险性属甲、乙类,循环空调系统易形成可燃性化学品积聚而引起爆炸事故,因此条文规定该类化学品间不得采用循环空调系统。本条款为强制性条文,必须严格执行。

## 7 工程施工及验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 设备及材料进场检验的产品合格证和质量保证书是业主、监理、施工单位控制质量的重要手段。

7.1.4 设备材料进场验收、管道清洗,安装安全阀、流量计、过滤器及压力试验、纯度测试、焊接试件鉴定事项,这些都是质量控制的关键点,所以建设单位的技术人员或监理工程师应到场。

7.1.5 易燃易爆溶剂的蒸发气体在空气中达到一定浓度时可能会发生爆炸,因此规定静电接地的材料或零件在安装前不得涂漆,以便使导线接触面接触良好,提高导电性能。

7.1.6 保证检测结果的正确性,才能保证系统的安全性,保证工艺参数的正确性,所以计量器具都应检定合格并在有效期内使用。

### 7.2 设备、材料进场验收

7.2.1 氮气密封是为了保护设备在制造完毕到投入使用期间不被污染,特别是对于内部表面有抛光等特殊要求的设备。

7.2.2 化学品设备的生产周期有很大的差异,储罐和配送柜等供货周期不同,所以要考虑生产周期的因素来订货,设备到货后按照搬入的顺序进行存放,大的桶槽或容器应考虑优先搬运,尽可能减少二次搬运,也就减小了设备的安全风险。

7.2.3 化学品配送用设备内部包含很多控制元器件,很多控制元器件受高温、雨淋影响可能出现不能动作的现象,且酸碱设备的外壳一般为聚丙烯材质,故不能在室外放置。

7.2.4 PVC 管材在日晒的情况下会产生变色(黄色→棕色→褐色),高温条件下容易变形,产尘的场所会影响管材的透明度和洁净度。



7.2.5 PVC制作的组装箱、阀箱及三通箱,在搬运过程中极易破碎,也可能被重物压碎,单独设置存放区以便保护材料不致损坏。

7.2.6 微细的光纤封装在塑料护套中,使其能够弯曲而不至于断裂。不得损坏外保护层,避免光纤断裂,同时也要减少光纤的弯曲和挤压以便减少光纤传输的衰减。

造成光纤衰减的主要因素有:本征,弯曲,挤压。本征:是光纤的固有损耗;弯曲:光纤弯曲时部分光纤内的光会因散射而损失掉,造成的损耗;挤压:光纤受到挤压时产生微小的弯曲而造成的损耗。

### 7.3 设备安装

7.3.6、7.3.7 按照设备的平面布置图来安装设备,安装前在化学品间标记出位置,因为储罐一般比较笨重,需要一次性搬运到位,然后局部微调。合理利用化学品的空间进行搬运。

7.3.10 设备安装过程中,设备厂商或者其他施工单位都可能接触到设备,设备的外部包装可以保护其在安装过程中免受损伤。

### 7.4 化学品供应管道安装

7.4.1 施工公司在施工过程中对设计文件提出修改意见,原设计单位在征得业主同意后,应提供变更通知单,经业主、监理、施工方确认后可以用于化学品供应管道系统的施工。

7.4.2 进口设备的接口标准和国标不一致,有美标、日标、德标等不同的管道标准,管道外径和壁厚等有差异,不同标准的管道不能互换,配管前必须严格按照设计要求选用材料。

7.4.3 化学品管道和阀门的设置应考虑安全隐患。管道设置尽可能的不影响或少影响其他专业,以免出现衍生安全事故,紧急关断阀的设置是为了在管道发生泄露的时候能够迅速关断化学品供给,避免造成更大的安全事故。

### 7.5 双层管道的施工安装

7.5.1 外套管安装应符合下列规定:

1 管道固定支吊架是用来承受管道因热胀冷缩而产生的推力,支吊架和基础必须坚固。固定支吊架间距应符合表7.5.1-1的规定。

2 PVC管道膨胀具有较大的膨胀性,管段因膨胀产生的推力不得超过固定支吊架所能承受的允许推力值。

3 管道切割时使用吸尘器是必要的,若不使用吸尘器,切割产生的碎屑会进入管道内吸附于管道内表面,一方面会对C-PVC管的透明度产生影响,另一方面若碎屑吸附在粘接部位,可能影响粘接的效果。

4 断面加工也是要保证碎屑不要进入管道,保证加工时管道呈一定的角度,以便更好地进行粘接作业,加工完成后的封口也是避免碎屑、灰尘等进入管道内表面。

5 成品弯头多用在内管也是成品的情况下,成品弯头先套在内管之外,或者把成品弯头剖开进行连接安装,剖开部位用热风枪焊接复原;

PVC的软化温度是105℃,所有的塑料都是高分子结构,属于非晶体,大于这个温度,PVC就能软化便于弯曲。100℃以上开始分解出氯化氢,故在进行撬管作业时要在通风的加工间内进行;由于加热不均或者弯管不到位而需要重新加热,但加热冷却不能超过三次,以免破坏管道的强度和产生不规则变形。

6 为保证PFA管可以在C-PVC管道中顺利通过,减少药液流动时的局部阻力,必须限制弯曲的最小半径。

表7.5.1-2列出的最小弯曲半径是现场施工的基准,若现场位置有限,弯曲的最小半径与此表有冲突时,可先做外套管弯曲试样,并做内管通过实验,若通过无阻碍,方可局部微调。

7 套管弯曲之后若出现不规则变形及明显的椭圆变形将影响穿内管。



8 在粘接作业完成后,增加 PVC 焊条填丝焊接,目的是增加粘接部位的强度。

9 使用橡胶皮对外管进行保护,避免固定卡安装太紧使管道受损。

10 管道粘接所用的胶水必须是速干型的,胶水要涂抹均匀,粘接的压紧时间必须保证,以免出现管道粘接处变形、管道移位等现象。压紧时间为日本积水、美国 IPS 胶水推荐的粘接压紧时间。

11 为了便于穿管,两组弯头中一个暂不粘接,在拉管遇到障碍时可以在未粘接处打开,便于配合送管员送管,待内管全部通过后,再粘接连接处。

7.5.2 外套管的主要功能是可清楚地目测出 PFA 是否出现化学品药液渗漏等情形,因此需特别注意保持管材的洁净度及接缝处粘接不出现渗漏。使用时管道为无压管,编制组调研一个大型工程,其外套管试验压力分别为 0.12MPa、0.10MPa、0.05MPa,因此本规范规定外套管的试验压力为 0.10MPa。

7.5.3 常用的 PFA 管是 100m 一卷的,根据现场情况可以统计出需要购买的连接箱的数量,因为 PFA 价格昂贵,合理的使用材料,避免不必要的浪费,才能更好地降低材料成本。

7.5.4 内管穿设安装应遵守下列规定:

1 PFA 管极易产生静电,拆除包装最好在洁净室进行,规定事先在地板处铺设透明塑料布可以保护地面和管材,是为防止灰尘颗粒进入管道内,为了同样目的,还规定管道始终处于封堵状态。

2 管材在低温情况下会变脆,若直接施工,可能会导致管道变形、甚至断裂,故需要在室温条件下施工。

3 为了避免污染管道,切管器必须清洁,为了顺利拉管,在管道前端切出斜面,用拉管绳捆扎牢固,减小拉管过程中的摩擦。

4 管材在材料进场的时候已经检查了外观,但在送管过程中,还应当确认管道有无折损,因为在搬运、整理过程中都有可能

使管道受损,需在拉管前再次确认。

5 送管过程中遇到障碍时需要停止送管,不能强行送管,造成管道的折损。减少拉管以避免 PFA 管道在拉扯过程中发生管材变形或者因主绳被拉断导致施工不能进行的情形。

6 PFA 管道容易产生静电,极易粘附空气中细小的灰尘,管线整理人员在送管的同时,应使用纯水湿润洁净布,来擦拭管道以防止产生静电。

7.8 拉管完成后需要切除前端 400mm 的管段,因为拉管过程中前端受力变形且切割斜面部分也应当切除。切割管线前需要保证预留大约 200mm 长度的管道,为扩管连接作业预留。

9 PFA 管在加热扩管冷却后会有 3mm 缩短现象,因此管线长度测量时必须加 3mm 的余量,以防止管线长度不够造成材料的浪费。

## 7.6 酸碱类化学品管道内管焊接安装

7.6.1 焊接 PFA 管一般用于化学品间内,用于供给单元和存储罐之间的管道连接,有单管和双套管之分,若采用单管输送,则按照本条第 1 款~第 6 款实施。

## 7.7 溶剂化学品管道安装

7.7.1 电子工厂用于化学品的管道无论从工艺及材料的要求,不锈钢管道连接应使用自动轨道氩弧焊。

7.7.2、7.7.3 为了保证输送化学品的纯度,管道必须保证洁净,在切割、焊接过程中都需要保证洁净度。

7.7.4 预制过程的切割和端面处理,会有铁屑等杂质产生,焊接区域需要与之区分离。

7.7.5 切割过程中会产生细小的铁屑,管口向下且用高纯氮气吹扫,吹出细小铁屑,以免铁屑粘附在管壁上,影响管道的洁净度。

7.7.6 切割时避免管道切割端面粘附油污,因为灰尘颗粒很容易



吸附在油污中,且很难事后处理管道内的油污,在电子行业、半导体、净化行业中,由于管道内的灰尘颗粒的数量超标,会严重影响产品的成品率。施工过程中必须杜绝油污和颗粒。

**7.7.9 不锈钢管道安装应符合下列要求:**

4 当不锈钢的表面的钝化膜被机械或者其他原因破坏后,不锈钢和碳钢接触后会在接触面形成电化学腐蚀从而生锈,降低了管道的寿命,必须采用同种材质或用塑料垫材隔离。

**7.7.10 充氩保护**是为了使管道内为正压,避免空气进入管道内,将空气中的水分、氧分、颗粒带入管道内污染管道,故在管道系统安装过程中应保持不间断充氩气保护。

## 7.8 废液管道施工

**7.8.1、7.8.2** 管道连接应按国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJT 29、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定执行。

## 7.9 管道设备标识

**7.9.1** 标识粘贴应在设备及管道油漆、清洁与绝缘完成后进行。并应逐点检查每个系统连接的正确性,阀门应有与图纸相同的编号,并有显示开关的状态显示牌。不同的药液用不同的颜色标记,且应标明化学品药液的名称及流向。

**7.9.2** 标识粘贴前应当确保管道全部正确安装,相关的测试也已经完毕,管道必须清洁,便于粘贴,绝缘测试必须完成,以免出现安全问题。

## 7.10 管路与系统检测

**7.10.1** 管路与系统测试应在工程完工后进行。

**7.10.2** 根据化学品系统检测的一般原则和我国工厂的实际状

况,规定化学品系统工程的检测项目一般有强度试验、严密性试验、泄漏性试验、洁净度测试、电气性能测试以及合同要求的测试。

**7.10.7 易燃易爆溶剂化学管道**要设计静电接地,因此,应测试管道的接地电阻值。

## 7.11 改建工程的施工

**7.11.2** 在安装新管道的时候,应尽可能减小对原系统的影响,尽量不要影响生产,关闭相关的阀门,尽可能的不要关闭整个系统,管内介质排放至相应的回收系统,不可回收的介质要经过中和、燃烧、洗涤等处理,以便安全地排放。

**7.11.3** 改建工程的系统中残留的易燃、助燃、毒性或者腐蚀性介质会影响施工安全及人员健康,必须在施工前清理干净,并通过分析达到规范允许的数据后方可施工。

**7.11.4** 改建过程中的置换、中和、消毒、清洗必须彻底,反复多次进行,并取样分析或者在线分析,应当达到有关规定、标准并提供分析测试报告,若反复多次清洗后仍达不到要求,需要考虑更换管道。

**7.11.6** 从安全的角度规定,为防止意外,化学品系统在进行焊接等产烟明火作业时,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。

## 7.12 工程验收

**7.12.1** 电子工厂化学品系统工程是个独立的组成部分,验收时也应按照独立的分部工程进行。

S/N:1580177•938



9 158017 793802 >



统一书号:1580177•938

定 价:15.00 元