

备案号:J 38-2011

中华人民共和国行业标准

**SBJ**

SBJ 12 - 201

---

# 氨制冷系统安装工程施工及验收规范

Code for installation and acceptance specification of  
ammonia refrigeration system

2011 - 07 - 07 发布

2011 - 11 - 01 实施

---

中华人民共和国商务部 发布

## 前 言

本规范系根据商务部商办建函〔2010〕377号文的要求,由国内贸易工程设计研究院负责对《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》SBJ 12-2000(备案号:J38-2000)进行修订。

本规范修订后共分10章,其修订的主要内容如下:

1. 第3章增加了过滤器安装的内容。
2. 第4章将蒸发(搁架)排管制作与安装单独列为一节,并增加了空气冷却器(冷风机)安装一节。
3. 第6章增加了氨制冷系统的外观检验,焊缝内部质量无损检验两节,提出了制冷系统管道气体压力强度实验的要求。
4. 结合我国氨制冷装置施工安装工程半个多世纪的实践经验,对制冷管道焊缝内部质量无损检验——射线检验的质量提出了明确要求。

5. 对规范中条文的描述语句、术语等作了相应修改,加强了同相关标准、规范的协调统一,以方便使用。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由商务部负责管理。国内贸易工程设计研究院负责具体技术内容解释。在执行过程中,请各单位注意总结经验,并将意见和建议寄交“国内贸易工程设计研究院”技术质量部(地址:北京市丰台区右安门外大街99号,邮政编码:100069)。

本规范主编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 国内贸易工程设计研究院

主要起草人: 徐庆磊 杨一凡

主要审查人: 孔繁斌 彭胜展 孔庆盛 杨怡正 黄明颖  
郭明涛 唐万祥 刘向群 王英辉 张道明  
田雪野 李振伟

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 制冷设备安装 .....	( 2 )
2.1 一般规定 .....	( 2 )
2.2 制冷压缩机及制冷压缩机组安装 .....	( 2 )
2.3 制冷辅助设备安装 .....	( 2 )
2.4 现场组装及现场制作的制冷辅助设备、冻结装置安装 .....	( 4 )
3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装 .....	( 5 )
3.1 阀门、过滤器安装 .....	( 5 )
3.2 自控元件及仪表安装 .....	( 5 )
4 制冷管道、蒸发(搁架)排管加工、制作与安装 .....	( 7 )
4.1 一般规定 .....	( 7 )
4.2 制冷管道加工与管件制作 .....	( 7 )
4.3 管道支、吊架制作与安装 .....	( 8 )
4.4 管道焊接 .....	( 8 )
4.5 制冷管道安装 .....	( 10 )
4.6 蒸发(搁架)排管制作与安装 .....	( 11 )
4.7 空气冷却器(冷风机)安装 .....	( 12 )
5 氨制冷系统吹扫与排污 .....	( 13 )
6 氨制冷系统检查和试验 .....	( 14 )
6.1 一般规定 .....	( 14 )
6.2 外观检验 .....	( 14 )
6.3 焊缝内部质量无损检验 .....	( 14 )
6.4 制冷系统管道气体压力强度试验及气密性试验 .....	( 15 )
6.5 氨制冷系统抽真空试验 .....	( 17 )

6.6 氨制冷系统充氨试验 .....	(17)
7 制冷设备和管道的防腐及绝热 .....	(18)
7.1 制冷设备和管道的防腐 .....	(18)
7.2 制冷设备和管道的绝热 .....	(19)
8 氨制冷系统灌氨 .....	(20)
9 氨制冷系统试运转 .....	(21)
10 工程验收 .....	(22)
附录 A 冷库降温步骤 .....	(23)
本规范用词说明 .....	(24)
附:条文说明 .....	(25)

## 1 总 则

**1.0.1** 为确保氨制冷系统安装质量,保证作业人员安全,促进安装技术进步,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于以氨为工作介质,设计压力不大于 2MPa,工作温度高于 $-50^{\circ}\text{C}$ 氨制冷系统安装工程的施工及验收。包括以氨为制冷剂,以及以氨为制冷剂,以氯化钙(钠)水溶液、乙二醇水溶液等为载冷剂的各类冷库及其他制冷装置中氨制冷系统的安装工程。

**1.0.3** 氨制冷系统的安装必须按工程设计文件进行施工。如有修改须经原设计单位确认,并经建设单位同意。

**1.0.4** 现场组装的机器或设备,应按其制造厂的技术文件和相关标准的规定施行,质量标准不得低于本规范的规定。

**1.0.5** 氨制冷系统用的制冷机器和设备、管道、管件、阀门、自控元件、仪表及涂料、绝热材料等必须具备生产厂家的产品合格证书,其各项指标必须符合设计文件的要求及现行国家标准的有关规定。

**1.0.6** 氨制冷系统的安装应按本规范各章节规定的内容进行质量检验,并填写相应的质量检查单,由施工方质检人员和监理方质检人员共同签字确认。

**1.0.7** 施工单位应制定出施工现场消防制度及应急预案,颁布施工现场用火工作审批程序。

**1.0.8** 氨制冷系统安装工程施工及验收,除应执行本规范规定外,尚应符合国家现行的有关标准,规范的规定。

## 2 制冷设备安装

### 2.1 一般规定

2.1.1 本章适用于以活塞式、螺杆式、回转式氨制冷压缩机为主机的制冷设备、制冷辅助设备的安装。

2.1.2 氨制冷系统所采用的制冷设备及阀门、压力表等必须采用氨专用产品。

2.1.3 制冷设备安装时,配制与制冷剂接触的零件,不得采用铜和铜合金材料(磷青铜除外)。法兰、螺纹等处的密封材料,应选用耐油橡胶石棉板、聚四氟乙烯膜带、氯丁橡胶密封液等。

2.1.4 制冷设备基础应按设计文件的要求制作,并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。

### 2.2 制冷压缩机及制冷压缩机组安装

2.2.1 本节适用于带有公共底座整体出厂的活塞式制冷压缩机及制冷压缩机组的安装,以及带有公共底座的螺杆式制冷压缩机组的安装。

2.2.2 制冷压缩机及制冷压缩机组的安装应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274的有关规定。

### 2.3 制冷辅助设备安装

2.3.1 制冷系统的辅助设备,如冷凝器、蒸发器、贮液器、辅助贮液器、中间冷却器、经济器、油分离器、空气分离器、氨液分离器、集油器、低压循环贮液器、氨液循环泵组、氨泵等,就位前应检查其基

础及地脚螺栓孔的位置,应符合设计文件中设备管接口的方位;对于氨液分离器等悬吊式设备,吊装前应检查其支、吊点的位置是否符合设计文件的要求。

**2.3.2** 制冷辅助设备安装前,应进行单体吹污,吹污可用0.8MPa(表压)的干燥压缩空气进行,次数不应少于3次,直至无污物排出为止。

**2.3.3** 制冷辅助设备安装前,还应进行单体气密性试验,其试验压力应按设计文件或设备技术文件的规定进行。本项单体气密性试验,可同设备单体吹污结合进行。

**2.3.4** 无特殊要求的卧式制冷辅助设备的安装,其水平偏差和立式制冷辅助设备安装的铅垂度偏差均不宜大于1/1000。

**2.3.5** 带有油包或放油口的卧式制冷辅助设备如:贮液器、卧式蒸发器等设备的安装,应以2/1000的坡度坡向油包或放油口一方。

**2.3.6** 四重管式空气分离器应水平安装,其氨液进口端应高于其另一端,坡度应控制在2%。

**2.3.7** 安装在常温环境下的低温制冷辅助设备,其支座下应增设硬质垫木,垫木应预先进行防腐处理,垫木的厚度应按设计文件的要求确定。

**2.3.8** 氨泵的安装,除应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275的相关规定外,还应符合下列要求:

1 氨泵泵体的水平轴线的标高,应低于低压循环贮液器内最低氨液面的标高,其间距应符合设计文件和氨泵技术文件的规定。

2 氨泵进液管道上应尽量不设弯头,必须设置弯头时,其弯曲半径应尽量大,氨泵进出液管道上应严格避免形成“液囊”或“气袋”。

3 氨泵进液管上的过滤器安装位置应尽量靠近氨泵泵体。

## 2.4 现场组装及现场制作的制冷辅助设备、 冻结装置安装

2.4.1 现场组装、现场制作的制冷辅助设备,除应符合设计文件和设备技术文件的要求外,并应符合现行国家标准《制冷和供热用机械制冷系统安全要求》GB 9237 的有关规定。

2.4.2 现场组装、现场制作的氨制冷设备组装或制作完成后,必须进行单体吹污及气密性试验。单体吹污的压力、清洁度的要求应符合本规范第 2.3.2 条的规定;气密性试验应符合本规范第 2.3.3 条的规定;安装应符合本规范第 2.3.4 条的规定。

2.4.3 隧道式、螺旋式和往复式等冻结装置的现场组装,除应符合设备技术文件及设计文件的要求外,尚应满足下列要求:

1 传动装置应灵活,运转可靠。

2 风机的安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定,风机电缆贯穿分隔墙体时,其贯穿孔口应采用有机堵料如防火泥、防火密封胶等封堵。

3 调整好装置冻结室内空气的流速场,将装置入货口与出货口之间的风压调整到装置技术文件规定的范围内。

4 冻结装置厢体的接缝应紧密,不得出现结露、结霜现象。

5 速冻装置的地坪应有良好的防水层与隔热层,并应有相应的防冻措施,装置融霜水应有组织排放或收集以作他用。

6 冻结装置检修用保温门启、闭应灵活,不得有变形及密封不良现象。



### 3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装

#### 3.1 阀门、过滤器安装

3.1.1 氨制冷系统用阀门应符合设计文件的规定,并应满足使用工况(工作压力、工作温度等)的要求。

3.1.2 对于阀体进、出口密封良好,并在其保用期内的各类阀门,安装前可不做解体清洗,只清洗阀门的密封部位;对不符合该条件的阀门,均应做解体清洗,并按阀门技术文件的要求更换填料及垫片。

3.1.3 解体清洗后的阀门,均应逐个进行气密性试验,其试验压力应按设计文件和设备技术文件的规定进行。

3.1.4 阀门阀体的安装应符合制冷系统中氨气(液)的流向(加氨用的阀门除外)。阀门手轮的朝向应符合设计文件和阀门技术文件的要求。

3.1.5 成排安装的阀门(如阀站),阀门手轮的中心应在同一直线上。

3.1.6 对氨液(气)过滤器应检查其金属滤网是否符合该设备技术文件的要求,对不符合要求的要予以更换。

#### 3.2 自控元件及仪表安装

3.2.1 所有待安装的自控元件应能满足设计文件和使用工况(工作压力、工作温度等)的要求。

3.2.2 电磁阀、止回阀、恒压阀、浮球液位控制器等,在安装前均应用干燥的气体逐个进行气密性试验,合格者方可安装。

3.2.3 安全阀、旁通阀、压力表在安装前,需经当地政府安检部门认可的指定机构进行校验并铅封。

3.2.4 电磁阀、电磁主阀、电磁恒压主阀、恒压阀、恒压主阀等阀体的安装应符合其技术文件的要求。

3.2.5 浮球液位控制器必须垂直安装,不得有倾斜,安装前应在试验台上进行浮球动作灵敏性检验。

3.2.6 压力(压差)控制器应垂直安装在振动小的地方,并应在试验台上检验其预设控制压力值。压差控制器两端的高、低压连接管,应连接正确,不可接反。

3.2.7 氨压力表的安装位置除应符合设计文件的规定外,尚应满足以下要求:

1 当氨压力表盘最大刻度压力小于或等于 1.6MPa 时,其精度不应低于 2.5 级;当表盘最大刻度压力大于 1.6MPa 时,其精度不应低于 1.5 级。

2 压力表应垂直安装(安装在高大容器上的压力表,为方便操作人员观察,其压力表盘可向前倾斜 15° 安装)。安装在压力波动较大的设备或管道上的压力表,其导压管应采取减振或隔离措施。压力表的导压管上不得连接有其他用途的管道。

3 安装在室外的压力表,应做防雨、遮阳等防护设施。

3.2.8 温度控制器的安装除应符合设计文件和设备技术文件的规定外,尚应满足下列要求:

1 温度控制器应垂直安装。

2 冷库冷间内用的温度控制器感温元件,应安装在能代表该冷间空气温度的地方,且使感温元件周围空气有良好的流动性。

3 安装于管道或容器内的感温元件,应按设计文件的要求放置在充有冷冻油的套管中。

## 4 制冷管道、蒸发(搁架)排管加工、制作与安装

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 制冷管道安装应具备下列条件:

1 制冷管道安装应在有关的土建工程检验合格,满足管道安装要求并已办理交接手续后进行,并应尽量避免绝热工程与管道工程交叉作业。

2 与管道连接的机械和设备已找正就位,并固定完毕。

4.1.2 与氨接触的管材、管件的材质、规格、型号以及焊接用的原、辅料均应符合设计文件的要求,并满足使用工况(工作压力、工作温度等)的要求。

### 4.2 制冷管道加工与管件制作

4.2.1 制冷管道安装前,应将管子内部的氧化皮、锈蚀除去,将其内部清理干净,使管道内壁出现金属光泽,并应及时封闭管道,放置于干燥避雨的地方待用。

4.2.2 管子切口端面应平整,无裂纹、重皮、毛刺、缩口,不得有熔渣、氧化皮、铁屑等杂物。

4.2.3 管子切口平面倾斜偏差应小于管子外径的1%,且不得超过3mm。

4.2.4 弯管的制作及质量要求,应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235的有关规定。

4.2.5 焊制的三通管件,应兼顾制冷的正常工作流向。

4.2.6 管道伸缩弯应按设计文件的要求制作,质量应符合本规范第4.2.2~4.2.4条的规定。

### 4.3 管道支、吊架制作与安装

4.3.1 管道支、吊架的形式、数量、材料、加工尺寸应符合设计文件的规定。

4.3.2 制作管道支、吊架所用的型钢应平直,确保支、吊架与每根管子或管垫接触良好。

4.3.3 管道支、吊架制作完后,应对其焊缝进行外观检查,不得有漏焊、裂纹、气孔、夹渣、咬肉等缺陷。其焊接变形应予矫正。

4.3.4 管道支、吊架的螺栓孔,应用机械方法加工。

4.3.5 管道支、吊架的卡环或“U”型管卡,宜用圆钢或扁钢弯制而成,其圆弧部分应光滑,尺寸应与管子外径相符。

4.3.6 管道支、吊架制作组装后其外形尺寸偏差不得大于 3mm。并应进行涂漆等防锈处理,其涂层应均匀、完整、无损坏和漏涂。

4.3.7 管道支、吊架安装后,其坐标偏差不得超过 10mm,标高允许偏差为  $-10\text{mm}\sim 0$ 。

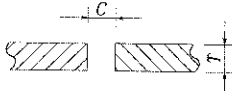
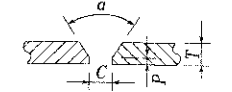
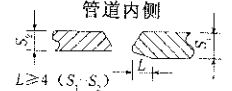
### 4.4 管道焊接

4.4.1 工程投资方的质检人员与工程监理人员应对参加管道焊接施工的焊工进行焊工资格预审和登记,并应将其执业资格证上的证件号、执业资格等级、使用期限及颁证单位记录在案。

4.4.2 管子坡口的加工宜采用机械方法,也可采用氧-乙炔火焰加工。加工后必须除净坡口处管子表面 10mm 范围内的氧化皮等污物,并将影响焊接质量的凹凸不平处磨削平整。

4.4.3 管子、管件的坡口形式和尺寸的选用,应考虑容易保证焊接接头的质量,填充金属少,便于操作及减少焊件变形等因素。焊接坡口形式若设计文件无规定时,可按表 4.4.3 选取。

表 4.4.3 焊接接头坡口形式及尺寸

序号	坡口名称	坡口形式	手工焊坡口尺寸(mm)		
1	I 型坡口		T	1.0~3.0	3.0~6.0
			C	0~1.5	0~2.5
2	V 型坡口		T	3.0~9.0	9.0~26.0
			$\alpha$	65°~75°	55°~65°
			C	0~2.0	0~3.0
			p	0~2.0	0~3.0
3	不同壁厚管子坡口加工				

4.4.4 不同管径的管子对接焊接时,应按设计文件的规定选用异径管接头。焊接时,其内壁应做到平齐,内壁错边量不应超过壁厚的10%,且不大于2mm。不得通过加热大管径缩口后连接小口径管子。

4.4.5 管道连接其焊缝的位置应符合下列要求:

1 管道对接焊口中心线距弯管起弯点不应小于管子的外径,且不小于100mm。不得在弯头上开孔。

2 直管段两对接焊口中心面间的距离,当管子公称直径大于或等于150mm时,不应小于150mm;当公称直径小于150mm时,不应小于管子外径。

3 管道对接焊口中心线与管道支、吊架边缘的距离以及距管道穿墙、穿楼板套管端面的距离均应不小于100mm。

4 不得在弯头、焊缝及其边缘上开孔。管道开孔时,焊缝距孔边缘的距离不应小于100mm。

4.4.6 制冷管道及含有制冷剂的其他管道应采用氩弧焊封底、手工电弧焊盖面的焊接方法。每条焊缝施焊时,应一次完成。所用氩气纯度应在99.96%以上,含水量小于20mg/L。

4.4.7 管道焊缝的补焊次数不得超过两次,否则应割去或更换管子重焊。

4.4.8 任何时候都不得在管道内保有压力的情况下进行焊接作业。

4.4.9 焊接操作应在环境温度 0℃ 以上的条件下进行,如果气温低于 0℃,焊接前应注意清除管道上的水汽、冰霜,并要对焊接接头处进行预热,使焊缝两侧 100mm 的范围内的管段预热到 15℃ 以上。

4.4.10 焊接时,作业区域风速不应超过下列规定,当超过规定时,应采取有效的防风措施。

- 1 手工电弧焊、氧-乙炔焊:8m/s。
- 2 氩弧焊、二氧化碳气体保护焊:2m/s。

#### 4.5 制冷管道安装

4.5.1 当管道组成件需用螺纹连接时,管道的螺纹部分的管壁有效厚度应符合设计文件规定的壁厚,螺纹连接处密封材料宜选用聚四氟乙烯带或密封膏,拧紧螺纹时,不得将密封材料挤入管道内。

4.5.2 管道上仪表连接点开孔宜在管道安装前进行。

4.5.3 埋地管道必须在按设计文件规定进行压力试验合格后,经涂敷石油沥青涂料防腐处理,并经管道标高和坐标的复测,在有关单位进行隐蔽工程验收会签后,方可进行回填覆盖。

4.5.4 穿墙或穿越楼板的管道,应在其穿越处设置套管。穿墙套管的外露长度,每侧不应小于 25mm。穿楼板套管应高出楼板面 50mm,管道穿过屋面时应有防水肩、防雨帽。管道连接的法兰、螺纹接头及焊缝不得置于套管内。

4.5.5 套管的直径应符合设计文件的规定,若设计未作规定时,其套管外径应为穿越管外径(包括隔热层)加 50mm。穿越管与套管间的环形空间,其两端应用不燃物填塞(隔热管道应用隔热材料密封),有振动的管道(如制冷压缩机排气管),可只留空隙不填充物料。

4.5.6 管道安装允许偏差值应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 管道安装允许偏差值(mm)

项 目			允许偏差
坐标	架空及地沟	室外	25
		室内	15
	埋地		60

续表 4.5.6

项 目			允许偏差
标高	架空及地沟	室外	+20
		室内	±15
	埋地		±25
水平管道平直度		$DN \leq 100$	2‰L, 最大 50
		$DN > 100$	3‰L, 最大 80
立管铅垂度			5‰L, 最大 30
成排管道的间距			15
交叉管的外壁或隔热层间距			20

注: L——管子有效长度; DN——管子公称直径。

4.5.7 氨制冷系统管道的坡向及坡度,当设计文件无规定时,宜采用表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 氨制冷系统管道坡向及坡度

管道名称	坡 向	坡度(%)
氨压缩机排气管至油分离器的水平管段	坡向油分离器	0.3~0.5
与安装在室外冷凝器相连接的排气管	坡向冷凝器	0.3~0.5
氨压缩机吸气管的水平管段	坡向低压循环贮液器或氨液分离器	0.1~0.3
冷凝器至贮液器的出液管其水平管段	坡向贮液器	0.1~0.5
液体分配站至蒸发器的供液管水平管段	坡向蒸发器(空气冷却器、排管)	0.1~0.3
蒸发器至气体分配站的回气水平管段	坡向蒸发器(空气冷却器、排管)	0.1~0.3

4.5.8 管道安装加固必须牢靠,带隔热层的管道在管道与支、吊架之间应衬垫木或隔热管垫。垫木应预先进行防腐处理,垫木或隔热管垫的厚度应符合设计文件的规定。

#### 4.6 蒸发(搁架)排管制作与安装

4.6.1 蒸发(搁架)排管的制作与安装除应满足设计文件的规定外,尚应满足下列要求:

- 1 蒸发(搁架)排管的加工制作应符合本规范第 4.2.1 条~第 4.2.5 条和第 4.4.1 条~第 4.4.10 条的规定。
- 2 不得用两个 90°压制弯头焊接的方法,来制作 180°弯头。
- 3 蒸发(搁架)排管气、液集管上的开孔必须用机械加工,不

得采用气割成孔。

4 蒸发(搁架)排管的安装应符合表 4.6.1 的规定。

表 4.6.1 蒸发(搁架)排管制作与安装尺寸允许偏差(mm)

检查项目		允许偏差
集管上的开孔位置	沿轴线方向的位移	$\leq 1.5$
	垂直轴线方向的位移	不允许
同一间冷间内各组蒸发(搁架)排管的标高		$\pm 5$
卧式蒸发排管各横管间的平行度		$\leq 1/1000$
立式蒸发排管各立管间的平行度		$\leq 1/1000$
蒸发(搁架)排管平面的翘曲(排管一角扭出平面的距离)		$\leq 3$
顶排管安装的水平误差		$\leq 1/1000$
顶排管制作或安装过程中所形成的中部向上(下)的弯曲		不允许

5 经压力和密闭性试验合格后的蒸发(搁架)排管,外表面应按设计文件的要求进行涂漆。如设计文件未提出具体要求,可在其外表面涂刷防锈漆两道,涂层应完整,无流淌、皱纹、气泡等缺陷。

#### 4.7 空气冷却器(冷风机)安装

4.7.1 落地式空气冷却器(冷风机)的安装,除应满足设计文件的规定外,尚应满足下列要求:

1 放置落地式空气冷却器(冷风机)的混凝土基础强度已满足设备安装的要求。

2 混凝土基础上的预埋钢板位置核对无误。

3 安装完后通过与电工的配合,点动空气冷却器上装设的鼓风机,检查风机转向是否正确,是否擦碰风筒。水盘内不得有残留水。

4.7.2 吊顶式空气冷却器(冷风机)的安装。除应满足设计文件的规定外,尚应做好下列工作:

1 安装前应核对施工现场预留的吊装吊顶式空气冷却器(冷风机)的吊杆位置无误。

2 按其出场所携带的技术文件要求进行安装。

3 安装时可在吊顶式空气冷却器(冷风机)所选定的安装基准面上,用水准仪进行双向校正,尽量减小安装偏差。吊杆固定端应用双螺母锁紧。



## 5 氨制冷系统吹扫与排污

**5.0.1** 氨制冷系统管道吹扫、排污时,应设置安全警戒标识,非操作人员不得进入操作区域。

**5.0.2** 氨制冷系统管道安装完成后,应用 0.8MPa(表压)的压缩空气对制冷系统管道进行分段吹扫、排污。吹扫的顺序应按主管、支管依次进行。吹扫出的脏物,不得进入已吹扫合格的管道。系统吹扫所使用的压缩空气应由空气压缩机提供。

**5.0.3** 不允许吹扫的设备及管道应及时与吹扫系统隔离。

**5.0.4** 系统管道吹扫前,不应安装孔板、法兰连接的调节阀、节流阀、安全阀、仪表等。对于采用焊接连接的上述阀门、电磁阀和仪表,应采取流经旁路或卸掉阀头及阀座加保护套等保护措施。

**5.0.5** 管道吹扫前应检查管道支、吊架的牢固程度,必要时应予以加固。

**5.0.6** 空气吹扫过程中,当目测排气无烟尘时,应在距排气口 300mm 处设置涂白漆的木质靶板检验,5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其他杂物,方为合格。

**5.0.7** 制冷系统管道排污洁净后,应拆卸可能积存污物的阀体,并将其清洗干净后重新组装。

## 6 氨制冷系统检查和试验

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应通过其质检人员对制冷系统的施工质量进行全面检查,并核对各项设备及管道文件的供货方所提供的合格证明。

6.1.2 建设单位、授权的监理单位,应通过其质检人员对氨制冷系统的施工质量进行监督和检查。

### 6.2 外观检验

6.2.1 外观检验应包括对制冷系统中各种设备、各种管道组成件、管道支承件的检验(不包括已检验过的隐蔽工程)。

6.2.2 除焊接作业有特殊要求的焊缝外,应在施焊后立即除去渣皮、飞溅,并应将焊缝表面清理干净,及时进行外观检验。

6.2.3 制冷管道焊缝的外观检验质量应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的有关规定。

### 6.3 焊缝内部质量无损检验

6.3.1 制冷管道焊缝的内部质量,应按设计文件的规定进行射线照相检验。其射线照相检验的方法和质量分级标准,应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的规定。

6.3.2 当设计文件对管道焊缝的内部质量检验未作出明确规定时,可执行下列规定:

1 对于工作温度在 $-30^{\circ}\text{C}$ (含 $-30^{\circ}\text{C}$ )以下的管道,对每一名焊工施焊的焊缝抽取10%进行射线检验,其质量不得低于Ⅲ级,

如发现有一处焊缝射线检验不合格,则应对其剩余施焊的焊缝再抽取 20% 进行射线检验,如再发现有一处焊缝射线检验不合格,则应对其所施焊的全部焊缝进行射线检验。

2 其他管道焊缝应进行抽样射线检验,其抽查比例不低于 5%,且不少于 1 个焊接接头,其质量不得低于Ⅲ级。

3 抽检管道焊缝的部位,应由工程投资方的代表、设计单位代表和工程监理方代表三方人员经协商后确定,并以书面形式予以明确备案。

6.3.3 当检验发现管道焊缝缺陷超出设计文件和现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定时,则必须进行返修,同一处焊缝其返修次数不得超过两次。两次返修仍不合格的焊缝必须割掉后重新拼接焊接。

#### 6.4 制冷系统管道气体压力强度试验及气密性试验

6.4.1 制冷系统管道进行气体压力强度试验时的环境温度应在 5℃ 以上,且管道系统内的焊接接头的射线照相检验已按规定检验合格。

6.4.2 管道系统气体压力强度试验的试验介质采用清洁、干燥的空气或氮气。试验时应将制冷系统管道高、低压侧分开进行压力强度试验,并应先试验低压侧、后试验高压侧。

6.4.3 管道系统做气体压力试验时,应划出作业区的边界,无关人员严禁进入试压作业区。

6.4.4 氨制冷管道系统其气体压力强度试验的压力应符合设计文件的规定,当设计文件无规定时,则气体压力强度试验的压力对氨制冷系统的低压侧,其试验压力应为 1.7MPa,而高压侧试验压力应为 2.3MPa。

6.4.5 管道系统气压试验时,管道系统内压力应逐级缓升,其步骤如下:

1 试压时升压速度不应大于 50kPa/min。

2 升压至试验压力值的 50% 时, 停止升压并保持 10min, 对试验系统管道做一次全面检查, 发现异常应及时处理。

3 若无异常现象, 再以试验压力的 10% 分次逐级升压, 每次停压保持 3min, 达到设计压力后停止升压并保持 10min。

4 若仍无异常现象, 则将试验压力继续升压至强度试验压力, 停止升压并保持 10min, 对试验系统管道再做一次全面检查, 如无异常则将压力降至设计压力, 用涂刷中性发泡剂的方法仔细巡回检查, 重点查看法兰连接处、各种焊缝处有无泄漏。

6.4.6 对于氨制冷压缩机、氨泵、浮球液位控制器、安全阀等设备、制冷控制元件, 在制冷管道系统试压时, 可暂时予以隔离。制冷系统开始试压时必须将玻璃板液位计两端的阀门关闭, 待系统压力稳定后再缓慢将其两端的阀门开启。

6.4.7 制冷系统管道充气进行压力强度试验经检查无异常, 而后应将其系统压力降至其各自对应的设计压力, 继而进行系统气密性试验。继续保持这个压力值, 6h 后开始记录压力表读数, 经 24h 后查验压力表读数, 其压力降不大于按公式 6.4.7 计算出的结果, 为系统气密性试验合格。当压力降不符合上述规定时, 应查明原因, 消除泄漏源, 并重新进行气密性试验, 直至合格。制冷系统气压强度试验的结果和系统管道气密性试验结果, 应经工程投资方代表和工程监理方代表签字确认。

$$\Delta P = P_1 - \frac{273 + t_1}{273 + t_2} P_2 \quad (6.4.7)$$

式中:  $\Delta P$  ——管道系统的压力降(MPa);

$P_1$  ——试验开始时系统中的气体压力(MPa, 绝对压力);

$P_2$  ——试验结束时系统中的气体压力(MPa, 绝对压力);

$t_1$  ——试验开始时系统中的气体温度(°C);

$t_2$  ——试验结束时系统中的气体温度(°C)。

6.4.8 制冷系统管道在气压试验过程中, 严禁以任何方式敲打管道及其组成件, 严禁在管道带压的情况下紧固螺栓。

## 6.5 氨制冷系统抽真空试验

6.5.1 氨制冷系统抽真空试验应在系统气体压力强度试验和气密性试验合格后进行。

6.5.2 制冷系统抽真空时,除关闭与外界有关的阀门外,还应将制冷系统中的其他阀门全部开启。系统抽真空操作应分数次进行。

6.5.3 当制冷系统内剩余压力小于 5.333kPa 时,停止抽气,保持 24h,当系统内压力无变化则为抽真空试验合格。如系统内压力有所回升,则应查找系统中的泄漏点,消除泄漏点后,应重新按上述要求进行系统管道的气密性试验和抽真空试验,直至完全合格。其试验合格结果应经工程投资方代表、工程监理方代表签字确认。

## 6.6 氨制冷系统充氨试验

6.6.1 氨制冷系统充氨试验应在系统抽真空试验合格后进行,在做好操作人员人身防护的前提下,利用制冷系统的真空度逐步向制冷系统中缓慢充入氨液。当氨制冷系统压力升高到 0.2MPa (表压)时,应停止向系统充氨。

6.6.2 可用酚酞试纸对系统中各法兰连接处和焊缝处进行检测,如发现有氨泄漏,应将泄漏部位的氨气排净,并与大气相通后方可进行补焊修复。

6.6.3 严禁在管路内含氨或带压的情况下,对管路进行补焊修复作业。

## 7 制冷设备和管道的防腐及绝热

### 7.1 制冷设备和管道的防腐

7.1.1 制冷设备和管道防腐工作应在制冷系统氨试验合格后进行。

7.1.2 涂刷防腐介质前应清除设备管道表面的铁锈、焊渣、毛刺、油和水等污物。

7.1.3 涂刷防锈油漆宜在环境温度  $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  时进行,并采取必要的防火、防雨、防冰冻等措施。

7.1.4 涂漆应均匀,颜色一致,漆膜附着力应牢固,无剥落、皱皮、气泡、针孔等缺陷。

7.1.5 无保温层的制冷设备及管道的外壁涂漆的种类、颜色等应符合设计文件的要求;当设计文件无规定时,一般应采用防锈漆打底,调和漆罩面的施工方法。设备及管道涂刷面漆的颜色宜采用表 7.1.5 的规定。外表面无损的制冷压缩机和空气冷却器可不再涂漆。

表 7.1.5 制冷设备及管道涂漆颜色

设备及管道名称	颜色名称	设备及管道名称	颜色名称
冷凝器	银灰(B04)	低压循环贮液器	天(酞)蓝(PB09)
贮液器	淡黄(y06)	中间冷却器	天(酞)蓝(PB09)
油分离器	大红(R03)	排液桶	天(酞)蓝(PB09)
集油器	赭黄(yR02)	高、低压液体管	淡黄(y06)
氨液分离器	天(酞)蓝(PB09)	吸气管、回气管	天(酞)蓝(PB09)
高压气体管、安全管、均压管	大红(R03)	阀门的阀体(不锈钢阀体除外)	银灰(B04)
放油管	赭黄(yR02)	截止阀手轮	淡黄(y06)
放空气管	乳白(y11)	节流阀手轮	大红(R03)

注:表中括号内编号为漆膜颜色标准的编号。

7.1.6 蒸发排管的防腐应符合本规范第 4.6.1 条的规定。

7.1.7 埋于地下的管道防腐处理应符合本规范第 4.5.3 条的规定。

## 7.2 制冷设备和管道的绝热

7.2.1 制冷设备和管道绝热工程应符合设计文件的要求,并按隔热层、防潮层、保护层的顺序施工。

7.2.2 制冷设备及管道绝热工程应在制冷系统氨试验合格,制冷设备和管道防腐工程结束后进行。施工前需保冷的设备、管道外表面应保持清洁、干燥。冬季、雨季、雨雪天施工应有良好的防冰冻、防雨雪措施。

7.2.3 隔热层、防潮层、保护层材料性能应有生产厂的质量证明,施工技术要求应符合设计文件的规定,并应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的规定。

7.2.4 管道的隔热层穿过墙体或楼板时不得中断。

7.2.5 设备及管道隔热层厚度的允许偏差为  $0 \sim +5\text{mm}$ 。

7.2.6 严禁将容器上的阀门、压力表埋入容器的隔热层内。

7.2.7 采用镀锌薄钢板、不锈钢薄钢板、铝合金薄板做设备及管道绝热层的保护层时,其外表面不涂漆,但管道保护层外表面应按本规范表 7.1.5 的规定,刷贴色环,色环的宽度和间距宜按表 7.2.7 的规定设置。

表 7.2.7 色环的宽度和间距允许值

管道保温层外径(mm)	色环宽度(mm)	色环的间距(m)
$<150$	50	1.5~2.0
150~300	70	2.0~2.5
$>300$	100	3.0

## 8 氨制冷系统灌氨

**8.0.1** 制冷系统灌氨必须在制冷系统(设备、管道)绝热工程施工完成并经检验合格后进行。

**8.0.2** 制冷系统充注用的液氨(钢瓶装或槽车装)质量应符合现行国家标准《液体无水氨》GB 536 一等品指标的规定。

**8.0.3** 制冷系统灌氨操作应由注册持证的制冷工进行作业,全面落实安全生产责任制,以保证作业人员安全。

**8.0.4** 制冷系统液氨的灌注量应以满足制冷系统正常运行为准,灌氨操作时应逐步进行,不得将设计用氨量一次注入制冷系统中。



## 9 氨制冷系统试运转

9.0.1 制冷系统试运转除应按设计文件和设备技术文件的要求进行外,尚应符合下列要求:

1 参与制冷系统试运转的制冷工,必须持有国家认证的职业资格证书,该证书需在其有效期内,并应进行现场登记。

2 氨压缩机间已配备了手电筒、人工呼吸器、防毒面具、橡胶手套、应急药品等劳动防护器具。

3 单体制冷设备[如制冷压缩机(组)、蒸发式冷凝器及空气冷却器用鼓风机等]空载运行正常,制冷系统中各类容器中的液体处于正常液位。

4 为制冷系统配套的冷却水系统试运转正常。

5 制冷系统配套的供配电系统调试正常。

6 制冷系统中浮球液位控制器、压力控制(传感)器等自控元件调试完毕,工作正常稳定。

7 温、湿度仪表及其他仪表调试完毕,示值误差范围符合设计文件及其技术文件的规定。

8 制冷系统已充灌了满足系统试运转所需的液氨量。

9.0.2 将氨制冷压缩机(制冷压缩机组)逐台进行带负荷试运转,每台压缩机最后一次连续运转时间不得少于 24h,每台压缩机累计运转时间不得少于 48h,各项运转参数符合设计文件及设备技术文件的规定,方为合格。

9.0.3 制冷系统试运转合格后,应将系统内过滤器的滤网拆下,进行彻底的清洗后重新组装。

## 10 工程验收

**10.0.1** 氨制冷系统经带负荷运转合格后,方可办理工程验收。

**10.0.2** 工程未办理工程验收,其设备不得使用。

**10.0.3** 工程验收时施工单位应向投资方提交下列资料:

1 设备开箱检查记录及设备技术文件,设备出厂合格证、检测报告等。

2 氨制冷系统用阀门、阀件、自控元件、仪表等出厂合格证、检验记录或调试合格记录等。

3 氨制冷系统主要材料(管材、型钢、绝热材料)等各种材质报告的证明文件。

4 机器、设备基础复检记录及预留孔洞、预埋件的复检记录。

5 隐蔽工程施工记录及验收文件。

6 设备安装重要工序施工记录。

7 管道焊接检验记录。

8 制冷系统吹扫、排污工作记录。

9 制冷系统气体压力强度试验、气密性试验、抽真空试验、充氨试验的记录。

10 氨制冷系统试运转工作记录。

11 设计修改通知单,竣工图。

12 施工安装竣工报告等其他有关资料。

**10.0.4** 对制冷系统工程设计文件中标明的各类技术指标的检查,可委托国家认可的具有相应资质(能进行冷库建筑热工检测,工业、商业用制冷设备检测)的检测单位进行现场检测,并出具检测报告。

## 附录 A 冷库降温步骤

土建冷库试运转降温时,必须缓慢地逐步降温。冷间室温在 $4^{\circ}\text{C}$ 以上时,每天降温不超过 $3^{\circ}\text{C}$ ,室温在 $4^{\circ}\text{C}\sim-4^{\circ}\text{C}$ 时,每天降温不超过 $2^{\circ}\text{C}$ ,当冷间温度降至 $4^{\circ}\text{C}$ 时,应暂停降温,冷间温度维持在 $4^{\circ}\text{C}$ 时 $5\text{d}\sim 7\text{d}$ ,室温降至 $-4^{\circ}\text{C}$ 以下时,每天降温不超过 $3^{\circ}\text{C}$ ,直至达到设计温度。

对于冷间地坪为现浇钢筋混凝土面层的装配式冷库,其初始降温时每天降温以不超过 $5^{\circ}\text{C}$ 为宜,室温在 $4^{\circ}\text{C}$ 时,应保持 $2\text{d}\sim 3\text{d}$ ,室温在 $+2^{\circ}\text{C}$ 以下时,每天允许降温 $4^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

## 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”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

中华人民共和国行业标准

# 氨制冷系统安装工程施工及验收规范

SBJ 12 - 2011

(备案号:J 38 - 2011)

条文说明

## 目 次

1 总 则 .....	(29)
2 制冷设备安装 .....	(30)
2.1 一般规定 .....	(30)
2.2 制冷压缩机及制冷压缩机组安装 .....	(30)
2.3 制冷辅助设备安装 .....	(30)
2.4 现场组装及现场制作的制冷辅助设备、冻结装置安装 .....	(31)
3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装 .....	(32)
3.1 阀门、过滤器安装 .....	(32)
3.2 自控元件及仪表安装 .....	(32)
4 制冷管道、蒸发(搁架)排管加工、制作与安装 .....	(33)
4.1 一般规定 .....	(33)
4.2 制冷管道加工与管件制作 .....	(33)
4.3 管道支、吊架制作与安装 .....	(33)
4.4 管道焊接 .....	(34)
4.5 制冷管道安装 .....	(34)
4.6 蒸发(搁架)排管制作与安装 .....	(35)
4.7 空气冷却器(冷风机)安装 .....	(35)
5 氨制冷系统吹扫与排污 .....	(36)
6 氨制冷系统检查和试验 .....	(37)
6.1 一般规定 .....	(37)
6.2 外观检验 .....	(37)
6.3 焊缝内部质量无损检验 .....	(37)
6.4 制冷系统管道气体压力强度试验及气密性试验 .....	(37)
6.5 氨制冷系统抽真空试验 .....	(38)

6.6	氨制冷系统充氨试验 .....	(38)
7	制冷设备和管道的防腐及绝热 .....	(39)
7.1	制冷设备和管道的防腐 .....	(39)
7.2	制冷设备和管道的绝热 .....	(39)
8	氨制冷系统灌氨 .....	(41)
9	氨制冷系统试运转 .....	(42)
10	工程验收 .....	(43)

## 1 总 则

- 1.0.1 本条阐明了制定本规范的目的和任务。
- 1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。需要说明的是本规范所指的氨制冷系统是指以氨为制冷剂,以容积式制冷压缩机(活塞式、螺杆式、回转式)为主机,以油分离器、冷凝器、贮液器、低压循环贮液器、蒸发器等为辅助设备,通过阀门、管道、管件等元件连接所形成一个封闭的制冷循环系统。包括氨直接蒸发系统和采用载冷剂的间接制冷系统。本规范中的安装是指从设备开箱检验起,至整个制冷系统试运转合格、工程验收为止。对于采用载冷剂的氨间接制冷系统,本规范工程验收只考虑载冷剂的温度达到设计文件所要求的温度。
- 1.0.3 一个工程在施工过程中,难免会有改动的地方,为保证工程质量,实施这些修改要经过一个质量保证程序。本条对这一程序提出了具体要求。
- 1.0.4 在氨制冷系统中,一些大型机器和设备,为适应运输要求,必须解体装箱运输,然后到现场安装时再加以组装,本条对这类安装施工的质量提出了具体要求。
- 1.0.5 本条对整个制冷系统所涉及的机器、设备、阀门、管件、管道、仪表等安装要素的质量提出了具体要求。
- 1.0.6 本条明确了安装工程质检结果的负责人。
- 1.0.7 本条对施工现场的消防工作提出了具体要求。
- 1.0.8 本条明确了本规范与国家现行其他相关标准的关系。



## 2 制冷设备安装

### 2.1 一般规定

2.1.1 本条指出了本章安装要求的适用范围。

2.1.2、2.1.3 由于氨有其特性,易渗漏,对铜及其合金材料有腐蚀性(磷青铜除外)。因此与氨相接触的器件必须采用专用产品。

2.1.4 本条是对制冷机器与设备的基础施工质量的具体要求。

### 2.2 制冷压缩机及制冷压缩机组安装

2.2.1 本条对本节的适用范围作出了界定。对于解体出厂无公共底座的制冷压缩机的安装,可按设备技术文件和现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定执行。

2.2.2 由于现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 已对制冷压缩机及制冷压缩机组的安装提出了详细的技术质量要求,故本条列出该规范的名称及编号,以方便安装单位使用。

### 2.3 制冷辅助设备安装

2.3.1 在我国一般设备基础的制作和设备安装往往是由两个不同工种的施工组织进行施工,为协调好他们之间的工作,应执行本条的规定。

2.3.2、2.3.3 制冷辅助设备主要指用于制冷系统中的容器,这些容器在搬运过程中,容易损坏容器外接口上的各种封板,严重者甚至会损坏容器外接管部分的焊缝,使容器内部存有水分或污物,因此需要做单体吹污操作和气密性试验。

2.3.4~2.3.7 这些条文是对各类立式和卧式制冷辅助设备安装质量的具体要求。

2.3.8 由于氨泵输送的介质——液氨是一种低沸点液体,因此对氨泵的安装结合其输送介质的特点,作出了本条规定。

#### 2.4 现场组装及现场制作的制冷辅助设备、 冻结装置安装

2.4.1、2.4.2 这两条是为保证现场组装及制作的制冷辅助设备的安装质量,在总结以往工程安装经验的基础上所作出的规定。

2.4.3 本条在总结常用的几类冻结装置安装、调试经验的基础上,对常用的冻结装置安装中特别需要做好的几项工作提出了具体要求。

### 3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装

#### 3.1 阀门、过滤器安装

**3.1.1~3.1.3** 目前我国氨阀制造厂,对每只组装好的氨阀,都按相应的标准要求进行了气密性试验,并对合格产品的进、出口用密封罩予以密封。在保证工程安装质量的前提下,为缩短制冷系统的安装周期,本条规定对阀体进、出口密封良好的阀,在安装前可不做解体清洗。

**3.1.4** 为了避免阀门安装过程中,一时疏忽将阀体装反,从而造成系统不能正常工作,故作出本条规定。

**3.1.5** 本条规定是使安装工程不仅质量好,而且整齐美观。

**3.1.6** 本条是保证过滤器在制冷系统中能发挥正常作用的关键作法。

#### 3.2 自控元件及仪表安装

**3.2.1** 这是对被安装的自控元件最基本的要求。

**3.2.2** 由于自控元件对其自身的气密性要求较高,故作出本条规定。

**3.2.3** 本条是参照政府安监部门颁布的法规而作出的规定。

**3.2.4** 电磁阀、电磁主阀等自控元件的安装,不同的制造单位有不同的要求,因此,规定其安装应符合其自身技术文件的要求。

**3.2.5、3.2.6** 这些规定都是保证这类自控元件能正常工作的安装经验的总结。

**3.2.7、3.2.8** 这些规定都是为保证压力表、温度控制器能正常工作的必要条件。

## 4 制冷管道、蒸发(搁架)排管加工、制作与安装

### 4.1 一般规定

4.1.1、4.1.2 这两条明确了制冷管道安装所应具备的条件,以及如何同配套的土建工程、设备安装工程进行正确的衔接,安装所用的原、辅料应满足哪些要求。

### 4.2 制冷管道加工与管件制作

4.2.1 本条为保证制冷管道的清洁度,减轻制冷系统管道吹扫、排污的工作量,而作出的规定。

4.2.2~4.2.4 这些条文是为了保证管道焊接质量而采取的技术措施。

4.2.5 安装良好的制冷管道,不仅符合设计文件及现行国家标准的要求,而且应该使得制冷剂在管道内流动阻力较小,本条为此作出规定。

4.2.6 本条是对管道伸缩弯制作质量的要求。

### 4.3 管道支、吊架制作与安装

4.3.1~4.3.3 这些条文的规定都是为确保管道支、吊架制作质量,对施工单位所作的必要提示。

4.3.4 有的施工单位习惯在做管道支、吊架的螺栓孔时采用气割成孔。这样做一方面降低了管道安装精度,另一方面气割成孔热影响区较大,对支、吊架的金属材质产生不利影响,因此应该用机械加工的方法成孔。

4.3.5 管道的卡环及管卡,其圆弧部分直接同管子表面接触,这部分光滑就不会对管子受力面造成损伤,有利于延长管道的使用

寿命。

**4.3.6、4.3.7** 这两条是对管道支、吊架制作及安装精度的具体要求。

#### **4.4 管道焊接**

**4.4.1** 焊接技术水平的高低,将直接影响管道焊接施工的质量,故必须对参与焊接施工人员的技术素质提出明确要求。

**4.4.2、4.4.3** 管子连接处坡口的形式,处理的方法将直接影响到管子连接焊缝的质量,因此作出了相关规定。

**4.4.4** 不同管径的管子对接焊接采用异型管接头,可提高管道的安装精度,减少管道在施工中产生的应力,对保证管道工作安全有利。

**4.4.5、4.4.6** 这些都是在安装工程实践中证明是保证管道焊接质量的正确技术措施。

**4.4.7** 管道焊缝附近经过反复施焊加热其金属材质的内部结构已发生了很大变化,强度有所降低,正因为如此,本条对管道焊缝补焊的次数作出了具体规定。

**4.4.8** 管道在带压下施焊是非常危险和错误的做法,故对此作出了特别规定。本条为强制性条文,必须严格执行。

**4.4.9** 本条对在低温环境下进行管道焊接施工的注意事项作出了具体的规定。

**4.4.10** 本条是对在有风的天气下进行焊接作业时,不同焊接形式对防风的要求。

#### **4.5 制冷管道安装**

**4.5.1** 本条是对需要螺纹连接的管道组成件安装质量的具体要求。

**4.5.2** 本条规定容易保证管道上仪表安装的质量。

**4.5.3** 本条是对埋地管道施工安装的质量要求。

4.5.4 在制冷管道施工中,会经常遇到管道穿墙、穿楼板、穿屋面的情况,对这些部位的施工,本条从保证管路系统的质量方面提出了具体要求。

4.5.5 本条是对各个特种部位制冷管道安装施工注意的事项,作出了必要的提示。

4.5.6 本条对管道安装允许偏差标准作出规定。

4.5.7 本条是为了保证制冷系统的正常工作而作出的规定。

4.5.8 带隔热层的管道在管道与支、吊架之间安放垫木或隔热管垫,目的是防止产生“冷桥”,造成在管道支、吊架处滴水或结冰霜,进而危及到制冷管道的安全。

#### 4.6 蒸发(搁架)排管制作与安装

4.6.1 本条对蒸发(搁架)排管的制作与安装的精度提出了可供操作的具体要求。

#### 4.7 空气冷却器(冷风机)安装

4.7.1、4.7.2 这两条规定都是为了使制冷剂在空气冷却器(冷风机)的蒸发器内分布均匀,充分发挥其换热效率,保证设备安装牢固、运转平稳。

4.8

## 5 氨制冷系统吹扫与排污

**5.0.1** 本条规定是为了保障管道吹扫、排污时人身的安全。本条为强制性条文,必须严格执行。

**5.0.2** 制冷系统管道的吹扫,是保障制冷系统管道内清洁干净的技术手段,也是将来保证制冷系统安全试运转的必要措施。

**5.0.3** 在制冷系统中像浮球阀、主阀、自动放空气器等一类阀件和设备,因在制造厂出厂时就已对这些部件清洁干净,并对其外接口加以密封,因此在制冷系统吹扫时,就可将这类设备与系统管道进行隔离,以避免系统管道内的污物在吹扫过程中污染这类设备。

**5.0.4** 本条规定也是为防止制冷系统吹扫过程中,将污物吹送到这些干净的阀门和仪表里。

**5.0.5** 因管道吹扫时使用的是干净的压缩空气,有一定压力,管道不牢固将发生位移,影响管道的安装精度。

**5.0.6** 本条规定了管道系统吹扫合格的检查方法和标准。

**5.0.7** 由于各制冷阀门的阀体构造复杂,在制冷管道吹扫、排污时,稍不注意,极易受到污染,本条规定就是为确保吹扫、排污后的制冷系统清洁干净。

## 6 氨制冷系统检查和试验

### 6.1 一般规定

6.1.1、6.1.2 这些条文是对保证氨制冷系统安装质量所必须进行的工作所作的规定。

### 6.2 外观检验

6.2.1 本条明确了安装工程外观检验的范围。

6.2.2 本条规定是为了及时发现焊接作业所存在的缺陷,并及时加以纠正。

6.2.3 本条明确判定管道焊缝质量所依据的标准。

### 6.3 焊缝内部质量无损检验

6.3.1 本条提出了对制冷管道焊缝的内部质量进行检验所遵循的国家标准。

6.3.2 对管道焊缝内部质量检验设计文件未作规定的项目,本条提出了对焊缝作无损检验的规定。

6.3.3 本条规定的释义同第4.4.7条条文说明。

### 6.4 制冷系统管道气体压力强度试验及气密性试验

6.4.1 本条对制冷系统管道进行气体压力强度试验时应具备的条件作出了具体规定。

6.4.2 本条规定了制冷系统管道进行气体压力强度试验时所采用的试验介质及试验步骤。

6.4.3 本条为强制性条文,规定了在管道做气体压力强度试验以前应采取的安全措施,必须严格执行。



**6.4.4** 本条明确了氨制冷管道进行气体压力强度试验时,应采用  
的试验压力值。这是依据氨制冷系统设计压力值而定的。

**6.4.5** 本条在保证试验人员人身安全的前提下,提出了制冷系统  
压力试验时的各个步骤。

**6.4.6** 对于氨制冷压缩机、氨泵、浮球液位控制器等设备、制冷控  
制元件在制造厂中已通过了单体压力强度试验,合格后方准出厂  
销售,故对这部分设备和元件可省去压力试验,至于对玻璃板液位  
计的试压方法,是为了安全而设计的。

**6.4.7** 本条提出了氨制冷系统进行气密性试验的步骤及合格判  
定的方法与标准。

**6.4.8** 本条为强制性条文,是为管道气压试验时保障参试人员的  
安全而提出的,必须严格执行。

### **6.5 氨制冷系统抽真空试验**

**6.5.1** 本条提出了氨制冷系统进行抽真空试验时应遵循的程序。

**6.5.3** 本条提出了氨制冷系统抽真空试验合格的判定标准。

### **6.6 氨制冷系统充氨试验**

**6.6.1** 本条规定了氨制冷系统充氨试验的方法。

**6.6.2** 本条规定了在制冷系统充氨达到要求后,进行系统检漏的  
方法。

**6.6.3** 管路在含有氨或带压情况下,对管路进行补焊修复作业,  
极易引发管路爆炸,危及作业人员的安全,故本条作为强制性  
规定,必须严格执行。

## 7 制冷设备和管道的防腐及绝热

### 7.1 制冷设备和管道的防腐

7.1.1 本条规定了进行制冷设备和管道防腐工作应遵循的工作程序。

7.1.2~7.1.4 这几条都是对制冷设备和管道防腐工作所提出的具体工作质量标准。

7.1.5 为了给外界一个清新、整齐、统一的感觉,展示企业形象,通常采用颜色丰富,贴附牢固的调和漆作为保温层、制冷设备和管道的最外面面漆,对制冷压缩机(机组)和空气冷却器,设备制造厂对其外表面已进行了很好的涂装,故对这类设备可不再涂饰。

### 7.2 制冷设备和管道的绝热

7.2.1 本条规定了制冷设备和管道开展绝热工程时应遵循的工作程序。

7.2.2 本条提出了制冷设备和管道进行绝热工程前应具备的条件。

7.2.3 本条规定了制冷设备和管道绝热工程施工中几个阶段应遵循的相关要求。

7.2.4 管道隔热层穿墙及楼板时,一旦中断将产生“冷桥”,中断处将滴水结霜、结冰,势必危及到管道及建筑物的安全。

7.2.5 本条规定了设备及管道隔热层厚度允许的施工偏差。

7.2.6 阀门、压力表如果埋入容器隔热层内维修或更换时势必造成容器隔热层的破坏,而且这种破坏是很难修复的。本条为强制性条文,必须严格执行。

7.2.7 镀锌薄钢板、不锈钢薄板、铝合金薄板做隔热层的保护层,

其本身抗腐蚀能力较强,因此不必再涂漆。但为便于操作人员判断清楚绝热管道中制冷剂的状态,减少操作失误,所以本条作出了这些规定。

2.4.1

## 8 氨制冷系统灌氨

- 8.0.1 本条规定了氨制冷系统灌氨前应具备的条件。
- 8.0.2 本条对制冷系统所充注的液氨质量标准提出了具体要求。
- 8.0.3 本条对氨制冷系统灌氨安全操作作了必要的规定。
- 8.0.4 由于一个新的制冷系统从灌注氨液到满负荷运转一般要经过半年的时间,工程设计所给出的制冷系统灌氨量是制冷系统满负荷时的用量,因此,制冷系统初次投入运行就将液氨一下加注到设计灌氨量是很危险的,势必造成制冷系统充氨量过多,易走“潮车”等不正常现象,故本条在这方面作了必要的规定。

七

## 9 氨制冷系统试运转

**9.0.1** 本条规定了制冷系统进行试运转所应具备的条件。

**9.0.2** 本条规定了制冷系统进行带负荷试运转的方法,以及判定系统试运转合格的标准。

**9.0.3** 尽管制冷系统经过了严格的吹扫、排污,但制冷系统有大、有小,一些大制冷系统由于管路走向布置复杂,很难将系统中的污物完全排除干净,这已被多年的工程实践所证实,而这些污物在系统经过试运转后往往集中在各个氨液(气)过滤器的滤网上,所以本条提出在制冷系统试运转合格后,要对每个过滤器的滤网进行清洁。

合

## 10 工程验收

**10.0.1** 本条规定了办理工程验收的时机。

**10.0.2** 目前国内有些制冷工程,投资方为争取时间,往往在未办妥工程正式验收前,就将制冷系统投入生产使用,这样由于制冷系统运转不稳定,制冷工操作不熟练,极易造成制冷系统发生故障。由于工程未经验收,投资方同安装方对发生的原因各执一词,难以分清责任。因此,针对这种情况,特意增加了本条规定,以方便查明事故责任。本条为强制性条文,必须严格执行。

**10.0.3** 本条是对工程安装施工方应向投资方提交的资料作出了明确的规定,以方便工程验收交接。

**10.0.4** 日前有的制冷工程,投资方和承建方在工程设计参数的最终兑现上,有时会存在分歧,这往往影响到工程的竣工投产,给双方都带来损失,本条提出了解决此类争端的科学、合理的方法。