

中华人民共和国行业标准

氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统

安装工程施工及验收规范

SBJ14-2007

(备案号: J726-2007)

主编单位:国内贸易工程设计研究院

批准部门: 中华人民共和国商务部

施 行 日 期 : 2008 年 5 月 1 日

制冷工程网: <http://www.yuantianzl.com.com> 免费分享下载

中华人民共和国商务部

公 告

2007 年 第 119 号

商务部批准《足浴保健经营技术规范》等 15 项国内贸易行业标准 (标准编号、名称及实施日期见附件), 现予公布。

1-13 项标准由中国标准出版社出版发行; 14-15 项标准由计划出版社发行。

附件: 15 项国内贸易行业标准编号、名称及实施日期

中华人民共和国商务部

二〇〇七年十二月二十八日

附 件

15 项国内贸易行业标准编号、名称及实施日期

序号	标准编号	标准名称	代替标准	实施日期
1	SB/T10441-2007	足浴保健经营技术规范		2008 年 5 月 1 日
2	SB/T10442-2007	沐浴业经营技术规范		2008 年 5 月 1 日
3	SB/T10443-2007	早餐经营规范		2008 年 5 月 1 日
4	SB/T10444-2007	商贸企业信誉管理技术规范		2008 年 5 月 1 日
5	SB/T10445-2007	成品油仓库企业管理技术规范		2008 年 5 月 1 日
6	SB/T10446-2007	成品油批发企业管理技术规范		2008 年 5 月 1 日
7	SB/T10447-2007	水果和蔬菜气调贮藏原则与技术		2008 年 5 月 1 日
8	SB/T10448-2007	热带水果和蔬菜包装与运输操作规范		2008 年 5 月 1 日
9	SB/T10449-2007	番茄冷藏和冷藏运输指南		2008 年 5 月 1 日
10	SB/T10450-2007	胡萝卜购销等级要求		2008 年 5 月 1 日
11	SB/T10451-2007	苦瓜购销等级要求		2008 年 5 月 1 日
12	SB/T10452-2007	长辣椒购销等级要求		2008 年 5 月 1 日
13	SB/T10453-2007	膨化豆制品		2008 年 5 月 1 日
14	SBJ 14-2007	氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范		2008 年 5 月 1 日
15	SBJ 08-2007	牛羊屠宰与分割车间设计规范	SBJ 08-1994	2008 年 5 月 1 日

关于批准《氢氯氟烃、氢氟烃类
制冷系统安装工程施工及验收规范》

强制性条文及同意备案的函

建办标函【2007】779 号

商务部办公厅：

你厅《关于申请批准国内贸易工程建设行业标准强制性条款并予以备案的函》（商办建函【2007】97 号）收悉。经研究，批准《氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范》中的第 5.3.4、6.2.7、8.3.4、8.3.11、9.3.1 条为强制性条文，必须严格执行。

同时，同意《氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范》作为“中华人民共和国工程建设行业标准”备案，备案号为 J 726-2007。

该规范强制性条文的具体内容，将在“国家工程建设标准化信息网”（www.ccsn.gov.cn）上登载。

中华人民共和国建设部办公厅

二〇〇七年十二月六日

前 言

本规范是根据国家工商制冷领域制冷系统安装工程施工及验收的需要，依据国家发改委下达的行业标准计划（发改办工业【2004】872 号）和中国商业联合会中商会行【2004】18 号文的要求，以及国家商务部司（局）函（商建标函【2007】331 号）和国家建设部司函（建标标函【2007】43 号）文的精神，由国内贸易工程设计研究院负责组织编写的。

本规范公 11 章。其主要内容有：总则，术语，制冷压缩机（机组）及制冷设备安装，阀门、过滤器、自控元件及仪表安装，管道加工、焊接与安装，制冷系统试验，制冷系统吹扫与清洁，制冷设备及管道的防腐与保冷，制冷剂的充注及回收，制冷系统的试运转，制冷系统安装工程交接与验收。

本规范中以黑体字标志的条文，为强调性条文，必须严格执行。

在编制过程中，规范编制组进行了广泛、深入的调查研究。通过制冷、空调专业网站检索了国内外规范、标准的条目；走访了相应的工商制冷设备的生产制造厂家；收集了国内外相关资料，同时又调阅了有关工程设计的技术文件。在总结我国近半个世纪工商制冷系统使用氯氟烃、氢氯氟烃、氢氟烃类制冷剂实践经验的基础上，并以多种方式广泛征求业内专家、技师意见的情况下，经反复修改而最终编制而成的。

本规范编写过程中，大连三洋压缩机有限公司、沈阳第一冷冻机有限公司、北京市京科伦制冷设备有限公司、嵯州市普适尔制冷设备总公司、上海希普冷冻机有限公司提供了相关技术资料，对规范编制工作给予了大力支持。

本规范在执行过程中，如发现有需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送国内贸易工程设计研究院《氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范》管理组（地址：北京市右安门外大街 99 号，邮政编码：100069）。

本规范主编单位和主要起草人：

主编单位：国家贸易工程设计研究院

主要起草人：徐庆磊 黄劲松 马 进

氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装验收规范

1 总 则

1.0.1 为了加强对制冷系统安装工程施工质量的管理，统一制冷系统安装工程施工质量的验收标准，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于采用氢氯氟烃、氢氟烃以及由它们的混合物所构成的制冷剂（R134a、R22、R401A、R402A、R404A、R407A、R407B、R407C、R410A、R507）的制冷系统安装工程质量的验收。

本规范不适用于运输工具及家用制冷设备上，使用上述各类制冷剂的制冷装置的安装施工。

1.0.3 本规范应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 配套使用。

1.0.4 本规范所述的压力均为表压（文中另有注明者除外）

1.0.5 制冷系统安装工程施工质量的验收，除应执行本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

2 术 语

2.0.1 制冷压缩机 refrigerating compressor

制冷系统中的一个组成部分，当制冷剂气体流过此压缩机时，被压缩而压力提高，容积缩小。

2.0.2 制冷压缩机组 refrigerating compressor unit

由制冷压缩机、原动机及其他附件组装在一个公告底座上的机组。

2.0.3 保冷 cold insulation

为减少周围环境中的热量传入低温设备和管道内部，防止低温设备和管道外壁表面凝露，在其外表面采取的包覆措施。

2.0.4 保冷层 cold insulation layer

为减少周围环境中的热量传入低温设备和管道内部，防止低温设备和管道外壁表面凝露，在其外表面所包覆的对维护其内介质温度稳定起重要作用的绝热材料或其制品的统称。

2.0.5 冷桥 cold bridge

埋设在保冷层中，导热系数很大，以致引起冷量大量流失的部件。

3.制冷压缩机（机组）及制冷设备安装

3.1 一般规定

3.1.1 本章适用于以氢氯氟烃、氢氟烃类以及由它们的混合物构成的制冷剂为工质的封闭式、半封闭式制冷压缩机、制冷机组的安装。

3.1.2 制冷压缩机（机组）及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。

3.1.3 制冷压缩机（机组）及制冷设备必须具有出厂合格证及使用说明书等技术文件，安装应按工程设计和设备的技术文件要求进行。

3.1.4 如果产品技术文件无特殊说明，安装过程中应保持机体平稳，严禁倒置。

3.2 制冷压缩机安装

3.2.1 本节适用于整体出厂的封闭式、半封闭式和开启式制冷压缩机的安装。

3.2.2 制冷压缩机的安装应按设备技术文件的要求进行，必要时可用成对斜垫铁调平。

3.2.3 密封完好的制冷压缩机可直接安装，如果密封失效或有明显缺陷，必须检查，在确认其符合设备制造厂商的出厂标准后方可安装。

3.3 制冷机组安装

3.3.1 本节适用于整体出厂的制冷机组的安装。

3.3.2 制冷机组安装水平度应符合设备技术文件的要求，如果技术文件中无安装水平度具体要求时，可按机组的纵向和横向安装水平度均不大于 1/1000 执行，必要时可用成对斜垫铁调平。

3.3.3 密封完好的制冷机组可直接安装，如果密封失效或者有明显缺陷，必须进行检查，在确认其符合设备制造厂商的出厂标准后方可安装。

3.4 制冷设备安装

3.4.1 本节适用于未安装在制冷机组内的所有制冷设备的安装。

3.4.2 制冷设备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。

3.4.3 制冷设备的安装除应符合设计文件和设备技术文件的规定外，对密封完好的制冷设备可直接安装，可不进行单体气密性试验和吹扫。

4 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于非直接安装在制冷压缩机（机组）及制冷设备上的阀门、过滤器、自控元件、仪表的安装。

4.1.2 安装前必须核对阀门、过滤器、自控元件及仪表的型号、规格及各项参数是否符合工程设计文件的要求；是否具有出厂合格证书及使用说明书等技术文件。

4.1.3 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装，除应符合设计文件和使用说明书的规定外，尚应符合下列要求：

1. 丝扣连接的阀门、过滤器、自控元件及仪表，禁止用施焊的方法进行连接。
2. 除有特殊要求外，阀门、过滤器、自控元件及仪表的安装应符合制冷系统中工质的流向。

4.2 阀门、过滤器安装

4.2.1 对于包装完好，进出口密封性能好，经检查无锈蚀，无明显缺陷，并在其保用期内的阀门可直接安装；不符合该条件的阀门应拆卸、清洗，更换破损和失效元件，并逐个按设计文件和使用说明书的规定

进行气密性试验。

4.2.2 过滤器的安装除应按 4.2.1 的规定执行外，其滤芯安装应在系统排污和试压合格后进行。

4.3 自控元件及仪表安装

4.3.1 自控元件及仪表的安装应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 的有关规定。

4.3.2 自控元件及仪表的安装除应符合 4.2.1 的规定外，尚应符合下列要求：

1. 自动阀阀芯的安装必须在系统排污后进行，如果阀芯不可拆卸或按使用说明书要求不宜拆卸，则系统排污时应把自动阀门前后的截止阀关闭。
2. 对于不符合直接安装条件的自控元件及仪表，还应参照其说明书进行动作灵敏性试验。

4.3.3 安全阀应按照设计文件规定的参数和安全生产监管部门的相关规定进行校验、铅封。对于符合设计文件土规定参数，阀体包装及铅封完好，无锈蚀、无明显缺陷，有完整的制造厂出厂校验记录（应在其保质期内）及产品合格证的安全阀，可拆除其包装直接安装，不必再次进行校验。

5.管道加工、焊接与安装

5.1 一般规定

5.1.1 制冷系统管道的安装，在与相关的土建工程完工并经检验合格后进行。

5.1.2 制冷系统管道、管件的材质、规格、型号以及焊接材料的选用，应根据设计文件、使用工况（工作压力、工作温度等）的要求确定。

5.1.3 当制冷系统管道的材质为输送流体用无缝钢管（简称“钢管”，下同）时，在管道制作安装前，应对钢管的内表面逐根进行清洁使其露出金属光泽，并对其外表面进行除锈防腐处理，其质量要求应符合设计文件的规定。

5.1.4 经清洁合格的钢管应逐根进行烘干，然后对管子的两端进行封闭或充氮保护，并于干燥通风避雨的地方码放整齐，以备管道预制与安装时使用。

5.2 管道加工

5.2.1 管道切割应用割管器切割。切割过程中不得使用润滑油，切口应平整，不得有毛刺、凹凸等缺陷，切口允许倾斜偏差小于或等于管径的 1%。

5.2.2 管口翻边后应保持同心，不得有开裂及皱褶，并应有良好光滑的密封面。

5.2.3 配管施工完成后可用表压为 0.5~0.6Mpa 的氮气进行吹扫，不得用未经干燥处理的压缩空气进行吹扫。不得用钢刷清刷钢管。管内不应残留垃圾、水分等杂物。

5.2.4 吹扫过的管子必须两端密封后整齐存放，存放处温度不得低于环境温度。

5.2.5 制冷系统上所有开孔及管口，在施工前和施工停顿期间，必须加以密封。

5.3 管道焊接

5.3.1 不同管径的管子对接焊接时，其垂直管路应采用异径同心接头。

焊接时其内壁做到平齐，内壁错边量不应超过壁厚 10%，且不大于 1mm；对水平管路则应采用异径偏心接头，当管路内输送的介质为气相时，应选择上平安装方式，当管路内输送的介质为液相时，则应选择下平安装方式。

5.3.2 管道焊缝的位置应符合下列要求：

1. 管道焊接口距弯管起弯不应小于管子外径，且不小于 100mm（不包括压制弯头）。
2. 直管段两对接焊口间的距离，当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. 管道对接焊口与管道支、吊架边缘的距离以及距管道穿墙墙面和穿楼板板面的距离均应不小于 100MM。
4. 不得在焊缝及其边缘上开孔，管道开孔时孔边缘距焊缝的距离不应小于 100MM。

5.3.3 对管道每条焊缝施焊时应一次完成，焊缝的补焊次数不得超过两次。

5.3.4 严禁在管道内有压力的情况下进行焊接

5.3.5 焊接应在环境温度 5℃以上的条件下进行。如果气温低于 5℃，焊接前应注意清除管道上的水汽、冰霜，并要预热使被焊母体有手温感。预热范围应以焊口为中心，两侧不小于壁厚的 3~5 倍。当使用氩弧焊机焊接时，在风速大于 2m/s 时应停止焊接作业。

5.3.6 铜管钎焊温度应控制在高于该钎料熔化温度 30~50℃。

5.3.7 铜管钎焊接头的形式，其承插长度按设计文件要求，不应采用对接接头。钎焊接头表面应采用化学法机械法除去油污、氧化膜。钎焊接头的装配间隙应均匀，不应歪斜，两母材接头间隙对大直径焊件钎焊间隙为 0.2~0.5mm，对小直径焊件钎焊间隙宜取 0.1~0.3mm。

5.3.8 制冷铜管钎焊用钎料可按以下几类选用：

表 5.3.8 铜管钎焊用钎料

铜磷钎料类（主要有）	料 201	料 202	料 204	料 208 等
银基钎料类（主要有）	料 302	料 303	料 312	
FWL 系列超银钎料（主要有）	FWL-IB	FWL-IC	FWL-2C	

5.3.9 吊顶式冷风机、换热器部件等铜管钎焊时采用超银焊料（FWL-2C）或者银基钎料（料 303、料 312）。

5.3.10 铜-钢接头钎焊时应采用银基钎料（料 302、料 303）。

5.3.11 对于直径较大的铜集管（DN≥50MM）类零部件，其上的铜接管钎焊时，应使用超银钎料（FWL-2C 或料 303）。

5.3.12 对于受振动、冲击等载荷作用下工作的高压排气铜管管道接头钎焊时，应使用超银钎料（FWL-2C 或料 303）。

5.3.13 铜制吸气管和液体管道上应使用合适的银焊料。

5.3.14 为确保钎焊接头的质量，加热火焰必须通入“助焊剂”。

5.3.15 焊膏或焊剂用量要尽量限制，焊剂只能加在接头的凸部，不得

加在其凹部，钎焊后需用湿布拭去多余的焊剂，焊件冷却后应除去多余的氧化物。

5.3.16 管路与球阀焊接时，焊接前应将球阀打开至完全开启状态；管路与密封材料的阀件焊接时，应先在阀体上包覆湿布再行焊接，并应尽量缩短加热时间。

5.3.17 对钢管管道焊缝的检查应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235 的有关规定。对于设计温度低于-29℃的低温管道焊缝，应进行 100%射线探伤检验，其质量不得低于Ⅱ级。其他管道焊缝应进行抽样射线探伤，抽样比例不得低于 5%，且最少为 2 个。其质量不得低于Ⅲ级。

5.3.18 对铜管钎焊缝应进行外观检查，焊缝表面应光滑，不得有气孔、未熔合、较大焊瘤以及钎焊件边缘被熔蚀等缺陷，必要时应进行渗透探伤。

5.4 管道安装

5.4.1 制冷系统管道的坡向及坡度当设计无规定时，水平管段（包括液管和吸气管）至少应有 2‰的倾斜度。回气管应坡向制冷压缩机，液管则应坡向供液对象。

5.4.2 当制冷管道与设备、阀门的连接采用可拆卸连接时，可用法兰、丝扣喇叭口接头等方式。法兰连接垫片宜采用厚度为 1—2mm 耐油耐氟垫片，管径小于 22mm 的紫铜管可直接将管口做成喇叭口，用接头及接管螺母压紧连接，接口应清洗干净，不加填料。

5.4.3 管道焊接时必须采用惰性气体保护焊，焊接后继续通惰性气体

直到冷却至常温为止。

5.4.4 管道采用紫铜管时，转弯处宜用弯管制成品。

5.4.5 热力膨胀阀的感温包不得安装在吸气管底部，不得暴露在极冷或极热位置，同时应将感温包与其贴附的管道一同进行保冷施工。

5.4.6 压缩机排气管需固定牢固，并应采取相应的防振措施。

5.4.7 管道支，吊架的形式，材质，加工尺寸应符合设计文件规定。

管道支，吊架应牢固，并保证其水平度和垂直度。供液管和回气管应能自由膨胀伸缩，不得压紧或焊接在一起。

5.4.8 管道支，吊架焊缝应进行外观检查，不得有漏焊，欠焊，裂纹等缺陷。管道支，吊架应进行防锈防腐处理。

5.4.9 不带保冷层的管道支、吊架距离应符合表 5.4.9 的规定。带保冷层时，其支、吊架距离应取表 5.4.9 中最大间距的 0.7 倍。

表 5.4.9 制冷管道支、吊架间距

管径（mm）	10	16	25	32	40	50
最大间距（m）	1.3	1.6	2.1	2.5	2.7	3

制冷系统试验

6.1 一般规定

6.1.1 制冷系统的试验，应在管道安装完成、吹扫后、包敷保冷层之前进行。

6.1.2 制冷系统实验包括气密性试验及系统的抽真空试验。

6.2 制冷系统试验

6.2.1 制冷系统在试压试漏前，应检查系统各控制阀门的开启状况，拆除或隔离系统中易被高压损坏的器件。

6.2.2 制冷系统的气密性试验应在制冷系统检查合格后进行。系统内充注的气体应为干燥氮气，当制冷系统未发生漏点，保压 6h 后开始记录压力表读数，经 24h 后压力变化不大于 0.02Mpa 为合格。当压力降超过以上规定值时，应查明原因，消除泄漏，并重新试验直至合格。由于环境温度变化引起的压力降应按下式进行验算：

$$\Delta p = \frac{p_1 - \frac{273 + t_1}{273 + t_2} p_2}{273 + t_2} \quad (6.2.2)$$

式中 Δp ——压力降（MPa）；

P_1 ——试验开始时系统中气体的绝对压力（MPa）；

P_2 ——试验结束时系统中气体的绝对压力（MPa）；

T_1 ——试验开始时系统中气体的温度（℃）；

T_2 ——试验结束时系统中气体的温度（℃）。

6.2.3 对低压系统进行压力试验之前，应将低压传感器、压力控制器等压力敏感部件与制冷系统管路隔离。

6.2.4 制冷系统的气密性试验压力见表 6.2.4.

表 6.2.4 制冷系统气密性试验压力（绝对压力 Mpa）

制冷系统制 冷工质	R134a	R22	R401A, R402A, R404A, R407A, R407B, R407C, R507	R410A
低中压系统	1.2	1.2	1.2	1.6
高压系统	2.0	2.5	3.0	4.0

注：低、中压系统：指自热力膨胀阀起，经蒸发器到制冷压缩机吸入口这一段制冷系统。

高压系统：指自制冷压缩机排气口起，经冷凝器至热力膨胀阀入口这一段制冷系统。

6.2.5 制冷系统抽真空试验应在系统排污和气密性试验合格后进行。

6.2.6 抽真空时除关闭制冷系统与外界有关的阀门外，应将制冷系统中的阀门全部开启。抽真空操作应分数次进行，使制冷系统内压力均匀下降。

6.2.7 严禁用制冷压缩机进行制冷系统抽真空作业。

6.2.8 抽真空前系统压力应减至 0.00Mpa，所用真空泵应能抽真空至绝对压力 5.3Kpa。

6.2.9 抽真空初期除干燥过滤器前后两个阀门紧闭外，其余阀门应全部开启，2h 后再缓慢开启干燥过滤器前后的阀门。

6.2.10 制冷系统抽真空至绝对压力 5.3kpa 后，继续抽真空 4h 以上，直至水分指示器颜色达到标定的深绿色，再保持 24h 真空度，系统绝对压力回升不大于 0.5kpa 为合格。

制冷工程网: <http://www.yuantianzl.com.com> 免费分享下载

7 制冷系统吹扫与清洁

7.1 一般规定

7.1.1 制冷系统的吹扫与清洁应分两次进行。管道吹扫是在管道施工完成后与制冷机组和蒸发器连接前，对各段管路分别进行吹扫排污处理。系统管道清洁是在制冷系统气密试验完成后，利用其惰性气体的余压对制冷系统进行最后的排污。

7.2 制冷系统吹扫

7.2.1 管道加工后应用氮气进行吹扫，不得用一般的压缩空气进行吹扫。

7.2.2 用氮气吹扫时其压力应为 0.8Mpa.

7.3 制冷系统清洁

7.3.1 制冷系统的气密性试验完成后，应在吸气和供液过滤器处设总排污口。对可拆式过滤器滤芯，在排污前应事先拆出。

7.3.2 在距排污口 300mm 处设白色标试板检查，直至无污物排出为止。

7.3.3 系统吹扫清洁后应拆卸可能积存污物的阀门，将其清洗干净后重新组装。

8 制冷设备及管道的防腐与保冷

8.1 一般规定

8.1.1 制冷设备及管道的防腐工程施工，应在制冷系统整体安装施工完，系统压力与严密性试验合格后进行；其保冷工程施工则应在防腐处理结束后进行。

8.1.2 管道安装后不易涂漆的部位可预先涂漆（焊缝部位在压力试验前不应涂漆）。

8.2 制冷设备与管道的防腐

8.2.1 制冷设备及无缝钢管制作的冷却排管、系统连接管道以及金属支、吊架其外表面防腐可采用涂漆的方法。对不锈钢、有色金属材质可不涂漆。

8.2.2 漆料应有制造厂的质量证明与合格证。

8.2.3 涂漆前制冷设备及管道外表面的处理，应符合漆料产品的相关要求。当有特殊要求时，应按设计文件中的规定执行。

8.2.4 涂漆施工时，应采取防火、防冻防雨等措施，并不应在低温（低于5℃）或潮湿环境下作业。最后一遍色漆，宜在安装完毕后进行。

8.2.5 涂层质量应符合下列要求：

1 涂层应完整、均匀，无损坏、流淌，颜色应一致。其厚度和涂层数量应符合设计文件的规定。

2 漆膜应附着牢固，无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。

3 涂刷色环时，应间隔均匀，宽度一致。

8.3 制冷设备及管道的保冷

8.3.1 制冷设备及管道的保冷工程的施工应在其涂漆合格后进行。施工前，其外表面应保持清洁干燥。冬，雨季施工时应有防冻、防雨雪措施。

8.3.2 制冷设备及管道的保冷工程所使用的绝热材料应有制造厂的质量证明书或权威质检部门的分析检验报告。其种类、规格、性能应符合设计文件的规定。

8.3.3 当绝热材料及其制品的产品质量证明书或出厂合格证中所

列的性能指标不全时，供货方应负责对下列性能进行复检，并应提交国家认可的具有相应 资质检验部门出具的检验报告。

1 泡沫多孔绝热材料制品的密度，导热系数，吸水率，使用温度，阻燃性能和外形尺寸。

2 用于奥氏体不锈钢设备或管道上的绝热材料及其制品，应提交绝热材料的氯离子含量指标，且氯离子含量指标应符合下式：

$$\lg y \leq 0.123 + 0.677 \lg x \quad (8.3.3)$$

式中 x ——测得的 CL 离子含量(ppm)；

y ——测得的 $\text{Na}+\text{SiO}_3$ 离子含量(ppm)。

8.3.4 当制冷设备及管道的保冷层厚度大于 80mm 时，必须分层施工。每层厚度应相近，各层均应敷设牢固，错缝压缝，接缝严密表面平整，层间接合紧密，无缺损现象。

8.3.5 保冷设备或管道上的支座，吊耳，支架，吊架等附件必须进行保冷，其保冷层长度不得小于保冷层厚度的 4 倍或覆盖到垫木处。

8.3.6 制冷设备或管道上的保冷层采用浇注或喷涂施工时，其保冷层应与设备、管道等部件粘贴牢固，无脱落、发脆、发软、收缩等现象。

8.3.7 保冷的管道穿过墙体或楼板时，其保冷层不得中断。

8.3.8 制冷设备及管道保冷层厚度的允许偏差为 $0 \sim +5\text{mm}$ 。

8.3.9 禁止将需保冷的容器上的阀门，铭牌、压力表及管件埋入容器的保冷层内。

8.3.10 防潮层材料应符合下列规定：

- 1 必须具有良好的防水、隔汽性能。
- 2 不得对其他材料产生腐蚀、溶解作用。
- 3 应具备在气温变化与振动情况下保持完好的稳定性。

8.3.11 保护层材料的质量，除应符合设计文件的规定外，必须符合下列规定：

- 1 采用不燃烧材料或难燃烧材料。
- 2 无毒、无臭。

8.3.12 防潮层、保护层的施工，其外形应平整，尺寸应符合设计文件的规定，不得有裂缝、穿孔、脱层等缺陷。

制冷工程网：<http://www.yuantianzl.com.com> 免费分享下载

9 制冷剂的充注及回收

9.1 一般规定

9.1.1 在制冷剂的充注及回收作业时，操作人员应事先穿戴好防护手套、防护眼镜，准备好防护安全用具。

9.1.2 制冷装置制冷剂的充注必须在制冷系统整体气密性试验合格，并在制冷系统整体保冷工程并经检验合格后进行。充注前应将制冷系统抽真空，其真空度应符合设计及设备技术文件的要求。

9.2 制冷剂的充注

9.2.1 所充注的制冷剂应符合设计文件规定，并应有产品合格证明书。

9.2.2 制冷剂的充注量应符合设计文件的要求。充注时应加装干燥过滤器，并应逐步进行。当制冷系统内的压力升至 0.1~0.2mpa 时，应对制冷装置进行全面检查，无异常情况时，再继续充注制冷剂。首次充注量可按设计文件规定量的 70% 进行，待制冷系统运行一定时间，视制冷压缩机的回气压力变化，再向系统内补充部分制冷剂，直到制冷装置达到从设计工况稳定工作，并应做好制冷系统制冷剂总体充注量的记录。

9.2.3 制冷剂的充注一般应在制冷系统的高压侧。制冷剂 R134A、R22、R507 可以采用气态充注或液态充注，制冷剂 R401A、R402A、R404A、R407A、R407B、R407C、R410A 则必须采用液态充注。

9.3 制冷剂的回收

9.3.1 当制冷剂系统需要排空维修时，严禁将系统内制冷剂直接向外排放。应使用专用回收机将系统内剩余的制冷剂回收。

9.3.2 回收的混合工质制冷剂，须经过处理或再生并经过专业检验部门检验合格后，才能重复使用。对回收的单一工质的制冷剂，可经专用净化设备过滤、净化后，在制冷设备维修完毕后直接充注回原制冷系统。

10 制冷系统的试运转

10.01 承担制冷系统试运转工作的人员，必须持有国家职业资格制冷工中级以上证书，并有上岗操作证书。同时熟悉使用含氢氯氟氢氟及其混合制冷剂的制冷系统的操作与运转工作。

10..0.2 制

冷装置的试运转应在低压电工的配合下进行。

10.0.3 制冷装置的试运转应按设计文件和设备技术文件的有关规定进行外，尚应符合下列要求：

1 制冷系统中单体制冷设备（如开启式制冷压缩机、蒸发式冷凝器及空气冷却器用风机等）空载运行正常，贮液器、低压循环贮液器等容器内液位正常。

2 为制冷系统配套的冷却水系统试运转正常。

3 为制冷系统配套的电气控制系统调试正常。

4 制冷系统中，液位控制器、压力控制器、压差控制器等自控原件调试正常，工作状态稳定。

5 温、湿度仪表，压力仪表经标定后显示准确，误差范围应符合设计文件及设备技术文件的规定。

10.0.4 制冷系统充注制冷剂后，应将制冷系统中制冷压缩机（机组）逐台进行带负荷运转，每台制冷压缩机（机组）累计运转时间不得少于24h。

10.0.5 制冷压缩机（机组）进行带负荷连续 6h 试运转，应作好如下几项运转参数的记录：

1 制冷压缩机（机组）吸排气压力，吸排气温度。

2 制冷压缩机（机组）油箱的油面高度。

3、制冷压缩机（机组）运转时的噪声和振动是否在正常范围之内。

4、冷却水系统进、出水的水温。

5、贮液器、低压循环贮液器等制冷设备的液位。

6、电动机的工作电流、电压和温升。

7、被降温的房间或设备的降温记录。

10.0.6 制冷系统经带负荷试运转，其温度应能够在最小外加热负荷下，降低至设计或设备技术文件规定的温度。

10.0.7 冷藏库的降温步骤，应按行业标准《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》 SBJ12-2000/J38-2008 中附录 A 的规定执行。

制冷工程网: <http://www.yuantianzl.com.com> 免费分享下载

11 制冷系统安装工程交接与验收

11.0.1 制冷系统经带负荷运转合格后，方可办理工程验收。

11.0.2 工程未办理工程验收，制冷系统不得使用。

11.0.3 工程验收应具备下列资料，并应分类装订成册。

1 设备开箱检查记录及设备技术文件，设备出厂合格证明，各类检测报告等。

2 制冷系统用阀门、过滤器、自控原件、仪表等出厂合格证、检验标定记录或试验资料。

3 制冷系统用主要材料的各种材质检测报告及证明文件。

4 基础复检记录及预留孔洞、预埋管件的复检记录。

5 隐蔽工程施工及验收报告。

6 管道焊接检验记录。

7 设备安装重要工序施工记录。

8 制冷系统排污及严密性试验记录。

9 制冷系统带负荷试运转及降温记录。

10 设计修改通知单、竣工图。

11 工程施工安装竣工报告及其他有关材料。

11.0.4 工程发包方在审查了 11.0.3 所列工程承包方提供的验收资料，无疑义应在工程验收文件上签字验收。此后，工程承包方应将所安装的制冷系统工程及验收资料交工程发包方，供其投产使用。

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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国行业标准

氢氯氟烃、氢氟烃类制冷系统安装工程施工及验收规范

SBJ14-2007

（备案号：J726-2007）

条文说明

1 总则

1.0.1 本条文阐明了制定本规范的目的。

1.0.2 本条文明确了本规范的使用对象。

1.0.3 本条文说明了本规范与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 的关系，强调在进行有关工商制冷装置安装工程施工质量验收时，还应执行上述国家标准的规定。

1.0.4 本条文对规范中所采用的压力的物理概念做出了统一规定，以方便用户使用。

1.0.5 制冷系统的形式多种多样，其施工安装工程的验收，涉及较多的工程技术和设备，本规范不可能包括全部内容。为满足这类工程施工验收的实际需要，规定除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术语

本章给出的 5 个术语，是在本规范的章节中所引用的，所列的术语是从本规范应用的角度所描述的概念而定义的。同时，对中文术语还给出了相应的推荐性英文术语。

3 制冷压缩机（机组）及制冷设备安装

3.1 一般规定

3.1.1 目前使用氢氯氟烃和氢氟烃类制冷剂的制冷系统大部分采用封闭式、半封闭式制冷压缩机、制冷机组，至于其他型式的制冷压缩

机组、制冷机组，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》GB50274 已有详细规定，本规范不再重复规定。

3.1.2 对设备基础的位置、几何尺寸和质量要求，条文引述的规范已有明确要求，本规范不再重复规定。

3.1.3 按设计文件进行安装施工是现场施工的基本要求。但是由于目前在行业内仍有一部分工程制冷系统并没有重要依据。具有产品出厂合格证及使用说明书等技术文件是对合格产品最基本的要求。

3.1.4 制冷压缩机（机组）有许多型号体积小、重量轻，在安装过程中人工搬运即可，而且许多机组出厂前已灌注了润滑油，设备倒置将导致内部不可恢复的损伤，因此要求规范的搬用。

3.2 制冷压缩机安装

3.2.1 本条对本节条文的适用范围做出了界定。

3.2.2 由于制冷压缩机的种类、制造厂商较多，对安装水平度要求不一，因此安装施工符合设备出厂技术文件的要求即可。

3.2.3 目前压缩机制造厂商为包装压缩机在出厂后和安装使用前内部不腐蚀，不进杂质，一般都以惰性气体做密封处理。因此只要密封完好，没有明显缺陷即可直接安装。

3.3 制冷机组安装

3.3.1 本条对本节条文的使用规范做出了界定。

3.3.2 制冷机组内部的制冷压缩机和其他附件，在工厂内组装时都有严格的技术要求，并经过检测，因此制冷机组安装时只要机组本身水平度符合设备技术文件的要求即可，内部各组件不需要单独调整。

3.3.3 制冷机组在出厂前已经过严格地吹扫和气密性试验，并进行干燥处理，为防止腐蚀，一般最后都以惰性气体做密封处理，因此只要密封完好，没有明显缺陷即可直接安装。

3.4 制冷设备安装

3.4.1 未安装在制冷机组内的所以制冷设备是指制冷系统内除制冷压缩机以外的所有其他设备，既可以是单个设备，也可以是几个设备组装在一个公告底座上。

3.4.2 制冷设备的安装要求，已在条文引述的规范中有明确的规定，本规范不再重复。

3.4.3 对于出厂前已经过吹扫、气密性试验和密封处理的制冷设备，只要密封完好，没有明显缺陷即可直接安装。

4 阀门、过滤器、自控元件及仪表安装

4.1 一般安装

4.1.1 对于直接安装在制冷压缩机（机组）及制冷设备上的阀门及自动化仪表，可按本规范 3.2.3、3.3.3 和 3.4.3 的规定执行。

4.1.2 按设计文件进行安装施工是现场施工的基本要求，具有产品出厂合格证及使用说明书等技术文件是合格产品的最基本要求。

4.1.3 本条针对安装工程中易被忽略的两个问题，作出了具体的规定。

4.2 阀门、过滤器安装

4.2.1 阀门经过测试合格才能出厂，这是阀门制造商的责任。包装完好，阀门进出口密封良好，经检查无锈蚀，无明显缺陷，并在其保用

期内的阀门，在安装前可视为合格品。

4.2.2 用于氢氯氟烃和氢氟烃类以及由他们的混合物构成的制冷剂的过滤器芯体，往往兼有干燥功能，因此其芯体要求在排污和试压正常之后再安装。

4.3 自控元件及仪表安装

4.3.1 自控元件及仪表的安装要求已在本条引述的规范中有明确的规定，本规范不再重复。

4.3.2 制冷系统内的杂质会使自动阀门动作失灵，因此必须注意系统排污时对自动阀门的影响。对于不符合安装条件的自控元件，应拆卸、清洗、更换破损和失效的元件，并且逐个按设计文件和使用说明书的规定进行气密性试验和动作灵敏性试验，只要这些试验都合格才能安装。

4.3.3 安全阀出厂设定值与设计文件规定的参数不一定相同，因此安装前应按设计文件的要求进行校验，并且在校验后予以铅封。

5 管道加工、焊接与安装

5.1 一般规定

5.1.1 本条对制冷系统管道安装的条件作了具体规定。

5.1.2 本条对制冷系统中管道、阀门等材质的使用作了规定。

5.1.3、5.1.4 过去使用氯氟烃，氢氯氟烃的制冷系统，由于事先对使用输送流体用无缝钢管的内表面清洁得不彻底，经常引发制冷系统不能正常工作，甚至损伤制冷压缩机。因此，本次制定的安装规范，特别增加了对钢管内表面清洁处理的要求。有条件的地方应送到专业

清洗厂进行钢管内表面清洁。

5.2 管道加工

5.2.1~5.2.3 对管道加工的质量和使用的器具作了规定，以防止铜屑、钢丝残留在系统内，引起制冷压缩机的磨损、电路故障使制冷系统不能正常运行。

5.2.4、5.2.5 为防止空气中的水汽在管道内凝结，对加工好管道的存放环境提出了要求。

5.3 管道焊接

5.3.1 本条对不同管径的管子对接、施焊提出了具体要求，以避免出现管子加工时，由于壁厚小于设计计算值带来的不安全因素，影响焊缝的焊接质量。对管道内壁错边量的要求是为了保证管道安装质量，减小制冷剂的流动阻力。

5.3.2 本条要求的目的在于避开应力集中区，这样便于焊接，便于对焊缝的质量进行检查。

5.3.3 本条规定了对有缺陷的焊缝实施修补时应掌握的原则。

5.3.4 本条规定是为了保证焊接的安全。

5.3.5 本条对环境温度低于 5℃施焊时应注意的事项作了规定。

5.3.6 钎焊温度是钎焊中的重要因素，温度高低会影响到钎焊接头质量的好坏，温度过高会使接头产生气孔，温度过低纤料不能填满接头间隙。管道焊接部位不同，所用的纤料也不同，本条对纤料钎焊的温度做出了具体规定。

5.3.7 本条对钎焊的接头形式和接头间隙作了规定。

5.3.8~5.3.13 对制冷管道焊接中常见的纤料和不同部位焊接所应用的纤料，做出了明确规定。

5.3.14~5.3.16 对制冷管道焊接过程中的注意事项及做饭做出了具体规定。

5.3.17 本条规定了对钢管焊接连接、焊缝质量的检验方法。

5.3.18 本条规定了对铜管钎焊连接、钎焊质量的具体要求。

5.4 管道安装

5.4.1 为了包装制冷系统能顺利回油，本条对制冷管道的坡向作了具体的规定。

5.4.2 为了便于检修，本条对制冷管道与设备及阀门的连接方式做出了明确的规定。

5.4.3 为防止管道在焊接过程中产生氧化皮，本条对管道焊接方式及吹送氮气的流量做出了明确规定。

5.4.4 为减少制冷剂在管道内流动的阻力，本条对弯管的选用做出了规定。

5.4.5 为保证热力膨胀阀的正常工作，本条对热力膨胀阀感温包的安装、隔热作了规定。

5.4.6 本条是为防止制冷压缩机的排气管道被振裂而做出的规定。

5.4.7~5.4.9 对管道支、吊架的制作、焊接及支、吊架的距离作了明确规定。管道应有正确的固定方式和伸缩的余量，防止管道因热胀冷缩而出现断裂。

6 制冷系统试验

6.1 一般规定

6.1.1 本条对制冷系统的试验程序作了规定。

6.1.2 本条规定了制冷系统试验的内容。

6.2 制冷系统试验

6.2.1 本条对制冷系统试验前应注意的事项作了提示。

6.2.2 制冷系统必须绝对密封，任何泄漏都会导致制冷剂减少，有时还会使空气和水分进入系统，为了把好气密性试验关，本条对制冷系统的气密性试验提出了严格的要求。

6.2.3 本条规定是为了避免因试验压力超限而影响甚至损坏这些器件的使用。

6.2.4 本条针对采用不同种类制冷剂的制冷系统的气密性试验压力，做出了具体的规定。

6.2.5 本条对制冷系统抽真空试验的程序做出了规定。

6.2.6~6.2.10 对制冷系统在抽真空试验中应注意的事项做出了提示，并特别强调严禁用制冷压缩机抽真空，以防止烧坏制冷压缩机的电机绕组。

7 制冷系统吹扫与清洁

7.1 一般规定

7.1.1 制冷系统在安装过程中必然会残留一些焊渣、金属屑、氧化皮的呢个污物，这些东西如不从系统中排除，将使系统不能正常运行，因此，在气密性试验之前必须对制冷系统进行排污吹扫工作。

7.2 制冷系统吹扫

7.2.1 为了减少吹扫工作带入制冷系统中的水分，对吹扫工作使用的介质做出了规定。

7.2.2 为保持制冷系统的洁净，确保制冷系统正常运行，在气密性试验后做最后一次排污。为提高制冷系统清洁质量，将制冷系统吹扫排污压力提高到 0.8Mpa。

7.3 制冷系统清洁

7.3.1 本条对排污口的位置做出了规定。

7.3.2 本条对排污标准做出了规定。

7.3.3 本条对排污工作完成后，应注意的事项做出了提示。

8 制冷设备与管道的防腐与保冷

8.1 一般规定

8.1.1 本条对制冷设备及管道的防腐保冷工程的施工程序做出了具体规定。

8.1.2 对管道安装后不易进行防腐工作部位如何进行防腐工作，本条给出了具体规定。

8.2 制冷设备及管道的防腐

8.2.1 本条对制冷设备、制冷管道及支吊架表面防腐的方法做出了规定。不锈钢、有色金属等材质，由于在大气中它们的表面已形成了较

为坚韧的氧化膜保护层，故其表面可不做涂漆防腐处理。

8.2.2 本条主要是为保证防腐所用材料的质量而规定的。

8.2.3 本条主要是为保证防腐施工的质量而规定的。为保证涂层防腐的效果，不同的涂料对物件涂敷表面的处理要求不同，在规范中不便一一列出，所以本条规定了防腐物件的表面处理，应按所选用涂料产品的相关要求进行。

8.2.4 涂漆施工时，其周围环境的温度过低或温度过高，甚至淋雨都会严重影响漆膜的形成，因此本条对涂漆施工时的环境条件做出了规定。在安装完毕后，再涂最后一遍色漆，主要是为了保持漆膜完整无损，不被安装工器具划伤。

8.2.5 本条对防腐涂层的质量提出了具体要求，并列举了一些涂层施工中常见的瑕疵。

8.3 制冷设备及管道的保冷

8.3.1 本条规定了制冷设备及管道保冷工程施工的程序，并对其施工环境提出了要求。

8.3.2 本条是对所采用的绝热材料质量的认定。

8.3.3 由于当前绝热材料品种繁多，特别是新型绝热材料不断涌现，不同厂家同一类绝热材料性能相差甚远。为了把好绝热材料选用的质量关，本条特别明确了绝热材料检测的几个重要物理参数。氯离子含量超标，对奥氏体不锈钢材质产生离子腐蚀，因此对用于奥氏体不锈钢材质上的绝热材料的氯离子含量指标做出了规定。

8.3.4 本条是对保冷层分层施工的质量要求。为了减少保冷层的纵横

缝隙造成的对流等冷损失，对较厚的保冷层采用分层及错缝、压缝施工方法，会收到较好的效果。

8.3.5 保冷设备及管道上的各类附件，如何进行保冷，往往在设计文件中没有明示，本条在这方面做出了具体规定。

8.3.6 本条对采用浇注和喷涂施工的保冷层的质量，做出了明确的规定。

8.3.7 本条是为了防止保冷管道穿墙、穿楼板时，因保冷层中断产生冷桥而规定的。

8.3.8 本条规定了制冷设备及管道保冷结构中，保冷层施工中允许的偏差值。

8.3.9 本条规定主要是为了满足制冷容器保冷后的正常操作和管理。

8.3.10 本条对保冷工程的防潮层所选用材料的质量做出了具体规定。

8.3.11 本条对保冷工程的保护层材料的质量做出了具体的规定。

8.3.12 本条对保冷工程的防潮层、保护层的施工质量提出了具体的要求。

9 制冷剂的充注及回收

9.1 一般规定

9.1.1 制冷系统制冷剂充注及回收作业有一定的危险性，因此参与作

业人员要求事先做好自身的防护。

9.1.2 本条规定了制冷系统充注制冷剂工作在整个制冷系统安装施工工序中的次序。

9.2 制冷剂的充注

9.2.1 本条是对所充注的制冷剂质量的要求。

9.2.2 本条规定了在从事制冷系统充注制冷剂作业时应掌握的原则。由于制冷系统在首次充注制冷剂时，制冷系统尚未全面进入工作状态，因此首次充注并不能按满负荷状态下的需求量进行充注。随着制冷系统逐步进入工作状态，而逐步将系统所需的制冷剂量充注到位，这是一种稳妥的充注方法。

9.2.3 制冷系统制冷剂的充注一般主张在制冷系统的高压侧，因为这样做比较安全。而对于 R401A、R402A、R404A、R407A、R407B、R407C、R410A 这类非共沸混合制冷剂，如采用气态充注，则往往使得充注到制冷系统中混合制冷剂，其组分发生大的变化，从而使这类制冷剂的热力性质发生大的变化，影响到制冷系统的制冷效能。因此本条对这类制冷剂的充注状态做出了规定。

9.3 制冷剂的回收

9.3.1 由于氢氯氟烃、氢氟烃以及由它们构成的混合制冷剂，在排放时形成温室气体，对地球大气层是一种污染。为了保护人类共同生存的地球空间，因此在制冷系统需排空维修时，应使用专用制冷剂回收机，将系统中剩余的制冷剂予以回收。按国际上保护环境的要求，这条必须强制执行。

9.3.2 从制冷系统回收的制冷剂往往含有各种杂质，特别是混合制冷剂甚至组分已发生了重大的变化，因此回收的这类制冷剂必须经过专业部门的检验，合格的才能被重新使用。

10 制冷系统的试运转

10.0.1 为了保证制冷系统试运转工作的顺利进行，本条对从事该项工作人员的资质进行了规定。

10.0.2 制冷系统的试运转都是在电驱动下进行的，因此该项工作离不开电工的配合。

10.0.3 本条对制冷装置的试运转条件提出了具体的要求。

10.0.4 本条对制冷系统中，制冷压缩机在试运转过程中带负荷运转的累计时间做出了规定，以考验制冷系统整体运行的稳定性。

10.0.5 本条对制冷系统的制冷压缩机（制冷机组）带负荷运转时，应记录的几项运转参数做出了具体规定，而这些参数值是表征制冷系统整体工作平稳所不可缺少的特征参数。

10.0.6 许多制冷系统在即将投产运行时，往往由于其他配套工程或是业主经营环节上没衔接好，而不能满负荷运转，而承包方也不可能长期等待条件具备后再验收交工。为了公平合理地解决此类矛盾，考虑到项目承、发包双方的利益，特作了本条规定。

10.0.7 在使用氢氯氟烃、氢氟烃以及它们的混合物所构成的制冷剂

的制冷系统中，很大一部分是为冷藏库提供冷源服务，而这类制冷系统的安装施工验收，往往与冷藏库降温联系在一起，而冷藏库的降温，有其特殊性，因此本条就这个方面做出了引用相关标准的明确规定。

11 制冷系统安装工程交接与验收

11.0.1 本条规定了工程验收的具体条件。

11.0.2 过去，曾因业主方面生产急需，在不办理工程交接验收的情况下，将制冷系统投入使用，发生问题后，发包方和承包方各执一词，互相指责，使问题在一段时间内得不到妥善解决，在社会上造成了不良影响。为了避免此类问题的发生，特做出本条规定。

11.0.3 本条承包方在安装工程验收时应提交给发包方的工程资料做出了明确规定。

11.0.4 本条对制冷系统安装工程，制冷机器和设备及技术文件的交接时机、方式做出了明确规定。