

制冷管道安装

1 范围

本工艺标准适用于制冷系统中工作压力低于 2MPa、温度在 150~-20℃ 范围内、输送介质为制冷剂和润滑油的管道安装工程。

2 施工准备

2.1 材料及主要机具

2.1.1 所采用的管子和焊接材料应符合设计规定，并具有出厂合格证明或质量鉴定文件。

2.1.2 制冷系统的各类阀件必须采用专用产品，并有出厂合格证。

2.1.3 无缝钢管内外表面应无显著腐蚀、无裂纹、重皮及凹凸不平缺陷。

2.1.4 铜管内外壁均应光洁、无疵孔、裂缝、结疤、层裂或气池等缺陷。

2.1.5 施工机具：卷扬机、空气压缩机、真空泵、砂轮切割机、手砂轮、压力工作台、倒链、台钻、电锤、坡口机、铜管板边器、手锯、套丝板、管钳子、套筒扳手、梅花扳手、活板子、水平尺、铁锤、电气焊设备等。

2.1.6 测量工具：钢直尺、钢卷尺、角尺、半导体测温计、形压力计等。

2.2 作业条件

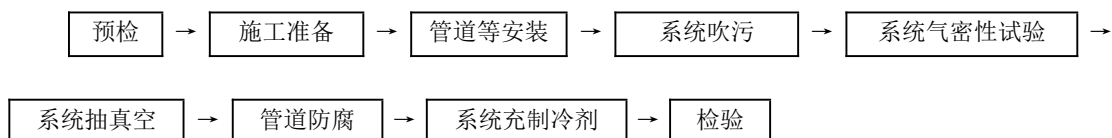
2.2.1 设计图纸、技术文件齐全，制冷工艺及施工程序清楚。

2.2.2 建筑结构工程施工完毕，室内装修基本完成，与管道连接的设备已安装找正完毕，管道穿过结构部位的孔洞已配合预留，尺寸正确。预埋件设置恰当，符合制冷管道施工要求。

2.2.3 施工准备工作完成，材料送至现场。

3 操作工艺

3.1 工艺流程：



3.2 施工准备

3.2.1 认真熟悉图纸、技术资料，搞清工艺流程、施工程序及技术质量要求。

3.2.2 按施工图所示管道位置、标高、测量放线、查找出支吊架预埋铁件。

3.2.3 制冷系统的阀门，安装前应按设计要求对型号、规格进行核对检查，并按照规范要求做好清洗和严密性试验。

3.2.4 制冷剂和润滑油系统的管子、管件应将内外壁铁锈及污物清除干净，除完锈的管子应将管口封闭，并保持内外壁干燥。

3.2.5 按照设计规定，预制加工支吊管架、须保温的管道、支架与管子接触处应用经防腐处理的木垫隔热。木垫厚度应与保温层厚度相同。支吊架型式间距见表 4-36。

制冷管道支吊架间距表

表 4-36

管径 (mm)	<φ ×2.5	φ45 ×2.5	φ57 ×3.5	φ76×3.5 φ89×3.5	φ108×4 φ133×4	φ159 ×4.5	φ219 ×6	>φ377 ×7
管道、吊架 最大间距 (m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3	4	5	6.5

3.3 制冷系统管道、阀门、仪表安装。

3.3.1 管道安装：

3.3.1.1 制冷系统管道的坡度及坡向，如设计无明确规定应满足表 4-37 要求。

制冷系统管道的坡度坡向		表 4-37
管 道 名 称	坡 度 方 向	坡 度
分油器至冷凝器相连接的排气管水平管段	坡向冷凝器	3~5/1000
冷凝器至贮液器的出液管的水平管段	坡向贮液器	3~5/1000
液体分配站至蒸发器 [排管] 的供液管水平管段	坡向蒸发器	1~3/1000
蒸发器 [排管] 至气体分配站的回气管水平管段	坡向蒸发器	1~3/1000
氟利昂压缩机吸气水平管排气管	坡向压缩机	4~5/1000
	坡向油分离器	1~2/1000
氨压缩机吸气水平管排气管	坡向低压桶	≥3/1000
	坡向氨油分离器	
凝结水管的水平	坡向排水器	≥8/1000

3.3.1.2 制冷系统的液体管安装不应有局部向上凸起的弯曲现象，以免形成气囊。气体管不应有局部向下凹的弯曲现象。以免形成液囊。

3.3.1.3 从液体干管引出支管，应从干管底部或侧面接出，从气体干管引出支管，应从干管上部或侧面接出。

3.3.1.4 管道成三通连接时，应将支管按制冷剂流向弯成弧形再行焊接（图 4-37a），当支管与干管直径相同且管道内径小于 50mm 时，则需在干管的连接部位换上大一号管径的管段，再按以上规定进行焊接（图 4-37b）。

3.3.1.5 不同管径的管子直线焊接时，应采用同心异径管（图 4-37c）。

3.3.1.6 紫铜管连接宜采用承插口焊接，或套管式焊接，承口的扩口深度不应小于管径，扩口方向应迎介质流向（图 4-38）。

3.3.1.7 紫铜管切口表面应平齐，不得有毛刺、凹凸等缺陷。切口平面允许倾斜偏差为管子直径的 1%。

3.3.1.8 紫铜管煨弯可用热弯或冷弯，椭圆率不应大于 8%。

3.3.2 阀门安装：

3.3.2.1 阀门安装位置、方向、高度应符合设计要求不得反装。

3.3.2.2 安装带手柄的手动截止阀，手柄不得向下。电磁阀、调节阀、热力膨胀阀、升降式止回阀等，阀头均应向上竖直安装。

3.3.2.3 热力膨胀阀的感温包，应装于蒸发器末端的回气管上，应接触良好，绑扎紧密，并用隔热材料密封包扎，其厚度与保温层相同。

3.3.2.4 安全阀安装前，应检查铅封情况和出厂合格证书，不得随意拆启。

3.3.2.5 安全阀与设备间若设关断阀门，在运转中必须处于全开位置，并予铅封。

3.3.3 仪表安装：

3.3.3.1 所有测量仪表按设计要求均采用专用产品，压力测量仪表须用标准压力表进行校正，温度测量仪表须用标准温度计校正并做好记录。

3.3.3.2 所有仪表应安装在光线良好，便于观察，不妨碍操作检修的地方。

3.3.3.3 压力继电器和温度继电器应装在不受震动的地方。

3.4 系统吹污、气密性试验及抽真空。

3.4.1 系统吹污：

3.4.1.1 整个制冷系统是一个密封面又清洁的系统，不得有任何杂物存在，必须采用洁净干燥的空气对整个系统进行吹污，将残存在系统内部的铁屑、焊渣、泥砂等杂物吹净。

3.4.1.2 吹污前应选择在系统的最低点设排污口。用压力 0.5~0.6MPa 的干燥空气进行吹扫；如系统较长，可采用几个排污口进行分段排污。

此项工作按次序连续反复地进行多次，当用白布检查吹出的气体无污垢时为合格。

3.4.2 系统气密性试验：

3.4.2.1 系统内污物吹净后，应对整个系统（包括设备、阀件）进行气密性试验。

3.4.2.2 制冷剂为氨的系统，采用压缩空气进行试压。

制冷剂为氟利昂系统，采用瓶装压缩氮气进行试压。对于较大的制冷系统也可采用压缩空气，但须经干燥处理后再充入系统。

3.4.2.3 检漏方法：用肥皂水对系统所有焊口、阀门、法兰等连接部件进行仔细涂抹检漏。

3.4.2.4 在试验压力下，经稳压 24h 后观察压力值，不出现压力降为合格（温度影响除外）。

3.4.2.5 试压过程中如发现泄漏，检修时必须在泄压后进行，不得带压修补。

3.4.2.6 系统气密性试验压力见表 4-38。

系统气密性试验压力 MPa (kgf/cm²) 表 4-38

系统压力	制 冷 剂			
	活 塞 式 制 冷 机			离心式制冷机
	R717	R22	R12	R11
低压系统	1.176 (12)		0.98 (10)	0.196 (2)
高压系统	1.764 (18)		1.56 (16)	0.196 (2)

注： 1. 括号内为 kgf/cm²。
2. 低压系统：指节流阀起经蒸发器到压缩机吸入口的试验压力；高压系统：指自压缩机排出口起经冷凝器到节流阀止的试验压力。