**《建筑设备工程施工技术》课程报告**

**学 院： 力学与土木工程学院**

**姓 名： 刘晓艺**

**学 号： 02170649**

**班 级： 建环2017**

**2020年12月2日**

暖通空调工程施工组织设计

刘晓艺 力学与土木工程学院

**摘 要：**随着经济的发展，人们对人居环境的要求逐步提高，推动建筑工程各领域的不断完善。建筑企业要从根本上提高建筑质量，就要加大对各个环节的监控力度。在建筑空调制冷系统的施工中，企业要从施工前的准备工作施工过程中的监管和交工前的调试检测3个方面入手，最大限度地避免施工缺陷。空调制冷系统形式多样，但是都会受到建筑工程的规模、形式和功能等方面的影响。为了使空调制冷系统达到高效与环保的要求，施工前的准备阶段需要管理部门的高度重视，做到前期规划的合理性、施工过程中的细致性与交工前的严谨性兼具。

**关键字：**暖通空调; 制冷系统; 管道设计;

**Abstract:** With the development of the economy, people's requirements for the living environment are gradually increasing, which promotes the continuous improvement of various fields of construction engineering. If construction companies want to fundamentally improve the quality of construction, they must strengthen the monitoring of all links. In the construction of building air-conditioning and refrigeration systems, companies should start with three aspects: pre-construction preparations, supervision during the construction process, and commissioning and testing before handover, to minimize construction defects. Air conditioning and refrigeration systems have various forms, but they are all affected by the scale, form, and function of the construction project.

**Key word:** HVAC; refrigeration system; piping design;

**一、工程概述**

本工程采用氨(R717)为制冷系统的制冷工质,压缩机采用螺杆式氨制冷压缩机组,螺杆式氨制冷压缩机组的油冷却器采用液氨油冷却器。冷凝器采用蒸发式冷凝器,冷凝器安装在机房屋面上。蒸发温度为-38°C的制冷系统采用双级压缩中间完全冷却二次节流制冷循环系统。制冷系统所需的制冷机械负荷为816kW,低压级选用JZ2LG20螺杆式氨压缩机组4台,高压级选用JZ2VLG193T螺杆式氨压缩机组1台,在-38℃/36℃工况下总制冷量为891kW。为尽量减少压缩机组选用台数,减少机房占地面积,节约投资,降低压缩机组处于部分负荷状态下运行的概率,-38℃系统的中间温度-10℃,同时也兼用于空调、预冷间、冷却间、发货间等,蒸发温度为-10℃制冷系统所需的制冷机械负荷为8269kW,选用螺杆式氨制冷压缩机组JZ2VLG193T型号11台。在-10/36℃工况下总产冷量共8470kW。

蒸发温度为－28°C制冷系统采用双级压缩中间完全冷却二次节流制冷循环系统。制冷系统所需的制冷机械负荷为993kW，低压级选用JZ2LG20螺杆式氨压缩机组3台，高压级选用JZ2VLG193T螺杆式氨压缩机组1台在-36℃工况下总制冷量为1047kW。蒸发温度为－28°C制冷系统采用双级压缩中间完全冷却二次节流制冷循环系统。制冷系统所需的制冷机械负荷为993kW，低压级选用JZ2LG20螺杆式氨压缩机组3台，高压级选用JZ2VLG193T螺杆式氨压缩机组1台在-28℃-36℃工况下总制冷量为1047kW。各系统采用卧式低压贮液桶、氨泵供液。向卧式氨液分离器供液的形式为直接膨胀供液。氨液循环泵组，中间冷却器和氨液分离器自各系统采用卧式低压贮液桶、氨泵供液。向卧式氨液分离器供液的形式为直接膨胀供液。氨液循环泵组，中间冷却器和氨液分离器自动供液并且在显示器上显示容器内的液位情况。同时这些容器上还有液位超高报警装置，并能停止该系统正在运行的压缩机，氨泵设有压差保护。压缩机设有吸气压力过低、排气压力过高及电流过截等保护等，同时制冷系统有自动空气放空器。冷干间、暂存间、冷却间、冻结间、低温冷藏间等的制冷设备调节站均设在冷间附近的屋顶上，各单体的总制冷调节站集中设在的制冷机房设备间内。冷风机等制冷设备的供液方式为氨泵供液“下进上出”供液方式。本工程施工工期短，设备、材料的采购量大，施工点多、面广、区域分割明显，专业间的协调配合、工种衔接相当复杂，因此，必须安排好设备、材料的采购到场，制定采购计划，以满足施工新需的设备、材料，同时在施工中，应积极配合好其它专业施工，统筹安排协调，优质高效完成安装任务。动供液并且在显示器上显示容器内的液位情况。同时这些容器上还有液位超高报警装置，并能停止该系统正在运行的压缩机，氨泵设有压差保护。压缩机设有吸气压力过低、排气压力过高及电流过截等保护等，同时制冷系统有自动空气放空器。

**二、施工准备期间，做好系统设计**

建筑工程流程包括施工设计规划、施工运行和交工前的调试3个主要方面。其中，施工前的准备工作起到总领的作用，施工设计的合理性直接影响后续两个环节的进行。为保障施工质量，企业要在施工前期做好系统设计、图纸会审和施工队的组织计划和技术落实保证。在节约施工成本的同时，推动施工进度的良性发展。能缩短工期，为企业抢占市场提供便利，扩大经济效益。首先，企业要进行系统设计，空调制冷系统的整体质量直接受制于系统设计的科学性。建筑工程的规模、形式和功能决定了空调制冷系统的设计，所以设计人员在进行设计时要对客户的需求开展全面的分析，以便选择与其相匹配的系统形式和设备部件。同时，为保证后续步骤的顺利推进，还要对施工过程中的具体方法和注意事项进行进一步的规范。例如，设计师为某一公司的商用建筑设计空调制冷系统。第一步要综合考虑客户的需求，商用建筑与住房不同，由于其所容纳的人口更多、待机时间长，所以在规划时应选择为其安装中央空调代替常见的立柜式空调，并且为达到降低能耗、节约电费和环境保护的目的，中央空调应配备自动感温系统，当温度达到设定值时将自动开启休眠模式，当温度上升时再自动运转。设计师在设计方案中向施工队指明中央空调所用的品牌和机型及安装中每一个环节的具体要求，规范施工队的行为，保障施工质量。

**三、施工过程中，注重安装管理**

前期准备工作的顺利开展为施工工程提供了明确的导向，具体的流程要严格依据规划进行，这样既可以最大限度地满足客户的需求，又可以减少施工风险，按时、保质、保量地完成安装。安装施施工主要包括制冷机组织结构安装和各管道安装两点。因此，施工方要针对这两点进行严格的把控，以保障空调制冷系统的质量。

在施工过程中，从制冷机组织结构安装和各管道安装两个方面入手进行管理，保障施工质量。针对制冷机组织结构安装方面，在开展施工前，专业人员要精读研究设备的技术资料，达到全面掌握的水平。在此基础上，依据空调结构设计的具体要求制订各项设备的使用方案。

管理人员要做好各项目之间的协调工作。通过设备资料和实验，计算出制冷机在运输与安装时所占用的空间大小并与工地的其他施工队负责人协调沟通，把制冷机组织安装过程中占用范围内的管道进行梯形弯曲处理和走向的适当调整，为制冷机组的安装预留出充足的空间。对于制冷机组安装过程中所涉及的楼板洞和过墙洞问题，要提前留出位置。在一次结构施工完成后，安装主立管和水平立管，相关条件具备后，分层进行打压试水和保温，保障工程的每一个细节都能得到落实。针对各管道的安装方面，开工前施工人员应完成各类钢管的处理工作，例如建设单位在南方地区，那么建材的防锈处理就必不可少。管理人员要做好各项目之间的协调工作。通过设备资料和实验，计算出制冷机在运输与安装时所占用的空间大小并与工地的其他施工队负责人协调沟通，把制冷机组织安装过程中占用范围内的管道进行梯形弯曲处理和走向的适当调整，为制冷机组的安装预留出充足的空间。对于制冷机组安装过程中所涉及的楼板洞和过墙洞问题，要提前留出位置。在一次结构施工完成后，安装主立管和水平立管，相关条件具备后，分层进行打压试水和保温，保障工程的每一个细节都能得到落实。针对各管道的安装方面，开工前施工人员应完成各类钢管的处理工作，例如建设单位在南方地区，那么建材的防锈处理就必不可少。

安装完成后，要对照设计规划与客户需求进行管道试压，如果发现渗漏现象要及时整改，防止损失的扩大。目前，常见的制冷机组安装所涉及的水管主要是冷却水供回管和冷凝水管两类。并大多采用镀锌和无缝钢管，以满足低成本和高质量的要求。依据安装规范，在投入使用前需进行管内杂质处理工作，保证工程质量。安装时多采用丝口连接的方式，特别注意的是在丝口连接的地方不能使用焊接技术，防止温度过高而熔断。安装完成后，必须第一时间开展放水测验，确保安装的整体质量。

**四、暖通空调工程中制冷系统的管道安装**

**4.1制冷管道敷设**

架空敷设在架空管道敷设过程中, 要设置专用支架, 大都顺着墙、柱等来进行布置。制冷系统的吸气管和排气管布置在同一支架, 在排气管下部, 要设置吸气管。如果存在多根管道平行的现象, 要保持适宜的间距, 其间距至少为200毫米。在管道和支架之间要设置木块, 而且木块要经过油的侵湿, 避免吸气管道和支架出现冷桥现象。对于敷设制冷剂的液体管道, 要想避免管道阻力, 气体管道不能出现局部向下凹陷的管段, 在液体主管接出支管过程中, 大都在主管的上部接出。2. 地下敷设一般来说, 地沟敷设、半通行地沟敷设等是地下敷设的重要构成。通行地沟净高大都在1.8米以上, 比如在地沟为多管敷设过程中, 低温管道要与其他管道保持一定的距离。半通行地沟净高大都在1.2米左右, 不能冷热管同沟敷设。

**4.2阀门安装**

针对氨制冷系统制冷管道用的阀门来说, 要采用专用产品。在安装之前, 要开展阀门的拆卸清洗工作, 将油污和铁锈去除掉。还要对密封情况进行相应的检查, 对于密封性较差的填料, 要及时予以更换或修理。阀门清洗装配好以后, 至少要启闭4次, 然后将阀门关闭, 注入煤油来进行试漏, 在两个小时以后如果没有出现渗漏现象, 则可以判断为合格状态。要高度重视各种阀门的进出口和介质流向, 避免出现装错现象。如果阀门上具有流向标记, 其安装要按照标记方向来进行。在安装过程中, 阀门位置要准确, 不得出现歪斜现象。安装带手柄的手动截止阀, 手柄要尽可能向上。

**五、暖通空调工程中制冷系统管道设计的施工技术的完善策略**

**5.1吹扫制冷管道系统**

对于制冷系统来说, 对环境的要求越来越高, 要及时清理管道内的杂物, 所以必须要落实好制冷管道系统的吹扫工作, 加强压缩空气方法的应用, 以此来清理制冷系统管道中的泥砂。在吹污之前, 其排污口要设置在系统的最低位置, 加强氨气或压缩空气等方法。在制冷管道系统较长的情况下, 要设置众多个排污口。在吹扫工作结束以后, 施工人员要严格检查排污口。所在制冷管道系统吹扫完成以后, 工作人员还要拆洗系统中阀门的阀芯, 最终利用木塞来封闭好排污管口。

**5.2制冷系统检漏**

对于制冷系统来说, 作为封闭系统之一, 其构成主要包括制冷设备和阀门等, 要想确保良好的密封程度, 必须要积极开展系统的检漏工作。一般来说, 系统气密性试验和系统真空试验等是制冷系统检漏的重要构成。对于R12制冷系统充气试验来说, 需要先将痰气充入制冷系统之中[2], 其中要借助压缩机排气截止阀的旁通孔来进行。等到系统内充足0.91Mpa的痰气以后, 要将储液器中的出液阀关掉, 在出液阀前的高压侧升压到1.57Mpa以后, 代表充气可以结束。此外, 在气密性试验压力方面, 气压试验至少要保持一天, 前6个小时要开展压力的检查工作, 压力下降也要控制在3Kpa以下, 等到压力不再出现变动时, 则可以说明符合合格要求。在室内温度变化剧烈时, 要间隔一个小时就对室温和压力数值进行相应的记录, 等到试验结束以后, 其压力值要与系统气密试验压力相符合, 在清理好制冷系统的污染物以后, 要开展整个系统的气密性试验工作, 尤其在制冷设备和阀门等方面。

**5.3 系统真空试验**

在制冷系统气密性与相应的运行要求相符合时, 要排出系统内部的气体, 随即加入氟利昂。如果在气体排出过程中, 气体的排出较不彻底, 则可以视为系统的气密性不符合合格的要求, 极容易出现渗漏。因此, 在抽气开始之前, 要关闭好排气截止阀, 充气管作排气管, 插入盛冷冻机油的油杯之中, 在5分钟以后, 如果管口没有出现气泡, 则可以说明已经全部抽干净系统内的气体。

**六、建筑暖通空调工程制冷管道的敷设技术**

**6.1架空制冷管道敷设技术**

建筑暖通空调架空敷设施工中架空管理一般在敷设时要根据实际的墙、柱、梁等的位置进行优化布置，而且要设置一定的专用支架，以保障其稳定性和安全性。例如在本次施工采取的敷设技术中，即是将制冷系统的吸气管道和排气管道布置在同一支架上，促使吸气管位于排气管的下部。另外在管道布设较多的情况下可以在平行敷设的管道之间留出一定空间，防止发生管道摩擦等现象，破坏其使用性能。同时为了避免出现吸气管道与支架之间出现冷桥效应，必须要在管道和支架间放置经过油处理的木块。最后施工人员要保障制冷管道的完整性，防止出现空隙等问题，还要对管道的弯道部位采用冷报弯的方式，避免污染物等异物进入到管道内。

**6.2地下制冷管道敷设技术**

而另一方面在本次工程施工中对于制冷管道的地下敷设则要可以根据工程的实际情况选择通行地沟敷设以及半通行地沟敷设、不通行地沟敷设，并且要注重敷设的净高度符合相关标准。例如在本次施工实例中，施工人员对通行地沟敷设的净高控制在1.8m内。对设计要求多管敷设区域，则是将低温管道敷设在其他管道的下面，并预留出一定的距离；对于半通行地沟敷设的净高则控制在1.2m左右，但不能实行冷热管管道同时敷设，从而避免交叉影响的出现；对于本次工程中的不通行地沟敷设来说，主要是采取地沟盖板的施工方法，将低温管道进行单独敷设，保障其性能。

**七、总结**

综上所述，在建筑暖通空调制冷系统管道施工中，施工人员要在严格遵循施工工序和规程的基础上，重视管道敷设技术和热力膨胀阀、仪表的安装技术，同时在开展施工时也要确保各项施工材料的质量和施工工艺的合理性，最后通过空调制冷系统管道吹扫和制冷系统捡漏等作业进一步完善施工安装质量，并利用系统真空试验的方式检测施工效果，保障暖通空调制冷效果较好，在实际应用中稳定、安全运行。总而言之, 在暖通工程中, 加强制冷管道设计和施工, 必须要予以高度的重视, 满足暖通空调中制冷系统管道的设计要求, 并做好制冷系统管道的安装工作, 进而促进暖通空调制冷系统的正常运行。

**参考文献：**

[1]彭磊,杨富鑫,王小良,余喆,韩飙,王兴涛. 钢结构间冷塔施工组织设计研究[A]. 中冶建筑研究总院有限公司.2020年工业建筑学术交流会论文集（下册）[C].中冶建筑研究总院有限公司:工业建筑杂志社,2020:5.

[2]林爱钦.建筑暖通空调工程中制冷系统管道的施工技术研究[J].江西建材,2020(11):118-119.

[3]范斌.对建筑空调制冷系统施工中管理要点的研究[J].企业科技与发展,2020(09):228-229.

[4]徐金坤,张加铖,应佳航. BIM技术在制冷机房施工中的应用[A]. 浙江省土木建筑学会.第26届华东六省一市土木建筑工程建造技术交流会论文集（上册）[C].浙江省土木建筑学会:施工技术编辑部,2020:4.

[5]李亮.暖通空调工程中制冷系统管道设计及施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2018(15):71.

[6]林则森.暖通空调工程中制冷系统管道设计及施工技术探微[J].科学技术创新, 2017 (19) :165-166.

[7]杨时弘.暖通空调工程中制冷系统管道设计及施工技术探讨[J].企业导报, 2016 (14) :57.