

暖通空调施工技术中的管道安装工艺研究

钟伟华

(广东潭洲会展服务有限公司, 广东 佛山 528300)

摘要 暖通空调系统是建筑工程中保证室内热环境和空气质量的主要部分, 其施工质量关系到同管道安装工艺的规范性、合理性, 管道安装的科学性又是暖通空调系统运行效率、稳定性以及使用寿命的重要环节。本文对暖通空调施工技术中管道安装工艺进行系统的探究, 论述管道安装工艺的核心含义和重要意义, 剖析管道安装的全过程工艺要点, 包含前期准备、管材处理、管道敷设、连接密封、后期调试等各个环节, 探究工艺执行时的关键原则和改良途径, 结合实际施工环境整理工艺应用的重点和细节, 以期改善暖通空调管道安装施工品质、推进管道安装工艺标准化发展提供理论参考, 助力暖通空调系统充分展现其使用效能, 满足建筑使用舒适化的需求。

关键词 暖通空调; 管道安装; 管材预处理; 管道敷设; 管道连接

中图分类号: TU83

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.25.039

0 引言

随着建筑行业的发展, 人们对建筑室内居住、使用的舒适度要求越来越高, 暖通空调系统应用范围越来越大, 施工质量也越来越受行业内的关注。在暖通空调施工过程中, 管道安装属于核心施工环节, 贯穿施工全过程, 工艺水平直接影响到暖通空调系统整体施工进度, 以及系统运行的安全性、节能性、稳定性。管道安装工艺改善可以减少系统运行过程中出现的泄漏、堵塞等现象, 进而降低后期维护费用, 延长系统使用寿命^[1]。目前暖通空调管道安装工艺正向标准化、精细化发展, 根据暖通空调系统运行特点, 对管道安装工艺核心要点及实施方法进行研究, 明确各个环节施工规范和技术要求, 对暖通空调施工技术进步、建筑工程整体质量提高具有重大意义。

1 暖通空调管道安装工艺的内涵

1.1 暖通空调管道安装工艺的定义

暖通空调施工技术中管道安装工艺, 即暖通空调系统全面施工过程中, 严格按照设计图纸技术要求和现行施工规范标准, 对管道进行材料选择、预处理加工、敷设布置、连接组装、密封处理、支撑固定、后期系统调试等一系列系统的施工操作和工程技术管理的综合技术体系。

1.2 管道安装工艺的核心目的与根本宗旨

该工艺体系的核心目的和根本宗旨就是保证所建立的管道系统可以准确、高效地满足暖通空调系统中

冷热水、制冷剂、空气等各种介质可靠的输送要求, 从根本上保证整个暖通空调系统长期运行的稳定性、能效表现和安全性。

1.3 管道安装工艺的全过程环节及内在关联

管道安装工艺贯穿于施工全过程, 包括前期准备、安装过程、验收等各个紧密衔接的技术环节, 各个技术环节之间不是孤立存在的, 而是存在着深刻相互联系、相互影响的关系, 任何一个技术环节的工艺执行如果达不到标准要求或者出现疏漏, 都会导致管道系统局部或者整体性的故障, 如泄漏、阻力大、振动噪声等问题, 直接影响到暖通空调系统正常、高效运转, 影响其使用功能和寿命。

1.4 暖通空调管道安装工艺的特殊性与复杂性

与常规的建筑给排水或者一般工业管道安装工艺相比, 暖通空调领域的管道安装工艺具有很强的针对性以及更高的技术复杂性。它必须与暖通空调系统特有的运行工况相结合, 即系统内部工作压力波动范围、输送介质的物理化学性质(温度、腐蚀性)、建筑内部和外部各种使用环境条件(温湿度、洁净度要求、空间限制)等, 做详细的分析和计算, 然后制定出科学、合理、具有可操作性的施工方案和工艺措施。

1.5 管道安装工艺的实施要求与全生命周期效益目标

该目标是保证管道安装的实体质量和功能性能全部满足设计文件中技术标准及国家、行业颁布的相关规范条文的要求, 在施工过程中有效地协调质量控制、施

作者简介: 钟伟华(1987-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 暖通空调施工。

工进度和成本控制三者之间的关系^[2],充分考虑到竣工后系统日常运行维护、检修甚至将来可能的改造扩容的方便性和经济性,实现全生命周期内最佳的综合效益。

2 暖通空调管道安装工艺的重要价值

暖通空调管道安装工艺是暖通空调系统工程的重要组成部分,作为项目施工全流程的基础性支撑环节,其重要性不容忽视,具体价值可以从三个方面进行阐述。

2.1 严格遵循行业技术标准的管道安装工艺是保证整个暖通空调系统正常、高效运行的基础

严格遵循行业技术标准的管道安装工艺保证了制冷剂、冷冻水、热水等冷热介质在管道网络中可以自由地、无障碍地循环和输送,使空调系统可以迅速、准确地按照控制指令作出反应,达到设定的温度、湿度控制目标,真正达到现代建筑对室内环境舒适度和健康性的高标准要求。

2.2 严格按照规范、设计要求进行管道安装工艺

严格按照规范、设计要求进行管道安装工艺对实现系统节能降耗运行有明显的促进作用。经过细致的安装工作,能够最大程度上减少由于管道连接处密封不良而造成的介质泄漏、由于管道内部清洁度不够或者设计不合理而引起的局部阻力增大甚至堵塞等状况,进而防止由此产生的非必要能源浪费,这与目前全球提倡的绿色建筑理念以及我国持续推行的节能减排施工政策相契合。

2.3 使用科学、先进的管道安装工艺和材料提高管道系统结构稳定性

管道安装工艺不但可以减少建筑物后期使用过程中因为管道老化、破损而需要维修、更换部件的次数,给施工单位和业主双方节省了大量的长期维护和更新费用,而且从根本上防止了由于管道突然破裂、泄漏等故障造成的漏水、电气短路以及更大的安全事故的发生,有效地保证了建筑内部设施和人员的安全,进而保证了建筑的正常运行^[3]。另外,推进管道安装工艺在全行业范围内的标准化、规范化应用,会对暖通空调施工领域起到引领作用,有利于统一技术标准、优化施工流程、培养专业人才,从而整体提高行业的技术水平和工程质量管理能力,促进整个行业的健康和可持续发展。

3 暖通空调施工技术中的管道安装工艺

3.1 管道安装前期准备工艺

暖通空调管道安装前期准备工艺是保障后续施工顺利进行的基础,更是确保管道安装质量的前提。其

核心是做好施工前的全面规划和准备工作。在前期准备阶段,首先要根据暖通空调系统整体设计方案确定管道安装具体要求,即管道走向、敷设方式、连接方式等,整理出施工流程,编制施工方案,确定各个施工环节的技术要点和责任分工。其次要做好管材和施工机具的准备,按照设计要求选用符合标准的管材,对管材进行检查,保证管材无破损、无缺陷,准备好管道连接、固定、密封所需的机具和材料,保证机具性能好、材料质量合格。另外,还要做好施工人员的技术交底工作,明确施工规范和技术要求,保证施工人员能熟练掌握管道安装工艺的核心要点,规范地进行施工操作,防止由于操作不当而影响施工质量。施工区域应清理、规划,为管道安装创造良好的施工条件,防止施工中受到外界因素的影响。

3.2 管材预处理工艺

管材预处理工艺属于暖通空调管道安装过程中的一项重要内容,其主要作用是去除管材表面的杂质、氧化层以及油污等物质,从而保证管材连接处的密封性和牢固性,防止因为管材预处理不到位而造成连接部位出现泄漏等状况。在管材预处理阶段,首先要对管材进行切割处理,按照施工设计要求的长度,使用合适的切割工具对管材进行精确切割,切割时保证切口平整、光滑,无毛刺、无变形^[4],防止切口不平整影响后续连接质量。切割完毕后需要对切口进行打磨,去掉切口处的毛刺和氧化层,保证切口表面光滑。对需要弯曲的管材,用专用弯曲工具按设计要求的弯曲角度,准确弯成所需形状,弯曲时注意控制弯曲力度,防止断裂、变形等。另外,还需要对管材进行除锈、脱脂处理,金属管材可以采用喷砂、酸洗等方式去除表面锈迹,塑料管材需要去除表面的油污和杂质,保证管材表面干净、干燥,为后续的连接和密封提供良好的基础。

3.3 管道敷设工艺

管道敷设工艺属于暖通空调管道安装的关键部分,管道敷设质量关系到管道系统运行的稳定性和使用寿命,必须依照设计要求和施工规范实施敷设操作。管道敷设要根据建筑结构及施工环境来确定敷设方式,常见的敷设方式有明敷和暗敷两种,不同的敷设方式有不同的工艺要求。明敷时要合理安排管道走向,保证管道敷设平整、美观,管道间距满足设计要求,做好管道固定工作,用支架、吊架等固定构件将管道牢固固定,防止管道运行时发生晃动、移位等现象,固定构件安装间距和安装方式应符合规范要求,保证固

定牢固、可靠。暗敷前应提前预留管道敷设孔洞和沟槽,孔洞、沟槽尺寸、位置应与管道尺寸、走向一致,敷设时管道位置准确,防止管道与建筑结构冲突,做好管道保护工作,防止管道在敷设过程中受损。明敷或暗敷敷设时,管道坡度应符合设计要求,保证介质能顺利流过,不得有介质积存堵塞现象。

3.4 管道连接与密封工艺

管道连接和密封工艺是保证暖通空调管道系统密封性的重要环节,工艺水平直接影响到管道系统是否存在介质泄漏等隐患,应根据管材种类及施工要求来选用合适的连接和密封方式。不同种类的管材有不同的连接方式,常用的管道连接方式有螺纹连接、焊接连接、法兰连接、承插连接等,在进行连接时必须按照连接工艺的要求进行操作,保证连接部位牢固、紧密。螺纹连接要对螺纹进行精确加工,保证螺纹光滑、无破损,连接时涂上密封材料,提高连接部位的密封性;焊接连接要控制好焊接温度和焊接速度,保证焊缝饱满、平整,无夹渣、气孔等缺陷,焊接完成后检查焊缝并处理;法兰连接要保证法兰面平整、干净,密封垫片选择及安装符合要求,连接螺栓均匀拧紧,保证法兰连接紧密。根据连接部位的不同,在密封处理时应选用相应的密封材料,使密封材料与管材及介质相适应,密封时应保证密封均匀、严密,防止密封不严造成介质泄漏。

3.5 管道固定与防护工艺

管道固定和防护工艺属于暖通空调管道安装的必要部分,它的主要作用是保证管道系统在运行时保持稳定,防止受到外界因素的影响而受损,从而延长管道系统的使用寿命。管道固定应根据管道规格、重量和敷设方式选择合适的固定构件,支架、吊架、托架等,固定构件材质、规格符合设计要求,安装位置准确,安装间距合理,保证管道受力均匀,不发生晃动、移位、变形等现象^[5]。对垂直敷设的管道要设置防滑支架,防止管道下滑;对水平敷设的管道要根据管道重量和长度合理设置支架间距,保证管道敷设平整、稳定。管道防护工艺主要分为防腐和保温防护两种,防腐处理要根据管材种类和使用环境选择合适的防腐材料,对管道表面进行均匀涂抹或者喷涂,保证管道表面形成完整的防腐层,防止管道受到腐蚀;保温防护要选用符合节能要求的保温材料,对管道进行全面包裹,保证保温层平整、严密,无破损、无缝隙,减少管道内介质的热量损失,防止管道表面结露,影响建筑结构和环境。

3.6 管道安装后期调试工艺

管道安装后期调试工艺是检验管道安装质量、保证管道系统正常运行的重要环节。在管道安装完成后,按照施工规范和设计要求进行全方位的调试工作。调试工作包含管道水压试验、气密性试验和系统试运行等,在调试前要对管道系统进行全方位的检查,保证管道连接牢固、密封严密、固定可靠、保温层完好无损。水压试验要按照设计要求的试验压力,对管道系统进行充水加压,保持规定的压力时间,观察管道有无泄漏、压力下降等现象,若有问题,应及时查找原因并处理,直到试验合格为止。气密性试验主要是对输送气体的管道系统进行试验,向管道内充入气体,保持一定的压力^[6]。

4 结束语

暖通空调施工技术中的管道安装工艺是暖通空调施工全过程中的一个综合性、系统性技术体系,它贯穿于暖通空调施工的全过程,工艺水平直接影响到暖通空调系统的运行稳定性、安全性和节能性,也是保证建筑室内舒适性的重要因素。本文明确了管道安装工艺的核心内涵和重要价值,对管道安装前期准备、管材预处理、管道敷设、连接密封、固定防护、后期调试等各个环节的工艺要点进行了详细的阐述,并整理出各个环节的施工规范和技术要求,形成了一套比较完整的管道安装工艺体系,以期为暖通空调管道安装施工提供科学的理论依据和实践借鉴,有利于施工单位规范施工操作,提高管道安装质量,减少施工过程中出现的问题和隐患。

参考文献:

- [1] 巩烁烁.建筑暖通空调安装施工技术问题探讨[C]//《中国招标》期刊有限公司.新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛:绿色智造·采购革新专题(第三册).天津市三品机电工程有限公司,2025.
- [2] 谭敬波.建筑暖通空调安装施工关键技术研究[J].城市开发,2025(24):154-156.
- [3] 李运波,刘云宽.暖通空调工程安装施工技术探讨[J].工程建设与设计,2025(23):225-227.
- [4] 张舒伟.绿色节能视角下游泳馆暖通空调系统施工技术[J].中国建筑金属结构,2025,24(22):22-24.
- [5] 种纪森,徐扬,刘泓邑,等.BIM技术在暖通空调系统安装施工中的运用研究[J].居业,2025(11):106-108.
- [6] 王尉.建筑暖通空调工程节能设计与施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2025(05):154-156.