

建筑暖通空调安装施工关键技术

梁 清

安徽建工三建集团有限公司 安徽 合肥 230001

摘 要：本文深入探讨了建筑暖通空调安装施工的关键技术要点。从施工准备阶段的图纸深化与交底、设备材料准备、施工环境协调等方面入手，系统阐述了暖通空调系统安装的关键施工技术，包括制冷系统、管道系统、风管系统、主要设备和末端设备的安装技术要点，以及自控系统的安装调试技术。同时重点介绍了施工过程中的质量控制措施、安全管理与标准化实施要求，以及竣工验收与系统优化等内容，建筑暖通空调安装施工需要严格的质量管理体系和标准化施工流程，通过科学的施工技术和有效的管理措施，确保工程质量和系统运行效果满足要求。

关键词：暖通空调安装工程；系统施工技术；质量控制管理

引言：随着建筑业的快速发展，暖通空调系统作为现代建筑不可或缺的组成部分，其安装质量直接关系到建筑使用功能和用户的舒适性体验^[1]。暖通空调安装施工是一项复杂的系统性工程，涉及与多个专业领域的协调配合，需要科学的施工技术和严格的质量管理。本文从施工准备、关键施工技术和质量控制管理三个方面，详细阐述了暖通空调安装施工的技术要点和管理重点，旨在为相关工程实践提供参考和指导，促进暖通空调工程施工质量和技术水平的提升。

1 建筑暖通空调安装施工的准备

1.1 设计图纸的深化与交底

暖通空调系统安装施工前，应对设计图纸进行深化和交底，科学的深化和系统的交底工作是确保整个施工顺利进行的关键环节^[2]。施工单位需组织技术人员对施工图进行全面审查，重点关注设计方案的合理性、系统划分的科学性以及各系统间的协调性。图纸会审过程中应着重检查管道布置、设备布局、标高控制、技术参数等重要信息，确保其符合建筑结构要求和施工规范。对发现的设计偏差或施工难点，要及时与设计单位沟通并提出优化建议。设计深化阶段需要编制详细的施工深化图，将原设计图纸细化为可直接指导现场施工的工艺图纸，包括管道综合排布图、设备基础布置图、预留预埋图等，图纸会审完成后，应组织设计、施工、监理等各方参与技术交底会议，明确设计意图、施工要求和质量标准。

1.2 施工设备与材料的准备

暖通空调系统施工的有序开展，需要进行充分的设备和材料准备。首先要根据设计要求编制详细的设备材料清单，包括主要设备、管材管件、保温材料、风管、阀门部件等，并制定相应的采购计划^[3]。设备材料选型

时要严格执行设计要求和相关规范标准，确保其性能参数、规格型号符合要求^[4]。对于进场的设备和材料，要建立完善的验收制度，依据相关标准对其外观、规格、性能等进行检验，建立设备材料入库、领料、盘存制度。大型设备如冷水机组、空调机组等要提前确定进场路线和吊装方案，做好场地准备工作。管材、风管等材料的存放场地要做好防雨、防潮、防腐等保护措施。施工过程中要建立材料进场计划，实施动态管理，确保材料供应及时到位。同时要做好设备材料的保管防护工作，防止因存放不当造成损坏或性能下降。

1.3 施工环境与前期协调工作

在暖通空调系统安装施工开始前，须对施工环境进行全面评估同时做好相应的准备工作。首先要对施工现场进行详细勘察，了解建筑结构特点、场地条件、周边环境等情况，为施工方案的制定提供依据^[5]。要重点关注施工场地的地质条件、排水设施、供电条件等，确保满足大型设备安装和施工作业的要求。同时要做好与其他专业工种的协调配合工作，特别是与建筑、结构、电气、给排水等专业的配合。要明确各类预留洞口、预埋件的位置和尺寸，避免后期返工。施工过程中的临时用电、用水等设施也需要提前落实。要建立完善的现场管理制度，合理划分施工区域，设置必要的安全防护设施。对于需要进行土建配合的工作，如设备基础、管道支架等，要提前与土建单位进行沟通协调，确定施工时序。与电气专业配合，需要明确电气线路的布局、电气的荷载，施工的搭接顺序以及后期调试方案的配合分工。

2 暖通空调系统安装的关键施工技术

2.1 制冷系统安装技术

制冷系统作为暖通空调系统的核心组成部分，其安装质量直接影响整个系统的运行效果。制冷系统安装前

首先要严格按照设计图纸确定各设备位置，进行精确的测量放线。冷媒管道布置要遵循最短原则，避免不必要的弯头和接头。管道焊接必须由具有专业资质的焊工完成，采用氮气保护焊接工艺，确保焊缝质量。系统安装过程中要特别注意管道的支撑和固定，合理设置管道补偿装置，预留热胀冷缩空间。制冷剂的充注量要严格按照设计要求执行，充注前需对系统进行严密性试验和真空处理。压力试验要按规范要求分段进行，试验压力和持续时间要符合标准要求。系统的保温工作也是能耗控制的关键，按设计要求选用合格的保温材料，确保保温层厚度和参数符合要求，保温接缝严密涂胶应均匀。制冷系统的调试要在施工内容完成收，各种试验完成后进行，同时根据工程特点编制调试方案。

2.2 管道系统安装技术

管道系统安装是暖通空调工程中最基础也是最重要的工作。管道安装前需进行详细的测量放线，确定管道标高、坡度等关键参数。管道支架的安装要考虑荷载要求，间距要符合规范，根据不同系统的管道需要考虑保温层厚度。管道连接方式要根据不同管材特点进行选择，采用焊接、法兰、卡箍等连接方式，确保连接可靠性。管道系统安装要特别注意与建筑结构和管线的协调，预留足够的检修空间。水系统管道安装完成后要进行严密性试验，试验压力要符合设计要求。系统试压合格后进行冲洗，去除管道内的杂质。管道保温施工要选用满足设计要求的保温材料，特别注意不同系统管道的保温层厚度。

2.3 风管系统施工技术

风管系统的施工对空调系统的送排风效果和运行能耗有着重要影响。风管制作应严格按照设计图纸和规范要求进行，确保其规格尺寸准确，厚度满足要求，接缝严密。风管的连接方式要根据压力等级选择，一般采用法兰连接或咬口连接。风管支吊架的设置要考虑荷载要求，间距合理，固定可靠，按要求设置固定支架。风管系统安装要注意标高控制，对于保温风管要考虑保温层的厚度。同时要选用满足设计要求的保温材料，保温层要连续完整，风管支架采用防腐垫木，避免冷桥产生。风管系统完工后要进行严密性试验，检查系统的漏风量是否符合要求。系统调试阶段要进行风量测试和调节，确保各送风口的风量满足设计要求。

2.4 主要设备安装技术

2.4.1 冷水机组安装

冷水机组的安装是暖通空调工程中的重点和难点。首先要根据设计要求制作设备基础，基础的标高、平整

度要符合要求。机组就位前要仔细核对基础尺寸，预埋件位置要准确。大型机组的吊装要制定详细的专项施工方案，选用适当的起重设备，确保吊装过程安全可靠。机组就位后要进行找平、固定，减振装置的安装要符合要求。机组的各种管道接口要按照规范要求施工，确保连接可靠，便于维护。电气控制系统的安装也要符合规范要求，接线要正确可靠。机组安装完成后要进行试运行，检查其运行参数是否正常，是否存在异常振动和噪声。冷水机组安装前应与土建单位做好沟通，确定设备四周排水沟的设置位置。

2.4.2 空气处理机组安装

空气处理机组的安装同样需要严格按照技术规范执行。机组基础的制作要满足承重和减振要求，预留排水管道。机组组对时要注意各部件的安装顺序，确保安装正确、紧固可靠。进出风管的连接要采用软接，以减少振动传递。冷热水管道的连接要设置补偿装置，便于检修维护。控制系统的安装要确保各传感器位置准确，控制效果可靠。机组的凝结水排放系统要确保坡度合适，排水通畅。试运行阶段要对机组的送风量、温湿度等参数进行测试和调节。

2.4.3 水泵及附件安装

水泵及其附件的安装对系统的正常运行至关重要。水泵基础要符合承重要求，并做好减振处理。水泵就位时要注意其安装标高和方向，确保吸水 and 出水管道的连接合理。电机的安装要确保与水泵同轴度符合要求，联轴器的安装要准确可靠。水泵进水管道要安装压力表和温度计，便于运行监测。系统的各种阀门安装要符合规范要求，启闭灵活，密封可靠。水泵的试运行要检查其运行参数，包括流量、压力、电流等，并进行必要的调节。

2.5 末端设备安装技术

末端设备的安装质量直接影响着用户的使用体验。风机盘管的安装要注意其安装高度和位置，确保送风方向合理，避免气流短路。设备的固定支架要牢固可靠，减振措施要到位。末端冷热水管道的连接要采用软管，便于检修和减少振动传递。凝结水管的安装要确保坡度合适，保证排水通畅。风口的位置要合理布置，注意与其他专业的配合。各类阀门和控制装置的安装要便于操作和维护。末端设备的调试要确保其参数符合设计要求，噪声控制在允许范围内。系统的各种保护装置要可靠有效，确保设备安全运行。

2.6 自控系统安装与调试技术

自控系统是实现暖通空调系统智能化运行的关键。

系统安装时要首先确定各控制器、传感器的安装位置,布线要规范整齐。控制柜的安装要考虑操作维护空间,接地可靠。传感器的安装要选择合适的位置,确保测量准确性。通讯线路的敷设要避免强电干扰,确保信号传输可靠。系统的调试要按照控制策略逐项进行,包括各种控制模式的切换测试、联锁保护功能测试等。运行参数的设定要根据实际需求进行优化,确保系统运行经济合理。要建立完整的运行记录和故障诊断系统,便于后期维护管理。

3 建筑暖通空调施工中的质量控制与管理

3.1 施工过程质量控制措施

质量控制是暖通空调施工过程中的重要控制要点。施工单位要建立完善的质量管理体系,明确各岗位的质量责任。施工过程中要严格执行质量检查制度,对每道工序都要进行自检、互检和专检。重要部位和关键工序要制定专项施工方案,并进行技术交底。施工材料的质量控制要从采购环节抓起,建立严格的进场验收制度。施工人员的技术培训要定期进行,确保其操作规范,技术过关。对于发现的质量问题要及时处理,并分析原因,防止类似问题再次发生。要建立完善的质量档案,包括材料检验报告、施工记录、验收文件等。施工过程中的各项检验、试验数据要真实可靠,并及时归档。

3.2 施工安全管理与标准化实施

安全管理是施工过程中不可忽视的重要环节。要建立健全安全生产责任制,落实各级安全责任。施工现场要做好安全防护措施,特别是高空作业、动火作业等危险作业的安全防护。要定期进行安全检查,及时消除安全隐患。施工人员的安全教育要经常开展,增强安全意识。对于特种作业人员要确保持证上岗。施工机具设备要定期检查维护,确保其安全可靠。要制定应急预案,并定期进行演练。标准化施工是提高工程质量的重要手段。要建立健全各项施工标准,规范施工操作流程。

3.3 竣工验收与系统优化

竣工验收是工程质量控制的最后控制点。验收前要对照设计文件和施工规范,全面检查施工质量。系统的整体功能测试要按照规范要求进行,包括制冷制热能力测试、温度控制精度测试、噪声测试等,系统的调试要在各项指标达到要求后进行,包括水系统平衡、风系统平衡、自控系统调试等。竣工资料要齐全完整,包括施工记录、质量检验报告、设备安装记录、调试记录等。系统的优化要根据实际运行情况进行,包括运行参数的优化、控制策略的调整等,要做好系统运行期间的能耗分析,发现并解决存在的问题。

结论:通过对建筑暖通空调安装施工关键技术的系统研究,完善的施工准备工作是工程顺利实施的基础,包括图纸深化、材料准备和施工环境协调等环节都需要严格把控,暖通空调系统各子系统的安装技术都有其特定的要求和关键点,需要施工人员具备专业的技术水平和丰富的施工经验,质量控制和管理贯穿施工全过程,通过标准化施工和科学的管理措施,可以有效保证工程质量和系统运行效果。建议在今后的工程实践中,进一步加强技术创新和管理优化,不断提升暖通空调安装施工的整体水平。

参考文献

- [1]孙凤海.探讨建筑暖通空调水系统安装施工要点及注意事项[J].建筑与装饰,2024(8):157-159.
- [2]曹波.医院建筑工程暖通空调管道安装技术要点研究[J].中国住宅设施,2024(3):88-90.
- [3]孙新波,张大德.建筑暖通空调水系统安装施工技术应用[J].安装,2023(8):26-29.
- [4]谢甲清.建筑暖通空调安装施工技术问题分析[J].模型世界,2022(11):181-183.
- [5]李晔.暖通空调安装施工技术在建筑施工中的应用[J].建材与装饰,2022,18(10):134-136.