

建筑暖通空调安装施工关键技术探讨

谢 维

天津滨海概念人力信息科技有限公司 天津 300380

摘 要：随着建筑行业向绿色化、智能化发展，暖通空调系统作为建筑舒适与节能的核心，其安装施工质量直接影响系统运行效率与使用寿命。本文结合施工规范，阐述建筑暖通空调系统构成、施工原则及影响因素，重点分析管道、设备、风管安装及系统调试关键技术，探讨施工质量控制要点与常见问题解决对策，为提升暖通空调安装施工水平、保障系统稳定节能运行提供理论参考与实践指导。

关键词：建筑暖通空调；安装施工；关键技术

引言：在建筑功能不断完善的背景下，暖通空调系统已成为现代建筑不可或缺的组成部分，其安装施工的专业性、规范性对建筑使用体验、能耗控制及安全运行至关重要。当前，建筑规模扩大与结构复杂化，对暖通空调安装施工技术提出更高要求，施工中存在的材料、工艺、人员等问题易引发系统故障。因此，深入探讨其安装施工关键技术，优化质量控制措施，具有重要的现实意义与应用价值。

1 建筑暖通空调安装施工相关基础理论

1.1 建筑暖通空调系统核心构成

(1) 空调系统的组成及功能：主要由冷热源、空气处理设备、输送管道、控制调节装置四部分组成。冷热源提供冷量和热量，满足季节温度需求；空气处理设备对空气进行过滤、温湿度调节，保障空气质量；输送管道将处理后的空气或冷热媒输送至各房间；控制调节装置可根据室内外环境自动调整运行参数，维持舒适环境并降低能耗。(2) 暖通系统的组成及功能：主要包括供暖系统、通风系统和空调辅助部分。供暖系统通过锅炉、散热器等传递热能，抵御严寒；通风系统排出污浊空气、引入新鲜空气，改善空气质量；辅助部分含阀门、仪表等，保障系统稳定高效运行，实现室内温湿度与空气质量的综合调控。

1.2 建筑暖通空调安装施工的核心原则

(1) 安全性原则：是安装施工的首要原则，需严格把控设备安装牢固性、管道连接密封性，避免出现设备坠落、管道泄漏等安全隐患；同时做好电气线路防护，防止漏电、短路，确保系统运行过程中不威胁人员安全和建筑结构安全。(2) 节能性原则：结合建筑使用需求，合理布置设备和管道，减少冷热损失；选用节能型设备和环保材料，优化系统运行方案，降低能源消耗，兼顾使用效果与低碳环保要求，符合绿色建筑发展理念。(3) 适

用性原则：安装施工需贴合建筑用途、规模及使用需求，确保系统运行参数与室内环境需求匹配，满足不同区域（如办公区、住宅区）的温湿度、通风要求，同时兼顾施工便捷性和后期维护便利性。

1.3 建筑暖通空调安装施工的影响因素

(1) 施工环境因素：施工现场的温度、湿度、通风条件会影响施工质量，如低温会影响管道焊接质量和密封材料性能；高空作业环境、场地狭窄等也会增加施工难度，影响施工进度和安全性。(2) 施工材料因素：材料质量直接决定系统使用寿命和运行效果，若管道、阀门、保温材料等存在质量缺陷，易出现泄漏、保温效果差等问题，增加后期维修成本，甚至影响系统正常运行。(3) 施工人员因素：施工人员的专业技能、责任意识至关重要，专业能力不足会导致安装操作不规范，如管道连接不严密、设备安装偏差过大；责任意识欠缺则可能出现偷工减料、敷衍施工等情况，埋下安全隐患。

2 建筑暖通空调安装施工关键技术分析

2.1 管道安装关键技术

(1) 管道选材与预处理技术：管道选材需结合系统用途、介质类型及工作压力，优先选用耐腐蚀、抗压性强的管材，如镀锌钢管、PPR管等，确保管材规格与设计要求一致。预处理需对管材进行除锈、去污处理，采用喷砂除锈法去除管道表面氧化层，再涂刷防锈底漆，避免后期使用中出现锈蚀；同时检查管材外观，剔除破损、变形管材，确保管道安装基础达标。(2) 管道连接与固定技术：连接方式根据管材类型选择，钢管采用焊接或丝接，PPR管采用热熔连接，连接时需保证接口严密，无渗漏、松动现象。管道固定采用支架、吊架，支架间距需符合规范要求，避免管道因自重下垂、振动，同时在管道转弯、变径处增设固定点，减少管道应力，确保管道安装平整、牢固，不影响建筑结构安全^[1]。(3) 管道防

腐与保温技术：防腐处理在管道预处理后进行，涂刷2-3遍防锈漆和面漆，涂刷均匀、无漏涂，增强管道抗腐蚀能力。保温技术需选用导热系数低、保温效果好的材料，如岩棉、聚氨酯等，保温层包裹紧密，接口处密封严密，避免出现缝隙导致冷热损失；同时做好阀门、接口等薄弱部位的保温，确保管道运行效率。

2.2 设备安装关键技术

(1) 空调机组安装技术：安装前需核对空调机组的型号、规格、性能参数，确保与设计要求一致，清理安装场地，平整地面，做好设备安装基础的找平、找正工作，基础承载力需满足机组运行要求。安装时调整机组的水平度和垂直度，采用膨胀螺栓固定牢固，避免机组运行时产生振动和噪音；连接机组与管道、风管时，接口处采用密封垫密封严密，预留合理的检修空间，便于后期维护保养；同时做好机组的接地处理，保障设备运行安全，避免电气故障引发安全隐患。(2) 风机盘管安装技术：安装前检查风机盘管的外观是否完好，内部有无杂物、积尘，测试风机、盘管的性能，确保设备无故障。安装时采用支架固定，支架安装牢固，水平度偏差控制在规范允许范围内，避免运行时产生振动和噪音；连接进出水管时，采用柔性接头，减少振动传递，防止管道破损；严格设置冷凝水管的坡度，确保冷凝水顺利排出，避免积水滋生细菌、损坏设备，同时做好冷凝水管的保温处理，防止结露。(3) 换热器安装技术：安装前检查换热器的密封性、换热性能及外观质量，清理接口处的杂物、油污，确保接口干净、平整。安装时调整换热器的水平度和垂直度，确保接口对齐，采用专用连接件连接紧密，无渗漏现象；预留足够的检修空间，便于后期维护、清洗和更换部件；安装完成后，对换热器进行压力试验，通入规定压力的介质，保持一定时间，检查无渗漏后，方可投入后续系统调试^[2]。

2.3 风管安装关键技术

(1) 风管制作与拼接技术：风管制作优先采用镀锌钢板，根据设计尺寸精准下料，切割平整、无毛刺，拼接时采用咬口或焊接方式，咬口紧密、平整，焊接焊缝饱满、无漏风；制作完成后检查风管的外观，剔除变形、破损、漏风的部位，对风管内外部进行除锈、防腐处理，涂刷防锈漆和面漆，增强风管抗腐蚀能力，延长使用寿命；对于异形风管，需精准加工，确保尺寸符合设计要求，拼接严密。(2) 风管安装与固定技术：安装前规划好风管的走向、标高，避开其他管线和建筑结构，确保符合设计要求，避免冲突。风管安装采用支架、吊架固定，支架间距根据风管尺寸、重量合理设定，固定牢固，

防止风管晃动、下垂；安装过程中及时调整风管的水平度、垂直度，确保接口对齐，缝隙均匀，减少漏风隐患；风管穿越墙体、楼板时，做好密封处理，避免冷热损失和漏风^[3]。(3) 风管密封与防腐技术：风管密封是保障通风效果、降低能耗的关键，采用密封胶或密封垫，重点密封风管接口、法兰、阀门等部位，确保密封严密，漏风率控制在规范允许范围内。防腐处理针对风管外表面，尤其是暴露在潮湿、腐蚀性环境中的风管，需涂刷足量的防锈漆和面漆，增强抗腐蚀能力；对于室外风管，额外做好保温、防雨处理，防止风吹日晒导致风管损坏，延长使用寿命。

2.4 系统调试关键技术

(1) 单机调试技术：系统安装完成后，先对各单机设备进行单独调试，包括空调机组、风机、水泵、换热器等。调试时启动设备，检查运行状态，测试设备的转速、功率、噪音、振动等参数，确保设备运行正常，无异常声响、振动，各项参数符合设计要求；排查设备的电气线路、连接部位，确保无松动、渗漏等问题，单机调试合格后，方可进行后续联动调试。(2) 系统联动调试技术：单机调试合格后，启动整个暖通空调系统，进行系统联动调试。重点检查各设备、管道、风管的协同运行情况，测试系统的制冷、制热、通风效果，排查管道、风管的泄漏、堵塞问题，检查阀门的开关灵活性，确保系统各部件运行协调、稳定；针对调试中发现的问题，及时停机整改，直至系统运行正常^[4]。(3) 调试参数检测与调整技术：联动调试过程中，采用专业仪器检测室内温湿度、风速、风量等参数，对比设计标准，对系统运行参数进行精准调整，确保室内环境达到设计要求，满足使用需求。同时检测系统的能耗情况，优化运行参数，实现节能运行；调试完成后，详细记录各项调试数据，形成完整的调试报告，作为后期系统运行、维护、检修的重要依据。

3 建筑暖通空调安装施工质量控制与常见问题解决对策

3.1 安装施工质量控制体系构建

(1) 质量控制目标设定：质量控制目标需贴合设计要求、施工规范及建筑使用需求，明确核心目标为保障系统运行稳定、安全可靠，满足室内温湿度、通风及节能要求，杜绝重大质量隐患。同时细化分项目标，包括管道连接合格率100%、设备安装达标率100%、系统调试合格率100%，减少后期维修频次，延长系统使用寿命，兼顾施工效率与工程质量，确保项目验收一次性通过。(2) 质量控制流程规范：建立“事前预防、事中管

控、事后验收”的全流程质量控制体系，明确各岗位职责，规范流程节点。施工前严格审核设计图纸、施工方案及材料质量；施工过程中落实工序检查、隐蔽工程验收制度，每道工序合格后方可进入下一道；施工后完善质量检测、调试及验收流程，形成完整的质量控制记录，确保流程闭环，全程可追溯。

3.2 安装施工各环节质量控制要点

(1) 施工前质量控制要点：重点审核设计图纸，排查图纸漏洞，结合现场实际调整优化；严格检验施工材料、设备，核查规格、型号及质量证明文件，杜绝不合格产品进场；对施工人员进行专业培训，明确施工规范及质量要求；平整施工场地，做好施工准备工作，确保施工条件达标。(2) 施工过程中质量控制要点：加强工序管控，重点检查管道连接、设备安装、风管密封等关键环节，及时纠正不规范操作；做好隐蔽工程验收，对埋地管道、墙体内部风管等隐蔽部位，验收合格后再进行后续施工；定期检查施工进度与质量，排查安全与质量隐患，确保施工过程符合规范。(3) 施工后质量验收要点：全面检测系统运行状态，包括设备运行、管道密封性、风管漏风率等；对照设计标准，检测室内温湿度、风速等参数，确保符合使用要求；核查施工记录、调试报告等资料，确保资料完整、规范；组织多方验收，验收合格后方可交付使用，不合格部位限期整改复查^[5]。

3.3 安装施工常见问题及成因分析

(1) 管道泄漏问题及成因：主要表现为管道接口、阀门处渗漏，成因包括管材质量不合格、管道预处理不到位、连接工艺不规范，以及施工过程中管道受损、密封材料老化，部分施工人员操作敷衍，未严格按照规范进行连接和密封处理。(2) 设备运行异常问题及成因：常见设备振动、噪音过大、制冷制热效果不佳等，成因是设备安装水平度、垂直度偏差过大，固定不牢固，设备自身质量存在缺陷，或管道、风管连接不当，导致设备运行时受力不均、气流不畅。(3) 系统能耗超标问题及成因：主要是系统运行能耗高于设计标准，成因包括保温材料质量差、管道风管保温不严密，设备选型不合理，

施工工艺不规范导致冷热损失严重，以及系统调试参数设置不当，运行效率偏低。

3.4 常见问题的解决对策与优化措施

(1) 针对性解决对策：针对管道泄漏，更换不合格管材和密封材料，重新规范连接工艺，对泄漏部位进行修补，加强管道防腐保温；针对设备运行异常，调整设备安装精度，加固固定装置，检修或更换故障设备，优化管道、风管连接方式；针对能耗超标，更换优质保温材料，补全保温层，重新调试系统参数，优化设备运行方案。(2) 施工工艺优化措施：完善施工工艺标准，规范各环节操作流程，加强施工人员专业培训，提升操作技能和责任意识；引入先进施工技术和设备，提高管道连接、设备安装的精度和效率；建立工艺巡检制度，及时发现并优化不合理的施工工艺，从源头减少质量问题和能耗隐患，提升工程整体质量。

结束语

建筑暖通空调安装施工是一项系统性、综合性工程，涉及多环节、多技术，需严格遵循安全、节能、适用原则，把控各关键施工环节质量。本文对核心技术与质量控制的探讨，为实际施工提供了可行思路。未来，需结合先进施工技术与绿色建筑理念，持续优化施工工艺，提升人员专业素养，解决施工中的各类难题，推动暖通空调安装施工行业高质量发展，更好满足建筑节能与舒适需求。

参考文献

- [1]徐剑华.建筑暖通空调安装施工技术研究[J].价值工程,2022,41(29):127-129.
- [2]纪国辉.建筑暖通空调水系统安装施工技术的应用研究[J].中国设备工程,2022(15):215-217.
- [3]许承训.建筑暖通空调安装施工技术问题探讨[J].江西建材,2022(6):306-307.
- [4]刘晶,王君,洪涛,等.高层医院建筑暖通空调安装施工技术分析[J].城市建筑空间,2022,29(S1):347-348.
- [5]舒鹏图.探究建筑暖通空调水系统安装施工技术[J].大陆桥视野,2021(10):133-134.