

建筑暖通系统施工关键技术探讨

袁 峰

中国电子系统工程第二建设有限公司 湖北 武汉 430000

摘 要：建筑暖通系统作为现代建筑的重要组成部分，其施工关键技术直接影响建筑物的舒适性和能效。系统涵盖了管道安装、设备安装、保温及调试等多个环节，每个环节的技术实施均需精细操作以确保系统性能。施工质量控制策略贯穿于施工准备、材料与设备选择、施工过程管理以及质量验收等阶段，旨在全面提升暖通系统的稳定性和安全性。通过深入探讨这些关键技术和控制策略，可为建筑暖通系统的优化施工提供有益参考。

关键词：建筑暖通系统；施工关键技术；策略

引言

随着建筑行业的快速发展，建筑暖通系统的施工技术与质量控制日益受到重视。作为确保建筑室内环境舒适、节能的关键设施，暖通系统的施工不仅涉及复杂的管道布局和设备安装，还需考虑系统的保温与调试等关键环节。本文旨在全面探讨建筑暖通系统的施工关键技术，分析各环节的技术要点，并提出有效的质量控制策略，以期为提升建筑暖通系统的整体性能提供理论支持和实践指导。

1 建筑暖通系统概述

建筑暖通系统是指用于调节和管理建筑物室内环境条件的集成设备和系统，其核心功能在于确保在各种气候条件下提供舒适的室内环境。该系统作为现代建筑不可或缺的一部分，集成了多种复杂的工程技术，旨在满足人们对于室内环境质量日益增长的需求。具体而言，建筑暖通系统主要由供暖系统、通风系统和空调系统三大子系统构成，并可能包含给排水系统等附加组件以增强其功能性和灵活性。供暖系统作为冬季室内环境调控的关键，负责向室内提供必要的热量，以保持适宜的室温，它通常涵盖热源制备、热媒输送和热媒利用三大核心环节，常见的供暖方式包括但不限于热水采暖、蒸汽

采暖、地板辐射采暖以及高效节能的热泵供暖等。这些供暖系统通过精心设计的热媒循环机制，将热量高效地传递至室内各个角落，确保在寒冷的季节中室内温暖如春。通风系统则是维持室内空气质量的关键所在。它通常由风机、送风管道、回风管道、高效空气过滤器和排气口等组件组成，通过排风、送风和循环风等多种方式，有效地排出室内的污浊空气，并引入新鲜洁净的空气。这一系统不仅有助于调节室内的湿度水平，还能显著降低室内空气污染物的浓度，从而创造一个健康、舒适的室内环境。空调系统则专注于调节室内的温度和湿度，以满足人们对于舒适室内环境的多元化需求，它凭借制冷、制热和除湿等强大功能，确保室内温度始终维持在人体舒适的范围内。根据应用场景的不同，空调系统可分为中央空调系统、分体式空调系统、多联式空调系统等多种类型，每种系统都具备独特的优势和适用场景。建筑暖通系统通过综合运用供暖、通风和空调等先进技术手段，实现了对建筑物内部环境的精确调控和管理。这些系统不仅极大地提升了室内的舒适性和空气质量，还有助于实现能源的合理利用，推动建筑行业的绿色、可持续发展。建筑暖通系统的组成“如图1（所示）”。

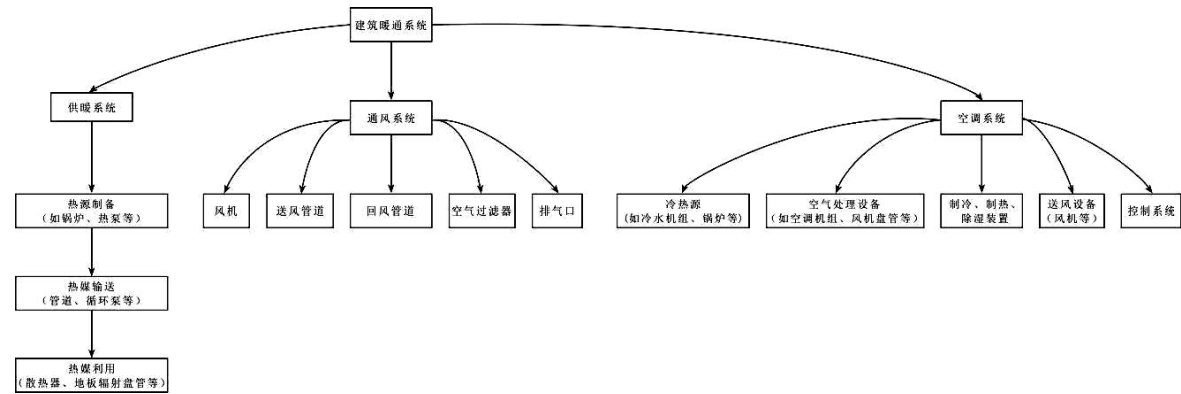


图1 建筑暖通系统的组成示意图

2 建筑暖通系统施工关键技术分析

2.1 管道安装技术

在建筑暖通系统施工中,管道安装技术极为关键。这一环节不仅关乎整个系统的运行效率,还直接影响到建筑的使用体验和安全性。管道安装前的准备工作至关重要,施工人员需对管材进行严格检查,从规格、型号到材质,每一项都必须与设计要求严格匹配。管壁厚度需均匀,表面应光滑无瑕疵,如裂缝、砂眼等缺陷都是绝对不允许的。因为任何微小的瑕疵都可能成为系统日后运行中的安全隐患。针对不同材质的管道,其连接方式也各有特色,镀锌钢管因其优良的耐腐蚀性,在建筑暖通系统中应用广泛,常采用螺纹连接或沟槽连接。螺纹连接时,螺纹的规整度至关重要,断丝现象必须避免,连接后的密封处理也不容忽视,沟槽连接则要求更高的精度,沟槽尺寸需精确无误,橡胶密封圈的质量同样关键,卡箍的安装位置也必须准确无误。无缝钢管则多采用焊接连接,这要求焊接人员不仅需具备相应的资质,还需严格遵循焊接工艺标准,确保焊缝质量上乘。塑料管则因其轻便、易安装的特性,多采用热熔或电熔连接,加热时间和温度的控制是这一环节的重点。在管道安装过程中,坡度设置同样不容忽视,它直接关系到冷凝水的顺利排出,避免积水对系统运行造成的不良影响。对于穿越楼板、墙壁的管道,套管的设置也是必不可少的,它不仅能保护管道免受外力损伤,还能起到防火、防水的作用。管道安装完成后,强度和严密性试验是检验安装质量的重要手段,只有试验合格,才能进行下一步的施工。

2.2 设备安装技术

设备安装是建筑暖通系统施工的重要环节,直接关系到整个系统的运行效率和舒适度。暖通设备种类繁多,包括但不限于空调机组、风机、水泵、冷却塔等,每种设备在安装过程中都有其特定的要求和注意事项。在安装前,对基础进行严格的验收至关重要,这包括检查基础的尺寸、位置、标高是否精确符合设备安装的要求,同时基础表面必须保持平整,无任何裂缝、孔洞或其他缺陷,以确保设备的稳定性和安全性。设备吊运时,选择合适的吊具和吊装方案同样关键,以防止设备在运输和安装过程中受到损坏。设备就位后,利用垫铁进行精确的找平和找正工作,确保设备平稳放置,每组垫铁的摆放数量不宜过多,一般不超过五块,且应确保垫铁接触良好,以提高设备的稳定性和精度。对于大型设备如空调机组,安装时需特别注意其进出口方向与管道的连接是否准确无误,设备与管道之间应采用柔性连接,以有效防止管道应力对设备造成不良影响。风机安装时,应确保叶轮旋转灵活、无卡碰现

象,并正确安装减震装置,以最大限度地减少运行时的振动和噪音。水泵的安装则需保证水泵轴与电机轴同心,联轴器间隙满足设计要求,进出口管道配置阀门和软接头,便于后续的维修和调节工作。冷却塔的安裝则应注意其水平度,布水系统应均匀分布,风机叶片角度一致,确保散热效果最佳。设备安装完成后,进行单机试运转是检验设备安装质量的重要环节,通过检查设备的运行参数,确保设备能够正常、高效地运行^[1]。

2.3 保温技术

保温技术在建筑暖通系统中起着减少能量损失、防止结露等重要作用。它是确保建筑能效和室内环境舒适度的关键环节之一,通过科学合理的保温设计和施工,不仅可以有效避免能量的无谓流失,还能显著提升建筑的整体能效水平。保温材料的选择对于保温效果至关重要,在市场上,常见的保温材料有岩棉、玻璃棉、橡塑海绵等,它们各有特点,适用于不同的场景和需求。岩棉和玻璃棉以其低导热系数和良好的防火性能著称,但需要注意的是,它们的吸水率相对较高,在某些潮湿环境下可能需要额外的防水处理。橡塑海绵则以其良好的柔韧性、防水性和保温性能受到青睐,尤其适用于一些形状复杂或需要较高防水要求的部位。在进行保温施工前,必须对管道、设备表面进行彻底的清理,去除油污、铁锈等杂质,以确保保温材料与基层能够紧密粘结,从而达到最佳的保温效果。施工时,管道保温层厚度依设计,保温材料紧密贴管表,接缝用专用胶水粘结,纵横接缝错开保整体稳定。当采用预制保温管壳时,管壳的拼接应严密,绑扎应牢固,且绑扎间距不宜大于200mm,以确保保温层的完整性和可靠性。对于设备的保温,则应根据设备的具体形状进行裁剪和安装,力求保温层平整、美观且符合实际需求。阀门、法兰等关键部位也应单独进行保温处理,保温结构应便于拆卸和维修。保温施工完成后,要对保温层进行全面检查,确保其质量符合相关标准,并设置保护层,如镀锌铁皮、铝箔等,以保护保温层不受外界因素破坏。

2.4 调试技术

调试是建筑暖通系统施工的最后关键环节,直接关系到系统能否正常运行和达到设计性能。调试前,要对系统进行全面检查,包括管道连接是否牢固、设备安装是否正确、电气线路是否接通等。准备好调试所需的仪器仪表,如风速仪、风压计、温度计、流量计等,确保仪器仪表精度满足要求。调试过程首先进行设备单机调试,依次启动风机、水泵、空调机组等设备,检查设备的运行状态,如电机转向是否正确、设备振动和噪音是否在允许范围内、

设备运行参数是否符合设计要求等。单机调试合格后，进行系统联合调试，在系统联合调试中，调节水系统的流量和压力，使各个末端设备的水量分配均匀，满足设计负荷要求。调节风系统的风量，确保各个房间的送风量、回风量符合设计标准，通过调节空调机组的制冷、制热参数，使室内温度、湿度达到设计要求。在调试过程中，要对系统的运行参数进行实时监测和记录，如水温、水压、风量、室内温湿度等，根据监测数据对系统进行调整。调试完成后，对调试数据进行整理和分析，编写调试报告，总结系统调试过程中出现的问题及解决方法，为系统的验收和日后运行维护提供依据^[2]。

3 建筑暖通系统施工质量控制策略

3.1 施工准备阶段质量控制

施工准备阶段的质量控制对于建筑暖通系统施工至关重要，具体内容如下：

要点	具体内容
施工图纸的深入研究与审核	施工团队组织专业人员对暖通系统图纸详细审阅，确保准确性与合理性。核对布局、管道走向、设备选型等，符合实际需求与建筑结构特点，解决图纸矛盾与问题，如负荷计算准确性、通风管道与建筑设施位置关系等。
施工方案的精心编制	根据工程特点与实际施工条件，制定详尽且有针对性的施工方案。明确各施工环节技术要求、工艺流程、质量标准、施工进度计划。对复杂工艺制定专项技术措施，对施工人员全面技术交底。
施工现场的合理布置	规划材料堆放区、设备停放区、施工操作区域，确保布局紧凑合理、物料运输便捷。搭建临时设施如仓库、加工棚。设置安全警示标识与防护设施。

3.2 材料与设备质量控制

材料与设备的质量直接影响建筑暖通系统质量，其质量控制要点如下：

要点	具体内容
材料与设备的严格选型	依据设计要求与工程实际，选用符合国家标准与质量规范的产品。关键材料选信誉良好、质量可靠供应商，如空调管道考虑耐压、耐腐蚀、保温隔热性能，保温材料注重导热系数、防火和环保指标，严格审查设备性能参数。
材料与设备的进场检验	建立严格进场验收制度，全面检查每批次材料与设备。核对规格、型号、数量与采购合同是否一致，检查外观。重要材料抽样检测，设备开箱检验内部结构、零部件、随机文件与技术资料 ^[3] 。
材料与设备的妥善存储与保管	根据特性设置专门存储场地与条件。易受潮材料存于干燥通风仓库并防潮，大型设备做好防护与固定。建立库存管理台账记录出入库与质量状态。

3.3 施工过程质量控制

施工过程中的质量控制是保障建筑暖通系统施工质量的核心，具体如下：

要点	具体内容
施工工艺的严格执行	施工人员按既定施工方案与工艺流程操作，确保工序符合质量标准。管道安装控制坡度、垂直度、连接质量，采用正确连接方式保证密封性与稳定性。风管制作控制板材拼接、咬口质量保证强度与严密性。
施工质量的实时监测与检验	设置质量控制点，对关键部位、工序重点监控。用专业检测工具与方法定期或不定期检查，如用超声波探伤仪检测管道焊缝质量，漏光法检测风管严密性。发现问题及时整改。
施工人员的技能培训与质量意识提升	定期组织施工人员参加专业技能培训，学习新技术、工艺、规范，提高操作水平与业务能力。加强质量意识教育，使施工人员自觉遵守质量管理制度。

3.4 质量验收阶段质量控制

质量验收阶段是确保建筑暖通系统质量的最后关卡，相关质量控制内容如下：

要点	具体内容
质量验收资料的全面收集与整理	施工过程中及时收集各类质量验收资料，如材料与设备质量证明文件、检验报告、施工记录、调试报告等。确保资料真实、完整、准确，分类归档。
分项工程与分部工程的严格验收	按建筑工程质量验收规范，对暖通系统分项工程与分部工程逐一验收。对照质量验收标准检查工程实体质量，如管道安装、设备运行、系统调试效果等。发现问题要求限期整改并复查。
系统综合调试与竣工验收的严谨组织	分项与分部工程验收合格后进行系统综合调试，检验整体性能是否满足设计要求。全面测试制冷、制热、通风、排烟等功能并记录数据。组织竣工验收，邀请相关人员参加，综合评价工程质量、使用功能、外观效果等，合格后出具竣工验收报告交付使用 ^[4] 。

结语

综上所述，建筑暖通系统的施工关键技术及质量控制策略对于确保系统的高效运行和长期稳定性至关重要。通过精细的管道安装、设备安装、保温及调试技术，结合全面的质量控制策略，可以有效提升暖通系统的整体性能。未来，随着建筑技术的不断进步和智能化趋势的发展，建筑暖通系统的施工技术与质量控制将面临更多挑战与机遇。持续探索和创新施工关键技术，优化质量控制策略，将是推动建筑暖通系统持续发展的关键所在。

参考文献

[1]赵峥.建筑暖通系统施工关键技术探讨[J].工程建设与设计,2025(3):236-238.

[2]佟有全.建筑暖通系统施工关键技术分析[J].模型世界,2022(9):58-60.

[3]申雅琼.建筑暖通施工关键技术探究[J].建材与装饰,2024,20(7):127-129.

[4]沈月勇.探讨暖通建筑暖通施工的关键分析及技术改善[J].建筑与施工,2024,3(7):155-157.