

关于建筑暖通空调安装施工关键技术与未来展望的几点研究

罗艳菊

440421*****8204

摘要:随着人们生活水平的不断提升,对建筑的功能性与质量提出了更高的要求,暖通空调系统是建筑内部结构的核心组成之一,对保障建筑舒适性起到了重要的作用。而暖通空调的安装施工质量是影响其运行效果的重要因素之一,一方面,文章对暖通空调在建筑中的应用优势进行了分析,同时也对安装施工关键技术的具体应用、技术性问题与展望进行了概述,以供同行参考。

关键词:建筑暖通空调;安装施工;应用优势

DOI: 10. 64216/3104-9664. 25. 01. 002

引言

在新时期发展背景下,建筑行业的高速发展对促进我国社会经济的不断发展起到了重要的现实意义,随着建筑功能的不断增加,其中的暖通空调系统主要为建筑室内环境起到温度、湿度、空气质量等方面的调节作用,大大地提升了建筑室内环境的舒适度,为了能够充分地发挥出暖通空调的运行质量与使用寿命,对安装施工关键技术展开进一步的研究与探索具有重要的现实意义。

1 暖通空调在建筑中的应用优势概述

暖通空调作为建筑内部中不可或缺的核心部分;简单来说,暖通空调水系统具备很强的灵活性与高效性等运行特征,能够满足建筑室内环境对于不同季节的供暖与冷却需求,主要是利用控制阀来根据实际需求进行调节,这种系统模式大大地提高了建筑能源的利用效率。在一般情况下,因为水的热传导能力相对较强,与空气系统而言,能够更加高效地进行热量与冷量的传递。总而言之,暖通空调水系统不仅能够大大地改善建筑室内的环境,同时也在节能以及环保等领域中表现出发展潜力,暖通空调系统如图 1 所见。



图 1: 建筑暖通空调系统示意图

2 建筑暖通空调安装施工关键技术的具体应用

2.1 管道定位与布置技术

一方面,在建筑暖通空调安装与施工中,管道设备的定位与布置是关键的流程之一,需要严格根据设计图纸与建筑整体的结构布局,来对管道设备的安装位置进行确认。值得注意的是,在选择安装位置的过程中,要选择远离易燃物质的周边位置,而由于设备的重量以及运行时所产生的振动幅度,还要选择支撑结构与地基较稳定的位置。另一方面,关于管道的布置,除了要结合设计要求,同时也要根据暖通空调的系统需求,对管道的路径进行合理规划,避免过于紧凑而导致阻力和与压力等方面的不必要损失;除此之外,还要保证管道之间的连通性,要尽量避免过长或者过弯,并尽可能减少分支数量与转弯角度等,从而有效降低流体所遇到的阻力以及能耗量。在整个施工过程中,施工技术人员务必要严格根据设计要求与规范来完成各项施工作业,加强沟通与协调,避免实际的安装位置与布置和系统功能需求存在不相符的情况,如图 2 所见。

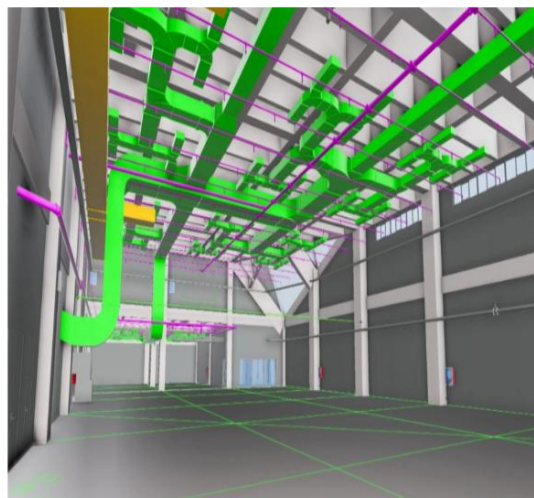


图 2: 管道设备定位与管道布置示意图

2.2 关于风管系统管道支吊架的安装施工技术

2.2.1 设计规划的关键技术点

在一般情况下,当风管系统管道支吊架正式进入到安装的阶段中,需要做好前期的设计交底工作,让施工技术人员能够充分了解设计图纸当中的具体要求,结合具体的设计要求与实际的建筑结构,来进一步明确风管的最终走向以及尺寸、支吊架位置等。

2.2.2 做好前期的材料准备工作

按照设计与相关技术规范的相关要求,需要准备好支吊架所涉及的材料,包括角钢、以及槽钢等关键材料,在施工之前,还要对支吊架材料质量进行检查,以达到标准才能够正式投入施工,材料的强度与耐腐蚀性能效果是最关键的指标之一。

2.2.3 支吊架的安装施工关键技术

按照设计图纸当中的指引,完成支吊架的安装主要是为了对风管起到固定和支撑的作用,流程内容包括:

①施工技术人员需要明确支吊架的安装位置,同时还要做好标记处理;②结合实际的设计要求,在建筑结构上使用锚固件来做好支吊架的固定工作;③按照风管的实际走向,来完成水平支吊架的安装作业,这主要是为了对风管底部起到支撑的作用,很好地避免了支吊架水平且间距出现均匀的现象;④施工技术人员要结合风管在垂直状态下的高度与长度等参数,来完成垂直支吊架的安装与施工作业,这主要是为了对风管侧面起到支撑的作用,避免支吊架垂直且间距出现不均匀的问题。⑤施工技术人员根据风管的长度以及横向支撑方面的具体需求,来完成横向支吊架的安装与施工作业,这主要是为了对风管顶部起到支撑的作用^[1]。

2.2.4 关于调整与定位关键技术要点

在顺利完成支吊架的安装作业之后,就需要进入到调整与定位流程中,此举主要是为了避免风管水平度与垂直度不符合要求。在作业中,主要采用的是水平仪以及测量工具等,对支吊架的高度与位置进行合理调整,从而保证风管定位准确。在一般情况下,如果风管的边长达到 400~1250mm 的范畴,那么悬挂器的水平距离就要控制在 2600mm 的范围内,而竖向之间的间隔则需要控制在 4000mm 的范围内,悬臂直径为 8mm。另一方面,在对防震装置进行安装之前,施工技术人员要明确设计要求来进行操作。此外,连接件的安装也是极其关键的,在施工过程中,要注意法兰、螺栓以及卡箍等零件的连接要严格根据设计要求进行,从而避免风管运行状态下出现漏风和松动等不良问题。

2.3 空调水管和垫木间保温施工关键技术

在一般情况下,对空调水管与和垫木间的进行保温

施工,是非常关键的一环,能够有效地降低能量的损失并避免出现冷凝的现象。在施工之前,需要选择适用的保温材料,目前主要有橡胶泡沫管壳或者是聚氨酯泡沫板等材料,这两种材料的保温与耐腐蚀性能效果是相对较好的。另一方面,施工技术人员在开展保温施工作业前,要将空调水管上面的杂质清除干净,确保表面的整洁性与光滑性,为保障保温材料的贴合效果与粘附效果创造良好的基础条件^[2]。

3 建筑暖通空调安装施工的技术性问题与未来展望

3.1 暖通空调安装施工的核心技术性问题

3.1.1 设计与施工的协同性不足

暖通空调系统的性能高度依赖设计合理性,但实践中常出现“设计-施工”脱节现象。一方面,部分设计单位对现场条件调研不充分,负荷计算仅依赖经验公式或简化软件,未考虑建筑朝向、围护结构传热系数、人员密度动态变化等实际因素,导致冷热源容量配置偏差。例如某商业综合体项目,因设计时未计入玻璃幕墙的太阳辐射得热,实际运行时夏季冷负荷超出设计值 25%,被迫通过增大主机功率弥补,显著增加了能耗与初投资。另一方面,施工单位对设计意图理解偏差,尤其在复杂系统(如变风量 VAV、多联机 VRV 系统)中,管道走向、风口布置与设备接口匹配度低,易引发气流组织紊乱、噪音超标等问题。

3.1.2 材料与设备的质量控制难点

材料与设备是系统运行的基础,但其质量把控存在多重挑战。其一,市场低价竞争导致部分施工单位选用劣质管材(如壁厚不足的镀锌钢管)、保温材料(如密度不达标的橡塑棉),长期运行后易出现锈蚀渗漏、保温层结露,不仅缩短系统寿命,还可能引发霉菌滋生等健康问题。其二,设备选型与安装环境不匹配,例如大型冷水机组吊装时未核算梁下净空高度,导致设备无法就位或强行吊装造成结构损伤;多联机室外机安装在通风不良的设备平台,散热效率下降 30%以上,频繁触发保护停机。其三,防腐与绝热工艺不到位,风管法兰连接处未涂刷防锈漆、水管保温层拼接缝未用专用胶粘贴,运行后易出现局部腐蚀或冷桥现象,影响系统能效。

3.1.3 关键工序的施工精度与可靠性缺失

安装过程中的细节处理直接决定系统运行稳定性。管道安装环节,大温差供回水系统(如供水 7℃/回水 12℃)对坡度要求极高(需 ≥ 0.003),但部分施工队未按规范设置排气阀、排污阀,或管道支架间距过大导致下垂变形,最终因气塞或水流不畅引发局部过冷/过热。设备安装中,风机盘管的吊装未采用减震吊架,或

与风管软连接长度不足（小于200mm），运行时振动传递至吊顶，产生低频噪音；空调箱表冷器与风机的风压匹配不当，导致风量衰减，房间温度均匀性差。此外，隐蔽工程验收流于形式，冷凝水管坡度不足、支吊架固定不牢等问题未被及时发现，后期维修需破坏装修层，成本高昂。

3.1.4 系统调试与运维的衔接断层

调试是验证系统性能的关键环节，但多数项目仅完成单机试运转与简单联合调试，未进行全工况模拟测试。例如，过渡季节工况（如春秋室外温差小）下，变风量系统的风阀调节逻辑未验证，可能导致房间温度波动；地源热泵系统的土壤换热器阻力特性未实测，实际运行时流量分配不均，换热效率下降。同时，调试数据未形成标准化报告，运维单位难以掌握系统“健康档案”，后期故障排查依赖经验，缺乏数据支撑。

4 技术优化路径与未来发展趋势

4.1 全周期数字化管理：BIM与物联网的深度融合

BIM技术将成为解决“设计-施工”协同的核心工具。通过建立包含设备参数、管道走向、支吊架位置的三维模型，可提前模拟管线综合，避免碰撞冲突；结合物联网传感器，施工阶段可实时监测管道焊接温度、设备吊装应力等关键参数，确保工艺合规。运维阶段，BIM模型与实时运行数据集成，形成数字孪生体，支持故障预测与能效优化。例如，通过分析冷冻水供回水温度差异，可提前预警换热器结垢，指导清洗维护^[3]。

4.2 绿色节能技术的集成应用

“双碳”目标驱动下，安装施工需强化低碳导向。一方面，推广可再生能源耦合系统，如地源热泵与光伏板一体化安装，利用建筑屋面空间实现“发电-供能”闭环；空气源热泵与太阳能集热系统联合供热，减少化石能源依赖。另一方面，优化保温与密封工艺，采用气凝胶、真空绝热板等高效保温材料，降低输送能耗；风管与管道穿墙处采用一体化密封套件，减少冷热损失。此外，施工过程中推广预制化加工，如风管工厂化成型、阀门组对预安装，减少现场切割与焊接污染，降低碳排放。

4.3 智能化施工装备与工艺革新

自动化、机器人技术将重塑安装流程。例如，管道自动焊接机器人可保证焊缝均匀度，减少人工操作误差；无人机搭载红外热像仪，快速检测吊顶内风管漏风点；

智能支吊架系统通过传感器实时监测荷载，预警变形风险。同时，模块化安装技术将普及，将空调机房设备、管道、阀门集成预制为模块，现场仅需定位拼接，工期缩短40%以上，质量一致性显著提升^[4]。

4.4 健康舒适导向的系统优化

随着用户对室内环境品质（IEQ）要求提高，安装施工需从“温度控制”向“多参数协同调控”延伸。重点关注PM2.5、VOCs、CO₂浓度等指标，通过在新风入口加装高效过滤器、风管内设置紫外线杀菌装置，提升空气洁净度；在末端设备（如风机盘管）增加湿度独立控制模块，避免过度除湿导致的干燥感。调试阶段引入人体热舒适模拟软件，根据房间功能（办公室、病房、商场）优化送风速度与温度梯度，实现“个性化微环境”营造。结语建筑暖通空调安装施工的技术性提升，既是行业高质量发展的必然要求，也是应对绿色低碳转型的关键抓手。当前问题集中于协同性、质量与精度短板，未来需依托数字化、智能化技术，推动设计-施工-运维全链条升级，同时聚焦节能与健康需求，实现从“功能满足”到“品质引领”的跨越。唯有如此，暖通空调系统才能真正成为建筑可持续发展的核心支撑。

5 结束语

综上所述，在整个建筑结构组成当中，暖通空调系统扮演着极其重要的角色，是保证建筑室内环境舒适度的核心设施，通过对暖通空调的安装施工过程中进行技术把控，例如明确关键技术要点，并通过不断地总结，正视施工过程中所存在的问题，不断优化技术管理，为保障建筑暖通空调的运行质量与稳定性奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 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, 310.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 王彩鹏. 建筑暖通空调安装施工技术问题解析[J]. 四川水泥, 2021(9): 347-348.
- [5] 沈雅忱. 面向建筑暖通空调空气处理单元的故障检测与诊断方法研究[D]. 苏州: 苏州科技大学, 2022.