

分析暖通工程中暖通施工技术

史 强 李新任 王少宝 王 淞 白晓东
国惠环保新能源有限公司 辽宁 沈阳 110000

摘 要：暖通工程施工技术是确保暖通系统稳定运行的关键。本文围绕暖通工程施工展开，先阐述施工准备工作，涵盖人员、技术、材料设备准备及施工现场布置；再剖析施工技术要点，包括支架制作安装、管道安装、设备安装、保温施工与系统调试；最后探讨施工中的常见问题及解决方案。通过对各环节的分析，为提升暖通工程施工质量与效率提供参考，保障暖通系统功能的有效实现。

关键词：暖通工程；暖通施工；技术

引言：在建筑工程领域，暖通工程占据重要地位，其施工技术的优劣直接影响建筑的使用舒适度与能源利用效率。随着建筑行业的发展，暖通系统日益复杂，对施工技术的要求也不断提高。施工准备是否充分、技术要点是否落实、问题处理是否及时，都关系到暖通工程的最终质量。本文聚焦暖通工程施工技术，从准备工作到技术要点，再到常见问题解决，进行全面分析，以明晰施工关键环节，为实际施工提供指导，推动暖通工程施工技术的进步与应用。

1 暖通工程施工准备工作

1.1 人员准备

人员是暖通工程施工的主体，其专业素养与分工协作直接影响施工质量与进度。在施工前，需组建一支结构合理的专业团队，涵盖项目经理、技术负责人、施工员、质检员、安全员等岗位。项目经理需具备丰富的工程管理经验，能统筹协调各方资源；技术负责人要精通暖通施工技术，负责技术指导与方案编制；施工人员应熟练掌握管道安装、设备调试等实操技能，且必须经过专业培训并持证上岗；质检员与安全员则分别把控施工质量与现场安全，及时发现并纠正问题。同时，定期组织人员培训与技术交底，强化团队协作意识，确保施工规范高效。

1.2 技术准备

技术准备是暖通工程施工的重要基础，为施工过程提供理论指导与技术支持。施工前，技术人员需深入研究施工图纸，结合现场实际情况，对图纸进行详细会审，及时发现并解决设计不合理之处，避免施工中出现返工。同时，依据图纸与工程要求，编制科学合理的施工组织设计与专项施工方案，明确施工工艺、流程、技术标准及质量控制要点。针对复杂施工环节，制定详细的技术措施，如大口径管道吊装、精密设备安装等。

1.3 材料与设备准备

材料与设备的质量直接决定暖通工程的性能与使用寿命。在施工准备阶段，依据施工图纸与预算，精准确定所需材料与设备的规格、型号、数量。对于管材、管件、保温材料等，严格把控质量，选择信誉良好的供应商，要求提供产品质量证明文件，并按规范进行抽样检验，确保材料性能符合设计与标准要求。对于空调机组、风机、水泵等设备，除检查外观质量外，还需核对设备参数，进行开箱验收，检查随机文件、配件是否齐全。

1.4 施工现场布置

合理的施工现场布置能优化施工流程，提高施工效率，保障施工安全。首先，根据施工平面布置图，规划材料堆放区、设备安装区、加工制作区等功能区域，做到分区明确、布局合理，减少材料与设备的二次搬运。搭建临时施工设施，如临时库房、加工棚、办公区等，满足施工人员办公、生活及材料设备存放需求。同时，完善施工现场的水电供应系统，确保施工用水用电安全稳定。设置明显的安全警示标志与防护设施，如围挡、防护栏等，保障施工人员安全^[1]。

2 暖通工程施工技术要点

2.1 支架制作与安装

支架作为暖通管道和设备的重要支撑结构，其制作与安装质量直接影响系统运行的稳定性与安全性。在制作环节，需依据设计要求精确选用型钢等材料，通过切割、焊接等工艺加工成型，确保支架尺寸准确、焊缝饱满且无砂眼、裂纹等缺陷。安装时，严格按照设计间距与标高定位，水平管道支架间距需符合规范，避免管道出现下垂变形；垂直管道支架要保证垂直度，防止设备运行时产生晃动。对于穿越楼板或墙体的管道支架，需做好防水、防火处理。同时，安装完成后应进行承重与稳定性测试，确保支架能够承受管道及介质的重量，为

暖通系统安全运行筑牢基础。

2.2 管道安装

2.2.1 风管安装

风管安装是暖通工程通风系统的核心环节，直接关系到空气输送的效率与质量。安装前，需对风管进行全面检查，确保其表面平整、无变形、无破损，法兰连接部位密封垫完好。安装过程中，严格控制风管的垂直度与水平度，水平风管的水平度偏差每米不应大于3mm，总偏差不应大于20mm。采用吊架安装时，吊杆间距需符合规范，防止风管局部受力变形。风管连接时，法兰螺栓应均匀拧紧，密封垫需完整覆盖法兰接口，避免漏风。对于穿越防火墙或楼板的风管，需设置防火阀，并做好防火封堵。

2.2.2 水管安装

水管安装是暖通工程水系统的关键施工内容，其质量直接影响系统的供热、供冷效果。安装前，需对管材管件进行严格检验，确保其规格、型号符合设计要求，表面无裂缝、砂眼等缺陷。安装时，遵循先主管后支管的原则，合理安排管道走向，避免出现气阻或水阻。管道连接方式需根据管材类型选择，如焊接、热熔连接、丝扣连接等，确保连接牢固、无渗漏。对于穿越楼板、墙体的水管，需设置套管，并做好防水、防腐处理。同时，安装过程中要注意管道的坡度，利于排水和排气。

2.3 设备安装

2.3.1 空调机组安装

空调机组安装是暖通工程的核心环节，其安装质量直接决定室内温湿度调节效果。安装前，需仔细核对设备型号、参数与设计图纸是否一致，检查机组外观有无损坏，内部配件是否齐全。安装时，基础应平整牢固，水平度偏差不超过规范要求，可采用减震垫或弹簧减震器减少运行振动。机组吊装过程中，需合理选择吊点，避免设备变形，就位后确保机组与基础连接紧密。机组的送、回风管，水管连接要严格按照规范操作，接口处做好密封处理，防止漏风漏水。电气线路连接需由专业电工操作，确保接线正确、牢固，安装完成后进行单机试运转，检查风机、压缩机等部件运行状态，保证空调机组稳定运行。

2.3.2 风机盘管安装

风机盘管安装是实现局部空气调节的关键，安装质量影响房间舒适度。安装前，检查风机盘管外观及内部叶轮、电机等部件是否完好，测试电机绝缘性能。安装方式通常有暗装和明装，无论哪种方式，均需保证机组水平度，坡度朝向凝结水排水方向，防止积水。吊装式

风机盘管吊杆应垂直、牢固，间距符合要求，做好防锈处理。连接风机盘管的供回水管需安装阀门、过滤器，便于调节和维护，管道连接采用柔性连接，减少振动传递。冷凝水管连接应严密，坡度不小于1%，确保排水通畅。

2.3.3 水泵安装

水泵作为暖通系统水循环的动力源，其安装质量关乎系统稳定运行。安装前，检查水泵型号、性能参数是否与设计相符，核对水泵进出口方向，检查泵体及电机外观有无损伤。水泵基础需坚固且表面平整，水平度误差控制在允许范围内，采用隔震措施减少振动和噪音，如安装橡胶隔震垫或弹簧减震器。水泵吊装就位后，利用水平仪进行精调，保证水泵水平。水泵与管道连接时，不得强行对口，应采用柔性接头，避免管道应力传递至泵体。安装完成后，进行电机绝缘测试和水泵试运转，检查水泵转向是否正确、有无异常振动和噪音，监测水泵流量、扬程等参数，确保水泵性能满足系统需求。

2.4 保温施工

保温施工在暖通工程中起到减少能量损耗、防止结露的关键作用。施工前，需根据设计要求选择导热系数低、防火性能好的保温材料，如岩棉、橡塑保温板等，并确保材料规格与管道、设备适配。施工时，先对管道、设备表面进行清洁，保证无油污、灰尘，以增强保温材料的附着力。保温层应紧密贴合管道与设备，纵向接缝应布置在管道侧面，横向接缝错开排列，避免热量散失。对于保温层的接口处，需用专用胶水或胶带密封，确保严密性。对于阀门、法兰等部位，应采用可拆卸式保温结构，便于后期检修维护。

2.5 系统调试

系统调试是检验暖通工程施工质量和设备性能的关键步骤。调试前，需完成设备单机试运转、管道清洗、水压试验等准备工作，并检查系统电气线路、控制设备是否安装正确。调试过程中，先进行风机、水泵等设备的联动调试，检查设备启停顺序、运行状态是否正常，各设备间的参数匹配是否符合设计要求。接着对空调机组、风机盘管等进行温度、湿度、风量等参数调试，通过调节阀门、风口等部件，使系统达到设计工况。同时，对自动控制系统进行测试，检查传感器、执行器等设备的反馈信号是否准确，控制逻辑是否合理^[2]。

3 暖通施工技术中的常见问题与解决方案

3.1 常见问题

3.1.1 管道安装偏差与泄漏问题

管道安装过程中，因测量误差、施工人员操作不规范等原因，易出现安装偏差。水平管道坡度不足或方向

错误,导致积水无法排出;管道轴线偏移,影响系统美观与后期维护。此外,管道连接时,焊接不达标,存在气孔、夹渣,法兰密封垫老化、错位,丝扣连接拧紧程度不当等,都会引发泄漏问题,造成水资源浪费,甚至破坏建筑结构,影响暖通系统正常运行。

3.1.2 设备安装与调试故障

设备安装时,基础不平整、减震措施不到位,致使设备运行时振动剧烈、噪音大,缩短设备使用寿命。设备部件安装顺序错误、电气线路接线混乱,可能导致设备无法启动或运行异常。调试阶段,设备参数设置与设计不符,如风机转速过低、水泵扬程不足,设备间联动控制逻辑错误,使得设备无法协同工作,难以满足暖通系统的使用需求。

3.1.3 保温施工缺陷

保温材料质量不达标,导热系数过高,无法有效隔热保温,增加暖通系统能耗。施工过程中,保温层与管道、设备贴合不紧密,存在缝隙、空鼓,接缝处密封不严,热量易散失。对阀门、法兰等特殊部位,未采用合适的保温结构,导致这些部位成为散热“薄弱点”,同时还可能出现保温层脱落、破损,进一步降低保温效果。

3.1.4 系统风量与水力平衡失调

在暖通系统中,风管尺寸设计不合理、风口布局不当,会导致各区域风量分配不均,部分区域通风不足,影响室内空气质量与舒适度。水管系统中,管道阻力计算不准确,阀门调节不当,致使各环路流量失衡,有的环路水流过大,有的过小,造成能源浪费,还可能引发管道振动、噪音等问题,严重影响系统的稳定运行与使用效果。

3.2 解决方案

3.2.1 管道安装质量控制措施

建立严格的测量复核制度,采用高精度测量仪器,施工前多次核对管道安装坐标、标高与坡度,确保安装精准。加强施工人员技能培训,规范焊接、法兰连接、丝扣连接等操作流程,焊接时严格执行工艺标准,保证焊缝质量;法兰连接选用优质密封垫并正确安装;丝扣连接控制拧紧力矩。安装过程中设置质量检查节点,及时发现并纠正偏差,完成后进行压力试验与泄漏检测,保障管道安装质量。

3.2.2 设备安装与调试标准化流程

设备安装前,对基础进行平整度检测与调整,规范安装减震装置。制定设备部件安装手册,明确安装顺序与要求,电气线路由专业电工按图施工并做好标识。调试阶段,严格对照设计参数设置设备运行参数,采用专业仪器监测风机转速、水泵扬程等指标。建立设备联动调试清单,逐项检查设备启停逻辑与协同工作状态,调试中记录数据,发现问题及时优化,确保设备安装调试标准化、规范化。

3.2.3 保温施工精细化管理

严格把控保温材料采购关,选择经检测合格、导热系数达标的产品,进场时进行抽样复检。施工时安排专人指导,要求保温层与管道、设备紧密贴合,使用专用胶水或胶带密封接缝,对阀门、法兰等特殊部位定制可拆卸式保温结构。建立质量巡检制度,及时修复空鼓、脱落等问题,施工完成后进行保温效果检测,对不达标的部位返工处理,实现保温施工精细化。

3.2.4 系统平衡调试技术

运用专业软件重新核算风管尺寸与风口布局,根据计算结果调整风管规格或增设风量调节阀。在水管系统中,采用智能平衡阀,通过测量各环路流量、压力,自动调节阀门开度。调试时,先进行初调,再按设计要求逐步精确调节,同时监测系统运行参数,分析各区域风量、水力分布情况,反复调整直至系统达到平衡状态,提升暖通系统运行效率与稳定性^[1]。

结束语

暖通施工技术贯穿工程全程,从前期准备到各环节施工,再到问题解决,每个细节都至关重要。施工准备是根基,精准的人员、技术、材料筹备与现场规划,为工程开展筑牢基础;施工技术要点是核心,支架、管道、设备安装及保温、调试等工作,直接决定系统性能;而常见问题的解决则是质量保障,及时处理各类状况才能确保系统稳定运行。

参考文献

- [1]沙娜.暖通空调安装施工技术在建筑施工中的应用分析[J].中国新技术新产品,2022(06):112-113.
- [2]杨朋刚.建筑暖通施工技术中的要点分析[J].绿色环保建材,2021(03):149+152.
- [3]汪光红.浅谈建筑暖通设备安装施工技术及节能策略[J].居舍,2022(11):71.