

暖通工程质量管理探讨

刘淑娟

内蒙古消评咨询服务有限公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要：暖通工程是建筑功能实现的核心支撑，其质量管理直接关乎居住舒适度与能源效率。本文以全面质量管理等理论为基础，界定暖通工程质量管理核心内涵与目标。分析当前行业在管理体系、技术实施及外部保障层面存在的突出问题，系统梳理事前图纸会审、事中施工管控、事后验收运维的全周期关键环节。结合工程实践提出构建完善管理体系、强化全环节技术管控、完善支撑保障体系的优化策略，为提升暖通工程质量稳定性、推动行业规范化发展提供理论与实践参考。

关键词：暖通工程；质量管理；关键环节；主要问题；优化策略

引言：随着城镇化进程加快与绿色建筑理念普及，暖通系统作为建筑能耗核心与舒适保障载体，其质量管理愈发关键。当前暖通工程中，管线冲突、设备运行低效、保温性能不足等问题频发，既影响居住体验又造成能源浪费。传统质量管理重末端检验轻过程控制，难以适应复杂工程需求。基于此，本文从理论支撑出发，剖析全周期质量管理的关键节点，针对性破解管理体系缺陷、技术能力不足等痛点，为构建科学高效的质量管控体系提供解决方案，助力行业高质量发展。

1 暖通工程质量的理论基础与核心内涵

1.1 核心概念界定

暖通工程质量管理是围绕建筑供暖、通风及空气调节系统展开的全流程质量管控活动，涵盖设计、材料采购、施工安装、系统调试各环节。其核心是通过标准化的管理手段，确保暖通系统在使用功能、能源效率及运行稳定性上达到预设标准，满足建筑居住者的舒适度与健康需求，同时保障系统长期可靠运行。

1.2 质量管理的理论支撑

该领域的理论支撑以全面质量管理理论为核心，强调“全员参与、全过程控制”，将质量管控融入工程各阶段而非仅依赖末端检验。同时吸纳过程方法理论，把工程拆解为若干关键工序，通过对管道连接、设备安装等核心环节的精准把控降低质量风险。系统管理理论也为其提供支撑，注重暖通系统与建筑整体的协调性，避免与土建、电气等专业产生冲突。

1.3 暖通工程质量管理核心目标与原则

核心目标包括三个层面：功能目标确保供暖均匀、通风顺畅等基础性能达标；效率目标通过优化系统设计与施工降低能源消耗；耐久目标提升系统抗损耗能力，减少后期维修成本。管理原则上，“预防为主”是首要

原则，通过图纸会审、材料检验等事前措施规避隐患；“用户导向”原则聚焦居住者舒适度需求；“持续改进”原则则通过施工反馈不断优化管理流程，提升工程质量水平^[1]。

2 暖通工程全周期质量管理的关键环节

2.1 事前控制：质量风险的源头防控

事前控制是筑牢质量防线的基础，核心在于通过精准规划消除潜在风险。（1）图纸会审与技术交底是首要环节，需组织设计、施工等多方对图纸进行联合审查，重点核查管线走向与其他专业的兼容性、设备参数与建筑需求的匹配性、预留孔洞的位置准确性，避免因设计疏漏导致后期返工。技术交底应实现分级传递，将设计意图、施工标准及质量通病预防措施精准传递至作业层面，必要时通过样板示范明确质量要求。（2）材料与设备管控是源头保障的关键，需建立严格的进场验收机制，核查供应商资质及产品合格证明，对管材、保温材料等关键物资进行抽样复检，确保性能达标。同时依据材料特性实施分类仓储，避免日晒雨淋导致的性能衰减。施工方案的科学性审查同样重要，针对管道安装、设备吊装等关键工序，明确施工流程、质量控制点及应急措施，确保方案具备可操作性。还需评估施工人员资质，尤其对焊工等特种工种进行能力考核，保障施工团队技术水平符合要求。

2.2 事中控制：施工过程的质量精准管控

事中控制是暖通工程质量落地的核心，需对施工全过程实施动态监管。（1）管道安装作为核心工序，需严控加工精度，切割面平整无毛刺，焊缝饱满无夹渣，螺纹连接密封规范。安装时确保管道横平竖直，坡度适配介质流动，支架间距合理且固定牢固，热位移管道需精准设置补偿装置；穿墙穿楼板部位应规范设套管，缝隙

用不燃材料填塞严密。(2)设备安装质量直接影响运行效率,安装前需复核基础标高、尺寸及平整度,吊装选用适配吊具防损伤。就位后经专业仪器找平找正以减振动噪音,设备与管道采用柔性接口,避免管道重量传递至设备并按要求安装减震装置。风管系统需保证板材厚度达标,咬口严密无漏风,转弯及三通处设导流叶片减阻,风阀与风口安装平整牢固,确保风量调节精准。

(3)防腐与绝热是延长系统寿命的关键,防腐前需彻底清除设备管道表面锈蚀油污,涂料涂刷均匀无漏涂;绝热层贴合紧密、接缝无空隙,阀门等异形部位需加强处理以防冷桥热桥。施工中实行工序交接检验制,上道工序不合格不得进入下道,确保质量问题即时整改^[2]。

2.3 事后控制:验收与运维的质量闭环

事后控制并非质量终点,而是构建持续改进的闭环体系。(1)验收环节需实施分层检测,先进行分项工程检验,如管道压力试验、风管漏风量检测、设备单机试运行,再开展系统联合调试,核查空调温度、湿度达标情况及能耗指标。验收过程需详细记录数据,形成完整的质量档案,为后续运维提供依据。(2)运维阶段的质量管控需建立常态化机制,定期对设备进行巡检维护,清理过滤器、检查密封性能、监测运行参数,及时发现并处理轻微故障。建立设备运行台账,记录维护时间、故障原因及处理措施,通过数据分析预判潜在问题。针对运行中暴露的质量缺陷,追溯至前期环节查找根源,形成“问题反馈—原因分析—措施优化”的闭环,为后续工程提供经验借鉴,实现全周期质量的持续提升。

3 当前暖通工程质量管理存在的主要问题

3.1 管理体系层面的缺陷

部分施工单位的质量管理体系缺乏系统性,责任划分模糊导致问题出现时推诿扯皮。施工前的图纸审核流于形式,对管线布局冲突、设备选型适配性等关键问题未能及时发现,为后续施工埋下隐患。质量管控流程存在漏洞,从材料进场到工序验收的各环节缺乏标准化操作规范,检验标准不统一,使得质量问题难以被精准识别。同时,内部沟通机制不畅,设计变更信息无法及时传递至施工一线,常引发施工偏差。

3.2 技术与实施层面的不足

施工人员专业素养参差不齐,部分技工对新型设备安装工艺、精密管线连接技术掌握不足,操作中易出现管道接口渗漏、设备安装偏移等问题。保温施工质量普遍薄弱,存在材料铺设不平整、厚度不均及缝隙漏填等情况,直接影响系统节能效果。技术交底环节缺失或不充分,施工人员对质量标准、工艺要求理解模糊,导致

施工操作与设计要求脱节。此外,对新技术、新材料的应用能力不足,难以适应智能化暖通系统的施工需求^[1]。

3.3 外部环境与保障层面的制约

自然环境对施工质量影响显著,高温、低温天气会改变材料性能,雨季施工现场积水则可能导致工序中断或已完工程受损。施工现场周边的噪音、粉尘等环境因素,也会降低施工人员专注力,间接影响施工精度。不同专业施工的协同配合存在障碍,暖通工程与电气、消防等系统的施工衔接不畅,易出现空间冲突问题。同时,部分供应商提供的材料质量不稳定,而施工单位检验资源有限,难以全面把控材料品质。

4 强化暖通工程质量管理优化策略

4.1 构建完善的质量管理体系

质量管理体系是暖通工程质量控制的核心框架,其完善性直接决定质量管控的成效。(1)首先需明确组织架构与职责分工,根据工程规模配置专业质量控制团队,设立专职质检员岗位,明确项目经理、施工员、质检员等各岗位的质量责任,形成“人人有责、层层把关”的责任体系,避免出现质量管控盲区。(2)其次要制定精细化的质量管理计划,在项目启动阶段便覆盖设计审查、材料采购、施工工艺、现场检测、验收标准等全流程,针对管道焊接、风管安装、设备调试等关键环节制定专项质量标准 and 操作细则。同时建立标准化施工流程,推行“工序交接签字制度”,每道工序完成后需经施工人员自检、质检员复检确认合格,签署交接文件后方可进入下一道工序,确保工序质量可追溯。(3)完善的文档管理体系不可或缺。对设计图纸、变更记录、材料检测报告、工序验收文件等各类资料进行系统归档,采用电子化与纸质化双重存档方式,既便于施工过程中的质量核查,也为后期维护提供完整的数据支撑。

4.2 强化各环节的技术质量管控

技术质量管控需贯穿暖通工程全生命周期,从设计源头到施工过程再到验收调试,每个环节都需实施精准管控。(1)设计环节作为质量控制的基础,其重要性不言而喻。设计方案必须具备高度的科学性与可行性,要充分考量建筑结构特点、使用功能需求以及节能要求等多方面因素,对设计细节进行精心优化。如合理规划风管走向,能够保障送风的均匀性,让室内各个区域都能享受到适宜的温度与风量;优化管道布局则可以有效减少能耗损失,提高能源利用效率。并加强设计交底管理也必不可少。组织设计、施工、监理三方开展专项交底会议,通过详细且深入的交流,确保施工人员能够准确无误地把握设计意图和技术要求,为后续施工的顺利

开展奠定坚实基础。(2)材料采购环节同样容不得半点马虎。建立严格的筛选与检验机制是关键,坚持“优质优价”原则,对供应商的生产能力、质检体系以及产品性能进行全面且深入的评估,优先挑选信誉良好、质量稳定的合作方。材料进场时,必须进行严格检验,除常规外观检查外,还需抽样检测核心性能指标,像风管隔热材料的导热系数、管道的耐压强度等,确保材料完全符合设计标准后,才能投入使用。并为每批材料赋予唯一编号,并建立溯源档案,这一举措能够在出现质量问题时,迅速定位源头,及时采取有效措施,避免问题^[4]。(3)施工过程中的工艺管控与现场巡查是保障工程质量的核心环节。针对焊接、密封、支吊架安装等关键工艺,制定专项施工指导书,并对施工人员进行岗前培训,确保熟练掌握操作技能。建立多层次现场巡查制度,质检员实行常态化巡检,项目经理与技术负责人进行定期抽查,一旦发现施工偏差,立即下达整改通知并跟踪整改效果。对焊接接头、风管密封等关键部位实行“三级检验”制度,层层把关,确保关键工艺质量达标。验收阶段则需开展全面检测,模拟实际使用场景测试系统风量、温度控制精度、噪音等指标,对检测不合格项制定专项整改方案,直至全部指标满足要求,方可交付使用。为直观呈现各环节核心管控内容,现将关键要点整理如下表4-1:

表4-1 暖通工程各环节技术质量管控核心要点

环节	关键管控内容
设计环节	确保设计方案科学性与可行性,结合建筑结构、使用功能及节能要求优化设计细节;加强设计交底管理,组织三方专项交底会议
材料采购环节	建立严格筛选与检验机制,评估供应商;严格检验进场材料,抽样检测核心性能指标;赋予材料唯一编号,建立溯源档案
施工环节	强化工艺管控,制定专项施工指导书并培训人员;建立多层次巡查制度,对关键部位实行“三级检验”制度

4.3 完善支撑保障体系

支撑保障体系为暖通工程质量管理提供必要的资源与条件支撑,主要包括人员、设备、技术三大核心要素。(1)人员保障方面需加强专业队伍建设,定期组织施工人员参加技能培训,内容涵盖新型施工工艺、设备

操作规范、质量控制要点等,尤其针对新入职员工开展岗前实操培训与考核,确保其具备独立上岗能力。(2)设备保障需配备充足的施工与检测设备,根据工程需求配置专业焊接设备、风管加工机械、气密性检测仪器等,定期对设备进行维护保养与校准,确保设备性能稳定,避免因设备精度不足导致施工质量问题。针对大型暖通设备,需制定专项运输与安装方案,配备专业吊装设备与技术人员,保障设备安装精度。(3)技术保障方面需加强新技术与新工艺的应用,关注行业内节能型设备、高效施工技术的发展动态,在项目中合理引入新型密封材料、智能化调试技术等,提升工程质量与能效水平。同时建立技术交底与难题会诊机制,针对施工中出现的技术问题,组织技术团队开展专项研讨,制定科学的解决方案,为质量管控提供技术支撑。后期维护保障也不容忽视,项目交付后建立完善的维护档案,定期开展回访与巡检,及时解决运行中的质量问题,延长系统使用寿命^[5]。

结束语:暖通工程质量管理是贯穿设计至运维的系统工程,需依托理论支撑、精准管控关键环节。本文明确了质量管理的核心目标与原则,揭示了全周期各阶段的管控重点,针对现存问题提出的优化策略具有较强实操性。未来,随着智能化技术发展,应进一步推动质量管控与数字化融合,建立动态监测平台。同时持续强化人员培训与新技术应用,完善协同管理机制,全面提升暖通工程质量与综合效益。

参考文献

- [1]张宏业.浅析暖通工程质量管理[J].百科论坛电子杂志,2021(8):3094.
- [2]张鹏.建筑暖通工程施工要点及质量管理研究[J].河南建材,2024(3):131-133.
- [3]李宝锋.建筑暖通工程施工质量管理与控制[J].广东建材,2023,39(11):96-98.
- [4]田斌.建筑暖通安装工程施工的质量控制与管理[J].砖瓦世界,2024(1):145-147.
- [5]王与义.建筑暖通工程的施工质量管理与控制[J].建材发展导向(上),2022,20(9):111-113.