

通风空调系统施工质量控制研究

李亚彬

中国电子系统工程第四建设有限公司 河北 石家庄 050051

摘要：通风空调系统是现代建筑不可缺少的一部分，施工质量的好坏直接关系到系统运行效率，能耗和室内空气品质等。本次研究重点关注通风空调系统建设过程质量控制问题，其目的是通过系统分析与案例分析提出行之有效的控制策略。本研究先讨论施工质量对系统性能，能耗及室内空气品质之影响，再厘清施工前之准备，施工中之监控，施工后之检查及评估及持续改进机制之关键环节。通过对各种控制方法优缺点的比较和分析，提出以标准和规范为依据的施工质量控制技术和管理方法，并用实际案例证明了所提战略的可行性和有效性。研究表明：严格施工质量控制既可增强系统运行效率与稳定性，又可降低能耗、提高室内空气品质，经济社会效益显著。

关键词：通风空调系统；施工质量控制；系统性能；能耗；室内空气品质

引言

在当代的建筑背景下，通风空调系统（HVAC）的建设品质直接影响到系统的能源效率、室内的空气质量和使用者的舒适感。在建筑技术不断发展以及节能要求不断提升的背景下，对于通风空调系统施工质量控制也有了更加严格的规定。目前，虽然通风空调系统从设计到运行都有了明显进步，但是施工阶段质量控制仍然有很多不足之处，比如施工标准不一致等、质量监控不严，后续评估机制不健全等。这些问题的出现不仅会影响系统长期运行的性能，而且还会加大能耗及维护成本。所以，本次研究的目的是对通风空调系统在建设期间进行深入探究，从而提出行之有效的控制策略与实施方式，保证系统高效、稳定地运行。

1 通风空调系统施工质量控制的重要性

1.1 施工质量对系统性能的影响

通风空调系统施工质量的好坏，是保证其能够长时间稳定工作的根本。优质的建设能够降低系统运行过程中故障率并延长其使用寿命，进而提升系统整体运行可靠性与效率。^[1]如管道的准确安装与密封能降低空气泄漏并确保空调系统送风效率；而准确的电气接线及控制系统安装又能保证空调系统反应快、调整准。另外，施工质量的好坏也会对系统能效表现产生直接的影响。优质的建设能够保证系统中各个组成部分协调运行，降低能量浪费并达到能源有效利用的目的。

施工期间，对通风空调系统各部件，例如风机、空调器、管道、控制系统等，均需严格遵守设计要求及施工标准。任何偏差均会使系统性能恶化。比如风机安装角度不准，就有可能造成气流分布不均匀而影响空调效果；管道中保温材料若选用不当可能造成冷热损失和能

耗升高。所以控制好施工质量是保证通风空调系统良好运行的重点。

另外，施工质量与系统维护成本息息相关。优质的建设能够减少后期维护更换的频率以及维护成本。比如管道连接处密封不严密，就有可能造成漏水现象，既影响空调效果又破坏室内装修和提高维修成本。而且优质的建设能够避免上述问题，减轻后期维修负担。

1.2 施工质量与能耗的关系

通风空调系统建设中，其建设质量直接影响系统运行能耗水平。优质的建设可以保证系统组件安装准确、运行高效，进而减少能耗。如管道布置准确、绝热材料适当等可降低热损失、提高能源利用效率。相反，在建设过程中疏忽大意会造成系统效率不高、增加不必要能耗等问题，从长远看这样会使运营成本大幅上升。

在实际建设中，施工质量对于能耗有很多表现。首先，在施工过程中，对管道和设备的密封性有极高的要求，任何微小的泄露都可能导致冷热空气的流失，从而增加系统的能源消耗。其次，施工中对设备安装地点的选择同样非常关键，安装地点不合适会造成空气流动不畅而影响到系统热交换效率。另外，施工质量的好坏也涉及系统控制的精确性问题，例如传感器的精确安装与标定等，对实现温湿度的精确控制非常关键，并直接影响着系统能耗。

为降低能耗应在建设过程中使用节能的材料与工艺。如采用高效绝热材料可降低热桥效应、改善系统保温性能等。同时，在建设时也要考虑到系统智能化控制问题，利用准确的传感器以及智能算法来达到对系统运行状态进行实时监测与优化的目的，这样既能保证室内环境舒适度又能将能耗降到最低。

1.3 施工质量对室内空气品质的影响

施工质量的好坏不仅会对通风空调系统能耗产生影响,而且会对室内空气品质产生直接影响。优质的建设可以保证系统有效地运行并提供合适的室内环境,同时,在建设过程中存在的不足也会造成室内空气质量的恶化,从而影响到人的身体健康与舒适度。

首先施工质量的好坏直接关系到空调系统过滤效果。若在施工时没有对空气过滤器进行正确的安装与保养,就有可能造成空气中颗粒物,细菌以及病毒等污染物不能得到有效清除,进而使室内空气品质下降。^[2]另外,在施工时对管道清洁与密封性非常关键,不恰当的施工会使管道内滋生微生物、污染空气。

其次施工质量也会影响空调系统新风供应。新风系统对保证室内空气清新健康至关重要,在建设时对新风管道设计与安装一定要满足规范要求,以保证新风充分供给与有效配置。若设置不到位,就有可能造成新风量不充足或者分配不均匀,从而影响室内空气更新与流通。

另外,施工质量也与空调系统湿度控制有关。合适的室内湿度是关系到人体健康与舒适度的重要因素,在施工时湿度控制设备安装调试一定要准确,这样才能保证系统能有效地对室内湿度进行调节,以免湿度过高或过低给人体健康带来影响。

为改善室内空气品质,应在建设过程中使用先进的技术与材料。比如用高效过滤材料可改善空气净化效果、用抗菌材料可降低微生物孳生等。同时,在施工时也要注意对系统进行智能化管理,以实时监测、自动调节等方式保证室内空气品质一直保持在最佳水平。

2 通风空调系统施工质量控制的关键环节

2.1 施工前的准备工作

建设前期准备是保证整个建设过程顺利实施的基础。^[3]这一环节的质量控制主要包括但不仅仅局限于以下几点:首先对施工图纸进行审核,这是施工前期准备的一个重要步骤。图纸作为施工的基础,它的准确与否直接影响着施工的质量。所以,一定要认真审核施工图纸,保证图纸上的细节全部达到设计要求,满足施工标准;其次施工材料选择同样是前期准备的重点。优质的物资是施工质量得以保障的先决条件。施工单位要按照设计要求、施工标准选用满足质量要求的原料,严格进场检验;再次是施工设备准备工作也不容忽视。先进的施工设备能够提高施工效率和降低施工误差。施工单位有责任根据施工的具体需求来准备合适的施工设备,并确保这些设备能够保持在一个良好的工作状态中;最后对施工人员进行训练也是建设前期准备中的一个重要环

节。施工人员技能水平的高低,直接影响着施工质量的高低。所以施工单位要对施工人员开展必要的训练,以保证施工人员对施工流程以及施工要求的熟悉。

2.2 施工过程中的质量监控

对施工过程进行质量监控对保证施工质量具有重要意义。这一环节的质量控制主要有如下几方面内容:首先,对施工过程进行实时监控,这是确保施工质量的重点。施工单位要建立起一套行之有效的监控机制来实时监控施工过程,及时发现和处理施工过程中存在的各种问题;其次,施工期间质量检查同样不可缺少。施工单位要定期检查施工质量,保证其达到设计要求及施工标准。对排查出的问题要及时纠正;再次,施工期间进行沟通协调对确保施工质量同样重要。施工单位要加强同设计单位,监理单位及材料供应商之间的沟通和协调,以保证施工中出现的各类问题都能及时得到有效地解决;最后,在施工期间安全管理不容忽视。施工单位要加强施工现场安全管理工作,保证施工人员安全,以免因为安全事故影响施工质量。

2.3 施工后的质量检验与评估

建设完成后进行质量检验和评价,是保证通风空调系统建设质量至关重要的环节。这一环节的任务既要全面检查施工成果,又要诊断并纠正施工中可能存在的各种问题。^[4]质量检验要按照国家及行业有关标准执行,以保证全部设备及系统符合设计要求及功能标准。为了进行有效的评估,需要利用专门的测试工具和技术,对系统的工作效率、能源消耗以及室内空气的质量等核心指标进行深入的测量和分析。另外,还应将施工团队质量评估工作纳入其中,为之后工程的完善奠定基础。质量检验与评估结果要形成详细报告,以便对系统进行调试,操作及维护等工作进行指导。

2.4 施工质量的持续改进机制

施工质量持续改进机制在通风空调系统施工质量管理中至关重要。该机制需要施工团队根据工程竣工时质量检验与评估结果总结分析施工中存在的问题,制定改进措施并落实到后续工程。建立并实施持续改进机制有利于提高施工团队专业技能与施工质量、降低施工缺陷与故障。

施工团队要有效地落实持续改进机制就应该建立起一套完整的质量管理系统,该系统包括制定质量目标,优化质量控制流程以及采集与分析质量数据。另外,还应该鼓励队员积极参加质量改进活动并通过训练,沟通与激励来增强队员质量意识与改进能力。实施持续改进机制既能促进个别工程的施工质量提高,又能为施工团

队累积宝贵经验和增强整体队伍竞争力。

2.5 施工质量控制的案例分析与应用

对施工质量控制进行案例分析和运用，是理论联系实际的一种有效方法。深入剖析成功与失败案例，可总结施工质量控制最佳做法与经验与教训，可供后续工程施工质量控制借鉴与指导。案例分析要涉及施工前期准备，施工过程监控和施工后期质量检验与评价等环节，综合体现整个施工质量控制。

案例分析时，要着重考虑对施工质量产生显著影响的关键要素，例如施工材料选择，施工方法运用和施工设备运用。与此同时，也应该重视施工团队管理水平，技术水平以及协作能力等对施工质量有重要影响的因素。通过案例分析可找出施工中可能存在的风险与问题，并事先制定防范与对策，以降低施工缺陷与失效的发生率。

3 通风空调系统施工质量控制的实施策略

3.1 施工质量控制的标准与规范

施工质量控制标准和规范，是保证通风空调系统质量的根本。^[5]这些标准与规范一般都是由国家或者行业组织编制而成，内容涉及设计、选材、施工等环节。首先，施工团队在建筑施工过程中一定要严格按照国家有关法律法规进行施工，其中有但是不仅仅局限于建筑节能，环境保护以及职业健康安全。其次，在施工过程中，必须严格遵守行业标准，例如《通风与空调工程施工质量验收规范》等，这些规范详细规定了施工过程中的质量要求和验收标准。另外，施工团队也应该借鉴国际标准，比如ISO或者ASHRAE等相关标准来提升施工质量国际竞争力。

3.2 施工质量控制的技术与管理方法

施工质量控制既要遵守标准和规范，又要运用行之有效的技术与方法。从技术上讲，施工团队要利用

BIM技术对施工前期进行仿真与优化设计、对施工期间进行实时监控等先进施工技术与装备来保证施工进度准确高效。在管理上，施工团队要建立健全质量管理体系，主要包括编制质量计划，对施工过程进行监督管理，对质量事故进行防治等。另外，施工团队还应定期开展质量培训以增强施工人员质量意识与技能水平。

4 结束语

在深入研究通风空调系统施工质量控制问题时发现，施工质量直接关系到系统能效，室内空气品质和经济成本等。国内外学者普遍认为施工质量控制对保证通风空调系统能够长期平稳运行具有重要意义。在降低能耗、改善室内环境质量的前提下，通过严格控制施工中的每一个环节，能够有效地防止和降低系统故障的发生，延长装置的使用寿命。

研究结论认为：施工质量控制既要遵守严格的规范与标准，又要与先进技术与方法相结合。从案例分析中可以看出，成功的施工质量控制策略可显著改善系统综合性能。另外，施工质量持续改进机制在处理建筑环境变化与技术进步时也是非常关键。

参考文献

- [1]康忠.建筑工程变配电室接地系统施工质量控制研究[J].门窗,2024(8):151-153.
- [2]莫睿东.基于HAZOP-FTA对空调监控系统施工质量控制的研究[J].广西电业,2023(5):64-69.
- [3]张伟.暖通空调系统中的施工质量控制对策分析[J].河南建材,2023(2):120-122.
- [4]徐静.建筑电气工程照明系统施工质量控制研究[J].光源与照明,2023(4):48-50.
- [5]闫艳艳,游金彪.中央空调系统管路施工质量控制要点研究——以中国地质大学(武汉)教学区中央空调系统为例[J].智能城市,2022(1):63-65.