

# 基于BIM技术的通风排水与供暖工程监理应用研究

高俊清

宁夏巨正建设监理咨询有限公司 宁夏 银川 750021

**摘要：**在建筑领域快速发展背景下，BIM技术为通风排水与供暖工程监理带来新契机。本文分析通风排水与供暖工程监理核心工作，涵盖通风排水、供暖工程各阶段监理要点及关键环节。指出BIM技术在监理应用中存在技术层面、人员能力及技术与工作融合层面的问题。针对这些问题，提出优化BIM技术监理应用模式、提升监理人员素养、完善融合机制、优化信息管理体系等优化路径，为提升通风排水与供暖工程监理质量提供参考。

**关键词：**BIM技术；通风排水与供暖工程；工程监理；优化路径

引言：随着建筑行业对工程质量与效率要求的不断提高，传统工程监理模式面临诸多挑战。通风排水与供暖工程作为建筑的重要组成部分，其系统复杂、专业性强，对监理工作提出了更高要求。BIM技术凭借其可视化、协同性、模拟性等优势，为工程监理提供了新的手段和方法。通过应用BIM技术，监理人员可以更直观地了解工程情况，提前发现潜在问题，提高监理工作的准确性和效率。

## 1 通风排水与供暖工程监理核心工作内容

### 1.1 通风排水工程监理核心工作

通风排水工程监理需聚焦系统功能实现与运行稳定性，重点把控设计合规性、施工规范性与设备可靠性<sup>[1]</sup>。设计阶段需审查通风管道布局是否满足气流组织要求，确保排风量与新风量匹配设计标准，同时验证排水管道坡度、管径及管件选型是否符合排水能力需求，避免出现倒坡、气阻或水封破坏等问题。施工阶段需监督管道安装精度，包括支架间距、连接方式及防腐处理，确保通风管道密封性达标，防止漏风导致系统能效下降；对排水管道需检查接口严密性，通过通水试验验证排水通畅性，重点监控卫生器具与地漏安装高度，防止出现积水或反味现象。设备安装环节需核验通风机、排水泵等关键设备的参数与型号，确保其性能指标满足设计要求，同时监督设备基础施工与减震措施落实，降低运行振动对建筑结构的影响。

### 1.2 供暖工程监理核心工作

供暖工程监理需围绕热能高效传递与用户舒适度展开，涵盖热源系统、输配管网及末端装置的全流程管控。设计审查阶段需验证锅炉选型与热负荷匹配性，确保供热能力覆盖建筑极端工况需求，同时核查换热站设备配置是否满足水力平衡要求，避免出现近端过热、远端不热现象。施工阶段需重点监控管道焊接质量，通过

无损检测验证焊缝内部缺陷，确保供暖管道承压能力符合设计压力等级；对保温层施工需检查厚度均匀性与接缝密封性，减少热损失并防止结露腐蚀。设备安装环节需核验散热器、地暖盘管等末端装置的安装间距与固定方式，确保热量分布均匀，同时监督温控阀、平衡阀等调节装置的调试过程，实现按需供热与能耗优化。系统调试阶段需监督水压试验与冲洗过程，清除管道内杂质防止设备堵塞，并通过运行测试验证供暖效果是否达到设计温度标准。

### 1.3 通风排水与供暖工程监理关键环节

监理工作需贯穿工程全生命周期，其中设计交底、隐蔽工程验收与系统联调是核心管控节点。设计交底环节需组织参建方明确技术要求与质量标准，重点澄清通风与排水系统交叉部位的标高控制、供暖管道与电气线路的间距要求等关键细节。隐蔽工程验收需对地下管网、吊顶内管线等不可见部位进行全程旁站，通过影像记录与模型比对确保施工符合设计意图，尤其需关注通风管道穿墙防火封堵、排水管道存水弯设置等安全细节。系统联调阶段需协调多专业同步测试，验证通风系统风量平衡、排水系统通水能力及供暖系统热力稳定性，通过数据监测与用户反馈优化运行参数，为工程交付提供质量保障。

## 2 通风排水与供暖工程监理核心工作内容

### 2.1 通风排水工程监理核心工作

通风排水工程监理需聚焦系统功能实现与运行稳定性，重点把控设计合规性、施工规范性与设备可靠性<sup>[2]</sup>。设计阶段需审查通风管道布局是否满足气流组织要求，确保排风量与新风量匹配设计标准，同时验证排水管道坡度、管径及管件选型是否符合排水能力需求，避免出现倒坡、气阻或水封破坏等问题。施工阶段需监督管道安装精度，包括支架间距、连接方式及防腐处理，确保

通风管道密封性达标,防止漏风导致系统能效下降;对排水管道需检查接口严密性,通过通水试验验证排水通畅性,重点监控卫生器具与地漏安装高度,防止出现积水或反味现象。设备安装环节需核验通风机、排水泵等关键设备的参数与型号,确保其性能指标满足设计要求,同时监督设备基础施工与减震措施落实,降低运行振动对建筑结构的影响。

## 2.2 供暖工程监理核心工作

供暖工程监理需围绕热能高效传递与用户舒适度展开,涵盖热源系统、输配管网及末端装置的全流程管控。设计审查阶段需验证锅炉选型与热负荷匹配性,确保供热能力覆盖建筑极端工况需求,同时核查换热站设备配置是否满足水力平衡要求,避免出现近端过热、远端不热现象。施工阶段需重点监控管道焊接质量,通过无损检测验证焊缝内部缺陷,确保供暖管道承压能力符合设计压力等级;对保温层施工需检查厚度均匀性与接缝密封性,减少热损失并防止结露腐蚀。设备安装环节需核验散热器、地暖盘管等末端装置的安装间距与固定方式,确保热量分布均匀,同时监督温控阀、平衡阀等调节装置的调试过程,实现按需供热与能耗优化。系统调试阶段需监督水压试验与冲洗过程,清除管道内杂质防止设备堵塞,并通过运行测试验证供暖效果是否达到设计温度标准。

## 2.3 通风排水与供暖工程监理关键环节

监理工作需贯穿工程全生命周期,其中设计交底、隐蔽工程验收与系统联调是核心管控节点。设计交底环节需组织参建方明确技术要求与质量标准,重点澄清通风与排水系统交叉部位的标高控制、供暖管道与电气线路的间距要求等关键细节。隐蔽工程验收需对地下管网、吊顶内管线等不可见部位进行全程旁站,通过影像记录与模型比对确保施工符合设计意图,尤其需关注通风管道穿墙防火封堵、排水管道存水弯设置等安全细节。系统联调阶段需协调多专业同步测试,验证通风系统风量平衡、排水系统通水能力及供暖系统热力稳定性,通过数据监测与用户反馈优化运行参数,为工程交付提供质量保障。

## 3 BIM技术在监理应用中存在的问题

### 3.1 BIM技术应用层面的问题

当前BIM技术在工程监理领域的应用尚处于发展阶段,技术本身的成熟度与适用性仍存在显著局限<sup>[3]</sup>。模型精度与标准化不足是核心问题之一,不同专业软件生成的BIM模型在几何表达、属性定义等方面存在差异,导致模型整合时出现信息丢失或错位,影响监理人员对系统

布局与接口关系的准确判断。数据交互与兼容性障碍同样突出,设计、施工与运维阶段使用的BIM软件往往来自不同厂商,数据格式转换过程中易产生语义歧义,增加监理人员审核模型一致性的工作难度。此外,BIM模型动态更新机制不完善,施工过程中模型变更未能及时反馈至监理端,造成现场实际情况与模型信息脱节,削弱了BIM技术对施工过程监控的支撑作用。

### 3.2 监理人员BIM应用能力相关问题

监理队伍对BIM技术的掌握程度直接影响技术应用效能。现有监理人员普遍缺乏系统的BIM技能培训,对模型操作、数据解析与协同平台使用等关键能力掌握不足,导致在模型审查时仅能关注几何尺寸等基础信息,难以深入分析管线综合排布、设备选型匹配等专业技术问题。部分监理人员对BIM技术价值认知存在偏差,仍将传统监理方法作为主要工作手段,对BIM模型提供的多维信息利用不充分,未能发挥技术对质量管控、进度协调与成本优化的赋能作用。专业复合型人才匮乏进一步制约技术应用深度,既熟悉工程监理规范又精通BIM技术的复合型人才数量有限,难以支撑复杂工程项目的全流程BIM监理需求。

### 3.3 技术与监理工作融合层面的问题

BIM技术与传统监理工作流程的适配性不足是融合障碍的关键。现有监理制度未明确BIM技术应用各环节的标准要求,导致模型交付深度、审核要点与责任界定缺乏统一规范,监理人员在执行过程中存在操作随意性。工作模式转型滞后制约技术效能释放,传统监理以现场巡查与纸质记录为主,而BIM技术依赖数字化模型与在线协同平台,需构建与之匹配的虚拟巡检、问题标注与闭环管理机制,但当前多数项目仍未完成该类工作模式的重构。多方协同机制不完善加剧融合难度,业主、设计、施工与监理单位在BIM模型创建、维护与使用中的权责划分不清晰,信息共享与决策流程存在断点,影响监理人员基于BIM模型开展跨专业协调与风险预控的效率。

## 4 BIM技术在通风排水与供暖工程监理中应用的优化路径

### 4.1 优化BIM技术监理应用模式

针对通风排水与供暖工程系统复杂、专业协同要求高的特点,需构建分层递进的BIM监理应用模式<sup>[4]</sup>。在项目初期,应建立覆盖设计、施工与运维全阶段的BIM模型框架,明确各阶段模型精度标准与交付要求,确保模型信息能够支撑监理人员开展管线碰撞检测、空间布局优化等核心工作。施工过程中,可引入动态监控机制,通过定期更新BIM模型反映现场实际进度与变更情况,为监

理人员提供实时、准确的施工状态信息,辅助对关键工序质量与安全风险的预控。运维阶段则需强化模型与设施管理系统的集成,将设备参数、维护记录等数据嵌入BIM模型,形成可追溯的数字化运维档案,为监理人员后期参与设施更新改造提供决策依据。

#### 4.2 提升监理人员BIM应用素养

监理人员BIM应用能力的提升需从知识体系构建与实践技能培养双维度推进。在理论层面,应通过专项培训课程帮助监理人员掌握BIM技术基础原理、模型操作规范及数据分析方法,重点培养对通风、排水、供暖系统专业知识的数字化表达能力。培训内容需涵盖模型创建标准、属性定义规则及冲突检测流程等核心知识模块,确保监理人员能够准确解读BIM模型信息。在实践层面,可组织跨专业协同演练,模拟真实工程场景中多系统冲突检测、施工方案优化等任务,提升监理人员运用BIM模型解决实际问题的能力。同时,鼓励监理人员参与行业技术交流活动,跟踪BIM技术前沿发展动态,逐步形成“理论学习-实践应用-创新改进”的能力提升闭环。

#### 4.3 完善BIM技术与监理工作的融合机制

BIM技术与传统监理流程的深度融合需以制度创新为支撑。应修订现有工程监理规范,明确BIM技术在各阶段监理工作中的具体应用要求,包括模型审核标准、问题反馈流程与责任界定规则。例如,规定设计阶段监理需对BIM模型进行完整性检查,确保通风、排水、供暖系统模型元素无缺失;施工阶段监理需利用模型开展虚拟巡检,记录并跟踪现场问题整改情况。同时,需构建多方协同工作平台,将业主、设计、施工与监理单位纳入统一管理框架,通过BIM模型实现设计变更通知、施工问题标注与整改闭环等功能的在线化处理,减少信息传递损耗与协同成本。此外,可探索建立BIM监理绩效评价体系,将模型应用深度、协同效率提升率等指标纳入考核范围,激励监理人员主动推进技术融合。

#### 4.4 优化BIM监理信息管理体系

信息管理的规范化是BIM技术发挥效能的基础。需建

立覆盖全生命周期的BIM监理信息分类标准,对通风、排水、供暖系统的模型元素、属性参数与文档资料进行统一编码,确保信息检索与共享的准确性。在数据存储方面,应采用云端与本地相结合的混合存储模式,既保障模型数据的安全性,又支持多方实时访问与协同编辑<sup>[5]</sup>。为提升信息利用效率,可开发专用分析工具,自动提取BIM模型中的关键数据生成质量报表、进度曲线与成本分析图,为监理决策提供直观的数据支撑。此外,需制定严格的信息更新与维护制度,明确各参与方在模型修改、数据补充等环节的职责,避免因信息滞后影响监理工作质量。例如,规定施工方在完成每日作业后需更新BIM模型进度信息,监理方需在24小时内完成审核确认,确保模型与现场实际状态保持一致。

#### 结束语

BIM技术在通风排水与供暖工程监理中的应用,为提升工程质量和监理水平提供了有力支持。通过优化BIM技术监理应用模式、提升监理人员BIM应用素养、完善BIM技术与监理工作的融合机制以及优化BIM监理信息管理体系等措施,能够有效解决当前BIM技术在监理应用中存在的问题,充分发挥BIM技术的优势。在实际工程中,应积极推广和应用BIM技术,不断探索和创新监理模式,为通风排水与供暖工程的高质量建设提供坚实保障。

#### 参考文献

- [1]彭俊锋,农海斌,樊华,等.我国监理行业现状分析及BIM技术在工程监理中的应用展望[J].广西城镇建设,2022,(12):76-82.
- [2]王贝贝,肖新华.BIM技术在建筑工程项目中的应用研究[J].科技与创新,2023,(05):164-166+169.
- [3]王艳芳.BIM可视化技术在建筑施工中的应用探索[J].住宅与房地产,2024,(23):65-67.
- [4]李杰坤.BIM技术下装配式建筑监理质量安全管控策略[J].大陆桥视野,2022,(04):130-131.
- [5]张栋梁.BIM技术下装配式建筑监理质量安全管控策略[J].居舍,2021,(15):157-158.