

BIM技术对暖通空调施工过程中的管控分析

黄燕辉

佛山市中南福林空调装饰工程有限公司, 广东 佛山 528000

DOI:10.61369/EPTSM.2026050019

摘 要 : BIM技术为暖通空调施工过程提供了有效管控手段。在前期准备阶段, 通过专业能力建设与三维仿真建模, 确保设计方案契合工程目标, 减少施工冲突。在施工过程中, BIM技术用于绘图控制、管道系统建模与数据整合, 提升设计精度与施工效率, 并借助系统维护机制实现设备运行状态动态管理。同时, 完善监管体系, 强化安装环节质量把控。整体上, BIM技术促进暖通空调施工各环节的协调推进, 为工程质量与运行稳定性提供有力支持。

关 键 词 : BIM技术; 暖通空调; 施工管控

Analysis on Management and Control of HVAC Construction Process Using BIM Technology

Huang Yanhui

Foshan Zhongnan Fulin Air Conditioning Decoration Engineering Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000

Abstract : BIM technology provides effective management and control means for the HVAC construction process. During the preliminary preparation phase, professional capacity building and three-dimensional simulation modeling ensure that the design scheme aligns with project objectives and reduces construction conflicts. During the construction process, BIM technology is employed for drawing control, piping system modeling, and data integration, enhancing design accuracy and construction efficiency. It also facilitates dynamic management of equipment operational status through system maintenance mechanisms. Simultaneously, a comprehensive supervision system is established to strengthen quality control during installation. Overall, BIM technology promotes coordinated advancement across all stages of HVAC construction, providing strong support for project quality and operational stability.

Keywords : BIM technology; HVAC; construction management and control

引言

随着建筑行业信息化进程不断加快, BIM技术在工程建设领域展现出广泛应用价值。暖通空调系统作为建筑工程的重要组成部分, 施工过程涉及多个环节, 对精细化管控提出较高要求。将BIM技术引入暖通空调施工过程, 能够通过数字化建模与信息集成, 有效提升设计精度、优化资源配置、减少施工冲突, 为各专业协同作业提供可靠支撑。如何充分发挥BIM技术在施工准备、过程控制与质量监管等方面的优势, 成为提升暖通空调工程建设水平的重要议题。

一、BIM技术概述

BIM技术伴随信息技术的快速发展应运而生, 为建筑行业带来深刻变革。其核心在于借助建筑信息模型的构建, 对工程项目实施全面数字管控, 显著提升管理效能, 有效控制工程风险。从实际运用来看, 该技术覆盖资源调配、施工过程以及交付验收等多个关键环节, 本质上是将建筑工程设计中的各类数据汇集于一体, 实现信息共享, 便于设计团队协同推进。在BIM技术的支持下, 项目所涉及的数据不仅更加完备、真实, 彼此之间还存在紧密关联, 借助仿真模拟手段, 使建筑信息得以直观呈现, 设计人员因此能够更高效地完成设计任务, 同时也为后续方案优化提供

了可靠支撑。

暖通空调系统在建筑工程中占据重要地位, 直接关系到使用者的居住品质, 将BIM技术引入其设计过程具有显著价值。BIM技术构建的信息模型具备关联属性, 在设计阶段能够通过模拟运行提前发现暖通空调系统中可能存在的问题, 进而及时做出调整。对于设计过程中出现的各类变量, BIM技术也能妥善处理, 既提升了设计效率与质量, 又最大限度降低了系统对环境的影响, 在减少能耗与保护生态方面发挥积极作用。运用BIM技术后, 暖通空调设计实现了信息可视化, 设计图纸变得直观明了, 设计人员能够快速识别其中存在的不足, 并加以修正, 确保设计方案合理可行, 为后续系统稳定运行奠定基础, 同时有效降低整

体能耗，提升运行效益。可见，BIM技术与暖通空调设计的融合，正成为这一领域发展的重要方向^[1]。

二、BIM技术在暖通空调施工过程前期准备中的作用分析

（一）做好人员专业化前期准备工作

将BIM技术运用于暖通空调工程时，想要在设计阶段就充分满足后续施工的各项要求，就必须结合具体工程条件，筛选出贴合度较高的软件工具。不同软件对操作人员提出的要求各不相同，使用过程中呈现出的效果也存在明显差别。

为了提升BIM技术在暖通空调设计中的运用水平，就需要围绕人员专业能力开展系统性的前期准备工作。具体而言，应当组织有针对性的专业培训，帮助相关人员熟练掌握软件操作要点，深入理解BIM技术在暖通空调领域的应用逻辑。同时，邀请具备丰富经验的专家学者给予指导，借助外部专业力量及时发现应用过程中可能出现的偏差，避免因操作不当或理解不到位而影响设计质量。除此之外，还需要对BIM技术应用的全过程实施监督管理，从软件选择、模型构建、数据传递到成果交付，每一个环节都应纳入规范化的管控范围之内。通过这种方式，能够有效增强技术应用的规范性与科学性，使BIM技术在暖通空调设计中的优势得到充分释放。

人员专业化并非一蹴而就，而是需要在实践中不断积累经验、完善操作流程，只有打造一支技术过硬、操作规范的专业团队，才能为BIM技术在暖通空调工程中的顺利实施提供坚实保障，确保设计方案既符合技术标准，又具备良好的施工可行性与运行稳定性。

（二）符合工程目标的前期准备工作

在建筑暖通工程启动施工前的准备阶段引入BIM技术，能够有效推动各项设计工作紧紧围绕工程既定目标展开，促使技术手段与设计方案之间形成良好契合。通过这一阶段的深度应用，关键在于实现暖通空调工程设计方案的立体化仿真，将原本平面的设计内容转化为可视化的三维模型，为后续施工提供直观依据^[2]。

对于规模较大的建设项目而言，三维模型的实际价值尤为突出，借助模型可以精准检验设计方案与建筑主体结构之间是否存在空间上的冲突或管线排布的干扰，一旦发现此类问题，便可迅速组织技术人员进行优化调整，避免将隐患带入施工环节，从而减少返工风险，节约建设成本。

对于规模相对较小的项目，BIM技术构建的三维模型往往与暖通空调系统自身的水力特性、管线走向保持较高的适配度，设计方案的直接适用性较强，无需经过大规模修改即可满足施工要求。

无论是大型工程还是小型项目，前期准备阶段的核心任务都是确保BIM技术的应用方式与工程目标保持一致，通过三维仿真手段提前验证设计可行性，减少因信息不对称或沟通不到位而产生的技术偏差。只有在这一阶段将技术准备做实做细，才能为后

续施工环节创造良好条件，使BIM技术在提升设计质量、优化资源配置、保障施工顺畅等方面的优势真正落地，推动暖通工程整体建设水平不断提升。

三、基于BIM技术的暖通空调施工过程控制

（一）BIM技术在绘图过程中的控制

绘图是暖通空调施工中十分关键的环节，BIM技术在这一阶段的应用，能够显著降低图纸绘制的复杂程度，保障设计图纸的严谨与合理。在实际操作过程中，相关人员首先需要完成空调机组和水泵的运行图绘制，同时科学安排电气托盘、冷冻水管以及消防管道等各类管线的布设位置。

借助BIM技术，设计人员可以对不同功能的管道进行清晰标注，并依据现场实际情况灵活调整设计方案，减少不必要的时间消耗。在图纸绘制过程中，还会涉及多种类型的构件与设备，BIM系统自带的明细表功能能够为设计人员整合各类设备组件提供便利，使构件信息的调取与使用更加高效。

设计人员还需要定期更新BIM数据库，确保其中所包含的设备参数、构件型号等信息与实际保持一致，从而提升工作效率。此外，BIM技术还能依据不同的设计要求对模型进行相应调整，在设计方案发生变更或施工条件出现变化时，及时修正模型内容，保证建模结果与实际情况高度吻合。

通过对绘图过程的系统控制，BIM技术不仅提升了设计图纸的准确性与可操作性，也为后续施工环节的顺利推进奠定了坚实基础^[3]。

（二）实际施工过程的控制

在人员专业化前期准备与实际施工过程控制方面，施工团队到位之后，便可借助BIM技术推进暖通空调系统的现场作业。这一过程围绕建模分析、管道系统建模、水系统与管道建模、审查与校验，以及相关数据的整合处理等环节展开。同一建设项目中，暖通空调的设计规划需依托统一的软件平台。Magi CAD软件在工程实践中应用较为广泛，其技术体系成熟，操作需由具备相应资质的工程师与规划人员把控。该软件能够提升计算机运行评估效率，同时承担复杂设计任务，因此在项目规划与施工阶段发挥着关键作用。当建筑进入规划信息建模环节时，专业工程师便依托该软件完成各项运行规划。为确保前期准备充分，施工前还需对相关人员进行软件操作与工艺流程的专项培训，明确各阶段建模标准与数据传递要求，使后续施工环节能够在统一技术框架下有序衔接，减少因操作差异或信息断层造成的返工与延误。

在调整与完善暖通空调设计时，相关人员需将三维工程模型融入其中，对建筑性能开展深入测算。这一过程要求工作人员全面分析能耗情况，准确得出暖通空调系统的总负荷数值，并整理冷负荷与热负荷的相应结果。工作人员还需对管道系统进行模拟操作，可先建立HAVC系统库，确认其机械性能处于完好状态，再借助管道布局与通风网络完成三维建模。BIM技术的持续运用使工作人员能够对相关部位做出适当修改，系统数据库中的模型视图也随之自动调整与协调。在识别并计算管道压力损失的过程

中,工作人员尤其需要严格遵守相关行业规范与标准。目前国内部分行业规范与标准尚未作出明确规定,仍沿用国外行业标准。一般管道尺寸偏大,所需三维空间也相应较大,而多数新管道会延伸至建筑外部,并与建筑内部墙体发生碰撞。对此,工作人员需对管道与水系统进行模拟,在建立供暖系统时将其与冷热负荷报告结合,再配合管道与热水管网布局,共同完成三维建模工作。城市建设项目中供水系统管道数量较多且长度偏长,多数管道进出市政管网或从地下室引出,因此供水系统管道发生碰撞与交叉的情况较为常见。

全部工作结束后,工作人员需对整体情况做出梳理,并逐步完成相应数据的处理,为电气专业与给排水作业提供有效的数据支撑,以此保障工作效率的提升。在确保各领域专业施工稳步推进的前提下,工作人员还应将相关信息和数据进行归纳,使建筑系统的运行得以顺畅实现,并在暖通空调工作中发挥其应有的引导作用。

此外,计划维护与设备维护两者互为补充,其中计划维护由用户依据年、月、日等不同时间节点设定的规则来执行。设备维护周期达到设定时长后,系统便发出警报,并将所有数据传送至维护人员的采集器,同时在对维护人员的移动终端上呈现工作进度提示,以便日常保养工作顺利开展。系统根据设备的使用寿命、运行状态和数量等数据,自动分析设备的维护规划,并将维护任务进行细化分解。年度维护计划以区域为划分依据,月度维护计划则更为具体。在细化后的维护安排中,不仅明确需要检修的设备类型,还标注出负责的维修人员与具体时间。借助这种逐层细化的方式,暖通空调系统的运行管理员只需编制年度维护计划并将维护内容录入计算机,系统便依据维修区域和人员安排,通过移动终端将任务派发至维修人员手机,维修报告也同步传送到BIM公司的高层管理人员。这种灵活配置模式能够全面、定期地检测设备运行状况,为暖通空调系统的平稳运行提供保障^[4]。

(三) 完善监管体系,加大监管力度

强化暖通设备安装环节的监管,需在安装前做好各项准备,掌握图纸内容,对照现场情况核实各项参数,落实技术交底,核

对设备与材料的齐全性及型号规格是否匹配,并组织专项培训,提升施工人员对关键工序的认知与操作水平,从源头夯实质量基础。

实际安装时,要确定安装位置的合理性,保证连接方式正确,管道走向与设备接口对接无误,以此提升设备使用效率。应预留一定的维修空间,方便后期人员检修与处理,避免因空间狭小导致维护困难,从而维护暖通设备使用的稳定性和安全性。在具体安装位置周围预留良好的通风环境,可使设备自然散热,减少因散热不畅引发的运行故障。同时,可引入数字化监测手段,对安装过程中的关键参数进行实时采集与比对,及时发现异常并预警^[5]。

安装过程中各道工序需明确责任人员,建立巡查机制,实行多级复核与留痕管理,及时发现并纠正偏差。空调风机盘施工是暖通工程中的关键环节,加大监控力度、保证安装精度,能够维护暖通空调系统运行的安全稳定。需制定科学的监管计划,严格按照设计要求进行安装,对设备定位、吊装牢固度、接管密封性等细节逐一把控,实时掌握安装进度与质量,发现问题及时汇报解决,完工后依照标准组织验收,并将监管记录归档备查,以此增强安装合理性,提高暖通施工效果。

四、结束语

BIM技术在暖通空调施工中的应用,贯穿前期准备、施工控制与质量监管等环节,为工程管理提供系统化技术支撑。通过三维仿真建模、精细化绘图与数据整合,能够有效提升设计精度,减少管线冲突与返工风险,促进各专业协同作业。在实际施工中,依托统一技术平台与规范操作流程,结合设备运行维护的动态管理,进一步强化了安装质量与系统运行稳定性。BIM技术与暖通空调施工的深度融合,有助于实现工程建设全过程的可视化、可控化与高效化,为提升工程质量与综合效益奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 严雪峰,余倩. 基于BIM技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 模型世界, 2022(16): 119-121.
- [2] 韩梦涛,赵汝贺. 基于BIM技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 装饰装修天地, 2020(3): 268.
- [3] 乔宜铭. 基于BIM技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(6): 326.
- [4] 于蓉,饶志明. 基于BIM技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 中国房地产业, 2020(14): 86.
- [5] 高舰龙. 基于BIM技术对暖通空调施工过程中的管控[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(4): 1033.