

基于 BIM 技术的建筑机电工程协同管理优化研究

汪 斌

摘 要: 随着建筑业信息化的快速进展, BIM (建筑信息模型) 技术在建筑机电工程管理领域逐步获得了广泛应用。BIM 技术具有信息集成性、可视化以及实时性等优点, 可有效地提升工程的管理效率以及管理质量。但在实践中建筑机电工程仍然面临着数据互通性不强、人员专业性欠缺以及高成本投入的问题。针对上述问题提出优化策略, 以促进 BIM 技术向建筑机电工程领域深度应用。

关键词: BIM 技术; 建筑机电工程; 数据互通; 协同管理

引言

建筑行业是全球经济中的主要支柱, 在最近几年所面临的工程项目以及管理难题也越来越复杂。在信息技术快速发展的背景下, BIM 技术作为促进建筑项目管理效率提高的一个关键手段应运而生。特别是在建筑机电工程中, BIM 技术将设计, 施工以及运维数据进行整合, 可以对工程进行全程数字化管理, 从而为工程各参与方提供更准确的信息支撑。BIM 技术虽然优势显着, 但在实际运用过程中依然面临着一些挑战。数据互通性不强、人员专业性不强、实施成本较高等因素制约着 BIM 技术广泛推广。针对上述问题探讨优化对策以促进建筑机电工程 BIM 技术的运用具有现实指导意义。

1 BIM 技术特点

1.1 信息集成性

BIM 技术的一个核心特点是信息的集成性, 它将建筑机电工程中的各类信息整合到一个统一的平台上。其很好地解决了传统建筑工程各种信息零散、不连通的难题。通过 BIM 平台实现设计、施工及运维各阶段团队共享同一数据信息, 从而避免重复劳动及信息滞后。工程各方可以在同一个平台对数据进行实时的更新与查看, 大大提高沟通的效率。另外整合信息也为工程全生命周期管理提供了可能, 初步设计至竣工后运维等各环节均能高效管理与优化。伴随着 BIM 技术的发展, 其集成深度与广度越来越高, 由简单的设计模型逐渐向更复杂的建筑生命周期管理系统转变, BIM 正促使建筑行业朝着更高效、更智能的方向迈进^[1]。

1.2 可视化

BIM 技术具有可视化能力, 这是它最为显着的优势。通过三维建模建筑机电系统设计方案在 BIM 中得以生动展示,

使用者可直观看到设计中的细节。它不仅对于设计人员设计阶段方案优化起着至关重要的作用, 且还大大提高施工人员的认识与实施能力。在过去设计图纸多为平面图、二维图纸等, 施工人员需按图判读, 有理解误差、信息遗漏等。借助 BIM 模型, 施工人员可以直接从三维模型中查看设备、管道以及其他各系统空间位置及关系, 保证施工操作精度^[2]。另外运维阶段 BIM 模型可视化效果也是至关重要。运维人员通过该模型能够快速地对设备进行定位, 对设备的历史数据进行理解, 为运维工作的开展提供强有力的支撑。可视化技术在提高设计、施工及运维等工作效率的同时, 还能有效减少工程中信息沟通的成本及出错概率。

1.3 实时性与动态性

BIM 技术具有实时性和动态性。相对于传统建筑管理模式, BIM 可以实现建筑机电工程项目中各种数据的实时更新, 并应用于平台^[3]。这就决定了工程所涉及的各阶段数据与信息都能得到及时地记录与反馈, 以保证各方面都能实时地了解工程进度、存在问题与变化。这显著降低了信息传递的延迟与滞后性, 并避免由于信息滞后而导致决策误差。如在建设期间, 当发现设计变更或者建设问题时, 就可以马上将有关数据更新至 BIM 模型, 设计人员、施工人员和项目管理者也可以第一时间获得反馈信息以便采取有效的措施加以调整^[4]。这种实时性与动态性在增加项目透明度的同时, 还极大地改善了团队间协同效率。

2 BIM 技术存在问题

2.1 数据互通性差

尽管 BIM 技术在建筑机电工程中具有显著的信息集成优势, 但不同软件之间的兼容性问题仍然存在, 影响数据互

通与集成。在设计、施工和运维阶段一般都会采用不同软件系统,而这些系统在格式与标准上并不一致,造成数据交换过程中存在错误与疏漏。BIM 虽然支持各种形式,但平台之间的接口并不能完全相容,导致信息准确性与及时性丢失。重复的数据录入也会加大工作量及出错的风险。针对上述问题需要加强标准化工作、建立统一数据交换协议、推动软件厂商之间的协作、增强平台之间兼容性与集成能力,如图 1 所示。

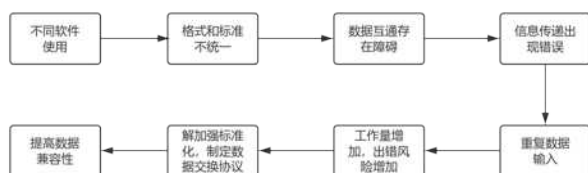


图 1 BIM 技术数据互通问题及解决方案流程图

2.2 人员专业性不足

尽管建筑领域逐渐采纳了 BIM 技术,但在实际应用中仍然存在着专业人员短缺的挑战。BIM 既涉及到软件操作又覆盖了设计、施工、运维等多领域专业知识,需要从业者具有高度技术能力。但很多从业者特别是施工与运维领域还缺乏 BIM 技术认识与操作能力。BIM 的复杂性不仅需要工作人员具备建模技能,还需要对建筑机电系统原理以及施工工艺有一定的了解。与此同时建筑行业 BIM 培训普及有限,项目团队通常缺少系统性培训,使得 BIM 应用成效不佳,甚至会对工程质量与进度造成影响。加强 BIM 培训和提高从业人员专业技能就成了促进 BIM 技术推广应用的重点。

2.3 成本与时间投入较大

BIM 技术虽然能够促进工程效益的提高,但是前期的投资较大,主要包括软硬件采购,人员培训以及系统建设等。BIM 软件及硬件采购成本显著提高项目前期成本对于中小型项目来说特别负担沉重。BIM 技术实现不只是软件的安装,还要系统设计与优化,费时费力。项目团队要进行系统化培训才能保证 BIM 技术得到有效应用,同样也要有时间与经费上的支撑。所以很多建筑企业由于经不起高昂的前期投入而很难将 BIM 技术推广。尽管 BIM 能够在很长一段时间内提高项目管理的效率,但是短期的高投入仍然是阻碍其普及的一个重要因素。对此行业要加大中小型项目扶持力度,探索灵活多样的资金筹措与实施途径以缓解前期投入压力。

3 BIM 技术优化对策

3.1 加强培训与知识共享

为克服 BIM 技术在应用过程中人员专业性不强,需要借助系统培训、知识共享平台等手段提升从业人员技术水平。针对项目的不同阶段(如设计、施工、运维),应开展专门的 BIM 培训课程,确保各专业人员都能深入理解 BIM 的应用场景和操作技巧。设计人员要掌握利用 BIM 软件建模和设计优化的方法;施工团队应该集中精力学习如何运用 BIM 模型来管理施工流程并进行问题的预警;运维团队应当重视在 BIM 平台上如何追踪设备的工作状况及其维护的需求。为便于信息流通与技术传播,可在业内外搭建共享平台汇聚 BIM 技术最新应用案例,研究成果、工具资源等为项目团队的沟通和协作提供了便利。通过上述举措,既可提高项目团队 BIM 整体能力,又可促进跨行业、跨地域技术共享以及 BIM 技术推广与深度应用,并最终实现建筑行业技术创新与协同发展。

3.2 优化数据交换标准

BIM 技术推广时数据互通性不佳是目前应用的主要瓶颈。要解决这一问题就必须建立数据交换的统一标准,以保证不同软件系统间数据的平稳传递。业界应与软件开发商,标准化组织及相关监管机构共同促进统一数据标准与接口规范的形成,并对不同 BIM 工具间文件格式与信息结构进行规范,避免由于兼容性问题而造成差错或者信息丢失。另外标准化工作需重视数据版本控制与更新机制,以保证各相关方在数据交换各阶段均能利用最新版本数据以降低版本差异带来的矛盾。随着统一数据标准的建立和普及,建筑设计、施工和运维等多个领域能够更有效地共享信息,从而提高项目合作的效率和准确度,并进一步推动 BIM 技术在建筑行业的广泛应用和深化。

3.3 提高项目管理的系统化水平

提升项目管理系统化水平可以将 BIM 技术优势进行有效融合,确保工程各阶段高效进展。项目管理体系要制定标准化工作流程与管理制度,理清 BIM 技术应用于工程的过程,保证各个环节职责清晰、操作规范。通过编制详细实施计划来保证 BIM 技术应用能适应工程进度,费用及质量要求。结合 BIM 技术对工程实施过程进行实时监控及数据分析,保证工程进度、资源使用及质量控制各方协调畅通。如通过 BIM 模型的建立,项目团队能够对施工进度进行实时追踪,

及时地发现与解决可能存在的问题,以降低工程意外成本与工期。另外构建良好的沟通机制以保证工程各方通过 BIM 平台分享最新资讯,以免沟通不畅影响工程进度与质量。通过这些举措项目管理会越来越科学,越来越系统,效率也会越来越高,有利于 BIM 技术应用于建筑机电工程发挥出更大价值(见表1)。

表 1 项目管理优化措施表

措施	内容
建立标准化工作流程和管理制度	确保每个环节有明确的责任和操作规范,明确 BIM 技术的应用流程
制定详细的实施计划	确保 BIM 技术的应用与项目进度、成本和质量要求相适应
结合 BIM 进行实时监控与数据分析	结合 BIM 技术进行项目进展、资源使用和质量控制的实时监控与分析
实时跟踪施工进度,及时解决潜在问题	通过 BIM 模型跟踪施工进度,及时发现问题,减少项目延误和额外成本
建立完善的沟通机制,确保信息共享	通过 BIM 平台共享信息,避免因沟通不畅影响项目进度和质量

4 总结

本文通过对 BIM 技术应用于建筑机电工程协同管理的现状与主要问题进行分析,提出数据互通性不强、人员专

业性不强以及高成本投入等是目前应用的重点阻碍因素。为解决上述问题本研究提出若干优化对策,以人员培训与知识共享为目标,以专业化培训为手段,以业内外信息平台为依托,提升从业人员 BIM 应用水平;提出了优化数据交换标准并通过统一格式与协议来增强各软件间数据兼容性;重点阐述了提升项目管理系统化水平、建立标准化流程与管理制度、保障项目高效进展等。通过实施这些应对措施能够有效促进 BIM 技术进一步运用,促进建筑机电工程管理效率与协同效果。

参考文献:

- [1] 邓杰标. BIM 技术在建筑机电工程中的应用与效益分析[J]. 工程技术研究,2020,5(08):40-41.
- [2] 李泽昌. BIM 技术在高层建筑机电安装施工中的应用[J]. 大众标准化,2025,(16):169-171.
- [3] 辛柱,朱传英. BIM 技术在大型商业综合体工程施工中的应用分析[J]. 安徽建筑,2025,32(07):104-107.
- [4] 洪占森,肖竞辉,代爱民. 基于 BIM 技术的机电工程总承包集成项目管理研究[J]. 智能建筑与智慧城市,2025,(07):77-79.