

BIM 技术在房建工程施工质量与安全管理中的应用

智孝武

(中国水利水电第十一工程局有限公司, 河南 郑州 450001)

【摘要】本文深入探讨了 BIM 技术在建筑行业中的应用,特别是其在房建工程管理、质量与安全控制方面的优势。文章首先概述了 BIM 技术的定义、发展及其在建筑行业中的应用,进而分析了 BIM 技术的主要优势和特点。随后,文章详细阐述了 BIM 技术在房建工程管理中的可视化、协调性、智能化和实时性应用优势,以及在质量与安全控制中的实施要点。然而,当前 BIM 技术推广与使用过程中仍面临资金与技术门槛、技术应用规范化程度不高等问题。为此,文章提出了通过创造良好环境、制定标准流程与管理体系、培养技术人员队伍、打造完善的软件生态圈等方式,来优化房建施工质量与安全管理。最后,文章得出结论,BIM 技术的应用对于提升建筑行业的管理水平和安全质量具有重要意义。

【关键词】BIM 技术; 房建工程; 施工质量; 安全管理; 应用

一、BIM 技术概述

随着建筑行业的现代化发展,全生命周期的 BIM 技术在各种工程项目的施工质量与安全管理中扮演着越来越重要的角色。BIM 技术能够协助实现数据录入与维护、劳务管理、技术管理、质量检测、安全控制等多方面的目标。在 BIM 项目中,建筑企业需要合理地引入软件技术和硬件设备,以巩固资源基础。在施工前,BIM 技术利用其可视化优势,为建筑项目构建合理且准确的建筑模型,这有助于工作人员掌握施工的关键点和进度,并据此编制出合理的施工材料和设备调配方案,以及资源使用计划。这种按需配置和灵活调整的方式有助于避免过度采购和资源浪费。在施工生产过程中,BIM 技术可以更高效地对现场情况进行监测,它能够直观地呈现施工作业进度、关键施工节点的质量问题以及施工技术操作的规范化程度等。这样一来,施工现场出现的任何不合理问题都能在第一时间被管理人员准确地获知,这使得管理人员能够及时地分析问题,并采取相应的措施来处理这些问题。

二、BIM 技术在房建工程管理中的应用优势

(一) 可视化

一般来说,工程建设需要顾及的结构、构件信息复杂,细节要素众多,若按照传统的建筑图纸设计方法,往往只能以文字、图片形式做呈现与说明,立体结构的展现不够充分,设计、施工、管理人员要充分理解它,并掌握建筑的立体信息,往往具有一定的难度。与之不同的是,利用 BIM 技术,则可以借助其可视化功能,形成建筑模型,对三维立体信息做直观呈现,方便工

作人员理解,减少设计与施工环节的误差。

(二) 协调性

随着信息技术的不断发展,形成了越来越多的综合性平台与网络系统,它们整合多类技术手段,可以囊括海量信息。基于 BIM 的数字化管理平台,可以对施工现场信息做全面实时采集,使施工设备、材料、技术、人员等全方面要素都得到监控,施工作业的进展也能得到及时跟踪了解,一旦发现施工中有问题,可以着急相关各方迅速商讨分析,形成科学的针对性解决方案。

(三) 智能化

信息化时代,智能化科学技术的应用已经成为普遍潮流与社会发展趋势。在建筑行业的工程项目建设与管理领域,合理引进智能化施工与管理技术也势在必行。以 BIM 技术为例,它借助计算机平台、物联网技术,可以实时监控施工过程中的细节;传感功能的电表、水表则可以对施工现场能耗数据进行实时采集、传输、分析、上传,有利于快速获取与生成各类工程资料。

(四) 实时性

国内建筑行业的突破性进步,很大程度上得力于技术的迅猛发展。诸如 BIM 技术的应用,在施工过程中,及时出现突然变动的情况,也可以实时采集数据,帮助技术人员随时根据新情况做出新调整,这无疑能提高决策可靠性、施工经济性和验收结算的精确性。

三、BIM 技术在房建工程质量与安全控制中的应用要点

(一) 设立目标

BIM 技术及其相关系统,由于内部软件、内容较

多,要确保各环节稳定运行,系统保持有序状态,就必须首先设置目标,对系统进行引导与操控。房建工程的安全管理致力于处理好工程建设中的各类安全风险,要对各环节要素进行全面兼顾与合理掌控,为避免管理漏洞,应该从战略高度上明确 BIM 的应用目标,清晰界定安全管理的难度与任务。设立目标时,要从房建工程的前期设计、中期作业与后期运维多个方面着手,一切紧跟现实需求,严密防患安全风险。以安全防护设备的管理为例,应该通过合理的 BIM 技术平台建设,要求全面采集设备型号、数量、尺寸等信息,对后期安全防护的使用情况进行实时追踪,确保使用合理,切实发挥安全防护功能。

（二）虚拟模型建设

BIM 技术正迅速改变着建筑、工程和施工行业。通过将数字技术融入设计、建造和运营过程中,BIM 提供了一种全新的、集成的工作方式,使得项目团队能够更高效地合作,并创造出更加优质的项目成果。BIM 技术的核心在于创建一个项目的虚拟副本,这个副本是一个详尽的三维模型,包含了建筑的结构、系统、设备和家具等所有元素的信息。这个虚拟模型不仅可视化程度高,而且具有功能性,可以模拟建筑的性能,如照明、通风、能耗等。通过各种传感器和物联网技术,这个虚拟模型可以与实体建筑相连接,实时收集建筑的运行数据,如温度、湿度、能耗等。这些实时数据通过大数据分析技术被收集和处理,可以用来监测建筑的运行状况,优化运营管理,预测维护需求,甚至预测未来的建筑性能趋势。这种数据驱动的决策支持系统使得管理人员能够基于事实和分析做出更加明智的决策,从而提高建筑的能源效率,减少维护成本,延长建筑寿命。在建筑生命周期的每个阶段,BIM 模型都是一个不断发展的信息源。从设计到施工,再到运维,模型中的数据随着实际情况的变化而不断更新和增值。这种信息的连续性和关联性确保了整个项目团队都基于最新的信息进行工作,减少了误解和错误,提高了工作效率和质量。例如,在施工阶段,BIM 可以帮助施工团队精确地定位和安装构件,减少错误和返工。在运维阶段,BIM 可以为设施管理提供详尽的数据支持,帮助管理者优化维修计划和能源管理。

（三）搭建智能化工程管理体系

要充分发挥 BIM 技术在工房建工程质量与安全管理中的作用,就必须首先明确项目中应该如何运用 BIM、组织架构和管理逻辑是怎样的、需要达到什么

样的目标、BIM 的工作具体如何分派给员工、员工之间的工作联系和 workflows,以及整个过程中的技术标准等等,只有建立 BIM 在工程项目的管理上的体系和流程,才能支持工作人员做好后面的所有管理工作。例如,做好 BIM 碰撞检查和管线综合后,施工单位依照施工,这就离不开管理体系的指导和规范作用。所以,一定要先从管理体系上确定一套基于 BIM 条件下的工程管理体系和项目管理体系,使 BIM 成为整个工程管理体系的“强节点”。

（四）精细化 BIM 实施方案

在项目开始之前,需要把 BIM 在各方面的问题都考虑周全,然后再开展工作,而这些考虑和要求,可以通过一套完整的 BIM 实施方案来展现,以项目标准的形式确定和贯彻下去。所以在实际工作中,应该首先完善此方案,再以此为标准进行管理,各参与方也是按照方案执行,如此整体的 BIM 要求和目标实现落实起来才能比较清晰,也容易操作落地。例如,在 BIM 强节点条件下,房建建筑工程设计单位的工作不只是二维图纸,同时也包括 BIM,只有经过设计和 BIM 的审核和确认后,才能到下一个工作阶段。施工单位和设计单位一样,施工单位如果想施工,一定是它的深化模型和深化图纸经过设计方和 BIM 顾问的确认后,才能真正去施工,这样才能维持秩序。

四、当前 BIM 技术推广与使用过程中的问题

（一）资金与技术门槛导致技术推广面临困难

科技的进步是一个国家社会经济全面发展的产物,前者以后者为基础,BIM 技术的研发、全面推广与应用都离不开雄厚资金实力的支持。软硬件的配置、设备的采购、人才的引进与培养、项目试验阶段的成本都会带来一定的资金压力。尤其是随着建筑行业信息化发展的加快,在基于 BIM 技术的智慧工地管理体系建设方面,各单位纷纷加以关注,投入资金以完善管理体系。但对于部分中小型企业来说,受限于经济基础等原因,在技术引进、人才配置等方面均举步维艰,这就使得 BIM 技术的推广无法顺利实现。总之,BIM 技术及其相关基础设施的配备,资金成本高昂,可能并非中小型企业单位有能力做的事情,这方面的工作需要国家有关部门组织力量进行研发制定。

（二）技术应用规范化程度不高

当前市场上综合性、协调性、复杂度较高的绿色房建施工项目经验还有待积累,能实现 BIM 等技术全场应用的成功案例还比较少,可供参考的成功案例

不多；能够提供全过程、一站式咨询管理服务的专业机构也比较缺乏；具有指导性的行业标准、技术指南还有待补充。加上政府主管部门的管理模式相对于市场变化来说往往具有一定的滞后性，若长期停留于传统管理模式，可能导致政府所制定的技术应用规范落后于市场发展节奏，无法满足房建工程建设与管理的实际需求。若缺乏科学的技术使用规范做引导，还可能导致技术操作失误与不正规现象。

五、如何借助 BIM 技术优化房建施工质量与安全管理

（一）为技术推广与应用创造良好环境

数字产业化、产业数字化是实现工程高质量发展的重要技术手段，建筑企业要引导推动各项目部积极探索智慧工地、BIM 技术等的应用模式、管理模式、建设模式的创新实践，通过政策扶持激发参建各方的创新动力，通过示范引领营造创先争优的发展氛围，通过完善标准夯实行业的发展基础，通过持续迭代提升技术应用的工程效益，形成“领导重视、逐级推进、项目带动、上下联动、专业联通”的良好格局，解决绿色施工技术的战略引领、技术指导方面的问题，从项目层面解决技术实施落地的问题。

（二）制定技术应用的标准流程与管理体系

BIM 技术经历了十几年的发展，发挥了巨大的实用功能，但从价值探索和应用方法上还需要积累更丰富的经验。BIM 技术作为建筑业数字化转型的数据载体，通过大量的应用，可以积累相关的数据资产，为建筑业的数字化转型早日实现提供大数据支撑。地区范围内，政府与企业单位应该联合起来，致力于建设统一的建设项目 BIM 大数据中心，为房建施工管理、项目整体性规划提供扎实的数据基础。同时，要制定科学的 BIM 技术使用规范，时期被规范应用到施工图审查、招投标、施工质量管理和房建安全控制等工作中去，将云计算、大数据、物联网、人工智能技术等整合起来，确保其在设计、供应链、施工、运维等领域发挥实际作用。

（三）做好技术人员队伍的培养工作

为确保员工规范操作 BIM 技术，还要做好员工的长期培训。企业要定期组织员工培训活动，邀请专家向员工详细讲解 BIM 在长期项目管理中取得的经验做法，并就企业在工程施工质量与安全管理工作中的组织架构、检查制度、明细化职责分工、规范图集及信息化操作等，进行全面知识普及。为保证 BIM 技术操作的规范性，也应该以讲座等形式，从房建工

程质量与安全管理的规范要求、BIM 技术操作原理及其基本应用技巧等方面，进行详细的培训说明及案例分析。最后，企业可以结合自身项目管理要求，组织员工进行长期的交流探讨，鼓励其反映施工质量与安全管理过程中存在的困难与问题，以此为契机，引导员工共同寻找解决方案，达到查漏补缺、改善不足的作用。

（四）打造完善的软件生态圈

大数据催生的产业发展对建设行业信息化转型起到推进作用的同时，也为企业带来重大挑战，取代国外设计软件，安全自主可控的软件国产化战略已势在必行。推进国产软件在工程建设全产业链全生命周期的集成应用、打造国产软件生态圈，是行业数字化发展的必经之路与终极目标。当前，已经研发出的某些软件，可以解决建筑全产业链、全生命周期中各阶段 BIM 软件不兼容导致的数据缺失问题，形成了设计、施工、运维一体化的国产替代产品。但未来，地方政府与大型企业单位还要致力于协同推进电子平台建设，加大相关领域的资金与资源投入，结合大数据、人工智能等技术，加快信息化转型，为房建施工质量与安全管理工作开展提供高效、优质的服务。

六、结束语

综上所述，BIM 技术在建筑行业的应用具有广阔的前景和巨大的潜力。通过充分利用 BIM 技术的可视化、协调性、智能化和实时性等特点，可以有效提升房建工程的管理水平和施工质量，保障工程安全。然而，当前 BIM 技术的推广与应用仍面临诸多挑战，如资金与技术门槛、技术应用规范化程度不高等问题。因此，我们需要通过创造良好环境、制定标准流程与管理体系、培养技术人员队伍、打造完善的软件生态圈等多种方式，来推动 BIM 技术的深入应用。

参考文献：

- [1] 陈志平 . BIM 技术在房建工程施工中的应用研究 [C]//.2020 万知科学发展论坛论文集（智慧工程三）,2020:29-36.
- [2] 叶靖宇 . BIM 技术在房建工程施工中的应用研究 [J]. 建筑技术开发 ,2020,47(10):93-94.

作者简介：智孝武（1989.5.2），男，民族：汉族，籍贯：山西长治，学历：本科，现有职称：工程师，研究方向主要从事：建筑施工，市政给排水工程施工。