

# 基于 BIM 技术的建筑施工管理优化

褚隆

明泰建设集团有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i1.11442

**[摘要]** 在现代建筑施工管理领域,BIM技术已成为推动项目效率提升和质量控制的关键工具,利用先进的三维模型,数据共享和过程的自动控制,能够极大地提高工程的准确性和反应能力。本文对BIM技术在建筑施工管理中的运用进行深入研究,并对其工作原理、特点以及在施工进度、质量、造价、安全等方面进行了重点研究。由此建立一个协调的工作体系,建立了一个信息共享的平台,使各个部门之间进行有效的合作,信息的交流更加顺畅。

**[关键词]** BIM技术; 建筑施工管理; 优化策略; 协同管理

**中图分类号:** TU7 **文献标识码:** A

## Optimization of building construction management based on BIM technology

Long Chu

Mingtai Construction Group Co., LTD.

**[Abstract]** In the field of modern construction engineering management, BIM technology has become a key tool to promote project efficiency improvement and quality control. Using advanced three-dimensional model, data sharing and automatic control of process can greatly improve the accuracy and response ability of engineering. In this paper, the application of BIM technology in engineering construction projects is studied in depth, and its working principle, characteristics, construction progress, quality, cost, safety and other aspects are mainly studied. Thus, a coordinated working system is established, and a platform for information sharing is established to make the effective cooperation among various departments and the information exchange more smooth.

**[Key words]** BIM technology; construction management; optimization strategy; collaborative management

## 引言

随着建筑业的飞速发展,传统的建设项目管理模式已越来越受到挑战。建设项目规模越来越大、结构越来越复杂,并且所涉及的专业领域也越来越多,存在着信息交流不畅、协同工作难度大、进度控制难度大以及质量安全风险加大。因此在信息化发展的背景下,BIM(Architecture Information Model,简称BIM)技术的出现,能够为建筑施工管理提供一种全新的思路。

### 1 BIM技术概述及其在建筑施工管理中的价值体现

#### 1.1 BIM技术原理

BIM(建筑信息建模)是一种建立在数字3D模型基础上的技术,该方法将工程建设过程中的几何、物理、功能和时序等多种信息有机地融合在一起,从而建立起一种新的建筑模型。该模型不但可以直观的显示出建筑物的外观、构造和内部的空间分布,而且还可以将各个构件的细部特征及其相互间的联系表现出来<sup>[1]</sup>。

#### 1.2对施工管理各要素的优化价值

BIM技术可以创建详细的施工进度计划模型,将时间信息与三维模型相结合,直观展示施工过程的各个阶段和关键节点。在此基础上,对工程进度进行仿真分析预测出工期不合理、资源短缺等可能对工程进度产生的影响,并对其进行最优调整。而工作人员可以对工程实施全过程进行实时追踪,将工程进度与实际进度之间的差距进行比较,并提出纠正措施,进而保证工程按期完工<sup>[2]</sup>。

BIM技术具有可视化的特性,能直观地显示并标示出工程质量的主要控制点,方便建设者了解工程的质量要求与规范。在施工期间通过实时更新、记录模型信息,实现对工程中出现的质量问题进行追踪,并对其成因进行分析,从而制定出有针对性的解决方案。BIM模型还能与质检仪器、工艺等集成,对工程质量进行数字化检验与评价,提升工程质量管理科学性、与精确性。

### 2 基于BIM技术的建筑施工管理关键环节优化策略

#### 2.1施工进度管理优化

工作人员将BIM三维模型与施工进度计划相链接,建立4D的进展模式,该模型采用动态显示的方法,将各结构单元按一定的时序进行动态显示,使得整个工程的进度规划更加直观明确。在项目实施阶段,工作人员根据项目的实际情况,将项目的进展情况录入4D进度模式并与项目进度相比较。在此基础上,运用仿真函数,对施工过程中出现的各种偏差进行分析,根据各因素的差异,采取合理的资源调配方案、优化施工工艺、优化施工次序等措施,保证施工进度在可控范围内。

另外管理人员可以基于BIM进度模型,合理分配建设项目所需的人力、物力和机械等资源。在项目实施过程中,对各个阶段所需的资源进行预测,并对所需物资进行合理的采购与调配,以防止出现资源不足或过量的现象。该系统还具有可视化的功能,可以直观地展现工程场地内各种资源的分布与利用状况,方便工程管理者对其进行有效的资源调配与调配,从而提升资源的使用效率。

### 2.2 施工质量管理优化

质量标准可视化是指工程技术人员在BIM模型中嵌入工程建设的质量标准与规范,并利用其可视化的特性,将工程质量需求以三维模型的形式展现出来。比如在钢筋的规格、间距、锚固长度等方面,对混凝土的浇筑部位、浇筑顺序、振捣要求等都做了详细的说明,这样可以让施工人员对质量标准有一个更清晰的认识,降低由于认识上的偏差而引起的质量问题。

在施工期间,运用BIM模型的信息记录功能对施工各阶段的质量资料,如人员、工期、材料、工艺等都有详尽的记录。如果有质量问题,通过对该模型的查询,可以迅速地追踪到问题的根源,并对其本质及影响范围进行分析。

### 2.3 施工成本管理优化

在施工设计阶段,采用BIM技术对多个方案的造价进行对比与优选,对多个项目进行BIM建模,抽取各个项目所需的工程量并根据本地项目的成本信息,实现对各个项目的造价估计。

在项目实施过程中,采用BIM技术对项目数量进行准确的估算,并对各个阶段的工程量进行分析,能够结合当前的市场行情制定详细的施工预算,在此基础上,通过仿真与优化,可以实现工程进度与资源配置达到最小化的目标。

### 2.4 施工安全管理优化

BIM模型可以对建筑施工现场的安全风险进行全面识别和评估,从建筑结构、施工工艺、施工环境等方面,辨识施工过程中可能出现的高处作业、物体撞击、火灾和坍塌等安全隐患。通过BIM仿真分析,评价建筑工程项目施工过程中存在的安全风险,确定施工过程中的风险水平,提出施工过程中的风险控制策略。基于安全风险评价的结果,将脚手架、安全网、护栏等安全防护设施设置到BIM模型中。该模型以可视化的方式,直观地显示工程中的各种安全保护设施的布置位置及作用,方便施工人员对其进行作业及安全检查。

## 3 基于BIM技术的建筑施工协同管理与信息共享

### 3.1 各参与方协同工作机制

各参与方协同工作要求工作人员搭建一个基于BIM技术的协同管理平台,该系统具有模型共享、信息交换、任务分派、进度跟踪和质量监控等功能。各参与方包括建设、设计、施工、监理、供应商等,均可通过其个人账户登录该平台,在该平台上开展协作工作。

同时能够对项目各方的责任、权限进行清晰的划分,其中施工企业是工程的发起人、组织者,对工程的总体策划、组织实施;设计机构负责编制建筑设计计划,建立和更新BIM模型;建设单位应按照设计图纸组织施工,运用BIM技术对项目建设进行有效的组织管理,并对项目的信息进行反馈;监理单位对项目实施全过程的监控与管理,保证项目的质量与进度;供应商有责任供应建材及设备,并在BIM模型中输入相关资料。

### 3.2 信息集成与共享平台构建

为了实现BIM模型和信息集成与共享,有必要建立一个统一的数据和界面规格。建设工程建设过程中的几何、物理、功能、时间、管理等多个方面的信息,保证不同的软件系统间的数据可以互相兼容、互相交换<sup>[3]</sup>。

利用数据标准和接口规范,将建筑项目各阶段、各参与方产生的信息集成到BIM协同管理平台上。比如将设计单位的设计模式、施工单位的施工进度计划、质量测试数据、成本核算数据、供应商的物料及设备等信息整合在该平台中,从而建立起一个完善的建设工程信息系统。

## 4 BIM技术在建筑施工管理应用中的案例分析

上海中心大厦是中国乃至全球最具代表性的超高层建筑工程,它由地上127层,地下5层组成,总高度632米,总建筑面积为57.4万平方米。该项目涉及众多复杂的建筑系统和施工工艺,工程建设中存在着超高结构建设难度大、多专业协同作业复杂、安全风险高、施工进度与质量控制要求高等问题。

### 4.1 BIM技术应用情况

建立4DBIM进度模型,将建筑物的三维建模和具体的施工计划联系起来。在可视化的基础上,将各施工阶段、各楼层、各关键节点之间的时序关系,直观地展现出来。比如在塔内核心筒的施工中,采用4D三维建模技术,将钢结构吊装顺序、浇筑时间、各专业团队的先后顺序、工作时间等进行直观的显示,能够及时发现和解决由于施工顺序不合理而造成的工期延迟等问题。

在施工期间,通过对工程现场的实际情况进行实时收集,并将其导入BIM模型,并与工程进度相比较。当工程进度发生变化时,例如由于恶劣天气等原因导致某个施工过程的完工时间,利用该模型迅速地分析其对随后各阶段及总工期的影响,从而对其进行合理的资源调配与施工调度。比如对塔式起重机等大型机器进行合理调度,加大对重点工序的投入,从而保证整个工程的顺利进行。

### 4.2 经验总结

上海中心大厦工程由建筑、结构、机电、建筑管理、信息技术等多学科、多层次的专业人才组成,具备BIM技术的应用能力。项目组成员分工明确、配合密切并且定期开展信息交流与

技术培训,这就为BIM技术的应用提供了保障。在制订和执行BIM技术的战略时,要考虑到工程的特征和现实的需要,在前期通过对上海大厦超高、结构复杂等特点的深入剖析,确定BIM技术在各阶段、各专业的应用要点及目的,并对其进行持续的优化与修正,以保证BIM技术在工程实践中的应用效果与可行性。

## 5 基于BIM技术的建筑施工管理面临的挑战与应对措施

### 5.1 技术与软件方面挑战

不同的BIM软件都是由不同的开发者提供的,它们的数据结构与格式都不一样。比如AutodeskRevit、ArchiCAD、Bentley AECOsims建筑设计器等软件,由于模型的存储、交互模式等方面的差异,使得多个项目组在协同工作中,利用多个软件建立的模型很难无缝对接,造成数据的缺失和错误。

因此需要建立统一的数据标准和接口规范,行业协会应联合主要软件开发商共同制定通用的BIM数据标准,如IFC(Industry Foundation Classes)标准的进一步完善与推广应用,确保不同软件之间能够实现高效、准确的数据交换,通过对多个软件系统进行深入的研究,实现对多个软件系统之间的协同并对其进行优化,以增强其在多个系统中的兼容性与完备性,降低由于数据格式的差异而造成的协同困难。另外,企业应该按照自己的业务规模和BIM的实际需要,配置一批高性能的工作站或者服务器,使用64GB以上的大存储空间、专用显卡(如NVIDIA Quadro系列)和众核处理器,来提高电脑的处理能力。

### 5.2 人员素质与培训挑战

我国建筑产业的传统教育制度与职业训练模式,主要是以建设项目的专业知识或者是单纯的软件能力的开发为主,这就造成目前缺乏既具有建筑结构、施工工艺、项目管理等方面知识,又精通BIM技术全过程应用的复合型人才。BIM工程中对建模与维护、数据分析与挖掘、协同管理与交流能力的专业人才提出更高的要求,然而当前对BIM技术的深入应用与普及还远远不够。

高校建筑相关专业应优化课程设置,增加BIM技术相关课程比重,在此基础上建立“BIM概论”、“BIM建模基础”、“基于BIM的建筑管理”等课程,通过“实践教学”和“毕业设计”等环节,加强对学生BIM技术的运用能力的培养。同时企业要建立健全的人才选拔体系,积极引入具备BIM工程实践经验的高层次人才,充实公司的技术队伍。另外需要公司内部员工创造了多种职业

发展途径与激励机制,鼓励员工自学、提高BIM技术水平,为企业创造一个良好的发展环境。

### 5.3 应用推广与政策环境挑战

BIM软件的采购成本很高,特别是那些功能强大的专业版本,因此要想将BIM技术运用到企业中,就必须要有先进的计算机硬件设备、网络设施和专业的技术人才,这就会加大企业的前期投资费用。而在BIM工程实施中,受技术复杂度及人员训练要求等因素影响,项目前期存在很长的学习曲线,造成建设效率在短时间内降低,从而间接地增加工程建设的时间与劳动成本。

因此软件开发应该按照自己的大小和需要,采取多种形式的软件授权方式,例如为中小企业提供软件包、按项目包租等,以减少软件购置费用。在此基础上,强化对软件的功能进行优化与更新,增强其使用的方便性与稳定性,降低企业由于软件出现故障所带来的额外费用。而企业要对BIM技术的应用策略进行科学的规划,不能一味地追求高端的硬件设施和复杂的技术功能,要结合工程的实际需要循序渐进地进行改造。

## 6 结语

综上所述,BIM技术在建筑施工管理领域具有很大的发展潜力和优势,通过对施工进度、质量、造价、安全管理等关键环节进行优化,建立高效的协作管理和信息共享平台,能够推动建筑施工管理向精细化和智能化方向发展。实践证明,该方法在工程实践中取得明显的效果,例如缩短建设周期、提高工程质量、降低费用超支的风险和事故的发生率。随着BIM技术的日趋成熟和完善,业界对BIM技术的认识和应用程度也在逐渐提高,BIM技术将会在建筑施工管理中扮演越来越重要的角色,从而引导建筑业朝着更高效、绿色、可持续发展的方向发展,为打造高品质建筑工程奠定坚实的基础。

### [参考文献]

- [1]马光星.论建筑施工技术的管理优化措施[J].房地产世界,2022,(05):140-142.
- [2]张宏.建筑施工技术的优化与管理关键分析[J].智能城市,2019,5(18):103-104.
- [3]柳丽丽.建筑施工技术的管理优化措施[J].江西建材,2018,(02):225+227.

### 作者简介:

褚隆(1985—),男,汉族,内蒙古呼和浩特市人,本科,高级工程师,研究方向:建筑工程设计与施工。