

基于BIM技术的建设工程多维集成管理的实现

张庆伟

(山东锦地建筑工程有限公司, 山东 济南 271100)

摘要: 多维集成管理是建筑工程现代化管理的内在要求, 其在运用工程管理理念的基础上, 融合使用信息技术将工程管理的多维信息纳入管理平台, 以此实现工程项目高效率、高质量管理。本文在阐述工程多维集成管理内涵及BIM技术应用特征的基础上, 依托BIM技术构建工程多维集成管理模型, 分析工程多维集成管理关键技术和实现路径, 期望实现BIM技术与工程管理工作有效结合, 提升建筑工程多维集成管理质量, 在保证工程整体效益的基础上, 推动建筑工程持续、稳定发展。

关键词: 建筑工程; 多维集成管理; BIM技术
中图分类号: TU17; TU71 **文献标志码:** A



建筑工程是我国支柱型产业, 其在满足人们住房需要中发挥重要作用, 并且其能有效推动社会经济持续、稳定发展。现代工程建设模式下, 人们对建筑工程施工质量和效益提出较高的要求, 要求在建设施工中重视工程管理工作的开展。在互联网经济背景下, 依托信息技术开展工程项目多维集成管理已经成为全新趋势。基于该背景, BIM技术在工程管理中的应用逐渐广泛, 能创建互联互通的数字化管理平台, 为建筑工程多维集成管理奠定良好基础。

1 建筑工程多维集成管理内涵及BIM技术应用特征

1.1 多维集成管理内涵

多维集成管理是一种现代化的工程管理理念, 其要求以工程项目全生命周期为基础, 在考虑空间三维的基础上, 系统控制时间、进度维、费用维、质量维、安全维等管理要素, 以此提升工程项目整体的建设及管理质量。从管理方式看, 多维集成管理实现工程管理理论与信息技术的融合, 其在现代信息技术的支撑下, 将工程各个管理要素结合在一起, 采取工程建设信息、管理信息汇总、综合的方式, 有效地保证各管理项目和管理环节的互联互通性, 对提升工程整体建设效益具有深远影响。现阶段, 基于信息技术的建筑工程多为集成管理, 主要集中在三个方向, 一是产品的建模和可视化管理, 二是建筑施工过程建模和分析, 三是项目管理建模和管理活动的交流与协作^[1]。

1.2 BIM技术应用特征

BIM技术是建筑工程高新技术应用的代表, 其在工程项目建设及管理中的应用不断深入。结合工程建设管理过程看, BIM技术具有可视化、协调性、模拟性和可优化性的特征^[2]。首先, 依托BIM技术开展建筑施工管理时, 管理人员建立数字化立体模型, 使项目建设、管理的信息展示更加直观, 在可视化条件下, 项目建设管理信息更加准确, 充分保证项目决策管理的科学性。其次, BIM技术信息交互平台为建筑工程管理中的信息协调创造有利条件, 在该平台的支持下, 建设单位、施工单位、业主等信息交互方均被纳入统一的管理平台, 保证各参建主体信息交互的及时性, 消除信息残缺、数据错误等问题。同时在BIM技术模型的支持下, 施工人员可提前模拟施工操作内容, 结合模拟结果开展工程管理工作, 消除因施工操作不规范引起的材料损失和成本浪费问题, 并且其能切实提升项目施工质量。最后, 以往项目管理容易出现信息残缺和信息错误问题, 依托BIM技术开展项目管理时, 传统量化的文件信息被参数化工程模型所替代, 保证项目各专业所使用信息的一致性, 基于这些信息进行项目建设管理内容的优化分析, 实现整个工程项目的全周期、全要素管理, 对提升项目综合效益具有积极作用。

2 基于BIM技术的工程多维集成管理框架建设

依托BIM技术建立多维集成管理框架后, 管理人员

可从项目决策、设计、招投标、施工、竣工等环节开展对各建设要素的系统管理,这种全生命周期管理模式不仅改变工程建设的整体模式,而且实现工程管理信息传递方式的优化升级,有效提升建筑整体施工效果。对比建筑工程传统管理模式,工程多维集成管理具有较强的专业性、综合性和复杂性,要想提升BIM技术支撑下的工程多维管理水平,还应注重建筑工程多维集成管理框架的有效建设。

在BIM技术支撑下,建筑工程多维集成管理框架大致可分为三个层面:一是多维集成管理基础层。该层级主要用于数据采集,从数据采集过程看,在工程多维集成管理框架下,用于工程项目管理数据采集的软件不仅包含Revit、ArchiCAD软件,而且涉及Tekla和MagicCAD软件。在这些软件的支撑下,建筑工程项目技术信息和管理信息实现共享和传递,在此过程中,各专业及参建单位均可及时补充和完善相关数据,为项目后期建设活动调整奠定良好基础,同时其保证项目管理活动有序开展。需要注意的是,信息采集在整个多维集成管理框架应用中发挥重要作用,其所具备的信息集成和共享是BIM技术应用的基础前提,同时是项目多维集成管理的重要保障,将这些优化信息应用于工程施工建设的各个阶段,可使技术与管理统一,实现整个项目的实时化、可视化和精确化管理。二是多维集成管理核心层。在整个BIM技术支撑下,建筑多维集成管理框架核心层侧重于建筑模型建设,在一定程度上模型建设的质量和效果直接影响工程技术的应用效果和管理效果。在整个模型搭建过程中,可按照工程专业差异,搭建建筑结构、水电、暖通等专业的技术模型,同时可以根据管理需要,搭建建筑工程的成本、进度、质量、安全和风险管理模型,实现建筑项目多维度集成管理。三是工程多维集成管理应用层。应用层包含较多端口界面,在这些端口界面的作用下,管理人员能快速输入工程建设和管理的基础数据,同时可以利用BIM技术完成数据信息的分类、分析和反馈,结合系统反馈的信息开展建筑工程工艺模拟、管线排布和碰撞检查等建设活动,能有效提升工程项目建设质量。同时结合具体建设内容,工程管理人员还能开展项目进度管理、成本管理、安全管理等活动,有助于提升项目的综合建设效益^[3]。

3 基于BIM技术的工程多维集成管理关键技术

在建筑工程项目多维集成管理中,管理人员需要突破的关键问题是多维集成管理的信息模型结构,一

般BIM技术以工程几何参数作为模型基础,在此背景下,要基于BIM技术实现工程项目多维集成管理,还需要在考虑工程特征、工程建设规律的基础上,对工程管理理论和方法进行深层次分析,以此解决如何对三维的工程组件赋予属性的问题。在该问题解决过程中,工程组件属性的数据结构是管理人员需要考虑的关键问题^[4]。一般认为应在工程各维度管理工作中将工程的实体数量作为基础和依据,然后根据工程计量理论和结果进行集成管理,以此通过已经赋予属性的BIM技术模型构建关联三维组件与工程实体的关系模型,达到解决三维模型+进度+费用+其他维度管理的问题。

基于上述作用机理,依托BIM技术开展建筑工程多维集成管理时,还应重视对四个层面技术要点的控制:其一,完成BIM技术基础模型建设后,应做好对其工程组件属性数值赋值机理研究,同时应深层次分析数据的基本结构。该环节中,除考虑工程及其产品组件固有特征属性外,还应做好面向组件的工程3D模型分析,此外工程管理人员需要将组件属性数据结构及成分分析纳入考虑范畴,以此做好相关数据的分析处理工作。其二,掌握工程计量理论后,还需要深化其与具有属性的BIM技术模型工程量生成机理分析,此项分析内容侧重工程特征属性及其数据结构分析,同时需兼顾工程属性数据赋值与抽取,对比其作用机理和模型进行分析概况。其三,在工程组件和工程数量关系模型研究中,应先重视工程组件和工程实体之间的数据构成分析,同时应结合工程设计及施工情况,做好对项目关系数据库结构和范式分析工作,此外应做好原型系统及其构件分析。其四,建筑工程多维管理技术分析中,基于工程管理实际,管理人员还需要研究集成管理模式下工程各环节管理的具体方法和模型范式,同时应考虑加强工程管理控制力的方法,以此提升项目管理效率,为后期项目的建设管理积累经验。

4 BIM技术下建筑工程多维集成管理的实现路径

4.1 加强工程组件属性数据赋值和数据结构管理

基于BIM技术模型直观、形象地展示建筑工程组件,同时灵活动态地展示建筑施工管理属性值。在多维集成管理框架下,依托BIM技术展示的建筑属性值不仅包含工程量清单、进度计划、工程造价,而且涉及工程建设时间、空间及施工中的光照、能源,在这些

数据管理应用中,应深层地进行数据赋值范围分析,并结合具体的属性类别考虑其实现方法,实现工程管理模型的有效建设。

建筑工程项目建设管理中,工程组件的属性大致被分成两类:一是图形类属性,此类属性不仅包含工程组件长、宽、高、直径、弧度,而且涉及工件的颜色、光泽、位置。二是非图形类属性。此类属性多为工程材料、密度、质量等,另外在工件非图形属性中,还应考虑产品型号、生产商、安装工艺、价格等因素^[5]。在工程组件属性配置中,应结合实际需要进行配置,为支持模型的可视化,应尽可能增加组件的图形属性,同时赋予一定的安装工艺和组件间关系属性,当工件赋值是为生成工程量清单时,还应考虑组件几何、密度、材料种类、型号等属性信息。

完成组件属性分类后,还需要对进入系统的组件进行“类”的定义,每类组件应具有自己的名称、属性和控制方法。BIM技术模型下,控制方法被称为模型函数,在对某个“类”进行实例化后,就可以得到具体的组件对象,以此形成建筑模型。一般实例化的构成进行模型建设的过程,要求在模型假设中赋予工件属性参数,借助单位工件的控制分析延伸到整个项目管理,以此实现多维要素的有效控制。

4.2 工程量生成机理

完成建筑工程BIM技术模型建设后,要想实现项目多维度管理,还需要结合工程计量理论,深层次地分析、控制工程量生成机理。通常在建筑BIM技术模型建设中,相应的组件信息存储在数据库中,在项目管理阶段,如何选取组件信息作为属性值成为管理人员需要考虑的关键内容。一般在工程量清单计量中,需严格按照我国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)开展计量工作。该计量模式下,可初步获得工程项目建设管理的工程量表。值得注意的是,在工程项目全生命周期多维度管理中,该工程量表所体现的内容并不完善,这是因为其在管理中未考虑准备工作、辅助设施、临时设施等内容,容易对项目建设管理活动造成影响,因此在现代化管理中,在考虑工程主体管理要素的基础上,需要利用BIM技术在具体的模型数据库中新增其他项目清单、零星工作项目表或族库,以此形成最终的工程量清单,进行工程量准确计量,为项目多维度要素管理奠定良好基础^[6]。

4.3 工程组件和工程量关系模型

要想进一步提升建筑工程多维度集成管理质量,还应在BIM技术与关系数据库技术的支撑下,构建灵活的工程项目关系系统模型,为项目的多维度管理创造良好条件。就建筑工程关系系统模型而言,其建设核心在于考虑工程组件、工程量清单、项目进度计划之间的关系。在该核心关系分析中,需将工程组件和工程量关系分析作为基础。在模型建设应用中,每一工程项都是通过提取组件属性获取的,在此过程中,应借助相应的软件程序系统设计SQL(Structured Query Language,结构化查询语言)查询命令,借助该命令找到特定工程组件并提取相应的组件数据,结合这些组件数据建立工程各单元要素之间的关系模型,指导各项目环节、各维度的管理工作,保证项目多维度集成管理的综合效益。

5 结束语

基于BIM技术开展多维度集成管理是建筑工程现代化管理的内在需要。建筑工程管理人员只有深刻认识到工程多维度集成管理的重要性,同时了解BIM技术在工程多维度集成管理中的作用,结合实际情况,在BIM技术支撑下构建多维度集成管理模型,分析控制项目多维度集成管理的技术要点,才能有效提升建筑工程综合管理质量,提高项目建设效益,推动建筑工程可持续发展。

参考文献

- [1] 陈杰,朱学英,徐彤.基于BIM+GIS的水利工程智慧管理平台原型设计与应用研究[J].治淮,2021(11):82-84.
- [2] 杜灿阳,张兆波,刘丹,等.BIM技术在珠三角水资源配置工程中的集成应用[J].水利信息化,2021(3):1-7.
- [3] 马亮.BIM技术在工程监理进度控制中的应用研究[J].交通节能与环保,2021,17(1):156-158.
- [4] 王晓刚.基于BIM技术的铁路工程协同管理平台应用探讨[J].中华建设,2020(35):165-166.
- [5] 严小卫,于晓辉,赵智成,等.BIM技术在地铁车站下穿既有地道桥施工中的应用研究[J].工程管理学报,2020,34(2):90-94.
- [6] 叶玲节,龚津津,劳咏昶,等.基于BIM技术的企业项目开发价值提升策略研究[J].价值工程,2020,39(4):238-240.