

基于BIM的智能建造综合管理实现研究

王 鹏*

北京建工集团有限责任公司, 北京 100032

摘 要: 在建筑行业飞速发展的阶段, 管理运营开始走入信息化, 软件服务商已开发出大量与建筑施工行业相关的软件, 从建筑的规划与设计入手, 涵盖后续的实施、运营和维护等多个环节, 从而将工程管理的整体水平提升到一个全新的高度。然而由于部分软件的兼容性不足, 相关企业必须基于BIM技术来解决信息化转型中所遇的各类问题, 让信息共享和系统交互愈发高效。基于此, 本文对BIM技术在智能建造综合管理的应用特点等进行简述, 提出综合管理平台的实现对策, 力求将建筑企业的信息化管理水平逐步提升。

关键词: BIM智能技术; 智能建造; 综合管理; 实现对策

Research on Integrated Management Realization of Intelligent Construction based on BIM

Peng Wang*

Beijing Construction Engineering Group, Beijing 100032, Beijing, China

Abstract: In the stage of rapid development of the construction industry, management and operation began to go into informatization. Software service providers have developed a large number of software related to the construction industry. Starting from the planning and design of buildings, it covers the follow-up implementation, operation and maintenance, so as to promote the overall level of project management to a new height. However, due to the lack of compatibility of some software, relevant enterprises must solve all kinds of problems encountered in the information transformation based on BIM technology to make information sharing and system interaction more efficient. Based on this, this paper briefly describes the application characteristics of BIM technology in intelligent construction integrated management, puts forward the implementation countermeasures of integrated management platform, and strives to gradually improve the information management level of construction enterprises.

Keywords: BIM intelligent technology; Intelligent construction; Integrated management; Realization countermeasures

一、前言

由于传统的智能建造管理水平不高, 管理中的子系统未做到高度集成, 在运行维护中无法做好自诊断, 暴露出子系统相对孤立的问题, 从而不利于数据的快速融合^[1]。技术人员需要基于BIM技术下的智能管理平台将系统数据做到打通, 避免设计、施工和运营维护等环节出现脱节的情况, 从而让BIM的智能建造综合管理水平有效提升, 将建筑企业的核心竞争力不断提高, 也满足人们对智能建筑的需要。

二、BIM技术在智能建造综合管理中的应用概述

(一) BIM技术特点

BIM技术是数据得以快速交换的桥梁, 可以在管理平台中对建筑施工中产生的数据做到科学处理与有效使用, 不仅包括3D几何模型中所存在的全部信息, 还可以完成施工过程中产生的各类数据的描述, 极具全面性, 同时可以将各阶段中存在的信息全部进行整合, 保证模型的完整性, 也可根据实际需求对数据进行修改, 彰显出灵活性^[2]。

*通讯作者: 王鹏, 1989年5月, 男, 汉族, 北京人, 现任北京建工集团有限责任公司智能建造工作室主管, 中级工程师, 硕士研究生。研究方向: 智能建造。

(二) 智能建造概念

智能建造即根据工程的全生命期，在智能技术、信息传输、感知条件等的辅助下对现场作业进行全面赋能，将整体的建造水平有效提升的方式，可在信息化管控平台下实现人工智能与各建筑工程融合的高级手段，涵盖EIM平台、BIM技术、机器人施工，可以通过机器人的使用来代替人工操作，将作业形态有效改善，实现无人施工（如图1所示）。



图1 智能建造概念

(三) 智能综合管理的需求

由于建筑项目涉及规划、设计与后续施工等多个环节，而每个环节的操作又将产生不同的工程数据^[3]。此时，BIM技术可以在3D模型的使用下将进度计划融入综合管理中，从而实现智能建造，由施工现场少人化转变为无人化。首先，在项目管理上需要运用BIM模型来完成计划文件分析，根据WBS模式来明确进度；其次，在模型管理上，用户在BIM模型中对其中信息做到浏览，在旋转与移动中来观察模型的各部分，例如，在构件树中查看楼层等一些属性；再次，进度管理，要求运用BIM模型并将其与进度计划挂接进行结合，组成4D模型，从而对建设过程做好把握，也能够获得各阶段的信息量；最后是安全管理，也是最为重要的一个环节，需要借助BIM模型来寻找建设中的危险源，对其做好定位和有效处理。值得一提的是，工程量的分析也需在BIM中了解动态进度，绘制出工程量曲线图，为项目资源计划的调整提供所需的数据^[4]。

(四) BIM下的智能建造综合管理平台的设计

基于BIM的智能建造综合管理涵盖多个部分，在设计环节融入信息采集层、管理平台层、AI运营层、网络传输层等，在BIM与人工智能技术的融合下构建出先进和高效的智能建造综合管理平台（如图2所示）。该平台的设计将子系统中各类数据的关联性做到极大程度的增强，同时依托大数据技术完成运营数据与运维环节的深度融合，从而让子系统也愈发智能化。

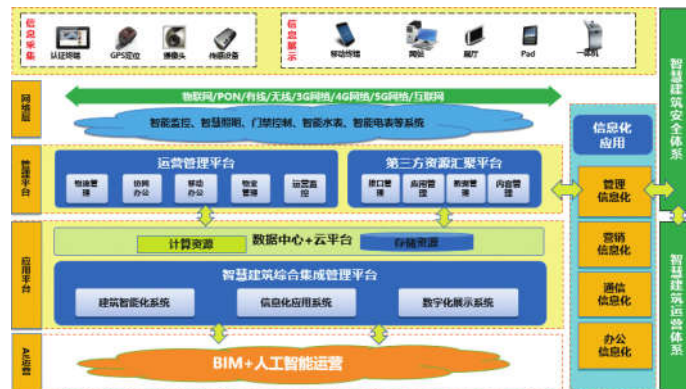


图2 智能建造综合管理平台

三、基于 BIM 的智能建造综合管理平台的实现对策

(一) 项目管理模块的实现

在BIM技术的使用下，项目管理人员需要对所需项目进行新建时，可以输入项目所具有的基本信息，同时对WBS编码体系进行完善，从而将项目管理模块在智能建造综合管理平台中得以有效实现^[5]。具体而言，一是由项目管理人员对工作的任务做到细致化的拆分，根据层次来划分，形成一定的结构（如图3所示）。需要注意的是，在实际的拆

分中，管理人员要注意拆分的细度，结合建设项目的各项需求来进行明确，例如，对每一楼层做到细分，将各专业领域进行明晰。二是根据工作的实际任务完成WBS编码的编制并进行录入。三是在WBS编码的录入时，开始对模型进行关联，将需要的模型文件、数据等逐一挂接在WBS的各级节点中，也将进度计划与之结合，让具体构件与进度计划做到有效关联并加以设置，使项目管理模块在综合管理平台中不断落实。

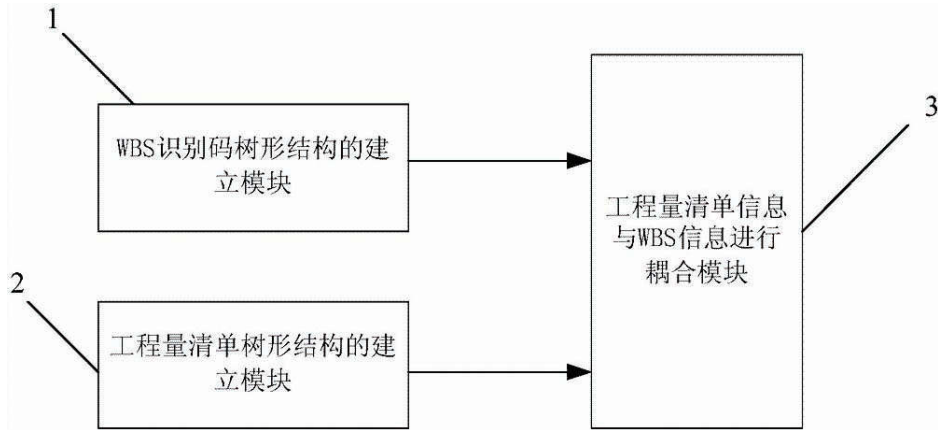


图3 项目管理模块

(二) 模型管理模块的实现

在项目信息与进度计划均完成挂接操作后，建筑企业便能够在动态化的4D模型下对更多的信息做到融入，同时也能完成BIM模型的快速浏览。正常来讲，管理人员可以在构件树中对模型进行全部显示，也可只浏览部分构件（如图4所示）。例如，管理人员要对模型进行旋转再观察所需的位置，那么可以将模型此时正在显示的图形做到快速保存，以一个视点的方式存在。在下次进入模型时，管理人员可以直接通过之前保存的视点来选择观看，从而实现模型的快速查看，也能保证随时对模型进行编辑，使模型管理模块得以有效实现^[6]。那么，管理人员可以对标高限制、踏步高度和楼梯踏步数等进行明确。

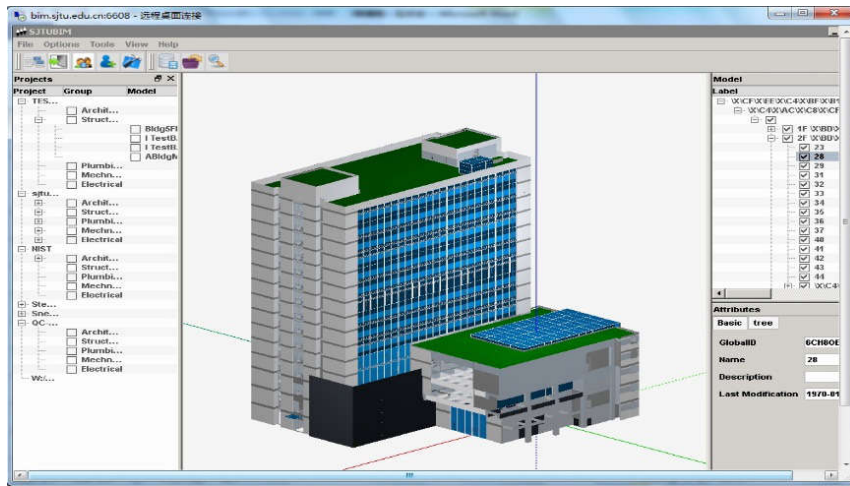


图4 构件树浏览

(三) 进度管理模块的实现

若想对施工进度的管理模块做到有效实现，需要借助MS-Project软件来完成，需要在进度计划与建筑模型的结合之后方可进行，从而依托4D动态模拟来进行智能建造综合管理。在实际的施工中，管理人员可以从查看各工序的实际信息，那么便能够结合实际进度来完成工程规划，计划列表将与模型中的情况相契合。由于施工的动态是在播放器的方式下展现，管理人员在BIM技术下的管理平台中对施工中涉及的每一道工序进行科学模拟^[7]。此时，模型会对该工序下对应的构件做到增加，也能将该工序所具有的工程量准确展现。管理人员在精准模型下对计划施工进度有所

了解,将其与实际施工对比,在两个不同的窗口中完成计划生长周期、实际施工所用周期的独立模拟,将进度管理模块做到实现。

(四)安全管理模块的实现

通过智能建造综合管理平台可以在BIM三维透明视图下对人员身份、人群行为做到捕捉与展现,在传感器的安装下感应照明情况并完成空调控制,实现节能减排。基于大数据的分析算法,让安全管理愈发精准和高效,特别是人工神经网络算法模仿人类的思考方式,用层的方式来完成神经元的组织,保证层与层之间的有效连接,将区域内的人流、车流情况做到收集,模拟出疏导路线,让整体的安全性有效提高。在综合管理平台中实现安全管理,将改变施工现场管理效率低下的实际问题,将管理流程做到针对性的优化,使安全管理体系愈发完善^[8]。管理人员根据平台操作来记录操作数据,以文档的方式传递或输出,可以给工作的检验与考核提供所需的各类数据,将施工现场的危险源作出精准判断。

(五)分析与统计模块的实现

在新时期下,基于BIM的智能建造综合管理平台具有数据传输、信息共享与分析等多个功能,同时系统选用的是网络化、一体化、数字化与智能化的设计,出色地完成各类数据和工程项目信息的分析与统计工作。各子系统可以将消防、安防、给排水、环境等系统进行有效结合,构成全面性的管理体系,对建筑综合指数进行分析,涵盖健康状况的评估、系统运行的状态和运维趋势等多个方面^[9]。除此之外,管理平台可以对建筑的状态信息做到时间展现,管理人员在平台上发布一些任务与施工所需的信息,通过网络的方式推送到现场的施工人员所使用的终端设备,使之可以及时接收到新的任务或施工信息,从而对实际操作进行调整。对于一些报警、推送和提醒类的消息,平台会根据优先等级来发送,同时结合用户权限与角色在移动终端上进行区分显示并可对详情快速查看。基于BIM技术的融入,一些数据可以在平台中得以统计,对塔吊、机械设备、临建等进行实时反映,管理人员根据情况来优化资源的配置,实现成本的科学节约。

四、结语

传统的数据管理施工软件在新时期下已略显落后,而基于BIM的智能建造综合管理平台将多种先进技术与BIM技术进行巧妙结合,由3D建筑模型转换为4D综合管理,从而对施工现场进行可视化和动态化的科学管理,将用户的使用体验增强,同时也为智能建造全生命周期的全面化管理带来极大程度的推动。在不断的实践中,相关部门和技术人员对BIM智能建造综合管理的实现进行深入探索,通过多角度地考虑将平台的运行效率做到切实有效的提升,也将管理平台所具有的扩展能力不断强化,力求实现智能化的建造,让施工愈发高效并极具智能化。

参考文献:

- [1]王智阳.BIM技术在三河口水利枢纽智能建造中的应用[J].人民黄河,2021,43(2):142-146.
- [2]张雷,王德东,郝怀杰,等.基于智能建造的工程管专业BIM课程体系研究[J].齐鲁师范学院学报,2020,35(3):38-46,58.
- [3]吕凤阳,张世杰,冀磊,等.合肥恒大中心超高层项目基于BIM技术的智能控制与数字建造[J].建筑技术,2020,51(4):492-495.
- [4]买亚锋,张琪玮,沙建奇.基于BIM+物联网的智能建造综合管理系统研究[J].建筑经济,2020,41(6):61-64.
- [5]王志伟,马伟斌,王子洪,等.基于轻量化BIM、RFID技术与ERP系统的预制装配式隧道结构智能建造系统[J].中国铁路,2020(1):16-21.
- [6]赵有明.基于BIM技术的智能建造在铁路行业的应用与发展[J].铁路计算机应用,2019,28(6):1-6.
- [7]张裕超,曾绍武,杜文忠,等.基于BENTLEY的桥梁快速智能建造BIM系统解决方案研究[J].公路工程,2019,44(4):140-148.
- [8]杨文博,王春节,王志新,等.BIM+VR在打造物流仓储智能建造项目中的应用[J].土木工程信息技术,2019,11(2):6-12.
- [9]曾波,朱洁,杨文博,等.BIM技术在大型城市综合体工程智能建造中的应用[J].建筑施工,2017,39(6):903-905.