

基于 BIM 的智慧工地建设应用研究

朱兴礼

(中铁十四局集团第一工程发展有限公司, 山东 日照 276800)

【摘要】随着科学的发展、技术的提升, 现在社会已经有越来越多的施工建设方面的要求。相关的施工单位要提升建设质量, 就需要从智慧工地的方向着手来展开作业施工。相关技术人员要灵活应用 BIM 技术, 提升智慧工地的实际应用效率和效果。

【关键词】BIM; 智慧工地; 建设应用

引言:

BIM 在智慧工地上面的应用可以体现在方方面面。相关的施工人员需要能够在施工过程中发挥 BIM 技术的优势, 使施工推进能够更加可控。笔者结合大量资料, 在本文就 BIM 技术的相关内容展开讨论。

一、智慧工地概述

智慧工地是一种新兴的管理理念, 指的是在工程领域的行业中, 可以运用信息技术手段对工程建设进行管理。传统工程管理的信息难以流通, 常常出现管理与施工进度脱节、难管控等问题, 而智慧工地通过使用 BIM 技术、互联网+、人工智能、大数据、云计算、物联网等新兴信息化技术, 可以把信息、项目、各层级的人物互通互联。利用这些技术, 技术人员可以将工程现场采集到的多维信息数据, 通过智能硬件自动传输到三维管理平台, 并进行数据挖掘及动态决策, 从而实现对工程建设的现场精细化掌控, 促进工程的智能化建设和人员高效管理, 达到对工程现场施工进行统一监管和管理的目的。

在施工现场采用 BIM 技术能够使现场施工过程更加科学、合理。在工程全生命周期过程中, 搭建一套信息化平台, 可以让生产、管理、监管数据化。使用 BIM 技术进行精确的设计和后期模拟, 能够确保施工过程中信息数据实时传递, 做好物联网数据信息进行深度开发, 提供过程趋势预测, 辅助管理人员精准决策。双向的数据传输转变为在信息平台上直观地对工地实行智慧管理, 提高了工程信息化、数据化、智能化管理水平。BIM 技术是一种采集工程施工全过程的信息化数据, 并对信息数据进行共享、集成、使用、管理、协同的技术。它对施工现场的指导性和管理决策都十分重要, 能大幅度提高工程效率和质量。运用新型信息技术的智慧工地将改变传统工程管理的模式, 让工程管理更具可视性。依据现实数据进行模拟预测, 也对施工过程中的建模提供更具备适配性

的互动和反馈。智慧工地除了信息化管理外, 还能根据项目需求进行各种资源的高效配置, 如设备、人员、材料、资金等, 有利于项目工程节约成本, 提高效率和质量, 对工程建设的全过程提供可靠的数据支撑。

二、智慧工地建设中 BIM 的运用框架构建

智慧工地建设除了用在施工阶段, 还可以用在信息共享方面。因为每一个施工项目涉及的单位和参与方都有很多, 比如建设单位、材料供应商、运维管理单位, 设计单位等等, 都用到了很多方面的信息。而智慧工地建设在 BIM 技术的加持下, 可以更好地传递信息。有别于传统的信息传递方式, BIM 智慧工地建设可以很好地实现共享, 保证所有参与人员都能更好地得到需要的信息。无论是数据采集、信息应用还是模型搭建, 都可以灵活的与 BIM 信息技术结合在一起, 并一步一步地达到最终目标, 实现的最终目的。在此过程中, 相关工作人员可以灵活的发挥 BIM 技术智能化管理和优势, 提升施工阶段的管理效果, 使整个工程建设的寿命都可以得到更好的提升, 同时也让工程建设的不同管理层级, 可以一步一步地实现实时化、可视化、准确化的建设和优化。框架构建涉及的内容很多, 而数据采集是信息集成的中心, 是整个框架构建中最基础的内容。相关工作人员可以合理地集成和利用所有的信息, 并合理地进行数据传递和共享, 以此来持续不断的完善信息网络, 其框架如图 1 所示。

BIM 数据采集优势非常明显, 工作人员可以使用软件来做好数据收集归纳, 结合智慧工地在技术层面的优势来一步一步展开工作。核心建模软件属于 BIM 技术的重点, 相关的工作人员可以结合需求来合理地使用建模软件, 达到对应的建设效果。工作人员还可以使用一系列的关联软件, 比如运维管理软件、模型综合碰撞检查软件、结构分析软件、造价管理软件可视化软件以及接电分析软件等等。模型搭建属于整个框架结构中的载体, 起到了承上启下的作用。

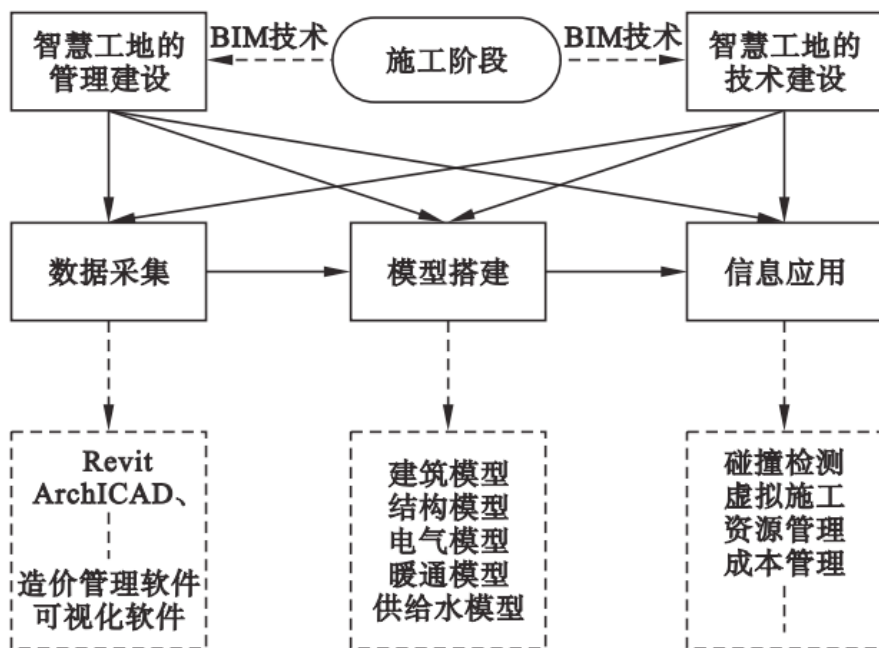


图1 基于BIM技术的智慧工地管理体系框架

相关工作人员可以根据数据采集的各个方面的内容，来搭建信息模型，将风险信息、质量信息、成本信息、安全信息、进度信息等一列的内容都囊括在内，组成一个有利于施工推进的信息框架结构。模型搭建涉及的专业有很多，比如水暖电、建筑、结构等等。设计师需要灵活将若干信息与三维模型结合在一起，通过更直观的三维模型来更深刻地展现建筑物内的空间关系，传递专业信息，做好综合信息模型的搭建。信息应用部分属于框架构建中的功能表现，工作人员可以根据不同模块的信息应用来实现施工管理，保证不同的输入阶段都可以用不同的管理方法，并进行信息整理分类，进一步做好分析和反馈。

相关的专业技术人员可以把信息及时存储到数据库当中，之后施工一旦需要某些数据。可以非常迅速的根据信息类型来得到有用的信息。BIM技术的应用可以让管理工作顺利前进，让整个数据内容都更加安全完善。施工企业需要重视技术层面和管理层面的具体工作内容，结合施工工艺、碰撞检查以及管线排布等相关事项来完善技术内容，结合人员管理、进度管理、场地管理、成本管理以及资源管理来做好管理层面方面的工作控制。

三、智慧工地系统在项目建设管理中的应用

本文以某办公楼项目为例展开讨论。该项目建筑面积为12万平方米，体量和施工难度都比较大，地处南通新区中央创新区，附近有公园，必须重视污染控制。该项目涉及了非常多专业门类的设计，比如土建、室外配套、智能化、钢结构、通风、幕墙、

人防、消防、装饰等等，存在着非常多的交通作业，然而场地本身比较狭小，安排时会面临很多问题。

（一）施工初期工程量快速统计

正式开始施工之前，施工单位需要先合理布置施工现场，结合施工的实际内容来做好绿色施工管理，一方面保证施工的安全性，使质量达到饮用标准，一方面也要注意节约成本，提升项目的效益。该项目工期较紧，难度较大，所以在正式开始施工之前，就需要先做好合理的布置，做好后续施工的规划，合理利用BIM技术，使施工规划更加智慧、更具有系统性，让施工策划能真正有利于实际施工，并尽可能避免施工场地中可能存在的问题。施工现场会使用到的工具有很多，比如加工棚、临边防护、材料堆场大门等等。需要做好合理的布置、优化场地的布置设计，从各个方面着手进行场地布置，才能保证施工项目能够真正达到预期。施工之前，相关工作人员需要先理出措施清单，做好详细的规划。尤其在工程本身体量大、项目多的情况下，更是要合理使用BIM技术来做好规划，才能在有限时间内按照预期要求来完成施工任务。相关的工作人员必须从全过程角度出发来考虑布置施工场地，结合施工进度来调整施工，尽可能降低二次搬运出现的可能性，以此来让工程进度符合预期要求，一步一步地有序推进。技术人员可以建立BIM模型，结合模型细节来做场地布置，并在施工之前就进行施工模拟，及时找出可能会产生冲突的地方并进行改进修正。可以根据进度要求来进行规划，安排施工机械运输通道、临时建筑搭建方位以及材料堆场，

选择最佳的布置方法,并进一步出具平面布置图,然后组织施工,使后续工作推进可以得到更好的保障。

(二) 智能环境监测系统

智能环境监测系统可以监测的指标非常多,包括了PM2.5、风向、风速、湿度、噪声、温度、PM10等等,并且可以全天候全自动的持续运转,同时还具有提示报警功能。智能环境监测系统配备了LED显示屏,可以很好地实时显示现场数据,同时无线传输数据,把所有收集到的监测数据传至云平台。一旦发现某些指标超过标准值,就可以实时报警,让喷雾系统自动启动。工作人员可以通过多项客户端远程控制、设置联动参数,使环境监测系统受到更好的控制。

(三) 远程视频监控“智慧应用”

使用智能视频来进行监控,可以实现远程视频的智慧运用。相关工作人员可以通过远程视频监控来做到异地监控,实时查看工地现场状况,需要时也可以根据需求观看历史视频,检查围墙、出入口、办公区、配电室、材料堆场、生活区、通道、建筑工地等区域,了解详细信息,及时发现安全隐患,然后协调处理,使施工现场处于严密监控中,利用最大程度保证施工安全,降低安全事故发生率。相关工作人员还可以上传数据,方便相关政府主管部门随时查看现场状况。

(四) 智能设备监测系统

相关工作人员可以使用塔吊监测系统来实时记录塔吊过程,结合实际情况调整相关参数。可以监测的数据包括了倾斜角度、异常、回转角度、幅度、重量、风速、高度、力矩等等。工作人员可以根据监测到的数据来进行判别、报警。而司机则可以通过人脸识别来获取权限、启动吊塔。相关工作人员可以做好异地监控和远程控制。还可以做数据传输和对比,一旦发现异常情况,就可以即时上传到云端,并协助工作人员来进行处理。施工电梯运行监测系统可以实现超重报警、超速报警、门锁开关异常报警、黑匣子数据记录、超人数报警、高度限位报警、倾斜报警、远程监控等一系列的功能。

(五) 危大工程管理“智慧应用”

很多施工现场都存在一些危险区域,比如一些高层临边的地方、电梯井的位置等等。这些区域需要合理设置报警器,降低工程的危险性。如果有现场人员靠近,可以智能开启报警器发出警报,提醒工作人员警惕危险,降低安全事故发生的概率。

(六) 装配式构件运输、安装方案的信息化控制

技术人员需要将装配信息、生产信息、构建设计信息以及运输信息等一系列的信息,按照需要共享。要制定方案,明确计划,使生产、装车、运输等各

个环节都能够有条不紊地进行。要做好构件预埋芯片的应用,分析现场运输状况,明确运输类型和数量,做好协同配送运输,使安装需求达到标准。

四、BIM 及智慧工地技术应用的效益分析

利用BIM平台的技术模型分析共发现约400个问题,其中对施工图阶段共205个问题进行收益计算,累计规避的直接经济损失达125万元,避免总体工期延误32天,施工阶段共完成1320余个装配式构件的全流程跟踪与管理;并有100多个质量安全问题的发出、跟踪与解决,在施工推进中BIM平台还形成了30次进度调整建议报告,在该项目质量验收中,各项施工质量过关,并且在施工推进中各方面的良好表现为项目建设单位争取到了项目创优评选机会,其经济效益与社会效益都得到了验证。根据项目效益准则层指标模糊评价公式: $S=W \cdot R$ (公式1)

其中S为项目效益评价分数,其中W为(0.25 0.275);R为评优矩阵 $\begin{bmatrix} 0.26 & 0.71 & 0.030 \\ 0.85 & 0.17 & 0 \end{bmatrix}$,最终获

得该项目的综合效益评价为0.70,因此具有创优条件。

结束语:

综上所述,现代社会的施工项目涉及的内容有很多,而智慧工地的应用可以更好地帮助工作人员展开一系列的工作,使工作推进更加方便有效。BIM技术可以与智慧工地建设灵活地结合在一起,让施工现场的安排更加合理,使施工的管理更加到位,降低出现各种冲突或者安全事故的可能性。相关工作人员要从实际情况出发来灵活使用BIM技术,使建筑工程行业的发展越来越健康高效。

参考文献:

- [1] 郑小云.BIM技术在设计优化及智慧工地建设的应用研究[D].浙江大学,2018.
- [2] 毛志兵.推进智慧工地建设助力建筑业的持续健康发展[J].工程管理学报,2017,31(05):80-84.
- [3] 汤易之.基于BIM的智慧工地管理研究[J].价值工程,2020,39(01):102-104.
- [4] 张琪,江青文,张瑞奇,胡冬.基于BIM的智慧工地建设应用研究[J].建筑节能,2020,48(01):142-146.
- [5] 曹吉昌,王佳仪,陈明琪.基于BIM+GIS+IoT技术的智慧工地系统关键技术研究及应用[J].建设科技,2020(Z1):74-77.
- [6] 王瑜,叶子明.基于BIM技术的智慧工地平台方案架构探讨[J].江西建材,2020(09):181-182.
- [7] 曾凝霜,刘琰,徐波.基于BIM的智慧工地管理体系框架研究[J].施工技术,2015,44(10):96-100.