

基于BIM+的智慧工地管理平台在医疗建筑中的应用研究

桂苗苗

郑州大学 管理学院 河南郑州 450000

【摘要】医疗建筑因其特殊的功能和使用要求,建筑空间及设备设施安装复杂多样,建设过程需要更高的精细化程度和协同难度。本文介绍了某BIM+智慧工地管理平台的系统架构,并以Z医院为例,详细阐述了该平台在实际医疗项目中的应用,最后对该平台的实际应用效果进行了评价和分析。结果表明,该平台可以有效提高医疗建筑建设工地的管理水平和工作效率,降低成本和风险。本文为其他医疗类大型公建项目的信息化建设管理提供了一定的参考价值。因此,该研究对于医疗建筑建设的未来发展具有重要的指导意义。

【关键词】BIM; 智慧工地; 管理平台; 医疗建筑

引言

医疗建筑是我国民生建筑的重要组成部分,建筑工程规模大、现场施工管理点多面广、各专业界面与接口繁多,使传统现场管理极其困难,更需要高效的协调和管理。BIM技术、物联网、云计算、大数据等信息技术的发展为医疗建筑的施工管理提供了新的思路^[1]。其中,基于BIM+的智慧工地管理平台在医疗建筑建设中的应用备受关注。该平台在工地管理方面实现了数字化、智能化和可视化,并且能够以信息化手段协调和优化工地施工流程、减少安全事故发生等问题^[2]。

智慧工地是以先进的信息化技术为手段,使用物联网、人工智能、大数据、云计算等新兴技术,通过有效集成建立实时感知、互联互通的基建工程管理平台,有效提升现场管理水平^[3, 4, 5]。本文以Z医院为应用案例,结合大型医疗建筑特点,开展BIM+智慧工地技术应用,确定信息化建设方案并选择适合的信息化产品。借助进度管理、质量管理、成本管理、安全管理、机械设备管理等方法,实现高效的、全专业、全过程的精细化和智能化施工管理,并强化科学管理以加速信息化建设。同时,为管理人员提供在线服务以提高工作效率和管理能力,助力企业竞争力的提升及医疗建筑的高质量目标。

1 BIM技术落地现状

BIM(Building Information Modeling, 建筑信息模型)对于工程建设行业的从业者们来说早已不再陌生。如何把BIM在建设项目的的设计、施工、运营整个生命周期中使用起来以提升项目质量、缩短项目周期和控制项目造价的难题摆到了的企业管理者面前。越来越多的企业开始尝试通过不同的途径摸索出一条符合自己的BIM技术应用路线。在

BIM技术落地应用中虽然取得不少成就,但是依然还有很多难点没有攻克。

1.1 缺乏明确的BIM业务目标

目前,很多企业在实施BIM方案时,过于强调BIM技术的功能和应用范围,而忽略了对于实现企业或项目工作目标时,BIM应该如何应用以及如何实施的问题。这种现象不仅与各类项目及其BIM团队缺乏经验相关,更关键的是这些BIM实施方案缺乏明确的BIM应用业务目标。因此,在实施BIM方案时,需要充分考虑使用BIM技术的业务目标,并为实现这些目标制定相关的具体操作方案。

1.2 难以全面贯彻企业的标准和规范

尽管建筑行业的总产值逐年增加,建筑企业的利润率却在逐渐下降。为了提高企业的利润率和整体竞争力,企业制定了一套较为完整的标准化流程和规范,特别是质量和安全管理方面。然而,在缺乏信息化系统帮助的情况下,这些标准和规范很难得到有效执行,导致项目更多依赖于个人经验。这不仅增加了企业在人才培养方面的成本和负担,同时也阻碍了企业流程化管理的进程。

1.3 建造过程不透明,信息不对称

通常情况下,一个企业里,集团公司和项目不在同一地方,因此集团公司需要等待项目数据汇总和填报完成才能收到相关信息。这不仅导致实时性差,而且难以校验数据的真实性。为了解决这一问题,集团公司会派出检查组前往项目现场进行实地检查、抽查和视察。然而,这种检查存在滞后性,虽然在问题整改方面取得了不错的成效,但难以有效防范问题的发生。

2 BIM+的智慧工地管理平台系统简述

为解决以上问题,企业可借助BIM+的智慧工地管理平

台,通过对项目大数据分析形成项目看板、部门看板、企业看板,辅助企业高级管理人员进行分析决策。

2.1 平台定位

该平台作为企业BI数据分析的辅助决策工具,通过挖掘项目实施过程中的行为大数据,生成“项目→部门→企业”的三级态势看板,以协助管理人员进行决策。同时,通过对项目运行的质量、安全、进度等数据进行分析,识别项目人员或流程效率的短板,以便管理人员找出项目管理中的弱点或瓶颈。

2.2 业务流程

在项目质量和安全管理方面,各企业都根据国家法规、国家标准、行业规范和业主要求制定了针对性的标准规范。该平台能将这些标准规范导入平台,形成质量安全检查规范标准库。无论是项目日常自检、企业定期检查还是业主抽检,都能确保按照规范标准自上而下执行,避免漏检、错检,并降低由于人员流动频繁导致的培训周期长、上手慢等成本投入。

2.3 数据流转

针对项目过程中手工填报数据过多、数据上报延后的问题,平台一方面打通数据流程,避免在不同流程、环节、部门重复填写相同的数据,从而避免由于数据来源不一致造成的误差;另一方面自动汇总数据,例如根据员工工作轨迹和任务提交情况自动生成员工日报、周报、月报;同时结合物联网设备自动采集项目实时监控数据,通过技术手段降低项目数据造假的可能性。

3 BIM+智慧工地管理平台在大型医疗建筑工程中的应用

Z医院二期项目总用地面积为15719m²,建筑面积为121055 m²,主要包括门诊、医技、放疗机房及住院部等功能分区。地下3层,地上19层,建设总投资约8亿元,是重点的民生工程。项目内容复杂、施工场地狭小、施工难度大、深化设计任务重,且工期短、项目分包众多、总承包管理难度大,通过与BIM的整合,助力进度、质量、成本、安全等管理,提高项目精细化管理水平。

3.1 进度管理

采用WBS及总进度计划,由生产经理创建任务并编制周计划,并责任到人。工长可通过手机APP对各项任务进展情况进行反馈。系统会自动汇总计算进度完成比、任务完成率等数据,并将实际进度逐级反馈至总计划内,进行自动延期预警,并通过BIM模型可视化展示。使用该BIM生产管理系统,项目管理层可以通过手机或网页快速查看和了解项目进展,为相关决策提供依据,实现了进度计划的三级联动预警和可视化管控。此外,该系统还能自动生成可视化的3D作战地图和进度看板,方便项目管理层进行分析。

3.2 质量管理

3.2.1 样板管理

采用BIM技术制作虚拟样板,进行样板引路,在各工序施工之前使用虚拟样板来指导现场工人进行施工,控制现场质量。此外,该项目也运用VR技术进行虚拟样板看房,构筑逼真的3D全景效果,全方位地展示建筑物内外部空间及功能,让甲方业主亲身感受房间布局和设计。通过实施虚拟样板,不仅极大地提高了施工质量,还减少了现场质量管理的成本。同时,基于BIM技术的虚拟样板,可以实现对施工过程中可能出现的难点和问题进行提前预判和解决,有效降低了项目风险。此外,本项目还应用BIM模型对整个项目进行全方位数字化建模和管理,实现了设计、施工、运维等全生命周期信息的共享,提高了项目管理效率和数据精度,为后续的运维管理提供了有力的数据支持。

3.2.2 方案、交底管理

采用管理平台统一项目资料库,将图纸、模型、施工方案、技术交底、设计变更、规范等信息数据上传至平台,并提供随时查看的功能,以提高管理人员效率。在现场,各项资料生成二维码张贴,便于现场施工人员随时查看方案和交底内容,使用手机扫码即可实现,方便快捷。除此之外,该平台联动进度管理系统,对施工方案信息不完整、技术交底信息不完整等情况进行报警提示,确保施工过程中各类信息完整准确,有效地提高了施工质量和安全性。

3.3 成本管理

3.3.1 利用BIM技术优化图纸

通过BIM技术解决图纸中存在的错、漏、碰、缺等问题。在模型中对发生碰撞的管道进行修改。通过专业间协同深化,同步修改等方式,预先发现并解决图纸问题,避免在后期施工中因此带来的停工或返工等问题,一次深化,做到一步到位。

3.3.2 利用BIM技术优化施工工序

对项目中的砌体穿插、主体结构封顶、装饰装修、景观布置等进行模拟。通过平面布置和组织优化以及流水穿插等方式,可以直观精确地发现并提前解决工序问题,为项目在不同阶段的施工提供可视化的沟通、分析和决策平台。

3.3.3 利用BIM技术数据化

通过导出精细加工图和各项工程量清单明细表,实现构件预制加工的精准、高效,提高了加工精度和准确性。这为施工阶段提供了可靠的支持,并有效避免人为因素带来的误差和偏差,同时也为后期的管理、验收、结算等环节提供了有力的支撑。BIM能够帮助实现总承包项目数据信息的集成,其具有海量的信息存储、可量化等特征,有提高

工程计算效率,实现信息共享和实时更新等优势,可为总承包项目精益成本管理方法的实施提供技术基础。^[6]

3.4 安全管理

3.4.1 卸料平台检测

通过加装重量传感器的方式,对卸料平台的载重重量进行实时检测。当重量超标时,设备会通过声光报警提醒现场作业人员,并将实时检测数据推送至平台记录,向责任人手机发送警报信息。同时,为了加强安全教育和培训,每日根据平台预计信息次数针对各班组进行有针对性的专项安全教育和评价,并每周对超重发送次数较多的班组进行通报和处罚。

3.4.2 高支模监测

实时监测混凝土浇筑过程中高支模系统的轴压、位移、倾斜等变化情况,超过阈值后,通过系统推送预警信息至管理人员,采取相应的措施及时整改;同时作业现场声光报警,提示作业人员撤离。有效避免因支撑系统变化过大发生垮塌事故。

3.5 机械设备管理

3.5.1 塔机检测+吊钩可视化

为提高塔式起重机的作业安全性,并提高现场协调效率,加装了人脸识别机、自动变焦摄像头和智能传感器,形成了一整套塔式起重机检测和吊钩可视化系统。该系统实现了以下几个方面的功能:首先,通过人脸和指纹进行塔式起重机司机身份认证,避免非塔司人员擅自操作塔机作业造成安全事故的风险;其次,吊钩实时可视化,避免了塔司盲目作业;最后,系统自动统计分析塔式起重机在现场工作中的功效,如材料进场卸车时间,避免了现场争抢塔式起重机的情况发生,提高了塔式起重机的使用效率。

3.5.2 施工升降机检测

在施工现场,为提高安全性,加装了人脸识别机和智能传感器组成的施工升降机检测系统。该系统实现了两方面的功能:首先,通过人脸和指纹进行司机身份认证,防止非专职司机擅自操作升降机作业。其次,系统可自动记录升降机的倾角、载重重量、速度等运行数据,并可实时远程查看运行数据,方便远程监管。一旦发现异常数据,系统会主动向责任人手机推送预警信息,以方便现场对升降机的安全管理。

4 BIM+智慧工地管理平台的实施效果评价

应用智慧工地系统,该项目成功实现了减少材料浪费、提高工作效率、节省人力成本以及缩短工期等目标。这些措施在降低施工成本方面也取得了显著的经济效益。此外,该项目受到甲方、承建公司和业内人士的一致好评,累计观摩次数达百余次,社会反响良好。

4.1 社会效益

本项目在智慧工地建设方面取得卓越成果,得到了公司和业内同仁的高度认可此外,该项目的成功实践也多次受到中央电视台及各卫视专访报道,进一步展现了其重要意义和示范效应。

4.2 推广成果

(1) 电子签章系统。已注册电子签章单位1715个,双方已完成签章分包合同及补充协议4435份。分包合同签署占比90%以上,节约成本约50万元。

(2) 需用计划与供方平台系统。已有200家分供方使用供方协同平台,其中物资分供方应用占比95%以上。

(3) 物资验收系统。已在河南公司全项目应用,已验收单据119737余次,涉及供方1200余家。

(4) 资产发布系统。已在160个项目使用,已完成调拨数量11599笔,已调拨金额26786.07万元。

4.3 科研成果

获得软件著作权6项;荣获河南省工程建设科学技术成果特等奖;取得发明专利4项;发表相关论文3篇等。

5 结语

基于BIM技术+智慧工地已经广泛应用于各种大型工程施工中,针对大型建筑项目结构复杂、专业施工繁琐等特点,可以显著提高工程项目的管理效率^[7]。本文通过对某BIM+智慧工地管理平台的系统介绍,并在Z医院新区医院项目成功应用,实现了对项目体量大、涉及专业广、建造参与方多的大型医疗建筑项目的智慧化、精细化、信息化全过程管理,为其他医疗类大型公建项目的信息化建设管理提供一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 方兴. 基于BIM技术的附着升降脚手架信息化管理应用研究[D]. 北京建筑大学, 2018.
- [2] 王子豪, 许梓淇. 基于BIM的智慧工地应用研究[J]. 建筑技术, 2019, 50(11): 1120-1122.
- [3] 王晓波. 基于物联网技术的电网工程智慧工地研究与实践[J]. 电力信息与通信技术, 2017, 15(8): 31-36.
- [4] 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.
- [5] 陈阳, 王攀, 李辉, 等. 基于BIM+5G环境的智慧工地集成化应用技术[C]. 中国图学学会. 2021第十届"龙图杯"全国BIM大赛获奖工程应用文集. [出版地, 出版者不详], 2021: 130.
- [6] 王贵美. BIM 在工程总承包项目精益成本管理中的应用[J]. 建筑经济, 2020, 42(12): 67-72.
- [7] 罗磊, 冯永超, 夏辉成. BIM+智慧工地在大型医疗建筑中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (08): 146-147.