

Research on Hospital Infrastructure Management Measures under BIM Technology

Yongcheng Mei

Guangxi Zhuang Autonomous Region Guidong People's Hospital, Wuzhou, Guangxi, 543001, China

Abstract

The application of BIM technology can improve the means of hospital infrastructure management, and solve the problems of higher complexity such as unreasonable pipeline crossing and two-dimensional construction drawing reading obstacles in infrastructure management. It is an important technical means to implement and promote the new hospital infrastructure. In this regard, this paper analyzes the application value of BIM technology in hospital infrastructure management by using case method and analysis method combined with a specific project, and discusses the hospital infrastructure management measures under BIM technology from the aspects of integrated management in the design stage, accurate calculation of engineering quantity and comprehensive pipeline deepening design, with a view to deepening the application of BIM technology. To provide reference for improving the efficiency and quality of hospital capital construction management.

Keywords

BIM technology; hospitals; infrastructure projects; manage

BIM 技术下的医院基建管理措施研究

梅永诚

广西壮族自治区桂东人民医院, 中国 · 广西 梧州 543001

摘 要

应用BIM技术可以改进医院基建管理手段, 解决基建管理中管线交错不合理、二维施工图纸读图障碍等更高复杂度的问题, 是落实与推进医院新基建的重要技术手段。对此, 论文利用案例法与分析法, 结合某具体工程项目, 分析BIM技术在医院基建管理中的应用价值, 并从设计阶段集成化管理、精确计算工程量以及综合管线深化设计等多个方面探讨了BIM技术下的医院基建管理措施, 以期为深化BIM技术应用, 提高医院基建管理效率与质量提供参考与借鉴。

关键词

BIM技术; 医院; 基建项目; 管理

1 引言

医院基建关乎医疗环境与医疗服务质量, 是影响医院高质量发展的重要因素之一。医院基建项目具有投资规模大、技术复杂、建设标准高、专业性强、施工难度大等特点, 采用传统项目管理方式无法有效实现项目协同管理及全生命周期管理, 且不能快速、精准解决管线交错碰撞等问题。应用 BIM 技术进行医院基建管理符合智慧医疗基建发展需求, 是提高项目建设质量及管理水平的有效措施。论文立足于实际工程项目案例, 提出了 BIM 技术在医院基建管理中的具体应用措施。

2 工程概况

某医院扩建项目包括新建地上 18 层的主楼、5 层裙

楼、4 层中医馆以及 2 层地下医疗综合楼, 扩建项目总面积约在 71000m², 其中地上建筑面积约在 46000m², 其中包括住院部约 22000m²、药剂室约 1000m²、医技室约 3000 m²、门诊部 8300m²、院内生活服务用房 2500m²等; 地下建筑面积约在 25000m², 主要涉及绿化、给排水、配套电力、人防设施、地下停车场等。该中医院扩建项目涉及总投资约 31000 万元^[1]。建成后可大幅提升总床位数、医疗标准及接患上限, 以满足人民群众日益增长的医疗服务需求。

3 BIM 技术在医院基建管理中的应用价值

3.1 协同管理

利用 BIM 技术可构建建筑三维模型, 直观、立体化展示医院建筑的空间布局及设备管线情况, 同时, 利用 BIM 碰撞测试等功能可在设计阶段就发现管线交错设计不合理之处, 达到深化设计、减少设计变更的目的, 有效提高设计

【作者简介】梅永诚(1990-), 男, 中国广西藤县人, 本科, 工程师, 从事建筑工程管理研究。

效率与质量。此外,通过搭建BIM管理平台,可实现项目各参与方的信息共享与协同办公,统一协调土建、机电、室内装饰、给排水等施工作业,解决各方沟通不畅、信息共享不及时问题。

3.2 成本控制

利用BIM技术可实现医院基建项目从前期规划设计到工程验收的全生命周期管理,通过搭建建筑模型,工作人员可快速提取工程量,生成工程量清单,减少传统手工计算工程量的误差,进而为成本估算与预算编制工作提供更为可靠的数据参考^[2]。此外,BIM技术可实现施工模拟、碰撞检测等工作,通过深化设计,减少因设计变更而产生的额外成本支出。不仅如此,基于BIM5D可建立施工成本精细化控制模型,实现由原来的结果管理转向生产过程的动态管理,降低施工过程的成本风险,提高施工质量,实现施工过程成本精细化管理的目标^[3]。

3.3 施工质量管控

在医院基建施工质量管控方面,BIM技术具有以下作用:其一,可视化管理。BIM三维模型具有可视化特点,使施工方、设计方能够以更加立体、全面的视角审视整个基建项目的合理性与潜在问题,有助于施工前发现问题并及时修正,减少因施工环节变更、返工等问题造成的施工质量问题。其二,文档管理。医院基建管理中的数据信息体量十分庞大,涉及人员配置、资金状态、材料数量、耗材使用情况等内容,以BIM技术形成的集成化项目文档管理体系可以实时、动态地更新并存储基建过程中的所有数据内容,如质量检查内容、碰撞测试结果、整改内容及标准等,为基建管理的精细化开展提供重要支持。其三,实时监控。BIM技术具有接入物联网及终端感知设备的功能,如视频监控设备、温湿度监测器、风速检测器等,可以实时采集施工现场环境及人员施工情况,可以及时发现并治理施工不规范、管理不到位等情况,有效提升施工现场安全性^[4]。

4 BIM技术下的医院基建管理措施

4.1 设计阶段集成化管理

Revit MEP是BIM技术中支持多方协同设计模式的软件之一,其具有动态化实施编辑与调整功能,为多方协同设计模式的应用提供良好保障,使医院基建管理中各方主体,如施工方、监理方、设计方等可以实时参加到医院基建项目设计与管理工作中。先由设计方将各环节医院基建设计方案上传至BIM集成管理系统中,而后由施工方分析其施工可行性并提出相应建议,由监理方监管方案的规范性、标准性以及安全性,以确保所有参与方步调一致,紧密跟随项目时间线推进项目进度,提升整体设计流畅度与响应速度。

此外,BIM技术中的三维信息模型功能可以深入分析建筑内部环境与外部环境多维度指标,包括但不限于能量交换、通风性能、噪声水平、日照强度、景观透视性等。

在基建管理中可综合建设方的具体建设预期及建设成本,灵活、综合地安排上述指标并细化建筑设计,以确保在兼顾经济、安全、规范的同时,切实满足工作人员及患者的舒适性需求。

4.2 精确计算工程量

由于医院基建项目内容复杂且总体工程量较为庞大,若仍以二维设计方式,如CAD设计等,则可能因无法有效、精确整合大体量工程项目内容而出现信息失真或信息传递不及时问题^[5]。此外,实际基建工程中可能因环境因素、工艺因素等出现临时变动设计方案或施工流程,而CAD设计无法针对具体变动内容对其他施工环节及方案参数进行自动算量,只能以二次加工方式调整总体基建管理方案,导致实际作业体量巨大且效率较低。

BIM技术不仅具备三维可视化功能,其本身是一个综合性较强的建筑信息数据平台。在医院基建项目开展初期,可基于Revit软件预先设定合理的建模规则及相应的构建属性信息,以此形成三维模型并基于模型做到数据信息的实时调整、自动化更新。在模型构建完成后,BIM系统可以自动化产出物料清单,精准计算各施工环节的具体工程量,实现以模型为基础的物料清单动态化更新、完善的效果。该功能可以为医院基建管理工作的精细化开展提供海量数据支持,精确呈现各施工环节的人力资源、物料资源、资金的实际用量,以确保配置资源时做到“以量配额”的物资发放效果,切实提升物料管理质效。

4.3 综合管线深化设计

首先,基于BIM技术的工程管线设计及施工管理。该中医院扩建项目所涉及的内容众多,尤其是管线、设备等工程项目较为复杂,包括空调新风、排风、排烟、喷淋、消防、医用气体、强电、给排水等专业,大幅提升了综合管线设计及施工的难度。为加强建筑空间利用率,避免因管线设计不合理而引发的建筑安全隐患,可通过BIM技术录入有关扩建项目的所有数据信息,包括但不限于施工面积、管线长度、线材情况等数据,以此为基础模拟当前背景下的最优管线设计方案。同时利用BIM技术的3D视图功能对施工作业地开展提供指导性帮助,以提升综合管线施工的有序性、合理性、科学性,在顺利施工的同时还能及时分析当前管线情况是否会对后续施工作业产生影响,可以有效减少返工、材料浪费等带来的额外支出^[6]。

其次,基于BIM技术的工程造价及施工进度管理。有效管控综合管线施工进度及成本是保障项目顺利开展且按预期完工的关键。基于BIM技术可强化对工程开展期间各环节数据信息的收集力度,如所需材料数量及价格、设备使用与维保情况、各施工环节所用时长及具体工程量等,以此作为站在宏观角度分析综合管线施工成本及进度的主要依据,不仅能够实现对整个综合管线工程具体情况的精细化评估,同时也为项目的开展、规划及调整提供了可靠依据,确

保了施工决策的准确性与高效性。

最后，基于 BIM 技术的综合管线碰撞检测。综合管线碰撞检测在整个医院基建管理中发挥着至关重要的作用。目前，NavisWorks 软件属于当前较为常用的自动检测软件，其可以自动化探寻综合管线设计中的不足及冲突并生成报告。具体操作流程如下：先基于 BIM 平台整合不同专业的三维模型，如机电设计、结构设计、建筑设计等，要求模型中必须包含有关医院内所有构建的位置信息、尺寸信息等；而后开启碰撞检测功能，系统会自动标记存在碰撞冲突的管线，如通风、给排水、电气等管线结构之间出现的间距不足、管线交叉等问题；基建管理人员应结合碰撞测试报告对现有的碰撞问题进行针对性调整与优化并再次开启碰撞测试，直至无碰撞问题后方可执行综合管线调整及施工方案。如图 1 所示，BIM 综合管线碰撞检查流程所示。综合管线碰撞测试功能可以在施工前期发现并纠正问题，降低因设计失误而出现的成本增加、工程延误等问题，同时也可以显著提升施工效率，减少了实际施工中存在的各施工环节协调难、协同难问题，使各专业能够更加高效、有序地开展施工^[7]。

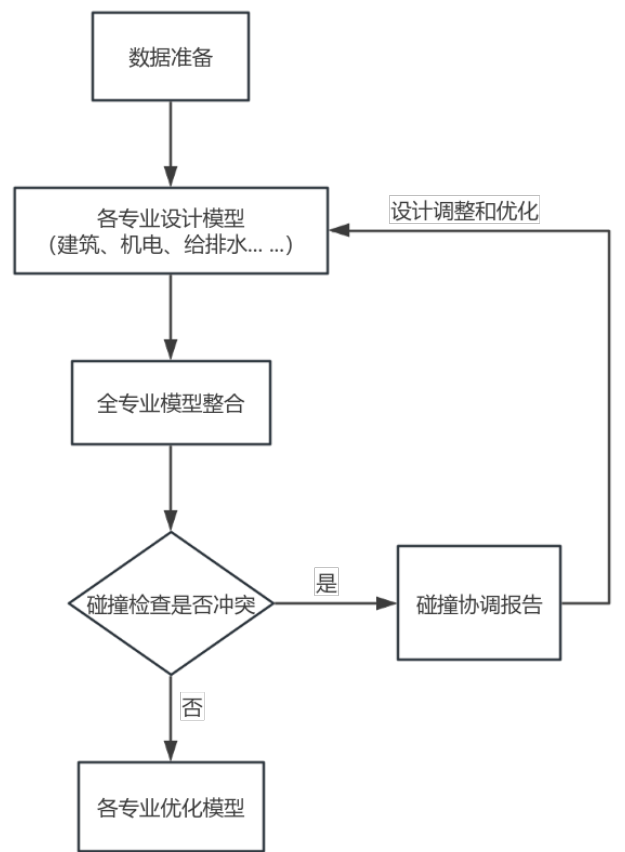


图 1 BIM 综合管线碰撞检查流程

4.4 现场配合，辅助验收

医院基建管理中 BIM 技术的应用具有一定的动态性表现，核心在于数据信息的共享与传递，旨在全生命周期地服务施工现场。在施工过程中，施工方可借助 BIM 系统的实

施精准数据反馈功能实时联动建设方、设计方、监理方，并迅速且有效地应对各种施工现场问题。另外，也可集成应用 Revit 软件与时间进度管理软件，并常见 4D 施工模拟模型（三维模型 + 时间维度），以帮助基建管理人员精准预测施工工序、资源需求、潜在问题等，为优化施工方案提供可靠支持，确保医院基建项目的按时交付。为进一步提升 BIM 技术在基建管理中的效用与价值，则必须加强相关数据与施工进度的一致性，以此方可保证数据信息的价值，为基建管理、施工流程的精细化、合理化开展提供数据支持。

现场配合方面，医院基建设计方会持续跟踪施工进度，以固定编制格式向建设方递交施工记录、施工变更报告、BIM 验收报告等内容，以实现施工现场与基建管理的协同配合。在编制方面，设计方应保证所提供的三维模型具有兼容模拟结果与现场成果对比、施工变更预验证、信息录入等相关功能，这样既可以强化设计方在基建项目推进过程中的指导性作用，同时还可以实现模型、图纸、进度、施工现场信息之间的统一性，为基建质量验收工作的开展提供了切实保障，避免因信息不对称而出现的基建管理不到位现象^[8]。

5 结语

综上所述，目前中国正处于智慧医院建设的第一阶段，现代化技术的出现为医院基建管理工作的高质、高效开展提供了良好的基础保障，其中 BIM 技术在医院基建管理中发挥着至关重要的作用。通过三维模型可以直观、清晰地呈现医院基建过程中的问题与冲突，为基建管理的各阶段，如施工质量管控、综合管线设计等提供可靠的数据支持与技术支持，以 BIM 技术为基础的管理模式或将成为未来实现医院基建一体化、精细化管理的主要手段之一。

参考文献

[1] 顾向东,张志毅,干光磊.BIM技术与医疗工艺策划在医院建设项目开办管理中的运用[J].中国医院建筑与装备,2023,24(1):66-72.

[2] 苏继贤.基于BIM的医院建设全生命周期集成管理[J].建设科技,2023(21):94-97.

[3] 王文富,彭涛,周选,等.BIM技术在医院建筑全生命周期中的应用[J].智能城市,2023,9(8):57-59.

[4] 文靖.基于BIM技术的医院建设项目管理方法[J].中国住宅设施,2023(3):157-159.

[5] 赵全斌,郝瑞平,刘金铭.BIM技术在医疗建筑类项目中的应用研究——以国家(山东)暨山东自贸试验区(济南)药品医疗器械创新和监管服务大平台项目为例[J].项目管理技术,2023,21(4):7-13.

[6] 钱丽丽.“BIM+”技术在绿色医院建筑全生命周期的应用研究[J].建设监理,2023(5):70-73+93.

[7] 王同勋,沈程,冯少磊,等.基于BIM技术的医疗综合体建筑施工全过程研究和应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(5):66-68.

[8] 王成军.合肥市空港医院一期工程BIM技术的应用和问题思考[J].中国住宅设施,2024(2):163-165.