

深圳市大鹏新区人民医院 BIM 应用 实践与探讨

孟 乐 韦唐宾 黄永健 严尚言

(深圳市建筑设计研究总院有限公司,深圳 518000)

【摘要】 BIM 技术作为建筑行业的新兴技术在国内的发展应用已经日渐成熟,对于医院这类的特殊大型复杂公共建筑的项目全生命周期管理起到了至关重要的作用。本文结合深圳市大鹏新区人民医院项目,对医疗建筑运用 BIM 技术进行方案设计推敲、管线综合规划、建筑性能分析等内容探究,实现项目设计质量的加强以及沟通管控效率的提升。

【关键词】 BIM 技术; 医疗建筑; 方案推敲; 管线综合; 建筑性能

【中图分类号】 TU17 **【文献标识码】** A

【版权声明】 本文被《土木建筑工程信息技术》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网,未经授权严禁登载。

1 项目概况

1.1 项目简介

深圳市大鹏新区人民医院位于深圳市环境优美的大鹏新区葵涌街道葵新社区,地处盐坝高速公路以南,坪西公路北侧。场地整体依山伴海,项目东南侧被群山环抱,山景资源良好,而西南侧距离大亚湾约 1.2 km,可以从医院直接远眺海景。如图 1 所示。



图 1 项目效果图

深圳市大鹏新区人民医院被定位为`基础医疗救治、海难救援、突发公共卫生急救、康复医疗中心`的角色,为`大鹏新区`提供优质的医疗服务。

项目总建筑面积`417 775m2`,其中地上建筑面积`296 975m2`,地下建筑面积`120 800m2`,项目总投资约`40 亿元[1]`。

1.2 项目重点难点

(1)对于医疗建筑,功能布局以及空间流线决定了医疗服务能力和水平,设计兼具建筑美学和优秀功能及空间是`大鹏人民医院`的一大难点。

(2)`大鹏人民医院`依山而建,对于土方平衡以及医院的无障碍设计提出了较高的要求。

(3)作为现代化的医疗建筑,为了使患者能够以度假的心境在医院内诊疗,建筑的舒适性及活动空间的感官也是本项目的重点之一。

(4)医疗建筑的人流车流密集而且复杂,急救通道需要保持快捷和畅通,对于医疗项目内的人流车流管理,以及灾害突发时的应急管理都有着严格要求。

(5)医疗项目涉及系统庞杂,管理与协调难度大^[2]。

【作者简介】 孟乐(1988 -),男,助理工程师,主要研究方向: BIM 项目管理和组织实施; 韦唐宾(1988 -),男,助理工程师,主要研究方向: BIM 项目管理和组织实施。

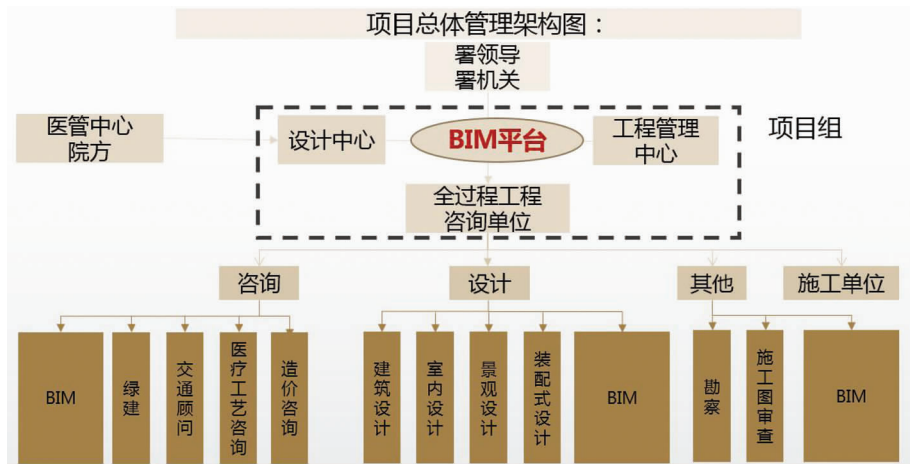


图 2 项目组织架构

2 BIM 实践方法

2.1 组织架构

在项目前期根据项目各参与方情况结合 BIM 管理平台制定了项目的组织架构。如图 2 所示。

由深圳市建筑工务署主管,由医管中心与院方进行监督与审核。基于 BIM 平台联系项目各参与方,工务署内工程管理中心和设计中心机构以及全过程工程咨询单位组成项目组,整体统筹项目各参与方,保障项目顺利实施进行。在项目各参与方内均需要有 BIM 团队,保障 BIM 在项目内的全过程应用,通过 BIM 平台对项目相关数据进行管理,传递。

2.2 管理平台

项目运用了深圳市建筑工务署开发的工程管理平台,平台具有项目总览、项目信息、BIM 模型、招标管理、合同管理、预警管理、质量安全、监理管理、安全管理、现场会议、工程支付、文件管理等模块。如图 3 所示。

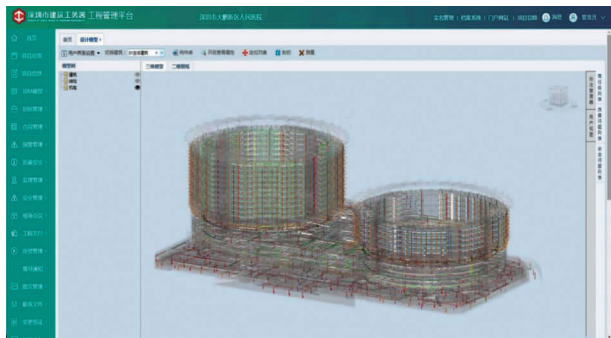


图 3 工程管理平台

通过工程管理平台实现项目各类信息数据的实时共享,并能够被各参与方随时查阅,有助于各团队间进行协作,快速响应。

2.4 标准制定

在项目前期,为了实现项目规范化管理,深圳市建筑设计研究总院有限公司联合深圳市建筑工务署制定了相关的设计管理规范和施工管理规范。如图 4 所示。



图 4 工程管理平台

3 BIM 应用重点

在该项目中,依据 BIM 全过程实践流程,目前主要进行了方案设计推敲、管线综合规划、建筑性能分析等 BIM 应用。

3.1 方案设计推敲

在方案设计推敲的 BIM 应用中,主要进行了基

于 BIM 辅助场地设计、建筑形体推敲、功能区面积提取、资源分配调整、医疗流程设计与优化以及交通分析模拟等措施。

该项目依山而建,为了更好地把握场地条件,对场地进行了无人机三维扫描,获取了场地的点云数据^[3]。随后将点云数据处理后,导入 BIM 软件中形成真实地形,为后续的方案设计提供模型基础。并且,通过场地三维模型,优化了主体建筑正负零标高,靠山一侧的附属建筑采用覆土建筑形式。标高如图 5 所示。

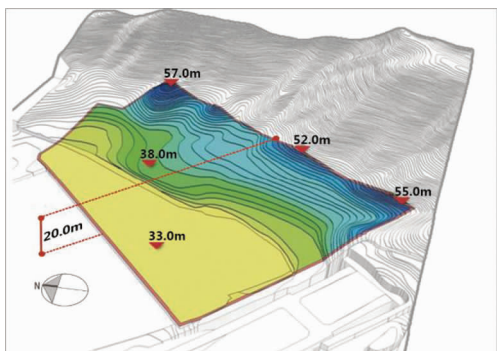


图 5 基于模型的场地标高分析

完成场地分析后,根据场地条件,我们设计了三种不同的建筑方案,并对方案分别创建了 BIM 模型(如图 6 所示)。通过模型比较和推敲了这三种不同的方案。

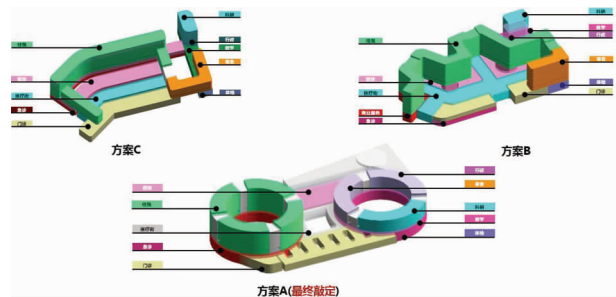


图 6 建筑形体推敲

在对形体推敲的过程中,通过 BIM 技术的建筑数据提取功能,分别提取了相关建筑指标,例如面积^[4]。

通过模型和数据协助完成对建筑外形和建筑指标的控制。最终通过协调外形和指标的关系,选取了方案 A。如图 7 所示。

紧接着,在方案 A 的基础上,基于 BIM 模型反馈的各功能区规模相关数据,在深化方案的过程中

对项目的功能、规模做出了合理调整。如图 8 所示。

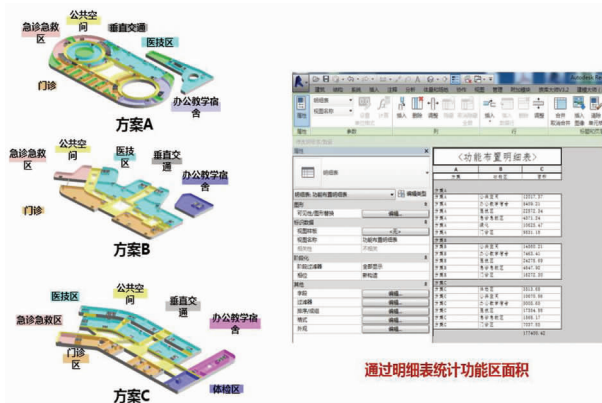


图 7 建筑外形与建筑指标

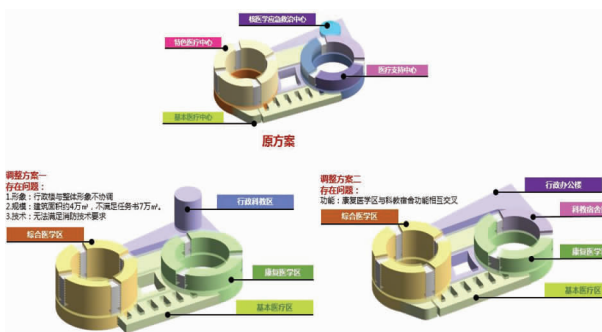


图 8 资源分配调整

完成了功能区的调整后,针对医疗类建筑的特殊性,医院的诊疗科室多,患者的就医紧急程度不同,物资的运输系统繁杂,通过 BIM 技术对项目的医疗流程进行了设计。借助 BIM 技术对科室进行了归类 and 排布,对患者就医、医生诊治、物流运输的流线进行了识别敲定,从而完成了医疗流程的设计和优化。

在完成平面的功能流线组织后,我们同时对竖向的核心交通枢纽以及车行流线进行了设计。优秀的车行流线方案能够有效降低医院内交通拥堵的可能性,提升就医效率。因此,通过 BIM 模型与车流模拟软件的结合,同时考察现有其他医院实际车流情况,调整软件内行车逻辑,对我们设计的几种预案进行测试^[5]。如图 9 所示。

最终确定了通过两边下沉广场的汽车坡道将车流引入的方案,患者与家属可直接在地下交通集中停车区通过接驳大厅连接核心交通枢纽进入医院。如图 10 所示。

BIM 技术对于方案的应用价值主要体现在它不

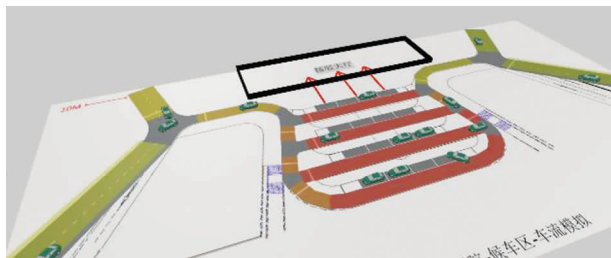


图 9 车流模拟分析

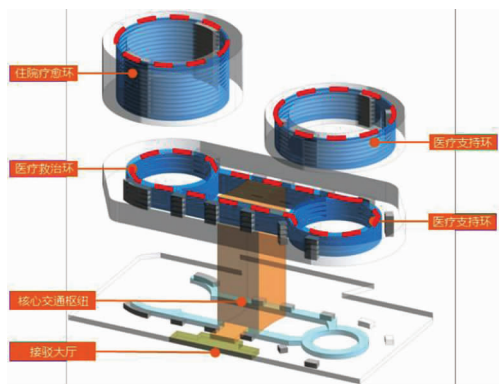


图 10 交通接驳方式

仅可以直观地表现建筑外形,同时可以给予我们数据的反馈,这帮助了我们在比选方案的时候能够在外观、规模、功能几个方面做出权衡,这种调整过程中的数据动态变化能够更快速地帮助我们优化出最好的方案。

3.2 管线综合规划

通过对之前多个项目的 BIM 应用总结,项目的初步设计阶段的管线综合规划工作十分重要。在施工图设计阶段进行管线综合,土建条件已经基本定型,管线路由位置难以调整,净高只能被迫接受。因此,我们提出了管线综合规划前置的概念。在初步设计阶段就对项目的主要管线路由进行梳理排查,提前与项目其他专业协调沟通,提前解决问题。

在进行管线综合规划的过程中,主要流程是先进行模型搭建,再对模型进行空间分析,随后进行管道的梳理,接着对管线进行排布优化,最后进行剖面出图和三维出图的工作。通过这种流程来满足设计功能需求和施工安装的要求。流程如图 11。

完成管线综合后将导出二维图纸,协助施工图交底,使施工团队更方便理解设计意图。

在完成管线综合后,还通过 BIM 模型进行机房深化设计。在深化过程中,使用按照现实做法创建

的族库来进行设计。如图 12 所示。

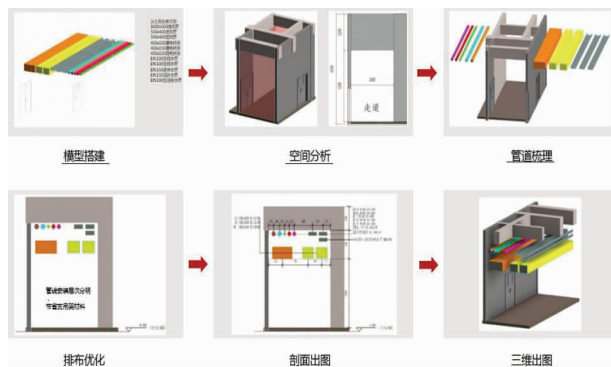


图 11 管线综合流程

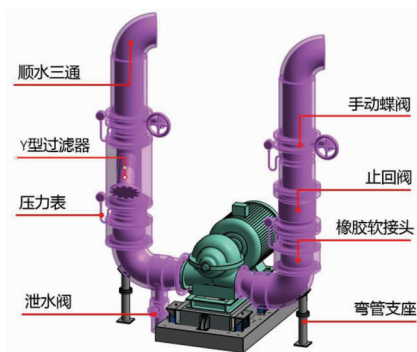


图 12 冷冻泵模型图

借助这种方式确保复杂机房区域的检修便捷、排布合理、机房美观。如图 13 所示。

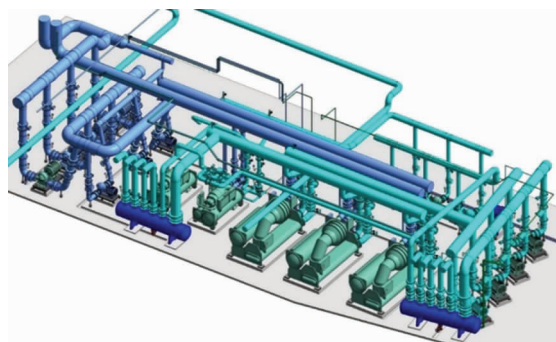


图 13 制冷机房 BIM 模型

3.3 建筑性能分析

在项目的推进过程中,考虑到医院类建筑的疗愈环境,通过 BIM 技术结合建筑性能分析来辅助了设计的优化,主要有无障碍设计分析、人流疏散模拟、场地噪声分析、自然采光分析、室内外风环境分析等^[6]。

首先,对于医院这种特殊公共建筑,需要考虑

行动不便患者的就医环境。基于之前创建的各专业 BIM 模型,依靠实景漫游的方式,对于巡诊台、通讯设备、饮水处、无障碍卫生间等服务设施进行了检测。如图 14 所示。

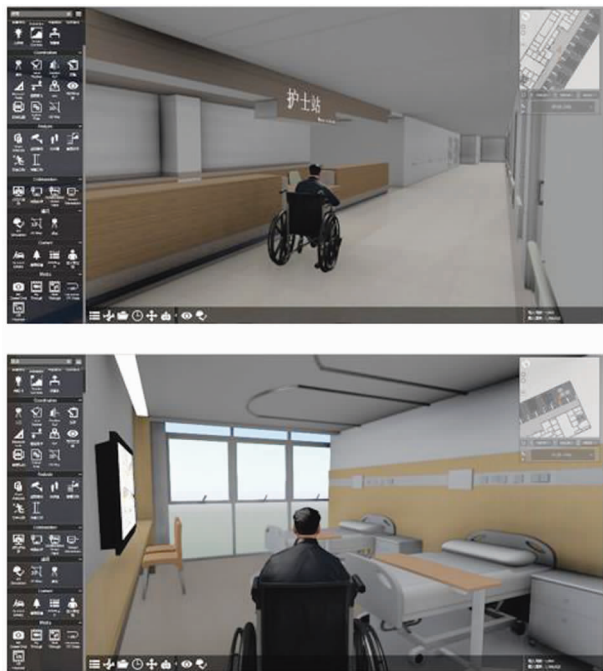


图 14 无障碍 BIM 漫游

设计中的不合理和不符合无障碍设计要求的部分被发现并修正,确保行动不便的人群的使用方便与安全。

其次,借助疏散模拟分析软件对医院进行了紧急疏散的模拟,BIM 模型与紧急疏散模拟分析软件结合,设置人员参数(人员数量、行走的速度,人员的位置),设计逃生路径,再通过软件模拟出逃生的时间,设计不同的方案比较不同逃生方案的逃生时间,选择最优方案^[7]。如图 15 所示。

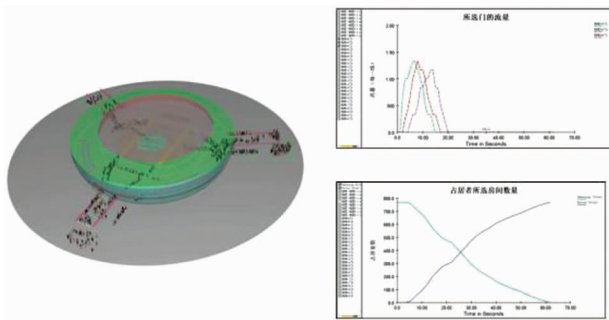


图 15 疏散模拟分析

最后,为保证患者就医的舒适性,结合 BIM 模

型进行了风环境模拟、声学噪声模拟以及采光分析,对项目内通过种植乔灌木增加风阻、塔楼及裙房局部架空减小风影区域、选取高性能围护结构以及运用波浪状遮阳等措施优化医院内舒适性。

4 BIM 应用成果

4.1 设计质量提升

在该项目中,借助 BIM 技术的应用,辅助解决了项目的重点难点问题,优化了决策的合理性,提升了设计的质量。

对于重点难点问题,BIM 技术的数据实时反馈确保了建筑外观、功能布局和建筑规模的平衡。借助无人机及 BIM 技术创建场地模型,利用漫游技术辅助无障碍设计。通过人流车流分析设计交通接驳方式,保障疏散的高效。使用 BIM 漫游功能,协助医疗空间设计,保证患者的疗愈体验。BIM 模型的三维可视化管线综合管理有效协调医院内系统关系,保证净高要求。

4.2 沟通管控高效

医疗建筑这种大型的公共建筑在项目进行过程中有多个单位协作和多种建筑数据需要交换。在传统的方式中,不同单位和专业间更多依靠二维图纸和文档的形式通过点对点的方式频繁交换。但是,现在随着 BIM 技术的发展,多种基于 BIM 的云协同平台逐渐成熟,能够有效承载项目管理中的沟通管控^[8]。

本项目基于深圳市建筑工务署管理平台进行项目管理。利用平台的功能完成文件的上传、分发、审阅以及现场问题上传、解决、临时任务的委派等。并且能够借助 BIM 技术完成施工图的辅助交底,提升设计意图的沟通效率。

5 应用总结

深圳市大鹏人民医院在项目前期识别项目重点难点,结合项目参与方情况,制定了合理的项目 BIM 应用实践方法,包括组织架构、管理平台、相关标准以及实践流程。通过方案设计推敲、管线综合规划、建筑性能分析实现项目设计质量的加强以及沟通管控效率的提升。

BIM 在大型医疗建筑中的应用还有很多价值需要挖掘,也还存在许多问题亟待解决。在大型医院的 BIM 应用中,需要整条建筑产业链的技术支持,

涉及到多参与方的配合,还有整体产业链内流程的不断完善(包括各类审批的 BIM 兼容性)。其中的问题主要有传统管理模式对于 BIM 技术的不适应性,复合型人才培养, BIM 应用价值难量化等。

参考文献

- [1] 大鹏新区政府. 深圳市大鹏新区人民医院项目进展情况. (2018 - 11 - 02) [2019 - 09 - 11]. http://www.dpxq.gov.cn/xxgk/zdly/zdxm/201811/t20181113_14493451.htm.
- [2] 孙昱, 湛红杰, 刘文尧. BIM 技术在中南大学湘雅五医院项目中的应用 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(5): 81-89.
- [3] 何建军, 危鼎, 姚守俨, 等. 三维扫描技术结合 BIM 在佘山深坑酒店项目的应用 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2015, 7(4): 31-38.

- [4] Osello A, Cangialosi G, Dalmaso D, et al. Architecture data and energy efficiency simulations; BIM and interoperability standards [C] // proceedings of Building Simulation. 2011.
- [5] Hu M W, Huang W K, Chen Y. Evaluating the effects of alleviating urban traffic congestion using real-time traffic information on mobile devices [C] // Proceedings of the 21st International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate. Springer, Singapore, 2018, 689-700.
- [6] 何波. BIM 建筑性能分析应用价值探讨 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2011, 3(3): 63-71.
- [7] 徐旻洋. 医院建筑火灾模拟及逃生分析研究与实践 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2019, 11(4): 39-47.
- [8] 常茜. BIM 平台下的人员与工程统筹 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2012, 4(4): 43-46.

Practice and Discussion on BIM Application in Shenzhen Dapeng District People's Hospital

Meng Le, Wei Tangbin, Huang Yongjian, Yan Shangyan

(Shenzhen General Institute of Architectural Design and Research Co., Ltd., Shenzhen 518000, China)

Abstract: BIM, as a new technology in the construction industry, has been increasingly mature in domestic development and application in China, which plays an important role in the whole life cycle management of special large and complex public buildings such as hospitals. Taking the project of Shenzhen Dapeng District People's Hospital as an example, this paper explores the application of BIM Technology in the design of healthcare buildings, the comprehensive planning of pipelines, and the analysis of building performance, which enhances the quality of project design and the efficiency of communication and control.

Key Words: BIM Technology; Healthcare Buildings; Scheme Elaboration; Pipeline Synthesis; Building Performance