

BIM 技术在齐齐哈尔医学院大学生活动中心项目的应用

丁园园

(南通市达欣工程股份有限公司, 海安 226600)

【摘要】齐齐哈尔医学院大学生活动中心项目,结构复杂,斜柱、弧形梁等异形构件多,质量要求高,有必要利用 BIM 技术解决施工中的难题。本文以医学院大学生活动中心项目为例,运用 BIM 技术辅助项目管理,通过 Revit、Navisworks 和 BIM5D 平台等软件实现三维场地布置与模拟、碰撞检查与优化、可视化交底与样板策划、净高分析及控制、BIM+无人机进度管理、VR 安全教育、全景技术、BIM5D 现场管理等 BIM 技术应用,探讨了 BIM 技术在项目施工过程中的运用,提高了项目管理效率,降低了工程的施工成本,有效避免了工程返工,实现了项目信息化管理。

【关键词】 BIM 技术;图纸会审;场地策划;方案优化;全景技术

【中图分类号】 TU17 **【文献标识码】** A

【版权声明】 本文被《土木工程信息技术》、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。

引言

当前 BIM 技术在一些大型公共建筑和超高层建筑施工过程中取得了较好的效果,主要应用体现在:建立三维建筑结构模型、多专业管线碰撞检查、复杂节点深化设计、施工进度动画模拟、施工进度控制及场地布置等等^[1]。沈维龙^[2]运用 BIM 技术对某大型商业综合体进行了日照分析和管线综合应用;曾波等^[3]结合天津天汇中心项目,介绍了 BIM 技术在大型综合体工程只能建造中的应用。

齐齐哈尔医学院大学生活动中心项目作为一栋综合性体育馆,造型复杂,异形构件多,施工难度大,非常有必要采用 BIM 技术贯穿施工全过程,减少施工成本,提高工程质量。本文以医学院项目为例,运用 BIM 技术辅助项目管理,通过场地模拟,可视化交底,净高分析,VR 安全教育,BIM5D 安全质量管理等 BIM 技术运用,对项目施工中的难点和解决方案进行探讨。

1 工程概况

1.1 项目简介

本工程位于齐齐哈尔市建华区卜奎北大街齐

齐哈尔医学院内,为一栋综合性体育馆,框架结构,屋面为网球型钢结构屋面,总建筑面积约 16 500m²,看台座位总数 5 190 个,建筑总高度 23.8m,如图 1 所示。



图 1 项目效果图

1.2 工程特点与难点

本工程作为齐齐哈尔市重点工程,以中国建设工程“鲁班奖”为目标。对于项目的技术含量、建设质量都提出了严格的标准及要求。结合项目特点,医学院活动中心项目工程难点体现在以下几个方面:

(1)本工程为异型结构,34 根斜柱成放射状,各斜柱倾斜角度不一,施工难度大。

【作者简介】 丁园园(1990-),男,硕士研究生,国家一级注册建造师,中级工程师,南通市达欣工程股份有限公司技术负责人,主要研究方向:BIM 技术研究与应用、项目管理。

(2)项目位于校园内,施工场地狭小,需要采用 BIM 技术对场地进行合理规划。

(3)机电安装专业多,管线复杂易交叉碰撞;

(4)多专业的总包管理,大穿插施工,有必要采用 BIM5D 平台进行质量、安全、进度等综合管理。

2 BIM 组织与应用环境

2.1 BIM 应用目标

(1)项目策划:对场地布置等提前 BIM 策划模拟,提高场地布置的合理性。

(2)深化设计:对机电管线、管井机房等方面做好 BIM 深化设计。

(3)项目管理:对方案模拟、项目管理整体进度管理、成本管理、质量安全管理等做好 BIM 管理工作。

2.2 实施方案

基于本项目 BIM 应用特点,通过 BIM 技术解决施工总平面布置、样板策划、图纸会审、现场技术交底、方案优化、综合管控(进度、质量、安全、成本)等多方面问题,为工程成功实施提供 BIM 技术支撑,提高建造效率,有效降低项目建造成本。

2.3 团队组织

为有效解决本工程的施工难点,保证创优目标的顺利实现。根据项目特点组建 BIM 实施团队,由集团公司 BIM 中心、工程公司 BIM 中心、项目部 BIM 团队共同组成,实现多专业协同合作。

2.4 应用措施

本项目利用 BIM5D 平台,将结构、建筑、机电安装、工程进度、质量、安全、成本统一集成到平台中实现数据互通互联,与项目日常管理密切相关。

2.5 软硬件环境

为保证项目的顺利实施,我公司为本项目配备充足的软硬件,主要包括 Revit、Navisworks、Fuzor、Lumion、广联达 BIM5D 等软件与无人机、VR 设备、移动终端设、高配台式机、高清投影仪等硬件。具体软硬件配置见下表 1、表 2 所示。

3 BIM 应用

3.1 BIM 建模

本工程建模以设计施工图为基础,依据总平面图纸建立项目统一的轴网和标高,依据各专业图纸

表 1 软件配备一览表

序号	软件名称	软件用途
1	AutoDesk Revit2018	建筑、结构、机电建模
2	Navisworks Manage2018	碰撞检查,施工模拟展示
3	Fuzor2018、Lumion2018	动画展示
4	广联达 BIM5D	BIM 集成协同工作平台
5	Tekla20.0	钢结构建模

表 2 硬件配备一览表

序号	硬件名称	应用功能
1	无人机	航拍、点云模型
2	HTCVIVE	安全技术交底
3	高配台式机	模型创建、多专业模型整合、全景创建等
4	高清投影仪	模型展示便于与建设、监理单位沟通
5	移动设备	现场质量、安全巡检

建立相关模型,整体模型精度达到 LOD300,细部节点模型精度达到 LOD350。

3.2 场地布置及模拟

前期现场策划对办公区,生活宿舍、材料堆放、材料加工、塔吊等施工设施结合现场实际场地,利用集团公司统一族库进行部署,在 Fuzor 软件下进行场地模拟^[4],如图 2 所示,提前辨识项目塔吊碰撞、易燃易爆危险区、场地道路无安全防护措施等危险源,减少了安全隐患。

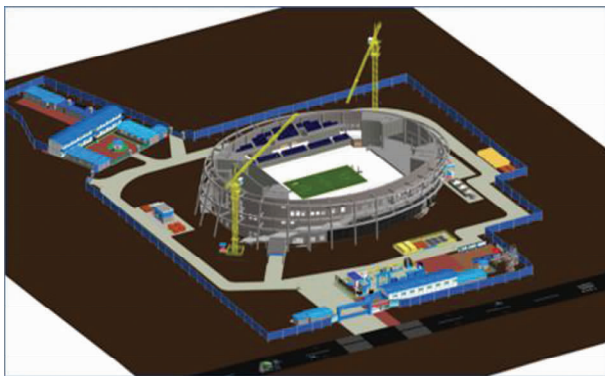


图 2 三维场地布置

3.3 碰撞检查与优化

本工程造型复杂,异形构件较多,采用 BIM 技术进行碰撞检查提前发现图纸中的问题,及时与设计单位沟通反馈^[5],发现结构图纸问题 45 条,建筑图纸问题 36 条,并在图纸会审时全部得以解决,解决机电安装碰撞 12 545 个,极大提高了结构设计的准确性^[6],碰撞示意如图 3 所示。

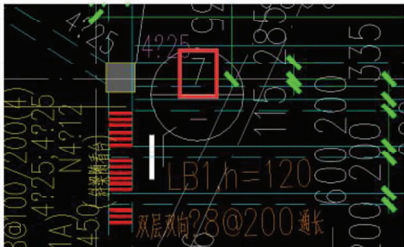
碰撞检查报告				
项目名称	齐齐哈尔医学院活动中心		日期	2018 年 06 月 01 日
问题编号	5	冲突分类	冲突分级	
涉及专业	☐ 建筑 ☒ 结构 ☐ 机电 ☐ 其他			
模型依据				
图纸编号	G(施)-14		图纸样板	
图纸名称	二层顶结构平面布置及梁板配筋图			
问题分析				
问题描述	图纸欠缺 7 详图			
				
修改复核				
设计图修改意见				
模型验证				

图 3 碰撞检查与优化示意图

3.4 可视化交底及样板策划

本工程对斜柱支撑体系和异形脚手架搭设采用了三维模型进行了可视化交底,相比传统纸质交底,更加容易让工人理解,提高了交底的效率,减少了沟通时间^[5],如图 4 所示。

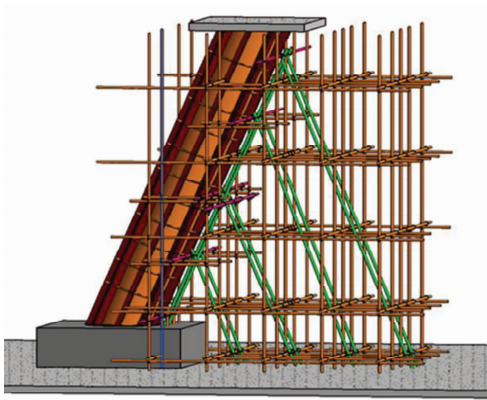


图 4 斜柱模板支撑交底

项目在施工前,建立样板区二次结构、屋面工程、机电安装等 BIM 模型中,将样板模型放置在场地图模型中进行反复优化,敲定样板策划方案,并通过移动端、PC 端、Web 端等多重媒介对虚拟样板进行展示交底使得样板施工后达到理想效果^[7],如图 5 所示。

3.5 净高分析及控制

运用 BIM 技术,对业主提出的有特别要求的净

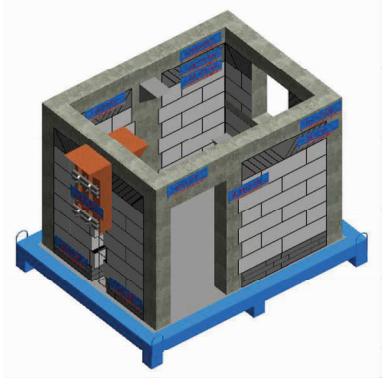


图 5 二次结构样板策划模型

高区域进行复核,生成净高分析报告,通过对走廊管线密集部位进行管综净高分析、优化,将该项目走廊部位净空高度控制在 2 820 mm,提高了空间利用率,如图 6 所示。

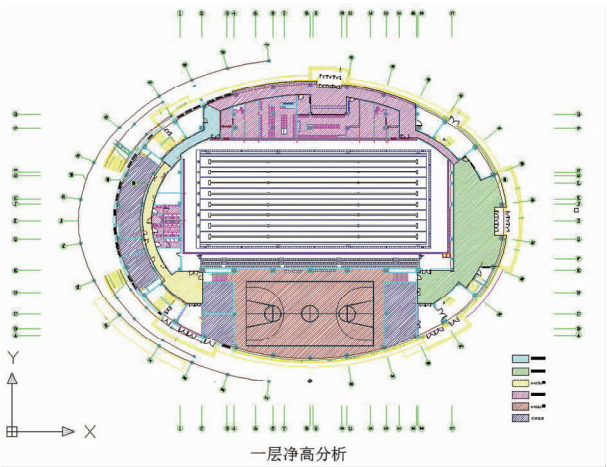


图 6 一层区域净高示意图

3.6 BIM + 无人机进度管理

基于“建工智慧工地”平台,采用无人机技术采集施工现场信息。借助无人机这个“天眼”进行巡视,将项目建设过程中的质量、安全施工及形象进度等现场情况实时传回监控室,实现了全方位、智能化监控,极大地提高了项目施工现场的管理效率^[8],如图 7 所示。

3.7 BIM + VR 安全教育

项目部利用 BIM + VR 虚拟现实进行安全技术交底,现场工作者通过佩戴 VR 眼镜,模拟高空坠落、物体打击、触电伤害等事故画面,使施工人员亲身感受到违规操作带来的危害,强化了安全防范意识^[9],如图 8 所示。



图7 航拍施工图



图8 BIM+VR 安全教育与管理

3.8 BIM+全景技术

全景图的应用全方位、全面地展示了 360 度球形范围内的场地布置模型,可以通过扫描二维码,在移动端观看模型的各个位置细节,最大限度地保留了场景的真实性,通过处理得到的 360 实景^[10],使人得到了三维立体的空间体验,如图 9 所示。



图9 BIM 全景场景图

3.9 BIM5D 现场管理

本项目利用 BIM5D 信息管理平台(如图 10 所示)将建筑模型与施工现场各种工作流程相关联,动态模拟了建造过程,利用手机 App 实现质量、安

全跟踪管理^[11],减少项目变更 8 项,缩短主体阶段工期 5 天,有效控制了项目工期和成本。

4 项目应用效果

本项目作为齐齐哈尔市重点项目,BIM 技术的成功运用为本项目的顺利实施提供了有力的保障,提升了施工管理效率,节约了沟通时间,实现了施工现象精细化管理,产生良好的社会 and 经济效益。经统计如下:



图10 BIM5D 信息管理平台

(1)发现结构图纸问题 45 条,建筑图纸问题 36 条,约节约成本 25 万元;

(2)共发现并解决碰撞问题 12 545 个,出机电安装深化图 23 张,约节约成本 8 万元;

(3)辅助施工方案,进行可视化交底 10 个,约节约成本 4 万元;

(4)通过 VR 安全技术交底,成功交底 1 200 人次,使得工人安全意识得到较大提升,约节约成本 5 万元。

(5)通过 BIM5D 平台闭合解决质量问题 48 条,消除安全隐患 75 条,约节约成本 6 万元。

(6)为开展应用 BIM 技术投入成本 21 万元,节约成本约 48 万元,缩短工期 5 天。

(7)在项目建设过程中得到了建设单位和监理单位的一致好评,并成功召开了齐齐哈尔市质量安全观摩会。

5 总结

本项目在多方协同作业、深化设计、可视化交底、净空分析、VR 安全教育、BIM5D 现场管理等方面进行了深入的探索研究,取得了一定的经济成效,但仍存在一些问题需要改善。

(1)由于专业能力不足,未能对网架结构建立模型,进行模拟拼装试验。

(2)外墙曲面铝板未能采用 BIM 技术进行二次

深化设计。

(3) BIM5D 运用过程中未能与广联达模型进行三算对比。

参考文献

- [1] 魏欣, 邹涵. 2022 年卡塔尔世界杯第四分区体育场设计 BIM 技术应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(5): 10-15.
- [2] 沈维龙. BIM 技术在商业综合体项目中的运用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2016, 8: 54-57.
- [3] 曾波, 朱洁, 杨文博. 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, 6: 903-905.
- [4] 李飞, 刘宇恒, 杨成, 等. 基于 BIM 技术的施工场地布置研究与应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(1): 60-64.
- [5] 汤志强. 基于 BIM 的施工过程质量控制研究[J]. 中国房地产业, 2018, (6): 1.
- [6] 杨科, 康登泽, 车传波, 等. 基于 BIM 的碰撞检查在协同设计中的研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2013, 5(4): 71-75, 98.
- [7] 杨文博, 王春节, 王志新, 等. BIM + VR 在打造物流仓储智能建设项目中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2019, 11(2): 6-12.
- [8] 周勃, 任亚萍. 基于 BIM 的工程项目施工过程协同管理模型与应用[J]. 施工技术, 2017(12): 143-150.
- [9] 王梦洁, 潘芳芳, 黄天宇. 基于 BIM 与 VR 技术的建设项目全面质量管理[J]. 中国住宅设施, 2016(7): 125-128.
- [10] 杜仲云, 梁昊. 无人机倾斜摄影实景建模技术在施工中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(2): 72-77.
- [11] 廖玲, 王荣, 凌广权, 等. BIM 技术在广西建工一建承建的贵港市文化艺术中心的应用研究[J]. 土木工程信息技术, 2018, 10(6): 91-97.

Application of BIM Technology in the Student Activity Center Project of Qiqihar Medical College

Ding Yuanyuan

(Nantong Daxin Engineering Co., Ltd., Hai'an, 226600)

Abstract: The Qiqihar Medical College Student Activity Center project has complex structure, many special-shaped members such as inclined columns and curved beams, and high quality requirements. It is necessary to use BIM technology to solve the problems in construction. This paper takes the Medical College Activity Center project as an example, uses BIM technology to assist project management, and realizes 3D site layout and simulation, collision check and optimization, visualization and sample planning, and net height analysis and control through software such as Revit, Navisworks and BIM5D platform. BIM + drone schedule management, VR security education, panoramic technology, BIM5D site management and other BIM technology applications, explored the application of BIM technology in the project construction process, improved project management efficiency, reduced engineering construction costs, and effectively avoided The project was reworked and the project information management was realized.

Key Words: BIM Technology; Drawing Review; Site Planning; Program Optimization; Panoramic Technology