

火神山医院工程与BIM技术模拟

潘露盼

武汉市汉阳市政建设集团有限公司 湖北武汉 430050

摘要: 从2019年12月底以来,湖北省武汉市爆发了疫情,在报告中表明此次传染病是由新型冠状病毒引起。为面对这场疫情,在武汉市临时建起火神山医院和雷神山医院,两者都为装配式建筑。火神山医院经过10天的建设顺利完工,离不开BIM技术和工程管理方式。本文简单介绍BIM技术模拟在装配式建筑施工中的应用。

关键词: 新型冠状病毒;装配式建筑;BIM技术

Huoshenshan Hospital engineering and BIM technology simulation

Lupan Pan

Wuhan Hanyang Municipal Construction Group Co.Ltd., Wuhan 430050, Hubei, China

Abstract: Since the end of December 2019, an epidemic outbreak occurred in Wuhan City, Hubei Province, indicating that the infectious disease was caused by a novel coronavirus. To respond to this epidemic, Wuhan City quickly constructed the Huoshenshan Hospital and Leishenshan Hospital, both of which are prefabricated buildings. The construction of Huoshenshan Hospital was completed smoothly within 10 days, thanks to the application of BIM technology and engineering management practices. This paper provides a brief introduction to the use of BIM technology simulation in the construction of prefabricated buildings.

Keywords: Novel coronavirus; Prefabricated building; BIM technology

引言:

在2020年1月初,湖北省武汉市感染新型冠状病毒肺炎的患者数量逐渐上升,疫情迅速蔓延,从武汉市周边几个市至省外相继出现感染者。武汉疫情中最早的病例大多与华南海鲜批发市场有关,控制部门并推测没有人传人的现象,然而后续一系列无市场暴露史病例的聚集性发生推翻了这一推断。这次疫情爆发突然,很快感染的人变得越来越多,为了防止感染人数的增加,武汉市发布了封城命令。由于感染者数量过多,各医院在治疗病人时都面临了床位不足的问题,许多被感染的患者因此无法进行治疗,只能在家进行隔离。1月23日,曾经的“小汤山”医院设计团队再次集结开会,最终结果为武汉市政府决定参照“小汤山”医院的模式建设一所专门治疗新型冠状病毒肺炎患者的医院—火神山医院。武汉火神山医院将建设于蔡甸区,施工方主要由中建三局承包^[1]。经过几天日日夜夜地施工,于2月2日完成工交付,前后只用了10天。而目前建设一所医院,正常时间

至少需要1年以上,火神山医院建设如此神速,除了它为装配式建筑结构,施工快,还与BIM技术模拟有关。

一、火神山医院工程特点

1. 火神山医院工程简介

火神山医院地处武汉市蔡甸区知音湖畔,位于武汉职工疗养院旁,是武汉2019年新冠肺炎疫情爆发后突击建造的传染病应急医院。整个医院成L型分布,占地面积约5万平方米,总建筑面积3.39万平方米,总床位数约1000张,建筑结构类型为装配式建筑结构。项目内部有着更加先进的技术以及高于现有传染病医院的防护隔离标准,设有接诊室、负压病房楼、重症监护室、CT室、手术室、检验室等,功能齐全,引进国内最先进的医疗设备,为患者和医院人员提供更加安全可靠的诊疗环境。此外,火神山医院为装配式结构,在建设时采用了拼装的方法,先在外进行拼接,然后进行整体吊装,所需工作时间比传统框架结构建筑快很多。下图1为武汉火神山医院建造现场。



图1 武汉火神山医院建造现场

2. 工程难点

(1) 设计方案。由于是建设一所给新冠肺炎患者进行治疗的临时医院, 需考虑整个空间布局和施工顺序。为能够快速建起医院来对抗疫情, 中信集团仿照“小汤山”医院设计图, 设计出火神山医院。在设计上, 火神山医院主要结构形式为集装箱活动板件, 其并非直接搭在地面上, 还是要做好防渗层和地基浇筑后再进行拼装。该板件是一种新型可周转材料, 拼装速度快, 保温隔热效果好。在布局上, 除了符合基本要求外, 还要避免人们交叉感染, 设置好通道布置。在设计图中, 设置了清洁区、半污染区、污染区及医护人员专用通道和病人通道的方式, 以及相对应的零压清洁空间到负压病房的通风系统。医护人员进出病区设置包括风淋在内的专用卫生通过设施, 对医护人员的健康安全进行了全方位的保护。病房区分为了急重症护理区和重症护理区, 每个病房按照2人间设计, 约 18m^2 , 均配备了供氧系统和负压抽吸系统, 病房有独立卫生间, 包括坐便器、安全抓杆和淋浴等设施。这些设计满足了病人的基本需求, 同时也能做好疫情防护工作, 避免大规模感染^[2]。

(2) 人员安排与管理。由于该时间段特殊, 刚好是除夕, 有很多工人们都回家团圆, 不可能将工人们都召集来, 比平常更困难。1月24日, 中建三局成立武汉市抗疫工程建设小组, 当日集结了240名工人和160名管理人员, 并且后备人员有近2000人。当晚, 现场几百台挖掘机推土机进行工作, 将场地上的小土山铲平。第二天, 电力施工人员安排就绪, 按照电力施工图完成电力施工。在管理指挥下, 现场1000多名建设人员按计划进行工作, 还有2000多名工人等候调派。参与该项目的单位和各类分包单位多达上百家, 需要统一达成共识, 互相配合工作, 听从总指挥。

(3) 时间管理。由于该项目要求的工期短, 任务量大, 必须进行讨论, 制定出时间进度安排。一天的工作

量完成平常数日的工作量, 否则在10天内无法完成火神山医院的建设。在规定的日子里, 工程是24小时不间断地进行施工, 工作人员交替值班工作。整个过程安排大致为: 首先进行场地平整, 完毕后铺设20公分厚的砂土, 并同步进行管道预埋穿插施工; 箱式板房模板的吊装与搭建, 并开展防渗层施工; 电力施工, 变压器配置; 病房区基础浇筑以及钢结构搭建; HDPE膜铺设, 污水处理间同步吊装; 医疗配套设备安装; 交付完工。其中, 众多工序都是同步进行, 以加快作业的完成。

(4) 预防感染。新型冠状病毒肺炎是一种急性感染肺炎, 会引发公共卫生安全。患者初始症状多为发烧、乏力和干咳, 并逐渐出现呼吸困难等严重表现, 其传播途径主要有呼吸道飞沫和密切接触。在突发那段时间, 没有完全治疗康复的方法, 后果严重者会导致死亡。因此, 在火神山医院工程建设时, 要对所有工作人员进行体温检查和症状分析, 严格按照相应的标准执行。几千名工作人员聚集在一起, 要保证疫情不在内部扩散。

二、BIM技术模拟的应用

1. BIM技术的国内外应用与发展

BIM全称建筑信息模型, 在建筑领域收到普遍关注。其定义, 目前相对较完整的是美国国家BIM标准的定义: BIM是设施物理和功能特性的数字表达; BIM是一个共享的知识资源, 是一个分享有关这个设施的信息, 为该设施从概念到拆除的全寿命周期中的所有决策提供可靠依据的过程; 在项目不同阶段, 不同利益相关方通过BIM中插入、提取、更新和修改信息, 以支持和反映各自职责的协同工作^[3]。BIM应用最早出现在21世纪初, 由美国提出。我国于2003年引进该技术, 目前的应用以设计公司为主, 就应用广度和深度而言, BIM在中国的应用还只是刚刚开始, 但会逐步推广和深入到建筑行业各个领域, 从全球化的视角来看, BIM的应用已成主流。国际性建筑如北京奥运会水立方、上海世博会、德国国家馆等工程都是应用了BIM技术。虽然我国对该技术的使用处在初期, 但在未来建筑行业对BIM技术的需求将会更加明显。

2. BIM技术在建筑设计的应用

BIM技术在建筑设计领域得到了首先应用, 该技术已经成为了一种设计理念。火神山医院在设计时, 运用BIM创建虚拟的建筑模型, 结合了建筑、结构、给排水、暖通、电气等多专业在一个模型中。建筑上, 能够生成三维模型图; 结构上, 可以输入相关信息进行结构分析计算; 给排水上, 可以设计满足条件的排水管道; 暖通

与电气, 可以进行负荷分析等。经过不同专业方面的设计与修改, 解决了不同专业间的相互协调问题, 进一步提高建筑设计的质量和效率。火神山医院工程建设时利用该技术, 避免了由于建筑信息基于二维图纸设计抽象、不直观, 造成信息在转换和传递过程中的错误。

BIM软件除了强大的建模技术, 还具有动画展示功能, 可以将抽象的二维建筑, 直观展现为三维立体效果图, 使得人们对项目功能性的判断更为明确高效, 决策更为准确。借助BIM技术, 对预制构件的几何尺寸等重要参数进行精准设计和定位。火神山医院为装配式结构, 由众多的预制构件拼接在一起, 提前用BIM软件模拟拼接, 能找出尺寸带来的偏差, 避免在施工中出现问題。

3. BIM技术在建筑施工的应用

据统计, 全球建筑行业普遍存在生产效率低下的问题, 其中30%的施工过程需要返工, 60%的劳动力被浪费, 10%的损失来自材料的浪费。BIM应用系统创建的虚拟建筑模型是一个包含了建筑所有信息的数据库, 因此可以将3D建筑模型同时间、成本结合起来, 从而对建设项目进行直观的施工管理。在火神山医院建设前, 施工设计人员利用BIM的可视化技术, 对项目的管线、工艺设备等进行管线综合, 检查管线的碰撞情况, 不但能够彻底消除硬碰撞、优化工程设计, 还能减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性, 而且优化管线排布方案, 因此火神山医院能够快速地在10天内完成。同时, 装配式建筑施工较快, 在我国发展也很迅速。跟传统的建筑形式相比较而言, 该建筑模式能够对结构精度、渗透、开裂等质量通病进行有效改善, 使得隔声、保温、防火等性能得到提升, 从而有利于系统的维护以及更新, 对节能减排起到了积极的作用, 也能够很大程度上提高施工的整体效率, 缩短施工工期^[4]。

火神山医院的建设需要满足外观、环境功能、施工等方面, 不同病人分区和通道设计。BIM技术能够做到虚拟建造, 实现概念化设计, 它能让人们从不同的角度、不同的比例观察医院的虚拟模型, 并将不满足要求的地方进行调整。通过这个功能, 对施工方法试验、施工过程演示和施工方案进行了完美地优化, 达到试在先、用在后的目的, 从而使得施工过程中的错误及风险得到有

效排除, 对不同施工方案分析其可行性, 实现施工周期管理。

三、讨论

火神山医院的建设过程, 对其他工程的建设具有指导意义。一个工程项目既要追求质量, 也要追求时间和效率。在进行建筑设计时, 可以运用BIM软件, 相比其他画图软件它有更强大的功能, 而不仅仅进行2D设计。它能结合了建筑、结构、给排水、暖通、电气等多专业在一个模型中, 让不同专业的人员在一个模型中设计修改, 最后形成三维效果图, 将各部位呈现出来, 更利于人们对功能性的判断。在进行建筑施工前, 利用BIM的可视化技术, 对项目的管线、工艺设备等进行管线综合, 检查管线的碰撞情况, 减少施工中的错误。

除了多应用BIM技术, 还需多培养更多的人学会并掌握该软件, 进行自我创新。企业发展已属于管理问题, 更时上升到技术的比拼, 因此, 结合工程管理学和计算机科学, 让实践与应用软件相互交叉渗透。

四、结语

2003年4月, 北京建成小汤山医院, 两个月内收治了全国七分之一的“非典”病人, 其间无一名医护人员被感染, 创造了人类医学史上的奇迹。今年, 武汉的火神山医院、雷神山医院同样完成了不可能完成的任务, 向世人见证了“中国速度”。火神山医院和雷神山医院都借助了BIM技术, 通过信息模拟建筑模型、施工流程等, 大大提高了建筑的设计与施工效率。如今, 项目或企业都离不开信息科技, BIM在建筑领域的应用虽然还未全面普及, 但必将越来越广泛地应用在实际当中。

参考文献:

- [1] 张昕, 李小溪, 聂为民, 等. 新型冠状病毒感染的流行特点与趋势[J]. 传染病信息, 2020, 33(1): 45-50.
- [2] 品宣. 火神山医院见证中国速度[J]. 江西建材, 2020, 1(10): 1-2.
- [3] 刘青山. 快点, 再快点-中央企业建设火神山医院全记录[J]. 国资报告, 2020, (02): 53-58.
- [4] 郭岩, 黄咏木, 黄捷, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情的全球流行现状和其对中国的影响及政策建议[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(05): 643-648.