

浅析 BIM 在市政拼宽桥梁工程项目中的应用

高晓波 杨家豪 蔺红涛 孙坚坚 宋虹坡

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

摘要: BIM 技术在市政拼宽桥梁工程项目中的应用贯穿了整个项目的生命周期,从规划到设计,再到施工和运营阶段。通过 BIM 技术的参数化特性和可视化特性,可以显著提升工程项目的质量和效率。未来,随着科技的不断发展,相信 BIM 技术将在更多的工程项目中得到广泛应用。本文主要是在以 BIM 在我国工程建设大环境下的发展作为背景,基于某桥梁四改六工程项目的 BIM 技术实践应用,以期对相关建设工程提供参考,便于桥梁工程的顺利开展。

关键词: BIM; 市政拼宽桥梁项目; 施工管理

1 BIM 在市政拼宽桥梁工程项目中应用得概述

BIM是BuildingInformationModeling的缩写,即建筑信息模型。是将建筑数据信息有效地整合到建设项目中,最终形成数据模式的数据信息模型。建立虚拟的建筑工程三维模型,将很大程度的提高建筑工程信息的集成化和运营管理。BIM技术是建筑工程管理过程中用得比较多的技术,具有信息化、可视化、结构优化、一体化等技术特点^[1],这使得项目BIM应用可以进行“三维渲染、宣传展示”,“虚拟施工、高效协同”,“多算对比、有效管控”,“精确计划、减少浪费”,“冲突调用、决策支持”,从而达到提升项目生产效率、缩短工期、降低建造成本的目的^[2]。BIM技术的应用,推动了项目施工的顺利开展,同时对整个行业的可持续发展带来了积极影响。本章节将从工程项目的规划、设计、施工和运营四个阶段,对BIM的具体应用进行深入分析。

1.1 BIM在市政拼宽桥梁工程项目的规划阶段

在规划阶段,BIM技术可帮助项目团队进行初步的工程分析和方案比选。利用BIM的参数化特性,可以将桥梁的各种要素(如结构、材料、地理环境等)进行模拟和预测。例如,通过BIM模拟,可以预测在不同气候条件下的桥梁使用情况,从而选择最优的设计方案。此外,BIM还可以帮助进行项目预算和进度的制定,为项目管理人员提供准确的数据支持^[3]。

1.2 BIM在市政拼宽桥梁工程项目的规划阶段

在设计阶段,BIM技术的可视化特性可以帮助设计师更好地理解 and 表达设计意图。通过BIM模型,可以直观地看到桥梁的结构特点和拼接方式,有助于发现和解决潜在的设计问题。同时,BIM还

可以进行碰撞检测和优化设计,降低施工阶段的变更率,提高施工效率。

1.3 BIM在市政拼宽桥梁工程项目的施工阶段

在施工阶段,BIM技术可以为施工团队提供准确的施工图和施工指导。利用BIM的参数化特性,可以将桥梁的各个部分进行精细化的管理和控制。同时,BIM还可以进行施工进度模拟和预测,帮助项目管理人员更好地把握施工进度。此外,BIM还可以进行施工安全的模拟和预测,提前发现和解决潜在的安全问题。

1.4 BIM在市政拼宽桥梁工程项目的运营阶段

在运营阶段,BIM技术可以为桥梁的维护和管理提供数据支持。通过BIM模型,可以直观地看到桥梁的各个部分的使用情况和损耗情况,为维护和管理提供依据。同时,BIM还可以进行桥梁的使用寿命预测和评估,为更换和修复提供参考。此外,BIM还可以帮助进行运营成本的预算和控制,提高运营效率^[4]。

2 工程项目概况

本文依托于某桥梁四改六工程项目;项目包括主线引桥拼宽、新建枢纽延伸段引桥、南北岸桥头堡及配套设施、104国道拼宽施工、水中拼宽桥河堤防护五部分。其中水上钢混叠合梁引桥加宽,在原叠合梁引桥外侧拼宽一座新的叠合梁引桥;拼宽桥西侧孔跨布置为 $3 \times 56.25 + 60 = 228.75\text{m}$,东侧孔跨布置为 $2 \times 56.25 + 60 = 172.5\text{m}$;拼宽段水上叠合梁引桥为等宽,宽度为 4.25m ,包括 2.7m 人行道+ 0.5m 防撞护栏+ 1.05m 车行道;单幅结构形式为等高度单箱单室钢筋混凝土组合结构连续箱梁,梁中心线高 3.298m ;后拼宽部分与既有组合梁之间设置纵缝,采用40型伸缩缝。

该桥作为项目建设的难点及重点,存在安全风险点多,涉及钢栈桥、水中围堰、基坑工程、钢箱梁吊装、高支模、脚手架安装、涉路施工等;潮汐显著,水流速度大,拼宽承台和墩身下部位于水下,现有桥梁桥下高度受限,可施工高度为13.6m-19.5m(以钢栈桥为基准面),围堰钢管桩打入深度为32.5m-42.5m,高度受限下承台围堰施工难度大等问题。

3 BIM 在本项目中的应用

针对项目建设的重点及难点运用BIM技术进行图纸深化设计,对钢结构施工,钢栈桥、钢围堰进行深化设计出图,施工工序模拟,三维可视化技术、安全交底,确保施工过程的安全,节约工程成本。通过验算结构合理性、安全性,完善危大工程施工技术方和组织应对措施。

3.1 临建场地布置

在场地布设工作环节中应用BIM技术,其本身的可视化、立体性特征就可以让设计人员更加全面了解施工实际情况。

项目进场后积极采用BIM技术模拟三维场地布置,结合项目部占地及地理位置、周边环境等因素,并以三维模型、漫游视频、工艺流程为指导,以增强员工居住舒适性、提高工作效率为目的,经过多次方案比选,最终确定项目驻地临建建设方案,并以BIM模型渲染效果图辅助临建施工,大大缩短了场地建设周期!

采用BIM技术建立三维模型,对拌合站、钢筋加工场的日常工艺流程进行模拟,通过多次调整,对钢筋加工场、拌合站设备位置进行了合理的布置,最终确定了拌合站、钢筋加工场临建建设方案并迅速完成了拌合站、钢筋加工场的建设,为项目后期施工的物流运输提供了保障。

3.2 钢栈桥施工

BIM技术的模拟性在桥梁项目中能很好地模拟出桥梁工程复杂的施工环境,在钢栈桥设计过程中利用BIM三维建模,优化设计;并在施工过程中对栈桥搭设进行施工模拟,确定履带吊臂长按照最短的18m主臂方案选用,并按照16m的最大回转半径进行吊装作业以尽可能压低吊臂高度,此时额定起重能力为41.9吨。钢管桩首节长度按照不超过18m控制,续节按照长度不超过12m进行分节打设。并出具三维模型进行施工交底,以达到降本增效的目的。

3.3 钢围堰施工

BIM技术还具有较强的模拟性能,可对建筑物及建筑工程施工各个环节进行模拟^[5]。

在钢围堰设计过程中利用BIM三维建模,优化设计;利用BIM技术对锁扣钢围堰打设进行施工模拟,锁扣钢管在桥梁限高影响范围内分段施工,影响钢围堰施工范围为41.4m,根据锁扣桩长33m/34m,锁扣钢管首节长度按照不超过18m控制。并出具三维模型进行施工交底,以达到降本增效的目的。

3.4 预制桥面板拼装

本工程需要吊装的桥面板共12种型号,84块;吊装顺序及布置较为复杂,利用BIM技术三维模拟桥面板排列,模拟吊车站位,并结合桥面板的运输、安装顺序,合理规划预制顺序,制定存放顺序及存放计划,确保桥面板按安装顺序顺利的转运、安装。避免多次吊装,加快施工效率,提高进度。

3.5 BIM+无人机技术

项目利用无人机定期航拍施工现场,将航拍照片、视频制作720云片段,以方便业主、公司等各方可以实时查看施工进度情况。

4 结语

BIM技术在市政拼宽桥梁工程项目中的应用具有重要意义。通过在各个阶段的应用,BIM技术可以提高项目的效率和质量,降低成本和风险,为项目的成功实施提供有力支持。在本项目工程中把BIM技术的具体应用优化了临建场布,解决了既有桥梁下方钢栈桥搭设、钢围堰施工、预制桥面板拼装等诸多重难点,提高了工程施工质量,降低了施工安全风险。随着BIM技术不断发展,运用BIM技术制定施工方案,并将BIM技术应用于施工过程的整体质量管理中将是必然趋势^[6]。

参考文献:

- [1]章睿,郭司楠.浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用优势[J].产业创新研究,2023(14):114-116.
- [2]蔡梦雅.我国建筑设计行业BIM技术应用浅析[J].安徽建筑,2020,27(12):146-147.
- [3]杨晓剑.BIM技术在公路桥梁施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(02):163-165.
- [4]杨林骏.基于BIM技术的桥梁工程施工管理[J].西部交通科技,2023(04):149-150+166.
- [5]邹镜亮.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用[J].冶金管理,2023(09):82-84.
- [6]葛富文.浅析建筑业BIM技术及其应用[J].技术与市场,2021,28(06):125-126.