

BIM技术在市政桥梁施工管理中的运用

刘俊华

石城县文化旅游发展集团有限公司

摘要: 在城市建设速度加快的同时,市政工程建设规模也随之增大,其中的桥梁工程施工过程的危险性偏高,施工作业流程也相对复杂,如不能进行科学管理,很可能引发一系列安全施工风险,甚至带来严重的人员伤亡事件。因此,需要采取科学的施工管理方法提高现场施工管理的质量,为市政桥梁工程的顺利施工保驾护航。从现阶段的施工管理现状来看,BIM技术表现出了突出的应用效果。鉴于此,下文重点围绕BIM技术在市政桥梁施工管理环节中的具体运用展开研究,以期全面提升市政桥梁工程的施工管理效果,保证市政工程的顺利施工。

关键词: BIM技术;市政桥梁工程;施工管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.12.051

BIM技术属于一种建筑信息模型技术,其中的三维建模功能可以真实还原工程施工过程,能够帮助相关管理人员及时明确在方案设计中的不足和弊端,指导施工设计人员对方案设计内容进行优化调整。此外,还能为施工技术交底工作创造良好的条件,使施工人员更好的明确设计意图,在前期的施工管理中表现出了突出的应用优势。市政桥梁工程作为一个施工过程相对复杂,安全风险因素众多的工程项目,在其中应用BIM技术是强化施工管理水平的重要途径。

一、BIM技术在市政桥梁工程项目施工进度管理中的运用

(一) 应用于整体进度管理

可使用BIM技术中的信息化集成平台对采购、物资和合同等进行集中管理,确保各类信息的高效流转与交互,为施工现场的智慧化管理奠定良好的基础。在施工场地中施行智慧化管理有助于对施工进度的动态化管理,保障采购和物资等管理环节的密切配合,确保对合同的规范化履行。主要管理方法为,在BIM中融入Navisworks施工动画模拟技术,通过在建筑模型中添加时间要素,并录入施工进度,方便相关施工人员动态掌握施工操作与时间之间的关系,保障对施工进度的动态管控,有效提升现场施工效率^[1]。实际施工中,施工管理人员可以基于平台中施工进度与时间之间的关系帮助其预测特定环节的施工用时,确保对后续的施工作业形成有力的指导,对于工时较为紧张的环节,可适当优化施工工艺,确保整个工程项目能够在预期时间内完工。

(二) 应用于智慧梁场进度管理

智慧梁场是基于预制梁场的经验并联合智能化自动化技术的基础上提出的施工管理理念,其目的是借助物联网技术和BIM技术等实现对梁场施工过程的全方位智

能化管控,即覆盖钢筋绑扎、混凝浇筑、养护、梁结构存放和箱梁搭建的各个环节。该项技术的应用,能够将梁场管理精确到每个箱梁的每个作业过程,在系统内部对施工过程进行模拟的基础上,能够得到最优的施工组织方案,保障对绑架台的合理设置,对浇筑时间的科学选择和箱梁架设顺序的合理安排,确保能够在最短的时间内达到最佳的施工效果。市政桥梁施工的过程中对施工进度产生影响的主要因素包括人为因素、物资因素、技术因素和环境因素等,虽然其中的部分因素存在不可控的特征,但借助BIM技术能够很大程度上降低各类因素对施工进度的影响,使其尽可能按照施工方案精确落实,达成施工进度控制的管理目标。具体应用措施如下:

1. 科学制定施工方案

正式施工前,做好现场施工环境和条件的全面勘察工作,重点掌握施工现场的水文地质状况,对于存在特殊地质条件和地势的状况要提前做好处理,为后续的施工创造良好的条件。此外,在制定施工方案之前还需综合考虑当地的政策、行业发展趋势和各类施工材料的价格变动规律等,在此基础上制定经济合理的施工方案,不仅能够保障市政桥梁工程的高效施工,还能一定程度上控制施工成本,提升工程建设效益。

2. 做好施工组织设计

实际施工中,为了提升施工效率,通常采取多点同步施工的作业措施,因此对于施工组织的合理设计和安排能够有效加快施工进度。为能实现上述管理目标,可以利用BIM技术中的建模功能对市政桥梁的施工过程进行模拟,并在模拟过程中对施工组织方案进行不断优化,在不产生施工干扰的情况下,尽量保障对施工人员和施工设备等的合理调配,此举不仅能够提高施工进

度，还能增强各个施工环节的衔接质量，缩短各个工序之间的时间，以提升施工进度。

3. 落实监督管理工作

在BIM技术的作用下，施工进度管理水平大幅度提升，但还存在协同作业方面的问题，即容易产生任务混乱，责任不明，出现施工问题不能及时发现和处理的状况。针对此类问题，可采取有效的监督管理措施加以控制，主要方法为推行责任分区制度，即每个管理人员负责一个区域，并就需要负责的工作任务进行明确，对具体的管理工作给出明确的指导，这有助于准确落实管理任务，要求各个责任分区的管理人员定期对区域范围内存在的问题进行总结，并提出相关解决建议形成报告形式及时上传到管理平台，全面提升施工管理的实效性^[2]。

二、BIM技术在市政桥梁工程施工质量管理中的运用

从现行的市政桥梁工程施工质量管理工作来看，普遍存在只关注施工结果，不注重对施工过程进行质量控制的问题，且在施工监管方面也存在一定不足，不能对施工质量管理责任进行明确划分，导致相关施工质量管理人员的责任意识较弱，不能保障对施工质量管理过程的全过程覆盖，这将产生一系列施工隐患，对市政桥梁工程的后续施工和使用带来不利影响。为能有效解决上述问题，则需要积极引入BIM技术，基于BIM模型和质量验收APP、智能巡检眼睛等及时发现影响施工质量的源头问题，对施工过程中可能存在的质量隐患进行全面分析，为施工质量管理给出明确的指导，使施工质量管理工作的放矢。

（一）应用质量管理体系APP

施工现场利用质量管理体系APP对现场施工质量进行全面检验，并详细填写好验收内容、部位、状态和验收负责人等相关信息，确保对质量管理责任的有效明确，一旦产生施工质量问题，直接追责至相关责任人，此举能够有效强化施工质量管理人员的责任意识。除此之外，还应用了自动测温技术和智能巡检技术，其中的自动测温技术能够实现对混凝土温度的实时监测，并对混凝土温度进行智能化控制，使其温度始终保持在最佳浇筑状态，从根本上避免因温度变化对混凝土浇筑质量的影响^[3]。而智能巡检技术则可实现对施工现场质量问题的有效识别，并通过拍照上传的方式将质量问题及时同步到管理系统中，进行分类存档后反馈给向责任人，确保施工现场的各类质量问题能够在第一时间得到妥善

解决。

（二）利用智能巡视眼镜实现远程管理

智能巡视眼镜在现场施工管理中的应用可以为相关管理者提供第一视角的画面，且支持远程直播和通话功能，相关管理者可借助巡检直播系统以第一视角对现场作业状况进行了解，这为远程管理和控制创造了可能，相关专家可以通过远程指导的方式帮助现场施工人员解决一些较为棘手的管理难题。智能巡视眼镜不仅具备画面角度好和操作简单的特点，且不会对实际的施工作业产生干扰影响，还可及时拍摄违规施工和存在质量安全的照片或者视频，保留管理证据，从根本上强化对现场施工质量的管理水平。

（三）施工工艺的可视化交底

在施工方案明确的基础上，需做好技术交底工作，目的是保障施工方案的准确落实，但早期应用的CAD图纸存在识图难度大的问题，很容易出现由于施工人员不能全面掌握设计意图影响施工方案还原水平的问题。而BIM技术的应用则可通过三维建模的方式将二维图纸转换为三维可视化图形，能够将设计意图更加直观的呈现在施工人员面前，同时对于关键施工细节和质量控制的难点进行同步，可以有效减少施工过程中的质量安全隐患。尤其是在一些复杂的作业环节中，可以基于三维模型做好细节处理部位的技术交底，保障对施工设计方案的准确还原。此外，施工过程中所产生的施工数据均会储存在系统中，形成市政桥梁工程的数据库，对其进行有效管理能够为一些同类型的工程项目提供一定的借鉴与参考，有助于进一步提升市政桥梁工程的总体施工水平。

三、BIM技术在市政桥梁工程施工安全管理中的运用

可以基于BIM技术的信息集成处理平台进行施工安全管理，先将方案信息输入平台系统进行集成化管理，再对安全生产环节进行有效梳理能够及时发现一些潜在的风险因素，对于项目施工过程进行全面审查，及时发现问题并制定相关的处理预案能够降低施工过程中的流转时间，使施工作业过程更加安全和高效。依靠智能巡检技术能够对方案录入状况进行有效识别并与鹰眼系统进行联动，对于现场的不合理施工行为及时发出报警信息，提高现场管理的自动化水平^[4]。例如，可以通过鹰眼系统和AI运算的方式对现场存在的安全作业行为进行及时辨别，当发现吸烟或者不佩戴安全防护措施的现象会发出报警信息，指导现场管理人员快速作出干预，通过约束现场施工作业行为能够在一定程度上降低安全问

题的发生率。此外，定位芯片的广泛应用还可以实现对施工人员活动轨迹的实时探查，当平台内部识别某个作业人员在施工区域长期处于静止状态时也会发布警告，此举能够有效提升施工现场的安全作业水平和作业效率。

（一）安全问题的事前控制

为能进一步提升市政桥梁的施工安全管理水平，应将施工安全管理重心前移，变事后处理为事前控制。在此过程中BIM技术发挥着突出的作用，可以利用智能语言技术、安全眼技术和高支模监测技术等，明确在现场施工中可能存在的安全隐患，通过事前模拟施工的方式，进行方案比选，从众多施工方案中筛选出安全可靠和可行性较强的施工方案^[5]。此外，对于施工中已经发生的安全问题，则会全面收集相关资料和信息，对安全事件的成因，处理过程等进行有效管理，能够为后续的市政桥梁工程施工管理工作提供一定的经验借鉴。

（二）施工设备的安全管理

市政桥梁工程的建设规模相对较大，在实际施工中涉及大量高空作业和起吊作业环节，致使施工中需要面临众多安全风险。因此，在现场施工中，要想保障施工作业的安全可靠性，需要着重做好施工设备的安全管理工作，如可在一些起吊装置上安装安全检测系统，并将现场施工画面及时同步到管理系统中，实现对现场作业过程的可视化监管，实时监测各类施工设备的运行状态，这有助于保障机械设备的安全作业效果。另外，要加强对机械设备的保养管理，每次施工结束后均需及时检查和保养机械设备，使其始终处于最佳的施工状态，降低因设备故障因素引发的施工安全问题。具体而言，可在塔吊、龙门吊等设备上安装在线监测设备，实现对设备运行状态的全天候监测，其中重点探查施工过程中的力矩和风速等，通过准确读取设备运行数据能够及时了解运行状况，一旦出现数据异常问题，应立即停止起吊，确定数据异常的成因，并将影响因素消除后，再继续起吊，切忌因小失大，盲目追赶工期。

四、BIM技术在市政桥梁工程施工成本管理中的运用

（一）钢筋成本控制

可以利用BIM技术对钢筋绑扎过程进行模拟，通过三维建模的方式检验钢筋施工设计中存在的不足，并对钢筋绑扎方案进行进一步优化，通过对钢筋结构和节点位置的精确，既可以保障钢筋结构的稳定性，还可以减

少钢筋用料，此举是控制施工成本的重要手段之一^[6]。在模拟施工结束后，确定钢筋施工方案，其中就钢筋截取的尺寸、夹角角度和弧度等进行明确，并输出指导性较强的钢筋施工方案，实践证明优化之后的钢筋结构，不仅施工可靠，且结构稳定性较好，经济效益也十分突出。

（二）混凝土成本控制

采取碰撞检验的方式，构建了更加可靠的配筋模型，使得钢筋结构和混凝土用料的匹配度更高，在系统内部进行模拟施工后，形成了较为明确的用料方案和工艺流程，并且能够识别出在施工过程中可能存在的风险因素，如地质条件变化，设计变更、施工难度等；实际施工中，只需严格按照输出的施工方案执行便可从根本上控制材料浪费问题，保障备料和下料的合理性，避免因人工估算失误带来的不必要的成本投入。

结语

市政桥梁工程的建设质量对城市交通运行效率具有直接影响，且对区域经济发展水平也会产生一定程度的影响，鉴于市政桥梁工程施工的重要性，在其中应用BIM技术势在必行。基于BIM技术主动发现和解决施工问题，能够有效转变施工管理观念，变被动管理和主动预防，这可有效降低各类施工因素对市政桥梁施工质量的不利影响，有助于全面提升桥梁工程的施工质量和施工进度。同时，BIM技术在市政桥梁工程施工成本管理中的运用具有显著的优势和价值，通过充分利用BIM技术的各项功能和应用场景，项目团队可以实现对成本的精细化管理和优化控制，从而提高项目的经济效益和市场竞争能力。

参考文献

- [1] 邹天歌. 基于BIM技术的桥梁施工项目管理应用研究[D]. 沈阳建筑大学, 2020.
- [2] 付喜娟. BIM技术在市政桥梁施工管理中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(09): 241-242.
- [3] 章昀. 道路桥梁施工管理中BIM技术的应用[J]. 工程技术研究, 2019, 4(20): 75-76.
- [4] 张振. BIM技术在桥梁施工管理中的应用[J]. 低碳世界, 2018(06): 232-233.
- [5] 肖燕, 谢瑞玲. BIM技术在桥梁施工中的应用[J]. 交通世界, 2020(2): 90-91.
- [6] 李为浩. 研究BIM技术在路桥施工全过程中的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2021(04) 187-188.