

BIM 技术在道路桥梁施工进度管理中的应用探索

郑江林 党鑫

四川公路桥梁建设集团有限公司大桥工程分公司

DOI:10.32629/etd.v7i2.18966

[摘要] 运用BIM可视化、参数化、协调化的特点,在道路桥梁工程项目建设中进行BIM施工进度控制尤为必要。本文从BIM技术的特点出发,对目前道路桥梁施工进度管理的问题进行分析,并研究了BIM技术如何应用于进度计划编制、进度控制以及进度协调等方面,在应用中存在的问题并提出了相应的对策建议,以期今后BIM在道路桥梁施工进度管理中的应用提供借鉴。转变道路桥梁工程施工管理观念,实现数字化、精细化施工。

[关键词] BIM技术; 道路桥梁; 施工进度管理; 精细化管理; 协同管控

中图分类号: U445 **文献标识码:** A

Application of BIM Technology in road and bridge construction schedule management

Jianglin Zheng Xin Dang

Sichuan highway and Bridge Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] using the characteristics of BIM visualization, parameterization and coordination, it is particularly necessary to carry out BIM construction progress control in road and bridge engineering project construction. Starting from the characteristics of BIM Technology, this paper analyzes the problems of current road and bridge construction schedule management, studies how BIM Technology is applied to the preparation of schedule, schedule control and schedule coordination, and puts forward corresponding countermeasures and suggestions, in order to provide reference for the application of Bim in road and bridge construction schedule management in the future. Change the construction management concept of road and bridge engineering, and realize digital and refined construction.

[Key words] BIM Technology; Roads and bridges; Construction schedule management; Refined management; Collaborative control

引言

传统的施工进度管理工作主要以图纸为依据,依靠人工进行编制工作,存在信息碎片化、可视化程度低、动态调整不及时等弊端,容易造成施工中工序冲突、资源浪费、工期延误等情况。而BIM技术是建筑行业数字化转型的关键技术,其能集成工程全生命周期信息,进行施工过程可视化模拟、动态管控及协作工作。综上所述,在道路桥梁工程中应用BIM技术进行施工进度管理工作能够有效地克服传统管理模式的弊端,促进道路桥梁施工进度管理工作的优化发展,提高管理水平及决策能力。

1 道路桥梁施工进度管理现状与痛点

1.1 传统管理模式局限性显著

目前一些道路桥梁工程仍然采用传统的进度管理方法,以二维图纸为主要参考对象进行进度计划编制工作,无法有效掌握整个工程的实际状况。由于二维图纸很难充分展现复杂的关系以及施工流程之间的联系,所以进度计划编制往往需要根据

相关工作人员的经验来进行,具有较大的主观性,容易造成计划脱离实际施工等情况。另外,在传统管理过程中,对于进度的数据收集以及传递都是由人工进行的报表或者是开会沟通的形式,信息传递具有一定的滞后性,管理者不能够及时了解到现场实际的施工进度,无法及时做出调整决定。

1.2 多专业协同协调难度大

道路桥梁工程涵盖土建、机电、市政、交通疏导等多个专业,各专业的施工工序交叉密集,对协同配合的要求很高。在传统的管理模式中,各专业间没有统一的信息共享平台,设计图纸、施工计划、现场变更等信息不能迅速共享,容易出现各专业施工进度衔接不畅的问题,工序有冲突、重复施工等情况发生;同时由于施工单位、设计方、监理方、建设方等各方之间联系不够紧密,相互之间信息不对称情况较为严重,导致其在协调管理过程中更加困难,影响到整个工程项目的施工进度。

1.3 动态管控与风险预判不足

道路桥梁施工受到诸多外界因素的影响,如地质环境、天气变化、材料供应情况以及国家政策的变化等,对于道路桥梁工程进度控制灵活性的要求比较高。传统的进度控制方法往往是制定一个相对固定的进度计划,并以此来衡量整个项目的实施情况,无法有效预测项目实施过程中遇到的问题并提前做好准备,在出现问题之后再进行处理,不仅造成工期拖延还加大了施工成本。同时,在施工过程中出现的工序冲突、资源不足、安全隐患等问题缺少有效预测分析及控制措施,增大了风险发生后影响进度的程度。

2 BIM技术核心特性及在进度管理中的应用优势

2.1 BIM技术核心特性

BIM是建筑项目相关的信息模型,其本质是以数字形式存在的、具有三种维度特征的工程项目模型,并能够综合工程设计建设、运营维护过程中产生的所有信息,具有可视化、参数化、协同化、模拟化、可追溯等特点。可视化特性可将二维图纸转化为三维立体模型,直观呈现工程结构、施工工序及各专业衔接关系,消除信息传递中的歧义;参数化特性使模型中的各构件信息相互关联,一处参数修改可自动同步更新相关构件及关联信息,提升设计与计划调整的效率;协同化特性为多方主体、多专业提供统一的信息共享平台,实现信息实时同步与高效沟通;模拟化特性可对施工过程进行提前模拟,预判潜在问题;可追溯性特性则能记录工程全流程的信息,为进度管控与后续运维提供数据支撑。

2.2 进度计划编制优化优势

相比传统的手工编制进度计划的方法,利用BIM技术可以基于三维模型进行进度计划的编制,在三维模型上关联施工工序、持续时间和资源等信息形成进度模型,从而直观地反映各工序间的逻辑关系及时间安排,并消除由于人为经验造成的不合理性。另外利用BIM技术中的参数化功能对进度计划进行多方案比选优化,并根据工程实际对进度计划中各工序及资源投入进行调整,保证进度计划的科学性和可行性。

此外,进度模型可直接为后续施工管控提供依据,实现计划与现场施工的精准对接。

2.3 施工过程动态管控优势

基于BIM可以对施工进度进行动态管理,打破传统进度管理的静态模式局限性,将现场实际进度与BIM进度模型相比较,可以在第一时间获得进度偏差的信息;同时可根据进度偏差信息找出产生偏差的原因,进而为进度调整提供依据。另外,还可以借助移动端设备,让管理者能够随时收集施工现场的数据,实时反馈到BIM模型中,可以随时查看项目进度情况,进行动态管理。在实际施工中遇到设计变更、工序调整等问题,利用BIM技术将变更后的内容及时反映在进度模型上,并模拟进度变化情况,为管理人员做出决策提供直观的参考信息,保证进度控制的有效性和时效性。

3 BIM技术在道路桥梁施工进度管理中的应用路径

3.1 施工进度计划的精细化编制

在道路桥梁工程项目建设前期,以BIM三维模型为基础进行施工进度计划的制定,在此过程中,首先对设计图纸进行建模处理形成完整的BIM三维模型,并补充相关专业的构件信息、施工工艺要求等相关内容,保证BIM模型信息完整准确;然后结合工程施工组织设计将施工工序拆分为最细的单位。确定各个工序的时间、顺序、所需资源以及相互之间的衔接关系,并将其与BIM模型中相对应的构件联系起来建立BIM进度模型;在进度模型上进行可视化查看,确认各专业工序是否产生冲突,优化工序逻辑关系,防止出现工序交叉矛盾的情况;同时借助BIM技术的模拟功能,对编制好的进度计划进行模拟推演,验证计划的可行性,并在推演中发现问题,及时优化调整工序及时间节点,形成科学合理的精细化进度计划。

3.2 施工过程进度动态管控

基于BIM进度模型进行施工阶段的进度管理,在施工现场设置自动感应装置,获取各个施工环节的实际进度,如工序完成情况、资源消耗情况、质量检测结果等,并及时反馈到BIM进度模型中,对实际进度与计划进度进行比对分析。结合BIM技术的可视化特点,在进度出现偏差后,项目管理人员可以直接从BIM模型中查找偏差发生的原因,判断是因工序拖延、资源不足还是设计变更等原因造成的偏差,从而采取相应的纠正措施进行调整。对于影响整体进度的关键工序,重点跟踪管控,通过BIM模型模拟调整方案对后续工序的影响,确保调整方案的合理性,最大限度降低进度偏差对总工期的影响。

3.3 多方协同与信息高效传递

运用BIM技术建立多方协同管理平台,将施工单位、设计单位、监理单位、建设单位等多方的信息需求进行集成,实现工程信息的实时共享及有效传递;各单位可在统一的BIM模型上开展相关工作,设计单位可根据实际设计情况及时对设计变更进行更新,并在平台上进行同步,施工单位依据变更信息调整进度计划及施工方案,通过平台实时核查施工进度及质量,建设方可对整个工程施工情况进行掌控;同时可通过BIM模型反映各专业施工部位、时间,协调各专业施工顺序,解决工序穿插等问题,并可将施工过程中的相关资料、表格、会议纪要进行电子化管理。方便追溯查阅,提高多方协同工作效率,降低因信息不对称造成的进度拖延。

4 BIM技术在道路桥梁施工进度管理中的应用的现存问题

4.1 技术应用门槛较高

BIM技术的应用需要具有BIM应用能力的专业人员及相应的软硬件设备支持,在当前一些道路桥梁施工单位缺少具有BIM应用能力的复合型人才,单位现有的管理人员大多熟知传统的施工管理方式,对于BIM的操作过程及具体的功能不甚了解,无法有效发挥BIM技术在施工进度管理方面的优势。另外,BIM技术的应用对软硬件设备要求较高,包括专用的建模软件、数据分析软件、服务器以及移动端的数据采集设备等等,一些中小型企业受限于企业的资金状况无法进行相应的投资,造成BIM技术推广受限。

4.2 模型标准与数据互通不足

当前道路桥梁行业内BIM模型尚缺少统一的标准及数据交换规范,各企业、各专业之间采用不同的BIM软件,模型格式不兼容,各阶段、各专业间模型数据不能有效传递;一些BIM模型只关注于几何信息建立,而未结合施工进度、资源投入、质量安全等方面的相关信息进行融合。缺乏完整准确的模型信息,在进度控制方面不能提供足够的技术支持;缺少完善的模型数据更新及维护手段,在部分工程应用BIM模型只限于施工前期,并没有随着施工进度对模型进行实时更新,造成模型与现场实际情况不符,失去了其指导进度的意义。

4.3 应用场景局限与理念滞后

目前BIM技术应用于道路桥梁施工进度管理主要集中在进度计划编制以及简单的进度模拟上,场景比较单一,在对施工过程中的风险预判、资源配置优化、成本与进度联动等方面的深度场景挖掘不足;另外,一些施工企业管理层缺乏BIM应用意识,仍然局限于传统的管理思路,认为BIM技术的应用增加了施工成本和施工的工作量,不注重对BIM技术的推广应用,没有建立健全BIM应用激励制度及管理办法,致使BIM技术无法应用于施工进度管理的全过程。

5 BIM技术在道路桥梁施工进度管理中应用的优化策略

5.1 加强人才培养与软硬件投入

施工企业应当加强对BIM技术人才的培养工作,建立多级人才培养体系,通过内部培训、外部合作、校企联合的方式,提高现有管理人员和技术人员对BIM的应用水平,并培养出既懂道路桥梁施工管理又懂BIM技术的应用型人才;并根据企业的实际情况,科学配置BIM软硬件设施,选用适合于道路桥梁工程特点的建模软件、数据分析软件以及移动端的数据采集设备,建立完整的BIM技术应用平台。另外还可以与专业的BIM技术服务机构合作来弥补自身技术和人才方面的不足,从而迅速提高自身的BIM技术应用能力。

5.2 完善模型标准与数据互通机制

道路桥梁行业主管部门应牵头制定统一的道路桥梁行业BIM模型标准及数据交换标准,对模型的建立要求、模型的信息分类、模型的数据格式等进行规定,以利于各软件间、各专业间、各阶段间的模型数据的交流。施工企业应严格按照行业标准来构建BIM模型,并注意模型信息的完整性和相关性,集成几何信息、进度信息、资源信息、质量信息等相关数据形成全要素BIM进度模型,并做好模型数据更新及维护工作,对模型数据进行及时更新,指定专人管理,保证模型与实际施工相符,以便于后期进度控制。

5.3 拓展应用场景与转变管理理念

施工单位应该充分挖掘BIM技术应用于施工进度管理的工作场景,除了基本的进度计划编制及模拟外,进一步探索BIM在进度风险预判、资源优化、进度-成本协同管控等方面的应用,通过施工模拟预判施工过程中可能存在的工序冲突、安全危险源等问题,并提出相应的解决措施;以BIM模型为依据完善资源配置计划,并根据模型进行人力、材料、机械等资源的有效调配,提高资源利用率;将进度管理和成本管理融合在一起,在BIM模型上进行进度和成本联动管理,从而控制施工成本。同时,企业管理层应转变传统管理理念,充分认识BIM技术的应用价值,加大对BIM技术应用的重视程度,建立完善的应用管理制度与激励机制,推动BIM技术融入施工进度管理的全流程,实现管理模式的数字化转型。

6 结束语

BIM技术具有一定的技术优势,在道路桥梁施工进度管理中运用BIM技术有助于突破传统模式局限,对道路桥梁施工进度进行精细化及高效化的管理。在道路桥梁施工进度管理过程中应用BIM技术可以更好地编制进度计划表、对施工过程实施动态控制,并加强各方之间的协调工作,进而有效解决传统施工进度管理中的诸多不足之处。今后,道路桥梁施工企业应该大力推动并深入应用BIM技术,不断丰富完善应用对策,扩大应用场景,实现施工进度管理信息化、智慧化,提高道路桥梁工程施工质量和效率水平,为交通基础设施建设高质量发展保驾护航;同时,行业主管部门及科研单位也要加强协调配合,加大研发培育力度,加强相关行业标准建设,共同推进BIM技术在道路桥梁行业的普及应用与发展创新。

[参考文献]

- [1]商文祥.道路桥梁施工中软土地基处理技术的应用[J].汽车周刊,2026,(01):124-126.
- [2]许敏.道路桥梁施工技术安全管理措施[J].汽车周刊,2026,(01):187-189.
- [3]江子源.预应力技术在道路桥梁施工中的应用研究[J].运输经理世界,2025,(26):97-99.
- [4]顾松涛.绿色施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].全面腐蚀控制,2025,39(08):36-38.
- [5]唐为.基于BIM技术的道路桥梁施工全过程精细化管理模式研究[J].智能建筑与智慧城市,2025,(08):87-89.

作者简介:

郑江林(1999--),男,汉族,四川省乐山市人,本科,中级工程师,研究方向:道路桥梁施工技术。

党鑫(1997--),男,汉族,四川省达州市人,本科,中级工程师,研究方向:道路桥梁施工技术。