

BIM 技术在市政改建工程管理上的创新与应用

戴 风

(上海浦东工程建设管理有限公司, 上海市 200437)

摘 要: BIM 技术在市政道路桥梁工程上应用的精髓是“协同”。以 BIM 技术切实指导施工为原则,通过多个项目的实践介绍了 BIM 技术在市政改建工程实施过程中的创新与应用。以智能化、精细化、信息化为方向,为市政工程管理方式提供服务,做到切实有效地指导施工,智慧管控,成为工程管理创新的重要动力,助推了企业在工程管理上的升级。

关键词: BIM 应用与落地;市政道路桥梁工程;管理平台

中图分类号: TU17;TU99

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2020)10-0187-04

0 引 言

BIM 技术在市政工程上应用的精髓是“动态协同”。这里的“协同”指的是广义的协同,既包括人与人、专业与专业之间,又包括工程周边环境、地下管网、交通组织、工程进度、工程造价、工程质量与安全、文明施工等多个方面。这些工程信息通过 BIM 技术进行整合,并起到展示、分析、警示等作用,最终实现 BIM 技术在工程管理中的创新和应用。

本文以龙东大道改建工程为实例,结合施工和管理需求,以 BIM 技术切实指导施工为前提,探索多个 BIM 技术应用方向,使工程建设与管理方式逐步向信息化、精细化、智能化转变。BIM 技术在工程建设管理中起到的作用正在逐步加强,已成为工程管理创新的重要支撑,不断助力市政工程管理再升级。

1 市政改建工程的特点

1.1 施工战线长,交通组织难度大

市政改建工程往往呈线性分布,施工区域长,且一般位于人口密集、交通环境敏感区域,施工时对周边交通影响大,对施工期间的交通组织提出了更高要求。

1.2 周边环境敏感,文明施工要求高

市政改建工程的周边常伴有居民区、各种公共设施和企事业单位。如何解决施工过程中带来的环境影响,对工程文明施工带来不小的挑战。

1.3 地下管网复杂,影响因素多

市政改建工程中,管线搬迁进度直接影响工程能否顺利实施。地下管线复杂、涉及面广、协调难度大,在工程推进各个环节都要充分重视、提前解决。

1.4 参建单位多,协调工作量大

市政改建工程参建单位多,要确保不同单位和不同专业的信息协同、紧密衔接,就必须提高各参建单位的协同性和整体性。否则,不仅协调工作量大,而且无法形成合力,直接影响工程进度和质量。

1.5 不可控因素多,进度、造价控制难

市政工程施工常常受到天气、突发事件、政府指令性暂停和限制等因素影响,对工程进度、造价控制提出了更高的要求。

2 BIM 技术在市政改建工程中的优势

BIM 技术在市政改建工程管理中具有重要的应用优势。

一是工程信息三维可视化,BIM 作为一种建筑信息模型,依据工程需求可将工程设计图纸、交组方案、周边条件、施工筹划,甚至进度信息、材料信息等进行三维可视化的模拟,使工程的数据更加直观化,为工程快速推进、问题快速解决,带来了极大的便利,极大地保障了工程管理协调同步化和工程管理资源集约化。

二是利用 BIM 平台提升工程建设的信息化、精准化、智能化,通过物联网、大数据等各种信息技术收集和获取工程数据,利用云计算进行工程数据的整理与分析,进行施工安全预警,做到及时发布问题,及时响应反馈。同时还可以对人员、材料和设备进行管理,了解工程进度情况和重要节点

收稿日期:2020-05-18

作者简介:戴风(1988—),男,硕士,工程师,主要从事城市市政工程建设管理工作。

的完成率,有利于资源的优化配置,在工程管理和成本节约上提供了极大的保障。

3 BIM 技术应用过程中常出现的问题

随着政府对于 BIM 技术的应用和推广,越来越多的工程项目在各个阶段采用了 BIM 技术作为管理的手段。目前 BIM 技术在项目实施过程中常出现以下情况:(1)没有 BIM 技术应用的规划和操作标准;(2)BIM 专员落实不到位,操作能力和技术水平不如人意;(3)BIM 模型制作缺乏标准,造成模型质量差,颗粒度低,甚至无法应用和人力资源的浪费;(4)现场管理人员不使用或盲目使用 BIM 技术,与实际情况脱节,存在形式主义。

4 BIM 技术应用流程

4.1 建立 BIM 组织架构,明确职责

BIM 技术在工程中正式实施之前,应建立明晰的组织架构来自上而下地推动 BIM 技术的实施(见图 1)。以政府主管部门、建设单位、项目指挥部为主的业主管理小组,负责工程实施过程中 BIM 工作的组织协调、BIM 规划和标准制定。软件公司、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位、管养单位等参建单位,根据 BIM 应用的具体场景成立专门的 BIM 小组,负责各自单位的 BIM 日常工作,共同分工、协同、合作。部分工程量大的市政项目建议引入设计单位或专业 BIM 咨询单位负责 BIM 的总体咨询(见表 1)。

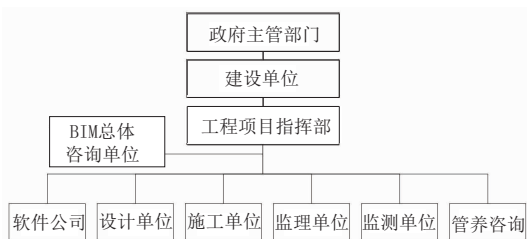


图 1 组织架构图

表 1 各方主要职责

主要参建方	主要职责
业主	推进 BIM 应用,确认 BIM 实施方案与成果,组织与协调,基于平台开展管理
平台	根据项目管理与交互需要,进行功能定制与开发、日常维护
设计	完成 BIM 在设计阶段的应用,设计模型建立,协助方案沟通及汇报,施工配合
施工	完成施工阶段 BIM 应用,使用 BIM 管理平台进行月工汇报,基于模型现场交底
监理	审核施工模拟方案,使用 BIM 管理平台进行施工管理与汇报
咨询	总体策划,指定规则、项目标准和相关技术指导,保障本工程 BIM 进度与质量

4.2 制定 BIM 应用规划

不同深度的 BIM 规划将直接影响 BIM 的准备和策划,以及日后实施中的发展空间。BIM 规划实质是明确 BIM 技术在本工程的应用目标与应用场景,具体可划分为技术和管理两个层面。技术层面一般指采用先进的 BIM 技术来提高现有技术水平,从而提高建筑业的信息化。管理层面是在工程全生命周期内,以辅助工程建设和管理为根本,提高现有工作方式和管理方式。例如龙东大道工程上的 BIM 应用目标:绿色施工、精细管理、智慧建造。明确 BIM 应用目标后,结合工程实际情况,细化目标,确定 BIM 应用场景(见表 2)。

表 2 龙东大道改建工程 BIM 应用场景

所属阶段	BIM 应用场景
规划阶段	AR 查勘
	土地征用管理
	绿化搬迁管理
	无人机应用
	大数据整合与分析
设计 / 前期阶段	管线周边检测
	BIM+GIS+ 倾斜摄影
	模型算量
	敏感区域分析
	环境分析
	动迁分析
	交通流量分析
	管线重要节点交底
	方案比选
	交通组织应用
施工准备阶段	重大节点施工模拟
	管线搬迁管理
	场地布置管理
	进度管理
	质量管理
施工阶段	安全管理
	文明施工管理
	会议管理
	资料管理
	大数据分析展示(智慧大脑)
	投资控制
	智慧工地
	预制构件管理
	移动端应用

4.3 制定 BIM 标准

4.3.1 模型标准

BIM 模型是工程数据的基础。模型的优劣直

接决定 BIM 应用的优劣,而工程实施中模型制作不止一家,BIM 模型的制作软件也各有不同,给 BIM 实施带来很大难度和不确定因素,因此 BIM 实施前需要对模型制作与交付标准进行定义。模型标准定义可以分为以下几个步骤。首先确定 BIM 模型的细分标准。市政改建工程可根据分部分项进行划分,精确到构件级。其次是构件的命名规则。BIM 模型名称不易过长,结合市政改建工程特点和各专业要求可参考以下命名规则:单位工程_区域编码_分部_分项_细部编码;最后制定模型交付流程、模型检查和更新机制,使模型转换过程有序、高效。

4.3.2 实施标准

BIM 实施标准是指在 BIM 应用过程中用来约束参建各方的相关条例,提高参与者对 BIM 工作的重视,从而更好地实现 BIM 在工程施工和管理上的作用。

4.4 平台开发与 BIM 专员培训

4.4.1 BIM 平台开发

BIM 平台是 BIM 计划应用的重要桥梁,面向所有用户。适合市政改建工程的 BIM 平台应具有高度灵活性、可持续性、兼容性、具有大数据处理能力、智能化、可操作性等特点。一般应以业主单位为主体,参建单位共同参与,并选择具有 BIM 平台开发实力的软件公司,开发符合市政管理需求的 BIM 平台。过程中参建各方充分参与,并通过试点工程进行实践和论证,不断完善和更新,最终形成符合市政改建工程需求和管理需要的 BIM 应用平台。

4.4.2 BIM 人员培训

BIM 技术在市政工程上的应用离不开有经验的 BIM 技术人员,因此加大对参建单位人员的 BIM 培训尤为重要。BIM 工作应在工程开工前就要进行相关培训,以便开工后适应 BIM 实施带来的工作方式的转变,提高工作效能。BIM 培训应由上而下推动,注重团队的培养,以点带面地推动 BIM 应用能在项目上实施。

5 BIM 技术应用场景

本文以龙东大道改建工程为实际案例,介绍 BIM 技术在市政改建工程中的创新与应用。

5.1 前期分析平台

市政项目开工前的准备越充分,开工后就越容易推进,而前期各个环节的协同又是重中之重。BIM 平台根据这一特点,开发了以下功能。

5.1.1 施工期间交通组织

在市政改建工程施工前都需要和交通主管部门进行充分沟通,协调可能影响的交通范围,通过前期平台整合交通组织方案,对周边环境等数据进行三维化展示。这比传统的二维图纸更直观,更具说服力,而且在施工过程中还可以协调管线的搬迁顺序,为工程顺利推进起到了实际作用。

5.1.2 绿化搬迁和管线搬迁

此功能重点是加强前期部门之间的信息互通,提高信息及时性和相互性。各部门通过将工程相关数据与 BIM 模型进行绑定,增强可视化、信息化。另外,还可对各类数据进行分析。例如规划线与周边构筑物的碰撞关系分析动迁量,工程范围内受影响的土地面积权属单位等,哪些已经征收到位,哪些区域已经可以进行管线搬迁。通过大数据进行分析,提高了各个环节的工作效率,极大节约了投资成本。

5.1.3 翻交模拟

工程方案和重要施工节点的展示,在工程方案选择和重要施工节点中,大多需要专家组进行论证。传统的模式也逐步被 BIM 模式所取代,通过能够融合大数据的平台进行三维方式的呈现和调取相关工程数据,方便又快捷。BIM 的这种方式极大地缩短了施工周期。

5.2 施工管理平台

5.2.1 智慧大脑

通过建立一套完整的项目信息管控中心,将施工全过程数据数字化信息通过智能化分析,在平台主页面,以文字、图表、视频等形式,实时展示项目全线进展情况,使进度、安全、质量、人员、材料、设备、环境等各方面的信息一目了然,实现对项目的实时监控与管理。相关数据还可通过手机 APP 和微信端进行实时发送和播报,方便相关人员查看。

5.2.2 快速问题反馈

为了加强文明施工,BIM 平台以移动终端为基础加强现场不文明现象的管控。巡查人员现场发现问题后,打开平台移动端,就可创建“找茬”单发送给相关施工单位。施工单位也会及时接收到任务通知,通过移动端进行回复。从开始使用快速问题模块,外部投诉量逐渐减少,现场的文明施工管理水平明显提高。

5.2.3 会议管理

利用 BIM 平台的工程数据,用户可以使用会议管理中心自动生成会议报告,并与 BIM 数据实

时联动。目前工程例会和管线例会都要通过平台生成的会议报告进行讲述和讨论,反映的数据才够真实。经过实践证明,利用BIM数据的工程会议比传统会议模式节省了大约30%的时间,而且会议内容可追溯。另外,利用会议管理可自动生成督办任务,与人员进行关联,发布任务通知和预警等,在任务完成时效上也提高了20%的时间。

5.2.4 预制构件管理

预制拼装技术的发展极大提高了工程实施进度。工程建设中对预制构件的管控直接影响到工程的质量和进度。预制构件管控模块本着质量优先、及时协调的原则,对预制构件的下单、生产、养护、运输、吊装各个环节进行管控,可在实际生产中及时发现问题、解决问题。平台还通过二维码技术实现对预制构件的履历追查,方便预制构件的信息查询与定位。通过对预制构件的全环节的管理,为工程顺利进行提高了信息化的保障。

5.2.5 智慧工地

利用物联网技术接入监测设备、监控设备、门禁设备等数据采集设备进行大数据分析。其包括

地质沉降、周边建筑监测、安全帽识别、环境扬尘监测、门禁进出情况、施工人员类型排比等,为施工现场的安全生产管控、提升工程施工质量、提高文明施工提供了智能化手段,全方位提升了工地管理的质量。

6 结语

随着BIM技术在市政改建工程中的不断创新与发展,促进现有生产力方式和管理模式将会逐步改变。BIM平台更要立足科技前沿,结合新技术和市政改建工程特点,以智能化、精细化、信息化为方向,为市政工程管理方式提供服务,做到切实有效地指导施工,智慧管控,为促进市政改建工程的“绿色施工、精细管理、智慧建造”提供强有力的技术支撑。

参考文献:

- [1] 丁烈云. BIM应用·施工[M]. 上海: 同济大学出版社, 2015.
- [2] 凯泽. BIM的关键力量[M]. 潘婧, 刘思海, 苏星, 译. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [3] 李兴. 基于BIM平台的桥梁工程设计与应用[D]. 北京: 北京建筑大学, 2017.
- [3] CLOUTEAU D, ARNST M, AL-HUSSAINI T M, et al. Freefield vibrations due to dynamic loading on a tunnel embedded in a stratified medium[J]. *Journal of Sound and Vibration*, 2005, 283(1/2):173-199.
- [4] 和振兴, 翟婉明, 罗震. 地铁列车引起的地面振动[J]. *西南交通大学学报*, 2008, 43(2):218-221.
- [5] 白冰, 李春峰. 地铁列车振动作用下近距离平行隧道的弹塑性动力响应[J]. *岩土力学*, 2009, 30(1):123-128.
- [6] 马龙祥, 刘维宁, 蒋雅君, 等. 基于薄片有限元-无限元耦合模型的地铁列车振动环境影响分析[J]. *振动与冲击*, 2017, 36(15):111-117.
- [7] 邹超. 地铁车辆段及上盖建筑物振动传播规律及减振技术研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [8] CHEN Y K, WANG Y M, ZOU C. et al. Long-term settlement analysis and settlement control technology of rheological soft soil caused by metro train vibration[R]. Guangzhou: Metro Group Co. LTD, 2017.
- [9] CAUGHEY T. Classical normal modes in damped linear dynamic systems[J]. *Journal of Applied Mechanics*, 1960, 27(2):269-271.
- [10] 戚玉亮, 大塚久哲. ABAQUS动力无限元人工边界研究[J]. *岩土力学*, 2014(10):3007-3012.
- [11] 杨永斌, 郭世荣. 高速列车所引致之土壤振动分析[R]. 台北: 台湾财团法人中兴工程顾问社, 1996.
- [12] 徐孝诚, 尹立中. 关于结构高频响应分析中有限元网格划分的细化标准[J]. *振动与冲击*, 2002, 21(1):52-53.
- [13] 梁波, 蔡英. 不平顺条件下高速铁路路基的动力分析[J]. *铁道学报*, 1999, 21(2):84-88.
- [14] 梁波, 罗红, 孙常新. 高速铁路振动荷载的模拟研究[J]. *铁道学报*, 2006, 28(4):89-94.
- [15] 中国铁道科学研究院. 既有线提速200 km/h非改建地段试验报告[R]. 北京: 中国铁道科学研究院, 2006.

(上接第180页)