

# 浅谈 BIM 技术在桥梁施工管理中的推广应用

## Discussion on the Popularization and Application of BIM Technology in Bridge Construction Management

王娟 李享达 户浩壮 景琦超 李永恒

Juan Wang Xiangda Li Haozhuang Hu Qichao Jing Yongheng Li

中国建筑第七工程局有限公司  
中国·河南 郑州 450000  
China Construction Seventh Engineering Division.  
Co.,Ltd.,  
Zhengzhou, Henan, 450000, China

**【摘要】**目前在中国, BIM 技术的应用还是主要处在设计初级阶段, 没有大范围地进入施工管理阶段, 原因在于它在桥梁管理中有很大的局限性, 如各类族、模板均须自行逐一创建。但是, BIM 技术的价值已经渐渐地展现出来, 它的前景是广阔的, 所以 BIM 在桥梁施工过程中的应用也应该探索出一条专属道路。论文将结合扬州项目浅谈如何将 BIM 技术应用到路桥施工项目管理中。

**【Abstract】**At present, the application of BIM technology in China is still in the initial stage of design, and it has not entered the stage of construction management in a large scope. The reason is that it has great limitations in bridge management. For example, all kinds of families and templates need to be created one by one. However, the value of BIM technology has been gradually revealed, and its prospect is broad. Therefore, the application of BIM in the bridge construction process should also explore an exclusive road. This paper will briefly discuss how to apply BIM technology to the management of road and bridge construction projects in combination with Yangzhou project.

**【关键词】**BIM 技术; 桥梁施工管理; 推广应用

**【Keywords】**BIM technology; bridge construction management; promotion and application

**【DOI】**10.36012/etr.v2i4.1652

## 1 项目简介

扬州市运河南北路快速化改造工程位于扬州市邗江, 快速主线全线采用高架式快速路。项目路全线共设置 2 处互通式立体交叉, 位于江平东路和万福路节点, 其中江平路节点为全互通, 采用双环蝶形互通, 万福路节点为 Y 形互通, 如图 1 所示。施工范围内主线桥两座共计 18 联现浇梁, 匝道互通 8 座及地面辅道系统。互通区域全部采用混凝土预应力现浇梁。



图 1 项目路具体位置

## 2 应用 BIM 技术的原因

扬州项目存在以下工程特点及施工重难点: 项目区地形地质条件复杂、地下管线及周边构筑物较多、项目四层立体交

叉、现浇箱梁均为变截面箱梁, 桥面宽度一致变化, 支架搭设难度高。

故以扬州项目为试验项目, 形成一个完整的 BIM 应用循环链, 探究 BIM 对项目的价值及其推广的可行性。

## 3 BIM 工作的开展

BIM 建模应根据施工总进度计划逐步分阶段地实施, 包括开展阶段、模型建立阶段、过程及应用总结、模型总结及维护阶段。各阶段的模型建立应以辅助现场人员进行编制, 以指导现场施工、助力现场人员为目的。模型的建立应在方案编制初期完成, 将初步模型建立完成后进行数据模型信息的传导和共享, 以达到相关应用的目的。随着项目的进程逐步对 BIM 模型进行完善和改进, 不断地与施工现场结合进行应用点分析的改进和优化, 并注重相关总结<sup>[1]</sup>。

## 4 BIM 技术应用具体实施方案

### 4.1 BIM 助力临建场地布置

#### 4.1.1 实施背景

因个人三维空间想象的误差等问题, 如仅根据二维图纸

和文字方案进行施工现场布置,不能准确确定大型设备安装及进退场,并对现场的安全隐患进行模拟,易出现布置完成后才发现不尽合理的现象,会造成正常施工工序展开的延误。

#### 4.1.2 实施方案

本工程主要针对施工辅道、支架搭设、安全布置、临建设施进行结合 BIM 技术的场地平面布置管理。利用软件监理施工场地三维模型,并对各组成构件、机械设备等进行位置的安放和运转的模拟,配合漫游、VR 等,让现场管理人员身临其境,帮助项目更好地进行二次平面布置。

#### 4.1.3 实施效果

BIM 施工模拟利用施工动画的漫游功能可准确地发现平面场地布置中可优化点,及时对方案进行优化改进<sup>[2]</sup>。

三维动态可视化替代传统文字对施工现场施工人员进行施工技术的交底,直观明了,有效增强技术交底的效果,如图 2 所示。



图 2 三维动态可视化效果图

## 4.2 BIM 技术辅助材料损耗率探究

#### 4.2.1 实施背景

传统的钢材材料施工,其钢构件之间的连接方式、支撑的放置次序等无法做到有效合理的协调配合,故无法精确确定钢支撑的放样长度、切割面积等,从而造成材料的浪费。利用 BIM 模型统计准确材料需求量,并与传统材料需求量进行对比,算出材料损耗率。

#### 4.2.2 实施方案

基于 BIM 技术对钢构件进行精确放样,充分考虑各钢构件之间的连接及支撑方式,对各构件的长度进行精准地确定,并以月/季度为单位统计出准确材料需求表,与传统材料需求表进行对比,以整个项目为单位,算出具体材料损耗率<sup>[3]</sup>。

#### 4.2.3 实施效果

准确算出钢材材料损耗率,并根据探讨结果的准确度将 BIM 辅助钢材加工实际应用到项目并总结相关过程资料进行推广。以 B 匝道为例:除去垫石,设计方-BIM 方=5636.4-5638.78=-2.38,说明缺少 2.38m<sup>3</sup>,综合算下来,模型误差和图纸误差差别不是太大,说明采用 BIM 进行工程量计算是可考虑的,如表 1 所示。

表 1 B 匝道材质提取表——混凝土

族与类型	材质名称	材质体积	合计工程量	图纸工程量	误差百分比
B00: B00	桩	203.57	342.49	203.6	0.000147348
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	73.35			
	垫石	0.46			
B01: B01	桩	180.95	316.61m	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	70.22			
	垫石	0.32			
B02: B02	桩	180.95	317.02m	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	70.64			
	垫石	0.32			
B03: B03	桩	180.95	325.98m	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	79.12			
	垫石	0.79			
B04: B04	桩	180.95	323.23	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	76.85			
	垫石	0.32			
B05: B05	桩	180.95	326.55	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	80.16			
	垫石	0.32			
B06: B06	桩	180.95	335.09	180.8	-0.000829646
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	88.24			
	垫石	0.79			
B07: B07	桩	185.48	336.45	185.6	0.000646552
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	85.54			
	垫石	0.32			
B08: B08	桩	185.48	339.38	185.6	0.000646552
	承台垫石	2.92			
	承台	62.19			
	墩柱	88.47			
	垫石	0.32			
B09: B09	桩	185.48	368.38	185.6	0.000646552
	承台垫石	2.92			
	承台	67.6			
	墩柱	111.59			
	垫石	0.79			
B10: B10	桩	194.53	376.75	194.4	-0.000668724
	承台垫石	2.92			
	承台	67.6			
	墩柱	111.38			
	垫石	0.32			
B11: B11	桩	194.53	380.66	194.4	-0.000668724
	承台垫石	2.92			
	承台	67.6			
	墩柱	115.3			
	垫石	0.32			

续表 1

族与类型	材质名称	材质 体积	合计 工程量	图纸 工程量	误差百分比
B12: B12	桩	194.98	389.19	194.4	-0.002983539
	承台垫石	2.92		67.1 123	-0.007451565 0.000731707
	承台	67.6			
	墩柱	122.91			
	垫石	0.79			
B13: B13	桩	194.53	386.54	194.4	-0.000668724
	承台垫石	2.92		67.1 121.8	-0.007451565 0.005172414
	承台	67.6			
	墩柱	121.17			
	垫石	0.33			
B14: B14	桩	203.57	399.5	203.6	0.000147348
	承台垫石	2.92		67.1 125.7	-0.007451565 0.004932379
	承台	67.6			
	墩柱	125.08			
	垫石	0.33			
B15: B15	桩	230.72	428.97	230.8	0.00034662
	承台垫石	2.92		67.1 127.4	-0.007451565 0.000941915
	承台	67.6			
	墩柱	127.28			
	垫石	0.46			
合计		5692.8		5636.4	-0.010006387

## 5 BIM 技术助力项目安全标准化建设

### 5.1 应用点分析

工程行业由于其施工工艺复杂、建设周期长及过程中不确定因素较多,施工安全管理难度增大,传统安全管理模式显得有些滞后。为此,土木工程管理人员开始在建设中采用先进的现代管理技术和理念来保证工程的建设质量和施工安全,而 BIM 技术可以很好地助力项目安全管理人员提前进行安全方案策划、安全设施布置、安全标准化建设策划等,可以更好地落实“安全第一,预防为主”的管理理念。因此,在信息化背景下,BIM 技术开始应用在土木工程的安全管理中。

### 5.2 实施方案

在项目开工前,将工程模型搭建完毕,在模型中布置安全标语,对各类安全标语的样式、尺寸及张贴位置进行初步设置,结合项目安全管理人员对布置方案进行改进优化,讨论完毕后,管理人员可通知相关作业人员按照模型对现场进行布置;通过模型,可以直观地反映出项目存在的危险源、危大工程,管理人员可以更好地进行方案及应急预案的编写,可以提前熟知危险作业发生的时间,做好防范措施;项目各类消防设施、应急救援设施、标准化防护设施、安全讲堂,可通过模型进行设置,管理人员可通过模型讨论设置位置是否合理。

## 6 助力工程进度的编制及调整

### 6.1 实施背景

工程量计算烦琐,容易出错,耗时耗力;部分项目部管

理人员无法准确且熟练地掌握图纸,计算工程量难上加难;各部门存在信息差,各自计算工程量,重复性工作导致效率降低。

部分项目总进度计划、节点控制计划、季计划、月计划、周计划等施工进度计划多次调整,工作量较大,形象进度、工程量及产值重复计算,耗时耗力;因考虑失误、不周全,导致施工进度计划不可执行,施工调度存在缺陷,甚至施工工序出错,增加成本。项目形象进度不够“形象”,文字性表述不清晰,不直观;项目施工进度难以完全用文字表述;项目每日形象进度动态更新不够直观。施工进度计划与实际施工进度难以动态对比,对比结果不易观察,不够警醒。

### 6.2 实施方案

建立精确的项目模型,并在模型内添加工程基础信息,为后续开展工作提供必要条件。设置时间参数,通过简单的更改参数,达到更改施工进度计划的目的。由工程部及时录入每日形象进度,并将模型信息共享给其他管理人员。

### 6.3 实施效果

项目部所有人员均可随时查看分部分项工程的工程量及金额(产值),辅助开展各自工作,有效减轻工作量及解决跨部门沟通问题。通过施工模拟,验证施工组织的可行性,避免因组织调度不利增加施工成本;进行碰撞检查,提前发现设计问题,及时解决。通过简单的更改有关参数,即可调整施工进度计划,有效减少重复性复杂工作,不易出错,提高工作效率。所有人员均可随时查看项目部施工形象进度,简洁高效地掌握施工现场可视化进度信息。通过可视化的进度计划与实际进度模型对比,及时调整施工进度。

## 7 结语

BIM 技术在路桥施工的应用从提出到现在已有接近 10 年的时间。随着路桥行业的不断发展和其市场竞争的日益加剧,对路桥工程施工也提出了新的、更高的要求,BIM 技术的应用层次也逐渐提高,从刚开始的建模、重难点工艺展示到现在的基于 BIM 的宏观、中观和精细化管理相结合的多层次施工管理。

### 参考文献

- [1]卢一麟.基于 BIM 技术在桥梁施工管理中的应用[J].科技经济导刊,2018,26(15):88.
- [2]姚晓坤.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,2018(7):64-65.
- [3]马保林.分析 BIM 技术在高速公路桥梁施工安全管理中的应用[J].工程建设与设计,2019(4):226-227.