

BIM技术在公路桥梁施工中的应用技术

张 柯¹ 王晨戈² 杨 杰³

1. 2. 聊城市交通发展有限公司 山东 聊城 252000

3. 聊城市公路工程总公司 山东 聊城 252000

摘要:随着我国经济实力的快速提升,我国迎来了高速发展的全新时代,公路桥梁工程建设也迎来了自己的发展高峰期,工程数量增长的趋势十分明显。如何充分应用BIM信息技术,从根本上有效地解决公路桥梁全生命周期中各专业技术系统间的信息联系出现断层的问题,从传统的设计、施工技术的应用到管理全面提高信息化水平和信息技术应用的效果,已经成为建设单位和企业的迫切发展需求。

关键词: BIM技术;公路桥梁;施工;应用技术

1 BIM 技术应用特点

BIM是一种采用三维数字技术的建筑设计信息模式。同时,采集和整理建设项目所需要的各项信息并形成数据库。BIM模型将与建筑设计机构和项目的特殊用途实现联系,并采用数值技术。目前,BIM技术已经应用到各个领域的项目的实施工程中。

1.1 多角度可视化

BIM技术的优越性之处还在于它可以直接预测未发生的情形,并对其进行了全面的和有效的模拟研究,因此相比于对以往的各种资料的比较与甄别,这样的信息处理技术显然是非常必要的,适合于相关工程施工中的具体实施。

1.2 多方协调合作

随着时代的发展,进而导致公路桥梁工程在形状和构造及其功用上均呈现复杂的发展趋势,而这也要求其建设中所涉及到的所有项目均必须在最优化的位置运行,并必须将其协调运行维持到更高水平的某个层面上。这也就逐步的建立起一个较为全面的技术协作系统,以便对有关情况的有效管理和准确的提供数据依据。

1.3 多元模拟优化

必须注意的,BIM模式中的建筑物并非完全是按视觉特征的,包括结构特性和位置以及功能的非几何数据等均可以通过此类技术进行有效管理,以此实现不同情况的便捷化管理^[1]。

1.4 模型可视化与仿真化

在装配式的建筑架构设计项目中所采用BIM设计技术的,原理上首先就是其具备可视化和仿真化的特点。而由于建筑架构设计是一个相当专门和复杂的项目,故通常要求专门的建筑工程设计技术人员,才可以掌握结构建造这种建筑专业术语的基本知识。

2 BIM 应用价值

在BIM技术支持下,公路桥梁工程信息能够被模型化处理,比如建设参数化的模型等,能让工程完成的效果被全面、立体地展示出来,让传统的图纸设计只能二维展示这一困境得以改善。在此技术的支持下,设计师能模拟现实中不能有效、直观控制的各类要素,如结构分析、进度模型等。总的来讲,在管理公路桥梁工程时,BIM技术的运用,实现了管理的技术、理念革新,对比分析工程的计划进度、具体进度,能加强专业协调,优化造价控制,降低专业冲突、设计变更对工程带来的影响,让项目的决策和实施获得有效的依据^[2]。

3 公路桥梁建设项目安全施工管理中存在的问题

3.1 安全施工管理制度不健全

公路桥梁项目的建设任务具有复杂多变且专业性强的性质,对监督管理能力也有相当高的要求。所以,必须规范的进行公路桥梁工程的安全工程质量监督管理,确保工程建设效率与工期质量有所保证。不过,由于在许多的公路桥梁建设工程中,普遍存在着安全质量管理体系不完善的现象,从而导致了安全素质管理无法顺利有效的实施,从而造成了公路桥梁工程的安全素质管理效率严重降低。另外,在公路桥梁建设项目的施工过程中,如果安全质量管理工作没有得到有效的落实和执行,就会对施工的合理性造成影响,甚至会出现工程结构下沉等问题^[3]。

3.2 安全监测和检查存在疏漏

很多公路桥梁建设项目的施工人员,自身的安全责任意识不够,这也是安全质量管理工作落实困难的重要原因。此外,由于在施工的过程中,安全监督与检查项目的执行情况并不很好,不能有效的消除施工过程中的安全隐患,从而导致了工程安全质量管理工作的总体水

平被大大削弱。而与此同时,由于许多国家高速公路桥梁项目的施工现场并未配备安全监测装置,对施工现场的情况也没有很有效的掌握,从而限制了工程安全质量管理的顺利进行。

3.3 安全防护工作不到位

就目前的实际状况而言,由于高速公路桥梁工程的整体构造是非常复杂的复杂,所以需要进一步提高对安全保护工作的要求和技术标准。高空作业法是在公路桥梁建设施工过程中,发生频次最高且危险性程度很大的一类作业方法,这种作业方法必须有专门的技术措施来保障施工的安全^[3]。不过,在实际施工过程中,由于部分管理者和作业人员对安全管理问题的意识不到位,安全防护不严格现象也时有发生,由此导致的安全事故时有发生,使公路桥梁项目的施工进度深受影响,也削弱了对整个总体工程的管理水平^[4]。

4 BIM技术在公路桥梁施工中的应用技术

4.1 总场平的布置

交通工程前行中,人们对工程管理与协调提出的较大需求,主要反映在工程施工现场的工作范围相对较大,在分区实施中的高低差异、场地的复杂度与多样性也相对突出等方面。现场平面布置也发生了较大改变,项目周边环境复杂,场地空间有限,再加上基坑深度较大,周边建筑密集度较高,需加大对绿色施工及安全管理的重视力度。BIM技术能够加强建筑现场平面布置效果,并开展场景模拟和工程模型的制作,同时利用先进设备和资源模型,进行现场组织设计和施工作业仿真。在施工组织设计中,还需在模拟中合理区分各种建筑区域、原物料加工区域和员工生活区域,以提高组织设计、区域布局的合理性。

4.2 质量管理方面

在控制施工的质量时,需要关注事前、事中、事后3个方面的控制管理。在施工前,需要建立工程的信息模型,将检查图纸的工作做好,及时了解设计图的不足,对管线做好碰撞检查,优化管线设计,且加强各方协调,如施工方和设计方,避免错误的设计影响施工的进度和质量。此外,应该优化设计,结合施工模型对施工方案进行优化,以此对施工进行合理指导。在故事中的工程管理中,各部门之间需要做好沟通、协作,并根据工程信息模型的各种数据信号,认真检查工程建设各个环节,以确保工程建设质量能够达到工程设计上的最高要求。而最后,在事后的工程管理中,还需要将信息分解以及经验累积等工作同时进行,对过去工程建设的成功经验加以总结,优化控制工程质量方面的管理措

施,为以后的工程建设打好了基础^[5]。

4.3 地质勘察与测量

高速公路及桥梁工程均具有长度较大、成带状布置的特征,沿途的地形地貌、工程地质条件等易产生复杂变化,而这对道路设计、桥梁选择、隧道设计等都会产生很大影响。所以,运用BIM技术在交通基础设施工程的地质勘察和监测等领域中是十分需要的。通过运用BIM技术,构建地质景观可视化或三维地质模型,以达到对真实景观的可视化,清晰形象的向工程设计技术人员和管理者呈现地质结构、水文地质环境等,在客观研究实际地质情况的基础上制定正确的工程对策,同时,通过系统的网络平台,勘测、设计、施工等各方面工作人员也更容易进行合理交流,从而降低了施工风险。利用BIM技术,对被测的地面地貌、水体、建筑物、管线等信息实现了数字化的处理,可以实现一个典型的地面建筑场地可视化处理,同时便于地面施工人员对标高、边坡、水体等各因素的数据分析,为合理布局地面交通路线、桥梁跨越等工程创造了必要条件。另外值得一提的是,随着高精度计算技术的迅速更新,航空图像、三维激光扫描、遥感等高精度信息,也将为BIM的全新仿真创造了必要条件^[6]。

4.4 BIM技术在公路桥梁工程成本控制中的应用

当工程涉及时间的参数超过了规定范围时,就会造成工程不能依照事先制定好的计划完成,不仅导致工程时间拖延,而且还会造成工程时间的超支。成本控制应充分利用技术、经济和信息手段,优化设计、组合和管理,减少浪费。目前,在传统的成本控制中还存在一些问题,例如,缺乏有效的成本控制工具,成本控制方法不科学,成本控制人员的专业能力较低且对公路桥梁工程的整体状况了解不全,这些都是导致传统成本控制超出预算目标的重要原因。BIM可以更好地将公路桥梁工程的业务流程和工程信息集成在一起,将工程信息模型与管理行为模型完美结合,从而提高整个公路桥梁行业的效率。BIM的出现使建设项目中信息的数字化成为现实,并且改变了项目参与者之间的信息传递方式。通过合作,提高了项目全程的工作效率,为业主创造了价值,减少了浪费,达到了最佳的项目效果。

4.5 进度偏差纠正

公路桥梁施工过程中,当影响进度的因素达到一定程度时,将会导致无法按照预先编制好的计划完工,不但造成工期延误,还可能使费用超支。因此,可以通过BIM施工进度控制模块修正时间误差,让项目可以依照规划时间完成。当项目和规划工期之间出现很大偏离后,

需要对设计方案进行调整,在这一过程中需要综合考量多个约束,包括人才、场地、时间等。通过BIM系统中的LPS系统,将由静态的计划管理转变为动态控制的过程,从而有效增加了各方的数据传输速率,同时通过查询BIM模型,可以直观掌握项目进展状况,并以为主要根据提供了合理有效的信息偏差改进方法和措施,并据此对建设方案和规划任务做出了合理调整,从而缩短建设时间,保证及时完成。

4.6 智慧决策平台

BIM技术的应用核心与本质就是进行对各种数据资源的集成和融合,主要涉及工程设计数据、施工服务数据、现场施工数据等多种类型,而高速公路施工项目建造流程的各种数据资源恰恰是承载工程项目施工决策指挥的最重要信息,因此如何对各种零散的数据资料进行合理组织和集成,以实现符合国家总体规划要求的“数字业务化”任务,将数字资源转变为公司生产运营中的关键资源力量,是关键性课题。智能决策系统以建设项目工程进度、工程质量、安全、投资问题等关键部件控制的问题,利用大数据挖掘与控制分析模型,实现各控制因素趋势性、系统性风险的研究、预警、控制和全面控制,达到工程控制的自主理解、自动评估、自主决策。

在实际使用中,根据业主统一的质量管理体系或采用国家统一的项目管理体系,数据无法进行即时读取,只能通过人工录入结果的表现形式,直观的呈现了项目施工过程中的工程质量、安全、成本、计价标准等信息。

4.7 优化施工进度管理

通过建立BIM模型将施工阶段所使用的数据进行收集、采纳、存储,通过进行铝型材处理,可以将各种施工进度数据、建筑材料的数量以及专业领域的建筑结构状况等数据,导入到由三维工程模型所提供的i-model文档当中,并采用不同的方式来静态显示建筑材料、施工状况等,以实现施工进度管理的功能。全专业的信息模型已经涵盖了工程设计性质,通过对模型中添加的工程设计性质数据,匹配与施工控制数据和原料供给数据间的匹配关系,就能够进行关联,进而对三维模型的工程设计性质数据进行扩展。在模板中具有此属性之后,

就可以使用浏览工具进行分类显示。另外,它能够把以前手工的作业加以提升,利用模型和实时准确的资料数据,提升概预算的准确性和效率,转变以前粗犷型的项目管理方式,向精细化项目管理发展^[3]。正确编制建设方案、准确把握施工进度,优化利用建设资金以及科学合理地做好现场设计,对全部项目的施工进度、资金和工程质量实施整体领导与监控,从而压缩时间,降低成本,提高质量。

结语

BIM技术在桥梁和道路设计中的应用落后于建筑项目,原因既有行业特点,也有传统的陈规定型观念。随着BIM方法的采用,BIM技术的优势可以在设计的各个阶段得到充分利用。公路桥梁工程大体量模型跨平台整合技术解决方案从源头保证了不同平台创建的模型、地形、实景、地物标识、道路标识及其他结构可以集成整合至同一平台,在统一规则的约束下实现坐标、层级、文件、信息等的高度统一和可整合性,为实现高速公路桥梁工程全线模型的整体展示、工程应用以及信息平台应用奠定了基础。

参考文献

- [1]胡风明,王东.BIM协同平台在公路桥梁项目全生命周期中的推广与应用[J].四川水泥,2021(3):192-193.
- [2]鲁荣利.面向公路桥梁施工进度和投资管理的BIM应用案例[J].土木公路桥梁工程信息技术,2021(1):108-112.
- [3]张云翼,林佳瑞,张建平.BIM与云、大数据、物联网等技术的集成应用现状与未来[J].图学学报,2018,39(5):806-816.
- [4]韩冬辰,张弘,刘燕,等.从BIM到BDT:关于建筑数字孪生体(BDT)的构想研究[J].建筑学报,2020(10):95-101.
- [5]邓春瑶,丛学森.BIM技术在土木工程施工管理中的应用研究[J].科技经济导刊.2019(35):24.
- [6]刘孟,张文全,黄国鑫,等.BIM技术在黄河特桥梁项目施工管理中的应用[J].施工技术.2019(S2):208.