

BIM技术在高速公路工程施工管理中的应用探讨

刘俊斌

江苏瑞沃建设集团有限公司

[摘要]随着高速公路建设行业的快速发展,过去的项目管理模式已不能适应当前高速公路行业工程管理的实际需求,严重制约了项目管理效率,BIM技术的引入与应用,为整个高速公路建设行业的信息化带来了新的发展契机。BIM技术在高速公路工程施工管理中的应用,可有效提高施工质量与效率,保证施工人员安全,且有序协调各部门协同工作,减少实际返工和整改的可能性,获得良好的应用效益。

[关键词]BIM技术;高速公路工程施工管理;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.043

BIM技术指的是借助信息模型,通过三维的方法构成一种关于建筑工程项目的数据库模型,这种模型是对实体以及特定功能的一种数字化的表达。而在具体的使用过程中,这种技术可以有相当高的可视性、数据化和可优化性等特性,让许多技术项目可以在管理的过程中实现更加高效的管理,从而不断地降低成本。虽然国内对于BIM的发展是比较晚的,但是发展的速度极快,尤其是近年来受到了国家很大的重视,从而投入了大量的资金进行研究。从BIM基础理论到数据交换,一直到相关软件的开发和应用,都受到了国内外综合研究的大力支持,从而使我国能够建立起相对完善的BIM应用平台,为山岭高速公路施工管理提供相对完善的技术支持。

一、BIM技术在高速公路工程施工管理中的应用应用优势

在高速公路工程建设中,应用BIM技术,可以合理的设计公路施工投标方案,也可以使施工过程中的交底工作做得更好,为实际高速公路工程建设,提供一个直观、明了的公路施工过程控制方案,大大提高实际高速公路施工效益。同时,在高速公路工程建设中,运用BIM技术,还可以基于BIM技术的可视化模拟功能,对公路工程施工过程中进行分部、分段研究分析,针对施工中一些重要的施工环节,进行重点的分析研究,从而可以强化施工人员对重点施工部分进行设计细化研究,大大提升施工中对关键施工部分的施工质量,使设计施工方案更符合实际应用需求。在实际的应用过程中,可以有效将施工中三维资料与实体施工建设资料进行建模,使施工现场信息之间可以相互结合,从而可以模拟构建公路工程建设施工过程,使施工设计人员根据建模施工方案,进一步找出施工中的弊端,进一步的来优化设计施工方案。同样,在高速公路工程建设之中,还可通过应用BIM技术,将四维的拌合站模拟与建模信息相结合,减少重复作业,节约机械使用和人力成本,缩短了大量安装时间。在公路施工中,通过应用BIM技术能够将各工区管理工作实时链接起来,方便施工管理中各方人员进行沟通。应用BIM技术,优化施工管理中的进度排布,避免各个施工工序之间出现交叉作业,也可以避免延误施工作业,提升管理工作质量,降低

管理协调工作的难度。应用BIM技术,可以提高高速公路工程建设管理人员以及施工人员对施工工艺的认知情况,通过利用BIM技术,合理规划管理公路施工现场的各类安全设施,模拟施工现场布置,从而提高施工管理中对施工现场管理的安全性。

二、BIM技术在高速公路施工生产中的应用

1. 高速公路建设技术交底。当前高速公路建设时的技术交底所具有的问题。一是施工队伍整体水平参差不齐,很多施工人员文化水平低,有些专业术语会听不懂;二是进行技术交底时,很多时候交底内容无法引起工人的重视,有些专业性的知识还需要慢慢理解。运用BIM技术进行技术交底的好处。BIM技术具有可视化优点,运用BIM技术对施工队伍进行技术交底,能够让工人更为详细地了解整个施工过程。BIM技术能够对施工进度、各处施工情况等信息进行三维形象化展示,让施工人员可以有效掌握施工进度情况及施工技术,从而极大地降低了施工时可能会遇到的各种问题情况,而且也能激发出施工人员的工作激情,提升了施工交底水准。

2. BIM技术碰撞检测。一是碰撞检测流程。在实施BIM模型碰撞检测时,主要是运用Revit、ArchiCAD软件对BIM模型进行构建,然后通过碰撞检测系统对不同模型进行整合,找到模型当中的碰撞点,得到所需的碰撞检测报告。其流程可以分为五个阶段:第一阶段是提交各种模型;第二阶段是对模型进行审查修正;第三阶段是在系统化后台进行碰撞检测并得到结果;第四阶段是专家对图纸进行核对;第五阶段是撰写碰撞检测报告并输出。二是BIM模型碰撞检测在高速公路施工中的应用。运用BIM技术所具有的碰撞检测及信息化优势,结合高速公路项目实际情况,对施工时的工艺问题及施工难题进行解决。BIM模型可以起到施工预演的作用,运用BIM技术进行建模的同时,也就相当于做了一次三维校审。在这一过程中能够发现很多设计方面隐藏的问题,这些问题通常不会涉及到规范性,但是和专业却密切相关,在一般的单专业校审时不太容易发现。BIM模型可以把不同专业都放到相同模型中,对专业协调结果加以检验,需要注重考虑各个专

业间的差异、高度方面的碰撞等问题。模型要按照实际尺寸建模，在过去CAD图纸设计中要省略的地方都需展示出来，这样能让那些表面上看没问题，但实际上存在隐患的问题暴露出来。

3. 施工模拟。一是施工模拟的作用。运用BIM技术可构建起三维可视化模型，然后将时间维度加进去，就能实现虚拟化施工。在高速公路施工中，可通过这一模型实时地查看施工进度情况，并将其与施工计划进行对比，实现协同作业，施工方、监督方、施工单位领导都能对工程实施中的各种情况、问题进行了解。运用BIM技术，再结合施工方案、施工监测、施工模拟，能够对高速公路施工时的质量安全问题进行实时掌握，有效降低返工次数。二是施工模拟的实施。所有的施工项目组织要想顺利开展下去，都要进行前期的规划，收集相关内容，尽可能协调好相关单位、工种、资源。运用BIM技术对高速公路项目进行管理，可以实时地查看时间节点及重要程序的转交情况，从而有效应对项目施工时遇到的各种重难点问题，给出最佳的施工调整方案，从而能够极大地提升对高速公路项目进度的控制程度。

4. 高速公路施工中的数据监测与优先级事故处理。在高速公路项目施工的过程中，BIM技术人员应该做好查询模板的优化工作，确保项目部的人员能够及时掌握和了解项目的建设情况，建立起有效的实时预警保障机制，对高速公路施工过程中可能出现的各种安全事故进行等级划分，并进行追踪。对于严重影响施工安全的事件，例如边坡开挖过程中的塌方和边坡部分滑落问题，应该及时上报上级部门。应统计分析高速公路施工中出现的各类事故，及时排除影响高速公路安全的各类隐患。高速公路施工安全控制的重点在于风险预防和措施防护，依据BIM建筑信息模型进行高速公路结构安全性能分析，依据实测数据进行动态结构安全性预测，并且根据高速公路开挖深度的不同，进行危险区域分级与预警机制设计。技术人员应该认真检查高速公路施工中每道工序是否符合安全生产标准的需要，重点进行空间冲突检查。在高速公路施工安全管理工作中，根据安全分类冲突的类别，确定处理优先级。在高速公路项目施工的进度管理中，技术人员还应该做好资源信息的收集和整理工作，保证参与地下工程挖掘的各类大型机械、材料性能完好，为后期的高速公路安全防护提供资料支持。

三、工程案例

1. 工程概况。本项目为某绕城高速公路项目，第一标段全长13.042km。主要工程数量：路基挖方7.5万m³，路基填方289万m³、特大桥（含转体桥）1591.58延米/1座、大桥

1784.5延米/6座、中桥406.2延米/7座、箱涵19道、圆管涵46道、匝道桥6座、互通立交3处、服务区1处，工期历时26个月。

2. BIM应用。基于BIM的碰撞检查，直观地将梁体钢筋、预应力管道及钢筋、预埋件等构件进行展示，检查相互的碰撞点。在项目施工前发现问题，不至于项目返工，减少了人力、材料的投入，加快了工期。此次碰撞共检查出8个碰撞点，工程部对几处碰撞点进行复核，通过调整梁体钢筋的位置等方式解决了上述碰撞问题。通过BIM技术将二维图纸导入BIM软件中建立三维基坑模型及结构模型；对三维场布中的钢筋加工场、木工加工场、材料堆放区域进行规划，可通过VR全景图模拟。施工现场安装监控等电子设备，在终端监控视频。通过BIM管理平台在相关位置绑定监控设备，可以准确看到施工人员、技术人员所处位置，同时可以观察现场的施工进度。对原材料、所用机械及设备的需求计划、采购计划、现场验收入库、发料和领料进行全过程管理。构件信息管理：采用BIM系统平台，按照属性和属性值的方式将施工信息添加到构件上，并可以进行批量提取使用，如计量计价、核对工程量、统计施工台账等。资料管理：通过资料管理模块，可以将施工管理全过程各个阶段所需要的施工技术、安全、成本、物资等相关资料（包括施工方案、技术交底、设计变更单等）等录入，帮助项目建立虚拟的资料档案馆。形成施工现场质量风险、质量安全样板等资料库，与BIM模型随时关联，便于现场施工过程中、竣工验收时的各方面数据的统计管理。可通过移动终端浏览BIM模型和图纸，标记发现的问题及现场质量安全问题附加以现场照片上传至BIM平台，明确整改责任人，对问题进行限期整改，避免了冗长的下发整改时间，并实现了施工安全质量的实时跟踪，确保施工进度有序开展。

随着高速公路工程项目管理越来越精细化、专业化，需要处理的信息量巨大，参与管理的人员任务繁重。BIM技术能够根据高速公路工程项目实施的不同阶段，将所产生的各种数据信息进行整合和利用，可以有效解决工程项目面临的管理问题，保证工程项目的目标控制和科学开展，为工程的顺利实施奠定良好的基础。

参考文献

[1] 华建平，余强，赵文忠等. BIM技术在那份高速公路工程建设中的研究和应用[J]. 施工技术，2016（18）：92-96.

[2] 沈加有，谢文滔. BIM与LSM技术在高速公路工程施工进度管理中的应用研究[J]. 项目管理技术，2019，17（08）：94-97.