

BIM技术在公路工程施工阶段的应用

柳 波

安徽水利开发有限公司 安徽 蚌埠 233000

摘 要: 在公路工程施工阶段中, 通过BIM技术的应用能够在技术模型构建的基础上, 对施工过程的内容进行科学规划减少施工质量问题出现, 所以对该技术的应用方式进行研究, 探寻出科学有效的技术措施意义重大。

关键词: BIM技术; 公路工程; 施工阶段; 应用

1 BIM 技术的概述

BIM技术将数字技术、信息技术、模块技术、云技术等应用于公路工程施工管理中, 能实时集合全公路施工过程中的各种信息, 为工程项目各专业、各组织和人员提供信息共享、交流和协调的平台。其核心是通过协调和建立各专业的模型, 并用数字技术等将完整的、实时的模型上传至云端。设计单位、施工单位、运维单位的相关管理人员可通过BIM平台对工程进行高效协同管理, 以满足高效性、安全性、经济性和可持续性发展。

2 BIM 技术的特征

第一, 可视性。BIM技术最突出的特点便是其可视性, 将传统设计中二维抽象的平面结构转化为三维立体的模型, 不但可以形象直观地展示平面图纸中无法呈现的构件细节, 还可以清晰了解各构件之间的互动与反馈关系, 有利于提高参建项目各方的交流沟通效率, 并为管理者决策提供科学准确的参考。

第二, 协同性。公路工程项目参与方众多、工程复杂、耗时较长, 因此需要协调参建项目各方的工作, 加强不同专业间的沟通以提高工作效率, 减少冲突和错误的产生。通过应用BIM技术, 整合相关数据资料以及文件, 使参建各方的工作内容以数据的方式统一展示在BIM模型中并实时更新, 通过碰撞检查在项目实施前便发现并解决冲突。

第三, 模拟性。BIM的模拟性可应用于公路工程全寿命周期中。在设计阶段通过进行驾驶员仿真驾驶模拟, 了解道路设计中的平纵横断面设置是否合理, 为后续线型优化工作提供依据; 在施工阶段对施工过程进行动态模拟, 优化施工组织计划, 减少事故发生的可能性; 在运维阶段对紧急情况发生时的处理方式模拟, 提高运维人员应对事故的快速反应能力^[1]。

3 公路工程中 BIM 技术应用存在的问题分析

BIM技术已经在建筑行业得到了广泛的应用, 并且日趋成熟, 但对公路工程来说, 其起步相对较晚且依然存

在很多的局限性。虽然越来越多的公路工程项目在BIM技术的应用方面均进行了探索, 但其应用深度仍远远不够。一是由于公路工程作为一个线性工程, 与呈点状式分布的建筑工程项目不同, 其具有点多、线长、面广的特点^[2], 空间跨度大, 涉及专业多, 且各专业工程的特点差异较大, 导致BIM技术在公路工程中的推广和应用还面临着很大的挑战与困难; 二是统一的行业标准尚不完善, 各平台之间数据交换与共享存在障碍; 三是专门针对公路行业的BIM软件及BIM技术人才不足。

4 BIM 技术在公路工程施工阶段的应用

4.1 对设计进行校核和工程量复核

设计图纸对每个施工合同段来说一般都要分为多册, 上千页, 图纸熟悉的过程需要耗费相当长的时间, 而且对项目施工图的理解还取决于技术人员自身的专业水平和施工经验。通过在BIM模型中浏览, 技术人员去查看可视化的工程实体模型, 对工程实体会有一个具体的认识。对于复杂的结构物图形, 也可以通过构件的显隐将一个复杂的细部构造从其他模型中剥离出来, 清楚的去查看工程结构物的实体形态。

在工程量的复核过程中, 传统的复核方法是要依照二维平面设计图纸来计算结构物的几何尺寸, 进而计算体积和数量, 由于工程实体并非都是标准而规则的

形状, 依靠人工有些根本就难以计算, 借助图形设计软件CAD可以实现工程量的计算, 这也要求施工技术人员具有很好的CAD绘图水平, 如此需要一个很长的时间。而在BIM信息化系统中, 结构物的工程量信息已经在构件的属性中进行了标识, 工程量的汇总统计也可以直接在工程量统计中进行查询, 免去了工程量复核过程, 既加快了施工进度, 减轻了项目工程技术人员的工作量, 节约工程工期, 还有利于对建设工程项目实体形成具体的认识。

4.2 碰撞检测

碰撞检查指在提前查找与报告在不同项目中的不同

部分间的冲突,重点是建造前图纸会审,碰撞分为软硬碰撞两种,硬碰撞指实体间无碰撞,但间距与空间无法满足施工要求,如空间中两根管道并排架设,因考虑安装等要求,必须有一定间距。BIM的碰撞检查应用主要集中在硬碰撞。安装过程中各专业设备管线间的碰撞,建筑结构本身碰撞等为主要的碰撞问题。在公路建设中可用于桥梁结构碰撞^[3]。

利用BIM模型的碰撞检查服务是利用Revit等BIM软件建立BIM模型,通过碰撞检查系统整合各专业模型,获得所需碰撞检查报告,主要工作包括各专业模型提交,模型审核修改,系统后台自动碰撞检查,专家人工核对及撰写提供碰撞检查报告。

通过BIM碰撞检测等特点,解决项目施工工艺及施工难点,BIM模型是对设计的一次预演,此过程中可发现大量隐藏在设计中的问题,这些问题与专业配合紧密相关,传统单位校审中难以发现,BIM模型将所有专业放在同一模型中,专业间的冲突是考量的重点。模型按真实尺度建模,暴露出存在的深层次问题。

4.3 施工模拟

第一,施工模拟的优势。建筑物模型三维可视化功能再加上时间维度,可以进行虚拟施工。将施工计划与实际进展随时随地直观快速地进行对比,同时进行有效协同,施工方、监理方、甚至非工程行业出身的业主领导都对工程项目的各种问题和情况了如指掌。这样通过BIM技术结合施工方案、施工模拟和现场视频监控,大大减少建筑质量问题、安全问题,减少返工和整改;第二,实现施工模拟。任何施工项目组织都是透过科学的管制手段进行前期计划内容收集,同时对不同单位、工种以及资源关联特征尽量协调。通过应用BIM技术,项目管制主体能够对内部时间节点与关键程序转交状况随时随地直观观测,对不同程度的难点与重点内容全面应对,对方案实施进一步优化调整,使对工程进度的掌控大大提升。通过Navisworks中的Timeliner根据施工组织设计模拟实际施工,从而确定合理的施工方案来指导施工。通过BIM与进度计划数据的实时动态关联,以及施工日报数据与进度计划数据的实时同步,实现项目的动态进度管理。

4.4 施工质量管理

借助于BIM模型的应用以及开发管理系统的运行,即可展开工程质量计划以及验收等各方面工作的有序落实。同时,在施工质量管理的阶段中,通过BIM技术模型的构建,能够让管理人员可以在模型中对施工质量的要点进行明确,以方便后续工作的有效开展。

4.5 施工进度管理

公路工程施工中的工作分解、进度计划与进度分析等工作,信息模型开展工作分解结构创建、计划编制、与进度对应的工程量计算、资源配置、进度计划审查、形象进度可视化查询,实际进度和计划进度跟踪对比分析、进度预警、进度偏差分析、进度计划调整等,可基于模型开展。通过BIM技术将时间属性赋予3D模型,形成4D模型,可用于施工进度模拟,推演施工过程中可能遇到的问题,协调施工顺序,减少在时间维度上的冲突,优化施工安排,改善项目各参与方协调^[4]。

4.6 施工造价管理

在4D模型的基础上,增加各模型构件相关的费用信息,就形成了包括成本的5D模型(反映与实际成本相关数据的时间、空间、工序维度关系的数据库),将成本汇总、统计、拆分对应起来,可以实时读取建造过程中的费用清单,便于更精确的进行施工过程中的备工备料,更有效地进行费用成本控制,以便成本计划、成本分析。

4.7 施工安全控制

在公路工程建设的过程中,安全管理是保证公路工程建设顺利开展的关键。如果施工人员在施工过程中由于安全管理不当而出现安全事故,会导致工程建设的推迟,从而影响公路工程的整体进度。所以为了有效避免这些问题,通过利用BIM技术可以加强对公路工程建设的安全管理。利用BIM技术可以在公路施工前就预估公路可能存在的安全隐患,然后通过风险预估、风险预防、风险控制三大方式对公路工程进行安全管理,从而避免公路施工安全事故的发生。可见,通过BIM技术对公路工程建设施工安全管理是非常有必要的。

结束语

总之,在当前工程建设的信息化进程中,BIM技术可视化、参数化、可模拟性等更直观形象、即时准确的特点,被广泛应用于工程建设实践。而将BIM技术应用在公路工程的施工阶段,其可以有效的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。

参考文献

- [1]李永生,许振宝,原国栋.BIM技术在高速公路建设中的应用与总结[J].建筑与装饰,2016(11).
- [2]贺天奇.BIM技术在公路工程建设领域的发展前景[J].四川建材,2019,45(02):155-156+158.
- [3]董君,王志赫.高速公路工程建设中对BIM技术的应用实践[J].公路工程,2017,42(4):1-3.
- [4]张有军,程永志.浅谈BIM技术在高速公路施工中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2019(4):308-310.