

基于 BIM 技术的施工信息化管理在隧道工程中的应用

Application of construction information management based on BIM Technology in Tunnel Engineering

何 鋈 陈章元

Tian He Zhangyuan Cheng

中交一公局第四工程有限公司 广西 南宁 530033

The Fourth Engineering Co Ltd ofCCCC First Engineering Co Ltd Nanning Guangxi 530033

摘 要: 建筑信息模型 BIM 的出现,成为了建筑行业的重大变革,通过工程全寿命周期内的信息集成与共享,为项目的不同阶段、不同参与方快速提供准确直观的信息,提高建设过程中各方对项目的控制能力。本文将以实际隧道工程为背景,结合 BIM 技术在隧道工程施工中的应用,如何提高隧道工程的信息化管理,分析对工程进度、质量、安全、成本管控的意义和价值。

Abstract: the emergence of BIM has become a major change in the construction industry. Through the information integration and sharing in the whole life cycle of the project, accurate and intuitive information is provided for different stages and different participants of the project, and the control ability of all parties to the project is improved. This paper will take the actual tunnel engineering as the background, combined with BIM Technology in the construction of tunnel engineering, how to improve the information management of tunnel engineering, and analyze the significance and value of project progress, quality, safety and cost control.

关键词: BIM 技术;信息化;隧道工程

Keywords: BIM Technology;Promotion of information technology;Tunnel engineering

DOI: 10.12346/etr.v3i4.3298

一、引言

从手工绘图到 CAD 绘图软件的诞生,算是建筑业信息的第一次革命,对建筑业的发展进程起到了“拔苗”式的推动,然而现在建筑造型结构越来越复杂,CAD 绘图只能将三维实体在二维平面上反映出来,各种视图、各种大样图,造成图纸信息繁杂,并且结合工程实际,一套完整的设计图纸常由几个设计人员协作完成,这样容易造成图纸的关联性差,错误率递增。CAD 绘图不满足当下建筑物的复杂性的问题逐渐暴露,因而,BIM 技术强有力的推动了建筑业信息的第二次革命,BIM 技术将仿真技术与计算机技术有效的整合在一起,将工程建设从二维的设计与施工转化为三维的可视化的模型,直观的指导设计与施工,能检查指导设计及施工过程中存在的问题,为建筑施工提供新的信息化设计理念 and 方向,还能够满足建筑工程全寿命周期的各阶段数字信息采集。

二、桐梓隧道工程概况

重遵扩容项目桐梓隧道位于贵州遵义桐梓县境内,设计

为左、右线分离式双向六车道隧道,主洞建筑限界净宽 14.75m,净高 5m,最大断面面积达 213m²,桐梓隧道全长 10497m,最大埋深 639.61m。桐梓隧道为贵州省最长三车道公路隧道,隧道存在煤层采空区、高瓦斯、高地应力、岩溶、突泥涌水等复杂地质,为极高风险隧道。

三、基于 BIM 的施工信息化管理

信息化管理是项目施工管理中必不可少的一个方面,通过信息采集→信息分析处理→信息反馈→控制→采取措施的信息化施工流程,可以实现对工程进度、质量、安全、成本等方面的管理,BIM 技术贯穿施工全过程,能高效的解决设计图纸校核、场站临建优化布置、工程量统计等问题。桐梓隧道对施工控制要求高、围岩地质复杂、工期把控严,在施工阶段使用 BIM 能有效发挥其全面协调、标准化施工、信息化管理、模拟施工等优势,满足建设过程中多方面的需求。通过在桐梓隧道基于 BIM 的施工信息化管理运用,取得了显著地效果,可以为以后类似隧道工程提供参考。

四、BIM 技术在隧道工程进度管理的应用

【作者简介】何鋈(1995~),男,汉族,贵州人,助理工程师,本科。陈章元(1997~),男,汉族,贵州毕节人,助理工程师,本科。

(1) 场站临建优化布置

项目以《兰州至海口国家高速公路重庆至遵义段(贵州境)扩容工程第 CZTJ-8 标段(YK40+546~YK47+410)两阶段施工图设计》、项目临建施工方案为依据,结合项目隧道出口及场站实际布置情况,通过 BIM 技术建立的三维模型及搭建的各种临时设施,通过可视化沟通商讨,对施工场地进行合理布置及优化,选择最佳临建方案,项目三厂与隧道洞口临建紧密结合,实现了“大集中”理念建设。同时降低各场站之间的相互影响,改善以往的施工现场材场站混乱问题,提高施工单位的工作效率。

(2) 图纸问题校核及碰撞检查

根据规范及图纸依托 BIM 技术进行三维建模,对设计图中较复杂的部位进行碰撞检查,生成碰撞报告,方便项目部及时与设计单位沟通,开展工程变更,合理调整方案,避免发生工期延误或质量返工。

(3) 优化施工方案

一般的隧道工程施工方案主要根据工程师的经验或者结合网上其他隧道的施工方案制定,很难有针对性的编制适用于本项目的施工方案,此外也无法准确的判断是否为最优方案,对于施工过程中可能出现的问题更是没有准确的预判与防治。通过 BIM 技术建模,可在虚拟环境中对施工方案进行可行性分析,从而优化施工方案,有针对性、可操作性的加快隧道工程的施工进度。

(4) 可视化交底,提升施工人员的能力

BIM 技术能使建筑模型以三维立体实体的形式展示于人的眼前,即使专业性不强的人,也能直观的看出隧道的结构构造。将 BIM 技术应用于三维技术交底,对复杂部位的工艺工序通过施工动画进行交底,改变了传统的通过施工人员的空间想象能力完成对工艺流程的理解,使得交底更加直观明了,被交底人员能够更快地掌握施工技术并合规操作,使施工人员的施工水平得到了极大的提升,加快了施工进度。

(5) 通过模型、文字信息、表格等使各相关部门直观的看见当前阶段已完成的进度、剩余的工程量、总体工程量、关键施工阶段的关键工序及前后衔接情况,从而做好施工组织,提高整个隧道的施工进度。

五、BIM 技术在隧道工程质量管理的应用

要进行 BIM 建模,就得对设计图纸进行全方位的检查,将图纸中的错项、漏项等问题在工程施工前找出来,复核设计图纸,降低出错率,避免了在施工过程中才发现问题。BIM

模型包含了隧道工程的所有需要的信息,可以根据 BIM 模型,提取出有关任何构件的名称、材料、尺寸、体积、面积、规格等信息,采购物资时只需按照要求采购,从而降低错误的发生率,保证工程的施工质量。针对桐梓隧道车行横洞交叉口部位建立三维信息化模型,并依托 BIM 技术对该结构部位钢拱架位置进行碰撞分析。通过模型分析,I20b 工字钢托梁按设计数据建模则端部无法得到有效支撑,同时,钢托梁端部设计钢拱架支撑与相邻交叉口加强段钢拱架发生多处碰撞,主要体现在连接钢板与钢拱架结构单元、连接钢板与连接钢板之间的碰撞,现场实际安装空间位置不足,现场不能按图纸设计要求进行安装。

项目结合实际保持钢拱架结构单元设计尺寸不变,通过调整纵向位置的原则对模型进行了优化调整,将 I20b 工字钢托梁端部支撑钢拱架与相邻加强段钢拱架的间距由设计图纸中的 118mm 调整为 353mm,即可使钢托梁端部得到有效支撑并与短边钢拱架完美接合。项目以《兰州至海口国家高速公路重庆至遵义段(贵州境)扩容工程第 CZTJ-8 标段(YK40+546~YK47+410)两阶段施工图设计》为依据,利用 BIM 制作了车行横洞加强段钢筋布置图、车行横洞断面图和钢筋细部布置大样图,指导现场施工,保证施工质量控制。

六、BIM 技术在隧道工程成本管理的应用

通过 BIM 模型,可以对施工图纸进行进一步的核对,计算机可以根据构件快速准确的统计出工程量,从而编制更为准确的项目预算等,方便项目在施工过程中以目标成本控制成本支出。隧道由于地质复杂、工序繁多、连续作业、施工周期长、资源繁杂等因素影响,容易导致资源配置不合理,造成窝工停工现象,导致项目成本增加,因此对现场组织和管理有着极高的要求。通过 BIM 优化施工方案,能合理调配资源,最优的编制施工组织,既能加快施工,又能减少窝工等带来的成本浪费。在工程的施工过程中,往往会发生设计变更、价格调整等因素导致成本发生变化时,成本数据的更新总是缺乏及时性和准确性,使成本控制失去依据。当出现工程变更,仅需对 BIM 模型做出相应微调,就可以快速的统计出变更的工程量增减情况,快速而精确。

七、BIM 技术在隧道工程安全管理的应用

通过 BIM 制作场站漫游模型,可以提前对规划好的场站进行危险源排查,通过可视化演示,可以对事故发生的危害程度、人员疏散、消防设施及应急通道等进行事故预演,起到提前消灭危险源或规避风险的作用。利用 BIM 的可视化技

(下转第 96 页)