

# BIM技术在铁路工程建设管理中的应用

吴洋

中铁工程设计咨询集团有限公司济南设计院

**摘要:** BIM不仅仅是集成项目数据及信息的三维参数化模型,同时可以整合不同阶段的数据、过程和资源,将BIM数据为核心的业务管理体系对接互联网、大数据、运维管理等数据库相关领域,保障信息流的有序传递,为铁路工程建设的参建方提供全生命周期数据支撑,最大效率地发挥各参建方的协同合力,提高建设管理水平。

**关键词:** BIM技术; 铁路工程; 建设管理; 应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.123

## 一、基于BIM技术的铁路工程建设管理内涵

### (一) 信息维度

现代工程建设管理,离不开对工程实体信息的掌握,铁路工程数字实体是模型单元组合、排列的具象表达。模型单元是铁路工程信息模型中承载模型信息的实体及其相关属性的集合,是信息输入、交付和管理的基本对象。

从模型精度角度,按承载信息等级划分,模型单元分为项目级、功能级、构件级和零件级,见表1。

表1 铁路模型单元分类

模型单元分类	承载的信息
项目级	铁路工程项目或子项目或局部工程信息
功能级	完整功能模块或空间信息
构件级	单一构配件或产品信息
零件级	构配件或产品的组成零件或安装零件等信息

从信息类型角度,铁路工程建设涉及的BIM模型单元包括桥梁、隧道、站场、轨道、四电等铁路全专业。从信息的特征角度,模型单元通常可以分为几何要素和非几何要素。

### (二) 数据维度

铁路工程建设管理的数据具有多方位、多角度、多层次特点,是经过不断积累、不断迭代形成。基于设计阶段完成的BIM模型,在项目建设阶段附加工程实体的建造信息,包括现场管理信息、材料信息、机械管理信息,形成施工深化模型开展成本管理、进度管理、安全管理等应用。同时,结合视频监控系统,实现现场安全质量实时监控,对项目建设进行全过程管理,形成竣工BIM模型,为下一步运维管理、大数据分析应用做铺垫。

### (三) 应用维度

BIM是铁路工程建设领域大数据理想的承载容器,具有支撑全生命周期应用的特点。依托BIM技术,与铁路BIM联盟发布的BIM标准和管理规范结合,建立以工程实体为对象的信息模型,并在各个阶段对模型附加各类信息,在融入物联网、GIS、云计算等技术的同时,广泛吸收其他领域的先进技术,对项目信息进行高效地采集、存储、传输、处理等,从而为铁路工程建设的进度、质量、安全、成本等管理提供服务,提高项目管理效率。

## 二、BIM技术在铁路建设项目管理中的应用

### (一) 可视化技术交底

在传统的项目建设中,施工现场往往采用文字或口头转述的方式进行人员技术交底,不可避免的存在主观理解差异、信息传递失真等情况,通过BIM技术对工程建设中的复杂节点及存在安全质量隐患的部位进行可视化仿真、分析,输出视频、图像等成果,对现场人员进行三维技术交底。同时,根据仿真

结果,优化设计、施工过程,使工程技术人员更好地了解施工节点的工艺工法、安全注意事项等内容,提高建设质量和效率。

### (二) 进度管理

铁路工程建设项目具有规模大、建设速度快、周期长等特点。现场施工前,利用BIM技术的虚拟建造功能对整个项目“先试后建”,通过将BIM模型与计划进度关联,以动态模拟整个建设过程,清晰的掌握现场计划进度、关键节点,实现在特定资源配置下对工期的合理优化,基于BIM的分析数据可以为建设单位、施工单位制定物资供应计划,合理配置和充分利用人工、材料、机械、环境等资源,达到在预定的工期内以最优的时间和资源消耗完成工程建设目标,进而实现对工程建设全过程的进度管控。

### (三) 安全质量管理

铁路建设项目复杂程度高,质量管控难度大,安全管理风险大,其安全质量管理是一项重中之重的工作,通过在BIM模型中加入安全质量风险及安全质量管理信息,将BIM与物联网设备、二维码等技术相结合实施监测管理,同时应用手机APP及公众号的便捷提醒功能,实现在工程实施过程中动态提示安全质量风险,定人定时进行整改并动态反馈,以确保工程安全质量满足要求。

### (四) 成本管理

铁路工程项目的成本管理是在与进度、质量、安全等其他控制目标协同的基础上,采用科学方法,确保实现投资和成本控制目标的一系列过程控制活动。通过在BIM平台中嵌入铁路及地方工程定额库,根据相应的成本计算规则,对BIM模型进行算量、计价,结合定额消耗量进行各种工程材料的统计和分析,从而为工程设备和材料的集中采购提供重要的技术支撑,快速计算人员、机械、材料及相关设施的配置方案,实现对资源配置的精细化管理,有效地避免施工资源浪费,降低施工成本。

## 三、结束语

随着铁路BIM标准及规范的不完善,以BIM+GIS为核心的智能建造技术在京张高铁、京雄高铁为代表的试点项目中得到验证,BIM技术与铁路工程的融合达到深入实践,应用范围涉及覆盖铁路勘察、设计、施工、运维全过程,应用领域涉及桥梁、隧道、路基、站房、四电等全专业,BIM价值的展现有力地激发了铁路工程建设信息化市场活力。

在未来的2021-2025年,我国将进入智能高铁加速突破阶段,基于BIM的全生命周期体系、复杂路网综合协同指挥的智能调度等重大智能高铁理论与技术将日趋成熟,BIM技术在铁路工程的全生命周期中将会得到更加广泛的应用和深入发展。

## 参考文献

[1] 王同军,基于BIM的铁路工程管理平台建设与展望[J]. 铁路技术创新, 2015, 14(3):8-13.  
 [2] 卢祝清.BIM在铁路建设项目中的应用分析[J]. 铁道标准设计, 2011, 55(10):4-7.  
 [3] 王同军,中国智能高铁发展战略[J]. 中国铁路, 2019, (1):9-14.  
 [4] 王同军,中国智能高速铁路体系架构研究及应用[J]. 铁道学报, 2019, 41(11):1-9.  
 [5] 解亚龙,刘北胜,王万齐,顾爽,基于元数据的铁路设计成果数字化交付方案研究[J]. 铁路计算机应用, 2020, 29(7):36-44.  
 [6] 解亚龙,王万齐,李琳, BIM技术在清河站建设中的应用研究与实践[J]. 铁道标准设计, 2021, 65(1):1-7.