

# BIM 技术在高铁简支拱施工中的深化应用

刘 康

中国建筑土木建设有限公司 山东 聊城 252000

摘要：为满足经济发展需要，近年来高铁工程在我国各地大量兴建，各类高新技术也大量用于高铁施工，BIM 技术便属于其中代表。基于此，本文将简单分析高铁简支拱施工中 BIM 技术的应用路径。

关键词：高铁；简支拱；BIM 技术

在当下国内信息化不断发展以及各个行业的自身的创新的多个方面的影响下，我国建筑信息化的发展空间愈发广泛，目前数字化三维立体设计以及可视化 BIM 工程建筑模型，为行业发展、设计公司，工作人员以及用户等等都带来了不可替代的作用，可视化模型为工作人员提供可分析的模型科学协作平台，从而帮助其运用三维立体化技术对项目进行详细的设计以及建造管理，最终为整个项目在施工以及使用等等多个方面提供了有效的能源节省，成本节省，污染率降低以及提高效率等多个方面的益处，因此 BIM 技术的应用是非常必要的，BIM 技术的本身并不是立体化可视化的施工模型，而是模型当中的建筑化信息数据，虽然 BIM 作为 BIM 应用的信息源头所在，但是其还是存在一定程度上的技术限制以及设计其他方面的因素的影响等等，BIM 设计还是很难独立化的进行完全的施工指导，其是需要施工部门进行细化的现场施工指导的。

## 一、BIM 技术研究应用现状

BIM 技术研究及应用现状智能化施工是技术建设领域的发展方向，是新形势下铁路技术建设发展的必然趋势。近年来，BIM 技术在我国得到了长足的发展。现阶段，BIM 技术应用的重点是设计和施工，正逐步走向全产业链协同、全生命周期实施。目前，我国一些研究人员和企业已经对 BIM 在桥梁技术中的应用进行了研究，针对不同的桥梁类型和施工方法提出了一些应用框架和应用方案，如基于桥梁技术的 4D 施工资源模型的建立和建议等。关于 BIM 设计与施工优化计划，探索 BIM 技术在桥梁全生命周期的管理，考察可视化施工技术在变截面桥梁中的应用，总结桥梁可视化施工的应用方法。实现从 3D-BIM 到 5D-BIM 的桥梁建造过程。加强 BIM 技术在拱桥施工等方面的研究。

## 二、BIM 技术在高铁简支拱施工中的应用

### 1. 碰撞检测

碰撞检测在 BIM 技术支持下，高铁列车简支拱架施工可在室内布置复杂大量的钢丝和扎带钢筋以及波纹管进行碰撞检，这样就模拟了不同材料的放置顺序，同时强化各单位间的沟通，即可规避碰撞问题和窝工现象，施工质量和进度也能够更好得到保障。

### 2. 方案优化

对于高铁简支拱施工来说，系梁支架和交通导行方案也可通过 BIM 技术优化，如高铁需要跨越交通量较大的公路，BIM 技术即可针对性模拟不同简支拱支架体，实现简支拱支架体优选，具体模拟可围绕施工难易度、经济与安全性、比较道路交通的影响、施工对道路交通的影响等因素可以最小化。例如，简支桥的施工会受到人行天桥的影响，必须通过 BIM 技术优化施工区域，尽量减少人行天桥与施工区域的干扰。施工进度和施工安全管理可由此进一步优化。

### 3. 精确测量

对于一些施工难度较高的、异形构件数量较多的以及精度要求较高的简支拱施工放样而言，其是能够运用 BIM 技术进行那个三维立体的坐标体的细化构建的，三维坐标系统能够细化的将简支拱拱肋的各个拱肋断面的坐标精确化，并且还能够在快速确定拱肋支架、吊杆下锚箱处的坐标位置，也正是因为 BIM 技术的这一特点，促使施工放样的精度得到最大化的保障，其测量效果也能够明显的提高，从而为后续的施工奠定技术基础。

### 4. 快速施工

对于存在作业面小、内径尺寸窄、隔板薄等特点的高铁简支拱系梁施工来说，为控制节点工期和施工质量，需要针对性优化工序衔接和施工组织。通过引入 BIM 技术，可采用现场组装、内模提升一体化处理的方案，快速安装内模可由此实现，BIM 技术必须同时负责拱脚安装支架系统的优化，实现支架结构的减量化与拱脚安装时间的缩短。

## 三、高铁简支拱施工中 BIM 技术的具体应用

该项目的难点在于配件的施工。这是因为远光灯位于主干道正上方，并且需要根据主干道设置测量光束，这是一个主要的交通压力。由于工程中对梁的对线要求较高，保证桥梁对线的难度较大，这是由于多种因素的影响，例如：钢管混凝土拱系统的改造。由于连续式单支拱的桥梁结构，需要高精度加工弧形肋。同时需存在较高精度的拱脚固定，混凝土顶升、钢管拱吊装等施工也存在较高难点。此外，受到地下天然气管线迁改影响，前期的简支拱桥施工存在较高工期压力，为解决上述难题，该项目在高铁支拱施工建设中引

入 BIM 技术, 工程最终得以高质量按期竣工。

### 1. 地形管线模拟

对于城市交通的主要方式之一高铁建设项目而言, 其站点旁边有着数量庞大且复杂的管线, 并且其中大量的管线是需要进行保护或是位置的移动的, 因此为了实现移动的方案细化, 以此保障管线的安全性, 项目会采用 BIM 技术以及三维地形图, 并且结合场地的实际情况、进行现场物探、并进行资料设计, 以及详细的管线资料的采集以此确保管线的安全性, 最终完善 BIM 模型的细化, 明确施工场地的管线与施工工程的主体结构的相对位置关系, 优化管线移动方案, 避免在施工过程当中因为人为因素或是技术以及数据收集方面的因素导致施工方案的不正确以及结构与管线的冲突现象, 从而导致工程延期的状况。

### 2. 优化施工方案

在项目施工中, 可以利用 BIM 技术将简支梁拱组合桥的立体施工模型与施工方案进行融合, 以此进行施工过程的模拟, 从而判断施工设计是否合理。在词过程当中, 设计人员可以通过关键性技术程序直观的进行整个施工过程的模拟, 主要包括拱肋的安装等等操作, 从而通过细化的操作过程发现施工方案的不准确位置, 进而进行施工方案的修稿以及调整, 全面的进行施工方案的调整。管状钢拱肋的安装是简支梁拱组合体系桥梁的主要施工步骤, 因此在进行施工时需要将施工材料提前运到施工现场进行存放。这时可以运用 BIM 技术进行运材料的模拟, 模拟起重机的位置。为确保结合梁顶板的承载能力满足要求, 要将立体模拟模型在 MidasFEA 中进行细化的运算, 以确保数据准确无误, 保障横梁板承载能力符合相关的要求, 进而完成材料的运送, 在升降机支腿下放置 1200mm × 1200mm 的双层钢板支架, 以此模拟实际工程状况, 采用实际结果进行实际操作时结果的估算。拱脚结构是非常重要的, 但是因为混凝土施工具有一定的困难性, 因此之前的拱脚存在着开裂的情况, 其主要原是在梁端部实心截面与侧腹板交界处拱脚根, 拱脚下还有用于附设预埋钢管和三通预应力的钢支架, 波纹管通过时, 混凝土振动质量难以保证, 通过 BIM 技术建立的拱脚模型能够发现, 在拱脚处的混凝土存在一定的问题, 振捣棒能够接触到波纹管, 进而堵住渗透方向, 因此需优化振捣设计, 在钢管拱上 60-70cm 处开出振动孔和观察孔, 避开波纹管, 使操作人员可以在钢管拱形处放置钢管, 并根据混凝土的“快插慢拉”的原理进行振捣, 并且可以安排施工人员在横梁上表面和轨道侧面进行冲击振动, 进而钢板焊接封闭振动孔和观察孔。

### 3. 高效审核图

因为简支梁拱组合体系桥结构十分复杂, 且施工难度较大, 尤其是预应力管道等等细部结构其空间结构具有特殊性。而在传统的 CAD 施工图纸中, 施工部件是位于不同图

纸上进行展示的, 因此在进行设计的过程中就会出现不同部件间的位置的冲突性或是出现位置错误等等情况, 并且由于结构的特殊性以及图纸的某些方面的局限性, 因此设计人员是很难准确并且快速的发下图纸存在某些问题的, 并且没有办法理解设计的以图, 从而为施工带来一定的损失。但是 BIM 技术的运用可以解决这些问题, 帮助设计人员进行设计意图的直观性了解, 从而发现设计图纸存在的问题, 并且及时的进行反馈以及问题的解决, 从而提高图纸的审图效率, 以及图纸的准确度。并且 BIM 技术的运用还可为技术人员提供沟通平台, 避免传统的边干边审图的现象, 从而避免返工、误工状况的发生。

### 4. 快速准确算量

以往的桥梁技术其施工测量等步骤非常复杂, 因此需要时刻进行变动。尤其是进行结构更为复杂的梁拱组合, 其进行准确的运算就是施工中最大的难题。因此 BIM 技术的运用就能改善这一问题, 通过立体化模型数据分析能够更加快速的进行物料运用清单的生成, 以此帮助项目进行物料数据的提供, 从而及时的继续捋施工阶段的准备工作, 节省大量的施工工作时间, 一定程度上缩短施工的时间周期, 为施工进度提供保障。此外 BIM 技术具有一大难关的数据切换性, 也就是说在数据发生变化时其也能够根据耦合性进行相应的数据调整, 从而促进项目的准确性, 对于项目成本进行有效的控制。

结束语: 本文阐述 BIM 技术在高铁各重要阶段的应用, 简支拱架施工, 有效解决工地布置混乱、梁施工台及交通管理方案滞后、测量及吊顶精度低、弧形肋慢等问题。综合考虑因工艺转移问题引起的施工全过程, 能满足现场托梁施工工期要求, 为通车提供保障。

### 参考文献:

- [1] 刘星宏, 林达明, 俞缙, 丘仁科, 苏兴炬, 楼重华, 王辉, 张中俭. BIM 技术在国内隧道工程中的应用 [J]. 现代隧道技术, 2020, 57(06): 25-35.
- [2] 石培泽. BIM 技术在西十高铁线路专业的应用 [C]. 中国铁道学会工程分会第七届线路专业委员会. 复杂艰险山区铁路勘察设计创新与应用——中国铁道学会工程分会第七届线路专业委员会第四次会议论文集 (下册). 中国铁道学会工程分会第七届线路专业委员会: 中国铁道学会, 2020: 92-99.
- [3] 朱冰洁, 刘昌镐, 胡旻阳, 何鸿斌, 杨霄. 基于 BIM 的高铁连续梁桥施工智能监控系统研究 [J]. 山西建筑, 2020, 46(13): 195-196.
- [4] 卫文. 基于 BIM 的 S 高铁站建设工程集成管理研究 [D]. 哈尔滨理工大学, 2020.
- [5] 赵亚宁, 王浩, 郜辉, 祝青鑫, 王飞球, 谢以顺. 基于 BIM 的高铁连续梁施工应力监控方案设计及应用 [J]. 铁道标准设计, 2020, 64(11): 68-73.