

# BIM技术在高速铁路接触网工程中的应用研究

胡峰

中国铁建电气化局集团北方工程有限公司

**摘要:** 在科技发展的新时期,需要对建筑信息模型(BIM)技术在高速铁路接触网工程中的应用进行深入探讨和研究。通过参数化快速腕臂装配建模、线路模型布置,开展碰撞检查、仿真模拟,实现接触网最优设计;通过BIM工程量自动统计、出图功能,提高设计效率。施工安装阶段利用BIM技术,进行工程进度展示,设计交底、施工方案交底,指导施工并提高施工质量。基于BIM的接触网数据集成与传递,实现接触网BIM承载的建设管理过程信息无缝转移到运维阶段,为将来智能运维奠定基础。

**关键词:** 接触网;建筑信息模型(BIM);设计;施工;技术交底

## 引言

接触网是铁路工程电气化建设的重要内容和核心系统,不仅具有涉及项目众多、设计工作量巨大等独特性质,更需要相关设计人员深入了解铁路沿线气候条件、铁路具体走向、桥梁隧道特征、水文地质条件等众多信息,以满足铁路工程接触网的实际需求。传统模式下的接触网设计人员更多地使用手工图板和CAD软件等,但手工图板和CAD软件等二维平面设计,往往只能进行接触网的平面布置,一定程度上降低了设计人员工作效率,同时弱化了接触网设计图本身所包含的各项设备信息、专业接口信息等,造成了后期花费大量时间精力开展设计变更相应工作。因此,三维软件在铁路工程接触网设计和施工中的应用势在必行,BIM技术也就应运而生。在此背景下,本文从传统二维接触网设计及施工的相关现状出发,深入探究了BIM技术的应用优势,进一步探究了BIM技术在铁路工程接触网设计模型构建和设计分析过程中的具体应用,最后以某铁路为主要研究对象,探究了BIM技术在铁路工程接触网施工环节和施工进度计划控制中的实际应用,旨在为我国铁路接触网中BIM技术应用水平的进一步提升带来更多的思考和启迪。

## 一、铁路BIM技术现状

近几年,铁路BIM建设受政策推动发展迅速,2013年中国铁路BIM联盟在北京成立,探索并致力于形成中国铁路BIM技术体系,并在行业内进行应用实践,为中国铁路勘察设计、工程建设施工、运营管理全寿命周期管理提供支撑平台。中国铁路BIM联盟2014年编制发布了《铁路工程实体结构分解指南》和《铁路信息分类和编码标准》2个基础标准,将铁路工程对象系统按轨道、路基、桥涵、牵引变电、接触网等专业分解成相互独立和联系的工程项目单元。2016年7月,由中铁第一勘察设计院集团有限公司牵头编制,铁路BIM联盟发布了《铁路四电工程信息模型数据存储标准》,主要涵盖铁路通信、信号、电力变电、接触网4个专业领域,对四电工程BIM模型数据存储格式、语义扩展方式、数据访问方法、一致性测试等进行规范,同时为实现BIM模型属性的加载及工程算量提供标准。

## 二、BIM技术在高速铁路接触网工程中的应用

### (一) 零部件三维族库

根据《电气化铁路接触零部件(TBT2075-2010)》标准,对腕臂支撑装置、定位装置、补偿装置、接触悬挂等涉及到的零部件,根据功能及型号进行建模,建立零部件三维族库。对于工程实际中运用到的非标零部件或新设备,要及时在族库中增加,

保证族库零部件模型的完整。目前,只有Power rail overhead line接触网专用软件,因此,在选择某一软件平台后,用户要建立自己的三维族库,并随着接触网新工艺、新设备的出现,及时完善三维族库。

### (二) 模型建立

接触网BIM设计首先应创建接触网三维模型,模型不仅要从事几何层面上描述接触网设备、设施,还应将接触网系统工程的设计参数、设计过程、设计规则以及专业知识进行封装。在三维模型中,实现模型参数化和数字化。结合接触网专业特点和设计需求,需要创建接触网专业设备、设施的BIM模型和非接触网专业(如路基、桥梁、隧道等)的BIM模型。其中,接触网专业的BIM建模精度应当达到LOD300级别,即精确几何形态要求,非接触网专业则只需要示意和保留部分参数,达到LOD200级别。

### (三) 碰撞检查

将生成的BIM和其他专业模型进行碰撞检查,达到设计协同的目的。硬碰撞检查,对接触网基础、支柱等与路基、桥梁、隧道、声屏障专业进行“差、错、漏、碰”检查,生成检查报告,对设计错误或者设计冲突进行及时修改,减少设计变更的发生;软碰撞检查,检查接触网线路的绝缘距离是否符合要求,尤其是在上跨接触网的大桥、电力线路等绝缘薄弱位置。

### (四) 接触网基础施工管理

高速铁路中,接触网在路基、桥梁段的支柱基础、拉线基础以及隧道中的滑道都是由站前施工单位制作,由接触网施工单位负责检查预留、预埋位置是否正确,检查施工质量是否符合规范。接触网基础、滑道属于站前专业和站后四电专业的接口部分,为了规范接口部分的施工管理,可利用BIM技术,在站前专业BIM的基础上加载接触网基础BIM,进行虚拟建造、虚拟检查。BIM技术的应用:(1)指导站前施工单位预留施工,防止发生预留错误、侵限、碰撞等问题的发生;(2)指导站后四电施工单位进行检查,发现问题在模型上进行标注,并反馈给站前施工单位进行处理。基于BIM的接触网基础施工管理,可提高接口的施工质量,还能解决站前与站后施工单位之间沟通、协调不畅的难题。

## 结语

探讨BIM技术在接触网设计、施工阶段的应用,利用BIM技术可视化、参数化等特性,辅助接触网设计,提高设计效率,通过碰撞检查、仿真模拟实现接触网设计方案最优,满足接触网设计安全性、可靠性原则;在接触网安装实施阶段,利用BIM技术进行设计交底,施工方案交底,指导接触网安装施工,提高施工质量,提升施工管理水平。接触网设计、施工阶段产生的大量数据,利用BIM技术实现有效集成和传递,通过数字化竣工交付,将工程建设阶段的数据无缝转移到运维阶段,为将来实现智能运维奠定基础。

## 参考文献

- [1]李欢,何超明,崔焕星,等.高速铁路站场接触网辅助设计关键技术研究及开发[J].铁路计算机应用,2012,21(9):5-9.
- [2]冉惟可.基于BIM技术的铁路接触网设计[J].铁路技术创新,2017(4):61-63.