

# 基于BIM的高速公路桥梁养护综合管理技术

林超

湖南省高速公路集团有限公司湘西管理处

**摘要：**建筑信息模型技术（简称BIM）在高速公路桥梁施工中的应用十分广泛，在实际应用中主要涉及施工优化、协同管理、施工信息等方面，以BIM技术为基础，构建工程进度可视化、建设养护一体化、信息管理协同化的高速公路桥梁养护综合管理技术，能够有效提升项目质量、保障项目安全，对项目进度、项目建设等信息进行综合管理和控制。本文主要对基于BIM的高速公路桥梁养护综合管理技术进行分析，并针对其应用进行论述，希望能够促进高速公路桥梁养护技术的发展和进步。

**关键词：**BIM 技术；养护；公路桥梁；综合管理

## 一、引言

近年来，高速公路及桥梁建设发展迅速，这给交通技术的发展带来了机遇，但也对交通质量提出了更高的要求。一方面，由于人们的需求增多，高速公路及桥梁的建设项目激增；另一方面，一些建设不达标的桥梁和道路也带来了更多的安全隐患，因此，公路桥梁的养护工作愈发重要。当今阶段，人们对道路桥梁的质量和安全性愈发看重，相关的养护系统及管理技术发展迅猛，兼具可视化及信息集成度高的BIM技术，以其优良的可协调性和广泛的适用性，在公路桥梁养护中发挥着不可忽视的作用。这种新技术的应用，对于保障桥梁安全，具有十分重要的意义。

## 二、项目概况

以重庆某一高速公路大桥的通航为例，该桥梁长度达7600余米，主跨跨径达260米左右，通航孔桥结构上属于混合梁连续钢构桥，非通航孔桥与临近主通航孔桥两侧的深水区跨径约72米，其他区段跨径大致为50米，桥梁规模较大，组成桥梁的各个部位的结构构件体积较大。受大桥的地理位置影响，大桥所处气候属为北半球亚热带南缘海洋性气候，运行环境相对恶劣，在桥梁的使用过程中极易因为外部原因产生质量问题，这就会严重影响桥梁的安全性，因此，科学的日常养护管理是十分必要的。

## 三、基于BIM的建设和养护一体化信息管理

### （一）建设和养护平台建立的目标

借助现代化的信息管理技术，对桥梁建设阶段的相关信息有效管理，利用集成技术将信息传递至运维阶段，进而构建桥梁养护一体化的综合信息管理平台，实现桥梁全生命周期的信息养护管理。BIM技术是构建桥梁养护综合管理平台重要的硬件支撑，将BIM技术贯穿于桥梁的建设与运维中，能够打造良好的桥梁建设养护一体化管理平台。在桥梁的建设过程中，这一平台能够对桥梁的设计及施工相关信息进行收集、分析、处理，进而帮助桥梁建设工作更好、更快完成，对施工过程进行优化，提升建设质量，不仅如此，通过该平台收集的信息能够为后期的运行维护提供充足的数据支持，有利于后期管理工作的顺利开展。在施工过程中，建立平台可以将桥梁工程数据与三维模型对接，对工程施工进行协同化管理，保证工程管理的智能化、可控化、可视化，促进项目施工信息的高效管理。桥梁建设施工通常涉及的参建方较多，设计方、施工方、协作方、业主等多个方面需要进行各项工作的对接，而这些工作的协同性很大程度上取决于信息的传递能力，各方的良好配合是项目质量的基本保证。BIM技术有效利用数据与模型进行对接，对公路桥梁工程的设计到运维进行全方位的信息采集，通过三维可视化技术，对工程建设全部阶段的各项信息进行记录，能够保证对工程结构整个生命周期的全面了解，从而有针对性的对工程施工的进度、质量、安全等方面进行调控，BIM技术积累的工程建设相关的各项数据，能够为工程的运维管理提供参考，保证桥梁养护综合管理的科学性和有效性。

## （二）桥梁养护平台实现架构

下图（图1）为基于BIM的建养一体化信息管理框架，该信息管理框架的思路是“循序渐进，化整为零”，将桥梁建设相关的信息收集起来，建立BIM数据库和关系数据库，并让这些数据能够为养护管理提供帮助，借助一体化的建设养护综合管理平台，对工程的设计及施工阶段进行有效的信息管理，对相关的信息数据模型进行集成处理，帮助管理平台收集养护维修的有关信息，从而更好地制定桥梁养护运行相关的决策和措施。

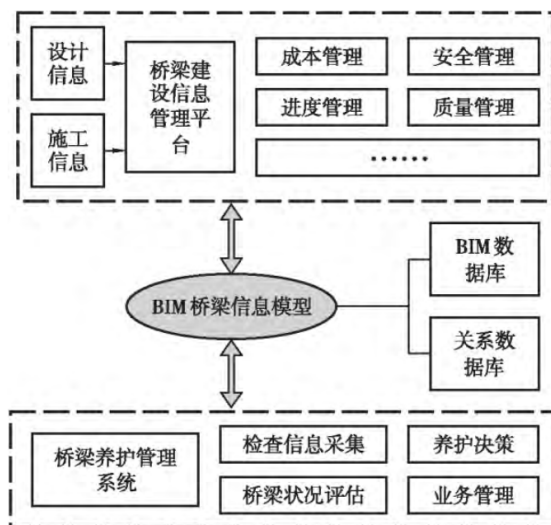


图1 基于BIM的建养一体化信息管理框架

### 1. BIM建模

本工程大桥BIM模型的建立是依据设计院给出的施工图纸进行的，并利用了三核建模软件Autodesk Revit。本工程大桥三维模型的建立利用了大量的桥梁参数化族，如节段梁族、承台族、桥墩族等，这些参数化族的构建能够有效补充桥梁BIM构件库。

### 2. 导入BIM模型

BIM模型的导入需要先建立好三维模型，然后与施工图纸进行比较，运用手机软件BIM View和Lubanbe将Revit三维模型导出为BE可识别的PDS格式文件，通过将转化好的PDS文件上传到Lubanbe，在技术上做到三维模型与工程数据库的对接。

### 3. 模型数据对接

一般来说，模型数据的对接工作要结合工程的实际需求，首先，要结合具体情况设计出各类工程信息的录入窗口，然后利用BIM的手机客户端进行工程信息的录入，搭建出所需的BIM信息管理平台。BIM技术的应用能够对工程的进度、质量、安全进行全面的综合管理，并收集有效信息，帮助运维养护阶段工作更好的进行。

## 四、平台养护功能的实现

### （一）工程进度可视化协同管理模块

利用三维可视化技术，结合工程实际进度，创建出进度可视化沙盘，这样就能对工程施工的进度进行实时查看，点击各分项工程构件即可查看相关工序的详细数据，然后就可以有针对性的进行分析。另外，借助工程数据信息平台，建立的BIM沙盘模型能够对施工过程中的各种有效信息进行记录和筛选、统计，如工程技术人员需要，可以随时将相关数据导出成Excel表格，简洁直观的显示出工程施工的各项信息。

工程进度可视化协同管理模块的建立以BIM模型沙盘的建立为基础, 结合实际的施工情况, 将工程施工中的各个部分进行精细划分, 从而对各个分项数据分别管理, 相关进度数据和时间能够分类记录处理。一般来说, 在考察实际施工进度后, 施工技术人员可以直接通过手机软件进行数据的录入, 将各个分项工程通过模型表现出来。另外, BIM手机软件操作简单, 通过简单的信息勾选即可完成操作, 对于需要特别标注的工序或工艺, 还可以利用不同的颜色加以区分。

**(二) 质量安全协同管理模块**

建立质量安全协同管理模块, 需要在工程施工开始前, 设置好各项质量检测指标, 这样就可以对施工质量进行实时监测与评估, 针对工程施工中存在的问题制定科学合理的措施, 提高工程施工的整体质量。

该模块在建立时, 首先要结合工程项目施工的实际情况, 明确质量安全协同管理相关的各项检测指标。然后将要确定的检测指标录入到BIM系统中。最后, 在实际施工过程中, 相关的工程技术人员还要注意定时检查监测的工程质量状况以及信息的及时反馈。除此之外, BIM平台拥有简单快捷的问题反馈渠道, 巡查人员在日常检查中发现质量问题, 可以利用手机软件, 实时拍照上传反馈, 反馈内容能够及时推送给相关负责人, 便于及时制定措施, 解决问题。另外, 由于BIM平台能够对问题解决的全过程进行记录, 也方便对反馈进度进行监测。

**(三) 安全信息化协同管理模块**

**1. 安全巡查在线整改闭合**

在桥梁养护管理信息系统的运行过程中, 信息流涵盖数据产生、数据集成、数据应用三个方面, 相关的巡查人员一旦发现工程存在安全质量问题, 即可利用手机BIM软件进行问题的上报, 对应的负责人在收到反馈后, 能够快速下达通知, 指派专业人员, 制定科学方案进行问题的解决。该过程全部在平台进行, 一方面保证了其信息传递的快速性, 另一方面还便于对问题处理进度、处理问题产生的费用等情况进行实时监测, 保障了运行的

高效性。

**2. 人员、机械安全信息化管理**

BIM技术能够对人员、机械进行安全信息化管理, 通过对项目相关的各类人员进行信息的统计, 能够对项目相关全体人员行综合管理, 利用平台技术, 设计相关的信息录入窗口, 然后让工作人员对相关信息进行填写, 接着将个人信息生成的二维码粘贴在安全帽上, 从而实时对人员的个人信息、工作岗位、工作注意事项等进行实时查看, 这样既保证了各项工作开展的秩序性, 也增加了人和设备的安全性。

**五、基于BIM的桥梁管养方案实施技术**

桥梁项目工程完成建设后, BIM技术建立的综合管理平台还能服务于桥梁的使用和养护。一方面, BIM技术的集成化、可视化、一体化优点, 依然能够沿用到管养中, 综合管理平台传递信息的及时性、准确性, 能够帮助桥梁管养工作的高效有序开展; 另一方面, 桥梁工程在设计建造阶段积累的相关数据, 能够为桥梁的管养方案提供参考, 结合桥梁各方面的数据, 能够科学合理的制定出最适合的桥梁管养方案, 进而提升管养效果, 延长桥梁寿命。总的来说, 充分利用BIM技术, 能够大大提高桥梁管养方案的实施效果, 提升工程的工作效率。

**六、结束语**

BIM技术具有传统技术难以比拟的优越性, 将BIM融入高速公路桥梁养护的综合管理中, 充分发挥BIM技术的集成化、可视化、一体化优势, 一定能够促进我国桥梁养护领域的长足进步。

**参考文献**

[1] 黄程远, 邓艳, 黄庆祥. 基于BIM技术的高速公路养护管理模式探讨[J]. 广西广播电视大学学报, 2019 (4).  
 [2] 马志华, 柏平, 戴航. BIM技术在桥梁养护中的应用研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2016 (12):9-12.  
 [3] 王波. BIM技术在桥梁监测中的应用研究[J]. 西部交通科技, 2019 (2).

(上接第43页)

由于一些地下管线靠近地表, 为了避免路面的施工行为促使其坍塌, 因此需要采取支撑性保护来提高地下管线的稳定性。可以运用一些较为坚固的物体做支撑修柱, 将其放置在各个不同的位置, 来使地下空间的承受力得到提升。根据对地下情况的了解, 在重要的位置采用支撑柱来进行支撑, 比如十字路口和一些地下的停车场对, 通过支撑柱的增加来提升支撑力。

**(七) 地下管线的改移措施**

对地下管线进行移动和更改在道路施工中也是较为常见的。道路的施工单位在全面了解地下管线的分布走向信息后, 可以与地下管线的产权保护单位进行有效的沟通, 来移动地下管线的分布区域从而避免底下管线和道路施工区域进行直接接触, 保证施工的顺利展开。在人口密度较小的地区, 地下管线的分布不集中, 改动地下管线的范围, 成本较低, 也是一项保护地下管线的重要措施。在对地下管线进行移动时, 要预先设计好地下管线新的布局方位, 并且要考虑到方案的具体可操作性。在管线移动之后还要进行测试, 观察该管道是否排水正常、是否存在漏水的问题等。确认无误后, 可以使用新的管线通道, 同时也要拆除旧的管线。另外管线的改动只适宜在人口密度较小、管线分布不密

集、管线类型单一和地质较为稳定的地区。

**四、结束语**

总而言之, 市政施工中地下管线的保护, 要想工程的整体施工质量得到有效的提升, 不仅要监控施工过程, 也要全方位的考虑对管线的处理和保护, 从根本上对管理流程和管理规划进行控制, 采用多种措施和预案相结合的方式使问题的控制水平得到提升, 从而有效的促进市政施工中管线的保护工作得到提升。

**参考文献**

[1] 高小勇. 市政工程施工中的地下管线保护措施探析[J]. 中国标准化, 2017 (8).  
 [2] 黄文珍. 市政工程施工中地下管线的保护问题探索[J]. 江西建材, 2016 (6):92-92.  
 [3] 傅国阳. 市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J]. 低碳世界, 2017 (5):164-165.  
 [4] 刘春花. 关于市政工程施工中地下管线的保护措施分析[J]. 建材发展导向:下, 2017, 15 (3):295-295.