

公司名称
四川省交通运输厅交通勘察设计研究院

项目地址
中国，四川

应用软件
AutoCAD® Civil 3D®
Autodesk® Revit®
Autodesk® Map 3D
Autodesk® InfraWorks® 360
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® BIM 360™
Autodesk® Design Review
Autodesk® Recap™ 360

“BIM是交通设计行业很好的创新点，BIM的应用有利于推动整个行业革新，增强企业的创新能力和竞争能力。

— 刘四昌
院长
四川省交通运输厅交通勘察设计研究院”

打通咽喉 贯通滇川

欧特克BIM解决方案助力宜宾至攀枝花沿金沙江高速公路宁攀A标段工程三维设计

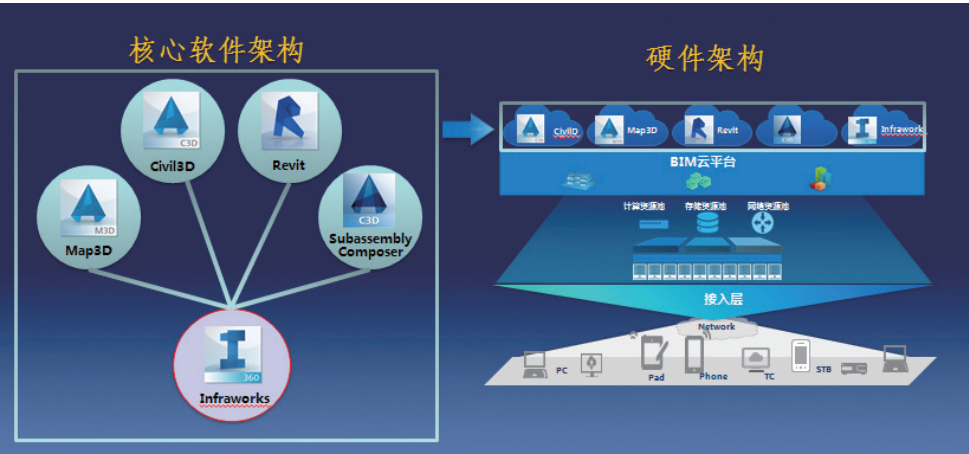


图1 三维平台架构

四川省交通运输厅交通勘察设计研究院（以下简称“四川交通院”）创建于1957年，持有国家水运和公路工程设计、特大桥梁、工程咨询、工程监理以及勘察、岩土等12项甲级资质和环评、水保、试验检测、交通工程、市政行业等10项乙级资质，通过了ISO9001：2000质量管理体系、ISO14001环境管理体系和OHSAS18001职业健康安全管理体系认证。现有员工近1000人，从事专业技术的人员比例约占89%，持有国家注册执业资格证书的各类人员100余人。拥有多名教授级高级工程师和全国知名专家，专业齐全、技术力量雄厚，是一个水陆并举的综合性交通勘察设计研究院。

一、项目概况

本项目起于四川省会东县团结村，止于攀枝花市仁和金江镇。项目里程为96.974公里，桥梁总长39.654公里，占总长40.8%，隧道总长16.952公里，占总长17.48%，枢纽互通1座，一般互通6座。该项目是国高网G4216成都至丽江和省高网习水至新市高速公路的重要组成部分，有利于区域公路物流与长江沿线港口的联系；该项目辐射带动川、滇、渝、黔的又一通道；是攀西地区对外联系的第二通道，G5京昆高速四川境的辅助通道。项目沿线多山地，地形复杂高差比较大，同时地质条件复杂，项目

桥梁比例高，使得项目工程规模大、建设难度大、造价高。

项目难点

- 区域构造复杂：断层发育，褶皱较多
- 营格达软弱地层问题
- 顺层边坡较多、高填深挖问题、地震烈度高
- 地形高差大展线困难、地形复杂、高边坡多
- 地形条件差使互通式立交布设困难
- 控制性工程规模大，设计难度较高

二、基于欧特克软件的解决方案

为了解决上述问题，提高四川交通院整个设计工作的效率和产品质量，基于欧特克系列软件，包括Autodesk Civil 3D、Autodesk Revit、Autodesk Map 3D和Autodesk InfraWorks等构建了三维设计平台，并通过服务器-客户端的方式搭建了虚拟机BIM云平台，满足各个部门对硬件和软件的需求，共享BIM数据，实现不同专业之间的协同设计。基于此平台，达到以下BIM技术应用目标：

- 构建三维可视化设计平台，多专业协同设计
- 实现地质数据的高效管理、编辑与多专业数据共享
- 地质剖面图、柱状图和平面图自动出图
- 设计阶段基于参数化、部件化快速高效地创建道路模型

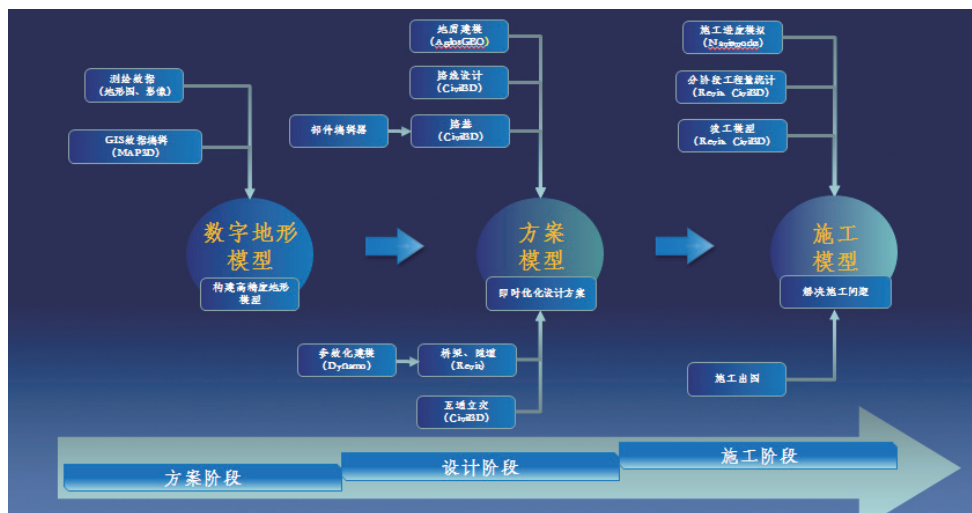


图2 技术流程

- 构建标准族库，实现常规桥梁的参数化建模，通用性强
- 基于可视化的三维平台实时反馈设计问题

三、BIM应用流程及成果

1、自定义坐标系统一多来源测绘数据

在构建BIM模型之前首先需要对多来源的测绘数据进行处理，构建数字地形模型。数据主要包括1:2000、1:10000地形图，最高0.6m分辨率卫星影像、无人机航拍影像，30m、90m分辨率数字高程模型（DEM），由于各种数据坐标系都不一样，对于源数据坐标系的统一，难度和工作量都很大。通过自定义坐标系统，免除了对CAD图纸进行操作编辑的巨大工作量。原先项目设计中，对于高精度的影像进行坐标转换，也是费时费力的工作之一，现在通过自定义坐标系配合Bing在线地图，无需改变原始数据，可高效地对数据进行坐标配准，在创建数字地形模型时效率得到极大提高。

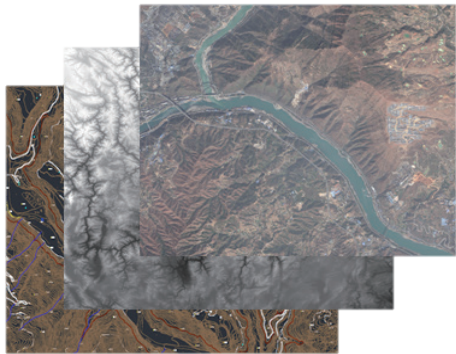


图3 多源测绘数据

2、地质专业进行复杂地质三维建模

在当前传统地质工作中，有着查询资料困难、

对上阶段资料的利用不足、重复性工作多（由于调线）等诸多问题，通过三维地质建模，能够实现不同项目、不同阶段地质资料共享，并且与设计信息共享，同时可以实现快速出图。

3、路基专业以部件编辑器为核心参数化创建道路模型

路基专业，通过Subassembly Composer参数化路基标准横断面，为各结构层赋代码，在Autodesk Civil 3D中直接生成道路模型。能够快速精确创建道路模型，实现设计方案的三维可视化，直观形象的反应设计中的不合理，有助于及时优化设计方案。

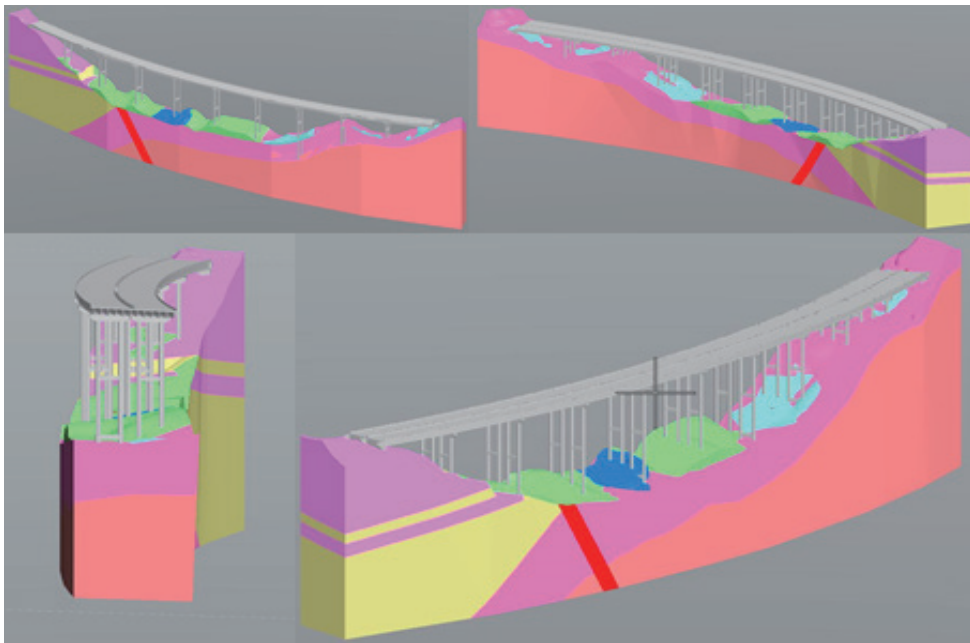


图4 桥梁三维地质模型

“通过欧特克举办的“创新杯”BIM应用设计大赛，我们看到了BIM在工程建设行业的价值，也看到我们很多兄弟单位在BIM应用方面取得的成绩，为我院BIM技术进一步发展指明了方向。

— 蹇依
副院长
四川省交通运输厅交通勘察设计院

道路三维模型的快速建立可分为以下几步，首先对桥梁、隧道以及挡防等构筑物区段进行划分，然后创建道路标准横断面装配，最后对道路模型参数进行设定，就可以快速生成道路模型，从而查看设计方案了。对于高填方、深挖方路段，项目人员可以很快的判别，从而优化设计。

4、桥梁专业基于Dynamo插件进行参数化建模

Dynamo具有以下几点应用优势：

- 基于空间路线设计
适用于大范围条带状结构设计，通过二次开发，导入路线信息，实现在公路领域的结

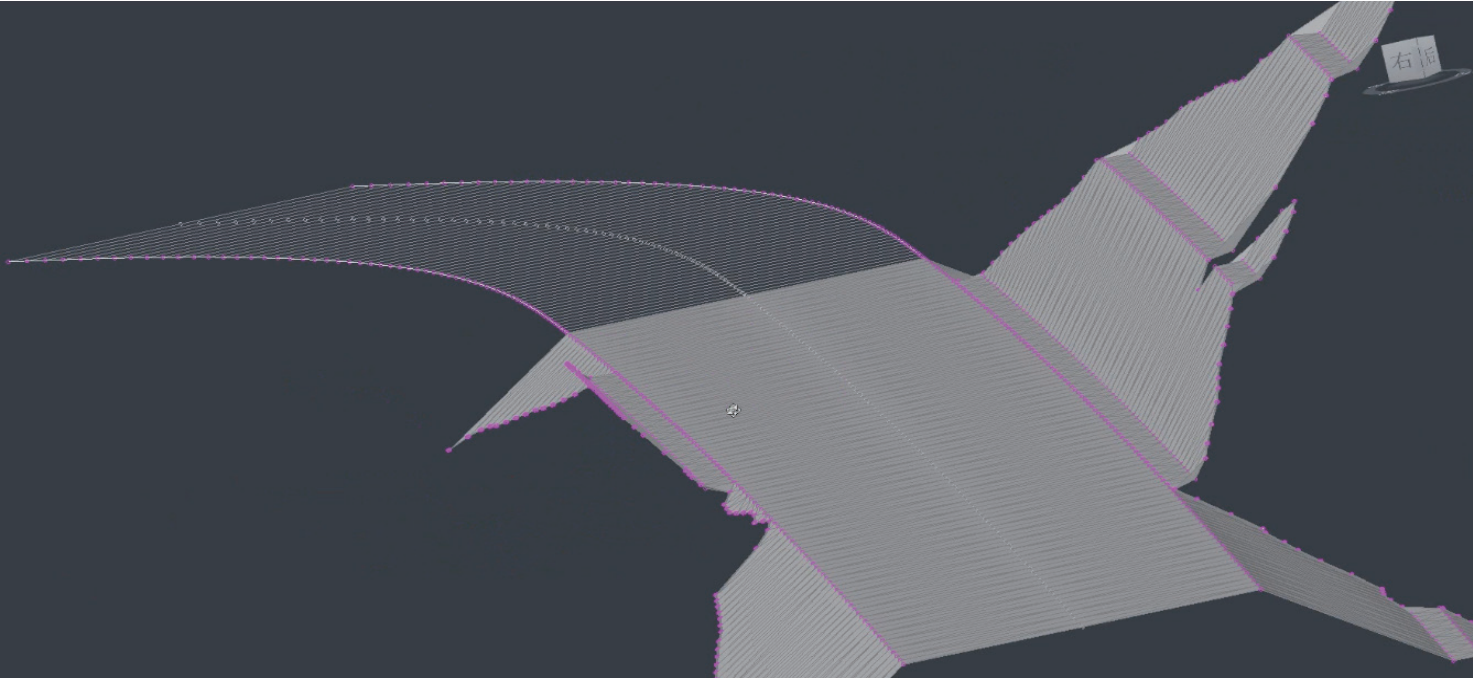


图5 道路模型

- 构筑物设计应用。
- 桥梁空间布设
基于Dynamo命令流，在Autodesk Revit实现桥梁上下部结构的空间布设。

- 构建任意异形结构
Dynamo相较于Autodesk Revit在几何模型构建上有更大的自由度，配合自适应构建可以很好满足公路构筑物对于平曲线、竖曲线、超高横坡的要求。

四、BIM技术应用总结

- 对于BIM技术在该项目中的应用作如下总结：
- 测绘数据的高效整合与管理
 - 实现地质数据的信息化管理、共享，服务协同设计

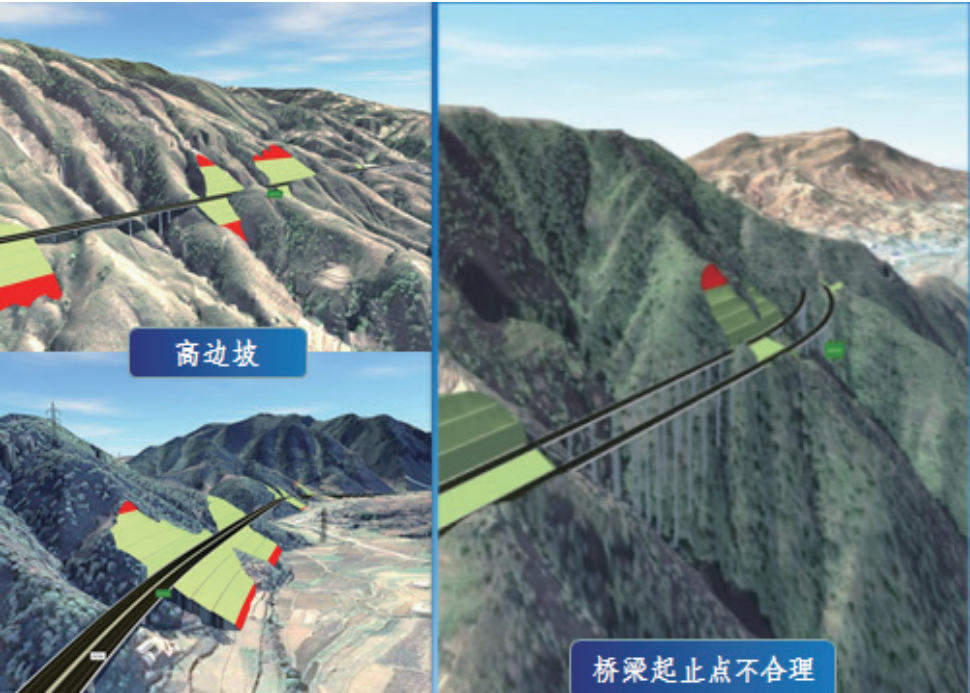


图6 设计不合理

“在宜宾至攀枝花沿金沙江高速公路宁攀A标段工程BIM设计中，通过与奥特克客户服务团队及同行设计单位的交流学习，提升了四川交通院的BIM技术应用水平，推进了四川交通院在公路设计过程中BIM技术的发展。

—朱明
BIM中心主任
四川省交通运输厅交通勘察设计研究院”

桥梁专业基于Dynamo插件进行参数化建模，可通过二次开发，导入路线信息，实现在公路领域的结构物设计应用，可在Autodesk Revit实现桥梁上下部结构的空间布设。Dynamo相较于Autodesk Revit在几何模型构建上有更大的自由度，配合自适应构建可以很好满足公路构筑物对于平曲线、竖曲线、超高横坡的要求。

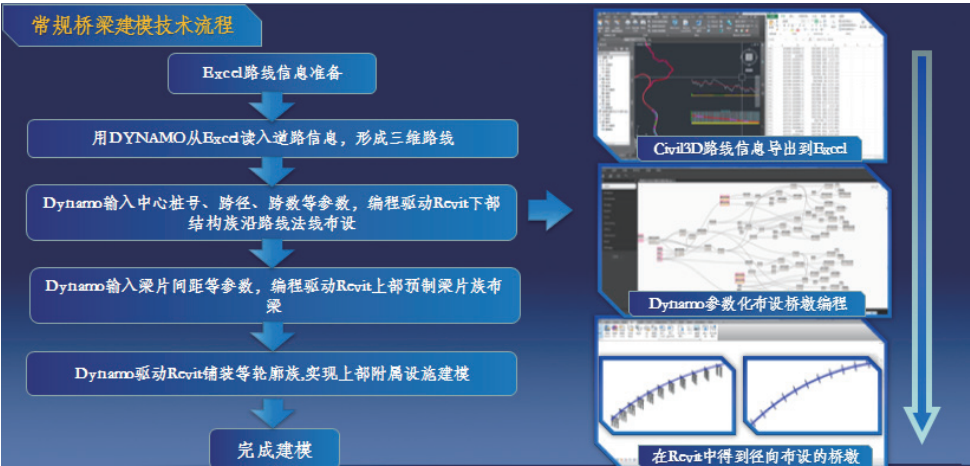


图7 常规桥梁建模流程-1

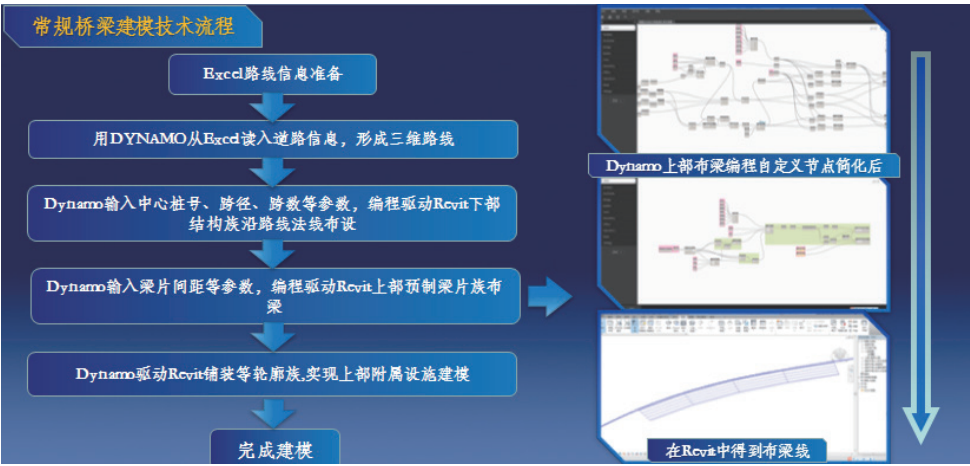


图8 常规桥梁建模流程-2

- 路基标准横断面定制，适用于各种复杂地形
- 构建和完善常规桥梁标准族库，参数化建模
- 基于三维可视化设计平台即时进行设计方案优化

通过项目实践，四川交通院总结较为成熟的BIM设计流程与方法，逐步推进院BIM标准化工作，为BIM的广泛推广创造条件，推动企业不断升级创新。

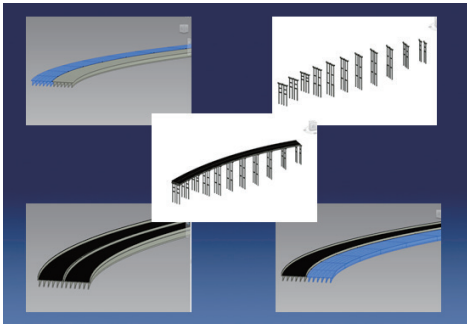


图9 构建常规桥梁模型

五、BIM技术应用展望

为了将BIM技术更深入地应用到本项目中，具体四川交通院将在以下几个方面进行攻关：

- BIM与GIS更深入的结合，优化平台的模型加载能力和数据管理能力
- 通过软件二次开发解决当前地质建模与出图标准化问题
- 常规桥梁结构和特殊桥梁结构的族库完善，保证其通用性，更好的服务于生产
- 基于桥梁与隧道的标准族库构建信息化管理平台

四川交通院希望通过以上举措能够逐步将BIM技术普及应用于生产最前线，提高企业竞争力，推动企业发展。