

公司名称
大连市市政设计研究院有限责任公司

项目地址
中国，辽宁大连

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

BIM是工程技术发展的大势所趋，参与BIM也是技术人员自我提升的过程，让我们在这个过程中挑战自我，获得快乐。

— 庞然
总工程师
大连市市政设计研究院有限责任公司

大连市疏港路拓宽改造工程

欧特克软件助力打造道桥设计新机遇



图1 大连市疏港路拓宽改造工程项目总图

大连市市政设计研究院有限责任公司组建于1985年，现已发展成为具有市政公用行业设计甲级、建筑工程设计甲级、风景园林工程设计专项甲级、工程咨询甲级、工程勘察专业岩土工程甲级以及压力管道、公路、城市规划、工程测量乙级资质，专业齐全的综合性的勘察设计研究单位。主要从事道路、桥梁、隧道、给排水、污水污泥处理厂、环境、热力、园林景观、建筑、规划等建设工程的设计研究与咨询及工程勘察、工程测量、工程项目管理等多个领域的业务。公司业务立足辽宁面向全国，公司下设交通土木设计研究院、市政环境设计研究院、城市设计研究院、勘测分院、贵州分公司、甘肃分公司、哈尔滨分公司、牡丹江分公司、深圳分公司等部门。

大连市市政设计研究院有限责任公司先后通过了质量、环境、职业健康安全管理体系三大体系认证。2011年被辽宁省发改委认定为省AAA级诚信企业，2012年11月被评为高新技术企业，2012年度获得辽宁省勘察设计行业20强企业光荣称号。

三十年来，大连市市政设计研究院有限责任公司先后完成了省内外6000余项工程设计，其中大型工程设计2000余项，百余项分别获国家、建设部、辽宁省、大连市优秀勘察设计奖。其

中获得全国优秀勘察设计12项；辽宁省优秀勘察设计47项；大连市优秀勘察设计146项。与大连理工大学合作完成863国家高技术发展计划项目《大连城市水环境质量改善技术与综合示范》，成果通过了项目验收评审。

大连市市政设计研究院有限责任公司力争跨入全国同行业甲级设计单位先进行列，实现多元化发展，品牌化效应的发展战略。该院非常重视人才引进和培养，正狠抓管理、苦练内功，决心以热情、优质、周到的服务，为现代化城市建设提供更完美的设计，为建设知识创新、和谐一流的设计院而努力奋斗。

项目概况

大连市疏港路东起东港商务区，西接西北路，是大连市核心区东西向的主要快速路，也是大连市“七纵七横”快速路系统重要的“一横”。为缓解疏港路拥堵情况、实现交通快速通行的需要，拓宽改造工程起点绿波立交，工程终点东港。改造工程完成后，疏港路将从“慢车道”的尴尬境况重新回归到“城市快速路”的主位上。改造后的疏港路将与上海路直接连接，并和大连湾海底隧道有机地连接起来，使大连市“七纵七横”城市快速交通系统更加完善。

该项目利用拆除铁路将疏港路全线由双向4车道改造为双向8车道，工程总长7.5km，道路长度5.3公里，桥梁长度2.2公里，其中涉及一座大型枢纽立交（香炉礁立交）和两座互通立交（绿波桥、菜市桥立交）的改造。项目规模大，涉及因素多，采用BIM方法设计充分体现了设计价值，是大连市市政设计研究院有限责任公司首次完整采用BIM技术设计的一项大型城市道路桥梁工程。

BIM在道桥设计中的典型应用

本项目设计难点在于：一、工程规模大节点多，方案阶段工作量大；二、复杂的一对多匝道分合流点节点；三、存在大量曲线、异形桥梁上部结构；四、大型枢纽立交空间关系复杂，净空视距需要保证；五、工程情况复杂，设计与现场结合要求高。

为解决上述难点，本项目全过程采用了BIM设计，多专业协同建立了全线三维模型，方便了设计过程的汇报和沟通，提高了工作效率，充分体现了BIM技术的优势。

1. 应用BIM进行方案设计

拓宽改造工程互通立交空间关系复杂，应用BIM技术方案设计清晰明了。本项目采用BIM技术，利用Autodesk Infraworks 360进行建立总体模型，局部精确构造在Autodesk Civil 3D及Autodesk Revit中建立，最后通过Autodesk Navisworks模型整合可视化的方案展示，更容易被业主和公众理解，提高方案决策的科学性。

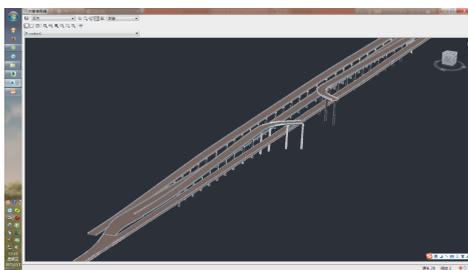


图2 方案阶段利用Autodesk Civil 3D生成的道路桥梁模型



图3 香炉礁互通立交改造前模型



图4 香炉礁互通立交改造后模型

2. 应用BIM进行详细设计

详细设计采用Autodesk Civil 3D创建道路模型，道路线形设计完成后构件桥梁模型，标准直线段立交箱梁采用族定制进行上部结构参数化设计，并进行结构配筋；异形箱梁在Autodesk Civil 3D中采用道路部件建模，可实现道路平纵曲线，通过自主的开发的部件，完成变高、变宽异形段箱梁的快速和精确建模。桥梁下部通过Autodesk Revit采用族定制进行设计，完善了企业标准的族库。

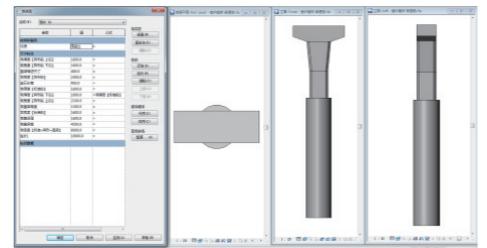


图5 桥梁下部结构BIM模型



图6 企业级族库



图7 桥梁拆除施工过程

3. BIM在施工、运维阶段的应用

根据构建的模型，在Autodesk Navisworks对沙河口红铁路桥进行了不中断交通的拆除施工模拟；香炉礁立交桥主线施工阶段的模拟了桥墩混凝土分层浇筑，下部钢筋绑扎，上部结构施

工等施工过程模拟；利用物探资料建立地下管线系统，全面进行桥墩与管线碰撞检查；采用实体化净空、限界设计，可以在项目运维阶段避免任何新增设施的侵入。

BIM应用创新

1. 使用装配设计复杂的道路连接部及交通标线
 本项目创新应用Autodesk Civil 3D部件装配生成道路分叉段，并利用布尔运算形成三维交通标线，解决了复杂的道路分叉段建模的难题。首先在Autodesk Civil 3D中生成道路分叉段，提取实体并赋予材质，然后将Autodesk Civil 3D实体导出为fbx文件，再导入Autodesk Infracore 360模型，最后利用Autodesk Civil 3D中布尔运算，生成标线，导入Autodesk Infracore 360模型。

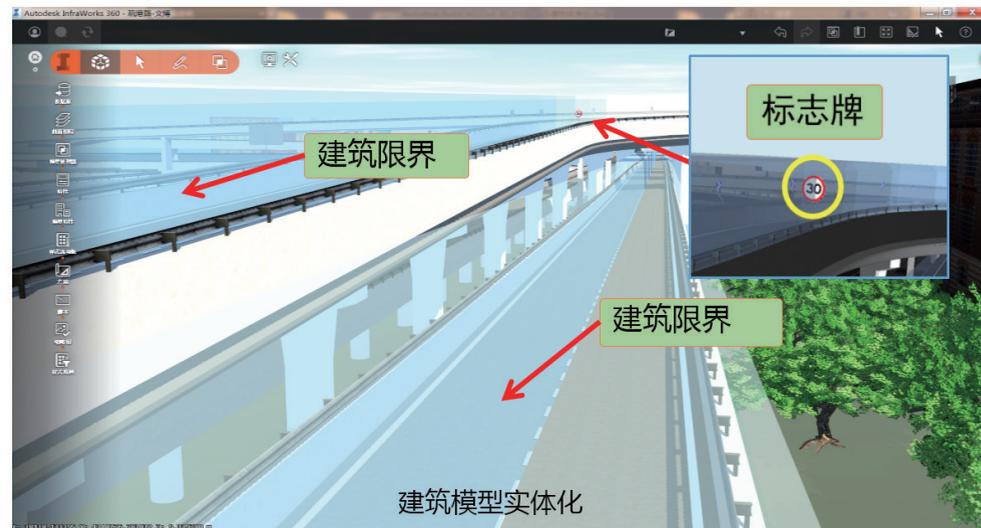


图8 运维阶段限界检查

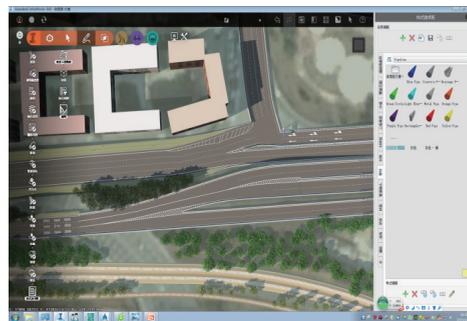


图9 复杂道路连接部位模型

2. 开发部件进行箱梁建模

仅采用Autodesk Revit族定制的方法难以精确引入道路平纵曲线，完成变高、变宽异形段箱梁的快速建模。本项目创新采用了道路部件编辑器自主开发部件，装配建模，解决了上述问题。利用部件编辑器，编辑箱梁部件，定义梁高、边线、顶底板后的等参数，然后利用Autodesk Civil 3D装配箱梁，并提取箱梁实体，在Autodesk Revit中插入Autodesk Civil 3D生成的箱梁实体文件，建立箱梁模型。通过自主开发，首先，可完成曲线异形变梁高箱梁结构，结构边线可以与道路边线锁定，随之自动变化；其次，箱梁模型可考虑道路纵断和横坡信息。

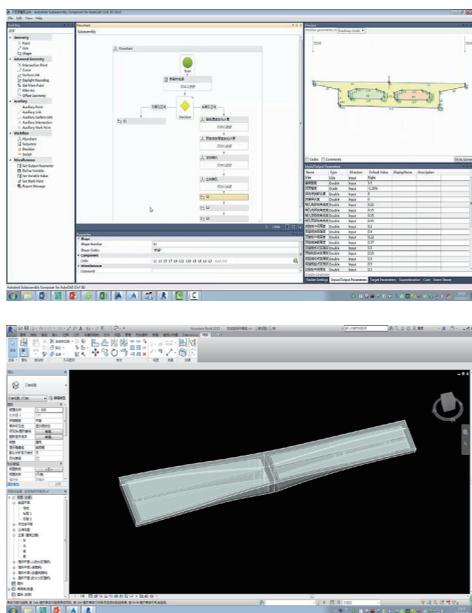


图10 异形桥梁上部结构精细化模型

3. 净空、视距实体化

传统的检查方法采用净空Z值（高差）分布图，仅仅检测了桥面和地面的高差关系。仅在设计阶段进行检查，无法在运维阶段进行净空及视距的维护。本工程创新采用实体化的净空限界和道路视距线，可以与所有BIM实体进行碰撞检测，不仅仅局限于设计阶段，作为实体模型的一部分进行数字化交付后，可以在运维管理阶段对道路空间进行全周期维护。

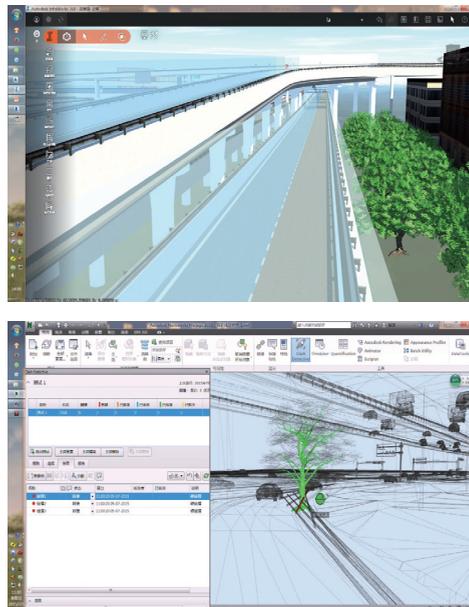


图11 实体化视距线的碰撞检查

BIM技术是未来城市发展的信息载体，是城市基础设施行业发展的必然选择。BIM技术的应用有利于推动整个城市基础设施行业的技术革新，同时提高设计企业的创新能力和竞争能力。

一周连伟
技术部部长
大连市市政设计研究院有限责任公司

BIM应用总结

本项目用BIM技术满足了业主、设计院、施工单位及运营管理单位的各自要求，协调了彼此间的合作。在项目全过程中应用BIM，积累了设计经验和基础资源；通过自主开发Autodesk Civil 3D道路部件构造连续箱梁桥上部，有效开发了BIM的潜力，找到了与道桥专业紧密结合、符合习惯的软件环境及既满足精细度又可操作的建模方法，为类似需求提供了有价值的借鉴。发展出道路功能的实体化概念，将道路限界和视距实体化，更加深入地贯彻了BIM的理念。采用BIM技术设计大型道路和复杂立交直观清楚，方便沟通，提高了效率，体现出BIM的巨大价值；BIM设计形成的智能化的项目成果，技术劳动的价值在施工和运维等全生命周期内都可以延续。