

公司
中信建筑设计研究总院有限公司

地址
 中国，武汉

软件
Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Ecotect®
Autodesk® Inventor®
AutoCAD® Civil 3D®
Autodesk® 3ds Max® Design
Autodesk® Design Review
Autodesk® BIM 360™
Autodesk® Showcase®
Autodesk® Infrastructure Modeler
Autodesk® Simulation CFD

中信建筑设计院乌鲁木齐高铁火车站项目中的BIM应用



图1 乌鲁木齐高铁火车站室外透视图

中信建筑设计研究总院有限公司（原武汉市建筑设计院，简称“中信设计”）创建于1952年10月1日，是新中国建国之初诞生的大型国营设计机构之一，是持有甲级建筑工程设计证书、甲级城乡规划编制证书、甲级市政行业（道路工程、桥梁工程、隧道工程）证书、甲级建筑工程专业咨询证书的大型综合性建筑设计院，是一类房屋建筑工程施工图设计文件审查机构，是商务部认定的“骨干企业”之一。20世纪80年代，成为全国建设系统设计体制改革试点单位和全面质量管理（TQC）试点单位；1992年进入由建设部和国家统计局评定的“中国勘察设计单位综合实力百强”；1994年成为中国首家实现工程设计手段电脑化的设计单位；2000年通过ISO9001质量体系认证；2002年加入中国中信集团公司；2011年，被授予“高新技术企业”和全国建筑设计行业诚信单位；2012年，跻身当代中国建筑设计百家名院。

项目概况

乌鲁木齐是古丝绸之路上的重镇，近年来，作为中国面向中亚的桥头堡，正在迅速崛起。乌鲁木齐新客站作为全国特大型省会级枢纽级火车站，依托不可替代的西北门户的区位条件，以及高铁枢纽的综合交通优势，必将成为未来面向中亚、辐射全疆的强大功能核心和战略枢纽。项目预计投资27亿元，站房总面积达10万平方米，雨棚7万平方米。设计充分体现乌鲁木齐城市风貌，与当地文化、环境、气候、地貌相和谐，达到国际领先水平。

乌鲁木齐高铁火车站建筑造型体现了“天山雪海，丝路明珠”的设计意象，以流线型的态

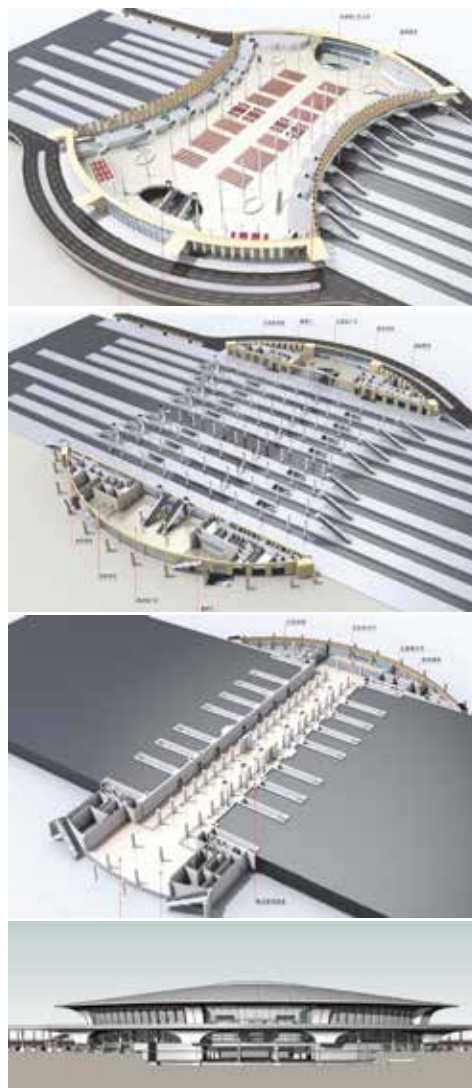


图2 乌鲁木齐高铁火车站BIM模型可视化图片

BIM应用最佳的切入点是通过项目的实际应用，在应用过程中掌握和熟悉BIM，培养自己的BIM团队，建立适合企业的BIM管理体系。

—叶炜
 副总建筑师
 中信建筑设计研究总院有限公司

Autodesk Navisworks实现的管线碰撞检查，较好地解决传统二维设计下无法避免的错、漏、碰、撞等现象。



图3 乌鲁木齐高铁火车站BIM模型剖视图

势从大地升起，圆润光洁，宛如一颗美丽的明珠。建筑形体舒展，和谐融入城市天际线，烘托出天山雪峰的壮丽秀美，丝绸之路的源远流长，大漠沙海的浩瀚无垠。基座与屋顶形态相呼应，共同构成开放包容的建筑形象。

项目难点

- 建设内容复杂，建设工期紧张；
- 项目规模宏大，协调专业众多；
 - 建筑造型异型，技术难度巨大；
 - 设计深度全面，设计周期较短；

铁路枢纽作为公共交通设施，其建设运营管理的水平直接影响到旅客的出行质量和安全，提升现代化的铁路客站的设计建设和运营管理技术，是实现铁路“又好又快发展”目标的重要保证。

鉴于乌鲁木齐高铁火车站项目的复杂性和重要性，中信建筑设计研究总院有限公司（简称“中信设计”）仔细分析了该项目的特点。乌鲁木齐高铁火车站项目为综合铁路站房，建筑

体量巨大，功能复杂；其次建筑造型新颖，多数外立面构建为二维曲面和三维曲面，设计施工难度巨大；再次由于铁路站房的特殊性，工程设计不仅仅涵盖了普通民用建筑的所有专业，还包含了铁路线路、铁路信号等多专业的协同配合；经过分析总结，决定采用BIM技术进行设计，以解决传统二维设计制图过程中的三维信息无法清晰表达、结构图纸难以与建筑及安装图纸对接等问题，实现各专业无缝对接，在设计过程中及时发现问题，从而提高整个设计的效率和品质。

BIM在建筑设计中的应用成果

乌鲁木齐高铁火车站项目的BIM应用目的是集建模、检测、计算、模拟、数据集成等工作为一体的三维建筑信息管理工程，这项工作覆盖了工程设计、深化设计、制造、施工管理乃至后期运营管理的建筑全生命周期。

特点1：BIM技术的广泛运用

从建筑、结构、机电到幕墙、装修、屋面、标识专项设计，BIM都发挥着重要的作用。

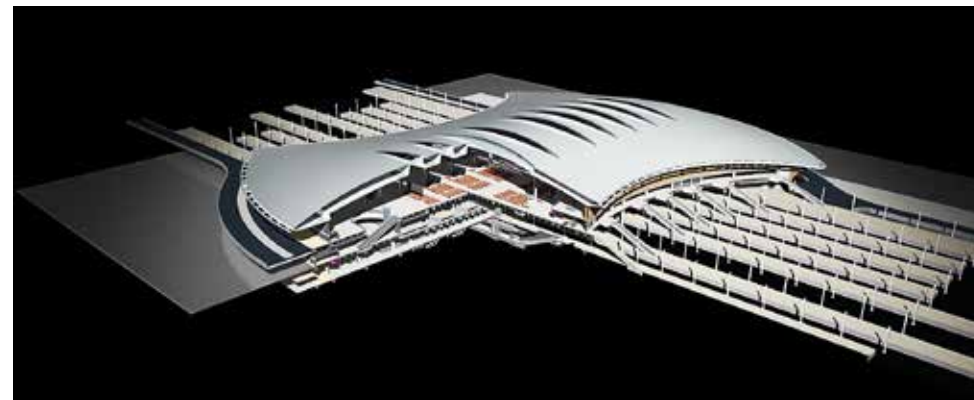


图4 乌鲁木齐高铁火车站BIM模型展示

在乌鲁木齐高铁火车站项目中，通过与欧特克客户服务团队及同行设计单位的交流学习，提升了中信设计对BIM技术应用的能力，推进了中信设计在设计全过程的BIM技术的发展。

—董卫国
 副总工程师
 中信建筑设计研究总院有限公司

特点2：BIM协同设计取得丰硕成果

协同平台实现了从项目创建到模型建立、模型分析、模型优化、模型出图、图纸审核归档的全过程。搭建BIM协同设计平台，实现了各异地BIM协同工作。

特点3：BIM性能分析

通过性能分析提升设计品质，解决实际问题。建筑、结构、机电专业基于BIM模型进行性能化分析，并利用分析结果指导设计，在节能舒适水平等方面比常规设计有着巨大的提升。

应用流程概述



图5 全专业BIM模型剖视图

乌鲁木齐高铁火车站项目BIM设计的特点在于对建筑进行全专业、全过程的BIM设计，其中全过程有两个方面：首先是项目过程中团队合作的全过程；其次是项目从方案设计到施工图设计及未来运营的全过程。

在方案设计阶段总图专业采用了AutoCAD Civil 3D进行地形设计，从Google Earth中导出地形，利用其强大的地形处理功能进行三维设计及仿真处理，对场地高度进行模拟分析。在方案设计论证阶段充分利用Autodesk Infrastructure Modeler (AIM) 三维集合管理、实时虚拟城市的能力，对项目的规划布局决策

BIM模型包含的信息可满足参加各方的全生命周期需要，实现节能、节水、节地、节材和环境保护等绿色理念。

提供数据及快速可视化支持。在建筑内部设计中，采用可视化工具虚拟现实软件进行逼真演示，不同设计方案的虚拟现实展示供业主快速决策。设计人员在三维场景中任意漫游，人机交互，这样很多不易察觉的设计缺陷就能够轻易地被发现，减少由于事先规划不周全而造成的无可挽回的损失与遗憾，大大提高了项目的评估质量。实现建筑设计与场地道路设计模型化。

由于建筑造型复杂，在最初的方案设计中，借用参数化设计流程，完成了从建筑体量到造型细部的推敲，快速实现建筑功能和建筑形态的磨合。施工图阶段利用方案阶段的基础BIM模型，把方案阶段其他平台建立的信息转入Autodesk Revit的基础平台中整合处理，在模型中进行设计，并解决专业协调、精细化设计、性能化分析、施工图三维校审、施工图出图、各专业图形算量以及图纸三维交底等

项目BIM的协同设计实践

中信设计结合国内标准与以往BIM设计的实际经验以及本项目实际情况等各项因素，建立了一套完整的、标准的BIM协同设计体系，以保证多专业、多软件平台之间的顺利配合，对开展BIM设计工作进行统一指导。项目中以建立起自身的BIM平台。它以Autodesk Revit(Architecture/Structure/MEP)为基础平台，其他十几个软件为辅助建模软件，同时配合Autodesk Ecotect、Autodesk Navisworks等分析软件，最终形成一个完整综合的BIM平台。并通过实践验证，证明了其合理性，对未来的设计具有极强的借鉴和指导意义。

在区块作业时模型拆分以设计区块和构建类型两种方式进行拆分，在传统建筑、结构、机电等专业分工的基础上，建筑以楼层为主要分区原则，辅助以楼梯、幕墙、等其他异性或复杂构件为补充进行分工；结构专业主要依几何形体划分，如东区、西区等，在模型拆分时保证一个模型只包含单一专业的一类或是两类模型。合理的分区原则保证模型合成是完整统一，在单专业或单类型工作时可以模型信息量在可控范围，减小在工作时由于模型数据冗余所带来的不便。



图6 利用Autodesk Revit出施工图

中信设计在乌鲁木齐高铁火车站项目中以“模型即等于图纸”为标准，“模型直接出施工图”为途径，达到了建筑专业模型出图率

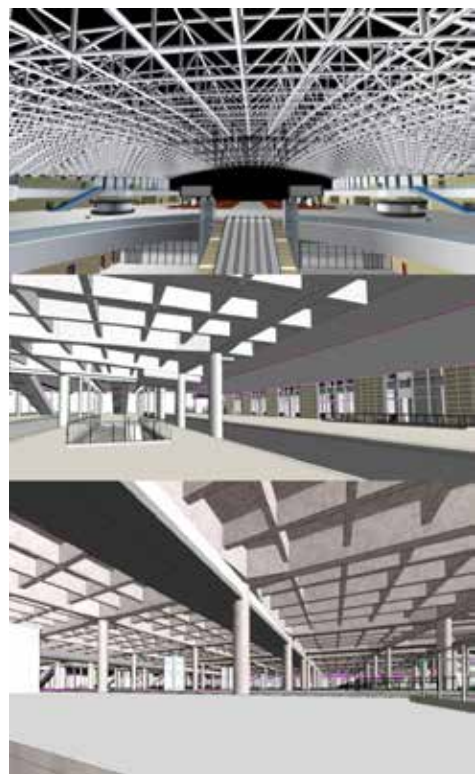
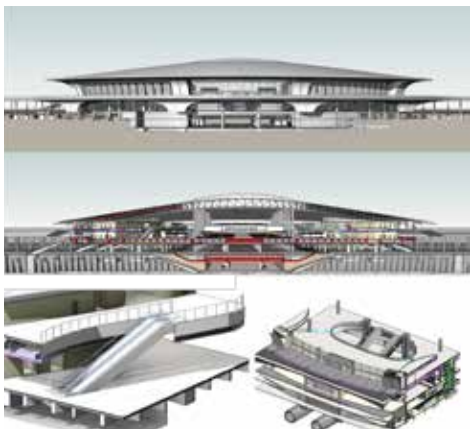


图7 设计过程三维可视化

BIM技术的应用带来建筑设计手段的第二次变革，极大提升建筑设计作品的品质，使设计沟通更加便捷，并为施工建造、运维管理的实现提出了更先进、直观的理念和思路。

—刘益江
信息部主任
中信建筑设计研究总院有限公司

100%，结构专业出图率90%，设备专业出图率75%的目标。视图通过模型剖切直接生成二维图纸和三维图纸，透视图、详图大样可以根据模型的修改实时更新，对于模型的修改都是通过三维方式来完成的，以保持模型的完整性。基于BIM模型的建筑结构模型协调比传统二维模式更加紧密，特别是对于异形建筑来说，更加直观可靠，在这个有利的基础上，建筑专业可以根据结构的布置更好的考虑空间布局，结构专业可以根据建筑的布局更清晰的模拟荷载，通过模型媒介，极大的加强了两个专业的互动性。而机电专业通过选取建筑与结构部分模型作为参照，进行协调设计，实现专业间及时准确信息传递的目的，再辅以可视化工具，及时发现问题并解决问题。

碰撞检查在设计过程中是非常重要的一个环节。BIM技术则通过软件对综合管线进行碰撞检查，利用Autodesk Revit系列软件进行三维管线建模，快速查找模型中的所有撞点，并出具碰撞检查报告。Autodesk Navisworks实现的管

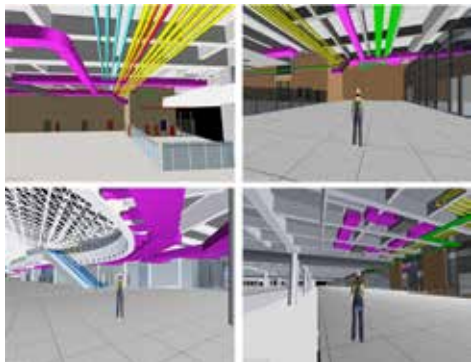


图8 设计过程中的管线模型

从建筑、结构、机电到幕墙、装修、屋面、标识专项设计，BIM都发挥着重要的作用。

线碰撞检查，较好地解决传统二维设计下无法避免的错、漏、碰、撞等现象。根据结果，对管线进行调整，从而满足设计施工规范、体现设计意图、符合业主要求、维护检修空间的要求，使得最终模型显示为零碰撞。

乌鲁木齐高铁站BIM设计平台贯穿整个设计环节，包含了从规划设计、方案设计、施工图设计、MEP、到绿色建筑、日照节能等多方面。工作成果将根据项目的不同阶段和不同深度，从建筑信息模型中分别提取。同时，BIM的应用还将延伸至建造阶段甚至使用阶段，在施工、造价、运营维护等方面综合运用。

基于BIM的性能化分析

乌鲁木齐高铁站的屋面钢结构设计中，通过应力分析确定相应的钢梁，协同建筑专业进行外形设计，再通过BIM中心文件直接导入工程模拟有限元软件进行结构整体的大震动力弹塑性分析。暖通专业在Autodesk Revit 建筑模型中设置暖通空调负荷计算的条件，生成暖通空调负荷的模型将模型导出成GBXML格式文件，GBXML文件再导入鸿业负荷软件进行暖通空调的负荷计算。采用三维模拟软件对原建筑模型和暖通设计进行模拟。

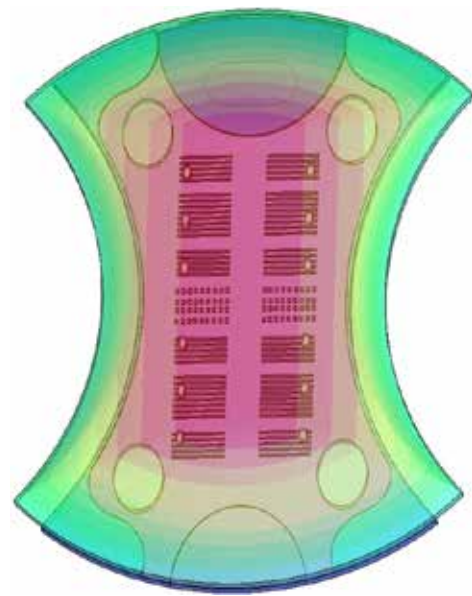


图9 候车大厅气流组织进行模拟对比

在设计过程中，为了兼顾节能、经济和美观等因素，导致部分设计方案的摇摆不定，需要业主做最后的定夺，而直观模型则充分证明了方案的可行性。为了优化管道的走向，节省初投资和减少使用成本，并兼顾候车厅的设备单元供冷，需要再高架层设置两条对称的管廊。中信设计利用Autodesk Revit的强大施工图设计功能，做到了替代CAD出二维施工图。再利用Autodesk Revit自带的计算功能，边设计边计算，发现问题随时更正，确保设计的准确性，提高设计速度。

BIM应用总结

中信建筑设计研究总院有限公司在乌鲁木齐高铁火车站项目中实现了从方案创作到施工管理、后期运营的全生命周期BIM应用，采用BIM技术并完成设计出图，搭建了BIM协调设计工作平台及完善了BIM设计手册，培养了一批BIM工程师。通过与欧特克客户服务部及兄弟设计单位的交流学习，提升了中信设计对BIM技术应用的能力，推进了中信设计在设计全过程的BIM技术的发展。

乌鲁木齐高铁火车站项目BIM模型包含的信息能满足参建各方的全生命周期需要，实现节

在乌鲁木齐高铁火车站项目中，从策划、设计、建造，到管理、运营的BIM应用实现了真正意义上的“打通”，突破了概念层面，真正将项目从始至终的信息化、生命化。

—杨勇凯
第五设计院副总建筑师
中信建筑设计研究总院有限公司

能、节水、节地、节材和环境保护等绿色理念。基于BIM平台的整合设计，完成声学、光学、消防疏散、CFD空调模拟、室内设计、低碳设计等各专题设计任务，提升了设计水准。并通过虚拟现实及可视化专题研究，实现BIM技术对施工方、业主方、运营方的推广，降低技术门槛。总结较为成熟的BIM设计流程与方法，为推广BIM工程设计创造有利条件。同时通过研究BIM技术，推动企业管理升级，引导企业有效使用BIM技术。

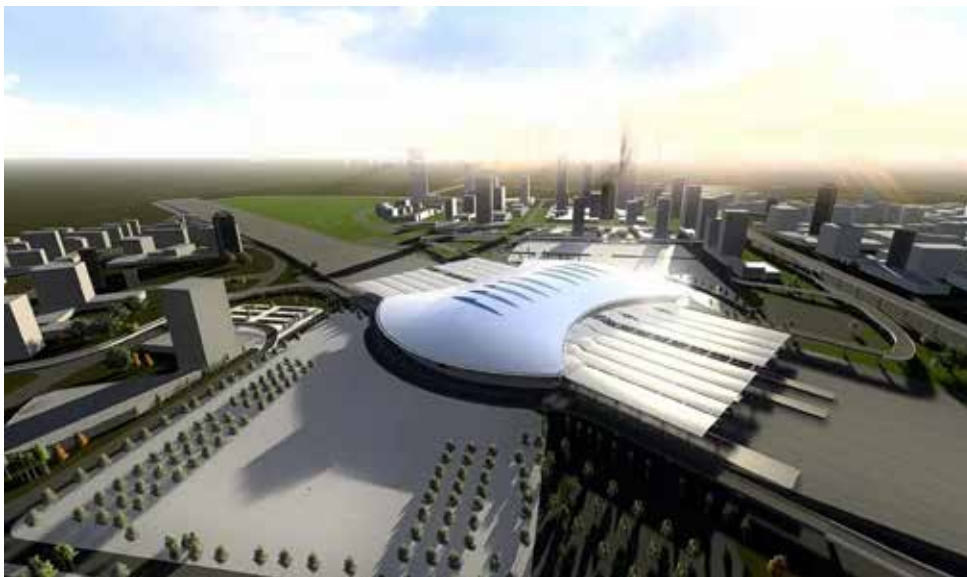


图10 BIM模型鸟瞰图