

公司
北京市建筑设计研究院有限公司

地址
中国，北京

软件
Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Design Review
Autodesk® Ecotect® Analysis
Autodesk® Simulation CFD
AutoCAD®

在数字化时代下，我们的建筑观也产生了很大变化，BIM技术不但使建筑设计成果表达上达到了空前的水平，更重要的是改变了传统思维。在建筑的美学追求、技术控制、产品加工和建造方面提供了前所未有的可能。

—朱小地
董事长
北京市建筑设计研究院有限公司

数字化精密打造北京新高度

Z15 “中国尊”项目中的BIM技术应用



图1 中国尊远景

北京市建筑设计研究院有限公司(BIAD)业务范围包括：城市规划、投资策划、大型公共建筑设计、民用建筑设计、室内装饰设计、园林景观设计、建筑智能化系统工程设计、工程概预算编制、工程监理、工程总承包等领域。自1949年成立以来，累计完成建筑设计面积已超过1.5亿平方米，从1977年至今，设计作品获得各类奖项总计1166项，曾被北京市政府授予“首都建筑设计突出贡献设计研究单位”荣誉称号。在全国各地设有12个分支机构，建筑设计作品遍及全国31个省市自治区。

北京市建筑设计研究院有限公司（简称“北京院”）作为业内著名的建筑设计企业，近年来在复杂形体和综合性建筑的专业协同、同步设计等领域进行了多样化的实践，在凤凰卫视传媒中心、深圳机场T3航站楼等项目中均不同程度的运用了BIM技术作为工作手段，CBD-Z15“中国尊”这一项目更是将BIM技术作为核心平台，旨在从设计到施工的各个方面为建筑的全生命周期提供最适宜的解决方案。

项目概况

北京CBD核心区Z15地块项目，因其独特的造型，又名“中国尊”。中信集团以其雄厚的实力和卓越的眼光，引进国际高端业态资源，集

金融、办公、商业、观光等功能为一体，着力打造世界一流的总部服务平台。

“中国尊”项目位于北京CBD核心区中轴线上，总占地面积约1.15公顷；总建筑面积为43.7万平方米，地上35万平方米、地下8.7万平方米，地上108层、地下7层；高度达到528米，建成后将成为北京第一高楼，成为北京新的地标性建筑。

塔楼从中国传统礼器‘尊’的形体特征中汲取造型的灵感。在解决结构和办公空间出租需要的同时，通过抽象处理和比例优化，既保持了尊形突出独特的弧形效果，又形成了比例上的高雅和秀美。塔楼平面为带有圆角处理的正方形，而且宽度渐变。塔底几何基形为78米宽，在385米处的腰部为54米宽，顶部为69米宽。

Z15建筑是集超高超大于一体的超级工程。基于此状况，设计师已无法用常规的概念来实现建筑方案，设计上必须针对Z15工程特点建立一个科学合理、逻辑清晰、组织有序的总体设计框架。

总体设计框架包括影响Z15建筑形态、结构骨架、保障运行的基础性系统。总体设计框架构

想以建筑的巨框结构和十个功能分区为前提条件。考虑到规模、交通、消防、安防、气象等因素，Z15建筑划分五个单元模块，其中ZB区与Z0区为模块一，Z1区与Z2区为模块二，Z3区与Z4区为模块三，Z5区与Z6区为模块四，Z7区与Z8区为模块五。

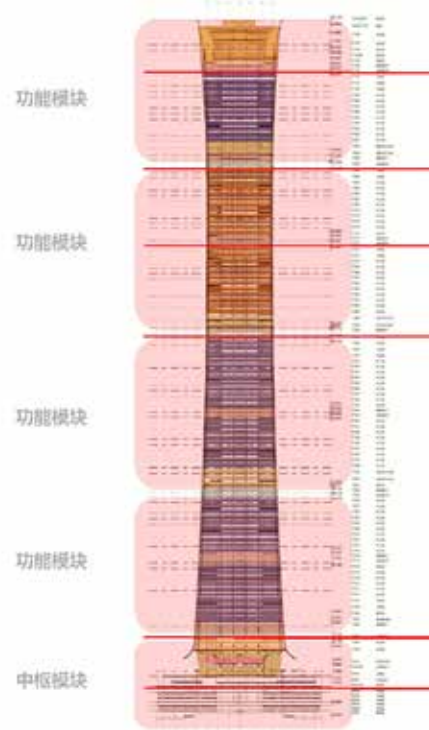


图2 项目的模块划分概念

基于模块划分，在条件允许的情况下，所有系统应按照以上模块划分的原则进行设置。在设计中首先基于模块概念构建关于建筑整体运行的基础性系统，通过基础性系统的建立保证每个模块具有相对独立的运行和安全保障条件，每个模块之间具有可靠的安全分隔，局部的突发事件的处理优先被控制在模块内部解决。

项目难点

空间——“中国尊”地处北京CBD核心区，其在城市层面的空间衔接需要精细地刻画，尤其是与城市大型地下公共功能设施的接驳，建筑须具备与未来城市发展需求的可持续适应性。“中国尊”在塔冠和塔基部分，为城市提供着宝贵的公共活动空间，在这些空间处理上，都

采取了特殊的造型与材质。同时，其自身超高空容积率也给设计带来了诸多挑战。

结构——“中国尊”作为第一座在八度抗震区建造的高度超过500米的建筑，其对结构安全提出了严峻的要求。而结构作为建筑造型实现的根本支撑，需要在其所在空间层面发挥应有的表现作用。建筑师如何从空间层面实现对结构体系及构件的精细控制是本项目设计的一大难点。

专业——对于这样一个高精尖的建筑设计，特聘请了美国的Kohn Pedersen Fox Associates PC (KPF) 作为建筑设计顾问；英国的Ove Arup & Partners Hong Kong Ltd. (ARUP)作为结构顾问；

信息化的技术手段、系统化的科学方法、整体化的严谨控制，能使项目的BIM成果全面深入地运用到包括概念设计、方案设计、施工图设计、施工配合、运营维护等各个阶段的各个层面，力保以精密制造的生产方式打造超高完成度的建筑作品。

—徐全胜
总经理
北京市建筑设计研究院有限公司



图3 城市尺度的建筑造型研究

基于BIM的欧特克软件为“中国尊”项目解决了来自空间、结构、专业等方面的各项难题。

香港的Parsons Brinckerhoff (Asia) Ltd. (PB)作为机电顾问；以及中信建筑设计研究总院有限公司作为专项顾问。此外，还聘请了国际一流的幕墙、照明、交通、景观等相关专业设计顾问公司，共同保证该项目的高端品质。北京院作为总体设计单位，负责BIM模型的整体制作与维护。

BIM在建筑设计中的典型应用

城市尺度的建筑造型研究。北京院借助自身的BIM资料库提取出场地周边的单体信息和场地信息，建立一个完整的周边城市区域模型；并将CBD核心区地下公共空间的BIM模型进行共同整合。详实完整的数据资料，使中国尊能够从空间衔接、市政衔接、造型影响评价等各方面进行深度控制。

在设计过程中，项目通过先进的计算流体动力学技术进行模拟分析，对塔楼造型进行优化，同时也对场地的环境设计提供了一定的技术支持。

塔基和塔冠空间造型研究。塔楼在入口处，作为“中国尊”在街道尺度的标志性表达，特意采用了复杂曲面的挑檐处理手法。既创造了丰富的空间效果，又为城市公民提供了一份宝贵的公共空间，建筑处理与场地景观的精妙设计，可以让公众产生独特的场所体验。而塔冠处更是为市民提供了360度的北京全景观光平台，建成后将成为世界上最高的公众观光平台，简洁大气的空间氛围营造，可以让普通市民一睹北京作为世界知名的历史文化古都的独特风采。



图4 塔基造型处理

计，可以让公众产生独特的场所体验。而塔冠处更是为市民提供了360度的北京全景观光平台，建成后将成为世界上最高的公众观光平台，简洁大气的空间氛围营造，可以让普通市民一睹北京作为世界知名的历史文化古都的独特风采。

BIM在结构设计中的典型应用

整个塔楼呈中部明显收腰的造型处理，而这种处理方式也对塔楼的结构体系产生了重要



图5 观光平台空间效果

影响，为了能够对结构体系和结构构件进行精确的建筑描述，特为“中国尊”量身定制了几何控制系统。几何控制系统控制了塔楼的整个结构体系造型需求，同时也对建筑幕墙及其它维护体系进行了精确描述。几何控制系统是以最初的建筑造型原型抽离出典型控制截面，以这些截面为放样路径，将经过精确描述的几何空间弧线进行放样，由此产生基础控制面。以基础控制面为基准，分别控制产生巨柱、斜撑、腰桁架、组合楼面等结构构件，进而产生整个结构体系。以这种方式产生的结构体系，是在建筑师和结构工程师密切配合下进行的，充分满足了建筑的造型需求，同时也实现了结构安全所需要的

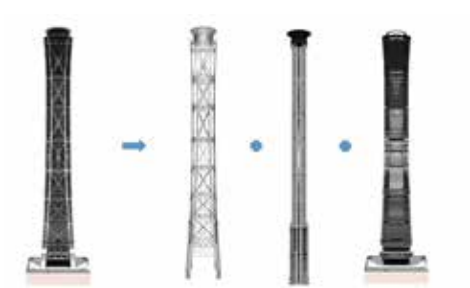


图6 在几何控制系统下生成的中国尊结构体系

BIM技术在建筑领域的运用，可以让建筑师以前所未有的精度来控制建筑从设计到建造的各个环节，将推动建筑设计领域的下一次重大变革。

—邵韦平
执行总建筑师、Z15中国尊项目主持人
北京市建筑设计研究院有限公司

全部条件，为“中国尊”的项目设计与建设提供了最重要的技术保障。

BIM在机电设计中的典型应用

“中国尊”作为一座超高超大的建筑，机电系统设计有着独有的特点。其在竖向分区中，各区之间设有设备层，用来集中作为机电设备安放位置，同时，在地库中也设有大量的核心机电用房。整个项目，机电设计大致可以分为三部分内容：地库核心机电楼层的设计、核心筒内机电竖向的设计、办公标准层的机电设计。在地库的机电系统设计中，面临着核心机房多、层高条件紧张、净高控制严格、各种管线交叠繁多等情况。

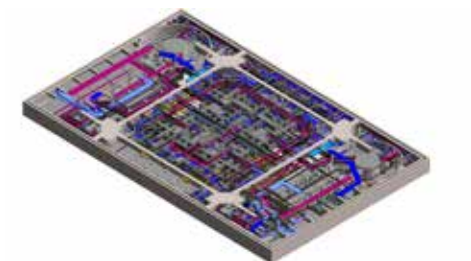


图7 B007层机电综合的阶段成果

以Autodesk Revit作为BIM平台，对各种机电信息进行及时录入，让模型即时地反映各种机电情况，为机电综合工作的展开创造了优越条件。B007层的机电情况非常复杂，而层高相对较小，在这种不利的局面中，通过对各种机电管线的梳理，在保证满足各种机电系统安装、运行的状况下，依然创造出一些可作为库房的空间，使项目对业主的价值最大化。

BIM在专项顾问工作中的典型应用

为了保证“中国尊”的最终完成效果，项目团

“中国尊”项目的BIM实践，提升了多团队协同工作的能力，带来整个项目实施的全面性和前瞻性。

队聘请了大量一流的顾问公司，这些顾问在其工作的过程中也大量运用到了BIM技术手段。

消防性能化顾问，其通过Autodesk Revit软件对首层大堂和标准办公层等建筑典型部位，进行烟气和人员疏散模拟，从理论层面对塔楼的安全性能进行了论述。此外，还对大楼在不同级别火灾情况下的人员总体疏散情况进行了分析计算，针对性地做出电梯在疏散过程中的运行策略。

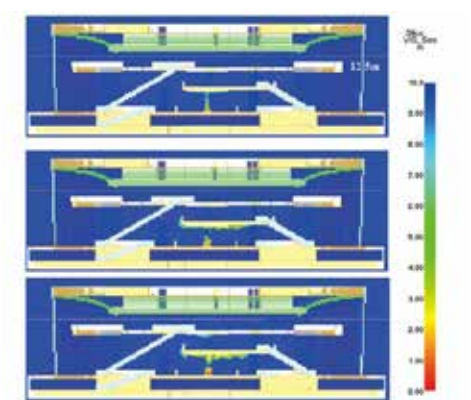


图8 首层大堂火灾烟气模拟

“中国尊”作为北京新的地标建筑，在绿色和节能方面有着极高的设计要求。节能顾问通过Autodesk Ecotect Analysis对塔楼标准层不同办公区域的日照分析，提出室内灯光设计的优化方案，同时也对塔楼立面的遮阳构件也提出相应的优化策略。而对冷却塔的冷却效果分析，

更是保证了设计的运行效果。对大堂、观光平台等重要空间的气流模拟分析，也极大的提升了“中国尊”在空调设计方面的舒适性。

总结

1.业主对BIM空前关注，对整个项目BIM应用起到极大的推动。

2.项目的各个利益相关方无论从整体还是局部都进行了系统性的BIM实施计划，实现了复杂大型建筑项目的可管理性。

3.通过Z15项目的BIM实践，提升了多团队协同工作的能力，促进了项目各阶段工作任务的前置及融合，带来整个项目实施的全面性和前瞻性。

4.建筑设计任务范围超越单纯的施工图交付，扩展至对施工过程和运维过程进行更进一步的控制。

5.借鉴工业化产品交付模式，着力于向业主提供信息整合的建筑设计产品，使传统的“按图施工”发展成“按模型建造和使用”成为可能。

6.模型走在图纸之前的BIM设计过程可以更好地在前期就对设计内容进行比传统方式更深层次的研究，不仅仅是专业间的协调，更有益的是对设计内容的梳理和思考。

Autodesk Revit软件目前是建筑领域里针对建筑的一个最成熟软件。它可以按照建筑师和设计师的思考方式进行设计，为项目提供了更高质量、更加精确的建筑设计。

—陈宜
BIM研究室总工程师
北京市建筑设计研究院有限公司

7.在BIM设计过程中，对于多种数据的处理是保证BIM顺利实施的基础，鉴于当前阶段BIM数据的半结构化的特点，通过对BIM模型信息的抽取，对数据进行结构化处理，产生项目数据库，并将一些不适宜直接存储在BIM模型的数据（例如房间做法等）和BIM模型进行链接，最终形成可直接快速查询应用的项目BIM数据库。