

公司

华东建筑设计研究总院

地址

中国，上海

软件

Autodesk® Revit®

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® Vasari

Autodesk® Ecotect® Analysis

Autodesk® Green Building Studio®

Autodesk® Simulation CFD

Autodesk® 3ds Max®

AutoCAD®

BIM技术是未来工程建设行业的大势所趋，设计院应走在行业前沿，掌握并实践新技术。

—郭建祥

副院长

华东建筑设计研究总院

江苏大剧院

——基于BIM的一体化原创设计



图1 江苏大剧院鸟瞰效果图

华东建筑设计研究总院（“ECADI”或“华东总院”）是国内最早成立的大型设计公司之一，拥有悠久的历史、深厚文化底蕴和国内外众多标志性建筑项目的设计和管理经验，在民用建筑领域拥有几十年的领导者地位。

华东总院数字化建筑设计研究中心是由华东总院发起的专业BIM咨询服务机构，中心集中了各专业的人才优势和技术优势，形成了由资深咨询专家和设计专家组成的专业覆盖面完整的BIM服务咨询团队。中心依托华东院技术实力雄厚的各专业设计所开展咨询工作，能为客户提供一流的BIM咨询服务。

华东建筑设计研究总院（简称“华东总院”）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协同设计领域进行了多样化的实践，在世博演艺中心、南京禄口国际机场T2航站楼、武汉中心等大型复杂项目中均不同程度的运用了BIM技术作为工作手段，江苏大剧院这一项目更是将BIM作为核心技术，旨在推动一体化原创设计的



图2 江苏大剧院夜晚效果图

深入发展，更好地服务建筑全生命周期。

项目概况

江苏大剧院项目是一个集演艺、会议、展示、娱乐等功能为一体的大型文化综合体。用地面积共19.6633万平方米，总建筑面积271386平方米，建筑高度47.3米。

设计立意

在潮起潮落的长江之畔，蓄势兴建的江苏大剧院取意水之灵动，造型如同漂浮在生态绿野之上的4颗水珠。每颗“水珠”内分别容纳了歌剧

BIM技术的出现是对整个工程建设行业的一次技术变革，BIM应用能为多专业协同设计带来显而易见的益处。

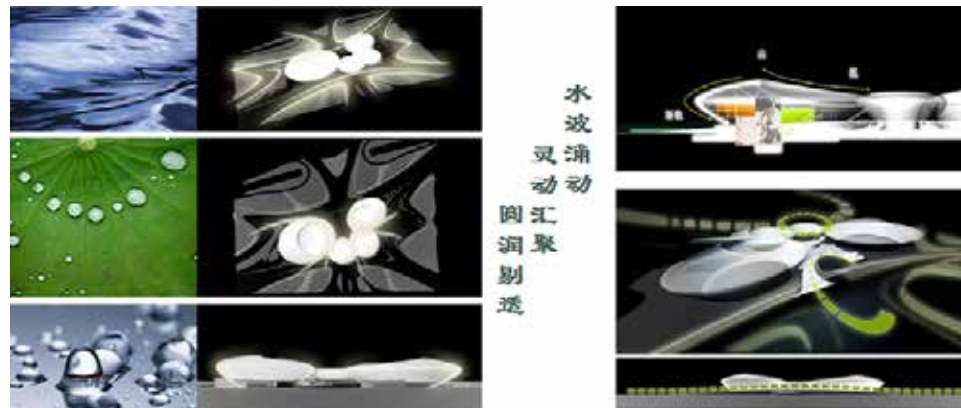


图3 江苏大剧院创意由来

厅、戏剧厅、音乐厅、综合厅等主要功能，全部坐落在一个公共活动平台之上。场所的存在彰显层次丰富的立体空间设计，在基地内用流水的笔触塑造了自然有机的外部空间体系。夜晚的大剧院，光芒从浮华上演的艺术活动中漫溢而出，似水光摇曳，如画舫凌波的动人流传至今。

室内空间的设计，巧妙利用天花高度及开放性的转承起伏，避免大尺度的过当使用带来的平白与空洞。形式变化的韵律内外统一，焦点空间的处理体现了风格的简洁及意识的丰盛。沿掩映在树影之间的弧形步道拾级而上，露天剧场亦巧妙的将平台与地面上的人群汇聚于此。基地内的所有建构凭借其自身的戏剧性均可成

为供游人品鉴的体验式景观。而华东总院在尽量保留基地上原有高大树木的前提下，将人工地景穿插其中。建筑浮出形态如水波涌动的绿野，植被悄然地抹去了平台与地面的交界。在向外倾斜的体量下面设置了充满趣味的供市民小憩的区域，则是体现了场所对使用者的人文关怀。

江苏大剧院为满足人民群众日益增长的精神文化需要而生，为完善城市功能、提高城市环境水平而建。华东总院真诚地希望能创造一个将独特风貌与绝佳的公众艺术体验性合一的高品质观演空间，为古都打造更具现代魅力的城市生活新舞台。

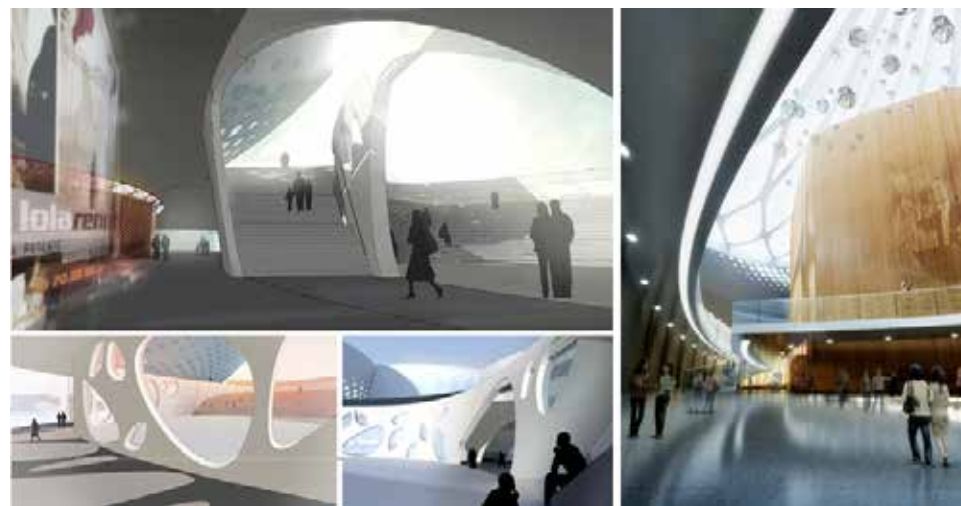


图4 江苏大剧院室内效果图

欧特克提出的BIM理念，是对整个工程建设行业的一次技术变革，是引领工程建设行业信息技术走向更高层次的一项创新。在设计过程中，BIM应用能够为多专业协同设计带来显而易见的益处。

—徐浩

技术中心副主任

华东建筑设计研究总院

项目难点

形态复杂——水滴状的建筑体量给幕墙设计、结构设计、机电设计都带来一定的难度，基于复杂曲面进行多专业设计，必然需要BIM技术的介入与支持。

可持续设计——江苏大剧院作为大型公共建筑，在提供观演功能服务的同时，有义务和责任为社会可持续发展做一份贡献。在设计过程中，华东总院充分利用BIM技术进行建筑的可持续性分析，用以优化设计。

解决方案

基于BIM的参数化设计

在BIM软件中完成建筑外壳找形，标高、放样曲线、断面曲线均可由参数控制。在确定建筑外壳后，依据结构设计形式在模型中构结构中心线模型，为结构计算提供准确定位，其中立柱个数、位置、结构厚度等均为可调参数。结构形式和位置确定后，对幕墙进行菱形划分，其中菱形的长宽比例，大小均为可调参数。幕墙划分确定后，依据一定数学关系确定菱形开窗的位置和大小，大小为可调参数。由参数控制的建筑形体便于设计师依据专业分析结果，快捷地完成调整，高效、直观。

基于BIM的结构分析

江苏大剧院项目音乐厅、歌剧厅、戏剧厅、综合体等四个主体结构均以地下室顶板作为整个主体结构的嵌固端，各单体为框架-剪力墙结构体系，屋盖及外围护结构采用大空间钢结构。

基于BIM的欧特克软件可帮助设计师完善设计方案，提高设计品质。

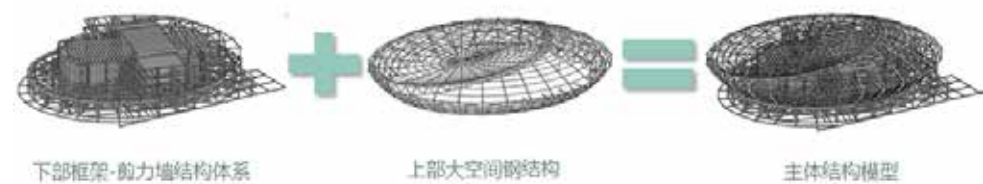


图5 江苏大剧院结构BIM模型



图6 江苏大剧院座位视线分析

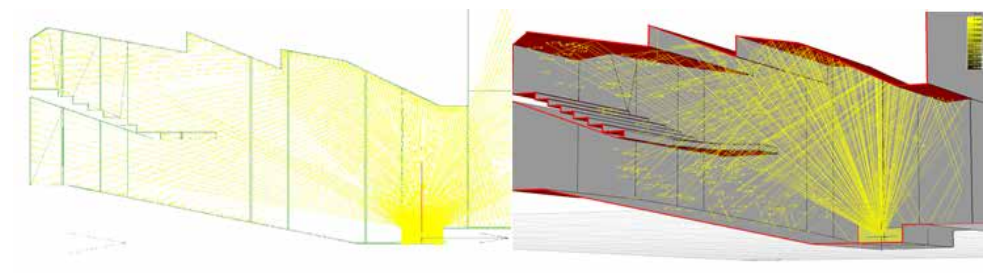


图7 江苏大剧院关联声波线图

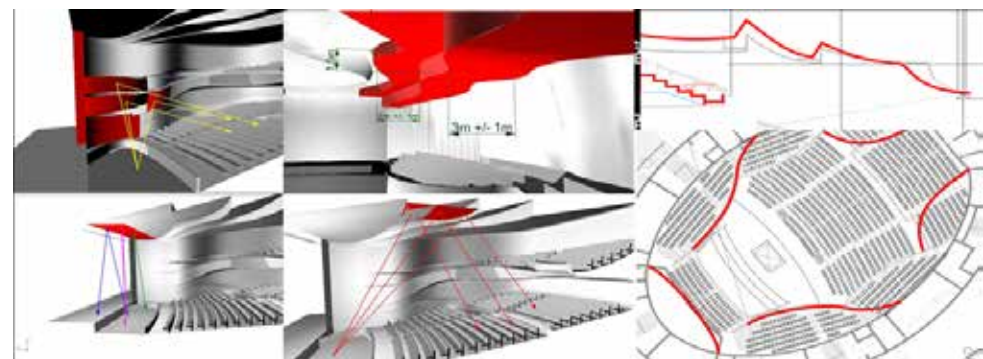


图8 江苏大剧院声学分析反馈

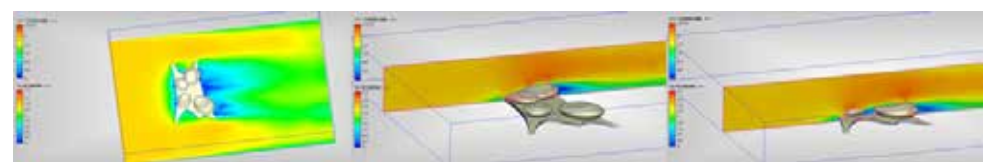


图9 室外风环境分析图

在确认建筑造型BIM模型后，依据结构设计方案在BIM模型中构建结构中心线模型，为结构计算提供准确定位。先分别完成顶盖和主体结构中心线定位模型，然后整合形成钢结构模型。钢结构模型以DWG形式导入专业结构计算软件中进行计算，综合计算结果确定最终钢结构设计方案，完成BIM钢结构模型。

基于BIM的视线分析

观演类建筑尤为关键的一点是观众座位的视线分析，借助BIM软件参数化的特性，将观众厅座位给予一定排布逻辑，同时通过编写计算规则，计算设计方案中每一个座位观众的水平视角、最大俯角，通过逻辑判断，找出不符合剧院设计规范的位置，为设计优化提供依据。通过参数的变换，及时进行布置的调整，求解到最佳座位布置方案。

基于BIM的声学分析

为保证声学分析的准确性，通过已完成的观众厅BIM模型直接导入Autodesk Ecotect软件和声学软件中进行进一步专业声学分析。在分析过程中，利用准确的BIM模型和一定的数据格式转换，能够在短时间内获得精确的声学分析结果，反馈到设计师手中进行设计的调整。BIM模型的重复利用性为项目的实施节约了时间，提高了效率。

基于BIM的可持续设计

BIM除了实现高效的协同设计，也在可持续发展设计中发挥着重要的作用。借助BIM模型，设计师通过Autodesk Vasari、Autodesk Ecotect Analysis、Autodesk Green Building Studio、Autodesk Simulation CFD等专业分析软件，结合其他软件在方案设计阶段反复测试和分析设计方案的建筑性能，以完善设计方案，提高设计品质。

基于BIM的消防性能化分析

利用BIM模型导入智能人员疏散软件中，添加疏散信息，人员信息，对消防性能化进行分析，验证疏散设计是否合理，确保火灾发生时人员能够及时逃生，避免不必要的伤亡。

基于BIM的一体化原创设计可以帮助设计师发挥其最大的效能。

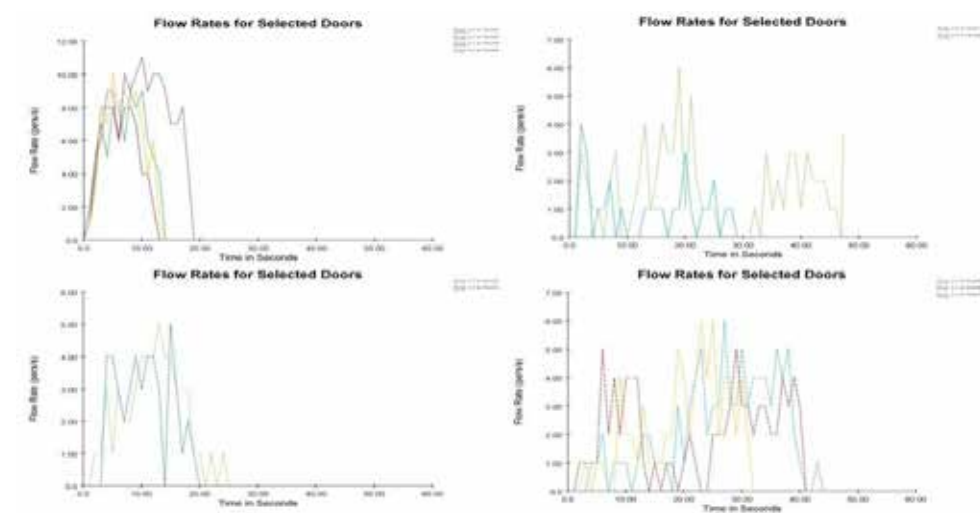


图10 各出入口疏散人流量分析图

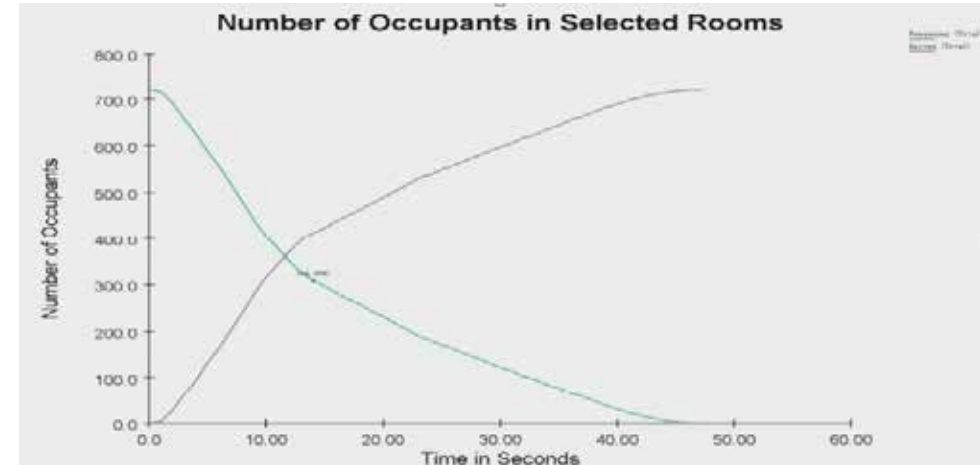


图11 人员疏散分析图

基于BIM的一体化原创设计是我们对这个项目设定的目标，只有当BIM技术成为设计师的手段之一时，才能真正发挥其最大的效能。

—孙璐
BIM中心主任
华东建筑设计研究总院

未来展望

BIM的提出与发展，是对整个工程建设行业的一次技术变革，是引领工程建设行业信息技术走向更高层次的一项创新。在设计过程中，BIM应用能够为多专业协同设计带来显而易见的益处。作为业内著名的建筑设计企业，华东建筑设计研究总院有责任探索出一条基于BIM技术的一体化原创设计之路，去创造与时俱进的辉煌。