

公司

上海现代建筑设计（集团）有限公司

地址

中国，上海

软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® BIM 360™

AutoCAD® Civil 3D®

Autodesk® Ecotect®

Autodesk® Green Building Studio®

Autodesk® Design Review

Autodesk® DWG TrueView™

AutoCAD® WS

Autodesk® Lab Falcon

BIM对建筑行业的发展起到正面作用，前景广阔，意义深远。无论在设计、施工、还是运维，它将给业界带来新的机遇和挑战。

—李嘉军  
信息中心主任  
上海现代建筑设计（集团）有限公司

# 外滩SOHO绽放光芒

## ——外滩SOHO项目中的BIM技术应用



图1 外滩SOHO效果图

上海现代建筑设计（集团）有限公司是一家以建筑设计为主的现代科技型企业，集团旗下拥有华东建筑设计研究院和上海建筑设计研究院等20余家专业公司和机构。在2008年中国工程设计企业60强排名中跻身于前五名；2001年至2008年连续八年被美国《工程新闻记录》（ENR）列入“国际工程设计公司200强”和“全球工程设计公司150强”之一。

上海现代建筑设计（集团）有限公司业务领域涵盖工程项目建设全过程咨询服务，包括规划设计、建筑工程设计、市政设计、历史建筑保护和利用设计、环境与装饰设计、建筑声学设计、工程地质勘察、项目管理、工程监理、项目可行性研究、投资控制、工程总承包、科技咨询、投资开发等。

### 项目概况

外滩SOHO地处中国上海，位于上海黄浦区中山东二路西侧，新安路南侧，永安路东侧，新开路、人民路北侧。SOHO总建筑面积为189449平方米。该工程由一栋16层办公楼AB栋，一

栋31层办公楼C栋，一栋14层办公楼D栋及一栋13层办公楼（即办公楼E栋），各自的两层商业裙楼和一栋3层商业F栋和一栋3层商业G栋组成，六栋楼沿基地四周布置，围合成一个带额外商业空间的商业步行街。具有重要的经济意义，作为SOHO战略性开发的标志性项目，其意义不单是成为一座高品质的商业建筑，而是为上海外滩创造一个具有新外滩的和谐城市地标。

外滩SOHO项目充分尊重外滩的历史文化环境和上海的规划要求，注重与外滩的历史文化和现实环境相协调。外滩的老建筑都是纯欧式风格的，而再往南，又都是非常现代的风格。所以，外滩SOHO的建筑风格介于两者之间，创造一个新外滩——它标志了从老外滩到新外滩的过渡。外滩旧建筑群再现了昔日“远东华尔街”的风采，这些建筑虽不是出自同一位设计师，也并非建于同一时期，然而因设计的时候充分考虑了新建筑和外滩既有老建筑之间的协调，也考虑了外滩景观的“天际线”，以及浦江两岸的“景观通道”，它们的建筑色调却基

本统一，整体轮廓处理惊人的协调。无论是极目远眺或是徜徉其间，都能感受到一种刚健、雄浑、雍容，华贵的气势。

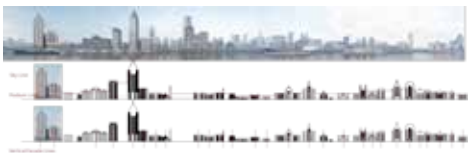


图2 外滩景观“天际线”



图3 外滩SOHO室内效果图

### 项目难点

在传统的设计流程下，二维CAD设计是在建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业完成平面图设计后，设计师将各专业按照一定原则进行简单的叠加得以确认设计空间的可行性。外滩SOHO项目结构异常复杂，机电系统繁多，布局复杂，简单依靠经验确定设计空间可行性的方式显然无法胜任项目的挑战；

### 解决方案

SOHO项目中，由业主方牵头，设计和施工总承包突破传统的较为孤立的工作模式，建立了基于BIM的三维协作机制。BIM应用包括：三维协同设计、绿色建筑设计、5D工程模拟、算量和辅助施工等。

### 360云工作

外滩SOHO项目中将基于BIM的欧特克软件的作用发挥到了极致。在SOHO项目的全过程中使用Autodesk BIM 360和内部的协同管理平台进行文档和模型的存储，安全可靠。解决了传统二维协同设计出现信息缺失和分散、重复劳动、错误频率、效率低下的工作缺点，采用三维协同模式后，信息共享、信息全面数字化、有效集成、信息产生和自动处理，并事先查找处理错误，提高了工作效率。

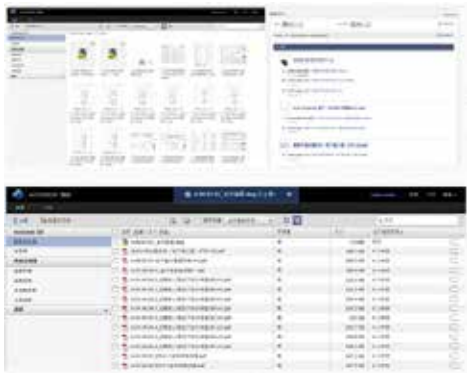


图4 图纸审核和共享机制



图5 工作集机制

外滩SOHO项目采用工作集模式，项目的各参与方在一个项目的模型里面分工合作，实现多人高效协同工作。基于BIM的建筑结构之间协同将比传统的二维模式结合更为紧密，避免设计重复和信息不一致，建筑可根据结构布置更好的考虑空间布置，结构可根据建筑布置更清晰地布置荷载，增强建筑与结构的互动。机电专业选取部分建筑结构构件作为参照进行协同设计，实现专业之间信息传递的准确、及时、完整，同时通过协同和可视化及时发现、解决问题。所有专业基于同一平台、统一标准、统一流程开展工作，通过项目浏览器进行构件的分类、管理及引用，实现协同设计，提高设计效率和质量。

### 参数化建筑创作

外滩SOHO项目使用Autodesk Revit实施了绝大多数模型的搭建。运用参数控制建筑体形，运用公式可以得出建筑经济技术指标；体量快速生成建筑构件，更迅速地制定权威决策；设计可视化以及空间分析，方案设计、扩初设计改善工作效率，提高设计质量。

在SOHO项目的全过程中使用Autodesk BIM 360和内部的协同管理平台进行文档和模型的存储，解决了传统二维协同设计出现信息缺失和分散、重复劳动、错误频率、效率低下的工作缺点，采用三维协同模式后，信息共享、信息全面数字化、有效集成、信息产生和自动处理，并事先查找处理错误，提高了工作效率。

—刘翀  
信息中心副主任  
上海现代建筑设计（集团）有限公司



图6 参数化建筑外形

### 绿色节能设计

在概念设计阶段，通过Autodesk Revit等软件进行找形，通过Autodesk Ecotect实施最佳朝向、日照、阴影遮挡等基础分析。进入初步设计阶段，Autodesk Revit把控和调整经济指标；Autodesk Ecotect、Autodesk Green Building Studio实施能耗、热环境分析；通过Autodesk Design Review、Autodesk DWG TrueView和AutoCAD WS查阅图纸后，运用Autodesk Lab Falcon进行通风分析，确定实施方案。

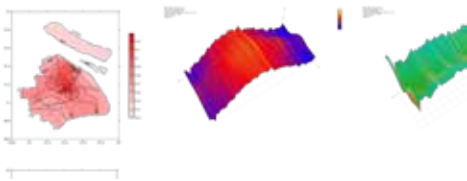


图7 Ecotect对上海气象分析

该项目的建筑主朝向为南偏东，属于上海市的最佳朝向，夏季能利用自然通风并防止太阳辐射，冬季能获得足够的日照并避免主导风向；该建筑为钢筋混凝土框架剪力墙结构；建筑外

# 欧特克的云渲染服务可大大提高渲染速度。

立面采用幕墙系统，建筑总体造型空间流畅，在基地内部形成一条内街，充分利用自然采光和通风，同时也设计了良好的人工辅助环境，该项目节能设计达到规定的节能标准，节能率大于50%。

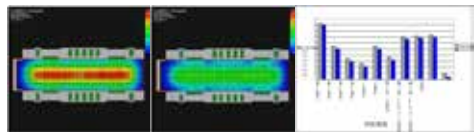


图8 屋面辐射分析

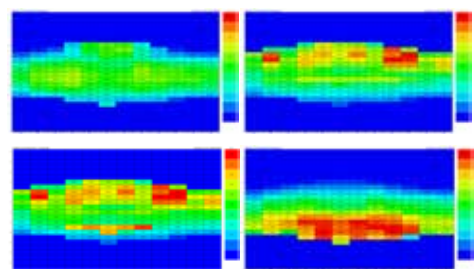


图9 建筑各个方位立面辐射分析

## CFD SIMULATION分析

对陆家嘴区域的季风环境进行分析，对建筑体量进行微调。同时针对室内舒适性进行了研究，对建筑的局部风环境进行分析提高自然风的利用效率。将传统设计的检验和感知认识转变为可量化、理性分析且能控制每一步设计效果。根据分析结果进行规划布局的调整，优化建筑设计直到达到满足健康、安全、舒适、节能的要求。

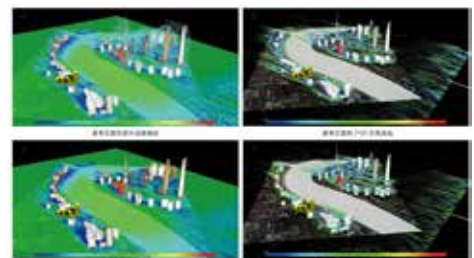


图10 季风环境进行分析

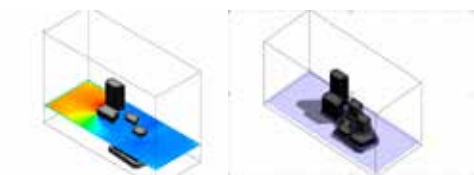


图11 室外舒适区域面积分析

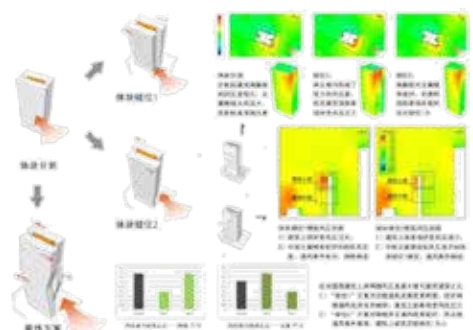


图12 结果调整

## 室内环境分析

针对近年内关于颗粒物2.5问题，设计方通过Autodesk Revit MEP、建筑和景观设计配套，探索减少室内颗粒物判别的气流组织方式。针对室内有害气体的污染扩散问题进行对策研究，减少室内环境污染情况。对标准办公空间实施室内环境的气流组织、速度、温度、湿度以及洁净度等方面进行分析。并根据《中等热环境PMV和PPD指数的测定及热舒适条件的规定》(GB/T 18049—2000)分析，提高了室内舒适度。

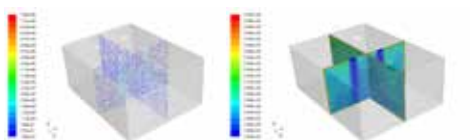


图13 标准办公室内气流组织速度矢量以及云图

## 模型出图

BIM图纸量占建筑扩初完成图纸的20%，BIM加快施工图设计时间。



图14 BIM图纸展示

## 精装修设计

在精装修环节BIM模型在设计过程中起到了重要作用，为了再现境外设计师的灵感，上海现代建筑设计（集团）有限公司在Autodesk Revit中定制了SOHO专用材质库，并选择国内材料供应商提供的图片进行每种材料配对，同时为拿

不准的材料准备了3种备选，方便境外机构进行可视化选材。值得一提的是，在效果表现方面上海现代建筑设计（集团）有限公司尽量使用云渲染技术，在效率和效果方面取得了平衡，提高了工作效率。

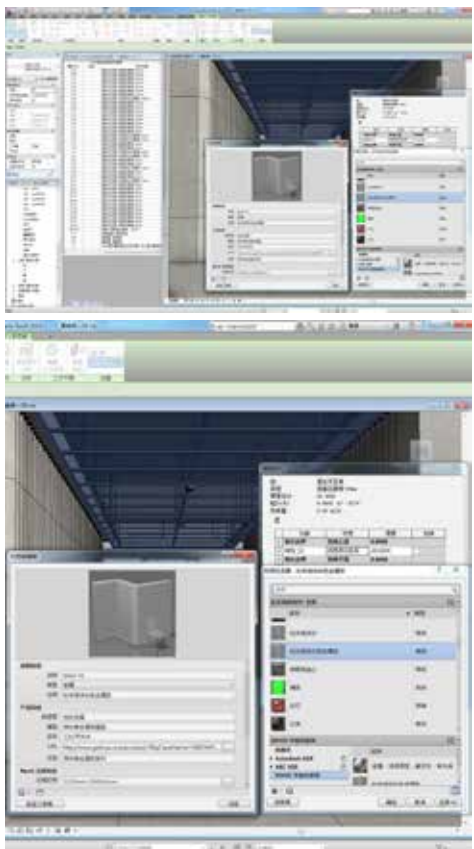


图15 精装主材产品信息

## 云渲染

可视化方面除了Autodesk Revit自身的真实、即时渲染两种显示模式表现以外，为了完成繁重的渲染任务，通过欧特克云渲染服务大大提高了渲染速度。精装模型反应了VI设计等细节，如：疏散指示灯、电梯按钮、房间号等都进行了设置。值得一提的是，在效果表现方面上海现代建筑设计（集团）有限公司尽量使用云渲染技术，在效率和效果方面取得了平衡，提高了项目团队的工作效率，事实证明上海现代建筑设计（集团）有限公司对云渲染感到满意，在这个项目中项目团队通过云技术渲染了上百张效果图。

# BIM技术实现了精确管理，可监控控制项目设计和施工进度。

我们在Autodesk Revit中定制了SOHO专用材质库，并使用云渲染技术，在效率和效果方面取得了平衡，提高了我们的工作效率。

—任斌  
数字化技术研究咨询部BIM经理  
上海现代建筑设计（集团）有限公司

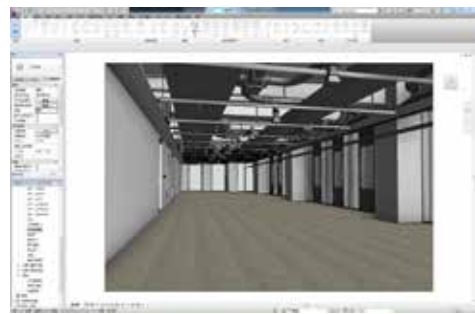


图16 渲染图展示

为了突出模型与实际效果的逼真，对于要求较高和比较严格要求的大空间，项目团队在Autodesk 3ds Max中进行材质和灯光布置，增强了表现效果。



图17 灯光布置

由于通过Autodesk Revit导出的fbx格式保留了本身的材质和相机，仅稍做调整即可渲染。对于部分材质要求比较严格的地方，项目团队在Autodesk 3ds Max内进行了重新设置。调整参数以确保品质，材质贴图 and Autodesk Revit中使用的是一样的。



图18 贴图对比

## 精确算量

项目之初上海现代建筑设计（集团）有限公司就与SOHO设计部一起研究制定外滩SOHO的建模规范，与SOHO预算部一起研究制定属性规范和扣减规范。这些规范较全面地涵盖了整个设计、施工的信息和几何构建需求；在施工图阶段项目团队通过Autodesk Revit过滤器、统计清单对模型属性的技术审查。如对不同混凝土等级采取分色表示等降低因属性录入错误而导致的问题，通过表单来查是否存在信息缺漏等。

## 5D模拟

施工阶段是整个生命周期的关键时刻，沟通是其中必不可少的定性因素。BIM顾问与SOHO工程部、上海建工合作研究制定模型的竖向和水平区域施工分割方案，这些工作主要通过Autodesk Revit完成，为5D的实施做好前期准备，然后将Autodesk Revit的模型和信息导入RIB 5D解决方案，实施5D模拟计算出相关时间段的费用，并可视化注明区域进展状况。BIM顾问与SOHO工程部、上海建工合作研究制定模型的区域分割，分区包括竖向专业分割，横向区块分割等，为5D的实施打下坚实基础。5D模拟为项目部提供更精确灵活的施工方案分析以及优化，BIM实现了精确管理，监控控制

项目设计和施工进度；5D模拟实现实际进度与计划进度对比，进度款支付控制，成本与付款分析等应用。

## BIM加强协同作用

- 建筑、室内、景观和机电各专业围绕BIM模型开展协调和交底工作，提高了工作效率；
- 施工总包通过BIM模型向设计反馈和说明现场情况，提高了设计修改效率；
- 设计使用BIM模型为总包解决现场问题，减少了潜在问题；
- BIM实现了精确管理，监控控制项目设计和施工进度；
- BIM的精确算量缩短了工程量、价格计算时间同时，提高了付款计算以及审查时间。

## BIM设计质量控制

### (Design Quality Control)

外滩SOHO项目结构复杂，机电系统繁多，布局复杂，依靠经验确定设计空间可行性的方式效率低下；在BIM的协调模式下，各专业模型搭建完成后拼装成一个整体作为各个专业提资、沟通的平台，建筑、结构及机电专业以实体的形式平等的直观呈现，为了达到设计目的，各个专业综合考虑各自能做出的努力或妥协，保证了决策的科学性、合理性。上海现代建筑设计（集团）有限公司的每次设计会议都通过BIM来协调问题。在施工图阶段，通过Autodesk Revit和Autodesk Naviswork实施规范、构件冲突、净空、安装空间、结构预留洞等检查。

## 总结

当整个工程接近尾声，BIM技术在SOHO项目中将作用发挥到极致。由业主方牵头，设计和施工总包突破传统的较为孤立的工作模式，建立新的三维协作机制，真正将BIM应用于项目建设全生命，实现了BIM的核心力量。为现代BIM的方向探索出一种切实的可协作机制。全员参与，全过程质量控制，全生命周期质量控制使抽象的项目管理概念变为现实。在设计和施工方的积极合作下这一全新的设计——三维协同模式，为项目的开展提供了有力的保障。