

公司名称

中国联合工程公司

项目地址

中国，杭州

应用软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® Vault

Autodesk® Ecotect®

Autodesk® Design Review

Autodesk® DWG TrueView™

在本项目中采用的协同准则可以说是BIM协同技术和实际应用的结合点，也是实施过程中的重点。中国联合基于欧特克软件，根据项目自身规模和需要，定制开发了为业主、设计、施工等项目参与方提供BIM数据共享、信息交换的BIM协同平台，基于协同平台的功能特性，中国联合制定了一套完整的BIM项目实施准则，规范了各参与方的BIM行为准则、权限分配、BIM成果交付方式、问题响应时间，实现了各方异地BIM协同工作，项目参与方能够利用这个平台及时、准确地进行沟通，使得BIM项目运作的更为高效。

—徐磊
建工一院院长
中国联合工程公司

杭州来福士广场项目中的BIM应用天人合一

——人文建筑与自然景观的完美融合



图1 杭州来福士广场室外鸟瞰效果图

中国联合工程公司（以下简称中国联合）是以原机械工业第二设计研究院为核心，联合多家国家甲级勘察设计公司组建的大型科技型工程公司，隶属于中央大型企业集团、世界500强企业——中国机械工业集团有限公司，总部设在杭州。

中国联合现有员工5000多人，专业技术人员占95%以上。设有工业工程、民用工程、能源工程、工程建设、工业装备、规划市政、国际业务等业务板块。作为国内最早组建的国家大型综合性设计单位之一，中国联合设计了以上海电气、东方电气和哈尔滨电气三大动力基地为代表的一大批国家装备制造骨干企业，设计和建设了300多座电厂，数以千计的标志性民用建筑。

经过六十年的纵横驰骋和市场竞争的风雨磨砺，中国联合服务领域早已从单一的机械行业扩展到各类工业、电力、建筑、市政等二十多个行业，成为国内首批获得工程设计综合甲级资质的企业。中国联合服务方式也从工程设计

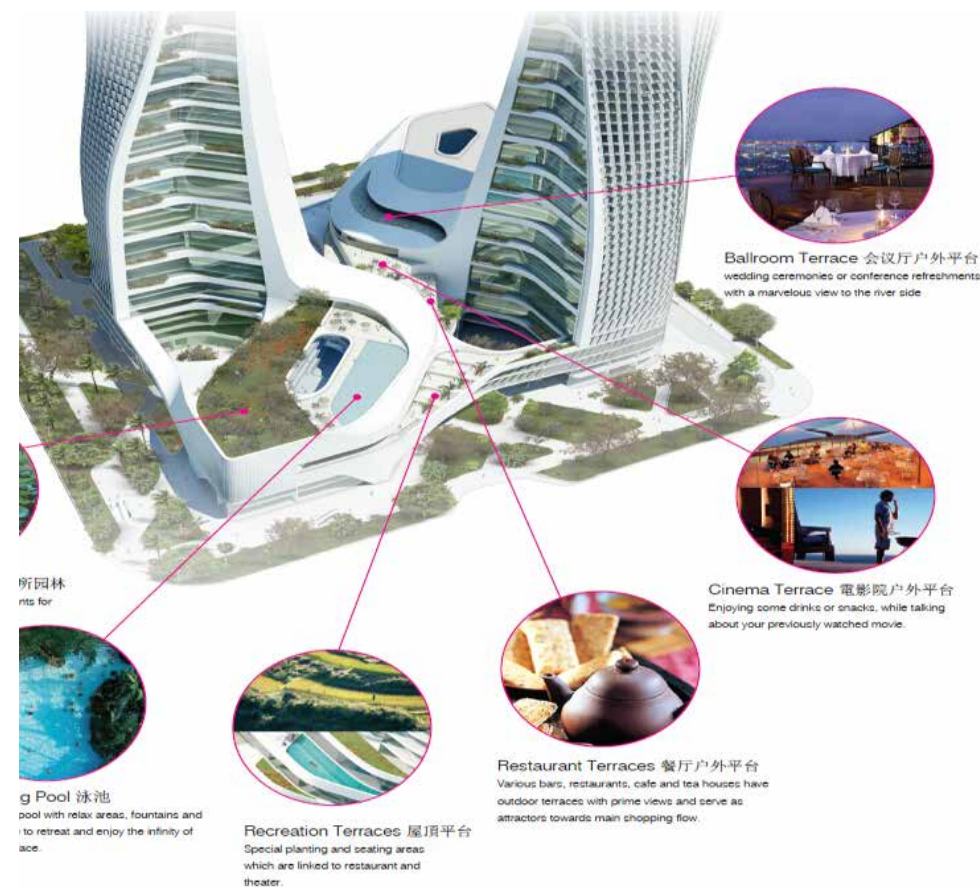
向前后延伸到工程建设全过程，在继续做精做强设计咨询业务的同时，积极开拓工程总承包和项目管理业务，大力提升EPC能力，积极参与国际竞争。

项目概况

杭州来福士广场项目，占地约4万平米，建筑面积约40万平米。由一栋裙房商场和两栋集办公、酒店为一体的综合超高层塔楼组成。本项目是钱江新城的核心区域的地标性建筑，钱江新城位于浙江省杭州市城区的东南部，钱塘江北岸，作为钱江新城的一张名片，向世界展示着钱江新区的精气神。

因地制宜，天人合一，本项目设计理念来源于举世闻名的自然景观钱塘潮，建筑体态线条流畅、造型独特，与周边自然环境及建筑融为一体，并且与钱塘江交相辉映，熠熠生辉。此外，本项目与地铁4号线地下通道相连，实现了无缝对接，同时位于地铁1号线、2号线和4号线组成的环线之内，出入通达，交通便捷。

项目难点



(1) 项目形态、功能复杂
如何适应并与周边复杂高端的业态环境和谐呼应，又能独树一帜？如何整合复杂的曲面造型、建筑功能空间、结构体系和机电安装？是这个项目的一个难点。

(2) 参与方多，协调难度大
项目的参与方达20多家，直接使用BIM软件参与项目的顾问单位多达8家。

(3) 工程的通病
——业主的设计及施工团队需要在短时间内主动的寻找横跨各专业图纸上的问题，要做到问题零遗漏是很困难的。

——也许最小的问题，往往只能在施工后才得以发现，造成施工不顺畅。

——就是发现了问题，可能不够时间去分析和解决。导致追不上施工进度或需要返工。

BIM基础应用

1. 机电整合

由于建筑造型复杂，将会大大增加附着在复杂造型的机电管线的设计复杂性。通过BIM模型强大的可视化功能，对他们之间的关系和是否碰撞进行检查检测，排除了二维图中难以发现的诸多问题。这些系统包括室内管线综合、室外市政管线优化以及裙房屋面雨水系统分析等。

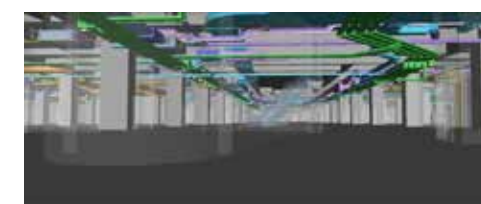


图2 室内管线综合

BIM技术及流程的出现，改变了业主管理项目的模式，由业主领导的综合三维的BIM模型带来了设计管理上的透明度，业主的设计管理团队可以更主动的了解问题，解决方案的可行性大大增加了与顾问及施工单位的互动性，从以前等待顾问报告问题及解决方案，到现在可以主动查找问题，优化并在管理上指导顾问的工作内容，时间顺序及问题解决的方向。

—胡俊文
数字化建筑（BIM）研究中心主任
中国联合工程公司

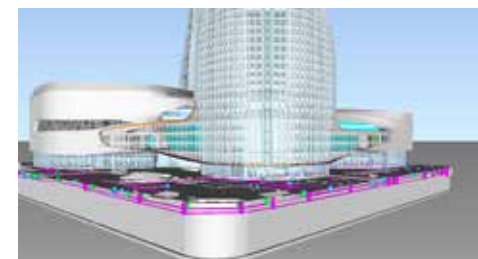


图3 室外市政管线优化

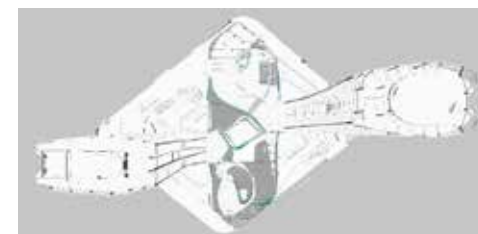


图4 裙房屋面雨水系统分析

2. 钢构+土建整体协调

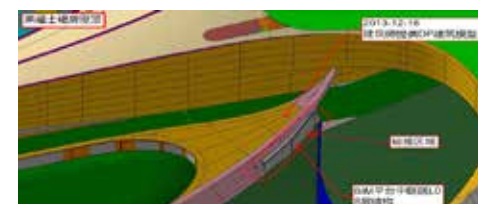


图5 裙房屋面幕墙、钢构、土建综合分析

为了保证幕墙、钢结构、土建三者的逻辑一致性。建筑师、结构工程师、幕墙厂家、土建施工方群策群力，提出了各种定位方法，并通过BIM进行验证、优化。

(1) 钢构、幕墙优化。

(2) 幕墙+钢构+土建的BIM综合

3. 辅助分析

利用BIM工具进行大量的辅助分析是本项目的一大亮点。以下进行部分举例——

(1) 暖通风口位置与幕墙、抗风柱开口的协调。

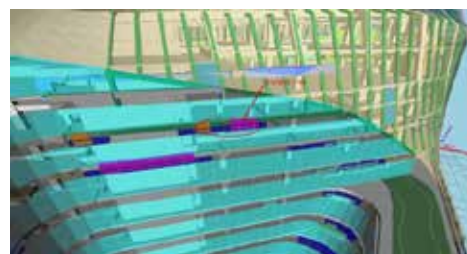


图6 暖通风口位置与幕墙、抗风柱开口的协调

(2) 屋顶冷却塔上部散热空间、水平接管空间分析

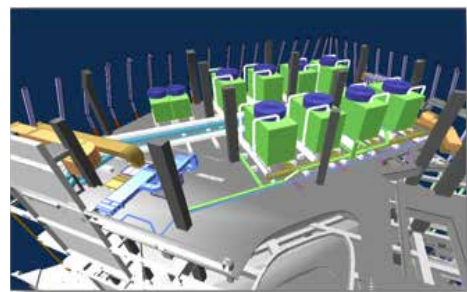


图7 屋顶冷却塔上部散热空间、水平接管空间分析

(3) 地下广场入口处树木屏蔽入口分析



图8 地下广场入口处树木屏蔽入口分析

(4) 8层游泳池暖通风管配合倾斜幕墙的定位分析及泳池净空高度分析

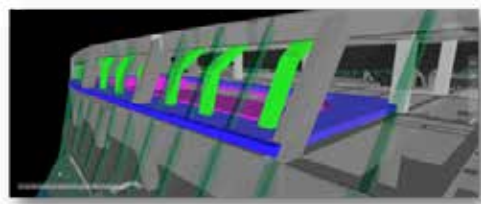


图9 8层游泳池暖通风管配合倾斜幕墙的定位分析及泳池净空高度分析

(5) 室外标示位置分析

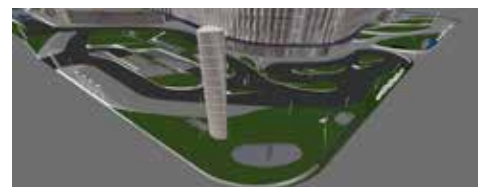


图10 室外标示位置分析

(6) 室外灯柱位置及高度分析

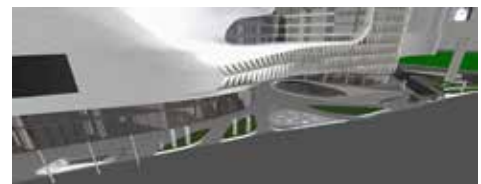


图11 室外灯柱位置及高度分析

(7) IMAX 屏幕移动路线分析



图12 IMAX屏幕移动路线分析

4. 施工优化——可建性模拟



图13 可建性模拟——屋顶擦窗机结构轨道

我们设想是打造我们中国联合的BIM云平台。BIM云有两大特点：（1）这是一个按需提供服务的可伸缩扩展的服务平台。（2）打造一个提供BIM全生命周期管理的平台。通过服务平台来提供所有需求的解决方案和服务，而用户无需去关心复杂的IT环境。

—陈晶
信息化中心主任
中国联合工程公司

上图所示为：利用BIM软件预先进行屋顶擦窗机结构轨道建模，帮助设计、施工单位精确定位。

通过BIM技术对项目的重点和难点部分进行可建性模拟，对于一些重要的施工环节或采用新施工工艺的关键部位进行模拟和分析，让项目设计、建造过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行，以提高计划的可行性来提高施工效率。

BIM高级应用

1. 基于Autodesk Vault定制开发BIM协同平台
中国联合基于Autodesk Vault及其他欧特克BIM软件，根据项目自身规模和需要，定制开发了为业主、设计、施工等项目参与方提供BIM数据共享、信息交换的BIM协同平台，基于协同平台的功能特性，中国联合制定了一套完整的BIM项目实施准则，规范了各参与方的BIM行为准则、权限分配、BIM成果交付方式、问题响应时间，实现了各方异地BIM协同工作，项目参与方能够利用这个平台及时、准确地进行沟通，使得BIM项目运作的更为高效。



图14 基于Autodesk Vault定制开发的BIM协同平台

2. 基于BIM的产业营销



图15 杭州来福士BIM技术应用发布会

2013年12月11日，凯德杭州公司在钱江新城洲际酒店举办“杭州来福士BIM技术应用发布会”，并邀请业界精英、行业专家及杭州主流媒体共同见证，迈出了商业推广的第一步。中国联合BIM团队将项目BIM模型进行实时渲染并生成了精彩的宣传视频，成为发布会上的最大亮点。

BIM应用展望

中国联合通过收集各项目的成功经验，将逐步形成具有企业特点的优秀方案、设计、应用经验、产品配置库、构件库、管理流程等标准，支持快速应用到新项目，从而加快新项目开发速度，逐渐形成一个基于BIM的多项目管理体系。

将近一年的实践实施效果可以看出，特别是在专业专项综合设计方面，BIM的加入起到了非常好的作用，在施工实施之前，解决了很多碰撞问题，通过3D可视化模型，在钢构幕墙以及机电管线的深化上，及设计中间建筑和结构之前自身的碰撞和错误的问题，都得到提前解决，保证了设计的准确率，减少了以后施工中修补和敲打改造等工作。

—王文豪
凯德杭州来福士广场项目总经理
中国联合工程公司

作为BIM全生命周期的应用，很有必要开发出一套基于BIM的物业设施管理系统，并与现有BIM协同平台耦合。