

公司名称
同济大学建筑设计研究院

项目地址
中国，上海杨浦

应用软件
Autodesk® Revit®
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Dynamo Studio

回归本质 务实开拓

古北SOHO项目BIM技术应用



图1 古北SOHO效果图（源于网络）

经过多年的BIM应用和推广，在国内建设行业中BIM仍然炙手可热，BIM技术的应用及普及一直是行业转型升级的必备手段，同时也是促进行业整体变革的技术途径，BIM技术带来的不只是工具的变革，更是管理手段的变革，一个项目中BIM应用的好坏取决于参建各方的管理水平，如何通过BIM技术进行项目管理是下一阶段BIM应用的重点方向，我们希望通过BIM技术带来的不只是是一个模型，而是通过模型所带来的建筑行业信息化的转变。

——张东升
数字中心 技术总监
同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

同济大学建筑设计研究院

同济大学建筑设计研究院成立于1958年，是全国知名的集团化管理的特大型甲级设计单位。持有国家建设部颁发的建筑、市政、桥梁、公路、岩土、地质、风景园林、环境污染防治、人防、文物保护等多项设计资质及国家计委颁发的工程咨询证书，是目前国内设计资质涵盖面最广的设计单位之一。

经过近50多年的积累和进取，该院拥有了雄厚的设计实力、丰富的人力资源、先进的设计手段。全院现有职工933人，一级注册建筑师112名，一级注册结构工程师146名。1986年以来共有近200项设计作品获奖。

作为一所国际著名高校设计单位，设计院非常重视建筑教育。培养了一大批硕士生、博士生。此外，我院具备丰富的对外交流合作经验，曾成功的与来自美国、加拿大、德国、法国、西班牙等国的著名事务所合作，并互派员工交流学习。

按ISO9001标准建立的质量保证体系通过中国SAC和美国RAB双重认证。自2001年起，与中国人民保险公司签订了每年累计赔偿一亿元人民币的工程设计险合同。有能力提供顶尖的设计产品和一流的咨询服务。

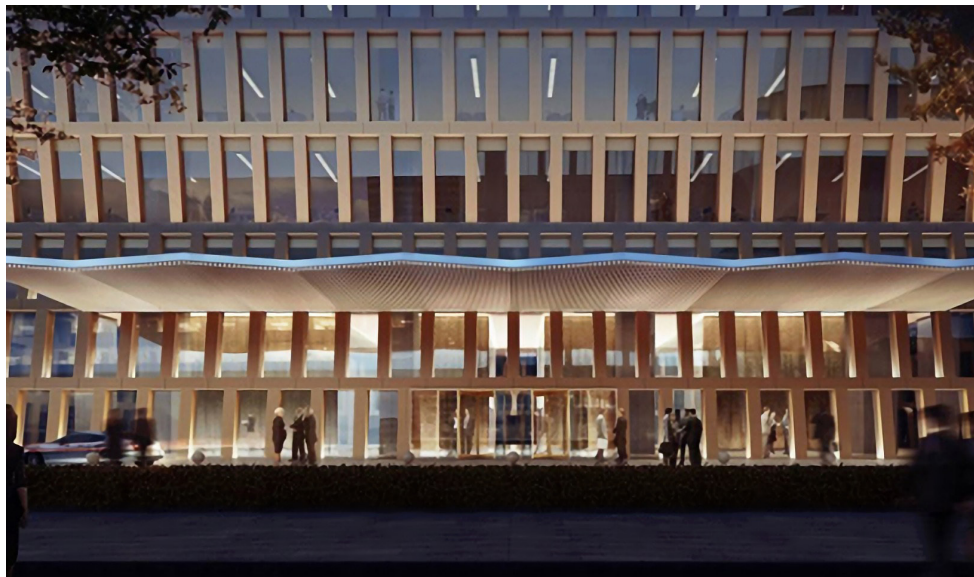


图2 古北SOHO效果图（源于官网）

项目概况

古北SOHO项目位于上海市长宁区伊犁路以西，红宝石路以北，玛瑙路以东，虹桥路道路绿带以南。用地面积16558.3平方米，总建筑面积约为158,648平方米，其中办公52,738平方米，商业60,678平方米。主要功能为：商业和办公，其中地上建筑组成：两幢办公楼（38层和12层）；地下建筑组成：B1商业+机房；B2、B3车库+机房。

与古北SOHO相邻的是一片占地13万平米的新虹桥中心公园。项目的设计借助这个独特的景观，让公园延伸至其中，为用户带来优美的自然景观和广阔的城市视野。

项目由一座170米高的办公楼和商业裙房组成，建筑体的朝向与这一地块的城市化环境相呼应，该地块在北面公园的广阔空间和南面城市街区的稠密繁华间形成过渡。宽敞的下沉式庭院，有绝佳水景的地面公共广场，古北SOHO将给访客和路过的行人营造出一个充满活力的景象，成为该区域内独具个性的标志性建筑。

古北SOHO项目建筑方案由KPF设计事务所完成，同济大学建筑设计研究院负责整体施工图设计和设计阶段BIM实施，项目荣获2017年中勘协“创新杯”BIM设计大赛·最佳科研办公BIM应用奖。

非三维设计项目，设计阶段BIM价值在哪里？

三维设计固然是最理想的选择，但是受限于设计周期、三维设计标准不完善等客观因素，目前市场上二维设计+三维BIM验证依然是最优选择，这种配合模式会持续很长一段时间，尤其是针对公建类项目，目前看来效率很高、效益也很不错。BIM在其中的定位是整合信息、将问题前置，在设计阶段就规避掉施工过程中可能出现的各种问题，提高后期建设效率、减少设计变更和工程索赔。

1、复杂部位的早期介入：

复杂部位的早期介入意味着方案阶段的BIM工作不需要全面铺开，只需要把有限的时间和精力放在重点部位的方案探讨，在方案的可行性、经济性上作出最合理的判断和预测，比如建筑外立面的可实现度、结构最优形式、机电主路由的走向等，通过前期对方案的把控，避免后期大的设计变动。

2、提高设计阶段设计精度

由于二维图纸的局限性，仅从二维图纸上看，设计信息是表达清楚的，但是这并不意味着设计是完善的，是全面的，当我们把二维设计信息转换成三维模型的时候，通常会暴露出很多设计漏项、平立剖信息不一致、节点无法实现的问题，BIM模型的搭建从某种程度上是在发现这些问题，使得设计深度和精度进一步提高，尤其是在招投标阶段，超出于标准的图纸深度对于保护业主，减少工程索赔有着很实在的意义。

3、优化设计管理

这也是BIM能够为业主从管理层面带来的最直接的受益点，BIM可以很方便的整合不同单位、不同工种、不同子项的设计信息，并精准、高效地处理工作交界面。对于超高层类建筑，设计管理的痛点往往在于设计分包方众多、设计界面复杂、专业协调难度大等，设计管理团队需要一个信息整合的工具来实现高效、准确的设计管理工作，BIM作为信息整合的有力手段，刚好可以满足这个需求。

项目BIM工程师人员架构

根据项目需求，同济BIM团队按照专业分别配备了具有对应设计经验的人员全程参与整体设计和施工图设计，团队共配置21人，其中BIM项目经理1名、建筑工程师4名、结构工程师4名、机电工程师6名、幕墙工程师3名、精装工程师3名。

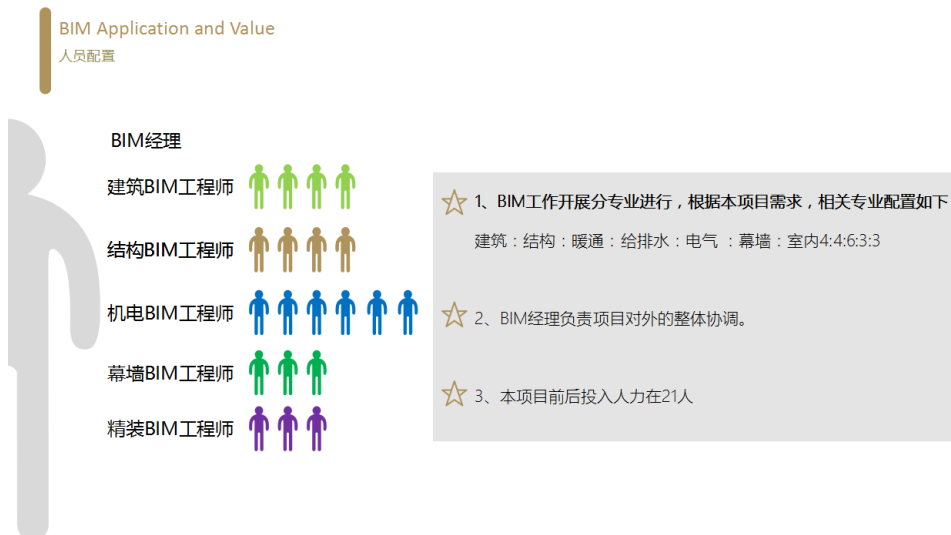


图3 BIM人员架构图

深度标准

参照美国LOD标准对模型构件精度的要求，并结合国内建筑行业情况，同济BIM中心制定了符合国内实际管控的BIM深度标准，深度匹配国内方案阶段、初步设计阶段、施工图阶段、施工阶段、竣工阶段的相关工程要求。移交总包的模型满足同济LEVEL3标准，深度满足国内施工图设计深度要求。

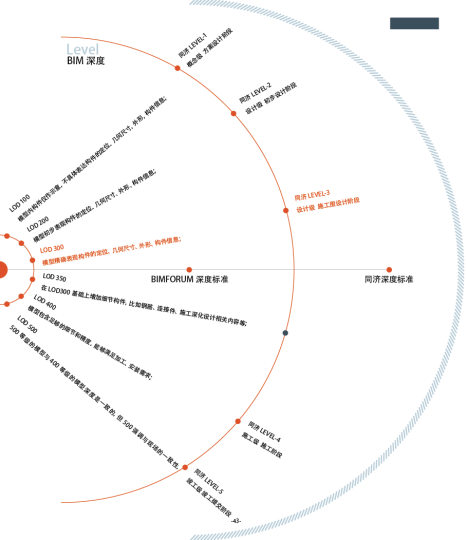


图4 同济BIM深度标准

BIM应用点简介

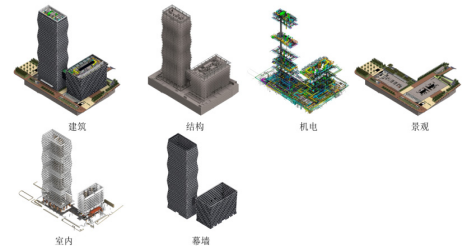


图5 古北SOHO各专业模型

在整个设计阶段BIM协同专业涵盖了：建筑、结构、机电、景观、小市政、幕墙、室内，实现了设计阶段全专业的三维协同设计。

1、建筑、结构专业的三维校对工作

建筑、结构BIM模型合模主要梳理的是平面图纸上很难发现的空间问题，一方面梳理建筑自

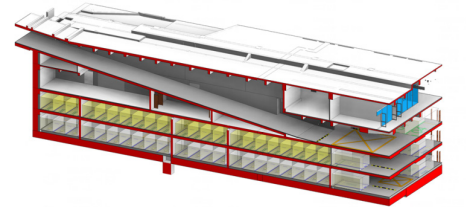


图6 古北SOHO地下室建筑结构专业三维校对模型

身的设计在空间上是否存在问题，另一方面梳理结构能否满足建筑对造型、空间、功能的要求。当然最重要的还是复核设计满足规范以及业主对于建筑使用的相关要求。

2、机电管线综合

项目根据实际需求，合理选取了楼层进行机电管线综合，并进行了净高分析，确保净高满足业主及设计规范要求。

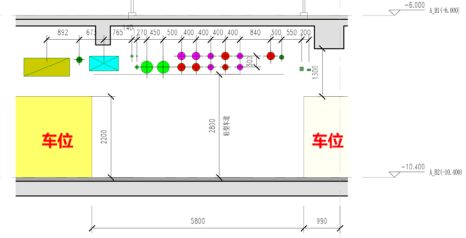


图7 古北SOHO地下室车位与车道警告分析

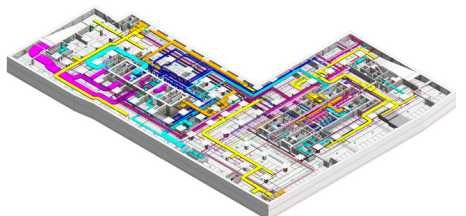


图8 古北SOHO地下室全专业模型整合

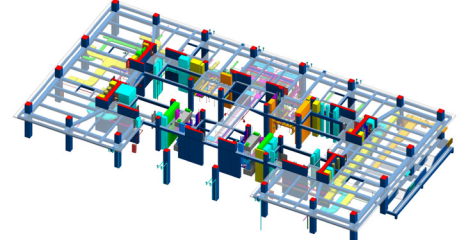


图9 古北SOHO标准层结构与机电模型整合

3、结构预留洞口、套管的复核优化

结构预留洞口及套管的优化需要基于管线综合验证通过后开展，在原有施工图基础上对相关预留洞口信息进行修改，并尽可能基于管线优化成果对原有施工图的主路由进行优化修改，



图10 结构预留洞口、套管复核优化图

保证了设计阶段的BIM优化成果顺利传递向施工方。

4、重要设备设施的三维校对

对于设备设施安装可行性同样基于三维模型进行验证，深化设计阶段对所有自动扶梯、机械停车位、电梯进行了三维校对辅助验证出图。

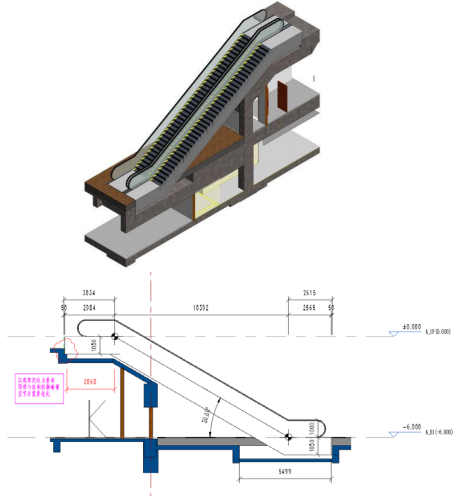


图11 自动扶梯三维校对验证出图

5、景观、小市政三维校对

景观设计阶段重点梳理结构主体与景观设计关系、树木与结构主体、市政管线关系，小市政管线自身的排布合理性、覆土深度等，确保景观设计的合理性和可行性。

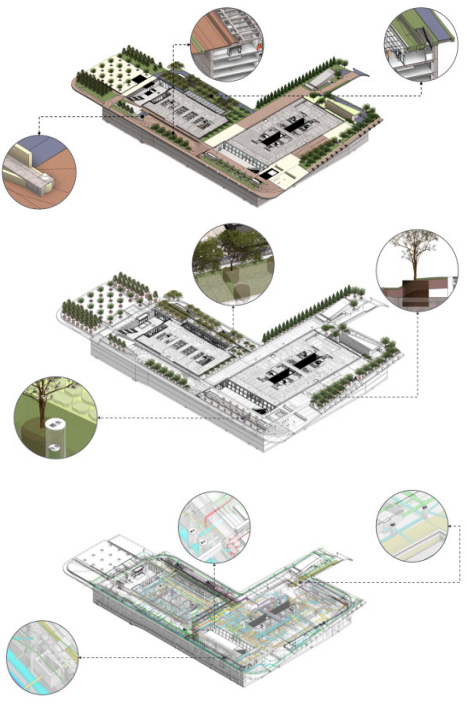


图12 景观三维校对对模型

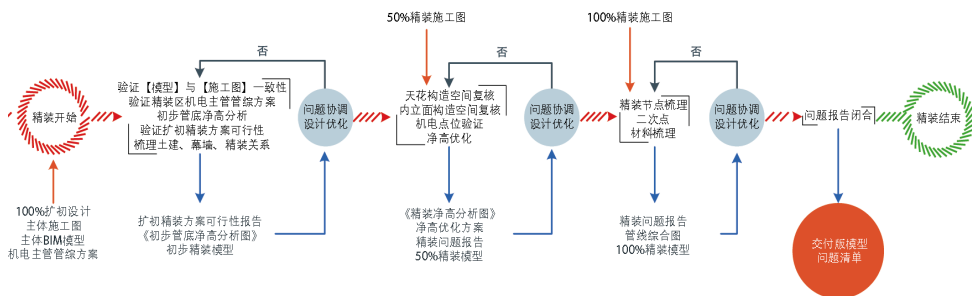


图13 精装工作流程

6、精装三维校对

古北SOHO精装BIM大致分为三个阶段：方案可行性验证（基于方案图中精装内容和主体施工图）、50%精装施工图验证、100%精装施工图验证。每个阶段工作重点不同，BIM团队作为牵头方，针对BIM问题报告中反应的问题，提出合理化建议，协助业主解决问题。

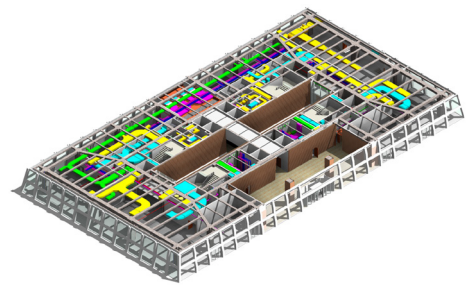


图14 精装三维校对模型

BIM新方向探索

1、VR技术

基于Autodesk Revit平台，SOHO项目在设计阶段采用了VR技术辅助设计。

BIM效果图、全景图、漫游模型都可基于BIM模型快速导出，大大提高了各方的参与度，降低了专业门槛，提高了沟通效率。

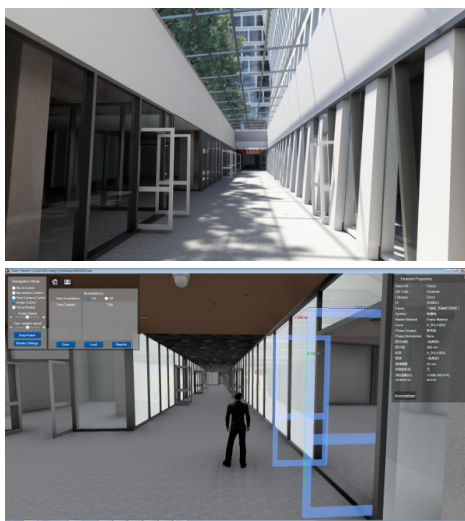


图15 VR效果图展示

2、三维合规性检查探索

该项目尝试引入三维合规性检查技术对设计合规性进行了三维复核，尝试性进行了：喷淋点位间距合规性检测、楼梯间及前室的合规性检测、消防栓间距合规性检测、面积、空间指标验证、防火分区面积合规性检测、防火门设置合规性检测、疏散分析等。

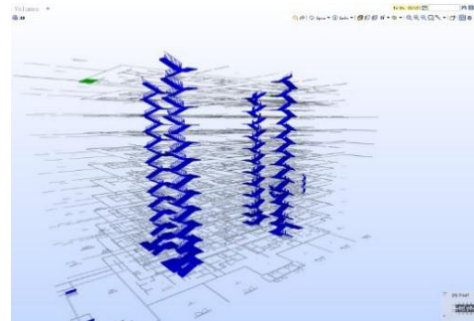
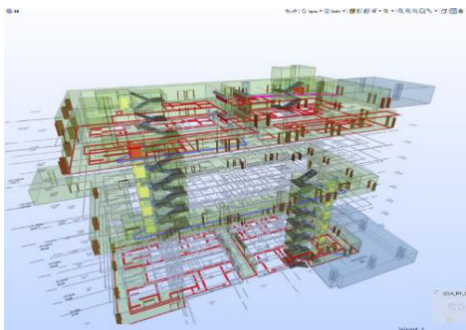


图16 消防栓间距、楼梯合规性检查

3、Autodesk Dynamo幕墙参数化研究

古北SOHO的外立面我们使用了Autodesk Dynamo 对外立面尝试进行参数化处理，首先建立标准楼层所需的计算模块，确定楼层模块基线，交点横竖挺定位、长短边分类、边挺错位和取舍末端点；然后各计算模块组合成标准层模块；最后生成标准楼层计算模块楼层，并进行局部微调。

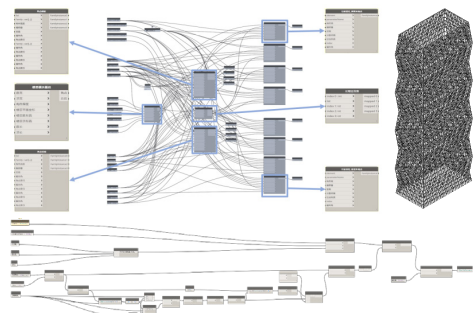


图17 幕墙参数化信息及模型

结语

BIM在设计阶段的运用，应伴随着设计过程共同推进，在方案研究、净高分析、虚拟模拟、效果展示、数字设计、三维可视化等方面，建立基于BIM环境下的沟通桥梁，协同业主方、方案设计方、专业咨询顾问、设计方等各项目参与方，形成BIM协作管理机制，最终完成更加准确、更加高效、更加高质量的施工图和可传递的BIM模型。

未来的BIM将是更高级的项目管理手段，BIM的项目管理将在设计、施工和运维管理中形成更大的产业链，通过与互联网的连接，BIM技术将实现更多跨界服务。