



探索与发展

——同济集团数字设计实践



关键词：数字化转型；BIM 技术；“BIM+”；三维正向设计

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司(简称: 同济集团)是全国知名的大型设计咨询集团, 依托百年学府同济大学的深厚底蕴, 经过半个多世纪的积累和进取, 同济集团拥有了深厚的工程设计实力和强大的技术咨询能力。为适应行业变革和发展, 加快设计院数字化转型, 从上海中心大厦开始, 于2009年成立BIM数字化团队, 开启了同济集团数字设计实践的探索发展之路。

一、发展历程及项目经验

同济集团数字化团队成立至今历时十余载, 不断学习相关政策及顺应市场需求, 通过大量项目积累, 逐步调整同济集团数字化发展战略。经多年探索, 数字化业务深度和广度上得到了极大发展, 技术应用水准逐年提升, 创建了颇具规模的数字化设计人才团队。回溯过往, 可以把同济集团数字探索分成四个阶段:

(一) 第一阶段：起步期——2009年~2013年

受益上海国际化大都市的定位, 当国外先进的BIM设计理念开始被引入到国内的时候, 同济集团是较早意识到BIM技术重要性的设计院之一, 2009年以上海中心大厦项目为契机, 组建BIM团队, 充分利用BIM技术, 解决如此复杂项目中的包括超高层管线排布、异形表皮精准定位、复杂结构设计验证、多专业设计协同

等技术难题。上海中心大厦项目成果也得到了行业认可, 荣获创新杯BIM应用首个特等奖和中国BIM认证体系荣誉白金级项目。

(二) 第二阶段：成长期——2014年~2016年

随着国家对建筑行业数字化转型要求越来越高, BIM业务需求量快速增长, 得益于同济集团战略定位及内部政策支持, 团队通过大量项目实战积累, 在内部开展技术下沉, 同时推广BIM应用经验至全过程项目。BIM服务在此阶段包括传统BIM技术支持和三维正向设计两个主要模块。传统BIM技术支持, 通过逆向建模, 找出二维设计中的错、漏、碰、缺等容易忽略的问题, 通过净高优化与管线综合, 提升设计图纸质量, 减少设计与施工过程中因图纸问题产生的冲突。

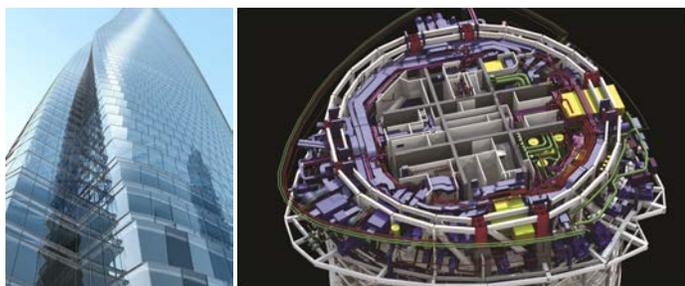


图1 上海中心大厦



图2 上海久光中心

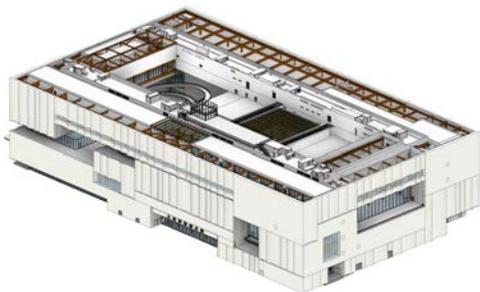


图3 上海博物馆东馆

同期，通过上海和北京两大知名主题乐园项目在三维正向设计方面进行探索和尝试，奠定了同济集团在三维正向设计领域的前沿地位。在国际项目实施过程中，同济集团基于C4R和A360搭建多方参与的设计管理平台，解决了跨国、跨单位、跨时空的三维协同设计难题。同时为表达主题创意，乐园类项目中存在大量倾斜扭曲的建筑造型、复杂的主题包装和游艺设备等，如何利用BIM技术将设计意图通过二维图纸与三维表达等技术传达至施工实施，成为项目重点突破的关键技术。另外，通过点云扫描和VR手段，将手工创意与工业化设计建造融合，打造出现实版的奇幻乐园。

通过项目实施，BIM技术不仅仅是一种辅助设计工具，而是从专业的角度去应用、整合、管理建筑三维模型，赋能建筑设计行业转型升级。

（三）第三阶段——探索拓展期：2017年~2020年

近几年，全国各地大力推广BIM技术应用，政府相关政策及配套规范标准都在逐步完善，同济集团也积极参与多本国家/地方/行业标准的编制工作，主办和参与各类主题论坛活动，为引导、推动全行业标准规范化，推广BIM技术应用发挥自己应有的带头作用。

在此期间，团队业务高速增长，继续夯实自身实力，全面探索和尝试“BIM+”拓展应用，包括场地平衡、视线分析、汇水分析

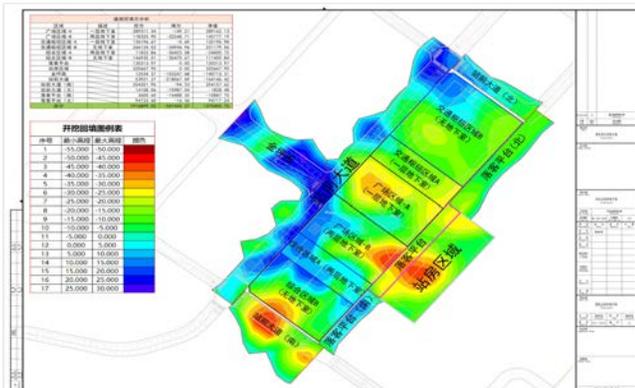


图4 场地土方平衡分析

析、雨水强度模拟、参数化设计、建筑性能优化、VR/AR/XR技术、3D打印、机械臂辅助建造等，还基于三维扫描及点云模型处理，开展实测实量、变形监测、文物修缮，项目改造等应用，全面升级BIM技术应用场景。

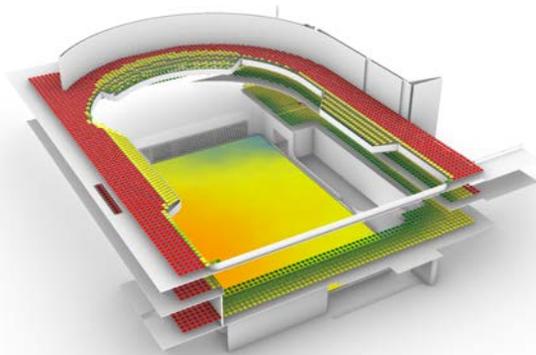


图5 基于量化分析的动态视线分析

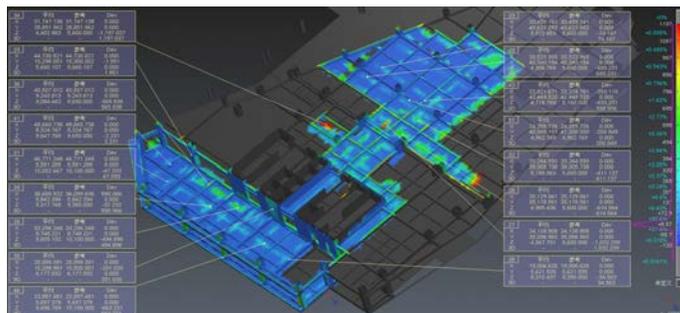


图6 三维扫描数据分析

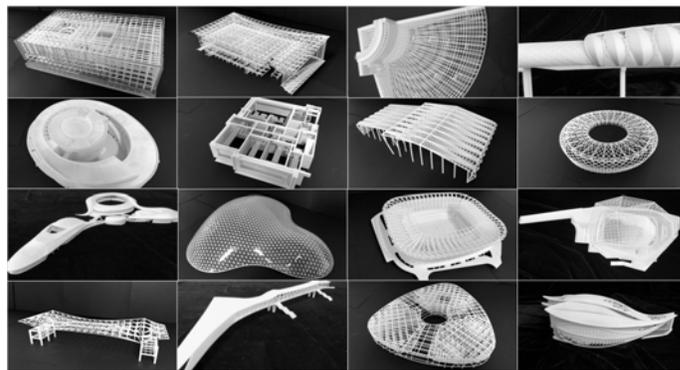


图7 3D打印技术

团队还研发了具有自主知识产权的BIM三维设计工具集，满足本土化设计习惯诉求，解决三维设计的核心效率问题。同时，开展合规性检查的探索研究，完成部分核心规范转译，为全面开展智能审图提供重要技术支撑。期间，转化成果包括软著、专利共计90余项，如同济设计BIM三维设计工具集、同济设计数字中心产品授权管理系统、同济设计ToBIM项目管理平台、同济设计BIM设计协同平台、基于BIM的合规性检测等。

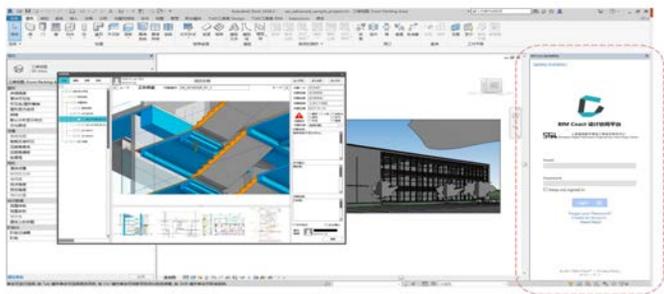


图8 BIM设计协同平台



图9 数字运维平台

2016年作为依托单位，成立了上海建筑数字建造工程技术中心，2018年通过上海市科委审批，是同济集团在建筑数字化领域进行科研投入的综合性试验和推广平台，具有科学试验、日常生产、公众教学、对外展览等功能，接待政府领导、业主、同行、大中小学生1000余人次，成为推广数字技术的重要基地。



图10 数字建造实验室

(四) 第四阶段：转型升级期——2021年~至今

迈入2021年，数字化转型再升级，同济集团制定“集团十四五数字规划”，通过政策导向着力推动BIM三维正向设计全面展开。制定相关流标准、流程，在同济“TJAD课堂”大力进行培训。基于BIM的三维正向设计，最大程度实现全专业协同推敲分析，动态模拟数字化设计建造全过程。同济集团通过一系列正向设计项目的实战积累，逐步完成转型升级过程中最重要的首批人才储备。

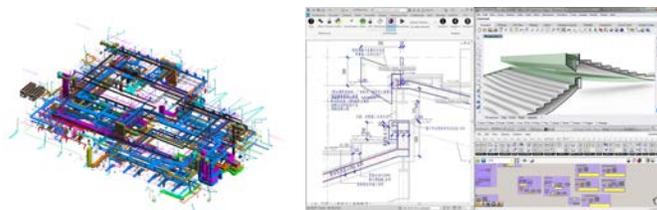
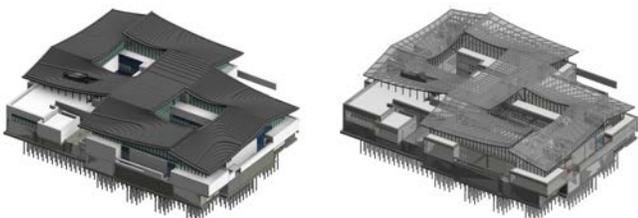


图11 三维设计项目案例——李庄抗战文化纪念馆

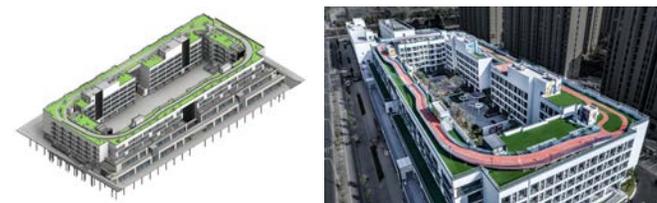
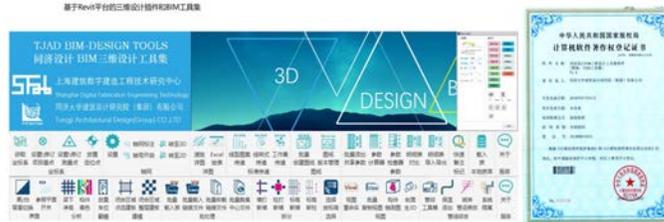


图12 三维设计项目案例——上海龙湖宝山刘行社区项目

团队搭建全面“适三维化”工作模式的文件存储架构、文件交换机制、图档模型管理库、设计文件校审批注平台等。梳理一系列“适三维化”的作业流程标准、模型参数管理标准和制图表达标准，完成设计配套生态的升级迭代。

产品研发 PRODUCT DEVELOPMENT

Develop Plugins for BIM Design and BIM Consultant
基于Revit平台的三维设计插件和BIM工具集



目前已经开发65个基本功能模块，预计春节后推向市场

图13 BIM三维设计工具集

为响应上海市政府全面打造数字智慧城市的政策导向，同济集团几年来一直积极研发智慧运维平台，其中CIM正逐渐成为该新兴市场中的核心关键技术。通过在经济、治理和生活三个领域应用场景分析，确立CIM的五层次架构，打造基于区域数字底座，提供全三维数字孪生空间，完成城市数字化相关技术集群的全面应用。



图14 基于CIM的数字化管理平台

二、数字化转型现状问题

在数字经济的社会大背景下，为促进企业降本增效，完成数字化转型是传统建筑设计企业必走之路。实现数字化转型需因地制宜、因企制宜，但同时转型路上仍有较多问题亟待解决。

(一) BIM技术集成化应用程度有待加强。目前BIM技术应用已在上下游项目中大范围普及，但仍主要集中在较为传统常规的应用上，需要全面拓展应用维度，不为“做”而做，充分发挥BIM全链条价值。

(二) BIM正向设计项目比例不高。纵观建筑设计行业，BIM三维正向设计的应用仍处于探索阶段，仅在重点项目、高复杂性项目中得到试点，尚未形成规模化的成熟体系与模式，能够应用BIM技术进行正向设计的从业人员比例偏低。

(三) 业务需从高数量增长向高质量、模式创新型增长转变。BIM技术与新兴技术的结合需加强，包括BIM技术与互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术的集成融合应用，由科技创新引领业务发展，需要加强跨学科探索与人才培养。

(四) 科研成果转化水平需进一步增强。需要将科研成果应用到更到的项目中去，实现科研成果产业化，加强科研成果的转化能力和转化水平。

三、数字化转型正当时

2021年，为贯彻党中央、国务院推进信息化发展的相关精神，实施《国家信息化发展战略纲要》，增强建筑业信息化（数字化）发展能力，加快推动信息技术与建筑业发展深度融合，同时响应上海城市数字化转型战略发展，同济集团开年制定了集团数字化规划，结合集团“十四五”总体发展目标和战略定位，分析总结过去五年数字化业务开展、科技研发、人才培养、行业建设等方面的成绩与不足，大力推进集团数字化转型。

未来将进一步深化主营设计业务中数字化模块服务，并与新技术、新热点结合，推进BIM技术在工程建设全过程中的集成应用，进一步扩展BIM技术应用深度和广度，提升产品科技水平；将BIM技术融入项目管理体系，使之成为项目管理人员的有效管控手段，促进产品品质提升，提升企业的生产效率和管理水平；进一步提高BIM正向设计业务数量，拓宽应用项目类型；加大数字化方向的科研投入力度，提高科研成果转化率；完善数字化工程的知识管理体系和风险控制管理，保障相关业务的高效顺利开展；全面加强数字化人才培养，形成满足数字化应用的技术人员和项目管理人员人才储备体系；着力发展与城市数字化相关技术集群，包括现场采集技术、城市更新相关设计技术、BIM及CIM基础数字底板、城市数字化治理和推演等。

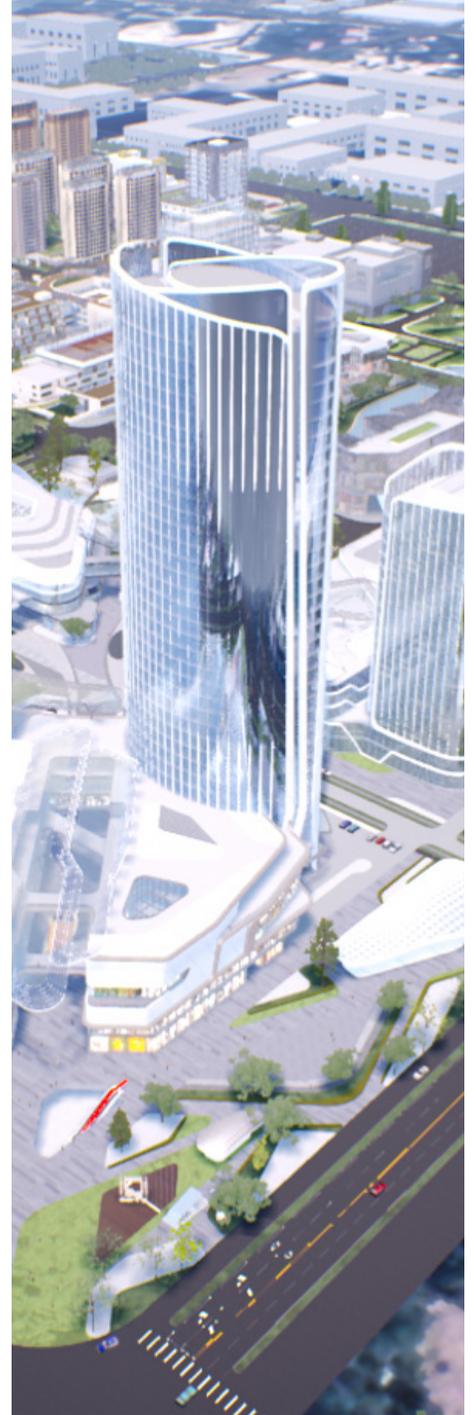
在行业转型升级和双碳目标背景下，如何以人为本，在新技术、新制造、新基建和新业态的环境下，以人为本，通过全新数字化手段推动科技创新和能级提升，是同济集团思考和探索的前进方向。



欧特克大视界

咨询热线：400 056 5020

Autodesk、Autodesk 标识是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务供应、规格以及SRP的权利，恕不另行通知，同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的印刷或图形错误以及其他错误不承担任何责任。© 2021 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved)。



 **AUTODESK**