

公司名称
华建集团华东都市建筑设计研究总院

项目地址
中国，上海浦江

应用软件
Autodesk® Revit®
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® 3ds Max® Design

全装修-装配式保障房项目 BIM技术深入思考

上海浦江镇S8-01市属保障房项目 BIM应用

本项目作为上海市装配式保障房精装修交付第一例运用BIM技术实施落地的工程，在本项目中运用BIM技术，对设计品质有了大幅度提升，在设计周期已把隐性问题提前暴露，大量解决了各专业之间的协调问题。

利用BIM三维可视化，模型中建筑，结构，机电，均达到较深的程度，模型细部的表述可以指导施工，结合图纸有效的表达出设计意图。在BIM模型中提前模拟，为施工人员在现场施工具有指导意义。

通过BIM应用解决了各专业间相互碰撞的问题，减少了二维图纸可能存在的问题，减少了后期返工或变更的工作量，在施工可建造性、可实施性上，大大节约了对项目的管理、变更、协调和运营的成本，业主方可以更好的把控设计及施工质量。

—余飞
技术研发中心·部门主任
华建集团华东都市建筑设计研究总院



图1 上海浦江镇S8-01市属保障房项目效果图

华建集团华东都市建筑设计研究总院
北华东建筑集团股份有限公司是一家以建筑设计为核心、以先瞻科技为依托的技术服务型上市企业，集团定位为以工程设计咨询为核心，为城镇建设提供高品质综合解决方案的集成服务供应商。旗下拥有华东都市建筑设计研究总院、华东建筑设计研究总院、上海建筑设计研究院、工程建设咨询公司、上海水利工程设计研究院、建筑装饰环境设计研究院、美国威尔逊室内设计公司等十余家分子公司和专业机构。连续十多年被美国《工程新闻纪录》（ENR）列入“全球工程设计公司150强”企业。华建集团华东都市建筑设计研究总院是一家以建筑设计为主的现代科技型企业，连并被上海市人民政府连续授予13届、14届和15届上海市文明单位荣誉称号。公司以规划、城市设计、建筑设计为核心主业，建筑咨询、房测加固和智能、BIM数字应用及研究等专业设计为特色，并积极探索专业化、特色化服务，同时，肩负做强、做精和创新“现代设计”核心

品牌的重任，是现代集团授权管理“现代设计”资质的机构。公司拥有现代设计集团的坚实后盾，拥有中国工程院院士、国家设计大师、设计咨询精英等组成的一流高端技术人才，拥有100余名国家一级注册设计师。各专业技术人员占85%，高级工程师占25%。公司创作成果遍布全国25个省市，世界几十个国家及地区，其中70余项工程设计、科研项目的标准设计获国际、省（市）级优秀设计和科研进步奖。公司在安徽、山东、内蒙古、云南等地共设有分院（公司）或办事处，至今与美国、英国、法国、德国、澳大利亚、日本、新加坡、韩国、香港、台湾等国家和地区的设计机构进行合作设计和交流。公司坚持以“创一流作品，营造和谐环境”为宗旨，坚持建筑原创和最新的建筑设计理念，凭借精湛的技艺和先进的建筑技术，以敏锐的市场敏感度和真诚的服务态度，不断追求建筑设计的独特魅力和设计高品位，以在最大程度上满足客户的需求，为社会奉献优秀的设计作品。



图2 配套商业住宅及回迁住宅效果图

项目概况

上海浦江镇S8-01市属保障房项目，总建筑面积近11万平方米，是一个集1188户高层住宅，物业居委会，文体康健中心等为一体的综合性大型社区，项目位于上海市浦江镇，西邻召楼路，南至盐铁塘，东至三鲁河，北至浦涛路。基地周边配套较为齐全，景观资源丰富，提升了以后居住生活的氛围。周边道路等级：召楼路为主干道，宽度为25米，浦涛路为支路。本工程1#~12#楼高层住宅均采用预制装配式结构体系。装配式建筑比例100%，单体

预制装配率40%。各单体拟采用装配整体式剪力墙结构，标准层拟采用部分预制剪力墙结构，地下室及一层。采用全现浇剪力墙结构；标准层楼面拟采用钢筋混凝土叠合梁板形式，首层及屋面采用现浇梁板形式。阳台、空调板、楼梯等采用预制装配构件。



图3 总平面图



图4 户型分析图

总用地面积48460.7m²，总建筑面积114651.37m²，其中地下总建筑面积28637.68m²，地上装配式住宅建筑面积86013.69m²，住宅配套公共服务设施建筑面积2149.10m²。

一、BIM技术在保障房住宅项目上的运用

1. BIM应用的目标和意义

在国家政府的提倡和政策法规的要求下，保障房项目全面采用BIM信息化和装配式建造技术，但如何将两项技术高度融合，真正实现节能、环保、专业化、产业化的要求，开启未来住宅建筑可持续发展的新模式、新趋势依然需要不断的探索运用。

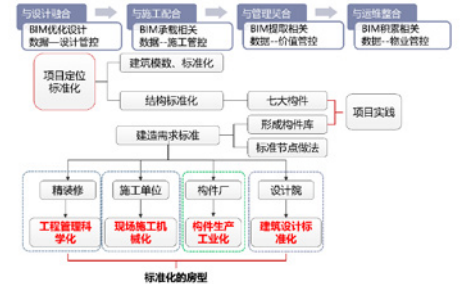


图5 BIM标准化设计流程

二、BIM应用的难点和思路

针对保障房项目时间周期紧、成本控制严，预制构件多的特点，同时作为第一个在保障房项目中实行全装修交付，项目面临着专业配合量大且频繁、交叉影响状况复杂、工序协调难度大等多种问题，BIM设计从以下几个方面着手：

1. 标准化思路的拓展

设计之初标准化的目标仅着眼于预制构件上，通过方案的多次调整和深入配合，项目组发现标准化需要作为一个完整的体系才能在各个阶段发挥作用，仅仅在预制构件中的标准化不仅使用面小，并且被动调整的频率很高。因此重新从方案起步开始梳理，将设计模数、功能空

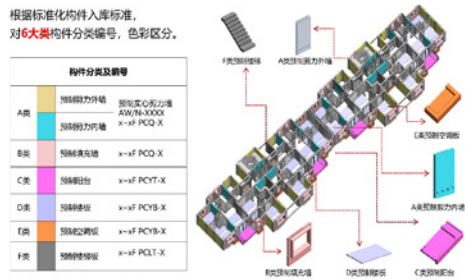


图6 构件分类标准化



图7 控制性数据的标准化

间、户型标注、装修家具、管线布置、构件分类上进行了不同的标准化约定，形成了一系列的标准化模数，最后仅通过三个基本户型便满足项目户型配比要求，并展现多个不同个性立面需求，其中部分标准构件和标准外窗重复使用率达到76%和68%。

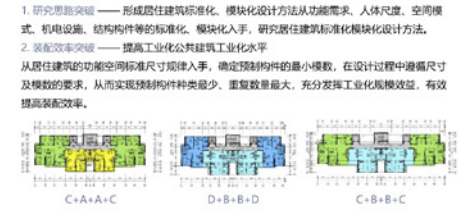


图8 模型户型调用推敲



图9 体系标准化流程

通过对功能空间及部品部件尺寸模数化标准化的要求，把控建筑及部件或组合件的尺寸关系。提出居住建筑功能模块分类，通过模块化组合形成房型模块，最终组合成多样的居住建筑单体，形成工业化居住建筑标准化、模块化设计方法。应用标准化模块化设计方法设计的工业化居住建筑，最终可以达到预制构件的种类最少，从而达到工业化生产经济性、高效性的终极目的。室内装修、建筑结构、机电设备一体化设计，交付标准统一、装修材料统一。

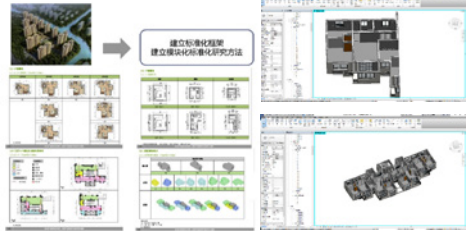


图10 房型标准化



图11 精装修设计标准化

在标准化体系设计的同时，大量由于前期设计考虑的不足导致的修改使得标准化一度陷入困境，通过多次复盘项目组发现BIM技术不仅需要对实体建模验证，还需要对设计控制空间（例如防火分区等）进行归纳，而因此产生的数据进行深层次的整合、分析、应用，可以很好的复核设计的合理性并大幅减少后端的无效返工。通过BIM技术的运用对装配式建筑的构件拆分使得模型构件数量激增，设计问题的反复协调与反馈使得效率很低，常规深化设计建筑结构水电暖PC各专业各自整合完毕后整合到BIM中，发现问题后再返回给各专业，中间反复的过程，工作量大，重复性高，严重拉长了设计周期，很多设计之初的小问题都会在后期成为影响周期的大问题，装配式和BIM的一体化设计是解决这一痛点的重要途径。

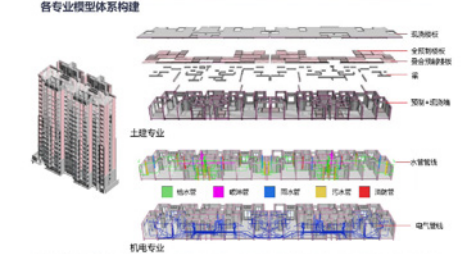


图12 各专业模型体系构建

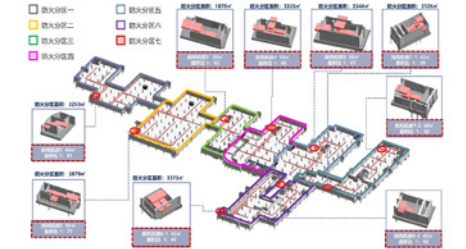


图13 标准机房面积的技术指导

2. 高效性流程的迭代

应对常规居住类建筑设计似乎流程不难也不复杂，但在全装修装配式的要求下，为保证设计的合理性、深化的准确性、构件厂家的标准性、安装运输的便捷性，需要对传统设计流程进行调整和优化，同时通过标准构件库的更新来不断的实现流程迭代进而大幅提升效率。由标准化的构件库和生成的二维码信息一关联，便于实时掌握项目构件在全过程中的状态。通过移动终端，实时查看建筑产品的设计信息、构件深化设计信息，在安装操作过程中可保证构件、设备、部件等安装的精准性和协同性。



图14 持续优化原有设计流程

联，便于实时掌握项目构件在全过程中的状态。通过移动终端，实时查看建筑产品的设计信息、构件深化设计信息，在安装操作过程中可保证构件、设备、部件等安装的精准性和协同性。

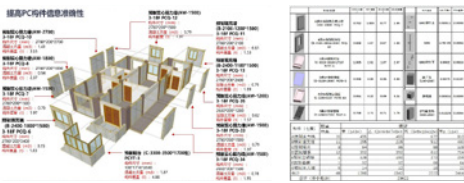


图15 各类构件入库数据信息



图16 构件的安装次序、定位、误差矫正

3. 精细化管理的支撑

有了标准、流程和控制性数据的辅助，使得常规的设计和管理得以很好的控制，但作为全装修还不足以尽善尽美，借助BIM技术，将预制构件与装修管线预留和点位预埋进行很好的结合和复核，对实际排线和产品选用提供准确依据，避免后期因不合理而对预制构件的二次破坏。同时形成管线工程量明细有效助力后期项目的成本优化。

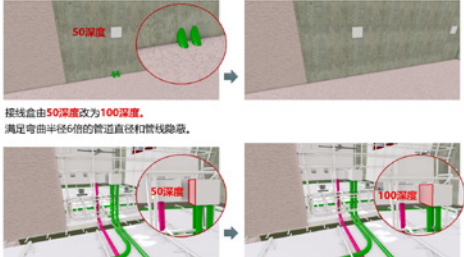


图17 全装修PC项目的BIM运用

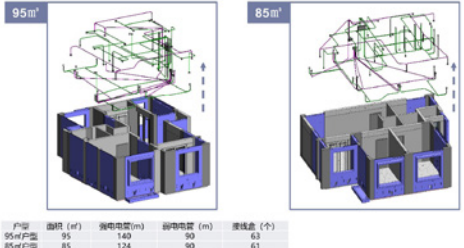


图18 户型拆分&管线工程量明细

4. 参数化设计的探索

在装配式深化设计领域，各大设计院都面临着工作量巨大、出错率高、修改频繁、收费低廉

的窘境，如何能够高效完成相关工作，项目组在本项目中对常见问题方式和多种软件应用进行了深入研究：

在应对到后期构件深化阶段，因设计方案调整而深化工作全部推翻的问题，形成构件的三级标准，每种构件对应三种深度，可互换替代，这样保证了方案调整与深化工作间的高效切换并减少返工。在应对方案如快速拆分合理的问题上，开发基于标准构件库的自动拆分技术，使得在多方案比选上快速判断最佳拆分方式，并通过连带计算，核查预制率的准确性。为保证深化出图与模型一致的问题，通过不同软件的比对寻找最佳方式：

1) Autodesk Revit+TEKLA两种格式转换问题较大，构件容易缺失。

2) Autodesk Revit + BENTLEY可以转换，文件量小，但容易出现当机。

3) CATIA可以通过参数化快速调整，但调整参数过多，掌握困难。

Autodesk Revit + ALLPLAN对于深化出图调整有很大优势，能够发挥两款软件的优势，但建模规则需要严格约定。

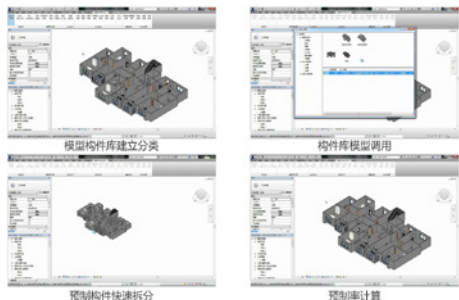


图19 基于数据库智能拆分与自主拼装

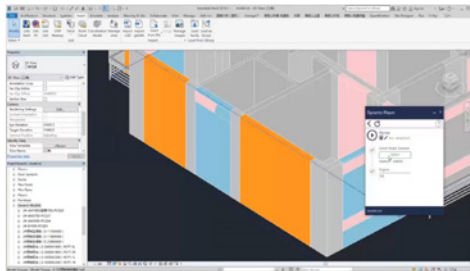


图20 参数化设计快速替换布置预制构件

5. BIM应用价值与效益

该项目运用BIM技术将体系化标准研究与实践探索相结合，通过多种方式的探索和复盘比较，在实现BIM技术与装配化、全装修的无缝对接上，踏出坚实的一步，形成一系列基于BIM的高效工作流程与工作方法，来提高各方的沟通和产出效率。对预制构件的合理分类使得构件生产方式实现多厂合作，成倍提高生产线的效能。在流程控制和控制性数据上的研究使得项目质量把控、成本节约上真正做到“物有所值”。在软件和工作方式的研究上让设计师从繁重的绘图工作中得以解脱，更好的投身于精细化设计研究中，为项目可持续发展有着巨大的推动作用。作为上海市第一个全装修装配式动迁安置房项目，通过BIM技术的运用目前已获得国家住建部装配式科技示范项目、上海市装配式建筑示范项目、国家十三五课题的示范项目。

另外，在BIM数据可视化管控方面，该项目形成了一套完整的BIM模型展示方法，融合相关数据表现，在大幅增强项目在设计、管理、运维各阶段的感受度的同时，实现可追溯性的实时管控。



图21 BIM构件信息采集



图22 预制构件现场施工装配

本项目在BIM设计运用上更进一步，注重对项目精细化设计的运用，使得项目视觉及使用质量、进度大大提高，更可贵的是通过这种方式的运用，结合人的行为习惯，有效抑制项目中可能存在的风险，将BIM设计的隐性价值大大发挥。

伴随着BIM理念在建筑行业不断地被认知和认可，其作用也在建筑领域内日益显现。通过此次BIM实际应用，充分体现了BIM应用在装配式装修项目上成果，为项目运作打下坚实基础。

—余飞

技术研发中心·部门主任

华建集团华东都市建筑设计研究总院