



“数字建筑”，引领未来

——柳州市中房香兰园一期装配式住宅施工BIM技术应用



广西建工

广西建工集团冶金建设有限公司
广西建工集团第二安装建设有限公司
广西建工轨道装配式建筑产业有限公司

项目概况

中房香兰园一期工程实施时间为2020年8月15日至2023年1月24日，总建筑面积268409.34平方米，地上建筑面积173154.66平方米，地下建筑面积95254.68平方米。合同总额6.43亿元。一期共11栋单体，其中8栋为高层住宅，其余为商业楼、幼儿园和门岗。建筑结构的设计使用年限50年，抗震设防类别为标准设防类丙类（幼儿园为乙类，有老年活动中心和居家养老服务用房、青少年活动中心的住宅首层按乙类），抗震设防烈度6度（幼儿园7度）。



项目重点与难点

交叉配合难度大

本工程现浇与装配方式配合难度大，管线安装空间狭小，施工安装的各程序必须达到设计规范要求。

机电管线复杂且体量大

本工程功能分区较多，专业间交叉打架现象频繁；工期要求紧，质量安全标准高，管理难度大。

业主要求高

本工程装配率要求高达25%，高质量的目标需要先进的技术支撑，因此根据业主要求采用BIM技术为本工程服务。

项目实施过程及保障措施

建立专业化模型

结合设计文件和建模技术标准，制定了项目BIM建模标准，运用协同工作的方式对本项目模型分专业搭建，在管理平台上将各专业模型进行整合，使用信息模型进行项目管理。项目根据应用标准及指导手册制定了符合本项目需求的BIM技术实施方案，根据实施方案制定了相应的实施标准，含建模标准、管线综合实施细则、模型色彩规则等，为BIM技术的实施落地提供保障。

多方协作，推动“BIM+装配式”正向应用

(1) 技术应用推进小组总包单位成立BIM正向应用实施小组，持续对施工图纸及施工工艺进行深度优化，由总包单位项目部牵头，专业深化设计单位，构件生产单位参与，商务、施工、物资、劳务协助，共同发现项目优化效益点，完善优化方案，优化过程中总包单位分解优化责任目标，责任到人。优化方案经效益与可行性论证，应用于生产施工。

(2) 基于模型正向流转的预制构件运输方案编制如下。发现问题：项目幼儿园楼每层楼板叠合板类型40多种，根据同类项目经验，运输和施工中容易出现叠合板错、漏、乱的问题。

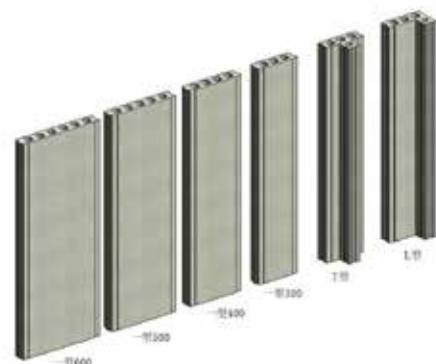
集中讨论：由总承包单位组织，构件生产单位及劳务分包全程参与，针对叠合板运输方案及施工的问题进行讨论。

解决方案：项目结合各单位意见，根据施工组织进行BIM可视化论证，基于BIM模型与施工方案对叠合板运输方案进行策划，根据施工吊装模拟的顺序进行排产与运输、从生产源头上规定装载顺序，保证叠合板吊装的准确度，提高吊装效率，加快施工进度，从根本上解决叠合板错、漏、乱的问题，同时生产方可根据施工方的模型快速联动调整生产运输方案。

(3) 预制叠合板施工方优化方案如下。发现问题：目前，常规的叠合板施工工艺为先吊装叠合板，后绑扎现浇梁钢筋，由于多数叠合板四周或一侧对边设置9厘米胡子筋，因此使得现浇梁钢筋绑扎难度增大，工效大大降低。

集中讨论：由总承包单位组织，深化设计单位、构件生产单位及劳务分包全程参与，针对现浇梁钢筋绑扎工效低的问题进行讨论。

解决方案：项目通过充分讨论及采用BIM可视化技术模拟，针对不同部位，提出创新施工方法，先绑扎现浇梁钢筋，架空一定高度，然后依据模拟方法的吊装轨迹及角度将叠合板吊装就位后，再进行梁钢筋下沉就位，在一定程度上解决了现浇梁钢筋绑扎工效低的问题。



内隔墙板深化设计

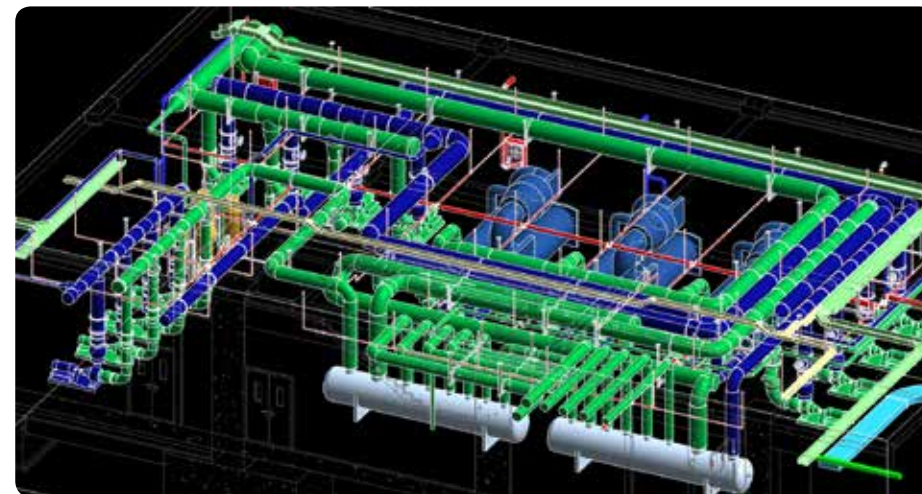
机电管线综合深化设计

(1) 碰撞检查及优化。本项目地下室均存在多专业交叉作业、管线安装空间狭小的特点；且各类机电管线种类繁多、系统复杂，各管路走向密集交错，多处存在净高不足的现象，施工组织协调工作难度大。运用Revit和Navisworks软件进行碰撞检查，可以检测出各个碰撞节点，导出碰撞报告，依照施工标准和甲方要求对碰撞点逐条进行修改与优化，解决净高不足问题，达到零碰撞的目的。

(2) 净高分析。满足净高要求，项目运用BIM技术，在层高较低的区域采用统一标高的做法进行调整，将风管、水管和电缆桥架平行排布并把顶标高提至梁底部，对风管流量及流速进行校核后，将风管尺寸进行适当的调整，适当减少高度，增加宽度，增加净空高度，最后输出净高分析报告。本次净高优化224处，为业主节省18万元，避免多处返工安装。

(3) 支吊架优化。依照相关标准和现场实地情况选择支吊架类型，优先使用综合支吊架，并计算验证其可行性。利用MagiCAD支吊架模块，对各部位管线支吊架进行深化设计，经优化后的部分管道直接使用成品支吊架，可节约材料，降低成本。本次支吊架的优化设计共节约材料及人工成本8万元。

(4) 机房深化。利用BIM进行机房管线深化，确定设备位置及管线走向，并预留合理的安装及操作空间，确保管线综合布局的合理性和美观性。



机房深化BIM模型

永临结合节材环保

提前布好部分永久性排污立管，作为楼层内临时厕所的排污管，布好地下室、楼梯间、房间部分永久电线，作为临时照明的电线。充分利用BIM可视化进行分析，将部分永久设施作为临时设施。永临结合，缩短工期，降低施工成本，节约材料，十分环保。

科学高效的管理平台

(1) 项目管理系统。采用PM项目管理系统，对项目进度、成本、质量、安全进行管控，使项目进度与成本一致，质量与安全得到保障。

(2) 运用广西建工轨道装配预制混凝土PCERP系统，对预制构件生产进行全过程管控，以BIM模型为数据提取、生产基地构件生产信息与BIM联动。形成每个预制构件从原材料采购到安装前的所有记录，形成唯一的二维码标识，每个环节的数据记录均可追溯，从而提高生产效率和保障工程质量。

(3) 材料管理。借助BIM技术，根据工厂加工及安装需要，对预制构件进行深化，解决构件内部和构件之间的碰撞，以及吊装吊点洞口预留等，并出预制加工图，为施工现场和预制构件厂生产提供翔实可靠的支撑，减少错漏，提高工程质量和精控成本。

(4) 质量安全巡检。公司质量技术处将季度检、月检、周检、日检、巡检、专项检等检查内容录入巡检系统对分公司及项目进行考核。项目部现场管理人员通过质量巡检系统，将每日巡检发现的缺陷、隐患问题进行拍照和录入，同时平台将信息发送到整改责任人手机端，提醒责任人进行整改。

(5) 二维码应用。在项目现场，设立二维码信息栏，制作现场关键构件等相关信息的二维码，通过手机扫描二维码，显示项目施工方案、构件尺寸、混凝土强度、钢筋型号、房屋的结构信息等一系列相关信息，方便现场进行实测实量，提高质量检测效率。

(6) 智慧工地平台应用。通过与门禁系统相结合，对现场作业人员的身份信息、教育消息、劳动考勤、工资发放等信息进行采集和动态管理，建立个人用工档案，实行持证上岗。加强现场人员动态管理，规范作业人员综合信息，提高项目信息化管理水平。



智慧工地协同管理

实施效果总结

在安全方面，智慧工地全方位的人员安全监测，智能化、标准化的作业流程，使项目作业安全性大幅提升。在绿色施工方面，利用BIM技术，可以为项目的可持续发展奠定扎实的基础。在效率方面，BIM图纸审查、工艺模拟、施工模拟等手段提高了作业人员工作效率。在节能方面，利用BIM碰撞检查、管线综合优化，施工模拟等手段使项目减少了10%的建筑材料。🏠