

柔性智能建造平台： 打造建筑行业的“智慧大脑”

文/唐培峰

在数字经济与新型基础设施建设的双重驱动下，建筑行业正加速告别“粗放式管理”，迈向“精细化、智能化”新时代。中建奇配科技有限公司研发的柔性智能建造平台，以“人机结合、智能辅助、数字展示、智慧管理”为目标，构建了覆盖项目全生命周期的数字化管控体系，成为推动建筑业转型的“智慧大脑”。

诞生

破解行业痛点，响应时代需求

传统建筑业长期面临“招工难、效率低、安全风险高”等痛点，而云计算、物联网、AI等技术的成熟，为智能建造提供了可行性。在此背景下，柔性智能建造平台应运而生，旨在通过技术创新实现三大突破：

- 一是解决信息孤岛问题，打通设计、施工、运维各环节数据壁垒；
- 二是替代人工巡检等重复性工作，提升管理效率；
- 三是实现风险提前预警，降低安全事故发生率。

平台的研发得到政策支持，住房和城乡建设部将深圳、长沙等24个城市列为智能建造试点，为平台的落地提供了良好环境。

架构

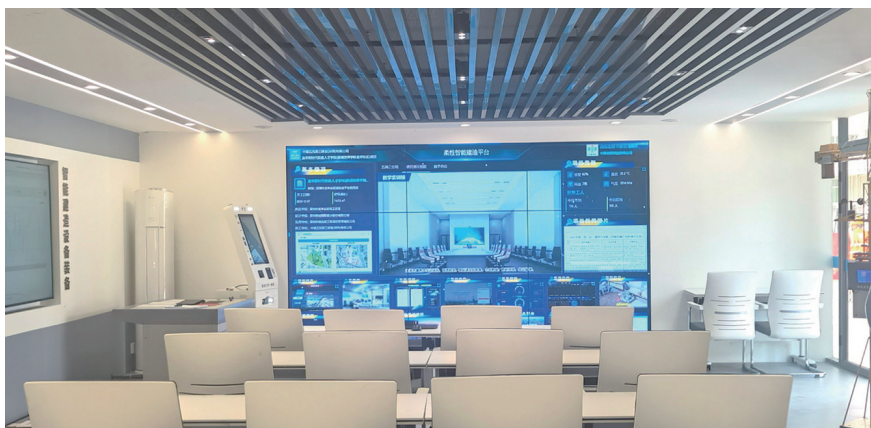
“1+4+N”体系，构建全流程管控网络

柔性智能建造平台采用“1+4+N”服务体系，通过“一个大平台、四大核心技术、N项模块运用”，实现施工现场各责任主体的协同管理。

一个大平台：以“大屏监控+智慧驾驶舱”为核心，整合项目全要素数据，提供可视化决策支持。例如，在深圳鹏城技师学院项目中，平台实时显示现场温度、湿度、劳务人员数量等信息，管理人员可通过智慧驾驶舱全局掌控项目状态。

四大核心技术：一是BIM技术，通过轻量化模型实现设计与施工的可视化交底，复杂节点三维展示，减少沟通误差。二是物联网（IoT），部署智能传感器、摄像头等设备，实时采集温度、湿度、设备运行等数据，为决策提供依据。三是AI技术，开发安全帽识别、火焰识别等算法，自动发现安全隐患；通过进度对比算法，预警滞后工序。四是数字孪生，1:1还原施工现场，实现虚拟与现实的实时联动，支持模拟施工与方案优化。

N项模块运用：覆盖质量管理、安全管控、进度管理等场景，比如智能标养室管理系统，可以自动调控温湿度，确保混凝土试块养护质量；机械台班监测平台，通过六轴传感器记录设备运行数据，优化施工调度；劳务实名制系统，能够人脸识别考勤，精准管理人员进出；无人机巡检模块，每周生成三维模型，对比进度计划，及时发现偏差。



柔性智能建造平台项目应用效果图



柔性智能建造平台1.0展示效果图

功能

“七位一体”管控，实现“看得见、管得好”

柔性智能建造平台以“四控、二管、一协调”为核心，构建七位一体全过程可视化体系。

●四控：精准把控项目核心要素

质量管控：通过QHSE网格化平台，施工人员扫码上报质量问题，系统自动派单整改，形成“发现-处理-验收”闭环。在深圳龙华区妇幼保健院项目中，该模块使墙面空鼓、钢筋间距偏差等问题整改率提升至92%。

安全管控：AI摄像头实时识别未戴安全帽、违规动火等行为，触发声光报警并推送至管理人员手机。平台运行以来，试点项目安全隐患发现及时率提升90%。

进度管控：结合BIM计划与无人机扫描数据，AI算法自动对比实际进度，对滞后工序预警。

信息管控：整合图纸、签证、验收报告等文件，实现电子化存档与快速检索，减少纸质资料管理成本。

●二管：强化过程管理与协调

安全隐患管理：自动统计隐患类型与整改率，生成分析报表，为管理优化提供方向。

监理信息管理：打通监理与施工单位数据，验收流程线上化，签字效率提升50%。

●一协调：促进多方协同

平台支持建设、施工、监理等多方在线沟通，共享进度、质量等数据，减少会议次数，提升协同效率。

优势

柔性适配，领先行业水平

与同行业平台相比，柔性智能建造平台具有四大优势：

模块化设计：可根据项目类型（如医院、住宅、市政）灵活配置模块，快速适配需求。

第三方对接能力：通过柔性子窗口技术，与政府监管平台、企业ERP系统无缝对接，打破信息孤岛。

稳定性强：采用分布式技术，子模块独立运行，核心功能不受单个模块故障影响。

数据安全：自有服务器存储数据，避免信息泄露风险，符合建筑行业数据保密要求。

实践

20余个项目验证，成效显著

截至目前，中建奇配智能建造解决方案已在全国二十余个重点项目落地实施，覆盖住宅、公共建筑、基础设施等多个领域，取得十项计算机软件著作权，彰显自主创新能力。在2024年第一届住房和城乡建设部智能建造工程技术创新中心智能建造大赛中，该成果荣获智能建造软件与平台组一类成果认定，技术先进性与应用价值得到行业权威认可。

作为深圳市智能建造试点项目，深圳龙华新时代技能人才学校（鹏城技师学院龙华校区）项目在应用柔性智能建造平台后实现三大提升：

劳务管理效率：采用平安卡系统，聚焦现场工人与班组安全管控，以分数制为核心管理逻辑。每个班组初始配备固定基础分值，施工过程中可实时记录违规行为并同步扣分，系统会自动对扣分达预警阈值的班组触发警示提醒，对累计扣分超标的班组执行黑名单机制。

安全管理：通过在工地出入口、钢筋加工厂、制高点安装高清摄像机，实时监控施工现场情况。同时，具备未佩戴安全帽、未穿戴反光衣、人员闯入识别以及吸烟识别、火焰识别等场景智能识别报警功能，自动抓拍留存影像资料，报警信息自动推送。

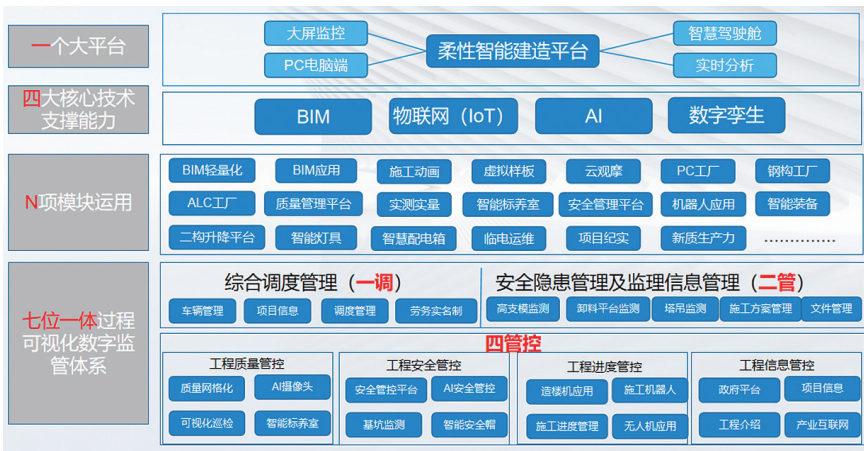
进度管控：通过无人机摄影与项目计划对比，实时生成进度报告，对滞后计划进行纠偏。

未来

持续迭代，迈向“更智能、更沉浸”

柔性智能建造平台将持续迭代升级，计划深化AI在风险预测中的应用，开发进度延误概率算法；融入AR/VR技术，实现远程可视化交底；拓展绿色建造模块，监测碳排放数据，助力“双碳”目标实现。

柔性智能建造平台的出现，不仅改变了建筑业的管理模式，更重新定义了“中国建造”的品质标准。未来，它将继续作为行业转型的核心动力，推动建筑业向“高效、安全、绿色”的方向迈进。



柔性智能建造平台技术架构图