

中铁五局匠心智造安全标杆

——探秘2022NJY-8地块项目安全管理“黑科技”

文/陈小珊 李江昆

6月19日，广州市南沙区的2022NJY-8地块项目（源筑新城）现场人头攒动。在VR体验区，工人“亲历”触电与高空坠落；安全答题互动售货机旁，工人们用安全知识兑换清凉饮品；智慧大屏上，AI系统正严密监控着工地的每一处安全细节……这是当天举行的广州市2025年房屋建筑工程“安全生产月”和“安全生产广州行”现场观摩交流会暨南沙区2025年房屋建筑和市政交通工程“安全生产月”现场观摩交流会的一幕。

作为南沙枢纽起步区综合发展片区的重点项目，2022NJY-8地块项目由中铁五局集团有限公司（以下简称中铁五局）承建，总投资额约74.5亿元，总用地面积约18.3万平方米，总建筑面积约60万平方米，项目体量庞大、业态多元，涵盖住宅、商业综合体、小学、幼儿园、公交首末站、图书馆等公建配套。面对如此超大体量、多线并行的建设任务，中铁五局将“安全第一”的理念铭刻于心、付诸于行，综合运用AI全域监控、机器人集群作业等创新实践，全力打造“零事故、零伤亡”的智慧安全标杆。

党建引领： 匠心筑牢安全根基

步入项目现场展厅，“匠心领筑”四个大字格外醒目，这不仅是项目的品牌标识，更是其安全生产的核心凝练。中铁五局把坚持党的领导、加强党的建设，作为项目发展的“根”与“魂”，推动党建工作与施工生产深度融合、同频共振。

“我们以‘匠心领筑’党建品牌统领安全生产，核心在于把党的政治优势、组织优势转化为项目风险防控的强大动能。”项目党支部书记熊明新介绍道，项目以高质量党建引领高质量发展，创新构建了“智慧党建系统”，将党建知识学习与安全生产规程有机结合，通过沉浸式、互动化体验让安全生产理念深入人心，筑牢了全员的思想安全防线。

这一融合理念同样贯穿于质量管控全程。项目严格执行样板引路制度，坚持“一工序一样板一验收”，通过工序举牌验收和关键工序质量“三检制”（全员自检、交叉互检和专职专检），确保施工品质。项目部还精心编制《质量通病防治手册》和《关键工序作业指导书》，将安全管理经验固化为清晰、可复制的操作标准，确保每个环节都有章可循、有据可依。

“党建+安全”的深度融合成效显著：自开工以来，项目各检验批、分项、分部工程施工质量检验合格率及单位工程一次验收合格率均达到100%。凭借卓越表现，项目先后荣获



建设中的2022NJY-8地块项目



项目智慧中枢总控室

南沙区2024年建设工程智慧工地建设优秀项目、2024年南沙区建设工程质量安全文明施工管理较好项目等多项荣誉称号。

智慧中枢： “数字大脑”驱动本质安全

在施工现场，整洁有序的环境令人印象深刻：围挡统一规范，施工区域道路硬化平整，裸露土地覆盖着绿色防尘网，智能喷淋设施和雾炮机正根据环境数据精准开启，有效抑制扬尘。支撑这高效、安全、环保的“中枢神经”，正是项目的“数字大脑”——全智能安全综合管理平台系统。

项目负责人匡鹏介绍，该系统基于BIM+智慧工地平台，集成打通技术、生产、质量、安全等各子应用系统数据，形成互联互通的数字生态。平台大屏上，项目关键指标以直观图表实时呈现，系统能智能识别潜在风险并提前预警，问题可追溯根源，为项目提供了实时高效的智能化决策支持。

依托该系统，项目还配套建成集成式智慧建造展馆，借助MR混合现实、VR虚拟现实技术，生动展示智慧建造成果、安全体验培训、可视化技术交底、智慧党建等内容，成为提升项目标准化管理水平的重要载体。

此外，遍布工地主要作业区域的高清智能摄像头搭载了AI行为识别系统。系统通过AI智能视频分析和深度学习神经网络技术，能够精准监测工人不安全行为。当有工人未佩戴安全帽、未穿反光衣等情况发生时，系统能自动识别并联动智能广播实时播报预警。得益于这种全天候、无死角的



观摩人员了解项目建设实际情况

泛的作业空间。项目引入无人机巡航系统、测量机器人及安全智能助手（工安宝）等智能辅助措施，应用于结构、装饰等多工序。这些设备不仅提升了作业精度与工程质量，更有效规避了人员在高处、密闭、危险环境中的作业风险。

绿色科技： 为智慧安全注入新动能

在2022NJY-8项目，“绿色”与“智慧”已深度融入每一道工序。中铁五局以科技创新为引擎，集成应用建筑业前沿技术、创新工艺，践行绿色建造理念，构筑智慧安全防线，多维度驱动工程品质跃升与可持续发展。

项目负责人匡鹏介绍，项目系统化落地了建筑业10项新技术中的8大项17小项，包括高层塔楼墙柱采用的高强高性能混凝土、高强钢筋直螺纹连接技术、盘扣式脚手架及支撑架、附着式升降脚手架、组合铝合金模板、混凝土叠合楼板、预制混凝土外墙挂板、钢与混凝土组合结构应用技术、基于BIM的管线综合技术、地下工程预铺反粘防水技术、基于BIM的现场施工管理信息技术等，为工程卓越品质奠定了坚实技术基础。

针对超大型综合体建造的复杂挑战，中铁五局创新研发并应用了多项高效工艺：后浇带构造柱回顶工艺优化了结构受力路径，弱地层固化土施工工艺提升了不良地质条件下的地基承载力，地下室铝木结合施工工艺提升施工便捷性与质量可控性，预制混凝土铺装工艺缩短工期，这些创新工艺不仅有效节约了成本，更释放了工程建造效能。

织密智慧安全防护网，关键依靠人人行动。在安全体验区，工人借助VR技术“亲历”电击、高坠等场景，沉浸式体验强化安全意识；分布于茶水间的安全答题互动售货机，让工休间隙成为知识充电站，工友答题赢饮品，寓教于乐激发学习热情；创新搭建的“安全隐患随手拍”平台，赋予每位工人“安全哨兵”职责，鼓励随时发现上报隐患，并通过线上系统实现“发现-整改-反馈”高效闭环管理，成就了全员参与、实时响应的智能安全防护网。

夕阳为塔吊镀上金边，智慧中心高效运转，无人机巡航归航——这是南沙2022NJY-8项目现场的生动写照。中铁五局正以匠心为魂、科技为翼，努力铸就“零事故、零伤亡”的智慧安全标杆，为粤港澳大湾区高质量发展树立崭新典范。

AI主动感知与即时干预，项目现场工人不安全行为发生率较传统工地大幅下降46%，2022NJY-8地块项目本质安全水平显著提升。

设备“黑科技”： 织密立体安全天网

2022NJY-8地块项目现场内，大型机械轰鸣运转。中铁五局将AI、物联网、大数据等前沿科技系统化融入大型设备管理，针对关键领域打造全方位智能安全防护体系，为施工安全构筑坚实屏障。

在塔吊管理这一核心领域，项目的创新应用尤为突出。“我们打造的‘塔吊安全管理系统’，相当于为每台塔吊配备了‘智慧之眼’和‘安全神经’。”项目安全负责人黄昌介绍。该系统整合了多项功能：“塔吊实时监测平台”对关键部位运行状态进行实时监控；AI算法可实时识别司机危险驾驶行为并发出警报；吊钩可视化系统让吊运过程清晰可见；钢丝绳探伤监测系统为设备健康“把脉”；司机室监控系统保障操作规范；群塔作业防碰撞系统有效避免“空中碰撞”。多系统协同运作，共同构建起严密的设备安全防护网。

垂直运输环节也实现了智能革新。项目应用智能无人升降机，显著提升了物料运输的安全与效率；设备能自动响应召唤指令，精准停靠目标楼层；内置高灵敏度防夹装置，保障乘员安全；管理人员可通过局域网，实现对多台设备的集中监控与远程管理；笼内信息屏实时清晰显示载荷、运行方向、目标楼层、当前高度及设备状态，确保每一次升降都安全高效。智能化应用的触角还延伸至更广