

穿越小南山 智造深港融合的“交通动脉”

——中铁四局五公司深圳市赤湾二路西延段项目建设纪实

九月的深圳依旧炽热，骄阳下的小南山草木葱郁，中铁四局五公司承建的深圳市赤湾二路西延段项目施工现场一片繁忙。9月18日，新小南山隧道左线掘进里程突破704米，累计进尺过半。

该项目始于月亮湾大道地面层，终于赤湾五路交叉处，全长2.3公里，为双向六车道城市主干路，设计时速50公里。其中，新小南山隧道是项目重点控制性工程，左、右线分别长1.36公里、1.363公里。项目建成后，将完善深圳前海蛇口自贸区规划骨架路网，加速形成区内“U”形干线主干路系统雏形，加强前海、赤湾、蛇口片区的交通联系。

谋定后动 全周期策划破解难题

2023年11月中标后，时任深圳滨海大道综合交通枢纽项目部党支部书记的吴专赶赴前海负责前期进场工作。然而，实地考察结果却让他倍感压力：该项目地处被称为“特区中的特区”的深圳前海自贸区核心区域，施工监管要求极为严格，新小南山隧道横穿小南山腹地，周边居民楼密集，地下管网错综复杂。

10个月后，项目部常务副经理包安从南珠高铁玉岑段2标项目转战至此。站在项目北侧施工区，他神情凝重：“虽然管段全长仅2.3公里，却涵盖路基、桥梁、双线隧道以及10多类配套工程。如果没有一套系统的施工总体规划，工程推进将举步维艰。”作为公司时隔七年重返深圳前海的首个项目，包安深知其成败不仅关乎企业品牌形象，更直接影响区域市场的开拓。

“必须进行全系统的全周期策划。”两位经验丰富的项目管理者迅速达成共识，立即组织团队连夜编制策划方案。该方案将施工组织、资源配置、党建工作、劳务管理、安全风险预控等要素融为一体，形成指导施工生产的行动纲领。这份持续优化的“路线图”迅速指引工程建设步入正轨：绿色节能模块化驻地和产业工人社区快速建成，智慧食堂明亮整洁，双层宿舍满足200名作业人员居住需求；北侧路基上的智能钢构加工场内，钢架机器人精准加工作业，数控生产线高效生产钢筋网片；隧道洞口区域按照“永临结合、环保节能、人文绿色”理念科学布置……

“最能体现全周期策划价值的是前海路上跨桥的建设。”项目部总工程师何坤回忆。该桥设计为3×30米的预应力混凝土连续梁结构，全长100米，垂直上跨前海路。但由于隧道进口与前海路间距过近，初期洞口作业面长度不足30米。“狭窄到停一两辆车就难以调头，严重制约施工效率，我们当时就提出设想：能否优先建桥？一旦桥面建成，即可转化为隧道施工平台，极大拓展现场作业空间。”何坤说。尽管当时前海路尚未正式开通，但已有部分车辆和行人通行。经多方协调，项目部成功争取到宝贵的施工窗口期，仅用4个月就高效完成桥梁建设，既减少对道路交通的干扰，又为隧道洞口施工提供稳固的作业平台。而初步完成的路基段也为钢构件加工厂的建成提供条件。



新小南山隧道双曲臂凿岩台车钻孔作业

周红声摄

至此，从路基段到前海路上跨桥，再延伸至隧道进口，整个红线范围内实现高效的空间统筹：路基段上的智能钢构加工厂持续生产构件，新建成的桥面平台用于停放机械、输送物资，隧道掘进作业稳步推进，充分体现全周期策划的巨大优势。

数字赋能 智能建造提质增效

“机械臂就是我们的新工友。”包安指着智能钢构加工厂高速运转的生产线介绍道。智慧加工配送中心内，自动化生产线正高效运转：钢拱架机器人精准焊接弧形构件，钢筋网片数控生产线自动布筋焊接，锚杆生产线自动完成打磨车丝。这套自动化生产线使生产人员从20人精简至5人，人员缩减75%，工序耗时压缩50%，而质检合格率提升至99.8%。同步推进的是隧道施工“一桥”“四机”“四台车”的大机配套机械化施工模式，引入超前地质钻机、双曲臂凿岩机、拱架安装机和数字化衬砌台车等设备，实现隧道施工从炮孔打设、装药、出渣，到锚杆钻孔、拱架安装、喷锚等全流程的机械化作业。

智能设备的应用也在彻底重构隧道施工流程。在开挖支护区段，双曲臂凿岩机通过电脑控制系统自动定位钻孔，使开挖人员从15人减至4人；拱架安装配合折叠钢架技术，将单榀安装时间从3小时压缩至1小时，人员减少50%；数字湿喷机通过风压自动调节系统，使喷射作业效率提升150%。二衬施工中，防水板台车的激光定位系统将铺设精度控制在毫米级，数字化衬砌台车的分仓浇筑系统实时生成质量追溯数据……

智能转型也在重塑作业人员的技能结构。“现在读仪表盘与判读岩层同等重要。”现场开挖班班长陈华雄展示着凿岩机操作屏的钻压曲线。他的班组经三个月培训并通过考核后，从传统隧道施工队伍变成能够熟练使用

大机配套施工设备的专业技术队伍。现场副经理曾吴兵指着显示屏介绍道：“我们选的队伍都是隧道施工的行家里手。但过去，他们需要人工手持风钻打眼、装药爆破、清渣等，支护环节也依赖人工，像立钢拱架、挂钢筋网都是重体力活，这种作业方式效率低、质量波动大，安全风险高。现在，他们只需操作机械施工，同时监控运行参数，成为真正的复合型技工。”

智能建造也延伸至现场管理。当渣土车驶出洞口，车牌识别系统触发360度洗车程序；扬尘监测仪联动基坑喷淋，扬尘数据超标即启动雾炮矩阵。曾吴兵的平板电脑上，三维扫描系统刚传回初支断面报告，这套系统5分钟能完成60米断面扫描，15分钟生成厚度分析，较传统测量效率提升6倍。

预筑安澜 安全管理行稳致远

清晨的隧道口，项目部安质部部长余欣诚正调试扩音器，循环播放着“积水及时清，蚊虫少滋生……”的提醒。这种防微杜渐的风险防控意识正是贯穿项目安全管理始终的鲜明底色。进场以来，该项目部秉承“安全第一、预防为主、综合治理”的理念，在日常工作中扎实推进安全教育和隐患排查治理，充分运用安全生产吹哨机制，事故隐患内部报告奖励机制，全力推动现场重大安全隐患动态清零，为施工生产保驾护航。

项目部安全生产总监王会指着施工现场的“危险源告知牌”介绍：“我们构建完整的双重预防机制：前端严控风险源头——开工前即在施工现场设立4块危险源告知牌，直观展示火工品管理、隧道坍塌、涌水等8项主要风险及应对措施；后端强化隐患排查治理——通过网格员每日巡查责任区域，确保安全监管‘横向到边、纵向到底’。”在二衬台车作业区，网格员谭双权的工作笔记便是这套机制落地的缩影，上面密密麻麻记录着：“7月3日，纠正未规范系

挂安全带2人次；7月5日，发现并排除电缆破损隐患1处……”

技术创新也为现场安全增添新屏障。隧道深处防水板台车旁，红色一键报警按钮格外醒目。遇到紧急情况时，设备立即发出高分贝语音和爆闪LED灯光，便于项目部第一时间组织人员撤离。智能防控覆盖更广：三维气体监测屏实时显示数据，一氧化碳浓度接近阈值时，送风机自动启动；安全小屋的VR设备让违章作业人员“亲历”高空坠落，现场违规率下降35%。

刚柔并济的安全管理结出累累硕果：项目部先后荣获深圳市南山区住房和建设局2024年度“优秀项目管理团队”、2025年二季度“红榜工地”，前海深港现代服务业合作区管理局“红榜工地”，深圳市前海建设投资控股集团有限公司“安全生产优秀工地”等荣誉。

凝心聚力 党建引领项目建设

开工以来，该项目部党支部始终按照“围绕生产抓党建 抓好党建促生产”的原则，不断夯实“三基”建设，紧密结合施工实际，积极与地方政府、建设单位开展党建共建活动，持续构建“党建+生产+经营”三维融合机制，为工程建设高质量推进注入强劲红色动力。

2024年10月，“赤湾二路党旗红 建功前海先锋”党建主题活动暨智慧加工配送中心观摩会成功举办，发布的“赤湾先锋”党建品牌成为赋能施工生产的核心引擎。党建工作不仅体现在品牌创建，更落实于细致入微的组织关怀中。据该项目部《党建图册》记录，截至目前累计开展青年员工集体谈话6次、个别谈话26人次，及时倾听并回应员工诉求；创新实施入党“陪读”机制，由优秀党员一对一联系培养入党积极分子，强化思想引导；安排党支部书记定期与领导班子成员及部门负责人开展廉洁谈话，持续营造风清气正、干事创业的良好氛围。他们还将党建工作延伸至作业班组，组织“党建+安全”“党建+进度”等特色活动，开展岗前及复工安全技术培训，内容涵盖技术规范、规章制度、施工工艺等。截至目前，已开展各类培训上百次，人员覆盖率达100%。

面对新小南山隧道进口段原设计22米双连拱结构的难点，该项目部党支部成立“党员突击队”，创新优化小净距隧道施工方案，成功避免中导洞开挖等复杂工序，直接节省工期三个月。在党建工作引领下，项目重要节点全部按计划顺利推进：2024年9月20日，新小南山隧道进洞；10月12日，智能钢构加工厂投产；12月30日，桥梁工程全部完成。

穿越小南山，连接的不仅是物理空间，更是现在与未来的发展脉搏；智造的不仅是双向六车道的交通动脉，更是深港融合背景下的现代化城市建设。展望未来，这条贯通山海的通道必将成为助推深港深度融合、服务粤港澳大湾区建设的又一重要基石。 李小艳 王琰琛



四公司瑶海区二十埠河流域环境治理项目部 精做雨污分流“绣花活” 筑牢施工安全“防护墙”

本报合肥讯 “湘江国际佳苑小区10号楼南侧的沟槽施工区域封闭措施不到位，存在无关人员进入现场的安全风险，需立即安排封闭处理！”9月21日，中铁四局四公司合肥市瑶海区二十埠河流域环境治理及产业融合发展项目部安全员张瑜辉在巡查中发现这一隐患，随即通过工作群上报。短短20分钟内，应急小组便组织作业人员完成该区域封闭，及时消除安全隐患。

作为合肥市首个人居生态环境导向开发工程，该项目总占地面积144.4亩，通过地面排水系统改造、建筑合流立管改造和地下管网修复，提升水体自净能力，系统解决30个老旧小区雨污混流的顽疾。开工以来，该项

目部按照“意识筑牢、标准落地、动态清零”的思路，拧紧安全管理“责任链”，为老旧小区复杂工况下的雨污分流改造筑牢安全屏障。

该项目部构建三级安全教育体系，通过班前安全讲话、警示教育等方式，重点关注沟槽开挖防护、井下有限空间作业等关键环节，累计开展专题培训90余场，覆盖900余名作业人员。每周组织项目管理人员对施工现场发现的安全隐患进行分析，累计识别整改不规范的作业行为40余例。组织开展“每日一警示、周一案例”活动，推动全员从“要我安全”向“我要安全”转变。

针对老旧小区改造施工特点，项目部编制《沟槽开挖及支护施工方案》《管线保护施

工方案》等10项专项方案，并组建专业排查小组全面核查地下管线交叉风险。在进行占道开挖等高危工序时，实行“专职安全员+班组安全员”双级监管机制，每日巡查并记录沟槽支护、防尘降噪等情况。项目部还建立健全隐患排查治理机制，组织工程技术人员对已改造管网进行复检，及时排查接口错位、支管暗接等问题。截至目前，该项目部累计完成28个小区验收，剩余2个小区的验收工作正在有序推进。

杨帆 杨国慧



龙烟铁路市域化改造工程首孔T梁架设

本报烟台讯 9月24日，中铁四局承建的龙(口)烟(台)铁路市域化改造工程2标上跨荣乌高速公路特大桥首孔T梁架设完成，标志着该工程全面进入上部结构施工阶段。

该工程对蓝烟铁路、龙烟铁路进行市域化改造，局部增建二线并新建机场支线连接烟台蓬莱国际机场，全长47.4公里，设计时速160公里。2标管段长34.6公里，施工内容包括16座桥梁、2座隧道以及新建车站6座、改建车站4座。为确保首孔T梁顺利架设，该项目部采用集提梁、运梁、架梁功能于一体的DJ180型公铁两用架桥机，应用架桥机整机姿态监控系统和防碰撞雷达系统，同步显示机身水平稳定度，实时监测周边30米内障碍物。

鲁颖 刘陈永