

春忙时节！看“机器人”在工地忙“打工”



宝慧制梁场钢筋智能弯钩机

郎成涛 摄

2025年全国两会期间，“智能机器人”首次被写入政府工作报告，明确列为新一代智能终端发展重点。这彰显出国家对机器人产业研发与应用的高度重视与大力支持。智能机器人领域的飞速发展，既引领未来，也赋能当下。

建筑行业作为劳动密集型的产业，操作水平及施工工艺水平大量依赖于员工的素质，研发使用建筑业制造中的“铁臂力士”、工程建造中的“巧手工匠”，既是实现智能建造的必要条件，也是建筑行业培育发展“新质生产力”的“连接点”和“新引擎”。

近期的春忙时节，无论是机器人安全巡检员，还是凿毛切割一体机、智能喷涂机器人，正在特大型建筑央企——中铁四局承建的位于

全国各地的重点工程项目忙着上岗“打工”。

西南地区的崇山峻岭中，全长5.62公里的成（都）渝（重庆）中线高速铁路云雾山隧道经过一条褶皱带、三条断层区，下穿三江水库、三座煤矿采空区，隧道穿越可熔岩与非可溶岩接触带，为低瓦斯隧道，突水、突泥风险高，安全管控难度大。原来像这样的隧道进行安全例行检查，都需要几名现场安全员持续不断地轮岗巡检。现在，一个黄色的“小家伙”上岗成为新的“安全巡检员”。它灯光闪烁，不时发出各种指令，萌萌的大眼睛，不到60厘米的身高，踩着四个小轮子来去自如，就像好莱坞电影《机器人总动员》里的“瓦力”。这台AI智能安全巡查机器人融入AI智能分析功能，可以实现隧道

安全应急系统的快速预警、智能监测和集成管控，大幅提升隧道施工管理水平。

亚洲最大的高铁制梁场——沪（上海）渝（重庆）蓉（成都）高速铁路上海至南京段2标宝慧制梁场，机械轰鸣与金属碰撞声交织，作业人员身着统一工装穿梭于钢筋水泥之间，呈现出一派热火朝天的施工图景。

在箱梁锚六区，亮黄色智能凿毛切割一体机宛如巨型机械甲虫匍匐作业，其“三头六臂”结构同时伸展，操作人员在远处通过遥控器操控设备的激光定位器投射出十字光标，左侧凿毛头根据预设深度自动调节冲击着混凝土表面，遇到钢筋阻隔时立即触发避让程序，机械触须般的传感器在混凝土表面蜿蜒探测；中部切割臂旋出金刚石刀片，精准切入预应力管道边缘，断口平滑如镜；右侧喷涂单元同步雾化环氧树脂，将裸露钢筋裹上防腐涂层。凿毛切割机行进轨迹上，混凝土碎屑经内置负压装置吸入回收仓，喷涂废气则通过活性炭过滤层净化排放。这套“手术、清创、缝合”的闭环流程让作业区地面始终保持洁净。这台一体机上岗后，凿毛切割工序的作业时间由原来的2小时降低为0.5小时，作业人员也由原来的4人减少为1人。

为解决传统模板打磨的作业人员多、功效低、粉尘污染大、涂刷不均匀等缺点，制梁场的另一位机器人员工——智能外模打磨喷涂一体机闪亮登场，只见它“舒展筋骨”，通过自行车式多功能底盘来到箱梁外模前。通过后台指令控制，给箱梁外模做着“美容手术”，采用液压油缸和回转系统综合控制打磨辊化身“钢铁剃刀”，沿工件轮廓蜿蜒推进啃食着毛刺、锈迹。砂轮切换为“丝绸触感”，压力传感器实时感应，避免“用力过猛”划伤工件。吸尘系统“鲸吞粉尘”，灰白色粉尘如漩涡般被吸入回收

装置，片刻间粗糙的金属表面光洁如新。当前，该梁场模板打磨的作业时间由原来的4小时降低为2小时，作业人员也由原来的6人减少为1人。

不但在国家重点铁路工程中，机器人助力建设者逢山开路、遇水架桥，在众多的民生工程，各种类型的机器人也大显身手。弯折钢筋，焊接点位，转运构件……作业人员在电脑上输入焊接长度、焊接点等参数，即可一键“下单”，机器人“听令而动”，各式各样的机械手臂在智能焊接流水线上忙碌。走进钢结构建筑公司智能制造基地，机器人成为生产加工的主角，加工场地一改过去杂乱无章、尘土飞扬的景象，生产更加高效规范。

由市政公司承建的阜阳市第四水厂项目防水喷涂施工工程量巨大，工期比较紧，质量要求与安全要求高。施工中，该项目部在清水池、沉淀区、夹层、外墙等区域采用智能喷涂机器人，由机器人负责混凝土打磨、防水涂料喷涂、腻子喷涂、乳胶漆喷涂、真石漆喷涂工作，减少架体搭拆、机具更换等施工步骤，避免材料浪费，大幅度缩短墙面喷涂施工周期。同时，机器人通过自带的吹扫和吸尘系统，在进行墙面打磨时能有效控制扬尘，喷涂完成后的墙面如镜面般平整。

随着技术的发展，未来机器人系统在智能建造领域中的应用将进一步走深走实，科幻电影《流浪地球》中机器人施工的镜头逐渐变为现实。有更多的机器人“同事”上岗，这不仅建筑行业发展新质生产力的需要，更是广大建设者共同的梦想。

文良诚

新质生产力在四局

上海公司：齐抓共管 纵深推进大商务管理走深走实

本报上海讯 3月以来，中铁四局上海公司组织开展“一扣两超”专项核查整改“回头看”活动，由公司总经济师、总会计师带队到相关项目全面检查整改落实，旨在进一步提升在建项目的大商务管理工作水平。

2022年以来，该公司按照中国中铁、局关于大商务管理工作的部署和安排，重塑管理体制机制，纵深推进大商务管理工作走深走实。结合中国中铁和局下发的项目管理效益提升三年行动方案，先后制定修订与项目管理效益提升、商务策划管理、成本核算分析等方面有关的管理制度，逐步搭建和优化企业的大商务管理工作框架。以开源创收和节流降本为主线，确定大商务管理“1234”法则，印发工作指导意见，聚焦重点环节，从源头细化大商务管理措施。编制《临时工程建设实施细则》，印发《“财、商、法、采”四融合推进方案》《劳务管理专项提升方案》，不断推动顶层设计和基层实践齐头并进。

该公司组织经营、商务、技术系统积极开展标前联动，组织项目拟任“铁三角”提前介入、深度参与项目标前成本测算等工作，多措并举促项目高质量中标。2024年，在全局营销目标百亿元以下的子分公司中，该公司新签合同额完成率排名第一。充分发挥公司本部的“中枢”策划作用，定期对所属项目的

大商务管理工作帮扶指导。三年来，该公司涌现出一批经济效益显著的工程项目，推动企业整体经济运行持续向好。

该公司坚决贯彻落实局“双大”攻坚行动工作部署，明确“双清”工作责任和奖惩机制。针对收尾项目“双清”工作，以分步推进、分级管理为原则，按照“一项一策”的方法，全力推进成果落实。2024年，该公司多个“双清”重难点项目销号，超额完成局下达的竣工未结项目消减目标，进一步提升企业现金流的质量。

该公司统筹开展“财、商、法、采”融合试点，以区域项目为平台，全面施行财务集约化管理，实现“应收应付一起管”和项目资金自平衡管理的目标，推动财务“提半步”。全面梳理所属各项项目的创效事项，强化市场博弈，固化经济效益，推动商务“进一步”。培养具备法务、商务知识的复合型人才，安排项目商务人员兼任合规管理员，增强项目创效和风险控制能力，推动商务、法务“合起来”。将物资采购策划全面纳入商务管理策划，围绕成本、资金、合同三条主线，充分发挥中国中铁内部大市场优势，推动采购“管起来”，大幅优化前后方、上下级、跨业务系统间的协同作战能力，实现降本增效。

江傲

营业线安全防护“码上见”

本报西安讯 3月20日，在中铁四局八分公司西（安）十（堰）高速铁路项目部，安质部副部长文孟杰正在对西安东站铺轨基地进行安全巡查。与以往不同的是，随着“滴”的一声扫码成功，在文孟杰的手机屏幕上，营业线围挡栅栏的巡查档案立即按日期依次呈现。

铁路营业线是指已经建成并投入使用的铁路线路。该项目部采用接轨方式从既有的西康铁路插入一组道岔引入该铺轨基地，同时，500米长钢轨也经西康铁路运至该铺轨基地。由于邻近铁路营业线，为切实加强安

全管控，该项目部在道岔引入处设置一处围挡栅栏。年后复工复产以来，该项目部一改往日对围挡栅栏人工巡查记录的管理方式，在围挡栅栏上张贴“巡查打卡点”二维码，打开微信相应的小程序“扫一扫”，巡查时间、地点定位、负责人签字、现场情况照片一目了然。此外，该小程序将巡查档案分为卡片、表格等视图表现方式，可随时导出巡查数据。目前，线上打卡方式大大提高该项目部日常安全巡查的工作效率，有力地加强对该铺轨基地的安全管理。

李质纯

● 图片新闻

包公大道特大桥跨淮南线转体连续梁中跨合龙



3月20日，中铁四局四公司承建的合（肥）安（庆）铁路引入合肥枢纽3标项目包公大道特大桥跨淮南铁路转体连续梁中跨合龙。该项目全长11.64公里，共有动车所1处、走行线路基4处、桥梁15座、涵洞21座，其中包公大道特大桥长0.89公里。

宫博 摄

以“智”提“速” 赋能邵永高铁建设

本报邵阳讯 3月20日，建设单位沪昆铁路客运专线湖南有限责任公司组织人员，来到中铁四局邵（阳）永（州）高速铁路1标项目部（一公司）观摩交流，对该项目部的数智化技术应用给予高度评价。

邵永高铁全长96公里，设计时速350公里，设3座车站。项目部管段正线长34.2公里，施工内容包括路基、桥梁、隧道等。其中，桥隧施工占比达64.87%。

在隧道施工中，该项目部应用隧道锚杆钻机、隧道自行式液压仰拱栈桥等工装设备，自动完成钻孔、注浆等工序，提高施工精度，提升施工效率。面对多达31座桥梁的施工任务，该项目部投入使用智慧造桥机，集液压传动、数字监测、智能操控等多项技术于一体，具备高效梁面线性监控管理、多核多点位

精准控制、智能语音报警提醒、自动走行、分仓布料、自动喷淋等功能，与传统挂篮悬臂浇筑施工相比，节省模板安装时间约40小时，人工投入减少一半以上。

该项目部在制梁场引进“全自动液压模板+智能液压动力控制单元”组成的液压智能整体模板系统。该系统将“自动化数控加工”“工厂流水线施工管理”融合，操作人员仅通过触摸屏，就可以智能调控梁片振捣部位、振捣次数。目前，预制梁的生产时间从传统的6天缩短至4天，每天可生产1.5片梁。

截至目前，该项目部开累完成产值5.8亿元，完成承台287个、墩身222个、桩基3642根，开挖隧道767.8米，形象进度满足建设单位的计划和要求。

余小浪 唐雨卉