“机器人同事”为长江隧道打造“坚固铠甲”

喷涂机器人正在进行脱膜剂喷涂 刘玉才 摄

本报合肥讯 11月23日，在中铁四局安徽智能制造公司的生产车间，一台台工业机器人正灵活挥舞机械臂，在盾构管片生产线上执行清理、抹面、喷涂等工序，俨然一支高度协同的“特种部队”。

“这些‘机器人同事’可是咱们的好帮手。”公司工程部副部长赵国强指着正在作业的设备介绍，“把作业人员从又脏又累的体力活中解放出来。”如今，作业人员的工作重心已转向设备管理、维护和优化，实现从“操作工”向“技术管理员”的转型升级。值得一提的是，这些机器人并非孤立作业，而是通过中央控制系统实现智能联动。清理机器人在完成模具清洁后，会实时向系统反馈状态；随后，喷涂机器人便根据指令进行精准高效的脱模剂喷涂。在后续的钢筋笼入模、混凝土浇筑振捣等环节完成后，抹面机器人依据预设参数进行高精度找平和收光，其平整度误差可稳定控制在0.5毫米以内。这种严格遵循工艺路线的自动化协作，大幅降低人为因素对盾构管片质量的影响。

这场变革源于国家“十四五”交通基建重点项目——马鞍山市湖北路过江通道的建设需求。为满足该工程对盾构管片的要求，该公司历时4个月完成智能化改造升级，重点攻克14.5米超大直径盾构管片规模化量产的难题。智能化升级并非一蹴而就。改造过程中面临着两大挑战：首先要让多种智能设备如精密编队般高效协同，杜绝产线梗阻；其次要打通所有数据链路，破除信息孤岛，让数据成为优化生产的“智能神经”。通过持续攻坚，该公司最终突破超大直径级盾构管片毫米级精度控制、大体积混凝土智能养护防开裂等核心技术，将盾构管片的传统生产模式全面升级为标准化智能流程。

随着智能化改造全面完成，该公司在11月初正式形成超大直径级盾构管片的规模化生产能力。在盾构领域，管片直径是衡量企业技术实力的硬性标尺。此次突破使该公司成功跻身国内盾构管片制造“第一梯队”，年产能提升至20万立方米，较改造前增长18%。

目前，该公司正在为马鞍山过江通道工程量身打造近3000环超高精度盾构管片。这些被誉为“坚固铠甲”的管片严格遵循“超高精度、超强承载、百年耐久”的严苛标准，为盾构区间的安全提供坚实保障。

“改造后的车间里，机器人将原本依赖人工且易出偏差的环节变得高效和可控，更保障产品质量的稳定性。”该公司经理王金龙表示。

徐少博 汪春玉

新质生产力在四局

智能应用让项目管理耳聪目明

本报哈密讯 11月24日，在中铁四局承建的S236省道淖（毛湖）伊（吾）公路项目，安质部部长杨康在电脑屏幕前轻点鼠标，百米外工点作业人员是否规范佩戴安全帽和安全绳等细节一目了然，智能监控让安全隐患无处遁形。

该项目管段长12.834公里，施工内容包括大桥2座、分离式立交桥1座、停车区1处、连接线1处、涵洞35座等，施工点分散，现场管理跨度大。

“过去施工靠图纸，现在作业靠模型。”项目部总工程师张兵指着电脑屏幕上的桥梁架设三维模拟动画介绍。管段内的桥梁、涵洞结构复杂，各工序衔接紧密，传统施工图纸仅能呈现二维平面信息，难以预判不同工序间的空间冲突。正因如此，早在开工前，项目部利用BIM技术建立关于管段内实体工程结构物的数字模型，对施工进度、工艺工法等开展全流程“数字预演”。目前，管段内实体工程一次成优率提高30%，有效降低返工现象。

考虑到管段地处戈壁，建材运输距离远、批次多，传统人工检测方式不仅工作效率低，而且数据记录、传递等环节繁琐，易造成信息滞后，导致质量问题难以及时追溯。为此，该项目部创新应用“智能拉力机”。在试验室里，检测员将一批钢筋试件放入智能拉力机后，检测数据被其捕捉记录，几乎同时，这些数据就实时同步至哈密市交通运输局的“信息化监控系统平台数据库”。“这就像给每批材料办了‘数字身份证’。”试验室主任张扬说，“实现材料从取样、检测、仓储到使用的全流程透明化管理。”

戈壁上，大风等极端天气易发多发，威胁施工安全，传统人工监控方式难以及时预警。为此，该项目部在龙门吊顶端安装红外侦测设备，实时扫描周边环境，精准监测龙门吊的运行轨迹，一旦发现碰撞等安全风险，即刻发出声光报警，必要时自动限位停机。在施工现场安装风速风向仪，一旦监测到风速超标，数据会上传至项目部的“智慧工地管理平台”，平台随即发布指令停止高空作业。如今，管理人员不再仅凭经验判断，而是依据“智慧工地管理平台”数据，对安全风险进行分析与防控。 许尧 张紫轶 贾明明

●图片新闻

合肥三水厂深度处理工程通过竣工验收

11月20日，中铁四局承建的合肥三水厂深度处理工程通过竣工验收。该工程位于合肥市庐阳区大杨镇，总建筑面积3908.22平方米，建设内容为日处理能力40万立方米的深度处理工艺系统，包括新建6座单体构筑物，以及6座既有设施改造。工程建成后，将显著提升合肥三水厂的制水能力和供水品质，实现供水工艺从“合格水”向“优质水”的升级，有效缓解合肥西部片区的供水压力，进一步优化合肥市水资源配置格局，为区域经济社会高质量发展提供有力支撑。 肖瑶涵 摄

淤泥浊水变清波 生态治理焕新颜

本报合肥讯 11月以来，中铁四局承建的合肥市瑶海区二十埠河流域河道疏浚项目完成清淤作业和干化场拆除，进入水生态修复阶段。截至目前，该项目已完成面积达2.26万平方米的首批水草补植，水生态修复进度完成25%。

二十埠河是南淝河的重要支流，全长27公里，流域面积136平方公里，其水质直接影响南淝河的水体环境。该项目施工内容包括占地面积8亩的干化场建设和全长9.1公里的河道清淤清障。为保护二十埠河沿线生态环境和确保两岸居民生活不受影响，今年以来，项目部预留河道两岸的保护范围，运用水力冲挖技术减少对河道两岸的扰动，对桥梁墩台等构筑物的周边安排人工精细清挖，切实做到“清淤不伤岸、施工不毁绿”。建起小板桥河、二十埠河2座干化场（污泥自然干化的主要构筑物），日处理泥浆能力达800至1000立方米，应用板框压滤机将淤泥含水率从96%降至40%以下，实现泥水分离。过程中，对干化场内的化学药剂做到专区存放、专人管理，覆盖裸土并采用围挡喷淋系统降尘，将施工对沿线生态环境的影响降至最低。

曾经的二十埠河污染严重，如今，河道两岸水清岸绿、鸟语花香、绿意盎然，项目治理成效初步显现，为瑶海区物联网五期产业园和青年创意田园三期等项目的顺利推进提供重要支撑。 杨国慧 赵雅慧

轨道扣件戴上“安全帽”

本报青岛讯 11月21日，在中铁四局负责的青岛轨道交通2号线常川路站至龙川路站区间铺轨作业现场，钢筋混凝土工班的作业人员正有条不紊地浇筑整体道床。与以往不同的是，每根轨道扣件都戴上订制的“安全帽”，有效阻挡混凝土泥浆污染，彻底解决困扰施工的顽疾。

轨道道床浇筑中，扣件污染是行业性难题：混凝土泥浆易附着扣件表面，损伤防锈层，堵塞螺栓孔，既影响绝缘性能，又给后续轨道精调和运营维护埋下隐患。以往施工后，需投入大量人力逐一清理扣件，不仅效率低下，还可能因清理不当造成二次损伤，成为制约工程品质与施工进度的“绊脚石”。

“能不能给扣件加个保护罩？”在项目部组织的班组座谈会上，45岁的混凝土班组工人陈强提出想法。项目部立即对接材料厂家，多次组织技术研讨，反复优化方案。从材料选型到结构设计，从卡扣方式到成本控制，每个细节都充分吸纳作业人员的实操经验。最终研发的扣件专用保护罩采用高强度耐磨损环保材料制成，通过弹性卡扣紧密覆盖扣件主体及螺栓，全方位阻挡灰尘、污水、混凝土溅渣，并可以重复使用，每个造价仅23元，被作业人员形象地称为轨道扣件的“安全帽”。

“小小保护罩，解决大麻烦。”钢筋混凝土班组长胡一鸣介绍。有了“扣件安全帽”，施工过程中，扣件可以始终保持洁净，彻底省去后期清理环节，不仅避免扣件损伤风险，还让轨道精调效率提升25%以上，大幅降低返工成本和维护投入，实现质量与效率的双重提升。

在铺轨作业现场，戴着“安全帽”的扣件整齐排列，泥浆再也无法侵入扣件关键部位，作业人员无需分心防护，施工流程更加顺畅。目前，该成果已在青岛轨道交通2号线铺轨施工中推广应用。 詹同报

((现场短波))

天津大港城市更新项目住宅一期通过竣工验收

本报天津讯 11月22日，中铁四局承建的天津滨海新区大港街道迎宾街以东片区城市更新项目新建住宅一期工程通过竣工验收。

该工程总建筑面积8.02万平方米，施工内容包括18栋住宅楼及配套商业、地下车库、社区服务设施等，建成后可满足418户居民入住需求。 高晨

广佛出口放射线南海段工程全线贯通

本报佛山讯 11月24日，中铁四局承建的广（州）佛（山）出口放射线二期（南海段）工程全线贯通。

该项目位于佛山市南海区大沥镇，串联广佛新干线与广州环城高速，上跨或下穿既有的武广高铁、广茂铁路、西环高速以及在建的广湛高铁等多条交通干线。此次开通的主线佛山南海往广州方向长1.7公里，设计为单向三车道，设计时速60公里。 范恩恩 赵尚坤

环莞路北延线新江路跨线桥架梁完成

本报东莞讯 11月22日，中铁四局承建的东莞市环莞路北延线SG01标项目新江路跨线桥箱梁架设完成。 该标段长7.01公里，施工内容主要包括路基、桥梁、隧道、市政管网等。其中，新江路跨线桥长752.1米，需预制架设箱梁234片。 吴音 杨晓东