



“京华”潜行通未来

——中铁十四局北京东六环入地改造工程项目创新攻坚侧记

本报记者 刘月诗 通讯员 方洪祥 李桂香

习近平总书记在参观国家“十三五”科技创新成就展时强调，要坚定创新自信，紧抓创新机遇，加快实现高水平科技自立自强。在“高新技术展区”，中铁十四局和铁建重工联合打造的国产最大直径盾构机“京华号”（模型）闪耀亮相，成为国家先进制造业和科技创新深度融合、助推制造业科技升级的典型样本，吸引了众多行业人士和民众的目光。

距天安门广场20公里的北京城市副中心，便是“京华号”盾构机服役的北京东六环入地改造工程项目，静悄悄的施工现场与地面车流声对比鲜明。中铁十四局项目负责人孙旭涛指着北京市地图说，呈南北走向的东六环路将北京城市副中心分割成东西两部分，全长16公里的改造工程就是要弥合这一“鸿沟”，织补城市空间，并将东六环路地面改造为“空中花园”。

今年5月，中国行业报协会多家媒体走进这项正在建设中的世界性创新示范工程，彼时，30多米深的基坑内，整机长150米、开挖直径16.07米、总重量约4300吨的“京华号”已进入始发掘进前的最后调试阶段。如今再次踏访，1400米的隧道已经成型，不渗不漏、幽深壮观。孙旭涛表示，两年的穿越之旅，他们不仅要打造一座世界级超级工程，更要依托工程，助力中国大盾构施工技术创新、管理经验迭代升级，向世界彰显中国智慧和担当。

创新驱动打造“大国重器”

北京东六环入地改造工程项目盾构隧道是我国北方地区最大的盾构隧道，总长达7336米，一次连续掘进最长距离将达4773米，是国内超大型盾构单管掘进长度最长的隧道之一。

“隧道要穿越北京城市副中心核心区，地下管线构筑物复杂，实施难度极大，还需频繁上跨下穿多条道路、轨道及河流，多个盾构深度指数均为全北京之最。”孙旭涛说。

乘施工升降梯下到作业面，不见“京华号”的庐山真面目，只有机、电、液、气、传感等部件在轰鸣声中协调运转，作业环境规整有序。这台巨无霸历时6.5个月研制完成，是我国企业首次成功实现16米级超大直径盾构机的工业制造。

盾构机应用了常压换刀、伸缩主驱动、高效大功率泥水环流系统等多项核心技术，并创新搭载了管环收敛测量等多个系统装置。

有20多年土建经验的项目副经理顾传生感慨：“比起打眼放炮，盾构机掘进作业更加安全、高效、绿色。”

施工技术与制造技术相互促进，推动了行业的发展进步。依托“京华号”创新应用的同步双液注浆系统，中铁十四局探索3年的超大直径泥水盾构同步双液注浆关键技术得到了实践，填补了国内空白。

与单一的水泥浆相比，由水泥浆和水玻璃配比成双液浆，如同“哥俩好”产生反应，浆液凝固时间从8小时缩短到1小时以内，大大改善了隧道成型效果。在它的加持下，3600多环、36680块管片将作为隧道撑起更加牢固的“金钟罩”。

创新是积累的延伸。“京华号”配备的第四代常压换刀技术就是几十个盾构项目不断优化结果。“我国盾构施工市场需求大，遇到的地质种类多，能够持续反馈，推动盾构机自主研发快速更新迭代。”中铁十四局大盾构专家陈鹏说。

“工匠精神”成就“中国速度”

比起地面施工，地下隧道施工面临的未知因素更多。

记者从项目部盾构副经理孙长松的口中了解到，盾构隧道穿越高富密水砂层，最大埋深59米，这种地层越深、地质条件越复杂，自稳性就越差，如长时间停机，可能会带来掌子面失稳的风险。

在盾构机操控室内，孙长松指着密密麻麻的操控键说：“掘进过程中，我们重视人与盾构机、盾构机与隧道之间的磨合，把隧道前200米作为掘进试验段，以每日4环到5环的速度推进，探索合适的掘进参数，提高设备使用熟练度，并对设备进行局部改造，为后期掘进奠定了基础，掘进速度逐渐提高到每日6环到8环，直至10环。”

盾构机跟人一样，也会“疲劳”。在隧道掘进过程中，建设者并不一味追求高产，而是坚持“稳产即高产”的理念，合理统筹安排工期，在确保安全生产和工程质量的基础上，紧盯时间节点，主动控制单日掘进进尺。

在“京华号”盾构机盾体内，“专属医生”安吉超正带领机修班穿梭在设备管线之间，“我们每天保证8证盾构按照一定进度掘进，

利用三四个小时的换班间隙，对设备进行计划性维修、预防性保养，单月仅点检、润滑就达到126项，设备故障率始终控制在5%以内。”

10月31日，“京华号”完成第700环管片拼装，西线隧道单月进尺达到542米，创造了16米级超大直径盾构机月进尺的世界纪录。

管理升级树立标杆项目

走进物资仓库，各类物品码放整齐有序，领用方便快捷；步入施工现场，护栏围杆光洁如新……在“5S”工厂化管理的推动下，中铁十四局北京东六环入地改造工程项目“安全文明施工常态化、工地管理工厂化”正逐步实现。

“‘5S’工厂化管理是项目精细化管理的一项重要内容，通过借鉴‘目视化、定置化’管理的成熟做法，有效提升安全文明施工以及项目整体管理水平。”该项目党支部书记陈爽介绍，吸收苏通GIL综合管廊工程、济南黄河隧道等项目先进经验，项目部提出了“管理再提升、全面精细化”的管理思路，着力打造精细化管理2.0标杆项目。

得益于精细化管理，施工现场既有“面子”，更有“内涵”，智慧工地建设也初具规模。

在项目部安全质量监控中心超大屏幕上，显示着BIM管理平台、“京华号”盾构监测、现场视频监控、应急响应、进度产值、气象预警、第三方监测、现场工作管理等多个栏目，轻点鼠标，管片的生产、运输、拼装场景，盾构机的推力、行程甚至分区压力，都能一览无余。施工过程与物联网、人工智能、云计算及大数据等新一代信息技术的“牵手”，让现场管理变得“耳聪目明”。

“这相当于项目的‘智慧大脑’，通过采集施工现场数据，提高数据获取的准确性、及时性和响应速度，实现施工过程的全面感知和智能处理，搭建立体式管控体系。”陈鹏表示，智慧化是未来盾构技术发展方向。

事实上，该系统已与千里之外的南京盾构智慧管控中心互通数据，可实现专家远程问诊精准化、施工过程远程联网监控信息化、施工安全预警实时化、监控数据集中化，高效解决一线施工难题。

管片环环相扣，“京华号”一路埋头潜行，隧道尽头是光明，更是迈向高水平科技自立自强的未来。“还有近50个重大风险源需要克服，每一环都是超越。”孙旭涛语气中流露出前所未有的坚定。

压题图为项目西线成型盾构隧道。宗悦摄

【编者】

科学技术是第一生产力，创新是引领发展的第一动力，科技创新既是发展问题，更是生存问题。前不久，中国铁建召开“两新”发展推进会和工程项目管理现场会，都提出要依靠科技创新驱动赋能，不断提升企业核心竞争力，开创中国铁建高质量发展新局面。

科技创新不能盲目跟风，要深刻认清自身发展实际，科学制定科技创新主攻方向，并在项目管理过程中培育自己的“拿手好戏”“拳头产品”，形成局部竞争优势，从而成为行业内创新实力强、市场占有率高、掌握核心技术、处于产业链供应链关键环节的“单项冠军”或“配套专家”，这样才能在未来市场竞争中脱颖而出，勇立潮头。

中铁十四局聚焦解决项目“卡脖子”技术难题，联合铁建重工量身打造了国产最

大直径盾构机“京华号”服役于北京东六环入地改造工程项目，不仅解决了世界级施工难题，还助力中国大盾构施工技术创新、管理经验迭代升级，开创了科技创新和施工生产相互促进的良好局面；充分发挥工匠精神，不断与盾构机磨合，实现最佳掘进速度；实行精细化管理，并将智慧建造技术与传统施工相结合，形成了大盾构施工立体式管控体系，这些做法值得借鉴、推广。

科技创新是中国铁建未来长远发展的必由之路，我们必须牢牢抓住科技创新这个“牛鼻子”，加强顶层设计，健全管理机制，加强人才培养，注重风险防控，积极主导参与国家标准、行业标准和地方标准制定，多出成果、多拿奖项、多育人才，进一步扩大技术领先优势，为构建新发展格局注入源源不断的新动力，推动企业高质量发展。

“减”出工程最优解

本报梅州11月5日讯(通讯员丁明明)人均产值超千万元，施工进度领先全线3个月，信用评价连续3次全线第一……开工不到两年，中铁十二局四公司梅龙铁路项目部就在全线6家单位中脱颖而出，成为创效创誉领跑者。

谈及领跑全线的秘诀，项目经理李大春并没有直接回答，而是打开了一幅工程平面布置图，只见上面用红笔密密麻麻标记出大大小小的优化点，每一个优化点都能找出对应的一整箱资料。“梅龙铁路施工难点多，任何一个环节都会直接影响到整体工期和经济效益。”李大春说，他们没有硬着头皮去“解题”，而是围绕难题开展方案优化，通过“做减法”简化和改进施工措施，在工程建设中不断寻求“最优解”。

“独石水库特大桥穿越地方水库，如果按照原计划采用水中墩的施工思路，后续需要铺设钢栈桥，并在水中打设钢围堰，成本高不说，工期更是难以控制。”李大春介绍，他们在联合设计单位和地方政府共同踏勘的基础上采用排水旱桩施工方案，通过抽排水库，将水中墩施工调整为旱墩施工，6个月的工程不到60天就结束了“战斗”。

围绕施工重难点，项目管理团队重点在路基桥梁优化、隧道浅埋段、边坡防护等环节下功夫。在毛公寨隧道施工中，面对洞口边坡过陡、滑坡风险大的难题，他们改变思路，将原洞口加固方案调整为延长洞口的策略，在洞口延伸出36米明洞，还将洞渣回填作为明洞基底，不仅消除了滑坡风险，减少了行车安全隐患，而且解决了洞渣消解难题。在路基施工中，他们将多段路基调整为桥梁，解决了岩溶地质河塘湿地路基工序复杂、耗时长、质量控制难的问题。

该项目还将“减法”思路应用到施工组织、工序管理、技术创新和工艺改进中。短短10个月，项目团队就完成36处方案优化，创造了12项技术成果，节约成本达千万元，成为梅龙铁路全线施工方案、管理创新和技术改革的“试验田”。



近日，由中铁十六局承建的广西北海市冯家江大桥主体工程完工，截至11月3日，项目附属工程已完成80%，桥面系、栏杆安装、人行道板安装和人行道砖铺设等已完工。该桥通车后，将实现本地区银滩三号路全部贯通，连通冯家江两侧时代金融城、金海湾红树林景区、五星级酒店群，进一步带动北海经济发展。图为北海市冯家江大桥。张军摄

人材“双减” 质量“双升”

本报青岛11月5日讯(通讯员齐绍安 王帆 记者付晶晶)步入中铁二十五局青岛预制构件厂厂房，只见一台工业机器人正挥舞着机械臂，“抓”起一条条钢筋将其弯成方形，另一边它几个形态各异的“同伴”正对钢筋进行快速精确的剪切、弯曲、输送。笔者环顾四周，近3000平方米的厂房，10多台设备，却只有不到10名工人。

“一台弯箍机器人能代替10到15名工人，只需在触摸屏上输入钢筋长度、弯箍角度等参数，点击开启按钮，剩下的工作就全部交给机器人完成了。”钢筋加工中心技术员尹成照介绍，机器人的齿轮带动机械臂，对钢筋条进行弯曲、切割，一条条钢筋就能由条状弯成方形。

据了解，弯箍机器人可实现箍筋加工一体化流水作业，只需1-2人操控就可完成盘条钢筋的送进、调直、弯曲、剪切等全部工艺，还可通过“PLC中控系统”配合伺服电机，对各类箍筋图形进行定制化一次性加工，实现正负1毫米的高精度控制，大大降低了工人劳动强度和误差，更好保证了箍筋成品供应。

“而这台自动切断机器人每小时可完成约3.4吨钢筋加工，还有这个数控钢筋立式弯曲中心解决了以往大直径钢筋棒材人工加工成品质量可控性差的问题，现在只需工人简单辅助即可制作出高精度成品，加工效率提升2至3倍。”尹成照说。

“过去需要30多人干的活儿，现在只用8人就能轻松搞定，实现了材料人工‘双减’，数量品质‘双升’。”钢筋加工中心负责人赵江民表示。

此外，厂内还建有行业领先的仿石生产中心，拥有整套全自动智能仿石产品生产线，从原材料配比搅拌、压滤成型、抛光打磨到自动码垛、成品养护，全部由机械自动完成，每条生产线仅需2人操控便可实现日产预制路沿石400余块，平均每4分钟就能生产1块。“生产智能了，效率更高了，质量更好了，我们的工作更轻松了。”46岁的设备操作员刘道海笑逐颜开。

兜底风险 后顾无忧

——成昆铁路峨米5标项目灾后理赔记

通讯员 来源 杨蕾

“这笔赔付款为我们挽回经济损失2945.05万元，极大缓解了项目资金压力，多亏了你们！”日前，资本集团诚合保险经纪有限公司总部收到一封来自中铁十八局三公司成昆铁路峨米5标段项目经理部的感谢信，信中对该合保险在项目理赔中发挥的重要作用表示衷心感谢。今年7月，作为该项目工程保险经纪人，诚合保险协助项目成功理赔，造成成昆铁路复线工程投保项目中最高定损金额和最高赔付金额双纪录。

时钟拨回到2019年7月29日，四川凉山州甘洛县因特大暴雨引发山洪、泥石流等次生灾害。该项目遭遇重大损失，工区营房临建被山洪冲毁，大量物料机械被泥石流吞没，建设者紧急撤离，施工现场一片狼藉。面对突如其来的严峻险情，诚合保险立即启动应急预案，公司前后端联动组建“729”灾害理赔协调小组，定损理赔人员连夜赶赴现场开展工作。

“你们是首批从灾区外赶来的兄弟单位，见到你们我心里就有底了！”刚刚从抢险一线下撤的项目负责人紧紧握住了协调小组成员李博宇的双手。短暂会面了解情况后，组员们随即展开现场查勘和资料收集工作。经过5天连续奋战，他们整理出详实的现场影像和完备的受损清单，协助项目部着手启动保险理赔，在完成主体损失修复工作后仅50余天，2019年12月，确定了初步核损金额1000万元。

2020年1月，突发的新冠疫情导致灾后复工复产工作滞后，“项目灾后修复难、防疫复产难，中铁十八局的同志们克服巨大压力追赶施工进度，保险赔款对项目的重要性不言而喻。”诚合保险客户服务部主任郭若曦回忆起和项目部多次沟通时的情况。

疫情阻碍了国内各地区正常的人员流动，“我们在北京与直保人和再保人的现场谈判一再推迟。”李博宇介绍，为克服疫情影响，协调小组及时调整策略，发挥线上平台优势，制定后续工作计划，整体把控索赔方向和进度，通过视频、电话等方式指导项目部整理损失清单及相关证明材料100余次，并同步开展清单资料汇总核对，最终形成5000余页的报损文件，制册18本，摞在一起达半

米高。随后，他们安排专人分类归档并根据直保人和再保人需求及时提供并补充，保障核损工作高效推进。2020年11月，1000万元预赔款到账。

两年来，诚合保险铁路业务部门及客户服务部门先后组织协调各方召开线上、线下理赔协调会议33场次，充分发挥了前端经营与后端服务联动优势，为理赔成功起到决定性作用，得到中铁十八局三公司的高度认可。今年7月，剩余款项理赔金全部到位。

现在，中铁十八局三公司成昆铁路峨米5标项目的建设者仍继续坚守在施工现场，为实现铁路早日贯通目标不断倾注心血。在他们身后，诚合保险将继续为工程建设保驾护航。

“铁建方案”拓垦新农业市场

本报威海11月5日讯(通讯员李金雨 王瑞琦)日前，在中铁十四局一公司威海市文登区丰登供应链项目，塔吊、汽车吊交错作业，施工现场一片繁忙，项目员工正在进行砌体工程施工，向年底主体完工目标冲刺。

作为该公司助力乡村振兴和探索新农业的“试验田”，该项目旨在采用“主业+”带动模式，形成从苹果现货、期货到期货衍生品的业务全覆盖，推动威海苹果产业链向上下游延伸，解决果农经济收入受疫情和苹果市场波动影响较大的问题。

“苹果气调库、储存库、分拣中心、交易中心、电商平台和展览馆等完工后，这里将成为威海集苹果线上期货交易、线下储藏运输于一体的集销售中心。”丰登供应链项目负责人王平介绍，届时除了线上线下同时交易，还能制作苹果罐头、苹果干、苹果酱等各类周边产品销往各地，有效提高农产品的利用率和附加值。

近年来，面对传统建筑市场激烈竞争态势，该公司充分调研，以中国铁建“两新”战略相关要求为指引，不断探索发展“专精特新”业务，在乡村振兴领域锚定核心链条，培育核心市场，发展核心客户。他们扎根齐鲁市场，深度参与山东“打造乡村振兴的齐鲁样板”相关部署，针对政府需要，提供“铁建方案”推动新农业项目落地。

“通过不断探索，我们将旅游业与农业进行融合，结合创意农业与农事体验，将好的建设思路落地为施工方案，得到业主和市场的青睐。”该公司市场开发人员介绍，他们设计推出政府、企业、农民三方受益的田园综合体建设方案，中标文登区莲花城田园综合体项目，打造集农业种植、文旅观光、社区发展于一体的乡村振兴综合发展样板区，通过跨产业、多功能的综合规划，为乡村产业增值赋能，提高土地变现“钆能力”。

在施工过程中，该项目聚焦建筑社会属性与实用功能，搭建田园观景平台、冰雪农作物互动种植园等，创建城乡共融、产业互动新模式，实现产业链的纵深交互和升级再造，有效提升该公司在新农业领域的市场竞争力。



“京六条”为安全生产加码

本报北京11月5日讯(通讯员段继新 刘勇杰)“老李，安全带扎得够结实啊！”“京六条”里不是说只有扎紧安全带，事故才能远离我嘛……”在中铁二十二局昌南地铁项目部，作业工人李富贵边准备登高作业边与工友交谈。

为落实上级工作要求，该集团以全面提升项目管理整体水平，防范安全风险为目标，制定出台了北京片区施工项目安全管理六项措施，被职工称为“京六条”。

六项措施从现场安全管理、杜绝违法分包转包、项目负责人履职、分包商及施工人员管理等四个环节入手，充分考虑北京项目安全管理的特殊性，围绕安全管理组织架构、管理体系、首都意识、习惯性安全问题、管理资源配置、与分包单位新型劳务关系等方面进行约束。该集团后台数据显示，“京六条”出台以来，现场安全隐患同比均大幅下降，其中高处作业隐患下降80%，吊装作业隐患下降76%，“三宝四口”及临边防护问题下降66%，临时用电问题下降50%。

为使“京六条”入脑入心，该集团在北京公司及项目两级安全总监章节向全员解读传达，编制实施细则，开展“首都意识”学习大讨论，观看警示教育片，参与新《安全生产法》普法知识竞赛。当前，该集团正组织汇编安全专项整治经验，将在全集团推广。

今年以来，中铁二十二局持续巩固“安全发展年”建设成果，大力推广信息化、智能化安全管理措施，将“智管云”系统应用范围扩大到6个项目，监控摄像头覆盖高风险工点505处，织密了安全监管网络。他们还先后组织2次安全综合性大检查，6次安全专项检查，检查项目156个次，排查消除各类隐患2000余项。截至目前，该集团在建239个项目均安全平稳推进。