

# 智能建造赋能 向新向智向优

改革微案例

全国首台千吨级运架一体机——“昆仑号”在福厦高铁投入使用。 杨光 摄

**编者按** 2024年以来,中国铁建全系统扎实推进国有企业改革深化提升行动,聚焦改革重点难点,出台了一系列有力举措,进行了许多有效探索。即日起,本报推出《改革微案例》专题栏目,深度挖掘相关单位改革发展、科技创新、转型升级等方面的鲜活经验和典型做法,供全系统学习借鉴。

自动化管片生产流程与项目实景同步呈现,流水生产线上的智能化作业让预制关键工序得以高效实现……在春季施工大干的热潮中,这些数字化与智能化的生动实践,在中铁十一局成渝中线高铁项目的青白江管片厂精彩上演。

集“系统化集成、数字化升级、穿透式落实”于一体的青白江管片厂,充分展示了中铁十一局在新时代、新挑战中迈向数字化、智能化转型的坚定步伐。从关键装备的更新迭代,到生产管控的智能化、高效化,再到科研攻坚的稳步推进,中铁十一局积极培育建筑业新质生产力,推动企业高质量发展的“含智量”“含新量”正在不断提升。

## 澎湃动能,高端装备向新而变

从我国首座跨海高铁矮塔斜拉桥——福厦高铁湄洲湾跨海大桥,到目前国内“分体始发+暗挖空推”掘进距离最长、直径最大的土压平衡盾构隧道——成渝中线高铁蜀蜀隧道,再到世界最长、直径最大的海底高铁隧道——甬舟铁路金塘海底高铁隧道,一座座超级工程顺利推进的背后是一个个“超级装备”。

全球首台千吨级高铁箱梁运架一体机“昆仑号”是中铁十一局研制的超级装备的典型代表。其具备环境自动感知、场景虚拟构建和隧道自动驾驶及防撞、防倾覆、运行及施工安全监控等功能,落梁精度高,可适应多种高铁箱梁的运输和架设,获评“2021年度央企十大国之重器”,入围中央企业品牌引领行动首批优秀成果,模型被国家博物馆永久收藏。

BLCP500型本邻两线智能长轨铺设机组在完成左线铺设后,通过导向装置转到右线作业,将500米长轨铺设在右线股道上,从

而实现“走单线铺双线”。中铁十一局在国内首创智能双线长钢轨铺设机组,自动计算横向拨轨量、竖向伸缩量,实现本线和邻线长钢轨同步铺设,工效提升40%,填补了我国高铁智能化跨线铺轨技术的空白。

“定海号”国产超大直径盾构机长约135米、重4350吨、直径14.57米,面临下穿公路、海堤、码头和航道等多项风险源,目前正在金塘海底进行穿海施工。该隧道盾构施工有“四高、三大、两复杂”特点,即“高强度、高水压、高精度、高风险”“开挖直径大、对接难度大、岩土差异大”“不良地质复杂、水源地貌复杂”。为应对复杂海底工况,该盾构搭载了国际先进且自主研发的第六代智慧盾构系统,并集成引入超前地质预报、盾体双层壳体、管片浮动监测和壁后注浆扫描等12项尖端科技,为世界级工程注入强劲动力。

昆仑号、本临两线智能机组、定海号是中铁十一局推进关键装备智能化的一个缩影。中铁十一局还成功研发智能悬灌造桥机、多种型号节段拼装造桥机、36米大跨度伸缩式移动栈桥、钢构件自动化生产线等系列产品,极大提升了智能建造水平。

## 提升质效,生产管控向智而行

根据建筑行业特点,中铁十一局成功建设智能指挥管理系统,覆盖视频监控、生产进度、策划组组、监控量测、应急管理等功能模块,将各大重难点工程连点成线、聚线成网。

针对在建的多个大盾构项目,该公司研发应用具备八大功能模块的大盾构隧道智能建造管理平台,集成具有同步推拼、超前地质预报、刀盘刀具磨损监测等功能,让盾构装备发挥更大效能。

在数字化、绿色化、智能化技术加持下,

中铁十一局仅用时41天就完成成渝中线高铁蜀蜀隧道“成渝号”大盾构装机始发,创造了行业新纪录;“成渝号”大盾构搭载的“水平连续皮带机+垂直皮带机组合”出渣系统,创造了国内最大带宽垂直皮带机纪录,具备每小时1700吨的渣土输送能力。

在铁路建设领域,为攻克长大隧道建设难题,他们持续开展隧道智能建造模式、全工序智能化施工、全过程信息化管控的研究和应用,在西渝高铁铁峰山隧道、西成铁路甘青隧道、渝昆高铁缙云山隧道等重点工程得到成功应用。

在管片预制领域,也是中铁十一局推进智能化管控的一个经典范例。成渝中线高铁青白江管片厂是目前国内智能化程度最高的管片厂。该管片厂自主研发智能预制生产管理平台,包含6个管理模块和38个子系统,具备数据互通、流转、采集、指令下达等功能,获国铁集团高度评价。

## 激发活力,企业发展向优而进

如何使智能装备与核心系统的集成功能最大化,中铁十一局注重发挥科技创新的支撑作用,提升体系化科研能力。

——加强顶层设计。该公司围绕“增强核心功能、提高核心竞争力”总要求,持续优化内部科技创新体制,围绕自身技术优势,构建了以科技创新中长期发展战略为核心,涵盖科研项目、科研经费、科技奖励等一套行之有效的“1+N”科技创新管理体系。

——用好各类平台。“我们构建了本级工

程公司、重点项目三个层次的科技创新平台。”该公司技术负责人介绍,公司成功建设了国家数字建造技术创新中心大盾构隧道智能建造实验室,与武汉产业创新发展研究院共建城市更新产业创新中心。各子公司结合自身专业实际,组建智慧建造研究院、盾构工程研究院等17个平台。他们还在西十高铁、甬舟铁路等重大项目建立技术分中心,侧重小改小革、验证和应用。

——激活专家资源。在企业内部,畅通资深首席、首席、一级和二级四个层级的专家人才发展通道,形成了以53名省部级以上专家、41名博士为核心的专家团队;同时,与钱七虎、卢春房、丁烈云等院士建立常态化合作机制,加强产学研深度合作,让更多的科技成果从“实验”走向“实战”。

——突出现场导向。他们以重大项目和关键工序为依托,集中精力攻克高铁建造、工程装备、工业化制品、新材料和大盾构等方向行业难题,不断解决现场难题,助力项目提效率、提效益、提品质。2家公司获评国家级、省部级专精特新“小巨人”企业,2家公司获评中国铁建智慧建造试点示范单位,承办中国铁建首次智慧建造经验交流会,获批国务院国资委数字化转型试点企业。

智能建造是国家战略所向、市场竞争所趋,更是企业高质量发展所需。中铁十一局将锚定“提质、提效、控风险”目标,继续开展智能建造技术研究与应用,为企业更高质量、更可持续发展赋能。

# 新闻直通车

## 北京龙庆峡冰雪嘉年华项目顺利交付

近日,由中铁二十五局五公司承建的北京市龙庆峡第39届冰灯冰雪嘉年华冰灯制作项目正式完工交付。

该项目位于北京市延庆区龙庆峡风景区,总占地面积约50万平方米,作为华北地区规模最大的冰灯艺术展,距今已有38年的举办历史。

本次冰雪嘉年华在保留经典冰雪元素的同时,还融合黑神话悟空、仙剑奇侠传、泡泡玛特等潮流IP,共计打造16件雪雕、50件冰雕及19座冰建,8个主题场景、互动冰滑梯为游客带来全新游玩体验。中国铁建盾构机“银龙号”和吉祥物“福鹿娃”雕塑也在本次展出中亮相。(肖威)

## 斩获聚乳酸全过程工程咨询订单

近日,中铁二十局设计院成功揽获河北邢台2项聚乳酸纤维项目全过程工程咨询合同。这是该设计院在全过程工程咨询领域的一次全新突破,也是以新质生产力赋能战略性新兴产业高质量发展的重要成果。

按照合同要求,该设计院将分别在2年时间内,为合作客户提供年产3万吨聚乳酸及2万吨聚乳酸纤维项目的全过程工程咨询服务,包括项目的可行性研究、安全、环保、职业病防护、水土保持等项目评价,以及项目初步设计、评审,项目施工图设计、项目建设、项目验收等内容。

聚乳酸作为一种完全可降解的生物基材料,不仅是解决白色污染的最佳环保材料,其终端产品的广泛应用还能减少碳排放量,解决微塑料毒害问题。生物基材料对石油基材料的替代,可以促进石化塑料及化纤为原料的众多下游企业转型升级,助力碳中和目标的实现,因其由淀粉研制,对乡村振兴也具有重要意义。

该项目的实施不仅将加速邢台市产业结构优化升级,打造区域性生物基材料产业集群,为地方经济注入绿色发展新动能,同时,项目深度融合了科技创新与绿色制造,通过全过程工程咨询的精细化、专业化服务,推动产业链、创新链、价值链协同发展。(张跃伟 任华扬)

## 新疆吐鲁番投资最大水库工程开工

2月11日,中铁十八局参建的新疆塔里木水库主体工程正式开工。

塔里木河是吐鲁番市高昌区第三大河流,水库位于高昌区塔里木河中游峡谷区,工程包括挡水大坝、溢洪洞、冲沙放空兼导流渠及灌溉洞等,是一座综合性水利枢纽工程。

塔里木水库是吐鲁番市水利建设史上投资最大的水库工程,是吐鲁番市首次采用EPC模式建设的水利工程。水库控制灌溉面积9.45万亩,总库容2569万立方米,工程为Ⅲ等中型,最大坝高72.5米,防渗墙采用槽孔成墙,深度达100米,帷幕防渗长度507.5米,其水库坝体高度及防渗墙深度均创该公司水利板块历史新纪录。

据悉,该水库建成后,预计年供水将达4492万立方米,切实保障当地农牧民生产生活 and 工业供水需求,进一步提高当地地表水资源调蓄能力、地表水资源利用率、供水保障能力,织密全市水网、增强水资源统筹调配能力,为吐鲁番市经济高质量发展提供坚强的水安全、水保障、水支撑。(李鹏涛)

## 巧拨创效“金算盘” 算好施工“精细账”

本报广州2月20日讯(通讯员郑玉茹 李桂香)“明挖段措施筋工程约800吨,措施筋入图可有效节约成本。”日前,在中铁十四局广州海珠湾隧道项目会议室内,项目总工程师黄书华带领项目员工对施工总承包合同及施工图纸学习后,一致认为可行。

这是该项目“全员创效”的又一成果。海珠湾隧道纵跨广州海珠区、番禺区,全长4.35公里,其中盾构段长2102米,开挖直径达15.07米,是广州第一条超大直径盾构隧道。自进场以来,项目部就定期组织业务人员学习合同条款,分析合同开孔点,核算图纸及清单漏项,深度挖掘、反复核算,群策群力梳理,力争“效益最大化”。

通过勘查项目周边道路情况,梳理改造东乡村进场道路150米,浦华路以东东乡村四队跨基坑道路永久导改300米;在盾构段箱涵内部排水沟施工中,通过方案优化,将原设计中的钢盖板变更为混凝土盖板……一时间,“芝麻”攒出了惊人的重量,他们通过临时防护和施工措施入图、永久结构兼做临时设施、优化亏损工程等措施,节约成本超千万元。

“项目建设的目的是创效创收,我们不仅要干得好、干得快,还要干得省。”该项目不断算好精细账,从提高工效、节约成本等方面入手,抓实抓细工程核算、技术方案优化、措施项目入图等工作。施工中,盾构机需下穿一栋建筑面积达2.35万平方米的楼房。该楼房的67根桩基侵入到盾构掘进范围。“原设计是将该楼拆除,再驾驶盾构机进行下穿。”黄书华介绍,但拆迁难度大,工期不可控。在内外专家研判下,项目团队提出对房屋采取原位保护措施后盾构机直接下穿方案,不仅有效避免了大拆大建,节约了征拆成本,还保障了盾构机始发工期。

他们仍以“加快施工进度,便于施工组织,降低施工风险,减少征拆及迁改,降低协调难度及投入,确保周边房屋稳定”为立足点,深度挖掘施工图可能的变更点,系统梳理重大变更19项,制定推进方案。

海珠湾隧道项目的高质量建设、高标准履约,得到了社会各界的认可,助力属地滚动经营,目前已中标海珠湾隧道预留工程。项目属高速改扩建、开发区过江通道、东江过江通道等重点项目5个正在限进中。

## 扬鞭奋进趁春光

本报南沙2月20日讯(通讯员袁鹏 周雨虹)2月16日,由中铁建设南方公司承建的清华大学深圳国际研究生院修缮改造工程C1、C2栋交付启用,这也是深圳市工务署节后复工交付的首个工程。

春光促业兴。节后,南方公司第一时间召开全面复工动员会,全员归心、归位、归责,以实干姿态推动经营和生产齐抓共进。目前公司38个项目已全部复工,所属新建佛山站项目全速推进地下主体结构施工,该项目春节不停工,2月5日全面恢复大干节奏,现场1200余名建设者24小时轮班作业;大湾区科学论坛永久会址项目复工首日迎来220名工友返场作业,日人员到岗率超计划完成,得到南沙区住建局复工检查组“展现大湾区重点工程的标杆形象”的评价;南沙期货金融产业园项目复工9天内完成玻璃幕墙2215平方米、幕墙竖向龙骨6000米,预计3月份1号楼外立面将全面亮相。

为推动复工复产转向“满工满产”,公司领导带队分片深入一线督导,工程部门落实复工“日通报”机制,联合安全部门组织大型机械维保和第三方机械设备专项检查,率先打造并推广基于实名制“安薪工地”,形成数智化全流程劳务实名制管理体系。节后复工期间,该体系帮助工人高效完成返岗入场登记,并配合线上积分商城系统进行正向激励,助力三级安全教育全覆盖。

实干树口碑,口碑拓市场。南方公司强化经营体系行动成果渐显,开年来,已接连中标南沙复旦国际科创园一期项目、南沙交投先进智造园一期项目等5项工程。公司累计在属地南沙承建工程超20项,为深耕大湾区写下生动注脚。

## 几内亚最长隧道顺利贯通

本报几内亚科纳克里2月20日讯(通讯员闫博宇)近日,由中铁十八局承建的几内亚最长隧道——马瑞巴亚港至西芒杜矿区铁路(简称“马西铁路”)金迪亚隧道顺利贯通,标志着马西铁路融入共建“一带一路”步伐进一步加快。

马西铁路是赢联盟西芒杜矿区开采运输的配套工程,是几内亚铁矿资源出口运输的骨干通道、工业与农业发展的经济走廊。项目全长552.5公里,其中,中铁十八局承建的马西铁路金迪亚隧道项目是全线关键控制性工程,标段正线全长12.6公里,隧道正洞全长11.62公里,是中国铁建在非洲建设的最长隧道。

项目团队始终坚持生态优先原则,严格落实生物多样性保护措施,特别是对黑猩猩等珍稀物种的保护。施工前,项目团队积极配合建设方开展了详尽的生态调查,优化隧道线路规划,最大程度减少对黑猩猩栖息地的影响;施工过程中,通过设立生态缓冲区、建立生物廊道,以及实施实时监测等措施,确保野生动物的正常活动。

据了解,马西铁路是几内亚自上世纪70年代以来建造里程最长的现代化铁路,也是中国铁建围绕高质量共建“一带一路”八项行动要求,弘扬开放、绿色、廉洁理念建设的一条高标准、现代化、环保型万吨重载铁路。项目建成后,将进一步强化几内亚在全球铁矿市场的优势地位,为几内亚经济、社会发展注入强劲动能,为增进几内亚民生福祉作出重要贡献。

## 全球首列全景观光山地旅游列车通车运营



近日,由中国铁建昆仑投资集团、中铁二十五局、中国铁建电气化局等单位投资建设的全球首列全景观光山地旅游列车——丽江观光火车一期工程开通运营。该项目全长20.7公里,串联丽江古城、玉龙雪山等多个旅游景区,助推沿线旅游服务发展。图为列车行驶在玉龙雪山下。 符豪 摄

## 西延高铁全线隧道顺利贯通

本报西安2月20日讯(通讯员丁国庚 刘韩续)近日,由铁一院勘察设计的中国铁建大桥局施工的西安至延安高速铁路最后一座隧道——铜川隧道顺利贯通,标志着全线47座隧道全部贯通,西延高铁工程建设迎来重要里程碑。

西延高铁全长约300公里,设计时速350公里,是我国“八纵八横”高铁网包头、银川至海口的包(银)海通道的重要组成部分,路网地位十分重要,线路串联十三朝古都西安、革命教育基地富平、洛川会议旧址、革命圣地延安等地,与正在

建设的西渝高铁、延榆高铁共同形成南北大通道,也是陕西省“米”字型高铁网主骨架的重要组成部分。

据悉,西延高铁位于陕北地区,沿线地势由南至北逐渐升高,全线隧道总长169.3公里,桥隧比92%。隧道区主要穿越黄土台塬区、黄土梁峁沟壑区及子午岭低中山区三个地貌单元,具有长距离穿越黄土浅埋段、下穿地表多处构筑物等难点。隧道整体施工难度大、风险高。

本次贯通的铜川隧道位于铜川市耀

州区境内,设计为单洞双线,全长11098米,最大埋深约165米,是全线Ⅱ级高风险隧道。中国铁建建设团队采用导洞先行、超前帷幕注浆及大管棚支护等措施,攻克支护结构变形超限、塌方等难题,确保隧道施工安全推进。

西延高铁建成通车后,西安至延安的运行时间将从目前的2个半小时缩短至1小时左右,极大便利沿线人民群众出行,对巩固拓展革命老区脱贫攻坚成果、全面推进乡村振兴、形成西部大开发新格局具有十分重要的意义。

## “业务督导”变“精准帮扶”缘何受欢迎

梅林

成立项目精细化管理下沉帮扶专班,职能由“监督”变为“服务”;针对发现的共性问题,公司进一步修订管理办法;针对个性问题,分门别类采取“一问题一方案”;曾经的“问题清单”逐渐变为“成效清单”……近日,一些工程公司转变管理思路,在深入推进项目精细化管理落实落地过程中,将“业务督导”变为“精准帮扶”,深受基层施工一线人员欢迎。

项目精细化管理贵在执行。以往,在“业务督导”过程中,更侧重于监督的刚性执行,但有时缺乏针对性,无法解决项目实施中的具体和个性化问题,而陷入“总部忙断腿,项目不买账”的管理困境。“精准帮扶”模式则是在深入了解项目具体情况的基础上,深化总部“后台管理”,有针对性地提供支持、指导和帮助,不仅是“授人以鱼”,更是“授人以渔”。这是理念的

转变,也是作风的转变,更是思路的转变。摸清实情,发现问题是实现精准帮扶的关键。工程项目涉及面广、环节众多,从“三项策划”到施工建设,再到竣工验收,每一个环节都可能隐藏着影响项目创效的潜在问题。因此,深入一线调研,通过实地考察、访谈交流、数据分析等多种方式,全面掌握项目进展、资源配置、人员状态等关键信息,才能及时发现项目运行中的瓶颈与难题,为后续的精准施策奠定坚实基础。

理清思路,分析问题是重点。古代名医扁鹊通过“望、闻、问、切”四法来诊断病情,精准帮扶模式下的项目管理者也需要通过系统的方法来分析问题的根源和影响。比如“外部劳务选用不规范”背后,是否存在分包管理权责利不明确的问题;“盲目抢工”背后是否存在工期计划不合

理的情况;“非实体费用偏高”背后是否存在经济运行分析会到偏不足等情况,只有揪出问题根源,才能形成全面、客观的问题诊断报告。

精准帮扶,解决问题是根本。在制定帮扶方案时,必须坚持问题导向,在集中解决共性问题的同时,关注个性难题的解决,做到“一项目一对策”“一问题一方案”。当然,在实施帮扶过程中,还应加强跟踪问效,及时评估帮扶效果,根据反馈情况适时调整帮扶策略,确保问题得到根本解决。从这个角度来看,这也是总部与项目一线实现双向交流的过程,对实现项目效益最大化,全面提升精细化管理水平大有助益。