

# 以科技赋能 向“新质”跨越

## ——中国铁建2024年科技创新综述

本报记者 胡 清

核心洞察

2025年元旦,一项超118万网友参与的评选重磅揭晓。

由中国铁建自主研制的超大直径盾构机“江海号”获评“2024年度央企十大国之重器”。“江海号”拥有16.64米的大块头,刷新我国自主研制盾构机的最大纪录。

蛟龙腾渊,江海为证。从16.07米“京华号”,到16.64米“江海号”,0.57米的数据跃升,是中国铁建持续4年的科技攻坚跋涉。

一路创新,一年有成,细数2024年,这样的“硬核”创新举不胜举。

三个原创技术策源地正式登场、五个产业技术研究院揭牌成立、“太行号”在朔黄铁路七换孔梁、高标准建设人工智能基础设施……一项项技术在上,一个个产业在焕新,“铁建创造”“铁建制造”舞动出独属于铁建的印迹。

数据最有说服力:三获国家科技进步二等奖,斩获

17项中国土木工程詹天佑奖,联合主导发布国际标准3项,首次联合起草国际铁路联盟UIC国际标准1项,新获授权专利7847件,夺得工程建设标准科技创新奖4项,其中标准创新成就奖1项。

组织召开科技创新大会,科技赋能,加快企业转型升级。过去的一年,中国铁建争当推进高水平科技自立自强、建设现代化产业体系、发展新质生产力的排头兵,创新动力、发展活力勃发奔涌。



我国自主研发的最大直径盾构机“江海号”下线。 黄星霖 摄



中国铁建科学技术研究总院揭牌。 肖永顺 摄



中国铁建自主研发的无人驾驶电客车。 张文 摄

### 机制加力

高质量推进科技创新,制度是纲,纲举则目张。

一系列科技创新突破与跨越背后,是制度布局的强大动力。2024年,中国铁建将科技创新作为培育新质生产力的突破口,加快“1+9+N”科技创新体系建设,成立科学技术研究院总院,相继成立绿色低碳、地下空间、新材料、高端装备、新能源、竹基六个产业技术研究院。

活机制,强创新——气凝胶是中国铁建绿色低碳产业技术研究院重点打造的“明星产品”。作为中国铁建“1+9+N”科技创新体系中首个成立的产业技术研究院,中铁建设依托该

院已累计落地绿色低碳产业项目11个,合同金额超18亿元。

铁四院以未来产业、原创技术策源地为依托,加速突破地下空间核心技术,提出的储气库柔性结构和设计方法成为压气储能领域的中国铁建方案,2024年新签地下空间领域合同额近3亿元。

抓原创,强产业——全球最大竖井掘进机“梦想号”施工的上海明园智慧停车库,2号井库顺利完成封底,转入钢结构安装工序,1号井库内部调试顺利进行;在湖南平江抽水蓄能电站引水隧洞,全球首台超大坡度可变速掘进机“天岳号”破土而出,电站1号引水下

斜井精准贯通。

一年来,中国铁建全力推进启航行动,举办深部地下空间利用领域技术论坛暨创新联合体工作会。8位院士、21家中央企业、22家高校及科研机构等单位共计142位嘉宾齐聚一堂,共同研讨深部地下空间利用领域技术难题,共商发展大计。

深入开展关键核心技术攻关,积极打造原创技术策源地,中国铁建以有组织科研推进原创性、引领性创新,成功获批第二批中央企业原创技术策源地,设立了在极端环境隧道建养技术、数字化勘察设计、智能地下工程装备方向3个原创技术策源地。

### 数智聚力

在数字化、智能化浪潮的推动下,产业科技不断创新,为大型基建注入了新的活力。

穿山越海,隧通未来,铁四院水下隧道技术研究中心以隧道智能勘察和智能设计为突破口,瞄准“智慧隧道”,开发出一系列开拓性、引领性技术。他们开发的自主可控智能化勘察设计系统已成功应用于国家“十四五”规划重大工程长赣铁路、沿江高铁等项目。

依托国家重点研发计划课题,铁四院还完成了海底隧道工程三维建模、高精度定位数据驱动和施工动态仿真等智能系统研发,实现了隧道工程全生命周期的数据融合与协同高效发展。这些技术的“横空出世”,为隧道专业的数字化建造奠定了坚实基础,打造出行业新的增长极。

在中铁十二局太原中试基地项目建设现场,作业人员轻轻拉动手柄,就可远程操控爬行在墙体上的机器人对混凝土进行“体检”。采集的数据通过智能数据处理系统智能分析处理,能够第一时间识别病害,形成检测报告并实时3D展示,对重大质量问题发出预警。

中铁十一局、中铁十二局把数字化技术与企业生产经营管理深度融合,通过打造智能设备、智能生产、智能管控融合共生的数字建造“生态圈”,拓展数字化应用场景,实现工程项目智慧化管控。

在藏东高原海拔5000米的中铁十九局矿业公司玉龙铜矿施工现场,400余台(套)矿山施工设备中,10辆崭新混合动力无人驾驶矿卡格外显眼。无人驾驶的加速落地,已经成为矿山行业协同发展的重要趋势。

中铁十九局逐步加快矿山行业转型升级的脚步,已实现由单个系统智能化向多系统智能化方向发展,建立了“感知、互联、分析、自学习、预测、决策、控制”一套完整的基本运行框架,并初步形成了空间数字化、信息集成化、设备互联化、虚实一体化和控制网络化于一体的智慧矿山。

数智赋能,助推工业制造加速转型升级和高质量发展。



FCM-20K仿形道岔打磨车。 铁建装备 供图

六行采棉机群。 铁建重工 供图

### 战新发力

向新而行,万千气象。过去的一年,中国铁建深度布局战略性新兴产业,不断提高企业核心竞争力、增强核心功能,推动国有资本向前瞻性战略性新兴产业集中。

勇闯新领域,开辟新增长点,可以概括为两个关键词——跨界和延伸。

先看跨界——跨界农业机械,从采棉机、鲜食(制种)玉米收获机,到青贮机、番茄收获机,铁建重工发力补齐农业大规模机械化作业短板,打造高端大中型综合类农机产品。

在2024中国国际农业机械展览会上,

全新的自走式鲜食(制种)玉米收获机首次面世。这头“鲜食玉米机”刚出了新产品;那头,国产番茄收获机已实现批量应用。

大美新疆,15台番茄收获机投入主产区采收,机器设计收获效率每小时80吨,最高田间作业时速9公里,采收效率高,还能同时有效清除地膜,进一次地,实现采收、清除双重效果。

再看延伸——在第八届中亚欧博览会上,中国铁建“以竹代塑”展览专区吸引了不少国内外客户的眼光。一根竹子能做成什么?中国铁建给出了多种答案:竹缠绕管

道、生物颗粒、智慧护栏、智慧照明……“竹”梦产业链,正是培育新兴产业的生动缩影。

中铁十八局发展竹基产业,先后在天津蓟州、重庆北碚、河南南阳、河北固安等地,投资建设5个生产基地,累计生产、销售竹缠绕管道、管廊近500公里,正在积极推动竹基材料在已中标水利灌溉、管网改造等项目应用。

一年来,中国铁建全力奔赴“新赛道”“新战场”,智能勘察设计、智能建造、智能制造等一批新产业脱颖而出,以“含新量”提升发展“含金量”。

### 创新奋力

以科技为笔,绘就创新发展奔腾画卷。2024年,中国铁建构建“4个15%”的新型收入分配机制,打造适应新质生产力发展的新型生产关系,创新领域的跟投、科技成果赋权改革试点有序推进,持续推动科技成果转化。

在云南昆明铁建装备厂,随着一声汽笛长鸣,FCM-20K仿形道岔打磨车随牵引车驶出,这是我国首台全范围仿形道岔打磨车。新一代铁路大型养路机械装备研制取得重要进展,标志着我国铁路大型养路机械装备进入发展新阶段。

在深达20米的地下隧道,无人驾驶新能源电客车完成渣土运输;在茫茫戈壁,“零排放”成为绿色矿区风景线……“六化转型”步履铿锵,传统建筑业生产力正升级为高附加值的新质生产力。

“硬核”的创新,还有来自地下的攻坚。2024年,“定海号”“甬舟号”两台世界最长高铁海底隧道盾构机相继下线,随后在甬舟铁路金塘海底隧道开启“双向奔赴”。

古有定海神针,今有穿海铁龙。针对工程隧道特点,研发团队进行了多项创新设计,采用重型带压刀盘设计,配置超前地质预报、超前注浆加固等尖高技术,确保在深地深海对接的精度和安全。

越海有“蛟龙”,穿江有神器。“新征程号”刀盘上涂装了一只巨大“貔貅”,用于长三角最深过江地铁隧道南京地铁4号线二期长江隧道工程。

貔貅开路,勇往向前。“新征程号”配备开挖高精度气液压力平衡控制等核心技术,其中“同步注双液浆技术”为国内过江地铁隧道施工首次应用。

从深地、深海,到超大、超硬,创新成果不断涌现。

2024的岁末年尾,“江汉新石器号”“江汉云梦号”相继下线,作为国产最大直径敞开式掘进机和国内应用最大直径单护盾掘进机,助力南水北调中线引江补汉工程建设。

过去一年,盾构新技术数不胜数。“坪

山东二号”“羊城号”“领航号”……中国铁建立足施工场景,聚焦深地、深海、超高、超硬“两深两高”等复杂领域,积极探索地下空间利用等前瞻性施工装备研发技术,加快突破极端条件下的地下施工等技术难题,让竞争力强、市场需求大、产业化前景好的新技术竞相涌现。



我国西南地区首个竹缠绕管道、管廊工厂建成投产。

华卫翔 摄