

# 努力实施创新驱动发展战略 大力推进二次创业和“两大转变”

## ——中国中铁“十二五”科技创新成就辉煌



中国中铁建设的京沪高速铁路——六层长江大桥

创新始终是一个国家、一个民族发展的重要力量，始终是推动人类社会进步的重要力量。党的十八大明确提出实施创新驱动发展战略，强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，更是增强企业核心竞争力的决定性因素。“十二五”时期是中国中铁推进“两大转变”（从做大向做强做优转变，从中国的大企业向具有国际竞争力的大公司转变），调整产业结构，实现二次创业、快速发展的五年。

面对复杂的发展环境和激烈的市场竞争，中国中铁大力实施科技兴企战略，贯彻落实“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的科技方针，强化企业技术创新主体地位，深化科技管理体制创新，构建了具有中国中铁特色的“两级四层”科技创新体系，大力推动科技资源系统整合，加强创新人才队伍建设，搭建了科技管理和创新研发平台，建立完善了3个国家实验室、11个国家企业技术中心、7个博士后工作站，围绕企业生产和重点工程项目建设，大力推进原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，在高速铁路、大跨度桥梁、长大隧道、装备制造、“四电”系统集成、新型轨道交通等技术领域确立了领先优势或比较优势，取得了一批具有自主知识产权的国内领先、国际一流的科技成果，自主创新能力与核心竞争力不断增强。企业连续10年进入世界500强，2015年位列500强第71位。“十二五”期间，全公司共获国家科技进步奖17项，省部级科技进步奖（含社会力量奖）1382项，获授权专利3929项，其中发明专利904项，国家级工法77项，省部级工法1250项，为企业持续快速发展发挥了重要支撑作用，公司的创新基础已处于高起点、高平台上，具备在更高层次实现创新驱动发展的条件。“十二五”时期，公司在以下几个方面取得了重要成果。

——高速铁路建造成套技术居国际先进水平。通过产学研联合攻关，全面系统掌握了具有自主知识产权、适用于不同气候环境条件、不同轨道结构类型、涵盖时速250—350公里的高速铁路勘察设计、施工及关键装备等建造成套技术，达到国内领先、国际一流水平。在高寒、风沙地区，大跨度桥梁、特殊地质隧道等高速铁路建造技术领域取得新突破。成功研制了国内最大号码的62号高速道岔，实现了全系列国产高速道岔的研发和制造，制定了高速道岔行业技术标准，使我国道岔制造技术跻身国际先进行列，并出口国外。研制了具有自主知识产权的CRTSIII型板式无砟轨道系统，构建了高速铁路电气化牵引供电技术体系。形成了集高速铁路勘察设计、施工建造、配套装备、专用材料、工程维护于一体的完整产业链。“十二五”期间，建成了世界上标准最高的京沪高速铁路，世界上第一条高寒地区的哈大高速铁路，世

界上单条运营里程最长的京广高速铁路，世界上一次性建成里程最长的兰新高高速铁路等，彰显了中国技术与中国速度的显著优势。

——桥梁建造技术居国际领先水平。依托国家重点工程，积极开展关键技术攻关，在桥梁设计理论、结构形式、施工方法、施工装备、钻探测控技术等方面不断取得突破。不断创新钢桁梁结构形式及架设方法，铜陵公铁两用长江大桥将我国铁路桥梁主跨由500米提高到630米，正在建设中的沪通长江大桥、五峰山长江大桥跨度达到1092米；对大型沉井基础、大直径钻孔桩等深水基础设计施工技术深入研究，鹦鹉洲长江大桥实现了城市建筑密集区成功下沉直径66米、高43米的大型陆域沉井，平潭海峡大桥成功研制KTY5000型钻机及成套钻孔桩施工工艺，将钻孔桩施工能力从直径4米提高到5米；港珠澳大桥开发了大型承台墩身预制安装、大节段结合梁整体安装等新技术，使跨海桥梁施工的预制化、工厂化程度提升到新的水平；泰州、马鞍山等长江大桥首次创造性采用了三塔悬索桥的创新桥式，解决了多塔悬索桥中塔刚度取值这一世界性难题；在艰险山区桥梁、跨营业线及复杂环境桥梁、大吨位桥梁平转及大跨度双层框构桥顶进、三主桁桁架梁、板桁组合结构、钢混结合梁等新结构、高强度桥梁结构钢研发应用等设计施工技术均取得了突破。公司新型、大跨桥梁建造技术继续保持了国际领先水平。

——隧道及地下工程建造技术居国际先进水平。结合世界海拔第一长隧西格线32.646公里角隧道、高地应力区软岩大变形兰渝线木寨岭隧道、繁华城区石家庄客专地下六线大跨石家庄隧道、高压力高浓度瓦斯渝黔线天坪隧道、高烈度震区成兰铁路平安隧道等国家重难点工程，先后开展了高风险复杂地质长大山岭隧道及铁路“穿城入地”隧道等多项关键技术研究，取得了多项成果，极大地提高了我国隧道修建技术水平；结合中亚第一长隧乌兹别克斯坦克拉克米铁路隧道和十座特长隧道，对特长隧道钻爆法快速施工技术装备国产化、机械化配套等关键技术开展研究，丰富和创新了单线铁路隧道施工技术与机械化配套模式；成功修建了20多座水下隧道，长沙营盘路湘江水下隧道首创水下隧道超浅埋布设方式，最小覆跨比小于0.5，创造了同类工程世界新纪录；我国内河最长南昌红谷双向六车道沉管隧道，攻克了特大特大型沉管管段围堰、沉管超长距离航浮运过桥、双干多流水线预管段等多项沉管设计施工关键技术；依托北京铁路地下直径线双电气化隧道等工程，填补了国内在城市核心区一系列复杂环境条件下大断面泥水盾构施工领域的技术空白；通过长株潭铁路、新疆天山

特长隧道、兰渝铁路西秦岭隧道等工程科研攻关，攻克了诸多大直径土压平衡盾构和TBM设计施工关键难题。依托500万立方米储油储气大型洞库建设，开发了地下水封洞库群减震爆破成型控制及裸岩保压、控渗等技术，制定了国家标准。公司隧道及地下工程建造综合技术保持国内领先，居国际先进水平。

——“四电”集成技术居国际先进水平。建立了我国高速铁路牵引供电技术体系，研发了具有国际领先水平的高压接触网及其配套零部件，完全国产化的2×27.5千伏气体绝缘开关柜、高速不分闸自动过分相装置、牵引供电防雷技术；研发了高速铁路供电品质评价系统、谐波抑制和无功补偿技术；首创时速380公里接触网张力体系，搭建了高速铁路接触网腕臂吊弦计算平台，实现了接触网腕臂预配工厂化、接触网恒张力放线大型机械化、接触网悬挂调整精准化。动态检测技术与装备和静态检测技术均处于国内领先水平。高速铁路牵引供电系统设计仿真、施工、试验检测和运营维护技术达到国际先进水平。完成了基于通信技术的轨道交通列车控制系统研究，研发了我国高速铁路地震及“风、雨、雪”等自然灾害预警系统，综合技术和制造能力达到国内领先水平。

——专用装备制造技术居国内领先水平。盾构装备实现了自主设计制造，研发了硬岩盾构机、10.12×7.27米世界最大断面矩形顶管机、新型复合式土压平衡盾构、8米级硬岩TBM、4米级小直径盾构和顶管设备等系列产品，产品出口新加坡、以色列等多个国家，稳居国内盾构/TBM行业领先地位，居国际先进水平。自主研制了过隧道箱梁架桥机和运梁设备、南美地区重载铁路排铺轨机、新型流动式运梁一体机、喷射混凝土机组、新型防水板铺设机、混凝土路面共振破碎机、2000吨轨道式门式起重机、4000吨模块化动力平板车等多种施工专用设备。研发了高锰钢拼装辙叉技术、高密度密度锰叉制造工艺及爆炸硬化技术、高锰钢辙叉与钢轨的成套焊接技术和新型硬金属过渡材料，研制了多型号重载道岔（30吨轴重）及城市轨道交通系列道岔。研发了Q500qE高强度桥梁钢、Q370qE—TMCP桥梁钢材料、大型钢结构制造及焊接技术，创新应用了机器人自动化焊接技术。

——房屋建筑技术居国内先进水平。全面系统掌握了大型铁路综合交通枢纽建造技术，达到国内领先水平；攻克了300米超高层C70混凝土一次泵送技术、超厚钢板焊接技术、复杂节点数字加工制作技术、超高层吊装设备、垂直运输设备安装及拆卸技术、超高层机电安装技术，在超高层建筑技术方面取得了新突破；攻克了大跨度钢结构逆作托换技术、滨海地质条件下深大基坑

施工技术、双螺旋单层钢结构网壳施工技术、既有站改造建设多边过渡施工技术，实现了装饰装修精细化设计、精细化施工。在房屋建筑工程中，大力开展BIM技术的研究与应用，深入推进绿色设计施工技术，取得可喜成果。房屋建筑总体水平达到国内先进水平。

——勘察设计技术居国际先进水平。通过云桂、长昆、贵广、吉图珲等十几条高速铁路项目的建设，企业在艰险山区、复杂不良地质高速铁路勘察设计技术上上了一个新台阶。以蒙华铁路、山西中南部运煤铁路通道项目建设为依托，系统掌握了穿越不同地质环境的长大重载铁路和30吨轴重载铁路勘察设计技术。通过上百个城市轨道交通项目建设，进一步掌握了不同制式城市轨道交通的互联互通综合勘察设计技术。成功建设了株洲电力机车厂中低速磁浮试验线，实现了新型城市轨道交通关键技术的突破。依托朔黄重载铁路在全球率先实现了4G LTE在轨道交通领域应用；研究应用了机载、地面激光雷达、无人机、地质综合勘探等新型勘察手段。在铁路桥梁、隧道、路基和房建等专业的BIM设计技术研究方面取得新进展。俄罗斯时速400公里高速铁路勘察设计合同的实施，是我国高速铁路技术全面“走出去”战略的新高度。

——节能减排及相关领域技术居国内先进水平。深化施工组织设计，开发应用防水板超声波焊接、止水带热熔焊接等高效工艺工法，采用水压爆破、防尘降噪、混凝土配合比优化等节能技术，使用内卡式千斤顶、变频通风系统等节能装备及综合保温隔热材料，大力推进节能减排标准化工地建设，全面完成了“十二五”节能减排各项指标，太阳能热利用与建筑一体化技术和低碳喷射混凝土技术被列入《国家重点节能低碳技术推广目录》。绿色建筑技术广泛应用于房地产开发，多个项目获得国家绿色建筑二星认证。开展了找矿预测、采矿优化、选矿和冶炼工艺、综合回收等技术研究，提高了铜、钴、钨等矿产资源综合回收率。

——中国标准国际化取得新突破。依托埃塞俄比亚轻轨、亚吉铁路、德伊高铁、中老铁路、孟加拉国帕德玛大桥连接桥等几十个国际项目，使我国轨道交通技术走出了国门。承担了国家铁路局《中国铁路工程建设标准国际版体系研究》课题、国家科技部《中国标准海外适应性研究（铁路部分）》课题，依托项目开展了中国铁路技术标准与UIC国际标准、EN欧洲标准、BS英国标准等标准对比，推进中国标准国际化，形成了海外涵盖勘察设计、施工、装备制造、运营维护的完整铁路产业链的技术标准体系。开展了俄罗斯高铁时速400公里高速铁路、委内瑞拉中国CTCS-2列控车载设备与欧洲ETCS-1地面设备兼容性、伊朗高铁盐湖地基、孟加拉大跨钢桥重载铁路无砟轨道、埃塞火山熔岩地裂等创新科研，并成功应用于项目中，体现了中国标准的技术先进性与因地制宜解决困难的灵活性。

——信息化建设取得新进展。组织开展了异地灾备中心、企业专网、视频会议、协同办公、电子商务、全面预算、成本管理、主数据管理平台、网站群等一批重点管理类信息系统建设；积极探索了信息化大平台及ERP管理系统技术。率先发起成立了建筑、铁路BIM联盟，成立了中国中铁BIM研发中心，开展了BIM技术在项目全生命周期的工程应用和标准编制研究，在铁路、公路、市政、房建等多个领域进行了BIM技术的研发与应用，并初步掌握了数字化施工技术流程。开发应用了“隧道监控系统”“铁路养护维修管理决策系统”“铁路地震灾害预警系统”“桥梁运营监测系统”等工程监测预警信息系统，有效提升了公司现场管控的信息化水平和能力。

“十二五”期间，中国中铁科技创新取得一系列重大突破，创新能力和技术水平跃上了新的台阶，核心竞争力显著提升，相信在“十三五”，中国中铁将继续秉承“勇于跨越、追求卓越”的企业精神，以科技引领未来，用创新驱动发展，铸就新的辉煌。



中国中铁参建的中国首条高速铁路——京津城际铁路



中国中铁研制的世界上最大的矩形盾构式顶管机成功下线



中国中铁承建的乌兹别克斯坦卡姆奇克隧道举行贯通仪式



中国中铁参建的东非天路——埃塞俄比亚亚吉铁路通车运营