

文章编号: 1006-2106(2006)06-0001-06

提高自主创新能力 促进企业未来发展

刘 辉

(中国铁路工程总公司, 北京 100055)

提 要: 最近10年来, 中国铁路工程总公司作为国有特大型企业经历了一次又一次跨越式突破, 从传统老企业一跃成为世界500强企业, 同时在“全球最大承包商”中名列第4位。这当然是企业领导者坚定正确的经营管理方向和全体员工的共同奋斗使然, 同时也是企业数十年积淀的雄厚技术实力的作用和表现。那么, 这种技术实力的精髓和来源是什么呢? 科研开发和技术创新又将如何支撑和引领企业未来的发展呢? 刘辉总工程师通过本文做了概要性总结和论述。

关键词: 技术; 创新; 发展; 成就; 目标

中图分类号: F406 **文献标识码:** A

Improving Self-creation Ability and Promoting Future Development of Enterprise

LIU Hui

(China Railway Engineering Corporation, Beijing 100055, China)

Abstract: As a extremely large stated-owned enterprise, China Railway Engineering Corporation continuously has experienced many leaping breakthroughs over last ten years and become one of Global Top 500 Enterprises from traditional enterprise and taken the 4th place in the Largest Global Contractors List. All of these are resulted from the correct management by the enterprise leaders and the efforts of all employees, and the other reasons for these are the effect and representation of the technical strength accumulated by enterprise for many decade years. Well, what are the resource and soul of this technical strength? How will R&D and technical creation support and lead the future development of enterprise? In this paper, Liu Hui, Chief Engineer of the corporation, gives brief summaries and discussions.

Key words: technology; creation; development; achievement; goal

中国铁路工程总公司科技发展成就

中国铁路工程总公司经过长期的努力和积累, 特别是“十五”期间的顽强拼搏, 在铁路客运专线建设、复杂结构特大型桥梁建造、复杂地质长大隧道快速施工综合技术、电气化集成技术、铁路提速道岔设计与制造、铁路客运专线无碴轨道关键技术、一次铺设跨区间无缝线路、高原冻土施工技术等方面以及在公路、城市轨道交通、市政建设等领域中, 取得了一大批优秀科技成果。在国内同行业中具有显著的竞争优势。主要表现在:

——无碴轨道设计施工技术

在秦沈客运专线、赣龙铁路、渝怀线无碴轨道研究的基础上, 通过引进国外先进技术, 结合遂渝线无碴轨道试验段的设计施工实践, 针对多种形式的整体道床开展了相应的研究工作; 在无碴轨道的性能、结构形式以及施作工艺、框架式轨道板和双块式无碴轨道设计施工以及轨道电路绝缘技术等方面取得突破性进展, 自主研发的无碴轨道

管 理 者 论 坛

经动力学测试和轨检车检测,各项性能基本达到设计要求,已初步形成了拥有自主知识产权的中国式无碴轨道设计施工技术。

——桥梁建造技术

50多年来,总公司在国内外的名川大江上设计和修建各类桥梁近万座,总长度达到3 600 km。其中武汉、南京、九江、芜湖长江大桥被桥梁界誉为中国建桥史上的4个里程碑。桥梁修建技术在大跨、轻型、高强、高墩的基础上,向整体、大型、长桥和快速施工方向发展。近年建成的东海大桥、“澳门澳凼三桥”和正在建设的武汉天兴洲大桥、杭州湾跨海大桥等工程,在设计、施工、专用装备制造以及新型材料研发多项技术处于世界先进水平。其中武汉天兴洲公铁两用长江大桥,为目前世界上主跨最大、荷载最大的公铁两用斜拉桥,也是我国第一座能够满足高速铁路运营的大跨度斜拉桥。该桥建成后将成为体现我国桥梁建设新水平的又一标志性工程。因此可以说,中国铁路工程总公司在桥梁建造技术上拥有世界一流水平。

——隧道及城市地铁设计施工技术

继大瑶山隧道、米花岭隧道采用大型机械化钻爆法修建长大隧道取得成功之后,又在秦岭隧道首次采用大断面隧道掘进机法施工,创造了月成洞532 m的全国最新纪录,达到国际先进水平。在城市地铁修建中首创了浅埋暗挖法,取得了显著的社会效益和经济效益。为了掌握先进的盾构技术,自主立项开展了“ $\Phi 6.3\text{m}$ 全断面隧道掘进机的设计研究”,并被列入国家“863”计划;以此为依托,结合北京地铁4号线和武汉长江越江隧道开展的“砂砾复合地层盾构切削与测控系统关键技术研究及应用”和“大直径泥水盾构消化吸收与设计”开展的研究,已经取得7项国家专利。

——铁路电气化集成技术

自1958年修建我国第一条电气化铁路宝成线宝鸡至凤州段以来,总公司共设计建造电气化铁路近2万多千米,成为继俄罗斯、德国之后世界上拥有电气化铁路的第三大国家。广深铁路200 km/h电气化新技术获得2002年“国家科技进步二等奖”;秦沈客运专线是我国自主设计、施工建成的第一条高速电气化铁路,试验时速达到321 km;世界最繁忙的铁路运输干线、连接我国南北经济发展的运输大动脉——京沪铁路电气化改造工程于2006年7月1日正式开通,开通时速达200 km/h。总长度达5 700 km的接触网一次授电成功,刷新了中国电气化铁路既有线改造的新纪录。目前,正在建设的武广、郑西等客运专线在运行速度、行车密度等方面均达到世界一流水平,使中国电气化铁路的技术水平和装备水平跨入世界先进行列。

——高速和提速道岔设计与制造技术

为满足高速铁路和客运专线建设以及铁路大提速的需要,总公司先后成功研制开发了60 kg/m钢轨9号、12号、18号系列提速道岔、60 kg/m钢轨30号和38号可动心轨辙叉单开道岔,使列车直向过岔速度最高可达250 km/h,侧向140 km/h,达到了世界先进水平。在制造工艺中,攻克了机加工扭转、高锰钢与钢轨焊接、翼轨模锻成型等技术难题,研究开发出具有自主知识产权的高锰钢与钢轨焊接中间介质,填补了国内道岔制造加工工艺方面的多项空白。“中铁工程”的道岔产品不仅保证了铁路五次大提速的实施,而且远销北美等国际市场。

——高速铁路修建技术及装备研制

围绕高速铁路、客运专线建设的需求,经过科技攻关,完成了时速350 km/h的京沪、郑西、武广、京津城际等高速铁路的设计,并基本解决了无碴轨道路基填筑施工工艺和专用设备、轨道电路传输、扣件系统配套等高速铁路的关键技术以及软土地基处理、路基工后沉降控制、桥涵过渡段施工等技术难题;在引进国外先进技术装备的基础上,自主研制的900 t级箱梁架桥机和运梁车、500 m长轨铺轨机、双层运输车等关键设备,解决了大吨位箱梁运架和一次铺设无缝线路的技术难题,基本形成了具有当今世界一流水平的设计时速200~350 km/h中国客运专线和

管 理 者 论 坛

高速铁路的设计修建能力。

——高原冻土综合施工技术

围绕青藏铁路多年冻土、高寒缺氧、生态脆弱三大难题,按照“主动降温、冷却地基、保护冻土”的原则,在40余年长期观测、实验和积累的海量的科学数据的指导下,开展了路基、桥梁、隧道设计施工技术研究,有效地解决了多年冻土难题,经过连续3年冻融循环监测表明,青藏铁路冻土路基和变形基本趋于稳定。总公司在青藏铁路建设期间,共完成了《青藏铁路沱沱河制氧站的研制与应用》、《青藏铁路高原高寒地区铺架施工关键技术研究》、《高原多年冻土区桥涵与混凝土施工技术研究》、《高原多年冻土区隧道施工技术研究》、《高原多年冻土区路堑快速施工机械设备配套与技术的研究》等多项科技成果,达到了国际先进水平;同时还刷新了多项高原施工纪录。

——试、赛车场修建技术

在成功修建总后勤部定远、北京通县及上海大众等汽车试验场的基础上,结合当前世界上施工难度最大、标准要求最高且唯一建造在冲积平原软土地基上的上海F1国际赛车场工程施工,开展了“上海F1赛车场赛道工程路基施工技术研究”,解决了软基处理、高精度量测等难题,形成了成套技术达到了国际先进水平。

——技术标准

中国铁路工程总公司自成立以来,先后主持和参与了包括青藏铁路、秦沈客运专线、京沪高速铁路等7项国家标准及151项铁路行业技术标准的编制工作,为保证铁路建设质量起到了重大的作用;并且以客运专线为契机,从2005年起着手构建CREC自己的企业技术标准体系,为打造“中铁工程”品牌打好坚实的技术基础。

——技术创新体系建设

中国铁路工程总公司于2002年6月组建了技术中心,并据此启动了全系统技术创新体系建设工作。该中心以总公司科技开发部、中铁西南科学研究院、中铁西北科学研究院和中铁工程机械研究设计院为核心,各成员企业共同参与。

2005年12月,为了巩固并强化专业优势,在总公司第3届科技创新大会后,按照区域型与专业化相结合的模式,又相继组建了中铁西南、中铁隧道、中铁桥梁、中铁电气化等研发中心。

同时,为加强高素质专业人才培养,总公司于2001年12月经国家人事部批准,设立了博士后科研工作站,先后有5名博士在站工作研究。

中国铁路工程总公司在桥梁、隧道、电气化、提速道岔、客运专线无碴轨道等领域具有的国际先进水平以及在国内的领先优势,不仅大大缩小了我国在相关领域中与世界先进水平的差距,对于增强总公司的核心竞争力,推动建筑行业整体技术水平的提升也起到了积极的带动作用。

截止目前,总公司共荣获国家科技进步和技术发明奖61项,持有有效专利123项,编制开发国家级(一级)工法60项,省部级工法(二级)291项。

全公司拥有管理和专业技术人员113789人,技术专家702人。其中,中国工程院院士3人,勘测设计大师7人,国家有突出贡献的中青年专家7人,詹天佑奖获得者38人,享受政府特殊津贴278人,省部级有突出贡献的中青年专家62人,总公司有突出贡献的中青年专家27人,铁道部青年科技拔尖人才133人,茅以升铁道工程师奖获得者18人,总公司青年科技拔尖人才326人。建立并形成了思想过硬、作风顽强、技术拔尖、奋发有为的科技人才队伍,为企业的科技进步和自主创新提供了智力支持和人才保证。

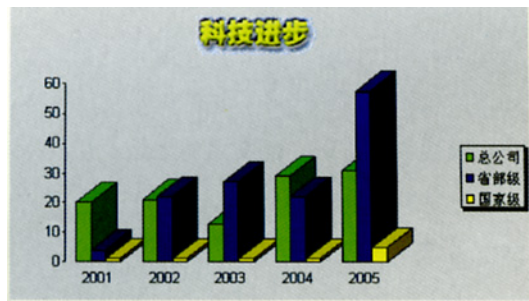


图1 “科技进步”获奖情况对比图

管 理 者 论 坛

经验与思路

近几年来,总公司在加快推进企业科技进步和自主创新的过程中,深刻认识到:与科技创新相适应的,首先应是科技体制的创新,科技管理思想的创新,科技管理模式创新;首先应在科技队伍之中,倡导创新精神和创新思维,实现科技人员素质的全面提高。因此,我们重点抓了这样几个方面:

——加强组织领导,制定发展战略,建立“大科技”格局。

1997年总公司首届科技大会提出了建立“党政第一把手亲自抓,总工程师全面负责,以科技人员为骨干,全体职工广泛参与,科研、设计、施工、制造紧密配合,齐心协力推进科技进步的大科技格局”。几年来,在加快建立“大科技”过程中,一是制定发展战略,二是建立了主要领导抓科技进步的领导体制,三是落实总工程师技术负责制,四是充分发挥技术专家的作用。这些为总公司技术创新起到了积极的作用。

——加快企业改革,创新管理模式,逐步建立与市场经济相适应的自主创新体系。

通过不断深化企业改革,逐步建立了以总公司技术中心为龙头、各集团公司技术中心为主体、各专业研发中心和区域研发中心为骨干的二级四层科技创新体系,以科技经营一体化、科技成果产业化为方向,以提高技术实力、增强市场竞争力为目标,适应市场经济要求的技术创新机制。包括:建立了企业技术创新体系;建立了资金保障机制;以及建立科技激励机制。总公司每年召开1次全公司科技管理工作会议,评选1次科技进步奖;每五年召开1次科技大会,评比表彰一批科技工作先进集体和先进个人;每5年编辑出版1本《科技名人录》。

——围绕企业发展,瞄准创新目标,大力推进“四大战略”。

坚持以市场为导向,紧密结合企业的实际,围绕总公司科技发展目标,瞄准本行业具有突破性带动性的关键环节,大力推进“四大”创新战略。一是实施领先创新战略,在线、桥、隧、电气化、道岔等专业关键技术上加大科技开发力度使其技术水平达到或接近世界先进水平;二是实施品牌发展战略;三是实施联合开发战略,充分发挥总公司集科研、设计、施工、制造于一体的优势,与大专院校、科研单位和国际著名企业合作,开发了一批拥有自主知识产权的技术和产品;四是实施专利战略,“十五”期间全公司有73项成果获得了国家专利。

——增强主体意识,落实主体地位,切实提高企业的自主创新能力。

一是加强原始创新;二是注重集成创新;三是在消化吸收先进技术的基础上再创新。

——坚持以人为本,加强队伍建设,为企业自主创新提供人才支持和组织保证。

围绕“人才强企”战略,一是抓好在职继续教育;二是抓好在岗技术人员的实践锻炼和培养;三是采取集中培训交流和技术比武的方法,不断提高能力和水平;四是充分发挥总公司博士后工作站的作用,加强对高层技术人员的培养和选拔,为企业科技进步和自主创新提供智力支持和人才保证。

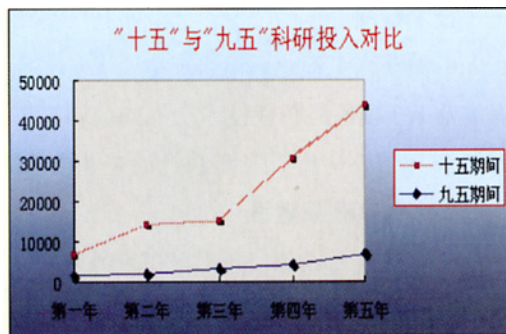


图2 “十五”与“九五”科研投入对比图

继续推进科技创新的目标与重点

为推动企业可持续性发展,为贯彻落实党中央、国务院关于建设创新型国家的战略要求,把自主创新作为调整产业结构、转变增长方式、提升企业核心竞争力的中心环节,最近我们又制定为使中国铁路工程总公司成为创新型企业的实施方案。它的主要内容是:

围绕“一个中心”,创建“两大体系”,搭建“三个平台”,力争“十大突破”,实现“四大目标”,使企业达到技

管 理 者 论 坛

术创新体系完整，自主创新实力强，科技开发、成果转化、学术交流组织有序，管理科学品牌突出，在桥梁、隧道、电气化、道岔等核心领域达到国际先进水平，成为国家创新型企业。

“一个中心”是：

以提高企业自主创新能力为中心，着重抓好原始性创新、集成创新、引进消化吸收再创新三个能力的提高。

“两大体系”是：

技术创新体系：

包括完善的由总公司、集团公司及各专业研发中心形成的统一规划、分级负责、相互联动的技术创新体系，在此基础上进一步加强专业研发基地建设，巩固专业优势，拓展专业领域，增强核心竞争力。“十一五”期间，总公司要建立一批通过国家和省市认定的技术中心、研发中心和集团技术中心，以及若干与企业发展相适应的具有国际一流水平的国家重点工程实验室和专业研发基地，为总公司的持续发展提供强大的技术支撑。

企业技术标准体系：

企业技术标准体系建设是增强企业核心竞争力的重要环节。通过制订企业施工技术标准，进一步规范产品的生产过程，提升产品的技术含量，提高产品的质量，扩大产品的知名度，打造中铁工程品牌，提高企业的竞争力。“十一五”期间，总公司将以市场为导向，以工程为载体，实施技术领先，满足需求，整体推进，重点突破的战略，进一步完善理顺总公司标准管理内部机制和有效的联动机制，形成符合总公司战略发展需求的技术标准体系。

“三个平台”是：

开放式科技研发平台：

总公司及成员企业与科研院所、学府建立起的互动、互补、互利、互惠的产、学、研联合开发平台。通过战略合作、组建股份制研发中心、博士后工作站等模式，形成开放式的科研长效机制。对重大课题组织招标，由专家评审，提高研发质量和成果水平。

集群式成果转化平台：

以此加大对新技术成果的推广应用，注重集成创新，并针对具体情况，在采用中进行二次创新。要在科技发展规划中考虑新技术推广项目，特别是经济、社会效益好、见效快的项目。通过搭建不同层次的技术转化平台，通过专业技术交易会、科技周等多种形式，促进科技成果转让向集群化、商品化方向发展，加速科技成果的转化。

互动式学术交流平台：充分利用全球科技资源，提高自主创新能力，探讨国际合作新模式、拓展国际合作新思路，努力为企业发展服务、为科技发展服务。“十一五”期间，围绕国际科技发展方向，结合企业发展需要，发挥学会、协会的桥梁作用和行业效应，在进一步加强国内技术交流的同时，广泛开展与国际著名企业、研究院校的双边和多边合作与交流，积极参与和组织重大国际科技交流与合作。推进中外联合研究实验室、科研中心等建设，不断提高交流的水平与合作的质量。

“十大突破”是：

- (1) 系统掌握 300 km/h 及以上高速铁路和客运专线修建综合技术，在引进消化国外先进技术的基础上，研制出具有自主知识产权的中国式无碴轨道技术和产品，在客运专线修建技术方面取得重大突破；
- (2) 跨海大桥、大跨、高墩、新型、轻型桥梁结构设计施工综合技术取得新突破；
- (3) 越江、跨海、特长隧道及超大型地下工程设计施工综合技术上新台阶，实现 TBM、盾构等大型施工装备国产化；
- (4) 既有铁路重载、提速、扩能改造综合技术取得新进展；
- (5) 大型专用机械、检测设备、大号码道岔、接触网金具设计制造技术及新型材料开发取得新成绩；
- (6) 超大型钢结构整体提升及绿色建筑综合技术取得新突破；

管理者论坛

- (7) 磁悬浮系统、高等级公路、港口、采矿、水电、城市水务工程等关键技术迈出新步伐;
- (8) 地质灾害防治、既有建筑物稳定性及寿命评估和加固、补偿技术取得新进展;
- (9) 勘察设计一体化、基于协同平台的模块设计集成系统和管理信息化水平再上新台阶;
- (10) 企业综合管理和信息化建设取得新进展。

“四大目标”是:

- ◆ 提出国有大型建筑企业技术创新体系的实现模式;
- ◆ 提出国有大型建筑企业技术创新能力考核评价指标体系;
- ◆ 提出建筑企业知识产权的表现形式,建立完善的技术保密制度;
- ◆ 建立和完善总公司技术创新体系,创新能力整体达到国内领先水平,在桥梁、隧道、电气化、道岔等领域中达到国际先进水平。

创新需要良好的环境,活跃的氛围。我们还要在企业内部建立勇于跨越、追求卓越的创新文化,坚持严谨的科学态度,树立勇于创新、勇于探索、敢于拼搏的创新精神。坚决抛弃僵化和保守的观念,倡导民主、和谐、生动、活泼的创新文化,在创新中寻求和把握发展机遇,使员工在创新中体验到工作的乐趣和意义,形成鼓励成功、宽容失败、提倡创新、尊重人才的良好氛围,构建和谐的创新型企业文化。

积极探索包括股权激励制度在内的多种奖励激励机制,推动技术要素参与分配;探索建立体现不同岗位特点的工资分类管理制度,使分配向优秀人才和关键岗位倾斜;建立企业特殊贡献人才奖励制度,对有突出贡献的科技人员和高层管理人员实行重奖。同时,积极探索打破技术职称终身制的途径,创建一种重奖和竞争并举的工作机制。此外,还要建立起灵活有效的吸引人才和使用人才机制、资金机制、项目管理机制、竞争机制、成果转化机制等在内的一整套运行机制,并在实践中不断总结和完善。

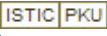
总之,开展技术创新,提升企业自主创新能力,既是国家发展的宏观战略,更是企业求生存促发展的必由之路。我们相信,在三部委的有力指导下,在国资委的正确领导下,经过总公司全体员工的共同努力,创新规划中的目标一定会实现,中国铁路工程总公司将以更加强大的实力去迎接新的挑战。

作者简介

刘辉,国家注册咨询工程师,教授级高级工程师,1982年毕业于西南交通大学铁道工程专业,并先后获得西南交通大学工程管理双学士、工程管理硕士学位,现任中国铁路工程总公司副总经理兼总工程师,同时还兼任西南交通大学客座教授、中国铁道学会铁道工程学会常务副理事长、詹天佑基金会副主席。

刘辉同志自2001年担任中国铁路工程总公司副总经理兼总工程师职务以来,不断深化和完善“大科技”战略格局,制定了总公司“十五”科技发展规划和信息化建设规划,建立了“两级四层”的技术创新体系,实施了“领先创新、品牌发展、联合开发、专利拥有”四大科技创新战略,组织了一批具有世界领先、国内一流的重点工程项目的技术攻关,充分发挥了科技创新的先导作用,提高了企业核心竞争力,为生产经营提供了强有力的技术保障,全面推动了企业产业及产品结构的升级。

2001年至今,全公司共开立科技攻关项目2500多项,获得国家级科技进步奖16项,省部级科技进步奖118项,总公司科技进步奖148项,国家级优秀勘察和优秀设计奖16项,省部级优秀勘察和优秀设计奖18项。开发各类工法942项,其中国家级工法52项,省部级工法204项。这些成果与他坚持不懈的努力是不可分割的。

作者: [刘辉, LIU Hui](#)
作者单位: [中国铁路工程总公司, 北京, 100055](#)
刊名: [铁道工程学报](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF RAILWAY ENGINEERING SOCIETY](#)
年, 卷(期): [2006\(7\)](#)

本文读者也读过(10条)

1. [张建文, ZHANG Jian-wen](#) 关于企业未来发展的战略思考[期刊论文]-[四川水力发电](#)2009, 28(6)
2. [马海阳, 张锁通](#) 提升科技型中小企业的自主创新能力[期刊论文]-[商场现代化](#)2006(3)
3. [郭玉冰](#) 浅析山西科技型中小企业人才发展[期刊论文]-[科技创新导报](#)2008(36)
4. [张华](#) 企业如何提高科技自主创新能力[期刊论文]-[集团经济研究](#)2007(17)
5. [江洪](#) 政府如何支持企业提高自主创新能力[期刊论文]-[商场现代化](#)2008(13)
6. [高丽丽](#) 北京科技型中小外贸企业发展建议[期刊论文]-[合作经济与科技](#)2011(2)
7. [WANG Ju-ying, 汪波, WANG Ju-ying, WANG Bo](#) 科技型中小企业的未来发展与网络化成长模式[期刊论文]-[未来与发展](#)2008, 29(8)
8. [张海晨, ZHANG Hai-chen](#) 浅析科技型中小企业创新基金对中小企业发展的影响[期刊论文]-[科技情报开发与经济](#)2007, 17(5)
9. [时文峰](#) 提高自主创新能力, 建设创新型企业[期刊论文]-[科技信息](#)2008(23)
10. [韩凌](#) 提高企业自主创新能力的对策研究[期刊论文]-[中国新技术新产品](#)2009(19)

引用本文格式: [刘辉, LIU Hui](#) 提高自主创新能力促进企业未来发展[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2006(7)