



擎起中国高铁脊梁走向世界

——北京铁道所自主创新领跑国际轨道交通重大装备技术探访

□ 本报记者 宋莉

2014年，是中国高铁企业目光投向国际市场的一年。7月25日，中企在海外承建的第一条高铁——土耳其安伊高铁二期工程顺利通车；11月30日，中国为马来西亚生产的世界最高运营速度米轨动车下线。中德、中英、中美连线高铁也已开工或在谈判商讨中……我国高铁正以其性价比高、综合优势及竞争力明显等特点走向国门，走向国际市场。

中国高铁走向国际市场的信心，源于中国有世界一流的高铁技术和世界一流技术水平的企业。其中之一就有北京铁道所工程机电技术研究所有限公司（以下简称北京铁道所）这样的轨道交通重大装备技术企业。

北京铁道所领跑国内外轨道交通重大装备，在国内外早已战功赫赫。仅“地坑式同步架车机”一项就创下了国际上兼容车型最多（CRH1、CRH2、CRH3、CRH5）、举升长度最长（16编组）、同步控制精度最高（±1毫米）三项“世界之最”，擎起了中国高铁的脊梁走向世界。

创业维艰，“非标”逼出新思路

“中国的汽车、飞机、轮船都不称世界老大，但中国的高铁事业却让全球竖起大拇指！”长沙铁道学院毕业后，曾在北京铁路局从事科研工作多年的黎英豪，就像他的名字一样，充满报国的英气与豪情。他与北京交通大学谢让举教授和中国铁道科学研究院张锦斌研究员主持研制的长钢轨同步定位吊运装置，早在1991年就获国家发明三等奖、铁道部科技进步二等奖。从科研成果中受到启发的黎英豪，借改革开放的大好形势，萌生了自主创业的想法。1989年，已是不惑之年的他敢于冲破国企体制束缚，押上全部家当“下海”创办了北京铁道所，从那一刻起，他就发誓开弓没有回头箭，一定要为中国铁路事业走向世界而拼尽全力。

黎英豪凭借勇气与报国热情，早在丰西电力机务段调研中发现，变流装置的晶闸管是交流机车中的核心控制部件，也是故障频发的重要件，一旦发生故障就会影响铁路运输安全。迎难而上就有机遇！北京铁道所与铁道科学研究院、丰西电力机务段、西安电力电子技术研究所等单位合作，在北京铁路局、郑州铁路局的支持下，历时五年，围绕铁路机车检修的工艺装备的实际需求，经历了上千次试验，终于诞生了晶闸管性能测试装置、主断路器试验台、电器综合试验台、电机清洗烘干设备、电压、电流传感器试验台等一系列产品。

当然，技术创新之路并不容易。仅一个“模拟电路”，就因为“温漂”影响检测精度的问题，前后经历了三代产品的优化升级。从模拟电路到全数字化电路，无数个日夜的攻坚，经历了成千上万次的测试后，这套在高压环境下能够精准检测晶闸管的测试设备，才最终达到客户满意，并顺利通过北京铁路局科技鉴定，获得国家专利。产品一经推出，就以其技术的先进性、检测的准确性和产品的优越性迅速占领市场，至今已拿下全国80%以上的市场份额。

“为适应机车不同类型的要求，元器件和试验台功能各有不同。标准设备制造厂家很多，北京铁道所选取非标准设备领域，而且越做能力越强！”这是黎英豪在研发方向上独辟蹊径的总结。

“越是用户提出需求的时候，越是我们研发进步的时候；越是看似‘超前’的要求，越是现场安全生产最需要解决的难题，也是我们研发的动力！”这是北京铁道所研发团队最由衷的感言。

成长磨砺，自主研发攻难关

“作为高新技术企业，创新是关键，创新是灵魂，没有创新，企业就不会有生机。”谢让举教授介绍，从1999年初开始，已经意识到企业必须建立自己的基本研发团队，拥有自主知识产权才能发展壮大。于是开始求贤若渴地向全国轨道交通的高精尖人才抛出“橄榄枝”，引进了喻贵忠、刘广丹、张树申、孟繁栋、汤钰鹏、宋振华、吕安庶等具有深厚专业知识和丰富经验的优秀人才。

北京铁道所经历一次次成长的磨砺，通过自主研发，诞生出一个个高精尖技术和产品。

“变频调速驱动系统”是该所符合国家政策的节能环保系列产品。项目研发过程中引进了多位优秀人才攻坚克难，团结一心。在研发过程中，教授级高工常务副总喻贵忠和研发人员加班加点，节假日无休，扎根车间跟工人们一样光着膀子干活。如今，从起重机到压缩机、鼓风机、引风机等不同功率等级的变频调速驱动系统，已在全国数十个站段成为“节能标兵”。

“机车整车动态检测系统”是为了解决检修机车上线试验困难应运而生的，研发过程中也经历过不少波折。“当时机车上有一个转向架控制和车控的转换开关，机车只要开始试验，总有一个转向架停止工作，为了寻找故障原因不得不多次拆装试验台，最终才发现故障原因在于机车本身的开关设计。”今年已经81岁的谢让举教授回忆，费尽周折后他们最欣慰的是得到了铁道部科技鉴定结论：“该系统是目前国内唯一一台在机务段内适用于检修机车试验的重大装备，系统总体达到国内先进水平”，并先后捧得“中国铁道科学技术三等奖”和“北京市科技进步三等奖”。

伴随着机车的技术进步与发展，北京铁道所也在不断应需而动。他们为北京机务段成功研制的第二代机车动态检测系统，解决了国内外迄今未曾解决的兼容内燃、电力机车试运的重大技术难题；2006年研制的机车变流装置动态负载试验检测系统，再次填补了国内机车变流装置（热态）检测的空白，被列入“北京市火炬计划”，相继获得“北京铁路局技术创新一等奖”、“北京市科学技术三等奖”，并在全国数十个机务段推广使用……

2002年北京铁道所正式入驻举世瞩目的中关村丰台园，成为园区的先锋队员。随着北京铁道所不断发展壮大，2003年又在九省通衢的武汉汤逊湖边，华中科技大学科技园内征地30多亩，建起了产业基地，成立了高压电器厂。研发生产了机车车顶高压绝缘子15万余只，高压电流、电压互感器3000余台，供给铁路机车装备，保证了机车安全运行。2008年以来研发生产了两万余只动车车顶高压绝缘子，在动车上安全运行至今。

飞跃升腾，动车攻坚攀高峰

2007年4月18日，全国铁路第6次大提速，主要干线开行时速200公里及以上动车组、大面积开行5000吨级货物列车。这标志着我国铁路既有线路提速水平已跻身世界先进行列，四种动车组已成为国家城际轨道和高速铁路的主要牵引动力，与其一同闪亮登场的，还有北京铁道所研制的动车组安全连锁监控系统。

动车一旦运行，每天都会涉及到动车出库、入库与车顶作业，为确保检修人员人身安全，必须解决动车在2.5万伏的高压环境中安全作业！铁道部为解决“高压接触网出库、入库”立下了军令状。通



2009年11月16日北京动车段架车现场



北京铁道所自主研发的国际领先重大装备机车整车动态检测试验系统



北京铁道所自主研发的动车组安全连锁监控系统



北京铁道所自主研发的侧式接触网

过审慎比较，于2006年12月31日，向北京铁道所下达了“为首次动车组研制安全连锁监控系统”的重任。又是一个绝无仅有的领域！整整四个月的时间，科研人员不分昼夜地展开了研发工作，采用多种先进技术手段大胆创新，终于在2007年4月12日系统研制成功，并接受了铁道部专家组的验收。2007年4月18日动车组开行以来，在全国18个铁路局的50多个动车所安全运行至今，市场占有率达90%以上，而且已经走出国门，在助力沙特麦加高铁项目中，成为中国高铁“走出去”的一个样板工程。

解决了“高压出库、入库”问题，中国的动车才有了生命力。然而，从多国进

口的动车组一旦检修，均会出现由于“底盘低”，工人们无法进入到车体下方检修的问题。这意味着，日后每个阶段的检测维修，要拆解进行，不但费时费力，而且还得受制于国外厂商。喻贵忠向记者介绍：“当时，世界上尚没有兼容四种动车组不同外形尺寸、车辆定距、车辆轴距和架车垫形状，且能同步举升8编组和16编组动车的架车机，其机械结构和电气同步控制技术也是前所未有的。”毫无经验可循，但北京铁道所生就爱啃硬骨头。

一切从零起步自主研发！北京铁道所一方面与华中科技大学、北京交通大学、中国航天研究院、二七机车厂等组建产学研合作团队，另一方面到德国、日本等地

学习取经。由于资金出现缺口，黎英豪甚至押上了公司及家庭所有资产申请贷款，经历了人生最艰难的时刻！

整整三年，研发团队经历了一次次失败与一个个不眠之夜。在研发地坑式架车机时，正值夏季，副总裁刘广丹深有感触地向记者描述工程师和工人们每天在检修库里都要骑着自行车来回奔波八九公里，当时顶着酷暑，每天在检修库里骑着自行车与时间赛跑的工程师们成为一道亮丽的风景线。最终，北京铁道所采用计算机三级分布式网络控制，全数字动力反馈矢量交流传动变频调速，组成驱动螺旋升降等一系列核心技术，研制出国际上兼容车型最多、举升长度最长、同步控制精度最高的地坑式同步架车机。

2009年10月22日，北京动车段内，北京铁道所研发的中国首列8编组动车地坑式同步架车机一次架车成功！

2010年10月15日，在武汉动车段，北京铁道所研发的世界首列16编组动车地坑式同步架车机一次架车成功！

“世界第一升”让世界同行竖起了大拇指！德国西门子、日本三菱的工程师感慨道：“中国人太了不起！”仅一条线的地坑式架车机就重达2000多吨，由32万个机械、电气电子、计算机网络零部件组成，采用了多项世界领先技术，这是令世界震惊的中国高铁技术！

“惊世一升”让北京铁道所全体员工都流下了激动的泪水。“惊世一升”不仅填补了国内空白，结束了新中国成立以来没有16编组地坑式同步架车机自主知识产权制造的历史，而且价格比国际同类产品低50%，北京铁道所还因此荣获了国际、国家发明专利22项，软件著作权1项，获2011年铁道部科学技术二等奖，2012年北京科学技术三等奖，获得北京市首台（套）重大技术装备示范项目。

创新驱动，走出国门扬我中华

“太震撼了！”每一位到过北京动车段三四级检修库的人，都会像记者一样对眼前看到的场景发出如此惊叹！两条各500米长的轨道两侧，移动式同步架车机系统2条线，共128台，俨然像128个钢铁巨人挺立着，蔚为壮观！同库内另一侧，地坑式同步架车机系统也是2条线，每条线绵延近一华里长，16节编组动车进库后，架车机32组转向架举升架从地下同步升起，把动车组这条长达近500米，两个8编组，重达千吨的钢铁巨龙稳稳举至1.6米高，转向架举升架灵活地将轮对放下或举起，64个个体举升柱将16节动车车体牢牢托起，整列动车检修作业完毕后全部沉入地下，恢复到平地状态，场景令人叹为观止！

副总裁张树申对记者说，国家高铁开通运行是利国利民的好事，但是，高铁运行过程中一旦出现故障，快速救援又是一个亟待破解的技术难题。北京铁道所启动了快速救援装置的研制，2010年12月18日，北京铁道所研制的“动车组救援专用悬吊装置”产品通过了铁道部运输局专家的技术评审。2011年5月17日救援京沪线杨柳青站故障高铁至北京动车段，2012年10月21日救援沪杭线海宁西站故障高铁至杭州动车所，2013年10月15日救援北京南站故障高铁至北京动车段，三次免费救援故障高铁动车组，成功完成了铁道部运输局交给的救援任务。

500多项自主研发产品，122项获国际、国家发明和实用新型专利，产品遍布国内外。建所26年来，北京铁道所持续创新力为何如此之强？北京铁道所每次研发的新产品，获奖无数。这与近年来中国高速铁路的飞速发展形势以及国家有关部委、北京市丰台区

政府对企业创新的支持是分不开的，在中关村丰台园的帮助下，在中国铁路总公司运输局机务部、车辆部、鉴定中心的指导下，在铁道第一、二、三、四设计院以及北京、郑州、上海、广州、武汉等铁路局的通力合作下，2008年，该所获得“丰台园科技创新突出贡献企业”称号，2009年、2010年，该所获得北京市科委、丰台园专项支持。目前，在北京铁道所的研发项目中，已经有两项列入国家和北京市火炬计划，34项获国家发明奖、铁道部、北京市政府科技成果奖，25项通过北京市和铁道部技术鉴定或审查，主持制订4个铁道行业标准。

“今年是我国城市轨道交通装备国产化政策颁布15周年，在这个政策机遇期，北京铁道所再次获得北京市科学技术进步奖，并成为获奖企业中唯一一家轨道交通类企业。”北京市的轨道交通装备优秀企业很多，没想到北京铁道所获得了分量这么重的奖项！”总裁黎英豪说，当自己上台接过奖牌听到市领导的肯定时难掩内心的激动。近年来，该所围绕成型技术和产品不断延伸创新，不断刷新纪录。

北京铁道所之所以能够研发出如此众多系列产品，源于对原始创新技术的深度理解，以及在延伸市场的深度技术挖掘。只有将科研知识与经验化身为创新灵魂，在一次次的磨砺中融入研发团队的血液与骨髓，才会在一次次市场挑战中赢得机遇，诞生出一系列基于第一代技术和产品的迭代创新。

多年来，北京铁道所能够一次次啃下中国乃至世界轨道交通装备技术领域的“硬骨头”，源于其拥有一支技术过硬、人心凝聚的高端研发团队，以及不拘一格的用人机制。

项目总工程师黎英豪董事长在一次重大项目中高瞻远瞩，敢于迎难而上掌控前所未有的研发方向，并一次次身先士卒，感染了团队中每个成员都拼尽全力，为集体目标和荣誉而战。在这里，不求所有，但求所用！以项目为纽带，不断吸纳高校教授、铁道专业工程师、科研院所研究员、国内高校毕业生，以及世界一流企业的外聘人才。目前，企业拥有由教授、博士、硕士、工程师等组成的研发团队人员超过职工总人数一半以上。2010年获批北京市首批博士后（青年英才）工作站，2011年被认定为北京市企业技术中心，2014年正式与清华大学自动化系达成合作意向。正是新、老人才的不断加盟，才推陈出新，脱颖而出代代创新技术和产品！

“近年来中国高速铁路国际化的征程正在加速，‘一带一路’的新丝路战略也将带来新的机遇！”2007年4月18日我国高铁开通运行以来，高铁和高铁检测设备已经经历了八年安全运行考核，具有质量好、运行安全可靠、价格偏低的优势，也是高铁产品走出国门的最佳时机。黎英豪希望政府能加大对企业“走出去”战略引导和支持，普及国际通行的技术服务、管理服务规范和标准，使企业适应并熟练运用。

喻贵忠告诉记者，北京铁道所的国际合作已经先行一步。目前，通过自主研发产品及技术的经验积累，综合竞争力已进一步提升。北京铁道所先后同德、日、美、意大利、加拿大、奥地利等国际公司建立了项目合作机制，成为中国高铁驶入国际轨道的一分子。

祝愿擎起中国高铁脊梁走向世界的北京铁道所，高举中国轨道交通重大装备先进技术大旗，随着国家新丝路的国际发展战略，瞄准中国“高铁外交”的国际机遇，助力中国高铁走出国门，用产业报国精神，亮剑中国高铁事业，让中国高铁在世界的舞台上，更快速稳健的发展。

（压题照片为北京铁道所自主研发的国际领先重大装备动车16编组地坑式同步架车机）