



图为“高加索号”。受访者供图

# 贾连辉：为实现装备中国造奋力“掘进”

## 总师对话

◎本报记者 张毅力

10月28日，由中铁工业旗下中国中铁工程装备集团有限公司研制的“江汉开拓号”硬岩掘进机顺利下线。它开挖的最大直径为12.23米，总长约227米，整机总重约3000吨，掘进总长度约12.17千米，是目前国内同类设备中的佼佼者。

这个“大块头”的成功下线，有赖于中国中铁工程装备集团有限公司总工程师贾连辉及其团队。他们用10年时间，走完了国外相关团队四五十年发展历程，在隧道掘进机领域不断刷新纪录，让“中国造”赢得世界的认可与尊重。

日前，贾连辉在接受科技日报记者采访时，讲述了他和团队一起实现国产隧道掘进机从无到有、从有到优的艰辛历程。

### “不掌握关键技术，就没有话语权”

记者：什么是隧道掘进机？

贾连辉：隧道掘进机是一种用于开挖隧道的机械设备。它利用回转刀具切割岩层，同时进行破碎、出渣和支护作业，能够连续推进，形成隧道断面。隧道掘进机具有高效、安全、经济等特点，被广泛应用于隧道施工、地铁建设等工程中。

在我国，习惯上将用于软土地层的隧道掘进机称为盾构机，把用于岩石地层的隧道掘进机称为硬岩掘进机。业内认为，盾构机是衡量一个国家装备制造水平和能力的重大装备之一。

记者：公司在2001年下决心自主研发盾构机？

贾连辉：20世纪，我国在大工程中应用的盾构机依赖进口。1997年，为加快西康铁路秦岭隧道建设施工进度，相关部门购置了德国盾构机，隧道掘进效率显著提升。但这个设备价格非常昂贵，使施工成本大幅上升。而且，核心技术不在自己手里，在设备检修、更新等方面我们比较被动。

不掌握关键技术，就没有话语权。从那时起，造中国人自己的盾构机成了我们团队的梦想。

记者：您和团队在研制第一台盾构机时克服了哪些困难？

贾连辉：研制盾构机涉及机械、力学、液压、电气等数十个技术领域，零部件多达上万个。国外企业实行技术封锁，我们没有设备图纸，更不知道关键性能指标，一切从零开始，难度可想而知。

项目启动后，大家做的第一件事，就是到处寻觅“洋盾构机”。团队中有人查资料，有人去实地考察。经过一段时间积累，我们初步掌握了盾构机性能、结构，为后续研制工作奠定了基础。

记者：研发过程中哪部分最难突破？

贾连辉：当时，我国没有一个完整的盾构机生产体系，盾构机上万个零部件都要我们逐个去研制。研制每个部件都需经过设计、试验和反复论证，工作量巨大。团队不仅在研制盾构机，也在为我国搭建一个全新的生产平台。

为了加快研制速度，我们团队和浙江大学等高校以及上下游产业链单位展开联合攻关，攻克了推进负载敏感控制、闭式恒功率控制系统等方面的成千上万个技术难题。

研制出样机后，我们开始在多个施工现场测试它的性能，同时根据生产需要调整样机性能。2007年在长江武汉段水下30米，我们团队冒着生命危险带压进舱。此前，外国专家最多只敢带压3公斤进舱，我们带压4.7公斤进舱，进入盾构机的生命禁区，获取了重要的技术数据。

在海拔3700多米的引大济湟工程施工现场，由于刀盘存在设计缺陷，进口盾构机被卡在隧道。我们团队冒着随时可能塌方的危险，几十次钻入直径约1米的坑道，查看地质情况，研究制定盾构机“脱困”方案。

在那段艰苦岁月，我们积累了丰富的技术资料，掌握了盾构机的关键技术。

记者：自主研发的盾构机是何时下线的？

贾连辉：2008年，我国首台具有自主知识产权的复合式土压平衡盾构机“中国中铁一号”在河南省新乡市正式下线，打破了“洋盾构”一统天下的格局，实现了国产复合盾构机“从0到1”的突破。

“中国中铁一号”完全由我们自主设计制造，各项技术指标和性能均达到当时国际先进水平，包括掘进速度、施工精度等。2009年“中国中铁一号”在天津地铁3号线工程“首秀”，成功下穿张学良故居、瓷房子等历史风貌建筑群，地面沉降量控制在3毫米以内。

### “让我们的盾构机走向国门，获得世界认可”

记者：自主研发的盾构机在国内项目大展身手，是否走向海外？

贾连辉：在2012年之前，海外客户对“中国造”并不信任。一位马来西亚公司代表甚至直言不讳道：“你们在中国做得好，但没有海外应用经验，我对你们非常担心。”经过10多次深入沟通，这家马来西亚客户签下了两台盾构机。这是公司接到的第一个海外订单。最终，中国盾构机凭借优异的性能，以最高日掘进21米、提前43天完成贯通的成绩，创造了马来西亚盾构施工新纪录。

记者：2020年您参与研制了世界最大直径硬岩掘进机。与盾构机相比，硬岩掘进机的研制难度是不是更大？

贾连辉：是的。盾构机“吃”的是软岩砂石，应用于埋深30米以下的城市地铁、公路隧道、市政管道等土质隧道工程。硬岩掘进机“吃”的是花岗岩、大理石，适用于埋深几百上千的长距离隧道、水电站引水隧道等硬岩地层工程。

记者：当时，公司为什么要启动这一研发项目？

贾连辉：让我们的盾构机走向国门，获得世界认可，是我们团队一直以来的心愿。2020年，公司参与“一带一路”项目——格鲁吉亚南北走廊科谢维提至科比段公路隧道建设项目。公路隧道建成后，将解决这一地区道路拥挤、冬季交通中断等问题。为了提升施工效率，加快掘进速度，公司决定研制世界最大直径硬岩掘进机“高加索号”。

记者：有了之前造盾构机的经验，想必这次研制会顺利很多。

贾连辉：我们依旧面临很多棘手问题。第一，由于“高加索号”直径较大，如何保证设备稳定性并提升其地质适应性是一大挑战。第二，格鲁吉亚冬季积雪非常深，导致道路变窄，大件物品难以运输。因此我们必须在2020年10月初前完成装箱，把设备运至施工现场。这使得团队的设计制造时间十分紧迫。为了

确保设备能够如期交付，我们首次采用了工地交付技术。该技术省去了设备在工厂内调试和整改的环节，但对设计制造提出了更高的要求。

记者：其中哪个技术问题是最大的？

贾连辉：最难“啃”的“骨头”是，如何让“高加索号”在长距离、大埋深、岩石硬度强的作业条件下稳定工作。我们对主动铰接系统、双速减速机系统进行了针对性设计，实现了主机姿态的精确调整，使设备在不同地质条件下都具备优异的掘进能力。

记者：下一步，您和团队的研发计划是什么？

贾连辉：未来，我们将聚焦隧道掘进装备基础技术研究，开发提升隧道掘进机使用寿命的新材料、新工艺，研制质量更可靠、安全性更好、掘进速度更快的隧道掘进机，推动制造业朝高端化、智能化、绿色化方向发展。

### “把图纸画在工地上，代码写在隧道里”

记者：打造“国之重器”需要高质量的研发团队。您当初如何组建起这支研发团队？

贾连辉：为提升企业创新能力，约20年前，我牵头组建了公司研发团队，带领大家开展关键技术攻关。同时，我结合研发任务把团队划分成前沿技术、材料研究、电气控制和机械动力4个研发小组，明确每个小组的工作职责，并让技术骨干担任研发小组组长。

目前，公司研发团队人数超300人，90%成员拥有硕、博士学位。

记者：技术不断发展，产品不断迭代，您如何保证团队成员的技术水平一直处在行业前列？

贾连辉：在我看来，解决问题是最能提升研发人员技术水平的方式。我要求团队研发设计人员必须常年驻扎工地一线，把图纸画在工地上，代码写在隧道里。通过解决一个个现实问题，不断提升自己的技术能力。

记者：在您看来，隧道掘进机行业还存在哪些人才短板？应该如何补齐？

贾连辉：近年来，隧道掘进机行业迅猛发展，正经历从“制造”向“智造”转变的关键期。为实现这一迭代升级，我们需要大量传感检测、机器人等领域的综合尖端人才。然而，目前行业内这部分人才是缺乏的。为补齐短板，我们要突出“人才+产业”顶层设计，围绕产业链、产业链及价值链的“四链衔接”。相关部门要围绕企业人才引、育、留、用难点问题提供政策支持。

记者：青年人才是公司发展的希望。您是如何培养年轻人，让他们尽快“挑大梁”的？

贾连辉：我们构建了端到端的职业生涯全周期人才发展体系，指明了员工从应届毕业生到技术专家的职业发展路径与学习地图；制定了《人才强基计划》和《三年筑梦+两年提升》青才培养专项方案，系统规划了青年人才入职5年内的学习成长路径。同时，我们借助高校力量培养青年人才。针对隧道掘进机行业人才需求，我们和多所高校联合制定培养方案。

记者：您对青年人有什么寄语？

贾连辉：青年朋友们，我们身处在一个充满挑战，也充满希望的时代。请你们保持年轻人的朝气和活力，既要仰望星空，也要脚踏实地。在工作中耐得住寂寞和孤独，禁得住外界诱惑，在矢志奋斗中创造属于自己的精彩人生。

### 记者手记

“一定要造出中国人自己的盾构机！”贾连辉说。对他而言，造盾构机不仅是工作，更是使命。

贾连辉不是一个人在战斗。他一人入职就加入了盾构机研发项目组。“当时，大家都憋着一口气，要打破‘洋盾构’一统天下的局面。”贾连辉回忆道，那段时间，他开启了“白+黑”工作模式，过着从宿舍到技术中心两点一线的生活。管径、流量、泥炭配比等参数一次次验证；仿真方案做了几十套，在实验室搭建模型反复测试……

在研制期间，“跑工地”是贾连辉的常态。特别是在盾构机试掘进阶段，短则2个月，长则半年，他和同事都要守在工地现场。

同事说，贾连辉每到一个地方出差，都要和同事一起去工地详细了解每个部件的运行情况。他总是告诫大家：只有深入一线、熟悉项目，才能设计出符合客户需求和施工条件的产品。

在贾连辉看来，盾构机是“大块头”，但研制却是精细活，必须确保万无一失。

作为团队领导，贾连辉不仅对各类盾构机的整体设计了然于心，对零部件的参数甚至比具体设计人员还要清楚。在技术评审会上，面对行业专家的尖锐提问，他总能详细回答，“让人不得不服”。

“我要带领团队研制出最好的盾构机，这是激励我一路走来的最大动力。”贾连辉说。希望他和团队奋力向前“掘进”，让“中国造”享誉世界。

### 人物剪影

贾连辉，中国中铁工程装备集团有限公司总工程师，长期从事隧道掘进设备的设计研发工作，参与研制我国首台拥有自主知识产权的复合盾构机，相关成果获国家科技进步奖一等奖、河南省科技进步奖一等奖。



受访者供图 田磊摄

## 今年职称评审有何新变化 ——人力资源社会保障部负责人解答热点问题

◎本报记者 吴叶凡

职称是专业技术人才学术技术水平和专业能力的主要标志。职称评审是按照评审标准和程序对专业技术人才品德、能力、业绩的评议和认定。职称评审结果是专业技术人才聘用、考核、晋升等的重要依据。

今年10月以来，各地职称评审进入高峰期。职称评审信息怎么查？不在国企或事业单位工作能申报职称吗？今年职称评审有何变化？人力资源社会保障部相关负责人日前就上述问题进行了解答。

人力资源社会保障部相关负责人介绍，目前我国共设有27个职称系列（专业）。职称评审结果一般分为高级、中级和初级。不同专业对应的职称名称不同。

为了给人才跨地区流动提供便利，人力资源社会保障部开通了全国职称评审信息查询平台，面向各地人社部门、用人单位及个人提供跨地区职称信息查询服务。

人力资源社会保障部专业技术人员管理司相关负责人介绍，近年来，人力资源社会保障部进一步打破户籍、地域、身份、档案、人事关系等限制，为职称评审创造便利条件，畅通非公有制经济组织、社会组织、自由职业专业技术人员职称申报渠道。根据《人力资源社会保障部办公厅关于进一步做好民营企业职称工作的通知》，非面向单位、系统内部组建的职称评审委员会，均向民营企业平等开放。

具体而言，民营企业专业技术人员可在创业孵化基地、高新技术开发区、科技园区等地设立的职称申报受理服务点，或通过人才中介服务机构、工商联、行业协会商会、学会等社会组织进行职称申报。

经批准离岗创业或到民营企业兼职的高校、科研院所、医疗机构等企事业单位专业技术人员，3年内可在原单位按规定申报职称，创业和兼职期间工作业绩可作为职称评审的依据。

民营企业专业技术人员被派驻外地连续工作一年以上的，可按有关规定在派驻地申报职称评审。

除此之外，符合条件的自由职业者可根据属地原则，申报参加当地相关部门组织的职称评审。

今年7月，为进一步加强对职称评审监管，更好发挥职称评价“指挥棒”作用，人力资源社会保障部印发《职称评审监管暂行办法》。

我国多地也深入推进职称制度改革。今年上海市聚焦新职业，创新发布《上海市工程系列数字技术专业职称评审办法》，为数字技术等14个方向的专业人才评价提供专业支撑。天津市建立“以才评才”机制，在滨海新区授权成立经开区工程系列石油石化专业职称自主评审委员会，赋予先进计算与关键软件（信创）海河实验室自然科学研究系列计算机科学与技术专业评价自主权。



在山东省菏泽市，农民高级农艺师李晓奇在观察牡丹生长情况。数据显示，山东省超9000人获得新型职业农民职称。新华社记者 徐述绘摄

### 用好第一资源

## “人到山西好风光”人才宣介北京专场活动举办

科技日报讯（记者赵向南）“我是一名文科博士生，看到山西省用人单位提供的工作岗位，感受到了山西引才的满满诚意。”10月25日首都师范大学研究生刘智贤在参加“人到山西好风光”人才宣介北京专场活动时说。

10月24日至10月25日，山西省相关单位分别在清华大学、北京大学和中国人民大学，举办“人到山西好风光”人才宣介北京专场活动，向北京14所高校学生介绍山西省人才发展环境和人才引进政策，旨在吸引更多青年人才投身山西发展建设。

此次人才宣介活动由山西省委组织部牵头组织。1200余名在京高校师生和山西省省直有关部门、市县组织部门及有关企事业单位工作人员参加了这项活动。

山西有关用人单位在人才宣介活动现场设立双选区，开展人才引进洽谈。记者看到，现场人头攒动，众多学子与用人单位洽谈，详细了解岗位前景、薪酬待遇等。在人才宣介活动举办期间，山西省11个市相关单位还开展了党政正职访名校、企业家进校园、项目签约、技术研讨等系列活动110余场。

近年来，山西省深入实施新时代人才强省战略，出台“1+N”人才政策，内容涵盖人才培养、引进、使用、评价、激励、服务等，构建起新时代山西省人才工作“四梁八柱”。

山西省委组织部有关负责人介绍，山西省将以实施“1+N”人才政策为抓手，做优做实做细人才服务，大力营造爱才、敬才的良好氛围。

此前，山西省相关单位已经在上海、武汉、成都等地高校举办过相关活动，推广山西引才政策，吸引了一大批青年才俊赴山西创新创业。



图为“人到山西好风光”人才宣介北京专场活动现场。申晋光摄