

国产盾构机盼突围

■本报记者 原诗萌

提起盾构机,人们或许会感到有些陌生。其实它的“本领”可大着呢,是一个挖掘隧道的“大力士”。

盾构机的前面是一个圆形的刀盘,刀盘上有很多刀片,主要分为滚刀和刮刀。工作时,盾构机在千斤顶的推动下,旋转刀片向前掘进,以揭开各种地层。盾构机的圆柱体组件壳体,对挖掘出的隧洞起临时支撑作用,然后进行排土、衬砌、壁后灌浆作业。

近年来,随着我国城市轨道交通、城际高速公路和铁路、水利工程、过江隧道等项目的建设和发展,盾构机的市场需求也不断增大,吸引了国内外众多企业角逐。

“这个市场不能拱手让人。如果现阶段不把盾构机做大做强,今后可能就没机会了。”浙江大学教授杨华勇在接受《中国科学报》记者采访时说。

前景广阔

盾构机集机、电、液、传感、信息技术于一体,可在不影响地面现状的前提下完成隧道掘进施工全过程,可以大幅提高施工效率和安全性,并降低施工的成本,在今天的地下隧道掘进工程中已不可或缺。

近年来,随着我国城镇化步伐的加快,盾构机也迎来更广阔的市场前景。

以轨道交通为例,截至2016年底,我国拟新建92条线路,总长度2677公里,总投资10734亿元。到2020年,我国将有36个城市拥有地铁,总里程将超过6000公里,投资将达4万亿元。

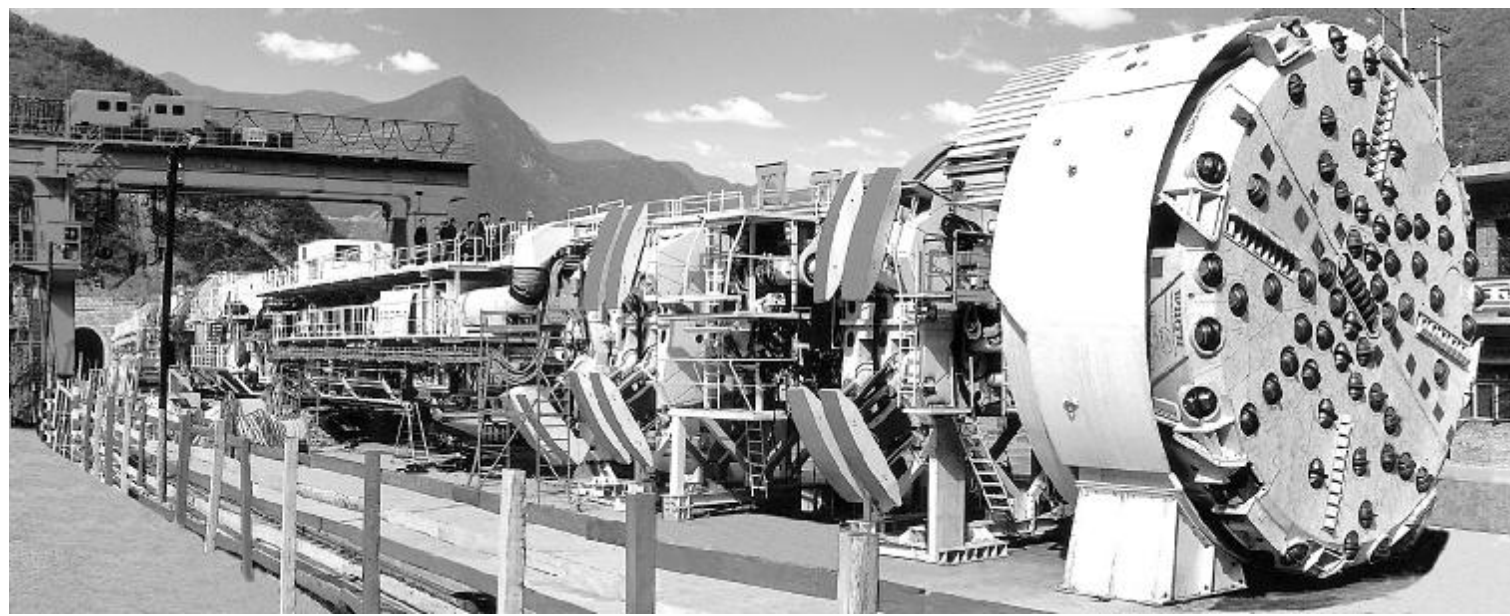
此外,在公路铁路隧道、过江跨海隧道和水电工程隧道的建设中,盾构机也将发挥重要的作用。

杨华勇在接受《中国科学报》记者采访时强调,我国盾构机应该抓住机遇,做大做强。我国企业的施工能力强,有比较优势,因此,盾构机做大做强后,还可以在其他金砖国家获得更多的市场机会。

“比如日本,就是利用战后重建的机会,将自己的盾构机行业发展壮大。”杨华勇说。

发展仍存挑战

十年前,我国盾构机市场一直被国外品牌垄断。“十五”和“十一五”期间,在科技部“863”、“973”计划、国家自然科学基金委和国



目前国内盾构机最主要的制约是国产首台(套)的问题。

图片来源:昵图网

家发展改革委的“国家重大技术装备计划”的支持下,我国盾构装备的自主设计制造及产业化取得了长足的进展。

随着市场规模的扩大和本土企业在技术、生产、施工、服务等方面能力的提高,国产盾构机所占国内市场的比例已从之前的空白上升至60%-70%。

“国产盾构机的竞争优势除了整体技术已达到了国际先进水平外,还有另外两方面,一是价格优势,明显低于同类型的进口盾构机,二是更加完善及时的售后现场服务,因为本土企业,所以与中国市场之间的联系更为密切。”中投顾问机械行业研究员段嘉宜对《中国科学报》记者说。

产品方面,杨华勇告诉记者,目前市场需求比较大的是直径12米以下的盾构机,已经可以实现国产化,和国外品牌分庭抗礼的竞争中已占有明显优势,并开始小批量出口国外。

与此同时,我国盾构机的发展还存在着诸多挑战。杨华勇告诉记者,盾构机里有三大关键基础部件,分别是液液液液泵、大直径轴承和低速大扭矩减速机,这些关键部件的自主研发、生产和现场考核,我国还需进一步努力。

此外,我国在超大直径和超小直径的盾构机方面,也需要进一步突破。

超大直径的盾构机多用于跨江隧道的修建。石家庄铁道大学教授郭京波在接受《中国科学报》记者采访时表示,这类盾构机我国的用量比较少,特殊的局部技术也有待提高。

超小型直径的盾构机主要用于城市公共管网的建设。郭京波告诉记者,这类盾构机由于直径较小,很难人为操作,因此对盾构机的可靠性和自动化程度的要求也比较特殊。

此外,国产盾构机如何满足高埋深、高水压条件下的安全作业要求,也需要进一步研究。

“比如海底隧道的挖掘,水很深,水压很大。施工过程中,盾构机要保证安全,施工人员也要保证安全。目前我国在这些方面还面临着一些技术难题。”郭京波说。

如何做大做强

那么,中国的盾构装备行业如何抓住机遇,做大做强?

杨华勇表示,首先应继续重视产学研的长期稳定结合。他告诉记者,不同的施工环境,对

盾构机有不同的要求。因此很考验盾构机的设计技术。“一般来说企业很难自己搞定,需要和高校、科研院所进行合作。”

其次应拉动盾构机产业链的发展。杨华勇指出,虽然中国可以生产盾构机的主机,但在关键基础件方面依然薄弱。“这些高附加值的部分,应该掌握在自己手里。”

此外,对于盾构机中有挑战的部分,如超大直径盾构机,杨华勇认为,目前最主要的制约是国产首台(套)的问题。

“国产首台(套)问题对行业发展的影响非常大。之前国家也推出了一些政策,但落实效果并不理想。政府部门和社会应该更宽容一些。”杨华勇说。

他告诉记者,从我国的技术积累来看,已经可以自主研发超大直径盾构机和直径8米左右的硬岩掘进机,这些自主研发的样机如果有机会参与到工程中,做出一两公里标段来,就会引起关注,做出三四个标段来,质疑的声音就会减少。这样慢慢把量做起来,技术越来越成熟,市场也会逐步打开。

“相信中国一定可以把盾构机这个行业做大做强。只是现在还需要时间和各方面的配合。”杨华勇说。

简讯

加拿大发布产业研发现状报告

受加拿大工业部委托,近日,加拿大学院委员会开展了一次本国产业研发的评估调查,并于近期发布《加拿大产业研发现状》的报告,主要结果包括航空航天产品及配件制造、信息和通信技术、石油和天然气开采、制药四大加拿大产业研发(IR&D)优势行业。

其中,通信设备制造在专利和论文发表方面较为突出,但IR&D支出及经济产出却在走下坡路;航空航天工业占全球出口很大的份额,然而基于专利和论文引用的IR&D影响却处于中等水平;油气工业在专利引用、IR&D支出及经济产出等方面的表现不错;制药业在多项指标上表现强劲,但其IR&D支出在过去十年呈现出下滑趋势。

报告指出,IR&D活动集中在加拿大中部,其中安大略和魁北克排名最高,紧随其后的是亚伯达和不列颠哥伦比亚,行业之间地区分布差异非常明显。

例如,航空航天行业约3/4的IR&D集中在魁北克;信息与通信技术行业几乎所有的IR&D集中在安大略;制药IR&D活动主要分布在安大略和魁北克;油气行业IR&D分布不甚明朗,但从专利授权显示,主要位于亚伯达和不列颠哥伦比亚。

与其他国家相比,加拿大人口密集程度较高,但资本密集程度较低。报告还认为,加拿大与美国之间存在IR&D强度差距,并主要是受到加拿大在高技术制造部门较低的IR&D强度驱动。另外,加拿大IR&D优势行业、科技优势行业与经济优势行业之间也存在一定的差异,需要对其进行更深入的研究。(李木子整理)

承钢实现500Mpa级高强抗震钢筋全覆盖

本报讯 近日,河北承钢通过技术创新和装备升级,全面提升工艺技术水平,已实现500Mpa级高强抗震钢筋全规格覆盖,具备500Mpa直径6mm-50mm规格高强抗震钢筋轧制能力,成为国内全规格生产500Mpa级高强抗震钢筋的企业,在国内居于领先水平。

在低迷的钢铁市场下,承钢紧紧依托当地铁矿磁铁矿的资源优势和装备、技术优势,致力于高端系列产品的研发、生产和销售。为了填补市场空白,满足HRB500级高强抗震钢筋产品的市场需求,承钢投入资金和力量加快全规格系列产品的研发,经过技术人员反复实验,成功破解了500Mpa级高强抗震钢筋提高屈服比指标命中率等多项技术难题,产品性能得到明显改善,100%满足抗震性能要求。

据悉,在加快500Mpa级高强抗震钢筋全规格生产的同时,承钢实现了按英标、澳标、美标等国际产品标准要求生产HRB500级高强钢筋,成为国内生产500Mpa级高强抗震钢筋规格最全的钢铁企业。(高长安 张荔)

前沿

“锁子甲”轻量级结构材料问世

近日,美国麻省理工学院的研究人员开发出一种利用微小结构复合材料组装成大结构的新方法。这些轻巧的小型结构可以像堆积木一样环环相扣,最后形成像“锁子甲”一样的轻量级结构材料。

新设计方法结合了纤维复合材料、多孔材料和添加制造技术(如3D打印技术)三种领域的研究,形成的这种新材料能够彻底改变飞机、宇宙飞船的组装,甚至堤坝和防洪堤等更大的结构。

研究人员把由结构小、完全相同和有连锁作用的部件制成的结构比作成链甲,这种结构在给定的重量下能够比现有的超轻型材料坚硬10倍。同时,新结构还能够被很容易的拆卸和重新组装,如修复损伤或把部件回收回到不同的配置中。

另外,新结构中的单个部件还可以批量生产。该团队现在正在开发一个像昆虫一样能够爬行的组装机器人,该机器人能够在生长结构的表面上,在现有结构上一个个地增加部件。

对于传统的复合材料,大部件之间的节点处往往存在裂缝和结构破损。而新结构则



是由许多小的复合纤维环连接而成,这些结构就像一个弹性固体,它们的刚度或模量相当于重得多的传统结构,力可以通过结构内部的部件分布在整个晶格结构中。

另外,新技术还允许更少材料携带规定的负荷。这不仅可以减少组装后设备的重量,还可大大降低燃料使用和运营成本以及建设和装配成本,同时允许更大的设计灵活性。

研究人员表明,通过结合不同类型的部件,他们还可以制造具有相同几何体的变形结构,总之,一个新的自由设计度可以应用到复合材料制造业中。(李惠钰编译)

3D打印为装备快速维修提供解决方案

近日,美国陆军研究实验室和普渡大学开发出一种新型3D打印技术,能够帮助部署在不同位置的士兵对装备(如飞机、汽车)零部件进行远程修复,提高军事装备效率并大幅降低维护成本。

为满足战场上的特定需求,如高热载荷、随机和简谐振动、由于不平坦的路和碰撞造成的重复冲击等,美国陆军传统思路是开发具有特异性能的新型材料,而现在美国陆军正在尝试一种全新的解决方案。

研究人员发现,拓扑互锁结构能提供优异的能量吸收和耗散机制,拥有这种结构的材料对各种应用环境具有适应性和可配置性,并且能够阻止材料断裂的蔓延。

研究人员综合利用开源代码的有限元分析软件ABAQUS和Python,生成几何形状、模型、材料种类和执行代码,帮助设计者完成3D打印数字模型和拓扑互锁结构,



最后利用3D打印技术构建具有柏拉图立体结构的小型单元组成的材料。

不久的将来,美国士兵可以在前线或前线作战基地非常简单地通过下载设计者/供应商提供的模型对军用装备进行制造和维修,而不需要将损坏的装备运回基地进行维修,这意味着战场修理成本降低和速度大幅提高。(黄健编译)

公司故事

河北钢铁集团:

启“智”开“源” 提升产品竞争力

■本报记者 高长安 通讯员 魏清源

拥有1854项自主知识产权,其中发明专利1002项;主业具备5000万吨优质产能,形成了从厚度0.12mm的超薄精密冷轧板,到厚度700mm特宽特厚板的全系列板材品种结构;7大系列的完整汽车板产品体系,可以覆盖98%以上的汽车用钢需求;有200多个钢材品种替代进口,产品出口150多个国家和地区……

来自河北钢铁集团的数据,彰显着河北钢铁企业科技创新能力的明显提升。

“这是河北钢铁集团以市场思维和科技思维提升产品竞争力取得的成果。”河北钢铁集团董事长王义芳在接受《中国科学报》记者采访时如是说。

专项资金推动产业升级

不久前,2013年度河北省钢铁产业技术升级专项资金项目评审会召开。河北钢铁集团9个科研项目立项并获得河北省科技厅1000万元专项资金的扶持。

“河北省钢铁产业技术升级专项资金”由河北钢铁集团联合河北省科技厅于2010年设立,主要用于资助河北省内骨干钢铁企业、高等院校、研究机构研发汽车用钢、高等级管线用钢等高附加值新产品,开发转炉高效冶炼和自动化控制等关键共性技术和重大装备,开展节能减排技术的研发和示范。

王义芳认为,科技创新是引领企业未来发展的主导力量和关键因素。

专项资金的设立也将“政产学研”合作推进至实质性操作层面,开辟了政府与企业间资源配置的新途径,加速了企业创新的步伐。

据悉,仅2011年该集团在技术开发上就投入34.54亿元,比上年增长20.27亿元,技术投入比率达到1.38%,比上年增长0.68%;增加管、线、钢等新产品33个,销售新产品376.06万吨,比上年增长54.26万吨;新产品贡献率达11.28%,比上年增长2.11%。

王义芳介绍,专项资金迄今共立项支持了23个钢铁产业升级项目,已经完成项目总投资5.4亿元。

据了解,今年该专项资金明确重点支持重大新产品开发、关键技术与装备研究与应用、绿色生产技术研究与应用三类项目。

扩展自主创新途径

走进职工“脱子林电工维修创新工作室”,来自基层一线的技术员正在全国技术能手、维修电工脱子林的指导下精心地进行实验操作。

该创新工作室创建至今,围绕解决生产现场遇到的技术问题,已完成创新课题26项,解决疑难问题50项,创效达2800万元。“科技的灵魂在创新,科技的根本在人才。”王义芳说,人才是企业的第一资源,要实现由大到强的转变,必须优先发展人才战略。

河北钢铁集团把创建“职工创新工作室”作为内部启“智”开“源”,壮大自身科研力量,扩展自主创新的重要途径。以技术尖子为带头人,以班组和岗位操作人员为主体,以稳定工序质量、改善产品质量、降低消耗、解决现场关键技术难题、改善生产环境为主要内容,“职工创新工作室”立足生产现场,自主发现问题,自主立项选题,自主解决问题,带动了全员综合素质与创新能力的全面提升。

今年上半年,该集团下属邯钢公司依靠已建成的大型职工创新基地,共获得了国家受理授权68项,其中发明专利24项,研发的13个新产品近半数填补了河北省空白。

王义芳介绍,河北钢铁集团仅通过“职工创新工作室”带动职工技术创新,已累计解决现场问题上千项,完成科研上百项,申报专利200余项。

加大高难度攻关力度

今年以来,河北钢铁集团自主研发的100mm厚、单重20吨以上的D36-Z35钢板替代进口,成功撑起我国首个、亚洲最大的深海油气生产平台。

这是该集团不断加大高端、前沿、关键、共性技术难题的攻关力度取得的可喜成绩。

王义芳认为,打造一批具有业界顶级声誉的拳头产品,把经营模式从产品经营向品牌经营转变,市场结构由普通用户群向中高端用户群转变,是全面提升企业素质和品牌形象的重要手段。

连续一段时期,河北钢铁集团重点产品开发任务目标的许多新技术和新产品研发捷报频传。

邯钢承担的“高级别汽车用冷轧面产品”研发及产业化“省级项目,已累计完成54个型号的开发和试制,形成了包含7大系列的完整汽车板产品体系,可以覆盖98%以上的汽车用钢需求;X100管线钢开发成功,使河北省走进了世界X100管线钢研发的先进行列;大厚度国际钢20MnNiMo用于中国“大飞机”项目的关键设备——目前世界上最大的8万吨大型模锻压机;高延伸超厚镀锌板出口英国;环保钝化镀锌板成功开发,取得进军欧洲、北美市场的“绿色通道”。

据介绍,河北钢铁集团健全了以用户为导向的科技创新与技术研发体系,2010年以来,共开展65项重大产学研合作课题,有26个项目通过验收,200多个产品成功替代进口,年创效达3.375亿元。

今年7月8日,《财富》杂志公布了2013年世界500强名单,河北钢铁集团以2012年392.799亿美元的营业收入排名第269位,这也是该集团连续五年跻身世界500强。



图片来源:河北钢铁集团