

“海牛”出海 再跨深蓝

——记湖南省技术发明一等奖“深海底60米多用途钻机系统”

“奖”好湖南科创故事

本报记者 俞慧友

第一次见万步炎，湖南科技大学海洋矿产资源探采装备与技术湖南省工程实验室主任，是2015年5月。彼时，万步炎主持我国863计划海洋技术领域项目“海底60米多用途钻机系统技术开发与应用研究”，诞下“海牛”，正准备前往青岛上船赴南海试水。

“海试一旦成功，我国在此项技术上将超越俄、日等国，与美、德等国并驾齐驱。”那一年，万步炎满是期待。那也是“海牛”首次试水，迈向深蓝。

再见万步炎，项目已获2016湖南省技术发明一等奖。昔日的“海牛”1.0版，已换“新颜”，历经20多项改进完善，整装待发。继“海牛”2015年在南海首钻成功，去年出征深海并找到一大“处女秀”后，这一次，它将服务中海油，进行深海油气井场勘测。

国家海洋权益的“捍卫者”

海底钻机，是开展海洋地质及环境科学研究、进行海洋矿产资源勘探和海底工程地质勘察所必备的海军高技术装备。

“海牛”，是湖南科技大学担任主持单位承担国家863计划海洋技术领域主题项目自主研发的“海底60米多用途钻机”。它的核

心缔造者万步炎，是我国第一台深海浅地层岩心取样钻机的发明人。

2003年，万步炎团队研发出钻探深度达0.7米的深海钻机，这是我国首台深海海底钻机；2007年，团队研制出2米深海钻机；2010年，团队研制出20米深海钻机；2014年，我国多条海洋科考船，均配备了万步炎团队发明的专利设备，并用于在我国南海、东海以及太平洋、印度洋钻了1000多个勘探孔，成为全球深海钻机海上应用之最。2015年，达世界先进水平水平的60米海底深孔岩心钻机“海牛”面世。

海底60米钻机，是在3000米海水深处，再往地底下“钻”60米，主要用于矿产资源勘探最后一步的“钻探”。帮助取样分析，确定矿藏储量、品位和埋藏形态，为日后开采勾勒“藏宝图”。

在深海钻机研制领域，50米是道坎儿。哪个国家拥有超过50米的深海海底钻孔装备，就拥有了国际先进的深海钻探能力，也能勘探到更大埋深的海底矿产资源。最关键的是，根据联合国规定，公海矿产资源，遵循谁有能力先勘探，谁就具有优先开发权的规则。换言之，“海牛”的成功，为我国抢占公海矿产资源开发权上占据了技术高点。

“牛”得有理由

相较美国等国研制出的50米以深深海钻

机，拥有26项国家专利、8项发明专利的“海牛”，都显得挺“牛”的：

傻瓜式操作，牛。“海牛”整机自动控制水平颇高，基本可达到傻瓜式操作。大大减轻了对操作工人技能培训的要求；

体态轻盈，牛。整个海下作业的钻机，重量仅8.3吨。国外超过50米深度的钻机，重量均在10吨以上。体态上的“轻盈”优势，让海下作业操作更稳妥；

功能多样化，牛。“海牛”是个“多面手”，不仅可钻孔取芯，即钻取岩心送到实验室检测，还可在取芯位置进行原位探测，测量岩石电阻率、孔隙率，及给孔内周边岩石拍照。不仅“钻”得了海底硬岩，还“捏”得住稀软的海底沉积物；

效率高，牛。“海牛”有一项独门“神技”，其完全自主研发的“绳索取芯”关键技术。同样打出60米孔，国外设备可能需4—5天时间，“海牛”20多小时就能“搞定”。“出海作业贵啊，一天成本都要几十万元人民币。”万步炎对这项省钱“神技”很得意。他表示，在“神技”支撑下，不仅省时、省钱，还大大降低了海上作业的“风险”。一举三得；

价格诱人，牛。“海牛”比进口设备可降低一半至2/3的花费。便宜又好用，自然大受欢迎。

截至目前，“海牛”已突破深海遥控绳索

取芯、海底钻机远程控制、深海重型装备收放等关键技术，形成了整套自主知识产权的深海海底深孔钻探取芯装备技术与成果，填补了我国水深3000米、钻进深度50米以上深海海底深孔取芯钻机及取芯技术的空白，也标志着我国在这一技术领域已跻身世界前列。

“这次改版后的‘海牛’，在可操作性、可维护性、自动化程度上都有很大进步。今后，我们也会向更宽的领域开发和拓展。”万步炎说。他称，下一步，团队将针对存在800米到2000多米深度的海底层“可燃冰”，开发“保压取芯勘探系统”。

在特殊的海水深度与压力下，可燃冰呈现“冰”状。但可燃冰一旦离开其适宜的海水深度，就会变成气体挥发。因而，普通深海钻机不适合取芯可燃冰。只有在保持同等压力的状态下，将可燃冰取出。这就需要研制“保压取芯勘探系统”。

“研制成功的话，预计最大钻进深度能力将达到230米，能充分满足可燃冰勘探需求。我们初步希望2020年前可以实现。”万步炎说。而迄今为止，世界最先进的海底钻机的最大钻孔深度能力仅为200米。“至少，我们需要两个突破。一个是从60米到230米的钻孔深度的突破，另一个海底保压取芯技术的突破。”

(科技日报长沙5月16日电)



吉林延边：政府引“归雁”返乡创新创业

近年来，吉林省延边朝鲜族自治州实施外出务工人员回引工程，多措并举吸引游子返乡工作、创业。截至目前，延边州外地返乡工作人员达1.3万余人，并带动2.5万余人就业。图为5月9日，延边龙井市东盛涌镇火山村返乡创业者王立臣在育苗大棚内观察水稻秧苗生长情况。新华社记者 许翰摄

中国重汽变速箱两项技术成果获国家发明专利

科技日报讯(记者王建良)近日，由中国重汽变速箱申报的两项技术成果喜获国家发明专利授权。

2017年4月19日至28日，在第17届上海车展展出的HW21716XSTL、HW25716XSTL均为变速箱部自主开发的产品，其总成本结构为国内首获授权发明专利，其关键技术及核心技术涉及授权的发明专利2项、实用新型专利5项。

多年来，重汽变速箱部始终坚持走自主创新之路，实施技术领先战略，累计拥有30余张国家专利证书。在保证产品质量和企业效益的同时，对标国际先进产品，积极投身国内、国际市场竞争，注重新产品的研发，掌握了双离合斜齿全同步器变速箱核心技术，并逐步运用到产品中，成功研发了9挡、12挡、16挡等多款HW系列新产品，通过积极推进技术进步，实施自主创新，强力打造竞争新优势。

井下负500水平中石门皮带控制可实现“无人值守”

科技日报讯(通讯员杨静 记者刘廉君)近日，东欢坨矿业公司通过技术创新改造建立的“远程控制系统”，成功实现了对井下负500水平中石门皮带的地面远程控制，有力支撑了矿井的安全高效建设。

该远程控制系统由该公司技术团队自主研发，通过充分利用原有PLC控制设备的基础上重新编制控制程序研发的一项新技术，这套系统通过控制地面上位机信号经由工业以太网网向负500中石门皮带PLC控制系统发出指令，从而实现了对负500中石门皮带的启停进行远程控制。同时，为了更好地满足皮带控制的实际需求，研发团队自主设计了控制界面，新增故障报警、操作记录、交接班日志等内容，使人机交互更加人性化。

该远程控制系统投入使用后，实现了井下负500水平中石门皮带控制的“无人值守”，减少固定岗位人员6名，真正实现了优化配置、减人提效，同时也为实现其他主运皮带的远程集中控制奠定了技术基础。

浙江大学打造世界级冷冻电镜中心

科技日报讯(记者江耘 通讯员周炜)5月9日，浙江大学冷冻电镜中心正式建成启用。据介绍，该中心的目标是建成世界一流的实验中心，为全国乃至全球有电镜需求的研究者们提供先进的技术支持。

冷冻电镜技术在最近短短几年里迅猛发展，不断带来令人惊叹的发现。利用这一技术，许多过去一直面目模糊的蛋白质分子，现在能被科学家看得清清楚楚、准确、精细的三维结构也被描绘出来。

利用冷冻电镜进行生物大分子结构解

析，不需要大量样品，不需要结晶。其解析结果的分辨率不断刷新世界纪录，结构解析的诸多算法层出不穷，结构解析效率也迅速提高。很多科学家苦苦钻研了十几年乃至几十年的复杂结构很快被解析出来。

据了解，浙江大学从2013年开始谋划建设冷冻电镜平台，学校投入6000万元用于该中心的建设。目前，浙大冷冻电镜中心拥有高端冷冻透射电镜三台，场发射扫描电镜三台、光电关联深部成像双光子显微镜一台、高分辨光电联用激光共聚焦显微镜一台及多台

体视显微镜，以及与之相配的样品制备仪器包括光刺激高压冷冻仪、冷冻替代仪、冷冻/常温超薄切片机、组织处理仪、临界点干燥仪、真空镀膜仪、样品修块机、辉光放电仪等。

浙江大学副校长罗建红介绍，冷冻电镜平台的建设是十年来浙大在生命科学领域的第四个重要布局。中国科学院院士、浙大医学部主任段树民介绍，浙大冷冻电镜中心配备冷冻电镜和多种配套设施，科研服务方向既包括大分子的单颗粒三维结构，也包括细胞乃至组织的三维结构。

亚洲首个！青岛港全自动化码头投入商业运营

科技日报讯(记者王建高 通讯员焦兰坤)5月11日，载箱量13386TEU的集装箱船“中远法国”在青岛港全自动化集装箱码头106泊位靠泊作业。与传统码头不同的是，整个码头现场“空无一人”，生产作业却“行云流水”。标志着当今世界最先进的、亚洲首个真正意义上的全自动化集装箱码头在青岛港成功投产，实现了全自动化码头从概念设计到商业运营，开创了全自动化集装箱作业的新纪元。

据介绍，该码头位于前湾港区四期5—10泊位，岸线长2088米，纵深784米，前沿水深—20米，年通过能力520万TEU，可停靠世界最大的20000TEU以上的集装箱船舶，首期2个泊位投入运营。

烟气“变”肥料 减排又增效

科技日报讯(记者王海滨)曾经弥漫在厂区上空的黑烟不见了，洁净的天空、干净的厂区让人眼前一亮。5月5日，在山西潞安环能五阳弘峰焦化有限公司焦化厂，脱硫脱硝运行负责人侯建亮介绍，让厂区洁净的“法宝”，就是“LCO法脱硫脱硝+余热回收”一体化设备。运行一年来，物料能耗较低，污染物稳定达标排放，系统无废水等二次污染，产生的硫酸铵、硝酸铵等副产品变为有价值的化肥。

LCO法烟气脱硫低温脱硝二次除尘一体化工艺技术是山西易通环保科技有限公司开发的一种新型工艺。技术源于以色列的海归高科技人才创新成果，技术集成了以色列、

该码头由青岛港集团主导，精准规划布局，融合物联网等尖端信息技术，数十家合作方参与，从2013年10月码头正式立项，到2017年5月投入商业运营，仅用3年多时间完成了国外同类码头8—10年的研发建设任务，建设成本仅为国外同类码头的75%左右，开创了低成本、短周期、高起点、全智能、高效率、更安全、零排放的“青岛模式”。

该码头由青岛新前湾集装箱码头有限责任公司运营管理，由青岛港自主构建全球领先的智能生产控制系统，采用世界一流的全自动化技术设备，颠覆了传统集装箱码头作业模式、管理模式，实现决策智能化、生产流程化、操作自动化，现场无人化、能源绿色化。

日本的多项先进技术，不仅能将烟气中的二氧化硫和氮氧化物转换为农业肥，同时还还将焦化厂的蒸氨氨水用作脱硫脱硝的反应剂，达到了以废制废的效果。是烟气治理领域前沿技术，便于大范围推广应用，能为地方和企业带来巨大的经济效益和社会效益，真正实现从投入型环保向盈利型环保转变。

该技术的产品设计、样机试制、工程示范、标准制定等一系列研发工作，取得了一批具有自主知识产权、获得国家多项专利的高新技术。“与传统设备不同，LCO法烟气净化技术在满足高标准排放环保要求的同时，还让原本有害的物质和烟气余热为该企业创造了更大经济效益。”易通环保副总经理张世顺举

例，按一个年产60万吨焦化的企业来说，运行这套脱硫脱硝及余热回收装置，每年可产蒸汽7万多吨，产生硫酸铵、硝酸铵化肥1000多吨，消耗蒸氨水7000多吨，可产生经济效益1000多万元。

张世顺介绍，近年来，我国环境保护工作持续发力，污染治理要求和标准不断升级，市场“蛋糕”越来越大。据测算，近几年，全国环保产业增加值年均增长约为10%，并呈现出加速态势，仅大气、水和土壤污染防治，未来几年我国的总投资就将超过6万亿元。不难想见，随着各地大规模集中治理污染成为新常态，我国的环保产业将迎来一个快速增长期。

今年同济大学7个科研项目获国家科技奖，一枝七奖迸发并非一朝一夕。在上海建设全球影响力创新中心的当下，高校科研如何担当引擎？在同济大学建校110周年到来之际，记者走进首座汽车整车风洞与世界上规模最大地震模拟振动台之一，探究同济“大爆发”背后，两大公共科技平台如何有力支撑自主创新。

亚洲“最忙”风洞打破行业垄断

“呼——”伴随着猛烈的呼啸声，6条乳白色的油流烟雾整齐地紧贴着流线型车身顺畅滑过，如流水般紧贴汽车引擎盖、挡风玻璃飞向后方，几乎看不到缝隙，显示出赏心悦目的美感——这奇妙的场景就是在同济大学上海地面交通工具风洞中心近期进行的风阻特性试验。

据了解，截至2016年底，风洞中心已累计完成试验项目2933项，测试车辆共计3174辆；累计完成测试服务机时数22795.5小时，其中，对外共享服务机时数22153小时，开放共享率达97%以上，作为公共科技服务平台的作用彰显。

作为我国首座汽车整车风洞，建成运营7年来，该中心服务对象涵盖国内主要汽车整车企业及其一级零部件供应商以及主要高铁企业，有力地支撑了汽车整车和零部件企业的自主研发，为我国汽车节能减排和提高市场竞争力发挥了关键性作用。

每天，大风机如常运转，测试厅内少有空当。借助在同济进行的整车风洞试验，企业设计的车型风阻平均降低了10%，对应油耗至少减少2%。按照在同济汽车风洞做过试验的车型年销量1000万辆计算，将节省燃油约32亿升，节省燃油费用200亿元左右。

7年多来，同济汽车风洞充分发挥公共科技服务平台的辐射功能，面向国内外汽车整车、零部件企业及高铁企业开放共享，提供空气动力学、气动声学、热管理等方面的测试研发服务。2013年，风洞中心加入科技部国家大型科学仪器中心。

同济汽车风洞这一公共平台所提供的测试研发服务，使得国内汽车企业车型正向开发成为可能。在同济汽车风洞建成之前，国内自主品牌车企的整车设计及其风洞试验不得不全部委托给欧美的设计公司，造型、样车制造和验证阶段的风洞试验全部在国外完成。而现在如上汽、长安、奇瑞、广汽、北汽、吉利等，造型设计、样车制造、优化和验证试验可以全部在国内完成。

建世界上规模最大地震模拟振动台

在同济大学，有一个实验平台享誉国际土木界，那就是由4座振动台组成的同济大学多功能振动台。它的总实验能力达200吨，是世界上已建成的规模最大、实验能力最强的振动台实验系统之一。

大地震来袭，如何为桥梁、建筑、城市管线、地铁及隧道等结构保驾护航，让它们免受侵袭？放眼世界，对结构抗震性能的创新研究越来越依靠振动台实验技术。而国内的振动台实验技术开始迅速发展，国内外现有的振动台实验平台，严重阻碍了我国土木工程防灾学科的创新步伐。

同济大学多功能振动台实验室建成以

“科技管家”贴心服务靖江科技创新型企业

科技日报讯(通讯员贾秋敏 记者张晔)今后，我们创新型企业就有了自己的贴心“科技管家”了”。江苏省靖江一名科技企业家兴奋地告诉记者。5月10日，靖江市创新型科技企业“科技管家”服务行动正式启动，科技创新型企业将享受全方位的管家式服务。

根据靖江市新制定的创新型科技企业“科技管家”服务行动计划方案，该市将组织全市各级科技系统管理者，成立“科技管家”服务队，充分发挥科技镇长团、高校院所科技人才资源，以服务企业创新为重点，科技建资源，“科技管家”服务企业，服务企业创新发展，提升企业自主创新能力。该市计划通过1—2年培育，促进企业创新转型，引进高新技术项目50项，共建产学研联合体20家，新增高新技术企业20家左右等。目前，全市已筛选出50家创

南方粮油协同创新中心“开方”稻油全程机械化种植

科技日报讯(记者俞慧友 通讯员伍晨晨 喻诚 李苗)“稻油种植实现全程机械化效益可观。农业机械每天可作业10亩，比传统手工劳动效率高200多倍，每亩可节约人工成本约800元。”5月8日，在长沙县江背镇五福村，南方粮油作物2011协同创新中心稻油全程机械化装备成果展示会上，中国工程院院士官春云说。这也是中心全面展示其为南方稻油全程机械化种植所开出的“良方”。

主体为“湖南造”的农业机械，充分渗透到解决水稻、油菜在耕、种、管、收等方面的全程机械化环节。耕种环节，主要展示了自主研发的轻型履带式拖拉机，该类机械对水田犁底层破坏较小；种植环节，主要展示水稻直播、有序抛秧、摆秧、侧深施肥

同济大学两大公共科技平台有力支撑我国自主创新

黄艾娟 本报记者 王春

风从东方来

来，依托同济大学土木工程学科传统优势和土木工程防灾国家重点实验室，面向国家重大工程建设的战略需求和土木工程防灾学科发展的国际前沿与热点，深入开展技术创新和社会服务，进行广泛的国际交流、合作，完成了泰州长江公路大桥、港珠澳沉管隧道等20余项国家重大工程的振动台试验，为这些重大工程的抗震安全提供强有力的技术支持。

这一多功能振动台系统还在国际上产生很大影响，受到国际同行瞩目。2012年，受邀加入美国国家地震工程模拟网系统NEES计划，成为该计划在中国的唯一一个节点。

以这一多功能振动台实验室为基础，2015年同济大学联合国际四大地震工程研究中心，共同成立“地震工程国际联合联合实验室”。联合中外研究力量，中外联手共同应对地震灾害这一人类共同面临的挑战，着力开展国际前沿课题的科学研究，研究方向主要包括震后可恢复功能的土木和基础设施工程、重大建筑工程抗震防灾、长大桥梁结构抗震防灾、生命线工程抗震防灾、长大隧道结构与深水基础抗震防灾、大型能源设施抗震防灾等。

新能力强、具有高成长、高附加值的创新型企业。作为服务对象，选出一批“科技管家”服务工作队，下一步将进入企业宣传解读政策、助力企业创新、搭建服务平台、指导科技项目申报、推进产学研合作、引导高端科技人才等。

靖江市副市长姚东辉表示，开展“科技管家”服务是靖江加快推进科技创新的迫切需求，是加快推动转型升级的关键之举，也是加快集聚创新动能的有力抓手。“科技管家”要把服务企业科技创新作为增强服务经济发展能力的重点，全力抓好工作成果的应用转化，引导更多优秀企业加入到科技信息企业推广应用服务项目中来，既要了解需求，更要注重解决问题，既要掌握政策，更要注重抓好落实，既要挖掘培育，更要注重成果转化，全力提升靖江企业科技创新水平。

机插秧等几种南方地区主要机械化模式，来探索不同条件下最佳种植方式。收获上，则主要集中展示机械化程度偏低的油菜机械化收获。

湖南农业大学教授蒋颖介绍，在南方，植物保护机械化程度较低，也是攻关重点。团队研发成功的“机械蜘蛛侠”——多功能高地隙自走式田间管理机，则特别适应南方水田泥脚深、田块小、高差大、田间运转较为困难的作业环境。该机器采用国际先进的全电液智能控制技术，可完成前轮转向、蟹形横向移位等多种转向模式，配备可升降作业装置挂架及液压快速接口，能搭载喷药、施肥、打顶、除草、中耕等多种田间管理机具，综合技术水平国内领先。