

# 高宗余：在创新中谱绘桥梁人生

科星灿烂

本报记者 矫阳

正在建设的沪通大桥，被誉为又一项超级大工程。

全长11.07公里，三索面三主桁斜拉桥，集国铁、城际铁路和高速公路于一体。

主跨1092米，主塔325米，桥位整体吊装2000吨，可抵御14级台风，8级地震，10万吨级船舶的撞击。这些数据令沪通大桥贴上“无论工程规模还是施工难度，均代表着当前中国乃至世界桥梁建设的最高水平”的标签。

沪通大桥总设计师、32年专注桥梁设计，功名赫赫。他就是中铁大桥勘测设计院集团有限公司总工程师高宗余，他最常说的一句话是：“创新的目的是不是标新立异，而是不断进步。”

## 变“三塔四跨”设计概念为现实

武汉鹦鹉洲长江大桥，是世界跨度最大

的三塔四跨悬索桥。桥下是2×850米宽阔的航道，桥上为武汉外三环。

“建设跨江桥梁，最经济、最合理的设计是提供多孔宽大道。”高宗余说，考虑主城区桥位资源紧张，综合考虑通航与经济性等因素，2011年，鹦鹉洲长江桥在设计方案时，大胆选择了“三塔四跨悬索桥”新型结构。

“这一设计概念诞生于上世纪1930年，但如何在保证主缆抗滑安全的同时，提供足够的主梁刚度，成为这一设计难以应用的障碍。”高宗余介绍。

为攻克这一难题，高宗余主持开展大跨度三塔悬索桥关键技术研究，既实现可通航水域的大跨全覆盖，又使大桥的主要结构工程量减少一半，使我国成为世界上率先修建大跨度多塔悬索桥的国家。

## 创巨梁工厂预制海上拼装先河

1985年，从西南交通大学桥梁系毕业后，

高宗余开启了自己的桥梁人生，在不断实践中国绕应用进行创新。

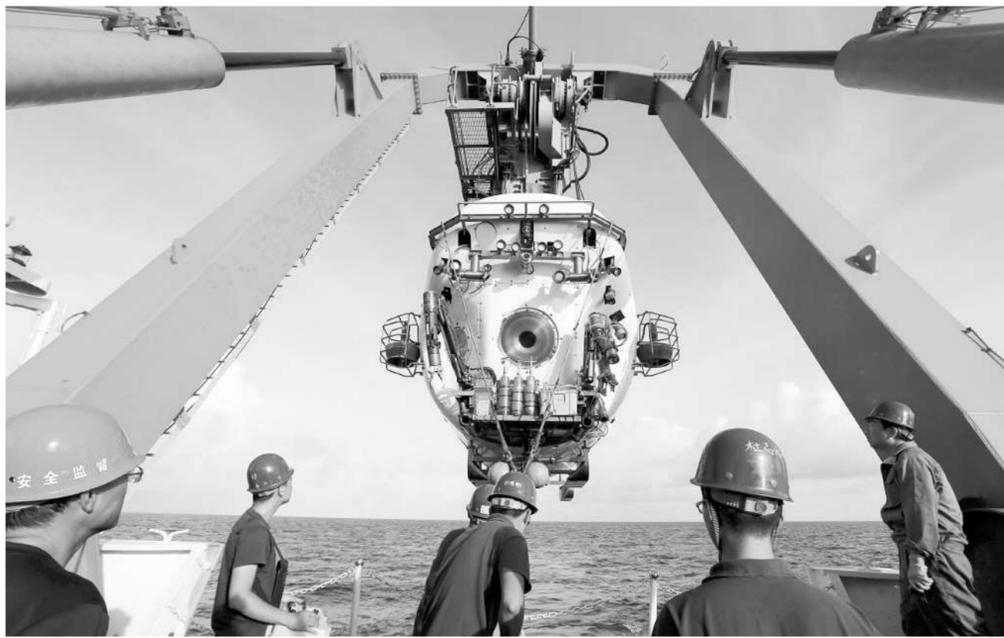
2001年，他在设计中国第一座跨海大桥——上海东海大桥过程中，遇到前所未有的挑战：桥址所处水域的海水对钢材有腐蚀性，而且一年中有180天刮着6级以上大风。

高宗余大胆设想，将每片重达2000吨的巨梁全部在陆上工厂整体预制，再由专用船舶运到海上拼装。这样的新型建桥法开创了世界桥梁先河，大大提高建桥效率，使全长32.5公里的东海大桥不到4年就竣工。

正在建设的福平铁路平潭海峡公铁大桥，全长16公里，是我国首个公铁两用跨海大桥。“海上最大浪高16.9米，6级风以上天气达到300天，还要满足高速铁路重载高速。”高宗余认为，正是有了东海大桥的创新技术，有力地支撑了平潭海峡公铁大桥的建设。

## 集多种交通功能于一体

“花费最小的资源，尽力创新，让工程



# “蛟龙”号大海捞“针”

科技日报北京5月25日电(记者陈瑜)下潜多次的潜航员傅文韬,25日首次完成了一项从未尝试过的任务——成功回收2016年中国大洋37航次122潜次中布放的保压采水器。这是世界同类型潜水器首次时隔一年,在6000米以下深海完成科学仪器定点布放与回收,再次证明了“蛟龙”号在大深度定点作业的实战能力。

图为5月25日“蛟龙”号载人潜水器布放入水。

新华社记者 刘诗平摄

## 跻身“千亿俱乐部”，冲刺“第一军团”

(上接第一版)

## “我们的目标是打造世界级科技创新平台”

年初,冯志强无疑是最开心的,因为他负责的天合光伏科学与技术国家重点实验室已累计第15次打破光伏组件转换效率的世界纪录;以该实验室为源头诞生的产品,在全球市场的占有率也超过10%。

打破世界纪录的秘密何在?冯志强透露:研发团队建设是关键,我们吸纳美、加、澳、日、英等国优秀人才,打造了一支国际一流的光伏研发团队……

在“常州千红国际生物医药创新药物孵化基地”研发创新平台上,国家“千人计划”创业人才马永博士带领他的团队,在靶向肿瘤药物、基因工程重组蛋白药物、治疗性人源抗体药物等方面展开研究。历经6年的努力,三个国家一类新药即将进入临床。国际激酶靶向药物化学和药物开发领域领导者、南澳大学教授王淑东与千红制药牵手结婚后,加快了创新药物的成药性研究及产业化进程,将为癌症患者提供精准靶向性的创新治疗方案。

“搭平台,引人才,做项目,带产业。”在常州高新区,这是一条非常清晰的链条。

近几年,该区持续引进浙江工业大学常州工业技术研究院、常州印刷电子产业研究院、中科院遗传资源研发中心(南方)等9家重大载体,与中科院纳米所合作成立印刷电子检测中心华东地区分中心,成立了清华大学两岸发展研究院常州分院、兰州交通大学国家绿色镀膜研究院、中央“千人计划”生物医药产业研究院、华东理工大学常州工研院等多个高端平台。

## 改革红利扫除创新、创业者“成长的烦恼”

在众创空间“嘉壹度”里,一家叫作“一块去”的互联网旅游公司,在短短3年里,实现了销售从百万级到数亿级的飞跃。“上风口”的背后,既有政府对“嘉壹度”的各项扶持,也离不开常州高新创业投资公司的投资“点睛”。

《开心连连看》手机游戏发明人张亚俊、“炮兵”之父陈雷……在大众创业、万众创新的浪潮中,一批批常州高新区的青年创客,既走在产业发展前沿,也在遭遇类似的“成长烦恼”——融资难、融资贵、融资慢。

瞄准“痛点”,常州高新区改革投融资体制,建立“拨改投(贷)专项资金”,以股权投资和委托贷款的方式,重点支持初期科技企业和重点科技平台,同时鼓励成立各类创投公司和风投基金公司,形成了园区内多元资本扶持科技型中小企业的格局。

改革的红利看得见,一组颇具说服力的数据是:2011年该区文创基地有文创企业100多家,2016年达700多家;产值从建园初63亿元发展到300亿元;从业人数从5000多人到3万多人;在各类资本市场挂牌上市的公司从0家发展到13家。

# 河北：科学技术奖实现“六个持续提高”

科技日报石家庄5月25日电(记者刘廉君)在25日召开的河北省科学技术奖励大会上,燕山大学教授田永君、晨光生物科技集团股份有限公司正高级工程师卢庆国,分别从河北省委书记赵克志手中接过红色的2016年度河北省科学技术突出贡献奖证书。

田永君创造性地建立了共价晶体材料硬度预测模型,解决了“硬度定量预测”这个学术界公认的难题,是量化设计超硬材料变成现实。卢庆国致力于植物资源综合利用研究,在行业内首次提出“植物原料吃干榨净”理念,引导植物提取行业向“无污染、零废弃”绿色生产制造业发展的新变革。

同一天,会议上颁发的奖励还有:自然科学一等奖3项、二等奖8项、三等奖14项;技术发明一等奖2项、二等奖7项、三等奖8项;科技进步奖一等

奖25项、二等奖80项、三等奖126项。有5位外国专家教授获河北省国际科学技术合作奖。

据统计,2016年度河北省科学技术奖实现“六个持续提高”。即:企业获奖比例持续提高;战略性新兴产业占比持续提高;自主产权优势项目占比持续提高;项目经济效益持续提高;协同创新项目占比持续提高;国际合作奖的热度持续提高。

# 他打造了过硬“影子部队”

——记空军某试验训练基地无人机飞行员李浩(下)

时代先锋

本报记者 张强

信息化战场上,无人机部队被战士们亲切地称为“影子部队”,而空军某试验训练基地无人机飞行员李浩正是“影子部队”的好教员。

“我们起步已经有些晚了,再耽误就会输掉无人机战场的‘入场券’!”采访中,科技日报记者看到,从歼击机飞行员到无人机飞行员再到无人机飞行教员,李浩引以为傲的2.0鹰眼,架上了200度老花镜。

边接装边改装边训练,两年时间李浩不

仅在未知领域硬生生地摸索出一条改装之路,更为后来人铺就了一条“捷径”,将无人机人才培养送上了快车道。

改装无人机以来,李浩先后主导突破了无人机操控和作战运用等多项重大技术难题,提出100多条建议反馈厂家,大大提升了我军无人机运用效能。

“为尽快形成战斗力,我们飞行课目难度越来越大,基本上都是新飞行员上手操作,让我高兴的是,徒弟们学习的劲头比我还足,他们都是宝贵的‘种子’飞行员。”李浩欣慰地说。

在李浩的悉心带教、倾囊相授下,第二批无人机飞行员仅仅用了3个多月就改装完

(上接第一版)其二,想要在学术界获得教职越来越难,很多年轻学者不得不在获得正式教职前接受一份或多份博士后的工作;其三,全球化带来了其他国家在科学领域上的激烈竞争,美国对于全球科学事业的贡献相对它的过去在下降。

尽管存在这些不利因素,但本书作者认为,从另一角度看,科学的全球化也是美国科学的一大贡献。科学发现属于公共物品,它一旦发现,就会被记录,并在世界其他地区传播、应用。因此,大量美国的科学发现通过全球化惠及了世界各个角落。另外,美国科学界本身也从全球化中获益,来自世界各地的优秀人才被吸引至美国从事科研工作。

## 中国科技崛起是一个重要刺激?

在“美国衰退论”中,中国科技的崛起似乎是一个重要刺激,那么中国的科技现在究竟发展如何,有哪些动力和阻力呢?谢宇和他的同事们也借助现有的数据回答了这些问题,并写成文章收录在《美国科学在衰退吗?》一书中。首先,中美两国科技人员规模自1982年至2010年均在上升,但截至2010年,中国科技人员总人数占全球的比例还是远远低于美国。从

科学家的职业收入回报来看,2005年前后,中国科学家相较社会学家、医生、律师和工程师四类职业的收入比,总体而言高于美国科学家相对这四类职业的收入比。这意味着,在中国成为科学家的收入回报要高于美国。从理工科学学位的授予来看,中国授予的理工科学士学位和博士学位数量早已超过美国。如果将中美两国的人口规模差异纳入考虑,在2014年两国理工科专业毕业生数占总人数的比例大致相当。此外,通过计算1991年至2010年中美两国研发经费占GDP的比重,研究者发现,中国对研发的投入比重逐年上升,而美国则趋势平稳,尽管美国在绝对水平上仍比中国高很多(2010年美国2.8%,中国1.8%)。从科学与工程领域论文的发表数指标来看,中国从1990年到2011年英文论文总数增长了19倍,成为仅次于美国的论文发表大国。而从论文引用数和最高1%引用率的论文数来看,中国和美国之间的差距也在逐渐减小。尽管中国科技发展呈现出种种态势良好的迹象,谢宇和同事们也在文中讨论了近年来中国的科研腐败和学术不端现象。

谢宇在另一篇文章中提出,中国的科技发展面临着两个问题:首先,中国科研系统的管理是自上而下,而下达行政命令式的管理方式在科研资源配置上的效率往往有限。比

性能更优且耐久美观。”32年来,每设计一座桥梁,高宗余都在践行这样的设计思想。

设计沪通大桥时,面对前所未有的高速重载要求,团队率先考虑并列设计公路和铁路两座桥。“这个设计思想稳妥简单,但是没有丝毫创新,不仅浪费宝贵的岸线资源,而且重复建设。”为寻求一种最科学经济的设计方案,高宗余带领团队,几经筛选、优化,最终拍板采用斜拉桥的桥型,其设计规模是世界第二、国内最大的斜拉桥。

桥面上是两条铁路,并排跑4列火车;桥面下是4车道高速公路,沪通大桥载重亦为世界最大。

“这样的设计比三项工程分建节约投资100亿元。”高宗余十分自豪。

与武汉天兴洲公铁大桥600米跨度相比,沪通大桥斜拉桥跨度一下子超过千米。“这意味着挑战更大,创新更多。”高宗余坚信,沪通大桥势必成为长江大桥中的又一座里程碑。

2017年5月23日上午10时08分,国内首条地铁盾构下穿黄河隧道——兰州轨道交通1号线一期工程最后一节轨道铺设完毕,消息传来,各界纷纷点赞。由于位于黄河上游兰州段主河道,地处七里河断陷盆地内,施工中层屡遇强透水、高水压、大粒径、高硬度、非均质、弱胶结的砂卵石地层。这段长达700多米的轨道交通穿黄隧道曾被中国工程院院士钱七虎称为“世界级施工难题”。

兰州地铁1号线一期工程于2014年初开工建设,由于地质结构复杂,开凿过程艰辛异常。盾构连续长距离在大颗粒、高硬度的砂卵石地层中掘进,处在高水头、高渗透性强、卵石含量大且粒径不均匀的施工环境,“60%—80%的卵石含量,20—50厘米的卵石粒径,接近200兆帕的卵石强度,地质结构非常复杂。”中铁第一勘察设计院隧道工程师向亮介绍说。

来到位于兰州市安宁区海关站的施工现场,曾经“倔强”的砂卵石地层如今成了畅通的隧道,轨道铺设正在紧锣密鼓地进行。而在数月前,为了控制好黄河下方隧道的一系列问题,中铁第一勘察设计院、中铁十四局、中国铁建重工等单位在兰州市轨道交通有限公司的协调下,还在四处取经。2015年以来,钱七虎等专家学者多次来现场指导帮助。

45公里的黄河穿越兰州,典型地质特征是河道阶地和断陷盆地。“黄河隧道纵坡坡度达到百分之28,接近临界值,是一个风险控制点。”兰州市轨道交通有限公司总工程师杨志团说。

为了做好黄河隧道防水防渗工程,杨志团曾数次去成都、广州等地调研考察,与各方专家学者共同为母亲河下的巨龙“把脉”,最终采用“弹性密封垫+遇水膨胀橡胶条+管片外侧海绵橡胶条”组合措施,解决黄河隧道盾构施工期间涌水及建成后衬砌渗漏水等问题。“事实证明,技术集成是成功的。”杨志团初步给予了评价。

路虽远,行则将至。回首这条艰难的、用智慧铺就的“穿黄”之路,黄河区间的地铁隧道贯通,填补了业内领域的空白,同时

# 不用胃镜,吹口气就可诊断幽门螺杆菌

科技日报(记者寇勇)5月19日,以中华医学会消化病分会为主举办的我国《2017幽门螺杆菌、胃肠道微生态与相关性疾病国际高峰论坛》在江西南昌举行,期间发布了我国新版《第五次全国幽门螺杆菌感染诊治共识》,为幽门螺杆菌临床防治提供了更有力的数据支持、指导意见和主流方案。

对幽门螺杆菌的诊断,传统方法是借助胃镜进行观察和取样,但会给患者造成额外创伤和痛苦,还要等待较长时间。根据“人性化关怀”的医学诊疗技术需求发展起来的“呼气试验”技术,基本完美地解决了这些问题。

幽门螺杆菌是胃内唯一能够产生大量尿素酶的细菌,尿素酶分解胃内尿素生成氨和二氧化碳,使尿素浓度降低、氨浓度升高,故可通过呼气试验检测尿素酶来诊

形成了一整套泥水盾构在高压富水、大粒径、高含量卵石层中的设计施工技术,获得了一整套宝贵的技术参数,为后续国内同类工程积累了宝贵的经验。

“在设计和施工中,有针对性的进行工艺技术的创新,国内成功的轨道交通和隧道盾构技术给了我们非常大的信心。”杨志团表示,兰州地铁积攒的技术创新成果也是对国家工程施工领域的点滴贡献。“希望起到借鉴和指导作用。”

断幽门螺杆菌感染。此次发布的新版诊治共识指出,尿素呼气试验(碳13和碳14)具有明显的综合优势:试验方法简单,对试验环境、试验设备、操作者技能要求不高;取样容易,患者依从性好;相对于侵入性检查来说,克服了胃内幽门螺杆菌“灶状分布”可能造成的阳性漏诊问题,等等。因此,尿素“呼气试验”在国际国内均被视为幽门螺杆菌诊断的“金标准”。

新版共识从流行病学、实验室检测、诊断、治疗、随访、临床建议等角度全面阐述了防治关键点,更注重结合疾病的特殊性和患者的个体差异予以多学科、个体化的综合治疗,更强调因地制宜的治疗方案,其中特别推荐了含铋剂的四联方案为我国根除幽门螺杆菌的主流方案。简言之,只要途径正确,幽门螺杆菌并非不可根除的“冥顽幽灵”。

## 关注科技活动周

# 上海:千余项科技活动全市“开花”

科技日报讯(记者王春)今年上海科技节于5月20日至5月27日举行,主题为“万众创新——向建设具有全球影响力的科技创新中心进军”,主会场设在上海科技馆,活动丰富、精彩纷呈。

据不完全统计,上海科技节在8天时间里,共计千余项活动在全市16个区开展,其中104所高校、科研院所重点实验室活动115项;在原有的免费科普教育基

地234家的基础上,另有48家科普教育基地参与了门票免费或折扣的惠民活动;园区企业开放17家;社区创新活动133项;区和委办局活动802项。上海科技节期间,公众可通过广播电视、平面媒体以及新媒体等了解和参与相关活动。上海科技节创办于1991年。2017年,上海科技节全面升级,由原来的两年一届提升为每年一届。

# 重庆:科普嘉年华让你体验未来生活

科技日报讯(雍黎 记者冯亮)生动活泼的科普剧、各类融入生活的机器人……作为2017年重庆市科技活动周“重头戏”的“未来生活梦幻体验馆”,集中展示了300多项高科技产品,以及60多场科普剧、互动活动的“科普嘉年华”等,让市民在活动周期间实实在在的体验到一把智慧健康生活。

“未来生活梦幻体验馆”设置的跳舞机

器人、陪伴机器人、幼教机器人,以及3D打印、VR等健康安全、绿色环保、智慧家居等展品,吸引了众多群众特别是青少年目光。虽然会跳舞机器人已很多,但能够倒立、踢球、打滚的机器人,还是让围观的青少年观众大呼“过瘾”。另两台“变形金刚”机器人,当人坐在驾驶舱里操作,则可变形为3米高的大型机器人,且能向前走动。

# 广西:600多项高精尖技术亮相

科技日报讯(记者江东洲)澳洲淡水龙虾养殖技术、全球首款完整虚拟现实系统、新一代测绘航拍无人机、堪称“种田神器”的智能水肥一体化管理系统……5月20日,2017年全国科技活动周广西活动暨第二十六届广西科技活动周在南宁国际会展中心启动,一大批“高精尖”展品亮相广西创新驱动发展成就展。

(作者系北京大学社会学系中心学术助理)

近年来广西实施创新驱动发展战略,在科技体制改革、创新体系平台建设、技术成果研发转化、促进产业转型升级、科技成果惠及民生等方面取得的成就。近年来,广西在大力加强科技创新的同时,深入推进科技普及工作。科技活动周举办多年来,直接参与活动人员超过2亿人次,已经成为一项公众参与度最高、覆盖范围广、社会影响力较大的科普品牌。

# 母亲河下的「巨龙」

郅金 杜英