



## 我国首颗软件定义卫星成功发射

本报讯 11月20日上午7点40分,“天智一号”卫星在酒泉卫星发射中心搭载发射升空,成功进入预定轨道。这是我国首颗专门用于验证软件定义卫星关键技术的试验卫星,由中国科学院立项,中科院软件研究所牵头,中科院微小卫星创新研究院、光电研究院、西安光机所以及航天科技集团771所等单位参与研制。

据悉,“天智一号”卫星的核心是一个小型高性能星载云计算平台,支持有效载荷即插即用、应用软件按需加载等功能,还可通过上注不同的应用软件,让卫星完成相应任务。“天智一号”与传统卫星相比具有三大特色,一是智能化程度高,可以在轨完成大部分数据处理工作,不但可以根据成像场景自动选择最佳工作模式和参数,还可以检测和识别拍到的是什么,并根据需要将处理结果下传地面;二是采用开放系统

架构,鼓励广大第三方开发上软件,在接下来开展的一系列科学技术试验中,将择机安排上注软件定义卫星应用大赛中的部分优秀作品,开展在轨试验验证;三是普通大众可以通过卫星App查看卫星状态,与卫星互动,甚至可在“天智一号”卫星空闲时,指挥其执行空间任务。

此外,“天智一号”卫星是“天智”系列新技术试验卫星中的第一颗。在接下来的5~8年里,将由中科院软件研究所天基综合信息系统重点实验室领衔,协同软件定义卫星技术联盟的成员单位,陆续发射目前已经规划的“天智二号”到“天智十号”共17颗星。目前,“天智二号”卫星的研制工作已经启动,预计2019年下半年发射。科研团队正在积极推动相关技术标准、规范的建立,并着手建设航天应用商店,为国家和商业用户提供更丰富的航天应用软件和算法。(沈春蕾 高子越)

## 神奇细胞去哪里

### 中国科学家首次揭秘新生造血干细胞在体归巢全过程



潘巍峻等人观察斑马鱼。中科院上海营养与健康研究院、中科院科技摄影联盟供图

■本报记者 丁佳

一根魔法棒,一个旅行箱,英国魔法师特·斯卡曼德在全世界寻找神奇动物的下落。

在“魔法”世界,有一帮科学家“钻进”了斑马鱼体内,利用活体免疫荧光标记、遗传调控和图形重建计算等“魔法”,追踪到生物体内“最神奇细胞”的行踪。

中国科学院上海营养与健康研究院研究员潘巍峻带领研究团队,在国际上首次高解析了体内造血干细胞归巢的完整动态过程,该研究成果11月20日在线发表于《自然》。

#### 白血病终结者

血常规是人们体检中的必选项,人体血液中包含红细胞、白细胞、血小板等各个类型的细

胞,它们形态各异、各司其职,而这些血液细胞都有共同的来源——造血干细胞。

造血干细胞能够自我更新,具有分化成各种血液细胞的潜能。因此,它可以被用于血液、免疫和肿瘤等疾病的治疗。

例如白血病,大部分发病原因是人体造血机能出了问题。医生通过骨髓移植或造血干细胞移植,在临床上挽救了成千上万的生命。

“造血干细胞是最早应用于临床治疗的一种干细胞。”中科院分子细胞卓越创新中心/生物化学与细胞生物学研究所研究员景乃东说,随着干细胞移植技术的不断发展,白血病如今已不再是人人闻之色变的“血癌”了。

可是,造血干细胞发挥作用有一个前提,那就是“归巢”。干细胞在循环系统中游走,寻找最适宜的微环境。只有找到了“家”,干细胞才能进行自我更新和分化,发挥应有功能。

“造血干细胞归巢是它与生俱来的一种‘本能’。”潘巍峻告诉《中国科学报》记者,这就像出生在沙滩上的小海龟,出壳以后就知道要回到大海去,造血干细胞天生就知道,自己需要回到造血组织中。

自带“GPS”的造血干细胞似乎总能找到自己温馨的小窝,可是人类要研究它们却并不容易。

#### 追踪干细胞

造血干细胞归巢的概念由来已久,但由于这种生命过程的时空跨度非常大,观测手段十分有限。在过去几十年的研究中,科学家对归巢的细胞和分子基础进行了一定探索,但归巢在体内生理情况下究竟如何发生等一系列关键科学问题仍扑朔迷离,严重制约了临床造血干细胞移植等技术的发展。

“显微镜的问题是只能‘显微’,但生物体的生命过程是个宏观现象。”潘巍峻觉得,他们要先从研究方法上着手。

这就好比上海的人民广场堵车,并不是在人民广场上架两台摄像头就能解决的,而是要利用卫星等手段,对周边的交通状况进行连续监测,有了宏观数据后,再聚焦堵车重点区域,研究对策。

为攻克这一科技难题,潘巍峻带领团队历时6年,在优化活体成像技术基础上,进一步整合活体免疫荧光标记、遗传调控和图形重建计算等方法,首创了一套全新的、可完整解析体内造血干细胞归巢全过程的研究体系。

研究人员在国际上率先采用可变色荧光蛋白建立了造血干细胞标记系统,在高分辨率共聚焦荧光显微镜下,建立了造血干细胞长时间活体观察追踪方案,从宏观到微观,生动呈现出新生造血干细胞归巢全过程。这一由中国科学家独立完成的原创性科学发现,也开启了国际造血干细胞领域在体长时程、高分辨率等方面展开研究的新时代。

#### “这位干细胞,请在这里下车”

经过对大规模长时程活体成像的统计分析,研究人员发现,生物体内存在一些造血干细胞归巢的“热点区域”,其中一些独特的微血管结构就是造血干细胞的“家”。

这些微血管就像高速公路边的加油站或停留区,空间非常狭小,基本上跟造血干细胞尺寸差不多。造血干细胞进入后,能进一步进行增殖分化等生理过程。

但是,造血干细胞自己是不认识“家门”的,它们还需要帮手。

“在研究过程中,我们意外地发现了一种全新的微环境细胞,我们把它叫作‘先导细胞’。”潘巍峻说。

这类细胞是一种之前未被定义过的巨噬细胞新亚型,它们在归巢“热点区域”附近“巡逻”,发现有经过的造血干细胞,就会将其引入特定的血管结构中,从而实现造血干细胞的归巢。

2015年,有国外权威专家组成的团队在《细胞》杂志上发表了一篇论文,他们发现造血干细胞通过一种类似“包汤圆”的方式实现归巢,这在领域内引起了轰动。

然而潘巍峻等人进一步研究发现,上述方式其实只占到造血干细胞归巢事件的1/4,而大部分的归巢,还是通过“引导员”的帮助发生在静脉微血管结构中。

“现有的造血干细胞移植往往要输入几千万到上亿个细胞,但真正起作用的可能就几十个到几百个,这是因为不知道移植进去之后能不能归巢。”景乃东说,“有了这项成果,人们掌握了归巢的过程,将来就有可能精确地调控造血干细胞归巢微环境,大大减少移植所需的干细胞数量,节约大量医疗成本。”

《自然》期刊高级编辑Natalie Le Bot评价称,中科院科学家完成这项出色的工作有赖于中国对基础研究的长期投入,这一研究成果有望成为将来提高骨髓移植成功率的关键。

## 上海交大首次实现快速到达量子加速算法

本报讯(记者黄辛)上海交通大学金贤敏团队提出首个基于光子集成芯片的物理系统可扩展的专用量子计算方案,首次在实验中实现了“快速到达”问题的量子加速算法。研究人员在飞秒激光直写制备的三维光子集成芯片中成功构建了大规模六方黏合树并演示了量子快速到达算法内核,相比经典情形展示了平方级加速。研究成果近日发表于《自然—光子学》。

研究人员根据理论预测的量子动态演化过程中最大的到达概率及对应的最优演化长度,通过飞秒激光直写技术制备最优演化长度附近的若干组芯片样品。然后通过激光注入、CCD成像观测芯片输出的光强概率分布,确定不同层数结构的最优演化长度。注入单光子光源,用高精度单光子成像观测在最优

“快速到达”情形下的演化图形。量子算法可实现约90%的最优到达效率,最优演化长度约为25mm,比经典最优到达效率高10倍。

通过努力,团队最终首次在复杂六方黏合树结构“快速到达”问题中成功实现量子加速优势。金贤敏表示,光子集成芯片中的实验结果与理论结果在最优到达效率及最优演化长度两方面都吻合得很好,这与研究团队过去3年发展的飞秒激光直写制备三维光子集成芯片的精准工艺是分不开的。

专家表示,该项研究发展的基于三维光子集成芯片的大规模量子演化系统,使研发各种物理系统可扩展的专用量子计算成为可能,有望极大推动量子计算的实际应用。

相关论文信息:  
DOI:10.1038/s41566-018-0282-5

## 梯度纳米李晶强化与硬化研究获新突破

本报讯 中国科学院金属研究所研究员卢磊课题组和美国布朗大学教授高华健研究组合,发现增加结构梯度可实现梯度纳米李晶结构材料强度,即加工硬化的协同提高,甚至可超过梯度微观结构中最强的部分。相关成果日前在线发表于《科学》。

近来,微观结构梯度的概念被越来越多地应用于工程材料中。因其独特的变形机制,梯度结构材料普遍表现出较好的强度、硬度、加工硬化及抗疲劳性能等。卢磊和高华健课题组的科研人员利用直流电解沉积技术,通过调节电解液温度,实现李晶片层厚度和晶粒尺寸沿样品厚度的梯度变化,获得结构梯度定量可控的纳米李晶铜材料。随结构梯度增加,梯度纳米李晶铜强度和加工硬化率同步提高;结构梯度足够大时,梯度材料的强度甚至超过了梯度微观结

构中最强的部分。

科研人员通过微观结构分析与分子动力学计算模拟相结合发现,梯度纳米李晶铜额外的强化和加工硬化归因于梯度结构约束而产生的大量几何必需位错富集。这些位错富集束在变形初期形成,沿梯度方向均匀分布在晶粒内部。这种均匀分布的位错束结构,与均匀结构中随机分布的统计位错束结构截然不同,具有超高位错密度的位错富集束在变形过程中,通过阻碍位错运动,有效抑制晶界应变局域化,从而提高梯度纳米李晶结构的强度和加工硬化。

梯度纳米李晶强化的概念结合了多尺度结构梯度,进一步提高了材料强度极限,并为发展新一代高强度/延性金属材料提供了新思路。

(沈春蕾 刘言)  
相关论文信息:DOI:10.1126/science.aau1925

## 最新大熊猫保护研究报告显示

### 秦岭现有大熊猫 345 只

本报讯(记者张行勇)11月19日,秦岭大熊猫保护研究成果报告在陕西发布。

秦岭是我国野生大熊猫重要分布区。全国第四次大熊猫调查结果发布,秦岭大熊猫数量由上世纪80年代的109只增加到345只,大熊猫野外种群密度居全国之首。

报告指出,目前大熊猫栖息地面积由上世纪80年代的1037平方公里扩大到3600平方公里,潜在栖息地达2446平方公里。

报告还指出,经过多年努力,秦岭大熊猫保护研究取得多项成果。目前,全国已有50多所大专院校和科研院所的专家学者进入秦岭,建立多个科研基地。在秦岭大熊猫种群、栖息地、基因、病理、繁育等方面取得一系列研究成果。

如1985年,北京大学教授潘文石于秦岭南坡开展大熊猫生态生物学研究,推动了大熊猫长青保护区的建立;2004年,中科院院士

魏辅文团队进入秦岭,将种群基因组学和宏基因组学等新技术引入大熊猫研究,阐明了栖息地破碎化导致大熊猫孤立小种群崩溃的机制,切实推动了国家大熊猫放归和栖息地廊道建设工程的实施;2005年,浙江大学教授方盛国研究组开展了秦岭大熊猫遗传学研究,确定“大熊猫秦岭亚种”,揭开了秦岭大熊猫保护工作的新篇章。

为保护和壮大秦岭大熊猫种群,陕西还成立秦岭大熊猫繁育研究中心。成功攻克大熊猫生殖激素检测技术难题,形成了完整的人工繁育技术体系。目前,陕西繁育成活大熊猫18胎18仔,人工圈养数量达到22只,建成全球第三大人工圈养大熊猫种群基地,为下一步开展野化放归创造了必要条件。

右图:陕西周至县观台野生生物保护中心的大熊猫。  
张行勇摄



## 院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想

## 遵循规律改进人才培养机制

要按照人才成长规律改进人才培养机制,“顺木之天,以致其性”,避免急功近利、拔苗助长。要坚持竞争激励和崇尚合作相结合,促进人才资源合理有序流动。要广泛吸引海外优秀专家学者为我国科技创新事业服务。要在全社会积极营造鼓励大胆创新、勇于创新、包容创新的良好氛围,既要重视成功,更要宽容失败,完善好人才评价指挥棒作用,为人才发挥作用、施展才华提供更加广阔的天地。

——《在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话》(2014年6月9日),《人民日报》2014年6月10日

#### 学习札记

中国现在是世界科技大国、经济大国,未来必然要成为世界科技强国、经济强国。要真正成为未来的强国,首先就要人才强。

那么,人才强应该体现在哪里?关键就体现在我们培养的人才要具有国际竞争力。习近平总书记明确指出:“要加快构建具有全球竞争力的人才制度体系。”这不仅为新时期中国高校的人才培养工作指明了方向,也为当前高校全面建设世界一流大学和一流学科即“双一流”建设提出了更高的要求。

高校要建设世界一流大学,核心就是培养一流人才。要培养一流人才,核心是要培养具有国际竞争力的人才。具有国际竞争力主要体现在我们培养的人才不仅要具有独立人格、宽广视野、开阔心智、理想气质和探索未来的潜质、能力,还应具备独立思考能力、创新创业能力、团队协作和社会担当能力。这些能力使他们在走出校园以后能够担当起中国特色社会主义事业合格建设者和可靠接班人的重任。同时,一流的人才不仅要关注国家和民族的命运,还应主动关注全球、关注未来、关心人类,努力为推动社会发展、国家富强和人类文明进步作出应有的贡献。

——谢和平,中国工程院院士、四川大学校长。主要从事岩体力学与工程研究。

#### 融会贯通

人才成长和发展的过程中存在八大规律,即人才培养过程中的师承效应规律、人才成长过程中的扬长避短规律、创造成才过程中的最佳年龄规律等。尊重人才成长与发展内在的规律,就是要让规则尽可能公平公正透明,程序尽可能科学公开规范,激励人才在竞争中增强动力、开发潜能、脱颖而出。

随着我国经济、科技和教育事业持续快速发展,我国已经成为科技人力资源大国。作为科技第一生产力和人才第一资源的结合点,高校承担着培养人才的责任。大学应主动适应时代的新要求,主动承担新的责任和使命,推进创新创业人才培养,促进创新创业成果转化和产业化。

人才的引进与发展离不开良好的环境,离不开崇尚科学、尊重人才的浓厚氛围。要以崇尚创新、营造氛围为主线,在工作机制上求创新,不断完善新机制。努力营造崇尚创新、人人创新、尊重创新、鼓励创新的良好氛围,有效推进创新驱动战略,不断开创科学发展的新局面。

(本报见习记者赵睿整理)