



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

中美科学家呼吁 加强基础科学研究国际合作

在美国首都华盛顿举办的美国科学促进会年会上,中科院高能物理研究所所长王贻芳为中国主导的大科学项目国际合作做了一场“路演”。从大亚湾和江门中微子探测器到新的高能光源,再到建设中的高海拔宇宙线观测站,王贻芳说,新兴国家参与国际合作并为基础科学作出更多贡献的时候了。

王贻芳在接受新华社记者采访时说:“30年来,还没有一个大型高能物理项目是一个国家自己完成的。”

在2月14日至17日举办的美国科学促进会年会上,多国科学家在至少三场活动上为国际合作奔走呼吁。

这一切的背景,是国际科技合作在某些领域遭遇挑战。比如,美国能源部去年12月公布一份备忘录,限制其资助的研究人员在新兴技术领域与所谓“敏感”国家展开合作。

美国伊利诺伊理工大学物理教授阿里·昆萨里在2月15日举办的一场研讨会上发言说,仅根据研究人员的国籍选择合作伙伴“令人难以置信”。

美国斯坦福大学物理学教授彼得·米切尔森认为,大科学项目的规模和造价使国际科学

合作日益不可或缺,但“反全球化”等论调却带来阻碍。

王贻芳说,“希望国际科学界能抛开政治等因素,以全球协作的方式开展基础科学研究”,因为“这里存在着共同兴趣、共同收益和风险、共同工具和方法以及共同的问题”,不同项目及课题小组之间的竞争是推动科学进步的动力之一,但项目和小组内部可以有不同国家的人参与,两者并不冲突。

美国信息服务企业科睿唯安公司科学信息研究所所长乔纳森·亚当斯认为,竞争与合作并不矛盾。他对新华社记者说,作为科学研究主体的研究机构需要招募各国优秀人才,只有如此才能更好地参与竞争。

美国国家科学基金会《2018年科学与工程指标》报告显示,2016年美国发表的有国际合作者的科学和工程学论文中,超过五分之一有中国合作者,居国际合作之首;而中国发表的有国际合作者的科学和工程学论文中,46.1%有美国合作者。

被称为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜与美国费米伽马射线卫星大望远镜进行合作,在去年发现了毫秒脉冲星,这正是米

切尔森等人津津乐道的合作典范。

谈到来华盛顿推介中国大科学项目的原由时,王贻芳说:“单个项目的国际参与度越高,说明其国际认可性越高,这是遴选好项目的有效方法,有利于克服学术偏见。”

据他介绍,中国主导的江门中微子实验,其中十分之一由欧洲投资;大亚湾反应堆的中微子实验超过三分之一的投资和研究人员来自美国,这里发现的“中微子振荡新模式”曾被美国《科学》杂志评为2012年十大科学突破之一。

此外,已完成预定科学任务的“墨子号”量子科学实验卫星项目未来计划与意大利、俄罗斯、瑞典和南非等国开展洲际量子密钥分发实验。

中国正在大力推动大科学项目的国际合作,而王贻芳一直为此四处奔走。结束演讲后,他立马飞赴都灵与意大利国家核物理研究院探讨合作,今年3月还将赴日本参加国际未来加速器委员会会议讨论全球合作……

美国俄亥俄州立大学科技政策专家卡罗琳·瓦格纳告诉新华社记者,基础科学研究需要“开放性”,即在各个层面“分享”科技成果。中美两国首先要通过广泛的科技合作来建立互信,而不是等着有互信后再谈合作。(新华社记者周舟)

久经“考验”赋予更长寿命

陶瓷气凝胶或成航空航天新材料

本报讯(见习记者卜叶)陶瓷气凝胶因其超轻、耐火、耐腐蚀、耐高温等特性,非常适合解决航空航天领域的隔热问题,但其脆性、高温析晶、热震坍塌等问题严重制约了相关研究和应用。近日,哈尔滨工业大学、兰州大学、美国加州大学洛杉矶分校、加州大学伯克利分校等高校研究人员,共同研究合成了米层状结构的双曲线结构陶瓷气凝胶,通过结构设计实现了“负特性”的超材料,该材料可以极大增强传统陶瓷气凝胶材料的各项性能,甚至赋予其新的特性。相关研究结果近日发表于《科学》杂志。

该研究成果基于5年的石墨烯气凝胶基础研究,并历时2年完成。该论文第一作者、哈尔滨工业大学土木工程学院副教授徐翔向《中国科学报》介绍,前期的基础研究完成了石墨烯气凝胶的超弹性、负泊松比、超轻、导电、流体行为、耗能行为等研究。

负泊松比效应,是指受拉伸时,材料在弹性范围内横向发生膨胀,而受压缩时,材料的横向反而发生收缩。这种现象在热力学上是可能的,但通常材料中并没有普遍观察到负泊松比效应的存在。

于是,研究团队在负泊松比增强石墨烯气凝胶变形特性的研究基础上,采用在石墨烯气凝胶模板原位沉积陶瓷的CVD技术,并通过加热刻蚀模板的方法,使得制备所得的陶瓷气凝胶不但获得了负泊松比特性,并通过孔壁的“双壁”亚结构,同时实现了陶瓷气凝胶的负热膨胀特性,从而极大增强了陶瓷气凝胶的力学

及热学等性能。据了解,与聚合物和环氧树脂不同,陶瓷材料不易熔化、分解或软化;与诸如有机物的其他物质相比,其化学键不因热和紫外辐射而断裂,且具有良好的导热性。此外,陶瓷不会在深层空间的极端真空中排出气体,具有优良的电气隔离特性,即使在长久高温下也有长寿命,是优质的航空航天材料之选。

徐翔表示,研究过程并非一帆风顺,研究人员突破了诸多困难。陶瓷气凝胶CVD的制备是研究的关键,为赋予陶瓷气凝胶韧性,控制孔壁壁厚,提高陶瓷气凝胶结晶性,并实现结构设计,研究人员历经了数千次的反复实验。此外,陶瓷气凝胶具有的超轻特性,使得商用测量系统无法测试其导热系数。为此,研究团队搭建了专门的测量设备,并进行了可靠性论证工作。

该论文通讯作者、加州大学洛杉矶分校化学系教授钱锋告诉《中国科学报》,该陶瓷气凝胶为解决陶瓷超轻结构的脆性问题,以及受热析晶问题提供了研究思路,极大地促进了陶瓷气凝胶在隔热、催化、能源、环境治理、航空航天等领域的应用。

钱锋表示,该项研究仅仅是一个开始,下一步研究团队将继续研制更柔软,能适应更高工作温度,具有更低导热系数的陶瓷气凝胶超轻结构,进一步促进陶瓷气凝胶在多个领域的广泛应用。

相关论文信息:DOI: 10.1126/science.aav7304

破译神经损伤“死亡”信号

中国科学家发现延缓受损神经退化新机制

本报讯(见习记者何静 记者黄辛)中科院上海有机所生物与化学交叉研究中心方燕娜团队与香港科技大学刘凯团队、暨南大学李昂团队合作发现 Vps4 蛋白在神经损伤中的重要作用,揭示了 Vps4 和内吞体分选转运复合物(ESCRT)具有调控神经束中自噬水平的功能,并运用多种神经损伤模型充分证明了提高神经元中 Vps4 水平可以明显延缓受损神经的退化,为治疗神经损伤和神经退行性疾病带来了新希望。该研究成果近日发表于《科学》杂志。

神经轴突退化是急性神经损伤和阿尔茨海默氏症、帕金森病、渐冻人症等多种神经退行性疾病的重要病理变化之一。方燕娜告诉《中国科学报》,神经轴突退化类似神经轴突在细胞和分子水平上的一种“自杀”过程。在神经损伤中,远离神经元胞体的神经纤维会逐渐发生肿胀,继而发生串珠样、碎片样改变,最终被周围的神经胶质细胞和巨噬细胞吞噬,在学术上被称为“沃勒变性”。

哪些未知的关键基因和分子机制介导了神经损伤中“死亡”信号的转导,并最终导致神经轴突“沃勒变性”,一直是神经损伤领域里鲜有突破的重要科学问题。

此次,研究人员发现了维持神经轴突完整性的关键基因——Vps4。研究表明,神经损伤引起 Vps4 蛋白水平迅速下降,造成 ESCRT 功能异常,导致神经轴突自噬清理障碍。

方燕娜解释:“自噬就像是‘清道夫’,这个功能对于维持神经元生存和正常功能至关重要。”该研究显示,神经损伤后,“清道夫”出现清理障碍,“垃圾”在神经纤维中不断堆积,导致“沃勒变性”。研究人员提高 Vps4 蛋白的表达水平,“清道夫”工作效率显著提高。方燕娜表示,这也给神经损伤的治疗提供了新思路:“大禹治水,疏胜于堵。”

专家认为,Vps4 新机制的发现,打破了以往认为只有 Nmnat 酶和 NAD+ 相关通路可以有效阻止受损神经退化的论断,为理解神经轴突“沃勒变性”分子调控机制迈出了“重要的一步”。

“未来,沪港粤三地的研究团队将继续寻找阻止 Vps4 蛋白迅速降解的有效方法,以期达到更强的神经保护作用。”方燕娜说。

相关论文信息: <http://advances.sciencemag.org/content/5/2/eaav4971>

有突破的重要科学问题。

此次,研究人员发现了维持神经轴突完整性的关键基因——Vps4。研究表明,神经损伤引起 Vps4 蛋白水平迅速下降,造成 ESCRT 功能异常,导致神经轴突自噬清理障碍。

方燕娜解释:“自噬就像是‘清道夫’,这个功能对于维持神经元生存和正常功能至关重要。”该研究显示,神经损伤后,“清道夫”出现清理障碍,“垃圾”在神经纤维中不断堆积,导致“沃勒变性”。研究人员提高 Vps4 蛋白的表达水平,“清道夫”工作效率显著提高。方燕娜表示,这也给神经损伤的治疗提供了新思路:“大禹治水,疏胜于堵。”

专家认为,Vps4 新机制的发现,打破了以往认为只有 Nmnat 酶和 NAD+ 相关通路可以有效阻止受损神经退化的论断,为理解神经轴突“沃勒变性”分子调控机制迈出了“重要的一步”。

“未来,沪港粤三地的研究团队将继续寻找阻止 Vps4 蛋白迅速降解的有效方法,以期达到更强的神经保护作用。”方燕娜说。

相关论文信息: <http://advances.sciencemag.org/content/5/2/eaav4971>

地幔间断面成因研究获进展

本报讯 板块构造学说是固体地球科学的基石,刻画了岩石圈的基本运动学特征,而地幔对流理论则为理解板块运动规律提供了动力学基础。然而长期以来,地幔对流模式的研究一直存在巨大的争议,分歧主要集中在全地幔对流和上下地幔分层对流两个模式。近日,中国科学院测量与地球物理研究所倪四道团队与中国科学技术大学及国际同行开展合作,首次发现了非对称路径背向散射 PKP 波约束小尺度起伏的新方法。研究团队还搜集了全球密集阵列记录到的深震波形,开展了慢度、偏振、到时、包络形态等多维相特征分析,计算了系列理论散射地震图,并与实测地震波形对比,发现了 660 千米界面小尺度起伏导致的前驱散射波,而且该信号强度存在区域差异。然而,对应于 410 千米界面的前驱散射波没有被观测到,表明该界面比较平滑。

研究人员估计了采样区域内 660 千米间断面小尺度起伏的幅度,推算其功率谱系数 C2D 量级范围为 10~1000 米,远大于地表的全球平均小尺度起伏(C2D 为米级),表明 660 千米间断面小尺度起伏起伏比地表的更剧烈。

基于地震学的观测与分析,研究团队提出 410 千米界面主要因为相变,但是 660 千米界面则不完全为相变面,在一些区域还应该是化学分界面,在其他区域化学分层不明显。这项发现难以用全地幔对流或分层对流模式解释,而支持地幔混合对流模式。文章还建议,开展地球动力学、地震学、地球化学等多学科交叉合作,有助于定量研究上下地幔物质交换的效率,从而进一步深化对地球动力学的理解。(柯讯)

相关论文信息:DOI: 10.1126/science.aav0822

法,提出了非对称路径背向散射 PKP 波约束小尺度起伏的新方法。研究团队还搜集了全球密集阵列记录到的深震波形,开展了慢度、偏振、到时、包络形态等多维相特征分析,计算了系列理论散射地震图,并与实测地震波形对比,发现了 660 千米界面小尺度起伏导致的前驱散射波,而且该信号强度存在区域差异。然而,对应于 410 千米界面的前驱散射波没有被观测到,表明该界面比较平滑。

研究人员估计了采样区域内 660 千米间断面小尺度起伏的幅度,推算其功率谱系数 C2D 量级范围为 10~1000 米,远大于地表的全球平均小尺度起伏(C2D 为米级),表明 660 千米间断面小尺度起伏起伏比地表的更剧烈。

基于地震学的观测与分析,研究团队提出 410 千米界面主要因为相变,但是 660 千米界面则不完全为相变面,在一些区域还应该是化学分界面,在其他区域化学分层不明显。这项发现难以用全地幔对流或分层对流模式解释,而支持地幔混合对流模式。文章还建议,开展地球动力学、地震学、地球化学等多学科交叉合作,有助于定量研究上下地幔物质交换的效率,从而进一步深化对地球动力学的理解。(柯讯)

相关论文信息:DOI: 10.1126/science.aav0822

纳米发电机精确递送药物

本报讯 近日,中国科学院北京纳米能源与系统研究所李舟课题组完成了磁性互斥结构植入式摩擦纳米发电机的研制,并与中科院过程工程研究所研究员魏伟等人合作,将其用于控制载药红细胞在肿瘤部位的定点药物释放,实现了高效的肿瘤治疗效果。相关论文刊登于《先进功能材料》。

随着科技工业的发展以及老龄化社会的来临,癌症已经成为严重威胁人类健康的高发疾病。化学疗法是适用范围最广的癌症治疗手段,但它也存在着众所周知的问题,包括严重的毒副作用和较低的治疗效果。因此,肿瘤治疗的药物递送系统成为研究的热门。

红细胞具有长达 120 天的体内循环时间,良好的稳定性和伸缩性,无外移植物的免疫原性,是一种很好的肿瘤药物递送载体。同时,载药红细胞可对高压电场刺激产生响应性释放。然而,传统高压电源设备体积庞大,安全系数低,患者无法自主操作,这些因素阻碍了电场控制式药物递送系统在肿瘤治疗中的应用。

此次,研究人员设计的纳米发电机的电场对装载阿霉素的红细胞膜具有精准的控制释放作用:施加电场时,药物释放加速为本底值的 3~4 倍;而在电场消失后,药物释放迅速回归本底值,从而实现了药物的可控释放。将磁铁纳米发电机与叉指电极或微针电极结合,在二维肿瘤细胞、三维肿瘤球团以及小鼠体内的实体肿瘤三个层面,均实现了低浓度给药前提下的优异肿瘤治疗效果。尤其是在活体实验中,该纳米发电机与微针电极相结合的递送和释放系统,显著延长了荷瘤小鼠的生存寿命,并且对荷瘤小鼠毒副作用更轻。

研究人员表示,基于磁性互斥结构纳米发电机微型化和高压电低电流输出的特点,该药物可控释放系统可安全地作为穿戴式或植入式电源应用于实际的医疗场景,为可控药物递送系统以及肿瘤治疗提供新的解决方案。(柯讯)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/adfm.201808640>



这是2月17日在阿联酋首都阿布扎比第14届阿布扎比国际防务展上拍摄的“中国军工”展区。

为期5天的第14届阿布扎比国际防务展于2月17日在阿联酋首都阿布扎比国家展览中心开幕。中国国防科技工业局组织9家军贸公司以“中国军工”国家展团形式参展,展区总面积达1458平方米。

新华社记者穆罕默德·巴达尔丁摄

院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想 125

以科技创新为海军转型建设注入强大动力

要坚持创新驱动,抓住科技创新这个牛鼻子,强化创新意识,提高创新能力,激发创新活力,厚植创新潜力,为海军转型建设注入强大动力。

——《在视察海军机关时的讲话》(2017年5月24日),《人民日报》2017年5月25日

学习札记

建设海洋强国,需要建设一支强大威慑力和战斗力的现代化海军。近些年来,我国海军建设取得了长足进步,但与“大国海军、强国海军、一流海军”的要求还有较大差距。与世界发达国家相比,我们很多技术特别是关键技术存在着代甚至几代的差距。没有科技的强大,中国就谈不上真正强大,而科技的强大是多少钱都买不来的。中国人唯有靠自己发愤图强,与发达国家赛跑,与时间赛跑,真正掌握核心技术,才能在世界高技术领域占有一席之地。

一支军队的发展,离不开科技优势做后盾。对军队来说没有平时和战时之分,只有战争和准备战争之别,而战场上的胜负,更多地取决于战争准备。在新军事革命挑战的今天,

军事科技在战斗力中的地位和作用更加凸显。敌我双方的较量,更多地表现为科技领域的比拼。谁先抢占科技制高点,谁就能在未来战争中赢得主动。

海军是战略性、综合性、国际性军种。没有强大的综合国力的支撑,就难以谈及海军的发展。没有一支强大的海军,更无法实现海洋战略和海洋强国的梦想。作为科技创新的主体,广大科技人员必须以提高国家核心竞争力、军队战斗力为己任,以打赢未来战争为目标,勇于担当,敢为人先,全身心投入科技创新实践,真正承担起时代与国家赋予的历史使命。——徐德民

徐德民,中国工程院院士、西北工业大学航海学院教授。主要从事自主水下航行器、自动控制等学科的教学科研工作。

融会贯通

一直以来,建立一支强大的海军是炎黄子孙的共同愿望。向海则兴,背海则衰。中国近现代史上,无论是两次鸦片战争,还是甲午中日战争,中国的失利都与海军战斗力薄弱直接

相关。党的十九大报告指出,建设强大的现代化陆军、海军、空军、火箭军和战略支援部队,是走中国特色强军之路重要内容。如今,在“海洋强国”战略的指引下,海军的作用更为突出,建设强大的现代化海军也成为建设世界一流军队的重要标志,是建设海洋强国的战略支撑。目前,世界主要国家高度重视推进高投入、高回报的前沿科技创新,通过大力发展颠覆性技术,大幅提升军事能力优势。在这样的时代背景下,我国海军要强大、要现代化,就需要以科技创新为海军转型建设注入强大动力,就必须向科技创新要战斗力。

2017年新年伊始,中国海军辽宁舰航母编队对祖国宝岛进行了一次热烈的拥抱;4月26日,中国第二艘航空母舰在中国船舶重工集团公司大连造船厂举行下水仪式;6月26日,中国人民解放军海军最新一代导弹驱逐舰——052D型驱逐舰成功下水;6月28日,我国完全自主研制的055型重型驱逐舰1号舰成功下水……这些都表明,在科技创新力量的支撑下,中国海军正以崭新的面貌呈现在世人面前,并将为实现中华民族的海洋强国梦提供坚强的后盾和强大的支撑。(本报记者倪思洁整理)