



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

中国量子信息,何以自强不息

■本报记者 赵广立 王敏

20年前,潘建伟团队在中国科学技术大学(以下简称中国科大)提出发射量子科学实验卫星时,国际上许多学者认为这并不现实——要把一个光子那么微弱的信号,从1000公里外的太空送到地面,还要接收并探测它,难度太大了。

量子通信领域资深学者、瑞士日内瓦大学教授 Nicolas Gisin 甚至说:“我不认为在我退休之前,哦不,在我有生之年能够看到它实现。”

从“一个团队”到“一个兵团”

仅靠中国科大一个团队确实不行。“但我们注意到,中国科大的核探测与核电子学国家重点实验室有成熟的单光子电子学探测技术和调控技术,中国科学院上海技术物理研究所空间光机终端系统方面有深厚积累。另外,中国科学院微小卫星创新研究院的卫星平台可以满足发射卫星的需求,中国科学院光电技术研究所的地面望远镜则在信号接收方面提供保障。”中国科学院院士潘建伟说,从器件到载荷研发、从空间技术到地面光学技术等,中国科学院在各方面都有技术力量支撑。

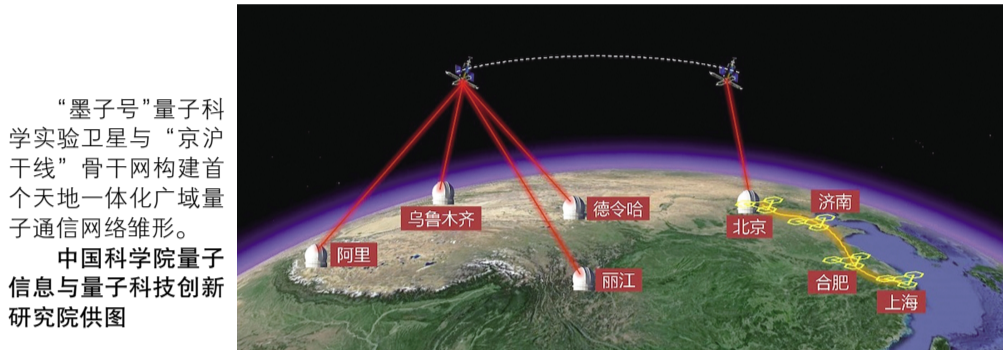
在中国科学院的统一组织下,潘建伟团队联合各单位,通过有效整合科技力量,组织起了大兵团科研攻关。2016年8月16日,“墨子号”量子科学实验卫星成功发射升空。

“墨子号”科学实验任务的完成,使我国率先在国际上实现了星地量子通信;2017年,量子保密通信骨干网络“京沪干线”正式开通,并与“墨子号”连接,实现世界首次洲际量子通信。

在量子计算领域,“九章”光子量子计算原型机、“祖冲之二号”超导量子计算原型机先后实现“量子计算优越性”里程碑,使我国成为目前唯一在两种物理体系中都实现这一关键技术突破的国家。

“墨子号”、量子“京沪干线”、“九章”……量子科技领域这些极具代表性的成果,为什么都产生于中国科学院?因为中国科学院有体系化建制化优势。”潘建伟说。

经过多年布局,我国量子科技发展进入了快车道。2023年7月12日,“51个超导量子比特簇态制备和验证”这一成果在《自然》在线发表。这项由中国科学院量子信息与量子科技创新



“墨子号”量子科学实验卫星与“京沪干线”骨干网构建首个天地一体化广域量子通信网络雏形。中国科学院量子信息与量子科技创新研究院供图

研究院(以下简称创新院)和北京大学研究团队合作完成的研究成果,刷新了所有物理体系中纠缠比特数目的纪录,为基于测量的量子计算方案走向实用奠定了基础。

此前不久,来自中国科大、清华大学、济南量子技术研究院、中国科学院上海微系统与信息技术研究所等单位的中国科学家通过合作,实现了千公里光纤点对点远距离量子密钥分发,创下了光纤中继量子密钥分发距离的世界纪录,为城际量子通信高速率主干链路提供了方案。该成果5月25日发表于《物理评论快报》。

量子信息领域的科研成果接连面世,是近10年来我国在量子科技领域取得长足进步的一个缩影。

与10年前相比,目前我国在量子调控和应用领域处于什么水平?

“时至今日,我国的量子科技已经实现了从跟跑、并跑到部分领跑的历史飞跃,量子通信研究稳居国际领先地位,量子计算研究牢固确立国际第一方阵地位,量子精密测量研究尽管整体上与国际领先水平尚存差距,但也有了大幅进步,在多个方向进入国际前列。”潘建伟告诉《中国科学报》。

从“对拍桌子”到“一起拍板”

在“墨子号”的具体实现阶段,科学家与工程师在细节落实上,没少对坐在会议桌前“拍桌子”。

潘建伟说,科学家希望追求更高的科学目标,想法更大胆,工程上的稳定性可能会打折扣。而工程上为了保证顺利完成发射任务,希望把难度降低一些。工程师担心,太激进的方

案可能导致载荷等精密设备前一秒还在工作,下一秒就出问题。

“后来我们采取了一种做法,就是‘首席科学家+工程总指挥+工程总师’的决策组织模式。遇到分歧,大家一起拍板。”潘建伟说,“首席科学家+两总”的模式,在类似科研任务中一直延续了下来。

算起来,这样合作已经10多年了。“我想,未来还会继续合作,可能一直到我们退休、下一代人退休……我觉得这是一个非常重要的经验。”潘建伟说。

广泛发动力量、加强协同合作,是我国能在量子科技领域持续进步的一大“法宝”。

为解决科技体制与科技快速发展要求不相适应的问题,2016年,中国科学院在“率先行动”计划下,专门成立了创新院。

中国科学院在北京、上海、合肥等地,拥有多个量子科技研发团队和力量。而创新院的成立,让不同单位、具有不同学科背景和专业知识的人与团队能够很好地协同创新。

科研经费投入到创新院,原单位的绩效如何评估?贡献如何排名?

潘建伟介绍,创新院每年会做出相应的统计并分发到各单位——在承担国家重大任务时,尽管科研经费的运作是在创新院,但实际绩效“工分”会记录在各研究所;大家在创新院开展科研攻关,产出成果后,创新院可以列为最后一个完成单位。(下转第2版)

率先这十年

研究揭示纳米颗粒形状对胞吞作用的影响

本报讯(见习记者 严涛)陕西师范大学副研究员刘小燕团队与瑞典隆德大学、德国于利希研究中心等机构科研人员合作,通过设计合成各向异性纳米颗粒和细胞膜,研究了胶体颗粒与脂质膜的相互作用,揭示了胞吞作用受纳米颗粒和细胞膜物理化学属性影响的规律。近日,相关成果发表于美国《国家科学院院刊》。细胞通过胞吞作用吞噬、摄取大分子组

装体或胶体纳米颗粒,与药物递送、医学诊疗以及纳米颗粒的潜在毒性密切相关。胞吞作用受到体系的物理和化学属性影响,附着在细胞膜上的纳米颗粒可能稳定吸附在膜表面或者被膜包裹,也可能穿过细胞膜进入细胞内部。

该研究发现,体积相近的各向异性软物质纳米颗粒更容易进入细胞内部,细胞膜在具有

较高流动性时更有利于胞吞作用发生。研究人员通过理论计算预测了纳米颗粒的黏附强度对胞吞作用的影响,阐明了细胞膜和各向异性纳米颗粒的物理属性、颗粒与细胞膜之间的黏附强度对胞吞作用的影响,并发展了制备二维胶体晶体组装结构的新方法。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1073/pnas.2217534120>

夏威夷野火造成多少科研损失?



寰球眼
本报讯 美国夏威夷州8月8日发生野火,大火迅速蔓延,吞噬了西北部海滨小镇拉海纳。迄今,野火已在该州毛伊岛造成96人遇难。

据《科学》报道,面对野火,毛伊岛的科学家已经行动起来,克服火灾造成的道路封闭和停电,检查研究设施和实验站。而一些项目因野火不得不中断。

夏威夷土地信托基金的恢复生态学家 Scott Fisher 说,大火是一系列复杂因素共同作用的结果。他指出,毛伊岛多年来饱受干旱的折磨。上周,岛上刮起了“异常”的风,加上从夏威夷群岛西南方向经过的“多拉”飓风,让情况变得更加复杂。岛上有大量易燃的入侵植物,岛屿西部的森林比其他地方更干燥,大火从那里燃起。美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校生态学家 Carla D'Antonio 说,这是“灾难的完美配方”。

海洋学家、毛伊岛水质实验室主任 An-

drea Kealoha 说,近年来,夏威夷各地的野火越来越频繁,但过去,火灾发生在远离家园的偏远地区。

拉海纳的破坏是前所未有的。历史悠久的拉海纳是毛伊岛的文化中心,海洋哺乳动物生态学家 Marc Lammers 说,直至野火发生前,这里还是“夏威夷捕鲸科学的中心”。几十年来,拉海纳的港口为毛伊岛的海洋科学行动提供了重要的后勤支持。而现在,这里满是烧焦的残骸。

Kealoha 不敢贸然评估火灾对毛伊岛海洋和地下水的早期影响。他正在向美国国家自然科学基金会和环境保护局等机构申请快速反应拨款,以研究毛伊岛海岸周围水质的未来变化,那里生长着许多珊瑚礁。野火过后的土壤侵蚀会将沉积物释放到岛上的水道中,并最终进入海洋,可能会严重扰乱水生生态系统。

野火对陆地上的工作也造成了损害。生物学家 Arthur Medeiros 表示,尽管野火没有波及夏威夷大学奥林达稀殖植物设施,但一些房屋和建筑被大风吹毁,“大量本土濒危植物遭到严重破坏”。在毛伊岛上进行的其他项目,也“不同程度”受到干扰。

夏威夷大学入侵物种生物学家 Dan Rubi-



夏威夷野火中断了岛上的许多科研项目。图片来源:MATTHEW THAYER

noff 说,夏威夷各地不断变化的生态系统使这些岛屿更容易受到野火的影响。两个世纪前,欧洲人对夏威夷的殖民加速了物种的入侵,此后入侵物种的数量一直没有减少。许多入侵物种都适应了野火——生长迅速、野火发生时变为燃料,重生迅速,挤占本地物种的生存空间。

入侵物种对重建原始森林构成了障碍,而科学家认为原始森林对毛伊岛的环境健康和防火能力至关重要。Medeiros 表示,除了消除这些入侵物种或减少其数量外,还需要在毛伊岛景观中纳入更多低可燃性植被,并恢复大片原始森林。(文乐乐)

站在新起点推进生态文明建设

——写在首个全国生态日之际

樊杰

8月15日,我国迎来首个全国生态日。在全国生态日到来之际,认真学习和领会习近平总书记2023年7月17日至18日在全国生态环境保护大会上发表的重要讲话,我深刻体会到,我国生态文明建设已进入新阶段,必将成为实现中国式现代化的强大动力。

党的十八大以来,在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下,我国经济社会各项事业都取得了举世瞩目的巨大成就。其中,生态文明建设从理论到实践都发生了历史性、转折性、全局性变化,美丽中国建设迈出重大步伐。

如果说,我国现代化与其他现代化国家走过的道路具有较大的相似性,那么,我国生态文明建设则是对全球人类文明的重大创新性贡献,为全球走可持续发展道路树立了中国样板。主要理由有三个。

其一,中国在建设小康社会过程中所出现的生态环境问题,较发达国家同期面临的生态环境问题更严峻,解决难度更大。发达国家在这个发展阶段通常以局部环境问题为主,广域环境质量水平和全域生态系统相对稳定。而我国环境与生态质量水平同时下降,环境问题局部集中与广域扩散并存,与发达国家该发展阶段相比,具有完全不同的特征。由此可见,我国解决生态环境问题的任务异常艰巨,涉及地域范围广,环境治理和生态修复所需时间长。

其二,我国在国民经济实力还不雄厚、人民生活水平还不高的发展阶段就开始生态文明建设,这在全球现代化建设过程中是极其罕见的。党的十八大召开的2012年,我国GDP总量为51.93万亿元,人均GDP为3.84万元,城镇化率仅为52.57%,尚有近1亿的贫困人口,属于一个典型的欠发达国家。众所周知,环境治理和生态修复不仅需要巨额的经济投入,由于设立环境门槛和实施生态保护,还增加了生产成本、提高了经济建设的准入条件,从而对经济增速和区域经济产生抑制作用,生态文明建设在初期往往以经济增速下降为代价。因此,很少有国家在处于经济欠发达水平的发展阶段,特别是在脱贫攻坚过程中,能够实施最严格的生态环境保护政策。而中国做到了,这是一个壮举。

其三,我国以习近平生态文明思想为指引,全面系统部署和实施生态文明体制改革,是全球走向生态文明社会的引领者、示范者。党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业总体布局,把生态文明建设融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,生态文明思想成为习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分,成为马克思主义中国化时代化的一个重要创新性理论成果。

果和历史性贡献。党中央发布了生态文明体制改革总体方案,为生态文明建设构筑了“四梁八柱”的体制框架和改革任务。

党的二十大召开为生态文明建设踏上新征程吹响了号角。我认为,全国生态日的设立将成为生态文明建设的又一新起点,我们应着力于以下几个方面的发展。

一是走绿色发展道路、实现人与自然和谐共生,协调好发展与保护的关系。同“生态优先”的行政逻辑和决策方式相比,在高质量发展中促进更好的生态环境保护,以高品质生态环境支撑高质量发展,具有更高的要求、需要更大的智慧。所以,必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想,牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念,把建设美丽中国摆在强国建设、民族复兴的突出位置,助推中国式现代化早日实现。

二是转变生产和生活方式,实现走和平发展道路的现代化。世界所有发达国家在人均GDP达到1万美元时,都面临着资源供给短缺和生态环境容量超载的问题。多数国家解决这些问题的方法是发动侵略战争和扩张殖民地,以及实施破坏他国自然资源的产业升级与商品贸易,通过掠夺或交易资源扩大生存和生产空间,增加本国环境容量。应该看到,当时全球资源总供给和环境容量总水平是大于全球人类需求总量的。当今,生态环境供给总水平已远远小于人类需求总量,中国式现代化是走和平发展道路的现代化,因此,转变生产和生活方式、不走发达国家现代化的老路,是我国生态文明建设的必然要求和必然选择。

三是依靠科技进步,为生态文明建设造就发展新动能。生态文明建设对科技创新驱动提出了迫切需求。降低经济发展和人民生活水平提高带来的资源消耗强度、环境污染强度和生态容量占用强度,只有依靠科技进步。当然,不断改善的环境质量和已经形成的生态比较优势,正在成为地方政府打造发展新动能、培育经济社会发展新增长点的优势所在。欠发达地区发挥后发的自然生态优势,从有机农副产品、生态旅游产业、生物资源深加工、生态产品的补偿和交易中,获得真正的实惠。发达地区通过生态修复和环境治理,营造宜居宜业宜游的生态环境,成为高新技术产业布局、高端生产性服务业选址、高级人才集聚的首选地,率先实现现代化。(下转第2版)



8月11日,广东东莞,第十八届中国研究生电子设计竞赛全国总决赛举行,来自全国各高校的524支代表队齐聚东莞理工学院体育馆和东莞中学松山湖学校体育馆,分32个小组进行展示交流。图为选手在比赛中。图片来源:视觉中国

“全国科学教育暑期学校”北京会场开班

本报讯(记者倪思洁)“我的学校是一所地地道道的农村小学。我从教11年,在小学科学教育战线上奋斗过、被感动过,也因感动。”8月14日,在“全国科学教育暑期学校”中小学教师培训北京会场开班仪式上,河北省定州市王村小学教师马丽英说。

作为台下100余名京津冀地区小学科学教师的代表,马丽英说出了大家心中的困惑:“怎样丰富自己的专业知识,怎样借助国家丰富的科学教育资源开阔眼界,怎样把新课标落实在科学课堂中……”

为提升教师科学素养、夯实科学教育发展的基础,自2022年起,教育部、中国科学院共同实施“全国科学教育暑期学校”中小学教师培训活动,由教育部教师工作司和中国科学院学部工作局统筹,依托12所师范大学和12个城市面向全国中小学教师举办12期培训。

2023年培训北京会场由北京师范大学和中国科学院计算机网络信息中心联合承办。在此之前,“全国科学教育暑期学校”中小学教师培训活动已在上海、长春等9个会场完成教师培训任务。

记者了解到,北京会场聚焦“中国科学院科技资源赋能小学科学教育”的主题,发挥高等师

范院校与中国科学院的资源优势,邀请来自“科学与中国”院士专家巡讲团的中国科学院院士周忠和、汪景琇围绕科学教育中的科学本质和科学研究中的前沿科学主题作开班主旨报告,邀请郑永和、吕文清等科技及教育领域专家围绕科学理论、科学方法等开展专题讲座。此外,还将组织学员走进中国科学院国家天文台太阳观测站、中国科学院力学研究所风洞实验室、中国科学院物理研究所综合极端条件实验装置等科技创新现场,让中小学教师了解科技前沿。



科学网客户端全新上线

扫描二维码 下载查看 更多科技资讯