

在应用锂同位素研究二叠纪末生命灭绝事件方面 中国科大取得重要进展

本报讯 近日,中国科大地球和空间科学学院和中科院壳幔物质与环境重点实验室肖益林教授团队和沈延安教授团队在二叠纪末生命大灭绝事件的过程和机制研究方面取得重要进展,首次系统测定了全球二叠-三叠界线的“金钉子”剖面——中国浙江煤山剖面的锂(Li)同位素组成,并通过动态模型计算,重建了这一重大地质历史时期海水的Li同位素组成及其变化趋势。研究结果显示,迅速增强的大陆风化作用导致海水组成的变化是二叠纪末生命大灭绝事件的重要环境因素。相关研究成果在线发表在3月26日出版的国际权威综合学术期刊《美国科学院院报》(PNAS)上。

距今约2.52亿年的二叠/三叠纪之交发生了地质历史时期最为严重的全球生物集群灭

绝事件,这一事件在很短时间内造成了超过80%的海洋生物和70%的陆地生物的灭绝。长期以来,对于造成这次生命大灭绝的原因一直存在巨大争议,科学家曾提出“天体撞击”、“大规模火山喷发”、“海底可燃冰的快速分解”、“海水缺氧”等多种假说和解释,但具体的驱动机制和环境因素目前学界尚未形成统一的认识。

该研究表明,在灭绝事件发生前夕,海水的Li同位素组成发生了显著的降低(图1),这一特征一直持续到了早三叠世初,指示了当时快速增长的全球性的大陆风化作用。同时,海水的Li同位素变化时段与地质历史时期最大规模的火山作用——西伯利亚大火成岩省的喷发时间高度吻合,表明这一时期全球性风化作用的突变很可能

能源自于西伯利亚火山的大规模爆发。

研究指出,迅速增强的大陆风化作用能够将地表巨量的离子和营养盐输送至海洋,从而引发海水的富营养化和海洋酸化,进而导致海水缺氧、透光带降低等危及当时海洋中生命生存的环境系统,这一效应积累到海洋所能承受的阈值后,最终引发海洋生态系统的崩溃并造成二叠纪末生命在短时间内大量灭绝(图2)。在这一地球表层系统的转化过程中,作为联系海洋和陆地生态系统的“纽带”,大陆风化的增强在二叠纪生命大灭绝事件中很可能起到了非常关键的作用。

文章第一作者为地空学院肖益林教授团队的孙贺博士,中国科大为第一作者单位,肖益林教授、高永军副研究员(美国休斯敦大学)和沈延安教授为共同通讯作者。

该工作得到中科院先导项目(B)和国家自然科学基金委项目以及“111”计划的共同资助。

(地球和空间科学学院 科研部)

我校研究揭示致病菌合作中的“无间道”

本报讯 中国科大合肥微尺度物质科学国家研究中心金帆教授课题组的一项交叉科学研究,揭示了绿脓杆菌中合作演化稳定的机制。该成果日前发表在国际权威学术期刊《自然·通讯》上。

绿脓杆菌是一种在自然界广泛存在的条件性致病菌。在绿脓杆菌的感染过程中,宿主体内的铁被宿主产生的鳌合蛋白束缚导致不能被细菌摄取利用,这将导致细菌无法在宿主体内生长复制。此时,绿脓杆菌会通过一种特有的合作模式生产,分泌一种公共的载铁子帮助细菌摄取关键的营养物质铁。然而,这种合成(无私)的细菌行为在演化中并不稳定,很容易受到自私的,也就是不生产载铁子细菌的入侵,最终导致合作的崩溃。理解绿脓杆菌这种特有合作机制,对如何保持稳定而不被自私菌侵具有重要的临床指导意义。

研究人员发现,当细菌在外界环境张力较小时,细菌倾向于分享公共产物,此时无私的细菌可以被自私细菌入侵而取代。但是一旦外界环境变差,如紫外线、抗生素、免疫反应等,细菌会通过主动减少公共产物的外排将载铁子私有化,这些私有化的物质可以帮助细菌抵抗环境张力渡过难关,自私菌因为没有载铁子的保护而被淘汰。这种特有的策略被称之为“条件性的私有化”。

研究人员后续通过演化实验以及理论计算证明,条件性的私有化可以保护细菌的合作不被自私细菌入侵。条件性私有化机制的阐明对理解微生物合作的起源、演化、稳定具有重大意义,同时对治疗绿脓杆菌介导的感染提供有趣的新思路,即通过干扰条件性的私有化,利用“无间道”的方式破坏、瓦解细菌之间的合作,从而在宿主内清除致病菌。

这项工作的第一作者是博士研究生金震宇和硕士研究生李嘉虹,通讯作者是金帆教授。(合肥微尺度物质科学国家研究中心 科研部)

本报讯 近日,国际顶级化学综述期刊美国化学会《化学评论》发表了我校俞书宏课题组受邀撰写的评述论文“Stability and Reactivity: Positive and Negative Aspects for Nanoparticle Processing”,全面总结了国际上关于纳米材料稳定性和反应性研究领域取得的研究进展,阐述了作者对纳米材料稳定性和反应性研究的认识和理解,提出了今后有关纳米材料稳定性和反应性研究的建议和今后值得关注的科学问题。论文的第一作者为我校博士后徐亮。

纳米材料高的表面能使其具有双重特性,即低的稳定性和高的反应性。近年来,俞书宏教授课题组围绕纳米材料的反应性和稳定性开展了较系统的研究。该课题组发展了宏量制备

中国科大采用全新量子测量方法实现了 目前国际上最高效的量子态层析测量

本报讯 我校郭光灿院士团队在量子精密测量研究中取得重要进展,该团队李传锋、项国勇研究组与复旦大学、北京理工大学、南京邮电大学的合作者提出基于光子量子行走的确定性集体测量方法,在实验上实现了目前国际上最高效的量子态层析测量。该研究成果4月12日在《自然·通讯》上在线发表。

量子测量是提取量子系统信息必不可少的手段,因此探索量子测量的能力和局限性对不确定关系、非局域性等量子物理基本问题研究以及量子计量、量子成像、引力波探测等应用都具有重要意义。由于量子世界的概率性,为了提取足够多信息,需要对多个相同的量子系统进行测量。研究发现,虽然这些相同量子系

统之间没有纠缠,甚至没有经典关联,但是对他们进行集体测量却能比现有的对每份量子系统单独测量提取更多的信息,从而更高效、更精确地完成各种量子信息任务。所谓集体测量,是指利用非局域测量(即纠缠测量)对量子系统多份相同拷贝的同时测量。尽管早在二十年前集体测量已经被提出并且其重要性得到广泛认可,但是有效实现集体测量却一直被认为是在实验上无法完成的事,这是因为集体测量方案中的非局域测量很难在实验上确定性地实现。

李传锋、项国勇等人提出了一种基于量子行走确定性实现任意两份拷贝的量子态集体测量的一般方法,并在实验上用光子量子行走高保真度地实现了最优的集体测量,在国际上首次把这种确定性集体测量用于单比特量子态层析的实验研究,突破了局域测量的量子精度极限,获得了当前最高效的量子态层析效率。实验结果表明,集体测量至少可以将层析效率提高50%,而且效率提高幅度随着量子态的纯度以及量子系统拷贝数增加而增加。例如,对于测量2048个相同拷贝的一般纯态,我们两份拷贝的集体测量效率比目前最优的自适应局域测量方法提高约3倍。

该工作展示了一种由测量而导致的非经典现象,提供了一种突破多参数量子精密测量(包括量子态层析)中局域测量的量子精度极限的方法,开创了利用集体测量实现量子信息处理及量子力学基本问题研究的新方向。

论文的第一作者为中科院量子信息重点实验室博士后侯志博。该项研究得到了科技部、国家自然科学基金委、中科院和教育部的支持。

(中科院量子信息重点实验室 量子信息和量子科技前沿创新中心 科研部)

学习十九大精神

宪法修正案的通过,是我国进入新时代以来的第一件法治大事,既为万众瞩目,又是众望所归。新时代社会主要矛盾的变化也为法治中国建设提出了新要求和新期待,其中最关键的,就是完善我国宪法,充分满足人民对民主、法治、公平、正义、安全、环境等美好生活的新需要。这次修宪无论在形式上还是内容上,无论在精神层面还是规范层面,均适应了新时代社会主要矛盾的深刻变化,回应了人民美好生活新需要和新召唤,具有崇高的时代价值和深远的历史影响。

宪法修正案对新时代人民美好生活新需要新召唤的积极回应,突出体现为:

以梦想为领航的思想力量得到了强有力释放。习近平新时代中国特色社会主义思想是实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴中国梦的思想力量。此次修宪把习近平新时代中国特色社会主义思想写入宪法,实现了党的主张、国家意志和人民意愿的高度统一,体现了宪法在决胜全面建成小康社会、开启全面建设社会主义现代化国家新征程、实现中华民族伟大复兴中国梦中的引领作用。宪法修正案关于坚持和加强中国共产党全面领导、倡导社会主义核心价值观、贯彻新发展理念、推动构建人类命运共同体以及设立监察委员会等内容,都闪耀着习近平新

时代中国特色社会主义思想的光芒。

以人民为中心的发展思想得到了充分展现。新时代社会主要矛盾不断解决的过程就是人民日益增长的美好生活需要不断满足的过程,是以人民为中心的发展思想不断实践、不断深化的过程。本次修宪把体现以人民为中心发展思想的新发展理念写入宪法,把十八大以来党领导人民进行社会主义现代化建设的经验转化为共同遵循,合乎宪法规律,顺应党心民心,进一步凸显了中国特色社会主义法治以人民为中心的根本价值,为国家昌盛、共同富裕、人民幸福的美好愿景提供了法理根据。

以善治为本要的政治实践获得了制度化完善。宪法是治国之重器,法治是国家治理体系和治理能力的重要依据,而良法善治则是中国特色社会主义法治的本质特征。为善治提供根本法基础是本次修宪的重要内涵。修正案在总纲第一条中增加“中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征”,丰富了我国国体的内涵,强化了党的全面领导意识,突出了社会主义制度的优势,进一步夯实了善治的宪法依据。修改国家主席任期方面的具体规定,

从制度上反映了党的总书记、国家主席、军委主席“三位一体”领导体制的科学性、成熟性、有效性,有力地维护了党中央权威和集中统一领导。增加监察委员会的有关规定,反映了党的十八大以来深化国家监察体制的改革成果,为成立监察委员会和制定监察法提供了直接的宪法依据。

以文明为导向的总体布局完成了法治化落实。经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态建设“五位一体”的总体布局,是新时代满足人民对美好生活需要的总蓝图。这次修宪将宪法序言中“推动物质文明、政治文明和精神文明协调发展”修改为“推动物质文明、政治文明、精神文明、社会文明、生态文明协调发展”,并相应地把“把我国建设成为富强、民主、文明的社会主义国家”修改为“把我国建设成为富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国”。这一修改,彰显出中国特色社会主义总体布局的文明指向,将党和人民对社会主义建设规律和社会主义现代化发展规律的科学认识,融入到以宪法为核心的中国特色社会主义法治体系中来,表达了新时代党和人民对法治的重

托和厚望。

以宪法为至上的国家法理得到了现实性阐发。宪法关系国家前途和人民命运,体现党和人民共同的意志。坚持宪法至上是树立法治权威的理论基础,是全面依法治国的必然要求,也是此次修宪贯穿始终的一条主线。科学化、民主化、规范化修宪过程本身,就是宪法至上的生动表现。将宪法宣誓制度确定下来,有利于国家工作人员树立尊重宪法、敬畏宪法的意识,彰显了宪法权威,弘扬了宪法精神,坚定了宪法自信,突出了宪法至上。

本次修宪是中国特色社会主义进入新时代以来,贯彻新思想、开启新征程、迈向新目标的第一声法治号角,也是全面依法治国、推进国家治理体系和治理能力现代化的一次历史性进步。修改后的宪法必将促进国家各领域建设的法治化、制度化、规范化,成为决胜全面建成小康社会、开启全面建设社会主义现代化国家新征程、实现中华民族伟大复兴中国梦的重要引擎。

(作者 张文显 郭晔 本文有删节
原载018年04月03日《光明日报》)

宪法修改回应了新时代人民对美好生活新需要和新召唤