

近日,从中国科技大学传来好消息,该校地球和空间科学学院教授沈延安带领团队与美国研究人员等合作,通过系统地测定华南气溶胶的硫酸盐、大气中的二氧化硫以及代表性煤的稳定硫同位素。

锁定华南雾霾“元凶”

■本报记者 袁一雪



沈延安表示。经过研究,沈延安研究团队的初步研究结论是华南雾霾硫酸盐的产生主要由生物质和化石燃料燃烧形成。

创新方法解决难题

这次研究除了初步弄清华南雾霾的成因,沈延安等人还创立了一种针对雾霾成因的新的研究方法,即首次将放射性硫同位素(^{34}S)与稳定硫同位素(^{32}S 、 ^{33}S 、 ^{34}S)相结合。硫酸的化学分子式是 H_2SO_4 ,其中,硫包括 ^{32}S 、 ^{33}S 、 ^{34}S 四种稳定同位素和多种放射性同位素。“而在众多放射性同位素中,我们选择测定 ^{34}S ,来帮助研究 ^{34}S 和 ^{32}S 异常来源的原因。”沈延安说,“因为不同来源的二氧化硫中,硫同位素组成有显著的差别,所以我们对稳定硫同位素进行高精度的测定,并探索其非质量分馏信号成因,对正确认识雾霾的物质来源和形成机制具有指导意义。”

而从四种硫的稳定同位素中重点讨论 ^{34}S 、 ^{32}S ,是因为不同物质来源和传输途径的硫酸盐

由不同的 ^{34}S 、 ^{32}S 同位素组成,沈延安等人也就依据这两者的组成来推断其成因。

“首先, ^{34}S 与 ^{32}S 的研究结果证明了二次硫酸盐形成于大气的平流层,即地表以上12~50千米的范围。”沈延安说。这是因为 ^{34}S 异常组成只能产生于平流层的光化学反应。这说明华南的生物质与化石能源的燃烧产生了大量的二氧化硫,这些二氧化硫有一部分进入平流层,经过光化学反应生成硫酸然后沉降到12千米以下的对流层和地表。

除此之外,研究团队还发现 ^{34}S 与 ^{32}S 不存在相关性,这一结论也将华南地区雾霾成因指向了同一个罪魁祸首——化石燃料和生物质燃烧。“因为,从理论上讲,如果所有的二氧化硫都进入平流层,那么我们会观测到 ^{34}S 和 ^{32}S 的异常信号,而这两种异常应该存在相关性,因为它们是由同一种光化学反应生成的。”沈延安说。

但实际上,研究结果显示 ^{34}S 与 ^{32}S 不相关。这说明它们的形成机制有区别,并不仅仅是平流层的光化学反应, ^{34}S 异常与硫酸化率及左旋葡聚糖、甘露聚糖、钾离子等多种生物

质燃烧示踪物丰度均呈现强相关性。

“解锁”雾霾还需更多研究

沈延安等人的此次研究是首次利用四种硫的稳定同位素与放射性硫同位素相结合的研究,在这之前,我国研究雾霾硫酸盐来源的方法主要集中在含量测试上,即比较雾霾和非雾霾天气化学组分的组成差别进而推断其物质来源。

“这一手段对我们认识雾霾的产生机制起到了很大的推动作用。”沈延安表示,“但硫同位素的研究则能更清楚地辨别雾霾来源物质的区别。”他举了个例子,如果两个相隔很远的地区同时出现雾霾天气,且其中的硫酸盐含量相同,那么如果只关注硫酸盐含量就很难分清两地雾霾的物质来源是否相同,但如果分析硫同位素则能够厘定两者的异同。

只是目前利用硫的稳定同位素与放射性硫同位素相结合的研究存在技术困难,全球只有大约8个实验室能够进行高精度的四种硫稳定同位素测试,中国科技大学沈延安实验室就是其中之一。“我们实验室 ^{34}S 的测试精度好于十万分之一。”沈延安补充道。

不过,沈延安也坦言,虽然在研究雾霾的物质来源、传输途径和成因机制等方面取得了一些新的结论和认识,只是万里长征走完了第一步。因为目前这项研究只是围绕一个监测站,因此从深度和广度上还需要加强。但硫同位素的研究手段还可以拥有更广阔的应用前景,沈延安对此充满信心。

首先,硫同位素的研究能够根据不同物质来源判断硫同位素组成的不同,进而判断雾霾的物质来源;其次,通过 ^{34}S 与四种稳定硫同位素的结合测试,研究人员或许将厘清雾霾的物理运移规律。“也就是说,我们应该能够查清雾霾在华南和华北之间以及亚洲国家之间的传输途径。”沈延安解释道。

虽然新方法刚刚起步,但是沈延安认为,他们的初步研究已经证明了这是一种行之有效的。希望国内外同行一道开展合作,更广泛地研究雾霾的来源和形成机制。”

相关论文信息: <https://doi.org/10.1073/pnas.1803420115>

被捕的野生大象会“折寿”

自2012年起,每年的8月12日是世界大象日。这种拥有超大体重,又非常聪明的物种已身处困境。为了补充圈养的亚洲象的数量,对野生亚洲象进行活体捕捉已经有3000多年的历史。目前,全球剩下的濒临灭绝的亚洲象中,有三分之一(约1.5万头)被圈养在许多国家,圈养大象的主要来源是野外捕捉。最近,一项发表于《自然·通讯》的研究显示,与圈养的大象相比,被捕杀的野生大象寿命更短。

出于各种各样的目的,捕获野生物种其实是一种常见现象,其中也包括了必要的医学实验、保护和研究等。不过,科学家对于这些从野外捕获和真正由圈养繁殖成功的动物长期生存状况的差异并不清楚。然而,这正是动物福利专家、兽医和生态学家迫切需要知道的。

这一次,芬兰图尔库大学的研究人员利用缅甸森林营地伐木象的统计记录,调查了1951年至2000年间5150头大象的寿命,研究野生捕捉对亚洲象死亡率的长期影响。

研究人员指出,以往对其他物种捕获后死亡率监测的长期研究仅在捕获后较短的时间内调查,最大随访时间为5年。此前的一项研究表明,捕获对雌象死亡率的负面影响持续时间大约为8年。而这项研究认为,捕获对野生大象死亡率的显著负面影响大约会持续10年。

研究结果显示,被捕杀的2072头野生大象在任何年龄段都比3078头半圈养繁殖

的大象有更高的死亡率,并且,野生捕获大象的死亡率在捕获后的第一年最高,此后几年缓慢下降。此外,他们还发现,捕获时大象年龄越大,死亡风险也越大。

虽然学界关于捕捉和驯化效果的研究还很少,但在一些样本有限的海洋哺乳动物和灵长类的研究中,的确报告了野生捕获动物比圈养出生的有更高的死亡率,同时,年龄会增加死亡成本。

研究人员解释,在捕获后的一年里,最高的死亡率可能主要与捕获相关的伤害和创伤有关。而随后的严格驯服和破坏也会导致一些刚被捕获幸存下来的动物在短時間內死亡。

然而,除了捕捉和训练带来的急性压力,野生大象很可能遭到慢性压力。尽管目前还没有直接比较野生和圈养大象在类似饲养系统中的应激激素水平或健康状况的研究,但长期压力可能会导致它们的免疫系统功能紊乱、更高的死亡率和更低的寿命,而随后的健康状况也会下降。这种压力的影响也因年龄的不同而不同。

不可忽视的是,对于这种高度社会化的物种来说,捕获后对社会结构的破坏可能对他们产生更严重的后果,长期影响他们的认知和行为。

值得一提的是,通常情况下,大多数大象都是在相对年轻时被捕获的,它们仍然依赖母亲和年长的群体同伴来保护和教导。而在大象的幼年时期,这种与群体同伴的分离



可能是一种非常不利的经历。而有趣的是,这项研究发现,在捕获后,受到最不利的影响的是年老的动物,而不是年轻的动物。这也许是因为,年长的大象比年幼的大象需要更长的时间来驯服,而且在被捕获后可能比年幼的大象受到更严重的驯服等。

此项研究表明,人类应该寻求其他方法来增加圈养种群,以避免进一步从濒危野生种群中获取。

相关论文信息: DOI:10.1038/s41467-018-05515-8

新方法让液体在极低温下不凝固

日前,来自马萨诸塞州总医院医学工程中心(MGH-CEM)的研究人员研发出一种简单的方法,可以使水和水基溶液在远低于“冰点”的温度下能够很长时间保持液态。虽然这项实验是仅仅使用几盎司的水完成的,但正如他们在学术期刊《自然·通讯》中描述的一样,这种方法可能有一天能够延长血液细胞、组织和器官以及食品的保存期。

“通常各种水及其他水溶液在0℃以下时会冻结,由于液体溶液中的各种杂质接触空气,冰晶随机形成。然而而我们称之为‘极度过冷’的方法,就可以让液体保持长时间液态。”该中心的O. Berk Usta博士表示,这种方法就是用一种不与水融合的溶液覆盖在液体的表面,以防止水和空气之间的接触,操作极为简单、实用,而且成本极低。

研究人员表示,采用这一方法可以降低任何生物材料的温度,并减缓代谢和其他反应,例如易腐食品和移植器官的冷藏。

该团队主要研究人员Haishui Huang博士指出,该团队首先在实验中发现,当使用1毫升的水样通过碳氢化合物油(如矿物油、橄榄油或石蜡油)密封后,在低至-13℃的温度下形成冰层长达一周。同时通过接下来的一系列实验,他们成功地使用1毫升水和细胞悬浮液样品通过构成元素更加复杂、更纯的碳氢化合物油(如醇类和烷烃),在-20℃的温度下可以保持液态100天。如果使用100毫升样品在同等温度下可以保持一周。

此外,该团队还展示了他们使用“极度过冷”的方法应用在延长红细胞保存之中。虽然红细胞通常在4℃的温度下可储存长达42

天,但根据最新的报告显示,在该温度下储存的红细胞质量约在14天后开始下降,在28天后会出现不可逆的细胞损伤。而采用他们的“极度过冷”方法,可以使100毫升的红细胞悬液在-13℃的温度下安全地保存长达100天。

“我们目前正在进行实验,将红细胞储存样本的体积增加到300~500毫升的范围。”哈佛医学院外科助理Usta教授说,“我们现在也正在努力将这种方法应用于其他细胞,并将其转化为大型组织和整个器官,如肝脏。随着这种‘极度过冷’的方法在医学和食品保存中的潜在应用,此项研究结果可以在今后没有昂贵而又复杂的高压设备上,用于进行低温下的液态化学研究。”

相关论文信息: DOI:10.1038/s41467-018-05636-0

热词

郭守敬望远镜

中国科学院国家天文台近日宣布,由其管理和运行的国家重大科技基础设施郭守敬望远镜(英文简称LAMOST)已圆满完成一期光谱巡天观测。一期巡天共发布光谱901万,其中高质量光谱(信噪比大于10)777万,确定534万组恒星光谱参数。LAMOST发布的光谱数是世界上其他巡天项目发布光谱数总和的1.8倍。该数据集(DR5)已于2017年12月31日对国内天文学家和国际合作者发布。

LAMOST是我国科学家自主创新研制的一架主动反射施密特天文望远镜。它应用主动光学技术,实现了在观测中镜面曲面连续变化、不同瞬间是不同的施密特光学系统,突破了天文望远镜大口径与大视场难以兼得的瓶颈,是世界上口径最大的大视场望远镜。一期巡天以来,利用LAMOST数据共发表SCI论文345篇,引用3000余次。

草原“天眼”

明安图射电频谱日像仪由100面抛物面天线组成,是国际一流的太阳射电望远镜,被称为中国草原“天眼”。近日,中国科学家首次通过草原“天眼”观测日食活动。

这是草原“天眼”2013年建成运行以来首次观测日食活动。国际天文学联合会太阳与日球分会主席、中科院太阳活动重点实验室主任颜毅华说,尽管这是一次日偏食,但仍能获得一系列研究太阳活动的基础数据。

“草原‘天眼’本身是具有成像能力的,但我们在此次日偏食过程中,既进行了成像观测,也进行了传统的不能成像的单天线观测。”颜毅华说,通过两种不同的观测方式进行数据对比,能够进一步检验单天线观测方式进行空间分辨观测的可靠性。

星状星云 HuBi1

《自然·天文学》近日在线发表的一项研究,报道了一个电离结构“反向”的行星状星云——围绕白矮星的电离物质。这种反向结构被认为是源于恒星的一次“重生事件”:恒星表面喷射出物质并冲击了星云物质。

随着低质量恒星的衰老,它们的外层通常会脱落,形成“恒星风”。当恒星从红巨星向白矮星过渡时,它的温度会升高,并开始使周围恒星风中的物质发生电离。这使得较靠近恒星的气态物质高度电离,而较远的外层气体则较少电离。

然而,西班牙安达卢西亚天体物理研究所(IAA-CSIC)的Martín Guerrero及其同事在研究行星状星云HuBi1时发现了相反的情况:HuBi1的内部区域较少电离,而外部区域则高度电离。作者经过分析发现,中央恒星的温度出人意料地低,而且它的光学亮度在过去的50年里迅速下降。

平流层纱罩

据本周《自然》发表的一篇论文报道,为应对气候变化而向平流层注入气溶胶的做法,对作物产量的影响可能好坏相抵。

平流层纱罩指的是通过人工方式将气溶胶注入平流层,以帮助减少到达地球的阳光量,抵御气候变化的影响。曾有人提出,这种太阳辐射管理技术可以减少作物所受的高温压力,从而增加作物产量,有益于农业发展。

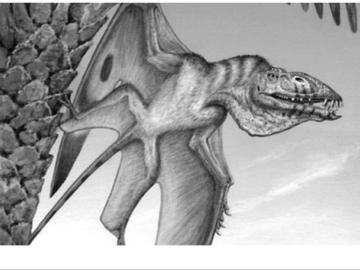
美国加州大学伯克利分校的Jonathan Proctor及其同事研究了两次重大火山喷发事件的后果,分析了气溶胶水平、太阳辐射数据和记录的作物产量,结果发现太阳光向太空散射增强对C3作物和C4作物的产量均有负面影响。C3作物包括水稻、大豆和小麦,它们在凉爽潮湿的气候条件下可以更有有效地进行光合作用。C4作物包括玉米,它们在炎热、阳光充足的气候条件下,光合作用更强。

最古老飞行爬行动物化石

近日,考古学家在美国犹他州沙漠地区发现了有史以来最古老的飞行爬行动物化石。该发现正在帮助重写地球上最有趣的家谱之一的历史。

被发现的化石属于古老的飞行爬行动物——翼龙,其命名为Caecilestivus-tushanseni,这一化石的发现是一个巨大的里程碑。考古学家认为化石可以追溯到大约2亿多年前,这比所有已知的翼龙化石早6500万年,这是一个相当大的改变。

描述化石发现和检测的论文已发表在《自然·生态学及进化》杂志上。其中,研究人员解释了找到这样的化石是多么罕见,不仅因为它的年龄,还因为化石骨骼所处的状况。此外,突出的一点是头骨非常完整,虽然从岩石中移除骨头是不安全的,但扫描技术为科学家提供了实际构建真实翼龙一样大小的3D模型的机会。(北峰整理)



读心有术

逆商值或影响成败

“贫困带来的远不止痛苦、挣扎与迷茫。尽管它狭窄了我的事业,刺伤了我的自尊,甚至间接带走了至亲的生命,但我仍想说,谢谢你,贫穷。”

今年高考结束后,一名高考取得707分、被北大中文系录取的女生写下了一篇名为《感谢贫穷》的文章,在网络热传。其中,质疑的声音也不绝于耳。但近日,当事者通过媒体澄清,流传的文章并非全文,本意是表达对未来大学生活的展望。

在该事件中,随着讨论的发酵,人们关注的焦点之一,是贫穷到底会给人带来哪些心理改变?

在高校中,对经济比较困难的大学生群体进行的心理健康现状研究中发现,这些学生在求学过程中承载比非贫困生更大的心理压力,他们自尊心强,不甘落后,却又很在意旁人对自己的看法,显得自信心不足。

此外,他们会对社会交往产生一定的障碍。由于成长环境、生活方式、行为习惯的不同,他们敏感、孤独、多疑,会在与同学交往中产生胆怯、自卑的心理,不敢跟人接触、交流,缺少朋友。长此以往,低落、压抑的情绪可能转变成抑郁。

还有一些人对社会贫富差距产生的不公平感,会使心理失衡,内心多有不满。

这些的确会影响、限制他们成才与发展的可能性。但必须强调的是,贫穷对个人心理的影响个体差异很大,并不是所有来自贫困家庭的学生都是一样的。最大的差异就表现在,他们面对贫穷的态度。

贫穷不是任何人可以选择的现实,而且,要承认它的存在对很多人来说就是一场灾难。但面对贫穷的态度却是可以选择的,是自怨自艾,还是迎难而上?

成功路上存在的至关重要的一个心理名词叫“逆商”,指的是人们面对逆境时的反应方式,即面对挫折、摆脱困境和超越困难的能力。

面对逆境或挫折时,逆商不足的人只会逆来顺受,听天由命,甚至表现出自责,他们容易忽略、放弃人们内在追求进步的本能要求;相反,逆商高的人能够清楚地认识到使自己陷入逆境的原因,但仍然甘愿承担一切责任,凭借一己之力适应甚至影响周围环境,相信人的主观能动性。无论环境如何改变,他们始终如一地自信、乐观,有信念感。

因此,贫穷本身并不是值得肯定的,它可能是人生路上的绊脚石,也可能是前进途中的助推器,强者遇之更强,弱者遇之更弱。真正应该感谢的,是人们克服和战胜贫困的积极心态和行动力。(朱香)