



隆升并非一次完成 青藏高原曾是它们的“老家”

本报记者 杨雪

青藏高原被誉为生物演化的“天然实验室”。千万年来,青藏地区经历了从热带平原到高寒草甸的沧桑巨变。化石证据表明,这一生长过程中,无数新物种应运而生。“在第二次青藏科考首期成果报告会上,中科院青藏高原研究所丁林

院士告诉科技日报记者。

从植物到动物,从骁勇善战的大型肉食动物到苟且营生的小型鼠类,在青藏舞台上陆续登场之后,或就地适应,或迁徙他处。在中科院古脊椎动物与古人类研究所所长邓涛研究员看来,青藏地区的生物演化历程撑起了今天世界生物多样性的主体。

盆地南缘发现了丰富的鱼类化石。其中创建了一个鲤科鱼类化石的新属新种,被命名为张氏春霖鱼,据他们推测这种鱼生活在晚渐新世时期。“张氏春霖鱼接近于现在亚洲热带的鲃类,应该是一种生活在低海拔温暖地区的鱼类。”邓涛由此推断,尼玛盆地一带在晚渐新世时期还是低海拔温暖环境。

得到如此重要的线索,他们在接下来的野外考察中加了把劲,终于在尼玛盆地以东的伦坡拉盆地发现更多样的化石。邓涛介绍,其中攀鲈及其伴生植物等指示温暖湿润环境的化石,是重建青藏高原隆升历史重要的证据。

攀鲈在分类上属于攀鲈目攀鲈科,生活环境主要分布在海拔500米以下,最高不到1200米,现在主要分布在南亚、东南亚和非洲中西部热带地

区。攀鲈栖息于河湖边缘或沼泽水洼,偏好浅、安静、缺氧的水体,经常把头伸出水面在空气中呼吸,甚至在雨后爬出水面登岸“行走”。

邓涛说,在藏北发现的攀鲈化石是迄今最早、最原始的化石代表,被命名为西藏攀鲈。研究结果显示,这种攀鲈具有类似于现代攀鲈的生理特征和生态习性,喜欢温暖湿润的环境。

同时,与攀鲈同层的植物群落包括典型的喜温暖环境,叶硕大的棕榈、菖蒲,以及与浮萍类关系密切的天南星科水生植物。“多种化石证据互相参照,证明这里当时海拔不超过2000米,意味着当时来自印度洋的暖湿气流可以深入藏北地区,说明现代青藏高原南缘横亘东西的巨大山脉在当时还没隆起到足以阻挡南来暖湿气流的高度。”邓涛说。

先有冈底斯,后有喜马拉雅

青藏高原隆升改变了亚洲宏观地形和自然环境格局。丁林说,对青藏高原的综合研究,首先要回答的问题是:喜马拉雅山、冈底斯山是何时达到现今高度的?

喜马拉雅山脉和冈底斯山脉是喜马拉雅造山带的重要组成部分。冈底斯山脉平行位于喜马拉雅山脉之北,著名的冈仁波齐便是它的主峰之一。

“第二次青藏科考以古植物化石、古土壤和古碳酸盐岩为对象,通过最新的碳、氧同位素等古高度计方法,重建了喜马拉雅山和冈底斯山6500万年以来完整的隆升历史。”丁林说,青藏高原隆升不是一次完成的,冈底斯山隆升在前,然后喜马拉雅山才逐渐隆升到现在的高度。

2014年,丁林和他的团队在拉萨北部的林周盆地发现揭示隆升过程的证据。“盆地里有从海底到山的过程,比如白垩纪时期的海底化石。”丁林说,在湖泊河流交界处发现的古土壤,说明这里在白垩纪晚期时已变成陆地。接着,印度大陆和欧

亚大陆就碰撞了,“从火山岩土壤夹层研究发现,新生代早期,约5600万年前,冈底斯山已经隆升到4500米左右的高度。”

喜马拉雅山的隆升过程不同于冈底斯山。丁林说,碰撞后喜马拉雅地区还是海,而随着印度大陆持续向北推进,直到5500万年前,最后一滴水彻底蒸发掉以后,这里成了湿润的热带雨林。他们对藏南地区5600万—1900万年前的棕榈、桉树、榕树等植物化石进行古高度计重建发现,喜马拉雅山在5500万—5000万年前海拔约1000米;之后缓慢上升,在2400万—1900万年前才到2300米左右;最后到1500万年前达到大于5500米,即现今的高度。

“随着喜马拉雅山的隆升超过青藏高原的高度,南亚季风风向向北传输受到阻挡,青藏高原逐渐干旱。”丁林说,喜马拉雅山脉把南亚季风从旁导向华南以远,带去雨水,从此沙漠环境变季风湿润气候,才有了我们的鱼米之乡、烟雨江南。

发现攀鲈——东南亚常见观赏鱼的祖先

高原隆升前的江河湖源分布着热带动植物群落,其中包括今天南亚、东南亚鱼类区系主要类群的最古老代表。“隆升前的青藏地区是这些鱼类

早期演化的关键区。”邓涛说,这里是现代生物多样性的起源中心。

2010年,邓涛和他的团队在藏北高原的尼玛

力证“大型猫科动物起源于亚洲”

青藏高原隆升到现代高度后,约500万年前,披毛犀、北极狐、盘羊等哺乳动物的祖先开始出现在高寒的高原上。邓涛说,由于预先适应了寒冷环境,在之后第四纪大冰期来临时,这些动物一部分走出青藏地区向北迁徙,成为冰期动物群最主要的组成部分,北极狐甚至在北极圈附近留存至今。留在高原的则成为今天高原动物群最重要的代表。

这一时期,当今世界上所有大猫,如狮、虎、豹等的共同祖先——最早的雪豹也出现在高原。邓涛他们在阿里地区札达盆地440万年前、上新世早期地层中发现原始豹类头骨化石,具有扁平的额骨区域和扩展的上颌骨,“这是雪豹的典型特点,由此成为雪豹化石的最早记录,为冰期动物起源于青藏高原提供了又一个确切例证。”邓涛兴奋地说。

札达的雪豹始化石被命名为布氏豹。“根据头骨大小判断,布氏豹的体型与云豹相仿,但要比

雪豹小1/10,后两者今天都栖息在喜马拉雅山脉等地。”邓涛说,综合12种现存及灭绝的猫科动物的形态学特征和DNA基因数据,用系统发育学的分析方法可以证明布氏豹与现存雪豹的亲缘最近,与虎也关系密切。

研究结果表明,大型猫科动物可能起源于较小的猫类,而且远比想象的要早。“并非如以前分子生物学研究提出的上新世晚期,而是更接近于现生猫科动物最早分化的中新世时期。”邓涛团队利用已知解剖特征在整个时间序列里的变化速率和观察到的布氏豹形态估计,最早的豹亚科成员可能在距今1100万—1000万年前从猫亚科分离出来。

“之后它们扩散到世界各地,后裔有美洲豹、金钱豹、云豹、非洲狮等。”邓涛说,根据古地理学的分析结果,布氏豹支系的多元演化可能与青藏高原在新生代晚期的隆升及其造成的环境变化存在密切联系。由此,为大型猫科动物的亚洲起源观点提供了强大支持。

磁电耦合:让单分子磁体更“听话”

第二看台

本报记者 孙玉松

无论随身携带的智能手机,还是部署在机房里的超级计算机,拥有更大的存储空间和性能是它们共同的技术“梦想”。随着材料研究不断深入,单分子磁体也“应运而生”,而以单分子磁体作为信息存储单元,实现超高密度信息存储,也成为科学家们孜孜以求的目标。

自从1993年首次发现第一个单分子磁体Mn12以来,对单分子磁体的磁电性能研究也不断深入。近日,中科院物理研究所和南开大学的科研人员首次在一含稀土离子镝(Dy)的单分子磁体中,观察到了显著的磁-电效应。日前,记者采访了试验者之一、南开大学化学系王玉霞博士,听她讲述了电场如何让单分子磁体“听话”并对其磁性调控的奇妙过程。

大“肚量”——具有更强数据存储能力

单分子磁体是由分立的、无磁性相互作用的纳米尺寸分子单元构成的一类特殊磁体,每个分子都是一个独立的磁性功能单元,其在高温下表现为超

顺磁性,在低温下出现磁滞和磁化量子隧穿行为。王玉霞告诉科技日报记者,普通磁体物质磁性主要来源于相邻的磁中心之间的磁相互作用,纳米磁性粒子由于尺寸的关系,会产生一些特殊的量子行为。单分子磁体可以像微小磁铁一样,在“0”(分子取向顺磁场方向)和“1”(分子取向逆磁场方向)的两个状态之间转换。“正是这种特性让单分子磁体有了大的‘肚量’,可以极大地提升信息存储密度,意味着通过这种磁体制成的存储设备具有更强的数据存储能力。”王玉霞说,“单分子磁体技术可以在每平方英寸(6.45平方厘米)储存超过200兆比特数据,未来如果应用到量子计算机上,有望实现超高密度信息存储。”

有“个性”——可能“偷懒抄近道”直线穿越

磁和电是物质的两种基本性质,早在100多年前,麦克斯韦等科学家就将磁与电统一在了电动力学的框架下,科学家们一直都在努力探索固体中磁性与电性的耦合和调控。

《诗经》有云“投我以木瓜,报之以琼瑶”,科学家们一直希望在单分子磁体上也能看到这种“和谐”的磁电耦合场面。王玉霞告诉记者,单分子磁体磁行为都是由单个分子的慢磁弛豫表现出来

的。“所谓弛豫,通俗地说就是时间。”看到记者一脸懵懂,王玉霞打比方解释道,“好比人翻山越岭,单分子磁体表现出磁性行为,它的电子也要通过一个高坡从一边‘爬到’另一边,通常这都会需要有一定的时间,这个时间就是弛豫。”采访中记者了解到,由于稀土元素的能级较多,单分子磁体的电子有可能“偷懒抄近道”直线穿越,这样从一边到另一边的能量消耗就减少了,弛豫时间也就短了。“这些都是不利于单分子磁体的磁性能表达的。”王玉霞说,“我们的研究希望能将单分子磁体的‘个性’更好地平衡,通过电场实现磁性的有效、可逆调控。”

这种磁电的有序可控意味着高的转换效率,也意味着可观的应用前景。“例如在磁存储方面,磁记录读取速度快而写入慢,铁电记录读取复杂而写入快,如果使用多铁磁电材料就可能同时实现超高速率的读写过程。”王玉霞说。

前景广——存储密度比当前技术高出数百倍

随着无线通信技术、信息存储技术、电磁干扰技术等领域的快速发展,人们对材料的选择和器件的微型化及集成化设计提出了更高要求。单分子磁体的磁电异质结构具有将能量在磁场和电场之间自由转换以及磁电转换系数大等诸多优点,因此

在传感器、多态存储器及射频微波器件中具有广泛的应用前景。采访中,王玉霞也透露,她们更希望通过化学合成的方法,尝试通过打破空间反演对称引入铁电极化,增强磁电耦合效应,实现电场对磁性或磁场对电性的调控,获得同时具有单分子磁体和铁电行为的新颖磁电材料。

“单分子磁体显示磁记忆效应是所有储存数据的必要因素。理论上来说,使用单分子进行数据存储可以提供比当前技术高出百倍的数据密度。”王玉霞说,这也意味着单分子磁体有着广阔的应用前景。

目前,单分子磁体的磁构关系已经比较明确。王玉霞告诉记者,可根据分子的构型初步预测单分子磁体的性质,若分子属于具有较大磁各向异性的对称性构型,更有可能成为单分子磁体。记者了解到,此次实验中,王玉霞和科研伙伴们利用溶液缓慢蒸发法,合成出这种稀土镝单分子磁体单晶样品,尺寸达到毫米量级。在该晶体中,强自旋-轨道耦合的镝离子处于轻微畸变的八面体配位场中,具有单轴各向异性,有利于形成单分子磁体。通过交流磁化率和直流磁化强度的测量,确定了该单分子磁体的低温磁性弛豫行为和磁各向异性。这一研究也为后续的电学持续测量观察打下了坚实的基础。

热点追踪

首艘“中国造”极地破冰船 “雪龙2”号实现WiFi全覆盖

张伊琳 本报记者 陈瑜 王春

9月10日,我国第一艘自主建造的极地科学考察破冰船在上海下水,并被正式命名为“雪龙2”号。相关人士告诉记者,新船有望于2019年上半年交付使用,试航第十次北极科考。

“雪龙”号作为我国目前最大的极地考察船和唯一能在极地破冰前行的船只,为我国的极地科考立下汗马功劳。与“雪龙”号相比,“雪龙2”号无论是在性能方面或是品质方面,都已经跨入了世界最先进极地科考破冰船的行列,并实现了各方面技术的新突破。

双向破冰船型设计技术,在遇到很难“拱”的冰脊时,推进器可以转动180度,让船尾变成船头。尾部的螺旋桨能在海面下破冰,把10多米高的冰脊“掏空”,从而突出重围。PC3级破冰船结构设计,能在1.5米厚度冰、0.2米厚度雪的海况下,以2—3节航速连续破冰行驶。以后无论是南极或是北极,都不会再阻碍到“雪龙2”号的前行。而且,“雪龙2”号通过结构设计,安全性大大提高,在极地的低温环境下具有很强的防寒能力,同时也很环保。

“雪龙2”号不仅在基本技术上拥有过硬的实力,同时还拥有智能化大脑其智能机舱能通过传感器等设备进行船体全寿命监测,在船体与冰面刮擦后,能自动预警。

“雪龙2”号是以极地水域科学考察为首要任务,兼具一定极地考察站后勤物资运输能力的“绿色”极地科学考察破冰船。除拥有智能船体、智能机舱、智能实验室,“雪龙2”号还安装有全回转电力推进系统,配备DP-2动力定位系统、月池系统、各類声学探测等各种先进设备,合理运用各种空间来完成多样的科考任务。

“在以前的‘雪龙’号上,一到休息时间就出现感人一幕,大家都坐在楼梯口给人家朋友发信息,因为只有楼梯口有信号。”中国船舶工业集团公司第七〇八研究所研究员、“雪龙2”号总设计师吴刚说道,“那时我就下决心,下一代的破冰船我们一定要加强信息通讯能力,好歹能让大家随时语音通话。”现在,“雪龙2”号真正实现全船WiFi覆盖,扩展到每个房间的收音广播和卫星电视接收系统以及智能多媒体调度(会议)系统,在信息化建设上取得了很大的进步。

据悉,今后“雪龙”号将主要承担物资运输补给任务,而“雪龙2”号则将主要承担科学调查和研究工作。“雪龙2”号下水后,接下来将进行系泊试验和内部装修等。在此期间,工程执行人还将推进船舶下水后的建造工作;采购后续科考设备;扩充船员队伍;组织关键设备验收和人员培训;确保船载直升机到货并完成托管等。

新知



对很多灵长类动物来说,甜味是一种非常可口的味道,而且甜味也能表明这种食物含有糖和淀粉等碳水化合物,可以作为能量来源。日本研究人员

最新却发现,喜欢吃植物叶子的亚洲叶猴对天然糖类甜味的感觉非常迟钝。京都大学灵长类研究所的研究人员发现,亚洲叶猴口腔中的甜味受体不会对蔗糖和麦芽糖等天然糖类产生反应。因此和成熟的果实相比,亚洲叶猴更喜欢吃植物叶子或未成熟的果实,这是由于它们对甜味的感受非常迟钝。

相比较而言,日本猕猴的味觉受体对糖类产生反应。在有甜味食物时,日本猕猴更偏好选择甜食,而亚洲叶猴则没有这种偏好。

研究小组认为,不喜欢甜味果实的灵长类动物很少见。亚洲叶猴主要生活在树上,可能是为了避免和其它嗜好甜味果实的灵长类动物竞争而如此进化。(据新华社)

(本版图片除标注外来源于网络)

扫一扫
欢迎关注
共享科学之美
微信公众号

