



加拿大和美国海岸警卫队的船只共同绘制了北极海底大陆架地图。

图片来源: DVIDSHUB/Flickr

平方公里。新西兰则获得了比陆地面积大6倍的海底领土。但 CLCS 只评判每一项申请的科学价值; 当这些诉求发生重叠时, 它没有权力决定各国的边界。一旦科学价值得到认定, 要解决这一问题, 各国就必须求助于外交渠道。

有关北极的3个主权主张都围绕着罗蒙诺索夫岭展开。罗蒙诺索夫岭是一个水下山脉系统, 从加拿大奇基塔卢克地区的埃尔斯米尔岛经过北极, 延伸至俄罗斯的西伯利亚新岛。两国都声称这条山脊在地质上与他们的大陆相连, 而丹麦则表示这条山脊也与丹麦的格陵兰岛相连。由于该山脊被认为是大陆地壳, 所以其领土扩展可能是广泛的。

CLCS 将需要数年, 或许数十年时间, 才能对重叠的北极主权主张做出裁决。无论谁赢得这场科学竞赛, 都将面临一场外交斗争。

丹麦、俄罗斯和加拿大都表示希望和平解决这一问题。(赵熙熙)

北极诸国争夺海底控制权

科学是最终赢家

本报讯 上个月, 随着加拿大继俄罗斯、丹麦之后, 成为第三个宣称自己应该对包括北极在内的北冰洋大片海域拥有主权的国家, 有关北极的竞争变得日趋白热化。

基于广泛的科学数据, 加拿大于5月23日向联合国大陆架界限委员会(CLCS)提交了申请, 加入了与俄罗斯和丹麦的竞争。与这两个国家的想法一样, 加拿大也是由矿产资源的前景所推动的——人们相信北冰洋海底蕴藏着巨大的石油储量, 随着极地冰层的消融, 这些石油资源将变得更容易开采。

所有这3个国家的主张, 以及其他国家对海洋的几十种类似的诉求, 都建立在广泛的海底测绘基础上。事实证明, 无论哪个国家的申请最终能否达成, 海底测绘对科学都是非常有益的。

美国达勒姆市新罕布什尔大学海洋地球物理学家 Larry Mayer 说, 争夺海底部分地区控制权的竞赛, “极大改变了我们对海洋的认识”。

沿海国家对专属经济区(EEZ)拥有主权, 从定义上讲, EEZ 是指从其海岸线向外延伸

200海里(370公里)的区域。但是, 1982年出台的《联合国海洋法公约》使扩大该区域成为可能, 前提是一个国家能够使 CLCS 相信其大陆架已超出 EEZ 的界限。

在各国迄今提交的84份申请书中, 大多数都是受石油和天然气前景的推动, 尽管深海采矿技术的进步为这些申请增添了新的理由。例如, 巴西在2018年12月提交了一份申请, 其中涉及里约格兰德隆塞山脉, 这是一座深海山脉, 位于里约热内卢东南1500公里处, 覆盖着富含钴的锰铁外壳。

然而要提出主权要求, 一个国家必须提交有关海床形状及其沉积物的详细数据, 这些沉积物在大陆架上往往比在深海中更为深厚。这些数据来自声呐和地震剖面测绘, 前者能够显示海底地形, 后者则使用低频水栅探测沉积物。加拿大的申请还要求船只进行高分辨率重力测量, 以揭示海底结构的重力异常。

在海洋地壳中发现的高密度地幔岩石的重力读数往往较高, 而在较轻的大陆结构上的重力读数通常较低。申请对从海底挖掘的800

公斤岩石样本进行了分析, 其成分可以区分大陆和海洋地壳。

这些研究并不便宜——仅加拿大的17次北极探险就花费了1.17亿加元。但是这3个国家争夺北极的努力, 以及其他几十个国家对海洋的要求, 对海洋学来说是一笔巨大的财富。

仅在北极地区, 海底测绘就揭示了几座沉没的山脉, 这些山脉以前没有被早期的声呐技术探测到。例如, 楚科奇海帽是一个从阿拉斯加延伸出来的海底高原, 在那里发现了数百个坑坑洼洼的痕迹, 这表明, 以前被冻结于此的甲烷已经从海底喷发出来, 这一现象可能会加速全球气候变化。

在海底山脊上发现的裂隙使得海流可以从一个盆地流向另一个盆地, “这对北极地区的热量分布以及气候和冰川融化的整体模型产生了重要影响”。Mayer 说。

由成员国的21名地质学和水文学等领域科学家组成的 CLCS, 已同意了完成评估的28项申请中的24项。而澳大利亚是第一个成功的国家——2008年, 其领土面积增加了250万

科学此刻

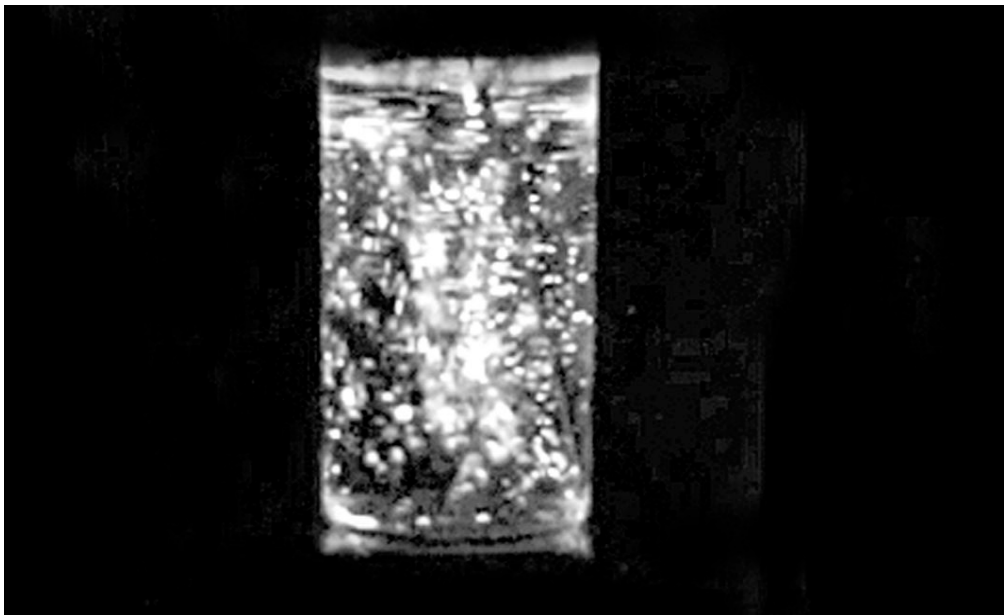
甲藻发光 逃避魔掌

有些甲藻具有非凡的发光能力, 使自己和周围的水发光。研究人员近日在《当代生物学》发表报告称, 对于这种浮游生物来说, 生物发光也是一种防御机制, 帮助它们抵御绕足类食草动物的“魔掌”。

瑞典哥德堡大学的 Andrew Prevet 说, “这种生物发光现象, 在海洋中除了是一种美丽景象外, 还是一种防御机制, 一些浮游生物利用它抵御敌人。这些发光细胞能感觉到食草动物, 并在需要的时候打开“灯”, 这对于单细胞生物来说是相当令人印象深刻的。”

通过结合高速和低光敏视频, Prevet 团队及合作者发现, 这些生物发光细胞在与绕足类食草动物接触时就会闪光。绕足动物的反应是迅速排斥闪烁的细胞, 并似乎没有受到伤害。

研究人员指出, 来自瑞典西海岸的观测数据支持了他们的预测, 即绕足类食草动物的存在对发光甲藻的丰度产生影响。单细胞甲藻通



甲藻发光吓跑捕食者。

图片来源:《当代生物学》

常不是很好的竞争对手, 因为其生长速度只有其他浮游生物的1/3。而绕足类动物似乎不喜欢它们, 而喜欢吃防御较差但生长较快的浮游生物。

研究人员原本预计生物发光会导致绕足类动物减少接触, 但令他们惊讶的是, 这一降幅竟然如此之大。Prevet 说: “我们研究中的甲藻丰度较低, 尽管如此, 防御的有效性仍让人感到惊讶。”

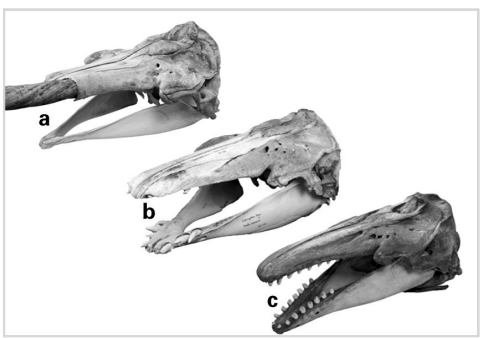
然而, 目前还不清楚这种光辉是如何保护

甲藻的。研究人员说, 无论它们是如何工作的, 利用生物发光抵御捕食者的能力, 似乎是甲藻打败其他竞争对手的关键。

研究人员计划进行更多研究, 探索被吃掉的“恐惧”如何驱动生态系统结构。他们还计划研究绕足类产生的化合物如何作为一般的报警信号, 以及它们对复杂浮游生物组合的影响。(鲁亦)

相关论文信息: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.019>

白鲸独角鲸可杂交



独角鲸头骨(a)、杂交种头骨(b)和白鲸头骨(c) 图片来源: 丹麦自然历史博物馆

本报讯 研究人员对1990年在西格陵兰发现的一块颅骨进行了基因分析, 发现它属于一头雌性独角鲸和一头雄性白鲸的第一代雄性杂交后代。这一发现代表了独角鲸与白鲸可能进行过杂交的唯一已知证据。相关论文近日刊登于《科学报告》。

该颅骨保存于丹麦自然历史博物馆, 哥本哈根大学 Mikkel Skovrind、Elme Lorenzen 及同事对该样本牙齿中提取的基因组 DNA 进行了分析, 并将其与8头活体白鲸和8头活体独角鲸的 DNA 进行对比。这些鲸来自发现上述颅骨的区域。分析表明, 颅骨样本54%属于白鲸, 46%属于独角鲸。

研究人员使用 X 染色体数量和常染色

体数量之比(一种常见的判断个体性别的方法), 推断出白鲸-独角鲸的杂交后代为雌性。线粒体基因组(只通过母系遗传的一小部分 DNA)分析表明, 该杂交后代的母亲为独角鲸。

该团队还分析了颅骨样本骨胶原所含的碳氮同位素, 并将其与18头独角鲸和18头白鲸颅骨的骨胶原做参照对比。杂交种颅骨样本的碳同位素浓度高于其他参照颅骨, 表明杂交种的食性不同于独角鲸或白鲸。研究人员据此推断, 杂交种觅食的位置比独角鲸或白鲸更接近海底(底栖带)。(唐一尘)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44038-0>

动态

科学家警告不应低估微生物在气候变化中的作用

本报讯 近日, 来自9个国家的33名微生物学家在《自然综述: 微生物学》上发表文章, 应该进一步将微生物融入主流气候变化研究和气候变化框架中, 以应对人为造成的气候变化问题。他们警告说, “提醒人类注意, 气候变化的影响将严重依赖微生物的反应, 它们对于实现一个环境可持续发展的未来至关重要”。

已知人类活动及其对气候和环境的影响关系到动植物灭绝和生物多样性损失, 并且危及地球上的动植物生命。微生物也会对温室气体排放产生重要影响。尽管微生物丰富多样, 但它们维护生态系统健康的作用, 以及如何影响气候变化或被气候变化影响, 却鲜为人知。

澳大利亚新南威尔士大学的 Ricardo Cavicchioli 等人认为, 微生物在气候变化生物学中扮演的核心角色及其全局重要性不应被低估, 他们并且呼吁研究人员、机构和政府对微生物加剧或缓解人为气候变化影响的作用进行评估。研究人员在文中探讨了气候变化对微生物作用以及全球海陆生物群落的影响。

他们还指出, 从农业和传染病的角度出发, 需要更深入地理解气候变化对微生物的影响, 比如气候变化理论将提高部分人类病原体的抗生素耐药性。(唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41579-019-0222-5>

人工智能 可依声预测手势

本报讯 当你说话时, 你的身体会随之移动, 无论是眼睛睁大这样的细微举动, 还是挥舞手臂这一类大幅度动作。日前, 研究人员已经设计出一种人工智能程序, 它可以完全基于你的声音了解你将如何移动。

研究人员收集了10个人总共144个小时的视频, 其中包括一位修女、一位化学老师和五位电视节目主持人。他们使用现有的算法生成演讲者手臂和手位置的骨架图。然后, 他们利用数据训练自己的算法, 这样人工智能就可以根据演讲者最新的音频预测其手势。

已生成的手势比随机选择的同一演讲者的手势更接近现实。日前, 研究人员在计算机视觉与模式识别会议上发表报告称, 演讲者的手势也很独特。用一个人进行训练并预测另一个人的手势并不奏效。将预测的手势输入到已存在的图像生成算法中, 可以生成半真实的视频。

研究小组下一步计划不仅基于音频预测手势, 还将根据文字记录来预测手势。潜在应用包括创建动画角色、自动驾驶机器人, 或者根据人的运动特征识别假视频。(谷双双)

新药物有望让 侏儒症患者长高

据新华社电 澳大利亚默多克儿童研究所领导的一项国际临床试验显示, 一种有助调节骨骼发育的药物可显著提高软骨发育不全患病儿童的生长速度, 有望让他们长得更高。

软骨发育不全是最常见的一种侏儒症类型, 由基因突变引起, 患者身材矮小且骨骼生长不成比例, 常伴有脊髓受压、脊柱弯曲、弓形腿等并发症。

研究人员介绍, 软骨发育不全由一种阻止生长的信号过度活跃引发, 而药物 Vosoritide 可抑制这种信号, 促进骨骼发育恢复正常。为进一步了解这种药物的安全性、耐受性及最佳用量, 研究人员选取35名5岁至14岁的患儿, 开展了临床试验。

在总时长超过4年的试验中, 患儿被分成若干组, 在第一年中每天接受皮下注射治疗, 但药物用量有所不同。

结果显示, 受试者平均生长速度提高了50%, 其中接受特定剂量药物注射的患儿生长速度最快, 且在停药后仍可持续数年。所有受试者均出现不良反应。但按照研究人员的说法, 药物不良反应大多比较“温和”。

上述研究成果已发表在新一期美国《新英格兰医学杂志》上。研究人员说, 希望这一研究有助改善软骨发育不全患儿的健康状况, 增加他们的身高。目前规模更大的临床试验已经展开。(郭阳)

环球科技参考

中科院兰州文献情报中心供稿

美科学家借助超算模拟多断层地震破裂

一些最强地震涉及多个断层, 这些多断层地震跨越数十至数百公里的断层系统, 同时, 破裂会从一个区段传到另一个区段。在过去的十年中, 科学家们观察到了几次这种复杂地震, 如2010年新西兰 Darfield 7.2级地震及墨西哥 El Mayor-Cuicahap 7.2级地震, 2012年印度洋 8.6级地震, 2015年新西兰 Kaikoura 7.8级地震。

近日, 美国加州大学河滨分校的研究人员在《地球物理学研究: 固体地球》上发表文章, 介绍了他们的主要发现——涉及南加州布劳利地震带假断层网络的动态相互作用。该研究的主要作者、加州大学河滨分校的地球物理学家 Christodoulos Kyriakopoulos 表示, 基于物理的动态破裂模型, 使其能够使用超级计算机模拟复杂的地震破裂。在具体研究过程中, 研究者运行了数十个数值模拟, 并记录了其使用高级可视化软件分析的大量交互。

动态破裂模型可以让科学家研究地震中发生的基本物理过程。通过这种类型的模型, 超级计算机可以模拟不同地震断层之间的相互作用。

例如, 这些模型可以研究地震波如何从一个断层传播到另一个断层, 以及另一个断层的稳定性。Kyriakopoulos 表示, 一般情况下, 这一类型的模型对于分析过去的大地震非常有用, 但可能更重要的是, 其可以帮助预测未来的地震情景。

Kyriakopoulos 开发的数值模型由两个主要部分组成。首先是有限元网格, 再现了布劳利地震带中的复杂断层网络。第二个组成部分是一个有限元动态破裂代码, 称为 FaultMod, 其允许研究者模拟地震破裂、地震波和地面运动随时间的演变。Kyriakopoulos 称, 他们所做的是在计算机中创建地震——通过改变模拟地震的参数来研究它们的属性。基本上, 研究者创造了一个虚拟世界, 在那里他们创造了不同类型的地震, 帮助人类了解现实世界中正在发生的地震。

为了克服模拟过程中的相关挑战, 研究者使用了 XSEDE——美国国家科学基金会资助的极限科学与工程发现环境。他们在得克萨斯州超级计算中心使用了超级计算机 Stampede, 在圣地亚哥超级计算机中心使用了超级计算机 Comet。同时, 相关研究还涉及 XSEDE 的 Stampede2 系统。(赵纪东) 相关论文信息: <https://www.tacc.utexas.edu/>

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-44038-0>

水力压裂可能诱发远处地震

近日, 《科学》发表文章称, 水力压裂诱发的地震可能远远超出流体注入的范围, 在数十公里以外的地方诱发地震。

长期以来, 水力压裂过程产生的地震活动备受生产区域附近社区的诟病。例如, 荷兰, 欧洲最大的天然气田将在2030年后关闭, 原因是生产中的诱发地震使得房屋受损严重。然而, 来自美国塔夫茨大学的这项新的研究发现, 这种由水力压裂带来的风险可能在更大范围存在, 甚至会诱发50 km范围内的地震。研究人员在浅层地质断层中进行了实验, 发现向这些地区注水会导致沿断层线的岩石缓慢滑动。这些“无声的”运动在滑脱的初始点没有产生地震, 而是逐渐增加了断层较远部分的压力, 导致地震远离钻孔, 远超过注入流体所能到达的距离。研究表明, 通过这种机制, 水力压裂可以诱发几十公里外的地震。研究人员解释称, 地下流体注入引起的地震群通常假

定发生在因孔隙流体压力增加而失稳的断层上。然而, 流体注入也可以激活抗震滑移, 这可能会超过孔隙流体的运移速度, 并将地震触发应力的变化传递到流体压力区域之外。研究中将这理论预测与流体注入实验数据进行了对比, 这些实验激活并测量了预先存在的浅层上的缓慢、抗震滑移。结果发现, 孔隙压力和滑动历史表明, 断层的强度是减摩擦系数和局部有效正应力的乘积。利用剪切—断裂耦合模型, 研究人员推导了主动变形断层流体力学参数的约束条件, 并认为所推断的抗震破裂前沿传播速度快, 传播距离大于承压孔隙流体的扩散。

研究人员表示, 后期将尽快准确计算脆弱区域的范围, 以及可能发生地震的时间尺度, 将能够向居民和当局提供可靠的信息, 并允许所有参与者决定是否应允许水力压裂做出明智的决定。此外, 研究人员提醒, 要注意诱发地震的问题不仅仅是保留水力压裂、清洁能源和二氧化碳清除技术的几种潜在来源也容易引发地震, 因此, 了解如何管理此类风险对于开发此类技术至关重要。(刘文浩) 相关论文信息: <https://science.sciencemag.org/content/364/6439/464.full>

研究人员开发出 低能耗通用型数据存储设备

据新华社电 英国兰开斯特大学研究人员最近宣布, 他们和西班牙同行合作开发出一种新型数据存储设备, 兼具当前内存和闪存两类设备的优点, 并且能耗超低。

这所大学发布新闻公报说, 新设备属于通用型存储器, 既可充当供随时读写的活动内存, 也能稳定长期保存数据。它有助节约能源, 缓解“数字技术能源危机”, 还可改善电子设备使用体验, 比如电脑可以几秒钟内完成启动。

当前用作内存的动态随机存取存储器(DRAM)读写速度快, 但有易失性, 即突然断电后内容就会消失, 即使不断电也必须每隔几十毫秒就刷新一次, 总能耗非常高。闪存里的数据可以长期保存, 代价是写入和擦除需要较高电压, 能耗高、速度慢, 且容易损坏。兼具非易失性、低能耗和高速度的新型存储器, 是当前的研究热点。

研究人员在新一期英国《科学报告》杂志上发表论文说, 新设备采用与闪存类似的浮栅构造, 但不像闪存那样使用金属氧化物半导体, 而是由砷化铟、碲化铝和碲化镓三种材料组成。其底部是630纳米厚的碲化铟, 上面是多个交错的碲化铝和砷化铟薄层, 厚度从几十纳米到几十纳米不等, 呈现“千层饼”一样的异质结构。

实验发现, 由于这三种半导体材料的量子力学特性, 新设备能在低电压下运作, 同时实现非易失性存储。由于电压和电容需求都很低, 该设备的单位面积能耗分别是 DRAM 和闪存的百分之一和千分之一。此外, 它需要进行刷新时间间隔至少比 DRAM 长100万倍, 数据保存期限理论上比宇宙的年龄还长。

随着信息技术发展, 电脑和其他电子设备需要处理的数据越来越多, 存储容量飞速增长, 存储器能耗问题却对运行效率和使用体验构成严重制约。研究人员说, 作为一种新型存储设备, 该技术有很大潜力。

美国东北沿海海底发现“大水库”

据新华社电 最新发表在英国《科学报告》杂志上的研究报告显示, 美国东北部沿海大陆架下存在一个庞大的蓄水层, 其含盐量远低于海水。研究人员认为, 这种蓄水层可能位于世界上许多海岸, 或将成为世界其他地区的重要资源。

美国哥伦比亚大学地球研究所日前发布的新闻公报说, 该水体由有渗透性的沉积物包裹, 分布在马萨诸塞州到新泽西州沿海, 从海岸线延伸到离岸最远约90千米的大陆架边缘。如果在陆地上, 它将形成一个面积约为3.9万平方公里的湖泊。

研究人员说, 这些海底淡水有一部分是近两万年前冰川融化后埋藏的“水化石”, 另一部分源自陆地地下水的持续渗透。了解海底淡水分布有助于研究大陆架和近海海底生态系统, 乃至海洋营养物质流动和全球碳循环。在一些缺乏淡水资源的沿海地区, 海底淡水可能成为缓解水危机的新途径。

根据电磁探测数据, 研究人员估测这个蓄水层在大西洋沿岸至少绵延350千米, 含有2800立方千米的低盐度地下水。该水体主要分布在海底以下200米至400米范围内, 含盐量在靠近海岸的区域与陆地淡水相似, 即低于千分之一, 大部分区域低于千分之十五, 在大陆架边缘较高, 总体远低于普通海水的含盐量水平。

早在上世纪70年代, 人们就在海洋石油勘探中发现了海底淡水的踪迹。诸多证据显示, 世界各地大陆架之下都有淡水存在, 但由于相关探测以钻探为主, 人们对海底淡水水体规模和分布情况一直了解甚少。

水的含盐量越低, 电磁波在其中传播越困难。研究人员采用新的浅海电磁探测技术, 首次对海底淡水进行了大规模观测。他们在海床上布置探测器, 观测来自太阳风和闪电的天然电磁波受海床的影响; 同时用科研船拖着电磁波发射器航行, 观察反射回来的波。