

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—医学】

穿戴设备可测量身体活动和未来健康风险

英国剑桥大学 Soren Brage 研究团队发现,穿戴设备可用于测量身体活动和未来健康风险。8月17日,《自然—医学》杂志在线发表了这项最新研究成果。

研究人员调查了基于设备的体育活动能量消耗(PAEE)和不同强度的概况如何与全因死亡率相关。研究人员使用网络协调方法,将96476名英国生物银行参与者(平均年龄62岁,女性为56%)的优势腕加速度映射到PAEE。研究人员还计算了从中等强度到剧烈强度的体育活动(MVPA)积累的PAEE的比例。

在3.1年的中位随访期(302526人年数)中,记录到732例死亡。对于恒定比例的MVPA,较高的PAEE与较低的全因死亡率危险性相关。同样,当PAEE保持恒定时,较高的MVPA分数与较低的危害相关。这些结果表明,较高量的PAEE与降低的死亡率有关,与强度较低的活动相比,强度较高的活动在相同量下可以带来更大好处。设备测量的活动与能量消耗的联系为使用可穿戴设备进行个性化预防创建了一个框架。

据悉,预计每5年可监测身体活动的穿戴设备将增加5倍以上。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-1012-3>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

朗兰兹纲领：一项伟大的数学工程

(上接第1版)

近年来,围绕朗兰兹纲领中几何实现的核心问题,申旭证明了某些志村簇的整体和局部Kottwitz猜想;构造了阿贝尔类型perfectoid志村簇和Rapoport-Zink空间。近期,他与合作者证明了关于p-进周期区域结构的Fargues-Rapoport猜想;给出了志村簇模p几何中重要的EKOR分层的构造。这些研究引起了国际同行的广泛关注和认可。

朗兰兹纲领属于纯数学基础研究,更多依赖于数学家的自由探索和充分发挥个人创造力。一直以来,数学院致力于探索并初步形成了适合数学家科研的环境,以及人才培养与合作交流体制机制。

比如,长期稳定支持团队成员潜心研究,不给成员论文数量、经费申请的压力,建立宽松、自由、进取的学术氛围与评价体系等。

在万昕看来,这里的学术环境和氛围与拥有9位菲尔兹奖获得者的法国国家科学研究中心“很像”。

他告诉《中国科学报》,考核时不数论文数,也不单纯看引用率,学术委员会主要看科研人员研究方向的学术意义和发展前景,国际同行的意见成为考核时重要的参考依据。“每年年终,我们只需写一个报告,说明做了什么研究、做出了什么结果、解决了什么问题等,由国内外同行进行评估,有些正在做但尚未公开发表的工作也可以写进去。”万昕说。

更早加入团队的研究员田野也有着深切感受。他告诉《中国科学报》:“数学院有良好的科研评价体系、科学的后勤保障管理,对科研人员少干扰甚至不干扰。我们可以潜心研究自己喜爱的方向和问题,同时也有很多机会与世界顶尖前沿学者进行学术交流。”

2012年,田野在有悠久历史的同余数问题上取得突破性的工作,当时被国际同行评价为“中国继陈景润之后最好的工作”。

近期,他与合作者成功地建立了有理数域上带复乘椭圆曲线的反定理,这是BSD猜想上的重要工作。

学术交流 激发灵感闪现

当前,纯粹数学的发展呈现出各分支学科之间相互交叉与融合渗透的趋势和特点,朗兰兹纲领亦是如此,高水平的合作交流更有利于取得重大突破。

一方面是团队内部的讨论交流。申旭记得,他与合作者在解析Fargues-Rapoport猜想时,曾遇到关于约化群结构理论的某些难点,研究曾一度停滞不前,后与团队成员交流讨论,启发了思路,推动了问题的解决。

万昕也深有感触,团队的每位成员各有所长,找孙斌勇讨论表示论,找郑维结、申旭交流算木代数几何等,这些“碰撞”都让他获益良多。

另一方面是高水平国际交流合作。数学院大力鼓励团队成员通过访学、组织或参与国际会议,以及年度群体活动进行合作交流,开阔视野、扩大眼界。没有时间和地点的限制,只要“有需要”就组织。

在这些过程中,他们与国际朗兰兹纲领领域中最知名的数学家有着思想与灵感的碰撞。

“在构造志村簇模p几何中的EKOR分层时,我们一开始只有局部理论,在理解整体构造时遇到关键性新问题、新困难。后来在德国参加该领域内的国际会议时,与朱敏文、Pappas的交谈激发了新的想法,最终完全解决了该问题。”申旭说。

在中国科学院院士、数学院院长席南华看来,“这种相互影响(产生的结果)尽管比较隐秘,但十分重要”。

“朗兰兹纲领,是一项伟大的数学工程。”孙斌勇说。

在团队成员看来,数学院作为中国数学最高学术和教育殿堂,有责任也有能力冲击最重大的数学问题。面对朗兰兹纲领中存在的诸多尚待解决的关键问题,数学院通过长期稳定的支持,营造良好的学术氛围,让科研人员保持创造力,继续产出高水平成果。

第一种可无限回收利用的塑料问世

本报讯8月19日,《科学进展》发表的一项研究称,一种新型塑料可以很容易地分解并重新组合成高质量的产品,这可以减少最终进入垃圾填埋场的塑料垃圾数量。

全球每年生产的塑料超过3亿吨,只有一小部分被回收利用,剩下的则被倾倒入垃圾填埋场、焚烧或暴露在环境中。例如在美国只有约10%的塑料垃圾得到回收。

回收塑料如此之少的一个原因是其很难分解,而改造旧塑料的过程会削弱其化学结

构。因此,回收塑料通常只用于制造低价值的产品,如户外长椅和垃圾桶。

为了解决这个问题,美国科罗拉多州立大学 Eugene Chen 和同事开发了一种塑料,这种塑料在回收时能够保持其原有的品质。

该材料叫做 PBTL,由一种被称为双环硫代内酯的化学物质构成。研究人员表示,PBTL具有优异强度、韧性和稳定性,这意味着它可以被用于制造塑料包装、运动器材、汽车零部件、建筑材料和其他产品。

据研究,在添加一种化学催化剂的情况下,将PBTL加热到100°C保持24小时,可以很容易将其回收。这一过程把塑料干净地分解成原来的结构,然后可以重新组装成新的高质量PBTL。

然而PBTL的回收也面临着一个挑战,即PBTL只有单独存在时才能被分解和改造。Chen说,这意味着在回收之前,需要在混合塑料废料中将PBTL与其他类型的塑料分开。(辛雨)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/sciadv.abc0495>



人们需要想办法解决塑料污染。
图片来源: Shutterstock

■ 科学此刻 ■

2050年海洋食物大增

到2050年,全球海洋食物年产量或增加2100万~4400万吨——占本世纪中期喂养98亿人口所需肉类总增幅的12%~25%。在可持续粮食生产中实现这一增长将取决于各种因素,包括政策改革、技术创新和未来需求。相关论文8月19日刊登于《自然》。

随着全球粮食需求不断增加,供应能否持续增长一直是一个严重问题。陆地扩张是可能的,但会加剧气候变化和生物多样性丧失,并危及其他生态系统服务的提供。由于来自海洋的食物只占目前可食用肉类产量的17%,到2050年,海洋还能可持续地生产多少食物呢?

美国加州大学圣塔芭芭拉分校的 Christopher Costello 和同事研究了海洋中的主要食品生产单元——野生渔业、有鳍鱼类养殖和双壳贝类养殖,以估计“可持续供应曲线”,从而解释生态、经济、监管和技术方面的限制。

Costello 团队利用4702个野生渔场的模拟数据模拟了未来产量,预估了全球的海水养殖潜力。他们利用结合了经济管理和饲养约束等因



素的生物经济模型,计算了上述3个最大海洋食物领域在2050年的全球食物供应量,通过对比这些供给预测与需求情景,研究人员还计算了今后海洋食物的可能产量。

结果显示,根据估计的需求变化和供应情况,到2050年,可食用海洋食品的生产量比目前增加36%~74%。而且,这3个领域都有可能增加,但最明显的是海水养殖业。其生产潜力能否持续实现将取决于政策改革、技术

革新和未来需求变化的程度等因素。综合这些因素,研究人员预计海产品产量有望在2050年最多提供全球人口所需肉类增幅的1/4。该研究还表明,未来的海产品构成可能会发生巨大变化:虽然野生渔场在今天占据主导地位,但到2050年,高达44%的海洋食物可能都来自海水养殖。(唐一尘)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2616-y>

X射线给古动物木乃伊拍快照

本报讯 研究人员利用先进的三维X射线成像技术对古埃及的3只动物木乃伊(一只猫、一只鸟和一条蛇)进行了分析。这项技术有助于研究人员深入了解这些动物的饲养条件、复杂的木乃伊化过程及其可能的死亡原因,同时不会对标本造成损害。8月20日,相关论文刊登于《科学报告》。

英国斯旺西大学的 Richard Johnston 及同事,利用非侵入性X射线显微成像技术,揭示了这只猫的头骨约为木乃伊外部包裹物的一半大小。其形态表明,该遗骸很可能属于一只埃及家猫。通过分析牙齿和骨骼图像,研究人员发现

a 鸟木乃伊, b 猫木乃伊(头胸部), c 蛇木乃伊。

图片来源: 斯旺西大学

这只猫不到5个月大,可能是在死亡时或在木乃伊化过程中,为了使头部保持直立状态而被故意折断颈部。

对猛禽木乃伊的3D扫描结果表明,这只鸟与红隼最相似,而且似乎不是死于颈部受伤。对紧紧盘绕成一团的蛇的成像结果显示,这是一条幼年眼镜蛇,可能死于脊柱骨折,这与通常抓尾鞭打的杀蛇方法一致。高分辨率成像使研究人员能够确定在木乃伊蛇口内发现的物体为硬化树脂。

专家认为,通过科学成像技术增进对动物木乃伊的理解,或许可以为未来的保护工作提供信息,并揭示过去人与动物的关系。(鲁亦)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-69726-0>

全球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

深海采矿环境影响评估须重视中层水域

近日,美国《国家科学院院刊》发布题为《观点:评估深海采矿的环境风险时必须考虑中层水域生态系统》的文章称,来自世界各地的19位海洋科学家的研究发现,深海采矿不仅对采矿作业周围海域构成重大风险,还对海底数百至数千英尺的水域构成重大威胁,威胁着巨大的中层水域生态系统。该研究提出了如何更全面地评估这些风险的方法,以使社会和管理者据此决定是否以及如何进行深海采矿。

当前,国际海底管理局(ISA)颁布的30个勘探许可证覆盖了国际水域中约58万平方英里的海底,以及一些国家水域。然而,目前大多数评估采矿和环境基准调查工作影响的研究都集中在海底。几乎没有人研究对开采活动之外区域的中层水域的影响。来自夏威夷大学马诺阿分校研究人员带领的科学家团队针对这一问题开展了研究,结果发现:(1)世界海洋深水中生态系统占生物圈的90%以上,深水区的深度可能从200米延伸至5公里,所含鱼类比全球年度捕获量多100倍,连接着海洋表层和海底生态系统,并在气候调节、养分循环和碳循环中发挥关键作用。(2)海底采矿会产生沉积物羽流和噪声,这些细小的沉积物羽流被源源不断地排入中层海域,即使不是数千公里,也可能传播数百公里。这不仅意味着中层水域的栖息地会受

到严重影响,也意味着在岛屿周围建立的缓冲区无法发挥作用。(3)研究还发现,许多中层水域中的生物都以这些颗粒物为食,而这些生物又是人类食物链中的重要环节。除了堵塞动物的过滤机制,增加无营养或有毒物质到这些生物的食物中之外,这些沉淀物还会吸收一些深海动物用来吸引猎物、寻找食物和寻找配偶发出的蓝绿光,从而影响这些动物的生存与繁衍。

《联合国海洋法公约》要求国际海底管理局确保有效保护海洋环境(包括深层、中层生态系统)免受与采矿有关的活动所产生的有害影响。因此,该项研究提出,为了最大程度地减少对环境的危害,在采矿开始之前,必须在研究计划和法规制定中考虑采矿对中层水域生态系统的影响。该研究敦促研究人员和理事机构扩大中层水域的研究工作,并采取预防性管理措施,以避免海底采矿对深水中层生态系统造成损害。(刘文浩)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1073/pnas.2011914117>

美科学家开发洪水预警新系统

近日,美国国家科学基金会报道,其资助的马里兰大学的研究团队开发了一个快速洪水预警系统,通过新开发的传感器检测和监测河流的水位以及其他关于天气、降雨和附近其他地点的

水位信息,对洪水的发生作出预判和预警。

2016年和2018年,马里兰州埃利科特城遭遇了严重的洪水灾害,造成了严重的经济财产损失。这些灾难让当地居民和政府寻求如何运用科技帮助预测未来的恶劣天气,以减少洪水等灾害对生命及财产造成的损失。

研究人员与多个正在设计和开发商业洪水监测系统的供应商合作,开发出了这款洪水预警传感器,主要通过检测和监测河流的水位以及其他关于天气、降雨和附近其他地点的水位信息,综合判断洪水发生的可能性,该传感器被称为“洪水机器人”。他们将新开发的传感器先后部署在马里兰州的霍华德县和埃利科特市的雨水管理部门,为可能发生的另一场洪水做准备,并测试洪水预警系统的准确性。此外,研究人员还开发了预测算法和通信系统,为政府官员提供洪水威胁的实时信息。他们将传感器收集的数据与网络信息进行比较,结合官方数据,推测该地区山洪暴发的严重程度。公众可以通过一个每天自动更新两次的Twitter账户获得收集到的数据。这项研究将对埃利科特市社区乃至洪水易发地区产生正面影响。(牛艺博)

外来入侵物种或将导致全球生物多样性加速丧失

近日,《全球变化生物学》期刊发表题为《基于专家评估研究未来外来物种影响的驱动因

素》的文章指出,外来入侵物种可能很快就会导致全球生物多样性加速损失。

人类活动有意或无意地将越来越多的动植物物种引入世界的新区域,这些外来物种中有一部分会对生物多样性和人类福祉产生负面影响。了解生物入侵可能对未来造成的影响非常重要,但由于生物入侵存在多种相关的环境、社会经济背景及驱动因素,评估其影响极具挑战性。此外,目前尚无定量模型可以精确预测未来外来物种的传播及其影响,基于专家评估的方法是研究未来外来物种入侵轨迹的最佳方案。由奥地利维也纳大学科研人员领导的国际研究小组,组织了36位生物入侵领域专家开展调查,研究21世纪中叶在不同情景和社会生态环境下外来物种潜在影响的驱动因素。

研究结果表明:①与当前情况相比,外来入侵物种的数量增加20%~30%,足以造成全球生物多样性的重大损失,这一数值很可能很快就会达到;②即使在最佳情景下,生物入侵的3个主要驱动因素,包括全球货物运输的增加、气候变化和社会经济变化,也将显著加剧未来外来物种对生物多样性的影响;③在特定的全球环境内(例如,对于单个生物分类群或生物群落而言),其他驱动因素(如人类人口统计学和热带与亚热带地区的迁徙)也非常重要。(裴惠娟)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1111/gcb.15199>