

# 地球第二份“综合体检报告”出炉

## 9个指标中6个超标

科技日报北京9月18日电(记者刘霞)据物理学家组织网17日报道,来自8个国家的29位科学家对地球开展了一项综合“体检”,分析了9个相互关联的“地球边界”。结果表明,人类活动已经突破了其中6个边界的安全水平,正在将地球推向包括人类在内的大多数物种宜居的“安全操作空间”之外。

“地球边界”指一些阈值,包括气候变化、生物多样性、淡水、土地利

用,以及合成化学品和胶溶物的影响等。地球的各项指标需要留在这些阈值内,以确保地球是一个稳定、宜居的星球。

但这份新研究指出,9个边界中的6个——气候变化、森林砍伐、生物多样性丧失、包括塑料在内的合成化学品、淡水消耗和氮的使用已被突破,剩下3个边界中的两个——海洋酸化、大气中颗粒物污染和灰尘浓度处于临界状态,只有臭氧消耗在安全范围内。

2009年,科学家首次对地球开展类似“综合体检”,当时只有全球变暖、灭绝率和氮超出了其极限。

论文合著者、德国波茨坦气候影响研究所所长约翰·罗克斯特伦指出,人类仍在朝着错误的方向前进,没有迹象表明除了臭氧层外,任何其他边界已开始朝正确的方向扭转。自从破坏臭氧层的化学物质被禁止以来,臭氧层正在慢慢修复。

而在生物多样性方面,物种灭绝的

速度至少是过去1000万年间平均灭绝率的100倍,超出地球安全边界的10倍;气候变化的阈值与大气中二氧化碳的浓度有关,这一浓度目前为417ppm(ppm为百万分之一),远高于350ppm的安全边界。

这项新研究还首次对人类产生的成千上万种化合物——从微塑料和杀虫剂到核废料以及渗入环境的药物进行了量化,结果显示这些化合物的数量也都超过了安全边界。

# 摩洛哥震情为何如此严重

## 专家称多重因素造成悲剧发生

### 今日视点

◎本报记者 刘霞

摩洛哥发生的地震已经造成2000多人死亡,数千人受伤。随着救援和恢复工作持续进行,死亡人数还有可能上升。

摩洛哥此次地震为何造成如此大的破坏?地震学家和防灾减灾专家们认为,是由多种因素共同导致。

### 灾害损失惨重

美国地质调查局表示,这次6.8级地震发生在9月8日晚间,地点位于旅游城市马拉喀什西南72公里处的阿特拉斯山脉,沿海城市拉巴特·卡萨布兰卡和索维拉也有强烈震感。在震中附近的山村塔费加格特,建筑物几乎全部倒塌。地震造成了大面积破坏,惊恐的居民和游客在半夜纷纷逃往安全地带。

摩洛哥内政部9日晚间发布的信息显示,地震造成至少2012人死亡,绝大多数是在震中的豪兹省和塔鲁丹特省。该部门表示,另有2059人受伤,其中1404人伤势严重。

此外,地震发生在晚上11点左右,这意味着当时很多人在家,有些人可能已经上床睡觉了。震动约持续了20秒,如果震动时间更长,后果会更严重。

《自然》网站14日的报道指出,摩洛哥此次地震在文化上的损失也不容小觑。高阿特拉斯的廷梅尔清真寺被联合国教科文组织列为潜在世界遗产。阿卜杜·马立克·阿萨德大学地质学家默罕默德·纳吉布·扎格卢勒称,廷梅尔清真寺不仅仅是建筑,它是建筑和文化遗产的象征,经受了近9个世纪

的时间考验,但地震造成这座清真寺“完全被毁”。

### 震级相对较大

摩洛哥此次地震为何如此致命呢?首先是震级。本次地震的震级为6.8级,小于今年2月份发生在土耳其和叙利亚部分地区地震的震级(7.8级),但欧洲—地中海地震中心秘书长雷米·博苏指出,“这一震级对该地区来说非同寻常”。

摩洛哥所处的位置靠近构造板块边界,往北是欧亚板块,往南是非洲板块,这两大板块在数百万年前开始碰撞。目前,非洲板块仍在以每年约2.5厘米的速度向北移动,不断对该地区的断层施加压力,使其周期性地以地震的形式释放累积的能量。

博苏表示,这些碰撞可解释从土耳其到直布罗陀的地震活动。

英国伦敦奥雅纳工程咨询公司抗震设计副总监齐格·卢博科斯基指出,欧亚板块和非洲板块都是大陆板块,碰撞迫使岩石向上移动,形成了阿特拉斯山脉。

不过,摩洛哥地球科学家希查姆·希·麦哈麦迪表示,造成这次地震的实际断层尚未确定,震中靠近1960年阿加迪尔地震的断层,因此是潜在的“罪魁祸首”。阿加迪尔地震夺去了摩洛哥南部多达1.5万人的生命。

扎格卢勒指出,这次地震特别强烈,因为高阿特拉斯带南部边界的一些断层之间积累了大量能量。

### 防灾准备不足

不过,英国伦敦大学学院的灾害研究人员伊兰·凯尔曼表示,导致摩洛哥此次地震灾难的最大原因是缺乏准



摩洛哥南部城市马拉喀什附近9月8日发生强烈地震,截至12日已造成2900余人死亡。图为14日,救援人员在位于摩洛哥豪兹省的伊姆利勒村的地震废墟上搜救。

新华社发(艾萨薇)

备。他强调称,基础设施崩溃会造成人员大量死亡。

凯尔曼说,如果社会没有作好准备,即使是中等程度的地震也可能是致命的。1960年发生在摩洛哥阿加迪尔的5.9级地震导致该市约1/3的人口死亡,另有1/3受伤,主要原因是建筑物倒塌。虽然那不是一次大地震,但美国地质调查局称之为“20世纪最具破坏性的‘中等’地震(震级小于6级)”。

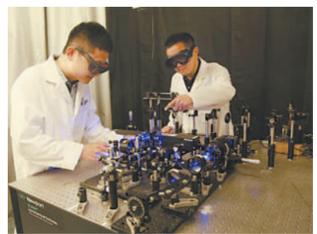
此次摩洛哥地震受影响地区的大多数建筑由砖石和骨料建造,很容易倒塌。用钢筋混凝土等更坚固的材料加固建筑物可能会有所帮助,但这些措施在该地区可能难以推广,因为该地区的贫困程度很高。

令人遗憾的是,在摩洛哥,人们缺乏地震预防措施和预警系统。此外,摩洛哥的建筑通常是控制极端温度而设计的,抗震能力退居其次,许多建筑物在建造时根本没有考虑到地震的威胁。因此,即使摇晃程度相当轻微,它们也会倒塌。

凯尔曼表示,将地震恢复力作为可持续发展的一部分至关重要。政府会建议人们配备一个旅行袋,里面装着瓶装水、不易腐烂的食物、药品和通信工具等必需品,但当地人可能没有足够的钱来维持。因此,抗震能力建设意味着要解决更广泛的社会问题,如贫困和缺乏教育,“所有减少灾害风险的工作都与发展有关”。

# 衍射门控超高速测绘相机面世

## 速度达每秒480万帧 成本降低九成



研究人员开发的DRUM相机能以每秒480万帧的速度在单次曝光中捕捉动态事件。

图片来源:加拿大国家科学研究所

科技日报北京9月18日电(记者张梦然)要捕捉快速运动的清晰图像,比如落下的水滴或分子相互作用,需每秒可采集数百万张图像的超快相机,这种相机非常昂贵。在最新发表于《光学》杂志的一篇文章中,加拿大科学家开发出一种新型相机,能以更便宜的方式来实现超快成像,适用于实时监测药物输送、自动驾驶的高速激光雷达系统等多种应用。

加拿大国家科学研究所、康科迪亚大学和元宇宙平台公司联合研制的这种新型衍射门控实时超高速测绘(DRUM)相机,可捕获每秒480万帧的

单次曝光动态事件。他们通过对飞秒激光脉冲与生物样品中的液体相互作用以及激光烧蚀的快速动态进行成像,展示了这种能力。

研究人员开发了一种新的时间选通方法,称为时变光学衍射。相机使用门来控制光线何时照射到传感器。在时间选通中,传感器读出图像之前,门会快速连续打开和关闭一定次数。这会捕捉一个场景的高速短片。

考虑到光的时空二象性,研究人员想出了如何利用衍射来完成时间选通。快速改变衍射光栅上周期性面的倾斜角度,可生成沿不同方向传播的入

射光的多个副本,提供一种扫描不同空间位置以在不同时间点排除帧的方法。然后将这些帧组合在一起形成一部超快的电影。

研究人员使用数字微镜器件以非常规方式完成了这种类型的扫描衍射门。他们创建了一个序列深度为7帧的DRUM摄像机,并用它记录了激光与蒸馏水的相互作用。

新相机的成像速度和空间分辨率与商用高速相机相似,但它使用了现成的组件,成本不到当今超快相机的1/10,而超快相机的起价接近10万美元。

研究人员解释称,微爆发生得非常快,因此不会出火焰,也不会损坏橡胶,但它们提供了相当大的推进力,机器人可跳跃56厘米高,携带自身重量22倍的负荷。

这种体积小、重量轻、强度高,能够覆盖较大范围的机器人,未来有望用于环境监测或搜救。不过,研究团队表示,该机器人目前必须与一个可供应气体的面板及一个电池相连,在无人值守的情况下,并以微爆炸的形式释放能量,导致硅橡胶层变形,使机器人跳跃或

爬行。

科技日报北京(记者刘霞)美国康奈尔大学科学家开发出一款由微爆驱动的昆虫大小的机器人,其可以爬行、跳跃,而且能携带22倍于自身重量的负荷。相关论文发表于最新一期《科学》杂志。

研究人员使用4个致动器来提供动力,驱动机器人的脚。致动器是一个中空的圆柱体,顶部有弹性硅橡胶。甲烷和氧气流被注入每只脚中,气体之间发生化学反应,生成水和二氧化碳,并以微爆炸的形式释放能量,导致硅橡胶层变形,使机器人跳跃或

# 昆虫样机器人可携带自重22倍负荷



甲烷和氧气流被注入机器人的每只脚中,气体之间发生化学反应,并以微爆炸的形式释放能量,使机器人跳跃或爬行。

图片来源:卡梅隆·奥宾《自然》网站

## 创新连线·俄罗斯

### “联盟MS-24”宇航员进入国际空间站

据俄罗斯国家航天集团消息,俄“联盟MS-24”号飞船内宇航员已进入国际空间站。

莫斯科时间9月15日18时44分,“联盟-2.1a”火箭搭载飞船从拜科努尔31号发射台发射。几分钟后,火箭将飞船送入低地轨道,飞船独自飞向国际空间站。整个飞行过程长达3个多小时,飞船在21时53分与空间站对接。

俄罗斯宇航员计划进行约60项科学实验,其中包括7项新实验,以及4次太空行走。

“联盟MS-24”号内载有俄罗斯

宇航员奥列格·科诺年科、尼古拉·丘布和美国宇航员劳拉·奥哈拉。队长科诺年科是第5次飞行,丘布和奥哈拉是首次飞往太空。预计,科诺年科与丘布将在空间站度过一年。科诺年科4次飞行的总时长超过736天,在这次远征后将创下世界上在太空度过1000多天的第一人。到任务结束时他的在轨停留总时间将达1111天。

科诺年科本人曾多次表示,他飞行是为了工作,而不是为了创造纪录,太空并不是为了举办这样的比赛而设的运动场。

### 俄高校开设40余家海外分校

俄罗斯科学和高等教育部部长瓦列里·法利科夫表示,俄罗斯高校在海外开设了44所分校,今后将继续增加。

法利科夫还表示,非洲国家对俄罗斯的教育非常感兴趣。他强调,作为金砖国家成员国,俄罗斯高校与南非之间

的合作是单独的方向,东南亚和中国是另外的两个重要地区。虽然拉丁美洲地区距离俄罗斯远一些,但这些地区入学的学生数量一直保持稳定。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)

# 自带“制氧工厂” 植入式装置实现无注射控制糖尿病

科技日报北京9月18日电(记者张佳欣)一种有望治疗1型糖尿病的方法是植入可产生胰岛素的胰岛细胞,这可使患者免于频繁注射胰岛素。然而,一旦细胞被植入,它们最终会耗尽氧气并停止产生胰岛素。为解决这一难题,美国麻省理工学院工程师设计了一种新的植入式设备,它不仅携带了数十万胰岛细胞,还拥有自己的机载制氧工厂,通过分解体内的水蒸气来产生氧气。相关论文18日发表在《美国国家科学院院刊》上。

该设备利用一种质子交换膜,通过分解水来无限期地产生氧气。质子交换膜最初用于在燃料电池中产生氢气,这种膜可以将体内大量存在的水蒸气分解成氢气和氧气,氢气扩散出去是无害的,氧气进入储存室,通过一层薄薄的透氧膜供给胰岛细胞。

这种方法的一个显著优点是无需任何电线或电池。分解水蒸气所需电压很低(大约2伏),可通过体外线圈将电力无线传输到设备内的一个小型柔性天线,而体外线圈可以作为贴片贴在患者皮肤上。

该设备大约25美分大小,研究人员将其植入糖尿病小鼠体内。结果表明,它可使小鼠的血糖水平保持稳定至少一个月。现在,他们希望创造出一种更大版本的设备,大约一根口香糖大小,最终可以在1型糖尿病患者身上进行测试。

通常,当任何一种医疗设备植入体内时,免疫系统的攻击会导致疤痕组织堆积,称为纤维化,这可能会降低设备的有效性。在本研究中,植入设备周围确实形成了疤痕组织,但该设备在控制血糖水平方面的成功表明,胰岛素仍然能够扩散出设备,促进葡萄糖吸收。

研究人员表示,这种方法也可以用来输送产生其他类型治疗性蛋白质的细胞,比如产生促红细胞生成素的细胞,并保持其存活。促红细胞生成素是一种刺激红细胞产生的蛋白质。

如果你身边有糖尿病患者,你会发现他们随身携带的物品里,一定有胰岛素。1型糖尿病患者的胰岛素分泌绝对不足,对血糖无法进行有效调节,只能靠外源性胰岛素来帮忙。本文介绍的方法,注入的不是胰岛素,而是胰岛细胞。为了让胰岛细胞持续活跃,这种植入设备还自带不需要任何电线或电池的“制氧工厂”。听起来确实“一劳永逸”。不过,要想让它人体内存活,还得兼顾稳定长效和设备体积小,需要更多试验和测试,对其进行优化。

### 首个“脂质组图”提供免疫学新见解

科技日报北京9月18日电(记者张佳欣)一个由美国布列根和妇女医院领导的国际科学家团队开发出一种新的灵敏方法,可以检测2000多种与CD1抗原提呈分子结合的脂类,CD1抗原提呈分子将抗原信息提呈给人类免疫系统。研究结果18日发表在《细胞》杂志上。

虽然科学家早就知道T细胞可以识别抗原,但直到20世纪90年代,人们还认为这些抗原始终是源自蛋白质的多肽。因为脂质不是由基因编码的,而是由酶合成并形成膜的,所以它

们在细胞中具有完全不同的功能和位置。一次测量多种脂质抗原的能力使研究人员能够将任何与疾病相关的脂质与该图谱中的候选脂质抗原列表进行交叉检查。

他们制成了第一个完整的CD1“脂质组图”,这有助于指导T细胞脂质阻滞剂以及抗原的研究和发现,并支持脂质通常影响免疫反应的观点。新图谱详细规定了各种脂类的大小、形状和化学含量,这些脂类可以结合CD1并引起T细胞反应,无论是激活还是失活。

## 总编辑卷点

环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology