

资源环境合作助推中非命运共同体建设

——第六届中非科技合作国际研讨会在南非举行

科技日报讯（记者冯志文）11月29日，第六届中非科技合作国际研讨会在南非西开普大学举行。本次会议以“中非资源环境合作助推中非命运共同体建设”为主题，汇聚中非专家学者，共同应对全球变化、粮食安全、能源和

资源短缺、环境污染等一系列全球性问题的挑战，为构建更加紧密的中非命运共同体建言献策。

国际地理联合会主席、南非科学院院士迈克尔·梅多斯，南非国际关系与合作部欧美司原代理副总司长格特·格

罗布勒，中国科协科学技术普及部部长庞晓东，中国驻开普敦总领事馆副总领事汤长安等出席开幕式。

梅多斯表示，气候变化所带来的巨大挑战和联合国可持续发展目标的实现，迫切需要中非在资源环境领域开展深入合作，制定并推进可持续的解决方案。本次会议的召开恰逢其时又至关重要。

庞晓东指出，近年来中国科协积极响应“一带一路”倡议，以科技人文交流

为目标，以“一带一路”国际科技组织合作平台建设为依托，充分发挥中国科协组织优势，搭建国际民间科技人文交流新平台和新机制，推动中国科学家融入全球科技创新网络，共促“一带一路”高质量发展。他期待以此次会议为新的起点，构建中非科技交流长效机制，深化科技领域务实合作，推动中非科技人才创新培养。

汤长安认为，中非早已认识到科学技术在推动可持续发展和促进创新方面的重要性。中非携手合作，寻找创新解决方案，已在可再生能源、农业和基础设施等领域取得了令人瞩目的成就。本次研讨会为来自中国和非洲的科学家、研究人员、政策制定者和行业领袖提供了一个交流知识、分享经验和探索合作机会的平台。

会上，“中国—南非流域生态安全国际联合实验室”正式揭牌成立。该国际联合实验室由浙江师范大学、西开普大学、开普敦大学合作共建，旨在发挥中南3所高校的学科优势，围绕全球气候变化背景下中国和南非面临的流域生态环境治理方面的核心问题，从流域系统角度出发，开展多学科交叉协同研究，统筹流域生态系统各要素的保护和修复，实现流域高质量发展。



“中国—南非流域生态安全国际联合实验室”揭牌成立。
驻开普敦总领事馆科技处供图

医疗工具研发史上一个崭新的起点——

人类细胞造出了微型生物机器人

今日视点

◎本报记者 张梦然

机器人可以从一个成年人的细胞中创造出来，而且无需任何基因改造，这意味着什么？

对无数患者来说，这意味着从他们自身衍生出的生物机器人，可以帮助他们恢复健康、愈合创伤、治疗疾病，这是医疗工具研发史上一个崭新的起点。

现在，美国塔夫茨大学和哈佛大学研究人员已经成功利用人类气管细胞，创建了一种微型生物机器人 Anthrobot。它不但可在神经元表面移动，还能使实验室培养皿中的受损神经元恢复生长。

这种多细胞机器人的大小，从人类头发的宽度到削尖的铅笔尖不等，可自行组装，并显示出对其他细胞的显著治疗效果。

发表于《先进科学》杂志的这项研究成果，回答了更为广泛的医学问题：控制细胞在体内组装和协同工作的规则是什么？细胞是否可在自然生长环境中遵照不同的“身体计划”重新组合，从而执行其他功能？

人类细胞机器人，神秘又安全

研究人员吉泽姆·古姆斯卡娅认为，通过重新编程细胞之间的相互作用，可创建新的多细胞结构，类似于石头和砖块可排列成不同的结构，如墙壁、拱门或柱子。他们发现，这些细胞不仅会创造多细胞形状，而且能激发新的生长来填补因划伤细胞层而造成的

间隙。

有意思的是，Anthrobot 怎样做到这一点的，科学家尚不清楚，但他们看到了神经元确实生长在 Anthrobot 集群组装所覆盖的区域下。

使用人类细胞的优点非常明显。首先，由患者自身细胞构建的机器人，执行治疗任务不会引发免疫反应或承受免疫抑制剂风险；其次，它们只持续几周就会分解，因此在工作完成后很容易被重新吸收到体内。

而在体外，Anthrobot 只能在特定实验室条件下生存，没有暴露或意外传播到实验室外的风险。它们不会繁殖，也没有经过基因编辑、添加或删除，没有超出有保护措施的风险。

人类细胞机器人如何生长

每个 Anthrobot 最初都是一个细胞，来自成年供体。这些细胞来自气管表面，覆盖着纤毛，可来回摆动。纤毛帮助气管细胞排出微小的颗粒，这些颗粒进入肺部的气道，人体通过咳嗽或清嗓子排出颗粒和多余液体，都需要纤毛细胞的帮助。早期研究表明，当细胞在实验室生长时，它们会自发形成称为类器官的微小多细胞球体。

此次，研究人员开发了纤毛在类器官上朝外生长的条件。几天之内，它们开始“四处走动”，由纤毛驱动，就像浆一样。团队注意到了不同的运动形状和类型，这是生物机器人平台的首个重要特征。

这些创建出来的不同类型的 Anthrobot，有些是球形的，完全被纤毛覆盖；有些是不规则的，纤毛覆盖得更斑驳，或者只是在一侧覆盖着纤毛。

Anthrobot 在实验室培养皿中可以

自我组装，并不需要镊子或手术刀来塑造它们。研究人员可使用成体细胞，甚至是来自老年患者的细胞，而不是胚胎细胞来培养。它们还是完全可扩展的，人们可并行创建成群的机器人。

小小治疗师，绘制新蓝图

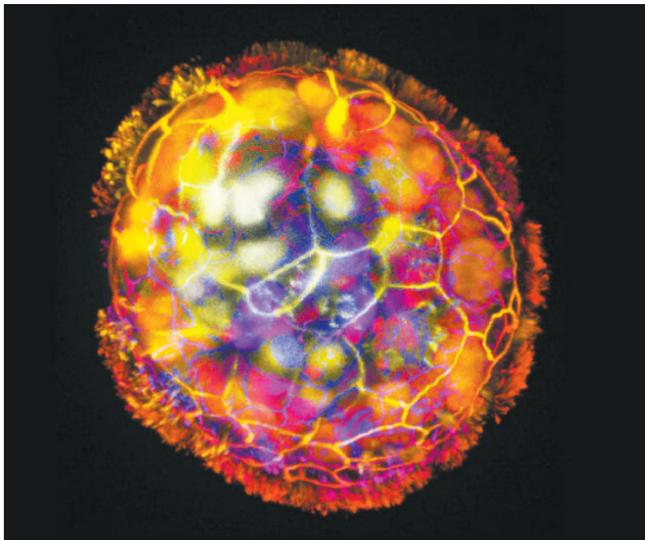
古姆斯卡娅解释说，细胞具有与生俱来的能力，能以某些基本方式自组装成更大的结构。这些细胞可形成片层、折叠形状、球体，可按类型分类和分离、融合在一起，甚至移动。

与那些“无生命砖块”的两个重要区别是，细胞可相互交流并动态地创

建这些结构，并且每个细胞都具有许多功能，例如运动、分泌分子、检测信号等。

确切来说，人们不是“发现”了它们，人们只是在弄清楚如何结合这些元素来创造新的生物“身体计划”和功能，而这与自然界中发生的有很大不同。

研究人员称，生物机器人的下一步开发将会带来其他应用，包括清除动脉粥样硬化患者动脉中的斑块、修复脊髓或视网膜神经损伤、识别细菌或癌细胞，或将药物输送到目标组织。从理论上讲，Anthrobot 不但可帮助愈合组织，还能向受损部位提供促进再生的药物。



一个由几百个细胞构成的生物机器人 Anthrobot。图片来源：《自然》网站

类器官模型揭示大脑多巴胺系统秘密

科技日报北京12月5日电（记者张佳欣）一次畅快的跑步、一杯清晨的咖啡、一块香喷喷的饼干……这些令人愉悦的时刻都归因于神经递质多巴胺的释放。多巴胺由我们的大脑神经网络中的神经元释放，称为“多巴胺能奖赏通路”。据5日发表在《自然·方法》杂志上的论文，奥地利科学院分子生物科技研究所的研究

人员开发了一个多巴胺系统的类器官模型，揭示了其复杂的功能和帕金森病的潜在影响。

该团队首先开发了所谓的中脑腹侧、纹状体和皮质的类器官模型，这是多巴胺系统中神经元连接的区域。然后，他们开发了一种将这些类器官融合在一起的方法。就像在人脑中发生的那样，中脑类器官的多巴

胺能神经元向纹状体和皮质类器官发出投射。

研究人员观察到了高水平的多巴胺能神经支配，以及多巴胺能神经元和纹状体、皮质神经元之间形成的突触。当他们刺激含有多巴胺能神经元的类器官时，纹状体和皮质中的神经元对刺激有反应。论文第一作者丹尼尔·鲁曼表示，他们成功地在体外模拟

了多巴胺能回路，因为细胞不仅连接正确，而且还能共同发挥作用。

该类器官模型可用于改进帕金森病的细胞治疗。研究证明，注射到模型中的多巴胺能前体细胞能发育成熟为神经元，并延伸了类器官内的神经元投射结构。与此同时，研究人员也可以在人类特异性体外系统中研究多巴胺过度刺激的长期影响。

利用石灰石腻子产生电荷——

新型摩擦生电纳米发电机问世

科技日报北京12月5日电（记者刘震）美国阿拉巴马大学亨茨维尔分校科学家研制出了一种新型摩擦生电纳米发电机，可为小型设备供电。该发电机使用石灰石腻子发电，与传统摩擦发电方法相比，能节省大量成本。相关论文发表于最新一期美国化学学会《ACS Omega》杂志。

摩擦生电纳米发电机于2012年首次面世，是一种将机械能或热能转化为

电能的小型设备，用于小型无线自主设备，如可穿戴电子设备、状态监测和无线传感器网络。典型的使用场景包括心脏监测仪植入物、农场动物佩戴的生物芯片转发器、在轮胎压力低时提醒驾驶员的传感器等。

摩擦生电纳米发电机通过行走、振动、轮胎转动、风吹或水流等运动，使两个物体相互接触或移动摩擦时，在它们之间传递电荷，从而为设备产生电力，

这些方式对环境的影响都很小。

研究人员指出，现有摩擦生电纳米发电机使用昂贵的基于纳米技术的方法制成，还要用到一些特殊设备，而他们研制的设备使用双面胶带或石灰石腻子等黏性材料来产生电荷，只需简单的工艺技术，因此更具成本效益，也更容易制造。

此外，与现有设备相比，新设备使用了金属化聚酯片，这也扩展了其工作

频率带宽。这一点意义重大，因为一些小型能量采集设备，如健康监测和可穿戴外骨骼系统，需要更宽的频带来收集人体运动的能量。研究人员指出，普通摩擦生电纳米发电机的工作频率低于10赫兹，而新设备的工作频率高达80赫兹。

研究团队计划开展进一步研究，探索利用大理石、砂岩和月壤等不同矿物制造摩擦生电纳米发电机的可能性。

科技日报北京12月5日电（记者张梦然）人们通常认为，疾病是由异物（细菌或病毒）入侵人体引起的，但影响人类的数百种疾病，其实是由细胞蛋白质生成错误引起的。美国马萨诸塞大学阿默斯特分校领导的团队最近利用尖端技术，破解了基于碳水化合物代码的蛋白质，该代码控制某些蛋白质的正常形状，而正常的蛋白质形状才能使人体保持健康。研究发表在最新一期《分子细胞》杂志上。

科学家曾认为，控制生命的唯一密码是DNA，但近几十年来，人们认识到还有其他代码在起作用，特别是在构建复杂折叠的分泌蛋白方面，这些蛋白在人类细胞的蛋白质工厂内质网（蛋白质折叠开始的地方）中产生。大约7000种不同的蛋白质（占人体所有蛋白质的1/3）在内质网中制造。分泌蛋白质负责从人体的酶到免疫和消化系统的一切，必须正确折叠才能使人体正常运作。

而一种称为“伴侣”的特殊分子，有助于将蛋白质折叠成最终形状，同时它们还能识别错误折叠，并在它们造成损害之前“解决”它们。

“伴侣系统”的发现，归功于糖蛋白组学和质谱分析，但研究人员希望其还能够回答25年来一直悬而未决的问题：“伴侣”如何知道7000种不同的蛋白质折叠哪些是正确的？

此次研究给出的答案，涉及一种被称为UGGT的“内质网守门人”酶，以及一系列称为N-聚糖的碳水化合物标签，这些标签与蛋白质氨基酸序列中的特定位点相连。

研究人员使用CRISPR编辑后的细胞修改了“伴侣”网络，同时开发了创新的糖蛋白组学技术。他们发现，UGGT酶把糖放置在特定位置来“标记”错误折叠的蛋白质。这是一种代码，“伴侣系统”可读取它，接着准确确定折叠过程中出现问题的位置以及如何修复。

这一结果为最终治疗由错误折叠蛋白质引起的数百种疾病打开了大门。

蛋白质折叠是个迷人的课题。在行使功能时，蛋白质会在短时间内折叠成特定的三维结构。对蛋白质结构的解析和预测，可以帮助人们在分子层面理解生命活动的机理。人们已经发现，伴侣系统能指导蛋白质折叠成最终形状，还能识别错误的折叠并以修复。本文研究发现，UGGT酶把糖放置在特定位置来“标记”错误折叠的蛋白质，伴侣系统可读取这段代码。很多疾病恰恰是由错误的折叠引起，了解伴侣系统如何识别错误，也就为人类解决类似问题开辟了道路。

蛋白质折叠的细胞密码破解

有望为治疗多种疾病开辟新途径



29个罕见基因变异显著影响身高

最大可降低7厘米或增高5厘米

科技日报北京12月5日电（记者刘震）英国科学家分析了30多万人的基因组，发现了29个对身高有巨大影响的基因变异，这些变异最大能使人体的身高降低7厘米或增加5厘米。相关论文已经提交预印本网站。

身高在很大程度上由基因决定，营养等环境因素所起的作用有限。科学家通过比较数百万人的基因变异与身高，确定了12000多个与身高有关的常见基因变异，但这些常见变异对身高的影响很有限，不到一毫米。

在最新研究中，埃克塞特大学医学院加雷思·霍克斯团队分析了英国生物银行研究中20万人的基因组，以及参与美国两个项目的另外13万人

的基因组，发现了29个罕见的变异。

霍克斯指出，他们发现的变异非常罕见，只有不到1%的人携带它们，但其影响非常大。这些变异对身高的平均影响约为3厘米，最大可使人增高5厘米或降低7厘米。而且，大多数变异似乎通过改变基因的活性水平而非基因编码的蛋白质来发挥作用。

美国科罗拉多大学的斯里德兰·拉加万去年报告称，与身高增加有关的某些基因变异也会增加罹患神经、皮肤和心脏疾病的风险。不过，身高与心血管疾病之间的关系仍需进一步研究。

霍克斯也表示，了解身高的遗传学知识将有助于科学家了解遗传对人体其他性状的影响。

2023年全球CO₂排放再创新高

科技日报北京12月5日电（记者张佳欣）根据全球碳预算科学团队的最新研究，2023年全球化石燃料二氧化碳（CO₂）的排放量再次上升，达到创纪录水平，预计将达到368亿吨，比2022年增长1.1%。相关报告《2023年全球碳预算》发表在最新一期《地球系统科学数据》杂志上。

报告显示，煤炭、天然气和石油等化石燃料的燃烧是向大气排放CO₂的主要原因，也是气温升高的关键驱动因素。土地利用变化（如砍伐森林）造成的排放量预计略有下降，但水平仍然很高，无法被目前重新造林带来的减排所抵消。

该报告预测，2023年全球CO₂排放总量（来自化石燃料和土地利用变化）将达到409亿吨。这与2022年的水平大致相同，远未达到实现全球气候目标所迫切需要的大幅减排目标。

在目前的排放水平下，全球碳预算团队估计，全球变暖在大约7年内持续超过1.5℃的可能性为50%。这一估计具有很大的不确定性，主要是因为非CO₂排放带来的额外升温的不确定性。

数据显示，全球CO₂排放量总体正在上升。全球削减化石燃料的行动还不够，无法防止危险的气候变化。

东英吉利大学环境科学学院皇家学会研究教授科琳娜·勒奎雷表示，最新的CO₂数据表明，当前的（减排）努力还不够深入或广泛，不足以将全球排放量推向净零的下降轨道，但排放的一些趋势正在开始改变，这表明气候政策是有效的。所有国家都需要比目前更快地实现经济脱碳，以避免气候变化带来的更糟糕影响。

全球碳预算科学团队包括来自世界各地的90多家机构。