

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然 - 气候变化》

## 微气候减缓并改变热带森林中气候速度的方向

英国剑桥大学的 David Coomes 团队报告称微气候减缓并改变了热带森林中气候速度的方向。相关研究成果近日发表于《自然 - 气候变化》。

研究团队利用基于三维地形与植被结构地图的机制性微气候模型,发现微气候异质性会降低最大与最小气温的气候速度幅度,并改变其方向。对于林下生物,最大气温速度的幅度减半,通常指向植被密集区域;对于林冠生物,最大气温速度的幅度几乎为零,方向垂直向下。研究表明,植被复杂性会形成局部微气候避难所,使物种在变暖条件下得以短期存续。

该研究强调,需将精细尺度的生境异质性纳入气候适应预测,并凸显结构复杂森林在提供微气候避难所方面的价值。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41558-025-02496-7>

《自然 - 化学》

## 光催化烯烃杂二官能化反应中醇类磺酸盐的活化

英国曼彻斯特大学的 David J. Procter 团队报道了光催化烯烃杂二官能化反应中醇类磺酸盐的活化。相关研究成果近日发表于《自然 - 化学》。

1,2-二醇和 1,2-氨基醇结构广泛存在于生物活性天然产物、药物及农用化学品中。这类亚结构在理想情况下可通过醇类对烯烃 C=C 键的直接加成构建,而醇类和烯烃均为化学合成常见的底物。然而,直接偶联仅在其中一类底物经衍生化处理呈现缺电子特性时才可能实现,此类方法通常需要当量强氧化剂且缺乏普适性。

研究团队描述了一种简便方法:在光催化条件下,无论是简单还是复杂醇类均可转化为相应的烷基氧化自由基,进而与烯烃反应生成 1,2-二醇和 1,2-氨基醇衍生物。该方法可通过光流动系统轻松实现从实验室到工业公斤级生产的转化。光谱分析和对照实验已用于阐明其作用机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-02003-7>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.scientenet.cn/AInews/>

## 推动细胞制造源头创新 构建细胞治疗产业主导权

(上接第 1 版)

我国也在加紧布局,推动细胞治疗从基础研究到产业落地的全链条发展。2021 年,细胞治疗被纳入《“十四五”生物经济发展规划》。今年 10 月,国务院发布《生物医学新技术临床研究和临床转化应用管理条例》,更在临床环节进一步推动和规范细胞治疗发展。

然而,我国在细胞制造方面还存在若干短板。一是源头创新不足,特别是种子细胞的核心技术专利基本掌握在西方国家手中;二是产业自主性欠缺,生产制备过程的关键原料和设备被欧美垄断,对进口依赖严重;三是产业生态不够成熟,产业间合作少、整合度低,缺少具有较强国际竞争力的领军企业。

## 助力我国成为细胞治疗产业中心

为此,我们建议大力提高细胞制造的源头创新与产业技术能力,夯实生物制造未来产业基地,构建细胞治疗产业主导权,助力我国成为全球细胞研发与制造的产业中心。具体而言,应从 4 个方面齐发力。

首先,高度重视细胞制造的战略地位,打造良好产业生态。系统梳理我国在种子细胞创新、上游试剂和设备、自动化生产等环节存在的技术痛点和难点,实施“全链条贯通、全要素协同”的顶层设计,支持搭建共性技术平台、建设细胞治疗储备库,构建原创、安全的细胞制造体系,为我国细胞治疗产业的规模化发展筑牢根基。

其次,促进应用为导向的创新,跨越技术到产业的“死亡谷”。推动以临床应用和产业需求为导向的创新,通过资助产学研合作项目,进一步鼓励高校、科研机构与企业开展合作;建立转化激励制度等举措,实现细胞制造的源头持续创新;构建多元资本支持体系,设立政府引导型产业基金吸引社会资本投入,畅通科创企业公开股权融资渠道。

再次,攻克成药性难题,提高细胞治疗的普适性。聚焦通用型细胞构建,解决细胞制备个性化问题,并在构建阶段充分考虑细胞在体内的存活、归巢与功能持久性,以增强治疗响应的稳定性和可预测性;开发自动化生产系统,在提升规模化制造能力的同时,保障细胞产品在扩增、分化、冻融过程中的表型稳定,从制造端支撑其临床给药的一致性与质量可控;针对细胞制造上游核心试剂与设备严重依赖进口的挑战,鼓励企业加大研发和资源整合,提升从基础原料到高端装备的国产自主保障能力。通过上述举措系统性降低细胞药物生产成本,提升其质量可靠性、疗效稳定性与临床可及性,使细胞治疗早日成为普惠医疗方案。

最后,完善细胞治疗监管与标准体系,掌握产业国际话语权。强化对产品全生命周期的科学监管,开发和应用新监管工具与标准,提升对产品安全性、有效性的预测与评估;推进行业标准化建设,支持企业、科研院所、行业协会和学会以及监管机构等多方力量共同构建系统化、科学化的国家和行业标准体系;积极牵头制定国际标准,在细胞制造国际规则中掌握话语权。

(王广基系中国工程院院士、中国药科大学教授,惠利健系中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员)

## 人脑可能存在 4 个重大“拐点”

本报讯 大脑功能在人的一生中绝非静止不变。从新生儿到九旬老人,人类的学习能力与认知衰退风险始终处于动态变化中。现在,科学家可能发现了导致这种现象的一个潜在成因:在 9 岁、32 岁、65 岁和 83 岁这 4 个关键年龄点,大脑神经连接可能经历了重大转折。11 月 25 日,相关研究成果发表于《自然 - 通讯》。

先前研究表明,人体在 40 岁、60 岁和 80 岁左右会经历 3 次快速衰老,但大脑的复杂性使其更难以理解。

大脑由不同区域构成,并通过白质束进行信息交换。白质束是由神经元延伸出的纤细突起——轴突构成的丝状结构。这些连接影响着人们的认知功能,比如记忆能力。但目前尚不清楚这种神经连接是否会一生中发生重大变化。英国剑桥大学的 Alexa Mousley 表示:“此前还没有人将多种指标结合起来描述大脑神经连接的阶段性变化。”

为填补这一认知空白,Mousley 团队分析了英美两国约 3800 人的核磁共振脑部扫描数据。参与者以白人为主,年龄在 0 岁至 90 岁之间。这些扫描数据源自各类脑成像项目,其中多数排除了神经退行性疾病或精神疾病患者。

研究发现,90 岁人群的大脑连接通常经历了 5 个主要阶段,并由 4 个关键转折点分隔。

在第一阶段,即出生到 9 岁,大脑各区域间的白质束似乎变得更长或更卷曲,导致传输效率降低。“信息在不同区域传递需要更长时间。”Mousley 说。

这可能是因为在婴儿期,大脑布满了大量神经连接,但随着成长,不使用的连接会逐渐被“修剪”掉。Mousley 分析,大脑似乎优先建立了广泛的连接,以适应弹钢琴等技能,但代价是连接效率的降低。

然而,在第二阶段,即 9 岁到 32 岁,这种模式似乎发生了逆转,这可能源于青春期的开始和

荷尔蒙变化对大脑发育的影响。“此时大脑突然提高了神经连接效率,它们变得更短,信息传递速度随之加快。”Mousley 指出,这可能有助于计划和决策等技能的发展,以及工作记忆等认知能力的提高。

第三阶段持续时间最长,从 32 岁至 66 岁。“这个阶段大脑仍在变化,但幅度要小得多。”

Mousley 解释说,此时,大脑各区域间的连接效率重新进入渐进式衰退期。“尚不清楚这种转变的确切驱动因素,但 30 多岁的人往往伴随着许多重大变化,比如生育女、生活安定,这些都可能起作用。”英国伦敦国王学院的 Katya Rubia 补充说,这也可能只是身体自然损耗所致。

研究人员发现,在第四阶段,即 66 岁至 83 岁,同一脑区神经元间的连接似乎比不同脑区间的连接更稳定。“这很有趣,因为这个阶段患痴呆症和出现健康问题的风险逐步上升。”Mousley 说。

在第五阶段,即 83 至 90 岁,脑区间连接逐

渐减弱,并更多通过连接多个区域的“枢纽”传递信息。“这表明该阶段维持连接的资源减少,大脑更依赖特定区域作为连接的枢纽。”Mousley 表示。

Mousley 指出,理解这些脑部变化有助于解释为何精神疾病通常在 25 岁前发作,以及为何 65 岁以上人群特别容易患痴呆症。

Rubia 说:“理解人一生中脑结构的正常转折点至关重要,这样我们才能探索在精神健康或神经退行性疾病中出现的异常变化。一旦明确异常所在,就能精准找到治疗方案。比如,可探究哪些环境因素或化学物质导致了异常,并通过治疗、政策或药物寻找逆转的方法。”

不过,Rubia 强调,在此之前需要进一步研究,以验证这些发现是否适用于更具多样性的人群。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-65974-8>

## ■ 科学此刻 ■

大豆油暗藏  
肥胖诱因

大豆油是一种常用食用油。一项近日发表于《脂质研究杂志》的研究发现,大豆油会让小鼠肥胖。

在这项研究中,大多数摄入富含大豆油的高脂肪饮食的小鼠都大幅增加了体重,而另一组饮食相同的转基因小鼠则没有发胖。这些改造后的小鼠会产生一种微调的肝脏蛋白,后者会影响数百个参与脂肪代谢的基因。这种蛋白还改变了身体对大豆油的主要成分——亚油酸的处理方式。

“这或许有助于理解为什么有些人在高豆油饮食中比其他人更容易发胖。”论文通讯作者、美国加州大学河畔分校的 Sonia Deol 说。

这一发现扩展了之前将大豆油与体重增加联系起来的研究。“自 2015 年以来,我们就知道大豆油比椰子油更容易导致肥胖。”加州大学河畔分校的 Frances Sladek 说,“但现在我们有明确的证据,证明问题既不是油本身,也不是亚油酸,而是脂肪在体内转化的产物。”

亚油酸在体内被分解成氧化脂质。亚油酸过多会导致氧化脂质水平升高,这与炎症和脂肪堆积有关。

尽管与普通小鼠摄入的富含大豆油的饮食相同,但转基因小鼠产生的氧化脂质更少,肝组



图片来源:Shutterstock

织也更健康。它们还表现出更好的线粒体功能,可能有助于抵御体重增加。

此外,研究人员还发现亚油酸和大豆油中的另一种脂肪酸 α-亚麻酸会产生特定的氧化脂质。这些分子是小鼠体重增加所必需的。转基因小鼠在低脂饮食下仍有较高的氧化脂质,但并未变得肥胖,表明氧化脂质本身并不会导致体重增加,一连还涉及了其他的代谢条件。

进一步分析表明,转基因小鼠体内将亚油酸转化为氧化脂质的两种酶的水平要低得多。这些酶的水平因遗传、饮食和其他生物因素而异。研究人员还发现,只有肝组织中的氧化脂质与体重相关,而血液中循环的氧化脂质与体重

无关。这表明标准血液检测可能无法可靠地显示由饮食引起的早期代谢变化。

研究人员正在研究氧化脂质是如何造成体重增加的,以及其他富含亚油酸的油,如玉米油、葵花籽油和红花油,是否也会发生类似的反应。

“大豆油本身并不邪恶。”Sladek 说,“但我们的身体尚未进化出应对大量大豆油的途径。”

虽然目前尚未计划进行人体试验,但科学家希望他们的工作能为未来的研究提供参考,并指导相关营养政策。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jlr.2025.100932>

## 新技术为塑料设定使用寿命



全球每年丢弃数亿吨塑料。

图片来源:Cavan Images/Alamy

其中仅 14% 得到回收利用,其余则被焚烧或填埋。关于一种实用且可降解塑料的构想已至少存在了 35 年,人们曾尝试用竹子、海藻等各種材料制造这种塑料。但现实是,此类材料很难通过堆肥或自然环境中迅速分解。

顾玉伟想知道,为什么 DNA、RNA 这样的天然长链聚合物能相对快速地降解,而塑料等合成聚合物却不行,以及是否有一种方法能复制前者的降解过程。

天然聚合物中含有一种名为“邻基”的化学结构,能促进降解。这种结构可引发被称为“亲核攻击”的内部反应,从而切断聚合物链上的化学键。这对普通塑料而言需要大量的能量。

研究团队创造出模仿天然邻基的人工化学结构,并添加到新塑料的制造过程中。他们发现,由此制得的塑料很容易分解,且通过调整添

加物的结构,可以精确调控塑料在分解前保持完整的时间。

塑料分解后,长聚合物链会转化成小碎片,顾玉伟希望这些碎片要么用来制造新塑料,要么安全地分解在环境中。

“这项策略最适用于需要在数天至数月内受控降解的塑料,因此我们看好其在食品包装等短期消费品领域的应用潜力。”顾玉伟说,“目前该技术尚不适合那些需要在分解前保持数十年稳定的塑料,例如建筑材料或长期使用的结构部件。”

但在这类塑料实现商业化之前,仍有若干问题需要解决。首先,塑料分解后产生的液体由聚合物链碎片组成,需通过进一步测试确保其无毒,从而安全释放到大自然中。其次,目前该材料的分解过程需要紫外线触发,因此在研发出可在黑暗中分解的材料之前,任何被掩埋或覆盖的塑料都将在环境中长期存留。(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-02007-3>

## 科学快讯

(选自 *Science* 杂志,2025 年 11 月 27 日出版)

禽源性甲型流感病毒  
可耐受哺乳动物高温

宿主体温可决定病毒的复制特征——与适应 33 至 37 摄氏度的人类流感病毒株相比,适应鸟类 40 至 42 摄氏度环境的甲型流感病毒在体对外温敏感度较低。在这项研究中,禽源 PB1 聚合酶亚基能使甲型流感病毒在高温环境下复制。

通过采用确保生物安全的模型系统,研究者发现体温的小幅升高能保护小鼠免受严重感染,但这种保护作用会被耐热温度的 PB1 突破。这些发现表明,虽然体温升高本身是一种有效的抗病毒防御机制,但并非对所有流感毒株都有效。该研究为退烧药的临床使用和甲型流感病毒监测工作提供了重要依据。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adq4691>

## 猴子也懂节奏

将身体运动与音乐同步是人类文化的显著特征,但其在进化与神经生物学上的起源仍属未知。具备这种能力需要以下几步:从连续声音中提取稳定的节奏脉冲或节拍,将这种模式在时间轴上向前投射,通过协调运动指令来预测未来节拍。研究者证明,猕猴不仅能够跟随真实音乐中的主观节拍进行同步运动,甚至能自发选择这种同步策略而非其他替代方案。

这一发现挑战了具有影响力的“声音学习假说”,该假说认为音乐节拍同步能力是具备复杂学习性发声能力的物种所特有的。研究者则提出新观点,音乐节拍感知与同步能力应被视为一个连绵谱系,不同物种可通过奖励关联协调上述基本能力的发展程度,在连绵谱系中找到相应位置。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adp5220>

## 地球冰川与冰盖的季节性动态变化

地球冰川对环境变化的敏感性,可以通过随季节变化的速度调整得以显现。而冰川从冬季到夏季对升温的响应模式,或许有助于预测其在多年尺度上对气候变暖的响应特征。

研究者通过全球尺度的冰川与冰盖季节性动态分析发现,在年最高地表温度超过 0 摄氏度的区域,冰川季节性流速变化幅度最为显著。他们发现了冰底水文系统在季节尺度上影响冰川运动的证据,并发现季节性流速变化与年际流速变化之间存在微弱但显著的全球性关联。冰川似乎会因地表融水作用发生年度性加速与减速循环,数据表明未来大气增温可能放大全球冰川的季节性动态变化幅度并改变发生时序。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adx6654>原子抽提实现丙烷脱氢反应中  
贵金属全利

最大化贵金属原子利用率对高效工业催化至关重要。一项研究证明,通过原子抽提策略可实现丙烷脱氢反应中铂载量的最小化。当低载量铂与铜共存时,在二氧化硅或其他氧化物载体上还原会形成纳米颗粒,其中铂主要分散在载体上。向合金中添加锡后,体系生成表面 Pt<sub>2</sub>Sn<sub>2</sub>聚集体。

由于锡原子半径大于铜,其被驱动至表面,同时与铂更强的相互作用将铂从体抽提至表面。完全开放表面上稳定的单金属铂原子实现了近 100% 的表面暴露,使丙烷脱氢反应的铂用量降低 1 个数量级,并显著提升了催化稳定性。

相关论文信息:

&lt;a href="https://doi.org/10.1126/science