

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】
组织流体动态调控
在皮肤修复中发挥关键作用

近日，比利时布鲁塞尔自由大学 Cedric Blanpain 等研究人员发现，组织流体动态调控在伤口愈合过程中的皮肤修复中发挥着关键作用。这一成果在线发表于《细胞》。

研究人员开发出一种允许谱系追踪和基底细胞谱系消除的小鼠模型，使用共聚焦和活体成像技术监测干细胞的命运和组织动态。

对基底细胞重排的分析表明，基底细胞从固态稳态状态向流体状态动态过渡，这一过程使组织在修复过程中得以重塑。这一过程由基底细胞的时空动态和命运行为的最简数学模型预测。

随着上皮化的进行，基底细胞层逐渐恢复到固态状态。研究人员通过对干细胞的规模、单细胞 RNA 和表观遗传学进行分析，以及功能实验，揭示了一个由 EGFR/AP1 轴在组织流体化过程中激活的共同再生状态。该状态对皮肤干细胞激活和组织修复至关重要。

据悉，在伤口愈合过程中，不同的干细胞群体都对皮肤修复作出贡献。然而，对于它们如何被激活以及如何推动对皮肤修复至关重要的组织重塑，人们仍然知之甚少。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.031>

【物理评论 A】
科学家实现正则拓扑量子网络
连续分布纠缠

荷兰代尔夫特理工大学 Stephanie Wehner 研究团队实现了正则拓扑量子网络中的连续分布纠缠。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队分析了一种协议，其中纠缠态在物理上按照一定规律排列的节点之间连续分布。这些排列包括链状网络、蜂窝状晶格、方形晶格和三角形晶格。这些排列使得网络能够进行模块化扩展，从而实现大规模的分布量子计算。在分布协议中，研究人员研究了节点之间优化尝试纠缠交换的频率，即通过牺牲与相邻节点共享的多个纠缠态，换取与非相邻节点共享的较少纠缠态。

研究人员使用虚拟邻域大小这一指标评估协议的性能，该指标表示给定节点与其他共享纠缠态的节点数量。研究人员采用数值方法，发现当相干时间较短时，节点必须执行更多的交换操作来最大化虚拟邻域大小。在链状网络中，虚拟邻域大小对交换尝试频率的依赖关系因节点距离链端的位置不同而有所差异。而在方形晶格中，所有节点都表现出虚拟邻域大小对交换频率的依赖关系在性质上相似。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.022429>

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

孙斌勇：慢下来，才会更快

(上接第 1 版)

我想说，失败并不可怕，有些想了很久没解开的问题，当时放弃了，很多年后再想一想说不定会有更大的进展。比如在攻读期间，导师让我研究自守形式与李群表示理论、Howe 对偶猜想、L-函数等 3 个朗兰兹纲领中的关键问题，要我做出其中一个，能及时毕业就行，结果我真的就做出了其中一个。还好导师也是慢性子、非常有耐心，总是笑眯眯的。

后来，我在李群表示论、L-函数等方面取得的研究成果，都是基于读博期间的工作获得的。所以，失败是正常现象、是常态，不要把它看成挫折。

《中国科学报》：从你的求学经历看，除了在瑞士联邦理工学院从事博士后研究外，你基本都在国内，师从中国数学家。你的经历和成绩不是也从侧面说明，中国数学的水平与国外顶尖水平的差距正在缩小？你觉得你的经历对于人才培养有怎样的启示？

孙斌勇：差距还是有的，但中国数学发展很快。以我所从事的李群表示论研究为例，前段时间国际上该领域的相关学者在云南开了一场研讨会，我看到无论是在成果质量还是在研究人员数量上，华人年轻学者都与中国本土年轻学者比肩，甚至超越后者。

谈到启示，我取得的成绩首先归功于环境。中国科学院数学与系统科学研究院、浙江大学先后为我提供了稳定的科研环境，让我能够安心做研究。所以，我们要想鼓励年轻人做出好成绩，为他们提供稳定的环境就好，在给他们适当压力的同时，让他们有自由探索的空间。

更重要的一点是，不要“折腾”科研人员，假如单位每个部门占用半小时或一小时，加起来时间就很长了。另外，不要有太多的考核评审，尤其不能要求科研人员科研、教学、管理样样都得做得很好，样样都须达到 60 分。要鼓励个人发挥长处，而非补齐短板，有一项达到 180 分，其他是 0 分也是可以的。

对于整个国家的数学事业来说也是如此，数学理论是纯粹的基础研究，我们不见得要补齐短板，而应该发挥其优势。

作物“三姐妹”如何战胜害虫

本报讯 几千年来，墨西哥和中美洲地区的农民一直在采用一种名为 milpa 的农业形式，后者可以追溯到玛雅时期。通常认为，在一块田里将玉米、豆类和南瓜这“三姐妹”混在一起种植，可以提高产量。

科学家现在知道，豆类可以将氮固定在土壤中，为所有作物提供养分；玉米秸秆为豆类攀爬提供了支撑；而南瓜则覆盖地面，抑制杂草，保持土壤湿润。但研究人员怀疑，混合种植还有一个额外的好处——减少虫害。

本月举行的美国生态学会年会发表的一项研究表明，在这种农业形式中，虫害确实减少了，这要归功于植物的团队合作。通过展示玉米如何向豆类发出信号，从而吸引天敌吃掉害虫，这项工作可能会给其他研究带来启示，最终为现代农民减少农药使用提供新途径。

但会议发表的其他研究则表明，混种“三姐妹”的成功可能并不容易。一项研究表明，将不同品种的西红柿种在一起，只有产生正确的挥发性化合物时，才能保护它们免受虫害。对此，美国康沃斯特大学植物昆虫生态学家 Patrick Grof-Tisza 说：“选择作物很重要。”

3 年前，瑞士纳沙泰尔大学昆虫学家 Betty

Benre 和 Grof-Tisza 合作，旨在研究清楚“三姐妹”是如何相互帮助减少虫害的。

在墨西哥瓦哈卡州，Grof-Tisza 团队分别在试验田里单独、成对或全部种植了这 3 种作物。除了记录虫害外，他们还追踪了造访每个地块的所有节肢动物，并将其归类为害虫，如毛虫，或害虫的天敌，如寄生蜂。虽然分析尚未完成，但已有研究证实，单独种植的作物更少受到害虫天敌的保护，因此混合种植的作物可能更高产。

研究表明，种植多样性之所以有益，是因为每个物种自然会吸引不同的害虫天敌，从而集聚了一支庞大的防御大军。Grof-Tisza 在会议上报告说，这是“三姐妹”成功的关键。

为了解植物如何吸引防御者，Grof-Tisza 和同事在实验室里种植了玉米，并收集了植物受到玉米螟攻击时释放的挥发性化合物。这些气味可以刺激植物未受损部分和附近其他玉米产生更多对害虫的化学物质。现在，实验室和田间试验表明，这些信号还触发了邻近豆类植物的化学反应——它们增加了花蜜中糖的浓度和数量。相比平时，这些花蜜似乎吸引了更多蚂蚁和蜜蜂，它们会吃掉毛虫。

美国加利福尼亚大学欧文分校生态学家 Kaien Mooney 指出，蜜蜂和蚂蚁“既保护了豆类，也保护了玉米”。

然而并非所有的植物组合都能成功协作。在查阅文献后，美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校昆虫生态学家 Carmen Blubaugh 和同事去年得出结论，混合种植的好处取决于许多因素，比如农田大小、当地害虫只吃一种植物还是多种植物等。

美国路易斯安那州立大学化学生态学家 Andrea Glassmire 研究了单一物种的不同品种能否像多物种间作一样具有保护作用。番茄有数百个品种，Glassmire 在户外种植了由 1 到 4 个品种组成的 4 种番茄组合，并计算了造访每组合番茄的害虫以及捕食它们的节肢动物的数量。

Glassmire 报告说，仅有多样性并不一定能产生影响。相反，一个关键因素似乎是植物产生的某些挥发性化合物的类型和浓度。

Glassmire 发现，萜类化合物对害虫及其捕食者有很大影响，但只有某些组合是有帮助的。产生大量萜类化合物的番茄品种能够比产生更复杂萜类化合物的品种吸引更少的害虫与更



一块混种植南瓜、玉米和豆类的试验田。
图片来源：PATRICK GROF-TISZA

多的捕食者。这种保护作用扩展到同一田地的其他番茄植株上。“你的邻居是谁确实很重要。” Glassmire 说。

美国加利福尼亚大学戴维斯分校生态学家 Richard Karban 说，这些发现应该帮助农民减少化学杀虫剂的使用。“我们对植物如何相互作用的细微差别和机制了解得越多，就越能提出好的农业创新解决方案。” (文乐乐)

■ 科学此刻 ■

“韦布”发现
“无赖”天体

“恒星育婴室”——NGC 1333 星云。

图片来源：ESA/Webb, NASA & CSA

天文学家发现了 6 颗看起来像行星、形成方式却像恒星的新天体。这些所谓“无赖”天体的质量介于木星的 5 到 15 倍，其中一颗甚至可能孕育了一个微型太阳系。

美国约翰斯·霍普金斯大学的 Ray Jayawardhana 和同事使用詹姆斯·韦布空间望远镜，在 NGC 1333 星云中发现了这些奇特的天体。尽管大小与行星相仿，但却没有一颗围绕恒星运转，表明这些天体可能是由尘埃和气体云塌缩形成的，就像太阳一样。像这样形成过程类似恒星但质量不足以维持核聚变的的天体，被称为褐矮星或“失败的恒星”。

Jayawardhana 说：“从某种程度上讲，尽管我们的仪器有足够的灵敏度，但却没有找到任何质量小于 5 颗木星的天体。”这可能表明，褐矮星无法以更小的质量形成，意味着它们是像恒星那样形成的最小天体。

通过观察，研究人员确定这些褐矮星构成

了 NGC 1333 星云天体的 10%，这远远超出了基于行星形成模型的预期。因此可能存在诸如湍流的额外过程，推动这些“无赖”天体的形成。其中一颗褐矮星格外特别——它周围环绕着尘埃环，就像太阳系中的行星环一样。而它的质量约为木星的 5 倍，是迄今发现的拥有这类环的最小天体。这可能标志着围绕一颗“失败的恒星”的奇特小型行星系统的诞生。

“这些褐矮星主要以红外线发光，并在数亿年后逐渐暗淡。”Jayawardhana 说。随着褐矮星变得暗淡，其周围可能形成的任何行星都会进入深度冰冻状态，整个天体系统将陷入黑暗之中。因此在这些天体上找到外星生命的概率不大。

相关研究成果将发表于即将出版的《天文学杂志》。(冯雨晴)

团队规模越大，学术生涯前景越差



欧洲核子研究中心的一篇文章曾创下作者最多的纪录。
图片来源：HARTMANN

本报讯 处于职业生涯早期的学者，在寻找工作和资金时面临越来越大的压力。

根据近日发表于《自然-生物技术》的一项研究，如今的研究团队正在不断扩大：平均每篇论文的作者数量从 1970 年的 1.8 人增加到

2004 年的 3.6 人，翻了一番。在特定研究领域，平均团队规模每增加 1 人，该学科新晋博士获得终身职位的可能性会降低 24%，获得国家资助的可能性降低 11%，离开科学界的可能性则增加 11%，尤其是女性和国外研究人员。

美国匹兹堡大学助理教授吴凌(音)说，他过去的研究表明，规模较小的团队更具创新性。“协作可能会伤害到团队底层人员，最终阻碍他们的职业发展。”

新研究测试了一个由澳大利亚墨尔本大学的 Catherine de Fontenay 和墨尔本商学院的 Kwangui Lim 开发的理论模型。该模型表明，随着团队规模的壮大，其成员的早期职业生涯会受到负面影响。他们将美国国家科学基金会的博士学位获得者调查(SDR)数据与 7 个科学领域的期刊文章平均作者人数相结合，发现 1973 年至 2013 年间，团队规模扩大是博士获得终身职位机会减少的主要原因。

尤其需要指出的是，最有可能离开学术界的人是女性和国外研究人员。对他们来说，每增加一位作者，他们获得终身职位的可能性就降

低 5% 至 6%。

美国芝加哥大学和圣达非研究所的社会学家 James Evans 曾与吴凌合作研究了团队规模与产出的关系。Evans 说，团队规模扩大不仅对年轻科学家不利，也不利于科学的自我修正能力。

论文作者、美国堪萨斯大学经济学家 Donna Ginther 强调，资助政策可以成为解决这些问题的有力杠杆，但必须有策略地加以运用，以避免问题恶化。虽然人们或许认为加大资助会缓解早期职业竞争和人员流失，但 Ginther 的团队并没有发现这一点。

1998 年至 2003 年间，美国国立卫生研究院(NIH)的预算翻了一番，但这些钱并没有增加实验室的数量，反而扩大了团队规模。作者发现，这期间，在主要由 NIH 资助的生命科学领域，博士在学术终身职位上的比例下降幅度最大。

Ginther 对 NIH 于 2008 年设立的一项机制表示赞赏：“NIH 已经制定了针对早期研究人员的政策，优先为他们提供资金。”(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41587-024-02351-8>

■ 科学快讯

(选自 Science 杂志, 2024 年 8 月 23 日出版)

能登地震中震群边缘断层粗糙度的
双重引发破裂

为了揭示 2024 年日本能登 7.5 级地震与之前地震活动群之间的联系，研究组通过近源波形分析和震源成像技术，结合地震和大地测量数据集，研究了其破裂过程。

结果在初始破裂阶段发现了明显的复杂性。在之前的地震群中保持完整的强烈断层粗糙度减缓了破裂速度。然后，二次破裂始于粗糙度的另一侧，粗糙度无法阻挡双错形破裂前缘。这种高应力降粗糙度的失败使地震演变为大规模事件。

该观测结果有助于揭示断层粗糙度在控制震群迁移和破裂传播方面的关键作用，并强调需要进行详细的地震学和跨学科研究来评估震群易发地区的地震风险。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adp0493>

Sm^{III} 醇盐质子分解
实现还原钐(电)催化

二碘化钐(SmI₂)是一种特殊的单电子还原剂，可用于各种合成环境。然而，由于与裂解强 Sm^{III}-O 键相关的众所周知的挑战，催化周转的通用方法仍难以实现。先前的工作集中在使用高反应性亲氧试剂来实现催化剂周转。但这种方法导致催化剂形态变得复杂，从本质上限制了合成范围。

研究组利用温和且具有选择性的质子分解策略，实现了钐催化的广泛范围内酮和丙烯酸酯的分子间还原交叉偶联。该方法的模块化实现了基于溶剂、pK_a(其中 K_a 是酸解离常数)和钐配位范围来合理控制选择性，并为催化和电催化钐系化学的未来发展奠定了基础。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adp5777>

生物质衍生热固性材料
有助风力叶片回收

风能有助于电网脱碳，但风力叶片不可回收，目前的报废管理策略不可持续。

为了应对可持续能源基础设施中材料回收的挑战，研究组引入了可扩展的生物质衍生聚酯共价交联网络和相应的纤维增强复合材料，用于回收风力叶片制造。通过实验和计算研究，包括 9 米风力叶片原型的真空辅助树脂转移模塑，研究组证明了这种材料与现有制造技术的良好兼容性、相对于现有材料的优越性能，以及实用的报废化学品回收性。

该研究详细介绍了风力叶片制造的诸多方面，包括化学、工程、安全、机械分析、风化和化学回收性，使生物质衍生、可回收的风力叶片成为现实。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adp5395>

研究揭示加拿大
破纪录野火季驱动因素

本报讯 2023 年的加拿大野火季是该国迄今记录的规模和强度最大的野火季之一，科学家分析了驱动因素及其影响，指出加拿大严重火灾气象条件增多的后果以及持续开展野火防御的重要性。相关研究近日发表于《自然-通讯》。

人为导致的气候变化被认为增加了全球很多地区出现极端火灾气象条件的概率。2023 年的加拿大野火季烧毁了近 1500 万公顷土地，这是加拿大 1972 年开展全国综合报告以来的最大过火面积。这次野火影响面很广，约有 23.2 万人撤离。火灾产生的烟雾不仅影响了周围社区，还影响了距离野火 1000 多公里，如加拿大南部和美国东海岸的大量居民。

加拿大自然资源部的 Piyush Jain 和同事利用多个数据集对 2023 年加拿大野火季的特征、主要驱动因素和影响进行了综合评估，并与既往野火季进行了对比。他们指出，多个因素共同促成了这种极端野火，包括提前融雪、早期季节干旱条件以及酷热——2023 年 5 月至 10 月的平均温度比 1991 年至 2020 年的平均值高了 2.2°C。这些条件被认为使火灾较高的天数增加——根据林火天气指数的定义，2023 年达到这些极端条件的森林面积占比为 1940 年以来最高。研究人员在这一上升趋势以及观察到的野火持续时间和规模增加之间发现了强相关性。同时发生的火灾事件挑战了整个国家的火灾管理和响应能力。

该研究揭示了加拿大野火带来的越来越多的挑战，这些野火在人为气候变化的影响下更加严重，而且受到极端火灾气象状况增多的驱动。(冯维维)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-51154-7>

澳大利亚经历
该国有记录以来最热冬日

据新华社电 澳大利亚气象局 8 月 27 日说，西澳大利亚州扬皮桑德地区 26 日的气温高达 41.6 摄氏度，创下该国有记录以来冬季最高气温纪录。

澳气象局在社交媒体上说，扬皮桑德地区 8 月 26 日的气温打破了 2020 年 8 月 23 日该国西罗巴克地区 41.2 摄氏度的全国纪录。

据观测，澳多地经历了“不合时令”的持续高温天气。其中，昆士兰州和新南威尔士州大部分地区气温比往年同期的平均气温更高，而澳中部最高气温比历年同期全国平均气温高出 15 摄氏度。专家认为，由于全球变暖缩短了冬季并带来只有春夏季才有的温暖，今年 8 月份将是澳大利亚有记录以来最热的 8 月。

澳气象局说，出现暖冬的原因在于 8 月份有高压气团滞留澳中部和北部一些地区，这带来晴朗天气和持续日照，导致热量积聚。

(齐紫剑 梁有昶)

α-硫辛酸聚合物助力
医疗、消费和工业黏合剂

聚合物黏合剂在许多医疗、消费和工业产品中发挥着重要作用。

α-硫辛酸(αLA)聚合物具有满足多用途和环境友好型黏合剂需求的潜力，但其性能受限于自发解聚。

研究组报道了一系列稳定的 αLA 聚合物黏合剂，可针对各种医疗或非医疗用途量身定制，并以闭环方式可持续获取和回收。

单体组成的微小变化提供了在干燥和潮湿条件下功能良好的压敏黏合剂，以及与传统环氧树脂强度相当的结构黏合剂。αLA 外科强力胶成功封闭小鼠羊膜囊破裂，使鼠胎存活率从 0 提高到 100%。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.ado6292>

(未致编译)