

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞—干细胞】

## 新方法可实现三维全组织数字成像

近日，瑞士联邦理工学院 Timm Schroeder 团队开发出一种可用于定量分泌分子的三维全组织数字成像方法，并揭示骨髓中缺少 CXCL12 梯度。该项研究成果发表在 12 月 5 日出版的《细胞—干细胞》上。

研究人员报道了邻近连接法对大量、原位成像的单个蛋白的应用，这个方法带有多个荧光通道且整合了 3D 定量的策略与软件。使用这个平台，研究人员量化了单个 CXCL12 趋化因子在粒细胞集落刺激因子 (G-CSF) 处理前后的骨髓 (BM) 分布。

研究人员发现普遍存在的 CXCL12 分布具有局部富集，但没有长距离梯度，这与当前关于 CXCL12 如何调控 BM 中造血干细胞和祖细胞迁移的假设相反。这种离散数字定量、大容量、多色成像，并具有单分子灵敏度的方法，可广泛应用于任何抗体表位和组织，从而能够进一步洞察组织的分子结构和细胞相互作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2019.10.003>

## 研究发现复层扁平上皮的异质性干细胞群体

复层扁平上皮干细胞群体的异质性参与维持口腔黏膜对生理应激的反应，这一成果由美国北卡罗来纳大学医学院 Scott E. Williams 研究小组近日取得。12 月 5 日出版的《细胞—干细胞》发表了这一研究成果。

一般认为，复层扁平上皮中的干细胞遵守非层级的单祖细胞模型。使用谱系追踪和遗传标记保留测定，研究人员发现口腔的硬腭上皮表现出独特的显著增殖异质性。

研究人员确定驻留在候选微环境、交界区 (JZ) 内以前未表征的、不常分裂的干细胞群体。JZ 干细胞倾向通过平面对称分裂自我更新，响应咀嚼压力并促进伤口愈合，而频繁分裂的细胞位于 JZ 外部，优先通过垂直不对称分裂进行更新，并且对损伤的反应较弱。LRIG1 富集在动态平衡中不常分裂的群体中，可响应组织压力动态改变表达，并促进静止，而 Igfbp5 则优先标记快速增长且易于分化的群体。

这些研究将口腔黏膜确立为研究上皮干细胞群体及其对组织应激反应的重要模型系统。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2019.11.005>

【英国医学杂志】

## 妊娠期糖尿病增加后代早期心血管疾病风险

上海交通大学医学院秦国友课题组对妊娠期糖尿病和后代心血管疾病早期发作的关联性进行了分析，并随访 40 年。相关成果于 12 月 4 日发表于《英国医学杂志》。

1977 年—2016 年间，研究组在丹麦国家健康登记处进行了一项基于人群的队列研究，对丹麦 2432000 名没有先天性心脏病的婴儿进行随访，一直持续到首次确诊心血管疾病 (CVD)、死亡、移民，截至 2016 年 12 月 31 日。

在 40 年的随访中，1153 名糖尿病母亲和 91311 名无糖尿病母亲的后代确诊 CVD。糖尿病母亲的后代有 29% 早发 CVD，非糖尿病母亲的后代在 40 岁时的累积发病率为 13.07%。孕前糖尿病和妊娠期糖尿病均与后代 CVD 发病率呈正相关。

研究组还发现特异性早发 CVD 的发病率增加，尤其是心力衰竭、高血压、深静脉血栓形成和肺栓塞。从儿童期至成年再到 40 岁，不同年龄组的 CVD 发病率均有所增加。有糖尿病并发症的母亲后代发病率增加更为明显。糖尿病和合并 CVD 的母亲后代早发 CVD 的风险较高。

综上，糖尿病母亲，特别是有 CVD 史或糖尿病并发症的母亲，其后代从儿童期到成年早期，早发 CVD 发病率增加。对育龄妇女糖尿病的预防、筛查和治疗，有助于降低下一代 CVD 风险。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1136/bmj.l6398>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

(上接第 1 版)

“一般软件组装第三代测序数据的思路是，先对测序数据进行比对纠错，再进行基因组序列的构建。”邱强说，wtdbg 则直接进行基因组组装，避免了需要提前纠错的耗时步骤，直接得到一个相对可靠的组装结果。

“组装费时费力这一问题的真正改善，正是从阮珏和李恒研发的 wtdbg 算法开始。”邱强说。在他们的课题组中，wtdbg 算法得到了广泛应用，极大提高了工作效率。不仅如此，他们还与阮珏进行了深入沟通，对超大基因组组装进行了优化，“我们得以获取 40G 左右的高质量基因组序列”。

## 公众参与下的技术改进

2016 年，为了让更多基因组测序领域可以及时使用新技术，阮珏和李恒将 wtdbg 研究成果免费开放。

3 年来，wtdbg 不仅被几十篇学术论文引用，还被国内多家基因组测序分析公司作为主要组装分析工具，并且在 2019 年世界大学生超算竞赛中作为性能测试赛题。

“我们通过邮件、GitHub 网站等方式收到大量反馈，这些反馈不仅帮助我们修订算法软件中的漏洞，还带来了新的想法和思路。换个角度来讲，现在发表的论文已经经历了 3 年多的‘公众审稿’，感谢多年来参与和关注 wtdbg 开发的同行。”阮珏说。

邱强认为，wtdbg 算法不仅相对于更早的 fal-con、camu 等算法具有效率和准确性的优势，相比此后出现的 flye 等组装算法也更可靠。“这一研究成果表明我国在基因组算法领域具有了引领国际的实力，也代表了我国科技发展的软实力。”

现在，科学家们可以使用全基因组组装的方式，对大群体开展研究了。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41592-019-0669-3>

## 北美两大地震断层或相连

## 海底岩芯显示，一个断层的地震可触发另一断层地震

本报讯 北美洲两个最可怕的地震带可能相互连接。

一项有争议的研究认为，在过去的 3000 年里，至少有 8 次地震在今天的美国西海岸造成了连续两次的打击。一场地震袭击了位于加利福尼亚州北部海岸的卡斯卡迪亚断层，进而引发了圣安德烈亚斯断层以南的第二场地震。在某些情况下，这两次地震的时间间隔可能长达数十年之久。

科学家认为，卡斯卡迪亚断层随时都可能引发一场 9 级地震。研究表明，该断层可能引发圣安德烈亚斯断层北部地区的地震，该地区恰好位于旧金山湾区的下方。

几位地震科学家向媒体表示，需要做更多的工作来证实这一惊人的想法——研究人员之前一直认为这两个断层在地震上是分开的。

科瓦利斯市俄勒冈州立大学地质学家和古地震学家 Chris Goldfinger 将在 12 月 13 日于旧金山举行的美国地球物理学联合会的一次会议上公布他的发现。Goldfinger 表示：“这基本上是一种间接情况……我没有确凿的证据。”

Goldfinger 和他的同事在 2008 年首次提出，卡斯卡迪亚断层南部的地震可能会引发圣

安德烈亚斯断层北部的地震。科学家报告说，他们在近海钻探的海底岩芯中发现了层层搅碎的沙质沉积物。这些地层被称为浊积岩，通常是地震震动海底时形成的，并会引起水下滑坡。

研究人员报告说，他们在卡斯卡迪亚断层发现了浊积岩，这些浊积岩似乎是在圣安德烈亚斯断层附近类似的浊积岩形成之前形成的——也许是一次卡斯卡迪亚断层地震触发了一次圣安德烈亚斯断层地震。

然而科学家很难准确查明浊积岩到底是何时形成的，Goldfinger 表示他需要更多的证据。“这就是我们所做的。”他说，“我们出去寻找了更多的岩芯。”

现在 Goldfinger 有了从卡斯卡迪亚断层南部近海钻探的 7 个岩芯，以及从圣安德烈亚斯断层北部附近钻探的 7 个岩芯获得的数据。这两个地点相距约 100 公里，近到足以感觉到两个断层之间的震动。

Goldfinger 在这两组岩芯的 8 个地方发现了不寻常的两层浊积岩，进而意识到这是在告诉他一些新的东西。“最后我终于明白了。”他说，两层浊积岩“一定同时记录了两次地震”。

正如 Goldfinger 所指出的，卡斯卡迪亚断

层地震首先震撼了海岸线，导致山体滑坡，从而在两组岩芯中都形成了第一层浊积岩。后来，圣安德烈亚斯断层北部也发生了地震，形成了第二层浊积岩。

“这个故事很有说服力。”萨克拉门托市加利福尼亚州地质调查局工程地质学家 Jason Patton 说，“卡斯卡迪亚断层浊积岩被圣安德烈亚斯断层浊积岩所覆盖，所以前者是先沉积的。”

而其他科学家则对此持保留意见。浊积岩表明，在过去的某一时刻，地面发生了震动，但很难准确说出这些震动是何时何地发生的，华盛顿州西雅图市美国地质调查局地震学家 Joan Gombberg 说。

Gombberg 说：“所有这些不确定性都留下了多种合理的解释，其中大多数都不是耸人听闻的。”例如，浊积岩可能是由发生在地震活跃的太平洋西北部任何地方的不相关地震形成的。

Ross Stein 是加利福尼亚州雷德伍德市防震公司 Temblor 的地震学家，他希望看到卡斯卡迪亚断层的应力如何转移到圣安德烈亚斯断层北部的详细模型。

研究人员普遍认为，一场大地震有时会通



1906 年摧毁加州旧金山的地震是由圣安德烈亚斯断层引起的，该断层可能与北部的另一个主要断层有关。

图片来源：Underwood Archives/Getty

过传递应力，从而触发附近另一个断层的地震。但尚不清楚这种情况是否会发生在南部的卡斯卡迪亚断层和北部的圣安德烈亚斯断层之间，Stein 说。

在下周举行的会议上，Goldfinger 说，“我要把这个案例摆出来。” (赵熙熙)

## 科学此刻

## 你的语言影响你的眼

心理语言学是心理学和语言学的交叉领域，最近的一项研究发现，人们所说的语言会影响其眼球活动。例如，说英语的人听到“蜡烛”(candle)一词后会经常看着“糖果”(candy)，因为这两个单词的第一个音节相同。

据《科学美国人》报道，对说不同语言的人进行的研究表明，双语者不仅会看一种语言中发音相同的单词，还会看两种语言中发音相同的单词。当俄语—英语双语者听到英语单词“标记”(marker)时，他们也会看邮票，因为俄语中表示邮票的单词是“marka”。

更令人震惊的是，不同语言的人在完全不使用语言的情况下，眼部运动的模式也不同。在一个简单的视觉搜索任务中，人们必须在其他物体中找到一个以前见过的物体，他们的眼睛根据其所知道的语言而采取不同的移动方式。例如，在找“钟”(clock)的时候，说英语的人也会看“云”(cloud)。而说西班牙语的人在寻找相同的钟时，则会看一件礼物，因为西班牙语中这两个单词的开头发音(reloj 和 regalo)是重合的。

故事并未就此结束。人们听到的词汇不仅



图片来源：Getty Images

会激活另一个词，相似发音的词汇还会让人们把目光转向那些语言中发音有些相似的物体，而且其他语言中那些词汇翻译后所指向的物体也会被激活。例如，当西班牙语—英语双语者在英语中听到“鸭子”(duck)这个词时，他们也会看铁锹，因为在西班牙语中，“duck”和铁锹的发音(pato 和 pala)分别重合了。

基于人们大脑组织和处理语言和非语言信息的方式，一个单词就能引发多米诺骨牌效应，并延伸至整个认知系统。这种互动和共同激活并不局限于口语。双语者的口语和手语也表现出共同激活。例如，懂美国手语和英语的双语者在听到英语单词“纸”(paper)时会看“奶酪”(cheese)，因为在美国手语中，这两个词有 3

个共同的手语成分(除动作之外，手的形状、位置和方向)。

这些发现说明，语言系统不仅在单词和概念之间具有高度的相互作用，而且还影响人们在视觉、注意力和认知控制等其他领域的处理。在日常生活中，人们的眼睛如何移动，看什么，注意什么，都受到所说语言的直接、可衡量的影响。

这些发现对应用场景的影响范围包括消费者行为(人们在商店里看到的東西)、军事(复杂场景中的视觉搜索)和艺术(眼睛被吸引到的东西)。换言之，你所说的语言不仅在形象上，而且在字面上影响你如何看待这个世界，甚至影响你眼部的运动机制。(冯维维)

## 野火或有益森林蝙蝠

本报讯《科学报告》发表的一项研究显示，蝙蝠对美国内华达山脉的野火具有不相同但较为积极的响应。研究结果或有助于提升火灾频发林区的蝙蝠保育和管理策略。

野火是一种会影响生物多样性和生境质量的关键生态过程。就蝙蝠而言，火灾会影响它们的觅食和栖息，可能是决定生境质量的一个重要因素。由火灾导致的生境异质性也常被称为“火场多样性”。然而，对森林景观中的蝙蝠分布以及多样性的研究一直不够充分，为在火灾频繁的生态系统中保育和管理蝙蝠带来了挑战。

为了研究内华达森林野火严重程度和火场多样性对蝙蝠群落的影响，加州大学戴维斯分校的 Zachary Steel 和同事监测了 2014—

2017 年间的蝙蝠种群。作者发现，在该区域常见的 17 种蝙蝠中，6 种蝙蝠的占有率随火烧重度的增加而增加，包括大棕蝠、长耳鼠耳蝠和墨西哥无尾蝙蝠等，只有小足蝠的占有率降低了。在火场多样性更大的区域，有 3 个物种的占有率有所增加。研究人员探测到的不同物种总数(物种丰富度)从未过火林地的 8 种增加至火烧严重度中高区域的 11 种。

研究结果显示，程度中等、火烧严重度多样的野火对蝙蝠最为有益。作者认为蝙蝠可能对日益频发的野火具有一定的抵抗力，且该趋势预计会随气候变化而持续。(晋楠)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-52875-2>

## 环球科技参考

中科院兰州文献情报中心供稿

## 从可持续发展目标的相互作用中获取协同效应

近日，美国《国家科学院院刊》发表的一篇文章指出，事先确定可持续发展各部门之间的协同作用有助于政策的协调，可为实现《联合国 2030 年议程》的可持续发展目标提供重要手段。然而，这些协同作用难以被识别和量化。

该研究提出了一种新的方法，以确定协同效应并进行定量评估，同时介绍了 5 类协同增效的类型。该研究将塞内加尔、科特迪瓦和马拉维开展的可持续发展目标战略作为试点研究。研究发现，协同作用对总体可持续发展目标绩效的贡献在科特迪瓦为 7%，在马拉维为 0.7%，在塞内加尔为 2%。研究估计这些贡献的价值为科特迪瓦国内生产总值的 3%、马拉维的 0.4%，塞内加尔的 0.7%。研究认为，加强对可持续发展规划协同效应的理解，有助于可持

续发展目标的实现和大量资源的释放。可持续发展目标为全球提供了一个引人注目的愿景和普遍商定的框架，但在短期内是一项代价高昂的任务。研究表明，合理设计的政策组合所产生的协同效应可以显著节约成本。该研究介绍的协同评估方法和类型具有广泛的适用性。(王立伟)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.1817276116>

## 物种丰度降低和景观简化对作物产量产生负面影响

近日，《科学进展》发表文章显示，物种丰度降低和景观简化，将导致生态系统所能提供的服务功能减少，进而对作物产量产生负面影响。

来自意大利高山环境研究所、德国维尔茨堡大学、瑞典农业大学等机构的研究人员基于

89 个研究构建的全球数据库(涵盖了 1475 个研究点)，分析了在持续的土地利用变化背景下，物种丰富度、授粉、生物虫害防治、土地利用变化对最终产量的影响。

研究结果显示，传粉者和天敌的丰富度除了影响生态系统物种的丰度和优势物种外，还与生态系统服务功能之间存在正相关关系；景观简化(土地利用变化)对生态系统服务的负面影响高达 50%；物种丰富度降低将导致生态系统提供的服务功能减少，进而对作物产量产生负面影响。(董利幸)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0121>

## 评价深海海底人为影响的工具

研究人员通过监测人类活动之前、期间和之后声景的变化，将海洋声音作为一种新的深海保护工具加以实施。近日，相关论文发表在

## 硅芯片再现神经元活动

本报讯 一项新研究报告了一种制造再现生物神经元电行为的硅芯片的方法。利用这种方法，科学家有望开发出仿生芯片来修复神经网络中因病而导致功能异常的生物电路。

英国巴斯大学的 Alain Nogaret 及同事设计的微电路模仿离子通道，能像生物神经元一样整合原始神经刺激并做出响应。之后，研究者在硅芯片中再现单个海马神经元和呼吸神经元的活动。通过 60 个电刺激方案，他们发现固态神经元产生的电响应几乎和生物神经元一模一样。

在 12 月 5 日发表于《自然—通讯》的研究中，研究者表示，呼吸神经元(比如他们建模的神经元)耦合呼吸律和心室节律，对呼吸性窦性心律不齐负责。因年龄或疾病而丧失这种耦合是睡眠呼吸暂停和心力衰竭的一种预后。他们认为一种像呼吸神经元一样适应生物反馈的装置或许可以在未来提供一种潜在的治疗方法。(冯维维)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-13177-3>

## 限时进食有助改善代谢综合征

据新华社电 想减肥，却又管不住嘴、迈不开腿？美国《细胞—代谢》杂志日前发布的一项新研究发现，不刻意节食或增加运动量也可能减肥，改善代谢综合征，但前提是要把每天进食的“时间窗口”控制在 10 小时以内，即每天吃完最后一餐后，至少 14 小时除了喝水不再吃任何东西。

美国索尔克生物研究所和加利福尼亚大学圣迭戈分校研究人员招募了 19 名患有代谢综合征的受试者。代谢综合征是一种常见的病理状态，涉及脂肪、糖类和蛋白质等多种物质的代谢紊乱，典型症状包括腹部肥胖、高血糖、高血压等，治疗上常采取控制饮食、增加运动、服用药物等方法。

试验中，受试者无须特别控制食量或加强运动，只需在不停药的情况下，将每天进食的“时间窗口”控制在 10 小时以内。

结果显示，在限时进食 3 个月后，受试者总体而言睡眠得到改善，体重、腹部脂肪、腰围减少 3% 至 4%，血压和胆固醇水平有所降低，血糖和胰岛素水平也出现改善趋势，且他们在试验期间未报告任何不良反应。

研究人员说，不规律饮食会破坏人体的昼夜节律，增加代谢紊乱的风险，将进食“时间窗口”控制在 10 小时以内，可让身体在晚间休息和恢复 14 个小时。通过优化昼夜节律，身体可以预测“主人”会在什么时段进食，从而优化新陈代谢。

“我们发现，限时进食配合药物治疗可使代谢综合征患者更好地控制疾病。”索尔克生物研究所的萨奇达南达·潘达说，与数卡路里进食相比，限时进食更易操作。

《生态学及进化趋势》上。

深海采矿的目标通常与生物聚集地热点相一致，评估和监测采矿活动对这些热点地区的人为影响及其恢复力，对防止深海独特生态系统遭受不可逆转的破坏极为必要。

研究人员的研究表明，浅水动物的幼虫经常使用声音，即栖息地特有的集体声音，定位和定居它们喜欢的环境。来自日本的研究人员指出深海生物多样性“热点”区域(如热液喷口)的深海资源开发，将对自然声景造成严重破坏，从而降低深海幼虫扩散成功率 and 生态系统恢复能力。因此，了解和监测深海生物热点聚集地的声景，为测量深海采矿影响提供一个重要的指标。

研究小组敦促全球合作，将声景作为新的深海保护工具，并加大力度研究深海幼虫与声景之间的相互作用。(吴秀平)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.09.006>