

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《英国医学杂志》

### 英国早期浸润性乳腺癌患者死亡率大幅降低

英国牛津大学 Carolyn Taylor 团队研究了 1993 年至 2015 年英国早期浸润性乳腺癌女性患者死亡率。相关论文 6 月 14 日发表于《英国医学杂志》。

1993 年 1 月至 2015 年 12 月，英国 512447 名女性登记患有早期浸润性乳腺癌，该数据仅涉及乳腺和可能的腋窝淋巴结。2020 年 12 月，研究人员针对患者年死亡率和累积风险，以及患者和肿瘤的 9 个特征进行随访。

对于在 1993 年至 1999 年、2000 年至 2004 年、2005 年至 2009 年和 2010 年至 2015 年各时期内确诊乳腺癌的女性，乳腺癌粗死亡率在确诊 5 年内最高，随后有所下降。1993 年至 1999 年期间诊断出乳腺癌的女性 5 年粗死亡率为 14.4%，2010 年至 2015 年期间确诊乳腺癌的女性患者 5 年粗死亡率为 4.9%。

在几乎每个患者组中，校正后的年度乳腺癌死亡率随着时间周期的增加而降低，雌激素受体阳性疾病降低至 1/3，雌激素受体阴性疾病降低至 1/2。

仅考虑 2010 年至 2015 年间诊断出乳腺癌的女性，不同特征的女性 5 年累积乳腺癌死亡率差异很大：从 62.8%的女性小于 3%，到 4.6%的女性超过 20%不等。

研究表明，最近确诊患者的 5 年乳腺癌死亡风险可用于评估当今患者的乳腺癌死亡风险。自 20 世纪 90 年代以来，早期浸润性乳腺癌患者的预后显著改善。大多数患者有望成为癌症的长期幸存者，但是对少数人来说风险仍然很大。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1136/bmj-2022-074684>

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

## 基因证实“画蛇可添足”

(上接第 1 版)

团队利用基因编辑小鼠，让蛇类 PTCH1 基因序列中的“缺陷”在小鼠中实现，发现小鼠的四肢，尤其是指骨方面有明显的缩短。基于此可以判断，蛇类 PTCH1 氨基酸中片段的缺失很可能影响四肢发育。

团队发现，四肢丢失后，蛇类的节数增加，且身体被拉长，这正是因为控制脊椎前端发育和后端发育的重要基因受到强烈正选择的结果。

此外，研究团队发现蛇类丢失了控制器官对称发育的 DNAH11 和 FX1B 基因。“可能这就是导致其左右肺不对称、只有一侧右肺的原因，因为要去适应身体的延长。”李家堂表示。

蛇有得天独厚的感热器官颊窝，里面有一厚约 10 微米、布满神经末梢的薄膜，对红外光特别敏感，能测出小至 0.002℃ 的温度变化，帮助蛇辨别猎物的位置。围绕这一特性，研究团队探究了蛇类红外感应演化遗传机制，发现了与热响应相关的 PMP22 基因，以及与三叉神经发育相关的 NFIB 基因的非编码调控元件在部分蛇类中趋同演化，成为这类蛇感知红外光谱的重要遗传驱动力。

### 助力抗蛇毒药物研发

李家堂介绍，蛇处于脊椎动物演化的关键点，因而具有高度特化的重要表型，如四肢缺失、脊柱延长等，被视为脊椎动物演化史上一个独特的类群，是研究动物复杂性状形成机制的理想物种。

团队率先开展了爬行动物大规模组学研究，其成果促进了人们对蛇类起源及其复杂性状形成机制的理解，推动了爬行动物乃至脊椎动物演化发育生物学的发展。

从医学角度讲，研究揭示的遗传信息将为动物遗传育种及人类复杂疾病的研究提供重要启示。例如可以通过深入研究揭示导致蛇肺不对称的遗传机制，帮助解析人类相关疾病的成因，以探索治疗方法。

此外，研究蛇类红外感应这一特性，有助于开发设计仿生蛇类红外探测原理的产品，应用于实际生活。

采访中，李家堂透露，团队将推动从基础科学到应用基础科学的发展。“我们将以玉米蛇为模式动物，开展演化发育生物学研究。同时，根据这次研究的思路和方法，开展蛇毒等重要遗传资源的挖掘和应用，为抗蛇毒血清及蛇毒衍生药物的研发提供科学支撑。”

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.05.030>

### 国家纳米技术与工程研究院拟申请注销登记公告

国家纳米技术与工程研究院拟向事业单位登记管理机关申请注销登记，现已成立清算组。请债权人自 2023 年 6 月 15 日起 90 日内向本清算组申报债权。

联系电话：022-62002911  
特此公告。

国家纳米技术与工程研究院清算组  
2023 年 6 月 13 日

## 宇宙射线首次实现地下导航

有望为水下机器人和搜救工作提供帮助

**本报讯** 日本科学家开发的一种基于宇宙射线高能粒子的导航系统日前成功完成地下测试，这在全球尚属首次。未来，这项技术有望用来引导地下或水下机器人，甚至为倒塌矿井或建筑物的搜救工作提供帮助。相关研究结果近日发表于《交叉科学》。

宇宙射线撞击地球大气层产生的粒子被称为  $\mu$  介子，它在全球范围内持续下落，每分钟每平方米大约有 1 万个，且无法被更改。

目前使用的全球定位系统(GPS)是一种成熟的导航工具，被广泛应用于从航空旅行到实时地图的众多领域。然而，它也存在一些局限性。GPS 信号在高纬度地区较弱，可能会被干扰或伪造；此外，GPS 信号会被墙壁等表面反射，无法穿过建筑物、岩石或水体。

相比之下，近年来，由于在透视火山、金字塔以及观察飓风内部等方面展现出重要作用， $\mu$  介子一直保持着较高的研究热度。

日本东京大学教授 Hiroyuki Tanaka 解释

说， $\mu$  介子能均匀落在地球上，无论穿过什么物质，它们都会以相同的速度行进，甚至可以穿透数公里的岩石。“现在，我们已经通过  $\mu$  介子开发出一种新型 GPS，并称之为微测量定位系统(muPS)，可以在地下、室内和水下工作。”

MuPS 最初是为了帮助探测由海底火山或构造运动引起的海底变化。它使用 4 个地上  $\mu$  介子探测参考站为地下  $\mu$  介子探测接收器提供坐标。这种技术的早期版本要求接收器通过电线连接到地面站，机动性受到极大限制。

这项最新研究使用高精度石英钟同步地面站和接收器，参考站提供的 4 个参数加上用于测量  $\mu$  介子“飞行时间”的同步时钟可以确定接收器的坐标。这种新系统被称为微测量无线导航系统(MuWNS)。

为了测试 MuWNS 的导航能力，参考探测器被放置在一栋建筑的第六层，研究人员则拿着接收器前往地下室，并在地下室的走廊里走来走去。虽然没有实时导航，但测量结

果可以用来计算他们的路线，并确认他们所走的路径。

“目前 MuWNS 的精度在两米到 25 米之间，范围可达 100 米，具体取决于人所处的深度和行走的速度。这与城市地面的单点 GPS 定位效果一样，甚至更好。但它仍然远未达到实用水平，人们需要 1 米的精度，而实现这一目标的关键是时间同步。”Tanaka 说。

改进这一系统以实现实时、精确的导航取决于时间和资金。理想情况下，该团队希望使用芯片级原子钟(CSAC)。

“CSAC 已经商业化，比我们目前使用的石英钟精度高两个数量级。然而，它太贵了，我们现在无法使用。”但 Tanaka 预计，随着全球对 CSAC 手机需求的增加，它们会变得更便宜。

未来，MuWNS 有可能会被用于引导水下机器人或地下自动驾驶车辆。除原子钟外，MuWNS 的所有其他电子组件现在都可以小型化，因此该团队希望最终能将其安装到手

## 科学此刻

### 铍原子终于“携起手来”

祖母绿、海蓝宝，一个是经过历史淘洗的绿宝石之王，一个是近年来价格疯涨的后起之秀，这两者都来自绿柱石家族，其形成都离不开一种元素——铍。

事实上，铍是一种稀有且重要的金属元素。除了形成宝石外，在合金材料制备过程中加入铍，可以加强物理性质，形成轻且强度高的材料。此外，因具有金属中最强的 X 射线穿透能力，铍常被作为 X 射线仪器和粒子物理实验室中的窗口材料。

100 年来，科学家一直在探索元素是如何结合在一起。他们认为，作为元素周期表中的第四号元素，如果能让两个铍原子结合在一起，将会扩大铍元素的应用范围。但由于铍具有毒性，且被世界卫生组织国际癌症研究机构列为 1 类致癌物，因此相关研究一直面临挑战。

现在，英国研究人员终于成功“破圈”，首次在实验室中让两个铍原子形成金属键，为新材料的研制铺平了道路。

英国牛津大学的 Simon Aldridge 和 Josef Boronski 等同事通过合成一种名为二茂铍的化



铍有毒且难处理。

图片来源: Bjorn Wylezich/Alamy

合物做到了这一点。

他们从一个包含铍原子和许多氢、碳原子的分子着手，让两个分子中的铍原子相互结合。通常情况下，分子中的铍原子会放弃形成新键所需的所有电子。为了解决这个问题，研究人员决定为铍原子的结合提供电子。他们发现，将两种铍化合物与一种含有两个镁原子的化学物质混合在一起能够达到这个目的。

在溶液发生反应并结晶后，Aldridge 和同事拍摄了晶体的 X 射线图像，证实所得化合物中确实含有两个以金属键结合的铍原子。

科学家在 6 月 15 日出版的《科学》杂志上

## 苯浓度超二手烟 燃气灶增加患白血病风险

**本报讯** 点燃燃气灶时，一种与白血病和其他血细胞癌密切相关的化学物质会悄悄潜入千家万户。美国科学家的一项新研究发现，一台高温燃气灶或一台温度设定在 176℃ 的燃气烤箱，会使室内致癌物苯的含量高于二手烟的苯含量。该研究 6 月 15 日在线发表于美国《环境科学与技术》杂志。这些苯会在家里到处扩散，并在空中飘浮数小时。

“苯会在火焰和其他高温环境中形成，比如油田和炼油厂的火焰。现在我们了解到，苯也会在家用燃气灶的火焰中形成。”该研究通讯作者、美国斯坦福大学教授 Rob Jackson 说，“良好的通风有助于降低污染物浓度，但我们发现排气扇在消除苯暴露方面往往无效。”

## 科学快讯

(选自 *Science* 杂志, 2023 年 6 月 16 日出版)

### 红外腔中的光物质相干性改变基态化学反应性

研究人员从不断变化的腔透射光谱中提取了反应速率常数，揭示了环己醇对异氰酸苯酯醇解腔内反应速率的共振抑制。研究发现，通过调整腔模式，使其与反应物异氰酸酯、产物羰基和反应物-溶剂协同模式共振，可以实现高达 80% 的速率抑制。

研究人员用一个开放的量子系统模型来解释这些结果，该模型预测了来自规范统计的反应物振动分布的共振变化，这是光物质量子相干的结果，表明了化学和量子科学之间的联系。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.adc7147>

### 果蝇细胞图谱揭示衰老特征

组织功能衰弱是衰老特征之一，但在整个生物体中细胞分辨率的潜在变化尚不清楚。为

此，研究人员展示了一幅果蝇衰老全过程的单核转录组图谱。

研究人员鉴定了 163 种不同的细胞类型，并对组织细胞组成、基因表达和细胞身份的变化进行了深入分析。研究人员进一步开发了衰老时钟模型来预测果蝇年龄，并表明核糖体基因表达是年龄的保守预测因素。结合所有衰老特征，研究人员发现了细胞类型特异性衰老模式。这一图谱为研究复杂生物体衰老的基本原理提供了珍贵的材料。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.adg0934>

### 翁通爪哇海台形成时间有新发现

翁通爪哇海台 OJP 的海底火山被认为是海洋缺氧事件 1a，即 OAE1a 的成因。然而，鉴于 OJP 的形成时间和存在时间并不精确，它与 OAE1a 的联系分析主要依靠沉积记录中的代用物。研究人员提供来自 OJP 钻井和疏浚现场的

国家庭燃气灶泄漏的甲烷，对气候的影响相当于约 50 万辆汽油车的二氧化碳排放量。2013 年的一项荟萃分析得出结论，家中有燃气灶的儿童比家中没有燃气灶的儿童患哮喘的风险高 42%。2022 年的一项分析计算得出，美国 12.7% 的儿童哮喘可归因于燃气灶。

“我租了一套碰巧有电炉的公寓。”该研究作者、斯坦福大学地球系统科学研究生 Yannai Kashtan 说，“在开始这项研究之前，我从未想过这个问题，但随着我们对燃气灶污染的了解，我更放心生活在没有燃气灶的环境里。”

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1021/acs.est.2c09289>

高精度 40Ar/39Ar 数据，使 OJP 的喷发历史记录精确化。

在这项研究中，研究人员确定的 OJP 形成时间比以往推测的晚 1000 万年，这表明存在一个至少 600 万年的漫长形成期。现在，OJP 看起来太“年轻”，不可能引发 OAE1a，但可能在后来的 OAE1b 中起作用。这种持久的喷发对 OJP 相关研究具有启示意义。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.adc8666>

### 来自光激发的溶剂化介电子作用

该研究展示了金属-氨簇的紫外线激发如何用于原位产生可调节的低能电子。研究人员确定了紫外光诱导的自旋配对溶剂化二电子的产生，及其随后通过非常规电子转移介导的衰变可以作为有效低能量电子源的弛豫。

这一过程是稳定且直接的，可以加深人们对辐射损伤的理解，以及推动溶剂化电子还原



由宇宙射线产生并散落在地球上的  $\mu$  介子。  
图片来源: Hiroyuki K.M. Tanaka/ 东京大学

持设备中，如手机。此外，在建筑物或矿井发生坍塌事故后，相关设备也会给搜救工作带来极大帮助。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107000>

### 蚂蚁大脑有个“情报中心”

**本报讯** 你是否注意过这个现象：如果家里出现一只蚂蚁，很快整群蚂蚁就搬了进来；设置陷阱捕获了几只蚂蚁后，剩下的蚂蚁也很快神秘消失了。

如今，美国科学家发现了这一行为背后的秘密：蚂蚁的某些信息素，即相互交流时发出的气味标记，会激活它们大脑的特定部分并改变整个蚁群行为。相关研究 6 月 14 日发表于《细胞》。

“人类并不是唯一拥有复杂社会和交流系统的动物。”论文第一作者、美国洛克菲勒大学研究人员 Taylor Hart 说，“在进化过程中，与其他昆虫相比，蚂蚁进化出了极其复杂的嗅觉系统，这使得它们能够使用许多不同类型的信息素进行交流，不同信息素可能代表着不同的意义。”

这项研究表明，蚂蚁大脑中有一个与人脑相似的交流中心。这个中心可以解读来自同类的报警信息素，或“危险信号”。

“蚂蚁大脑中似乎有一个感觉中枢，所有能引起恐慌的警报信息素都会被输入。”论文通讯作者、洛克菲勒大学研究人员 Daniel Kronauer 说。

研究人员使用一种名为 GCaMP 的工程蛋白扫描了暴露在危险中的无性繁殖蚂蚁大脑。这种方法需要将工程蛋白附着在钙离子上，后者会随着大脑活动而暴发，由此产生的荧光化合物可以在高分辨率显微镜下观察到。

“我们认为，在野外，无性繁殖的蚂蚁只有几十到几百只，通常情况下，这些小群体倾向于将恐慌反应作为它们的警报行为，其主要目的是逃跑和生存。”Hart 说。

不管是什么蚁种，蚁群中的蚂蚁都是根据等级和分工划分的，不同蚂蚁的解剖结构也略有不同。为此，研究人员选择了毕氏卵角蚁，因为它们易于控制。研究人员为更容易观察到广泛的模式，而使用雌性工蚁确保一致性。一旦研究人员对蚂蚁等级、性别和分工之间的神经差异有了更清晰的了解，他们就能更好地理解不同蚂蚁大脑是如何处理同一信号的。

“我们正在研究蚂蚁的劳动分工，以便弄清为什么基因相同的个体在群体中承担不同的任务，以及这种分工是如何进行的。”Kronauer 说。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.05.025>



图片来源: Pixabay

反应机理的研究。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.adh0184>

### 珊瑚礁鲨和鳐鱼广泛多样性不足

该研究的物种水平分析显示，5 种常见的常驻礁鲨在全球范围内减少了 60%至 73%，而在 34%至 47%被调查的珊瑚礁中没有检测到单个礁鲨物种。随着珊瑚礁中的鲨鱼数量减少，鳐鱼开始占据主导地位。

在治理高效的富裕国家和受高度保护的地区，鲨鱼主导的群落依旧存在。与此同时，贫穷、治理不力和缺乏鲨鱼管理等因素则与鳐鱼群落退化有关。如果不采取行动解决这些多样性问题，生态功能和生态系统服务的丧失将日益影响人类生活。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.adc4884>  
(李言编译)