

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

科学家通过天然膜捕捉到视紫红质受体信号级联

英国牛津大学 Carol V. Robinson 等研究人员合作通过天然膜捕捉到视紫红质受体信号级联。该研究成果近日在线发表于《自然》。

研究人员使用质谱法直接从天然圆盘膜的碎片中探测了典型的 A 类 G 蛋白偶联受体(GPCR)，即视紫红质。研究人员监测了暗适应的视紫红质向视蛋白的实时光转化，描述了视网膜的异构化和水解步骤，并进一步表明，该反应在其天然膜中比在去垢剂溶液中要慢很多。考虑到与视紫红质一起喷出的脂质，研究人员证明了视紫红质可以通过光异构化的视网膜-脂质共轭物在膜中再生，并且研究人员提供了证据表明在信号传递过程中，视紫红质与不饱和长链磷脂酰胆碱的关联度增加。

为了捕捉信号级联的次要步骤，研究人员监测到光通过失去 GDP 来激活转导蛋白(G_t)，生成中间的 apo-三聚体 G 蛋白，并观察到 G α -GTP 亚单位与 PDE6 相互作用，水解环状 GMP。研究人员还展示了视紫红质靶向化合物如何通过视紫红质-视蛋白和转导蛋白信号通路刺激或抑制信号传导。这些结果不仅揭示了局部脂质对视紫红质信号和再生的影响，而且使研究人员能够提出在局部膜环境中发现 GPCR 药物的范式。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1038/s41586-022-04547-x

【科学】

神秘海洋病毒是地球 RNA 病毒组进化起源

美国俄亥俄州立大学 Matthew B. Sullivan 团队近期取得重要工作进展。他们研究发现了处于地球 RNA 病毒组进化起源的神秘且丰富的海洋病毒。相关论文近日在线发表于《科学》。

在这项研究中，研究人员分析了约 28TB 的全球海洋 RNA 序列，以扩展地球的 RNA 病毒目录及其分类，调查它们的进化起源，并评估它们从一极到另一极的海洋生物地理学特征。使用新方法优化他们的发现并进行分类，研究人员确定了需要对分类学进行实质性修改（门加倍并添加超过 50% 的新类别）和进化的 RNA 病毒。

“物种”级别的丰度测定表明，新门“Taraviricota”的病毒是早期 RNA 病毒进化中缺失的一环，“Arctviricota”在海洋中广泛分布并占主导地位。这些发现提供了将 RNA 病毒整合到生态和流行病学模型中的关键基础知识。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.abm5847

【美国化学会志】

无金属手性共价有机框架的合成

山东大学研究人员近日合成了一种无金属的手性共价有机框架，可用于水中可见光催化的对映选择性光氧化。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

在该研究中，课题组人员首次报道了一种炔丙胺连接、溴化季铵盐修饰的卟啉基手性共价有机框架(CCOF)，它在水中与空气中高度促进硫化物在可见光驱动下的对映选择性光氧化，以生成亚砷。这种方法也被用于合成(R)-莫达非尼，这是一种旨在治疗过度嗜睡的促进觉醒药物。该研究为 CCOF 在不对称光催化中的应用开辟了一条新的途径。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1021/jacs.2c01186

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

这个“遗失”的高产基因找到了

(上接第 1 版)

更加高产的理想株型

既然 TaCol-B5 是通过自然突变产生的显性等位基因，那么在栽培小麦中哪些现代小麦品种拥有这一基因呢？

李甜告诉《中国科学报》，他们对中国农家作物种质库保存的 1551 份小麦材料进行了测试。这些材料来自于中国农家种、中国现代育成品种、北美(美国和加拿大)品种、欧洲(16 国)品种、苏联品种、澳大利亚品种和国际玉米小麦改良中心品种等。

结果显示，仅有 29 份材料含有 TaCol-B5 基因，不足总数的 2%。其中，被测试的 157 份中国农家种均不含有该基因，而 346 份中国现代育成品种中有 4 份含有该基因。

“尽管该等位基因在目前世界范围内种植的小麦品种中出现的频率非常低，但这依然可以为育种家提供良好的天然高产育种材料。”严六零说，该基因非常古老，存在于四倍体小麦中，并与增加株高相关。在上世纪五六十年代的绿色革命过程中，人们追求降低作物的株高。所以该基因可能在追求矮化株型预防倒伏的筛选中遗失了。

在实验中，贾海燕观察到，携带 TaCol-B5 基因的植株明显高大。“这引起了我们对小麦理想株型的重新思考。”

严六零也说，植株太矮也许限制了产量的突破。这与中国工程院院士袁隆平的“禾下乘凉梦”不谋而合。此外，水稻和小麦都属于禾本科作物，这一新基因或许可为其他作物的增产研究提供有益的借鉴。

范·埃斯强调，测试 TaCol-B5 基因在多种环境以及其他遗传背景下生长的小麦中的影响，以更准确地评估潜在的产量增加是很重要的。此外，这些结果可能适用于其他主要谷类作物，如水稻、大麦和黑麦。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1126/science.abm0717

科学家首次证实动物也能感知心跳

本报讯 无论是腿上的猴蛛，还是恋人的短信，都会让你心跳加速。其实，猴子也是这样。在一项 4 月 11 日发表于美国《国家科学院院刊》的研究中，科学家首次发现了非人类动物感知自己心跳的证据——这一结果可能有助于在细胞水平上研究人类情绪。

感知内心世界的能力被称为内感受。就像触觉、味觉和嗅觉帮助人们对外部世界的感官信息进行编码一样，内感受会提醒人们注意身体内部发生的情况。领导这项研究的美国加州国家灵长类动物研究中心心理学家和神经科学家 Eliza Bliss-Moreau 说，人类的内感受“似乎是一切事物的基础”，从认知到意识，“它使我们能够有效地驾驭世界”。

近几十年来，科学家将内感受的敏感性与情绪意识和各种心理健康状况联系起来。但内感受很难研究，主要是因为相关的大脑结构(如岛叶皮层)位于“禁区”，如果不通过侵入性手术就无法进入。因此，为了找到一个类似的系统，Bliss-Moreau 和同事转向了猴子——之前的研

究表明，它们也可以倾听自己身体的“声音”。

为了找到答案，该团队复制了之前一项人类婴儿研究的设计。科学家将监测 41 个婴儿心率的心电图与追踪其注视方向的红外眼动仪连接。在那个实验中，婴儿会观看面前屏幕上有跳跃图形的视频——黄色的云彩和粉红色的多边形。一些图形在屏幕顶部和底部之间的碰撞会与婴儿的心跳同步，而其他图形的跳动则不同步——要么太快，要么太慢。

因为婴儿更倾向于关注令他们惊讶的刺激，所以他们花更多时间去观察那些与自己心跳不同步的图形——这表明他们已经适应了自己心脏的节拍。

当 Bliss-Moreau 和同事在 4 只恒河猴身上重复这项研究时，所有猴子都区分出了同步刺激和异步刺激。这些动物平均花 1.01 秒的时间观察以脉搏相同速度跳动的图形，但当图形移动速度快 10% 或慢 10% 时，它们会分别多花 0.83 秒和 0.68 秒。研究人员对每只猴子进行了 100 次试验，结果与人类婴儿试验非常接近。

Bliss-Moreau 说，这一发现有助于弥合生理学和行为心理学之间的差距。现在我们知道猴子和人类使用相同的内感受线索，研究人员可以此研究心脏和脑岛之间的联系。大多数关于复杂心理功能的研究都是在啮齿类动物身上进行的，后者与人类有着不同的神经硬件和感觉处理机制。尽管在非人灵长类动物身上展开研究存在许多伦理问题，但 Bliss-Moreau 强调，科学家从猴子身上学到的东西要比从老鼠身上学到的更多。

“我们最终真正想问的是，人类经历的情感是如何以及因何产生的。”Bliss-Moreau 说，“我不敢打赌，这将是一个帮助我们理解因果神经机制的猴子模型。如果研究人员能追踪到负责感觉和情绪的回路，也许就能预测不同的心理健康状况。”

尽管如此，猴子的大脑和人类的大脑还存在重要差异——特别是在那些形成高级思维的区域。“这虽然不是一个完美的模型，但却让我们比以往更接近这个目标。”未参与该项研究的



恒河猴能够感知自己的脉搏，这可能有助于未来的心理学研究。
图片来源：CALIFORNIA NATIONAL PRIMATE RESEARCH CENTER

俄克拉何马州立大学认知神经学家 W.Kyle Simmons 补充说。
(李木子)
相关论文信息：
https://doi.org/10.1073/pnas.2119868119

科学此刻

汗脚鲑鱼哪个更臭

发酵鲑鱼的臭鸡蛋味被描述为世界上最令人厌恶的气味，但它却是瑞典人的最爱。还有让一些人感到恶心的黑甘草，却是荷兰人的心头好。

长期以来，科学家一直认为文化是这种气味偏好的驱动力。而一项近日发表于《当代生物学》的新研究表明，气味愉悦主要是一种个人偏好，气味分子的化学成分支配着我们的嗅觉。

“气味愉悦体现在我们嗅到的化合物的结构中。”以色列魏茨曼科学研究所从事嗅觉研究的神经生物学家 Noam Sobel 说，这项新研究证实，气味愉悦“不仅普遍存在于不同文化中，而且也普遍存在于动物中”。

自 2018 年以来，英国牛津大学认知科学家 Asifa Majid 一直在思考文化与气味之间的联系。她和同事比较了马来西亚原始部落嘉海人与荷兰志愿者的嗅觉。她说，两组人虽然用不同的词来描述相同的难闻气味，但他们做出了相同的厌恶表情”。

为了了解这种“厌恶”是否普遍存在，Majid 和同事招募了 225 名来自 9 种文化背景的参与者，其中包括马来西亚和墨西哥北部的狩猎部落、厄瓜多尔的农民和泰国城市居民。他们选择这些群体是因为其中一部分人很少接触西餐、香水等。

研究人员让这些参与者闻随机排序的 10 种散发特定气味的物质，并要求他们将气味按



不同文化背景的人都不喜欢异戊酸的气味，一种汗脚散发出的异味。
图片来源：RUDIGOBBO/STOCK

最宜人到最不宜人的顺序排列。研究人员将该结果与 2016 年对美国纽约居民进行的类似测试结果进行了比较。

平均而言，该研究中所有文化背景的人都有相似的气味偏好。大多数人认为香草的气味最宜人，其次是丁酸乙酯(一种成熟香蕉和油桃散发的水果气味)，然后是芳樟醇(常见于花香中)。而二乙基二硫醚(大蒜和榴莲散发的的气味)和异戊酸(一些奶酪、汗脚的腐臭味)往往排在最后。

但也有些参与者给出的气味排名有所不同。例如，异戊酸是少数参与者的首选。当通过统计分析寻找这些差异的驱动因素时，研究人员发现，54% 的气味愉悦程度差异可能归因于个人选择，只有 6% 归因于文化。

“总的来说，相对好的和相对坏的东西的感觉在人群之间是共享的。”Majid 说，这可能要归结到化学层面。无论是谁嗅一种物质的气味，

其气味分子的结构都是相同的。因此，人类会在生物学上以同样的方式对其做出反应。

Sobel 指出，与之前的研究相比，这项新研究的参与者和气味来源物质相对较少，但它调查了更多的文化群体，这赋予其价值。

“我觉得结果是可信的。”Sobel 说，新发现证实了气味分子结构与人们对气味的感知之间存在根本联系，但这并不意味着后天的学习和经验积累不会改变人们的感知。

对此，Majid 认为，语言和文化在人们的嗅觉偏好中还是有用的。例如，帕尔玛奶酪和臭脚的气味中都有异戊酸。但人们对前者的喜欢远超过后者。

“气味扑鼻而来，但(人们对它的反应)是可以改变的。”Majid 说。(徐锐)

相关论文信息：
https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.02.062

研究发现鱼类体内新型污染物

本报讯 紫外线吸收剂(UVA)和抗氧化剂(IAs)是新出现的一类污染物，其潜在的危害已引发科学家的担忧。近日，加拿大魁北克大学里穆斯分校的一个科研团队调查了加拿大圣劳伦斯河中的湖鲟和北梭子鱼各种组织中 UVA 和 IAs 的分布情况，结果令人担忧。相关研究论文近日在线发表于《环境科学与技术》。

在这项研究中，科研团队调查了 UVA 和 IAs 在加拿大圣劳伦斯河中的湖鲟和北梭子鱼

各种组织中的分布和分配，还调查了这些污染物在地表水、悬浮颗粒物(SPM)、沉积物中的分布情况。

调查结果表明，在河流中，与上游相比，主要城市下游收集的地表水中 UVA、2,6-二叔丁基-1,4-苯醌(BHTQ)和二苯胺水平更高，这表明城市活动对河流中这些新型污染物的产生有着直接的影响。相比于沉积物，悬浮颗粒物对大多数目标污染物的吸附能力更强。

在湖鲟和北梭子鱼体内也发现了明显的

UVA 和 IAs 的积累。科研团队认为，这些污染物在鱼类体内的积累取决于它们的摄食行为。与河流所受的污染程度有所不同的是，鱼类体内的 UVA 和 IAs 相对较低。

科研团队表示，虽然 UVA 和 IAs 的生物累积性可能低于之前的预期，但这些污染物未来长期的环境影响和生物影响仍然值得持续关注。(郑金武)

相关论文信息：
https://doi.org/10.1021/acs.est.1c07932

活人肺部深处首次发现微塑料

■本报记者 张晴丹

近些年来，关于微塑料污染的新闻屡见不鲜，但在活人的肺部深处发现微塑料污染还是第一次。

近日，英国《卫报》报道了这个骇人听闻的发现。这项研究的样本取自 13 名手术患者的肺部组织，其中 11 例发现了微塑料。最常见的颗粒是用于塑料包装和吸管的聚丙烯(PP)，以及用于制造瓶子的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

微塑料的可怕之处体现在无孔不入，甚至能通过母亲转移给胎儿。此前，美国罗格斯大学教授 Phoebe Stapleton 领导的一项大鼠研究发现，塑料纳米粒子无处不在——在母体组织、胎盘和胎鼠组织中。“我们在胎鼠的心脏、大脑、肺、肝脏和肾脏中都发现了它们。”Stapleton 说。

这表明，微塑料不仅会通过水、食物等侵入人体，现在连呼吸都不能幸免。由于呼吸系统为微塑料提供了一条“捷径”，肺部已成为微塑料堆积的主要部位之一。

微塑料无处不在

Sadofsky 领导的这项研究发表在《整体环境科学》上，分析了小至 0.003 毫米的颗粒，并使用光谱学识别塑料的类型。科研人员在 11 份肺组织样本中鉴定到 12 种聚合物，其中有 3 类

含量最多——PP 占 23%、PET 占 18%、树脂(Resin)占 15%。

科研人员通过对空气进行采样分析，发现微塑料在空气中始终存在，尤其是在室内的浓度最高。而且，微塑料是一种稳定的材料，无法在肺内分解，随着人的呼吸作用，肺部的微塑料可能会越聚越多。

微塑料的可怕之处体现在无孔不入，甚至能通过母亲转移给胎儿。此前，美国罗格斯大学教授 Phoebe Stapleton 领导的一项大鼠研究发现，塑料纳米粒子无处不在——在母体组织、胎盘和胎鼠组织中。“我们在胎鼠的心脏、大脑、肺、肝脏和肾脏中都发现了它们。”Stapleton 说。

一个非常令人担忧的问题是，科研人员还首次在孕妇的胎盘中发现了微塑料颗粒。发表在《国际环境》的论文指出，这些颗粒是在 4 名正常怀孕的健康女性的胎盘中发现的，大概有十几粒微塑料。然而，每个胎盘仅分析了约 4%，这表明实际微塑料的总量要高得多。这些微塑料的大小为 0.01 毫米，如此小的体积使得它们可以在血液中“漂流”。

荷兰阿姆斯特丹自由大学教授 Dick Vethaak 等人今年 3 月发表于《国际环境》的另一项研究证实，人体血液也受到微塑料污染。

“微塑料颗粒是否会被运送到某些器官，甚至通过血脑屏障？沉积在体内的微塑料含量达到一定水平是否会引发疾病？这些都迫切需要进一步研究寻找答案。”Vethaak 说。

微塑料污染了整个地球

下至最深的马里亚纳海沟、上至最高的珠穆朗玛峰顶部都有微塑料污染的证据。

微塑料不但存在于空气中，还能来一场说走就走的“旅行”。此前，有科研人员在瑞士阿尔卑斯山和法国比利牛斯山的偏远地区发现了微塑料污染。他们认为，风有能力将微塑料颗粒传播很远的距离。

而且，在人口密集和活动频繁的地区，微塑料浓度更高，因为食品包装、瓶子等微塑料来源随处可见。

除了这些微塑料来源，还有一个来源容易被忽视——衣服。

普利茅斯大学专家 Imogen Napper 表示，许多微塑料是从合成纤维制成的衣服上脱落的。她在以往的研究中发现，洗衣机每洗一次衣服大概能释放 70 万个微小的塑料纤维，而那些声称可生物降解的塑料袋在自然环境中放置 3

『两翼齐飞』需推进科普领域法治建设

随着我国科技事业的快速进步与科技水平的大幅提升，科技领域的相关法律需要与时俱进。为适应新时期科技发展的需求，1993 年制定的《中华人民共和国科学技术进步法》分别于 2007 年和 2021 年两次修订。1996 年制定的《中华人民共和国促进科技成果转化法》于 2015 年修订通过。

但是，《科普法》自 2002 年制定以来的近 20 年，既没有出台相应细则，也没有开展修订工作。由于《科普法》自身存在不足，使得科普领域很多工作有法难依。

从发展看，是“两翼齐飞”的保障

面对新时代科普工作的新要求，在《科普法》的执法检查工作中，要坚持贯彻习近平总书记关于“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼”的重要指导方针。坚持科学普及与科技创新同等重要的原则，分析新时代科学普及的新内涵、新特征、新形式等，重点关注《科普法》在推动经济社会发展、科技强国建设中发挥的作用，以及不同主体开展科普工作的举措与效果、科普资源的供给与科普经费保障及科普人才队伍建设等方面的情况。

《科普法》的修改需要明确中国特色社会主义法治体系中科普法治体系的地位，科普法治建设在推进建设社会主义法治国家中应发挥的作用，需要厘清《科普法》的上位法、下位法和同位法之间的关系，找准《科普法》的定位与功能，把握好修订工作原则性和可操作性等。

党的十九大明确全面推进依法治国总目标是建设中国特色社会主义法治体系、建设社会主义法治国家。在这样的时代背景下，科普法治对于发展科普事业、推进科普工作现代化进程具有重要的统领保障作用。

面对新时代、新形势、新任务，科普法治要与时俱进、不断发展，必须以全新的科普法治理念、健全的科普及法律体系、创新的科普执法机制，深入推进我国科普领域治理能力和治理体系现代化。只有在立法方面真正做到科学普及与科技创新同等重要，才能开启具有中国特色的科普法治新篇章，真正实现科学普及与科技创新“两翼齐飞”。

(作者系中科院科技战略咨询研究院学部科普与教育研究支撑中心研究员)

年后仍然完好无损。

对人体造成损害

塑料发明至今不到 200 年，但自然降解却需要几百年，甚至上千年，除了破坏环境和浪费资源外，还对人类健康产生了严重威胁。

赫尔约克医学院的 Evangelos Danopoulos 发表在《危险材料杂志》的研究认为，细胞死亡、过敏反应和细胞壁损伤是由于人们摄入一定量的微塑料引起的。而且，形状不规则的微塑料比球形微塑料更易导致细胞死亡。但微塑料对人体健康产生多大影响尚不能确定，因为不知道微塑料在被排出之前会在体内停留多久。

Vethaak 之前的研究表明，婴儿粪便中的微塑料含量是成人的 10 倍，而且用塑料奶瓶的婴儿每天要吞下数百万个微塑料颗粒。“婴儿和幼儿更容易受到化学物质和颗粒物的影响，这让我很担心。”

微塑料的隐患不止于此。有研究发现，微塑料会黏附在红细胞外膜上，大大降低其机械稳定性，减弱红细胞输送氧气的功能。

这些发现为人类敲响了警钟，但这不是一个容易解决的问题。