

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—神经科学】

胆碱能中间神经元对纹状体多巴胺输出的轴突抑制

英国牛津大学的 Stephanie J. Cragg 团队报道了胆碱能中间神经元 (ChIs) 对纹状体多巴胺输出的轴突抑制。相关研究成果近日发表于《自然—神经科学》。

轴突去极化是驱动动作电位触发动轴突神经递质释放的必要条件。研究发现，纹状体 ChIs 和单峰多巴胺轴突上的尼古丁受体 (nAChRs) 中断了这种关系。在 nAChRs 介导的去极化后，去极化事件的多巴胺释放被抑制了约 100ms。这种抑制不是由于多巴胺或乙酰胆碱的消耗，而是由于 nAChRs 介导的去极化后多巴胺轴突的有限再激活，并且在背侧纹状体比腹侧纹状体更突出。在体内，nAChRs 主要抑制多巴胺释放，因为 nAChRs 在背侧纹状体中的拮抗作用提高了多巴胺传感器 GRABDA2m 光纤光度法检测到的多巴胺，并促进了条件位置偏好。

研究结果表明，通过 nAChRs 作用的 ChIs 短暂限制了多巴胺神经元后续动作电位的多巴胺轴突的再激活，因此根据 ChIs 活性产生了多巴胺释放的动态逆标。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-025-01906-5>

【自然—方法学】

三维人类参考图谱的构建和使用

美国印第安纳大学的 Bruce W. Herr II 团队报道了三维人类参考图谱 (HRA) 的构建和使用。相关研究成果近日发表于《自然—方法学》。

人类生物分子图谱计划旨在构建健康成人身体的 HRA。来自 20 多个机构的专家合作，开发了一个通用坐标框架、知识图谱和工具，用于描述人体的多尺度结构，后者既有器官和组织，也有细胞、基因和生物标志物，并以 HRA 为主题，描述衰老、疾病和其他扰动所发生的变化。HRA v.2.0 涵盖了三维参考对象的 4499 个独特解剖结构、1195 个细胞类型和 2089 个生物标志物 (如基因、蛋白质和脂质)。新的实验数据可以映射到 HRA 主题；细胞类型注释工具、验证抗体面板，通过空间注册组织数据。

这项工作描述了 HRA 主题故事、术语、数据格式、本体验证、统一分析工作流、主题接口、教学材料、应用程序编程接口、灵活的混合云基础设施，并预览了图集主题应用。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-024-02563-5>

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

李季伦：微观世界书宏愿

(上接第 1 版)

在学生和家人眼中，李季伦是个“老顽童”，有许多实验室“名场面”让他们记忆犹新。

李季伦 70 多岁高龄时，仍亲自上阵修仪器。当实验室引进一些设备时，他还亲自安装和调试，并且自豪地说：“我们替国家省了安装费。”

在实验室，李季伦始终陪伴学生观察、分析，生怕错过哪个细节。他告诉学生：“有时候伟大的发现就是瞬间的事。”

还有一次，李季伦因做实验回家太晚，家里院子的门被反锁了。于是他沿着围墙找了个高点的土坡，脚下垫着两块砖，翻围墙跳进了院子。家人看到这位“老顽童”摔得满身尘土，既担心又忍不住发笑。

自 1959 年微生物学专业成立以来，为了给学提供更好的教材，李季伦编译了 300 多万字的高质量教材。他与俞大维合著的《微生物学》第二版被评为 1988 年全国优秀科技图书一等奖；主编的《微生物生理学》被全国多数高校用作微生物学基础教材。他还主编了《生命科学进展》，翻译了《细菌的生活》和《真菌概论》等著作，为无数生物学子提供了充分的养料。

在 80 多岁高龄时，李季伦虽已视力模糊，仍通过家人的口述完善分子式图表，逐字确认翻译是否准确。

盛誉中淡泊：让别人发家致富，自己却没富起来

生物技术总是与产业紧密相连，李季伦研究的赤霉素、马托霉素、阿维菌素等产品为企业带来了巨大收益，但李季伦不在乎这些。他曾将全部科研成果的奖金捐献给家乡的小学，也多次把奖金用于购买实验设备，支持学生的科研工作。他对学生说：“这些钱你们拿去用，我不需要。”

后来，李季伦的家人整理账目时发现，离休后竟是李季伦最“富裕”的时候。他的亲友笑道：“李先生培育了一堆能发家致富的项目，自己却没富起来。”

耄耋之年的李季伦和团队又开始了趋磁细菌的固氮作用和纳米磁小体生物合成机制研究。但趋磁细菌的培养往往需要操作者具备较好的微生物学基础，且培养条件苛刻，所以其他团队想直接购买磁小体。李季伦团队却决定，向其他有需要的团队无偿提供磁小体，期待他们为国家创造更多优秀的科研成果。

从战乱流离到民族振兴，从艰难求索到桃李天下，李季伦用一生践行了科学报国之心。

2023 年，李季伦的后辈整理出《微童宏愿：李季伦科研团队论文集》。序的开篇这样写道：“他的研究小到用显微镜看不见，他的研究又大到填补国家生物产业的一片空白。”这本书送到李季伦手上的时候，他颤抖地抱起论文集，如同少年紧抱人生第一本生物书。

水滴“微闪电”点燃生命之火

科学家提出地球生命起源新想法

本报讯 3 月 14 日，一项发表于《科学进展》的研究指出，地球生命的第一个分子，可能是水滴间闪烁的“微闪电”引起的必要化学反应产生的。

“这是关于生命基石如何形成的一种新想法。”论文作者、美国斯坦福大学的 Richard Zare 说。

科学家一直在探寻生命的起源，其中简单的气体如何产生结合了碳和氮的有机分子，如生命所需的蛋白质和酶，一直存在争议。这是因为早期地球上的气体通常是甲烷、氨气和氮气等，并不包含碳-氮键。

1952 年，化学家 Stanley Miller 和 Harold Urey Zare 提出，闪电可以将水和这些气体转化为必要的有机分子。然而，在广袤无垠的海洋或

大气中，闪电中高浓度气体的可能性很小，因此许多人对上述假设存在质疑。

现在，Zare 和同事通过实验证明，将水滴喷入甲烷、二氧化碳、氨气和氮气的混合物中，可以在无须外部电源的情况下形成具有碳-氮键的有机分子。

Zare 说，这是因为水滴会产生微小的电荷。“较小的液滴带负电荷，较大的液滴带正电荷。”他表示，这就是勒纳德效应，即水滴 (如瀑布中的水滴) 碰撞并分解，从而产生电荷。

研究团队利用高速摄像机发现，当带有相反电荷的液滴离得足够近时，它们之间会出现“微闪电”。

Zare 解释说，这很像静电产生的方式，或者闪电在云中积聚和放电的情况。“当水滴彼此相距

几纳米时，就会形成一个电场，最终产生闪电。”

“微闪电”尽管微小，但能量很足，大约为 12 电子伏特，可以使气体分子失去 1 个电子并相互反应，从而产生具有碳-氮键的有机分子，如氰化氢、甘氨酸和 RNA 特有碱基——尿嘧啶。

“这意味着，海浪或瀑布飞溅的水滴产生的‘微闪电’足以提供形成地球生命所需的化学物质。”Zare 说，水雾会落在岩石上，使有机化学物质积聚在岩石的裂缝中。这种干湿循环会使结构较短的分子结合或聚合成较长的分子。

“毕竟与自然界的闪电相比，水雾可谓无处不在。”Zare 说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adt8979>



水滴间的“微闪电”可能是我们所知的生命起源。图片来源: Shutterstock/Perry Correll

科学此刻

改造大肠杆菌制造“尼龙”塑料

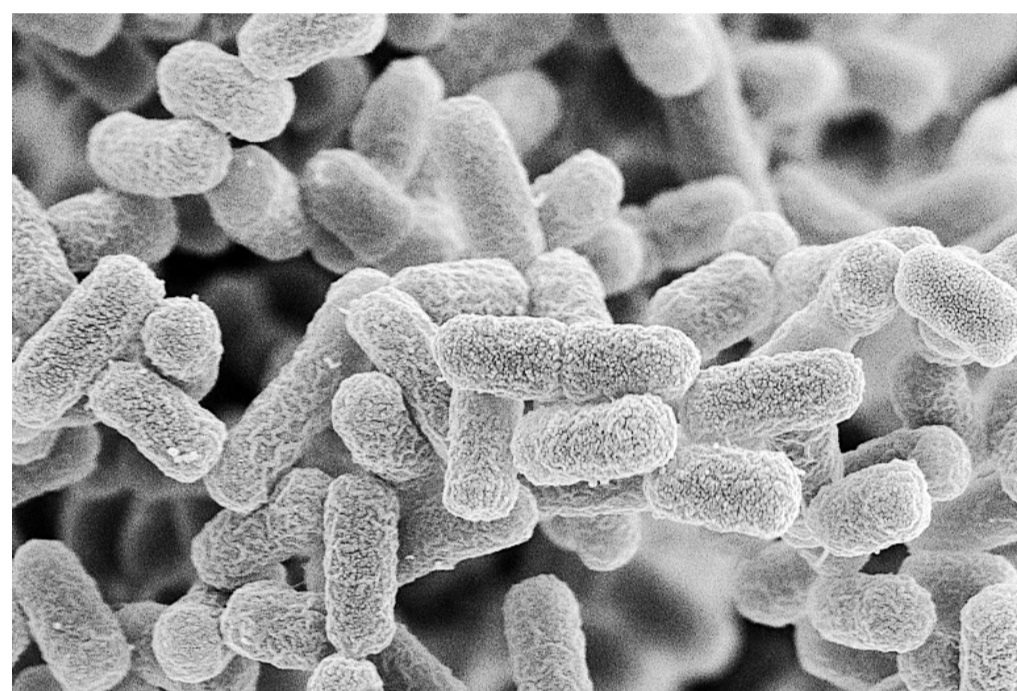
通过对微生物进行基因工程改造，研究人员首次生产出一种类似尼龙的强韧塑料。3 月 17 日，他们在《自然—化学生物学》上报告称，细菌曾被用来生产聚羟基脂肪酸酯等聚酯，但造不出生产服装和鞋类所需的尼龙类塑料。

全球每年产生约 4 亿吨不可降解的石油基塑料废物和微塑料，危及野生动物的生存，以及人类健康和地球环境。“这项工作凸显了生物学在应对这一危机方面的作用。”澳大利亚 Uluu 公司的酶工程主管 Colin Scott 说。

论文通讯作者、韩国科学技术院生物分子工程师李相辉表示：“细菌会自然产生聚合物，以便在资源匮乏时储存营养物质，但利用细菌制造类似尼龙的塑料具有挑战性，因为自然界中不存在能够产生这种聚合物的酶。”

为了解决这个问题，研究人员在一系列细菌物种中修改了酶编码基因，并将它们作为质粒 (一种环状 DNA) 插入大肠杆菌，后者通常用于概念验证工作。然后，这些基因编码了几种新的天然酶，这些酶能够连接分子链以产生聚合物。最终的产品是一种名为聚酯酰胺 (PEA) 的生物塑料，它主要由聚酯和少量类似尼龙的酰胺键组成。

“尼龙是一种 100% 含有酰胺键的聚合物，



大肠杆菌通过产生聚合物储存营养物质。图片来源: Steve Gschmeissner/Science Photo Library

所以用细菌正确模仿这种塑料还有很长的路要走。”李相辉说。

测试表明，这种 PEA 的物理、热学和机械性能与聚乙烯相当，后者是应用最广泛的商业塑料之一。

不过，日本神户大学的生物生产工程师田口诚一表示，由于氨基酸与聚合物结合的频率较低，因此这种塑料不太可能像聚乙烯那样坚固。“在聚合物中添加一个氨基酸通常会导致链终止，从而产生低分子量的发育不良的聚合物。”

研究团队利用大型生物反应器，使 PEA 产

量达到约 54 克/升，表明可以扩大生产规模。然而，在将这项实验室研究转化为工业过程之前，仍有许多障碍需要克服。

由于这些 PEA 聚合物体积庞大，不能穿过细胞壁，因此需要粉碎大肠杆菌才能释放它们。此外，在将产品加工成薄膜或颗粒前，需要经过纯化过程。

“目前，我们的微生物路线比石油基塑料更昂贵。”李相辉说，随着进一步优化，“预计生产成本将逐步下降。” (王方)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41589-025-01842-2>

加勒比海“渡渡鸟”面临灭绝风险

本报讯 古巴的蓝头鸚鵡并不起眼：深蓝色的头部、单调的棕色羽毛、细长的喙、与大多数鸽子一样的步态。几十年来，这种鸟一直让生物学家困惑不已——它从哪里以及如何来到这个岛国，与什么物种有关。

如今，科学家首次对蓝头鸚鵡 DNA 进行了测序，希望解开这个谜团。相关研究成果近日发表于《生物学快报》。

论文通讯作者、美国佛罗里达自然历史博物馆的 Jessica Oswald 说：“关注这种鸚鵡，有助于理解加勒比地区复杂的生物地理学。但是我们没有预料到它在进化上是如此独特，与其他任何物种都相去甚远。”

蓝头鸚鵡曾被认为是与中美洲、南美洲的鸽子和鸚鵡关系最密切。但生物学家注意到，它有

一些不寻常的特征，使其与澳大利亚地区的鸽子和鸚鵡更相似。

而新的研究表明，这两种假设都不准确。蓝头鸚鵡与澳大利亚的物种关系并不密切，与美洲鸽子也没有什么近亲关系。“这个物种在进化上比渡渡鸟还要独特。”Oswald 说。

自人类登上加勒比海岛屿以来，该地区大约 12% 的鸟类相继灭绝。“蓝头鸚鵡在古巴仅剩 1000 只成熟个体。人类的过度捕猎、栖息地的丧失以及猫科动物等外来物种的入侵，都对它们构成了威胁。”Oswald 说，“这种鸟类面临灭绝。”

然而，仅靠化石通常难以确定加勒比地区已灭绝物种与现代物种的关系。因此，Oswald 利用他们开发的从加勒比鸟类化石中提取和测序

古 DNA 的技术，对 1958 年采集并保存在佛罗里达自然历史博物馆的一只蓝头鸚鵡标本进行了研究。

通过对蓝头鸚鵡的 DNA 进行分析，结合几种鸽子化石的年龄，研究人员认为，蓝头鸚鵡可能起源于 5000 万年前。

“它可能已经在加勒比地区存在很长时间了。”论文作者之一、佛罗里达自然历史博物馆的 David Steadman 说。在此之前，这种鸟类来自哪里，谁也不说。它要么代表了一个曾经种类繁多、分布广泛的鸟类家族仅存的后裔，要么只是其他现存鸽子的一个奇怪分支，恰好在地球“年轻”时被困在了古巴。 (赵宇彤)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2024.0464>

DeepSeek 有望助力全球南方国家跨越数字鸿沟

■新华社记者 郭洋 刘佑民 刘奕彤 李佳旭 白航

“我认为 DeepSeek 有潜力帮助全球南方国家缩小数字鸿沟并加速现代化。”日前在南非举行的数字化转型峰会上，南非人工智能企业 Matogen 首席执行官雅各布斯·艾蒂安说。

随着全球数字化进程加速，人工智能 (AI) 逐渐成为推动经济发展和进步的重要驱动力。全球南方国家由于基础设施薄弱、技术资源匮乏等因素，面临着巨大的数字鸿沟和智能鸿沟。作为中国自主研发的开源大模型，DeepSeek 凭借其低成本、高性能技术优势，为非洲等地的全球南方国家提供了跨越鸿沟、加速现代化发展的新机遇，有望为南南合作注入新动力。

中国大模型助力降低 AI 普及门槛

中国深度求索公司 (DeepSeek) 去年底和今年初相继发布两款开源 AI 大模型，以远低于美国同类模型的训练成本实现相近性能指标，在全球引发广泛关注。

多国专家表示，DeepSeek 低成本、高性能、开源等特点，有助于 AI 技术普及，其出现打破了美国对 AI 的话语权垄断，让世界看到，在资

源有限情况下，通过技术创新和优化，仍能在全球竞争中占据一席之地，不少国家此前因成本等原因难以广泛应用 AI 技术，DeepSeek 的成功案例为全球南方国家开辟了新思路。

从非洲到拉美，DeepSeek 应用程序下载量短时间内迅速攀升。美国有线电视新闻网 (CNN) 今年 1 月报道说，DeepSeek 已成为巴西下载次数最多的应用程序之一。巴西咨询公司 Logithink 表示，DeepSeek 给巴西公司带来前所未有的机遇，后者有机会拥抱 AI 革命，而不再受制于成本高昂等障碍。

《非洲商业》杂志网站刊文说，低成本 DeepSeek 模型的出现，让人们燃起了非洲或许能用该技术解决社会经济问题的希望。文章援引南非 AI 领域企业家兼学者肯尼迪·琴格塔的话：“这为中小企业和创业者提供了公平的竞争环境，让他们能开发出适合当地需求的创新解决方案。”

全球南方 AI 发展潜力和挑战共存

全球南方国家早已敏锐洞察到 AI 在推动经济社会发展方面蕴含的巨大潜力。以非洲为

例，近年来，非洲联盟及下属机构、非洲国家政府日益重视 AI 发展，非洲 AI 技术创新和研发能力稳步提升。

“AI 在非洲可为数亿人带来变革。”总部位于南非的 Alliance4ai 组织联合创始人亚历山大·察多斯说，AI 相关工具有助于改善农村地区获得医疗服务的机会，让行为更多社区提供金融服务，并帮助农民识别农作物和病虫害，提高作物产量。

不过，许多全球南方国家普及 AI 仍面临不少挑战。中国现代国际关系研究院非洲研究所副所长孙红表示，非洲想要跨越数字鸿沟，还需克服基础设施、资金、数据、人才、社会因素等一系列挑战。例如，电力供应不稳定、宽带覆盖不足会限制 AI 部署；风险投资缺乏、政府预算有限，难以支持研发；本地化数据集不足，会导致现有 AI 模型适用性差；监管框架不完善，可能出现技术滥用或外资垄断。

AI 为南南合作提供新动力

众多全球南方国家发展 AI 的迫切需求与举措也为南南合作注入更多动力。专家认为，中

科学家发现比亚迪电池比特斯拉效率高

本报讯 两大制造商主导着电动汽车市场：在欧洲和北美最受欢迎的特斯拉，以及引领中国电动汽车市场的比亚迪。然而，两家制造商发布的电池数据十分有限，因此这些电池的机械结构和特性仍然是一个谜。

在一项研究中，为了比较特斯拉和比亚迪使用的电池，从而更好地了解电动汽车电池的整体功能，科学家将两家的电池拆解了。结果发现，特斯拉的电池优先考虑高能量密度和性能，而比亚迪的电池优先考虑体积效率和低成本材料。研究表明，比亚迪的电池效率更高，因为它更容易进行热管理。相关研究近日发表于《细胞报告—物理科学》。

由于目前关于汽车应用的最先进电池的深入数据和分析非常有限，德国亚琛工业大学电动汽车零部件生产工程专家 Jonas Gorsch 与合作者研究了特斯拉 4680 电池和比亚迪刀片电池，并重点研究了每种电池的具体设计和性能特征。他们评估了电池的机械设计和尺寸、电极的材料成分，以及电池的电气和热性能。研究人员还推导了组装电池的过程和电池材料成本。

“我们惊讶地发现这两种电池的阳极中都没有硅，尤其是在特斯拉的电池中。硅在研究中被广泛认为是增加能量密度的关键材料。”Gorsch 说。

研究团队发现，相对于电池的最大容量，这两种类型的电池在充电 (或放电) 的速度上存在显著差异。研究人员还发现，比亚迪采用了一种不同的方法固定电极片——通过使用一种新型的电极堆叠技术，在正极和负极之间的隔膜边缘进行特殊的层压处理，从而将电极片固定到位。特斯拉的电池则采用了一种新黏合剂，将电极中的活性材料固定在一起，与行业内大多数制造商使用的黏合剂相比，具有显著创新性。

此外，这两种电池也显示出意想不到的相似之处。它们都使用了一种不同寻常的方式连接其薄电极箔：用激光焊接代替超声波焊接，后者是业内许多电池使用的方法。此外，尽管比亚迪的电池比特斯拉的电池大得多，但被电芯组件 (如集流体、外壳和母线) 所占比例相似。

Gorsch 说，这项研究的结果阐明了这两种电池是如何实现两种“高度创新”且“根本不同”的设计方法的。但需要进一步研究以确定机械电极设计选择对电动汽车电池电极性能的影响，以及特斯拉和比亚迪电池的寿命。

“这些发现为学界和业界提供了大尺寸电池设计的基准，为进一步的电池分析和优化奠定了基础。”Gorsch 补充说，这些数据可以帮助电池开发人员在确定设计、尺寸和活性材料时作出明智的选择。 (冯维维)

相关论文信息：
<http://doi.org/10.1016/j.xcrp.2025.102453>