

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

生物大分子凝聚体
调节细胞电化学平衡

美国杜克大学 Lingchong You 等研究人员发现，生物大分子凝聚体能够调节细胞电化学平衡。这一成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员展示了生物大分子凝聚体的形成可以调节细菌细胞的电化学环境，从而广泛影响细胞过程。凝聚体的形成产生电位梯度，直接影响细胞的电化学特性，包括细胞质 pH 值和膜电位。凝聚体的形成还通过被动的环境效应放大了细胞间电化学特性的变异性。电化学平衡的调节进一步控制了细胞与环境的相互作用，进而直接影响细菌在抗生素压力下的存活。凝聚体介导的细胞内电化学平衡变化驱动了全局基因表达谱的改变。

该研究揭示了凝聚体的生化功能，其作用不仅限于驱动和参与凝聚体形成生物分子，还发现了凝聚体在调节细胞全局生理中的作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.08.018>

【自然-化学】

NHC 稳定的重膦分离
及其转化产物

德国慕尼黑工业大学 Inoue Shigeyoshi 团队报道了膦基亚硅烯(NHC)稳定的重膦分离及其可以转化为异膦类似物。相关研究成果发表于近日出版的《自然-化学》。

研究人员报告了一种 NHC 的合成和分离，其特征是 N-杂环卡宾膦基和具有高度空间要求的甲硅烷基作为取代基。由于其独特的结构基序，它可以被视为路易斯碱稳定的较重组。Si-P 键显示出多重键特征和弯曲的 R-Si-P 几何形状，后者表明较重组和经典膦之间存在根本差异。在溶液中会发生亚膦的定量异常重排。这种重排与从较重组到较重组的重排的理论预测一致。

初步反应性研究表明，这两种异构体都表现出高度亲核的硅中心，能够与四羰基铁进行氧化加成和配位。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01618-6>

【自然-细胞生物学】

高尔基体尺寸过滤器
调节顶膜蛋白分选

美国范德比尔特大学 Ian G. Macara 团队发现，高尔基体的尺寸过滤器能够调节顶膜蛋白的分选。相关研究成果近日发表于《自然-细胞生物学》。

研究人员使用合成生物学方法调查高尔基体的尺寸屏障是否会阻碍具有较大细胞质尾部的蛋白质的顶端分选。研究人员将 Crb3、Ace2 和 Muc1 作为代表性上皮蛋白，这些蛋白质具有较宽的细胞质尾部。增加其细胞质区域的大小会导致部分错误定位到基底外侧膜，并显著延迟高尔基体离开。

此外，“大”Crb3 的 N-糖基化被延迟，而“小”Crb3 则分布在空间不同的高尔基体区域。Crb3 通过其细胞质尾部与 Pals1 蛋白形成复合体，这也可能延迟其离开，尽管在内质网和高尔基体处关联，Pals1 在 Crb3 离开之前就解离了。值得注意的是，不可解离的突变体 Pals1 阻碍了 Crb3 的退出。高尔基体的尺寸过滤器促进了具有小细胞质区域的蛋白质的顶端分选，而 Pals1 的及时释放对于正常的 Crb3 分选至关重要。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41556-024-01500-0>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

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

不是 UFO，也不是 USO

200 米海啸让地球“震颤”9 天

本报讯 2023 年 9 月 16 日，格陵兰岛迪克森峡湾一处高约 1200 米的山体坍塌。随后，世界各地的地震学家都记录到这个奇怪的地震信号。

一项 9 月 12 日发表于《科学》的研究对信号进行分析后指出，这次坍塌引发了高达 200 米的巨大海啸，后者在峡湾里来回晃动，就像浴缸里的水一样，从而引发了影响全球并持续 9 天的地震信号。

事实上，格陵兰岛这次山体坍塌发出的信号十分古怪，缺少类似地震等事件通常伴随的频率变化，即信号是单频的，类似于铃声，而且持续了 9 天。很快这一现象就被认为是由 UFO（不明飞行物），或者 USO（不明潜水物）引发的。

“这是在全球记录中首次发现这种类型的地震信号，有人甚至认为他们的传感器坏了。”领导该研究的丹麦和格陵兰地质调查局（GEUS）地质学家 Kristian Svennevig 说。

事实上，10 多年前的科学文献中记载了类似的先例——封闭水域中的滑坡导致水体来

回晃动，这被称为“假潮”。这种运动产生了类似上述坍塌的单频信号。不过这个事件引发的信号只在当地有过记录，并且只持续了不到一个小时。

格陵兰岛的这次坍塌还引发了迪克森峡湾一个研究站的海啸警报。科学家确定了其可能的来源——一座 1200 米高的山峰。虽然找到了“罪魁祸首”，但山体坍塌如何产生如此持久的地震信号的原因仍不清楚。

为此，Svennevig 和同事组建了跨学科团队开展调查。他们记录了山体坍塌和由此引发的海啸，计算出坍塌导致约 2500 立方米的物质滑落，相当于 1 万个奥运会泳池的体积。这些滑落的泥土在沟壑底部撞上冰川，导致岩石和冰雪崩塌，并从侧面倾泻到峡湾中，形成了最高达 200 米的海啸，随之而来的海浪大约是这个高度的一半。最终的海啸距离最初撞击点约 75 公里，有 4 米高。这次事件的特殊之处在于，在狭窄峡湾山壁间约 7 米高的海浪导致水体持续晃动，从而产生了持续不断的神秘信号。



迪克森峡湾 2023 年 8 月坍塌前(左)和 9 月坍塌后的山体和水层。
图片来源：Danish Army

Svennevig 团队认为，这次事件真正的“罪魁祸首”是全球变暖。全球变暖使支撑山脉的冰川变薄，最终为山体滑坡埋下了伏笔。而未

来可能会有更多这样的事件出现。（徐锐）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adm9247>

科学此刻

验血可测渐冻症
准确率 96%

一项研究显示，科学家已将 8 个遗传标记与肌萎缩侧索硬化症(ALS, 又称渐冻症)联系起来，未来可能通过血液检测诊断这种最常见的运动神经元疾病。9 月 13 日，相关研究成果发表于《大脑通讯》。

ALS 患者在行走、说话、吞咽和呼吸等方面都会出现问题，且随着时间的推移，这些问题会越来越严重，并最终导致死亡。这种病目前无法治愈，但理疗等治疗方法可以减轻这些症状的影响。

医生一般通过评估症状、测量神经电活动和脑部扫描诊断 ALS。美国怀俄明州脑化学实验室的 Sandra Banack 表示，由于对 ALS 的认识不足，医生需要先对患者的症状随时间的进展进行跟踪研究，然后才能做出诊断，这往往会延误治疗。

为了更早诊断出 ALS，Banack 和同事一直在分析 ALS 患者和非 ALS 患者的血液样本。他们最终发现了在两组人群中水平不同的 8 个



血液中的生物标志物可以指向某些疾病。

图片来源：Evgeniy Salov/Alamy

遗传标记。

为证实这一点，研究小组分析了来自美国 ALS 生物库的 119 名 ALS 患者，以及 150 名非 ALS 患者的血液样本，发现这 8 个标记在两组人群之间仍然存在差异。Banack 表示，这些标记物与神经元存活、大脑炎症、记忆和学习有关。

接下来，研究人员根据 214 名参与者的标记水平，训练一个机器学习模型区分 ALS 患者与非 ALS 患者。之后，他们让该模型对剩下的 55 名参与者进行了测试，发现其正确识别了

96% 的 ALS 患者和 97% 的非 ALS 患者。

“这是一个非常棒的研究。”英国伦敦国王学院的 Ahmad Al Khleifat 说，“这个测试在区分 ALS 患者和非 ALS 患者方面表现良好。”

Banack 说，研究人员估计，这项测试的成本将低于 150 美元，并有望在两年内推出，但前提是它需要在另一组人身上进行验证。如果研究团队能与合适的诊断实验室合作，这项测试可能在一年内就能推出。（文乐乐）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/braincomms/fcae268>

百度吴甜：智能体加速产业智能升级

■本报记者 赵广立

“今天的人工智能大模型所具备的思维和规划能力，能够给产业数字引擎带来颠覆性的变化，这个过程是悄然发生的。”

9 月 12 日，在 2024 年中国国际服务贸易交易会首日，百度集团副总裁、深度学习技术及应用国家工程研究中心副主任吴甜应邀发表演讲。她提出，当人工智能大模型有了思维能力，它给产业带来的变化就已经开启，并与产业发展规律结合，既不像激进者那么乐观，也不像怀疑者那么悲观。

基础大模型为什么强调知识增强

在吴甜的报告题目和现场演讲里，“知识增强大模型”这个关键词被重点强调。这在大模型时代信奉“大力出奇效”的语境下，显得有些不同。

大模型为什么要强调“知识增强”？

“欠缺知识的模型也许可以推演出一系列的结果，但是‘幻觉’难以控制。”吴甜说，知识增强技术保障了基础大模型拥有完整的知识体系，后者才会给人们带来思维、知识上的帮助。通过“知识内化”和“知识外用”的方式，大模型习得了大量知识，并能综合作用于大模型能力中。

吴甜打了一个比方，就像人在不断学习的过程中，会把很多知识记入脑中并灵活运用。在真正应用时，除了借助脑中已有的知识外，大模型也会采取知识外用的方法来综合运用。目前百度已经构建了 5500 亿事实的知识图谱，并融入文心大模型中。



百度集团副总裁、深度学习技术及应用国家工程研究中心副主任吴甜，在 2024 年中国国际服务贸易交易会上发表演讲。 百度供图

“文心一言”的训练过程就受到了这 5500

亿知识图谱的“洗礼”。现在，文心一言拥有超 3 亿用户规模，文心大模型日调用次数达到 6 亿，日处理 Tokens 文本数量约 1 万亿。

在基础大模型与应用场景的大模型产品之间，还需建设一层复合人工智能系统——基于大模型的智能体。

连接大模型到应用的关键技术：智能体

吴甜介绍说，基于大模型构建的智能体借鉴了人的思维系统——直觉系统和理性系统。直觉系统可以给出很直接的答复，但容易出错，常常不能给出用户想要的最终结果，尤

其是一些对推理要求比较高的场景。这也是构建理性系统的原因所在——理性系统以思考模型为主体，旨在完成对任务的理解、规划、反思并具备进化的能力。

思考模型，在理性系统中扮演着重要角色。

所谓思考模型，其实就是基于基础大模型进行思考增强训练的模型。

吴甜解释说，这些训练包括有监督的精确、行为决策的偏好学习和对结果反馈的增强学习等。由于带有行为决策能力，思考

模型不仅可以对任务进行分解和规划，还可以对工具、组件进行调用，协调多个智能体互相协作完成任务。

例如，在简单任务“查一下最近上映的票房排名前五的电影，用柱状图来呈现”中，大模型的思考过程是这样的：先分析用户想要的结果，再调用工具。在该事例中，大模型先借助搜索工具完成对信息的查询，获取近期票房排名前五的电影，再进一步调用工具将票房数据生成柱状图，完成任务。

类似的，在文本创作、代码生成、人工智能作图等任务中，都能看到大模型可以调用多个智能体配合完成任务。吴甜指出，尤其是代码生成，之前的大模型产品往往只能生成某个函

数功能的代码或部分代码，而不是系统性完成一个完整任务。现在在多个智能体相互配合之下，大模型可以完成系统级代码。

“代码智能体现在可以帮助使用者完成系统级代码的书写。这既需要能生成代码，也需要有执行代码的能力。”吴甜说，比如用户提出代码需求之后，代码智能体首先对用户需求进行理解和任务规划，然后自主进行架构的设计，并生成一系列代码，再进行反思迭代，最终部署整套代码。在这个过程中，代码智能体可以完成人类程序员的大量繁杂工作。

因此，吴甜认为，智能体是大模型从技术到应用的非常重要的一个环节。原因无他，智能体这样的复合人工智能系统，使大模型产品能够在应用场景中处理更加复杂的任务，拥有更加长程的理解和规划能力。

智能体逐渐成为产业智能引擎

数据显示，迄今为止，文心大模型已累计生成 70 亿行代码、创作 5.9 亿篇文章、编撰百万篇专业研报、解答了 1.7 亿个学习问题、辅助 1.3 亿人次工作。

论坛上，吴甜表示，随着基础模型的日益强大，开发应用越来越简单，智能体是最有前景的人工智能应用发展方向。

吴甜分享了这样一则事例。在企业产品或知识咨询场景下，大量用户在向企业咨询前，已经掌握了很多背景信息或做了一些调研，算是“专业人士”了。这样的用户在寻求咨询时，想要的答案往往是更细分或者更复杂的，这对

回复咨询的业务员或智能系统提出了挑战。

在这一场景下，深度交流成为必需。在运用文心大模型解决这类问题时，需要实现对用户意图、商家画像的双端理解，灵活进行需求分析和挖掘，进而通过大量已有通用知识的积累，再结合行业知识和商家自身知识库，给出更为专业的解答或推荐。数据显示，目前商家智能体每天提供的专业回答数量已经超过 250 万个。对单个用户来说，深度交流成为现实，最高对话轮数达到 288 轮。

直播智能体是知识增强大模型赋能产业数字升级的又一鲜活体现。在当前真人直播成本高、时间受限、质量不稳定等问题的困扰下，直播带货这一营销模式在各企业逐步遇到瓶颈。依托于大模型的智能体技术，灵活多样的直播智能体正在消弭这一产业难题，并且可实现直播脚本的个性化定制和多样化风格书写的直播带货智能体，甚至可以在 5 分钟内生成。

同样，它在文心大模型的支持下，基于通用知识加上行业知识、产品知识，可以实现灵活的直播问答，且 7×24 小时在线。根据需要，还可以拥有智能场控——智能场控和中控，可使整个直播间内容质量和氛围得到保持。

从产业视角来看，大模型技术的长尾效应仍在持续。吴甜认为，技术的变革能推动大量应用创新，应用爆发创造商业价值，商业价值的形成反过来进一步促进技术迭代。大模型已经形成了技术、应用和商业的正向循环，智能体正助力重构产业数字引擎。

“未来，将有更多行业和场景依托大模型智能体技术实现更多创新。”吴甜最后表示。