

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》组蛋白阅读器 MLLT1 和 MLLT3 赋予位点特异性

加拿大蒙特利尔临床研究所的 Javier M. Di Noia 团队发现，组蛋白阅读器 MLLT1 和 MLLT3 通过集中活化诱导型胞苷脱氨酶 (AID) 赋予位点特异性。相关研究成果近日发表于《自然》。

AID 通过免疫球蛋白基因的分类转换重组与体细胞超突变，介导抗体多样性的产生，但 AID 的脱靶诱变活性会诱发 B 细胞淋巴瘤。AID 为何能够使免疫球蛋白基因座以及少数其他基因出现选择性突变，背后机制此前不明确。AID 发挥功能依赖转录过程，但绝大多数转录活跃的基因并不会发生突变。此外，AID 在基因组上结合的位点数量，也多于其实际造成突变的位点。

研究团队发现，超级延伸复合物中的组蛋白阅读蛋白 MLLT1 和 MLLT3 是决定 AID 选择性作用的关键分子。MLLT1 与 MLLT3 同时缺失后，所有依赖 AID 的诱变过程完全消失，表型与 AID 敲除一致。在小鼠和人类 B 细胞中，突变的基因组区域，恰好存在高水平的 MLLT1、MLLT3 富集。敲除这两种阅读蛋白后，细胞转录水平变化幅度较小，不足以解释 AID 活性丧失的现象。

MLLT1 与 MLLT3 并不参与 AID 在全基因组染色质上的广泛锚定，但可在启动子下游区域局部富集 AID。两种阅读蛋白均可结合 AID，且功能存在冗余，但 MLLT1 在小鼠体内起主导作用，其固有无序结构域能够促进凝聚体形成，从而选择性富集 AID。将 AID 与 MLLT1 或 MLLT3 融合表达，足以在 Mllt1/Mllt3 双敲除细胞中恢复类别转换重组与诱变能力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11087-1>

《细胞》结构域重组的合成转录因子增强 CART 细胞抗肿瘤能力

美国斯坦福大学的 Theodore L. Roth 团队开发了一种名为结构域工程化合成与重组 (DESynR) 的进化引导方法，通过重组天然转录因子的结构域来设计合成转录因子，其中 DESynR AP-1 转录因子能诱导 T 细胞发生广泛的转录和表观遗传重编程。相关研究成果近日发表于《细胞》。

人类蛋白编码基因通过祖先基因的结构域重排进化而来。研究团队开发了一套可规模化、基于进化规律指导的方法，利用同一蛋白家族内的各个结构域组装全新基因，并将其命名为 DESynR 基因。在原生代 T 细胞中，DESynR 激活蛋白 1 (AP-1) 转录因子，在体外与体内抗肿瘤实验中的表现显著优于天然 AP-1 转录因子。

DESynR AP-1 转录因子可诱导广泛的转录组与表观遗传重编程，构建出非天然的 T 细胞状态，同步优化细胞耗竭、效应功能、细胞毒性以及体内存续能力等多项特征；部分情况下还可征用来自不同细胞类型的基因模块。该重编程效应主要来源于对已知 AP-1 结合调控元件的差异化调控，而非产生全新的 DNA 结合位点。研究人员还验证了该策略在不同蛋白家族中具备通用性。

研究证实，对现有蛋白结构域进行重新组合，有望发掘出自然界未曾演化产生的新型基因。这类基因可调控具备治疗价值的细胞状态。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.07.054>

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

当 AI 输出的文本，开始自带“水印”

■本报见习记者 樊晓丽

近日，美国开放人工智能研究中心 (OpenAI) 正式发布 textGrain 稿校准文本水印技术，并在 OpenAI 的博客上同步发表同名技术论文。这项技术并不改动文字与标点符号，而是在模型生成文本的过程中植入肉眼看不见的统计信号，机器可据此识别文本是否出自 OpenAI 模型。

根据 OpenAI 公布的产品部署方案，欧盟地区的 ChatGPT、Codex 将默认启用水印，全球 API 接口交由企业自主选择是否开启。目前，水印检测器不对普通公众开放，只供通过资质审核的科研人员、专业机构申请使用。论文通讯作者、OpenAI 研究员苏炜杰在个人社交平台 X 上透露，textGrain 水印算法后续将开源，供全球科研社区迭代优化。

论文第一作者、美国宾夕法尼亚大学博士后李翔对《中国科学报》表示，textGrain 标志着文本水印技术走出了实验室，进入大规模产品应用，但这项技术存在明确的能力边界。水印只能作为溯源检查线索，不能直接判定一段文本中 AI 生成内容与人类创作内容的占比。

统计学让 AI 文本“留痕”

不少人认为，文本水印就是在文字里藏性格、插特殊符号，但 textGrain 并非如此。它不改动文本本身，而是在大模型选词采样的生成环节，植入一套看不见的统计倾向。

大模型生成文本，会从备选词汇中做概率采样，概率越高的词被选中的可能性越大。textGrain 利用密钥，结合上下文生成一套只有

2026 年北极海冰面积降至低点

本报讯 美国国家航空航天局 (NASA) 和美国国家冰雪数据中心 (NSIDC) 近日发布的数据显示，2026 年 9 月 12 日，北极海冰达到了年度最小范围，覆盖面积约 460 万平方公里。这一数值与 2008 年、2010 年和 2025 年的最低纪录持平，成为有卫星监测以来第十低。

此外，近 50 年的卫星观测揭示了一个令人不安的变化，即北极海冰在冬季和夏季都在缩减，而且该地区大部分剩余的海冰变得更薄、更轻，也更容易融化。科学家警告称，北极可能在 2050 年前迎来一个近乎无冰的夏季。

北冰洋被广袤的海冰覆盖，其面积随季节变化而扩张和收缩。北极海冰通常在漫长而黑暗的冬季不断积累，于 3 月达到最大范围，随后在温暖的月份逐渐融化，并在 9 月降到最小值。这种季节性循环持续了数千年，然而卫星观测数据显示，在这一周期的两端，海冰数量都在大幅下降。

对北极海冰的观测最早来自 NASA 的雨

云号卫星。自 1978 年以来，卫星一直在持续追踪海冰的季节性扩张和退缩，为科学家提供了观测数据。配备被动微波传感器的卫星可以测量北极海冰的覆盖范围。这些仪器通过探测地球表面自然发射的微波能量来区分海冰和周围的开阔海洋。海冰比液态水释放的微波能量更多，这会在卫星观测中形成鲜明的对比。与可见光成像不同，微波测量可以穿透云层，从而实现对北极的持续监测。

卫星数据显示，北极海冰长期呈下降趋势，并在 21 世纪初加速衰退，导致了一系列异常低的海冰纪录诞生。一个特别引人注目的模式是，卫星数据中的 20 个 9 月海冰范围最低纪录都出现在 2007 年至 2026 年间。其中有记录以来海冰范围最低值出现在 2012 年 9 月。

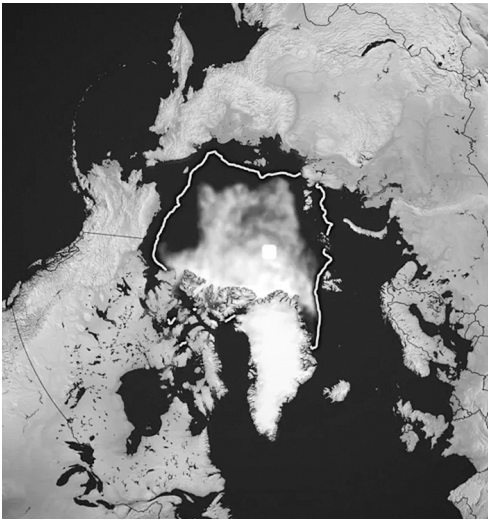
这种下降趋势在冬季也很明显。此时，北极海冰覆盖范围通常应达到最大值，然而 2026 年 3 月的最大值与 2025 年 3 月的最大值持平，成为卫星记录中冬季海冰范围的最低值。

此外，这种变化不仅限于海冰覆盖面积缩小，科学家还记录了冰本身的一个重大变化——变得越来越轻、越来越薄。

历史上，北极大部分地区覆盖的都是多年冰，即经历至少一个夏季而未融化的海冰。这种冰可以持续多年并不断积累，因此通常比单个冬季形成的冰更厚实、更耐久。然而，卫星观测显示，如今多年冰已显著减少，北极越来越多地被较薄的一年冰覆盖。这种冰仅经历一个冬季的积累，比较薄，在夏季更容易融化。

研究发现，自然气候模式每年都会影响北极的海冰数量，其中一个例子是北极涛动。这是一种大气环流模式，会影响该地区的温度、风和冰况。然而，自然波动并不能完全解释自 1978 年以来卫星记录到的海冰持续下降的情况。全球气温上升加上自然气候变化才是导致北极海冰日益流失的“罪魁祸首”。

科学家预测，在 21 世纪中叶之前，北冰洋可能会至少会经历一次夏季几乎完全无冰的情况。



2026 年 9 月 12 日，北极海冰范围达到年度最低点。
图片来源: NASA

美国今年麻疹病例数已接近去年两倍

据新华社电 美国疾病控制和预防中心最新数据显示，截至 10 月 15 日，美国 2026 年累计报告 4410 例麻疹确诊病例，接近 2025 年全年报告的 2289 例的两倍，为 1991 年以来年度最高水平。

数据显示，今年以来，美国 47 个州和地区共报告 4392 例麻疹病例，另有 18 例病例涉及国际旅行。5 至 19 岁年龄段病例数最多，共 1856 例，占确诊病例总数的约 42%。已有 451 名麻疹患者住院治疗，占确诊病例总数的约 10%。约 96% 的确诊病例未接种过麻疹疫苗或接种情况不明。

近期，美国宾夕法尼亚州麻疹病例持续增加。该州卫生部门 10 月 16 日公布的数据显示，该州今年累计报告 1260 例麻疹病例，其中 238 例住院治疗，5 例死亡。自 14 日以来，该州新增 38 例确诊病例。据美国全国广播公司报道，美疾控中心计划派遣 1 名流行病学调查人员赴宾州协助应对当地疫情。

麻疹是一种由麻疹病毒引起的急性传染性呼吸道传染病，主要经呼吸道飞沫传播和气溶胶传播。感染者在接触病毒后一到两周内会出现高烧、咳嗽、流涕、流泪、皮疹等症状，病情严重时可引发肺炎等并发症，甚至导致死亡。

美疾控中心强调，预防麻疹的最佳方法是接种麻疹、腮腺炎、风疹三联疫苗。当社区人群疫苗接种率超过 95% 时，大多数人可以通过群体免疫获得保护。

AI 赋能之下 需要更多一流数学家

(上接第 1 版)

首先，我们不可能把所有技术依赖于一家公司，也不可能把某个学科乃至整个科学的研究，寄托在某一个公司的某个模型上。应该有一个开放的、不依赖于某一个机构或公司的模型，全世界的科学家都能使用，甚至未来可以免费使用。

基于这样的认知，我们倡导启动“未来数学计划”。该计划的目标是建立一个完全开放的创新合作机制。我希望专注于 AI 创新的科研机构、专业的数学研究机构及团队、富有创新活力和实践能力的民营企业以及热爱数学和 AI 的个人都能够参与到计划中来，建立“AI+ 数学”创新共同体，探索数学研究与 AI 深度融合发展的新路径，推动基础研究与科学前沿发展。

这只是万里长征第一步，最终的目标是搭建一个开放、自主，由数学家、其他科学家及 AI 领域的机构和学者共同组成的社区或平台。

Math for AI, 还远远不够

今天谈的都是 AI for Math (人工智能赋能数学)，还没有提到 Math for AI (数学支撑人工智能)——这个主题一直存在，但实事求是地说，Math for AI 做得还远远不够。

比如，它的底层机理是怎样的？没有更好、更高效的算法来支撑 AI？这都关乎 AI 的数学基础。目前来看，这方面的研究是滞后的。AI 现在主要靠工程师推动发展，理论基础反而没有跟上。当然，它已有一定的理论基础，但一个革命性、全新的、能够实现颠覆性提升的理论体系，还没有创造出来。

有人说，AI 的尽头是电力，这恰恰说明它还存在物理约束。我相信，如果从底层机理、数学基础上能发展出新的理论支撑，未来 AI 或许将更多依靠“脑力”，而非电力。到那时，不仅 AI 会变得更加强大，还有望实现“智能平权”，让大众和关心科学技术的人都能够自由使用强大的 AI。

这是未来数学要承担的一项重大任务。我相信，经过最近发生的一系列事情，会有更多数学家关心这个问题，因为它变得越来越重要了。

(作者系中国科学院院士、浙江大学数学高等研究院院长，本报记者赵广立根据其在第六届智能计算创新论坛上与中国工程院院士、之江实验室主任王坚对谈的内容整理)

■ 科学此刻 ■

深夜食堂该不该吃

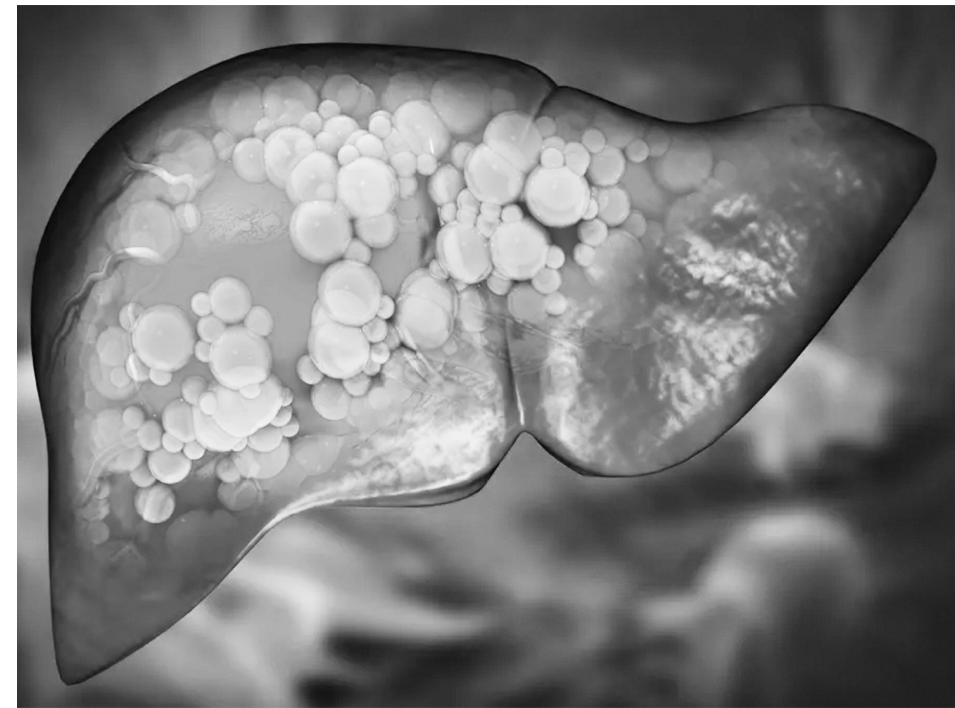
深夜食堂是一个能够让夜猫子们填饱肚子、放松心情的好去处。然而在一项近日发表于《临床胃肠病学与肝病学》的大型研究中，科学家分析了近 20 万人的数据，发现经常在晚餐后或睡前进食的人，患肝病(包括脂肪肝和肝硬化)的风险高出 20% 至 30%。这表明进食时间可能是保护肝脏的重要因素。

此前已有研究将深夜进食与肥胖和心血管问题联系起来。研究人员希望弄清这种习惯是否也与肝病有关。“一些研究已经暗示了这种可能性，但这是首批明确将深夜进食与脂肪肝联系起来的长期分析之一。”论文第一兼通讯作者、美国俄勒冈健康与科学大学(OHSU)的 Robert Wilchansky 说。

为了弄清这种联系，研究人员查阅了 3 项全美研究的数据，包括护士健康研究、护士健康研究 II 以及卫生专业人员随访研究。这些数据共纳入近 20 万名参与者，提供了有关饮食习惯、日常作息和其他生活方式的信息。研究人员根据参与者通常的进食时间进行了分组，再将这些模式与脂肪肝和肝硬化的报告加以比较。

结果显示，进食时间与肝脏疾病之间存在显著关联。与不进食的人相比，经常深夜进食的人的肝病风险高出 20% 至 30%。这引发了人们对进餐时间如何影响长期肝脏健康的思考。

当多余脂肪在肝脏中堆积时，脂肪肝便会发生。它还会发展为肝炎、肝损伤，乃至肝硬化。“这项研究最重要的启示是，把热量摄



图片来源: Shutterstock

入限制在睡前几个小时可能是有益的。”Wilchansky 说。

为什么肝脏的生物钟如此重要？一种解释与人体的昼夜节律有关。后者是指人体内部的生物过程，周期约为 24 小时。肝脏对这些节律尤为敏感。它帮助处理营养物质、调节血糖，并管理身体储存和使用能量的方式。在生理上准备入睡时进食，可能会干扰这些过程。

Wilchansky 之所以对这种联系感兴趣，部分原因是有关夜班工人的证据。工作时间与人体自然睡眠和觉醒周期冲突的人患肥胖症和心脏病的可能性更大。这表明不规律的进食时间可能导致包括肝病在内的代谢问题。

“肝脏与人体的昼夜节律高度同步，所以我们在不改变食物构成的前提下，通过调整进食时间改善人们的健康。”Wilchansky 说。这一想法颇具吸引力，因为对某些人而言，改变吃饭时间可能比改变饮食更容易做到。

论文作者、OHSU 的 Andrew McHill 表示，这些发现进一步强化了现有证据，即日常活动的时间对健康有重要影响。

“我们一次又一次地看到，无论是睡眠、进食还是运动，行为的时间安排真的很重要。”McHill 说，“例如，我们已经证明，在生物钟本应促进睡眠的夜间进食，会降低人体高效代谢食物的能力，并最终可能导致肥胖、糖尿病，以及现在发现的肝脏健康问题。”

尽管这些发现引起了人们对深夜进食的担忧，但研究人员强调，该研究无法确立因果关系。它是观察性的，并没有直接验证改变进餐时间是否能预防肝病。此外，研究依赖参与者的自我报告，包括他们对进食时间相对宽泛的描述。

下一步，研究团队计划直接监测进餐时间，评估提前进食能否为脂肪肝患者带来可衡量的改善。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2026.09.047>