

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《国家科学院院刊》扩大可操作的气候知识

美国密歇根大学的 Maria Carmen Lemos 团队提出要扩大可操作的气候知识。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

为应对气候变化驱动的危机，学界需要可操作的气候知识来指导决策并助力解决问题。尽管可操作知识的科学体系正在快速发展，但关于可操作性气候知识如何及为何能实现规模化推广、成效如何等问题仍待探索。

研究团队提出 3 种以成果为导向的可操作性气候知识规模化路径：通过增加参与气候知识协同生产主体的多样性与数量来扩大参与范围；推动未参与初始协同生产的群体接应用此类知识；与具有广泛影响力的实践者及政策制定者等关键主体协同生产，以凝聚规模效应。这些路径既相互交织、补充促进，也可能存在相互作用与制约。若想更好地指导气候行动知识的规模化生产与推广以解决气候问题，深入理解这些路径的运行机制、演进规律与动态变化至关重要。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2515771122>

《细胞》古细菌转录因子是原核生物和真核生物调节模式的桥梁

美国加州大学伯克利分校的 Dipti D. Nayak 团队提出古细菌转录因子 (TFs) 是原核生物和真核生物调节模式的桥梁。相关研究成果近日发表于《细胞》。

古细菌的转录是真核生物和原核生物特征的混合体——RNA 聚合酶 II (RNAP II) 样聚合酶在没有核仁的细胞内转录环状染色体中的基因。因此，古细菌基因组中缺乏在其他生命领域中发现的 TFs。

研究团队概述了一个神秘的古细菌特异性配体结合调节 TFs 家族——古细菌代谢物感应拉链样调节剂 (AmzR)。研究团队基于进化的基因筛选鉴定出 AmzR，表明它是醋酸甲烷锥虫古菌中甲胺上产甲烷生长的抑制剂。AmzR 结合其目标启动子作为寡聚体主题配对 α -螺旋类似于真核亮氨酸拉链。AmzR 还能与甲胺结合，这降低了其与 DNA 结合的亲和力，并允许其作为原核生物中常见的单组分系统发挥作用，同时含有真核生物样 DNA 结合基序。AmzR 家族的 TFs 广泛存在于古细菌中，该发现拓宽了原核-真核生物界面的范围。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.10.036>

《新英格兰医学杂志》科学家提出遗传性出血性毛细血管扩张新疗法

美国马萨诸塞州总医院的 Hanny Al-Samkari 团队比较了一种新的选择性 AKT 抑制剂 En-gasertib 与安慰剂治疗遗传性出血性毛细血管扩张 (HHT) 的效果。相关研究成果近日发表于《新英格兰医学杂志》。

HHT 可引起复发性的严重鼻出血、贫血，造成生活质量下降。该疾病在世界范围内仍然没有获得许可的治疗方法。

在试验中，研究组评估了口服 Engasertib 治疗 HHT 患者的安全性和有效性。患者以 1：1：1 的比例随机分配，接受 30 毫克的 Engasertib 剂量、40 毫克的 Engasertib 剂量或安慰剂，每天一次，持续 12 周。主要结局是不良事件发生的频率和严重程度。主要的次要结局包括鼻出血的频率和持续时间。

在接受至少一剂试验方案的患者中，与 En-gasertib 相关的最常见不良事件包括轻至中度皮疹和轻至中度高血糖。两个 Engasertib 组的严重不良事件发生率与安慰剂组相似。从基线到第 12 周，30 毫克 Engasertib 组鼻出血频率平均下降了 $26.5 \pm 26.5\%$ ，40 毫克 Engasertib 组为 $27.8 \pm 35.1\%$ ，安慰剂组为 $18.0 \pm 36.0\%$ ；鼻出血时间平均分别缩短了 $29.9 \pm 53.2\%$ ， $41.4 \pm 41.0\%$ ， $23.8 \pm 53.4\%$ 。

研究表明，除轻至中度皮疹外，Engasertib 的安全性 与安慰剂相似，大多数继续服用该药的患者皮疹消退。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2504411>

《免疫学》人类 T 细胞定义血液和扁桃体的克隆与表型轨迹

美国加州大学欧文分校的 Lisa E. Wagar 团队发现人类 T 细胞定义了血液和扁桃体的克隆与表型轨迹。相关研究成果近日发表于《免疫学》。

研究团队对 10 名捐赠者的自体造血和扁桃体的 570 万个 T 细胞进行了单细胞测序，确定了与扁桃体受限表型相关的克隆扩增的不同模式。结果显示，血液和扁桃体之间的克隆共享低于先前估计，并随着年龄的增长而增加。相同的 T 细胞受体 (TCR) 序列显示了有限的一致性。

研究团队使用免疫类器官发现，抗原暴露驱动了初始或组织驻留记忆池中功能不同的 T 细胞克隆。研究还证明，慢性感染对血液和扁桃体驻留 T 细胞中 TCR 库多样性的影响不同。这些数据强调了考虑组织特异性背景的必要性，以便准确测量 TCR 库并监测干扰治疗后的 T 细胞反应。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2025.10.025>

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

实验性疫苗可预防小鼠致命过敏

能够提供长达 1 年的持久保护

本报讯 牛奶、大豆、鸡蛋、花生……这些营养美味的饮食对于一些人来说却存在致命风险——过敏。事实上，全球有数亿人始终面临着过敏性休克的威胁。12 月 3 日，一项发表于《科学－转化医学》的研究利用一种实验性疫苗，让小鼠至少在一年内免受危及生命的过敏反应的侵害。研究人员希望这种疫苗在人类身上也能奏效。

花生等造成的食物过敏是常见风险因素之一。数据统计显示，在英国，约 6% 的成年人患有经临床确诊的食物过敏。食用引发过敏的食物，甚至亲吻刚吃过这类食物的人，都可能使过敏人群的免疫球蛋白 E (IgE) 抗体激增，导致舌头或喉咙肿胀、呼吸困难、血压骤

降。即便随身携带了诸如 EpiPen 等肾上腺素自动注射器来缓解症状，最后可能仍需就医。因为严重情况下，过敏性休克可能致命。

目前，除了尽量避免过敏原外，还可以尝试口服免疫疗法，即在专业人士监督下摄入过敏性食物以获得耐受性，或者服用抗 IgE 单克隆抗体药物，如奥马珠单抗。但奥马珠单抗价格昂贵，每隔几周就得注射一次，且可能要终身使用。

“我们希望找到一个长期有效的解决方案，因为食物过敏的人随时都可能意外接触到过敏原。”论文作者、法国图卢兹传染病与炎症疾病研究所的 Laurent Reber 说。为此，Reber 和同事研发出一种名为 IgE-K 的疫

苗，能促使免疫系统产生针对 IgE 的抗体，阻止其与免疫细胞的受体结合，从而遏制过敏反应。

研究人员在经过基因改造可产生人类 IgE 的小鼠中进行了测试，发现两剂疫苗即可诱导小鼠产生中和 IgE 的抗体。他们给这些小鼠注射了一种引发过敏反应的物质，结果未接种疫苗的小鼠出现了强烈过敏反应，而接种疫苗的小鼠则在长达一年的时间里未发生过敏反应，且没有出现任何不良影响。

“疫苗的保护时间可能更长，但我们没测试那么久。”Reber 说。

Reber 还指出，IgE 是人体免疫系统的一部分，除了引发过敏反应外，还对毒液和某些

肠道寄生虫产生反应，它可能是一种古老的系统，有助于对抗毒素。为了验证疫苗是否会削弱身体对抗寄生虫的能力，研究人员还在小鼠身上进行了实验。结果发现，疫苗并未削弱小鼠对类圆线虫感染的免疫反应。

“该疫苗阻断了使我们过敏的分子。”加拿大麦克马斯特大学的 Josh Koenig 对这种疫苗在人体内的作用持乐观态度。

不过，Reber 表示，仍需开展临床试验评估疫苗在人体中的安全性、有效性和持续性。他认为，如果该疫苗上市，可能会成为一种经济、有效的治疗严重过敏的方法。（徐锐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/scitranslmed.ada0982>

■ 科学此刻 ■

“贝努”集齐启动生命必要成分

启动生命的所有必要成分如今都在小行星贝努中发现了。一项 12 月 2 日发表于《自然－地球科学》的研究表明，小行星可能将生命所需的一切先决条件带到了地球，甚至还有其他地方。

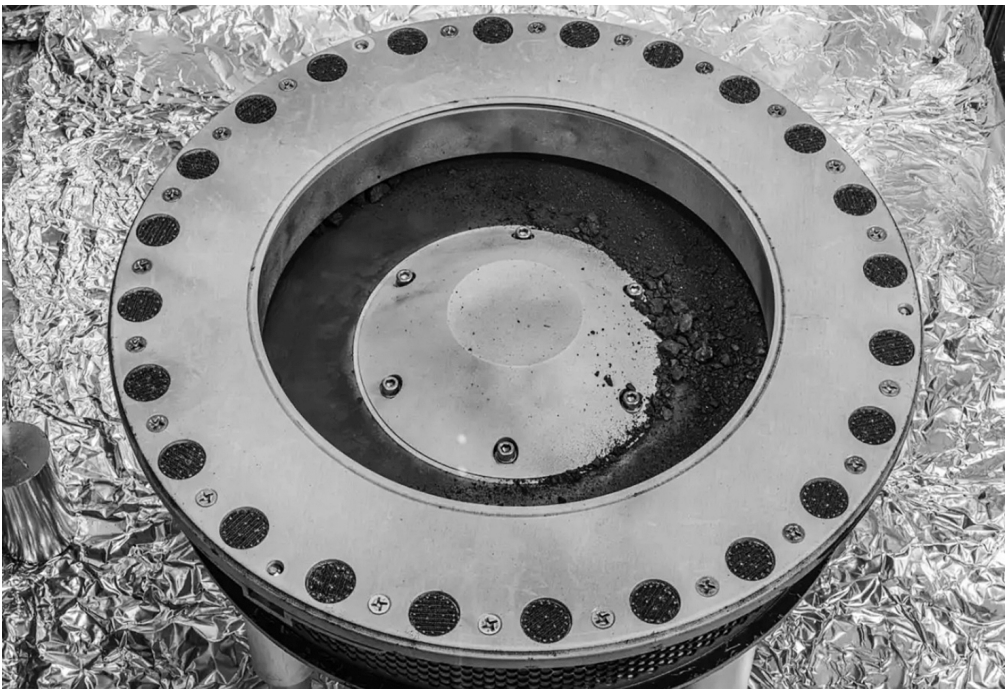
2020 年，美国宇航局 (NASA) 的 OSIRIS-REx 任务在贝努上采集了样本。当时，小行星正运行在火星与木星之间、距太阳数亿公里的轨道上。该任务于 2023 年将 121 克样本送回地球，其中少量被分发至全球各地的实验室进行分析，以便检测各类生物化合物。

最初的研究揭示了水、碳及多种有机分子的存在。随后，科学家又检测到氨基酸、甲醛、构成 RNA 和 DNA 的所有 5 种碱基，以及磷酸盐。然而，这些成分还不足以组装出携带遗传信息的分子。RNA 和 DNA 的“阶梯”结构中还包含一种糖，即 RNA 中的核糖，或 DNA 中的脱氧核糖，而此前对贝努的分析并未发现这种物质。

在最新研究中，日本东北大学的 Yoshihiro Furukawa 及同事将一小部分样本碾碎，并与酸和水混合，然后利用气相色谱－质谱技术分离和鉴定了混合物中的成分，最终发现了核糖和其他多种糖类，包括来苏糖、木糖、阿拉伯糖、葡萄糖和半乳糖，但未检测到脱氧核糖。

“这是首次在外星物质中发现糖类。”Furukawa 表示，几乎所有生命的新陈代谢都依赖葡萄糖。

英国伦敦自然历史博物馆的 Sara Russell



OSIRIS-REx 带回的样本。

图片来源:NASA

评价道：“OSIRIS-REx 任务取得了如此卓越的成果。此前唯一缺失的成分就是糖，如今这一成分已被确认，意味着 RNA 的所有成分都存在于原始小行星中。”

Furukawa 及同事认为，这些糖类是由含有甲醛的盐水形成的，后者存在于贝努的母星中。科学家推测，贝努母星曾携带了更多液体，并发生过更多化学反应。

Russell 说：“今年早些时候，我们报告在样本中发现了盐，并推测贝努母星上可能存在咸水池。这样的环境正是生成我们在贝努发现的复杂有机物的理想场所。”

Russell 还指出，土星的卫星土卫二和矮行星谷神星上也有盐水存在的证据，表明生命所

需的成分在太阳系中可能十分丰富。

Furukawa 此前曾在地球上发现的陨石中检测到核糖及其他糖类，但这些化合物可能是陨石坠落地球后受污染而混入的。“这次在贝努样本中的发现证明了这些结果的真实性。”他说。

这项研究显示，小行星确实有可能将生命所需的所有成分输送到地球，或太阳系中的其他天体，如火星。此外，由于在样本中发现了核糖但未发现脱氧核糖，这也支持了“RNA 世界假说”，即在细胞或基于 DNA 的生命出现之前，地球上最早的生命是由含有遗传信息并能自我复制的 RNA 分子构成的。（赵婉婷）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01838-6>

低胆碱正在偷偷伤害年轻人 大脑

本报讯 肥胖、高血压和胰岛素抵抗会加速认知能力下降，并增加患阿尔茨海默病的风险。11 月 23 日，一项发表于《衰老与疾病》的研究发现，许多年轻人体内对大脑具有保护功能的胆碱含量很低，表明上述问题可能很早就对年轻人产生了影响。

此外，在这项研究中，美国亚利桑那州立大学和多家机构的科学家还在肥胖年轻人中，发现了与炎症、肝脏负担及脑细胞早期损伤相关的生物标志物。

该研究涉及 30 名 20 多岁和 30 多岁的成年人，其中肥胖者与体重正常者各占一半，每位参与者都提供了空腹血液样本。研究人员对样本进行了循环胆碱、炎症细胞因子、胰岛素、葡萄糖、肝酶和其他代谢指标及神经丝轻链 (NfL) 的分析。其中，NfL 是神经退行性病变的重要早

期指标物，轻度认知障碍及阿尔茨海默病患者的 NfL 水平均出现升高。

比较显示，肥胖年轻人群的胆碱水平较低，炎症反应更强，代谢压力更大，且存在神经元损伤迹象。为探究这些发现与大脑衰老的关联，研究团队将其与确诊轻度认知障碍或阿尔茨海默病的老年人群数据进行了比较。

结果表明，年轻和老年群体均呈现低胆碱水平与高 NfL 水平，表明阿尔茨海默病的生物学变化可能在症状出现前多年就已开始，尤其在经历代谢压力或肥胖的人群中更为显著。

胆碱对细胞膜结构、炎症调控、肝功能，以及与记忆有关的关键神经递质乙酰胆碱的合成至关重要。研究显示，肥胖参与者的胆碱水平显著降低，且这种下降与炎症、胰岛素抵抗、肝酶及 NfL 水平升高呈正相关。

虽然肝脏能少量合成，但胆碱的主要来源仍是食物，包括鸡蛋、禽肉、鱼类、豆类，以及西兰花、花椰菜、球芽甘蓝等十字花科蔬菜。研究人员还发现，女性参与者的胆碱水平低于男性，这一发现尤为重要，因为女性认知衰老及阿尔茨海默病发病率更高。

调查显示，许多美国人未能达到胆碱推荐摄入量，尤其是青少年和年轻人。长期缺乏胆碱可能加剧代谢压力风险，并强化肥胖对大脑的损害效应。论文作者、亚利桑那州立大学的 Ramon Velazquez 指出：“这项研究进一步证实了胆碱作为代谢和脑功能障碍重要标志物的价值，并强调了每日摄入充足胆碱的重要性。”

（文乐乐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.14336/AD.2025.1207>

俄罗斯推动 AI 技术赋能各行业发展

■新华社记者 张超群

一台名为“格林”的人形机器人在众人面前姿态自如，动作流畅而富有节奏感。这款由俄罗斯联邦储蓄银行研发的机器人，近日在 2025 年“人工智能之旅”国际会议上首次公开亮相，展示了俄罗斯人工智能 (AI) 技术从研发走向应用的最新进展。

作为俄罗斯首款搭载自主研发模型“GigaChat”的人形机器人，“格林”具备在未知环境中自主移动、操控物体并完成复杂任务的能力。俄罗斯联邦储蓄银行董事会主席格列曼·格列夫表示，随着模型持续优化，这款机器人将在制造业、零售业和餐饮服务业等领域发挥作用。

俄罗斯总统普京在本次会议上强调，拥有自主研发技术和确保相关技术得到广泛实际应用都至关重要，需在工业、交通运输、卫生保健、公共管理等领域实现人工智能前沿技术应用。

在医疗健康领域，俄罗斯最大搜索引擎服务商麦捷科斯公司开发出多款医用人工智能产品，可协助医务人员快速处理医学影像数据，显著提升诊疗效率。

“特别是在儿科医疗领域，数据安全标准极为严格，国际上可用的辅助工具相对有限。”麦捷科斯公司医学项目负责人尤利娅·布西吉娜告诉新华社记者。该公司开发的婴幼儿核磁共振影像分析工具，成为首批专门面向婴幼儿的医用人工智能产品。

俄罗斯公共医疗体系对人工智能技术的实用案例为全国性变革积累了经验。普京表示，目前俄罗斯已有超过 70 个地区的近 2000 家医疗机构接入莫斯科数字医疗平台，该系统使相关地区和机构的医生能够使用人工智能技术分析放射学影像结果和其他医疗数据。

近期，在一场国际体操赛事中，俄罗斯联邦储蓄银行人工智能团队测试了一套智能评分系统。该系统能够较为精准地识别运动员的技术动作、器械轨迹与运动节奏，并为裁判提供评分参考。“体育赛事中的精彩瞬间往往转瞬即逝，这对人工智能系统提出了更高要求。”该行高

级体育人工智能专家玛丽亚·季莫宁娜说。

在创意与艺术领域，人工智能技术同样焕发活力。2025 年“人工智能之旅”国际会议期间，一部由人工智能技术生成的创意短片让与会者眼前一亮：文学巨匠普希金、莱蒙托夫从 19 世纪穿越至今漫步街头，在背景中的数字广告、商铺映衬下，引人遐想。

俄罗斯演员达里娅·莫罗兹告诉记者，她正在尝试运用人工智能技术制作迷你剧集。“人工智能可以提升制作效率、降低创作成本，但真正的创意灵感和情感表达永远源于人类自身。”

伴随俄罗斯人工智能技术迭代、应用多样化，对相关人才的需求也迅速增加。“产业发展对人才的需求正从简单操作向系统创新转变，具备人工智能技能的专业人才日益紧缺。”俄罗斯斯科尔沃科技大学人工智能中心主任叶夫根尼·布尔纳诺夫说。

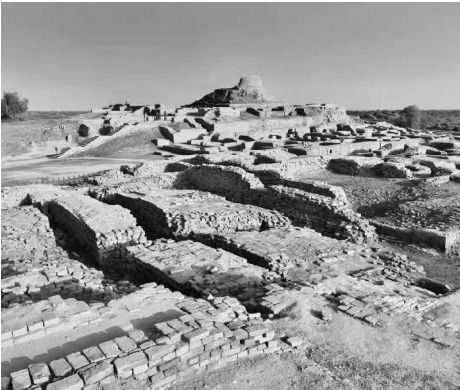
俄罗斯科学与高等教育部部长瓦列里·法利科夫此前表示，自今年 9 月起，俄高校各专业教

学课程中都开始增设人工智能相关的内容，为生物技术、法律、新闻等各领域培养具备数字素养的复合型人才。

俄罗斯与国际社会就人工智能的合作交流也日益密切。会议期间，中国科幻作家陈楸帆告诉记者，中俄两国都拥有深厚的文化底蕴，双方可以共同开发支持本土文化和多语言内容的人工智能工具，共同推动两国优秀文化作品走向世界，探索人工智能时代两国故事的新叙事可能性。

俄罗斯联邦储蓄银行董事会第一副主席亚历山大·韦佳欣表示：“中国在人工智能领域已取得显著成就，我们期待加强学习与合作。”他认为，俄中两国数学家可以发挥各自优势，携手探索人工智能前沿领域。

俄罗斯的冬季渐寒，但人工智能带来的创新热潮正为这个国家注入新的活力。从教室到诊疗室，从舞台到生产车间，人工智能技术正赋能多个行业。俄罗斯也正以开放的姿态，迎接人工智能时代的新机遇。



位于巴基斯坦莫恩贾多拉的古印度河流域文明遗址。

图片来源:Sergey-73/Shutterstock