

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

饮食 – 微生物组协同作用是肥胖相关免疫治疗疗效的基础

加拿大麦吉尔大学的 Daniela F. Quail 团队提出了饮食 – 微生物组协同作用是肥胖相关免疫治疗疗效的基础。相关研究成果近日发表于《自然》。

宿主的生理因素，如肠道微生物组和肥胖，能够独立影响抗肿瘤免疫及其对免疫检查点抑制剂(ICI)的反应，高身体质量指数(BMI)与更强的 ICI 疗效间存在出人意料 的联系。然而，这些因素在不同饮食环境中如何相互作用仍不清楚。

研究人员利用 12 种反映肥胖生物学谱系的小鼠饮食模型，表征了与 ICI 敏感性相关的饮食驱动的代谢、免疫和肠道微生物群特征。研究发现，肥胖相关的 ICI 反应与代谢功能障碍的相关性较弱，依赖于饮食 – 肠道轴。致胖饮食促进了稳定的肠道微生物生态系统形成，能够在短期转换饮食或接受来自无反应模型的小鼠粪便微生物群(FMT)后，恢复对 ICI 的敏感性。将益生菌单菌定植于无菌小鼠体内，并结合致胖饮食，可通过富集菌群来源的芳香族氨基酸代谢物，协同促进肿瘤消退。

该研究为 BMI 和 ICI 疗效之间的流行病学关联提供了见解，并表明饮食和肠道微生物群之间的免疫调节协同作用可用于改善 ICI 治疗结果和 FMT 干预。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10750-x>

现今洋岛源区中的冥古宙布里奇曼石

英国剑桥大学的 Claudine Israel 团队研究了现今洋岛源区中的冥古宙布里奇曼石。相关成果近日发表于《自然》。

地球深部复杂动力学的约束，需要融合地球化学、地球物理学和地球动力学等多个学科的研究成果进行分析。地震学和地球动力学研究为地幔结构的现状提供了见解，而地球化学方法则描述了地幔的化学和同位素异质性，从而揭示了其演化的复杂性。目前相关研究还存在一个关键挑战——确定这些化学异质性的起源和持续时间。

研究团队通过对现今火山活动进行新的高精度钕同位素测量，识别出了可追溯至地球最早历史时期的不均一性。研究人员发现，在科摩罗群岛 Fani Maore 海底火山的熔岩中，¹⁴Nd 存在显著正异常。这些异常的产生，要求地幔中保存着在地球历史最初 1 亿年内形成且亏损轻稀土元素的物质。

研究团队认为，这种物质主要由早期地球岩浆海洋结晶形成的布里奇曼石组成。这一冥古宙布里奇曼石在现代地幔中的分布可能比先前预期的更为广泛。这引发了一个新的疑问，它是在数十亿年板块构造和强烈地幔对流中保存下来的。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10719-w>

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

杨红生：在大海中重塑“蓝色粮仓”

(上接第 1 版)

除海洋牧场之外，杨红生牵挂的还有海参育种工作。很长一段时间，他埋头于实验室，试图通过小规模实验选育品种，却屡屡遭遇瓶颈。一位深扎一线的老技工直白地对他说：“我觉得用瓶瓶罐罐很难选育出真正有用的品种。”

这句话瞬间点醒了杨红生。他意识到，海洋育种必须立足于真实的海域环境，与产业深度对接。

杨红生转变思路，转而走向企业，先后与多家企业在一线合作育种，催生了新品种“东科 1 号”。其度夏成活率提高 13.8%，亩产增加超过 20%，真正实现了“良种 + 良技 + 良境”的协同。

在“十字方略”中延续蓝海文脉

“诚信、勤奋、灵动、执着、博爱”，在杨红生团队的实验室里，墙上这 10 个字格外醒目。

“这是实验室的准则，更是杨老师治学人格的缩影。”杨红生的学生、中国科学院海洋研究所研究员孙丽娜说。

孙丽娜回忆，2009 年国庆假期，杨红生带着团队去企业考察。全程都由唯一有驾照的杨红生开车，5 天跑了 7 个城市、10 个企业。白天他们走访企业、下水调研，晚上继续复盘开会。

“如果太累，他会在服务区停车，嘱咐‘我就睡 30 分钟，到点一定叫醒我’，然后就趴在方向盘上休息。”孙丽娜回忆道。

杨红生的学生、中国科学院海洋研究所副研究员林承刚感叹：“杨老师每天坚持用诗词的形式写日记，他数年如一日保持自律和对生活的热爱。”

杨红生尤其注重师承传承。在他看来，师生间的薪火相传，不仅是海洋事业生生不息的根基，还承载着科学精神的延续，传递着人类最纯粹、最真挚的美好情感。

当雏鹰告别巢穴，杨红生总会为每位学生送上精心准备的“毕业三件套”：一首亲笔撰写的诗词、一幅书法作品、一套经典书籍。他认为，一碗米饭能养活躯体，但唯有文化才能滋润灵魂。

他曾写下五律《学子吟》与学生共勉：“扁舟沧海泛，和暖沐春风。立志凌高处，修为巨细中。文章千古事，德品一生功。历尽三重境，拼过即英雄。”“科研的接力棒终究要交到年轻人手中。”杨红生希望，年轻的科研工作者能不负韶华、不忘初心。

核心结论很少改变，撤稿率低一半

新研究可能改变预印本“不靠谱”印象

本报讯 一项近日公布于预印本平台 bioRxiv 的研究发现，生物医学预印本的核心结论在期刊同行评审后鲜少改变。该研究还发现，首先以预印本形式公布的研究，其撤稿率大约是在同行评审期刊发表前未上线的论文的一半。这些发现表明，预印本是一个可靠的信息来源，尽管一些科学家认为应更谨慎地解读这一发现。

如今，公布预印本是科学界的常见做法。但美国南加利福尼亚大学的神经科学家 Ruslan Rust 说，他常听到同行说预印本不可靠。不过，以 Rust 的经验，同行评审通常不会导致研究内容发生重大改变，因此他想看看这一想法在生物医学不同领域是否成立。

为此，Rust 和同事利用一个大语言模型，从 2018 年至 2025 年间首次上传至 bioRxiv 的 72644 篇生物医学手稿摘要中提取了主要科学结论。该模型评估了这些摘要与最终的同行评审版本相比发生了多大的变化。结果发现，39.9% 的主要结论在预印本和期刊发表的摘要之间没有变化，50% 的主要结论略微做了

修改、略高于 10% 的的主要结论经历了重大修改。此外，修改程度也因学科而异。生物信息学论文中仅 7.2% 进行了重大修改，而微生物学研究中的这一比例为 17.5%。

此外，研究人员还发现，重大修改的频次随时间推移而下降，从 2019 年发表论文中的 17% 降至 2024 年的 5.7%。

波兰华沙理工大学研究人工智能工具和数据探索的 Julian Sienkiewicz 说，重大修改随时间推移而减少，也可能表明同行评审人员负担过重，没有仔细阅读论文。

但在 Rust 看来，这种下降反映了人们使用预印本方式的变化。他补充说，在 bioRxiv 启动的最初几年，尤其是在新冠疫情期间，科学家面临在短时间内发表研究结果的压力。这意味着许多论文在发表前必须经历重大修改。而在过去几年里，一些手稿首次在线公布的预印本中可能已经采纳了审稿人的反馈意见。

Rust 等人还发现，首先以预印本形式出现的论文，撤稿率为每万篇 8.1 篇，而从未作为预

印本公布的论文的撤稿率则为每万篇 18.7 篇。不过 Rust 等人提醒，这一比较是观察性的，基于相对较少的撤稿事件，并不能证明将论文作为预印本公布能降低撤稿的可能性。

对于 Rust 等人的研究结果，有人指出，预印本会受到选择性偏差的强烈影响，即选择发布预印本的作者与不发布的作者之间的差异，可能导致他们发现了上述模式。

Sienkiewicz 则表示，大语言模型并非总能准确地将预印本与对应的同行评审版本匹配起来。在一个包含数千篇论文的大型数据集中，即使是很小的误差，也会导致许多预印本被遗漏，从而可能扭曲分析结果。

Rust 表示，他们的研究仅包含了最终在期刊上发表的预印本，这是分析的一个局限性，但以往的估计表明，2017 年前在 bioRxiv 上公布的预印本中，大约 2/3 最终发表在同行评审期刊上。“对大多数科学家来说，声誉很重要，他们不会上传那些之后不好意思在期刊上发表的东西。”

Rust 说，重要的是科学家应该自己阅读论



安第斯叶耳鼠。

图片来源: Marcial Quiroga-Carmona

■ 科学此刻 ■ 小鼠如何在 世界之巅生存

都生活在高山上。于是，研究人员对栖息在普纳阿塔卡马高原火山地区的高山叶耳鼠种群，以及生活在智利北部低海拔区域的平原种群进行了比较。在这项研究中，他们共纳入了 167 只安第斯叶耳鼠。

研究人员在实验室里模拟了低温、低氧的环境，观察两类叶耳鼠的生理反应。结果显示，相比之下，高山叶耳鼠的产热能力更强、氧气摄取效率更高。这两大关键特征能有效防止失温，保障其在高寒山地维持正常生命活动。

这套适应机制似乎和高海拔地区的其他啮齿动物截然不同。这些动物依靠分解碳水化合物来产生热量，因为相比脂肪代谢，碳水化合物产生热量更少，而高海拔地区的氧气十分稀缺。但研究人员发现，高山叶耳鼠以脂肪作为主要能量来源。

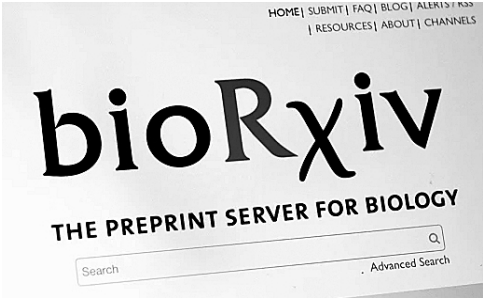
其他高海拔啮齿动物依靠血液中的血红蛋白更有效地结合氧气，维持动脉血的氧饱和度，以此适应稀薄空气。而安第斯叶耳鼠却选择了另一条路，通过加大呼吸的通气量来维持动脉血氧水平，但这种方式会破坏血液的酸碱平衡。Storz 解释说，叶耳鼠红细胞内的酶可能发生了改变，能够减缓二氧化碳排出速度，以此解决了酸碱失衡问题。

研究团队还对安第斯叶耳鼠的基因组进行了测序，通过统计学分析确定高山种群受自然选择的关键基因。不出所料，他们发现的一些基因与代谢、产热功能相关。但团队还发现，这些叶耳鼠演化出专门的基因适应机制，使其能够吃有毒的食物。像尤耶亚科这样的火山会持续释放重金属与各类有毒物质，而富集毒素的当地植被恰恰是叶耳鼠的食物来源。

美国堪萨斯大学的 Allie Graham 表示，该研究说明，生物为适应高海拔环境，在克服缺氧之后，下一道生存难关来自生态层面，而不单纯是生理层面的。“极端海拔生存绝不只是对抗缺氧，这篇论文的研究视角让人耳目一新。”

Storz 表示，下一步希望能够区分两类演化特征，即哪些是高海拔低压缺氧条件造成的，哪些是火山特殊生态环境带来的适应性结果。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.aec8347>



如今，将研究公布在 bioRxiv 等预印本服务器上 是科学家的常见做法。

图片来源: Michael Szebor/Nature

文并评估研究工作，不是根据论文是否作为预印本发表来判断其质量。他建议科学家在临床中通过预印本辅助决策时要格外谨慎。（徐锐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.64898/2026.06.30.735556>

这里的宇宙有点“甜”

本报讯 科学家在银河系中心附近发现了一种由 4 个碳原子组成的糖类，名为赤藓酮糖。这一发现表明，复杂且与生物相关的分子可以在太空中形成，并可能为早期的新陈代谢和复制过程提供了化学原料。相关研究成果 7 月 13 日发表于《自然 – 天文学》。

糖类是生命系统中的重要分子，有助于提供能量、构建重要的生物结构，以及形成遗传物质的组成部分。在地球上，赤藓酮糖常见于覆盆子和化妆品中。科学家一直想知道这些分子最初是如何在地球上形成的，因为实验表明，在早期地球条件下，它们并不容易形成。

此前在陨石和小行星样本中发现的核糖和葡萄糖表明，某些糖类可能来自太空，但直到现在，尚未在星际介质中直接检测到糖类。

在这项研究中，西班牙国家研究委员会 – 国家航空航天研究所的 Izaskun Jimenez-Serra 和同事报告称，他们在位于银河系中心附近、名为 G+0.693–0.027 的大型气体和尘埃云中检测到了赤藓酮糖。

研究人员利用西班牙的耶贝斯 40 米射电望远镜和 IRAM 30 米射电望远镜对该星云进行了观测。通过将数据中的信号与实验室测得的赤藓酮糖谱图进行比对，他们共发现了 12 组匹配结果，确认了该糖的存在。研究人员还发现，该气体云中的赤藓酮糖丰度至少是类似三碳糖的 8 倍，而后者在同一位置并未被检测到。

这一发现表明，赤藓酮糖可能由太空中尘埃颗粒上的简单分子合成，随后成为更复杂化学体系的一部分。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41550-026-02905-7>

集中供热余热可助力污水处理和城市减排

据新华社电 芬兰奥卢大学的一项新研究显示，将城市集中供热系统回水中的余热用于污水处理，有助于改善污水生物处理效果，并提高城市能源系统整体效率。

奥卢大学日前发布的新闻公报说，集中供热企业过去通常从污水中回收余热，用于集中供热生产。该大学研究团队此次提出的思路则有所不同：先利用集中供热管网回水中的余热给污水“预热”，以改善污水处理条件，待污水处理完成后，再通过热泵从污水中回收热量并送回供热系统。

研究人员解释说，污水处理中的生物过程主要依靠微生物发挥作用，而低温会削弱微生物活性。在芬兰等冬季较长、供热需求较大的地区，污水温度偏低可能影响脱氮等处理效果。研究结果显示，提高并稳定污水温度，可明显改善生物处理过程运行条件，帮助污水处理厂全年保持更稳定的处理效率，并减少化学药剂需求量。

研究人员认为，这一方案不仅适用于集中供热和污水处理系统较完善的城市，也可与数据中心余热利用相结合。随着数据中心规模扩大，其运行过程中产生的大量余热如何有效利用，正成为城市能源系统优化的重要课题。（朱昊晨 徐谦）

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

欧盟追加 220 亿欧元投资 推进清洁与生物技术创新

日前，欧盟委员会与欧洲投资银行集团签署协议，为“投资欧盟”计划(InvestEU)新增 220 亿欧元战略性融资。新增资金将重点投向三个关键领域：清洁与生物技术创新、数字技术提升以及高潜力初创企业。

预计到当前多年度财政框架结束时，该笔资金可撬动约 700 亿欧元总投资，并使该计划累计撬动资本超过 4000 亿欧元。新增资金落实了 2025 年 12 月通过的“综合法案 II”对旗舰投资工具的强化措施。此次扩容将惠及超过 13 万家中小企业，通过简化流程和降低报告要求，使其更快获得融资，预计仅简化报告一项即可节省 3.5 亿欧元行政成本。新增资金中另拨付 4000 万欧元给“投资欧盟咨询中心”，用于加强项目前期培育。该协议也为下一个多年度财政

框架下“欧洲竞争力基金”中的未来投资工具打下了基础。

欧洲投资银行集团 2025 年已签约 1000 亿欧元新融资，涵盖 870 多个高影响力项目。欧盟委员会表示，此举将在竞争力、科研、创新、脱碳和技能培训等领域撬动投资，支持欧洲绿色和数字化转型，增强长期经济韧性。该计划通过整合欧盟金融工具，已成为撬动公共与私人资本、推动战略性项目落地的核心机制。

英国研究创新署投入 870 万英镑 建立生物膜创新中心

近日，英国研究与创新署地方创新伙伴基金首批项目落地利物浦城市区域，重点投向生物材料与感染防控领域。两个项目中，英国国家生物膜创新中心 – 利物浦引擎(NBIC-LIVE)获得 870 万英镑，将建立全球首个利用人工智

能和机器学习快速创新抗菌及抗生物膜表面的卓越中心。

生物膜是导致 80% 人类感染的主要因素，也给工业带来巨大成本。该中心将加速新一代抗生物膜材料的开发和商业化，巩固利物浦在先进制造领域的全球领先地位。

另一个项目 AIM-HI 获 1500 万英镑，聚焦化学领域的人工智能应用，旨在弥合研究成果与产业转化之间的鸿沟。

两项目投资合计 2370 万英镑，体现了学术界、产业界与地方政府的紧密协同，并要求当地社区直接参与，预计将为企业扩张、高价值就业和技术发展创造新机遇。

美国农业部发布再生原料规则最终版本

美国总统特朗普近日签署行政令推动再生农业，该国农业部同步发布再生原料规则最终

版本。该规则旨在帮助农民通过生物燃料市场，从自愿实施的再生实践中获取经济收益。

该规则为玉米、大豆、高粱和春油菜等生物燃料原料作物建立了从田间到供应链的市场连接框架，具体涵盖作物特定碳强度的田间量化、质量平衡链监管标准(含可追溯性和记录保存)、审计与验证要求，以及针对各原料作物的再生实践标准。农业部同步更新了原料碳强度计算器，使生产者能够量化覆盖作物、改进养分管理和保护性耕作(包括免耕和减耕)等实践的效果，生成的量化报告可用于向参与生物燃料生产营销合规原料。目前，美国每年约有 60 亿蒲式耳玉米用于乙醇生产，其中 68% 的玉米种植者至少采用一项再生实践；用于生物燃料的大豆约 18 亿蒲式耳，70% 的大豆种植者已采用再生实践。随着参与度提高，农业部预计该规则将为全美生产者扩大溢价市场提供机会。（许睿）