主编 / 赵路 编辑 / 王方 校对 / 何工劳、唐晓华 Tel:(010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－地球科学》

硅藻在南大洋次极地边缘地带低效转移

英国国家海洋学中心的研究团队揭示了硅藻在南大洋次极地边缘地带的低效转移。相关研究成果近日发表于《自然－地球科学》。

南大洋是气候变化脆弱区域，通过生物碳泵在调节全球营养循环和大气二氧化碳方面发挥了至关重要的作用。具有致密的蛋白石骨架的硅藻是光合作用活跃的浮游生物，是上述过程的关键。

研究人员分析了来自南大洋次极地不同区域的春季通量的直接测量结果，表明在次极地边缘地带的大片地区，碳被有效转移到深海，尽管不是通过硅藻。相反，蛋白石被保留在海洋表面附近。这表明硅藻浮力调节和食草动物改变等过程可以抵消硅藻骨架的压载作用。

该研究强调，气候变化驱动的浮游植物群落组成变化对生物封存碳库的影响，可能比目前预测的小。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41561-024-01602-2

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

他想让“单原子催化”上货架也上书架

（上接第 1 版）

在很多情况下，化学反应发生的条件比较苛刻，例如在常温下，氢气和氧气混合不会自发发生化学反应生成水，但如果加入贵金属铂，就能使其在常温下反应。铂这类可以改变化学反应条件的物质叫作催化剂，所以“催化剂”也被称为化学工业的“发动机”。然而贵金属价格昂贵、原子利用率低等问题阻碍了金属催化剂的发展。

“科学解决这一问题的关键，在于如何让喜欢团聚在一起的原子们一个个乖乖排开，进而使每个原子在催化中发挥作用。”张涛说。

多年来，张涛及团队不断探索高分散金属催化剂的极限。2011 年，他们在国际上首次制备了单原子催化剂并测定了其催化反应性能，并在此基础上提出“单原子催化”的原创概念。这种催化剂中所有的铂都呈单原子分散状态，不仅稳定性高，单位点催化活性更是传统纳米催化剂的数倍。单原子催化对于从原子水平理解多相催化具有重要意义，同时也为开发低成本高效贵金属工业催化剂提供了可能。

“单原子催化”概念一经提出，就引发国际单原子催化的研究热潮。张涛表示，单原子催化在很多化学领域具有良好的应用前景，如洁净能源转化、二氧化碳减排、环境污染处理、大宗化学品合成、精细化学品合成等。

立足长远，研究“上货架”也要“上书架”

从宏观的催化概念到纳米催化，再到单原子催化，张涛认为已经“迈了一大步”。而下一步，他想积极推进单原子催化剂的工业化进程。

“对于我们做科学研究的人来说，主要有两方面追求。一个是要‘上货架’，研发的东西要能够变成产品，所以我希望把单原子催化这个概念推向广泛的工业化应用，实现真正的成果转化。另一个追求是要‘上书架’，未来单原子催化概念可能会与人工智能结合，实现催化剂的理性设计和精准制备，形成系统的单原子催化理论。如果这个理论能够走进教科书，就更能体现理论的普适性和重要性，也能展现我国科学家对世界科学的贡献。”张涛说。

除了在科研上的贡献，张涛还经常回到家乡安康给中学生作科普报告，分享他在科研道路上不断学习、不断前进，最终取得成就的经验和体会。

张涛非常赞同“科学无国界，科学家有祖国”的观点。他认为，年轻人有自己的兴趣和追求特别正常，但要尽可能为社会作贡献，为国家发展作贡献。他希望更多年轻人在未来的科学世界里创造奇迹。

塑料化学品与全球数十万例死亡有关

本报讯 一项对 38 个国家化学品暴露情况的调查发现，全球数十万例死亡和数百万心脏病病例，可能与常见塑料制品中的化学物质有关。这表明，对此类毒素实施更严格的监管，有助于提升公共健康水平。12 月 16 日，相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

美国马里兰大学的 Maureen Cropper 和同事评估了 3 种化学物质，即双酚 A（BPA）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）和多溴二苯醚（PBDE）对公众健康的影响。这些化学物质主要应用于塑料领域，其中 BPA 和 DEHP 存在于食品塑料包装中，PBDE 是家具、电子产品等一些家居用品的阻燃剂。

根据 1700 多项已发表的研究，研究团队估计了 38 个国家的居民接触这 3 类化学物质的情况，这些国家的人口约占世界人口的 1/3。其中，美国、加拿大、韩国 3 个国家有监测尿液和血液样本中这些化学物质水平的公共数据库，提供了更为准确的数据。

结合医疗记录和毒理学报告，研究人员计算了这些化学物质造成的健康结果。他们发现，2015 年，大约有 540 万例冠心病和 34.6 万例中风与 BPA 暴露有关，55 岁至 64 岁人群中约有 16.4 万例死亡可能与 DEHP 有关。

得益于 21 世纪以来颁布的法规，这些化学物质在美国、加拿大和欧洲国家的流行程度已有所下降。研究人员估计，如果自 2003 年以来，美国的 BPA 和 DEHP 暴露水平一直保持在法规要求的水平，那么大约可以避免 51.5 万人死亡。Cropper 说，这强调了政府和制造商限制有毒化学物质使用的重要性。

然而，需要强调的是，这些发现只是近似值。“坦率地说，我认为研究的主要局限是缺乏这些物质的暴露数据。”Cropper 说，这意味着对一些国家的估计可能不准确。“如果更多国家能够实际监测这些物质的暴露情况，将加深我们对这些国家公共卫生负担的理解。” （文乐乐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1073/pnas.2412714121

图片来源：Shutterstock/Trong Nguyen

■ 科学此刻 ■

400 万只！最大的动物死亡事件

在 2016 年的海洋热浪中，阿拉斯加的崖海鸦种群大幅减少。

图片来源：Sarah Schoen/U.S. Geological Survey

2016 年初，在一次有记录以来最严重的海洋热浪期间，美国阿拉斯加南部上演了可怕的一幕。成千上万只崖海鸦瘦弱的尸体像被丢弃的漂浮物一样堆积在海滩上。科学家最初认为死亡数量为 50 万只。

崖海鸦的体形和颜色像一只光滑的企鹅，可以每小时 80 公里的速度掠过海浪，也可潜入 200 米深的海水中捕捉小鱼。美国鱼类和野生动物管理局的野生生物学家 Heather Renner 说，经过多年的监测，“我们现在了解到，情况比想象的要糟糕得多”。

Renner 和同事在 12 月 12 日发表于《科学》的论文中估计，多达 400 万只鸟死亡，占热浪发生前阿拉斯加整个崖海鸦种群的一半。这使其成为现代历史上有记载的最大的动物死亡事件。热浪结束 8 年后，尽管海洋温度恢复到正常水平，但几乎没有证据表明它们的数量已经回升。

2014 年至 2016 年的热浪使太平洋东北部海域大部分地区的水温比历史水平高 2 摄氏度，也被称为“暖块”。在此期间，科学家在阿拉斯加海岸发现了 6.2 万只崖海鸦的尸体，事实上，更多鸟死在了海里。为更全面地了解情况，Renner 查看了阿拉斯加湾和白令海的岛屿栖息地信息。

结果发现，在 8 个受到最密切监测的岛屿上，持续 3 年的“暖块”结束后，崖海鸦数量下降了一半以上。白令海东部的种群损失最严重，减少了 70%。利用这些数字更广泛地推测死亡规模后，Renner 团队估计有 400 万只鸟死亡。

崖海鸦每天必须摄入多达其一半体重的食物维持运动能力。强烈的热量需求很可能是它们死亡的原因。对崖海鸦尸体的分析显示，绝大多数是因为食物短缺而活活饿死的。

鸟类并不是唯一遭此大难的生物。像毛鳞鱼和玉筋鱼这样的小鱼是崖海鸦的主要食物，其数量也下降到正常水平的 50%以下。太平洋真鳕数量锐减，迫使一家价值 1 亿美元的渔场关闭。科学家最近估计，大约有 7000 头座头鲸在热浪期间从太平洋消失，饥饿是主要原因。

如今，其中一些物种出现了复苏的曙光。美国地质调查局的海洋生态学家 Yumi Arimitsu 说：“就在最近几年，我们开始看到毛鳞鱼的回归。”

在过去 7 年里，阿拉斯加湾鳕鱼的总生物量增加了 25%。今年，科学家第一次看到该水域的座头鲸幼鲸数量激增。但崖海鸦数量没有反弹的迹象。Renner 怀疑原因在于持续的食物短缺，再加上一些动物对崖海鸦蛋的吞食。

美国国家海洋和大气管理局阿拉斯加渔业科学中心的海洋生态学家 Rob Suryan 说，阿拉斯加崖海鸦的困境表明，整个生态系统可能已经永久性改变了。 （王方）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.adq4330

皮肤有自己的免疫系统

本报讯 近日，两项发表于《自然》的研究表明，过去认为是被动屏障的皮肤，实际上可以自主产生抗体抵抗感染。这些研究为开发可用于皮肤的无针疫苗铺平了道路。

早期研究表明，成长于无菌环境的成年小鼠的皮肤可能会被表皮葡萄球菌定殖，后者是一种常见的无害细菌，存在于人类皮肤上。这种长期定殖会触发特定免疫细胞 T 细胞的产生，从而增强局部免疫力。

“当免疫系统遇到‘友好’细菌时，你可能以为它只会礼貌性地挥挥手，然后继续前进，但事实完全不是这样。”论文作者、美国斯坦福大学的微生物学家 Michael Fischbach 说。

在小鼠实验中，美国国家过敏和传染病研究所的黏膜免疫学家 Inta Gribonika 和同事发现，表皮葡萄球菌能够激活 B 细胞，后者是产生抗体所必需的免疫细胞。皮肤随后会产生针对表皮葡萄球菌的抗体，这些抗体持续至少 200 天，且无须接触其他微生物即可形成。

即使帮助激活免疫细胞的免疫枢纽——淋巴结被禁用，皮肤也能产生这种免疫反应。表皮葡萄球菌的存在还会诱导皮肤内部形成专门的免疫结构，吸引 T 细胞和 B 细胞，从而助推抗体产生。

疫苗的工作原理是“教会”包含 T 细胞、B 细胞和抗体的免疫系统识别并记住病原体，这样身体再次接触它们时就能迅速作出反应。基于此，该团队将表皮葡萄球菌引发的免疫反应再次靶向目标病原体，以开发一种新型疫苗。

在第二项研究中，Fischbach 研究团队发现，表皮葡萄球菌会引发类似传统疫苗的抗体反应。通过改造表皮葡萄球菌，使其在表面展示外源蛋白，研究人员成功引发了小鼠血液和黏膜中的免疫反应，后者让这些动物在遭受致命剂量的毒素攻击时得到了保护。

Fischbach 表示，与传统疫苗相比，工程化的表皮葡萄球菌可以添加到乳霜中，然后简单涂抹在皮肤上。这种疫苗生产成本低、易于分发，且无须医护人员注射，使得它在全球缺乏医疗服务的地区非常有效。

美国哈佛大学医学院的皮肤免疫学家 Thomas Kupper 指出，利用皮肤表皮葡萄球菌的免疫反应开发疗法的想法“非常独特”，是“富有创意的应用”。但目前尚不清楚人类皮肤对表皮葡萄球菌的反应是否与小鼠一样。

Fischbach 指出，在这种方法应用于人体之前，必须先证明它在非人灵长类动物和人体中是安全有效的，并遵循药物研发的正常程序。 （杜珊妮）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-024-08376-y
https://doi.org/10.1038/s41586-024-08489-4

给作物装上『环境智能』开关

（上接第 1 版）

“没有地气的农业科技研究就像没有锅气的菜肴，味儿不足。”许操说。

一个个看微似不足道的经验积累，极大磨砺了团队成员的意志。他们从北京到海南跨越数千公里，连续 4 年一茬茬地进行测产试验。正如《细胞》审稿人所说，他们的努力取得了“令人兴奋”的成功。

研究团队发现，顺境条件下，植入温度感应器的番茄产量提高了 14%~47%；高温逆境下，改良后的种质更是比对照增产 26%~33%，可挽回高温胁迫造成的 56.4%~100%的产量损失。出乎意料的是，新技术还解决了一串果实从近到远大小不一、糖分口感不均的问题。

“我们的碳同位素示踪实验表明，温度感应器的精准敲入保证了糖分向果实的运输，使改良后的番茄果实在均匀度和糖度等品质性状上都有了显著提升。”黎舒佳说。

通过关键技术拓展，研究团队进一步发现，顺境条件下，该方法可使水稻产量提高 7%~13%；高温逆境下，突变后水稻品种比对照增产 25%，可挽回高温胁迫造成的 41%的稻米产量损失。

“我们选取的枢纽基因和热响应元件在植物里都是通用的，希望建立一套通用的育种技术，让主粮、蔬菜、经济作物都能够旱涝保收。”许操说，除了高温逆境育种，该团队还在开展光照、水分等“环境智能”作物育种，以期为保障我国粮食安全提供新的育种策略。

守正创新，开启智能育种新时代

在许操看来，当前我国番茄产业尽管年产值已达 1800 亿元，但仍大而不强，品种够用但不够好，种子不如发达国家高产、稳产、好吃。

“我国一粒番茄种子的价格约为 0.5 至 1元，而高端、好吃的番茄种子价格一粒高于 20元，按重量算的话，价格比黄金还贵。我国 85%的高端番茄种子需要依赖进口。”许操说，“2020 年相关统计数据表明，我国每平方米番茄的平均产量为 5.9 千克，而荷兰平均为 50.7 千克。2022 年，荷兰在引入人工智能、数字孪生技术后，每平方米番茄产量甚至可达 121 千克。”

“很多人说我们的番茄产量够高了，其实还远远不够。我国为什么要推动‘蔬菜进棚果树上山’？归根到底是要拓展种植空间，尽量不与主粮争土地。如果我们突破育种关键核心技术，进一步大幅提高产量和品质，就能节省大量土地。”许操补充说。

目前，许操团队已经收集了 2000 多种番茄种质资源，他们正围绕从头驯化、环境智能育种、机器人育种 3 个关键技术领域开展智能设计育种攻关，以期培育出好吃、抗逆、营养保健的高产新品种。同时，研究团队培育的若干番茄新种质，已经在成果转化的路上。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.11.005

北京农学院：开好讲好乡村振兴“大思政课”

■本报记者 温才妃 通讯员 廉文文

作为农业院校，北京农学院始终坚持以立德树人为根本，以强农兴农为己任，持续打造具有“首善标准、红色基因、北农特色”的乡村振兴“大思政课”，用实际行动落实教育部等十部门印发的《全面推进“大思政课”建设的工作方案》，强调“大思政课”的实践性、现实性，凸显农业院校与“乡土中国”的紧密联系。

北京农学院大力培养德智体美劳全面发展的知农爱农新型人才，为首都全面推进乡村振兴、率先基本实现农业农村现代化贡献“北农智慧”和“北农力量”。学校相关案例获评“北京高校精神文明建设十佳案例”“首都教育系统精神文明建设工作优秀案例”。

建设乡村振兴“大课堂”，厚植学生爱农情怀

夯实延展实践教学“大课堂”。依托“3+1”人才培养模式，学校拿出一年时间组织学生到田间地头、场站基地“大课堂”中“摔打磨炼”，练就兴农本领，拉近与“三农”的距离。

创新开展社会实践“大课堂”。近 3 年暑期，学校共组织 1300 余个团队 8000 余名师生奔赴北京所有区和京外 22 个省份“三农”一线，开展支农扶农社会实践。师生团队践行学农爱农、强农兴农的使命担当，通过扎扎实实的工作赢得农民信任、赢得百姓口碑、擦亮北农“金名片”。学校入选首都高校师生服务“乡村振兴”行动团队数量、获奖数量均居全市高校之首。

深入拓展思政教学“大课堂”。学校积极探索适合农业院校人才培养需求和服务乡村振兴的思政课改革创新路径，突出“红绿融合”，将乡村振兴战略深度融入思政课堂。在“三农”一线建立思政课实践基地，把课堂搬到田间地头。师生团队“清芒谷”将艺术设计、科技与农业要素相融合，打造农林院校学生服务乡村振兴的新模式，获评全国“三下乡”社会实践优秀团队。学校甘薯繁育种植团队给甘薯种植户送去大量实用管用的信息和技术，相关案例入选省属高校精准帮扶典型项目，北京农学院是连续四届入选该项目的唯一一所北京市属高校。组建以思政课教师为主的“三农”宣讲团深入宣传宣讲，不断增强思政课的“农味儿”，适应北农学子“口味儿”，厚植学生爱农情怀。

搭建乡村振兴“大平台”，增强学生强农兴农使命担当

京津冀农林高校协同创新联盟搭建“大平台”。学校深刻把握京津冀协同发展的新形势新任务，聚焦京津冀全面推进乡村振兴新需求，与京津冀农林高校协同构筑了乡村振兴“大思政课”的广阔舞台。2023 年 11 月 26 日，学校举办三地农林高校协同创新联盟大会，联合发布《协同发展十项举措》，三地九校师生联合倡议：发扬自找苦吃精神，同上一堂“乡村振兴大思政课”。

深化校地合作产教融合拓展“大平台”。学校全面加强与属地政府、企事业单位的全方位合作，集合社会优势资源，提高学校知农爱农新型人才培养质量，提升学校服务乡村振兴的能力和贡献率。北京农学院先后与平谷、昌平、延庆、怀柔、密云以及未来科学城、大北农集团等签订战略合作协议，开展深度合作，为乡村振兴“大思政课”不断拓展平台。

深化校地合作产教融合拓展“大平台”。学校充分发挥乡村振兴驿站、科技小院、博士农场、教授工作站、大学科技园等平台优势，把学校千亩农场、万亩林场以及 200 多个校外人才培养基地全部打造为乡村振兴“大思政课平台”，以此为依托组织学生走进农村、走近农民、走向农业。

用好乡村振兴“大师资”，练就学生兴农本领

校领导带头深入田间地头讲“大思政课”。学校坚持以乡村振兴“大平台”、大事业聚才、容才、用才、成就人才，校领导经常性深入田间地头讲“大思政课”，春天与师生同种“责任田”，秋天与师生共采“丰收果”，让乡村振兴“大思政课”有滋有味有内涵。

广大教师踊跃奔赴田间地头讲“大思政课”。通过“红色 1+1”师生党支部与农村党支部对接共建、“百师进百村”、“人才京郊行”、教师科技挂职等机制，广大教师深入田间地头，做给学生看、带着学生干、帮着农民赚。

榜样典型入校讲授“大思政课”。学校服务乡村振兴“大思政课”除了“走出去”外，还积极“引进来”，广泛邀请农业领域领导干部、专家学者、杰出校友以及乡村“大户”“能手”走进校园、登上学校“尚农大讲堂”授课，向师生传授服务乡村振兴的专业知识，讲述身处“三农”一线的鲜活故事，通过发挥典型示范带动效应，增强乡村振兴“大思政课”感染力、实效性，教育引导师生把强农之志转化为兴农之行，为全面推进乡村振兴和农业农村现代化建设贡献更多力量。

新时代，农村是充满希望的田野，是干事创业的广阔舞台。北京农学院将在党委坚强领导下，坚守为党育人、为国育才初心使命，落实立德树人根本任务，以新时代首都发展为统领，持续在服务国家和首都全面推进乡村振兴的生动实践中，讲好用好新时代“大思政课”，教育引导广大北农学子早日成为堪当乡村振兴大任、民族复兴重任的时代新人，以实际行动回答好“教育强国、北农何为”“农业强国、北农何为”这一重要时代课题。