

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞—干细胞】

人类皮肤创伤愈合的时空单细胞路线图绘就

瑞典卡罗林斯卡学院 Ning Xu Landén 等研究人员绘制出人类皮肤创伤愈合的时空单细胞路线图。相关研究成果 2024 年 12 月 26 日在线发表于《细胞—干细胞》。

研究人员表示，创伤愈合对人类健康至关重要，但人类创伤修复中的细胞动态和协调机制仍未得到充分探讨。

为解决这一问题，研究人员通过单细胞多组学分析对人类皮肤创伤组织进行了研究。该研究涵盖了同一患者发炎、增生和重塑阶段的创伤修复过程，前所未有地在时空分辨率上监测了人类皮肤创伤愈合的细胞和分子动态。这一独特的路线图揭示了创伤边缘的细胞结构，并确定 FOSL1 是再上皮化的关键驱动因子。

结果显示，促炎性巨噬细胞和成纤维细胞像接力赛一样，在不同愈合阶段依次支持角质形成细胞的迁移。通过与静脉淤滞和糖尿病足溃疡的单细胞数据进行比较，研究人员揭示了慢性创伤中角质形成细胞迁移失败与炎症反应受损之间的联系。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1016/j.stem.2024.11.013

【免疫】

T 细胞控制过度反应的 B 细胞 遏制自体炎症和淋巴瘤生成

德国慕尼黑工业大学 Marc Schmidt-Suppran 团队发现，过度反应的 B 细胞通过 T 细胞的指示遏制自体炎症和淋巴瘤生成。相关研究结果 2024 年 12 月 26 日发表于《免疫》。

研究人员探讨了以典型的免疫调节因子 TNFAIP3/A20 为中心的自体免疫和淋巴瘤风险因子在小鼠中的相互作用。出乎意料的是，B 细胞对刺激的敏感性适度升高时，会导致致命的自体免疫病理，而高敏感性 B 细胞则没有。研究人员通过识别类似调节器的细胞毒性 T 细胞检查点，解释了这一悖论。细胞毒性由高内在过度反应性 B 细胞指示并作用于其上，而低反应性 B 细胞则不受影响。去除 T 细胞控制后，内在 B 细胞反应性与致命性淋巴瘤、淋巴瘤发生和自体炎症之间恢复了线性关系。

因此，研究人员确定了 T 细胞介导的强大负反馈控制作用，限制了遗传性和后天性 B 细胞致病性的发生，并定义了自体免疫发生的许可窗口。B 细胞免疫具有偏离正常免疫反应的固有风险，可能导致自体免疫和恶性肿瘤的发生，这两者都与增加免疫信号的基因变异或改变密切相关。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.11.023

【德国应用化学】

酸在可见光下增强光干扰素聚合

瑞士苏黎世联邦理工学院的 Athina Anastasaki 团队报道了可见光下酸增强光干扰素聚合。相关研究成果 2024 年 12 月 25 日发表于《德国应用化学》。

光引发剂(PI)是一种有前景的聚合方法，通常用于克服热可逆加成断裂链转移(RAFT)聚合的限制。然而，在绝大多数研究中，需要高能紫外线照射才能有效触发 RAFT 试剂的光解并促进聚合，这大大限制了其潜力、范围和适用性。

尽管可见光 PI 已成为一种极具吸引力的替代品，但目前大多数方法仅限于合成较低分子量的聚合物，并且通常存在在反应时间延长、诱导期延长和分散性提高的问题。

该研究介绍了一种在可见光照射下高效运行的酸增强 PI RAFT 聚合的方法。少量生物相容性柠檬酸的存在通过增强光解作用，完全消除了漫长诱导期，提高了反应速率，产生了摩尔质量分布窄、转化率接近定量、端基保真度高的聚合物。也可以在短时间内合成超高分子量聚合物，而不会影响对分散性的控制。

研究人员通过合成定义明确的二嵌段共聚物，及其与各种聚合物类别的相容性，进一步证明了该技术的多功能性，从而将可见光 PI 确立为聚合物合成的稳健工具。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1002/anie.202420733

【物理评论 A】

通过测量光子角光谱特征 区分非线性康普顿散射模型

美国密歇根大学与美国劳伦斯·伯克利国家实验室合作，通过测量光子角光谱中的特征来区分非线性康普顿散射模型。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

这项研究确定了可通过实验测量的特征，这些特征可能区分辐射反应模型，即经典模型或量子模型，或区分用于计算非线性康普顿过程特性的局部恒定场近似和局部单色近似。研究人员通过蒙特卡洛模拟考虑了与当今激光设施相关的各种实验条件下的特征，并提出潜在的测量这些特征的方案。

通过计数千电子伏特光子的单次发射以解决谐波问题，以及通过闪烁体探测器检测兆电子伏特光子，研究人员能够分别验证非线性康普顿散射模型和辐射反应模型。这将需要发射角小于 2 毫弧度且能量分散小于 20% 的电子束。高能电子束与激光脉冲的碰撞，可用于研究强量子电动力学中的辐射反应等许多过程。对于这些相互作用的模拟和理论预测，依赖于一系列尚未经过实验验证的近似和假设。

相关论文信息：
https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.062822

云层变小加剧全球变暖

本报讯 在近日举行的美国地球物理学会会议上，美国国家航空航天局(NASA)戈达德空间研究所的科学家报告称，过去 20 年，全球反射太阳光的云层覆盖面积缩小了，使得更多阳光照射进来，加剧了全球变暖。

20 多年来，NASA 在太空中的仪器发现，地球能量收支失衡越来越严重，即进入地球的能量多于离开地球的能量。而这种失衡很大程度上归咎于人类排放的温室气体将热量困在了大气中。

但揭示导致这种不平衡的其他因素是一个挑战。因为当前发现的反射光的冰盖面积减少、可吸收更多热量的较暗地面和暴露的水面以及反射光的雾霾减少等，都不足以解释这种日益严重的能量失衡。

为此，NASA 戈达德空间研究所气候科学家 George Tselioudis 和同事利用卫星收集的数据进行了研究。

科学此刻

喜马拉雅森林“马赛克”变了

在喜马拉雅山脉，树木正在进行一场竞争。近日，一项发表于《自然—植物》的研究显示，在许多地区曾占据主导地位的桦树正逐渐被生长缓慢的常绿针叶树——冷杉所取代。这一转变可能会重塑其他物种的栖息地，并改变喜马拉雅生态系统。

喜马拉雅山脉中部拥有世界上最广阔、最连续的树线之一。在过去 200 万至 500 万年间，桦树在冰川前进和后退后遗留的崎岖地形上建立了栖息地。随后，喜马拉雅冷杉开始在这一地区扩散，最终形成以桦树或冷杉为主的森林“马赛克”。

目前，喜马拉雅山脉正在经历比全球平均速度更快的变暖 and 干旱事件。树线标志着树木生长的最高海拔，其如何应对这些快速变化，一直是植物学家 Shalix Ram Sigdel 感兴趣的问题。Sigdel 在研究工作中，经常发现由桦树和冷杉混生的树线。“我对其中一个树种相较于另一个树种是如何作出反应的感到非常好奇。”

该国际团队重点研究了珠穆朗玛峰附近和尼泊尔安纳普纳保护区西部的森林，挑选了人为干扰最少且气候条件相似的林地。在每个地点，他们选取了约为标准篮球场两倍大小的地块，包含 400 到 700 棵树。

团队在靠近地面的每棵树的树干上钻孔，提取出像铅笔一样细的木芯，通过计数年轮确定老树的年龄。对于尚未出现明显年轮的幼树，他们通过计数每年生长留下的芽痕判断年龄。

地球上的云形态大小各异并不断变化，但两条由地球大规模气流模式形成的云带却持续存在。其中一条在北半球和南半球的信风汇合时形成，位于赤道附近，像给地球系了条腰带。而另一条在中纬度地区，那里的急流引发了大漩涡，带来了暴风雨天气。

2024 年 8 月，Tselioudis 等人发表于《气候动力学》的研究发现，在气象卫星图像覆盖的 35 年间，赤道云带变窄，而中纬度风暴的轨迹向两极移动，包围了云带形成的区域，从而缩小了它们的覆盖范围。但这一结果是由许多不同卫星的数据拼凑得出的，而每颗卫星的数据都有可能存在错误，这使得研究人员很难确定他们检测到的云带缩小趋势是否准确。

现在，该团队聚焦于一颗 20 多年来持续对地球进行监测的 NASA 的 Terra 卫星的数据。Tselioudis 说，在查看 Terra 卫星记录的上



图片来源: STEVE WATERS / ALAMY

有了这些数据，Sigdel 和同事可以追踪树线上每种树木的分布，确定新生树木数量，并分析它们的分布位置和生长模式。

研究人员发现，冷杉近几十年的繁殖更为活跃，而桦树的繁殖高峰出现在 1920 年至 1970 年间，近年来繁殖率较低。此外，冷杉树线每年向山顶移动约 11 厘米，而桦树树线每年移动 6 厘米。

研究人员将 3 种气候变暖情景——低升温(最高 2°C)、中等升温(最高 3.6°C)以及高升温(最高 4°C 至 5°C)与工业化前水平进行比较，预测到了 2100 年树线可能发生的变化。

通过研究树木在不同温度、降水量和湿度条件下的生长情况，他们发现冷杉在更温暖、更干燥的环境下生长得更好，而桦树则难以适应。研究人员预测，在大多数变暖情景下，冷杉可能会继续向上生长，占据更高领地，而桦树的树线

述云带的变化时，他们发现了完全相同的趋势——云带覆盖率每 10 年下降约 1.5%。

“下降几个百分点听起来可能不重要，但如果计算这一趋势，会发现它的影响是巨大的。”德国马普学会气象学研究所的气候科学家 Bjorn Stevens 说。

Tselioudis 等人还发现，云带所在地区 80% 的整体反射率变化是由云层覆盖面积缩小引起的，而不是较暗、反射率低的云层减少所致。在 Tselioudis 看来，这清楚表明了推动能量失衡的是大气环流模式的变化，而不是污染的减少。

无独有偶，2024 年早些时候，NASA 兰利研究中心的气候科学家 Norman Loeb 团队发表于《地球物理科学》的研究，也将地球能量收支差距归因于云层覆盖率的下降。但同时负责 NASA “云与地球辐射能观测系统”卫星的 Loeb 认为，污染的减少可能在云层变化中发挥



图片来源: NOAA

了重要作用，尤其是在北半球。

明确了云层覆盖面积减少后，气候科学家需要弄清楚是什么导致了这种变化。英国圣安德鲁斯大学气候动力学专家 Michael Byrne 说，他们还需要解决一个更令人担忧的问题，即这一变化趋势是否作为一种可能加速未来变暖进程的反馈。

“如果这种趋势持续下去，我们就有麻烦了。”Stevens 说。(徐锐)

人形机器人面部表情技术 取得新进展

据新华社电 日本大阪大学近日发布公报说，该校领导的研究小组开发出一种动态面部表情合成技术，可使人形机器人更好地表达情绪状态，如兴奋或困倦。这项技术有望显著提升交互型机器人的价值，使它们能够以更自然、更像人类的方式与人类交换信息。

据公报介绍，虽然人形机器人可以微笑、皱眉或表现出其他各种熟悉的表情，但要在这些表情背后找到一致的情感状态却很困难，令人无法确定它的真正感受，从而让人产生一种不适感。

在这项新研究中，大阪大学等机构人员开发出一种借助“波形运动”的动态面部表情合成技术。该技术将各种构成表情的面部动作表示为单独的波，如眨眼、打哈欠等。这些波被传播到相关的面部区域并叠加起来，从而实时生成复杂的面部表情。该方法不需要提前准备复杂多样的动作数据，同时避免了不自然的面部动作过渡。

这种技术还可以根据机器人的内部状态调整个别波形，可以使机器人的内部条件变化即时反映为面部动作的变化。

研究人员表示，在该技术辅助下，具备复杂面部动作的机器人将能够展现更生动的表情，并且能够根据周围环境变化展现情绪变化，这将极大丰富人与机器人之间的交流。

相关论文已发表于《机器人与机电一体化杂志》。

世界气象组织敦促国际社会 采取行动应对气候变化

据新华社电 世界气象组织 2024 年 12 月 30 日发布新闻公报说，2024 年气候变化的影响席卷全球，对自然环境以及人类社会和经济活动产生了连锁效应。该组织敦促国际社会立即采取行动，应对气候变化。

世界气象组织说，2024 年将成为有记录以来最热的一年，而包括 2024 年在内的过去 10 年是有记录以来最热的 10 年。目前，大气中的温室气体浓度仍在继续上升，可能使全球变暖加剧。

世界气象组织秘书长塞莱斯特·绍洛在公报中说，“2024 年，我们在许多国家目睹了破纪录的降雨、洪水等事件以及可怕的生命损失”，气候变化的影响波及各大洲。绍洛表示，“如果我们想要一个更安全的地球，必须现在就行动起来。这是我们的责任、共同的责任、全球的责任。”

世界气象组织说，2024 年该组织发布了一系列报告，强调了气候变化的快速发展及其对可持续发展各个方面的深远影响。2025 年，该组织将继续协调全球对气候状况的观测和监测工作，支持国际社会减缓和适应气候变化的努力。(王娅楠)

血管健康欠佳加速大脑衰老

本报讯 研究人员利用人工智能(AI)工具分析了 70 岁老年人的大脑图像，并估计了大脑的血管年龄。研究发现，炎症和高血糖等对血管健康有害的因素，可能使大脑更老；而健康的生活方式则与更年轻的大脑有关。相关研究结果近日发表于《阿尔茨海默病与痴呆症》。

每年，仅瑞典便有 2 万多人患上某种形式的痴呆症，其中阿尔茨海默病约占 2/3。事实上，大脑衰老的速度会受到各种风险和影响因素的影响。

“尽管最近推出了新的阿尔茨海默病药物，但它们并不适用于所有痴呆症患者，所以我们考虑研究什么能够提高大脑对病理性衰老过程的抵抗力。”论文主要作者、瑞典卡罗林斯卡学院神经生物学、护理科学和社会学系研究人员

Anna Marseglia 说。

这项研究涉及 739 名认知健康的 70 岁老年人，其中 389 名为女性。研究人员对他们的大脑进行了核磁共振扫描，然后使用基于 AI 的算法估算了由此生成的大脑图像中大脑的年龄。

“该算法既准确又稳定，而且易于使用。”卡罗林斯卡学院神经老年病学教授、首席研究员 Eric Westman 说，“这是一种仍需进一步评估的研究工具，我们的目标是未来将其应用于临床。”

大脑图像与血液样本相互补充，可用于测量血脂、葡萄糖和炎症。参与者还进行了认知测试，并提供了有关运动等生活方式因素和医疗状况的数据。

AI 工具估算显示，男性和女性的大脑年龄

平均为 71 岁。然后，研究人员通过用参与者的实际年龄减去 AI 估算的生物大脑年龄研究了“大脑年龄差距”。

研究人员发现，糖尿病、中风、脑血管疾病和炎症与更老的大脑有关，而涉及定期锻炼的健康生活方式可能与较年轻的大脑有关。

“这表明保持血管健康对保护大脑是多么重要，如确保血糖水平稳定。”Marseglia 说，“2025 年，我们还将启动一项研究，了解老年人的社会健康，以及睡眠和压力如何影响大脑弹性，并重点关注女性的健康因素。”(李木子)

相关论文信息：
https://doi.org/10.1002/alz.14435

漏算一个 0，这篇论文引发巨大恐慌

■本报见习记者 赵宇彤

你家里有黑色塑料厨具吗？

最近，一项发表于《化学圈》的研究引发热议。该研究称，黑色塑料厨具可能含有高浓度阻燃剂，其中包括 2021 年被美国环保署禁用的十溴二苯醚(BDE-209)，会对人体健康造成严重危害。

该研究发表后，迅速引发各大媒体关注。一时间，“扔掉黑色塑料厨具”的呼声盛行，然而没过多久便上演了一场“惊天逆转”。

近日，该论文作者发表更正声明，称由于计算结果出错，得出的 BDE-209 每日摄入的安全剂量低了一个数量级，导致实际摄入量很容易接近这一红线，从而引发恐慌。但作者认为，“这个计算错误并不影响论文的整体结论”。

次日，科睿唯安以“不符合编辑质量标准”为由，将《化学圈》从 SCI 中剔除。

黑色塑料恐慌蔓延

该研究由无毒未来组织和荷兰阿姆斯特丹自由大学生命与环境研究所联合开展。通过测试 203 个家庭常用黑色塑料制品，研究人员发现 85% 的制品含有高浓度阻燃剂，其中包括禁用化学物质 BDE-209。

“这些致癌化学物质本不该被使用，但通过

回收利用，它们以各种形式进入了我们的环境和家里。”论文第一作者、无毒未来组织科学与政策经理 Megan Liu 警告称，这些化学物质会导致癌症、扰乱激素内分泌系统，“我们测出的剂量很高，着实令人担心”。

研究发现，有毒阻燃剂含量最高的是寿司托盘、锅铲。使用这些受污染的厨具可能导致人体每天摄入 34700 纳克 BDE-209，逼近美国环保署给出的参考剂量。

这一结果引发了社会各界对黑色塑料的恐慌情绪。在美国密歇根州立大学药物与毒物学系副教授 Jamie Alan 看来，“我们很难将所有可能含有有害物质的东西都丢掉，但可以设法先丢弃‘令人不安’的厨房用具”。

事实上，无毒未来组织早就开始关注再生塑料的安全性问题。他们发现，大多数电视机都含有有毒阻燃剂，这类化学物质会通过灰尘和室内空气，污染家庭用水和食物，进而影响人体健康。

因此，该研究发表后，无毒未来组织发起请愿，要求美国政府通过一项强有力的《全球塑料条约》。

漏算导致的“乌龙”

“我是一个对数字细节非常讲究的人。”加

拿大麦吉尔大学科学与社会办公室主任 Joe Schwarz 说。当他看到论文中 60×1000 竟然得到了 42000 而非 420000 时，大吃一惊。

具体而言，该研究估计，如果厨房用具中含有 BDE-209，在日常烹饪和盛放食物的过程中，每天会产生 34700 纳克污染物。研究人员参考了美国环保署给出的 BDE-209 安全剂量，即每天每公斤体重摄入不应超过 7000 纳克，又将成人体重估算为 60 公斤，计算得到每人每天的安全剂量应当是 7000 乘以 60，也就是每天 420000 纳克。

然而，研究人员却粗心地漏掉一个 0，算成了 42000 纳克。如此测算，每天产生的 34700 纳克污染物已经超过 42000 纳克的 80%，这无疑会引发巨大恐慌。

纠正这个简单的数学错误后，每人每天可摄入的污染物安全限制实际上是 420000 纳克。

研究人员在声明中提出，将“计算出的每日摄入量接近美国 BDE-209 参考剂量”修改为“计算出的每日摄入量仍比美国 BDE-209 参考剂量低一个数量级”。

尽管数量级的偏差是重大错误，但 Liu 坚持认为：“这个计算错误不会影响论文的整体结论。”

“科学风险分析本就复杂。如果单位表达或

数字计算不准确，很容易让事情变得更糟。”Schwarz 指出，这种错误夸大了风险，“在论文发表前，必须确保数据无误”。

被 SCI 除名

尽管研究人员坚持认为，这一简单的数学错误并不影响整体结论，但科睿唯安依旧将《化学圈》从 SCI 中剔除。

科睿唯安官网提出，其 Web of Science 索引(包含科学引文索引，即 SCI)是全球最值得信赖的、独立于出版商的全球引文数据库，将秉承科学引文索引创始人 Eugene Garfield 的遗志，坚持客观性、选择性和动态收集的原则，顺应出版业的技术发展。

科睿唯安认为，《化学圈》不符合该标准，因此将其从 SCI 中删除。这意味着科睿唯安将不再索引该期刊论文，不再计算被引用次数，也不再为该刊物设置影响因素因子。

作为《化学圈》的出版商，爱思唯尔负责人表示，他们正在对“潜在违反《化学圈》出版政策的行为”展开深入调查。

2024 年 12 月 12 日，《化学圈》官网更新了为配合调查所采取的措施，包括撤回任何经调查证明可能违反《化学圈》出版政策的文章，从单一匿名的同行评审变成双匿名制的同行评审，引入更强有力的审查手段、为编辑提供额外的培训和资源等。

“我们相信，这些措施将帮助我们再次达到对我们非常重要的研究诚信标准。”《化学圈》在官方声明中表示。

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