

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然—遗传学》 | 转移性乳腺癌基因组图谱问世

荷兰鹿特丹大学医学院 John W. M. Martens 课题组利用转移性乳腺癌的基因组图谱揭示了突变和特征频率的变化。《自然—遗传学》近日在线发表了这项成果。

研究人员对 442 例转移性乳腺癌患者的前瞻性组织活检进行全基因组测序后发现，与原发性乳腺癌相比，肿瘤的突变负担增加了一倍，突变特征的相对贡献发生了变化。6 个已知驱动基因的突变频率在转移性乳腺癌中增加。

研究人员还观察到与药物治疗的显著关联。在用氟尿嘧啶、紫杉烷类、铂类和 / 或艾瑞布林进行治疗的患者中，突变特征 17 的作用显著富集。在这项研究中确定的从头突变特征 1 与铂类化疗法的治疗显著相关。

研究人员确定了与临床相关的肿瘤亚群，其表现出同源重组缺陷（13%）、高肿瘤突变负担（11%）或与对 FDA 批准药物敏感相关的特异性改变（24%）。

这项研究提供了对转移性乳腺癌生物学的见解，并确定了可用于将来改善患者治疗的临床可用基因组特征。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41588-019-0507-7>

《自然—方法学》 | 新技术助力冷冻电镜数据分析

德国马普生物物理化学研究所 Dmitry Tegunov 和 Patrick Cramer 研发了一个名为 Warp 的软件，可用于实时冷冻电镜数据的预处理分析。相关论文 10 月 7 日在线发表于《自然—方法学》。

研究人员研发了 Warp，它是一种可自动进行冷冻电镜数据采集的所有预处理步骤并能够进行实时评估的软件。Warp 校正显微照片以进行整体运动和局部运动，估计局部散焦并实时监控每个记录的显微照片或 X 线断层扫描倾斜序列的关键参数。

该软件还包括基于深度学习的模型，用于精确的颗粒选取和图像降噪。Warp 的输出可以输入到已建立的程序中，以进行颗粒分类和 3D 图像改善。基准测试表明，已公布的流感病毒血凝素冷冻电镜数据集的名义分辨率从 3.9Å 提高到 3.2Å。Warp 可登录网站进行安装，且计算成本低廉，具有直观、简化的用户界面。

据介绍，从生物样本中获取冷冻电镜数据必须与数据预处理紧密结合，以确保最佳的数据质量和显微镜的使用。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-019-0580-y>

深度多任务神经网络可分析单细胞数据

美国耶鲁大学 Smita Krishnaswamy 课题组在最新研究中，利用他们所研究的深度多任务神经网络对单细胞数据进行了分析。相关论文 10 月 7 日在线发表于《自然—方法学》。

研究人员提出了一个名为 SAUCIE 的算法，这是一个深度神经网络，它结合了神经网络提供的并行化和可扩展性，以及可以由其学习以实现多个单细胞数据分析任务的深度展示。该算法的正则化（惩罚机制）使得从神经网络隐藏层中学习到的内容得以揭示。在大型的多患者数据集上，SAUCIE 的各个隐藏层包含过去噪和批处理校正的数据、低维可视化和无监督聚类，以及可用于探索数据的其他信息。

研究人员分析了 180 个样本的数据集，其由来自印度登革热患者的 1100 万个 T 细胞组成（由质谱流式细胞术所测量）。SAUCIE 可以分批纠正和识别急性登革热感染的簇特征，并解析病人对登革热产生的不同免疫反应。

据悉，目前，要分析由许多细胞和样品组成的单细胞数据，并解决因批次效应和不同样品制备而引起的变化是一项挑战。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-019-0576-7>

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

锂离子电池，“足够好”！

（上接第 1 版）

“我想，除了他们的智慧外，执着是三位身上都具备的品质。古迪纳夫今年 97 岁，吉野彰今年 71 岁，都还坚持在科研第一线。”汤卫平说。

未来路在何方？

这次诺贝尔化学奖花落锂电池，无异于为相关的研究人员打了一针“强心剂”。

陈军说：“锂电池的基础研究，国际上公认美国领先，日本产业化做得最好。这些年中国培养了一批从基础研究到产业化开发的人才，整体水平也步入国际先进行列。”

武汉大学化学与分子科学学院教授曹余良认为，我国锂电池产业规模世界最大，未来中国锂离子发展的重点应是如何把技术做得更好、产业做得更完善。

陈军表示，锂电池的研究核心是正极、负极材料以及隔膜，它正朝着高容量、金属化、固态化等方向发展。辛森说：“当前，锂电池能量密度要不断往上做，相当于在有限的空间内塞入更多的锂离子。但是，金属锂是碱金属，本身化学性质很活泼，肯定会带来一些安全上的不确定性。怎么去稳定正极和负极的化学安全性，这是锂离子电池未来要解决的一个重点。”

辛森表示，锂属于稀有金属资源，并不具备资源优势，因此除了锂电池之外，还应去做一些其他电池资源的开发，比如钠离子电池。

“客观来讲，锂电池性能还没有达到电动汽车和大规模储能的要求。呼唤新的材料与体系，这也是下一步以及未来十年国内追赶的方向。”陈军说。

少吃大豆、坚果、鸡蛋、扁豆、肉类和贝类

科学家给癌症患者制定“食疗”菜谱

本报讯 美国科学家在多种癌细胞中发现了一个代谢弱点，而这些细胞具有一个共同的特征，即被称为剪接体的细胞机器发生了一种基因突变。

在试管和小鼠实验中，研究人员发现，由此突变引起的剪接体功能异常会削弱细胞合成氨基酸丝氨酸的化学过程，这使得癌细胞需要通过外部“饮食”来源才能获得此氨基酸。研究人员称，当给小鼠喂食缺乏丝氨酸的食物时，它们的肿瘤缩小了，这表明类似的饮食干预可能对携带该基因突变的患者有帮助。富含丝氨酸的食物包括大豆、坚果、鸡蛋、扁豆、肉类和贝类。

此前研究表明，在实验室培养的细胞和患有肿瘤的小鼠中，缺乏丝氨酸可能会限制癌细胞的生长，但这种治疗可能对哪些癌症产生疗效尚不清楚。该研究负责人、约翰斯·霍普金斯大学医学院肿瘤学助理教授 Brian Dalton 表示，有数据表明，携带 SF3B1 突变的癌细胞最适合尝试该疗法。“现在我们知道 SF3B1 突变是元凶，也就知道了哪些患者可能会受益于低丝氨酸的精准肿瘤食疗。”

该研究发表在日前出版的《临床研究杂志》上。

SF3B1 突变在血癌中发生的频率相对较

高，其中包括至少 30% 的骨髓增生异常综合征（MDS）患者、15% 的慢性淋巴细胞白血病患者和 5% 的急性骨髓性白血病患者。它在乳腺癌、肺癌和前列腺癌等实体肿瘤中的发生率较低，但这些癌症的较高发病率仍导致美国大约 10 万名患者发生了这种突变。

SF3B1 负责生成作为剪接体组分的一种蛋白质，而剪接体这种细胞机器对正确翻译遗传密码至关重要。

Dalton 及其同事首先将最常见的 SF3B1 突变基因导入实验室培育的非癌性人类乳腺癌细胞（MCF-10A）中。

当对蛋白质的变化进行全面评估时，研究人员发现，因基因突变而含量增加的蛋白质大多都去参与信使 RNA（mRNA）的加工，而含量较低的蛋白质则通常参与能量代谢。

Dalton 称：“新陈代谢其实就是营养物质制造所需分子原料以供细胞运作和复制的过程。因此，对于那些要频繁复制的癌细胞来说，新陈代谢是非常重要的。”

其中一种活性受到严重影响的代谢基因是磷酸甘油酸脱氢酶（PHGDH），这是一种对合成氨基酸丝氨酸至关重要的酶。由于哺乳动物细胞中含有可以从其他分子生成丝氨酸的酶，因此通常将其视为一种非必要的氨基酸，



图片来源：HDAGLI/ISTOCKPHOTO

了日照时数和降雨量等不同因素如何与人们对这种颜色的情绪反应相一致。研究团队在近日发表于《环境心理学杂志》的报告中称，预测人们对黄色感觉的两个最佳指标是年降雨量和他们与赤道的距离。

一个人住得离赤道越远，就可能越喜欢明亮的色调；在埃及，黄色与快乐联系在一起的可能性只有 5.7%；而在寒冷的芬兰，这一比例是 87.7%；在气候温和的美国，人们将黄色与快乐

相关联的水平在 60% 到 70% 之间。

该团队还分析了这种颜色—情感关联是否会随季节发生变化，例如某个国家的人在冬天是否比在夏天更喜欢黄色。作者发现，人们对颜色的看法一年到头几乎没有变化，即使天气变了，黄色—快乐相关联的数据依然“像黄金一样可靠”。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.aaz7367>

■ 科学此刻 ■

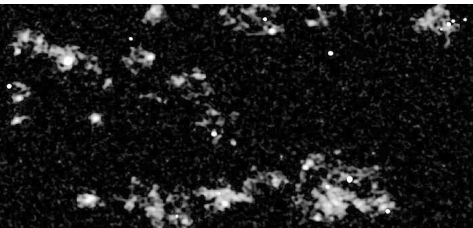
距赤道越远越喜爱黄色

黄色通常代表快乐、喜悦等情感。但根据一项新研究，并非所有人都把这种太阳的颜色与良好的氛围联系在一起。

为了找到是什么因素起作用，研究人员验证了一套新假设——人们所处的物理环境影响了他们对某些颜色的感受。例如，如果居住在阴冷多雨的芬兰，人们对黄色的感受是否会与生活在撒哈拉沙漠附近的人们有所不同？

研究人员开展了一项涉及 55 个国家 6625 名受访者的国际调查，并对其关于颜色—情绪的数据进行了分析。调查要求受试者就 12 种颜色与包括喜悦、骄傲、恐惧和羞耻在内的感觉间的联系程度进行评价。

研究团队只研究了黄色的数据，并分析



图片来源：HIDEKI UMEHATA

本报讯 根据目前流行的宇宙学理论，每个星系都嵌在由细丝和氢气构成的巨大网络中。但要看到这些蛛丝般的细丝很困难，因为它们纤细且分散。现在，一个国际天文学小组在一

■ 环球科技参考 ■

中科院兰州文献情报中心供稿

太阳能为氢燃料生产提供新途径

近日，美国国家科学基金会（NSF）发布新闻指出，NSF 资助利哈伊大学的研究团队首次利用一种酶生物矿化过程，制造出可以利用太阳能的能量来分解水分子以产生氢的催化剂。

太阳能驱动的水分解是一条通往可再生能源经济的可行道路。近年来，相关研究层出不穷，通过该催化剂生成产生的氢气既可以作为运输燃料，也可以作为化肥和化工生产的关键原料。目前，这两个行业在温室气体排放总量中都占很大比例。

光催化是一种有吸引力的、可持续的、潜在的低成本的方法用以捕获太阳能作为燃料。然而，由于经济和环境方面的考虑，目前的光催化材料合成路线不容易扩大到影响人们能源消耗所需的规模。纳米结构可能开启许多新功能，在这种情况下，为化学反应创造特殊的催化剂，从而提供可持续能源。

由于地球上水资源相对于其他能源易于获取，而且存量较大、能够持续产生，科学家们一直通过各种办法分解水以产生氢气，提供生产生活中的能源需要，但以前探索的方法是复杂

的，需要环境有害的溶剂和大量的能源来大规模生产所需的催化剂。成本和对环境的危害使得这些方法无法作为长期的解决方案。该新的生物矿化方法有望克服这些挑战，让人们可以可持续地、低成本地捕获太阳能作为燃料。

（李艺博）

西南极洲冰盖融化速度快于先前观测

近日，美国《国家科学院院刊》发表文章，通过对比历史和现代雷达探测数据观察南极冰盖过去 40 多年的变化，指出西南极洲思韦茨冰川的融化速度快于先前观测结果。

机载雷达探测可以测量极地冰盖内部和下方的状况。在南极洲，大多数数字雷达探测只有过去 20 年的数据，这限制了人们理解冰盖长期变化的控制过程的能力。来自美国斯坦福大学、英国剑桥大学、伦敦帝国学院和爱丁堡大学等机构的研究人员将过去 40 多年在南极洲收集的模拟雷达数据与现代记录相结合，以量化南极冰盖的多年代变化。

研究人员将 1971—1979 年最初记录在 35 毫米光学胶片上航线里程超过 40 万千米的雷

达数据进行数字化。通过数字化过程中提高分辨率，以识别和调查冰盖下方及内部的水文、地质和地形特征。对数字化数据与现代雷达测量数据的对比结果表明，1978—2009 年，西南极洲思韦茨冰川东部的冰架变薄了 10%~33%。这一融化速度比之前的估计更快，这表明该冰架可能比预期更早地崩塌。

研究人员还发现了冰盖下面的一些特征，这些特征以前只能在现代数据中观测到，包括冰层内部过去火山爆发后产生的灰层和冰盖下面流水侵蚀冰架底部的通道。

（刘燕飞）
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.1821646116>

新方法将二氧化碳转化为液体燃料

近日，《自然—能源》发表文章显示，科研人员发明的电解槽装置能够以高效、环保的方式连续将二氧化碳电催化还原为纯净的液体燃料溶液。

气候变化引起的自然灾害越发频繁，降低温室气体排放量、减缓气候变化是全球科学家共同努力的方向。电催化还原二氧化碳是降低



胞通常也需要同样的蛋白质，因此这些药物会带来很多的副作用。“这些 SF3B1 癌细胞对外部丝氨酸的依赖是一个很有用的特性，因为健康细胞具有产生丝氨酸的能力，无丝氨酸的饮食对它们来说不会产生太大影响。”

Dalton 和同事正在设计一项可行性研究，以确定在携带 SF3B1 突变的 MDS 患者中是否可以安全地降低体内丝氨酸的含量。他们还计划探究携带该突变的细胞数量是否出现减少。

Dalton 说：“在 MDS 的早期，疾病进展缓慢，所以是验证这种饮食干预的好时机……如果验证成功，我们最终会考虑将食疗与其他标准疗法结合起来。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1172/JCI125022>

他们改变了我们对宇宙的认知

（上接第 1 版）

“他们这一发现的不可思议之处在于，完全改变了人们的宇宙观，改变了人们对行星的认识。居然可以有这么一颗行星，它的周期这么短，离它的恒星那么近，只有地球和太阳之间距离的 1/20。”谢基伟说。

宇宙面前的孩子

1995 年之后，系外行星的探测越来越热门。刘玉娟表示，主要有两大方向。

一是在可居住带内发现类地行星，目前已经发现了几十颗；二是发现大量的行星系统，进而统计性质，发现与太阳系的异同。例如，开普勒望远镜发现了 2000 多颗系外行星，占整个发现总量的一半多，前几年热门的“地球表兄弟”“葫芦娃兄弟”都是它发现的。

“系外行星的研究有很多目的，一是寻找下一个居住的家园；二是研究太阳系的过去和未来；三是完善行星形成理论。”北京师范大学天文系教授魏星说，“在宇宙面前我们永远是孩子，人类对宇宙的探索永无止境。”

谢基伟亦认为，系外行星这个领域如果从 1995 年算起，其实还很年轻。在这 20 多年里，人类搜寻过系外行星的区域和整个银河系相比还非常小，未来还有很广阔的空间。

同欧美的探测热相比，我国的相关研究才刚起步。

刘玉娟表示，主要原因是设备欠缺，申请国外望远镜又比较困难。但她指出，我国的主流方法和先进性都跟国际保持一致。如中科院国家天文台赵刚团队采用同诺奖得主一样的视向速度法，在 2008 年利用中国设备发现国内第一颗系外行星；南京大学周济林团队在南极放了小望远镜，利用和开普勒望远镜一样的凌星方法探测系外行星。

魏星则指出，我国的研究不乏特点。目前对系外行星的观测集中在光学波段，得到的是行星轨道和质量等信息。我国的天望望远镜则是对系外行星的射电波段进行观测，有望得到系外行星的内部结构和组成等信息。

在宇宙学研究方面，蔡一夫指出，中国起步较晚，错过了过去半个多世纪里的许多伟大发现，但是现在已经在引力波方面进行了全面布局，其中就包括对于宇宙原初引力波的寻找。“期待在不久的将来，中国的天文学研究能够迎头赶上。”

大气二氧化碳浓度、减缓气候变化的一种方法。电催化还原二氧化碳通常在电解质溶液（如 KHCO₃ 溶液）中进行，该反应的液体产物往往与可溶性盐混合在一起，后期产物的分离与纯化昂贵且耗能。

来自美国莱斯大学、美国哈佛大学、沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学等机构的研究人员发明了一款可再生电力驱动的电解槽装置，该装置特殊设计的反应器结构可以防止水接触催化剂，能够对催化剂起到保护作用。

该电解槽装置以固体为电解质，使用稳定性更高的重金属铈催化剂，可以保证二氧化碳和催化剂接触之后，被还原为带负电荷的甲酸根离子，然后甲酸根离子通过气体扩散层，在阴离子交换膜上发生析氧反应，最后在阳离子交换膜上与阳离子结合形成甲酸溶液或其他液体燃料溶液（如乙酸、乙醇、正丙醇等）。

该电解槽能够以高效、环保的方式连续将二氧化碳电催化还原为纯净的液体燃料溶液，有助于促进二氧化碳技术的商业化。（董利苹）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41560-019-0451-x>