

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

人脑转移瘤细胞结构获揭示

美国加州大学 Jeroen P. Roose、Hugo Gonzalez 小组揭示了人脑转移瘤(BrM)的细胞结构。该研究成果近日发表于《细胞》。

在该研究中，研究人员对来自 15 个人 BrM 的 >100000 个恶性和非恶性细胞进行了综合分析，主要运用单细胞转录组学、大规模细胞分析，并辅以小鼠模型和计算机方法。研究人员主要揭示了 BrM 生态位的组成，从分子学角度定义了血液-肿瘤界面，并揭示了富含浸润 T 细胞和巨噬细胞的基质免疫抑制状态。对转移性肿瘤细胞的特异性单细胞检测发现了 8 个由共存或反相关功能性细胞程序组成的框架。

总的来说，这些程序描绘了两种功能性 BrM 原型，一种是增殖性，另一种是炎症性，它们明显是由肿瘤-免疫相互作用形成的。该研究提供的数据为理解具有肿瘤细胞内在和宿主环境特征患者 BrM 的分子机制提供了基础。

据介绍，BrM 是最常见的脑癌形式，其特征是神经功能障碍和预后极差。然而，目前对人 BrM 形成的生物机制理解尚浅。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.043>

【美国化学会志】

具有长停留时间的赖氨酸靶向可逆共价抑制剂

美国波士顿学院 Jianmin Gao 团队报道了一种具有长停留时间的赖氨酸靶向可逆共价抑制剂。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

研究人员报道了一种新的可逆赖氨酸结合物，与先前已知的亚氨基酮酯化学相比，该结合物具有一种新的二氮杂硼酸盐产物和慢得多的解离动力学。将二氮杂硼烷形成弹头 RMR1 与肽配体结合，可提供有效且长效的葡萄糖苷酶分拆酶可逆共价抑制剂。

通过生物化学和基于细胞的试验证明了抑制 sortase 的有效性。RMR1 和亚氨基硼酸盐形成弹头的比较研究强调了调节键解离动力学在获得长效可逆共价抑制剂方面的重要性和潜力。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1021/jacs.1c12702>更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

国产自主水下机器人从追赶到并跑

(上接第 1 版)

这种设计并非单纯为了追求好看。“非回转体立扁鱼形设计，依据的是水动力优化计算的结果，有利于它在复杂海底地形垂直面爬升，同时具备水面航行能力。”刘健介绍称，“虽然‘潜龙二号’和‘潜龙三号’设计的水深等级只有 4500 米，但面对的海底地形更复杂，整个海底作业几乎是在爬山和下山中完成的。”

2019 年，“潜龙三号”在大西洋应用成功，标志着我国深海勘探型水下机器人步入实用化、常态化阶段。

深海资源勘探国产利器

“潜龙”系列深海自主水下机器人是具有微地形地貌测量、海底照相、水体异常探测、磁力探测等功能的深海资源自主勘探系统，不仅填补了我国深海资源自主勘探的空白，还在某些性能指标上领先于国外的深海自主水下机器人，成为我国自主勘探深海资源的利器。

以“潜龙三号”为例，科研人员放弃了传统的测距声呐，“因为海底石林视角小，测距声呐很难准确判断周围环境”。刘健介绍。

在实际海底作业过程中，“潜龙三号”用前视声呐感知前方障碍物，结合惯导系统，计算自己所处的位置，根据高度计感知的高度信息、深度计感知的深度信息，按照规定的航行路径航行，同时正确打开或关闭各个探测设备，在一片漆黑的深海自主“翻山越岭”。“潜龙三号”航行期间，还可将其位置及工作状态等信息通过背部的声通信系统发送至母船。

多金属硫化物资源是海底热液活动的产物，海底热液区包括活动热液区与非活动热液区。“潜龙三号”在鱼尾处内置了磁力仪，这对多金属硫化物资源勘探格外重要。刘健表示：“针对热液沉淀会引起海底磁异常改变的特性，三分量磁力仪能帮助发现活动热液区、非活动热液区，成为多金属硫化物资源勘探重要设备。”

尽管“潜龙”系列每次都成功完成了任务，但布放和回收一直让人提心吊胆。“海上作业窗口期短暂，存在很多不确定因素，这么贵的设备一旦出现故障，损失不可挽回。未来我们希望可以在海底建设基站，实现集群探测，让装备更好地服务于深海资源探测。”刘健说。

据徐会希介绍，“潜龙四号”是中国大洋协会采购的产品化 6000 米自主水下机器人，是一款面向用户应用需求的定制化自主水下机器人产品。其主要技术指标较“潜龙一号”有较大提升，可靠性更好。2020 年，“潜龙四号”首次执行大洋调查任务。

目前，“潜龙三号”“潜龙四号”已经移交应用单位。“潜龙一号”“潜龙二号”的升级改造已经接近尾声，之后也将交付。“潜龙”系列水下机器人的持续应用必将为我国深海矿产资源调查作出更大的贡献。

“我们深刻意识到，提高海洋资源开发能力是建设海洋强国的重要标志之一。作为肩负建设海洋强国使命与重任的海洋研究领域‘国家队’，我们将潜心研发，持续攻克水下机器人装备的核心关键技术，让智能化装备更加高效地服务于我国深海资源勘探。”沈阳自动化所副所长李硕对《中国科学报》表示。

辨别亲密关系的线索

婴儿也懂只与至爱之人交换唾液

本报讯 近日，美国科学家的一项新研究表明，唾液分享是婴儿用来辨别亲密关系的一条线索。相关研究结果 1 月 20 发表于《科学》。

研究人员表示，即使是 8 个月大的孩子也能通过特定的方法确定两个人是否有牢固的关系和相互帮助的义务：这两个人是否接吻、分享食物或有其他涉及分享唾液的互动。当看到人偶或卡通人物交换唾液时，孩子就能推断出这些角色之间的关系最密切。

人类之间的关系复杂多样。为了生存和成长，年幼的孩子需要找出这些联系“最紧密”的人——那些不惜一切代价培养和保护他们的人。然而，儿童何时以及如何掌握这些知识一直困扰着科学家。

麻省理工学院心理学研究员 Ashley

Thomas 表示，长期以来的人类学研究表明，关系最亲密的人会随意分享唾液和其他体液。她怀疑孩子可能领悟到这些交流的意义。因此，Thomas 和同事在监护人的帮助下，招募了近 400 名青少年进行观察研究。

在第一组测试中，研究人员让 5 到 7 岁的孩子观看一系列卡通片，片中有一个女孩站在草地上。在某些情况下，她用果汁盒里的吸管喝水或吃冰淇淋，在其他情况下，她会拿着跳绳或其他玩具。而后，一位家庭成员和一位老师或朋友进入了视野。当被问及卡通女孩应该和谁分享食物时，74% 的孩子选择了家庭成员。

第二组测试的参与者是蹒跚学步的幼儿和 8 到 19 个月大的婴儿。研究人员给孩子们

看了一段视频。视频中，一个毛茸茸的蓝色人偶在和一个人分享一块橙色的蛋糕，和另一个人一起滚球。然后人偶突然嚎啕大哭，痛苦地瘫倒在地。

大约 80% 的参与者会看着和人偶分享蛋糕的人，大概是希望这个人去安慰人偶。这种效应也适用于其他交换唾液的互动，这些互动并不包括已经很亲密的分享食物的行为，比如当人类把手指放进人偶的嘴里。

加州大学洛杉矶分校心理人类学家 Alan Fiske 说，该研究揭示了不会说话的婴儿已经懂得人类的社交行为。然而，他指出，人类关系也可以从其其他行为中推断出来，比如同床共枕、拥抱和亲密接触。“换句话说，分享唾液并不是婴儿知道谁爱他们的唯一方式。”(李雨)



图片来源:CHARLES GULLUNG/GETTY IMAGES

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abb11054>

科学此刻

绿灯渔网拯救生命

一条墨黑色长满触手的乌贼卡在渔网里，这对渔民来说可能是个麻烦。而对于海龟和软骨鱼类来说，被渔网缠住通常意味着死亡。

近日一项发表于《当代生物学》的研究带来了解决上述问题的方法——在渔网上安装绿色发光二极管(LED)灯。该方法在不影响石斑鱼和大比目鱼等目标鱼类捕获质量和数量情况下，可显著减少鲨鱼和鱿鱼等非目标鱼类的捕获量。

目前许多沿海渔民采用刺网捕捞的作业方式，他们把铁丝网一样的渔网悬挂在水中，用来捕获鱼类。渔网在海中漂流数小时或数天，将目标和非目标鱼类“一网打尽”，给海洋生物造成致命伤害。这种捕捞方式使全球包括海豚、海龟在内的物种减少，同时减缓了渔民的日常捕捞作业。

海龟对于绿色灯光十分敏感，因此，美国国家海洋和大气管理局海洋生态学家 John Wang 和同事之前设计了发光渔网解决海龟副渔获物问题。2016 年，研究人员发现，发光渔网减少了 64% 的海龟捕获量，他们认为该方法可为其他海洋动物带来同样的好处。

在新研究中，科学家选择与墨西哥下加利福尼亚州水域捕捞石斑鱼和大比目鱼的小规



渔网上的绿色发光二极管灯有助于防止海龟、鲨鱼和鱿鱼被网缠住。 图片来源:JESSE SENKO

模渔民开展合作。

“因为那里有大量的海龟和其他大型海洋动物。”该研究论文主要作者、亚利桑那州立大学坦佩分校保护生态学家 Jesse Senko 说。

研究人员部署了 28 对渔网，每对中含有一张网每 10 米挂 1 盏 LED 灯。然后，研究人员称量并确认了每张网在夜间诱捕的生物。

他们发现，与未挂灯的“暗网”相比，发光渔网的副渔获物减少了 63%，其中海龟捕获量减少了 51%、鱿鱼捕获量减少了 81%。最“令人满意”的结果是，包括鲨鱼在内的软骨鱼类作为副渔获物被捕获的量下降了 95%。

研究人员仍在研究为什么一些动物避光性更强。他们认为软骨鱼类视力很好，而鱿鱼的眼球很大，这些动物很容易发现绿光。“但不

能简单认为目标鱼类不能像这些鱼类一样看到灯光。”Wang 说。

研究发现，在减少副渔获物的同时，目标鱼类的捕获数量和以前一样，并且渔民只需花一半时间就能完成收网和解网工作。

Senko 说该方法的主要缺点是安装 LED 灯的费用高达 140 美元，这超出了一些渔民的承受能力。

研究人员目前正在测试比电池供电的灯寿命更长的太阳能灯。他们还研究了在下加利福尼亚州以及印度尼西亚和加勒比海的渔场，使用更少的 LED 灯是否能产生同样的效果。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.12.050>

塔希提深水惊现原始珊瑚礁

本报讯 在太平洋塔希提附近海平面以下 35~70 米处，科学家发现了一片壮观的玫瑰珊瑚礁。它是长达 3 公里礁石的一部分，最宽处有 70 米。这里可能是在该深度发现的最大的珊瑚礁。尽管全球面临生物多样性危机，但这片珊瑚礁似乎健康状况良好。

法国国家科学研究中心的 Lactitia Hédoquin 和同事在塔希提半岛附近进行了一次潜水探险，他们在那里首次发现了珊瑚礁。后者主要由两种珊瑚组成，30 至 45 米深处主要为火焰滨珊瑚。在更深的地方，标准厚丝珊瑚逐渐出现并最终在 50 至 55 米深处占据主导地位。

“它看起来就像一个巨大的玫瑰园，一直延伸到人们目光所及的地方。”联合国教

科文组织政府间海洋学委员会的 Julian Barbière 说。

这片珊瑚礁最引人注目的地方就是它的原始状态。“这片珊瑚礁非常健康。”Hédoquin 说，“在生物多样性危机期间，这是一个非常好的消息。”

面对日益严峻的气候变化以及海啸、飓风等自然灾害，世界各地的珊瑚礁变得十分脆弱。最近的汤加火山爆发引发的海啸是否对珊瑚礁造成影响尚不清楚。

“在这种被称为海洋曙光的深处发现的珊瑚礁并不多。”Barbière 说。

“在海洋中这样的深度可能有更多大型珊瑚礁，需要展开更多的调查。”他说，“据我们所知，它们可能是这个深度最大的珊瑚礁之一。”

自然要览

(选自 Nature 杂志, 2022 年 1 月 20 日出版)

局部气泡扩张驱动太阳附近恒星形成

几十年来，科学家已经知道太阳位于一个局部气泡内，即一个由低密度、高温等离子体构成的空腔，周围环绕着一层寒冷的中性气体和尘埃。然而，由于局部星际介质模型分辨率低，这个外壳的精确形状和范围、形成的动力和时间尺度以及它与附近恒星形成的关联仍不确定。

研究组利用新的空间和动力学约束，对太阳 200pc 范围内致密气体和年轻恒星的三维位置、形状和运动进行了分析。他们发现，太阳附近几乎所有的恒星形成复合体都位于局部气泡的表面，它们的年轻恒星主要垂直于气泡表面向外扩张。

对这些年轻恒星轨迹的追踪支持了这样一种说法，即局部气泡起源于大约 1400 万年前发生在气泡中心附近的恒星诞生和死亡(超新星)的爆发。超新星产生的局部气泡膨胀将周围的星际介质卷起，形成一个扩张的外壳，

该外壳现已碎裂并坍缩成附近最明显的分子云，从而为超新星驱动恒星形成理论提供了强有力的观测支持。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04286-5>

超越表面阈值的自旋比特量子逻辑

量子比特的高保真控制对于量子算法的可靠执行和实现容错(纠正错误的速度快于错误发生的速度)至关重要。容错的核心要求用错误阈值表示。然而实际阈值取决于许多细节，一个常见目标是约 1% 误差阈值的表面码。

两比特门保真度超过 99% 一直是半导体自旋量子比特的主要目标。由于可以利用先进的半导体技术，这些量子比特有望扩展。

研究组报道了一种基于自旋的硅量子处理器，其单比特门和两比特门保真度都高于 99.5%，通过门集断层扫描进行验证。当包含相邻量子比特的串扰和空转误差时，平均单比特

门保真度仍保持在 99% 以上。

通过这个高保真门集，研究组使用变分量子本征求解器算法完成了计算分子基态能量的艰巨任务。半导体量子比特超越了两比特门保真度 99% 的阈值，身处高噪声的中等规模量子器件时代，在容错和可能的应用方面已争取到一席之地。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04273-w>

21 世纪斯瓦尔巴群岛冰川质量损失将翻倍

冰川和冰盖的融化导致的海平面上升约占目前海平面上升的 1/3，超过了体积更大的格陵兰岛或南极冰原所造成的损失。北极斯瓦尔巴群岛的空间气候梯度比下个世纪预测的现世气候变化要大，它是一个自然实验室，用于限制冰川的气候敏感性并预测其对未来变暖的反应。

爱尔兰取消大多数新冠防控措施

据新华社电 爱尔兰政府近日宣布，1 月 22 日起，该国除保留在公共交通工具上和室内公共场所必须佩戴口罩等少数规定外，取消大多数新冠疫情防控措施。

爱尔兰政府 21 日发表声明说，从当地时间 22 日上午 6 时起，不再限制参加室内外活动的人数，不再要求在进入某些场所时必须出示数字新冠通行证，取消家庭聚会的户数限制，取消餐馆、酒吧等晚 8 时前必须停止营业的规定，允许夜总会恢复营业等。声明还说，从 24 日起，各行业可根据自身情况分阶段恢复到单位上班。

根据这一声明，少数现有防疫措施将持续至今年 2 月底。这些措施包括必须在公共交通工具上和室内公共场所戴口罩，在学校和幼儿园等场所采取的防护措施，以及现行的国际旅行防疫规定等。(张琪)

论文突破 200 万篇后，arXiv 却渐失人心？

(上接第 1 版)

“当然不可否认，在如今稿件剧增情况下，这种审核机制也会造成‘误杀’，但毕竟是个别偶然事件。”罗会作说。

他个人认为，arXiv 的审核机制运行良好，无须纠偏。但读者务必清楚，arXiv 上的预印本论文不等于正式发表，虽然代表作者观点，却不能代表学术圈的认可。

“还会给 arXiv 投稿吗？”

跟风是每个领域都存在的现象，随着 arXiv 影响力越来越大，也催生了其他预印本服务器，比如 viXra、bioRxiv 和 medRxiv 等。一个房间里已站着一头大象，哪还有更多的空间留给其他人？

“那些后来者，为了发展自己所以没有什么限制，但是发展空间也不大。而且，将来若能做出规模，也有可能和 arXiv 一样忘记初心。”姬扬说。

当被问及将来是否还会给 arXiv 投稿时，罗会作表示“肯定会”。在他看来，在 arXiv 上贴预印本，也不等于投稿给学术期刊，仅仅相当于“免费学术广告”。

他同时也提醒，由于 arXiv 平台并不承担同行评审或正式出版的责任，因此没有纠正科学性错误的义务。这意味着，读者在阅读 arXiv 论文时，需要有足够的甄别能力，对一些存在明显科学性错误的论文应该能够鉴别。

对于 arXiv 科学总监 Steinn Sigurdsson 提出的“招不到人”“资金缺乏”“审核工作量巨大”等理由，在姬扬看来，纯属借口。“现在库里有多 200 多万篇论文，只要把数据库做好、去掉裁判，根本不算事。”

姬扬希望 arXiv 不要忘了初心，它应该属于广大学者、属于整个科学界，为学术共鸣和科学进步作贡献。“如果 arXiv 一意孤行，终会渐失人心，将来肯定会被替代。”(李木子)

研究组将历史冰川和现代冰川的观测联系起来，预测 21 世纪冰川变薄的速度将是 1936~2010 年的两倍多。利用 1936 和 1938 年的历史航拍图像存档，他们通过运动结构摄影测量法重建了斯瓦尔巴群岛上 1594 条冰川的三维几何形状。

研究组将这些重建数据与现代冰川海拔数据进行比较，得到了 70 多年时间跨度内质量平衡的空间模式，使人们能够通过年际和年代际变化的噪声，来量化诸如温度和降水等变量如何控制冰川的损失。

研究组发现融化速率对温度有很强的依赖性，即平均夏季温度每升高 1℃，面积归一化质量平衡每年减少 0.28m 的水当量。最后，研究组设计了一个时空替代方案，将他们的历史冰川观测与气候预测相结合，并对斯瓦尔巴群岛的 21 世纪冰川变化做出一级预测。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04314-4>

(未致编译)