

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【自然—化学】

## 无膜细胞器多相凝聚模型中的RNA积累和双重热动力学

美国宾夕法尼亚大学 Keating Christine D. 团队报道了无膜细胞器多相凝聚模型中的相特异性RNA积累和双重热动力学。相关研究成果6月30日发表于《自然—化学》。

液—液相分离已成为细胞内RNA区域化的重要手段。一些无膜细胞器拥有两个或多个小室，发挥着不同的假定生化作用。这种分割机制和功能后果尚不清楚。

研究人员表明，基于十肽的多相模型无膜细胞器的相邻相与RNA的相互作用明显不同。单链和双链RNA优先在同一液滴内的不同阶段积累，并且一个阶段比另一个阶段更不稳定。单相液滴没有捕捉到这种行为。相共存引入了新的热力学平衡，改变了RNA双链稳定性和杂交状态下的RNA排序。这些效应既不需要生物特异性RNA结合位点，也不需要全长蛋白质。因此，它们更为普遍，指向了现存生物学中运行机制的原始版本，可以帮助理解和设计功能性人工无膜细胞器。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41557-022-00980-7>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 小蠨的“婚姻”：基因之命 激素之言

(上接第1版)

“这说明保幼激素可诱导雄虫实质性表达CYP4PC1基因，并合成接触性信息素，但效果十分有限。”陈楠分析，这可能在更重要的因素抑制CYP4PC1基因在雄虫中表达。

结果发现，CYP4PC1基因在雌虫中的特异表达受到了上游的性别分化信号途径调控。在德国小蠨中，双性基因doublesex在雌雄成虫中会分别产生不同的蛋白质dsxF和dsxM。其中，雄性特异产物dsxM蛋白可与CYP4PC1基因启动子结合，从而抑制其转录。

当他们在雄成虫中抑制双性基因表达时，可导致德国小蠨典型的同性性行为。为了进一步验证，他们又让这些雄虫的CYP4PC1基因低表达，于是同性行为消失。

这表明在雄成虫中，dsxM蛋白抑制CYP4PC1基因表达，而且雄虫相对缺乏保幼激素，二者共同遏制接触性信息素在雄虫中合成，从而避免野生雌性小蠨间相互吸引。

“至此，我们证明了通过操纵上游调控因子，野生雌虫更喜欢向CYP4PC1表达量和接触性信息素含量较高的雌雄求偶，而且这一偏好与后者性别无关，处理组雄虫甚至比性成熟雌虫更具魅力。”李胜说。

“性别是根本，激素水平对于性吸引力的维持亦不可或缺。”樊永亮说。

陈楠形象地说，“为什么雌雄不能吸引雄雌？因为它的‘女人味基因’被关闭。为什么雌雄更喜欢性成熟的雌雌？因为它的‘内分泌’水平高。”

论文审稿人一致认为，该工作是昆虫化学生态和生殖生理学领域的重要突破。“论文结果令人信服地证明了关键基因CYP4PC1的调节作用，很可能会促进其它动物两性通信系统关键调节基因的研究。”

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41559-022-01808-w>

## 从科研舞台走向抗疫战场

(上接第1版)

第二批志愿者中班样本分区组长冯旗，来自分子植物科学卓越创新中心，也是本单位的领队。样本分区设有“样本复测”，专门对“疑似阳性样本”进行开盖再分装，必须既“胆大”又“心细”。为了确保“复测”工作的准确性和及时性，他主动提出担任该职责。“作为单位领队且分区最年长的，更应该去哪里困难去哪里，哪里危险去哪里！”

团队成员深切感受到冯旗组长对大家的关心和照顾，“如朋友又似兄长般给予我们每一个人尽可能的照顾”“安安静静坐在生物安全柜前认真地操作，感觉浑身闪闪发光”“兼具中年人的睿智担当和年轻人的冲劲与韧性”……都是大家对他的评价。

分子细胞科学卓越创新中心的李浅汐，是首批夜班志愿者中的一员。在刚开始的磨合期里，她一个人就负责分装区的9台仪器。

她打起自己像个“千手观音”。“一台仪器上样运行后，马上要操作下一台；还会遇到样品规格同仪器不符，需要手动分装的情况；完全来不及思考，只希望尽全力把能做的做好，不在自己的环节拖大家后腿。”

当然，这支队伍里，还有一位差点超龄的“青年”——脑科学与智能技术卓越创新中心副主任王佐仁。他是团队中最年长的一位，担任第二批志愿者总领队、中班长，也是样品扫描区的一员。“看到招募要求，我一算，自己年龄刚好符合上限条件，几乎没做太多考虑就报名了。”他说。

队员们用“热血可靠的定海神针”来形容这位总领队。在感染病例数量居高不下、援沪医疗队还没抵达上海时，王佐仁鼓励大家：“在国家有需求的紧要关头，作为中科院人更应挺身而出，发挥技术优势和专业特长，实现科技报国的初心。”

这些青年志愿者，从上海分院与生命科学相关的各大科研院所蜂拥而来。在与病毒殊途相逢的战斗中，他们充分彰显了扎实的专业功底，展现了青春的使命担当。正如张晓明所说，“我们切身体会到，生命科学关乎国家生物安全 and 人民生命健康。在未来的工作中，我们将以更坚定的决心和肩负起肩头的责任，发挥自己的专业所长，为国家和人民贡献自己的微薄之力”。

## 科学家发现第一只长虱子的哺乳动物

本报讯 至少9000万年前，当时的哺乳动物可能很幸福，因为它们的身上没有虱子。但这并没有持续多久。今天的大象和象鼩的一个古老祖先从一只鸟身上感染了这种微小的皮肤寄生虫，并在哺乳动物和虱子之间建立了一种显著但也许令人不舒服的亲密联系。而这种联系一直持续到今天。

近日，美国伊利诺伊大学厄巴纳—香槟分校生物学家Kevin Johnson与合著者对哺乳动物身上的“虱子树”进行了基因组研究，发现寄生在当今哺乳动物身上的虱子可以追溯到非鸟类恐龙灭绝之前，寄生在哺乳动物身上的同一个祖先。研究结果发表于7月4日出版的《自然—生态与进化》。

哺乳动物身上的虱子故事很少被讲述，但在某些方面，它和哺乳动物的故事一样具有戏剧性。例如，数千万年前，当海豹适应在海洋中生活时，它们的虱子也随之适应，成为唯一真正的

海洋昆虫。美国弗吉尼亚联邦大学生物学家Bret Boyd指出，虱子可以与宿主非常复杂地共同进化。

虱子也有一种非凡的能力，当机会出现时，它们会转换宿主。正是这种技能帮助解释了为什么海豹、臭鼬、大象和人类身上的虱子似乎都是同一祖先的后代。在检查了来自所有主要哺乳动物群体的33种虱子的基因数据后，Johnson团队得出结论，虱子自首次寄生于哺乳动物以来，已经在哺乳动物宿主之间切换了至少15次。

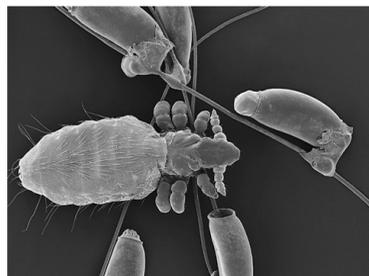
哺乳动物的“虱子树”很难组合在一起的部分原因是宿主转换，但这并不是唯一原因。因此，把“虱子树”固定下来具有更广泛的含义。英国自然历史博物馆生物多样性信息学研究员Vincent Smith表示，20世纪早期的生物学家用虱子测试他们关于共同进化的想法，而这项新研究可能会吸引生物学家对这些广泛进化主题

的兴趣，并以新的眼光看待虱子。

“虱子树”还可以为宿主转换提供重要的见解，因为一些疾病的起源可以通过宿主从其他动物转换到人类身上加以解释。Johnson认为，任何能对这一机制有更深入理解的信息，都可能帮助人们将新疾病传染给人类的机会降到最低。

但这个过程是复杂的。Boyd说，吸血虱子能在哺乳动物身上生存的一个原因是，寄生昆虫携带的共生细菌为它们提供了从哺乳动物血液中无法轻易获得的B族维生素。然而，就像虱子也可以在虱子宿主之间切换一样，细菌似乎也可以在虱子宿主之间切换。几年前，Boyd团队在研究一只海豹身上的虱子时发现，它们与细菌的共生关系最近才被了解。

Boyd认为，虱子可能失去了一些祖先共生体，并用新的共生体取而代之，因此这很像宿主转换，进而体现了这种关系的复杂性。(辛雨)



一种长鼻子的牛

图片来源：Dennis Kunkel Microscopy/SPL

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41559-022-01803-1>

## 科学此刻

## 最大睡莲 浮上水面

你见过需要两个人才能举起一片叶子的睡莲吗？7月4日，《植物科学前沿》发表了一种新发现的睡莲，其个头是同类中最大的，叶面宽达3.2米，花朵比人头还大。该新种被命名为玻利维亚睡莲，是目前已知的第三种巨型睡莲。

“这种睡莲的叶子绝对可以承载一个小孩的体重。”研究小组成员、英国邱园的Natalia Przelomska说，“理论上，这些巨大的叶子可以支撑一个成年人(约80公斤)的体重。但是，你必须放置一些支持物，使重量均匀分布在整个睡莲的叶片上。”

2016年，玻利维亚圣克鲁斯植物园和拉林科纳达花园向邱园捐赠了一批巨型睡莲种子。

研究小组成员、邱园园艺学家Carlos Magdalena曾于2019年访问玻利维亚，观察过野生睡莲的生长状况。他在培育获赠的种子时发现，其发芽、生长情况与已知两种巨型睡莲都不相同。

玻利维亚睡莲生长在玻利维亚东北部的淡水河、河漫滩和池塘中。尽管目前研究人员尚不清楚导致其具体如此巨大的确切原因，但之前的研究表明，这可能有助于睡莲与其他植物争夺阳光。



园艺家 Carlos Magdalena (左) 和自由植物艺术家 Lucy Smith 在英国皇家植物园——邱园举起了一朵巨大的睡莲。

Przelomska 和同事 Oscar A. Pérez Escobar 共同主持了玻利维亚睡莲基因组分析的工作。他们发现，这种睡莲的基因组包含超过40亿个碱基对，略多于克鲁兹王莲，但少于亚马孙王莲。

“一般来说，个头大的植物不一定有大的基因组，但巨型睡莲恰好有最大的基因组，我们想知道背后的原因。”Przelomska说。

进一步的遗传分析表明，克鲁兹王莲和玻

利维亚王莲在大约100万年前拥有共同祖先。其祖先约500万年前从亚马孙王莲中分离出来。

研究小组还发现，玻利维亚王莲似乎比其他两种巨型睡莲面临更大的灭绝风险，因为它们栖息的地理范围较小。随着亚马孙森林被持续砍伐，这3个物种面临的威胁都在增加。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.883151>

## 研究发现女性阿尔茨海默病基因

本报讯 阿尔茨海默病(AD)是一种进行性神经退行性疾病，是导致痴呆症最常见的病因，在美国影响着580多万人。科学家发现一些基因变异会增加患病风险；对于65岁以上人群来说，最著名的是APOE ε4等位基因。大约60%的欧洲AD患者携带这种基因变异，而普通人群只有26%的人携带，这意味着还有其他基因参与了该疾病的基因组成。

在6月30日发表于《阿尔茨海默病与痴呆症：阿尔茨海默病协会杂志》的一项研究中，美国芝加哥大学和波士顿大学医学院的研究人员发现了一种名为MGMT的新基因，该基因会增加女性患AD的风险。

作者使用不同方法在两个独立的数据集上进行了AD全基因组关联研究(GWAS)，研究涉及的AD患者均为女性。第一种方法侧重于庞大的哈特人家族的痴呆症。哈特人是该国中

欧血统的祖先，因其具有相对较小的基因库而常被用于研究疾病的遗传决定因素。第二种方法基于AD与乳腺癌之间存在的联系，分析了10340名缺乏APOE ε4基因的女性的遗传数据。在这两个数据集中，MGMT与AD的发生显著相关。

“这是女性特有的阿尔茨海默病遗传风险因素中为数不多但可能也是最强的关联之一。”该研究资深作者、波士顿大学医学院生物医学遗传学负责人Lindsay Farrer说，“这一发现特别可靠，因为它使用不同的方法在两个不同人群中独立发现的。”

随后，研究人员利用多种类型的分子数据和人类脑组织的其他AD特征，进一步评估了MGMT。分析发现，具有修复DNA损伤作用的MGMT的表观遗传调控的基因表达(即细胞在不改变DNA序列的情况下控制基因活性的方

式之一)与标志性AD蛋白、淀粉样蛋白-β和tau蛋白的发展显著相关，尤其是在女性中。

“哈特人相对统一的环境和较低的遗传变异增加了我们在较小样本量中找到相关性的能力，而不是在普通人群中进行研究。”该研究资深作者、芝加哥大学人类遗传学主席Carole Ober说，“波士顿大学研究小组使用更大的数据集对我们的发现进行了验证，这非常令人满意，并最终带来了支持性的表观遗传机制，将两组GWAS结果与MGMT基因连接起来。”

研究人员表示，这项研究表明寻找AD遗传风险因素的重要性，这些因素可能只针对一种性别。接下来需要进一步研究为什么MGMT对女性患AD的影响更大。

(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/alz.12719>

## 百万分之一秒！科学家解析大脑如何准备思考

本报讯 花点时间思考一下大脑神经元的物理学吧！美国得克萨斯大学西南医学中心的生物物理学教授Jose Rizo-Rey一直对这个话题感兴趣。

人的大脑有数十亿个神经细胞或神经元，每个神经元与其他神经元之间有数千个连接。无论是遥远记忆的浮现，还是人们对周围环境的意识，这些神经元之间经过校准的相互作用构成了思想。

“大脑是一个惊人的通信网络。”Rizo-Rey说，“当一个细胞被电信号刺激时，突触囊泡融合发生得非常快。神经递质从细胞中出来，与突触侧的受体结合。这就是信号，这个过程非常快。”

这些信号传递过程不到60微秒或百万分之一秒，它们为何如此之快？这是大量研究的焦点。实际上，神经元中这一过程的失调会导致阿尔茨海默病、帕金森病等一系列神经系统疾病。

通过数十年的研究，科学家对大脑的主要蛋白质结构和突触传递膜融合的大致轮廓有了深入了解。1970年，Bernhard Katz被授予诺贝尔生理学或医学奖，部分原因是他证明了化学突触传递由一个充满神经递质的突触囊泡与神经末梢的质膜融合，并将其内容物释放到相反的

突触后细胞中。

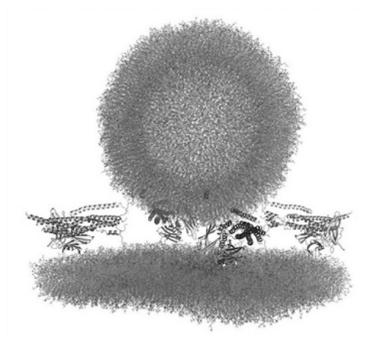
Rizo-Rey的目标是更详细地了解思维激活过程发生的具体物理过程。“如果我能理解这一点，获得诺贝尔奖只是一个小小的奖励。”他说。

最近，他一直在利用全球最强的系统之一——得克萨斯州高级计算中心(TACC)的Frontera超级计算机探索这个过程，创建了一个包含数百万个蛋白质、膜及其环境的原子模型，并让其运动，以观察发生了什么，这一过程被称为分子动力学。

他和合作者在近日发表于*cLife*的研究中展示了突触囊泡融合的全原子分子动力学模拟，提供了对启动状态的一瞥。这项研究展示了一个系统，其中几种特殊的蛋白质被“加载”，只等钙离子的输送来触发融合。

“它已经准备好了，但却没有发生融合。”Rizo-Rey解释说，“为什么没有呢？它在等待钙信号。神经传递是关于控制融合的。系统做好融合的准备，当钙离子进来时，很快会发生融合。”

据悉，该研究由韦尔奇基金会和美国国立卫生研究院资助，它们将Rizo-Rey选为首批获得R35研究计划奖(RPA)的30名神经科学



用于研究突触囊泡启动动态性质的分子动力学模拟初始配置

图片来源：美国西南医学中心教授 Jose Rizo-Rey

家之一，RPA是一个旨在通过提高资金稳定性鼓励创造性研究的试点项目。

对Rizo-Rey来说，这项研究代表了计算

## 联合国海洋大会通过里斯本宣言

据新华社电 2022年联合国海洋大会近日在葡萄牙首都里斯本落下帷幕。与会各方一致通过里斯本宣言，同意加大基于科学和创新的海洋行动力度，以应对当前的海洋紧急情况。

宣言说，应对当前海洋面临的严峻现状，各方必须更有雄心，采取更坚决、更具时效性的行动来改善海洋及沿海生态系统的健康、增强可持续发展能力和韧性。宣言呼吁各方在加强数据收集、减少温室气体排放等领域采取进一步措施，同时创新融资渠道以实现可持续的海洋经济。

本次海洋大会主题为“扩大基于科学和创新的海洋行动，促进落实联合国可持续发展目标14：评估、伙伴关系和解决办法”。发展目标14包括：减少海洋污染，保护海洋和沿海生态系统，减少海洋酸化，终止非法和过度捕捞，增加对科学知识和海洋技术的投入，以及遵守要求安全、可持续利用海洋和海洋资源的国际法。

本次海洋大会期间，中方主办了“促进蓝色伙伴关系，共建可持续未来”的边会。中国特使、自然资源部总工程师张占海在致辞中说，中国的相关倡导旨在推动建立开放包容、具体务实、互利共赢的蓝色伙伴关系，并以蓝色伙伴关系原则为基础，通过灵活多元的合作模式，调动各方资源，促进形成“全球蓝色伙伴关系合作网络”，共同开展保护和可持续利用海洋和海洋资源的行动。

(温新年 赵丹亮)

## 过去数十年全球“火灾天气”频率显著增加

据新华社电 澳大利亚联邦科学与工业研究组织日前发布公报说，该机构科研人员参与的一项新研究显示，在长期气候变化推动下，1979年至2019年期间，澳大利亚及全球“火灾天气”频率显著增加。

相关论文已发表在学术期刊《地球物理学评论》上。该组织参与的国际团队分析了过去数十年来全球和区域的“火灾天气季节长度”在气候变化背景下的变化趋势。据介绍，“火灾天气”是指天气条件有利于野火的发生和蔓延。

研究显示，1979年至2019年，澳大利亚“火灾天气季节长度”增加约27天，增幅约为20%。这期间全球范围的“火灾天气季节长度”平均增幅达27%，北美西部、亚马孙河流域和地中海等地区“火灾天气季节长度”增长尤为显著。

该研究预测，考虑到未来气候变化情景，假如全球平均气温到2100年时上升1.5至4摄氏度，可能导致全球“火灾天气季节长度”比当前再延长11至36天。

(岳东兴)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.7554/CLife.76356>