

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—神经科学】

大鼠探索三维体积空间时
网格细胞发射场不规则分布

近日，英国伦敦大学学院 Kate J. Jeffery、Roddy M. Grieves 等研究人员合作揭示大鼠探索三维体积空间时网格细胞发射场的不规则分布。该研究成果近日在线发表于《自然—神经科学》。

研究人员揭示了内嗅皮层网格细胞是如何编码体积空间的。在一个水平面上，网格细胞通常产生多个近似圆形的发射场，这些发射场的大小和间距均匀，形成一个规则的、紧密包围的六边形阵列。这种空间规则性已被认为是导航计算的基础。在三维空间中，理论上等距的发射模式是一个有规律的、六边形的紧密包围的均匀大小的球形场。

研究人员发现，大鼠在立体格子中觅食时，网格细胞保持正常的时间发射特征，并产生空间上稳定的发射场。然而，尽管大多数网格场是椭圆形的，但它们更稀疏、大小不一且不规则地排列。因此，网格的自我组织是由环境的结构和 / 或运动能力所决定的，并且网格可能不需要是规律的来支持空间计算。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41593-021-00907-4>

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

新一流天文台址，在中国！

(上接第 1 版)

同时，在红外观测条件下，对“物质起源”和“生命起源”等极端科学目标而言，最重要的台址指标是可沉降水汽，冷湖赛什腾台址是所有国际一流台址中最为优越的。按可观测时间和视宁度进行综合量化分析，赛什腾山的指标优于青藏高原其他选址点，与夏威夷莫纳克亚峰和智利各天文台相比，基本持平。

一流台址打破天文发展瓶颈

冷湖国际一流台址的发现，打破了长期制约我国光学天文观测发展的瓶颈，为我国光学天文发展创造了重大机遇。

国际同行之所以兴奋，在于冷湖所在的地理经度区域，尚属世界大型光学望远镜的空白区，而天文观测常常需要时域、空域的接力观测。因此，这也是国际光学天文发展的宝贵资源。

2020年12月19日，西华师范大学与中国科学院国家天文台合作的50厘米双筒望远镜(50BiN)已率先开始工作，第一幅科学图像上恒星的半高全宽为0.68角秒。

如今，冷湖镇正在建设世界级天文研究中心，发展“天文+科普+旅游”新模式，在这个过程中，邓李才等中国科学家发挥了重要的推动作用。

接下来，中国科学院将与青海省政府合作，一方面，尽快对台址资源进行保护，避免灯光、粉尘、震动等的影响；另一方面，统一规划和布局未来重大观测设施的建设。同时，力促冷湖天文台址的国际合作和开放，吸引国际领先的观测设施落户，使之成为国际光学天文研究的重要基地，使冷湖成为人类探索宇宙奥秘、培育原创性科学成果的重要策源地。

相关论文信息：<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03711-z>

朱祥坤：给元素测“基因”的人

(上接第 1 版)

不仅如此，相关成果还开辟了矿床学研究新途径，深化了对复杂矿床成因的认识，为解决国家资源环境重大问题提供了科技支撑。

对基础研究的“无用之大用”，朱祥坤的认识是，只有坚持认认真真、扎扎实实搞基础研究，当国家有需求时，才有可能贡献力量。

从坚守到优秀

坚守基础研究，朱祥坤始终坚持追求真理、严谨治学的求实精神，瞄准世界一流，取得了优异成绩。

朱祥坤的“第一桶金”，至今仍是同行中的一段佳话。2003年，他回国才一年，就一鼓作气拿下了国家自然科学基金的两个项目：国家杰出青年科学基金项目 and 重点项目。

近20年过去，朱祥坤始终难忘最初得到的两个项目支持。“那是科研上的‘第一桶金’。光有想法，没有经费不行。经费到位了，才是真正独立做科研了。”他告诉《中国科学报》。

据说一个学者能同年拿到两个“重量级”的自然科学基金项目，在地球科学部至今都非常罕见。这些年来，朱祥坤一共主持了6个自然科学基金项目，包括3个面上项目、2个重点项目、1个国家杰青项目，还参与了2期创新群体项目。

在自然科学基金的支持下，他带领团队在建成全球首个碳酸盐岩稀土元素精确定量部分溶解法后，通过对蓟县剖面约16亿~15.5亿年前的古海洋沉积碳酸盐岩开展详细的地球化学研究工作，有效地提取了当时的古海水地球化学信息，发现了中元古代的一次氧化事件。这一发现推翻了传统认识，成为地球早期环境与生命协同演化研究的一个重大突破。

在他看来，国家自然科学基金的持续支持，为他潜心研究前沿基础科学问题提供了保障。

“听”“话”不分先后

新研究表明大脑可同步处理听觉和语言

本报讯 经过多年研究，神经科学家发现了人类大脑处理语言声音的新途径。8月18日发表在《细胞》上的研究表明，听觉和语言处理是并行的。这与长期以来人们认为的大脑先处理听觉信息，然后将其转化为语言信息的理论相矛盾。

声音传到耳朵后，耳蜗将其转换成电信号，然后发送到位于颞叶的听觉皮层。几十年来，科学家们一直认为，听觉皮层的语言处理遵循一个类似工厂装配线的路径。首先，初级听觉皮层处理简单的声音信息，比如声音频率。然后，颞上回提取更重要的特征，如辅音和元音，将声音转换成有意义的单词。但一直以来，这一理论缺乏直接证据的支持，因为它需要整个听觉皮层极高时空分辨率的详细神经生理学记录。这是一个挑战，因为初级听觉皮层位于大脑额叶和颞叶的裂口深处。

美国加州大学旧金山分校神经科学家、神经外科医生 Edward Chang 说：“所以，我们进行了这项研究，希望找到声音等低级表征转化为词汇等高级表征的证据。”

在7年的时间里，Chang 团队对9名参与者进行了研究，这些人因为肿瘤或癫痫等疾病必须接受脑部手术。在手术过程中，小电极阵列被放置在他们的整个听觉皮层中，用来收集涉及语言和癫痫的神经信号。参与者还自愿录音，以便研究人员分析了解听觉皮层是如何处理语音的。

“这项研究是我们第一次直接、同时覆盖大脑所有相关区域，研究声音到单词的转换。”Chang 说，之前的类似研究只能收集有限点位的信号。

当为参与者播放短语和句子时，研究人员希望能像传统模型提出的那样，看到从初级听

觉皮层到颞上回的信息流，看到这两个区域先后被激活。但研究小组发现，播放句子时，颞上回一些区域的反应速度与初级听觉皮层一样快，这表明两个区域同时开始处理声音信息。

此外，研究人员用小电流刺激参与者的初级听觉皮层。如果像传统模型指出的那样，语言处理遵循一系列路径，那么刺激可能会扭曲患者对语言的感知。但即便参与者经历了由刺激引起的噪声幻觉，他们仍然能够清楚地听到并重复语句。然而，当颞上回受到刺激时，参与者能听到人们说话声音，“但听不出内容”。“有一位参与者说，这听起来就像单词中的音节被调换了。”Chang 说。

该研究表明，传统语音处理模型过于简化，甚至很可能是错误的。研究人员推测，颞上回可能独立于初级听觉皮层发挥作用，而不是初级听觉皮层处理的下一步。



人类大脑中听觉和语言处理是并行的。

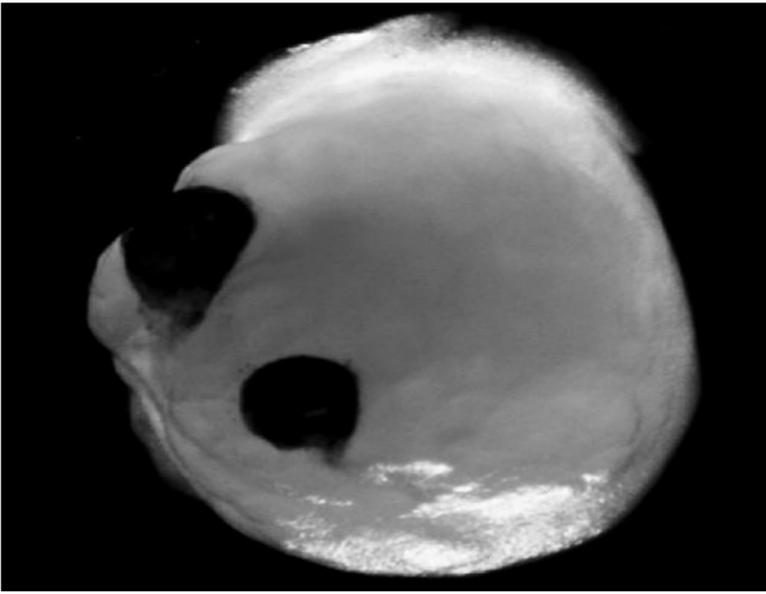
图片来源：unsplash

语言处理的并行性可能为医生提供治疗诵读困难症等病症的新思路。患有这些疾病的儿童在识别语音方面存在困难。“目前，我们还不够了解这个平行听觉系统。上述发现表明了声音信息的传递可能与我们想象的不同。这无疑带来了更多问题。”Chang 说。 (唐一尘)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.07.019>

科学此刻

大脑类器官
发育出视杯

包含视杯的大脑类器官。

图片来源：Elke Gabriel

一项新研究显示，人类诱导多能干细胞(iPSCs)可以用来生成包含视杯的大脑类器官。视杯是眼睛中的一种结构。该类器官能自发地从类脑区前部发育出双侧对称视杯，显示出iPSCs在高度复杂的生物学过程中固有的自我模式形成能力。相关论文刊登于《细胞—干细胞》。

“我们的工作强调了大脑类器官产生原始感觉结构的能力，这种感觉结构是光敏的，包含的细胞类型与人体相关细胞类似。”该论文通讯作者、德国杜塞尔多夫大学医院的 Jay Gopalakrishnan 说，“这些类器官可以帮助研究胚胎发育期间的脑—眼相互作用，为先天性视网膜疾病建模，并能生成特定的视网膜细胞测试个性化药物和进行移植治疗。”

之前有研究用人类胚胎干细胞制造了视杯，并产生了视网膜。也有研究表明，视杯样结构可以从iPSCs中产生。但过去用多能干细胞衍生视杯主要是为了产生视网膜，人们未能将视杯和其他3D视网膜结构在功能上整合到大脑类器官中。

为了实现这一目标，Gopalakrishnan 和团队

修改了他们之前开发的将iPSCs转化为神经组织的方案。最终，他们生成的大脑类器官形成了视杯。该结构最早在30天内出现，50天内成熟为可见结构。这个时间框架与人类胚胎视网膜发育时间框架相吻合，可以使某些类型的发育神经生物学实验更有效。

利用来自4名捐赠者的16个独立批次iPSCs，研究人员生成了314个大脑类器官，其中72%形成了视杯，这表明该方法是可重复的。这些结构包含不同类型的视网膜细胞，它们形成了能对光线作出反应的电活性神经网络。

含有视杯的大脑类器官也包含晶体和角膜组织，并且视网膜与大脑相应区域相连。

Gopalakrishnan 说：“在哺乳动物大脑中，视网膜神经节细胞的神经纤维向外延伸，与其目标大脑区域连接，但这在体外系统中从未被展示过。”

未来，科学家计划开发一种策略，使视杯能够长时间维持活性，从而研究视网膜疾病的诱发机制。 (鲁亦)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2021.07.010>

国际协定通过保护陆地碳汇缓解气候变化



气候变化引发山火。 图片来源：unsplash

本报讯 一项建模研究指出，《蒙特利尔议定书》或能通过保护植物不受紫外线损伤来缓解气候变化，进而避免碳储量下降以及大气二氧化碳水平上升。相关论文8月18日刊登于《自然》。

臭氧层能吸收紫外线B，而紫外线B会对人体健康和生态系统，比如对储碳植物造成伤害。消耗臭氧层的物质包括曾在老式冰箱和气溶胶中商用的氟氯烃，这些物质随着1987年保护臭氧层国际协议《蒙特利尔议定书》及其修正案的相继出台而逐渐淘汰。

英国兰卡斯特大学的 Paul Young 和同事研究了《蒙特利尔议定书》如何通过防止紫外线

辐射增强、缓解气候变化加剧，保护陆地生物圈及其作为碳汇的能力。他们将臭氧损耗、气候变化、植物紫外线损伤和碳循环整合进一个模拟框架中。该模拟显示，如果没有《蒙特利尔议定书》，本世纪末全球植物和土壤中储存的碳可能会减少325~690吉吨。研究人员估计，由此增加的大气二氧化碳可能会让全球平均地表温度上升0.5~1.0℃。

研究结果表明，除了通过减少消耗臭氧层物质(强效温室气体)保护气候外，《蒙特利尔议定书》还能带来气候系统协同效应。 (唐一尘)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03737-3>

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2021年8月13日出版)

陆生植物起源于轮藻的化石记录

到目前为止，第一个陆地植物的化石证据来自4.2亿年前的泥盆纪。然而，分子系统发育学证据表明，它的起源早于寒武纪。

研究人员发现了陆生植物起源于轮藻的化石记录。这些孢子化石可以追溯到大约4.8亿年前。这些孢子的形态介于已证实的陆生植物孢子和关系不确定的早期孢子之间。这一发现有助于解决分子和化石数据在陆地植物起源时间上的差异问题。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abb2927>

超冷分子微波屏蔽的观察

超冷分子有广阔的应用前景。然而，由于可创建的超冷分子集成的数量有限，且它们的寿命短，目前相关应用受到限制。

研究人员使用微波修整场来调整光镊中捕获的一氟化钙分子的碰撞特性。这种方法对非弹性陷阱损失碰撞的抑制达6倍。这一方案为创造各种长寿的超冷分子集合铺平了道路。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abb0626>

时间尺度下天体物理吸积盘的
典型光学变率

活动星系核包含一个被吸积盘包围的超大质量黑洞。当盘状物质流向超大质量黑洞时，它会被加热到足以发出可见光。

研究人员在67个活动星系核的样本中研究了这种光学发射是如何随时间变化的。他们观察到了随着超大质量黑洞质量的增加，时间上其特性的变化。

研究结果阐明了吸积盘内部的物理过程，

并提供了一种通过光学变率观测估计超大质量黑洞质量的方法。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abg9933>

UTe₂ 中多组分超导有序参数

近期，研究人员在重费米子金属 UTe₂ 中发现了一种非常规的超导状态，即从重费米子材料的顺磁正常状态中产生自旋三重态超导。磁起伏和超导性的共存，以及这种材料的晶体结构，表明超导状态产生的基础是一套独特的对称性、磁性和拓扑结构。

研究人员报告了一个非零磁性克尔效应的观测结果，以及在进入超导状态时比热的两个转变，这些都表明 UTe₂ 的超导性是由一个打破时间反演对称性的双组分顺序参数所表征的。

这些数据限制了序参量的对称性，并为

UTe₂ 中拓扑超导性的存在提供了可讨论的信息。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abb0272>

化学剥离法创造出新材料家族

MXenes 是由几个原子厚的无机过渡金属碳化物和氮化物层组成的材料家族，可通过选择性蚀刻制造。由于碳化物相的反应性质和母材料倾向于溶解而不是选择性蚀刻，因此尝试制造类似的碳化物材料一直具有挑战性。

研究人员通过在氢氟酸中选择性蚀刻，以单层二维碳化钨薄片的形式合成碳化物，生成具有有序金属空位的薄片，为研究创造了新的材料家族。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.abb6239>

(冯维维编译)