

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【德国应用化学】

利用飞秒瞬态吸收光谱
验证S型异质结电荷转移机制

中国地质大学余家国团队利用飞秒瞬态吸收光谱验证S型异质结中的电荷转移机制。相关研究成果发表在2022年12月29日出版的《德国应用化学》。

S型异质结由于同时实现了分离的电荷载体和足够的氧化还原能力而在光催化领域蓬勃发展。稳态电荷转移已被其他方法证实。然而，一个重要的部分——S型异质结中的转移动力学仍然缺失。

作者构建了一系列硫化镉/苣-二氟苯并噻二唑异质结，并通过飞秒瞬态吸收光谱研究了光物理过程。令人鼓舞的是，在异质结的光谱中检测到了界面电荷转移信号，这为S型电荷转移提供了坚实的证据，以验证成熟方法的结果。此外，界面电荷转移的寿命约为78.6ps。此外，S型异质结光催化剂比裸硫化镉表现出更高的光催化1,2-二醇转化率和H₂生成率。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/anie.202218688>更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

用大数据，“秒懂”功能基因朋友圈

(上接第1版)

革新经典遗传学研究的范式

基于成功构建的玉米多维网络大数据图谱，研究人员重构了玉米已经克隆的株型功能基因以及籽粒发育相关功能基因的分子网络。田丰等指出，截至目前，玉米中共有63个调控籽粒发育的基因被克隆，其中62个基因位于该团队此次发布的整合图谱中。他们成功预测并证实了1个未知功能的PPR蛋白能够影响玉米籽粒的皱缩。上述研究结果充分证明了该整合网络图谱具有强大的预测基因功能的能力。

研究团队重点关注了玉米重要农艺性状——开花期。为了保障大数据预测的准确性，他们与华中农业大学理学院教授陈洪团队紧密合作，不断开发前沿人工智能算法，快速进行性状解析，为系统解析基因功能以及性状变异的遗传机制提供了新手段，在一定程度上革新了经典遗传学的研究范式。

2020年开始，他们在海南、湖北、山东和河北四地对预测结果进行分子实验与大田试验，确定了20个预测基因与开花期性状相关，并对其分子机制进行了初步阐释，加深了对玉米开花期的理解，为玉米开花期的智能设计育种提供了理论基础与基因资源。

田丰等人指出，基因组、表型组、转录组、蛋白组和代谢组等多组学大数据，是利用机器学习等人工智能技术精准挖掘关键基因和分子模块进行基因组智能设计育种的基石。

论文评审人认为，该研究描述了一项庞大的实验工作，用以鉴定玉米基因组编码的大分子之间的复杂分子关系；构建了玉米不同生育期不同组织的综合分子网络图谱，对于整个玉米研究来说是一个重要的资源。特别是论文中机器学习对于网络大数据的挖掘应用，是一种创新性的功能基因分子网络图谱的解读方式。

李林告诉《中国科学报》，这篇论文已成功解析了玉米多维组学内部的网络关系，下一步他们要搞清楚多维组学之间的调控关系。此外，这一研究范式还可应用到水稻、小麦等其他作物的功能基因组研究上。

相关论文信息：

<http://doi.org/10.1038/s41588-022-01262-1>从罚款到拆分
中文论文平台还有第三条路吗

(上接第1版)

历史上最有名的反垄断拆分案例是对美国电报电话公司AT&T(其前身是成立于1877年的贝尔电话公司)的拆分。1984年美国司法部根据联邦反垄断法起诉并胜诉(金斯基协议)，电报电话公司被拆成AT&T和7家地区性贝尔公司。正所谓“一鲸落，万物生”，美国电信从此进入竞争时代。这种处理方案固然是把垄断问题解决了，但也导致电报电话公司的衰落(还有经营决策的连续失误等)。

那么对于习惯垄断的知网，除了单一的罚款或者拆分之外，是否还存在第三条路？

中国的数字平台型垄断公司目前尚处于起步阶段，不易于直接拆分，否则会引起行业的整体衰退，但是可以通过拆分的变体，即培育竞争对手的模式来解决，比如扶持万方、维普等数字平台公司，以营造竞争环境。

基于这种考虑，为了从根源处解决知网的垄断性掠夺行为，笔者认为可以采取代表第三条道路的“二合一”模式，即“罚款+培育竞争对手”，罚款是针对短期行为的，只要发现整改不到位就罚款，比如定期检查知网对于解除独家合作协议条款的执行情况(这是其遏制竞争对手以及获取超额垄断利润的主要手段)，如果没有执行，或者执行不到位就严厉处罚。

另外，可以通过多种政策工具加紧培育竞争对手，假以时日当竞争对手逐渐成长起来时，通过竞争就可以解决我们今天看来无解的问题。

这种“二合一”模式兼顾短期与长期的多方诉求与目标，短期内以知网为代表的数字平台企业不敢再肆意掠夺知识链条上下游的生产者与消费者(如提高服务价格、拆分数据库变相涨价、独家垄断硕博学位论文等做法)。长期来看，竞争对手的大量存在令其无法胡作非为，否则对于企业来说就是自杀行为。

(作者系上海交通大学科学史与科学文化研究院院长)

植入老鼠的“人脑”首次产生视觉反应

本报讯 近日，美国科学家首次证明，植入老鼠体内的人脑类器官已与动物皮层建立了功能性连接，并对外部感官刺激作出了反应。他们利用透明石墨烯微电极阵列和双光子成像的创新实验装置，发现植入的类器官对视觉刺激的反应与周围组织的反应相同。相关研究结果于2022年12月26日发表于《自然-通讯》。

人皮类器官来源于人的诱导多能干细胞，这些干细胞通常源自皮肤细胞。最近，脑类器官成为研究人类大脑发育以及一系列神经系统疾病的前途模型。

迄今为止，尚未有研究团队能够证明，植入老鼠皮层的人脑类器官具有相同的特性，并以相同的方式对刺激作出反应。这是因为用于记录大脑功能的技术有限，通常无法记录仅持续几毫秒的活动。

加州大学圣地亚哥分校电气与计算机工

程系教员 Duygu Kuzum 团队通过结合由透明石墨烯制成的微电极阵列和双光子成像的创新实验装置解决了这个问题。双光子成像是一种显微镜技术，可以对厚度达1毫米的活组织成像。他们通过实验表明，视觉刺激会引起类器官的电生理反应，与周围皮层的反应相匹配。

研究人员称，其他同类研究无法同时用光学和电子方式记录。他们希望，这种创新神经记录技术可以作为一个独特的平台，全面评估类器官作为大脑发育和神经系统疾病的模型，并研究它们作为神经假体的用途，以恢复受损大脑区域的功能。

Kuzum表示：“这个实验装置为研究发育性脑疾病背后的人类神经网络水平功能障碍提供了前所未有的机会。”

Kuzum的实验室在2014年首次开发了透明石墨烯电极，并从那时起一直推进这项技术。研究人员用铂纳米颗粒使石墨烯电极

的阻抗降低为1/100，同时保持电极透明。低阻抗石墨烯电极能够在宏观尺度和单细胞水平上记录并使神经元活动成像。

通过将电极阵列放置在移植的类器官上，研究人员能够实时记录来自植入的类器官和周围宿主皮层的神经活动。利用双光子成像，他们还观察到老鼠的血管与类器官长在一起，为植入物提供必要的营养和氧气。

研究人员对植入类器官的老鼠施加视觉刺激(一种光学白光LED)，同时将老鼠置于双光子显微镜下。他们观察到类器官上方电极通道中的电活动，表明类器官与周围组织对刺激的反应相同。电活动通过功能连接从植入类器官区最接近视觉皮层的区域向外传播。此外，低噪声透明石墨烯电极技术能够记录类器官和周围老鼠皮层的峰值活动。石墨烯记录显示伽马振荡的功率增加，以及从类器官到老鼠视觉皮层慢振荡的峰值相位锁定。

这些发现表明，类器官在植入后3周就与周围的皮层组织建立了突触连接，并接受了来自老鼠大脑的功能输入。研究人员进行了连续11周慢性多模态实验，并显示了植入的人脑类器官与宿主老鼠皮层的功能和形态整合。

研究人员表示，接下来的实验将涉及神经疾病模型，以及在实验设置中结合钙成像，以可视化类器官神经元的峰值活动。其他方法也可以用来追踪类器官和老鼠皮层之间的轴突投影。

“我们设想，在未来的道路上，干细胞和神经记录技术的结合将被用于生理条件下的疾病建模，开发患者特异性类器官的候选治疗方法，以及评估类器官恢复特定丢失、退化或受损大脑区域的潜力。”Kuzum说。(辛雨)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-35536-3>

科学此刻

蜜蜂寿命
50年减半

实验室条件下饲养的蜜蜂，寿命只有20世纪70年代的一半，这表明基因可能是导致蜂群损失的原因，而不仅仅是杀虫剂和食物来源等环境因素。相关论文近日发表于《科学报告》。

根据美国马里兰州大学 Anthony Nearman 和 Dennis vanEngelsdorp 的研究，50年前，工蜂的平均寿命为34.3天，现在只有17.7天。

这项工作始于一项实验——在正常糖水饮食基础上，向实验室饲养的蜜蜂补充白水。通过对有关科学文献的研究，Nearman注意到，从20世纪70年代到现在，蜜蜂寿命呈下降趋势，这也反映在该团队“圈养”的蜜蜂上。而自本世纪初正式制定实验室蜜蜂饲养方案以来，这种昆虫的死亡率翻了一番。

这意味着，解决蜂群寿命缩短这一养蜂人日益面临的问题，可能会在蜜蜂身上找到答案。

“大多数情况下，养蜂人通常会从具有抗病性等理想特征的蜂群中选择性繁殖蜜蜂。”Nearman说，“选择抗病性的结果可能在无意中导致个体蜜蜂寿命缩短。寿命较短的蜜蜂会降低疾病传播的可能性，使其看起来更健康。”

这一发现增加了一种可能性，即如果能够分



蜂巢中的蜜蜂。

图片来源: Teddi Yaeger Photography/Moment RF/Getty Images

离出影响寿命的遗传因素，就能专门繁殖寿命更长的蜜蜂。

研究人员在2006年开始记录蜂群流失的速度，当时一种被称为“蜂群崩溃失调”的现象导致美国大量蜜蜂死亡。这种疾病在2008年左右逐渐减少，但蜂群的损失率仍然高于养蜂人认为在经济上可行的水平，原因尚不确定。

该团队的建模工作表明，单个蜜蜂寿命减少50%将导致33%的蜂群损失率，这一数字与养蜂人报告的30%和40%的年损失率非常吻合。进一步研究将着眼于美国不同地区和世界各地的蜜蜂寿命趋势，试图比较基因和环境因

素的相对影响。

“这项创造性的研究强调了工蜂寿命在决定蜂群整体健康方面的重要性。”伊利诺伊大学香槟分校的 Gene Robinson 说。

“它没有确定过去50年观察到的令人震惊的寿命下降背后的致病因素，但为病原体、寄生虫、农药和营养不良等环境压力因素如何与蜜蜂遗传学相互作用进而控制寿命，提供了一个有用的框架。”Robinson说，“这为我们了解蜜蜂的健康状况作出了重要贡献。”(李木子)

相关论文信息：

<http://doi.org/10.1038/s41598-022-21401-2>

唱歌助力中风康复

本报讯 疾病带来的折磨不只停留在身体上，有时也会影响心理。以中风为例，大约40%的患者会患上失语症，即由脑血管问题意外导致的语言交流能力障碍，患者难以理解或表达交流的语言或文字。在这些病例中，有一半的人在中风一年后仍存在语言障碍。这对中风患者生活质量造成了不良影响，容易导致社会孤立。

一项2022年12月27日发表于《大脑通讯》的研究指出，以歌唱为基础的团体康复训练不仅能够帮助失语症患者重拾语言功能，而且对患者及其家属的心理健康十分有益。这种团体干预措施在节约成本的同时，也为患者家属提供了支持病人康复的机会。

这项由芬兰赫尔辛基大学研究人员开展的

研究指出，以歌唱为基础的团体康复活动可以支持患者摆脱交流障碍，甚至可以帮助慢性阶段的中风患者增加社交活动。照顾患者的家庭负担也显著减轻。

此前的研究已经证实，即使在严重的失语症中，患者仍保有歌唱的能力。然而，歌唱，特别是合唱在失语症康复中的应用尚未得到广泛研究。

“我们的研究是第一个让病患看护者参与的康复训练，并评估他们的心理健康状况。”该校博士后研究员 Sini-Tuuli Siponkoski 说。

赫尔辛基大学博士研究员 Anni Pitkanieni 指出，在该研究中，歌唱康复课程由受过专业训练的音乐治疗师和合唱团指挥主持，内含多种

歌唱元素，如合唱、旋律语调法和药剂辅助的歌唱训练等。其中，旋律语调法利用旋律和节奏使歌唱逐渐向言语过渡，帮助患者恢复语言能力。

通常的治疗方法中，患者都是单独接受治疗，需要大量的资源。而团体活动会降低成本和资源。研究人员认为，基于歌唱的团体康复应该作为失语症康复训练的一部分应用于医疗保健领域。

“基于团体的康复治疗为患者及家属提供了得到一个得到同伴支持的良好机会。”Siponkoski 说。(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/braincomms/fcac337>

母亲与婴儿肠道微生物共享基因

本报讯 研究人员发现了一种母婴微生物群垂直传播的新模式。从围产期(怀孕28周到产后一周)一直到产后几周，母体肠道中的微生物与婴儿肠道中的微生物共享基因。相关研究于2022年12月22日发表于《细胞》。

研究表明，这种水平的基因转移使母体微生物菌株在没有持续转移的情况下影响婴儿微生物组的功能。这项大规模综合分析提供了一系列高分辨率的肠道定植动态快照，这些动态变化能影响婴儿出生前和出生后的相关发育。

论文通讯作者、美国麻省理工学院和哈佛大学旗下博德研究所的 Rannik Xavier 说：“这是第一个描述母婴微生物群之间可动遗传因子的研究。我们的研究还首次整合了母亲和婴儿的肠道微生物组和代谢组资料，并发现了肠道代谢物、细菌和母乳之间的联系。这项研究代表了在已知母亲和饮食因素影响下，婴儿肠道微生物群和代谢组共同发育的独特视角。”

肠道细菌通过产生微生物代谢物促进免疫系统的成熟。婴儿肠道微生物群的发展遵循可预测的模式，始于出生时母亲肠道微生物的转移。除了免疫系统成熟，微生物代谢产物也影响

婴儿早期认知发展。

围产期是认知和免疫系统发育的关键窗口期，由母婴肠道菌群及其代谢产物促进。然而，围产期微生物群和代谢组的共同发育，以及这一过程的决定因素尚不清楚。

为了厘清这一问题，Xavier 和同事分析了70对母婴的纵向多组学数据，跟踪了从怀孕晚期到婴儿1岁的微生物群和代谢组的共同发育。他们发现了大规模可动遗传因子的母婴转移，主要涉及与饮食相关的基因。研究人员还发现，婴儿肠道代谢组的多样性低于母亲的代谢组，但具有数百种独特的代谢物和微生物-代谢物关联。此外，接受常规但非广泛水解配方奶粉的婴儿的代谢组和血清细胞因子特征与纯母乳喂养的婴儿不同。

“婴儿肠道含有数千种独特的代谢物，其中许多可能是由肠道细菌从母乳基质中修改而来的，可能会影响婴儿的免疫系统和认知发育。”该论文共同第一作者 Tommi Vatanen 说。

怀孕与类固醇化合物的增加有关，包括性激素孕酮和胆汁酸生物合成的中间产物，其中一些与糖耐受量受损独立相关。尽管婴儿肠道代谢组的多样性低于母亲代谢组，但研究人员

发现了超过2500名婴儿特有的代谢组特征。此外，他们还发现了许多婴儿特有的细菌种类和粪便代谢物，包括神经递质和免疫调节剂。

“我们惊讶地发现，在婴儿中很少观察到母体肠道菌群对婴儿肠道微生物组结构有影响。”Xavier 说，“我们还发现，前噬菌体(休眠的噬菌体或驻留在细菌基因组上的病毒)有助于母体和婴儿的肠道微生物组之间可动遗传因子交换。”

作者说，除了经典的菌株和物种的垂直传播外，母体微生物组可能通过水平基因转移塑造婴儿肠道微生物组。婴儿肠道中独特的代谢组学特征和微生物-代谢物相互作用的识别，为进一步研究肠道微生物对婴儿发育的贡献提供了平台。

此外，该研究的一个局限性是，研究人员没有考虑怀孕和产后母亲的饮食和生活方式的变化，这可能会影响其微生物组和代谢组的变化。未来，他们计划进一步探索细菌和代谢物之间的联系，并利用体外分离的细菌研究菌株特异性细菌代谢输出。

“总的来说，该综合分析扩展了肠道微生物组垂直传播的概念，并为孕晚期及产后初期的



图片来源: pixabay

母婴微生物组和代谢组的发展提供了新见解。”Xavier 说。(晋楠)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.023>