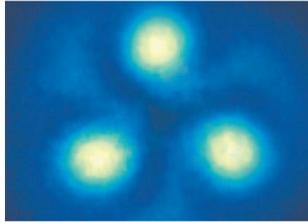


## 超固体旋转时呈现“量子涡旋”



与实验数据叠加的量子涡旋模拟。  
图片来源：奥地利因斯布鲁克大学

科技日报讯（记者张佳欣）奥地利因斯布鲁克大学研究团队在旋转的二维超固体中首次观察到量子涡旋，这为长期寻找的无旋超流体流入超固体的现象提供了确切证据，标志着调制量子物质研究迈出了一大步。相关成果发表在最新一期《自然》杂志上。

超固体是一种近年来才被验证的新型量子物质状态，它同时具备超流体和固体的特性。这种独特的物质状态可在极低温的偶极量子气体中人工生成。

物质同时展现固体和超流体的属性似乎违背直觉。然而，量子力学原理

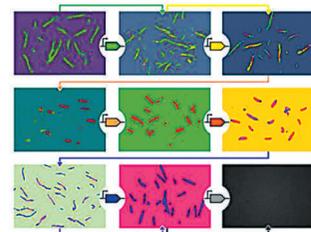
允许这样的状态存在。尽管科学家已经通过直接成像技术展示了构成超固体中的“固体”特性的晶体排列，但其超流体特性则更为隐秘。科学家一直在探索超流体现象的不同方面，但是证明超流体核心特征之一——量子涡旋的存在却异常困难。

此次，研究团队结合理论模型与前沿实验，在偶极超固体中成功创造了涡旋并对其进行了观察。他们确认了超流体的一个关键缺失环节，即系统对旋转作出响应时表现为量子涡旋的出现。首次在超固体中观测到的小尺度量子涡

旋呈现出与之前预期不同的特性。

2021年，该团队利用极冷的铷原子气体创造了首个长寿命的二维超固体。在新研究中，他们基于理论指导，采用高精技术，借助磁场温和地搅动超固体。因为液体不具备刚性旋转的能力，因此这种搅拌促成了量子涡旋的生成，这是超流体动力学的一个显著标志。

这项历时接近一年的实验，揭示了超固体中涡旋动态与非调制量子流体之间的显著区别，同时也为理解这些奇异量子态中超流体和固体特性如何共存及互动提供了新的视角。



研究团队对一系列合成基因进行编程，以形成或分解简单的合成结构。  
图片来源：美国加州大学洛杉矶分校/意大利罗马第二大学

科技日报北京11月7日电（记者张梦然）美国加州大学洛杉矶分校与意大利罗马第二大学的研究团队共同研发了一种新型合成基因。这些合成基因的功能与活细胞中基因类似，能够通过一系列级联序列构建细胞内的结构，就像使用模块化单元搭积木那样，实现自组装结构的逐块构建。该成果发表在最新《自然·通讯》期刊上，其意味着利用相同的构建单元，可以构建多种不同的结构，并且这些结构可以轻松拆解并重组为其他形式。

这项研究利用分子自组装指令的时间顺序来扩展生物分子材料复杂度，而非单纯增加携带这些指令的分子数量。这揭示了一种可能性，即仅需调整控制组装时间顺序的元素，就能从一组有限的构建块中，“进化”出不同的材料。该方法正是模仿了复杂生物体的发展过程。

研究团队采用了由多条合成DNA链组成的“DNA瓦片”作为构建单元，然后在含有数百万个这类瓦片的溶液里，使它们相互作用形成微米级别的管状结构。这些结构的形成，需要特定的RNA分子作为触发器。此外，不同类型的RNA触发分子，还能促使已形成的结构发生分解。通过对不同合成基因的编程，团队能够精确控制DNA结构的形成与溶解时间。

通过连接这些合成基因，团队构建了一个类似于控制果蝇身体部位形成的合成基因级联系统。这个系统还能够管理这些结构在特定时刻的组成特性。

通过协调这些信号，人们能够赋予相同组件不同的功能，进而创造出从相同组分自发演化的材料。这项研究为合成生物学带来了新的突破，也为医疗和生物领域开辟出新的应用场景。

在生物学的殿堂里，合成生物学正以其独特的魅力吸引着全世界的目光。本文的研究为这一领域添上了浓墨重彩的一笔。科学家开发出的全新合成基因技术，能够像拼装乐高积木一样，在细胞内部搭建出各式各样的微观结构，不仅展示了人类对生命本质操控能力的飞跃，也预示着材料科学与生物医学领域的无限可能。它让我们看到了未来智能材料、药物递送系统乃至组织工程等多个领域的广阔前景。可以想象，一个更加精彩纷呈的生命科技时代正在等待着我们。

## 合成基因像搭积木般构建细胞结构

为医疗和生物领域开辟新应用场景

总编辑观点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

## 人脑为何如此与众不同

## 今日视点

◎本报记者 刘震

人脑必定蕴藏着某些独特于其它动物大脑的“秘密武器”。这赋予了人类规划未来、享受填字游戏、讲述讽刺笑话等非凡能力，使人类在万物中独树一帜。

那么，究竟是什么原因让人脑如此与众不同呢？英国《自然》杂志网站在近期的报道中指出，历经数年探索，集结来自细胞图谱、大脑类器官等研究获得的海量数据，科学家终于部分揭开了这一古老问题的“神秘面纱”。



大多数动物大脑的大小与其体型大小密切相关，但人类打破了这一常规。研究显示，相对于体型大小，人脑是所有脊椎动物中最大的。  
图片来源：视觉中国

## 体积与重量至关重要

与其它灵长类动物的大脑相比，人脑的一个独特之处是体积大。人脑的体积比黑猩猩、大猩猩以及许多已灭绝的人类“近亲”的大脑大3倍以上。

一般而言，大多数动物大脑的大小与其体型大小密切相关，但人类打破了这一常规。研究显示，相对于体型大小，人脑是所有脊椎动物中最大的。与体型相当的动物相比，人脑的重量几乎是它们“预期大脑”重量的7倍，而老鼠大脑仅为同样体型动物“预期大脑”重量的一半左右。

进化促使人脑变大，但不同区域的进化程度并不均衡，有些区域会变大更多。其中，皮层区域尤为突出。这一区域负责执行计划、推理、语言等众多人类擅长的行为。此外，大脑后部神经元密集的小脑区域，与运动和规划息息相关，这个区域也变大了很多。

值得一提的是，即使同一大脑区域，在不同物种大脑中的占比也不一样。例如，黑猩猩的前额叶皮层结构与人类的颇为相似，但人脑前额叶皮层结

构所占空间却远超黑猩猩。

更关键的是，人脑中神经元的数量也与其它动物存在极大差异：人脑的神经元数量约为小鼠大脑的1000倍，是猕猴的13.5倍。

然而，大脑的大小与神经元的数量并不能完全揭示人脑为何如此独特，因为大脑外观和发育过程与人类迥然不同的乌鸦和乌鸦科的其他成员，也具有学习或记忆能力。

## 精细构造有“独特配方”

近5年来，科学家凭借先进的编目技术，对单个细胞内表达的基因进行了前所未有的细致探索，揭示了大脑内多种细胞类型的精细构造，从而发现了人脑的“独特配方”。

去年年底，科学家分别发布了迄今最完整的小鼠与人脑细胞类型图谱。美国艾伦脑科学研究所科学家在《自然》杂志发表论文，宣布他们成功编

目了整个小鼠大脑内的细胞，发现了5300种不同的细胞类型。而由荷兰乌得勒支大学医学中心神经科学家金伯莉·希莱蒂领导的科研团队，则揭示了来自100个人脑区域的3300多种不同类型的细胞。

科学家表示，人脑确实存在一些独特的细胞类型，例如人类视觉皮层中特有的几类神经元。但总体而言，人脑的细胞类型与其它物种的细胞类型并无太大差异。

在此基础上，人脑与其它动物大脑的差异主要表现在大脑某些区域细胞类型的相对比例，以及这些细胞表达基因的不同方式。换句话说，人脑与其它动物大脑的不同之处并不在于“成分”本身，而是这些“成分”的分布位置和组合方式。

以人类和小鼠的大脑皮层为例，这两个区域都负责处理听觉信息。然而，小鼠大脑皮层中兴奋性神经元的比例更高；而人类大脑皮层则含有更多非神经元细胞，如星形胶质细胞、少突胶质

细胞和小胶质细胞。此外，即便是同样的细胞类型，在不同物种中也可能呈现出不同形态。

## 中间神经元数量庞大

科学家认为，神经元之间形成的错综复杂的网络，可能是赋予人脑多种不同功能和独特专长的重要因素。

2022年，《科学》杂志刊发论文，深入比较了从小鼠、猕猴和人类大脑皮层采集的样本中2000多个脑细胞之间的160万个连接。结果显示，人类拥有一个更庞大的中间神经网络，其中间神经元的数量是小鼠的2.5倍，且人类中间神经元之间连接的数量是小鼠的10倍。

这类中间神经元在神经系统中扮演着重要角色。它们通过抑制或减弱神经元的活动和兴奋性，巧妙地调节着神经系统的功能活动。

如此庞大的中间神经网络，或许可以延长近期事件在神经网络中的保存时间，从而让“记忆”更长久地留存。

## 缓慢发育成就无限可能

在探索大脑奥秘的征途中，科学家还发现人脑与其它物种大脑之间一个令人深思的差异——“踩刹车”机制。

大脑发育的速度因物种而异，但人脑的发育过程尤为漫长。例如，小鼠大脑在其寿命5%时就已发育完全；猕猴和黑猩猩在其寿命的三分之一时大脑发育完全。但人脑需要约30年光阴，来生长、成熟并精心织就内部的连接网络，这几乎占据人类平均寿命的一半。

科学家认为，这种缓慢的发育节奏为人脑的生长提供了更多可能性。在这段漫长的岁月中，大脑能够孕育出更多的神经元，培育出更为丰富和复杂的连接。同时，这也让大脑有了更多时间来适应这个瞬息万变的世界。

到。但有时染料会从凝胶中泄漏出来，扩散到眼睛中，这使医生很难区分手术凝胶和分散的染料。

新型凝胶含有荧光素和透明质酸，并将荧光染料与形成凝胶的聚合物进行了化学结合。在手术光线下，凝胶看起来是透明的。手术结束后，医生切换到蓝光时，凝胶就会发出绿光，确保医生能看到微小的凝胶残留痕迹。

这种凝胶的另一个主要优点在于，其成分对眼睛是安全的，并且已经在临床中使用。目前，该成果已提交了临时专利申请。

设开放型世界经济。中国对美政策保持着高度的连续性和稳定性，始终把中美关系放在世界百年变局加速演进这个大背景下思考和谋划，维护好中美关系的终极目的就是增进两国人民福祉，为推动构建人类命运共同体展现大国担当。双方应正确看待对方内外政策和战略意图，确立对话而非对抗、双赢而非零和的交往基调。中美关系不应该是你输我赢、你兴我衰的零和博弈，中美各自取得成功对彼此是机遇而非挑战。宽广的地球完全容得下中美各自发展、共同繁荣。分歧矛盾不可避免，但只要加强对话沟通，妥善管控分歧，拓展互利合作，就会让消极因素越来越减少，积极因素越来越多，中美关系良性互动的空间也会越来越大。

中美关系发展从来都不是一帆风顺的，还有不少风险挑战需要共同应对。面向未来，希望美方同中方相向而行，以积极理性的态度看待中国和中国发展，视彼此的发展为机遇而不是挑战，让两国成为对方发展的助力而不是阻力，共同走出一条新时期中美正确相处之道，造福两国，惠及世界。

（新华社北京11月7日电）

## 发绿光的透明水凝胶研制成功

能保护角膜且便于眼科手术后彻底清除

科技日报讯（记者张佳欣）美国约翰斯·霍普金斯大学科学家研发出一种新型变色透明水凝胶。它在蓝光下会呈现绿色荧光，从而使医生能在手术后确认是否已将其完全清除。这一创新可减少手术并发症，提高白内障手术和

其他眼科手术的安全性和效率。相关论文刊登在最新一期《白内障与屈光手术》杂志封面上。

白内障是一种导致眼球晶状体混浊、视力下降的疾病。在白内障手术中，医生会摘除混浊的晶状体，并用人工晶状

体进行替换。手术中要注射一种透明的水凝胶，以保持眼睛膨胀并保护角膜。如果这种凝胶清除不彻底，可能会导致眼压升高、疼痛，甚至长期视力丧失。

科学家之前曾尝试使用染色剂给凝胶染色，使其在蓝光下更容易被看

## 两种脂肪酸有助预防多种癌症

科技日报讯（记者刘震）美国佐治亚大学科学家开展的一项最新研究表明，除了能降低胆固醇、保持大脑健康并改善心理健康外，欧米伽-3（ $\omega$ -3）和欧米伽-6（ $\omega$ -6）脂肪酸还有助于预防多种癌症。相关论文发表于新一期《国际癌症杂志》。

$\omega$ -3和 $\omega$ -6脂肪酸对人类健康至关重要。它们存在于多脂鱼类、坚果、菜籽油中。之前的研究表明，补充 $\omega$ -3可降低患高胆固醇以及心脏病

的风险。在最新研究中，团队对25万人的

数据进行了长达10年的跟踪调查。在此期间，有近3万参与者患上了某种形式的癌症。

研究显示，人体内 $\omega$ -3和 $\omega$ -6脂肪酸水平越高，患癌风险越低。具体来说，除消化道癌症整体发病率较低外， $\omega$ -3脂肪酸水平较高的参与者结肠癌、胃癌和肺癌的发病率也较低。而 $\omega$ -6脂肪酸水平高的参与者，罹患脑癌、恶性黑色素瘤、膀胱癌等14种不同癌症的风险也较低。

不过也有研究发现，高 $\omega$ -3水平可能与略高的前列腺癌风险有关。

## 把握中美关系发展的正确航向

◎新华社评论员

11月7日，国家主席习近平致电唐纳德·特朗普，祝贺他当选美国总统。中美关系何去何从，两国人民十分关心，国际社会高度关注。当今世界需要总体稳定的中美关系，中美两国能否正确处理事关人类前途命运，是必须回答好的世纪之问。正如习近平主席所指出的，历史昭示我们，中美合则两利、斗则俱伤。一个稳定、健康、可持续发展的中美关系符合两国共同利益和国际社会期待。

中美是联合国安理会常任理事国和世界前两大经济体，中美关系是世界上最重要的双边关系之一。世界多极化、经济全球化、社会信息化、文化多样化等时代特征，使中美关系的发展具有更为广泛的意义和影响。中美关系不仅关乎两国人民的福祉，也直接影响全球

经济、政治、社会、文化等各个层面的繁荣，是世界和平与发展的关键变量。当前世界百年变局深刻演进，国际形势变乱交织，人类社会休戚相关、祸福相依，各国休戚与共、我中有你，应该为实现共赢、多赢凝聚最大共识。这是中国看待世界和中美关系的基本出发点。大国要有大国的样子，要有大国的胸怀和担当，中美作为两个大国，应该为世界和平承担责任，为各国发展创造机会，为全球提供公共产品，为世界团结发挥积极作用，成为世界和平的稳定器和历史文化的推进器。国际社会普遍认为，中美关系对全球至关重要，双方都无法独自应对全球性挑战，两国携手才会做得更好。

中美关系不是一道是否搞好的选择题，而是一道如何搞好的必答题。中美两个大国不能不打交道，改变对方的想法不切实际，冲突对抗的后果更是谁都不能承受。中美两国历史文化、社会制度、发展道路不同，这是客观现实。但

是，只要双方坚持相互尊重、和平共处、合作共赢，完全可以超越分歧，找到两个大国正确相处之道。这既是对中美关系半个多世纪经验教训的总结，也是对大国交往规律的把握。具体而言，相互尊重是前提，因为两国社会制度和政治体制不同，只有尊重和认可差异，两国交往才可可持续；和平共处是底线，像中美这样的两个大国，发生冲突对抗后果不堪设想；合作共赢是目标，中美经济互补性远大于竞争性，中美经贸合作的本质是互利共赢，中美携起手来，可以办成很多有利于两国、有利于世界的大事。美方有识之士也认为，美中拥有更具建设性的关系符合所有人的利益，中美关系好起来是两国关系唯一的发展方向。

中国不搞所谓的“大国竞争”，战略意图光明磊落，那就是以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴，继续把实现人民对美好生活的向往作为出发点，坚定不移把改革开放进行下去，推动建

## 私人航空业碳排放量飙升

科技日报讯（记者张梦然）《通讯·地球与环境》杂志最新发表的一项分析显示，2019年至2023年，私人航空业的二氧化碳年排放量增加了46%。分析表明，经常使用私人航空的某些个人，一年产生的二氧化碳或是普通人的近500倍。

私人航空属于高度能源密集型行业，然而，全球私人航空业的真实规模以及其产生的排放量却一直都没有确切数据。

瑞典林奈大学团队分析了2019年至2023年间，25993架注册私人飞机（公务喷气机类型）的18655789次飞行的航班数据。这些数据可代表私人航空业的绝大部分业务。

团队随后将各种型号飞机的燃油消耗率与飞行时长和轨迹相结合，计算出了每次航班的二氧化碳排放量。他们发现，这些航班在2023年共计产生1560万吨直接排放的二氧化碳，比2019年增加了46%，相当于2023年民航总排放量的约1.8%。

报告称，大型国际活动与私人航班大量增加有关，比如2022年足联世界杯与1846次私人航班产生的1.47万吨二氧化碳有关。而排放量最大的前几名，在2023年每人约产生2400吨二氧化碳。这是2020年普通个人平均排放量（相当于4.5吨二氧化碳）的近500倍。