

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【新英格兰医学杂志】

## 基于美国人群的乳腺癌相关基因研究

美国梅奥诊所 Fergus J. Couch 团队进行了一项基于美国人群的乳腺癌相关基因研究。1月20日,该研究发表在《新英格兰医学杂志》上。

以人群为基础评估与癌症易感基因种系致病性变体相关的乳腺癌风险,对于遗传致病性变体女性的风险评估和管理是非常必要的。

在以前以人群为基础的病例对照研究中,研究组招募了 32247 名乳腺癌女性(病例患者)和 32544 名未受影响的女性(对照组),使用一个自定义的基于多基因扩增子的面板进行测序,以确定人群中 28 个癌症易感基因的种系致病性变体,并评估了每个基因的致病性变体与乳腺癌风险之间的关系。

在 12 个已确定的乳腺癌易感基因中,5.03% 的病例患者和 1.63% 的对照组检测到致病性变体。BRCA1 和 BRCA2 的致病性变异与乳腺癌的高风险相关,优势比分别为 7.62 和 5.23。PALB2 的致病性变异与乳腺癌中度风险相关,优势比为 3.83。

BRCA1、RAD51C 和 RAD51D 中的致病性变体与雌激素受体阴性乳腺癌和三阴性乳腺癌的风险增加相关,而 ATM、CDH1 和 CHEK2 中的致病性变体与雌激素受体阳性乳腺癌的风险增加相关。16 个候选乳腺癌易感基因中的致病性变体,包括 NBN 中的 c.657\_661del5 致病性变体,均与乳腺癌风险增加无关。

这项研究估计了美国人群中已知乳腺癌易感基因的致病性变体与乳腺癌的患病率和风险。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2005936>

【德国应用化学】

胺基自由基 sp<sup>3</sup> C-H 键氯化的实用性和选择性

英国曼彻斯特大学 Daniele Leonori 团队开发了利用胺基自由基 sp<sup>3</sup> C-H 键氯化的实用性和选择性策略。相关研究成果日前发表于《德国应用化学》。

研究人员开发了一种能使 sp<sup>3</sup>C-H 键位置选择性氯化的通用和实用的光化学策略。该工艺利用质子化 N-氯胺作为胺基自由基前体和自由基氯化剂。

光化学引发后,由于大量的相容功能性,建立了允许广泛底物功能化的有效自由基链传播。通过适当选择胺基自由基,协同最大化氢原子转移过渡态的极性和空间效应的能力,为自由基 sp<sup>3</sup>C-H 氯化提供了已知的最高选择性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/anie.202100030>

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

## 基础研究发展是否陷入了停滞

(上接第 1 版)

革命时期自然会以英雄来注释那个时代,而和平时期的英雄则会以另一种方式呈现。那个时候有爱因斯坦、薛定谔,而我们这个时代有比尔·盖茨、乔布斯、马斯克。你能说当代这些人不是英雄吗?

这几年全社会形成的一个共识就是加强基础研究,那么基础研究到底有什么用?

抛开美国政策专家布什关于基础研究的线性模型不谈,即基础研究促进技术发展然后带来产业振兴的线性知识转化链条,仅从研究本身而言,基础研究为所有科技活动提供了基础规范与认知基准线。我们还是以物理学为例。

物理学一直是科学版图中发展最充分也最成熟的学科,它也是人类智力得到彰显的领域。物理学的成就为所有科学研究树立了一种行业典范,以及人类智慧成果的最佳知识样本(势能最高)。

物理学的发展水平代表了一个国家在自然科学领域的认知高度,它的发展状况直接决定了该国认知短板的位置所在。

最后,笔者想谈谈中国基础研究的现状与改革路径问题。客观地说,近代科学(尤其是基础研究)是西方的舶来品,我们与西方在起点处就存在很大差距。

从科学史角度来看,如果说哥白尼 1543 年发表《天体运行论》标志着近代科学革命的号角已经吹响,到 1642 年伽利略去世,可以看作是第一次科学革命的大幕已经拉开,到 1687 年牛顿发表《自然哲学之数学原理》标志着第一次科学革命的真正完成,那么同期的中国正处于从明末到清初的社会剧烈变革时期,整个社会的认知基准线急剧下降。即便从牛顿时代算起,我们在基础研究理念上整体落后西方 300 年,这个判断应该没有多大出入。

从 19 世纪末开始的这个追赶过程到目前为止还没有完全结束,我们还需要花时间去把西方近 300 年间关于物理的意识与认知真正学来,然后才有可能实现超越,现在仍然处于学习阶段。毕竟从知道到理解还有很长的认知鸿沟需要跨越,这种跨越既需要知识的积累,也需要天才的涌现。

当下最需要做的是营造良好的科研环境,让科学家们静下心来,心无旁骛地去思考万物背后的道理,假以时日,这份安静自然会获得惊喜的回报。基础研究是一个国家进行科研活动的知识银行,也是推进科技事业必须修炼的基本内功,全世界概莫能外。在这个领域,我们仍在路上。

(作者单位:上海交通大学科学史与科学文化研究院)

## SUV 抵消电动车气候效益

本报讯 2020 年,汽车行业有一个好消息和一个坏消息。好消息是,更多的消费者选择购买电动汽车,坏消息是 SUV(运动型多用途汽车)的受欢迎程度也在持续增长。据《新科学家》报道,国际能源署的 Laura Cozzi 和 Apostolos Petropoulos 表示,第一种趋势导致的石油消费量下降,完全被第二种趋势抵消了。

SUV 的日益普及使得减少二氧化碳排放和实现气候目标变得更加困难。“政策制定者需要找到办法说服消费者选择形体更小、效率更高的汽车。”Petropoulos 说。

Cozzi 和 Petropoulos 日前发表一篇评论指出,预计传统汽车(不包括 SUV)2020 年的石油消耗量将下降 10%,或每天减少 180 多万桶。下降的主要原因是新冠疫情大流行导致旅行减少,因此这种下降很可能是暂时的。

同时,一小部分石油消费量减少(约 4 万桶/天)源于电动汽车占比的增加。“2020 年,

全球电动汽车销量飙升。”Petropoulos 说。

然而,SUV 的数量也在增长。尽管汽车总销量 2020 年有所下降,但 42% 的买家选择了 SUV,比 2019 年增长了约 3%。

目前,全球 SUV 数量超过 2.8 亿辆,而 2010 年这一数字还不到 5000 万。平均而言,相比中型轿车,SUV 每公里多消耗 20% 的能源。

Petropoulos 说,SUV2020 年的增加导致石油消费的增加,抵消了电动汽车的效益。

过去 10 年,情况也差不多。2010 年至 2020 年,传统汽车的全球二氧化碳排放量减少了近 3.5 亿吨,原因包括燃油效率的提高以及消费者转向电动汽车等。但 SUV 碳排放量增加了逾 5 亿吨。

这一趋势意味着,尽管电动汽车数量在增长,但所有类型汽车的总排放量并未下降。“电动汽车的增长令人鼓舞,但 SUV 的繁荣令人心碎。”挪威 CICERO 气候研究中心的 Glen

Peters 表示。

Petropoulos 表示,SUV 越来越受欢迎的原因有很多。例如,在印度和南非等国,日益繁荣的经济意味着更多人买得起 SUV。有些人把 SUV 看作地位的象征。汽车制造商也在大力宣传 SUV,其在这些汽车上获取的利润率更高。

包括法国在内的一些国家已经出台了对于重型汽车征收更高税的计划。但 Peters 认为,稍高一点的税率不会阻止富人购买 SUV。

现在有一些电动 SUV。“希望有一天,电动汽车能全面渗透到 SUV 市场。”Peters 说,“但我认为,这仍需要一些时间。”

即使这一幕发生了,转向电动 SUV 也不是一个理想的解决方案。

Petropoulos 表示,制造电动 SUV 需要更多资源,包括更大的电池,而且它们的耗电量增加了约 15%。



德国的 SUV 工厂  
图片来源:Jens Schlueter/Getty Images

这意味着,除非电力完全来自可再生能源,否则排放会更高,同时电力需求增加使电力供应更难实现“绿色化”。(文乐乐)

## ■ 科学此刻 ■

## 低碳还是低脂 这是一个问题

一项新研究表明,尽管低碳化合物饮食和低脂肪饮食具有减轻体重的相似效果,但前者能够比后者摄入更多热量。

美国国家糖尿病与消化和肾病研究所的 Kevin Hall 表示,这两种饮食都有好处,但其背后的机制远比想象的复杂得多。

在这项发表于《自然—医学》的新研究中,Hall 和同事对 20 名志愿者进行了研究,其中 10 人摄入植物性低脂饮食两周,另外 10 人接受动物性低碳水化合物饮食。两周后,两组饮食方式对调并再维持两周。

任一饮食方式的受试者均可以自由摄取所需的食物量,Hall 团队则在饭后监测受试者卡路里摄入量及体重、体脂和胰岛素水平。

在上述两种饮食中,受试者体重平均减轻 1-2 公斤,但是低脂饮食的人比低碳水化合物饮食的人摄入的卡路里更少,减轻体脂的速度更快。然而,那些低碳水化合物饮食的人的餐后血糖和胰岛素水平变化较小。



如果选择低碳饮食,你可能摄入了更多的卡路里。  
图片来源:Yagi Studio/Getty Images

在 Hall 看来,很难分出两者究竟谁更好。“如果你认为血糖和胰岛素的大幅波动有潜在危害,那么低碳饮食就是赢家。”但低脂饮食也有好处——受试者减掉了很大一部分导致肥胖的体内脂肪。

“也许这项研究可以帮助我们区分哪些饮食更适合哪种人。”Hall 说,“如果你认为胰岛素激增危害你的身体健康,那么生酮饮食可能适合你。如果你担心餐后血液中的甘油三酯(脂肪的一种成分)水平过高,那么选择低脂饮食显然更好。”

英国诺伍德诊所的家庭医生 David Unwin 指出,两周的时间可能不足以让志愿者适应生酮饮食。因此,研究这两种饮食的长期影响非常重要。

无论人们选择什么样的饮食方式,医疗保健提供者的定期反馈都很重要。“在临床实践中,我发现它很好地支持了人们的饮食选择,同时提供关于其新陈代谢健康状况的反馈。”Unwin 说。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41591-020-01209-1>

## 雄螳螂哪有“为爱献身”

兰奥克兰大学的 Nathan Burke 和 Gregory Holwell 在《生物学报》发表研究,指出为了交配和避免被吃掉,一些雄螳螂会转而攻击,和雌性扭打,有时还会重伤后者。

研究人员在实验室里对 52 对斑光螳螂持续进行了 24 小时的观察研究。在前 12 小时内,他们仔细观察这些螳螂,看哪一对会打架,其中哪一个会“赢”。结果超过一半的螳螂在前 12 小时内发生了打斗。

Burke 说:“这些斗争总是由雄螳螂挑起,包括激烈的‘摔跤’,雄螳螂和雌螳螂都想第一个制服对方。”他和 Holwell 认为,雄螳螂试图使用武力来迫使雌螳螂交配。

24 小时观察结束后,Burke 和 Holwell 记录了这些螳螂是否已经交配或雌螳螂是否已经死亡。结果发现,交配或者死亡取决于前 12

小时内的比赛谁是胜出者。如果雌螳螂赢得了战斗,她会吃掉雄螳螂;但如果雄螳螂获胜,通常会完成交配。

Burke 表示:“似乎很多雌螳螂宁愿吃掉一只雄螳螂,也不愿与其交配。”雌螳螂不急于交配并不奇怪,因为它能够在没有精子的情况下进行无性繁殖。

在研究人员观察到的 4 场打斗中,雄螳螂用匕首般的爪子攻击雌螳螂,造成的伤口渗出大量体液。“螳螂交配很少是称心如意的,对于它们来说,这是一场致命的游戏。”Burke 说。美国纽约州立大学 William Brown 说:“这种情况很令人吃惊,因为雄螳螂拥有用来捕捉昆虫的装备精良的前足。”(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rsbl.2020.0811>



斑光螳螂 图片来源:fishHook Photography

本报讯 雌螳螂在交配过程中会攻击或吃掉雄螳螂,但越来越多的证据表明,一些雄螳螂也会攻击。可见,赢得一场战斗对成功交配至关重要。

螳螂将自然异性食同类的习性演绎得淋漓尽致。通常,雌螳螂是攻击者,这促使雌螳螂在交配时会小心谨慎地接近雌性。近日,新西

## 自然要览

(选自 Nature 杂志,2021 年 1 月 21 日出版)

## 具有稳定记忆的可重编程机械超材料

超材料被设计为通过其底层结构布局的几何排列来实现奇异的物理特性。传统的机械超材料通过晶胞优化实现目标泊松比或形状变换等功能,往往具有空间异质性。这些功能以一种无法更改的方式被编程到超材料的布局中。

尽管最新研究已产生了在制造后调整这些特性的方法,但它们尚未表现出诸如硬盘驱动器的机械可重编程性,即其中每个单元可以根据需要实时写入或读取。

研究组通过使用可平铺的机械超材料的设计框架克服了这一挑战,该材料在晶胞水平上具有稳定的内存。研究组的设计包括一组物理二进制阵列(m 位),类似于数字位,并清楚地描述了写入和读取阶段。

利用磁驱动在双稳态壳的平衡点之间移动,每个 m 位可在两个稳定状态(充当内存)之间独立可逆地切换。在变形情况下,每种状态都与一种明显不同的机械响应相关联,这种机械响应是完全弹性的,能够可逆地循环,直到系统被重新编程。

一组二进制指令编码到平铺阵列上会产生明显不同的机械性能;具体来说,刚度和强度可在一个数量级范围内变化。研究组期望在這種设计范式中,机械性能的稳定记忆和按需可重编程性将促进高级形式机械超材料的发展。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-03123-5>

## 蓝色喷流进入平流层的观测研究

蓝色喷流是一种类似闪电的大气放电,持续几百毫秒,当它们传播到平流层时,会由扇形变成圆锥体。蓝色喷流被认为是云上层上部带电电荷的区域与云层边界和上方空气中的负电荷层间发生的电击穿。

当向上传播时,击穿形成一个过渡到拖尾的先导。然而,先导的属性以及它在云层上方延伸的高度,并没有被很好描述。云顶上的蓝色毫秒闪光以前被认为与窄双极事件有关,在宽频带电场记录中是 10-30 微秒的脉冲,伴随着短(推断)信道长度(小于 1 公里)放电产生的 3-300 兆赫的强辐射爆发。

研究组报道了来自国际空间站的光谱测量数据,它提供了 10 微秒时间分辨率的雷暴云的无障碍视图。研究组观察到 5 次强烈、大约 10 微秒的蓝色闪光。一道闪光就向平流层顶(平流层和电离层之间的界面)发射一束脉冲蓝色喷流。

观测到的闪光伴随着电离层中的“淘气精灵”。红色光谱带中闪电先导的发射微弱且局部化,表明闪电和喷流是流光电离流,其起源处的先导元素较短且局部化。研究组提出微秒闪光与无线电波中观察到的负窄双极事件是光学等效的。众所周知,这些物质在云层和地面间引发闪电,但在平流层中引发蓝色闪电。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-03122-6>

## 热带降水对当地海表温度的高度敏感性

降水和大气环流是热带海洋表面温度驱动全球天气和气候的耦合过程。降水观测的不确定性和对浅层环流的有限观测,进一步阻碍了人们理解海洋对天气和气候的影响。

## 法国启动 18 亿欧元量子技术国家投资规划

据新华社电 法国国家科学研究中心 1 月 21 日发布公报说,法国总统马克龙当天宣布启动一项投资总额达 18 亿欧元的量子技术国家投资规划,用于未来 5 年发展量子计算机、量子传感器和量子通信等,并推动相关产业的教育培训工作。

公报说,这 18 亿欧元将由国家和社会资本合作投资。

另据法国媒体报道,马克龙 1 月 21 日在巴黎萨克莱大学纳米科学和纳米技术中心发表演讲时说,希望通过这项国家投资规划,使法国有机会成为“首个拥有通用量子计算机完整原型机的国家”。

马克龙说,法国要避免在量子技术领域过度依赖他国,完全掌控量子价值链对于法国持久独立地开展有关研究、确保具备专有技术和产业自主化至关重要。(陈晨)

## 古巴预计年内生产 1 亿剂本土研发新冠疫苗

据新华社电 据古巴媒体 1 月 21 日报道,古巴芬利疫苗研究所所长比森特·贝雷斯宣布,该国预计在今年年内生产 1 亿剂本土研发的“主权 02”新冠候选疫苗。

贝雷斯 1 月 20 日表示,古巴计划在今年年内为古巴全民免费接种“主权 02”,此外已有多国表达了购买该疫苗的意见。

据了解,“主权 02”于去年 12 月下旬进入 II 期临床试验阶段,是拉美地区首款到达该阶段的本土研发新冠候选疫苗。研究人员将在目前的 II 期临床试验中扩大样本量,为 900 名年龄在 19 至 80 岁之间的志愿者注射该疫苗。(朱婉君)

## 日本计划 2 月开始接种新冠疫苗

据新华社电 据日本广播协会电视台 1 月 22 日统计,日本累计新冠确诊病例数已超过 35 万。日本有关官员表示,计划从 2 月下旬开始接种新冠疫苗。

日本首相菅义伟 1 月 21 日在国会说,新冠感染人数维持在高位,有必要严肃应对,特别是要加强对年轻人做工作。

何时能开始接种新冠疫苗是近期日本社会特别关注的一个问题。菅义伟 1 月 21 日在国会说,日本已和美国辉瑞公司等 3 家欧美公司签署协议或达成意向。据共同社报道,辉瑞公司首批 1 万剂疫苗可能将于 2 月中旬运抵日本。日本负责统筹疫苗接种工作的行政改革担当大臣河野太郎 1 月 22 日表示,计划从 2 月下旬开始,首先给部分医护人员接种。(华义)

虽然经过了几十年的研究,但许多数值模型模拟仍然存在持续偏差,包括热带雨带过宽、“双热带辐合带问题”和对厄尔尼诺—南方涛动的响应过弱。这些偏差彰显了人们在理解上的差距,降低了准确预测的信心。

研究组利用观测结果表明,季节性热带降水对当地海表温度有高度敏感性。最好的观测估计是,每千克饱和比湿度(海表温度的函数)每变化一克,降水量就发生 80% 的变化。观测到的敏感性高于所研究的 47 个气候模型中的 43 个,并且与强烈的浅层环流有关。具有更真实(接近 80%)敏感性的模型在各种指标上的偏差更小。

研究结果既适用于时间变化也适用于空间变化,且适用于气候降水每天大约一毫米或更多的地区。研究组对多个独立观测、物理约束和模型数据的分析支持了这些发现。模式行为的传播与浅层环流的差异有关,从而为加速研究提供了关键,即通过几十年的气候预测来改进季节性预测。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2887-3>

(未致编译)