

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

科学家实现高次谐波产生的多尺度模拟

近日，日本筑波大学 Xiao-Min Tong 研究团队实现了从微观到宏观高次谐波产生的多尺度模拟。相关研究成果 8 月 18 日发表于《物理评论 A》。

该研究团队提出了一种理论方法，用于研究强激光脉冲中，气体靶的高次谐波产生。研究人员采用单活性电子近似解随时间变化的薛定谔方程，来获取微观高次谐波产生，然后利用两个尺度的相匹配和自吸收，对所有微观高次谐波进行求和，最终产生宏观高次谐波。其中，在激光波长尺度内，激光峰值强度不随传输相位的变化而变化；而在激光束腰尺度范围内，激光强度和古依相移会发生变化。

以氩(Ar)原子为例，研究人员计算了高次谐波产生的宏观能谱分布和散度。他们还探讨了宏观高次谐波产生与气体压力和气体射流位置之间的关系。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.023118>

非互易介质受力情况复杂

近日，美国俄克拉荷马大学的 Dylan M. DelCol 与英国南安普敦大学的 Gerard Kennedy 等人合作，揭示了热平衡外的非互易介质对真空转矩、推进力和异常切向力的影响。相关研究 8 月 18 日发表于《物理评论 A》。

研究人员探讨了非互易材料构成的静止物体在与具有横向平移对称的表面相邻时，同时受垂向转矩和侧向力影响的机制，同时也指出该机制在观测应用中的一些局限性，包括洛伦兹-洛伦兹校正和辐射引起的冷却。尽管存在这些局限，该研究所讨论的效应仍是可观测的。

根据广义涨落耗散定理，由非互易材料构成的静止物体，即使在真空中，如果与其环境处于非热平衡状态，就可能产生转矩，但不会发生自推进。当与具有横向平移对称的普通表面相邻时，该物体可能同时受到垂向转矩和侧向力影响。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.022809>

【美国化学会志】

新研究开发出超薄二氧化铈纳米抗氧化剂

国家纳米科学与工程中心研究人员近日开发出一种内源性应力介导的超薄二氧化铈纳米抗氧化剂。8 月 19 日，《美国化学会志》发表了这项成果。

在该研究中，研究人员首次报道了一种内源性应力介导的超薄二氧化铈纳米抗氧化剂。研究者首先用理论计算分析了具有可变厚度和配位不饱和和位点的二氧化铈表面张力，然后制备出 1.2 纳米、具有 3.0% 平面内拉伸应力和 10.0% 平面外拉伸应力的超薄纳米盘来进行验证。与纳米块相比，纳米盘表面应力可以提高铈-氧共价键性，使类超氧化物歧化酶活性增加 2.6 倍，并将总抗氧化活性提高约 2.5 倍。

该研究证明，内在应力介导的超薄二氧化铈纳米盘可在体内实验中提振改善缺血性中风治疗的抗氧化作用，其效果显著优于常见临床药物依达拉奉。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1021/jacs.3c0704>

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

杨金龙：发现新东西是做科研的最大乐趣

(上接第 1 版)

多学科交叉碰撞智慧火花

能源危机和环境污染是当今世界面临的两大难题，影响着人类的生活与生产。在杨金龙看来，为解决这两大难题，化学家可以做的并且正在做的事非常多。

太阳能是一种取之不尽用之不竭的可再生能源。而利用太阳光分解水制氢，为人类提供清洁能源，被誉为化学的“圣杯”。

对此，杨金龙提出太阳光分解水制氢新思路，大大扩展了太阳能转化为化学能中可利用的太阳光频谱范围，有望对未来新能源技术的发展产生重要影响。

“我的大部分研究都属于基础研究，用自己发展的方法解决国民经济相关技术难题，是我们努力的方向。”杨金龙表示。

杨金龙的研究团队有这样一点——成员的专业背景非常多样化，有物理、材料科学、计算机科学等。事实上，这是他多年来做研究的心得——不同领域的专业知识相结合可以带来丰富的想法和创新的思维，碰撞出智慧的火花。而且科学研究的重大突破，大多发生在学科交叉前沿。

杨金龙坦言，做基础研究经常会陷入思维局限中，此时就需要跳出来，看看更广泛的研究领域，或许会产生新的灵感。“中国科大本身的土壤就很好，这里有很多年轻的科研人员，每个人都有自己的研究方向，他们经常在一起交流、讨论，这其实就是一个学科交叉融合的过程，在这个过程中会发现新的问题、新的发展点。”

科技创新对于社会的发展至关重要，能够带来新的机遇、挑战和变革，助力我国实现高水平科技自立自强。“我希望更多的年轻人走上科技创新的道路，为国家的发展贡献自己的力量。”杨金龙说。

人类卵黄囊，“小器官”竟然“三合一”

研究表明，胚胎结构与血细胞生成、抗毒素、凝血和新陈代谢有关

本报讯 像鸡、鸭嘴兽和其他从蛋中孵化的动物一样，人类在胚胎时期也有一个卵黄囊。对许多脊椎动物来说，这个“育儿袋”具有多种作用，包括保存蛋黄，因为这是一种营养丰富的液体，有助于滋养胚胎。

然而，人类卵黄囊的功能尚不清楚。它不含蛋黄，在妊娠中期减少，取而代之的是胎盘提供了“喂养”后代的关键营养。8 月 18 日发表于《科学》的一项新研究表明，人类卵黄囊具备发育后期出现的肝脏和肾脏等器官的功能。这一发现可以帮助研究人员在实验室中创造更好的胚胎模拟物，并设计出培养免疫细胞的新方法。

“关于人类卵黄囊的研究一直很缺乏。”未参与该研究的丹麦南丹麦大学发育生物学家 Anthony Carter 说，这项新工作在“获取数据方面取得了巨大突破”，由此人们可以了解受孕后最初几周发生了什么。

尽管在大多数哺乳动物中，卵黄囊从未产生与其同名的物质，但它并未退化。在老鼠体内，卵黄囊制造出胚胎的第一个血细胞，并转送至子宫产生的营养分子。在成年啮齿动物的一些组织中，被称为巨噬细胞的免疫细胞也是卵黄囊细胞的“后代”。

但研究人员不能确定卵黄囊在人类胚胎中是否起着类似或其他作用，部分原因是他们很难获得相关的组织样本，这些样本来自堕胎后捐赠的胚胎。论文作者之一、英国维康桑格研究所免疫学家 Sarah Teichmann 说，一些研究表明，与老鼠一样，人类的卵黄囊结构也会为胚胎产生原始血细胞，但结果并不是决定性的。“人类的证据有点模糊。”

为更深入研究卵黄囊的功能，Teichmann、免疫基因组学家 Muzlifah Haniffa 及同事从英国的一个生物库中获得了人类卵黄囊样本。这些样本来自 4 周至 8 周大的胚胎。接下来，研究人员分析了组织中的基因活动，以确定存在哪些细胞，以及它们有什么作用。

数据证实，人类胚胎也在卵黄囊中产生第一批血细胞。研究小组报告称，受孕后仅 4 周，该结构就含有造血干细胞、巨噬细胞和其他种类的循环系统细胞。随着发育进行，卵黄囊将这项工作交给正在形成的肝脏，之后肝脏将其转交给骨髓，后者是成人血细胞的“诞生地”。

研究表明，与其他物种一样，人类的卵黄囊是一个多任务系统。它携带分解毒素的蛋白质，并产生凝血所需的蛋白质——这是早期胚胎的

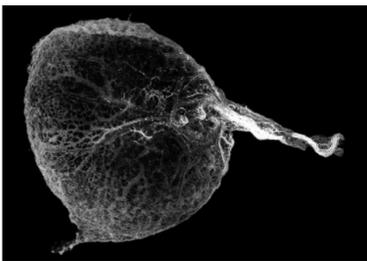
一项关键能力。人体结构中的几种酶参与脂质和糖的代谢，这一发现表明，尽管卵黄不足，卵囊仍能提供营养。

成年人的肾脏大量分泌红细胞生成素，这是一种刺激红细胞形成的激素，而卵黄囊似乎是早期胚胎中这种物质的来源。Carter 说，红细胞的形成在发育过程中“非常重要”。

研究小组还发现，卵黄囊利用一条意想不到的捷径产生巨噬细胞。当一种免疫细胞成熟时，它通常会经历一个被称为单核细胞的中间阶段，但卵黄囊产生的巨噬细胞会绕过这一阶段。作者说，学习如何在实验室培养皿中复制这一途径可以使培养巨噬细胞变得更容易，这可以帮助那些试图利用这些细胞治疗癌症和修复受损组织的研究人员。科学家还测试了人类是否像小鼠一样，后者的卵黄囊产生的巨噬细胞仍存在于成年组织中。初步调查结果证实了这一点。

Haniffa 说，结果显示，“在早期发育过程中，有一种结构对胚胎至关重要”。多功能的卵黄囊“是三合一的”，它执行的任务稍后会交给肝脏、肾脏和骨髓。

Haniffa 和 Teichmann 补充说，研究人员已经制造出胚胎样的细胞团来研究早期发育。但



7 周大的胚胎卵黄囊富含血管。
图片来源:MEGUMI INNOE

使用这种模拟胚胎的一个挑战是，它们在早期阶段即停止了发育。

“我们很早就有了这个小器官，它有这么多功能，这很令人兴奋。”Carter 说。

人类卵黄囊是否承担其他任务还有待观察。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.add7564>

科学此刻

龟壳记录核污染史

海龟和陆龟的背部可以储存长达数十年受放射性污染的记录。

当暴露于核武器试验的沉降物或废物环境时，爬行动物会在它们的壳鳞片上积累放射性同位素。这一发现有助于长期监测放射性核素，即环境中元素放射性的变化。8 月 22 日，美国《国家科学院院刊》发表了这项研究。

放射性核素会广泛传播并在生态系统中停留很久。据估计，仅在美国，就有多达 8000 立方米的土壤和 47 亿立方米的水受到核污染。

该研究通讯作者、美国太平洋西北国家实验室的 Cylar Conrad 认为，对生物体中放射性核素的积累进行测试是一项挑战。比如，树木的年轮是顺序产生的，可以携带放射性核素。但这些元素可以在年轮之间扩散，因此会产生不可靠的时间记录。

海龟和陆龟壳上坚硬的鳞片可能是更有希望的选择。它们也是分层生长的，一旦指甲状的鳞片物质沉积下来并与其他身体组织分离，时间就会被有效地标记下来。

研究人员从 4 个博物馆的标本龟中取样，每只龟来自不同的物种，曾在不同的地点暴露于核材料。其中包括马绍尔群岛的一只绿海龟和美国内华达州的一只莫哈韦沙漠龟。这两个地点都在 20 世纪中期进行过核武器试验。



1957 年，马绍尔群岛的一只海龟正在接受放射性检查。
图片来源:National Archives

另外两只海龟来自核燃料处理场周边被废料的地区。研究人员还研究了一只来自与核活动无关地区的沙漠龟。

对微小鳞片的化学分析表明，这 4 只来自历史核遗址的龟壳，含有少量纯度较高的铀放射性核素。1955 年至 1962 年，生活在美国橡树岭国家实验室附近的一只东部箱龟的鳞片生长环上记录了铀的特征，这与现场核废物释放的时间相吻合。

研究人员认为，这些零散的铀“编年史”可以用来重建生态系统的核污染历史。

西班牙奥维耶多大学 Germán Orizaola 说，这项研究可以开辟利用博物馆动物收藏品进行放

射生态学研究的领域，研究人员可以评估在核试验或核事故发生前后所收集动物标本的羽毛、骨骼和其他组织中的放射性核素浓度。

考虑到研究人员只需要非常少量的壳组织进行分析，瑞典斯德哥尔摩大学的 Clare Bradshaw 表示，可以探索这项技术能否相对非侵入性地用于活海龟和陆龟。

Conrad 指出，还可以进一步思考研究结果的应用，比如海龟现在还累积放射性核素吗？是否可以通过研究它们的壳，来了解现代环境中正在发生的事情。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad241>

美国中年人酗酒者数量创历史新高

本报讯 去年，美国 35 岁至 50 岁人群的酗酒率创历史新高。统计显示，该年龄段人群饮酒量 10 年来持续上升。

美国密歇根大学的 Megan Patrick 和同事收集了 2022 年 4 月至 10 月美国成年人饮酒数据，并追踪了自 1975 年以来美国的酒精使用情况。

在最新报告中，研究人员分析了两个年龄组的数据：19 岁至 30 岁的年轻人和 35 岁至 50 岁的中年人。他们发现，在年龄较大群体中，约 29% 的人报告在过去两周内酗酒，即连续喝 5 杯以上。这比 2021 年增加了近 4 个百分点，比 2012 年增加了 6 个百分点以上。与此同时，2022

年，不到 31% 的年轻人报告酗酒，比 10 年前下降了近 5 个百分点。

“我们已经看到酗酒高发年龄段发生了变化。”Patrick 说，“过去酗酒人群中集中在 20 多岁的年轻人，现在酗酒现象更多地发生在中年人身上。”

这可能由于年轻人越来越多地使用非酒精药物，如大麻和尼古丁。美国罗格斯大学的 Denise Hien 说：“年轻人可能会有类似行为，只是使用了不同药物。”例如，去年 19 岁至 30 岁人群的大麻使用量创历史新高。该年龄段的受访者中，超 43% 的人在过去 12 个月内曾使用大麻。

中年人酗酒次数增加的原因尚不清楚。一

种可能的解释是，人们用酒精来缓解压力。

“我们知道，疫情对许多人而言是个压力源。”Hien 说，“此外，人们还要担心工作变动、失业，甚至气候变化。总的来说，某些人群对各种药物的使用都有所增加。”

庆祝活动也与酗酒有关。Hien 说：“人们正在开启新生活。他们要参加婚礼、举办单身派对。这些肯定与酗酒量增加有关。”

鉴于酗酒与心脏病、癌症、抑郁症、焦虑症和创伤后应激障碍等疾病有关，目前酗酒量增加的情况令人担忧。Patrick 说：“预防和干预年轻人饮酒仍然很重要，但我们也需要关注中年人的需求。”

(郭悦滢)

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美国在加州建设新生物制造中心

日前，美国能源部劳伦斯伯克利先进生物燃料和生物产品工艺开发部宣布，将与加州大学默塞德分校和 BEAM Circular 公司合作，在加州北部圣华金河谷建立一个名为循环生物经济创新合作组织(CBIO)的新生物工业制造中心。该合作组织已获得美国国家科学基金会区域创新引擎计划资助，旨在支持合作伙伴所在地区的经济、社会和科学技术发展。CBIO 的目标是制订可行性战略计划，在圣华金河谷创建一个创新园区和生态系统。其重点将放在生物制造技术研发上，利用生物学的自然系统从可再生材料中创造可持续的产品、材料和燃料。

(郑颖)

科学家通过光控制合成细胞内蛋白质

英国牛津大学科学家报道了通过光激活 DNA 模板上编码感兴趣的基因，利用光控制合成细胞内的蛋白质，并将该策略应用于酰基高丝氨酸内酯合成酶的表达。

由简单的模块化部件组装而成的基因表达区是一个多功能平台，可用于创建具有类似生命功能的最小合成细胞。通过在其封装的 DNA 模板中加入基因调控图案，并根据特定刺激控制原位基因表达，从而控制合成细胞的功能。

该研究通过在光激活 DNA 模板上编码相关基因，利用光控制合成细胞内的无细胞蛋白质合成。光活化 DNA 在启动子区域含有可光裂解的阻断基因，可严格抑制转录，直到阻断基因被紫外线去除。这样，合成细胞就能以时空可控的方式被远程激活。通过将这一策略应用于酰基高丝氨酸内酯合成酶的表达，使合成细胞与细菌之间基于法定感应的交流被光控。

这项工作为远程控制小分子从非生物物质到生物物质的生产和输送提供了一个框架，并将应用于生物学和医学领域。

(吴晓燕)

荷兰为生物基循环项目提供资助

近日，荷兰内阁宣布将为生物基循环(BBC)项目提供 3.38 亿欧元的国家增长基金(NGF)支

持。BBC 项目第一阶段将获得 1.02 亿欧元的有条件资助，第二阶段将获得 2.36 亿欧元。

BBC 项目将资助 Avantium 公司基于 Ray Technolog 技术生产植物基乙二醇，在荷兰建立可持续的糖基化学和材料制造业。预计到 2032 年，荷兰能使农业部门与化学和塑料行业联系起来，创建全新的可持续价值链，成为植物基和循环塑料材料生产的领导者。此外，Ray Technolog 旗舰工厂申请的总金额为 5300 万欧元，目前已获得有条件批准。

BBC 项目由经济事务和气候变化部部长提交，并得到了绿色化学、新经济联盟和知识与创新生物基经济顶级联盟的共同支持。主要的生物科技企业，如 Avantium、Brightsite 等生态系统中的关键组织也加入了该计划。

(吴晓燕)

巴基斯坦批准用香蕉废料制造纺织品

日前，全球环境基金(GEF)批准一项名为“巴基斯坦生物经济中的香蕉：将废物转化为纺织品”的创新倡议，旨在将香蕉废料转化为可持

古细菌脂质有助新药研发

据新华社电 日本研究人员在新一期《美国化学会志》上发表论文指出，一种古细菌拥有独特的脂质，能激活宿主的天然免疫应答，这一成果有助研究人员分析调节宿主免疫功能的分子群，进而推动新药研发等。

日本京都大学、大阪大学的研究人员合作完成了这项研究。古细菌是一类古老的生命体，它们常被发现在各种极端自然环境下，如大洋底部的高压热液口、热泉、盐湖湖等。但据京都大学的新闻公报介绍，除各种极端自然环境，其实古细菌也生活在包括人类在内的哺乳动物的肠道和皮肤等地方。

团队认为，人体中“常住”的古细菌分子可能是经由天然免疫系统受体作用于宿主的。因此，团队人工合成了人体“常住”古细菌拥有的一种独特脂质，并评估这种脂质的相关功能。结果显示，这种脂质能被受体识别并激活宿主的天然免疫应答。

夏季烧烤应注意三类细菌引发疾病

据新华社电 在炎炎夏日享受美味烧烤时，需警惕大肠杆菌、弯曲杆菌和沙门氏菌，这三类细菌易引发疾病。

日本《东洋经济周刊》网站日前报道说，严格来说，食物中毒并不是由腐烂食物引起，而是由特定的病原体，包括细菌、病毒等引起。高温能杀灭细菌，但烧烤时易发生加热不充分的情况，餐饮从业者可能忽略手部卫生，很多情况下用切生肉的菜板和刀接触沙拉、腌菜等直接食用的食物，易导致三类细菌引发疾病。

大肠杆菌。肉类中易导致食物中毒的细菌，一般都寄居在家禽和家畜的消化道内。烧烤类食物中毒的罪魁祸首之一“O157”就是一种肠出血性大肠杆菌，能够产生强毒性的维罗毒素。感染“O157”后的主要症状包括发热、腹泻、便血，最严重时会引起溶血尿毒综合征，导致呼吸能力和血压降低，甚至多个器官衰竭。

弯曲杆菌。鸡肉和猪肉内一定要充分加热，主要是为了杀灭弯曲杆菌。这是一类寄居在鸡、猪、牛等动物消化道内的细菌。弯曲杆菌引发的食物中毒伴有 38 至 39 摄氏度的高烧，还会有腹痛、腹泻等症状。

沙门氏菌。沙门氏菌也寄居在动物的消化道中，经常会污染肉类。沙门氏菌引起的食物中毒会伴有严重腹泻，而且症状不易消退。

报道称，吃完烧烤后身体不适的人一定要对脱水症状高度警惕，一旦尿液颜色接近茶色，可能就是脱水。如果腹部剧烈疼痛，高烧持续不降，粪便或呕吐物中有血，需尽快就医。

(孙晶)

续的生物基纺织品。该倡议是在巴西举行的第 64 届全球环境基金理事会上宣布的。巴基斯坦将在接下来的 6 年内获得 373 万美元资助，该项目将由联合国粮农组织(FAO)领导。这个新项目的目标是将废物转化为增值产品，确保粮食安全 and 农村生计，同时开发对环境更友好、使用较少化学品的替代生物基纺织品。

该项目是 GEF“消除供应链中有害化学品”综合方案的一部分，该方案专注于时装和建筑行业。其主要目标是促进材料、技术和实践方面的创新，为这些创新提供市场和需求，并以“绿色设计”为原则。

巴基斯坦在推动可持续生物经济创新方面发挥了领导作用，GEF 的资助将成为该国实现更可持续农业食品体系转型的催化剂。

巴基斯坦香蕉废物转化项目是 GEF 批准的由 FAO 主导的 26 个项目之一，这些项目将获得总计 1.747 亿美元的 GEF 资助，以及大约 12 亿美元的共同融资。这些项目的实施有助于加快应对气候变化、生物多样性和污染危机带来的挑战。

(吴晓燕)