

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

量子气体的相位显微镜

德国汉堡大学的 C. Weitenberg 团队研究了量子气体的相位显微镜。相关成果近日发表于《科学》。

相干性质是量子系统的核心，也是超导等现象的基础。研究团队分析了二维光晶格中超冷玻色气体在热相变过程中的相干性质。为了推断相位相干性和相位涨落分布，研究人员利用高阶泰伯效应直接物质波成像，引入了一种相位显微镜。该显微镜基于物质波成像过程，将相位涨落映射到位点分辨的密度涨落。研究人员观测到超流相中相位关联的代数衰减及该指数随温度的线性增加。

上述技术有望用于研究强关联量子系统中具有全空间分辨率的相干性质。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adt1712>

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

于清华:左手现在,右手未来

(上接第 1 版)

“在现行科研评价体系里，翻译学术著作既不计入工作量，也不纳入考核考评。”于清华说，“但我认为，从业者对杂散光理解的偏差，在一定程度上会阻碍学科的发展进步。”

2019 年，这本于清华利用零散时间完成的译著顺利出版。她专门给期刊编辑寄去一本，希望对方能转交给当年的审稿人。“我就是想让他系统理解一下，杂散光这个专业名词到底是什么意思。”于清华笑道。

更多时候，这种“较真”体现在工程任务的严谨上。于清华负责的是空间光电遥感仪器最前端——最容易牵动全局的光学系统环节。“光学零部件造价昂贵，加工周期长，一旦出错，就是‘噩梦’。”

为此，她把光学设计报告写成可供后来者参考的“模板”。她习惯从实际应用出发，尽可能设想产品研制过程中可能出现的各种问题，再逐一进行分析，并及时归纳整理补充材料。

“可能最后存档的报告是七八十页，但报告中每个分析点背后，都有额外的好几页补充材料。”于清华说，“我现在有两个 2T 的硬盘，里面存满了分析过程中的数据。研发过程中的所有测试记录，数据，我都会一一留存。”

完成图纸设计后，于清华会认真检查 10 遍甚至 20 遍，才将终版提交给制备元器件的供应商。即便如此，等待产品成型的过程依然很煎熬，尤其是面对一个全新产品时。

“就像射箭一样，箭能不能正中靶心，在射出的那一瞬间就已经决定了，但在箭飞行的这段时间里，人还是会紧张。”于清华回忆道，“2011 年，我提交了一套图纸；2013 年底，光学镜片交付；2014 年夏，它实现首次成像。这几年我几乎没怎么睡过好觉。因为如果制作过程中出现问题，核验收纸再返工，可能就要多花一两年时间。”

有一次，项目临近验收，供应商突然打电话说，一个参数存在 10 毫米偏差。如果情况属实，这个镜片几乎等同于报废。压住几近崩溃的情绪，于清华第一时间飞去现场排查问题，所幸虚惊一场——原来是光学坐标系和机械坐标系基准不同，造成了理解偏差。

正是这种近乎苛求的“强迫症”，让于清华在面对一些突发状况时多了些底气，也让她从业至今未遇到过光学方面的归零问题。

默默深耕,渐渐发光

一个载荷的研制往往涉及“光机电热磁”“人机料法环”等多个环节。作为团队光学系统负责人，于清华的很多工作内容往往散落在项目报告或汇报 PPT 的某一页里。

“可能大家听到自由曲面、干涉成像这些技术会觉得挺前沿，但并不知道是谁做的。”于清华说，“事实上，在 2020 年之前，连我们同事都不太清楚我在做什么。”

在那些默默耕耘的时光里，于清华始终立足于当下，和一个又一个问题较劲儿。慢慢地，她参与研发的仪器设备的性能能够和国外对标，甚至在某些关键指标上实现反超。

被看见和理解，也变得水到渠成。

2023 年，完成棋盘式成像仪的成像验证后，于清华团队将 6 年的研究成果整理成论文，陆续投向光学领域内有影响力的期刊。但由于方向过于小众，基本都没有通过编辑初审。

后来，他们又把论文投到了遥感领域的专业期刊《IEEE 地球科学与遥感汇刊》。这一次，审稿人评价“该方法充满想象力和创造力”。

现在，已经很少有人问于清华“最近在做什么”了。越来越多的人通过研究成果知道了她的名字。“被看到这件事是很让人开心的，但不是根本目的。”于清华表示，“国家有需求，也给了我们施展才能的机会，我们理应为这个领域添砖加瓦。”

于清华正在为自己科研生涯的“第三个 7 年”而努力，其中一项重要工作就是推动棋盘式成像仪从成像验证走向工程化应用。

不同于以往依赖连续完整镜面的传统光学成像方式，棋盘式成像仪采用分离孔径、两两配对的干涉采样机制。简单来说，它像棋盘格一样，用一块块“小镜片”拼出更大的等效口径，再通过计算重构出高分辨率图像，从而为兼顾大视场和高分辨率探测提供新的技术路径。

“未来 5 到 10 年，我希望能够将棋盘式成像仪用于地基对太阳成像。”于清华说，“大口径地基太阳望远镜面临热变形、大气湍流等瓶颈，作为一种颠覆性的成像技术体制，棋盘式成像仪可以直接避免这些问题。”

当然，从实实验证到真正应用，还有许多问题有待攻克。对此，于清华很清醒，也很坚定。“我不知道最后会做到什么程度，但值得试试。”

研究估算全球变暖每年造成 200 亿美元农作物损失

本报讯 一项研究估计，由全球变暖引发的高温 and 干旱已对玉米、小麦和大豆产量造成了影响，每年的损失达 200 亿美元。除非大幅削减碳排放，否则到 2100 年，这一数字可能会增加 7 倍，达到 1600 多亿美元。科学家在近期于奥地利利维也纳举行的 2026 年欧洲地球科学联盟年会上公布了这一研究成果。

奥地利国际应用系统分析研究所(IIASA)的黄贻玲(音)表示，尽管美国等农业大国的经济损失最为严重，但受影响最大的将是低收入国家。这些国家的大部分人口从事农业生产。“你如果看看非洲最不发达国家，就会发现影响有多大。”她警告说，这可能会导致社会动荡并加剧移民问题。

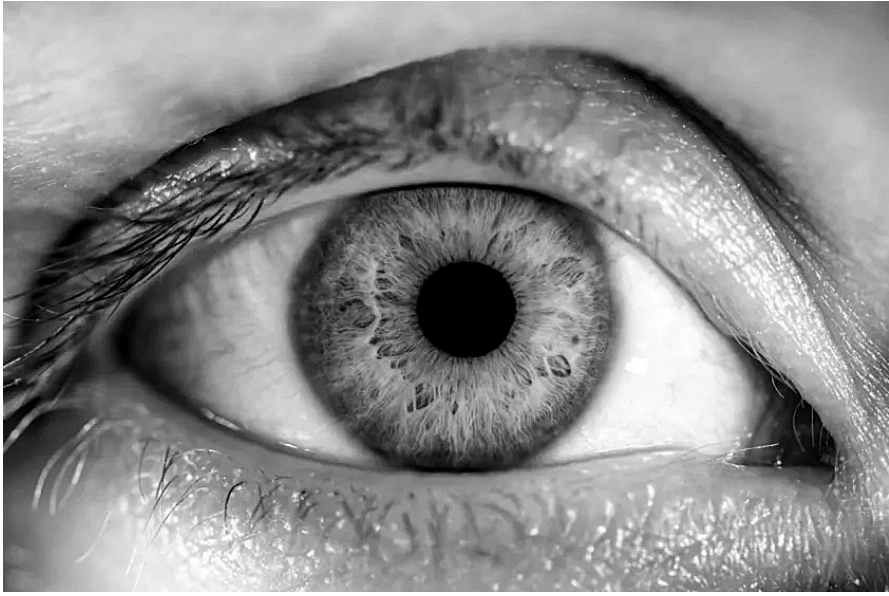
此类预测通常存在很大不确定性，因为它在很大程度上取决于农民如何应对并适应不断变化的气候，例如，在条件允许的情况下改种其他作物或采用灌溉的方式。研究团队成员、I-IASA 的 Kai Kornhuber 表示：“这就是气候科学家的使命：我们提出这些案例，促使人们采取行动，从而最终证明我们的预测是错误的。”

研究人员首先从联合国粮食及农业组织

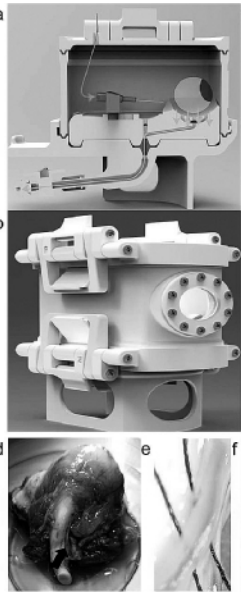
(FAO)收集了各国的玉米、小麦和大豆产量数据。他们通过一种基于降雨量和蒸发量估算土壤湿度的标准方法，利用过往的气候数据计算了干旱程度。接下来，研究人员将历史上的极端高温天气和干旱程度与 1974 年至 2004 年的作物产量进行了对比，以评估高温和干旱的影响。他们利用这些统计相关性估算了 2007 年至 2019 年的作物减产情况。结果表明，极端高温和干旱的加剧导致产量较 1974 年至 2004 年的基准水平下降了 3.5%。

“3%左右的降幅听起来可能不多，但这对全球粮食市场是一个重大影响，在某些地区甚至可能引发严重危机。”Kornhuber 表示。

研究人员还根据 FAO 的数据计算了经济损失，这一数据显示了农民当时的农产品价格。他们采用相同的方法，在假设采取一定适应措施的前提下，预测了未来几种不同排放情景下的损失。结果表明，在高排放情景下，到 2100 年，全球作物产量将下降约 35%，年度损失将超过 1600 亿美元。“高温和干旱造成的产量损失约为每年 8.55 亿吨。”黄贻玲表示，“这相当于 20 亿人一年的粮食消耗。”



在体外保持视网膜活性是迈向有效移植的重要一步。 图片来源:Michael Lutz/Alamy



ECaBox 设计图。 图片来源:bioRxiv

2023 年，一位因高压电事故失去包括左眼在内的左侧大部分面部组织的患者，在美国纽约大学朗格尼医学中心完成了全球首例全眼联合部分面部移植手术。虽然术后恢复良好，移植眼球也重新建立了血液供应，但该患者始终未能恢复视力。

人类全眼移植之所以十分棘手，部分原因在于视网膜对缺血，即缺氧诱导的退化极其敏感。即使短暂缺血，也可能导致感光神经元和回路发生不可逆的退化。而一项近日公布于 bioRxiv 的研究有了新突破。

研究人员开发了一套眼球护理盒装置 ECaBox，使眼球在体外重新被激活，并在 10 小时里维持对光线的反应能力。这是此前所能达到时长的两倍。ECaBox 通过持续输送富含氧气的灌注液，可使眼球保持结构和整体健康达 24 小时。

“这项工作无疑是全眼移植领域迈出的重要一步。”美国约翰斯·霍普金斯大学的 Thomas Johnson 说，“在体外维持光反应是一项了不起的成就。”

在英国，有 100 多万人因不可逆的眼部疾病而失明或视力受损，例如年龄相关性黄斑变性。该病会影响视网膜，即眼球后部的感光组织。

在相关疾病治疗方面，科学家已取得一些进展。例如，角膜移植，即用捐献组织替换眼球前部病变组织，可以改善角膜受损者的视力。但视网膜治疗更具挑战性，因为它与中枢神经系统相连。

西班牙巴塞罗那科学技术研究所的 Eimear Byrne 和同事试图将供体眼球置于与体内相似的条件来减少损伤。为此，他们创建了一个系统，将一根柔性管插入眼动脉，为眼球及周围结构供血。然后，通过定制的眼球护

科学此刻
死后 10 小时
眼睛还有望“活着”

理盒 ECaBox，用含氧溶液灌注捐献的眼球。该装置可通过传感器自动调节压力和灌注液流量。

为了测试该装置，研究人员从 6 位捐献者身上取下双眼，每次只对其中一只进行灌注。灌注系统能维持视网膜结构及周围细胞健康达 24 小时。未灌注的眼球则在摘取后迅速退化。

随后，研究人员又灌注了另外 36 只捐献眼球，发现其中 15 只的视网膜对光产生了电反应，与在活体上测量到的反应相似，且反应持续长达 10 小时。至于其余 21 只被灌注的眼球为何没有产生反应，研究团队尚不清楚原因。

除了保持移植眼球活性外，通过全眼移植恢复患者视力还存在另一个重要挑战——让被切断的视神经中的纤维再生，使其能够与大脑视觉中枢连接起来。“实现了这一点，供体眼球就无法将视觉感受传递给患者大脑。”Johnson 说，目前有几个研究小组正在探索促进视神经再生，是时候将这些有前景的研究整合起来了。（徐锐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.64898/2026.06.25.733416>

每晚少睡 80 分钟可能让人发胖

本报讯 每晚少睡一会儿对健康的影响可能比想象大得多。美国哥伦比亚大学瓦格洛斯内科与外科医学院(以下简称哥大医学院)的研究人员发现，成年人连续 6 周每晚少睡约 80 分钟，体重会平均增加 1 磅(约 0.45 公斤)，且不动的时间也会更长。相关研究近日发表于《内科学年鉴》。

研究结果进一步证实，持续充足的睡眠可能在预防体重增加和降低肥胖相关疾病风险方面发挥了重要作用。

“我们的研究表明，充足的睡眠可能有助于降低体重增加的风险以及心脏病、糖尿病等与肥胖相关疾病的患病风险。”该研究负责人、哥大医学院教授 Marie-Pierre St-Onge 说，“人们在成年期体重往往会增加，而肥胖是心脏病的主要风险因素。但仅靠更健康的饮食和更多的体育活动来抵消体重增加的做法过于简单，而且很难坚持。”

以往大多数将睡眠不足与肥胖联系起来的 research 都聚焦于严重的睡眠剥夺，通常受试者每天仅睡 4 小时。这些研究表明，极度缺乏会增强食欲并导致过量进食，这些都是造成体重增加的因素。

“这些研究只向我们展示了极端情况下会发生什么，却没有告诉我们轻度睡眠不足的人，比如每晚只睡 5 到 6 小时的人，体重是否会增加。”St-Onge 说。

为了更贴近现实生活，研究人员调查了长

期轻度睡眠不足的影响，约 30%的成年人存在这种情况。

该研究纳入了 95 名通常每晚睡 7 至 8 小时的成年人。在第一个为期 6 周的研究阶段，参与者将平时的就寝时间推迟了 90 分钟。在第二个为期 6 周的研究阶段，他们遵循正常作息时间。

在两个阶段中，参与者都佩戴了追踪睡眠和身体活动的腕式监测设备。研究人员还测量了他们的体重、腰围、身体成分，以及与食欲调节相关的几种激素的空腹水平。

“虽然在适度减少睡眠的情况下体重仅增加 1 磅并不算惊人，但重要的是，这一变化仅在 6 周内就发生了。”论文第一作者、哥大医学院的 Faris Zuraikat 说，“我们的研究旨在模拟大多数成年人的长期睡眠模式。如果推算到一整年，预计每晚少睡不到一个半小时，就会导致具有临床意义的体重增加。”

此外，研究人员发现，参与者在睡眠限制阶段的活动量有所减少。平均而言，久坐时间每天增加了 17 分钟。在男性和绝经后女性中，不活动的时间增加了近 30 分钟。

“即便考虑到他们在睡眠不足时的清醒时间更长，参与者的久坐时间也比睡眠充足时更多。”Zuraikat 说，“这一点值得关注，因为久坐的人患慢性病的风险高。”

这些参与者还参加了另一个相关研究。该研究发现，心血管代谢风险升高的女性如果连

出于多种原因，这项研究可能低估了气候变化的全部影响。它仅涉及 3 种作物，且未将洪水、风暴或降雨造成的损害计算在内，也未考虑供应短缺可能导致价格大幅上涨的情况。目前咖啡、可可等其他作物便出现了这种情况。

美国哥伦比亚大学的 Jonas Jagermeyr 指出，“统计产量模型非常适用于解释当前、刚刚过去或不久的将来，但当应用于截然不同的环境条件时，例如本世纪末的高排放气候情景，这些模型本质上是不可靠的。”他表示，关于植物如何受二氧化碳浓度上升和气温升高影响的计算机模型，可能更适合预测本世纪末的情景。

澳大利亚昆士兰大学的 Karine Chenu 也持相同观点。“尽管模型并不完美，但它们更适合进行此类推演。”不过，她的团队最近发布的一项未经同行评审的研究显示，两种广泛使用的小麦预测模型存在较大误差，尤其在预测极端高温和干旱的综合影响方面表现不佳。

对此，Kornhuber 表示，“这些模型是很有用的工具，但一些验证论文表明，它们可能对极端

农业人口多的国家将受到最严重冲击。 图片来源:Imago/Alamy

事件的反应不够灵敏。在我们的研究中，极端天气是核心关注点，因此我们决定直接通过统计方法来建立这些关联。”（文乐乐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu26-8148>

科学家发现冥卫一自转变慢

本报讯 一项研究发现，冥王星的冰卫星冥卫一(卡戎)的表面构造特征记录了其自转周期减慢的证据。这为冥卫一和外层太阳系中的其他冰卫星早期热演化过程研究提供了新的见解。相关成果 7 月 14 日发表于《自然-通讯》。

太阳系天体普遍被认为会经历一种名为“自旋减速”的过程，其中潮汐力会减缓天体的自转速度，改变其形状和温度。尽管科学家很早就认为冥卫一存在这一机制，但一直缺乏明确的地质证据。

冥卫一是提供这类证据的一个理想候选天体，因为其表面年龄约为 40 亿年，并且与其他冰卫星相比，冥卫一经历的表面重塑相对有限。

在这项研究中，美国加州大学洛杉矶分校的陈汉章(音)和同事调查了冥卫一北半球 Oz Terra 区域山脉构造特征的类型和走向变化。这些特征绵延超过 200 公里，其不对称坡表明是受压而非拉张作用所致。

建模表明，在这些构造形成时存在 30-36 公里厚的冰壳，并表明赤道附近的壳壳厚度在这段时间缩小了约 1%，这种挤压作用沿现有断层线被吸收，形成了如今观察到的山脊。

研究人员根据建模结果估计，冥卫一早期自转周期约 14.3 小时，明显短于目前约 153.3 小时的潮汐锁定周期。这为冥卫一发生自旋减速提供了证据。

这些发现表明，冥卫一可能在相对低温状态开始演化，较早形成了坚厚的冰壳。尽管建模的假设和应力估算仍存在不确定性，但这项研究提供了少有的自转演化地质记录，有助于理解其他冰卫星的热历史和轨道历史。（赵熙熙）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-026-75069-7>

美国联邦航空局
结束“星舰”事故调查

据新华社电 美国联邦航空局 7 月 13 日宣布，已结束对美国太空探索技术公司重型运载火箭“星舰”第 12 次试飞异常事故的调查，接受该公司提出的整改措施，准许其开展第 13 次试飞。太空探索技术公司当天宣布，计划最早于 16 日实施“星舰”第 13 次试飞。

美联邦调查局说，最终事故报告认定，导致“超级重型”助推器损毁最可能有两个原因：一是上升阶段高温对推进系统部件造成影响；二是发动机报警系统设置错误。太空探索技术公司提出了 4 项整改措施，包括对飞行器硬件和软件配置进行更新，以防止类似事件再次发生。

据太空探索技术公司介绍，第 13 次试飞将继续验证新一代“星舰”系统的性能，并首次部署 20 颗新一代“星链”卫星。试飞主要目标包括：“超级重型”助推器将重点验证发射、上升、一二级分离、返回点火和着陆点火等关键环节；“星舰”飞船将完成 20 颗卫星部署，尝试一台“猛禽”发动机在轨再点火，并实施受控再入、下降和印度洋预定区域溅落。此外，任务还将测试多项隔热罩升级方案，为实现“星舰”全面、快速重复使用积累数据。（谭晶晶）

估算显示初夏热浪致英格兰
和威尔士超 2700 人死亡

据新华社电 英国伦敦卫生与热带医学院日前发布的一项分析估算显示，5 月和 6 月发生在英格兰和威尔士的两次热浪可能造成超过 2700 人死亡。

这项分析由伦敦卫生与热带医学院、帝国理工学院和英国气象局等机构的研究人员开展。研究人员估算，在英格兰和威尔士，5 月 21 日至 29 日的热浪期间，可能有约 550 例死亡与高温相关；6 月 18 日至 28 日的热浪期间，可能有约 2200 例死亡与高温相关。不过，研究人员强调这项分析结果只是估算而非实际死亡统计。

根据估算，老年人在这两次热浪中受影响较大，因高温相关原因死亡人员中，85 岁以上人群约占 60%。

英国在 5 月和 6 月都经历了破纪录的高温。分析认为，在这两次热浪期间，人类活动导致的气候变化使英格兰和威尔士日间最高气温额外升高约 3 至 4 摄氏度。（张家伟）