

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《国家科学院院刊》

科学家利用零差探测  
实现短波红外近单光子成像

英国格拉斯哥大学 M. J. Padgett 研究团队与德国马克斯·普朗克光科学研究所的 G. Leuchs 等合作取得一项新成果。他们利用零差探测技术实现了短波红外近单光子成像。相关成果日前发表于美国《国家科学院院刊》。

微光成像在低噪声探测器尚不可用的区域具有挑战性。其中短波红外就是这样一个例子,即使是最好的多像素探测器阵列,通常也有超过100个光子/帧/像素的本底噪声。

研究团队提出了一种零差成像系统,能够从单一帧中恢复物体的强度和相位信息,尽管照明强度仅约每像素1个光子。该系统采用干涉技术,将这个低于探测器本底噪声的微弱信号与一个亮度约为其30万倍的参考光束干涉,将得到的干涉图样记录在探测器阵列上的空间域中,并采用 Fourier 技术提取强度和相位信息。研究人员相信,该方法能够极大地扩展微光成像在低噪声探测器不可用和需要低照度条件下的应用领域。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2216678120>

《地质学》

澳大利亚硅质碎屑三角洲  
发现全新世鲕粒浅滩

西澳大利亚大学的 Ulysse Lebrec 小组取得一项新突破。他们报道了在澳大利亚西北部德格雷河的硅质碎屑三角洲中发现全新世鲕粒浅滩。相关研究成果日前发表于《地质学》。

在对以旱地潮汐为主的德格雷河三角洲(澳大利亚西北部)的陆上和海上现场调查,意外地发现了印度—太平洋地区迄今为止已知最大的海洋鲕粒浅滩。

研究人员发现,研究区鲕粒中有多达 60 个切向文石层,形成于全新世晚期的河流沉积颗粒周围。它们的面积大于 1250 平方公里,其空间范围在大小上可与巴哈马群岛的单个鲕滩相媲美。浅滩似乎在空间上与德格雷河相联系,这表明河流输出与大潮差促进了鲕粒的沉淀。随着它们的形成,鲕粒沿着三角洲通过潮汐和波浪作用过程重新加工。因此,三角洲的沉积特征,包括滩脊、河口坝、分流水道都由鲕粒组成。

这一发现拓宽了鲕粒形成的沉积和气候环境的范围,并表明河流径流可能不会抑制文石沉淀。这种构造也为与硅质碎屑颗粒有关的古代鲕粒提供了独特的类似物,并进一步表明,从地球物理数据解释典型的硅质碎屑地貌并不排除碳酸盐颗粒的存在。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G50840.1>

## 风沙景观时间尺度的形成与重组

澳大利亚莫纳什大学 Andrew Gunn 的一项最新研究提出,风沙景观时间尺度的形成与重组。相关研究成果日前发表于《地质学》。

研究人员发现,这些时间尺度可以通过连接最广阔和形态最多样化的无植被沙丘区域之一,即 Rub' al Khali(阿拉伯半岛南部)的现代风和地形数据集来了解。通过将沉积物通量与沙丘的表面积和坡度联系起来,将沉积物的生长与通量的发散联系起来,该课题组将沙丘场尺度上的形成和流动完全耦合起来。研究结果定量显示了气候变化如何超过沙丘区域的形成和重组,以及对底层解释的意义。

研究人员表示,沉积物搬运形成的景观是由水流和形态的相互作用形成的。在风是地貌工作的媒介的景观中,这在小尺度上是明显的;平衡沙丘形态与风、气候和沉积物的供应有关。在更大的尺度上,这种联系变得模棱两可,因为大型沙丘和沙丘地带的形式整合了不同的风和沙供应的长期历史。如果没有一个框架来评估这种规模的风成地貌演化,沙丘地带的形成和重组所花费的时间在很大程度上还没有定量研究。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G50837.1>海平面波动控制火山-碳酸盐岩  
斜坡高度液化倾向层分布

法国海洋局 N. Sultan 研究组发现,海平面波动控制着火山-碳酸盐岩斜坡上高度液化倾向层的分布。相关论文近日发表于《地质学》。

了解和量化由地震引起的海底液化和滑坡相关的危险,对于热带火山-碳酸盐岩岛屿的近海尤其重要,在那里碳酸盐岩生产与火山活动竞争,形成了高度对比的岩性序列。

为改进对易液化层的检测,课题组研究人员分析了物理性质和矿物学,并对马约特(西印度洋科摩罗群岛)东侧近海的 25 个沉积物岩芯进行了 70 次动态三轴测试,该地区自 2018 年以来经历了显著的地震活动。研究组发现,控制马约特近海液化可能性的主要参数是在低水位期间,由沿斜坡堆积的高方解石含量的低密度层存在引发的。这种与海平面波动相一致的阶段意味着,全球热带火山-碳酸盐岩岛屿将出现重大的周期性地质灾害。此外,研究团队发现了沉积物的循环阻力与其密度和磁化率之间的关系,为识别由地震引起的液化相关的危险提供了一种时效性的方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G50785.1>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 超重肥胖比之前认为的更致命

## 1/6 美国成年人死亡与其有关

本报讯 美国科学家的一项研究显示,超重或肥胖会使死亡风险增加 22% 至 91%,比之前的估算高得多。这与普遍认为超重只在极端情况下才会增加死亡风险的观点相反。研究同时指出,体重不足的死亡风险可能被高估了。

相关研究结果近日发表于《人口研究》。这项对近 1.8 万人的研究还揭示了使用身体质量指数(BMI)进行健康研究的不足,并提供证据,表明采用该指标可能会使结果产生偏差。在考虑了这些偏差后,该研究认为美国约有 1/6 的死亡与超重或肥胖有关。

“现有研究可能低估了在美国这样一个国家生活的死亡后果。在这个国家,廉价、不健康食品越来越易得,久坐不动的生活方式已成为常态。”论文作者、科罗拉多大学博德分校社会学副教授 Ryan Masters 说,“这项研究以及其他一些研究开始暴露出这一公共卫生危机的真实代价。”

虽然大量研究表明,心脏病、高血压和糖尿病(通常与超重有关)会增加死亡风险,

但很少有研究表明,BMI 越高的群体,死亡率也越高。

相反,在“肥胖悖论”中,大多数研究显示了一条 U 形曲线:那些超重人群(BMI 为 25~30)的死亡风险最低。与所谓的健康人群(BMI 为 18.5~25)相比,肥胖人群(BMI 为 30~35)的患病风险几乎没有增加。“体重过轻”(BMI 小于 18.5)和极度肥胖(BMI 为 35 及以上)的人群死亡风险都更高。

Masters 是一名研究死亡率趋势的社会人口统计学家。他说:“传统观点认为,BMI 指数升高通常不会增加死亡风险——除非达到非常高的水平,超重实际上对生存有一些好处。但我一直对这一说法持怀疑态度。”

他指出,医生和科学家经常将 BMI 作为衡量健康标准,但该指标仅基于体重和身高,并没有考虑身体组成的差异或一个人超重的时间长短。

为了解这些细微差别会导致什么结果,Masters 翻阅了 1988 年至 2015 年美国健康和

营养调查(NHANES),查看了 17784 人的数据,其中包括 4468 名死者。

他发现,过去 10 年中,被认为是“健康”体重的样本中,实际上有 20% 属于超重或肥胖。分分来看,这一群体的健康状况比那些体重稳定的群体要差得多。

Masters 指出,终生超重会导致疾病,而矛盾的是,这些疾病会导致体重迅速下降。如果在体重下降时段内获得 BMI 数据,可能会影响研究结果。

“我认为,人们一直在人为地夸大低 BMI 人群的死亡风险,包括那些 BMI 很高但最近刚刚减肥的人。”他说。

同时,有 37% 超重者和 60% 肥胖者的 BMI 在过去 10 年中一直处于较低水平。

“高 BMI 对健康和死亡的影响并不像电灯开关那样。”Masters 说,“越来越多的研究表明,其结果与高 BMI 持续时间有关。”

Masters 认为,之前的研究将大部分时间都处于低 BMI 的人纳入高 BMI 的类别,无意中

使高 BMI 看起来没有那么危险。

当研究 BMI 类别中脂肪分布的差异时,他发现后者在健康结果中有巨大不同。

总的来说,研究结果证实,相关研究受到 BMI 偏差的“显著影响”。在没有这些偏差的情况下重新处理数据,他发现 BMI 和死亡率的关系不是 U 形,而是一条直线,BMI 较低(18.5~22.5)人群死亡风险最低。

与之前的研究相反,该研究发现,“体重过轻”人群的死亡风险并没有显著增加。

之前的研究估计,有 2%~3% 美国成年人的死亡是由高 BMI 造成的,而新研究指出,这个数字是之前估计的 8 倍。

Masters 希望这项研究能提醒科学家——在根据 BMI 得出结论时要“极其谨慎”。同时,他希望这项工作能引起更多注意,因为这不仅是个人需要解决的问题,更是由美国不健康或“肥胖”环境引发的公共健康危机。(文乐乐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1080/00324728.2023.2168035>

## ■ 科学此刻 ■

地中海饮食  
预防认知障碍

一项研究表明,坚持地中海饮食,即以新鲜农产品、海鲜、坚果、橄榄油和少量红肉(如牛、羊肉)、糖为主的饮食,可以预防甚至治疗与多发性硬化症有关的认知障碍。

多发性硬化症是一种影响大脑和脊髓的自身免疫性疾病。半数以上患者出现了与记忆、注意力持续时间和处理速度有关的障碍。

美国纽约西奈山伊坎医学院的 Ilana Katz Sand 等研究人员招募了 563 名多发性硬化症患者,他们的年龄都在 65 岁以下。每位受试者填写了一份问卷,以确定他们对地中海饮食的遵循程度。评分标准为 0 至 14 分,分数越高,遵循程度越高。他们还接受了 3 次认知评估,在至少两项评估中得分低于 5% 的人表明存在认知障碍。

在对年龄、性别、种族、社会经济地位、睡眠、运动和其他健康相关因素进行调整后,研究人员发现,坚持地中海饮食与较低的认知障碍风险有关。

研究发现,在问卷得分为 0 至 4 分的 133



地中海饮食包括新鲜农产品、橄榄油、坚果和海产品。

图片来源:Olena Mykhaylova RF/Alamy Stock Photo

名参与者中,近 34% 的人有认知障碍;而在得分高于 9 分的 103 人中,只有 13% 的人存在认知障碍。

Katz Sand 说,这些发现将于 4 月在波士顿举行的美国神经病学会议上公布,表明地中海饮食对多发性硬化症患者的认知有保护作用。

虽然需要通过更多研究了解这一机制,但 Katz Sand 认为它可能与肠道微生物组有关。她说:“饮食对生活在肠道中的细菌组成有很大影响,也是决定这些细菌会产生什么的一大因素。”例如,此前研究表明,肠道细菌产生的分子会减少炎症,而炎症会加剧多发性硬化症的症状。

此次研究没有阐明饮食变化随时间推移可能对多发性硬化症产生怎样的影响。“我们不能根据这项研究就说,如果你这样吃,认知能力就会变好。但它使我们朝这个方向前进。” Katz Sand 说。

(王见卓)

## 科学家保卫夜空举措受阻

本报讯 如今的夜空不再黑暗,无数人造卫星的光线掩盖了来自遥远太空的星光。

现在,天文学家试图寻求联合国的支持,让其出台阻止卫星破坏望远镜视野的指导方针。但这一努力却陷入了泥潭。

自 2019 年 5 月美国太空探索技术公司(SpaceX)发射第一批星链卫星以来,天文学家一直在寻找保护黑暗天空的方法。

SpaceX 的星链卫星目前是一个由 3500 颗卫星组成的“巨型星座”,可在轨为全球提供互联网服务。当太阳光从卫星表面反射时,卫星的轨迹亮到让观星者震惊。这对天文学家来说完全是一场“噩梦”。

研究表明,尽管大多数望远镜能避开卫星明亮的轨迹,但具有广阔视野的巡天望远镜,如即将在智利建成的薇拉·鲁宾天文台则很难避开这些破坏性的卫星轨迹“条纹”。射电

天文学家也感到担忧。因为星链卫星使用的频段与射电天文学专用频段邻近,可能会影响天文观测。

据《科学》报道,在近期于奥地利维也纳举行的联合国小组委员会会议上,各国代表在成立专家组起草指导方针、制定保护夜空的准则方面并没有达成一致。天文学家虽然希望联合国能够予以支持、批准起草指导方针,但现在他们能做的只有等待,看看后续的谈判能否将这一问题列入 6 月会议议程。

“专家组仍在商讨中,各国代表团需要达成共识。”欧洲南方天文台对外关系官员 Andrew Williams 表示。

对于天文学家的担忧,SpaceX 已采取了一些措施,比如在卫星表面涂反射性较低的材料并改变其方向以减少反射影响。

今年 1 月,美国国家科学基金会和 SpaceX

宣布了一项正式协议,将继续研究相关问题,SpaceX 会努力将卫星亮度降低到七等星以下,即略低于肉眼可见的亮度。该公司还将向天文学家提供轨道信息,以便天文台在观测时尽可能避开经过的卫星,同时降低对无线电天文台的影响。

但是,在各国建立国际规范前,没人能保证其他规划发射“巨型星座”的卫星公司会承担同样的责任。比如,2022 年 9 月发射的巨型通信卫星——Blue Walker 3 就成了“夜空中最亮的星”。

在国际天文学联合会(IAU)的领导下,天文学家一直在游说联合国和平利用外层空间委员会(COPUOS)。IAU 建议 COPUOS 成立一个包含学界和行业代表的专家组,在正式提交指南前对该问题进行为期 3 年的研究,并将其作为永久项目议程。

(徐锐)

## 21℃室温超导出现了? 专家:细节存疑

(上接第 1 版)

## 前景诱人但不宜盲目乐观

室温超导在磁悬浮、城市电网、核磁共振等方面有着广阔的应用前景,找到室温超导材料,是全世界物理学家长久以来的梦想。

但直到 1957 年,才有了第一个真正能描述超导现象的微观理论——BCS 理论。该理论由美国科学家基于“电子—声子相互作用”建立。

如何判断超导? 一个是零电阻效应,当温度下降到某一特定值时,材料的电阻突然下降为零,这个特性可以承载大电流而不发热。

另一个是完全抗磁性,又称迈斯纳效应,即磁场不能穿越超导体内部,这种特性的最大用途是磁悬浮。

事实上,在迪亚斯的研究发现之前,硫化氢、氯化镧等氯化物已被发现是室温超导体,但无一例外,它们均需要极高压强以及复杂的制备过程,加之金刚石成本高,实验中稍有不慎即破碎,应用情

况始终不尽如人意。

商用方面,迪亚斯等人创建了一家名为“非凡材料”的公司,以尽快将室温超导材料商业化。

“无论机制如何,常温常压条件下的超导材料的前景都是诱人的。例如,超导材料可以制造出强大的磁体,用于磁共振成像(MRI)。MRI 技术自半个世纪前首次出现以来,对医学诊断产生了深远影响。这种材料也可以用于磁悬浮,研发出高速稳定的超导磁悬浮列车。因此,新的氯化物有望使这些技术更接近现实。”斯常青和塞珀利共同表示。

“建议大家不要盲目乐观。”罗会仟告诉《中国科学报》,目前,虽然金属氯化物超导材料的临界温度提高了,但还需要高压合成测量等技术,产量低且成本高,很难实现大规模应用。只有未来实现了室温超导的工业化量产,才能处处见到超导体。

相关论文信息: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-023-0>

5742-0

<https://www.nature.com/articles/d41586-023-0>

0599-9

(上接第 1 版)

第三,创造条件让学生参与企业的真实项目。打破“在校修完学业再出去实习”的模式,让学习与实践交替进行。高校建立双导师制(校内导师、企业导师),以项目制等形式,把学生带入真实的应用场景。有条件的学校可以缩短课堂教学周期,拿出小学期甚至一个学期的时间,让学生参与企业实践,并将其实践纳入学分管理。学生毕业考核参考学业成绩和企业实践。

高校在工科研究生学位论文评审、验收时,可考察任务是否来自企业、由哪几家企业提出等,邀请企业总工程师参与评价。

第四,强化通用型人才培养。在处理