

迄今最清晰宇宙网络图问世

本报讯 利用美国国家航空航天局(NASA)的詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST),科学家绘制出迄今最详细的宇宙网络图。宇宙网络是连接宇宙所有星系的巨型结构。由美国加州大学河滨分校科研团队主持的这项研究,将这张庞大网络的形成时间追溯至宇宙诞生约10亿年。相关研究成果近日发表于《天体物理学杂志》。

宇宙网络是宇宙中如同骨架般的庞大结构,由暗物质与气体构成的纤维状、片状结构交织而成,它们环绕着大片空洞般的宇宙区域。这些结构共同构成宇宙的大尺度结构,跨越遥远距离将星系和星系团连接起来。

科研人员依托JWST迄今规模最大的巡天观测计划COSMOS-Web,研究了137亿年的宇宙演化史中,星系在宇宙网络内的分布规律。自2021年发射以来,JWST极大拓展了人类观测遥远深空的能力。其高灵敏度红外探测设备,能够捕捉到此前望远镜无法观测的暗淡

星系,帮助天文学家穿透厚重的宇宙尘埃云,追溯更遥远的宇宙起源。

“JWST彻底颠覆了我们对宇宙的认知,而COSMOS-Web项目从立项之初就为我们提供了大范围、大深度的观测视野。”加州大学河滨分校与卡内基天文台研究生、论文第一作者Hossein Hatamnia说,“我们首次能够研究星系团与纤维状结构中的星系的演化历程,从宇宙诞生10亿年一直追溯到邻近宇宙。”邻近宇宙指距离地球约10亿光年内的宇宙空间。

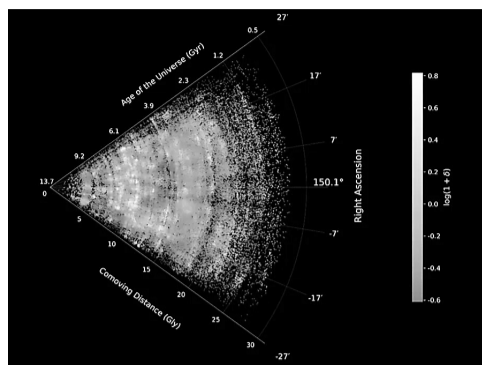
加州大学河滨分校物理与天文学教授、Hatamnia的导师Bahram Mobasher指出,基于

JWST的新宇宙网络图的信息量远超哈勃空间望远镜对同一片天区的观测结果。

“深度和分辨率的大幅提升意义重大。我们现在能够看到宇宙只有几亿年时的宇宙网络,而在此之前,这是望远镜无法观测到的。”Mobasher说,过去看似单一的宇宙结构,如今可拆解为许多部分;曾经被模糊处理掉的细节,如今也清晰可见了。

Hatamnia表示,这套高清图是JWST两大优势共同作用的结果。“该望远镜能在同一片天区捕捉到更多暗淡星系,同时能测算这些星系的距离。因此,每个星系都能精确定位到对应的宇宙演化时段,从而大幅提升图像分辨率。”

为了延续COSMOS项目开放科学的传统,科研团队已将这套宇宙大尺度结构图公开发布。“包含16.4万个星系及其宇宙密度的数据集,以及展示宇宙网络数十亿年演化过程的视频,均已对外发布。”Mobasher说。(李木子)



COSMOS-Web宇宙网络图的截面示意图,呈现跨越近140亿年宇宙的星系分布。
图片来源:加州大学河滨分校

相关论文信息:
<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ae5bac>

新技术有望让水泥生产更“绿色”

本报讯 一项研究显示,用富含钙的硅酸盐岩(如玄武岩)而非石灰石生产水泥,有望将由此产生的二氧化碳排放降低80%以上。这一原材料转换可借助现有技术实现,利用这些岩石生产波特兰水泥,所需的能源不到目前能源需求的60%。相关研究成果5月14日发表于《通讯-可持续性》。

波特兰水泥被应用于几乎所有现代建筑中。目前的生产方法需将石灰石加热到1500°C以上,以生产关键原料生石灰(氧化钙)。这一过程会产生大量化学副产物二氧化碳——大约每吨水泥产生500千克二氧化碳,还不包括与能源相关的排放。总体而言,水泥生产行业造成了全球约4.4%的排放量,使得降低该行业排放成为实现净零排放目标的关键。

在这项研究中,美国加利福尼亚大学圣芭芭拉分校的Jeff Prancevic、Brimstone Energy公司的Cody Finke和同事研究了富含钙的硅酸盐岩石,例如玄武岩或辉长岩,是否能替代生产波特兰水泥使用的石灰石。

研究人员首先利用现有地质图,评估了这些岩石在地表的开采可获得性,发现在当前生产水平下,其储量足以支持水泥生产数十年。

作者随后评估了用硅酸盐岩生产水泥所需的能量和二氧化碳排放,发现理论所需最低能耗比使用石灰石低40%以上。用天然气作为能源的情况下,每吨水泥产生的最低二氧化碳排放量将从使用石灰石的609千克降至43-59千克,具体数值取决于所使用的硅酸盐岩类型。

作者还研究了现有技术如何将硅酸盐岩用于生产波特兰水泥。他们确定了一种可行的工艺,并发现即使在以现有化石燃料为主的能源结构下,与当前使用石灰石的标准工艺相比,二氧化碳排放仍可降低25%以上。

研究人员提出,硅酸盐岩通常含有多种有经济价值的金属,后者可在工业水泥生产中作为副产品回收。他们还指出,与现有的绿色水泥替代方案相比,由于该研究最终产品是标准波特兰水泥,因此有望节省建筑行业采用新材料之前所需的大量研发、验证和示范时间。作者补充道,未来研究需侧重于改善工艺效率,优化利用有价值的副产品。(赵熙照)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s44458-026-00056-4>

世卫组织:全球卫生进展失衡 急需采取行动

据新华社电 世界卫生组织5月13日发布的《2026年世界卫生统计》报告显示,全球卫生领域近年来虽取得一定进展,但进展失衡,增速放缓。世卫组织呼吁采取紧急行动,强化卫生系统,守护已有发展成果。

报告指出,过去十年,全球在卫生领域取得显著进展,更多的人受益于更好的预防治疗和获得基本服务的机会,但持续存在和新出现的挑战意味着,全球仍难以在2030年前实现任何与卫生相关的可持续发展目标。

报告梳理的进展有:2010年至2024年间,全球新增艾滋病病毒感染者下降了40%;2010年以来,全球烟草使用和酒精消费均有所下降;2015年至2024年间,9.61亿人获得安全饮用水,12亿人用上卫生设施,16亿人获得基本个人卫生服务,14亿人获得清洁烹饪解决方案。

报告同时指出,2015年以来,全球疟疾发病率上升了8.5%,育龄女性贫血患病率高达30.7%,2024年5岁以下儿童超重率达到了5.5%……这些持续存在的风险凸显了强化预防和社会保障政策的紧迫性。

世卫组织总干事谭德塞表示,这些数据既展现了进步,也揭示了持续存在的平等现象,许多人特别是妇女儿童和资源匮乏地区民众,仍无法享有健康生活所需的基础保障。投资建设更有力、更公平的卫生系统等,对于采取有针对性的行动、缩小差距和确保责任落实至关重要。(王露)



每天睡6至8小时可能让人更长寿。

图片来源:Justin Paget

科学此刻

科学家确定最佳睡眠时长

一项对50万成年人的睡眠时间和衰老迹象进行的大规模分析,确定了一个最佳的睡眠时长:每天睡6至8小时与较低的早逝及患病风险有关。多于或少于这一时长都会加速衰老。这项5月13日发表于《自然》的研究,使用23种生物衰老“时钟”评估了衰老对人体的影响。

这项研究并不意味着6至8小时适合所有人,也不能证明每天满足这个“黄金睡眠”时间要求就能直接改善健康或延缓衰老。但它确实为睡眠与人体衰老的相互关系提供了一个迄今最全面的概览。

研究结果支持了一个颇具前景的假说,即调整睡眠时长可能是降低衰老相关疾病风险的一条可行途径。瑞典卡罗林斯卡学院的Abigail Dove评价称:“睡眠会影响人体的每一个器官,而且睡眠时间在一定程度上是可以人为调节的。这是一种有助于解决健康问题的手段。”

以往研究曾用生物标志物等构建的生物钟探讨了睡眠时间与生物年龄的关系,并发现二者呈U形关系,即每天睡7小时左右的人,生物年龄与实际年龄差异最小;睡得过长或过短,衰老速度都会加快。

美国哥伦比亚大学的文俊豪(音)希望进一步了解睡眠时间如何影响人体器官与生理系统。他的团队依托英国生物银行的数

据开展了研究。

研究人员寻找了与异常睡眠模式有关的基因,结果发现遗传因素的影响极小。“睡眠可能更多受环境影响。”文俊豪表示,“这向公众传递了一个重要信息,即睡眠是可以改变的。”

已有研究通过生物衰老时钟证实人体不同器官的衰老速度并不相同。文俊豪团队分析了睡眠时间与23种生物衰老时钟的关系,后者覆盖了17个人体器官的衰老特征。这些时钟分别基于蛋白水平、代谢物含量及医学影像特征构建。

研究发现,多数器官呈现U形衰老规

律,但曲线最低点(最佳睡眠时长)并不总是在同一位置。例如,基于心脏蛋白的衰老时钟显示,6小时睡眠对应了最佳健康状态;而脑部蛋白时钟显示,8小时睡眠效果最优。此外,在某些情况下,男女的最佳睡眠时长存在差异。

总体来看,与睡眠时长过长或过短的人相比,每天睡眠维持在6至8小时的人衰老更慢、健康状况更好,2型糖尿病、抑郁症等疾病的发生率也更低。

文俊豪特别提醒,研究样本主要来自英国生物银行,可能不适用于其他人群。同时,现有数据无法厘清因果关系——究竟是睡眠时长直接影响衰老与健康,还是衰老与健康反过来改变睡眠?“我认为二者是双向的。”他说。

Dove认为,这项分析的规模史无前例,研究结果可为学者深挖各类趋势提供参考,例如用衰老时钟评估男女间的差异等。

美国杜克大学的Alexandra Badea表示,这些数据清晰揭示了睡眠不仅影响大脑,更牵动全身的器官与生理过程。“就像老人常说的,你要照顾好整体健康,因为这些系统是相互影响的。”(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10524-5>

4周饮食调整逆转老年人生理年龄



短短4周的饮食调整就让一些老年人的生理年龄变得更年轻。图片来源:Shutterstock

本报讯 一项研究显示,减少饮食中的脂肪或动物蛋白摄入,可能让老年人在生物学上变得更年轻。

这项近日发表于《衰老细胞》的研究发现,65至75岁的老人在遵循特定饮食方案4周后,生理年龄估值有所下降。研究人员表示,这一发现表明,晚年调整饮食可能会迅速改善与衰老和整体健康相关的指标。

实际年龄衡量的是一个人活了多久,而生理年龄则反映了身体机能的好坏。人的生理

衰老可能存在显著差异,这取决于健康状况、生活方式、身体从压力和疾病中恢复的能力等因素。

为估算生理年龄,科学家会分析生物标志物,后者是随时间推移变化的、可测量的生理健康指标。在评估长期健康和预期寿命方面,这些生物标志物通常被认为比实际年龄更有参考价值。

在这项研究中,澳大利亚悉尼大学的科学家用20种生物标志物的数据计算了参与者的生理年龄。这些标志物包括胆固醇、胰岛素和C反应蛋白水平等。

该研究有104名参与者,身体质量指数在20至35之间。所有参与者均为非吸烟者、非素食者,且无2型糖尿病、癌症、肾脏或肝脏疾病以及食物过敏和/或不耐受情况。

他们被随机分配了4种饮食方案中的一种。每种饮食的蛋白质提供的能量均占总能量的14%。两种饮食为杂食型,其中一半蛋白质来自动物性食物,其余来自植物性食物。另外两种为素食型,其中70%的蛋白质来自植物性食物。

同时,参与者还被分配了高脂肪、低碳水化合物饮食或低脂肪、高碳水化合物饮食。由

此形成了4个饮食组:杂食型高脂肪组(OHF)、杂食型高碳水化合物组(OHC)、素食型高脂肪组(VHF)和素食型高碳水化合物组(VHC)。

研究显示,OHF组的饮食与研究前的饮食最接近,该组的生理年龄指标并未出现显著变化。然而,其余3组均显示出生理年龄的下降。最有力证据来自OHC组,该组采用了一种高碳水化合物、低脂肪的杂食型饮食。在该组中,14%的能量来自蛋白质,28%至29%来自脂肪,53%来自碳水化合物。

尽管研究结果表明饮食可能会迅速影响生理衰老,但研究人员强调,目前尚不清楚这些改善能否长期持续,以及能否带来生理年龄的持续降低。

“现在断言特定的饮食调整能延长寿命还为时尚早。但这项研究初步表明,晚年调整饮食可能带来益处。”论文通讯作者、悉尼大学的Caitlin Andrews强调,“应当进一步研究这些发现是否适用于其他人群,以及所记录的变化是否具有持久性。”(文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1111/ace1.70507>

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

研究揭示化疗对三阴性乳腺癌生态型的影响

美国得克萨斯大学的Nicholas Navin团队,揭示了化疗对三阴性乳腺癌(TNBC)生态型的影响。相关研究成果5月13日发表于《自然》。

研究利用接受新辅助化疗的TNBC患者的预处理组织样本,对101例患者的427857个细胞进行了单细胞转录组分析,对44例患者进行了空间转录组分析。研究团队将TNBC肿瘤分为4个患者水平亚型(原型),并确定了13个反映单细胞水平肿瘤内异质性的元程序。TNBC肿瘤微环境由49种免疫和基质细胞状态组成,其中许多状态相对于正常乳腺组织被重新编程。

此外,基于癌细胞和肿瘤微环境细胞类型的共同出现及其在组织中的空间组织,研究确定了8种不同的细胞群落(生态型)。与之前对T细胞的研究相反,数据显示巨噬细胞亚型和癌细胞元程序对于干扰素信号传导、人类白细胞抗原表达和细胞周期活性具有一定的重要性,这些都与新辅助化疗的良好反应有关。总的来说,该研究为未经治疗的TNBC肿瘤的生物学及其与化疗反应的关系提供了新的见解。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10469-9>

前震诱发的滑移瞬态决定主震成核时间

法国蔚蓝海岸大学的Barnaby Fryer团队发现前震诱发的滑移瞬态可决定主震成核时间。相关研究成果近日发表于《自然》。

研究组通过实验及一个基于速率与状态依赖的类格里菲斯破裂框架,发现前震如果在成核起始或过程中发生,能够从根本上调控地震的起始过程。他们发现,前震引发的滑移瞬态产生了一个瞬态滑动速度 V_{min} ,其大小由前震规模决定,并且能够稳健地预测成核持续时间与空间长度。较大前震产生更高的 V_{min} ,并触发更快的动态破裂转变;而较小的前震导致长时间的准静态增长;极小的脉冲则使破裂完全停止。

研究组将该理论框架拓展至构造断层后发现,天然地震的前震及伴随的慢滑移序列似乎遵循相同的标度关系。这些观测使人们能够约束实际的特征成核滑移距离为0.3至3.0毫米,比以往动态破裂推断的值小几个数量级。该结果表明,前震诱发的瞬态过程决定了地震成核的时间及其可探测性。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10497-5>

《自然-神经科学》

实时脑控选择性听力增强语音感知能力

美国哥伦比亚大学的Nima Mesgarani小组,探讨了实时脑控选择性听力如何增强多人说话环境下的语音感知能力。相关研究成果5月11日发表于《自然-神经科学》。

研究组以高分辨率颅内电图为主题,在接受神经外科手术患者中实现了一个闭环系统。该系统可实现解码保真度,以动态放大参与者的谈话。在多次实验中,该系统提高了语音清晰度,减少了倾听的努力,受到受试者青睐。它追踪了指示和自发的注意力转移。通过提供实时脑控听力系统,可以增强感知的直接证据。该研究为未来的听觉脑机接口建立了关键的性能基准,并将听觉注意解码(AAD)从理论概念推进到个性化辅助听力的验证解决方案。

对许多人来说,在嘈杂环境中理解说话内容是很困难的,而目前的助听器往往放大的是所有声音,而不是说话人感兴趣的语音。AAD则提供了一个潜在的解决方案,通过听众的大脑信号来识别和增强谈话,但目前还不清楚这是否能提供实时感知好处。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41593-026-02281-5>

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

谷超豪:做学问就像下棋,要有大眼界

(上接第1版)

谷超豪80岁时,特意委托虞彬将自己的文章、报告、旧体诗整理为《奋斗的历程:谷超豪文选》并出版,作为给自己的生日礼物。

在他笔下,数学是频繁出现的主题和意象:“人言数无味,我道味无穷”“谁云花甲是老人,孜孜学数犹童心”。看到泡泡飞舞,他写道:“凸凹婆娑飘飘舞,谁能解得方程来。”乘船去浙江舟山讲学时,他巧妙地将山川青天和曲线几何结合,为其赋了诗。为缅怀恩师苏步青,他写下:“乐育英才足夙愿,奖掖后学有新辉。”

谷超豪的诗意也献给了妻子、同为数学家的胡和生。1991年,胡和生当选为中国科学院学部委员(院士)。谷超豪赋诗一首:“苦读寒窗夜,挑灯黎明前。几何得真传,物理试新篇。红妆不须理,秀色天然妍。学苑有令名,共庆艳阳天。”

胡和生曾对虞彬说,因为胡和生的科研做得非常好,谷超豪珍视这份学术上的知音之缘,始终与她携手并进,彼此成就。晚年的谷超豪在病房休养,但他的研究从不停滞。虞彬回忆,谷超豪常常阅读其他学者寄来的论文,也会时不时列一份与研究相关的书单,让虞彬帮忙借阅。

以数为志、以诗为书,是棋局之外谷超豪富饶的精神世界。