

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《地质学》

更新世冰期
劳伦泰德冰盖持续存在

近日,美国波士顿学院 Danielle E. LeBlanc 团队在研究更新世冰期劳伦泰德冰盖的持续存在方面取得新进展。相关成果3月22日发表于《地质学》。

虽然今天在格陵兰岛以外的北半球没有冰盖,但不确定在大多数其他第四纪冰期是否也是如此。冰筏碎片中的原位宇宙成因核素表明,劳伦泰德冰盖在第四纪的冰期可能比通常认为的更久。海洋岩芯沉积物中 $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 比值(表明源区被埋藏)较低,表明沉积物源区在过去100万年中只经历了短暂的时间(大约几千年的时间)和/或不频繁的冰间冰期。

研究结果表明,只有当气候作用力达到与全新世早期相当的水平时,劳伦泰德冰盖的完全消冰才可能发生,使得目前的冰期与更新世中期至晚期的冰期不一致。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1130/G50820.1>白垩纪 - 古近纪界线后
最初的平均气温稳步下降

英国曼彻斯特大学 Lauren K. O'Connor 课题组研究出白垩纪 - 古近纪界线后最初的30 k.y.里,年平均气温稳步下降。相关成果3月22日发表于《地质学》。

白垩纪 - 古近纪界线是显生宙五次大规模物种灭绝之一的标志。在不同的时间尺度上,气候系统对火石的撞击和大规模火山活动的反映方式备受争议。

课题组人员研究了加拿大萨斯喀彻温省(古北纬约55°)两个地点的泥炭化石,其中支链四醚类脂的分布,生成了一个高分辨率(千年)的年平均气温记录,该记录跨越了白垩纪最后约4 k.y.和古近纪最初约30 k.y.。研究表明年平均气温的范围在16°C到29°C之间,在古近纪的第一个千年达到最高值。最早的古近纪平均温度约25°C——维持或增强了白垩纪晚期的温度,随后在约30 k.y.中普遍冷却至约20°C。

研究数据显示,没有明显的边界后突然变冷,例如,“撞击冬季”,或突然变暖,意味着如果发生这种现象,其持续时间相对较短(即低于千年尺度)。此外,没有明显的长期影响或火山活动导致的变暖。观测到的温度变化范围远远大于同期海洋代用记录得出的温度变化范围。因此,该研究更恰当地限定了这段关键时期陆地温度变化的幅度和持续时间,这是非鸟类恐龙灭绝和哺乳动物崛起的主要背景。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1130/G50588.1>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

凝聚最强“光” 探索微世界

(上接第1版)

他所在的这个软 X 射线自由电子激光攻关青年团队同样成果不断。2021年,团队实现“水窗”波段全覆盖——在全球仅有的3台装置中最早覆盖“水窗”波段,且输出性能优异;2022年,软 X 射线自由电子激光用户装置全面达到建设指标,并从2023年开始对用户开放。软 X 射线自由电子激光攻关青年团队在2022年获得第26届中国青年五四奖章。

目前,在保障软 X 射线自由电子激光装置运行的同时,邓海啸和伙伴们投身到国家重大科技基础设施项目——硬 X 射线自由电子激光装置的建设中。

邓海啸介绍,硬 X 射线自由电子激光装置将与已有的上海同步辐射光源、软 X 射线自由电子激光装置、超强超短激光实验装置等一起,形成全球规模最大、种类最全、综合能力最强的光子大科学设施群,在能源、环境、健康和新材料发现等满足国家战略需求的前沿领域发挥不可替代的作用。

知而笃行

邓海啸的研究生第一年都要在中国科学技术大学集中学习。邓海啸会给他们安排一些课题,要求学生把一段时间内的工作梳理成文,“可以是论文、报告,或者技术文档。勤于整理自己的工作,工作必须处处留痕”。他还认为,做科研工作要时刻总结,修正小目标,坚定大方向非常重要。

“有了目标,就要马上行动起来,千万不能等。重复别人的工作也好,优化某个参数也好,入门越快越好。”邓海啸经常分享科研工作经验,“未必每件事情都会成功,但是不动手,永远两手空空”。

忙起来偶尔会忘了回复微信,邓海啸就鼓励学生打电话,不要喷及他可能正在忙。邓海啸愿意抽出大量时间和学生交流。“我本身就是受到中国科学院上海应用物理研究所招生老师的宣讲启发才走上这条道路的,更愿意分享自己的经验,未必是要让他们从事自由电子激光这项工作,只要在学习、工作、生活上对他们有一点点触动,我的分享就值得。”

都说兴趣是科研最好的老师,但是兴趣是怎么来的?邓海啸认为正向激励是培养兴趣的基础。“科研之路到处是挫折,有些人意志坚定可以坚持到底,但大部分人缺乏动力,遭受打击时非常需要鼓励。如果有了成功的喜悦就应该多分享,有了小的成就需要大声表扬,绝不能吝惜自己的赞美。”

2022年,邓海啸担任上海光源科学中心加速器物理与激光技术部主任,原来负责的自由电子激光物理组变成了部“下”辖的6个组之一,肩上的担子更重了。对过去,他满怀感恩;对未来,他信心满满。“我感到非常幸运,在赵振堂院士带领下,在团队共同努力下,能够参加软 X 射线和硬 X 射线自由电子激光装置的建设工作,亲眼见证并亲身实践我国加速器光源领域几代人梦想的实现。”

睡个好觉,延长疫苗保护期

本报讯 人们都知道睡眠对心理健康十分重要。一项新研究发现,良好的睡眠还有助于免疫系统对接种的疫苗作出反应。

“每晚睡眠不足6小时的人产生的抗体明显少于睡眠7小时或更长时间的人,相当于减弱了两个月的抗体。”论文通讯作者、美国芝加哥大学名誉教授 Eve Van Cauter 说,“良好的睡眠不仅可以增强免疫力,而且可能延长疫苗的保护期限。”该研究近日发表于《当代生物学》。

Van Cauter 与法国国家健康与医学研究院的第一作者 Karine Spiegel 在2002年发表了一项关于睡眠对疫苗接种影响的里程碑式研究。

当新冠疫情袭来,大规模疫苗接种成为国际优先事项。Spiegel 和 Van Cauter 开始总结有关睡眠对疫苗反应影响的知识。

为了做到这一点,研究小组梳理了文献,然后结合并重新分析了7项接种病毒感染疫

苗(流感、甲肝和乙型肝炎等)的研究结果。他们比较了睡眠正常的人(根据美国国家睡眠基金会健康成年人的建议,睡眠时间为7~9小时)和每晚睡眠时间少于6小时的短睡眠者的抗体反应,以及对男性和女性,还有65岁以上的人群和年轻人的影响。

总的来说,他们发现了强有力的证据,表明每晚睡眠不足6小时会降低人体对疫苗的免疫反应。然而,这些结果只在男性中较为显著,而在女性中变化很大。这种差异可能是由于女性性激素水平的波动造成的。

“我们从免疫学研究中得知,性激素会影响免疫系统。”Spiegel 说,“女性的免疫力受到月经周期、避孕药具的使用、更年期和绝经后状况的影响,但不幸的是,我们总结的所有研究都没有关于性激素水平的数据。”

与65岁以上的人相比,睡眠不足对18~60岁的人抗体水平的负面影响更大。这并

不奇怪,因为老年人通常睡眠更少。每晚睡眠从7小时到不足6小时的变化并不像从8小时到不足6小时的变化那么大。

此外,一些研究直接测量睡眠时长,另一些研究则依赖于自我报告的睡眠时长。在这两种情况下,较短的睡眠时间都与较低的抗体水平有关,但在使用客观睡眠测量数据的研究中,这种影响更强,这可能是因为在估计自己睡眠时间方面非常糟糕。

“当你看到新冠疫苗保护作用的可变性时,你会发现,男性受到的保护比女性更少,肥胖者受到的保护比非肥胖者更少。这些都是个人无法控制的因素,但你可以改变你的睡眠。”Van Cauter 说。

然而,作者说,关于睡眠和疫苗接种还有很多方面需要了解。Spiegel 说:“我们需要了解性别差异,以及到底需要多少睡眠,这样我们才能给人们提供指导。我们将在未来几年为数



图片来源:Pixabay

百万人接种疫苗,这可能有助于最大限度地提供保护。”(冯丽妃)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.02.017>

科学此刻

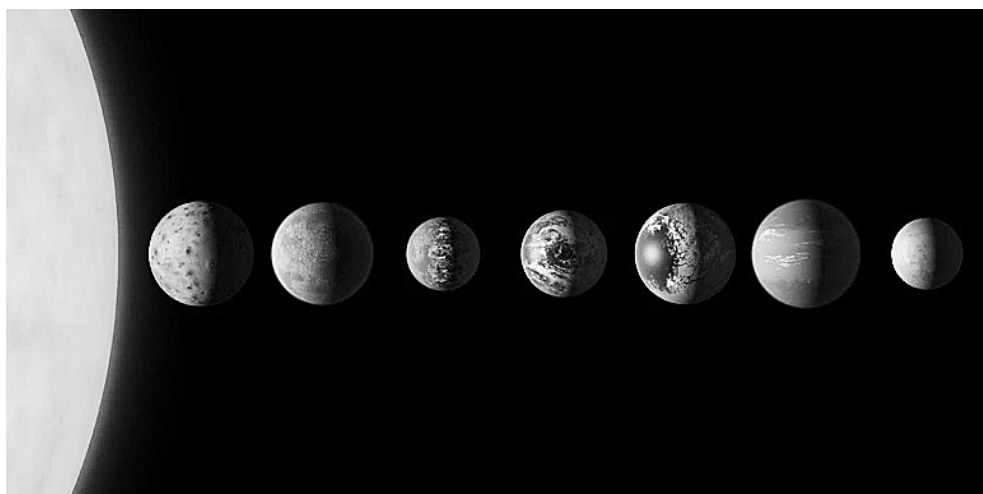
“韦布”揭秘
“热门”星系

近日,天文学家利用詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)证实,系外行星 TRAPPIST-1b 可能没有大气层。该研究结果3月27日发表于《自然》,开启了了解行星演化的新时代。

研究人员使用这台望远镜研究了 TRAPPIST-1b 和它的6个“兄弟姐妹”,它们的大小与地球相当,围绕一颗距离地球12秒差距(39光年)的恒星运行。它们组成的系统是一个独特的实验室,可用于研究行星上的环境条件是如何产生的。

去年11月和12月,JWST 通过搜索 TRAPPIST-1b 的热辐射寻找大气层。美国宇航局(NASA)艾姆斯研究中心的天文学家 Thomas Greene 说,利用望远镜研究红外光的能力,“你可以测量行星的辉光”。

JWST 观测了 TRAPPIST-1 的中红外波长,从而观察其移动到恒星后方时辐射是如何变化的。通过测量并比较恒星和行星的亮度以及恒星单独的亮度,天文学家可以计算出有多少亮度来自行星。



TRAPPIST-1 系统中7颗行星示意图,TRAPPIST-1b(最左侧)离恒星最近。

图片来源:NASA/JPL-Caltech

如果 TRAPPIST-1b 有大气层,它就会循环从恒星吸收的能量,并且看起来没有 Greene 和同事测量的那么亮。观测并没有发现行星上有任何二氧化碳,而 JWST 应该能够发现它。

TRAPPIST-1b 没有大气层并不奇怪,因为它接收的辐射是地球从太阳接收的辐射的4倍。TRAPPIST-1 还受到恒星耀斑和其他活动的干扰,这些都会向行星发送辐射,可能冲走大气层。了解这些条件是至关重要的,因为 M 矮星——像 TRAPPIST-1 这样“凉爽”昏暗的恒星,经常有地球大小的行星围绕其运行。

麻省理工学院的系外行星研究员 Julien de Wit 说,研究 TRAPPIST-1 系统的早期关

键步骤是利用 JWST 的能力了解恒星本身。天文学家应该与 JWST 合作,使用多种技术研究 TRAPPIST-1,以尽可能全面了解这颗恒星。否则,研究人员很难解释他们在行星观测中看到的情况,因为恒星活动可能会干扰这些测量结果。

更多的发现肯定会到来。其他研究团队一直在使用 JWST 研究 TRAPPIST-1b,以及星系中的其他行星。其中包括 TRAPPIST-1b 的邻居 TRAPPIST-1c,这颗行星离它的母星足够近,JWST 可以研究它的辉光。关于所有这些问题的研究预计很快就会发表。(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/d41586-023-00876-7>

微塑料改变海鸟肠道微生物



海洋环境中存在大量微塑料污染。

图片来源:blickwinkel/Alamy

本报讯 与摄入微塑料较少的海鸟相比,摄入大量塑料颗粒的海鸟的消化系统含有更多样化的细菌。但目前尚不清楚肠道微生物组

科学快讯

(选自 Science 杂志,2023年3月24日出版)

硅基支撑材料消除
3D 硅打印中界面不稳定性

研究人员开发了一种硅胶 3D 打印技术,可以用市售硅胶配方制成精确、坚固和具有功能性的结构。为达到这种水平,研究人员开发了一种由硅油乳液制成的支撑材料。

这种材料对硅基油墨的界面张力可以忽略不计,消除了经常导致印刷硅酮变形和破裂的破坏力。应用这种方法,可以使用已有的硅胶配方制造小至直径8微米的复杂结构。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.ade4441>

催产素在斑马鱼传染社会恐惧中的
进化保守作用

情感传染是同理心最古老的形式。已知催产素可以调节哺乳动物的共情行为,通过评估催产素在斑马鱼社会恐惧传染中的作用,研究人员测试了情绪传染的近似机制在进化上的保守程度。

多样性的增加对海鸟意味着什么。相关研究3月27日发表于《自然 - 生态与进化》。

海鸟很容易吃到微塑料(宽度小于5毫米的碎片),因为它们常在这些污染物聚集的海洋区域觅食。本月发表的另一项研究表明,约有230万吨微塑料漂浮在海面上,而海鸟的寿命很长,迁徙路线很远,所以它们会经常接触到这些塑料。

意大利特伦托大学的 Gloria Fackelmann 等研究人员生活在北大西洋的两个鸥类物种(58只野生科里猛鸮和27只野生凤头鹰)体内提取了肠道微生物组样本,包括细菌、真菌、病毒和其他微生物,并进行了检测。他们还对比了死鸟胃中的食物进行了分类,并筛选出其中的塑料颗粒。

“随着塑料颗粒数量的增加,微生物组的多样性也在增加。”Fackelmann 说。研究人员发现,那些摄入微塑料颗粒最多的鸟类,其肠道

内有更多降解塑料的微生物且抗生素耐药性更强。Fackelmann 表示,人们认为微生物多样性增加可能是好事,也可能是坏事,但我们不能笼统地这么说。

那些能在人和动物之间传播的病原体,在摄入塑料最多的鸟类中更丰富。这些鸟类体内与健康相关的微生物数量有所减少,如海洋假交替单胞菌。当微塑料在肠道中大量存在时,像干燥棒状杆菌这样的有害细菌可能会大量繁殖。对人类而言,这种细菌会导致心脏炎症、脑脓肿和感染。

未参与该研究的英国自然历史博物馆的 Alex Bond 说:“这是一项出色的研究,证明了塑料的更多‘隐性影响’。下一步的关键是了解这对鸟类及其生活的生态系统意味着什么。”(王见卓)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41559-023-02013-z>

MAX 相合成的化合物。直接合成使化学气相沉积生长 MXenes 覆盖层和复杂的球晶状形态形成,以暴露新的表面进行进一步反应。直接合成的 MXenes 具有良好的锂离子插层储能能力。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.add9204>

可视化近藤绝缘体中
金属行为的原子尺度起源

研究人员发现了在重费米子化合物 $\text{U-Ru}_2\text{Si}_2$ 的轴位缺陷和拓扑近藤绝缘体 SmB_6 的轻轴缺陷的纳米尺度金属传导电子学。这些缺陷扰乱了近藤态,留下了金属母态的痕迹。

结果表明,在 SmB_6 中测量到的三维量子振荡是由近藤晶格缺陷引起的,但不能排除其他解释。该成像技术可以使用重费米子探针开发原子尺度的电荷传感器。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abq5375>

(李言编译)

(上接第1版)

“慧眼”卫星当时正在做轨道扫描,恰好扫到了伽马暴出现的位置。卫星上配备的高能 X 射线望远镜,凭借在兆电子伏能区最大的有效面积,获得了其前兆辐射和早期余辉的高质量数据。”张双南说。

余辉,是伽马暴的重要辐射成分。大质量恒星坍缩爆炸后,会产生一颗黑洞或中子星等极端致密天体。这类天体通过极强的引力吞噬周围物质,并以接近光速的速度从两极喷射物质,形成一对方向相反的喷流。喷流和周围的星际介质相互作用产生的辐射,就是科学家所说的“余辉”。

主暴之后的600秒到900秒,极目-C 进入高噪声区域,“慧眼”卫星详细记录了余辉信息:1300秒到1800秒,“慧眼”卫星进入高噪声区域,极目-C 回到低噪声区域,得以对余辉进行接力式测量。

两颗星的相互补台,使我国科学家在硬 X 射线和软伽马射线能段,获得了国际上最高精度的完整可靠数据,精确刻画了该伽马暴从前兆辐射到主暴、耀发以及早期余辉的各个关键阶段的辐射性质。

科研团队还发现此次伽马暴的“一个很有意思的特点”。“如果将喷流想象成宇宙深处手电筒照向地球的光,那么,这束光非常狭窄。狭窄,可能是该伽马暴看上去极端明亮的原因之一。”熊少林说。

然而,如此狭窄而明亮的喷流是如何产生的,这个问题让理论家们挠头。

此外,中国科学院高能物理研究所所长、中国科学院院士王贻芳透露,我国地面观测设施——高海拔宇宙线观测站(LHAASO)与“慧眼”卫星、极目空间望远镜开展了天地联合观测,也有突破性发现,将于近期发布。

三十年,让中国不可或缺

中国科学院高能物理研究所举行的发布会上,张双南和熊少林并非坐在台上。出席本次发布会的还有“慧眼”卫星最初的提出者、熊少林的导师李惕碛院士。

“我们的年轻人非常优秀。30年来已经形成了一个集体。”李惕碛感慨。

张双南也指导过熊少林。他常这样向外人介绍熊少林:“少林在成为极目天文望远镜首席科学家时,是全世界最年轻的空间科学卫星项目首席科学家。”

这次,张双南、熊少林师徒带着一群年轻人,用近5个月时间,以国际合作的形式分析数据、撰写论文。论文作者共有178位,成员来自中国、美国、意大利、法国、德国等国30余家研究机构。目前,论文已在线发表于预印本平台 arXiv。

回想紧张却安心的5个月,熊少林毫不吝惜对团队里年轻人的赞美:“我们组里有‘四大金刚’,是团队的主力。”

“四大金刚”是4位博士生,各有各的绝活儿。张艳秋,外号“秋哥”,是位有男孩性格的女孩,擅长数据分析和写代码。刘佳聪,平日不修边幅,做起研究却一丝不苟,熟悉探测器,擅长攻坚,卫星出现噪声问题时一看一个准。薛王陈,外号“薛哥”,名字里全是姓,低调、内敛、“宅”,数理基础扎实,擅长编程。郑超,为人踏实又勤奋上进,擅长探测器测试、标定等硬件工作。

“我平时只给‘四大金刚’分配谁做什么,但实际上他们4人天天在一块儿泡着,谁做什么分析都要互相讨论,还要互相检查。”熊少林笑着说。

在全球大联袂式的联合发布结束后,等待这群年轻科学家回答的问题还有很多:这个伽马暴为何如此明亮,这么亮是不是与喷流狭窄有关,它为什么这么狭窄,这个伽马暴到底是如何产生的……

“之后,我们将继续进行数据分析,也期待着与国际同行继续合作。”熊少林说,“各种观测设备的数据放在一起,或许能对这个伽马暴有更全面的认识。尽管有点盲人摸象的感觉,但渺小的人类如果不联合起来,何以探索广袤的宇宙呢?”

相关论文信息:

<https://arxiv.org/abs/2303.01203>

「慧眼」极目联手 探测史上最亮伽马暴