

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

温度不均匀性导致H II区丰度差异

德国海德堡大学天文中心的J. Eduardo Méndez-Delgado与西班牙加纳利天体物理研究所的研究人员发现,温度不均匀性导致了H II区的丰度差异。相关研究成果近日发表于《自然》。

该研究团队通过观测证据报道了气体内部存在的温度不均匀性,并使用 α 进行了量化。这些温度不均匀性仅影响高度电离的气体,并引发了丰度差异问题。基于碰撞激发线的金属丰度测定需要进行修正,因为这些测定可能严重低估了实际数值,尤其是在像詹姆斯·韦布太空望远镜在高红移星系中观测到的低金属丰度区域。研究人员提出了新的经验关系,用于估计温度和金属丰度。这对于对宇宙化学成分在宇宙演化过程中进行可靠解释至关重要。

H II区是环绕大质量恒星的电离星云,其中包含丰富的发射线,可用于估计化学成分。重元素在调节星际气体冷却方面起着关键作用,并对核合成、恒星形成和化学演化等多个现象的理解至关重要。然而,在过去80多年中,由碰撞激发线和弱再组合发射线得出的重元素丰度之间存在约两倍的差异,使人们对绝对丰度的确定提出了疑问。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05956-2>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

柔性单晶硅太阳能电池来了

(上接第1版)

“我们发现,所有硅片在弯曲应力下的断裂都是从边缘开始。这说明,边缘区域是硅片的‘力学短板’。”刘文柱说,“那么,只要处理整个硅片边缘很小的区域,问题就可以迎刃而解。”

由此,研究团队创新开发了边缘圆滑处理技术。他们将几十个、几百个甚至更多的硅片摞在一起,结合等离子体腐蚀法,将硅片边缘表面和侧面尖锐的“V”字形沟槽处理成平滑的“U”字形沟槽。

该方案显著提升了硅片的柔韧性。60微米厚的单晶硅太阳能电池可以像A4纸一样进行折叠,最小弯曲半径达5毫米以下,也可以重复弯曲,弯曲角度超过360度。

“由于圆滑处理技术仅在硅片边缘实施,基本不影响太阳能电池的光电转化效率,同时还能显著提升太阳能电池的柔性,未来在空间应用、绿色建筑、便携式电源等领域具有广阔的应用前景。”论文通讯作者、上海微系统所研究员刘正新表示。

证据充分,令审稿人心服口服

1954年,美国贝尔实验室的研究者发明了单晶硅太阳能电池,利用单晶硅晶圆实现了将太阳能转化成电能的突破,并成功用于人造卫星。

然而,此后的69年里,《自然》没有发表过单晶硅太阳能电池的长篇研究论文。但这篇文章投出后,很快就进入了送审环节。

在第一轮审稿中,一位审稿人给出了很高的评价,认为“这是未来光伏领域的突破性发现”,而另一位审稿人虽然没直接拒稿,却提出了很多细节问题。

“可能是我的英语写作不太好,感觉第二位审稿人没有完全看懂文章。后来,我针对他提出的问题,掰开揉碎了一点点向他解释清楚。”刘文柱说。

在第二轮审稿时,这位审稿人写道:“无论从哪个角度来说,这项工作都是一流的,发表在《自然》上是公平的。”

论文投出后,相关的宏观力学实验仍在进行。在文章送审还未收到反馈意见时,研究团队又取得了新进展,用三点弯曲法测试单晶硅太阳能电池的力学性能,并计算了其理论极限。

在审稿人未提出补做实验的情况下,他们把后期获得的研究进展添加到论文中,形成了充分的证据,令审稿人心服口服。

撬动巨大的柔性光伏市场

一项技术是否可靠,需要多方验证。研究团队不仅做出了单晶硅太阳能电池,还将单晶硅太阳能电池柔性组件送至第三方进行测试。

“江苏有一个公司专门做高铁外壳振动测试,我们把1平方米左右的柔性组件送去了。组件四周固定在底板上,中间悬空,振动测试开始后,组件会像席子一样上下抖动。”刘文柱说。

他们测试了1.8万个周期,柔性组件的功率丝毫不损。

除了这个测试外,研究团队还进行了更“狠”的操作。光伏的国际标准是IEC标准,也就是说,光伏材料必须达到在零下40°C到85°C间运行20年或25年,性能衰减不超过15%的要求。

“我们做的实验比国际标准还严苛,让单晶硅太阳能电池在零下70°C到85°C间连续循环120个小时,结果发现功率衰减很少。”刘文柱说。

“现在,我们做出了柔性单晶硅太阳能电池,无论如何弯曲,整个大硅片都能恢复如初,它没有晶界,没有摩擦,哪怕折叠1000次,功率也没有丝毫衰减,使用寿命很长。而这些都是多晶硅很难实现的。”刘文柱说。

据悉,研究团队开发的大面积柔性光伏组件已经成功应用于临近空间飞行器、建筑光伏一体化和车载光伏等领域。

刘文柱表示,柔性单晶硅太阳能电池将应用于更多场景,比如可穿戴电子设备、移动通信、航空航天等领域,可能会撬动巨大的柔性光伏市场。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05921-z>

脑-脊接口让瘫痪者用“意念”走路

本报讯12年前,一场自行车事故导致现年40岁的Gert-Jan Oskam颈部脊髓受损,造成双腿瘫痪、手臂部分瘫痪。然而,Oskam最近又能站起来走路了。这归功于一种装置在他大脑和受伤部位下方的神经之间建立了一座“数字桥梁”。5月24日,相关论文发表于《科学》。

Oskam说,植入装置改变了他的生活。“上周,我需要粉刷一件东西,却没有人帮忙。于是我拿着助步器和颜料,站着自己动手了。”他说。

这种将大脑与脊柱连接起来的设备被称为脑-脊接口,它建立在瑞士洛桑联邦理工学院神经科学家Grégoire Courtine和同事之前工作的基础上。2018年,他们证明,用电脉冲刺激脊柱下部并结合强化训练,可以帮助脊髓受损的人重新行走。

Oskam是那次试验的参与者之一。这个新系统利用了Oskam已有的脊椎植入物,并将其与植入颅骨的两个圆盘状植入物结合在一起。这样就使两个有64个电极的网格固定在覆盖

于大脑的膜上。

当Oskam想走路时,颅骨植入物就会检测到大脑皮层的电活动。这个信号由Oskam放在背包里的一台电脑进行无线传输和解码,然后将信息发送到脊髓脉冲发生器。

Courtine说,之前的设备“更像是一种预先编程的刺激”,产生了机器人般的行走动作。“现在情况完全不同了,因为Gert-Jan可以完全控制刺激的参数,这意味着他可以停下来、走路甚至爬楼梯。”

“以前是刺激控制着我,现在是我用我的思想控制刺激。”Oskam说,“当我决定迈出一步时,只要我想好了,模拟就会启动。”

在使用脑-脊接口进行约40次康复治疗后,Oskam重新获得了自主移动腿和脚的能力。仅靠刺激脊髓不可能实现这种自主运动。这表明,使用这种新设备的训练课程促进了神经细胞进一步恢复,这些神经细胞在Oskam受伤期间并未完全被切断。如果使用拐杖,Oskam也可

以在没有设备的情况下短距离行走。

新西兰奥克兰大学神经科学家Bruce Harland说,脊髓功能的持续改善对脊髓损伤患者是个好消息。“因为即使是长期的慢性损伤,仍存在几种不同的治疗方法。”

澳大利亚阿德莱德大学神经科学家Anna Leonard说,对于改善脊髓损伤患者的功能来说,这“无疑是一个巨大的飞跃”。而干细胞等其他干预措施仍有进一步改善治疗空间。她还补充说,虽然脑-脊接口能恢复行走能力,但其他功能,如膀胱和肠道控制,还不是该设备的目标。

西悉尼大学生物医学工程师Antonio Lauto说,侵入性较小的设备将是理想选择。Oskam的一个颅骨植入物在5个月后因感染而被移除。然而,植入该装置的洛桑联邦理工学院神经外科医生Jocelyne Bloch表示,与收益相比,其风险很小。她说:“总会有一点感染或出血的风险,但冒这个险是值得的。”

Courtine团队目前正在招募成员,希望研究



12年前,脊髓损伤导致他颈部以下瘫痪,但一种新设备使他能够行动自如。图为Gert-Jan Oskam借助拐杖走路。

图片来源:CHUV/Gilles Weber

类似的设备用于恢复手臂运动。(文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06094-5>

科学此刻

东南亚发现数百新物种

东南亚大湄公河地区是世界上生物多样性最丰富的地区之一,在那里,新物种继续以惊人的速度被发现。

根据世界自然基金会的一份报告,2021年至2022年,柬埔寨、老挝、缅甸、泰国和越南发现了380种此前不为科学界所知的动植物物种,其中许多正濒临灭绝。

“该地区生物多样性如此之高有各种原因。”世界自然基金会的Mark Wright说,“热带地区的生物多样性往往高于其他地区,但除此之外,湄公河地区拥有非常多样化的栖息地,如热带雨林和海拔5000米以上的山脉。每个栖息地都有各种各样的物种,使之成为地球上最大的生物多样性热点地区之一。”

该地区最迷人的新发现是柬埔寨蓝冠阿加马(Calotes goetzii)蜥蜴。该物种背部有深棕色的斑点,雄性长有明亮的蓝色头部。

这种蜥蜴主要以昆虫为食,能够爬到10米高的树上。作为一种防御机制,年长的蜥蜴为了保护埋在松软土壤中的卵子,甚至可以改变颜色。



蓝冠阿加马蜥蜴,一个2021年命名的新物种。

图片来源:Henrik Bringsøe

科学家在越南东北部进行例行野外考察时,还发现了另一个迷人的新物种——江枝皮树蛙(theelodermakhoii)。这种青蛙皮肤上长着不规则的脊和疣,能够更好地与树上的苔藓和地衣融为一体。

报告称,这种蛙应该被视为濒危物种,因为它所有可能的栖息地目前没有一个受到保护。

去年,科学家在泰国南部的一座山顶发现了一种新的猪笼草,命名为苞片猪笼草(Nepenthes bracteosa)。它立即被列为极度濒危物种。

猪笼草是一种食肉植物,能形成一个管状或球形的陷阱捕捉昆虫。

“这些新发现提醒我们,大自然具有多么非凡的多样性和创造力,这激起了我们所有人的兴趣和喜悦。”Wright说,“可悲的是,许多物种和栖息地处于极端危险的境地,如果不采取紧急且坚决的行动,我们可能会失去它们。”

(李木子)

2050年,全球8亿多人腰痛

本报讯一项基于30多年数据的分析表明,全球腰痛病例数量正在增加。模型显示,到2050年,由于人口增长和人口老龄化,将有8.43亿人受到这种疾病的影响。相关论文将发表于6月1日出版的《柳叶刀-风湿病学》。

由于腰痛是全球人类致残的主要原因,研究人员担心,缺乏持续一致的治疗方法将导致一场医疗危机。

“我们的分析描绘了全球腰痛病例不断增加的画面,这给医疗系统带来了巨大压力。我们需要建立一种全国性的一致方案管理腰痛事宜。”论文主要作者、澳大利亚悉尼肌肉骨骼健康中心和科林研究所教授Manuela Ferreira说,“然而目前,人们对腰痛的反应是被动的。”

这项研究揭示了腰痛的几个事实。自2017年以来,腰痛病例数量已经增加到5亿多人。2020年,大约有6.19亿例腰痛病例。至少有1/3

与腰痛相关的残疾负担可归因于职业、吸烟和超重因素。

一个普遍的误解是,腰痛主要影响工作年龄段的成年人。但研究人员表示,这项研究已经证实,腰痛在老年人中更为常见,此外,女性腰痛病例也高于男性。

“大多数可用数据来自高收入国家,我们迫切需要更多来自中低收入国家的基于人群的腰痛和肌肉骨骼数据。”论文主要作者、悉尼肌肉骨骼健康中心和科林研究所教授Lyn March说。

尽管如此,这仍是最全面和最新的可用数据,首次包括全球预测和全球疾病负担(GBD)风险因素对腰痛的影响。这也是第一个模拟未来腰痛病例流行的研究。

该研究分析了1990年至2020年来自204个国家和地区的GBD数据,绘制出一段时间内腰痛病例的分布图。研究指出,腰痛病例的情况

将发生变化,亚洲和非洲的病例增幅最大。在澳大利亚,到2050年,病例将增加近50%。

全球肌肉骨骼健康联盟联合主席Anthony Woolf表示:“我们需要更多工作预防腰痛,并确保患者获得及时护理。”

Ferreira表示,在医疗专业人员如何管理腰痛病、医疗系统如何适应腰痛病例增加等方面仍缺乏一致性。

“目前关于腰痛治疗和管理的临床指南并没有为老年人提供具体建议。用于治疗腰痛的阿片类药物可能会对他们的身体功能和生活质量产生负面影响。”他解释说。

“卫生系统不能继续忽视包括腰痛在内的肌肉骨骼疾病的高患病率。现在是制定应对这一沉重负担的有效策略并采取行动的时候了。”世界卫生组织Alicia Cieza博士说。

相关论文信息:
[https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X)

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美国投资人工智能研究基础设施

近日,美国国家科学基金会宣布在其“社区研究基础设施计划”下投资1610万美元,以推进人工智能研究基础设施的建设,为全美人工智能研究人员提供高质量数据、虚拟环境等研究资源。

该项资助涉及美国佛罗里达大学、宾夕法尼亚大学、明尼苏达大学双城分校、加州大学洛杉矶分校和宾夕法尼亚州立大学领导的5个合作项目。

具体为,面向自动驾驶人工智能研究的开源仿真平台,旨在开发一个开放式驾驶模拟平台,以促进自动驾驶各方面的创新;虚拟体验研究加速器,专注于共享资源,以开展扩展现实(XR)、虚拟现实、增强现实和混合现实技术的统称)研究;社交机器人协作平台与研究社区,旨在建立一个标准化的基础设施,为机器人和人工智能研究创建一个协作平台;用于算法和界面实验的新闻推荐系统基础设施,旨在开发一个共享新闻推荐系统,使全美研究人员能

够研究用户与人工智能系统之间的实时交互;用于人类情感理解的开放数据基础设施,旨在识别和理解互联网视频中关于人类表达的丰富信息。

(杨况骏瑜)

英国发布无线基础设施战略

日前,英国科学、创新和技术部发布《无线基础设施战略》,制定了5G发展目标和6G战略,以推动英国《科学和技术框架》中提出的五大关键技术之一——未来电信技术的发展,将英国打造成电信领域的科技超级大国。

英国6G战略重点领域包括与国际电信联盟无线电通信部门(ITU-R)合作,推动6G在开放、安全和弹性网络建设及净零排放等英国优先发展事项中的应用;投资1亿英镑,开展电信网络、系统、频谱等技术研究,建设一系列未来电信研究中心,使英国成为6G等未来电信技术前沿领导者;加强6G专利布局,重点关注标准制定中涉及的新兴重点领域;提供6G所需的频谱,就频谱分配和管理开展国际合作;与美国、

澳大利亚、日本、印度和韩国等优先合作伙伴建立国际联盟,形成6G国际需求共识,分享最佳实践,提升英国6G竞争力;制定6G发展路线图和治理方法。

(王立娜)

日本支持战略创造和创新性尖端研究

日前,日本文部科学省决定,从2023年度开始,新设定日本科学技术振兴机构战略性创造研究推进事业5项战略目标,以及日本医疗研究开发机构创新性尖端研究开发支援事业1项研究开发目标,为其分别提供40亿日元(约合2亿人民币)和6亿日元(约合3100万人民币)的资助预算。

6项目标具体包括开拓量子前沿的共创型研究;人机交互与人类理解的相互发展,推动人机互动;利用低维材料制造新型半导体器件的基础技术;阐明海洋和CO₂的关系及功能利用;创新细胞操作技术的发展及细胞调控机制的阐明;阐明应激反应和病理形成机制,加强精神压力导致疾病的早期干预。

阿尔茨海默病药物可中和淀粉样蛋白小聚体

本报讯阿尔茨海默病(AD)影响着全球5000多万人。现在,美国科学家描述了一种特殊类型的 β 淀粉样蛋白结构,该淀粉样蛋白的小聚集体可漂浮在脑组织液中,并能到达大脑的许多区域,破坏局部神经元功能。该研究表明,一种新批准的治疗AD的药物可以中和这些小聚集体。相关研究近日发表于《神经元》。

“我们的研究发现了一种药物,可以真正治疗AD,减缓患者的认知能力下降。”论文通讯作者、布莱根妇女医院的Dennis Selkoe说。

今年1月,美国食品和药品监督管理局批准了一种用于治疗AD的药物lecanemab。“但是没有人真正从结构上严格定义什么才是让lecanemab起作用的‘原纤维’或‘低聚物’。”论文第一作者、布莱根妇女医院神经学家Andrew Stern说。

Stern、Selkoe等人将典型AD患者死后的脑组织样本浸泡在盐水溶液中,然后高速旋转,从而成功分离出自由漂浮的 β 淀粉样蛋白聚集体。他们与英国剑桥分子生物学实验室的同事合作,确定了这些微小聚集体的原子结构。

接下来,研究小组计划观察这些 β 淀粉样蛋白聚集体如何在活体动物的大脑中传播,并研究免疫系统如何对其作出反应。

相关论文信息:

<http://doi.org/10.1016/j.neuron.2023.04.007>

哺乳期母鼠摄入丙酸有助抑制子鼠支气管哮喘症状

据新华社电日本一项最新研究发现,让哺乳期的母鼠摄入丙酸有助于抑制子鼠支气管哮喘症状——过敏性鼻炎。研究论文已发表在国际期刊《肠道微生物》上。

研究人员说,该研究成果将有助于研发以肠道细菌和短链脂肪酸为靶来治疗支气管哮喘等过敏性疾病的新方法,此外有可能通过干预产期女性的生活方式达到预防新生儿支气管哮喘的目的。

丙酸是包括人在内的许多动物肠道内微生物产生的主要代谢物。日本理化化学研究所、千叶大学日前联合发布新闻公报说,研究人员准备了分别含乙酸、丙酸和丁酸三种短链脂肪酸的饮用水,以及作为对照的普通饮用水。他们先让怀孕的母鼠全都喝普通饮用水,等子鼠出生后,将哺乳期的母鼠分组,分别喂上述4种饮用水的其中一种。子鼠3周龄断奶后,重新给予母鼠和母鼠都喂普通饮用水,6周龄时向子鼠的气管内释放尘螨。

实验结果显示,哺乳期饮用含丙酸饮用水的母鼠其子代支气管肺部灌洗液中嗜酸性细胞等炎症性免疫细胞所占比例要比其他组母鼠的子代低,这表明哺乳期母鼠摄入丙酸能使子鼠的过敏性鼻炎得到抑制。研究还表明G蛋白偶联受体GPR41作为丙酸的受体发挥作用,保护了子鼠免受过敏性鼻炎侵袭。(钱铮)

其中,与信息技术领域相关的战略目标有量子前沿的共创型研究、人机交互研究和新型半导体器件研究。

(杨况骏瑜)

研究人员提出基于大语言模型的科学实验系统

美国卡内基·梅隆大学的研究人员近日提出了一个智能代理系统。该系统结合了多个大语言模型,可用于自主设计、规划和执行科学实验。

该系统通过网络搜索、文档搜索、代码执行、自动化4个组件构成,由“规划师(Planner)”驱动。实验证明,该系统可高效搜索和浏览大量硬件文档,在低液位精确控制液体处理仪器,解决需要同时使用多个硬件模块或集成不同数据源的复杂问题。

同时,研究人员指出人工智能是把双刃剑。例如,该系统可帮助化学研究人员进行大分子合作和化学实验设计,但也能合成诸如大麻、芥子气等有毒物质。

(唐蓓)