

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然-物理学】

科学家获得玻色子偶极基态分子碰撞稳定气体

近日,美国哥伦比亚大学 Sebastian Will 研究小组获得了玻色子偶极基态分子的碰撞稳定气体。相关研究成果 9 月 4 日在《自然-物理学》发表。

研究团队通过采用微波屏蔽技术,成功地稳定了强偶极 NaCs 分子的玻色子气体,将损失率降低到 1/200,寿命达到了 1 秒的数量级。此外,研究人员还测量了高弹性散射率,并表征了由强偶极相互作用引起的各向异性。最后,他们成功演示了玻色子分子气体的蒸发冷却,将相空间密度提高了 20 倍,达到了 36(5)nK 的温度,使系统达到了量子简并的边缘。这项研究表明,人们向生成偶极分子的玻色-爱因斯坦凝聚态迈出了重要一步,并为生成偶极量子物质的强关联相打开了大门。

据悉,偶极分子的稳定超冷系统为多体量子物理学研究带来了巨大的希望,但高非弹性损失率一直是一个长期的挑战。近年来,费米子分子的气体在基态下通过施加外场实现了有效的稳定。然而,对于玻色子分子气体来说,它可能提供了通往不同多体量子系统的途径,但是否能实现类似的损失抑制尚不清楚。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41567-023-02200-6>

【细胞】

促皮质素释放激素信号抑制与熟悉小鼠互动

西班牙神经科学研究所 Felix Leroy 团队发现,从前额叶皮层到侧间隔的促皮质素释放激素信号抑制与熟悉小鼠的互动。相关论文 9 月 4 日在线发表于《细胞》杂志。

研究人员确定了小鼠前额叶皮层下边缘区(ILA)中表达神经肽促皮质素释放激素(CRH)并投射到头端侧间隔(rls)背侧区域的神经元。研究人员展示了在与熟悉的小鼠相遇时 CRH 的释放如何解除对 rls 神经元的抑制,从而抑制与熟悉的小鼠的社交并导致社交新颖偏好。研究人员进一步证明了 CRH 在 ILA 中的表达是如何在幼鼠出生后头两周内成熟的,从而实现了从幼鼠对同窝小鼠的偏好到成年小鼠对新小鼠的偏好发育转变。

据介绍,社会偏好,即决定与同一物种中的一个成员而不是另一个成员进行互动,对于优化社会互动至关重要。因此,成年啮齿类动物倾向于与新的同种动物而不是熟悉的同种动物进行互动,但这种社会偏好是否源于促进与新个体互动或抑制与熟悉个体互动的神经回路仍不得而知。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.08.010>

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

3 年挖掘,他们发现“奇异福建龙”

(上接第 1 版)

政和动物群的发掘工作正在逐步展开,而纵观福建省,还有大量中生代的小盆地具有发掘潜力。对王敏团队来说,一个新的中生代的动物世界正等待他们去探索。这意味着王敏要花更多时间带队在野外工作。

在老一辈科学家的努力下,燕辽生物群有着很长的化石发掘和保存历史,因此,年轻人对它们的研究多是在办公室里完成的。在野外一待就是两三个月,是王敏过去没有过的经历。

一直以来,王敏习惯了在钢筋水泥的城市里,过着极其自律的生活。严格的作息、节制的饮食、规律的运动、明确的工作目标,一切按计划行事,他的字典里从来没有“拖延”二字。

这些年,学术成果的积累让他对这个研究领域更有信心,但他也时常为科研平台期的出现、为如何寻求突破感到焦虑。王敏的自我施压,有时甚至会让合作者因为跟不上他的节奏而感到紧张。

然而,两年多的野外定点发掘,似乎不断在向他的计划性和掌控感发起“挑衅”。由于化石本身的稀少和发掘的偶然性,“事与愿违”成为工作状态。情绪则会随着变化莫测的发掘状况起起落落,就像坐过山车一般。

王敏讨厌这种失控感,却又不得不面对。有时,在同一个地点连续几天都一无所获,作为领队的他十分沮丧,一整天都不说话,这时,同事们会自觉离他远一点;有时,团队成员都陷入找不到化石的低气压中,看什么都不顺眼,一场莫名其妙的争吵一触即发……

回忆这段日子,王敏很感谢他的合作团队,“特别是野外经验丰富的同事,总是不动声色地调节着大家的情绪和团队氛围”。

福建的小伙伴们习惯晚饭后一壶清茶,天南地北说故事,白天的压力也就消解在了唇齿间;在霞浦海边,他们喜欢买上一堆海鲜,煮一锅嘌呤极高的海鲜火锅,在满足口腹之欲的同时,这又何尝不是为了吃出好心情……而这种松弛感很难在王敏身上捕捉到。

其实,在野外工作中,追寻和等待总是交替出现的,它不断磨炼着科研人员的心性,让他们总有一天学会在追寻时竭尽全力、在等待时泰然自若。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06513-7>

日本发射小型登月探测器和 X 射线天文卫星

本报讯 日本 9 月 7 日在南部鹿儿岛县种子岛宇宙中心用一枚 H2A 火箭成功发射一个小型登月探测器(SLIM)和一颗 X 射线天文卫星(XRISM)。

SLIM 此行的目的是验证误差控制在 100 米以内的精准着陆技术,以及测试小型、轻量、高性能的月球和行星探测器系统,以贡献于未来愈加频繁的月球和行星探索。

SLIM 是日本第三个挑战登月的探测器。2022 年 11 月,日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)研发的日本首个登月探测器“好客”因未能与地面建立通信,放弃实施登月探测任务。2023 年 4 月,民营企业“i 太空公司”执行“白兔-R”1 号任务的月球着陆器被推测是因偏离着陆地点而坠毁在月球表面。

XRISM 旨在观察来自深空的 X 射线,并以前所未有的精度识别它们的波长。这将使研究人员更深入地了解从星系团如何形成到黑洞如

何产生高能粒子喷流的天体物理现象。

XRISM 是 JAXA 和美国国家航空航天局(NASA)的一项联合任务,未来将得到欧洲空间局(ESA)进一步的支持,预计将运行 3 年左右。

XRISM 的独特之处在于它的 X 射线量热计,这是 NASA 在 20 世纪 80 年代开发的一项技术,可以通过百万分之一度的温度变化探测电磁辐射。单个 X 射线光子的能量与其波长有关,了解这一点将使天文学家能够区分化学元素特征,帮助天体物理学家重建宇宙的历史。

XRISM 的量热计还能够获取天体的光谱,包括星系间气体和黑洞吸积盘。而现有的 X 射线天文台只能采集点状光源的光谱,比如单个恒星。对于运动中的 X 射线源,光谱会因多普勒效应而发生偏移,这可以揭示一个星系团是否由两个较小的星系团合并而成。星系间的物质经常被位于星系中心的超大质量黑洞产生的物

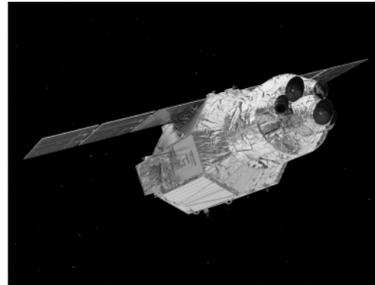
质喷流搅动。绘制这些旋涡的地图可以帮助天体物理学家了解喷流的神秘起源,以及它们是如何影响星系演化的。

XRISM 任务将是日本第四次尝试在太空部署 X 射线量热计。

2016 年 2 月,JAXA 发射了 ASTRO-H 卫星,该卫星后来更名为“瞳”。仅仅 5 周后,当仪器仍在进行校准和测试时,一个软件错误导致航天器失去控制并解体。

XRISM 科学团队成员、美国芝加哥大学天体物理学家 Irina Zhuravleva 参与了“瞳”的研究。她说,2016 年发表的研究结果“非常惊人”,真实数据要比理论预测更详细。

“我们的模型缺少一些线条,观测结果表明我们对简单原子跃迁的了解是多么不全面。这激发了我们在实验室环境中研究等离子体的新兴趣。”Zhuravleva 说,“我们终于有望开启 X 射线天文学的一个全新时代。”



XRISM

图片来源:NASA

本次发射原定于 8 月 26 日进行,因天气原因数次推迟,这是日本主力运载火箭 H2A 的第 47 次发射。(辛雨)

科学此刻

从未见过的太空爆炸

天文学家在太空中发现了一个惊人的大爆炸,大爆炸的主角看起来不像人们以前见过的任何超新星。它比大多数已知的超新星更亮,但很快就黯淡下来,这使其成为一种新型的天体,研究人员称之为“发光快速冷却器”,简称 LFC。9 月 1 日,相关成果发表于《天体物理学杂志快报》。

英国贝尔法斯特女王大学的 Matt Nicholl 和同事利用位于美国夏威夷、智利和南非的 ATLAS 望远镜阵列发现了这个被称为 AT2022aedm 的天体,其绰号“亚当”,位于一个星系的边缘,那里有相对古老的恒星。

研究人员随后与世界各地的天文台进行了更多测量。在仅仅 9 天的时间里,亚当变得比太阳亮几千亿倍,然后在一个月几乎完全消失了。科学家估计,在同一时间段内,一颗超新星的亮度会减弱到其峰值亮度的一半左右。

“这种属性的组合与我们以前见过的任何已知天体都不匹配。”Nicholl 说,“我们见过非常明亮的超新星,见过消失得非常快的超新星,也见过古老星系中的超新星,但从来没有见过同时集 3 种属性于一体的天体。”



黑洞摧毁附近一颗恒星的示意图。

图片来源:ESA/C. Carreau

亚当宿主星系的年龄意味着这里没有那些倾向于成为超新星的大型年轻恒星。亚当位于远离星系中心的地方,这一事实排除了它是由星系中心超大质量黑洞形成的可能性。而两颗恒星相撞又不会如此明亮。

剩下的解释是,亚当是由一个罕见的中等质量黑洞撕裂并吞噬一颗恒星形成的。撕裂恒星的过程可能会导致变亮,而中等质量黑洞可能是一个快速的“吞噬者”,这可以解释亚当快

速变暗的原因。

“这是最难排除的可能性,因此它确实是目前最有可能的选择。”Nicholl 说,但是观测结果并不完全吻合——一颗恒星被这样撕裂应该产生大量 X 射线,但是亚当产生的很少。解释亚当为何缺乏 X 射线将有助于进一步解这个天体。(文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac0b0a>

“环保”纸吸管可能并不安全

本报讯 现在越来越多的商家为饮品配备了纸吸管,以达到绿色环保的目的。然而,一项近日发表于《食品添加剂与污染物:A 辑》的新研究发现,这些纸吸管可能并不环保,并且会影响使用者的健康,因为其中含有潜在的使人慢性中毒的化学物质。

在该研究中,比利时研究人员对 39 个品牌的吸管进行了合成化学物质——多氟和全氟烷基物质(PFAS)的测试。这是全球第二次、欧洲首次开展此类分析。

这些吸管主要取自商店、超市和快餐店等,分别由纸、竹子、玻璃、不锈钢、塑料等 5 种材料制成。结果发现,在大多数测试吸管(69%)中都存在 PFAS,尤其是在纸和竹子制成的吸管中最常见。

事实上,PFAS 与人们的日常生活密不可分,从户外服装到不粘锅,再到防水、耐热、防污材料的制作都有 PFAS 的参与。然而,它对人类、野生动物甚至环境都有潜在危害。这种物质的分解速度非常缓慢,可以在环境中持续存在数千年。这一特性使它成为“永久性化学品”。

在该研究中,研究人员共检测到 18 种不同的 PFAS,其中包括三氟乙酸(TFA)和三氟甲磺酸(TFMS)等有机酸。它们是一种“超短链”PFAS,有较高的水溶性,因此可能通过吸管浸入饮料中。

有研究表明,PFAS 与许多健康问题相关,比如接种疫苗效果差、出生体重较轻、胆固醇水平升高、患甲状腺疾病甚至各种癌症。PFAS 的浓度较低,考虑到大多数人并非天天都使用这类纸吸管,因此对大多数人的健康风险有限。PFAS 一旦摄入很有可能在体内停留多年,其浓度会随着时间推移而增加。

“摄入少量的 PFAS 虽然无害,但会增加人体已经存在的化学负荷。”该研究作者、比利时安特卫普大学环境科学家 Thimo Groffen 说,“可见日常宣传中常说的用纸以及竹子等植物材料制成的吸管比用塑料制成的更可持续、更环保不一定都是真的。”

目前研究人员尚不清楚 PFAS 的具体来源,不过几乎每个品牌的纸吸管中都存在这种化学物质,意味着它很可能被用作防水涂层。“我们在不锈钢吸管中没有检测到任何 PFAS,所以我建议消费者使用这种吸管或者干脆避免使用吸管。”Groffen 说。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1080/19440049.2023.2240908>

“垃圾 DNA”关乎奶牛产奶量和生育能力

本报讯 澳大利亚科学家研究表明,非编码 DNA,即控制其他基因如何作用的基因,对奶牛产奶量和生育能力等性状的遗传性负有 69% 的责任。相关研究近日发表于《细胞基因组学》。

新研究得出的这一结论比预期高出 44%,远高于先前人类调节基因研究得出的结果。该发现或有助提高农业育种计划的效率,并破解一个长期存在的谜团,即为什么哺乳动物基因组含有如此多的非编码 DNA。

人体大部分基因组由不编码蛋白质的非编码 DNA 组成,它们被很多人认为是“垃圾 DNA”,这些非编码区域的确切功能至今仍是一个谜。长期以来,科学家怀疑这些基因通过调节其他基因的使用方式,影响个体的生物特征或表型。然而,相关证据十分有限。最近的一项人类研究估计,只有 11% 的性状遗传可归因于调控基因。

“这就产生了一个被称为‘规则缺失’的悖论。”论文第一作者、澳大利亚墨尔本大学计算科学家向瑞东(音)说,“我们决定研究这个问题,看看奶牛性状的变化有多少可以通过基因表达或 RNA 剪接的突变得来解释。”

该团队首先使用牛基因型组织表达图谱

(CattleGTEx) 建立了一个包括基因表达和 RNA 剪接基因在内的调节基因模型,并用该模型量化了这些调控基因的突变如何影响一个包含超过 12 万头奶牛基因组的单独数据集的性状遗传性。他们总共调查了 37 个与产奶量、乳腺炎、生育能力、性情和体形有关的特征。

研究发现,在 37 个被分析的性状中,调节基因对 69% 的性状遗传负有责任。“这一结果令人惊讶,但我们进行的多次验证表明其结果是一致的。”向瑞东说。

与以往大多数只检测基因表达变异的研究不同,该研究同时检测了基因表达和 RNA 剪接基因。他们还研究了顺式和反式变异——距离其影响的编码区域较近或较远的突变。其他大多数研究只关注附近的顺式突变影响,而在分析中加入反式突变则有助于提升分析能力,这可能是这项研究结果令人出乎意料的原因。

“反式效应还没有被很好研究过,我们发现这些遥远的调控基因在塑造哺乳动物的特征方面起着重要作用,它似乎没有顺式效应那么重要,但其实很重要。”向瑞东说。

这些发现对于那些希望有选择地培育某些

牛的特征的农民来说可能是一个福音。研究者表示,通过绘制与基因表达和 RNA 剪接相关的遗传变异图谱,可以绘制出大部分性状的遗传性图谱。因此,关于突变背后机制的基本知识可以用于农业育种等领域。

该研究还为未来在人类和其他动物身上的类似研究提供了一个模型系统。“我们的方法也可以作为研究其他物种的模型,下一步我们将利用这些信息,尝试为不同物种的特征生成更好的预测模型。”向瑞东说。(晋楠)

相关论文信息:
<http://doi.org/10.1016/j.xgen.2023.100385>

图片来源:
pixabay



图片来源:pixabay

英媒关注中国新农合挽救数百万生命

据新华社电 英国《经济学人》周刊网站日前报道说,一项新研究显示,中国的新型农村合作医疗(新农合)自 2003 年开始试点以来,挽救了数以百万计的民众生命。

由美国麻省理工学院研究人员乔纳森·格鲁伯、中国北京大学研究人员易君健等人组成的国际研究团队发布的这份研究报告显示,新农合启动后 5 年内,中国农村就有 8 亿多人参加,新农合挽救了数以百万计的民众生命。

上述团队的研究结果显示,在引入新农合的县,民众死亡率下降了 20%,预期寿命提高了 4%。在高峰时期,新农合每年挽救 100 多万人的生命。与未参加该计划的人相比,参加新农合者患重病的可能性要低 13%,医疗保健方面的开支也大大减少。

研究人员说,挽救数百万人的生命不是一个小数字。新农合的规模或许是它成功的最大原因。

全球一半冰川本世纪末可能消失

本报讯 法国科学家研究指出,到本世纪末,在高排放场景下,人类活动导致的气候变化或使南极和格陵兰冰盖之外的冰盖覆盖面积减半。这一变化至 2100 年将形成新的生态系统,覆盖面积大小介于尼泊尔和芬兰的国土面积之间。相关研究近日发表于《自然》。

人类活动导致气候变化的后果之一便是冰川减少,导致生态急剧变化,新生态系统出现于新栖息地。但目前没有在全球尺度上分析这一变化的相关研究。

法国上萨瓦省自然保护区的 Jean-Baptiste Bosson 和同事使用一个全球冰川演化模型,研究了南极和格陵兰冰盖之外的 65 万平方公里冰川在 21 世纪的预计轨迹。他们使用了冰川概况、冰川下地形的数字高程模型和气候数据,预估了每一个冰川到 2100 年对气候场景的反应。此外,该模型还能预测冰消地区新出现的生态系统特征,并将其分为海洋、淡水或陆地类别。

该模型预计,在 2040 年之前无论是哪种气候场景,冰消速率都是类似的,此后的差异取决于温室气体排放的严重程度。在高排放场景下,即全球温室气体至 2075 年达到 3 倍时,2020 年时一半的冰川至 2100 年将消失。但在低排放场景下,即至 2050 年实现净零排放时,将抑制这一趋势,并将损失降低到约 22%。至本世纪末,预计冰消暴露的地面区域介于尼泊尔(14.9 万±5.5 万平方公里)和芬兰(33.9 万±9.9 万平方公里)的面积之间,这些栖息地中约 78% 为陆地,14% 为海洋,8% 为淡水。这些区域将为别处因变暖而丧失栖息地的适应寒冷的物种提供庇护。(冯维维)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06302-2>