

# “三体星”或改变对恒星演化理解

科技日报北京11月21日电 (记者张梦然)B型发射星(Be星)迄今一直被认为存在于双星系统中,但英国利兹大

学科学家的一项新研究表明,大质量Be星实际上可能位于“三体星”状态中。这一突破性发现可能会彻底改变天文学家

对宇宙中一些最大和最常见恒星的演化方式,因为Be星被认为是验证恒星如何更普遍演化理论的重要“试验台”。

Be星由气体组成的特有圆盘包围,类似于太阳系中的土星环。尽管Be星为人所知已有大约15年历史,但迄今没人知道它们是如何形成的。

天文学家迄今达成的共识是,这些圆盘是由Be星的快速旋转形成的,而这本身可能是由这些恒星与双星系统中的另一颗恒星相互作用造成的。

通过分析欧洲空间局盖亚空间望远镜的数据,天文学家发现了这些恒星实际上存在于“三体星”系统中的证据,即三个天体相互作用,而不仅仅是两个。

研究人员观察了恒星在夜空中移动的方式,较长时期约10年,较短时期约为6个月。他们观察了两组恒星——B

星和Be星,结果发现,Be星的伴星比例比B星要低。研究人员随后查看了一组不同的数据,寻找距离较远的伴星,在这些较大的距离下,B星和Be星之间的伴星比率非常相似。

由此,研究人员推断出,在许多情况下,第三颗恒星会发挥作用,迫使伴星更接近Be星,以至于质量可从一颗星转移到另一颗星,并形成特征性的Be恒星盘。这也可以解释为什么人们再也无法见到这些伴星,因为在被“吸血鬼”Be星吸收了如此多的质量后,它们变得太小、太微弱,以至于无法被探测到。

在过去10年左右的时间里,天文学家认为双星系统是恒星演化中极其重要的元素。但新发现的“三体星”系统,可能会对天文学的其他领域产生巨大影响,包括对黑洞、中子星和引力波源的理解。



一颗周围有圆盘的恒星(Be星,前景)和其外部部分已被剥离的伴星(背景)的艺术渲染图。  
图片来源:欧洲空间局

# 追日“夸父”正改写太阳科研面貌

科技日报北京11月21日电 (记者刘霞)

◎本报记者 刘霞

科学家研制出的太阳探测器,正作为人类的“眼睛”,以前所未有的近距离凝视太阳。这些追日“夸父”的观测,正在改写科学家对太阳的理解。

英国《自然》网站援引美国西南研究所太阳物理学家丹·顿顿的话指出,人类正身处这个领域研究范式发生转变的时刻。

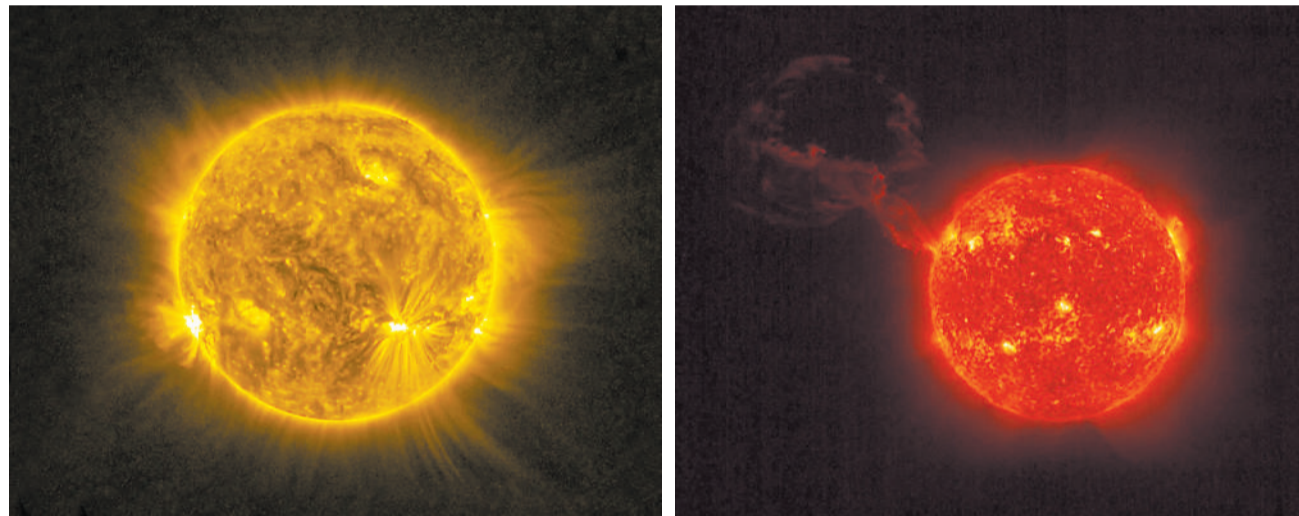
## 各自精彩

太阳风暴会在两极形成绚烂的极光,但其有多美丽就有多危险,它可让高能粒子席卷地球,破坏通信并摧毁电网。2022年2月,太空探索技术公司新发射的49颗通信卫星中,就有38颗坠落到地球。因为一场太阳风暴导致地球大气层密度增加,对卫星产生了额外的阻力,将其拉出轨道。

为了解太阳活动并预测其对地球的影响,多年来,科学家建造了各种太阳探测器:有些位于地球轨道;另一些则驻扎在地球和太阳之间或远离地球轨道,以更好地了解太阳风暴何时到来。但直到帕克太阳探测器(2018年发射)和太阳轨道飞行器(2020年发射)开始“追日”,人类才能近距离凝视并观察太阳。

今年9月27日,美国国家航空航天局(NASA)研制的、身价15亿美元的帕克太阳探测器在绕日飞行过程中,以635266公里/小时的速度穿越太阳系,打破了其3年前创下的586863.4公里/小时的纪录,成为迄今人类制造的最快物体。它还同时创下离太阳最近新纪录:其距太阳表面仅726万公里。位于其附近的、由欧洲空间局和NASA携手研制的太阳轨道飞行器见证了这一壮举。

哈佛—史密森天体物理中心(CfA)的太阳物理学家凯瑟琳·里弗斯指出,帕克太阳探测器处于一个环



左图 2022年9月,一条蜿蜒曲折的“太阳蛇”以170公里/秒的速度滑过太阳表面。右图 太阳轨道飞行器于2022年2月15日捕捉到一次巨大的太阳喷发。  
图片来源:太阳轨道飞行器团队

形轨道上,随着时间的推移,它离太阳越来越近,使它掠过太阳的大气层,在比以往任何航天器都更近的距离内测量太阳的粒子和磁场。太阳轨道飞行器则在较远的轨道上飞行,但它拥有高分辨率相机,可显示明亮的太阳耀斑、微小的等离子体喷流和太阳的其他细节。

## 并肩作战

这两个探测器大多数时候“各自为政”,但偶尔也会并肩作战。太阳轨道飞行器项目科学家丹尼尔·穆勒指出,2022年6月,这两台探测器处于特别有趣的对齐状态,开展了联合观测,首次测量了温度从太阳表面上升到其大气层的速度。

此外,2021年4月,太阳轨道飞行器在与帕克太阳探测器“会师”的途中,捕捉到了来自太阳背面物质的喷发。几个小时,一股带电粒子的浪潮吞没了帕克太阳探测器。这两台探测器距离测量,使科学家能以前所未有的细节追踪物质喷发,阐明这些喷发是如何开始和演变的。CfA天体物理学家塔蒂亚娜·涅姆布若指出,太阳轨道飞行

器能识别出太阳喷发的特定区域;帕克太阳探测器在喷发穿过航天器之前拍摄了日冕物质抛射的照片,这是首次进行此类测量。

对太阳物理学家来说,更令他们兴奋的是2022年9月的太阳爆发,这是有记录以来速度最快、能量最强的太阳爆发之一。2022年9月5日,一条蜿蜒曲折的“太阳蛇”以170公里/秒的速度滑过太阳表面,这一壮观的景象正好被太阳轨道飞行器捕捉,当时它正在近距离探测太阳。科学家解释称,这条“蛇”其实是一“管”凉爽的等离子体悬浮在太阳较热的大气磁场中,是随后爆发太阳磁暴的先兆。

这艘“蛇”的源地爆发了太阳磁暴,将数十吨等离子体喷射到太空中。这些日冕物质抛射几乎直接击中了帕克太阳探测器,但这款航天器经受住了考验,并在几天后向地球传回“一切顺利”的信号。

科学家一直在分析这次喷发的观测结果。约翰斯·霍普金斯大学应用物理实验室太阳物理学家、帕克太阳探测器首席研究员努尔·拉乌阿菲表示,这一事件的细节、复杂性和暴力程度,以前从未见过,令人印象深刻。

异中发挥重要作用。

为评估南极臭氧层空洞近期实际变化,新西兰奥塔哥大学研究团队分析了2001—2022年间的月度和每日臭氧层变化。其中排除了2002年和2019年的数据,因为这两年突发的平流层变暖异常早地破坏了臭氧层。他们研究了9月至11月南半球春季月份平流层的不同层。纳入2022年最新卫星数据

## 前赴后继

除上述两款“网红”太阳探测器外,还有一些太阳探测器也不甘示弱,正在或拟对太阳开展研究。例如,印度的“Aditya-L1”太阳探测器于今年9月发射,在之后4个月内将行驶约150万公里,最终进入围绕第一拉格朗日点的轨道,这个位置允许连续观测太阳,为观测太阳活动提供了独特的优势。

丹尼尔·井上太阳望远镜坐落于美国夏威夷毛伊岛,高4米,于2020年投入运营。美国国家太阳天文台高级科学家亚历山大·特里奇勒指出,只要有可能,井上太阳望远镜就会在帕克太阳探测器靠近太阳的同时进行观测。此外,井上太阳望远镜去年也与太阳轨道飞行器携手,研究了太阳的同一区域。相关数据仍在分析中。

特里奇勒表示,太阳轨道飞行器将继续运行至少7年,其轨道离太阳会越来越远,因此它将更多地俯视太阳的两极而非赤道。帕克太阳探测器距离太阳大气层最近的一次飞越将在2024年12月到来,未来几年科学家将获得大量新发现。

时,他们发现此前报告的南极春季大气臭氧总量恢复趋势,其实自2001年起就消失了。中平流层自2004年以来受持续明显的臭氧减少影响,臭氧层空洞核心总损失达26%。这一减少可能是受到中间层(平流层和臭氧层之上的大气层)的动态变化驱动。

这些发现表明,南半球大气变化促进了南极臭氧层空洞的持续存在。

称,预计到本世纪30年代初,全球长期平均升温不会超过1.5℃。要防止升温超过1.5℃这种情况发生,人们需要将未来的二氧化碳排放量限制在2200亿吨以下,鉴于全球年排放量约为400亿吨,而且仍在上升,这几乎是不可能实现的目标。IPCC的数据显示,世界将在本世纪40年代或50年代升温2℃。

# 在绝缘体和超导体之间完美切换 紫铜可作量子设备理想“开关”

科技日报北京11月21日电 (记者张佳欣)量子科学家发现了一种罕见的现象,这种现象可能是在量子设备中创造一个在绝缘体和超导体之间切换的“完美开关”的关键。这项由英国布里斯托尔大学领导并发表在新一期《科学》杂志上的研究发现,紫铜中存在这两种相反的电子态。

在热或光等小刺激的推动下,材料中的微小变化可能会引发从零电导率的绝缘状态到无限电导率的超导体状态的瞬时转变,反之亦然。这种极化的多功能性被称为“涌现对称性”,有可能在未来的量子技术发展中提供理想的开关。

在没有磁场的情况下,紫铜的电阻高度依赖于电流的引入方向。其温度依赖性也相当复杂。在室温上下,电阻是金属性的,但随着温度降低,情况发生了逆转,材料似乎变成了绝缘体。然后,在最低温度下,它转变为超导体时,电阻再次直线下降。

研究人员表示,尽管有这种复杂性,但磁阻却极其简单。无论电流或磁场的排列方向如何,它基本上是相同的,并且从室温到超导转变温度一直遵循完美的线性温度依赖关系。

对称性破缺现象一般指冷却时电子系统对称性的降低。冰晶中水分子的复杂排列就是这种对称性破缺的一个例子。但相反的情况是罕见的。也就是说,在实验中证明这种涌现对称性非常具有挑战性。这就好比当冰进一步冷却时,冰晶的复杂性再次“融化”成像水滴一样对称和光滑的东西。

为了进一步测试该理论是否成立,研究人员研究了100个单独的晶体,其中一些是绝缘的,另一些是超导体。不同晶体表现出不同基态,研究发现了一条可在紫铜中识别涌现对称性的路径。

研究人员称,想象有一个魔术戏法,一个沉闷、扭曲的人物变成一个美丽的、完美对称的球体,这就是涌现对称性的本质。这个“人物”就是紫铜,而魔术师是自然本身。

展望未来,科学家可能会利用这种性质在量子电路中创造“开关”,通过微小的刺激导致开关电阻发生深刻的、数量级的变化。

一些物理性质,看似自相矛盾,但也可以成为一枚硬币的两面。用合适的力道和角度将硬币抛出,落下时,它便能展示出你想要的正面或者背面。超导体和绝缘体,零电阻和无限电阻,也能在同一物体上奇妙共生。这种同时拥有超导体和绝缘体性质的材料,适合作为电路的逻辑开关。在本文中,让紫铜导电能力发生转变的因素是电流的引入方向和温度。找到转变的规律,人类就成为真正的“魔术师”,稍微刺激,便能让电阻发生数量级变化。

# 非处方药销售数据能用于监测呼吸道疾病

科技日报北京11月21日电 (记者张梦然)《自然·通讯》21日发表了一项对英国超过20亿项交易的分析,表明非处方药的销售数据或可用于改善对呼吸道疾病死亡率的预测。这些发现表明,非处方药销售可能是人口健康的一个有用指标,可改进疾病监测,支持保健规划。

新冠疫情凸显出精准预报呼吸道感染的重要性。生成此类预测的一个困难是,许多轻症患者不会去看医生,他们的病情因而不会进入卫生系统。但患有轻症的人可能还是会因为症状去购买非处方药,因此销售数据或可表明患病率的变化,而这用其他办法很难检测到的。

英国诺丁汉大学研究团队此次使用非处方药的销售数据来预测2016年到2020年间呼吸道疾病(如流感和

支气管炎)的每周死亡情况。销售数据来自英国商业零售商的交易和会员卡。所有数据都被匿名汇总,然后提供给研究者,供他们分析销售量对下级地方政府的影响。

这项分析比较了两种模型的精确度,一种是基于机器学习的模型,其中包括了销售数据和其他常用呼吸道疾病指标(如人口社会统计数据 and 天气数据),另一种模型是没有销售数据的模型。结果表明,纳入销售数据的预测更准确,尤其是在呼吸道疾病死亡率较高的时期。

要评估将销售数据纳入实时疾病监控系统中的实用性和可行性,还需要进一步研究。除了继续评估预测的准确性,还需要考虑到公共卫生部门获取商业销售数据的伦理影响。

# 研究表明中年发福不是“福”

科技日报北京11月21日电 (记者张佳欣)根据即将在北美放射学会年会上发表的一项研究表明,中年时腹部内脏脂肪含量较高与阿尔茨海默病的发生存在关联。阿尔茨海默病最早期症状表现为记忆障碍,研究发现,这种“隐形”腹部脂肪与该症状发生前长达15年的大脑变化有关。

为了试图更早地确定阿尔茨海默病的风险,研究人员在认知正常的中年人群中,评估了利用磁共振成像测量脑体积以及正电子发射断层扫描(PET)中淀粉样蛋白和tau蛋白的摄取,与体重指数(BMI)、肥胖、胰岛素抵抗和内脏脂肪之间的关系。

研究人员分析了54名参与者的数据,他们的年龄从40岁到60岁不等,平

均BMI为32。结果发现,较高的内脏脂肪与皮下脂肪比率与楔前叶皮层淀粉样蛋白PET示踪剂摄取量较高有关,该区域已知在早期阿尔茨海默病中受到淀粉样蛋白病理的影响。这种关系在男性中比在女性中更严重。研究人员还发现,较高的内脏脂肪测量值与大脑炎症负担增加有关。

研究人员表示,内脏脂肪的炎症分泌物可能会导致大脑炎症,这是引发阿尔茨海默病的主要机制之一。研究表明,这种大脑变化最早发生在50岁,比阿尔茨海默病最早的记忆丧失症状早15年。这些发现对早期诊断和干预有重要意义,内脏脂肪或可作为降低未来脑部炎症和痴呆风险的治疗目标。

# 南极臭氧空洞过去20年间不断扩大

科技日报北京11月21日电 (记者张梦然)《自然·通讯》21日发表的一篇文章认为,南极臭氧层的核心(中平流层)自2004年以来在春季中期减少了26%,与此前报告的整体臭氧层恢复趋势相悖。这些发现突出了随着地球气候的动态变化持续监测和评估臭氧层的重要性。

1987年,《蒙特利尔议定书》列出

了受控消耗臭氧层物质的清单,禁止未来生产这些物质,人们普遍认为议定书在恢复臭氧层方面取得了成功。但过去3年里(2020—2022),南极在春季中期再次出现了面积大且持续存在的臭氧空洞,然而春季早期仍有轻度的臭氧增加(或臭氧空洞的轻度恢复)。理解臭氧层变化极为重要,因为南极平流层臭氧层在南半球的气候变

## 与工业化前平均水平相比

# 地球有记录以来最热一天升温首超2℃

科技日报北京11月21日电 (记者刘霞)据英国《新科学家》杂志网站20日报道,哥白尼气候变化服务中心的数据显示,今年11月17日是有气候记录以来最热的一天,全球平均地表温度比工业化前水平高2.06℃,升温首次超过2℃。

哥白尼气候变化服务中心的萨姆·博格斯在推特上写道,他们估计,这是

全球气温首次比1850—1900年(或工业化前)水平高出2℃。这一情况表明,由于温室气体水平的上升,地球变暖加速,但这并不意味着地球已经突破了升温2℃的限制。

2023年是有记录以来最热的一年,世界各地的许多最高气温纪录都被打破,更多极端天气出现。2024年可能会

更热,部分原因在于气候已经进入厄尔尼诺阶段,厄尔尼诺这一天气模式会导致更多海洋热量转移到大气中。

《巴黎协定》设定的气候目标是将全球平均气温的上升限制在“远低于工业化前2℃的水平”,并努力将升温限制在工业化前水平1.5℃。不过,政府间气候变化专门委员会(IPCC)的最新报告