

迄今最完整超新星爆发过程揭示

有助研究恒星生命最终阶段秘密

科技日报讯(记者刘震)超新星正在爆发的恒星,有关其描述可追溯到数千年前。这些事件为生命诞生奠定了基础,但导致恒星爆发的条件仍是未解之谜。以色列魏茨曼科学研究所科学家利用多台望远镜,借助观察超新星SN 2023ixf所得的数据,绘制出迄今最完整的超新星爆发过程。这一成果有助科学家进一步揭示导致恒星生命结束并形成新事物的机制。相关论文发表于3月27

日出版的《自然》杂志。超新星非常罕见,银河系中已知的超新星最多每世纪爆发一次,以1亿个太阳的强度照亮夜空,银河系中最后一次观测到超新星爆发是在数百年前。望远镜技术进步帮助科学家发现遥远星系中的超新星,并提供了更多数据。但一个问题始终存在:由于爆发无法预测,科学家通常只能在爆发后“到达现场”,从“残骸”中拼凑出信息。SN 2023ixf的独特之处在于,在其

发出的光刚射出时,研究人员就开始密切跟踪其动态,相当于“犯罪行为正在发生时抵达了现场”。

团队借助美国国家航空航天局的哈勃空间望远镜和“雨燕”卫星,以及凯克望远镜等全球多台顶级望远镜,实时目睹了这颗红超巨星在距地球2200万光年的风车星系中爆发,从而创建出迄今最完整超新星爆发图像。凯克望远镜上的宇宙网成像仪、深度成像和多目标光谱仪,以及低分辨率

成像光谱仪都捕捉到了超新星随时间变化的独特图像。

研究人员表示,他们绘制的是一颗红超巨星“临终”前最后几天及死亡的过程。研究提供了一个独特的机会,可帮助他们更好地了解导致恒星生命结束并最终形成全新事物的机制。SN 2023ixf目前仍处于活跃状态,新数据也不断涌现,这意味着这项研究以及针对SN 2023ixf的后续研究可为这些爆发事件提供更多信息。

新方法「近乎完美」控制单原子

提高建造通用量子计算机可能性

科技日报北京3月31日电(记者张佳欣)英国伦敦大学学院工程师和物理学家开发出一种新方法,首次成功在阵列中可靠地定位单个原子,其接近100%的精度和可扩展性可用于制造量子计算机,使其达到几乎为零的故障率,提高了建造通用量子计算机的可能性。相关研究发表在最新一期《先进材料》杂志上。

从理论上讲,量子计算有可能解决传统计算机永远无法解决的复杂问题。在通用量子计算机中创建量子门的一种方法是将单个原子放置在硅中,冷却到极低温度以保持其量子性质稳定,然后用电信号和磁信号来操纵它们。标准方法使用磷作为杂质原子,但由于单个磷原子的定位成功率仅为70%,因此该系统距建立量子计算机所需的近零故障率仍有距离。

在本研究中,研究人员假设,磷可能是一种比磷更可靠的材料。他们使用一种能够识别和操纵单个原子的显微镜,将磷原子精确地插入硅晶体中。然后,他们重复这一过程,建立了一个2x2的单原子阵列,可以用量子比特。

研究人员表示,他们能够以近乎完美的精度将原子放置在硅中,并以一种可以扩展的方式放置原子,这是量子计算领域的一大进步。他们首次展示了一种实现量子计算机所需精度和规模的方法。

目前,研究中开发的方法需要手动定位每个原子,一次一个,这需要几分钟的时间。理论上,这一过程可无限重复。但实际上,为了建造通用量子计算机,有必要将这一过程自动化和工业化。这意味着要创建数百万、数千万甚至数十亿个量子比特阵列。该方法需要与当前的半导体工艺高度兼容,并在解决一些工程难题后加以集成。

量子计算机的研发,涉及多学科交叉领域,材料学便是其中之一。量子计算机用什么材料来研制,才能更好地发挥其潜能?对此,科研人员仍在不断尝试和探索之中。目前,超导材料、光子材料、原子材料等都属于研制量子计算机的候选材料。可以肯定的是,无论采用哪种材料,其核心原则是符合量子计算机的运行规律。

韩半导体市场地位遭美企压制

科技日报讯(记者薛严)全球市场调查机构Omdia于3月28日公布的数据显示,2023年全球半导体销售额达5448亿美元,与2022年的5977亿美元相比下降9%。其中,韩国主要半导体企业三星电子和SK海力士的市场地位被美国企业压制。

Omdia表示,2023年全球半导体销售额减少是在2021年、2022年创下历史最高增长势头之后出现的,如体现了半导体市场的周期性。Omdia首席分析师克里夫认为,在新冠疫情大流行期间,半导体需求激增,市场出现供不应求的情况。最近态势发生逆转,2023年随着存储器制造企业整体业绩不振,市场占有率排名也产生了变化。

三星电子半导体部门2023年销售额为443.74亿美元,较2022年下降

总编辑 潘点
全球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

33.8%,从第一位跌至第三位。另一家韩国主要半导体企业SK海力士2023年销售额为236.8亿美元,较2022年下降30.6%,从第四位跌至第六位。英特尔2023年销售额为511.97亿美元,尽管较2022年减少了15.8%,但时隔两年从三星电子手中夺回市场第一的位置。另一家美国半导体企业英伟达2023年销售额激增133.6%,达491.61亿美元,从2022年的第八位跃升至2023年的第二位。

随着全球人工智能市场规模不断扩大,英伟达在半导体市场上的表现会更加活跃。尽管SK海力士在人工智能时代所需高带宽存储器(HBM)领域处于优势地位,但由于英伟达控制需求端,韩国半导体企业被美企压制的局面还将继续。

英语歌还是老的好?

1980年以来歌词变得更简单且重复

科技日报讯(记者张梦然)据《科学报告》3月30日发表的一项研究显示,过去40年里英语歌曲的歌词变得更简单和重复了。

奥地利因斯布鲁克大学研究团队分析了在1980年到2020年间发布的12000首英语说唱、乡村音乐、流行音乐、节奏布鲁斯和摇滚歌曲(每类2400首)的歌词。他们发现,总体而言歌词随着时间推移变得更简单易懂,歌曲中不同词汇的数量有所下降,尤其是在说唱和摇滚歌曲中。但他们也发现,在说唱歌曲中,3个及以上音节的词自1980年后数量有所上升。他们认为,虽然说唱音乐中使用了更多较长的词,但多个类别歌曲中歌词的重复性普遍增加,使歌词整体上变得更简单。团队推断,这一歌

词简单化的趋势,可能反映出音乐消费的变化,如作为背景音乐播放的歌曲越来越多。

团队还发现,随着时间推移,歌词趋向于变得更情绪化和个性化。情绪积极和消极的词汇在说唱中的使用有所增加,节奏布鲁斯、流行音乐和乡村音乐中消极情绪的歌词有所增加。此外,所有音乐类别中与愤怒相关的词汇使用都有所增加。对在线歌词平台Genius上12000首歌词浏览量的分析表明,较老摇滚歌曲歌词的浏览量明显高于较新摇滚歌曲,但较新乡村歌曲歌词的浏览量则高于较老乡村歌曲。这可能表明摇滚听众更喜欢老歌的歌词。

这些发现为过去40年间社会文化中音乐的演变带来了新见解。

今日视点

◎本报记者 张梦然

医疗人工智能(AI)最受“吹捧”的承诺之一,就是它们能够帮助人类临床医生更精确地解读X光和CT扫描等图像,从而作出更准确的诊断报告,增强影像科医生的表现。

但实际情况确实如此吗?美国哈佛大学医学院、麻省理工学院和斯坦福大学的合作研究表明,使用AI工具进行图像解读的效果,似乎因临床医生而异。

换句话说,有益还是无用,现阶段还是人类说了算。因为研究结果表明,个体临床医生的差异,会以AI专家们尚未完全理解的关键方式影响着人与机器之间的互动。该分析近日发表在《自然·医学》杂志上。

考虑医生个人因素

研究表明,在某些情况下,AI的使用可能会干扰放射科医生的表现,并影响他们解释的准确性。

虽然之前的研究表明,AI助手确实可以提高医生的诊断表现,但这些研究将医生视为一个整体,而没有考虑不同医生之间的差异。在临床上,每一位医生的判断,对患者来说都是100%的。相比之下,这项新研究着眼于临床医生的个人因素——专业领域、实践年限、之前使用AI工具的经验,并分析这些因素如何在人机协作中发挥作用。

研究人员分析了AI如何影响140名放射科医生在15项X射线诊断任务

中的表现,即医生需要可靠地发现图像上的明显特征并作出准确诊断。该分析涉及324名罹患15种病症的患者病例。

为了确定AI如何影响医生发现和正确识别问题的能力,研究人员使用先进的计算方法来获取使用AI和不使用AI时的表现变化。

结果显示,AI辅助的效果在放射科医生之间不一致且各不相同,一些放射科医生的表现因AI而提高,而另一些医生的表现则“恶化”。

英国皇家医学院布拉瓦尼克研究所生物医学信息学助理教授帕兰·拉普科利确认了研究团队这一发现,并表示“我们不应该将医生视为一个统一的群体,只考虑AI对其表现的‘平均’影响”。

不过,这一发现并不意味着应该阻止医生和诊所采用AI。相反,结果表明需要更好地了解人类和AI如何互动,并设计精心校准的方法来提高而不是损害人类的表现。

AI“助手”尚难预测

鉴于影像科被认为是能得到AI最大助力的临床医学领域,本次研究结果颇具代表意义。

此次发现中值得注意的是,在放射科,AI以令人惊讶的方式产生着影响人类医生的表现。

例如,与研究人员预期相反,放射科医生有多少年的经验、他们是否专门从事胸部放射科,以及他们之前是否使用过AI设备等因素,并不能可靠地预测AI工具对他们工作表现的影响。

另一项挑战普遍观点的发现是:



图片来源:美国国家医学院官网

基线表现不佳的临床医生,并不能持续稳定地从AI中得到帮助。总体而言,无论有没有AI,基线表现较低的放射科医生的表现还是较低。对于基线表现较好的放射科医生来说也是如此——无论有没有AI,他们的总体表现始终良好。

但可以肯定的是,更准确的AI提高了放射科医生的表现,而水平一般的AI则会降低人类临床医生的诊断准确性。

这一发现的重要意义也在于:在临床部署之前,必须测试和验证AI工具的性能,以确保劣质AI不会干扰人类临床医生的判断,从而延误患者病情。

影响临床医学未来

临床医生拥有不同水平的专业知识、经验和决策风格,因此确保AI能反

映这种多样性,对于有针对性地实施治疗至关重要。个体因素及变化,应成为确保AI进步的关键,而不是干扰并最终影响诊断的因素。

有意思的是,这一发现并没有解释AI为何会对人类临床医生的表现产生不同的影响,但随着AI对临床医学的影响越来越深远,理解其中原因就显得至关重要。关于这一点,AI专家依然在努力。

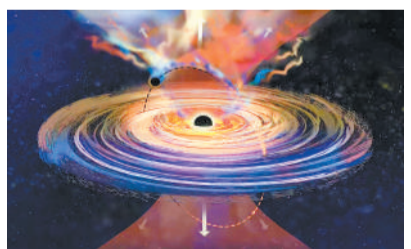
研究团队补充说,下一步,放射科医生与AI的交互,应该在模拟现实场景的实验环境中展开测试,测试结果需要反映实际患者群体的情况。而除了提高AI工具的准确性之外,培训放射科医生去及时检测不准确的AI、审查并质疑AI工具的诊断,也很重要。

换言之,在AI帮你之前,你需要先提高自身。

“舞伴”小黑洞作祟

巨型黑洞每8天半“打嗝”一次

科技日报讯(记者刘震)来自美国意大利等国科学家组成的国际研究团队首次探测到黑洞“打嗝”:一个巨型



一颗小黑洞在更大黑洞吸积盘中飞越,导致大黑洞“打嗝”。图片来源:MIT网站

黑洞每8.5天会“打嗝”一次,喷出的“嗝”来自该黑洞的吸积盘。研究团队指出,一个不断穿越该黑洞吸积盘的较小黑洞可能是其“打嗝”的原因。相关研究论文3月27日发表于《科学报告》杂志。

该巨型黑洞的“体重”为5000万倍太阳质量,位于距地球8亿光年的星系中心。研究显示,该黑洞每8.5天喷射出一大块气体,然后再次安静下来,“打嗝”原因在一颗较小黑洞在其倾斜轨道上飞来飞去,就像是大黑洞的“舞伴”,定期将气体从吸积盘中“踢出”。

论文主要作者、美国麻省理工学院

科学家德赫拉吉·帕沙曼表示,黑洞“打嗝”表明,黑洞吸积盘可能是更大宇宙天体的家园,包括其他黑洞和恒星。吸积盘是一个围绕黑洞旋转的超热气体环。如果他们的最新模型正确,那么“打嗝”事件或能揭示很多极端双星群体。

2020年12月,天文学家首次注意到该巨型黑洞。当时,“超级新星全天空自动巡天”望远镜发现,来自该黑洞吸积盘的长时间爆发将天空中一小块区域的亮度提高了1000倍。随后,国际空间站X射线望远镜提供的数据,使科学家能对该巨型黑洞X射线数据中周期性细微变化进行编目,这些变化

由黑洞“打嗝”造成。

研究团队经过分析后确定,每当较小黑洞穿过巨型黑洞吸积盘时,巨型黑洞就会“打嗝”,喷出更多物质。他们也怀疑,巨型黑洞也会在一万多年后吞噬这个“舞伴”。

研究团队表示,较小黑洞的“体重”相当于100倍—10000倍太阳质量,两个黑洞的质量相差5000倍,使其成为迄今发现的质量比最极端的双星系统之一。未来他们将监测该系统,希望借助欧洲空间局刚刚上岗的“激光干涉仪空间天线”(LISA)探测到更多类似系统。

玻色子基塔耶夫链的首个例子:

新型拓扑超材料以指数级放大声波

科技日报讯(记者张佳欣)荷兰原子分子国立研究所科学家与来自德国、瑞士和奥地利的伙伴合作,创造了一种新型超材料,声波能以前所未有的方式在其中流动。它提供了一种新的机械振动放大形式,具有改进传感器技术和信息处理设备的潜力。这种超材料是“玻色子基塔耶夫链”(Bosonic Kitaev chain)的首个例子,其特殊性质源自其拓扑材料性质。这一成果发表在3月27日《自然》杂志上。

“基塔耶夫链”是一个理论模型,用

于描述超导材料(特别是纳米线)中电子的物理现象。该模型因预测纳米线末端是否存在特殊激发而闻名,即马约拉纳零能模。2018年,有人预测,玻色子基塔耶夫链将展示出天然材料或超材料一些迄今未知的行为。

玻色子基塔耶夫链实质上是一串耦合谐振器。它是一种超材料,即具有工程性质的合成材料。谐振器可被认为是材料的“原子”,它们耦合在一起的方式控制着集体超材料的行为,在这种情况下,声波沿着链条传播。

研究人员表示,耦合器的链节必须用特殊弹簧制成。他们借助光施加的力在纳米机械谐振器之间创建所需的链接,将它们耦合起来,从而创造出“光学”弹簧。研究人员调节激光强度,可以连接5个谐振器,并实现玻色子基塔耶夫链。

研究发现,这种光学耦合会放大纳米机械振动,声波(即通过阵列传播的机械振动)从一端到另一端呈指数放大,但在相反方向上振动无法传递。如果波延迟一点(如1/4振荡周期),则行

为会完全相反。因此,玻色子基塔耶夫链就像一种独特类型的定向放大器,在信号操纵方面极具潜力,特别是在量子技术中。

进一步研究还证明,玻色子基塔耶夫链实际上是物质的一种新拓扑。正如2018年预测那样,研究人员展示了超材料拓扑性质的独特实验特征:如果链闭合,它会形成一条“项链”,放大的声波在谐振器环中不断循环并达到极高强度,类似于激光中产生的强光束。