

实验揭示宇宙大爆炸发生的可能机制



研究人员使用湍流冲击管来研究可能导致宇宙大爆炸发生的机制。

图片来源:物理学家组织网

科技日报讯(记者刘霞)现有理论认为,宇宙始于一场大爆炸。据物理学家组织网日前报道,迄今为止,这场大爆炸是如何发生的——所谓的超新星爆炸的点火方式一直是个未解之谜。在近日发表于《科学》杂志的一篇论文中,美国研究人员详细介绍了可能引起宇宙大爆炸的机制,有助于我们进一步理解宇宙起源模型。

最新论文合著者、美国中佛罗里达大学(UCF)机械和航空航天工程系助理教授卡里姆·艾哈迈德说:“我们定义了关键标准,在此标准下,我们能驱动火焰自行产生湍流,自发

加速并转变为爆炸。”

艾哈迈德进一步解释道:“我们利用湍流增强这些反应,使其转变成剧烈的反应,导致类似超新星爆发那样的爆炸,我们正在努力使火焰以5倍于声速的速度发生反应。”

研究人员在探索高超音速推进方法时,发现了这个产生宇宙大爆炸型爆炸的标准。艾哈迈德说:“我们探索了这些用于推进的超音速反应,结果无意中发现了这种看起来非常有趣的机制。更深入地研究后,我们意识到这与宇宙起源几乎一样。”

研究人员称,整个过程的关键是施加适

量的湍流,并将其与无限量的火焰相混合直到它能够持续反应,这时火焰开始燃烧吸收的能量,导致5马赫高超音速超新星式爆炸。

这项研究在UCF的推进与能源研究室进行,其拥有美国唯一的用于测试高超音速反应的湍流冲击管,该冲击管允许在封闭环境中创建和分析爆炸。研究人员使用超高速激光器和照相机对爆炸进行测量,并指出需要哪些因素才能使火焰发生高超音速且剧烈的反应。

研究人员指出,最新研究有望提升航空航天飞行的效率以及发电的效率(包括零排放等)。

星际空间,尘埃仍未落定

——“旅行者2号”探测器传回的首批数据发布

今日视点

本报记者 张梦然

2012年,“旅行者1号”(Voyager 1)进入星际空间,传回了非常宝贵的日球层顶数据。但是,由于探测器上的等离子体设备损坏,地球上的研究人员,根本无法收集到那次穿越的完整数据。

但现在,人类拥有了“旅行者2号”(Voyager 2)穿过星际空间的首批数据。英国《自然·天文学》杂志4日同时公开5项研究,确认了“旅行者2号”于2018年11月5日已进入星际空间,取得了科学史上又一项重要的技术成就。

当时其与地球的距离,是地球和太阳距离的119倍。

首度进入星际空间的是它

2014年9月13日,美国国家航空航天局(NASA)召开发布会正式确认“旅行者1号”飞出太阳系,进入星际空间。这是第一个进入星际空间的人造物体。

“旅行者1号”自1977年发射以来,一直在急速远离太阳。它到访过木星及土星,提供过这两颗星球及其卫星的高分辨率清晰照片,还曾几次转换过目标任务。而此前它最著名的事迹,是担当传播地球文化和联络其他宇宙生物的“大使”——其携带了一张镀金表面的铜质磁盘唱片,内容包括用55种人类语言录制的问候语和各类音乐、影像,其中有管平湖先生演奏的中国古琴曲《流水》。其目的,是要向地外生命们表达人类最友善的问候。

但从2012年开始有传言至2014年发布会,“旅行者1号”的精确位置不断引发激烈争论。最终认为,“旅行者1号”约是在2012年8月25日离开了日球层怀抱,进入寒冷的星际空间。

无疑,“旅行者1号”闯入了先前没有任何探测器到过的地方,是人类宇宙探索的重要

里程碑。人造设备驶入星际空间,从科学意义上讲,标志着人类的梦想又掀开了新一页篇章,也是“星际时代”的到来。

但从科学数据收益来说,结果却不尽如人意。当时探测器上的等离子体设备已受损,科学家们并没有拿到首度穿越的完整数据。

不同寻常的第二位“旅行者”

“旅行者2号”是第二个穿越日光层边界的探测器,发射时间稍早于1977年升空的姐妹探测器“旅行者1号”,并已在太空中运行了42年。

此次5项研究,集合了麻省理工学院、加州理工学院、NASA戈达德太空飞行中心、爱荷华大学以及约翰·霍普金斯大学应用物理实验室的成果,同时报道了“旅行者2号”进入星际空间时的初步测量数据,并重点比较了与“旅行者1号”穿越的异同之处。不同于“旅行者1号”,“旅行者2号”上设备的数据显示日光层的边界更薄更平滑,之后的星际磁场也更强。

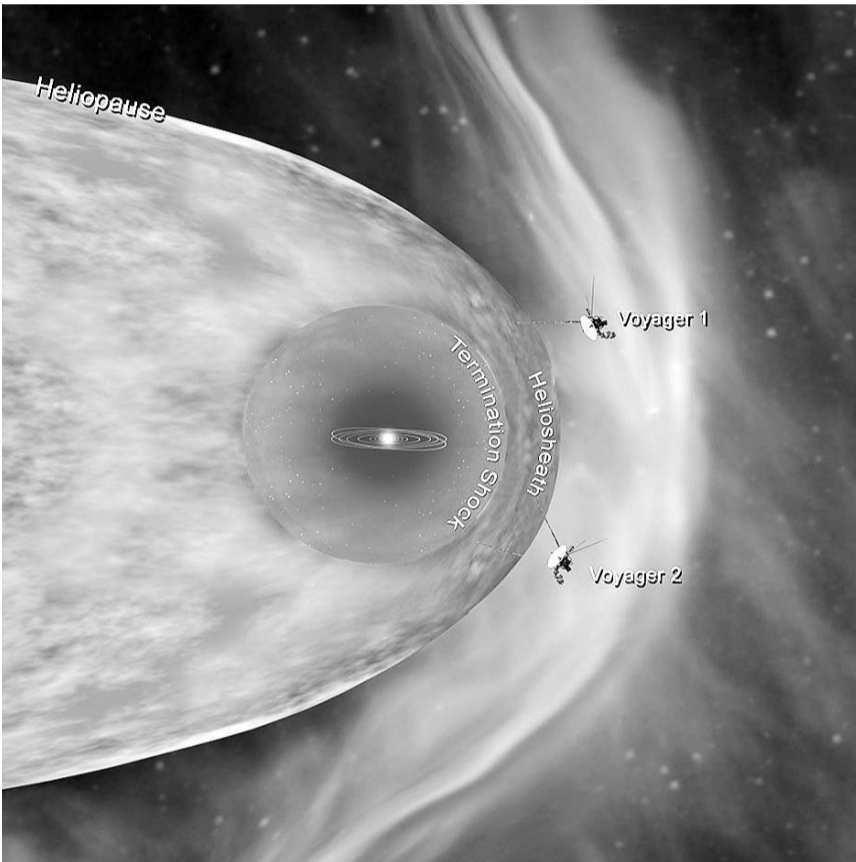
其中一篇论文,麻省理工学院科学家约翰·理查德森及其同事认为,穿越日球层顶发生在不到一天的时间内,而最靠近日球层顶的星际介质比预期的更热,也更多变。

在另一项研究中,加州理工学院科学家爱德华·斯通及其同事通过观测发现,日球层顶和星际空间之间有一个层,而太阳风和星际风会在这个层中相互作用。但“旅行者1号”并未发现这个层。

研究人员们表示,综合所有结果,“旅行者1号”和“旅行者2号”的部分差异可能来自于太阳活动水平的变化,其他差异则可能与探测器运行的不同轨道有关。

我们仍未敢言了解

什么是星际空间?直到19世纪末,很多人还认为这广阔无垠的世界是一无所有的。但通过观测星光,科学家发现星光穿越



图片显示“旅行者1号”和“旅行者2号”探测器在日球层之外的位置,日球层是太阳创造的一个保护泡,一直延伸到冥王星轨道。

图片来源:NASA官网

星际空间后会大大减弱。这表明,星际空间并不是绝对真空,那里同样有物质存在——极其稀薄的物质——平均每立方厘米的空间内仅有0.1-1个原子。

现在,通过旅行者探测器,我们对星际空间有了更丰富的认识,可惜,人类至今对其了解仍不过是九牛一毛。

可以看到,最新的一系列论文不仅确认了“旅行者2号”的穿越数据,最重要的是阐述了日球层顶的具体性质——这已经是太阳系

的最外层结构,也是日光层和星际空间之间的边界。

但迄今为止,星际空间的具体性质仍有待解答;离太阳更近,尚未探索过的空间的结构也存在争议。在一篇同时发表的“新闻与观点”文章中,天文学家R·杜特伊特·斯图尔认为,随着旅行者探测器进一步深入星际空间,它们会探索新的区域并传回新的独特数据,而“只有它们的直接观测,才能让这些争论尘埃落定。”(科技日报北京11月4日电)

可感知刺激和信号分类

新型“电子皮肤”让人与虚拟现实互动更真实

科技日报讯(记者顾颖)德国亥姆霍兹德累斯顿-罗森多夫研究中心(HZDR)和奥地利林茨大学合作,率先开发出一种可同时处理非接触和直接接触刺激的新型传感器。该传感器可轻松用于人体皮肤,让人与虚拟或增强现实环境更直观、自然地互动。

皮肤是人体最大的器官,功能丰富。它不仅可以几秒内区分刺激,而且可以在很宽的范围内对信号强度进行分类。HZDR离子束物理和材料研究所的丹尼斯·马卡洛夫博士和林茨大学软电子实验室的马丁·卡

滕布伦纳教授成功制成了具有类似特性的“电子皮肤”。

据介绍,新型传感器可以极大地简化人机之间的交互。马卡洛夫说:“虚拟现实应用正变得越来越复杂。所以我们需要结合不同交互方法的连接设备。”以前的系统只能通过实际触摸或非接触技术手段跟踪对象来运行。现在,这两个途径首次在传感器上结合在一起,称之为“磁性微机电系统”(m-MEMS)。

HZDR华人科学家葛进解释说:“我们的传感器处理不同区域中非接触和触觉相互作用

用的电信号”,可以实时区分刺激源,并隐藏其他来源的影响。

为制造这种“电子皮肤”传感器,研究人员进行了不寻常的设计:他们首先在晶圆聚合薄膜上连接了一个巨磁电阻的磁传感器,该膜封闭了恰好位于第二硅基聚合物层中间的孔,在这个圆形凹槽中插入了一个永磁铁。

马卡洛夫说,这种结构能让传感器保持极高灵活性,即使在弯曲条件下,也可以正常工作。实验表明,传感器可以有针对性地控制物理和虚拟物体,研究人员将虚拟按钮

投射到一块装有永磁铁的玻璃板上,可以显示真实条件,例如室温、亮度或操控。通过与永磁铁的相互作用,能够选择期望的虚拟功能。

研究人员说,以前需要多次交互的一项操作可能缩减为一次。卡滕布伦纳称:“这听起来似乎是很小的进步,但从长远来看,可以在此基础上建立更好的人机界面。”例如,除了虚拟现实外,“电子皮肤”也可以在无菌环境中使用。外科医生可以使用传感器来操作医疗设备,而在治疗过程中无需接触,这将降低污染的风险。

靶向基因疗法使人类肿瘤大幅缩小

科技日报讯(记者张梦然)美国研究人员发布了迄今已知的关于KRAS抑制剂疗法在人类临床试验中应用的首个报告。根据英国《自然》杂志31日发表的一项癌症学研究,一种靶向一个重要遗传异常的新型抗癌药物,已经在小鼠和人类肿瘤研究中表现出一定的潜力。

KRAS基因对人类癌症影响非常大,它像“分子开关”:正常时,能调控细胞生长路径;一旦突变,则会导致细胞持续生长,增殖失控导致癌变。目前发现,许多人类癌症是由KRAS致癌基因突变引起的。大约13%的胰腺癌、3%的结肠直肠癌和2%的其它实体瘤都包含KRAS突变。

此次,美国加州安进公司研究人员朱迪·加农及同事,报告了一种名为“AMG 510”的抗癌药物的研发情况,“AMG 510”

通过抑制KRAS的活性发挥作用。在KRAS突变癌症的小鼠模型中,这种疗法使生长中的肿瘤缩小了,在部分情况下甚至根除了肿瘤。

研究团队还报告了在一项剂量递增研究中,两名患有KRAS突变肿瘤的病人对治疗产生了正面反应。经过6周的治疗,两名病人的肿瘤分别缩小了34%和67%。这是首例癌症病人对一种直接的突变选择性KRAS抑制剂产生反应的报告。

结肠直肠癌小鼠模型显示,这种疗法还在肿瘤周围创造了一种促炎性微环境。这会使肿瘤对其它癌症药物更加敏感,产生适应性免疫反应,达成持久的疗效。

研究团队认为,综合而言,以上结果表明不论是单独使用还是结合其它抗癌疗法,这种药物都能产生良好的作用。

国际要闻回顾

(10月28日—11月4日)

一周之“首”

中子星并合产生重元素锇首次确认

2017年,科学家首次探测到两颗中子星并合产生的引力波,对这次并合产生的数据进行重新分析,首次确认重元素锇来自于这场并合。证实宇宙中较重的元素可以在中子星并合中产生。

一周焦点

“深度思维”推出主体增强学习算法

著名的人工智能公司英国“深度思维”(DeepMind)最新推出了一款主体增强学习算法“阿法星”(AlphaStar)。目前,这款人工智能程序已进入战略游戏《星际争霸II》前0.2%排名的人类玩家之列,而这款游戏被称为人工智能研究领域的一项巨大挑战。这一算法代表了机器学习的一大重要成就,经过改造,将有助于解决其他应用领域的复杂问题。

一周明星

纳米电子元件要素量子点接触首次构建

德国维尔茨堡大学劳伦斯·莫尔康普教授领导的团队利用其开发的汞碲(HgTe)量子阱,首次成功构建了一个纳米电子元件基本要素——量子点接触

(QPC)。这使科学家能够构建令人难以置信的小型结构,而不会损坏拓扑材料。

技术刷新

氮化镓逆变器成功用于电动汽车

日本一研究团队近日宣布,他们利用半导体材料氮化镓(GaN)研发的逆变器,已首次成功应用在电动汽车上,有望让电动汽车节能20%以上。该研究团队由2014年诺贝尔物理学奖得主之一、日本名古屋大学教授天野浩领导。

前沿探索

现代人类祖先的家园找到

澳大利亚科学家报告利用线粒体基因组数据,在博茨瓦纳北部赞比西河南岸,找到现代人类祖先的家园。这项研究为理解现代人类的演化补充了相关“时空背景”。

奇观轶闻

建造大脑皮层神经网络通信图

德国马普脑科学研究所的一项研究是绘制哺乳动物大脑的脑组织图,记录局部神经网络并对其进行分析。此次重建的组织再现了约7000个轴突和大约3700个突触后神经细胞过程之间的连接,即神经网络局部完整的通信图。(本栏目主持人 张梦然)

不接种疫苗,感染麻疹免疫系统会「失忆」

患者将来更易受病原体影响

科技日报华盛顿11月3日电(记者刘海英)人体的免疫系统能够记住其处理过的病原体,形成抗体阻止该病原体再次入侵。而最新发表在《科学》和《科学免疫学》杂志上的两项独立研究显示,麻疹病毒会抹去免疫系统的记忆,导致患者将来更容易受到各种病原体影响。

发表于《科学》杂志上的研究由美国哈佛医学院、荷兰鹿特丹大学医学中心等机构研究人员完成。他们使用一种名为VirScan的工具分析了77名未接种疫苗儿童在麻疹感染前、后的抗体反应,发现在感染麻疹两个月后,病人消耗掉了11%—73%的抗体储备,其针对各种传染性病原体的免疫记忆严重受损。研究人员在恒河猴身上也发现了类似情况,但他们并没有在接种MMR(麻疹、腮腺炎和风疹)疫苗的婴儿身上观察到这种免疫系统效应。研究人员指出,失去抗体的儿童将失去许多免疫防御能力,虽然他们能通过重新接触病原体来重建抗体储备,但需耗时数月或数年时间,在此期间他们很容易感染各种疾病。

另一项发表在《科学免疫学》杂志上的研究由英国桑格研究所、德国保罗埃利希研究所等机构研究人员完成。他们通过对未接种疫苗儿童在麻疹感染前、后的B细胞受体进行基因测序,确定了麻疹病毒感染的两种免疫抑制后果:B细胞库的不完全重建导致免疫不成熟,以及B细胞克隆耗尽导致免疫记忆受损。而雪貂模型研究表明,麻疹病毒感染降低了先前接种过流感疫苗的雪貂体内的抗体水平,且使其在此后的继发性流感感染时经受更严重的症状。

麻疹是一种传染性很强的病毒性疾病,疫苗接种则是保护儿童免受此病困扰的最有效手段。但受“反疫苗运动”、宗教信仰以及贫困等因素影响,许多儿童没有机会接种麻疹疫苗,近两年全球麻疹感染的病例也在显著增加。而上述两项研究表明,麻疹病毒的危害远比想象的更大,接种麻疹疫苗十分必要,因为它不仅可以预防麻疹,更有助于维持人体对其它类型病原体的“群体免疫力”。

麻疹疫情在欧美发达国家某些地区卷土重来,与“反疫苗运动”不无关系。人类凭借疫苗战胜了夺去无数人生命的天花,也防止了许多其他传染病的肆虐,而且正在通过研制疫苗来控制新的疫情。我们哪一个人,不是这种医学进步的受益者?但很多人在尝到医学进步带来的好处后,依然不相信科学规律,抵制接种疫苗。“反疫苗运动”说明,向人们解释科学,帮助人们认识科学规律,确实任重道远!

头发中存在精神分裂症标记物

科技日报讯(记者刘霞)日本科学家的最新研究发现,某种亚型精神分裂症的发病与脑内硫化氢的过量产生有关,负责催化产生硫化氢的一种关键酶是“罪魁祸首”。研究表明,人头发毛囊中这种酶的水平可以作为检测该精神分裂症的一种生物标记物。最新研究有助于科学家理解精神分裂症的病因,为开发治疗精神分裂症新药提供了新思路。

在以小鼠为对象进行的研究中,日本理化研究所等机构的研究人员发现,一种名为MPST的蛋白酶在表现精神分裂症症状的小鼠脑内表达过度,这种酶负责催化产生硫化氢。检测显示,有精神分裂症症状小鼠体内硫化氢的水平确实远高于正

常实验鼠体内硫化氢的水平。进一步实验显示,敲除编码MPST的基因后,小鼠的精神分裂症症状明显改善。

团队分析人体样本发现,精神分裂症患者死后脑内MPST基因表达水平显著高于正常人,并且这种蛋白酶在脑内的水平与生前临床症状严重程度相关。研究人员还检测了超过150名精神分裂症患者的毛囊样本,发现其MPST相关信使核糖核酸(mRNA)的表达水平远高于正常人,这表明毛囊中MPST水平可以作为精神分裂症的一种生物标记物。相关研究在线发表于10月29日的《欧洲分子生物学组织·分子医学》上。



中国机械进出口(集团)有限公司(中机公司)日前向古巴交通部下属最大造船厂交付一艘中国制造的2.2万吨举力浮船坞。这是目前古巴乃至加勒比地区最大、最先进的船坞,将有效提升古巴航运业发展水平。图为在古巴哈瓦那,中机公司向古巴交付的浮船坞。新华社发(华金·埃尔德南德斯摄)