

哈勃望远镜新发现 宇宙第一批恒星和星系形成时间或更早

科技日报北京6月8日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,欧洲天文学家借助哈勃太空望远镜对大爆炸后5亿到10亿年间的宇宙展开研究,没有发现第一代恒星——所谓第三星族恒星存在的证据。这一最新结果表明,早期宇宙中第一批恒星和星系的形成时间比科学家此前认为的要早得多。

在现代天文学领域,探索第一批恒星和星系如何以及何时形成仍是一项重大挑战。普朗克太空望远镜此前提供的数据表明,恒

星约在大爆炸后5.5亿年开始形成。哈勃望远镜研究项目由欧洲航天局(ESA)和美国国家航空航天局携手开展,可观测大爆炸后5亿年内宇宙的情况。

由ESA的拉查娜·巴塔德卡领导的欧洲研究团队一直在着手研究第三星族星,它们由大爆炸产生的原始物质组成。在最新研究中,团队成员通过借助哈勃太空望远镜研究MACSJ0416星团及其平行场,探索了大爆炸后约5亿至10亿年间早期宇宙的情况。她

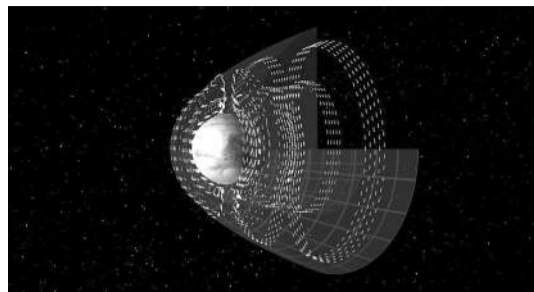
说:“我们没有发现第一代恒星的证据。”

这一研究是“哈勃前沿领域”计划的一部分。该计划2012年开始,2017年结束,观测了六个遥远的星团,获得了迄今对星团和位于其后的星系最深的观测结果。这些星系由于引力透镜效应而被放大,因此,比以前观测到的星系暗10到100倍的星系也会“现形”。

巴塔德卡及其团队开发了一种新技术,可以消除构成这些引力透镜的明亮前景星系发出的光,从而发现比哈勃望远镜以前观察

到的质量更低的星系,这些星系诞生于宇宙不到10亿岁时,最有可能成为宇宙再电离的候选者。宇宙再电离时期是中性星系介质被第一批恒星和星系电离的时期。

巴塔德卡说:“这些结果影响深远,因为它们表明第一批恒星和星系的形成时间比我们此前认为的要早得多,其形成时间超出了哈勃太空望远镜的能力,詹姆斯·韦伯太空望远镜拟于2021年发射,有望揭示宇宙最早星系的秘密。”



火星周围的电流系统形成了围绕火星的“感应磁层”。 图片来源:NASA

科技日报北京6月8日电(记者张梦然)据物理学家组织网近日消息,在美国国家航空航天局(NASA)的火星大气与挥发物演化任务(MAVEN)航天器进入火星轨道五年后,获得的数据终于让科学家绘制了历史上第一张火星大气电流全景图。这一成果推进了人们对红色星球的理解,开启了火星大气研究的新时代。相关论文发表在《自然·天文学》杂志上。

在地球上,人们在南北极可以看到绚丽的极光,这是由于地球内部熔融的铁镍核心转动产生的磁场。红色星球同样也具有磁场,但其与地球磁场的形成机制大为不同——火星本身并不产生磁场,而是太阳风在火星电离层产生的电流导致磁场堆积、增强,并形成火星上所谓的“感应磁层”。

太阳风主要由带电的电子和质子组成,并持续从太阳吹来,它围绕着太阳系中的物体流动并与其相互作用。当太阳风的带电粒子撞击火星附近的“感应磁层”时,太阳风中携带不同电性的离子就会被分开,从而形成电流,环绕在火星周围。与此同时,太阳X射线和紫外线不断电离火星上的一些高层大气,将其转变为可以导电的电子和带电离子的组合。

这项最新结论来自NASA于2013年发射的MAVEN航天器,MAVEN和NASA之前的任务也曾看到过这些电流层的局部迹象,但这是第一次凭借产生的数据绘制出一幅全景图,其包括了电流在太阳风中产生,到在上层大气流动的过程。

研究人员表示,想要直接在太空中探测到这些电流非常困难,而利用MAVEN的灵敏磁强计,科学家探测并绘制了火星周围被电流扭曲的太阳风中磁场的三维结构图,并根据磁场结构的畸变计算出电流分布。

科罗拉多大学博尔德分校的实验物理学家罗宾·拉姆斯塔德指出,电流将太阳风的能量通过磁场和电场传递给火星大气中的带电粒子,加速火星大气逸散到太空,太阳风导致的大气逸散已经持续了数十亿年,正是这种损失将火星从一个可以支持生命的世界,变成了如今这样一个不适宜居住的“荒漠”。现在,科学家团队正致力于确定太阳风中可获得的精确能量,以进一步了解大气逸出的动力。

感谢MAVEN航天器。科学家根据其五年的探测数据,绘制出火星周围的电流图。和地球不同,火星并没有全球磁场来保护其免受太阳风的侵袭,但它拥有一些局部的感应磁层。火星周围的电流与太阳风相互作用,电流将太阳风能量转化为磁场和电场,推动大气逃逸到太空。新研究显示,这种“互动”让火星大气不断消耗,也让火星从原本的温暖潮湿,变成如今的寒冷荒漠。从兄弟星球的命运也可以看出,有稳定的全球磁场,是避开太阳风肆虐的关键。能看到极光,是一种幸福。

首张火星大气电流分布全景图绘成



国际战“疫”行动

疫情将如何影响多国科研经费支出

本报记者 刘霞

新冠肺炎疫情给各国经济带来沉重打击,随之而来也会影响各国科研经费支出。

英国《自然》杂志网站在近期的报道中指出,一些专家担心疫情给科学带来的破坏性影响会持续数十年,导致成千上万名研究人员失业,并迫使各国削减科研资助。但也有科学家认为,这种大流行病可能会进一步凸显科学的重要性,并刺激各国长期加大对科学特别是对基础研究的资助。

疫后生物科学可能会蓬勃发展

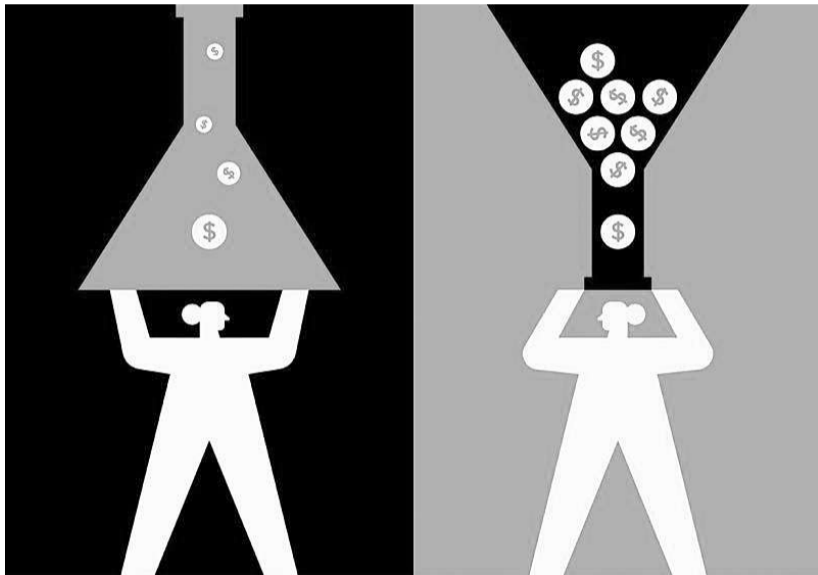
随着新冠肺炎疫情在美国不断蔓延,美国的失业率已飙升至上世纪30年代的水平。当此之际,科学界多位领袖不遗余力地证明支持科学研究至关重要。诺贝尔奖获得者哈罗德·瓦尔姆斯说:“没有科学的帮助,国家会处于危险之中。”瓦尔姆斯曾在1993年至1999年间担任美国国立卫生研究院(NIH)院长。

美国国家科学委员会委员、桑迪亚国家实验室前首席技术官朱莉娅·菲利普斯也表示:“钱在哪儿,研究人员就去哪儿。”

《自然》的报道指出,新冠肺炎疫情之后,生物科学可能会蓬勃发展,正如二战后物理学领域所经历的那样。第二次世界大战后,历经数十年研究和发现,人类第一颗人造卫星“伴侣号”于1957年在苏联发射。

多国承诺增加科研支出

经济状况对科研支出的影响因国家和地



新冠肺炎疫情或将影响各国科研支出。

图片来源:《自然》杂志

区而异。例如,德国的情况则要好得多,德国承诺在2030年前向科学机构额外投资180亿美元,预算每年稳定增长3%。欧盟委员会也计划未来7年,将“地平线欧洲”项目的资助增加116亿美元,总资助额达到1052亿美元。

此外,尽管中国的经济和科学发展势头受到了疫情打击,但中国正在相对快速地恢复。中国宁波诺丁汉大学社会学家曹聪(音译)说,中国科研领域的优先发展事项可能会有所更替,中国可能会加大对生物学和流行病学的投资力度。

无独有偶,今年3月,英国政府宣布,将研究资助从现在每年110亿美元增加到269亿美元。英国谢菲尔德大学科学和技术政策专家詹姆斯·威尔逊表示,迄今没有任何迹象表明,政府的这一承诺会出现变化。“当然,如果经济长期衰退或萧条导致国家财政吃紧,那么所有这些研究支出承诺可能都会打水漂。”

美国基础研究或受冲击

至于美国,一些科学政策专家希望能

从2008年的金融危机之后政府对科研所采取的措施方面汲取经验,为未来提供参考。上次金融危机之后,美国政府向联邦科学机构提供了额外资金,启动了多个项目,作为《美国复苏与再投资法案》(ARRA)的一部分。

例如,2009年,美国国立卫生研究院在300亿美元年度预算的基础上,又额外获得了108亿美元的资助。美国实验生物学联合会立法关系主任詹妮弗·泽策尔说,ARRA提供的资金在当时“是一笔巨款”。

美国科学家今年的“胃口”肯定比上次大。4月初,一个代表美国大学的团体联盟要求国会向科学资助机构拨款260亿美元,以支持学术实验室和科研活动场所重新开放。

尽管美国国会逐年稳步增加联邦政府在科学方面的投入,但新冠肺炎疫情对美国造成的巨大冲击可能会破坏这一趋势。NIH前院长(2002年到2008年)伊莱亚斯·塞霍尼说:“实际上,研究机构的预算将会减少。”

菲利普斯表示,这可能会打乱基础研究和应用研究之间的平衡。过去预算紧缩的情况下,政府会更青睐资助实验和应用科学,而非没有直接实用价值的基础科研——所谓的“蓝天研究”。如果现在这样做,美国可能会在未来几十年失去竞争优势。

实际上,美国一些立法者已经提出了法案,希望大幅增加对美国国家科学基金会的资助,但该法案成为法律的可能性目前尚不明确。

《自然》探讨解封后三种社交疏远策略有效性

科技日报讯(记者张梦然)英国《自然·人类行为》杂志5日发表了一项人类行为分析,科学家通过一系列计算机模拟,探讨了解封后限制新冠病毒传播的三种社交疏远策略的有效性,以期为社会疏远提供科学依据。

社交疏远强调保持物理距离并减少社交互动,是遏制新冠病毒传播中的一项关键政策。此次,英国科学家团队通过计算机模

拟结果,探讨了封锁模式会带来的社会、心理和经济效果。

英国牛津大学科学家珀·布洛克·米林达·米尔斯及其同事认为,管理人们的人际交往网络,可以达到限制病毒传播的目的。在一项系列计算机模拟中,研究人员评估了三种社交疏远策略对新冠病毒传播的可能影响:只接触相似人群(如地理位置相同或是同个组织的成

员),增强社区内接触(如和有很多共同好友的朋友见面);与所谓“社交泡泡”中的同一批人反复接触(只与特定人群发生接触)。

科学家发现,相较于不干预或非策略性社交疏远(减少社交,但随机选择接触者),这三种策略都能减慢病毒传播,其中“社交泡泡”被证明效果最好。不过,由于大部分人都需要与多个社交圈——如工作场所和大家庭发生互动,

研究人员还测试了联合使用这些策略的效果。他们发现,策略联用(联用两个或三个)和使用多个策略同样有效,而且比非策略性接触更有效。将策略的模拟人数从500增加至4000人时,研究人员发现相对有效性没有发生变化。

科学家们总结称,基于社交网络的策略,可以加强社交疏远的有效性,也许能够缓解社交隔离产生的负面效应。

创新连线·俄罗斯

俄提出在火星上寻找生命新方法

莫斯科大学斯科利岑核物理研究所、物理和生物系、别洛泽尔斯基理化生物物理研究所参与了这一方法的研究工作。这项工作是在俄罗斯“回旋镖”航天器科学设备研发框架内实施的,该航天器将用于探索火星并将火星卫星火卫一的土壤样本带回地球。

研究证实,着陆站和漫游车无法进行大范围寻找生命痕迹的研究,而直升仪器、气球和飞艇则取决于所研究行星的大气密度和风向。因此,将扫描装置安装在航天器上是最佳选择,甚至也适用于在着陆仪器降落到行星后寻找生命。

鉴于地球上的生命源于微生物,并且其中一些微生物能够承受与太空相当的极端条件,科学家得出结论,在寻找太阳系中生命痕迹时,应首先关注寻找最简单的微生物。

教师是解决校园霸凌行为关键人物

莫斯科国立心理教育大学研究人员找到了教育工作者与儿童集体中的霸凌行为作斗争时所遇到的主要错误和困难。专家们认为,与儿童集体中的霸凌行为作斗争的关键人物是教师。这有助于各个学校制定行之有效的反霸凌计划和预防方法。研究结果发表在《当代外国心理学》杂志上。

莫斯科国立心理教育大学法律心理学和权利系主任里马·奇尔金娜说:“教师们经常认为霸凌是不会为孩子带来危害的典型群体行为。他们将霸凌与冲突混淆了。他们不认为心理暴力、社交排斥、排斥、忽视是霸凌行为。”她称,教师们认为找

到挑事者并与其交谈就够了,只要欺负者向被欺负者道歉就够了。而且,霸凌行为的目击者没有得到关注,但霸凌行为对他们也造成了危害。在教师倾向于忽略明显的攻击行为或为儿童提供自行解决问题权利的班级中,只有低比例的学生信任教师。研究人员建议教师与儿童共同制定班级规则,制定加强规则执行方式、对违规行为予以清晰的道德评价。这个过程最好从开班会开始,在班会上,学生和师长了解霸凌计划,并看到整个学校都加入到这个过程中去。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)

利用全新量子显微镜

以首次直接观察到纳米光晶体内光的动态

科技日报特拉维夫6月7日电(记者毛黎)以色列理工大近日表示,艾杜·卡米内尔教授及其团队在量子科学领域取得了重大突破,研发出能记录光流的量子显微镜,并利用它直接观察束缚在光晶体内的光。相关研究发表在《自然》杂志上。

卡米内尔说,他们研发出的超快透射电子显微镜是全球最先进的近场光学显微镜,用它可将不同波长的光源以不同角度照亮任何纳米材料样品,并绘制样品中光与电子的相互作用。研究小组成员、论文第一作者王康鹏博士表示,这是他们首次真实观察到光束束缚在纳米材料中的动态,而非依靠计算

机模拟。

新的研究突破具有众多潜在应用前景,包括设计新的量子材料来存储具有更高稳定性的量子比特,以及帮助提高手机和其他类型显示屏的色彩锐度。卡米内尔认为,利用极高分辨率的超快透射电子显微镜研究更先进的纳米/量子材料,将产生更广泛的影响。例如,当今世界上最先进的屏幕使用基于量子点的QLED技术,从而在更高清晰度情况下让色彩对比度得以控制。但面临的难题是如何在大尺寸屏幕上提高量子点的质量并使它们更均匀。新的研究将超越现有技术的能力,改善屏幕的分辨率和色彩对比。

超快速透射电子显微镜包括40千伏至200千伏的变电压加速器和激光系统。加速器可将电子加速至光速的30%—70%,激光系统能产生功率40瓦且接近100飞秒的光脉冲。超快电子透射显微镜构成飞秒量级泵浦探针装置,研究人员利用光脉冲激发纳米材料样品和利用电子脉冲探测样品的瞬态,电子脉冲穿透样品并对其成像。这种具有多维度能力的整体设置十分有助于全面了解纳米级物体基本特征。

过去,量子电动力学研究了量子物质与光腔模式之间的相互作用,这对构成量子技术基础结构的基础物理学的发展至关

重要。但是迄今为止,所有实验都只关注光与束缚电子系统(例如原子、量子点和量子电路)的相互作用,这些束缚电子系统在能量状态、光谱范围和选择规则上均存在较大限制。

新突破的核心在于将超快自由电子和光相互作用的进展引入一种新型的量子物质,即量子自由电子“波包”。量子自由电子“波包”没有束缚电子系统固有的限制。虽然对自由电子激发新的空腔效应存在着多种理论预测,但是由于相互作用的强度和持续时间的基本限制,因而以前从未观察到自由电子的光子腔效应。

正式竣工的暗能量光谱仪即将睁开“眼睛”

科技日报北京6月8日电(记者刘霞)据美国斯坦福国家加速器实验室网站近日报道,尽管位于美国加利福尼亚州图森附近山顶的暗能量光谱仪(DES)目前处于休眠状态,但其已通过的正式竣工评审,即将睁开“眼睛”,开展为期5年的任务,揭示暗能量的秘密。

DES旨在收集数千万个星系和数百万个被称为类星体的超亮深空天体发出的光,收集的光将由10个名为光谱仪的设备测量,这些设备会将光分成光谱。

科学家可以利用这些测量值以3D方式绘制宇宙图,并进一步揭示暗能量——据信让宇宙加速膨胀的力量。此外,这些测量值还可以为科学家提供有关星系生命周期以及连接宇宙中物质的宇宙网的新见解。

今年3月,DES通过联邦审查。5月8日,联邦顾问委员会正式宣布该项目已完成。DES是一项和大型国际合作项目,目前已有来自13个国家/地区的75家机构的500名研究人员参加。

DES由美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室领导,DESI项目主任迈克尔·列维表示:“DES是所有工作人员10年辛勤工作的结晶。”

3月中旬,DESI所在基特峰国家天文台的大多数活动因为新冠肺炎疫情而临时取消,该仪器的最后测试阶段也突然暂停。但在DESI暂时关闭之前,项目参与者迅速行动,捕获了一大批数据,后来证明,这些数据对项目通过竣工评审非常重要。

斯坦福大学卡弗里量子天体物理学和宇宙

学研究所(KIPAC)所长里莎·沃克斯勒说:“在我们不得不关闭望远镜之前,我们已经拥有了非常有趣的数据。DES‘上岗’第一年,我们将获得比其他所有仪器所能捕获的光谱更多的光谱。DES将使我们对于宇宙有极其强大的了解。”

KIPAC研究科学家庄佳勉(音译)是DESI宇宙模拟小组联合主席,该小组负责设计和测试分析DESI数据的复杂系统,他说:“该项目有望在5年内产生数千万个星系的光谱,我们需要强大的能力来处理那么多数据。”