

# 迄今最精确宇宙膨胀速度测得

## 与此前结果差异较大 或需要新物理学来解释

科技日报北京7月16日电(记者刘霞)据美国物理学家组织网近日报道,一个国际研究团队联合利用两台天文望远镜来确定星系距离,对宇宙膨胀速度进行了迄今最精确的测量。新研究与此前结果相差较大,这表明暗物质等或许比我们想象得更怪异,也可能存在未知粒子。

宇宙膨胀速度通常称为哈勃常数。了解自138亿年前大爆炸以来宇宙的膨胀速度有多快,有助于科学家回答有关宇宙从何而来

以及未来将往何处去等最基本问题。

诺贝尔物理学奖获得者、美国约翰·霍普金斯大学教授亚当·里斯领导的团队在新一期美国《天体物理学杂志》上发表论文说,最新测得的哈勃常数数值为73.5公里/(秒·百万秒差距)。1百万秒差距约为326万光年,即一个星系与地球的距离每增加326万光年,其远离地球的速度就增加73.5公里/秒。

研究人员解释,测量星系距离的一个常用标尺是被称为“量天尺”的造父变星,它们

是一类特殊的恒星,亮度变化周期与自身光度直接相关,比较其自身亮度和外在亮度,可确定其距离,从而确定邻近星系的距离。

他们利用美国国家航空航天局(NASA)的哈勃太空望远镜和欧洲空间局的盖亚(Gaia)太空望远镜,对银河系内50颗造父变星进行了观测,在此基础上得到的哈勃常数的不确定性仅为2.2%,是迄今哈勃常数不确定性最低的。

另一种测量哈勃常数的方法是观察微波

背景辐射,这种辐射是宇宙大爆炸的余辉,其细节特征反映了早期宇宙的特征,可用于推算现今宇宙的膨胀速度。此前,欧空局的普朗克望远镜借助这一方法得出的哈勃常数是67公里/(秒·百万秒差距)。

研究人员指出,这两种方法测得的哈勃常数数值差异较大,不能用测量误差来解释,可能是当前物理学“标准模型”未能涵盖的某种事物,比如暗物质或暗能量的特殊性质,或者有未知粒子在“捣鬼”。

### 多信使天文学的又一次胜利——

# “精灵”粒子极可能源于遥远耀变体

### 今日视点

本报记者 刘霞

去年9月,来自太空的一个亚原子粒子宛若“落入凡间的精灵”,横穿南极洲,犹如在平静湖面上投下一颗石子,激起阵阵涟漪,科学家争相寻找其源头。今年7月12日,数十个科研团队发表文章,认为这个亚原子粒子可能源自一个遥远的耀变体(Blazar)。

研究人员称,新发现是方兴未艾的多信使天文学的又一次胜利,不仅有助于科学家解开宇宙中最大的谜团之一——神秘的宇宙射线“乡关何处”,也将改变人类对宇宙的看法。

### “落入凡间的精灵”亮相警报

故事要从去年9月说起。

2017年9月22日,位于南极洲极点处的冰立方(IceCube)中微子天文台探测到一个能量为290TeV的中微子。相比之下,目前能量最高的加速器——欧洲核子研究中心的大型强子对撞机只能把粒子加速到7TeV。

隶属于美国国家科学基金会(NSF)的冰立方于2010年竣工,由分布在1立方千米范围内的86串光电传感器构成,每串60个,位于冰层下1.5千米深处。当中微子撞击冷冰分子的核时,会产生带电粒子,粒子减速时会发出切伦科夫光,被冰立方捕捉到。如果产生的是缪子,它的径迹又直又长,适合于根据光的位置、时间和亮度,准确重建出中微子的方向和能量。

据中国科学院高能研究所研究员曹俊介绍,冰立方的主要科学目标是借助中微子寻找高能宇宙射线的起源。为此,2016年,冰立方团队建立了一个预警网络,希望集结不同波段望远镜之力,共同追捕中微子。观测到上述那个孤单的“精灵”后43秒,冰立方从南极通过卫星链路向天文学家网络发送了一个警报,并将该中微子标记为IceCube-170922A。

几天来天文台最初没有看到任何异常。6天后,美国国家航空航天局(NASA)费米伽马射线太空望远镜(不断扫视天空,包括监视约

2000个耀变体)团队报告说,他们发现名为“TXS 0506+056”的耀变体特别明亮,其距离冰立方团队建议的中微子方向仅0.1°,几个月前就已开始发出耀斑。很快,十几台望远镜“集中火力”研究了这耀变体。

英国《自然》杂志官网12日报道称,来自世界各地的多个团队在当日发表的至少7篇论文中描述了这一研究,这是科学家首次将一个遥远的星系视作高能中微子的来源。

意大利帕多瓦天文台西蒙娜·派亚诺团队借助世界上最大的光学望远镜——10.4米口径的加那利大型望远镜,发现该耀变体距地球约37.8亿光年。

### 有助揭示高能宇宙射线起源

曹俊解释,耀变体是活动星系核的一种,是由星系中央的巨大黑洞吸积大量物质而产生的剧烈天文现象。黑洞将吸积物质的引力能,或者黑洞的转动能量,转化为强大的相对论性喷流。如果喷流指向观察者视线,就会显得特别明亮,称为耀变体。

《科学》杂志12日报道称,产生中微子的耀变体还可以帮助解决天文学中一个百年未解之谜:时不时的拜访地球的高能质子和原子核——宇宙射线从何而来?这些宇宙射线是自然界中能量最高的粒子,比地球上粒子加速器产生的能量高出100万倍,但其来源一直是谜,因为宇宙射线所带的电荷会使它们的行进路径发生弯曲。

目前科学家列出的“幕后推手”名单包括中子星、伽马射线爆发、超新星和某些星系中心的黑洞等,但无论其起源何处,高能中微子很可能作为副产物出现。中微子呈电中性,几乎没有质量,移动速度接近光速,且很少与其他物质相互作用,以直线行进。这意味着,可以通过中微子的路径,追溯出创造它们的源头事件。长期以来,天文学家一直期待通过中微子揭示神秘的宇宙射线源头,“中微子给我们指出了一条穿越迷雾的路”。

如果冰立方团队是正确的,那么,这个耀变体可能是这些宇宙射线的首个“验明正身”的来源。



位于南极地下1.5千米的冰立方中微子天文台。

图片来源:《科学》杂志官网

### 结果还需更坚实的证据

然而研究人员指出,这一高能中微子与耀变体之间的关联并非“稳若磐石”。曹俊称,这次观测到中微子和耀变体的相关性达到了99.9%,约为3.5倍标准偏差,离科学发现所需的5倍标准偏差的严格标准(即出错的可能只有350万分之一)还差一点。

美国纽约大学粒子物理和数据分析师凯尔·克兰麦表示,上述数据共同确定了可能的来源,但“观察并非确定无疑,需要更多后续行动予以证实”。

美国盐湖城犹他大学的皮埃尔·斯科尔斯基说:“新观测令人兴奋,我非常希望它能得到证实,如果最终获得证实,那将是革命性的。”

《科学》杂志称,研究团队希望能将冰立方的体积增大10倍,光电探测器数量增加一倍,使其可探测到更多中微子并提高指向精确度。曹俊也满怀希望地表示:“即便现在的结

果不足以让人信服,未来也肯定能毫无争议地确定答案。”

### 多信使天文学的胜利

最新研究也是方兴未艾的多信使(multi-messenger)天文学的又一次胜利。多信使天文学结合来自不同类型天文台的信号,以确定天体事件的细节。

美国太空网12日报道称,多信使天文学始于2017年10月,那时,研究人员宣布,他们观测到了引力波和一对正在合并的中子星发出的光,而在本次研究中,中微子望远镜和其他仪器在无线电、光学、伽马等多个波段,对该耀变体进行了研究。

将来自不同信使(引力波、中微子等)的信息结合在一起,将有助于科学家进一步揭开宇宙的谜团。NSF负责人弗朗斯·科尔多瓦说:“多信使天文学的时代已到来。每个信使,从电磁波到引力波,现在是中微子,都有助于我们更好地理解宇宙及其最高能的天体和事件。”(科技日报北京7月16日电)

# 跨越200万年的水文气候记录出炉

## 早期气候变化或间接导致粗壮傍人灭绝

科技日报北京7月16日电(记者张梦然)在英国《自然》杂志近日发表的一项研究中,法国科学家详细介绍了对过去214万年的非洲东南部水文气候(指水和气候之间的相互作用)的重建工作。研究人员指出,重建过程中发现的气候变化,很有可能对早期古人类的演化产生过影响,并间接导致了粗壮傍人(Panathropus robustus)的灭绝。

水文气候是陆地表面和大气的水分相互作用。人们在和水分循环系统异常所带来的水旱灾害做斗争的过程中,对于水分循环系统自然规律的认识也在不断深化和发展。但是,人们对东非过去200万年的气候变化知之甚少,只知道它或许曾经对人类早期的演化过程产生过影响。至今仅存的长期观测记录,来自于非洲东南部热带

地区的马拉维湖,显示该地区在过去130万年里气候逐渐湿润。

此次,法国波尔多大学研究人员辛波尔特·卡雷及其同事,利用取自非洲东南部林波波河河岸的海洋沉积岩芯,和印度洋西南部海面的温度记录,重建了林波波河流域在过去214万年间的天文变化。

研究团队发现,在100万年前到60万

年前这段时间里,非洲东南部的气候逐渐变得干旱,与马拉维湖观测记录的变化正好相反。这一发现表明,南极冰山体积不断增加使得当时靠近赤道的雨带范围逐渐缩小。

研究人员推断,长期的干旱化过程很有可能使粗壮傍人偏爱的居住地范围不断缩小,并间接导致粗壮傍人的灭绝。

# 开普勒太空望远镜即将“油尽灯枯”

## 已暂时休眠 剩余燃料首要保证数据回传

科技日报北京7月16日电(记者刘霞)美国国家航空航天局(NASA)的开普勒太空望远镜是世界上首个专用于搜寻太阳系外类地行星的航天器,号称“行星捕手”。据英国《独立报》近日报道,由于燃料即将耗尽,开普勒已开启休眠模式。

过去大约10年间,开普勒太空望远镜已扫描超过15万颗恒星,并不断将数据传回地球,帮助科学家做出了很多令人惊叹的重要发现,包括首次对太阳系外的行星进行观测等。但现在,这架NASA最重要的望远镜之一被迫进入休眠状态,以节省燃料。

开普勒的休眠时间将持续到8月初,届时,工程师会将它唤醒,指挥其将天线指向地球方向,开始回传数据。如果一切顺利,完成数据回传后,开普勒将利用剩余燃料开

展最后的观测任务。

NASA表示,回传的数据可以帮助天文学家确认此前发现的系外行星,并可能发现新的行星,因此,剩余不多的燃料首先要保证数据的回传。NASA预计,开普勒的燃料将在未来数月内耗尽。

开普勒望远镜于2009年发射升空,最初的主要任务是扫描一小片天区,巡天任务持续到2016年。但2013年5月11日,望远镜出现关键故障,无法对原来的天区进行精确定位。从2014年开始,开普勒望远镜进入K2阶段(开普勒任务2)。迄今它已发现了近3000颗已被确认的天体和许多潜在的行星候选者。

今年4月,NASA肩负寻找系外行星任务的全新探测器“苔丝”(TESS,凌日系外行星勘测卫星)已发射升空,将接替完成使命的开普勒。

科技日报北京7月16日电(记者张梦然)英国《自然·生物技术》杂志16日在线发表了一项重要研究,有“基因魔剪”之称的CRISPR-Cas9基因组编辑技术,在靶点附近引起的DNA删除或重排,比科学家此前预期得要严重。该发现意味着,研究人员必须密切观察基于CRISPR-Cas9疗法对编辑后细胞造成的序列变化。

目前,CRISPR-Cas9基因组编辑已被广泛认为是癌症、HIV、血友病和镰状细胞疾病的潜在治疗方法。Cas9的作用机制,是剪切基因组内靶点位置的细胞DNA双链。细胞修复DNA双链断裂的路径通常会引入小规模DNA插入或删除。这个过程可以用来使致病基因失活,或修正基因突变。在此之前,人们对这一技术手段的主要安全顾虑是Cas9的脱靶率较高。

但此次,英国维康桑格研究所科学家艾兰·布拉德雷及其同事通过研究小鼠和人类的实验室细胞系发现,除了已知的伴随DNA双链断裂修复发生的小规模DNA错误,CRISPR-Cas9技术还可能在靶点附近导致大规模的DNA删除,在部分情况下,甚至引起复杂的DNA重排。

研究团队发现,在小鼠干细胞和人类视网膜色素上皮细胞内,可能出现规模达数千DNA碱基的删除,导致邻近基因或调控序列可能受到影响,并改变细胞功能。

研究人员表示,以上发现与Cas9的临床应用的相关性尚未可知。虽然上述实验的原本目的不是检测除了敲除靶基因之外染色体变化的有害影响,但是却突出了一个潜在安全隐患,急需对此开展进一步的研究。

而就在今年2月,《自然》杂志网站还曾报道一项由斯坦福大学领导的研究,其揭示人体自身的免疫系统也可能破坏基于CRISPR-Cas9开发的基因疗法。

这又是一次研究中的意外收获,虽然不是冲着发现隐患去的,但研究人员却意外地发现了“基因魔剪”这种“剪不断理还乱”的效果。从某种意义上来说,这项研究是一次提醒,科研人员需更加小心谨慎,正视一切新技术的局限性。不过,学界和业界不用因为这个“负面”效应而感慨CRISPR-Cas9要“凉”,当然,也不要忽视问题放任不管。将暴露的缺陷逐一填补,让新兴的技术继续完善,“基因魔剪”依然是人类攻克疾病路上的“明日之子”。

# 可能引起DNA大规模删除或重排 『基因魔剪』准确性低于预期



# 苹果皮提取物可延缓衰老进程

科技日报纽约7月15日电(记者冯卫东)“一天一苹果,医生远离你”是一句耳熟能详的健康谚语。不过,吃苹果的最好方法是去皮吃。据最新一期《自然·医学》报道,美国科研人员发现,达沙替尼(一种白血病药物)和槲皮素(一种来自苹果皮的提取物)的组合可使老年小鼠的寿命延长36%。

衰老细胞通常在60多岁时出现在人体内,而在肥胖人群或慢性病患者体内出现得更早。这些异常细胞处于衰退状态,但其又不甘于死亡。有人认为,衰老细胞本身会催化衰老进程。

美国梅奥诊所詹姆斯·柯克兰领导的研究团队证明,情况确实如此。当研究人

员向6个月大的小鼠注射少量衰老细胞时,它们的速度、耐力和力量在几周内下降了20%至50%,差不多是典型2岁老年小鼠的水平。

为了阻断衰老细胞的影响,研究团队选择了达沙替尼和槲皮素的组合,因为两者都会干扰衰老细胞避免死亡的方式。当研究团队将组合药物给予因注入衰老细胞而老化的幼鼠时,这些小鼠所失去的身体能力在两周内恢复了50%至100%。

当研究团队将药物给予年龄在24至27个月间的老年小鼠时,这些小鼠的速度、耐力和力量提高了30%到100%,而且它们的剩余寿命要比那些未给药老年小鼠长36%。

### 创新连线·俄罗斯

# 科学家首度总结等离子体共振研究进展

俄罗斯国立核研究大学“莫斯科工程物理学院”(NRNU“MEPhI”)专家联合法国艾克斯—马赛大学、英国曼彻斯特大学和埃克塞特大学同行,首次对等离子体共振的研究进展进行了总结,有望在危险疾病的早期诊断、环境和食品监测等领域取得革命性的突破。相关论文发表在化学领域顶级期刊《化学评论》上。

工程物理生物医学研究所导师、莫斯科工程物理学院和艾克斯—马赛大学教授安德烈·卡巴申表示:“等离子体共振是金属纳米结构中自由电子在光学激发时产生的集体振动。这一新的研究领域近年来取得了

令人瞩目的进展,有望在纳米光学、纳米光子学和超材料领域取得新的重大成果。”

据研究人员介绍,在金属纳米粒子基础上制成的超材料发光时,可观察到光谱宽度极窄(小于2纳米)的等离子体共振。

该论文详细介绍了利用这种共振所取得的成就,其在反射光波相位会产生奇异现象。研究人员指出,相位奇点可作为信号参数,不仅有望在危险疾病早期诊断、超灵敏兴奋剂控制等方面取得革命性进展,还能为食品和环境控制、光电子学、太阳能电池板的建造以及数据库维护等领域带来重大突破。

# 直接向心脏给药的心梗治疗仪问世

《自然·生物医学工程》期刊日前发表文章称,一个国际研究团队开发了一种可以帮助心肌梗塞患者的特殊装置,可直接连接到受损的心脏组织,向心脏给药。

心脏病发作后,心脏会发生一系列变化,导致心力衰竭。心脏任何区域的损伤和血管堵塞都会导致疤痕组织的形成,最终造成心脏瓣膜失灵或心室衰竭。

来自美国、爱尔兰和英国的科学家团队研制出一种名为Therapi的设备,能够介入从心脏病发作到心力衰竭的过程。该设

备是一个小型容器,可直接连接到心脏组织,通过软管与患者皮肤上或皮下的特殊装置连接,药物可通过软管输送至心脏。

研究人员表示,该设备使用起来非常简单,不需要特殊技能。即使没有医生的帮助,患者也可以使用常规注射器按照所需剂量给药。该设备可成为治疗其他器官疾病的新方法。

(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者 房琳琳)



# 洛杉矶荷花节 主打中国文化主题

第38届美国洛杉矶荷花节14日在洛杉矶市中心回声公园拉开帷幕。中国作为主宾国参与主办了本届荷花节。图为开幕当日人们参加荷花节的赛龙舟活动。 新华社发(赵汉荣摄)