

在浩渺无垠的宇宙中,地球以及人类只是其中微不足道的一部分。

在宇宙长达137亿年的生命历程中,2017年只是短短的一瞬间。

然而,人类探索宇宙的决心和努力从未改变。2017年,宇宙向热切关注着它的人类揭开了更多神秘的面纱。

这一年,洞悉宇宙见所未见

本报记者 唐婷

1 中等质量黑洞终现身 补上黑洞演化链上缺失的一环

天文学家已经找到两种“块头”的黑洞,恒星级黑洞和超大质量黑洞,而介于二者之间的中等质量黑洞,一直是“漏网之鱼”。

今年2月,一项发表在《自然》杂志上的研究称,哈佛-史密森天体物理中心的研究人员发现了隐藏在杜鹃47球状星团中心区域的中等质量黑洞,其质量大约是太阳的2200倍。

杜鹃47球状星团是距离地球13000光年之遥的古老球状星团,已有120亿年历史,它包含着数千颗恒星。此次发现,使得科学家认为类似的中等质量黑洞也可能隐藏在其他球状星团之中。

中等质量黑洞的现身,对于补上黑洞演化链上缺失的一环有着重要意义。通常认为,超大质量黑洞是由质量更小的黑洞逐渐合并演化而成的。如果这个演化过程是个连续的过程,那么理论上应该存在演化中间的状态,也就是中等质量黑洞。

但在现实中,中等质量黑洞一直寻而不得。科学家们甚至一度认为它可能并不存在,恒星级黑洞和超大质量黑洞或许并不存在持续的演化过程。在中国科学院国家天文台研究员苟利军看来,此次发现,为恒星级黑洞逐渐演化为超大质量黑洞的观点提供了更多依据。

6 看到了,引力波的源头 引力波天文学揭开新篇章

回顾一年来的天文热点新闻,引力波无疑是出镜频率最高的主角之一。

10月初,一年一度的诺贝尔物理学奖几乎毫无悬念地被引力波捧走。热度还没来得及散去,引力波最新发现又引爆天文界。

北京时间10月16日,激光干涉引力波天文台(LIGO)和处女座(Virgo)引力波探测器合作组织联合召开发布会,宣布第5次探测到引力波。

这是迄今为止观测到的强度最强的引力波信号。更为重要的是,这次探测到的引力波信号来自1.3亿光年外两颗合并的中子星,而且是全球多地科学家第一次同时观测到引力波及其电磁对应体。

与双黑洞合并不同,双中子星合并过程

不仅向外辐射出引力波,还会在多个波段发出电磁辐射,从而被望远镜观测到。

找到电磁对应体意味着什么呢?在北京师范大学天文学系副教授高鹤看来,引力波信号自身存在一定缺陷,只有实现了引力波与电磁波联合探测,才可以验证引力波源的天体物理起源,并对其天体物理性质开展进一步的研究。

在此次观测中,科学家捕获了引力波信号、短伽马射线暴信号以及光学信号。后续分析证明这些信号互相关联,均来自双中子星合并。这意味着,观测首次证实短伽马射线暴由双中子星合并产生,并首次观测到中国科学家李立新预言的巨新星现象,让科学家能够深入了解双中子星合并的物理过程。

2 39光年外有个“太阳系” 新发现的行星系统拥有3颗宜居行星

地球之外,是否还存在宜居的星球?这个问题带给人们无限的遐想。北京时间2月23日凌晨,美国国家航空航天局(NASA)召开新闻发布会称,斯皮策(Spitzer)太空望远镜揭示了第一个围绕超冷矮星运行的7颗地球大小行星的系统,创造了太阳系外单恒星周围拥有宜居行星数量的新纪录。

这个行星系统距离地球39光年(235亿英里),被命名为TRAPPIST-1。此次发现的7颗行星,在合适的大气条件下都可以拥有生命所需的液态水,其中3颗稳定地位于宜居区域。

利用斯皮策观测到的数据,团队精确测

量了7颗行星的大小——质量最小的约为0.4个地球,最大的约为1.4个地球。而且它们可能都是岩态行星。

听上去,似乎和地球很像的样子。但中科院国家天文台研究员郑永春表示,迄今为止,还没有观测手段可以判断系外行星是否有岩石质的表面,是否有液态水,是否有磁场,大气层是否有氧气,更难以确认系外行星是否真正与地球环境相似。

尽管如此,通过搜寻系外行星,可以发现不同类型的行星,以及处于不同形成阶段的行星,这对研究行星的形成和演化过程有着重要的科学意义。

7 太阳系外飞来一颗星 首个系外天体身份确认

“有朋自远方来,不亦乐乎。”在搜寻系外行星的同时,对于来自太阳系外的“星际访客”,科学家们同样保有极大的探索热情。

今年11月,一项发表在《自然》杂志上的研究称,10月19日发现的第一个来自太阳系外的“星际访客”,经过甚大望远镜精确测定,是一个暗红色长杆形多岩石小行星,其被国际天文学会命名为1I/2017 U1。

这位访客有着特别瘦削的外形,看上去就像一根巨大的“太空雪茄”。欧洲南方天文台(ESO)给它另取了一个夏威夷语的名字“Oumuamua”,意为“远方的信使”。

在发现该“星际访客”后的一周,全球34

台望远镜分别观测到该天体,并根据其运行轨迹证实,该天体跟太阳系内小行星和彗星不同,而是来自于太阳系外天琴座方向。

为了确认它的身份,ESO甚大望远镜项目组立即行动,对其进行测量。分析发现,1I/2017 U1在周期7.3小时的自转中,亮度发生着剧烈变化,意味着其长度是宽度的10倍,这种长宽比远远超过太阳系内任意一个小行星或彗星。

NASA表示,截至11月20日,这颗小行星距离地球约2亿公里,正以相对太阳每秒38.3万公里的速度飞行,预计将于2018年5月穿过木星轨道,朝着飞马座方向前进。

3 “慧眼”升空瞭望 我国有了自己的X射线空间观测卫星

自1960年开始,国外已经发射多颗空间天文探测卫星,但卫星数据提供给中国科学家时,往往已经滞后了好几年,获得的成果还要标注数据的出处。

6月15日,我国首颗硬X射线调制望远镜卫星“慧眼”成功发射,我国在空间高能天体物理领域没有自主数据的历史也随之结束。

宇宙中,脉冲星、伽马射线暴、超新星遗迹、黑洞等天体活动,都是以发射X射线为表征。如果能接收到这些射线加以分析,就能勾勒出这些天体的轮廓,一窥宇宙的奥秘,这对人类探索太空具有重要意义。

不同于可见光的观测,大气吸收导致X射线无法在地面进行观测,只能将X射线望远镜送入太空进行观测。

该卫星首席科学家张双南介绍,“慧眼”能观测黑洞和中子星附近物质变化的情况,探索在地球实验室环境里无法研究的科学规律。

升空仅2个月后,“慧眼”便一展身手。在对引力波信号GW170817的联合观测中,无数地面和空间望远镜将镜头对准引力波源头。而仅有4台X射线和伽马射线望远镜成功观测到了引力波源所在的天区,“慧眼”便是其中之一。

8 “悟空”“熊猫”交出新答卷 我国暗物质探测项目取得进展

掐指一算,“悟空”卫星上天两年了,肩负着寻找暗物质使命的它,有什么新发现?

伦敦时间11月29日,《自然》杂志在线发表了“悟空”的新发现:它获得了世界上最精确的高能电子宇宙射线能谱,这将判定能量低于1TeV的电子宇宙射线是否来自于暗物质起到关键作用,并有可能为暗物质的存在提供新证据。

不发光,也不发出电磁波,神秘的暗物质从来没有被抓过现行。有假设认为,暗物质粒子的湮灭或衰变可以产生各种正、反粒子,这些粒子在太空中传播形成了宇宙射线和伽马射线的一部分。通过收集高能宇宙射线粒子和伽马射线光子,并分析其能谱和空间分布来寻找暗物质粒子存在的证据,

是“悟空”卫星的使命。

谈及此次暗物质探测上的进展时,该卫星首席科学家、中科院紫金山天文台研究员常进表示,电子宇宙射线能谱在高能段出现了“引人瞩目的现象”。事实上,不只是“悟空”,在中国锦屏地下实验室开展的“熊猫计划”也在寻找暗物质的征途上有了新发现。

北京时间8月8日凌晨,“熊猫计划”项目负责人季向东公布了该项目合作组最新实验结果,再次刷新了对暗物质粒子性质限制的世界纪录。

“这是对暗物质可能存在的参数空间做出的最强限制。”上海交通大学教授刘江来表示。虽然暗物质还没有被找到,但它的隐身范围,已经缩小。

4 “最黑暗”的两分钟上演 日全食盛景横跨美国东西海岸

如果要评选本年度离百姓生活最近的天文大事件,当地时间8月21日横跨美国东西两岸的日全食或可夺冠。

这是1918年6月8日以来第一个横跨美国全境的日全食。日全食带地区生活的1220万美国人,以及来自世界各地的天文爱好者经历了约两分钟左右的完全黑暗。

外行看热闹,内行看门道。这场百年一遇的景象,不仅给众多天文爱好者带来了一场壮观的视觉盛宴,同时也为探索日、地、月三星奥秘的科学家们提供了难得的机遇。

对科学家而言,日食期间可以观测到许

多平时看不到的、有趣而重要的现象。历史上,科学家正是利用这个难得的机会,更新了人类对自己母恒星的认知。日全食期间,月亮在38万公里以外挡住太阳强烈的强光,这期间对太阳的科学观测可能有意想不到的新发现。

据报道,针对此次日全食,仅NASA就动用了11架航天器、50多个高空气球以及众多地面观测站进行多点观测。而美国多个研究机构,尤其是位于日全食带地区的研究机构更是借此机会开展了日冕测量、太阳辐射对地球的影响等多项研究。

9 这颗黑洞131亿岁 迄今最遥远的类星体现身

类星体是类似恒星天体的简称,它是太空中最亮的天体。最近又传来了关于它的新消息。《自然》杂志12月5日发表的一项研究称,美国科学家观测到了迄今最遥远的类星体,其存在于宇宙诞生6.9亿年的时候,仅为目前宇宙年龄的5%。这意味着,当宇宙还是个蹒跚学步的小孩时,它就存在了。

这个类星体是银河系外能量巨大的遥远天体,其中心是猛烈吞噬周围物质的,质量超过太阳质量千万倍的超大质量黑洞。

类星体的显著特点是具有很大的红移,表示它正以飞快的速度远离地球。新发现的类星体距离地球131亿光年。研究团队通过计算得出,该类星体的中央黑洞质量为太阳的8亿倍。

有学者指出,要在宇宙大爆炸后不到6.9亿年的时间里,聚集8亿倍太阳的质量几乎是不可能的任务,这表明可能有另一个完全未知的机制正同时发生。该黑洞形成之际可能正是宇宙准备绽放光明的时候。

5 别了,“卡西尼”号! 太空飞行20载后坠入土星大气层

20年的太空旅行,听起来似乎有些科幻的味道。一个名叫“卡西尼”的家伙,它做到了。

美国东部时间9月15日上午,NASA“卡西尼”号太空探测器完成20年太空之旅,在土星大气层向人类挥手告别。它生命的最后一刻,如同烟火一般绚烂。

“卡西尼”号1997年离开地球,用了7年的时间抵达环绕土星的轨道。作为唯一绕土星探测的航天器,“卡西尼”号向人们展示了前所未有的土星系统,特别是著名的土星环。更重要的是,令人着迷的海洋世界和水热活动在土卫二上亮相,它和土卫六的甲烷

海洋或许都存在孕育生命的可能。20年的旅途中,“卡西尼”号行程超过49亿英里。

即使是在一头扎进土星大气层的最后时刻,“卡西尼”号仍保持将高增益天线对准地球的姿态,以确保在生命终结之前,向地球发回最后探测到的所有宝贵数据。

“卡西尼”号的最终命运并非在发射之前就设定的。NASA称,“卡西尼”号的燃油箱在探索土星系统13年后变得状态“低迷”。为避免它碰撞土卫二或土卫六,破坏那里原始的世界,任务团队才做出让它进入土星大气层“自我毁灭”的决定。

10 FAST发现9颗脉冲星 发现脉冲星不再是外国设备的专利

位于贵州平塘的500米口径球面射电望远镜(FAST)是目前世界上最大的单口径射电望远镜。12月10日,来自FAST观测基地的最新消息称,新发现3颗脉冲星,这3颗脉冲星已分别得到认证。截至目前,FAST发现的脉冲星已增至9颗。

事实上,这并非FAST成果首秀。早在10月10日,中科院在北京宣布,FAST团队利用位于贵州师范大学的FAST早期科学中心进行数据处理,探测到数十个优质脉冲星

候选体,最终通过系统认证了6颗脉冲星。这是我国天文望远镜首次发现脉冲星,由此也开启了中国射电波段大科学装置系统产生原创发现的新时代。

脉冲星因发射周期性脉冲信号而得名。FAST副总工程师李菡介绍,脉冲星的本质是中子星,具有在地面实验室无法实现的极端物理性质,是理想的天体物理实验室,对其进行研究,有望得到许多重大物理学问题的答案。

