

快速射电暴可以起源于磁星——中国“慧眼”研究成果引发国际天文学界轰动

“慧眼”识“暴”，证认神秘天文现象起源

新华社北京2月19日电(记者郭爽、郭亚东)“中国政府对基础科学的支持,让我为中国同行感到高兴;作为一个大国,中国正为现代科学做出巨大贡献,这令人激动。”美国国家科学院院士、加州理工学院天文学家什里尼瓦斯·库尔卡尼18日通过视频接受新华社记者专访时说。

证认宇宙神秘天文现象快速射电暴(FRB)的一种起源是磁星——英国《自然·天文学》19日在线发表的中国“慧眼”卫星(HXMT)研究成果在国际天文学界引发轰动。

在“慧眼”卫星研究团队看来,这一重要研究成果受益于此前全球天文学家的共同努力,是国际合作在天文学界成为普遍共识和重要趋势的明证。

这不是终点。向全球开放的中国“慧眼”、下一代天文台等将为全球科学家提供新的支持,不断迎接“新的开始”。

合作,破解宇宙的奥秘

1967年,天文学界首次报告了伽马射线暴。大约30年后,人类才探测到其中有一类长暴来自大质量恒星坍塌。又过了约20年,另一类短暴才被证明来自两颗中子星爆发。

与伽马射线暴相比,2007年首次报告的快速射电暴能量更低,但其起源之谜却被更快破解。仅13年后,中国“慧眼”和其他望远镜就揭开了其神秘面纱。

“快速射电暴的研究进展很大程度得益于国际天文学界对伽马射线暴的研究……动用了全世界的天文学资源,包括X射线望远镜、光学望远镜、射电望远镜等多种观测手段,也包括引力波等相关研究。”“慧眼”卫星首席科学家、中科院粒子天体物理重点实验室主任张双南对记者说。

2007年以来,全世界的天文学家和团队,包括中国“慧眼”卫星团队,都加入了快速射电暴的相关研究。包括“慧眼”在内的技术和设备不断进步,国际天文学界的快速响应能力也不断增强。

正是由于国际合作不断加深,破解快速射电暴这一神秘天文现象的起源之谜,在“慧眼”团队看来,是一件“水到渠成”的事情。张双南说:“全世界都在努力,破解这个宇宙奥秘,这就是早晚的事。”

合作,天文学界的共识

“世界上有很多国家,但我们只有一片天空。”库尔卡尼说:“在天文学领域,没有一个国家能够独自完成研究……开展国际合作早已成为天文学界普遍拥有的强烈意



识。”

以引力波探测为例,研究论文刊发时有3000多个作者,来自70个研究团队的1000多个单位,其中包括“慧眼”团队。在快速射电暴的研究中,“慧眼”团队也曾多次与国际团队合作。正由于“慧眼”卫星的极佳观察能力,中国团队应美国科研团队的建议对发出快速射电暴的磁星又继续进行了一个月的连续观测。

“但凡大型、重要的天文观测和天文研究,均离不开国际合作。因为无论我们在地球上身处何地,仰望星空的时间都是有限的,想对任何一个天体做不间断的详细观测,就必须动用全球天文资源,开展国际合作。”张双南说。

库尔卡尼另外指出,建造天文学设施的成本通常十分高昂,国际合作还可以避免资源浪费。

合作,中国坚持的态度

在国际天文学的一个主流研究方向——时域天文学领域,被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)和“慧眼”卫星目前都是“大腕”。据介绍,“慧眼”卫星的客座观测时间对全球开放。以2020年为例,该卫星三分之二的观测时间对国际天文界开放。

“我们经常接到各国科学家的观测要求,每年也会向全球征集观测提案,且数据向全世界开放。谁要用数据都可以到我们的网站上下载,各国研究人员都可以拿数据去分析,但更多人希望我们把分析的结果公布出来,所以我们也会为大家提供这样的服务。”张双南说。

作为“慧眼”的继任者,已经进入方案

设计阶段的“增强型X射线时变与偏振空间天文台”(eXTP)在X射线领域的观测能力将至少提高100倍。它本身就是一个大的国际合作团队,有将近20个国家、100多个研究所、几百个天文学家参与其中,可以说从一开始就肩负着全球使命。

事实上,包括被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜等在内的众多中国尖端科研设备均从建设之初就确立了按国际惯例逐步开放的原则,以更好地发挥其科学效能,促进重大科学成果产出,为全人类探索和认识宇宙做出贡献。

为世界科学界提供中国智慧,为全球工程界提供中国技术,为人类和平利用太空、推动构建人类命运共同体贡献更多中国力量,这是中国坚持的开放态度。

新华社北京2月19日电(记者郭爽、梅元龙)证认磁星为宇宙神秘天文现象快速射电暴的一种起源——2月19日在英国《自然·天文学》杂志在线发表的中国“慧眼”卫星研究成果在国际天文学界引起轰动。

“中国‘慧眼’为证认快速射电暴的起源作出了重要贡献,不仅如此,向全世界开放的‘慧眼’卫星、下一代天文台、‘中国天眼’射电望远镜等,还将为人类天文学发展贡献更大的中国力量。”“慧眼”卫星首席科学家、中国科学院粒子天体物理重点实验室主任张双南18日接受新华社记者专访时说。

2007年,人类首次报告发现宇宙中存在一种仅持续几毫秒的神秘天文现象——快速射电暴。它随即成为公众最感兴趣的天文现象之一,其起源和产生原因也堪称当今天文学研究的最热门课题之一。去年4月,一个国际科研团队首次在银河系发现亮度极高的快速射电暴FRB 200428,分别入选英国《自然》杂志的2020年十大科学发现和美国《科学》杂志的2020年十大科学突破。

一些科学家认为,快速射电暴的起源可能与银河系内的磁星相关,但仅靠射电望远镜的数据无法最终确认。

但很快,中国“慧眼”卫星的观测结果为全球天文学界提供了答案,证认了快速射电暴FRB 200428来自银河系内的磁星SGR J1935+2154。这一最新观测结果引发国际天文学界广泛关注,在19日正式刊发于《自然·天文学》杂志前,其预印本文章就已被大量转载引用,被认为是“破解快速射电暴起源之谜的一块重要拼图”。

“当然,(这)也有运气的成分。”张双南笑着说。不过,“好运气”的背后是“硬实力”。2017年6月发射升空的“慧眼”卫星是中国第一颗空间X射线天文卫星,与国外同类卫星相比,它具有覆盖能段宽、有效工作时间占比高等优点。也正因为如此,“慧眼”能“看到”首个与神秘快速射电暴相关的X射线暴,并在国际上首先证认该X射线暴包含的两个X射线脉冲是快速射电暴的高能对应体,从而确认快速射电暴FRB 200428来自磁星。

卫星的硬件条件是“眼力”,何时看、往哪看,更考验科研人员的脑力。“慧眼”卫星观测时间极其宝贵。“如果折换成人民币的话,一天的成本相当于30万元人民币,决定观测内容总会让人有点纠结。”张双南说。

2020年4月下旬,银河系内磁星SGR J1935+2154活动频繁。作为“慧眼”卫星首席科学家,张双南接受北京师范大学研究人员林琳建议,于当月28日上午11时左右通过中科院空间科学先导项目的地面运控系统发出指令,暂停“慧眼”正在进行的任务,转向这颗磁星实时观测。当时,全球窄视场天文观测装置中,只有“慧眼”在观测这颗磁星。幸运的是,“我们启动7小时后,就第一次同时看到了快速射电暴和X射线爆发,这是非常重要的事情”。

有关快速射电暴起源的猜测有50多种,其中包括其来自中子星、黑洞等推测,也有科学家将其与外星文明信号相关联。“慧眼”卫星的最新观测成果是否意味着给出了最终答案?

“大自然总喜欢和我们做游戏,银河系内的快速射电暴是否与银河系外完全一样?大自然会不会有其他的玩法,相信未来的游戏会变得更加有趣,”张双南说,“我们不能说没有别的起源,但至少我们证明了磁星是起源之一,是破解快速射电暴起源之谜的一块重要拼图。”

谈到“慧眼”的继任者——中国领导的大型国际合作空间项目“增强型X射线时变与偏振空间天文台”(eXTP)时,张双南介绍说,已进入方案设计阶段的eXTP将成为2027年后国际领先的旗舰级空间X射线天文台,“其综合性能相比于国际同类卫星有一个数量级以上的提升,将把中国的空间高能天文研究进一步带入国际领先水平”。

“人类仰望天空的原因,来自我们人类本能的好奇心,对于天文学研究来说,我们解决了一个问题,也意味着带来新的挑战,”张双南说,“银河系外的快速射电暴因为距离更远,其高能对应体将非常微弱,eXTP无疑将是探测它们的理想设备。”

张双南说,天文学发展“需要利用全世界的天文资源,因为我们每个人看到的天空都是有限的,要想对任何一个天体做不间断的详细观测,需要动用整个世界的资源”,也正因为如此,中国“慧眼”、“中国天眼”望远镜以及未来的eXTP天文台“对全世界开放,中国会在天文学领域贡献更大的力量”。

成功“登火”,美国“毅力”号有何独特之处



左图:这张示意图显示美国“毅力”号火星车在火星着陆的过程。

右图:这是2月18日“毅力”号火星车拍摄的火星照片。均由新华社发(美国航天局供图)

介绍,“毅力”号搭载了7种主要科学仪器以及精密的样本贮存系统,其带往火星的相机数量为历次火星探测任务之最。

“毅力”号于去年7月30日从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地升空,前往火星。在着陆火星前,“毅力”号经历了203天的飞行,以及安全降落火星面前的“恐怖7分钟”历险。

火星车借助由自带火箭提供动力的、名为“天空起重机”的助降系统着陆在火星,其减速伞上的传感器记录它进入火星大气层时的升温及运行情况,从而帮助工程师优化未来载人探测器及宇航员栖息设施等大型太空设备的着陆设计。“毅力”号还搭载了名为“地形相对导航”的系统,使其迅速“理解”自己在火星表面所处位置,在向着火星表面降落过程中自动调整下降轨迹,以降至安全着陆点。

“毅力”号上的黑科技

“毅力”号大约3米长、2.7米宽、2.2米高(不含机械臂),重约1026千克,大小相当于一辆小汽车,是迄今美国航天局建造的体积最大、重量最重的火星车。据美国航天局

为了研究火星表面地质特征,“毅力”号搭载了名为“火星地下实验雷达成像仪(RIMFAX)”的探地雷达,这将是第一个在火星表面运行的探地雷达,科学家可以利用它拍摄高清图像,以研究被掩埋的古代河床等地质特征。RIMFAX未来还有望用于寻找地下水层的储存点,帮助宇航员获取饮用水资源。

首架火星直升机同抵火星

栖身于“毅力”号“腹部”的首架火星直升机“机智”号,与“毅力”号一同在火星着陆。“机智”号成为首架在其他行星飞行的直升机,任务团队将通过它验证在火星大气层飞行所需技术,为研发未来机器人或人类探索火星时携带的先进飞行器打下基础。

据美国航天局介绍,“机智”号构造轻巧,重量只有约1.8公斤,能够通过太阳能板自

行充电,每次最长飞行时间90秒,最长飞行距离300米,飞行高度约3米至4.5米。

任务团队说,未来一至两个月将对“毅力”号的所有仪器、系统进行测试,此后才会将“机智”号部署到火星表面进行飞行测试。如果一切顺利,“机智”号将来有望为探索火星的宇航员进行侦察工作,并在宇航员离开基地执行探测任务时为他们运送补给。

“机智”号到达火星后将迎接火星恶劣自然环境的挑战。为了能在稀薄的火星大气层中飞行,与同样质量可在地球飞行的直升机相比,“机智”号螺旋桨叶片要大得多,转速也要快得多。“毅力”号着陆点耶泽罗陨石坑的夜间温度可低至零下90摄氏度,如何在寒冷的火星夜晚生存下来也成为“机智”号主要任务之一。

解锁宇宙奥秘,中国“眼力”将贡献更大力量

访“慧眼”卫星首席科学家张双南