



## 十部门印发《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》

据新华社电 记者 1 月 26 日从中央网信办获悉,中央网信办等十部门近日印发《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》,对“十四五”时期数字乡村发展作出部署安排。行动计划提出,到 2025 年,数字乡村发展取得重要进展。

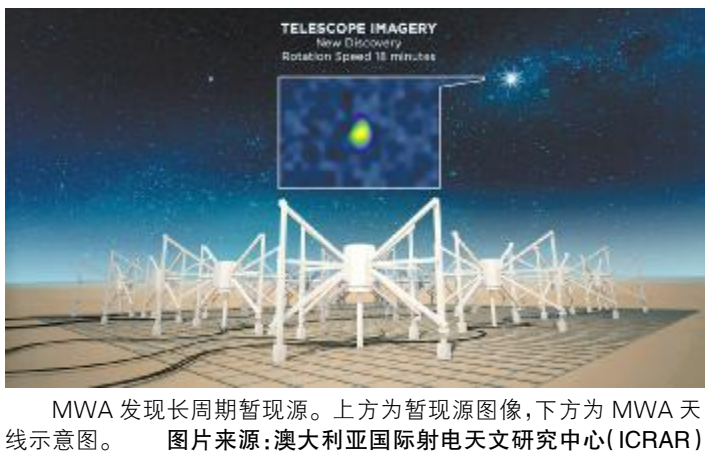
行动计划部署了数字基础设施升级行动、智慧农业创新发展行动、新业态新模式发展行动、数字治理能力提升行动、乡村网络文化振兴行动等 8 个方面的重点行动。

根据行动计划,到 2023 年,数字乡村发展取得阶段性进展。网络帮扶成效得到进一步巩固提升,农村互联网普及率和网络质量明显提高,农业生产信息化水平稳步提升。到 2025 年,数字乡村发展取得重要进展。乡村 4G 深化普及、5G 创新应用,农业生产经营数字化转型明显加快,智慧农业建设取得初步成效,培育形成一批叫得响、质量优、特色显的农村电商产品品牌,乡村网络文化繁荣发展,乡村数字化治理体系日趋完善。(王思北)

## 『低频射电天空』发现神秘天体

可能是磁星或拥有超强磁场的白矮星

本报记者张双虎 黄辛



MWA 发现长周期暂现源。上方为暂现源图像,下方为 MWA 天线示意图。图片来源:澳大利亚国际射电天文研究中心(ICRAR)

1 月 27 日,《自然》刊发中国科学院上海天文台助理研究员张翔与澳大利亚科廷大学国际射电天文研究中心 Hurley-Walker 博士等的合作研究成果。他们通过分析平方公里阵列(SKA)低频先导望远镜的观测数据,发现了一个具有异常缓慢周期性辐射的射电暂现源。研究团队认为,该射电暂现源可能是一个超长周期的磁星或拥有超强磁场的白矮星。暂现源是指天空中出现时间较短的物体。张翔举例说,流星是暂现源,但大多数流星不是。“长周期暂现源”是指该团队发现这颗源反复出现,且间隔时间较长。

“这次是偶然探测到长周期暂现源,我们由此打开了新的观测窗口,未来可能发现很多类似的源。”张翔告诉《中国科学报》。

### 打破“低频射电天空”的平静

“高频射电天空”(在高频射电波段观测的空间)因超新星爆发、伽马射线暴、黑洞吸积盘耀发等暂现天体而熠熠生辉,但“低频射电天空”却表现得异常安静。然而,这种平静正在被打破。

“在射电天文观测中,低频射电天空一般指观测波段在 1GHz 以下的空间。”张翔说,“我们这项研究在 70MHz 至 230MHz 范围工作。以 SKA 及其先导望远镜为代表的新一代射电望远镜,正以更强大、更深入的观测能力,迎来射电暂现源研究的新时代。”

2018 年初,张翔与 Hurley-Walker 等通过分析位于澳大利亚的 SKA 低频先导望远镜默奇森宽场阵列(MWA)的巡天观测数据,发现了一个具有异常缓慢周期性辐射的致密暂现源。

张翔告诉记者,这颗暂现源爆发周期为 18 分钟,比已知最长的脉冲星爆发周期长 9 倍,每次爆发持续 30 秒至 60 秒,也包括短脉冲(0.5 秒)的爆发。在更多情况下,观察到的是比较平滑的,以小时为单位演变的轮廓。在爆发期间,它是 150MHz 波段南天最明亮的 30 个射电源之一。

“天文界原先不清楚这种长周期源是否存在。”

在。”Hurley-Walker 说,“这次是偶然探测到长周期暂现源,研究这类源有助于全面了解恒星的演化和死亡。”

### 发现新的“窗口”

科研团队在随后的光学、红外、高能观测中,均未发现它的对应体。对其射电脉冲的色散测量表明,这个暂现源位于银河系内,与太阳系的距离约 4200 光年。偏振测量显示,此暂现源的线偏振度约为 90%。

“这超过了 150MHz 波段中同一观测模式下的所有已知脉冲星;由于成像观测方法存在平滑效应,这种模式下观测到的脉冲星的线偏振度不超过 70%。该暂现源的高偏振度表明存在超强磁场。”张翔说。

该暂现源的长周期和低频波段的高偏振度均无法用已知脉冲星的理论模型和观测特征来解释,研究人员由此排除了它是一颗普通脉冲星的可能性。这颗暂现源一经发现,即引起国际天文学界对其性质的热议。该研究团队认为,它更有可能是一颗磁星或一个拥有超强磁场的白矮星。

这一发现为搜寻低频暂现源打开了新的窗口;由于银道面区域有复杂的射电辐射结构和较强的星际闪烁,在以往的大多数低频射电巡天项目中,对暂现源的搜寻往往局限于远离银道面的区域,没有对周期为几分钟到几小时的暂现源进行过系统性搜寻。

“该发现是首次在银道面区域探测到长周期暂现源,后续如果能探测到更多具有类似特征的暂现源并揭示其物理性质,可能意味着银河系内存在一类具有超强磁场的长周期星体。”张翔说。

目前,该团队正在开展系统性搜寻,以期发现更多这种类型的星体,并建立一个大大样本进行统计研究,从而填补磁星研究空白。

### 助力全球 SKA 科学家

“该研究的难点是数据量特别大,数据处理过程中多个超算设备参与了计算。”张翔说,“该暂现源的发现得益于高灵敏度的 SKA 低频先导射电望远镜,以及根据 SKA 数据特点定制的 SKA 计算集群。”

由于项目的原始数据量巨大,数据处理过程复杂,产生的数据量超过 1000 万个图像文件,数据处理软件对计算集群的访存输入输出带宽、数据带宽、高并发任务和并行化处理都有极高要求。

张翔介绍说,基于 SKA 偏振数据处理的特点和极高要求,上海天文台作为 MWA 的正式成员,利用其自主研发的中国 SKA 区域中心原型机,在科技部、中国科学院以及 SKA 中国办公室的支持下,联合国际 SKA 科学团队,针对 SKA 重点科学目标开展了一系列科学研究。

研究中,中国 SKA 区域中心原型机承担了该项目部分 MWA 数据存储,参与了宽波段偏振数据处理,完成了部分偏振图像分析,并与澳大利亚 SKA 区域中心的计算设备共同完成了其他数据处理任务。

“未来我们将持续为 SKA 先导望远镜的大型巡天项目提供计算资源和技术支持,助力全球 SKA 科学家产生更多原创成果。”张翔说。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04272-x>

## 国家天文台月球与深空探测地面应用系统研究集体——“高光”以外的“月光族”

本报记者甘晓 见习记者严涛

中国科学院有这样一群幸运的“追月人”,他们人生的高光时刻和我国深空探测的每一个里程碑重叠:“嫦娥一号”发射升空拉开我国探月工程序幕,“嫦娥二号”获得全月影像图,“嫦娥三号”着陆在月球表面,“嫦娥四号”抵达人类从未去过的月球背面,“嫦娥五号”从月面取回 1731 克样品返回地球……

“高光”以外,他们“月出而作,月落而息”的“月光族”生活如同月球背面一样默默无闻,很少有人看到。

2022 年新年伊始,中国科学院 2021 年度杰出科技成就奖颁给了他们——国家天文台月球与深空探测地面应用系统研究集体,以表彰他们为建成国家级月球与深空探测地面应用系统保障平台,以及我国实施五次探月工程和首次火星探测作出的重要贡献。

### 科学引领,“起得最早,睡得最晚”

月球与深空探测地面应用系统(以下简称地面应用系统)是我国探月工程五大系统之一,也是“嫦娥”的“大本营”,肩负制订科学探测计划和有效载荷运行计划的任务。

早在 2004 年“嫦娥工程”立项前,国家天文台的科学家就启动了地面应用系统的概念性设计。“准确地说,地面应用系统应当被称为‘科学应用系统’。”地面应用系统总指挥、总设计师,国家天文台研究员李春来告诉《中国科学报》。

当科学仪器被送到距离地球大约 40 万公里外的月球上,科学家想要得到关于哪些问题的答案,如何遥控这些仪器、仪器获得的探测数据怎样传回地球、这些宝贵的科学数据如何管理和分析应用,都是地面应用系统的主要工作。



研究团队合影  
国家天文台供图

“从制定科学目标开始,到遴选有效载荷,再到数据接收、处理、研究,地面应用系统拥有完整的科学链条,在整个探月工程系统中‘起得最早,睡得最晚’。”李春来指出,“工程其他系统还没开始之前,我们的工作就开始了;卫星数据获取已经结束后,我们还要接着干。”

回顾探月工程走过的 20 年,地面应用系统与来自多个部门的五大系统各自发挥优势,实现了我国多项任务从无到有的跨越。

2007 年“嫦娥一号”任务之前,40 万公里的数据接收是我国数据接收系统不可能完成的任务。为此,国家天文台的研究团队从零开始建设新的数据接收系统,包括当时位于北京密云的亚洲最大口径天线。2013 年“嫦娥三号”任务中,新建成的遥科学探测实验室实现在地面控制月球车的交互操作。最近的“嫦娥五号”任务中,建成国内首个“月球样品实验室”,专门用于“地外样品”存储、处理和分析。2020 年“天问一号”任务中,实现 4 亿公里以外、来自火星的数据收集和处理。

探月工程始终以科学为引领,产出成果则不断拓展和加深人类对月球的认知。“特别是‘嫦娥五号’采样返回,对月球样品的研究能够帮助我们深入到月球演化历史中去,了解它的年龄、物质组成、深部结构特性、太阳风化作用的过程等。”李春来说。

### 攻坚克难,留下难忘瞬间

创建我国月球与行星科学标准体系,填补我国月球与深空探测领域的空白,奠定我国月球和行星科学研究与应用的基石……从零开始,地面应用系统之“难”显而易见。

“面对困难,全靠大家一起拼。”首次火星探测任务地面应用系统副总设计师、国家天文台研究员苏彦涛告诉《中国科学报》。

(下转第 2 版)

## 中红外高灵敏探测关键技术获突破

本报讯(记者沈春蕾)中国科学院沈阳自动化研究所(以下简称沈阳自动化所)太赫兹团队近日在中红外探测领域取得了关键技术突破,实现了基于碲镉汞晶体的 3-8 微米中红外高灵敏探测,对纳秒脉冲的探测灵敏度指标达到国际先进水平,且实现系统的国产化。相关成果发表于《光学》。

当前,中红外探测主要采用热探测和光电探测两种直接探测手段,现有性能已难以满足科学家对微量物质精准检测的需求,探测灵敏度已成为中红外系统的瓶颈问题。为此,太赫兹团队提出基于激光频率变换技术的解决方案,设计并搭建了实验系统。其工作原理是,将中红外信号高效率地转换为近红外信号,该近红外光携带了中红外光的信息且易于探测,通过这种间接探测的方式大幅提高中红外信号的探测灵敏度。

经过深入分析研究多种晶体的光学特性,太赫兹团队将目标锁定在碲镉汞晶体。该晶体由论文作者之一、中国科学院理化技术研究所研究员姚吉勇带领团队研制。“碲镉汞晶体通常是作为波源使用,我们大胆尝

试,将它作为探测系统的一部分,在掌握其光学特性的基础上设计了高性能光参量振荡器,优化了相位匹配条件,解决了弱信号环境下的强背景噪声抑制等问题,实现了收发一体的中红外系统。”太赫兹团队负责人、沈阳自动化所研究员祁峰说。

团队通过对纳秒级脉冲的实验测试表明,该系统目前可达到的探测灵敏度优于碲镉汞探测器 100 倍,实现了飞焦级纳秒脉冲的有效探测;系统的动态范围超过 110 分贝,在宽频范围内的均匀响应可达到 1.4 个倍频程。上述两指标均优于传统的直接探测系统。

太赫兹团队来自中国科学院光电信息处理重点实验室。该实验室主任、沈阳自动化所所长史泽林表示,“实验室始终面向实际需求开展光电探测研究,探索新机理和新方法,该研究就比较典型。如果灵敏度取得数量级的提升,可能给生物、医疗和化工等领域带来新的科学研究手段,让原来办不到的事情变得可能。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1364/OPTICA.442772>

## 科学家提出纤维电池规模化生产路线

本报讯 近日,复旦大学教授彭慧胜、王兵杰团队将纤维聚合物储能电池制备和经典湿法纺丝融合,在国际上率先提出纤维电池的规模化生产路线,实现了一系列千米级纤维电池的连续快速构建。相关成果已在线发表于《自然-纳米技术》。

人们此前借鉴平面电池的涂覆方法制备纤维电池,其工艺复杂且效率偏低,难以满足大规模生产应用的需要。2013 年,彭慧胜团队提出并实现了柔性纤维电池,此后一直致力于开发高安全性的纤维聚合物储能电池。研究团队创新性提出一体化连续构建纤维电池的设计,将聚合物储能电池中的各功能组分制备成纺丝浆料,然后将多种活性物质浆料共同挤出成型,实现纤维聚合物储能电池的连续制备。

“湿法纺丝路线的难点在于,在极其精细、柔软的纤维结构中,如何保持电池各功能组分的界面稳定性并实现电化活性。”彭慧胜告诉《中国科学报》。

为此,研究团队对电池活性材料配制及浆料流变性质进行了大量筛选实验,并基于

预实验数据库,对核心部件喷丝板内部腔道进行了重新设计。结果表明,即使在高速生产速率下连续制备,所得到的纤维电池内部各功能组分也具有极好的界面稳定性,从而表现出良好的电化性能。

在此基础上,研究人员揭示了纤维电池一体化成型过程中,聚合物基体与其他功能组分间的相互作用机制,建立了不同功能组分结构与性能的关键关联。最终,团队不仅实现了一系列千米级纤维电池的规模化生产,还为其功能性纤维器件的规模化制备提供了理论和实验支持。

“相较于通过传统涂覆方法制备的纤维储能电池,通过聚合物湿法‘纺丝’大规模、一步法制备的纤维电池更细、更柔,也更接近日常用于纺织的高分子化学纤维。”彭慧胜表示,将通过该方法制备的纤维聚合物储能电池进行梭织,可以得到轻薄、透气、大面积的“电池织物”,为纤维聚合物储能电池的规模化应用提供了可能。(张双虎 黄辛)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41565-021-01062-4>



虎年即将到来。近日,广州长隆野生动物世界,新生白虎亮相。

白虎兄妹“梅梅”“梅梅”于 2021 年 12 月 6 日在广州长隆野生动物世界出生,目前情况良好,已经分别长到 1770 克与 1740 克。

图片来源:视觉中国

## 致敬科学家·奋进新时代



本报 现实告诉人们,仅仅一种病毒就能使世界经济陷入瘫痪,导致数百万人死亡。而病毒学家估计,目前仍存在数亿种未知病毒,其中许多是致命的,可能引发下一次疫情大流行。

最近,通过对数量空前的现有基因组数据进行筛选,科学家发现了 10 万多种新病毒,其中包括 9 种冠状病毒和 300 多种与丁型肝炎病毒(可导致肝癌)有关的病毒。日前,相关成果发表于《自然》。

2020 年初,加拿大计算生物学家 Artem Babaian 想知道,除了引发新冠肺炎疫情的病毒之外,现有的基因组数据库中还有多少种冠状病毒。因此,他和超级计算机专家 Jeff Taylor 搜集了云基因组数据。这些数据被存储在全球序列数据库中,由美国国立卫生研究院研究所上传。截至目前,该数据库包含了 16 拍字节的存档序列。

为了筛选大量数据,Babaian 和 Taylor 设计了一套专门用于搜索云数据的计算机工具。该方法速度足够快,每天可以处理 100 万个数据集,每个数据集的计算成本不到 1 美分。他们最终发现了近 13.2 万个 RNA 病毒的部分基因组。

新数据库并没有每种新病毒的完整序列,但研究人员可以利用部分序列来构建家谱,从而揭示不同病毒之间的关系,以及它们是如何进化的。他们还可以利用数据库找出特定病毒的发源地和宿主。

“我们已经把这个数据库变成了一个巨大的病毒监控网络。”Babaian 说,团队已经创建了一个公共存储库,存储开发的工具及相应结果,以方便其他人使用。(文乐乐)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04332-2>

### 休刊启事

根据出版计划,本报于 1 月 31 日至 2 月 4 日休刊,敬请留意。祝各位读者春节快乐!