

科技自立自强

中国天眼发现极短周期、最轻双中子星系统

本报北京9月16日电（记者吴月辉）中国科学院国家天文台9月16日发布消息：依托中国天眼超高探测灵敏度，国家天文台韩金林研究员领衔的中国天眼银道面脉冲星巡天团队取得重要发现，捕获一颗处于紧致轨道的双中子星系统脉冲星J1856—0039，是轨道周期极短、目前已知总质量最轻的双中子星系统。

这项重要天文发现的多项观测结果精准验证了广义相对论，为探索极端天体物理、引力本质与宇宙元素起源提供了关键的新目标，相关研究成果日前发表于《物理评论快报》。

中子星是大质量恒星死亡坍缩后形成的极致密天体残骸，运转规律精准稳定，被誉为“宇宙精密时钟”。双中子星系统由两颗中子星相互绕转构成，是宇宙中极为罕见的特殊天体系统。这类天体系统历经两次超新星爆发形成，未来将通过引力波辐射并合演化，是宇宙金、铂等重元素的重要诞生源头，也是研究极端高密度物态、检验广义相对论、解析超新星爆发机制的天然理想实验室。

“其中，短周期双中子星相对论效应更强、并合时间更短，科研价值尤为突出，一直是国际大型射电望远镜脉冲星巡天的重要科学目标。”韩金林说。

作为全球灵敏度最高的单口径射电望远镜，中国天眼搭配高性能L波段19波束制冷接收机，具备极强的脉冲星探测能力。团队依托自主研发的快照观测模式，开展大规模银道面脉冲星系统性搜寻，迄今已成功发现约900颗新脉冲星。通过持续后续精准观测，团队甄别出多例特殊天体系统，脉冲星J1856—0039是其中之一。

观测数据显示，该双中子星系统轨道周期仅2.36小时，在人类已知双中子星系统中位列第二短。极短的轨道周期意味着两颗中子星间距极小、双星相互绕转轨道的致密程度极高，是目前已知相对论

效应表现最显著的双中子星系统之一。同时，该系统刷新了人类已知双中子星质量下限，整体总质量仅为2.488倍太阳质量，为迄今发现的总质量最轻的双中子星组合。其中可见脉冲星质量约1.30倍太阳质量，伴星中子星的质量约1.19倍太阳质量。该伴星跻身全球已知最轻中子星行列，逼近中子星理论质量下限，有助于精准解析超新星爆发物理机制。

韩金林说，得益于极致致密轨道，该双中子星系统拥有极端的强引力环境，研究团队成功观测到多项清晰的相对论效应。他们精准探测到椭圆轨道近星点进动、强引力场引发的光子频率红移、高速运动产生的时间膨胀效应，以及系统因持续辐射引力波损耗能量、轨道周期缓慢衰减等主要特征。数据测算显示，本次测得的轨道周期衰减数值与广义相对论预测值之比为1.009±0.014，证实了广义相对论的正确性。

据团队模型推演，该系统的两颗中子星将在约8200万年后发生并合，最终大概率形成一颗更大质量的中子星。这一特殊演化路径，对破解中子星内部物态方程难题、探究宇宙中金、铂等重元素的起源奥秘有重要作用。

该系统还具备后续科学突破能力。“它极小的轨道倾角和极短的轨道周期，为探测脉冲星自转时产生的参考系拖拽效应创造了绝佳条件。”韩金林说，目前仅一两例双中子星系统具有探测该效应的潜力，参考系拖拽效应与中子星转动惯量直接相关，后续依托中国天眼持续高精度观测，有望精确测量中子星的转动惯量。

韩金林说，结合已精准测定的中子星质量数据，长期观测和研究脉冲星双星系统能为揭示中子星内部物质状态、探索时空引力基本特性等前沿科学问题提供关键的约束条件。

江苏徐州探索历史文化资源保护传承、活化发展路径

楚风汉韵融入城市日常

本报记者 邓建胜 姚雪青

解码 文化遗产系统性保护

江苏徐州彭城广场站，一辆红色公交车吸引不少市民游客的目光。车身上绘着历史人物形象，车内的手拉环是编钟造型，讲解员一身汉服，边报站边讲解历史。

徐州市民李泽政常带着孩子坐这趟公交车去上绘画课，“一出门就能遇上汉文化。”如今徐州市有多条这样的汉文化主题公交线路。

徐州有3000多座汉代墓葬，数万件汉代文物。“徐州市致力打造‘两汉文化看徐州’IP（知识产权），让千年楚风汉韵‘看得见’‘传得开’‘吃得着’‘穿得出’‘带得走’，化作城市生活的日常。”徐州市文广旅局推广科科长王莹说。

创新形式，文化 传承融入城市日常

徐州云龙区翠屏山街道居民崔红艳最近学会一项新本领：做汉服。“前段时间，我参加了社区的公益课堂，被非遗代表性传承人李欣的汉服制作课程吸引了。”崔红艳说。

在样板纸上画图，把板纸剪好，按样板剪成一片式衣料，然后是缝制，再上领子、收底边，一件汉服就完成了。一堂堂课，一针针缝，崔红艳渐渐学会了汉服制作。“还记得第一件汉服做成那天，我穿着它走回家，不少人回头看。”从那以后，崔红艳不仅给自己做汉服，还做给亲朋好友穿。

“汉服是可以穿的汉文化。”李欣说，学生们穿着汉服走到哪里，就

把汉文化传播到哪里。

两汉文化也走进了校园的课堂。云龙小学五年级美术课上，老师罗璇提问：“说到兵马俑，大家最先想到什么？”孩子们异口同声：“秦始皇陵兵马俑。”罗璇告诉大家，离学校只有10分钟车程的汉文化景区里，就有汉兵马俑。

罗璇随即把汉兵马俑和秦兵马俑做对比：秦俑高大、威严、写实；汉俑小巧、质朴、写意。“这些差异和当时的造型特色、制作工艺、历史背景有关……”罗璇侃侃而谈。

孩子们把汉兵马俑的特点归纳成关键词，再用人工智能生成图片，通过建模、3D打印，200多个形态各异、身份不同的“汉兵马俑”就诞生了。这些“汉兵马俑”先在学校展出，又走进汉文化景区的汉兵马俑博物馆，有的学生还成了博物馆的小讲解员。

云龙小学围绕汉文化设计系列课程：汉兵马俑、汉画龙、汉封泥……学校的汉文化特色课程从2023年起步，逐步形成课程体系，在江苏省名师空中课堂等省级平台上亮相。

徐州市委宣传部文艺和文化遗产发展科科长刘宇轩介绍，徐州两汉文化的传承，是“由形入意”的过程，从一件汉服、一尊陶俑、一堂课，慢慢涵养学生的家国情怀、文化自信。目前，徐州馆校共建的研学课覆盖各县区；“舞动汉风”文化惠民品牌包含汉乐汉舞、书法绘画等，每年活动超6000场。

串联资源，打造 两汉文化“体验场”

电子屏前，楚汉两军对垒，王先生和孩子各占一边，擂鼓，挥旗；影院里，“刘邦”“项羽”纷纷登场，裸眼

3D虚拟现实场景吸引孩子们看得入神；换装区前，孩子们穿上汉服拍照留念。

这是山东游客王先生一家的“且徐行”内容。前不久，“彭城七里”推出“且徐行·七彩线路”，包含亲子游、美食打卡和文博体验等。王先生一家从数字体验馆起步，一路往北，将徐州2000多年建城史“逛”了一遍。

作为徐州主城区的文化轴线，“彭城七里”有200多处历史文化遗产，考古还原的街巷肌理与新潮的店铺相映成趣，汉代文化和现代烟火融为一体。

戏马台上，楚河汉界的大型棋盘吸引玩游戏的孩子；国潮汉风馆里，汉乐汉舞正在上演；汉风荷韵市集上，游客排长队体验非遗；最热闹的是饮食博物馆，“汉画像石”上，羊肉串烤得“滋滋”作响。有游客说，这是“有文化味的烟火气”。

户部山是“彭城七里”的重要点位。在古建筑群的一间小院，十几平方米的小店里，上百件面塑作品摆得满满当当。00后姑娘李子艺坐在桌前，一团团色彩各异的糯米粉经过揉、捏、搓、擀、压、挑，逐渐成形。

面塑在汉代已有雏形，用于民俗礼仪。李子艺是非遗项目徐州面塑的第五代传承人，她的作品用夸张造型和彩绘点缀，让传统面塑更“年轻”。有时晚上很晚了，小店里还有游客不舍得走，店内的卡通面塑盲盒常常脱销。

“政府提供了优惠场地，还鼓励我们参加文旅推介会、汉文化旅游节，让非遗走出去。”李子艺说。

“文化资源连点成线、串珠成链，转化成可感可玩的文旅体验。”徐州市非物质文化遗产馆馆长解勇介绍，在“彭城七里”沿路，这样的青

春非遗小店有30多家，包含榫卯、漆器、拓印、皮影戏等。

在两汉文化的体验场里，在热气腾腾的市井生活中，生长出更多可参与、可消费的活态场景。今年1至7月，“彭城七里”总客流超3000万人次。

活化文物，让 历史可感可“对话”

在徐州博物馆，馆藏文物超3万件，其中近一半是汉代遗存。“出土文物通过组合和复原陈列，能帮助观众更直观地理解楚风汉韵。”江苏师范大学汉代历史与文化研究中心主任吕健说。

博物馆三楼的陶俑展厅里，展柜里14件乐舞俑组合陈列，随着追光灯逐次亮起，有的吹拉弹唱、有的翩翩起舞，为观众带来一场跨越时空的演出。这样的复原场景，博物馆里有9处，有宴饮、沐浴、奏乐等，反映当时的生活方式和社会面貌，游客可以通过文物感受鲜活的汉代日常。

此前，“大汉气象”展厅里有两件陶俑因姿态松弛“出圈”，不少年轻游客前来“打卡”。这让博物馆看到了新的可能：把文物“性格”亮出来。博物馆陆续把馆藏文物形象做成文创产品：豹形石镇化身毛绒玩具，龙形玉佩印进卡包……“文创店从馆内开到商圈，年收入超2000万元。”徐州博物馆馆长原丰说。

文物既要被看见，还需要被读懂。

中国矿业大学计算机学院教师赵迪斐团队，近年来从事汉画像石的“翻译”工作。汉画像石结合汉代雕刻与绘画，被称为“石头上的汉代百科全书”。但石头容易风化造成信息丢失，需要尽早做数字保存。画面内容普通观众难以看懂，也要进行“翻译”。

2019年，团队与徐州博物馆合作，通过三维扫描和云拓片精修进行汉画像石的数字化保存，2024年开始尝试运用人工智能让静态画面动起来，把石头上的故事“翻译”成年轻人喜欢的形式，融入数字展陈和沉浸式体验。赵迪斐说，让文物“开口说话”，可以更好地拉近与当下的距离。

nubia



豆包手机助手

努比亚 NaviX Ultra

全球首款 AI 智能体手机
听得懂 能干活 记得住 够安全



*图片仅供参考，请以实物为准。