

“人造太阳”取得重要成果

记者近日从中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所获悉,被称为“人造太阳”的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)在物理实验中取得重要成果。研究团队基于边界等离子体与壁相互作用自组织理论,通过物理实验证实了托卡马克密度自由区的存在。相关研究成果于1日发表在国际学术期刊《科学进展》上。

对于未来聚变堆,聚变功率与

燃料密度的平方成正比,因此高密度运行是提高聚变能经济性的必然选择。“密度极限”是20世纪末发现的纯经验定标,超过密度极限的托卡马克运行将引发等离子体破裂,巨大能量会瞬间释放到装置内壁,影响装置的安全运行。虽然国际聚变界通过完善跨装置经验定标,并在芯部弹丸注入等特定条件下获得了超密度极限运行,逐步明确触发密度极限的物理过程发生于边界区域,但是对其中的物理机

制并不十分清楚。

基于这一问题,科研团队发展了一种新的理论模型——边界等离子体与壁相互作用自组织(PW-SO)理论模型。通过这个模型,团队发现了边界杂质引发的辐射不稳定性在触发密度极限时的关键作用,解析出了辐射不稳定性的边界,揭示了密度极限的触发机理,并预测了密度极限之外的密度自由区。在实验中,研究人员依托EAST装置的全金属壁运行环境,

利用电子回旋共振加热和预充气协同启动等方法,减少了装置边界的杂质溅射,延迟了密度极限的到来和等离子体破裂的发生。研究人员还通过调控靶板的物理条件,降低了靶板钨杂质造成的物理溅射,让等离子体成功突破了密度极限,并平稳进入了预测中的密度自由区。实验结果和PWSO理论预测高度吻合,首次证实了托卡马克密度自由区的存在。

(据《科技日报》)

中国的家猫家犬从哪来?有答案了!

以往,分子考古学多聚焦在对人类有重要生计价值的大型和中型哺乳动物,比如猪、牛、羊等,而对其他家养动物研究相对偏少。但今年一系列综合研究,让我们对中国境内家猫、家犬、家鹅的驯化与传播有了全新认识。

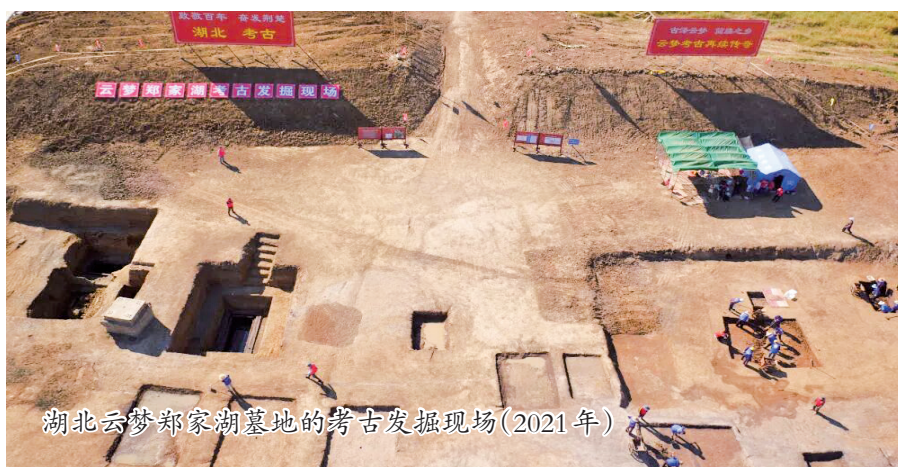
家猫何时传入中国?长久以来悬而未解。今年,动物考古学家从中国14处考古遗址的22份猫类遗骸中,获得了全部22份线粒体基因组和7份全基因组,首次系统揭示了从豹猫到家猫伴随人类5000多年的历史。

有趣的发现是,自仰韶文化时期至东汉末年,豹猫与人类共栖长达3500年。而现代家猫的祖先,是直至唐代前后才通过丝绸之路商旅传入中国。

家犬与人类有着无与伦比的亲密关系,是人类第一个驯化的动物。这一年,动物考古学家通过对17个古代家犬的基因组测序,首次获得了中国古代家犬基因。近一万年来,家犬与人类共同迁移,不同时期、不同人群携带各自的犬通过欧亚草原和古丝绸之路等路线,进行跨洲大迁移,也映射出古代文明的互联互通。

这一基于古基因组分析的方法,将扩展到马、牛、羊等家畜,进一步揭示它们在人类历史中的作用,发掘国内家养动物丰富的遗传资源与潜力。

“王羲之爱鹅”,自古以来,“鹅”被视为重要的文化符号。已有研究指出,中国鹅和欧洲鹅分别由鸿雁和灰雁驯化而来,但二者之间存在一定杂交现象。过去一年,通过对陕西旬邑西头遗址出土鹅蛋壳的鉴定,推测中国家鹅的起源极可能来自家养灰雁,这是目前中国



湖北云梦郑家湖墓地的考古发掘现场(2021年)

关于灰雁存在与利用的最早分子证据。

源于灰雁谱系的家鹅,可能在西周中早期就出现了。这个判断与殷墟出土的周代玉鹅的形态学特征,可相互印证。未来,或可通过更多考古资料加以关联,阐释中国古代比王羲之更早的“爱鹅”证据。

东亚地区家牛“单一起源”的传统观点,亦被打破。

今年,吉林大学团队在《科学》杂志发表的研究论文,整合了来自全国数十处遗址的166例古代牛科样本,覆盖近万年时间跨度,揭示其形成是多次外来输入与本地种群深度融合的渐进过程。

东亚地区家牛起源、驯化与传播历程,或可再现中华文明在形成和发展过程中,与周边地区广泛而深入的交流互动场景,为深入揭示跨区域文明互鉴开辟了全新的科学视角。

中国古代祭祀遗存的丰富性在世界范围内都是无可比拟的,2025年还公布了不少十分重要的祭祀动物牺牲资料。

在整个古代中国,晚商都城殷墟遗址的祭祀规模与多样性最为突出。近两年殷墟王陵区祭祀坑的动物牺牲情况,着实令人震撼。除



2025年拍摄的绍兴稽中遗址出土的马牲(战国时期)

牛、马等常见家养动物,还鉴定出象、圣水牛、虎、豹、天鹅、隼、雕等多种珍禽异兽。

更为重要的是,这些野生动物大多带有铜铃,应为商王等高级贵族园囿所饲养的观赏动物,相当于最早的王室“动物园”,这也应是后来秦汉时期帝陵珍禽异兽坑制度的源头。

有意思的是,象骨还与人骨共出,是“商人服象”的实证。“豫”字在《说文解字》中释为“象之大者”,

这一发现也再次印证了晚商时期的河南地区应有大象在此生活。

动物考古,有包罗万象的精彩。比如在湖北,云梦郑家湖墓地存在着头蹄葬的葬俗,与北方游牧民族的典型葬俗相似。这一特殊葬俗在湖北地区的出现,应与秦人在统一过程中,吸纳部分戎人加入征战有关,是多民族融合的生动体现。

以往,动物考古的研究对象一直是人类出现以来的动物,千万年甚至亿年尺度的动物化石几乎不会进入动物考古的研究视野。但生活在数亿年前的珊瑚变成化石、并被人类制作成器物后,就成为了动物考古学的研究对象。

比如,我们对中国古代珊瑚化石器进行了首次科学分析。研究方法深度融合了生物鉴定信息、古生物地理分区与墓葬背景、青铜器铭文等。通过礼制构建中的动物化石资源这个“窗口”,今人得以窥见西周王畿地区稀有资源的跨区域流通。

在自然科学信息越来越丰富的当下,如何拓宽动物考古学学科的边界,让人充满期待。

马一直是动物考古界的“明星”。因为马匹资源是古代最为重要的战略资源之一,有仪式性和军事性的象征意义。

当下,对于马的考古研究有了更宏观的新视野:都邑与村落并重。不同于都城殷墟地区发现的用于驾车的雄性战马,晚商村落级遗址的马匹以资源运输功能为主,从而展现了不同层级的社群对马匹立体化利用的图景。

对待动物的历史细节,体现着中华文明的高度。丙午马年将至,希望考古人以“万马奔腾”的气魄,面向大众讲出更多精彩的故事。

(据新华社报道)