

用CT去考古

最近,浙江大学的课题组,运用显微CT在“万年陶片”里透视“万年水稻”,这可能预示着一一种新的考古学方法正在走向主流

N 新华社 潮新闻

提到CT(计算机断层扫描),许多人都知道这是医院常用的一种影像检查技术,实际上,CT的应用非常广泛,就连考古工作也能用上CT。

浙江大学艺术与考古学院安婷课题组最近运用显微CT,在距今约1万年的两枚陶片中,找到了水稻的痕迹,相关内容已经在国际知名考古学杂志上发表,引起了国际考古学界的关注。它可能预示着一一种新的考古学方法正在走向主流。



显微CT考古的工作现场(受访对象供图)

用显微CT,当一回“植物侦探”

接受“CT检查”的两枚陶片来自浙江金华浦江的上山遗址。该遗址于2000年发现,距今已有11400年至8600年,曾发掘出土过大量的大口盆、双耳罐等原始陶器。以它命名的上山文化,是长江下游最早的新石器文化,同时也是世界稻作文化的源头。目前,上山文化考古已经发现了24处遗址,为栽培水稻源于中国提供了重要实证。

浙江大学艺术与考古学院百人计划研究员安婷博士告诉记者,要研究水稻从野生稻到驯化稻的演变,就要克服一个巨大的挑战

——大植物遗存的不足。

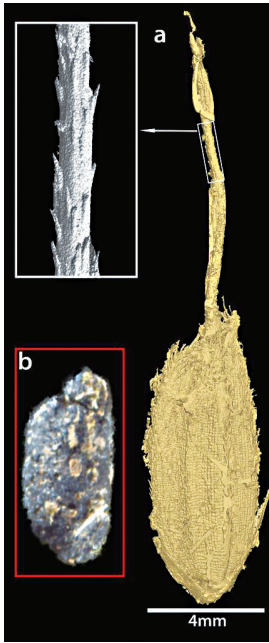
“大植物遗存”主要指的是种子、枝叶等经历数千年后留下的“植物炭”,它们保留着植物当时的形貌,且可以直接进行C14测年,因此是最有力的考古证据。为了搜寻它们的踪影,考古学上的“标配”是植物浮选,将遗址中的土样浸泡在水中,提取悬浮起来的炭化了的植物片段。运用这一方法,上山遗址只发现过零星稻米。也曾有学者“退而求其次”,尝试用硅胶“拓印”的方法或者直接在光学显微镜下观察陶器表面植物留下的印记,也收获寥寥。

植物遗存极大的偶然性,给植物考古带来了挑战。考古器物上的植物印痕成为追踪植物踪影的另一种关键证据。在剑桥大学攻读科技考古博士期间,安婷从导师马丁·琼斯这里听说显微CT的技术可用于印痕研究。2018年,安婷入职浙江大学,她对未来的工作有了新的计划,去陶片里面“淘”植物:“浙大的学科齐全,我应该能找到同样感兴趣的合作者。”

于是,从2021年起,课题组就开始探索用显微CT当一回“植物侦探”,探索上山遗址出土陶片中的秘密。



浦江县上山考古遗址公园展厅里陈列的夹炭陶片(新华社/图)



显微CT成像的“万年稻谷”,谷壳上还带有芒的痕迹(受访对象供图)

基本原理与CT扫描一样,可检测出陶片中的“空腔”

“显微CT的基本原理和医院中使用的CT扫描是一样的。它运用X光对材料开展断层扫描,再进行三维重构,从而“透视”到材料的内部情况。”课题组成员、浙江大学建筑工程学院土木水利实验中心实验师彭宇介绍说,在他工作的“X光计算断层扫描和多尺度模拟实验室”里,显微CT被

用于透视混凝土、岩石、岩土等材料,发现其中的掺杂物、裂缝和空腔等。而之所以能应用到考古,是因为它同样可以检测出陶片中的“空腔”。

而上山遗址所出土的陶片恰好就有“空腔”。浙江省文物考古研究所研究员、上山遗址发现者蒋乐平介绍说,上山文化的陶器多

属于夹炭陶。先民在陶泥中掺杂稻叶、稻壳等有机物质,可以在陶胎成型和烧制过程中防止开裂,达到成器更加牢固的效果。安婷说,经过高温烧制后,夹炭陶里肯定会有稻壳留下的空腔。而彭宇也认为,只要烧制时陶土与稻壳表面紧密贴合,就可以提取到稻壳的印痕。

显微CT的精度可达0.01毫米,研究人员可无死角观察痕迹

2021年,“CT检查”正式开始。浙江省文物考古研究所研究员、中国考古学会植物考古专业委员会副主任郑云飞从上山遗址出土的大量陶片中,为课题组选出了两枚断裂处带有明显植物炭化痕迹的陶片。经过显微CT的“透视”和计算机建模,两枚陶片里显现出184个水稻小穗轴留下的痕迹。研究人员还可以对这些痕迹进行

无死角的观察。

小穗轴是稻谷与稻秆小枝梗的连接部位,野生稻谷可以自然脱粒,因此稻谷和小穗轴的接触面是光滑的,但是栽培稻失去了自然脱粒的特性,因此,接触面上就有人工脱粒的“疤痕”。安婷说,在植物考古领域,它的形态与水稻驯化程度的指标之一——落粒性密切相关,而这184个植物印痕在考古学上已具

有统计意义,其中,有65%呈现出野生稻的特征,12%则已属驯化稻类型。

显微CT的精度可达0.01毫米,因此,陶片中还发现了水稻稻谷上芒的痕迹,这同样可以用于分辨水稻的驯化程度。安婷说,不少禾本科植物的种子外壳上都有芒。芒既能抵御鸟类等动物吃种子,也可以帮助种子附着在其他物体上,向外传播。野

生稻通常具有长芒,且芒上刚毛长而密集,而驯化稻往往没有芒,或者虽然有芒,但芒短且无刚毛。然而,细小的谷芒很难保存,在以往的植物考古研究中很难发现它的踪迹。在此次研究中,课题组找到了一定数量的“水稻芒”的痕迹,以及一颗带芒的较为完整的稻谷的遗存,这有助于为研究水稻驯化提供新的参照系。

□ 相关阅读

这些考古“黑科技”了解一下

考古工作绝非仅仅是“挖宝”,重大考古发现往往凝结着中国古人的心血与汗水。

武王墩墓是经科学发掘的迄今规模最大、等级最高、结构最复杂的大型楚国高等级墓葬。历经将近4年的发掘,超过1000个日日夜夜,考古人员辛勤付出的背后,有诸多“黑科技”支撑着考古发掘工作。

“地学CT”

武王墩一号墓为陵园主墓,位于陵园中心,总面积约1.2万平方米。如何在这么大的范围,隔着厚厚的封土找到椁室并明确布局?高密度电阻率法的测量技术起到大作用。

它有点像我们医院中常用的“CT”,所以又被称为“地学CT”。岩石、土壤等地下介质导电性是不同的,针对这样一个特性,考古人员一次性布置几十至几百根电极,这相当于无形的钻探,每一个测深点均可理解为一个钻孔,收集不同地层的电阻率,从而判断土下的情况。

红外线成像技术

此次发掘,考古人员在椁室盖板上发现了大量墨书文字,已发现和采集近千字。历经数千年,木头上大部分墨迹早已无法肉眼识别。但是,红外线成像技术为考古专家们开了“透视眼”。

专家介绍,此技术就是利用红外光的穿透性原理——木头与墨迹对红外光的吸收程度不同,红外光能够敏锐捕捉到其表面的模糊墨迹信息。用专用的相机或扫描仪将扩大色彩对比度的图像记录下来,就得到了红外照片。

薄荷醇临时固定技术

椁顶部覆盖竹席,历经数千年,薄薄一层岂不“吹弹可破”?别担心,考古人员给它“穿上”上了一副临时“盔甲”。

薄荷醇,就是我们风油精、牙膏里常见的“薄荷脑”。它是由薄荷的茎叶经过水蒸气蒸馏所得的自然精油,冷却后形成固形物,正好可用于文物固定。同时薄荷醇易挥发,这是文物保护迫切需要的,它不会对文物颜色和外形产生破坏作用,易于去除。这项由上海大学教授罗宏杰率领团队研发的技术还应用在出土兵马俑的保护上。

低氧考古实验室

目前,武王墩墓已提取漆木器、青铜器等编号文物超过千件,包含青铜礼器、生活用器、漆木器、乐器、俑等珍贵文物。低氧考古实验室为大量有机质文物提供了安全稳定的临时保存场所。

这是一种新的科技手段。顾名思义,就是把实验室里的氧气抽出来,通过隔绝氧气来保存文物,使出土的文物不会被继续氧化而致腐蚀。

高精度三维数字模型

在考古挖掘现场,每当一件文物出土,考古人员在经过相应的保护处理后,都会在其封皮外拴上带有二维码的标签,并进行扫码录入。

据介绍,整个发掘过程,除文字和影像记录外,还采用数字化扫描、测绘等手段对发掘区进行现场空间信息实时采集,及时出图,重要节点、关键场景不遗漏,对墓葬封土、填土及木椁各层均建立了高精度三维数字模型。

(新华社)

分类信息
广告热线: 0595-22567990
13505004222

遗失声明

泉州富鸿鑫商贸有限公司不慎遗失木质圆形公章一枚,声明作废。

分类广告

咨询服务热线:
22567990

租厂房,找中熙产业园

60万㎡精装标准厂房出租,专业化、规模化、产业聚集
招租热线:0595-27551111(酒店、KTV同步招租)
地址:泉州台商投资区滨湖南路中熙产业园(离高速出口约3公里)