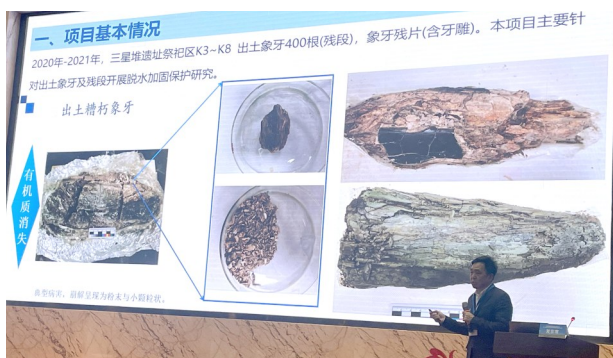


在三星堆遗址出土的众多遗存中，数量庞大的象牙引人注目。但也正是从出土那一刻起，考古人员的保护和研究工作，就开始与时间赛跑。象牙经过长时间的埋藏，其内有机物质已被分解，大部分靠水分子保持形态，出土后一旦失水便急剧变形，一碰就碎。因此，出土象牙的修复与保存一直是世界性文保难题。

11月16日，由四川省文物局主办，四川省文物考古研究院、三星堆研究院、四川广汉三星堆博物馆承办的“三星堆遗址考古多学科综合研究成果研讨会”在四川广汉举行。现场，专家学者齐聚，畅谈关于三星堆考古发掘、文物保护、多学科研究、科技手段运用、设施设备创新等领域的最新成果。

象牙的脆弱，超乎人们想象。研讨会现场，围绕三星堆遗址出土象牙的保存现状、脱水加固等领域，来自河南省文物考古研究院、荆州文物保护中心、成都文物考古研究院的专家学者分享了相关研究成果。



河南省文物考古研究院副院长陈家昌分享研究成果。

三星堆出土的象牙状况如何？ 亟需进行化学加固保护

密密麻麻又层层叠叠，三星堆遗址出土的象牙数量，令人叹为观止。这些象牙目前的情况到底如何呢？研讨会现场，荆州文物保护中心副主任陈华分享了三星堆遗址祭祀坑出土象牙保存现状研究成果。他说，自三星堆遗址祭祀坑发掘以来，荆州文物保护中心参与了出土象牙的发掘提取，并于2021年至2022年开展了三星堆遗址祭祀坑出土象牙保存现状评估研究。据悉，陈华及其研究团队通过现场勘察、查阅相关资料，采用现代科技手段进行分析研究，完成了3号坑91根、4号坑42根、7号坑203根、8号坑227根共计563根象牙，以及5号坑象牙碎片的病害调查评估与定级。

“祭祀坑出土象牙不同程度存在糟朽、饱水、残缺、断裂、裂隙、变色、片状脱落、表面粉化剥落、霉害等病害。病害成因与埋藏环境紧密相关，祭祀坑的塌陷、挤压，青铜器物、其他随葬器物的破坏以及环境等造成了象牙的各种病害形成。”其中，4号坑象牙还存在人为焚烧现象。“各项研究表明祭祀坑出土象牙强度低，保存状况差，亟需进行化学加固保护。”陈华说。

如何提取脆弱的象牙？ 高分子绷带代替传统石膏加固

三星堆祭祀坑中密密麻麻的象牙，又是如何从坑中提取，进入文保修复现场的呢？研讨会上，成都文物考古研究院馆员陈俊橙介绍了三星堆遗址出土象牙现场保护研究成果。他表示，成都文物考古研究院于2021年参与三星堆祭祀区新一轮考古发掘研究当中，主要研究方向是出土象牙及象牙制品的现场保护与保护修复研究。同时，在三星堆发掘现场主要对4号坑出土糟朽象牙与5号坑象牙残片进行保护提取。

“以我院文保人员为主力的提取团队，首次提出并使用了高分子绷带代替传统石膏加固的方法，于2021年3月21日顺利提取了4号坑的第一根完整象牙。”之后，成都文物考古研究院文保人员在4号坑陆续提取了47根象牙，完成了整个4号坑出土糟朽象牙的保护提取任务。“高分子绷带加固的提取方法也在随后的3号、7号、8号坑出土象牙的提取中得到广泛应用，并取得重大成果。”陈俊橙说。

此外，陈俊橙介绍，在5号坑的现场发掘工作中，文保人员还根据现场工作条件，自行设计制作了可调节的工作平台，经申请获得了国家实用新型专利。

出土饱水槽朽象牙如何保护？ 建立长久稳定的预防性保护系统

出土饱水槽朽象牙的长久稳定保存，是公认的世界难题。由于长期埋藏于地下，特别是在地下水、可溶盐及微生物等各种不利因素的侵蚀下，造成了象牙中起主要粘接作用的有机组分的分解，及多孔状态下大量水分的灌注，使得处于此种状态下的象牙在考古术语中被称之为“出土饱水槽朽象牙”。

现场，河南省文物考古研究院副院长陈家昌分享了三星堆遗址出土糟朽象牙脱水加固阶段性研究成果。他表示，研究团队经过近两年科研攻关，项目取得了重大进展。“首先，通过对三星堆遗址出土饱水槽朽象牙文物的保存状态、病害机理的探讨，初步厘清了出土象牙的腐蚀劣化机理，实现了出土象牙腐蚀程度定量评估。”在阐明糟朽象牙劣化机制及相关影响因素的基础上，研发制备出了适用饱水槽朽象牙文物的保护材料及相关保护工艺，破解了考古出土饱水槽朽象牙文物脱水加固保护难题。同时，探索了糟朽饱水槽朽象牙文物保护的科学程序，建立了饱水槽朽象牙长久稳定的预防性保护系统。

“迄今为止，采用该项新成果已处理不同糟朽状态象牙标本6根，实现了考古出土饱水槽朽象牙整根完整保护‘零的突破’，为考古出土饱水槽朽骨质文物的保护修复与活化利用贡献了‘中国方案’。”

华西都市报-封面新闻记者 李雨心 摄影报道

◎ 聚焦三星堆遗址考古多学科综合研究成果研讨会

如何保护三星堆出土象牙？ 全国考古文博专家分享妙招



三星堆遗址三号“祭祀坑”的象牙。新华社资料图片



考古人员在三星堆遗址七号“祭祀坑”内清理象牙。
新华社资料图片

三星堆人在什么沙土上烧竹子？

11月16日，在四川广汉举行的“三星堆遗址考古多学科综合研究成果研讨会”上，山东大学刘文菲以三星堆3号祭祀坑(K3)为例，说明微形态方法在研究埋藏过程中的作用。

研讨会现场展示的六个微形态样品来源于三星堆遗址K3祭祀坑内北侧填土的一个剖面上。在刘文菲展示的图片中，左侧两列是微形态切片扫描照片，其中靠左的是交叉偏振光下扫描照片，在这种光线下，土的质地、结构更加清晰可见。右边的小图是显微镜下看到的景象，右下角的白色横条是比例尺，每个长度代表500微米。切片的标准厚度是30微米，在这个厚度下，不同的矿物会呈现出不同的光学特征，考古中常见的其他材料，如木炭的结构也清晰可见。研究者在不破坏填土原本堆积状态的前提下进行观察，就能推测

当时埋藏的过程。

据介绍，微形态分析证实填土的来源主要有两种，一种是比较粗的类似风化壳的松散砂质黏土，一种是比较细、相对致密且纯净的粉砂黏土，后者很可能是从河边获取的。两种土混合并不十分均匀，这从切片中大小不一的团块和斑驳的颜色可以看出来。

刘文菲介绍，田野考古发掘报告认为，填土可能经过夯打，但是通过微形态观察后，发现夯打的证据并不充分。夯土的主要显微特征是孔隙极少，土的颗粒往往呈现某种方向上的定向排列。在两种埋藏黏土中，稍细的部分虽然孔隙较少，而且有很多孔隙看似被压扁，局部也有倾斜定向排列的结构，但是切片整体上孔隙度很高，并且较粗的部分并没有出现以上特征，因此发掘时观察到的坚硬土质应该主要是由混合的黏土造成的。

虽然在发掘时见到了很多人工遗物，但是在切片里能观察到的只有陶片和竹炭，以及个别保存较差的灰烬。因为切片本身尺寸很小，大约7厘米乘4厘米，所以没有提取到大一点的人工遗物很正常。切片里观察到的陶片都很破碎，而且边缘都磨圆了，表明这是次生搬运来的，如河流冲刷或长期踩踏的路面，而不是当时的人在这里直接活动留下的。竹炭和灰烬一般在一起，而且都出现在粗颗粒的砂质黏土里，说明当时人们是在这种沙土上烧的竹子，后来连灰带土埋在坑里。

总之，肉眼看起来是一样的地层，在显微镜下就能看到是由多种土混合构成的，而且还能看到混合得不够均匀，混合之前还在沙土里烧过竹子，在埋藏过程中也没有夯打过。

华西都市报-封面新闻记者 吴德玉