



提到三星堆,也许瞬间浮现在大众脑海中的,是造型奇绝的青铜器、耀眼夺目的金器。可三星堆遗址出土的众多遗存中,数量庞大的象牙同样引人关注。这些象牙从出土那一刻起,考古人员的保护和研究工作,就开始与时间赛跑。

三星堆遗址出土了大量象牙,为何观众没有在博物馆中与其相遇呢?原来,象牙经过长时间的埋藏,其有机物质已被分解,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,饱水象牙的修复与保存一直是世界性的文保难题。

象牙的脆弱,超乎人们想象,也引得无数考古研究学者投身其中。7月24日至26日,纪念三星堆遗址祭祀坑发现40周年暨古象牙研究与保护学术研讨会在四川广汉举行,在“古象牙研究与保护”分论坛上,专家学者围绕古象牙埋藏、保存机理科学阐释、古象牙脱水加固技术创新性实践等领域展开讨论,并分享了具有参考价值、可推广的保护研究成果。



蒋璐曼在进行主题分享。



余健在主题分享中。

考古文保专家如何破解饱水象牙世界难题？ 古蜀象牙不再『一碰就碎』



三星堆7号祭祀坑发现的象牙。
新华社资料图片



观众在成都考古中心参观展出的象牙。新华社资料图片

古象牙如何实现长效保护？

密密麻麻层层叠叠,三星堆遗址出土的象牙数量,令人叹为观止。据悉,三星堆近年来新发现的6个祭祀坑出土了700多根象牙,金沙遗址甚至发现了数以吨计的象牙。

“说起三星堆,大家都会想到青铜器。但是三星堆遗址出土的象牙,同样具有非常重要的研究价值。”三星堆博物馆副研究馆员余健在接受华西都市报、封面新闻记者采访时说。在7月24日下午的分论坛中,余健以《潮湿环境出土象牙文物保护加固研究》为题带来了分享。论坛中,与会专家一致表示,古象牙遗存是解读古蜀文明、见证成都平原青铜时代资源交流的核心载体。

余健表示,象牙的保护保存跟青铜器、玉石器和陶器不一样,不是考古人员进行抢救性处理后就能一劳永逸,“这一批象牙,属于潮湿环境下出土的饱水象牙,防脱水、防开裂和防断层处理,是需要日常一直进行的。如今,经过多年保护,我们能够保证象牙在库房内完整保存。”

余健还谈到了针对三星堆遗址潮湿环境出土象牙开展的保护加固系列研究,“我们对象牙进行了加固材料方面的研究。通过加固材料优化三套改性体系,并研发高透光抗菌油性有机硅材料,配套多级置换和真空浸渍工艺,加固后力学强度提升40%以上、抗菌率超90%。”他们还构建了适配高含水率出土象牙的标准化评估体系,明确了材料、工艺规范与长短效评价指标。

“目前来看,整体效果挺不错。大部分深度加固,主要采用的是一些有机质和无机质复合材料。同时,我们对象牙表面一些断裂进行了处理。通过这种方式,希望象牙能在基本的常温状态下展示,也希望能让象牙在展厅内尽早跟游客见面。”余健说。

象牙何时在博物馆中展出？

“值此三星堆祭祀坑发现40周年之际,考古出土饱水糟朽象牙脱水加固保护取得里程碑式突破。”论坛现场,中国文化遺產研究院研究馆员陈家昌在分享时提到,针对象牙含水量高达20%至35%、失水崩解的世界性难题,其所在的团队采用高渗透性、高匹配性配合物溶胶新材料,创新开发出适用于大型整根糟朽饱水象牙的脱水加固保护技术,通过“自然渗透-常温干燥”温和脱水工艺,成功完成三星堆多根整根大型象牙的保护处理。“处理后的象牙尺寸稳定、形貌完整,满足了整器展陈和深入研究的需求。”

那么,观众到底何时能够在博物馆中邂逅这些象牙呢?来自成都市文物考古研究院的副研究馆员蒋璐曼给出了答案:也许在成都金沙遗址博物馆综合提升工程结束后,就会与观众相见。论坛现场,她以《出土饱水象牙化学材料脱水加固技术》为题进行分享,展示了出土饱水象牙化学材料脱水加固技术这项成果诞生的背景与详细过程。

“象牙中水的自然流失会导致象牙劣化,但水存在于象牙中会影响加固材料的进入。所以,出土饱水象牙脱水加固技术研发的一个重点,就是如何在象牙结构不发生改变的同时脱去象牙中的水。”蒋璐曼表示,通过对比脱水效果和理论计算结果,烷基胺中的十二烷基胺具有较好的脱水效果,且对象牙结构的插层支撑作用最强,影响最小。最终确定了使用十二烷基胺作为脱水插层剂的脱水技术。而在脱水后,根据象牙保存情况,选取羟基磷灰石原位加固、硅氧烷加固、聚硅氧烷加固三种加固方法中的1至3种进行加固。

“这套基于十二烷基胺脱水,羟基磷灰石-硅氧烷-聚硅氧烷协同加固的出土象牙化学材料脱水加固技术,促进了保护材料在象牙内部的渗透与界面结合,实现了象牙的长效保护。”蒋璐曼提到,加固后的象牙在成都考古中心和中国国家博物馆进行了展出,他们也正在使用这项技术对更多的出土象牙及象牙器开展本体保护,“我们也承接成都金沙遗址博物馆馆藏象牙和象牙器的保护项目,期待博物馆重新开放后,能够在馆内直接展出。”

华西都市报-封面新闻记者 李雨心
除署名外图片由活动方提供