

给两千多岁的文物「治病」 国博大展亮出考古「科技神器」

□ 宋希瑶

“遇见考烈王——安徽淮南武王墩一号墓考古成果展”正在中国国家博物馆热展，200余件套来自战国晚期楚考烈王墓的文物集中亮相，让观众近距离感受楚国最后的辉煌。

武王墩一号墓是战国晚期楚国君主考烈王熊元的陵寝，是迄今经科学发掘的规模最大、等级最高、结构最复杂的楚王墓。

公元前241年，楚考烈王领导最后一次“合纵”攻秦失败后，为避强秦，将都城最终迁至寿春，即今安徽省淮南市寿县寿春镇。他去世后，葬在了新都附近。

展览不仅展出了九鼎八簋(guǐ)青铜礼器组合、成套的青铜编钟与石编磬、工艺精湛的玉璧与玉璜、纹饰华丽的彩绘龙凤纹漆木案等代表性器物，更系统展示了考古发掘的科学历程。



墓中出土的九鼎八簋青铜礼器组合，反映出东周末年“礼崩乐坏”，诸侯王僭越的行为。
科普时报记者 洪星 摄

数字化技术构建“考古智慧大脑”

展览中展出了三件青铜甗(yǎn)，它们内部均贴有一张文物签。标签上除标注名称、质地、保存状况外，还印有二维码。扫码后，文物的存放位置、整理进度、出土时间等信息一目了然。这个二维码是由一套电子发掘系统自动生成的，既便于文物入库登记，也方便日后检索与调阅。

这套系统是考古人员利用数字化技术构建的“考古智慧大脑”——“考古遗址数字化管理平台”，成为武王墩考古的一大亮点。借助配套的“考古小助手”APP，现场工作人员可以随时用手机录入各类信息——无论是器物的出

土位置、形制特征，还是土壤样本数据，都可实时填写并同步至云端。

同时，利用数字化技术，考古队还对发掘区进行了全场景精细扫描，引入绝对地理坐标，构建出毫米级精度的遗址三维模型，使考古现场的资源与成果得以立体化、可视化呈现。

这套系统不仅让考古过程可追溯、可回溯，还能对出土文物进行全流程跟踪管理，为后续研究奠定了系统、完整的数据基础。

系统“组合拳”保护脆弱青铜器

展厅中，有一件双腿“缠绷带”的青铜饗(huò)鼎。在发掘时，鼎足就已破损开裂。为防止病害进一步发展，工作人员用高分子绷带对鼎足进行临时加固，为脆弱部位提供支撑，有效避免提取和搬运过程中的二次损伤。这种固化后的材料便于去除，符合文物保护所要求的“可逆性”与“最小干预”原则。

除了这类现场应急处理，针对出土的脆弱青铜器，文物保护团队还有一套更系统的“组合拳”——“渗透加固+背衬加固”组合技术。

渗透加固好比给文物做“输液治疗”，主要针对那些材质已严重矿化、疏松多孔、强度极低的青铜器。它们因长期埋藏，看似外形完整，实则一碰即碎。这种技术的核心是

特制的低粘度加固材料，通过浸润、滴注或真空渗透等方式，注入文物内部的每个孔隙。材料固化后，在内部形成三维支撑网络，把松散锈蚀颗粒牢牢粘为一个整体，从而大幅提升文物自身的结构强度。

背衬加固则是从外部提供“支撑骨架”，主要适用于器壁极薄、有大面积残缺、或存在裂缝与结构失稳风险的青铜器。这种方法的核心，是在文物背面或脆弱部位附加一个高强度的物理支撑体，就像给它“上夹板”或“打石膏”，为其提供稳定的力学依托，防止变形、开裂或进一步破损。

这样内外结合，既不影响文物外观，又能提升力学强度。这种技术相比传统方法，解决了大型脆弱青铜器难以站立的难题，且材料可逆，便于后续研究。

为漆器“泡澡”模拟墓中湿润环境

在展览中，一件件色泽鲜亮、纹饰精美的楚国漆器让观众惊叹不已。同时也有人好奇：这些珍贵的文物为什么会“泡在水里”展示？

其实，这种“泡澡”是文物保护的应急妙招。武王墩一号墓出土的漆器多为木胎髹(xiū)漆，历经2000多年，木胎和漆层早已适应了墓中潮湿稳定的环境。一旦出土，外界温湿度骤变会带来致命伤害——木胎中的水分快速蒸发，会导致纤维收缩开裂；漆层失去支撑后会起翘脱落，漆木器就如同晒干的树叶般脆弱。

而让它们暂时“泡在水里”，正是为了模拟出土前的稳

定湿润环境，避免材质因干湿剧变而受损。

这些“泡澡水”可不是普通的自来水，而是由文物专家精心调配的“文物专属保护液”。其基础是经过净化的去离子水，避免盐分、矿物质在漆器表面形成水垢或引发腐蚀。

此外，专家还会根据漆器出土情况，添加微量的“辅助成分”，如温和的防霉剂，能抑制细菌与霉菌滋生，防止漆皮长出霉斑；中性稳定剂可维持漆层与木胎间的黏结力，避免漆皮脱落；如果漆器上带有金属配件，还会加入少量缓蚀剂，防止配件生锈损坏漆器。

现代科技让文物“留得下、读得懂”

“娇气”的漆器和有机文物，一直是田野发掘的重点关注对象。实验室考古与微环境控制技术，为脆弱文物筑起“安全屏障”。

考虑到楚墓有机质文物丰富，考古人员在椁(guǒ)室安装了自动雾化喷淋系统，定时喷淋保湿、抑菌防霉，确保发掘过程中文物始终处于稳定环境。出土的200余包植物编团、漆木器等有机文物，被及时送入考古实验室的低氧控湿阴干房，通过高温低氧环境抑制微生物滋生，实现稳定性保存。

这种“发掘—保护”无缝衔接的模式，避免了文物因环境突变造成的劣化，让黍、粟、花椒等植物遗存和脆弱的丝织品得以完整留存，为研究楚国饮食文化与纺织工艺提供了珍贵实物。

跨学科科技考古研究，则让文物“开口说话”。考古团队

联合高校与科研机构，运用多种科技手段对遗存进行深度解析：通过残留物分析，在青铜礼器内发现了动植物脂肪、植物提取物和树脂残留，还原了楚国王室的饮食结构；借助微分析、硫同位素检测等技术，确认漆器所用生漆种类、彩绘颜料成分及鎏金工艺，追溯出朱砂颜料源自武陵山区……

这些跨学科合作，将文物背后的工艺、原料、用途等隐性信息转化为科学数据，帮助揭开墓葬谜题。

武王墩考古成果展不仅是一场文物盛宴，更是科技考古的集中展示。一项项科技为考古工作提供了全面、可持续的支撑，最大限度留存了墓葬历史信息，构建完整的历史证据链，向我们揭示楚国社会、文化的生动图景。

(作者系中央民族大学文物与博物馆学硕士)



双腿“缠绷带”的青铜饗鼎，是古代贵族在祭祀、宴饮等重大礼仪活动中，专门用于烹煮牛、羊、猪三种牺牲的炊器。
宋希瑶 摄



彩绘龙凤纹漆木案
(中国国家博物馆供图)