

浅谈实验室陶器文物保护流程

——以冬笋坝遗址出土陶器修复为例

陈双

北京联合大学文理学院文物与博物馆专业，北京

发布日期：2025年10月16日

摘要

本文通过对冬笋坝陶器文物的修复工作进行梳理，探讨了实验室陶器文物保护修复的规范流程。文章详细介绍了修复前的记录方法、陶器清理与拆分技巧、拼接与补配技术，以及打磨注意事项。针对陶器酥粉严重、变形复杂等特点，提出了使用不同粘接剂、制作内外模具等解决方案。同时，总结了修复过程中的经验与不足，强调了保护文物原真性的重要性，并对未来实验室修复技术的完善提出了展望。

关键词

文物修复；陶器；修复流程；工艺；技术

Cultural relic protection of laboratory pottery

—Take the restoration of pottery unearthed at Dongshunda site as an example

Shuang Chen

Beijing Union University, Beijing 100101, China

Abstract

This study examines the restoration process of Dongshunba pottery artifacts, establishing standardized protocols for laboratory conservation. The paper provides comprehensive guidance on pre-restoration documentation, pottery cleaning and disassembly techniques, component reassembly methods, and polishing procedures. Addressing challenges like severe ceramic powdering and complex deformation, it proposes innovative solutions including customized adhesives and precision mold fabrication. Through summarizing practical experiences and identified limitations, the research underscores the critical importance of preserving cultural relics' authenticity while outlining future directions for advancing laboratory conservation technologies.

Keywords

Pottery; Restoration process; Craftsmanship; Technology

Copyright © 2025 by author(s) and Erytis Publishing Limited.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 引言

冬笋坝遗址是中国最早确认的巴文化遗址，位于重庆市九龙坡区铜罐驿镇冬笋坝，地处长江左岸的三级阶地上。[1]陶器多为粗陶，无彩绘较多，陶罐多为绳纹。器形多样主要有罐、甑、盆、盒、豆等，多数器物重叠，提取清理困难。特别是豆一类器物会同尺寸同器型堆叠，器物与器物之间贴附紧密，不易拆分。因此经过专家讨论冬笋坝陶器文物大部分选择了整体提取后于实验室再进行修复的方式。由于这批陶器的质地酥松强度不高，伴随多种复杂病害。修复人员在修复的过程中解决了许多操作上的实际问题，最终较好的修复了这批陶器文物。希望基于此修复的流程和方法能为未来相似情况的陶器文物修复提供案例和经验。

2. 冬笋坝遗址出土陶器情况

西南地区地下水水位高，土壤湿润，导致器物经过多年的埋藏腐蚀程度高。此外由于多为明器，其烧制温度不高，且胎质较疏松，部分器物胎体分层，胎体强度较差。陶器经过多年地下叠压和浸泡，多数都变形严重。由于本次陶器文物是整体提取，在经过水分流失干燥以后多数陶器都变形严重，且因为变形情况复杂增加了文物信息记录的难度，仅从图片也不容易区分确定陶器不同碎片间的相对关系。[2]运送到实验室的陶器文物多数托于木板上包裹保鲜膜，附带泥土包涵物。部分器物是残片混合，不易区分。



Figure 1. Examples of pottery unearthed

图 1. 出土陶器示例

3. 冬笋坝陶器保护修复流程

3.1. 修复前记录

主要记录手段为拍照，特殊器物可留取视频资料。拍摄修复前照片需要放置比例尺色卡，正式拍照前将器物标签纸和器物本体一起拍照，防止器物标识不明。在文物现场提取中应尽可能 的整体提取，但由于土壤扰动地质变化等原因，部分器物是多个器物叠压提取，一个包裹中有多个文物，因此拍照时要仔细安排辨别器物个体和对应标牌，且拍摄对应标牌和器物对应放置的照片。在可识别器物的基础上尽可能的在提取前给各个器物固定编号有利于后续文物修复档案的整理和编写，也有利于不同器物的整理修复。对于散落收集的器物残片需要尽可能其 属于器物的何种部位，依口腹底的顺序由上到下平铺排列后放置比例尺色卡拍照记录。修复前记录摄影的背景最好用灰色且与修复后拍摄背景尽量一致，且器物与画面的比例也尽量接近。

3.2. 陶器清理

陶器清理主要使用的是竹签、手术刀、脱脂棉、去离子水等。对于此类泥土结合紧密，不容易清理的陶器首先要使用去离子水软化部分泥土再小心进行剥离。部分器物由于保鲜膜包裹还比较湿润，不宜马上进行剥离，过于湿润的残损陶器胎体强度过低在拆分时容易变形且产生新断口，甚至在拆分过程中粉碎。对于这部分器物可以尝试拆除保鲜膜后在室内阴干，使湿润松软的残损陶片恢复一定强度，再使用去离子水软化周围附着泥土进行拆分。拆分过程中应使用比较钝的工具，比如竹片竹签等工具。在拆分过程中注意记录准确保留拆分的过程图片，记录残片间的相对位置。对于叠压相对复杂的残片需要局部拍照和整体拍照，细节记录能较为快速的分辨出残片的形态，整体拍照可以比较快速的找到残片间的位置，对于接下来的拼对工作有一定辅助作用，同时也为后续的修复报告保留资料。[3]

在清理出陶器残片后视情况确定是否进一步冲洗清理。残片的茬口泥土过多会影响后续拼接，需要小心清理干净茬口，清理后的残片需要干燥后再进行后续的保护修复工作。

此外对于部分较大的残片可以一边清理一边做简单预拼接，最好使用纸胶带和热熔胶进行预拼接。但是由于部分陶器表面疏松，在进行预拼接的时候容易掉落造成表面痕迹因此尽量使用在内侧。此外还能通过拍照留下清理出的陶片相对位置关系。

值得注意的是，对于本次修复的陶器，由于是整体提取后再运送到实验室进行修复保护的，可能有部分器物在考古工地尽心整体提取时没能完整的提取在一个包裹内。即部分器物的一部份在 a 器物标签的包裹中，另一部分在 b 器物甚至更多的相邻器物包裹中，这对后续的拼对修复造成了一定的困难。因此在处理这种情况时，需要按照不同灰坑来修复。修复人员尽量在同时对同一个灰坑中的器物进行清理提取，尽可能的整理出所有器物。

陶器清理出的附着包裹的泥土不能随便丢弃，需要做好标签分编号保留。以便日后进行的检测工作。

3.3. 器的拼接陶

冬笋坝器物陶质较为疏松拼接时注意尽量一次拼接成功，尽量避免因为后期调整造成的进一步破坏。但是对于体积比较大的器物残片的相对位置和整体形态不容易固定因此需要注意口腹底的相对位置和形态。对于文物修复来说，最重要的一点之一就是保护文物的原真性，在修复中不能依靠主观臆想就确定器物的修复方案，进而对文物造成不当修复的病害。如果一件器物完全的缺失了口腹底任意一部分，或者从口到底都没有连续的点，那么就不能草率的将其补全或看作同一件器物。如果有同时期同遗址出土的同类器物可以作为一定的参考，但在后续的展示说明中需要着重解释。[4]

对于破碎严重的陶器，首先参考清理时留下的图片资料，找出残片间的位置关系。注意埋藏时的压力方向，部分陶片会变形，因此要整体考虑陶片位置，及时调整。在拼对陶片前需要检查陶片茬口有没有泥土等附着物，附着物会影响陶片的整体拼对，且影响粘接剂的使用。

在对体积较大的器物进行拼接时可以准备两种粘接剂，一种粘接剂干燥速度快，一种粘接剂选择干燥速度较慢的。这里选择了两种环氧树脂胶。一种是 509 环氧树脂胶，一种是爱劳达 AB 树脂胶。这部分器物较大且表面疏松使用热熔胶和纸胶带并不能达到预拼接效果，因此使用固化时间较短的爱劳达粘接剂。爱劳达树脂胶固化速度快但是强度不够因此需要和 509 环氧树脂胶相配合使用。具体做法是使用 509 环氧树脂胶混合一定量滑石粉调和后均匀涂抹在陶片断口涂一段使用爱劳达粘接剂，即在爱劳达胶点粘的空隙中填充 509 树脂胶。这样陶片粘接处既能在较短的时间内固定，又能在确定好整体状态后进一步得到更强的加固拼接。

在粘接过程中除了陶片与陶片间的粘接处理问题，对于不同器型不同状况的残损陶器还要注意采取不同的拼接方式。本次修复的陶器大部分是整体提取因此相对位置比较容易确定，一般来说是从底部依顺序逐步拼接至上部。但是部分陶罐由于叠压由上到下的压力下陶罐的腹部破碎腐蚀严重。因此在拼对这类陶器时要考虑对器物本身的支撑方式，由于上部和下部连接处较窄，因此不能无支撑的直接从底部或者口部拼接至另一头。此类情况的器物可以尝试先两头拼对完整后中间或器物外部搭架支撑，再整体调整固定。

对于一些酥粉较为严重的陶器残片使用热熔胶等临时加固材料时容易出现较大面积掉落，因此不宜使用普通预固定方式，可通过制作泥胚后翻出石膏模再将陶片拼接铺陈在石膏模具上粘接加固。制作泥胚需要确定器物的形制，即器物从口到底均有连接且残留部分可确定形制的关键部分。在制作泥胚时需要给器物覆盖保鲜膜因为这批陶器吸水性太强因此不能直接接触塑型泥会造成新的污染以及因为泥土水分导致器物强度不够。制作模范的材料可多尝试，后续可以尝试使用雕塑油泥等其他材料和工具。

制作模范选用的材料和工具尽量纯净无污染不易开裂，且较为轻量的材料。使用粘土制作内范容易因为缺水开裂因此需要尽快做好内模。此外如果有部分保留完整的较大也可以直接在原器物完整的部分覆盖保鲜膜后用石膏翻出外模再将需要拼接的陶片按模具摆放拼接固定。

3.4. 陶器的补配

本次修复的陶器很多都酥粉严重，缺失面积较大因此在补缺时最好制作内范或外范。但是因为容易浸水因此可以使用纸胶带做底一部分一部分的补。此外还可使用油泥塑外轮廓制作外范后贴合陶器缺失部分，使用石膏补缺。等待石膏干燥后再用打磨工具将补缺处打磨平整。值得注意的是在器物的接缝处最好不要覆盖石膏，留出较清晰的轮廓线，能够看清各残片间的拼接关系，是修复合理性的证明。

3.5. 陶器的打磨

本次修复的陶器表面疏松多孔，很容易积纳灰尘。因此如果不及时清理打磨出的粉尘会影响器物表面的观感。在对器物进行打磨时要注意在通风橱中，并即时使用喷气冲压机清除粘附在器物上的粉屑。对于部分小型的器物要注意转轮速度不要过快，以免对器物造成损害。

4. 总结与反思

面对此次陶器文物的修复复杂程度，在修复过程中笔者根据修复过程中遇到的困难以及最后的处理，对出土陶器文物室内保护修复中的难点进行了归纳。

清理拆解：注意尽可能的提取完所有现存的陶器残片，注意提取时间，太湿润时不适合提取，保持陶片一定的强度，注意使用较钝的清理工具。提取时应尽量保存足够多的资料图片。

陶器拼对：注意陶片间的位置关系，在对器物进行清理提取时充分保留原始信息，包括影像记录编号等方式。尽量一次拼对成功，不同破碎状况的陶器应使用不同拼对方式。注意陶器残片本身的强度，

尽可能减少对陶片边缘的磨损。掌握一定的雕塑能力能应对多种情况的破损陶器。

陶器补配：陶器补配多使用石膏，多制作内模或外模，部分器物也可使用纸胶带作内模托底。石膏补缺注意不要覆盖陶片粘接处，留出清晰的粘接线。

陶器打磨：注意残留物的清理，粉尘的清洁。打磨时注意细节，陶片较为脆弱小心不要伤到器物本体。

本次修复的大多数陶器都损毁严重，但由于是整体提取后的实验室修复，大部分器物器型保留完整多数可以通过残留包裹泥土的形状推测器物器型，为器物修复提供一定的参考。且整体提取能够保持器物的一定的完整性，大部分能够区分不同器物。但是整体提取因为环境复杂的因素，导致在提取破碎严重的器物时容易造成同一件器物被分别提取的情况。在这样的情况下，我们对出土器物提取后在实验室修复进行了一系列的修复实践工作。在修复这批文物时，遇到了许多困难和新情况，我们也采取了不同的措施来应对这些问题。

大部分器物都得到了相对妥善的修复，但由于技术水平的不足和前期认知的缺乏，在对一些文物的修复上没有做到尽善尽美。此外本次修复没有运用化学试剂对陶器本体进行加固，一是因为修复所条件的限制，另一方面是因为现有的加固方式都可能会对器物造成新的破坏，不适合此类酥粉过于严重的器物。在未来我们会通过更多的实验和相关工作来完善实验室修复的流程。此外未来的研究中，更需要总结更优秀的文物提取和保存方式，使实验室文物保护修复能够更加规范，规避更多的风险，更好的保护文物。

基金项目

2024 年国家社科基金文化遗产保护传承研究专项：文化遗产保护人才队伍建设研究（项目编号：24VWB028）资助

参考文献

- [1] 代玉彪.冬笋坝遗址考古札记[J].大众考古,2022,(02):55-58.
- [2] 黄震,林玲.中华文明最新研究成果及其教育价值[J].甘肃开放大学学报,2024,34(03):69-76.
- [3] 王勃.汉代古墓群陶器文物的出土保护及修复探究[J].收藏与投资,2024,15(09):103-105.
- [4] 李小波,王晓静,解晋.长治唐代王惠墓出土载皮囊骆驼陶俑的分析研究与保护修复[J].文物鉴定与鉴赏,2025,(07):39-42.
- [5] 李白.古陶瓷修复保护略述[J].陶瓷研究,2024,39(05):15-18.DOI: 10.16649/j.cnki.36-1136/tq.2024.05.051