

一件蟠螭纹青铜鼎的再修复

王景勇 张月峰

摘要：本文介绍的这件青铜鼎是前人曾经修复过的，其修复理念及采用手法与现代修复方法有所差异。在对器物进行保护修复中了解到中国传统的青铜器修复工艺，而现代的保护与修复应体现文物的历史性、艺术性和科学性，要搞清文物的历史和文化内涵，保持文物的历史真实性。我们有责任在重视对传统青铜器修复技术继承和发扬的基础上，同时借鉴新的修复技术和理念，将传统和现代科学地结合起来，更好的促进青铜器修复技术的进步。

关键词：青铜鼎 保护修复 运用

中国青铜器以其数量巨大、工艺精湛、文化内涵丰富，成为宝贵财富，涉及人类社会活动的各个方面，具有极高的艺术价值、历史价值和科学价值。是我国文物宝库中一颗璀璨的明珠，也是中国古代文明的一个重要组成部分。对于青铜器科学保护来说，原材料的物理化学特性、铸造工艺过程中的缺陷以及保存环境决定了其退化病变的类型，直接关系到青铜器的保存状况。随着现代科学技术的飞速发展，在多学科的共同支持下通过对青铜器的铸造工艺，合金成分，结构等进行科学的检测分析，可为文物的科学保护提供依据。由于地域气候的不同，青铜器的保存状况各不相同，为了有针对性地采取保护手段，就需要借鉴全新的科学保护理念，运用多学科知识对制作工艺、文物病害进行诊断和研究。要把青铜文物中所蕴涵的各种有价值的信息尽可能多地发掘出来，并在最小干预的前提下，将这些信息长久保存下来，易于人们的理解和利用。

一、修复理念

（一）布朗迪修复理念

布朗迪（Cesare Brandi）是意大利最伟大的保护、修复理论家，他在1963年撰写了著作《修复理论》。从此奠定了现代保护、修复的思想基石和理论基础。他提出：“修复，应是要把艺术品留传给未来的意识放在心上，通过对艺术品的物质性和艺术品所具有的两极性（美学性价值和历史性价值）来进行再认识。”这段话作为他的论述的基础部分，是对艺术品的实用性、审美需求和历史需求重新认识的重要方法。其理论的核心内容是：根据历史学、自然科学、美学、材料学的特征来认识艺术品、修复艺术品的方法学，也就是说在文物修复实践过程中不排斥对文物主体的干涉，他强调材料的可逆性、兼容性和可辨识性，充分认识科学发展的时代局限性，提倡给未来留下可工作的空间。同时，强调有效的文物修复不可能仅凭对文物的艺术和历史研究而获得足够的支持，还需要

一系列的技术分析与研究，现代科学可以提供极其重要的手段。

他在修复理论中提出：“修复行为，不能单纯以恢复某种物体所具有的功能为目的”；以及“修复时不能损害艺术品的历史性价值（不能消除其时间经历的痕迹）”。而应该是对器物进行研究，最后达到理解认识，将其作出全面的解释，并尽可能长期保存下去。他认为，艺术品即便有欠缺、损伤，也还是艺术品，就这样保持原状不修复也不会失去其历史性、美学性价值，仍会继续作为艺术品而存在下去。根据对修复的程度的认识，布朗迪还提出了相关的修复原则，即最小干预原则、兼容性原则、可逆性原则和可辨识原则等。

（二）传统修复理念

中国传统的青铜器修复工艺，是基于青铜器铸造工艺和青铜器复制、仿制工艺技术的成熟而发展演进来的。古董商人和海外贸易的巨大需求造就了以恢复文物完整性和美感为目的的修复理念。修复技术更侧重于器形的恢复及器物表面附着古香古色的美感的制作。更注重文物物质部分视觉效果的和谐统一，而忽视了对文物本身所表达出来的历史性和艺术性所造成的中断。

下面以一件蟠螭纹青铜鼎的保护修复为例，介绍了文物修复是对文物的再认识过程。现代文物保护修复应体现文物的特性（历史性、艺术性、科学性），在尊重文物原貌的基础上，既考虑文物的审美性又兼顾其历史性。做到最小干预，保持其稳定性。

二、背景及器物现状

青铜鼎出现于商代早期，历经各个朝代，一直沿用到西汉，乃至魏晋，是青铜器中使用时间最长的，因而变化也很大。青铜鼎是仿陶鼎而来，大多是圆腹，两耳、三足，少数是方形四足或分裆袋足，鼎主要有烹煮肉食、实牲祭祀和宴享等用途。《周礼·天官》：“亨人掌共鼎饗……”郑玄注：“饗所以煮肉及鱼腊之器，即熟，乃鬻于鼎。”在这个意义上，商周时代的青铜鼎，多数不是直接的烹煮器。《左传·宣公三年》等古代文献记载，夏禹铸造了九鼎，从此九鼎成为王权的象征，传国的宝器。西周时期出现列鼎，表现等级秩序。

这件编号 S4442 的青铜蟠螭纹鼎（图 1~图 6），原为忻州公安局移交，具体出土情况不详。这



图 1 器物修复前

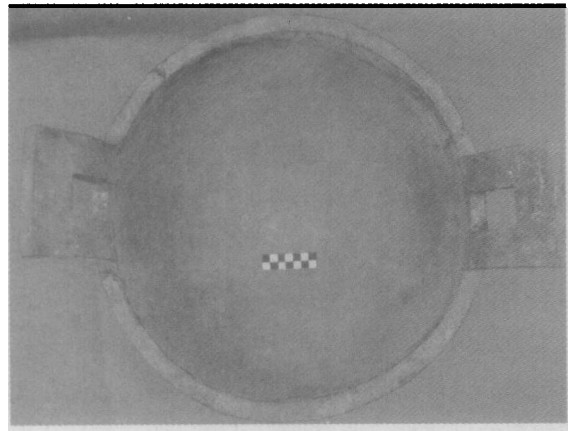


图 2 器物修复前（俯视图）



图3 器物腹部锈蚀

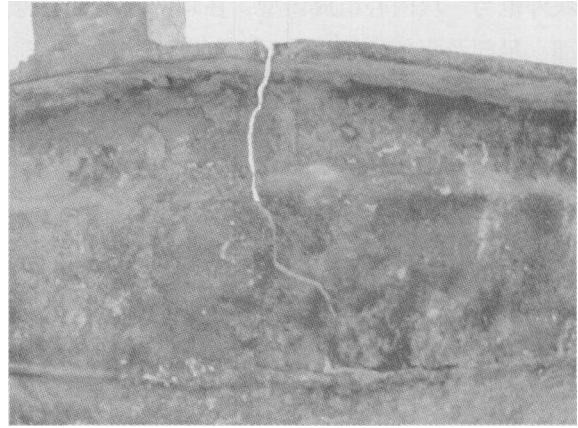


图4 器物腹部裂痕

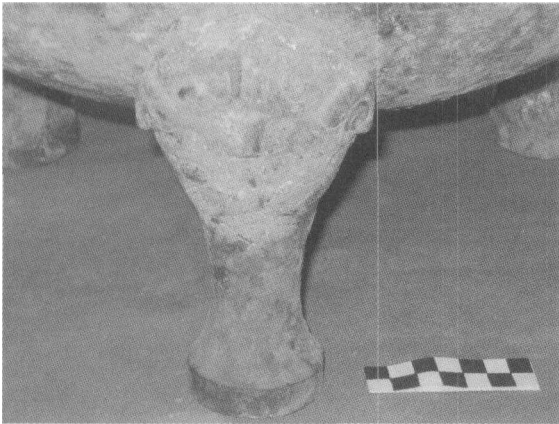


图5 器物足部土层



图6 器物耳部图

件青铜鼎为直口平缘宽腹，斜立耳、微向外张、兽蹄足式、腹宽而丰满，器物表面通体锈蚀，矿化较严重，在锈蚀层上覆盖有大量泥土和胶体，口沿部有断裂痕，口沿下部有黏结痕，并用金属片进行加固。耳部表面有白色结垢，器身、足等部位都有焊锡的痕迹，说明此件器物曾经前人修复过，并有做旧的痕迹。在器身部位、器足与器身连接处都有开焊痕迹并将脱落。口沿到器身中腹有裂缝，在器物内部及底部有许多细小的划痕，分析为铸造或修复时打磨造成的。在器物的耳部、足部可见铸造披缝。器物纹饰为蟠螭纹，它形成蟠屈纠结，穿插缭绕的纹样。

此鼎通高 25.2 厘米，口径 43.2 厘米，根据其纹饰和器形以及风格显示，可知其时代为春秋时期的器物。

三、铸造工艺及病变分析

了解青铜器的铸造工艺，不但能从根本上提高我们对青铜器的研究水平，也是我们今天对青铜器进行科学保护的重要依据。此时期的铸造工艺以陶范分铸占主要地位，处于青铜器的新兴期。

此件器物采用范铸法，范铸法又分一次浑铸和分铸两种方法。观察足部可见两条披缝，得知为三

块外范与一块内芯组成铸型，在耳部内侧可见铸造披缝，由此可知为2范与1内芯组成铸型，观察耳部、足部及腹部的铸接关系，可以清楚看到腹部叠压了耳与足，可说明此器物为分铸。器身腹部及底部未见披缝。先将铸造的耳、足先预埋于器腹的外范中，采用倒浇方法通过榫卯关系分别将耳、足联结为一体。器身的纹饰采用模印法。器物原材料的物理、化学特性和铸造缺陷往往决定着青铜器抵御环境侵蚀的能力，直接关系到青铜器的保存状态。铸造中的缺陷是青铜器病害多发的部位。由于浇不足、气孔等缺陷的存在，很多会引发青铜病漫延，这一点人们常会忽视，造成人为损坏。

四、检测分析

对器物有了初步的了解之后，为了制定完善的修复方案，还需要做更进一步的深入研究。通过一系列必要的科学检测分析，能使我们了解制作工艺、合金成分、锈蚀机理、腐蚀程度和分布状况等。这种科学检测可以指导我们对青铜器采取正确而有效的保护修复方法以及确定正确的干预程度而不破坏艺术品的历史原真性及美学价值，并在此基础上实现艺术品的预防性保存。这些都是保护处理的重要依据。检测方法很多，针对器物的保存状态，对器物进行了X射线检测。它是一种波长很短的不可见电磁波辐射，当器物受到照射时，由于物体内部各部分对X射线吸收程度不同，底片上对应部位会产生不同的感光程度，经显影处理后显示出明暗色调的X射线照片，通过照片即可看清器物内部结构等。此件器物共拍摄X射线照片6张，其结果显示：

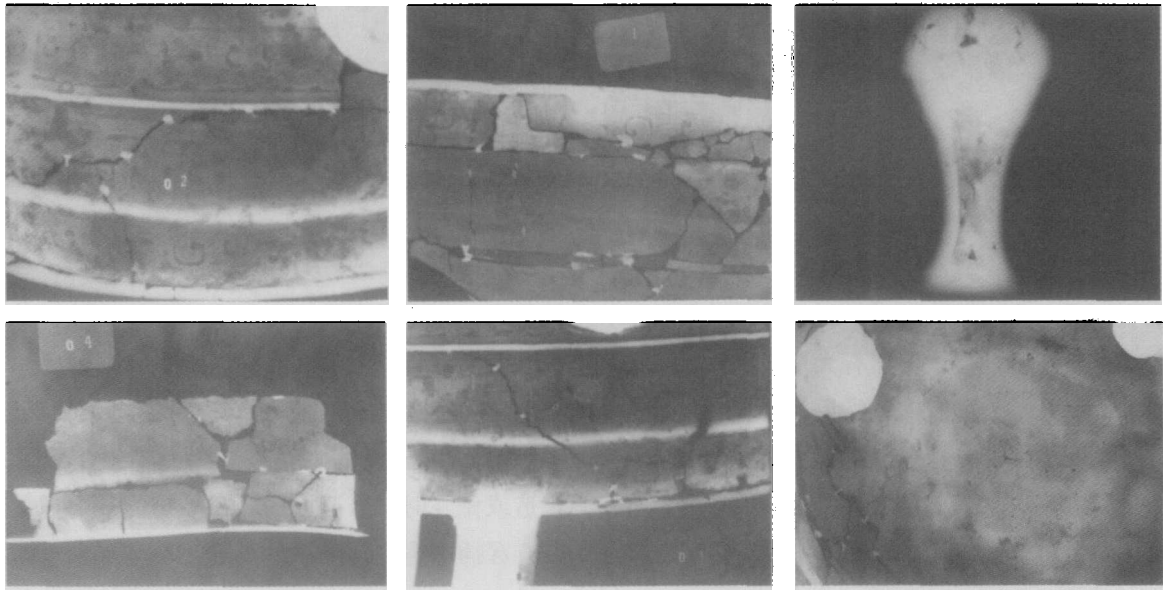
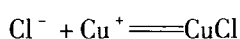
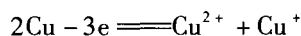


图7 X射线照片(6张)

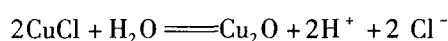
根据X射线照片(图7)的结果可以观察到这件器物的现状，及曾经焊接的痕迹，并发现了很多重要的信息，例如：器壁上金属碎片与器壁没有任何的相邻关系，有些地方是前人凭主观意念增加上去的，没有任何依据，有些地方是运用焊接技术焊接上去的。这些信息说明此件蟠螭纹青铜鼎曾经被前人修复过，并采用了传统的修复方法，如整形、补配、篆刻、焊接、做锈处理等方法。

五、腐蚀机理

青铜的腐蚀主要是由环境湿度和可溶盐的存在而引起的，对青铜器造成主要破坏的是 Cl^- 的存在。其腐蚀机理相当复杂，很难用一个简化的方式来阐述某一实际的锈蚀反应过程。青铜器在潮湿的环境中和可溶氯化物接触，铜失去电子转变为 Cu^{2+} 和 Cu^+ ，



产生的 CuCl 较难溶，一部分沉淀在表面，另一部分发生水解反应生成砖红色的氧化亚铜，



在这个水解反应中，生成的 Cl^- 会继续腐蚀青铜器。通过 CuCl 水解而生成的 Cu_2O ，则和 O_2 、 CO_2 、 H_2O 反应生成碱式碳酸铜。

青铜合金的成分和结构、冶金处理方式及铸造加工工艺等，往往也会对青铜器的微观结构产生影响，表现在青铜器的使用、保存过程中，以及在不同的环境状态下，青铜器会发生不同程度和类型的病变形态，生成不同的腐蚀产物。铅、锡含量较低的青铜器表面常覆盖氧化铜或氧化铜和氧化亚铜混合物的锈蚀薄膜，局部稍厚；铅含量高、而锡含量较低的青铜器，其表面锈蚀层薄而均匀，呈绿色和黑色。铸造中的气孔、浇不足、补块等也是不可忽视的问题。

六、保护修复

(一) 修复档案的建立

修复工作也需要有完整的档案。当器物进入保护修复程序时，首先应详细记录器物的编号、名称、尺寸等。绘制病变图（图8）、文字记录各种考古信息及对器物所做的各种处理及分析，照片资料（包括修复中的各个阶段）特殊部位，填写修复卡片及使用材料。做这些原始资料记录目的便于对器物的进一步研究，对后人的进一步保护处理也非常重要。

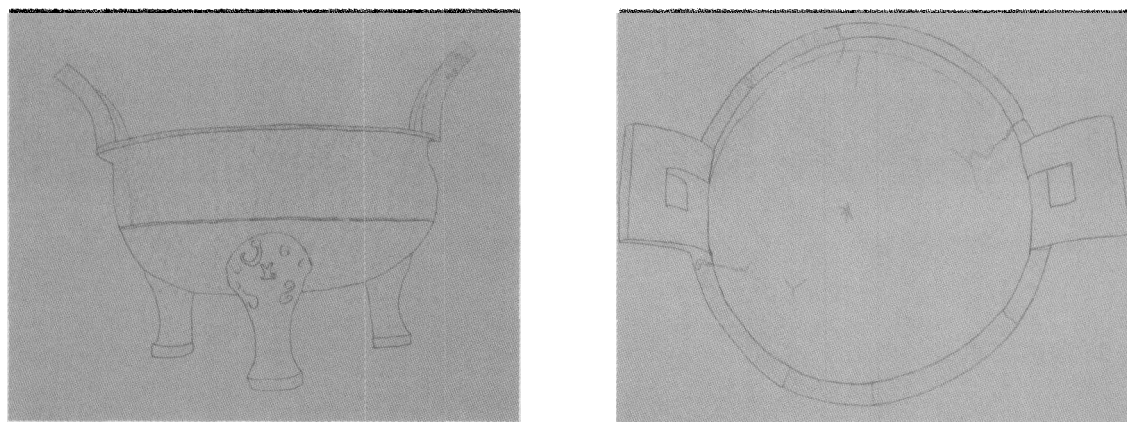


图8 手绘病变图

（二）修复方案的制定及实施

根据器物的保存状况和科学分析结果制定修复、保护方案。方案应从现实的文物保护情况出发，制定出既符合青铜器修复和保护，又符合文物修复程序和要求；既不损坏其历史信息，又符合美学需求的保护修复方案。对青铜器艺术品实施最小的干预，而又能达到对病变的最佳控制。

青铜器的修复一般有以下步骤：①清洗（机械清洗和化学清洗）；②加固（根据实际情况）；③黏结、补全；④缓蚀处理；⑤表面封护。可根据实际情况选择其中某些或所有步骤，结合本器物的实际情况制定修复、保护方案并实施。

1. 对曾经修复材料的去除与保留（图9~图11）

“历史需求”给予我们修复的实质性指导，“审美需求”与我们实际操作关系密切。从X射线照片结果得知在器物本体中有很多金属补块，是前人采用传统的修复方法添加上去的，并非器物本体脱落的残片，我们在进行保护修复时应该致力于重建艺术品的潜在意义，不要抹去任何历史痕迹。应该尊重文物最初的材料，保留器物上的历史、文化、技术等信息，并传递给未来。以这件青铜鼎为例，前人采用了传统的修复技术，是经过整形、补配、焊接、篆刻、做锈等方法进行修复的，其中的焊接技术会给青铜器本身造成损坏，如锉焊口会使器物表面造成损坏，焊接时加温也会破坏器物内部的金相结构，给器物的长期保存留下隐患。可是如果将这些金属片去除的话，一方面会使器物面临松散的危险，使其稳定性受到破坏。另外前人的修复也是器物所经历的历史，它的保留可以让我们了解一些历史信息，包括前人所用修复方法、工艺等。我们应从历史和美学的观点出发来进行修复和保护处理，要符合保护处理的可逆性、可辨识性、材料的可兼容性和安全耐久性原则。对于这件器物表面处于稳定状态下的铜绿，它是器物悠久历史的记录，成为器物历史原真性不可分割的一部分，它仅仅是材料表面自然形成的变质，应将其保留。器物表面的钙质、土垢等应去除，因为它们是危害铜器的根源。做锈的地方除了所用材料会给器物带来损害外，也会误导观众，所以选择去除。



图9 保留加固痕迹



图10 去除做旧痕迹

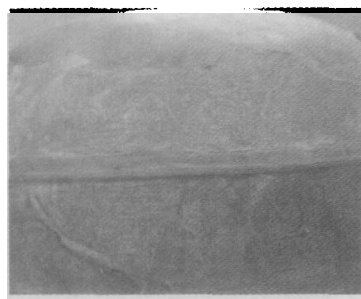


图11 保留补配痕迹

2. 清洗（图12~图13）

在器物的修复过程中，清洗是一个十分棘手的阶段。目的是为了更好地去解读青铜器所遗留下来的各种历史信息（纹饰、铭文以及各种铸造痕迹），清除那些不稳定、不均匀的对青铜器有腐蚀的物质，还原器物表面及加工的原始面貌，为我们研究当时社会的政治、经济、文化提供理论证据。

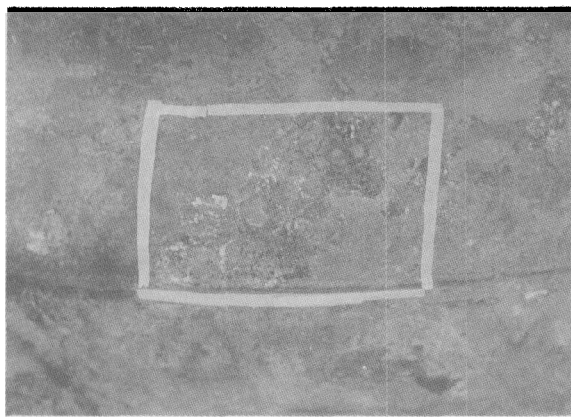


图 12 选取试验块

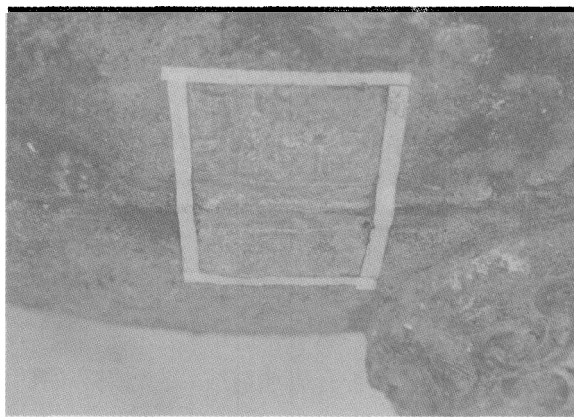


图 13 清洗试验

清洗过程中，宁愿选择机械清洗，因为可控制。化学清洗一般来说可控性较差，但是具有更多的选择性，在化学清洗后必须对器物进行深层干燥。对本器物的清洗主要采用机械方法，工具主要为手术刀、牙科钩针和牙医钻。首先在器物病变严重和非主要部位进行小面积试验清洗，确定出最好方法及程度，从而保证对器物的无损害修复及程度统一。

人工锈色的清洗：在器物表面有大量的人工锈色，这层锈色较疏松，是出于观赏、使用或其他目的而人为施加的行为产物，是通过黄土、胶及化学试剂在青铜器表面反应生成的黑色、绿色、黄色等装饰性锈色。当与大气中的氧和水进一步反应会使青铜器发生腐蚀膨胀。对于处于活跃状态的有害锈，都要加以清除，以确保青铜器的妥善长久保存。用毛刷将器物表面的浮灰刷去，用棉签蘸 95% 乙醇清洁和软化表面沉积物和疏松的锈蚀，然后用手术刀去除，较硬的结垢可用牙医钻进行清洗，但一定要小心操作并调整转速，以免对器物造成损伤。清洗干净后用乙醇擦拭干净。

白色结垢的清洗：器物的耳部存有很多白色结垢，为一种钙盐，它是造成青铜器腐蚀的潜在因素，应该去除。采用手术刀、牙科钻交替进行清洗，去除后用 2A（酒精：水 1：1）将表面擦拭干净。

作地子处的清洗：采用了敷布法，首先做了清洗试验，效果理想后进行。用棉花蘸丙酮在器物作地子的地方敷上将其溶解后，再用棉签蘸去残余物并擦拭干净。

3. 拼接和黏结

在进行黏结之前先进行试拼接，用胶带组装一下，看是否有缺少或缺损的残片。碴口的吻合情况可提高黏结的准确性。青铜器的表面装饰，铜绿的颜色或器物的厚度、碴口的大小会帮助我们寻找连接点，从而确定出正确的组装顺序和黏结位置。

黏结剂应选择具有可逆性；兼容性；耐切割和拉伸力；化学性质稳定；透气性和防水性；与被修复材料一致的膨胀系数；防紫外线；耐高温性等等。结合实际情况选用了环氧树脂（UHU Plus）双组分胶，此胶本身不可逆，在使用前应先做可逆层。

用胶带固定好要黏结的部位使其稳定，缝隙较大的地方也用胶带贴在相反一面，以防黏结时胶外流。将器物固定后就可以进行黏结材料的准备工作。首先将双组分胶的黏结剂挤出适量于容器中，加入适量硅粉，根据黏结处器物表面的颜色在树脂中加入适量的惰性矿物颜料调

匀，观察颜色是否协调后再加入固化剂，用尖状的牙科工具沾胶滴入对接缝处。对于有些裂缝处（已去除曾经修复用胶的部分）将其进行填充。所用材料必须具有可逆性、可识别性和可兼容性。

4. 缓蚀处理

苯丙三氮唑，即 BTA 是一种适用于青铜器的缓蚀剂，可与铜及铜合金形成不溶于水及部分有机溶剂的透明覆盖膜，生成膜比较牢固，从而起到保护作用。选用 2% 的 BTA 酒精溶液刷于器物内外表面进行缓蚀处理，但是在使用时应注意戴口罩、手套并在通风柜下操作，以免毒气侵入人体。自然风干之后检查是否有缓蚀剂结晶，如果有的话要先用沾酒精的棉签小心擦掉，然后用表面保护剂对器物进行封护处理。

5. 表面封护

表面封护可将青铜器与环境隔离开来，使涂层形成一个连续的、可逆的、防水的薄膜，可保护青铜器在一定时间内免受侵蚀。Paraloid B72 是现在青铜器保护中效果较好的封护材料，它不会与铜发生反应，有可塑性、无色透明之优点，不溶于水、渗透附着性好、成膜迅速、使用方便，使用后抗老化、抗紫外线性能强。还可以切断水和空气对青铜器表面的孔隙的渗透，将微孔填充，降低外界环境对青铜器的破坏。同时也能起到固定作用。

选用浓度为 1.5% 的 Paraloid B72 进行防护处理，用毛刷均匀地刷于器物内外表面（图14 ~ 图16）。

6. 文物的存放保养

文物的保护与维护，不仅要有保护人员的参与也要有保管人员的参与。在对器物进行保护修复处理后，文物的保存保养也不容忽视。应注意监测，控制保存环境的温度和湿度，做好防尘、除尘工作。搬动时应轻拿轻放，以免发生机械碰撞，如有新的点状腐蚀出现，必须立即采取处理措施。

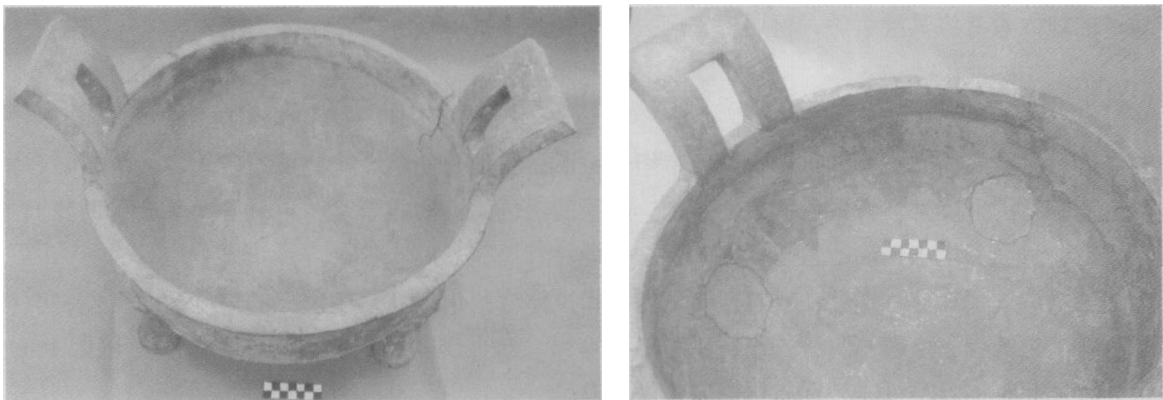


图 14 修复前（左）和修复后（右）的比较 1

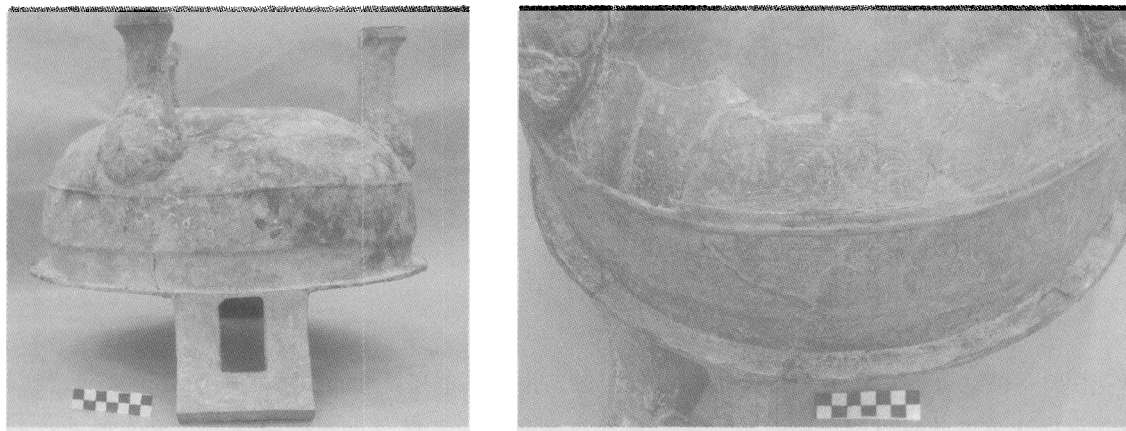


图 15 修复前（左）和修复后（右）的比较 2



图 16 修复前（左）和修复后（右）的比较 3

七、总 结

(1) 文物保护修复是多学科合作，在科学技术指导下有计划地对青铜艺术品所承载的历史及美学信息进行充分发掘的行为。

(2) 科学检测分析是了解青铜器保存状态、腐蚀因素、腐蚀机理、制造工艺、技术的重要手段，是我们进行保护修复的依据。

(3) 保护修复过程是对器物的历史、文化、艺术内涵等的一种再认识过程。

(4) 应从历史、美学的角度出发，遵循可逆性、可辨识性、可兼容性、在最小干预的前提下对青铜器进行修复和保护。

(5) 应注重“预防性修复”，尽力避免“真正的修复”。

作者单位：王景勇、张月峰，河北省文物保护中心

联系方式：河北省石家庄市建华南大街 82 号，邮编 050031