

青铜器有害锈的去除及修复保护

湖北省博物馆 胡家喜

当前，随着我国文博事业的快速发展，青铜器修复及保护工作的压力及重要性已日益凸现，并受到各地博物馆的高度重视。以湖北省为例，现有残破青铜器极多，无论是新出土的还是以往积压的，都需要尽快得到修复。这样才可能有效地延长这些珍贵文物的“寿命”，使它们在各方面发挥更大的作用。本文拟就青铜器有害锈的去除及修复保护，谈谈自己的工作实践。

一、青铜器表面锈层对器物的影响

凸起，使器物表面铜质膨胀，这种锈蚀极不稳定，而且容易扩散蔓延，致使器物畸形，纹饰剥落，铭文模糊，严重时整个器物粉化、完全毁坏。粉状锈还能侵害感染青铜器，能在青铜器自身和青铜器之间相互“传染”。若一件青铜器患有粉状锈，将会威胁整个库房青铜器的安全，这就是“有害锈”，应及时予以彻底清除。

二、有害锈 去除及青铜器修复保护

在青铜器除锈方法上，我们一般采用机械方法。此方法操作简单可靠，易于掌握，对于青铜器表面仅有疏松的土垢、坚硬的钙质结壳、无害的锈蚀产物或这些物质的生物，机械方法可以满足清除的要求。但在操作时需认真细致，避免损伤器物。去锈的原则是：掌握分寸，恰到好处；可不去的不去，能少去的少去，以求保存文物古色香的风貌。

机械除锈法包括手工挖除和借助微型电动机械工具除锈。手工挖除法即用手挖剔、削切、刮磨、打磨等，工具有：手术刀、刻刀、钢针、小锤、砂纸等。这样能剔器物表面及藏在器物纹饰沟缝里带有黏泥状的有害物。在清除器物纹饰沟缝的矿物质时，若铜锈很少、以点状存在，就使用钢针等工具，细心剔挖；若掩盖了器物上的纹饰、铭文时，则顺纹饰、铭文剔除锈蚀，但用力要均匀，以免伤及铜器。微型电磨的磨头可改变大小磨头，以转动磨头磨去锈蚀。超声波洁牙机通过调整振动频率让震头用于局部，震松锈蚀，超声波洁牙机连接有蒸馏水，可及时清洗锈尘。这种方法适应器物的局部除锈，效果很好。

在修复过程中，发现大批残破青铜器因长期积压而产生严重的有害锈，如何清除有害锈，延长文物的寿命，这是文物修复保护工作中亟待解决的难题，20世纪70年代至80年代，我们曾通过对盘龙城出土的一批有害锈青铜器的试验性修复，摸索出一套行之有效的办法，并沿用至今，效果良好。

下面，以盘龙城出土青铜罇等为例，介绍对有害锈的处理方法。

1、文物现状

青铜罇，盘龙城杨家湾M11₅₆出土，通长17、中宽4、壁厚0.15厘米。出土时器身布满有害锈。其罇作菱形状，体长条形，中空，断面为菱形，两面中部起脊，柄部宽稍隆起，呈钝角三角形，器身中部有一贯通圆孔，直径0.8厘米，器物罇部已严重锈蚀。

2、经挖除封护法处理与未经处理之比较

出土时，铜罇柄部锈蚀比较严重，而罇部保存相对较好，锈蚀极其轻微，器形整体保存完好。80年代初，我们探索运用挖除封护法对其进行实验性除锈封护处理，通过对除锈封护前后的观察，比较器物的保存状况，探索青铜器有害锈的去除及修复保护方法。

首先，将铜罇的上半部分放在蒸馏水中浸泡后清除表面泥锈，使用钢锉、水砂纸等工具将柄部严重锈蚀的锈层清除干净，再用手术刀、钢针等工具挖剔柄部有害锈，后用颜料粉或石膏粉封护。封护处理放置几天后发现，很快又有绿色粉状锈生成，并且把封护层顶开。因此，需要多次反复挖除封护，直至彻底清除，不再有绿色粉状锈生和顶开封护层的现象。在每次挖除有害锈后都要用丙酮、酒精反复清洗，然后才能用颜料粉等封护。因为我们对铜罇的有害锈处理是一次实验与摸索，所以，铜罇的下部分有长约8、宽4厘米的部位未做处理。封护处理部位未做上色作旧处理，以便观察处理后的部位是否有有害锈再生、锈蚀轻微而未处理的部位有害锈是否继续蔓延。

自然状态下保管了20年后，未做处理的部位已被严重侵蚀，布满有害锈，且均从内向外凸出器物表面，如“恶性肿瘤”。有的部位已被蚀穿，形成小孔，铜胎已被有害锈“吃掉”。若不及时采取必要的保护措施，将逐渐锈蚀脱落、乃至消失。而经过处理的部位，器形完整，有害锈没有再生或蔓延，经受了时间的考验。该方法操作简单近年，在对铜罇另一半没有除锈封护的罇部进行修复时，笔者参阅有关资料，将“有害锈”进行反复清除干净后，先涂氧化银封护。

手工清除表层有害锈 为了减少对文物的人为损伤，必须先采用手工除锈，以清除易脱落的表层有害锈。首先在蒸馏中用毛刷洗去泥锈，然后用钢锉锉去凸出器表“瘤”锈层。因器物本身铜胎较薄，加之长期受有害锈侵蚀，不能承受较大的外力，所以，在操作过程中要求用力均匀，动作轻柔，切忌用力过猛伤及器物。手工除锈只能除表层有害锈，器物深层有害锈无法清除干净，还需要利用超声波清除深层锈。超声波洁牙机挖除深层有害锈 通过手工除锈后，大部分表面有害锈已被清除，但深层的有害锈还需要进一步彻底挖除。

首先，将器物浸入蒸馏水中1~2小时，使有害锈酥胀，易于挖除。然后，将超声波强度调至50KHZ，利用超声波产生的振动和水流的冲击，挖除附着在器物上的有害锈这时，我们发现被有害锈侵蚀的部位都形成了一个“凹坑”，有的部位已被蚀穿，形成小孔，整个器物被锈蚀得面目全非。最后，用酒精和丙酮清洗干净，放置几天，观察是否存在有害锈再次从器物内生出，如有再生就用超声波洁牙机清除。如此反复操作，直至无有害锈再生。经过上述操作，都能达到较好的除锈效果。

3、封护处理

氧化银封护 除锈后的器物经封护处理，才能得到长期有效保护。首先，我们使用氧化银封护，即用洋干漆将氧化银调成糊状，均匀地涂抹在器物表面，氧化银完全覆盖有害锈的封护部位。氧化银能清除青铜器内残存的氯离子，阻止有害锈再生，再用石膏粉和颜料粉调胶液等材料进行封护修补，达到隔离空气保护青铜器物的目的。

颜料粉封护及上色作旧 由于调和氧化银的洋干漆附着力较小，因此，经氧化银封护的部位需要进行进一步颜色等材料封护修复。这样，既能起到封护作用，又是对封护部位的初步上色作旧。先根据封护部位周围的颜色，用清漆调矿物颜料粉，均匀地涂抹在氧化银涂层上，经过二至三次，将氧化银覆盖。晾干后，用小钢锉锉平封护部位修复器物外形轮廓，再用水砂纸打磨光滑。最后，用洋干漆调矿物颜料在封护部位反复上色、作旧。80年代初我们还对盘龙城出土青铜器罍、钺、簋等器物进行了有害锈清除和修复保护，至今没有再遭有害锈的侵蚀。

20世纪80年代以来，我们采用挖除和颜料粉等封护处理方法，使青铜器上的有害锈得到了彻底清除，成功地修复、保护了已受有害锈严重锈蚀的部位，有害锈没有继