

云南青铜器保存现状及对策

沐 蕊

云南自古以来就是有色金属王国，青铜冶铸的历史十分悠久，剑川海门口出土的斧、镰、刀、凿等青铜器和铜斧石范等物，说明在 3000 多年前的商代晚期，云南已进入青铜时代。河南安阳著名的商代妇好墓中出土的青铜器的部分矿料经分析鉴定即产自云南。经研究考证，经战国至西汉，云南青铜文化达到了鼎盛时期。灿烂的云南青铜文化成为云南悠悠历史长河中最为华彩的乐章。

新中国成立后，云南考古工作者发掘了大量的青铜器物，迄今，已在近百个县（市）发现青铜时代的遗存三百余处，出土青铜器万余件。这些青铜器成为我们研究云南历史、云南社会发展史以及冶金史不可替代的实物佐证，其中一些青铜精品具有独一无二的历史价值、艺术价值和科学价值。它们是先人智慧与技艺的结晶，是中华民族的瑰宝，更是云南人民的瑰宝。

造型奇特、花纹图案各异的云南青铜器表明滇青铜文化既与中原文化相联系，又显示出强烈的地域和民族特色，价值所在无以取代，这就使得云南青铜器及青铜文化处在了世人瞩目的重要地位。

云南省博物馆精美别致的青铜器曾先后出展英国、美国、德国、意大利、奥地利、瑞士、日本等国的多个城市，引起轰动。世界各地许多学者致力于滇青铜文化的研究，愈来愈展示出它多姿多彩的容貌。2004 年 1 月，悠远灿烂的滇青铜文化又在中国国家博物馆再展风采。

一、云南省青铜器保存现状

云南青铜器以出土青铜器为主，也以出土青铜器的价值为高，征集获得的传世青铜

器数量相对较少。其中云南省博物馆收藏着全省近 70% 的馆藏青铜器, 其它 30% 分别由云南省考古研究所、昆明市博物馆、江川李家山博物馆、昆明市官渡区博物馆以及各地州县博物馆和(或)文管所收藏或保管。

云南省博物馆始建于 1951 年, 建馆伊始就成为全省文物收藏、研究、展览的重要部门, 现有馆舍为上世纪五、六十年代俄式建筑, 现有文物库房为八十年代建筑。目前藏有青铜器 9189 件(即将新增藏品尚未计入), 其中国宝及一级文物 156 件, 二级文物 53 件、三级及一般文物 7574 件(含未及定级文物), 资料文物 1404 件。藏品中囊括了云南几大著名考古发掘所获青铜器的大部分。如, 晋宁石寨山出土的古滇国(战国至西汉时期)青铜器, 数量可观, 其中尤以造型独特的贮贝器和滇王金印价值连城。石寨山正式发掘前, 古滇国的存在只有资料记载而无实物, 发掘出土的大量古滇国青铜器证实了古滇国不仅存在而且具有相当的社会形态、规模以及文化含量, 因而被郭沫若先生称为: 具有国际意义的重大发现。伦敦大英博物馆目前仍藏有石寨山正式发掘前从当地居民手中流散的一百余件石寨山文物(晋宁石寨山 1955 年第一次发掘, 1956 年第二次发掘, 1958 年第三次发掘, 1960 年第四次发掘, 1996 年抢救性发掘)。江川李家山出土的春秋战国至西汉的青铜器中, 以战国时期的牛虎铜案最为精美, 其造型奇特, 工艺精湛, 无论从冶铸技术、力学平衡到审美情趣都堪称精品, 已成为云南青铜文化的代表和象征(江川李家山 1972 年第一次发掘, 1991 年底~1992 年 6 月第二次发掘)。铜鼓是古代奴隶主贵族使用的礼乐重器, 在云南不少地方都有出土, 但楚雄万家坝出土的春秋时期(公元前 600 年左右)的铜鼓则是世界上最早的铜鼓, 可以说云南是铜鼓的故乡(楚雄万家坝 1975 年发掘)。而祥云大波那出土的屋宇形铜棺(战国时期部族君长的葬具), 重 257 公斤, 则是青铜器中的巨擘, 在中国青铜器中亦属罕见(祥云大波那 1964 年发掘)。上述几大考古发掘出土的青铜器已经从地层深处走进博物馆少则一二十年, 多则近五十年了。岁月流逝, 这些青铜器在工作人员的精心呵护下免于人为的损坏和流失, 然而自然损坏却在悄悄吞食着青铜器, 青铜器的损坏已经出现由量变到质变的险情, 细致花纹模糊不清了, 铜胎矿化更加严重了, 令人担忧的有害“粉状锈”无时不在威胁着青铜器的安全。这种危险随着环境受破坏气候变得恶劣和岁月累加造成青铜器衰变愈来愈明显地表露出来。

云南青铜器由于历史和地域的原因, 主要收藏单位均在昆明地区。被誉为 2000 年中国十大考古发现的昆明市官渡区羊甫头遗址, 出土的四千余件青铜器目前主要由云南省考古所和昆明市官渡区博物馆收藏, 现尚无明显有害锈现象。目前从肉眼观察的结果来看, 云南省博物馆馆藏青铜器有害“粉状锈”已发病率在 30% 左右, 由于气候大幅变化造成的青铜器“粉状锈”新发病者还在不断增加。其他收藏和保管单位的情况(除羊甫头出土的青铜器外)也大体相似。对于这种危险, 云南省博物馆于 1987 年底至 1988 年初, 曾采用走出去的方式到故宫博物院做过三件青铜器的去锈保护处理, 本馆技术人员也做过一些小范围的保护处理, 但由于经费及技术条件的限制以及对青铜器

保护处理必要性认识方面有分歧的原因,云南省博物馆的青铜器保护及去锈处理工作一直局限在小范围内,没有真正地展开规模性工作。其他收藏和保管单位因技术、经费匮乏,也没有进行相应的保护处理。仅昆明市博物馆2002年曾送10件青铜器到上海博物馆进行去锈和保护处理,并按上海博物馆的指点在收藏和展览中使用变色硅胶降低环境湿度。然而随着时间的推移,再加上昆明特有的“四季如春,遇雨成冬”,年温差不大,日温差、湿差较大的气候特点,使得青铜器的一些隐性损坏发展为显性损坏,包括云南青铜文化象征的牛虎铜案也不能幸免,精美的贮贝器的情况也不容乐观,也就是说云南省博物馆一百五十余件一级青铜器中已有相当数量的自然损坏显现,若不及时对这些珍贵的青铜器进行抢救性的去锈及保护处理,后果不堪设想。因此,云南省博物馆特此向国家文物局申请经费对这些珍贵的青铜器进行抢救性的去锈及保护处理,并于2002—2003年获经费支持。目前,云南省博物馆以青铜器保护为主的文物保护室已改造完毕投入使用,青铜器的大规模去锈保护工作正在展开。

二、云南省青铜器整体保护对策

云南省地处西南边疆,经济基础和发展均较内地薄弱和缓慢,加上云南地处高原,具有一天乘车可经历十个气候带的复杂地貌,山高坡陡,地方政府在改善交通方面投入甚多,使云南成为全国省内航线最多的省份,即使这样省内交通状况仍然与内地省份有较大差距,加上方方面面都需要经费支持,杯水车薪的经费对文物的顾及十分有限。因此,多年以来,文物单位的事业费都比较紧张,有的基层单位只有人头费,十万火急时才能申请到一点救急经费,可以说经费不足是导致云南省青铜器保存状况不佳的主要原因。

鉴于云南省的经济条件和青铜器的这种保存现状,只有利用获得国家文物局经费支持的契机,充分发挥省博物馆的龙头作用,让云南省博物馆的设备和技术力量服务于全省,这样既避免了重复投资,又在相当程度上改善了青铜器的保存状况。在打破省内文物单位各自为政樊篱的前提下,技术人员根据不同单位、不同地区的具体情况,制定相应的保护措施,各地积极争取多方面的经费支持,尽快改善不利于青铜器保存的状况。否则,现在看似完美的青铜器可能重蹈覆辙地出现有害锈,已经发生有害锈的青铜器情况继续恶化,从而造成不可挽回的损失。

按现有青铜器保护研究水平和研究结果,实施整体保护对策的具体做法分为改善保存环境和去锈保护两部分。对于万余件的青铜器,不可能像流水线作业一样地在短时间内全部检查、去锈保护完毕。尽力改善保存环境,有的放矢地、分级分类地对青铜器进行去除有害锈及相应保护处理,是改善云南青铜器保存状况有效而可行的途径。重视新近出土青铜器的检查与保护是先有远虑、后无近忧的思变。

(一) 云南省青铜器收藏单位分类

为了便于对各类收藏单位因地制宜地采取相应的保护措施,根据青铜器的收藏数量和价值,笔者把云南省青铜器收藏单位分为四类,按 ABCD 顺序收藏数量和价值总量依次递减。A 类为省博物馆, B 类为省考古所, C 类为市博物馆、官渡区博物馆、江川李家山博物馆, D 类为各地州县博物馆和文物管理所。

(二) 保存环境改善措施

对云南省各收藏单位现有青铜器保存环境进行必要的改善,是改变云南省青铜器保存状况的重要措施。实践证明,当保存环境的相对湿度能经常保持在较低数值范围内,青铜器有害“粉状锈”的发生率和致损率将大大降低。

A 类青铜器收藏单位云南省博物馆的文物库房建于上世纪 80 年代,建筑格式及设施已达不到相应要求,昆明温湿度大幅度波动的气候特点以及较为多雨的雨季使得库中和展厅湿度偏高,库房中一年有 3/4 以上时间达不到青铜器要求的 45% 以下的相对湿度,展厅中基本达不到这个要求。在目前因经费原因未能按标准要求新建库房、展厅和按标准要求改造现有库房、展厅的情况下(即使有配套的空调设备,也未必能全面运转使用,云南民族博物馆在建馆时配备的空调设备,目前因无力负担高额电费而闲置),需在青铜文物库中配备除湿机或降湿控湿设备、自动温湿度记录仪进行温湿度监控,同时对展厅青铜器也进行小环境湿度的监控,以保证青铜器最基本的环境要求。此外对未及保护处理的有害锈青铜器进行完全隔离。这项工作计划在 2004 年内完成。

B 类青铜器收藏单位云南省考古研究所,是对出土文物进行发掘、整理、研究,未进入博物馆等永久性收藏单位前的过渡性收藏单位。对这部分青铜器的保护,应从发掘时做起,杜绝氯离子对青铜器的二次污染,收藏保管中应按博物馆文物库房的要求监控温湿度,尤其是湿度,及时发现、隔离有害锈青铜器并及时进行去锈处理,以免埋下有害“粉状锈”日后爆发的隐患。

C 类青铜器收藏单位昆明市博物馆、昆明市官渡区博物馆、江川李家山博物馆,虽然收藏的青铜器数量不是很多,但价值较高。根据各馆实际情况可分别采用箱柜相对密闭的小环境降湿法,塑料(箱)袋密闭小环境降湿法(云南青铜器以小件居多),吸湿剂可选择变色硅胶,也可选择其它调湿材料,同时配备普通温湿度表加以测量。如条件许可,能配备降湿控湿设备和自动温湿度记录仪更好。注意隔离有害锈青铜器并及时送去进行去锈处理,以免感染无锈青铜器。

D 类青铜器收藏单位的各地州县博物馆和文管所,由于收藏条件和收藏数量、质量参差不齐,不能一概而论。有条件的地州博物馆可按较高标准配备降湿控湿设备和温湿度表,经费奇缺的收藏单位仍可采用箱柜相对密闭的小环境降湿法和(或)塑料(箱)袋密闭小环境降湿法,只是在选择吸湿剂时可利用当地的廉价资源,并配备必要的温湿度表。

根据各自的经费情况,各类青铜器收藏单位,还可按青铜器级别划分重点、一般和

非重点保护对象,以便使有限的经费用到最需要的地方。

(三) 有害锈青铜器的清洁去锈及保护

对于已经发生有害锈的青铜器采用国际、国内通用的去锈方法,以及传统方法与前述方法的交叉或复合进行综合处理。具体到每一件青铜器,又根据其锈蚀程度、锈蚀类型、完残情况、铜胎强度、器物形状、器物大小、外观花纹、色泽特点,选择适宜的组合作方案来进行去锈和保护处理。

鉴于许多带有害“粉状锈”的青铜器在不同的地下腐蚀环境长期埋藏的过程中,造成青铜病病根的氯离子已不是简单地包留在锈层中,有的已顽强地进入到锈层深处,锈蚀程度多样且较为复杂,有的锈层较厚而且疏松,矿化程度很高;有的就在铭文和图案的下方出现“粉状锈”,处理不当会有破坏文物的风险。这样的现实使我们在去锈时很难做到彻底清除有害“粉状锈”,因而去锈后的稳定实验及缓蚀封护是必要的保护步骤。至于对文物的加固,也属于保护处理的一部分,用化学物质加固主要是针对疏松到传统黏接、补配焊接方法已不能胜任的那一部分文物。

关于缓蚀封护材料的选择,目前仍倾向于有机封护材料,它虽然存在封护后使器物色泽变深的弱点,但其密封性好,具有可逆性,必要时可给其更换一件功能更好的防护衣。无机缓蚀封护材料在颜色外观上更符合中国传统的审美观但其密封性有一定的差距,且无可逆性。在一定条件下,根据需要,将无机缓蚀封护材料和有机封护材料复合使用也是一种解决问题的方法。

1. 有害“粉状锈”的去除

鉴于现行去锈方法的可行性及完善程度,采用化学去锈和机械去锈并辅以超声波加速去锈速度的去锈方法。化学方法主要采用 $\text{BTA} - \text{H}_2\text{O}_2$ 法、倍半碳酸钠法;局部或点状有害锈除采用 $\text{BTA} - \text{H}_2\text{O}_2$ 法外,辅以氧化银法、锌粉还原法和柠檬酸-硫脲法;对于铜胎完好,耐受强度较高,表面呈遍布点状有害锈的青铜器采取获国家“九五”重大科技成果的 ACNI ($\text{AMT} + \text{C} + \text{N}$) 复合配方进行去锈,提取有害氯离子,缓蚀保护青铜器。

在进行去锈工作以前,对每一件列入去锈范围的青铜器进行锈蚀产物的性质检测,有无活性粉状锈、粉状锈的活泼程度及粉状锈存在的部位和范围。对表面覆盖硬质锈壳的青铜器,还需采取适当的机械去锈手段以便检出硬质锈壳掩蔽下的有害粉状锈的存在。这时 $\text{BTA} - \text{H}_2\text{O}_2$ 溶液又是方便而有效的检出有害锈方法。

对于粉状锈明显,表面无硬质锈壳遮盖的青铜器可以直接进行去锈处理。而对于有硬质锈壳遮盖或局部遮盖表面的青铜器,如对硬质锈壳下面所遮盖的部位不甚清楚或疑其有重要纹饰或出土遗存物的,则需进行 X 光检测,摸清锈壳下的腐蚀状况或纹饰情况,再行决定是否去除硬质锈壳,以免造成损伤。同时必须保护那些标志着历史年轮的无害锈和其它附着物,因为它们也是不可再生的历史信息。

在充分了解每件青铜器的锈蚀情况及铜胎耐受程度的情况下,经必要的机械去锈

后，化学去锈工作才能开始。

(1) 对于铜胎尚好，可耐受 H_2O_2 与 $CuCl$ 反应时产生气泡强度的青铜器，采用 1% BTA + 5% H_2O_2 溶液进行去锈处理。它同时适用于点状或局部发生粉状锈青铜器的去锈。

(2) 对于铜胎尚好，粉状锈呈点状遍布青铜器表面，且可浸入浸泡池并辅以超声波加速除锈的青铜器，可采用 ACNI (AMT + C + N) 复合配方进行去锈、缓蚀处理。

(3) 对于铜胎脆弱的不宜采用 H_2O_2 进行去锈的青铜器，根据去锈时的具体情况，可采用 5% - 10% 的倍半碳酸钠以浸泡状态辅以超声波加速去锈速度，同时提高倍半碳酸钠溶液的温度至 $50^\circ C$ 左右，以降低浸泡时间过长对青铜器产生的不良影响。

(4) 当上述单一方法在一件青铜器上不能完全奏效时，联合采用两种或两种以上去锈方法在同一件青铜器上进行去锈，以达到较为完全的去锈目的。如何组合将视具体情况而定。

(5) 所有经过去锈处理的青铜器须在高低温交变湿热试验箱中进行粉状锈复发试验（体积过大不能放入其中者除外），如有复发，应再次进行去锈处理，直到达标为止。

(6) 去锈处理过程中，用蒸馏水彻底清除去锈残液的步骤是必不可少的，清洗直至蒸馏水中滴入 $AgNO_3$ 不再变白为止。当去锈浸泡液中氯离子达到一定浓度时，必须更换浸泡液，以保证去锈效果。

2. 去锈后的缓蚀和封护（加固）

去锈达标的青铜器，依据原有外观特点、表面状态及相应需求，选择适宜的缓蚀剂或封护剂（加固剂）：

- (1) 0.5% BTA + 0.5% mol/ Na_2MoO_4 + 5% $NaHCO_3$
- (2) BTA, BTA - 高分子材料（聚乙烯醇缩丁醛、聚甲基丙烯酸酯，三甲树脂等）
- (3) ACNI (AMT + C + N)
- (4) 综合缓蚀或封护（加固）

（四）无显现有害锈青铜器的清洁检查与保护

青铜器有害锈的发生是一个由开始缓慢量变到后来加速质变的渐进过程，现在未显现有害锈的青铜器不等于今后不会出现有害锈。以云南省博物馆藏青铜扣饰为例，刚出土时外观与十年前的照片相比已经大为改变，而现在的外观与十年前的照片相比变化也是显而易见的。为此，对新近出土又看似完美的青铜器，进行是否夹带氯离子的检查必须提上议事日程。至于已有有害锈露头的青铜器更应该及时的去锈处理，以免小病变大病。即青铜器的有害锈也应该以预防为主，消灭于萌芽状态。

(1) 对新近出土的锈蚀青铜器，如条件允许，应尽快进行是否有有害锈或是否夹带氯离子的检查，如有则应及时进行除氯和缓蚀封护处理。

(2) 对于新近出土又看似完美的青铜器，也不能疏忽大意，进行是否夹带氯离子

的检查或是进行普遍的清洁处理是必须的步骤，这时的除氯简单到只需用蒸馏水或去离子水清洗即可。这种做法，无论从有利于青铜器延长寿命的角度，还是从节约经费的角度，都是有百利而无一害的。

（五）改善保存环境和进行保护处理同时并举

在目前文物保护经费依然不足的情况下，保存环境改善的到位率受制于较多因素，尤其是基层文物单位会更难保证。因此，单一地改善保存环境和单一地进行保护处理都只解决了问题的一部分，只有双重并举，才能在经费有限的条件下，以较高的“性价比”达到改善云南青铜器保存状况的目的。

对于昆明地区的青铜器收藏单位，在一定范围内改善保存环境，并逐步进行有害锈去除和缓蚀封护处理，基本上是可以实现的。对于不能保证适当保存条件的基层文物单位，即使只对青铜器进行简单的高分子涂层封护也能获得较好的保护效果。

三、结语

本文所描述的云南省青铜器保存现状是以笔者调查情况为依据，对策部分是笔者对改善云南省青铜器保存现状的几点思考和建议，如有疏漏和偏颇之处，敬请谅解并予批评指正。

作为思考和建议，笔者主要从现状和已经具备的条件出发，考虑受条件限制情况下的可操作性，以便能切实解决云南青铜器保存中所存在的壁垒，使一万多件青铜器能尽快各得其所，也期望以后出土的青铜器不再重蹈覆辙地出现类似问题。

（作者单位：云南省博物馆）