

先秦铅器及相关问题探讨*

汪常明^{1,2}

(1. 广西民族大学 科技史系, 南宁 530006; 2. 中国科学院 自然科学史研究所, 北京 100190)

摘 要: 结合考古资料及化学成分分析数据, 对先秦时期铅器的种类、发展状况及其社会意义进行了分析, 同时探讨了先秦时期铅的冶炼状况以及目前考古学界铅锡混淆的原因。

关键词: 先秦; 铅器; 化学成分; 冶炼; 社会

中图分类号: K876.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-8462(2013)03-0026-05

铅是我国先民最早利用的金属之一, 它的低熔点、低刚性等物理特性使其特别适宜作为青铜器的合金成分, 铅的加入对于降低青铜合金的熔点、脆性以及提高合金的可塑性等方面起到了很好的作用。铅因其熔点低、分布广, 很早就被先民发现和利用。考古材料表明, 目前我国发现最早的铅器是河南偃师二里头遗址中的铅块^[1], 时代相当于夏代。此外, 陕西临潼姜寨仰韶文化遗址、山东胶县三里河龙山文化、甘肃永靖大何庄齐家文化、山东泗水尹家城岳石文化、二里头遗址出土的青铜器亦明显含铅^[2-5]。商周时期, 铅作为青铜器的三大合金成分之一, 使用十分普遍。事实上, 除了作为合金成分出现在青铜器中之外, 在整个商周时期, 铅金属还被制成种类和功用较为丰富的铅器。铅器的作用和地位虽然不及同时代的青铜器或铁器, 但是它的出现同样具有重要的历史意义。迄今为止有关先秦时期铅器的研究非常少见, 本文通过考古实物资料及铅器成分分析数据对我国先秦时期的铅器及其相关问题进行了探讨, 希望以此抛砖引玉, 引起学术界对古代铅器研究的重视。

1 先秦铅器概况

根据现有的实物资料, 我国先秦时期的铅器表现

出种类丰富、用途多样的特点(见表1)。据笔者初步统计, 所包含的类型有明器、礼器、生活实用器具、装饰及娱乐器具、冶炼产物以及尚不能确定其用途的其它器物。各类型所包含器物种类如下:

明器: 戈、刀、镞、条、锥、冢、鏃、凿、外包金银箔的铅冥币;

礼器: 鼎、簋、觚、爵;

生活实用器具: 铃、编钟、棺钉、壶、钊、盘、罐、盒形器、焊料、钱币;

装饰及娱乐器: 铅衡末饰、螺旋形饰品、铅马面饰、鹅形铅饰、装饰铅锡器、铅弹丸、铅人俑、铅俑、铅鱼、车马;

冶炼产物: 铅块、铅片、铅饼、铅料、铅棍; 其它器物: 铅器座、三角形铅器、铅环、圆形器等。

从出土器物所属的时代来看, 夏以前铅器遗物很少, 只有二里头遗址中发现的一件铅块以及内蒙古夏家店出土的两件铅器^[6]。尽管如此, 它们的出现仍具有重要的历史意义。如果说包括二里头在内的一些早期文化遗址中的含铅青铜器还不足以说明夏以前我国先民的有意识的用铅行为的话, 那么这三件铅器的发现则完全可以证明我国早期文化青铜器中铅的出现并非偶然, 铅的冶炼和使用早在夏或更早时期即已发生, 夏

* 收稿日期: 2013-05-20。

基金项目: 中国博士后科学基金项目(2013M530076); 广西民族大学人才引进项目(2010QD023)。

作者简介: 汪常明(1978-), 男, 湖北省通城县人, 博士, 广西民族大学科技史系副教授, 硕士生导师, 中国科学院自然科学史研究所博士后, 研究方向: 科技考古、化学史等。

以前的铅器很可能也不仅此几件,随着考古发掘工作的深入,应该会有更多夏以前的铅器出土.出土的商代铅器以礼器为主,如鼎、簋、觚、爵等,这和当时政治及风俗是密切相关的.在商代,礼器象征着政治和权利,并且伴随着死者进入墓葬.但通常礼器都是青铜器,对于铅器何以作为礼器进入墓葬这个问题,有学者根据某些出土铅器的墓葬墓主(平民)身份推测认为,铅在当时为贱金属,因此一些平民以此作为陪葬品^[7].商代出现的铅兵器及一些生产工具(如锥、镑、凿等),结合铅的物理特性(低硬度)来看,笔者认为这些器物作为实用器的可能性较小,可能主要用作明器,对于此类物品,我们暂且将它们归于明器类.此外像壶、钏、盘、罐、

盒形器等器物是否实用器,目前也难以回答,在古人不知铅的毒性之前,这些器物很有可能用于日常生活中,故将其归为生活用具类.西周早期和商代晚期铅器使用情况很相似,呈现出了继承性,所出的器物也是礼器与兵器,但到了西周晚期,则出现了车饰这类颇富生活情趣的器物,说明铅的使用有了进一步的发展.出土的春秋时期的铅器较少,而到了战国时期,铅器则呈现出丰富多彩的类型,除了继续出现兵器和礼器之外,铅器广泛出现在人们的生活中,它们有的被用作饰物,有的用作生活用具,有的铅器类似于现代玩具,如:铅鱼、铅弹丸等.很显然,此时铅的使用已经深入到人们生活中的多个方面.

表1 先秦时期铅器(不完全统计)表

时期	器名	数量	出土地点	资料来源(文献)
夏代	铅块	1	河南偃师	[1]
	铅贝、铅器	2	夏家店	[1]
商代	早期 铅器座	1	郑州商城	[8]
	鼎、簋、觚、爵、戈、刀、镞、镑、凿、条、锥	57	安阳殷墟	[9]
	晚期 爵、觚、戈	10	安阳大司空村	[10]
	戈	4	洛阳东郊	[11]
西周	早期 礼器、戈	9	河南洛阳	[12,13]
	铅片	1	陕西沔西	[14]
	铅戈、觚、爵	7	洛阳北窑	[15,16]
	晚期 铅衡末饰、铅俑	3	洛阳北窑	[16]
商周	商周形制礼器	10	传世	[17]
春秋	铅器	12组	浙川和尚岭	[18]
	铅器	7	河南许家岭	[18]
	铅鼎、铅戈、铅块		湖南长沙和衡南	[19,20]
战国	壶、钏、盘、罐、盒形器	7	山东长清	[21]
	铅饼、铅圈	10	山西长治	[22,23]
	耒、戈	5	河北邢台	[24]
	螺旋形饰品	1	唐山	[25]
	铅料、铅人俑、马面饰、壶、铃、编钟、鼎、爵、圆形器		河南洛阳	[26~30]
	锡镞、铅鱼		曾侯乙墓	[1]
	车马	11	河南辉县	[31]
	铅棍		河南沈丘	[32]
	铅饼、外包金银箔的铅冥币		湖北江陵	[33,34]
	铅弹丸、鹅形铅饰、三角形铅器、铅环	13	内蒙古西沟畔	[35]
	铅戈和铅觚残器		河北琉璃河	[36]
	装饰铅锡器	80余	新蔡平夜君成墓	[37]
	棺钉	1	湖北擂鼓墩	作者取样
	蚊鼻钱	22	安徽肥西	[39]
刀币	5	河北沧县	[40]	
燕国“郢”字刀币	15	河北	[41]	
焊料	6	湖北枣阳	[44]	

从目前铅器出土的地点来看,除了个别偏远地区,大致形成了一个以河南为中心的发散圈,主要为河南、河北、陕西、山西、安徽、湖北等地.在我国先秦历史上,上述地区都是当时的文化、政治和经济发达地区,较多的铅器从这些地区出土反映了当时的社会发

展状况.

2 先秦时期的铅冶炼

作为青铜器三大合金成分之一的铅,仅从其在夏商周三代青铜器所占比例来看,其绝对质量不会少,

更何况这期间还有铅器的生产.从我国早期的一些文献记载来看,我国先民对于铅早有认识,上古文献《尚书·禹贡》、《山海经》以及《管子》等书中皆有有关铅记载,它们有的提到铅的使用,有的记载了铅的产地以及如何找矿.很显然,无论文献记载还是从出土实物资料都表明商周时期铅的冶炼和使用已经发生.表1中的铅块、铅片、铅饼、铅料、铅棍,它们都应该是铅冶炼的产物.这些冶炼产物出现于先秦时期的各个阶段,说明了铅冶炼在先秦时期的连续性和普遍性.铅矿在中国分布非常广泛,几乎遍及我国的每个省份,其冶炼也相对较易,完全可以在炼铜炉中轻易炼取.考古工作者曾在安徽南陵江木冲西周冶铜遗址发现了铅锭,这种现象很可能说明在炼铜的同时进行炼铅.如果这在当时是较为普遍情况的话,那么就可以解释为何人们迄今为止尚未发现专门的早期炼铅遗址.本文作者曾经对安徽南陵江木冲西周冶铜遗址出土的铅锭进行过成分分析,其中的一枚铅锭铅含量高99%以上,这说明当时铅的冶炼已经达到了一个很高的技术水平.此外,前人所测定的有些样品铅含量超过90%,其中殷墟时期几个铅器的铅含量在99%左右,几乎为纯铅(见表2),这些数据都反映了先秦时期铅冶炼技术已经十分成熟.

表2 部分先秦铅器的铅含量

时期	出土地点	器物名称	Pb含量%	资料来源	备注
殷商	河南安阳	爵	98.97	[38]	编号 606:3
殷商	河南安阳	鼎	98.74	[38]	编号 606:2
西周	河南洛阳	尧氏铅戈	99.75	[12]	
商周	传世	礼器	>95	[17]	3件
西周	南陵江木冲	银铅锭	99.39	本文作者测定	编号:DW-66

3 铅使用及铅器生产高峰期:战国时期

到了战国时期,无论数量还是种类,铅器都达到前所未有的高度,其出土地点也更为广泛.这与当时的经济和社会发展状况是相一致的.战国时期虽然战乱纷争,但其科技和社会发展却进入我国历史上的一个高峰期.如前所述,这一时期,尤其是战国晚期,铅器不再只作为明器或礼器使用,而是真正进入了人们的生活之中(见表1),这一时期充当生活用品的铅器也更加多样化和大众化,铅饰物大量出现.它们不仅名目繁多,而且数量较大,如新蔡平夜君成墓铅器饰品就多达80余件.战国时期还出现铅器的新品种:焊料和棺钉.焊料在当时分两种,一种是纯铅焊料,如湖

北擂鼓墩二号墓所出的方壶耳部焊料(本文作者取样并分析,数据待发表),另外一种是以铅为主、同时还含锡的焊料.锡镞.焊料在当时使用非常广泛,它是连接青铜器各部分的主要材料之一.值得一提的是湖北随州擂鼓墩战国墓中的一枚棺钉,经测定主要成分为铅.这是一个比较有趣的现象.众所周知,战国时期已经进入铁器时代,为何不用铁或铜生产棺钉,却用刚性极差的铅呢?这是因为人们对于铅的偏好,还是因为该地当时处于战乱,国力衰退,人们退而求其次,以铅代之?同样,战国时期的钱币也出现了铅含量较大甚至以铅为主要成分的情况.如安徽肥西出土的蚁鼻钱、河北沧县出土的数十枚刀币以及河北的“郢”字刀币,分析表明它们为铜铅合金,铅含量在50%—70%之间^[39-41].有研究认为,战国钱币中铅含量的增加与当时的社会状况有密切关联:在国力强盛,财源充盈时,钱币中铜含量较高;当国势衰颓,财力枯竭时,钱币中铅含量增加,导致贬值和币政的劣质化^[41].所以,铅质棺钉的出现可能也反映了当时该地的经济的衰颓和物质的匮乏.总的来说,铅的广泛使用说明战国时期人们对于铅的性能有了更深的认识,也反映当时战国时期金属冶炼技术的进一步提高,同时还反映了当时的社会状况.此外,战国铅器出土地点的广泛性也反映我国铅矿山分布的广泛性以及古人对铅矿利用的广泛性.

战国是我国冶金史上的一个繁荣期,除了青铜技术继续使用之外,钢铁技术也得到了很大发展.与铜铁器相比,铅器的色泽既不像铜器那样显得庄重辉煌,其实用性也远不如铜铁器.所以,尽管战国时期用铅达到了一个高峰期,但铅器仍然未成为人们日常生活中的主角,也没有出现古代罗马帝国那样大量用铅的情况.当然,我们也庆幸当时的人们没有大量使用铅器,因为无论是铅、铅合金还是铅化合物,都是有毒的物质,其对人体的危害绝不能轻视,罗马帝国的大量用铅给他们带来的灾难性后果即是一个惨痛的教训^[42].

4 考古出土铅器的名实分析

本文作者曾经采集过殷商、西周和春秋战国时期的15件“铅器”样品进行分析(数据待发表),分析结果表明,其中有5件并非铅器,而是锡器.我们知道,在元素周期表中,铅锡同属于IV A族元素,它们的物理及化学性质相似.因此,在我国古代就有铅锡不分的说法.纯铅是一种蓝灰色或者银灰色的物质,虽然单质铅为较稳定的化学物质,但当其处于潮湿的空气中时也容易氧化而失去金属光泽变为暗灰色.纯锡

在常温下一般为白色金属,少量的铅、砷、锑等杂质则会改变锡表面结晶形状,使其颜色变暗^[43]。故久置的铅器和锡器由于环境原因通常外表看起来十分相似。正因为如此,考古人员在对新出土的器物进行命名时,往往误认锡器为铅器,如本文作者分析的15件“铅器”样品中竟然有三分之一属于锡器,足以说明铅锡器命名的混淆到了不容忽视的程度。此外,我们分析的一件西周冶铜遗址出土的被命名为“银铅锭”的样品,从分析结果来看,其铅含量为99.39%、银含量不足0.1%(表2),显然,此处的银应为杂质,而该器物被命名为银铅锭,大概因为这个铅锭出土时保存完好、色泽为鲜亮的银灰色,所以考古工作者误认为银也是其主要成分。据此推断,此前的发掘报告中所谓的铅器也不排除同样存在这种混淆的情况。因此,在鉴定一件出土“铅器”时,仅凭其式样、外观有时还不够,应该结合自然科学手段进行检测,通过科学分析达到名实相符。

5 结 语

早期铅金属及铅器的使用反映了金属史、矿业史以及当时文化与社会等多方面的问题。通过对铅器的成分分析可以了解当时的冶炼工艺;通过其金属组织结构可以研究铸造工艺;用过对铅器种类及其用途的研究则可以了解当时的文化风貌、社会习俗;通过比较铅器的形制和风格及出土地点,我们还能判断其产地,进而研究当时地域之间的文化和技术交流;通过对墓葬中人骨的铅残留检测,我们可以了解当时铅冶炼工人和铅器使用者铅中毒的情况……。总之,古代铅器携带了极其丰富的潜信息,值得学界重视。但由于目前出土铅器数量相对较少,加之学术界的关注度不够,因此,有关铅器的研究还显得十分薄弱。我们希望,随着我国考古事业的深入发展,随着更多早期铅器实物的出土,这种状况能够得到改观,从而促进我们对早期铅器与铅文化的理解。

[参 考 文 献]

[1]李敏生. 先秦用铅的历史概况[J]. 文物, 1984(10): 84-89.
 [2]柯俊, 韩汝玢. 姜寨第一期文化出土黄铜制品的鉴定报告[A], 姜寨——新石器时代遗址发掘报告[M]. 北京: 文物出版社, 1988: 544-548.
 [3]中国社会科学院考古研究所. 胶县三里河[M]. 北京: 文物出版社, 1988: 21, 196-199.
 [4]谢端琚. 论大何庄与秦魏家齐家文化的分期[J]. 考古, 1980(3): 248-254.
 [5]北京科技大学冶金史研究室. 山东泗水尹家城遗址出土土石文化青铜器鉴定报告[A], 泗水尹家城[M]. 北京: 文物出版社, 1990:

353-359.
 [6]中国社会科学院考古研究所. 大甸子——夏家店下层文化遗址与墓地发掘报告[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
 [7]苏荣誉, 华觉明, 李克敏, 等. 中国上古金属技术[M]. 济南: 山东科技出版社, 1995: 284.
 [8]杨国庆. 郑州出土商代早期铅器座[J]. 中原文物, 1986(4): 23.
 [9]中国社会科学院考古研究所安阳队. 1969—1977年殷墟西区墓葬发掘报告[J]. 考古学报, 1979(1): 27-157.
 [10]马得志, 周永珍, 张云鹏. 1953年安阳大司空村发掘报告[J]. 考古学报, 1955(1): 25-90, 211-248.
 [11]郭宝钧, 林寿晋. 1952年秋季洛阳东郊发掘报告[J]. 考古学报, 1955(1): 91-116, 249-260, 280.
 [12]北京钢铁学院《中国冶金简史》编写小组. 中国冶金简史[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 25.
 [13]河南省文化局文物工作队. 洛阳的两个西周墓[J]. 考古, 1956(1): 27-28, 10-11.
 [14]中国科学院考古研究所. 沅西发掘报告[M]. 北京: 文物出版社, 1962: 112.
 [15]洛阳博物馆. 洛阳北窑村西周遗址1974年度发掘简报[J]. 文物, 1981(7): 52-64.
 [16]洛阳市文物工作队. 洛阳北窑西周墓[M]. 北京: 文物出版社, 1999: 149.
 [17]Batherford, J G. The Freer Chinese Bronzes, Vol. II: Technical Studies[M]. Washington, D. C.: Smithsonian Institution, 1969: 19.
 [18]河南省文物考古研究所, 南阳市文物考古研究所, 淅川县博物馆. 淅川和尚岭和许家岭楚墓[M]. 郑州: 大象出版社, 2004: 116, 333-345.
 [19]湖南省文物管理委员会. 湖南长沙纸园冲工地古墓清理小结[J]. 考古, 1957(5): 40-48, 8-10.
 [20]湖南省博物馆. 湖南衡南、湘潭发现春秋墓葬[J]. 考古, 1978(5): 297-300, 364-365.
 [21]山东省博物馆. 山东长清岗辛战国墓[J]. 考古, 1980(4): 325-332, 391-393.
 [22]边成修, 叶学明, 沈振中. 山西长治分水岭战国墓第二次发掘[J]. 考古, 1964(3): 111-137, 3-9.
 [23]边成修. 山西长治分水岭126号墓发掘简报[J]. 文物, 1972(4): 38-46, 74, 78-79.
 [24]河北省文化局文物工作队. 河北邢台南大汪村战国墓简报[J]. 考古, 1959(7): 346-349.
 [25]安志敏. 河北唐山市贾各庄发掘报告[J]. 考古学报, 1953(Z1): 57-140.
 [26]洛阳博物馆. 洛阳战国粮仓发掘纪略[J]. 文物, 1981(11): 55-65, 50.
 [27]考古研究所洛阳发掘队. 1954年秋季洛阳西郊发掘简报[J]. 考古通讯, 1955(5): 25-33, 9-11.
 [28]洛阳博物馆. 洛阳中州路战国车马坑[J]. 考古, 1974(3): 171-178, 209-211.
 [29]冯蕴华. 河南洛阳战国墓清理记[J]. 考古通讯, 1957(6): 40.
 [30]洛阳博物馆. 河南洛阳春秋墓[J]. 考古, 1981(1): 24-26, 47, 102-103.
 [31]中国科学院考古研究所. 辉县发掘报告[M]. 北京: 科学出版社, 1956: 103-104.

- [32]河南省文化局文物工作队. 河南沈丘附近发现古代蚌壳墓[J]. 考古, 1960(10): 16-17.
- [33]湖北省博物馆. 湖北江陵太晖观楚墓清理简报[J]. 考古, 1973(6): 337-344, 336, 400.
- [34]湖北省文化局文物工作队. 湖北江陵三座楚墓出土大批重要文物[J]. 文物, 1966(5): 33-39.
- [35]伊克昭盟文物工作站, 内蒙古文物工作队. 西沟畔匈奴墓[J]. 文物, 1980(7): 1-10, 98-99.
- [36]北京市文物研究所. 琉璃河西周燕国墓地 1973-1977[M]. 北京: 文物出版社, 1995: 230.
- [37]河南省文物考古研究所. 河南新蔡平夜君成墓的发掘[J]. 文物, 2002(8): 4-19.
- [38]李敏生, 黄素英, 季连琪. 殷墟金属器物成分的测定报告(二): 殷墟西区铜器和铅器测定[A]. 考古集刊 4[C], 北京: 中国社会科学出版社, 1984: 331.
- [39]陈荣, 赵匡华. 蚁鼻钱的金属成分和铸造工艺研究[J]. 自然科学史研究, 1993(3): 257-263, 297.
- [40]天津市文物管理处. 河北沧县肖家楼出土的刀币[J]. 考古, 1973(1): 35-41.
- [41]华觉明. 中国古代金属技术: 钢铁造就的文明[M]. 郑州: 大象出版社, 1999: 480.
- [42]Nriagu J O. Saturnine gout among Roman aristocrats; Did lead poisoning contribute to the fall of the Empire? [J]. The New England Journal of Medicine, 1983, 308(11): 660-663.
- [43]云南锡业公司, 昆明工学院《锡冶金》编写组. 锡冶金[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1977: 1.
- [44]金普军, 秦颖, 龚明等. 九连墩楚墓青铜器铅锡焊料的耐腐蚀机理[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007(3): 162-166.

[责任编辑 黄祖宾]
[责任校对 黄招扬]

Research on lead artifacts of pre-Qin and relevant problems

WANG Chang-ming^{1,2}

(1. Department of history of science, Guangxi University for Nationalities, Nanning 530006; 2. Institute for the History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: According to archaeological and chemical data, this paper analyzed the category, development and social meaning of lead artifacts during the pre-Qin period. Meanwhile, this paper also discussed the smelting of lead ores and analyzed the reason why some archaeologists could not differentiate the lead and tin artifacts from archaeological sites.

Key Words: Pre-Qin; lead artifacts; Chemical composition; smelting; society

(上接第 25 页)

Investigation on Invention and uses of Parkes Process in China

LI Yan-xiang¹, HUANG Quan-sheng²

(1. Institute of Historical Metallurgy and Materials, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083 China; 2. Guangxi Radio and TV University, Nanning 530022, China)

Abstract: The investigation on the records of ancient documents and books such as «本草纲目» (the Compendium of Materia Medica) and the analyses on the ingots unearthed from Pb-Zn-Ag smelting site indicated that the Silver-Zinc Crust Process or the Parkes Process was invented first in 16 century, then was used in Guangdong province in the early 17 century to extracted silver from the lead imported from Japan, and wide used in Guangxi and Yunnan provinces in 17-19 centuries. It was suggested that the so-called Parkes Process should be originated from the orient.

Key Words: Parkes process, Silver, Zinc, Late Period of Ancient China