



中国古代钱币与钱币科技考古



周卫荣 (中国钱币博物馆)

一

中国古代钱币是世界钱币之林中具有重要影响的一支,是东方钱币的代表,它有两个显著的特点:一是自始至终采用浇铸工艺而不用打制工艺,直至19世纪末西式机制币的传入,二是自始至终以铜钱为主流货币而不是金银或其它,这构成了中国古代钱币独特的内涵。

考古出土已经证实,我国至迟在公元前6~7世纪(春秋中期)已正式铸造铜质货币或者说铜钱。山西侯马铸铜遗址不仅出土有早期空首布币,而且出土了大量空首布币的铸范和空首布芯,河南新郑郑韩故城遗址也出土了不少。河北燕下都遗址、中山国遗址,山东临淄齐故城遗址等都发现了不少钱币铸造的遗物。但从整体来看,先秦仍是中国钱币的滥觞,各诸侯国的钱币不仅形制不一,而且铸造量也较少。秦统天下,货币统一,至汉代,随着社会经济的快速发展,中国钱币进入第一个大发展期。史载,自汉武帝元狩五年(公元前114年)至平帝元始年(1~5年)不到120年的时期内,汉朝官铸钱达280亿万余。并且,有些地方还出现了铅钱或铁钱,补充铜钱之不足。魏晋南北朝,由于社会动荡,经济凋敝,钱币铸行未有建树。唐代,社会安定,经济繁荣,中国钱币进入第二个大发展期,通行了八百余年的铢两钱体系改为通宝钱制。唐玄宗国力昌盛时期

“天下炉九十九”,每岁铸钱达三十二万七千缗(327,000,000枚)。宋代,经济繁荣,科技发达,中国钱币进入第三个大发展期,钱币铸造臻鼎盛,所铸铜钱不仅数量庞大、品种繁多,而且有成熟而严格的合金配比,技术含量较高。《宋史·食货志》记载,宋神宗时,每岁铸铜钱500余万贯,铁钱88万余贯。宋以后,由于纸币的兴起,钱币铸造由盛转衰,但铸币仍保持较高的技术水平,直至清末为铜元所取代。

二

钱币研究在我国也出现较早。大约从5世纪起,我国已有学者从事古代钱币的研究,如南北朝萧梁时代(503~557年)的刘潜、顾焯,前者著有《钱志》,后者著有《钱谱》,可惜二书现均已佚失,我们只能从后人的记述中略知一、二。此后,基本上历朝历代都有古钱币方面的著述。唐代的封演著有《续钱谱》,在这部书里,我们可以看到最早的有关东周(公元前770~256年)货币的发现及出土由来的记述以及钱文辨识等方面的尝试。宋以后,随着出土实物的增多,古钱币研究者渐多,如董卣、洪遵、郑樵、罗泌等,都对古钱有过专门的研究,但由于古钱币文字难识,文献记述有限,又适逢神话传说盛行之时,所以,出现了诸如“黄帝货”、“轩辕金”、“神农泉”、“葛天币”之类荒诞之说,并流传了相当长的时间。入清以后,特

别是乾嘉以后，随着考据学的蔚然成风，古钱学得到了空前的发展。其间的代表人物是初尚龄，他著有《吉金所见录》（嘉庆二十四年刊行），此书对古钱的鉴别和立说都采取了比较严谨的态度，“所收殊少伪品，持论亦多准确”，使古钱币研究上了一个新的台阶。此后，李佐贤对古钱币进行了卓有成效的研究，他的名著《古泉汇》（同治甲子刊行）与初尚龄的《吉金所见录》堪称传统古钱学的经典，至今，仍不失为钱币学研究的重要参考书。1938年，丁福保编印《古钱大辞典》，此书集传统钱币学之大成，在我国钱币学发展史上具有重要意义。1940年，上海成立泉币学社，出版双月刊《泉币》。从5世纪到20世纪前半期，历代学者和收藏家在古钱币研究上作过很大的努力，取得了不少成就。但总体而言，他们的研究大多出于收藏的目的，带有浓重的鉴赏性质，并没有重视古钱所蕴含的历史信息。所以，钱币研究在这一千五百余年间一直没有迈出传统金石学的范畴。

20世纪50年代以后，科学的考古发掘为钱币研究注入了活力，它不仅提供了大量可靠的出土实物，而且大开了古钱家的眼界，使一些难以明断的古钱得到了考古验证。至此，钱币研究在很大程度上依附于考古学而发展，因此，也可以说是考古钱币学的发展时期。70年代末80年代初，随着学术研究的复兴，中国钱币学得到了空前的发展。1982年成立中国钱币学会，次年，《中国钱币》杂志创刊。据统计，至今为止钱币专业领域正式与非正式的刊物已不下50余种，出版的钱币专业图书数以百部。这一时期钱币研究的飞速发展，主要受益于两个方面。第一是田野考古的成果，80年代以来，主动的田野发掘和基本建设中的考古发掘，为钱币学研究提供了大量出土资料。据不完全统计，新发现古代铸钱遗址有几十处，古钱实

物数以百万斤计。另一方面，是科学技术的引入，这也是20世纪80年代以来中国钱币领域研究最突出的变革。

三

从合金成分入手研究古代钱币在国际上已经有一百余年的历史。最早对中国古代钱币作理化分析的是日本大阪造币局的甲贺宜政博士。1910年，他分析了113枚东亚国家的古钱币，其中有中国古钱59枚。甲贺博士是大阪造币局的技师，分析古代钱币的金属成分，是为了借鉴古代合金的数据，作为现行货币制造的参考，虽然他不是古钱币的专门研究者，但开了东方古钱币合金成分分析的先河。

20世纪20年代初，科学家章鸿钊和王璉从冶金史的角度对古钱币的合金组成进行了分析研究，取得了不少建设性的成果。章鸿钊依据宋钱和莽钱中锌元素的含量，对中国古代用锌历史提出了自己的见解，成为后来冶金史界长期关注的焦点。王璉是最早提议用古钱的合金成分来探讨历史问题的学者之一，他在20世纪20年代初所作的论文“五铢钱化学成分及古代应用铅锡锌镧考”，成为我国钱币合金成分与文献史料相结合研究历史问题的成功典范。不仅实验分析严谨，引用文献确凿，论证也步步有据，所论镧与铅锡的关系和对古钱中锌含量变化的解释，至今依然可信。与此同时，日本的近重真澄博士，在利用古钱币的金属成分来探讨中国早期货币方面也作了一些开创性的工作。

20世纪20年代末、30年代初，日本学者加藤繁和道野鹤松合作，在钱币合金的研究方面深入了一步，不仅对古钱币作了化学成分分析，而且作了金相分析，在利用钱币合金研究中国古代货币、经济等方面，作了不少有益的尝试。但由于研究角度和背景等

方面的不同,以及所据资料的局限,有些观点和结论尚待进一步的探讨。与此同时,中国也有两位化学界的人士吴承洛、沈熊庆作过古钱币的成分分析工作。

40年代到60年代,这方面的工作开展得较少,除了一些零星的分析数据外,只有王璠发表过两篇用古钱币的合金成分来研究我国古代有色金属冶炼史方面的文章。

70年代以后,随着现代科学分析仪器的的发展,一些无需取样(即所谓的无损分析)或少取样、微取样的分析仪器被用于古钱币合金成分的分析,如电子探针(EPMA)、带能谱的扫描电子显微镜(SEM)、X射线荧光分析(XRF)、原子吸收分光光度分析(AAS)、中子活化分析(NAA)等,这些新兴的实验分析手段大大推动了古钱币合金成分检测工作的开展,从70年代到80年代国际科技考古(archaeometry)界和科技史界发表了大批古钱币合金成分方面的分析数据,其中,中国古钱币有数百例之多(主要由日本文物考古界人士所做)^①。但是,中国古代钱币是浇铸制品,并且大都是高合金铸造,内在组织很不均匀,用这类仪器分析的数据,往往不够准确,其研究价值很受影响。

80年代以前,科技考古虽已涉及到中国古代钱币领域,但只是在少数科学家之间进行,尚未在中国钱币学界引起重视,更没有成为钱币学研究的一项内容,因此,其研究的范围和成果都有很大的局限。进入80年代以后,情况发生了变化,戴志强、赵匡华、华觉明率先从各自的研究角度对宋代钱币的合金成分作了探索性研究^②,改变了钱币界对古钱币成色和合金质量的传统看法,在学术界产生广泛的影响。其后,周卫荣从古钱币合金入手,对中国古代黄铜史和炼锌史作了系列研究^③,有力地推动了冶金史和古钱币合金研究的结合。在这个时期,无论是

文博界、科技考古界还是钱币界和冶金史界,都对古钱币合金的研究给予了很多的关注,各地经常有关于古钱币合金成分的数据报告发表。据统计,至1989年底,各地正式和非正式公布的古钱币合金成分的分析数据累计达800余枚,极大地推动了古钱币合金成分研究工作的开展。值得一提的是,我国学者分析古钱币的合金成分普遍采用了化学定量法,分析数据准确度高、可信度高,给古钱币合金成分的研究,奠定了可靠的基础。

90年代以后,古钱币科技考古研究在我国有了新的飞跃,其关键在于,古钱币的研究不仅仅是在技术层面上采用科技手段,而是进一步在研究思路引入科学的方法。凡是取样分析的古钱,先由钱币学家作出鉴定,确认其真伪和铸行的时代,再做检测分析,然后再用科学分析的数据来验证实物。在此基础上,把古钱币合金成分与文献考据、冶金史研究、钱币学研究有机地结合起来,依据历史文献研究古代合金,通过成分分析验证文献记载,再从冶金史、货币史和钱币学角度作综合考察,从而使其研究内容不再囿于某个领域,而是贯穿于钱币学、冶金史等多个学科,取得更具广泛意义的成果。因此,这一时期,古钱币的科技考古解决了一系列钱币学上长期悬而未决的疑难问题。例如,对青铜称量货币的认识。过去,金属称量货币在中国只是一个理论性的命题,历史上究竟有没有这么一个时期,概念是模糊的。我们在考古调查的基础上,运用冶铸史研究的手段,对历年来江苏宁镇地区和浙北地区出土的大量青铜块进行了科学分析和研究,使我们清晰地看到:青铜块在西周晚期至春秋早期曾经作为原始货币流通过,也就是说,我国历史上在青铜铸币诞生前,曾有过青铜称量货币阶段^④。又如对黄铜钱、白铜钱的认识,以往古钱界有一种误解,把

铜色发黄的铜钱称黄铜钱, 所谓“黄铜半两”、“黄铜开元”、“黄铜宋钱”; 把铜色发白的铜钱称白铜钱, 所谓“白铜开元”、“白铜崇宁”、“白铜大定”等等, 这种不科学的称谓在国内外学术界造成了一定程度的混乱, 根据冶铸史的研究结果, 我们对中国古代各历史时期铜钱的材质给予了界定, 并且认定: (一) 我国古代从来没有铸造过真正意义的白铜钱 (包括镍白铜和砷白铜); (二) 明代中期以前皆为青铜钱, 明代中期以后才出现黄铜钱^⑤。再如西汉的赤仄五铢问题, 以前古钱币界曾流传两种说法, 一说赤仄钱即以赤铜为边; 一说赤仄钱即赤铜钱。其实, 这两种说法都站不住脚, 所谓“赤仄”实际上是指铸币边郭的一种加工工艺^⑥。与此同时, 古钱币的科技考古也为冶铸史研究提供了宝贵的实物资料, 作为金属遗物, 古钱币有极其丰富的、系统的、连续不断的实物遗存, 这便很好地解决了冶铸史研究取样难的问题; 古钱币大都有准确而具体的年代, 有的还有墓葬遗址背景, 这为冶铸史的研究提供了非常难得的时间标尺。因此, 古钱币科技考古也有力地促进了冶铸史的研究。例如, 中国的黄铜史与炼锌史, 长期以来一直是中国冶铸史研究中的焦点问题, 但由于史料匮乏, 在较长时期内举步维艰。通过对历代钱币的系统分析研究, 我们不仅成功地找到了黄铜铸币的演进历史, 还弄清楚了黄铜冶铸技术的发展过程, 为炼锌史的研究提供了有力的证据, 证明中国古代单质锌冶炼源于矿炼黄铜的炼制, 大约产生在明代万历年间^⑦。再如, 中国古代的叠铸问题, 其究竟起源于何时、技术思想是什么, 是冶铸史研究的空白, 通过对铸钱工艺发展历程的研究, 我们发现叠铸工艺源于铸钱, 它体现了薄小器件铸造中最大限度地降低成本、提高劳动生产效率的技术思想。叠铸应是起源于汉初的榆莢半两^⑧。

四

进入 21 世纪, 古钱币科技研究更上一层楼。2002 年, 中华书局出版周卫荣、戴志强等著的《钱币学与冶铸史论丛》。这是一部主要围绕古钱币冶金考古的文集, 集中反映了 20 世纪 80 年代后期至 2001 年他们在钱币学与冶铸史方面的研究成果。该书的出版, 不仅拉近了古钱币研究与冶铸史研究的距离, 同时告诉人们, 钱币学的研究, 已不再是单方面的接受历史、考古和科技史的研究成果, 她的研究成果同样也可以回报给相关学科, 为这些学科的研究提供依据和参考。2004 年, 中华书局出版了周卫荣的《中国古代钱币合金成分研究》, 该书是作者用科学方法、从科技史角度悉心研究历代古钱币的合金成分十多年的成果总汇, 书中绝大多数实物的合金成分都是湿法分析的实验数据, 并且大都是作者亲自分析或参与分析所得, 可靠可信, 很有参考价值。

21 世纪以来, 钱币学领域科技考古的另一重要收获, 是用模拟实验的方法从技术工艺发展史的角度, 对历代铸钱工艺进行的系统研究。中国钱币博物馆自 2001 年起, 与鄂州市博物馆、北京科技大学、中国科技大学等单位合作, 针对学术界就中国古代铸钱工艺领域长期存有争议的问题, 如“先秦钱范的制作”、“石范能否铸钱”、“铜范能否铸钱”、“汉半两叠铸范”(原始叠铸) 是否存在, 以及陶范、石范与铜范之间的演变关系、叠铸工艺的演变等, 进行模拟实验研究, 证明: (一) 先秦时期在泥型上直接刻范铸钱的说法是错误的, 完全不可行, 必须通过范模翻范; 空首布范由炼泥制成。(二) 石范可以直接铸钱, 西汉早期用石范铸钱不但是可行的, 而且是最合时宜的选择。古代石质钱范大都由滑石和绿泥石制成。(三) 汉半两圆盘铜母范属原始叠铸, 这一技术创新是在汉初政策开明、思想解放、技术开放的时代

背景下,在长期的铸钱实践中萌生的。(四)铜范可以直接铸钱。铜范铸钱的关键是铜水不能与范体直接接触,要有隔离层;隔离层必须超薄、坚固、耐高温。汉代的铸钱业继承了金属范铸造,并把它推向极致。(五)石范不仅可以铸钱,而且可以铸范。叠铸铜范母大都由石范浇铸而来。范铸法铸钱常用石范做祖范。(六)南朝萧梁的铸钱工艺,系超薄双面型叠铸,是改进了的叠铸工艺。它进一步降低了成本、提高了效率,是铸钱推动传统铸造工艺不断创新发展的又一重要例证。

基于这些研究结果,他们提出了关于中国古代铸钱工艺发展的理论框架。

中国古代铸钱工艺发源于青铜时代。“三代”(夏商周)之后,青铜文化衰落,但青铜范铸技术之精华由铸钱业继承,并在日复一日、年复一年的铸造实践中不断演进。首先,铸钱继承了石范、金属范浇铸,并将其推向极致;其二,铸钱发明了叠铸工艺和母钱翻砂工艺。中国古代铸钱技术的发展,有两个方面的内在动力,即①尽可能降低成本提高效率,②尽可能保持钱币重量和成色的一致。这是铸钱业引领中国传统铸造工艺不断向前发展的根本原因。由于“叠铸工艺”和“翻砂”工艺是青铜时代之后中国传统铸造业中最具代表性的两项新技术、新工艺,因此,铸钱工艺的发展代表了秦汉以后中国传统铸造技术的发展^⑩。

当然,就铸钱工艺领域而言,有些命题,如“先秦钱范的制做”、“石范能否铸钱”、“铜范能否铸钱”、“汉半两叠铸范”,得到了理论论证和文献或考古资料与实验的验证,是可以确定下来的,但有些命题,如“翻砂工艺的起源”,目前更多的是在一定基础上的推测,还有待于理论论证和考古资料与模拟实验的进一步验证。

历代古钱,从春秋至清末,代代相继,浩如烟海,但纯粹的就古钱币而作科技考古研究,不仅选项有限,其意义和学术内涵也是有限的。与其它相关学科相结合,充分发挥

古钱币自身年代确定、易取样、后世文献记载较多的优势,互考互证,不仅可以使古钱币科技考古研究往纵深发展,而且前景宽广、选项无限。

注释:

山西省考古所编:《侯马铸铜遗址》,文物出版社,1993年。

马俊才:《新郑“郑韩故城”新出土东周钱范》,中国钱币学会《中国钱币论文集》第4辑,中国金融出版社,2002年

李佐贤评语。

参见日本京都帝国大学《水曜会志》,明治44年(1911年)第1卷8号。

、参见王璠等著:《中国古代金属化学及金丹术》,中国科学图书仪器公司出版,1955年。

道野鹤松:《古代支那货币的化学研究》(第一报),《日本化学会志》,第51期(1930年);《古代支那货币的化学研究》(第二报),《日本化学会志》第53期(1931年)。

参见加藤繁:《中国经济史考证》(第一卷),吴杰译。商务印书馆,1959年。

吴承洛:《中国古钱分析结果》,《化学工业》,4:2(1929年)。沈熊庆,《中国制钱之定量分析》,《化学工业》,5:1(1930年)。

王璠、杨国梁:《中国古代铜合金化学成分变迁趋向的一斑》;《杭州大学学报》1959年第5期。王璠:《从明清两代制钱化学成分的研究谈在该时期中有色金属冶炼技术在中国发展情形的一斑》,《杭州大学学报》1959年第5期。

⑩ 水上正胜:《志海苔出土古钱金属组成》,〔日本〕市立函馆博物馆、函馆市教育委员会,《函馆志海苔古钱》,1973年。马渊久夫、山口诚治等,《东方古钱原子吸收光谱法化学分析》,《古文化财の科学》,22:20(1978年)。马渊久夫、野津宪治等:《古代货币化学组成》,《日本化学会志》,1979年,(5),P。

⑪ 戴志强、王体鸿:《北宋铜钱金属成分分析》,《中国钱币》1985年第3期。赵匡华、华觉明等:《北宋铜钱化学成分分析及夹锡钱初探》,《自然科学史研究》,5:3(1986年)。赵匡华、华觉明等:《南宋铜钱化学成分分析及宋代胆铜质量研究》,《自然科学史研究》,5:4(1986年)。

⑫ 硕士毕业论文《明代铜钱成分分析及明代黄铜与金属锌冶炼的历史探讨》,1987年7月;《明代

铜钱化学成分析)(与赵匡华等合作),《自然科学史研究》,7:1(1988年)。《中国古代用锌历史新探》,《自然科学史研究》,10:3(1991年)。《我国古代黄铜铸钱考略》,《文物春秋》1992年第2期。《水锡考辨》,《文物春秋》1992年第3期。《中国古代黄铜铸钱历程研究》(与樊祥熏合作),《亚洲科技与文明》(赵令扬、冯锦荣合编),明报出版社,1995年。《黄铜冶铸技术在中国的产生与发展》,《故宫学术季刊》,18:1(2000年)。

⑭ 戴志强、周卫荣:《中国早期的称量货币:青铜》,《中国钱币》1995年第2期。

⑮ 周卫荣:《我国古代黄铜铸钱考略》,《文物春秋》1991年第2期。周卫荣:《黄铜钱与白铜钱》,

《中国钱币》1994年第1期。

⑯ 戴志强、周卫荣:《满城汉墓出土五铢钱的成分检测及有关问题的思索》,《中国钱币》1991年第2期。

⑰ 周卫荣、樊祥熏:《中国古代黄铜铸钱历程研究》。赵令扬、冯锦荣编:《亚洲科技与文明》,明报出版社有限公司出版,1995年。周卫荣:《中国炼锌历史的再考证》,《汉学研究》第14卷第1期(1996年,台湾)。

⑱ 周卫荣:《齐刀铜范母与叠铸工艺》,《中国钱币》2002年第2期。

⑲ 此项目于2004年12月18日通过部级鉴定,参见《中国文物报》2004年12月22日第6版。

(上接第135页)

博物馆遍布全国各地,并且设施科学化、现代化。观众在展厅参观后,如果对某个问题需要进一步了解,可以到视听室,通过录相和磁带进行研究、学习。为了充分发挥博物馆“第二课堂”的作用,博物馆除了日常展出以外,还常年开展各种科学普及活动。以东京国立科学博物馆为例,举办博物馆“探险”,通过漫画、幻灯片等提出的问题,观众自答,以加深观众的理解和调动学习的自觉性、主动性,同时,馆内备用图书、标本、简易实验、操作仪器等,方便游览者解答在参观过程中遇到的疑问。此外,每月举办各种科普活动,如博物馆教室,选择特定的题目,由博物馆人员施行专门的解说或辅导;自然教室,博物馆人员辅导下的实地观察活动,像野外岩石观察台、鸣虫、观察令等;自然史讲座、理工学讲座(主要由博物馆的研究人员进行各种讲授)。与此同时,还经常邀请研究机构的研究人员举办各种讲座和综合性鉴定会。使博物馆教育真正成为人们不可缺少的第二课堂。

目前,我国的博物馆教育在成人教育与社会教育中的作用却不太尽人意,可以说博物馆“第二课堂”的作用有名无实。究其原因,大致有几个方面,一是传统教育观念的束缚。由于传统教育的思想观念在我国根深蒂固,造成全社会现代教育的理念淡薄。虽然传统教育有值得称道的方面,但是它也存在许多弊端。在培养目标上,只重传授知识,不重学生的思维发展能力;在教育内容上,陈旧凝固,只重视纵向的知识体系,而忽视知识的横向联系和综合运用;在教学方式上,忽视因材施教和课堂外渠道;在师生关系上,重视教师的作用,忽视学生的主动性等等。这些显然与现代教育的思想格格不入,这也是造成

人们对博物馆教育意识淡薄的原因之一。二是博物馆服务意识不强。许多博物馆不是采取多渠道,多层次的活动形式,让全社会来了解博物馆,关心博物馆,利用博物馆,而是习惯坐等观众上门,没有真正把观众人数、服务效果作为博物馆的主要工作指标。三是博物馆缺乏宣传力度。博物馆要吸引观众,离不开宣传,博物馆要扩大社会影响也离不开宣传。这同商品打开销路要靠营销是一样的道理。由于缺少服务意识,博物馆在这方面做得太差,工夫下得太浅,以至于许多人不知博物馆的价值作用,有的人一辈子未进过博物馆。

鉴于以上情况,我们认为,要使人们认识到博物馆教育是人的终身教育的理想场所,首先,要大力加强现代教育的思想宣传工作,促进全社会现代教育观念的形成。要让全社会认识到教育不仅仅是学校的事情,家庭、社会都有教育的责任。当然,学校是为社会培养,造就人才的主要场所,但仅仅依靠学校是不够的。教育家认为,家庭教育、学校教育、社会教育是现代教育的三驾马车,三位一体,缺一不可,教育得力于社会孕育于家庭。其次,博物馆要改变自己的服务观念,学习先进国家的服务理念,变被动服务为主动服务,使人们愿意接受博物馆教育,甚至离不开博物馆教育。

总而言之,现代教育的发展既对博物馆教育提出了挑战,也为博物馆教育的发展指明了方向。当今社会,比以往任何时候都更有必要让所有的人都利用社会所拥有的所有教育资源,这也是现代教育得以迅速发展,进而成为当代世界教育发展主流的趋势。

(责任编辑:刘慧中)