

中国钱币丛书

甲种本之十三

中国古代钱币合金成分研究

CHINESE COINS: ALLOY COMPOSITION AND METALLURGICAL RESEARCH

周卫荣 著

中华书局

中国钱币丛书甲种本之十三

中国古代钱币合金成分研究

周卫荣著

中华书局

图书在版编目(CIP)数据

中国古代钱币合金成分研究/周卫荣著.-北京:中华书局,2004

ISBN 7-101-04089-6

I.中… II.周… III.古钱(考古)-合金-成分-研究-中国 IV.K875.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 089640 号

责任编辑:郑仁甲

中国钱币丛书甲种本之十三

中国古代钱币合金成分研究

周卫荣 著

*

中华书局出版发行

(北京市丰台区太平桥西里38号100073)

<http://www.zhbc.com.cn>

E-mail:zhbc@zhbc.com.cn

北京瑞古冠中印刷厂印刷

*

787×1092毫米 1/16·34印张

2004年4月第1版 2004年4月北京第1次印刷

印数1-1200册 定价:180.00元

ISBN 7- 101- 04089- 6/H · 195

《中国钱币丛书》编辑委员会

主 编 戴志强
副主编 姚朔民 刘宗汉
编 委 (以姓氏笔划为序)
王贵忱 叶世昌 刘宗汉 华觉明
汪圣铎 吴荣曾 吴筹中 金德平
郑仁甲 姚朔民 黄锡全 裘锡圭
戴志强

《中国钱币丛书》编辑缘起

近年来,随着我国钱币收藏、研究活动的日趋繁荣活跃,广大读者对钱币学著作的需要也日益提高。读者既需要高水平的研究著作,也需要深入浅出的普及性读物。为了适应这种形势,中国钱币学会准备编辑一套反映当代钱币学水平的《中国钱币丛书》,中华书局也拟出版面向广大读者的《钱币丛书》。在这个基础上,双方协议合作,并邀请有关专家,组成编辑委员会,共同编辑出版《中国钱币丛书》,以飨读者。

《中国钱币丛书》分甲种本和乙种本两种:甲种本为高水平的研究著作,力争反映当代钱币学的研究成果。乙种本为高质量的普及性读物,力争融学术性、知识性于一体,深入浅出,雅俗共赏。

《中国钱币丛书》的编辑,尚无经验,在构思选题以及其它方面,必然还会有这样或那样的不足之处。我们诚恳地期望泉界同仁和广大读者的合作与支持,以便能把它办得更好,更能反映当代的学术水平,更能适合广大读者的需要。

《中国钱币丛书》编辑委员会

1993年4月

《中国古代钱币合金成分研究》序

戴志强

科学家和古钱学家、钱币学家结合,把科学方法应用到古钱学、钱币学的研究之中,是传统的古钱学的一次革命,它把古钱学引进了新的时代,也是现代钱币学作为一门独立学科,立于学术之林的重要支柱。

传统的古钱学是一门“眼学”,人们凭经验、凭阅历对古钱进行鉴定,作出判断,来认定它的真伪,它的铸行时代、使用区域,以及它的性质、用途、到目前为止的存世量、保存至今的文物价值、历史价值和学术价值。

所谓“眼学”,当然只能局限在目验所及的范围之内,眼睛所能观察到的,只能是古钱的表面现象。虽然古钱学家在力所能及的范围内,对于古钱的鉴定,也会采用一些辅助的手段,诸如对古钱重量的测量、对其质地比重的手感或者借助嗅觉的某些敏感,等等,但他们不可能了解和掌握古钱内在的实质。科学家有办法弥补这个不足,他们会借助仪器,用科学的手段,分析了解到古钱内在的实质,包括它的合金组成情况,原材料的组合和性能,而且可以通过大量的实验数据了解和掌握不同时期、不同钱币的不同的内在组合,再通过排比分析,摸索到它们之间的演变轨迹,使我们知道,不同时期、不同地区的钱币采用了不同的原材料,有不同的合金组成和铸造工艺,形成了循序渐进的演变轨迹,所以,它们的内在组合是有规律可循的。有了科学家的参与,使古钱的鉴定不仅仅局限于表面现象的分析,而是可以找到内在的依据。

在2002年11月召开的中国金属史和钱币史学术研讨会上,我有一篇关于《钱币学和冶铸史》的发言(见《中国钱币》2003年第1期),提出科学方法在钱币研究中的应用,既是钱币学研究的需要,帮助钱币学在研究方法上实现质的飞跃,使钱币学的学科建设跨上了一个新的台阶,同时也是科学技术史研究的需要,使金属冶铸史的研究人员找到了最具实用价值的研究对象和资料依据。所以,科学方法在钱币研究中的应用是钱币学家和科学家的共同需要。共同的事业,其学术成果的取得,只有依赖于他们之间的密切配合,才能相互取长补短,才能完成我们所追求的目标。

科学家和钱币学家的结合,在西方发达国家已经有一百多年的历史。20世纪20年代以后,中国的科学家也开始涉足古钱这个领域,但没有得到钱币学家的支持和配合,当时的

科学家大概也没有意识到和钱币学家结合的意义,所以,在相当长的时期内,这个方面的研究受到很大的局限,进展甚微。

1982年9月,河南考古学会成立金属考古研究会,当时我在安阳工作,是河南考古学会的理事,所以我以古钱金属成分分析为研究课题,参加了该会的第一次讨论会。因为考虑到取样的方便,确定先由北宋铜钱入手。由我选定样品,约请洛阳铜加工厂工程师王体鸿协助做铜钱的成分分析,根据他提供的分析数据,再由我做综合研究并撰写本课题的研究报告,即后来发表的《北宋铜钱金属成分试析》(首发于1984年河南的内部刊物,1985年《中国钱币》第3期正式发表)。这个课题研究的成功,对我是一个极大的鼓舞,也极大地提高了我对科学家参与钱币研究的必要性的认识。

不约而同的是,以中国科学院自然科学史研究所副所长华觉明研究员和北京大学化学系赵匡华教授为首的几位科学家也开始了对于古钱币的科学分析和探索。1985年夏,他们在自然科学史研究所成立了专题研究组,并且希望和文物界、钱币界的同志合作。1986年初,我在国家文物局和华觉明先生会面,并讨论了有关合作开展古钱金属成分分析的课题。从此,华先生、赵先生和我之间的交往逐渐密切。

1993年,华觉明先生退休离任,为了继续我们的课题,他的助手,赵匡华先生的研究生周卫荣正式调入中国钱币博物馆,从此,由我们合作,共同开展本课题的研究,至今已整整十年。在这十年里,由于我处在馆长的岗位上,行政杂事难以摆脱,关于这个课题的大量工作是由周卫荣先生承担的。卫荣勤奋好学,对事业忠贞不二,入馆以来,在学术研究上多有建树。1995年被评为副研究员,2000年晋升为研究员,2001年入选国务院学位委员会学科专家库成员。

《中国古代钱币合金成分研究》收录了十几年来分析的近2000例古钱样品的1万多个数据,包括了上自先秦,下至清末的我国历代古钱的样品。因为我参与了其间的一些工作,所以知道这些数据资料是可靠的,是科学的,它们对于中国古钱的研究,特别是古钱金属合金成分的沿革变迁历史,是第一手的重要资料。首先,样品的选择是严格的,多数是发掘出土的古钱,少数是传世品,也都是经过严格鉴定以后才选用的,所以,在真伪和断代上应该不会有大的误差。尤其是早期的半两、五铢,在断代上是十分审慎的。在先秦货币的分类上也吸取了最新的研究成果,有的经过多次审核,以确保样品的准确无误。其次,取样的过程是严谨的。每次取样分析,卫荣几乎都是亲自参加,而且所有样品基本上都采用了足以信赖的化学定量分析法(或称湿法分析、经典化学分析),个别例外者,书中均作了标注。从取样、称量、溶样、定容到化学滴定,每个环节都严格按照规程办理,因此,所得到的数据是科学的、可信的。其三,对分析所得的数据都做了钱币学的再验证,发现有疑问者,一律重新核准。其四,在实践中不断总结,及时改进,使之更趋完善。如早期取样分析时,不注重样品原件照片和拓本的留存,发现问题后便立即改正。所以,在后来的每次取样分析之前都留下了原件的照片或者拓本,以便事后核查。又如,开始时只注重主要元素的测定,忽略了微量元素的测定,在与国外同行交流的过程中,我们发现微量元素虽然不是钱币合金的主要组成,

但是,对于我们现在去认识古钱,考核其时代、铸地、矿源,乃至铸造工艺技术等等,有着十分重要的参考价值,甚至有时候在破释疑难问题的过程中,会起到决定性的作用。所以,在后期的分析中,我们不仅注意做好主要元素的定量分析,而且对微量元素也要求做好测定,取得准确的数据,以备查考。

现在和大家见面的《中国古代钱币合金成分研究》,已经不只是简单的样品测定数据和原件图样的汇集,而且是在测定数据的基础上,做了钱币学的分析和研究,并从中归纳出中国古钱在各个不同时期合金成分的分布情况和特点,使读者可以了解到中国古钱合金成分变革和演进的轨迹,从这个意义上讲,它不仅是一本数据资料的汇编,而且是一部研究性很强的学术专著,是中国古钱研究的最新成果,它开拓了中国钱币学研究的一个新领域。

对于这项课题,我虽然灌注了一定的心血,但古钱的取样分析、数据汇编和排比研究,乃至文稿的撰写,都是卫荣完成的,所以这项成果理应归于卫荣。感谢他为之付出了大量的辛苦,更为他的成功庆贺!所以我乐于为之序,并希望这项课题的研究能再接再厉,取得新的更加深入一步的研究成果,为新时代的钱币学研究再做新的贡献。

2003年7月21日

绪 言

——中国古代钱币与钱币研究

(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世纪末西式机制币技术的传入;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,中国至迟在公元前600年(春秋中晚期)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,而且出土了不少空首布币的铸范和空首布芯。河北燕下都遗址、中山国遗址、山东临淄齐故城遗址、河南新郑郑韩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。秦并六国,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(前114)至平帝元始年间(1~6),在不到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800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32万7千缗(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,钱币铸造臻至鼎盛,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)

钱币研究在中国也出现较早。大约从公元5世纪起,中国已有学者从事古代钱币的研究,如南北朝萧梁时代(503—557)的刘潜、顾烜,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(前770—

前 256) 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,如董道、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”^①,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》(同治三年刊行)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》。从公元 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做过很大的努力,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 1 500 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 30 余种,出版的钱币专业图书已有上百部。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,主动的田野发掘和配合基本建设的考古发掘,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的研究最突出的变革。

(三)

从合金成分入手研究古代钱币在国际上已经有 100 余年的历史。最早对中国古代钱币做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^②。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。

^① 李佐贤评语。

^② 日本京都帝国大学《水曜会志》,明治 44 年(1911)第 1 卷 8 号。

20世纪20年代初,科学家章鸿钊和王玚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^①。王玚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镱考》^②,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,所论镱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做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^③;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探讨^④。与此同时,中国也有两位化学界的人士吴承洛、沈熊庆做过古钱币的成分分析工作^⑤。

从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,只有王玚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^⑥。

70年代以后,随着现代科学分析仪器的发展,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)^⑦。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

① 王玚等:《中国古代金属化学及金丹术》第21~38页,上海中国科学图书仪器公司,1955年。

② 同上书,第39~51页。

③ 道野鹤松:《古代支那货币の化学的研究》(第一报)第463~473页,《日本化学会志》第51帙,1930年。《古代支那货币の化学的研究》(第二报)第100~109页,同刊第53帙,1931年。

④ 参见加藤繁:《中国经济史考证》,第一卷第147~155页(吴杰译),北京,商务印书馆,1959年。

⑤ 吴承洛:《中国古钱分析结果》第127~128页,《化学工业》第4卷第2期,1929年;沈熊庆:《中国制钱之定量分析》第117~118页,《化学工业》第5卷第1期,1930年。

⑥ 王玚、杨国樑:《中国古代铜合金化学成分变迁趋向的一斑》第43—50页,《杭州大学学报》1959年第5期;王玚:《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》,同刊第51~61页。

⑦ 水上正胜:《志海苔出土古钱の金属组成》,〔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:《原子吸光法による东洋の古钱の化学成分》,《古文化财の科学》第20~23页,第22卷第20期,1978年。马渊久夫、野津宪治等:《古代货币の化学组成》第586~590页,《日本化学会志》1979年第5期。

数据,往往不够准确,其研究价值很受影响。

80年代以前,科学研究虽已涉及到中国古钱币的成分分析,但只是在少数科学家之间进行,尚未在中国的钱币学界引起重视,没有取得钱币学家的支持和配合,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受到很大的局限。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深入的探讨^①,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^②,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,古钱币合金成分的研究在我国又有新的飞跃,其关键在于科学家和钱币学家的密切配合与精心合作。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。在这个基础上,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,取得更具意义的结果。

(四)

传统的古钱币鉴定,被认为是一门“眼学”,主要靠眼检目察,靠大量经手钱币实物而在实践中摸索和积累的经验,通过观察钱币的器形、文字、书法、纹饰,钱体的大小、重量,以及锈蚀的情况等等来作出判断。因此,“鉴定”的主要依据来自钱币的表面,可以直接观察到的部分,而对钱币的内在状况并无所知。现在,我们借助科技手段,不仅可以掌握钱币表面

^① 戴志强、王体鸿:《北宋铜钱金属成分试析》第7~16页,《中国钱币》1985年第3期;赵匡华、华觉明等:《北宋铜钱化学成分剖析及夹锡钱初探》第229~246页,《自然科学史研究》第5卷第3期,1986年;赵匡华、华觉明等:《南宋铜钱化学成分剖析及宋代胆铜质量研究》第321~330页,《自然科学史研究》第5卷第4期,1986年。

^② 硕士学位论文:《明代铜钱成分剖析及明代黄铜与金属锌冶炼的历史探讨》,1987年7月;《明代铜钱化学成分剖析》(与赵匡华等合作)第54~65页,《自然科学史研究》第7卷第1期,1988年;《中国古代用锌历史新探》第259~266页,《自然科学史研究》第10卷第33期,1991年;《我国古代黄铜铸钱考略》第18~24页,《文物春秋》1992年第2期;《水锡考辨》第57~61页,《文物春秋》1992年第3期;《中国古代黄铜铸钱历程研究》(与樊祥熹合作)第218~234页,《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》第67~92页,《故宫学术季刊》第18卷第1期,2000年。

的情况,而且可以认识其内在组成。通过理化分析,我们可以掌握各个时期各种类型钱币的合金组成,再通过它们之间的对比研究,勾画出历代钱币合金成分的演变轨迹,以及不同时期、不同地区的特点。因此,我们对钱币的鉴定与研究,又多了一条有效的途径。这不仅开拓了一片新的学术领域,丰富了古钱币的研究方法,而且帮助我们更加全面、更加正确地认识古代钱币,使这门古老的学科增添了新的内涵,焕发出新的活力。

传统的研究方法和现代科技手段必须是相互结合的,两者之间不可取代,不可偏废。它们是相互依赖、相互补充的关系。因此,只有科学家和钱币学家的结合,才能使我们更全面、更正确地把握研究的对象,从而把研究不断引向深入,得出科学的结论。

目 录

《中国古代钱币合金成分研究》序	戴志强	1
绪言——中国古代钱币与钱币研究		1

第一部分 中国古代钱币合金成分数据库

一、数据库说明		3
(一) 数据库栏目说明		3
(二) 数据库资料来源目录		4
二、青铜铸币合金成分数据库		5
(一) 先秦		5
1. 布币		5
(1) 空首布		5
(2) 尖足布与类方足布		6
(3) 方足布		7
(4) 桥足布		8
(5) 其他布币		11
2. 刀币		12
(1) 燕系刀币		12
(2) 齐刀		20
(3) 直刀		21
(4) 其他刀币		22
3. 蚁鼻钱		24
4. 圜钱		28
(1) 臚化		28
(2) 半两与两留		29
(3) 垣字币		29
(4) 明月		30
(二) 秦汉		30
1. 秦半两		30
2. 汉半两		31

3. 西汉五铢	36
4. 新莽钱	40
5. 东汉五铢	44
(三) 魏晋南北朝	46
(四) 隋唐五代十国	47
1. 隋五铢	47
2. 唐钱	48
3. 劣质唐钱	55
4. 五代十国钱	56
(五) 宋辽金西夏	57
1. 北宋钱	57
2. 南宋钱	80
3. 辽钱	83
4. 辽地宋钱	85
5. 金钱	87
6. 西夏钱	88
(六) 元明	89
1. 元钱	89
2. 明前期钱	90
三、黄铜铸币合金成分数据库	92
(一) 明后期钱	92
(二) 清钱	96
四、其他铸币合金成分数据库	101
(一) 新疆红钱	101
(二) 铁钱	103
(三) 铅锡钱	106
(四) 其它钱币	107

第二部分 数据库对应实物图

一、青铜铸币部分	111
(一) 先秦钱	111
(二) 秦汉钱	167
(三) 魏晋南北朝钱	177
(四) 隋唐五代十国钱	178
(五) 宋辽金西夏钱	183

(六) 元、明前期钱	196
二、黄铜铸币部分	201
(一) 明后期钱	201
(二) 清钱	204
三、其他铸币部分	210
(一) 新疆红钱	210
(二) 铅锡钱	212
(三) 其他钱币	213

第三部分 中国古代钱币合金成分的特点与意义

第一章 青铜铸币	217
第一节 青铜铸币合金成分的分布与特点	217
一、先秦	217
(一) 布币	217
1. 空首布	217
2. 尖足布与类方足布	218
3. 方足布	219
4. 桥足布	220
5. 其他布币	220
(二) 刀币	221
1. 燕系刀币	221
2. 齐刀	223
3. 直刀	224
4. 其他刀币	224
(三) 蚁鼻钱	225
(四) 圜钱	226
1. 臙化	226
2. 半两与两留	227
3. 垣字币	227
4. 明月	227
二、秦汉	276
1. 秦半两	276
2. 汉半两	276
3. 西汉五铢	278
4. 新莽钱	278

5. 东汉五铢·····	279
三、魏晋南北朝·····	305
四、隋唐五代十国·····	306
1. 隋钱·····	306
2. 唐钱·····	307
3. 五代十国钱·····	309
五、宋辽金西夏·····	331
(一) 北宋钱·····	331
(二) 南宋钱·····	335
(三) 辽、金、西夏钱·····	338
1. 辽钱·····	338
2. 金钱·····	338
3. 西夏钱·····	339
六、元明·····	392
1. 元钱·····	392
2. 明前期钱·····	392
第二节 青铜铸币中的微量元素及其意义·····	404
一、铁·····	404
二、锌·····	409
三、金、银·····	412
四、镍、钴·····	414
五、砷、锑·····	415
六、其他元素·····	416
第三节 青铜铸币合金组成的综合分析与质量评估·····	418
一、青铜铸币合金组成的发展轨迹·····	418
(一) 青铜钱合金组成发展的一般趋势·····	418
(二) 合金组成的影响因素·····	420
(三) 合金组成变化的一般性规律·····	421
二、青铜铸币合金组成的科学认识·····	421
(一) 青铜合金的相关知识·····	421
(二) 青铜钱合金组成的品质评估·····	425
(三) 从合金品质的变化看青铜铸钱技术的发展·····	427
第二章 黄铜铸币·····	433
第一节 黄铜铸币合金成分的分布及其特点·····	433
一、明代·····	433