



# 冶金技术与中华文明发展



陈建立

(北京大学考古文博学院)

目前冶金考古仍是手工业考古的热点之一。冶金技术在文明起源与发展过程中起到重要作用,关于冶金技术的起源、发展和传播研究,以及对矿冶遗址和金属文物的保护研究,始终得到学界的重视。矿冶遗址是研究古代金属技术最直接的实物证据。长期以来,各地对众多矿冶遗址进行了系统地调查和发掘,近年来,也屡有新发现,并开展了较多的主动调查和发掘工作,从而对出土冶铸遗物的整理、分析也愈加深入和广泛。对于金属文物,当前的研究除关注其铸造工艺、合金成分和同位素比值等信息外,更加重视金属的生产和贸易,以及金属器的保护和展示问题。这些研究充分体现了传统田野考古、科技检测分析、文物保护和展览展示的有机融合,反映了多学科交叉融合研究的发展方向。但是,相比国内矿冶遗址数量庞大、出土文物众多等现实情况,目前开展的田野和实验室工作仍明显不足。只有把金属文物研究与采矿、冶炼、铸造等遗址的研究结合起来,才能全面揭示古代各项冶金技术的细节及其对当时社会的影响;只有把矿冶遗址和金属文物的保护和展示工作做好,才能更好地传承中国古代优秀的冶铸文明。

在中国古代青铜冶铸技术方面,关于冶铜技术起源和青铜器铸造技术的研究虽然较多,所获冶铸遗址的聚落形态、冶铸活动的生产、组织管理等方面的信息也十分丰富,但仍有许多关键问题需要进一步解决。如由于青铜器出土的数量和地域范围远远大于铸铜遗物,因此,在很长一段时间内,学者们

的研究都更关注青铜器本身。另外对冶铜、铸铜遗址的研究较之其他手工业考古研究相对薄弱,如对考古发掘的材料描述详略不一,且不能及时发表报告;早期对铸铜遗址的研究主要集中在陶范上,近年来才开始注意对炉壁、炉渣等进行较为全面的研究。所以,继续深入不同地区青铜冶铸遗址的调查工作,构建完善的冶铸设施形制与技术谱系显得尤为必要。我们建议重点对炼铜和熔铜炉的炉型结构、筑炉材料、鼓风器具等问题进行更为深入地研究。《安阳殷墟孝民屯出土两类熔铜器具的科学研究》一文采用金相显微观察、扫描电子显微镜及能谱分析法,对安阳殷墟孝民屯出土的两类熔铜器具进行了化学成分分析和显微组织观察,判定“坩埚”和“熔炉”不是巴纳所设想的“坩埚炉”的使用方式,而是两类单独使用的熔铜器具,其中“坩埚”是小型的、敞口式的熔铜器具,而熔炉是大型、竖炉式的熔铜器具,并指出先秦铸铜遗址所用的熔铜器具与所铸造的青铜器的大小和生产的规模有关。这一工作,加深了我们对商周青铜熔炼技术的认识。

目前发现的先秦时期大型铸铜遗址均位于重要城址内的手工业作坊区,多属于“官营”作坊。通过这些大型铸铜遗址的研究可在宏观层面上了解当时青铜器的生产技术和组织管理等问题,但青铜器铸铜技术的研究一定要考虑到“私营”或“地方”因素,只有这样,才能正确认识先秦时期青铜工业的整体面貌。《陕西横山黑水沟遗址出土铸铜遗物的初步研究》一文选择陕北这一北方系青铜器分布

的重要区域首次发现的铸铜遗物进行研究,初步揭示了该遗址金属生产活动的基本性质及其技术特征,认为该遗址曾进行过铅锡青铜的熔炼和铸造过程,证实该遗址存在本地的青铜加工业,但冶铸生产的规模相对较小,产品以工具等小件器物为主。其实这一遗址的性质与安徽铜陵师姑墩遗址的性质类似。我们曾根据距离铜矿资源近、远离政治中心、整体规模较小、出土器物少、合金类型繁杂、冶炼铸造活动并存等特征综合判断,师姑墩遗址可能是三代时期铜陵地区民营冶铸作坊群中的一处小型作坊遗址或是与官方关系密切的特殊群体。这类遗址的发现和研究成果,为更加深入、系统认识古代冶金技术的发展及其生产组织状况提供了科学资料。

冶金技术的区域特征及各区域之间的联系是文化交流研究的重要内容,其中陕北地区独特的地理位置,决定了其在中原青铜文化和欧亚草原青铜文化的相互交流过程中扮演着重要的角色。从目前的材料来看,陕北地区的青铜器主要集中在商代晚期和东周时期两个阶段。在商代晚期陕北地区受到了中原文化的强烈影响,而东周时期该地区的铜器则显示出与欧亚草原青铜文化更为密切的关系。目前的研究主要是从考古学文化的角度来解读,而欠缺对于青铜器的技术研究,《陕西子洲新出土商代青铜器铸造工艺观察分析》一文就是这样一篇技术研究的文章。该文通过对铜器上遗留的工艺痕迹的观察,与器形类似的其他遗址出土的铜器进行比较,对铜器的铸型设计、芯撑情况、浇注位置等铸造工艺环节以及铸后加工的细节进行了初步的判断和复原。指出该批铜器的铸造工艺与安阳出土的殷墟前期同类器物基本相同,这一结果对认识和揭示这批青铜器的学术价值具有重要的意义。此文叙述流畅、准确,但有个别部分推测的内容略多。此外,囿于客观条件,此文采用的方法略为简单,也没有拍摄青铜器X光照片。如能在将来有条件时补充这部分内容,势必为本文增色不少。

近年来,关于陶范的研究也越来越多,成果较为突出,《秦始皇帝陵园出土青铜水禽泥芯的初步科学分析》是最新成果之一。中国古代陶范铸造技术自二里头文化时期已较为成熟,使用组合陶范铸造技术制作金属器具逐渐成为中国古代冶金技术的特色。上世纪70年代之前,卡尔贝克(Orvar Kalbeck)、石璋如、陈梦家、万家保、郭宝钧和李济等学者逐渐建立起有关青铜器铸造和陶范研究的正确方法。1970年以后,众多学者也以陶范为辅助手段研究典型青铜器的铸造工艺。但在陶范(模、范、芯)原料选择、器物造型、合金配制、纹饰和铭文制作等方面,仍有许多技术细节以及不同区域间的互动关系等问题尚不清楚,也存较大争议。发现于秦始皇帝陵园K0007陪葬坑的46件神态逼真、形态各异的原大彩绘青铜水禽,是迄今为止该陵园内首次发现的青铜质地的禽类形象,也是目前国内发现的年代最早、数量最多的一批圆雕彩绘青铜器。该文利用多种分析手段,对青铜水禽内部残存的泥芯进行了分析检测,认为青铜水禽泥芯在材质上大体相似,但不同水禽、同一水禽不同部位的泥芯应该使用了不同的泥料,且水禽泥芯在微量元素上明显有别于秦始皇帝陵园周边的土壤,进而推测“同一青铜水禽颈部泥芯与身体部泥芯或许是在不同的时间段内分别制作或是由不同的工匠制作而成”。本项工作丰富了对秦代青铜器的制作技术以及秦代物质文化的认识,也为“陶范法”和“失蜡法”铸造工艺之争提供了更多可讨论的空间。

文物的生命力在于其要能够长久保存,关于它的研究成果一定要与公众共享。当前大批金属文物出土,很多古代采矿、冶铸的生产遗址相继被发现,这些遗物遗迹都面临着艰巨的保护任务,也亟待开展相关研究工作,这也应被视作生业与社会研究的一部分。《青铜文物保护修复技术的中外比较研究》一文在系统梳理国内外青铜文物保护修复技术的基础上,从清洗去锈、加固处理、稳定处理、整形复原、连接完形、补配缺块、作色做旧、缓蚀处理和表面封护九个方面,对中外青铜文物保护修复技术的

异同及其发展历程进行了比较研究,指出了中国传统保护修复技术科学化重要性和紧迫性。我们相信,随着现代科技的引入以及国内外的合作交流,中国青铜文物传统修复工艺定能得到很好的继承和发展。

总之,如何将实验室检测分析与田野考古相结合,将实验室分析数据更加有效地用以阐释考古学材料,解释历史与社会问题,并进而为文物保护和展览展示提供科学资料,是生业与社会研究面临的难题,也是必需回答的问题。本期的5篇文章从不同侧面对此进行了探索,期待将来有更多的优秀成果发表。

全国动物考古学研讨会基本上每年召开一次,自2009年召开第一届至今,已经是第五届了,这五届会议有一个共同的主题,就是全面聚焦中国动物考古学,即围绕中国动物考古学研究的思路和方法、遗址出土的动物遗存、某种古代动物及与动物相关的资料开展研究。此外,每一届会议又各具特

色:在第一届会议上,代表们逐条讨论了在田野考古中采集动物遗存及在实验室内开展研究的规范草案,后来由国家文物局作为行业标准正式颁布;在第二届会议上,大家讨论了如何完成国家文物局动植物考古重点科研基地、河南省文物考古研究院和湖北省文物考古研究所合作开展的指南针计划——“中国古代家猪的起源和饲养研究课题”,该课题结项后,在北京大学赛克勒博物馆举办了“与猪同行”展览;第三届会议集中展示了近年来古DNA研究、碳氮稳定同位素研究和锶同位素研究参与到动物考古学研究中的成果,第四届会议通过了成立动物考古专业指导委员会理事会名单草案,报请中国考古学会批准,第五届会议正式成立动物考古专业委员会,并通过动物考古专业委员会章程,正式搭建起动物考古学研究的新平台,将中国动物考古学研究推进到一个新的阶段。《继往开来,再谱新篇》详细介绍了此次会议的内容。

(上接第66页)

⑫ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟的发现与研究》,第121~128页、图版36,科学出版社,2001年。

⑬ 李济:《殷墟青铜器研究》,第389页,世纪出版集团、上海人民出版社,2008年。

⑭ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟青铜器》,第457页、图版九二,文物出版社,1985年。

⑯ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟妇好墓》,第35~36页、第92页、图二三、二四、六二,文物出版社,1980年。

⑰ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟妇好墓》,第33页、图二一,文物出版社,1980年。

⑱ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟妇好墓》,第66页、图版三〇,文物出版社,1980年。

⑲ 中国社会科学院考古研究所:《殷墟青铜器》,第465~466页、图版一五三,文物出版社,1985年。

⑳ 李济:《殷墟青铜器研究》,第404~405页,世纪出版集团、上海人民出版社,2008年。

㉑ 华觉明、冯富根、王振江、白荣金:《妇好墓青铜器群铸造技术的研究》,见《考古学集刊1》,第244~272页,中国社会科学出版社,1981年。

㉒ 李济、万家保:《古器物研究专刊第四本:殷墟出土鼎形器之研究》,第1~7页,“中央研究院”历史语言研究所,1970年。

㉓ 郭宝钧:《商周铜器群综合研究》,第7、35页,文物出版社,1981年。

㉔ 刘煜:《殷墟出土青铜礼器铸造工艺的研究(博士学位论文)》,第64~73页,中国科学院研究生院,2006年。

㉕ 刘煜、张昌平、胡东波、岳占伟:《技术选择和技术风格的形成:以鼎为例考察二里头时期到晚商青铜器的技术演进》,见《金玉交辉—商周考古、艺术文化论文集》,第191~218页,“中央研究院”历史语言研究所,2013年。

㉖、㉗ 岳占伟、岳洪彬、刘煜:《殷墟青铜器的铸型分范技术研究》,见《商周青铜器的陶范铸造技术研究》,第49~80页,文物出版社,2011年。

㉘ 张昌平、刘煜、岳占伟、何毓灵:《二里岗文化至殷墟文化时期青铜器范型技术的发展》,《考古》2010年第8期。

㉙ 刘建宇、陈坤龙、梅建军等:《陕西子洲出土商代铜器的科学分析及其相关问题》,《文物》2015年第1期。

㉚ 张昌平:《论殷墟时期南方的尊和鬲》,《考古学集刊(15)》,第116~128页,文物出版社,2004年。