

郑州商城铸铜遗址的生产功能差异

常怀颖

20世纪60年代法国学者提出了“操作链”(chaîne opératoire)研究思路,用来复原石器工业生产链条,将技术史意义下的生产流程分析推进到社会史意义的动态研究。这一思路启发研究者也应该对石器以外的其他手工业、农业生产采取近似研究方式,以更为全面地复原古代社会。在这一思路指导下,通过“铸铜操作链”^[1]的研究,分析铜器的每个生产环节,包括原料采办、制范程序(如取土处理、制模制范坯、合模、取范切割、纹饰加工、加固阴干、烘烤、废弃与保管)、铸造(熔铜、浇铸、焊接、打磨)和维修、养护的全过程,通过一个个分离的生产环节细化铸铜活动的复原。同时,可以在不同时空坐标上考察铸铜操作链每个环节的异同与流变,借以了解先秦铜器铸造工业细节的流变。

郑州商城南关外与紫荆山北两处铸铜遗址^[2],是先秦时期铸铜遗址已发表详细材料中年代最早的。从郑州商城作为商王朝早期都邑性质的角度而言,这两处铸铜遗址对探讨商王朝早期铸铜技术工艺、铸铜工业布局与生产流程、甚至于郑州商城遗址聚落布局与堆积结构分析,无疑都具有极为重要的意义。

南关外铸铜遗址位于郑州商城内城南墙外、外郭城内今陇海东路两侧,北距商城内城南墙约700米,1954年秋和1955年春发掘。遗址附近是略有起伏的丘陵地带,陇海东路从铸铜遗址北部穿过,把遗址分为南北两部分,因此发掘者将遗址分为“南区”与“北区”两部分,合计面积约有2.5万平方米^[3]。1980年代末,在郑州木材公司商代遗址相当于二里冈上层时期的地层中,曾发现冶铜坩埚残片10余块,冶铜残留铜片三块和一件铜钻头(颖案,从线图观察,所谓铜钻头实际是无翼铜镞)^[4]。这一地点大体可以看作是南关外铸铜遗址的南界。按遗址发掘者的推测“南关外铸铜基址的使用时间是从商代二里冈期下层开始,一直延续到商代二里冈期上层”,但也有学者持不同意见^[5]。

紫荆山北铸铜遗址位于郑州商城内城北墙外三百余米处的今河南饭店一带,1955年春至1956年春发掘。遗址附近地势平坦,西侧有一隆起约1.5米的漫平土丘,习称为“泰山庙”,遗址面积在1000平方米以上。发掘者推测:“紫荆山北铸铜基址的使用时代,应属于商代二里冈期上层”,有极少数学者持不同意见^[6]。

作者:常怀颖,中国社会科学院考古研究所博士后。研究方向:新石器时代与夏商考古。
北京市王府井大街27号,100710。

但是长期以来，前贤对于郑州商城两处铸铜遗址的研究集中在其年代问题上，对于遗址内获得的陶范与早商时期铜器间的关系，制范、铸造的科技分析却较少展开，对于铸铜遗址本身研究更为薄弱，较少有从铸铜工业的工场布局、操作链环节所反映的生产性质进行讨论。本文即想以操作链研究思路为方法，对郑州商城两处铸铜遗址的铸铜活动废弃物反映的生产功能差异进行一些讨论。由于材料所限，部分结论存在一定的推测性，将其一并拿出，以求教于诸方家。

在铸铜工业操作链中，其中一个环节就是对铸铜生产活动结束后工业废弃物加以处理。如何处理工业废弃物，是可以衡量工业规模化与规范化水平的重要指标。

在铸铜工业中，按照工艺流程产生的工业废弃物除排放的废水、废气外，大致有三个主要的生产步骤——制范、浇铸、成品处理，这三个环节中可能产生的工业废弃物应有：

制范环节：范模泥料中添加的植物纤维下脚料；制范后遗留的泥坯下脚料；研磨分型面涂料残余及损坏的研磨器材；多余的堽泥、攪泥等；陶范预热时的炉算、支座；烘焙烧流的范、模、鼓风嘴等；燃料残渣；磨损的刻刀及制范工具等。

浇铸环节：浇铸中溅出的铜渣、破损的鼓风嘴、熔炉；起取成器时破损的外范、内芯、范外包泥碎块；燃料残渣等。

成品处理环节：打磨铜器铸缝掉下的铜渣、用废的磨石及其他材质铜器修整打磨工具等。

在这些工业废弃物中，所有有机质材料的废弃物如植物纤维下脚料等会因保存情况难以发现，即便有科技手段介入恐怕也难得知其处理方式。但是其余的无机质材料在理论上是都有可能被发现的。

循此线索，我们从各个生产环节的工业废弃物在南关外与紫荆山北两遗址中的分布差异^[7]、所在遗迹堆积性质^[8]和不同生产环节工业废弃物的共存关系^[9]三个角度入手整理分析。可以发现，当时的铸铜工业管理者与铸铜工匠对于这些工业废弃物有较为规律的安排处理。从中大体可以看出南关外与紫荆山北遗址在生产产品种类之外的功能差异。需要在讨论之前说明的是，由于郑州商城遗址的历次发掘报告等原始材料对于小件器物大部分缺乏单位归属的完整描述报导，因此现有整理分析仅能依据已有材料来作出推测性结论。

按照操作链的不同环节所遗留的铸铜废弃物在两遗址内各遗迹单位中的组合与分布，可以发现，两遗址中的铸铜废弃物品种和数量有一定规律可循。

两遗址内制范环节遗物的分布：

制范环节的遗物在两遗址中数量极少。

在南关外遗址中，制范环节的废弃物仅有泥坯一种，且数量极少；所存在的遗迹单位也极少，仅在二里冈上层阶段的 C9H170 中有所发现，其余数十个单位中皆未有发现。

在紫荆山北遗址中，可以确定为制范环节的遗物未有发现。

两遗址内浇铸环节遗物的分布：

浇铸环节遗物在两遗址中数量众多，是所有铸铜工业废弃物中种类与数量最为丰富

熔铜炉及其残块在紫荆山北遗址内未曾见到。

坩埚碎片在两遗址中较为常见，且数量较大。如南关外遗址 C5.3H315 一个单位中即有坩埚碎块 200 余块。

包含有铜矿石的遗迹单位在两遗址发现不多，但从发现频率讲，铜矿石却似乎较为常见。

铜炼渣与残铜块，在两遗址中十分常见，在南关外遗址 9 成以上的单位中都有所发现；而在紫荆山北遗址中也有近半数的遗址中有所发现。

残锡块仅发现于南关外遗址的一个单位中（C5H50），但未见正式金相检测报告。李京华论文中曾提及在紫荆山北遗址中发现四块纯铅块，但见于报告报道的仅有 C15F2 中的一件，其余三块埋藏环境不详，与南关外遗址残锡块一样，四块铅块也未经金相检测。在未见金相分析结果前，笔者对于报告中的铅、锡定性持怀疑态度。正如章鸿钊《石雅》所云“铅锡淆乱，自古已然”，实际上在传统文献中，铅锡都曾泛称为“锡”^[10]。从表面观察，纯锡与纯铅外形是很接近的。在田野考古中也往往会发生误判。比如在二里头遗址中曾在相当于二里头文化三期的单位中发现一件“锡片”（IV H76:48）^[11]，但是后来经过科技检测，发现这件器物实际是含铅量 95.9% 的铅器^[12]。按照科技史研究者的研究成果，由于自然界并不存在天然纯锡、纯铅，前者尤不与铜矿伴生，因此在青铜合金中的铅、锡出现就必然是刻意添加所致^[13]。由于相当于二里头文化四期时，就已有含锡量超过 20% 的锡青铜器，所以至迟在二里头文化晚期，炼制纯锡的技术必然已出现^[14]，纯锡炼制技术出现与之接近。但是，就公布材料看，纯锡器或锡块在考古工作中发现很少。目前已知公布材料中最早的纯锡器可能是 1958 年在安阳大司空村出土的锡戈^[15]，但是该发现同样未经科学检测。倘若南关外遗址中的“锡块”果真是锡，则其将是我国冶金史上最早的纯锡冶炼实物。

木炭，作为熔铜浇铸是必不可少的燃料，在两遗址中都有发现，且在南关外遗址中发现的数量甚多。

浇铸过的破碎陶范，在两遗址中数量甚多。

两遗址内成品处理环节遗物的分布：

目前两遗址可以确定的成品处理环节废弃物仅有磨石一种。磨石形态并不规范。

两遗址内不确定工序环节遗物的分布：

除上述能够区分工序环节所遗留的铸铜工业废弃物外，两遗址还有部分遗物不能确定其所属的工序属性。

这类遗物中最常见的是小型的铜质或骨、石质工具，其中以各式的铜“棍”形器或铜条最为常见。从逻辑分析，此类工具有可能是制范时剔刻花纹的工具，但是同样也不能排除其作为浇铸活动完成后掏剔芯土工具的可能。从此类较短的“棍”形器物的形制看，普遍缺少尖端，因此从功用与形态的关联角度而言，其作为剔刻花纹的可能较小。而且，在南关外与紫荆山北两遗址普遍缺少制范环节的废弃物遗存的情况下，笔者更倾向于认为这些工具可能和浇铸活动完成后的成品处理环节废弃物有关。

在南关外与紫荆山北遗址中，都有部分单位中有较为密集的含铜锈或细小铜颗粒的沙存在。此类遗物，在南关外遗址中密集分布在两个灰坑中（C9H181、C9H182）。原

报告认为此类沙用途可能是加水涂抹在外范内壁，用以防止铸造时铜液与外范内壁粘连。虽然目前学术界对于外范内壁的涂抹原料究竟是什么还无法确认，但目前尚无在外范内壁涂抹细沙水的例证。其次，倘若是为涂抹的沙土，又因何会沾有铜锈？若依原报告作者逻辑，除非这些沙土是被反复利用，所以才会有铜锈沾染。但从铸铜操作环节分析，浇铸完成后，外范被打破，很难想象再将其表面涂抹的细沙悉心刮下收集。所以，目前暂时不宜对这种储沙坑的性质加以定性为好。从殷墟、侯马、新郑等铸铜遗址的情况来看，窃意这种带铜锈的沙土，应当与制范环节的活动无涉，而应是浇铸或成品处理环节所使用的。若大胆推测，笔者倾向于这类储沙坑可能与浇铸活动完成后的精细打磨有关，因此会有极细小的铜渣或铜锈与沙土混合。

对于铸铜废弃物的处理，两遗址也有一定的规律可循。

在南关外遗址中大体以各类坑状堆积与可能是废弃的“水井”类深坑作为堆弃地点，不排除其中部分坑状遗迹是专门为堆放铸铜活动遗迹而挖掘的；另外还有较少的遗物可能是直接抛弃在当时的地面之上的。

具体而言，南关外遗址铸铜活动废弃物的遗弃是较为讲究的。在毁弃的熔炉、露天铸铜场地、熔铜炉壁碎块的堆积处、壕沟等遗迹中，绝无废弃陶范，而在有陶范遗弃的遗迹中，则大都伴出有破碎的熔炉或炼渣共存。由此现象推测，南关外遗址的铸铜活动中，熔铜与浇铸环节可能在同一地点完成，但浇铸完成后，打破外范掏取芯土取出铜器加以打磨则未必是在同一地点。

对于这一推断，我们按时代将南关外遗址中不出土陶范的单位另行标出来说明这一问题。在二里冈下层时期，南关外铸铜遗址北区（图1），几乎所有的破碎陶范都被填入废弃的水井或者直接遗弃在操作场的露天地面上，但在熔铜浇铸的区域地面却基本不见破碎陶范的身影。但另有数个单位却埋藏有坩埚碎片、烧土块、炉壁残片、炼渣等遗物。这一现象说明，熔铜与浇铸阶段废弃物有单独埋藏的情况，而浇铸完成后打碎外范、掏净芯土，获得铜器成品阶段产生的废弃物则有可能不与熔铜、浇铸阶段的废弃物一同埋藏，熔铜、浇铸阶段的操作与获得成品铜器的操作，可能是在临近但并不相同的场所进行与完成的。从空间观察，北区熔铜、浇铸的场所应在围壕空间的东南部，而结合打磨、修整的储沙坑位于北区北部的现象推测，获取成品的空间位置大体应该在壕沟西部与北部，甚至有可能在围壕空间以外的东部完成。

而在遗址南区，从其迹象分析，也可得出与北区类似的结论。但是由于南区的发掘面积限制，所以其操作活动区间不如北区明显（图2）。从现有迹象观察，南铸造区的熔铜、浇铸活动大体在南区中部，其废弃物多遗弃或埋藏在熔铜、浇铸活动以南、临近壕沟的以北区域。而获取整器的操作活动则在埋藏熔浇废弃物以北、浇铸场所的东南部进行。

南关外遗址铸铜操作的空间区划在二里冈上层阶段大体得以延续。北区熔、浇、铸与打磨修整的区域未发生改变，而获取整器的操作活动空间除延续二里冈下层时期在围壕空间的西部外，开始在中部临近浇铸场所的地点进行（图3）。东南部铜锈密集的浇铸地面上出现埋藏浇铸废弃物的灰坑，说明这一浇铸场所已经不为操作者重视，因而开始就近处理废弃物，准备变更浇铸地点了。同一时期，在围壕外东北部，开始出现较为密集的灰坑，这是否与北区东北25米以外熔铜炉的出现有关，虽然还需材料进一步证

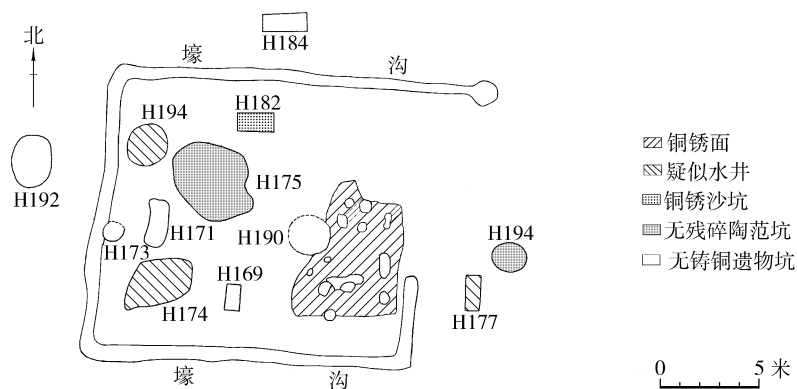


图1 二里冈下层时期南关外铸铜遗址北区空间布局简图

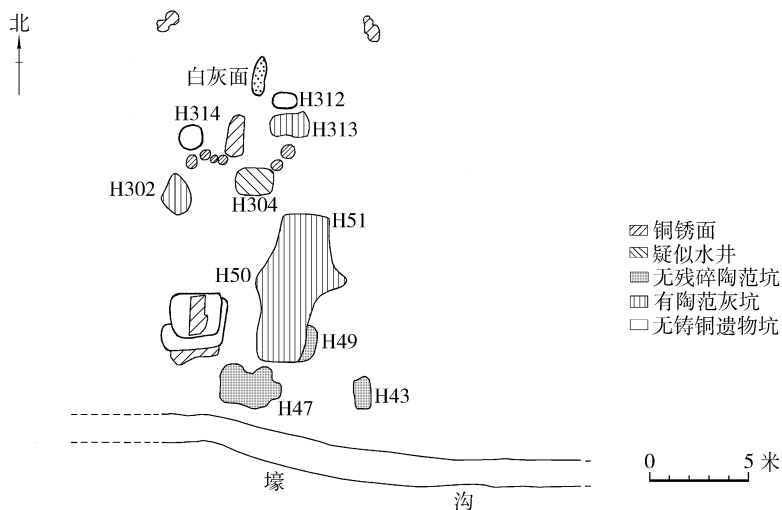


图2 二里冈下层时期南关外铸铜遗址南区空间布局简图

明，但上述现象都暗示我们，伴随着操作者操作地点的变更，对于废弃物的处理地点也在随之发生改变。

在二里冈上层时期，南铸造区的操作空间与二里冈下层时期相比未发生根本性的变更，但埋藏有碎陶范的单位分布却已经没有规律可循（图4），围绕浇铸空间随处可见埋藏有浇铸与获取成品阶段废弃物的单位。这一现象说明，随着南关外铸铜遗址的逐步衰落，操作空间也不再严格的小空间划分，随意性更强，显示出整个铸造场散乱衰败的迹象。

紫荆山北遗址中，有类似南关外遗址的情况，但细节不尽相同。在铸铜遗址的6间房址中，活动地面上罕见碎陶范，而地基或活动面之下叠压的灰坑中却往往有碎陶范。铸铜废弃物多被遗弃在房址外的灰坑中，一般一间房址外都有邻近的一个或两个灰坑与之对应。C15F1情况略有不同，除房址外的两个灰坑中由较多废弃物填埋外，其东房内还有一个室内地窖，修整甚好，但在废弃后也被作为废弃物的填埋场所，十分特殊。

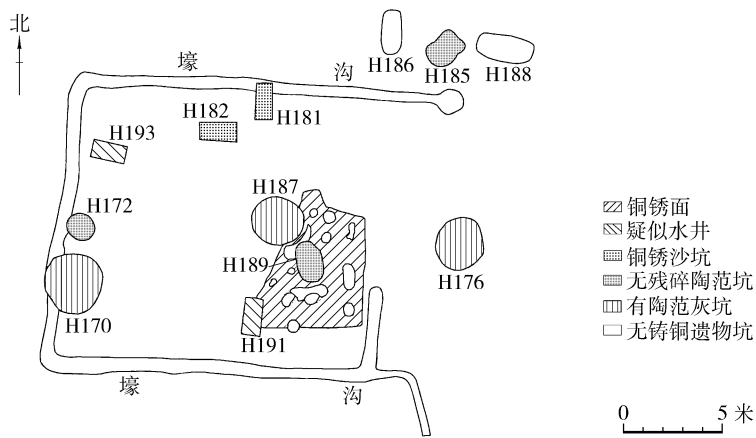


图3 二里冈上层时期南关外铸铜遗址北区空间布局简图

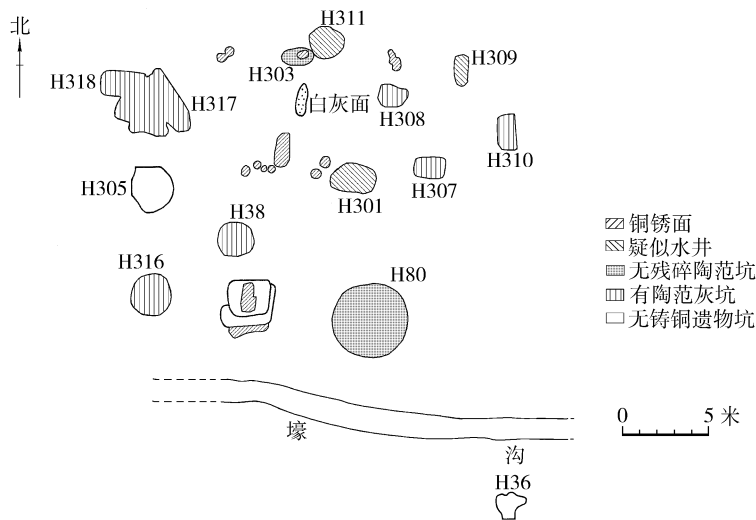


图4 二里冈上层时期南关外铸铜遗址南区空间布局简图

由于紫荆山北遗址的熔、浇、铸活动都是在室内完成的，所以很有可能获取整器的操作过程也在室内完成。但从报告所有公布的碎陶范出土地点观察，有的出自工棚房间的地面，有的出自工棚房址外的地层。如此，对于工棚外的残碎陶范来源就有两种可能——一种可能是在工棚内完成获取整器的操作后，随意将碎陶范与内芯丢弃在屋外的地面；一种则可能就在户外发生获取整器的操作行为。若是后一种可能成立，则说明熔、浇、铸的操作行为在紫荆山北铸铜遗址内再次进行了流水线式的区分，因之也就有了进一步的操作空间区分。

当然，从堆积形成的角度分析，铸造工棚的地面最上层发现有破碎陶范，说明在工棚废弃前的最后一次铸造活动中，工匠们已没有再去悉心清理碎陶范与废弃物了。另外，需要特别提出的是，在 C15F5 西间过门处整齐垒砌已经合范的数套刀范，可能并非作为遗弃处理的铸铜废弃物的。它的存放已经完整垒砌的保存样态，清晰说明合范

浇铸的操作过程是在室内完成，只是由于某种原因，这次浇铸行为被迫中断了。

从上文通过铸铜工业操作链方式，对南关外遗址与紫荆山北遗址铸铜废弃物的共存组合、埋藏环境以及废弃物所反映的操作空间进行的分析可以有如下几点认识：

第一，南关外遗址与紫荆山北遗址目前所发掘的区域基本都是进行熔铜浇铸和成品处理环节的工作场所，而并非进行陶范制作的场所。由于较为明显地缺乏制范环节所应有的废弃物和相关遗迹现象（如沉泥池、阴干场所、未铸范模的存放地点等），所以可以确定至少目前上述两遗址已发掘区域，不是郑州商城铸铜遗址的制范场所。对于完整的铜器铸造操作链条而言，郑州商城的已公布材料缺少制范环节的遗存，该场所可能在南关外或紫荆山北铸铜遗址的未发掘部分，也有可能存在于商城内另外的遗址之中。

第二、在南关外和紫荆山北两浇铸、修整场所中，仍有进一步更为细致的操作空间区域划分。熔铜、浇铸与获取整器、修整、打磨并不在同一地进行，而是有较为明确的区域划分。说明当时的浇铸与修整工序划分严明，在操作环节上分属不同的工作流程阶段。

第三，铸铜废弃物的遗弃有较稳定的堆弃地点，并非随意而为。大体而言，废弃物的遗弃大都临近相应生产工序的操作地点，随铸铜工艺流程的“流水线”般操作流程在空间划分而形成差异与变化，少有混同埋藏或不分生产操作工序集中埋藏的现象。这些现象说明两遗址操作工匠在铸铜操作链的熔铜、浇铸与整器获取、整器修整四个工艺阶段的操作空间有较为清晰而细致的区分，这一区分体现了铸铜工业操作中的精细划分和高效率的组织管理。

注 释

〔1〕 常怀颖：《侯马、新郑铸铜遗址春秋礼乐器范的选料、制备与技术传统浅说——先秦铸铜遗址操作链研究之一》，《青年考古学家》第十九期，2007年。

〔2〕 a. 河南省文物研究所：《郑州商代二里岗期铸铜基址》，《考古学集刊》第6辑，科学出版社，1989年。

b. 河南省文物考古研究所：《郑州商城——1953~1985年考古发掘报告》，文物出版社，2001年。以下行文中，如未加另行说明，所有资料皆引自上述两书。

〔3〕 据原发掘报告称南关外铸铜遗址面积约1000平方米，但据《郑州商城》专题报告所述，认为遗址面积可达2.5万平方米，今从此说。

〔4〕 郑州市大河村遗址保管所：《郑州市木材公司商代遗址发掘简报》，《华夏考古》1990年第4期。

〔5〕 对于南关外铸铜遗址的起止年代，大体有三种意见。

第一种观点认为遗址始建于二里冈下层一期，延用至白家庄期，代表著作有张文军等的《关于郑州商城的考古学年代及其若干问题》（《郑州商城的考古新发现与研究》，中州古籍出版社，1993年）、杨肇清的《略论商代二里岗期青铜铸造业及其相关问题》（《郑州商城的考古新发现与研究》，中州古籍出版社，1993年）。

第二种观点则认为始建于二里冈下层二期，延用至二里冈上层一期，代表著作有杨育彬等的《郑州商城的考古学研究》（《河南考古探索》，中州古籍出版社，2002年）。

第三种观点则认为遗址始建于南关外期的C1H9阶段前后，沿用至白家庄期，代表著作有陈旭的《郑州商代铸铜遗址的年代及相关问题》（《中原文物》1992年第3期）、谢肃的《综论先商文化》

-
- (郑州大学 2000 年硕士学位论文)、朱光华的《早商青铜器分期与区域类型研究》(郑州大学 2005 年博士学位论文)。本文同意第三种意见。
- 〔6〕 对于紫荆山北铸铜遗址的起止年代,大体有两种意见。
一种意见认为,该遗址始建于二里冈上层一期,延用至白家庄期,大部分学者皆持此意见,本文亦从此说。
另一种观点则以杨育彬、曾晓敏先生为代表,认为遗址的建造和使用主要在二里冈上层一期(《郑州商城的考古学研究》,《河南考古探索》,中州古籍出版社(郑州),2002 年)。
- 〔7〕 这里讲的出土位置分布,略接近于西文中的 provenience,即出土位置的地理坐标。但文中的侧重点在于,铸铜工业废弃物在南关外与紫荆山北遗址中分布的发现概率。
- 〔8〕 这里所谓堆积性质,接近于西文所谓的 context,但目的实际是想观察铸铜工业废弃物被遗弃时的埋藏微环境属性是什么,借以考察铸铜活动操作地点。
- 〔9〕 这里所谓的共存关系接近西文表述的 association,实际想考察铸铜操作链中诸生产环节废弃物间是否埋藏于同一环境之中,以此判断其背后的生产行为过程和目的。
- 〔10〕 华觉明:《中国古代金属技术》第七章第三节《“六齐”论释》,大象出版社,1999 年。
- 〔11〕 中国社会科学院考古研究所:《偃师二里头——1959 年~1978 年考古发掘报告》第 240 页,中国大百科全书出版社,1999 年。
- 〔12〕 曲长芝等:《二里头遗址出土铜器 X 射线荧光分析》,《偃师二里头——1959 年~1978 年考古发掘报告》第 399 页,中国大百科全书出版社,1999 年。
- 〔13〕 苏荣誉:《中国上古金属技术》,山东科学技术出版社,1995 年。
- 〔14〕 何堂坤:《中国古代金属冶炼和加工工程技术史》第 59、182 页,山西教育出版社,2009 年。
- 〔15〕 河南省文化局文物工作队:《1958 年春河南安阳市大司空村殷代墓葬发掘简报》,《考古通讯》1958 年第 10 期。