《自然科学史研究》 第15卷 第1期（1996年）：1—16
Studies in the History of Natural Sciences Vol. 15 No. 1 (1996)

长江中下游铜矿带的早期开发和中国青铜文明*

华觉明 （清华大学科技史暨古文献研究所，北京，100084）
卢本珊 （黄石市博物馆，黄石，435100）

摘 要 本世纪30年代以来，商周时期巨大数量的铜料来源，一直成为众多学者关注的学术悬案。该文从古文献所载早期铜产地、现代地质勘探揭示的铜矿资源分布和早期采铜冶铜遗址的发掘研究，辅以铅同位素法等现代检测手段，论证长江中下游铜矿带和中条山区及其迤西地带为商周铜料的主产地。中国青铜时代各文化区的形成与发展和各地区采铜冶铜生产与铜料供应的状况是密切相关的。商周时期的三大铜都（荆州、扬州和中条山），长江中下游据其中之二，具有举足轻重的地位。旧的以中原为单一中心、单一辐射的文化传播的模式，应代之以双向或多向交流的新的文化传播模式。

关键词 商周；铜产地
中图法分类号 TF811

自70年代后期起，长江流域的早期文明发展及其历史地位即成为学者们关注的重要论题，苏秉琦、张光直、徐中舒、李学勤、张正明、严文明、巴纳、劳森、佟柱臣、石兴邦、李伯谦、彭适凡等先生都曾从不同侧面予以阐发[1—12]，使笔者获益良多，本文试就矿冶史的角度作一探讨，以就正于各位同仁。

1 商周铜料来历

在世界文明史上据有重要地位的商周青铜文化，是以大量铸作精美绝伦的彝器为其最显著的特征的。据估计，历年出土和传世的商周礼器和乐器已不下两万余件。以著名的曾侯乙编钟群为例，总数65枚纽钟和甬钟加上簨虡铜构在内，纯重达五吨之多[13]。如计入熔炼、浇注、铸后磨锉的损耗，用铜总量当在六吨以上。商周铜器种类繁多，礼、乐、兵、车和生产工具、生活用具、钱币为其大宗，又如建筑构件，饰牌等也为数甚众。自早商至战国，在长达十四个世纪中，所用铜料数量是惊人的。

收到文稿日期：1995年3月4日

* 本文部分内容取自华觉明：《南荆扬，北鼓镈——商周铜料产地与中华文明的起源》一文。该文系由笔者在哥伦比亚大学所作演讲稿整理而成，原刊美国《世界日报》1994年8月21日专题报导版。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

迄今所知，中国最早的金属遗物是临潼姜寨仰韶文化遗址所出原始黄铜片、管，距今约六千年[14]。鉴于临潼附近有铜锌共生矿赋存，它们有可能是就地取材冶炼而成的。

在新石器时代晚期或铜石并用时代，甘肃马家窑文化、马厂文化、火烧沟文化、甘肃、青海的齐家文化，河南、山东的龙山文化、河北、内蒙古的夏家店文化以及江苏的湖熟文化，都出有小型的红铜、原始青铜和原始黄铜材质的工具、饰物。夏代已进入青铜时代，已出现体型较大的锛、戈等刃具，铃、爵、斝、鼎等礼乐器。但为数仍较少，铸作场所也仅限于晋南、豫西等地[15]，耗铜量不是很大，可以认为，多半是取自当地或邻近地区的（肥西曾出土早期风格的铜爵，是否当地所铸或中原传入，待考）。

从商代起，青铜冶铸业就有长足的发展。郑州二里冈下层和上层都有相当规模的铸铜遗址。黄陂盘龙城和清江吴城所出多量铜器和冶铸遗存，表明长江流域在这一期间也已有兴盛的青铜冶铸生产。商王朝自盘庚迁殷，以之为最重要的铸铜中心凡二百八十余年。硕大的器件如司母戊鼎、司母辛鼎、牛鼎、鹿鼎不胜枚举。西周是以镐京和洛邑为铸造业中心，铜器品种、数量都有明显的增长。根据古文献记载和现代地质勘探资料，无论安阳、镐京、洛邑及其近畿地区都没有大的铜矿资源。安阳虽有铜矿并且至今仍在开采，但储量甚小，显然远不能满足该时期对铜料的大量需求。这样，自三十年代李济、石璋如等提出这一问题，将近六十年间，商周时期巨大数量的铜料来历一直成为众所关注的悬案。

作者经多年探索，认识到欲勘破这一谜团，须得循以下三条线索追踪：1. 古代文献所载早期铜矿产地；2. 现代地质勘探所提示的中国铜矿资源分布及古代采冶遗址；3. 早期采铜冶铜遗址的寻觅与发掘、研究。

在这三条线索中，最后这一条是最难办到的。莽莽神州，千山万壑，到哪里去寻找，什么时候能找到？所幸者，七十年代中期以来，从铜绿山起始，这一课题日益受到各方面的重视和支持。迄今在全国范围内已有一百多处先秦采铜冶铜遗址被发现和确认，其中一些重要的遗址已经科学发掘和作了认真细致的考察与研究。通过多学科的协同攻关，把这三条线索之追踪所得有机地结合起来，就为悬案的求解提供了可能。

2 长江中下游铜矿带是商周铜料的主产地

2.1 先秦采铜冶铜遗址

著名的铜绿山古矿冶遗址位于湖北大冶矿区，面积约一平方公里，为该矿区已发现的近40处矿冶遗址中内涵最丰富者。1975年以来，已发掘采区7处，井巷500余条，出土大量采矿工具、井巷支护构件、炼炉、铜锭等遗物。炼渣堆积达40多万吨。碳十四年代测试表明至迟从商代晚期起业已开拓①。

与大冶接壤的湖北阳新丰山洞矿区包含有三处矿床，已发掘丰山古采区二处，开采时间约从西周晚期到战国时期，出有竖井、平巷、铜、木工具、水槽等遗存[16]。

其于1988年因修筑道路无意中被发现，并迅即得到妥善保护并及时清理，发掘的铜

① 有关铜绿山遗址的报道及论文，分见《考古》1974年11期、1981年1期、1982年3期，《文物》1975年2期、1981年8期，《有色金属》1980年1期、1981年1、4期，《考古学报》1982年1期等。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

岭采铜冶铜遗址位于江西省瑞昌市。目前已发现采坑 7 处，矿井 120 口，平巷 18 条，选矿槽 1 处，炼炉 2 座，工棚 2 处，以及大量竹、木、石、铜质的工具和用具。出土的陶器，陶罐形制和坑木的碳十四年代测定数据①，证实遗址至迟始于商代中期（约公元前 14 世纪），延续到战国早期（约公元前 5 世纪），为迄今所知中国最早的采铜冶铜遗址[17]。年代如此之早，具有相当规模又保存完好的矿冶遗址是世所罕见的，从而引起学者们的很大重视。

皖南古矿冶遗址规模宏大，在已知 62 处矿点中，属于先秦时期的约 20 处，分布于安徽境内长江南岸的贵池、青阳、铜陵、南陵、繁昌、泾县和宣城这七个县、市，以及长江北岸的枞阳。炼渣堆积量达百万吨以上。有的村庄即建在渣堆之上，村民以渣块堆砌屋基、围篱，蔚为奇观。碳十四年代测定表明，至迟从西周前期已被开拓②，有的遗址有可能早到商代晚期[18—19]。

以上铜绿山、港下、铜岭三处遗址均位于长江中游，属古荆州地区，从实地考察可知，从湖北鄂州南部至大冶全境，连接阳新北南纵轴，再到江西瑞昌县境，与得地独厚的铜矿成矿带相应，先秦采铜冶铜遗址密集。其中，铜岭遗址距丰山的直线距离不足 16 公里，实际上是连成一片，成为商周时期一处巨大的铜采冶基地。皖南古矿冶遗址位于长江下游，属古扬州地区。其中，尤以地处南陵、铜陵交会地带的大工山、凤凰山、铜官山等处为最集中和重要，从而形成另一处巨大的铜采冶基地。

黄河流域的已知古代铜矿遗址以中条山矿区为最重要，分布于山西省南部的垣曲、运城等县市。其中垣曲胡家峪铜矿的店头遗址所存门字型木支护构件，经中国社会科学院考古研究所实验室作碳十四年代测定为距今 2315±75 年，树轮校正年代 2325±85 年，约为公元前 4 世纪初即战国晚期[20]，它的开拓当可追溯到更早时期，尤其因为它邻近夏县东下冯遗址、安阳殷墟、洛阳北窑西周铸铜遗址和侯马晋国铸铜遗址，是非常值得重视的先秦铜采冶基地。

照壁山遗址位于宁夏中卫县，隶属河套地区，已发现早到春秋时期的矿坑、炼炉多处。

大井遗址位于内蒙林西县境。古矿区面积达 2.5 平方公里，露天采矿坑遗迹有 47 处。最长达 500 米，深达 20 米，足见开采规模之宏大。该遗址早自西周时期已被开拓，伴出有大量坩埚、炼炉及碎矿用石锤等[21]。

麻阳遗址位于湘西沅麻盆地的丘陵带，南依沅水支流辰水，已发现古采区 14 处，斜巷长 400 米，距地表深 80 多米，有大量炼渣堆积，出土铁、木工具和陶器等，开采年代为战国时期[22]。

奴拉赛遗址位于新疆伊犁地区，露天采坑长 100 米，深 50 米，为世所罕见，此外还有地下采区。地面堆积很厚的炼渣，出有铜锭、石锤等。其年代约为春秋时期，它由哪一族群开拓，目前尚不清楚[23]。

---

① 第 11 号竖井框木，北京大学考古系实验室测定为距今 3330±60 年，西安中国科学院黄土与第四纪地质研究室测定为距今 3310±60 年；第 1 号平巷立柱，西安黄土研究室测定为 3270±55 年；第 74 号竖井框木，澳洲国立大学碳十四实验室测定为 3220±90 年。这些坑木都是随机取样。依据地层及有关遗迹，发掘者对其年代是有基本估计的，但测试时并未告知实验人员，而实测结果和考古学家的判断是完全一致的。

② 南陵沙滩脚矿冶遗址 2 号采场所出木料，经中国社会科学院考古研究所实验室测定为 2855±140 年（树轮校正）。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

所有这些遗址都座落在农业区或牧区内，周围有茂密的森林覆盖，有充裕的粮食、燃料供应，交通便利，多临近水道，有的即在长江之滨，利于人员、材料、产品的输运。所有遗址都是采冶联营，山上采铜，山半或山下冶铜，然后，运往王畿或冶铸作坊所在地供应用[24]。

2.2 中国的铜矿资源及其分布

从清末民初至今，现代地质矿产勘探在中国已有将近一个世纪的历史，作为重要战略、民用物资的铜，自是找矿之一重点，积累的资料相当丰富和翔实。

从铜矿床成因来说，中国的铜资源以斑岩型矿、矽卡岩型矿和层状及层控型矿为主，三者合计约占全国总储量的70%左右，其余则为铜镍型矿、黄铁型矿和含铜砂岩型矿。

就铜矿资源分布来说，其特点是广泛而又相对集中。全国绝大部分省、市、自治区都有铜矿赋存，而主要矿区又集中于少数地区，依次为长江中下游铜矿带、川滇地区的云南东川、易门等矿区，中条山矿区和甘肃的白银厂、金川矿区。这四大矿区的储量占全国总储量的三分之二以上。其中，尤以长江中下游铜矿带居于首位，包括阳新在内的湖北大冶矿区为中国五大铜基地之一，辖下的铜绿山矿为国内屈指可数的大型富铜矿藏，素有“状元矿”之称。江西铜矿资源占全国总储量的30%以上，又称“铜省”，主要矿山有德兴、瑞昌、九江、铅山和东乡五处。安徽境内有铜矿点200余处，约90%的储量分布于长江两岸的铜陵、南陵、贵池、安庆、宣城等地。江苏的铜矿区则位于宁芜盆地的中段西翼。长江中下游铜矿带的主要矿区如大冶铜绿山、铁山、阳新丰山洞，瑞昌铜岭、武山，铜陵铜官山、凤凰山等，都属于矽卡岩型矿床，其侵入岩多为燕山期的中酸性岩浆岩（以花岗闪长岩类为主），围岩则多为碳酸盐岩。矿石品位较高，富矿约占40%[25]。经长期风化作用，次生富集的氧化带厚达数十米至百米，适合于古代技术条件下开采、冶炼。皖南地区的铜矿藏虽多数为不具备现代工业采冶价值的小矿点和矿化点，但由于矿石品位高，距地表浅近，恰恰利于古人找矿和采冶。可见，长江中下游铜矿带很早得到开发和成为重要的铜基地绝非偶然，而是由丰厚的地质、成矿条件及适宜的社会、人文环境所决定的。

按甘肃白银厂、金川铜矿区储量丰富，而矿物成分较复杂。齐家文化、火烧沟文化出有早期铜器的遗址多与之邻近，有可能就近取材，但尚无证据表明其在商周时期已得到相当规模的开发。云南的矿产早在汉代便已开发，见于《史记》、《汉书》等典籍。东川矿区即曾发现东汉采冶遗址。徐中舒先生认为春秋时期楚国已在云南楚雄地区设官，管理黄金开采与运输。而铜矿的大规模开采（例如个旧和易门矿区）则主要是在明清时期。所以，商周铜料的生产地应从中条山区和长江中下游去寻找。

值得注意的是，所有现代勘探所查明的铜矿蕴藏，几乎无例外地都发现有老窿（古矿井的俗称）存在。从这个意义上来说，许多古矿遗址早在50年代或之前，已由地质勘探人员所发现。只可惜，其时考古界和地质界鲜有联系，人类文化遗产的重要价值尚未为世人所普遍认知，以致遗迹、遗物湮没和被毁灭，造成难以弥补的损失①。很有意义的

① 据铜陵有色金属公司总工程师王裕民先生惠告，五十年代初铜官山建矿时，曾发现大量井巷、坑木、采掘工具等，其中还有辘轳等提升装备。因未注意保存，绝大多数被毁，荡然无存。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

是，一些最重要的现代冶铜企业也即是一些最重要的古矿遗址的所在地。例如，1952 年地质勘探于垣曲桐木沟、南和沟一带发现古代老窿，其后即在该处建立大型铜联合企业中条山有色金属公司。大冶有色金属公司的铜绿山矿，在所有 12 个矿体中有 8 个已见有老窿。另一大型企业铜陵有色金属公司位于著名的铜官山、凤凰山一带，为西汉时见于典籍的设置铜官的唯一所在①。以上这三大铜企业至今仍是中国最重要的采铜冶铜基地，产量位居前五名之列。古今采铜的历史联系是判然可辨的。

2.3　古文献所载早期铜产地

其实，这一历史真像在古文献中早有明示。通览先秦典籍，最著称、著录最多的铜产地首推荆、扬两州。《禹贡》称："荆及衡阳惟荆州，……厥贡……惟金三品"，"淮海惟扬州，……厥贡惟金三品"，郑玄注："金三品者，铜之色也"，意指不同质地与色泽的铜料。多数学者认为《禹贡》是战国时期的著作，但其中包罗有更早年代的史料，现在看来，《禹贡》的记载是可靠的。而且，实证的历史比诸见于文字的历史还要丰富得多。《周礼·职方氏》也说："东南曰扬州，其川三江，其浸五湖，其利金、锡、竹箭"，荆州"其利丹、锡、齿、革"。《考工记》、《越绝书》、《史记·货殖列传》、李斯《谏逐客书》和《盐铁论·通有》多次提到"吴粤之金锡""荆扬……左陵扬之金"，"江南金锡"，都说的是长江中下游地区。《诗·鲁颂》说："憬彼淮夷，来献其琛，元龟象齿，大赂南金。"南金，即江南之金。淮夷世居淮河中下游地区，皖南所产铜料需经淮夷之地北输中原。曾伯𠂤簠铭文称："克狄淮夷，印燮繁汤，金道锡行"。周代铜器铭文常见类似记载，如蔡侯鼎铭："蔡侯获巢，俘厥金"，仲偁父鼎铭记仲偁父讨伐南淮夷，"孚（俘）金"。师寰簋铭："征淮夷，……俘吉金"。又，过伯簋铭："过伯从王伐反荆，俘金，用作宝尊彝。"论者以为周室及中原诸国与淮夷等南方国度经常发生争战，重要原因之一便是争夺对铜产地的控制或打开铜锡等金属原料输运、贸易的通道。张光直先生曾指出，夏、商、周时期国都之迁徙和追求铜资源有相当干系[26]。他的看法是中肯的。铜是青铜时代最重要的原材料，相当于钢铁之于二十世纪初、中期，或石油之于当今世界。这或许给了我们一把钥匙，去探寻上古史上某些事件的不解之谜。

这样看来，无论从铜资源的分布、古文献的记述以及矿冶遗址的实证，商周时期铜料之大宗在北方是来自中条山矿区（亦即《山海经》所载以产铜著称的鼓镫山）及其迤西地带②；在南方则是产自荆州和扬州地区应无疑义。从铜的储量、富集和开采的难易程度，以及遗址规模、产量估算来衡量，按目前掌握的资料，长江中下游铜矿带的开发尤

---

① 《汉书·地理志上》："丹阳郡，户七万七千五百四十一，口四十万五千一百七十，有铜官。"

② 古代文献所记中国最早采铜冶铜活动是在黄帝时代。《史记·孝武本记》称："黄帝采首山铜，铸鼎于荆山下。"《集解》："首山属河东蒲坂"即今山西永济，地处中条山西麓。按《山海经》载出铜之山凡 14 处，其中山西 5 处，河南 2 处，陕西则有 7 处之多，即符禺山（渭南）、石脆山（华县）、松果山、阳华山（华阴）、孟山（靖边）、羭次山（长安）和蛊尾山（洛南）。这 7 处产铜地，除靖边远在陕北外，其余都在渭河下游自西安至华阴一线（华阴距永济不足 30 公里，隔河相望，紧相接壤）以及秦岭山地的商洛地区。章鸿钊先生于《古矿录》中指出："古之产铜最著者，乃在晋南豫北，西连陕西终南山一带，其范围尤为广大。"他的意见是中肯的。陕西地区必有早期采铜冶铜遗址，值得今后注意。以上有关论述，参见夏湘蓉、李仲均、王根元：《中国古代矿业开发史》，地质出版社，1980 年版，第 32—34，198—199 页。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

胜于北方地区，应是商周时期最主要的铜料供应基地。

3 高水准、配套和自具一格的商周采铜冶铜技术

铜矿的采、选、冶工艺，在中国只是到了宋、明时代才有较为明确、具体的记述。成就辉煌，发展得相当完备的先秦采铜冶铜技术，是经由众多矿冶遗址的发掘、研究得以揭示的。

3.1 露采和坑采

铜矿的开采是从新石器时代石料开采发展而来。在先民们看来，铜矿物也是石的一种，传说中的女娲炼五色石以补天，可证。

和世界上其它古文明相类同，中国早期采铜也是由地表的矿脉出露逐步向地下深部开拓的，即先露采，后坑采。这是符合矿藏开发的一般规律和适应于古代技术条件的。

商周时期的露采有山坡露天采场和从地表挖掘堑沟的凹陷露天采场两种型式，瑞昌铜岭遗址已发现由露采转为坑采的遗迹。

坑采方式视围岩而定。围岩坚硬，掘进形成洞穴或地下采场。围岩松软，则用由木结构支护的井巷开拓。无论采用何种形式，都包括落矿、出矿和地压管理这三种作业。

古代不具备探明矿体隐伏整体形状的技术手段。以此，井巷开拓包括探矿、开拓和回采这三道工序。由于矿床类型及围岩性状的不同，长江中下游铜矿带多用木结构支护的井巷[27—28]，而北方地区则以自然支护的采场为主[29—30]。采掘工具形状也因而各具特色。

3.2 采掘工具和火爆法

长江中下游商周矿冶遗址已出青铜采掘工具百余件[31]。从斧、钁、凿、镈的器形和安柄方式看，大都为采矿专用工具。商和西周的器件多为小型和中型。春秋时期则出现厚重和耐冲击的重 16.3 公斤的大型铜斧。铁质采掘工具于春秋中晚期开始在南方地区使用。战国时期，铁工具完全取代了青铜工具。所用材质也由熟铁锻炼制和生铁铸制发展到铸后经高温热处理的高强度韧性铸铁，从而使采矿生产的效率大幅度地增进。

迄今，北方地区已发现的古矿遗址，其年代都在西周或东周，采掘工具以石器为主，金属器件较为少见。这些石质工具采用花岗岩和玄武岩的砾石粗制而成，有石锤、石钎等类。石锤以木作柄，大者重达 7.5 公斤，采用通常所说“锤与楔”的方法使岩石破碎。

火爆法（即用火加热岩石，使其内部结构遭到破坏，形成裂隙，然后用尖状器楔入和破碎）始见于新石器时代的采石场。至迟在战国时期已引用于铜矿开采，铜绿山 4 号矿体和麻阳采矿遗址均有这类遗迹。

3.3 开拓和支护

商周时期的开拓方法有两类，或由井、巷单一开拓，或由竖井（斜井）一平巷一盲井（穴道）联合开拓。商代中、晚期，铜岭、铜绿山的竖井一平巷联合开拓系统已相当完善。这种方法具有剥离量小，减轻运输工作量，便于追踪富矿等优点，因而应用较广。

从木结构支护的井巷断面尺寸看，有一个从较小尺度到大尺度的发展过程。商代的巷道仅能容人爬行，西周、春秋时期的巷道可容人蹲屈。战国时代的矿工已能在巷道内

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

直立作业，标志着采矿技术的巨大进步。有坚固围岩的矿井多采用自然支护或辅以局部支撑。有的矿房长达 20 余米，宽 10 米，高 10 余米，其空旷至为惊人。

历时二、三千年始予揭露的许多古代井巷和地下采场，至今还相当牢固，表明古代矿工对地压的认识与管理达到了很高的水平，有一整套抗顶压、侧压和地鼓的行之有效的措施，即：自然支护法，木构架支护法，充填支护法和留矿柱支护法[32]。

长江中下游铜矿带的许多矿床都处于围岩松软的破碎带中。为保障开拓、采掘工作的正常运行与安全操作，古代矿工发明和发展了一整套木构架支护技术。这些木构件都是在地面预先设计和制作，然后在井下边掘进、边装配的。这样，不仅节省了时间，也利于施工。装配时，沿井巷的井壁，道帮施展。以直径 8 厘米以上的杆件组成方框和间隔支架。在框架和围岩间隔用板、棍或竹、荆所作笆片背护，构成全封闭式的井筒和厢（棚子），因而相当安全，牢固（图 1）。由于中国多源、多元的文化结构，各地区井巷技

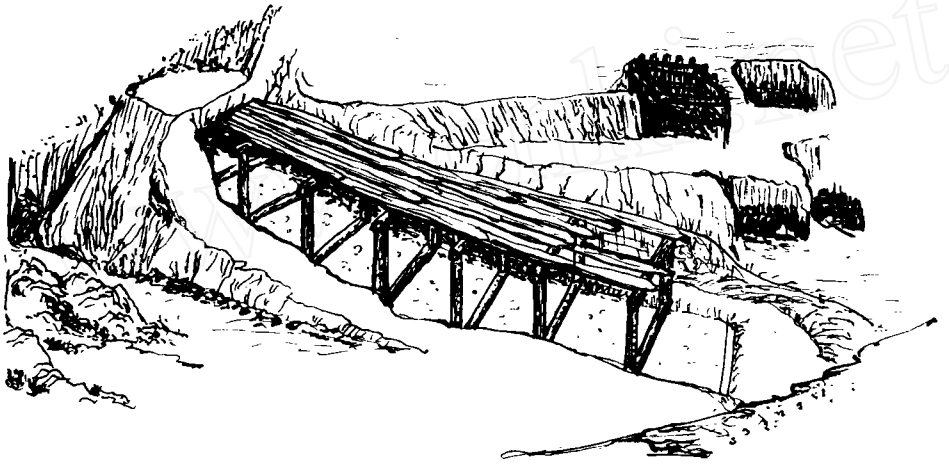


图 1　铜岭商周采矿井巷发掘现场一角（卢本珊绘）

术的演进，使木构架节点构造与接合型式十分丰富多彩，先后创造了榫卯接、碗口接、开口贯通榫接、搭口接、鸭嘴亲口接等类型。并始终沿着提高井巷抗压强度的总思路，不断地予以改进和完善[33]。这一杰出成就在世界采矿史上占有重要历史地位，也是我们据以判别古矿山开拓年代和所属区系的一个标志。

先秦时期的自然支护法是依仗矿岩自身的稳固性作为天然护顶，以维护回采后形成的采空区。有时在跨度大的采空区留有安全矿柱或隔墙。这样，又发展成为房柱采矿法。

铜绿山和麻阳古铜矿将分层支柱法和充填法相结合，使采矿方法到达了一个新高度。在底层终采巷道内充填废石作为工作台，其上开拓、回采顶层矿石。这不仅减弱了下层采空区的地压，增大了安全系数，而且提高了矿石回收率，也减少了提升废石的运输量，称得上是构思巧妙。

3.4　排水

矿井防水，排水是一件大事。西周晚期，井下排水系统已相当完备，设有疏水沟、排水沟、排水桥、排水巷道和水仓等。由树干刳成水槽宽 60 厘米，长数米，可见排水工程之浩大规模。通过架设沟，槽将水汇集到井底水仓内。然后，用水桶将水提吊出地表排

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

走。

3.5 物料输送

铜岭遗址于商代中期已用木辘轳提升矿石，同类装置在铜绿山等遗址中也有发现，装运工具常用竹筐等编织器。井筒内设木梯、竹梯和踏脚板供工匠上下。战国时期用轴长2.5米的木绞车，为该时代的大型提升机械。

3.6 井下通风

井下通风主要依靠自然风流。但一些控制风向、风量以及利用人造温差使空气对流的辅助方法已广泛应用，这已由井下设置的风墙、风障及井底残存竹材灰烬得到证实。

商周时期坑采距地表垂直深度可达百米，最长的巷道延伸400余米，从地表开通一系列巷道，矿房通达矿体，采出矿石，需由上述一系列技术措施配合。许多古代井巷周围的铜矿石采掘殆尽，标志着该时期采矿技术的很高水准。

3.7 选矿

早期选矿方法有人工手选和重力选矿两种。后者又有淘洗法和溜槽法[34]。

按照选矿的工艺流程，商周选矿工具可分为准备、选分和处理这三类。属于第一类的有木杵、木臼、木槌等。用以破碎具有胶结矿粒的粘土质铜矿物，使矿粒与粘土分离而又能保持其原有粒度。对于硬度大的块状矿石则用石砧、石球、石锤破碎成符合冶炼要求的矿粒。

淘洗选矿法是利用水介质中矿物岩石粒料比重的差异来分选铜矿物。所用工具有木质的淘船、淘盘和竹淘筐等。船、盘通常长20—30厘米，宽约10厘米，深约5厘米。模拟试验表明，不同的淘洗工具需用不同的操作方法，例如双手淘船法，单手淘盘旋转法，筐簸法等。无论哪种方法都需使矿岩分层、分带和分离，都要经过出泥、淘选和精矿积聚的工艺流程。

铜岭遗址大型选矿场及选矿溜槽的发现，标志着西周时期选矿技术的重大突破。溜槽选矿处理矿石的能力大而用时少，远比淘选为优越。铜岭溜槽系由大木刳成，长3.43米左右。上设精矿截取板和启闭槽口的闸门（图2）。槽接尾砂池，用以排放废石和泥。池前设滤水台供精矿脱水用。模拟试验证实，溜槽结构合理，各段作业线的长度正好适合最大给矿量的正常分选，槽的坡度（6°）也在最佳分选坡度范围之内。所选出的铜精矿经过化验，含铜量达20.5%，回收率达94%。

战国时期，溜槽选矿技术已由地面转用于地下。铜绿山遗址曾在距地表80米的深部清理出选矿溜槽。这样就大大减少了废石的提运量，并使充填采矿法有了充足的填料，使采冶技术在整体上更趋完善，形成良性运作。

3.8 炼铜技术

新石器时代高度发展的制陶术，使中国的炼铜技术得以一开始便在高的起点上成长。和欧洲一些国家在较长期间使用地炉炼铜（其炉温较低，渣铜难以分离，需将炉扒开，将渣锤碎，分拣出铜粒再予熔炼）的做法不同，中国似乎很早就由地炉、半地炉熔炼过渡到使用半连续操作的竖炉熔炼（炼炉由炉缸和炉圈叠成或运用耐火材料砌筑）。由于竖炉炉温较高，操作得法，渣、铜分离完全，待熔炼完成后，先将渣放出再放铜，炼炉可重复使用，对提高生产效率极为有利。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

铜绿山所出春秋早期炼铜竖炉由炉基、炉缸、炉身组成（图3）。炉高约2.25米，炉缸直径约0.7米。复原研究和模拟试验表明，这种炉型每昼夜可处理矿石约1200公斤。如按该时期经选分后的高品位精矿（含铜24%）计算，每座炼炉每昼夜在炉况顺行时，可出产粗铜350—400公斤。炼炉由高岭土、石英砂配制的耐火材料修筑。按不同部位由不同材料夯实捣固。炉身设两个风口，其比值与鼓风量、料距高度（1.2米）相适应。炉的前壁设有工作门（即“金门”），当开炉时，于门内架炭点火，炼铜时，置堵门墙，墙上设孔，供放渣排铜之用。修炉时，又可从金门捣搪炉缸，修补炉身内壁。炉基内设风沟，使炉缸与地面隔离，不仅可以防潮，并且在冶炼时，可在沟中燃炭烘烤缸底，防止炉缸冻结[35—36]。这是中国熔炼炉的一大特色，其后延用于炼铁竖炉，直至近代仍沿袭其制。同类炼炉在南陵江木冲等遗址亦已发现。

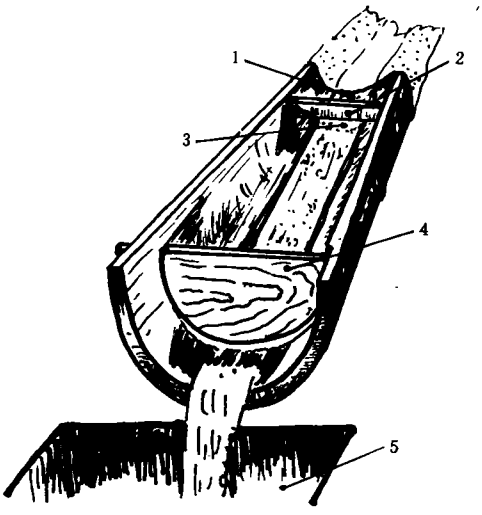


图2　铜岭西周选矿溜槽结构示意图（卢本珊绘）
1. 进料槽段　2. 精矿截取板　3. 截取孔　4. 闸门　5. 尾砂池

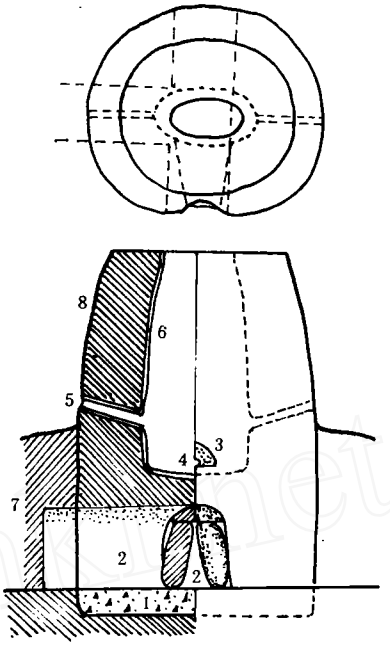


图3　春秋早期鼓风炼铜竖炉复原图
1. 基础　2. 风沟　3. 金门　4. 排放孔　5. 风口　6. 炉内壁　7. 工作台　8. 炉壁　9. 原始地平面

至迟在春秋早期，矿石整备作业已广泛运用。化学分析指出，铜绿山的早期炼渣硅酸度一般在1.2—1.8之间波动，渣的含铜量大都低于0.7%，说明矿石中的铜份大部分被成功地提取。炼渣的化学成分和物相组成还反映出该时期配矿造渣的技术成就。经测试，可知冶炼温度在1200℃左右，炼渣均呈薄片状，表面光滑，流动性能良好，这些都是炼铜技术具有较高水平和工艺稳定性的表征。

早期火法炼铜，已知有三种工艺流程。用氧化铜矿物经还原熔炼成铜的，可称作“氧化矿—铜”法。这类工艺已被铜绿山、铜岭的炼铜遗存和分析检测结果所证实，使用甚广。硫化铜矿经熔烧（死烧）后还原熔炼成铜，称作“硫化矿—铜”工艺，皖南和大井古矿遗址早在西周时期即已用此法炼铜，并发现有堆烧遗迹[37—38]。值得注意的是皖南

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

地区菱形铜锭的发现和鉴别。这种形制独特的菱形薄铜锭，迄今只出于皖南地区，自七十年代以来已有多起。最早见于报道的是1977年贵池徽家冲青铜器窖藏中所出的7件菱形铜锭，均呈铁锈色[39]。其中一件残锭经检测含铁量达30%，含硫量约2%，认为冶炼时可能使用了硫化铜矿物[40]。同一期间，铜陵木鱼山遗址出土菱形铜锭，长约40—50厘米，最宽处约5—8厘米，锭重3.5—4公斤，均呈铁锈色（这批铜锭总重约100公斤，现存铜陵文物管理所）。1984年该市凤凰山矿区发现春秋铜器窖藏，内有菱形铜锭1件，呈铁锈色，长45厘米，最宽处12厘米，厚约0.5厘米，重1.58公斤[41]。1985年，繁昌犁山矿冶遗址附近的春秋时期土墩墓出有菱形铜锭3件，最初误作铁锭，后来才发现是铜锭[42]。1984—1988年间，南陵江木冲遗址采集菱形铜锭12件。1993年，南陵春秋时期的一座土墩墓中出土菱形铜锭25件之多。这些铜锭大小不一，形制大体相同，有呈铁锈色的，有呈铜绿色的，也有介于二者之间的。刘平生认为，其中有些可能属冰铜锭，有的属经过再次精炼的粗铜锭，有的则为质地较纯的精铜锭。他的看法是有道理的，具体检测结果待日后再行报道。

穆荣平分析了江木冲遗址采集的9块先秦炼渣（年代上限可达西周晚期），由渣中的硫铜比值，认为其中6块为冰铜渣，另有发掘出土的3块矿石含硫甚低，有可能曾经焙烧。据此判断该地区早在西周晚期已使用“硫化矿—冰铜—铜”工艺，冰铜渣的硫铜比呈阶梯式跃增，还表明曾有过冰铜的多次浓缩熔炼操作。铜陵木鱼山遗址的炼渣分析则表明该矿区至迟在西周早期已使用这一工艺炼铜[43]，陈荣、赵匡华等采集分析了铜陵木鱼山、凤凰山、万迎山、繁昌犁山所出西周至春秋时期的铜锭试样8件，炼渣4块，认为铜陵和繁昌所出铜锭是属于冰铜锭，由硫化铜矿冶炼而成[44]。李延祥指出，“硫化矿—冰铜—铜”工艺在奴拉赛遗址也已被使用[45]。张世贤也认为中国用硫化矿炼铜不迟于西周时期[46]。

硫化矿用于炼铜是矿冶史上的一件大事。这是因为在浅层的、较易熔炼的氧化铜矿资源被大量采掘后，井巷开拓迟早必定要延伸到深部的原生矿床，此时，能否解决好硫化铜矿的焙烧、熔炼等一系列问题，便成为冶铜生产能否延续、扩展以保障日益增长的铜料需求的关键课题。长期来，中国何时始用硫化铜矿的问题一直为学者们所关注，最早的文献记载见于宋洪咨夔的《大冶赋》①。六十年代初山西运城洞沟发现采铜遗址，所出矿石为黄铜矿，已使用硫化铜矿冶炼技术，但其年代为公元2世纪的东汉时期，显然偏晚。现在，通过众多学者的探索，尽管仍有一些技术细节有待阐明，但至迟于西周时期已能用硫化矿作炼铜的规模生产殆无疑义。这就从一个侧面说明了[47]，商周时期青铜冶铸业得以长盛不衰，铜料供应相当充盈的缘由。

综上所述，可知自新石器时代晚期起，历经夏、商、周三代，在长约2500年的期间，逐步形成了我国先秦时期高水准、配套和自具一格的采铜冶铜技术体系。它是商周青铜文明的物质、技术前提，是世界矿冶史上的辉煌篇章，并对后世采冶技术有深远的影响。

① 《大冶赋》曰：“宿炎炀而脆解，纷剞劂而巧斩”，“徒堆阜于平陆，矗岑楼于炉步，燔炭周绕薪环附，若望而燎，若城而炬”。“铅再炼而粗者消，铜复烹而精者聚”。它所描述的火爆法，硫化矿的堆烧法以及焙烧矿、冰铜的熔炼，都可从先秦采铜冶铜实践中找到渊源，二者有着一脉相承的内在联系。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

4　炎黄夷越，共肇中国青铜文明

铜器的使用是人类社会从蒙昧到文明的转折点。《越绝书》说："黄帝之时，以玉为兵"，"禹之时，以铜为兵"。青铜工具的普及划分出了一整个时代，使物质生产和社会整体面貌发生了极大变化，中国古代以金、木、水、火、土为物质构成、演化的要素，正是这一历史变化的反映。多数学者也以冶铜术为进入文明社会之一要素。

苏秉琦先生首倡考古学文化区系类型理论[48]。他以为中国新石器时代存在着六个文化区[49]。李学勤、华觉明、李伯谦分别提出中国青铜文化可划分为七个、八个或十个文化圈或区（图 4）[50—52]。由上文可知，仅就目前所知远非全貌的资料来看，几乎所有文化

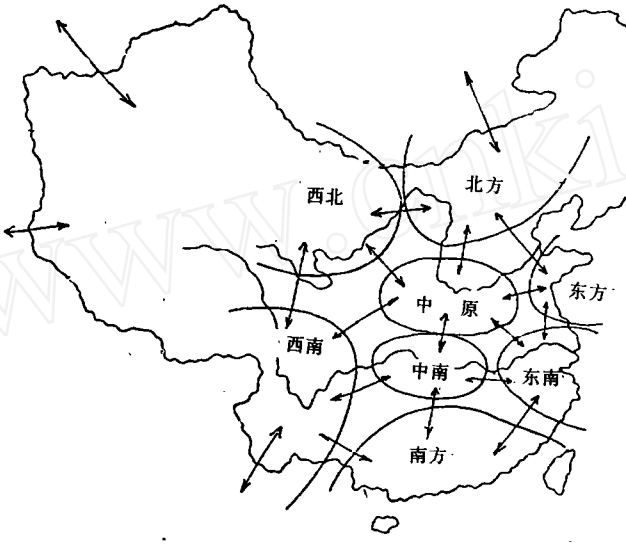


图 4　中国上古文化传播模式示意图

圈（区）都有早期采铜冶铜遗址（图 5）。两相对照，不难看出各文化区的形成和发展与各地区采铜冶铜生产和铜料供应是密切相关的。

铜既是青铜时代最重要的原料，对铜资源的控制与开发也就具有生命线的意义。刘平生、穆荣平、杨立新认为长江中下游铜矿带早在夏商之际，可能已能采铜炼铜[53—55]。属于新石器时代晚期的湖熟文化遗址如江宁点将台，丹徒赵家窑团山、句容城头山、镇江马迹山和南京北阴阳营等，出有小件铜器、石范、炼渣和具有地方特色的熔铜、盛铜的陶钵、陶勺[56—57]，瑞昌铜岭、清江吴城、营盘里、筑卫城、樊城堆、乐平凤凰山、赣县圆背峒、上高鹭鸶岭[58]、铜陵木鱼山、凤凰山[59]等遗址，都曾出土可作为青铜冶铸技术初始阶段的标志物的石范。这些情况说明江南地区很可能有其自身的采铜、冶铜术起源，同时也受到中原文化的影响[60]。张正明指出，铜绿山矿区在两周之际为扬越所建方国东鄂的辖地。《史记·楚世家》记熊渠"兴兵伐庸，杨粤，至于鄂"，正因东鄂据有铜矿富源[61]。彭适凡曾论证瑞昌铜岭遗址为扬越所开拓[62]。而皖南和宁镇地区早期曾为干越属地。也就是说，长江中下游铜矿带最先应是由古越族所开发的。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

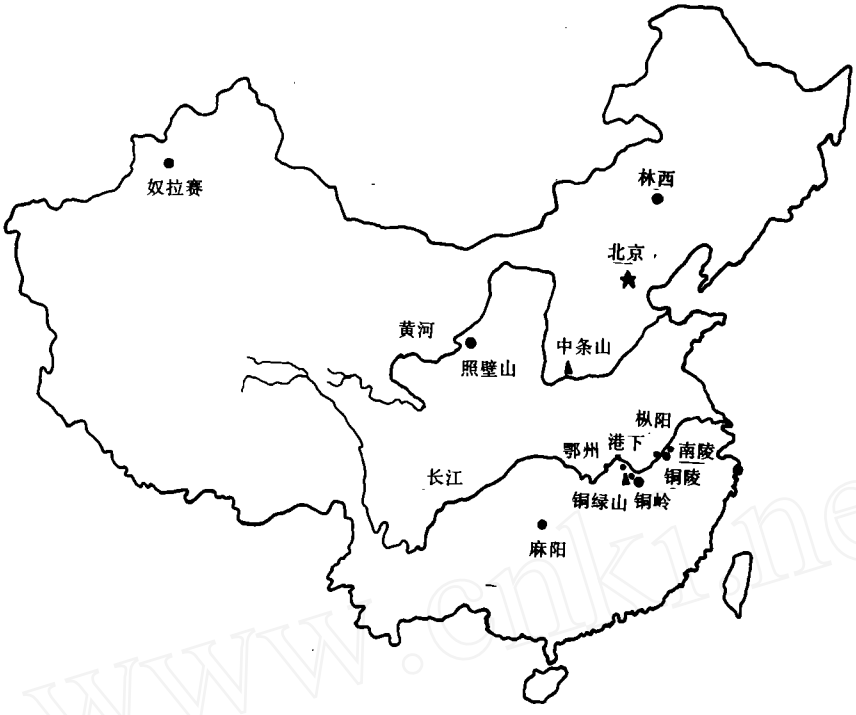


图5 先秦矿冶遗址分布示意图

长江中下游铜矿带的早期开发，对该地区社会经济、政治、文化的发展起着极其重要的作用。以青铜农具为例，据统计，截至八十年代中叶，已知出土和传世的商周青铜农具总数约在300件以上，而其中有80多件是出自吴越地区，并常是成批出土的。论者以为吴越于古代确曾经历过一个多量使用青铜农具的时期，构成为独立的农具发展阶段，从而大大促进了江南地区的农业生产[63]。吴越又以铜兵器具制作著称于世，吴戈越剑的冶铸磨砺技艺具有该时代的最高水平，并以之大量装备作战部队，史称“步光之剑三千”可证。地处江南的吴国和越国，本为无名小国。春秋之际以重视耕战于短期间崛起并北上争霸，是以丰厚的铜资源为其后盾的。楚国本僻在豫南山区，荜路兰缕，以启山林。其后，南下拓展，至春秋中期掩取扬越之地，国力日渐强盛。《史记·楚世家》记楚庄王问九鼎轻重，又说：“楚国折钩之喙，足以为九鼎”，那是何等的气魄，待到灭了越国之后，长江中下游铜矿更尽在其掌握之中，物质文化之富庶繁荣有凌驾于北中国之势。商周时期以鼓镫山、铜绿山、大工山为代表的中条山、荆州、扬州三大铜都，长江中下游据其中之二，确具有举足轻重的地位。

许多学者从炼渣堆积量以推测铜绿山、丰山和皖南矿冶遗址的铜产量。其具体数值虽有可斟酌处，但按最保守的估算，整个商周时期长江中下游铜矿带所产铜料当在数以万吨计的这一数量级内。这样巨大的铜产量，当然不仅限于本地区的使用，其中相当大的一部分应是以输贡，贸易或被掠取等方式供应于中原等地区的。金正耀、彭子成对殷墟妇好墓和宝鸡弹国墓地铜器试样作铅同位素比值测定，并与已知中国各地区矿铅作比较，表明部分矿料有可能来自铜绿山及其邻近矿区[64]。这是以现代检测手段揭示长江中

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

下游铜矿带所出铜料之可能去处的初步尝试。目前，我们正试图用铅同位素比值法和测试金属料所含微量元系，来寻找铜岭、皖南等遗址所出铜料的去向，所得数据与结果将陆续公布。

早先的理论是以黄河中下游为中华文明的摇篮，重要的文化要素和发明创造多肇自中原，然后向邻近和边远地区传播。近些年来考古发掘的大量史实，诸如红山文化所出祭坛和供礼仪用的玉器，良渚文化所出玉琮及其上的神兽纹，三星堆文化所揭示的古蜀国青铜文明，以及本文列举的分别由古华夏族、越族、羌戎、肃慎开辟的众多古矿冶遗址等，所有这些都不是原先的理论所能解释，而毋宁是昭示着中华文明的多源与多元的结构。重礼制和小农经济的中原文化在中华民族形成过程中起着主导作用，各地区、各种文化要素相互交流、融合，最终构成为多元体系的、多彩的中国传统文明，是在相当长的历史时期内逐步完成的。诚如苏秉琦先生所说："影响总是相互的，中原给各地以影响，各地也给中原以影响"[65]。据此，旧的以中原为中心，单一辐射的文化传播模式，应代之以双向和多向交流的新的文化传播模式（见图 4）。而中华文明与域外文明的早期交流，互为影响也是必须考虑的。和楚文化一样，古越族以至整个南中国地区在中华文明形成中所起作用，在以往是明显地被低估了。还涉及到一个带根本性的问题，就是怎样重新认识中国文明的起源以及至少部分地重建中国上古史的架构，这件事看来已被提到史学家的日程上来了。

我们还有许多工作要做，例如商周锡料的来历就至今还是待解之谜。古史常新，探索未有穷期，这正是科学研究之魅力所在。

参 考 文 献

1 苏秉琦．关于考古学文化的区系类型问题．文物，1981，5

2 张光直．中国相互作用圈与文明的形成．庆祝苏秉琦考古五十五年论文集．北京：文物出版社，1989

3 徐中舒主编．巴蜀考古论文集．北京：文物出版社，1987

4 李学勤．中国青铜文化圈．中国和东南亚早期青铜文化国际学术讨论会论文，1988

5 张正明．大冶铜绿山古铜矿的国属——兼论上古产铜中心的变迁．楚史论丛，武汉：湖北人民出版社，1984

6 严文明．中国史前文化的统一性与多样性．文物，1987，3

7 Noel Barnard. "Further Evidence to Support the Hypothesis of Indigenous Origins of Metallurgy in Ancient China". The Origins of Chinese Civilization. University of Calbgornia Press, 1983, 227—337

8 Lawson. New Perspectives on Chu Culture during the Eastern Zhou Period. Arthur M. Sackler, Princetion University Press, 1991

9 佟柱臣．中国新石器时代文化的多中心发展论和发展不平衡论——论中国新石器时代文化发展的规律和中国文明的起源．文物，1986，2

10 李伯谦．中国青铜文化的发展阶段与分区系统．华夏考古，1990，2

11 彭适凡．吴越文化族属考辨．百越民族史论集．北京：中国社会科学出版社，1982

12 彭适凡．华觉明．李仲达．江西地区早期铜器冶铸技术的几个问题．中国考古学会第四次年会论文集．北京：文物出版社，1993，72—80

13 Hua Jueming. Wang Yuzhu. Research on the Foundry Techniques and Acoustic Properties of the Two-Tone Set-Bells of Marquis Yi. Edited by Chen Cherg-yih. World Scientific Publishing Company, 1994, 503—576

14 鞏启明．姜寨遗址考古发掘的主要收获及其意义．人文杂志，1981，4

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

15 中国社会科学院考古研究所二里头工作队．河南偃师二里头遗址发掘简报．考古，1965，5；偃师二里头遗址新发现的铜器和玉器．考古，1976，4；中国社会科学院考古研究所东下冯发掘队．山西夏县东下冯遗址东区、中区发掘简报．考古，1980，2
16 港下古铜矿遗址发掘小组．湖北阳新港下古矿井遗址发掘简报．考古，1988，1
17 江西省文物考古研究所铜岭遗址发掘队．江西瑞昌铜岭商周矿冶遗址第一期发掘简报．江西文物，1990，3
18 杨立新．皖南古代铜矿初步考察研究．文物研究，总3
19 刘平生．安徽南陵大工山古代铜矿遗址发现和研究．东南文化，1988，6
20 李延祥．中条山古铜矿冶遗址初步考察研究．文物季刊，1993，2
21 辽宁省博物馆文物工作队．辽宁林西县大井古矿井1976年试掘简报．文物丛刊，7
22 湖南省博物馆，麻阳铜矿．湖南麻阳战国时期古铜矿清理简报．考古，1985，2
23 王明哲，卢本珊等．新疆尼勒克奴拉赛古矿冶遗址初步考察报告．待刊
24 周卫健，卢本珊，华觉明．瑞昌铜岭古矿冶遗址的断代及其科学价值．江西文物，1990，3
25 王道华等．长江中下游区域铜、金、铁、硫矿床基本特征及成矿规律．地质专报——矿床与矿产，第七号
26 张光直．考古学六讲．文物出版社，1986
27 铜绿山考古发掘队．湖北铜绿山春秋时期古矿井遗址发掘简报．文物，1975，2
28 江西省文物考古研究所铜岭遗址发掘队．江西瑞昌铜岭商周矿冶遗址第一期发掘简报．江西文物，1990，3
29 辽宁省博物馆文物工作队．辽宁林西县大井古铜矿1976年试掘简报．文物丛刊
30 王明哲，卢本珊．新疆尼勤克奴拉赛矿冶遗址初步考察报告．待刊
31 卢本珊．铜绿山古代采矿工具的初步研究．农业考古，1991，3
32 卢本珊．商周采矿技术．中国科技史国际学术讨论会论文集，中国科学出版社，1991
33 卢本珊．商周采矿技术．中国科技史国际学术讨论会论文，北京，1990
34 卢本珊．商周选矿技术．中国科技史料，1994，4
35 卢本珊、华觉明．铜绿山春秋炼铜竖炉的复原研究．文物，1981，8
36 卢本珊、张宏礼．铜绿山春秋早期炼铜技术续探．自然科学史研究，1984，2
37 穆荣平．皖南古铜矿遗址及其冶炼技术的初步研究．硕士论文，待刊
38 李延祥等．林西大井古铜矿遗址冶炼技术的研究．自然科学史研究，1990，2
39 安徽省博物馆．安徽贵池发现东周青铜留．文物，1980，8
40 张敬国、李仲达、华觉明．贵池东周铜锭的分析研究．自然科学史研究，1985，2
41 叶波．铜陵凤凰山发现春秋铜器．文物研究，3
42 沉舟．繁昌县出土春秋时期的铁锭．安徽文物工作，1989，3
43 穆荣平．皖南古铜矿遗址及其冶炼技术的初步研究．硕士论文，待刊
44 陈荣，赵匡华，张国茂．先秦时期铜陵地区的冰铜冶炼研究．铜陵青铜文化国际学术讨论会论文，1993
45 李延祥．从文献看长江中下游古代火法炼铜技术．中国科技史料，1994，2
46 张世贤．试论中国铜器的制作在西周自鼎盛转趋衰颓的缘由——兼论中国开始使用硫化矿炼铜的年代．第一届科学史研讨会汇刊，18—28
47 安志敏、陈存洗．山西运城洞沟的东汉铜矿和题记．考古，1962，10
48 苏秉琦．关于考古学文化的区系类型问题．苏秉琦考古学论述选集，文物出版社，1984，225—226
49 苏秉琦．中国考古学从初创到开拓．瞭望（海外版），1987，12
50 李学勤．中国青铜文化圈．中国和东南亚早期青铜文化国际学术讨论会论文，1988
51 华觉明．中国早期冶金术和八大文化区．1991，待刊
52 李伯谦．中国青铜文化的发展阶段与分区系统．华夏考古，1990，2
53 刘平生．安徽南陵大工山古代铜矿遗址发现和研究．东南文化，1988，6
54 穆荣平．皖南古铜矿遗址及其冶炼技术的初步研究．硕士论文，待刊
55 杨立新．皖南古代铜矿的发现及其历史价值．东南文化，1993，4
56 刘平生．安徽南陵大工山古代铜矿遗址发现和研究．东南文化，1988，6

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

57 南京博物院．南京北阴阳营第一、二次发掘。文物，1958，1
58 彭适凡、华觉明、李仲达．江西地区早期铜器冶铸技术的几个问题．中国考古学会第四次年会论文集，北京：文物出版社，1983，72—80
59 张国茂．安徽铜陵地区古代矿冶遗址调查报告．东南文化，1988，6
60 华觉明．中国古代金属技术．世界冶金发展史．北京：科学技术文献出版社，1985，466
61 张正明，刘玉堂．大冶铜绿山古铜矿的国属——兼论上古产铜中心的变迁．楚史论丛，武汉：湖北人民出版社，1984，60—72
62 彭适凡．瑞昌铜岭古矿遗址族属考辨．江西文物，1990，3
63 华觉明．论商周青铜农具及其制作使用．自然科学史研究，1990
64 金正耀．晚商中原青铜的矿料来源研究．科技史论集，合肥：中国科学技术大学出版社，1987；彭子成等．弭国墓地金属器物铅同位素比值测定．宝鸡弭国墓地。北京：文物出版社，1988，639—645
65 苏秉琦．关于考古学文化的区系类型问题．苏秉琦考古学论述选集，北京：文物出版社，1984，225—226

EARLY MINING OF COPPER MATERIAL DEPOSITS IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF YANGTSE RIVER AND CHINA'S BRONZE CIVILIZATION

Hua Jueming
(*Qinghua University*, *Beijing*, 100084)
Lu Benshan
(*Huangshi Musum*, *Huangshi*, 300053)

Abstract Since the thirties of this century, the source of the great amounts of copper material in Shang-Zhou Periods has remained an unsettled problem puzzling many scholars. The present article, which is based on the early sources of copper recorded in ancient documents, the distribution of copper recources revealed by modern geological prospecting, and the early coppermining sites excavated and surveyed, has proved, through modern detecting means such as lead-isotopic method, that the copper material deposits in the middle and lower reaches of the Yangtse River and the Zhongtiao Mountain area and the regions to its west were the main sources of the copper materials in the Shang-Zhou Period. During the long period of 2500 years from the late Neolithic Age through the three dynasties of Xia, Shang and Zhou, a complete system of high-leveled and unique-featured copper-mining and smelting technologies in the pre-Qin period had gradually come into being. It constituted the material and technical basis for the Shang-Zhou bronze civilization. The formation and development of various cultural regions of the Bronze Age in ancient China were closely related with the conditions of the copper-mining and smelting production and the material supply in the places of production. There were three copper metropolises in the Shang-Zhou Period, two of which were situated in the middle and lower reaches of the Yangtse River. This fact indicates that those regions occupied a decisive position. Accordingly, it should be properly evaluated what

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

role the ancient Yue Nationality and South China had played in the formation of ancient Chinese civilization. The old view of the one-way cultural dissemination mode with the Central Plains as the only center should be replaced by the new view of two-way or multi-way convection mode.

Key words Shang-Zhou, source of copper material

95 濮阳“龙文化与中华民族”学术讨论会在河南濮阳举行

河南濮阳西水坡 45 号墓以及与此相关的蚌塑遗址自发现以来，引起了中外学术界的广泛重视。为深入探讨这批重要的史前考古遗迹的性质，弘扬中国传统文化，由中华炎黄文化研究会、河南省炎黄文化研究会及濮阳市人民政府联合主办的“95 濮阳‘龙文化与中华民族’学术讨论会”于 1995 年 10 月 9—11 日在濮阳举行。中华炎黄文化研究会常务副会长冯征、李学勤、常务副秘书长鲁谆、河南省炎黄文化研究会名誉会长岳肖峡、中共濮阳市委书记张以祥、市长黄廷远以及来自全国的 60 余位学者出席了本次大会。

大会收到学术论文 40 余篇，涉及考古学、历史学、科技史、文化史等多个领域，与会学者就如下三个主题展开了广泛深入的讨论：1. 西水坡 45 号墓的蚌塑图象构成了一幅与中国后世星象传统具有密切联系的天文图，时间约属公元前 4500 年，其年代之早不仅在中国，而且在世界范围内也是目前所仅见的。因此星象图的学术价值以及它的科学史意义得到了与会学者的充分肯定。2. 综合考古学、古文献学、古地理学和濮阳星象图的研究，多数学者认为，墓主人可能即是上古时代五帝之一的颛顼帝。史载颛顼绝地天通，“养材以任地，载时以象天，依鬼神以制义，治气以教化，絜诚以祭祀”，进行了一系列重大的宗教改革，这些变革似乎体现了母系氏族社会向父系氏族社会过渡的历史变迁。3. 学者普遍就龙的本体来源及其演变提出了见解，并对龙在中国科学史、中国文化史上的意义以及其神话学价值发表了很好的意见。

大会学术空气浓厚，学者各抒己见，气氛热烈，推动了濮阳西水坡蚌塑遗迹及中国传统龙文化的深入研究。大会提议，1997 年香港回归祖国之际恰逢濮阳蚌塑遗迹发现十周年，届时希望中外学者重聚濮阳，共研中国传统文化。

（参 闻）

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net