第41卷 第1期 有色金属 Vol. 41, No. 1
1989年2月 NONFERROUS METALS February 1989

中国古代铜矿床的地质史料研讨

李仲均

（中国科学院自然科学史研究所）

摘 要

中国是世界上最早采铜炼铜的国家之一。古人从长期的实践活动中积累了丰富的经验，他们对铜矿物和矿床类型有了一定的科学认识，文章收集了古文献中的大量记载，并进行了研究探讨。

铜是最早被人类发现和利用的有色金属。远在新石器时代，人们就发现了红亮的自然铜并用其制作红铜器。以后又不断发现其他铜矿石，逐渐进入铜器时代，到商代后期，已大量生产和使用青铜，达到铜器时代的鼎盛时期。

我国铜矿分布较广，主要产地集中在长江中下游地区，川滇地区，山西南部的中条山地区，甘肃的河西走廊。主要的铜矿物为自然铜、黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿，其次有黝铜矿、硫砷铜矿，在铜矿床氧化带常可见到孔雀石、赤铜矿、蓝铜矿、胆矾等次生矿物。

我国有极为丰富的古文献，建国以来又发现多处古铜矿遗址，为今天的矿产普查勘探工作提供了可靠的线索。现就笔者所知，把古代有关铜矿床地质史料，试作归纳探讨如下，请方家不吝指数。

古代所认识的主要铜矿物

（一）自然铜 1955年在河北唐山市大城山龙山文化遗址中发现两块铜牌。1957年和1959年又在甘肃武威皇娘娘台齐家文化遗址中发掘出土红铜器二十三件[1]；1959年在甘肃永靖大何庄齐家文化遗址中又获得红铜匕首与残片各一件[2]；1959年和1960年又在甘肃永靖秦魏家齐家文化遗址中出土六件红铜器[3]。以上各地出土的铜器，据化学分析资料可知均属红铜，而且据各件铜器的成型过程分析，可知均取材于自然铜[4]。

按甘肃省“武威、张掖、酒泉之南……祁连山北麓各沟谷中之砂砾层，含有大块自然铜，普通皆长三寸，宽二寸。所见之最大者，长一尺余，宽六寸，厚三寸，皆无棱角”[5]。

〔1〕 河北省文物管理委员会《河北唐山市大城山遗址发掘报告》，《考古学报》、1959年第3期，甘肃省博物馆《甘肃武威皇娘娘台遗址发掘报告》，《考古学报》1960年第2期。

〔2〕 中国科学院考古研究所甘肃工作队《甘肃永靖大何庄遗址发掘报告》，《考古学报》，1974年第2期。

〔3〕 中国科学院考古研究所甘肃工作队《甘肃永靖秦魏家齐家文化遗址》《考古学报》，1975年第2期。

〔4〕 李仲均、王根元《我国史前人类对于矿物岩石认识的历史》，《科学通报》，1975年第5期。

〔5〕 甘肃矿业公司甘肃矿产测勘总队《甘肃地质矿产调查报告书》，1943年，74—75页。

联系上述甘肃省境内出土的实物，足以证明祁连山北麓的自然铜，早在公元前二十一世纪的齐家文化时期，就已经采集利用了。正是我国铜石并用时代。

（二）孔雀石 1963年和1964年，对湖北黄陂盘龙城商代遗址进行两次发掘，出土青铜器159件，还“发现了许多炼锅，也有一些孔雀石、木炭、红烧土等，说明盘龙城出土的铜器是就地冶铸的”〔6〕。考古工作者判断，“铜矿的来源，据了解，盘龙城附近二百里内，有着丰富的矿产资源，而且蕴藏量很大，在商代也有可能在附近采矿”〔7〕。这个判断是正确的。以孔雀石为炼铜原料的出土实物，最早见于1933年发掘的河南安阳殷墟晚商时代的遗址中。在炼铜遗址密布的地域内，掘得一块重达18.8公斤的孔雀石，并且还发现有许多直径1～2寸的大块木炭〔8〕。显然，这是殷人用来炼铜的原料和燃料。

据上述考古实物资料，可以断定青铜时代用来炼铜的矿石，是以孔雀石为主的氧化矿石。

孔雀石在我国古籍中，有许多异名如“绿青”、“石绿”、“铜绿”、“绿矿”等，据其描述均可判断为孔雀石，矿石除作为炼铜原料外，还可作颜料（绿色）和装饰品。宋苏颂1020～1101年）的《本草图经》〔9〕：“绿青今谓之石绿，旧不着所出州土，但云生山之阴穴中，本经次空青条上云生益州山谷及越巂山有铜处，此物当是生其山之阴耳。今出韶州、（治今广东韶关市）、信州（治今四川奉节县东）其色青白，即画工用画绿色者。极有大块，其中青白花纹可爱，信州人用琢为腰带环及妇人服饰。”

（三）蓝铜矿 蓝铜矿也是铜矿床的风化产物，常与孔雀石共生。《神农本草经》名“曾青”，作颜料之“石青”即蓝铜矿。明李时珍（1518—1593年）《本草纲目》中描述：“曾青，其青层层而生，故名。或云：其生从实至空，从空至层，故曰曾青”。“但出铜处年久即生。形如黄连相缀，又如蚯蚓屎，方棱。”

（四）黄铜矿 黄铜矿是在各种类型铜矿床中普遍出现，最有工业价值的铜矿物。其色铜黄，表面常有蓝、紫、褐、黑等色的锖色，显金属光泽，常成致密块状或分散粒状集合体产出。本草学系统书中名“自然铜”、“钜石、碔(输)石”。《重修政和经史证类备用本草》引今附云：“生邕州(治今广西南宁市南)山岩中出铜处，于坑中及石间采得，方园不定，其色青黄如铜，不从矿炼，故号自然铜”。《本草图经》云：火山军〔10〕者颗块如铜，而坚重如石，医家谓之钜石。……今南方医者说：‘自然铜有两三体，一体大如麻黍，或多方解，累累相缀，至如斗大者，色煌煌明烂如黄金、碔石最上，一体成块，大小不定，亦光明而赤。一体如薑铁矣之类。又有如不冶而成者，形大小不定，皆出铜坑中，击之易碎，有黄、赤，有青黑者，炼之乃成铜也”。明曹昭《格古要论》、宋应星《天上开物》“碔”作“输”。《集韵》云：“或作钝”。

在古代文献中“输石”这一词还指铜锌合金的黄铜。如清方以智（1611—1671年）《物理小识》卷七引崔昉曰：“铜一斤，炉甘石一斤，炼之即成输石”。是“输石”包括铜锌合

〔6〕、〔7〕湖北省博物馆《盘龙城商代二里岗期的青铜器》、《文物》，1976年第2期。

〔8〕 刘屿霞《殷代冶铜技术之研究》载《安阳发掘报告》第四期，1933年。

〔9〕 原书已佚。据1957年人民卫生出版社影印晦明轩本《重修政和经史证类备用本草》卷三玉石部上引。

〔10〕 宋太平兴国七年（982年）置，治今山西河曲县南。金太定二十二年（1182年）升为州。

金的黄铜；“自然铜”包括有黄铁矿。此问题中外学者，曾作过详细考证”〔11〕。

上述四种含铜矿物的成因关系，在我国古籍中曾有论述。在公元十六世纪的一本金丹家著作《造化指南》中说：“铜得紫阳之气而生绿，绿二百年而生石绿；曾、空二青乃石绿之得道者，均谓之矿。又二百年得青阳之气，化为输石。”以上说明了由“铜”到“输石”的变化过程：铜（自然铜——绿（附在自然铜表面的绿色氧化物）——石绿（孔雀石）——曾青（蓝铜矿）——输石（黄铜矿）。按现代矿物学知识，黄铜矿是原生硫物，经过氧化作用生成$CuSO_4$溶液，在具$CO_3^{=}$离子的条件下（例如围岩是石灰岩），经常可以生成孔雀石和蓝铜矿。在一定的条件下，$CuSO_4$溶液中的铜离子又可被还原成自然铜。由此可知，《造化指南》中列的演化程序，恰好相反。尽管如此，我们认为《造化指南》的作者土宿真君早在十六世纪以前，就能注意到自然铜、孔雀石、蓝铜矿和黄铜矿这些含铜矿物之间的相互变化关系，还是难能可贵的。

（五）水胆矾　唐苏敬等唐《新修本草》〔12〕白青，“研之色白如碧，亦谓之碧青，一名鱼目青，以形如鱼目故也”。梁陶弘景（456—536年）《名医别录》云：“可消为铜剑，辟五兵，生豫章（治今江西南昌市）山谷〔13〕。据以上这些描述，“白青”或“碧青”可以确指即碱式硫酸铜—水胆矾。

（六）胆矾　《名医名录》云：“一名黑石，一名碧石，一名铜勒。生羌道治今甘肃岩昌县西南）山谷羌里句青山”。唐《新修本草》云：此物出铜处有，形似曾青，兼绿相间，味极酸、苦、磨铁作铜色，此是真者。陶（弘景）色似硫璃，此乃绛矾。比来亦用绛矾为石胆”。《本草图经》云：“石胆最上出蒲州（治今山西永济县），大者如拳。小者如桃栗，击之纵横解，皆成叠文。色青，见风久则绿；击破；其中亦青也。其次出上饶曲江铜坑间者，粒细，有廉棱如钗股米粒。”明宋应星（1587—？年）《天工开物》卷十一云：“石胆，一名胆矾者，亦出晋（治今山西临汾县）隰（治今山西隰县）等州，乃山石穴中自结成者，故绿色带宝光。铁器淬于胆矾水中，即成铜色也”。清顾祖禹（1631—1692年）《读史方舆纪要》卷八十五中，更记有“矾”类矿物常具的一个特征——乾现湿隐。“铅山县铜宝山，县治西南，石窍中胆泉涌出，浸铁成铜，天久晴，有矾可拾”。

据以上所引文献，由颜色、解理、断口、味感及产状特征等判断，古籍中所称的“石胆”、“胆矾”，就是现代矿物学中的含水硫酸铜——胆矾。

（七）辉铜矿

（八）斑铜矿　清檀萃《滇海虞衡志·志金石》中曾论述云南铜矿石的质量说：“凡铜矿，锡镴为上，墨绿次之，黄金箔又次之”。这是说，“锡镴的含铜量最高，“墨绿”（孔雀石）较差，“黄金箔”（黄铜矿）的含铜量最低。又云：“矿之最佳者曰绿锡镴，炼千斤则铜居其五六”。又据清吴其浚（1789—1817年）《滇南矿厂图略》卷上矿第四和倪慎枢

〔11〕 参阅章鸿钊《中国用梓之起源》，《科学》，1923年8卷3期；《再述中国用梓之起源》，《科学》，1925年9卷9期。王琎《五铢钱化学成分及古代应用铅锡锌镴考》，《中国古代金属化学及金丹术》，中国科学图书仪器公司，1955年。原载《科学》1923年8卷8期。劳费尔（Berthold Lanfer，1874—1934）Sino—Iranica（《中国伊朗编》“输石”条）林筠因译本，商务印书馆，1964年1月。

〔12〕 据尚志钧辑校唐《新修本草》〔辑复本〕1981年3月、安徽科学技术出版社出版90页。

〔13〕 原书已佚。据1957年人民卫生出版社影印晦明轩本《重修政中经史证类备用本草》卷三玉石部引。

《采铜炼铜记》[14]记载，锡镴一类有：白锡镴，色白体重，边纹如簇针尖；有紫金锡镴，其色深紫；有红锡镴，其色紫红。这些“锡镴”含铜量均较高，可炼得五、六溜至七、八溜（“凡矿砂百斤，炼得铜十斤，谓之一溜”）。

据化学分析资料。辉铜矿含铜79.8%，斑铜矿含铜63.3%；再据辉铜矿（表面常有一层绿色的碳酸铜）和斑铜矿的颜色，我们认为上述所说“绿锡镴”，就是辉铜矿；“紫金锡镴”或“红锡镴”，就是斑铜矿。

另外，“白锡镴”我们认为可能是指的含铜的硫盐（The Sulphosalts of Copper）。“色白”，应理解为色较浅，加之因金属光泽强而使得光亮，可能是车轮矿（bournonite，$CuPbSbS_3$）；“边纹如簇针尖”（针状晶簇），可能是硫砷铜矿（enargite，Cu_3AsS_4）。也可能包括经常与这些矿物共生的黝铜矿（tetrahedrite，$Cu_{12}Sb_4S_{13}$）。这些铜的硫盐矿物，当聚集达一定的数量，亦可成相当富的铜矿石。

（九）黑铜矿 今人严中平《清代云南铜政考》记有：“有待煎炼的矿砂，最上品当推滇人所谓之‘彻矿’，即是‘净矿’。这有一个专名曰‘火药酥’。火药酥颜色深黑，组织松脆，成份可达九溜以上，名贵不易多得”。

“颜色深黑”而是酥松的含铜矿，当是黑铜矿（tenorite，CuO）通常呈细鳞片状或土状集合体，又常呈被膜附着于自然铜表面上。黑铜矿的含铜量虽可高达79.9%，但仍不能达到“九溜”（90%）。可见，“成分可达九溜以上”的“火药酥”，应当是黑铜矿中夹有一部分赤铜矿（Cuprite，Cu_2O），含铜量为88.8%，常与黑铜矿共生）和自然铜组成的富矿石。

古代铜矿床的类型

自1973年在湖北大冶铜绿山发现古铜矿遗址，十几年来，先后又在湖南麻阳、辰溪交界处（又名九曲湾铜矿区）[15]、新疆维吾尔自治区尼勒克县[16]、南京伏牛山[17]、湖北阳新港下、锺祥东桥镇谢家湾窑咀子、北洋梓镇铜宝窝[18]、江西瑞昌夏畈乡铜岭[19]安徽铜陵的金榔、新桥、朱村、西湖、凤凰山矿区和郊区六个区乡共发现采铜、炼铜遗址二十七处[20]。时间从西周—春秋—战国，现分地区择其主要者概述于后。

（一）长江中下游铜矿区 本区内铜矿很多，矿床类型也不只一种，但以矽卡岩型铜矿最重要。现据古文献记载及考古发掘实物，以长江中游的湖北大冶铜绿山铜矿和长江下游的安徽铜陵铜官山铜矿为例，综述如下：

1. **湖北大冶铜绿山铜矿床。** 湖北大冶，自古以来就是我国重要的铜铁产地，境内的铜

〔14〕 见清阮元《云南通志稿》卷七十四、《滇南矿产图略》引。

〔15〕 湖北省地质科学研究所第三研究室、湖南省地质局407地质队：《湖南九曲湾砂岩铜矿和地质特征及其成因的探讨》。《铁铜矿产专辑》、第7集，34—46页，地质出版社、1977年3月。

〔16〕 王博《新疆有关科技史的考古发现》：“与早期冶金有关的考古资料”“采矿和冶炼遗址”。1986年11月打印本（未刊）。

〔17〕 李蔚然等《南京伏牛山古铜矿采矿场的发现及意义》载《南京史志》1987年4期。

〔18〕 安从喜、关琼《锺祥发现春秋炼铜遗址》、《中国文物报》、1988年8月5日。

〔19〕 吴圣林等《瑞昌铜岭发现战国采矿遗址》、《中国文物报》1988年7月15日。

〔20〕 杨立新《安徽铜陵发现一批古代铜矿遗址》、《中国文物报》、1987年11月13日。

绿山、铜山口、石头咀、黄牛山、小箕铺、及邻近的铁山、丰山等均先后发现了古代矿冶遗址和遗物。

目前，在铜绿山矿区内已发现古代露天采场7个，地下采区18个，古冶炼场地50余处，古代遗留的炉渣占地面积14万平方米，约40万吨以上，推算累计产铜不少于8至12万吨。已发掘古采矿井巷数百条（个），冶炼场地三处，出土一批古炼铜炉。还出土了一批采掘、提升、装载、排水等铜、铁、木、竹石制生产工具及冶炼遗物。

根据对已出土文化遗物的考证及C_{14}测定，这处遗址的年代，始于西周、经春秋、战国一直延续到西汉。此外，还发现有隋唐时期的文化遗物和宋代的炼铜炉。

铜绿山铜矿床属矽卡岩型接触交代含铜磁铁，产生于中生代后期花岗闪长斑岩和三叠系大冶灰岩接触带内。经现代地质勘探及采矿生产揭露证实，本区矿体多，储量大，品位高，而且大部分矿体出露或接近地表，经过氧化和次生富集作用，大量自然铜、孔雀石、赤铜矿、蓝铜矿等矿物，在矿体及围岩破碎带内形成氧化富集带。这一特定的地质环境，为古代采矿提供了有利条件[21]。

2．安徽铜陵铜官铜矿。前面提到，在安徽铜陵市最近发现炼铜、采铜遗址二十七处，其中采铜遗址七处。“遗址面积一般为1—2万平方米。大的可达3—4万平方米，遗址内古代铜炼渣比比皆是，有的地方堆积高达10米。采集的标本，有西周时期的扁鼎足、鬲足、高柄豆，春秋、战国时期的几何形印纹硬陶残片和原始青瓷豆、盅残片……”[22]。

西汉时在丹阳郡设有铜官。当时丹阳郡辖十七县，郡治今宣城县。唐肃宗乾元元年（758年）前，即在此设铸钱炉十座，并有梅根、宛陵二监钱官。当时采铜于“南陵利国山”，即今铜陵县之铜官山。“此矿从西周至汉代，六朝至唐宋，两个时期”[23]。

铜官山铜矿，是我国著名的矽卡岩铜矿床之一。矿体形态有似层状、透境状和脉状三种，其中以似层状者最重要。矿体厚达40米，延长和延深都达400余米。主要的矿石矿物为黄铜矿、斑铜矿和少量辉铜矿，其他还有磁铁矿和磁黄铁矿等，此矿床的氧化带不甚发育，最厚处仅50米左右。但次生的含铜矿物种类较多，如孔雀石、自然铜、辉铜矿、铜蓝、赤铜矿等均可见。这些特征正符合古代采掘的条件。

（二）山西中条山铜矿区　1958年在山西运城[24]的洞沟，发现了一处属于东汉时期的铜矿遗址[25]。该处铜矿有古矿洞七处。矿石是黄铜矿，也有少量的孔雀石。山西运城洞沟位于中条山北麓，可知中条山铜矿成矿区，最迟在东汉灵帝时就已经开采了。

《新唐书·食货志》之四，唐肃宗乾元元年（758年）以前，绛（今山西新绛县）包括

---

〔21〕 夏鼐、殷伟璋《湖北铜绿山古铜矿》，载《考古学报》、1982年第1期。周保权、胡永炎等《谈铜绿山古代矿冶技术的成就》、湖北省考古学会《论文选集》（一）199—204页。1982年7月。

〔22〕〔23〕同〔20〕。

〔24〕 隋改南安邑县置。治今山西运城东北安邑城，先后为虞州、安邑郡治所。1915年移治今运城。1918年移回旧治，1955年又移治运城。1958年与解虞县及临猗（1960年又析出）、永济（1961年又析出）两县的部分地区合并设运城县。

〔25〕 安志敏、陈存洗《山西运城洞沟的东汉铜矿和题记》、《考古》，1962年第10期。据矿洞附近的题记，其年号如“光和二年”（179）“中平二年”（185年）均东汉灵帝刘宏年号。

中条山在内，设有铸钱炉三十座，约相当于当时全国九十座炉的三分之一，可见绛州是当时全国最大的产铜地区。据《旧唐书·食货志》，曾“请于绛州汾阳（治今山西太原市北阳曲镇）、铜源(治今山西翼城县北蜀山)两监增置五炉铸钱，许之”。又《新唐书·地理志》：“曲沃南十三里山有铜；翼城有铜源、翔皋(治今山西翼城东南浍山)钱坊二，有铜；闻喜有铜冶；解州（治今山西运城县西南解州镇有紫泉监，乾元元年置，有铜穴十二”。这些地点，都地处中条山北麓。在中条山之南麓，陕州（治今河南陕县）平陆（山西今县）有铜穴四十八。

据现有资料表明，中条山铜矿区的铜矿床主要有如下几种类型：

1. 细脉浸染型(又名斑岩型)铜矿：矿体呈板状、扁平状或透境状。矿石矿物以黄铜矿、斑铜矿和辉铜矿为主。这种类型的矿床虽然规模巨大，但贫矿居多，不适合古代开采。

2 似层状铜矿：此类型是中条山最重要的铜矿类型之一。矿石矿物以黄铜矿和斑铜矿为主。矿石含铜品位由中等到富矿都有。

3. 石英脉型铜矿：在中条山比较常见，矿石矿物主要是黄铜矿。矿床规模虽然都不大，但矿石往往是中等品位或富矿，适合于古代开采。现仍可见许多老窿旧坑。

（三）“康滇地轴”铜矿区 云南的铜矿，汉代已有记载。汉班固(32—92年)《汉书·地理志》：“益州郡俞元（今云南澄江县南）、怀山出铜；来唯（今云南文山县西）、从隹山出铜”。又晋司马彪（？—约306年)《续汉书·郡国志》：“益州郡俞元、裴山出铜；贲古（今云南建水县东南）、采山出铜、锡”。元、明两朝曾对云南铜矿开采抽课，产量不多。至清康熙二十一年（1682年），吴三桂叛乱甫定，清政府在云南驻扎数十万军队，每年需饷银270余万两。若从北京或别省协济，道路遥远，转运艰难，在此情况下，云贵总督蔡毓荣（？—1699年）乃上奏理财计策四条：一、广鼓铸；二、开矿藏；三、卖庄田；四、垦荒地[26]。此后清政府加速云南铜矿的开采。至康熙二十四年（1685年）以后，逐渐兴盛。雍、乾两朝为滇铜极盛时期，嘉庆年间逐渐衰落，计滇铜前后繁荣了百余年。吴其浚著《滇南矿厂图略》上下卷，记录了这一盛况。

《滇南矿厂图略》卷上附清王昶《铜政全书·咨询各厂对》记录了万宝义[illegible]员署易门县知县吴大雅的问对：“凡矿高者曰彻矿，如墨绿、紫金等名色是也。攻采既久，遇有墙壁坚直进，忽得大矿，其盖如房顶，其底如平地，有三间五间屋之大为堂矿，亦有两边俱硬，中间独松几同巷道，矿之面窄底宽，形如池塘，为塘矿。大抵堂矿、塘塘皆形其大，实相仿也”。

东川铜矿是和海相沉积有关的铜矿床，矿体呈层状。矿石矿物以辉铜矿（绿锡镦）、斑铜矿（紫金锡镦）和黄铜矿（黄金箔）为主，在有时深达数百米的氧化带内发育有孔雀石（绿矿）和蓝铜矿（石青）等[27]。这些品位较高的矿石，就是“东川式”铜矿在康、雍、乾曾经极盛一时的主要原因。

（四）江西铜矿区 南宋官修《皇宋中兴两朝圣政》卷十二记绍兴二年（1132年）冬十月有关浸铜事有如下记载：“辛卯（1111年）朝议，以坑冶所得，不偿所废（当作费），悉罢监官，以县令领其事。至是江东转运副使马承家奏存饶、信二州铜场，许之。二场皆产胆

〔26〕 清师范《滇系》卷，八之三，嘉庆十三年（1808年）修，民国三年（1914年）补刊本。

〔27〕 花友仁《东川式铜矿床的成矿规律与找矿方向》，1958年。

水，浸铁成铜。元祐中（1086—1094年）始置饶州兴利场。岁额五万余斤。绍圣三年（1096年）又置信州铅山场，岁额三十八万斤。其法以片铁排胆水槽中，数日而出，三炼成铜[28]。上举饶州兴利场，在今江西德兴县，信州铅山场，在今江西铅山县。现分别简介如下：

1. 江西德兴铜矿。《新唐书·地理志》：饶州有永平监钱官，有铜坑三；又乐平有铜。按唐代今德兴县为乐平的一部分，至南唐升元二年（939年），始分出置德兴县。可以推断，永平监铸钱所需的铜料就来自德兴县。则德兴的铜矿山，亦始采于唐代。

清顾祖禹《读史方舆纪要》卷八十五江西三，德兴县大茅山下云："铜山在县北三十里，唐置铜场处。山麓有胆泉，亦曰铜泉，土人汲以浸铁，数面辄类朽木，刮取其屑，煅炼成铜"。又清徐松（1781—1848年）重辑《宋会要辑稿·食货》三四："徽宗建中靖国元年（1101年）以宣德郎游经提举措置（经办）江、淮、荆、浙、福建、广南铜事……自言：昨在任，常讲究有胆水可以浸铁为铜者韶州岑水（今广东翁源县北）、潭州浏阳（今湖南浏阳县）、信州铅山（今江西铅山县）、饶州德兴（今江西德兴县）、建州蔡池（今福建建瓯县附近）、婺州铜山（今浙江金华县南二十里）、汀州赤水（今福建长汀县附近）、邵武军黄齐（今福建邵武县附近）、潭州矾山（今湖南长沙市附近）、温州南溪（今浙江永嘉县附近）、池州铜山（今安徽泾县附近）凡十一处。惟岑水、铅山、德兴已尝措，其余未及经理。"可见，胆水浸铜法在北宋末年已在全国范围内推广了。

又《宋会要辑稿·食货》三三："饶州兴利场，旧置。德兴县场大中祥符三年(1010年)置，嘉祐七年（1062年）罢"。德兴场利用胆水浸铜法取铜至北宋徽宗建中靖国元年（1101年）时，已有九十余年的历史了。

德兴铜矿是典型的细脉浸染型铜矿（斑岩铜矿）。母岩为花岗闪长斑岩，围岩为千枚岩夹变质火山岩。矿体沿岩体与围岩的接触带分布，呈细脉浸染状，细脉宽仅1—2毫米。金属矿物以黄铜矿和黄铁矿为主。外带还有黄铁矿物大脉，一般脉宽约50厘米[29]。本矿区的矿化带深厚巨大，呈平缓被覆状，大部分接近地表。可是矿区内地形陡峻，沟谷发育，是形成"山麓有胆泉"——胆铜矿床的有利条件。

2. 江西铅山铜矿。《读史方舆纪要》卷八十五江西三，信州铅山县铜宝山下云："县治西南，石窍中胆泉涌出，浸铁成铜。天久晴，有矾拾。一名七宝山，宋建隆三年（962年）置铜场"。

铅山铜矿是一个以铜硫为主的多金属矿床，主要含矿岩石为矽卡岩。矿体呈似层状、透镜状。矿床自上而下，由东到西可分成七个矿带，其中以第二矿带规模最大，含铜量亦最为丰富。矿石矿物以黄铁矿、黄铜矿为主，所以主要矿石类型为细脉浸染状黄铜黄铁矿石。矿石的次生矿物以褐铁矿、辉铜矿为主，其次为斑铜矿、自然铜等，还有少量孔雀石、铜蓝等。矿床氧化带一般深数十米。本矿床第二矿带（即主要矿带）矿体的倾角与地形坡度很接近，并且在矿区中部呈大面积暴露，氧化作用强烈[30]。这也是形成"胆水多自山下注，势若瀑布"的特殊地质条件。

---

〔28〕《皇宋中兴两朝圣政》六十四卷。南宋官修。今本阙三十至四十五卷。为南宋高宗、孝宗两朝编年史，起建炎元年（1127年），迄淳熙十六年（1189年）。有《宛委别藏》本。商务印书馆影印。

〔29〕朱钧《赣东北铜厂细脉浸染型矿床的形成及其普查勘探方法》，1958年。地质矿产所区域矿产组《斑岩铜（钼）矿远景评价的若干问题》，《地质科技》，1976年第五期。

〔30〕参阅夏湘蓉、李仲均、王根元《中国古代矿业开发史》、地质出版社，1980年，256—257页。

A STUDY OF HISTORICAL DATA ON THE GEOLOGY OF CHINA'S ANCIENT COPPER DEPOSITS

Li Zhongjun
(Research Institute of Natural Science History, Academia Sinica)

ABSTRACT

Based on China's ancient books and historical data, copper minerals and ores known to ancients are investigated and analysed in this paper. And ruins of ancient copper mines discovered by now are summed up, and their respective types of deposits identified.

(Cont from P.66)

Placer deposits were the main source of gold in ancient times. Free gold in placers is separated from the valueless gangue by utilizing the difference between densities of the native gold and the gangue. The tool is wooden pans.

The annual output of gold in 1078 (Song Dynasty) was 10,710 taels, while in the early years of the Yuan Dynasty was about 30,000 taels.

Gilding appeared in China in the Warring States period, earlier than other countries. The traditional method is still in use today. The metalware is brushed a layer of gold amalgam, and then baked over charcoal fire to remove the mercury, leaving a bright gold layer on it. The process may be repeated several times to obtain a uniform and thick gilt.