



物质文明系列

矿冶史话

*A Brief History of
Mining and Metallurgy in China*

唐际根 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

物质文明系列

矿冶史话

*A Brief History of
Mining and Metallurgy in China*

唐际根 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

矿冶史话/唐际根著. —北京: 社会科学文献出版社, 2011. 5

(中国史话)

ISBN 978-7-5097-2188-9

I. ①矿… II. ①唐… III. ①冶金工业-工业史-中国-古代 IV. ①F426.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 086266 号

“十二五”国家重点出版规划项目

中国史话·物质文明系列

矿冶史话

著 者 / 唐际根

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

责任部门 / 人文科学图书事业部 (010) 59367215

电子信箱 / renwen@ssap.cn

责任编辑 / 范明礼

责任校对 / 王 鹏

责任印制 / 郭 妍 岳 阳

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部

(010) 59367081 59367089

读者服务 / 读者服务中心 (010) 59367028

印 装 / 北京画中画印刷有限公司

开 本 / 889mm × 1194mm 1/32 印 张 / 5.75

版 次 / 2011 年 5 月第 1 版 字 数 / 106 千字

印 次 / 2011 年 5 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5097-2188-9

定 价 / 15.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社读者服务中心联系更换

 版权所有 翻印必究



总序

中国是一个有着悠久文化历史的古老国度，从传说中的三皇五帝到中华人民共和国的建立，生活在这片土地上的人们从来都没有停止过探寻、创造的脚步。长沙马王堆出土的轻若烟雾、薄如蝉翼的素纱衣向世人昭示着古人在丝绸纺织、制作方面所达到的高度；敦煌莫高窟近五百个洞窟中的两千多尊彩塑雕像和大量的彩绘壁画又向世人显示了古人在雕塑和绘画方面所取得的成绩；还有青铜器、唐三彩、园林建筑、宫殿建筑，以及书法、诗歌、茶道、中医等物质与非物质文化遗产，它们无不向世人展示了中华五千年文化的灿烂与辉煌，展示了中国这一古老国度的魅力与绚烂。这是一份宝贵的遗产，值得我们每一位炎黄子孙珍视。

历史不会永远眷顾任何一个民族或一个国家，当世界进入近代之时，曾经一千多年雄踞世界发展高峰的古老中国，从巅峰跌落。1840年鸦片战争的炮声打破了清帝国“天朝上国”的迷梦，从此中国沦为被列强宰割的羔羊。一个个不平等条约的签订，不仅使中

国大量的白银外流，更使中国的领土一步步被列强侵占，国库亏空，民不聊生。东方古国曾经拥有的辉煌，也随着西方列强坚船利炮的轰击而烟消云散，中国一步步堕入了半殖民地的深渊。不甘屈服的中国人民也由此开始了救国救民、富国图强的抗争之路。从洋务运动到维新变法，从太平天国到辛亥革命，从五四运动到中国共产党领导的新民主主义革命，中国人民屡败屡战，终于认识到了“只有社会主义才能救中国，只有社会主义才能发展中国”这一道理。中国共产党领导中国人民推倒三座大山，建立了新中国，从此饱受屈辱与蹂躏的中国人民站起来了。古老的中国焕发出新的生机与活力，摆脱了任人宰割与欺侮的历史，屹立于世界民族之林。每一位中华儿女应当了解中华民族数千年的文明史，也应当牢记鸦片战争以来一百多年民族屈辱的历史。

当我们步入全球化大潮的 21 世纪，信息技术革命迅猛发展，地区之间的交流壁垒被互联网之类的新兴交流工具所打破，世界的多元性展示在世人面前。世界上任何一个区域都不可避免地存在着两种以上文化的交汇与碰撞，但不可否认的是，近些年来，随着市场经济的大潮，西方文化扑面而来，有些人唯西方为时尚，把民族的传统丢在一边。大批年轻人甚至比西方人还热衷于圣诞节、情人节与洋快餐，对我国各民族的重大节日以及中国历史的基本知识却茫然无知，这是中华民族实现复兴大业中的重大忧患。

中国之所以为中国，中华民族之所以历数千年而

不分离，根基就在于五千年来一脉相传的中华文明。如果丢弃了千百年来一脉相承的文化，任凭外来文化随意浸染，很难设想 13 亿中国人到哪里去寻找民族向心力和凝聚力。在推进社会主义现代化、实现民族复兴的伟大事业中，大力弘扬优秀的中华民族文化和民族精神，弘扬中华文化的爱国主义传统和民族自尊意识，在建设中国特色社会主义的进程中，构建具有中国特色的文化价值体系，光大中华民族的优秀传统文化是一件任重而道远的事业。

当前，我国进入了经济体制深刻变革、社会结构深刻变动、利益格局深刻调整、思想观念深刻变化的新的历史时期。面对新的历史任务和来自各方的新挑战，全党和全国人民都需要学习和把握社会主义核心价值体系，进一步形成全社会共同的理想信念和道德规范，打牢全党全国各族人民团结奋斗的思想道德基础，形成全民族奋发向上的精神力量，这是我们建设社会主义和谐社会的思想保证。中国社会科学院作为国家社会科学研究的机构，有责任为此作出贡献。我们在编写出版《中华文明史话》与《百年中国史话》的基础上，组织院内外各研究领域的专家，融合近年来的最新研究，编辑出版大型历史知识系列丛书——《中国史话》，其目的就在于为广大人民群众尤其是青少年提供一套较为完整、准确地介绍中国历史和传统文化的普及类系列丛书，从而使生活在信息时代的人们尤其是青少年能够了解自己祖先的历史，在东西南北文化的交流中由知己到知彼，善于取人之长补己之

短，在中国与世界各国愈来愈深的文化交融中，保持自己的本色与特色，将中华民族自强不息、厚德载物的精神永远发扬下去。

《中国史话》系列丛书首批计 200 种，每种 10 万字左右，主要从政治、经济、文化、军事、哲学、艺术、科技、饮食、服饰、交通、建筑等各个方面介绍了从古至今数千年来中华文明发展和变迁的历史。这些历史不仅展现了中华五千年文化的辉煌，展现了先民的智慧与创造精神，而且展现了中国人民的不屈与抗争精神。我们衷心地希望这套普及历史知识的丛书对广大人民群众进一步了解中华民族的优秀文化传统，增强民族自尊心和自豪感发挥应有的作用，鼓舞广大人民群众特别是新一代的劳动者和建设者在建设中国特色社会主义的道路上不断阔步前进，为我们祖国美好的未来贡献更大的力量。

陈奎元

2011 年 4 月



◎ 唐际根

作者小传

唐际根，江西萍乡人。先后就读于北京大学、中国社会科学院研究生院、英国伦敦大学。考古学博士。1997年起主持甲骨文出土地安阳殷墟遗址的考古发掘，随后发现商王朝中期都邑洹北商城，并由此提出商王朝历史的考古编年新框架。2005年协助中国政府成功将殷墟列入世界文化遗产名录。在国内外重要学术刊物发表学术论文100余篇，出版学术专著6部（含与他人合著）。个人事迹和文章多次见于《人民日报》、《光明日报》、《文汇报》、《瞭望周刊》等国内外媒体。

目 录

引 言	1
一 史前时期的矿冶业	5
1. 岩石、矿产、旧石器时代人类	7
2. 陶器与用火	9
3. 自然金属的识别与原始矿物概念的形成	11
4. 社会经济基础与社会组织结构	12
5. 炼铜术的开端	16
6. 冶铜术的发明对史前社会的影响	21
二 夏商至春秋时期的矿冶业	23
1. 铜器的冶铸与中国青铜时代	24
2. 铁器冶炼的开始	41
3. 初识金银	45
4. 铅与锡的冶炼	50
5. 朱砂、颜料、汞	54

三 战国至西汉前期的矿冶业	56
1. 铁矿的开采与铁器的冶炼	57
2. 铜矿的开采与铜的冶炼	62
3. 金银的采淘和冶炼	66
4. 金属铅锡的冶炼和汞的提取	70
四 西汉后期至南北朝时期的矿冶业	72
1. 独特的钢铁冶炼体系	73
2. 冶铜术的继续发展	86
3. 金银矿的开采与提炼	92
4. 铅锡的冶炼和汞的冶炼	101
五 隋唐宋元时期的矿冶业	103
1. 冶铁业	104
2. 冶铜业	113
3. 金与银的采炼	120
4. 铅矿锡矿与汞矿的开采及其提炼	132
六 明清时期的矿冶业	136
1. 冶铁业	137
2. 铜的冶炼	146
3. 淘金与炼银	150
4. 金属锌的提炼	155
5. 其他有色金属的冶炼	157
参考书目	161
后 记	162

引言

矿冶，是人们从自然界开采矿石，并以物理的或化学的手段提取矿石中的金属或有用矿物的生产过程。

人类文明的起源和发展，与矿冶业的起源与发展有着密切的关系。

作为人类童年期的旧石器时代，人类尚不具备矿冶的知识，只能利用竹、木、燧石、石英等天然材质，对其略作加工，制成简单的工具。由于生产力水平十分低下，当时人们以采集和狩猎作为主要的生存手段，体质的进化和社会组织、社会经济的发展都很缓慢。新石器时代早期，烧制陶器技术为人类所掌握，这是人类首次改变自然资源（陶土）的化学结构来制造产品为人类所用。然而烧制陶器不是严格意义上的矿冶行为，尽管陶器的生产带来了人类生活的重大变化（尤其是饮食方面的变化），并且出现了陶刀、陶纺轮、陶网坠等陶质生产工具，但真正的矿冶业所引发的生产方式和生活方式的变革，要更为广阔、深入和彻底。中国古代最早的矿冶行为，是从冶炼红铜开始的，时间当在新石器时代的后期，距今已有六七千年的历史。

大致在中国史前时期的龙山文化阶段，我们的祖先已能冶炼青铜。随着青铜器在社会生产和生活中的逐渐推广和使用，约在公元前 2000 年前后，古代中国迎来了辉煌的青铜时代。铁是继青铜之后在人类社会生产和生活中具有决定性作用的金属。中国冶铁业的发展因不同地区的地理条件和社会发展水平不同而有所差异。中原一带的冶铁技术约出现于西周中晚期，今新疆一带可能还要略早一些，但在其他边远地区，铁器的应用是战国以后的事。铁器的出现，带来了中国历史上重大的社会变革。随着铁器的普及，农业生产水平明显提高，更多的荒地被开垦，手工业门类增加，文化艺术繁荣，政治格局焕然一新。

历史告诉我们，矿冶技术水平的发展，是与社会发展的步伐相一致的。矿冶水平愈高，社会生产力愈高，社会发展速度也愈快，这是一条经过千百年历史不断检验的真理。即使今天，矿冶业仍然是判别一个国家国力的重要标准。在发达国家，矿冶也较为发达，在一些贫困落后的国家，矿产资源的开采水平也较低。因而，研究中国矿冶史，不仅仅是一个继承和弘扬民族文化遗产的问题，同时也是认识和研究古代历史和古代文化的一项基础工作。研究中国历史而不研究中国古代矿冶，显然是十分片面的。中国古代史上的冶金成就，有不少直到今天仍有一定的实际参考价值。

研究中国古矿冶的资料，主要有 20 世纪以来中国考古工作者发现和发掘的大量古代金属实物标本和古代矿冶遗址。中国丰富的古代文献中也保存了许多矿

冶方面的重要记录，甚至还有一些古代学者的研究心得。《禹贡》和《山海经》是年代最早的两部有关古代矿冶的重要著作。各代正史中的《地理志》、《食货志》，以及一些地方史志中也有一些矿冶方面的记载。

宋代沈括的《梦溪笔谈》和明代宋应星的《天工开物》是中国历史上较早对矿冶经验加以考察并有所研究的两部著作。

20 世纪以来，中国矿冶史的研究逐步得到加强。章鸿钊先生在其 1920 年代的出版物《石雅》一书中，曾对中国冶铜、冶铁术的起源加以考察。1954 年，章鸿钊先生著《古矿录》，对古代矿产进行了初步的整理和研究。随后，著名学者张子高、杨宽、黄展岳等先生也发表了一系列文章，探讨中国古代矿冶尤其是中国古代冶铁术的问题。其中黄展岳先生的《近年出土的战国两汉铁器》一文，迈出了以考古资料研究古代矿业的新步伐。张子高先生在《中国化学史稿》一书中，对中国古代冶金术提出了许多重要看法。杨宽先生则以其《中国古代冶铁技术发展史》一书，系统考察了中国历代冶铁术的发展情况。1970 年代，中国矿冶史的研究出现高潮。学者们从全国各地不断发现的考古新资料出发，对中国古代矿冶业的许多方面进行了开创性的研究。其中最重要的有中国社会科学院考古研究所铜绿山工作队根据铜绿山东周炼炉遗存所做的炼炉复原和炼铜模拟实验以及中国科学院自然科学史研究所、北京钢铁学院（今北京科技大学）冶金史教研室等单位参与或主持的一系列分析鉴定工作。在

这些成果的基础上，北京钢铁学院冶金史教研室主持编写了《中国冶金简史》一书，第一次比较全面系统地介绍了中国古代冶金技术的成就。夏湘蓉、李仲均、王根元先生编著的《中国古代矿业开发史》则主要从文献的角度探讨了中国古代的矿冶业。1980年代以后，矿冶业的研究又取得了新的进展。首先，有关古代冶金的考古发现有重大突破，如江西瑞昌铜岭古铜矿遗址、安徽铜陵古铜矿遗址的发现与发掘。其次，研究范围得以充分展开，专题研究更加深入。其间最为突出的研究成果有华觉明等先生对商周时期青铜铸造术的考察以及对战国、汉魏时期冶铁术的研究，李京华先生对以河南为中心的古代冶铁、冶铜技术的研究，韩汝玢、吴坤仪等先生对古代冶金术的研究等。

在中国古矿冶史的研究中，我们始终不能忘记夏鼎先生的学术成就及他在研究工作的组织和引导方面所作出的重大贡献。

本书力图展示中国矿冶业和矿冶技术的发展历程和辉煌成就。追忆往昔，励志未来，炎黄子孙当奋发图强，去创造更加灿烂的业绩。

一 史前时期的矿冶业

人类的历史，可以有无文字记载为标准，划分为历史时期和史前时期两大阶段。

中国史前历史的上限如果从元谋人算起，距今大约已有 170 万年，其下限一般认为到铜石并用时代结束，即公元前 2000 年左右。公元前 2000 年以后，历史进入史有所载的夏商周时代。

中国史前历史，占据了中国人发展史的绝大部分时间。在漫长的史前阶段，人类完成了从猿人（直立人）到古人（早期智人）再到新人（晚期智人——解剖学上的现代人）的人类自身体质上的进化和完善；完成了从以狩猎和采集为核心的“攫取式经济”，到以火耕农业、锄耕农业为核心的“生产式经济”的经济生产方式的转变。

从旧石器时代的简易打制石器到新石器时代早期、中期的磨制石器，再到新石器时代晚期的石器与红铜、青铜器共处；从不知道使用陶器到陶器的发明；从穴居到小型村落定居，再发展为以城堡为中心的大型聚落；从没有家畜到畜养家畜；从原始的乱婚、对偶婚，

发展为一夫多妻制或一夫一妻制；从个体式劳动到劳动的简单协作，再发展到社会劳动分工；从原始群到低级的氏族部落组织，进而发展为部落联盟和酋邦。中国史前时期的矿冶业，就是以上述社会进步的巨大成就为背景而逐步发生和发展起来的。

旧石器时代，人类在打制石器和使用石器的过程中，逐渐熟悉了部分岩石的物理特性。但由于矿冶是一项需要经验、知识、技术及专门的生产者等多种条件的复杂劳动，因而当时尚无矿冶可言。

新石器时代早期，人们学会了陶器的烧制，首次用火改变了自然资源的化学结构。新石器时代中期，制陶烧陶技术提高了人们用火和控制火的水平。尽管烧制陶器与从矿石中提取金属或有用矿物的冶金技术仍有质的区别。但毕竟距冶金术的发明只有一步之遥。新石器时代晚期，随着社会组织结构的进步和劳动分工的产生，尤其是人们对红铜等天然金属的认识利用，以及烧制陶器过程中获得的提高和控制温度的知识，原始的矿冶业终于产生了。

新石器时代晚期的后一阶段，冶铜的知识逐渐被更多的人所接受。以燃烧单种矿石为基础的低级矿冶技术使人们在获得红铜的同时，也获得了部分原始青铜、黄铜制品（当矿石是铜锡共生矿或铅锌铜共生矿时，可分别获得这两种铜合金）。史前时期，原始的铜器应用于人们的生产和生活中，部分地替代石器或竹、木器，对史前人的生产与生活产生了一定影响。

史前矿冶业所走过的道路，是一段漫长的历史。



岩石、矿产、旧石器时代人类

史前历史的早期阶段，人类无时不面临着巨大的生存压力。低下的生产力和以采集、狩猎为核心的“攫取式经济”，使他们与大自然融为一体。一切都要依赖于大自然。

岩石，是大自然中最常见的物质，人类与岩石的关系，自从人类诞生之初就已经开始了。旧石器时代，人类通常以洞穴和岩荫为栖居地，为了获得有力的生存手段，他们选择了用岩石来打制各种狩猎工具以及用来切割毛皮、割啖肉食、砸骨取髓的各类石器。

考古发现表明，中国史前人类对岩石的利用，一开始便有意地进行了严格的挑选。

旧石器时代早期，人类似乎对石英岩和脉石英有着特殊的偏好。著名的云南元谋人遗址中出土的几件石器都是石英岩；山西芮城县西侯度古文化遗址现已出土石制品数十件，原料绝大部分为石英岩，少数为脉石英和火山岩；著名的蓝田猿人遗址所发现的石器主要也是石英岩和脉石英；北京猿人遗址经几十年的考古工作，共发现石制品 10 万余件，其中以脉石英为原料者占全部材料的 78%。山西芮城县匭河文化遗址和湖北大冶石龙头遗址出土的旧石器时代早期石器，大部分仍为石英岩。

石英岩是一种由石英砂岩变质而成的变质岩，这种岩石具有较强的光泽，质地坚硬致密，的确是制造