



中国历史小丛书

# 中国古代钢铁史话

ZHONG GUO GU DAI GANG TIE SHI HUA

中华书局出版

中国历史小丛书編輯委员会

主 編：吳 晗  
編 委：尹 达 白寿彝 刘桂五 任继愈  
吳廷璽 何茲全 何家槐 何干之  
汪 籟 周一良 邱汉生 金灿然  
邵循正 李鎮淮 陈乐素 陈哲文  
侯仁之 郑天挺 胡朝芝 馬少波  
翁独健 滕净东 潘絮茲 戴 逸  
(以姓氏笔划为序)

助 編：北京教师进修学院历史教研室

中国古代钢铁史话

編 著 者 高林生 楊拂 江达榜

中 華 書 局 出 版 (北京复兴門外翠微路2号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第17号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

787×1092毫米1/32·1印張·15,000字

印数：00,001—40,500

1962年6月第1版

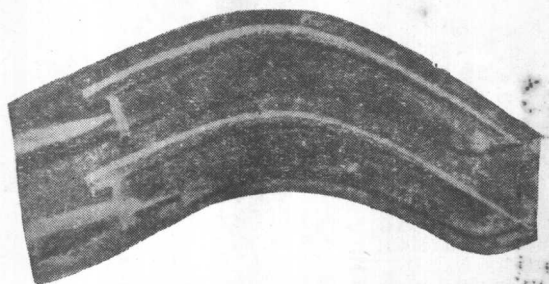
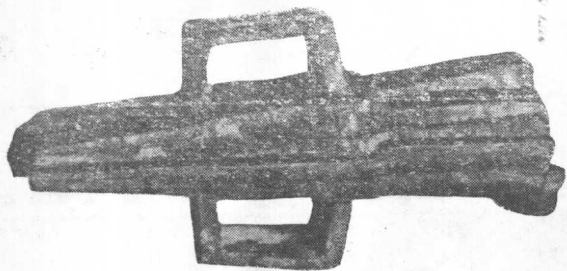
1962年6月北京第1次印刷

統一書号：11018·322

定价：0.10元

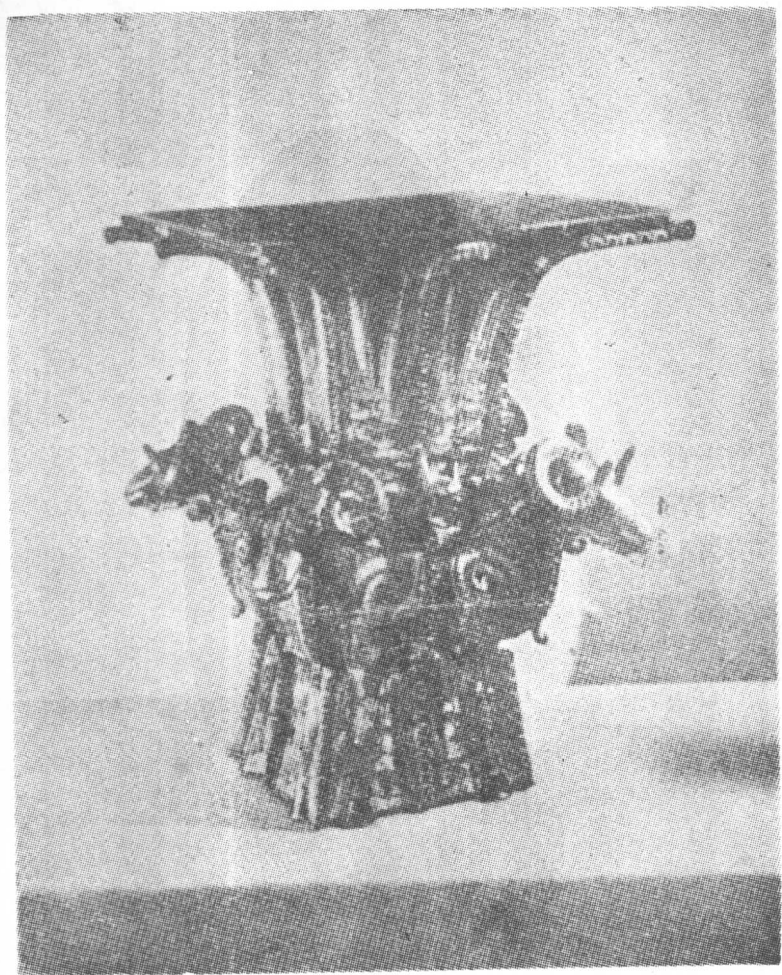


滄縣鐵獅子



這是在河北興隆縣出土的戰國鐵鋤范和鐵鐮范

HAJ81/36 23



四 羊 尊

中国历史小丛书

# 中国古代钢铁史话

高林生 楊 拂 江达榜编写

## 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、钢铁业的萌芽和初步形成·····  | 2  |
| 二、卓越的创造发明·····      | 9  |
| 三、发展和提高·····        | 19 |
| 四、钢铁冶炼技术的进一步发展····· | 23 |
| 五、结束语·····          | 30 |

## 一、鋼鐵业的萌芽和初步形成

### (一)从青銅器談起

說到鋼鐵,首先得从青銅器談起,因为鋼鐵冶金技术是在青銅冶鑄技术的基础上发展起来的。

人类最早使用的工具是石器,以后逐渐使用了一些自然金属,如金和銅。后来由于制陶技术的提高,人类逐步掌握了比較高的溫度,这就出現了青銅的冶鑄技术。

青銅是銅和錫的合金。青銅的性能比銅和錫都好,它能够制成鋒利坚硬的工具、兵器和各种美观耐用的生活用具。青銅的熔点比銅还要低,冶鑄需要的溫度不太高,并且容易鑄造成形。所以在鋼鐵广泛使用以前,青銅器是古代人类生活中长期使用的主要金属器具。

我国很早就开始使用銅器。据传说,在黄帝的时候就能够用銅鑄鼎了。夏禹时,又用銅鑄造了九个很大的鼎。在甘肃武威皇娘娘台发现的新石器时代的遗

物中，就有小件的銅器。到商代，青銅冶鑄技術已經達到了很成熟的階段，生產的青銅器非常精美。在北京的中國歷史博物館里陳列着商代的一個“四羊尊”〔注〕，造型調和勻稱，整個尊上遍布美麗細致的花紋圖案，邊緣上還有凸起的花邊；而最使人驚奇的是四個角上裝飾的四只羊，頭上有彎曲成螺旋的雙角，兩只眼睛微微凸起，活象四只模樣差不多的小羊聚集在一起，生動逼真。“四羊尊”的鑄造質量也很高，厚薄均勻，花紋清晰，表面光滑，很具有代表性。另外還有一個商代的大銅鼎，叫“司母戊鼎”，高四尺多，重一千七百五十斤，也是世界上少見的古代青銅器。

此外，考古學家在河南安陽和鄭州的商代冶銅作坊遺址里，還發現了不少礦石、木炭、坩堝（耐火材料製成的熔煉金屬的小罐）、錫塊和鑄造模型等。在一本叫做《考工記》的古書里，還詳細地記述了青銅合金的各種成分比例和冶鑄的操作過程，這是世界上最早的冶金理論著述。這些，都有力地說明：三千多年以前，我國就有了成熟的、發達的青銅冶鑄技術。

高度發展的青銅冶鑄技術，為鋼鐵冶煉技術的產生和發展提供了良好的條件。因為鋼鐵冶煉所需要的

---

〔注〕“尊”，一種飲酒用具，“四羊尊”就是裝飾有四只羊的酒器。

技术条件，例如燃料、鼓风、坩埚、鑄造所用的模型等，和青銅冶鑄大体相似，只是技术更高些罢了。

## (二)《管子》一书里关于用鉄的記載

我們的祖先从什么时候开始掌握了冶鉄的技术呢？这点，現在还不能作出比較确切的回答。但是远在一千五百年前的春秋时代就已經有了很高的冶鉄技术，却是可以肯定的。

管仲是春秋初期齐国（今山东一带）著名的政治家，在《管子》这部书里記述了管仲和他这一派人的政治主张。同时书里有不少地方談到用鉄的情况。在《輕重篇》里就談到当时用鉄的情况：农民們种地要用鉄鋤、鐮刀……。做車子的工人要用鉄斧、鋸子、鑽子……。妇女們从事家务劳动也要用鉄的刀子、錐子、針……。在《海王篇》中又提到設立“鉄官”管理冶鉄的事情。《地数篇》中談到了銅、鉄矿的蘊藏情况：天下出銅的山有四百六十八处，出鉄的山有三千六百零九处。此外，还談到不少勘探金属矿物的地质知識。从这里我們可以看出，鉄在人們的生产活动、生活过程中已經起着极为重要的作用。

解放后，在全国各地又发现了許多战国时代的鉄器。仅在河南輝县五座战国时代的墓葬里，就发现了



九十五件鉄器。种类也很多，有鑿[jué]、鋤、鍤、鑿、斧、削、凿……等等。湖南长沙的古墓葬内，也发现了可能是春秋末期的鉄器。我們如果把这些发掘出来的鉄器和《管子》一书中有关用鉄的記載对照一下，就可以看出《管子》一书中有关用鉄的記載，在一定程度上反映了春秋战国时的情况。

### (三) 晋国鑄了一个大鉄鼎

古书《左传》里有这样一段記載：魯昭公二十九年（公元前513）春天，晋国（今山西一带）的統治者向人民征收了一批鉄，鑄成一座鉄鼎，鼎上鑄着范宣子所作的法律条文……。

鑄鉄就是把生鉄熔化，倒在模型内，冷却后取出，造成具有一定形状的器物。这段記載告訴我們，我国早在春秋时代就能利用生鉄鑄成形状复杂、重量不小的鉄鼎了。我們知道，冶炼生鉄需要較高的溫度，鑄造器物也需要較好的技术。大鉄鼎的鑄成，充分反映出当时的鑄鉄技术已經达到很高的水平。在这同一时期，欧洲各国却还在使用“块炼法”冶鉄，就是在溫度較低的、半熔化的状态下，把鉄矿石炼成含渣很多的鉄块，然后再經鍛打，去掉渣滓，制成鉄器。直到公元十——十四世紀时，欧洲才发展到使用生鉄的阶段。

就使用生鐵的這一點來說，我國比歐洲各國要早一千五百多年。

使用生鐵是鋼鐵冶煉技術中具有重大意義的創造發明。這樣不僅可以又多又快地鑄成各種器物，還為新的煉鋼方法的形成創造了條件，這是我國人民對世界冶金技術的偉大貢獻。

#### (四) 干將和莫邪的故事

由於冶煉技術的發展，春秋戰國時代制成了象“湛盧”、“泰阿”、“龍淵”等許多有名的寶劍；出現了許多有名的善於制劍或識別寶劍的人。這些著名的寶劍和制劍的巧匠，受到人們的稱贊。因而也就有不少古代傳說和文獻記載反映了這方面的情況。在許許多多傳說中，最著名的就是“干將和莫邪的故事”。

干將是吳國一位杰出的制劍工匠。因為名氣很大，他的名字很快就被吳王知道了。一天，吳王把他找到王宮里來，吩咐他為自己製造寶劍。干將無法推脫，只得答應下來。

干將為了制劍，歷盡了千辛萬苦，找到精良的原料。可是冶煉時又遇到很大的困難，遭到一次又一次的失敗。三個月過去了，可是寶劍還沒有制好。干將非常焦急，他知道交不出寶劍，自己就將受到吳王殘酷的

处罰。干将的妻子莫邪提醒他道：“我听说要想冶炼出神妙的东西，总是需要付出重大的牺牲。”干将很同意妻子的说法：“的确是这样，记得从前我的师傅在冶炼时也曾碰到很大的困难，最后自己投到炉里牺牲了自己，才使冶炼成功。”莫邪为了使自己的丈夫免受酷刑，安排了三百人鼓风装料，把自己的头发、指甲剪掉，投到炉中〔注一〕。最后终于炼成两把非常出色的剑：一把上是龟甲般的块状花纹，取名“干将”；一把上是水波般的花纹，取名“莫邪”。

这个故事，虽然带有浓厚的神话色彩，但是它却反映了一些古代冶金技术方面的状况，说明当时可能已经有少数人从摸索中初步掌握了炼钢和热处理〔注二〕技术。因为熟铁比较软，杂质多，生铁太脆，容易折断，只有成份合适的钢，经过热处理以后，才能变得既坚硬（锋利不卷曲）而又有韧性（不会折断），适宜制作刀剑等兵器。同时这个故事也深刻地反映了古代冶金工匠的悲惨生活。他们常常在残酷迫害下劳动，甚至为此付出了他们的生命。

---

〔注一〕原文是：“于是干将妻乃断发剪爪，投于炉中。”对这句话现在有两种解释：有人认为是把头发指甲投入炉中；有人认为是莫邪自己投入炉中。

〔注二〕“热处理”主要是利用加热和冷却的办法来改善钢铁的性能。

古代这些宝剑的确精良，人們称贊这些剑，說它能“陆断馬牛，水击鵠雁”。

### (五)“鉄范”

战国时代还有两件很重要的鑄造技术創造：一是“鉄范”的使用，一是“鑄鉄可鍛化热度处理”方法的发明。

1953年，河北兴隆有一个农民修盖房屋时，在地下挖出八十七件各种式样的鉄块，上面还鑄有文字。經考古学家研究以后，才知道这是战国时代的“鉄范”。“鉄范”就是用鉄做的鑄造模型。

鉄做的鑄造模型耐用，方便，可以大量生产鑄鉄器。使用鉄模，要求更高的溫度和质量較好的鉄水，而“鉄范”本身也必須是质量很好的鉄器。这說明战国时代冶鉄規模比春秋时代更大，生产的鉄器数量更多，质量也更高。

此外，古代的鉄鑄件常常是“白口鑄鉄”，这种鑄鉄质地既硬且脆，使用时容易断裂。但是我們的祖先在当时已經創造了巧妙的方法，将这种鉄器長時間加热，大大改善了它的性能，使它成为有韌性的鉄器。这种方法也就是現代“鑄鉄可鍛化热处理”的方法。

我国发明“鉄范”和“鑄鉄可鍛化热处理”，比欧洲

各国早了一千多年，这也是我国人民在世界冶金技术上的杰出贡献。

## 二、卓越的创造发明

### (一) 铁 官

随着铁器使用范围的扩大，铁逐渐成为人们生产和生活中一件不可缺少的东西。冶铁业也更引起统治者的注意。为了加强国家对冶铁业的控制，早在春秋战国时代，齐国和秦国就先后设立了“铁官”。这时候，一部分冶铁业也就改为官营。不过直到西汉初期，私人冶铁业还是十分发达的。据《史记·货殖列传》记载：战国时代和西汉初年有不少著名的大冶铁商人，以经营冶铁业致富，过着象王侯一样奢侈豪华的生活。例如后来定居在四川地区的卓家、程家，他们经营的冶铁业规模很大，生产的铁器行销于西南许多地区。

到了汉武帝时（公元前104—87年），中央政权经过激烈的斗争，才把制盐、鑄钱、冶铁三大手工业全部收归官营，在全国各地设立了四十九个（也有人說五十个）铁官，负责管理冶铁业的生产和销售等事务。

官营冶铁业，财力、物力和人力都比较雄厚，冶铁的规模很大（工人数目达到十万以上）。各地的手工业

工匠集中起来，經驗和技术能得到交流，所以汉代的鋼鐵技术有了巨大的进步。同时这种作法也削弱了地方豪强的經濟实力，进一步巩固了中央集权制度，对促进国家的統一和冶鉄业的发展都有好处。自然，冶鉄业官营也带来了許多問題，例如管理官吏的貪污腐化；工匠們待遇很坏，生产积极性差；生产出来的鉄器成本高，质量低。因此地方豪强和商人就利用这些缺点，和中央政权展开了激烈的斗争，反对冶鉄业官营。

汉昭帝时（公元前 86 年），曾經围绕盐鉄官营問題进行了一场大爭論。西汉的大学者桓寬根据这次爭論的記錄，整理成一部著名的书，名叫《盐鉄論》。

## （二）高大的冶銅炉

汉代的冶銅业和冶鉄业都很发达，关于冶銅炉，在史书《南齐书·刘峻传》里有这样一段記載：在南广郡蒙山（今四川雅安一带）附近有西汉初年邓通遗留下来的四座炼銅炉，残留的部分还有一丈多高……。

邓通是西汉著名的富豪，皇帝特別允許他有私人冶銅、鑄錢的权利。邓通曾在四川一带冶过銅，所以这个記載是可信的。冶銅在筑炉、鼓风等技术条件方面，和冶鉄有相似的地方。冶銅业在当时已經使用了这样高大的豎炉（小高炉），冶鉄业也有可能使用豎炉。

1958年，在河南巩县的汉代冶铁遗址中，曾经发现了各种冶炼炉的残迹，据推断其中有些可能是較大的圆形高炉。

使用竖炉冶铁，产量高，成本低，对冶铁业的发展有极大的影响。我国在战国末年可能就已开始发展了竖炉炼铁技术，到西汉时更趋完善。这也是我国古代冶金工人在冶金技术上的卓越贡献。

### (三)“黑石头”

随着冶炼业的蓬勃发展，煤的使用更为广泛。

元朝初年，意大利人马可波罗到中国来旅行。他看见我国人民用煤作燃料，大为惊讶。因此他在游记中，就用了許多文字来记述这件事。在他的游记里，把煤称作“黑石头”。

其实我们祖先用煤作燃料，并不始于元朝，却还要早得多。在前面提到的河南巩县的汉朝冶铁工场遗址中，还发现了沒有烧尽的煤炭。这一事实说明我国最迟在汉朝已经开始用煤来炼铁了。

到宋朝的时候，煤的运用更为广泛。在北宋的京城开封城里，几乎家家户户都用煤作燃料。苏东坡在徐州作官的时候，因为当地缺乏燃料，就派人出去寻找煤矿。后来果然找到一个大煤矿，苏东坡非常高兴，立刻

写成詩歌《石炭行》：

“……根苗一发浩无际，万人鼓舞千人看。投泥泼水愈光明，爍玉流金見精悍。南山栗林漸可息，北山頑矿何劳鍛。为君鑄作百炼刀，要斬长鯨为万段。”这几句詩的大意是說：找到儲藏量这么丰富的煤矿，大家欣喜若狂。你看这煤炭多么好，任凭你拌泥泼水，却愈为光明，这真是冶金的好燃料。从此再不用砍树烧木炭，北山鉄矿的冶炼和鍛造費不了什么劲了。制作一把百炼的宝刀，能把海里的大鯨魚斬成万段。

用煤炼鉄，扩大了冶鉄燃料的来源，使冶鉄业不再受森林資源的限制，这是冶鉄技术中具有重大意义的創造。

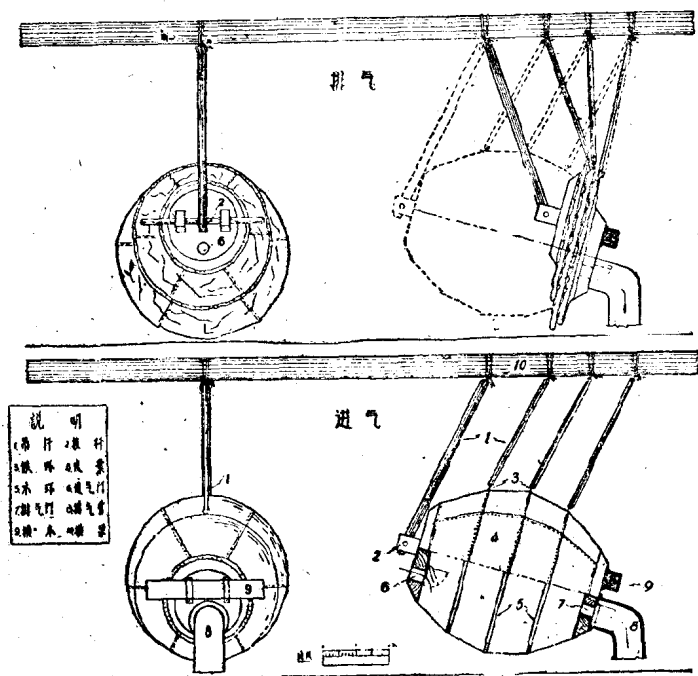
最迟到明代，我国人民又进一步将煤加工成焦炭，对提高冶金业的产量和质量起了更大的作用。

#### (四)“橐”

平常我們生火时，常常使用扇子来煽，有时还用一個长长的吹火筒吹火，帮助空气流通。这都是最簡單的鼓风。不过这样鼓风，力量很小。发展到烧陶器时使用烟筒，抽风的力量就大得多了。再进一步发展，就产生了“橐”[tuó]。“橐”就是皮囊。古代鼓风器具——风箱很象一个大皮囊。在皮囊上施加压力，就能把空



# 滕县宏道院汉画像石鼓风机复原图



这是根据汉墓画像石复原的风箱图

气通过管道送入炉内。

到汉朝，风箱又有了很大的改进。这种风箱有了活门的装置，鼓风量相当大，看起来有点象手风琴。

鼓风技术的改进，能够促进冶金技术的提高，鼓风技术的水平可以反映冶金技术的水平。汉朝有这种鼓风用具，反映当时冶金业已达到很高的成就。