

中國鋼鐵史話

湖南省博物館編

42

湖南人民出版社

中国钢铁史话

湖南省博物館編

湖南人民出版社

1959年·长沙

20
编号：(湘)1630

中国钢铁史话

编者：湖南省博物馆

出版者：湖南人民出版社

(湖南省书刊出版业营业许可登记证第一号)

长沙市新村路

印刷者：湖南省新华印刷厂

长沙市蔡锷中路

发行者：湖南省新华书店

开本：787×1092 1/32

印张：3/4

字数：15,000

1959年4月第一

1959年4月第1次

印数：1—2

统一书号：4109·80

定价：(5)七分

76.2

579

序 言

在馬克思列宁主义、毛泽东思想的光輝照耀下，祖国正处在“一天等于二十年”的偉大时代。全国人民在党的领导下，發揮着冲天的干劲，創造了人类历史的奇迹。随着粮食生产大跃进的高潮之后，又出現了一个鋼鉄生产大跃进的高潮。1958年我国粮食生产量，已达到七千五百亿斤，鋼的生产量达到一千一百万吨。这些惊人的产量，一方面使得敌人心惊胆碎，一方面也鼓舞了我們的朋友。这等于向全世界宣布了社会主义制度的优越性，及其所产生的强大的威力。是的，我們的祖国，正在以万馬奔騰之势，建設社会主义，而帝国主义国家，却因經濟恐慌，深深地陷入不景气的状态中，它們只能象蝸牛一般的蠕動。我們深信，“超英赶美”，在短期內必可实现，帝国主义国家将永远被甩在我們的后面！

我們生长在这个偉大的国度和时代里，是十分幸福的。我們国家的前途和个人的前途，是如此光明灿烂，如何更好地貫徹党的总路綫，爭取社会主义社会早日建成，共产主义理想早日实现，便成为每个人的想望。作为一个新型的地志博物館來說，在这方面負有更重大的責任。如大家所熟知，我們地志博物館，是配合党的中心任务进行工作的。当着祖国全民煉鋼的今天，如何有效地在人民群众中进行宣傳、鼓动，便成为我們当前重大工作之一。現在，我們除决定举办湖南鋼鉄事业的展覽会外，还特地

組織人力，編寫了“中國鋼鐵史話”這本小冊子。

編寫這本小冊子的目的，在於使人們了解：我國鋼鐵的發現、冶煉、使用等方面的发展过程，及其停滯的原因；同時，還着重介紹了歷代勞動人民在冶鐵煉鋼方面的技術和創造發明。這些技術和創造發明，對今天“以鋼為綱”，“全黨全民煉鋼鐵”，和以“土”為主，“土洋結合”及“小土群”結合的方針，具有一定的參考價值。我們謹將這本小冊子，作為新年對鋼鐵元帥的獻禮。但由於我們的水平有限，不妥的地方，一定難免，希望讀者隨時指正！

湖南省博物館 1959年1月

目 录

序言.....	(1)
一、鉄的发现 and 鋼鉄の使用.....	(1)
二、中国古代冶鉄炼鋼的技术.....	(4)
三、中国古代产鉄地区的分布及发展.....	(11)
四、中国古代对鋼鉄的管理.....	(15)
五、結語.....	(18)

一、鉄的发现和鋼鉄の使用

鉄未发现前使用的工具 原始公社时期，我們祖先生活的具体情况怎样？已无从知道。根据傳說式的記載和遺物的考証：人們当时使用的工具是石片和木棒，到了后期，才有用石块打制成或磨成的刀、斧、矛或箭头子。由于这样，人們才逐漸改变了他們获得生活資料的方式，才由漁猎、采集时代，进入到以农耕、畜牧为主的時代。后来又不知經過多少万年的努力，人們从地下发现了銅矿。到了商代(公元前1783—1135年)，我們的祖先已知道銅和錫两种矿物配合，可以制造各种青銅器物用于生活或用于生产。这时，生产力已有了較大的发展，工具制造日益精巧，式样也日益加多了。在这一基础上，冶銅技术便有了显著的进步。

青銅制造出来的生产工具，比石制的要坚硬、鋒利而又輕便。因此，人类的生产力大大地提高，正式进入到农耕、畜牧的時代。

鉄的开始发现 鉄的发现，是經過了艰难曲折的过程的。人們最初从天上落下来的星子(称为隕星，或称隕石)里面发现了純粹的鉄。这一事实，是从考古学家地下发掘得到証明的，他們从石器时代和青銅器时代的墓葬里，发现了用隕石中的鉄制成的珠子。可是那时还没有从自然界中探索出鉄的矿藏。直到距今二千五百多年前的春秋时代，才有人总结我們祖先寻找鉄矿的經驗：凡是山上有赭石的(赭音者，深紅色)，下面就有鉄。又說那时我国产鉄的山共有3,609处。虽然那时沒有經過詳細調查，这

个数字不見得那么可靠，但借此可以說明我国发现鉄矿石比欧洲任何国家都早。

据可靠的材料，人类使用鉄器，一般比銅器較晚，我国当然不能例外。这是因为鉄的熔度比銅高，要使鉄变成溶液，就需要較强的火力，这是我国在殷商时代尙无法解决的問題。

我們的祖先，反复从摸索中得到經驗，发明用鼓风器送入更多更大的空气到爐里，这样，就提高了爐內的热度。又发明用木炭与鉄矿石一层夹一层装进爐里，使鉄矿石熔化。熔出的生鉄，可以鑄造比較厚重的器物。

生鉄比較脆，不适宜制造有鋒刃的器物，經過人們的繼續創造，才发明炼鋼。有了鋼，生产工具的斧头、鐮刀，兵器中刀、劍、戈、矛，都可以制造出来。

鋼鉄的使用 鉄器发明后，很快地取得了銅器的地位，成为生产的主要工具，这在社会发展史上看来，几乎沒有一个国家例外。我国使用鋼鉄最早，根据历史的記載和考古工作者的发掘，远在春秋时代（公元前770—403年），已广泛地使用鉄器。在文字記載上，当时齐国（在山东境内）的农民已用上耒、耜、鋤等鉄制的农具，工人已用上斤、鋸、錐、凿等鉄制的工具，妇女也用針、刀等鉄工具。晋国（在山西境内）曾在国都征收“一鼓鉄”鑄成大鉄鼎，把那时刑法的条文鑄在鼎上。吳国（在江苏境内）和越国（在浙江境内）都以鑄造鋒利的刀劍著名。吳王鑄造“干将”、“莫邪”两把宝劍，曾用童男童女三百人鼓风、装炭。到了战国时代（公元前403—221年），在中原的韓國和在南方的楚国，都以鋒利的鉄兵器著名。各国兵器已大量用鉄制造，有“白刃”的名称，可見刀劍等兵器的口上已用上鋼了。

在实物发现上,1950年河南輝县(是战国时魏国的屬地)发掘魏国墓葬,发现鉄制生产工具十几种九十多件,鉄制兵器八十件。1953年在河北兴隆(是战国时燕国的屬地)地下发现战国时代的冶鉄遗址,有鑄造工具的鉄范六种八十六件。近几年来,湖南长沙(是战国时楚国的屬地)出土的战国时代的鉄制工具和兵器頗多,生产工具有四十多件,鉄劍有长达一公尺以上的,不仅数量較多,而且已經有了相当高的技术水平(参看图一)。

这些都可以証明我国至迟在二千五百年前早已发明用鉄,而到二千三百年前已能炼鋼,并大量地制出鋒利的生产工具和兵器。这样,就有条件把广闊的森林草茅地区开垦成为耕地,对推进我国农业,扩大耕种、居住的生活区域,是曾起了很大作用的。

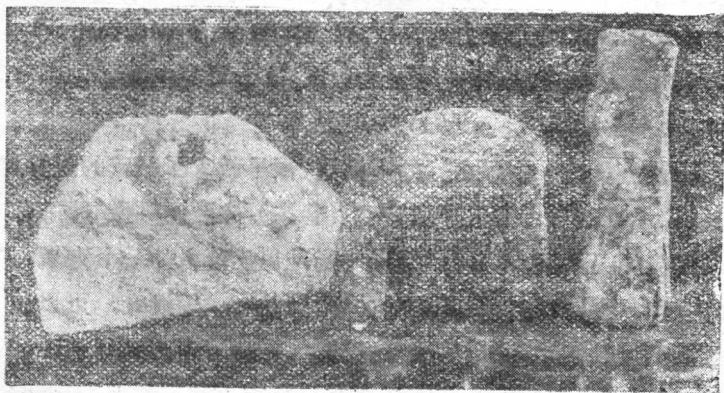


图1 湖南长沙市近郊战国墓葬中出土的鉄器(由左至右1.鉄鐮 2.鉄鋤 3.鉄夯錘)

二、中国古代冶铁炼钢的技术

(一)鼓风爐的发明和发展

我国的冶鑄技术,远在距今三千三百多年前的殷商时代,就有了高度的发展,已經可以鑄造出重1400斤、高137公分的大銅鼎了。因为长期地积累了鑄造的知識和經驗,到春秋时代,勤勞而聰明的中国人民,在鑄冶生铁的技术上,进一步发明了鼓风爐。鼓风爐的发明,在欧洲是在十四世紀的中叶,我国比它要早一千几百年。英国学者李約瑟在他所著的書中,也承認了欧洲生铁冶炼技术,是在十世紀到十二世紀从中国傳入的。

铁的熔点是比其他金屬紅銅、鉛、錫、黃金、銀等要高得多,必須利用鼓风的方法,增高熔爐的溫度,才有可能使鉄熔化成为液体,用来鑄造器物。

囊籊鼓风爐 中国古代的冶鉄爐,很早就有了鼓风的設置。这种鼓风的设备,古書上叫做“囊”(音拓),冶鉄爐叫做“爐”,有鼓风裝置的冶鉄爐,就叫做“爐囊”。囊是用皮革做的一个大袋,两端扎紧,中部鼓起好象囊駝的肉峰。旁边有一个洞孔,可以装竹管通到冶鉄爐边。这个竹管叫做“籊”(音約),所以又把这种鼓风裝置叫做“囊籊”。在皮袋上还装有一个陶土制成的把手,叫做“頤”(音含)。用手握着把手,往返拉送,就可把空气不断地压送到冶鉄爐里去,以促进木炭的燃燒,使爐里的溫度增高,鉄便被熔化变为液体流出爐外。

多管鼓风爐 用多管鼓风冶铁，我国也发明很早。在战国时代，我們的祖先已知道一个爐用四个鼓风器，墨翟所著的“墨子”上曾說到这个问题，他所談的虽然是灶（“灶用四囊”），而且是用于地道防御战，但从此可以看出当时冶铁爐已經是使用多管鼓风。在东汉的石浮雕冶铁图上，就明显地刻着一个爐有四个以上的送风管。这些都說明我国很早就发明多管鼓风了。欧洲在十七世紀前，鼓风爐的送风管只有一个，是用两个风囊挤在一个送风管把空气压送进去的。到了十八世紀，才由二个逐漸增加到八个、十六个。可以說，使用多管鼓风的冶炼技术，我国比欧洲要早了将近二千年。

馬排鼓风爐 到了汉代，我国的冶铁技术，有了进一步的发展。原来用人力拉动的鼓风装置，加上了机械輪軸，用馬來推动，大大地增强了鼓风的强力。这种机械装置，古代叫做“馬排”。可惜它的构造，書上沒有記載，我們已无从知道了。

水排鼓风爐 东汉初年（公元31年），杜詩发明了利用水的冲力来推动机械鼓风冶铁，鑄造农具。这种装置叫做“水排”。东汉末年（公元215年），韓暨做监冶官，对水力鼓风的装置，有了进一步的发展，并推广到整个魏国。他看到从前冶铁，是用馬排或人排来鼓动风箱的，如用馬排，每次炼出一爐铁，要耗一百匹馬力，如用人排，則所費的人力更多，都不合算。因此，就設法利用长流为水排，比馬排的費用，要节省三倍。他这种設置，当是采用杜詩的方法发展的。虽然不完全是他的新創，但在改进和推广方面，韓暨是有很大功劳的。这不仅減輕了工人的体力劳动，还減低了冶炼的成本。在沒有长流的地方，也可修筑人工塘壩，如今日的水庫，造成人为的水流差落，来做水排的动力。南北朝宋时

(約在公元424年前),武昌的北济湖,就是用人工修筑的冶塘湖,用以装置水排鼓风冶铁的。

关于水排的結構,在元代王禎“农書”上有較詳細的記載,書上談到古代的水排,用的是“韦囊”(皮袋),元代用的是“木扇”。其中有一种臥輪式的水排,制法很簡單,在水流急剧的河道旁边,設木架立一直軸,装两个臥輪,利用水流冲轉下輪,于是上輪所圍繞的“弦索”,通繞輪前的“旋鼓”、“掉枝”,也都随着轉动。掉枝又連貫“行桡”,因而推挽臥軸左右的“攀耳”,以及“排”(木扇)

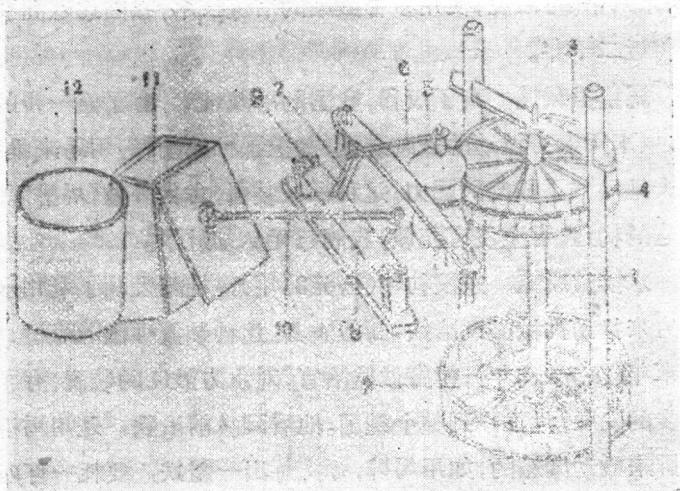


图2 臥輪式复原图

- (1.直軸 2.下臥輪 3.上臥輪 4.弦索 5.旋鼓 6.掉枝
7.行桡 8.臥軸 9.攀耳 10.直木 11.木扇 12.冶爐)

前的“直木”,排即随着来去,掘冶很快,远远地胜过人力(参看图二)。看了这些記載,使我們对古代水排的結構、形态,有比較明确的了解。

用水力做动力鼓动风箱,欧洲是在十一、十二世紀之間才发明的,迟到十四世紀才普遍推广使用。我国在一世紀初期已发明,三世紀初期已广泛地使用。我国比欧洲要早一千一百年左右。

活塞式风箱 我国古代的鼓风爐,是用皮作的大囊,后来出现木制的风箱,这是一个重大的創造。在十四世紀初年著作的“农書”中,已繪有简单的木风箱,它的发明年代可能还要早些。到了明代,已普遍利用活塞来推动空气和压缩空气来冶炼鋼鉄。在欧洲,到十六世紀才发明最简单的木风箱,到十八世紀末期才知道运用活塞。活塞式风箱的发明,我国要比欧洲早二、三百年。现在用土法冶炼鋼鉄,还多是沿用着这种风箱(参看图三)。

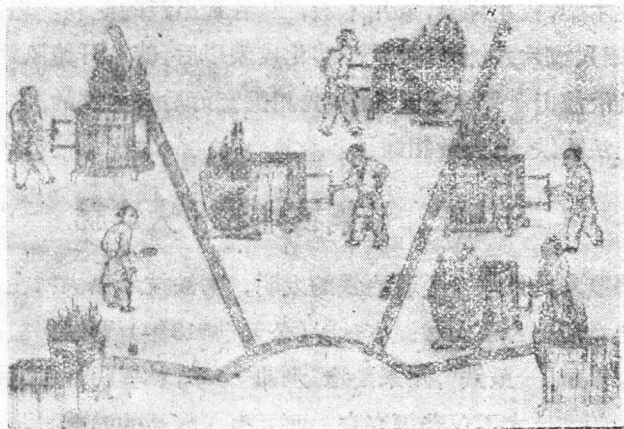


图3 明代鑄鼎时所用的手风箱图

用煤炭作燃料 用煤炭作冶鉄燃料,也是我国首先发明的。早在魏晋时期(公元三世紀),我国冶鉄所用的燃料,已开始应用煤炭;到了宋代(公元十一世紀),冶鉄业中已广泛地应用煤炭作燃料了。在欧洲,到十六世紀才知道用煤炭冶鉄。十三世紀

时，意大利人馬哥波罗来到中国，看到用煤炭作燃料，惊奇地記述这件事情說：“中国有一种黑石头可以作燃料，火力大，价格还便宜。”当这个外国人发现我們用煤炭冶铁时，我們的祖先已經应用将近一千年了。

冶爐的构造 冶铁技术的提高，主要是改善鼓风装置，增高熔爐的溫度；但熔爐的制造和結構，也是非常重要的。冶铁爐的制作方法，明代宋应星著的“天工开物”有这样的記載：一般的冶铁爐，都是用盐和泥砌成的，爐子多傍穴边筑砌，或者用大木头圍着。制造盐泥时，要經過相当久的時間，細心捶筑，要是盐泥有隙縫，会使全功尽廢。冶铁一爐，装铁矿石二千余斤，燃料或用硬木柴，或用煤炭，或用木炭，从各地出产的便利。扇搨风箱，用四人或六人扯送。铁矿石熔化成铁以后，即放开爐腰的孔，讓铁熔液流出。这个爐孔，是預先用泥塞好后再熔铁的。这与現在的土法治铁，已大致相同了。

(二)鑄铁和炼鋼技术的伟大成就

鑄铁技术的发展 随着冶铁的发明，鑄铁技术很快就在发展着。上章所引古書記載：春秋时(公元前513年)晋国向国都人民征收軍賦“一鼓铁”，用来鑄造“刑鼎”一事，就显明地看出当时晋国的鑄铁技术不仅普遍存在，而且有了較高的成就。不然的話，就不可能把铁当成国家的賦稅向民間征收，并把它熔鑄为有文字的大铁鼎。战国时代，鑄铁使用在制造小型器物上，如农具之类，更为普遍。从近几年来地下出土的遺物，就可以証明这一点：在湖南长沙近郊战国时代的墓葬里发现了不少的铁鋤，都是由模子鑄造的。河北发现的战国时代的鑄铁遺址，有大量的

紅燒土、木炭屑和石筑的基址，并出土鑄鋤的模範很多，这可說明战国时代用鉄鑄造农具，已有相当規模的工場了。

此后，历汉、唐到宋代，我国鑄鉄技术，更有进一步的发展。李曾伯在荊州每月能鑄鉄炮2,000只。到了明代，更能鑄10,000斤重的鉄鐘，而且还掌握了今日欧美人所謂“蜡鑄法”。这种方法，在今天也还是一种高度的技巧。

鑄鉄术的发明，在欧洲还只有九百年，我国在二千四百多年前就早已发明了，我国要比欧洲各国約早一千四百年。

龟紋、漫理劍的鑄造 我国炼鋼技术，发明得很早。春秋时代的后期，吳国就能制造出龟紋（龟裂紋）、漫理（水波紋）的鋒利鉄劍，即历史上最有名的“干将”和“莫邪”两把宝劍。当时鑄造这两把劍时，还流傳下这样一段神話：

冶炼家干将接受吳王的命令，制造宝劍，由于鉄炼不成鋼，三个月没有造成。他的妻子莫邪說：“听说熔鉄炼鋼，須用人入爐，你如今造劍，恐怕要用人才成功。”干将答道：“是的，往日师父炼鋼，也碰到困难，器物造不出，他們夫妻都入爐中，然后造成器物。我今造劍，鉄不熔化成鋼，原因或者就在这里。”莫邪說：“师父既已知道燒身可以炼鋼，那末，今日的事情，就没有什么困难了”。她于是剪些头髮、指甲投入爐里，使童男女三百人鼓风加炭，果然鉄就炼成鋼，鑄成两把鋒利无比的雌雄宝劍。雄的叫作“干将”，雌的叫作“莫邪”。

这虽是一段神話，却暗示冶炼家开始摸索出渗炭鋼的制炼法。

从战国到魏、晋、南北朝，我国曾出現了不少的傑出炼鋼专家，他們制造的兵器，都是鋒利无比的。战国时代楚国的“鉄鉞”，比蜂刺还要尖利。晋代的刘愷和南朝齐、梁时的黄文庆所鑄的

刀劍，用去斫系在頭髮上的稻芒，芒斷而髮不斷。北齊綦母懷文所造的宿鐵刀，能斬甲過三十札。這些寶刀寶劍，一般都是有龜裂紋或水波紋的鋼造成的；這種鋼，即所謂布拉特鋼（這是譯文，是說起有龜裂紋或水波紋的鋼）。它的結構，歐洲人長期沒有發現，直到1833年俄國杰出工程師安諾索夫才發現它冶煉的秘密，給它很高的評價，而在我國已在兩千多年前就能冶煉了。

百煉鋼的普遍使用 由鐵煉鋼的方法，兩漢時主要是使用滲炭鋼的制煉法。但由滲炭鋼煉為純鋼，必須經鍛煉百來次，而且愈鍛煉愈柔軟。因為它的韌性強，不易折斷，所以作用很大。東漢末年，曹操曾制百辟刀賜給他愛好文學的儿子，就是用這種鋼製造的。歷晉至隋代，使用更加普遍，鐵經百煉可以成鋼的知識，已為一般人所掌握，曾見於當時的算術命題，茲舉二算題為例：（1）現有生鐵6,281斤，要煉黃鐵，每斤損耗5兩，問能煉得黃鐵多少？（2）現有黃鐵4,318斤3兩，要煉為鋼鐵，每斤損耗3兩，問能煉得鋼鐵多少？由此可知，生鐵煉鋼的知識，此時已非常普及了。

灌鋼冶煉法的發明 “灌鋼”是我國煉鋼技術的卓越成就。在坩堝煉鋼法未發明以前，鐵與渣不能分離，而我國的“灌鋼”冶煉方法，利用料鐵中的渣和淋入的生鐵，使之發生氧化作用，以清除渣滓而能得到純淨的鋼。這種方法，遠在南北朝時即已發明。梁陶弘景說，鋼是把生鐵和熟鐵（即料鐵）混雜起來冶煉的。北齊綦母懷文造宿鐵刀，是把生鐵熔化灌注到熟鐵原料中而成鋼來製造的，也就是灌鋼。到了宋代，全中國已能普遍冶煉。它的方法是“用柔鐵屈盤之，乃以生鐵陷其間，封泥煉之，鍛合相入，謂之團鋼，亦謂之灌鋼”。這種煉法，簡便易行，不僅產量多，

而且質量好，对发展生产力是一大貢獻。

灌鋼冶炼法的发明，从南北朝算起，已有一千五百年左右。据专家研究，这种炼鋼方法，欧洲还没有类似的发现。就是将其其他的炼鋼术的发明来比，欧洲也只有二百多年的历史，我国要比欧洲早一千二百年左右。

热处理技术的掌握 从战国以来，我們的祖先，就知道淬火，使制成的器物由冷却方法的差別求得不同的硬度。他們还注意到水的流質，如龙渊劍就是用龙渊水淬火而得名。曹魏的百辟劍用清漳水淬火。蒲元造刀用成都的水淬火。北齐慕容怀文用油淬（五牲之脂）或尿淬（五牲之溺）。到了明代，淬火技术更有进一步的发展，他們在水中淬了几次以后，涂上虎骨朴硝醬燒紅再淬，或用羊角乳髮調敷。根据“天工开物”的記載，在明代造針的过程中，起初用冷拉，抽鉄成綫，錘成針后，再作一系列的热处理，即先用慢火炒煎，次以土末入松木、火矢、豆豉用火去蒸，作渗炭剂的表层增炭处理，最后用水去健，即“水火健法”。

此外，还有“生鉄淋口法”，是我国独创的一种技术。作法是将熔化的生鉄淋在制成物品的上面，来增加表层的炭份和硬度。这种方法，既利用了炼鋼的原理，又保持热处理的操作，比起現代的許多热处理都要簡易，在今天也还值得研究和利用。

三、中国古代产鉄地区的分布及发展

古代中国产鉄区域的分布 中国向来就是被称为“地大物博”的国家，别的資源固然很多，鉄矿的蕴藏量，尤为丰富。我国从春秋战国以来，产鉄地区見于史冊的，有很多的处所，散布在