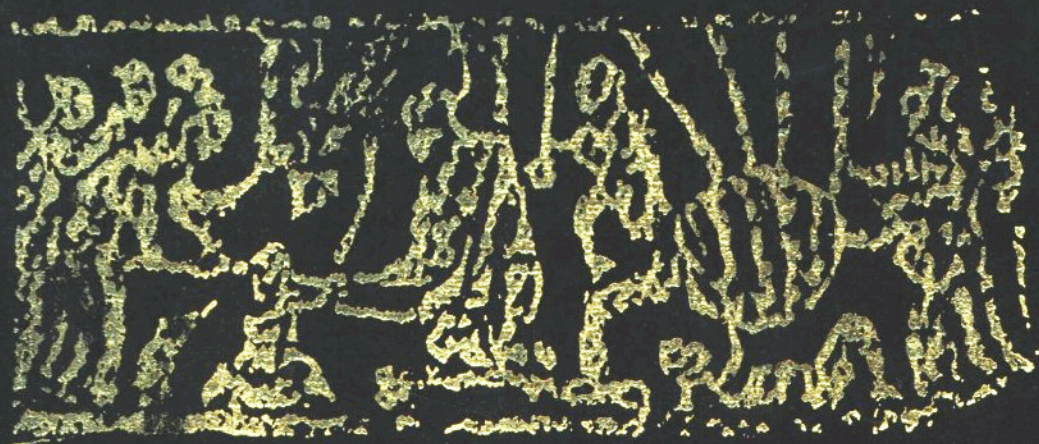


南阳汉代冶铁

李京华 陈长山 著



中州古籍出版社

日本广岛大学名誉教授
炼炉与鼓风研究会会长
潮见 浩先生资助

南阳汉代冶铁目录

序.....	潮见 浩(1)
一、南阳盆地的地质特点	(2)
(一)铁矿岩体的构成.....	(4)
(二)铁矿的分布与冶铁遗址的关系.....	(4)
二、南阳冶铁遗址的分布与出土铁器	(5)
(一)冶铁遗址的分布.....	(6)
1、桐柏毛集乡铁山庙汉代铁矿遗址.....	(6)
2、桐柏固县乡铁石档古铁矿遗址.....	(7)
3、南阳市瓦房庄冶铁遗址.....	(7)
4、桐柏毛集乡铁山庙冶铁遗址.....	(9)
5、桐柏张畈冶铁遗址.....	(9)
6、桐柏毛集乡后铁炉村冶铁遗址.....	(9)
7、镇平安国故城遗址窖藏铁器.....	(9)
(二)各县出土的汉代铁器	(10)
1、新野县铁器	(10)
2、唐河县铁器	(10)
3、桐柏县铁器	(10)
4、社旗县铁器	(10)
5、淅川县铁器	(10)
6、邓州市铁器	(10)
7、方城县铁器	(10)
8、南召县铁器	(10)
9、南阳市铁器	(10)
10、镇平县铁器.....	(10)
三、铁矿的开采与冶炼.....	(10)
(一)铁矿的开采	(10)
(二)铁的冶炼	(11)
1、冶炼作坊与矿区的关系	(11)
2、冶铁作坊的基本情况	(12)

(1) 炼铁炉的结构.....	(13)
(2) 鼓风设备和鼓风技术.....	(14)
(3) 冶铁技术.....	(15)
四、铁的熔化和铸造生产.....	(16)
(一) 熔铸作坊与城市的关系	(16)
(二) 熔铸作坊的生产布局	(17)
(三) 熔铁炉的型制与与结构	(17)
1、建造熔炉的原材料	(17)
2、熔炉的型制和结构	(18)
(四) 鼓风机械与鼓风技术	(21)
(五) 造型与铸造	(22)
1、模和范的原材料	(22)
2、模和范的制作	(26)
3、模和范的烘烤	(44)
4、浇注与铸件清理	(47)
五、铁器的柔化处理.....	(48)
(一) 退火脱碳窑炉	(48)
1、窑门	(49)
2、火池	(49)
3、窑膛	(49)
4、烟囱	(49)
(二) 退火脱碳技术	(49)
1、装窑	(49)
2、退火柔化工艺	(49)
3、退火脱碳产品	(50)
六、炒钢.....	(53)
(一) 炒钢炉与鼓风设备	(53)
(二) 炒钢用具	(54)
(三) 炒钢技术	(54)
(四) 炒钢产品	(54)
七、锻造.....	(55)
(一) 锻炉与鼓风设备	(55)
(二) 锻造用具	(56)
1、铁砧	(56)

2、铁锤	(56)
3、铁钳具	(56)
4、淬火盆	(58)
5、磨石	(58)
(三)锻造技术	(58)
(四)锻造产品	(58)
八、钢铁产品的种类和功能	(58)
(一)农具种类和功能	(58)
1、镢	(59)
2、“凹”字形铁刃口	(59)
3、“一”字形铁器	(60)
4、直銎斧或锛	(60)
5、横銎斧	(60)
6、铲	(60)
7、犁、铧和犁镜	(60)
8、锄	(60)
9、镰	(62)
(二)工具种类和功能	(62)
1、锤	(63)
2、凿	(63)
3、锯	(63)
4、锥	(63)
5、楔	(63)
(三)兵器种类和功能	(64)
1、剑和刀	(64)
2、矛	(65)
3、戟	(65)
4、弩机	(65)
5、镞	(65)
6、斧钺	(66)
7、钩镰	(66)
8、铁甲	(66)
9、车马器	(66)
(四)生活用具种类和功能	(66)

1、鼎	(69)
2、釜	(69)
3、釜	(70)
4、锅	(70)
5、温酒炉	(70)
6、炙炉	(70)
7、三足架	(70)
8、灯	(70)
9、熨斗	(73)
10、剪刀	(73)
11、杈	(73)
九、铁官机构与生产管理	(73)
十、铁产品的供应与销售	(75)
十一、卓越的冶铁技术家	(77)
(一)孔氏家族与孔伋	(77)
(二)水排鼓风发明家杜诗	(79)
结论	(81)
(一)热鼓风熔炉	(81)
(二)空心熔炉座	(81)
(三)水力传动鼓风机械	(81)
(四)人力传动鼓风机械	(81)
(五)铁范造型的先进技术	(81)
(六)宛城锤范和镇平锤范	(81)
(七)双堆叠铸技术	(82)
(八)较大型退火脱碳炉	(82)
(九)南阳郡是外销铁器最多的郡	(82)
(十)孔氏家族是汉代冶铁商贾中佼佼者	(82)
附录:	
(一)南阳地区矿冶遗址	(82)
(二)南阳地区各县收藏的汉代铁器	(108)
编后记	(112)

目 次 (目录)

序

一	南陽盆地の地質の概況	(2)
	(一) 鉄鉱岩體の構成	(4)
	(二) 鉄鉱の分布と製鉄遺迹との関係	(4)
二	南陽の鉄鉱・製鉄遺迹の分布と出土した鉄器	(5)
	(一) 鉄鉱・製鉄遺迹の分布	(6)
	1. 桐柏毛集鉄山廟の鉄鉱遺迹	(6)
	2. 桐柏固皋鉄石榴の古鉄鉱遺迹	(7)
	3. 南陽市瓦房庄の製鉄遺迹	(7)
	4. 桐柏毛集の製鉄遺迹	(9)
	5. 桐柏張畝の製鉄遺迹	(9)
	6. 桐柏毛集后鉄炉村の製鉄遺迹	(9)
	7. 鎮平安國故城遺迹の仕舞い込の鉄器	(9)
	(二) 各県で出土した鉄器	(10)
三	鉄鉱石の采掘と精錬	(10)
	(一) 鉄鉱石の采掘	(10)
	(二) 鉄の精錬	(11)
	1. 煉鉄炉の構造	(13)
	2. 送風設備と送風技術	(14)
	3. 製鉄技術	(15)
四	鉄の熔解と鑄造	(16)
	(一) 熔解・鑄造の作業工場と都會との関係	(16)
	(二) 熔解・鑄造の作業工場の分布	(17)
	(三) 熔鉄炉の形狀と構造	(17)
	1. 熔鉄炉の原材料	(17)
	2. 熔鉄炉の形狀和構造	(18)
	(四) 送風設備と送風技術	(21)
	(五) 造型と鑄造	(22)
	1. 模・範の原材料	(22)
	2. 模・範の製造	(26)
	3. 模・範の焙焼	(44)

4. 鑄込みと鑄物の表面処理	(47)
五 鉄器の軟化処理	(48)
(一) 焼きなまし窯	(48)
(二) 焼き入れ軟化技術	(49)
1. 窯に装填する	(49)
2. 焼き入れ軟化技術	(49)
3. 焼きまし製品	(49)
六 炒鋼	(53)
(一) 炒鋼炉と送風設備	(53)
(二) 炒鋼用具	(54)
(三) 炒鋼技術	(54)
(四) 炒鋼製品	(54)
七 鍛造	(55)
(一) 鍛炉と送風設備	(55)
(二) 鍛造用具	(56)
(三) 鍛造技術	(58)
(四) 鍛造製品	(58)
八 鉄製品の種類と機能	(58)
(一) 農具の種類と機能	(58)
(二) 工具の種類と機能	(62)
(三) 兵器の種類と機能	(64)
(四) 生活用具の種類と機能	(66)
九 鉄官機構と生産管理	(73)
十 製鉄品の供給と販売	(75)
十一 卓越した製鉄技術者	(77)
(一) 孔氏一族と孔僅	(77)
(二) 水排の発明者——杜詩	(79)
十二 結論	(81)
付録	(82)
一、南陽地区の鉄鉱・製鉄遺迹	(82)
二、南陽地区各県で出土した鉄器	(109)
編集者の葉	(112)

Content

Nanyang Iron-melting in Han Dynasty

Preface	(1)
1. Geological Survey in Nanyang Basin	(2)
1. 1. The structure of iron deposits	(4)
1. 2. The distribution of iron mining and ironmaking sites	(4)
2. Distribution of iron mining and making sites and the ironwreexcavated	(5)
2. 1. Iron mining and sites	(6)
2. 2. The iron artefacts unearthed	(10)
3. Mining and smelting of iron	(10)
3. 1. Obtaining the iron ore	(10)
3. 2. Iron smelting	(11)
4. Iron melting and casting	(16)
4. 1. The distribution of the workshops of melting and casting	(16)
4. 2. The layout of workshops of melting and casting	(17)
4. 3. Iron melting furnace	(17)
4. 4. Blast equipments	(21)
4. 5. Shaping and casting	(22)
5. Malleablizing process of iron artefacts	(48)
5. 1. Annealing and decarburizing furnace	(48)
5. 2. Annealing and decarburizing technology	(49)
6. Puddling steel	(53)
6. 1. Puddling furnace	(53)
6. 2. Tools for making steel	(54)
6. 3. Technological process	(54)
6. 4. Products	(54)
7. Forging work	(55)
7. 1. Forging furnace	(55)
7. 2. Tools	(56)
7. 3. Forging process	(58)
7. 4. Products	(58)
8. Iron and steel artefacts	(58)
8. 1. Farm instruments	(58)
8. 2. Tools	(62)
8. 3. Weapons	(64)
8. 4. Daily lir' e articles	(66)

9. Authority or iron-making	(73)
10. Supply and marketing of iron products	(75)
11. Expertises in iron-making	(77)
11. 1. Kong Jin and his family	(77)
11. 2. Du Shi, the inventor of hydraulic blast equipments	(79)
12. Conclusion	(81)
Appendix	(82)
1. The sites of mining and making in Nanyang region	(82)
2. The ironwares from the counties in Nanyang region	(109)
Afterword	(112)

插图目录

图一	南阳位置	(2)
图二	南阳盆地与冶铁遗址分布	(3)
图三	南阳北关瓦房庄冶铁遗址位置	(7)
图四	瓦房庄冶铁遗址探方位置与遗迹分布	(8)
图五	熔炉残块	(9)
图六	熔炉残块	(20)
图七	鼓风管残块	(22)
图八	熔炉与鼓风复原示意图	(23)
图九	熔炉基址、勺形鼓风机械遗迹复原示意图	(24)
图一〇	圆缸叠铸范与铁缸	(26)
图一一	权叠铸范与铁权	(27)
图一二	双堆叠铸范与铁范	(29)
图一三	六角缸模、范和铸品	(30)
图一四	六角缸模、范和缸	(31)
图一五	犁铧模具与制作铸模示意图	(32)
图一六	铧模、范套合铸造关系图	(33)
图一七	合模铸范、合范铸铧示意图	(34)
图一八	铧模、铧范套合关系示意图	(36)
图一九	合模铸范、合范铸铧示意图	(37)
图二〇	锤范与铁锤	(38)
图二一	法码范	(38)
图二二	斧范与铁斧	(38)
图二三	熨斗、釜、器盖、鼎足范等	(39)
图二四	铁锤范(H1:18)	(39)
图二五	方形铁锤范(H1:13,3/10)	(40)
图二六	锤范及范挡、铁锤	(41)
图二七	浇口杯与浇口铁	(42)
图二八	白模与铁白	(42)
图二九	地面范(D4)	(43)
图三〇	烘范与退火脱碳窑(Y2)	(45)
图三一	阳城战国泥范装配示意图	(46)
图三二	宛城铁范装配示意图	(46)
图三三	炒钢炉与炒钢示意图	(53)
图三四	锻炉 27 与周围遗迹关系	(57)

图三五	锻炉基址	(57)
图三六	铁镬复原示意图	(59)
图三七	凹字形铁器	(61)
图三八	凹字形铁器装柄示意图	(61)
图三九	铁镬、铁铤、铁斧与铁铍	(62)
图四〇	铁铍	(63)
图四一	一字形锛器	(63)
图四二	铁斧与铁铤	(64)
图四三	铁斧与铁钺戟	(64)
图四四	铁铲	(64)
图四五	铁铲多种装柄形式示意图	(65)
图四六	铁犁装配示意图	(66)
图四七	铁锄	(66)
图四八	铁镰、铁刀、铁剑与钳形器	(67)
图四九	铁凿、铁刀	(68)
图五〇	铁锥、铁鼻、铁钩等铁器	(69)
图五一	铁钩镶	(70)
图五二	铁鼎、铁釜与铁炉	(71)
图五三	铁灯、铁熨斗、铁圈等铁器	(72)
图五四	汉代南阳郡地形图	(74)
图五五	南阳铁器外调示意图	(76)
图五六	桐柏毛集乡铁山庙铁矿冶遗址	(83)
图五七	桐柏张畈冶铁遗址及铁矿位置	(85)
图五八	桐柏毛集乡铁炉村冶铁遗址	(86)
图五九	水井	(91)
图六〇	水池	(92)
图六一	锛模、锛范与铁锛	(96)
图六二	锛模、锛范关系示意图	(97)
图六三	楼铍模、楼铍范与铁楼铍	(99)
图六四	铍模与铍范	(100)
图六五	铸模、铸范与石范	(103)
图六六	铁条材	(106)

表

表 一	现代南阳辖县和汉代南阳郡辖县的金属矿表	(4/114)*
表 二	烘范温度测试表	(45/114)
表 三	瓦房庄和镇平部分铁器分析表	(50/115)
表 四	产铁多的铁官作坊编号表	(81/116)
表 五	产铁少的铁官作坊名称表	(82/116)
表 六	铁斧木柄年代测定结果表	(96/117)
表 七	桐柏毛集矿石化验品位表	(91/117)
表 八	桐柏毛集冶铁遗址出土铁矿石、炼渣、耐火材料及铁件化学分 析报告表	(91/118)
表 九	熔炉基统计表(西汉)	(96/118)
表一〇	地面范统计表	(98/119)
表一一	熔炉基统计表(东汉)	(104/119)
表一二	弧形耐火砖统计表	(107/119)
表一三	炉壁耐火砖、炉衬、鼓风管化验表	(107/120)
表一四	鼓风嘴尺寸统计表	(109/120)
表一五	六角钊模尺寸统计表	(115/120)
表一六	烘范窑、退火脱碳窑尺寸表	(119/121)
表一七	炒钢炉和锻炉统计表	(121/121)
表一八	河南镇平安国城出土的锤范尺寸表	(126/121)
表一九	河南镇平安国城出土的锤、杈尺寸统计表	(126/122)
表二〇	河南镇平安国城出土的六角钊、圆钊、齿轮统计表	(127/122)

*、(a/b)a=表见的正文而,b=表所在页

序 文

中国初期铁文化的考古学研究,在1949年中华人民共和国成立之后取得了迅速发展。其中河南省从战国到汉代的重要遗址相继得到调查。特别是通过巩县铁生沟遗址和郑州市古荥镇等处发掘,掌握了汉代铁的发展概况。1956年发现了南阳市瓦房庄遗址并于1959年2月开始对其调查和发掘。这件事情我们最早还是从《文物》1959年第4期《南阳汉代钢铁遗址》这条短讯上知道的。之后,我们虽然从河南省文化局文物工作队《南阳汉代铁工厂发掘简报》(《文物》1960年第1期)以及河南省文化局文物工作队《从南阳宛城遗址出土汉代犁铧模和铸范看犁铧的铸造工艺过程》(《文物》1965年第7期)等报告知道了其重要性,但还不能知道遗址的全貌。从1991年出版的河南省文物研究所《南阳北关瓦房庄汉代冶铁遗址发掘报告》(《华夏考古》1991年第1期)才开始直接接触瓦房庄遗址的全部情况。

这次李京华、陈长山两位先生的《南阳汉代冶铁》一书即将付梓。南阳瓦房庄遗址,如“阳一”的铭文所示是和汉代南阳郡铁官有关的重要遗址。该书除了对瓦房庄遗址之外,还对汉代南阳郡从铁矿石的采掘、铁的冶炼到铁器的制作(铸造、锻造)这一系列工艺过程进行了阐述。无疑本书和《华夏考古》所收的瓦房庄遗址发掘报告将成为汉代冶铁遗址研究的基本文献。

李京华先生对铁的研究的不懈追求精神令我十分敬佩。关于李京华先生和我的交往在《中原古代冶金技术研究》的序中有所记载,在本书的编后记中李京华先生也有所述,在此不再赘述。在考古学领域中关于铁的研究是一项朴实的研究工作,但也是一项成为当时生产力指标——基本的亦是重要的工作。我对这本书的出版表示衷心的祝贺,并期望有很多的人能够拜读它。

本书的序文烦请1992年和我一道访华的中国科学院国际合作局邱华盛处长先生翻释成中文,在此表示衷心的感谢。

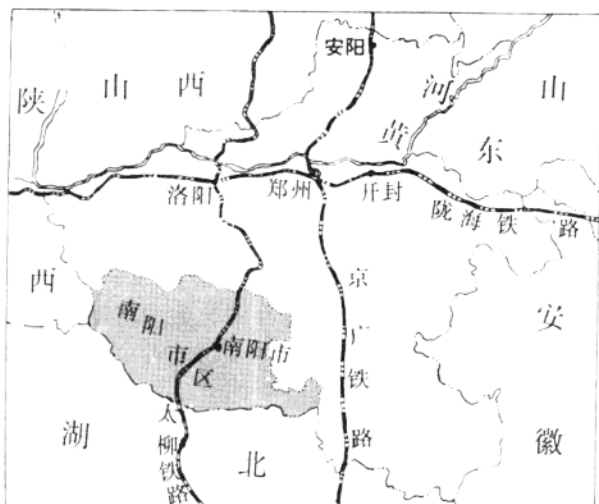
日本广岛大学名誉教授
炼炉鼓风研究会会长

潮见 浩

1994年8月6日

一、南阳盆地的地质特点

南阳盆地在我国众多的盆地当中是一个腹心盆地(图一),它不仅有着得天独厚的自然资源,而且土壤肥沃,物产丰富,战略位置也十分重要。张衡在其《南都赋》中谈到南阳的地理条件:“於显乐都,既丽且康。陪京之南,居汉之阳,割周楚之丰壤,跨荆豫而为疆。”在讲到南阳的地势时则说:“尔其地势,则武阙关其西,桐柏揭其东,流沧浪而为隍(城下的壕沟),廓方城而为墟(内城),汤谷涌其后,滂水荡其胸,推

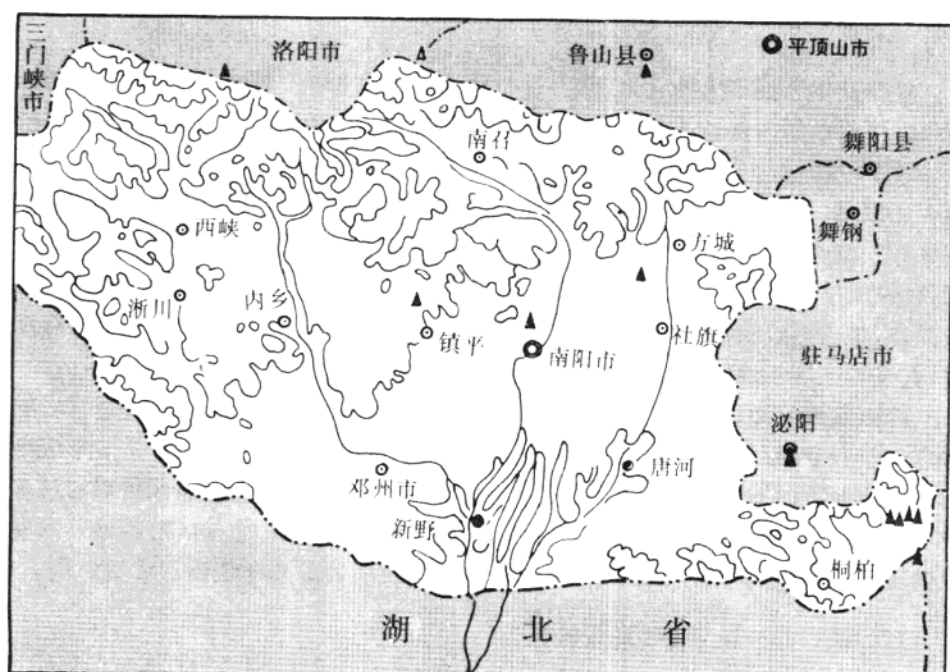


图一 南阳位置图

淮引湍,三方是通”。又说南阳的物产是:“其宝利珍怪,则金彩玉璞,隋珠夜光,铜锡铅错,赭堊流黄……其原野,则有桑漆麻苧,菽麦稷黍,百谷蕃庠,翼翼与与……,稂橙邓桔……。”总之,南阳盆地优越的地理环境,丰富的自然资源,为古代南阳的经济发展提供了良好的自然条件和物质基础,使得南阳自古就有了“既丽且康”的美誉。

南阳盆地位于河南西南部(图二),西北、东北与洛阳、平顶山市区接壤;东与驻马店、信阳地区为邻;南部与湖北相连;西接陕西。其地理位置在东经 $110^{\circ}48' \sim 113^{\circ}48'$, 北纬 $32^{\circ}2' \sim 33^{\circ}7'$ 之间。南阳盆地的西、北、东北三面为伏牛山脉,东南部为桐柏山脉,地势北高南低,呈自盆地由东北,西南方向倾斜的扇形地带。西、北、东三面较高,海拔 $1000 \sim 2000$ 米;中部及南部较低,海拔 $80 \sim 120$ 米。气候温暖,雨水充足。在盆地的东北角方城县北独树一带有一缺口,与许昌、漯河一带平原相通。盆地南部的新野、邓县为出口,与江汉平原连通,是南北交通要冲。

南阳盆地的地质结构较为复杂和特殊。按照地台——地槽学说,盆地东北部属于华北地台,其余为地槽,即有名的秦岭褶皱系,二者以方城杨楼(独树东)——小顶山为界;按板块构造学说,它又是南部的大洋板块与北部的大陆板块相碰撞,挤压而形成的聚合带或俯冲带。南阳盆地就其地质特征而论,它处于南襄盆地的主要部位,南襄盆地系中生代、新生代断裂,陷落经沉积而形成。它的地质,自太古代以来,已经历



图二 南阳盆地与冶铁遗址分布

了 36 亿年的发展历史,在这漫长的地质发展年代中,南阳盆地经历了多次的海陆更替的沧桑巨变,塑造了姿态万千的地质构造轮廓,形成了南阳盆地较为独特的地势、地貌,同时,也造就了南阳盆地特殊的地质特征。

从太古时到中生代以后,经历了周围地区的嵩阳运动、中条运动、王屋山运动、晋宁运动、印支运动、燕山运行、喜马拉雅山等一系列重大运动之后,南阳的西北与东南,出现了秦岭和桐柏山系等奇秀群峰。在二郎坪一带形成了巨厚的中基性火山岩。浙川到内乡石炭系变为秀丽的古陆地。并出现了米坪、留山、马市坪等别具特点的小盆地。

在漫长的地质演化历史来看,南阳盆地是在地壳的多次褶皱、挤压、碰撞、断裂、升降、岩浆侵入、风化变质、沉积等构造活动中形成的。如今在桐柏、内乡、浙川、西峡等县的山区,为现代和将来的人们进行地质考察、大自然的欣赏,提供了许多奇特而有趣的美丽景观^①。

① 河南省退休科技工作者协会地理分会地理志办公室:《河南省南阳地区地理志》,1991 年 10 月版。

(一)铁矿岩体的构成

铁是地球上最丰富的元素,它占整个地球质量的35%。铁矿是在长期、复杂的地质条件下形成的。地球的演化过程,地质构造及物理化学因素对于铁元素的分异、富集和铁矿的构成起着控制作用。大部分的铁矿都出现于前寒武纪,这主要是由于当时地壳还很薄,岩石圈还不稳定,地幔还处于强烈的分异阶段,地球深处形成的硅酸盐溶体即岩浆在地球内部温度和压力发生变化的条件下,以侵入和喷发的不同活动方式,将铁质携带到地壳的浅处或地表,再由岩浆本身的分异与围岩石的交代作用,经分异、富集而形成铁矿。由此可知,铁矿的形成与岩浆的活动密切相关,从某种程度上讲,岩浆岩在那一地区愈发育,那一地区就必定会形成铁矿。

南阳盆地在地质发展过程中,岩浆活动十分频繁,岩浆岩十分发育,岩浆岩的类型也比较齐全,超基性--基性--中性--酸性岩都有。自地质时期以来,铁矿的形成主要与地壳和地幔所发生的使铁富集的过程密切相关。基性和中基性岩浆可以通过本身分异的产物--富铁硅酸盐溶体直接形成铁矿,而酸性和中酸性岩浆则通过其挥发促使铁质在残余热液中富集成铁矿,或是通过与钙质围岩的变化作用形成铁矿^①。

(二)铁矿的分布与冶铁遗址的关系

现代地质勘察证明,南阳盆地的铁矿点星罗棋布,共计有45处,主要分布在桐柏、方城、南召、内乡、淅川、西峡等县。从成因上看可分为:岩浆型铁矿、矽卡岩型铁矿、沉积型铁矿、热液型铁矿、变质型铁矿和风化淋滤型铁矿六种,其中,以矽卡岩型铁矿和岩浆型铁矿为主。

矽卡岩型铁矿是在高温烘烤条件下,闪长岩类的岩浆岩与石灰岩和白云岩之间发生双交代作用和接触渗滤交代作用而产生的。这种类型铁矿已知产地24处,小型矿床8处,其中桐柏6处,南召2处,桐柏以宝石崖铁矿和铁山庙铁矿最重要。矿床产在上元古界毛集群堡子沟组中,主要为磁铁矿、赤铁矿。另外还有南召杨树沟铁矿。

岩浆型铁矿已知产地5处,其中矿点4处,方城县张行庄铁矿为一中型岩浆型铁矿。

在南阳周围有丰富的金属矿产资源,铁、锌、铜、铅等都有。其中尤以铁矿资源较为丰富。为南阳冶铁业的发展提供了充足的原料。(表一)

根据地质、考古调查和铁矿开采等工作中,现在发现的是战国与汉代的铁矿址和冶铁遗址,这些遗址主要集中在桐柏、泌阳、鲁山和方城。位于桐柏的有:铁山庙矿二采场址和冶铁遗址,铁山庙三采场址和冶炼遗址,铁炉村冶炼遗址,王湾冶炼址,张畈冶炼址等多达五处。在鲁山县的南关外和马楼发现有两处冶铁遗址,还有泌阳、镇平

① 张文佑等:《铁矿的形成与富集》,冶金工业出版社,1971年9月版。