

华道安著 杨盛译

# 汉代中国 的国家与铁工业



華道安

# 汉代中国的国家与铁工业



# 汉代中国 的国家与铁工业

华道安 著

杨盛 译



華道安

2020年

汉代中国的国家与铁工业

华道安 著 杨盛 译

原版: Donald B. Wagner: *The state and the iron industry in Han China* (Nordic Institute of Asian Studies, NIAS Report, no. 44), Copenhagen: NIAS Press, 2001.

出版者: 华道安

Published by Donald B. Wagner through  
[publish.saxo.com](http://publish.saxo.com)

© 华道安 与 杨盛, 2020年

© Donald B. Wagner and Yang Sheng, 2020

ISBN 978-87-71438-03-1



# 目录

1. 前言	1
2. 垄断的历史概要	5
历史背景 5; 垄断的形成 8; 批评与争议 11; 王莽的改革 12; 东汉时期 13	
3. 盐铁论	20
国政和自然的力量 21; 水旱 22; 工业生产规模 24; 财富与福 祉 26; 社会如体魄 26; 算术 28	
4. 铁工业垄断的管理机构	33
铁官 33; 铁官的考古资料 36; 管理 38; 劳动力 45	
5. 垄断政策的正反观点	56
国家财政需要 56; 违禁贸易 56; 控制富豪 57; 产品质量 58; 环境问题 62; 经济周期 64	
6. 铁官的技术	68
高炉 70; 熔炉 (冲天炉) 77; 鼓风机 79; 炒钢炉 82	
7. 结束语	92
附表一 铁官的地理位置	96
附表二 先汉至两汉时期铁厂的考古证据	104
译者简介	121



## 第一章

# 前言

汉武帝（公元前 140–87 年）在位时期的统治使得国家发生了重大的变化，其中包括与外部政权的关系、国家经济情况、以及政府在经济中的作用。<sup>[1-3]</sup>在公元前 120 年，作为一系列有关人民生产系统化控制措施的一部分，两位富有的实业家被任命为大农丞及主管盐铁产业的官员。他们是东郭咸阳和孔仅，两人都曾在盐铁产业中获得巨额财富。桑弘羊是洛阳富裕的商人家族的一员，他和东郭咸阳、孔仅一道，调查了政府收入的情况，并在公元前 117 年，他们提交了国家垄断盐铁业的建议。<sup>[4-7]</sup>

随后，该建议被接受，垄断形成，中国钢铁行业由此开始发生巨变，并开始了漫长而激烈的争论。在以后的几个世纪里，垄断一直是有争议的问题，如在 1069 年王安石新政中，和在 1935 年托马斯·特·雷德攻击罗斯福新政时，都可以看到对垄断的争论。<sup>[8-9]</sup>

本书对汉代铁工业垄断历史的研究将尤其注重讨论垄断形成原因和由垄断而引起的激烈反对意见。

几处垄断时期的冶铁遗址陆续被考古发掘出来，在本书第 6 章将要讨论，这些遗址的发掘提供了我们对中国早期炼铁技术的唯一信息。

这本书的第一版写于 20 年前，当时是作为中国历史考古材料的学术研讨会的参会报告，这次会议由 Albert E. Dien 教授组织。<sup>[10]</sup>参加这次会议的经验使我确信，认识中国早期

历史未来的研究方向必须包括：（1）大量使用考古材料；（2）更严谨的利用历史文献；（3）对技术发展及演进的新认识。这最后的一点是我担任大型计算机操作系统（Multics 是 Unix 和 Linux 的鼻祖）编程设计员时就一直在想；前两点最初是 Al Dien 教授在 1975 年作为哥本哈根客座教授时，我受其启发而认识到的。从那时起，在学术研究上，他一直是我的坚实的朋友和导师。

在这次研讨会上，我的论文受到两位汉学家的严厉批评，但更糟糕的批评是来自于冶金学专家，这时我认识到“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”。大约在那个时候，我在纽卡斯尔的会议上遇到了 Vagn Fabritius Buchwald 博士，他是丹麦工业大学的冶金学讲师（我们都曾住在丹麦，但从未谋面）。他让我选修了他的课程，并提供他的实验室给我操作，而且一直愿意与我讨论他研究涉及的特殊冶金问题。

大约也是在那个时候，李约瑟先生邀请我撰写《中国科学技术史》“钢铁冶金卷”。写关于整个中国历史上的钢铁业，是他为我指明的研究方向，至今我依然遵循着，而且始终在心中牢记上面提到的三点原则。这些研究包括已完成汉代以前的钢铁业研究和十九世纪到二十世纪以来中国传统的钢铁业研究；<sup>[11-14]</sup>其中两篇文章<sup>[15-16]</sup>讨论了宋代的钢铁生产。所有这些出版物将进行一些修改，然后形成李约瑟邀请我撰写书稿的一部分。<sup>[17]</sup>

这本书一直酝酿了 20 年，亏欠了不少人与机构。研究经费来自于北欧亚洲研究所、丹麦人文学科研究委员会、嘉士伯基金会、朱莉娅·冯·马伦基金会、李约瑟研究所、莱弗尔梅信托基金和柏林工业大学。

早期版本的审稿和帮助来自于 Poul Andersen, Noel Barnard, Hans Bielenstein, Gregory Blue, Francesca Bray, Burchard Brentjes,

Vagn Buchwald, Karine Chemla, Christopher Cullen, Charles Curwen, Albert E. Dien, Ursula Franklin, Enno Giele, Peter Golas, Hua Jueming, Leif Littrup, Li Jinghua, Michael Loewe, Joseph Needham, William Rostoker, Nathan Sivin, Robert Thomsen, Ronald F. Tylecote 与 Hans Ulrich Vogel。对于我可能遗漏的人深表歉意。文中遗漏的错误和表达不当之处皆由我一人承担。

初次见到 Annie Winther 时，我正开始着手研究中国冶铁历史，如今我们已经结婚超过十九年。感谢 Annie，陪我走过和即将走过的时光。

## 参考文献

- [1] Chavannes, Edouard. *Les mémoires historiques de Sema Ts'ien*. 1969. 1: lxii-cviii.
- [2] Twitchett, Denis & Michael Loewe (eds.) *The Cambridge history of China* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- [3] Dubs, Homer H. *The history of the Former Han Dynasty, by Pan Ku, a critical translation with annotations*. 1938–55. 2: 7–25.
- [4] 司马迁. 史记 [M]. 1962, 30: 1428–9.
- [5] 班固. 汉书 [M]. 北京: 中华书局. 1962, 24b, 19b, pp. 1164–6, 1167–8, 777.
- [6] 吴慧. 桑弘羊研究 [M]. 济南: 齐鲁书社. 1981.
- [7] 司马光. 资治通鉴 [M]. 古籍出版社, 1956, 19: 639.
- [8] 漆侠. 宋代经济史 [M]. 上海人民出版社. 1987–8.
- [9] Read, Thomas T. 'Iron, men and governments' [J]. *Columbia University quarterly*. 1935, 27: 141–6.
- [10] 'China's past unearthed: the reconciliation of the new discoveries and the historical records of the early Imperial period' [J], San Francisco, March 26–28, 1980.
- [11] Wagner, Donald B. *Dabieshan: Traditional Chinese iron-production techniques practised in southern Henan in the twentieth century* [M]. London & Malmö: Curzon Press (Scandinavian Institute of Asian Studies monograph series, no. 52). 1985.
- [12] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993.

- [13] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Richmond, Surrey: Curzon Press. 1997.
- [14] Wagner, Donald B. 'The earliest use of iron in China.' In Young, Suzanne M. M., et al., eds, *Metals in antiquity*, Oxford: Archaeopress, 1999: 1-9.
- [15] 'Blast furnaces in Song-Yuan China', *East Asian science, technology, and medicine* [J]. 2001, 18: 41-74.
- [16] 'The administration of the iron industry in eleventh-century China' [J] *Journal of the economic and social history of the Orient*, 2001, 44.2: 175-197.
- [17] Wagner, Donald B. *Science and civilisation in China*, vol. 5, part 11: *Ferrous metallurgy*. Cambridge: Cambridge University Press. 2008.

## 第二章

# 垄断的历史概要\*

### 历史背景

有相当数量的考古证据表明，在战国时期各国都有行政机构来管理冶铜生产。众多青铜器上的铭文写有负责冶金铸造工作的官员姓名和头衔，例如一把赵国青铜剑上的铭文为：

十（七）年相邦阳安君邦右库工师吏祭胡冶吏庖執剂……（吉林集安县发现赵国青铜短剑）<sup>[1-4]</sup>

对于国家直接参与冶铁行业也有各种各样的考古证据，其中徐学书<sup>[5]</sup>曾进行调查研究。一个例子是在山东齐<sup>[6]</sup>临淄故城，勘察出土4处铸铁作坊，其中两处是在宫殿区内，徐学书<sup>[5]</sup>认为，这个遗迹现象很好的说明这两处作坊都是由齐国王室管理的。在同一地点，还发现了两枚西汉早期印有“齐铁官丞”、“齐采铁印”字样的封泥。从这些封泥上的文字来看，设立铁官的年代肯定早于公元前117年汉代建立铁工业垄断的时间。因此徐学书认为，汉代的齐地沿袭了战国晚期齐国设置铁官的管理制度<sup>[7-8]</sup>。

战国时期的燕国政府参与冶铁的证据，可以在河北省兴隆县出土的大量铁范上看到。其中的镰范上铸有“右廩

\* 译者按：本书的作者采用了许多经济学的概念来剖析汉代中国，文中通过“垄断”一词来指代盐铁专营这项政策。

（音：lǐn）”二字铭文<sup>[9-10]</sup>，“右廩”有不少学者建议译为“右粮仓”<sup>[11-14]</sup>。从而说明铁农具范上的“右廩”可能是当地的农业管理部门，其经营的铁器作坊生产的器物主要是面向农业生产的农具。这批铁范是燕国地方官府粮仓下设的铁农具作坊生产铁农具用的。

秦国政府参与冶铁业的考古证据其量最丰<sup>[15-17]</sup>。有资料表明，秦国政府可能在实业家们被放逐到他们的财富、技术和组织能力能够对经济增长做出贡献的地方的情况下，有了“产业发展政策”<sup>[14]</sup>。从这类资料来看，秦国政府参与冶铁业也可能完全是间接参与的，就像在现代资本主义国家那样。实际的生产和分配可能是假私营企业之手来完成，虽然其主要关注的是自己的致富，而国家可以通过制定政策来鼓励他们进行有益于国家发展的生产方式。

其他文献来源指出，上面描绘的图景要么不正确要么不完整。秦国的官员还至少直接参与了冶铁制造的技术工艺部分。一些文献来源在这个方面早已为人熟知。在司马迁的自传提到，他的先祖司马昌曾任秦国主铁官<sup>[18-19]</sup>。大约在公元前100年，《汉书·食货志》中引述了董仲舒的评论，秦国“颍川泽之利，管山林之饶”（垄断河流和沼泽的利润，控制山区和森林），如淳在的《汉书》注释（公元三世纪）中说道：“秦卖盐铁贵，故下民受其困也”。<sup>[20]</sup>据《华阳国志》的记载，公元前312年，蜀地被秦国征服之后，蜀守张若在成都置设盐铁市官（主管盐和铁市场的官员）<sup>[21-23]</sup>。

更确切的证据是来自于1975年于湖北云梦县睡虎地秦墓发现的公元前三世纪秦代竹简中法律条文，其中有许多涉及到冶铁生产的条文，例如以下：

采山重殿，贖畜夫一甲，佐一盾；三岁比殿，贖畜夫二甲而灋(废)。殿而不免费，勿贖。赋岁红(功)，未取省而亡之，

及弗备，赏其曹长一盾。大（太）官、右府、左府、右采铁、左采铁课殿，赏啬夫一盾<sup>[24]</sup>。（睡虎地秦墓竹简）

（“甲”和“盾”通常指的是“盔甲”和“盾牌”，因此注释者将这两种惩罚解释为一套盔甲或盾牌的罚款<sup>[25-26]</sup>，然而，这种类型的罚款在秦法律文本中是罕见的或完全缺乏的；此外，被指定为惩罚的甲或盾的数量通常是一个或两个。因此，我推测在这个条文中，这些词可能指的是一些在特定的时间中分别戴在腿和胳膊上的古代刑具。）

对于公元前三世纪的秦国管理政策有这样的细节描述是令人喜出望外的，在传世文献中给出的宽泛和模糊的观点被取而代之。建立在像这批出土竹简给出的文献资料基础之上，中国、日本和西方正在进行关于秦国政府运作的研究，将描绘出更加清晰的历史图景<sup>[27-29]</sup>。在冶铁业的特定情况下，细节是诱人的，因为冶铁业的历史图景不能被大而化之的描述。秦国政府深入参与了冶铁生产技术细节，这里可以不再有任何疑问。

栗劲在《秦律通论》的研究表明，秦国大多数行业是由国家管理的，其基本原则有：（1）产品的标准化；（2）建立劳动配额；（3）原料投入的标准化；（4）产品质量的标准化；（5）人员的专业化；（6）奖惩制度的标准化<sup>[30]</sup>。

这项研究工作使我们深入理解了秦国管理的冶铁业，但一些基本问题我们仍然缺乏答案。如：冶炼的高炉在哪里？谁来操作呢？谁来制作木炭和开采矿石？铸铁作坊和炒钢作坊在哪里？一把犁铧通过何种途径从铸铁作坊来到农夫的手上？实际生产中，基层官员是参与日常运营的，还是如上面的引文中提到的那样，官员只参与监管？如何将这里提出的基本原则与在《史记》中出现的那些富裕的实业家的故事联系起来<sup>[31]</sup>？

有诸多文献显示，汉代延续了秦代工业管理制度，如同思想家董仲舒的阐述<sup>[32]</sup>。不论这种论述正确与否，在汉代之初，盐铁业是由少府下设的机构进行管理的，少府是负责掌管天子私用的府库及私人的收入。帝国除农业以外的自然资源被认为是皇帝的私人财产和治理职责，并且从开发中获取的收入也是供天子私用。

无论这个管理制度以前如何，但在汉文帝（公元前180-157年）统治时期，在某种程度上被放宽了。按照《盐铁论》的说法，“文帝之时，纵民得铸钱、冶铁、煮盐。吴王擅漳海泽，邓通专西山”。<sup>[33-34]</sup>邓通是文帝的宠臣，因此将四川某地的一处铜铁矿授权给他开采冶炼<sup>[35]</sup>。吴王（刘濞，公元前216-154年）是汉代第一个皇帝的侄子，在公元前195年，他被分封到中国东南部的广大地区。公元前154年，他带领楚、赵等七国公开叛乱失败。按照《史记》的说法，“吴有豫章郡铜山，濞则招致天下亡命者盗铸钱，煮海水为盐，以故无赋，国用富饶。”<sup>[36-37]</sup>根据历史记载，大概是在公元前158年，政策有了松动变化，拟通过“弛山泽之禁”等若干措施，减轻百姓遭受旱灾和蝗灾的痛苦。<sup>[38-39]</sup>

## 垄断的形成

在上述所讲的这些早期专管机构的背景之下，公元前117年出现了盐铁业的国家垄断。对于产生这个政策的事件，我们所有的直接文献信息，完全来源于《史记》。《汉书》很大程度上引用了《史记》的说法。在编写史记时，司马迁显然有一定目的性，我们意识到这一点是非常重要的，可以认识到他论述有关事件时的实际情况。

大多数的故事是在《史记·平准书》，其中涉及造币和国家财政<sup>[40-41]</sup>。这一卷的主题是讲从繁荣和社会安宁的盛世

到作者自己所生活困难年代的衰退历程，一部分原因被认为是历史周期中的不可避免的摆动，一部分是激进的政府政策直接导致民不聊生。“至今上即位岁，汉兴七十馀年之间，……京师之钱累巨万，贯朽而不可校。……物盛而衰，固其变也。[42-43]”汉代初期国家积累的大量财富，被耗费在处理东南、南方、西南、华北和东北的蛮夷问题上。这导致了政府在任命行政官员时只看谁对国家财政的贡献多少，而非品德标准，进而使政府管理陷入混乱。在这个问题上，司马迁称，“乃募民能入奴婢得以终身复，为郎增秩，及入羊为郎，始於此。[44-45]”

约在公元前130年，政府开始任命“兴利之臣”[46-47]，后世的政论家韦昭曾注明是“像桑弘羊、孔仅这样的人”[48]，但是，司马迁在这里有可能是专门指的一个名叫“郑当时”的人，他那时候被任命为农业部部长（大农令）[49-50]。关于他的资料并不多[51-52]，但他后来被任命为制定垄断政策的官员。郑当时履新后的其中一个新行动是，提出建设连接首都长安至黄河的运河工程，这可以加快从东部省份运输税粮[53-55]。这种改善国家财政的措施，司马迁通常持反对意见，但在这个案例情况上，他似乎是赞成的。

提及来源于盐铁垄断形成的巨大财富，司马迁有着明确的厌恶态度，他告诉读者这些垄断行业是政府农业部0门在国家财政压力越来越大的背景下设立的。此举明确的为非“贤良”之人提供了官职。在汉代初期，商贾的后代被禁止为官[56-57]，而如今在政府的最高职位上的人是像下面这样的人：

於是以东郭咸阳、孔仅为大农丞，领盐铁事；桑弘羊以计算用事，侍中。[58]咸阳，齐之大煮盐，孔仅[59-60]，南阳大冶，皆致生累千金，故郑当时进言之。弘羊，雒阳贾人子，以心计，年十三侍中。故三人言利事析秋毫矣。（《史记·平准书》）[61-62]

有些现代读者会觉得这些人拥有管理大型产业必要的专业知识，而有些人会认为皇帝是请狐狸来看守鸡舍。我们将看到，这两个意见是在汉代时期并行，但司马迁明确地认为是后者。

在公元前 117 年，由国家垄断盐铁业的建议被正式提了出来：

大农上盐铁丞孔仅、咸阳言：“山海，天地之藏也，皆宜属少府，陛下不私，以属大农佐赋。愿募民自给费，因官器作煮盐，官与牢盆<sup>[63-64]</sup>。浮食奇民<sup>[65]</sup>欲擅管山海之货，以致富羨，役利细民。其沮事之议<sup>[66]</sup>，不可胜听。敢私铸铁器煮盐者，釳左趾，没入其器物。郡不出铁者，置小铁官，便属在所县。”使孔仅、东郭咸阳乘传举行天下盐铁，作官府，除故盐铁家富者为吏。吏道益杂，不选，而多贾人矣。（《史记·平准书》）<sup>[67-71]</sup>”

原始记录会给出更多的历史背景资料 and 更多关于垄断计划的细节，肯定比这里引用的《史记》中的部分长得多。不管怎样，我们可以看到，煮盐生产活动是由持有某种政府许可的豪族进行管理的。盐铁产业间可以明确的联系是煮盐生产活动中需要使用到铁容器。也许如后来一样，这些铁容器的铸造通常是在制盐工场完成的<sup>[72-73]</sup>，因而如果盐业生产不是包括在垄断专营内，那么铁工业生产的垄断专营是不可能有效的。煮盐容器可能是由政府提供，但没有给出以生产这些容器的细节；<sup>[74]</sup>然而，我们从其他主要是考古资料来源得知，即垄断下的汉政府不得不直接参与冶铁厂和铸造厂的生产管理（见第四章）。

冶铁生产是一个复杂的技术活动，因而铁厂只能由合格技术人员进行有效的管理。正如上面的引用的文献表明，“盐铁家富者为吏”，这多为传统保守派所懊恼。

## 批评与争议

与此同时，国家干预经济的其他措施也开始推行。想必这些措施在整个国家推行开来，对百姓生活的深刻影响是肯定的，但我们对此知之甚少。旨在消除不同时间和不同地点影响价格变化的“均输法”，在公元前110年左右施行<sup>[75-78]</sup>。在公元前98年，酿酒业也开始施行垄断政策<sup>[79]</sup>，以及各种关于铸钱的垄断政策<sup>[80]</sup>。

从这些新措施一开始施行，严厉批评就随之而来。这些批评并非来自实业家<sup>[81]</sup>，而是来自传统的农业的既得利益者。一个叫卜式的富豪，在公元前110年抱怨说，桑弘羊利用“平准”体系“令吏坐市列肆，贩物求利。”他还声称，“铁工业垄断的结果是生产质量的低劣（铁器苦恶）”<sup>[82-84]</sup>。这样的抱怨将在公元前100年的哲学家董仲舒那里再次听到。董仲舒的观点的基本要点是政策要有利于农业，要求“把盐铁业还给人民（盐铁皆归于民）”<sup>[85]</sup>。

对国家干预经济政策的不满，逐渐引起了政府的关注，并于公元前81年召开盐铁会议。这时的汉昭帝还是一个孩子，权力由帝国执政霍光所有<sup>[86-88]</sup>。

（始元六年）“二月，诏有司问郡国所举贤良、文学民所疾苦。议罢盐、铁、榷酤。”<sup>[89]</sup>。（汉书·昭帝纪）

“贤良”是指由地方向中央政府推荐任命官员的人选，而“文学”是指由中央政府认可有文学能力的人。这两类分别代表了的各地方的精英和中央政府的精英。

盐铁会议之后，政府决定“罢郡国榷沽、关内铁官”，即地方取消酒类专卖，但盐铁业垄断只做了微调整，首都地区关闭了管理铁工业的铁官机构<sup>[90-92]</sup>。但这次盐铁会议后来成为一本名著——《盐铁论》的主题，其本意是给这次盐

铁会议的辩论一个完整记录。《盐铁论》中对话体形式的论战，从形而上学到实际政治，都给出一个非常清晰的画面。

桑弘羊在这个时期是以这些经济政策的主要推动者的面貌出场。在公元前 87 年，霍光取得了权力并任命他为汉帝国的御史大夫。经过公元前 81 年的盐铁会议后，他的经济政策大体还是仍在实施的。但是公元前 80 年，在比我们在这次会议上看到的更直接的权力斗争中，他被牵连进反对霍光一次叛逆阴谋而被处决<sup>[93]</sup>。对于历史学家，这不得不是一大遗憾，作为一个叛徒的桑弘羊很难得到正史《汉书》中的一篇列传。这样的传记将定会讲述他的很多经济政策和细节。

真正的统治者霍光的经济政策意见，在文献中没有明确的表述，但不论怎样，桑弘羊的命运对他推动的政策没有影响。根据《汉书·食货志》记载，从这个时期直到王莽时期，经济政策都没有发生重大变化，除了在公元前 44 年罢盐铁官，但在公元前 41 年就恢复了<sup>[94]</sup>。废除盐铁官反映了新的意识形态和政策导向<sup>[95]</sup>，但又很快恢复盐铁官是比较难解释的。《汉书》表明，对于恢复盐铁专营的原因是需要财政经费，但更可能涉及到其他原因。一个主要的产业在私有化进程中不可能不会影响到整个经济，因此，大概在短时间内出现了相当严重的问题，政府才觉得有必要恢复原有的政策安排。

## 王莽的改革

由于相关文献资料的匮乏，王莽统治时期（公元 9–23 年）的经济改革理解起来有些困难<sup>[96–97]</sup>。如果我们有更多的资料信息，而非来自《汉书》中的负面之词，某种形式的经济合理性的可能就会从文字背后显现出来。《汉书》中描绘的王莽改革是一系列杂乱无章，明显不现实和自相矛盾的

图景。汉帝国被饥荒和叛乱缠身，政策失控，传统的措施是不够的，不可能再执行更激进的政策<sup>[98-103]</sup>。

无论如何，在公元 10 年王莽制定的“六筦”政策，确定对盐铁估价采取了管制措施，这些与汉武帝统治早期的政策似乎非常相似，但在公元 12 年，规定了对违法者处以严厉惩罚，直达死刑。增加法定处罚是一个明确的信号，说明政策执行不力和违法违规行为还在发生。公元 22 年，其中一条管制措施“山泽税”被暂时取消，但在公元 49 年政府有将其恢复意图。同年的一份起草的诏书准备撤销王莽所有的经济政策，但从未颁布，因为不久以后的公元 23 年，王莽被诛杀<sup>[104]</sup>。

## 东汉时期

在公元前的最后一个世纪里，似乎见证了中央政权在整个帝国的逐渐弱化和豪族的强大，而王莽的改革或许应该被看作是试图重新确立中央权威的最后一搏。王莽失败之后，在公元 25 年，汉代中兴，重建后的汉王朝实际上认可了中央政府的权力损耗。

特别是盐铁业管理部门，开始时由国家大农司直接管理，后来被转至相应的地方上进行管理。“水衡都尉”一职从公元前 116 年就在国家垄断中起到了主要作用，可能是组织管理刑徒和徭役的部门。这个部门后来从一个重要的行政职能部门被降至只具有管理季节性事务的较小行政职能部门<sup>[105-109]</sup>。从可引用的少量文献来判断，似乎不再有冶铁业的垄断生产，但是凡是大规模的冶铁生产活动都有地方政府的直接参与管理。有迹象表明，至少有一些地方政府的铁官部门实际上仍然从事冶铁生产，而不是简单地监督私人铁厂<sup>[110]</sup>。

一个试图改变政策的提案被提出。大约在公元 85 年，尚书张林提出了一系列经济措施，包括由政府垄断生产盐和铁。该提案引起了巨大的争议，因遭到尚书朱晖带领的集团的强烈抗议，在开始时提案被拒绝，但随后又被汉章帝接受，下诏施行。然而仅三年后，公元 88 年，在汉章帝对他的 10 岁继任者汉和帝的“临终诏书”<sup>[111-116]</sup>中，这些垄断政策又被声明废除了。不完全清楚这里实际发生了什么，但很容易让人联想到一个多世纪以前，公元前 44 年，也只持续了三年的尝试后，政府取消了垄断。管理一个大型的、技术性很强的行业，在没有最完善的准备的情况下是不能从根本上改变的。在公元前 117 年最初的垄断建立后似乎就没有过这种完善的准备了。

## 参考文献

- [1] 张雪岩. 吉林集安县发现赵国青铜短剑[J]. 考古, 1982.6: 666+672.
- [2] 黄盛璋. 褒斜道与石门石刻[J]. 文物, 1963.2: 29-33.
- [3] 黄茂琳. 新郑出土战国兵器中的一些问题[J]. 考古, 1973.6: 372-80.
- [4] 赵青云. 巩县铁生沟汉代冶铸遗址再探讨[J]. 考古学报, 1985.2: 157-83.
- [5] 徐学书. 战国晚期官营冶铁手工业初探[J]. 文博, 1990.2: 36-4+32.
- [6] 群力. 临淄齐国故城勘探纪要[J]. 文物, 1972.5: 45-54.
- [7] 王仲殊. 汉代考古学概说. 北京. 1984: 67.
- [8] 张传玺. 论秦汉时期三种盐铁政策的递变. 1985.
- [9] 吴振武. 战国“亩(廩)”字考察[J]. 考古与文物, 1984.4: 83-4.
- [10] 石永士. 战国时期燕国农业生产的发展[J]. 农业考古, 1985.1: 120.
- [11] 史树青, 杨宗荣. 读一九五四年第九期[文参]笔记[J]. 文物参考资料 1954.12: 113.
- [12] 郭沫若. 奴隶制时代[M]. 北京: 人民出版社, 1973: 205.

- [13] 黄茂琳. 新郑出土战国兵器中的一些问题[J]. 考古, 1973: 375-376.
- [14] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*[M]. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993.
- [15] 徐复. 秦会要订补[M]. 上海: 群联出版社, 1955: 270-271.
- [16] 马非百. 秦集史[M]. 北京: 中华书局, 1982: 487-488, 493.
- [17] 张传玺. 论秦汉时期三种盐铁政策的递变. 1985.
- [18] 司马迁. 史记[M]. 1962: 3286.
- [19] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 2708.
- [20] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1138.
- [21] 常据. 华阳国志[M]. 卷3.
- [22] 刘琳. 华阳国志校注[M]. 成都: 巴蜀书社, 1984: 196.
- [23] 任乃强. 华阳国志校补图[M]. 上海: 古籍出版社, 1987: 178.
- [24] 睡虎地秦墓竹简[M]. 北京: 文物出版社, 1978: 138.
- [25] 石子政. 秦律赏罚甲盾与统一战争[J]. 中国史研究, 1984.2: 113-116.
- [26] Hulsewe, A. F. P. (tr.) *Remnants of Ch'in law: An annotated translation of the Ch'in legal and administrative rules of the 3rd century BC discovered in Yünmeng Prefecture, Hu-pei Province, in 1975*. Leiden: Brill (Sinica Leidensia, 17). 1985:18].
- [27] 于豪亮. 云梦秦简所见职官述略[J]. 文史. 1980, 8: 88-115.
- [28] 栗劲. 秦律通论[M]. 济南: 山东人民出版社. 1985.
- [29] 杨剑虹. 从云梦秦简看秦代手工业和商业的若干问题[J], 江汉考古, 1989.2: 87-92+70.
- [30] 栗劲. 秦律通论[M]. 济南: 山东人民出版, 1985: 432-435.
- [31] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*[M]. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 250-257.
- [32] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1137.
- [33] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海古典: 文学出版社, 1958: 30.
- [34] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 57.
- [35] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*[M]. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 253-4.
- [36] 司马迁. 史记[M]. 1962: 2822, 2823, 2825, 2836, 3087, 3267.
- [37] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1904-1905, 1918.
- [38] 司马迁. 史记[M]. 1962: 432.
- [39] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 131.
- [40] 司马迁. 史记[M]. 1962: 1417-1443.

- [41] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 24a-b.
- [42] 司马迁. 史记[M]. 1962:1420.
- [43] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1136.
- [44] 司马迁. 史记[M]. 1962:1422.
- [45] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1158.
- [46] 司马迁. 史记[M]. 1962: 1421.
- [47] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1157.
- [48] 司马迁. 史[M]. 1962: 1421.
- [49] 马元材. 桑弘羊年谱[M]. 1934: 19.
- [50] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 770.
- [51] 司马迁. 史记[M]. 1962: 3111-13;
- [52] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 2323-2326.
- [53] 司马迁. 史记[M]. 1962: 1409-1410, 1424-1425.
- [54] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1161.
- [55] 司马光. 资治通鉴[M]. 古籍出版社, 1956: 597.
- [56] 司马迁. 史记[M]. 1962: 1418.
- [57] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1153.
- [58] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1164.
- [59] 张传玺. 论秦汉时期三种盐铁政策的递变. 秦汉史论丛. 1983.
- [60] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*[M]. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 250-257.
- [61] 司马迁. 史记[M]. 1962: 1428.
- [62] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1164.
- [63] 华觉明. 熬盐铁样的制作及其起始年代[J]. 中国科技史料, 1997, 18.4: 94-95.
- [64] 陈直. 两汉经济史料论丛[M]. 西安: 陕西人民出版社, 76.
- [65] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 83, n. 10.
- [66] 王利器. 盐铁论校注[M]. 北京: 中华书局, 1992: 84, n. 14.
- [67] 司马迁. 史记[M], 1962: 1429.
- [68] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1165-1166.
- [69] 桓宽. 盐铁论[M] ch. 6 & 9
- [70] 王利器. 盐铁论校注[M]. 北京: 中华书局, 1958: 42, 64.
- [71] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 78, 120.
- [72] Yoshida, Tora, Hans Ulrich Vogel. *Salt production techniques in ancient China: The Aobo tu*. 1993: 140-45.
- [73] Needham, Joseph. *The development of iron and steel technology in China*. London: The Newcomen Society, 1958, pl. 15.

- [74] 陈直. 两汉经济史料论丛[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1980: 110-11.
- [75] 司马迁. 史记[M], 1962: 1432.
- [76] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1168, 1174.
- [77] 江陵张家山三座汉墓出土大批竹简[J]. 文物, 1985.1: 1-18.
- [78] 杜石然. 江陵张家山竹简《算数书》初探[J]. 自然科学史研究, 1988, 7.3: 203.
- [79] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 204.
- [80] 司马迁. 史记[M], 1962: 1433, 1434-5
- [81] Loewe, Michael. *Crisis and conflict in Han China: 104 BC to AD 9*. London: Allen & Unwin, 1974: 20.
- [82] 司马迁. 史记[M], 1962: 1442, 1440
- [83] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1173, 1175.
- [84] Swann, Nancy Lee. *Food and money in ancient China: The earliest economic history of China to AD 25*. [M]. New York: Princeton University Press, 1950: 319.
- [85] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1137.
- [86] Loewe, Michael. *Crisis and conflict in Han China: 104 BC to AD 9*. London: Allen & Unwin, 1974, e.g. p. 118.
- [87] 廖伯源. *Les institutions politiques et la lutte pour le pouvoir au milieu de la dynastie des Han antérieures*. Paris: Collège de France (Mémoires de l'Institut des Hautes Etudes Chinoises, 15). 1983, e.g. p. 105.
- [88] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 2931-2967.
- [89] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 223.
- [90] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 224.
- [91] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 276.
- [92] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 463-464.
- [93] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1176.
- [94] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1176.
- [95] Loewe, Michael. 'Attempts at economic co-ordination during the Western Han dynasty'. In Schram, S. R., ed., *The scope of state power in China*. Hong Kong: School of Oriental and African Studies, London University, & The Chinese University Press, Chinese University of Hong Kong. 1985: 242-3.
- [96] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty: With prolegomena on the historiography of the *Hou Han shu*'. *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1954: 84-5.

- [97] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty. Vol. II: The civil war.' *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 31: 1–288. 1959: 13–14.
- [98] 胡适. 'Wang Mang, the socialist Emperor of nineteen centuries ago.' *Journal of the North China Branch of the Royal Asiatic Society*, 1928, 59: 218–30.
- [99] Dubs, Homer H. *The history of the Former Han Dynasty, by Pan Ku, a critical translation with annotations*. 1938–55. vol. 3: 506–36.
- [100] Swann, Nancy Lee. *Food and money in ancient China: The earliest economic history of China to AD 25*[M]. New York: Princeton University Press, 1950: 69–70, 343, 708.
- [101] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty: With prolegomena on the historiography of the *Hou Han shu*.' *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1954: 82–7.
- [102] Loewe, Michael. *Crisis and conflict in Han China: 104 BC to AD 9*. George Allen & Unwin. London. 1974: 286–306.
- [103] Thomsen, Rudi. *Ambition and Confucianism: A biography of Wang Mang*[M]. Denmark: Aarhus University Press. 1988.
- [104] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 4118, 4150, 4175–4176, 4179, 4191.
- [105] 司马迁. 史记[M], 1962, 30: 1436
- [106] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962: 1170.
- [107] 范晔. 后汉书[M]. 上海: 中华书局, 1965: 3625.
- [108] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty: With prolegomena on the historiography of the *Hou Han shu*.' *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1954: 1–300.
- [109] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1967: 19–21.
- [110] 苏诚鉴. 后汉食货志长编[M]. 上海: 商务印书馆 1947: 84–88.
- [111] 范晔. 后汉书[M]. 上海: 中华书局 1965: 1225–1226, 1460–1461, 4167–4168.
- [112] 房玄龄. 晋书[M]. 北京: 中华书局, 1974: 119–211.
- [113] 杨聊陞. 'Notes on the economic history of the Chin [晋] dynasty.' *Harvard journal of Asiatic studies*, 9: 107–85.
- [114] 张传玺. 两汉大铁犁研究[J]. 北京大学学报[人文科学], 1985.1.

- [115] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1967: 20–21.
- [116] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty. Vol. IV: The government.' *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1979, 51: 16, 25, 153–4.

### 第三章

# 盐铁论

**关**于汉代铁工业垄断运作的研究,最重要文献资料是桓宽编著的《盐铁论》,仔细思考这本书的内容将对研究多有助益<sup>[1-4]</sup>。郭沫若把《盐铁论》当作是一部“处理历史题材的对话体小说”是令人赞同的,这部书不仅是论述公元前81年盐铁大辩论的论文集,也带来很多额外的丰富史料<sup>[5]</sup>。这个观点尤其是基于《汉书》中的这段简述:

所谓盐铁议者,起始元中,征文学贤良问以治乱,皆对愿罢郡国盐、铁、酒榷均输,务本抑末,毋与天下争利,然后教化可兴。

御史大夫弘羊以为此乃所以安边境,制四夷,国家大业,不可废也。当时相诘难,颇有其议文。

至宣帝时,汝南桓宽次公治《公羊春秋》举为郎,至庐江太守丞,博通善属文,推衍盐铁之议,增广条目,极其论难,著数万言,亦欲以究治乱,成一家之法焉<sup>[6]</sup>。

上面这段文字说明桓宽在《盐铁论》中使用了各种各样的书面材料,不仅仅是基于盐铁会议的纪要编译而成<sup>[7]</sup>(见第二章)。在这种情况下,桓宽在书中直接引用了桑弘羊在论辩中的发言原话,因此他在提到先皇汉武帝时,忘记将“陛下”改为“武帝”<sup>[8]</sup>。还有一个例证是书中多次引用《管子》而未标明<sup>[9]</sup>。

桓宽编译这部书的一个动机,可能是为了后来的辩论做准备,后来的那场辩论导致垄断在公元前44-41年期间被短暂取消(见第二章)<sup>[10]</sup>。取消垄断是这个时候对政府的

角色进行批评的一个主要诉求。在这些批评政府的政治家  
中，如贡禹（公元前 127-44 年）竟然要求取消一切形式的  
货币并回归自然经济<sup>[11-12]</sup>。贡禹的观点，甚至是完全反对铁  
的使用，而不仅仅是反对铁工业生产由国家垄断<sup>[13]</sup>。

有意思的是，似乎没有《盐铁论》以外的文献资料明确  
指出，公元前 81 年的辩论所涉及的是一场实际的会议，  
论辩双方是面对面的争论。从上文引述的官方史书记录来  
看，其实表明了这场“辩论”是可能通过多次交换书面文  
本进行的，但这只是假设而已。桓宽描述了一场戏剧性的  
攻辩会战，有 60 多名“贤良”和“文学”参加了与“御  
史大夫”桑弘羊（政府方面的代表，偶尔由其他政府方面  
的代表协助发言）的对话。在皇帝（汉昭帝，此时他十四  
岁）和霍光（辅政大臣）在场的情况下，辩论的语气令人  
惊讶，辩论双方毫无拘束的相互侮辱：这是一场“拘儒”  
与“苟合之徒”的对决<sup>[14-15]</sup>。

## 国政和自然的力量

在方框 1 中，作者摘录了《盐铁论》的其中一个章节，可  
以让读者对这部书的叙述风格有所了解。作者之所以选择  
这个章节进行摘录，是因为其中包含了一些涉及垄断体制  
实际运作的具体讨论，而且也举例说明了，政府的批评者  
如何明确了当的将政府的政策与农业收成的质量联系起  
来。统治者的施政行为可以影响自然界的理念是常见于许  
多社会之中的观念，这点在古老的中国也一定是根深蒂固  
的，从而由董仲舒第一次提出了成体系的“天人感应”理  
论。在公元前 81 年盐铁大辩论前的几十年，似乎已经有一  
系列歉收的情况，并且汉武帝的政策为此多有指责。在  
公元前 110 年，御史大夫卜式建议烹杀桑弘羊才会祈雨得  
现<sup>[16-17]</sup>。在《汉书》霍光和杜延年的传记（《汉书·卷六十

方框1: 出自《盐铁论》第36章。<sup>[19-21]</sup>

## 水旱

大夫曰：“禹、汤圣主，后稷、伊尹贤相也，而有水旱之灾。水旱，天之所为，饥穰，阴阳之运也，非人力。故太岁之数，在阳为旱，在阴为水。六岁一饥，十二岁一荒。天道然，殆非独有司之罪也。”

贤良曰：“古者，政有德，则阴阳调，星辰理，风雨时。故行修于内，声闻于外，为善于下，福应于天。周公载纪而天下太平，国无夭伤，岁无荒年。当此之时，雨不破块，风不鸣条，旬而一雨，雨必以夜。无丘陵高下皆熟。《诗》曰：‘有渰萋萋，兴雨祁祁。’今不省其所以然，而曰‘阴阳之运也’，非所闻也。《孟子》曰：‘野有饿殍，不知收也；狗豕食人食，不知检也；为民父母，民饥而死，则曰，非我也，岁也，何异乎以刃杀之，则曰，非我也，兵也？’<sup>[22]</sup>方今之务，在除饥寒之患，罢盐、铁，退权利，分土地，趣本业，养桑麻，尽地力也。寡功节用，则民自富。如是，则水旱不能忧，凶年不能累也。”

大夫曰：“议者贵其辞约而指明，可于众人之听，不至繁文稠辞，多言害有司化俗之计，而家人语。陶砾为生，本末异径，一家数事，而治生之道乃备。今县官铸农器，使民务本，不营于末，则无饥寒之累。盐、铁何害而罢？”

贤良曰：“农，天下之大业也，铁器，民之大用也。器用便利，则用力少而得作多，农夫乐事劝功。<sup>[25]</sup>用不具，则田畴

八·霍光金日磾传》和《汉书·杜周附延年传》)中有一段，关于盐铁的辩论也把国家政策与天气明确关联起来：

见国家承武帝奢侈师旅之后，数为大将军光言：“年岁比不登，流民未尽还，宜修孝文明政，示以俭约宽和，顺

荒，谷不殖，用力鲜，功自半。器便与不便，其功相什而倍也。县官鼓铸铁器，大抵多为大器，务应员程，不给民用。民用钝弊，割草不痛，是以农夫作剧，得获者少，百姓苦之矣。”

**大夫曰：**“卒徒工匠，以县官日作公事，财用饶，器用备。家人合会，徧于日而勤于用，铁力不销炼，坚柔不和。故有司请总盐、铁，一其用，平其贾，以便百姓公私。虽虞、夏之为治，不易于此。吏明其教，工致其事，则刚柔和，器用便。<sup>[26-27]</sup>此则百姓何苦？而农夫何疾？”

**贤良曰：**“卒徒工匠！故民得占租鼓铸、煮盐之时，盐与五谷同贾，器和利而中用。今县官作铁器，多苦恶，用费不省，卒徒烦而力作不尽。家人相一，父子戮力，各务为善器，器不善者不集。农事急，挽运衍之阡陌之间。民相与市买，得以财货五谷新币易货；或时贯民，不弃作业。置田器，各得所欲。更繇省约，县官以徒复作，缮治道桥，诸发民便之。今总其原，壹其贾，器多坚，善恶无所择。吏数不在，器难得。家人不能多储，多储则镇生。弃膏腴之日，远市田器，则后良时。盐、铁贾贵，百姓不便。贫民或木耕手耨，土饘淡食。铁官卖器不售或颇赋与民。卒徒作不中呈，时命助之。发征无限，更繇以均剧，故百姓疾苦之。古者，千室之邑，百乘之家，陶冶工商，四民之求，足以相更。故农民不离畦亩，而足乎田器，工人不斩伐而足乎材木，陶冶不耕田而足乎粟米，百姓各得其便，而上无事焉。是以王者务本不作末，去炫耀，除雕琢，湛民以礼，示民以朴，是以百姓务本而不营于末。”

天心，说民意，年岁宜应。”光纳其言，举贤良，议罢酒榷、盐、铁，皆自延年发之。……<sup>[18]</sup>

方框 1 中的一段话对收成好坏的原因进行讨论，政府方面声称这些基本上都是上天的周期往复循环的自然结果，

而批评者则声称，这是上天对于我们政府施行政策的回应。这部分是前面章节讨论的一个延续，但它在这里有特殊的作用。在本章中为了回应批评者声称在施行垄断政策之前的一切都要更好，政府方面进一步说明了垄断与天气没有必然联系，并声称“天道然，殆非独有司之罪也。”桓宽含蓄地邀请他的读者，通过比较他们双方的令人难以置信的陈述来评判有关天气规律的论述是否正确：

六岁一饥，十二岁一荒。天道然

古者，政有德，则……，旬而一雨，雨必以夜。

## 工业生产规模

接下来的内容中批评者的结论是：解决饥寒之患，在于取消盐铁业垄断，弹劾政府中的富商（如桑弘羊本身）<sup>[28-30]</sup>，将农业恢复到其应有的位置，即政府的优先事项。政府一方先没有正面回应这个结论，而是对批评者进谏方式进行攻击来岔开话题，然后采用有点混淆的概念（陶朱公：从商之人）来比喻涉及商人的活动，认为国家应当关注工商业中的部分产业。因此，由国家生产农具，农民可以安心地专注于农业生产，不去从事炼铁等副业。

农业是根本，而所有其他行业只是末节的论点，在这场辩论中这是双方的共同观点，事实上这也是大多中国人的社会思想。论辩双方之间的不同之处在于他们各自相信自己的观点将推进农业的发展，由此我们进入了论证的核心。批评者声称，由国家制作生产的农具质量低劣，只是用来完成生产配额数量，而不能满足真正的使用需求。这种抱怨反复多次在《盐铁论》中出现，以及在其他的汉代文献材料中出现，因此必须予以认真研究。然而，因为农具质量低劣的问题只能在有争议的背景下得知，所以我们无法知晓这个问题实际上严重到何种程度。

（正如西嶋定生在《剑桥中国史》中没有细微地区分“在国家垄断下生产的铁器太大而不能在实际中使用”<sup>[31]</sup>。在一个有争议的情况下，单一的论述无论如何都不足以作为一个清晰的论述的基础；此外，考古学证据表明，国营铁厂生产各种大小的铁器<sup>[32]</sup>。）

大夫们回应了这个批评，他们声称比起私营业者，国家采用的生产技术更好。私营业者缺乏专业化的优势，他们缺乏设备，也没有足够的时间，因此他们省略一定的技术工艺。（遗憾的是原文提到的这些冶铁术语，到现在还是难以理解的。）一个“贤良”的回答是，以前小规模私营家族企业生产的工具更好，因为生产者具有工匠精神，而且这些企业也更贴近农户。有意思的是，这里看到的2千年前讨论的一个两难问题，时至今日依然与现代社会的矛盾高度相关：大型企业可以保证大量商品稳定生产，而小规模的企业能够保证产品质量和工匠精神<sup>[33-34]</sup>。

然而，在《盐铁论》的另一章节，政府方面声称垄断前的铁工业生产早已是由在山上大规模企业占有支配地位：

“往者，豪强大家，得管山海之利，采铁石鼓铸，煮海为盐。一家聚众，或至千余人，大抵尽收放流人民也。远去乡里，弃坟墓，依倚大家，聚深山穷泽之中，成奸伪之业，遂朋党之权，其轻为非亦大矣！”<sup>[35-36]</sup>”

董仲舒是一位政府的批评者，他在《汉书》中说了类似的话<sup>[37]</sup>。但是在以前的文献记录中，正好相反，双方都认为垄断形成前的铁工业生产为通过小规模的家庭作坊式生产来完成的。合理的假设是这两种生产类型都是必要的：在近代的广东省<sup>[38]</sup>，钢铁行业中可能有两种生产类型，一是小规模作坊的生产是满足当地的需求，其他的大规模铁厂的生产是满足长距离贸易的需求。

## 财富与福祉

政府方面多次提到垄断可以起到防止私人积累的财富过分集中。批评者则指出巨额财富被那些国营铁厂管理者所获得，并描绘他们富裕生活的场景。政府方面并不否认这一点，但认为财富与责任自然相随<sup>[39-40]</sup>，并且嘲弄“文学”们寒碜的衣服。贯穿全书政府方面都倾向于采用财富的多寡作为成就的主要指标，而批评者则捍卫文化价值优越于经济价值的观点<sup>[41-42]</sup>。

## 社会如体魄

政府一方辩论立论点的一个主要方面是基于政府真实统计数据来说明，我们姑且可以称之为“经济的管理”<sup>[43]</sup>。这很清楚地在《盐铁论》第14章“轻重”中表现出来，“轻重”是一个术语，有时可以宽泛地译为“经济学”，但在任何情况下，都与平衡或优先级有关。Gale<sup>[44]</sup>将其翻译为“生产比率”，并将其解释为在农业方面与工业贸易之间做出平衡。

御史进曰：“昔太公封于营丘，辟草莱而居焉。地薄人少，于是通利末之道，极女工之巧。是以邻国交于齐，财畜货殖，世为强国。管仲相桓公，袭先君之业，行轻重之变，南服强楚而霸诸侯。

今大夫君修太公、桓、管之术，总一盐、铁，通山川之利而万物殖。是以县官用饶足，民不困乏，本末并利，上下俱足，此筹计之所致，非独耕桑农也。<sup>[45-47]</sup>”

回应这一说法时，一位“文学”揶揄桑弘羊是“以心计策国用”，并认为只有崇尚仁义才能教化百姓。对此，御史回复到：

“大夫君运筹策，建国用，笼天下盐、铁诸利，以排富商大贾，买官赎罪，损有余，补不足，以齐黎民。是以兵革东西征伐，赋敛不增而用足。

夫损益之事，贤者所睹，非众人之所知也。[45,48-49]”

上述均贫富的方法导致批评者将政府的政策与古代名医扁鹊的“平衡疗法”来做比较，指出只有在知道了弊病原因的情况下才有可能进行施治：

文学曰：“扁鹊抚息脉而知疾所由生，阳气盛，则损之而调阴，寒气盛，则损之而调阳，是以气脉调和，而邪气无所留矣。

夫拙医不知脉理之媵，血气之分，妄刺而无益于疾，伤肌肤而已矣。今欲损有余，补不足，富者愈富，贫者愈贫矣。……[45,49-50]”

然后政府方面也采取了医学疗法的类比，将帝国的货物贸易的流通比喻为人体内的气血流动：

御史曰：“……上大夫君与治粟都尉管领大农事，灸刺稽滞，开利百脉，是以万物流通，而县官富实。当此之时，四方征暴乱，车甲之费，克获之赏，以亿万计，皆赡大司农。此者扁鹊之力，而盐、铁之福也。[45,51-52]”

争论后面还在继续，但我们的讨论到此为止。很显然，政府方面认为社会作为一个个连贯的单位，由贸易串联起来，贸易的运行可以由中央政府通过适当的干预措施来优化。在这一章节中，批评者看起来同意这个观点，但他们认为实际上政府的干预措施是无效的或是不恰当的。也许是因为政府在这一问题上的说法是恒宽自己的观点。另外，在方框1中的那一章中，我们发现批评者在原则上反对政府的干预，事实上倾向于老子和庄子的道家思想。

## 算术

政府一方对于算术的关注，大概应归功于桑弘羊以及当时其他几位高官的商人背景。这大概包括简单直接的计算。然而，上文引用的文献中提到其中也有比较复杂的计算。而历史文献中没有为我们给出实际运用了怎样的计算方法，但一本汉代数学著作——《九章算术》，让人看起来饶有兴趣，其中包含了题为“均输”的一章，“均输”这个题目是汉武帝时期的一项经济措施，这一章中的第一个数学问题如下<sup>[53-54]</sup>：

### 均输

（一）今有均输粟：甲县一万户，行道八日；乙县九千五百户，行道十日；丙县一万二千三百五十户，行道十三日；丁县一万二千二百户，行道二十日，各到输所。凡四县赋，当输二十五万斛，用车一万乘。欲以道里远近，户数多少，衰出之。问粟、车各几何？

答曰：

甲县粟八万三千一百斛，车三千三百二十四乘。

乙县粟六万三千一百七十五斛，车二千五百二十七乘。

丙县粟六万三千一百七十五斛，车二千五百二十七乘。

丁县粟四万五百五十斛，车一千六百二十二乘。

各县的赋役依里程的远近和各县户数之多少，按比例摊派。本章接着还继续进一步讨论了与摊派比例有关的问题。《九章算术》中的“均输”这章与实际做法之间的情况并不完全清楚，但如果我们假设这两者之间有联系，然后可以说《盐铁论》所涉及的算术比简明的会计账目更为复杂。

从上面的讨论中明显可以看出，研究《盐铁论》的最大危险是这部书给出的令人吃惊的现代概念。法文版的编译者声称，<sup>[55]</sup>这部书的重要意义对现代法国和对古代中国一样重要，并且一些研究汉代的历史学家在经济史和思想史方面的结论会被他们所处的时代和地域的政治态度所影响。未来研究《盐铁论》的进展，将在很大程度上取决于历史学家的认知能力，就像 Kroll<sup>[56]</sup> 试图做到的那样，超越表面上熟知的概念，专注于研究这部书的异于寻常的特点和汉代的特有之处。

## 参考文献

- [1] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海古典: 文学出版社, 1958.
- [2] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京中华书局, 1992.
- [3] Loewe, Michael. 'Attempts at economic co-ordination during the Western Han dynasty'. In Schram, S. R., ed., *The scope of state power in China*. Hong Kong: School of Oriental and African Studies, London University, & The Chinese University Press, Chinese University of Hong Kong. 1985: 242-3.
- [4] *ibid.*
- [5] 郭沫若. 盐铁论读本. 北京科学出版社. 1957. 第4页.
- [6] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 66: 2903.
- [7] 司马迁. 史记[M]. 1962.
- [8] Michael Loewe. *Early Chinese texts: A bibliographical guide*. Society for the Study of Early China & Institute of East Asian Studies, University of California, Berkeley. 1993.
- [9] Kroll, J. L. 'Toward a study of the economic views of Sang Hung-yang'. *Early China*, 1978: 14.
- [10] Loewe, Michael. 'Attempts at economic co-ordination during the Western Han dynasty'. In Schram, S. R., ed., *The scope of state power in China*. Hong Kong: School of Oriental and African Studies, London University, & The Chinese University Press, Chinese University of Hong Kong. 1985: 242-3.
- [11] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962. ch. 72: 3069-80; 3075; ch. 24b: 1176.

- [12] Loewe, Michael. 'Attempts at economic co-ordination during the Western Han dynasty'. In Schram, S. R., ed., *The scope of state power in China*. Hong Kong: School of Oriental and African Studies, London University, & The Chinese University Press, Chinese University of Hong Kong. 1985: 242–3.
- [13] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 72: 3075.
- [14] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海古典: 文学出版社, 1958: 44, 172.
- [15] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京中华书局, 1992: 80, 299.
- [16] 司马迁. 史记[M]. 1962, 129: 1435.
- [17] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962., 24b: 1174.
- [18] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 60: 2664;7: 233.
- [19] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 251–3.
- [20] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 428–30.
- [21] 佐藤武敏. 盐铁论 汉代の经济论争. 东京: 平凡社. 1970: 184–7.
- [22] 杨伯俊. 孟子译注[M]. 北京中华书局. 1960: 5.
- [23] 司马迁. 史记[M]. 1962, 129: 3256–7.
- [24] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 91: 3683.
- [25] 礼记, 十三经注疏, 12: 1338c.
- [26] 论语. 十三经注疏, 19: 2532a.
- [27] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京中华书局, 1992: 43, 53 n. 53, 433 n. 23.
- [28] 桓宽. 盐铁论[M]. ch. 17.
- [29] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 121.
- [30] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 219–20.
- [31] Twitchett, Denis & Michael Loewe (eds.) *The Cambridge history of China*. Vol. 1: *The Ch'in and Han Empires, 221 BC–AD 220*. Cambridge University Press. 1986: 563.
- [32] 李京华. 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[M]. 文物. 1965.7: 1–11
- [33] Galbraith, John Kenneth. *The new industrial state*. Hamish Hamilton, London. 1967.
- [34] Schumacher, E. F. *Small is beautiful: A study of economics as if people mattered*. Blond & Briggs, London. 1973.
- [35] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 42.
- [36] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 78–79.
- [37] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962., 24a: 1137.
- [38] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Curzon Press, Richmond, Surrey. 1997.

- [39] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 64-6.
- [40] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 120-22.
- [41] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 116.
- [42] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 209.
- [43] Loewe, Michael. 'Attempts at economic co-ordination during the Western Han dynasty'. In Schram, S. R., ed., *The scope of state power in China*. Hong Kong: School of Oriental and African Studies, London University, & The Chinese University Press, Chinese University of Hong Kong. 1985: 237-9.
- [44] Gale, Esson M. (tr.). *Discourses on salt and iron: A debate on state control of commerce and industry in ancient China*. Taipei: Ch'eng-wen, 1967: 12 n.2, 85 n.1.
- [45] 桓宽. 盐铁论[M]. ch. 14.
- [46] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 98.
- [47] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M], 北京: 中华书局, 1992: 178.
- [48] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 99.
- [49] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 179.
- [50] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 99-100.
- [51] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 100.
- [52] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 180.
- [53] 郭书春. 九章算术[M]. 沈阳辽宁教育出版社. 1990: 315.
- [54] 宋杰. 《九章算术》所反映的汉代交通状况[J]. 北京师院学报. 1987.2: 43-53.
- [55] Baudry-Weulersse, Delphine, Jean Levi, Pierre Baudry. *Chine, an-81: Dispute sur le sel et le fer. Yantie lun*. Paris: Seghers, 1978: 9.
- [56] Kroll, J. L. 'Toward a study of the economic views of Sang Hung-yang'. *Early China*, 1978/9, 4: 11-18.

# 汉代中国的国家与铁工业



图1 汉代铁官所在地的地理位置概览（见附表一）

# 铁工业垄断 的管理机构

在汉代文献材料中，关于垄断和其他经济措施如何管理运作所能提供的信息少得令人惊讶，但铁工业垄断的信息相较于盐业垄断、酒业垄断或“均输”系统要多一些。一些学者已经编纂和研究了这些文献信息<sup>[1]</sup>，它们也可以提供一些额外的重要考古信息。

## 铁官

我们在《史记》中看到关于整个汉帝国建立“铁官”和“盐官”体系的记载，而最富有的盐铁业实业家们被任命为这一体系的管理人员。《汉书·地理志》中记载了48家铁官机构的地理位置，这些机构是在公元2年建立的<sup>[2]</sup>。这些铁官机构都包括在附表一中，图1的地图中都进行了标识。

公元25年，汉王朝重建之后，延续了“铁官”和“盐官”体系，但此时这些机构都由地方政府管理而不是中央政府：“凡郡县出盐多者置盐官，主盐税。出铁多者置铁官，主鼓铸。<sup>[3]</sup>”（这句话引用了胡广（91-172AD）的话，他认为鼓的意思是在铁器生产的过程中给鼓风机提供所需空气的过程；这个词在汉代的文献中经常以这个含义出现。）从这句文献材料似乎可以看出，盐官机构主要是纯粹的财税功能，而铁官机构则要参与到铁工业生产的实际技术细节中来（具体参与程度未知）。《后汉书·地理志》中列出了36处地区“产铁”，在公元140年，这些地

方顺理成章的成为了铁官机构所在地<sup>[5]</sup>。这些地方包括在附表一和图1中。

附表一的目的是把每处铁官机构最重要的资料汇集起来<sup>[6]</sup>。其主要的资料来源于两篇“地理志”（《汉书·地理志》和《后汉书·地理志》），同时也涵盖几处从其他来



源得知的铁官机构，这些来源包括文献材料和考古资料。这些铁官机构的大致位置标识于图 1。

许多汉代铁质农器及其铸范上有铭文，记载了铁器是在何处铁官管理下被生产出来。一些例子见图 2，这些已经由李京华先生研究过<sup>[19-22]</sup>，他的研究成果被列在附表一中的第 7 列。正如他所指出，铁官铭文标志是由中央权威机构来统一分配，因为这些铭文遵循一贯的地名及其缩写，这也可见于汉代陶器铭文中<sup>[23-24]</sup>。（张政烺简要地提到过几乎在每个铁官所在的地方，地方志都记载了古代铁器生产的蛛丝马迹。作者在这本书中并没有想尝试使用地方志的资料。）铭文“钜野二”（见图 2 的 9，13 号；附表一第 31 项）具有特别重要的意义，“钜野”是只用在王莽时

← 图 2 汉代铁农器及其铸范上的铭文<sup>[7]</sup>

1. “河一”，发现于汉代古荥镇铁作坊遗址的一件铁铸模具上（附表二，第 26 项）。
2. “河二”，发现于陕西陇县的一件 V 型犁铧帽上<sup>[8]</sup>。
3. “河三”，发现于汉代铁生沟铁作坊遗址的一件犁铧帽上（文物编号 T5:48）（附表二，第 7 项）<sup>[9-10]</sup>。
4. “阳一”，发现于汉代瓦房庄作坊遗址的一件犁铧帽的陶模具上（文物编号 T49 括: 28）（附表二，第 16 项）<sup>[11]</sup>。
5. “阳二”，发现于未知地方的一件铁铧帽上。
6. “东二”，发现于陕西陇县的一件铁铧帽上<sup>[12]</sup>。
7. “东三”，发现于未知地方的一件齿轮的陶模具上。
8. “宜”，发现于未知地方的一件铁铧帽上。
9. “巨野二”，发现于山东滕县汉代铁作坊遗址的一件陶模具上<sup>[13]</sup>。
10. “中山”，发现于未知地方的一件铁铧帽上。
11. “山阳二”，发现于山东滕县作坊遗址的一件陶模具上<sup>[14]</sup>。
12. “田”，发现于陕西咸阳县的一件模板上<sup>[15]</sup>。
13. “巨野二”，发现于山东滕县汉代铁作坊遗址的一件陶模具上<sup>[13]</sup>。
14. “川”，发现于陕西咸阳县的一件犁铧帽上<sup>[16]</sup>。
15. “蜀郡成都”，发现于云南鲁甸县的一件凹字型铁铧帽上<sup>[17]</sup>。
16. “淮一”，发现于江西修水县的一件凹字型铁铧帽上<sup>[18]</sup>。

期的一个地名。这似乎可以证明，至少有一些铁官机构在王莽统治时期继续运作。

《汉书》中列出了郡国级别的铁官机构，例如河南郡似乎管理有几家铁厂，每家铁厂都有自己的编号。河南郡直管的有三家，“河一”，“河二”和“河三”（图2的1-3号）。其中有两家我们通过考古发掘得知了这些铁厂的位置：“河一”在河南省郑州古荥镇，“河三”在河南省巩县铁生沟，这两处都在附表二中有记述（第26项和第7项）。在发掘出土中器物和铸范上发现的铭文确认了这两处铁官机构的名称。“河二”可能是另外两处出土的汉代河南郡地区铁厂之一，今在河南省汝州市和临汝县（附表二第11和19项）。

## 铁官的考古资料

附表二汇集2001年之前所有已发表出版的汉代和汉代之前的冶铁遗址名单<sup>[25]</sup>。名单包括两种类型的炼铁厂：一类是用高炉将矿石冶炼成铁的铁厂，而另一类则仅仅是铸铁厂，从事从其他大型铁作坊得到铁原料，并把这些原料铸成有用的产品的活动。很显然的是几乎所有的高炉遗址都是来自于汉代国家垄断的时期。从文献资料可以解释这一现象，中国在早于这一时期（公元前三世纪到二世纪）之前就曾有过许多大规模高炉炼铁厂<sup>[26]</sup>。

一种显而易见的可能解释是，引入垄断后导致冶铁工业的极大扩张和炼铁厂更广泛地分布，并且每一处生产规模更大。这些因素使得在近代考古调查发现中被发掘出土的冶铁遗址，国营大规模铁厂比起早期冶铁作坊的比例要大。如果一家大规模的铁厂建设在早期小规模冶铁作坊的遗址上，对于早期作坊的痕迹，会很容易被湮没的。

但在这种可能的解释之外，有两点地理方面的原因也要被考虑。其一是，超过一半的发掘出土的冶铁遗址都位于在河南省的几个县，所有已详尽出版的发掘报告都包括在其中。李京华博士是中国最活跃的冶铁考古学家，他在位于郑州的河南省文物研究所工作，这是他的很大一部分发掘工作偏重河南的原因。但许多发掘工作要早于他，所以我们必须假设，河南地区的学者因为某种原因，一直比中国其他地方的考古学家对冶铁考古更感兴趣。（在附表二所列的其他发掘遗址中，很大一部分似乎是作为在1958至1960年大跃进期间的宣传而做的非正式或半正式的发掘。这些出版物往往篇幅很短，通常只有一两页篇幅，对于技术细节也含糊不清。）《史记》中关于孔仅家族（西汉南阳郡宛(今南阳)的大冶铁商）的故事表明<sup>[27]</sup>，在河南南阳地区，引入大规模冶铁生产较晚，大约在公元前三世纪中叶，可能这是在河南省没有发现很多汉代之前的炼铁遗址的原因。

然而还有另一种地理上的考虑，提供了关于汉代垄断行政的重要线索。附表二中关于汉代冶铁遗址的一个有意思的事实是，有多处冶铁遗址的位置非常接近同一时期的城市位置，这并不是像大家在经济地理学一般原则的基础上所期望的那样。例如，在古荥镇的冶铁遗址几百米之外，可以清楚地看到汉代荥阳城的城墙。古荥镇出土的大型高炉需要使用大量的木炭作为燃料，这会与城市人口的燃料需求产生竞争，并且冶铁引起的烟雾、废弃的炉渣肯定会对城市人口产生滋扰。一般认为，这样的炼铁厂在建在山上更符合期待，这样可以接近制作木炭的木材原料，并远离人口中心地带。这也是在前文翻译的《盐铁论》中讲到的，“采铁石鼓铸……聚深山穷泽之中”。

作者认为，这表明在冶铁行业引进国家垄断后，其地理位置产生了变化。虽然经济和环境因素更青睐于在偏远地区建设铁厂，但官僚体系控制生产的必要性，有可能决定在接近行政中心的位置建设铁厂。因此现今发现的古城遗址周边的冶铁遗址比位于“深山穷泽”中的遗址更容易被发现与发掘出来。

### 管理

“铁官”这个机构也许不是单纯的行政机构，不是我们平时对“官”字的理解，更像是大规模冶铁厂，其中包括必要的技术装备，以及数百名工人的生活区。作者曾认为，他们可能实际上已经形成了“工业区”，这类“冶铁园区”可能在垄断之前就已经有很多了<sup>[28]</sup>。一个大型的“官”的例子是在成都附近的“锦官”，很多资料显示它实际上是一个四面环墙的村庄<sup>[29]</sup>。

从江苏省一处古墓中出土的文献资料进一步揭示了“铁官”的管理制度。这些文献来自于在江苏东海县尹湾墓 M6 发现的 156 枚木牍和竹简，这批文物年代约在公元前 10 年<sup>[30-44]</sup>。其中有六枚木牍（23.5 厘米长，7-9 厘米宽），这被认为是汉代东海郡向上级单位报告管理情况的一部分文书。其中的一件（1 号木牍）是该郡一般管理情况的概要。

尹湾汉墓简牍开头写道：

县邑侯国卅八县十八侯国十八邑二其廿四有埃都官二……<sup>[45]</sup>

该简牍接着给出了各乡、各亭、以及其他附属行政区划的人口数据、赋税、官员，以及其他方面的信息。官员的总数为 2203 人。

这里提到的“都官二”被认为是一处铁官和一处盐官，似乎这个词可能会被译成“国家管理机构”：直属于中央政府的权力机关，而不是由郡国管理的行政机构<sup>[46-50]</sup>。

另一枚木牍（2号，含3560字）中列出了每个县、邑、侯国、三处盐官和两处铁官的官员职位等级和俸禄。它给出的官员总数为2202人，而不是2203人。与这里讨论有关的几枚木牍上的内容被摘录如下：其他木牍（第3、4号）给出了这些官员的名字和籍贯<sup>[51]</sup>。

尹湾简牍为汉代历史的诸多方面提供了有价值的材料，但是我们特别注意到一个方面：这些简牍表明在《汉书·地理志》部分中存在一些错误<sup>[57-58]</sup>。一个例子是，《汉书》中写的一些地名采用了不正确的字，例如“海曲”写为“海西”，“祝其”写为“沉其”<sup>[46]</sup>。

更严重的是，在《汉书》中给出的公元2年人口数据似乎被夸大。以前王鸣盛（1722-1798）指出，在这一年，王莽事实上已经在朝廷上执政，并可能夸大人口数据来证明自己的仁政<sup>[46,59]</sup>。然而现代学者，尤其是在西方学者，一般都忽略了这条说明，并假定《汉书》中的数据是相当可靠<sup>[60]</sup>。《汉书》中记载东海邑在公元2年共有358414户，1559357人<sup>[61]</sup>。这个非常接近尹湾简牍上记录的公元前10年后不久，东海邑只有266290户，1397343人<sup>[46,62-64]</sup>。这将意味着在12年或更少的时间内人口增长了10%，这是不可信的。

在尹湾简牍所列的三处盐官和两处铁官（见方框2），其中一处由“长”管理，由“丞”协助，“长”的俸禄为300石，“丞”的俸禄为200石。其他几处由“丞”管理，俸禄200石。可能的推测是，后几处从属于前面一处，而且这里的“都官二”（见上文）是这两处由“长”管理的盐铁官。

方框2，选自江苏省尹湾汉墓6号墓出土的东海郡属县乡吏员定簿，时代为公元前10年。<sup>[52-53]</sup>

东海郡属县乡吏员定簿(2 下邳吏员百七人号)

[郡]属县乡……

【正面，第2行】

大守吏员廿七人

大守一人秩口二千石<sup>[54-55]</sup>

大守丞一人秩六百石

卒史九人

属五人

书佐九人

门兵佐一人

小府嗇夫一人

凡廿七人

【第3行】

都尉吏员十二人

都尉一人秩真二千石

都尉丞一人秩六百石

卒史二人

属三人

书佐四人

门兵佐一人

凡十二人

……

【第5行】

令一人秩千石

丞一人秩四百石

尉二人秩四百石

官有秩二人

乡有秩一人

令史六人

狱史四人

官嗇夫三人

乡嗇夫十二人

游徼六人

牢监一人

尉史四人

官佐七人

乡佐九人

邮佐二人

亭长四十六人

凡百七人

……

【第8行】

胸吏员八十二人

令一人秩六百石

丞一人秩三百石

尉二人秩三百石

乡有秩一人

令史三人

狱史二人

官嗇夫四人

乡嗇夫六人

游徽二人

牢监一人

尉史二人

官佐四人

乡佐六人

亭长廿七人

凡八十二人

.....

【反面，第21行】

伊卢盐官吏员卅人

长一人秩三百石

丞一人秩二百石

令史一人

官嗇夫二人

佐廿五人

凡卅人

【第22行】

北蒲盐官吏员廿六人

丞一人秩二百石

令史一人

官嗇夫二人

佐廿二人

凡廿六人

【第23行】

郁州盐官吏员廿六人

丞一人秩二百石

令史一人

官嗇夫一人

佐廿三人

凡廿六人

【第24行】

下邳铁官吏员廿人

长一人秩三百石

丞一人秩二百石

令史三人

官嗇夫五人

佐九人

亭长一人

凡廿人

【第25行】

?（可能为“胸”）<sup>[56]</sup>铁官吏员五人

丞一人秩二百石

令史一人

官嗇夫一人

佐二人

凡五人

【第26行】

最凡吏员二千二百二人

三地的盐官，其中两地今天可以确定：伊卢和郁州，这两地在当时是临近海边<sup>[46,65-66]</sup>。《汉书》中没有列出东海县的盐官，但列出了在下邳和胸县的两处铁官（见附表一，第6项）<sup>[61]</sup>在尹湾简牍中由“长”管理的铁官在下邳，很遗憾的是其下属的铁官位置难以辨认。藤昭宗<sup>[56]</sup>根据《汉书》，认为难以辨认地名是“胸”，但研究过简牍文字的其他学者认为，更有可能的是《汉书》中的一处笔误。他们认为，列在胸县境内的“铁官”，实际上是“盐官”的误传，铁官分支机构不太可能会写进《汉书》里，可能是在郡国的其他地方。

汉代官僚体系是一套精致巧妙的系统，用于管理庞大的农业人口。盐铁业管理机构是这个系统中的一种反常的事物。在之前仅仅是知道这个机构，但尹湾简牍让它清晰了起来。盐铁业管理机构分别设置于各县，其行政级别与县级相同（见方框2）。根据简牍，这些机构想必由郡国管理，而不是由各县管理。如果“都官”这个词理解正确的话，也许直接由中央政府管理也有可能。

盐铁业管理机构分别由“长”管理，“长”的俸禄为300石，小一些的县由“丞”管理，“丞”的俸禄为200石。但是也许不是偶然，盐铁业管理机构的“长”和“丞”的级别比起所属县（见方框2）的“县长”和“县丞”的职级要明显较低。我们可以肯定的是，这两个实例，代表一片行政区域内农业发展和工业发展，常常相互矛盾，作为固有的偏爱或倾向，优先发展农业可能是一个普遍接受的原则。

这些尹湾简牍也可以看出铁官机构一般设置在相当大的人口中心。县可以分为多个“亭”级行政单位。该尹湾简牍指出，这些“亭”级行政单位有688处<sup>[50]</sup>，其平

均人口约为 2000 人。各县、邑、侯国管理着一大批地方“亭长”，而这些“亭长”的数量加起来正好是 688，所以很明显每处“亭”级行政单位有一名“亭长”<sup>[53,67]</sup>。然而下邳铁官管理机构包括一名增设的“亭长”，似乎没有对应一处“亭”级地区（方框 2）。这里还有很多尚不了解的情况，但对于我们不了解的情况，我们可以推测如下。“亭长”可能负责执行命令，安排徭役和税收征管等事项，管理着最小单位的农业人口。铁官管理机构严格地说不是亭，但是它需要有一个足够大的人口基数，需要有一名长官来负责，为了方便起见，执行相同的职责的亭长被赋予了相同的头衔。在这里，盐铁工业管理机构在官僚机构的逻辑结构上造成了异常。

一些文献指出，正如我们上面所看到的，在垄断初期的负责管理“铁官”机构的都是富有的实业家，他们拥有必要的技术和商业专长，但后来的情况可能会有所不同。一处东汉古墓碑文中记述了我们所知道的唯一一位铁官的名字：赵孟麟<sup>[68]</sup>，（卒于公元 99 年），其为官生涯似乎相当正常的，开始从一名县办事员（书佐）做起，后被提升为郡邮政长官（郡督邮）和蜀郡青衣县的指挥官（蜀郡，即现代四川地区，青衣尉），之后还被任命为蜀郡的铁官长（蜀铁官长）<sup>[69-70]</sup>。碑文表明他被任命为这个位置之前，没有任何从事冶铁生产的经验，我们或许可以认为在这个时候，冶铁生产需要的技术专长人员的职位位于普通公务员职位之下。

铁官似乎已经被要求向中央上报非常详细的报告。一个例子是通过在铁官报告中的两次高炉爆炸事故给出。这些报告通常不会为人所知，但是这些材料被班固在编写《汉书·五行志》时所采用<sup>[71-74]</sup>。

“征和二年春，涿郡<sup>[75]</sup>铁官铸铁，铁销，皆飞上去，此火为变使之然也<sup>[76]</sup>。其三月，涿郡太守刘屈氂为丞相。后

月，巫蛊事兴，帝女诸邑公主、阳石公主、丞相公孙贺、子太仆敬声、平阳侯曹宗等皆下狱死。七月，使者江充掘蛊太子宫，太子与母皇后议，恐不能自明，乃杀充，举兵与丞相刘屈氂战，死者数万人，太子败走，至湖自杀。明年，屈氂复坐祝诅要斩，妻梟首也。

成帝河平二年正月，沛郡<sup>[77]</sup>铁官铸铁，铁不下，隆隆如雷声，又如鼓音，工十三人惊走。音止，还视地，地陷数尺，炉分为十，一炉中销铁散如流星，皆上去，与征和二年同象……”

（第二次爆炸事故被解释为王氏家族的崛起和王莽篡权的众多征兆之一。其后不久，汉成帝的五个王姓舅舅，被受封为侯，掌管侯国。沛郡下辖的沛县是汉高祖刘邦的故里。）

当 Homer H. Dubs 翻译这些文献时，他曾去向采矿工程师 Thomas T. Read 寻求技术帮助。Read 指出文献中所涉及的高炉非常明确是竖炉（冲天炉用于铸造，高炉用于冶炼），并且这种事故被美国冶金学家称为“高炉炸膛”<sup>[78]</sup>。当时，这曾经被认为是中国古代使用竖炉的唯一证据。十九世纪的 John Percy<sup>[79]</sup>描述了大量可与之比较的英国高炉爆炸事故。第二次爆炸事故报告的参与编写者必然已经相当熟悉竖炉的操作。报告中提到的“铁不下”明确地是指一种“炉内结瘤”现象。如果炉料附着并累积在炉壁侧面上，形成了一块“炉内结瘤”，从而阻止冶铁原料的下料。当炉内结瘤突然下落，爆炸随即发生。

报告中提到的“鼓音”是不同寻常的。因为它所代表的意思一般人很难明白，这可能是编辑文献的史学家不明白它和鼓风管的关系造成的。在汉代文献中，“鼓”往往是一个动词，意为“操作鼓风机”<sup>[80-81]</sup>。

## 劳动力

关于铁官管理的劳动力没有太多直接的证据，但有大量的间接证据，至少可以用于一些推测研究。也许首先需要指出的一点是，一家冶铁厂需要有一小群熟练技术工人和一大批非技术工人和半熟练技术工人。对于任何一家拥有使用木炭作为燃料的高炉、年产量几百万吨的炼铁厂，这似乎是基本要求。十八世纪的 William Byrd 写道，在弗吉尼亚州的铁厂中大约需要 10 名熟练工人和 120 名奴隶。他补充道，“当中的弗吉尼亚人越多越好”（出生于弗吉尼亚的奴隶，而不是新近从非洲贩来的黑人奴隶），因为出生于弗吉尼亚的奴隶在语言上沟通起来更容易<sup>[82]</sup>。十七世纪的屈大均在《广东新语》中写道，广东省的铁厂雇佣了数百劳工<sup>[83]</sup>。公元前三世纪的卓氏家族拥有 800 到 1000 名苦工在其家族铁厂工作<sup>[84-85]</sup>，还有在《盐铁论》中也提到的冶铁豪强大家“一家聚众，或至千余人”。

唯一的有关铁官的技术工人的记载，是上文引述《汉书》中的高炉爆炸事故报告：报告中提到的“工十三人”，其中包括炉主，以及更多从事常规工作，如装料和排渣的技术工人，再加上其他的正好在附近的非技术工人。

非技术工人通常从事矿石开采、矿石收集、选矿、伐木、烧炭、运输，和执行并完成炼铁厂各式各样的工作。在古代中国的条件下，他们也经常从事高炉的鼓风工作。

在建立了国家垄断之后发生的诸多变化之一是许多非技术工种由刑徒接管，例如我们从第三章“盐铁论”方框 1 中看到的那样<sup>[86-89]</sup>。大量强迫劳动者的组织和控制问题，大概是垄断的中央管理机构从农业部门转移到军事部门的原因，“水衡都尉”一职成立于公元前 116 年，具有多种杂项职责的技术管理职务<sup>[90-92]</sup>。



图3 临近汉洛阳城的东汉时期刑徒墓地，1964年发掘。<sup>[109]</sup>

从西汉末年的历史记录上来看，地方上的暴动大幅爆发<sup>[93-94]</sup>，其中有两处铁官刑徒参与了暴动：

（阳朔三年）夏六月，颍川<sup>[95-96]</sup>铁官徒申屠圣等百八十人杀长吏，盗库兵，自称将军，经历九郡<sup>[97]</sup>。遣丞相长史、御史中丞逐捕，以军兴从事，皆伏辜<sup>[98]</sup>。

（永始三年）十二月，山阳铁官<sup>[99]</sup>徒苏令等二百二十八人攻杀长吏，盗库兵，自称将军，经历郡国十九，杀东郡太守、汝南都尉。遣丞相长史、御史中丞持节督趣逐捕。汝南太守严诘捕斩令等。近为大司农，赐黄金百斤<sup>[100]</sup>。

我们可能在一些考古材料中对这些刑徒有进一步瞥见。从陕西到四川的褒斜道纪念石碑<sup>[101-102]</sup>，竖立在陕西省褒城县附近，碑文包括以下内容：

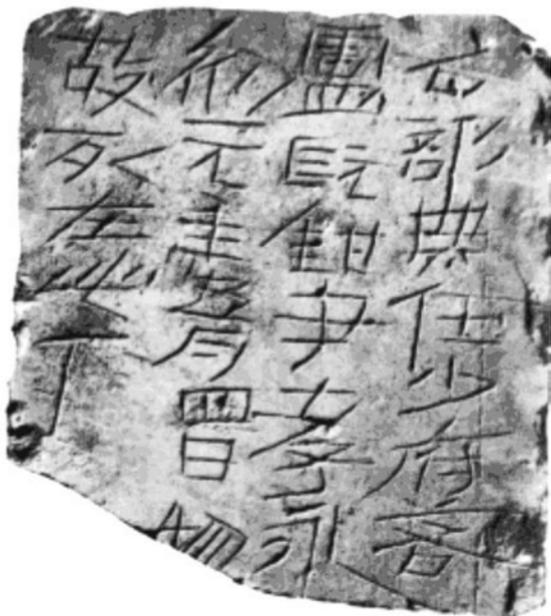


图4 临近汉洛阳城的东汉时期刑徒墓砖铭（文物编号 No.T2M77:1）。<sup>[110]</sup>

永平六年，汉中郡以诏书受广汉、蜀郡、巴郡徒二千六百九十人，开通褒余（斜）道。……凡用功七十六万六千八百余人<sup>[103-106]</sup>。

陈直认为，人数如此之多的刑徒，皆是在各郡铁官、工官被抽调出来的<sup>[107-108]</sup>。

其他一些曾为铁官工作的刑徒被埋在汉代洛阳城遗址附近<sup>[111-120]</sup>。这个刑徒墓地范围为 250 × 200 米。在约 2300 平方米的面积范围内进行了考古发掘，共发现 522 座刑徒墓。图 3 显示了一些正在发掘的刑徒墓。每坑葬一人，在棺材里，通常有一两块有铭刻的墓砖，如图 4 所示，放置在棺材上面，有时棺下还放有大量与死者本人无关的墓砖，大概是后期挖掘墓地时从旧墓中挖出来的。共出土了 820 余块墓砖。一段典型的铭文是：

右部无任江夏鄂完城旦谢郎永初元年七月一日物故死在此下<sup>[121-124]</sup>。

这里的“城旦”（城墙的建设者）是一种刑罚名，指服四年劳役的刑徒，并不一定表示他做的实际工作<sup>[125]</sup>。在此发掘出土的墓砖中有 229 块上标记有死亡日期，而这些日期的范围始自公元 103 年，终于 125 年<sup>[112]</sup>。其有两段时间的砖铭最多：日期在公元 107 年的 5 月至 6 月的砖铭有 14 块，和日期在公元 119 年的闰 5 月的第 20 和第 29 天之间的砖铭也有 14 块，似乎标志着这一时期发生了疫病爆发或者工伤事故这样或那样的情况。

这 390 具骨骼的研究表明，几乎大部分被葬在这里的人员都是男性，年龄在 14 到 44 岁，但也有 7 岁以下的三个孩子，17 人超过 44 岁，七名女性的年龄范围在 14 到 34 岁<sup>[126-127]</sup>。没有棺材痕迹留在墓中，但棺钉的存在表明，所有死者都曾被埋在棺材里。极少数的朴素随葬品被发现，几枚五铢钱，两件陶器，和一名女刑徒墓中埋藏着一个银圈<sup>[128]</sup>。也许，如果有木质文物被保存下来，我们应该可以看到更多的随葬品，这些随葬品是这些死去的刑徒的同伴放置在墓中的，他们来自汉帝国的各地，他们家族成员参加他们的葬礼显然是不可能。

我们不能确定这些工人做的是什工作，但距这片墓地 100 公里内，有几家大的汉代铁厂遗址，包括河南郡最重要的铁官遗址<sup>[129-146]</sup>。或许从事冶铁生产是这些刑徒的各项工作中的一项。

## 参考文献

- [1] 陈直. 两汉经济史料论丛[M]. 西安: 陕西人民出版社. 1980: 102-13.
- [2] Bielenstein, Hans. *The bureaucracy of Han times*. Cambridge: Cambridge University Press. 1980: 94-5.

- [3] 范晔. 后汉书[M]. 上海: 中华书局. 1965: 3625.
- [4] Bielenstein, Hans. 'The restoration of the Han dynasty. Vol. IV: The government'. *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*. 1954, 26: 155.
- [5] 杨远. 西汉盐、铁、工官的地理分布[J]. 香港中文大学中国文化研究所学报. 1978, 9.1: 219-45.
- [6] 李京华. 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古. 1974: 62, fig. 1.
- [7] 李长庆, 何汉南. 陕西省发现的汉代铁铍和鑕土[J]. 文物. 1966.1: 21, fig. 6, pl. 4.2.
- [8] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962: 33, 31, fig. 21.5.
- [9] 赵青云. 巩县铁生沟汉代冶铸遗址再探讨[J]. 考古学报. 1985: 173, fig. 11.9, figs. 8.10, 11.22.
- [10] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古. 1991.1: 39, 40, figs. 33.4, 34.4.
- [11] 李长庆, 何汉南. 陕西省发现的汉代铁铍和鑕土[J]. 文物. 1966.1: 22, fig. 9.
- [12] 李步青. 山东滕县发现铁范[J]. 考古. 1960.7, fig. 2.
- [13] 李步青. 山东滕县发现铁范[J]. 考古. 1960.7, fig. 1.
- [14] 李长庆, 何汉南. 陕西省发现的汉代铁铍和鑕土[J]. 文物. 1966.1: 21, fig. 8.
- [15] 李长庆, 何汉南. 陕西省发现的汉代铁铍和鑕土[J]. 文物. 1966.1: 21, fig. 7.
- [16] 李家瑞. 两汉时代云南的铁器[J]. 文物. 1962.3: 33, fig. 1.
- [17] 薛尧, 程羸麟. 江西修水出土战国青铜器和汉代铁器[J]. 考古. 1965.6: 266, fig. 3.
- [18] 李京华. 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古. 1974.1: 61-6+60.
- [19] 李京华. 试谈汉代陶釜上的铁官铭文[J]. 中原古代冶金技术研究. 1994: 166-73.
- [20] 李京华. 新发现的三件汉铁官铭器小考[J]. 考古. 1999.10: 943-6.
- [21] 潮见浩. 汉代铁官郡、铁器铭文与冶铁遗址[J]. 中原文物. 1996.2: 91-99.
- [22] 俞伟超. 汉代的“亭”“市”陶文[J]. 文物. 1963.2: 34-8.
- [23] 姚生民. 淳化县出土秦、汉“市”、“亭”陶文陶器[J]. 考古与文物. 1984.3: 25-27+7.
- [24] 张政烺. 汉代的铁官徒[J]. 历史教学. 1951.1: 21.
- [25] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 261-5.

- [26] 司马迁. 史记[M]. 1962. 129: 3277-3278.
- [27] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 257-9.
- [28] 《蜀锦史话》编写组. 蜀锦史话[M]. 成都: 四川人民出版社. 1979: 13-14, 83-5.
- [29] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心, 中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997.
- [30] 纪达凯, 刘劲松. 江苏东海县尹湾汉墓群发掘简报[J]. 文物. 1996.8: 4-25.
- [31] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 27-9.
- [32] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍概述[J]. 文物. 1996: 32-36.
- [33] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心, 中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍初探[M]. 文物. 1996.10: 68-71.
- [34] 谢桂华. 尹湾汉墓简牍和西汉地方行政制度[J]. 文物. 1997.1: 42-8.
- [35] 刑义田. 尹湾汉墓木牍文书的名称和性质—江苏东海县尹湾汉墓出土简牍读记之一[J]. 大陆杂志. 1997, 95.3: 97-109.
- [36] 廖伯源. 尹湾汉墓简牍与汉代郡县属吏制度[J]. 大陆杂志. 1997, 95.3: 110-16.
- [37] 纪安诺 (Enno Giele). 尹湾新出土行政文书的性质与汉代地方行政[J]. 大陆杂志. 1997, 95.3: 117-41.
- [38] 纸屋正和. 尹湾汉墓简牍と上计・考课制度[J]. 福冈大学人文论丛. 1997, 29.2: 1135-85.
- [39] 高敏. 试论尹湾汉墓出土《东海郡属县乡吏员定簿》的史料价值—读尹湾汉简札记之一[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版). 1997, 30.2: 53-7.
- [40] 高敏. 尹湾汉简《考绩簿》所载给我们的启示—读尹湾汉简札记之一[J]. 东南文化, 1999.1: 72-5.
- [41] 杨际平. 从东海郡《集簿》看汉代的亩制、亩产与汉魏田租额[J]. 中国经济史研究. 1998.2: 74-80.
- [42] 高恒. 汉代上计制度论考—兼评尹湾汉墓木牍《集簿》[J]. 东南文化. 1999.1: 76-83.
- [43] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心, 中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 166.
- [44] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心, 中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 77.

- [45] 连云港博物馆,东海县博物馆,中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所.尹湾汉墓简牍初探[M].文物.1996.10: 70.
- [46] 谢桂华. 尹湾汉墓简牍和西汉地方行政制度[J]. 文物. 1997.1: 43.
- [47] 纪安诺 (Enno Giele). 尹湾新出土行政文书的性质与汉代地方行政[J]. 大陆杂志. 1997, 95.3: 126.
- [48] 裘锡圭. 嗇夫初探,云梦秦简研究[M]. 北京: 中华书局. 1981: 231.
- [49] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 26.
- [50] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 85-94.
- [51] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 79-84.
- [52] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 27-9.
- [53] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 27.
- [54] Bielenstein, Hans. *The bureaucracy of Han times*. Cambridge: Cambridge University Press, .1980: 93,182.
- [55] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 29.
- [56] 连云港博物馆,东海县博物馆,中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所.尹湾汉墓简牍初探[M].文物.1996.10: 70-71.
- [57] 高敏. 试论尹湾汉墓出土《东海郡属县乡吏员定簿》的史料价值—读尹湾汉简札记之一[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版). 1997, 30.2: 54.
- [58] 王明盛. 十七史商榷,丛书集成[M]. 1937: 126.
- [59] Bielenstein , Hans. *Chinese historical demography, AD 2-1982. Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1987: 11-14.
- [60] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 28a: 1588.
- [61] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 77.
- [62] 藤昭宗. 尹湾汉墓简牍释文选[J]. 文物. 1996.8: 26.
- [63] 连云港博物馆, 东海县博物馆, 中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所. 尹湾汉墓简牍[M]. 北京: 中华书局. 1997: 79.
- [64] 连云港博物馆,东海县博物馆,中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所.尹湾汉墓简牍初探[M].文物.1996.10: 33.
- [65] 谭其骧. 中国历史地图集[M]. 上海: 地图出版社. 1982: 20.
- [66] 谢桂华. 尹湾汉墓简牍和西汉地方行政制度[J]. 文物. 1997.1: 47-48.

- [67] 连云港博物馆,东海县博物馆,中国社会科学院简帛研究中心,中国文物研究所.尹湾汉墓简牍初探[M].文物. 1996.10: 93-4.
- [68] 洪适.隶释[M]. 4: 2b-3b.
- [69] 陈直.古器物文字丛考[J].考古. 1963.2: 80-86.
- [70] 班固.汉书[M].北京:中华书局,1962,27a: 1334, 10: 309.
- [71] Needham, Joseph. *The development of iron and steel technology in China*. London: The Newcomen Society, 1958: 8.
- [72] 刘云彩.中国古代高炉的起源和演变[J].文物. 1978.2: 19.
- [73] 王春光.《汉书·五行志》所记自然现象[J].史学史研究. 1990.3: 59-60.
- [74] 范晔.后汉书[M].上海:中华书局.1965,4,: 191.
- [75] Loewe, Michael. *Crisis and conflict in Han China: 104 BC to AD 9*. London: George Allen & Unwin. 1974: 37ff.
- [76] 班固.汉书[M].北京:中华书局,1962,28: 1572.
- [77] Dubs, Homer H. *The history of the Former Han Dynasty, by Pan Ku, a critical translation with annotations*. 1938-55. 2: 385, fn.5.9.
- [78] Percy, John. *Metallurgy ... [Vol. 2:] Iron; steel*. London: John Murray. Facs. Repr. in 3 pts., Eindhoven: De Archaeologische Pers Nederland, n.d. [ca.1983]. 1864: 521-6.
- [79] 班固.汉书[M].北京:中华书局,1962,64: 2818.
- [80] 范晔.后汉书[M].上海:中华书局.1965,33.
- [81] Byrd, William. A progress to the mines in the year 1732. In Louis B Wright, ed., *The prose works of William Byrd of Westover: Narratives of a colonial Virginian*, Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1966: 348.
- [82] (清)屈大均.广东新语[M], 15: 408-410.
- [83] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 250-257.
- [84] 司马迁.史记[M] 1962, 129: 3277.
- [85] 班固.汉书[M].北京:中华书局,1962,91: 3690.
- [86] 张政烺.汉代的铁官徒[J].历史教学. 1951.1: 17-22.
- [87] 张政烺.秦汉刑徒的考古资料[J].北京大学学报 [人文科学]. 1958.3: 179-184.
- [88] Hulsewe, A. F. P. *Remnants of Han law. Vol. 1: Introductory studies and an annotated translation of chapters 22 and 23 of the History of the Former Han dynasty*. 1955: 128-32.
- [89] 班固.汉书[M] 1962, 72: 3075.
- [90] 司马迁.史记[M] 1962. ch. 30, p. 1436.

- [91] 班固. 汉书[M]. 北京:中华书局, 1962, 24b: 1170; 19a: 735.
- [92] Bielenstein, Hans. *The bureaucracy of Han times*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980: 82–3.
- [93] Dubs, Homer H. *The history of the Former Han Dynasty, by Pan Ku, a critical translation with annotations*. 1938–55, 2: 362–3.
- [94] 高敏. 略论西汉成帝时的‘刑徒’起义[J]. 中州学刊. 1982.1.
- [95] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 28: 1560; 10: 314.
- [96] 范晔. 后汉书[M]. 上海: 中华书局. 1965, 19–23: 3422.
- [97] Dubs, Homer H. *The history of the Former Han Dynasty, by Pan Ku, a critical translation with annotations*. 1938–55, 2: 391, fn. 7.10.
- [98] 班固. 汉书[M]. 北京:中华书局, 1962, 10.: 314.
- [99] 班固. 汉书[M]. 北京:中华书局, 1962, 28: 1570; 10: 323.
- [100] 班固. 汉书[M]. 北京:中华书局, 1962, 10: 323–4; 26: 1311; 27a: 1341.
- [101] 陈明达. 褒斜道石门及其石刻[J]. 文物. 1961.4/5: 57–61+30.
- [102] 黄盛璋. 褒斜道与石门石刻[J]. 文物. 1963.2: 29–33.
- [103] 王昶. 金石萃编, 石刻史料新编[M]. 新文丰出版公司, 1805, 5: 12b-13a.
- [104] 光朝魁. 褒城县志[M]. 台北: 台湾学生书局, 1832, 8: 1b-2a.
- [105] 陈明达. 褒斜道石门及其石刻[J]. 文物. 1961.4/5: 58.
- [106] 陈直. 两汉经济史料论丛[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1980: 161.
- [107] 去非. 褒斜道和汉代徒刑[J]. 文物. 1963.2: 33.
- [108] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4, pl. 4.
- [109] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4: pl. 5.2.
- [110] 端方. 匋斋藏传记, 石刻史料新编[M]. 新文丰出版公司. 1909.
- [111] 罗振玉. 恒农冢墓遗文. 1915.
- [112] 罗振玉. 恒农专录, 罗雪堂先生全集五编[M]. 台北: 大通书局. 1917.
- [113] 滨口重国. 汉代に於ける强制劳动刑その他[J]. 东洋学报. 1936, 23: 229–33.
- [114] 张政烺. 汉代的铁官徒[J]. 历史教学. 1951.1: 17–22.
- [115] 张政烺. 秦汉刑徒的考古资料[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1958.3: 179–84.
- [116] Hulsewe, A. F. P. *Remnants of Han law*. Vol. 1: *Introductory studies and an annotated translation of chapters 22 and 23 of the History of the Former Han dynasty*. 1955: 132.

- [117] 王仲殊. *Han civilization*. Translated by K. C. Chang a.o. Yale University Press, New Haven & London. 1982: 212-13.
- [118] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4: 2-19.
- [119] 潘其风, 韩康信. 洛阳东汉刑徒墓人骨鉴定[J]. 考古. 1988.3: 277-83.
- [120] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4: 6.
- [121] 张政烺. 秦汉刑徒的考古资料[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1958.3: 181-4.
- [122] 于豪亮. 居延汉简校释[J]. 考古. 1964.3: 158.
- [123] 于豪亮. 于豪亮学术文存[M]. 北京: 中华书局. 1985: 210-11.
- [124] Hulsewe, A. F. P. 1955. *Remnants of Han law*. Vol. 1: *Introductory studies and an annotated translation of chapters 22 and 23 of the History of the Former Han dynasty*. 1955: 128ff.
- [125] 潘其风, 韩康信. 洛阳东汉刑徒墓人骨鉴定[J]. 考古. 1988.3: 277.
- [126] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4: 3, 9.
- [127] 中国科学院考古研究所洛阳工作队. 东汉洛阳城南郊的刑徒墓地[J]. 考古. 1972.4: 4.
- [128] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 28: 1555.
- [129] 金槐. 巩县铁生沟发现汉代炼铁遗址一处[J]. 文物. 1959.2: 75.
- [130] 赵国璧. 河南巩县铁生沟汉代冶铁遗址的发掘[J]. 考古. 1960.5: 13-16.
- [131] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962.
- [132] 赵青云, 李京华, 韩汝玢, 丘亮辉, 柯俊. 巩县铁生沟汉代冶铁遗址再探讨[J]. 考古学报. 1985.2: 157-83.
- [133] 丘亮辉. 关于‘河三’遗址的铁器分析[J]. 河南文博通讯. 1980.4: 33-42.
- [134] 北京钢铁学院理论学习小组. 先秦两汉时期的冶铁技术与儒法斗争[J]. 考古. 1974.6: 339-44+355.
- [135] 倪自励. 河南临汝夏店发现汉代炼铁遗址一处[J]. 文物. 1960.1: 60.
- [136] 李京华. 汉代铁农器铭文试释, 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1994: 161.
- [137] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物. 1978.2: 28-43.

- [138] 《中国冶金史》编写组. 从古荥遗址看汉代生铁冶炼技术[J]. 文物. 1978.2: 44-47+27.
- [139] Alley, Rewi. 'Tombs and foundries'. *Eastern horizon*. 1966, 5.10: 25-30.
- [140] Cheng Shih-po. 'An iron and steel works of 2,000 years ago'. *China Reconstructs*. 1978, 27.1: 32-34.
- [141] 秦文生. 荥防故城新考[J]. 中原文物. 1983 特刊: 197-204.
- [142] 谢遂莲. 郑州古荥汉代冶铁遗址开放[J]. 中原文物. 1986.4: 11.
- [143] 林育炼, 于晓兴. 郑州古荥汉代冶铁炉的耐火材料[J]. 中原文物. 1983 特刊: 236-8.
- [144] 刘云彩. 中国古代高炉的起源和演变[J]. 文物. 1978.2: 18-27.
- [145] 刘云彩. 用物料平衡法研究古代冶金遗址[J]. 中原文物. 1984.1: 70-73+10.
- [146] 刘云彩. 古荥高炉复原的再研究[J]. 中原文物. 1992.3: 117-19.

## 第五章

# 垄断政策的 正反观点

**综** 观建立垄断的原因和反对垄断的观点，有些是《盐铁论》明确提到的，而有些没有在这部书中提到，但可以推测出来。

### 国家财政需要

垄断是国家收入的良好来源。政府方面基于防御工事需要的背景下坚决主张这点：

大夫曰：“匈奴背叛不臣，数为寇暴于边鄙，备之则劳中国之士，不备则侵盗不止。先帝哀边人之久患，苦为虏所系获也，故修障塞，饬烽燧，屯戍以备之。边用度不足，故兴盐、铁，设酒榷，置均输，蓄货长财，以佐助边费。今议者欲罢之，内空府库之藏，外乏执备之用，使备塞乘城之士饥寒于边，将何以赡之？罢之，不便也。”<sup>[1-3]</sup>

在另一方面，我们已经看到了批评家卜式把垄断看作是“令吏坐市列，贩物求利。”这种批评和其他批评家的抱怨相呼应：政府不应自降身价，通过制造业和买入卖出来获取利润，与民争利。

### 违禁贸易

在公元二世纪应劭的一段注解中有一条关于汉代禁令的记载：

律，胡市，吏民不得持兵器及铁出关。虽於京师市买，其法一也。[4-6]

关于“及铁”这个词令人有一些稍稍的怀疑<sup>[7]</sup>，但最有可能的解释是，向匈奴等游牧民族提供任何种类的铁条都是非法的。类似的法律在敦煌出土的汉代文献中也提到<sup>[8-10]</sup>。

（在吕后（公元前194年至180年）的统治期间也提出了禁止对南越（位于现广东省）出口铁器。）在另一方面，匈奴遗址和墓葬的发掘也已经出土了非常多的铁质文物，包括有中文铭文的武器，许多历史学家认为这条法令常常被违反。<sup>[11-19]</sup>

应劭的注解被附在《史记》和《汉书》记载的一宗发生在公元前121年的重大案件中，当时有500人被判处死刑，这伙人私通匈奴，从事违禁品贸易<sup>[20-22]</sup>。我们可以揣测这一事件是仅在四年后国家决定建立的垄断的一个重要因素，这理应可以更容易执行禁令并防止匈奴获得铁制武器。然而奇怪的是，在文献中似乎没有这样的明确的关联，无论是在《盐铁论》中或者是在任何其他的汉代文献中。

## 控制富豪

我们已经看到这样的论点，即垄断可以使得控制住这些财大气粗冶铁富豪成为可能，这些豪强大家“一家聚众，或至千余人，大抵尽收放流人民也。远去乡里，弃坟墓，倚靠大家，聚深山穷泽之中，成奸伪之业。”在另一节中，政府方面再次采取了这样的说法：

大夫曰：“家人有宝器，尚函匣而藏之<sup>[23]</sup>，况人主之山海乎？夫权利之处，必在深山穷泽之中，非豪民不能通其利。异时，盐铁未笼，布衣有胸邴，人君有吴王，皆盐铁初议也。吴王专山泽之饶，薄赋其民，赈赡穷乏，以成私威。私

威积而逆节之心作。夫不蚤绝其源而忧其末，若决吕梁，沛然，其所伤必多矣。太公曰：‘一家害百家，百家害诸侯，诸侯害天下，王法禁之。’今放民于权利，罢盐铁以资暴强，遂其贪心，众邪群聚，私门成党，则强御日以不制，而并兼之徒奸形成也。”<sup>[24-25]</sup>

高炉炼铁生产是高度资本密集型的产业，因此使用高炉需要大量的财富。此外，维持炼铁厂中数百名工人秩序的领导必定有一定的威信和势力。对于政府方面来说，组织和领导民众是国家的特权之一。盐铁业管理机构的设立可以把这些有潜在危险的豪强置于国家的控制之下，同时将他们安置在一个可以安稳听命的位置。使用刑徒替换掉这一大帮炼铁工人，让他们服从于其他管理机构，并把炼铁厂从“深山穷泽”迁建至城市附近，成为文明社会的一个组成部分。

在上面的引文中，政府方面表示实业家角色的转变是国家控制无序势力的胜利，但是对于实业家来说，在很多方面来看这是对他们有利的安排。我们已经看到，司马迁等人认为错误的人被提拔到了政府高位。政府的批评者在《盐铁论》中不断重复的强调政府高位应该给那些研究经典、道德高尚的人，让他们仆从皇帝和管理人民。

## 产品质量

根据政府方面代言人的说法，垄断的大规模炼铁厂，提供了丰富的原材料和良好的工作条件，使所有必要的技术工艺都正常进行了。这可能比小规模生产的私营作坊能生产出更高质量的产品。政府的说法很可能有一个坚实的基础，早期铸铁农具的金相检测表明，其生产工艺往往涉及几个步骤，每一步都是工艺复杂且耗时的。例如，几件斧头铸造完，然后要在氧化性气氛中进行退火以降低含碳量，再进行冷锻，再在还原性气氛中进行退火韧炼以增加

表面的含碳量<sup>[26]</sup>。两次退火过程中的任意一次都需要至少需要一至两天，并且工人需要熟练掌握保持炉内适当的温度和气氛。在河南省滏池县<sup>[27-28]</sup>发掘的一处古代的废铁堆中发现了几件崭新的未使用过的斧头，显然这些斧头是被丢弃的，这显示确实有时候在制作工艺上会出错。这些斧头的金相检测结果还没发表，但推测它们是没能在退火后通过质量检查并被回收。

另一方面，政府的批评者们，声称垄断炼铁厂主要是生产“大器”，以满足配额数量而不是满足实际使用。他们还声称，生产出来的产品质量低劣并且价格高昂。早在公元前111年，卜式就说过同样的话：“见郡国多不便县官作盐铁，铁器苦恶，贾贵，或强令民卖买之。<sup>[29-32]</sup>”后来，大约是在公元150年，对于政府的产品质量控制的两个方面的问题，政论家崔寔表达了不满：

“传曰：工欲善其事。必先利其器<sup>[33-34]</sup>。旧时永平、建初之际。去战攻未久。朝廷留意於武备。财用优饶。主者躬亲。故官兵常牢劲精利。谢蔡大仆之弩。及龙亭九年之剑。至今擅名天下。

顷主者既不敕慎。而诏书又误。进入之宾。贪饕之吏。竞约其财用。狡猾之工。复盗窃之。至以麻枲被弓弩。米粥杂漆。烧铠铁淬醯中。令脆易冶。孔又褊小。刀牟悉钝。故边民敢鬪健士。皆自作私兵。不肯用官器<sup>[35-39]</sup>。”

这段文献中在技术上的解释存在几个问题，我们无须深究。它说明有一点是清楚的：如果具备良好的管理，政府可以生产出最好的武器，但如果管理不善将导致产品质量低劣。

这里也必须提及在《盐铁论》中的两处相关的批评。一是，国家垄断铁厂不考虑国家不同地区的农民的不同需

求<sup>[40]</sup>，硬是把农具生产规范统一起来。二是，有时在生产过剩的情况下，铁官机构还强迫农民购买超出他们所需要的产品。

关于“大器”问题，根据批评者的说法，垄断铁厂生产这些“大器”的唯一目的是为了完成配额数量，但这一说法启发了一些有意思的考古研究，特别是张传玺<sup>[41]</sup>的研究。看起来出现在汉代考古文献中的犁铧可以分为三种规格：小型、中型和大型<sup>[42]</sup>。最大的那些犁铧（如图5）以现代标准也算是巨大的（40多厘米宽，重量超过20公斤）。它们也因此被怀疑是否是有实用价值的工具<sup>[43]</sup>。张传玺在北京农业机械化学院组织开展了一项令人钦佩的考古模拟实验，已经令人信服地回答了这个问题。汉代铸造的两件最大铁犁被复制出来。根据汉代画像石上的汉代耕犁图，一位木匠师傅参照传统畜力犁架配制了犁架（如图6-8）。实验表明，这样的铁犁用二牛抬杠可以进行耕田作业；画像石上的艺术场景和文献资料都表明，二牛耕田是可以正常耕作的。张传玺认为，三种尺寸犁铧在三种不同的耕田情况下被使用。

这三种尺寸犁铧类型<sup>[49-50]</sup>中最大的一种在《盐铁论》中被称为“大器”，这已成为汉代考古学的一个公认的假设。尽管事实上证明起来很难，但这是一个新颖的想法。暂且接受这个假设，我们可以得出张传玺的结论：“大器”不应理解为大得无法使用的农具，批评者的说法应当是，农民需要的犁铧有三种规格，而铁官只生产其中一种，这使得完成配额任务变得简单。这一结论还需要更多明确的证据，但结论肯定是合理的。当政府机构没有履行足够的政治职能来进行监督，并允许铁官以任何最简单的方式来完成配额任务，那么结果大家都清楚，崔寔提到的问题就会出现。

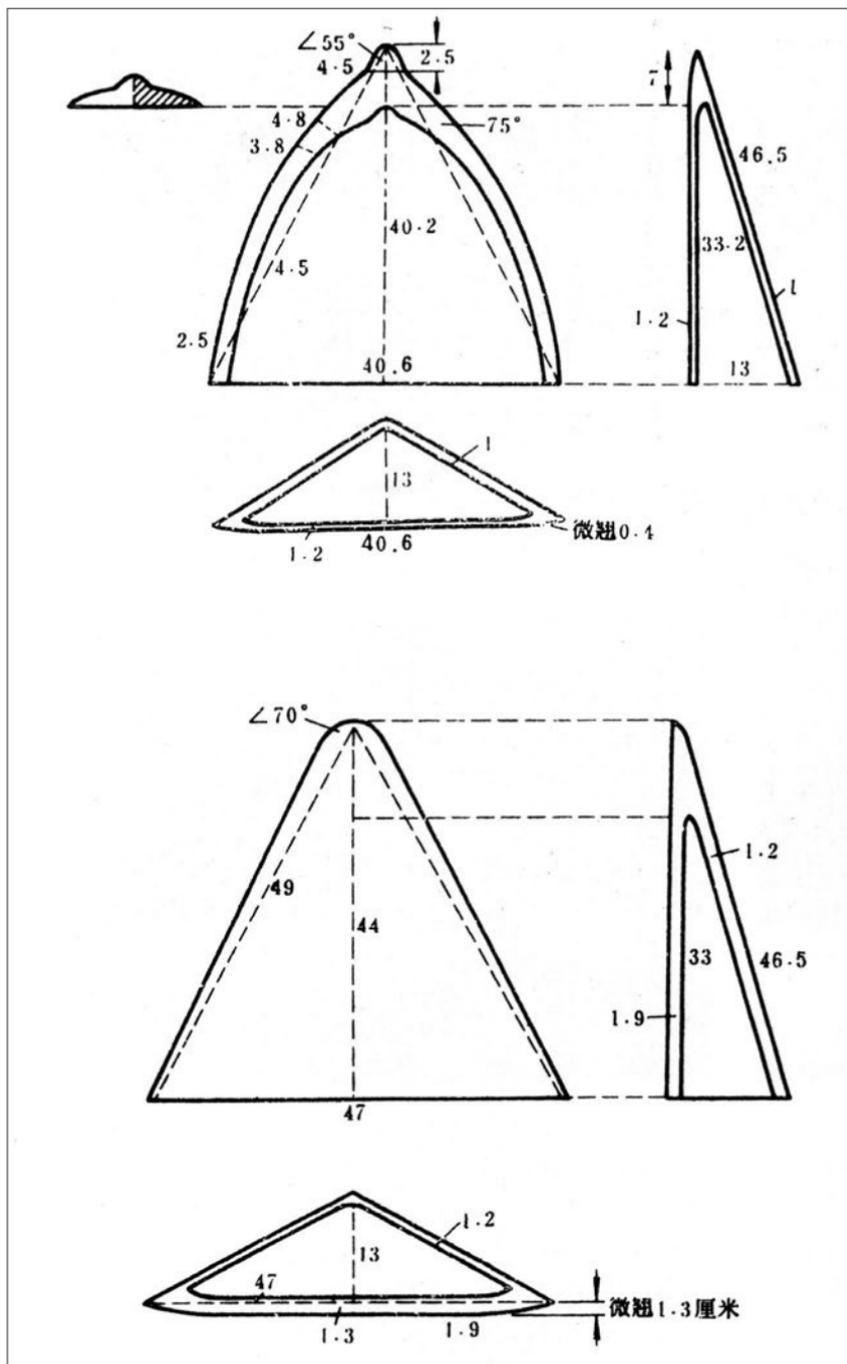


图5 两件汉代的特大犁示意图（尺寸：厘米）<sup>[44-45]</sup>。1. 出土于辽阳三道壕的汉墓。2. 出土于山东滕县长城村的汉墓。



图6可能是东汉时期的画像石局部细节：犁田场景；出土于江苏省睢宁县双沟村<sup>[46]</sup>。参见图8（4号）。

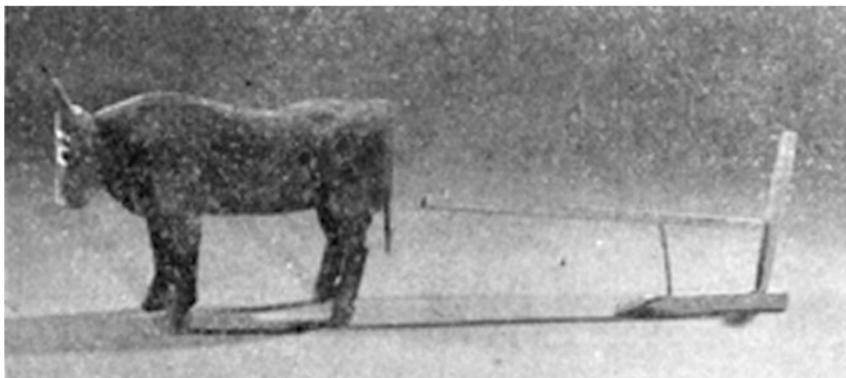


图7木牛犁模型，甘肃省武威县磨咀子墓48出土。转载自《先秦两汉时期的冶铁技术与儒法斗争》<sup>[47]</sup>；同一件人工制品的另一张照片是由陈文华《中国汉代长江流域的水稻栽培和有关农具的成就》<sup>[48]</sup>给出。参见图8（1号）。考古学家认为该墓为西汉晚期。该模型有18厘米长，它的犁铧为3厘米宽；这表明，全尺寸犁铧的宽度可能在25至35厘米之间。

## 环境问题

也许从孟子开始，许多中国思想家就强调正确使用自然资源<sup>[52-53]</sup>。在《盐铁论》中的辩论双方就这个主题都有基本的论述<sup>[54-57]</sup>，但都没有指出高炉炼铁厂很可能造成环境的破坏。由冶金行业产生的破坏可能会成为一个问题，而且这个问题已经被那个时代的人所注意到了，并被记录在《淮南子》中。《淮南子》中讨论了奢侈性的浪费：

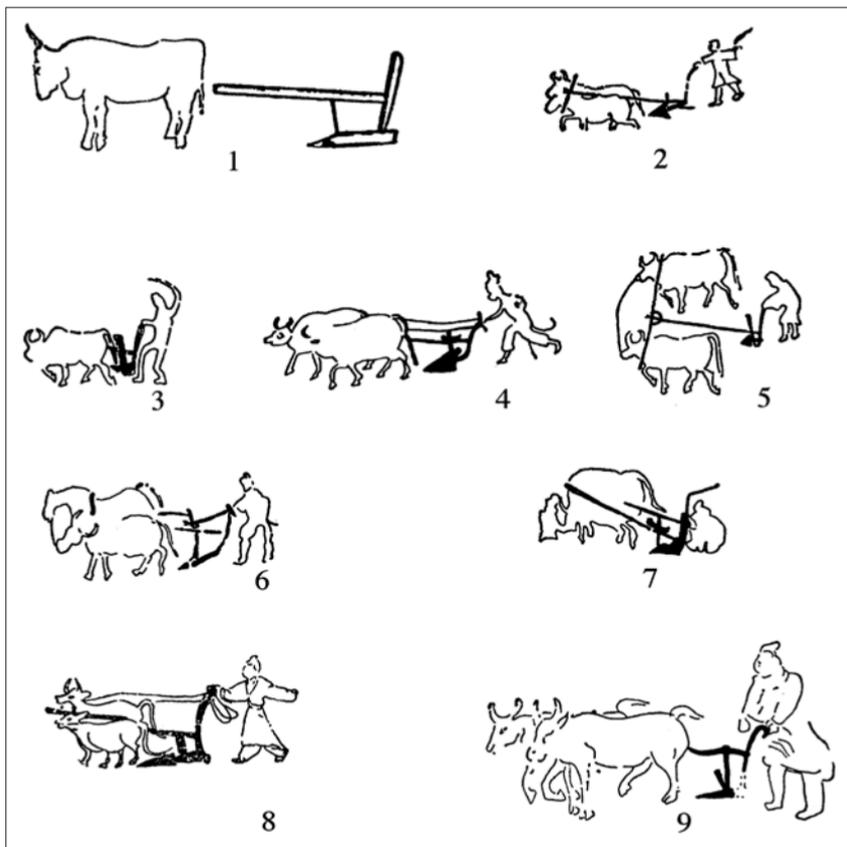


图8 各种汉代时期艺术表现犁田场景的示意图, 转载自尤振尧和周晓陆《泗洪重岗汉代农业画像石刻研究》<sup>[51]</sup> 1.甘肃武威“磨咀子犁”, 西汉末(木制模型) 2.山西平陆“枣园犁”, 西汉末——东汉初(壁画) 3.陕西绥德“西山寺犁”, 东汉中(画像石) 4.江苏睢宁“双沟犁”, 东汉中(画像石) 5.陕西米脂“官庄村犁”, 东汉中(画像石) 6.山东滕县“黄家岭犁”, 东汉中晚(画像石) 7.山东滕县“宏道院犁”, 东汉中(画像石) 8.甘肃嘉峪关“新城犁”, 魏晋(壁画) 9.内蒙古和林格尔“新店子犁”, 东汉晚(壁画)

凡乱之所由生者, 皆在流遁。流遁之所生者五: (前四个分别为木、水、土和金, 最后就是火) .....煎熬焚炙, 调齐和之适, 以穷荆、吴甘酸之变, 焚林而猎, 烧燎大木, 鼓橐吹垂, 以销铜铁, 靡流坚锻, 无厌足目<sup>[58]</sup>, 山无峻干, 林无柘梓, 燎木以为炭, 燔草而为灰, 野莽白素, 不得其时, 上掩天光, 下殄地财, 此遁于火也。此五者, 一足以亡天下矣<sup>[59]</sup>。

国营垄断铁厂在城市附近，与普通民众争夺燃料，无疑会导致当地的森林被显著地砍伐<sup>[60-61]</sup>。这可能是渐进的过程，以至于它不是立竿见影被察觉。但是高炉所带来的烟熏火燎和冶炼废渣，对民众的滋扰肯定是显而易见的，奇怪的是在《盐铁论》中，这并没有被提及。

## 经济周期

在没有任何证据的支持下进行猜想，宏观经济现象也可能在决定建立垄断时起了作用。一项大规模的产业分成许多独立的私营个体，在对当前的市场状况了解有限的情况下自由竞争，就很可能经历“繁荣——萧条”的周期循环，这是从早期的资本主义工业中熟知的。在需求主导的“繁荣”时期，过度投资和生产过剩导致产品价格下跌和过度扩张的实业家们破产；紧接着进入“萧条”时期，工人失业、生产不足，但同时产品价格开始上涨，这又导致了新的“繁荣”时期。这样的周期循环将是汉王朝政权稳定的一个威胁，尤其是如果牵涉到数百名炼铁工人，他们“远去乡里，弃坟墓，依倚大家，聚深山穷泽之中”，一旦失业，除了落草为寇别无选择。似乎在汉代的历史文献中没有可以很容易用来解释“繁荣——萧条”周期循环的参考文献，但一个史学问题是从庙堂之上的决策者们视野中看，这样的周期将如何出现？这将在很大程度上取决于中央政府从各地代表那里接收到怎样的信息，这个问题似乎不能回答。另外还要注意到，在国家垄断之下，因为同样的原因，可能会导致经常性的产品过剩。而这其实就是政府的批评者在《盐铁论》（见方框1）的抱怨之一。

## 参考文献

[1] 桓宽. 盐铁论[M]. 1: 13, 28.

- [2] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海古典文学出版社, 1958: 2, 95, 192.
- [3] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京中华书局, 1992: 2, 171, 332.
- [4] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 50: 2321 n. 7.
- [5] Hulsewe, A. F. P. 1955. *Remnants of Han law. Vol. 1: Introductory studies and an annotated translation of chapters 22 and 23 of the History of the Former Han dynasty.* 1955: 41.
- [6] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1967: 122.
- [7] 司马迁. 史记[M]1962.ch. 120, p. 3110 n. 3.
- [8] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. University of California Press, Berkeley & Los Angeles.1967: 129.
- [9] 司马迁. 史记[M]. 1962, 113: 2969.
- [10] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局. 1962, 95: 2848.
- [11] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. Berkeley & Los Angeles: University of California Press. 1967: 130.
- [12] Yetts, W. Perceval. 'Discoveries of the Kozl6v expedition'[J]. *Burlington magazine.* April 1926: 1.
- [13] Rudenko, S. I. *Die Kultur der Hsiung-nu und die H6gelgr6ber von Noin Ula.* Bonn: Rudolf Habelt Verlag (Antiquitas, 3). 1969: 28, 45, 52, 54, 134, 136.
- [14] 赵生琛. 青海大通上孫家寨的匈奴墓[J]. 文物. 1979.4: 52.
- [15] 郭素新, 田广金. 西沟畔匈奴墓[J]. 文物. 1980.7: 5-6.
- [16] 田广金. 桃红巴拉的匈奴墓[J]. 考古学报. 1976.1: 139.
- [17] 田广金. 近年來內蒙古地區的匈奴考古[J]. 考古学报.1983.1: 15-17.
- [18] 孙机. 汉代物质文化资料图说, 中国历史博物馆丛书[M]. 北京: 文物出版社. 1991: 421-6.
- [19] Davydova, A. V. *Ivolginskij arxeologičeskij kompleks.* 1996, e.g. pl. 70.
- [20] 司马迁. 史记[M]. 1962, 120: 3109-10.
- [21] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 50: 2320-21.
- [22] 余英时. *Trade and expansion in Han China: A study in the structure of Sino-Barbarian economic relations*[M]. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1967: 117-32.
- [23] 郭庆藩. 庄子集释, 新编诸子集成[M]. 北京: 中华书局. 1961: 342ff.

- [24] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海: 古典文学出版社, 1958: 29, 37, 274.
- [25] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京: 中华书局, 1992: 56, 67, 462.
- [26] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 359–60, 481.
- [27] 李京华. 澠池县发现的古代窖藏铁器[J]. 文物. 1976.8: 48.
- [28] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 237, fn. 131.
- [29] 司马迁. 史记[M]. 1962, 30: 1440.
- [30] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 24b: 1123.
- [31] 陈直. 汉书新证[M]. 天津: 天津人民出版社. 1979: 282.
- [32] 陈直. 史记新证[M]. 天津: 天津人民出版社. 1979: 81.
- [33] 孔子. 论语[M]. ch. 15.
- [34] 阮元. 十三经注疏[M]. 上海: 世界书局. p. 2517b.
- [35] 魏征. 群书治要[M]. 1797, 45: 7a–9a.
- [36] 魏征. 群书治要[M]. 丛书集成[M]. 1935–7: 785.
- [37] 严可均. 全上古三代秦汉三国六朝文[M]. 1894, 46: 6b–7a.
- [38] Dien, Albert E. 'A study of early Chinese armor'. *Artibus Asiae*. 1982, 43.1/2: 15.
- [39] 李昉. 太平御览[M]. 356:3a.
- [40] 桓宽. 盐铁论[M]. 1992. ch. 5, p. 68. Gale, Esson M. (tr.). *Discourses on salt and iron: A debate on state control of commerce and industry in ancient China*. Taipei: Ch'eng-wen, 1967: 33.
- [41] 张传玺. 两汉大铁犁研究[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1985.1: 76–89.
- [42] 黄展岳. 古代农具统一定名小议[J]. 农业考古. 1981.1: 39–40.
- [43] 张传玺. 两汉大铁犁研究[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1985.1:77.
- [44] 张传玺. 两汉大铁犁研究[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1985.1: 78, figs. 2–3.
- [45] 张传玺. 秦汉问题研究[M]. 北京: 北京大学出版社. 1985: 253, figs 4–5.
- [46] 张道一. 徐州汉画像石[M]. 南京: 江苏美术出版社. 1985: 11.
- [47] 甘肃省博物馆. 武威磨咀子三座汉墓发掘简报. 文物 1972.12: 22.
- [48] 陈文华. 中国汉代长江流域的水稻栽培和有关农具的成就[J]. 农业考古. 1987.1: 109.

- [49] 李京华. 澠池县发现的古代窖藏铁器[J]. 文物. 1976.8: 50.
- [50] 张传玺. 两汉大铁犁研究[J]. 北京大学学报[人文科学]. 1985.1: 240-41.
- [51] 尤振尧, 周晓陆. 泗洪重岗汉代农业画像石刻研究[J]. 农业考古. 1984.2: 78.
- [52] Needham, Joseph. *Science and civilisation in China*. Vol. 6: *Biology and biological technology. Part 3: Agro-industries and forestry*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996: 659ff.
- [53] 王子今. 秦汉时期的护林造林育林制度[J]. 农业考古. 1996.
- [54] 桓宽. 盐铁论[M]. ch. 29, 41.
- [55] 王利器. 盐铁论校注[M]. 上海古典: 文学出版社, 1958: 209, 274.
- [56] 王利器. 盐铁论校注(定本)[M]. 北京中华书局, 1992: 356, 462.
- [57] Needham, Joseph. *Science and civilisation in China*. Vol. 6: *Biology and biological technology. Part 3: Agro-industries and forestry*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996: 561.
- [58] 杨树达. 淮南子证问[M]. 上海: 上海古籍出版社. 1985: 73.
- [59] 刘安. 淮南子[M]. 上海: 商务印书馆. 1923, 8: 11b, 13b.
- [60] 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962, 72: 3075.
- [61] 倪根金. 试论中国历史上对森林保护环境作用的认识[J]. 农业考古. 1995.3: 179.

# 铁官的技术

**作**者在其他著作中曾探讨过如何了解在汉代铁工业垄断之前的冶铁生产技术<sup>[1]</sup>。该历史时期可用的证据，主要是通过铁质文物的金相组织，来判断制作时的铸造和锻造工艺。钢材常被用于制作锋利的武器和工具，并且可以淬火硬化。铸铁工具通常需要进行热处理以改善它们的机械性能，使得它们更强韧，尽量在使用中少断裂。我们也有在垄断之前的铸铁遗址的考古出土的证据，它们使铸铁炉及其在铸造中使用的模具的结构清楚了。

对于汉代铁工业垄断之前的历史时期，我们几乎没有任何材料可以澄清原始的冶铁生产技术：如何从矿石中提炼铁？生铁如何（或是否）转变为熟铁？如何制钢？在这一时期现在还没有发掘出足够合适的冶铁遗址。

在另一方面，引入国家垄断后的冶铁遗址的考古发掘资料则非常丰富，这些资料在表二中可以看到。作者在第四章中已经试图解释这种反差，并得出结论，我们可能把我们对国营铁厂的了解归功于汉代官僚的行政需要。官僚机构的管理需求，决定了冶铁厂应靠近行政中心，而不是远在山林中，虽然山林中的位置更为经济合理；并且由于中国地理上经济区域的连续性，也意味着靠近行政中心的冶铁遗址更容易被发现和被现代考古学家发掘。

在下文中，我们将仔细审视汉代冶铁厂的主要生产技术，它们将由河南省的几处重要的考古发掘所揭示。

二十世纪中国传统钢铁行业的基础工艺似乎在汉代就已经产生。生铁由高炉制造，这些生铁要么由熔炉浇铸成实用的产品，要么由炒钢炉转炼为熟铁<sup>[2]</sup>。三处大规模的汉代冶铁遗址的考古发掘报告已经出版，这三处遗址全部位于河南省，给我们提供了上述三种工艺的绝佳资料信息。这三处遗址是：

铁生沟，位于巩县（表二，第7项）；

古荥镇，位于郑州市（表二，第26项）；

瓦房庄，位于南阳市（表二，第16项）。

其他省份的考古发掘出土的不是很好的冶铁遗址（在表二中列出），往往在技术上不够专业，而且公布出来的资料也不够理想，但这些遗址似乎表明，在整个汉帝国的国家冶铁厂的技术并没有很大的不同。我们应该非常想知道的一件事情是，在垄断建立之前，这样的技术不变性是否就已经存在？毫无疑问，未来的考古发掘将回答这个问题<sup>[3-8]</sup>。（一个迹象表明，在垄断前的冶铁生产技术上可能会有较大的变化，在山东曲阜鲁国铁矿遗址发现了一个非常特殊的炉子（表2第38项）。它被认为是来自于战国时期，它和汉代所发现的炉子没有什么相似之处，但与作者后来在香港发现的一种类似的窑炉有一些相似之处，作者认为这种窑炉是用来炼铁的。山东有铁砂，德国殖民工业家曾炼过铁，但是没有证据证明铁砂曾被中国山东的铁匠使用过。）

尽管没有直接的证据，但有一件事我们似乎可以肯定，在早期的中国一定程度上使用了块炼铁技术<sup>[9]</sup>。奇怪的是，在汉代或汉代之后已没有块炼铁技术冶炼的迹象，（铁生沟遗址的三个熔炉最初被认为是锻铁炉。后来的一项重新调查显示，这些实际上是烧制陶瓷模具的窑。<sup>[10-11]</sup>）这样看

来，在非常早期的历史阶段，块炼铁技术已经完全退出使用。这是令人困惑的，需要给出一个解释。虽然比精巧的高炉生产熟铁的效率要低，但块炼铁技术对于小规模的生产是非常有用的，在许多情况下使用块炼铁技术进行冶炼可以更加经济节约，因此我们不应该期待引入高炉后它将立即消失。直到19世纪，块炼铁技术还在提供欧洲和美国部分地区的当地需求，当时大部分钢铁已经由大型高炉冶炼提供<sup>[12-15]</sup>。

未来在中国的考古发掘可能表明，块炼铁技术实际上在汉代期间甚至更晚还在使用，但目前关于块炼铁技术消失，最有可能的解释是，引入垄断之后，在全国境内的冶铁生产技术采取了标准化，并且淘汰块炼铁技术的使用。当批评汉朝政府的学者谈到家庭生产铁制农具时，提到了“父子戮力”，有可能是指他们使用块炼铁冶炼工艺。

### 高炉

高炉是用矿石生产生铁的竖炉<sup>[16]</sup>。矿石、燃料，以及一种助熔剂（通常是石灰石）周期性地从顶端炉口装入炉内，炉底附近的鼓风管不断地将空气吹入，铁水和炉渣周期性地从底部排出。高炉通常日以继夜的持续运行几天、几周、甚至数年的时间。

在铁生沟冶铁遗址出土了七座高炉的基座，炉缸内径为1-2米<sup>[17-23]</sup>。在河南省其他地方还发掘出土了更大的椭圆形高炉：鹤壁县鹿楼村遗址有13座，古荥镇遗址有2座<sup>[24-34]</sup>。都没有足够的炉体、炉壁保留下来，就难以直接重新复原高炉形状，但在古荥镇发现了重要的考古材料，可以用来间接复原高炉形状。

计算结果对小误差的敏感性问题的困扰了刘云彩对相同高炉的运行参数计算的尝试(1984)。他解决了7个未知数的7

个线性方程，结果是1.995吨的矿石，0.13吨的石灰石，以及7850吨的木炭的需要才能生产出1吨铁(和0.61吨的矿渣)。这些结果实际上并不满足他给出的方程，可能是由于排印错误，但从他的解算出的结果允许对系数的调整从而使方程给出结果。但方程组对系数的小误差非常敏感，以致于整个计算都是无用的。例如他假设(缺乏实际的分析)木炭的灰分含量为1%，但如果这个数字是1.05%，计算炭消耗将是59吨(负数量的石灰岩，-0.7吨)，而0.95%的结果只有4吨。由Percy给出的木炭分析，石灰含量在0.61~3.06%之间；在刘云彩的计算中，使用这些数字的较低的结果，得到1吨木炭的结果，而使用较大的则得到了负的结果，-0.2吨。另一个超敏性的例子是，将石灰石的石灰含量变化取在50%至52%之间，结果得到了9到4吨木炭的结果。

在同一个计算中刘云彩也试图找到铁每天生产的数量，但在这里，除了相同的灵敏度问题，最根本的问题是根本无法估计每小时的空气输入量或炉顶气中CO与CO<sub>2</sub>含量之比。

古茱镇2号炉建在一处很厚的地基之上，地基先是挖一个大坑，坑内用一层黄土填平夯实，再用一层混合木炭粉和铁矿石粉的黄土填平夯实。地基至少有两米厚，发掘工作似乎没有到达地基的底部。该炉的炉底约50厘米厚，由高比例的细砂、木炭粉和铁矿石粉混合黄土夯实而成。但这种比例的材料强度不是很高，还需要用红黏土夯实的护墙加固。炉壁采用相同比例的材料，大约有50厘米保留下来。在遗址附近出土了大量的炉壁残片，通过研究这些残片，我们发现不同的陶质材料被用在不同的位置<sup>[27]</sup>。一般来说那些承受最高温度的部分，其制作材料中混合了大量的木炭粉，这种材料只要不暴露在空气中，其性能在炉内所有的温度下都是稳定的<sup>[35]</sup>。



图9 大型高炉炉前坑内的大积铁，古荥镇汉代冶铁遗址博物馆。李京华博士正在指出高炉鼓风口原先的位置，站在前面的是他的助手黄克映。摄影：华道安，1987年9月。

很明显，这些高炉的建设者对于陶质材料的耐火性能和机械性能有着精确实用的知识，并且付出巨大的努力，设计出既坚固耐用又能承受炼铁所需高温的高炉。然而，在山西有这种类型的优质耐火粘土<sup>[36]</sup>，但在河南当地没有这样好的材料，因此当地的炉体上广泛分布着热损伤痕迹。在炉基内部有很深的裂缝，裂缝中有铁水流动形成的痕迹，并且炉身上还有其他受损痕迹。

炉前坑内的大积铁让古荥镇高炉的复原重建成为可能，这块大积铁估计重达20吨，如图9、10所示。这就是英文中所谓的“bear”（或称为“horse”，“salamander”）。积铁是由于炉内气氛条件不合适而凝结而成的，并且无法被移除，直到拆炉时取出<sup>[37-38]</sup>。这块大积铁被发现埋在靠近1号炉遗址附近的一处深坑中，深坑看起来和炉座的形状和大小非常吻合。它为我们提供了高炉下部的形状，以及一处鼓风口的位置。

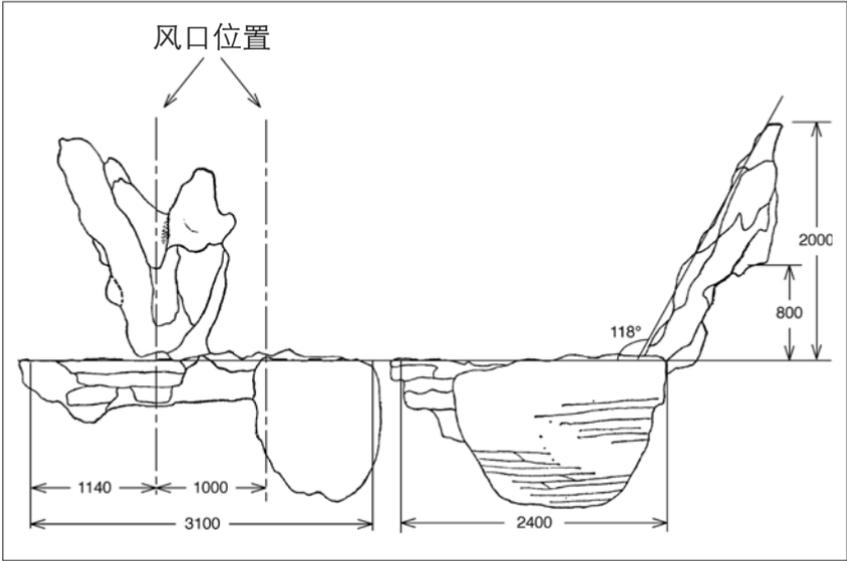


图 10 图 9 中高炉炉前坑内的大积铁测绘图 (单位: 毫米) [43]

根据刘云彩、李京华和其他学者的重建 1 号炉复原研究，作者稍稍修改了图 11<sup>[30, 39-41]</sup>。重建的步骤需要进一步解释一下。

积铁材料总是聚集在高炉底部，因为铁水逐渐烧掉炉膛的底部，在出铁口下面留下一一定量的铁水无法排出。然而，我们在这里遇到的积铁，其形状不同寻常，显然是高炉操作失败的结果。这似乎是其中一个鼓风口被烧掉而变得太短，因此火焰变得太靠近炉衬从而导致风口上部的炉衬变得太热并被烧掉。这种失误使得风口下部产生一处冷点，铁水在这里凝结，从而导致在积铁主体边缘向上的角度上，形成了一块双臂状铁瘤。积铁主体另一端的大块积铁是另一种操作失误的结果，在这次失误中，过热的铁水将炉底烧穿而大量聚集于此。也许，上面这两次失误发生在同一次事故中。

1 号炉遗迹和积铁底部的形状表明炉子的形状是椭圆形的，其外形约 3×4 米，炉底稍小。椭圆的形状能够使得高炉

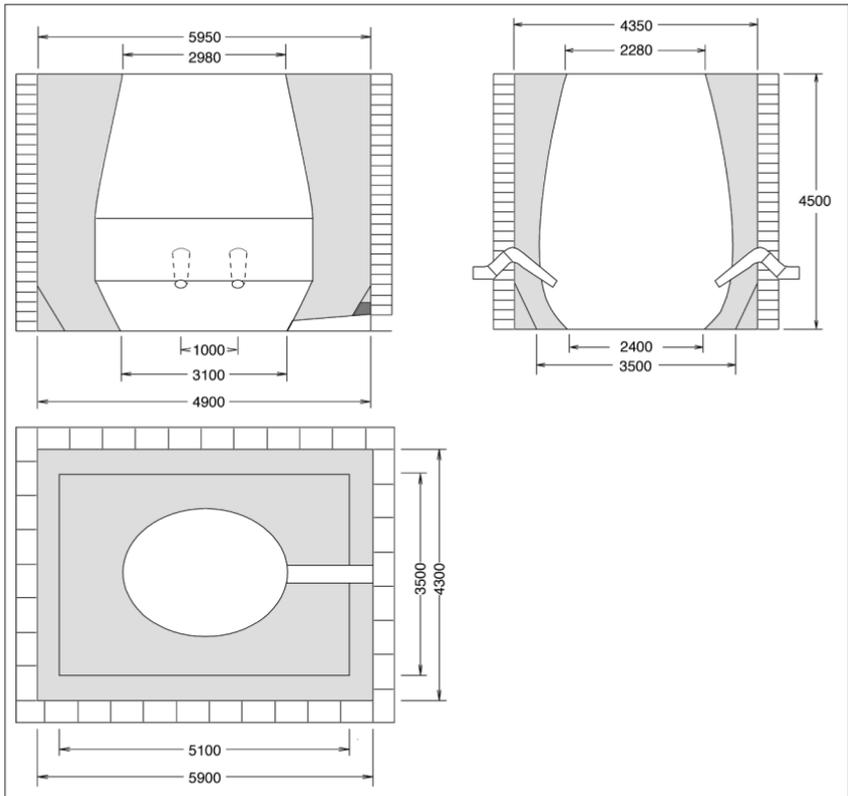


图 11 古茱镇汉代冶铁遗址的高炉复原图。转载自刘云彩、李京华和其他学者<sup>[44-45]</sup>；华道安修改。单位（毫米）

操作需要的鼓风压力较小，这种形状在十九世纪的美国和英国也在一定程度上被采用<sup>[42]</sup>，很显然它在汉代也一定非常实用，特别是当大多数高炉是由人力来操作，而非水力或蒸汽来操作时。

古茱镇遗址的高炉似乎曾有砖质的外装饰面，但发掘报告中对现场发现的砖的尺寸和性能描述得很含糊<sup>[46]</sup>。没有关于高炉原始高度的确切证据，但基于鼓风口的高度可以估算出高炉高度大约在4.5到6米之间<sup>[47-48]</sup>。有证据表明，将炉子撑住的夯土护墙延伸出相当远（9米或9米以上）<sup>[49]</sup>。据推测，这个护墙也充当高炉装料用的土堤斜坡，如图12中由李京华绘制的草图。

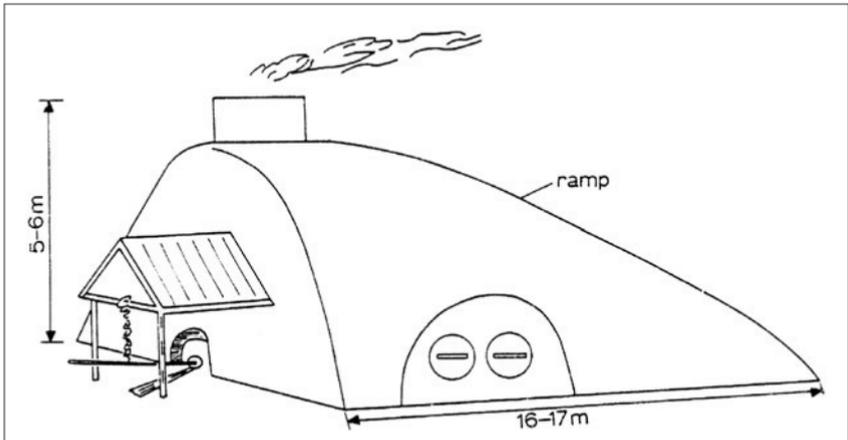


图 12 工作中的汉代高炉示意图，由李京华绘制。由 R. F. Tylecote<sup>[41]</sup>重绘。

大量的鼓风管残片在古茱镇遗址上被发现，研究表明，曾有多种不同形状的鼓风管被使用。古茱镇遗址的高炉使用的这些鼓风管看起来要比图14中所示的熔炉鼓风管（瓦房庄冶铁遗址）要大些，其细端内径为11厘米，粗端内径为32厘米，长度可能在一米多长<sup>[50-51]</sup>。

在下文中将见到，这里的鼓风装置可能采用人力、畜力或水力来提供动力。然而，在古茱镇遗址没有关于鼓风管形状，以及如何为它们提供动力的证据，因此在这个问题上，作者的重建复原图没有任何猜测。

原料和炉渣的检测得出了高炉工作的一些结论。装入的炉料包括矿石、木炭和石灰石，在遗址上大量发现了所有这些炉料。矿石是含硫非常低的富赤铁矿。使用锤子和石砧将矿石破碎成2至5厘米大小不等的碎粒，装料中最大的碎粒约为12厘米<sup>[52]</sup>。将这些碎粒过筛，以筛除较小的碎粒，在古茱镇遗址和其他冶铁遗址都出土了巨大的矿料堆<sup>[52-53]</sup>；这样做是因为较小的碎粒在装料入炉后，会让炉内装填炉料

间的孔隙减少，因此需要的鼓风压力更大。矿石在被装入炉内前没有被焙烧（烤），这令人惊讶。对于大多数古代的或现代的熔炼工艺，焙烧矿石工艺都是正常的组成部分，其原因之一是焙烧可以使矿石更加多孔、易碎，但这样做，就会使炉内装填的孔隙较少。另一个目的是除硫，但这里的矿石的硫含量非常低。

矿石、炉渣和生铁标本的化学成分分析如表所示(表6-1)。如果这里分析的矿石和炉渣标本被假定具有代表性，那么高炉操作的一些参数可以通过物料平衡估算出来。由于矿石中含有约50%的铁，并且在炉渣中发现的铁很少，每生产1吨铁需要矿石约为2吨。炉渣中的大部分二氧化硅（ $\text{SiO}_2$ ）来自于矿石，并且在炉渣中的二氧化硅约是矿石中的5倍，所以至少产生0.4吨炉渣；如果包含来自石灰石、木炭和炉壁的二氧化硅，这个数据可以增至“约半吨”。在炉渣中的石灰（ $\text{CaO}$ ）大部分来自矿石和石灰石，并且由于石灰石中石灰含量约为50%，可以快速算出生产每吨铁约要使用少于100公斤石灰石的混合物。然而这个数据对矿石中的石灰含量高度敏感：如果矿石的平均石灰含量约为2%，而不是像分析样品中的4%，会需要约两倍的石灰石，但如果是在6%左右，则完全不需要石灰石<sup>[33,54]</sup>。

表6-1 矿石、炉渣和生铁标本的化学成分分析

	Fe %	FeO %	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	MnO %	C %	Si %	Mn %	P %	S %	备注
矿石	48.39	0.29	11	6.9	4.3	0.29	0.22				0.068	0.054	1个样
炉渣		2.94	52.20	12.06	24.95	2.64	0.43					0.223	4个样平均值
生铁								4.0	0.21	0.21	0.29	0.091	3个样平均值

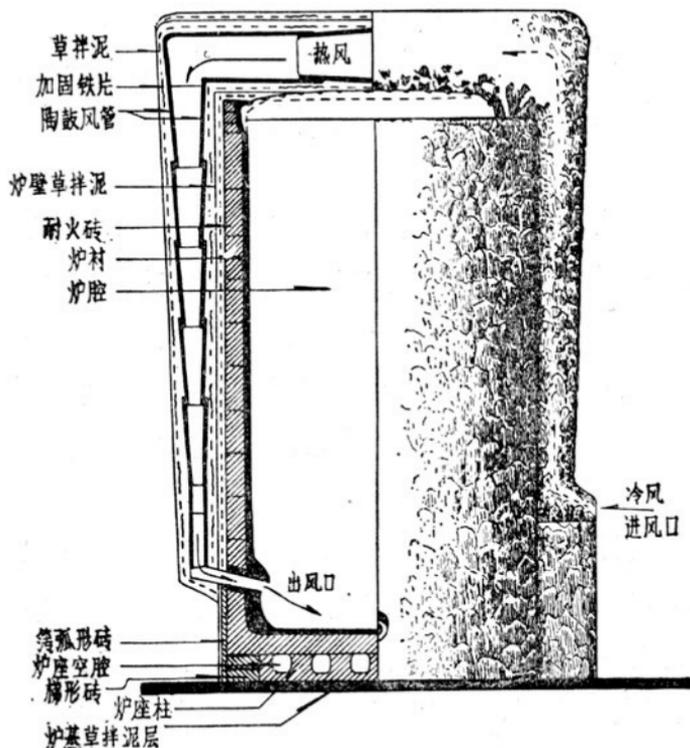


图 13 瓦房庄出土汉代熔炉复原图<sup>[56]</sup>。基座外径为 2.3 米，高 3-4 米。

估算每天或每年的生铁产量似乎没有真实可信的方法。但或许我们可以这样假设，十九和二十世纪同样大小的中国传统高炉，其年产量为几百吨，那么汉代高炉年产量也可能在相同的量级。如果我们假设铁官机构年均生产 100 吨，那么在公元 2 年，整个汉帝国的全年官方产量应该有约 5000 吨，或者说人均产量约为 0.1 公斤。显然，过于轻信这个数据将是不明智的，但也许可以让人们对于汉代冶铁生产的总规模有些直观感受<sup>[55]</sup>。

## 熔炉 (冲天炉)

从高炉中出来的铁水有时很可能直接浇铸到模具中，就像常见于西方直到近代的那样，但没有证据证明这一点，大部分

或者说全部的生铁都要到熔炉中重熔再造。熔炉是竖炉通过顶部装入燃料（煤或木炭）和铁料（生铁或废铁），并在底部鼓风吹入。铁料与燃料接触后熔化，并从炉底部排出。现代熔炉每次持续工作一两天，很少长时间工作。

在多处汉代冶铁遗址都发现了汉代熔炉（见表二），包括古茱镇、铁生沟和瓦房庄。有九座熔炉在瓦房庄被发现，根据这些考古材料，中国的冶金学家和考古学家已经重建了如图13所示的汉代熔炉复原图。这种汉代熔炉是由砖砌筑，内腔和外壁涂糊上耐火粘土<sup>[58-60]</sup>。高度为3到4米，内径约1.5米。炉座是空心座，高17厘米，由12至15块弧形砖支撑。所使用的燃料是木炭。

该炉的设计表明，在相对较高的燃烧效率条件下高度注重极高温度的产生。空心座和20-30厘米的炉壁共同起到了隔热保温作用。可以看出，从鼓风机鼓出的空气穿过风管，吹向炉内的另一侧，越过上方后转向下，回到风口的一侧。这种布局可以用于热量回收，否则热气越过顶部后白白浪费。有充分的理由肯定这样的布局：发掘出土的陶制风管经受极高的温度，其部分表面呈现玻璃状，玻璃质流动的方向表明了风管使用时的空间方位。

在瓦房庄遗址现场有大量的模具和铸范被发现。遗址中的后期地层被认为东汉地层，其中的模具和先汉、西汉时期的是同一类型<sup>[61-64]</sup>，包括了单件和成堆的陶范和铁范。有意思的是，在西汉地层中，这种用于制作小型器物的模具类型鲜有出土；但发掘出土了八个大型模具，看起来是用于制作外径为1.2-1.8米，壁厚一般为8厘米<sup>[65]</sup>的器物。正如考古学者推测的那样，这些可能是由铁官机构制作提供的煮盐牢盆。值得一提的是，如此巨大的牢盆也在汉墓画像石上的厨房场景中看到<sup>[66-68]</sup>。从这些留下来的少量模具来看，



图 14 瓦房庄汉代冶铁遗址出土的陶风管<sup>[57]</sup>。陶质风口。

它们采用的是自殷商时期就已被使用的块范法，这种方法一直持续到近代。

## 鼓风机

产生高炉和熔炉所需要的强大风力的鼓风装置没有保留下来。刘云彩等人认为，鼓风装置是一种小型皮囊风箱，如图20所示。但这是根据一座小型炒钢炉的鼓风装置复原出来的，并无充足理由认为这些巨大高炉使用的是相同类型的鼓风装置。汉代制木工匠是肯定有能力设计和建造的大型木制鼓风机，就像我们知道在元代被使用的那种<sup>[69-70]</sup>，但由于没有证据，作者没有对这个假设进行重建复原。

暂且不讨论鼓风装置的准确形式，但三份古文献表明它可以通过人力、畜力或水力来提供动力。首先是一位官员杜诗的传记。

《后汉书·杜诗传》：

建武七年（公元31年），（杜诗）迁南阳太守。性节俭而政治清平，以诛暴立威，善于计略，省爱民役。造作水排<sup>[71-73]</sup>，铸为农器，用力少，见功多，百姓便之。<sup>[74-77]</sup>

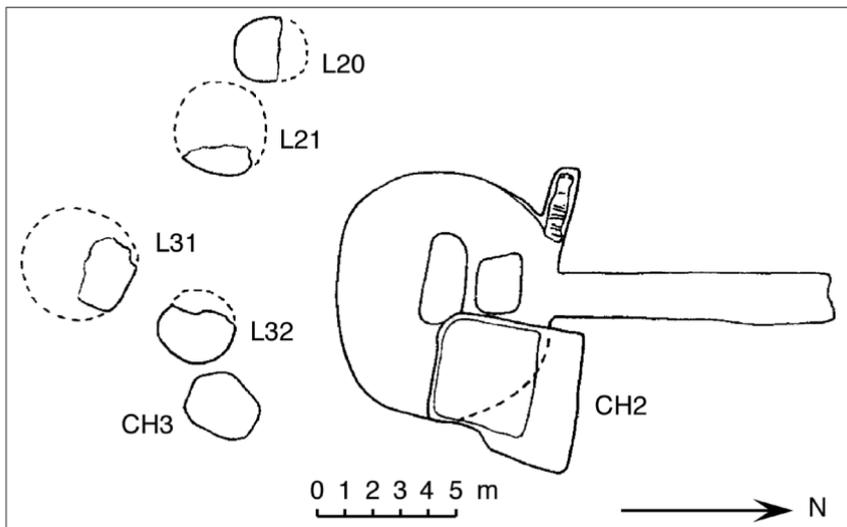


图 15 瓦房庄熔炉基址与在“勺形坑”遗迹平面关系图（表二，第 16 项）<sup>[79]</sup>。L20，L21，L31，L32 西汉熔炉的遗迹；CH2 和 CH3 是水池。CH2 斜切入“勺形坑”，这被认为是一种利用人力或畜力为高炉提供动力的鼓风装置。圆形坑的直径为 7.8-8.5 米，深度 2.6 米。通道（给排水系统？）长 9.4 米，宽 1.4-1.6 米，从圆形坑向北引出。在圆形坑部分的中心位置有两个似矩形的凹坑（深约 1 米）。宽 0.5 米的一条梯道，从西侧斜切入圆形坑。

韩暨（159-238）是一位汉代末年曹操伪政府的官员，他的传记中还有更多关于鼓风装置动力的记载。大约在公元 210 年，曹操任命他冶炼厂的代理主管（盐冶谒者）。

《三国志·韩暨传》：

旧时冶，作马排，每一熟石用马百匹，更作人排，又费功力，暨乃因长流为水排，计其利益，三倍于前。在职七年，器用充实。<sup>[78]</sup>

下面的引文是摘录自《水经注》（公元五六世纪）中的一篇游记，引文中提到靠近洛阳的一处地方有魏晋时期国家支持水力冶炼活动的遗迹：

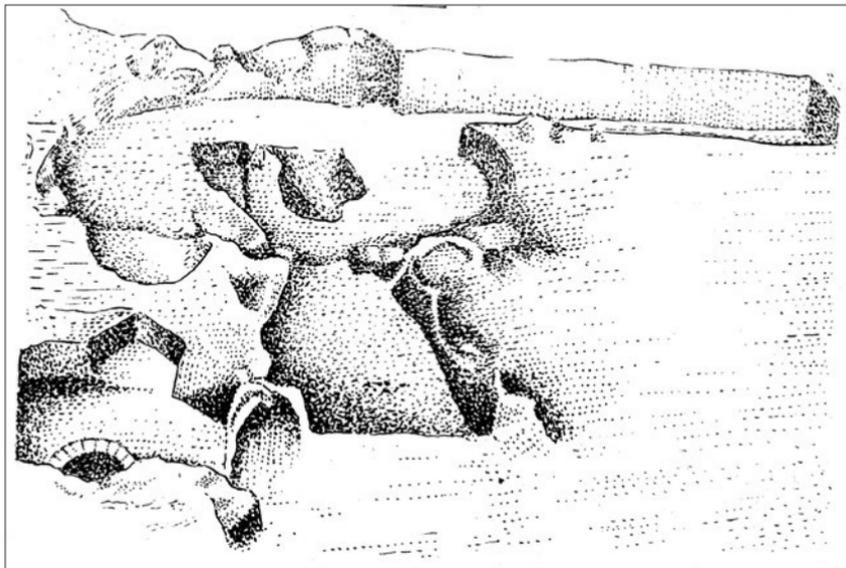


图 16 图 15 中的“勺形坑”遗迹示意图<sup>[80-82]</sup>。

《水经注》，戴延之《西征记》云：

次至白超垒，去函谷十五里，筑垒当大道，左右有山夹立，相去百余步，从中出北，乃故关城，非所谓白超垒也。是垒在缺门东十五里，垒侧旧有坞，故冶官所在。魏、晋之日，引谷水为水冶，以经国用，遗迹尚存。<sup>[83-85]</sup>

这段引文表明，早在公元一世纪初，在冶铁生产中肯定就开始使用人力、畜力和水力，并持续几个世纪。没有太多的考古材料使这个问题变得明朗，但西汉瓦房庄冶铁遗址提供了一个有意思的暗示<sup>[86-88]</sup>。见图15-16：几处熔炉遗迹附近是一个圆形坑，深2.6米，直径约8米。从地面开挖一条狭窄的梯道下到坑中。发掘者认为，工人们在这个坑内走圈以推动某种鼓风机械。圆形坑底部有两个矩形的凹坑很可能涉及该机械的某些部分。令人惊讶的是，发掘者并不认为在这里使用了畜力，宋元明时期的人排鼓风插图都没

有表现出如此庞大而复杂的大型鼓风机。没有明显用于动物下到坑中的通道，但圆形坑的一部分在后期修建水塘时被破坏（图15中的CH2遗迹），那里可能有土坡斜道，或者可能使用木制坡道。

不管这里使用何种机械装置，其目的都是将回转运动转变为往复运动。类似的装置可以采用水力驱动，这很容易让人联想到在1313年《农书》中记载的采用卧轮的水排样式<sup>[89]</sup>。

在中国什么时候开始利用水力来冶金？这个问题李约瑟<sup>[90]</sup>曾经讨论过，但现在还需要多一点的证据来支持。战国时期的宛孔氏家族在南阳郡（今河南省南阳市，古称宛）“大鼓铸，规陂池”，这里提到的“陂池”可能暗指冶铁已经利用了水力<sup>[91]</sup>。我们这里的讨论再次涉及到了南阳地区：杜诗曾是南阳郡太守，韩暨来自南阳郡堵阳县。

我们当然希望在这个问题上能有更好的证据，但有这条蛛丝马迹的证据，我们也可以推测，早在公元前三世纪，在南阳一带可能已经开始利用水力来冶金。

## 炒钢炉

在近几个世纪的中国传统钢铁行业，将高炉生产出的高碳生铁转化为低碳熟铁的常用方法是使用的炒钢炉<sup>[92-93]</sup>。汉代铁官采用一种不同的方法将生铁板和生铁棒固态脱碳，但炒钢炉似乎也已被使用。在几处汉代冶铁遗址已发现了一些小型的炉底遗迹，被认为是炒钢炉的炉底，图17-18所示的是其中一座<sup>[94]</sup>。

早期使用炒钢炉的其他证据比较稀少，时代也较晚。有一处例子是道教文献《太平经》中的一段话，时代或许是在公元三到四世纪，这段话中天师答复弟子关于思事预卜的必要性：



图 17 铁生沟冶铁遗址出土的一座炒钢炉遗迹（17号炉）<sup>[95]</sup>。参见图 18。

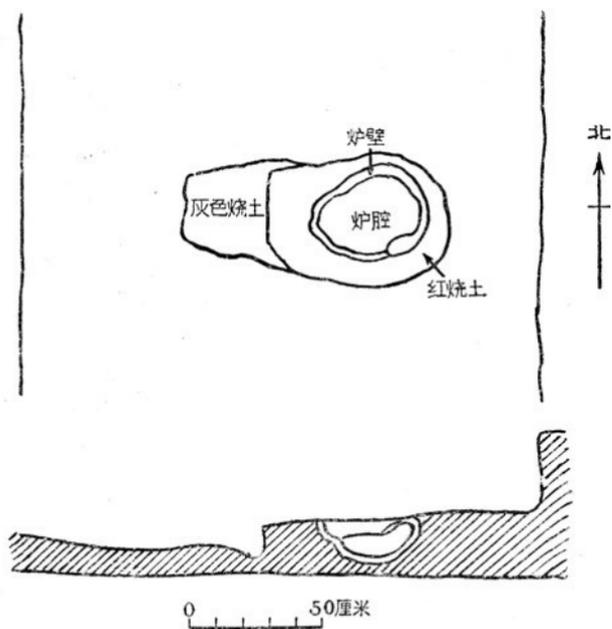


图 18 如图 17 所示的汉代炒钢炉示意图<sup>[96]</sup>。



图 19 山东省滕县宏道院汉画像石中橐（鼓风吹火器）的细节，东汉时期。李约瑟研究所的档案（1959 年李约瑟从路易·艾黎处获得）。在《汉代画像全集初、二集》卷展现了这个细节的画像石整体<sup>[104-105,107-110]</sup>。参见图 20。

行复为真人说一事：今军师兵，不祥之器也，君子本不当有也，下之恶之。故当置于鞘中，坚治藏之，必不贵有之也，不贵用之也，但备不然。有急乃后使工师击冶石，求其中铁，烧冶之使成水，乃后使良工万锻之，乃成莫耶，可以战斗御急者，亦岂及事邪？<sup>[102-103]</sup>

这段话的最后部分给出了制剑的工艺过程概要：（1）采集矿石，（2）高炉冶炼，（3）精炼锻造。文献作者肯定知道冶铁生产工艺，但没有任何迹象表明他知道精炼和锻造之间的区别，而铁水（液态炼铁）是必须要精炼的。

我们有张图片可能表示的是汉代用炒钢炉精炼铁的场景。图19显示的是，1930年在山东省滕县宏道院出土的汉代画像石中的一处细节<sup>[104-106]</sup>。根据文字体例，该画像石的年代可以追溯到公元一二世纪。它似乎清楚简要的描绘出冶金工作的一些工序。这块画像石的细节已经有相当多的讨论，但似乎最为可信的推测是，它显示了利用类似于中国传统的炒钢炉进行精炼作业<sup>[107]</sup>。图20中复原了画像石中的鼓风吹火器——橐。如图所示，鼓风口朝向下方，推测是将空气鼓入地下开挖的风道中。工人站在左侧操作鼓风机，旁

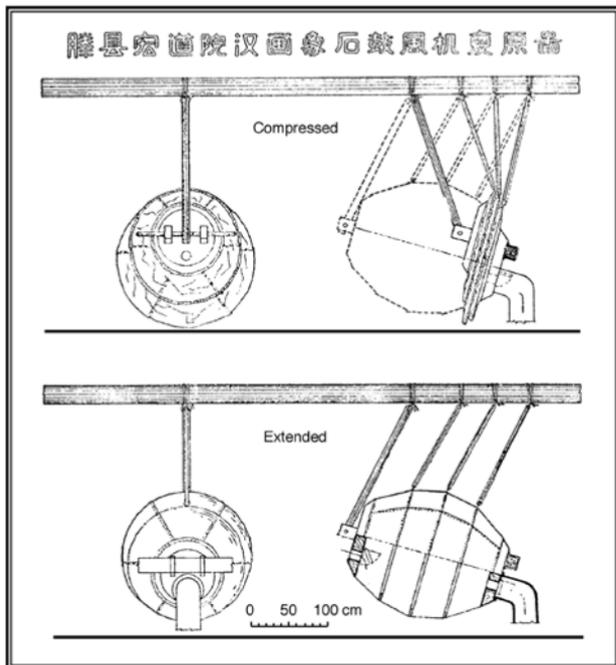


图20 滕县宏道院汉画像石(图19)中的橐(鼓风吹火器)的复原图<sup>[11]</sup>，转载自王振铎1959:43。

边的两个工人正在工作，一躺一立，均不太清楚。位于中间的工人用钳子夹着一块烧红的铁，同时边上可能还有几位工人（可能是4位）正在锻打。

## 参考文献

- [1] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*[M]. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993. ch. 6-7.
- [2] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Richmond, Surrey: Curzon Press, 1997: 12-14.
- [3] 张学海. 浅谈曲阜鲁城的年代和基本格局[J]. 文物. 1982.12: 50, fig. 29, pl. 7.1, 7.3.
- [4] 两千多年前鲁国都城相当繁华[N]. 人民日报. 1978, 8(8): 4.
- [5] 田岸. 曲阜鲁城勘探[J]. 文物. 1982.

- [6] 张学海.浅谈曲阜鲁城的年代和基本格局[J].文物.1982.
- [7] Buck, David D. (tr.). Archeological explorations at the ancient capital of Lu at Qufu in Shandong province. *Chinese sociology and anthropology*. 1986, 19.1: 1-76.
- [8] Dahms, P. 1901. 'Magneteisensand aus Kiautschou.' *Schriftend. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig*, 10.2/3: lxxxv-lxxxvi.
- [9] Wagner, Donald B. 'The earliest use of iron in China.' In Young, Suzanne M. M., et al., eds, *Metals in antiquity*, Oxford: Archaeopress, 1999: 1-9.
- [10] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962: 8-9, 16.
- [11] 赵青云, 李京华, 韩汝玢, 丘亮辉, 柯俊. 巩县铁生沟汉代冶铁遗址再探讨[J]. 考古学报. 1985: 168-169.
- [12] Percy, John. *Metallurgy: The art of extracting metals from their ores, and adapting them to various purposes of manufacture*. [Vol. 2:] *Iron; steel*. London: John Murray, 1864: 278ff.
- [13] Gordon, Robert B. & David J. Killick. 'The metallurgy of the American bloomery process'. *Archeomaterials*, 1992, 6.2: 141-67.
- [14] Gordon, Robert B. & David J. Killick. 'Adaptation of technology to culture and environment: Bloomery iron smelting in America and Africa'. *Technology and culture*, 1993, 34: 243-70.
- [15] Rostoker, William & Bennet Bronson. *Pre-industrial iron: Its technology and ethnology*. Philadelphia: Privately published, 1990: 153ff.
- [16] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Curzon Press, Richmond, Surrey.1997: 22-23.
- [17] 金槐. 巩县铁生沟发现汉代炼铁遗址一处[J]. 文物. 1959.2: 75.
- [18] 赵国璧. 河南巩县铁生沟汉代冶铁遗址的发掘[J]. 考古. 1960.5: 13-16.
- [19] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962.
- [20] 赵青云, 李京华, 韩汝玢, 丘亮辉, 柯俊. 巩县铁生沟汉代冶铁遗址再探讨[J]. 考古学报. 1985.2: 157-83.
- [21] 丘亮辉. 关于 '河三' 遗址的铁器分析[J]. 河南文博通讯. 1980.4: 33-42.
- [22] 北京钢铁学院理论学习小组. 先秦两汉时期的冶铁技术与儒法斗争[J]. 考古. 1974.6: 339-44+355.
- [23] 赵青云, 李京华, 韩汝玢, 丘亮辉, 柯俊. 巩县铁生沟汉代冶铁遗址再探讨[J]. 考古学报. 1985.2: 160.
- [24] 杨宝顺. 河南鹤壁市汉代冶铁遗址[J]. 考古. 1963.10: 550-52.

- [25] 河南省博物馆,石景山钢铁公司炼铁厂,《中国冶金史》编写组.河南汉代冶铁技术初探[J].考古学报.1978.1: 5.
- [26] 李京华. The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China. *Bulletin of the Metals Museum*. 1997, 27: 31-37.
- [27] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物. 1978.2: 28-43.
- [28] 《中国冶金史》编写组. 从古荥遗址看汉代生铁冶炼技术[J]. 文物. 1978.2: 44-47+27.
- [29] 秦文生. 荥防故城新考[J]. 中原文物. 1983 特刊: 197-204.
- [30] 谢遂莲. 郑州古荥汉代冶铁遗址开放[J]. 中原文物. 1986.4: 11.
- [31] 林育炼,于晓兴.郑州古荥汉代冶铁炉的耐火材料[J].中原文物. 1983 特刊: 236-8.
- [32] 刘云彩. 中国古代高炉的起源和演变[J]. 文物. 1978.2: 18-27.
- [33] 刘云彩. 用物料平衡法研究古代冶金遗址[J]. 中原文物. 1984.1: 70-73+10.
- [34] 刘云彩. 古荥高炉复原的再研究[J]. 中原文物. 1992.3: 117-119.
- [35] Searle, Alfred B. *Refractory materials: Their manufacture and uses*. 3rd ed., London: Charles Griffin, 1940: 189, 586 ff.
- [36] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Richmond, Surrey: Curzon Press, 1997. ch. 6.
- [37] Gale, W. K. V. *The iron and steel industry: A dictionary of terms*. : David & Charles, 1971: 19.
- [38] Gale, W. K. V. *The Black Country iron industry: A technical history*. 2nd ed., London: The Metals Society, 1979: 167.
- [39] 河南省博物馆,石景山钢铁公司炼铁厂,《中国冶金史》编写组.河南汉代冶铁技术初探[J].考古学报.1978.1: 8-10.
- [40] 刘云彩. 中国古代高炉的起源和演变[J]. 文物. 1978.2: 20-21.
- [41] Tylecote, R. F. 'Ancient metallurgy in China.' *The metallurgist and materials technologist*, Sept. 1983: 435-39.
- [42] Percy, John. *Metallurgy: The art of extracting metals from their ores, and adapting them to various purposes of manufacture*. [Vol. 2:] *Iron; steel*. London: John Murray, 1864: 489-91.
- [43] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂,《中国冶金史》编写组.河南汉代冶铁技术初探[J].考古学报,1978.1: 6: 图2.
- [44] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂,《中国冶金史》编写组.河南汉代冶铁技术初探[J].考古学报,1978.1 8,图3.
- [45] 刘云彩. 古荥高炉复原的再研究[J]. 中原文物. 1992.3: 118-19.

- [46] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物. 1978.2: 29.
- [47] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 5, 8.
- [48] 刘云彩. 古荥高炉复原的再研究[J]. 中原文物. 1992.3: 118.
- [49] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物. 1978.2: 28-29.
- [50] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 6.
- [51] 周萼生. 汉代冶铁鼓风设备之一[J]. 文物. 1960.1: 72-3.
- [52] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物. 1978.2: 30.
- [53] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 10.
- [54] Percy, John. *Metallurgy: The art of extracting metals from their ores, and adapting them to various purposes of manufacture*. [Vol. 1:] *Fuel; fire-clays; copper; zinc; brass; etc.* London: John Murray, 1861: 109, 110.
- [55] 彭曦. 战国秦汉铁业数量的比较[J]. 考古与文物. 1993.3: 97-103.
- [56] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 12, 图4.
- [57] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 12. 图版 1.1.
- [58] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 11-13.
- [59] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古. 1991.1: 7-9.
- [60] 李京华, 陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1995: 16-21.
- [61] 华觉明. 'Stack moulding techniques in ancient China'. *Foundry trade journal international*. 1983, 5.20: 242-6.
- [62] 华觉明. 'The mass production of iron castings in ancient China'. *Scientific American*, 1983, 248.1: 106-14.
- [63] Needham, Joseph. *The development of iron and steel technology in China*. London: The Newcomen Society, 1958.
- [64] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993, index.

- [65] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古. 1991.1: 9-11.
- [66] 安金槐, 王与刚. 密县打虎亭汉代画像石墓和壁画墓[J]. 文物. 1972.10: 61.
- [67] 陈显双. 四川彭县义和公社出土汉代画像砖简介[J]. 考古. 1983.10: 899.
- [68] 孙机. 汉代物质文化资料图说, 中国历史博物馆丛书[M]. 北京: 文物出版社. 1991: 339.
- [69] Needham, Joseph. *The development of iron and steel technology in China*. London: The Newcomen Society, 1958, plate 15.
- [70] Yoshida, Tora & Hans Ulrich Vogel. *Salt production techniques in ancient China: The Aobo tu*. Leiden: Brill, 1993: 234-5.
- [71] 卢弼. 三国志集解[M]. 1936, 24: 2a.
- [72] Karlgren, Bernhard. 'Word families in Chinese.' *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*. 1933, 5: 94, items 139-40, 77-82.
- [73] Needham, Joseph. *Science and civilisation in China*. Vol. 4: *Physics and physical technology*. Part 2: *Mechanical engineering*. Cambridge: Cambridge University Press, 1965: 370.
- [74] 范晔. 后汉书[M]. 上海: 中华书局. 1965, 31: 1094.
- [75] (宋) 李昉. 太平御览[M]. 1960. 260: 3b-4a.
- [76] 吴树平. 东观汉记校注[M]. 中州古籍出版社. 1987: 568.
- [77] 周天游. 八家后汉书辑注[M]. 上海: 上海古籍出版社. 1986: 27, 688.
- [78] 陈寿. 三国志[M]. 1959, 24: 677.
- [79] 李京华. 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[J]. 文物. 1965.7: 1-11.
- [80] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古. 1991.1: 1-110.
- [81] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址泥模泥范的可塑性试验[J]. 中原文物. 1992.4: 100-104.
- [82] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 1-24.
- [83] Liu Xin & Li Jinghua. 'Iron and steel making in a foundry marked "Yang 1" in Nanyang Prefecture of Han dynasty'. In *BUMA-3: The Third International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys*. Sanmenxia 1994.
- [84] 李京华, 陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1995: 8, fig. 6.1.
- [85] 裴明相. 南阳汉代铁工厂发掘简报[J]. 文物. 1960.1: 58-60.

- [86] 李京华, 陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1995: 8, Fig. 6.2.
- [87] 酈道元. 水经注[M]. ch. 16.
- [88] 王国维. 水经注校[M]. 1984: 523.
- [89] 杨守敬. 水经注疏[M]. 1915. ch. 16: 2a-b.
- [90] 李京华. 南阳北关瓦房莊汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古. 1991: 8, 19.
- [91] 李京华, 陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1995: 14-15, 24.
- [92] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 10.
- [93] Needham, Joseph. *Science and civilisation in China*. Vol. 4: *Physics and physical technology*. Part 2: *Mechanical engineering*. Cambridge: Cambridge University Press, 1965: 371, figs. 602-603.
- [94] Needham, Joseph. *Science and civilisation in China*. Vol. 4: *Physics and physical technology*. Part 2: *Mechanical engineering*. Cambridge: Cambridge University Press, 1965: 369ff.
- [95] Wagner, Donald B. *Iron and steel in ancient China*. Leiden: Brill (Handbuch der Orientalistik, vierte Abteilung: China, no. 9). 1993: 251, 262-3.
- [96] Wagner, Donald B. *Dabieshan: Traditional Chinese iron-production techniques practised in southern Henan in the twentieth century*. London & Malmö: Curzon Press, 1985.
- [97] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Richmond, Surrey: Curzon Press, 1997.
- [98] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 21-23.
- [99] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962. 图版 6.2.
- [101] 河南省文化局文物工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社. 1962: 13, 图10.
- [102] 太平经[M]. ch. 72.
- [103] 王明. 太平经合校[M]. 北京: 中华书局. 1960: 296.
- [104] 汉画像冶铁图说明[J]. 文物. 1959.1: 2.
- [105] 汉代画像全集初、二集[J]. 巴黎大学北京汉学研究所图谱丛刊之一. 1950-51, 1: 73.
- [106] 吴文祺. 从山东汉画像石图象看汉代手工业[J]. 中原文物. 1991.3: 36-8.

- [107] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报. 1978.1: 22.
- [108] 汉代画像全集初、二集[J]. 巴黎大学北京汉学研究所图谱丛刊之一. 1950-51.
- [109] 王振铎. 汉代冶铁鼓风机的复原[J]. 文物. 1959.5: 43-44.
- [110] Wagner, Donald B. *Dabieshan: Traditional Chinese iron-production techniques practised in southern Henan in the twentieth century*[M]. London & Malmö: Curzon Press, 1985: 76-80.
- [111] 王振铎. 汉代冶铁鼓风机的复原[J]. 文物. 1959.5: 43.

# 结束语

有汉一代，国家对炼铁工业的垄断是生产和销售环节的一场真正的垄断。考古和文献资料都清楚的表明这非同小可，这给官府带来了极大的收益，并且官府可以直接影响百姓大部分日常生活。

相比之下，在欧亚大陆的另一端，罗马帝国如果有国家垄断炼铁工业的想法将是荒谬的。虽然由罗马军队经营的大型国有铁器作坊确实存在过，但大多数铁器的生产发生在数以千计的小村庄作坊中，这些村庄散落在整个帝国。这样实施垄断是完全不可能的，而且也很难想象罗马可能从这种垄断得到什么好处。

区别在于产铁的技术。块炼铁工艺是欧洲直到中世纪时期所知的唯一炼铁工艺，非常适用于小规模生产。我们对早期中国采用的炼铁工艺还了解有限，但在公元前三世纪之前的中国，似乎大部分铁是由高炉生产出来的。块炼铁工艺肯定也是被使用的，并且很可能是在“工业生产规模”中所提到的小规模铁作坊来使用这种技术，但高炉工艺是占有生产的首要地位。

至于铁件的实际生产，东西方的锻造工艺，本质上都趋同于小规模的工艺操作，而铸造铁件在较大规模生产铁件中是最有效率的，在中国铸造铁件的使用很早，而在欧洲直到中世纪时期才开始出现。

国营铁厂以外的铁业生产是被禁止的。可以推想，禁止私营大型高炉铁厂运营的禁令执行的比较顺利，这些私营铁厂尽管地处偏远，但他们生产面对大市场却极为可观。结果则是许多（也许是大多数，甚至是全部）私营铁厂主被吸纳到国家官僚体系，成为新的国营铁厂管理者。

而对于禁止小规模炼铁作坊的禁令是否有可能落实则完全是另一问题，和前面的认识几乎不可能相同。这看起来不太可能，但有一件证据表明，该禁令实际上是有效的。据我们目前所知的考古材料来说，块炼铁技术似乎已经在中国汉代初期之前就完全消失了。这点很奇怪，我们应该认为小规模块炼铁技术应该在汉帝国的许多地方仍然在无限期的使用，尤其是那些偏远和孤立的地区。未来的考古发现可能推翻这一观点，但如果中国汉代初期的块炼铁技术是真的消失了，那么原因更可能来自于国家的禁令而非和高炉技术的直接竞争。如果禁令对一两代人有效，这项技术就会被遗忘。值得注意的是，在一段时期之后（也许在宋代？）一种新的非常小规模冶铁生产技术在中国被开发出来，这种技术采用了小高炉冶铁技术，而不是任何块炼铁之类的技术<sup>[1]</sup>。

禁令有效实施的一种可能因素，我们可以称之为国家的“倾销”手段。假如垄断铁厂的产品被销售出去，至少在最初几年按价格来说明显较低于非法私营业主，禁令将肯定是更容易被落实的。垄断产品的价格几乎就是随心所欲的，因为囚犯和劳役的确切人工成本无法估计，几乎作为零成本计算在成本账目中。

在欧洲的古罗马时代，虽然铁业生产很少被集中，但还有其他一些行业，其技术的确鼓励大规模生产。Rostovtzeff<sup>[2]</sup>注意到在罗马帝国时期有从“家庭经济”走向大规模的“

资本主义”工业的趋势，然后再回到规模较小的工业生产。这条发展的线路大致类似于在汉代中国所看到的那样，随着高炉炼铁生产的兴起，建立了垄断下的大型铁厂，以及后来非法炼铁生产的兴起，这些非法铁厂与垄断铁厂比起来只能算是小规模。在细节上对中国汉代和欧洲罗马的比较是不太可能的，这是因为有两个重大的区别：一个是中国具有规模经济的技术，另一个是中国具有能够干预经济的强大政府。

Rostovtzeff 在 20 世纪 20 年代的著作中，讨论了在欧洲罗马的大规模产业的向前发展时遭遇“失败”的几种可能的解释。他的结论是一个主要的原因是需求量的不足。相信这仍然是今天普遍的观点，技术进步自然会趋向大规模生产；历史学家普遍认为对趋向大规模生产的解释是不必要的。他们认为只有趋向小规模发展才是异常和需要解释的。然而，许多历史学家和经济学家现在都认识到工业化生产的复杂性，并且他们认识到一些关于增长的共识是基于隐藏的假设，而这些假设可能是不正确的。

中国汉代的关于盐铁辩论（参见“工业生产规模”文字部分）的论点到今天依然常见。小规模生产具有重要的政治、社会和生态优势。大规模生产可以带来技术上的优势，生产出更好的产品，并可以在消耗稀缺资源上更有效率。然而，在近代整体经济效率受到运输成本的限制。这似乎可以用于解释大规模生产的兴起以及后来向小规模生产发展的倾向。

往往被忽视的一个因素是一个特别的稀缺资源——熟练的劳动力。在一个需求不断增长的大市场的背景下，由于熟练冶铁技术工人的短缺，局部地区的小规模生产可能不能满足所有地区的需求。这种需求只能由集中的大规模生产来满足，在现有的生产效率上大规模生产通常需要较少

## 结束语

的熟练冶铁技术工人。至少在一断时间内，在运输成本较高的缺点上明显更加有利。然而，随着越来越多的工人熟练掌握必要技能并在铁厂中立足，当地的小规模生产很可能再次成为主导。只有到现代从根本上降低了运输成本，这个论点才不再成立。

在现代论辩中常见的而且众所周知的一个论点是：“技术决定论”。这个论点可以夸张的这样说：“一定技术决定一定的后果”。在这种观点认识下，欧洲罗马冶铁生产技术鼓励了小规模本地化生产，这直接导致的后果是，国家从来没有在政治上或经济上对冶铁业产生兴趣。在中国，冶铁技术产生了显著的规模经济效益，导致的后果是一个强大的国家直接参与了冶铁生产，从而进一步增加了它的经济和政治力量。

## 参考文献

- [1] Wagner, Donald B. *The traditional Chinese iron industry and its modern fate*. Richmond, Surrey: Curzon Press. 1997.
- [2] Rostovtzeff, M. *The social and economic history of the Roman Empire*. 1957: 349-352.

## 附表一 铁官的地理位置

根据《汉书》（第28章），《后汉书》（第19-23章论述部分）和其他早期文献，并结合铭文标识了解的铁官所在地理位置。

编号	《汉书》中的 汉代郡国名	《汉书》中的 县名	现今的位置	在《汉书》中 的页码	在《后汉书》 中的页码	铭文中使用的铁 官标识 <sup>1)</sup>	参考附表二中已发 掘出的铁厂
1	巴郡	宕渠	四川渠县东北部		3507		
2	北地郡	弋居	甘肃宁县东部		3520		
3	常山郡（《后 汉书》：常山 国）	蒲吾	河北平山县东南部	1576			
		都乡	河北井陘县西部	1576	3434		
4	城阳国	莒（《后汉 书》：位于琅 琊国）	山东莒县	1635	3459		
5	楚国	彭城（《后汉 书》：位于彭 城国）	江苏徐州	1638	3460	吕	29

附表一 铁官的地理位置

编号	《汉书》中的 汉代郡国名	《汉书》中的 县名	现今的位置	在《汉书》中 的页码	在《后汉书》 中的页码	铭文中所使用的铁 官标识 <sup>[1]</sup>	参考附表二中已发 掘出的铁厂
6	东海郡	下邳（《后汉书》：位于下邳国）	江苏宿迁县西北部	1588 <sup>[2]</sup>	3461		
		胸	江苏东海县南部	1588	3458		
7	东莱郡	东牟	山东牟平县	1585		莱— <sup>[3]</sup>	
8	东平国		山东东平县东部	1637			
9	广陵国（《后汉书》：郡）		江苏扬州市东北部	1638			
10	桂阳郡	耒阳	湖南耒阳县		3483 <sup>[4]</sup>		
11	汉中郡	沔阳	陕西勉县东部	1596	3506		
12	河东郡	安邑	山西运城东北部	1550	3397	东二，东三 <sup>[5]</sup>	41
		皮氏	山西河津县	1550	3398		
		平阳	山西临汾县西南部	1550	3397		
		降	山西侯马市西南部	1550		降	
13	河南郡		河南洛阳市	1555		河一，河二，河三	26，19，7，11

编号	《汉书》中的 汉代郡国名	《汉书》中的 县名	现今的位置	在《汉书》中 的页码	在《后汉书》 中的页码	铭文中所使用的铁 官标识 <sup>[1]</sup>	参考附表二中已发 掘出的铁厂
14	河内郡	隆虑（《后汉书》：林虑）	河南林县	1554	3395	内一	17, 8, 12, 21
15	弘农郡 <sup>[6]</sup>	渑池 宜阳	河南灵宝县北部 河南渑池县 河南宜阳县	1549		弘一，弘二 渑，新安 宜	24, 10, 15
16	胶东国	郁秩（《后汉书》：北海国中的胶东侯国）	山东平度县	1635	3474		
17	济南郡	东平陵 历城	山东济南市东部 山东济南市	1581	3471	济口 <sup>[7]</sup>	35
18	京兆尹	郑 蓝田 <sup>[8]</sup>	陕西渭南县东北部 陕西蓝田县西部	1544	3472	田	
19	琅琊郡（《后汉书》：国）		山东诸城县	1585			
20	辽东郡	平郭	辽宁盖县	1626	3529		

附表一 铁官的地理位置

编号	《汉书》中的汉代郡国名	《汉书》中的县名	现今的位置	在《汉书》中的页码	在《后汉书》中的页码	铭文上所使用的铁官标识 <sup>[1]</sup>	参考附表二中已发掘出的铁厂
21	临淮郡	盐渎（《后汉书》：位于广陵郡）	江苏盐城县	1589	3461	淮一，淮二 <sup>[9]</sup>	28
		堂邑（《后汉书》：位于广陵郡）	江苏六合县西北部	1590	3461		
22	陇西郡		甘肃临洮县	1610			
23	鲁国	鲁	山东曲阜县	1637	3429		38
24	庐江郡	皖	安徽安庆市	1569	3487	江 <sup>[10]</sup>	
25	南阳郡		河南南阳市	1563		阳一，阳二	27，14，16，20
		比阳 <sup>[11]</sup>	河南泌阳县西部			比阳	
26	沛郡	沛	江苏沛县东部	1572			
27	齐郡（《后汉书》：国）	临淄（《后汉书》：菑）	山东临淄北部	1583			37

编号	《汉书》中的 汉代郡国名	《汉书》中的 县名	现今的位置	在《汉书》中 的页码	在《后汉书》 中的页码	铭文中所使用的铁 官标识 <sup>[1]</sup>	参考附表二中已发 掘出的铁厂
28	千乘郡（《后 汉书》:乐安 国）	千乘	山东博兴县西部	1580			
29	犍为郡	武阳	四川彭山县东部	1599			
		南安	四川乐山县	1599			
30	汝南郡	西平	河南西平县	1562	3424		18, 23
31	山阳郡		山东金乡县	1570 <sup>[12]</sup>		山阳二, 钜野二 <sup>[13]</sup>	
32	蜀郡	临邛	四川邛崃县	1598	3509	蜀郡成都	
33	泰山郡	嬴	山东莱芜县	1582	3453	山 <sup>[14]</sup> , 大山二 <sup>[15]</sup>	40, 36
34	太原郡	大陵	山西文水县	1552	3523	陵	
35	魏郡	武安	河北武安西南部	1574	3432		
36	颍川郡	阳城	河南登封县告成乡	1560 <sup>[16]</sup>	3422	川, 阳城	5, 25
37	益州	滇池	云南晋宁县东部		3513		

附表一 铁官的地理位置

编号	《汉书》中的 汉代郡国名	《汉书》中的 县名	现今的位置	在《汉书》中 的页码	在《后汉书》 中的页码	铭文上所使用的铁 官标识 <sup>[1]</sup>	参考附表二中已发 掘出的铁厂
		不韦（《后汉书》：位于永昌郡）	云南宝山县北部		3514		
38	右北平郡	夕阳	辽宁宁城县西部	1624			30
39	右扶风	雍	陕西凤翔县南部	1547	3406		32
39（ 续）		漆	陕西彬县	1547	3406		
40	越嶲郡	台登	四川冕宁县东部		3511		
		会无	四川会理县		3511		
41	渔阳郡	渔阳	北京密云县西南部	1623	3528 <sup>[17]</sup>	渔	
		泉州	天津武清县东南部		3528		
42	赵国 <sup>[18]</sup>		河北邯郸市				
43	中山国	北平	河北满城北部	1632	3434	中山	
44	涿郡	故安 <sup>[19]</sup>	河北易县东部		注 <sup>[20]</sup>		
45	左冯翊	夏阳	陕西韩城南部	1545		夏阳	33

## 注释

- [1] 李京华. 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古 1974.1: 61-6+60; 李京华. 中原古代冶金技术研究. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 161-2; 李京华. 新发现的三件汉铁官铭器小考[J]. 考古. 1999.10: 943-6; 潮见浩. 汉代铁官郡、铁器铭文与冶铁遗址[J]. 中原文物 1996.2: 91-9.
- [2] 亦在尹湾的简牍中也提到了这个郡的铁官, 参考前文“管理”这个章节。
- [3] 刘晓燕. 山东威海市发现一件汉代铁钁[J]. 考古, 1997.5: 327; 李京华. 新发现的三件汉铁官铭器小考[J]. 考古 1999.10: 943-6.
- [4] 亦见第76章, 第2459页; Bielenstein. Hans. 'The restoration of the Han dynasty. Vol. IV: The government' [J]. *Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities*, 1979, 51: 154, 155.
- [5] 亦见: 李京华. 对汉长安城冶铸遗址的简报谈几点意见[J]. 华夏考古, 1997.4: 87-8。
- [6] 《汉书》中给出的弘农郡铁官的信息有些令人疑惑, 在这个郡的名字下面记载着: “有铁官在浞池”, 而在宜阳县的名字下面记载着: “在浞池有铁官也”, 但是在浞池的名字的下方没有提到铁官。
- [7] 要么是“济一”, 要么是“济二”(李京华. 汉代济南郡铁官铭文[J]. 华夏考古 1998.4: 73-4; 李京华. 新发现的三件汉铁官铭器小考[J]. 考古, 1999.10: 943-6).
- [8] 李京华 (中原古代冶金技术研究. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 163) 认为在陕西咸阳县发现的刻有“田”字的制铁模具说明在蓝田县一定有铁官; 在《汉书·地理志》中只有两个地名被列出来了, 其中包含了“田”字和西河郡的“广田县”(现今山西临汾县的西部)。早期一篇名为《三秦记》的文章中记载: 铁石是在蓝田县被生产的; 这个记载和制铁模具发现的地点接近, 说明蓝田更像是“田”字这个标记的铁官的位置。
- [9] 李京华. 新发现的三件汉铁官铭器小考[J]. 考古. 1999.10: 943-6.
- [10] 潮见浩. 汉代铁官郡、铁器铭文与冶铁遗址[J]. 中原文物, 1996.2: 97.

- [11] 河南泌阳县的铁犁头上的刻字“比阳”，说明泌阳县这里曾经有一处铁官(李京华. 中原古代冶金技术研究. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 165, n.60).
- [12] 参照《汉书》，第10章，第323页; Dubs, Homer H. (tr.) *The history of the Former Han Dynasty*, by Pan Ku, a critical translation with annotations[M]. Baltimore: Waverly Press, 1938-55, vol. 2: 406-7.
- [13] 王莽统治时期山阳郡被称作“钜野”。
- [14] 潮见浩. 汉代铁官郡、铁器铭文与冶铁遗址[J]. 中原文物 1996.2: 97.
- [15] 郑同修. 山东发现的汉代铁器及相关问题[J]. 中原文物 1998.4: 69.
- [16] 见《汉书》第10章第314页; 参照 Dubs, Homer H. (tr.) *The history of the Former Han Dynasty*, by Pan Ku, a critical translation with annotations[M]. Baltimore: Waverly Press, 1938-55, vol. 2: 391. 这里提到了颍川郡的一处铁官，可解释刻字“川”。
- [17] 亦见《后汉书》，第12章，第503页。
- [18] 《汉书》中提到的一处赵国铁官, 1962, 59: 2643.
- [19] 根据《后汉书》，公元103年在故安县一处铁官机构被重建了. 1965, 4: 191. 这个似乎是现存的汉代资料中唯一提及的位于故安的铁官。
- [20] 《后汉书》，1965: 4: 191.

附表二 先汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
1	北京	汉	在北京市清河镇的汉代城墙的外部大约1公里处发现了冶铁遗址。1954年在附近发现了40余件铁制品 <sup>[1-3]</sup> 。	
2	甘肃* 饿济纳	汉	由斯文·赫定带领的中国西北考察团发现了大量大大小小的炉渣堆，通常都在长城的瞭望台附近（见注释[4]，slag一节）。其中一部分似乎和冶铜相关，但是在甘肃饿济纳旗的黑水城区域内至少有一处和铁器铸造相关（见注释[4]，第174页）。 *饿济纳旗现属内蒙古自治区	
3	河北 平山	战国	铜铁厂遗址位于河北平山县（古代中山国都城遗址灵寿）。目前为止发布的关于这里的唯一的消息是在这里发现了为铁器制作的大量陶模 <sup>[5][6]</sup> 。	
4	河北 兴隆	战国	在河北兴隆县的铁厂遗址和燕国相关。发现有为器具而制作的铁范，一些陶片、木炭、矿石和炉渣。（没有发现陶范的迹象。）在模具上的铭文被认为这是燕国的一处铁厂的依据 <sup>[7-10]</sup> 。	
5	河南 登封	战国— 汉	在位于河南登封县告成镇的古代城市阳城的城墙外部和内部之间有一处铁厂。此处有战国和汉代的地层。在战国的地层中，发现了许多炉壁的残片，包含了一些弯曲的碎片，推断其直径为1.44米。有人认为这些代表了一座铸造炉而不是一座熔炼炉。这些包含了一些由耐火黏土和铸铁屑制成的碎片。其他的发现包括鼓风管、木炭、陶范、	36

附表二 先汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
6	河南 方城	汉	<p>铁器碎片，屋瓦和陶片。在汉代的地层中，发现了炉座的一部分。这座炉子呈圆形，内径1.15米，外径1.65米。炉子是由耐火砖制成的，在砖的空隙中充满了黏土和铁屑。这座炉子也被鉴定为铸造炉。<sup>[11-14]</sup></p> <p>李京华认为在河南方城县有一处汉代的铁厂遗址<sup>[15]</sup>。</p>	
7	河南 鞏县	公元 前2世 纪-公 元1世 纪早 期	<p>此处铁厂遗址位于河南鞏县铁生沟。在这处遗址的300米以内有两个汉代时期的矿井。在这处遗址发现的残块样是赤铁矿和褐铁矿；经检测两个样本分别含有76%和66%的<math>Fe_2O_3</math>。</p> <p>在这处遗址有许多大块的烧结铁，一些大至8-9吨，这些大铁块在大跃进时期被发现后从与之相关的出土地移走了。有7吨的烧结铁遗留在遗址内，其他的许多烧结铁被发掘了出来。这些都是铁含量不同的矿渣和铁的混合物。</p> <p>此处遗址估计大约为<math>180 \times 120</math>米。发掘了平均面积为100平方米的共计19个探方（也就是大约此处遗址的9%）。发掘出土的包括了八处高炉的底座，一座炒钢炉，一座锻铁炉和一座反射炉（可能用于脱碳退火），窑炉16处（用于烧制陶范，或可能用于低温退火）以及建筑遗迹4处。炉渣堆总共估计有6000立方米。</p> <p>出土的遗物包括燃料、模具碎片和大约200件铁器，其中的大多数是浇铸的（要么是铁厂的产品，要么是碎片）。</p> <p>从发现的钱币和陶片来推断年代。<sup>[16-21]</sup></p>	13

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
8	河南 鹤壁	战国— 汉	<p>这处铁厂遗址位于河南鹤壁市鹿楼村。发掘出土遗存有13个炉底伴随红烧土遗迹，还有木炭、炉壁碎片、鼓风机、矿石、汉瓦和陶范，以及铁制工具和武器。炉子呈椭圆形的，其尺寸（外部？）为：2.2-2.4×2.4-3米。对炉渣的测量结果为33.4%的SiO<sub>2</sub>，26.75%的CaO，2.25%的Fe。<sup>[22-24]</sup></p>	14
9	河南 辉县	战国	<p>这处铁厂遗址位于河南辉县市，古代城市共城的城墙外部<sup>[25]</sup>。在所有的出土文物中发现了鼓风机、黏土制的范和模具，以及36件铁质文物。</p>	
10	河南 灵宝	汉	<p>这处汉代的铁厂遗址位于河南灵宝县函谷关<sup>[26]</sup>。李京华引用的灵宝市文物保管所未被公开发表的信息。</p>	15
11	河南 临汝	汉	<p>这处汉代的铁厂遗址接近于河南临汝县夏店的一片汉代大的聚落<sup>[27]</sup>。发现了一座直径2米的由夯土制成的炼炉。在夯土中混入了许多汉代的陶片。在附近的一处深坑中出土有超过300铁镞。</p>	13
12	河南 林县	汉— 元	<p>7处古代的冶铁遗址在河南林县被发掘出来，其中只有一处在汉代是在使用中。在正阳集的铁厂遗址中还发现了宋代的遗存。在汉代的地层中发现有陶片和炉渣。<sup>[28]</sup></p>	14
13	河南 洛阳	东周 早期	<p>东周都城河南洛阳的城墙内有一处窑炉遗址<sup>[29]</sup>。发现的文物包括炉缸，鼓风管和铁质碎片。时间的确定基于层位关系和陶瓷器型。</p>	
14	河南 鲁山	汉	<p>两处汉代铁厂遗址在河南鲁山县望城岗被发掘出来。发现了一座炼炉：椭圆形，内径2.2-3.6米，外径7.2-8米。在这座炉子附近发现了炉渣、熔炉碎片、鼓风机，模具碎片和汉代的陶片。一件模具碎片上刻有“阳一”<sup>[30]、[31]</sup>。</p>	25

附表二 西汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
15	河南 浞池	汉 - 六朝	在河南浞池县接近浞池火车站发掘出了一处含有数吨的可追溯到汉代的铁质文物的碎片堆。在附近发现了大量的炉渣。推测这里早在汉代时就为一处铁厂 <sup>[32]</sup> 。	15
16	河南 南阳	汉	此处铁厂遗址位于河南南阳北关瓦房庄，古代称作宛的城市的城墙内部。根据陶器的器型风格区分两个地层的年代为西汉和东汉。在西汉的地层中发现了四个直径2.50-4.00米，5厘米厚的铸炉座。在东汉的地层中发现了五个铸炉座。这些铸炉座为椭圆形，尺寸范围从1.90×2.40到3.50×4.20米，厚度为0.15-0.40米。两个地层中的文物包括大量积累的耐火砖，炉渣，陶质鼓风机碎片和鼓风机管；铁器碎片和测量结果为19.6×9-10×0.3-0.6厘米的铸铁片，似乎是铸造的原料、木炭块、陶瓷和铁模具、铁铸件等。这里还发现有为铸造像烹饪器这种大型器物而深入地面的模具（“地面范”）。 <sup>[33-39]</sup>	25
17	河南 淇县	汉	此处铁厂遗址位于河南淇县付庄 <sup>[40]</sup> ，没有公布详细信息。	14
18	河南 雒山	汉？	此处铁厂遗址位于河南雒山县，古代城址为朗陵的城墙外部 <sup>[41]</sup> 。在这里发现了木炭、炉渣、陶片、铁器残片和炉壁碎片。年代依据陶片推测为汉代。	30
19	河南 汝州	汉	此处铁厂遗址位于汝州市范故城 <sup>[42]</sup> 。李京华引用由汝南市博物馆提供的未发表的资料。	13
20	河南 桐柏	战 国？ - 汉	在河南信阳地区桐柏县毛集发掘出了两处古代矿业遗迹和一处炼铁遗址。在这些遗址中发现了炉壁碎片、炉渣、鼓风机管、矿石、战国和汉代的陶片，还有一件铁块和一件斧头。还发现了两处炉座。当地的民众说炉的上半部分在20世纪50年代耕	25

编号		地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）																																
				<p>作的过程中被毁，多年以来在附近发现了大量的铁质文物。三个矿渣样本的检测结果显示：</p> <table border="1" data-bbox="233 344 393 1243"> <thead> <tr> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>CaO</th> <th>MaO</th> <th>TFe</th> <th>FeO</th> <th>MnO</th> <th>S</th> <th>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40.50</td> <td>16.62</td> <td>6.01</td> <td>5.89</td> <td>5.30</td> <td>1.64</td> <td>0.05</td> <td>0.070</td> </tr> <tr> <td>48.40</td> <td>18.20</td> <td>4.55</td> <td>4.24</td> <td>3.45</td> <td>0.64</td> <td>0.05</td> <td>0.081</td> </tr> <tr> <td>44.62</td> <td>18.09</td> <td>5.48</td> <td>5.72</td> <td>4.80</td> <td>1.58</td> <td>0.06</td> <td>0.060</td> </tr> </tbody> </table> <p>用从斧柄上取木材样本作放射性碳测年，测得年代为距今 2215 ± 110 年（树木年轮法校准显示可信度为 95%，两标准差，时间在公元前 525-15 年的范围内）。在毛集还发掘出了三个汉代的窑炉。</p> <p>另一处汉代的铁厂遗址在张畷被发掘出来。在这里发现了炉壁的残片、炉渣、铁器和汉代的陶片。<sup>[43-45]</sup></p>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MaO	TFe	FeO	MnO	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40.50	16.62	6.01	5.89	5.30	1.64	0.05	0.070	48.40	18.20	4.55	4.24	3.45	0.64	0.05	0.081	44.62	18.09	5.48	5.72	4.80	1.58	0.06	0.060	
SiO <sub>2</sub>	CaO	MaO	TFe	FeO	MnO	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>																														
40.50	16.62	6.01	5.89	5.30	1.64	0.05	0.070																														
48.40	18.20	4.55	4.24	3.45	0.64	0.05	0.081																														
44.62	18.09	5.48	5.72	4.80	1.58	0.06	0.060																														
21	河南 温县	汉		<p>此处遗址位于河南“温县”，在汉代县城“招贤”的“温县”的城墙外部。表土文物包含铁炉渣、耐火砖、红烧土遗迹和陶范残片。当地民众在务农中挖出了四个炉的残存部分。由考古学家发掘出的两件大的窑炉中的一件里面发现了大约 500 件用于铸造大量小件铁器的叠箱模具，其中包括腰扣、马衔和车轴配件。<sup>[46-49]</sup></p>	14																																
22	河南 新郑	战国		<p>此处遗址位于河南新郑县仓城村，在古代郑和韩的城市的外部城墙内。在这里发现了一个直径为 1.7 米的炉座，伴随两个模窑遗存。文物包括陶范、鼓风管、陶片、瓦片、铁器和炉渣。<sup>[50-53]</sup></p>																																	

附表二 西汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
23	河南西平和舞钢	战国—汉	<p>八处汉代的铁厂遗址在汉代西平县范围内，位于现今河南的西平县和舞钢市区域。这个范围内有一大片非常易于开采含铁 25%—30% 的贫矿矿床。约有 30 处古代矿址在这里被发现。在这里调查了 8 处古代铁厂遗址，其他的通过地名或当地传统而得知。在这里的谢古洞还有一处聚落遗址，位置大致和铁厂遗址的距离是相等的，被认为是战国的城市柏和汉代的行政中心西平县。</p> <p>在杨庄的铁厂遗址位于现今西平的西南方 38 公里处，铁渣分散在南北 2500 米，东西 1500 米的范围内。文物包括有炉渣，炉壁的残片和战国的陶器残片。在附近的赵庄遗址因为河道的改变而大部分被毁了。一座保存较好的炉被认为是战国时期的：底座呈长方形，由含有大量木炭粉末的夯土做成。在铁炉后村遗址发现了铁渣、炉壁的残片和战国至汉代的陶片。</p> <p>舞钢市许沟村遗址的表土文物包括矿石、炉壁残片、炉渣，陶质和石质的模具残片，战国和汉代的陶片。地质学家声称这些矿石来自西北方 5 公里的矿床。在沟头赵村遗址发现了 3 片带有炉瘤的炉座碎片，最大的重 65 公斤。翟庄村遗址的表土文物包括矿石、炉渣、炉壁残片和战国的瓦片。在过去当地民众毁掉了一座古代熔炉的区域清理出来大量的炉渣。地质学家声称这些矿石来自遗址北面 3.5 公里处的尖山。圪塔赵村遗址的表土文物包括绿色、棕色、灰色和蓝色的玻璃状熔渣，带棕色和黑色玻璃状层的炉壁残片，战国时期的瓦片和陶片。一个圆形的炉底残留了下来；其他三个因河道的变化被摧毁了。地质学家声称其中一些矿石来自尖山，一些来自不知名的地方。在尖山矿</p>	30

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
24	河南 宜阳	汉	山遗址发现了大量的矿石和废石，还有一块重5公斤的铁。 <sup>[54-56]</sup> 表土文物包括从战国到宋代的时间范围的陶片。 <sup>[54-56]</sup> 此处铁厂遗址在接近古代城市宜阳的河南宜阳县 <sup>[57]</sup> 。李京华引用来自洛阳市第二文物工作队的未公开发表的资料。	15
25	河南 禹州	汉	此处铁厂遗址位于河南禹州市营里 <sup>[58]</sup> 。李京华引用来自河南省文物局未公开发表的资料。	36
26	河南 郑州	公元前1世纪	此处遗址在河南郑州古荥镇，位于古荥阳市城墙的外部。探孔表明此处遗址大约南北400米，东西300米。在西北部的发掘范围为1700平方米。出土器物包括2个高炉的底座，大块的炉瘤，矿堆，矿渣弃置场和13个窑炉。这里还存在建筑遗迹。文物包括318件铁器，铁铸模具和陶范。根据陶器文物的器型风格和少量的钱币确定年代。 <sup>[59-68]</sup>	13
27	河南 镇平	汉	接近古代河南镇平县安国城遗址，发现了一大批为铸造铁锤头而制作的铁铸模具，因此推测在这附近有一处铁厂遗址是合理的。年代由文物上的铭文推测出来。 <sup>[69]、[70]</sup>	25
28	江苏 泗洪	汉	此处铁厂遗址在江苏泗洪县峰山镇北部7公里处 <sup>[71]</sup> 。在发掘中暴露出了400米的排水沟的一部分，显示有大约1.5米厚伴随烧土遗迹，铁渣、铁矿和汉代的陶片的地层。还发现了半座熔铁炉。	21
29	江苏 徐州	汉	在江苏徐州市靠近利国驿的峒山发掘出土一个炉座 <sup>[72]</sup> 。在附近发现了炉渣、铁器和汉代的陶片。这个炉是由泥沙夯筑，为长方形，外部大小为470×380厘米，内部大小为250×140厘米，位于厚的夯土层中。炉子的部分内壁因暴露在高热下被熔毁。	5

附表二 先汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
30	辽宁 宁城	汉	李京华认为有为铁器而制作的叠箱模具的汉代窑炉在辽宁宁城县被考古发掘出土 <sup>[73]</sup> ，没有更多详细信息。	38
31	内蒙古 呼和浩特	汉	这处铁厂遗址靠近古代美岱城，位于内蒙古呼和浩特市的郊外，没有更多详细信息。 <sup>[74]、[75]</sup>	
32	陕西 凤翔	战国？ - 汉	Anon. 1961: 7; 张郁 1961: 21. 这处铁厂遗址位于陕西凤翔县靠近南古城的村庄 <sup>[76]</sup> 。表土文物发现有陶范、铜渣和铁渣。在一个10×2米的探方中发现了三层地层： 1: 现代，0.3-0.5米。 2: 汉，0.5-1米，土黄色的松软土中混合着大量的灰烬，木炭和粉末状红烧土遗迹。发现的包括磨刀石和陶范。 3: 战国，0.5-1米，包含一些木炭和红烧土遗迹的灰褐色的硬泥地。发现包括石范、陶范和铜渣。	39
33	陕西 韩城	西汉	在这里总共发现了5件陶范、4件石范和1件砖模具（砖范）。这些都是为了铸造小型的器物。 这个汉代的铁厂遗址位于陕西的韩城县芝川镇 <sup>[77]</sup> 。这处遗址测量结果为219×194米。一个不知具体范围的矿渣堆的厚度为1.6-2米。一件陶范碎片的堆积大约覆盖了100平方米。还发现了大量的西汉陶片。	45

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
34	陕西 西安	西汉	<p>此处铁厂遗址位于陕西西安汉代的城市遗址长安的城墙内<sup>[78-80]</sup>。出土物包括许多的模窑和一个化铁炉的底座（圆形，直径0.9米），还有炉渣、模具残片和鼓风口的灰坑。年代的确定基于陶片的类型。</p>	
35	山东 东平	汉或 汉以 前	<p>此处铁厂遗址位于东平县陵故城。在这处遗址中发现了炉子、烧土遗迹、木炭、炉渣、铁器、铁矿、铁矿砂和生铁块。<sup>[81]、[82]</sup></p>	17
36	山东 莱芜	公元 前2世 纪	<p>在山东莱芜县牛泉公社发现了大量的铸铁模具<sup>[83]、[84]</sup>，年代由在上面的许多铭文来确定，没有其他技术方面的详细信息。</p>	33
37	山东 临淄	战国— 汉	<p>在山东临淄，古代齐国的城市遗址临淄城墙的外部发掘出了6个炼铁遗址。根据地层和城市遗址的关系，其年代可以追溯到战国和汉代，没有其他技术方面的详细信息<sup>[85]</sup>。</p>	27
38	山东 曲阜	战国— 汉	<p>两个铁厂遗址位于山东古代鲁国的都城遗址曲阜。两个铁厂遗址的测量结果分别为450×120米和250×200米。发现的文物包括铁块、铁渣、硫渣、红烧土遗迹和木炭。还发现了一座不知用途但与众不同的炉子。<sup>[86-90]</sup></p>	23
39	山东 滕县	汉?	<p>此处铁厂遗址位于山东滕县古代城市为薛的城墙内部。从表面可见的特征判断，此处遗址测量结果大约为300×200米。出土文物包括铁矿、铁渣、模具、矿石粉末和铁质文物残件。有窑炉的遗迹，可能也有铸铁炉。<sup>[91-93]</sup></p>	

附表二 先汉至两汉时期铁厂的考古证据

编号	地点	时代	描述	铁官（在附表一中的条目号）
40	山东章丘	汉	此处铁厂遗址位于汉代的城市遗址平陵的东部 <sup>[94]</sup> 。铁厂范围共计大约 42000 平方米。在这里发现了铁炉（高炉或是化铁炉？），还有炉渣、制模具的范、铸范和铁质文物。在这里出土了约 350 件铁质文物，代表的类型大约有 50 种。	
41	山西夏县	西汉中期至晚期	这个汉代的铁厂遗址位于山西夏县名为禹王城的古代城市遗址的城墙内部。发现的文物包括陶范、陶片、瓦片和一件单独的铁锤。依据陶片类型推断出年代。李京华引用山西省考古研究所张童心提供的未公开发表的信息。 <sup>[95-98]</sup>	12
42	新疆洛浦	汉	李京华引用了黄文弼 1962 年的文章 <sup>[99]</sup> 来说明这个位于新疆乐甫县（或洛浦县）的古代城市遗址于阗的汉代铁厂遗址的存在。在这篇文章的第 16 页大致提到了炼铁生产，在第 19 页简单地提到了于阗遗址。其他地方都没有给出细节确切地来说明炼铁生产的证据是什么。	
43	新疆洛浦和库车	汉	在新疆库车县和洛浦县分别发现了两个汉代的矿冶遗址 <sup>[100]</sup> 。在洛浦南部 30 公里的阿其克山发现了烧结铁、破碎的陶片和、选矿用的石质工具。在库车北部 120 公里的阿艾山发现了小型的熔炉、铁矿渣、铁矿石和陶片。一件完整的鼓风管，有 26 厘米长，内部直径为 4.5 厘米。	
44	新疆民丰	汉	此处铁厂遗址位于新疆民丰县的城址尼雅 <sup>[101]</sup> 。除了发现了铁矿和铸铁工具外，没有其他细节。	

## 注释

- [1] 苏天钧. 十年来北京市所发现的重要古代墓葬和遗址[J]. 考古 1959.3: 135-7.
- [2] 陈直. 两汉经济史料论丛[M]. 西安: 西安人民出版社, 1980: 109-10.
- [3] 北京市文物研究所. 北京考古四十年[M]. 北京: 燕山出版社, 1990: 97-8.
- [4] Sommarström, Bo 1956-8. *Archaeological researches in the Edsen-Gol region, Inner Mongolia: Together with the catalogue prepared by Folke Bergman. Part I-II. 2 vols.*, Stockholm: Statens Etnografiska Museum, 1956-8.
- [5] 陈应祺. 中山国灵寿城址出土钱币研究[J]. 中国钱币 1995.2: 12-23.
- [6] 陈应祺, 李恩佳. 初论战国中山国农业发展状况[J]. 农业考古, 1986.2: 117-121+179.
- [7] 张子高, 杨根. 从侯马陶范和兴隆铁范看战国时代的冶铸技术[J]. 文物, 1973.6: 62-65, 60, 封底.
- [8] 吴振武. 战国“画(廉)”字考察[J]. 考古与文物, 1984.4: 80-87.
- [9] 杨根, 凌业勤. 中国最早的金属型(铸铁)[J]. 机械工程学报, 1962, 10.3: 100-103.
- [10] 郑绍宗. 热河兴隆发现的战国生产工具铸范[J]. 考古通讯, 1956.1: 29-35 + 图9-10.
- [11] 中国历史博物馆考古调查组、河南省博物馆登封工作站、河南省登封县文物保管所. 河南登封阳城遗址的调查与铸铁遗址的试掘[J]. 文物, 1977.12: 52-65.
- [12] 韩汝珩. 阳城铸铁遗址铁器的金相鉴定. 柯俊. 中国冶金史论文集(二). 北京: 北京科技大学, 1994: 331-40.
- [13] 安金槐, 李京华. 登封王城岗与阳城. 河南省文物研究所, 中国历史博物馆考古部, 1992: 338-43.
- [14] Li Jinghua. 'The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China.' *Bulletin of the Metals Museum (Sendai, Japan)*, 27, 26-45, 1997.
- [15] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994.
- [16] 金槐. 巩县铁生沟发现汉代炼铁遗址一处[J]. 文物, 1959.2: 75.
- [17] 赵国璧. 河南巩县铁生沟汉代冶铁遗址的发掘[J]. 河南省文化局文物工作队. 考古, 1960.5: 13-16 + 图8-9.

- [18] 河南省文化局工作队. 巩县铁生沟[M]. 北京: 文物出版社(中国田野考古报告集考古学专刊丁种第十三号). 1962.
- [19] 赵青云, 李京华, 韩汝玢, 丘亮辉, 柯俊. 巩县铁生沟汉代冶铁遗址再探讨[J]. 考古学报, 1985.2:157-83 + 图1-4.
- [20] 丘亮辉. 关于‘河三’遗址的器物分析. 中国冶金史编写组, 河南省博物馆. 河南文博通讯, 1980.4:33-42.
- [21] 北京钢铁学院理论学习小组. 先秦两汉时期的冶铁技术与儒法斗争[J]. 考古, 1974.6: 339-44 + 355.
- [22] 杨宝顺. 河南鹤壁市汉代冶铁遗址[J]. 河南省文化局文物工作队. 考古, 1963.10:550-52 + 图5-6.
- [23] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组[李京华、刘云彩、丘亮辉、吴坤义、柯俊、华觉明]. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报, 1978.1:1-24 + 图1-2. 英文总结p.24.
- [24] Li Jinghua. 'The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China.' *Bulletin of the Metals Museum (Sendai, Japan)*, 27, 26-45, 1997.
- [25] Li Jinghua. 'The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China.' *Bulletin of the Metals Museum (Sendai, Japan)*, 27, 26-45, 1997.
- [26] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 161; 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古, 1974.1:61-6 + 60.
- [27] 倪自励. 河南临汝夏店发现汉代炼铁遗址一处[J]. 文物, 1960.1: 60.
- [28] 河南省文物研究所, 北京科技大学中国冶金史研究室. 河南省五县古代铁矿冶遗址发掘报告[J]. 华夏考古, 1992.1: 44-62.
- [29] 叶万松, 黄吉博, 洛阳东周主城遗址发现烧造埴埴古窑址[J]. 洛阳市文物工作队. 文物, 1995.8:19-25.
- [30] 赵全嘏. 鲁山汉代冶(冶)铁厂遗址之发现与考证[J]. 史学杂志, 1944.1: 57-62. Needham 研究所的选刊的文件.
- [31] 河南省文物研究所, 北京科技大学中国冶金史研究室. 河南省五县古代铁矿冶遗址发掘报告[J]. 华夏考古, 1992.1: 44-62.
- [32] 澠池县文化馆, 河南省博物馆. 澠池县发现的古代窖藏铁器[J]. 文物, 1976.8: 45-51.

- [33] 李京华. 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[J]. 文物, 1965.7:1-11 + 表格折页.
- [34] 李京华. 南阳北关瓦房庄汉代冶铁遗址发掘报告[J]. 华夏考古, 1991.1: 1-110.
- [35] 李京华. 南阳北关瓦房庄汉代冶铁遗址泥模泥范的可塑性试验[J]. 中原文物, 1992.4: 100-104.
- [36] 河南省博物馆, 石景山钢铁公司炼铁厂, 《中国冶金史》编写组[李京华、刘云彩、丘亮辉、吴坤义、柯俊、华觉明]. 河南汉代冶铁技术初探[J]. 考古学报, 1978.1: 1-24 + 图1-2.
- [37] Liu Xin. 李京华. 'Iron and steel making in a foundry marked "Yang 1" in Nanyang Prefecture of Han dynasty.' In *BUMMA-3: The Third International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys*, 18-23 April 1994. Sanmenxia; pp. 89-90.
- [38] 李京华、陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1995.
- [39] 裴明相. 南阳汉代铁工厂发掘简报[J]. 文物, 1960.1: 58-60.
- [40] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 161; 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古, 1974.1: 61-6 + 60.
- [41] 钟华邦. 河南雒山汉代朗陵古城冶铁遗址的新发现[J]. 考古与文物, 1987.5: 103-4.
- [42] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 161; 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古, 1974.1: 61-6 + 60.
- [43] 李京华、杨振威. 信阳毛集古矿冶遗址调查简报[J]. 河南省文物研究所; 信阳地区文物科. 华夏考古, 1988.4: 16-21.
- [44] 河南省文物研究所, 北京科技大学中国冶金史研究室. 河南省五县古代铁矿冶遗址发掘报告. 华夏考古, 1992.1: 44-62.
- [45] 李京华、陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1995.
- [46] 汤文兴. 河南省温县汉代烘范窑发掘简报[J]. 河南省博物馆; 新乡地区博物馆; 文县文化馆. 文物, 1976.9: 66-75 + 图8.
- [47] 河南省博物馆, 《中国冶金史》编写组. 汉代叠铸温县烘范窑的发掘研究[M]. 北京: 文物出版社, 1978.
- [48] Hua Jue Ming [华觉明]. 'Stack moulding techniques in ancient China.' *Foundry trade journal international*, Dec. 1983, 5.20: 242-6.
- [49] Hua jueming [华觉明]. 'The mass production of iron castings in ancient China.' *Scientific American*, 1983, 248.1: 106-14.

- [50] 刘东亚. 河南新郑仓城发现战国铸铁器泥范[J]. 考古, 1962.3: 165-6.
- [51] 河南省博物馆新郑工作站, 新郑县文化馆. 河南新郑郑韩故城的钻探和试掘. 文物资料丛刊 (北京: 文物出版社), 1980, 3: 56-66 + plates 10-12.
- [52] 李德保. 河南新政出土的韩国农具范与铁农具[J]. 农业考古, 1994.1: 259-63.
- [53] Li Jinghua. 'The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China.' *Bulletin of the Metals Museum (Sendai, Japan)*, 27, 26-45, 1997.
- [54] 李京华. 古代西平冶铁遗址再探讨. 中国冶金史料, 1990.4: 71-4.
- [55] Li Jinghua. 'The investigation and study of iron-smelting ruins in the Warring States period in Henan province, China.' *Bulletin of the Metals Museum (Sendai, Japan)*, 27, 26-45, 1997.
- [56] 黄克映, 康晓华. 河南省西平县酒店冶铁遗址试掘简报[J]. 华夏考古, 1998.4: 27-33+ 74.
- [57] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994: 161; 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古, 1974.1: 61-6 + 60.
- [58] 李京华. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1994; 汉代铁农器铭文试释[J]. 考古, 1974.1: 61-6 + 60.
- [59] 郑州市博物馆. 郑州古荥镇汉代冶铁遗址发掘简报[J]. 文物, 1978.2: 28-43.
- [60] 《中国冶金史》编写组. 从古荥遗址看汉代生铁冶炼技术[J]. 文物, 1978.2: 44-47 + 27.
- [61] Alley, Rewi. 'Tombs and foundries.' *Eastern horizon*, 1966, 5.10: 25-30.
- [62] Cheng Shih-po. 'An iron and steel works of 2,000 years ago.' *China reconstructs*, 1978, 27(no.1), 32-34.
- [63] 秦文生. 荥防故城新考[J]. 中原文物, 1983 (特刊), 197-204.
- [64] 谢遂莲. 郑州古荥汉代冶铁遗址开放[J]. 中原文物, 1986.4: 11.
- [65] 林育炼, 于晓兴. 郑州古荥汉代冶铁炉的耐火材料[J]. 中原文物, 1983 (特刊), 236-8.
- [66] 刘云彩. 中国古代高炉的起源和演变[J]. 文物, 1978.2: 18-27.
- [67] 刘云彩. 用物料平衡法研究古代冶金遗址[J]. 中原文物, 1984.1: 70-73 + 10.

- [68] 刘云彩. 古莱高炉复原的再研究[J]. 中原文物, 1992.3: 117-19.
- [69] 河南省文物研究所、镇平县文化馆. 河南镇平出土的汉代窖藏铁范和铁器[J]. 考古, 1982.3: 243-51.
- [70] 李京华, 陈长山. 南阳汉代冶铁[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1995: 9-10.
- [71] 尹焕章, 赵青芳. 淮阴地区考古调查[J]. 考古, 1963.1: 1-8.
- [72] 黎忠义. 利国驿古代炼铁炉的调查及清理[J]. 南京博物院院. 文物, 1960.4: 46-7.
- [73] 李京华. 对汉长安城冶铸遗址的简报谈几点意见[J]. 华夏考古, 1997.4: 88.
- [74] 1957年以来内蒙古自治区古代文化遗址及墓葬的发现情况简报[J]. 文物, 1961.9: 7.
- [75] 张郁. 1959年呼和浩特郊区美岱古城发掘简报[J]. 内蒙古文物工作队. 文物, 1961.9.21.
- [76] 赵学谦, 吴梓林. 陕西凤翔南古城村遗址试掘记[J]. 山西省考古所凤翔发掘队. 考古, 1962.9: 493-5 + 498.
- [77] 韩钊, 呼林贵, 杜葆仁. 韩城芝川镇汉代冶铁遗址调查报告[J]. 陕西省考古研究所华仓考古队; 考古与文物, 1983.4: 27-9.
- [78] 李毓芳, 刘振东, 张连喜. 1992年汉长安城冶铁遗址发掘简报[J]. 考古, 1995.9: 792-8 + 807 + 图6-8.
- [79] 刘振东, 李毓芳. 1996年汉长安城冶铸遗址发掘简报[J]. 中国社会科学院考古研究所汉城工作队. 考古, 1997.7: 581-8 + 图1-3.
- [80] 李京华. 对汉长安城冶铸遗址的简报谈几点意见[J]. 华夏考古, 1997.4: 88.
- [81] 杨惠卿, 史本三. 山东师范学院历史系赴东平陵城进行考古实习[J]. 考古通讯, 1955.4: 64-5.
- [82] 郑同修. 东平陵一两汉手工业重镇[J]. 文物天地, 1996.5: 17-19.
- [83] 朱活, 毕宝启. 山东省莱芜县西汉农具铁范[J]. 山东省博物馆. 文物, 1977.7: 68-73.
- [84] 新中国出土文物[M]. 北京: 外文出版社, 图102-3.
- [85] 群力. 临淄齐国故城勘探纪要[J]. 文物, 1972.5: 50-51.
- [86] 两千多年前鲁国都城相当繁华. 人民日报, 1978.8.8: 4
- [87] 张学海. 浅谈曲阜鲁城的年代和基本格局[J]. 文物, 1982.12: 13-16.

- [88] 田岸. 曲阜鲁城勘探[J]. 文物, 1982.12: 1-12.
- [89] 张学海等. 曲阜鲁国故城[M]. 山东省考古研究所, 山东省博物馆, 济宁地区文物组, 曲阜县文管会. 济南: 齐鲁书社. 结束语部分 pp. 211-16.
- [90] Buck, David D. (tr.). 'Archeological explorations at the ancient capital of Lu at Qufu in Shandong province.' *Chinese sociology and anthropology*, 1986, 19.1: 1-76.
- [91] 李步青. 山东滕县发现铁范[J]. 考古, 1960.7: 72.
- [92] 任式楠, 胡秉华, 山东邹县滕县古城址调查[J]. 中国科学院考古研究所山东工作队. 考古, 1965.12: 631, 634.
- [93] 宫衍兴, 解华英, 胡新立. 薛国故城勘察和墓葬发掘报告[J]. 山东省济宁市文物管理处, 考古学报, 1991.4: 454.
- [94] 郑同修. 山东发现的汉代铁器及相关问题[J]. 中原文物, 1998.4: 66.
- [95] 张彦煌, 徐殿魁. 山西夏县禹王城调查[J]. 考古, 1963.9: 474-9.
- [96] 董新. 山西夏县禹王城汉代铸铁遗址试掘简报[J]. 考古, 1994.8: 685-91.
- [97] Zhang Tongxin [张童心]. 'A study of mould-kiln in Yu-Wang-Cheng, Shanxi.' in *BUMA-3: The Third International Conference on the Beginning of the Use of Metals and Alloys, 18-23 April 1994*, Sanmenxia, 1994: 82.
- [98] 李京华. 汉代铁农器铭文试释. 中原古代冶金技术研究[M]. 郑州: 中州古籍出版社. 1994: 161.
- [99] 黄文弼. 略述龟兹都城问题[J]. 文物, 1962.7/8: 16-19.
- [100] 史树青. 新疆文物调查随笔[J]. 文物, 1960.6: 22-30.
- [101] 史树青. 谈新疆民丰尼雅遗址[J]. 文物, 1962.7/8: 20-27.



## 译者简介

杨盛（1982-），成都文物考古研究院副研究员、四川大学历史文化学院在读博士，主要学术方向为科技考古与文化遗产保护研究。发表论文有《四川广汉石亭江汉代铁桥墩相关问题研究》、《A cast-iron bridge pier dated 96 BCE found in Sichuan, China》等，翻译论文有《中国宋元时期的高炉》。E-mail: 86525778@qq.com.



《汉代中国的国家与铁工业（The State and the Iron Industry in Han China）》是西方学者研究中国汉代冶铁业和生产技术的一部代表性专著。该书讨论了中国古代冶铁业专营垄断的历史背景，特别是关于《盐铁论》中盐铁专营、铁官体系的发展、汉代冶铁业的管理与生产，以及汉代中国冶铁业与同时期罗马帝国的比较等都具有独特的视角。本书成书于2001年，是华道安（Donald B. Wagner）先生数十年从事中国冶铁考古研究的重要成果之一。华道安先生关于中国冶铁考古的研究不仅视野开阔，在方法上也多有创新，尤其难得的是作为一位西方学者，华道安先生具有深厚的中国古代文献功底，其运用考古发现、历史文献、科技分析三位一体的方法展开中国古代冶铁技术与社会的研究，在欧洲独树一帜。本书关于《盐铁论》的讨论尤为精彩，从古代历史文献入手，又以考古发现的冶铁遗址和出土遗物为据，再从经济学、地理学、金属学等多学科视角展开讨论，详实有据地厘清了中国汉代冶铁技术的出现和发展，以及政府垄断专营铁工业对社会经济与文化的影响。

——李映福（四川大学历史文化学院教授）