

世界中的山西省钢铁工业

—以生铁为中心—

东北大学 经济学研究科 川端 望

2001 年 7 月 25 日

1. 山西省钢铁工业的特征

山西省钢铁业的特征是 原材料的生产基地。生铁和焦炭的产量比其他钢铁制品多。 省内存在许多各种所有制形式的设备规模较小的企业。从图片 5 “1998

图片 5

山西省钢铁工业的生产构造 (1998年)

	产值(1亿元)		产量(1万吨)				
	工业总产值 (1990年价格)	工业附加 产值(实际 价格)	生铁	粗钢	最终钢材	铁矿石	煤炭
全国(a)	2230.09	905.17	11852.10	11485.80	10737.80	24689.10	12214.30
山西省(b)	83.99	31.66	1488.30	420.00	333.60	3443.10	5703.10
山西省占比例(b)/(a)	3.80%	3.50%	12.60%	3.70%	3.10%	13.90%	46.70%
全国的排位	9	10	1	9	12	3	1
三大企业(太钢、新临 钢、长钢)(c)	71.87	28.36	342.75	356.1	306.16	752.84	197.63
其他企业(d)=(b-c)	12.12	3.3	1145.6	63.9	27.44	2690.26	5505.47
其他企业所占比例 (d)/(b)	14.40%	10.40%	77.00%	15.20%	8.20%	78.10%	96.50%

资料来源：中国钢铁工业年鉴

年山西省钢铁生产构造”的数据来看，山西省的生铁和焦炭产量占全国各省和自治区的第一位、铁矿石的产量为第 3 位、粗钢产量第 9 位、最终钢材的产量居第 12 位。全省有 3 家在全国比较大的从生产到加工全套完成的国有企业。最终钢材和粗钢的生产主要集中在在这 3 家，而生铁和焦

炭的 96.5%是由这 3 家之外的中小型企业来进行生产。

除了企业的规模较小之外，还有所运用的技术方面的特征。

首先是焦炭炉(图 6)，从 98 年的数据来看，省内 76.7% 的焦炭生产运用的是蜂窝式的土式炉来完成的。这些蜂窝式土式炉的问题是生产性能低，不能回收副产品，特别是排放出的有害物质对大气环境有相当大的影响。世界其他国家的大规模炼



图片 7

世界制铁大厂的焦炉

- 以机械化炉为主流，环境规定严格。

来源：NKK福山炼铁厂宣传手册（1980年代）



铁厂的焦炭炉大多以机械化炉为主。由于发达国家对环境问题的规定相当严格，即使是机械化炉，如果因排放物质超出标准，也会被迫停止生产，诸如此类事例并不新奇。图片 7 中 NKK（日本钢管）福山炼铁厂的焦炭炉，为了使焦炭的粉尘不落在灭火设备

（车）中，在它外部安装了一个罩子。

其次是高炉。山西省内的高炉以不满 100m³ 的小高炉为主（图片 8），除了五麟和安泰这样的几家优良企业之外大多数的小高炉生产性能低、原材料浪费严重并且和焦炭炉一样对环境的污染相当大。世界其他国家的大型炼钢厂的高炉大多在 2000m³ 以上才用于炼制炼钢用生铁。

如上所述，山西省的炼铁业有他的特殊的技术。然而为什么选择并沿用这样的技术来进行生产呢，其原因必须从省内的条件和外部的冲击两个方面来理解。下面，让我们聚焦炼铁技术，从历史角度来看一下吧。

图片 8

山西省的小高炉

- 炉内容积不足 100 立方米。
- 除一部分优良企业之外，大多生产性能低，原料浪费巨大，污染严重。

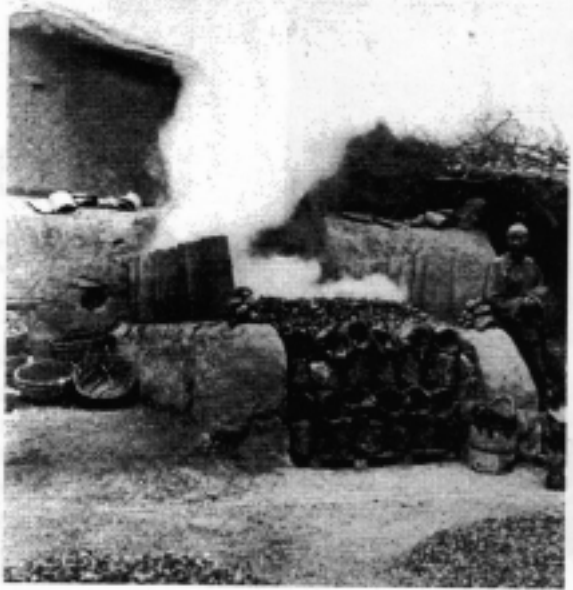


川端摄影（1999年10月）

2. 山西省炼铁技术的渊源

2.1 土式炼铁

图片 14



坩锅炼铁（山西省高平。二十世纪初）

Wagner[1997]

从技术渊源上看，近代史上的山西省炼铁技术主要分土式和洋式两种。

20 世纪初在山西省，被广泛推广的是土坩式熔炼炉炼铁。图片 14 中是山西高平的一处土坩式熔炼炉，一看便

知其不是高炉的。这种土坩坩式熔炼炉在熔炼时，要先往高 34cm、直径 15cm 的土质熔炼炉里填进铁矿石和煤炭，再在圆形土式熔炼炉所排成的四方型框里填入煤炭。点火后，从后方送风进去，开始精炼。精炼完成后，放置冷却，然后打破土坩坩取出生铁。煤炭用的是无烟型煤碳。这样生产出生铁大部分直接发货，成为打铸成锅、农具、铁子之类用具的原材料，但也有用其再精炼成炼铁的。

清朝末期，由于欧洲廉价铁的进口，使得中国各地的土式炼铁失去了竞争力，山西省的铁制品业虽然也受此打击，但并没有完全毁灭，其原因是由于当时不便的交通使之成为一个孤立的市场。北部的石太铁路开通后，向北运到天津的铁路运输成为可能，而向南方的运输直到 1920 年为止，还以人力和马力来完成。在这种环境下，使得山西的铁向外出售受到阻碍。不过也正是由于不便的交通，使得

山西省的铁制品没有受到进口铁制品的太大影响。在山西省内，供应消费用的煤炭生产上升，在省外由于价格没有竞争力，将之用于了生铁生产。

从图片 20 上的数据来推定，土式炼炉由于受 19 世纪末的进口铁制品的打击而失去了竞争力。一次世界大

图片 20

坩锅炼铁的推定生产量

1870	160000	
1898	50248	由于进口的竞争而衰退
1916	70000	因第 1 次世界大战而增加
1931	62330	
1937	49148	
.....		日本侵略 / 抗日战争 / 国共内战中的衰退

战后铁的生产量有一定增加，之后又有回落。虽然没有具体的统计数据，但是可以想象出，在日本侵华，抗日战争以及国共内战期间，山西省的炼铁业会进一步衰退。

中华人民共和国成立后，土式炼铁法的再次大规模出现是在 1958 年开始的大跃进时代，为了使钢铁增产，“小土堆”式的土式炼铁炉在全国大批出现，但是由于山西省的土式炼铁的铁制品硫磺成分过多，不能使用，别的土式炼铁法似乎也曾传入山西省。

2.2 洋式炼铁法和小高炉

山西省的洋式炼铁是从 1917 年开始设立，于 1920 年在宝晋铁厂开始正式作业。宝晋铁厂有一座 20 吨和 30 吨小高炉。在这之后，1935 年阎锡山势力的一手操办下成立了西北实业公司炼铁厂，其生产技术主要引进的是从德国学习而来的东西。1937 年被日军占领到 1941 年开始用一座 120 吨和 40 吨高炉进行从生产到加工的一条龙作业。之后，经过日本人的经营时期、再经国共内战时期、最终被国有化成为太原钢铁厂直至今日。

尽管上述的 2 家企业都有小高炉，十五年战争¹后期又进一步实行了小高炉建设。这是日本政府为了确保生铁供应，在华北和华中先后建设了一些 30 吨左右的小高炉，据当时日本方面的有关资料反映，建设小高炉时，日本政府要求“不要拘泥于价格和成本”，把生产目标放在首位，政府为生产拨发了补助金。当时，在山西也建设了小高炉，其中，太原 20 吨两座，阳泉 20 吨一座，这些小高炉由于空袭中而停止了生产。

中华人民共和国成立后，在大跃进期间，小高炉和土式炼铁炉都曾被建设使用，但由于当时的土式炼铁制品的质量太差，到 1960 年被叫做“小洋群”的小高炉取代。当时的小高炉被当作地方工业化中的杰出技术，曾向越南做过技术转让。但是最后还是由于生铁出炉比率低、焦煤比率高、制成品合格率低而以失败告终。

在此之后，1964 年到 1971 年的三线建设时期，为了准备对美、苏战争战备的需要，各协作区·省强调自给自足的经济体制。可以想见，小高炉作为一种可以自给自足的手段也会受到重视，但是由于数据不足，当时具体的情况无法了解。但据打听到的情况讲，规模大小暂且不论，小高炉并没有在大跃进之后立即消失，好像在省内仍有存在。

山西省内这样的小规模炼铁业，受各种原因的影响，在兴亡反复的演义中最后能够维持下来，主要有以下两个原因。

一个原因是：在特定期间内，战争和计划经济的需要，要不计成本的增加生

¹ 十五年战争即指 1931 年到 1945 年的日本侵华战争。译者

产量，这使得生产技术没有失去。与此相关联，虽然立证比较困难，但是可以想象，正是由于在大跃进时期有意识的从土式的坩埚炼铁向小高炉炼铁进行了技术转换，才使得小规模炼铁延续下来。

另一个原因虽然在计划经济期间无法显现出来，但从土坩埚式熔炼炉开始就存在的所谓“投入生产容易度”。也就是说，由于当地的铁矿石和煤炭资源丰富，到手容易，而且设备投资金额小，建设期间短，操作方法简单容易掌握等原因，如果政府解除相关的规定，投入生产和停止生产都很容易。

但是，这里面最大的问题就是，小规模炼铁并不是由于其杰出的质量和低廉的成本等原因而得以生存的。小规模炼铁的历史不如说是一部成本、质量、生产安定等一系列问题所组成的失败记录。山西省的炼铁业就是背负着这样的历史遗产迎来了“改革、开放”的时代。

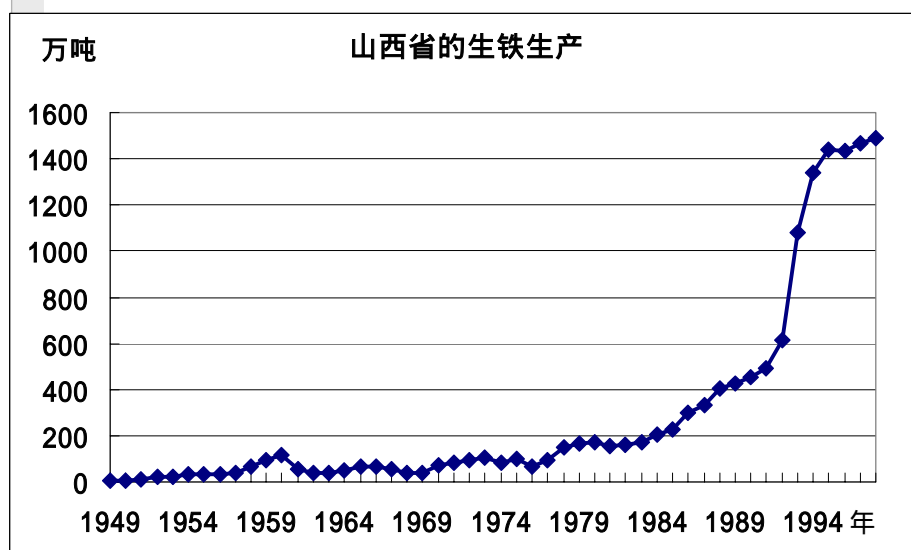
3. 全球化趋势与山西省炼铁工业

3.1 山西省的炼铁行业有了什么变化？

如图 33 所反映，山西省在改革开放的政策下，生铁产量有了明显提高，特别是在 1993 年和 94 年可以看出有爆发式的增加。这里面的主要原因是，在全国 1993 年的经济景气的背景下，国家的计划价格管理体制被废除，此年度的生铁价格几乎增长了两倍。但煤炭和铁矿石的价格没有太大变化，许多有小高炉的企业也因此投入了

图片 33

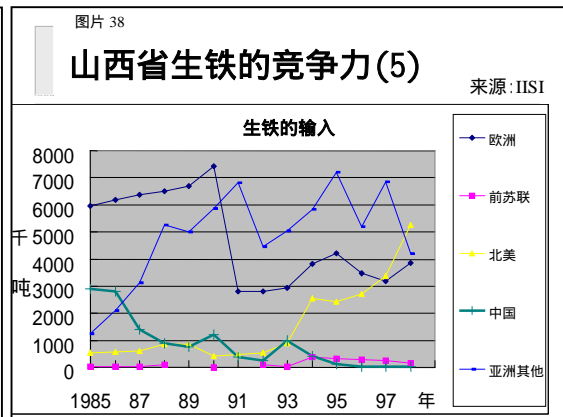
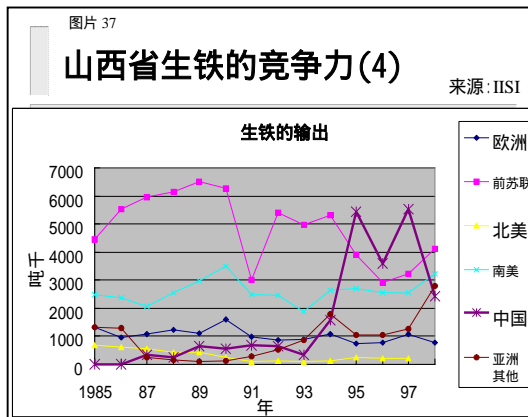
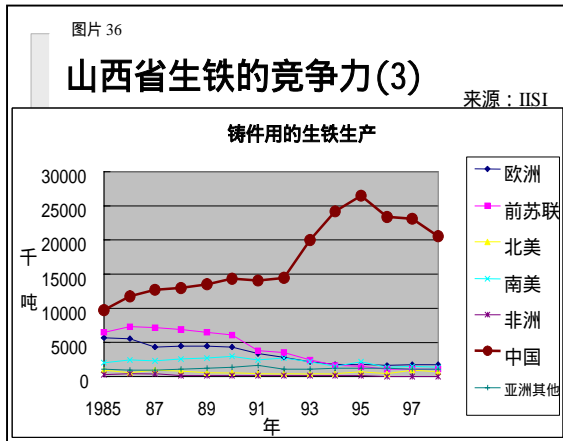
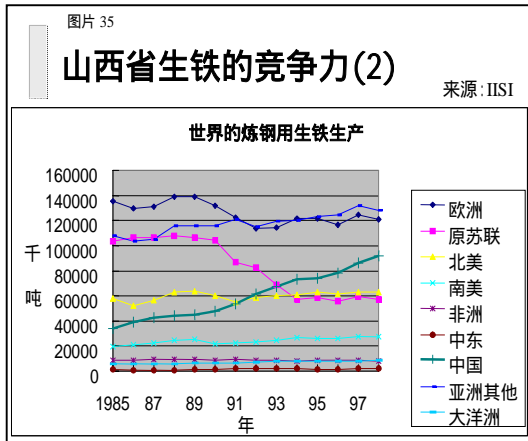
市场经济化和小高炉：1993以后爆发式成长



33

生铁的生产。

从世界的炼钢用生铁的生产来看，中国的生产持急速增长状态（图 35）。且铸件用生铁高居世界第一位（图 36）。90 年代中国的生铁出口在持续增长中也有大幅减落（图 37）。但进口方面连年减少，从此由进口国变为出口国（图 38）。山西省的中小企业的生产业占了出口产品中相当的一部分。



但是，这是不是就意味着山西省的生铁生产有很强的竞争力呢？虽然无法了解山西省生铁需求结构的全貌，但从局部的调查材料反映来看，除了用于炼钢的原材料之外主要还是局限于取暖设备生产的需求。山西省的生铁生产，与其说是以质量不如说是依赖于廉价的原料来进行价格竞争的。

3.2 关于生铁市场的世界动向

世界生铁市场的动向对于山西省既有有利的一面，也有不利的一面。有利一面是，受世界性的电炉增设趋势的影响，对炼钢用的冷铁源的需求有随之增大的倾向。但是无论从哪个方面讲，对山西省的炼铁业变革的要求也在强化。首先，由于钢铁贸易摩擦的频繁发生，用极端的低价格作为出口的武器会变得越来越困难²。其次，在发达国家方面对机械零件的生铁铸件需求扩大是由一定限度的。大多都是需要即



轻又方便安装的零部件。所以，对于生铁铸件市场而言要是能生产技术含量高的产品，或者是产品具有铸物特有的颜色和质感、因而设计性等特点，这样的产品应该会比较有前景的。比如图 42 中显示的汽

车的零部件，或者是能铸成纪念碑等物品。

除此之外，更深刻的问题是环境污染。五麟公司在这方面虽然有很大的改善，但是炼铁工业和炼焦工业仍然是山西省全省大气污染、水质污浊以及固体废弃物等污染问题的重要发生源之一。而且，由于煤炭燃烧而排放出的二氧化碳问题也非常严重，有很大地改善的余地，根据川原业三的计算，如果山西省内所有的焦炭炉都机械化并且进行高炉改造，二氧化碳的排放量可以减少 5400 万吨。这相当于全国总排放量的 1.5%，对地球环境也将是一个非常非常大的贡献。

3.3 山西省炼铁业的新局面

最后，想对山西省炼铁行业的改革方向进行一下讨论。以五麟集团和安泰铁厂这样的先进企业为例，他们具有如下特征。

一是投资新设备。五麟集团在使用机械化焦炉后，把回收的副产品用于自厂

² 会被起诉价格倾销。译者

发电和化工品制造（图 46）。这样生产性能、合格率和质量都有提高，污染也相对减少了。

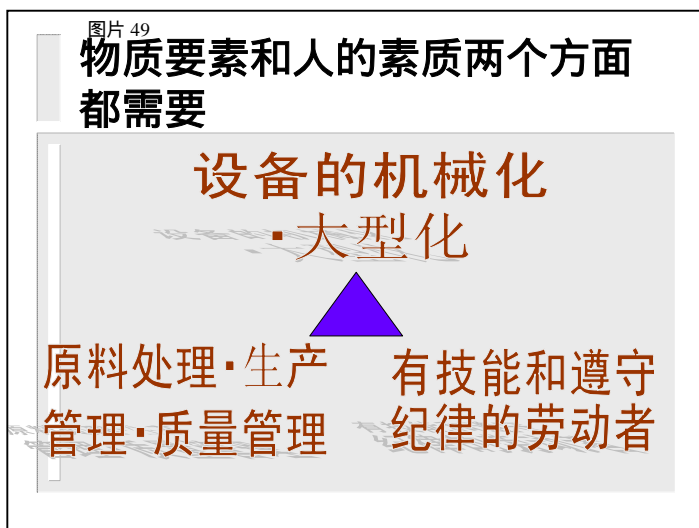
二是提高人的能力。技术要想发挥作用，仅有设备不行，人的素质也必须提高。就炼铁技术来说，从原料准备、操作方法、生产管理和质量管理等各个环节都要求生产技术人员和工人有一定的工作能力。

五麟公司就是在川原氏的指导下，操作技术有了改善，同样的小高炉产量有了明显提高。成品合格率上升，焦炭比率下降，有害成分的气体排放得到了抑制，人身事故也有了减少。

象这样提高生产技术，其结果也对地区经济的发展产生了积极的影响。一位叫迈克尔·伯特（Michael E. Porter）³的学者对经济发展方式进化做了以下的说明。最低阶段是要素推进经济阶段，也就是说经济发展是靠资源和廉价的劳动力等容易到手的生产要素来推进的。其次一个阶段是投资推进经济发展阶段，通过设备投资，建立进行大批量生产的体制。是追求规模经济的经济发展阶段。更高的阶段是革新推进经济发展的阶段，也就是拥有竞争机制，从而使发明创造不断涌现的经济发展阶段。目前，山西省虽然不得不承认仍然停留在要素推进经济

发展阶段，但是是有可能转化成以技术提高为目标，以投资促进经济发展省份的。

在这里有一个重要问题，就是技术发展必须从物质和人的要素两个方面来考虑。如图 49 中所示，只靠大型机械化设备是不行的，还必须拥有可以提高原料处理、生产管理和质量管理水平、有技术遵守纪律的劳动者。设备水平与人的素质协调发展，技术才能发



³ 哈佛大学商学院教授，主要研究国家，地区，企业间的竞争与战略选择。著有《竞争战略论》等书。译者。

挥它的作用。虽然通过机械化设备提高生产效率是必要的，但仅仅如此还不够，还必须依赖管理者和劳动者才能期待生产业绩有飞跃式的提高。

最后，说一下政策问题。如政府所说的那样，关闭污染严重的设备是不得不进行的事，但是，就高炉来说，并不是说容量小就应该一律关闭。比如说到不足100m³的小高炉全要关闭的话，五麟集团的没有环境污染的高炉也会成为被关闭的对象。让想要有作为的经营者和劳动者也退出生产是说不过去的事。所以，用容量为标准不如以是否达到环境为基准为依据，根据具体调查的结果，在判断是否应该下达关闭的命令。

对于振兴炼铁工业的战略来说，正像本文反复强的那样，物质要素和人的要素两方面必须结合才行。把振兴策略和先进经验向有自己发展战略的企业进行普及和介绍，实行促进设备更新的政策，同时实施促进对技术人员、管理者和劳动者进行教育、训练等方面的政策，这些政策都非常必要。另外，对于环境对策，比如二氧化碳的排放等国际性的课题，要下工夫制定详细的计划和方案，以此为基础说不定可以得到国际上的支援。

是继续浪费资源、污染环境、生产劣质铁、祭用低价的‘法宝’参与市场；还是实现节约资源、恢复蓝天绿水、用优质优价的铁参与市场竞争。山西省炼铁行业的将来，取决于行业内全体企业的努力和政府政策的引导。

4. 引用资料和数据来源

坩埚制铁的照片，Wagner, Donald B., *The Traditional Chinese Iron Industry and Its Modern Fate*, Curzon, 1997.

山西省生铁生产，山西省统计局《山西统计年鉴》(各个年度)，中国统计出版社
生铁生产、进出口统计，*International Iron and Steel Institute, Steel Statistical Yearbook, 1999*