

中小型冶金企业丛书

小型高爐 煉鐵技術資料

第三輯

國家經濟委員會冶金工業局 編

冶金工業出版社

統一書号: 15062 · 996

定 价: 0.31 元

中小型冶金企业丛书

小型高爐炼鉄技术資料

第 三 輯

国家經濟委员会冶金工业局 編

冶金工业出版社

50300

本书系由国家經濟委员会冶金工业局收集的
的有关地方兴建小高炉及高炉操作經驗方面的
十二篇文章編成的。本书內容极为丰富，为各
省地方发展小型高炉时的很好参考材料。

小型高爐煉鐵技術資料（第三輯）

國家經濟委員會冶金工業局 編

編輯：殷保楓 設計：魯芝芳、董殿菴 責任校對：郭力生

1958年7月第一版 1958年9月北京第二次印刷150,000冊(累計162,000冊)

787×1092·1/32·67,000字·印張2 $\frac{22}{32}$ ·定價(10) 0.31元

化學工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號0996

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093號

目 录

1. 小高爐大有可为，四川强华鉄厂三号
高爐創造出經驗..... 4
2. 徐州市美丰修配厂 10M³ 小高爐生产情况介紹... 9
3. 山东省萊蕪小型炼鉄爐簡介.....11
4. 如何降低小高爐利用系数.....13
5. 苏州农业机械厂小高爐除瘤办法.....18
6. 因陋就簡，因地制宜，土法也能生产燒結矿.....25
7. 湖南安平鉄厂的土法燒結爐.....28
8. 浙江鋼鉄厂紹兴分厂二号高爐結瘤事故总结.....30
9. 徐州美丰修配厂处理小高爐結瘤及
爐缸冻结事故的經驗.....41
10. 湖南安平鉄厂1956年推广先进操作方法及
先进經驗介紹.....52
11. 浙江鋼鉄厂紹兴分厂小高爐的开爐操作.....63
12. 辽宁盖平县 7.2M³ 高爐的建設施工生产工
作总结.....73

1. 小高爐大有可為

四川強華鐵廠三號高爐創造出經驗

三號高爐是強華鐵廠廠黨委在貫徹中央大、中、小型企業相結合的方針，利用大高爐不能入爐的碎塊燃料，試行土法煉鐵，從而培養冶煉工人的目的下，於57年3月份充分利用大高爐廢耐火砂石，發動職工義務勞動，在勤儉的基礎上，只用人民幣793.05元而修建起來的。有效容積在11月15日前為 2.13M^3 ，11月15日以後稍有擴大為 3.332M^3 。三班操作人員共為15人（僅有團員1人作為政治骨幹），有老工人5人（冶煉的3人），普工7人，學工3人，雖然技術基礎、條件不很好，但他們創造了優異的成績。57年全年實際生產2976小時，合124天，共生產出白口生鐵219.681噸，12月份日產曾達3.971噸，焦炭負荷長期穩定為2 T/T，全月利用系數平均為 $0.894\text{M}^3/\text{T}$ 。58年元月出現日產4.150噸，利用系數為 $0.8\text{M}^3/\text{T}$ 。當月與大高爐對比，主要技術經濟指標顯著的反映出小爐優越於大爐；利用系數大爐為 $1.32\text{M}^3/\text{T}$ ，小爐為 $1.011\text{M}^3/\text{T}$ ，冶煉強度大爐為 $1.176\text{T}/\text{M}^3$ ，小爐為 $1.213\text{T}/\text{M}^3$ ，焦炭負荷大爐為1.36 T/T，小爐為1.83 T/T，車間成本大爐為171,37元，小爐為123,32元。他們的經驗是：干劲加鑽勁，勇於創造革新。

突破生產關鍵、戰勝一切困難

爐子建成後，一再不順行，三次不出鐵，結瘤結羅漢，

又沒有动力，三月份建成开爐，由于焦炭过多，冷风操作造成“香焦結瘤”，后来又由于木柴加得过多，柴化料座、爐缸凍結。第三次又因木炭过多，灰石布得不均，見渣就产生爐冷，迫使停爐。由于党委的重視，发动工人吸取教訓，研究办法坚持开爐搞下去的原則，在解决送风問題上，亦克服了不少困难。由于小高爐是節約搞起来的，也就不可能安上一套送风設備。首先我們采取用管子接大爐风管的风量，但管子缺乏，研究用竹管代替，而竹管受压不大被压破，未破时风量亦小，而大爐风量大大降低，使大爐受損失，显然不成功。后又研究利用原有的小水力机带动鼓风机，因距离較远，风量仍不大，这样才維持了一段时间的生产。在大高爐原料供应不上时，矿石规格亦无法达到，不合格的还是只有入爐。在这种情况下，小高爐就不能再利用大高爐的废原燃料进行生产了。当然更沒有好的原燃料給小高爐用，为了不使小爐停下来，工人們研究收集了几年前大高爐不用甩在河沟边的赤貧矿和硫磺厂拖回硫磺渣来作原料，維持了生产。但由于原料含硫太高，小爐无法使生鉄硫份达到要求标准，产品是高硫废品鉄。后来接受了工人的建議，利用废水管和增添了几根风管，建成了一座小型的臥式管道热风爐，改变冷风操作为热风操作，使产量由日产1吨多提高为2吨多，生产逐步走向正常。

依靠老工人，利用土办法，摸出10条操作經驗

3月份建爐以后，由于三次不出生鉄，研究原因，主要是冷风操作，不好掌握，加之缺乏經驗所致。4月份車間根据党委指示，才抽調了冶炼老工人到該爐作技术指导工作，該同志到小爐后，在检查中发现工人把爐腰用耐火泥糊了一

层，使爐腰內型减小，他一再向大家解释这样不行，原料行程到爐腰膨胀不开，会造成挂料和結瘤，糾正了这一錯誤操作，并改变了原来不是焦多、就是木柴多和木炭多的装爐方法，于是在开爐后才炼出了鉄来。并在配料比例和装料制度上规定了一定制度，一步步摸爐子的特点和性格，由于依靠了老工人以及全体工人的辛勤劳动，终于在短短的时间內，在爐子小，风量不大，冷风操作无煤气管，无料鐘設備，一口无底的烂鍋做成的料斗，煤气随爐喉逸出升成火焰，一节三通弯管代替围爐风管，风量进爐不均等的設備条件下，摸索出了該爐的特点和操作經驗是：

1. 原燃料粒度：由于爐子小，原燃料亦适宜用小的，因此矿石一般适合5—10_{mm}，石灰石10—15_{mm}，焦炭在20—30_{mm}比較适应，如焦大矿小在爐內根据观察很不活动，反映出行程不好。

2. 布料四方周围应均匀，不宜多少不匀的操作，装料方法上，适用倒分装和半倒分装，因为爐喉是敞火，沒有挑气筒，先焦后矿，可减小火焰，这个装料方法在大爐来說是較落后的方法，但小爐由于經常停风，加之冷风操作，这个装料方法，可以疏通边缘，避免粘結造成結瘤。

3. 风阻傾斜度要在20—25度之間，較为适宜，使风量进爐直射爐缸，焦炭借氧气的助燃，而提高爐缸溫度，鉄水在爐缸中活动性亦比較大些。

4. 冷风操作，爐缸溫度較低，因此放鉄时间宜长不宜短，一般在1—1.5小时放一次比較适宜，具体时间，要根据爐况来定，但不宜过长，因为时间长了，溫度不够，鉄液易凝，流动性差或放不出鉄来。

5. 冷风不比热风，对风阻要通得勤，因为风阻温度低，渣子易被冻结，焦炭亦很快就被吹黑，只有加强勤通风阻的办法，才能解决渣子冻结问题。

6. 通风嘴用的通条，要将条头撬个弯度较小的钩子，通风阻时才便于将风阻四周的渣子弄掉，避免渣子在风阻四周由少而多的冻结起来，如通条无钩进行通风阻时，只能塞到中心，就塞不了风阻四周粘结的渣子，这样渣子在风阻四周由少而多地慢慢冻结起来，严重时会使停炉。

7. 每次放铁后，要通风阻把玄渣吹出，时间要快，约1—2分钟，才能避免玄渣的降出现象发生，在吹去渣时，很可能把焦炭同时吹出，操作人员勿要对着水口操作，严防烧伤，吹水口为大炉和热风操作所不允许，而小炉冷风操作则必须掌握。

8. 小炉冷风操作，尤其重要的是贯彻三勤操作，这个三勤与大炉不同，大炉是勤检查、勤分析、勤处理，而小炉则是勤检查、勤通风阻，勤清理炉缸。

9. 三班操作必须统一，炉前炉台制度要严格贯彻，上下两个互相衔接，互相呼应，严格执行班前布置，班后检查，表扬好的，批评坏的，有经验及时交流，有教训大家吸取的方法。

10. 风阻水箱冷却水温要控制在50℃左右，因为冷风操作，冷却过强，风阻就会发黑，渣子就容易冻结，水温高了容易发生事故，如水箱爆炸等。

勤俭办企业，小高炉指出方向

为了扭转炉况，调到三高炉的老冶炼工人不分昼夜地辛

勤指导三班操作，爐况不順时坚持几天几夜地不离开爐子，又当指揮員也当战斗員，缺原燃料时他們主动收集矿石和焦炭来維持生产，缺工具时就到各車間和大高爐去找生产上用不得的废鋼材来用，并耐心的說服了三班工人統一操作，制定和坚持了制度，为了提高产量，一再請示厂长和向党委反映，在少花錢的原則下建一座小热风爐，在党委的支持下，他們的要求实现了，产量提高一倍，充分显示出小高爐的优越性，它的基本特点是：

1. 花錢少，全部費用为793.05元；
2. 時間短，在我厂只需几天的時間就够了；
3. 见效快，从投資到生产只不过一个月的時間；
4. 易掌握，因为在技术操作上，小爐設備簡單，兼之我厂系由土爐发展为现代化的鋼壳爐的，一般原有工人都能掌握，有事故亦容易处理。

这些特点，都是大爐不能具备的。小高爐在炼鉄生产方面又积累了新經驗，对于如何貫徹勤儉建国、勤儉办企业的方針給我們指出了方向。

2. 徐州市美丰修配厂 10M^2 小高爐

生产情况介紹

徐州市美丰修配厂的小高爐也和全国各地小高爐同样具有投資少、設備簡單、建設快、成本可以逐漸降低的特点。

該厂在57年5月13日开始建設，至7月5日正式投入生产，一共用3个月零20天的時間，建設了一座 10M^3 小高爐，投資9.36万元，标准还是有些高，如适当降低标准有7~8万元足够了。

由于缺乏建設高爐与生产操作的經驗，开爐后曾发生爐缸冻结及爐缸烧穿事故，出了事故后操作人員不敢加风，提高冶炼强度。因之生产一直不正常，平均日产量仅为8~9吨，成本也較高，去年7~12月份平均单位成本为239.6元，較調拨价格高80~90元。

經過双反运动及冶金部組織在馬鞍山召开的高爐會議，解决了思想上的保守，在第一季采取了些措施，把成本降下来了，爐子的产量也提高了，原来打算在二季度进行大修现在也不准备修了，第一季的单位成本已降至205.6元，4月1~20日的单位成本已經降到165.4元。还可以繼續降低。产量方面由过去的8~9吨/日提高至10~11吨/日，最高日产量曾达12.5吨，利用系数最好的达0.763，厂里提出了成本赶上苏州，系数超过馬鞍山的口号。

在提高产量、降低成本上，除了解决思想上的問題外，在操作技术方面也采取了一些措施，主要的有以下几点：

(1) 提高热风溫度，由去年 400°C 提高到 700°C 。減

少了焦炭的消耗。

(2) 用白煤代替焦炭，不影响生鉄的生产，又可以大大降低成本，目前已用至15%（一吨白煤仅24元，一吨焦炭为70元）。

(3) 加强了原料管理工作

把入爐的矿石粒度 25~60% 改为 按 5~15% 一級和 15~30% 一級，改小粒度、分級入爐的办法，使矿石分布均匀，能很好的还原，同时縮小矿石至爐頂的距离，从过去 800% 改为 700%，降低爐頂溫度。多用本地矿石，少用馬鞍山矿石，降低生鉄的成本。

(4) 合理地調整劳动組織

过去炼鉄車間共72人，现在經過調整后已減少6人，上料不用人力担上去，稍加改善；如用人力卷扬机上料，則人員还可以減少。

(5) 补充、修改了些操作制度

三班操作人員統一、控制水溫、交班碰头會議等等措施都直接影响高爐的正常生产，經過貫徹后情况較好，因此車間提出今年高爐不大修，而且保證不出事故。

通过以上情况說明，只要在思想上認識到小高爐有潛力可以增产后，才能千方百計的从各方面发掘。保守思想不解决，是无法实现提高产量、降低成本的希望的。通过徐州小高爐的經驗証明，要把小高爐的效率提高，只有首先从政治挂帅上解决思想問題，然后再发动广大职工去討論、去找窍门、去挖潛力。尽管目前还有些小高爐生产不够正常，成本比較高，質量还差一些，从今后发展看，这些問題一定都会解决，生产也一定会逐漸提高的。

3. 山东省萊蕪小型炼鉄爐簡介

山东省輕工业厅手工业管理局在萊蕪建立了一座1.19立方公尺的小高爐，从設計到开始出鉄一共40天，建設爐子花了4000元，加上扇风机、柴油机等设备及流动資金一共需要投資9000元。估計年产量可达500吨。

四月十日开爐后第一爐出了一爐灰口鉄（鑄造鉄含矽量較高），以后出的鉄都是白口鉄，第一次开爐維持了56小时，爐缸便冻结了。經研究后認為：1）沒有鼓风机，用一般的扇风机仅有风量沒有风压；2）配料不均，布料不均；3）爐子砌筑的不好，砖縫太寬，最寬的砖縫达10公厘。經過把爐子拆开后看到爐衬侵蝕非常严重，一般220公厘，厚的耐火砖侵蝕去180公厘，大家一致認為耐火砖有問題，遂改用部分高鋁砖，在四月二十一日开爐，其配料情况如下：

	焦 炭	鉄矿石	石灰石
第1—4爐	25公斤	9公斤	4.6公斤

第二次开爐后第一次出鉄，出了些白口鉄，第2—4次均出灰口鉄，又加重負荷，把配料改为25:12，結果便出了白口鉄。

由于当时焦炭价錢太貴，每吨120元，又試驗用白煤，但仍出白口鉄，以后又改进了热风管，專門砌一个小爐烧风管，热风溫度可达200°左右，但由于白煤选择工作沒做好，夹石太多，致使发热量不足，爐子又第二次冻结。

經過检查后爐砖被侵蝕，爐形保持得很好。

通过二次开爐，二次停爐的經驗証明：

1. 山西省認為这样小土爐子不能生产出灰口鉄是不对的，山东省的实际操作証明是可以出灰口鉄。

2. 成本可以降低，目前成本約为 300 元一吨，只要想办法改进煤气的利用与送到爐里的风温，使爐子的情况經常稳定，出灰口鉄，提高产量完全是可能的，估計可以降至 240 元/吨 以下。

4. 如何降低小高爐利用系数

如何降低小高爐利用系数，解决这个問題很难，因为它是一个十分錯綜复杂的問題。由于各厂具体情况不同，解决的方法也不一。现根据我厂（苏州农业机械厂）小高爐几个月的生产情况，結合这次全国小高爐會議精神，提出几点看法，供大家参考。

利用系数的高低基本上与爐型、設備、原料、操作等四者有关，现結合大高爐先进經驗，根据小高爐特点分析于后。

一、小高爐爐型問題

关于 $80M^3$ 以上高爐爐型問題，討論很多，实际資料亦有（如馬鞍山，大冶鋼厂等），不作討論。现对 $30M^3$ 以下小高爐爐型提出不成熟的看法。全国 $30M^3$ 以下的小高爐很多，如四川、湖南等，但总的說来，生产指标还不够好，利用系数还不低，甚至有的高到 1.5 以上，当然与其它因素有关，但在爐型上也存在一定的缺点，主要是爐缸直径太小，使得冶炼强化过程受到限制，因此冶炼强度很低，有的在 1.00 以下。

从高爐爐型尺寸看，有以下几个問題：

① V_w/A 即高爐有效容积和爐缸断面积比，爐子越小， V_w/A 也应小，不能死套 $V_w/A=24-28$ ；如果不考虑小高爐条件死套 $V_w/A=24-28$ ，則 $10M^3$ 高爐爐缸直径只有 700 公厘，显然太小，要想提高产量、降低利用系数，是很难达到的。

因此最好是 $10M^3$ 以下高爐的 $V_w/A = 10-12$,

$10-15M^3$ 高爐的 $V_w/A = 12-13$,

$15-25M^3$ 高爐的 $V_w/A = 13-15$ 。

② H_w/C (即有效爐高和爐腰直徑之比)小高爐應維持在 4—5 之間, 比大高爐大。

③ d_1/d (即爐頸直徑與爐腰直徑之比)小高爐應維持在 0.9—1.00 之間, 比大高爐大。

④ D/d (即爐缸直徑與爐腰直徑之比)小高爐應維持在 1.3—1.5 之間比大高爐大。

⑤ α (爐腹角), 小高爐應維持在 $79-80^\circ$ 之間。

β (爐身角), 小高爐應維持在 $84-85^\circ$ 之間。

⑥ 爐腹高度問題, 這次開全國高爐會議也曾提出討論, 一致認為小高爐爐腹高度不能過高。蘇聯一般大高爐爐腹高度在 2800—3200 公厘左右。如果 $10M^3$ 小高爐爐腹高度同樣在 2800—3200 公厘, 那末爐況就不可能順行, 因為小高爐爐身矮, 間接還原小, 因而有大部份未還原和滲碳, 還沒有生成液相, 或者液相生成不多, 而進入爐腹, 勢必被卡緊而造成懸料, 易結瘤和直接還原大等不良現象。

因此小高爐爐腹高度可依爐缸高度作參考。大于一的加一個係數 1.2—1.4 就行。

二、設備問題

小高爐設備不必要求像大高爐那樣的嚴格, 但在原則上也要符合高爐生產的要求。如砌磚縫大小, 冷卻系統、裝料裝置等也要保證一定的質量。目前我國 $30M^3$ 以下小高爐壽命很短, 如湖南只有幾個月就要修爐缸, 主要問題是磚的質量