

土 法 洗 煤

鋼鉄研究院煤焦化学研究所

冶金工业出版社

煤 洗 法 土

鋼鐵研究院煤焦化学研究所



冶金工业出版社

土 法 洗 煤

鋼鐵研究院煤焦化学研究所 編

編輯：肇彬哲 設計：童膺菴 責任校對：恒 滴

1958年9月第一版 1958年9月北京第一次印刷 102,000册

787×1092 $\frac{1}{32}$ 14,000字 · 印張1 · 定 价 0.10元

新华印刷厂印刷 新华書店发行 書号 1237

冶金工业出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第093号

序 言

在社会主义总路綫的光輝照耀下,实行全党全民办工业,使得全国工业尤其是鋼鐵工业遍地开花,产量跃增。在这种形势下面,为了保証和促进鋼鐵工业的飞跃前进,完成今年1070万吨鋼的伟大政治任务,焦炭的产量和質量也在迅速提高,其中土窑焦同样也在飞快地增长。但是土窑焦新用的煤料大部分未經洗选,所含杂质(灰分、硫分、等等)都比较高,影响了鋼鐵的产量和質量。因此采取一些簡易的洗煤方法以除去有害的杂质是非常必要的。

現將搜集的一部份土法洗煤的生产經驗及資料加以整理,提供同志們參攷。

目 录

序言

- 一、煤中有害杂质在炼铁炼钢方面的害处..... 1
- 二、去除煤中有害杂质的方法..... 1
- 三、土法洗煤..... 2
- 四、我国各地区煤中灰分及硫黄含量的概况.....22
- 五、从浮沉试验结果说明洗煤脱硫降灰的情况.....24

一、煤中有害雜質煉鐵煉鋼方面的害處

煤中對煉鐵煉鋼有害的雜質主要是灰分中所含的硫、磷和其他無機物。

煤中所含的灰分在煉焦過程中，全部轉到焦炭內。灰分每增加1%，煉鐵時焦炭的消耗量就將增加2.2—2.3%，生鐵生產率就將降低2.2—2.3%，熔劑就需多消耗4%。

煤中的硫以有機硫、硫酸鹽硫及黃鐵礦三種狀態存在。有機硫在煉焦過程中不易分解而轉到焦炭中，其他二種則有約占全部硫黃的30%分解成氣體跑掉；70%左右轉到焦炭中去。當焦炭中的硫分每增加1%時，煉鐵用的熔劑就需多消耗37%，生鐵的產率就將下降16%。如果鐵中的硫黃不去掉，就會使鋼的質量變壞；一般煉鋼用的生鐵含硫量，要求不超過0.03—0.04%，最高不得超過0.1%，否則便無法把生鐵煉成鋼。

二、去除煤中有害雜質的方法

去除煤中有害雜質的方法很多，一般多分為干法和濕法兩種：

1. 干法：空氣跳汰機、靜電選分機、等等。
2. 濕法：流槽洗煤、跳汰洗煤、重介質洗煤、浮游洗煤、淘汰機、水力旋流洗煤、離心力洗煤、油團洗煤、等等。

这些方法，虽然生产效率较高，机械化程度较大，但与我们目前大力发展中小型企业 and 遍地开花的方针是不相适应的。总之要使我们的洗煤厂象星罗棋布一样地分布到全国各地，必须在现有土法洗煤的基础上，大力推广和不断改进。

下面介绍四种土法洗煤的方法，同志们可结合当地情况使用。

三、土法洗煤

(一) 手洗煤

1. 方法要点：将煤放在竹筛内，然后再把筛子沉入水中，上下振动数次。根据煤与煤石（矸石）比重的不同，而在水中自行分层，底部为煤石，上面为净煤，最后将净煤刮出做炼焦用，余下的煤石可供烧火用。

2. 所需设备和工具

(1) 竹筛：形状如图1所示，其直径为700—800毫米，筛孔为1毫米左右，筛边高约100毫米，筛柄高为600—700毫米。竹制。筛柄可用直径约30毫米的柳木棍或榆木棍围

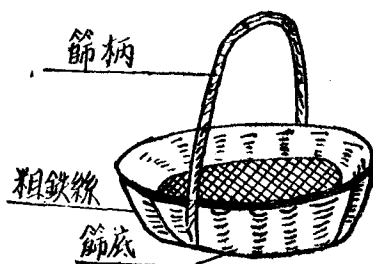


图1 竹筛

成半圆形，两端捆在筛边上。为加固筛底可用三根粗铁丝交叉成米字形来托住筛底。

(2) 水池：挑一适当地点，挖一长方形的水池，池的四周砌上单层砖，池底砌两层。池的形

状大小如图 2 所示。池子比地面高出 60 毫米，与沉淀池连接的地方留一 100 毫米见方的溢溜口。沉淀池设在水池侧面，即在地上挖一坑，用以沉淀煤泥。

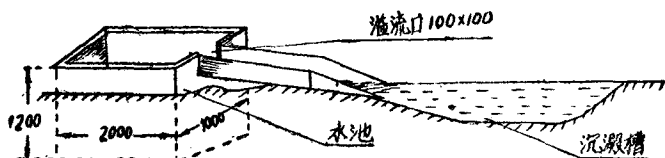


图 2 水池(单位:毫米)

这样大小的洗煤池是供两人同时洗用的，如果需要洗大量的煤时，可将池子放大数倍，变为一个宽及深不变的长池子。

(3) 木板：长 1400 毫米、宽 200 毫米、厚 50 毫米的两块；长 2400 毫米、宽 200 毫米、厚 50 毫米的一块。架在水池上，其位置如图 3 所示。

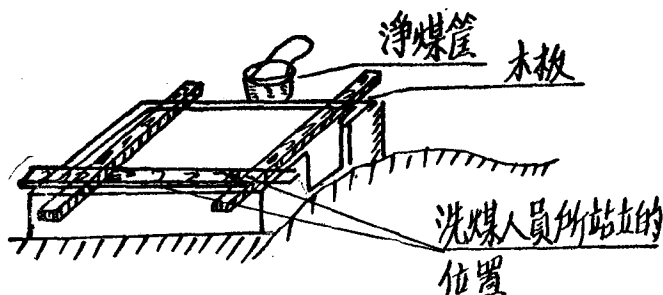


图 3 木板

(4) 刮板：用木板制成。其形状及大小如图 4 所示，用来刮取净煤。

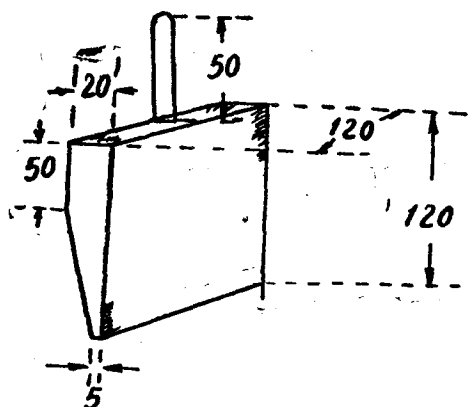


图4 剖板(单位:毫米)

在煤上往返几次。大厂也有的使用长木柄平锤，柄长1米，30毫米见圆。下面也是用铸铁做的平锤头，约150毫米的圆，厚30毫米。平锤头上部铸出60毫米高、30毫米内圆、厚6毫米的筒，以将木柄插在其内。手提着使用。

(7) 碎煤平台：将较大的煤块破碎到核桃块以下，需在坚硬不易混入矿物质及铁粉的平台上面粉碎。在碎煤平台旁应

(5) 箕箕：可用煤油筒改做或家庭用的箕箕代替。其形状如图5所示。

(6) 铁拍子（铸铁平锤）：用来破碎大块煤，由铸铁制成。其形状大小如图6所示。如当地不能制做，也可用石碾子破碎，

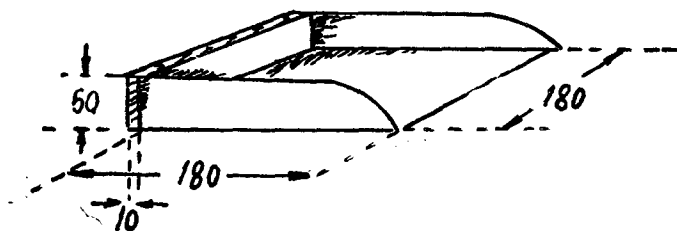


图5 箕箕

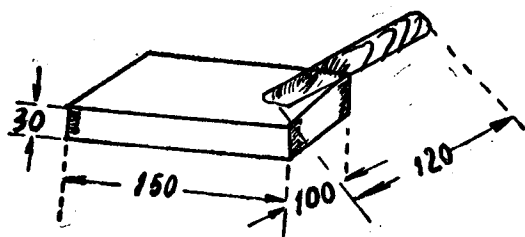


图 6 鐵拍子

有一块 20—60 平方米堆积碎煤的地点。

3. 操作方法

(1) 将原煤过 20 毫米的篩，大于 20 毫米的块用鉄拍或石輾破碎到小于 20 毫米。然后混在一起。用水拌湿，以使煤的顆粒在水池中不抱团而松散。如不这样，洗煤时煤与煤石分层不好，使質量变坏。

(2) 将煤样装在竹篩內，約八分滿并鋪平，然后双手握着篩柄，輕輕把篩子放入水池中，使篩的上边高出水面約 20 毫米，向左右各掙（轉）半圈，这样往返 2—3 次。在掙动时，篩子要提平不要傾斜。

(3) 篩子在水面轉动 2—3 次后，全部沉沒在水中。用手腕的力量或大腿伸屈，使篩子在水中上下振动，往下去时要快，上則慢些。上下振动范围为 15—20 毫米，振动时水面应保持平稳（为保持水面平稳，两人在同一池中洗选时却不熟練，最好是錯开，一人在洗，一个人乱煤，这样可不互相干扰）。这样振动 4—5 次，将篩子提出，露出水面約 20 毫米；左右轉动各 2—3 次，然后再沉在水中，上下振动 4—5 次。据一般經驗証明，这样循环 3—4 后，即可将煤洗好。

亦即篩子自水中提出后，在篩子的表面上为一层細粉（顆粒在 3 毫米以下），底部为比重大的煤石，中間为“二性子”煤（中煤）。但初洗可能表面細粉不多，这說明煤在水中分层不好。熟練后，即可克服这一現象。

(4) 将已分好层的煤篩自水中提出，放在站立的对面，用刮板沿篩边挖下一个半圓槽，其深度根据操作經驗和性質好坏来决定，一般为 15—20 毫米。然后用刮板从沟的一方，向对方刮，最后将篩中淨煤层全部刮出，用小箕鏟到筐內（有經驗的人，从刮煤发出的声音就能听出“二性子”煤与煤的分界面）。

(5) 将淨煤刮出后，剩下的二性子煤及煤石仍存在篩內，另添上碎过的原煤，仍装到八分滿。依上所述，繼續进行手洗。这样洗 3—4 篩后，将篩中二性子煤刮出，倒入原煤中，剩下的煤石倒出（倒的次数由煤中灰分大小决定，灰分高的，倒的次数就多）；否則，不但影响洗煤質量，而且篩子愈来愈重，对篩子寿命有損，也浪費劳动力。

(6) 洗煤时篩上面往往有一层泡沫，遇到此种現象，就把篩子提得略微傾斜，使竹篩带上来的泡沫尽量倒出，残剩下来的，由熟練的人向左或向右猛然一轉甩，混浊物就借离心力甩出篩外。如甩不出来，即会影响淨煤質量。

这样的洗法，熟練的人每班（八小时）可洗原煤 1.5—2 吨，最高可洗到三吨。

(7) 当上下振动煤篩时，如发现篩底已快碰上池中堆积的煤泥，則用鉄鍬把煤泥平一下，再繼續洗。連續洗四小时后須換一次水，如果水太脏，不等四小时也要更換。每八小时掏一次水池中的煤泥，換入新水，再开始手洗。在洗煤过

程中，如看到水面上浮出泡沫，即用鉄鍬將泡沫攏在一起，用篩撈除。

(8) 洗煤前，應首先考慮所用的煤是否能夠結焦，否則盲目地洗選，會造成浪費。試驗煤的結焦性，可用如下兩種簡易方法。

(i) 取一有蓋的鉄盒，在蓋上打幾個小孔，將煤砸碎成細粉狀，用小杓盛一點煤粉倒在盒內，蓋上蓋後，放在火爐中去燒，待煙冒完後取出，打開盒蓋，觀看是否結塊。如結塊即表明該煤能夠結焦。

(ii) 用水將黃土拌均，捏成半球形，把煤粉放在其中，上部仍用粘黃土封好。然後放在火爐中去燒，待黃土燒裂煙也冒完，小心取出，查看內部煤粉是否已結成焦塊。

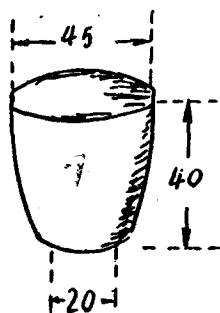
以上兩種土法試驗煤的粘結性，可依當地情況選擇，但也有個別地區未經洗選的煤種，從結焦性試驗結果上看好象不結焦，而洗過後結焦性增強。故遇到類似現象，可用篩子在河邊或木槽內洗一兩篩，取出上層淨煤，脫水乾燥後，砸成煤粉，再試驗一次結焦性，以決定其是否可用做煉焦。

(9) 為了檢查煤在洗選前後雜質的變化，應測定其中灰分及硫分的含量。測定方法簡介如下。

(i) 化驗灰分：取一耐燒的磁皿或素磁皿，用戥子稱出約一錢煤樣，倒在磁皿中。在火灶邊用微火烤到不冒煙後，用風箱鼓入空氣，加大火力，燒 1.5—2 小時。當全部灰化變色，至其中無有黑色煤粒後，再燒半小時，停風取下放冷。用清潔的毛筆掃入戥子盤中，再稱出重量，計算它的含灰百分率：

$$\text{含灰百分率} = \frac{\text{残灰重} \times 100}{\text{煤粉重}}。$$

(ii) 化驗硫黃：用戥子称出一錢重的煤粉，放在磁坩堝（图 7）中，加入氧化鎂和碳酸鈉的混合剂（2:1），混合后，上面再盖一层混合剂，放在酒精噴灯上熔融，最出用小火，



待一小时后，加大火力或移在带有风箱的火灶上加热熔融也可。直至坩堝內沒有残余煤粒即将坩堝取下放冷。

用热蒸馏水将坩堝熔融物洗出，倒在茶杯內，然后过滤，将滤液留下，用盐酸中和成微酸性。加入 10% 氯化鋇半小酒杯，在火上加热，上部已有水汽冒出，取下用定量滤紙再过滤一次，将沉淀及滤紙放在称过重的坩堝

图 7 坩堝(单位: 毫米) 中，于微火上烤干灰化，移到带有风箱的火灶上烧成白色残物，倒在戥子上，再称出重量，計算出百分率：

$$\text{硫份} = \frac{\text{残灰重} \times 0.1373 \times 100}{\text{煤粉重}}。$$

如当地条件用上法做有困难，可用硫酸鋇做出 0.5%，1%……8% 的标准样，做法用同样容积的小試管做好各种百分率的硫酸鋇沉淀，密封在試管中。当試样加入氯化鋇生成硫酸鋇沉淀后，将上层溶液倒出。残余的沉淀与溶液用同样大小的試管收集。待靜止下沉后与标准样比較，确定試样大概的含硫量。

現將手洗煤的質量举示如下表，供作参考。

編 号	洗前硫%	洗后硫%	洗前灰%	洗后灰%
58022	4.10	1.53	17.99	8.19
58024	4.53	1.88	17.43	10.88
58027	3.10	1.33	22.77	8.52
58028	5.24	1.75	23.06	10.80
58031	7.18	2.17	26.91	13.55
58056	0.56	0.30	17.19	8.34
57209	1.20	0.62	26.66	13.15
57197	2.91	0.98	14.43	9.77
57182	2.45	0.90	27.07	18.28
57186	3.81	1.06	20.10	5.62
57178	2.57	0.97	26.74	8.72
57147	1.40	0.57	10.19	5.67
57144	0.97	0.48	13.84	7.59

(二) 杠杆式淘汰洗煤法

杠杆式淘汰洗煤机如图 8 所示。根据当地需要量可設置一个或数个木槽，木槽直径約 4—5 尺，其中盛水。槽边有一木杠长約 5—6 尺，用鉄架固定在槽边上。丙处是木杠的支点，如按动甲端木杠，則另一端即可带动煤篩起落。木杠

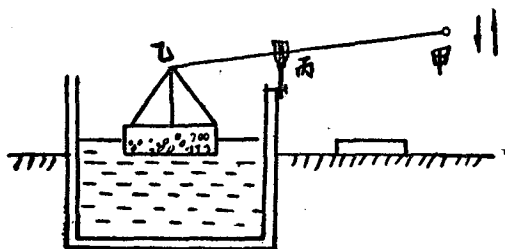


图 8 杠杆式淘汰洗煤机

不仅能上下活动，也可以左右活动。木杠前端乙伸在圓槽中心，木杠頂端系着三条繩吊着一个直径 2.5—3 尺直径的木篩（或竹篩）。篩子設有活底，只能从上部取出。洗煤时将篩底放好，推动木杠将篩吊出。用鉄鍬装好煤，再将篩吊到槽中央，輕抬木杠将篩沉在水中，按动甲端使煤篩在水中上下摆动数次，此时按动甲端向右一推，将篩吊出。篩边与繩接連处是活鈎，从鈎处取下篩子，将篩放置在与篩底大小合适的預置的磨盘上，左右一摆，輕輕地向下按，直至与中煤分界面为止，用一平板左右一刮，即可取出淨煤，可供炼焦炼鉄使用。

上面介紹的手洗煤和杠杆式洗煤，虽然設備简单、建設快、投資省，但生产效率低、劳动强度大。为了滿足鋼鉄方面的迫切要求，因此进一步改进和推广土法和小型洗煤就成为当前重要的問題了。根据目前收集的材料，下面再解两种木制洗煤槽的試洗設備。

（三） 木制洗煤槽

1. 应用范围：适用于易洗或較易洗的原煤。洗选的最大粒度为 50 毫米，其中含 6 毫米以下粉煤不宜过多。本設計处理量为 10 吨/小时。

2. 工艺流程（图 9）：木推車沿木軌道，将原煤送到受煤漏斗。受煤漏斗上安有 50 毫米篩孔的固定篩。大于 50 毫米的原煤，經手搖式帆布运输机，送入木槽洗煤机，选出两种或三种产品：精煤、中煤和矸石。矸石或中煤經排料閘，装进带孔木推車。精煤溜入脚踏式脫水篩后就装入木推車。精煤篩下水以及矸石和中煤的脫下水，分別进入沉淀池。沉淀

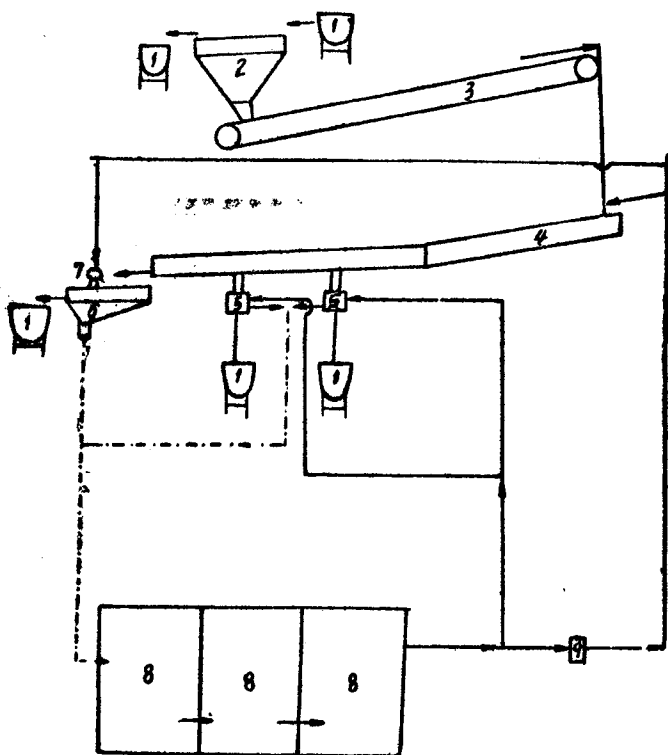


图9 木槽洗煤流程

- 1——带孔木推車；2——受煤漏斗；3——手搖式帆布運輸機；
4——洗煤槽；5——排料箱；6——脚踏式脫水篩；7——澆水；
8——沉淀池；9——泵；10——煤料；11——污水；12——淨化

池的煤泥裝車外運。澄清水用作循環。

3. 机械构造：所用的設備包括：木槽洗煤机(图 10)、脚踏式脫水篩 (图 11)、手搖式帆布運輸机 (图 12)、木推車 (图 13) 和抽水机 (图 14)。

