

中国小煤窑开采叢書(六)

土 法 選 煤

北京矿业学院編

煤炭工業出版社

內 容 提 要

在这本书里，主要介绍了三种用简单的设备来洗选原煤的方法：一、槽选法；二、跳汰选煤法；三、重介质选煤法。这几种选煤方法在全国各地小型矿井或小煤窑中得到广泛应用。书中并就采用这几种方法所兴建的简易选煤厂分别举例作了说明。

此外，在煤的洗选过程中，有关煤的筛分、破碎、脱水、煤泥处理以及煤质的检查和化验等所需的简单设备和操作方法，也都作了详细的介绍。

本书可供小煤窑简易选煤厂工作人员参考应用。

1285

中国小煤窑开采丛书（六）

土 法 选 煤

北京矿业学院编

*

煤炭工业出版社出版（社址：北京东长安街煤炭工业部）

北京市书刊出版业营业许可证出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华书店发行

*

开本787×1092公厘 $1/32$ 印张 $2^{18}/_{16}$ 字数47,000

1959年9月北京第1版 1959年9月北京第1次印刷

统一书号：15035·950 印数：0,001—2,000册 定价：0.31元

出版

1958年我国煤炭工业在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的光辉照耀下，在以钢为纲、全面跃进新形势的鼓舞下，正确贯彻了中央与地方并举、大中小并举、土洋并举等两条腿走路的方针。一个波澜壮阔、全党全民办煤矿的运动展开了。通过这次运动，在全国范围内发现了不少新煤田，开发了星罗棋布的小煤窑。成千上万的新老煤矿工人，在党的领导下发扬了破除迷信、敢想敢干的共产主义风格，创造了不少的新方法，积累了丰富的经验。这些创造和积累都是非常宝贵的，是千百万群众智慧的结晶。

目前全国各地小煤窑已进入技术改造、重点提高的新阶段，可是，自力更生、勤俭办企业，仍然是巩固和发展小煤窑的正确方针，因此，在物资供应比较紧张的现阶段，把以往所取得的各方面的经验加以适当的总结和推广是完全必要的。

北京矿业学院曾于1958年派出部分专业师生分往全国各地参加小煤窑设计和开采的指导工作，搜集了不少现场资料。这套丛书就是矿院有关教研组的同志们，根据已有的资料经过系统的整理和必要的科学分析，集体编写而成，交由我社分成六册出版：

一、煤田地質；

- 二、井巷开拓和采煤方法；
- 三、通风和安全；
- 四、提升、运输、排水和照明；
- 五、露天采煤；
- 六、土法选煤。

这套丛书的内容是相当丰富的，对于现有的和新开发的小煤窑走向正规化有重大的参考价值。书中对技术改造所需用的动力机械没有着重介绍，在这方面我社已出版了不少的书籍可以参考。

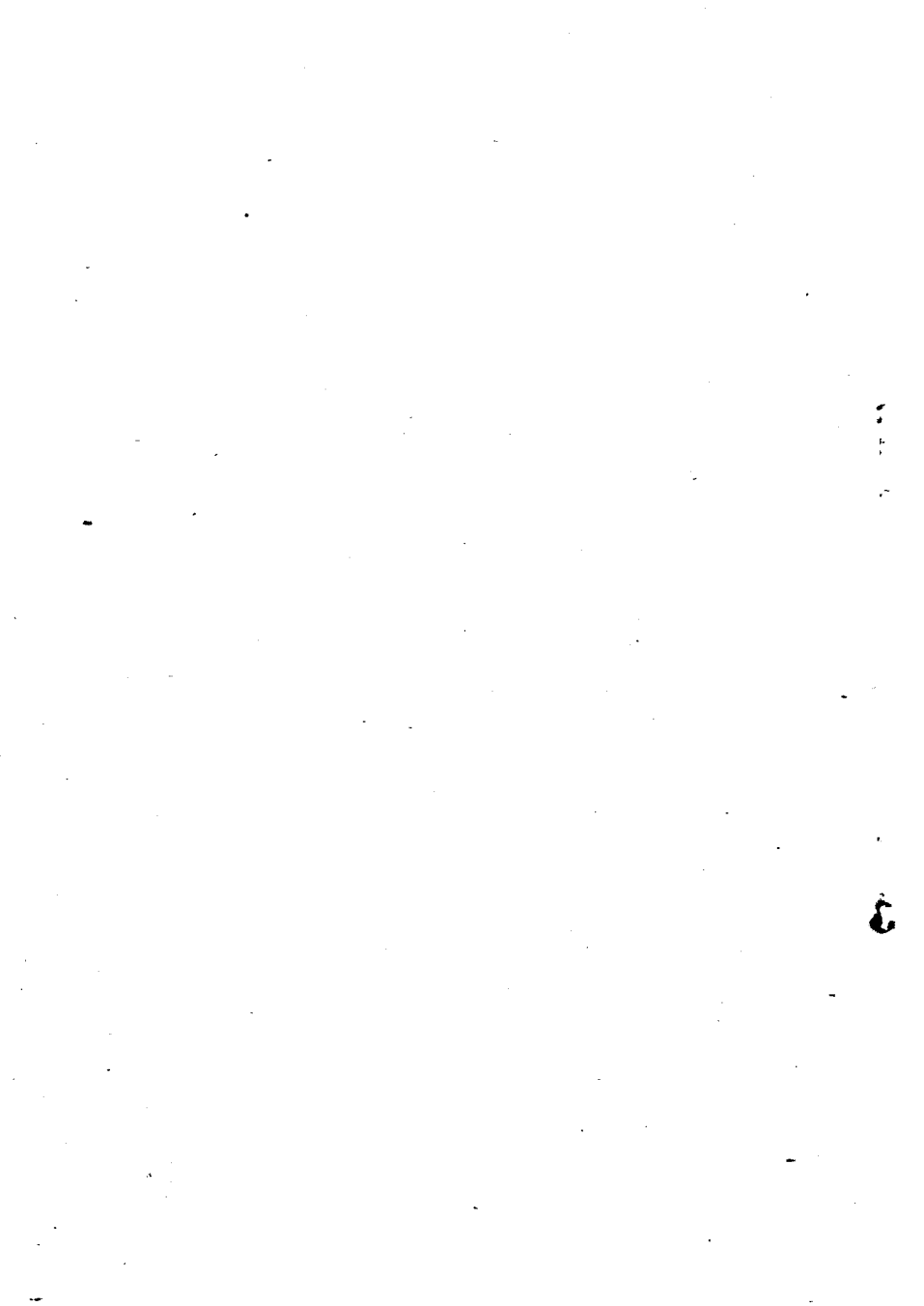
北京矿业学院有关教研组的同志们为编写这套丛书付出了不少的宝贵劳动，在此特致谢忱。

从书中如有欠妥或需要补充之处，希望读者提供宝贵的意见，以便再版时订正。

目 录

出版說明

| | |
|---------------------|----|
| 第一章 緒論 | 5 |
| 第1节 选煤的任务 | 6 |
| 第2节 选煤在国民經济中的意义 | 7 |
| 第3节 选煤的生产过程 | 8 |
| 第二章 篩分和破碎 | 8 |
| 第1节 篩分 | 8 |
| 第2节 破碎 | 15 |
| 第三章 几种主要的土法选煤方法 | 26 |
| 第1节 槽选法 | 27 |
| 第2节 跳汰选煤法 | 38 |
| 第3节 重介質选煤法 | 45 |
| 第四章 輔助作业 | 50 |
| 第1节 脫水 | 50 |
| 第2节 洗水处理和煤泥回收(煤泥脫水) | 53 |
| 第五章 煤質检查 | 55 |
| 第1节 煤質检查的重要意义 | 55 |
| 第2节 煤質检查 | 55 |
| 第3节 土法化驗 | 64 |
| 第六章 簡易洗煤厂介紹 | 74 |
| 第1节 地槽洗煤系統 | 75 |
| 第2节 末煤洗槽洗煤系統 | 78 |
| 第3节 块煤洗槽和末煤洗槽联合洗煤系統 | 84 |
| 第4节 跳汰机洗煤系統 | 87 |
| 第5节 重介質选煤系統 | 89 |



第一章 緒 論

選煤的原理在我們日常生活中是經常見到的，例如，磨面粉就是破碎、磨碎和篩分的結合；碾米是破碎和風力分級的結合；煮飯淘米時利用重力洗選的原理來把泥砂除去等等。

我們的祖先很早以前就用傾斜的石台面來精選鉛銀礦砂，利用洗槽原理來淘洗鐵礦砂，至於用水碓破碎，用風車分級，用腳踏篩篩分等早已在農業上普遍應用起來了。

我國的選煤工業在解放前是很薄弱的，幾處近代化選煤廠都掌握在帝國主義手中。在解放後，選煤工業有很大發展，許多近代化選煤廠已動工興建，特別是1958年，對選煤工業來說，和其他工農業一樣，也是一個偉大躍進的一年。這一年中幾座近代化選煤廠和許許多多的簡易洗煤廠投入了生產。

1958年在黨的小土群方針指導下，在“以鋼為綱”方針帶動下，土法選煤也在全國各地發展起來。

我國南方洗煤基礎很薄弱，遠遠趕不上鋼鐵工業的需要。各地群眾在黨的領導下發揮了敢想敢幹的精神，大搞土法洗煤。在幾個月內使土法洗煤遍地開花，及時把合格的精煤送到焦爐中保證了鋼鐵的需要。就拿貴州來說吧，大躍進以後，為了保證鋼鐵元帥的需要，在黨的領導下，群眾自己創造了許多種洗煤槽；有的地方沒有見到洗煤設備，不知道怎樣洗煤，他們就從淘洗泥沙想到洗煤，先用

木盆試驗再进一步建立地槽。各个地区为了改进設備、提高产量和质量都相互交流經驗来提高生产。在貴州各地都能看到党领导下的人民群众发挥了极大的革命干劲，和无穷无尽的智慧；在洗煤工地上不怕风吹雨淋，突破各种技术上的困难，为鋼鐵元帅准备了充足的“細粮”。到1958年底，貴州許多地区都建立了地槽和末煤槽的簡易洗煤厂。

在1959年更大跃进的一年中，要完成1800万吨鋼的任务，要保証鋼是好鋼、鉄是好鉄的任务，就必须大力发展洗煤工业，这除了加速现代化洗煤厂的建設，發揮原有洗煤厂潜力以外，广泛建立簡易洗煤厂并根据各地的具体情况繼續使用和改进土法洗煤，是非常重要的。

第1节 选煤的任务

从矿井或露天矿里采出来的煤，它的成分有两类：一类是有用成份，另一类是有害杂质。有害杂质一般包括水分、灰分、硫分和磷分。煤如果有大量的有害杂质，不仅使煤的质量及使用价值降低，而且在有些部門根本就不能使用，如炼焦煤中含有大量的灰分和硫分，炼出的焦炭就不能用来炼鋼鐵。选煤的任务就是要把煤中有害杂质除去。这样可以使原来能利用的煤得到更适当的利用条件；而原来不能利用的煤能够充分利用起来。

在选煤过程中，选出的各种产品可能有以下几种情况：

(1) 将入选原煤分成两种产品：精煤(比較純淨的煤)和废弃的矸石。

(2) 将入选原煤分成三种产品：精煤、中煤(夹矸煤)和矸石。

(3) 将入选原煤分成四种产品：精煤、中煤、黄铁矿和矸石。

第2节 选煤在国民经济中的意义

国民经济中各个部门一般都要使用煤炭，例如炼焦、制造合成汽油、铁路运输、火力发电以及煮饭、取暖、浴室等等。

在工业上煤有三种用户，即冶金工业、动力工业和化学工业。冶金工业部门要求供应合乎规格的炼焦煤，因为焦炭中所含的灰分、硫分，对冶金工业的危害性很大。焦炭中的灰分增加1%，则化铁炉中的焦炭消耗量就要增加2.2%~2.3%，石灰石的消耗量要增加4%，同时铁的生产量却要降低2.2%~2.3%。如果焦炭中硫分增加1%，则焦炭的消耗量要增加17%，石灰石的消耗量要增加37%，而矿砂的消耗量就要增加2.8%，同时铁的生产量却要降低16%。

动力工业用煤的灰分、硫分含量增高时，危害也很大。例如煤炭燃烧时随着灰分含量增加，发热量就要降低，灰分一大，就要多吹风，这就使没完全烧透的煤尘随烟飞去。煤中所含的硫，燃烧时就变成二氧化硫，溶解到水中就成为亚硫酸，能猛烈地腐蚀燃烧室的金属部分。

化学工业用煤也有一定要求，如制造合成汽油用的煤，灰分含量不能超过5~6%，水分不能超过2%，而制

造电极用的煤，灰分則不能超过2~3%。

运输部門运煤时，如果灰分过高（即矸石过多），它也要占去一部分运输工具而造成不小的浪费。

要满足前述各个工业部門的要求，原煤就必须经过洗选，这样就得出結論：“选煤工业是国民經济中不可缺少的一部分”。

第3节 选煤的生产过程

选煤生产过程可以分为(1)篩分；(2)破碎；(3)精选；(4)产品脫水；(5)煤泥水处理；(6)产品质量检查（取样、浮沉試驗、化驗等）。

原煤先经过篩分，把不合格的大块煤破碎后与一定等級的小块混合进入洗煤机中洗选，根据要求选出各种产品。这些产品通过脫水設備把水脫掉即成合格产品；而脫出来的煤泥水再进入煤泥沉淀設備把煤泥沉淀下来，溢流水仍可作为洗煤水循环使用。为了保証产品的质量，要经过取样和化驗工作。在各个操作过程中，和最后出厂产品中，都要取样，并进行浮沉試驗和化驗工作来鉴定質量。

第二章 篩分和破碎

第1节 篩分

篩分的一般知識

篩分就是按照大小块把煤来分开，进行篩分的机械就是篩子。全部篩子分为两大类，即固定篩和运动篩。按照

篩面不同篩子可分為：(1)棒篩；(2)平面篩；(3)滾筒篩。棒篩又可分為固定的和搖動的兩種。平面篩又可分為固定的、搖動的和振動的三種。

每個篩子不論構造怎樣都必須有篩板或篩網，土篩子所用的篩板和篩網有：篩棒，沖孔篩板，鐵絲編織的篩網和竹編篩網。

篩棒是由一些平排棒條組成的。棒條可以是木的、竹的或鐵的，斷面也有各種不同形狀，主要是圓的和梯形的(圖1)。在棒面為梯形時，安裝的時候大面在上，小面在下(圖1)。



圖 1

沖孔篩板是由鐵板或白鐵皮作成。篩孔有圓形(圖2)、方形(圖3)等。

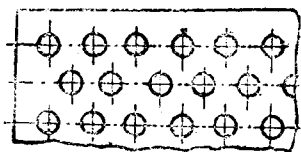


圖 2

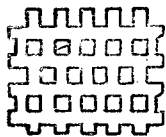


圖 3

鐵絲編織的篩網一般編成方形孔(圖4)。

它的優點是篩分效果好，但缺點是鐵絲容易鬆動，孔

的大小不能保證均勻。

脫水時用建築用的鐵紗窗布作篩網，效果很好，缺點是壽命短。可以用12號鐵絲或竹片編成的大孔篩網放在鐵紗窗布上面來增加篩網的使用期限。

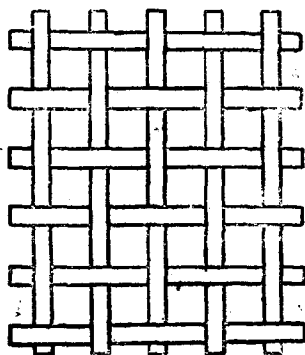


圖4

竹條編織的篩網可以編成方形，也可以製成長縫篩作脫水用。長縫篩網的編織可以用鐵絲把竹片串起來，也可在竹片之間加上墊圈以保證篩縫的大小。

各種類型的篩子

一、固定篩

最簡單的一種就是把篩子用木棍支起來(圖5)，人用鐵鍬把煤撒到篩面上進行篩分。優點是簡單；缺點是人用的多，而且勞動強度高，篩分效率低。這種篩子一般在建築工業上用來篩砂子和石子。

平常是把篩子架起來，傾角在 $45\sim 50^\circ$ 之間。當原煤以一定速度從高處給入篩子時，傾角應大大減小，在 $30\sim 40^\circ$ 之間即可。

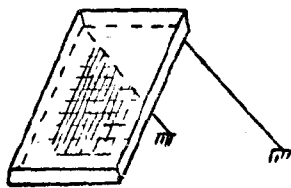


圖 5

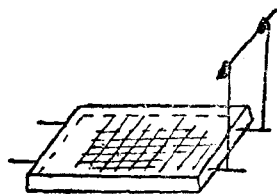


圖 6 人工搖動篩

二、平面搖動篩

最簡單的平面搖動篩是用人工搖動的；可以用兩個人搖動，也可以一頭用繩子吊起由一個人來搖動(圖 6)。這種篩子一般是在煤樣篩別分析過程中採用，在大規模生產時，由於這種篩子的生產量小，勞動强度高，所以一般不採用。

現在介紹幾種簡單的腳踏的或水力帶動的搖動篩。圖 7 是用人力腳踏搖動篩，它是由北京選煤研究設計院設計的。這種篩子作用原理是：人們用腳踩動踏板 6，篩箱 1 便來回運動。在踩踏板時篩箱 1 撞擊豎杆 5，這樣煤向篩子前端有一個跳動，不但篩分效果提高，而且煤還向前運動。提起腳以後，篩子又由於自重而返回原來位置。

這種篩子全部用木頭製成，篩面用沖孔篩板，鐵絲編織篩網都可以。在用作脫水篩時只要把竹條編成長縫篩面放到鐵絲織篩網上，固定起來就行了。

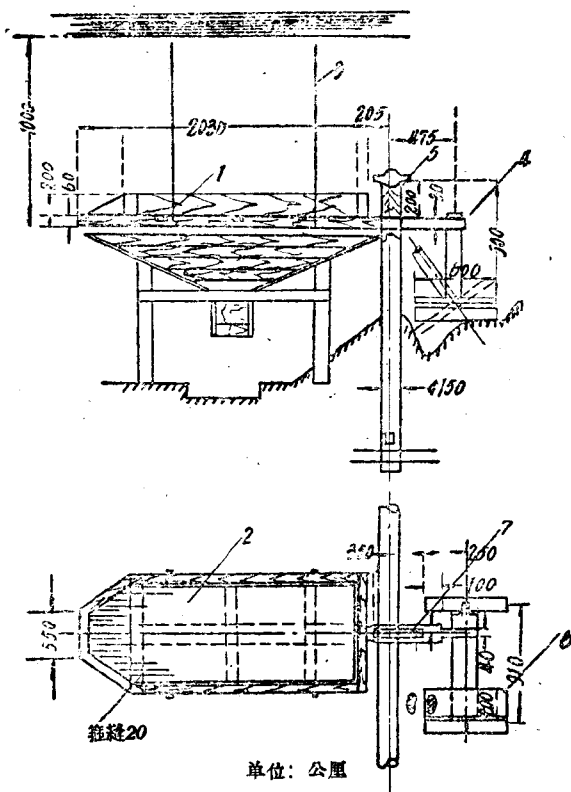


图 7 脚踏插动筛

- 1—箨箱；2—筛网；3—铁鍊吊杆；4—连杆；
5—竖杆；6—脚踏板；7—连杆。

图 8 中所表示的摇动筛，可以用脚踏，水力带动或畜力带动；条件许可时，也可以用电动机带动。

这个筛子的作用原理为：筛箱 1 借连杆 4 而产生摇动，筛子的支柱与水平成一定倾角，这样筛箱向前运动时便往上提，向后运动时就往下落。不但提高筛分效果而且促使煤向前跳动。

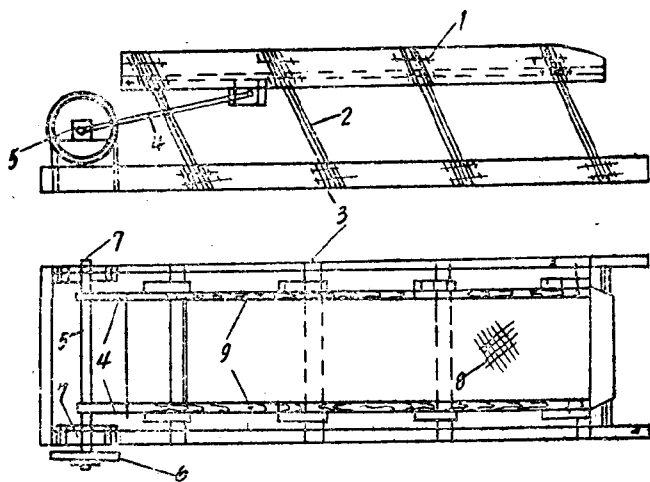


图 8 脚踏或用动力带动的摇动筛

1—筛箱；2—倾斜竹板；3—机架；4—连杆（两根）；
5—曲轴；6—皮带轮；7—轴承（两个）；8—筛网；9—安置筛网的筛帮。

这个筛子除曲轴和连杆用铁制外，其他全可以用木制。

各种传动方式如图 9 所示。

三、滚筒筛

这种筛子的优点是：平稳，没有不均衡的机械运动，使用起来寿命长；缺点是：每平方米的筛面生产量低，比平面筛笨重。

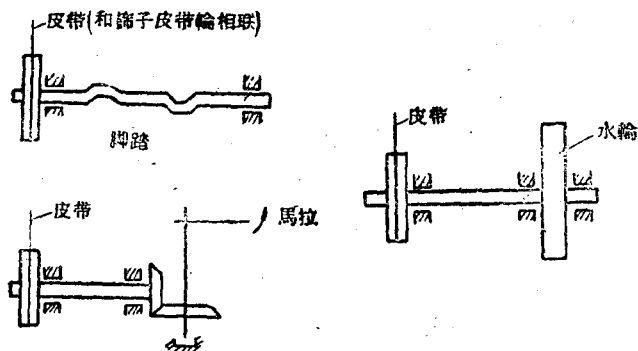


图 9 摇动筛传动方式示意图

图10为圆锥式滚筒筛。它是一个圆锥形的滚筒，筒面

由冲孔筛板或铁丝编织筛网作成。滚筒1是绕着轴2旋转的。滚筒的轴安装在骨架5上的轴承3里，用皮带轮4带动滚筒旋转。这种筛子的运转可用脚踏，也可用水轮带动或畜力带动；还可以用电动机带动，并用木制齿轮变速。

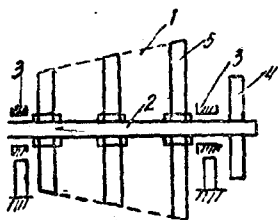


图 10 圆锥式滚筒筛。

第2节 破 碎

破碎的一般知識

破碎就是把大块煤或矿石碎成小块。选煤工业中破碎的目的有三：第一，按照消费者的要求来破碎，如炼焦煤有一定粒度的要求，在洋法炼焦中要小于3~5毫米。土法炼焦时虽然粒度没有严格要求，但也不能过大。第二，选煤时对粒度有一定限制，一般槽选和跳汰选不论土法、洋法都要在100毫米以下；另外，夹矸煤要破碎到煤和矸石截然分开，以便洗煤时去掉矸石，回收煤。第三，为了运输上运煤、装煤、卸煤方便有时也要进行破碎。

破碎按服务目的不同可以分成独立破碎和辅助破碎两种。独立破碎就是破碎所得产品不再作进一步加工。它服务于前述第一，第三两个目的，即为消费者的要求和运输上的要求而进行的破碎。

辅助破碎是洗煤的辅助作业，它服务于前述第二个目的。

按照破碎进行的程序可以分为两种形式：就是开路破碎和闭路破碎。开路破碎指破碎以后的煤块不再返回破碎机中再进行破碎的操作方法。闭路破碎是经过破碎的产品先送到筛子上把不合格的大块再重新破碎。这些不合格而重新送到破碎机去的大块叫循环物料。闭路破碎的优点是：破碎产品粒度在尺寸上没有大于破碎过程所规定的粒度；缺点是：破碎产品要进一步筛分，增加了筛子容量和运输设备。尤其在土法生产中运输问题是比较困难的，因