

土 法 煉 焦 經 驗 選 輯

萍鄉土法煉焦和抽油的經驗

萍鄉礦務局生產技術處編

煤 炭 工 業 出 版 社



內 容 提 要

这本书是萍乡矿务局所属各洗炼厂的土法炼焦和抽油經驗总结。書中除詳細闡述炼焦和炼油的各关键性环节以外，还特別介紹了对炼焦用煤的基本要求、炼焦的基建費用和生产費用，这对于新建土法炼焦厂的单位会有很大的帮助。

本書供从事于土法炼焦的工人和干部参考。

957

土法炼焦經驗选集 萍鄉土法炼焦和抽油的經驗 萍鄉矿务局生产技术处著

*

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

開本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印張 $\frac{9}{10}$ 插頁5.5 字數9,000

1958年10月北京第1版 1958年10月北京第1次印刷

統一書号: 15035-663 印數: 00,001—20,000冊 定價: 0.12元

目 录

前 言	2
一、炼焦爐的构造	3
二、装爐	4
三、燒煉	6
四、抽油	7
五、提高煤焦油出油率的措施	9
六、筑爐費用及炼焦抽油的生产費用	10
七、煤焦油的炼制	11
附 录	16

前 言

我局使用萍乡式方墙长爐炼焦。这种爐子的特点是构造简单、容易砌筑；操作方便，最多学习一个星期就可以完全掌握。我們曾用高坑和安源两矿区的肥气煤^①进行选择爐型的炼焦試驗（未考虑配煤）。試驗結果表明，以这种方墙长爐的效果最好。因此，萍乡矿务局所屬各厂矿現在全部采用这种爐子炼焦。

我局各选煤厂的炼焦車間都生产冶金焦。炼焦原料是我局所屬各矿生产的具有粘結性的肥气煤。每爐装煤最高为55吨，焦炭回收率在1958年5月份达到72%。炼焦原料的粒度很細，小于5公厘的煤炭占装爐原料总量的80%左右。土法炼制的焦炭供应湘东等地的鋼鉄厂，用戶一致認為質量符合冶金要求。

自1957年9月我們开始在炼焦过程中收集煤焦油以来，已經获得很好的效果；每月除生产冶金焦炭以外，还可在煤的成焦过程中收集15~17吨煤焦油。初步試驗結果表明，煤焦油的回收率占原煤的0.5~0.75%，亦即，从每100吨炼焦原料中可以回收500~750公斤煤焦油；这些煤焦油经过炼制以后，又能回收350~600公斤的内燃机用汽油。煤焦油的腐蝕性虽然很大，但提炼出来的輕油在我

① 見附录中的“中国煤分类方案”。

局汽車站試用情况良好。

土法煉焦虽然在萍乡有着悠久的历史，可是，仍然存在一定的缺点。經過技术革新以后，由于广大职工的努力，已經有了很大的改进。

萍乡式土法煉焦爐是生产冶金焦的爐型，煤焦油只是一种副产品。我們使用的煉焦原料在牌号、粒度、装爐和各种操作方法上都不符合于成堆干餾（煤煉焦）的要求，因此，煤焦油的出油率自然不会很高。为此，石油工业部和北京煤炭科学研究所給我們提出了很多具体的建議，目前，我們正在原有的基础上，采取一系列的技术措施，以提高出油率。

我們認為：土法煉焦和提油的最大特点是花錢少、設備簡單、效果好，能够充分利用国家資源，因而，它完全符合于国家建設社会主义的总路綫。这样的一系列生产过程不但提供土法煉铁的焦炭，同时还产出一部分供汽車和柴油机使用的燃料。如果能在全国有条件的地区建立起这套設備，那将会为工农业的发展創造更有利的条件。

现将我局所屬各选煤厂的土法煉焦和炼油过程介紹如下：

一、煉焦爐的构造

萍乡式方墙长爐的爐墙是用黃粘土或磚砌筑的，高度为90公分，厚度为50公分（图1）。两爐墙的內距为2.80公尺，爐子的长度可根据生产量自行決定，我們所用的爐

子的長度為30公尺。爐子由四面爐牆圍成，在一面爐牆上留一條人行道，以供裝爐和出焦時出入。爐底和爐牆不要做成直角，應抹成弧形。

底爐鋪磚或三合土，使中部稍高，兩邊稍低。我們使用由黃土和少許石灰打成的三合土爐底。試驗證明，三合土爐底的成焦率較高，但，這是不是因為原料煤的關係，到現在還未搞清楚。因此，在選擇爐底時最好用試驗決定。

在爐底上，順着爐子的長度做兩條抽煤氣（冷凝後就是煤焦油）的磚溝，這兩條溝將爐底均分成三等分。溝的深度在10公分以上，溝上面蓋磚。磚間的空隙要小，以防煉焦原料煤落入溝中。磚面最好與爐底取平，以免妨礙裝爐和出焦。在兩面長爐牆上砌着許多爐門（火門），最外面一個爐門距離爐牆轉角約70~85公分。兩個爐門的中心距離是1.5~1.8公尺。兩面爐牆上的各爐門遙遙相對。

爐門的寬度在20公分左右，高度大於50公分，爐門上口的外線稍稍低於其內緣。

二、裝 爐

裝爐前要將爐內打掃乾淨，油溝清理好。在爐門里边用磚擋上，以免在煉焦時因原料煤灰化而造成損失。有各種不同的擋磚方法，一般分為三種形式（圖2）：

1. 除爐門頂端留有約10公分的空隙外，其餘全用磚堵死；

2. 在爐門的上中下三部分都留出空隙；

3. 在爐門以內用磚擺成人字形。

這三種擋磚方法各有利弊。第三種方法最好，因為原料的受熱面積最大；但是，擺成人字形的磚容易塌下，不好修復。第二種擺磚方法的受熱面積雖然較小，但是不會發生塌磚現象，因此，我廠採用這一種擋磚法。第一種方法並沒有特殊地方，但由於習慣關係，也時有採用。

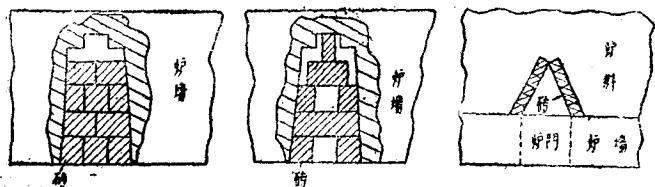


圖 2 爐門的擋磚方法

裝爐時，煤炭粒度愈細愈好，同時要將爐料打緊，以增加焦炭的強度。我礦原煤的脆性較大，大部分是粉末，因而不須破碎。如果用硬度較大或粒度較大的煤裝爐，在裝爐以前最好將煤加以破碎。

爐料料層的中部高度約70公分，兩邊應稍微低一些。裝爐完畢以後，料層表面應高於爐門上端的空隙，但爐料不能將空隙堵塞。在料層表面鋪上磚或土坯。鋪法是這樣：首先沿料層的縱向（長向）橫着鋪一層立磚，每兩塊立磚之間的距離約5公分，以形成煙道。料層表面鋪滿立磚以後，再在立磚上面用平磚鋪嚴。與爐門直對的煙道要稍稍寬一些，至少應保持一塊磚的距離。在兩個相對爐門的煙

道中間，用4块砖排成四方形的烟筒或用3块砖排成三角形的烟筒。烟筒約有两层立砖高。为了避免烟筒直对着爐門，也可以在4个爐門之間擺一个烟筒，这样会延长烟道气在料层中流动的时间，从而提高热能的利用率。以后，再在砖面上鋪一层大約3公分厚的矽灰，以使火焰不致于从砖縫中露出。

装完爐以后，用砖将人行道砌死，并在中間夹一层約20公分厚的矽灰。

三、燒 煉

1. 发火和烧火：

炼焦爐用块煤或煤砖发火。我們使用洗煤煤泥制成的煤砖，在每个爐門內发火。放在爐門內的煤砖不要过紧，否則燃烧不良。以后，每隔4~5小时左右添一次煤砖。添煤砖时要把爐門內的矽灰鏟出放在爐子上的灰层上。在爐門里稍留一点底火，如留得过多，添加的煤砖量就相应地减少了。未燃烧尽的煤砖将来还能用来烧飯。

2. 烧火時間：

我們使用过两种烧火方法：

(1) 24小时烧火法：这种方法的烧火時間为16~24小时。在烟筒中有火焰冒出时就停止加煤砖。发火两天以后，用矽灰将各爐門都封閉 $\frac{1}{2}$ ，到第三天或第四天再用矽灰将爐門封閉，只在爐門上端留一綫空隙，約在第六天火便熄灭了。这时，烟筒中的火焰轉为白色或稍带蓝色。扒去

料层上面的渣灰和从前鋪上的两层砖，但是，焦炭表面烧成的灰不要扒动。经过几小时（时间长短随便）以后，再将焦炭表面的灰扒到爐子两侧，并洒水熄焦。熄焦的水不要过量，以能熄灭焦炭为止。

（2）72小时烧火法：这种方法除烧火时间为72小时以外，其它各工序如：封閉爐門、熄焦等都与第一种方法相同。这种烧火法消耗的燃料煤砖要多一些，但是可以緩和焦炭的灰化現象。因此，我們主要采用第二种烧火法。

焦炭熄灭以后，打开人行道出焦。因为焦炭在烧炼过程已經相連成块，所以在出焦时一定要用撬棍将大块焦炭撬开，否則不能搬运。

每台焦爐周轉一次（从装爐到出焦）的时间一般为7天。

四、抽 油

爐底上的两条油沟有一端是閉死的，未閉死的一端串連起来，与爐外的1条5吋鉄管接通。鉄管放在水槽中冷却，煤气在鉄管中凝成煤焦油以后，就順管子流到容器內。槽中的冷却水最好不断地循环，并随时补充冷水，以保証冷凝过程順利进行。为了抽出爐中的气体，在鉄管头上装上1条竹筒。竹筒与鉄管的接口应密封，这样，竹筒实际上就起烟筒的作用（图3）。在冷凝的煤焦油中含有大量焦油，但是，油輕水重，所以煤焦油永远浮在焦油水上。下面的焦油水要勤排，上面的煤焦油要勤取，否則，

煤焦油就会溢出或者有一部分煤焦油挥发掉。

五、提高煤焦油出油率的措施

我們曾用抽风机抽取煤气，以提高出油率。由于采用的抽气和冷却设备不够完善，因而发生漏风、冷却面积不够、管道不直以及积水堵塞等现象；在操作使用上也存在很多缺点。因此，抽油效果不好，到现在仍然闲置未用。石油部及煤炭科学研究院有关同志参观了我局的炼焦、抽油和煤焦油炼制设备，并提出了有关抽油的技术改进建议，现简要介绍如下：

1. 改善油沟：

(1) 将两条油沟改成 3 条油沟；

(2) 在各炉门之间开设油沟，使煤焦油从炼焦炉中横向排出；

(3) 在油沟上面铺设带有孔的砖，以增加进气的有效面积；

(4) 加大油沟上面的砖间孔隙；为了防止炼焦原料漏到油沟中，在盖砖上面铺一层卵石；

(5) 在炼焦原料中间摆设与油沟连通的砖筒；

2. 防止煤焦油损失：

(1) 用不能渗油的材料(如石灰等)将油沟内部抹平，或在沟底铺敷 U 字形陶瓦；

(2) 用铁管式陶瓦管将油沟与炉外的冷却管连通，并在陶瓦管和冷却管连接处用煤泥封严；

3. 使煤焦油及气体容易排出:

(1) 如果炼焦爐的长度很大, 應該从爐的两端抽油或用横沟从爐的兩側抽油;

(2) 油沟應該稍有坡度, 亦即, 爐子内部的油沟較高, 爐子外部的油沟較低;

4. 抽风机前面應該封严以免漏风;

5. 在冷却系統中, 管式冷却器的冷却面积不够, 应增添直接噴淋式冷却器。

六、筑爐費用及煉焦抽油的生產費用

1. 筑爐費用:

用黃土砌筑一座每一循环产焦炭35吨的炼焦爐的筑爐費用包括:

(1) 材料費: 黃土30立方公尺, 每立方公尺0.4元, 計12元;

(2) 人工費: 34个筑爐工, 每工1.66元, 計56.44元。
兩項費用共計 68.44 元。

2. 生产費用:

生产一爐焦炭的費用包括:

(1) 材料費: 每一爐須补充砖600块, 每块0.038分, 計22.8元; 燃料煤3吨, 每吨11.6元, 計34.8元(24小时烧火法); 燃料煤8吨, 每吨11.6元, 計92.8元(72小时烧火法);

(2) 人工費: 6个烧火工, 每工2.23元, 計13.38元;

2个攪烟道砖及拆烟道砖工，每工2.23元，計4.46元；5个装爐工，每工1.95元，計9.75元；3个制造煤砖及担燒工，每工1.81元，計5.43元；9个出焦工，每工1.95元，計17.55元；0.5个熄焦工，每工1.81元，計0.91元；1个担砖工，每工1.81元，計1.81元；工資小計53.29元；

(3)工具及其他費：共18.55元。

三項費用共計129.44元(72小时燒火法共計187.44元)。

根据前述各項費用，每吨焦炭的生产費用平均为3.7元(如果采用72小时燒火法，則每吨焦炭的平均生产費用为5.36元)。

必須指出，焦炭的生产費用并未包括炼焦原煤的洗选加工費用及运输費用。

七、煤焦油的煉制

我們采用簡易的加工方法来煉制煤焦油，使用的設備可參照石油設計院設計的煤炭成堆干餾設備的标准圖紙。煤焦油煉制过程的最終产品是汽油、煤油和柴油，各种油类所占比例取决于冷却过程和气候条件：例如，冬季或阴天的汽油出油率可达到70%，而夏季的晴天仅为35%。单独使用炼出的汽油时，內燃机起劲慢一些，應該搭配30%的車用汽油；煤油可以用来点汽灯，点煤油灯时，火焰一大就冒黑烟；柴油未进行試驗，从其他厂矿的試驗結果来看，可以作低轉速柴油机的燃料。

1. 干餾系統

我們採用的干餾系統如下：

原油——→干餾釜——→冷凝器——→半成品

首先將抽出的煤焦油在原油罐中攪拌並放置過夜。放出混在油中的水和雜質，然後用油泵打入干餾釜（圖4）。加入的油量約為干餾釜容量的 $\frac{2}{3}$ 。（可用一根竹棒或木棒在插溫度計的孔口中測定）。我們現在使用的干餾釜可以加70公斤煤焦油。加完油以後，檢查各管路是否上好，然後用三號煤塊慢慢點火加溫。各種餾分在不同溫度下成氣體析出。將氣體在冷凝器（圖5）中冷卻，就可得出各種干餾產品。應根據干餾油的顏色來掌握火候。在 170°C 以前餾出的油多為白色或淡黃色。如果顏色變深，出油很快，就打開爐門并用煤泥壓火；如出油太慢，則鼓風加熱。必須嚴格掌握冷凝水的溫度，一般不能高於 50°C 。溫度升高到 170°C 時，就是汽油半成品。在 $170^{\circ}\text{C}\sim 230^{\circ}\text{C}$ 、 $230^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 及 300°C 以上的各干餾段，分別餾出煤油、輕柴油及防腐油（即瀝青）。

注意事項：

（1）要在干餾以前除去煤焦油的水分。如煤焦油中混有水，蒸餾到 90°C 左右就發出特異響聲，溫度也下降到 80°C 左右。因為凝結在干餾釜內壁的水珠滴到煤焦油中以後，會因驟然遇到高溫而爆炸。發生這種爆炸現象時，煤焦油的溫度不容易升高，須經過0.5~2小時溫度才能從 90°C 繼續上升。這時，溫度升高得特別快，也不再有其他怪聲，直到干餾完畢為止；

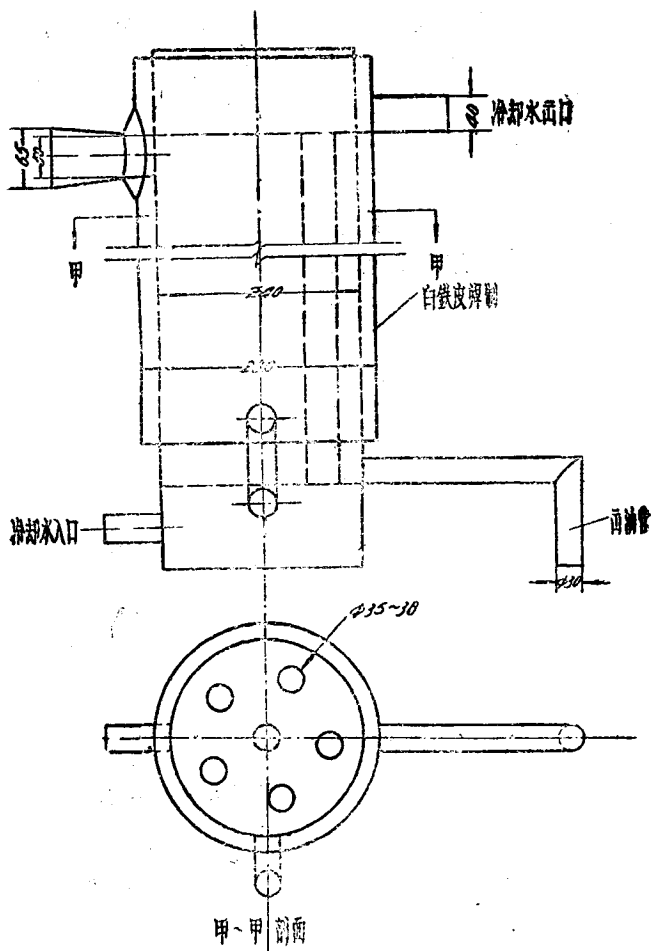


图 5 冷 凝 器

(2) 应随时掌握干餾温度。經驗表明，在 90°C 前要緩慢加热。假如加热过急，也会因起泡而发出特异的响声，同时，煤焦油还有从釜中噴出的可能性。根据喀勒氏的研究資料，起泡的原因是：

a) 煤焦油所含的游离碳素过多（游离碳素在 $10\sim 15\%$ 左右时尚不致发生起泡現象）；

6) 溶解在煤焦油中的气体很多；

(3) 冷凝水的温度一定要很低，因此，应该严格控制爐温。

2. 精制加工

我們采用的精制加工系統如下：

酸洗——→过滤——→碱洗——→过滤——→热
水洗三次——→中和——→过滤——→用干燥
的活性白土处理——→搅拌——→放置——→过滤

緩慢地向半成品中加入浓度为 70% 的稀硫酸，硫酸数量約相当于半成品量的 $2\sim 4\%$ 。加入以后搅拌 20 分鐘、放置半小时，使酸渣分离并将上面澄清的油倒出。用相当于半成品量 $1\sim 1.5\%$ 的烧碱溶液（浓度为 $2\sim 6\%$ ）洗滌酸洗后的澄清油。碱洗以后，再用 80°C 的热水（水量占半成品量的 20% ）洗三次。中和半成品，并随时用指示剂检查，直到成为中性时为止。最后，向中和后的半成品中加入占半成品量約 $5\sim 10\%$ 的白土^① 并充分搅拌 30 分鐘。沉淀 $8\sim 10$ 小时后过滤，滤液就是成品油。

① 白土的主要成分是二氧化矽 SiO_2 及三氧化二鋁 Al_2O_3 ，萍乡矿务局使用的是撫順白土。——編者

酸、碱与白土的加入量不是一成不变的，各厂矿最好先作小型試驗，然后再确定用量。

图6是土法炼焦、抽油和煤焦油精制的設備联系图。

注意事項：

(1)在酸洗和碱洗时应特別小心，不要使酸碱溶液溅到身上或衣服上；

(2)加硫酸时半成品的温度不要太高，酸渣存放的时间不能太长，硫酸的浓度与用量也要适当。如果掌握不好，就会提高酸渣在净化过程中的溶解度，因而油的质量变坏；

(3)白土一定要干燥。干燥的方法是在 105°C 的温度下烘烤3~4小时。烘烤时用木棒检查，在白土不粘木棒时就認為合格了。白土要細，加入时要慢，最好是使用热白土。經驗表明，半成品油的温度在 30°C 时，处理的效果較好；

(4)脫油后的白土可用热水洗滌，烘干以后仍能再用。脫油的白土可作农藥（杀虫噴射剂）。脫油后的白土也是极好的建筑材料，用它可以制造普通砖和防火砖。將脫油后的白土掺入水泥中可以提高水泥的质量。