

土法煉焦收油方法

石油工业出版社

內 容 提 要

本書系統地綜述了我國目前土法煉焦中回收焦油的情況，提出今後應當推廣的幾種回收焦油的方法，並詳細介紹了這些方法的過程及一些主要設備的構造及操作方法。另外介紹了焦油的加工方法及一些簡易儲油罐的建造。

本書適合初中以下文化水平的土法煉焦工作人員閱讀。

統一書號：T15037·679

土法煉焦收油方法

石油工業出版社出版（社址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第063號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張1 $\frac{1}{2}$ * 24千字 * 印1-6,000册

1959年1月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.19元

目 录

第一章	緒 言	1
第二章	收油原理	3
§ 1	萍乡窑热流动态	3
§ 2	中兴窑热流动态	5
§ 3	影响焦油产量的主要因素	7
第三章	收油方法	8
§ 1	萍乡窑提取焦油的方式	8
§ 2	中兴窑提取焦油的方式	13
§ 3	两种爐型收油效果的比較	19
第四章	冷凝冷却設備	19
§ 1	冷凝冷却的目的	19
§ 2	目前土法炼焦中回收焦油常用的几种簡易冷凝器	20
第五章	土焦油加工方法的介紹	24
§ 1	焦油的性質	24
§ 2	土窑焦油的加工	25
第六章	簡易焦油儲罐的介紹	35

第一章 緒 言

党中央提出“以鋼为綱，全面跃进”的方針后，土法炼焦生产得到飞跃的发展。1958年全国冶金焦总产量中，用洋法生产的焦炭仅佔三分之一左右，其余全部为土法生产的焦炭。目前，炼焦土窑已經遍布全国各地。党八届六中全会決議中提出明年全国鋼的产量將达1800万吨以上，由此可見焦炭产量也將大大增长，估計土窑焦仍將佔很大的比重。

炼焦过程是一个煤加热的过程，煤受热后分解的揮发物就要逸去，它是一种很有价值制造石油和其他重要工业品的原料，如有回收集設備就可將其收集起来。在土法炼焦中回收的副产品大部分为煤焦油和煤气，还有一部分氨。

回收副产品是不会影响焦炭的产量和質量的。因为，在炼焦过程中揮发物总是要跑出来的，否則，就不能生成焦炭。如果不回收，就白白地讓这些宝贵的产品跑掉了；如果进行回收就能为国家創造大量的財富。

目前，許多土法炼焦厂已經在开始回收焦油和氨，並且已經获得良好的效果。

土法炼焦收油，在目前应用得較为广泛的窑型基本上可以分为萍乡式方窑和中兴式圓窑二类。由于窑内热的流动方式不同，所以收油的方式也有差别。萍乡窑内的煤气道（油沟）因之設于窑底，中兴窑的煤气道則于装煤时临时鋪設于煤层的内部。不管那一种窑型其冷凝和抽气的設備是可以相同的。

焦油回收率的高低和煤的性質，收油方式，收集設備以及操作經驗等等都有密切的关系，在以下的章节里將詳細地討論这个問題。一般說來，目前土法煉焦的焦油回收率比洋法煉焦要低一些，其主要原因是：（1）土法煉焦煤是直接加熱，它的热源有一部分是靠本身所产生的煤氣燃燒來供給的，因此要損耗一部分焦油；（2）土法煉焦收油的設備一般都比較簡單，有部分較輕的焦油未被充分冷凝下來而隨煤氣逸出。各地土窖回收焦油的情況表明，利用機械抽風收油設備時焦油回收率可達煤的1%以上，如果各種條件配合得好，還可以提高。例如四川威遠煤礦和永川煤礦的試驗窖高達2.6—2.8%。利用自然抽風收油設備的收油率一般都在1%以下，但是，如果在萍鄉窖注意修建油溝（煤氣道），在中興窖鋪設多層煤氣道，加上貫徹先進操作經驗，做到充分冷卻，那末收油率也可以提高到1%以上。例如四川信义煤礦的萍鄉窖用煙筒抽風，收油率達到1—1.4%，河北昌黎的中興窖自然抽風，收油率也達到1%。由此可見，在土法煉焦回收焦油方面是存在有很大的潛力的。如果在1959年，全國都能做到煉焦取油，那末，至少也可以回收幾十萬噸焦油，這是一筆不容忽視的國家資源。

根據目前各地土窖焦油的分析法所表明，它的性質不同於高溫焦油，也不完全與低溫焦油一樣。焦油的特点是比重一般小於1，餾分較輕，餾分在200°C者幾乎佔总量的一半以上，含鹵量在10%以下，芳香烴較多。具有這些特點的焦油應該採用怎樣的的一種加工流程，目前關於這方面的工作還做得不多。我們在這裡介紹了幾個土窖焦油加工廠的加工方法，一般說來，它們的產品是受到歡迎的。

土法炼焦收油的工作是一条综合利用煤炭的合理而有效的途径，它不仅节省了国家资源，而且可以得到大量的液体燃料，制得化肥和塑料。我们相信在党的英明领导下，经过群众的不断努力，一定可以得到更多的液体燃料，制得更多的产品，为祖国创造更多的财富。

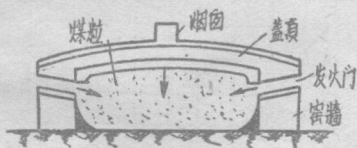
第二章 收油原理

§1 萍乡窑热流动态

萍乡窑炼焦是堆积炭化法。先由外部炉门加热燃烧柴煤，使炉内上部表面的煤因热而发生煤气，然后煤气燃烧加热下层的煤，受热的煤粒则软化成瀝青状之物，互相粘結，熔成胶质。如再受较高的热则分解为碳和碳氢化合物的煤气，剩下的残物就是焦炭。因放出煤气，焦炭呈多孔状所放的煤气上升通过上面焦炭孔隙和裂紋时，则又分解为游离碳与低级碳氢化合物。游离碳沉积在焦炭的表面，而成银白色光泽。煤气燃烧加热煤层，如此渐及底部而完成炼焦过程。

萍乡窑热流动态见箭头所示。

萍乡窑煤层较薄，本身压力有限，而炼成焦炭孔隙较多，但因表面的煤因热熔融结成致密的焦炭，妨碍煤的自由膨胀，



萍乡窑热流动态图

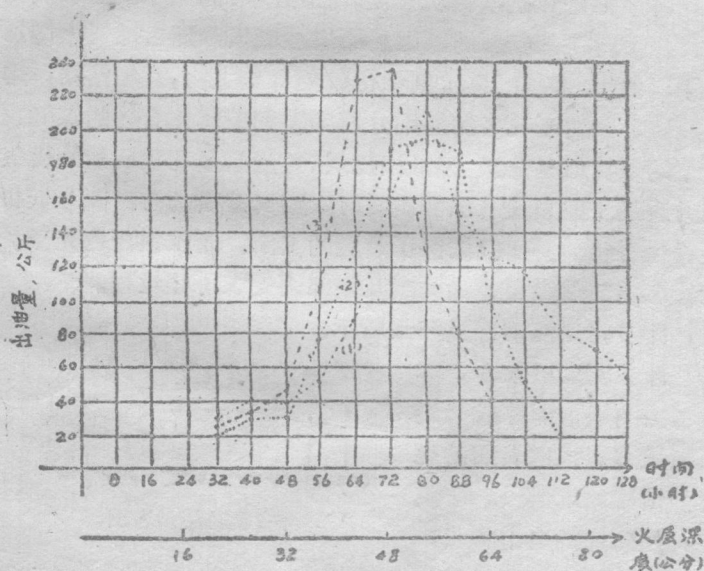
这样可炼成比较坚硬的焦炭。但表面层的焦炭阻碍了煤气的通过，煤气向阻力小的和加热方向相反的地方逸出，故若在

炉底設一煤气道即可引出部分煤气，將其冷凝后可得部分焦油。

用这种方法来提油既不妨碍炼焦又不影响炼焦热源，焦炭品質不但不会变坏，反可减少硫分。故若不提取焦油，使徒至表面燃烧化为烟云，对炼焦是毫无益处的。

从焦化时间和焦油产量及火层深度之关系图中，我們可以看到下面几点：

(1) 点火后24小时即可抽风取油（根据火焰的情况确定），前两天半提出的为輕油，以后提出的为重油。这样看来，必須切实掌握焦化时间和出油时间，提油操作也須与焦



焦化时间和焦油質量的火层深度关系图

化時間密切配合。

(2) 根据焦化時間可截取比重不同的馏分，但重油佔大多数。

(3) 煤层厚度为90厘米的試驗窑，出油率最高。

(4) 火层下移速度大約是每天16厘米。整个火层下移是不均匀的，但可根据火层下移的平均速度推测焦化時間。

§ 2 中兴窑热流动态

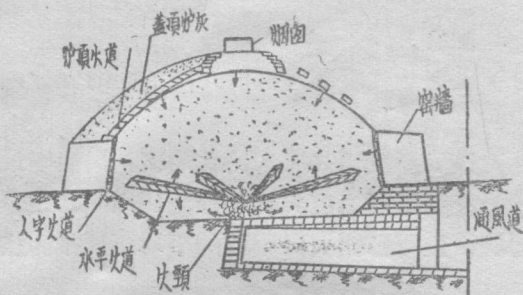
中兴窑热的传递过程是这样的：在发火眼（火頸）用木柴將堆好的块煤点着后，火就从水平火道进入垂直火道（人字火道），再进入炉頂火道，从烟囱逸出，空气从炉底通风道进入炉內。

在水平火道下面的煤，一方面被火道里的火向下加热，另一方面被火眼里的火向四周加热。成焦的时候也是按照这个方向进行的，水平火道上面的煤，在齐炉坪的地方分为两部分，加热也就分两部分进行，下面的煤一方面被垂直火道里的火从四周向中心加热，另一方面被水平火道里的火向上加热。上面的一部分煤被炉頂火道里的火从四周和上面向下加热，这样来完成煤的炼焦过程。

中兴式窑热流动态見图中箭头所示。

在水平火道上面的煤所产生出来的煤气，可以經過煤里面的孔隙，向炉的中心走去，我們如果在煤层的中心用砖砌出一条煤气道，再把煤气道接上管子，引到冷却器里面去，就可以得到煤焦油了。同样在圓窑底部和頂部煤层中砌煤气道，也可以得到一定数量的煤焦油。

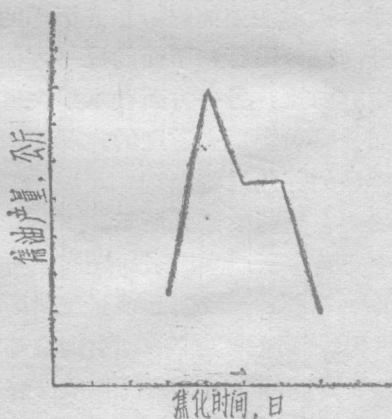
从焦化時間及焦油产量的关系图中可以看到，中兴窑在



中兴式窑热流动态示意图

焦化的第三天才开始出油，結焦末期因胶質层固化而不出油。

中兴窑焦化时间	出油量，公斤
第三天	24
第四天	79
第五天	54
第六天	55
第七天	19



焦化时间及焦油产量关系

§ 3 影响焦油产量的主要因素

焦油并不是原来就在煤中存在，而是当煤在隔绝空气的状态下加热时煤的组成经热分解生成的。所生成的焦油在干馏时被生成的煤气携带而出，因此，影响焦油产量的因素，首先是原料煤的性质，原料煤化学年代愈小，变质程度愈小，煤焦油产量愈大。煤焦油产量与煤变质程度的关系经苏联C.Γ.阿罗诺夫对顿弄茨煤的研究作出下列经验式：

$$x = -18.36 + 1.53V - 0.026V^2,$$

其中 x ——煤焦油生产率% (可燃基)；

V ——煤中挥发物量% (可燃基)。

一般工业上通过铝甑试验来确定煤的含油率。

唐山新生焦厂，曾用开灤一号末煤炼焦，焦油回收率估煤的1.6%。后改用半壁店二元煤炼焦，用同一种窖型和抽气方法，操作条件大体相同，仅由于煤种的改变，焦油回收率下降很多。由此可见煤质对焦油回收率的高低起着主导作用。

除此以外，影响焦油产量的因素还有下列几点：

(1) 炼焦温度，特别是煤气逸出时所经路程的温度。一般温度愈高，焦油分解愈多，产量愈低。如高温炼焦与低温炼焦焦油回收率就有所不同，高温炼焦一般油回收率为2—3%，低温炼焦则为8—10%。

(2) 煤气吸出条件，机械抽风与自然抽风对油的回收率也不同，一般机械抽风出油率较高。如唐山新生炼焦厂用自然抽风时油回收率为0.6%，改用机械抽风后则增加到1.4%，其原因是自然抽风因抽力不足，使煤气未能及时从

焦窰中导出而分解了因此降低了焦油产量。但是抽风机抽力过大也无益处，一則动力浪费，二則使窰内漏入过多的空气而烧掉部分煤气使焦油产量降低。因此，抽风机的排风能力要选择适当，不宜过大或过小。

(3) 冷凝冷却程度，焦油是蒸汽状态从焦炉中排出，经过空气冷却后，就有部分較重的馏分冷凝下来，而較輕的馏分則需进一步冷却才行，否則会被煤气带走，冷却水的温度不应超过 45°C 所以要提高焦油产量，煤气的冷凝冷却也不容忽視的。

(4) 土法炼焦的焦窰型式，操作細致的程度以及油沟（或煤气道）的多少，也是一个影响因素，目前萍乡窰比中兴窰收油率要高些。

第三章 收油方法

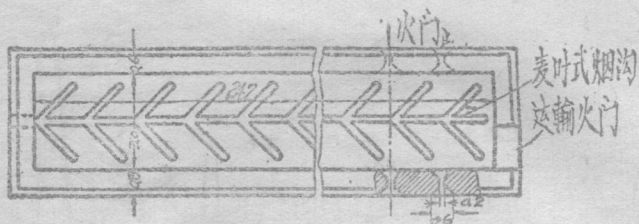
§1 萍乡窰提取焦油的方式

1. 油沟的型式和構造

一般常見的油沟有两种（見图）：一种是双沟式，另一种是单沟麦叶式，从出油率来看，单沟麦叶式油沟出油較多，因为麦叶式油沟接触面較广。

窰底和油沟以石灰和灰渣按1:3配料砌筑，窰底基础及三合土要求打結实，并用胆水（黄泥水）刷上，再以卵石磨光，这样窰底使用時間长而少漏油，窰底厚約10—15厘米，四周成斜角，中間要平（見图示）。

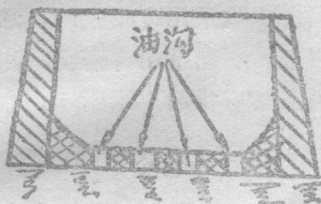
按窰底不同的寬度作2—5条油沟，每隔1米左右砌一条



单沟麦叶式油沟示意图



双沟式油沟示意图



密底剖面

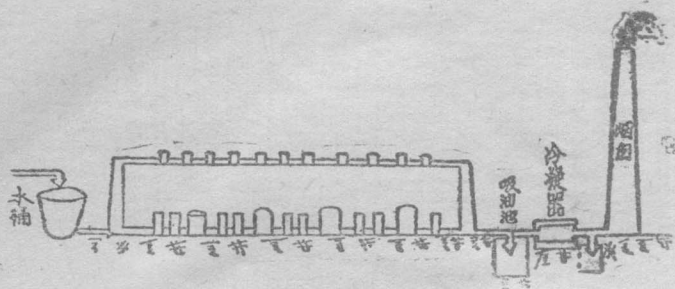
油沟，油沟宽15—20厘米，油沟深度15—20厘米成弧形，沟底坡度为0.5%左右（倾斜度约2—3度）以便使油流出。

2. 抽气方式

(1) 自然抽风在没有动力抽风设备和缺乏钢材的情况下，可以采用砖砌或用楠竹烟囱来抽取煤气。现介绍四川省隆昌信义煤矿用砖砌烟囱来抽取煤气的情况。

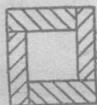
焦窑与冷却设备等联接的情况见图所示。

图中的收油池是用砖砌，埋在地下，尺寸为：长60厘米，宽45厘米，深75厘米。池壁，池底涂以白灰防止油水渗



焦窑与冷却设备的联接

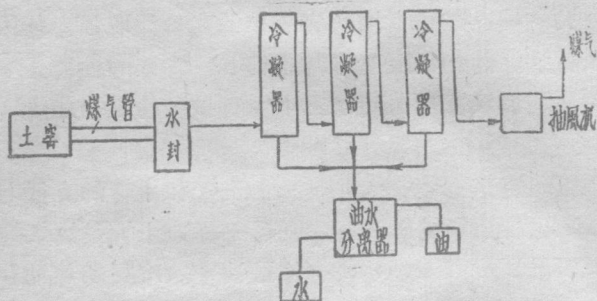
漏。水池是用砖砌成的，水池长150厘米，宽120厘米，深75厘米。烟囱是用砖砌成，高达5米，烟囱截面为180×180厘米，其形状如下图所示。右图为砖的规格，砖立砌。



砌5米高的烟囱只要350块砖左右，建造这样一个烟囱在隆昌仅需10元。信义煤矿由于采用了5米高的烟囱和在操作上严格贯彻了威远煤矿的淹、补、浆、常流水四项措施后，现在每炼一吨焦可产油18—23公斤（每吨精煤约产油14公斤）。

(2) 动力抽风 在条件较好的焦厂，可用动力抽风，用钢管或陶瓷管来联接。陶瓷管联接时要用麻绳紧接缝，然后用水泥胶结，这样可以避免输送管道的漏气。

永川煤矿用动力抽风流程图如下：



该矿所用抽风机的技术条件如下表：

编 号	风 量 (米 ³ /秒)	功 率 (瓩)	动 压 (毫米水柱)	静 压 (毫米水柱)	抽 倍 数 ^①
1	1.26	25	53.23	—	24
2	0.16	4.5	10.19	65	11
3	0.16	4.5	12.50	63.5	20

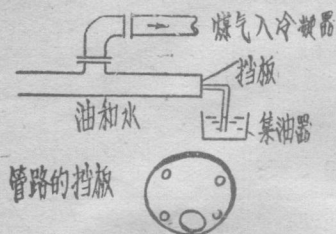
① 每个萍乡窑的装煤量为60吨。

按装抽风提油设备后，出油量可大大增加。从产品中收回的总价值，大大超过设备的成本费用和维护费用（威远煤矿每吨焦油成本仅35元）。因此在人力物力许可的地区，最好增设抽油设备。

在选择设备时，应该考虑整套设备的能力配合问题，否则抽油率会受影响。

在抽风提油时，在窑内油沟和窑外油管中已有一部分焦油冷凝；如不及时收集，在油沟中的焦油可能气化分解以致降低出油量，或会堵塞油管。使抽风机的抽风能力迅速下降。为此，应根据炼焦原料的含油率，焦炉容积、油管长度、抽风

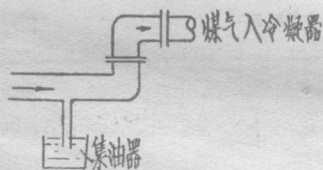
量和焦炭产量，在适当地段安装集油器分段取油。分段取油设备很简单。例如在距离冷却器约5—10米的油管上安装油气管取油。油气管是由两根上下平行按装的铁管组成（见下图）。



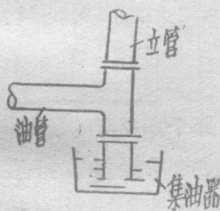
油气管分段取油设备

上管和下管的直径与油管直径一样，上管是煤气管，下管是油管。冷凝的焦油和水从下管流入集油器，未冷凝的煤气则顺上管进入冷却器。

也可以在总油管下面接一根2吋铁管提油。接铁管的地方必须用弯头将油管稍稍提高，以便于煤气通过（见下图）。



铁管取油设备



废气管取油设备

在油管末端排废气的地方应该用三通与一根立管相连，立管上端排废气下端则收集焦油。

3. 取油的操作要点

焦油产率的高低与操作条件有着密切的关系，现将威远煤矿取油操作介绍如下。

威远煤矿取油操作掌握“勤淹勤补勤刷浆，猛抽煤气久

冷却，細长流水快如江”。这些操作經驗已在永川和隆昌等地行之有效。

勤淹就是在出焦完毕后，即將窰底及油沟打扫干淨，进行2—4小时淹窰（時間长一些較好），使窰温降低。窰底浸透，有利于透底和取油。淹后疏通水道，將水放出。窰底坏了后要即時修补。

勤刷浆就是先用稠細的石灰浆来浆排气沟，此后用条砖盖好，再用清石灰浆浆窰底。

細长流水就是当烟囱大部冒火后即可抽气，当3—6小时后就来輕油，在窰子发火后40小时左右，火焰为暗紅色时，这时即由油沟一端灌入細长流水，它可降低炉底温度。并使粘稠油易于流出，减少油在窰内受气化及热解而損失。在熄焦前10小时停止灌水。再过两小时停止抽风。

經常在生产中要洗刷油管，使其暢通无阻。在試驗窰的試生产中，充分証明了平时操作的重要性。如第一次試驗时，淹浆時間較长，放了长流水，抽风時間也較长。每吨煤出油达到了22公斤；第二次試驗未淹窰底只出了17.2公斤；第三次試驗未放长流水，結果仍然只有17.2公斤。由比說明了必須作到“勤淹勤补、勤刷浆，长細流水快如江”。

§ 2 中兴窰提取焦油的方式

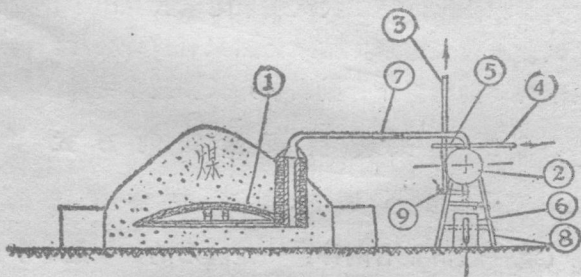
1. 煤气道的型式和構造

煤气道一般常見有两种，一是圓形的，一是十字形的，它的鋪砌方法如下：

圓形煤气道，当装煤到平炉 埕还有一层砖的时候就进行鋪砌，在直径为5米的炉子里，它的直径为2.2米，煤气道的

内孔是：高15厘米，寬12厘米，砌的时候下面舖一层煤作底，不另舖砖，两边的垡最好用炼焦时已断的半节砖，断的一端与好的一端衔接，这样能保証有較多間隙使煤气进入圈内，上面再用整砖盖好，另外在舖砌时，要特別防止垮塌現象，以免煤气不出来。

当圆形煤气道舖好后，就在圓圈里装上500—800公斤，煤堆成馒头形，坡度为 18° — 20° ，在这个斜坡上舖砌十字形煤气道，它的内孔是：高10厘米，寬12厘米，砌的方法与圓形煤气道相同，十字煤气道的四端与圓形煤气道相通。舖砌完后，再在一个十字形煤气道与圓形煤气道相接的一端，用砖筑一个煤气引出砖墩，它的气孔为12厘米見方或者用一根直径为5吋的陶瓷管，引出炉頂，为使它不透火，必須要泥仔細塗抹。煤气引出管（或砖墩）确定后，就可以用收集罩把煤气引出去。收集罩是用薄鉄板制成的一个喇叭形的弯头，按装时，用泥仔細和煤气砖墩接好，这样使煤气經過煤层进入煤气道，在从煤气砖墩引到冷却器里去。



中兴窑内煤气道舖砌后的示意图

- 1—煤气道；2—采油器；3—烟筒；4—水管；5—热水管；
6—油水分器；7—煤气管；8—木架；9—水輪抽风机。