

第二次全国地方石油工业会议资料汇编

土法煉焦的焦油回收

石油工业出版社

統一書號：15037·804

第二次全國地方石油工業會議資料匯編 土法煉焦的焦油回收

石油工業出版社編輯出版（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083號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 1/32 開本 * 印張1 * 22千字 * 印5,001—11,000册

1958年11月北京第1版第1次印刷

1959年1月北京第1版第2次印刷

定價(10)0.14元

出版者的話

全国人民正在为超额完成1070万吨鋼的任务而斗争。为炼鋼炼鉄提供大量焦炭的土法炼焦已在各地普遍搞起来。

土法炼焦如果只得到焦炭，是远远不够的，因为在炼焦的同时还生成大量的焦油，將这些焦油回收后再加工，就可得到液体燃料和化工原料。

这里的四篇文章是第二次全国地方石油工业會議上的資料，分別介紹四个单位在土法炼焦回收焦油和焦油加工方面的經驗。四川威远煤矿的土法炼焦焦油回收率已达1.5%（以精煤計），並已試驗成功从煤气中回收苯。四川隆昌信义煤矿吸取了威远矿的經驗，用土办法回收焦油，每吨焦可出油18公斤，最多可达23公斤，油的質量很好。湖南省工业厅工矿試驗所用簡單設備从焦油中炼出了液体燃料和化学品，質量都合乎实际使用的要求。另外，我們將山东生建炼焦厂的一篇文章一併在这里发表（本文未在大会上分发），該厂从焦油中取得液体燃料外还得到二十余种化工原料及化学品。从这里可以看出，土法炼焦的潛力有多大！

土法炼焦回收焦油的工作才是开始，更多更好的經驗必定將不断湧現，我們希望通过相互間的經驗交流，互相学习，从土法炼焦回收更多的焦油，使土法炼焦不但給鋼帅提供焦炭，而且为社会主义建設加油！

目 录

出版者的話

四川省威远煤矿土法炼焦回收焦油介紹.....	1
用土办法从土法炼焦回收焦油經驗介紹.....	15
土法炼焦所得煤焦油的炼制.....	19
我厂炼焦副产回收的簡略介紹.....	23

四川省

威远煤矿土法煉焦回收焦油介紹

四川省化学工業廳石油处

一、回收焦油的发展情况簡述

威远煤矿在解放后为了滿足冶金需要，煉焦逐步扩大，五三年开始回收焦油。白手起家、从无到有、从小到大，經過这几年的努力，回收焦油有很大增长，从五三——五七年焦油产量增长81倍，若扣除因焦炭增长而增加的部分，油的增长也是25倍。至58年8月份，每吨精煤已可收油15公斤。

在五三年开始取油时，完全是土办法，土焦窰都是泥土窰底，用木棍压一条溝，任其自流，这样全年煉一万多吨焦才收几吨油。五四——五五年試搞了各种炉子，如中兴式（圓窰、底部发火），新威窰（萍乡窰变形，从煤层中部发火）及天津窰等，但所产焦炭質量不大好，出油也不多，逐渐被淘汰。窰底曾用砖、石块，后来才采用三合土。那时也沒有动力抽风，有的窰子用竹竿做烟囱自然抽风，有的連烟囱也沒有，沒有鉄管，就用砖砌三合土溝代替，这样，产量逐渐有所增长。那时三合土窰底窰子較高的出油率能达煤的0.7%。但那时不仅沒有設備，技术也差，普遍存在着焦煉不透底，炉底及周圍有大量生煤，出焦率低，自然出油也少。

焦油产量的速度增长是在五六年开始的，在五五年开展

的反击运动和随之而来的社会主义建设高潮推动下，矿的领导重视了焦油回收，发动工人大胆革新技术。五六、五七年先后进行了一系列技术改革，因此焦油产量从55年116吨速度提高到57年的974吨。

这些措施主要有：

1. 设置了动力抽风、相应的管道及冷却设备；
2. 窑底全改为三合土，并翻新了旧窑底，增加了油沟数目；
3. 提高了炼焦技术及改进了炉子构造，提高了出焦率，也提高了出油率；
4. 逐步取得并推行了淹、补、浆、长流水的操作经验，使收油率大大提高。

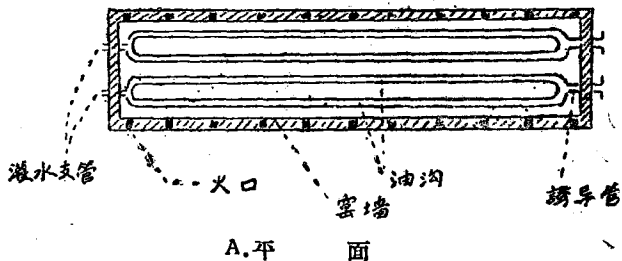
由上可知：土法炼焦回收焦油和炼焦是不矛盾的，二者是一致的，焦炼得好，油也收得多。也说明设置动力抽风固然是提高收油率的重要因素，但其他条件也不可忽视，尤其是窑底的好坏有特别重大的影响。如五六、五七年动力设备未变，出油率仍从9.8提高到13.6。

二、目前回收焦油的设备和技术

目前全厂共有萍乡式焦窑26座（不包括新建炼焦厂），日处理精煤平均245吨，出焦165吨，出油4吨，装料厚度80—90公分，焦化时间110—120小时，窑子周期（包括装煤、出焦、打扫）约7天。

（一）焦窑构造：26座焦窑大小不等，排列亦极不规则，最小的长15公尺、宽3公尺，最大的长42公尺、宽5.4公尺，高均为1.1公尺。窑的墙用砖砌成（亦可用土墙），

窖底以石灰和灰渣按 1:3 配料作材料，窖底基础及三合土力求打结实，并用胆水刷上，再以卵石磨光，所谓“六砍、九打、三磨光”，这样窖底使用时间长而少漏油。窖底厚约 10—15 公分，纵剖面见图 1B 按不同宽度开油沟 2—5 条，油沟宽约 15 公分，深约 15 公分，并向出油方向成一定坡度。油沟之间的窖底表面亦向沟倾斜。油沟皆为顺沟，只有一个窖为横沟，油沟上面盖青砖，油沟一端与瓦斯诱导管相脚接，此管直伸窖墙外与瓦斯集合管相联。窖墙两端各有 1.5 公尺宽缺口，作装卸料用（烧窖时用砖、石封住）窖两侧火口距为 1.24 公尺，火口宽 30 公分，距窖底 50 公分，距窖顶 20 公分。根据威远煤矿的经验，窖底好坏和油沟与瓦斯诱导管脚接严密与否对收油率有极大影响，所以应力求做得好。



(二) 取油设备：系动力抽风，离心式瓦斯排送机一台，功率 3.2 瓩，排风量 2400 米³/时，风压 335 公厘水柱，转速 2880/分。马达一台 3.2 瓩，转速

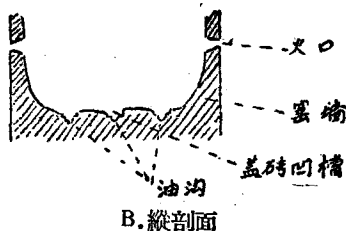


图 1 焦窖示意图

2880/分。一台风机抽全部窰子。在一般情况下，同时抽的有10—13个窰，风量尚嫌不足，风压亦低，根据测定，风机负荷时实际排风量只有1100米³/时。

各窰瓦斯誘导管与集合管相联，根据地形及焦窰分布情况，在窰旁修一些小集油池，在瓦斯管适当地方开一支管，利用水（油）封使大部分油及水由此排出，以免大量热焦油和水流經很长管道而增大管的阻力及影响冷却效果。在瓦斯集合管进入冷却池前成一傾角，高的一端进入冷却池，低的一端接一支管，用水（油）封使重油及水排入重油池；在出冷却池集合管上接一支管，輕油便流入輕油池。这样通过冷却池的只是輕油蒸气、水蒸气及煤气，而將輕重油分开，所得輕油質量較好。

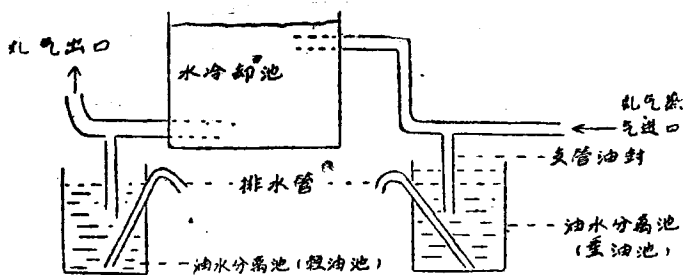


图 2 冷却池出入管道示意

冷却设备系管束式冷凝器，由6组共36根黑铁管组成，在冷却水供应正常时，尚能较好冷却，由于煤气中尚有雾状焦油，当经过风机时碰撞在叶片上即凝结下来，故在风机下部接一小管伸入油池以收集这部分轻油。

(三) 炼焦操作：系盖砖炼焦法，将精煤装入窰内，铺平踏紧，料层表面成弧形，中间略高，两侧料层厚度使略低

于火口上沿，便于发火。装料完毕，在煤面上盖砂砖，侧放断续成行，形成煤面上许多互通的火道，再用砖平盖其上，用泥糊缝，砖上盖一层灰渣，成为密闭窑室，保持炉温。每隔40—60公分留一烟囱，烟囱高20—30公分，火门放置块煤，以引火柴引火，块煤燃烧，逐渐引燃炉内表面层之焦煤，此后每4—5小时加煤一次，约经20小时左右，烟囱皆已出火，表明炉内煤层表面已燃烧起来，即停止加煤，这一段时间称为助燃期。此后，逐渐分别将火口用灰堵塞，使火口由大而小，以保持一定通风，供煤气燃烧，干馏层逐渐由上而下，直到烟囱烟断火尽，表示焦化完成，才完全闭紧，这一段时间称为干馏期或自燃期。然后熄炉（淬水）。

烧窑技术不仅影响焦的质量。对收油率也有颇大的影响。根据以往经验，在助燃期采取猛火快烧的办法能提高出油率，若火烧得不旺，或受大雨影响，不仅延长焦化时间，也少出油。这是因为实行猛火快烧时，上层煤燃烧猛烈，温度高，而下层煤温度甚低，上下层温度差越大，则根据热的对流原理，蒸气-瓦斯就可能越快越多地从窑底排出。

（四）取油操作：

焦窑护理 出焦完毕，将窑底油沟打扫干净（取开油沟盖砖）进行数小时冷水淹窑（越久越好），其目的是降低窑底温度。并使窑底被水浸透以少浸油。这对焦炭透底和多取油皆有好处。淹后放掉水，同时疏通诱导管，然后用稠细的石灰浆刷窑底及油沟，以堵塞细小裂缝。通常补窑是在烧过若干次后，窑底、油沟及油沟与瓦斯诱导管接合处有较大裂缝，用钻子钻开裂缝，以打窑底配料及方法补缝，而在每窑护理时，只用粘土补缝。最后盖油沟砖以备装料。这些就是

所謂淹、补、浆的經驗。

取油操作：一般焦化時間为 5 天，待烟肉大部冒火，即可抽气，抽 3—6 小时即来油。发火 48 小时后来油渐多，60—70 小时后（发火后三天前后）是大量来油時間，約 90 小时后来油减少。当抽一天以后，来油已渐稠，煤中水份也已不多时应即在油沟一端引入細长流水，（修窰时即安有支管与窰内油沟相通）使每条油沟有指头大一股水即可。灌水的目的在于适当降低油沟温度，并使焦油易于流出，以减少油在窰内气化及热能的损失。当焦化已完成，即停止灌水，停止抽风。由于窰子甚多，大小不一，离风机远近不一，故应在不同时候利用开关适当控制各窰的风量，取油工人必須勤检查各集气管油管有无堵塞、漏气情况，应防止冷空气吸入以免造成事故。由于煤末和碎焦易于冲入管中，应定期（3 个月）疏通集合管，以保持管道暢通。

流入集油池中的油，由于与水比重相差甚大，极易自然分

乳的工業分析（碎原乳）

表 1

固定碳	揮发物	灰份	硫	水份	含油率
61.2	26.9	11.26	0.64	3.6	7.7

焦炭質量分析（平均数）

表 2

固定碳	灰份	揮发物	硫	水份
86.07	12.3	1.3	0.43	5.7

各种焦油產量 (58年1—7月統計) 表3

		比 重	佔总油量%
輕	油	0.85以下	11.5
中	油	0.85—0.9	9.7
重	油	0.9 以上	78.8

层, 水即由插入池底的弯管排出, 取油工人用漏瓢將油取出, 按輕、中、重油分別装入儲油器。

三、关于試驗窖的情况

为了进一步了解影响出油的因素, 提高出油率, 于六月份选择了两个窖子进行試驗, 茲將試驗情况及結果分述如下:

(一) 試驗窖的設備

焦窖結構:

窖号	內长	內寬	高	油溝数	油溝佔窖底面积	油溝形式	
28	18米	5米	1.1米	10	16%	橫	双边火門
29	15米	3米	1.1米	2	18%	豎	单边火門

动力: 五馬力馬达一台, 轉速1440/分, 自制风机轉速1440/分。經測定空運轉时风量1440米³/时, 风压——60公厘水柱。

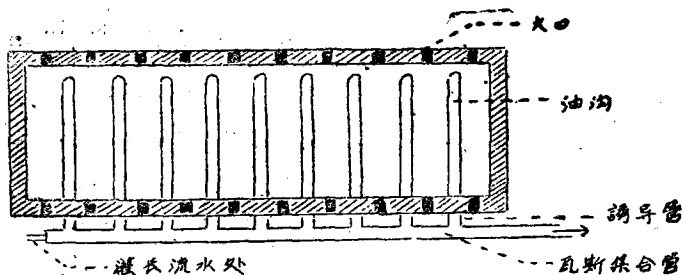


图 3 甲 試驗窖(28号窖)結構

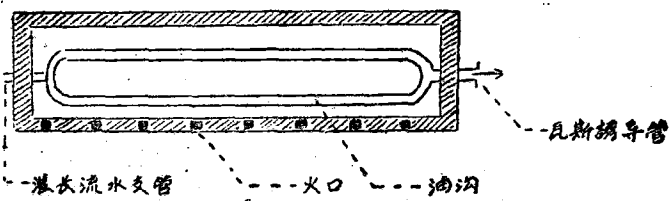


图 3 乙 試驗窖(29号窖)結構

冷却設備：蛇管冷却器一套，由五根四吋半黑鉄管組成，共長27公尺。

(二) 試驗過程

這兩個焦窖在試驗前均未設置動力抽風。在試驗中，一方面驗證了所積累的一些經驗，另一方面試用了一些新辦法，茲摘錄有代表性者以供參考。

試驗證明各種不同操作條件對出油的影响，如28號窖4.5兩次結果表明淹窖及放長流水影响，第3次淹漿得好，且抽的時間長，多取了油。這些試驗大多是按已有經驗操作，有時也作得不細緻，主要不同之點是風量較大些，而出油率

試驗室生產比較——表4

密 号	次 数	装精煤 吨	出焦 吨	出油 量公 斤	出油 率, %		焦化 时间	操作条件
					估煤	估焦		
28	1	51.58	33.16	2520	0.48	0.76	124	試驗前无动力抽,用竹竿抽,未灌长流水,装料厚度80公分
"	2	51.79	34.51	1078	2.07	3.13	114	小时动力抽(下同),淹密,放长流水,装料厚度80公分。
"	3	55.8	39.29	1228	2.2	3.12	133	淹浆密和放长流水,装料90公分厚,用兩排竹籬放在煤层中部,实行双层抽,上层抽28小时,約取油40公斤。此次抽风时间較长,出油延續时间也长
"	4	61.73	34.83	1050	1.72	3.1	128	装料90公分,未淹密底,放长流水
"	5	58.24	35.7	1006	1.72	2.8	151	装料90公分、淹密、未放长流水,因大雨影响火烧得不旺,延长焦化时间
"	6	43.3	17.7	922	2.13	3.3	104	薄料层烧,厚65公分未淹密底,灌长流水
29	1	29.0	17.6	1600	0.55	0.9		未加动力抽,一条直油溝,灌长流水(下同)
"	2	27.3	16.1	526	1.93	32.8	116	动力抽(下同),淹、浆密底,装料70公分厚
"	3	25.5	14.0	450	1.76	32.1	102	淹过,装料60—65公分厚,此次系空心密底用砂砖摆成引道,再平盖青砖,共七条溝。后发现砂砖浸油甚多,砖內皆变黑
"	4	25.18	13.93	450	1.78	32.3	138	爐結構及操作同上,烟囱距加大,由60增为90公分,火一直烧得不旺,助燃期也增加16小时
"	5	23.5	15.5	564	2.4	36.3	96	风机轉速提高,风压80—90。装料65公分,密底摆有砖道气溝

一般都在每噸焦30公斤以上，而現在生產水平為每噸焦24公斤，由此可見，該廠出油率的提高是大有潛力可挖的。

29號窰最後一次試驗時將風機轉速提高了一些，風壓增大，料也裝得較薄，窰底用磚擺了幾行瓦斯通道，這樣使出油率大增，達每噸焦36.3公斤。

曾試驗了雙層抽氣的方法，即除了從窰底瓦斯管抽氣外，在煤层中部用磚或竹篾擺了二行瓦斯通道，企圖減小抽風阻力，多取上半部煤层焦油。事實證明可以從上半部多取些油。（28號窰第3次從中層抽取約50公斤油）但現在尚未找到能耐高溫適當材料，且多少有些影響焦炭強度。

（三）試驗中所取得的初步結果

1. 油溝問題：28號窰和29號窰分別為橫、豎油溝，從試驗情況看，開始幾次29號窰較28號出油率略高，後一階段則28號窰高於29號。（後一階段28號窰灌了水）28號窰系從集合管處灌水，不能流經油溝；而油溝雖多，佔窰底面積還較29號少，且兩個窰裝料厚度也不盡同。根據這些看來，橫油溝較豎油溝好，但橫油溝在安裝上較費事，多費些管子，灌水也不大方便，且瓦斯集合管在火門口，操作也有些不便。另外，油溝深度和坡度再加深加大更好些，油溝數目還應多些。

2. 出油速度與焦化時間及火層深度之關係：萍鄉窰煉焦的原理是先由煤层表面加熱，利用燃燒焦煤本身的一部分以加熱下部煤层，下部煤层因受熱（干餾）而產生揮發物，復又燃燒揮發物以熱再下部之煤层，如此由上而下逐漸完成焦化。計算表明所燒掉之煤約佔總數的3%左右，因此在焦化

过程中所需之热絕大部分是靠燃烧揮发物而来。根据料层厚度80公分及焦化時間 5 天計算，以及用鉄針实测，在一般情況下火层下移速度大約是16公分/天，靠近炉墙火門兩側較快，約20公分/天，靠近瓦斯誘导管出口一端也稍快些，此外，随抽风能力不同，天气变化，烧炉技术，焦化速度也有变化，所以整个火层下移是不均匀的。但可根据平均数作出焦化時間，火层深度及出油量关系曲綫。

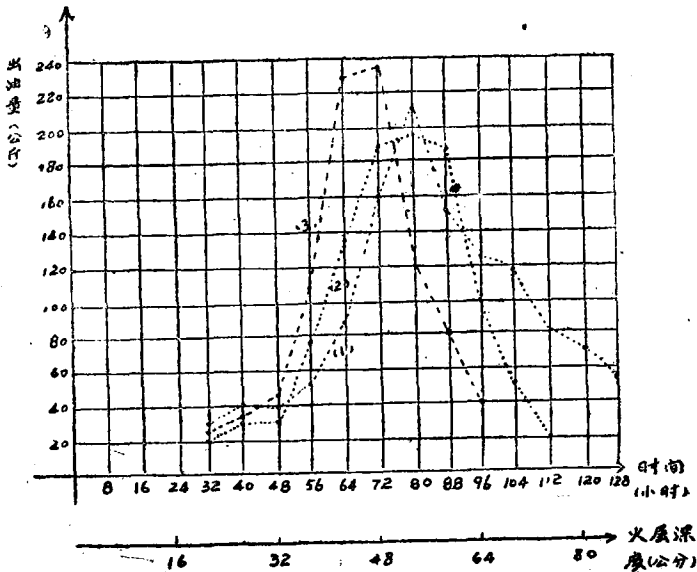


图 4 出油量与干餾時間、火层深度的关系

- (1) 28号窖：装料90公分，煤56吨。出油1228公斤。
 (2) 28号窖：装料厚度80公分，装煤量53吨，出油1034公斤。
 (3) 28号窖：装料65公分，装煤43吨，出油922公斤。

如图所示，从点火起第二天开始来油，第三天即有較多

量的油，而大量来油是在第三天末前后，此时煤层已烧去了五分之三到三分之二。若按发火后2.5天计算，煤层烧去一半，（事实上还不止，据老工人谈，头两天燃烧快些，而从煤层上半部取出的油甚少，图1为20%，图2为15%，图3为11%，（佔总油量）其原因是当煤层上半部焦化时，因上面阻力小，且由于燃烧所产生的抽力，使煤气及焦油蒸气易于从上部烧掉。解决这个问题的办法是：增加抽风机风压，选用较高压力的风机；增大窑底的空度，如增加油沟。

3. 温度：土焦窑温度，經其他矿测定，约为750—800°C，（焦化层温度），故萍乡炉炼焦属于中温炼焦。在瓦斯诱导管出炉处所测温度，结果如下：

焦化时间与瓦斯出炉温度
（28号窑，装料65公分）

表 5

焦化时间，小时 从发火起	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
温 度， °C	50	80	90	92	84 ^①	93	95	128	130	132

①因灌长流水，温度降低。

4. 风机的设备利用率：我们曾测定两个风机的风量，生产用的风机规格为2400米³/时，根据测定风速计算的结果只有1100米³/时；试验用的风机空转时风量1290米³/时，（风机转速曾几次改变故风量与前表所列不同）负荷运转时风量为216米³/时。风机之设备利用率甚低显系因风压不够，前者风压为-150公厘水柱，后者为-50公厘水柱，故前者利用率提高。因为土法炼焦，煤很细，且装得很紧，窑底空度又小，故阻力较成堆干窑炉大得多，因此做窑时力求多开

些油沟，購置风机时宜选风压較高的。

5.粗苯回收：在九月初曾进行了二次試驗。設備系利用三个汽油桶洗塔。洗滌油为重質煤焦油230—320°C餾分，不需洗滌，經分析含鹵量甚微。洗油数量130公斤，洗滌時間2小时，煤气温度26—27°C，煤气压力+40公厘水柱。煤气量沒有計算，只是在煤气管一个支管中洗的，洗油循环約7分鐘一次。

結果回收粗苯約8公斤，洗油吸收率6:1%。

粗苯品質：比重0.81 (25°C)，初餾点65°C，其中80—120°C餾分佔70%。据化驗室初步分析，粗苯中純苯含量較少，大部分屬於輕質汽油。

从試驗中可以看出，从煤气中回收粗苯（輕油）是大有可为的。此次洗滌時間較长，也沒有用全部煤气，塔也太小。估計建好大塔（正在建）正式生产时，按現有煤气量（实际輸送1100米³/时），若每米³含40克，則一天能回收1050公斤粗苯，佔目前焦油产量四分之一強，这样收油率就达到煤

A、輕質原油

比重0.84，初餾点70°C

	%	比重
170°C以下	30.2	0.8
170—230°C	53.2	0.84
230—270°C	13.1	0.88
270°C以上	3.5	