

全民办化学工业参考资料

簡易方型煤干餾爐(小方爐)和 副產品回收裝置設計

中国科学院煤炭研究室
中国科学院石油研究所 合編

化学工业出版社出版

中国科学院煤炭研究所和石油研究所设计的“简易方型煤干馏炉（小方炉）和副产品回收装置”是用土洋结合的办法，综合利用煤炭的一面红旗。它可以用普通燃料煤生产出焦炭、焦油、煤气、电力、柴油、酚、石蜡等产品，为扩大煤炭综合利用找到了一条收效快、成果大、投资少、操作简易的捷径。

这座方型干馏炉运用了近代炼油工业中的一种方型干馏炉的生产原理，同时，在炉子结构、取材和技术操作等方面吸收了土炉子“成堆干馏炉”的一些优点，使建设成本和土炉子差不多，生产效率都大大提高。

在综合利用煤的效果方面，它有如下突出的特点和优越性：（1）通过较简单的生产过程，可以获得焦炭、焦油、煤气、电和多种化学工业原料；（2）它能连续加料，连续出焦，生产效率高，劳动条件好，它的干馏时间是八至十小时；（3）能根据需要灵活地调整产品；如需要多出中温焦，可适当提高炉温；（4）能够采用弱粘结或不粘结的块煤炼出七高炉用的冶金焦；（5）结构较复杂，设备较多，但技术操作上较简单方便，容易控制；（6）寿命长，注意检修，数年内不会倒塌停产；（7）密封严密，保安性强。

本书中包括施工图纸，可供各地建造小方炉和副产品回收装置之用；书中资料对生产操作亦有指导作用。

全民办化学工业参考资料
简易方型煤干馏炉（小方炉）和副产品
回收装置设计

中国科学院煤炭研究所 合编
中国科学院石油研究所

化学工业出版社（北京安定门外和平北路）出版

（北京市书刊出版：登记出书证出字第0922号）

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店发行

开本：787×1092，1/16

1959年1月31日

印张：1 $\frac{13}{16}$

1959年1月第1次印刷

字数：29 千字

印数：1—100,000

定价：（10）0.25 元

书号：15024·0406

目 录

第一部分	簡易方型干餾爐(小方爐)試驗報告.....	2
第二部分	簡易方型干餾爐(小方爐)操作規程.....	8
第三部分	簡易方型干餾爐(小方爐)煉油廠設計說明書.....	9
附 1:	簡易方型干餾爐(小方爐)材料和設備表.....	13
附 2:	簡易方型干餾爐(小方爐)設備圖.....	15

第一部分 簡易方型干餾爐（小方爐）試驗報告

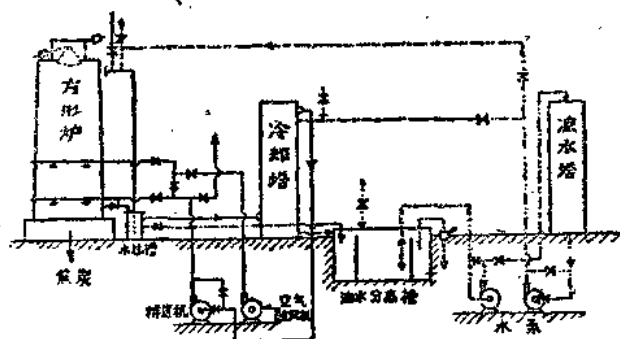
中国科学院煤炭研究室吸取了国内外先进的干餾炉型的优点，在全民办工业的大跃进中，短期内建成了一座气燃式小方炉，用来实现煤的综合利用，解决当前迫切需要的小高炉用焦，拖拉机、排灌机及交通运输車輛所需要的輕、重柴油和汽油以及发电动力用煤气的来源問題。小方炉于七月初开工修建，由于党委领导同志的亲自挂帅，大連煤气公司和旅大煤建公司的大力支援，以及全体工作人員的忘我劳动、青年同志們的突击下，终于在国庆节前夕，获得了良好的結果，做为向党的献礼。

煤可以做为燃料，直接拿来做饭烧水烧鍋炉等等。但是这样用煤是很不經濟的，煤里面还有許多有价值的东西都随着烟气跑掉，这些东西可以用来制造柴油、汽油、药品、肥料、塑料等等。如果把煤干餾以后，也就是在沒有空气的条件下把煤加热，煤就变成固体焦炭、液体焦油和煤气。焦炭和煤气仍然是很好的燃料，而焦油的用途就大了，经过简单加工，可以得到汽油、輕柴油、重柴油、酚、蒽青等液体燃料和化工原料，这样就能做到物尽其用，合理地使用国家資源。

一、工艺流程

工艺流程中，主要設備有小方炉、冷却塔、凉水塔、油水分离槽、排送机、鼓风机和水泵。

原料煤在小方炉內干餾，干餾产物由炉頂煤气引出口經水封槽进入冷却塔。在煤气引出口和塔頂都有冷却水噴下，冷却后的煤气用排送机送回炉內，同时把剩余的一部分送到煤气机或鍋炉做为燃料。



簡易方型爐生产流程图

冷却，冷却以后的水再用泵打到塔頂循环使用。

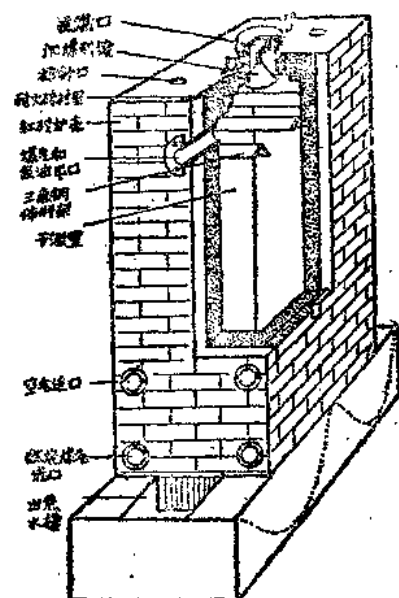
焦油从油水分离槽取出，在油槽內靜置脱水，脱水以后装桶。

空气用鼓风机从炉中部送入，焦炭从炉底水封槽中取出。小方炉干餾回收焦油和煤气的过程中，还可以增添回收輕质油、泥煤吸氨設備和煤气脱硫精制設備。以便得到汽油、氨和除去煤气中的硫。因時間不及将在陸續增添。

二、設 备

小方炉是全部用磚結構砌成的內热式气燃炉，設計能力每

由冷却塔頂进入的冷却水把煤气冷却以后，和冷凝下来的焦油一齐由塔底流入油水分离槽。分出油以后的水用泵打到凉水塔上



簡易方型干餾爐剖示图

天能干馏12~15吨原料煤，炉高5公尺。炉膛尺寸：上部宽1公尺，长1.6公尺；下部宽1.1公尺，长1.7公尺。炉壁两砖厚，外壁用红砖，内壁上部仍用红砖，中部和下部用耐火砖。炉墙两侧的中部和下部有进空气道和进煤气道，每一气道和6个气流分配口相通。炉顶有双钟罩式的加煤斗、测火层用的钎孔和煤气出口，炉膛内距顶2公尺处有三根角铁，用以改善煤料和气体的分布情况，炉底是水封槽和出焦口。

炉子需用少量钢铁，红砖10,000块，耐火砖2,000块。

炉子加料煤斗可以用砖砌，但需密闭。

小方炉的生产特征是，在一个炉膛内使煤或页岩的干燥预热、干馏、燃烧和冷却等四个过程，由上向下的分层进行。

原料煤（块状的弱粘结煤或不粘结煤）从炉顶加料斗加到炉内，它被从炉下部上来的气体热载体（热的气体）干燥预热。气体热载体是由于干馏所生或的煤气和燃烧废气组成的，预热以后的煤料进入干馏层，由煤气燃烧供给热量进行低温干馏。经过干馏，煤成为半焦在燃烧层（火层）内进一步焙烧，进行中温炼焦。炉子下部是焦炭冷却层，用循环煤气冷却焦炭，回收显热。煤料依靠本身重力向下移动，以出焦炭多少来控制它的干馏时间和处理能力。最后，半焦经过水封槽，由出焦口捞出。

小方炉具有低温干馏出油多和中温炼焦焦质好的优点。

炉子的处理量很大，热效率很高，其主要原因是由于加热是采用热载体和物料在大面积上直接进行热交换所致。

利用循环煤气燃烧加热，炉内燃烧层（火层）厚度、干馏层厚度和温度分布都能保持平稳，操作容易控制。

操作的主要控制指标是煤气引出口的温度和冷却塔后煤气的温度，另外，向炉膛内打钎是一个很好的控制检验参考，它间接地反映出炉内温度情况。一般煤气引出口的温度控制在80~130°C的范围之内，冷却塔后煤气温度在30~35°C之内。

煤气引出口温度上升，就反映炉内鼓风过多或火层过高，所以煤气温度上升。反之，则说明鼓风不足或火层太低。

煤气冷却温度不能太高，不然煤气道的焦油不能很好地冷却下来，影响油收率。

回收设备有冷却塔，我们选用泡沫式冷却塔，直径0.7公尺，高3公尺，内置筛板三块，考虑到节省钢材和易于施工，今后拟采用两个五缸塔代替。

三、试验结果

我们用抚顺块煤做实验，当处理量为3.84吨/日时的采油率曾达到铝甑的92.4%，超过国内外各种干馏炉型。原料煤性质如下：

原 料 分 析

编 号		1	2
工 业 分 析	Ac%	13.75	12.99
	Vr%	48.07	47.48
	总水分%	9.30	8.98
	焦油%	17.75	16.85
	残渣%	67.65	68.95
	损失%	5.39	5.19

实验結果，每噸干煤的产品率如下：

产 品 产 率

项 目	单 位	1	2
焦 炭	公 斤	546	524
焦 油	"	130.8	162
輕 質 油	"	9.99	27.6
氢 气	"	1.7	1.2
煤 气	米 ³	828	789

小方炉生产的焦炭干燥以后，外观不佳，呈暗黑色。而焦炭内部則呈銀白色，質地坚硬，有較大气孔，重量較輕，大于25公厘的可用于土高炉炼鉄。曾在我所0.2米³小高炉中进行試驗，矿石含鉄63%，每噸矿石用小方炉中温焦1.5吨，能炼出灰口鉄。

原料煤和焦炭的篩分分析如下：

篩 級	>60	60—40	40—25	25—13	<13
原 煤, %	55.9	11.1	17.9	6.5	8.6
焦 炭, %	19.3	25.6	16.6	27.3	11.2

其中大于25公厘的占一半以上，原煤在炉內受热以后，一般看来，破碎成小粒的不多。

小 方 炉 焦 炭 工 业 分 析

W _a	A _c	V _r
4.50	24.94	3.04

小方炉生产的焦油呈紅褐色，其性質如下：

凝固点, °C 27 凝膏質% 3.84

比 重 d_{20}^{20} 0.9650 凝膏質% 1.37

水 分 % 4.0

恩氏蒸餾

初餾点, °C 207 30% 302

10% 241 40% 318

20% 275 50% 343

每噸焦油經加工以后，可得汽油 25 公斤；輕柴油 345 公斤；低級酚 20 公斤；高級酚 90 公斤；軟瀝青 447 公斤；石蜡 4 公斤。

剩余煤气的成分如下表所列：

CO ₂	丙烯丁烯	乙 烯	O ₂	CO	H ₂	N ₂	CH ₄	C ₂ H ₄ +C ₂ H ₆	发 热 量 大卡/立方公尺
5.9	0.4	0.5	0.5	12.6	21.6	45.4	11.7	1.4	2,200

剩余煤气发电試驗結果如下：

用功率为125瓦的煤气机原动机，在负荷15千瓦的条件下进行试验，每小时耗气量48立方公尺，由此计算每立方公尺煤气能发电0.31度。利用剩余煤气发电，当每天处理量12吨时，发电能力为120千瓦。

四、经济效果

以每天处理原煤12吨，全年330个工作日计算，每年处理焦炭块煤3,960吨。

产 品 产 值

产 品 名 称	单 位	年 产 量	出 厂 价 格 元	年 产 值 元
焦 炭	吨	1,273	30	38,190
焦 粉	吨	847	8	6,762
焦 油	吨	550	140	77,000
煤 气	立方公尺	3,088,800	0.015	46,400
共 计				168,352

成 本 计 算

项 目	单 位	用 量	单 价 元	成 本 元
煤	吨	4,062	27.1	110,080
水	吨	2,000	0.02	40
电	度	11.9万	0.07	8,330
折 旧	月	12	218	2,616
维 修	月	12	70	840
工 资	人	30	600	18,000
共 计				139,352

经 济 效 果

产品产值,元/年	生产成本,元/年	利 润,元/年
168,352	139,906	28,446

若以煤气发电，则经济效果如下：

产 品 产 值

产 品 名 称	单 位	年 产 量	出 厂 价 格 元	年 产 值 元
焦 炭	吨	1,273	30	38,190
焦 粉	吨	847	8	6,762
焦 油	吨	550	140	77,000
电	度	957,520	0.07	67,026
共 计				188,978

成本计算同前表。

經 濟 效 果

产品产值,元/年	生产成本,元/年	利 潤,元/年
188,978	139,906	49,072

如改用含油率为8%的块煤时,采油率为90%,焦炭收率为60%,其中大于25公厘的占50%,气体发生量同前。

产 品 产 值

产 品 名 称	单 位	年 产 量	出 厂 价 格 元	年 产 值 元
焦 炭	吨	1,180	30	35,400
焦 粉	吨	1,180	8	9,440
焦 油	吨	285	140	39,900
煤 气	立方公尺	3,088,800	0.015	46,400
共 計				131,140

成 本 計 算

项 目	单 位	用 量	单 价 元	成 本 元
煤	吨	4,062	20.0	81,840
水	吨	2,000	0.02	40
电	度	11.9万	0.07	8,330
折旧	月	12	218	616
维修	月	12	70	840
工资	人	30	600	18,000
共 計				112,766

經 濟 效 果

产品产值,元/年	生产成本,元/年	利 潤,元/年
131,140	112,766	18,374

如果以煤气发电,其效果如下:

产 品 产 值

产 品 名 称	单 位	年 产 量	出 厂 价 格 元	年 产 值 元
焦 炭	吨	1,180	30	35,400
焦 粉	吨	1,180	8	9,440
焦 油	吨	285	170	39,900
电	度	957,520	0.07	67,026
共 計				151,766

成本計算同前表。

經 济 效 果

产品产值,元/年	生产成本,元/年	利 润,元/年
151,766	112,766	49,000

小方炉干馏设备及回收系统的投资共约一万元,其中不包括发电设备,其估算如下表:

项 目	数 量	单 价	金 额 元
炉 体	1		1,500
冷 却 塔	2		400
成 品 号	1		150
凉 水 塔	1		200
油水分离桶	1		150
管 道			2,000
手 提 泵	1		220
鼓 风 机	1		700
排 送 机	1	风量1210立方公尺/时, 风压944公厘水柱	900
泵	2	风量619立方公尺/时, 风压348公厘水柱	1,000
泵 房	1		1,000
其 它		包括施工费用,未估计 费用	1,780
总 计			10,000

五、爐子特点

1. 小方炉能够解决当前焦、油、电这三个迫切问题,从而初步实现煤的综合利用,并且,进一步还可回收氨和轻质油。
2. 小方炉可以适应多方面的要求,要得优质中温焦可以适当提高炉温;要多焦油,可适当压低鼓风量;要多得煤气可加大鼓风量。
3. 采油率高,曾达90%以上,超过国内外各种干馏炉型。
4. 扩大炼焦用煤的煤源。小方炉能够采用弱粘结或不粘结的块煤炼出高炉用冶金焦,为冶金焦炭的供应开辟了一条新的来源。
5. 生产效率,可以连续加料,连续出焦,煤经过10小时即干馏完了,而红旗炉、东风炉均需达24小时,土法炼焦要六、七天,成堆干馏也要四天。
6. 炉子结构简单,施工期短,投资少,单炉连回收设备及所需电动机和厂房等全部投资额在10,000元左右。
7. 操作方便,控制容易,一般工人经过一个星期就简单掌握。
8. 劳动力节省,干馏部分操作工每班5人,估计全厂职工人数在30人左右,而同等规模的成堆干馏则需51人。
9. 炉子对煤的块度有一定要求,愈均匀愈好,如果要得到冶金焦炭,就要用大块的,船状的可供成堆干馏用。

第二部分 簡易方型干餾爐(小方爐)操作規程

一、烘 爐

1. 烘爐點火以前，爐底水封槽不加水，在水封槽和距爐底 1.0 公尺以下的地方裝滿焦炭，通過爐壁鉗孔把引火木材 20 公斤堆放在爐中心；
2. 點火用草繩浸焦油引火，將木材燒着，把焦炭引着，打開爐頂鉗孔，借自然通風供給空氣；
3. 陸續從爐壁鉗孔加進焦炭，保持爐火不熄滅。開始時不得用大火，以免灰渣熔融或把爐子烘裂，每小時只能加焦炭 5 公斤。如果爐內溫度太高時，可往爐底水封槽中加水，同時把磚縫和爐牆上的鉗孔堵住，此時，烘爐用的焦炭可由爐頂加入；
4. 為了避免烘爐期間爐渣熔融，要不定時的從水封槽中掏出很少量的焦炭；
5. 烘爐需時 3~7 天。

二、開 汽

1. 爐子烘乾以後，爐內焦炭應在空氣道的上邊；
2. 打開爐頂沙封和冷卻塔頂的防爆裝置；
3. 將焦炭加到爐高的一半，而後加煤至距離爐頂 0.7 米的地方；
4. 開鼓風機，空氣流量約 70 立方公尺/小時。干餾煤氣從沙封放散口吹出，當放散口的煤氣呈黃色後，关上沙封。干餾煤氣由冷卻塔頂吹出；
5. 塔頂煤氣呈黃色時，把塔上的防爆裝置裝好；
6. 打開排送機的交通閥和煤氣放散管的閥門，讓煤氣從放散管出去；
7. 分析放散煤氣，待含氧低於 5 % 時，干餾爐即可投入正常運轉，關閉煤氣放散閥，開進爐循環煤氣閥。

三、正常操作

1、加煤和出焦：

- (1) 煤的粒度要求均勻；
- (2) 先出焦，後加煤，每半小時加煤 250 公斤；
- (3) 加煤前要測量爐頂室間的高度，不得將煤滯過煤氣引出管。

2、火層測量和調整：

(1) 每班輪流在各鉗孔測火層一次，用鉗子自爐頂鉗孔插入，鉗子插入爐內 5 分鐘後拔出，鉗子燒紅的一段，就表明火層所在的位置和火層的厚度。在白天，可以紙捻試鉗子，能點着它的一段就是火層。

(2) 正常情況下，煤层(預熱干餾層) 2.2 ± 0.1 公尺；火層 1.2 ± 0.1 公尺；

(3) 火層厚度增加，可以減少鼓風量，反之，則增加鼓風量。火層向上移動，需要多出焦炭，火層向下移，則少出焦；

(4) 正常操作時，可參考以下指標：

指 标	单 位	数 量
加 煤 量	公斤/小时	500
煤 气 引 出 管 压 力	公厘水柱	0~12
煤 气 引 出 管 温 度	℃	90~130
排 送 机 入 口 温 度	℃	30~35
鼓 风 量	立方公尺/吨煤	400~600
循 环 煤 气 与 空 气 比	—	2:1

四、事故处理

凡遇到停电停水在10分钟以上,或者机器设备产生故障,或其它严重事故时,必须采取以下措施:

1. 把所有电门都拉开;
2. 关闭剩余煤气出口阀;
3. 水封槽中灌满水;
4. 打开炉顶沙封,把煤气放掉;
5. 修复以后,要根据开汽操作按步进行。

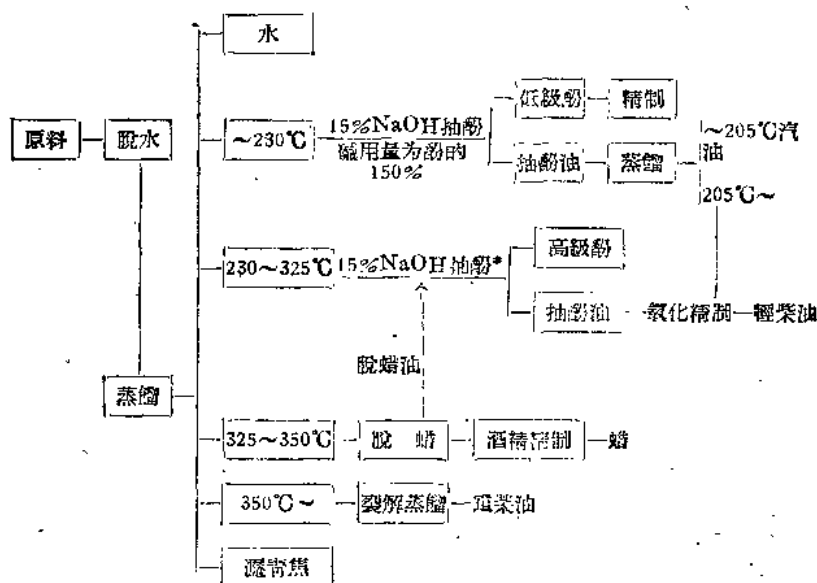
第三部分 簡易方型干餾爐(小方爐)煉油厂設計說明書

根据小方炉运用撫順煤干餾所得煤焦油进行初步加工后的結果,提出年处理300吨小型炼油厂設計书。

一、加工产品

撫順煤經方形炉干餾所得的煤焦油,經过常压裂解蒸馏获得2.5%汽油,34.5%輕柴油,2%低級酚,8.8%高級酚,0.4%蜡(325~350°C馏分),以及44.7%可供建筑用的軟瀝青。

二、加工流程



* 也可以用酒精抽酚。

三、各个工序分述

(一) 焦油脱水

焦油中含有水分，一般波动于6~10%。含水焦油蒸馏时容易引起焦油喷出现象，并延长蒸馏时间，因此在蒸馏之前，尽可能将水除掉。

脱水方法，焦油于脱水罐中加热到60~70°C，在此温度维持到油水分离为止，一般大约需十几小时，然后将沉降的水分出来。

设备，以每天处理1吨计算，利用汽油桶三个，外面用红砖及黄土保温，桶底用煤气加热。

(二) 焦油蒸馏釜

(1) 将脱好水的焦油于蒸馏釜中进行蒸馏，根据釜顶温度分别收集。然后，根据不同要求处理，以制取汽油、轻柴油、重柴油、低级酚、高级酚、蜡及沥青。

(2) 操作条件，焦油装锅以后，开始阶段用小火加热，使釜顶温度慢慢上升，以免发生喷出现象。当釜顶温度超过105°C时逐渐加大火力，根据釜顶温度割取以下几个馏分：

汽油馏分 ~205°C

含低级酚馏分 205~230°C

轻油馏分 230~325°C

含蜡馏分 325~350°C

350°C以后的馏分，根据对沥青的要求有以下几种情况：

① 制取软沥青，用于建筑材料或者橡胶增塑剂。

② 制取硬沥青，用于土建及炼焦方面，此硬沥青的制取可由它的软化点来控制，如果没有达到所要求的硬度时可继续蒸馏。

③ 制取重柴油及电极焦时则可一直加热焦化，直至馏出油很少时为止。蒸馏完毕后，停火，冷却后打开沥青排出管阀，排出沥青。焦化完毕时同样停火，冷却后打开锅的出焦口，用卸焦杆子来卸焦。

(三) 脱酚

汽油及柴油馏分中含有酸性油(即酚类)，不除去会影响油的性质。而酸类又是贵重化工原料，因此各馏分用碱渣脱酚。

汽油馏分中回收的酚类——苯酚及甲酚，是酚醛塑料及其它许多化工生产上的重要原料。

205~230°C馏分中回收的酚类是二甲酚，可以作为酚醛塑料原料。

230~325°C轻油馏分以及325~350°C含蜡馏分，脱蜡之后的馏分中回收的酚类是高级酚。高级酚一般在工业上用途不广，最近经过研究可作为有色金属矿石的浮选剂、橡胶添加剂，同时也可以作为洗涤剂、合成单宁等化工原料。

抽酚罐用汽油桶或者瓦缸，准备二个到三个，附木盖及木制搅拌棒。

抽酚用碱液是15%的烧碱溶液，用量为含酚量的“计算量”；分二次，第一次为 $\frac{2}{3}$ 量，第二次为 $\frac{1}{3}$ 量。碱用量的计算可使用含酚量测定器，在其中分批加入碱液，每次振荡，直至油层体积不减少时所需的碱液为“碱的计算用量”。

脱酚槽中，放入要脱酚的馏分及计量好的碱液后，搅拌1小时，静置2小时。分层后，分离出含酚碱液。

汽油及205~230°C含低级酚馏分中，酚类经济价值很高。这些低级酚中不希望含中性油，因此，必须通水蒸汽蒸出中性油。脱中性油后的碱液加20%硫酸使他中和(直至石蕊试验纸刚呈酸性

为止，蓝色试纸变红色）。

水蒸汽蒸馏锅及水蒸汽发生器都可用汽油桶改制。水蒸汽蒸馏直进行至馏出冷凝水面没有油滴，大约需7小时。如果能得到过热蒸汽时，可以缩短蒸馏时间。蒸出的中性油一般为酚的10%，可做为轻柴油。

如果能得到石灰窑的废气（其主要成分为二氧化碳），可用以代替硫酸中和碱液。中和后，粗酚分层到上层，静置，分层完全之后分离低级酚。

230~325°C轻油馏分、325~350°C含蜡馏分中，高级酚的碱液不必进行水蒸汽蒸馏，直接中和即得高级酚。

脱酚后，205~230°C及230~325°C馏分混合，为轻柴油原料。

（四）脱蜡

含蜡的馏分中含约10%的粗蜡，如果在夏季，可不脱蜡，与前馏分一起脱去酚后即可作为轻柴油。在冬季，因轻柴油凝固点较高，必须脱蜡。冬季，将脱蜡馏分在夜间放室外冷却使蜡析出，然后放入由滤布折成布袋中于压机下压榨，分离油分及粗蜡。

粗蜡仍含油分，熔点较低，而且颜色较深，经过精制才得精蜡。粗蜡精制时，可用95%酒精洗去油分，制得灰白色熔点较高（47~48°C）的精蜡，可制蜡烛。

（五）空气氧化精制

从煤焦原油经过蒸馏和脱酸处理后得出的轻柴油安定性很差，使用时会引起许多困难，如汽缸内结焦和喷油咀的堵塞等。另外，贮存中有时还会生成许多胶质。

我们提出了空气氧化精制法，在加热的油样中吹入一定量的空气，然后再蒸馏一次，可得到品质安定的轻柴油。此法比一般常用的硫酸洗涤方法设备简单，同时油收率高（约90%）。可以节省浓硫酸，并省去硫酸洗、碱洗、水洗的一套设备。

此法大、中、小型企业都可应用。

第一阶段——氧化

油的加热温度100°C。

氧化时间1小时。

通入空气量每分钟10立升/100立升油。

第二阶段——蒸馏

将脱酚处理后的油样100立升加入氧化罐中，然后开始加热，使油样的温度迅速上升到100°C时。拉动风箱送入空气，风箱每1分钟大约往复50次，使温度保持在100°C。送入空气1小时后即停止通入空气，继续加热，升温进行蒸馏。蒸馏时可通水蒸汽蒸馏，这样可缩短蒸馏时间及避免过热。

四、经济平衡

（以每天处理1吨计算，设备每套1,000元，三个月折旧）

項 目	数 量	单 价	总 值	备 注
支出				
設備折旧費/每噸		1,000元	12元	工人每月50元, 保健費
碱	30公斤	0.5公斤	15元	3元
酸	15人	0.17元	2.6元	十名人員分配:
人 員	10名	17.6元	17.6元	白班: 脫水蒸餾 1人
原 焦 油	1噸	140元	140元	脫粉 1人
縮 料(或者煤氣)	500公斤	0.012元	6.0元	氧化精制 1人
处理 1 吨煤焦油共需費用			193.2元	脫蜡 } 1人
产 品 价 值				脫中性油 }
輕 柴 油	345公斤	0.36元	124元	称量搬油卸
低 級 酸	20公斤	0.05元	10元	碱 1人
高 級 酸	90公斤	0.50元	4.5元	化驗 1人
軟 瀝 青	447公斤	0.174元	76.0元	管羅 1人
石 蜡 油	4 公斤	0.7元	2.8元	晚班: 蒸餾 1人
汽 油	25公斤	0.7元	17.5元	脫粉 1人
每吨煤焦油产品总值			234.7元	氧化 1人
每 吨 利 潤			41.5元	共計10名
300吨/每 年 利 潤			12,450元	

第一期投資1,000元(設備費), 1,000元,(流動資金), 500元(工資), 62天可回收全部資金。

日期: 1958年10月18日

附 1: 簡易方型干餾爐(小方爐)材料和設備表

順 序	名 稱	型 号	規 格	單 位	數 量	備 注
1	陶 瓷 管		$\phi 8''$	公尺	13	
2	"		$\phi 7''$	"	11	
3	"		$\phi 5''$	"	19	
4	弯 头	陶瓷品	$\phi 8''$	个	5	
5	"	"	$\phi 7''$	"	5	
6	"	"	$\phi 5''$	"	4	
7	三 通	"	$\phi 8''$	"	1	
8	"	"	$\phi 7''$	"	2	
9	"	"	$\phi 5''$	"	2	
10	開 板 閥	鉄	$\phi 5''$	"	3	
11	蝶 形 閥	"	$\phi 5''$	"	1	
12	有 縫 鋼 管		$\phi 1''$	公尺	40	
13	"		$\phi 2''$	"	50	
14	弯 头	鉄	$\phi 2''$	个	20	
15	"	"	$\phi 1''$	"	5	
16	三 通	"	$\phi 2''$	"	5	
17	"	"	$\phi 1''$	"	1	
18	鉄 板		厚8mm	公斤	187	4'×8' 1张
19	角 鉄		100×100×7	"	60	
20	鉄 板		厚5mm	"	25	3'×6' 0.5张
21	"		厚6mm	"	70	
22	平 鉄(卡箍用)		6×40	"	15	
23	鑄 鉄 弯 头		$\phi 80$	个	1	
24	法兰式鑄鉄閥門		$\phi 80$	"	1	
25	单 盘 鑄鉄短管		$\phi 80$	"	1	
26	承 插 鑄鉄管		$\phi 80$	公尺	55	
27	噴 嘴		$\phi 18$	个	4	
28	用鋼管焊成三通	$\phi 38$		"	1	
29	单 盘 鋼管弯頭	$\phi 80$		"	1	
30	聚 水 濾 网	$\phi 150$		"	1	
31	鑄 鉄 短 管	$\phi 100$		"	1	
32	单 盘 鑄鉄三通	$\phi 100$		个	1	
33	单 盘 鑄鉄弯頭	$\phi 100$		"	1	
34	絲 扣 球 形 閥	$\phi 25$		"	1	
35	法兰式鑄鉄閥門	$\phi 100$		"	1	
36	鑄鉄焊接鋼管	$\phi 25$		公尺	0.3	
37	"	$\phi 38$		"	1.6	
38	承 插 鑄鉄管	$\phi 100$		"	1.4	
39	鼓 風 机 (附帶电动机)		8—18#41号通風机: 風压544公厘水柱; 風量1210公尺 ³ /时; 動力4.5仟瓦(A42—2); n=2900轉/分	台	1	沈阳通風机厂出品
40	鼓 風 机 (附帶电动机)		8—18#41号通風机: 風压348公厘水柱; 風量619公尺 ³ /时; 動力1.7仟瓦(A32—2); n=2900轉/分	台	1	沈阳通風机厂出品

順 序	名 称	型 号	規 格	单 位	数 量	备 注
41	水泵(附帶电动机)		2 K—9 型單吸單級 离心水泵: 輸水量 19.8公尺 ³ /時; 揚程 18公尺; 吸水高6公 尺; 動力2.3仟瓦	台	2	
42	紅 磚		150*	块	22,000	
43	耐 火 磚		34*	〃	1,800	
44	耐 火 土 泥		32*	吨	0.85	
45	水 泥		300*	〃	4.5	
46	〃		400*	〃	1.5	
47	砂 子			M ³	20	
48	石 子		4 ~ 6 cm	M ³	8	
49	乱 石		15~20cm	M ³	12	
50	白 灰		2*	吨	0.4	
51	石 棉 灰 材			〃	0.2	
52	木		杂 木	M ³	5	
53	瓦			块	600	
54	玻 璃			M ²	5	
55	石 棉 繩		φ 3 m/m	公斤	10	

注: 本表不包括焦油加工部份。

附 2：簡易方型干餾爐(小方爐)設備圖

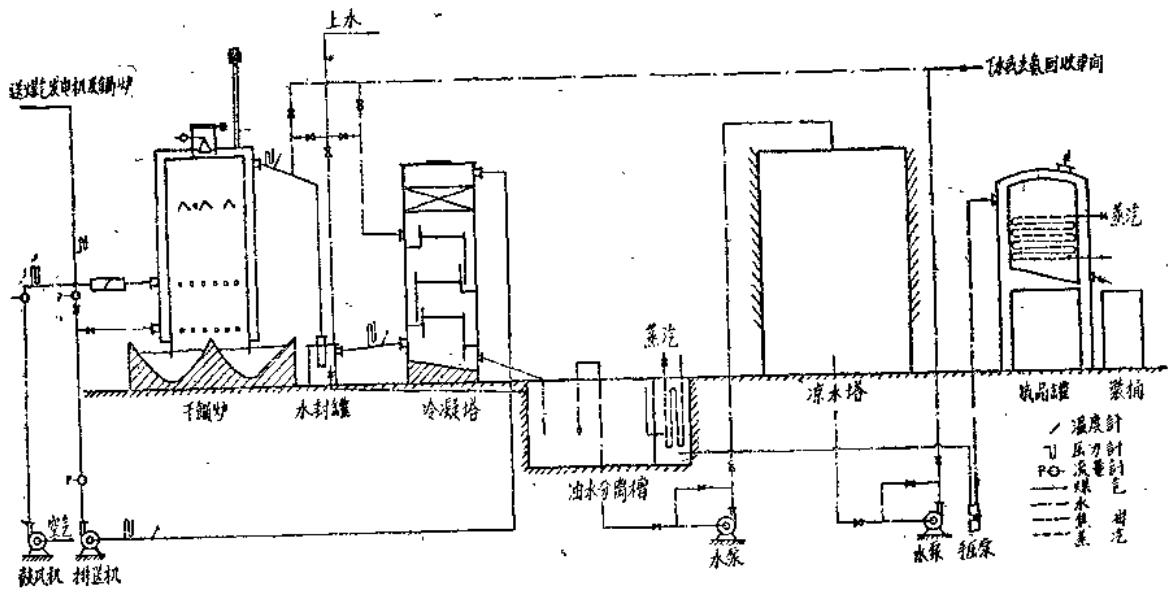


图 1 小方爐工艺流程图

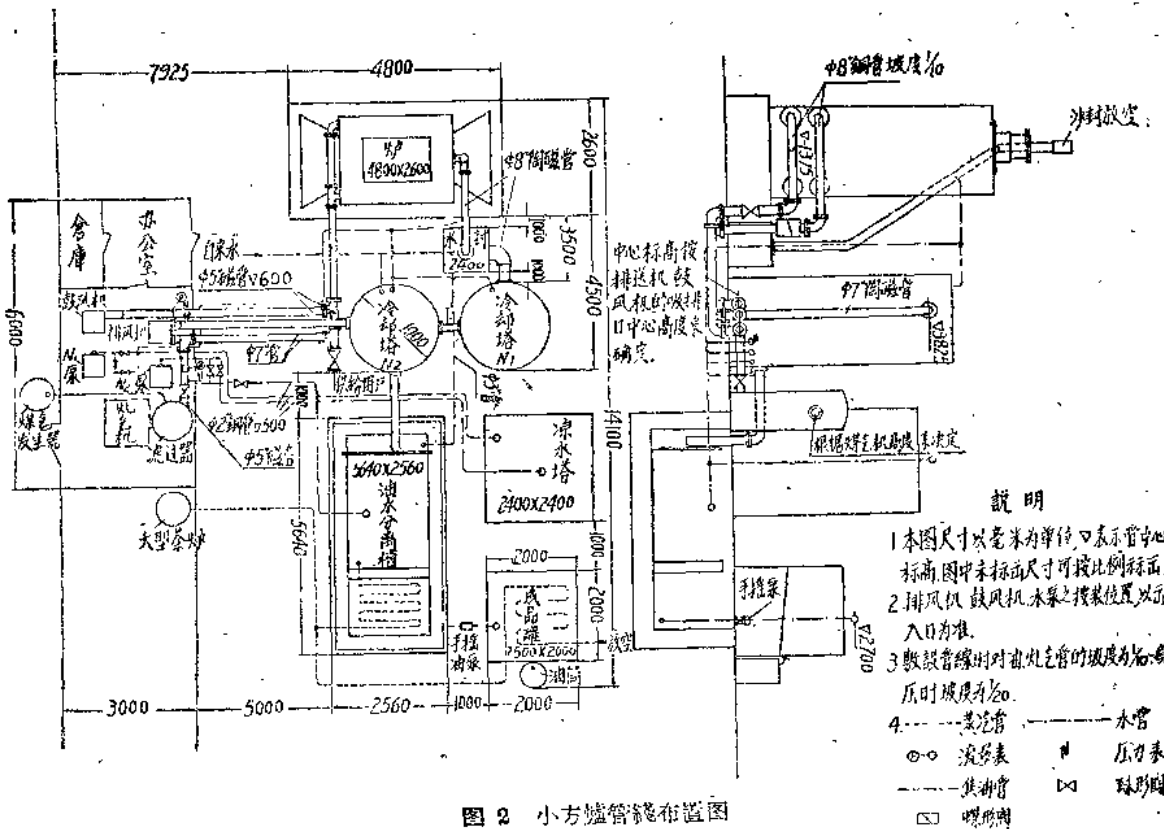


圖 2 小方爐管綫布置圖