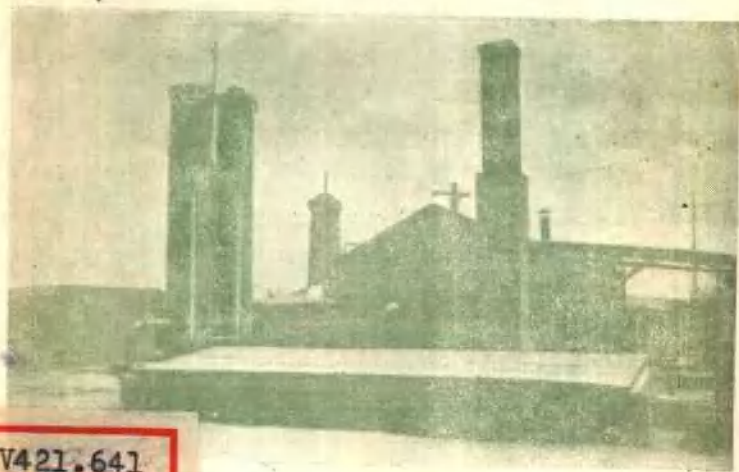


煤成堆干餾

操作讀本

石油工业部石油五厂編



V421.641

S765

石油工业出版社

內 容 提 要

本書是石油五厂根据他們在試驗煤成堆千餾以來的經驗編寫的。書中首先告訴我們成堆千餾不論對解決農村用油問題和對煤的合理使用都是非常合適的，接着介紹了成堆千餾的道理和主要設備。

本書重要的特點是把成堆千餾操作規程用更多的文字作了更清楚的講解。

讀了本書以後，可以基本上掌握成堆千餾的操作要點。

只要有高小文化程度的人就可閱讀本書。

統一書號：T15037·430

煤成堆千餾操作讀本

石油工業部石油五厂編

*

石油工業出版社出版（地址：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

*

787×1082 $\frac{1}{2}$ 開本·印張1·20千字·印1-50,000冊

1959年8月北京第1版第1次印刷

定價（9）0.14元

目 录

第一章	前 言	1
第二章	煤成堆干餾建厂的条件及有关問題	3
§ 1	煤成堆干餾建厂条件	3
§ 2	建設煤成堆干餾工厂应注意的問題	6
第三章	成堆干餾的工业装置及設备	6
§ 1	成堆干餾装置的基本流程	6
§ 2	石油五厂成堆干餾装置說明	10
§ 3	堆式爐的構造	11
§ 4	煤气冷却器	15
§ 5	沉降分离器	17
§ 6	煤气管路与排風机	19
§ 7	煤焦油收集設备	21
§ 8	成堆干餾装置的仪表安裝及使用	21
§ 9	煤焦油的单独釜蒸餾	23
第四章	煤成堆干餾操作方法	26
§ 1	煤成堆干餾爐的开工点火操作	26
§ 2	正常运轉操作	28
§ 3	停爐操作方法	29
§ 4	紧急措施处理办法	30
§ 5	安全問題	30

第一章 前

我国是一个煤炭蕴藏极丰富的国家，据已有的资料，全国煤的贮量在一万亿吨以上。分布遍及全国各个地区。煤不仅可以作为燃料，用来取暖，煮饭，烧锅炉，发电；而且还可以从中提炼人造原油、化工原料和肥料等。人造原油进一步加工可制得汽油、灯油、柴油、防腐油、沥青以及医药、塑料、人造纤维、染料和香料等化工产品。因此煤是工业的粮食，是解决我国六亿人口吃穿问题的重要资源，是建设社会主义的资源。目前我国煤的绝大部分用于直接燃烧或作为动力燃料，其中用于直燃烧的要40%。而且全国每年有几千万吨煤用在上法炼焦，所产焦油煤气全部放空，宝贵的焦油煤气和其它化工产品都白白的损失掉，这显然是很大的浪费。

在全国工农业大跃进大增产的形势下，我们的任务是尽快把我国建成一个具有现代工业，现代农业的社会主义国家。实现农业机械化，电气化，化学化，科学化，要用大批农业机械来代替人力劳动，提高劳动生产率增加生产。利用机械来完成防涝排水，灌溉，耕种，播种，收割，运输和农产品加工等任务。这样就需要大量的液体燃料来满足要求。我们应当把白白损失掉的焦油设法收回来，供作机械的动力源泉。

根据中央天然石油和人造石油同时并举的方针和全民办石油的道路，除了加紧进行天然石油的勘探开采和提炼外，还要根据不同情况举办大中小型的人造石油工业，发挥地方

积极性和力量，开发地方的煤炼油资源。解决地方的液体燃料的迫切需要问题，是当前工农业大跃进局面中非常重要的课题，我们的任务是在寻求不同的方法，适应不同的条件，来提炼石油，保证石油工业发展的速度满足国民经济发展上的要求。

由煤炭提炼石油的方法很多，可以用造气，合成，加氢等方法，也可以采取低温干馏的方法。所谓低温干馏是把煤隔绝空气加热到 $400-550^{\circ}\text{C}$ ，使煤的极为复杂的有机物质热分解后放出焦油和气体，干馏残渣成为半焦炭。这种煤焦油经过沉降脱水后可直接用作低速柴油机的燃料。亦可采取简单蒸馏加工分割的方法把焦油分割为汽油，灯油，轻柴油，重柴油，防腐油，沥青等。半焦炭变为优质无烟燃料，可供家用或作为煤气机燃料、人造油合成和加氢造气的原料，干馏质量好的半焦炭还可作炼铁的燃料。

煤的低温干馏有很多种炉型，各有其利弊，成堆干馏的焦油炼率和半焦收率都较低，因为有部分焦油和焦炭在加工过程中被烧掉了。但是它的特点是设备最简单，各地方均可自己造，投资少，建设快。如建设材料齐全几天到一个月就可以完工，有些工业常识的工人经过一个月的培养训练就可以掌握操作。所以在我国具体情况下煤的成堆干馏有推广的价值，尤其适用于煤价低，需油迫切的地区，这些地区建设煤的成堆干馏工业后，即可提炼焦油以局部或全部解决当地动力燃料问题。

石油五厂进行煤成堆干馏试验的时间很短，是没有成熟的经验，仅将工作进行情况和工作中的体会介绍给各地区对堆式干馏有兴趣的同志们参考，以便在这个基础上不断提高

和改进，並希交流經驗。

讓我們密切合作，为实现中央提出的石油工业遍地开花的方針共同努力吧！

第二章 煤成堆干餾建厂的條件及 有关問題

§1 煤成堆干餾建厂条件

1. 原料 成堆干餾要求原料块度不嚴，但太細的煤粉最好篩去，否則操作不容易控制，会使产品产量、質量降低。原料块径用10—40、10—60或10—80毫米均可，根据对产品的不同要求选择。用作煤气机燃料的最适宜半焦炭度是10—40毫米，用作冶炼或化工方面的半焦，应采取較大的块径。从充分利用資源出发，择用10—80毫米块径是最合适的。

成堆干餾要求原料煤粘結性不要太高，一般以混砂法測定粘結性不大于15的最好。18以上的煤用于成堆干餾时操作困难，應該考虑向高温炼焦途径发展。

原料煤含油率越高，成堆干餾經濟上就越合算，建設一个年产2000吨原油的成堆干餾工厂原料煤含油率对工厂成本的影响可見下表：

(設含油率12%煤的單位產品成本为100)

原料煤含油率%	5	8	10	12
單位产品成本(元)	198	148	120	100

煤炭成堆干餾工厂規模一般不大，每年要求的原料数量一般小型煤矿均可供应，现将各种規模的工厂用煤量列于下表：

年 产 原 油 (吨) 煤 油 含 率 %	300			1000			2000		
	6	8	10	6	8	10	6	8	10
原 料 供 应 吨/年	8,750	6,600	5,250	29,000	22,000	17,500	58,000	44,000	35,000

2. 设备和器材 成堆干餾工厂設備简单，鋼鉄用量很少，多数設備器材均可根据当地情况采用代用品，如果工厂建立在煤矿附近，在設備方面除了排风机，泵及电动机需要在施工前預先購置外，其余全部設備均可委託煤矿机修部門承包，所用設備材料若以鋼鉄計算，一个年产300吨原油的成堆干餾工厂約需鋼材6—8吨（包括原油加工部分），年产1000吨的厂約需鋼材20—25吨，年产2000吨的厂約需鋼材40—45吨。

3. 水、电、汽用量 成堆干餾工厂用电量很少，每吨煤約4—6千瓦时，如装煤出焦采用机械化时用电量稍有增加。成堆干餾熄焦时要用大量的水，煤气冷却与焦油处理也需要少量水，平均每吨原料煤約需水1.2—1.5吨。蒸汽是成堆干餾工厂防爆、防冻、保安所不可缺少的东西，一个1,000吨規模的工厂約需一台1吨/时蒸汽鍋炉，一个年产2000吨規模的厂約需一台1.5吨/时蒸汽鍋炉。

4. 投資和建設時間 成堆干餾的投資少，建設時間短和

收效快是其最大特点。一个年产300吨的小厂投资只要一万元左右即可，两个月以内可以全部建成投入生产；1,000吨的工厂投资约4—5万元，3—4个月可以全部建成；2000吨的工厂投资约8—9万元，建设时间需半年左右。

5. 交通运输 成堆干馏工厂最好建设在煤矿附近，采取就地取材就地供应的办法，儘量避免原料和产品的远距离运输，以降低产品成本。300吨规模的小厂每天约需运入原料22吨，输出产品12—13吨，1000吨规模的厂每天需运入原料75—80吨，输出产品40—45吨，2000吨规模的厂每天需运入原料140—150吨，输出产品75—80吨。

6. 人员配备 煤成堆干馏工艺过程简单，要求技术水平不高，普通工人经过一个月的短期培训就能夠全部掌握生产操作。人员配备见下表：

工 种 \ 生 产 规 模	300	1000	2000
普 通 工	15	35	50
生 产 工	7	14	21
分 析 工	4	7	11
修 理 工	1	2	4
技术及领导干部	1	1	2
輔助人員	1	2	3
總 計	29	65	91

总结以上所述煤炭成堆干馏的优点是：

1. 投资少，建设快，收效显著，可以在全国有条件的产煤区普遍推广，以扭转我国目前农村缺乏液体燃料的局面，

解决当前工农业生产大跃进的燃料需要。

2. 全国煤炭蕴藏量很大，分布甚广，新建成堆干馏可以就地取材，就地供应，使资源达到充分与较合理的利用。

3. 煤成堆干馏设备简单，生产机动性很大，根据不同生产目的可以随时调剂生产。

§2 建设煤成堆干馏工厂应注意的问题

1. 煤的质量：煤成堆干馏工厂一般规模不大，生产灵活，故煤矿藏量可以不予考虑。成堆干馏对煤质要求虽不甚严格，但已如上所述仍有一定条件，因此在建厂之前对原料进行必要的分析鉴定，以供确定建厂类型及建厂规模的根据。

2. 建厂之前应该首先明确当地对产品的要求，和主要销售对象。成堆干馏以生产轻重柴油焦炭为主，汽油灯油产率较低，故成堆干馏的产品应以供给轻重柴油机及煤气机燃料为主要对象。

3. 建厂之前应根据当地煤和油品销售价格和需要情况从经济上进行核算，以求经济上的合理。

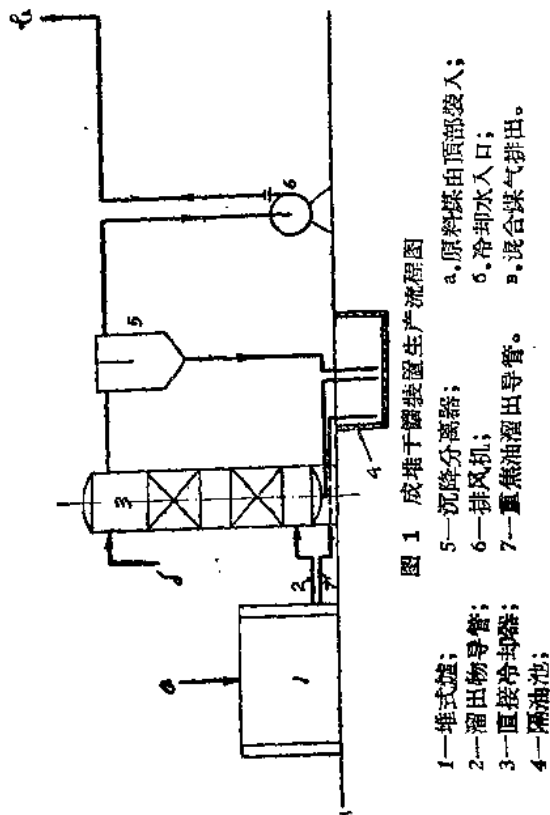
4. 规模较小的根据对油品需要情况也可以不建加工设备，生产出的原油经脱水后直接当作重柴油供应低速农业用柴油机使用，这将可降低投资减少操作费用。

第三章 成堆干馏的工业装置及设备

§1 成堆干馏装置的基本流程

前面已经谈到煤的低温干馏可用最简单的成堆干馏法进行。

成堆干餾生产中，原料煤是在堆式炉内进行干餾的，为間歇式操作。干餾所需的热量是靠煤本身部分地燃燒热來供給。空气由炉子的上部被吸入，因此煤的受熱分解先自上部开始，火层逐漸下移。干餾所生气态、液态产物由炉底管路中引出，候干餾完全后，用人力將堆中之半焦取出，然后再行装入原料煤进行干餾。



成堆干餾裝置的生產流程見圖 1。

如果工廠的處理量大，則應考慮回收輕質油，其流程見圖 2。

原料煤用人工裝入堆 1 中(圖 1)，爐頂保持微負壓，空氣由爐頂部進入爐內。干餾氣體(其中包括混合煤氣、水蒸汽、焦油蒸汽等)則沿導管 2 進入直接冷卻器 3，在此處有

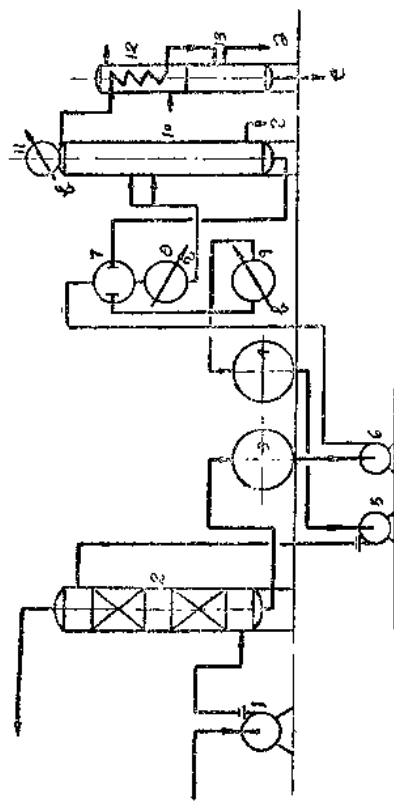


圖 2 輕質油吸收-蒸脫裝置流程示意圖

- | | | | |
|--------|------------|-----------|----------|
| 1—剝風機; | 6—富油泵; | 11—部分冷凝器; | b. 冷却水; |
| 2—吸收塔; | 7—貧富油換熱器; | 12—冷卻器; | c. 过热蒸汽; |
| 3—富油罐; | 8—富油蒸汽加熱器; | 13—輕油分離器。 | d. 輕油至罐; |
| 4—貧油罐; | 9—貧油冷卻器; | a. 混合煤氣; | e. 水放空。 |
| 5—貧油泵; | 10—蒸脫塔; | 6. 煤氣放空; | |

大部分焦油馏分被冷凝下来，与冷却水一同进入隔油池4，直接冷却器顶部出口之混合煤气中仍含有部分焦油滴，故经过沉降分离器5，使油液部分分离出来，混合煤气则由排风机6抽出放空。

堆底还敷设有另一根较细之导管7，其作用是使在堆中冷凝下来的较重煤焦油流出。这部分油水分很少，故引至单独的油池，以减少脱水的麻烦。

焦油在隔油池中进行油水分离，焦油分出水后用人工收集在油桶内，如果需要的话，焦油可以在单独釜内进行蒸馏，以便分割出所希望的油来。

混合煤气的发热量约1500大卡/标准立方米，这种煤气直接放入大气中未免可惜，它可以用来做单独釜加热的燃料，还可以广泛的做煤气机或民用燃料，在经济上、环境卫

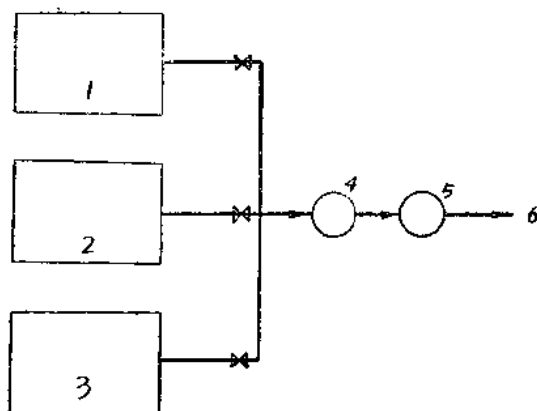


图3 三个堆爐連續切换操作示意图

1、2、3—堆式爐；4—冷却器；5—分离器；
6—混合煤气至排风机。

生上、輸送便利上都有它的优越性。

成堆干餾作业中可以建設两个或三个堆式炉，使之並联（见图3），这样使整个工厂的生产操作連續化，当一炉要出焦或装料时，另一个炉就投入干餾，因而使一系列的设备的利用率大大提高。

§2 石油五厂成堆干餾裝置說明

石油五厂于1957年1月始建四吨堆式炉进行原料煤的干餾試驗，流程与图4相近此小型炉取得初步成效后又相繼建成了30吨、60吨的堆式炉进行試驗性生产，其生产流程均相似（见图4）。

一、混合煤气的冷却可以先經過直接冷却器后再进入管束式間接冷却器内冷却，这样可以使焦油初步分成两种輕重不同的产物。一般堆式炉的处理能力不太大，单位時間內餾出物的总量也較少，故可使用一个直接冷却器冷却即可。直接冷却器的構造很簡單建造費也很低。

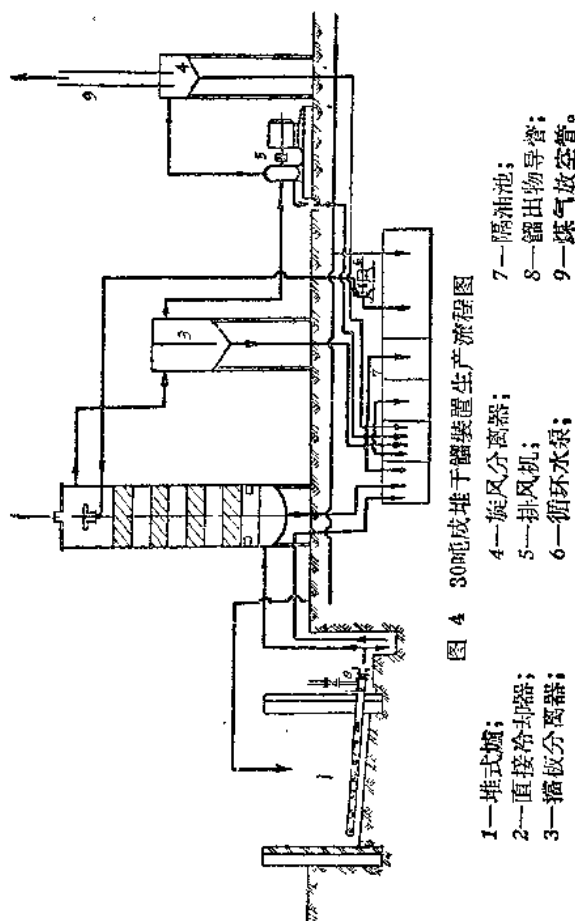
二、平面布置應該緊湊，这样不仅減小用地面积便于操作，而且还可大大縮短輸送管路之长度，物料在管中之总压力損失也因之而減小，从而減少了吸气机的动力消耗。

施工时管綫之配置應該保證弯头数量最少，这样可以大大減小管内之阻力。从堆中引出之总管入直接冷却器时最好是一根平滑的管子。60吨堆炉的管綫距离較长，气体在管綫中流动阻力較大，对操作是不利的。

三、为了清除混合煤气中之焦油霧，在排风机之后应安装一个分离器，以旋风式分离器之效率較高，这样不但能回收一部分輕焦油，而且也不致在煤气放空时因焦油霧的噴散而影响操作人員的健康。

§3 堆式炉的構造

1. 炉子結構 最常見到的堆式炉为长方形的砖結構，炉子四壁用耐火砖砌筑（内部为一壁厚耐火砖，外为两壁厚紅



砖)，这样可以使炉子的寿命长一些，有的堆炉四壁用红砖砌筑，往往容易将砖烧坏，开过一、二个周期后就要换一部分砖。这无形中就增加了检修费用。

砌筑时用水泥胶结砖缝，厚度为3—5毫米，砌完后用耐热水泥勾缝，要保证炉子四壁的严密，否则会漏入空气或漏

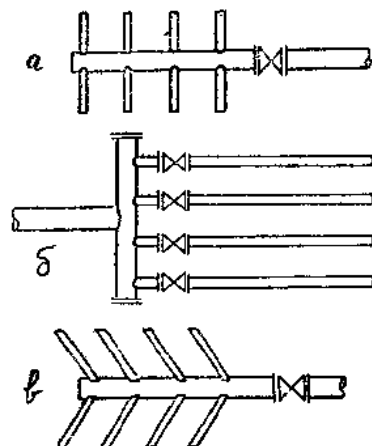


图 5 堆式爐內支管排列图

a, b, c 为三种不同形式之排列图法，閘門
閘都在堆式爐外面。

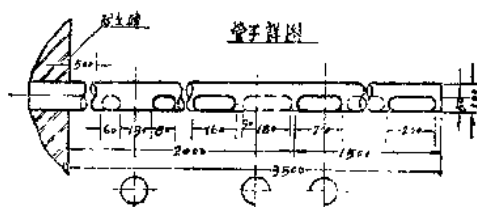


图 6

出焦油造成操作上的困难。

炉底也平铺一层耐火砖并抹水泥炉底最好有一定斜度以便于焦油之流出。

炉底铺上几根支管做为干馏混物流出用，管子的排列可以用数根平行排列，引出炉外后合并为一根总管；或使各

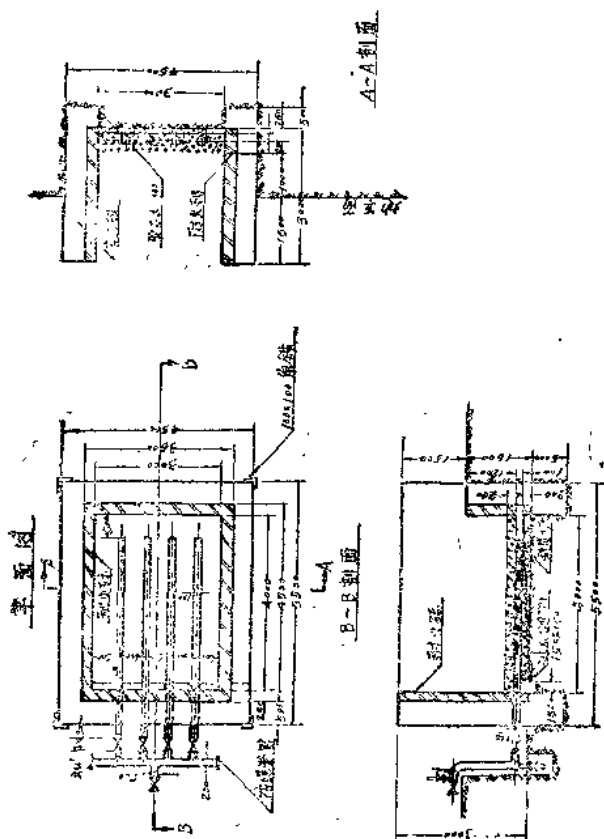


图 7 30吨焦炉结构图

支管在炉内交叉排列（见图5所示）。

各支管上应开数个小孔。小孔可为圆形或椭圆形、圆形小孔直径为6—9毫米，长条形小孔之尺寸见图6所示。

支管上孔眼之位置应在两侧，共开两排，与地面成45°角，炉内管上应铺放200毫米左右高度之块石一层（石子块径50—150毫米），其主要之目的为不使火层烧到炉内之管子上。

堆式炉结构图见图7（石油五厂30吨堆式炉炉体图）。

2. 炉子尺寸之决定 炉子的有效体积是按一次装入原料的总量来确定的，一般按下式即可确定：

$$V = \frac{G}{d}$$

式中 V = 炉子有效体积 = $L \cdot W \cdot H$ (米³)；

L, W, H 分别代表：

炉子之长、宽和高（单位：米）。

G = 一次装入煤之数量，吨。

d = 煤之堆积比重，一般为0.68—0.85吨/立米左右。

石油五厂三个炉子的尺寸比较如下：

	四 吨 爐	三十吨爐	六十吨爐
爐子有效長度，米	1.5	4.0	6.0
爐子有效寬度，米	1.5	3.0	4.0
爐子有效高度，米	2.0	2.5	2.5
爐 壁 厚 度，米	0.5	0.75	0.75
爐子有效容積，立米	4.5	30.0	60.0
爐頂壓力，毫米水柱	未測	未測	未測
出爐煤氣壓力，毫米水柱	—90		—20