

泥炭的综合利用

楊 诒 春 张 锡 鹏

科学普及出版社

泥炭的綜合利用

楊詒春 張錫鵬編

科學普及出版社

1959年·北京

总号: 1129

泥炭的综合利用

編 者: 楊 貽 春 張 錫 鵬

出 版 者: 科 学 普 及 出 版 社

(北京市西直門外柳條溝)

北京市書刊出版業營業許可證出字第091号

发 行 者: 新 华 書 店

印 刷 者: 煤 炭 工 业 出 版 社 印 刷 厂

开 本: $787 \times 1092^{1/32}$ 印张: 1 $\frac{1}{2}$

1959年3月第1版 字数: 25,000

1959年3月第1次印刷 印数: 6,850

統一書号: 15051·169

定 价: (9) 2 角

內容說明

目前石油工业正在遍地开花，地方办石油工业已紛紛上马。我国貯有大量泥炭資源，必須經過合理的使用，才能充分發揮其經濟价值。

这本小册子是我們在广东合浦地区，对泥炭的綜合利用工作了一段时间后，所取得的点滴經驗；在这里介紹出来，以供各地在建厂时参考。

限于我們的技术水平及短促的工作时间，在这小册子里尚存在很多不成熟的方法及意見，而且难免有不正确的地方，尚希望各地在实际工作中予以补充糾正。

編者 1958年9月于台浦

目 次

第一节 泥炭是什么·····	1
第二节 泥炭的綜合利用·····	4
第三节 泥炭成堆干餾·····	5
第四节 泥炭低温干餾所得产品的加工及使用·····	24
第五节 泥炭焦油加工·····	31
第六节 泥炭焦油及加工后所得各种产品的性状分析及 产品使用·····	43
第七节 結 語·····	46

第一節 泥炭是什么

我国貯有大量的泥炭資源，比較著名的有：广东合浦、佛山，山西繁峙，福建莆田、詔安，内蒙大青山，云南洱源等地。泥炭究竟是什么东西呢？它与褐煤、烟煤、无烟煤有什么不同呢？泥炭有什么用呢？现在摘要地介绍一下。

一 泥炭的生成

无论是用肉眼或在显微镜下，都能发现泥炭保存着一些植物原有的部分，所以一般公认泥炭是一种植物腐敗的产物。

在几万年以前，自然界的气候温热、空气潮湿，在这样环境下，植物长得又快、又多。而在自然界中又经常进行着植物的生长和死亡。死亡后的植物逐渐堆积起来，成为植物残余。开始时，它在水份和空气的作用下，起着强烈的分解作用，以后由于地壳发生变化下沉，植物残余就被水、泥、沙所掩盖，空气就和植物残余隔绝，空气对植物残余氧化作用停止；在细菌作用下，植物残余起着各种变化，逐渐就形成了泥炭。

泥炭受到各种条件的影响（特别是压力），就又转变为褐煤，繼之褐煤转变为烟煤，烟煤又转变为无烟煤，以至石墨。虽然各种煤都不相同，但它们的原始物质是一样的。

二 泥炭的分类

把不同地区的泥炭拿来比较，用肉眼就能观察到它们的不同：有的含有草根，有的含有树枝，有的呈塑胶状。

按一般形成泥炭的条件来分类：（1）低地泥炭——这种泥炭位于地势較低的地方，如沟谷、河岸、洼地、沼泽中。（2）高地泥炭——主要分布在分水岭。（3）中地泥炭——是由低地

泥炭过渡到高地泥炭的中间状态，如河沟旁的小山包。

按组成泥炭的原始物质来分类，可以分作如下三类：木本泥炭、草本泥炭和苔藻泥炭。

如按所含灰份来分，又可以分为：高级泥炭（含灰份在2—4%）；中级泥炭（含灰份在4—6%）；低级泥炭（含灰份在6—18%）和更低级泥炭（含灰份在18%以上的泥炭土）四类。

三 泥炭的性状

1. 颜色 新鲜泥炭大多呈棕色至褐色，经风化后变为暗黑色，干燥后颜色变淡。

2. 外观组织结构 泥炭外观呈纤维状（分解程度低者）和塑胶状（分解程度高者）。

3. 水分 泥炭含水分很高，特别是低地泥炭。这是泥炭和褐煤、烟煤等可燃性固体燃料最不同的地方；未风干的泥炭含水在86—95%之间。显然，开采后的泥炭在使用时必须经过脱水，脱水的方法最简单的为野外干燥法，即把开采出来的泥炭放在露天之下。堆成各种形状的架空格子进行风干，此法可以把泥炭脱水到18—45%。

表 1 分解程度与焦油产率的关系①

分解程度%	半焦 %	焦油 %	水分 %	气体 %
15	38.80	7.35	28.85	25.10
45	42.40	10.23	25.15	22.22
50	42.40	16.22	19.11	22.27

4. 分解程度 分解程度是指泥炭中有机物质分解腐烂的程度，一般以碱液抽出液的颜色来判断，分解程度愈高者，它的

① 此数据取自北京石油学院燃料化学讲义。

价值亦愈高，从表 1 中可以看出泥炭焦油产率随分解程度的上升而增多。

现将广东省合浦县南康泥炭的性状介绍如下：

外觀 呈褐色，用肉眼清楚的看到纖維狀的植物組成，質松易碎。

比重 假比重在 0.75—0.8。

水分 在产地含水量很高，采掘后自然风干，水分含量降低。

分解程度 属于低等分解程度（焦油率在 8—10%）的泥炭。

工业分析 水分 W^d 9.74%；

灰分 A^d 51.51%；

挥发分 V^d 82.27%。

铝甑分析 焦油产率 T^a 8.86%；

水分 B^a 17.45%；

半焦 K^a 66.6%；

气体及损失 7.29%。

从上面介绍的南康泥炭的性状，可以知道泥炭是一种很有价值的物质：可以从其中取得焦油，把焦油经加工可进一步制取各种马达燃料与化工原料；可以取得半焦作动力燃料；煤气可作工业燃料。

各地区的泥炭种类性质都不一样，不一定每种都可以拿来进行干馏；应该先对泥炭进行工业分析和铝甑分析，一般含油率在 4% 以上的就可以利用。在难找到铝甑时，最简单的鉴别泥炭能否进行利用的方法是：把 20 克颗粒在 3 毫米以下的泥炭，放在玻璃管中，加热到 500°C 以上，如能在玻璃管中发现有焦油时，就可以用此泥炭进行干馏了。

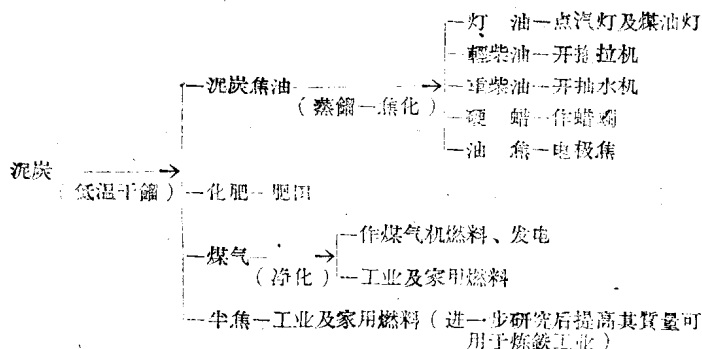
第二節 泥炭的綜合利用

我国所貯藏的大量泥炭，目前仅有少部分开采，用途也不广泛，只作为一般家用燃料和作化肥原料，广东灵山县以泥炭作为饲料来喂猪。

可以預料，随着我国社会主义建設的大跃进，大量的泥炭将得到开采与应用，因此在使用泥炭的过程中，必需考虑它的应用价值的問題，要对泥炭使用得当，这就是一般所說的綜合利用。

所謂泥炭的綜合利用，就是指：把开采出的泥炭不直接用作燃料或化肥原料，而是通过低温干餾的办法，从中取得焦油、煤气、化肥及半焦，提高泥炭的使用价值。用最简单的技术条件、最少的投資，可以从泥炭中获得經濟价值很高的多种工业产品及动力燃料（見表 2）。

表 2 泥 炭 綜 合 利 用 表



在表 3 及表 4 中举例說明了—一个年产焦油 300 吨的泥炭成堆干餾厂的經濟平衡。表中数据仅是根据实验估算出来的，可供各地在建厂时参考。

表 3

年產泥炭焦油300噸成堆干餾廠產值表

產 品 名 稱	年產量(噸)	調撥價(元/噸)	年產值(元)
燈 油	14	500	7,000
柴 油	40	220	8,800
重 油	180	170	30,600
硬 油	8.5	747	6,350
牛 油	22	70	1,540
硫 磺	3,400	5	17,000
	6.5	184	1,196
總 產 值			72,486

表 4

年產泥炭焦油300噸成堆干餾廠成本表

項 目	單位(元/噸)	數量(噸)	總值(元)
泥 炭	4	6,800	27,200
水	0.02	6,996	140
燃 料	10	317	3,170
木 柴	5	15	75
碱	450	2	950
硫 磺	100	65	10,400
工 人 工 資			13,200
折 舊 及 其 他			1,200
工 廠 成 本			56,335

工廠利潤 = 72,486 - 56,335 = 16,151元/年。

〔注〕 1. 上表還未估計到所得煤氣作為動力燃料，每小時能發150千瓦電量的產值。

2. 各種產品系按調撥價格計算，而地方價格是高于調撥價格的。

第三節 泥炭成堆干餾

在發展地方石油工業，使石油工業遍地開花，建立小型人造石油廠的運動中，對可燃性固體燃料加工的方法，最好是成堆干餾法，這方法有着它特有的優點：設備簡單、操作技術容易掌握、投資少、收效大、建廠快。現將有關泥炭成堆干餾方面的問題作簡單的介紹。

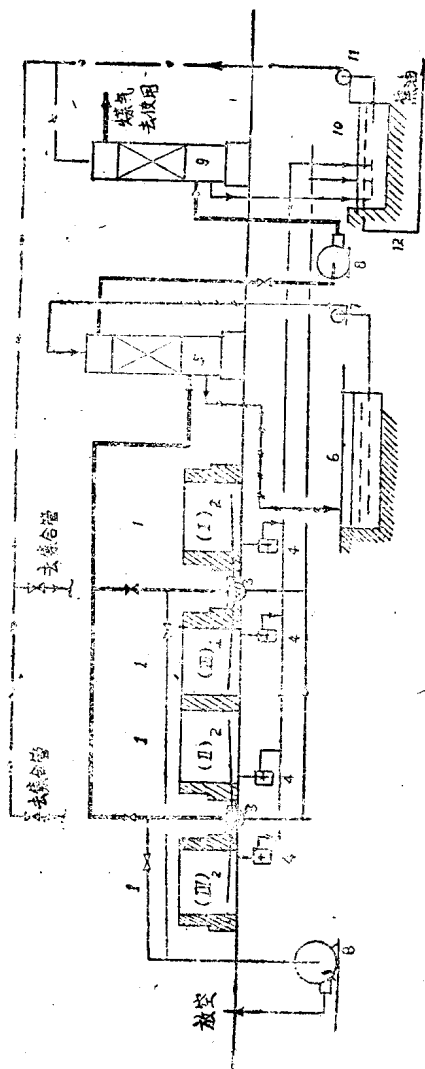


图 1 泥炭成堆干卸生产流程图

1—干卸堆; 2—瓦斯诱导管; 3—水浆混合管; 4—罐底出油管; 5—吸收塔; 6—油水分离器; 7—油泵; 8—抽风机; 9—水塔; 10—油水分离器; 11—冷却水循环泵; 12—排油管

一 生产流程

干餾堆(1)中放置所要干餾的泥炭。每干餾一次需时两天。堆頂点火后,堆內泥炭就被加热分解,所产生之煤气被抽风机自堆底抽出,經瓦斯誘导管(2),进入瓦斯集合管(3)。瓦斯集合管內有水封装置,煤气中部分重質焦油在此处受到冷凝,与冷却水一併流入油水分离池(10)中。堆內冷凝之焦油从堆底出油管排出,經水封(4)亦流入油水分离池(10)中。从瓦斯集合管出来的煤气进入氨吸收塔(5)的底部,与自塔頂流下的鹼水^①逆流接触,煤气中所含氨被鹼水吸收产生氯化銨,随同鹼水自塔底流入銨液池(6)中,再由銨液泵(7)重新打入氨吸收塔內循环吸收。煤气自氨吸收塔頂部由抽风机(8)抽出,送入水洗塔(9)的底部与塔頂噴淋下来的冷却水逆流接触,煤气中所含焦油即被冷凝,随同冷却水自塔底流入油水分离池(10)中,在池內依靠油比水比重不同而分离,泥炭焦油浮在水面,从排油管(12)內排出;池底部之水在池內冷却后用泵(11)重新打入塔中循环。自塔頂出来的煤气送入煤气使用系統(使用系統見后第四节)。

在干餾初期所得煤气之热值不高,为了保証連續供应煤气,在流程中采用了4个干餾堆及两部抽风机輪流使用(使用办法詳見第四节煤气使用部分)。

二 成堆干餾工厂所需設備

在成堆干餾厂中,主要干餾部分的設備有:干餾堆、塔及抽风机等,为了說明各种設備的結構及尺寸比例,在这里以年产焦油300吨的泥炭干餾厂为例,供建厂时参考。

1. 干餾堆 干餾堆为四方形(图2),可用普通粘土砖砌

^① 假定吸收剂用鹼水。

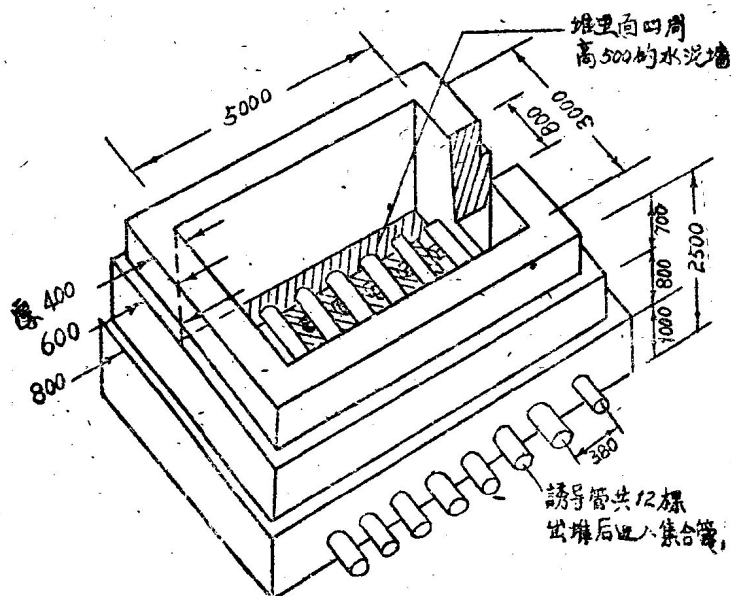
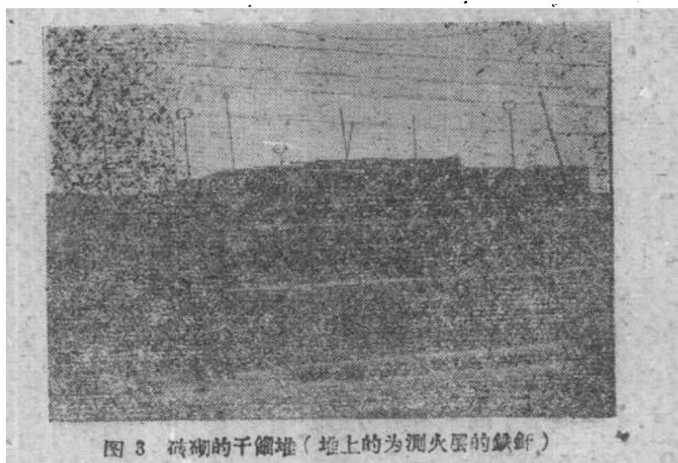


图 2 用黄泥筑成的干馏堆



筑，或用黃土筑成。为了便于装堆和卸堆，側面留有一小門，操作时用磚砌起封閉。在干餾时由于堆頂点火而堆底溫度較低，干餾所得之焦油在堆底事先冷凝是不可避免的，因此在堆底处作3%之水泥面傾斜度，有一排油沟将先期冷凝的油排出。为了保证操作时煤气中含氧量低于6%（体积百分数）和火层平稳下降，干餾堆必須严密不漏气。图3为广东合浦成堆干餾厂的干餾堆。

在雨季較长的地区，干餾堆頂可考虑加一頂盖，以避免因雨大而影响操作；頂盖可用滑輪来滑动，四个堆合用一个。

年产泥炭焦油800吨成堆干餾厂的干餾堆之基本尺寸以下列方法計算：

泥炭含油率为8.8%；

采油率为50%；

年开工日为300天；

$$\text{每天需泥炭} = \frac{800}{0.088 \times 0.5 \times 300} = 23 \text{ 吨。}$$

用四个堆輪迴操作，每堆干餾时间为48小时，同时有二个堆正在生产，每个堆需泥炭23吨，泥炭之假比重为0.75~0.8，所以每个堆的容积应该不小于29米³。因此年产泥炭焦油800吨的成堆干餾厂其干餾堆的尺寸为：

$$5 \times 3 \times 2.5 \text{ 米 (长} \times \text{寬} \times \text{高)}。$$

2. 塔 水洗塔和氮吸收塔也采用普通粘土磚砌筑，考虑到风力要稳定，塔基必須在地平面一米以下，塔的结构尺寸如图4所示。

由于塔是磚结构，負压操作时，从磚縫中容易漏进空气，增加了含氧量；因此塔內应很好的抹上一层厚約15毫米的水泥沙漿，塔外面噴上一层厚約7毫米的灰漿，防止漏气現象。

塔内是气液二相逆流接触，为了洗涤完善或吸收效率高，塔内装有木格填料，如图6所示。

在操作时气体往往夹带走液滴，因此在塔顶气体出口处下面，装有一层干填料，以收回被气体夹带走的液滴，填料可用竹圈（35×40毫米），无竹圈时可用陶圈（50×50×5）。

为使液流在塔内分布均匀，所以塔顶液流进口处装一喷头，喷头的材料最好用铝板焊接或用陶磁烧制。

为使塔在操作时安全，塔

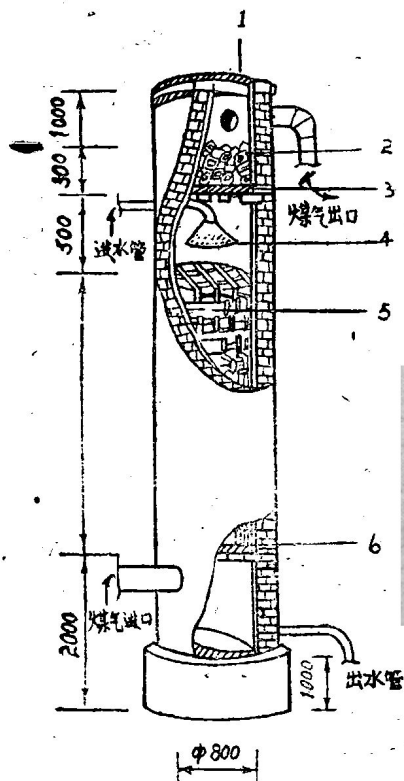


图4 吸收塔（水洗塔）示意图
1—塔顶木制防爆板（用黄泥封住）；
2—竹圈填料；3—架竹圈填料的木格子；4—喷头（上开 $\Phi 10$ 的洞）；
5—木格子填料；6—架木格子的木架



图5 砖砌的水洗塔



图 6 塔内的木格子填料

頂裝有防爆裝置。

3. 抽風機 在小型人造石油廠中，關鍵性的設備是抽風機，其規格如表 5 所示。

表 5 各種能量的抽風機規格表

使用抽風機工廠規模	在標準狀況 下的能量 (米 ³ /小時)	進口壓力 (表壓) (毫米水柱)	出口壓力 (表壓) (毫米水柱)	原動機功率 (馬力)
年產原油300噸	1,800	— 245	+ 150	10
年產原油1,000噸	6,000	— 250	+ 200	32
年產原油3,000噸	18,000	— 250	+ 200	75

目前抽風機供應不足，石油工業部現有各種能量的抽風機標準圖紙，可以索取，有條件時可自行製造。

有電源的工廠，抽風機用電動機帶動；若無電源，可以考慮用本廠干餾所得煤氣開動煤氣機來帶動抽風機。

在發展地方石油工業中，都以小型廠為主，在廣東合浦地區建立的年產焦油300噸以下的廠（如年產焦油200噸，年產焦

油100吨，年产焦油50吨），絕大多数都使用木制脚踏抽风机，在使用过程中除了轉数稍低外，其他并无毛病。一台木制脚踏抽风机，投資仅几十元。不仅經濟而且解决了目前抽风机供应不足的問題，对石油工业遍地开花起了促进作用。广东欽县平吉人民公社第一炼油厂（年产頁岩原油 100 吨）的木制脚踏抽风机的主要結構及尺寸見图 7。

制作和安装木制脚踏抽风机时应注意：

(1) 所用木料必需先經過处理，以防止在生产过程中忽湿忽干而木材变形。

(2) 保証接縫严密，不应有漏气現象。

(3) 抽风机进出口管和进气、排气管相接时，用帆布接头，以免抽风机震动而脫节，致使操作不便和不安全（图 8）。

(4) 抽风机出口管底部应留有排油孔。

(5) 叶片安装在风叶支架上时，用螺絲上紧，防止操作时松懈和碰撞壳壁。

(6) 考虑到叶片不致左右擺动，軸与风叶軸連接时，必須用鍵来固定，軸承亦要固定。

4. 瓦斯誘导管 干餾堆中的瓦斯誘导管用陶土燒制。年产焦油300吨厂，每堆中有12根瓦斯誘导管，內径为100毫米，壁厚为15毫米，管上鑽有三排

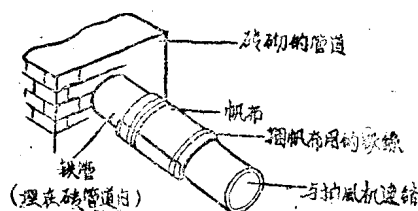
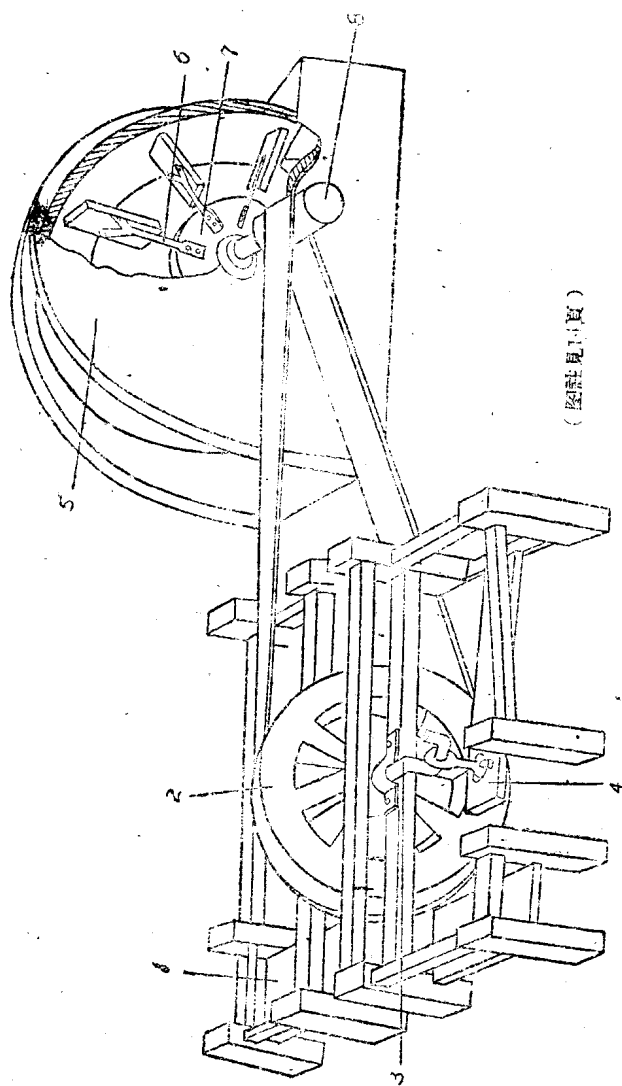


图 8 防震用的帆布接头

小孔，孔径为15毫米，孔間距为60毫米，每根管长为2,600毫米，由4根如图 9 的陶管及 1 根无小孔陶管（穿过堆壁）接成，相接处用水泥沙漿涂抹。安装时管間距为830毫米，离堆底100毫米。



(原图)