

工業常識小叢書



油頁岩的故事

朋 非 寫

通俗讀物出版社

工 程 地 质 学 图 志



油頁岩的故事

謝 洪 康

地质出版社出版

546.21

968

內 容 說 明

有一种岩石，能够用来代替煤，能够用来提炼油，在工业上有很大的用处。这种岩石叫做油页岩，一般人对它是缺乏认识的。本书把油页岩的用途、来源、开采、乾餾作了一个全面介绍，并且还谈到了我国有名的撫順页岩炼油工业。



油页岩的故事

朋 非 寫

※

通俗读物出版社出版

(北京香餌胡同73号)

北京市書刊出版業營業許可證051号

宝文堂印刷厂印刷·新华书店发行

※

总号0948 开本787×1092 1/32

印张3/4 字数11,000

1956年8月第一版 1956年8月第一次印刷

印数： 1—4,500

統一書号：T 13008 · 15

定价：(5) 八分

目 錄

一	奇怪的石头·····	2
二	煤的代用品·····	6
三	“廢物利用”·····	8
四	油母的來源·····	10
五	怎样开采油頁岩·····	12
六	油頁岩的干餾·····	16
七	撫順的頁岩煉油工業·····	20

一 奇怪的石头

二百五十多年以前，在法國發現了一種石頭，這種



地面油頁岩的一種形狀。

石頭同菜子和黃豆一樣，從它里面可以提出油來。那時人們不知道這是怎麼一回事，便把這種石頭叫做“奇怪的石頭”。

“奇怪的石頭”後來漸漸為大家熟悉(^T_[希])了，就給它正式取了個名字，叫“油頁岩(¹_[書])”。

油頁岩到底是怎樣一種岩石呢？

我們知道，自然界有一種由細泥

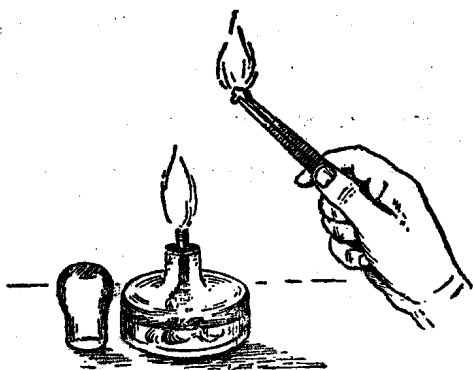
結成的頁岩。它是一片片粘疊着的，就像書頁子粘在一起那樣。叫它“頁岩”，也就是这个道理。油頁岩就是含“油”的“頁岩”。實際上，油頁岩里含的不是油，而是一種能提煉出油來的物質，叫“油母”，所以油頁岩也叫“油母頁岩”。

因為油頁岩是一片一片的，所以當你敲擊油頁岩或者把它長期放在露天的時候，它就會裂成一片一片的了。

這裡有一個現成的例子。

從1954年起，在北京舉辦了一個“祖國自然環境與礦產資源(〔完〕)展覽會”。在會場門口，陳列着一塊很大的油頁岩，上面刻着“撫順(〔撫〕〔順〕)油母頁岩”六個紅漆大字。這塊油頁岩保護得很好：它的四周前後都用鐵條緊緊箍着(〔箍〕〔讀〕)。但是最近我們再去參觀時，這塊油頁岩已經有好些地方剝落下來；在它的四周，更可以清楚地看到岩石一片片地裂開了。

把油頁岩的薄片拿到火上面去，它就會燒起來，並且不斷冒煙，發出一股強烈的瀝青(〔瀝〕〔讀〕)味。好的干燥(〔干〕〔讀〕)的油頁岩，用火柴一點就會着火。油頁岩含“油母”越多，它就着火越快，燒得越長久。質地差的油頁岩，要放在蠟燭(〔蠟〕〔讀〕)或酒精燈上才能燃着，可是一離開蠟燭的火頭，它就滅了。



含油母多的油頁岩，放在酒精灯上一点就会燃起來。的。可是燒了油頁岩，却至少有 30%（百分之三十）是灰分，多的可以达到百分之七八十。

为什么油頁岩燒剩下來的灰那么多呢？

原來，每一种固体燃料都是由三样东西組成的，它們就是有机物、礦物質和水分。有机物就是燃料里能燃燒的那部分；礦物質和水分是不会燃燒的，所以是燃料里的“廢物”。

油頁岩里所含的有机物（也就是油母）很少。这是它跟別种固体燃料不同的地方。高級煤約含有 90% 的有机物，木柴約含有 65% 的有机物，但油頁岩却只含有 35% 到 45% 的有机物，甚至还有比这更少的。油頁岩里的有机物既然少，那么，反过來說，它里面的“廢物”就多了；“廢物”一多，它燒起來剩下的灰分自然也多了。

不过，話又得說回來。油頁岩里的有机物虽然少，但是它是少而“精”：这中間有 80% 是可以派大用場的，例如，制成頁岩气体和頁岩油。而在煤里头，普通至多只有 35% 的有机物可以制成这一类产品。

油頁岩的有机物里大部分是碳（^カ炭），小部分是氫（^ハ輕），还有很少的氮（^カ淡）、硫（^カ流）和氧（^カ養）。

凡是有机物少的油頁岩礦，我們就叫它“貧礦”；多的就叫它“富礦”。

油頁岩的顏色因產地不同而有很大的差別：有黃色的，有褐色的（^カ褐讀^カト^カ藤），还有青灰色的；有帶亮光的，也有不帶亮光的。例如我國撫順產的油頁岩是褐色而沒有亮光的，英國蘇格蘭（^カ蘇）產的是黑色的，蘇聯愛沙尼亞（^カ尼讀^カツ^カ呢）產的是黃褐色的。青灰色的油頁岩要是受了潮濕，差不多就会变成黑色；所以有些人往往以为这种油頁岩就是普通的煤。另外，还有玫瑰色的（^カ玫瑰讀^カハ^カ眉）、紅色的油頁岩。这样看來，光憑顏色去判断油頁岩是不大靠得住的。不过，在同一个產地，我們有时也可以按照油頁岩的顏色來分辨（^カ優^カ便）它們的好壞。比如，在某個油頁岩礦里，顏色越深就含油越多；在另一個礦里，可能相反，就是顏色越淡含油越多。

下面我們就要接着詳細談一談，这种奇怪的石头——油頁岩，究竟有哪些用处。

二 煤的代用品

煤是“工業的糧食”，但是有些地方根本不出煤。這該怎麼辦呢？

這就可以拿油頁岩去代替煤，把它直接當燃料燒。不過，這種油頁岩一定要是富礦才行。

油頁岩發的熱沒有煤大。但是油頁岩有一個優點，就是在比較低的溫度——攝氏（^[攝]讀_{戸志[設]}）500 度以下，也能在爐子中保持既穩定又熾烈的（^[熾]讀_{讀才}）燃燒。

油頁岩不但容易燃燒，並且燃燒時的火焰（^[火]讀_火）很長。

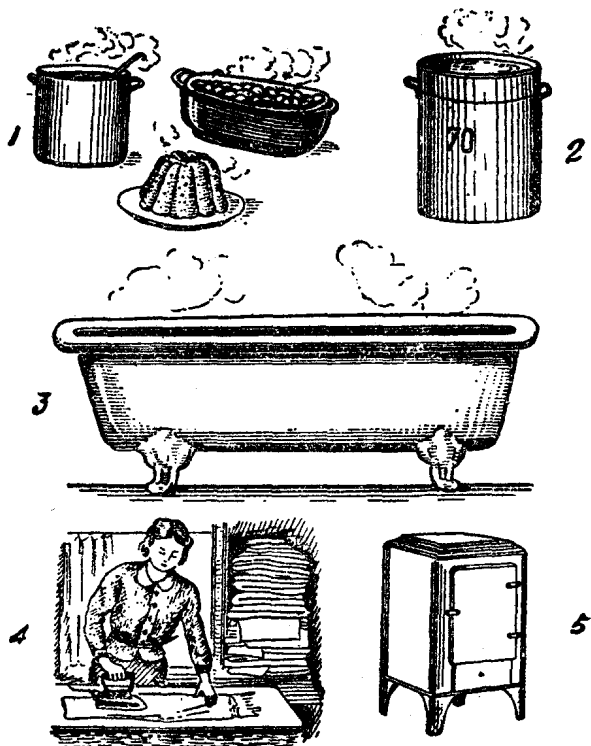
但是要使油頁岩燃燒得好，一定得把頁岩搗碎（^[搗]讀_{力么[島]}）成小塊子，或者是磨成粉狀。

通常新采的油頁岩里含有百分之二三十的水分。水分多，不但會減低燃燒速度，水蒸發時還要消耗很多熱量。為了使油頁岩燃燒得好，一定要把它里面的水分除去，也就是要使它盡量乾燥，並且還要把它保存在帶頂蓋的倉庫里。

燃燒油頁岩最麻煩的一個問題，就是灰分多。灰分多自然會降低油頁岩的發熱量，而且在運輸時也會

白白地增加很多重量。燃料中的灰分越多，它就越难燒透。頁岩灰分还有一种奇怪的性質，就是很容易熔化（^[熔]讀_{回×△[榮]}），并且会在爐条上結渣。

油頁岩里的灰分虽然多，但并不妨碍它的工業用途，因为前面已經說过，油頁岩在受热时產生大量气



燒一立方公尺頁岩气体，可以：①做一頓有三个菜的飯；或者
②把 70 公升水燒热到攝氏 55 度；或者③洗一次热水澡；或
者④不停地熨衣服 8 小时；或者⑤使用冰箱一晝夜。

体，使它猛烈燃燒，可以保證爐中的溫度又高又穩定，所以它是煤的很好的代用品。

同时，还可以用很急的水流，把油頁岩的灰分冲走。

因此，在苏联的爱沙尼亞，一向就拿油頁岩來代替煤。在造紙工業、食品工業、机器制造工業和建筑材料工業中，油頁岩是主要的燃料。有許多發电站和機車也大量地用油頁岩作燃料。在日常生活中，頁岩气体也得到了廣泛(廣泛)的应用。

三 “廢物利用”

我們已經知道，油頁岩的富礦可以代替煤。那么貧礦怎么办呢？这些“廢物”是不是可以利用呢？

可以的。最好的方法是拿它生產頁岩油。事实上，目前开采油頁岩的主要目的，一般也是要从它里面提取頁岩油，順便再取得各种副產品，包括利用油頁岩的灰分。

要从油頁岩里提取頁岩油，一定得經過一道加工手續——“干餾(干餾)”^①。油頁岩經過干餾以后，它里

① 关于“干餾”的說明，請看“油頁岩的干餾”一章。

面的有机物大部分变成了頁岩油，小部分变成頁岩气体和別的东西。

世界各地產的油頁岩成分都不一样，所以从它們里面提煉頁岩油的情形也相差很大：少的只能得到3%，多的可以得到50%。

頁岩油是一种同天然石油相像的暗褐色(〔暗〕讀)的液体，再經過加工，就可以制出同天然石油產品差不多的頁岩汽油、煤油、柴油、潤滑油和瀝青了。

拿一噸(カメラ)苏联爱沙尼亞的油頁岩干餾以后，就可以得到15公斤航空汽油、40公斤一級拖拉机燃料、30公斤柴油、100公斤重油和50立方公尺气体。

頁岩气体也可以用來做燃料，还可以用來照明、取暖。从某些頁岩气体里，更可以制取硫和硫化氫。

用油頁岩加工而得到的氨水(〔氨〕讀)可以制成硫酸銨(〔安〕)。硫酸銨是一种氮素化学肥料，这种肥料能够幫助我們增產粮食。

干餾剩下來的殘余物是半焦炭。把半焦炭碾碎(〔碾〕讀)以后，就可做成黑色顏料，也可以用來做复寫紙。

有些油頁岩的頁岩油，又是制取魚石脂的原料。魚石脂可以治療(カシム)皮膚病。但是从天然石油中，人們是得不到这种魚石脂的。

頁岩油還可以用來製造橡膠軟化劑(「橡」讀「先」[象])、翻砂結料(「砂」讀「尸」[沙])、浮游選礦用的油藥、殺虫劑、鞣革物質(「鞣」讀「日」[柔])、石炭酸等。

在干餾的時候，油頁岩里的礦物質就變成了灰分。

這種灰分也有很大的用途。首先可以拿它製造水泥、普通磚和耐火磚，還可以拿它做隔熱的材料，拿它去充填礦井、當肥料用等等。

就這樣，把油頁岩製成頁岩油以後，它里面的“廢物”也得到了充分利用。

拿油頁岩去製造頁岩油既然有這麼多的好處，所以現在大多數國家，都很注意油頁岩礦藏的開發和利用。特別是在離開天然石油產區比較遠的地方，利用油頁岩來製造人造石油就更重要了。

四 油母的來源

油頁岩里的油母到底是哪里來的呢？

為了說明這個問題，我們得把話扯得(「扯」讀「多」[志])遠一些。

科學家曾經把油頁岩放在顯微鏡下面研究過，他們得出了這樣三點結論：第一，油頁岩里的沉積材料是

極細極細的東西；第二，它們里面的有機物和無機物混合得非常勻密；第三，里面沒有石英粒子。這就說明這些沉積物是在離開海岸比較遠的地方形成的，它們的主要材料是有機物和無機物的膠狀混合體。

事實也正是這樣。

原來，在海洋或湖泊（ウミ）底部，有許許多多細小的動植物活動着。它們同我們人類一樣，是依靠空氣來养活自己的。但是在海水靜止的地方，這些有機物由於得不到足夠的空氣，就會大量地死亡。它們的遺體同海底的粘土和其他礦物質混起來，構成（[[構]讀]）一種腐泥沉積物；經過長時間的壓縮以後，腐泥就變成了油頁岩。

但是，說油頁岩里的油母是動植物變的，有沒有其他更可靠的根據呢？

當然有的。最明顯的一點，就是在油頁岩里，我們可以發現古代動植物的遺迹：它們有的變成了化石，有的留下了印痕（フシ）。這裡有藻類（[[藻]讀]）和魚類的痕迹，也有魚鱗（[[鱗]讀]）、骨骼（[[骨]讀]）、牙齒以及木化石、甲殼（[[甲]讀]）等。

根據油頁岩里這些動植物的遺迹，我們不但可以知道某種油頁岩究竟是在陸地上或者在海洋里生成的，還可大致算出它們從生成到現在有多少萬年了。

五 怎样开采油頁岩

油頁岩是一种分布很廣的礦藏，有时可以分布到几千公里。

埋藏得淺的油頁岩，它离开地面只有几公尺，也有露到地面上的。像我國撫順的油頁岩，就是很大的一片露天礦，它露出地面約有 130 多公尺厚。

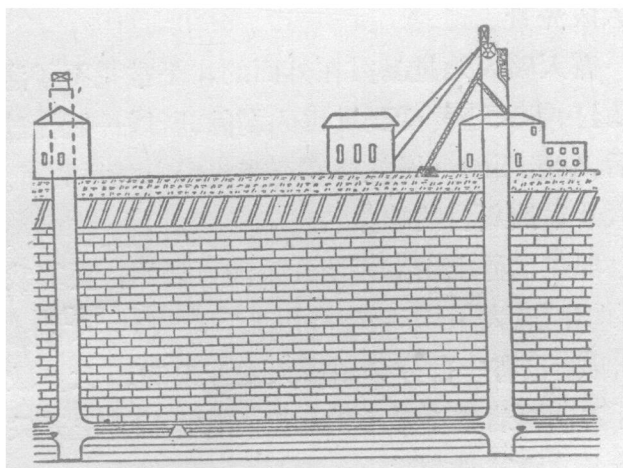
埋藏得深的油頁岩，可以拿英國蘇格蘭的油頁岩做例子，它埋在地下 100 多公尺到將近 1,000 公尺。

这些油頁岩要怎样來开采才好呢？

开一个礦要考慮的头一件事，是怎样减少采礦費，也就是要合乎經濟的原則。就这一点來說，离地面越近的礦，它的开采条件当然也越有利。

开采油頁岩普通有兩種方法。头一种叫露天开采法，就是順着地面，把油頁岩一層層采掉；第二种叫礦井开采法，就是开个地洞或地道——礦井，把油頁岩采掘出來。

露天开采法比礦井开采法方便得多。可是，只有埋藏得离地面近的油頁岩礦，才能用露天法开采；如果是深礦，那就不得不采用礦井法了。



油頁岩埋藏得很深的时候，就要建設礦井去开采。

圖左是輔助井筒。 圖右是主要井筒。

根据上面所說的道理，我國撫順的淺礦是用露天法开采的；英國蘇格蘭的深礦是用礦井法开采的；苏联爱沙尼亞的油頁岩礦因为有淺有深，所以兩個方法都采用。

不过，淺礦經過長時間的开采，也会越挖越深的。一个油頁岩礦可能在初期用露天法开采，但到后来却又不得不改用礦井法开采了。

实际上，露天开采法的好处还不只上面所說的那一点。

除了省事省力以外，同样一个礦，如果用露天法开采，可以获得九成到十成油頁岩的，用礦井法就只能采

出六成光景。

露天礦因為是暴露在外面的，平常免不了遭受風吹雨打，冬天還要受到風雪的剝蝕，所以一般經過幾年以後，它上面的一層就會完全變成粉末那樣的了。這是露天開采油頁岩的缺點。

現在世界上用露天法開采油頁岩的，要算我國撫順的規模最大了；蘇聯愛沙尼亞和瑞典（[瑞]讀
日又銳）的油頁岩礦，也有一部分是用露天法開采的。大多數的國家開采油頁岩都不得不採用礦井法。世界上開采油頁岩最多的國家是蘇聯。

用礦井法開采油頁岩的時候，得先挖一口礦井。

礦井的生產能力有大有小，比如有的礦井一年可以采出 100 萬噸油頁岩，有的可以采 60 萬噸。

在地下礦井里，采礦工人把埋藏得緊緊的油頁岩用炸藥炸開，或者用采礦機器把它們鑿下（[鑿]讀
才巧產）；炸開的頁岩就由帶式運輸機自動送到運輸平巷里。這裡停着列車，它一次可以裝運好幾十噸油頁岩。列車把油頁岩接收下來以後，就由電氣機車拖着，送到礦井的井筒里，最後再從井筒提到地面上。

一口每年采 100 萬噸礦的礦井，如果晝夜不停地開采油頁岩，那麼每隔一分半鐘，就有一貨車頁岩沿着井洞被提到地面上。每口礦井一般有兩個井洞：一個