

找 礦 叢 書

怎样找油頁岩

陈 國 达 著

地质出版社

PDG

找 礦 叢 書

怎 样 找 油 頁 岩

陈 國 达 著

地 質 出 版 社

1957·北京

本書是找礦叢書之一。主要是供給初學地質或對地質愛好的讀者閱讀之用，同時也可供中小學教師們在講授祖國資源時參考之用。

內容方面大致包括：油頁岩是什麼樣的和怎樣生成的，找油頁岩的方法和步驟，如何判斷它是否有開采的價值；同時，也談到油頁岩的工業用途、我國利用情況及在我國社會主義經濟建設上的重要性。

找礦叢書 怎樣找油頁岩

著者 陳國達

出版者 地質出版社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版營業許可証出字第050號

發行者 新華書店

印刷者 地質印刷廠

北京廣安門內教子胡同甲32號

印數(京)1—1,100冊 1957年10月北京第1版

開本31"×43"^{1/32} 1957年10月第1次印刷

字數50,000 印張2⁵/₈ 插頁1

定價(10)0.40元

目 錄

第一章 什么是油頁岩	5
从兩件故事說起	5
油頁岩在工業上的用处	7
油頁岩对社会主义工業化的重要性	9
祖國目前对油頁岩的利用情况	12
第二章 油頁岩是什么样的	15
油頁岩的外觀和簡便的鑑別方法	15
油頁岩的化学成分	17
第三章 油頁岩是怎样生成的	19
油頁岩是由什么东西生成的	20
油頁岩是在怎样的自然环境下生成的	22
适宜產生油頁岩的环境是怎样形成的	25
第四章 到哪些地方去找油頁岩	33
在什么岩石区域里有找到油頁岩的希望	33
哪些时代的沉積岩可能帶有油頁岩	35
在什么性質的沉積岩区域里可能找到油頁岩	41
火成岩对油頁岩礦床的影响	55
構造变动对油頁岩礦床的影响	59
第五章 油頁岩礦床有什么地面标志	61
岩性标志	61
地形标志	63
第六章 怎样才算是有价值的油頁岩	65
礦質的因素	65
礦層厚度的因素	65

礦量的因素.....	66
礦層產狀的因素.....	66
位置及交通情況的因素.....	67
第七章 找尋油頁岩的具体步骤和工作方法	68
准备工作.....	69
出發找礦.....	71
簡略的勘探.....	73
第八章 結束語	79
在祖國廣大的領域內有着丰富的油頁岩.....	79
找尋油頁岩与找尋天然石油的关系.....	79
大家來找礦，加速工業化！	80
参考文献：	82
关于油頁岩的參考書文.....	82
有关找尋油頁岩的參考書文.....	83

怎样找油頁岩

第一章 什么是油頁岩

从 兩 件
故 事 說 起

在我們祖國的东北部，遼寧省境內，有一个很著名的煤礦，叫做撫順煤礦。这个礦山的地下宝藏，在十九世紀的時候，原是被帝俄占据着开采的。到1897年日俄战争，日本打败了帝俄，从此礦山便落到日本帝國主義者的手里，并且受到更狂暴的掠夺。他們除露天开采外，还在一些地方开鑿豎井，准备作大規模的地下开采。撫順煤礦的煤層，是生在一層厚达百余公尺的褐色頁岩（关于什么是頁岩，可参考第三章“油頁岩是在怎样的自然環境下生成的”一節）之下的，开鑿豎井时，必須先經過这層頁岩才可以到达煤層。当时，所掘出來的这些頁岩，堆在地上，成了“廢石堆”，那时还不知道它究竟有什么用处；可是到了1909年，这些堆積日久的“廢石”忽然自行着火燃燒起來，于是才引起了人們的注意。經過科学家們的仔細研究，最后才找到了这堆“廢石”起火的原因，乃是由于这种頁岩里面含有生油物質的緣故。这才使大家明白了盖在煤層上面的那層褐色頁岩，实係一种可供煉油的石头，也就是在地質學上和煉油工業上所通称的“油頁岩”。

在祖國的南海之濱，广东省西南部的茂名縣，也出產一



圖 1. 广东茂名油頁岩，在山谷的坡上出露
种可供煉油的石头(圖 1)，它在1912年辛亥革命以前，就已被当地的農民發現了。在冬天，牧童們在山上放牛的时候，常常拾些它的碎塊來燒火取暖。抗日戰爭时期，我國海岸遭受敌人封鎖，南方各省灯油缺乏，当地的居民便利用这种石头，通过一些簡單的方法和設備，煉出灯油來。就这样在那

艰苦的年月里，祖國的人民依靠着自己土地上所有的資源，和敌人的經濟封鎖作着頑強的斗争。

油頁岩在工業上的用处

从上面所講的兩個故事里，可以看出油頁岩是一种什么样的东西。它就是一种含有生油物質的石头。这种生油物質叫做“油母”。由于它含有油母，所以能够燃燒，有时甚至可以自燃起来，因此，油頁岩可以直接当作燃料；又由于它里面有油母的存在，我們只要把它用适当的方法处理，便可煉出油来。同时，油頁岩不僅可作燃料和煉油的原料；煉油时，也不僅可以得到前面故事中所提到的灯油，而且还能獲得其他油类和許多別的东西。可見油頁岩真是一种具有多种用途的礦產。

如果把油頁岩直接燃燒，它可作为动力燃料和生產燃料；通常用在火力發電站、鍋爐房、机車、蒸汽机、暖汽設備、燒磚及陶瓷制造等方面。油頁岩直接燃燒时，由于里面揮發物很多的原故，一般容易燃燒，火焰長，如同燃燒木材、泥炭、褐煤一样。燃燒过后所殘留的頁岩灰份，还能当作制造水泥的原料。有些油頁岩的灰份，在高温时变成了液体的、流动的熔融状态。这样的灰份則可以用來鑄成石質的零件。

油頁岩還可通过气化的方法来作燃料。即是先把这种石头放入气体發生爐中，使它里面的揮發物完全化为气体，然后用管引出，供給各方面的需要。这种气化的方法比直接燃燒，更为便利。

油頁岩的另外一种用处，是通过“高温乾餾”的方法，使它發出气体，以供日常生活中的热力之用。所謂高温乾餾，

就是在一座特制爐中，烘以高溫，則油頁岩中的揮發物，便可析出。乾餾後，還可得副產物焦炭和焦油。焦炭一般供生產上的需要；焦油則可用作重液燃料，也可當作建築用的瀝青來用。

但是，在油頁岩的各種用途中，最大而又最重要的用途，還是在於把它通過“低溫乾餾”來提煉各種油類及別的東西。油頁岩的低溫乾餾，就是在溫度 $500-600^{\circ}\text{C}$ 時，進行乾餾的方法（參看圖4）。用這種方法，我們便可以得到大量的液體產品，這些液體產品，是從油頁岩中所含的生油物質里分析出來的黑色東西，很象天然出產的石油，名叫粗油，有時也叫原油。它除了可以直接在爐中燃燒，供工業使用之外，更常採取的利用方法，就是將原油提煉出各種發動機的燃料及別的油類。這些油就是交通工具所常用的汽油和柴油，照明用的煤油，以及各種機器、運輸工具所不可缺少的潤滑油等等。此外，從粗油提煉後的殘余物中，我們還可以得出許多次要的副產品，例如石蠟、各種瀝青（鋪路用的瀝青，建築用的瀝青，制防潮紙用的瀝青，電絕緣用的瀝青，醫療用的硫化瀝青等等），以及浸潤木材用的酚油等物。當乾餾油頁岩時，還生出煤氣和瀝精。煤氣可供工業上和生活上燃料之用；瀝精可以製造農業上所需要的硫酸銨肥料（硫酸銨是煉油頁岩工業上的大宗副產品之一）（參考圖2）。此外，乾餾後的頁岩殘滓，還可用來製造水泥和人造石。

總之，油頁岩的用途是多種多樣的：就直接作燃料來說，它可用於電力工業、鐵路運輸及磚瓦陶磁工業等；就間接作燃料來說，它可以製成煤氣，供工業上或日常生活上的

需要。它又可以拿來提煉各種液體燃料和別的油類，各種交通運輸業、動力工業以及各種機器都要用着它們。乾餾後的副產品還可供給農業、建築工業、醫療以及其他工業等使用。

油頁岩對社會主義
工業化的重要性

我們既然明白了油頁岩的用途是這樣的廣泛，現在再進一步根據它的最主要用途，來談談它在祖國社會主義工業化中的重要性。

一切現代的交通工具和機器，都需要巨大的動力。動力的主要來源之一，就是液體燃料。其中尤以汽油、柴油等，為飛機、汽車、拖拉機、坦克、輪船、軍艦、發電機等所必需的燃料。此外，一切機器都需要潤滑油，才能更好地轉動，並不致於很快地被磨損。所以潤滑油也是一種重要的東西。

汽油和其他有關油料的主要來源，通常是石油。它無疑是祖國社會主義工業化的重要的礦產資源之一。石油好比工業的血液，無論發展重工業，輕工業或運輸業，都必須要有足夠的石油資源。另外，我們要使農業機械化，也需要大量的石油。至於要充實國防力量那就更需要有足夠的石油了。天上飛的，地下跑的，很大一部分都是石油供給動力的。假使缺乏石油，則不獨這許多飛的、跑的都不能動，就連別的機器，也會有大部分因沒有潤滑油而不能很好地轉動和工作了。

石油的基本來源，當然是天然石油。因為天然石油開採最為簡便，成本最低。可是，天然石油產地的分布，和別的礦產一樣，是受着一定的地質條件所限制的。特別豐富的石油礦床，有時只集中在某些地區，因此，從供應的方便來說，對於天然石油以外的石油資源的找尋，是十分必要的。而

且，随着國民經濟建設的飛速發展，石油类燃料的需要一天比一天增多，即使是產天然石油的地区，其儲量和產量也不一定滿足工業發展的要求。所以不管天然石油已否找到及如何丰富，擴大石油來源，总是擺在我們面前的重要任务之一。

天然石油以外的石油來源，就是人造石油。人造石油的方法有兩種：一种是从植物油中提煉出所需要的油料，另一种則是从可供煉油的礦產中提取。在这兩種方法中，要算从礦物原料中提煉石油成本較低，采用也較广。

可供煉油的礦產中，有煤和油頁岩兩種。用煤煉油是把烟煤或褐煤經過低溫蒸餾或化学方法处理后得出粗油，然后再行分餾出各种油类。这一方法，因为一來成本較高，二來煤的本身也有广闊的用途。所以在缺煤的地方，用它煉油是不适宜的。有些煤且可作煉焦之用，即通称的“焦煤”，則应以煉焦为主。所以，用煤煉油除作为煉焦时的副產品而附帶得出以外，用煤直接煉油，不是經濟的油源。至于用油頁岩煉油，虽然提煉手續較天然石油稍多，但因为同时还可以提煉出許多有价值的副產品，比用別的人造石油原料，其成本是比較低廉的。所以油頁岩是目前常用的几种人造石油原料中，最主要的一种。

綜合上面所述各点，可以看出，我們要想加速祖國社会主义工業化的完成，石油就成了一种不可缺少的东西。作为天然石油以外的最主要的石油來源的油頁岩，无疑地也是我們迫切需要找尋的原料。我們知道，苏联是世界上石油儲量最多的國家，虽然天然石油資源是那樣的丰富，可是苏联政府对

于人造石油工業(特別是从油頁岩煉油), 却仍然十分重視。例如在 1946—1950 年的五年計劃中, 曾規定了要用油頁岩和煉油煤制造液体燃料, 其年產量达90万噸。而在以后的一个五年計劃中, 还繼續有所增加。从这一事实, 可以明顯地看到發展油頁岩煉油工業在經濟建設中的地位是何等重要了。在我國發展國民經濟建設的第一个五年計劃中, 也規定了在大力地勘查天然石油資源的同时, 还加強了油頁岩的勘查



圖 3. 遼寧撫順油頁岩礦場一角。該礦為露天開采, 采掘出來的油頁岩礦塊正由電簾送上電氣列車, (王復蓮、鄧永慶攝)。準備運往煉油工廠進行提煉

和發展人造石油工業的任務，這是十分正確的。

祖國目前對油頁
岩的利用情況

油頁岩在國民經濟建設中的重要，
雖如上述，可是我國在解放以前，對於
油頁岩的開發和利用，還是不多的；解

放以後，已經有了足夠的重視，但現有的這一項工業基礎，
還不能滿足在迅速發展中的社會主義建設的需要。

目前我國規模最大的油頁岩采礦場及煉油工廠，只有東
北遼寧撫順一處。撫順油頁岩，在抗日戰爭勝利以前，曾和煤
一起被日本帝國主義者掠奪開采和提煉。那時雖有了相當的
采礦乾餾和煉油設備，但它的設計經營和開采利用，完全是為
日本帝國主義者服務的；煉出的油，全部供給它的海軍，作為



圖 4. 遼寧撫順油頁岩煉油工廠的乾餾爐，從礦場運來的
油頁岩在這裡經過加工後，即可得出粗油

（王復遵、鄧永慶攝）

侵略我國和東亞的軍事運輸之用。直到抗日戰爭勝利以後，這一重要的礦區，才歸還我國。1949年東北解放，才開始走上了新的發展道路——為社會主義服務。在中國共產黨和人民政府的正確領導和大力幫助下，工人們很快地把它恢復並發展起來，每年油的生產量，也比以前增加了很多。在我國發展國民經濟的第一個五年計劃時期，為適應飛躍發展中的交通運輸工業的需要，這一重要的人造石油工業基地更擔負起

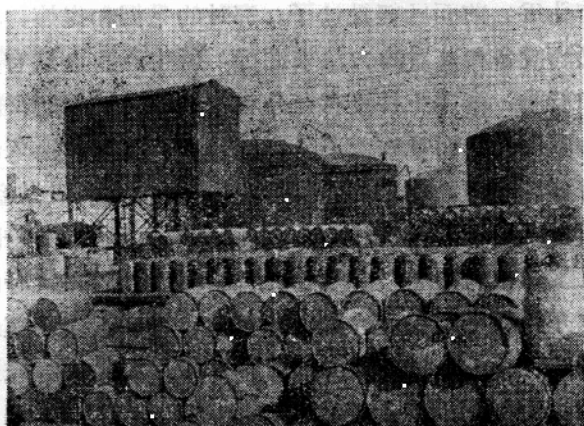


圖 5. 由油頁岩乾餾出來的粗油，再經分餾後，所得的汽油，裝在油桶里，準備運往各地。這是遼寧撫順油頁岩煉油廠的另一景。（王復遜、鄧永慶攝）

新的任務（圖 3, 4, 5）。依照第一個五年計劃的規定，撫順等地現有的提煉油頁岩設備將充分利用起來，並要求到1957年時，我們人造原油（包括油母頁岩油及煤煉油）的生產量達到1952年的2.6倍。單以撫順的石油一、二廠而論，其提取原油的設備經改造後，生產能力就可達到年產量87萬7,800

噸。撫順礦區中產量最高的西露天礦場，在1956年四月開始進行改建，使撫順礦區的面貌發生了很大的改變，預計這些改建工程完成后，油頁岩及煤的開采量將能提高一倍左右。

遼寧省境內的油頁岩，除撫順一地已設廠煉油外，其他還有樺甸的油頁岩，也在開采中。

廣東省茂名縣所產的油頁岩，在對日抗戰時期，當地人民曾一度作小規模的采掘利用，來和日本帝國主義者的經濟封鎖作鬥爭，前面已經說過了。那時的采掘和提煉，只是用很簡陋的設備和落后的方法來進行，所生產的也只有少量的燈油和石蠟，事實上並沒有充分利用油頁岩里面所含的全部物質和副產品；而且經營不久，就中途結束，以後很久的時間都沒有再度采掘。1948年，著者曾對該礦作過初步勘察，指出它的儲量豐富，經濟價值巨大。但直到解放以後，隨着國家社會主義工業化的發展，這個巨大的油頁岩礦床，在政府的重視下，才開始進行大規模的勘探。目前，勘探工作已經結束，正在興建巨大的礦場和煉油廠，即將採用現代化的先進方法和技術，進行大量開發。

除上述幾處油頁岩已經進行開發外，有計劃地普查、勘探油頁岩的工作，也正在全國許多地區進行，為今後更大規模的開發作好準備。

綜上所說，可以看出解放以來，油頁岩的采礦業和煉油工業，比起解放以前是有了顯著的進展。可是，目前還不能滿足社會主義經濟建設中對石油類燃料及其有關產品的迫切需要。因此，我們在大力從事天然石油的勘探、開采和提煉的同時，也應大力地發展油頁岩工業，這是極為必要的。而

發展油頁岩煉油工業的基本前提，就是廣泛地進行油頁岩的找尋和勘探。

本書編寫目的，就是為了使大家對油頁岩的用途、性質及找尋的意義和簡略方法，作初步的認識，從而引起我們對它重視，大家一起來找尋它。

第二章 油頁岩是什麼樣的

油頁岩的外觀和
簡便的鑑別方法

如果你從博物館或別的地方見得油頁岩的標本，你會看到它是一塊看起來好像是平常的石片，有着薄得象紙一樣的、一層層的平行紋理。這種紋理叫做“層理”（圖6）。具有“層理”的石头，我們平時在許多山石中看到過了。比

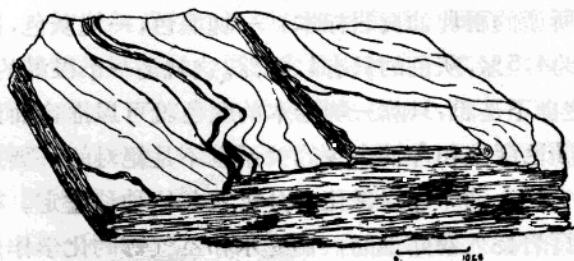


圖6. 油頁岩標本，產於廣東茂名縣，示它的由纖細的物質所構成的極薄層理。（著者采集及描繪）

方有一種叫做“砂岩”的，常用來建築房屋和修鋪街道的石头，就很顯明地看出有一層層的構造。不過，油頁岩是“頁岩”（頁片狀的石头）的一種，它的層理比砂岩的層理要薄得多。

油頁岩不單是層理很薄，而且質地十分細緻，它主要是

由極纖細的粘土質物質構成的；用小刀順着層理面輕輕的劈它，便可劈出一層層的薄片。把油頁岩拿在手上，將會覺得它比普通頁岩為輕。科學點說，就是它的比重小，通常為1.6—2.0之間，而一般頁岩的比重則是2.51—2.69。因為生油物質的比重是小于粘土質物質的，所以將油頁岩拿到手上覺得它愈輕，也就是比重愈小，則其中所含的油質成分就愈多，乾餾時的產油率就會愈高。

油頁岩的顏色，有很多種，一般是棕黑色或者是深綠色的，但有時也有些作黑色、灰色、淺黃色、褐色、暗褐色或巧克力色的（關於油頁岩的顏色，可參考本書封面上照片所示的一例）。油頁岩顏色的深淺和它的含油成分的高低，有時頗有一定的關係：顏色愈深的油頁岩，大都表示它里面所含的有機物質愈多，反之顏色愈淺的，產油率便愈低。在江西安遠縣同一產地所產的兩塊油頁岩標本，一塊黑色，一塊灰色，黑色的產油率為4.5%，灰色的只有1.89%。這就是一個很好的例子。不過，這也不是說，只靠一塊標本的顏色就可以推論油頁岩的成分，顏色深淺和含油多少的關係也不是絕對的，要想很好的了解它的含油率還得做化學分析及其他種種鑑定。有時，如果油頁岩長久暴露地面，飽受水和空氣等的化學作用——在地質學上叫做“風化作用”^①——後，油份是會消失的，因而顏色也會由深變淺，有時甚至完全變作白色，致使不易

①“風化作用”可分為物理的和化學的兩種：空氣和水的化學作用，屬於“化學的風化作用”；“物理的風化作用”則為太陽熱力使岩石因受熱而膨脹和熱散後的收縮，以及岩石裂縫中水結冰時的劈裂作用等。