

科學小文庫

石油

黎象武編著

商務印書館

科學小文庫

油

黎象武編著

蘇工業學院圖書館
藏書章

商務印書館

本書內容提要

本書以淺近通俗的文字，簡單扼要地說明石油是什麼，它的性質和生成原因，以及石油的探測、開採、提煉、用途、儲存和運輸，最後並談到三年來新中國石油工業的成就。適於一般幹部和中等學校學生閱讀並參考。

科學小文庫

石

油

黎象武編著

★版權所有★

商務印書館出版

上海河南中路二一一號

中國圖書發行公司發行

商務印書館北京廠印刷

(51801)

1953年9月初版 版面字數16,000

印數1—8,000 定價¥1,600

目 錄

一	石油是什麼東西	1
二	石油的物理性質	4
三	石油是哪裏來的	8
四	怎樣探測石油	11
五	怎樣鑽井和採油	17
六	怎樣提煉石油	25
七	石油的用途	31
八	石油的儲存和運輸	32
九	三年來新中國石油工業的成就	35

石、油

一 石油是什麼東西

“石油”雖然是大家都很熟識的一個名詞，可是它究竟是什麼東西，怎樣生成的，怎樣採取，怎樣提煉，有什麼用處等等，可能還有很多人不大知道。

我們平常用來點燈的煤油(又叫火油)、開車用的汽油、塗抹在機器上的潤滑油(又叫機油)、配藥用的凡士林、鋪馬路用的柏油(又叫瀝青)等等，雖然我們都時常看得到，用得着，但是很多人却不知道這些東西就是從石油裏提煉出來的。

石油無論在國防建設上、在工業建設上和在日常生活的需要上，都是不可缺少的東西。如果沒有石油，飛機就不能飛，汽車就不能走，工廠裏的機器也就不能開動，我們日常生活中的必需品就缺少了很多重要的東西。

在第二次世界大戰期間，石油產品的需要增加得很快。根據統計，參加那次戰爭的有汽車和拖拉機車四千萬輛，坦克車十五萬輛，飛機二十萬架。可見石油在戰時更加需要了。帝國主義爲了進行侵略戰爭，石油也就成了一種“戰略資源”。

石油既然是這樣重要，那麼它究竟是什麼東西？我們是應該知道的。

大家都知道，煤是可以燃燒的固體，我們說煤是固體燃料。石油也是可以燃燒的，但它却是液體，所以我們說石油是液體燃料。

把鹽水放在鍋裏用火來煮，溫度慢慢地升高，水汽也就慢慢地向外發散，煮到最後，水汽跑光了，遺留在鍋裏的仍然是鹽。鹽和水雖然合在一起，但是祇要用加熱的方法就可以把它們分開，成爲原來的鹽和水，性質並沒有改變。像這樣攪合起來的東西，我們叫它做“混合物”。

汽油、煤油、潤滑油等等，既然都是從石油裏提煉出來的，而這些東西又都是由各種不同成分的碳氫化合物所構成的，因此石油就是一種含有

許多不同的碳氫化合物的混合物了。

石油的主要成分既然是碳氫化合物，那麼石油中所含的主要化學元素，當然是碳和氫了。由實驗測知，石油的含碳量大約是百分之七十九到百分之八十八，含氫量大約是百分之十二到百分之十四。另外還含有一些硫、氮和氧，但分量很少。各地方所產的石油的成分都不相同，有的石油含碳百分之八十五左右，含氫百分之十三左右；也有的含碳百分之八十四左右，含氫百分之十二左右。

如果我們想更進一步了解石油是什麼東西，還可以從石油“分餾”所得的東西看出來。“分餾”到底是怎麼一回事呢？讓我們先談談液體遇熱時的情況罷。拿水來做比喻，把水加熱到攝氏 100 度的時候，它就沸騰（也就是水燒開了）而變為氣體，所以我們說水的沸點是攝氏 100 度。各種液體的沸點都不相同，有的液體不到攝氏 100 度就揮發了，有的却要超過了攝氏 100 度才能揮發。“分餾”就是利用石油中各種碳氫化合物不同的沸點，

加熱使各成分先後揮發的一種方法。石油分餾時，其中沸點最低的碳氫化合物是汽油，因此汽油就首先揮發出來。其次就是溶劑油、煤油、柴油、潤滑油，剩下的就是瀝青等。

因為煤也是含碳氫化合物的東西，所以從煤裏也可以提煉石油。我國東北、新疆、廣東等地，有一種叫“油母頁岩”的礦石也含有石油。由於工業的發達，石油的需要量一天天地增加，於是除了採取天然石油以外，從煤和油母頁岩中提煉石油就成了石油的重要來源。

關於石油的精煉和人造石油的方法，下面再談。

二 石油的物理性質

一種東西，看看它的顏色，聞聞它的氣味，比比它的重量等等，我們就可以判別出它大致是什麼東西。這種判斷的方法，叫做物理方法。石油的顏色、氣味、比重、黏度、閃火點、膨脹性等，都是它的物理性質。石油的物理性質很重要，它不但

決定了石油的性能，而且更重要的是決定了石油的用途。現在我們就石油的重要物理性質來分別談談：

顏色——石油的顏色和它的成分有關係。從油井中吸取出來，未經提煉的石油（我們叫它做“原油”），通常多是不透明的暗褐色或黑色，但也可能是透明的紅色、黃色、甚至是白色（蘇聯巴庫油田所產的原油，有的成白色）的。並且有的還帶有藍色或綠色的閃光。從石油的顏色可以看出它的品質的好壞。顏色越深，殘渣越多；顏色越淺，殘渣越少。例如汽油、煤油越明亮，則它們的品質也越好。

氣味——剛從油井中吸取出來的石油，有的有汽油味，有的有柏油味，如果是含硫很多的石油，就有非常難聞的臭味。

比重——比重的意義，簡單的說就是把兩件大小一樣的東西，比較一下哪個重哪個輕的意思。通常的比重都拿水的重量做標準。但因為水在不同的溫度下，它的重量也不相同，所以我們又規定

用攝氏 4 度的水的重量做標準。因此我們可以這樣說：“比重是指物質任意體積的重量，與同體積的水、在攝氏溫度 4 度時的重量的比較”。平常我們假設水的比重等於 1。如果某物質的比重大於 1，則說明這種物質比水重；如果小於 1，則比水輕。石油一般都比水輕，它的比重大約在 0.83 到 0.97 之間，濃厚的石油，大約從 0.9 到 1。比重大過 1 的石油很少。

在同一油田，可以知道因油井的採油層不同，油的比重也就不同。一般從深井裏採得的原油比重較小；靠近地面的原油比重略大些。這是因為石油生成的情況不同的緣故。

黏度——一瓶糖漿和一瓶清水，把瓶口倒過來，清水要比糖漿流得快，這表示水的流動性比糖漿的流動性大。液體的流動性的難易，我們叫它做“黏度”。水比糖漿容易流動，所以水的黏度比糖漿的小。石油黏度的大小，在實際應用上影響很大，因為從油井到提煉的過程中，通常都是用油管來運輸的，如果黏度大，石油通過油管就比較困

難，這樣，就會加大了運輸的設備，也就是增加了石油的成本。黏度也影響石油產品的品質，比如拿潤滑油來說，如果溫度變化時，油的黏度變動得越小，則油質越好。

閃火點——石油很容易引火，這是人人都知道的，如果在生產過程中不小心提防，則着火的危險性很大。爲了安全，我們必須認識石油的閃火點。什麼叫閃火點呢？就是指在一定溫度的時候，石油中一部分的成分開始揮發出來和空氣混合在一起，遇火便發生輕微的爆炸（閃火），這時的溫度就叫做石油的閃火點。閃火點越低，就越容易着火（因爲溫度不高就可以着火了）。石油的閃火點，各地產品也各不相同，這要看石油中有沒有低沸點的分餾油，才能判斷。

膨脹性——物質遇熱膨脹，遇冷收縮，這是一般的情形。石油也是這樣，溫度越高，膨脹性越大；溫度降低，則恰好相反。石油的膨脹性大約是溫度升高攝氏一度時，它的體積就增大十萬分之四十六到十萬分之九十四。也就是說，如果十萬

加侖（普通商場買賣石油，都用容積來計算，一加侖相當於三・七八五公升的容積）的石油溫度升高攝氏一度時，這十萬加侖的石油便增加了四十六到九十四加侖，而變爲十萬零四十六到九十四加侖了。石油的膨脹性對於它的儲存和運輸關係很大。

三 石油是哪裏來的

石油是從哪裏來的？爲這個問題科學家爭辯了很久。有人說是由無機的碳化物做成的；有人說是古代動物和植物的遺體變成的。主張由無機物做成的學說，在地質學上缺少證據，理由不夠充足；主張由動物和植物的遺體變成的學說，證據很多，理由很充足。所以到現在爲止，我們可以確定石油是從動物和植物的遺體變成的。

事實是這樣：在很古老時候的淺海和池沼裏，生長着很多的藻類植物和低級的小動物，這些動物和植物死後，它們的屍體就沉積在水底，日久天長屍體的上部又沉積了許多的泥砂。年代久了，

泥砂經受壓力，便膠結起來，成了岩層，壓在屍體上面。這時生長在海底的細菌，因為要從屍體中吸取氧氣來生活，便把屍體分解，於是將動植物的有機質變成了碳氫化合物和蠟質、脂肪、膠質等。其中氣體的碳氫化合物變成了天然氣；蠟質、脂肪、膠質再經過細菌的分解，同時又受着壓力和地熱的作用，時間久了，這些東西便變成了油滴，附着在砂土顆粒上。結果油就在砂土的空隙中保存下來。

但是，這些油滴怎麼會聚積起來的？聚積到什麼地方去呢？根據世界各地的油田看來，石油大多數聚積在砂層、粗砂岩和礫岩中（富於裂縫的石灰岩裏也是石油聚積的好地方）。原因是砂層、粗砂岩和礫岩中的顆粒比較粗，顆粒與顆粒之間有許多較大的空隙，空隙大和空隙多的岩石，石油既容易透過，也容易流動，當然就容易聚積了。這種聚積石油的岩層，叫做“聚油層”。

但是，石油不是憑空就會聚積起來的，它一定要經過一種力量使它移動才行，這個力量就是地

殼變動時的壓力。

地殼變動的時候，地層因受了壓力，有的地方斷裂了，裂成一條長長的縫，一邊上昇，一邊下降，這情形就是“斷層”。有的地方被左右的壓力壓得隆起來了，這情形叫做“摺曲”。每一種摺曲構造的地層，都是由隆起的“穹型”構造或“背斜層”和凹下的“向斜層”組成的。地層斷裂的地方，就是石油流動的通道。石油受了壓力以後，便沿着通道往壓力小的地方流，因為背斜層的頂點受壓力很小，所以石油就到這些地方停留下來。平常聚油層的上部和下部都是一些組織細密、空隙很小的頁岩和石灰岩作為“蓋層”和“底層”，因此石油才不會流散。

另一個使石油移動的原因，就是石油比水輕，如有地下水流到石油中，石油便浮在水面上，被水推着流到適當的地方。所謂適當的地方，就是像剛才所說的背斜層的頂部。通常在穹型構造或背斜層頂部聚積的多是天然氣，天然氣下面是石油，石油下面是水。這就說明比重大的沉下去，比重

小的浮上來，才使得天然氣、石油和水分開，並且各自聚積在一起。

普通的油田構造，除了背斜層以外，還有斷層、單斜層、穹型構造和不整合構造等。圖 1 就是油田構造的例子。

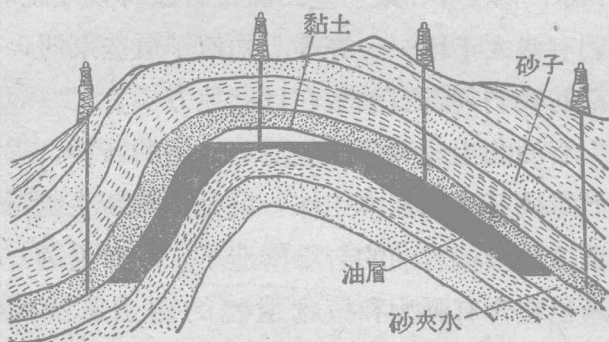


圖 1 油田構造舉例(黑色代表石油)。

四 怎樣探測石油

我們雖然知道，石油是聚積在地下的岩層裏的，而且它是流動的液體，可以從一個地層流到另一個地層，可是我們的眼睛既看不見地下所埋藏的東西，同時又沒有能看穿岩石的鏡子，那麼

要知道什麼地方藏有石油，豈不是很困難的事情嗎？不！並不困難，只要我們懂得了地質學的知識，這困難是可以克服的。因為懂得了地質學的知識，就能夠了解地殼的一切情況，比如：大自然曾經有過什麼變化？什麼時代地殼有過極大的變動？某一些地層和某一些山脈是什麼時代產生的？它們有多大年紀……等等。知道了這些東西，就能幫助我們判斷石油藏在什麼地方了。

石油的生成和聚積既然有一定的條件，那麼我們尋找石油的基本工作，就是要判斷生成石油的環境和聚積石油的岩層構造了。前面說過，石油產生在含有動物和植物遺體的黏土質沈積物裏，大多數聚積在砂層、石灰岩和礫岩中。這樣，我們就得先看一看那一個地方是什麼時代的地質，或附近有沒有適合這種條件的油層；其次再看一看有沒有適合聚積石油孔隙很大的岩層，而這種岩層有沒有斷層、背斜層或穹型的構造。如果這些條件都適合，那麼第二步就可以進行探礦的工作了。

另外，從表面的標誌，也可以找到石油的存在。這方法比較簡單而容易，也很可靠，對我們採油工作是有幫助的。例如有些地方，如果地面發現有油從地下滲透出來，或者在泉水上面浮有一層鐵銹似的油膜，那麼我們就可以斷定這個地方可能有石油存在，像甘肅和陝西就常有這種油苗。

又因為天然氣有時和石油產生在一起，如果有些地方噴出了可以燃燒的天然氣，那也可能有石油的存在。根據歷史的記載，有些地方天然氣繼續噴出來燃燒了好幾百年，迷信的人以為那是火神點燃的。其實這種火並不是什麼鬼神點燃的，而是由於地層的裂隙噴出來的天然氣，遇到閃電或火星而燃燒起來的。

又有些地方的天然氣噴出地面的力量很大，常常挾帶一些黏泥上來，因為它噴出的時候很像火山的爆發，所以叫“泥火山”。如果發現有泥火山的泥，也可能找到石油的線索。像新疆烏蘇一帶的油田中，就常有這種火山泥的遺留。

石油流出地面時，油質輕的部分先揮發掉了，