



怎样识别和寻找油頁岩和煉油煤

貴州省石油管理局編

貴州人民出版社

06/18.120.8

貴州

怎样識別和寻找油頁岩和炼油煤

貴州省石油管理局編

貴州人民出版社

1959年3月•貴陽

怎样识别和寻找油页岩和炼油煤

贵州省石油管理局編

*

貴州人民出版社出版

(贵阳市延安中路3号)

(贵州省书刊出版业营业許可証出字第001号)

貴州省新华书店发行 貴州人民印刷公司印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：1 1/2 字数：15,300

1959年3月第1版

1959年3月第1次印刷

印数：00,001—5,998册

目 录

一、概述.....	(1)
二、煤的分类及其性质.....	(2)
三、什么样的煤适于炼油.....	(4)
四、油页岩的性质和品位.....	(6)
五、煤和油页岩的形成.....	(8)
六、贵州省煤和油页岩的分布情况.....	(11)
七、怎样寻找煤和油页岩.....	(13)
八、采样和报矿.....	(18)
九、建厂、建矿的条件.....	(19)

一、概 述

人們常說：“石油是工業的血液”，這是一點也不誇張的說法。許多現代化的機器如：飛機、艦艇、汽車、坦克以及其他以內燃機作為動力的運轉機器，都要石油作燃料。石油還是重要的工業原料，從石油中可以提取成百種的化工、醫藥原料和鈾、釷等稀有金屬。

解放以來，我國石油工業，在共產黨的領導下，有了很大的發展，1958年石油產量已達二百二十多萬噸。但是，我國是六億人口的大國，工、農業生產正以空前的速度飛躍發展，目前石油的產量還遠不能滿足社會主義建設的需要。因此，加速石油工業的發展，是社會主義建設的迫切要求，也是我國人民光榮而艱巨的任務。

為了迅速地改變石油工業的落後狀態，我們必須貫徹黨提出的用兩條腿走路的方針，在大搞天然石油的同時，大搞人造石油工業。

有些石油，埋藏在很深的地下，只要將它開采出來就能用以提煉各種石油產品。這種石油我們叫它為天然石油。有些石油藏在別的礦物（如煤和油頁岩）里面，要對這些含油的礦物進行加工，才能得到。這樣的石油，我們叫它為人造石油。天然石油一般都埋在很深的地層下，要把它取出來，需要鉆井，花錢多、費時久、技術較複雜，而且受資源條件的限制，不能到處都搞。人造石油比較好辦，只要取得了含油的煤和頁岩，用一些簡單的方法，就可以將石油從煤和頁岩中提取出來。人造石油的資源豐富，分布很廣。據不完全的統計，在我們祖國廣闊的土地上，蘊藏着數量極大的煤和油頁岩。各地都能充分

利用这些资源，大搞人造石油工业，就地供应工农业生产的需要，我国人造石油工业有着无限远大的前景。

在这本小册子里，我们介绍了识别和寻找油页岩和炼油煤的方法，作为大家寻找和鉴别人造石油原料的参考。

二、煤的分类及其性质

不同的煤，有不同的性质和用途。为了便于对煤实行综合利用和作系统的研究，需要将煤进行分类。因需要不同，煤的分类标准也不同。最常用的是把煤分为泥炭、褐煤、烟煤、无烟煤等四类。现将这几种不同性质的煤列表于下：

煤的普通分类及其性质

类别	颜色及光泽	固结及炭化程度	燃烧情况	硬度与比重	挥发份
泥炭	棕黄、黄褐色、少数褐色，表面无光泽。	松散未固结，干后可成块，但稍压即碎。炭化程度很低，甚至草根树皮等尚清楚可见，含碳量小于60%。	含水分多，干后易燃，烟呈黄褐色，有黄色之长火苗。	0.7 — 1	大于70%
褐煤	棕褐、暗褐色，表面无光泽。	半固结，干后成碎块状。炭化程度较高，无原始有机物出现，含碳量70%。	含水较少，晒干易燃，冒黑色浓烟，有淡黄色长火苗。		45—70%
烟煤	暗黑色及亮黑色，光泽强弱不一，触之染手。	全固结成块状，炭化作用完全，原始有机物彻底变质，含碳量82%。	含水少，易直接燃烧，烟呈暗灰色或黑色，有淡黄色的火苗。		8—50%
无烟煤	亮黑色，或稍呈灰白色，光泽强，触之不易染手。	全固结成坚实块状，炭化程度最高，含碳量95%。	极少水分，难燃而耐烧，无烟或带灰色的轻烟，火苗短而带淡蓝色。	1.65 — 3	小于8%

把不同类的煤加以比較,可以看出它們的性質虽有差別,但是有联系的。例如,从泥炭到无烟煤,顏色从浅而深,光泽由弱而强,固結从松散到坚实,含碳量自低而高,揮发分自大而小。同样,燃燒情况和硬度、比重的变化也都反映着它們之間的联系。

越“年輕”的煤,炭化程度越低,揮发分越高;越“年老”的煤,炭化程度越高,揮发分越低。煤里含油的多少,决定于成煤的有机物轉化程度和成煤后的变質程度,有机物轉化完全而变質程度低的煤含油多;反之,含油少。这两点是煤的很重要的性質。

从上面煤的分类表中,可以发现烟煤这一类里面,煤的性質变化很大,揮发分从8%到50%,这表明:烟煤里面包括着各种性質差別較大的煤种,普通分类太粗糙了,不能适应工业上的需要。

烟煤的工艺性能多种多样,它的不同的工艺性能适合于不同工业部門的要求。我們有必要根据它的变質程度,对这个“中年”的变質煤作更为細致的分类。

烟煤的工业分类

类 别 性 质			揮 发 分 (%)
烟 煤	低变质煤	长 焰 煤	45—50
		气 煤	36—45
	中变质煤	肥 煤	26—36
		焦 煤	18—26
	高变质煤	瘦 煤	13—18
		贫 煤	5—13
无 烟 煤			1—5

一般人认为，只要是烟煤就适宜提炼人造石油。从以上这个表来看，这种看法并不是完全正确的。因为，有些烟煤含油率只有4——6%，属于烟煤中的高变质煤。这一类煤已经和无烟煤很接近了，而无烟煤是不能炼油的。因此，用这些高变质烟煤炼油的收效是很小的。

三、什么样的煤适于炼油

那一类煤适合于炼油呢？这主要看煤质，但同时也应考虑到各种煤在其他方面的利用。现将各种煤的情况分别介绍于下：

1. 泥 炭

泥炭是原始有机物向煤转化的最初阶段，在泥炭中，很多草根、树枝及其他植物的组织结构都还清楚可见，这说明其中植物质向煤和“油质”的转化还不充分。泥炭含水分也较高，需要烘干或晾干后才能炼油。但是泥炭埋藏很浅，易于开发，含油率在8%以上，除了可作农田肥料外，一般工业并不用它。因此，用来炼油是很合适的。

2. 褐 煤

褐煤是泥炭向变质煤转化的产物。植物质向煤和“油质”的转化较完全，含油率较泥炭高，一般在10%以上，易于开发，其他工业也很少使用它。因此，褐煤是最好的炼油原料。有褐煤的地方应当大力采用。不过褐煤水分稍高，这是它的缺点。

3. 烟 煤

烟煤是真正的变质煤。高变质烟煤（瘦煤和贫煤）不是最

好的炼油煤。中变质，特别是低变质的烟煤（焦煤——长焰煤）也是最好的炼油原料，含油率均高于8%。

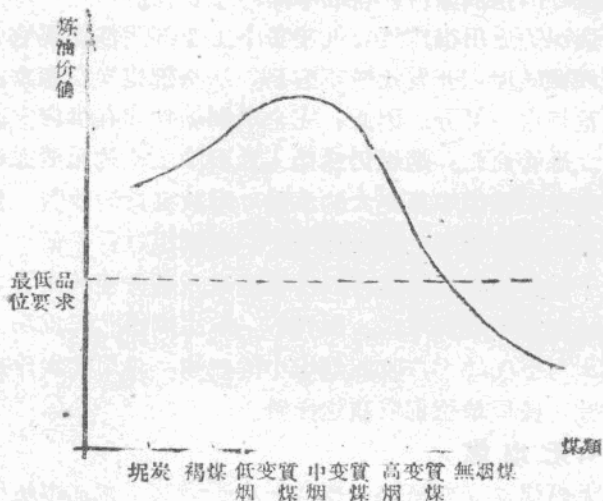
烟煤的应用很广泛，几乎各个工业部门都需要它，而且在地下埋藏较深，开发比较不容易，从全部煤炭资源来说，烟煤的储量只占一部分。因此，完全用烟煤炼油在供应方面可能有困难。尽管如此，烟煤仍然是人造石油工业的重要原料。

直接燃烧烟煤是极大的浪费，无数宝贵的物资（焦油）被当作废物而逸散于九霄云外去了。将烟煤进行干馏，收回焦油，干馏过的半焦仍然可以代替烟煤在各方面的用途，只是冶金焦还必须用烟煤炼制。而目前，半焦炼铁已经成功。因此，必须大力提倡并推广收回烟煤中的焦油，再用焦炭作燃料，任何工业、民用单位都应该这样做。

4. 无烟煤

无烟煤是高变质煤，挥发分小于8%，含油率极低。在提炼人造石油上它是没有价值的，它只被用于合成石油工业中。

总之，泥炭、褐煤以及烟煤中的中变质——低变质烟煤（焦煤——长焰煤），都是适合于提炼人造石油的原料。我们用图一来表示煤类（按炭化程度由低到高排列）与炼油价值（含油率）间的关系。图上的变化曲线说明：自低变质烟煤往泥炭及无烟煤两方变化，其炼油价值均逐渐降低。但引起降低的原因不一，前一个变化（自低变质烟煤到泥炭）是由于植物质的转化程度还不完全，含水分高等原因；另一个变化（低变质烟煤到无烟煤）是由于植物质的完全转化，炭化程度大大提高所造成



图一 煤类炼油价值变化曲线

四、油頁岩的性質和品位

在山野里，我們往往見到一種比較松軟，很容易剝成一片片的岩石，一般常叫它“风化石”，地質學上称为頁岩。这种岩石經风吹雨打日晒就会变成泥土。油頁岩就是一种含有油質，可以提炼出人造石油（也叫頁岩焦油）的頁岩。但是，油頁岩并不一定都是能一頁頁地剝开的。凡含灰分70——80%以上的固态可燃性有机岩在工业上都叫油頁岩，这些油頁岩并不一定有頁狀构造。

由于油頁岩含油，它在性質上就与普通頁岩有显著的区别。下面我們就介紹油頁岩的基本性質和品位（主要是含油率）。

1. 顏 色

油頁岩都呈現黑色、灰黑色或暗褐色。总之，是接近黑色的較深的顏色。这是因为油頁岩里含有大量的炭質和油分的緣故。一般說來，油頁岩的顏色越深，有机物越丰富，含油率也越高。但是，顏色較淺一些的油頁岩也有含油高的。

2. 可 燃 性

由于油頁岩里含有油分，把它放在火里就可以燃燒。用这个办法，我們就可以鉴别頁岩是否含油，并且可以根据燃燒情况判断油頁岩含油率的高低。在燃燒油頁岩时应注意观察这样一些現象：它能不能着火，易不易着火，油頁岩从火中取出后它自己能燃多久，火苗的顏色、长短怎样，发烟和臭味怎样，等等。越容易着火，燃燒得越久，火苗越长，油味越浓的油頁岩含油率就越高。能够燒起来的油頁岩，一般含油率都高于8——10%。

作可燃性試驗的油頁岩样品以1.5——2公厘厚为适合，太厚了燒不起来，薄了也不能进行充分的观察。試驗时，可用火柴、打火机、蜡烛点火。

3. 比 重

油比石头輕得多，油頁岩里含有油，所以它比不含油的普通頁岩要輕些，所含油分越多就越輕。所以，比重越小的油頁岩，含油率也越高。油頁岩内含油量多少不同，比重的差別也較大，一般油頁岩的比重为1.4——2.3左右。每立方公寸的油頁岩重1.4——2.3公斤。

掌握了油頁岩的以上几个特性，就不难認識油頁岩了。但是，要准确地确定它的品位（含油率），就要进行化驗、分析。一般开采油頁岩的品位要求是含油率达到6%。化驗分析不仅能准确地知道油頁岩的含油率，还可以知道含有多少水分和頁

岩渣。

五、煤和油頁岩的形成

大自然里有很多奇妙而有趣的事情，煤和油頁岩的形成就是其中之一。在什么时候，又通过怎样的过程，大自然才完成了給人类准备这分“礼物”的工作呢？科学家們为解决这个问题付出了巨大的劳动，得到了很多有价值的結論，认为煤和油頁岩都是有机物质堆积起来并经过复杂变化的产物。

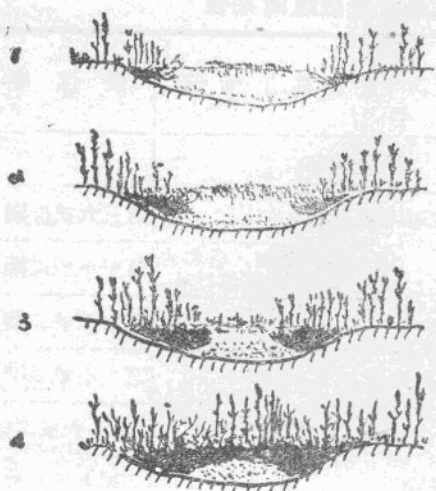
煤和油頁岩的形成过程，是在地球上有了生物以后才开始的。科学家們推断生物的出现是在十万万年以前。煤和油頁岩的形成还要有一定的条件，这些条件是：适合的气候、地形、生物的大量繁殖和地壳运动，地壳运动又是其中最根本的原因。

地质学家們把开始有生物出现到现在的地球历史划分为好些阶段（地质时代），划分的根据是生物进化的不同阶段和大规模的地壳运动。地层就是每个阶段的一頁頁的历史记录，記載着那个时代所发生的事情。因此，每一个地区从老到新都有一套地层，組成了一个地层系統，記載着这个地区的地史经历。地质时代的划分、距现在的年限、当时地壳运动和生物进化情况如下表所示。

地質时代系統及成煤时期表

地質时代		距今年 限(百 万年)	地壳运动	生物进化情况	成煤期
代	紀				
新生代	第四紀	7		人类时代	
	第三紀	60	喜馬拉雅山运动	兽类时代	第三大成煤期
中生代	白堊紀	130	燕山运动	进入爬行动物(各种恐龙)时代,出現高等植物。	第三小成煤期
	侏羅紀	155	燕山运动(乙)	”	第二大成煤期
	三疊紀	185	燕山运动(甲)	”	第二小成煤期
古生代	二疊紀	210	↑	蕨类、羊齿植物全盛时代,成煤。	第一大成煤期(中炭紀至二疊紀)
	石炭紀	265	海西运动	”	
	泥盆紀	320	↓	进入魚类时代,并出現蕨类植物。	第一小成煤期(下石炭紀)
	志留紀	380	↑		
	奥陶紀	460	加里东运动	进入无脊椎动物时代(三叶虫——羊石为代表),并出現单細胞藻类植物。	
	寒武紀	540	↓		
	震旦紀	1120		开始出現单細胞生物。	
元古代			五台运动	无生物时代	
太古代		2020	呂梁运动	无生物时代	
地壳开始局 部分异形成 大陆		3350			

在生物出現在地球历史上以后,曾經有三个成煤期,每个成煤期首先由小成煤期开始然后进入大成煤期。即:第一成煤期(下石炭紀到中石炭紀、二疊紀),第二成煤期(三疊紀到



图二 湖沼被消灭的四个发展阶段

侏罗紀)，第三成煤期（白堊紀到第三紀）。这个成煤期的划分，是世界性的规律，我国各地的煤也毫不例外地分布在这些时代的地层内。

从长远的地质历史看来，地球上湖泊沼泽的出现是很短暂的現象，它很快就会为泥沙、植物淤积堵塞。图二就表明了这个过程。

如图，这个周围生长着蒲草、莎草、芦苇及其他植物，水面上生长着飘浮植物的湖泊，由于沿岸植物不断堆积而向湖的中心“侵入”和面上的飘浮植物不断淤积在湖的中心，使得湖面日益缩小，水日益变浅，直到干涸。堆积下来的有机物（植物遗体）就逐渐变化成了泥炭或腐泥。

变化的过程开始是由細菌引起的，細菌的分解作用破坏了植物的組織結構，产生了大量的腐植酸，最后形成了泥炭。这个作用叫做菌解作用或泥炭化作用。

由于地壳运动引起地层下陷，泥炭和腐泥上的堆积物质不断增加，埋在下面的泥炭和腐泥受到日益增大的压力，温度增高了，特别是在致密的泥沙层（后来的煤层顶板）形成后，細菌的活动受到限制，这时促使泥炭和腐泥变化的因素是温度和压力。经过充分地分解，泥炭水分被排挤出来，体积缩小，腐

植酸和氧不断地减少，碳、氢等成分相应增多，泥炭就变成了褐煤。

温度和压力的继续增加，褐煤中含有的少量腐植酸也完全消失，褐煤变得具有粘结性和光泽，这就是进一步转化为含固定碳更高的烟煤了。这个作用已经属于煤的变质作用。

由烟煤变为无烟煤，完全是变质作用加强的结果，烟煤和无烟煤是不同阶段的变质作用的产物。

油页岩的形成过程与煤的形成过程是相伴着进行的。形成油页岩的原始物质是从含脂肪及蛋白质为主的低等动植物（藻类及浮游生物），这些东西经菌解作用成为有机腐泥，经过成岩、变质作用而成为油页岩。因此，煤和油页岩往往是生长在一起的。实际上油页岩是一种含灰分70——80%以上的腐泥煤，只是灰分太大而不叫煤罢了。

煤和油页岩里的油分同样都是有机物沥青化作用的结果。煤的原始物质主要是高等植物的木质、纤维素和其他成分，煤中的油分是这些物质经沥青化作用而形成的腐植沥青；油页岩的原始物质为低等生物的脂肪、蛋白质等成分，油页岩中的油分是这些物质经沥青化作用而形成的石油沥青（也叫油母）。石油沥青比腐植沥青要轻些，含氢、氧、氮等成分高，低温干馏所得到的页岩焦油也比煤焦油轻。

六、贵州省煤和油页岩的分布情况

贵州全省北自桐梓，南抵安龙，西起威宁，东至石阡，差不多各县都有煤和油页岩，但储量不够平衡，以黔西地区较多。

1. 貴州的煤产于以下几个煤系：（“煤系”就是含煤的地层，“紀”表示这个地层的形成时代。）

（1）下石炭紀煤系

这个煤系分布在黔桂鐵路沿綫一帶。煤层多夹在石灰岩层中，变化較大，煤层不厚，經濟价值較小。

（2）下二迭紀煤系

这个煤系分布在黔西和黔东，为頁岩、泥岩及石灰岩夹煤层組成，煤层平均小于3公尺厚。

（3）上二迭紀乐平煤系

这是貴州省最重要的含煤地层，其分布遍及各县，为一层黄色及其他杂色的頁岩、泥岩及含煤层組成，并有不少礫石层。在黔东、黔南还有較多的石灰岩夹层，煤层的层数及厚度各地不一。这个煤系上面为灰岩（大冶灰岩）或頁岩（飞仙关頁岩）层。

（4）侏罗紀龙头山煤系

这个煤系仅在貞丰地区发现，是成煤較晚的含煤地层，因而煤的揮发分及含油率較高。煤产于砂泥岩层內。

（5）第三紀煤系

这个煤系成煤最晚，仅在施秉地区发现，为褐煤层。

从煤田分布來說，黔西、黔南地区可称为一大煤海，这里分布着好几个大煤田，如：水城北部和南部的煤田，盘县、郎岱煤田，普定、郎岱煤田，晴隆、兴义煤田以及貞丰煤田等。按煤质分区來說，晴隆——兴义煤田，赫章、紫云、仁怀三角地带煤田属于无烟煤区；黔中和川黔、黔桂鐵路沿綫一帶属瘦煤区；水城煤田、盘县、郎岱煤田、貞丰煤田以及思南、瓮安等煤田为肥煤、焦煤区。肥煤、焦煤区不仅将成为我省炼焦工业的基地，同时也将成为人造石油的主要基地之一。但这并不

是說，无烟煤地区就一点可炼油的煤也沒有了。因为，同一煤田甚至同一矿井內的煤質也不絕對一致，在无烟煤区内也有可以炼油的煤，正如肥煤、焦煤区内也有不能炼油的煤一样。

2. 貴州省油頁岩矿床情况

貴州省油頁岩矿床，就目前所知，均在下三迭紀或中下三迭紀地层內，它与薄层石灰岩（瓦片灰岩）同属一个时代，基本上是由一套頁岩及薄层石灰岩組成的，常含菊石、魚类以及海燕蛤、假发蛤等化石。

这套含有油頁岩的地层在貴州分布最广（当然不同地区可能有些差別），因此，油頁岩的开发可以弥补炼油煤在地区分布上的不平衡的缺点，缺少炼油煤的地区，特别是无烟煤地区，可以大搞油頁岩炼油。

油頁岩矿的矿床情况变化很大，优劣层数多，須在开采时注意选择利用。由于油頁岩在过去不为大家所重視，目前已发现和开采的規模，远远比不上煤。

根据煤和油頁岩往往是相伴而生的道理，我們應該注意在含煤的地层里去寻找新的油頁岩层，上面列举的我省五个含煤地层，是我們寻找油頁岩的重要方向。

七、怎样寻找煤和油頁岩

为了介紹找煤和油頁岩的方法，需要先介紹一些有关岩石的知識，因为，一切矿产的分布都和一定的岩石有关。

在地質科学上把所有的岩石分成三类：一类叫火成岩，它是地球里融化了的岩浆，侵入或涌出地壳后冷却而成的。象花岗岩、火石……等岩石就属于这一类。这类石头里的矿产种类