

煤的成因与用途

A. A. 加 彼 耶 夫 著



地质出版社

煤的成因与用途

（日）山崎重雄著



地质出版社

煤的成因与用途

A. A. 加彼耶夫 著

石磊 編譯

地质出版社

1957·北京

А. А. Гапеев

ИСКОПАЕМЫЙ УГОЛЬ, ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Углетехиздат

Москва 1954

煤是工業的食糧和日常生活不可缺少的燃料。可是，煤是怎样生成的？可分多少种？物理性質是怎样？究竟有那些用途？本小册子作者深入浅出地回答了这些問題。

本書譯者根据苏联其他文献作些补充，並举出几个圖表。

本書可作为礦工的学习資料，轉業干部的入門書和普通中学学生的課外讀物。

煤的成因与用途

著 者 А. А. 加 彼 耶 夫

編 譯 者 石 磊

出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 印 刷 厂

北京廣安門內教子胡同甲32号

編輯：趙興田 技術編輯：張華元 校對：馬志正

印數(京)1—2,600册 1957年5月北京第1版

開本31"×43¹¹/₃₂ 1957年5月第1次印刷

字數35,000字 印張1³/₄

定價(10)0.24元

目 錄

前言.....	4
俄國煤礦的開發史.....	7
煤究竟是什么？.....	10
沉積岩的地質年代和煤在其中的分布情况.....	13
有机物質的分解过程.....	16
煤的分类.....	19
陸植煤的成因.....	24
煤的物理性質.....	45
煤的用途.....	48
参考文献.....	56

前 言

我們祖國多麼遼闊廣大 她有無數田野和森林……

这是苏联人民最爱唱的歌曲中的一句歌詞。我們祖國地下也蘊藏着大量的財富——无窮尽的礦產，如，寶石、貴金屬、有色金屬、稀有金屬、黑色金屬、應有盡有的鹽和其他非金屬礦產，其中就包括可燃礦產：煤、泥炭、石油、油頁岩和天然氣。

可燃礦產中的煤在我國國民經濟中占有首要的地位。

弗拉基米爾·伊里奇·列寧早於1920年出席第一次全俄礦業工人代表大會時曾說過“沒有煤礦工業，任何其他的現代工業，任何其他的工廠都是不能想象的。煤其實就是工業的食糧，沒有這種食糧，鐵路運輸就會陷於可慘的境地，而且無法可以使之恢復；沒有這種食糧，任何國家的大工業都要衰落、解体，就會倒退到原始的野蠻狀態……”（列寧全集，俄文第3版，25卷，131頁）。

列寧於1921年出席第9次全俄蘇維埃代表大會時曾強調了燃料在社會主義社會建設過程中的意義。

煤礦工業曾經是並將永遠是蘇聯共產黨和蘇聯政府經常關懷的對象。

1920年為了恢復頓巴斯，勞動衛國蘇維埃曾組織一支以

斯大林为首的“劳动大軍”。將礦区的挖煤工、支架工、运输工和所有其他工作者都动员起来。

1930年党的第16次代表大会决定在我国东部建立第二个煤礦冶金基地。

1931年苏联共产党采取了一项决议，这一决议对在我国建设第三个新煤礦基地——卡拉干达煤田予以極深切的注意。

拟定了建设新采煤区的苏共第18次代表大会的决议对煤礦工业以后的发展具有重大的意义。

这些最重要决议的实现使苏联煤礦工业获得了蓬勃的发展。1940年煤的开采量为1億6千万噸，为帝俄时期1913年煤的开采量的5.7倍。

偉大的衛國战争胜利以后，对礦山工业提出了最重要的新任务。

1946年，在莫斯科斯大林选区的选民大会上斯大林提出，在最近几个五年內煤的每年开采量必要达到5億噸。

苏联的礦山工作者和整个國家的劳动人民正在共产党領導下加緊地完成着这一偉大而光荣的任务。

1947年，就煤的开采量來說已达到了战前1940年的水平。

1950年，苏联煤礦工业超額完成了額定任务，給国民經济提供了2億5千万噸的煤。1949到1951年这一时期煤开采量的增長額为7万4千噸。这一增長額等于战前6年的增長額。

苏联共产党第19次党代表大会在發展国民經济的1951—1955的第5个五年計劃中所規定的任务正在順利的完成着，煤的开采量大約增加40%。

1953年，苏联礦工就开采了3億2千万噸煤，也就是說

几乎为 1940 年煤的开采量的兩倍。

自然，煤的开采量的增長說明了我國对煤的需要量是在不断地增大。煤的需要量的增長資料列入表 1 中，从此表中就可以看出我國几个年度的各种燃料的平衡情况。

表 1

燃 料 种 类	消 耗 量 (%)				
	1908年	1913年	1937年	1940年	1950年
木 材.....	56.5	25.2	9.6	13.9	9.7
泥 炭.....	3.5	1.4	5.2	6.2	6.2
麥 稽.....	11.2	—	—	—	—
油頁岩.....	—	—	0.4	0.1	0.8
煤.....	22.1	54.5	66.6	71.9	75.6
石油產品.....	6.7	18.9	18.2	7.9	6.3
天燃气.....	—	—	—	—	1.4
	100	100	100	100	100

从表 1 中可以明顯看出，在燃料平衡表中礦物原料，特别是代替其他种燃料的煤增長得如何地快。这一点是完全可以理解的，因为煤的發热量要比木材、泥炭和油頁岩的發热量大得多。在这方面煤僅次于石油。

由于煤礦工業的擴大，有大批的年青工作者——礦業学校的学生、工程师和技術員不断地参加了礦山工作。

煤礦工業的技術革新和地下工作的机械化要求礦工要知道多方面的知識。

本小册子的目的就是向礦工們介紹一些有关煤成因和用途方面的一些知識。

俄國煤礦的開發史

人們很早以前就把煤当作燃料來利用；大約在紀元前315年希臘的哲学家和自然科学家 喬符拉斯特所寫的“論石头”一書中就提到了煤。并且，他还知道了煤可以自燃。早在紀元前200年时，在中國就知道了煤，并且把煤用來熔煉銅和燒制瓷器。在英國紀元853年的薩克森人的年鑑里找到了关于叙述煤的資料。

1722年，我國就开始在頓巴斯煤田采煤了。大家都知道，在一次亞速夫远征之后，彼得一世就知道了著名的找礦者——瓦西里·拉賓金和格里哥里·卡布斯金于1721年所找到的煤的标本。只不过在1892年才开始詳細研究煤田。在这方面Л.И. 盧圖京和他的同伴起了非常大的作用。

1722年，在里亞斯克縣的彼得罗沃鎮找到了煤的伊万·帕里岑第一次提出了莫斯科煤田的煤的申請書，而礦山勘探者馬尔克·齐托夫宣告，这样的“土狀煤”他在里亞贊·彼列亞斯拉夫里也發現了。这还是莫斯科煤田的第一批可靠的資料。1766年里亞斯克的商人馬克西姆·科捷里尼科夫向地方州長辦公室提出了“在圖戈夫卡村附近的里亞斯克縣彼得罗沃鎮發現煤的报告”，报告上附有7磅的标本。

莫斯科煤田的第一个开采礦坑是礦山工程师彼得·多罗申1855年在馬寥夫卡村附近开鑿的。

1722年米哈依尔·沃尔可夫在托姆河的右岸發現了庫

茲涅茨煤田的煤。从 1914 年起一直在这里工作着的地質學家 B. И. 雅沃尔斯基对这一煤田進行了詳細的研究。在十月革命以后，由于作了許多詳細的地質勘探工作查明了庫茲涅茨煤田的煤儲量至少为頓巴斯煤田的煤儲量的 4 倍之多。庫茲涅茨煤田的許多煤都可以用來煉焦。

1766 年，地主穆拉維耶夫向諾烏戈罗德斯克省公会提交了煤的标本，煤的标本是農奴依万·別尔在他管轄区的姆斯塔河沿岸上的烏斯齐耶村附近發現的。1768 年，著名的第一个瓦尔达煤的發現者依万·別尔將自己找到的几塊煤的标本交給了領導一个勘察隊的巴拉斯教授。他把雅热尔比察村附近一个礦床指給了一位学者，这位学者在他的科学著作中証明此区有煤。1769 年，在穆拉維耶夫管区的姆斯塔河岸上領導着諾烏戈罗德斯克普查隊的依万·克尼亞澤夫報導說，在那里开鑿的淺井一个月曾掘進了 15 沙繩（31.5 公尺）和开采了 350 普特（1 普特等于 16.38 公斤——編者）的煤。

在烏拉尔西坡基澤尔工厂附近（1768 年）農民莫依塞·尤戈夫和他的同伴雅基莫·米尔庫舍夫和达尼尔·依万佐夫發現了煤。1853 年曾开鑿了盧尼耶夫煤礦。

烏拉尔东坡上的煤是在 1797 年農民霍里科夫和魏克申發現的，为此，工厂的總經理室發給他們 40 盧布的獎金。

卡拉干达煤礦在苏維埃政权时代里是苏联第三个煤的基地（繼頓巴斯和庫茲涅茨煤田之后）。这一煤礦是在 1833 年哈薩克的牧民阿帕克·巴查諾夫在大牧畜主耶格雷克·烏捷波夫的土地上發現的。1854 年，大商人烏沙科夫和他的伙伴里亞贊諾夫、佐多夫用 250 盧布把这塊土地（1 百多平方公

里)和地下的煤礦一併買到手裡，這塊土地權就永遠為他們所有了。這一伙友建立了一個斯巴斯煉銅廠，為此迫切需要開采卡拉干達的煤。1920年本小冊子的作者受過去的地質委員會的委託對這一最大的煤田進行了第一次的科學調查。研究的結果證明，這一煤田煤的儲量是巨大的，這不僅對附近地區，而且對南烏拉爾都有重大的意義。

僅在1930年才開始詳細勘探這一煤田，而在1931年8月15日蘇聯共產黨中央委員會對卡拉干達煤田曾採取了一項專門的決議，在這一決議里指出，卡拉干達煤田的地理位置、豐富的煤儲量、煤的煉焦性能、煤層的產狀要求迅速地在卡拉干達煤田建立起蘇聯第三個巨大的煤基地。

在蘇維埃政權建立之前，由於中亞細亞工業和經濟的落後，所以在那裡只發現了幾個煤礦。

在偉大的十月社會主義革命勝利之後，在中亞細亞的一些蘇維埃共和國里大工業和農業蓬勃地發展起來，礦物燃料的需要量也就迅速地增長起來。因此，近些年來在那裡發現了許多新的巨大的煤礦，這一區域的煤儲量增大了好幾倍。

H. B. 沙巴洛夫的研究工作在這方面起了巨大的作用。

首先開始研究巨大的彼喬拉煤田的一些煤礦，這一煤田的煤位於該區的最北部，是一個集體農莊的莊員維克多·波波夫發現的。蘇聯最高蘇維埃主席團給B. 波波夫這一發現以很高的評價並獎授予列寧勳章。

在偉大的衛國戰爭之後，在卡拉干達煤田就發現了並開始開采多林斯克煤系，這一煤系的煤的質量是非常好的；大大地擴大了大頓巴斯煤田和莫斯科煤田的邊界；在亞庫梯

蘇維埃社会主义自治共和國發現了新的煤礦；着手開采布林斯克等煤田的煉焦煤。

由於大力地開展了地質研究工作和發現了巨大的含煤區，蘇聯煤炭的儲量大大地增長了。

煤究竟是什麼？

我們說：煤首先是一種沉積岩。礦業的發展引起了一門獨立科學的發展，這門獨立的科學就是來研究地球的構造、組成地殼之岩石的形成、各種礦產在地下的產狀。這門科學我們就叫做地質學。地質學這一名詞是希臘語，若把它翻譯過來就是地球科學的意思。其實這門科學老早以前就有了，但是真正能滿足工業上需要的科學地質學的形成只不過是一百多年以前的事。在偉大的十月社會主義革命之後這門科學在我們國家才迅速地發展起來，這時，我們的祖國在世界上以空前未有的速度沿着發展重工業的道路大踏步地前進着。

要想熔煉黑色和有色金屬，就必要有各種金屬、必須有各種礦石、必須有礦物燃料和各種礦物原料（耐火粘土、磚瓦粘土、砂子、熔劑和建築材料等）。

各種工業部門的迅速發展和爭取農業的大丰收需要大量的各種礦物鹽類，需要查明我國的地下水資源。為了滿足對外貿易的發展，必須搞清我國新的巨大的貴金屬的儲量。為了發展我們社會主義的科學和技術，所謂的分散性元素——放射性礦石——鈾、釷和鉍等是必不可缺少的，它們在我國

的國民經濟中具有重大的意義。

為了所有這一切，必須有科學的地質學基礎，使地質學蓬勃地發展起來，並把這一門科學傳播到我們祖國的每個角落。地質科學的奠基者就是偉大的俄國科學家 П. В. 羅蒙諾索夫以及建立和發展了地質學的地質學家和地球化學家 А. П. 卡爾賓斯基、Ф. Н. 車爾尼雪夫、Л. И. 盧圖京、А. Д. 阿爾漢格爾斯基、И. М. 古勃金、М. А. 烏索夫、В. И. 維爾納德斯基、А. Е. 費爾斯曼和許多其他聞名國外的科學家。

由於進行了長期的地質研究工作，搞清一些礦產是與塊狀結晶岩有關（它們俗稱為火成岩，雖然這些礦產只是塊狀結晶岩的一部分），另外一些（其中也包括煤）是與沉積岩有關，還有某些礦產與變質岩有關。

塊狀結晶岩是由地球內部噴出的熔岩在地殼深處或在地表面冷卻後生成的。現在當熔岩從火山中噴出時，我們就可以看到這一過程。從它的名字上我們就可以知道這種岩石是有結晶構造的。

沉積岩是由破碎了的塊狀結晶岩搬運到地殼的低窪處或由生物遺體——植物和動物遺體的聚積而形成的。現在科學已經證明了，煤就是由生物的遺體生成的。生物生成的碎屑能形成象石灰岩、白堊等這樣一些岩石。在淺水盆地中，當水蒸發時在沉積物中可以形成各種各類的鹽層，如岩鹽、鉀鹽、石膏、硬石膏等。沉積岩的特徵就是具有層理構造。

變質岩，換句話說也就是由塊狀結晶岩或者由經過再結晶作用之沉積岩形成的受強烈變化的岩石，譬如，石灰岩經

过強烈的变化就可形成大理岩。變質岩有層理構造（它是由晶体組成的；因此常常把它称为結晶片岩）。

沉積岩起初是呈水平狀產出的。但是，在地壳撓曲作用的影响下，到後來它們就形成了各种各样的褶皺。如果煤層埋藏在这些岩石中，它們就和包圍着它們的岩石一样也形成了褶皺。包圍着煤層的这些岩石有时就簡称为圍岩：在煤層之上的岩層叫做頂板，而在煤層之下的則叫做底板。頂板和底板通常是砂質粘土岩。但是煤層的頂板往往是石灰岩和砂岩。煤層的本身可能只是由單純的煤構成的，那時我們就称它是構造簡單的煤層；如果煤層中含有砂質粘土夾層，我們則称它为構造複雜的煤層。煤層頂板和底板之間的垂直距离叫做煤層的厚度。煤層的厚度有总厚度和有用厚度之分，总厚度把煤層中的脉石夾層也包括在內，而有用厚度則是各个薄煤層厚度的总和，这些煤層將都要开采出來。往往遇到有非常薄的煤層，开采它們是非常困难的，这时我們称它为煤夾層或者說是不可采的厚度。相反地，凡可以开采的煤層的厚度叫做可采厚度。煤層可采厚度的大小是不同的，这就要看煤的質量和各种經濟条件是怎样的，譬如，在莫斯科煤田开采的煤層厚度不小于1公尺。頓巴斯煤田无烟煤層的开采厚度为0.6—0.5公尺，而煉焦煤層的厚度达到0.4公尺就可以开采。卡拉干达煤田的煤層可采厚度是0.6公尺，而庫茲涅茨的就是0.75公尺。而在比利时，甚至厚度为0.25公尺的煉焦煤就要开采。

我們研究了各个煤田的煤以后，發現了，煤有的是全亮的（或半亮的），也有是全暗的（或半暗的）。同时，在煤

層中這些全亮煤 和全暗煤 交互成層，這種煤就稱為條帶狀煤，幾乎在所有煤田中都有這種煤。

沉積岩的地質年代

和煤在其中的分布情況

根據地質學者的統計，如果地殼上的沉積岩未被沖刷，而在一個地方不斷地進行堆積，那末在發生堆積的這一相當長的時間內沉積岩的厚度可達 100 公里。在這樣長的時間內地殼上的植物界和動物界不斷地發生變化。死掉了的動物和植物或者是腐爛掉了，或者是保存下來而形成了可燃礦產。動物的無機部分，如貝殼、魚的骨頭、牙齒和鱗等變成了石化狀態而保存在沉積岩中。有時植物的木質部分也變成了石化狀態，並且植物往往在沉積岩中（特別是在粘土岩中）留下了植物枝干、皮殼、樹葉，有時還留下了菓子的印痕，變成石化狀態的還有植物借以繁殖的孢子和花粉。由於動物群和植物群在不斷的變化，所以這些化石的形態和特徵也就不斷地隨着變化。於是就有些學者開始研究這些化石和它們在時間上的變化，並弄清了先有那些生物，後有那些生物。

當這一研究達到了相同準確的時候，根據動物和植物的化石來對比地殼上的沉積地層層位和確定其中那些層位是同時生成的，那些層位是先生成，那些層位是後生成的就有了可能。於是地質科學中的一個獨立的部門——地層學或地史學形成了，這一門科學把所有的沉積層——從最老到最新編制

成一个地層時序表。

根据地史学的資料，可把地壳上整个沉積岩地層从下而上分成三个界：最老的是古生界、其次比上一界新一些的（按剖面來說是高一些的）是中生界，最后，也就是最新的（上部的），称为新生界^①。

但是这一划分还是很大的。为了詳細地來研究地層，还必须把沉積層每一个界再分成小的單位，即所謂的系。这样的系在古生界中确定有五个；在中生界中有三个；新生界中有两个。

表2

界	系		
新 生 界	第 四 系	第 三 系	第 二 系
中 生 界	白 垩 三	堯 羅 疊	系 系 系
古 生 界	二 石 泥 志 寒	疊 炭 盆 留 武	系 系 系 系 系

①这三个字是来自希腊文：палео—老的意思；μεзо—中等的意
思；нео—新的意思。

这样一來地壳上的沉積層地層表就具有上边列的形式（表2）。

不僅每一个界，就連每一个系都含有对其本身來說可作为特征的主要的动植物化石。

自然，在最老的系中所含的生物化石，特别是植物化石是比較少的并且种类也不多。顯然，由大量陸生植物遺体的聚積而形成的煤也就只有在当陸地上已出現了茂盛的植物之后才开始生成。因此，到目前为止还没有發現过寒武紀的煤。苏联最老的含煤时代經過研究証明是下泥盆紀。例如，大家都知道的西伯利亞的巴尔查斯煤礦的煤就是下泥盆紀的煤。

巨大的煤的聚積是發生在古生界的石炭系和二疊系以及中生界的侏罗系中。这种煤在中生界的第三系中也特別多，甚至在中生界的第四系中也有。

我國的偉大学者之一 П. И. 斯傑潘諾夫院士統計了世界各煤礦的大量資料之后，得出了一個結論，最大的煤儲量（占世界儲量的百分之五四·四）埋藏在新第三系地層中；在儲量方面占第二位的（占世界儲量百分之四〇·六）是石炭系和二疊系；第三位（世界儲量百分之四）是侏罗系。儲量最少的是白堊系和第三系，這兩系中的儲量加到一起还不到世界煤儲量的百分之一。

按地質年代詳細統計一下我國的煤儲量，得到的結果多少有些不一样：二疊紀的煤占我國煤的總儲量的百分之五六·九一；石炭紀的煤約占總儲量的百分之十；侏羅紀——百分之二二·八；白堊紀——百分之九·一三，而第三紀总共占百分之〇·四二。