



# 陽光倉庫

(苏联) И. А. 瓦西里科夫 M. З. 蔡特林 著

中華全國科學技術普及協會出版

1016

# 陽光倉庫

(煤的生成)

(苏联) И. А. 瓦西里科夫、М. З. 蔡特林著  
立 明 譯

中華全國科學技術普及協會出版  
1955年·北京

出版編號: 199

陽光倉庫 (煤的生成)

КЛАДОВЫЕ СОЛНЦА

原 著 者: (苏联) И. А. ВАСИЛЬКОВ И  
М. З. ЦЕЙТЛИН

原 編 者: А. И. СУСЛОВА 等

原出版者: ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕ-  
ЛЬСТВО ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИ-  
ЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
1952

譯 者: 立

責任編輯: 許

出 版 者: 中華全國科學技術普及協會  
(北京市文津街 3 号)

北京市書刊出版業營業登記證出字第 053 号

發 行 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門南大街乙 1 号)

開本: 31×43 $\frac{1}{2}$  印張: 1 $\frac{1}{2}$

1955 年 11 月 第 1 版

1955 年 11 月 第 1 次印刷

字數: 32,400

印數: 5,500

定價: 25 角

## 本書提要

煤是工業和日常生活不可缺少的燃料。可是，煤是怎樣生成的？分多少種？為什麼把煤比做儲存陽光的倉庫呢？作者在這本小冊子裏給我們作了詳細而生動的答案。並且，還列舉了在偉大的十月社會主義革命後蘇聯煤炭工業飛速發展的情況，以及蘇聯地質學家用卓越發現的事實證明蘇聯擁有最雄厚的煤礦資源，粉碎資產階級所謂俄國缺煤的荒謬說法。

## 目次

|               |    |
|---------------|----|
| 前言 .....      | 1  |
| 煤的生成 .....    | 3  |
| 黑石頭的謎         |    |
| 偉大的自然界史冊      |    |
| 地球史冊中的一頁      |    |
| 三億年前          |    |
| 地層年齡與煤層的成熟    |    |
| 碳的循環          |    |
| 同胞兄弟          |    |
| 蘇聯的煤礦資源 ..... | 46 |
| 最早發現煤田的人      |    |
| 俄國的寶藏與外國掠奪者   |    |
| 使地下資源為人民服務    |    |
| 結語 .....      | 57 |

## 前 言

大家都知道，煤在我們生活中具有重大的意义，它對於社会主义國家的繁榮是不可缺少的。

煤在工廠的爐膛中燃燒。煤驅動着近代化的複雜的機器和機械，推動着江河、海洋中的輪船和火車。煤所含的能在發電站中可變成電能，而沒有電能，近代工業是不可能存在的。

在工業發達的國家裏，煤的消耗要比其他各種燃料多一倍。這就是因為煤具有優良的燃燒性質：1公斤的煤燃燒時所放出的熱量要比1公斤木材所放出的熱量多1—3倍，比同量的泥煤所放出的熱量多50%。在產生熱量方面，煤僅次於石油。但是燃燒石油是不合算的，因為從石油中可以提煉汽車和飛機用的汽油、拖拉機用的燃料，各種潤滑油和其他產品。因此，我們多半是用煤來作燃料。

列寧在1920年出席全俄採礦工人代表大會上說過：「……沒有煤礦工業……任何工廠和製造廠都將成為不可想像。煤是工業的真正食糧，沒有這種食糧，工業就不能開工，沒有這種

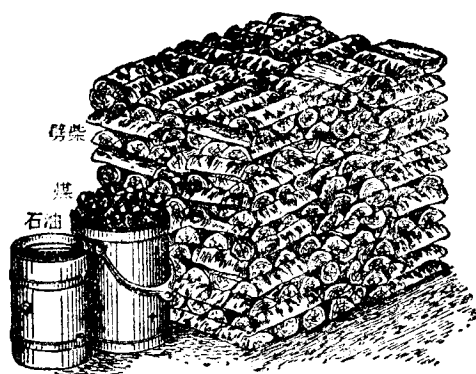


圖1 100 公斤的上等石油，130 公斤的優質煤和 340 公斤的白樺劈柴在燃燒時放出同量的熱能。

食糧，就必然使鐵路運輸處於極其可憐的境地，而且無論怎樣也不能恢復起來；沒有這種食糧，一切國家的大工業都將崩潰、解體和退化到野蠻的原始時代……」。

煤不僅是用作燃料，還有相當大

的一部份是用來煉焦的，冶金工廠從鐵礦中熔煉生鐵時非用焦炭不可。只有擁有雄厚的煤的儲藏量才能夠煉出大量的黑色金屬。因此在富有煤和金屬礦石的地區便成為蘇聯冶金工業的中心。大家都深深知道，頓巴斯和庫茲巴斯不僅是蘇聯的主要產煤區，而且也是最大的黑色冶金工業中心。

斯大林於 1946 年在莫斯科斯大林選區選民大會上的演說中，提出了要在最近時期內使煤的年產量達到五億噸的任務。

為了完成斯大林同志所交給的任務，蘇聯地質學家們探查了許多煤田並找到了新的煤產地。蘇聯工程師們不斷地改進礦井建設工作，並製造各種新的、優良的、能減輕礦工勞動的機械。

蘇聯的煤礦資源有多麼豐富？對於蘇聯煤田過去的情況如何了解？科學對於煤的生成、煤的種類及成份作怎樣的解釋？這本小冊子對於以上這些問題都將作出答案。

## 煤 的 生 成

### 黑石头的謎

十三世紀，歐洲的旅行家們才第一次從陸路穿過中亞細亞的沙漠和半沙漠地帶深入中國。這些旅行家回到自己祖國之後，都宣揚中國的富饒、巨大的商業城市、壯麗的宮殿、優美的道路和橋梁，所有這些當時在歐洲都是沒有的。旅行家中有些人在自己的著作中也報導了中國人從地下挖掘出一種能燃燒的黑石頭，並用來取暖。

後來，當歐洲人進一步了解到中國的文化時，才明瞭中國在上古的時候就已利用了煤。中國作家劉安（譯音）（公元前112年逝世）在自己的作品中就提到過關於用煤來蒸發鹽水，燒磁器等用途。

十三世紀中葉，歐洲人才認識煤是什麼東西。最初在英國，人們不過是在海岸上收集一點煤，因為有些煤層露於海底，波濤從這些煤層上沖下一些碎塊，帶到海岸邊上。當時英國人把這種數量很少的煤塊叫作「海煤」，並用作木柴的代用品。

在十八世紀，當蒸汽發動機發明之後，工業有了迅速的發展，同時森林也很快就將伐完，這才發覺有必要尋求新的燃料來源。這時，煤才用作工業燃料。於是建設了一些深的和淺的礦井，開始從地下採煤。此後，才正式叫作「煤礦」，而煤的舊名「石炭」，僅沿用來稱呼煤的一種（即烟煤）。

採煤工業的發展使人們注重了煤礦。然而，學者們在很長的時期中對於煤的生成都不能作出正確的解釋。有些人推斷煤

是硬化了的石油，另外有些人則断定煤是被火山从地球內部噴出來的。

第一个对煤的生成作出正確解釋的人是十八世紀最偉大的学者、俄罗斯科学之父、罗蒙諾索夫。



米·華·罗蒙諾索夫

罗蒙諾索夫以無比的熱情醉心於許多門科学的研究工作，他天才地解决了各种科学問題，超过了他同时代人幾百年。他奠定了關於地球的科学——地質学的基础。这門科学研究地球的歷史，探查地壳的構造，確定地壳由哪些岩層構成以及地壳中的哪些地方蘊藏着有用的礦物。罗蒙諾索夫創立了關於開採有用礦物的学說。

他第一次宣称，煤一定是起

源於植物，也就是說煤是由植物生成的。

当罗蒙諾索夫在世時，外國的因循保守的、沒有真才实学的学者們領導着彼得堡科学院的各主要研究室，他們力圖污蔑或尽可能迅速地埋沒偉大的俄國院士的任何發現。結果在長時期中罗蒙諾索夫的許多卓越的研究都被埋沒着或被忘却了。就連他的關於煤的生成的学說也被人遺忘了。

後來学者們为了能对煤的生成問題得出罗蒙諾索夫在当时所得到的同样結論，曾經花費了一百多年的時間。

化学家們对煤的生成的学說最先作出了貢獻，他們確定了煤含有大量的化学元素碳。

在自然界中所發現的純粹的碳，或是以一种珍貴的寶石金鋼石的形式出現，或是以用來製造鉛筆的石墨的形式出現，或是以煤精的形式出現。

碳和其他一些元素化合時，就產生構成所有生物（動物与植物）机体的那些物質。因此，碳的化合物叫做有机化合物。

有机化合物也是煤的一种組成部分。煤中的大部分物質是碳，它与其他元素化合在一起形成各种各样複雜的化合物。这些化合物的样數是非常多的。

化学家發現，在煤的成份中主要含有五种化学元素：碳、氫、氧、氮和硫。它們就是組成那所謂煤的有机質的主要元素。煤之所以能够燃燒就是因为它裏面含有碳和氫。当煤燃燒時，所含的碳与氫便和空气中的氧化合。這時就放出熱量，这熱就是在燃燒煤時所要利用的。

煤的有机質中常常夾雜着少量的無机物——各种鹽類和水等。不能燃燒的礦物夾雜物在煤炭燃燒後就变成灰燼。灰燼中含有礬土（氧化鋁）、氧化矽以及各种鉄的化合物等。在某些种煤的灰燼中还含有極少量十分貴重的元素，如釩和金。在礦層中常常还含有大量的气体——沼氣（甲烷）、氮和二氧化碳（即炭酸氣）。

化学家們为了揭露煤生成的祕密，把煤的成份和各种有机体的成份作了比較。在煤和木材成份的比較中獲得了最有趣的結果。學者們點燃了煤和木材，測定了燃燒時放出哪幾种气体，以及它們的含量多少，然後再計算煤和木材的成份。由於多次

試驗的結果，他們得出下面的比較表：

|         | 碳     | 氫   | 氧    | 氮   |
|---------|-------|-----|------|-----|
|         | 百 分 數 |     |      |     |
| 木 材 成 份 | 50    | 6   | 43   | 1   |
| 煤 的 成 份 | 82    | 4.5 | 12.7 | 0.8 |

从这个比較表上看出，煤与我們这个時代的植物木材的成份是很相近的。木材含碳較少，可是含氫、氧和氮較多。

当木材在空气供应極有限的条件下燃燒時，最先分离出來

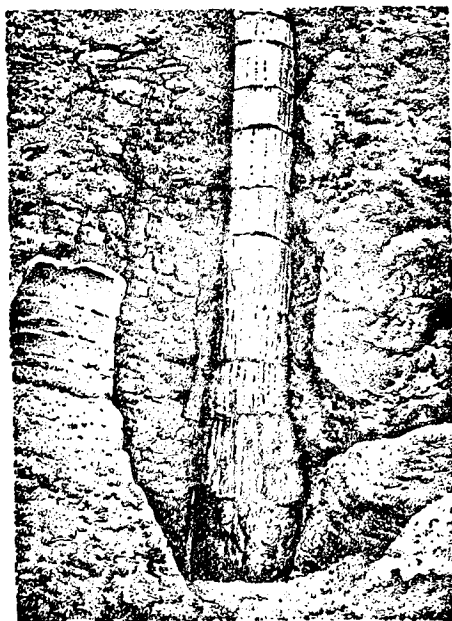


圖 2 在庫茲巴斯煤層中所發現的一根樹幹的化石。

的就是那些由碳、氫、氧和氮的化合物所組成的所謂揮發性物質。隨着這些揮發物的析出，木材中碳的百分數逐漸增高，最後，木材就變成由純碳和灰燼組成的木炭了。

当煤在上述同样条件下燒煉時，也有揮發性物質析出，並剩下灰色的燒結團塊，即成份与木炭大致相同的焦炭。

这难道不是意味着，煤就是經過碳化，失

去了一部份揮發性物質，使含碳量增多了的植物殘骸嗎？這點从直接的观察中似乎也可以証实。

由於研究砂岩和泥質頁岩——裏面常常挾有煤層的岩層，學者們發現在這類岩層中保存着許許多多植物的葉和莖的痕跡。就在煤層中也還常發現碳化的樹樁，甚至完整的樹幹（圖2）。

所有這些事實都証明羅蒙諾索夫關於植物与煤有直接關係的學說是正確的。

但是，煤有特殊的堅實性，一點也不像普通的輕而脆的木炭，這將怎樣解釋呢？地球內在什麼樣條件下才能形成煤礦呢？

為了回答這些問題，全靠化學這一門科學是不夠的，還必需利用地質學家、古生物學家、地植物學家以及其他研究地球歷史和生物在地球上的起源和發展的科學家們的知識。

### 偉大的自然界史冊

卓越的俄國學者，土壤學的創始人杜庫恰耶夫曾寫了一本書，是從講述一位在世界上周遊了好多世紀的旅行家的有意義的故事開始的。

有一次，這位旅行家在一個古老的京城的街上經過，就詢問這座城市建立了多久。

京城裏的居民回答道：「我們不知道這座城市是從什麼時候開始有的，連我們的祖先也不知道，這個地方向來就是城市」。

500年過去了，旅行家在這座古老京城的舊址看見了草地和一個正在刈草的農民。旅行家問城市毀滅多久了，那個農民

感到驚奇並回答說：「這塊草地向來就是這個樣子」。

又過了500年，旅行家又回到了這個地方，他却看見了海，而在海岸上則是成羣的漁夫。漁夫們對他說，這個地方過去就是海。

經過同樣長的時間，旅行家又重新回到這裏，他重新看到了繁華的城市。對於這座城市何時建成的問題，居民們回答說：「它的起源在很古的時候就失傳了；我們不知道它存在了多久。關於這件事情，就連我們的父親也都不知道。」

這個故事包含着很深遠的意義：大自然永遠在變化着。

當西歐大多數的學者還都斷言自然界不會有什麼變化的時候，偉大的羅蒙諾索夫便與眾不同地寫道：「應當牢牢記住，大地上可以看到的物體和整個世界，不是一產生就像現在這個樣子，而是發生過巨大變化的……」。

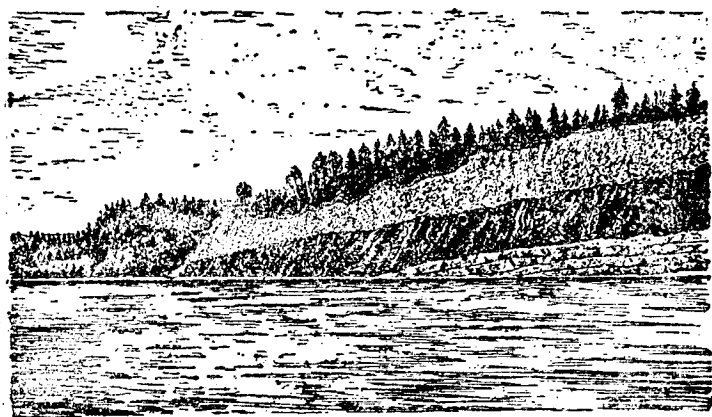


圖3 在陡峭的河岸上可以清楚地看到各種不同的岩層。

當你偶爾在任何一條河流的岸上散步時，請你注意被水沖

刷的高高的河岸。在粘土層下面，差不多你總會看到沙層的。上部的沙層色澤光亮，而下部的沙層則較為堅實並呈鐵銹色。這就是砂岩。砂岩下面又是黑色或灰色的粘土層，再往下則是白色或淡黃色的石灰岩。你所看到的地殼構造就如成層的花糕一樣。

在陸地上的岩層中，常常可能發現海裏的介殼、海洋魚類的牙齒、許多細小的海洋動物的化石。這些海洋中的「居民」怎麼會流落到遠離海岸甚至數千公里的地方呢？

自古以來，許多學者都猜不出這個疑謎。只有羅蒙諾索夫才正確地猜破了這個謎。西歐學者宣稱岩層中海洋動物的殘骸是一個不可理解的自然界的秘密，但羅蒙諾索夫譏笑地反問道：「試想，潛水手在海洋深處從沉沒的船隻那裏找到錢幣、器皿或槍械之後，能不能說這些東西多半都是在海底長出來的呢？如果潛水手說這樣的話而應該受到輕蔑和譏諷，那麼有些人在山上看到堆着非常多的貝殼就毫不害羞地硬說這些貝殼不是海洋的產物，而是自然界主宰的輕率安排，難道就應該少受些輕蔑和譏諷嗎？」羅蒙諾索夫觀察了自然界的局部現象並加以綜合之後，便看到了他的同時代人所看不到和理解不到的事物。羅蒙諾索夫總結說，「這樣理解不是很簡單嗎，人們現在所行經的平原是在變化的，將來會出現村落和城市，而在古時候也許却是海底……」。

經過哪些過程海底才變成了陸地呢？為什麼海棲動物的殘骸能保存到現在呢？那些我們在裏面發現生物殘骸的粘土層、砂岩和石灰岩又是怎樣形成的呢？

大地的面貌是緩慢地但又是經常地在變化着。

地球表面，白天被太陽晒熱，夜間就很快地冷卻下來。在溫度急劇變化的影響下，甚至在最堅固的懸崖上也會出現裂縫的。雨水沖刷着這些裂縫並使它們加深。風又一天一天地從各个方面剝蝕着懸崖。

太陽、空氣和水從不停歇地沖颳、磨刷、剝蝕、破碎着那些甚至是最堅硬的岩層，好像是力圖把起伏不平的地面變成平坦的平原。

剝蝕下來的岩石碎粒被溪水沖到江河裏。江河則沖蝕其兩岸，並把大量的砂礫、粘土和淤泥帶到海洋中去。

南高加索的里翁河，每年把八百萬立方米的泥沙沖進黑海。假如從鐵路上運輸這樣多的泥沙，則必須有一萬列火車！中國的黃河在漲大水的時期每晝夜會把二千九百萬立方米的泥沙帶到海洋中去。黃河在一個月中所帶到海洋中的沉積物比里翁河在 100 年中所帶的還多。

大小河流就是這樣在地面上日夜不停地工作着。

河流中挾帶的細沙和其他的微小顆粒都沉積在海底。海底經常淤積着死亡的海棲動物及植物。海洋與河流中沉積物的堆積當然是很慢的，但在海底還是一厘米一厘米地逐漸形成厚厚的沙層和粘土層。這樣的泥沙層連空氣也透不過，因此這些植物和動物的殘骸都保存在海底裏。它們被海水中的鹽所浸漬，粘結在一塊並變得像石頭那樣堅硬。隨着時間的進展，在海洋沖積層中形成了越來越多的海棲生物的新墓地。

這樣，在海底就形成厚達幾百或幾千米的沉積層。

被上層沉積物的巨大重量所壓緊的下層沉積物，逐漸變得更緻密了，並依其成份而變成各種各樣的堅硬岩層：沙層變成

了砂岩，粘土層變成了泥質頁岩，而海洋中微小的貝殼的堆積則轉變為白堊或石灰岩。

海底或遲或早地開始升高，海水退去，沉積下來的地層就與動植物殘骸的化石一同變成陸地。有時這些沉積層成為褶皺，隆起為山脈。

再經過數千年，山被沖蝕並風化了，山所在的地方就形成平原。

這就是地殼的剖面總是成層狀和近代陸地的個別岩層中還包藏着「海洋居民」殘骸的化石的原因。

死亡動物殘骸的化石便成為學者們探討地球歷史的指針。

俄國的科學家們不只一次地注意在各種沖積岩層中所常遇到的各種動植物殘骸。由此他們得出這樣一個結論，就是說變成化石的動植物殘骸可以當作每一種岩層所特有的「身份証」。

如果地層在成份、外貌和構造上都完全一致，但是其中所包藏的動植物化石不同，這就意味着儘管這些地層具有很多共同點，它們卻是在不同時期形成的。

如果在兩種地層中的動植物化石是相同的，這就是說儘管這些地層的蘊藏深度不同，卻都是在同一個時期生成的。

不懂得這點，就來讀地球的歷史，那是很困難的。要知道當地球硬殼剛剛形成，太陽、風和水的破壞工作一開始，沖積層就立刻淤積起來了。從那個時候起到現在已有好幾十億年。在這樣長的時期中，海洋所在地也曾不只一次地有新的山嶽隆起來，有些個別的岩層在造山時期移了位置，以致很難認出哪些岩層生成較早，哪些岩層生成較晚。

各种冲積層就好比一部地球史册的篇頁。現在就來閱讀这本史册吧。

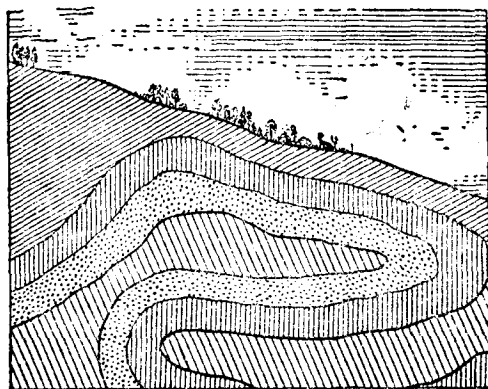


圖4 造山作用所形成的畸形曲折的地壳岩層。

所有的歷史，為了便於研究起見，通常都分成若干篇和章。人類的歷史按照時期劃分成近代、中古、上古以及史前時期，而地壳的歷史也分成若干「代」。离現在最近的叫做新生代，新生代之前

是中生代，再远就是古生代，比古生代更早的便是元古代和太古代。

每一「代」包括一段相當長的時間，从幾千萬年至幾億年不等。在各个代中，海底上堆起了許多的冲積層。屬於某一代的各个地層便構成地球史册的單獨一卷。在每一卷之中又有許多頁。因此，為了方便起見又把每一「代」劃分成若干「紀」。

在每一紀的地層中可能包藏着當時生存的動植物殘骸的化石。由此，學者們就瞭解到在某一時期內地球上生存过什麼樣的動物和植物。請閱讀後面的附表。該表对地壳的歷史作了地質學上的分期並指出了在各个時期中地球上動植物的主要種類。

地 質 年 代 表 (註)

| 代     | 紀   | 延續時間      | 生物界的進化                                      |
|-------|-----|-----------|---------------------------------------------|
| 太古代   |     | 900 百万年以上 | 生命發生。                                       |
| 元古代   |     | 600 百万年左右 | 藻類分佈很廣。動物(放射虫類、海綿、甲殼類)極稀少。                  |
| 古 生 代 | 寒武紀 | 80 百万年    | 原始海綿草,最簡單的腕足類和三葉虫類。                         |
|       | 志留紀 | 120 百万年   | 海中有各種珊瑚類、筆石類、腕足類、三葉虫類和甲殼類。第一批魚類。<br>陸上生物極少。 |
|       | 泥盆紀 | 35 百万年    | 海中有各種腕足類和珊瑚類。陸上植物繁盛。第一次出現昆蟲類和兩棲類動物。         |
|       | 石炭紀 | 50 百万年    | 鱗木類和分節植物(如蘆木類)繁盛。巨大的兩棲類動物。無數的腕足類和四射珊瑚。      |
|       | 二疊紀 | 40 百万年    | 裸子植物出現。第一批爬虫類。海中的腕足類迅速死滅。                   |
| 中 生 代 | 三疊紀 | 35 百万年    | 茂盛的裸子植物進化。菊石類繁盛。陸上會飛的爬行動物發育。                |
|       | 侏羅紀 | 40 百万年    | 裸子植物(蘇鐵類和蕁香類)、菊石類、箭石類和巨大爬行動物繁盛。             |
|       | 白堊紀 | 40 百万年    | 被子植物出現。海中後期的菊石類和箭石類以及陸上的巨大爬行動物旺盛的發展。        |
| 新 生 代 | 第三紀 | 69 百万年    | 被子植物和哺乳動物繁盛。近似現代類型的無脊椎動物。                   |
|       | 第四紀 | 1 百万年     | 近似現代類型的動物界和植物界。人類出現。                        |

註: 本表採自苏联百科全书(1933年版(編者))。