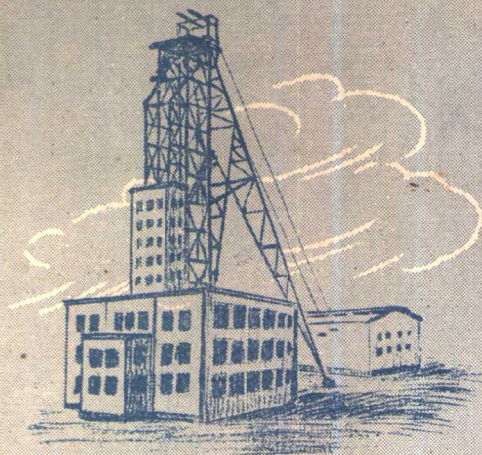


礦井巷道支柱工讀本

蘇聯 麥·恩·蓋列斯庫爾著

王 清 泰譯



燃料工業出版社

礦井巷道支柱工讀本

蘇聯 麥·恩·蓋列斯庫爾著

王 清 泰譯

蘇聯勞動後備部職業技術教育教學委員會審定
作為礦業學校教科書

燃料工業出版社

內 容 提 要

這是一本比較淺近、切合現場實際工作需要的讀物。書中首先講述了關於岩石、井下巷道和採煤方法的基本概念。其次，對於支柱的構造、準備巷道和工作面的支撐方法、在各種地質條件下修理和維護巷道的組織作了比較詳盡的說明。書中還敘述了支撐巷道所使用的各種設備和工具。

本書還着重地提示到支柱工的勞動組織和安全技術問題。

本書可作為煤礦企業採煤工人訓練班培養技術工人的教材。中等採礦專業學校的學生和現場工作的技術人員亦可用作參考書。

* * *

*

礦井巷道支柱工讀本

КРЕПИТЕЛЬЩИК ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

根據蘇聯國立煤礦技術書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1952年哈爾科夫俄文第一版翻譯

蘇聯 М. Н. ГЕЛЕСКУЛ 著

王 清 泰 譯

燃料工業出版社出版

社址：北京東長安街燃料工業部

北京市書刊出版業營業許可證出字第012號

北京市印刷一廠排印

新華書店發行

編輯：張伯顏 校對：王承祐 陳 楓

書號377 * 煤142 * 850×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 6 $\frac{1}{16}$ 印張 * 149千字 * 定價一元二角三分

一九五五年三月北京第一版第一次印刷(1—4,000冊)

序 言

煤礦工業是國民經濟中最重要的一個部門。

1920年，列寧在第一次全俄礦工成立大會上曾這樣說明過煤礦工業的意義：「……沒有煤礦工業，那麼任何現代工業，任何工廠與製造廠，都將成為不可想像的。煤是工業真正食糧，沒有煤，工業就要停頓下來，沒有這種食糧，鐵路運輸就要陷於很慘的狀況中，用任何方法亦不能恢復……」^①。

煤對於運輸，對於發電，對於機器的生產等等，都是必需的。煤是用來加工和製造各種產品的最重要的原料，它可以煉出焦炭來供高爐煉鐵之用；還可以提煉出煤焦油、安息油、阿母尼亞及其他蒸溜產品；這些蒸溜產品還可用以製造醫藥、顏料、肥料、炸藥等等。

在歷次的斯大林五年計劃期間，煤的產量有了顯著的增長，而在1940年，偉大的衛國戰爭以前，蘇聯的煤產量為1913年的5.5倍。

在偉大的衛國戰爭年間，德國法西斯侵略者破壞了頓巴斯和莫斯科近郊的煤田。在黨和政府的領導下，蘇聯人民在使用較戰前更完善的機器和機械的基礎上，迅速地恢復和改建了被破壞的礦井。戰後第一個斯大林五年計劃，煤的部分提前完成了。

但是蘇聯的礦工們，並不滿足於既得的成就，他們與全體人民一起大踏步地前進。斯大林同志於1946年2月9日在莫斯科斯大林選區、選舉前的選民大會上所作的歷史性演說中，給了煤礦工業以偉大的任務。

「我們必須使我國工業能每年出產生鐵達五千萬噸，鋼達六千萬噸，煤炭達五萬萬噸，石油達六千萬噸，只有做到了這步時

① 列寧全集第30卷，第461頁，俄文第4版。

才可以說，我們祖國已有了免除一切意外的保障」^①。

蘇聯煤礦工人用一切力量去完成這一任務。

黨、政府和斯大林同志本人，特別重視煤礦工業的發展、礦工工作條件的改善和物質福利的進一步提高。

在煤田內建築了設備完善的社會主義城市和住宅區，在住宅區中有文化宮、俱樂部、學校、戲院、電影院、醫院、托兒所等等。

在療養院和休養所中，每年有幾萬礦工和他們的家屬在休息和養病。

蘇聯人民和政府對礦工的勞動是非常重視的。

1947年9月10日蘇聯部長會議通過了關於給予煤礦井下工人特權和優待的決議。

政府規定了對積年勞績和卓越的工作每年獎勵一次，大大地提高了老年和殘廢的撫卹金和臨時不能勞動的補助金的數量。給予礦工的子女以受中等和高等礦業技術教育的優先權等。

對在煤礦工業的井下和建井工作中服務10年以上，具有特殊功績的工人、班長、採礦技師授予「榮譽礦工」的稱號。

全國每年慶祝一次礦工節。

礦工的勞動條件不斷地改善着。技術的發展和機械化的普遍採用，減輕着礦工的勞動，保證勞動生產率的增長和勞動者物質狀況的繼續改善。

在蘇聯的煤礦礦井中首先製出和使用了康拜因，把採煤場子的採煤和準備巷道的掘進全部機械化了；裝車機被廣泛地採用着。使用日光燈作為礦井的照明以及其他等等。

礦工們為了自己祖國的幸福而勇敢地勞動，並以此來回答黨和政府的關懷。在煤礦工業中開始了全民的斯達哈諾夫運動，並普及到所有各個國民經濟部門。煤礦工作者站在這一運動的前列，表現出斯達哈諾夫工作者的卓越榜樣和對待勞動的社會主義

^① 斯大林：「在莫斯科城斯大林選區兩次選民大會上的演說」，外國文書局出版局，1949年莫斯科中文版，第30頁。

態度。優秀的斯達哈諾夫煤礦工作者——瓦西里庫傑爾，耶菲木杜哈寧，伊凡·瓦里古拉，伊凡·郭洛萬諾夫，阿列克撒德爾·秋林考夫等人的名字，在我們國內到處聞名。斯達哈諾夫工作者是最熱愛我們的祖國的，因為斯達哈諾夫運動有助於我們祖國的進一步鞏固和共產主義社會的建設。

斯達哈諾夫運動和社會主義競賽，根本上改變着人們對勞動的態度。斯大林同志在第十六次黨代表大會的總結報告中說道：「競賽運動中最出色的地方就是它使人們對於勞動的觀點發生根本的變革，因為它把勞動由從前認為是可恥的和繁重的負擔變成了光榮的事情，榮耀的事情，豪邁和英勇的事情」^①。

向斯達哈諾夫式的工作隊、班、採區和企業過渡的運動，是羣衆創造性的積極性的新表現。建議把最先進的勞動方式和方法加以研究、科學地加以綜合、並普遍地推廣的弗·郭瓦廖夫工程師的偉大創舉有着重大的意義。郭瓦廖夫工程師的方法就是在研究優秀的斯達哈諾夫工作者的各個工作方法和計時觀測的基礎上，選擇和綜合各個斯達哈諾夫工作者的最有效的工作方式和方法，並在此基礎上創造更完善的技術操作系統和該種生產的勞動組織形式，然後再將其應用到生產中去。在煤礦工業中，郭瓦廖夫工程師的方法得到了普遍的推廣。

蘇聯的採礦科學和技術是世界上最先進的。蘇聯的科學家們在採礦技術的發展中佔着領導的地位。

俄國礦業科學的創始者為偉大的俄國學者姆·伏·羅蒙諾索夫，他對礦業的發展曾給予極大的注意。姆·伏·羅蒙諾索夫於1742年在其「冶金或礦業初步基礎」的著作中總結和系統化了礦業中的實際經驗，並在這一方面對許多問題給予了科學的解釋。

在礦業科學的繼續發展中，居於顯著地位的俄國學者有：貝·伊·博基教授，姆·姆·普羅托基雅可諾夫教授，阿·波·蓋爾滿，阿·阿·斯闊成斯基，阿·姆·傑爾彼高列夫，勒·德·

^① 斯大林：「在聯共（布）第十六次代表大會上關於中央委員會政治工作的總結報告」，人民出版社，1954年北京版，第75頁。

舍維亞科夫院士，阿·奧·斯彼瓦考夫斯基，阿·斯·伊里依傑夫科學院通訊院士，波·姆·澤姆巴列維奇教授和其他的許多人。他們的作品在煤礦區的開採方面，礦業工程的機械化和井下運輸方面，在礦井通風方面，在預防瓦斯和煤塵爆炸方面，在岩石力學和礦山支護等方面，都有重大的理論與實際意義。其中許多人曾榮膺斯大林獎金。

我們的礦井裝備了世界上最好的機器和機械，這些機器和機械都是蘇聯的專家設計的，並且是由祖國的工廠製造的。青年工人的基本任務就是掌握先進的技術。他們應會採用斯達哈諾夫式的工作方法，正確地組織自己的工作，這樣，才能超額完成生產定額並創造高度的勞動生產率。

支柱工的職業是煤礦礦井的先行職業之一。支柱工的勞動在每一礦井的生產企業中有着重大的意義。可靠的支撐和良好的巷道狀態，是礦工們安全和有效工作的主要條件之一。

支柱工應知道最新的支柱構造和最新的巷道支撐方法。

爲了順利地熟悉自己的業務、達到高度的勞動生產率和安全工作，保證正確而經濟地使用支撐材料，保證交給他的工作在質量上完成得好，支柱工應會按照支架說明書用木材、金屬、混凝土磚、鋼筋混凝土支柱來支撐準備巷道，用特別支柱（木材及金屬支柱、梁式支架、叢柱、排柱和排壁）來支撐工作面附近的回採巷道。

此外，支柱工應當知道所使用的支柱的構造，及其在各種礦山地質條件下和生產條件下支撐回採和準備巷道的方法，支撐時所用的工具及設備，對待和保管這些工具、設備的規則，支撐巷道用的材料（木材，金屬等）的技術特徵和性質，自己進行工作的巷道支架說明書。支柱工應會確定支撐材料的質量和它的支撐適用性，修理金屬支柱和木支柱，加固用鋼筋混凝土支柱及混凝土磚支撐的巷道，鋪設運輸鐵道，知道掛電纜、管道的規則，和在支撐及修理巷道時使其不受損害的方法，並應採用斯達哈諾夫式支柱工的勞動組織和工作方法。支柱工應保證根據安全和斯達哈諾夫勞動組織的要求，作好工作地點的準備工作，遵守對於全井工人的一般保安規程及其工作地點的保安規程，知道回採和掘進工作面的工作組織循環圖表，並在自己工作中切實執行。

目 錄

序言

第一章 關於礦山岩石和煤的基本概念	7
第1節 岩石和有用礦物的概念	7
第2節 關於地壓的概念·岩石冒落的形狀和性質	9
第3節 關於煤的基本概念	10
第4節 蘇聯的主要煤田	11
第5節 煤層的成層及構造	12
第二章 關於煤礦礦井和採礦工作機械化的基本概念	15
第1節 礦山巷道及其用途	15
第2節 關於採煤生產過程的概念	18
第3節 回採工作及其機械化	19
第4節 準備工作及其機械化	22
第5節 煤從工作面至地面的運輸	28
第6節 井下巷道的通風和照明	32
第7節 礦井的地面設備	36
第三章 關於煤層開採方法的概念	39
第四章 風鎬及手持電鑽	48
第1節 風鎬	49
第2節 壓縮空氣的得到及其向工作面的輸送	53
第3節 使用風鎬的規則及其養護	57
第4節 手持電鑽	61
第5節 手持電鑽的使用規則及其養護	66
第五章 安全技術	69
第1節 煤礦礦井的瓦斯和煤塵制度	69
第2節 關於礦山火災的概念	71
第3節 在礦井中工人應遵守的一般規則	73
第4節 衛生規則及發生不幸事件時的急救	76
第六章 支撐井巷的材料	77
第1節 木材	77
第2節 金屬	81
第3節 混凝土和鋼筋混凝土	82

第4節 天然石和人造石	85
第七章 支柱工的工具	86
第八章 水平和傾斜巷道的支撐	89
第1節 支架的種類及其使用條件	89
第2節 用木支架支撐準備巷道	92
第3節 用金屬支架支撐準備巷道	105
第4節 用鋼筋混凝土支柱支撐準備巷道	112
第5節 用混凝土磚拱形支架支撐準備巷道	115
第6節 岩石鬆軟而不穩定的準備巷道的支撐	117
第7節 用磚石及混凝土支架支撐基本巷道	119
第8節 用混合支架支撐	123
第9節 支撐巷道時的保安規程	124
第10節 支柱工担任的特種工作	126
第11節 鋪鐵道	127
第12節 建築水溝	132
第九章 巷道支架的修理	134
第1節 概論	134
第2節 木支架的修理	135
第3節 金屬支架的修理	138
第4節 用鋼筋混凝土管狀支柱構成的支架的修理	140
第5節 混凝土磚拱形支架的修理	141
第6節 對冒頂的清理和重新支撐	143
第7節 修理巷道和重新支撐冒頂地區的工作組織	146
第十章 回採巷道的支撐和地壓控制	148
第1節 概論	148
第2節 在回採巷道中控制地壓的方法	150
第3節 工作面的木支架	154
第4節 用金屬支柱支撐	163
第5節 回採巷道的特種支架	168
第6節 支撐回採巷道的保安規程	174
第十一章 支柱工的工作地點和勞動組織	176
第1節 回採工作面和掘進工作面的工作循環組織	176
第2節 支柱工工作地點的準備	180
第3節 在準備巷道中支柱工的勞動組織和斯達哈諾夫工作 方法	181
第4節 在回採巷道中支柱工的勞動組織和斯達哈諾夫工作 方法	185
第5節 支柱工的生產定額及勞動工資	189

第一章 關於礦山岩石和煤的基本概念

第1節 岩石和有用礦物的概念

地殼是由各種岩石構成的。

岩石，就其成分和性質來說，是有很大的不同的。由一種礦物構成的岩石（白堊、煤等）叫做簡單岩石，而由幾種礦物構成的岩石（花崗岩等）叫做複雜岩石。就其成因來說，礦山岩石可以分爲：1)火成岩，2)水成岩，3)變質岩。

屬於火成岩的有花崗岩、玄武岩和由各種礦物結晶構成的其他岩石。這些岩石是由於火山爆發的結果將熔融的岩漿噴出慢慢冷卻而成。

水成岩是由於基盤岩石的破壞（受風和溫度等的作用）及其細粒搬運到新的地點，在新地點堆積成層狀或沉積物而成的。這些水成岩包括砂岩、黏土及砂層等。水成岩還包括從湖海水中沉澱出來的溶解鹽類如岩鹽、石膏等，這些鹽類在湖海底堆積成極大的厚層。有一些水成岩是由動物或植物的有機體構成，此種岩石包括石灰岩、泥煤和煙煤。

某些火成岩和水成岩在生成時期受高溫及高壓的影響而改變了自己最初的特點，如結晶的火成岩產生了層理，或者相反地水成岩產生了結晶構造。這種岩石叫做變質岩，其中包括片麻岩及某些類型的頁岩。

岩石和礦物從地下採出後（例如煙煤），或者經過加工後（鐵礦等）便能直接爲人類所利用的叫做有用礦物。

包圍着有用礦物的岩石叫做廢石。

將岩石分爲有用礦物及廢石是假定的。某些礦石由於其中的金屬含量少，從前沒有開採過，但是現在由於有用礦物的選礦技術的發展，這些礦石便在國民經濟中被開採及利用了。

岩石的利用也要看它的埋藏條件來決定。如果大量的石灰岩

埋藏在地表附近，就可以開採作為高爐煉鐵之用。此時即為有用礦物。同一石灰岩，如果作為煤層的圍岩，它便不被開採，也就不屬於有用礦物。

岩石有各種不同的物理性質。其中對採礦業務最有意義的是岩石的堅固性(或硬度)，也就是岩石對機械作用的抗力。岩石按其堅固性的分類見表 1。普羅托基雅可諾夫教授採用對壓縮的極限抗力等於 100 公斤/平方公分的岩石，作為測定岩石硬度(堅固性)係數的單位。

在開採有用礦物的礦體時，除了堅固性外下列這些性質也有重大的意義：即裂縫性、層理、韌性、硬度、可塑性及含水性，這些性質在很大的程度上決定着巷道支撐及地壓控制方法的選擇。在礦山岩石中遇到的裂縫，是在造山過程的影響下或由於採

表 1

岩 石 名 稱	岩 石 堅 固 性 程 度	堅固性係 數(普羅 托基雅可 諾夫硬度 係數)	堅固性等 級(按建 井局的分 級法)	1 立方公 尺整岩的 重量， 噸
花崗石及花崗岩，最堅固的砂 岩和石灰岩	堅固	10	I	2.6—2.8
堅固的石灰岩和砂岩	堅固	8	II	2.0—2.8
普通砂岩	相當堅固	6	III	2.5—2.6
堅固的砂質頁岩。層狀砂岩	相當堅固	5	IV	2.5—2.6
砂質頁岩，堅固的泥質頁岩， 軟砂岩和不堅固的石灰岩	中等堅固	4	IV	1.8—2.6
不堅固的頁岩，堅實的泥灰 岩	中等堅固	3	V	1.6—2.6
軟頁岩，無煙煤，破碎的砂岩	相當軟	2	VI	1.2—1.8
堅固的煙煤，破碎的頁岩	相當軟	1.5	—	1.2—1.8
堅實的乾黏土，中等堅固的煙 煤	軟	1	—	1.2—1.8
黃土、礫石、軟煙煤	軟	0.8	—	1.2—1.8
砂、黏土、濕腐植土	鬆散	0.6	—	1.5—2.0
散土、採出的煤、泥煤	鬆散	0.5	—	1.1—1.2
含水砂，池沼土壤	流砂	0.3	—	1.8—2.0

掘工作的結果所形成的。

水成岩以各個分層埋藏的性質叫做礦山岩石的層理，在某些情況下，這些分層相互之間很少聯繫，甚或完全沒有聯繫。

從岩石上將其某些部分分離時能表現出對分離的抗力來，這種岩石性質稱為韌性。在非同種的岩石中，有時也在同種岩石中，各個方向的韌性是不同的。這種特點是有經驗的礦工們在卸煤及卸岩時所體驗得到的。

所謂礦山岩石的硬度就是岩石對尖工具侵入其中的抗力，至於岩石的強度便是它對壓碎的抵抗力。

礦山岩石改變了自己的形狀而仍能保持固定的體積的性質叫做可塑性。有可塑性的岩石包括黏土和白堊等。在地下巷道中岩石的可塑性表現為：場子採煤時頂板的彎沉，和在巷道裏底板的隆起。

礦山岩石能吸入和保持某些水量的性質叫做岩石的含水性。與岩石的含水性相聯系的現象為巷道底板的隆起和產生流砂。當細砂和軟泥為水所完全飽和時即形成流砂。

第2節 關於地壓的概念·岩石冒落的形狀和性質

距地面有某些深度的礦山岩石，在其上部岩石重量的壓力下處於緊張狀態。在掘進礦山巷道之前未經觸動的整體岩石處於均衡狀態。在掘進巷道時（當整體性破壞時）這種均衡遭受破壞，產生岩石移動，因而產生所謂地壓。地壓出現的形式為支架所受的岩石壓力，和暴露的巷道兩幫和頂板的冒落。

在一些巷道中也見到底板的突起，即底板岩石由於地壓的結果而壓出於巷道中，佔據了巷道的一部分，破壞運輸線路，折斷支架。底板的突起或隆起是因為地壓很大，而巷道的底板又為鬆軟的泥質岩石，以及由於岩石吸收水分而使其體積增大所致。

當岩石冒落時，準備巷道通常呈拱形。當巷道掘在堅固而穩定的岩石中時，冒落拱的寬度相當於巷道的寬度；若巷道掘在鬆軟的或鬆散的岩石中，則冒落的拱將較巷道為寬。

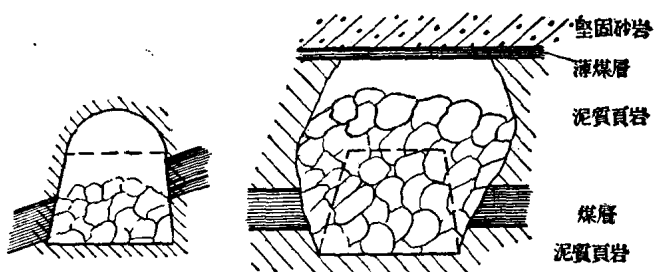


圖 1 冒落拱的形狀

冒落拱的形狀依頂板岩石的性質及其成層的特點而不同。圖 1 為冒落拱的標準形狀。

當岩石自由冒落時，即在巷道內沒有支架時，便形成自然均衡拱，拱上的岩石不再冒落，形成的拱承受着上面礦山岩石的壓力，並將其傳佈於巷道的幫壁。在掘進地下巷道時，為了保證巷道的高度穩固性和減輕支架的工作條件，應力求使巷道的橫斷面形狀接近於自然均衡拱的形狀。

第 3 節 關於煤的基本概念

煤屬於水成岩，它在地殼中多半呈個別的層狀(分層狀)，厚度比較不大而面積却相當大。有時煤層伸展數十公里而形成煤田，其埋藏量達數百億噸，甚至數千億噸。

煤是由數百萬年以前的植物的殘骸構成的。植物的殘骸沉積在湖海底而漸被以後的沉積物所覆蓋。在上部岩石壓力的影響下植物沉積層沉積得很結實，由於千百萬年不與空氣接觸，便發生了碳化作用。

煤的主要構成部分為化學元素——碳，碳有燃燒的能力，並發出熱量。除了碳以外，煤中含有氫、氧、氮、磷、硫及不可燃部分——灰分和水分。硫、磷、水分及灰分是有害的成分，它們使煤的質量降低。

煤主要可分為三種：褐煤、煙煤及無煙煤。

褐煤含碳 45—75%，有很高的水分和灰分，當堆存於空氣

流通的地方時便迅速地分解。褐煤呈褐色，有時爲黑色，易於燃燒，煙灰很多。

褐煤大多用作鍋爐燃料，亦有用於建築物的採暖及化學加工者。

煙煤含碳 75—95%。依其碳及揮發分（氧及氫）的含量而分爲許多牌號：

Д——長焰煤；Г——瓦斯煤；ПЖ——鍋爐肥煤；К——煉焦煤；ПС——鍋爐黏結煤；Т——瘠煤。

煙煤呈黑色，表面無光澤，堆存於空氣流通地方時較褐煤爲穩定。

無煙煤的特點是煤中碳的成分很大（至 95—98%）。它具有半金屬光澤的光亮表面及洩水裂縫。無煙煤的顏色爲天鵝絨黑色。最爲堅固，燃燒時火焰很小或完全沒有火焰，幾乎不冒煙，也不黏結。

無煙煤用作燃料，但在爐中較煙煤難以燃燒，要使它完全燃燒就必須有強力的通風。

第 4 節 蘇聯的主要煤田

蘇聯的煤藏量在世界上居於頭等地位。不論在蘇聯的東方或西方均有最大的煤田。

頓巴斯是煤產量最大的煤田。在頓巴斯開採着質量很高的各種牌號的煙煤和無煙煤。頓巴斯煤層的特徵是厚度比較不大（由 0.5 到 1.5 公尺，在個別情況下爲 1.5—2 公尺），而埋藏的條件却有很大的不同。包圍煤層的幫岩主要爲中等穩定的泥質頁岩和砂質頁岩，也有砂岩及石灰岩。

莫斯科近郊煤田開採着褐煤。煤層呈水平，其厚度爲 1.5—3.0 公尺，幫岩主要是砂層及黏土層。

基澤洛夫煤田位於烏拉爾的西部，其煙煤煤層的厚度及傾斜角均不相同。包圍煤層的岩石相當穩定。

此區的特點是地質構造複雜，煤層成層的要素常被破壞。

庫茲巴斯煤田在西伯利亞，是世界上埋藏量最大的煤田。其

特點為煙煤的質量高，煤層的厚度大，厚煤層厚達 14 公尺。庫茲巴斯煤層有各種不同的傾斜角（從緩傾斜到急傾斜），但幫岩相當穩定。就其煤產量所佔的比重和發展遠景來說，庫茲巴斯佔全國的第二位，僅次於頓巴斯煤田。

卡拉崗達煤田是蘇聯的第三個產煤基地，這是在蘇維埃政權年代建立起來並得到發展的，蘊藏着大量的質量很高的煙煤和褐煤。這裏開採的大半為緩傾斜煤層，厚度由 1.3 到 6 公尺。幫岩是中等穩定性的。

除了上述煤田外，在烏拉爾，在格魯吉亞蘇維埃社會主義共和國，在中亞細亞，在西伯利亞東部及遠東的一些煤田，也在開採着。在歷次的斯大林五年計劃期間，加強了蘇聯北部、中亞細亞、卡查赫蘇維埃社會主義共和國、西烏克蘭及蘇聯其他區域的新煤區的發展。

第 5 節 煤層的成層及構造

埋藏在地下的煤呈厚度不同的層狀。煤層的厚度是按頂底板間的最短距離計算的。

煤層依其厚度可分為：

- 1) 極薄煤層——厚度在 0.5 公尺以下；
- 2) 薄煤層——0.5—1.3 公尺；
- 3) 中厚煤層——1.3—3.5 公尺；
- 4) 厚煤層——3.5 公尺以上。

在某些區域（庫茲巴斯、烏拉爾、中亞細亞）有着厚 15—20 公尺以上的煤層。幾個相互鄰近的煤層就叫做煤層羣。

包圍煤層的礦山岩石稱為幫岩。煤層下面的幫岩稱為煤層的底板（在緩傾斜煤層）或下盤（在急傾斜煤層）。覆蓋煤層的幫岩稱為煤層的頂板（在緩傾斜煤層）或上盤（在急傾斜煤層）。

煤層在空間的位置由其傾斜和走向來確定（圖 2）。在煤層上面，水流動的方向或煤塊滾動的方向，就叫做煤層的傾斜線，而煤層和水平面所成的傾角叫做煤層的傾斜角。根據傾斜角的大小

將煤層分爲：

- 1) 緩傾斜煤層——傾斜角 25° 以下；
- 2) 傾斜煤層——傾斜角 $25-45^{\circ}$ ；
- 3) 急傾斜煤層——傾斜角 $45-90^{\circ}$ 。

煤層的走向是和煤層表面的水平線一致的(圖 2)。走向線與煤層的傾斜線相垂直。

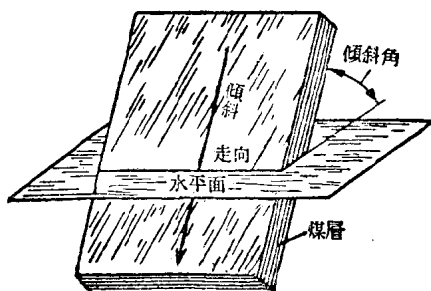


圖 2 煤層的成層要素

煤層的整體性是常常受到破壞的，因此它的厚度和傾斜也經常改變。這些地質破壞中最重要的有下列幾種：

褶曲作用(圖 3, a)——煤層及其圍岩由於造山過程的結果而在地殼中形成褶曲。煤層的褶曲有好多種：如果褶曲的頂端向上(向着地面)，這種褶曲就叫做背斜褶曲，褶曲的頂部叫做鞍部；如果褶曲的頂端向下就叫做向斜褶曲；

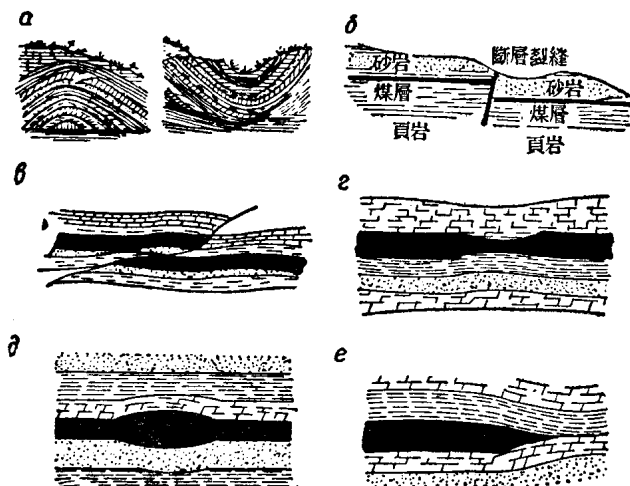


圖 3 煤層成層的破壞

垂直斷層(圖 3, б)——煤層被斷裂, 其一部分對另一部分係作垂直方向的移動;

水平斷層(圖 3, в)——煤層斷裂並按水平方向移動;

煤層變薄(圖 3, г)——煤層的厚度減小;

煤層變厚(圖 3, д)——煤層的厚度增大;

煤層尖滅(圖 3, е)——煤層漸漸變薄以至完全消失。

煤層可能沒有夾石層, 也可能有夾石層。有夾石層時叫做複雜煤層。

如果在煤層中有夾石層, 則應把煤層的厚度分為總厚度和有效厚度。總厚度包括全部自然分層的煤及其夾石層的厚度。有效厚度僅包括除了夾石層以外的自然分層的煤的厚度。

各個煤層、甚至一個煤層的各個自然分層, 其性質彼此間可能極不相同。例如: 它們堅固性、硬度及劈裂性都可能極不相同。

從某一方向或幾個方向較易將煤由煤層的整體分開的性質叫做劈裂性。用風鎬採煤時就可以利用煤的劈裂性。按劈裂的方向落煤就可以減輕工作, 提高採煤工的勞動生產率。

複 習 題

1. 何種岩石叫做水成岩, 它們是怎樣生成的?
2. 何種礦山岩石叫做有用礦物?
3. 什麼是礦山岩石的堅固性、硬度, 層理和可塑性? 每一種性質在採礦方面有什麼意義?
4. 什麼是地壓? 地壓在礦山巷道中以何種方式出現?
5. 準備巷道中岩石冒落的形狀怎樣?
6. 煙煤是怎樣產生的?
7. 煙煤分為那些牌號?
8. 列舉蘇聯的主要煤田, 它們的位置及其中煤層的成層條件。
9. 什麼是煤層的頂板和底板, 煤層的上盤和下盤?
10. 什麼是煤層的走向和傾斜角?
11. 什麼是煤層的總厚度和有效厚度?
12. 怎樣將煤層按厚度區分?