

採煤學講義

(第一編)

中國人民大學

重要工業部門技術學教研室

北京 一九五三年

書號：工3-5

採煤學講義〔第一編〕

編者：中國人民大學重要工業
部門技術學教研室

出版者：中國人民大學

印刷者：中國人民大學印刷廠

(本校教材，請勿翻印)

一九五三年一月七日第一版第一次印刷

2.241 (200 + 39 + 2,002)

『有人說，精通技術是一件困難事情。這是不對的！布爾什維克是無堅不摧，無攻不克的。我們已解決了許多最困難的任務。我們已推翻了資本主義制度。我們已取得了政權。我們已創立了極大的社會主義工業。我們已把中農引上了社會主義道路。建設方面最重要的事情，我們已經做成了。剩下來要我們做的事情，已經是不多了：就是要研究技術，精通科學。而當我們做到這步時，我們就會有我們現在夢想不到的速度。只要我們真正願意這樣幹，我們是一定會做到這步的！』

——斯大林：論經濟工作人員底任務

地質年表

代	紀	生物狀況	主要生物	最厚地層 (呎)	距今年數 ●		
新 生 代	第四紀 (全新世 (現代) 更新世 (冰期))	人類	人類	4,000	——25,000		
		石器時代人類				1,000,000	
	第三紀	上新世	高等哺乳動物發達，馬、犀、象、猿、類人猿等	哺乳類及顯花植物	18,000	12,000,000	
		中新世				21,000	26,000,000
		漸新世	哺乳動物發達，馬、犀的祖先，鯨等，顯花植物，闊葉樹，貨幣蟲			15,000	38,000,000
		始新世				23,000	58,000,000
中 生 代	白堊紀	鳥類，爬蟲類，菊石。後期被子植物增加	爬蟲類	64,000	127,000,000		
	侏羅紀	爬蟲類全盛時代，始祖鳥，萊石			22,000	152,000,000	
	三疊紀	爬蟲類發育，哺乳類出現，菊石			25,000	182,000,000	
古 生 代	二疊紀	爬蟲類出現，兩棲類	兩棲類及原始植物	18,000	203,000,000		
	石炭紀	種子羊齒植物茂密，兩棲類、紡錘蟲、昆蟲等			40,000	255,000,000	
	泥盆紀	魚類、陸上植物、兩棲類出現，三葉蟲衰亡	魚類	37,000	313,000,000		
		陸上節蟲動物出現，魚類出現			20,000	350,000,000	
	志留紀		無脊椎動物，生物開始發達	40,000	430,000,000		
	奧陶紀	筆石全盛時代，三葉蟲、腕足類、頭足類			40,000	510,000,000	
寒武紀	三葉蟲全盛時代，腕足類	40,000					
前 寒 武 代	震旦紀	菌藻植物	菌藻植物	厚度不詳但極厚	現在所知最老礦物 1,980,000,000		
	五台紀		無化石證明生物存在				
	泰山紀						
無記載的間隔.....							
地球起源				估計約在3,300,000,000年前			

● 根據何爾摩斯最新計算結果。

目 錄

序言	1—8
----------	-----

第一編 地質及煤層

第一章 地質學	9—42
第一節 地殼之變動	9
第二節 岩 石	12
第三節 地層之生成	22
第四節 地質構造	24
第五節 煤層之變態	33
第六節 地 史	34
第二章 煤	42—57
第一節 煤的成因	42
第二節 煤層及煤之構造	51
第三節 煤之變質	53
第四節 煤的種類及用途	55

序 言

在正課未開始之前，我們應對採礦工程及煤礦工業的發展有一個概括的了解。現在就讓我逐項地來談一談：

（一）採礦工程是偉大的與複雜的科學

煤礦工業是國民經濟中一個主要的和具有決定作用的部門。鍊鋼廠要用煤來鍊焦；火力發電廠要用煤來發電；火車、輪船要用煤來開動；工廠的動力，住戶的燃料也都非用它不可。此外煤還可以製成 200 多種不同的物品，如顏料、藥品等。列寧說：『煤是工業真正的食糧，沒有它工業就停止活動，沒有它鐵路運輸就被宣告處於最悲慘的境地，並用任何方式都不能恢復起來。沒有這種食糧，所有各國大工業會崩潰、瓦解、返回到原始的野蠻狀態』（1920 年 4 月列寧在全俄第一屆礦山勞動者大會演辭）。由此可見，煤礦工業在新中國經濟建設中的巨大重要性，因而每一位參加煤礦建設的幹部的責任是何等重大，工作是何等光榮！

煤礦工業之所以偉大的另一方面表現在它的生產複雜性上。我們隨便拿起一塊煤，覺得它並不稀奇，但是把它從地底下取出來，卻是一樁不容易的事。它是在受着地下各種不同的地點、時

間、空間等條件的限制下來被採掘出來的。四周的環境如地質、煤層及岩層等不斷的在變化着，我們就在這個不斷變化的環境限制下，去掌握這個千變萬化的生產，創立條件去和自然進行鬥爭，取出我們一切工業的食糧——煤。而且，採煤工業的生產力，不僅決定於工作的條件，操作的快慢，而如何去組織這些工作，也是直接影響生產的重要因素之一。隨着我們祖國工業化的進展，將帶來煤礦工程中一系列的技術上的新問題，如勞動組織，在受限制的條件下如何配備需要的機械、動力……等等。因此採礦是地質、機械、電機、土木……等總其大成的一門綜合性的工程。它不但是技術性的一門科學，同時也是技術與組織相結合的統一的一門科學。對於一個好的礦山工作者來說，不但要求他掌握高度的科學技術，同時還需要是一個強有力的組織者。要他善於運用辯證方法去分析問題，掌握環境情況的變化，及時解決問題。因而他必須具有高度的階級覺悟與政治修養。

(二) 中國煤礦工業的情況

中國人民在中國共產黨領導下，擊潰了日本侵略者並基本上消滅了國民黨殘餘匪幫。這一勝利給中國煤礦工業的建設開拓了一個新的、無限光明的發展前途。

在帝國主義及官僚資本的長期統治下，中國煤礦工業被糟蹋着，礦藏被任意地剝奪着。由於他們追求的唯一目的是利潤，所以他們不惜把大部資源扔在地下。這種政策，在下面所舉的事實中可以很明顯的看到：

(1) 大部分礦井（撫順和本溪的礦井除外）都是淺井和小

井。極簡陋的設備僅只是地面上才有。在東北區，幾乎全部的煤礦是用斜井開採；絕大多數是利用自然通風。依據它們的地面設備、礦山工程和開採的情況來判斷，絕大多數的礦井只能算是土法經營的。

(2) 沒有統一而明確的技術領導，也沒有統一的技術操作規程和技術保安規程。事實上像礦井這樣複雜的企業，如果沒有這些統一的規程，是根本無法領導的。

(3) 現代化的礦山機器製造工廠只有幾處，也就是說，在舊中國，很少有或者根本沒有整體性的礦山機器生產，絕大部分是由帝國主義國家輸入。舊中國煤礦工業所用的起重機、壓氣機、通風設備、洗煤設備和若干採煤機械，都是從日本、英國、美國和其他帝國主義國家輸入的。自己只能作裝配修理工作。這是帝國主義者進行經濟侵略的主要手段之一。

(4) 帝國主義者根本不培養中國的工程師、技術員和工作人員，少數由高級學校畢業的中國人，實際上沒有機會參加領導部門的工作，這種情形在當時已是司空見慣的了。

(5) 在日本帝國主義和蔣匪統治下的煤礦生產是建築在對礦工羣衆的勞動之野蠻地、殘酷地剝削上。

我國有廣大的勞動羣衆，尤其是失業工人很多，有廣大的廉價勞動力可以利用，因此帝國主義者對於礦山工程的機械化毫不感覺興趣，其結果是礦工的生產能力非常低下。

礦工的實際工資很低，生活條件非常惡劣。由於瓦斯、煤塵的爆炸、冒頂、片幫、透水和運輸中所發生的事故，造成了大批礦工的死亡。在這種情況下，煤礦中的工人往往流動性很大。

(6) 煤礦的開採是掠奪式的，根本沒有建立最起碼的合理的採煤法：對於頂壓的處理和井下支柱工作，沒有任何技術上的根據。以致厚煤層的損失率有高達75—80%的。

在日寇擬定的東北煤礦工作計劃中，很明顯地可以看出，他們的所謂『工程計劃』，就是把必需的基本材料消耗減低到最低的數字，只顧增加產量，而不惜任何資源的損失，更不顧及工人有無住房（工人們住在土洞裏）。因為日寇的目的只是掠奪資源，其他一切是不加過問的。

解放後，人民政府大力從事煤礦的恢復與發展工作。煤礦工業的各級領導幹部依靠工人階級，改造了舊有的組織機構和管理制度，使煤礦工業的面貌煥然一新。

1950年5月15日全國煤礦會議通過了『全國的煤礦生產方法的全面改革』的決議，同時還具體的決定：會後，各礦的行政領導在各該礦黨委、工會和青年團的密切配合下，大力地、有步驟地實行新法採煤與機械化採煤，使大部分工作面由極其分散零亂的狀態趨於集中和正規化，由危險生產轉為安全生產。新式採煤方法實行時間雖然不長，但却獲得了極大的成績。這表現在回收率的提高上。新式採煤法的優越性現已為廣大職工所公認。職工羣衆已開始掌握新式技術。

推行新式採煤方法後，保安工作也大為改進，在方法上創造了樣式衆多的保證安全生產的科學方法，其中保安成績較好者如西安煤礦的施玉海小組。施玉海是一個有十二年生產經驗的老礦工，他領導的採煤小組從1947年到現在，除一次公傷外沒有發生過傷亡事故。這在坑道古老、煤質酥脆、含瓦斯量又多的西安煤

礦是件了不起的事情。所以『施玉海探煤小組』現已成爲煤礦安全生產的旗幟。1950年施玉海曾來北京參加了全國勞動模範代表會議，見到了毛主席，得到了毛主席親筆簽名的獎品。1951年施玉海代表東北15萬煤礦工人來京參加國慶節觀禮。在他來京前，他的小組在1951年8月份除完成原定任務外，並增產節約了價值39.31噸糧食的財富；執行了該月份的愛國公約。

煤礦工業以其產品滿足了各方面的需要，大力地支援了全國的解放戰爭，並且在鞏固國防、發展經濟及支援抗美援朝運動中都發揮了極大的作用。這些成績的獲得，首先是黨與人民政府正確領導的結果。由於有了這種領導，使我們能夠按照正常的軌道前進。例如廢除把頭制度，獻納器材運動，三反運動，生產競賽運動，安全生產運動，愛國捐獻運動和提高質量運動等，都貫徹着依靠工人階級實行民主改革的精神；並由此建立新的經營管理制度，使廣大的職工積極地自覺地改變舊的企業爲新型的人民企業。

其次，隨着各個運動的開展與礦山的恢復，大大地提高了工人的政治地位與經濟、文化生活的條件。

由於工資的提高，職工生活均有了顯著的改善。養老院，殘廢院，孤兒院，保育院，托兒所，業餘休養所的相繼建立和勞保條例的公佈解決了職工的生、老、病、死、傷殘等所產生的困難。在文化生活方面，各級廠礦都先後建立了自己的職工子弟學校及業餘技術學校，以培養大量的技術幹部、技術工人和提高工人的文化水準。

在中國共產黨的培養教育下，全國各礦不斷湧出許多先進生

產者和勞動模範。這些勞動模範都是人民煤礦工業中的生產旗手，他們無論是在提高質量產量、加強保安、創造發明、推行新採法等各方面都起着先進模範作用。

從以上這些活生生的事實看來，我們的人民煤礦工業幾年來是有着何等巨大的進步。工人職員在以新的勞動態度——國家主人翁的態度——完成國家所付予他們的任務中，表現了高度的創造性與積極性。同時，必須指出，幾年來，蘇聯專家熱忱無私地幫助對我國煤礦工業的迅速恢復起了很大的推動作用。他們給我們帶來了社會主義工業建設的經驗，幫助我們設計豎井，介紹新的採煤方法和各種先進經驗：這一切，都大大地幫助了我們。我們相信在共產黨和人民政府的正確領導之下，在蘇聯專家無私的幫助下，在全體職工勞動熱情的不斷高漲的條件下，我國的煤礦工業必將創造出更大的成績來。

(三) 今後煤礦工業主要的方向

今後煤礦工業主要的發展方向是：

(1) 採煤過程的機械化，基本上實施新型的礦山機器和機械，用完善技術改裝煤礦工業；

(2) 改善生產工作面的勞動組織，創造並實施新的、適用於新技術的進步的勞動組織，規定最有效的礦井工作制度；

(3) 發展新礦井和露天礦的建設，進一步提高煤礦工業機械化水準和建築職工住宅；

(4) 儘量傳播先進的採煤方法，對採煤和剝離工作要採用新的、進步的技術，改善運輸和頂板的管理；

(5) 廣泛的發展選煤，基本上使用新的、完善的選煤方法；創設煉焦部門；

(6) 今後，煤礦機械製造業基本上要使用進步的技術；

(7) 開展地質探勘工作，發現新的煤田，以求新採煤區域的發展；

(8) 儘量發展科學研究和設計工作，廣泛地、有效地利用和推廣蘇聯科學、技術成就及我國的發明創造；

(9) 保證安全生產和改善礦工的生活。

這些方針中，主要的是發展機械化和改進裝備。

1931年斯大林同志在論經濟工作人員底任務一文中說：『想要躲避機械化來加強工作速度和生產標準，就等於希望用杓子淘海。』

由此可見，機械化對採煤工業的發展是多麼重要，人民政府的決定是何等正確！我們應切實執行黨和政府關於採煤過程要儘量的發展機械化的指示。

但是採煤的技術過程有其一定的順序和境節，需要大多數勞動力的地方，尚未完全機械化，所以煤礦工業最重要的問題，是在最近期內，儘速改進裝備，為從部分的機械化過渡到全面的機械化而努力。

(四) 採煤學主要內容

1. 地質與煤；
2. 採煤與鑽探；
3. 炸藥與爆破；
4. 開井；
5. 採煤方法；
6. 支柱；
7. 運輸；
8. 排水；
9. 通風；

10. 井下空氣與照明；

11. 井下保安；

12. 選煤。

第一編 地質及煤層

採礦工程是各種技術的綜合體；地質學是開採煤礦的先決條件，地質情況如能了解清楚，大者如選擇礦址，開鑿礦井，小者如岩石洞及煤洞之掘鑿，莫不得心應手，不致犯工程上的錯誤，減少人力、物力和財力的浪費。因此對於這些基本知識，有必要先作一個概括的講述。

第一章 地質學

第一節 地殼之變動

地球在它還是由許多固體的塵埃質點形成的時候是冷的。在地球形成之後，由於地球中放射性元素的瓦解而放出大量的熱，其熱量超過了地球放射到空間去的熱。因此在地殼形成之後，地球仍是熱的。只有到地球中放射性物質不多，由放射性元素的瓦解而生出的熱不夠地球向空間去放射的時候，地球才開始冷卻。其外部開始硬化而成地殼。至於地殼之變化，現分兩部分簡述於

後：

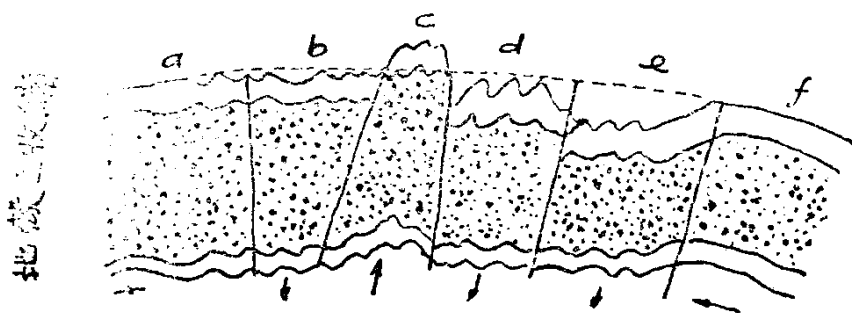
(一) 內部作用

如前所述，地球雖然是固體，但以後溫度增高時，物質成爲了可塑性的，輕的就慢慢地昇了起來。可是在重大的壓力的影響下，地球內部的這種物質的運動是非常緩慢的。這種運動直到現在仍繼續進行着，它的表現就是地殼的昇起和下降，火山的形成和地震的發生等。

(1) 火山之爆發 熔岩和水蒸汽等自地球內部衝破地殼之弱點而噴出。所噴出之固體物，大量堆積於噴出口之周圍，自成圓錐形；現今各處存在之火山，普通均呈此形。

(2) 地震 依其原因，概可分爲三種：1.因地殼內部大空洞之上部岩磐驟然墜落，而震動四周所引起者；2.當火山爆發，地殼下之水蒸汽及熔岩等以猛烈勢力昇騰之時，附近地域受到震動，但受震動地域較爲狹小；3.由地層之斷裂，即隨斷層而引起之地震稱爲斷層地震。此種地震最多，其強度較大，震

第一圖



動地域亦較廣大。震動急劇時，甚至斷層有達於地表者。地球內部天然力活動之結果，非僅形成地殼各種構造上之變化，且由於地殼內部所起橫壓力之作用，其影響尚能及於構成岩石之性質，或使其組織變化——此稱為岩石之『力的變質』。向地表行將噴出之熔岩，由於內部天然力之作用，能使周圍所接觸之岩石起一種變化——此稱為『接觸變質』。

(二) 外界力之作用

水、空氣及有機物等是自外界襲來的、而使地殼發生變化的主要物。水流轉於空中、地表、地下及河海等之間，水的流動對於地殼，屢施以化學的或機械的破壞的或建設的作用。破壞作用中之最激烈者，為河川之水、河川之氾濫及冰河。當其流動之際，常侵蝕其所通過之地表，如海中波浪衝擊海岸使海岸受到劇烈的破壞。其較次者，流速雖較緩慢，然亦能使地表面起風化作用而破壞地表之岩石。

風化作用 由於風雨對岩石表面之洗滌，由於氣溫之變化而引起岩石的漲縮，或岩石龜裂內之結冰，與含酸水之溶解等，都能破壞岩石。綜合以上各種破壞作用，統稱風化作用。地下之水，藉本身保有之氧、碳酸及腐植酸等之幫助，使各種岩石分解，或溶解其一部，此亦為破壞作用之一種。其次，水能將由侵蝕風化等破壞作用生成之泥土砂礫等物沖運他處，而於他處再使之沉積，重造一新地層；此為水之建設作用。風亦與水同有破壞、搬運及建設三種作用，如岩石被強烈風砂所襲而銷磨，稱為『風蝕』；『風蝕』在沙漠地帶起着顯著的破壞作用。再如火山灰或

砂塵等物因風而遠運，復沉積於地面而成砂丘，此即風之搬運及建設作用。有機物之最顯著作用，為植物之根入於地中依機械的或化學的作用而破壞岩石。

第二節 岩石

我們在地表所能看到的岩石，大致可分為成層的和不成層的兩類。不成層的岩石是由火山噴出的熔漿凝結而成的，這一類叫作火成岩。成層的岩石是經地質作用力的搬運和沉積，如水的冲刷、泥沙的沉積而成的叫作水成岩。介於這兩類中間，有水成岩的層理，又近似火成岩凝結者，叫作變質岩。變質岩因近於火成岩的結晶，所以常常與火成岩算在一起。地殼上95%是火成岩，5%是水成岩。

(一) 研究岩石的方法

研究岩石的方法，大致有下列幾種。研究岩石時，須按下記方法進行：

(1) 造岩礦物——對於構成岩石的礦物種類及成分，必須加以研究；

(2) 岩石的組織——必須判明岩石究竟是粒狀礦物的集合體呢，是玻璃質呢，是片狀呢，或是斑狀呢？

(3) 岩石的產狀——因各種岩石的成因不同，所以他的產出形狀亦不同。岩石或為塊狀(火成岩)，或為層狀(水成岩)，或夾雜某種化石，或曾受接觸變質，研究者必須仔細研究，詳加觀