

中等专业学校教材試用本

矿床学

下 册

朱 熙 人 編 著

地 质 出 版 社

119043

中等专业学校教材試用本

矿 床 学

下 册

朱 熙 人 編 著



地质出版社

1958·北京

本書是地質部教育司1954年審定的中等專業學校礦床學教學大綱和1956年審修的礦床學教學大綱編寫而成的，可供礦產地質、地質勘探、水文地質、鑽探和物探等專業使用。

本書共分四篇：第一篇發生論（礦床成因類型）、第二篇金屬礦床（金屬礦床工業類型）、第三篇非金屬礦床（非金屬礦床工業類型）和第四篇可燃性有機岩（燃料地質學），裝成上下兩冊。全書曾在地質部及其他各部屬的中等專業學校作為教材，這次是根據編著者在教學過程中所發現的問題和使用這本書的各校意見與要求，一再進行適當的修改與補充，始行正式出版。本書由地質部教育司推薦為中等地質專業學校的教材試用本。

在編寫方面：（1）書中所有的理論和學說盡量採用現時的蘇聯先進理論，並結合我國礦床的實際情況；（2）批判資本主義國家有關的各種學說，取精去糟；（3）書中所採用的實例多系國內外著名的大礦，並確定了它們的工業類型。在我國各種礦床概述一節內，試作了類型的劃分。這些工作系根據過去和現在的地質工作者的研究，並結合編著者個人多年的實地工作與編寫時的室內研究，審慎地做了這些確定和劃分工作；（4）書中有些有關成因理論部分，編著者有時參加個人的見解或引用個人研究的結論；（5）所有附圖，特別是礦床實例中一部分地質圖和剖面圖，以及顯微鏡下的各種示范圖，都經編著者細心地採用和必要的修改；（6）書中分大小字排印，小字體部分系供教學參考之用，同時也是地質工作者必需的參考資料。

全書除第三十七章系由張仁山先生編寫外，其餘各章均系朱熙人同志編寫而成。在1954—1955年，本書初稿先經南京地質學校岩石礦床學科全體教師閱讀修改通過，後經地質部孟憲民、程裕洪等專家審校。在1955年冬至1956年夏，修正稿又經該校該學科教師二次閱讀修改通過，並由徐邦樑老師供給一些資料。此次正式出版，又承程裕洪、王竹泉等專家校閱，提供不少有益的修改意見，得能完成此書。儘管如此，書中的錯誤在所難免，希望讀者多提出寶貴意見，以便再版時修訂。

礦 床 學 （下冊）

編 著 者	朱	熙	人
出 版 者	地	質	出 版 社
	北京宣武門外永光寺西街3號		
	北京市書刊出版業營業許可証出字第050號		
發 行 者	新	華	書 店
印 刷 者	地	質	印 刷 廠
	北京廣安門內教子胡同甲32號		

印數(京)1—3,600冊	1958年1月北京第1版
開本31"×43 ⁷¹ / ₂₅	1958年1月第1次印刷
字數300,000	印張13 ³ / ₈ 插頁2
定價(10)1.80元	

**中華人民共和國地質部教育司推荐中等
地質学校教材試用本說明**

編寫适当教料是提高教学質量的基本环节之一。为此，我司在有关各方面大力协助之下，編寫一批中等地質学校專業教料試用本，陸續由地質出版社出版。

本書系約請朱熙人同志，根据地質部中等地質学校教学大綱編寫的。可供礦產地質、勘探、鑽探、水文地質及地球物理探礦等專業的試用教材。

我們希望使用本書的教師和技術干部們，對本書广泛地認真地提出修正意見，以作为再版修訂時参考。

中華人民共和國地質部教育司

目 錄

第三篇 非金屬礦床

前 言	363
一、非金屬礦床在國民經濟中的意义	
二、非金屬礦床的分类	

第二十章 石 棉

第一節 概論	366
第二節 礦床的工業类型	371
一、蛇紋石石棉礦床	
二、青石棉和鉄石棉礦床	
三、直閃石石棉礦床	
四、陽起石石棉和透閃石石棉礦床	
第三節 中國石棉礦床概述	374
第四節 礦床实例	375
遼宁金縣蛇紋石石棉礦床——白云岩內蛇紋石石棉型	

第二十一章 菱 鎂 礦

第一節 概論	379
第二節 礦床的工業类型	380
第三節 中國菱鎂礦礦床概述	383
第四節 礦床实例	383
东北大石桥青山怀菱鎂礦礦床——白云岩中晶質菱鎂礦热液型	

第二十二章 粘土和高嶺土

第一節	概論	388
第二節	礦床的工業類型	393
第三節	中國粘土和高嶺土礦床概述	394
第四節	礦床實例	395
	一、江西景德鎮附近的高嶺土礦床——殘積粘土型	二、東 北本溪牛心台耐火粘土礦床——沉積粘土型

第二十三章 云 母

第一節	概論	398
第二節	礦床的工業類型	400
第三節	礦床實例	405
	一、山東諸城的白云母礦床——片麻岩內偉晶岩中的石英-長石-白云母型	二、遼寧輯安的金云母礦床——白云岩中的脈狀金云母型

第二十四章 滑石及滑石石料

第一節	概論	408
第二節	礦床的工業類型	410
第三節	礦床實例	411
	東北大石橋的滑石礦床——與白云岩有關的滑石型	

第二十五章 螢 石

第一節	概論	413
第二節	礦床的工業類型	414
第三節	中國螢石礦床概述	415
第四節	礦床實例	416
	一、浙江江山螢石礦床——砂質岩中的螢石-石英型	二、四

川石硅螢石重晶石脉——石灰岩中的閃鋅礦—方鉛礦—螢石型

第二十六章 長 石

第一節	概論	421
第二節	礦床的工業类型	423
第三節	礦床实例	424
	苏联的北卡累利阿礦床——單純偉晶岩中的白云母—石英—微斜長石型	

第二十七章 石 英

第一節	概論	427
第二節	压电石英礦床的工業类型	429
第三節	礦床实例	431
	巴西压电石英礦床——脉狀热液的、偉晶岩的礦床和砂礦型	

第二十八章 石 墨

第一節	概論	434
第二節	礦床的工業类型	436
第三節	中國石墨礦床概述	437
第四節	礦床实例	438
	山东萊陽南墅石墨礦床——結晶片岩中的石墨型	

第二十九章 石 膏

第一節	概論	442
第二節	礦床的工業类型	443
第三節	中國石膏礦床概述	444
第四節	礦床实例	445
	一、湖北应城、京山的第三紀膏鹽礦床——由于硬石膏沉積層	

經水化滲濾而形成 二、現代鹽池沉積——由于石膏沉積層
經水化作用而形成的石膏礦床型

第三十章 其他礦物原料

第一節	綠柱石·····	447
	一、概論 二、綠柱石礦床的工業類型	
第二節	金剛石·····	449
	一、概論 二、金剛石礦床的工業類型 三、礦床实例 南非的金剛石礦床——原生和次生礦床型	
第三節	剛玉和高鋁礦物·····	453
	一、概論 二、礦床的工業類型	
第四節	重晶石·····	455
	一、概論 二、礦床的工業類型 三、礦床实例 广西 象縣聖母嶺的重晶石礦床——脉狀熱液石英—重晶石型	

第三十一章 磷灰石和磷灰岩

第一節	磷灰石·····	461
	一、概論 二、礦床的工業類型	
第二節	磷灰岩·····	462
	一、概論 二、礦床的工業類型 三、中國磷灰岩礦床概述 四、礦床实例 (一) 云南昆陽磷灰岩礦床——地槽型沉積 式磷灰岩型 (二) 江苏新海連市磷灰岩礦床——變質沉積 磷灰岩型	

第三十二章 鹽 類

第一節	概論·····	471
第二節	礦床的工業類型·····	473
第三節	中國鹽類礦床概述·····	475
第四節	礦床实例·····	476

- 一、四川盆地中的鹽礦床——古代鹽礦床中的岩鹽礦床型及鹽泉和天然滴水型 二、青海茶卡鹽池——現代湖泊鹽礦床型

第三十三章 硫

- 第一節 概論.....479
- 第二節 礦床的工業類型.....480
一、黃鐵礦礦床 二、自然硫礦床
- 第三節 礦床實例.....482
一、廣東英德橫石塘硫磺山礦床——熱液交代和充填式黃鐵礦礦床型 二、西西里島的自然硫礦床——沉積式地瀝青—石膏—含硫礦床型

第三十四章 建築材料

- 第一節 建築材料的火成岩和變質岩.....485
一、天然建築石料 二、瓦板岩 三、耐酸石料 四、燒料的岩石 五、浮石
- 第二節 砂和礫.....490
一、概論 二、礦床的工業類型
- 第三節 砂岩和石英岩.....493
一、概論 二、礦床的工業類型
- 第四節 碳酸鹽岩石
一、概論 二、礦床的工業類型
- 第五節 矽藻土和矽藻石.....500
一、概論 二、礦床的工業類型

第四篇 可燃性有機岩

- 前 言.....505
一、可燃性有機岩的意義 二、可燃性有機岩在國民經濟中的重要性

第三十五章 煤的生成和性質

第一節	煤的生成	508
	一、煤的原始質料 二、轉变过程 三、煤的成因分类法	
第二節	煤的組成部分和性質	519
	一、煤的組成部分 二、煤的物理性質 三、煤的化学性質	
第三節	煤的工業分类及其在工業上的应用	530
	一、煤的工業分类 二、煤在工業上的应用	

第三十六章 煤田的基本类型及其 分布的規律性(煤田地質)

第一節	基本定义	535
第二節	含煤地層的形成	538
	一、基本概念 二、在近海条件下含煤地層的形成 三、在大陸条件下含煤地層的形成 四、在复雜沉積条件下煤的形成	
第三節	含煤地層的变化	548
	一、区域变質作用(同生变化) 二、后生变化 三、含煤地層的破坏	
第四節	大地構造与煤田生成的規律性	555
	一、煤盆地的構造类型 二、与成煤有关的地壳主要構造單元	
第五節	煤田的基本类型	563

第三十七章 中國煤田概述 (張仁山編著)

第一節	中國各造煤期的古地理与煤田分布	568
	一、造煤时期 二、中國煤田在地理上的分区及部分構造类	

型 三、世界煤的儲量和產量

第二節	礦床实例	576
	一、淄博煤田 二、大同煤田 三、大淮南煤田 四、 鶴崗煤田 五、八道壕煤田 六、撫順煤田	

第三十八章 油頁岩

第一節	概論	592
	一、油頁岩在燃料工業上的重要性 二、油頁岩的物理化学 性質	
第二節	油頁岩的形成和分布的規律	594
第三節	油頁岩的工業用途和要求	595
第四節	中國油頁岩分布概述	596
第五節	礦床实例	597
	东北撫順油頁岩礦床	

第三十九章 石油、天然气的成因和性質

第一節	石油和天然气的基本概念	601
	一、石油和天然气在地表上的顯示 二、石油和天然气的顯 示与地下石油的关系 三、石油在地史上的分布 四、世 界的石油儲量及產量	
第二節	石油的物理化学性質	607
	一、物理特性 二、化学特性	
第三節	石油的生成	614
	一、石油生成的宇宙假說 二、石油的无机生成說 三、 石油形成的放射性假說 四、形成石油和天然气的現代概念	

第四十章 石油地質

第一節	含石油及天然气岩層的性質	619
	一、孔隙率的概念 二、岩石的滲透性	

第二節 石油和天然气的运移.....622

- 一、石油和天然气运移的概念 二、引起流动物質在岩石中运移的因素

第三節 油藏和气藏的形成.....627

- 一、生油層系中油藏和气藏的形成 二、在生油層系外油藏的形成 三、油藏和气藏的形成条件 四、油藏的类型

第四十一章 油田和气田的类型

第一節 油田和气田的意义及其分类法.....649

第二節 油田和气田的类型.....650

- 一、短軸背斜褶皺油气田 二、与單斜層有关的油气田
三、与地台穹窿狀的及短軸背斜褶皺的隆起有关的油气田
四、与侵蚀塊及珊瑚礁塊有关的油气田 五、与大單斜構造有关的油气田

第四十二章 中國油气田概述

第一節 中國含油气区的大地構造类型及其地理上的分布.....665

第二節 中國含油气区概述.....667

- 一、南山盆地 二、准噶尔盆地 三、吐魯番盆地
四、塔里木盆地 五、柴达木盆地 六、鄂尔多斯含油区
七、四川盆地 八、台灣油气田

第三篇 非金屬礦床

前 言

一、非金屬礦床在國民經濟中的意义

在世界上，特別是最近四十年來，由于人类生活不断的改善，非金屬礦產，因為它們是地球外層最普遍的天然化合物，并且它們具有各种不同的性質和特征，逐被各种工業部門广泛利用，構成非金屬礦產資源的物質材料，所占地位日益重要，所有礦种日益擴展。例如雷達和无綫电新兴工業的發展，是以有压电石英原料的新需要，瓦板岩的开采，是金屬鋅鉄皮屋頂材料的代替品。重晶石和斑脫岩之作为過濾剂，是煉石油和植物油化学工業上的加工原料。石墨之应用于翻砂及电解銅工業上作为潤滑剂、用于冶金工業上制造坩堝和用于原子能工業作为減速剂以及黑色塗料等；石棉之制造各种耐火用具和絕緣品及青石棉制造抵抗放射性射綫制品，所以石墨和石棉都被应用在技術的加工方面。菱鎂礦、粘土等之作为耐火材料；螢石、石灰岩等之作为熔剂，都是应用在冶金部門上的成就。粘土泥漿有时利用在煤与夾石的分离，是选礦上最經濟原料之一。農業增產礦物肥料如磷、鉀礦物之需要量日漸增加。工業建設、房屋建筑和道路鋪設，促進天然建筑石料的开采和水泥制造工業的擴展。这些情形都是說明非金屬礦產資源在工業命脉中所占的重要地位。

非金屬礦產原料的化学成分，为構成地壳的主要組份，其分布最广的是氧、矽、鋁、鈣，鈉、鉀和鎂七种元素。这些元素即所謂造岩元素，通常構成矽酸鹽类、氧化物、氟化物、氯化物、硫酸鹽、碳酸

鹽和磷酸鹽等非金屬礦產資源。這些化合物主要為石棉、長石、云母、滑石、高嶺石、石英、螢石、石鹽、重晶石、石膏、菱鎂礦、磷灰石（包括磷灰岩在內）等礦物。至於由造岩礦物所組成的各種岩石，如天然建築石材的各種岩石、耐火材料和陶土原料的粘土、水泥原料的石灰岩和粘土等，都是非金屬礦產資源的一部分，無疑地，也應屬於非金屬礦床之列。

非金屬礦床的實用價值，是由其儲量、等級以及交通位置和開采條件諸因素而決定。其中等級一項，是決定于非金屬礦床的物理性質和化學性質。尤其是物理性質在非金屬礦床中有时更為重要，即同一種礦產，物理性質稍有不同，它們的工業價值和用途，亦隨之而改變。非金屬礦床等級的一般決定情形，例如根據石棉之纖維的韌性和纖維的長度之不同，在工業上就分為紡織纖維、硬紙片狀纖維和水泥或建築纖維等不同的價值和用途。云母除依據透明度外，其薄片的大小，分為云母片和云母粉末等類，在工業上的價值和用途因之也有區別。菱鎂礦分為非晶質致密類和顯晶質類，二者在工業上的用途有顯著的不同。石灰岩在開采中所獲得塊體的大小和堅固的程度以及 MgO 和 $SiO_2 + Al_2O_3$ 等雜質的含量，分別用於建築材料、化學原料、冶金熔劑等不同方面。所以研究非金屬礦床學，不僅要根據地質學、礦物學和地球化學的觀點，而且還要具體了解每一種非金屬礦產的一切物理化學性質和成分，以及它們在工業上被利用的可能性。

二、非金屬礦床的分類

工業上所採用的非金屬礦床的原料，為數已在八十種以上；它們在起主要和輔助作用的工業部門上有達二十五部門以上。然非金屬礦床的分類是非常困難的，因為非金屬礦床在成因、成分和性質上以及在工業中採用的方面，都極不相同。本教材以後所講到的那些主要非金屬礦床，是根據1954年11月地質部教育司制訂的教學大綱分為下列三大組：

1. 礦物原料組 這組礦物原料的應用，都是利用礦物的某種物理性質、化學性質及其技術特性。此組包括（1）耐火及耐酸材料；（2）絕緣材料；（3）填充料、塗料、過濾劑；（4）陶瓷材料；（5）研磨材料；（6）工業和精密儀器材料。這組礦床主要包括石棉、菱鎂礦、粘土和高嶺石、云母、滑石及滑石石料，螢石、長石、石英、石墨、石膏以及綠柱石、金剛石、剛玉、重晶石等。

2. 化學原料組 這組包括化學工業和肥料工業用的礦物原料。使用這些原料時，是利用其中所含的某些非金屬元素，而礦床的工業價值是決定於某些有用元素的含量和加工性質。這組礦床主要包括磷灰石、磷灰岩、鹽、硫、黃鐵礦以及礦物原料組中的重晶石、螢石等。

3. 建築材料組 這組包括建築和建築用的粘合材料，其中包括建築用的火成岩和變質岩、砂和礫、砂岩和石英岩、碳酸鹽岩、矽藻土和矽藻石等。

第二十章 石 棉

第一節 概 論

1. 礦物的特点、种类和物理性質 在明李时珍的本草綱目中，石棉称为不灰木，因其具有緻密的纖維結合而視之若干木，并又具有在較高溫度下不發生变化的特性。由于这类特点，就有在工業上被应用的可能性。石棉本系商業名詞，代表能分开而成为紡織纖維的礦物。最初所指的是一种角閃石类的纖維礦物，而現在所指係包括角閃石类石棉和蛇紋石石棉二大类，其中尤以蛇紋石石棉在工業上最为广泛采用。角閃石类石棉种类較多，其中屬於斜方晶系者有直閃石石棉和鉄石棉，屬於單斜晶系者有青石棉、透閃石和陽起石石棉。然在整个角閃石类石棉中，以青石棉、鉄石棉和直閃石石棉三种比較具有工業价值。

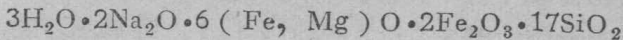
(1) 蛇紋石石棉 这种石棉有时称为温石棉，是一种含水鎂矽酸鹽，其理論成分为 $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$ 。蛇紋石石棉中常含有 FeO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、 NiO 、 CaO 、 MnO 等雜質，其中水份也和理論成分稍有出入。蛇紋石石棉，屬斜方晶系，折光率不僅在不同的礦床有变化，即在同一礦床內的礦石也有变化。蛇紋石石棉在工業上的用途主要决定于其物理性質，如堅固性、柔性或彈性和絲光性，以及分裂成为很細纖維的性能和耐火性等。蛇紋石石棉的抗張性，如果以一般植物纖維來比較是小的，但比所有角閃石类石棉的抗張性为大。

当溫度达 700°C 时，蛇紋石石棉就失去結構水，因之也失去堅固性和彈性而变得很脆。当溫度到 $1,550^\circ\text{C}$ 时，它就开始熔解。蛇紋石石棉具有低耐酸性，在弱酸作用下即行分解。抵抗海水的穩定性，一

般甚小。但它的耐鹼性相當大；它是熱、電和音的不良導體。由於這些特性，造成它在工業上就具有高度的價值。

蛇紋石石棉纖維的長度，極少可以達到 50—160 公厘，20—25 公厘長的纖維在世界上較好的礦床總量中所佔不過 1% 左右。一般所見纖維的長度為 2—6 公厘。經常採用的纖維的長度為 0.5 公厘，或更短至最低限度。

(2) 青石棉 這種石棉，市場上多稱為“開普藍”，因其色深藍，最初發現於南非開普省。它的化學分子式，相當於偏矽酸鹽的分子式：



青石棉是纖維狀的鈉閃石，它的纖維和蛇紋石石棉相似，其堅固性和柔性亦與優良的蛇紋石石棉相彷彿。青石棉當溫度在 1,150°C 時，就開始溶解，所以耐熱性較蛇紋石石棉為差。青石棉耐酸性、耐鹼性以及抵抗海水影響的穩定性大大地超過蛇紋石石棉。它還有抵抗放射性射綫的特性和優良的絕緣性。青石棉纖維的長度很少達到 75 公厘，一般在 15—30 公厘之間。

(3) 鐵石棉 它的化學成分是介於鐵直閃石和鋁直閃石之間，大致為 $(\text{Fe}, \text{Ca}, \text{Na}_2, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 。鐵石棉雖具有相當大的堅固性、彈性和絲絹光澤，但這方面遠不及蛇紋石石棉和青石棉。它的纖維是相當細，其耐熱性和蛇紋石石棉相似，而大大地高於青石棉。其耐酸性和耐鹼性與青石棉相似，而卻超過蛇紋石石棉，並具有不導熱的性質。鐵石棉的纖維特別長，它的平均長度為 100—175 公厘，有時甚至長達 275 公厘。

(4) 直閃石石棉 為綠色或黃灰色的纖維狀礦物，一般成為纖維很短的放射狀集合體，纖維較長者少見，其化學成分大致為 $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 。直閃石石棉纖維的特点是堅固性和彈性均小，然耐熱性、耐酸性和耐鹼性都很強，所以在工業上具有一定的價值。