

中等专业学校教材試用本

矿物岩石学

郑州地质专科学校編



中国工业出版社

本书是中等地质专业学校教材试用本，共分三篇：第一篇结晶学、第二篇矿物学、第三篇岩石学。

本书适于作为中等地质专业学校水文地质、工程地质、物探、钻探、坑探专业的教材，也可作为干部业余教育用的教材。

本书原由徐志远、谢巧蓀编写，后经徐志远、韩郁菁、何云荣、张太华修改。

矿物岩石学

郑州地质专科学校编

地质部地质书刊编辑部编辑（北京西便门大街地质部院内）

中国工业出版社出版（北京修门内大街10号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第110号）

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $5^{1/2}$ ·字数144,000

1961年9月北京第一版·1962年9月北京第三次印刷

印数3,819—4,340·定价（9-4）0.66元

统一书号：K15165-450（地质-2）

中等专业学校教材試用本

矿物岩石学

郑州地质专科学校編



中国工业出版社

前 言

为了認真的贯彻执行党中央所提出的“調整、巩固、充实、提高”的方針，迅速地提高教学质量，編写出合乎要求的教材就成为一項很重要的政治任务。我校于1959年根据地质部教育司的指示，于1960年3月完成本教材的編写任务，并于同年9月出版。根据1961年3月地质部召开編写专业教材會議的精神，我們又对个别章节內容重新做了修改和补充。

本教材是根据1961年地质部頒发教学計划所規定时数，以适用于水文地质和工程地质专业为主編写而成的。同时 鈣 探、物探、坑探等专业在适当减少部分內容的情况下亦可应用此教材。

在編写教材过程中，虽然我們尽了最大的努力使教材本身适合教学需要，反映最新的科学成就和文字簡練通順等，但由于我們水平較低，加之編写時間短暫，不当之处，在所难免，因此，我們衷心地期待着讀者的批評和指正。

郑州地质专科学校

1961. 5. 1.

36.10/1-2

目 录

緒論	9
第一节 矿物学岩石学的目的、内容和范围及与其他科学的关系	9
第二节 矿物学岩石学发展简史	10
第三节 我国古代人民对矿物岩石的利用和贡献	13
第四节 解放后我国矿物岩石学方面的巨大成就	14
第五节 苏联科学家在矿物学岩石学方面的伟大贡献	15
第六节 矿物学岩石学在国民經济中的意义	16

第一篇 結晶学基础

第一章 晶体的概念	17
第一节 晶体及其分布	17
第二节 晶体的内部构造	17
第三节 晶体的基本性质及其与非晶质体的区别	19
第四节 晶体在自然界或实验室里的生长	20
第二章 晶体的面角不变定律、对称性和分类	24
第一节 面角不变定律	24
第二节 晶体的对称和分类	25
第三章 結晶体的形态及物理性質	30
第一节 晶体的形态	30
第二节 晶体的几何形态表示法——晶面符号的概念	38
第三节 晶体的物理性质与其内部构造的关系	42

第二篇 矿物学

第一章 矿物学总論	46
第一节 矿物及其化学性质	46
第二节 矿物的物理性质	51

第三节	矿物及其集合体的形态	57
第四节	矿物的成因	59
第五节	矿物的鉴定方法简介	64
第二章	矿物各论	75
第一节	矿物的分类	75
第二节	自然元素类:	76
	1. 自然金 2. 自然铂 3. 自然铜 4. 自然银 5. 金 刚石 6. 石墨 7. 硫	
第三节	硫化物类:	79
	8. 辉铜矿 9. 方铅矿 10. 闪锌矿 11. 辰砂 12. 磁 黄铁矿 13. 黄铜矿 14. 斑铜矿 15. 铜蓝 16. 雌 黄 17. 雄黄 18. 辉铋矿 19. 辉铊矿 20. 辉钨 矿 21. 黄铁矿 22. 毒砂	
第四节	氧化物和氢氧化物类:	85
	23. 刚玉 24. 赤铁矿 25. 磁铁矿 26. 铬铁矿 27. 金红石 28. 锡石 29. 软锰矿 30. 晶质沥青铀矿 31. α -石英 32. β -石英 33. 铝土矿 34. 针铁矿 35. 褐铁矿 36. 硬锰矿	
第五节	卤化物类:	90
	37. 石盐 38. 萤石	
第六节	磷酸盐、钨酸盐、硝酸盐类:	91
	39. 磷灰石 40. 磷钙土 41. 黑钨矿 42. 白钨矿 43. 钾硝石	
第七节	硫酸盐类:	92
	44. 重晶石 45. 石膏 46. 硬石膏 47. 明矾石	
第八节	碳酸盐类:	94
	48. 方解石 49. 文石 50. 白云石 51. 菱铁矿 52. 孔雀石 53. 蓝铜矿 54. 白铅矿	
第九节	硅酸盐类	96
一、概述		96
二、硅酸盐类矿物的构造及分类		96
三、岛状硅酸盐类:		99
	55. 橄榄石 56. 石榴石 57. 黄玉 58. 绿帘石	

59. 锆英石 60. 蓝晶石 61. 红柱石	
四、环状硅酸盐类:	101
62. 电气石 63. 硅灰石 64. 绿柱石	
五、链状硅酸盐类:	102
65. 透辉石 66. 普通辉石 67. 紫苏辉石	
六、带状硅酸盐类:	103
68. 普通角闪石 69. 透闪石 70. 阳起石 71. 石棉	
七、层状硅酸盐类:	104
72. 滑石 73. 云母 74. 绿泥石 75. 蛭石 76. 海绿石 77. 蛇纹石 78. 高岭石	
八、架状硅酸盐类:	106
79. 斜长石 80. 正长石 81. 钠微斜长石 82. 白榴子石 83. 霞石	

第三篇 岩石学

第一章 火成岩	111
第一节 火成岩概论	111
一、岩浆的性质和成分	111
二、火成岩的化学成分和矿物成分	112
三、造岩矿物的结晶顺序——鲍温反应系列	113
四、岩浆分异作用	116
五、火成岩的产状	117
六、火成岩的节理、结构和构造	119
七、火成岩的分类	122
第二节 火成岩的主要类型各论	124
一、超基性岩类(橄辉岩——辉闪岩类)	124
(一) 岩类特征	124
(二) 主要岩石各论	124
1. 橄辉岩 2. 辉岩	
二、基性岩类(辉长岩——玄武岩类)	125
(一) 岩类特征	125
(二) 主要岩石各论	126

1. 輝長岩 2. 輝綠岩 3. 玄武岩	
三、中性岩类 (閃長岩—安山岩类)	127
(一) 岩类特征	127
(二) 主要岩石各論	128
1. 閃長岩 2. 安山岩	
四、酸性岩类 (花崗岩—流紋岩类)	129
(一) 岩类特征	128
(二) 主要岩石各論	130
1. 花崗岩 2. 花崗斑岩 3. 流紋岩 4. 火山玻璃岩	
五、硷性岩类 (正長岩—粗面岩类、霞石正長岩—响岩类)	132
(一) 岩类特征	132
(二) 主要岩石各論	133
正長岩—粗面岩类:	133
1. 正長岩 2. 正長斑岩 3. 粗面岩	
霞石正長岩—响岩类:	134
1. 霞石正長岩 2. 响岩	
六、脉岩类	135
(一) 概論	135
(二) 主要岩石各論	136
1. 伟晶岩 2. 細晶岩 3. 煌斑岩	
第三节 火成岩的来源問題	
第二章 沉积岩	138
第一节 沉积岩概論	138
一、沉积岩的概念	138
二、沉积岩的形成过程	139
三、沉积岩的化学成分和矿物成分	142
四、沉积岩的结构和构造	143
五、沉积岩的岩相	146
六、沉积岩的分类	148
第二节 沉积岩的主要类型各論	148
一、碎屑岩类	148
(一) 粗粒碎屑岩	149
(二) 中粒碎屑岩	150

(三) 細粒碎屑岩	151
(四) 火山碎屑岩	153
二、粘土岩类	153
三、化学岩及生物化学岩类	154
(一) 鉄质沉积岩	154
(二) 錳质岩	155
(三) 磷灰岩	155
(四) 鋁质岩	156
(五) 硅质岩	156
(六) 盐岩	157
(七) 碳酸盐岩	158
(八) 可燃性有机岩	162
第三章 变质岩	165
第一节 变质岩概論	165
一、变质岩和变质作用的概念	165
二、变质作用的因素	166
三、变质作用的种类	167
四、变质岩的矿物及变质带的概念	168
五、变质岩的主要結構和构造	168
第二节 变质岩的主要类型各論	171
一、接触变质作用生成的岩石 (包括自变质作用生成的岩石):	171
1. 砂卡岩 2. 角頁岩 3. 云英岩 4. 黄鉄細晶岩	
5. 次生石英岩 6. 蛇紋岩	
二、区域变质作用生成的岩石 (包括貫入变质作用生成的岩石)	173
1. 板岩 2. 千枚岩 3. 片岩 4. 片麻岩 5. 混合岩	
6. 大理岩 7. 石英岩	
三、动力变质生成的岩石	177
1. 压碎岩 2. 糜稜岩	
主要参考书	177

緒 論

第一节 矿物学岩石学的目的、

内容和范围及与其他科学的关系

矿物和岩石均为組成地壳物质的基本单位，是各种各样的地质作用的产物。

矿物学是以研究矿物为对象的一門科学，它研究矿物的化学成分和内部构造、形态、性质、成因、用途以及矿物間的相互关系、变化等等。这就是矿物学的基本范围和內容。

岩石学是以研究岩石为对象的一門科学，主要是研究岩石的化学組成、矿物成分及其組合特征、性质、用途、成因、变化及其形成的規律等等。

矿物岩石学象其他科学一样是在生产实践中形成和发展的。学习和发展矿物岩石学就是要正确地去闡明矿物岩石的特点及其形成的客观規律性，以便更好地去指导生产实践，其最終的目的則是为了不断地提高人民对物质和文化生活的日益增长的需要，这也是我們在学习任何其他科学时必须牢牢記住的。

矿物岩石学对水文地质、工程地质、物探、鑽探及坑道掘进等工作的关系极为密切，不具备矿物岩石学的知識，就无法进行各种地质工作，或对其所做出的地质成果得不出正确的解释和推断。因此若想“多快好省”的順利完成各項地质勘探工作任务，就必需学习矿物岩石学。

矿物岩石学作为地質科学的基础課，与其他地質課程的关系也极密切，例如，与結晶学、矿床学、古生物地史学、中国地質学等。还必须指出它与化学、物理学的关系（如图1）。前已提到，矿物岩石是各种地質作用的产物，这就是說，矿物岩石

是地壳中由于各种地質营力引起的物理—化学作用的结果，因此，可以想象到沒有物理学和化学方面的知識，要学习好矿物岩石学是很困难的，沒有近代物理学和化学的发展，矿物岩石学的发展是难以想象的。

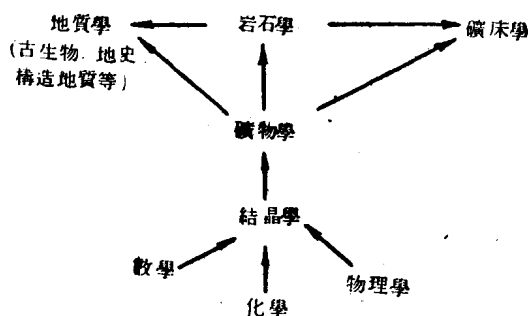


图 1 矿物岩石学与其他科学的关系

最后，必須強調作为自然科学之一的矿物岩石学与社会科学尤其与馬列主义科学之間的关系。很多事实告訴我們，科学只有在真正地为人類謀福利必須在馬克思列宁主义思想指导下的时候，才能有其广闊的发展前途，因此，一个真正热爱科学并立志攀登科学頂峯的人，都应当努力学习馬克思列宁主义，学习毛泽东著作，使自己成为又紅又专的人。

綜上所述，我們必須全面地对待学习：認真地学好矿物岩石学，为今后学习其他地質課程作好准备；認真学好物理、化学以及其他有关課程，为学习矿物岩石学打下良好基础；并更重要的应该認真学好政治，掌握思想武器，以保証这一学习任务的胜利完成。

第二节 矿物学岩石学发展簡史

矿物学和岩石学象其他科学一样，經过了漫长的发展道路。根据考古学的研究，还在人类社会发展的最初阶段，石头就已經引起人們的注意，誠然，当时石头是作为劳动的工具，作为可靠

的攻击和防禦的武器才被人們注意的。

考古学的研究还証明，原始人类在旧石器时代所知道的矿物不超过20种，岩石約10种，但在新石器时代所知的矿物已增加到40种了。

由于采矿事业的兴起，从事采矿事业的古代文化民族，除我国外还有巴比伦、埃及、希腊及其他地中海沿岸的民族。他們除了利用自然元素（金、銅）外，并且已經知道和寻找富含銅、錫、鉄的矿石并收集各种顏色的石块。人类和金屬的相識是人类历史从石器时代过渡到銅、青銅、鉄器时代的先决条件，只是当时沒有以文字把它們記載下来。

下面讓我們談談从有文字記載以来的矿物学岩石学的发展簡史，先談矿物学的发展簡史。

最早用文字記載并将无机物分类的是希腊的亚里斯多德（公元前384—322）和他的学生提奥弗拉斯特（公元前 37—286）。亚氏将与金屬相似的矿物归于“似金屬类”。提氏写了一篇“石头論”的文章，在这篇文章里他把矿物分成三类，1.金屬、2.石头、3.土，并描述了十六种矿物，因此提氏的“石头論”被認為是矿物学的开端。

在以后一段很长的时期內（約近1000年），欧洲各国整个中世紀都陷于神权統治的黑暗时代，科学思想几乎停頓，因此，矿物学一直到中世紀末为止还仅处于萌芽时期。这时期只是在东方的某些国家里表现出了一些科学的进步，在矿物学方面应该提出的是中亚細亚（現屬烏茲別克）杰出的自然科学家阿尔·比罗尼（972—1048），他曾著有“識別珠宝的綜合报导”一書。在該書中作者叙述了近40种矿物并首先应用比重、相对硬度等物理常数来描述和鑑定矿物的种类，靠着作者精細的觀察提出了矿物是液体硬化而成的科学論断。因此，比罗尼的書，被認為給矿物科学奠定了基础。

約从15世紀后半期文艺复兴时代开始至18世紀末矿物学才和其他自然科学一样逐漸地摆脱宗教的枷鎖进入了发展阶段。当时

出版了很多矿物学著作，如“論矿物的起源”、“論自然矿产”（1546）“論矿业”（1550）、“論地层”（1763）、“論硝石的誕生和本质”（1749）、“俄罗斯科学院矿物集成总目”（1745）等等。这些著作，不但在矿物分类上和描述上比前人詳細，并且已注意到結晶矿物的内部构造、矿物共生，以及矿物成因等問題，給矿物学大大地推进了一步。

18世紀末和以后，随着工业資本的发达，采矿事业的蓬勃开展，使文化科学的各部門得到了迅速的发展，化学和物理学上的巨大成就，显著地推动着矿物岩石学的进步。在这当中，下列事件在推进矿物学的发展上有着最重要的意义：

1. 1857年偏光显微镜的发明；
2. 1868年門捷列夫化学元素周期律的发现；
3. 1895年鑷琴射綫的发现。

上述化学物理学的成就，显著地扩大了矿物学研究的范围和方法，光性矿物学、矿物化学、晶体化学、实验矿物学等尤如雨后春笋般地发展起来，并真正地奠定了現代矿物学的基础。

至于岩石学的发展历史是跟矿物学的发展密切相联的，并经历了相似的发展阶段。在18世紀末以前，科学家一般只凭肉眼来研究岩石，显然这大大地限制了岩石学研究的范围（尤其是一些結晶細微的岩石）并混淆了一些矿物和岩石的界限，例如一些結晶細微的岩石，在当时都被鑑定为矿物了。1857年偏光显微镜的发明，对岩石学的发展提供了条件。事实上在1858年开始在显微镜下研究岩石薄片以后，岩石学的发展发生了一个巨大的轉变，并奠定了現代岩石学的基础。以后由于研究方法的进一步改进和发明，如旋轉台法、差热分析法、电子显微镜法、 x 射綫法、重液法等，在岩石研究中的应用，不論火成岩、沉积岩和变质岩，在各方面都已获得了更大的进展。

随着現代科学的飞跃进步，在进行社会主义建設事业中工业、农业等方面对矿物原料的广泛需求，可以預料，矿物岩石学将会象其他科学一样首先在社会主义制度国家里得到更大的发展。

第三节 我国古代人民对矿物岩石的利用和贡献

我国是一个具有悠久文化历史的国家，我国古代人民，对矿物岩石的利用是很早的。考古学家的材料证明，远在公元前2000年我国就已经知道采取陶土烧制陶器，我们知道陶土是一种泥质矿物的集合体。至殷朝（公元前14世纪）已经有精制的铜器，说明了对铜矿石的认识和利用。在周末时，铁器已经开始利用，到汉代冶铁技术已经相当进步。汉代以后，对于各种金属以至煤、石油、石盐、石膏等记载逐渐多起来了。宋代著名诗人陆游在“老学菴笔记”一书中有“北方多石炭，南方多木炭”的记载。我们知道煤又称石炭。可见当时对我国煤产地已有相当的了解。

石油在东汉时已经被知道了，这是公元25年的事，当时叫“古漆”，说它是“燃之极明不可食”。古代人民对石油的性质已有初步的了解了。

大家知道，明朝杰出的人民药学家李时珍(1518—1593)，也是一位伟大的矿物学家。在他的不朽巨著“本草纲目”一书里，将药物用的矿物分为金、玉、石、卤四类，称为金石部，共描述了161种矿物。就矿物学观点来说，这是前所未有的有关矿物的记载。尤须指出的，李氏在此书中不但说明了各种矿物的特征和产地，而且有时还进一步谈到矿物的产状、共生关系和变化。李氏有关矿物方面的论述，可与当时欧洲的一些矿物学家的论著相比拟。李氏对科学事业非凡的毅力和热情，获得了祖国人民深深的敬爱并永远是我們学习的榜样。

除去对于矿物和岩石的利用外，在实地观察和理论方面有很多古人的论述也是值得指出的。唐朝的颜真卿、北宋的沈括、南宋的朱熹，他们对沉积岩和沉积岩中化石的成因都有杰出的精湛的论述，在此不作详述。

综上所述，我们可以看出，不仅在矿物和岩石的利用方面我国古代人民具有伟大的成就，就是在实地观察和理论方面也有很多伟大的贡献。但是，作为我国近代矿物学岩石学的发展，那是

近几十年以来的事；我国矿物学岩石学的发展是与我国地质科学的发展密切連系着的。在中华人民共和国成立以前，我国地质科学象其他科学一样由于社会制度的黑暗，殖民主义和帝国主义的侵略，文化科学事业严重地带 有封建主义和資本主义的浓厚色彩。虽然由于个别地质学家的努力，在古生物学、地层学、矿物学、岩石学、构造地质学等方面都曾取得一定的成績，但解放以前，我国的地質科学是被束縛的，沒有得到应有的发展。

第四节 解放后我国矿物岩石学方面的巨大成就

我国人民革命的胜利，中华人民共和国的成立，为我国地质科学事业的发展开辟了无限美好的前景。我国人民在党和毛主席的英明领导下，在伟大的苏联的无私援助下，由于社会主义建設的大跃进，地质工作和地质科学尤如雨后春笋般地获得了飞跃的发展。解放以来，无论在区域地质調查，矿产的普查和勘探，水文地质和工程地质工作等实际調查和綜合研究方面都获得了輝煌的成就。无疑地，这些成就大大地充实了我国矿物学岩石学的資料并大大地推进了我国矿物学岩石学的发展。1958年由于大办鋼鐵开展的全民找矿运动，在普及和发展矿物学岩石学方面写下了光輝的一頁。同时，在党和国家的重視与关怀下开展了矿物学岩石学方面的一些专门的研究工作，并取得了一定的成績。如矿物学方面，我們应用各种先进科学技术来鑑定和研究矿物并发现了不少稀有元素新矿物。在岩石学方面，我們开展了解放前基本上空白的沉积岩石学的研究，开展了若干沉积矿床的沉积矿物、沉积岩相、沉积环境和成矿条件的綜合研究；火成岩方面和变质岩方面也都进行了很多岩石学及与其有关的矿产的研究。对于花崗岩化作用和成矿作用的关系也做了一些研究。

总之，解放以来，矿物学岩石学方面获得了飞跃的发展，也取得了巨大的成就。在我国无比优越的社会主义制度以及党对科学文化事业的坚强领导下，在苏联的无私帮助和先进地质科学的影响下，以及祖国矿物学家岩石学家的辛勤努力，我国的地質科学

包括矿物学岩石学在内 无疑地将会取得更大的成就。

第五节 苏联科学家在矿物学岩石学方面的伟大贡献

从矿物学岩石学发展簡史中可以看出, 矿物岩石学的发展与俄国学者比罗尼、罗蒙諾索夫、門捷列夫、謝維尔等名字分不开的。十月社会主义革命胜利后, 矿物学岩石学在苏联得到了更充分的发展, 在不长的40多年中, 苏联科学家在这方面作出了杰出的贡献。

在矿物学方面, 我們应当提到的是維尔納茨基院士和費尔斯曼院士, 他們在矿物学研究上开辟了新的道路。他們把矿物学看成是“地壳的化学”, 創立了矿物学中的新学派, 建立了地球化学。

岩石学方面, 伊諾斯特兰采夫、費道洛夫的工作是不朽的。伊、費二氏利用岩石薄片在显微镜下研究岩石, 开辟了岩石学发展的新紀元。費氏还发明了費氏旋轉台, 費氏台乃是現今显微镜下研究結晶矿物的基本方法。另外有苏联地質学之父之称的, 苏联第一任科学院院长卡尔宾斯基院士在岩石分类, 岩石成因和变化等方面的研究, 也有着巨大的贡献。

还应当提到列文生-列星格、查瓦里茨基和別梁金等院士, 他們在理論岩石学、岩石化学、工艺岩石学等方面的成就是頗負盛名的。这些工作为岩石学中的物理化学方面及成因方面奠定了稳固的基础。在沉积岩方面也有着巨大的贡献。苏联科学院院士阿尔汉格爾斯基是沉积岩石学的創始人, 巴图林(含油层剖面对比及古地理学問題)、普斯托瓦洛夫(沉积作用与构造关系)等学者在沉积岩方面的工作都有独特的贡献。

綜上所述, 在矿物学及岩石学方面, 不論是过去和現在, 苏联科学家的贡献是伟大的。满怀信心向着共产主义迈进的苏联人民和苏联科学家, 在苏联共产党的领导下, 在建設世界上最美好的共产主义社会的同时, 必将对世界矿物学岩石学的发展作出更加伟大的贡献, 并永远站在促进矿物学岩石学发展的最前列。