

中等专业学校教材試用本

普通地质学

江苏省地质学校編



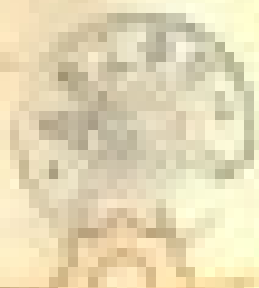
中国工业出版社

2002.11

中華人民共和國教育部審定

普通地理學

王德明 陸國燾 編



中等专业学校教材试用本



普通地质学

江苏省地质学校编

中国工业出版社

本書較系統的介紹了地質學的基本理論和基礎知識。先先講述有關地球的知識，並着重闡明地質作用及其所引起的現象與結果，最後簡要地介紹了地殼發展的歷史。通過本書的學習，使讀者對地質學有一個較完整的認識，並進一步為學好其他地質專業課程奠定基礎。本書適用於中等地質學校各專業。

普通地質學

江蘇省地質學校編

● *
中國工業出版社出版（北京裕園路丙10號）

（北京市書刊出版：業許可備出字第110號）

地質印刷廠印刷

● *
新華書店科技發行所發行·各地新華書店經售

● *
開本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印張 $6^{3/16}$ ·字數131,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印數0001—7033·定價(9—4)0.60元

統一書號：15165·699(地質·27)

前 言

为了适应教学需要，提高教学质量，在地质部的統一組織与领导下，由江苏省地质学校負責，陕西省地质学校参加，編写了本書。

本書适用于地质类各专业。

本書在內容方面，尽量反映了先进的科学理論。为了使讀者容易理解，叙述时也力求浅显易懂。每章后面，并附有复习思考題，以便讀者能更好地領会与掌握各章节的主要內容。

全書較系統的介紹了地质学的基本理論和基础知識。首先講述有关地球的知識，并着重闡明地质作用及其所引起的現象与結果，最后簡要地介紹了地壳发展的历史。通过本書的学习，使讀者对地质学有一个較完整的認識，并进一步为学好其他地质专业課程奠定基础。

由于編者的水平所限，經驗不足，且編写時間仓促，因而缺点和錯誤在所难免，希使用时多多提出寶貴意見和批評。

江苏省地質学校

目 录

前言

第一章 緒論	7
第一节 地质学研究的內容	7
第二节 地质学的分科	7
第三节 地质学在国民經济建設中的作用	9
第四节 地质学的发展	11
第五节 普通地质学的任务及內容	16
第二章 宇宙中的地球	17
第一节 天体和宇宙	18
第二节 地球的起源	24
第三节 地球的情况	28
第四节 地球的构造	31
第三章 地壳的成分	35
第一节 地壳中的化学成分	35
第二节 地壳中的矿物成分	36
第三节 地壳的岩石成分	46
第四章 地质作用概述	58
第一节 地质作用概念	58
第二节 內力作用	60
第三节 外力作用	62
第五章 岩浆活动	65
第一节 岩浆及岩浆活动的概念	65
第二节 火山活动	66
第三节 岩浆的侵入活动	77
第四节 岩浆活动与成矿作用	80
第六章 地震	82

第一节	地震的一般概念	82
第二节	地震的原因及地震现象	84
第三节	地震的烈度、分布及预防	86
第七章	地壳运动及构造变动	89
第一节	地壳运动及其分类	89
第二节	构造变动	94
第八章	变质作用	102
第一节	变质作用的概念	102
第二节	变质作用的因素	103
第三节	变质作用的基本类型	105
第九章	风化作用	108
第一节	风化作用的概念	108
第二节	物理风化作用	109
第三节	化学风化作用	112
第四节	影响风化作用的因素	114
第五节	风化壳	115
第十章	风的地质作用	117
第一节	风的剥蚀作用	118
第二节	风的搬运和沉积作用	121
第十一章	流水及其地质作用	123
第一节	一般概述	124
第二节	河流的形成及其剥蚀作用	127
第三节	河流的搬运作用	136
第四节	河流的沉积作用	138
第五节	河流剥蚀地形的发展	141
第十二章	地下水的地质作用	144
第一节	地下水的一般概念	144
第二节	地下水的潜蚀作用	150
第三节	地下水的沉积作用	153

第十三章	湖泊及沼泽的地质作用	155
第一节	湖泊的一般概念	155
第二节	湖泊的沉积作用	156
第三节	湖泊的生物沉积及沼泽的形成	158
第十四章	冰川的地质作用	160
第一节	冰川的一般概述	160
第二节	刨蚀作用及其结果	163
第三节	冰川的沉积作用	165
第四节	我国的古代冰川	168
第十五章	海洋及其地质作用	169
第一节	海洋概述	169
第二节	海水的剝蚀作用	176
第三节	海水的搬运和沉积作用	179
第十六章	硬結成岩作用	183
第一节	硬結成岩作用的概念	183
第二节	沉积物形成岩石的作用	184
第十七章	地壳历史概述	186
第一节	地壳历史的基本概念	186
第二节	各地质时代簡述	191

第一章 緒 論

第一节 地质学研究的內容

地质学是研究地球的科学。因此，地球就是地质学研究的主要对象。在现阶段地质学主要还是研究地球外表的一层硬壳——地壳。

地球本身就是一个极其复杂的物体。在地球上存在着两种截然不同的世界——生物界和无生物界。地质学是研究无生物界和过去的生物界。就地球上的无生物界来说，其内容是极为广泛的。由于科学的分工不同，无生物界也不全都是地质学研究的內容。地质学主要的內容是研究地壳的历史以及自古以来生物的演化；研究地壳的形成及其构造；研究地壳的物质成分及其分布的规律；研究地壳中的各种变化以及引起变化的原因和结果；特别是还要研究矿产的形成与分布的规律。

我們学习地质学的目的，首先是認識地球，进一步了解和掌握其发展规律，运用地质学的原理与方法，来探寻矿产资源，来为农田水利和工程建设等方面提供地质资料，从而为社会主义建設服务。

第二节 地质学的分科

随着科学的发展，地质学的研究也愈来愈精細了，因此必須进行分科，以便于更好地研究。

地质学主要分为下列几科：

研究矿物的化学性质、物理性质及矿物的形成作用的科学叫做矿物学。

自然界中大多数矿物都是晶体，研究晶体的几何形态和内部构造的科学叫做结晶学。

矿物通常是成有规律组合的岩石在地壳中出现的，研究岩石成分及所含矿物的组合规律以及岩石形成作用的科学叫做岩石学。

有用的矿物集聚起来，就造成了可以开采的矿床，研究矿床的成因、成分与分布规律的科学叫做矿床学。

以上各门科学都是研究地壳上的物质成分，所以都属于静力地质学。

地球是永恒的运动、变化和发展着的。旧的不断消灭，新的不断产生。高山可以变成沧海，沧海又复变为桑田。研究由于各种地质作用所引起的地球内部和外部的种种变化，并研究各种地质作用的本身，这门科学就是动力地质学。

地壳中的岩石在各种地质作用下，产生各种变化。研究岩石的变形现象，并推究它们生成原因和它们彼此间的相互关系的科学就是构造地质学。

研究组成地壳岩石生成顺序和时代的科学叫做地层学。

地壳上的任何一块岩石，在漫长的地质时代中，都经历了种种复杂的变化，所以它们都是地球历史的一页。许多岩石中保存着古代生物遗体的化石。以化石为研究对象的科学叫做古生物学。古生物学又划分为古植物学和古动物学。

所有这些地质学的门类，除了研究本身的内容和完成本身的任务之外，同时又是为地球的历史提供研究的材料。研究地球历史的科学叫历史地质学，简称为地史学。其主要任务是编定地球的历史。这也是地质学的一个主要任务。

地质学与其他科学也有着密切的联系。由于近代許多自然科学的发展，运用了它們的原理与方法来研究地质学中的某些內容，因而建立了一些新的独立的科学，为地质学創造了进一步发展的条件。例如，应用物理学的原理，研究地壳中的构造和成分，就形成了地球物理学；运用化学方法研究地壳中化学元素的历史，以及在不同热力和物理化学环境下，这些元素运动和变化的科学，就形成了地球化学。因此地质学与物理学、化学也有着密切的关系。此外，运用地质学的原理，研究地壳表面的动力和建設工程之間关系的，就形成了工程地质学。

第三节 地质学在国民經济建設中的作用

地质学在国民經济建設中的作用是极其重大的。沒有地质科学的知識与方法，就不能很好地寻找和正确地了解地下矿产資源，就不能很好地进行工农业建設。因此，要迅速改变我国目前一穷二白的面貌，把我国建設成为现代工业、现代农业和現代科学文化的社会主义国家，运用地质学知識与方法来大力的发展地质事业是极为重要的。

在工业建設方面，必須要大量的鋼鉄。沒有鋼鉄，就不能制造机器。沒有机器，就不能制造飞机、輪船、火車、拖拉机……。此外，鋪鉄路、架桥樑、兴建工厂和較大的工程建筑，沒有鋼鉄也都是不可能的。然而仅仅有了鋼鉄还是不够的。为了适应各种工业的需要，还要在鋼鉄里加入不同比例的各种金屬，如銅、鉛、鋅、鋁、鎢、錫、鉬、錳、鉻、鎳、鈾等等，以便制造出各种特殊性质的合金鋼来。煤和石油都是工业上最重要的动力燃料。火車、輪船沒有煤就不能开动，火力发电厂沒有煤就不能发电。沒有煤和电，工厂里

“工业建設的尖兵”，这就意味着我們地质工作者的工作光荣和責任的重大。因此，我們必須努力学习好地质学，进一步發揮地质学的巨大作用，使它更好地为加速我国的社会主义建設服务。

第四节 地质学的发展

地质学成为一門有系統的独立科学，还是在十九世紀的初期。看来地质学似乎很年青，其实地质知識的起源却是在远古时代了。

地质学是在劳动人民长期生产实践中发展起来的，和其它科学发展的情况一样，它也是在真理与錯誤不断斗争中建立和发展起来的。下面介紹一些国外和国内早期的地质学者，通过他們的活動，我們可以對地质学的发展历史有一个初步概念。

一、地质学在国外的發展

在国外的許多早期学者中，特別值得提出的是亚里士多德(公元前四世紀)。他首先对海陆的变迁有了正确的理解，并且对地表的变化和矿石成因的概念也有了一定的認識。他認為宇宙是永存的，河海是暫时的。他和他的学生提奧費拉斯特(公元前371—286年)研究过許多宝石矿物，并对它們的性质作了較詳細的描述。古代的許多学者們，对地球以及許多地质現象虽已加以注意和研究，然而缺乏真正的科学資料和分析。但是，这些地质知識的概念已形成了地质学的萌芽。

中世紀，在封建的統治下，教会的黑暗势力阻碍了地质学的发展。这一時間中，在现今中亚西亚地方有极勇敢的学者伊布恩-西納(阿維森納)(十一世紀)和同时代的烏茲

別克學者比羅尼，他們冒着生命的危險與宗教進行鬥爭，提出了關於地球起源和許多地質知識的先進的唯物主義見解。伊布恩——西納提出了岩石和礦物的分類方法，是當時最完美的分類。此外，他對地層和各種地質作用，都作了較深入的研究。他把經驗和實踐作為對自然和科學認識的基礎。因為他反對伊斯蘭教，教會的僧侶就迫害他，焚毀了他的著作。比羅尼寫了許多有價值的地理和礦物方面的著作，進一步闡明了礦物的物理性質。他確定了各種礦物的比重。他認為地球是個球體，是繞日而行的，並且他還計算出地球的大小，其數字跟現有的數據很接近。從此礦物學進入了精確的階段。比羅尼從實事求是的精神來觀察一切自然現象，他認為科學必須脫離宗教。

在此階段中，地質學和其他各種科學一樣，都限於停滯的狀態。但在近東和中東，礦業得到極大的發展。對某些地質作用、礦床的形成、分布、以及采礦冶煉等方面的知識，特別是礦物學的知識得到不斷的發展，並且積累了大量的實際資料，豐富了地質學的內容。

自此之後，特別值得提出的是十六世紀意大利著名的畫家和科學家達·芬奇，他首先從中古世紀的神怪觀點中解脫出來，他第一個認識了化石。他認為化石是過去生物的遺體。他把化石看為海洋狀況改變的證據，並且還提出了岩石的成因看法。到了歐洲文藝復興時期以後，特別是在十八、十九世紀，地質學才和其他自然科學一樣，逐漸地擺脫了宗教的枷鎖，進入了發展階段。

十八世紀俄羅斯偉大的科學家羅蒙諾索夫是地質學上新階段的開端人。是他第一個給地質學奠定了真正的科學基礎。在他的著作中，研究了地球的結構和地球上的各種地質

作用，并且解释了各种地质现象。尤其是他提出了决定地球的地质历史的两大力量。一是地球外部的力量，如：风、雨、河流等；一是地球内部的热力。这个解释一直到现在都还有极大的价值。

第一个使地质科学初步系统化起来的是魏尔纳，在1775年他在德国富来堡矿业学堂教课时，第一个开了地质学这门新课。他首先确定了矿物分类法，提出了按成因区分岩石的方法。他第一个建立了对花岗岩、正长岩和玄武岩等岩石的鉴定方法，并且首先认出了片麻岩和花岗岩是最深的地层。也是他第一个认出了原始地壳。不过魏尔纳只承认现代有火山和火成岩存在，而一切古代火成岩甚至玄武岩，他都认为是由水里生成的。人们称他这一派为水成学派。1788年郝屯用一连串的证据，推翻了玄武岩和其他老火成岩是水成的理论。他根据岩浆存在，水成岩与火成岩接触的地方有烤焦等现象，来论证火成学说。他认为花岗岩就是火成岩，并且认为片岩、片麻岩是沉积受地球内部热力影响转变而成的。郝屯这一派叫做火成学派。火成学派与水成学派之间争论很久，最后还是火成学派胜利了。

威廉·斯密士（1816年）对地层学的研究提出了极重要的结论。他认为“一切地层都是由大海里沉积的。每一层地层都含有它形成期间在海里生活的生物遗体。因此，每一层地层都含有它特有的化石。根据这种化石大多数的情形，都能确定不同地点的地层是同时形成的”，这一理论是确定相对地质时代的基础。之后，赖逸尔又将一条将今比古的现实主义的原理引到地质学上来。这就奠定了现代地质学的基础。

近百年来，由于各门自然科学和工艺学的迅速发展；不

但为地质学提供了丰富的资料，同时也为地质学的研究方法提供新的技术与工具，使地质学获得巨大的发展与成就。尤其是許多苏联学者，他們在認識和研究客观世界的过程中，运用了辯証唯物主义观点和方法，这就使地质学在探討地球发展規律和自然界的真理上，进一步的趋于现实了。

二、地质学在我国的发展

我国是地质学发展最早的国家之一，远在新石器时代末期，已能制做彩色的陶器了。在公元前两千多年，已出現雕刻精巧的青銅器具。此时，人們已經运用地质知識开采一些銅、錫和陶土之类的矿产，知道利用的矿物和岩石就达四十多种，并且已經开始編写世界上第一部描述矿物和岩石的著作——“山海經”。書中提到了十七种矿物。在公元前一千多年，我国还出現了一部史經，其中“尔雅”篇內对玉石、盐、珍珠、金、銀和錫作了記載，并且对它們的物理性质，如：顏色、透明度、硬度和光澤都进行了研究。大約就在此时期，我們的祖先还研究了磁鉄矿，利用它具有磁性的特点，做成了指南針。并于公元前两千多年时，在航海中运用了。这不仅証明了当时对矿物学已有了相当的研究，同时对地球具有磁性的物理性质也有了一定的認識。

到了汉朝时，已經用煤作为燃料，同时还知道了一种可以燃烧的液体——石油。当时人們称它为古漆。到东汉时在四川邛州一带，鑽成了世界上最早的一口天然气井。在这一阶段，我国古代人民不但对許多矿床的分布和探寻中积累了丰富的經驗，同时对采矿的技术也得到了很大的发展。

在一千八百多年前，聞名世界的中国科学家张衡，发明了候风地动仪，是世界上第一架精密的地震仪。利用这架仪器，可以测知人們感觉不出的地震。可知当时对地质的內力

作用已有了較深的研究。

距今一千两百多年前的唐朝顏真卿对化石已有了認識，并且还根据它的存在，論証了当时沉积岩的环境，比欧洲第一个認識化石的学者达·芬奇要早七、八百年。

宋朝学者沈括，对地球表面的許多自然現象进行了研究。在他的著作“梦溪笔談”中，叙述了許多地质方面的內容。書中討論了浙江温州雁蕩山的生成問題。对陕西地区的黃土地形以及許多地质現象都提出了正确的看法。宋朝学者朱熹，对地表的現象研究也有着很重要的貢獻。他根据高山上岩石中螺蚌壳的存在，論証了高山是过去在水中沉积的泥土，后来地面上升而形成的原因。

此外，聞名世界的明朝博物学家李时珍，在他的“本草綱目”著作中对二百多种矿物和岩石的物理性质作了詳細的描述，使矿物学大大地向前迈进了一步。其中大部分矿物名詞一直在現在的矿物学中都还沿用着。同时代的学者宋应星对矿物的形成和分布有了进一步的研究。在他的著作“天工开物”中，詳細地描写了各种矿床的开采方法。

由此看来，我国古代人民对于地质科学的貢獻是巨大的。地质学的发展历史也是悠久的，我国古代的地质事业和其他事业一样，有着光輝灿烂的一頁。可是由于长期的封建制度的統治，特别是近百年来，受到帝国主义的侵略和反动派的压榨，地质学沒有得到应有的发展。在半殖民地半封建的旧中国，地质事业遭受到帝国主义的侵略和掠夺。許多資產階級学者，例如李奇霍芬、斯文赫丁等人，他們伪装为学者和传教士，以旅行的名义到我国各地进行侵略性的調查，并且还散布我国缺銅和石油。然而在解放后，仅仅几年的时间，不但找到了大量的銅矿，而且还探尋到許多儲量丰富的