

中等专业学校试用教材

普通地质学

南京地质学校 编

地质出版社

普通地质学

南京地质学校编

*

国家地质总局教育组教材室编辑

地质出版社出版

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

1978年7月北京第一版·1978年7月天津第一次印刷

统一书号：15038·新289·定价1.00元

前 言

《普通地质学》是根据1977年9月国家地质总局教材会议要求编写的。

本书是中等地质学校地质专业的普通地质学教材，并可作为非地质专业基础地质的参考读物，以及地质战线广大职工和干部学习地质学的基础读物。

这本《普通地质学》着重讲述了地质学的基础理论和基本知识。书中从介绍宇宙中的地球入手，在说明地壳的物质组成的基础上，重点阐述了地质作用与地质现象，以及各种地质作用的内在联系。在一些章节内容体系上作了改进。加强了理论与实践的联系。适当反映了地质学中新的科学成就。在文字叙述上力求通俗易懂、深入浅出。

本书在编写过程中，兄弟地质学校提出了宝贵意见，我们谨表谢意。由于我们水平有限，编写时间仓促，请读者对本书存在的缺点和不足之处批评指教。

南京地质学校普通地质编写组

1978年1月

目 录

第一章 绪论

- 一、地质学的内容与分科 1
- 二、地质学的发展 1
- 三、地质学在社会主义建设中的作用 6

第二章 宇宙中的地球

- 第一节 地球在宇宙中的位置 9
 - 一、宇宙及天体 9
 - 二、太阳系 11
 - 三、银河系及河外星系 14
- 第二节 关于地球的起源问题 15
- 第三节 地球的形状和大小 18
 - 一、人类对地球形状的认识 18
 - 二、地球形状和大小的主要参数 19
 - 三、地球表面形态——海洋和陆地分布 20
- 第四节 地球的主要物理性质 23
 - 一、地球的质量和密度 23
 - 二、地球的重力 24
 - 三、地球的温度 25
 - 四、地球的磁场 26
- 第五节 地球的圈层构造 28
 - 一、地球的外部分圈 28
 - 二、研究地球内部构造的方法 31
 - 三、地球内部的主要分层——地壳、地幔、地核 34

第三章 地壳的物质组成

- 第一节 地壳的概述 36

一、地壳	36
二、组成地壳的物质	37
第二节 组成地壳的矿物	39
一、矿物	39
二、矿物分类及其内部构造	40
三、怎样认识矿物	41
四、常见的矿物	45
第三节 组成地壳的岩石	50
一、岩石	50
二、常见的岩石	56
第四章 地质作用	
第一节 地质作用概述	61
一、地质作用	61
二、地质作用分类	63
三、地质现象	64
第二节 外力地质作用	64
一、风化作用	65
二、剥蚀作用	75
三、搬运作用	76
四、沉积作用	77
五、固结成岩作用	79
第三节 内力地质作用	80
一、地壳运动	80
二、岩浆活动	85
三、地震作用	86
四、变质作用	87
第五章 地面流水的地质作用	
第一节 地面流水概述	88
一、河流的形成	88
二、流水的动能	89
第二节 暂时流水的地质作用	90

一、坡流的洗刷作用与坡积物	90
二、洪流的冲刷作用与冲沟	91
三、洪流的堆积作用与洪（冲）积扇	92
第三节 河流的侵蚀作用	93
一、河流的底蚀作用与峡谷	94
二、河流的向源侵蚀与河流袭夺	95
三、河流的侧蚀作用与曲流	96
第四节 河流的搬运作用	98
一、拖运	99
二、悬运	99
三、溶运	100
第五节 河流的沉积作用	101
一、河床沉积	101
二、河漫滩沉积	102
三、河口区沉积	102
四、河流冲积砂矿	103
第六节 河流阶地	104
一、阶地的形成	104
二、阶地的类型	105
第六章 地下水及其地质作用	
第一节 地下水概述	107
一、地下水的概念	107
二、地下水的来源	108
三、地下水的基本类型	109
四、泉及其分类	111
五、地下热水与温泉	113
第二节 地下水的潜蚀作用	114
一、地下水的物理破坏作用	114
二、地下水的化学溶蚀作用	116
第三节 地下水的沉积作用	119
第七章 湖泊及沼泽的地质作用	

第一节 湖泊概述	122
一、湖泊的概念	122
二、湖盆的成因	123
三、湖泊的分类	124
第二节 湖泊的地质作用	124
一、湖泊的机械沉积作用	125
二、湖泊的化学沉积作用	126
三、湖泊的生物沉积作用	127
第三节 沼泽的地质作用	127
一、沼泽的形成	127
二、沼泽的地质作用与煤的形成	128
第八章 冰川的地质作用	
第一节 冰川概述	130
一、冰川的形成	130
二、冰川的运动	131
三、现代冰川的地理分布及冰川的基本类型	132
第二节 冰川的地质作用	134
一、冰川的剥蚀作用	134
二、冰川的搬运作用	136
三、冰川的沉积作用	136
第三节 古代冰川	138
第九章 风的地质作用	
第一节 风的剥蚀作用	140
一、风蚀作用	140
二、风蚀作用的产物	141
第二节 风的搬运与沉积作用	142
一、风的搬运与沉积作用	142
二、风成沙堆积及其主要形态	143
三、风成黄土堆积	146
第三节 荒漠的类型	147
一、岩漠	147

二、石漠	147
三、沙漠	147
四、泥漠	148
第十章 海洋及其地质作用	
第一节 海洋概述	150
一、海水的化学成分	150
二、海水的物理性质	151
三、海水的运动	152
第二节 海水的剥蚀作用	156
一、海蚀作用	156
二、海蚀作用所形成的地貌	157
第三节 海水的搬运和沉积作用	159
一、海水的搬运作用	159
二、海水的沉积作用	161
第十一章 成岩作用、沉积相和外生矿床	
第一节 成岩作用	167
一、成岩作用的主要因素	167
二、成岩作用	170
第二节 沉积相的概念	173
第三节 外力地质作用与外生矿床	173
一、风化矿床	174
二、沉积矿床	175
第十二章 地壳运动与地质构造	
第一节 地壳运动概述	176
一、地壳运动的概念	176
二、地壳的水平运动	178
三、地壳的垂直运动	179
四、判断地壳运动的方法	180
第二节 地壳运动的形迹——地质构造	182
一、岩层的接触关系	182
二、倾斜岩层及其产状要素	184

三、褶曲构造	187
四、断裂构造	192
第十三章 岩浆活动与内生矿床	
第一节 岩浆及岩浆活动的概念	200
一、岩浆的概念	200
二、岩浆活动	200
第二节 岩浆的喷发活动——火山活动	201
一、火山喷发现象	201
二、火山喷出物	204
三、火山的晚期现象	208
四、火山的类型	209
五、古火山地质特征	210
六、火山的分布	212
第三节 岩浆的侵入活动	214
一、侵入活动概念	214
二、深成侵入岩体的产状	215
三、浅成侵入岩体的产状	215
四、侵入岩体的构造	216
第四节 内生成矿作用与内生矿床	218
第十四章 地震作用	
第一节 地震概述	222
一、地震	222
二、震源、震中、地震波及震域的概念	223
三、地震震级与地震烈度	225
四、地震活动的发展过程	227
第二节 地震的类型及地震地质现象	228
一、地震的类型	228
二、地震地质现象	228
第三节 地震的预报和预防	231
一、地震的预报	231
二、地震的预防	233

第四节	地震的分布	234
一、	世界地震分布	234
二、	我国地震分布	236
第十五章	变质作用和变质矿床	
第一节	变质作用	238
一、	变质作用的概述	238
二、	变质作用的因素	238
三、	变质作用的基本类型	241
第二节	变质矿床	243
第十六章	地壳的历史	
第一节	研究地壳历史的根据	246
一、	岩石	246
二、	化石	247
三、	地层顺序	248
第二节	地壳历史的分期——地质年代表的建立	250
第三节	地壳历史简述	254
一、	前古生代	254
二、	古生代(界)	252
三、	中生代(界)	262
四、	新生代(界)	265
第十七章	地质图的基本知识	
第一节	地质图概述	270
一、	地质图的概念	270
二、	地质图的用途	270
第二节	地形图概述	272
一、	地形图	272
二、	比例尺与地质制图的关系	272
第三节	常用的几种地质图件	274
一、	地质图	274
二、	地质剖面图	275
三、	地层柱状图	275

四、地质构造图	276
第四节 地质剖面图及露头地层柱状图的编制方法	277
一、在地质图上切割地质剖面图的方法	277
二、露头地层柱状图的编制方法	279

第一章 绪 论

一、地质学的内容与分科

地质学是研究地球的科学。现阶段主要是研究地球表层的硬壳——地壳。

地质学研究的内容广泛、任务繁重。随着生产实践的需要和科学的发展，根据所研究的内容与任务的不同，地质学已分成许多相互联系而又各自独立的学科。地质学研究的主要内容与分科如下：

研究地壳物质组成的有：结晶学、矿物学、岩石学等；

研究地壳发展历史以及过去生活在地表上的生物及其演化规律的有：历史地质学、古生物学等；

研究地壳运动及其变化和发展规律的有：构造地质学，地质力学、大地构造学等；

运用地质学的原理和方法，研究矿产的形成和分布规律的有，矿床学；

研究矿床的找寻和勘探方法的有找矿勘探地质学；研究地下水的形成、运动和分布规律的有水文地质学；研究地质条件与工程建筑之间关系的有工程地质学等。

地质学要完成上述研究任务与内容，必须借助其他自然科学如物理学、化学、数学、生物学等等。因此地质学实际上是一门综合科学，离开了其他自然科学，地质学本身是很难发展的。运用其他自然科学的原理与方法来研究地质学的问题，产生了一些新的边缘学科，为地质学的研究开辟了新的道路，促进了地质学

的发展。例如应用物理学的原理与方法，研究地壳构造及物质的物理状态的地球物理学，以及应用地球物理学方法进行探矿的地球物理探矿法；应用化学的原理与方法 研究地壳中化学元素的分布、运动和变化规律的地球化学，以及应用地球化学方法进行探矿的地球化学探矿法；此外还有海洋地质学、地震地质学、微生物地质学，同位素地质学、环境地质、数学地质以及航空地质等等。

普通地质学是地质学的基础课程，它系统的讲述地质学的基础理论和基本知识，讲述有关地球的知识以及地壳的物质成分，阐明引起地壳发展变化的各种地质作用及其产生的现象和结果，并介绍地壳的发展历史。通过普通地质学的学习，了解并初步掌握地质学的基础理论和基本知识，对地质学有一个总的概念和认识，为学习其他地质课程打好基础。

地质学是在劳动人民长期的生产实践中，随着生产的不断发展和需要而建立发展起来的。地质学的理论来源于生产实践和科学实验，同时又为指导地质生产实践服务。

要学好地质学，必须要以辩证唯物主义和历史唯物主义的观点为指导。通过地质学的学习，又能帮助我们不断地树立辩证唯物主义和历史唯物主义的观点。

二、地质学的发展

毛主席教导：“人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。”地质学和其他科学一样，是劳动人民在长期的生产实践中，在唯物主义与唯心主义，辩证法与形而上学的不断斗争中建立和发展起来的。

我国历史悠久，文化发达，是一个地大物博，地下资源丰富的国家。在地质事业方面也是发展最早的国家之一，对地质学有着卓越的贡献。我们祖先在四千多年前就已开采陶土、铜、锡之

类的矿产，当时已经知道利用许多种矿物和岩石。我国古代的著作，如《禹贡》、《山海经》中，曾记载和描述了一些矿物和岩石，并对山脉、河流、海陆变迁以及自然地理等方面进行了描述和记载。在二千多年前已知道运用磁铁矿的磁性，发明了世界上最早的指南针，并已用煤做燃料，以及利用石油和天然气，在四川邛州一带筑成了世界上较早的天然气井。在一千八百多年前，闻名世界的科学家张衡，发明了候风地动仪。唐朝的学者颜真卿，对化石已有一定的认识，并根据化石而论证了某些沉积岩的形成环境，这比欧洲第一个认识化石的达·芬奇（1452—1519）要早七、八百年。在唐、宋时代，对山丘形成、地壳的升降运动以及侵蚀和沉积作用都有了一定的认识，唐代就传诵着“沧海成桑田”的诗句了。闻名世界的明朝药物学家李时珍，总结了前人的工作，并广泛收集了民间的实际资料，编著了《本草纲目》，书中对矿物进行了分类，并对二百多种矿物和岩石的物理性质做了比较详细的描述。我国古代劳动人民，在生活实践中不断地积累和总结了许多地质方面的知识，对矿物和矿床的形成、特征、分布和应用、对矿产的寻找和开采，对矿石的冶炼、对地质作用和地质现象以及化石和地层等方面都有着一定的研究和贡献。

十五世纪下半叶以后，资本主义生产关系在西欧封建制度内部逐渐形成，生产力得到解放，许多自然科学相应的建立和发展起来，地质学中许多重大问题的争论，得到了一些科学的论证，唯物主义不断地战胜了唯心主义，地质学才逐渐的得到发展。例如波兰天文学家哥白尼及其继承者布鲁诺，论证了地球围绕太阳旋转的太阳中心说，对当时科学起着很大的推动作用并给教会以致命打击，教会就迫害他们，把布鲁诺活活的烧死。十八世纪德国哲学家康德和法国数学家拉普拉斯，关于地球起源问题，提出了“星云学说”。虽然这个学说还存在着不足之处，但对当时的自然科学和地质学的发展，起了很重要的作用，同时并对“上帝创造地球”的唯心主义观点给予了很大的打击。

十八、九世纪，由于欧洲资本主义生产关系的发展，产业革命的推动，促进了矿冶业的兴起，人们从大量的地质调查和矿产开采的生产实践中获得了丰富的实际资料，并进行了系统的分析和总结，地质学才成为一门独立的科学。可是，在地质学中仍然存在着两种认识论的斗争。在这一时期中，主要的学派与斗争如：水成学派与火成学派的斗争；进化论与灾变论的斗争。水成学派片面的认为，所有的岩石都是由原始海水结晶沉淀而成，都是外力作用的结果。而火成学派则认为改变地壳的力量主要是“地内火”，地壳上的作用主要是内力。后来火成论者不恰当地夸大了火山作用，把地壳一切破坏作用都归于剧烈突变的火山作用，给地壳的发展带上灾变的色彩，以致发展为“灾变论”。灾变论认为，地壳曾经历了世界规模的灾难，随着每一次灾难，都彻底改变地壳的形态，生物灭绝，后来又重新被创造出来。恩格斯曾对灾变论的理论批判指出：“在词句上是革命的，而在实质上是反动的^①”。英国的莱伊尔（即赖尔）反对灾变论，他指出：“通常看来微弱的地质动力，在数百年过程中，缓慢地作用，就能够使地壳构造发生很大的变化。”他提出“现在是理解过去的钥匙，将今论古”的现实主义原理。确定了地质学中的历史比较法，这是地质学中进化论的思想。恩格斯对他正确的部分曾给予很高的评价：“只是赖尔才第一次把理性带进地质学中，因为他以地球的缓慢的变化这一种渐进作用，代替了由于造物主的一时兴发所引起的突然革命^②。”同时并指出他的缺点：“赖尔见解的缺点，是在于，他认为在地球上起作用的各种力是不变的……。”正因为这些学派的论战与斗争，推动了地质学的形成与发展，近代地质学的理论基础才赖以建立。然而，直到今天，地质学中还有许多重大的基础问题，仍然没有完全解决。在现代

①恩格斯，自然辩证法13页——人民出版社，1971年8月第一版。

②恩格斯，自然辩证法13页——人民出版社，1971年8月第一版。

地质学研究的许多重要领域中，还存在着许多学派与争论，例如对原始岩浆源的成分问题，有一元论和多元论争论；对花岗岩成因问题有岩浆论与转变论的争论；争论得最激烈的是地壳运动的问题，有大陆固定论与大陆移动论的争论；对地壳运动原因的问题，有地球自转速率变化学说，有以地幔物质对流为基础的板块构造学说……等等。随着现代科学技术的发展，从人造卫星、海洋物探、同位素地质以及古地磁等方面获得了许多关于地质学的新资料，将更有利于进一步解决地质学中的一些争论问题和推动地质学的发展。

从地质学的发展来看，我国古代劳动人民对地质学的贡献是很大的。地质学在我国的发展历史是悠久的，地质事业和其他事业一样，有着光辉灿烂的一页。可是由于长期的封建统治，特别是一百多年来帝国主义相继的侵略，使我国沦为半封建半殖民地的国家，劳动人民在帝国主义，封建主义和官僚资本主义三座大山的重重压迫和剥削下，特别是在国民党反动政府的血腥统治下，地质学和其他科学一样，受到严重的摧残。解放前的中国，在四、五十年中，只有200多名地质人员和十四台破旧的钻机，只对十八种矿产估计了一点储量。

新中国诞生后，我国的地质事业和地质科学，在中国共产党和伟大领袖毛主席的教导和亲切关怀下，得到蓬勃的发展。毛主席十分重视和关怀地质事业，亲笔题词“开发矿业”，同时为发展我国工业和地质事业、制订了一系列方针政策，在毛主席的革命路线指引下，我国地质事业取得了伟大的成就。目前，全国地质队伍已发展成为四、五十万人的大军，是解放前的700多倍，钻机是解放前的四、五百倍。在数百万平方公里的面积上，进行了区域地质调查，测制了各种地质图件；进行了大面积的矿产普查与勘探，同时还采用了物探、化探、同位素地质，航空地质等新技术新方法，以及在地质勘探和化验分析工作中的新技术装备，例如金刚石小口径的钻进，研究物质成分微观世界的电子显微镜，

电子探针。此外，电算、遥测、遥感、激光、红外线等新技术新方法，正在向地质学研究的各个领域逐步引入。通过上述大量工作以及这些新技术新方法的应用，二十多年来发现了几十万个矿点，找到了现今世界上已知的140多种有用矿产，其中近120种矿产探明了一定的储量。钨、锡、钼、锑的探明储量居世界第一位。锰、铝、铅、锌、煤等都占世界前列。石油有丰富的储量，继大庆油田之后，又发现和开发了一些大油田，彻底粉碎了帝国主义御用学者鼓吹的“中国贫油”的谬论，结束了我国用“洋油”的历史。20多年来，地质工作者在国家重大工程建设中，在根治水系和开发经济落后地区方面，都作出了许多重大贡献。对长江、淮河、黄河、汉水以及其他水系，进行了综合勘探整治工作，并为兴建水库，发展水利水电事业等提供了必要的地质资料，还为城市和农村勘探了丰富的地下水源。在地质理论上取得了很大成就，我国著名地质学家李四光同志应用地质力学的观点，系统的研究和分析了我国地质构造的体系，阐明我国地质构造的发展规律，在区域地质和大地构造方面，取得了很大成就；同时还发现和研究了一些世界尚未发现的新矿物和新的矿床类型，以及许多古生物新种，并且正确的进行了大量的地层划分和对比工作；根据我国的特点，对许多矿种的矿床成因类型和工业类型进行了划分。因此不但大大的提高了我国地质科学的理论水平，同时在大地构造学、古生物学、地层学、矿物学、岩石学、矿床学等方面都有着一定的贡献和发展，而且在二十多年地质工作的伟大实践中，积累和总结了丰富的地质资料和经验，扩大了我国地质科学的研究领域，使我国地质学得到很大的发展。所有这一切，都是毛主席的无产阶级革命路线的伟大胜利，都是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利。

三、地质学在社会主义建设中的作用

矿产资源是社会主义工农业建设和国防建设必不可少的物质