



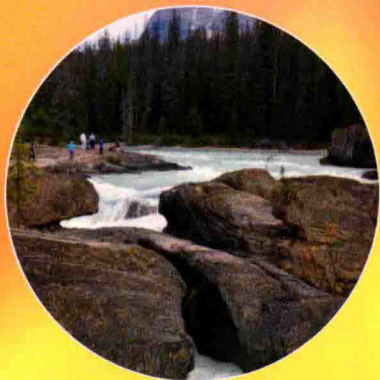
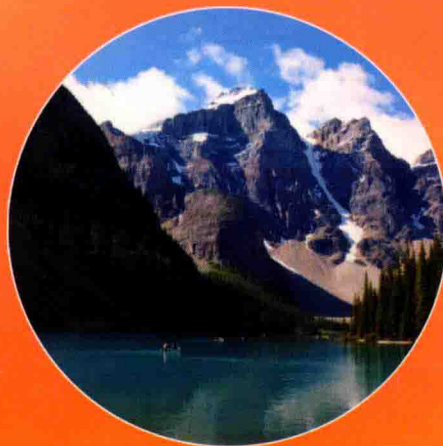
普通高等教育农业部“十三五”规划教材  
等农林院校“十三五”规划教材


# 地质与地貌学

南方本

第二版

刘凡 主编



 中国农业出版社

普通高等教育农业部“十三五”规划教材  
全国高等农林院校“十三五”规划教材

# 地质与地貌学

南方本

第二版

刘 凡 主编



中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

地质与地貌学：南方本 / 刘凡主编. —2 版. —

北京：中国农业出版社，2018. 5

普通高等教育农业部“十三五”规划教材 全国高等  
农林院校“十三五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 24056 - 8

I. ①地… II. ①刘… III. ①地质学-高等学校-教  
材②地貌学-高等学校-教材 IV. ①P5②P931

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 077134 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 李国忠 蔡 菲

文字编辑 蔡 菲

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月第 2 版

2018 年 5 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16 印张：20

字数：476 千字

定价：44.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

## 第二版编写人员

主 编 刘 凡

副主编 赵小敏 李福春 周 俊 丁树文

编 者 (按姓氏笔画排序)

丁树文 (华中农业大学)

冯跃华 (湖南农业大学)

刘 凡 (华中农业大学)

李福春 (南京农业大学)

张 频 (江西农业大学)

周 俊 (安徽农业大学)

赵小敏 (江西农业大学)

夏建国 (四川农业大学)

葛宏力 (福建农林大学)

## 第一版编审人员

主 编 刘 凡

副主编 赵小敏 李福春 周 俊 丁树文

编 者 (按姓氏笔画排序)

丁树文 (华中农业大学)

冯跃华 (湖南农业大学)

刘 凡 (华中农业大学)

李福春 (南京农业大学)

张 频 (江西农业大学)

周 俊 (安徽农业大学)

赵小敏 (江西农业大学)

夏建国 (四川农业大学)

葛宏力 (福建农林大学)

主 审 张杨珠 (湖南农业大学)

## 第二版前言

全国高等农林院校“十一五”规划教材《地质与地貌学》(南方本)自2009年出版以来,被全国各地涉农院校广泛采用,受到一致好评,2011年被评为全国高等农业院校优秀教材。随着科学研究的不断进步,为了满足新形势下农林院校本科教学改革的需要,更加适应本科生培养目标,造就一批“厚基础,宽口径,能力强,素质高,适应广”的专门人才,编者对本教材第一版进行了修订。

为了进一步提高教材的针对性,体现教材的代表性,编者针对原教材使用过程中的问题,在广泛征求意见的基础上,修正了原教材中出现的问题,适当精简了与农业关系不密切的内容,精炼了语言文字,替换上了精美图片,补充完善了相关知识点内容。

本教材仍分十三章,绪论由刘凡编写,第一章由周俊和刘凡编写,第二章由周俊编写,第三章和第九章由李福春编写,第四章和第六章由丁树文编写,第五章由冯跃华编写,第七章由夏建国编写,第八章由赵小敏和葛宏力编写,第十章由张频编写,第十一章由冯跃华和葛宏力编写,第十二章由刘凡和赵小敏编写,第十三章由赵小敏编写。全书由刘凡统稿。在其完成之际,借此机会谨向关心、帮助和指导教材编写和修订的各位同行表示衷心的感谢!

最后,真诚地希望使用本教材的师生和读者对书中出现的错误和不妥之处给予批评和指正,以便及时进行修正。

编者

2018年3月

# 第一版前言

地质与地貌学是农业资源与环境、水土保持与荒漠化防治和土地资源与管理等专业本科生主要课程的教材。我们集多年来的教学实践和体会，秉承成熟的理论，注意吸收已有相关教材内容和有关新资料，编写了本教材。本教材除绪论外共13章，第一章至第四章主要介绍了地球的基本知识、矿物、岩石、地壳运动与构造地貌，第五章至第十三章介绍了风化、流水、地下水、风、湖沼与海洋、冰川、重力等地质作用与地貌、地质发展史和第四纪地质等。系统地介绍各种地质作用过程及其结果，注重阐明地质学与地貌学的因果关系。通过地质作用特点的理解，使学生掌握各种地貌的形成、分布和演化基本规律；通过学习分析问题的思维方式，认识时空的无限性、变动的复杂性，初步掌握和运用地学的逻辑推理的方法。作为南方本的地质与地貌学教材，编写中在不减少风和冰川等地质作用与地貌内容的基础上，重点加强了具有南方地质作用特点的流水、地下水、湖沼湿地和重力等地质作用与地貌的介绍；进一步完善了学生感兴趣的知识点。本教材也可作为生态、信息管理和其他与资源、环境有关的专业学生的教材。

本教材各章节的编写：绪论，刘凡；第一章，周俊、刘凡；第二章，周俊；第三章和第九章，李福春；第四章和第六章，丁树文；第五章，冯跃华；第七章，夏建国；第八章，赵小敏、葛宏力；第十章，张频；第十一章，冯跃华、葛宏力；第十二章，刘凡、赵小敏；第十三章，赵小敏。全书由刘凡统稿。

本教材承蒙湖南农业大学张杨珠教授主审，对教材的编写提出了许多宝贵的建设性意见，主编根据这些建议对原稿进行了修改。

由于编者的学识有限，书中难免缺点和错误，敬请广大师生和读者提出宝贵的批评意见。

编者

2009年2月

# 目 录

第二版前言

第一版前言

绪论	1
一、地质学与地貌学研究的对象和内容	1
二、地质学研究对象和研究方法的特点	2
三、地质学与地貌学的关系	5
四、地质学与地貌学的发展简史及现状	6
五、地质学与地貌学知识在农业科学等领域的应用	10
六、本课程的学习重点和要求	11
复习思考题	12
第一章 地球的基础知识	13
第一节 地球概况	13
一、宇宙中的地球及形成	13
二、地球的形状大小与地理坐标系	13
三、地球的运动	15
四、地球的物理特性	15
第二节 地球圈层结构	17
一、地球外部圈层	17
二、地球内部圈层	19
第三节 地质作用	21
第四节 地质年代	22
一、地层含义	22
二、相对地质年代	23
三、绝对地质年代	25
四、地质年代表	26
复习思考题	29
第二章 矿物	30
第一节 矿物概述	30
一、矿物的基本概念	30
二、矿物的化学成分	32
三、矿物的形态	34



第二节 矿物的物理性质 .....	36
一、矿物的光学性质 .....	37
二、矿物的力学性质 .....	38
三、矿物的特异性性质 .....	41
第三节 矿物的分类 .....	43
一、矿物的分类方法 .....	43
二、矿物的成因和晶体化学分类 .....	43
三、硅酸盐矿物的化学组成、晶体构造与分类 .....	43
第四节 常见矿物简介 .....	47
一、自然元素矿物 .....	47
二、卤化物类矿物 .....	48
三、氧化物及氢氧化物类矿物 .....	48
四、硫化物类矿物 .....	49
五、含氧盐类矿物 .....	50
第五节 黏粒矿物 .....	54
一、层状铝硅酸盐黏粒矿物 .....	55
二、硅、铁、铝、锰的次生氧化物及氢氧化物 .....	59
第六节 矿物资源在农业上的应用 .....	61
一、农用矿物的概念 .....	61
二、农用矿物的分类 .....	61
三、农用矿物的开发利用 .....	61
复习思考题 .....	63
<b>第三章 岩石</b> .....	<b>64</b>
<b>第一节 岩浆岩</b> .....	<b>64</b>
一、岩浆 .....	64
二、岩浆作用 .....	65
三、岩浆岩特征 .....	69
四、岩浆岩分类 .....	79
五、常见岩浆岩 .....	79
<b>第二节 沉积岩</b> .....	<b>83</b>
一、沉积岩的形成过程 .....	83
二、沉积岩的特征 .....	84
三、沉积岩的分类 .....	90
四、常见沉积岩 .....	90
<b>第三节 变质岩</b> .....	<b>94</b>
一、变质作用的影响因素 .....	94
二、变质作用的类型 .....	96
三、变质岩的特征 .....	97

四、变质岩的分类 .....	100
五、常见变质岩 .....	100
六、变质岩与岩浆岩、沉积岩的相互关系 .....	101
复习思考题 .....	104
<b>第四章 构造运动与地貌 .....</b>	<b>105</b>
<b>第一节 构造运动 .....</b>	<b>105</b>
一、水平运动 .....	105
二、垂直运动 .....	105
<b>第二节 岩层产状 .....</b>	<b>107</b>
一、岩层变形 .....	107
二、岩层产状 .....	108
三、岩层排列 .....	108
<b>第三节 褶皱构造 .....</b>	<b>110</b>
一、褶曲要素 .....	110
二、褶曲的类型 .....	111
三、褶皱构造的野外认识 .....	112
<b>第四节 断裂构造 .....</b>	<b>112</b>
一、节理 .....	112
二、断层 .....	114
<b>第五节 地震 .....</b>	<b>117</b>
一、地震现象 .....	117
二、地震的成因与分布 .....	118
三、地震对农业生产的危害及其预防 .....	120
<b>第六节 构造地貌 .....</b>	<b>121</b>
一、水平岩层地貌 .....	121
二、单斜岩层地貌 .....	122
三、褶皱地貌 .....	123
四、断裂地貌 .....	124
<b>第七节 我国大地构造 .....</b>	<b>126</b>
一、槽台学说 .....	126
二、板块构造学说 .....	128
三、地质力学 .....	132
四、地壳均衡说 .....	132
<b>第八节 地质构造与土壤、农业的关系 .....</b>	<b>133</b>
一、地质构造与土壤分布的关系 .....	133
二、地质构造与土壤改良的关系 .....	134
三、地质构造与农田水利工程的关系 .....	134
四、地质构造与农业合理布局 .....	134

复习思考题 .....	135
<b>第五章 风化作用与地貌 .....</b>	<b>136</b>
<b>第一节 风化作用的类型 .....</b>	<b>136</b>
一、物理风化 .....	136
二、化学风化 .....	138
三、生物风化 .....	140
<b>第二节 影响风化作用的因素 .....</b>	<b>140</b>
一、环境条件 .....	140
二、岩石性质 .....	142
<b>第三节 主要矿物和岩石的风化特征 .....</b>	<b>144</b>
一、主要造岩矿物的风化特征 .....	144
二、主要岩石的风化特征 .....	146
<b>第四节 风化壳的形成及分布特点 .....</b>	<b>147</b>
一、风化壳概念 .....	147
二、元素迁移顺序和风化作用的阶段性 .....	148
三、影响风化壳形成的因素 .....	149
四、我国风化壳分布和主要类型 .....	150
复习思考题 .....	151
<b>第六章 地表流水作用与地貌 .....</b>	<b>152</b>
<b>第一节 地表流水作用概述 .....</b>	<b>152</b>
一、地表流水的流态、活力与负载 .....	152
二、地表流水地质作用 .....	152
三、地表流水作用类型 .....	153
<b>第二节 片流作用与地貌 .....</b>	<b>153</b>
一、片流的特点 .....	153
二、片流侵蚀作用与地貌 .....	154
三、片流沉积作用与地貌 .....	155
<b>第三节 洪流作用与地貌 .....</b>	<b>155</b>
一、洪流的特点 .....	155
二、洪流的侵蚀作用与地貌 .....	155
三、洪流沉积作用与地貌 .....	156
四、泥石流 .....	157
<b>第四节 河流作用与地貌 .....</b>	<b>157</b>
一、河流概述 .....	157
二、河流的侵蚀作用与地貌 .....	159
三、河流的搬运作用 .....	163
四、河流的沉积作用与地貌 .....	164

五、河流阶地 .....	168
六、河流的演化规律 .....	169
复习思考题 .....	171
<b>第七章 地下水地质作用与地貌 .....</b>	<b>172</b>
<b>第一节 地下水的一般性质 .....</b>	<b>172</b>
一、岩石和土壤中的水 .....	172
二、地下水的来源 .....	174
三、地下水的性质 .....	174
四、地下水的类型 .....	176
<b>第二节 岩溶作用及发育的条件 .....</b>	<b>180</b>
一、可溶性岩石的化学成分和结构 .....	181
二、地质构造 .....	181
三、水的溶蚀能力 .....	182
四、气候的影响 .....	182
五、地貌的影响 .....	183
<b>第三节 岩溶地貌类型 .....</b>	<b>183</b>
一、地表岩溶 .....	183
二、地下岩溶 .....	187
三、地表地下连接处的岩溶地貌 .....	189
四、岩溶地貌组合 .....	189
五、岩溶的发育过程 .....	190
<b>第四节 岩溶堆积物与地貌 .....</b>	<b>191</b>
一、化学堆积 .....	192
二、河湖堆积 .....	194
三、崩塌堆积 .....	194
四、蚀余堆积 .....	194
<b>第五节 岩溶地区环境与资源 .....</b>	<b>194</b>
一、岩溶地区的环境特征 .....	195
二、岩溶地区的水资源状况 .....	196
三、岩溶地区的矿产资源 .....	196
四、岩溶旅游资源 .....	196
复习思考题 .....	197
<b>第八章 海洋、湖泊及沼泽地质作用与地貌 .....</b>	<b>198</b>
<b>第一节 海洋地质作用与地貌 .....</b>	<b>198</b>
一、海洋概述 .....	198
二、海水的运动 .....	199
三、海洋的侵蚀作用与海蚀地貌 .....	201

四、海洋沉积作用与沉积地貌 .....	203
五、影响海岸发育的因素 .....	205
第二节 湖泊的地质作用与地貌 .....	206
一、湖泊类型 .....	207
二、湖泊的地质作用 .....	209
三、湖泊地貌 .....	212
四、影响湖泊地质作用及演化的因素 .....	212
第三节 沼泽 .....	213
一、沼泽的形成 .....	213
二、沼泽的沉积作用 .....	214
第四节 湿地 .....	214
一、湿地的定义和分布 .....	214
二、湿地类型 .....	214
三、湿地功能 .....	215
四、湿地保护 .....	217
复习思考题 .....	217
<b>第九章 风的地质作用与地貌 .....</b>	<b>218</b>
第一节 风蚀作用与风蚀地貌 .....	218
一、风蚀作用 .....	218
二、风蚀地貌 .....	219
第二节 风的搬运与风积作用 .....	221
一、风的搬运作用 .....	221
二、风积作用 .....	222
三、风积物的特点 .....	222
第三节 风积地貌 .....	223
一、沙质地貌 .....	223
二、黄土和泥质地貌 .....	227
复习思考题 .....	231
<b>第十章 冰川地质作用与地貌 .....</b>	<b>232</b>
第一节 冰川形成与类型 .....	232
一、冰川的形成 .....	232
二、冰川的运动 .....	233
三、冰川的分类 .....	233
第二节 冰蚀作用与地貌 .....	235
一、冰蚀作用 .....	235
二、冰蚀地貌 .....	236
第三节 冰川的搬运和沉积作用与地貌 .....	237

一、冰川的搬运作用 .....	237
二、冰川的沉积作用及冰碛物 .....	238
三、冰碛地貌 .....	238
第四节 冰水沉积地貌与冻土地貌 .....	239
一、冰水沉积地貌 .....	239
二、冻土地貌 .....	240
第五节 冰川资源的利用与保护 .....	242
一、冰川的利用与保护 .....	242
二、冰川泥石流与冰湖溃决的危害 .....	244
复习思考题 .....	244
<b>第十一章 重力地质作用与地貌 .....</b>	<b>245</b>
第一节 崩塌 .....	245
一、崩塌作用方式 .....	245
二、崩塌的分类 .....	245
三、形成崩塌的条件 .....	246
四、崩塌堆积地貌和结构 .....	248
第二节 崩岗 .....	249
一、概述 .....	249
二、崩岗地貌的形态特征 .....	249
三、影响崩岗发育的基本因素 .....	251
四、防治措施 .....	252
第三节 滑坡 .....	253
一、滑坡的形态特征 .....	253
二、影响滑坡形成和发展的因素 .....	254
三、滑坡分类 .....	255
四、滑坡的发展 .....	256
第四节 蠕动 .....	256
一、蠕动的基本概念 .....	256
二、蠕动的影响因素 .....	256
第五节 地面沉降 .....	258
复习思考题 .....	259
<b>第十二章 地质发展史及第四纪地质 .....</b>	<b>260</b>
第一节 地质发展史 .....	260
一、地球的年龄 .....	260
二、太古代 (38 亿~26 亿年前) .....	260
三、元古代 (26 亿~8.5 亿年前) .....	261
四、震旦纪 (8.5 亿~5.7 亿年前) .....	261

五、早古生代 (5.7 亿~4 亿年前) .....	262
六、晚古生代 (4.0 亿~2.3 亿年前) .....	263
七、中生代 (2.3 亿~0.65 亿年前) .....	264
八、新生代 .....	266
第二节 第四纪地质 .....	268
一、人类出现 .....	268
二、第四纪松散沉积物 .....	270
三、第四纪气候波动 .....	274
四、新构造运动 .....	281
复习思考题 .....	288
第十三章 地貌 .....	289
一、影响地貌的形成因素 .....	289
二、地貌的分类 .....	290
三、我国的地貌特征 .....	294
四、地貌调查与制图 .....	299
复习思考题 .....	303
主要参考文献 .....	304

# 绪 论



绪论课件

地球是人类在宇宙中赖以生存、发展的唯一家园。

地学是研究地球的过去、现在，并预测其未来的科学。

《愚公移山》中愚公对智叟说：“这两座山虽然很高，却是不会再增高了，挖一点就会少一点，为什么挖不平呢？”山真的就不会再增高吗？我们经常会听到有关地震与火山爆发的报道，但总是一些地区比较频繁、严重，而另一些地区却极少发生；喜马拉雅山是世界上最高的山，并且8 000 m以上的山峰大都出现在这里；世界上最深的海不是出现在大洋中央，而是在海洋的边缘；温泉、火山有时呈串珠状或带状分布；我国有的地方山脉是东西延伸，有的地方则是南北伸展；一些地方的水果、茶叶或者大米质优、味美、营养丰富，可另一些地方某种病的发病率比其他地方明显偏高；有的地方盛产黄金、宝石和石油，而有的地方海啸、沙尘暴、泥石流、滑坡、崩塌等常给人们不断地带来严重的灾害；“桂林山水甲天下，太湖美景不胜收”“黄山归来不看山，九寨归来不看水”。

当你学完了地质与地貌学，这些问题就不会再困扰你了。

## 一、地质学与地貌学研究的对象和内容

地球是宇宙中正在运动和演变的一颗星体，它的圈层结构和地表环境独特，是人类赖以生存和发展的唯一家园。因此，了解和研究地球是人类共同愿望。在六大基础自然科学（数、理、化、天、地、生）之中，地学是不可缺少的重要环节。

广义地说，地质学的研究对象是地球。但由于受到科学技术发展水平和研究手段的限制，目前地质学的研究对象仅局限于地球的表层部分，即岩石圈。因此，具体地说，地质学是研究岩石圈的物质组成、结构、产状、成因及其分布规律，地壳运动及其所引起的各种构造变动和发展规律，地壳历史及生物演化规律的一门学科。

地貌学是一门研究地球表面形状的学科。地球表面指的是地壳的外表面，即由岩石、土壤等组成的地面。地球表面形状指的是地壳表面由岩石构成的起伏形态（如高山、平原、丘陵、盆地、河谷等），简称为地形或地貌。因此，地貌学是研究地球表面的形态特征、结构、成因及其发生、发展和分布规律，并利用这些规律来认识、利用和改造自然的学科。

### （一）地质学的研究内容及分支学科

随着生产发展的需要，地质学的任务需要分出专门学科分别承担。随着人们生产实践的需要和科学研究的深入，各分支学科日益成熟。地质学的研究内容及分支学科主要有：

（1）研究地球（主要是地壳）的物质组成及元素分布规律的学科有矿物学、岩石学、矿床学、地球化学等。



- (2) 研究地壳运动及构造特征的学科有动力地质学、构造地质学、大地构造学等。
- (3) 研究地球演变历史的学科有古生物学、地层学、地史学、第四纪地质学等。
- (4) 研究某种矿产形成和分布规律的学科有矿床学、石油地质学、煤田地质学等。
- (5) 研究地下水的运动及分布规律和工程建设地质条件的学科有水文地质学、工程地质学等。
- (6) 研究勘探矿床的技术方法的学科有找矿勘探地质学、勘查地球物理学、勘查地球化学、探矿工程学等。
- (7) 研究地球和岩石圈物质运动对人类的影响以及防范、避免或降低其危害,并获得安全、舒适、优美、经济可持续发展的生存环境的学科有环境地质学、农林地质学、地震学、海洋地质学等。

## (二) 地貌学的研究内容及分支学科

地貌学的研究内容及分支学科主要有:

- (1) 气候地貌学 研究不同气候区的地貌形成、演变规律和地貌组合特征。
- (2) 构造地貌学 研究构造运动形成的各种地貌(如构造运动隆起形成的山地、台地和构造运动沉降形成的盆地、平原等),以及地质构造受外力作用后形成的各种地貌类型(如背斜山、向斜谷、背斜谷、向斜山等)。
- (3) 岩石地貌学 研究岩石在外营力剥蚀作用下形成的各种地貌形态。具有不同结构、构造及矿物成分的不同岩石,在相同外力作用下,抵御风化侵蚀的能力不同,因而形成不同的地貌特征,或者同一类型岩石在不同外力条件下也可形成不同的地貌特征。
- (4) 动力地貌学 运用河流动力学、海洋动力学、冰川动力学和风沙动力学的原理,研究河流地貌的演变、海岸地貌的形成发展、冰川地貌的成因以及沙丘的形成和移动规律。
- (5) 沉积地貌学 根据沉积物的成因和结构来研究地貌的形成和发展。
- (6) 历史地貌学 研究不同阶段的地貌发育历史及地貌组合特征,并联系古自然环境对地貌发育的影响。
- (7) 应用地貌学 分支学科有农业地貌学、工程地貌学等。农业地貌学研究影响农业区划和土壤区划等的地貌类型及其特征;工程地貌学是指修建各种工程如水利工程、道路工程时,对影响其稳定性等的各种地貌进行研究。

此外,还有遥感地貌学、地貌年代学等新的分支学科。新技术、新方法在地貌学中的应用为地貌学的发展开拓了新的方向。

## 二、地学研究对象和研究方法的特点

### (一) 地学研究对象的特点

本课程是以地球,主要是地壳岩石圈及表面地貌和形态为研究对象,其研究对象具有以下特点:

**1. 时空的无限性** 地球形成已有 46 亿年历史,现今地壳的结构和构造,地表海陆的分布,煤、石油等各种矿藏的形成,都经历了以百万年甚至千万年为时间尺度的漫长地质历史过程。因此,在进行地学理论的学习和研究时,不能将地球历史与人类历史相比拟,要充分