



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

地质与地貌学

梁成华 主编

中国 农 业 出 版 社

Textbook Series for 21st Century

地质与地貌学

梁成华 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地质与地貌学/梁成华主编. —北京: 中国农业出版社, 2002.7

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-07540-0

I. 地... II. 梁... 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 (2002) 第 039907 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 毛志强

北京市密云县印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 19.5

字数: 344 千字

定价: 25.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 梁成华 (沈阳农业大学)

副主编 张杨珠 (湖南农业大学)

甘海华 (华南农业大学)

参 编 (按姓氏笔画排列)

丁树文 (华中农业大学)

王 冰 (沈阳农业大学)

白中科 (山西农业大学)

李阳兵 (西南农业大学)

李福春 (南京农业大学)

常庆瑞 (西北农林科技大学)

主 审 东野光亮 (山东农业大学)

参 审 刘 凡 (华中农业大学)

殷细宽 (华南农业大学)

前 言

在教育部 1998 年颁布的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》中,《地质与地貌学》为农业资源与环境专业的主要课程。本教材的编写大纲是按照农业资源与环境本科专业的业务培养目标和业务培养要求制订的。全书除绪论外,共设 14 章,前 6 章主要讲述了地球的基本知识、矿物、岩石、地质发展史、地壳运动与地质构造和风化作用等内容,后 8 章介绍了坡地重力地貌、喀斯特地貌、流水地貌、风沙地貌、冰川地貌、冻土地貌、黄土地貌、海岸和湖泊地貌的基本理论和主要地貌类型。

该教材被教育部列入高等教育“面向 21 世纪课程教材”,除用于农业资源与环境专业本科生教学外,还可以作为土地资源管理和水土保持与荒漠化防治等专业的本科生教材,也可作为从事资源与环境方面工作的专业人员和研究生的参考书。

本教材由梁成华主编,张杨珠和甘海华为副主编。参加编写人员分工如下:绪论由沈阳农业大学王冰和湖南农业大学张杨珠编写;第一章和第六章的部分内容由沈阳农业大学王冰编写;第二章和第三章由湖南农业大学张杨珠编写;第四章和第五章由华中农业大学丁树文编写;第六章的部分内容、第七章、第十二章和第十三章由沈阳农业大学梁成华编写;第八章由华南农业大学甘海华编写;第九章由西南农业大学李阳兵编写;第十章由西北农林科技大学常庆瑞编写;第十一章由山西农业大学白中科编写;第十四章由南京农业大学李福春编写。

本书由山东农业大学东野光亮教授任主审,华中农业大学刘凡教授对第四章和第五章进行了审阅,华南农业大学殷细宽教授审阅了第八张和第十四章。主审和审稿人对本教材的初稿提出了许多宝贵意见,最后由主编根据这些意见对原稿进行了修改。

由于编者的学识有限,错误疏漏之处在所难免,希望使用本教材的广大师生和读者提出宝贵的批评意见。

编 者

2002 年 3 月

目 录

前言

| | |
|--------------------------|----|
| 绪论 | 1 |
| 第一节 地质学与地貌学的研究对象、研究内容与分科 | 1 |
| 一、地质学的研究对象和研究内容 | 1 |
| 二、地貌学的研究对象和研究内容 | 2 |
| 第二节 地质学与地貌学的发展与现状 | 4 |
| 一、地质学的发展与现状 | 4 |
| 二、地貌学的发展与现状 | 5 |
| 第三节 地质与地貌学和农业资源与环境科学的关系 | 8 |
| 第一章 地球的基本知识 | 11 |
| 第一节 地球的一般特征 | 12 |
| 一、地球的形状和大小 | 12 |
| 二、地球的物理性质 | 13 |
| 第二节 地球的圈层结构 | 15 |
| 一、地球的外部圈层 | 15 |
| 二、地球的内部圈层 | 17 |
| 第三节 地壳与地质作用 | 19 |
| 一、地壳的物质组成 | 19 |
| 二、地壳的表面形态 | 19 |
| 三、地质作用 | 20 |
| 第二章 矿物 | 22 |
| 第一节 矿物的基本概念 | 22 |
| 一、矿物的定义 | 22 |
| 二、矿物的晶体构造和化学组成 | 22 |
| 第二节 矿物的识别特征 | 26 |
| 一、矿物的形态 | 26 |
| 二、矿物的物理性质 | 28 |

2 目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 第三节 矿物的分类及常见矿物的描述 | 31 |
| 一、矿物的分类 | 31 |
| 二、硅酸盐类的化学组成、结晶构造和分类 | 32 |
| 三、常见矿物的描述 | 36 |
| 第三章 岩石 | 48 |
| 第一节 岩浆岩 | 48 |
| 一、岩浆作用及岩浆岩的产状 | 48 |
| 二、岩浆岩的物质成分 | 52 |
| 三、岩浆岩的结构和构造 | 56 |
| 四、岩浆岩的分类和主要的岩浆岩 | 58 |
| 第二节 沉积岩 | 64 |
| 一、沉积岩的形成过程 | 65 |
| 二、沉积岩的化学成分和矿物成分 | 65 |
| 三、沉积岩的颜色 | 68 |
| 四、沉积岩的结构和构造 | 68 |
| 五、沉积岩的分类和主要的沉积岩 | 71 |
| 第三节 变质岩 | 78 |
| 一、变质作用和变质岩的概念 | 78 |
| 二、变质作用的因素 | 78 |
| 三、变质作用的类型 | 80 |
| 四、变质岩的岩性特征 | 81 |
| 五、常见的变质岩 | 84 |
| 第四章 地质发展史 | 87 |
| 第一节 地层及地质年代 | 87 |
| 一、地层含义 | 87 |
| 二、相对地质年代 | 87 |
| 三、绝对地质年代（同位素地质年龄） | 90 |
| 四、地质年代表 | 91 |
| 第二节 地质发展史 | 94 |
| 一、太古代 | 94 |
| 二、元古代 | 95 |
| 三、震旦纪 | 95 |
| 四、早古生代 | 98 |
| 五、晚古生代 | 101 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 六、中生代 | 104 |
| 七、新生代 | 106 |
| 第五章 地壳运动和地质构造 | 111 |
| 第一节 地壳运动 | 111 |
| 一、地壳的水平运动 | 111 |
| 二、地壳的垂直运动 | 111 |
| 三、新构造运动及近代构造运动的表现 | 112 |
| 四、地震 | 118 |
| 第二节 岩层产状 | 120 |
| 一、岩层变形的三个阶段 | 120 |
| 二、岩层产状 | 121 |
| 第三节 褶皱构造 | 124 |
| 一、褶曲要素 | 125 |
| 二、褶曲的类型 | 125 |
| 三、褶皱地貌 | 127 |
| 第四节 断裂构造 | 129 |
| 一、节理 | 129 |
| 二、断层 | 131 |
| 第五节 地质构造与土壤及农业的关系 | 138 |
| 一、地质构造与土壤分布的关系 | 138 |
| 二、地质构造与土壤改良的关系 | 139 |
| 三、地质构造与农田水利工程的关系 | 139 |
| 四、地质构造与农业合理布局 | 140 |
| 第六节 我国大地构造 | 140 |
| 一、槽台学说 | 140 |
| 二、板块构造学说 | 144 |
| 三、地质力学 | 147 |
| 第六章 风化作用 | 149 |
| 第一节 风化作用的类型 | 149 |
| 一、物理风化 | 149 |
| 二、化学风化 | 150 |
| 三、生物风化 | 152 |
| 第二节 影响风化作用的因素 | 152 |
| 一、环境条件 | 152 |

4 目 录

| | |
|------------------------|-----|
| 二、岩石性质 | 154 |
| 第三节 主要矿物和岩石的风化特征 | 156 |
| 一、主要矿物的风化特征 | 156 |
| 二、主要岩石的风化特征 | 158 |
| 第四节 风化壳及风化阶段 | 160 |
| 一、风化壳 | 160 |
| 二、风化过程中元素迁移顺序 | 160 |
| 三、风化阶段 | 161 |
| 四、我国的风化壳类型及其分布 | 162 |
| 第七章 坡地重力地貌 | 165 |
| 第一节 崩塌及其堆积物地貌 | 165 |
| 一、崩塌的概念及类型 | 165 |
| 二、崩塌堆积地貌及其结构 | 166 |
| 三、崩塌发生的条件 | 166 |
| 第二节 滑坡 | 167 |
| 一、滑坡的形态特征 | 167 |
| 二、滑坡的发展阶段 | 168 |
| 三、滑坡的发生因素 | 169 |
| 四、滑坡的预报与防治 | 170 |
| 第三节 错落 | 170 |
| 一、错落的概念和特征 | 170 |
| 二、错落发生的条件 | 171 |
| 第四节 蠕动 | 172 |
| 一、蠕动的基本概念 | 172 |
| 二、蠕动地貌及其影响因素 | 172 |
| 第五节 斜坡的发展 | 174 |
| 第八章 流水地貌 | 176 |
| 第一节 流水作用 | 176 |
| 一、流水的能量和基本流态 | 176 |
| 二、流水的侵蚀作用 | 177 |
| 三、流水的搬运作用 | 178 |
| 四、流水的沉积作用 | 178 |
| 第二节 片流地貌及其堆积物 | 179 |
| 一、片流的特点及其影响因素 | 179 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| 二、片流地貌及其堆积物 | 180 |
| 第三节 沟谷流水地貌及其堆积物 | 181 |
| 一、沟谷流水作用 | 181 |
| 二、沟谷流水形成的地貌 | 183 |
| 三、泥石流及其地貌 | 185 |
| 第四节 河谷地貌 | 186 |
| 一、河谷发育 | 186 |
| 二、河床地貌 | 187 |
| 三、河漫滩 | 192 |
| 四、河成阶地 | 194 |
| 第五节 河口地貌 | 197 |
| 一、河口区的地貌特征 | 197 |
| 二、河口区的水动力特征 | 198 |
| 三、三角洲 | 199 |
| 第六节 流域地貌 | 202 |
| 一、水系的形式与水系的发展 | 202 |
| 二、分水岭的迁移与河流袭夺 | 203 |
| 三、流水作用下区域地貌演化 | 205 |
| 第九章 喀斯特地貌 | 207 |
| 第一节 喀斯特发育的基本条件及影响因素 | 207 |
| 一、喀斯特发育的基本条件 | 207 |
| 二、影响喀斯特发育的因素 | 211 |
| 第二节 喀斯特地貌 | 213 |
| 一、地表喀斯特地貌 | 213 |
| 二、地下喀斯特地貌 | 215 |
| 第三节 喀斯特堆积物 | 217 |
| 一、化学沉积物 | 217 |
| 二、河湖沉积 | 217 |
| 三、崩塌堆积 | 217 |
| 四、蚀余堆积 | 217 |
| 五、生物和文化堆积 | 218 |
| 第四节 喀斯特环境的特点与开发治理对策 | 218 |
| 一、喀斯特环境的地质生态特征 | 218 |
| 二、喀斯特石山区生态环境治理对策 | 218 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 三、喀斯特旅游资源开发 | 219 |
| 第十章 风沙地貌 | 220 |
| 第一节 风沙作用 | 220 |
| 一、风沙侵蚀作用 | 221 |
| 二、风沙搬运作用 | 221 |
| 三、风沙堆积作用 | 223 |
| 第二节 风沙地貌 | 223 |
| 一、风蚀地貌 | 223 |
| 二、风积地貌 | 224 |
| 三、沙丘的移动 | 229 |
| 第三节 风积物 | 230 |
| 一、风成沙的层理 | 231 |
| 二、风积物的其他特性 | 231 |
| 第四节 荒漠类型 | 232 |
| 一、岩漠 | 232 |
| 二、砾漠 | 232 |
| 三、沙漠 | 232 |
| 四、泥漠 | 233 |
| 第五节 风沙的治理 | 233 |
| 一、生物治理技术 | 234 |
| 二、工程治理技术 | 235 |
| 第十一章 黄土地貌 | 238 |
| 第一节 黄土分布及其特性 | 238 |
| 一、黄土分布 | 238 |
| 二、黄土的特性 | 239 |
| 第二节 黄土的成因及其地层的划分 | 242 |
| 一、黄土的成因 | 242 |
| 二、黄土地层的划分 | 242 |
| 第三节 黄土地貌 | 244 |
| 一、黄土侵蚀沟 | 244 |
| 二、黄土沟间地貌 | 245 |
| 三、黄土潜蚀地貌 | 246 |
| 第四节 黄土分布区的水土保持措施 | 247 |
| 一、工程措施 | 247 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 二、生物措施 | 249 |
| 第十二章 冰川地貌 | 251 |
| 第一节 冰川的形成与类型 | 252 |
| 一、冰川的形成 | 252 |
| 二、冰川的运动 | 253 |
| 三、冰川的侵蚀作用 | 254 |
| 四、冰川的搬运与堆积作用 | 255 |
| 五、冰碛物的基本特征 | 255 |
| 六、冰川的类型 | 257 |
| 第二节 冰川地貌 | 259 |
| 一、冰蚀地貌 | 259 |
| 二、冰碛地貌 | 261 |
| 第三节 冰水沉积物及其地貌 | 262 |
| 一、蛇形丘 | 263 |
| 二、冰砾阜、冰砾阜阶地和锅穴 | 263 |
| 三、冰水扇 | 264 |
| 四、纹泥 | 264 |
| 第四节 第四纪冰期 | 264 |
| 一、冰期和间冰期的概念 | 264 |
| 二、第四纪冰期的研究 | 265 |
| 第十三章 冻土地貌 | 267 |
| 第一节 冻土概述 | 268 |
| 一、冻土的基本特征 | 268 |
| 二、冻土厚度、分布及其影响因素 | 269 |
| 三、地下冰 | 271 |
| 四、冻土区的地下水 | 273 |
| 第二节 冻土地貌 | 274 |
| 一、石海、石河 | 274 |
| 二、构造土 | 275 |
| 三、冰丘与冰锥 | 277 |
| 四、融冻泥石流 | 278 |
| 五、热融地貌 | 279 |
| 第十四章 海岸和湖沼地貌 | 280 |
| 第一节 海岸地貌 | 280 |

8 目 录

| | |
|----------------------------|------------|
| 一、海岸带的水动力作用 | 281 |
| 二、海岸地貌 | 284 |
| 三、海岸分类 | 285 |
| 第二节 湖泊地貌 | 286 |
| 一、湖泊的分类 | 287 |
| 二、湖泊的地质作用 | 288 |
| 三、湖泊地貌 | 291 |
| 第三节 沼泽地貌及其沉积物 | 292 |
| 一、沼泽的形成和分类 | 293 |
| 二、沼泽的沉积作用 | 295 |
| | |
| 主要参考文献 | 297 |

绪 论

第一节 地质学与地貌学的研究对象、 研究内容与分科

一、地质学的研究对象和研究内容

地质学 (Geology) 是一门独立的学科, 有其自己的研究对象、内容和方法。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 (lithosphere)。因此, 具体地说, 地质学是研究岩石圈的物质组成、结构、产状、成因及其变化发展以及古生物、古气候演变历史的一门学科。

作为地质学研究对象的地球, 是一个非常巨大、非常复杂的历史自然体, 有它自己的产生和发展演化过程, 有不同于其他自然物体的特殊性。具体表现在以下几个方面:

1. 时间的悠久性 地球和地壳自形成迄今, 已有数十亿年的历史。多数地质变化往往要经过数百万年甚至数千万年才能完成, 地球历史上的最近一个时期——第四纪, 距离现在也约有二三百万年。有人打过这样的比喻: 假如整个地球的历史是一部巨厚的书, 那么, 人类的历史只不过是其中的最后一卷、最后一页、最后一行而已。因此, 人类社会历史不能和地球历史比拟, 学习地质学要充分考虑时间悠久性这一特点。

2. 地区的差异性 地球拥有巨大的空间, 在不同的地方有不同的物质基础和外界因素, 因而也有不同的变化过程。在漫长的地质历史中, 虽然有其统一的发展规律, 但各个地区的地质发展过程仍有很大的差异。例如我国华北和华南, 由于地质经历不同, 地质特点就有很大的区别。在研究这两个地区的地质过程时既要认识它们的共性, 也要分析它们的差异性, 这样才能深入地全面地找出地球的发展演变的规律。所以不能根据一个地区的情况简单地去推测全球, 而应根据各地区的具体情况, 进行具体分析, 才能得到一般规律和地区差异性的认识。

3. 变动的复杂性 地球是一个非常复杂的球体, 既包括有机界, 又包括

无机界；既经历漫长的历史，又有广阔的空间。在其发展的过程中必然充满着各种矛盾，因而决定了岩石圈运动的复杂性。在研究任何地质问题时，必须考虑各方面因素的影响，并抓住它们的主要矛盾。地球的上述特点，决定了地质学研究方法的特殊性。

研究内容也非常复杂，大致来说，可归纳为如下4个方面：一是研究岩石圈的物质组成、产状、成因及其分布规律；二是研究岩石圈运动及其所产生的各种地质构造和发展规律；三是研究岩石圈的发展历史及地球上的气候、生物演变规律；四是地质学理论在工农业生产和国民经济建设方面的应用。

二、地貌学的研究对象和研究内容

地貌学其英文名称为 Geomorphology，它是由三个源自希腊语的词根：geo（地球）、morphe（外表形状，面貌）和 logos（论述）所组成，表明其是一门研究地球表面形状的学科。

地球表面（简称地表）指的是地壳的外表面，即由岩石或土（松散的岩石）组成的地面。地球表面形状，指的就是地壳表面由岩石构成的起伏形态（如平原、高原、山脉、山峰、丘陵、河谷、盆地、悬崖等），简称为地形或地貌。因而，地貌学是研究地表的形态特征、成因、分布及其发育规律的科学。

地表形态有各种不同的规模，最大的规模是将全球分为陆地和海洋，陆地上有巨大的山地和平原，还有各种沟谷和沙丘等，海洋中有大洋盆地、大洋中脊和海沟。这些规模不同、形态各异的地形，成因也不相同。例如大陆和海洋的成因与地球内部的物质运动有关，山地和平原的成因则和不同大地构造区的地壳运动有关，世界上高大的山地大多位于新生代地壳强烈上升区，大平原则多位于新生代地壳下降区，各种沟谷和沙丘都是由不同的外力作用（流水作用和风的作用）塑造而成，它们的成因主要受气候条件控制，所以它们的分布又与一定的气候带有关。地球表面的这种形形色色、千差万别的表现，有它们自己的形成过程和发展规律。首先地貌的形成和发展的动力来自地质作用中内营力和外营力的相互作用上。

内营力来源于地球的内能及由于地球在宇宙中运动与其他天体相互作用而形成的力能来源。内营力作用表现为：地壳运动、火山作用、变质作用及地震等。如地壳升降运动形成地壳的拗陷和隆起，并引起海侵和海退；地壳的水平运动往往使陆地褶皱成山地和相对拗陷的盆地。总之，地表形态在内营力作用下，其总趋势是加强地表的高低起伏。

外营力来源于太阳辐射能，主要包括风化作用，流水、地下水、冰川、

风力、海洋和湖泊等的剥蚀作用和堆积作用。所有外营力作用的过程，就是把地表坚硬的岩层破坏、分解，并且搬运、堆积到其他较低的地方。外营力的各种地质作用对地壳的改造总趋势是削高填低，使地壳的高低起伏降低。

由此可见，内营力和外营力是相互矛盾的，同时它们又是相互影响、相互联系而不可分割的。如地壳上升，地面高低起伏加大，从而侵蚀作用随之加强，上升愈高，侵蚀力愈强。而地壳的下降将促进堆积作用，这就是内营力的变化影响到外营力变化。又如地壳上的高原和山岭，经过长期的侵蚀作用，地壳表面的物质大规模转移，必然会破坏地壳及地壳与地幔之间的平衡，促进新的地壳运动的发生。这就是外营力的变化促使内营力的变化。因此，内营力和外营力是相互联系不可分割的矛盾的两个方面，当然，它们的性质和强度往往是不平衡的，其中总有一方是主要的，起主导作用的，地貌形成的特点主要决定于占主导地位营力特点。一般来说，内营力塑造了大地貌的基本轮廓，在大的地貌形成中内营力起主导作用。然而，在一定的条件下，外营力也可以成为主导因素，如世界上大面积的冲积平原的存在即是外营力长期作用的结果。又如地壳运动造成高山的同时，又加强了流水的侵蚀作用；当地壳运动逐渐减弱，地壳相对稳定，虽然流水侵蚀仍然不断进行，但此时地壳运动对地貌形成的主导作用逐渐减弱，高山也逐渐转为准平原阶段。因此，地貌发展是内营力和外营力相互作用、长期演化的结果。随着营力性质和强度不断变化，同一地区内，不同发展阶段，或在同一时期内不同地区，它们内外营力的强度和比例关系的变化，表现出来的地貌形态和发育方向便各不相同，于是形成地形形态的多样性。因此，地貌变化发展受构造运动、外营力作用和时间三个因素的影响。

由上所述，地貌学研究的内容包括地球表面的各种起伏形态特征，形成地貌的各种内外营力作用，各种地貌的形成和发展演变规律，地貌的内部结构及其空间分布规律。

地貌学是介于自然地理学和地质学之间的一门边缘科学，由于地貌学的这一特性，世界上不同国家的地貌学分属于不同的学科。如美国的地貌学被归入地质学的范畴，而在西欧，地貌学则被视为自然地理学的一个分支。实际上，地质学视地貌为地质作用的历史产物，通过地貌去认识地质，故较突出地貌成因的分析与发育历史的重建；而自然地理学，视地貌为一项自然环境要素，注重人类活动受地貌的影响以及对它的利用与改造，故侧重人地关系的研究。在我国，地貌学在地理学界和地质学界都受到一定的重视，也可以说，我国的地貌学是随着地理科学和地质科学的发展成长起来的。

第二节 地质学与地貌学的发展与现状

一、地质学的发展与现状

地质学作为一门独立的自然科学,可以从1775年法国教育家A.G. Werner (1750—1817)在莱比锡矿业学院开设地知学(地质学)算起,至今已有200多年的历史。在这漫长的发展过程中,地质学经历了研究范围不断扩大,研究领域不断增加,特别是随着各种新的科学技术手段在地质学研究中的应用以及与其他分支科学的不断融合,研究的地球深度也不断加深。经典的地质学理论主要是对大陆地壳的研究而建立起来的,但从20世纪以来,随着世界各国区域地质资料的积累丰富以及对海洋地质的不断深入研究,使海洋地质学知识不断丰富和发展,遂于20世纪50年代在大陆漂移学说的基础上建立了海底扩张理论,到20世纪60年代末,进一步发展成为板块构造理论,从而掀起了地质学领域的一场空前的革命,导致了现代地质学的建立和发展。

时至今日,地质学已发展成为由许多的分支科学组成的庞大的自然科学体系,按其内容的相似性,可大致归纳为以下5个分支学科体系:

1. 静力地质学 主要研究地球和岩石圈的物质组成及其成因和演化规律等,包括矿物学、岩石学、矿床学、结晶学、晶体学、地球化学等。

2. 动力地质学 主要研究地球和岩石圈的形态、构造及其变化和发展演化规律等,包括构造地质学、大地构造学、地质力学、大地测量学、地球动力学等。

3. 历史地质学 主要研究地球和岩石圈的形成发展历史及其演变规律,以及地球上的古气候和古生物演化规律等,包括古生物学、古气候学、地层学、地史学、同位素地质学等。

4. 经济地质学 研究地球中 useful 矿床的分布规律和调查、勘探、开采这些矿产资源的理论与方法技术等,包括矿产调查勘探、地球物理勘探、探矿工程、航空地质学、水文地质学、工程地质学、石油地质学、煤田地质学等。

5. 环境地质学 主要研究地球和岩石圈物质的运动对人类的影响以及防范、改造其危害的分支科学,包括环境地质学、地震地质学、海洋地质学、深部地质学等。

随着现代科学技术的发展,地质学不断地与其他学科相互融合,新的边缘分支学科正不断涌现,如遥感地质学、地球物理学、地质生物学、生物地球化学和地质哲学等,使地质科学呈现日新月异的新局面。