

3525 专业 学校 教材

地貌学

(测绘专业用)

南京地质学校 蒋斯善 刘淑勤 编



地质出版社

中等专业学校教材

地 貌 学

(测绘专业用)

南京地质学校

蒋斯善 刘淑勤 编

地质出版社

内 容 简 介

本书除绪论外，分两篇共十一章。

第一篇为地貌形成与发展的基础，包括地貌形成的物质基础、地貌形成与发展的动力、地貌演变的历史因素、地球表面形态及其成因等四章。第二篇为主要地貌类型，包括流水、岩溶、冰川、风沙、黄土、海岸及山地地貌等七章。全书文字通顺、简明易读，书内尽量收集了较新的资料，附有各种图件照片216幅。图件照片清晰美观。

本书为中等专业学校测绘专业用教材，亦可供测绘人员及一般地质、地貌工作者参考。

地 貌 学

(测绘专业用)

南京地质学校

蒋斯善 刘漱勤 编

责任编辑：马友良

*

地质部教育司教材室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：7 $\frac{9}{16}$ 字数：196,000

1982年5月北京第一版·1982年5月北京第一次印刷

印数1—13,890册·定价：1.00元

统一书号：15038·教131

前 言

《地貌学》是根据地质部教育司1980年颁发的有关教学大纲，在地质部中等专业学校地质类教材第一编审委员会的组织领导下为测绘类的地图制图、地形测量、航空摄影测量等专业而编写的教材。本书按学时数最多的地图制图专业教学大纲（95学时）编写，其它专业可以根据大纲酌情选用。

地质部中等专业学校测绘专业的地貌学以往尚无正式教材。本书是我们在多年自编讲义的基础上，参考兄弟院校和有关生产单位的资料，并补充近年来较多的新资料编写而成的。除绪论外，全书共分两篇计十一章。第一篇——地貌形成与发展的基础，它包括地貌形成的物质基础、地貌形成与发展的动力、地貌演变的历史因素、地球表面形态及其成因等四章；第二篇——主要地貌类型，包括流水、岩溶、冰川、风沙、黄土、海岸及山地地貌等七章。书中突出了各种地貌形态和它在地形图上的等高线图形特点，并简述了各类地貌在我国的分布情况。此外，附有较多的插图和照片。

本书绪论，第一、二、四、六及十一章，由蒋斯善编写。第三、五、七、八、九及十章，由刘漱勤编写。全书由蒋斯善负责主编。书中所附插图主要由我校地图制图7821班学生清绘，所附照片及图中植字，由我校制印室陆修富、袁宝安等同志制印。

本书初稿完成后，承南京大学刘振中和南京师范学院鞠继武二位副教授审阅，我校高福裕、严恩增审阅了有关章节。后又经郑州地质学校马友良，我校李登墀会同作者一起讨论定稿。上述各位在此过程中，对初稿提出了许多宝贵意见，作者又进行了修订，最后由马友良同志对全书负责编辑加工。本书样稿承地质部高级工程师殷维翰先生校核。在此，对所有参与审稿、定稿、校核和绘图、制印的同志，一并表示感谢。

由于水平所限，希望读者对书中错误和不当之处，予以指正。

编 者

1981.10.

目 录

绪 论

一、地貌学的研究对象与任务	1
二、地貌学与其他学科的关系	2
三、测绘工作者学习地貌学的意义	3

第一篇 地貌形成与发展的基础

第一章 地貌形成的物质基础

——地壳的物质组成	6
第一节 地球的圈层构造与地壳的物质组成	6
一、地球的圈层构造	6
二、地壳的物质组成	11
第二节 组成岩石的矿物	12
一、矿物的概念	12
二、矿物的形状和主要物理性质	13
三、最常见的矿物	14
第三节 组成地壳的岩石	17
一、岩浆岩（火成岩）	18
二、沉积岩	20
三、变质岩	24
四、岩石对地貌形态的影响	25

第二章 地貌形成与发展的动力

——内、外力地质作用	29
第一节 地质作用概述	29
一、地质作用与地质现象	29
二、地质作用的分类	30
第二节 火山活动与火山地貌	32
一、火山喷发与火山	32

二、火山地貌	35
三、我国火山分布概况	38
第三节 地壳运动与构造地貌	39
一、地壳运动概述	39
二、地壳垂直运动及其对地貌形成的影响	40
三、褶皱构造与地貌	41
四、断裂构造与地貌	48
第四节 外力地质作用及其对地貌形成的影响	56
一、风化作用与地貌	56
二、剥蚀作用与地貌	59
三、沉积作用与地貌	60
四、不同气候带外力作用对地貌的影响	60
第三章 地貌的演变——地质历史	64
第一节 确定地质历史的依据	64
一、岩石	64
二、化石	65
三、地层顺序	66
四、放射性同位素	67
第二节 地质历史分期——地质年代表	68
一、地质历史分期	68
二、地质年代表简介	69
第三节 地质发展历史对地貌的影响	73
一、大地构造单元的性质	73
二、造山运动的历史	74
三、古气候的变化	75
第四章 地球表面形态及其成因	77
第一节 大陆和大洋的分布概况	77
第二节 大陆和海底的起伏概况	79
一、大陆的起伏	79
二、海底的起伏	80
第三节 地球表面起伏的成因	84
一、板块构造的基本概念	84

二、板块运动	85
三、板块构造理论对巨型地貌形成的解释	87

第二篇 主要地貌类型

第五章 流水地貌	91
第一节 流水的地质作用	92
一、流水的侵蚀作用	93
二、流水的搬运作用	95
三、流水的沉积作用	97
第二节 流水的侵蚀地貌及其在地形图上的显示	97
一、细沟、冲沟、塍沟	97
二、河谷	99
三、河曲	106
第三节 流水的堆积地貌及其在地形图上的显示	111
一、冲积锥和洪积扇	112
二、河漫滩	113
三、河流阶地	119
四、三角洲	122
第四节 流域地貌	126
一、水系与流域	127
二、分水岭	130
三、河流发育的阶段	133
第六章 岩溶(喀斯特)地貌	137
第一节 岩溶概述	137
一、岩溶(喀斯特)的概念	137
二、地下水及其地质作用	137
三、岩溶发育的条件与规律	140
第二节 岩溶地貌及其在地形图上的显示	143
一、地表岩溶地貌	143
二、地下岩溶地貌	152
第三节 我国岩溶地貌分布概况	156

第七章 冰川地貌	160
第一节 冰川概述	160
一、冰川的形成	160
二、冰川的类型	162
三、冰川的运动与冰面地貌	164
四、冰川的地质作用	169
第二节 冰川地貌及其在地形图上的显示	170
一、冰蚀地貌	170
二、冰碛及冰水地貌	174
第三节 冰川地貌的分带及我国冰川的分布	176
一、山岳冰川地貌的分带	176
二、我国冰川的分布	177
第八章 风沙地貌	180
第一节 风沙概述	180
一、干燥区的特征	180
二、风沙的地质作用	181
第二节 风沙地貌及其在地形图上的显示	183
一、风蚀地貌	183
二、风积地貌	184
第三节 荒漠的类型及我国荒漠的分布	188
一、荒漠的类型	188
二、我国荒漠分布概况	190
三、荒漠的改造与利用	190
第九章 黄土地貌	193
第一节 黄土概述	193
一、黄土的概念	193
二、黄土的主要特征	193
三、我国黄土分布概况及其成因	195
第二节 黄土地貌及其在地形图上的显示	197
一、黄土沟谷地貌	197
二、黄土沟间地貌	199
三、黄土微地貌	201

第十章 海岸地貌	203
第一节 海岸概述	203
一、海岸带的结构	203
二、海水的动力地质作用	204
第二节 海岸地貌及其在地形图上的显示	207
一、海蚀地貌	207
二、海积地貌	209
第三节 海岸类型及我国海岸地貌特征	213
一、海岸类型	214
二、我国海岸地貌特征	215
第十一章 山地地貌	219
第一节 山地概述	219
一、山地的有关概念	219
二、山地的形态要素及其特征	220
第二节 山地的形态分类	222
一、极高山	222
二、高山	223
三、中山	223
四、低山	223
五、丘陵	223
第三节 山地的成因分类	224
一、构造山地	224
二、剥蚀山地	224
三、与岩浆活动有关的山地	225
第四节 我国山地地貌	226
一、我国地势基本特征	226
二、我国山脉分布概况	227
三、我国地貌的形成	230
主要参考文献	234

绪 论

一、地貌学的研究对象与任务

地貌是地球表面的自然起伏形态，是地球外壳在漫长地质历史时期演化的结果。它在很大程度上制约着气候、水系、植被、土壤等自然要素的特性和分布规律，成为自然环境中主要的要素之一。

地貌学是以地球表面形态为研究对象的科学。地球表面起伏形态是多种多样的。我们伟大的社会主义祖国，是世界上面积较大的国家之一，地貌景观复杂壮丽。有地球上最高的山巅珠穆朗玛峰，也有低于海平面的吐鲁番洼地；有千里沙浪滚滚的塔克拉玛干沙漠，也有漫长曲折的海岸；有世界罕见的黄土高原，也有雄伟壮观的现代冰川；有奇特的岩溶——“桂林山水”，也有一望无际的大平原。这些千姿万态的地貌形态，人们在长期生产斗争中无时无刻不与之相接触，并对生产活动给以重要影响。

地貌类型多种多样，规模大小不一。大陆和海洋是地球上最大的地貌单元，山地和平原是大陆上两种显著不同的地貌类型。山岭、峡谷、河漫滩、阶地、溶洞、沙丘等，又是次一级的地貌形态。对地貌形态的研究，应包括形态的数量测量和形态的成因调查。地貌形态的数量测量是测绘人员的任务，测绘人员通过精密仪器测量，或是用新方法进行遥测，最终绘制成不同比例尺的地形图，以满足社会主义各项建设规划的需要。地貌形态的成因调查，属于地貌(地质或地理)工作者的任务，他们通过地貌成因的调查，进一步找出地表起伏形态发生和发展的规律。

地貌形态的成因和它的发展变化是复杂的，但也是有规律可

寻的。大陆和海洋这两个最大的地貌单元，其形成与地壳的全球构造有关，是整个地球内部物质运动和再分配的结果；大陆上的山地和平原，是地壳受强烈的水平挤压和差异性垂直运动所形成的；更次一级的地貌形态常常是太阳能和重力能等地球外部动力作用所形成的。上述地球的内力地质作用和地球的外力地质作用是相互矛盾的，这种矛盾的发展和变化，决定着地貌形态的形成和演变，现代地貌是内外力地质作用长期发展变化过程中一个短暂历史阶段的表现。

地貌学的任务是研究地球表面形态特征及其形成的原因，它的发展和分布规律，以便人类在生产活动中，充分合理地利用自然、改造自然，加速我国社会主义的建设事业。

二、地貌学与其他学科的关系

地表起伏形态的形成和发展，不仅与地壳的构造有关，并与自然地理条件，特别是气候条件有着密切的关系。因此地貌学与地质学和自然地理学的研究范畴是紧密联系的。地貌的研究起初是附属在地质学和自然地理学中进行的，到本世纪初才开辟了独立发展的道路，具备了自己独特的学科内容和研究目标，并不断改进和建立了新的工作方法。所以，地貌学是介于地质学和地理学之间的边缘科学。

地貌学所研究的地球表面形态，是地壳长期受内、外力地质作用的结果。因此，要研究一个区域的地貌形态特征、形成原因和它的发展规律，就必须了解该区域的内、外力地质作用的性质；了解构造形态对地貌的制约；了解不同岩石性质抵抗风化的能力及其对地貌形态的影响；了解地质历史、尤其是第四纪地壳发展历史，才能深入地了解地貌的形成和发展规律。当然，地貌学的研究成果，对沉积学的研究、第四纪地质学的研究、水文工程地质的研究、新构造运动的研究、砂矿的寻找等都有着密切的关系。

地貌的形成是内、外力地质作用的结果，而外力地质作用与

自然地理条件，特别是气候条件有着密切的关系。因为不同的气候条件，外力地质作用及其所形成的地貌形态是不相同的。如温暖潮湿地区，雨量丰富，以流水地质作用为主，形成温湿带地貌；在高纬和高山寒冷地区，又以寒冻风化和冰川作用为主，形成冻土和冰川地貌。地貌与气候、水文、植被、土壤等，同为自然地理的重要因素，它不仅与其它自然地理因素之间有着相互制约的作用和普遍的联系，而且还是自然地理各因素中的主要因素，即其它自然地理因素是随着地貌条件的变化而变化的。因此，地貌学与自然地理学有着亲缘关系。

地貌学与测量学、制图学也有密切的联系。地貌学所研究的是地壳的物质外形，而测量和制图学是研究地球的几何外形，并且表现在地形图上。这些地形图表示了一个地段的地球表面非常近似的数学表面。显然测量、制图学的研究成果，为地貌学的研究提供了重要的形态资料。但是地形图上要正确地反映地表形态特征，测绘人员必须掌握一定的地貌知识，以利于提高编(测)图的质量，丰富地图的内容，这对于编图中的地貌综合尤为重要。

三、测绘工作者学习地貌学的意义

地貌学与其他科学一样，由于生产的需要而产生，也随着生产的发展而发展。目前，地貌学的理论和知识在实践中已得到广泛的应用。例如在矿产普查、工程建设、农业规划以及国防建设等方面，不仅需要运用地貌学的理论和知识，而且要进行大量的地貌调查工作，为祖国实现四个现代化提供科学依据。

地貌学在测量和制图工作中应用也非常广泛，它是测绘工作人员必须具备的基础知识之一。测量与制图的最终目的是要绘制出各种不同比例尺的、高精度的地形图。而地形图上所表示的内容主要是地貌和地物。地形图所表示的虽然仅是地貌的外部形态，但是，要正确地反映地貌的形态特征，必须通过形态的表示，反映出地貌结构及其成因与发展。例如平原区的河流地貌，

看来似乎是所谓简单地区，但当我们了解平原区河流地貌的成因规律之后。就可对微地貌合理地取舍，避免作业中的盲目性和简单化。正确地反映洼地与垅岗分布的特点，就能显示出河道演变的历史、发展趋向。这样的图不仅正确地反映了地貌形态，而且透过形态反映出地貌的成因与发展规律。地形图上所表示的地物，其外形特征与分布规律，在很大程度上也取决于地貌条件，比如道路网、居民点、农田分布都随着地貌条件的不同而各有其特色。云南的俗语：“低谷坝子平路少，高山顶上路宽大”。这种道路网的分布反映了云南高原的地貌条件。西北黄土区也有类似的情况，主要道路分布在黄土顶面上。而在一些山地和丘陵地区，主要道路则沿谷地而行。我国南方山区的农田分布在谷地中，而黄土地区的农田则主要分布在塬、梁的顶面和坡地上，这些差异都与地貌条件有关。因此，地形图上要正确反映自然条件，测绘人员除必须具备高度的责任心和过硬的技术本领外，地貌知识也是保证成图质量的基础。

野外地形测量和象片立体描绘或制图综合，都会碰到图形概括和数量、质量特征的取舍问题。这种标准与原则，掌握得严格和灵活程度，固然与作业员的经验有关，但作业员的地貌知识也有着重要作用。例如测量黄土区地形图时，等高线图形的弯曲不能太园滑和过分协调，对于雨裂、冲沟的密度应当强调表示，这样才能反映出黄土地貌的破碎性、水土流失的严重性等真实情况。制图综合在处理山岭鞍部的沟头等高线时，常常只注意图形的协调与对称，而忽视了分水岭的移动，以及流水袭夺所产生的现象，这种综合就歪曲了自然界的实际情况。所以测绘人员掌握了地貌知识，了解了不同地貌类型特点及其综合原则，就可以避免用千篇一律的等高线图形来表示各类地貌。

在测量和制图工作中正确地运用图式符号，也是保证成图质量的重要环节。国家规定的编图规范和图式符号，要结合测量制图区域的特点加以具体化。符号正确地运用，只有通过测绘人员对实际现象正确地理解才有可能。例如沙滩、泥滩、冲沟、时令

河（季节性河流）、岩溶洞穴与漏斗，崩塌与地滑等地貌现象，如果了解了它们的形成和形态特征以后，就能正确地运用符号表示出它们的分布范围，如果在气候潮湿而又非岩溶地区，绘出许多时令河符号，就会产生原则性错误。同样我国农村大力改造自然条件，在一些缓岗缺水地区，兴建许多小型水库，如果在测图时将这些不是常年有水的水库均用水塘符号表示，则不符合该地的自然情况。所以测绘人员掌握了地貌学知识，就能充分理解图式符号的地貌内容和涵义，也就能防止机械的或错误的运用图式符号。

此外，在进行航测、制图区域的地理调查工作中，在收集制图资料和编写制图综合的编辑计划时，在地形图的检查和审核过程中，都需要运用地貌学的知识来提高成图质量。

第一篇

地貌形成与发展的基础

任何地貌都不是偶然产生，也不会孤立存在。它的形成与发展，它的形态特征和分布规律，决定于组成地貌的物质成分、所受的动力地质作用、地质历史条件以及全球构造位置等因素。因此，以上地质基础知识，是学习地貌学的重要基础。

第一章 地貌形成的物质基础 ——地壳的物质组成

地貌是地球表面（固体部分）的起伏形态，而地球表面形态又与整个地球的圈层构造有关，并受组成地貌的岩石性质的影响。

第一节 地球的圈层构造与地壳的物质组成

一、地球的圈层构造

地球是一个不均质体。它作为太阳系的一个行星，在长期运动和分异过程中，按照密度的大小分离成几个连续不断的、由不同状态和不同物质组成的、呈同心圈层构造的球体。通常由表及里将它分为大气圈、水圈、生物圈（称为外圈）以及地壳、地幔和地核（称为内圈）等圈层。地球的外部圈层分别是气象学、水文学、生物学的研究对象；内部圈层则是地质学和地球物理学的研究范畴。

地球的外圈，人们可以直接进行观察。但对地球内圈的情况，人们能够直接观察到的深度极其有限，目前世界上最深的钻孔也才超过10公里，可是地球的平均半径却有6,371公里。地球深部情况，只能借助于地球物理的方法，主要是通过对地震波的研究来了解。

地震是地球上经常发生的一种自然现象。地震发生时，地震波从震源向地球的各个方向传播出去。大地震引起的震波可以传遍全球，各地都可以用灵敏的地震仪记录下来，就象医生用超声波探测人体内部器官的质地变化一样，地球物理学家用地震波来研究地球内部构造。从震源传开的振动波有两种：一种是纵波（P波），它的传播方向和质点振动方向一致（图1-1）。纵波在固体、液体和气体介质中均能传播，其速度最快，在地壳上层每秒大约5.5公里。一种是横波（S波），它的传播方向和质点振动

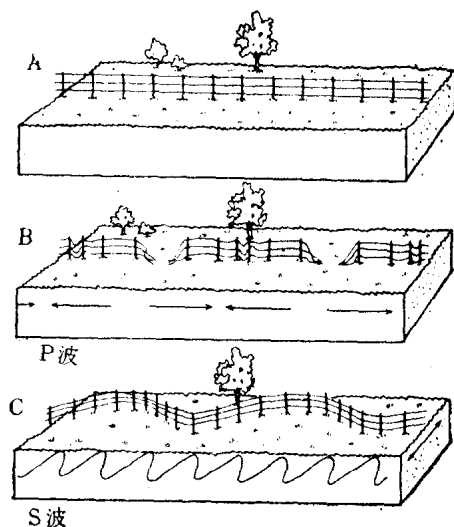


图1-1 地震纵波和横波对一排直的栅栏所产生的变形

（引自《地球动力系统》）

A—地震前整齐的栅栏；B—P波运动使栅栏变形；C—S波运动使栅栏变形。

方向垂直，横波只能在固体介质中传播，而不能穿过液态和气态物质，它速度稍慢，在地壳上层每秒大约3.2公里。

P 波传播速度比 S 波快，所以首先被地震台记录到的是 P 波，因而又称它为初波，较慢的 S 波称为次波。 P 波与 S 波对研究地球内部构造都是非常重要的。它们在不同密度和不同状态的物质中，传播速度是不一样的。根据多年来在全球各地对地震波观测的记录和计算的结果，所得数据虽然不完全相同，但相差甚微（表1-1）。从 P 波和 S 波在地球深处的变化情况，以及物理学的有关波动理论，可以分析研究地球内部的构造，这个研究的重要结果就是地球内部有两个主要的不连续面。第一个不连续面的平均深度约为20-30公里，称为莫霍洛维奇界面，简称莫霍面；第二个不连续面约在2,900公里的深度，称为古登堡面（图1-2）。莫霍面在图中未能显示，古登堡面最为显著，这里 P 波的速度突然下降， S 波突然消失，而且不再向地球内部传播。据此得出重要结论：地球内部是由一层薄薄的地壳、一层厚厚的地幔和一个地核所组成的、呈同心圆状的圈层构造。

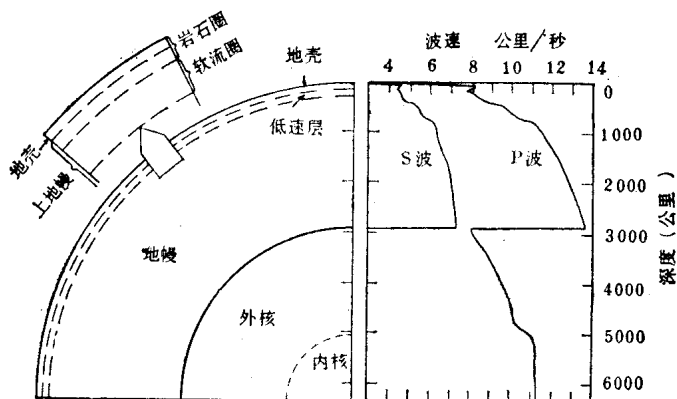


图1-2 地球内部地震波速度分布及地球内部分层

（引自《地球是怎样活动的》，略作补充）

地壳 位于莫霍面以上的地球表层薄壳称为地壳。它的厚度