

应用地貌学

陈业裕 黄昌发 编著

华东师范大学出版社

应 用 地 貌 学

陈业裕 黄昌发 编著

华东师范大学出版社

(沪)新登字第 201

应 用 地 貌 学

陈业裕 黄昌发 编著

华东师范大学出版社出版发行

(上海中山北路 3663 号)

邮政编码: 200062

新华书店上海发行所经销 江苏句容县排印厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 11.75 字数: 305 千字

1994 年 9 月第一版 1994 年 9 月第一次印刷

印数: 001—3,000 本

ISBN 7-5617-1201-4/K·108 定 价: 14.80 元

序

地貌学是一门传统的学科，它经历了一个相当长的发展进程而逐渐地被人们所认识，从而奠定了它应有的科学地位。然而，在代表时代科技发展的系统论、控制论和信息论的产生，使得地貌学又面临一个新的历史阶段。因为地貌学又是一门以研究客观自然规律为其特征的学科，如何使其研究内容更具有时代的气息，更好地利用所研究的自然规律进而为经济服务，是这一段时间来地貌学家们不断思索的问题，即如何将宏观研究与微观研究结合起来并起到导向的作用；如何将学科发展与生产力发展结合起来，起到有效的服务作用等等这些有关地貌学科发展方向的问题，在地貌学家们的共同努力下，终于产生了有效的结果。应用系统科学的技术进行经济规划、国土整治、环境保护、城市规划与建设、水土保持、水电水利工程以及其它，使地貌学的发展又发出了新枝。这些学科在逐渐形成一门门新的分支学科过程中，其中渗透了地貌学家们不懈的努力。应用地貌学则成为万花丛中一支旖旎的奇葩。

顾名思义，应用地貌学是一门应用科学，它既继承有传统地貌学的基本概念，又蕴含着丰富的其它各类学科的基本知识。凡涉及到有关地球表面人类生存、生活建设的重大宏观问题，都有应用地貌学的用武之地。尽管如此，应用地貌学的发展却是需要有一定时间的进程，这是由于地貌学基础理论的局限，并囿于生产力发展水平的限制。当地貌学一旦冲破旧体系的束缚，随着地貌学与实际的紧密联系和结合，如在矿砂普查、农田水利、治沙工程以及在道路、港口工程上的普遍应用，以及开展了对人、环境和地貌之间的相互作用及其反馈机制的研究，使应用地貌学显示了它崭新

的生命力,并成为一门独立的边缘应用学科。在我国,随着改革开放政策的实施,生产力得以飞速发展,也为应用地貌学形成一门独立的学科提供了优越的条件。

这本《应用地貌学》对近几十年来国内外的实践经验进行了较为系统的总结。但作为一本教材,对应用地貌所涉及的各方面内容,还只能作一概略的纲领性的叙述,在方法论上也只能作一般的地貌学上的介绍,然而这些工作也耗费了作者大量的心血,是卓有成效的,它的出版展现了地貌学的应用前景。由于应用地貌学具有明显的实践性,这门学科尚有待不断的实践、总结、提高、并上升到应用理论。更为重要的是系统论、控制论和信息论将在这学科领域中拥有广泛的应用前景,这就有待一代新人在这些工作基础上,不断发展,使地貌科学从根本上发展起来走向一个崭新的未来,为国家经济建设发展作出应有的贡献!

陈吉余

1994年春

前 言

自 50 年代始,我们便从事地貌学的教学,参与结合生产建设所进行的地貌实际调查研究工作。地貌学是一门与生产实践结合较密切的学科。我国许多地貌学家在理论联系实际,结合国家经济建设等方面,做了大量的工作,取得了丰硕的成果。但在教学上,“应用地貌学”的教学,只是在 60 年代开始,才陆陆续续地在一些高等院校的各类地学专业中开始作为必修课或选修课讲授。由于没有教科书,因此在各院校的讲授中,多以各自实践较丰富的方面作为主要讲授的内容,直至目前仍处于这种状况。

在国外,“应用地貌学”的著作和教科书,在 80 年代已见有数种版本,然尚未见有中译本出现。在国内,迄今尚无这方面的教材出版。在这种情况下,我们编写这本教材,虽然可以说是在多年教学的基础上写成的,但其困难程度仍显而易见。

撰写本教材的拟议计划早在数年前就提出来了,但由于种种原因,一直未能如愿。现得到华东师范大学出版社的全力支持,把它列入出版计划,才能得以实现。

本书为教学用书,主要为满足各层次的教学需要而编写的。全书包括:绪论、地貌与农业、地貌与城市化、地貌与旅游、地貌与环境、地貌与砂矿资源、地貌与道路工程建设、地貌与水利工程建设等八章。其中第一、三、四、七章由陈业裕撰写,第六章由黄昌发撰写,其它第二、五、八章由陈业裕、黄昌发合写,全书由陈业裕统稿。书中插图由朱懿平清绘。在编写过程中彭加亮、陶静曾协助进行收集资料等工作,在此一并谨致衷心谢意。

由于我们理论水平和实践经验都有限,书中难免存在差错和

不当之处，恳望广大读者给予批评指正。

作者
于华东师范大学
1993年5月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 应用地貌学研究的对象、任务和内容.....	(1)
第二节 应用地貌学与其它科学的关系.....	(5)
第三节 应用地貌学的基本研究方法.....	(6)
第四节 应用地貌学在我国的发展简史.....	(12)
第二章 地貌与农业	(15)
第一节 概述.....	(15)
第二节 地貌条件的农业评价.....	(17)
第三节 地貌类型组合的农业评价.....	(36)
第四节 地表组成物质的农业评价.....	(44)
第五节 现代地貌过程的农业评价.....	(47)
第六节 农业地貌区划的理论与方法.....	(54)
第三章 地貌与城市化	(60)
第一节 概述.....	(60)
第二节 城市建设与发展中的地貌因素.....	(63)
第三节 城市化与地貌过程.....	(84)
第四节 城市化过程中地貌研究的内容.....	(98)
第五节 自然灾害对城市化的影响.....	(104)
第四章 地貌与旅游	(111)
第一节 概述.....	(111)
第二节 旅游资源的基本概念及旅游资源的分类.....	(111)
第三节 地貌总体特征对旅游业的影响.....	(113)
第四节 旅游地貌景观评述.....	(119)
第五节 我国旅游地貌资源特性.....	(146)
第五章 地貌与环境	(151)
第一节 概述.....	(151)

第二节	地貌与水资源·····	(155)
第三节	地貌与土地资源·····	(167)
第四节	地貌与环境灾害·····	(180)
第五节	地貌与生态环境·····	(199)
第六节	地貌与人类健康·····	(208)
第七节	地貌与环境区划·····	(215)
第六章	地貌与砂矿资源·····	(221)
第一节	概述·····	(221)
第二节	风化作用与残积砂矿·····	(223)
第三节	剥蚀作用与坡积砂矿·····	(231)
第四节	河流作用与冲积砂矿·····	(238)
第五节	海水作用与滨海砂矿·····	(252)
第六节	冰川作用与冰川砂矿·····	(264)
第七节	砂矿地貌调查·····	(273)
第七章	地貌与道路工程建设·····	(276)
第一节	概述·····	(276)
第二节	影响道路选线的主要因素及线路的基本类型·····	(282)
第三节	不同地貌类型地区道路选线的基本原则·····	(287)
第四节	特殊地貌环境地区的道路选线及防护措施·····	(304)
第八章	地貌与水利工程建设·····	(322)
第一节	概述·····	(322)
第二节	地貌与水坝工程建设·····	(326)
第三节	地貌与水库工程建设·····	(342)
第四节	地貌与引水工程建设·····	(354)

第一章 绪 论

第一节 应用地貌学研究的对象、任务和内容

一、应用地貌学研究的对象和任务

应用地貌学是地貌学领域内一门重要的分支学科，它是专门研究地貌学在国民经济建设中的应用的科学。

地貌学是研究地表形态在内、外力作用下形成、发展变化及其经济利用的科学。因此，地貌学的研究任务，一方面是探讨各种地貌类型的成因、发育、年龄及其分布的自然规律，另一方面也要研究人类如何利用、治理、改造自然及其各类地貌的经济利用。前者主要是普通地貌学与各个部门地貌学研究的内容；后者主要是应用地貌学研究的任务。

地貌学在生产实践中的应用很广，很多国民经济部门都对地貌学提出了要求，或是在自己的生产实践中广泛地应用地貌学的理论知识和研究方法。其中以农业资源开发利用和农业生产布局与区划，城市规划和城市化建设，旅游资源开发利用和规划建设，环境资源开发利用和环境保护与规划，砂矿资源开发，各种道路和水利工程勘测与设计等部门的应用最为广泛。所以，应用地貌学就是将地貌学的理论与方法，系统地应用到国民经济建设部门，具体地解决生产建设中对地貌学所提出的实际问题的一门应用性科学。

应用地貌学的研究任务，是随各生产建设部门的特点而异的。它与普通地貌学的区别在于，应用地貌学它是以直接服务于生产建设为主要目的，根据生产建设实际的要求，具体地配合整个生产过程，系统地解决有关地貌的实际问题。

应用地貌学在解决实际问题的同时,会遇到一系列理论问题,研究和阐明这些理论性问题,便能使应用地貌学更完善地完成它的实际任务。不过应用地貌学的理论研究与普通地貌学的理论研究无论在目的或方法上都有所差别。普通地貌学研究地貌形态特征及其发展过程,其目的是阐明地貌的演化规律,在方法上一般是用地表观察的方法,做出定性乃至定量的评价。应用地貌学则要求深入研究那些与生产建设实际相关的地貌过程以及由于生产建设实际过程所引起地貌现象,其目的是为了服务于生产建设,防止或消除不利因素的产生,对一些次要的问题只作一般的探讨,而与生产建设无关的问题甚至不予研究。同时,在研究方法上也不仅限于定性的评价,而更多地采用数量评价方法。因此,应用地貌学研究要求更深入、更具体。

二、应用地貌学研究的内容

目前主要可以概括为以下具有独立系列的几个方面:

1. 农业生产

地貌条件直接影响着农业生产的好坏。正因为农业与地貌有着密切关系,因此,从地貌学的角度出发,可以通过对地貌条件的具体、详细分析,从各种地貌的类型、要素、发育过程等方面量与质的特征及其变化规律,判断它们在农业上的利与弊、直接与间接的影响关系,指出合理地利用有利地貌条件和改造不利地貌条件的途径,为农业生产布局中确定新的或调整现有的各种农业用地、农作物布局、农田基本建设措施,因地制宜发展农、林、牧、副、渔综合经济,为农业区划的制定提供科学依据。同时,地貌学服务于农业生产,主要还表现在防治水土流失,控制侵蚀过程等方面。

2. 城市化建设

可以说,城市地貌学的形成和发展,是与城市化的迅猛发展联系在一起的。作为城市的物质基础的地貌环境,在很大程度上对城市的分布、城市的环境结构、城市的形态分区布局、城市的发展规划和城市的景观风格等,都具有决定性和制约性的影响。在城

城市化过程中,由于对地貌环境不适当的开发利用,常引起流水作用过程的变化、地貌营力过程的强度和方向的改变,产生土壤退化、坡地重力灾害、地面下沉和地下水资源枯竭,使各种建设场地的选择发生困难等等。因此,必须全面了解城市地貌环境的特性,掌握城市化与地貌环境相互作用及其可能的反馈关系,确定不同地貌过程在城市化中所带来的影响及其后果预测,尤其在山地城市化过程中,对现代地貌过程的研究具有非常重要的意义。

3. 旅游地貌资源开发利用

旅游作为一种社会现象在我国已有数千年的历史,改革开放迎来了旅游业和旅游学科突飞猛进的发展。在这一过程中,地貌学通过分析研究地貌总体特征对旅游业和旅游资源影响,以及造型地貌资源的开发利用等,对旅游地貌资源的开发利用前景进行规划与评价,使地貌学应用于旅游学科的建设与旅游业中,通过实践,促进旅游地貌学的形成与发展。

4. 环境开发利用与保护

地貌形态、分布及类型组合的不同,将使环境中其它因子及其组合特征产生差异;不同的地貌部位,其水热条件是不同的,因此其景观、生态也呈现系列变化。地貌的演化必将引起环境总体特征的变化,尤其是现代地貌过程,它对环境的影响更为显著。此外,随着人类改造自然能力的增强,人类活动作为一种营力,已深刻地介入地貌系统内部,地貌演变已不再是纯自然过程,人工地貌,人工——自然叠加地貌的大量增加,使地貌与环境之间的关系趋于复杂化。因此,环境地貌的研究,尤其对地貌与环境的相互作用机制进行系统的研究,有利于人类在利用和开发环境时取得更有效的效益,并使环境得到更有效的保护。这些都是环境地貌学研究很重要的方面。

5. 砂矿资源开发

对任何矿产进行普查找矿时,都必须首先研究该矿床的成矿前提条件,然后根据找矿标志,采用适当的方法进行找矿。而对地

貌条件和标志的充分研究,无论对找矿或选择找矿方法都有着非常重要的作用。因此,进行任何找矿普查时,都必须进行地貌调查研究。不过,在矿产普查勘探时对地貌学理论和方法的应用程度和性质,因矿产的成因类型的不同而不同,也随普查勘探的不同阶段而各异。

对于大多数金属矿床的找矿来说,如何应用地貌学方法尚在探索之中;对于一些风化成因或沉积矿床的找矿,古地貌分析方法有着非常重大的意义;但对各种类型砂矿床来说,无论是普查找矿或是勘探阶段,地貌学的方法都是主导的方法,因此,对砂矿资源的开发,地貌学的应用是至为重要的。

6. 工程建筑勘测设计

虽然各种工程建筑都要考虑地貌条件,都需要地貌理论知识和方法,但地貌学最广泛应用在道路工程、水工建筑与规划等工程部门中,其应用的程度和研究内容也随不同的工程类型和勘测设计的不同阶段而不同。

在道路工程中,无论是新线选线或是旧线改建工程,在确定路基、桥梁、隧道位置以及进行平、纵断面设计时,都需要有关的地貌资料并进行地貌调查。在寻找某些建筑材料(如砂、卵石等)和处理运营线路上,常由于不利地貌过程而引起路基病害,对此更需要做专门的地貌调查研究。特别在特殊地貌环境地区的选线及防护措施方面,地貌调查研究更有决定的意义。

在水利工程建筑方面,地貌学主要应用在堤坝、水库、渠道和港口等的勘测设计中。有关的主要研究内容有:根据地质地貌条件选择适宜的坝址和库区,根据河谷的地貌结构确定坝型,探讨坝基、坝肩的稳定条件以及边坡渗漏等问题。在水库区还要研究水库的淹没与潜水回升,水库的渗漏与淤积,库岸及上下游河道的变形等问题。在渠道工程中,地貌学主要解决渠道定线、渗漏和淤积特性以及渠道边坡稳定等问题。在港口建设中,地貌学主要是提供港址选择以及港口合理布局的依据,确定海岸动态和进行泥沙

流预测等。

第二节 应用地貌学与其它科学的关系

自然界是统一的整体,所以研究自然界不同对象的自然科学,必然在实践过程中彼此发生密切的联系;而一门科学的发展,也常为其它科学的发展创造前提,所以在了解一门科学的同时,还必须正确认识它与其它科学的关系,以便不断从相关科学中吸取最新科学成果和研究方法,推动自己学科的发展。任何利用自然和改造自然的课题和措施,通常都是许多相关学科共同协作的综合任务,绝非一个学科所能单独承担的。因此,这就决定了各门学科在解决实际问题时,必须有紧密的联系和分工,作为应用学科的应用地貌学也是如此。

应用地貌学首先密切联系着地貌科学,因为它是探讨地貌学在实际如何应用的科学。地貌学中的有关学科如普通地貌学、中国地貌学、地貌调查法以及各个部门地貌学都是构成应用地貌学的理论基础,因此,从事应用地貌学的研究必须有广博扎实的地貌学基础。

地表地形是内、外力相互作用的产物,因此应用地貌学在分析地貌形成条件和因素时,就自然地与一系列有关内力和外力过程的学科联系起来,并广泛地应用它们的研究方法,其中主要是地质学科和自然地理学科。前者包括全面的地质基础知识,尤其是水文工程地质、第四纪地质与应用地貌研究有不可分割的联系。在自然地理方面,不只要求具备综合的自然地理观点,而且也与水文学、气候学、植物及土壤地理学有着密切的联系。从历史过程出发,古地理学也是非常重要的。这些都是一个具有独立应用地貌实际工作者所应具备的基础。

应用地貌的体系以生产建设过程为核心,因此有关生产建设过程的学科也构成应用地貌的理论和技術基础。如农业地貌方面,

必须涉及到水土保持,农业气候和农田水利建设等学科;在城市地貌方面,必须涉及城建规划、工程基础设施和建筑设计理论基础等学科;在旅游地貌方面,除必须具有综合景观理论基础之外,在开发利用旅游资源时,还必须与旅游美学、旅游资源审美学相结合;在环境地貌方面,必须与资源和景观生态学紧密联系,在理论和具体工程措施上还必然涉及系统工程理论基础;在砂矿方面,必然以矿床学和矿产勘探地质学作为理论技术基础;在工程地貌方面,主要是与水利规划、径流调节有关;在道路线路设计时则特别与工程地质学有不可分割的联系。没有上述这些学科的基础知识,要对应用地貌学进行深入的研究是困难的。

为解决实际问题的应用地貌学,必须深入揭示地貌过程的本质并做出定量的评价,从而才能预见地貌过程的发展趋势,提出合理的工程措施。这样就需要把地貌科学建立在现代科学技术水平之上,以适应生产实践的需要。为此,首先要加强物理、数学和化学的基础,并需要掌握计算机和其它新技术的应用。此外,应用地貌学还必须与一些试验分析方法及工程技术科学联系起来,如水文测验、水工试验、土质土力试验、测量制图、物探钻探、遥感技术和地理信息系统(GIS)等工程技术学科。

总之,对于一个从事应用地貌学研究的科学工作者来说,最重要的是打下扎实的地貌学基础,具备比较深厚的地质学和自然地理学的知识;结合专业方向,具体地掌握有关生产部门的理论知识和实际技能,通过实践不断积累经验提高自己的工作能力;然后再根据生产实际中所提出的问题,广泛地吸收其它学科的先进理论、方法和技术,在解决实际任务中发展地貌学科。

第三节 应用地貌学的基本研究方法

对任何一门科学的学习和研究,都需要从以下三个方面去掌握它:①掌握大量的实际资料,特别是直接调查或第一手的研究

资料；②具备获得这些实际资料和对之进行研究的熟练的科学方法；③深入灵活地掌握、分析、综合这些实际资料所必须的理论知识。实际资料是一切科学研究的基础，据此进行分析研究才能作出理论上的概括和综合，而要做到这一点，必须在科学理论指导下运用一定的分析研究方法。因此，要掌握任何一门科学不仅要了解这门科学的研究对象和内容，而且还必须掌握这门科学的工作方法。

一、应用地貌学的基本研究方法

应用地貌学在国民经济中应用的范围和领域是非常广泛的，这就决定了它所研究的具体任务也是相当复杂的。在应用地貌工作中所常遇到的问题主要是：①评价区域地貌的各个地貌类型的形态特征和结构特征，这些资料对确定不同大小和类型的工程建筑是必要的，对正确绘制地貌图也是必须的；②评价区域地貌的发育过程。有关地貌发展历史的资料可以作为判断某些矿床形成和保存的依据。此外，有关地貌发展预测的资料对评价各种工程建筑的稳固性也是必须的。对这些问题必须利用地貌学一般的研究方法和某些专门及相邻学科的工作方法才能获得圆满解决。

1. 地貌学的一般科学研究方法

①比较描述法：查明地貌形态表现的差别及其相互关系的一般规律，在评价地形和实际应用中都是十分重要的。

②成因法：研究地貌的成因在评价地貌现象的本质时相当重要。例如，在确定工程技术措施的类型和砂矿的成因等工作中都是主要的依据。

③历史法：研究地貌的发展过程，从发展中确定各地貌形态及其相关沉积物的形成过程和被改造后的特征和分布，这些资料对水工建筑设计和砂矿普查是很重要的。

④数量统计法：是对地貌现象和过程的数量研究，在应用地貌研究方法中占有最重要的地位，因为只有如此，地貌研究才可能作为工程设计的客观依据。近年来广泛应用计算机进行地理数据

处理、机助制图和建立 GIS,只有通过这些方法的应用,才能把地貌学提高到现代科学水平上来。

2. 地貌学的专门研究方法

①形态分析法(形态量计法、图示法等):研究地貌形态、大小、垂直或水平的切割度,对不同工程建筑物规模的计算、矿产储量计算、评价侵蚀条件、高程图的编制等都是必要的。

②形态地质法(形态构造法、形态岩性法):主要解决地形的年龄及其过去的发展,应用于找矿和工程地质调查中最有成效。

③形态地理法(水文地貌法、土壤形态法):帮助确定地貌过程的强度和未来情况的评价。主要应用在农业调查和工程地质条件预测工作中。

④古地貌法:主要结合沉积相及地理分析一起进行,对于找矿的意义最大。

⑤遥感地学分析法:应用遥感资料进行图像处理、信息提取和地学分析,对地貌学应用的意义非常重大,是地貌研究手段现代化必须具备的研究方法。

3. 相邻科学的方法

地质学和自然地理学的方法对应用地貌学是最重要的。例如,找矿时若不借助矿物、岩石和矿床学的研究方法是不可能成功的;没有土质土力学及岩石力学的方法,要想确定边坡的稳定性是困难的;确定古代地形的埋藏轮廓时,若不利用地球物理和钻探的研究方法和资料是无法进行的;要想正确评价许多砂矿的形成条件及其富集规律,必须要研究现在和过去的自然地理条件。不研究环境的特点,就不可能合理地布置工程建设工作。在进行地貌形成条件因素综合分析时,自然地理的研究方法尤为重要。

由于应用地貌学是建立在地貌学与有关工程技术基础之上的学科,应用地貌学研究的目的是为有关经济建设服务,这就决定了应用地貌学在工作中必须广泛地吸取各有关学科的工作方法。