



新世纪高等学校教材



面向21世纪课程教材

现代自然地理学

马建华 等 编著

XIANDAI ZIRAN DILIXUE



北京师范大学出版社

新世纪高等学校教材
面向21世纪课程教材

现代自然地理学

XIANDAI ZIRAN DILIXUE

马建华 等 编著

北京师范大学出版社

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

北京

主 编：马建华

参加编写人员：

马建华	刘玉振	全石琳	李克煌
张桂宾	胡良民	赵秉栋	高建华
常 捷	管 华		

图书在版编目 (CIP) 数据

现代自然地理学 / 马建华等编著. —北京：北京师范大学出版社，2002.2
面向 21 世纪课程教材
ISBN 7-303-06030-8

I. 现… II. 马… III. 自然地理学—高等学校—教材
IV. P9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 002351 号

北京师范大学出版社出版社发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码：100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人：赖德胜

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销
开本：170mm × 230mm 印张：37.25 字数：687 千字
2002 年 2 月第 1 版 2005 年 9 月第 2 次印刷
印数：3 001 ~ 6 000 册 定价：45.00 元

内容简介

本书是教育部“高等师范教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”项目成果之一。教材首先介绍影响自然地理系统的宇宙环境和地球内部环境的基本知识和理论,然后分别论述自然地理系统五大组成要素的性质和运动变化规律,最后从系统论角度论述自然地理系统的整体特征和演变规律。按照“面向 21 世纪课程教材”的要求,本教材吸收和借鉴国内外自然地理学研究的最新成果,强调各自然地理要素之间的相互联系,重视自然地理学在国民经济建设和人民生活中的重要作用。本书可作为高师本科地理科学专业自然地理学课程的教学用书,也可作为资源环境与城乡规划管理专业、GIS 专业以及农业、林业、水利、地质等相关专业自然地理学课程的教学用书或教学参考书,还可供广大地理爱好者阅读参考。

序

自然地理学是地理科学的重要分支学科,它以人类赖以生存的自然地理环境(系统)为研究对象,目的在于揭示自然地理环境的组成、结构、形成发展规律以及人与自然地理环境的相互关系。自然地理学不仅是人们认识自然、改造自然、建立正确“人地观”的基础性学科,而且也是人文地理学、区域经济学、资源科学、环境科学等相关学科发展的学科基础;更是国民经济建设不可缺少的重要的应用性学科。在地理学发展史上,自然地理学在上述诸方面曾做出过积极贡献。面向 21 世纪,科学技术的飞速发展以及可持续发展战略在全球和区域范围内的逐步实施,必将为自然地理学的发展带来新的机遇和挑战。从当前自然地理学研究动向来看,学科分化与综合并存,综合研究越来越受到重视;理论与应用并重,应用领域逐渐向深度和广度拓展;由典型区研究不断向敏感区和过渡区研究转移;学科间的交叉和渗透日益增强;新的理论和技术在自然地理学中的应用更加广泛。在 21 世纪,我们要把握机遇、迎接挑战,为发展地理科学,为提高国民科学文化素质,促进经济快速、稳定和健康发展做出新的、更大的贡献。

高等学校是培养地理高级专门人才的基地,办好大学地理专业是发展我国地理事业的关键之一。回顾我国高等地理教育事业,全国各高校自 20 世纪 50 年代以来,基本上采用前苏联的教学模式,并取得了很大成绩,为国家培养了大批地理工作者。但是,随着科学技术的迅速发展,原有的课程体系和教学内容愈来愈不适应形势发展的需要。就自然地理学教学来说,突出存在以下三个问题:一是重视自然地理要素教学,而轻视自然地理综合教学,教学内容既条块分割又交叉重复。这不利于学生从自然地理系统的高度来认识自然地理环境的整体行为和特征,不利于学生建立正确的自然地理思维。二是教学内容陈旧落后,更新缓慢。二次世界大战以后,系统论日臻完善,它为我们认识自然地理复杂巨系统提供了强大的理论武器,电子计算机、“3S”技术和大型测试设备的应用为自然地理学的发展提供了强有力的技术支撑,使自然地理学步入了快速发展时期,涌现出了一大批理论和应用性成果。但是,现行教材的内容体系几十年无重大变化,这严重影响了人才培养的质量。三是偏重于自然地理基础理论和知识的传授,而对自然地理学在国民经济建设中的重大作用重视不够,尤其是对当今人与自然不协调而产生的资源、环境、生态等与人类生存密切相关的重大问题重视

不够,这不利于学生理论联系实际能力的培养,更不利于学生建立正确的可持续发展观。所以,为了适应 21 世纪地理科学发展的需要,建立有中国特色的地理科学,必须对我国高等地理教育模式进行重大改革。教育部于 1998 年实施的“高等师范教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”就是适应这一形势的一项重大举措。河南大学环境与规划学院马建华等同志编著的《现代自然地理学》是这项计划中的自然地理学教学内容和课程体系改革的一次有益尝试,并取得了较好的成绩,可喜可贺。

我国 20 世纪 80 年代曾出版过一些本科生使用的自然地理学教材,如潘树荣等编著的《自然地理学》(高等教育出版社,1985 年),丁登山等编著的《自然地理学基础》(高等教育出版社,1988 年),武吉华等编著的《自然地理学基础》(北京师范大学出版社,1988 年)等。这些教材各有特点,在培养学生自然地理思维和能力方面发挥了重要作用。马建华等同志编著的《现代自然地理学》继承了上述教材的优点,并有所创新和发展。通读全书可以发现,该教材具有以下四个特点:

第一,结构体系严密,脉络清晰。全书内容以阐明自然地理系统的整体特征和行为为线索,运用系统论思想由表及里地逐渐展开。作者首先明确指出,自然地理系统是一个复杂的开放巨系统,它的形成和发展不仅与系统本身有关,而且还受其环境因素变化的影响。然后就影响自然地理系统的宇宙环境因素和地球内动力环境因素进行较详细的介绍,着力论述环境因素对自然地理系统的影响,较好地处理了相关地学内容与自然地理学内容的关系。接着,本书用较大的篇幅分别介绍了构成自然地理系统的气候、水文、地貌、土壤和生物等五大要素,目的在于使学生掌握各要素的组成、性质和发展变化规律,为学习自然地理系统的整体特征与行为奠定基础。最后一部分是全书的核心和归结点,作者系统地论述了自然地理系统的整体性特征,时空格局及变化规律,人与自然地理系统的相互依存关系,当今自然地理系统面临的主要问题以及协调、管理该系统的理论与方法等。可以看出,本教材循着环境影响—系统组成—系统结构—系统变化—系统控制的思路恰当地安排教学内容,逻辑严谨,符合认知规律。

第二,注意吸收和借鉴国内外最新研究成果。最近 20 年来,自然地理学发展异常迅猛,涌现出了一大批研究成果。作者在消化吸收的基础上,按照 21 世纪人才培养规划的要求,有选择地纳入到教材中来。从章节内容上看,本书增加了地表化学元素迁移、生态系统植物生产潜力的原理及模型、地貌发育过程及其模型、自然地理系统的整体性规律和时间演变规律、全球变化及对策、自然地理学应用研究等等。在编写自然地理经典章节的过程中,作者也力求采用最新的

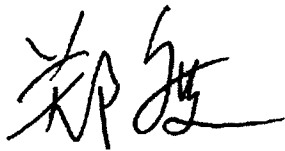
学术观点、最新的研究资料和成果。如在编写第五章时,以土壤圈的思想统帅教材内容,补充或增加了土壤水分的能量观点、SPAC 界面水分运动、土壤对全球变暖的影响、土壤形成的 CLORPT 模型、土壤形成的力能学分析、土壤系统分类(诊断分类)等等。

第三,强调自然地理各要素之间的相互联系及综合研究。自然地理系统是一个统一整体,各要素之间存在着广泛而复杂的联系,这是自然地理学研究对象本身固有的特点,也是自然地理学研究的重点和难点所在。黄秉维先生曾在 20 世纪 50 年代倡导开展地表物理过程、化学过程和生物过程研究的方向,并组织开展定位观测和试验研究。90 年代以来,他又提出陆地系统科学的研究方向。这些思想和实践都是力图揭示各要素之间的相互联系,开展高层次综合研究。本教材紧紧抓住这一特点和趋势,以较大篇幅从不同角度论述了自然地理学的综合研究。虽说这些只是综合研究初步内容,深度和广度也有待进一步拓展,但对培养学生正确的自然地理思维、把握自然地理研究的实质是很有好处的。

第四,注重理论联系实际。自然地理环境是人类赖以生存的物质基础,与一个国家或地区的经济发展和社会进步密切相关,所以自然地理学是一门理论性和应用性都很强的学科。书中第十一章,不仅介绍了全球变化的现状、原因及其对人类生产和生活的影响,而且也介绍了遏制或减缓全球变化的对策和措施。在第十二章,作者专门对自然资源开发利用、自然灾害及其防御、环境规划和景观生态设计等自然地理学的主要应用领域进行了比较详细的论述。

本教材行文流畅、规范严谨、深入浅出、文图并茂;每章后还附有大量的习题,供学生复习思考之用。总之,本书是一部面向 21 世纪的好教材,它的出版必将在我国高等地理教育中发挥重要作用。我们殷切期望越来越多的青年学子茁壮成长,更好地掌握现代自然地理学的基本理论与方法,为祖国的繁荣昌盛和人类家园的美好未来做出积极的贡献。

中国科学院院士



2001 年 2 月于北京

前 言

自然地理学不仅是高师本科地理科学专业的专业必修课程,也是资源环境与城乡规划管理专业和地理信息系统专业的专业基础课程,在专业课程设置中处于重要地位。面向 21 世纪,随着地理科学的发展以及对学生素质教育要求的提高,高师本科地理科学专业的各项教学改革已在全国有关高校展开,并取得了重要成果。本教材就是编者承担教育部“高等师范教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”中的“面向 21 世纪自然地理学教学内容和体系的改革与实践”项目(项目编号:JS196B)的主要成果形式。

与现有自然地理学教材相比,本教材具有以下几个特点:第一,用系统科学思想统帅教材内容。自然地理学的研究对象——自然地理系统是一个组成和结构都十分复杂的开放系统,它的状态和行为不仅取决于系统本身,而且还与其环境密切相关。所以,教材首先介绍影响自然地理系统的外部宇宙环境和地球内部环境的基本知识和理论,重点阐述它们对自然地理系统的影响;然后论述自然地理系统五种组成成分(气候、水文、地貌、土壤和生物)的性质和运动规律;最后从系统论高度论述自然地理系统的总体特征和演变规律。教材各部分内容脉络清晰,既有分工,又有联系,共同构成了一个有机整体。第二,面向 21 世纪,吸收和借鉴当代自然地理研究的优秀成果,突出教材的时代特色。例如,教材中增加了地表化学元素迁移、全球变化及其对策、植物生产潜力的原理与模型、地貌发育过程及其模型、土壤系统分类、自然地理系统的整体性规律和时间演变规律等内容。从总体上看,更新的教材内容大约占全书的 40%。这是将本教材取名为“现代自然地理学”的基本考虑。当然,随着自然地理学的发展,自然地理学教材的内容仍需不断更新和充实,所以“现代”二字的涵义也只是相对的。第三,强调自然地理各要素之间的相互联系和自然地理系统的整体特征。为了克服传统自然地理学教材重视自然地理要素教学、轻视自然地理系统综合特征教学之不足,本书大篇幅地增加了自然地理综合研究的内容,如加强了自然地理系统的基本规律、自然地理系统的区域划分和类型研究、人类与自然地理环境的关系等内容,从而使自然地理综合研究内容在教材中的比重从传统教材的 10% 左右提高

到了30%左右。第四,重视自然地理学在国民经济建设和人类生活中的重要作用。教材专门增加了自然地理学应用研究一章,对自然资源开发利用、自然灾害及其防御、环境规划、景观生态设计等内容进行了比较详细的论述。

教材的编写分工如下:绪论、第六章、第八章第一节和第二节由马建华教授编写;第一章和第十二章第二节由高建华教授编写;第二章、第七章和第十章第三节由张桂宾副教授编写;第三章和第十章第一节由李克煌教授编写;第四章、第十章第五节和第十二章第一节由赵秉栋教授编写;第五章和第十章第四节由刘玉振副教授编写;第九章由常捷讲师编写;第十一章由全石琳教授编写;第八章第三节由马建华教授和胡良民副教授共同编写;第十章第二节由胡良民副教授编写;第十章第六节、第十二章第三节和第四节由管华副教授编写。最后由马建华教授统稿和定稿。

在教材编写的整个过程中,我们一直得到了教育部的经费资助,河南省教育厅和河南大学也给予了一定的配套经费。国内许多知名自然地理学家,如中国科学院地理科学与资源研究所的郑度院士和中元村研究员、华东师范大学的张超教授、兰州大学的伍光和教授以及“教育部高等师范教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”地理科学专业项目组的专家们对本书编写提纲和具体编写问题提出了不少宝贵意见。书中插图全部由河南大学环境与规划学院GIS实验室的李斌同志清绘。所有这些都是书稿顺利付梓的重要保证。书稿完成后,张超教授、东北师范大学的徐效坡教授、北京大学的蔡运龙教授、北京师范大学的王民教授、教育部师范司的林奇青处长、河南省科学院的宋延洲研究员和王国强研究员等专家为本书的出版都极力推荐。北京师范大学出版社的王安琳编辑为本书的最终出版付出了辛勤劳动。尤其值得提及的是,中国地理学会名誉理事长、中国现代自然地理学的开拓者、中国科学院院士黄秉维先生在87岁高龄时认真阅读书稿,并欣然同意为书作序。这充分体现了黄先生对我国高等地理教育事业的关心和支持,也是对我们全体编写人员的鼓励和期望。不幸的是,在“序言”尚未写出之前,黄先生匆匆地离开了我们,留下了永久的思念和遗憾。黄先生逝世后,我国著名自然地理学家郑度院士,又应邀在百忙之中为书作序,我们感到十分荣幸。在我们同黄秉维先生和郑度先生联系的过程中,中国科学院地理科学与资源研究所的丘宝剑研究员和杨勤业研究员曾给予多方帮助和支持,为书的出版做出了努力。在本书正式出版之际,我们谨向所有关心和支持

本书编写、出版的各级领导、专家和同志们表示衷心感谢！另外，在编写过程中，我们参阅了大量的国内外自然地理学教材、著作、论文和内部资料，有些参考文献已在书中列出，有些尚未一一列出。对他们的卓越工作和贡献，我们深表敬意！

虽然我们做出了很大努力，但由于学识所限，书中肯定还存在不少问题，我们真诚希望有关专家和使用本教材的师生提出批评意见。

编 者

2001年2月于开封

目 录

前言	(1)
绪 论	(1)
一、自然地理学的研究对象和任务	(1)
二、自然地理学在地理科学体系中的地位	(7)
三、自然地理学的研究方法	(10)
四、自然地理学发展简史和趋势	(14)
复习思考题	(17)
主要参考文献	(17)
第一章 宇宙因素对自然地理系统的影响	(19)
第一节 太阳及其对自然地理系统的影响	(20)
一、太阳概说	(20)
二、太阳对自然地理系统的影响	(22)
第二节 行星及其对自然地理系统的影响	(23)
一、九大行星概说	(23)
二、行星对自然地理系统的影响	(25)
第三节 月球及其对自然地理系统的影响	(26)
一、月球概说	(26)
二、日食和月食	(28)
三、月球对自然地理系统的影响	(28)
第四节 行星地球对自然地理系统的影响	(29)
一、地球的形状和大小及其自然地理意义	(29)
二、地球自转及其对自然地理系统的影响	(31)
三、地球公转及其对自然地理系统的影响	(36)
四、地球的圈层构造和自然地理系统的关系	(40)
复习思考题	(45)
主要参考文献	(45)
第二章 地球内部动力因素对自然地理系统的影响	(47)
第一节 地球内部因素与地表岩石的形成	(47)

一、岩浆作用和岩浆岩的形成	(47)
二、地质大循环和沉积岩的形成	(53)
三、变质作用和变质岩的形成	(58)
第二节 地表岩石的构造变形及其地貌表现	(62)
一、构造运动在岩相和地层接触关系中的表现	(63)
二、地质构造与地质构造地貌	(64)
第三节 板块构造学说与全球大地构造地貌	(72)
一、板块构造学说的形成过程	(72)
二、板块的划分	(75)
三、板块的边界类型及其地貌表现	(76)
四、板块运动的驱动力	(78)
第四节 火山活动和地震对自然地理系统的影响	(79)
一、火山活动和地震概述	(79)
二、火山活动对自然地理系统和人类活动的影响	(83)
三、地震对自然地理系统和人类活动的影响	(84)
第五节 地壳演变过程与现代自然地理系统的形成	(85)
一、地质年代	(85)
二、地壳演变历史及其自然地理概貌	(88)
复习思考题	(94)
主要参考文献	(95)
第三章 大气过程与气候形成	(96)
第一节 大气的热力过程	(96)
一、太阳辐射	(96)
二、地球辐射	(100)
三、辐射平衡	(102)
四、热量平衡	(103)
五、空气的增温与冷却	(105)
六、气温的变化与分布	(106)
第二节 大气的动力过程	(111)
一、气压	(111)
二、大气中气流的形成	(112)
三、大气环流	(115)
第三节 大气和地面的水分蒸发与凝结过程	(120)

一、大气湿度	(120)
二、蒸发	(121)
三、凝结	(122)
四、降水	(126)
第四节 天气系统及其天气特征	(129)
一、气团及其天气	(129)
二、锋及其天气	(131)
三、气旋及其天气	(134)
四、反气旋及其天气	(137)
第五节 下垫面因素对气候的影响	(139)
一、海陆分布对气候的影响	(139)
二、海洋对气候的影响	(141)
三、地形对气候的影响	(143)
四、冰雪覆盖对气候的影响	(146)
五、局地下垫面差异对气候的影响	(148)
第六节 气候分类	(152)
一、气候的一般概念	(152)
二、气候分类方法	(155)
三、主要气候类型的特点及分布	(159)
复习思考题	(163)
主要参考文献	(164)
第四章 自然地理系统中的水体及其相互联系	(166)
第一节 河流	(166)
一、河流概述	(166)
二、水系和流域	(167)
三、河流水情要素	(170)
四、河川径流的形成和变化	(173)
五、河流与自然地理系统的相互影响	(179)
第二节 湖沼与冰川	(180)
一、湖泊	(180)
二、沼泽	(183)
三、冰川	(185)
第三节 地下水	(187)

一、地下水的形成	(187)
二、地下水的水文特征	(189)
三、地下水的类型	(190)
第四节 海洋	(193)
一、海水的化学组成和理化性质	(193)
二、海水的运动	(196)
三、海洋对自然地理系统的影响	(208)
第五节 地球上的水分循环和水量平衡	(209)
一、地球上的水分循环	(209)
二、地球上的水量平衡	(213)
复习思考题	(216)
主要参考文献	(216)
第五章 外力作用对地表形态的塑造及地貌发育	(217)
第一节 重力作用与重力地貌	(217)
一、崩塌地貌	(218)
二、滑坡地貌	(219)
第二节 流水作用和流水地貌	(221)
一、流水作用	(222)
二、坡面流水地貌	(225)
三、沟谷流水地貌	(227)
四、河流地貌	(230)
第三节 喀斯特作用和喀斯特地貌	(237)
一、喀斯特作用	(237)
二、地表喀斯特地貌	(239)
三、地下喀斯特地貌	(241)
第四节 冰川作用与冰川地貌	(243)
一、冰川作用	(243)
二、冰蚀地貌	(244)
三、冰碛地貌和冰水堆积地貌	(245)
第五节 风沙作用和风沙地貌	(247)
一、风沙作用	(247)
二、风蚀地貌	(248)
三、风积地貌	(249)

第六节 黄土区的复合动力作用和黄土地貌	(251)
一、黄土概述	(251)
二、黄土区的复合动力作用	(252)
三、黄土地貌	(252)
第七节 海岸带动力作用和海岸地貌	(254)
一、海岸带动力作用	(255)
二、海蚀地貌	(257)
三、海积地貌	(258)
第八节 地貌发育过程及其模型	(260)
一、地貌发育过程的循环模型	(260)
二、地貌发育过程的均衡模型	(267)
三、地貌过程方程	(269)
复习思考题	(270)
主要参考文献	(270)
第六章 地表化学元素迁移与土壤圈的形成	(272)
第一节 地表化学元素迁移的一般规律	(272)
一、地表化学元素迁移的方式	(273)
二、风化壳元素迁移强度的指标	(277)
三、影响地表化学元素迁移的因素	(278)
四、地球化学屏障	(281)
五、风化壳的地球化学类型	(284)
第二节 土壤的组成和性质	(285)
一、土壤和土壤圈的一般概念	(285)
二、土壤的物质组成及其变化	(288)
三、土壤性质及其肥力意义	(296)
第三节 土壤圈形成理论	(306)
一、土壤圈形成的 CLROPT 模型	(306)
二、成土因素在土壤圈形成中的作用	(307)
三、土壤形成的力能学分析	(312)
四、土壤形成过程及其形态标志	(314)
第四节 土壤类型划分	(317)
一、土壤分类概述	(317)
二、中国土壤系统分类	(318)

三、主要土壤类型简介	(323)
复习思考题	(330)
主要参考文献	(331)
第七章 生物群落与生态系统	(333)
第一节 生物与环境关系概述	(333)
一、生物与环境关系的基本原理	(333)
二、各生态因素与生物的关系	(338)
第二节 生物群落	(349)
一、生物群落的概念	(349)
二、生物群落的种类组成和结构	(350)
三、生物群落的动态	(353)
四、生物群落对环境的影响	(357)
第三节 生态系统	(359)
一、生态系统概述	(359)
二、陆地生态系统	(368)
三、水域生态系统	(374)
四、岛屿生态系统	(377)
第四节 生态系统植物生产潜力的原理及模型	(380)
一、植物生产潜力及其影响因素	(380)
二、自然植被生产力经验模型	(382)
三、作物生产潜力理论模型	(383)
复习思考题	(386)
主要参考文献	(387)
第八章 自然地理系统的基本规律	(388)
第一节 自然地理系统的整体性规律	(388)
一、自然地理环境是复杂的开放巨系统	(388)
二、自然地理系统要素间的物质和能量联系	(391)
三、自然地理系统的稳定性	(393)
第二节 自然地理系统的时间演变规律	(395)
一、自然地理系统演变的时间尺度及其表现形式	(395)
二、全地球时间尺度演变的理论基础	(397)
三、自然地理系统动态节律的原因	(402)
四、自然地理系统演变的方式	(403)

第三节 自然地理系统的地域分异规律	(404)
一、地域分异规律概述	(404)
二、陆地自然带及其分布规律	(407)
三、自然地理系统的地方性分异规律	(416)
复习思考题	(418)
主要参考文献	(419)
第九章 自然地理系统的区域划分与类型研究	(420)
第一节 综合自然区划	(421)
一、综合自然区划的概念	(421)
二、综合自然区划的原则	(421)
三、综合自然区划的方法	(423)
四、综合自然区划单位的等级系统	(424)
五、中国自然地理系统的区域划分	(428)
第二节 土地类型的划分及其空间组合结构	(432)
一、土地类型及其划分的概念	(432)
二、基础性土地分类体系	(434)
三、土地类型空间组合结构	(437)
第三节 土地评价	(441)
一、土地评价概述	(441)
二、土地评价的原则	(442)
三、土地评价系统	(443)
四、土地评价的方法	(444)
复习思考题	(446)
主要参考文献	(446)
第十章 全球变化及其对策	(447)
第一节 全球变暖	(448)
一、全球变暖的现状	(448)
二、全球变暖的原因	(449)
三、全球变暖的预测	(453)
四、全球变暖的影响	(455)
五、全球变暖的对策	(457)
第二节 臭氧层破坏	(459)
一、臭氧层破坏的现状	(459)