

高等学校教材

自然地理学原理

(第二版)

陈效速 编著



高等教育出版社

高等学校教材

自然地理学原理

Z I R A N D I L I X U E Y U A N L I

(第二版)

陈效逖 编著



高等教育出版社·北京

内容提要

本书采用“一个系统,两条主线,三个阶段”的叙述体系。“一个系统”即地球表层系统,它是一个能量交换方面的充分开放系统和物质交换方面的微弱开放系统。“两条主线”即以太阳能量进入地球表层产生的能量收支及其在大气、海洋、陆地间的传输、转化与调整过程为第一主线,以水循环、固体地球物质循环和生物地球化学循环3个相互联系的物质循环过程为第二主线。“三个阶段”即“总体→部分→总体”的叙述顺序,首先,讲述自然地理学的研究对象、系统方法和地球表层系统的基本性质(总体);然后,分别讲述地球表层系统的能量传输与物质循环过程(部分);最后,讲述地球表层系统的整体特征(总体),包括地球表层系统的结构、功能和概念模型。

本书可作为地学、环境科学、生态学、城市规划等专业本科生的专业基础课教材,并可供农、林、水利、大气科学、地质学等专业作教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

自然地理学原理 / 陈效逖编著. -- 2版. -- 北京: 高等教育出版社, 2015. 10

ISBN 978 - 7 - 04 - 043539 - 9

I. ①自… II. ①陈… III. ①自然地理学 - 理论 - 高等学校 - 教材 IV. ①P90

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 174654 号

策划编辑 徐丽萍	责任编辑 徐丽萍	封面设计 张楠	版式设计 王艳红
插图绘制 杜晓丹	责任校对 杨凤玲	责任印制 毛斯璐	

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京北苑印刷有限责任公司		http://www.landaco.com.cn
开 本	787mm×960mm 1/16	版 次	2006年1月第1版
印 张	19		2015年10月第2版
字 数	350千字	印 次	2015年10月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	33.60元
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 43539-00

审图号:GS(2015)202号

数字课程

自然地理学 原理 (第二版)

登录方法:

1. 访问 <http://abook.hep.com.cn/1227916>, 点击“注册”。在注册页面输入用户名、密码及常用的邮箱进行注册。已注册的用户直接输入用户名和密码登陆即可进入“我的课程”界面。
2. 课程充值: 登陆后点击右上角“充值”图标, 正确输入教材封底标签上的明码和密码, 点击“确定”完成课程充值。
3. 在“我的课程”列表中选择已充值的数字课程, 点击“进入课程”即可开始课程学习。

账号自登录之日起一年内有效, 过期作废。
使用本账号如有任何问题, 请发邮件至:
zhangshan@hep.com.cn



自然地理学原理 (第二版)

陈文定 编著

用户名

密码

验证码

0826

进入课程

注册

数字课程介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

本数字课程与《自然地理学原理》(第二版)紧密配合。数字课程分为教学大纲、电子教案、样卷和阅读书目4个板块, 充分运用多种形式媒体资源, 极大地丰富了知识的呈现形式, 拓展了教材内容, 在提升课程教学效果同时, 为学生学习提供思维与探索的空间。

重要通知

因系统升级, 所有用户都需要先注册(不能用书后的明码暗码直接登录)。注册后的用户登录后, 请先点击页面右上方“充值”, 正确输入教材封底标签上的明码和密码完成课程选择。

注册 登录 充值

第二版前言

地理学以地球表层的人地关系作为研究的核心,强调整体性和差异性,而“自然地理学”是地理学的重要分支之一,它是研究地球表层自然景观和自然现象的空间格局及其形成与演变机理的一门综合性很强的学科。随着全球人口增长、资源耗竭、环境污染、气候变暖等问题的日益加剧,人类生存环境受到猛烈的冲击。解决这些人类所面临的生存与发展问题的根本途径是实施可持续发展战略,这就要求人类必须用系统的观点,从整体上重新认识自然环境的动力学性质和人—地相互作用的过程与响应机制,从而为可持续发展战略的制定,构筑坚实的科学基础。在这方面,自然地理学知识的传授,不仅对培养具有横断学科和交叉学科优势的未來科学工作者,而且对造就具有综合素质的资源与环境决策、管理人才,都具有重要的意义。在我国建设世界一流大学的过程中,学科的整合与重建是重要的一环,自然地理学教学体系和内容的创新,对于实现地理学、资源科学、环境科学和生态学等各学科思想的整理与集成,建立地球系统科学的知识体系,将起到显著的推动作用。

自20世纪50年代以来,“自然地理学”一直是北京大学地理系各专业的基础课。笔者于1997年9月接任“自然地理学”课程的主讲教师,在借鉴老一代教师的教学经验基础上,逐步确定了新的课程建设指导思想:以实现跨学科的自然地理综合教育,树立地球系统科学的世界观为主旨;以培养学生掌握自然地理学的系统思维方法,诱导独立思考为目标;以阐述自然地理学的基本原理和前沿科学问题为重点。由于课时的限制和反映学科最新发展的要求,笔者提出了一种新的“自然地理学导论”型课程的知识体系框架和叙述模式,即运用系统论的思想,将地球表层作为一个整体,从能量传输和物质循环两方面展开,将大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈、生物圈和人类圈加以贯通,以阐述地球表层系统及其子系统的组成、结构、功能、空间格局、时间演变,以及各子系统之间相互作用的基本过程、驱动力量和基本规律。这种叙述模式的构建,大大浓缩、精简了教学内容,适当增加了难度,比较有效地解决了与后续部门自然地理学教材内容简单重复的问题,有利于实现大学地理教育“综合→分析→综合”总体教学过程中第一次综合的教学目标,并反映了国际上“自然地理学导论”型课程教学体系重视系统、现象、格局、过程和机理的发展趋势。

本书的特色体现在以下几个方面：

在内容组织方面,体现知识的逻辑展开性,改变以往同类教材按自然地理要素或圈层分别叙述、罗列现象的叙述体系,采用“一个系统,两条主线,三个阶段”的叙述模式。“一个系统”即地球表层系统,它是一个能量交换方面的充分开放系统和物质交换方面的微弱开放系统。“两条主线”即以太阳能量进入地球表层产生的能量收支及其在大气、海洋、陆地间的传输、转化与调整过程为第一主线;以水循环、固体地球物质循环和生物地球化学循环3个相互联系的物质循环过程为第二主线。“三个阶段”即“总体→部分→总体”的叙述顺序,首先,讲述自然地理学的研究对象、前沿领域、系统方法和地球表层系统的基本性质(总体);然后,分别讲述地球表层系统的能量传输与物质循环过程(部分);最后,讲述地球表层系统的整体特征,包括地球表层系统的结构、功能和概念模型(总体)。从而为学生树立地球系统科学的世界观,构建自己的自然地理知识体系和确定未来的研究方向,奠定认识的基础。

在知识阐述方面,突出以系统论的思想将自然地理学各分支学科的基本概念与重要理论“贯通”起来,强调地球表层系统的整体性、层次性、开放性、自稳定性和自组织性,着重阐述圈层之间、地域之间和人与环境之间相互作用的基本过程、驱动力量和基本规律,为学生提供一种认识地球表层系统结构与功能的整体知识框架和系统思维方式。比较成功地解决了长期以来“自然地理学导论”型教材内容缺乏一以贯之的系统性和与后续部门自然地理学教材体例及内容重复的问题。

在材料选取方面,体现基础性、前沿性、时代性和少而精的原则,利用现代科学的观点审视和精选传统的知识内容,侧重传统知识与现代研究前沿之间的联系和知识与概念的更新。吸收物理学、化学、气象学、地质学、水文学、海洋科学、土壤学、生态学,以及全球变化学说的科学概念和研究成果,阐述地球表层系统中各种自然现象与过程的机理,以反映现代自然地理学走向综合的发展趋势和横断学科的特点,使本书的理科特色更为浓厚,对于过程和机理的定量解释更为深入。

本书第一版于2006年由高等教育出版社出版,在9年多教学应用与教学交流的基础上,笔者对全书内容作了细致的修改,并增补和替换了一些图表,以体现自然地理学及其相关学科近年来的研究进展。在全书的结构方面,本版由第一版的8章扩展为10章,使得各章的分量更为均衡。

作为北京大学的主干基础课程,“自然地理学”曾多次得到学校课程建设经费的支持和教育部“国家理科基地创建名牌课程项目”的资助。2005年,本书第一版被列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。2007年,“自然地理学”课程被评为“北京市精品课程”;2008年,本书第一版被评为“北京高等教育精品教

材”；2009年，“自然地理学”课程被评为“国家精品课程”。

自从1997年这项教学研究启动以来，一直得到北京大学城市与环境学院蔡运龙教授的关心与帮助，首都师范大学杨国栋教授为本书第二版提供了宝贵的修改意见。在出版过程中，高等教育出版社徐丽萍女士付出了辛勤的劳动，并得到该社其他有关人员的大力协助。在此一并表示衷心的感谢。

陈效速

2015年2月于北京大学

目 录

第 1 章 地理学与自然地理学	1
第 1 节 地理学的研究对象与范畴	1
第 2 节 自然地理学的学科前沿及其与当代社会的关联	5
思考题	6
参考书目	6
第 2 章 自然地理学的系统方法	7
第 1 节 系统的概念	7
第 2 节 系统的性质	10
第 3 节 系统反馈	12
第 4 节 系统模型	14
第 5 节 地球表层系统	16
思考题	20
参考书目	20
第 3 章 地球系统的能量收支	22
第 1 节 太阳辐射	22
第 2 节 地球大气	31
第 3 节 能量平衡	41
第 4 节 气温分布	48
思考题	54
参考书目	55
第 4 章 大气环流与大洋环流	56
第 1 节 大气运动的驱动力	56
第 2 节 大气环流的特征	60
第 3 节 表层大洋环流	76
第 4 节 深层大洋环流	85
第 5 节 海洋—大气相互作用	93
思考题	97
参考书目	98
第 5 章 地球表层的水循环	99
第 1 节 地球上水圈的结构	99

第2节	蒸发过程与凝结过程	105
第3节	降水过程与入渗过程	112
第4节	地表径流与地下径流	120
第5节	水循环与水量平衡	128
	思考题	133
	参考书目	134
第6章	全球气候与气候变化	136
第1节	气候的概念	136
第2节	气候成因与气候类型	137
第3节	气候系统与气候变化	142
第4节	近百年气温变化趋势	144
	思考题	147
	参考书目	147
第7章	固体地球的物质循环	148
第1节	地球的内部结构	148
第2节	地球表面的形态	152
第3节	内力地质作用	158
第4节	外力地质作用	163
第5节	岩石圈地质循环	177
	思考题	184
	参考书目	184
第8章	生物地球化学循环(一)	186
第1节	土壤的组成	186
第2节	土壤的性质	190
第3节	成土因素与土壤形成	205
第4节	土壤分类与土壤类型	210
	思考题	213
	参考书目	214
第9章	生物地球化学循环(二)	215
第1节	生态系统的组成与结构	215
第2节	生态系统的能量流动	221
第3节	生态系统的物质循环	227
第4节	地球上的生态系统	240
	思考题	255
	参考书目	256
第10章	地球表层系统的整体特征	258
第1节	地球表层系统的结构	258
第2节	地球表层系统的功能	275

第3节 地球表层系统的概念模型	281
思考题	285
参考书目	286
中英文名词对照	288

第 1 章 地理学与自然地理学

第 1 节 地理学的研究对象与范畴

一、地理学的定义

地理学是一门古老的学科。人类有关地理方面的知识的产生,可以追溯到遥远的古代。在我国,“地理”一词大约出现在春秋战国时期,《周易·繫辞》中有“仰以观于天文,俯以察于地理”的说法,后人对于地理的解释是“地有山川原隰,各有条理,故称理也”。可见,其含义是指地表的形态特征,体现了先人对于自然环境的一种直觉的感性认识。在西方世界,地理学作为一门科学发轫于古希腊,公元前 3 世纪,古希腊学者埃拉托色尼(Eratosthenes,约公元前 273—前 192)精确地计算出地球的大小,并写成《地理学》一书,他在书中第一次使用了地理学(geography)这个名词,其含义是指“对地球的描述”,这在一定程度上体现了人们对于整个地球的理性认识的愿望。随后,“地心说”的倡导者托勒密(Ptolemy,公元 90—168)给出了地理学更为具体的定义,认为地理学研究整个地球上各地方的位置和相互关系。

近代科学意义上的地理学是在 19 世纪中叶以后发展起来的。近代地理学的奠基人亚历山大·冯·洪堡(Alexander von Humboldt,1769—1859)和卡尔·李特尔(Karl Ritter,1779—1859)都重视通过野外观察认识自然界的本质,并身体力行。洪堡根据对亚欧大陆和美洲自然景观考察的丰富经验,把“对地球的描述”的地理学进一步解释为研究地球上各种景观和现象的空间分布、空间关系及其相互依存的科学,并强调地球是一个不可分割的有机整体。李特尔则明确将地理学的研究对象限定在地球表层,并强调人是地理学研究的核心,将自然界的各种现象与人类的关系,即人地关系,作为地理学的主要研究内容。在此后的 100 多年中,虽然人们对地理学研究对象的认识并不统一,但地球表层、空间差异和人地关系一直是地理学关注的焦点。在进入 21 世纪的今天,人类已经从地球的描述者变成了改变地球面目的巨大驱动力之一,因此,改善和协调人类政

治、经济、文化发展与自然环境变化之间的关系,已成为地理学研究的核心问题。

科学通常是指按照一定的原则建立起来的一个完整的知识体系。按照这样的理解,地理学是关于地球表层自然和人类社会各种事物在空间上相互依存与相互作用机理的知识体系,它的研究对象是地球表层,它的基本假设是地球表层作为整体具有可以理解的空间秩序,并且这种空间秩序是不断地变化着的。

地理学的上述定义,包含了“物”“事”“理”3个逻辑义项。从“物”的方面看,地理学研究的实体是作为整体的地球表层自然景观和人文景观,以及其组成要素如大气、水体、岩石、地貌、土壤、生物、人群、产业、聚落、基础设施、政体、文化等;从“事”的方面看,地理学研究的现象包括各种自然现象和人文现象,如气候变化、水循环、水土流失、植被演替、人口迁移、产业集聚、城市化、世界政治地图演变等;从“理”的方面看,地理学探索上述实体和现象的空间格局、空间关系及其形成与演变的机理,即各种实体和现象的空间格局和空间关系是在什么样的相互作用力驱动下产生并发展的。

在各种实体和现象相互作用的层面上,现代地理学强调:①自然景观要素之间的相互作用,如陆地与大气之间、海洋和大气之间、海洋与陆地之间物质、能量和动量的交换;②自然景观与人类社会之间的相互作用,如人类从自然景观中获取自然资源并向自然景观中排放污染物质,自然景观则通过资源有限性和环境容量对人类的资源需求量和污染物排放量进行限制;③人文景观要素之间的相互作用,如经济的发展推动着政治、文化、教育、科技的发展,政治、文化、教育、科技的发展也促进着经济的发展。上述各种实体和现象的相互作用通常具有物理、化学、生物、经济、政治、文化等多重性质。

二、地理学的视角

地理学具有独特的观察世界的视角。它通过空间尺度的“透镜”来观察世界,通常将地球表层划分为地点、地方、区域和全球几种空间尺度,主要研究:①一个地方各种实体和现象相互作用形成的整体特征(地方的综合),例如,我们每个人生活的环境都是由特定的地表形态、低层大气、水系、土壤、生物群落、人群、产业、聚落、基础设施、政体、文化等组成的一个地方景观;②不同地方之间各种实体和现象相互联系形成的空间格局(地方之间的相互依赖性),例如,从河谷盆地低洼处到两侧山地的分水岭,由于温度和水分状况垂直差异导致的土壤、生物群落、居民点、土地利用方式等的分化,从而形成河流两侧沿垂直方向大致对称的地方景观空间格局;③不同尺度的景观单元之间相互联系形成的尺度转化效应(空间尺度之间的相互依赖性),例如,由一系列河谷—分水岭地方景观组合形成岭谷相间的区域景观,进而,由各个大陆上的区域景观镶嵌组合形成全球陆地景观。

地理学的另一个视角是通过空间上的“流”来观察世界的变化,包括物质流、能量流、信息流、思想流、人流、资金流等,它们是不同的景观单元及其组成要素之间相互作用的具体表现。这种相互作用导致自然景观的变化(如季相的更替)、人文景观的变化(如城市化)和自然景观与人文景观的协同变化(如城市化导致的城市环境污染)。

我们所生活的地球表层是个整体,但却具有明显的地域差异,表现为地形起伏、气候冷暖、水资源盈亏、生物产量多少、人口密度大小、经济和文化发展水平高低等方面的不同,这种现存的地域差异是自然景观及其组成要素之间、人文景观及其组成要素之间和自然景观与人类社会之间通过空间上的“流”长期相互作用的结果。同时,正是这种地域差异的存在,进一步驱动着物质、能量、信息、思想、人口、资金等在自然景观及其组成要素之间、人文景观及其组成要素之间和自然景观与人类社会之间的流动,从而不断地改变着地域差异的现状。

概括地讲,地球表层自然与人类社会各种事物空间分布的地域差异产生空间上的相互作用和空间流,而空间上的相互作用和空间流又在不断地改变着当前地域差异的状态,使其从一种空间格局(稳定状态)向着另一种空间格局(稳定状态)转变。可见,地球表层的地域差异既是景观之间相互联系和相互作用的结果,也是景观之间相互联系和相互作用的原因。因此,地理学不仅研究地球表层自然与人类社会各种事物的空间格局,而且研究其形成与演变的过程和机理,即空间格局随时间的变化及其成因。

三、地理学的学科体系

(一) 基础科学层次

一般认为,基础科学是认识世界的学问。在基础科学层次上,地理学通常分为自然地理学和人文地理学两个次级学科(图 1-1)。

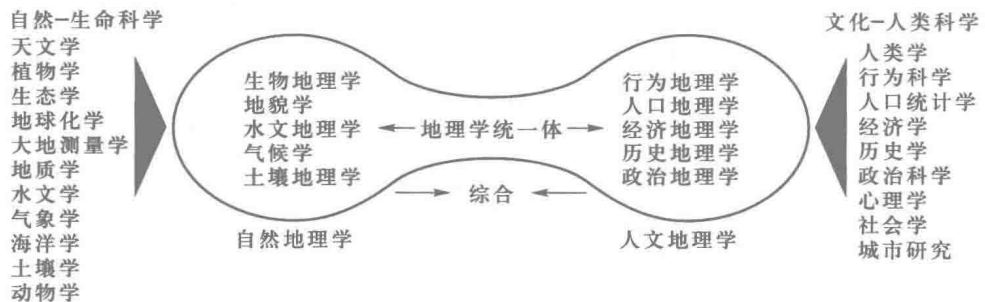


图 1-1 地理学学科体系示意

(摘自 Christopherson R W. Geosystems: an introduction to physical geography [M].
New Jersey: Pearson Education, Inc., 2006)

1. 自然地理学

自然地理学(Physical Geography)研究地球表层自然景观和自然现象的空间格局及其形成与演变的机理。地球表层自然景观和自然现象的变化主要由自然力量和人化了的自然力量所驱动,受自然规律的支配。根据研究对象的层次水平,自然地理学包括普通自然地理学(General Physical Geography)和部门自然地理学(Sectorial Physical Geography)。

(1) 普通自然地理学研究地球表层自然景观与自然现象空间格局的整体特征,以及其形成与演变的一般机理,强调综合性。

(2) 部门自然地理学研究地球表层自然景观与自然现象空间格局的部分特征,以及其形成与演变的一般机理,强调分析性,通常以某个自然景观组成要素为核心进行分析,包括地貌学、气候学、水文地理学、土壤地理学、生物地理学等分支学科。与部门自然地理学相关联的基础自然科学包括天文学、地质学、海洋学、气象学、水文学、植物学、动物学、土壤学、生态学、地球化学、大地测量学等。

无论是普通自然地理学还是部门自然地理学,都是对地表特定空间范围内自然景观和自然现象的研究,只是研究的层次和侧重点不同。对于特定空间范围内自然景观和自然现象的空间格局及其形成与演变机理的研究,又可称为区域自然地理研究,它强调具体区域的特殊性,既可以是对区域内自然景观和自然现象整体特殊性质的研究,也可以是对区域内自然景观和自然现象部分特殊性质的研究。

2. 人文地理学

人文地理学(Human Geography)研究地球表层人文景观和人文现象的空间格局及其形成与演变的机理。人文景观和人文现象的变化主要由人为力量所驱动,在很大程度上受政治的社会形态、经济的社会形态和意识的社会形态支配。人文地理学也可以分成不同的部门人文地理学,如经济地理学、政治地理学、人口地理学、行为地理学、历史地理学等。值得指出的是,随着人类社会与自然景观之间相互作用的日益强化,人文地理学与自然地理学研究的融合已成为一种发展趋势。

(二) 技术科学和工程技术层次

技术科学是改造世界的学问,它为改造世界的实践——工程技术,提供共同的理论和方法基础。在技术科学层次上,现代地理学可以分为:地理观测技术,包括野外观测和采样技术、遥感技术、全球定位系统等;地理信息处理技术,包括地图技术、地理信息系统、虚拟地理环境技术等;地理定量分析技术,包括数理统计分析、地理数学模型等。

在工程技术层次上,现代地理学可以分为资源规划与管理、环境规划与管理、灾害规划与管理、自然保护区规划与管理、人口规划与管理、城市与区域规划设计、景观规划与设计、产业生态规划与设计等次级学科。这些学科共同构建起地理学方法和应用的学科体系。

应当指出,一门学科与其研究的实体和现象之间并不具有一一对应的关系,即某种实体和现象可以是多个学科的研究对象,与地理学具有相近研究对象的学科还有环境科学、资源科学、生态学、经济学、社会学等,但各学科研究的视角和方法是有区别的。因此,在地理学与相邻学科互相渗透日益广泛和深入的今天,地理学家要勇于开拓新的交叉学科研究领域,并发挥出独特的作用。

第 2 节 自然地理学的学科前沿及其与当代社会的关联

传统的自然地理学主要采用定性描述的方法,分别研究地球表层的自然景观及其组成要素如地形、气候、水文、土壤、生物的空间格局,以及它们在空间上的相互依存与联系,旨在揭示不同地域自然景观的差异性。用以描述空间范围与性质的地理语言包括地点、地方、区域、地带、圈层、全球,以及位置、方向、距离、界线、类型、分布格局等,回答的主要科学问题是“是什么?”(鉴别自然景观和现象的类型)、“在哪里?”(确定自然景观和现象的空间位置)和“在何时?”(确定自然景观和现象的发生时间)。

随着全球人口增长、资源耗竭、环境污染、气候变暖等问题的日益加剧,人类生存环境受到猛烈的冲击,地球表层进入了一个前所未有的特殊演化阶段,其基本特征是地球表层生命支持能力的退化,从而使人类面临人口、资源、环境和发展的严峻约束和重大挑战。解决这些人类所面临的生存与发展问题的根本途径是实施可持续发展战略,这就要求人类必须用系统的观点,从整体上重新认识自然环境的动力学性质和人与自然环境相互作用的过程与响应机制,从而为可持续发展战略的制定,构筑坚实的科学基础。为了应对这一挑战,20世纪70年代以来,国际科学界酝酿、讨论、设计并提出了全球变化的研究领域,它的科学目标是描述和理解控制整个地球系统的关键物理、化学和生物过程及其相互作用;描述和理解支持生命的独特环境及其机理;描述和理解发生在地球系统中的重大全球变化问题及人类活动对这些变化的影响方式,为全球和国家层次的资源与环境管理提供科学的依据。由于自然地理学以地球表层自然界作为研究的对象,所以,全球变化研究领域中的许多问题便成为自然地理学新的生长点。现代自然地理学回答的主要科学问题是“怎么样?”(认识变化过程及其影响)、“为什么?”(揭示变化原因)和“如何办?”(提出应对策略),并特别强调以整体的和动态的科学观点、定性与定量相结合的科学方法研究这些问题。

现代自然地理学的前沿研究领域主要包括现代地球表层过程对全球气候变化的响应与适应,生态系统的碳、氮循环与全球气候变化的关系,全球气候变化与人类活动的控制模式,土地利用/土地覆被变化过程及其生态与环境效应,陆

地水循环与水资源的形成转化机制,土壤侵蚀与水土保持,荒漠化的形成机制及其治理,污染物的区域环境过程,自然资源与自然环境的可持续性利用模式,自然灾害的形成机制与综合风险管理等。

深入研究这些问题和探寻解决途径,要求从整体上把握地球表层自然界的本质性质,因此,需要一种新的方法论,这便是一般系统论。利用这种方法论来阐释地球表层自然界的整体性质、层次体系、自稳定性、自组织性等基本原理,便构成自然地理学的系统方法。

思考题

1. 地理学是怎样一门学问?
2. 地理学认识世界的独特视角体现在哪些方面?
3. 地理学的学科体系是怎样划分的? 其依据是什么?
4. 自然地理学是研究什么的? 它有哪些主要的分科?
5. 传统自然地理学与现代自然地理学的主要区别是什么?
6. 举例说明现代自然地理学的前沿研究领域。

参考书目

- [1] CHRISTOPHERSON R W. Geosystems: an introduction to physical geography [M]. New Jersey: Pearson Education, Inc., 2006.
- [2] 黄秉维. 关注人类家园 [M]. 北京: 商务印书馆, 2003.
- [3] 杰弗里·马丁. 所有可能的世界: 地理学思想史 [M]. 4版. 成一农, 王雪梅, 译. 上海: 上海世纪出版集团, 2008.
- [4] 罗伯特·迪金森. 近代地理学创建人 [M]. 葛以德, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 1980.
- [5] 美国国家科学院. 重新发现地理学——与科学和社会的新关联 [M]. 黄润华, 译. 北京: 学苑出版社, 2002.
- [6] 钱学森, 等. 论地理科学 [M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1994.
- [7] 钱学森. 创建系统学 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2007.
- [8] 温刚, 严中伟, 叶笃正. 全球环境变化 [M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1997.
- [9] 伍光和, 王乃昂, 胡双熙, 等. 自然地理学 [M]. 4版. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [10] 中国科学院自然科学史研究所地学史组. 中国古代地理学史 [M]. 北京: 科学出版社, 1984.

第2章 自然地理学的系统方法

第1节 系统的概念

一般系统论认为,真实的世界就是整体,世界作为整体具有可以理解的秩序,它是由称为“系统”的实体所组成的。无论各种具体的系统怎样不同,它们都具有某些共同的性质。一般系统论的任务就是确立适用于系统的一般原则,并对系统的共性作出概括。

一、系统的定义

系统(system)是由相互关联和相互制约的若干组成部分(要素)结合而成的、具有特定结构和功能的有机整体,它具有模糊的或确切的边界,系统边界以外的部分称为环境。系统内部各个组成部分之间相对稳定的关联方式的总和,称为系统的结构,系统之所以成为一个整体,就在于系统的组成部分是按照特有的方式整合起来的,如地球是由大气圈、水圈、生物圈、土壤圈和岩石圈组成的具有多圈层同心式结构的系统。系统与环境相互作用中表现出来的性质、能力和功效称为系统的功能,它体现了系统与环境的关系,如地球的自转和公转。一般来讲,系统的结构具有相对稳定性,而系统的功能则易于随着环境状态的变化而变化。系统的结构制约着系统的功能,而功能在适应不断变化的环境的同时,又反作用于系统的结构,促进系统结构的改变。

系统的组成部分是组成系统的实体,如原子、分子、沙砾、雨滴、树木、昆虫等,它们都存在于一定的空间和时间之中。系统的每个组成部分都具有一系列的属性,这些属性可以被感知,或者通过测量和实验被认识,可测量的属性包括数目、大小、压力、温度、体积、颜色、生命周期等。两个或两个以上组成部分之间和属性之间存在着各种关系,它们确定了系统的结构。系统的状态是指组成部分、属性及其关系所具有的确定量值。系统状态变化的历程称为过程。

二、系统的类型

根据系统与环境的关系,可以将其划分为孤立系统、封闭系统和开放系统³