



国家自然科学基金研究专著
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



中国生态地理区域 系统研究

郑 度 等著

Earth
商务印书馆



国家自然科学基金研究专著
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



中国生态地理区域 系统研究

郑 度 等著

商 务 印 书 馆

2008年·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国生态地理区域系统研究/郑度等著. —北京:商务印书馆,2008

ISBN 978-7-100-05439-3

I. 中… II. 郑… III. 生态地理学-研究-中国 IV. Q14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 039387 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

中国生态地理区域系统研究

郑度 等著

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京瑞古冠中印刷厂印刷

ISBN 978-7-100-05439-3

2008年3月第1版

开本 787×1092 1/16

2008年3月北京第1次印刷

印张 24½ 附地图 1

定价: 68.00 元

前 言

以人类居住的地球表层为传统研究对象的地理学,具有跨越自然科学与社会科学的性质,一直以综合性和区域性为其特色。区域研究是地理学悠久而重要的传统,发展成为区域学派。地表自然界是由各自然地理要素组成的,具有内在联系、相互制约的统一整体。一个自然地理要素的地域变化往往影响其他要素的地域变化,从而导致不同区域自然地理环境的差异。因而,区划是地理学的传统工作和重要研究内容。

在 1930 年代后期,黄秉维先生曾对组成中国自然环境的各要素作了全国性的区划。1950 年代末他主编完成的《中国综合自然区划(初稿)》专著,揭示了中国自然地域分异的规律,在理论方法上有很大的创新与突破,内容系统而详尽,对如何应用综合自然区划有比较系统的说明。该区划一直为各有关部门应用和研究的重要依据。1980 年代以来,他分析并指出 1959 年方案的不足和问题,如原有区划系统过于繁杂,热量带应更正为温度带等,并提出了新的修订方案。

在黄秉维先生的指导下,我们于 1980 年代中期承担了国家自然科学基金项目“中国综合自然区划”的研究工作,出版了《自然地域系统研究》一书,作为该项目研究成果的总结。1990 年代以来,他从全球环境变化与可持续发展战略的高度,倡导沿循地球系统科学的方法发展陆地系统科学,并提出需要有一个比较适当的区域划分。首先是以自然地带周期律为依据划分,即按温度条件划分温度带,在此基础上再按水分条件划分为自然地区,并指出区域划分要充分考虑社会经济因素,如湿润、半湿润地区坡地的改良与利用等。1990 年代末,他又鼓励我们继续开展这一工作,并亲自组织申报国家自然科学基金跨学部重点基金项目“中国生态地理区域系统及其在全球环境变化研究中的应用”。该项目得到国家自然科学基金委员会的支持,于 1998~2000 年正式实施。项目实施期间,他十分关心我们的研究工作,多次给予悉心指导和帮助。

生态地理区域系统是根据地表自然界的生物和非生物要素地理相关的比较研究与综合分析,按照地表自然界的地域分异规律,划分或合并而形成的不同等级的区域系统。研究生态地理区域系统,是发展自然地理学的重要基础。在科学上,可为全球环境变化的区域响应、环境监测系统的建立、遥感与地理信息技术的应用、生态网络台站的部署、定位试验观测资料的分析提供科学的区域框架;在应用实践上,则可为自然资源的合理利用、土地生产潜力的提高、土地管理的政策分析、先进农业技术的引进与推广、自然环境的整治和自然保护区的选择以及区域的可持续发展提供必要的科学依据,具有广泛的应用前景。这对于弄清国家和地区的资源环境背景,因地制宜地规划和指导生产建设,加速区域可持续发展具有重要的现实意义。

全球环境变化问题研究的水平取决于对地域差异认识的深度。为了衡量全球环境变化的

影响与作用,通常采用自下而上和自上而下相结合的途径与方法,自下而上的方法在此更显重要。深入研究我国自然环境的特点及其地域分异规律,利用现有的丰富资料从区域角度进行分析研究,尽快提出一个更为完善的中国生态地理区域系统,有益于探讨全球环境变化对我国自然环境和社会经济的可能影响及响应,揭示我国对全球环境变化的响应,以寻找应对的策略、方法和途径,为达到预警、调节和减少不良影响的效果提供科学的宏观区域框架。

我们撰写了《中国生态地理区域系统研究》一书,将之作为自然科学基金重点项目研究成果的总结。本书根据最近四十多年新增的大量观测数据和科研资料,对中国自然环境各要素的生态地理关系进行综合分析研究,全面深入地揭示了中国自然界的的地域分异规律;对比现有的各种自然地域系统方案,确定适合中国特点的区域划分原则和方法,提出一个较为完善的中国自然地域系统方案。由于中国地域辽阔,自然环境复杂多样,类型丰富,我们综合研究国内外各家区域系统的研究工作与成果,提出一个较好的方案,不仅有广泛的应用前景,而且将在国际上起先导的作用。本次出版过程得到了国家自然科学基金的资助,使这项成果能够顺利与读者见面,特此深表感谢。

全书共分 10 章,各章节按照所拟的撰写大纲分别起草、撰写,经过修改后定稿。各章的主要执笔人如下:第一章,郑度;第二章,杨勤业;第三章,杨勤业、张时煌、李炳元、王秀红、李哲、尹云鹤;第四章,郑度、杨勤业、李双成;第五章,吴绍洪、李双成、张军涛、郑度;第六章,杨勤业;第七章,杨勤业;第八章,吴绍洪;第九章,郑度、王秀红;第十章,沙万英、倪健、郑度、张明、冷疏影。全书由郑度、杨勤业、吴绍洪负责整编统稿。戴尔阜、张晶参与了文稿的整理。

囿于我们的工作能力和学术水平,本书无疑还存在许多不足,我们殷切期望学术界的同行和广大读者不吝给予批评指正,以促进生态地理区域系统及全球环境变化研究领域理论和实践的发展。

郑 度

目 录

前 言

第一章 绪论	1
1.1 研究目的与意义	1
1.2 自然地域系统研究回顾	4
1.3 本书主要内容与研究框架	7
第二章 中国生态地理区域系统划分的原则和方法	10
2.1 生态地理区域分异规律	10
2.2 生态地理区域系统划分的原则	17
2.3 生态地理区域系统划分的方法和途径	23
2.4 生态地理区域的层次与等级系统	25
第三章 中国生态地理区域系统划分的指标体系	28
3.1 温度指标	28
3.2 水分指标	34
3.3 地貌(因子)及其在生态地理区域划分中的作用	47
3.4 土壤指标的选择及其作用	65
3.5 作物种植制度与生态地理区域	79
第四章 中国生态地理区域方案	105
4.1 主要生态/自然地域方案的比较	105
4.2 区域系统划分的模型工具	113
4.3 地域单元与等级体系	122
4.4 中国生态地理区域系统方案	125
第五章 关键生态地理区域界线比较	133
5.1 关键生态地理区域界线的研究	133
5.2 暖温带/北亚热带间的界线——以秦岭为例	139
5.3 南亚热带/边缘热带的界线	160
5.4 半湿润区/半干旱区的界线	169

5.5 青藏高原自然地域的划分	190
第六章 中国生态地理区域单元分论(一)——温带(寒、中、暖温带)	198
6.1 带内南北温度差异及划分	199
6.2 带内东西水分条件差异及划分	201
6.3 以黄河为纽带的地域联系	203
6.4 自然条件利用改造的主要问题	206
6.5 带内分区及简要说明	214
第七章 中国生态地理区域单元分论(二)——亚热带(北、中、南亚热带)	233
7.1 中国亚热带的划分	234
7.2 亚热带自然环境的基本特征	235
7.3 带内的南北差异和划分	238
7.4 带内东西之间自然条件的异同	239
7.5 以长江为纽带的地域联系	241
7.6 带内分区及简要说明	243
第八章 中国生态地理区域单元分论(三)——热带(边缘热带、中热带、赤道热带)	254
8.1 热带自然环境的基本特征	255
8.2 带内分区及简要说明	258
第九章 中国生态地理区域单元分论(四)——青藏高原(高原温带、亚寒带)	270
9.1 自然环境的基本特征	270
9.2 独特的地生态空间格局	277
9.3 高原亚寒带各自然区及简要说明	283
9.4 高原温带各自然区及简要说明	288
第十章 中国生态地理区域系统在全球环境变化研究中的应用	296
10.1 气候变化及其在区划中的作用	296
10.2 全球变化与陆地生态系统的模型研究	327
10.3 全球变化对中国陆地生态系统的影响和预测	329
10.4 土地退化及其整治的地域分异	340
10.5 土地利用/土地覆被变化的比较研究	349
参考文献	366

第一章

绪 论

从地域角度出发,研究地表自然综合体,揭示其生态地理的地域分异规律,探讨不同尺度的生态地理区划,是自然地域系统的主要研究领域。区域系统研究是地理学的传统工作。根据地表自然界的异同将地域加以划分,并按照划分出的地域单位探讨其生态地理特征、发生、发展及分布的规律性,这就是生态地理区域系统的研究内容。在科学认识上,生态地理区域系统研究是发展自然地理学的基础之一,在实践上亦有着广泛的应用价值,它为地表自然过程与全球变化的基础研究以及环境、资源与发展的协调提供了宏观的区域框架。本章概述中国生态地理区域系统研究的目的与意义,回顾国内外自然地域系统的研究工作,介绍本书的主要内容和研究框架。

1.1 研究目的与意义

地表自然界是由自然地理要素(包括生物和非生物要素)组成的,具有内在联系、相互制约的、有规律结合的统一整体,也称为自然综合体。地表自然界最显著的特点之一,就是它在空间分布上的不均一性。任何地域的生态地理特征,都是地表自然界各自然地理要素综合作用的结果。

根据生态地理特征的相似性与差异性将地表划分为区域,按其从属关系得出一定的区域等级系统,这就是反映历史上形成的对象和现象空间联系的生态地理区域系统。生态地理区域系统包括如下研究内容:揭示生态地理地域分异与组合的基本规律及其形成的物质、能量基础;探讨生态地理区域的历史发展演变、空间排序、格局和组合结构;研究并确定、阐明生态地理区域体系划分与合并的原则、途径和方法;确定生态地理区域界线及其指标以及生态地理区域单元的综合研究说明,等等。

综合自然地理学通常从过程、类型及区域三个不同角度与层次来研究自然综合体,它们之间又是紧密联系的。从过程角度研究包括自然综合体的历史形成和现代过程。历史形成的研究是用历史方法来揭示生态地理区域的演变、发展和地域分异的过程;而现代过程包括物理的、化学的、生物的以及人文的各种过程。对自然综合体的深入研究既揭示了生态地理地域分异的能量、物质基础,又为区域单元综合研究的提高和深入提供了理论方法基础和翔实的数据

与信息。

景观学和土地科学从类型角度对自然综合体的探讨构成了土地系统的综合研究。土地类型的空间结构揭示了生态地理区域地域分异与组合的规律,是用归纳法自下而上进行生态地理区域系统研究的基础。它与用演绎法由上而下进行生态地理区域系统的研究双轨并进、互为补充,并为区域单元的深入探讨和综合研究提供基本依据。

生态地理区域系统是根据地表自然界的生物和非生物要素地理相关性的比较研究与综合分析,按照地表自然界的地域分异规律,划分或合并而形成的不同等级的区域系统。从区域角度观察和研究自然综合体,是地理学探讨和协调人地关系的重要途径。生态地理区域系统的综合研究既要揭示其地域分异规律,又重视区际间的联系,在生态地理区域体系划分的基础上,把区域单元作为自然资源和自然环境的整体来认识。从资源方面分析自然条件,评价土地类型,拟订土地利用规划,探讨自然生产潜力,以期使自然资源得到持续保持和利用,既提高生产力又不会引起土地退化和环境恶化。从环境方面则根据生态系统中非生物成分和生物成分的变化,判断其现在是否恶化,将来有无可能恶化,为环境影响评价与整治保护提供决策依据,并进一步预测环境的变化趋势(黄秉维,1989a,b,c)。

通常是在掌握了比较丰富的生态地理现象和事实、大致了解了区域生态地理过程、比较全面地认识了地表自然界的地域分异规律、有了恰当的原则和方法论的基础上才能全面开展生态地理区域系统的综合研究工作。因此,一个国家或地区生态地理区域系统研究的状况,往往反映了该国家或地区对自然环境及其地域分异的认识深度和研究水平。综合自然地理学研究的对象的分类包括类型和区域单元的划分,两者之间又是相互联系的。生态地理区域系统研究,主要从区域角度探讨区域单元的分异组合、划分合并,形成发展和相互联系,比较完整地了解各种自然现象的性质、作用和分布,从而进一步掌握各等级区域自然综合体的结构、功能和发展变化。正是生态地理区域系统的建立和研究才能不断促进、完善有关自然地理过程和类型的综合研究,以及部门自然地理的深入开展,它与气候地貌、坡面过程、全球环境变化、环境变迁、热水平衡、化学地理、生物地理群落、土壤侵蚀和坡地利用等都有密切的联系。

研究生态地理区域系统,是发展自然地理学的重要基础。在科学上,可为全球环境变化的区域响应、环境监测系统的建立、遥感与地理信息技术的应用、生态网络台站的部署、定位试验观测资料的分析提供科学的区域框架;在应用实践上,可指导自然资源的合理利用、土地退化防治、生物多样性保护及区域可持续发展战略和规划的制定,可为土地生产潜力的提高、土地管理的政策分析、先进农业技术的引进与推广、自然保护区的选择与改造、自然规划的拟订等提供必要的科学依据,具有广阔的应用前景。这对于弄清国家和地区的资源环境背景,因地制宜地规划和指导生产,加速大农业的可持续发展具有重要的现实意义。

我国于1950年代开始撰写并完成的《中国综合自然区划(初稿)》(中国科学院自然区划工作委员会,1959)采用的是1956年及以前的数据资料。由于当时对我国自然环境的研究程度有限,气候观测资料年期较短,台站分布不平衡等原因,若干生态地理区域界线的确定带有假定、推测的成分,指标的选取也有待改进与完善。随着社会发展与科学技术的进步,经过近40

年来对地貌、气候、水文、土壤、植物、动物等地理环境要素以及在农、林、牧、水等科学领域进行的大量调查、观测和试验研究的基础上,我国广大科学工作者积累了丰富的资料,编制了一系列图件。大量气象观测台站(1 200 多个台站)及生态试验站的建立(如中国科学院生态网络有 36 个基本站)、新的观测设备(如辐射观测)的应用、特别是长期积累的系统观测资料,为更深入地认识我国自然界的生态地理地域分异规律提供了可靠的基础。此外,科学工作者还对全国及不同区域的生态地理地域分异规律,综合的及部门的自然区划与生态区划也开展了研究,出版和发表了许多成果。虽然不同作者之间观点有别,提出的方案也有较大差异,但这对于更深入地认识我国自然环境和生态系统的复杂性、多样性和特殊性却有重要的价值。从区域角度整理现有的资料和数据,分析自然环境中的残存因素、现代因素和进展因素,会得出更好、更全面的认识,揭示出自然地域分异的客观规律。

国际上目前较通用的有柯本(Köppen,1936)的气候—植被分类方案和霍尔德里奇(Holdridge,1967)的生命地带图式。前者主要以和植被相关的气候(特别是季节性气候)指标作为划分的依据,其界线与植被边界大致相近;后者则将潜在自然植被与气候联系起来,按照年降水量、可能蒸散率和生物温度来确定其类别。但已有的研究对于世界生态地理区域系统的划分迄今还缺乏统一的认识,所采用的指标体系有不少差异,有些仅为了满足数理统计的方便而忽略了生态学的意义和作用。这些方法在中国的应用有其适宜的区域和合理之处,也存在若干缺陷与局限,需要加以比较研究,提出既适合中国自然界特点,又可与国际研究工作对照的方法和体系。据联合国政府间气候变化委员会(IPCC)1995 年报告的第 2 卷,不同作者关于全球各种土地覆被面积的估算差异很大,因此从全球环境变化领域看,也非常需要有一个较好的、便于应用的、统一的生态地理区域系统划分方案。全球环境变化问题的研究水平取决于对其地域差异认识和探讨的深度。为了衡量全球环境变化的影响与作用,通常采用自下而上(Bottom Up)和自上而下(Top Down)相结合的途径与方法,自下而上的方法在此更显重要。深入研究我国自然环境的生态地理特点及其分异规律,利用现有的丰富资料从区域角度进行分析研究,尽快提出一个更为完善的中国生态地理区域系统,有益于探讨全球环境变化对我国自然环境和社会经济的可能影响,以及我国对全球环境变化的响应,以寻找应对的策略、方法和途径,达到预警、调节和减少不良影响的效果。

当代许多重大问题的解决,都需要综合考虑一系列自然、技术、社会和经济因素。许多全球性问题的解决,如人口增长与土地承载力、自然资源的持续利用、自然环境的整治与保护、区域经济发展以及全球环境变化等,都离不开生态地理区域的研究。此外通过区域单元综合分析各项自然要素,探讨其间的相互关系,往往可以得出一些单项要素研究所不能得到的推论和结论。当然,对于上述重大问题的解决还需要和人文地理学结合起来,才能更充分地发挥作用。

依据《1997 年度国家自然科学基金项目指南》中“专门领域”的全球变化部分,我们试图根据包括最近 40 多年新增的大量观测数据和科研资料,对中国自然环境各要素的生态地理关系进行综合分析研究,以期全面深入地揭示中国自然界的生态地理区域分异规律;对比各种自然

地域系统方案,确定适合中国特点的生态地理区域划分原则和方法;提出一个较为完善的中国生态地理区域系统方案。由于中国的地域辽阔,自然环境复杂多样,类型丰富,如果我们先走一步,综合分析国内外区域系统的研究工作与成果,提出一个较好的方案,将在国际上起到先导作用。

1.2 自然地域系统研究回顾

自然地理地带性和区域分异规律是地理学在 20 世纪最重大的成果之一。依据自然地理地带性和区域分异规律进行自然地域划分的工作历来是自然地理学研究的重要内容。随着科学技术的进步,自然地域系统研究经历了不同的历史阶段。

1.2.1 国外的自然地域系统研究

从 18 世纪末到 19 世纪初,是自然地域系统研究的初期阶段。通过实践积累,地理学家已经对自然地域分异有了初步的感性认识,发展了分区的概念和设想。19 世纪初,近代地理学的创始人、德国地理学家洪堡(A. von Humboldt)首创世界等温线图,指出气候不仅受到纬度的影响,而且与海拔高度、距海远近以及风向等因素有关,并把气候与植被的分布有机地结合起来。梅里亚姆(Merriam, 1898)对美国的生命带和农作物带进行了详细划分,这是世界上首次以生物作为分区的指标。道库恰也夫(B. B. Докучаев)根据土壤地带性发展了自然地带学说,指出“气候、植被和动物在地球表面的分布,皆按一定严密的顺序,由北向南有规律地排列着,因而可将地球表层分成若干个带”。英国生态学家赫勃生(Herbertson, 1905)就指出了进行全世界生态地域划分的必要性。随之许多生态学家、地学家也日益关注,并长期努力投入到这项研究中。与此同时,霍迈尔(H. G. Hommeyer)也提出了地表自然区划和区划主要单元内部逐级分区的概念,并设想出 4 级地理单元,即小区(Ort)、地区(Gegend)、区域(Landschaft)和大区域(Land),从而开创了现代自然地域划分的研究(郑度等, 1997)。地理学区域学派的创始人赫特纳(Hettner, 1927)指出,区域就其概念是整体的一种不断分解,一种地理区划就是将整体不断地分解为它的部分。这些部分必然在空间上互相连接,而类型则可以是分散分布的。他还提出要把从各个地点开始的归纳法途径和从地球整体开始的演绎法途径互相协调起来。然而由于认识的局限性和调查研究不够充分,早期的自然地域划分主要停留在对自然界表面的认识上,缺乏对自然界内在规律的了解和揭示,区域划分的指标也采用气候、地貌等单一要素。无论是赫勃生提出的全球自然区方案,还是费内曼(N. M. Fenneman)提出的美国地文区划,划分结果事实上都还是属于单项要素区划。1935 年,英国生态学家坦斯勒(Tansley)提出了生态系统的概念,他指出,生态系统是各个环境因子综合作用的表现(傅伯杰等, 1999)。至此,各国学者对生态系统进行了大量研究,使人们对生态系统的形成、演化、

结构、功能以及影响生态系统的各种环境因子有了较充分的认识。以此为基础,以植被为主体的自然生态区划研究全面展开,并以气候作为主导因子,确立了一系列划分自然生态系统的气候指标体系。

20 世纪 40 年代以来,应政府和农业部门的要求,前苏联学者开展了综合自然区划的研究,对综合自然区划的理论和实践作了较系统的研究和总结(倪绍祥,1983)。在地理地带的比较研究中,格里哥里耶夫(А. А. Григорьев)和布迪科(М. И. Будыко)提出了辐射干燥指数的概念,并且概括了全球陆地地理地带性的周期律。研究认为(Григорьев, Будыко, 1956),辐射干燥指数与自然地带之间的关系密切,地带界线和辐射干燥指数等值线比较吻合,因此,辐射干燥指数可以用来表示不同自然地带的空间排序和相互关系。对不同自然地带的结构、动态和发展与辐射干燥指数及其组成要素之间相互关系的研究表明,自然地带的分异与这些要素有紧密的联系。辐射平衡是地表自然地理过程的基本能量来源,决定自然过程的强度,年降水量及其与辐射平衡的比例关系,对自然综合体的发展则有决定性作用。1968 年莫斯科大学地理系编著出版了《苏联自然地理区划》,1983 年又为高等学校编制了 1:8 000 000 万的原苏联自然区划图。

贝利(Bailey, 1989, 1996)为了在不同尺度上管理森林、牧场和有关的土地,从生态系统的观点提出了美国生态区域的划分方案,认为区划是按照其空间关系来组合自然单元的过程。他按照地域(Domain)、区(Division)、省(Province)和地段(Section)4 级划分出美国的生态区域。1976 年他编制了美国生态区域图,并于 1980 年进行简要的描述,1995 年又予扩展和补充。他将地理学家的工具——地图、尺度、界线和单元等引入生态系统的研究中,从而有助于将生态学的数据、资料应用到生物多样性的监测、土地资产的管理和气候变化结果的解释等方面。由此,也引发了各国学者对生态自然地域划分的原则、依据,以及区划指标、等级和方法的大量研究和讨论,如罗(Rowe, 1981)和威肯(Wiken, 1982)等。1989 年,贝利编制并阐明了《世界生态区域图》(1:30 000 000)。

1.2.2 中国的自然地域系统研究

远在公元前 5 世纪,《尚书·禹贡》就总结了当时中国各地自然情况的知识,以主要土类及土壤肥力等为分区的重要标志,以山、川、湖、海为划界指标,把全国分为九州,无疑是世界上最早的地理区划著作之一。战国时期的管子《地员篇》是我国具有土地类型思想的又一著作。它把全国土地分为 3 大类 25 种,不但体现了综合的思想,而且具有等级系统和简要说明。

虽然我国自然地域划分的历史悠久,但中国现代区域划分研究起步较晚。1931 年竺可桢发表“中国气候区域论”标志着我国现代自然地域划分研究的开始。随后黄秉维于 1940 年代初首次对我国的植被进行了区划。

林超等(1962)为了综合性大学地理教学的需要,拟订了全国的综合自然地理区划。《中国自然地理志》拟订了中国自然地理区划草案(罗开富, 1956)。

中华人民共和国成立之初,百废待兴,需要尽快恢复和发展农业生产,布置农林牧业生产和建设必须因地制宜,不违反自然规律,要求有可以为此提供自然的自然区划。1956年,中国科学院决定成立自然区划工作委员会,由竺可桢、黄秉维等主持,组织各有关学科人员进行中国地貌、气候、水文、潜水、土壤、植被、动物、昆虫的区划及综合自然区划。由于区划的主要目的是为农、林、牧、水等事业服务,因此几种主要区划采取以下原则:一是先进行类型区划,然后进行区域区划;二是偏重现代的自然特征及其相互关系;三是以地带性为第一性因素,非地带性为第二性因素;四是地带性因素先考察以人力难以改变的温度因素,然后考察在一定条件下、一定限度内可以通过人力改变的水分状况;五是在确定热量带(后称温度带)和水分状况地区的界线时,一般先着眼于由温度及水分状况的地域差异所引致的其他现象的地域差异,然后选取界线,再寻求较能体现地理相关性的界线指标。

中国综合自然区划(黄秉维,1959)突出地显示出自然地理地带性规律,除两个零级外,区划至第三级,将全国划分为3大自然区、6个热量带、18个自然地区和亚地区、28个自然地带和亚地带、90个自然省。阐述了第四、五级和生物气候类型的划分,系统说明了全国自然区划在实践中的作用及在科学认识上的意义。《中国综合自然区划(初稿)》按照生物气候原则,在复杂的自然条件下揭示了中国自然地理地带性规律,在理论和方法上都有很大的创新和突破,是我国最详尽而系统的自然区划专著,一直为农、林、牧、水、交通运输及国防等有关部门作为查询、应用和研究的重要依据,影响巨大,有力地推动了全国和地方自然区划工作的深入,国外迄今未见有类似的著作。

任美镠等(1961)依据自然情况差异的主要矛盾及利用改造自然的不同方向,将全国划分为8个自然区,23个自然地区,65个自然省,并于1982年对区划方案进行了修订。在区划指标应否统一、对指标数量分析如何评价、区划等级单位的拟订和各级自然区域命名等方面提出了与黄秉维方案不同的见解。侯学煜等(1963)提出了以发展农、林、牧、副、渔为目的的自然区划。该方案目的明确,偏重实用,但在热量带界线划分等方面引起不少争议。赵松乔(1983)为《中国自然地理·总论》一书区域部分的框架设计了一个新方案,并指出最低级区划单位应与土地类型组合结合,互相衔接。席承藩等(1984)为满足当时规划和指导农业生产的需要而完成的《中国自然区划概要》,重点对自然区的自然特点、农业现状、生产潜力和发展方向等作了论述。侯学煜(1988)根据对生态系统的理解,将全国分为20个自然生态区,并重点阐述各自然生态区的大农业发展方针。任美镠等(1992)在《中国自然区域及开发整治》中论述了自然地理区的划分原则、方法与区划方案,把全国分为8个自然区、30个自然亚区和71个自然小区,以小区为重点进行说明,按自然区阐述资源利用与环境整治问题。

黄秉维(1965)对综合自然区划的原则和方法作了进一步的阐述,补充修改了原有方案,明确将热量带改称为温度带。1980年代以来,他又作了系统修订,简化了区划体系,重申温度与热量的不同,纠正热量带的错误称谓。他强调将区域单元作为环境和自然资源的整体来认识,将区域与土地类型熔为一炉,以持久地维持、提高及最大限度地发挥某一地域自然生产潜力为目的,对自然因素进行综合分析。拟订的区划方案首先将青藏高原与相对较低地域区分开,然

后分别按温度、干湿情况和地形逐级划分,他共分出 12 个温度带、21 个自然地区和 45 个自然区(黄秉维,1989b,c)。

1980 年代初,我国学者开始在自然地域划分中引入生态系统的观点,应用生态学的原理和方法进行自然地域划分。侯学煜(1988)以植被分布的地域差异为基础进行了全国自然生态区划,并与大农业的发展策略相结合,对自然生态区的划分进行了探讨。他认为任何自然生态区的划分单位都是长期以来历史自然发展形成的产物,是客观存在的现象,是不受人为活动或人们意志而转移的区域。自然生态区的高级单位基本取决于所处的自然地理位置,即纬度位置所联系的大气温度与与水汽来源相联系的大气湿度综合的结果。自然生态区在空间格局方面,原则上是连续分布的。因此,在一个自然生态区内可能包括多种多样的地貌及其所联系的不同局地气候、土壤、植物、动物等所形成的生境,当然,从生态系统观点出发,它们还是互相联系的。强调划分自然生态区的论据是:①从微观生态系统观点出发,要考虑生态区内目前人类还不能改造的大气热量和大气湿度资源及其有关的野生和人工的动、植物资源的相互联系性;②从宏观生态系统观点出发,要考虑生态区内同一流域的山、水、田、路、村或农、林、牧、副、渔业的相互联系性。他把全国划分为 20 个自然生态区,部分生态区再分为若干区。郑度等(1999)、傅伯杰等(2001)也分别进行了生态(地理)分区的研究工作。

生态地域划分(生态区划)一直被国际生态学界所关注。生态地理区域是宏观生态系统地理地带性的客观表现,通过对代表自然界宏观生态系统的生物和非生物要素地理相关性的比较研究和综合分析,按照自然界的地理地带性分异规律,划分或合并而形成不同等级的区域系统,称为生态地理区域系统。它是自然地域系统研究在新形势下的继承和发展,与目前国际上进行的生态系统评价计划有密切联系。生态地理区域系统主要反映的对象是自然界温度、水分、生物、土壤等自然要素的空间格局,及其与资源、环境的匹配。生态地理区域系统主要体现温度、水分、土地、植被等要素的地域差异,是认识区域生态与环境特征的一个宏观框架,也可以也应该成为制定治理措施的基础,对植被的恢复、保护和区域可持续发展有重要的指导意义。

1.3 本书主要内容与研究框架

我们利用 1950 年代以来最近 40 多年积累的大量观测数据和科研资料,对中国生态地理区域系统进行综合分析研究,确定适合中国特点又便于与国外比较的区域划分的原则与方法,揭示中国自然地域分异的规律性,确定中国生态地理区域划分的指标体系和界线,提出中国自然地域系统方案,探讨其在全球环境变化研究领域中的应用。

主要研究内容是:

(1) 生态地理区域系统划分的原则和方法。对国内外地域系统的研究成果,包括理论、方法、指标体系、具体界线和方案等进行全面的分析与评估,提出适用于中国生态地理区域系统的划分原则和方法。

(2) 生态地理区域划分的指标体系及中国生态地理区域系统方案。确定中国生态地理区域划分的等级单位、指标体系,建立中国生态地理区域系统方案。

(3) 中国生态地理区域系统在全球环境变化研究中的应用。探讨全球环境变化条件下,中国若干典型生态地理区域的变化及相应的对策。包括:区域单元的综合研究;土地利用/土地覆被变化的比较研究;天然植被与人工植被对于全球环境变化的响应及其对策研究;土地退化及其整治对策研究;全球环境变化对生态地理区域影响的模型研究等。

关键的科学问题是:

(1) 总结评估国内外地域系统的研究成果,从生态地理区域划分的原则方法、等级单位、指标体系、区间界线以及系统方案等方面分析比较,建立适合中国自然界特点,又可与国际上

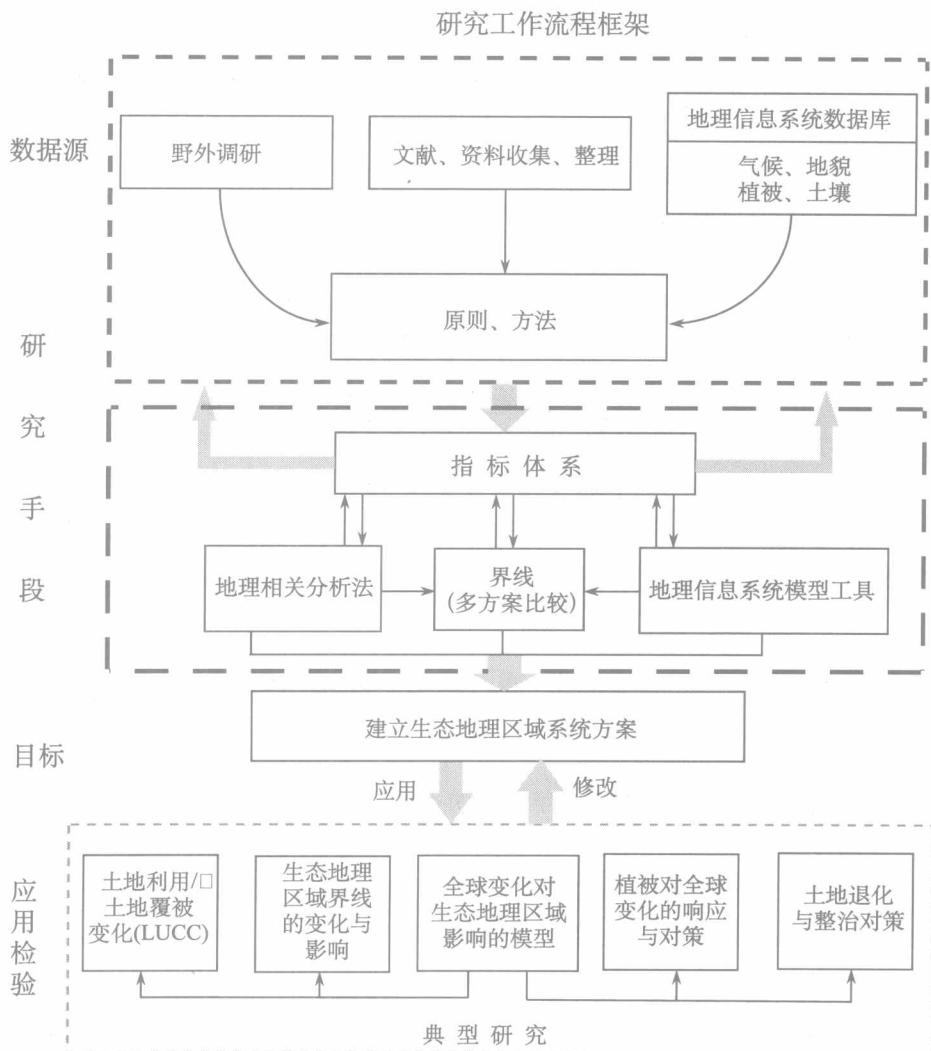


图 1-1 生态地理区域系统研究过程

同类研究进行比照的、便于应用的、较好的中国生态地理区域系统方案。

(2) 比较研究气候、植被与土壤间的生态地理关系,以选择并确定恰当的指标体系;采用定性与定量相结合的研究方法,从成因和动态角度深化生态地理区域系统的研究。

(3) 探讨自然地域系统在全球环境变化研究中的应用。重视气候因子季节变化和年际变化对关键生态地理区域界线的影响(如温度条件的年际变化、较长期的波动和变化趋势、南方湿润地区内的季节性干旱等);按照有限目标的原则,选择典型的生态地理区域,针对土地利用/土地覆被变化、全球环境变化与陆地生态系统的关系、土地退化及其整治对策和自然地带推移等问题加以探讨。

研究方法是:

(1) 本研究以已有的有关地域系统的研究成果、图件、文献资料为基础,补充收集中国气象、生态等台站近新的观测数据和信息,采用遥感、地理信息系统等技术手段,完善有关数据库并建立模型工具;

(2) 应用比较地理学的方法,系统总结和综合分析国内外有关地域系统研究的成果和文献,根据中国自然界的主要特征,提出中国生态地理区域系统的理论与方法;

(3) 充分考虑全球环境变化和陆地系统区域响应的需求,确定中国生态地理区域系统划分的基本原则、方法及等级系统;

(4) 对 40 多年来取得的大量生态与环境的信息和数据进行分析研究,寻找导致生态地理区域分异的主导因子,确定区域划分的指标体系;

(5) 对选择的各项指标进行比较分析,应用遥感和地理信息系统的技术手段进行生态地理区域系统的划分与模拟,对关键区域和界线进行实地考察与调研,提出中国生态地理区域系统方案,并选择典型地区进行验证;

(6) 运用所建立的中国生态地理区域系统,研究中国陆地生态系统对于全球环境变化的可能响应,探讨并提出相应的对策。

综上所述,本项目采取的主要研究方法和技术路线是:系统总结分析国内外有关区域系统研究的成果,根据中国自然界的主要特征,提出中国生态地理区域系统的理论与方法;应用遥感、地理信息系统及丰富的生态与环境信息,建立中国生态地理数据库;寻找导致中国生态地理区域分异的主导因子,充分考虑全球环境变化和陆地系统区域响应的需求,确定中国生态地理区域系统划分的基本原则、方法及等级系统;对选择的各项指标进行量化处理分析,运用 GIS 等技术进行生态地理区域系统的划分与模拟;建立中国生态地理区域系统方案,对其在全球环境变化领域中的应用进行研究和探索。

第二章

中国生态地理区域系统划分的原则和方法

生态地理区域系统是人为划分,但绝不是随心所欲的任意划分,不能凭借主观臆断,而必须在一定的理论、方法论等准则的指导下,采用适当的方法,建立合理的指标体系作为分区标志,只有这样才能正确反映地表自然界的客观存在。这就是通常所说的要遵循一定的原则,采用适当的方法,建立合理的指标体系作为分区标志。本章将从生态地理区域规律入手,讨论中国生态地理区域系统划分的原则和方法。

2.1 生态地理区域分异规律

区域分异规律是指地球表层大小不等的、内部具有一定相似性的地段之间的互相分化,以及由此而产生的差异。其中,带有普遍性的区域分异现象和区域有序性就是区域分异规律。区域分异规律在自然、经济、社会和文化等各个方面都有相应的表现形式。

生态地理区域分异规律的研究在地理学的研究中占据重要地位。在生态地理区域系统领域中,它既是研究的基础,又是研究结果的高度概括。它有助于加强地理学,尤其是自然地理学各部门之间的联系,扩大部门研究的效应。

中国生态地理区域分异规律包含自南而北的纬向分异、自东而西的经向分异、自低而高的垂直分异、岩性等引起的局地地方性分异和微域分异等几个方面。

2.1.1 自南而北的纬向分异

全球范围的地理地带首先是海洋和陆地的差异。在海洋和陆地中的分异主要是温度带的差异,从南北两极向赤道分布着寒带、温带、亚热带、热带、赤道带等温度带。在这些地带中相应地分布着不同的植物和动物。

我国地理地带分异与全球的地理地带性规律大致一致,我国,尤其是东半壁自南而北的纬向分异是十分明显的。其基本起因是由于几乎所有发生在地球表面的自然过程的热量主要来自于太阳辐射;而阳光在地球表面具有不同的入射角,导致太阳辐射通量密度的差异,不同纬度地区接受的太阳辐射能量不均匀,形成沿纬向分布的不同温度带。我国东半壁地势低平,纬