

地理学研究进展与前瞻^{*}

郑 度

(地理科学与资源研究所 北京 100101)

摘要 现代地理学涵盖自然地理学、人文地理学和地理信息科学,其发展趋势是:和相邻学科的交叉、渗透与融合,加强地理学内部的综合研究,地理过程的微观研究进一步深化,拓宽实践应用领域,实验地理与技术手段现代化,理论思维模式的转变等。地理学应在陆地表层过程与格局、全球环境变化及其区域响应、自然资源保障与生态环境建设、区域可持续发展及人-地系统的机理与调控、地球信息科学、技术与数字地球研究等前沿领域开拓创新,为促进地球系统科学的发展,为协调人-地关系等方面做出积极的贡献。

关键词 地理学,进展,前瞻



地理学是一门研究地球表层自然要素与人文要素相互作用与关系及其时空规律的科学。它具有跨越自然科学与社会科学的性质,向来以综合性和区域性为其特色,在学科体系中占有重要地位。20 世纪,

地理学经历了近代地理学和现代地理学的发展阶段。

1 进展和成就

现代地理学不断扩大并深化其研究领域,在理论、方法和技术上取得了前所未有的进展,形成了涵盖自然地理学、人文地理学和地理信息科学的分支众多的大科学体系。20 世纪地理学所取得的显著进展与成就如下:

1.1 地域分异规律与区域系统研究

在洪堡的比较地理学和道库恰也夫的自然

地带学说的基础上,地理地带性学说进一步发展完善,并在全球不同区域得到检验和应用,建立了区域系统划分的原则和方法。1959 年完成的中国综合自然区划,揭示出中国自然地域分异的特点和地带性规律,在理论方法上有明显创新。

1.2 地表自然过程的综合研究

自然地理学研究地表物理、化学和生物的自然过程,并加以综合。物理过程包括风力作用、水力作用、地表水分和热量平衡;化学过程侧重与地方病和健康有关的环境生命元素平衡及环境保护;生物过程则与农业生产潜力相联系,发展为土壤-植被-大气系统的综合研究。自然历史过程即古地理方向,中国学者在古地理及历史气候与环境变化领域的成果为世界所公认。

1.3 人-地系统与区域发展研究

区位论从农业、工业拓展到城市,创立了“中心地理论”,并开展了城市化过程的研究。区位论的广泛应用,促进了人文地理学及其分支学科的发展,完成了不同尺度的经济区划和区域规划

^{*} 收稿日期:2000 年 12 月 13 日

研究。地理学以地域为单元,着重研究人-地关系的地域系统,建立可持续发展的机理、指标体系、模型、动力学和决策支持系统等,并在区域社会经济发展中发挥了重要作用。

1.4 国家地图集系列的编纂

20 世纪,国际上掀起 3 次编制国家地图集的高潮,30 年代以法国、瑞典为代表,中国的申报馆也跻身于编制国家地图集的先进行列;60 年代以英、美和苏联为代表,特别是苏联编制的国家地图集还延伸到全世界和海洋领域。中国近 50 年来先后编制了国家自然地图集、人口地图集、经济地图集和农业地图集等,其规模和质量均达国际先进水平。1:100 万土地利用图、土地资源图、草场资源图等在国际地理学界有重大影响。

1.5 地理信息系统的建立与应用

地理信息系统具有对空间信息的综合处理能力、对现实世界的模拟能力,并能产生新的信息为决策服务。从学科发展趋势看,正逐步形成一门地球信息科学。地理信息系统的发展,使地理学传统的区域性、综合性得到充分的技术保证,并形成了为地理战略咨询与地理工程建设服务的资讯产业,其成果广泛应用于资源管理、城市规划、环境评价、作物估产、灾害预警等方面。

2 发展趋势

作为可持续发展战略科学基础的地球系统科学,跨越一系列自然科学与社会科学,将全球尺度和区域尺度研究相融合,地理学传统的地球整体观被赋予全新的内涵。现代地理学有如下一些明显的动态和趋势。

2.1 与相邻学科的交叉、渗透与融合

相邻学科间的、交叉、渗透和融合是现代科学发展的明显趋势。地球的整体观念和圈层相互作用的研究极大地推动地球系统科学的发展。系统论、信息论、控制论、协同论、耗散结构和突变论等横断科学的概念、理论和方法与地理学综合性、整体性的认识论和方法论不谋而合。学科的汇合、理论和方法的移植,将开拓新的领域,形成新的边缘学科。

2.2 加强地理学内部的综合研究

地理学下属各分支和专门学科的发展为深入分析基础上的综合集成打下了更坚实的基础。在人类对自然环境影响日益强烈的今天,人-地关系更紧密地交织在一起。自然地理研究原则上不应该是纯自然主义的,人文地理研究也离不开自然地理和生态学的基础。多数学者认为,统一的地理学或综合的地理学是客观存在的,并且是社会发展所需要的。

2.3 地理过程的微观研究进一步深化

微观研究的深化主要表现为由静态、类型和结构的研究转变为动态、过程和机制的研究以及进一步的动态监测、优势调控及预测预报等。历史过程和现代过程的研究是预测未来的根据。冰芯、湖岩芯、树轮等是环境变化的信息载体,对其深入研究将提供环境与气候变化的连续记录 and 模式,并为预测提供依据。地理系统中界面过程的研究综合性更强、难度更大。随着人口增长和人类活动的加剧,人文地理过程越来越重要。

2.4 结合实践,拓宽应用研究领域

建设地理学发挥地理学综合性的特色,应用定量方法,直接参与经济规划与设计方案的拟订,主要研究合理利用自然资源、环境保护、人口和经济的合理配置以及综合地理预报等。以往地理研究的主要服务对象为农业,现在非农业应用领域受到越来越多的重视,为社会服务的应用研究领域更趋多元化,其研究内容也更多样化。

2.5 实验地理与技术手段现代化

遥感、遥测技术,特别是对地观测系统、全球定位系统和卫星网络通讯系统的建立和应用,提高了地理研究的效率。物质能量定量测试的新进展,为地理学研究带来新的契机。模拟实验研究领域不断拓展,使对自然界的认识日益深化。数量化方法得到普遍应用,数学模式可表达经验概念和实验结果,揭示内在关系和规律。随着地理信息系统的深入发展,必将带来新的突破。

2.6 理论思维模式的转变

在传统经验归纳型综合模式的基础上,现代

地理学的综合模式有更强的整体观念,更多地从系统整体出发,注意发展从理论假设出发进行演绎。综合的内容更加深广,包括研究系统的结构功能及动态演变过程。综合的方法更具有逻辑性和精确性,多通过结构分析、功能评价、过程监测与动态预测等途径来解决,并且可能用形式化语言、图解模式、数学模式等来表达综合的结果。

3 前沿领域

无论从学科发展角度,还是经济建设与社会进步的国家需求看,地理学面临着不少困难和新的挑战,同时也迎来发展的有利契机。在走向 21 世纪的时候,人类社会面临着全球环境变化和可持续发展的一系列问题。中国地理学家在了解评价自然条件(环境与资源)、协调人-地关系、促进区域发展和改善生态环境等方面都将做出积极的贡献。与此同时,在现代地理学的基础研究和前沿领域也将取得新的突破和创新。

3.1 陆地表层过程与格局的综合研究

陆地表层系统包括与人类密切相关的环境、资源和社会经济在时空上的结构、演化、发展及其相互作用,是地球表层最复杂、受人类活动影响最大的一个子系统。因此,对它的研究是地理科学未来发展的重要领域。陆表过程的研究将朝微观深化和宏观综合两个方向发展,关键是地理系统中界面过程的综合研究。其主要意义在于:能有效地研究开放系统间物质、能量和信息交换,从而促进地理学向理论方面深入;将促进发展地理学的综合方法。

陆地表层系统具有显著点的空间分布不均匀性,对全球问题的认识水平在很大程度上取决于对地域分异的了解和研究的深度。将陆地表层划分为不同的地域类型,研究其过程、结构和演化,是陆地表层格局研究的重要内容。要关注海陆相互作用,特别是海洋对陆地过程的影响和作用。从全球环境变化领域、地球系统科学和全球经济一体化的形势看,需要一个比较好的、便于应用的、兼顾自然和人文两方面的区域框架,并根据客观变化而及时更新。我国三大自然区并列的独特格局和复杂多样的自然环境,为不同

区域、类型和自然过程的比较研究提供了广阔的舞台。对地表过程和格局相互关系的综合研究,将成为发展陆地表层系统科学的理论基础。

主要研究方向包括:水文循环过程及其界面过程的机理;流域系统中物质迁移过程及其影响;坡地侵蚀发育过程及改良利用;土地演变过程及调控机理;土壤-植物-大气连续系统过程及区域尺度转换;生命元素、污染物质、重金属和稀土的环境生物地球化学过程及健康效应;自然地域系统的综合研究;典型地区环境演化过程等。

3.2 全球环境变化及其区域响应

由于大气中 CO_2 及其它温室气体浓度的增加可能导致全球变暖,已引起公众和各国政府的密切关注。随着社会发展和科技进步,人类活动对地理环境的影响愈加强烈。地球和地表自然界是有机的整体,人类对某一地区施加的影响,会对其它地区产生作用,而今天的措施又将对未来产生影响。当今瞩目的全球环境问题是与长期以来人类活动影响的缓慢累积过程有密切的关系。全球环境变化及其区域响应涉及古地理环境演变、土地利用和土地覆被变化、减轻自然灾害、典型区域环境定位研究以及全球环境变化的对策等众多领域。我国的青藏高原、黄土高原和全球环境变化关系十分密切,是地理学可以发挥特长、显示优势的领域。

结合我国国情和地理学的特点,主要研究方向包括:全新世的古地理环境演变,特别是近 2 000 年来历史时期的气候环境变化;极地、高山和冰冻圈的综合研究;土地利用和土地覆被变化及其驱动力;全球环境变化及其对环境脆弱地区的影响与响应;全球环境变化的战略对策研究,自然地带推移变化、土地利用与农林牧业的结构与布局、能源结构调整、海岸带的防御措施、以及自然资源合理利用和自然灾害防治等。

3.3 自然资源保障与生态环境建设

水资源、土地资源和生物资源是地球人类家园支撑系统的重要组成部分。长期以来掠夺式的开发和不合理的经营管理,导致自然资源枯竭、环境退化和生物多样性丧失等一系列问题,

成为制约社会经济可持续发展的严重障碍。可持续发展要求在不同尺度的区域内, 社会经济发展与人口、资源、环境保持和谐、协调的关系。因此, 应综合研究各类自然资源的格局、过程和动态, 从整体性出发, 研究各类自然资源之间的相互关系, 揭示其组合特征和演变规律。研究不同区域的资源与环境之间, 特别是人类活动与资源、环境之间的相互关系, 揭示自然资源的时空变化规律并评估自然资源开发利用的环境效应, 阐明人类经营活动对资源、环境的影响, 提出其调控机制与对策。土地退化和生态环境恶化具有明显的区域差异, 要划分不同的地域类型, 研究其成因机制、动态过程及发展趋势, 提出宏观整治战略及生态环境建设的途径与措施。

主要研究方向为: 水资源、水环境动态评价的理论与方法, 水资源高效利用途径及优化配置决策; 土地质量演变机理及其可持续利用, 水土资源的耦合机理及其调控; 环境质量评价、预测与区划; 生态系统公益功能及资产价值评估; 典型区域生态与环境的定位动态监测和趋势预测; 生态地理区划及环境脆弱区域的研究; 重点区域生态与环境演变机理及调控。

3.4 区域可持续发展及人-地系统的机理与调控

区域尺度的可持续发展研究是地理学更能发挥优势的领域。区域经济增长和社会稳定发展要建立在有效控制人口增长、合理利用自然资源、逐渐改善环境质量的基础上, 并且应当促进不同类型地区的协调与均衡, 缩小区际发展水平的差距。要将人口、资源、环境与发展作为一个整体, 研究它们之间的结构功能、相互作用的机理, 预测其发展趋势, 拟订调控与管理对策, 提出不同类型区域可持续发展的优化模型。

人-地关系地域系统是地球表层的“人”(人类及其经济社会活动)与“地”(自然环境)在特定地域中相互联系、相互作用而形成的一种动态结构。历史经验表明, 人-地之间应保持和谐、协调的关系, 人类应当自觉地按照客观规律去利用和改造地, 妥善处理好两者间的关系, 才能达到可持续发展的目标。人-地系统研究具有跨学科的

特点, 其中心目标是协调人-地关系, 重点研究人-地系统的优化, 并落实到区域可持续发展上。任何区域开发、区域规划和区域管理必须以改善区域人-地相互作用结构、开发人-地相互作用潜力和加快人-地相互作用在地域系统中的良性循环为目标。目前, 更强调研究成果的实用性、前瞻性和指导作用。

这一领域的主要研究方向包括: 区域可持续发展的指标体系; 社会经济要素空间分异规律及其结构优化; 人类聚落及城市化研究; 人文因素对自然环境影响及其调控; 区域可持续发展机理及区域系统结构优化与调控; 人-地系统的动力学机制, 包括人-地系统的结构、功能、开放程度及其稳定性; 人-地系统类型分析及其地域分异; 人-地系统演替过程的动态模拟及系统调控等。

3.5 地球信息科学、技术和“数字地球”研究

地球信息科学是地球系统科学、空间技术和信息科学等交叉、融合的产物。它以信息流为手段研究地球系统的物质流、能量流和人流的运动状态和方式。由于地球信息科学的多学科性, 它能够为地球系统中许多研究领域提供强有力的支持, 以至于全新的研究和解决方案。地球空间信息技术的发展, 使人类有能力对全球性问题进行系统研究, 促进了地球系统科学研究的现代化与信息化。

“数字地球”是用数字化的手段, 整体性地研究解决地球问题和最大限度地利用信息资源。它为地球的可视化提供平台, 为地球科学实验提供一个基本模型框架。利用这个框架, 可以重演地球各圈层的演变与相互作用的历史, 评价现状, 预测未来。地球信息科学研究则为“数字地球”关键技术的解决奠定科学基础, 其发展将有助于推动“数字地球战略与中国对策”的研究。

地球信息科学研究领域的主要方向包括: 地球空间信息的认知, 地球空间信息表达、解释与反演, 地理空间数据模型等地球空间信息机理的基础理论与方法研究; 多源空间数据融合, 大型地学空间数据库知识发现; 地球信息图谱、地图语言与认知, 空间信息模型等地球信息空间分析

与模型研究; 数字流域与城市的地理信息综合; 数字化和网络化专题地图的研制; 空间信息基础设施和信息共享等。

参考文献

- 1 21 世纪初科学发展趋势课题组. 21 世纪初科学发展趋势. 北京: 科学出版社, 1996.
- 2 中国地理学会(主编). 面向 21 世纪的中国地理科学. 上海: 上海教育出版社, 1997, 1—342.
- 3 吴传钧, 刘昌明, 吴履平(主编). 世纪之交的中国地

理学. 北京: 人民教育出版社, 1999, 1—539.

- 4 吴传钧, 郑度, 唐以剑等. 自然科学学科发展战略调研报告•地理科学. 北京: 科学出版社, 1995.
- 5 陆大道(主编). 地理学发展与创新. 北京: 科学出版社, 1999, 1—135.
- 6 陈述彭. 地球信息科学与区域持续发展. 北京: 测绘出版社, 1995.
- 7 陈述彭, 鲁学军, 周成虎. 地理信息系统导论. 北京: 科学出版社, 1999, 1—240.
- 8 黄秉维, 郑度, 赵名茶等. 现代自然地理. 北京: 科学出版社, 1999, 1—366.

Progress and Prospects of Geographical Research

Zheng Du

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, 100101 Beijing)

Contemporary geography includes physical geography, human geography and geographical information science. Advanced tendencies in geographical research are characterized with following aspects: intersection and infiltration with various disciplinary, strengthening integrated studies within geography, deepening micro-scale studies on geographical processes, broaden applied research fields, experimental geography and introducing new techniques and transforming mode of theoretical thinking, etc. In order to promote development of the earth system sciences and to coordinate man-land relationship geographers may make contribution in the following aspects, such as process and pattern of the terrestrial surface, global change and its regional respond, security in natural resources and ecological reconstruction, regional sustainable development, mechanism of man-land relationship and its coordinating, geo-information science and technology, digital earth research, etc.

郑 度 地理科学与资源研究所研究员, 中国科学院院士, 中国地理学会常务理事, 中国青藏高原研究会副理事长, 中国自然资源学会常务理事, 《地理学报》(英文版) 主编。1991—1995 年任中国科学院地理研究所所长。长期从事自然地理综合研究, 在青藏高原自然环境及其地域分异领域的研究成果较多, 发表论著 160 余篇(部)。

致谢 本文在撰稿过程中得到陈述彭院士的热心指导, 并承毛汉英、王五一、王恩涌、史培军、吴传钧、李秀彬、杨勤业、陆大道、周成虎、赵济、唐登银、郭扬、章申、黄秉维、傅伯杰、童庆禧、廖克、蔡运龙、谭见安等先生给予支持、帮助, 特志谢忱。