



2006-2007

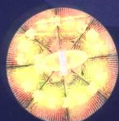
地理科学

学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN GEOGRAPHICAL SCIENCES

中国科学技术协会 主编

中国地理学会 编著



 中国科学技术出版社



2006-2007

地理科学

学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN GEOGRAPHICAL SCIENCES

中国科学技术协会 主编

中国地理学会 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

2006—2007 地理科学学科发展报告/中国科学技术协会主编;
中国地理学会编著. —北京:中国科学技术出版社,2007.3

ISBN 978-7-5046-4513-5

I. 2... II. ①中... ②中... III. 地理学—研究报告—中
国—2006—2007 IV. K90

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 022276 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

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

科学普及出版社发行部发行

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:11.25 字数:270 千字

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:30.00 元

ISBN 978-7-5046-4513-5/K·47

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

序

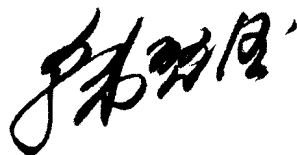
基于我国经济社会发展和国际社会竞争态势的客观要求,党中央、国务院做出增强自主创新能力、建设创新型国家的战略部署,这是综合分析我国所处历史阶段和世界发展大势做出的重大战略决策。学科创立、成长和发展,是科学技术创新发展的科学基础,是科学知识体系化的象征,是创新型国家建设的重要方面,是国家科技竞争力的标志。在科学技术繁荣、发展的过程中,传统的自然科学学科得以不断深入发展,新兴学科不断产生,学科间的相互渗透、相互融合的趋势不断增强;边缘学科、交叉学科纷纷涌现,新的分支学科不断衍生,科学与技术趋向综合化、整体化。及时总结、报告自然科学的学科最新研究进展,对广大科技工作者跟踪、了解、把握学科的发展动态,深入开展学科研究,推进学科交叉、融合与渗透,推动多学科协调发展,促进原始创新能力的提升,建设创新型国家具有非常重要的意义。为此,中国科协在连续4年编制《学科发展蓝皮书》基础上,自2006年开始启动学科发展研究及发布活动。

按照统一要求,中国力学学会、中国化学会、中国地理学会等30个全国学会申请承担了2006年相应30个一级学科发展研究任务,并编撰出版30本相应学科发展报告。在此基础上,中国科协学会学术部组织有关专家编撰了全面反映这30个一级学科的总报告——《学科发展报告综合卷(2006—2007)》。

中国科协是中国科学技术工作者的群众组织,是国家推动科学技术事业发展的重要力量,开展学术交流、活跃学术思想、促进学科发展、推动自主创新是其肩负的重要任务之一。开展学科发展研究及学科发展报告发布活动,是贯彻落实科技兴国战略和可持续发展战略,弘扬科学精神,繁荣学术思想,展示学科发展风貌,拓宽学术交流渠道,更好地履行中国科协职责的一项重要举措。这套由31卷、近800余万字构成的系列学科发展报告(2006—2007),对本学科近两年来国内外科学前沿发展情况进行跟踪,回顾总结,并科学评价了近年来学科的新进展、新成果、新见解、新观点、新方法、新技术等,体现了学科发展研究的前沿性;报告根据本学科的发展现状、动态、趋势以及国际比较和

战略需求,展望了本学科的发展前景,提出了本学科发展的对策和建议,体现了学科发展研究的前瞻性;报告由本学科领域首席科学家牵头、相关学术领域的专家学者参加研究,集中了本学科专家学者的智慧和学术上的真知灼见,突出了学科发展研究的学术性。这是参与这些研究的全国学会和科学家、科技专家劳动智慧的结晶,也是他们学术风尚和科学责任的体现。

希望中国科协所属全国学会坚持不懈地开展学科发展研究和发布活动,持之以恒地出版学科发展报告,充分体现中国科协“三服务、一加强”(为经济社会发展服务,为提高全民科学素质服务,为科学技术工作者服务,加强自身建设)的工作方针,不断提升中国科协和全国学会的学术建设能力,增强其在推动学科发展、促进自主创新中的作用。



2007年2月

前言

学科的发展,只有科学地总结过去,才能正确地评价现在;只有正确地评价现在,才能清楚地谋划未来,所以研究学科进展实为必不可少之举。中国地理学界同人在国际学术活动中深切地感受到国外地理者在这方面下的工夫,例如,在四年一度的国际地理大会(IGC)上,很多国家都会展示一份非常精彩的学科发展报告,美国国家研究院地学、环境与资源委员会地球科学与资源局最近发布的《重新发现地理学——与科学和社会的新关联》就是其中的佼佼者。我们从中清晰看到了学术发展及其在实践中发挥作用的脉络,看到了学科如何在继承传统中不断创新。中国地理学界一直呼吁系统地、持续地展开学科进展研究,无奈不具备条件,多年来只有“望洋兴叹”。

在“十一五”开局之年,为了落实中国科学技术协会第七次代表大会的精神,按照国家中长期科学技术发展规划的要求,中国科学技术协会启动了“学科发展研究及发布活动”制度。中国地理学会有幸首批承担相关项目,这为实现中国地理学家们多年的夙愿提供了一个极好的机会。我们迅速成立了由一线专家组成的课题组,于2006年6月上旬正式启动本课题。课题组成员对地理学各领域近年来的进展进行了广泛深入的调研,回顾总结并力图科学地评价中国地理科学近年来的新进展、新成果、新见解、新观点、新理论、新方法、新技术等;研究分析学科发展现状、动态和趋势,进行国际比较,明确国家战略需求,展望研究趋势和研究方向;提出未来几年学科发展的目标和前景,提出学科发展的对策意见和建议。初稿形成后,中国地理学会组织召开了学科发展讨论会,对课题组提交的学科发展专题研究报告和学科发展综合报告进行了研讨,并组织了学科发展征文。来自全国各地的地理学家们提出了非常中肯的意见和建议,课题组认真地分析了这些意见,充分地吸收了这些建议,形成了目前这个报告。

本报告包括一个综合报告和四个专题报告。四个专题报告的分工,涉及对地理学学科结构的认识,这是一个见仁见智的问题。现在的处理力图涵盖全部地理学的发展,当然不可避免带有课题组成员自身的看法,还望同人理解。

课题组成员都身负繁重的其他科研任务和教学任务,可用于此项研究的时间和精力都受到限制。所以虽然大家已使出浑身解数,仍然有很

多预定目标未能实现。现在回头来看这份成果,感到还有很多遗憾,有负中国地理学界的期望,权作一个起步和靶子,希望得到指正,以便以后能继续开展这个工作,做出可与《重新发现地理学》比肩的成果。

本报告编写过程中得到各方人士的支持和鼓励,特向他们致以衷心感谢。

中国地理学会

2006年12月

目 录

序	韩启德
前言	中国地理学会

综合报告

中国地理科学学科发展现状与前景展望	(3)
一、地理学发展概貌	(3)
二、中国地理学主要理论、方法的近今发展	(15)
三、地理学应用研究的近今发展	(29)
四、地理学展望	(36)
参考文献	(50)

专题报告

自然地理学研究的现状与展望	(57)
经济地理学研究的现状与展望	(85)
人文地理学研究的现状与展望	(111)
地理信息科学的现状与展望	(148)

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report

Advances and Prospects of Geographical Sciences of China	(165)
--	-------

Reports on Special Topics

Advances and Prospects of Physical Geography	(167)
Advances and Prospects of Economic Geography	(168)
Advances and Prospects of Human Geography	(169)
Advances and Prospects of Geographical Information Science	(170)

综合报告

中国地理科学学科发展现状与前景展望

一、地理学发展概貌

(一) 国际地理学发展概貌

以人类环境、人地关系和空间相互作用为主要研究对象的地理科学,已成为一门包容自然科学、人文社会科学和工程技术科学的综合性学科,建立了相当完整而独特的学科体系。

地理学在 20 世纪取得一系列成就,其中对世界产生重大影响的有:区域分异规律,区域综合研究,人地关系思想,人与环境互动研究,人类参与的地球系统,对地观测与地理信息技术,自然地理过程,空间结构(包括景观生态学、区位论),空间过程理论,地缘政治与地缘经济思想,从经验主义、实证主义到人本主义、结构主义的地理学方法论等^[1]。

1. 区域分异规律与区域综合研究

近代自然地理学肇始于洪堡,他综合的、辩证的、比较的自然要素“编整”被恩格斯誉为打破 19 世纪“保守自然观”的 6 大缺口之一^[2]。自然地理学中继承洪堡的德国学派代表人物帕萨格、施吕特尔创立了景观学,俄罗斯自然地理学家道库恰耶夫创立了自然地带学说^[3],以现代科学的眼光,把对自然现象的区域综合描述传统改造成对空间分异和地域结构的规律探讨。其影响之深远,从现代地理学美国学派的文化景观^[4]和当今风靡全球的景观生态学^[5]的发展中可见一斑。

2. 人地关系思想、人与环境互动、人类参与的地球系统

一般认为生物学家卡逊的《寂静的春天》^[6]是现代环境运动的开路先锋,其实地理学家们早就敏锐地指出了工业社会以来人类活动显著改变地球面貌的事实并发出警告。马什的《人与自然:人类活动改变了的自然地理》^[7]一书可能是第一个系统论证这个问题的著作,比卡逊的《寂静的春天》早近 100 年,甚至比恩格斯的名言“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利,对于每一次这样的胜利,自然界都报复了我们”^[8](写作于 1873~1883 年)早 20 年左右。托马斯在其主编的名著《人类在改变地球表面的作用》^[9]一书中更进一步加以论述。刚去世的美国科学院院士、当代地理学家怀特,开现代自然资源、自然灾害和人类环境综合科学研究的先河^[10],至今仍是地理研究的主流方向之一^[11-13]。在迄今最大的自然科学国际合作项目“国际地圈—生物圈研究计划”(International Geosphere-Biosphere Program: A Study of Global Change, 简记为 IGBP)及最大的社会科学国际合作项目“全球环境变化的人类因果研究计划”(International Human Dimensions of Global Environmental Change Program, 简记为 IHDP)中,地理学家都有突出的表现^[14],IHDP 项目中有一半由地理学家领导,表明地理学在当代全球变化、地球系统、人与环境关系的

研究中起着不可替代的作用。正是地理学家的工作,使得当代地球系统科学中引入了人类的作用。地球系统不仅是一个自然系统,不仅是一个生态系统,更是一个人类生态系统,这已得到广泛的共识。

3. 地缘政治与地缘经济思想

麦金德的《历史的地理枢纽》,曾与达尔文的《物种的起源》、马尔萨斯的《人口论》、爱因斯坦的《相对论》等并列,被称为“改变世界的十六本巨著”^[15]。鲍曼对第二次世界大战及战后地缘政治格局的形成影响卓著,他使得“在导向创立联合国宪章的各个阶段中,地理观点的价值一直受到重视”^[16]。战后世界政治地理格局逐渐由“两个阵营”、“三个世界”演变到“全球化”和“只有一个地球”,总的趋势是多元化和互相依存都在增强。经济上开放的需要与对国家安全的担心并存,地缘政治分析与地缘经济分析并重^[17]。

从计量革命的新古典经济学模型解释,到政治经济学派的社会结构剖析(社会—空间辩证法),再到新区域主义对区域发展独特性和创新能力的分析(如产业氛围、生产网络、产业区等),经济地理学的每一次转变都从更深层次上揭示了经济活动的空间过程和规律。1990年代以来,经济地理学研究出现了两个新的变化:其一是空间经济学的再度兴起;其二是文化和制度转向。广泛而深入的全球社会经济变革是这些转变的背景。随着经济活动频繁跨越国界,地方与全球之间的空间关系成了地理学家关心的核心问题。理解和解释全球化过程之中不同地区经济活动持久的差异性(即经济的多元性),必须摆脱传统的思维框架。因此,全球经济变革的实践以及相伴出现的研究方法和视角的转变,为经济地理学创造了众多新的、充满着思维争辩的研究领域^[18]。

4. 地理学的人文化和社会化

发达国家的城市化高潮已经过去,城市化研究的重点转向发展中国家和经济转型国家^[19]。随着社会发展的进程,社会和文化地理研究逐渐显得重要,地理学的人文化和社会化,成为当今地理学科发展的重要特征之一。人文地理学的研究重点正在从人—地关系研究转向人—社会关系研究,横跨地理学和社会科学的边缘学科——社会地理学,正成为地理学的重要分支之一。社会地理学是研究人类社会及其基本功能的空间组织形态与空间结构形成过程的学科,第二次世界大战后在德、美、英、日等国得到很快发展,现已形成乡村社会地理学和城市社会地理学两大分支。其中,城市社会地理学已成为发达国家人文地理学中的最重要领域之一。城市社会地理学研究越来越关注人与社会的实际问题。社会经济生活及空间现象中经济因素的重要性持续下降,而社会与文化等因素的重要性相对上升。因此,解释人文地理现象的视角从自然因素、经济因素等转向社会因素、文化因素、个人因素等,人与环境相互关系的研究重点也从环境(特别是自然地理环境)对人(特别是自然人)的影响研究转向人(特别是社会人)与环境(特别是社会地理环境)的互动研究^[20]。

5. 对地观测与地理信息技术

对地观测技术和现代空间信息技术的发展极大地推动了地理学的深入研究。20世纪人类开始从太空观测地球,从空间信息流的角度来认识地球,而地球科学与现代空间信息科学技术的紧密结合,则促使地球科学的研究领域不断产生出新的生长点。遥感信息

科学的发展使得地理学家能在广泛的尺度范围内采集地理研究所需要的信息,地理信息科学应用计算机技术对地理信息进行处理、存贮、提取以及管理和分析,大大推进了地理学研究的开拓和深入。随着遥感、全球定位系统、地理信息系统以及因特网(Internet)等空间信息的采集、处理和传播技术的发展及其相互间的渗透,逐渐形成了一个以地理信息系统为核心的集成化地球空间信息技术系统,这就为解决区域范围更广、复杂性更高的现代地球科学问题提供了新的分析方法和技术保证;同时,这些空间信息技术的综合发展及其应用的日益深广,促使了“地理信息科学”的产生。

6. 方法论进展

长期以来,地理学所采用的方法论基本上是经验主义的,比较忽视普遍规律的研究。1960年代兴起的“数量革命”力图用数学的概念和方法,尤其是用数学模型来研究地理现象,并建立各种模式以表达其理论^[21]。这一方法论革新的最重要贡献,是为地理信息系统的发明和发展奠定了方法论基础。后来出现了人本主义地理学,指出数量学派实证主义方法的局限性,认为诸如福利分配、均衡发展、社会问题、政治决策等,人的主观意识起重要作用,不是决定论的数学模型所能全面、准确地表达和解释的。于是,古老的人本主义哲学和方法论在地理学中再次复兴。人本主义地理学的目的不是增进解释和预测能力,而是增进理解。人本主义思潮的认识论着重知识的主观性。人是有思想的,人的意向性,创造他在其中行动的世界。因此人本主义地理学探索与其主要论题有关的那些方面:人与环境的关系,以及人与人在其特定空间关联域内的相互关系。人本主义地理学取得的认识被用来帮助各种人理解他们自己,从而增进他们自我认知的深度,并使他们能够改善生活质量。再后来又出现了结构主义地理学,这种方法论反对奢谈人、人性和人的意志,主张研究社会结构,研究外部环境。整体性的研究尤其重要,重点在结构上,即系统中各要素的关系上,这不同于实证方法把现实分解为各个部分。但结构主义地理学也强调通过模型,利用符号使知识形式化。结构主义地理学更强调研究“深层结构”,即研究现象背后的机制^[22]。

地理学方法论的进展,加强了对科学之社会功能的认识,加强了自然科学与社会科学的融合,IHDP的设立就是明证。地理学在西方一般被看成社会科学,在中国也常被看成是“软”科学。然而,在当代人口、资源、环境、发展诸问题的研究中,这种“软”科学所起的作用越来越大。

7. 发展动因

(1)需求驱动 回顾20世纪地理学所取得的成就,社会需求的推动作用巨大。正是针对当时社会的一些重大实际问题,在综合性、地域性和人地关系上不断提出新的学术思想,地理学才取得一系列重要成果。反之,若隔离于社会的重大需求,学科的发展必然处于被动。例如,20世纪60年代环境保护运动蓬勃开展之时,国际地理学界却在热衷于“数量革命”和批判“地理环境决定论”,自古就以人类与地理环境关系研究为己任的地理学错过了主动参与和学科丰收的大好时机。直到对环境的关注由污染问题扩展为“大环境”,地理学才重新在环境研究中活跃起来并树立独特的地位。

(2)技术进步与科学哲学的推动 有了信息技术、航天技术等的发展,才建立起对地

观测系统,这使地理学研究手段乃至地理学思想都发生了变革。有人认为这种革新可与哥白尼创立日心说媲美。科学哲学的发展,推动了地理学思想和方法论的进步。地理学从经验主义、实证主义到人本主义、结构主义的发展,与科学哲学的发展几乎同步。

(3) 科学家“自由”研究的重要性 科学界的“自由”,主要是指无生存压力,无思想禁区。洪堡、道库恰耶夫、马什、麦金德、苏尔(Sauer)、怀特……举凡有创建的地理学家,无不是在非常自由的环境下工作的。魏格纳发现大陆漂移、达尔文创立进化论也都如此,其实科学史上此类例子不胜枚举。在这一点上,科学创新与技术进步略有不同,需求对技术发展的驱动非常重要,而科学创新似乎更需要兴趣和自由。在把对地理环境决定论的批判当做一种政治运动时,地理学绝无创新的可能。1993年美国地理学家联合会(AAG)年会中一个专门小组的主题是“重新思考环境决定论:关于一种地理学禁忌的新视角”(Rethinking Environmental Determinism: New Perspectives on a Geographical Taboo)。在我国,多年来受“数万年几乎仍归不变的现象,决不能成为在那几百年间就发生根本变更的现象发展的主要原因”^[23]这种不合逻辑教条的影响,强调地理环境的作用被看成是反动理论,对这种禁忌更需要重新思考。此外,在“任务”带学科的科技政策下,科学工作者为争“任务”、为完成“任务”而疲于奔命,创新的自由空间就很小了。

(二) 中国地理学主要进展

钱学森院士倡导建立地理科学体系,认为地理科学是与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文艺理论、军事科学、行为科学相并列的科学部门,将地理学推向了一个新的境界^[24]。

中国著名地理学家领衔组织编纂了一系列大型的地理学图书和图集,对建立我国地理学理论体系、积累地理学研究资料起到了重要作用。最突出的全国性成果有:《中国综合自然区划》、《中国自然地理》系列专著、《中国自然地图集》、《中国土地利用图》、《中国土地资源图》、《中华人民共和国国家经济地图集》、《中国人口地图集》、《中国农业地理丛书》、《中国人文地理丛书》、《中国区域发展报告》系列、《中国气候与环境演变》、《中国西部环境演变评估》、《中国土地利用变化的遥感时空信息研究》等,一批有特色的高等学校地理学教材和专业理论著作也陆续问世,地理学家还参与了中学地理教学改革和教材编写。中国地理学家在国际学术领域的地位显著提高,尤其是近年来,在世界顶级刊物 *Science*、*Nature* 上频频发表创见,在其他有影响的国际学术杂志上发表论文的数量也大幅度增长。

1. 科研方向的突破

(1) 自然地理学 中国自然地理学家在自然地理区划、土地类型、区域自然地理方面^[25],以及地表热量与水分平衡、化学元素迁移和转换、生物地理群落方面^[26],不仅研究成果为当时的国家建设和经济发展作出了独特的贡献,而且其学术思想先进,中国自然地理学家提出的“综合自然地理”思想在国际上独具特色。中国地理学家早在 1956 年就根据世界地理学的发展趋势提出了水热平衡、化学元素地表迁移和生物地理群落等自然地理学新方向^[27],其前瞻性可从当前全球变化研究中逐渐获得共识的地球生物化学循环和地球系统科学概念得到证明。中国地理学家提出的“综合”思想和方法,与目前全球变化

研究、地球系统科学、可持续性科学都十分重视的综合(integration)或集成(synthesis)不谋而合。

近年来,中国自然地理学强化了自然地理格局与过程研究。研究内容从地域系统的结构、功能向动态拓展;理论研究从系统变化的驱动力、过程向机理、机制深化;研究途径从简单综合向系统综合与集成转变,在要素集成上不仅集成自然要素,还集成经济、社会要素;在过程集成上不仅集成物理、化学、生物过程,还集成社会文化过程;在区域集成上更强调尺度转换及其产生的效应;与此同时,时空尺度不断拓展。在陆地表层系统、环境系统、人地系统方面的理论建设更加系统化,通过要素综合、过程综合与区域综合,综合性不断得到加强,通过自然与人文的交叉、科学与技术的交叉、多学科交叉研究,交叉性更加明显。

中国自然地理学近几年的主要理论建树,一是对生态水文过程、生物地球化学循环、人地相互作用过程等地表系统中的物质、能量和生物过程的研究;二是对自然和社会经济驱动、时空变化过程以及资源、环境、生态和灾害效应等地表环境变化的驱动力、过程和效应的研究;三是多学科的区域综合实验研究、区域综合的方法与模型、区域内景观多样性、景观格局与生态过程等区域综合性研究;四是种群、群落、生态系统、景观、区域、全球或坡面、集水区、流域、区域、全球尺度上的尺度推绎与转换研究;五是环境变化与规划、土地利用变化与规划、区域可持续发展等学科交叉融合研究等。

(2)经济地理学 我国经济地理学的发展具有突出的特点^[28],其中之一是重视与自然科学分支的交叉(如自然地理、环境科学、生态科学等)。自20世纪90年代中期以来,各种尺度的可持续发展研究逐渐成为我国经济地理学的重要研究对象。在这个领域,经济地理学者研究了区域可持续发展的影响因素及其作用机制,提出了人口—资源—环境—发展(PRED)协调理论和区域可持续发展测度指标体系等。

另一重要特点是将区域发展与区域差异作为经济地理学的主要研究领域。在20世纪50~60年代计量革命兴盛时期,西方经济地理学中的区域研究曾因被认为“仅是描述”而被打入“冷宫”,直到80年代后随着“当地”与区域的重要性被多数学者承认,区域研究才获得了新生^[29]。在我国,虽然“区域”一直是经济地理学研究的重要对象(特别是区域地理),但直到90年代以后区域发展及其差异研究才真正成为经济地理学的主要研究领域。这与我们区域差异问题越来越突出是密切相关的。由于经济增长迅速、国土面积辽阔、地区间收入水平差距迅速扩大等因素,自20世纪90年代以来区域发展及区域差异已经成为我国重大的社会经济问题之一,为相关学科提出了很多具有挑战性的课题。经济地理学者广泛地参与了区域发展和区域差异的研究,并为国家区域政策的制定作出了很多咨询性贡献。

近年来,一批经济地理学者开始直接参与国际经济地理学前沿议题的研究,包括产业区、企业集群、高新技术产业、区域创新系统、信息技术的空间影响、经济全球化等。这表明,我国经济地理学正在克服制度和文化差异的障碍、开始与国际主流经济地理学研究接轨。这些前沿议题的研究将为我国经济地理学奠定更加扎实的理论基础。

(3)人文地理学 中国人文地理学界逐渐认识到科学主义主导的人文地理学研究模式的不足,重视自然人与自然地理环境之间相互关系研究的人文地理学,已经开始走向以

人本主义为主导的、重视社会人与社会地理环境之间相互关系的研究。

城市空间结构、城镇体系与城市带和城市化一直是中国城市地理学研究的重点领域,近期关于经济全球化、全球城市、全球城市体系、数字城市、生态城市、城市可持续发展、城市转型、城市社会问题、城市建模等成为新的研究热点。城市空间研究逐渐从实体空间转向社会空间、行为空间等非实体空间,研究的关注点从土地利用的空间合理配置转向人类行为的空間表现,研究的目的是从重视生产的经济目标转向重视生活质量的社会目标^[30]。

文化景观研究不断拓展和深化,除物质文化景观外,更加关注非物质文化景观,从文化景观表象的叙述和描述深化到对其意义的解释^[31]。文化地理学越来越注意与经济地理学及城市地理学等的融合,开始关注文化对于区域经济、旅游开发、地方发展和城市管理的影响。

旅游地理学的研究内容主要集中在旅游资源与区域开发,关于旅游市场、旅游者行为、旅游影响、旅游环境等内容研究也有所增长,旅游业发展对经济、文化、环境带来的影响问题也得到关注^[32]。旅游地理研究的前沿问题主要集中在旅游、游憩行为与旅游吸引物空间模式以及旅游区域影响评价^[33]。

历史地理学研究近年拓展到疆域政区、人口、城镇聚落、经济(主要是农业)、文化、军事地理等方面,环境变迁以及历史时期人地关系研究一直是历史地理学研究的重要问题^[34]。

(4)地理信息学 地球信息形态转变是地理信息科学研究的核心内容。在由地球数据到地球信息的转变过程中,传感器获取的数据与地球系统之间的关系是一个关键问题。在遥感信息的形成与大气传输机理、地表遥感信息转换机理、高光谱遥感信息机理、微波遥感信息机理以及遥感信息的尺度效应等研究领域皆有所进展。对地理信息传输的理论问题(包括语言信息理论、知识模型的测度理论、语义联系与语义操作、数据挖掘、文本挖掘、知识发现等)也进行了大量的研究。在地理专家系统的理论基础以及其中许多环节如空间意象和地理意向等研究方向上,都取得了一定的进展。

GIS正从静态的2维模型向多维的动态模型转换。中国GIS工作者对GIS进行了全方位的研究,包括:GIS数据的优化建模、GIS数据的自动获取和修改、GIS数据的质量控制和不确定性、GIS数据查询和分析、GIS数据可视化、GIS数据的符号和多级表达等。

建设了中国国家空间数据基础设施(CNSDI),并为防灾减灾提供基础数据产品。产品的格式已经逐步从模拟形式向数字形式过渡。这些数字产品包括数字高程模型(DEM)、数字正射影像图(DOM)、数字栅格图(DRG)和数字线划图(DLG),也即所谓的4D产品,数字产品是国家基础地理信息系统(NFGIS)的主要数据源。

以GeoStar、MapGIS和SuperMap为代表的国产GIS基础平台也已经完成了全组件化的体系结构转变,推出全系列适应各种GIS应用体系结构的产品,包括桌面—服务器、WebGIS和空间信息Web Services结构体系,在应用开发和基础平台构建方面基本跟踪国际主流技术,并积极融合IT技术的最新进展。国产GIS软件已经占据了一定的市场份额。

在数据库系统方面,诸如MapGIS的SDE,SuperMap的SDX在空间数据的存储、进程管理、空间索引、数据缓存技术等方面各有其特点和创新之处,并在海量数据管理能力、

图形和属性数据一体化存储、多用户并发访问(包括读取和写入)、完善的访问权限控制 and 数据安全机制等方面开展了一系列卓有成效的工作。

在地图学研究方面,高俊等^[35]提出数字地图需要处理和分析实地—地图、读者—地图、读者—实地、数字地图—地图、数字地图—实地、数字地图—读者等6种关系,并进一步论述了地图学的新学科框架应为“地图学四面体”。陈述彭先生以中国传统的图形思维为基础,提出了地学信息图谱的思想,以此提高对地学规律的认识。许多学者在开展此方面的探索研究,并取得了一定的进展。例如陈燕、齐清文等^[36]通过多尺度的数字地形和遥感影像特征的解译,揭示了研究区的地形特征。

2. 研究手段的革新

中国地理学在20世纪50年代和60年代就开展了定位和实验研究,使地理学由定性的描述转向定量的观测分析。70年代末在山西开展了卫星遥感图像农业应用实验研究,在云南腾冲开展了航空遥感应用研究,开拓了我国的遥感应用事业;同时开始探讨数学、物理、化学等科学方法在地理学中的应用。之后,模型建立和空间分析在区域研究和城市发展规划中逐步推广,系统论、控制论、协同学、耗散结构论、突变论等在许多分支学科研究领域中的应用取得明显进展,推动了一系列重要科学问题的深入研究。

20世纪80年代以来,中国科学院、高等学校GIS实验室的建立,空间分析方法逐渐在各种预报、预测和发展研究领域中得到广泛应用。从海洋卫星、资源卫星和气象卫星等对地观测平台获取地球表面遥感数据,拓展了地理学的观测视野。我国目前已有约180多个卫星与遥感应用机构和400多家地理信息系统公司,70多所高等院校设置了地理信息系统专业,逐步形成了一支初具规模的地球信息科学专业队伍。目前正在努力朝着以地球系统科学为指导,以并行计算、网络计算等信息科学新技术为依托的学科体系^[37]。地理信息系统作为传统科学与新技术相结合的产物,推动着我国地理学和其他许多领域的发展。技术革命的成果在地理学研究和教学实践中的应用日益普及,各种涉及空间数据分析的新技术、新方法扩大了地理信息系统的应用领域。具有特色的中国地理信息系统科学技术不仅推动了地理学的发展,也为各种涉及空间数据分析的学科提供了新技术手段。

自然地理学实验数据采集从监测、分析、模拟三个方面,加强了数据的科学性和可验证性。利用化学分析技术,加强物质迁移转化过程和机理的研究;应用物理实验,了解地表物质的物理结构及物质运动的动力学特征;利用遥感对地观测系统和典型地理单元长期定位、半定位观测网络,加强典型地区地理要素、地理格局和过程的变化研究;利用室内外模拟实验,简化地理环境的复杂性,加强不同要素作用方式和过程的识别研究^[38]。

在微观尺度上,定位试验观测、实验模拟与分析方法近年来得到进一步发展,野外观测台站建设在科技部的推动下已经实现网络化;实验室数量、仪器设备、试验方法不断完善;在计算机网络和数字技术的支撑下,系统模型模拟技术也在不断强化过程中。诸如长期定位观测,黄土、冰芯、湖芯、树木年轮、洞穴沉积等的定量测试和定年,坡面、流域、风洞、冰川冻土等的实验模拟,物质能量生物地球化学循环的实验室测试等现代实验手段在自然地理研究中得到广泛应用。

由中国科学院统筹规划,建成了以中国生态系统研究网络(CERN)和特殊环境与灾