

# 地理科学的中国进展与国际趋势

蔡运龙<sup>1</sup>, 陆大道<sup>2</sup>, 周一星<sup>1</sup>, 王缉慈<sup>1</sup>, 秦其明<sup>3</sup>, 李有利<sup>1</sup>, 柴彦威<sup>1</sup>  
张锺铨<sup>2</sup>, 刘卫东<sup>2</sup>, 王劲峰<sup>2</sup>, 宋长青<sup>4</sup>, 冷疏影<sup>4</sup>, 王 民<sup>5</sup>

(1. 北京大学地理科学研究中心, 北京 100871; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;  
3. 北京大学地球与空间科学学院, 北京 100871; 4. 国家自然科学基金委员会, 北京 100085;  
5. 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

**摘要:** 中国地理学取得了骄人的进展, 表现在科研方向的突破、对国家建设的贡献、研究手段的革新、对科学和教育的贡献、对社会的贡献等方面。但当前中国也存在基础研究薄弱、学科整合不足、学术走向迷茫、竞争能力堪忧、全球视野欠缺、地理教育错位等问题。国际地理学对科学界所确定的关键研究问题表示出更大的关注, 科学界也将更加了解地理学及其视角能对科学知识做出的贡献。地理学所关切的科学问题直指今天决策者的紧迫需求。地理学家以多种方式对解决实际问题做出贡献。国际地理学的发展聚焦在: 揭示复杂系统中的不平衡和动态, 认识全球化(包括环境、经济、人口、政府和文化等)的潮流及其影响, 建立从地方到全球的空间连续系列研究, 利用包括时间系列数据在内的纵向数据进行过程比较研究, 加强地理学理论、技术和研究成果对决策的影响, 加强地理教育, 包括努力提高公众的地理学能力, 改进高等院校地理学家的训练, 提高地理理解力, 加强地理组织机构。

**关键词:** 中国地理科学; 成就; 问题; 国际地理科学; 趋势

正如所有现象都在时间中存在而有其历史一样, 所有现象也在空间中存在而有其地理, 地理和历史是我们认识世界不可或缺的两个重要视角<sup>[1]</sup>。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。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<sup>[2]</sup>。未来世界面临许多新的冲突, 对地理学提出了许多挑战, 也提供了许多发展机遇。反思中国地理学的过去与现状, 综观国际地理学的发展趋势, 分析国家可持续发展对地理学的需求, 规划地理学的发展战略, 实为中国地理学面向未来的必要之举。

## 1 中国地理科学的发展与现状

### 1.1 主要成就

**1.1.1 科研方向的突破** 中国地理学家早在 1956 年就根据世界地理科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<sup>[3]</sup>, 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

收稿日期: 2004-06-10; 修订日期: 2004-10-09

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(40335046) [Foundation: Key Project of National Natural Science Foundation of China, No. 40335046]

作者简介: 蔡运龙(1948-), 男, 教授, 博士生导师, 中国地理学会副理事长。主要研究自然地理学、地理学理论、自然资源学、土地科学。E-mail: caiyl@urban.pku.edu.cn

续性科学都在强调的综合 (integration) 或集成 (synthesis) 不谋而合。中国地理学在通过实验研究农田生态系统中水循环和水盐运动规律及其与作物生长关系、环境生物地球化学、环境背景值和环境健康、地域分异规律与中国自然地理区划、土地类型与土地利用、区域自然地理和农业区划、区位论和空间结构理论、区域发展与区域规划及国土规划、城市和区域可持续发展、青藏高原隆起及其影响、黄土高原环境变化、专题地图学和综合制图的理论等方面,取得了一系列重要的科学突破。近年来在陆地表层系统理论、地理信息科学与地图图谱、城市与社会地理理论等方面也取得了突出进展。

以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,这在建立我国地理学理论体系、积累地理学研究资料方面起到了重要的作用。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、中国经济地图、中国人口地图、中国农业地理丛书、中国人文地理丛书等,一批中国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。

**1.1.2 对国家建设的贡献** 中国地理学家组织和参与完成了国家一系列重大的关于我国自然条件、自然资源、农业发展、工业布局方面的调查研究任务,包括大规模的地区综合考察、综合自然区划、农业区划、城市经济区划、黄淮海平原的综合治理、国土规划和发展战略研究等。为政府和社会提供了大量的决策建议和科学依据,产生了巨大的经济效益和社会效益,在国家建设(尤其是农业生产条件分析、国土调查、资源开发、生产力布局、环境整治、区域规划、城市规划等)中起到了独特而重要的作用。同时也大大提高了地理学应用价值和科学水平,促进了大量分支学科的发展。中国地理学面对新时代的国家需求,又在“区域可持续发展”(尤其是人与自然关系、国土整治和资源保育诸方面)的研究中不断作出新的贡献。近年来全国从中央到地方的区域发展规划、生态与环境建设与保护规划、自然资源开发规划、旅游发展规划、城市发展规划,以及土地资源的详查、减灾方案的设计、城乡信息管理系统建设等各种报告和方案中,到处可以看到地理科学工作者的劳动成果。

**1.1.3 研究手段的革新** 中国地理学在 1950 年代和 1960 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。1970 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。1980 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<sup>①</sup>。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。具有中国特色的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。

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地理学中也得到广泛应用,使地理学对自然界及其与人类活动关系的认识日益深化。

**1.1.4 对科学和教育的贡献** 在全球加快建立和发展地球系统科学和可持续性科学的进程中,地理学不仅成为这两大科学体系的倡导者,而且还是重要的建设者。中国地理学家主持了一系列重大项目,在提出和解决国家面临的一系列重大科学问题和实践问题上起到重要作用。中国科学院院士中的地理学家由1980年以前的10位,增加到目前的28位,由上一世纪50年代占地学部院士总数的8%,到1980年的12%,目前为15%。中国工程院院士中的地理学家从无到有,目前已有5位。中国地理学充分吸纳百家精英,壮大自身力量,近年从事生态学、水科学、信息科学、经济学、农学等领域的优秀科学家纷纷加盟地理学,大大加强了地理学的活力。

近年来,在高等学校学科和体制调整以及科学院等研究单位创新基地建设的过程中,建立了若干新的地理学研究基地和重点学科,加强了地理学作为基础学科的地位,突出了地球系统科学和可持续性科学的内容,也继续派生出了一些新的领域和应用方向。一批优秀学者进入国家重点人才行列,地理学人才培养的规模日益扩大,地理专业人才在社会上的就业竞争力在上升;中学地理教育正在第三次崛起,地理素质教育水平在不断提高。中国地理学界大大扩大了与国际地理界的联系和交流,引进了不少新的地理学说和新的工作方法,也使中国地理学自立于国际地理学之林。

**1.1.5 对社会的贡献** 中国地理学家的上述工作,在相当程度上促进了我国自然资源 and 自然条件的合理利用,阻止了人与环境之间关系恶化的趋势;地理学理论和方法也逐步为社会所了解和应用,地理学的成就日益得到社会的认同,甚至在某种程度上改变了人们的时空观念和有关领域的工作方式。今天,社会之所以如此了解西部地区、了解黄土高原、了解黄河长江、了解青藏高原、了解黄淮海、了解国土开发和可持续发展,GIS和遥感应用技术之所以在社会上得到如此广泛的应用并发挥着重要作用,一些地理学基本观念如“区域”及“区域差异”、地图及GIS思想、“人地关系协调”等之所以在愈来愈多的领域被采用,都与中国地理学家的工作密切相关。可以自豪地说,半个多世纪来,我们在合理利用自然资源和发展经济方面的研究规模及其对国家建设的贡献,在世界上是独领风骚的;地理学对于科学发展观的树立,对于“统筹人与自然、统筹城乡发展、统筹区域发展、统筹经济与社会的发展、统筹全球化与中国特色”思想的普及,起到了独特的作用。凡此种种,都表明中国地理学的影响力和应用价值在迅速扩展和加强。

## 1.2 主要问题

**1.2.1 基础研究薄弱** 中国地理学研究在指向当前紧迫的经济和社会问题的同时,对基本概念和基础理论等学科基础的研究却出现了被削弱的趋势。对地理学整体发展方向的关注较为薄弱,在一定程度上还隔膜于整个科学发展的大趋势、隔膜于其他学科发展的前沿、隔膜于科学哲学、隔膜于国外地理学先进思想;高新观测技术和信息处理技术的应用仍然不够普及。

不同尺度的野外调查研究和长期连续的定位台站观测、社会经济调查和原始数据的分析研究,是地理学发展的基础之一。但除了少数研究所,多数地理学机构对第一手科学数据的获取重视不够。在GIS和数量方法的应用取得明显进展的同时,实地观测却削弱了,野外台站长期观测的人员和时间普遍不够到位。

由于前沿理论研究的薄弱和方法技术的滞后,中国地理学的创新能力不能适应科学和社会发展的需要。

**1.2.2 学科整合不足** 作为自然科学和社会科学桥梁,地理学本来应该在学科交叉以认

识和解决复杂问题上做出独特贡献,但中国地理学中自然研究和人文研究的交叉和融合显得不足,真正的综合性成果仍然乏善可陈。还出现了两极端的发展倾向,一是越来越专,一是越来越泛;前者有走入死胡同的危险,后者则可能在不着边际中“消散”。

目前的科研体制和绩效评价指标注重科学家的个人成果,使科研队伍的组织愈来愈小型化,研究目标愈来愈片面指向论文发表。在这种情况下,全国性的协作和重大课题(如大区域资源环境及发展的综合研究)的研究,大型地理丛书和综合性的学术著作的编写等,变得困难起来。

**1.2.3 学术走向迷茫** 近年来,为迎合眼前社会需求,为争研究经费,为使学生适应就业市场,一些研究室和大学院系不仅改名,也改变了学术方向。中国地理学在派生出环境、资源、城市、旅游、房地产等应用方向的同时,主流学术方向却被削弱,人地关系等地理学核心论题和基础理论的研究和教学被淡化。学校课程的设置也比较混乱,对理论性、综合性人才的培养缺乏应有的关注。为争课题有时还片面迎合“长官意志”和企业行为,盲目追逐短期“市场”和“短、平、快”课题,科学研究的超前性和独立性被削弱。地理学研究缺乏长远的战略眼光,缺乏敏锐揭示隐患、对一系列重要科学问题和实践问题作出迅速反映的能力,也落后于科学发展的前沿。研究人员为对付岗位责任制而疲于奔命,普遍重视争科研项目 and 经费,轻视实质性的学术进展;重视科研成果的数量,轻视科研成果的质量。甘坐冷板凳作扎扎实实工作的研究人员不多,难于出“多年不鸣,一鸣惊人”的源头创新成果,在地理学的繁荣表象下隐藏一种浮躁之风。

**1.2.4 竞争能力堪忧** 随着人口、资源、环境等发生在地球表层的全球性问题日益重要,很多学科都开始向地球表层这个历来是地理学研究对象的领域扩展。地质学由地下向上扩展,大气科学由天上在向下沉,生态学和环境科学研究已面向全球,经济学在发展区域经济,社会学在研究地区发展不平衡,建筑学向城市与区域研究扩展。凡此种种,都表明地理学的一系列传统领域面临其他学科的竞争和挑战,而地理学在相关领域中的基础理论和方法手段相对薄弱,竞争能力堪忧。

**1.2.5 全球视野欠缺** 中国地理学对全球问题的研究还相当薄弱,缺乏有全球眼光的高级理论和应用人才,还没有在把握世界性、全球性重大问题的基础上开展研究,也没有把涉及全球问题的研究成果充分推向国际,对国家在全球化背景下重大决策所提供的科学依据不能满足需要。

**1.2.6 地理教育错位** 当前高等学校地理教育在派生出了一些新领域和应用方向的同时,地理学基础课程、野外调查、实验室训练等方面却显著削弱了。一些高校的地理教育定位不够恰当,过多地注意了应用方向和培养实际应用型人才,对基础科学方向和培养科研创新型人才则重视不够。

## 2 国际地理学的发展趋势

### 2.1 地理学在科学和社会中的作用

**2.1.1 地理学对科学的贡献** 地理学把形形色色的现象“聚拢到一起的是一套独特而一致的用以分析世界的视角”。地理视角是由对世界的动态观察、综合的研究、空间关系的表达和地理技术组成的一个理论和方法体系。对世界的动态观察包括环境动态、环境-社会动态、人类-社会动态;综合研究包括地方的综合、地方间的相互关系、不同空间尺度间的相互依赖;空间关系的表达包括图像的、语言的、数学的、认知的方法;地理技术主要是观测(包括野外观测、遥感、采样、调查)技术、展示与分析(包括地图、地理信息系统、地理可视化、空间统计学)技术。地理学在思维和方法上的独特性,使其具有高度的洞察能力和综合能力,避免了时空局限而引起的认识误差。



地理学的研究与教学涉及到从环境变化到社会矛盾的广阔领域,其价值源自地理学对地球表层特征、结构与演化的研究,对自然与人文现象在不同地方和区域空间相互作用的过程及其影响的研究。处理这些问题虽远远超出任何一门学科的能力与见识,但这些问题都包含着地理学的基本方面。

地理学家用以观察世界的三个“透镜”——地方的综合、地方间的相互依赖、尺度间的相互依赖,是地理学思维和方法为一般科学认知做出的独特贡献。对尺度间相互依存的注意使地理学家至少避免两种错误:用错误的空间尺度观察问题,由于不重视尺度而造成因果关系的曲解。对尺度的认知在处理经济与社会健康、生态系统变化、冲突与合作等社会实际问题具有重要作用。

总之,地理学增进了对科学知识的贡献,地理学和其他科学将进一步发展更加建设性的伙伴关系,把它们解决问题的独特视角和方法结合起来。地理学要对科学界所确定的关键研究问题表示更大的关注。反过来,科学界也将更加了解地理学及其视角能对科学知识做出的贡献。

**2.1.2 地理学对解决实际问题的贡献** 地理学所关切的科学问题直接指向今天决策者的紧迫需求。地理学家对实际问题做出贡献的方式有:以科研成果直接影响决策,为专门用户提供(咨询)报告从而成为决策过程的一部分。地理学参与决策的舞台有:企业尺度的布局、选线和市场营销,区域和地方尺度的城镇发展布局、交通选线、城市政策、发展战略、自然资源利用、零售营销、解决争端之类的决策,国家尺度的国土资源利用、生产力布局调整、能源政策、经济重构与竞争力、技术危害、灾害防御、信息基础设施等方面的决策,国际尺度的全球环境变化、全球经济与政治重构、技术服务与信息转让、饥荒等。地理学将通过帮助预测、规划、决策和优化未来而进一步加强对社会的贡献。

最近美国国家科学基金委员会会同总统科技委员会确定了在研究、教育中与国家目标有关的8大关键领域:全球变化研究,环境研究,高性能计算与通讯(地理信息系统与可视化),公共基础设施系统,科学、数学、工程与技术教育,生物技术,先进材料与工艺,先进制造技术。地理学在其中的前5个领域可以起到骨干作用,并通过对环境与社会问题、资源利用、布局决策和技术转让等方面的侧重,与后3个领域有关。

## 2.2 当前国际地理学的发展方向和重点研究领域

国际地理学将进一步发挥独特视角的优势,为解决实践问题做出更大贡献。为此,地理学将从以下6大方面发展:①揭示复杂系统中的不平衡和动态;②认识全球化(包括环境、经济、人口、政府和文化等)的潮流及其影响;③建立从地方到全球的空间连续系列研究;④利用包括时间系列数据在内的纵向数据进行过程的比较研究;⑤加强地理学理论、技术和研究成果对决策的影响;⑥加强地理教育,包括努力提高一般人口(包括中小学生、社区大学和职业学院学生、高校学生、未受正规教育者)的地理学能力,改进高等院校地理学家的训练,提高地理理解力,加强地理组织机构。重点研究领域可概括为以下几大方面:

**2.2.1 人类对生态系统的影响及自然对人类社会的影响** 环境变化已成为最重要的全球性研究主题,21世纪将是环境科学的世纪。全球环境变化受人类的影响,人类活动越是改变、支配甚至取代自然生态系统,越会增加气候变化和环境变化的脆弱性,或加剧极端事件的发生与规模。气候灾害和环境灾害之所以是灾害,完全是因为人类及其活动牵涉其中。人类社会在环境变化中的作用如此重要,以至于不仅要更好地认识地圈、生物圈和人类圈之间的相互作用,而且要更好地将研究成果应用到全球可持续发展的实际政策中,这强烈地召唤新的研究途径和管理途径。例如,需要各种创新机制来促进对跨越时空尺度的复杂问题和多学科问题的研究,来鼓励社会问题研究的部门合作和国际合作,来有效地构筑政策、管理和科学之间以及公共部门和私有部门之间的桥梁。

地理学特别关注土地利用或生态系统变化过程时空尺度的多样性,关注其中文化的多样性。与这个论题有关的内容涉及:人类活动对天气和气候、对陆地和海洋生态系统、对地貌、土壤、对水文、对植物和动物等的影响,生物多样性保护与景观生态学,水资源与管理政策,土地利用与土地覆被变化的区域案例研究、历史研究和环境影响研究,人与环境关系,全球生态系统变化与环境管理,自然资源与废物管理,全球气候变化的区域环境响应,海平面变化与海岸地貌,环境政策,自然资源短缺与环境问题,土地退化与荒漠化,生态脆弱地区的环境管理与可持续发展,环境变化与极端自然事件,人类活动与自然灾害及模拟,人口与环境,民族与环境,移民与环境,城市环境等等。

**2.2.2 全球化及其对空间层级关系的冲击** 全球化的发端可以追溯到1492年哥伦布发现新大陆,自那时以来,地理知识在全球化中的作用越来越至关重要,全球化的整个政治—经济过程极大地依赖地理知识的积累。全球化涉及生产、投资、贸易、金融和人才流动、环境变化、污染迁移等各方面,给国家、地方、企业和劳动力市场带来了深远的影响,将迫使原有空间层级之间的关系发生显著改变。全球化政治—经济体系的未来发展,无疑将影响作为一门独特学科的地理学和作为一种渗透于社会思想和政治实践中的独特认知方式的地理知识。反之,地理学对这些问题的认识(例如,对环境限制的认识,对新资源和商业机会的认同,或对纠正不平衡地理发展的追求)也会影响未来政治—经济发展的道路。当代世界以极化的政治—经济势力、恶性循环的社会不平等、环境严重退化的多重信号为显著特征,既有的地理学理论和方法已不能对付新时期的此类问题,需要创新地理学以应对这种当代形式的挑战。

**2.2.3 公共管理** “公共”领域大多与空间概念相关,因此,以政治—经济和社会—生态的变化为一方,以地理学的知识为另一方,双方相互需要、相互促进的辩证关系是一个令人激动的探索领域。于是地理学越来越多的介入到公共管理领域,论题包括自然资源规划与管理、环境保护规划与管理、城市管理与规划,自然灾害的减缓与防御,公共行政,城市政府作用,地方政府间的合作,区域差异,人口与移民,突发事件的预警和处理,公共卫生,社会保障等等;在国际尺度上的问题,例如国家形成、殖民地化、军事行动、地缘政治、经济全球化、国家竞争力、国际资本流动、国际人才争夺等,也都需要从地理学视角来研究和解决。

**2.2.4 社会—经济—环境变化与区域发展** 有关论题包括:区域地理学的新范式与旧范式,区域发展的独特性(即新区域主义),区域结构中的政治、社会、文化和环境因素,区域研究的生态学方法,区域认同问题,发展区域研究的新方法以适应全球化时代,全球化与经济地理学性质的变化,生产系统的全球化,零售业的结构差异与国际发展趋势,多边合作与世界经济重构,后工业经济中的服务业,全球城市与全球网络,经济—社会的两极分化,全球化与城市发展,大城市化与信息技术,东欧的改革,欧洲一体化市场中的社会—经济地理,社会—经济转型与区域发展,交界地区的变革,旅游业的环境影响及其对策,旅游与区域发展,地方文化与旅游开发,生态旅游,城市经济的空间分析,空间信息与投资,等等。

东亚地区在国际地理学中备受关注,东亚景观研究,东亚第四纪气候史,中亚的荒漠化,东亚经济发展模式—资本主义制度与区域文化—的再评价,中国加入WTO对其空间经济和财政中心重构的影响,中国的经济改革与社会变化等问题,都是国际地理学中的热点问题。

脆弱地区与欠发达地区问题也备受关注,有关论题涉及城市与乡村的区域差异,边际地区和脆弱地区的动态,边际化的概念与研究方法,农业与农村特征的变化,城乡交接带的发展,传统区域的改造,第三世界城市化的可持续性,重构可持续的乡村景观,等等。

**2.2.5 环境质量、食物安全与人类健康** 近年来世界上频频发生诸如疯牛病、口蹄疫、二恶英、禽流感、SARS 等关系到食物安全的恶性事件, 这些现象表明对食物安全的关注不能仅仅局限在数量上满足需求, 而要进一步研究食物质量的发展变化及其对人类健康的影响。这显然不仅与环境变化有密切关系, 也与农业、畜牧业的生产方式、生产技术发展的负面影响有关。例如, 人工饲料增加了产量, 却违反了牛本来吃草的自然规律, 这样的食品反过来危害人类健康, 成为一种“大自然的惩罚”。地理学有责任, 也有能力对这个问题的认识和解决作出贡献。地理学介入环境质量、食物安全、人类健康的论题包括: 食物盈余和短缺的地理因果, 医疗卫生地理的新途径, 气候变化与健康, 环境与健康, 健康与发展, 疾病与健康的地理多样化, 贫困人群的健康问题, 等等。

**2.2.6 地理信息科学与技术** 新技术及其应用一直是国际地理学发展的重要标志。地理信息将伴随计算机网络和交通导航系统的普及而触及社会生活的各个角落; 凡是与空间位置有关的各种科学研究, 地理信息、系统软件和空间分析理论都将成为基本的研究手段和工具。地理信息科学展现 3 大领域: 地理信息的采集、处理和发布, 更强能力的系统软件和应用系统研发, 以各种地学和社会经济为广泛应用背景的空间信息分析理论的发展。相关的论题有: 地理空间信息数据的压缩、传输、建库、存储与表达, 多尺度、多分辨率的海量地理信息的综合, 自动化智能化遥感信息解译与信息提取, 高速与海量遥感数据处理, 高空间分辨率卫星影像、高光谱卫星影像、多时相卫星影像以及雷达影像的应用, 地理信息的认知, 地理信息的不确定性, 多维空间数据模型、计算理论和空间分析方法, 空间决策与数据共享, GPS、RS、GIS 和网络通讯技术的集成, 资源、环境、灾害等实时动态跟踪监测, 自动化制图综合, 地理空间信息三维动态可视化技术和虚拟现实, 地理信息系统与社会, 等等。

**2.2.7 可持续性** 可持续发展的理念已在全球达成普遍共识, 但如何实现? 涉及复杂的问题, 对学术界提出了严峻的挑战。可持续发展研究着重其实施途径, 地理学在其中是非常活跃的学科。相关研究涉及很多方面, 例如, 环境规划和区域规划的可持续性, 自然景观系统的可持续性与敏感性, 自然资源的可持续利用和管理、可持续发展与公众参与, 可持续发展与政府作用, 能源及其可持续性, 经济增长与资源环境可持续的矛盾, 国际问题与可持续发展等等, 都是与可持续发展有关的地理学论题。

致谢: 本文原为“2020 年的中国地理科学和技术发展研究”报告的第一部分, 曾在中国地理学会第九次全国代表大会 (2004 年 5 月, 天津) 上宣读, 得到很多与会代表的指正, 特致谢忱。特别感谢郑度院士的修改建议。

## 参考文献 (References)

- [1] Rediscovery Geography Committee. Rediscovering Geography: New Relevance for Science and Society. Washington, D. C.: National Academy Press, 1997.
- [2] Qian Xuesen. On Geographical Sciences. Hangzhou: Zhejiang Education Publishing House, 1994. [钱学森. 论地理科学. 杭州: 浙江教育出版社, 1994.]
- [3] Huang Bingwei. Illumination on the planning of geography. In: Integrated Research of Geography. Beijing: The Commercial Press, 2003. 154-155. [黄秉维. 地理学学科规划说明书. 见: 地理学综合研究. 北京: 商务印书馆, 2003. 154-155.]
- [4] Wu Chuanjun (ed.). 20th Century Dictionary of Academia in China: Geography. Fuzhou: Fujian Press, 2002. [吴传钧主编. 20 世纪中国学术大典·地理学. 福州: 福建出版社, 2002.]
- [5] Lu Dadao, Cai Yunlong. Geography in China: as sciences of changing direction. Advance in Earth Sciences, 2001, 16 (4): 467-472. [陆大道, 蔡运龙. 我国地理学发展的回顾与展望——地理学: 方向正在变化的科学. 地球科学进展, 2001, 16(4): 467-472.]
- [6] Wu Chuanjun, Liu Changming, Wu Luping, (eds.). Geography in China at the Cross of Centuries. Beijing: People's Education Press, 1999. [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.]

- [7] Chen Shupeng. Digital gap and the countermeasures of geomatics. Guangming Daily, April 2, 2004. [陈述彭. “数字鸿沟”与地球信息科学的应对. 光明日报, 2004年4月2日B1版.]
- [8] Chen Shupeng. Information and modernization of geography. Scientia Geographica Sinica, 2001, 21(3): 193-197. [陈述彭. 地理科学的信息化与现代化. 地理科学, 2001, 21(3): 193-197.]
- [9] Zheng Du, Chen Shupeng. Progress and disciplinary frontiers of geographical research. Advance in Earth Sciences, 2001, 16(5): 599-606. [郑度, 陈述彭. 地理学研究进展与前沿领域. 地球科学进展, 2001, 16(5): 599-606.]
- [10] Shi Peijun, Song Changqing, Ge Daokai et al. Education of geography in China: inheriting and innovation. Acta Geographica Sinica, 2003, 58(1): 9-16. [史培军, 宋长青, 葛道凯等. 中国地理教育: 继承与创新. 地理学报, 2003, 58(1): 9-16.]
- [11] Johnston R J (ed.). The Future of Geography. London and New York: Methuen, 1985.
- [12] Hanson S (ed.). Ten Geographic Ideas That Changed the World. New Jersey: Rutgers University Press, 1997.
- [13] Gregory K J. The Changing Nature of Physical Geography. London: Arnold, 2000.

## Chinese Progress and International Trends of Geography

CAI Yunlong<sup>1</sup>, LU Dadao<sup>2</sup>, ZHOU Yixing<sup>1</sup>, WANG Jici<sup>1</sup>, QIN Qing<sup>3</sup>, LI Youli<sup>1</sup>,  
 CHAI Yanwei<sup>1</sup>, ZHANG Yilü<sup>2</sup>, LIU Weidong<sup>2</sup>, WANG Jingfeng<sup>2</sup>,  
 SONG Changqing<sup>4</sup>, LENG Shuying<sup>4</sup>, WANG Min<sup>5</sup>

(1. Geographical Research Center, Peking University, Beijing 100871, China;

2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

3. College of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China;

4. National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China;

5. College of Geography and Remote Sensing Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** Chinese geography has acquired proud progress, representing the breakthroughs of scientific researches, contributions to national construction, innovation of research means, contributions to science and education, proffers for society and so on. Yet, such problems as weakness of basic research, insufficiency of subjects conformity, wrong path of academic trend, worry of competition capacity, deficiency of global perspective and inaccuracy of geographical education orientation, exist in recent Chinese geography. International geography is paying more attention to key study issues identified by scientific community. On the other hand, scientific community is more appreciating the contribution of geography and its perspective to scientific knowledge. The scientific issues concerned by geography orientate the urgent demands of present decision-makers. In various manners, geographers make more contribution to solving practical problems. The recent international geography focuses on the following points: to reveal the imbalance and dynamics of complicated systems; to understand the tide of globalization (including environment, economics, population, society and culture) and its impacts; to establish series research on special continuum from local to global; to take comparative studies on processes by means of vertical data including temporal series; to strengthen influence of geographical theory, technology and research fruits on decision-making; to reinforce geographical education including enhancing the geographic ability of public; to improve training of geographers in university; to advance geographical understanding; and to intensify geographic organization and institution.

**Key words:** Chinese geography; achievements; problems; international geography; trends