



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

“十一五”国家重点图书出版规划项目

数字区域的发展和框架

Development and Framework of Digital Area

曾 澜 主编 承继成 郑立中 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

“十一五”国家重点图书出版规划项目

数字中国丛书

数字区域的发展和框架

Development and Framework of Digital Area

曾澜 主编

承继成 郑立中 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

进入 21 世纪以来,地理空间信息技术及其应用进入了技术全面更新和产业化加速的发展时期,各地、各部门先后将空间信息技术应用和相应的可见信息基础设施的建设纳入本地区信息化建设的重要内容。“数字区域”作为区域信息化和区域空间信息基础设施发展的重要内容,所涉及的领域十分广泛。本书在分析我国“数字区域”发展现状的基础上,针对当前我国“数字区域”发展中存在的突出问题,提出促进我国“数字区域”创新发展的总体思路和结构框架,并介绍几个“数字区域”典型案例(“数字福建”、“数字陕西”、“数字黑龙江”、“数字安徽”和“数字重庆”)。本书是科技部软课题“我国数字区域创新发展战略和框架研究(2003 DGQEK 224)”成果的结晶。

本书读者对象:与中国信息化有关的各级政府决策者和管理者,以及遥感、GIS、电子政务、信息管理和计算机应用等专业的科技人员和高校师生。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字区域的发展和框架/曾澜主编. —北京:电子工业出版社, 2008.9

(数字中国丛书)

ISBN 978-7-121-06591-0

I. 数… II. 曾… III. 地理信息系统—研究—中国 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 060395 号

责任编辑:张来盛(zhangls@phei.com.cn) 特约编辑:石灵芝

印 刷:北京智力达印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:25 字数:590 千字

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价:58.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

《数字中国丛书》编委会

名誉主编：徐冠华 许智宏 陈述彭

执行主编：陈运泰 童庆禧

副主编：杨学山 刘燕华 李德仁 李小文 陈俊勇 迟惠生
方 裕 承继成 李 琦

编委（按拼音排序）：

陈拂晓 陈 军 陈秀万 程承旗 承继成 崔伟宏
董宝青 方 裕 龚建雅 过静君 郝 力 何建邦
景贵飞 李 斌 李伯衡 李 京 李 莉 李 琦
李增元 李志林 李志忠 廖小罕 林 晖 林宗坚
刘定生 刘纪远 刘燕华 闫国年 马蔼乃 潘 懋
秦其明 邵立勤 史文中 田国良 王 宏 王 桥
王钦敏 王瑞江 邬 伦 吴信才 徐 枫 徐希孺
晏 磊 杨崇俊 杨学山 叶嘉安 曾 澜 查宗祥
郑立中 周成虎

执行编委（按拼音排序）：

陈拂晓 陈秀万 程承旗 承继成 方 裕 李 琦
秦其明 邬 伦 晏 磊 曾 澜 郑立中

执行编委召集人：方 裕 承继成

总 序

毛泽东同志语重心长，寄重望于青年，他说：“世界是你们的”，“你们是早上八九点钟的太阳”。在进步节奏越来越快的信息社会，青年同志承受着巨大的压力，渴望插上知识的翅膀，需要凝聚智慧的力量，展翅腾飞，才能胜任历史重任，适应社会需求。他们需要通过键盘去解释这个多动的世界，需要用电脑去跟踪这个多变的世界，去了解过去，去改善现状，去打造未来。

近半个世纪以来，人们已经向太空发射了数以千计的遥感对地观测卫星、地球定位卫星、全球通信卫星。这些卫星夜以继日地运行在太空，监测着地球上资源、环境和生态的变化，监视着城市化和土地覆盖的更新。人们敷设了遍布各大洲的通信光缆，设置了进入千家万户的宽带互联网络，加速了电离层以内的信息流的流动。人们在平流层开发了超音速飞机，加速了洲际往来，还在不断地修建高速公路，提速火车，增加集装箱的制造和门对门的运输，加速物流配送的能力。于是，地球上的时空观念发生了很大的变化，以上海双休日旅游半径为例，在一小时之内可以到达杭州、宁波和南京；两小时之内，可以到达黄山、庐山和武夷山。来自千里之外的新疆的石油、天然气和来自长江三峡的电力，川流不息地供应到市区和郊区……这就是我们今天生活中面对的信息社会的现实，使我们不能不转变传统的时空观念。

这个数字的信息社会，还只是一个虚拟的、透明的世界。展望未来，“数字地球”还将进一步改变我们人类居住的这个星球的面貌。在我国也相应地提出了“数字中国”计划，各级政府正在推行“电子政务”改革管理模式，提高工作效率和服务水平，转变政府职能。计划到 2008 年，全国政府采购额将达 76 亿元人民币，实现 80% 城市的信息化。以北京为例，在城区已设计了万米网格的管理和监理新模式，加强社区的空间管理，从社区开始打破过去条块分割的局面。2008 年北京市将设置 2000 个便民信息亭，扩大公共信息服务范围；公司和企业积极开展电子商务能力建设，力争与国际接轨，缩小数字鸿沟，提高商贸竞争能力，节约水土资源，降低能源消耗成本；工业基地努力推行“电子制造”，走信息化带动工业化的新路。例如，我国地图测绘、地震、地质、气象行业早已实现全数字化；东北老工业基地也在实现自动化设计与质量控制一体化的基础上，明确提高了产量、质量，逐步促进工业生产的良性循环，向循环经济发展；在科技教育部门，大力推广远程教育和远程医疗，在我国西部开发和成人职业教育方面，取得了相当显著的实效，受到了普遍的欢迎。

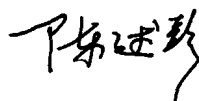
“数字中国”对国家经济规划与建设尤为重要。例如，粮食是否生产过剩，是否应该退耕还林、还草？煤炭生产是否过多？石油能源能否制约未来经济发展？是钢铁投资、汽车、房地产炒得过热，还是城市化过程太慢？水电、核电开发与火电比例是否失调？人口达到零增长是否导致老年化？西部开发战略，东北老工业基地改造与东部跨越式发展，带动中西部，孰先孰后，孰轻孰重？如何缩小地区差异、城乡差别？这些都是关系国家全面建设小康生活中的大问题，需要定性、定量地作出空间分析，为科学发展观提

供科学的依据。

中国主张从我做起，2004 年年底在北京大学成立了“数字中国研究院”；目前已有半数的省区开展“数字省区”建设；长江、黄河等五大河流启动“数字流域”工程；将近 1/3，约 200 个城市，广泛、深入地开展“数字城市”、“数字街区”和“数字社区”的试点。另外，在生态建设、功能区划、环境保护、文物保护等诸多方面，对协调城市与区域经济社会可持续发展，取得了可喜的进展。特别是近几年来，由于信息科学计算技术的迅速进步，IPv6 为网络计算提供大容量、快速的结点，第三代互联网的区域试点获得成功；空间信息的资源共享在技术上有了可靠的保障，公共的科学研究数据平台呼之欲出；空间分析模型与地学信息图谱也有所创新；汉字自动排版与专业制图软件开发有了重大突破；一个整合遥感、卫星定位系统、地理信息系统与互联网的全球技术系统，已脱颖而出，崭露头角，近 100 所大专院校为此设立了专科或本科，400 多家企业（法人）已注册，理论的梳理和人才的培养迫在眉睫。仅上海市就急需地理信息系统高级人才 6 万人。

从科学建设的角度着眼，无论是国家和社会的重大需求，还是人才培养、技术系统的开发、理论基础的研究，都需要一套能够反映当今国家数字化状况的丛书出版。北京大学的承继成、方裕教授等登高一呼，发起编写“数字中国丛书”，立刻得到了社会各界的积极响应，他们尽心尽力的奉献精神 and 协作攻关的团队精神，我是十分钦佩的。

丛书的形式能够为读者提供比较系统、全面的知识。早在清朝乾隆年间编辑的国家级《四库全书》举世瞩目，叹为观止；近代商务印书馆王云五主编的《大学丛书》、中华书局编印的中学生《万有文库》，对于我国近代人才的培养，发挥过巨大的历史作用，以这些丛书为范本，自学成才的名家大有人在。但上述丛书都是多学科性的，而《数字中国丛书》的编辑、出版则推陈出新，自成一体，它以数字技术为主体，以中国的信息化与现代化为研究范围，整合数字资源，集成信息系统，以科学理论指导应用实践，以技术系统支持科学研究。执笔者都是该领域工作在第一线的著名学者。该丛书不仅是为我国全面建设小康社会，加速信息化和现代化作出切实的贡献，同时也是为共建、共享“数字地球”作出示范。我衷心祝愿《数字中国丛书》为我国国民经济信息化建设起到一定的推动作用。



中国科学院院士
第三世界科学院院士
国际欧亚科学院院士

前 言

随着 21 世纪的来临,我国进入了全面建设“小康”社会,全面贯彻实施科学发展观,落实向资源节约型与环境友好型生产方式的转变,实现社会主义现代化的新的发展时期。面对经济全球化加速和科技革命迅猛发展的新形势,加速国民经济和社会信息化、以信息化带动工业化、工业化促进信息化、加速现代化、实现区域经济社会的跨越发展,是这一时期我国贯彻落实“全面、协调、可持续发展”的科学发展观,走新型工业化道路,加速经济社会结构调整的重要举措。在这一背景下,各地信息化步伐加速,以网络通信设施建设为主要内容的信息基础设施有了长足发展。统计显示,截至 2006 年 6 月 30 日我国网站总数达到了 788 400 个;2005 年县级以上政府门户网站拥有率达到 73.5%,IT 服务增长达到 20.8%。国家信息化和信息基础设施对政务管理、经济建设、企业生产、人民生活等各方面都起到了很大的推动作用。农村地区信息基础设施通过“十五”期间的建设,已经形成覆盖全国的农业信息网络群,全国基本实现了“村村通电话、通广播电视”、“乡乡能上网”,大多数县通光纤,一些省份基本实现光纤到镇,固定电话和移动电话普及率迅速提高。从 2002 年开始,信息产业已成为我国第一大产业。

与此同时,随着遥感、地理信息系统、全球定位系统与卫星通信技术日益成熟,世纪之交以空间技术与地理信息技术、网络计算机技术相融合的地理空间信息技术及其应用,进入了技术全面更新和产业化加速的发展时期。在全球空间信息技术迅猛发展和“数字地球”理念的带动下,信息化由领域或行业带动为主的传统模式开始越来越重视区域信息化发展模式,地理空间信息技术作为快速实现区域动态信息更新和监测的手段,在资源开发、生态环境动态监测、区域可持续发展决策管理和国家安全方面的能力和作用加速提高,成为信息技术应用、信息基础设施建设和信息产业中具有前沿性和巨大应用前景的重要组成部分。进入 21 世纪以来,在高分辨率遥感和卫星定位技术日益普及的背景下,各地、各部门先后将空间信息技术应用和相应的可见信息基础设施的建设纳入本地区信息化建设的重要内容。“数字国土”、“数字林业”、“数字省区”、“数字县”等冠以“数字”的信息化工程与日俱增。国家、省级、城市空间信息基础设施加速发展,国家级空间信息基础设施的核心工程——“电子政务自然资源和基础地理空间信息库”开始启动。据不完全统计,全国已有 17 个省(自治区、直辖市)、200 多个城市开展了以“数字省区”、“数字城市”命名的区域数字化工程,推动了区域信息化建设。

在取得显著成就的同时,“数字区域”的发展也普遍存在一些需要关注的问题,突出表现在:地区之间的“数字区域”发展不平衡,差距日趋加大,“数字鸿沟问题突出”。区域之间、城市之间、区域和城市之间的“数字化”系统缺乏统筹规划,“信息孤岛”问题突出。信息资源和信息网络建设和管理等方面“条块分割”、“封闭”管理、系统互相分割、资源不能共享、标准不统一、服务不规范、重复建设以及网络安全和信息安全等问题日益突出。同时,在空间基础设施建设方面,“数字城市”、“数字省区”和行业的“数字化”建设不同程度地存在“重硬、轻软、轻应用”的倾向,法规、标准规范的制定和实施滞后,信息资源总体开发利用水平和计算机网络基础设施的利用率不高,业务

应用系统的运行能力不强,高质量、可持续更新的公共信息资源短缺。在地理空间信息产业发展方面,有效投融资机制尚未形成,信息技术开发和应用的产业化程度低,产品趋同,企业本身的信息化水平和创新能力不高,“数字区域”和“数字城市”尚未有效带动传统产业的改造和科技创新。

为了加强对各地“数字区域”的宏观管理和指导,“十五”期间通过科技部“我国‘数字区域’创新发展战略和框架研究”的软课题研究,通过对各地“数字区域”的发展情况开展系统调查,对我国“数字区域”的发展现状和趋势进行分析研究,针对当前我国“数字区域”发展中存在的突出问题,研究提出促进我国“数字区域”创新发展的战略和总体结构框架,并分别选择我国不同类型地区开展“数字区域”典型案例研究。研究报告首先对“十五”以来我国各省(区、市)“数字区域”发展取得的显著成就、前景、存在的问题和现有协调机制进行了综合分析研究和分类,在充分肯定各地成绩、总结其经验的同时,提出了当前“数字区域”建设面临的亟待解决的问题。针对我国地理空间信息资源管理体制和开发利用的现状和需求,对“数字区域”在我国国民经济与社会信息化中的地位进行了分析研究,并在此基础上提出了我国“数字区域”发展的总体思路。针对各省(区、市)地理空间信息技术和应用需求的特点,对不同类型“数字区域”发展重点和实施途径进行了分析,进一步界定了我国“数字区域”的内涵和范畴,明确了加强国家宏观管理协调的内容、对象和目标,并对我国“数字区域”信息管理协调的内容、途径和协调机制的建立、协调机构的职责等进行分析研究,提出加强我国“数字区域”协调的6项政策措施,即:进一步加强国家对“数字区域”发展的宏观管理协调;加大对基础性地理空间信息资源数字化、网络化和标准化整合改造的支持力度;加速空间信息网络集成共享技术和重要标准规范的研制和成果推广;充分发挥地方在地理空间信息技术应用和产业化方面的积极性和主导性;组织开展典型省(区、市)“数字区域”试点带动西部地区“数字区域”发展;加强各个层次的人才培养和地理空间信息技术的普及等政策建议。

“数字区域”作为区域信息化和区域空间信息基础设施发展的重要内容,其健康发展涉及领域十分广泛,目前的研究基础相对薄弱。为了推动我国“数字区域”的发展和这一领域的政策研究,在上述研究成果的基础上,结合2005年以来全国各层次空间信息基础设施发展的新趋势,将研究中采集的丰富的资料编辑出版本书,以提供给关心这一问题的各方面人士参考。

本书由曾澜担任主编,承继成、郑立中担任副主编,其中前言和第1、2、6章由曾澜编写,第3、4、9章由郑立中、承继成编写,第5章由承继成编写,第7章由曾澜、承继成编写,第8章由李纪人编写,第10章由纪翠玲、曾澜编写,第11章由王钦敏、朱勤东编写,第12章由李忙全、李朋德等编写,第13章由苗前军等编写,第14章由马众模、王善秀编写,第15章由张远、罗灵军编写。由于编者的水平和专业所限,一定存在不少问题甚至错误,欢迎读者批评指正。

本书的研究成果是在国家科学技术部软课题“我国‘数字区域’创新发展战略和框架研究(2003 DGQEK 224)”的资助下完成的。在研究过程中,得到了冯纪春主任和赵玉海主任的大力帮助,谨此表示衷心感谢。

目 录

第一篇 “数字区域”的发展现状与内涵

第 1 章 “数字区域”的发展背景和国外现状	(2)
1.1 “数字区域”的提出与发展背景	(2)
1.2 国外“数字区域”的发展概况	(4)
1.3 美国空间数据基础设施的发展	(12)
1.4 欧洲空间信息基础设施的发展	(25)
1.4.1 欧洲空间信息基础设施 (INSPIRE)	(25)
1.4.2 欧盟全球环境与安全监测计划 (GMES)	(26)
1.4.3 欧洲地理信息网络 (GINIE)	(29)
1.4.4 欧洲卫星导航系统建设欧洲“伽利略”卫星导航系统计划	(29)
1.4.5 欧洲空间信息基础设施的建设与应用实例	(30)
1.5 俄罗斯空间基础设施	(37)
1.5.1 俄罗斯的遥感卫星系列	(37)
1.5.2 遥感卫星地面设施和数据管理	(39)
1.6 非洲空间信息基础设施的发展	(40)
1.6.1 非洲遥感卫星地面系统和空间信息基础设施现状	(40)
1.6.2 南非遥感卫星接收处理系统和国家空间信息基础设施	(42)
1.6.3 埃及的遥感卫星接收处理系统和地理空间信息技术应用	(47)
1.6.4 非洲空间信息基础设施发展	(49)
第 2 章 我国“数字区域”的发展条件和阶段	(52)
2.1 以关键技术攻关为主的准备阶段 (20 世纪 90 年代)	(52)
2.1.1 我国国家空间信息基础设施的总体技术框架的建立	(53)
2.1.2 支持国家空间信息基础设施建设和运行的成套关键技术及其原型系统研究的开发	(54)
2.1.3 国家空间信息基础设施的试验系统——“国家资源环境和地区经济信息系统”	(69)
2.1.4 综合应用的典型实例	(81)
2.1.5 对地观测和地理信息系统的技术和应用成就	(86)
2.1.6 空间信息基础设施的发展	(90)
2.2 全面起步阶段 (21 世纪初)	(92)
2.2.1 空间信息技术应用新的发展阶段	(92)
2.2.2 我国各层次“数字区域”的全面展开	(93)
2.2.3 国家对“数字区域”发展的宏观管理和支持	(94)
2.2.4 空间信息数据获取能力和数字化水平显著提高	(98)
2.2.5 充分发挥“数字区域”在全面贯彻实施科学发展观中的作用	(100)

第3章 “数字区域”的内涵、理论基础和必要性	(107)
3.1 “数字区域”的内涵	(107)
3.2 “数字区域”在国家信息化中的地位和必要性概述	(111)
3.3 信息不对称与经济不对称理论	(112)
3.4 全球化与边缘化	(116)
3.5 边缘化与第四世界	(119)
3.6 缩小信息化差距,促进区域协调发展	(124)
第4章 区域经济信息化与“数字区域”	(127)
4.1 区域经济信息化的基本概念	(127)
4.1.1 区域经济信息化的时代背景	(127)
4.1.2 区域经济信息化的内涵	(129)
4.1.3 区域经济信息化的重要意义	(130)
4.2 发达国家区域经济信息化的建设模式	(133)
4.2.1 发达国家农业经济信息化建设模式	(133)
4.2.2 发达国家制造业经济信息化建设模式	(138)
4.2.3 发达国家服务业经济信息化建设模式	(141)
4.2.4 发达国家企业信息化建设模式	(142)
4.2.5 发达国家政府和社会信息化建设模式	(144)
4.3 我国区域经济信息化发展现状	(146)
4.3.1 我国区域经济信息化发展历程	(146)
4.3.2 我国区域经济信息化总体状况	(147)
4.3.3 我国区域信息化当前存在的问题	(149)
4.3.4 我国农村经济信息化现状和发展思考	(150)
4.3.5 我国城市经济信息化现状和建设对策	(152)
4.4 我国区域经济信息化的实践	(155)
4.4.1 长三角地区区域经济信息化建设	(155)
4.4.2 安徽省区域经济信息化建设情况	(156)
4.4.3 广东省农村信息化建设情况	(158)
4.4.4 发展我国区域经济信息化的政策思考	(159)

第二篇 “数字区域”建设的总体思路

第5章 “数字区域”的框架体系和信息基础设施	(164)
5.1 “数字区域”的框架体系	(164)
5.2 “数字区域”的信息基础设施	(167)
第6章 “数字中国”空间信息基础设施的建设思路	(175)
6.1 成就和问题	(175)
6.1.1 发展成就	(175)
6.1.2 主要问题	(182)
6.2 国际发展形势	(185)

6.3	国内需求形势	(186)
6.4	我国国家空间信息基础设施的发展思路	(188)
6.4.1	发展的指导方针、目标和当前重点	(188)
6.4.2	未来10年的主要任务、发展重点和对策	(191)
第7章	“数字省区”的建设与发展思路	(201)
7.1	“数字省区”的建设	(201)
7.1.1	主要成就	(201)
7.1.2	亟待解决的共性问题	(209)
7.1.3	各地“数字省区”的发展特点	(210)
7.1.4	我国区域信息化分析	(210)
7.2	“数字省区”的发展思路 and 对策	(213)
第8章	数字流域的建设	(230)
8.1	概论	(230)
8.2	数字流域框架	(235)
8.3	数字流域中的信息技术	(237)
8.4	中国数字流域建设基础和实施	(245)
8.5	中国数字流域应用示例	(247)
8.5.1	数字黄河	(247)
8.5.2	数字黑河水资源调配信息管理系统	(248)
8.5.3	数字长江流域	(249)
第9章	数字城市群区的建设	(254)
9.1	概述	(254)
9.2	数字城市建设标准模式	(256)
9.3	城市群区	(259)
9.4	城镇群区信息化水平分析	(261)
第10章	县级地理空间信息平台的建设	(264)
10.1	县级地理空间信息平台建设的背景	(264)
10.2	县级地理空间信息平台的地位和作用	(265)
10.3	县级地理空间信息平台的需求和应用前景	(266)
10.4	县级地理空间信息平台的结构和建设内容	(269)
10.5	县级地理空间信息平台的技术支撑体系	(277)
10.6	县级地理空间信息平台的建设与应用模式	(282)
10.7	“十一五”县级地理空间信息平台的应用重点	(284)
10.8	“十一五”县级地理空间信息平台试点的工作安排	(287)

第三篇 “数字区域”发展案例

第11章	“数字福建”的建设和应用	(292)
11.1	“数字福建”与区域发展	(292)
11.2	“数字福建”的发展现状和存在的问题	(296)

11.3	省级空间信息基础设施发展的目标和任务	(299)
11.4	“数字福建”发展的政策、保障措施以及跨地区协调策略	(307)
11.5	“数字福建”的标准规范研究	(310)
第 12 章	“数字陕西”的建设和应用	(313)
12.1	“数字陕西”的地位和作用	(313)
12.2	“数字陕西”的发展现状和存在问题	(317)
12.3	“数字陕西”发展的目标和任务	(323)
12.4	“数字陕西”的政策和保障措施以及跨地区协调策略	(326)
12.5	结论与建议	(329)
第 13 章	“数字黑龙江”的建设和应用	(330)
13.1	黑龙江省空间信息基础设施的地位和作用	(330)
13.2	黑龙江省空间信息基础设施的发展现状和存在的问题	(336)
13.3	黑龙江省空间信息基础设施的发展目标和任务	(342)
13.4	黑龙江省空间信息基础设施建设的政策和保障措施	(346)
第 14 章	“数字安徽”的规划和建设	(349)
14.1	安徽省空间信息基础设施的地位和作用	(349)
14.2	安徽省空间信息基础设施的发展现状和存在问题	(353)
14.3	省级空间信息基础设施发展的目标和任务	(360)
14.4	省级空间信息基础设施发展的政策和保障措施以及跨地区协调策略	(363)
第 15 章	“数字重庆”建设的规划和进展	(371)
15.1	“数字重庆”建设概述	(371)
15.2	“数字重庆地理信息系统”应用动态	(372)
15.3	城镇规划信息化的总体框架	(377)
15.4	应用系统建设	(380)
15.5	支撑环境	(382)
参考文献		(384)

第一篇 “数字区域”的发展现状与内涵

本篇主要介绍“区域”、“数字区域”的基本概念，区域信息化及区域信息经济理论，包括区域的“数字分化”、“数字鸿沟”、“边缘化”、“第四世界”以及区域信息经济与经济全球化的关系等，并简要介绍该领域，尤其是区域或国家空间信息基础设施（NSII）的国内外发展状况等。

第 1 章 “数字区域”的发展背景和国外现状

1.1 “数字区域”的提出与发展背景

空间信息技术可快速、大范围获取地球动态观测信息和定位信息，大大改变人类观测和认识地球的方式，为基于“区域”的多领域、不同视角、多类型、多源信息整合和动态监测评价提供了客观、唯一、可视的时空影像数据平台，促进国民经济信息化途径逐步由传统的行业（领域）推动步入行业（领域）与区域共同推动，以至于微观层次以区域信息化为主导的新模式。当前，以多源、多时相、多尺度、海量地理空间数据的获取、处理和网络集成应用服务为特征，支持对地观测空间信息与多领域地理信息集成应用和共享为目标的国家空间信息基础设施加速发展，正在成为各国或区域性信息基础设施建设和高技术应用的重要内容。在经济全球化背景下，空间信息基础设施的建设和应用已经直接关系国家安全和政府管理决策的现代化水平，正在成为 21 世纪国际竞争的战略制高点和信息产业新的经济增长因素。以空间信息基础设施先行的支持不同层次区域的空间信息基础设施建设和应用，进入全面启动的发展新阶段，往往被冠为“数字区域”的名称，随区域的空间范围或管理层次不同，有“数字地球”、“数字中国”、“数字省区”、“数字城市”、“数字县”、“数字社区”和“数字流域”等。

“数字地球”和不同层次“数字区域”的提出和发展，是在全球和区域空间信息（或数据）基础设施建设与应用达到一定水平，对地观测技术与传统地球科学、人文科学信息之间加速融合，全球变化和区域可持续发展问题日益突出的背景下提出的。“数字区域”的概念来源于“数字地球”，是 1998 年由当时的美国副总统戈尔首先提出的，也就是说首先来源于对“我们生存的地球的全新的视角”。由于“数字地球”集科学性、战略性、教育性、普及性为一体，因此立即得到全球广大地球科学，特别是地球空间信息科学家的推崇与支持，这一概念现已被世界许多国家所接受。1999 年中国率先发起召开了第一届国际数字地球大会，并讨论通过了数字地球“北京宣言”，这一行动在全球产生了十分正面的影响，将“数字地球”的应用主流引向应对人类面临的一系列全球可持续发展问题、促进共同发展的目标。随后全球每 2 年召开一次会议（之前几次大会先后在捷克、加拿大、日本等国召开），并正在筹划成立国际数字地球学会。“数字地球”正在成为各国共同发展的一个战略口号和旗帜，以及全球地球空间信息科学家追求的方向和奋斗的目标。

大量“数字区域”的实践表明，“数字区域”在整合空间多源、多领域（行业）信息，综合解决区域复杂问题（特别是动态空间布局结构问题），实现对象的精确、动态管理，提供区域发展的空间决策方面具有不可替代的作用，因而在不同层次区域发展中越来越受到重视。因此可以说，“区域空间信息基础设施”是“数字区域”的基础；空

间信息技术（特别是全球卫星导航和高分辨率对地观测技术），网络、计算机技术与区域地球、人文信息的综合集成和应用服务技术，是“数字区域”的关键技术；区域信息化与区域可持续发展是“数字区域”发展的主要动力。“数字区域”的发展使信息化途径从主要通过行业（领域）引领的模式转变为通过行业与区域两个途径引领，从而开辟了区域信息化的新途径。而且，随着高技术领域的快速发展和加速融合，不同层次“数字区域”在区域信息化中的作用日益增强。

“数字区域”的发展对于我国这样一个人口众多、地域辽阔、区域之间自然地理条件差异很大、经济社会发展很不平衡的发展中国家，不但具有现实需求而且具有巨大的应用潜力。当前，我国进入全面建设小康社会，实现现代化建设目标的关键时期，人口、城镇体系和经济结构及其空间格局加速调整。在经济快速发展的同时，也存在区域之间、城乡之间差距扩大，资源环境与生态问题严峻等问题。要解决经济社会发展中的突出矛盾和问题，促进国民经济又好又快地发展，必须深入贯彻落实科学发展观，着力转变经济发展方式，走新型工业化道路，即以信息化带动工业化，工业化促进信息化，加速现代化，以科学发展观统领发展全局。资源空间配置格局优化正是这一时期贯彻科学发展观、实现可持续发展的重要任务。在国家科技规划纲要中，将空间信息技术应用置于重要地位，在设立的优先领域中，大部分涉及其技术和应用；在 16 个国家科技专项中，以地理空间信息技术主导的占 3 项，与其密切相关的占 5 项。在 2005—2010 年的国家“十一五”规划中，又明确将推进形成优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发四类主体功能区，按照主体功能定位调整完善区域政策和绩效评价，规范空间开发秩序，形成合理的空间开发结构的战略部署。2007 年国家发布了应对全球变化的国家战略。从 2000 年开始，我国各级空间信息基础设施建设开始全面启动，以便抓住机遇，充分开发利用我国丰富的地理空间信息资源，提高空间技术的应用水平和相关产业的竞争能力，缩小这一领域与发达国家的差距。在国家经济和社会发展规划的指导下，由国家地理空间信息协调委员会牵头，组织有关部门连续制定两个五年计划的“国家空间信息基础设施发展规划”，并通过电子政务基础信息库建设项目启动其核心工程。从我国地理空间信息基础设施的数据体系和网络应用服务特点出发，省级空间信息基础设施建设是带动各级“数字区域”发展的重要内容。为此，国家地理空间信息协调委员会专门召开了省级空间信息基础设施工作会议，组织相关培训，用于指导全国空间信息基础设施的健康发展。目前，大部分省（区、市）都开始启动本省（区、市）空间信息基础设施的规划或建设工程，约 200 个城市在基础地理空间数据共享、城市规划管理、城市管理等领域开展“数字城市”应用，在总结“数字城市”研究试验经验的基础上，建设部组织开展“数字化城市管理新模式”的试点，在城市管理的机制和技术创新方面取得显著效益。在国家信息化办公室组织开展的县级信息化试点工作中，将县级空间信息共享服务平台作为信息化的重要内容。科技部将“数字城市”技术列入科技攻关专项计划，“我国数字区域创新发展”列入软课题研究计划。国家和地区的可持续发展正在不断对区域空间信息基础设施及其应用提出越来越迫切的需求。

1.2 国外“数字区域”的发展概况

1. 以国家空间信息基础设施为主导的多层次“数字区域”全面展开

20 世纪 80 年代以来, 卫星遥感、通信、定位等空间技术开始在资源调查、灾害和环境的动态实施监测、区域和城市规划、农作物估产等领域应用, 并取得显著的经济社会效益。90 年代末, 随着网络信息技术的飞速发展, 宽带网络通信技术开始用于各国信息基础设施建设, 网络技术与空间技术、地理信息技术的集成应用, 加速了地理空间信息技术向传统产业渗透, 使其应用领域迅速扩大到国民经济和社会服务的许多重要领域, 在农业、城市和区域规划管理、交通、商业、传统制造业的信息化改造、行政管理以及社会服务等方面发挥越来越重要的作用, 正在孕育一系列具有广阔应用前景的新兴产业。在这一背景下, 各行各业对于地理空间信息的需求不断扩大, 对公共地理空间信息社会化共享的要求日益迫切, 支持地理空间信息规范化共享和应用的空间信息基础设施发展已经成为 21 世纪各国信息基础设施发展的重要内容。

1994 年, 美国率先以 12906 号总统令提出国家空间数据基础设施 (National Spatial Data Infrastructure, NSDI) 的建设方案, 明确定义了 NSDI 的范畴, 它是地球空间数据获取、处理、存储、分发以及改进应用效果所必需的各种技术、政策、标准和人力资源的总称。其构成如图 1.1 所示, 主要由地球空间数据标准、元数据、数据交换中心、地球空间数据及其数据框架五个部分组成。同时, 对与之相关的两个概念进行了界定: “地理空间数据 (Geospatial Data)” 是鉴别地球上各种自然或人工特征不同界线的地理位置及其属性的信息, 这种信息可以用遥感、制图和测量等技术获得, 数据采集单位可以自主地确定其统计数据是否纳入此定义所涉及的范畴。“国家地球空间数据交换中心 (National Geospatial Data Clearinghouse)” 是一个分布式、通过电信把地球空间数据的生产者、管理者和用户连接在一起的网络。

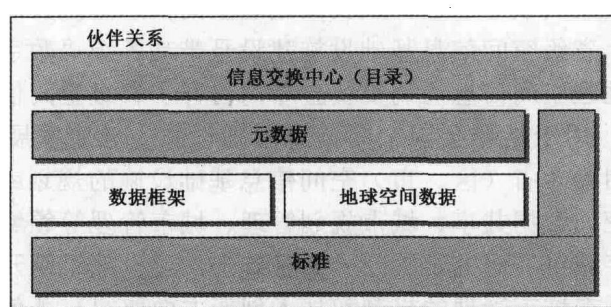


图 1.1 美国 NSDI 的结构图

在美国国家空间数据基础设施带动下, 已有 100 多个国家建设了本国的空间信息基础设施。2003 年欧共体启动了跨国的欧洲空间信息基础设施建设计划。由于空间数据基础设施建设的目标同是促进基础地理数据共享, 因此空间信息基础设施的构成基本相同, 但鉴于各国信息化的背景和面临的问题不同, 地理空间信息资源及其管理制度不

同，针对本国国情和应用重点，各国对于国家空间数据基础设施（NSDI）或国家空间信息基础设施（NSDI）的名称、范畴和结构，以及发展重点又有所差别。其中基础性地理空间数据资源、地理空间信息共享的标准规范和法规政策、空间海量数据交换的网络平台和管理协调和运行支撑机构是普遍的组成部分，其中公共数据及其内容主要取决于各国地理空间信息生产、应用及其共享的具体需求。表 1.1 列出了 20 世纪后期美国、加拿大、欧洲等国家的空间数据（信息）基础设施的内容。

进入 21 世纪以来，伴随着世界经济发展对资源、环境的利用程度不断加深，人类正在面临许多严重的挑战，如粮食安全、健康、能源、生物多样性、城市化、气候变化等。这些挑战一方面促使世界经济通过结构调整，向更清洁、更高效的信息经济、知识经济发展，同时，也对综合利用信息，应对挑战提出了新的需求。在这一背景下，对区域信息整合应用和共享的需求迅速增长，对地观测技术以及以此为基础的空间信息基础设施加速发展，在各国空间信息基础设施基础上，从全球、跨国到城市等不同尺度的空间信息基础设施及其应用全面展开。通过改善信息采集、访问和共享方式，为综合利用信息，解决面临的区域，以致全球性挑战问题创造条件。

2001 年 12 月，芬兰 Joep Cromptvoets and Arnold Bregt 进行了一项网上调查，对国家空间数据交换中心在世界上的发展状况进行了系统调查。调查表明，在全球 192 个国家中，有 120 个正在从事与国家空间数据基础设施建设（NSDI）有关的工作。

国家空间数据基础设施的一个重要组成是国家空间数据交换中心，一个空间数据交换中心可以被定义为一个电子设备，其用途是通过网络从众多的数据源中找到、浏览、转化、订购、发布和分发空间数据。这种交换中心一般由许多服务器组成，这些服务器中存储有关于可提供使用的数字化信息的信息（元数据）。1994 年美国首先建设了第一个空间信息交换中心。从 1994 年开始，国家空间信息交换中心的数量稳步增加，其进度见图 1.2。目前 59 个国家已经建立了交换中心，其分布见表 1.2，不同的区域之间数量差别巨大。例如在欧洲、北美和南美，50% 的国家建立了交换中心，但在非洲只有不到 5%。

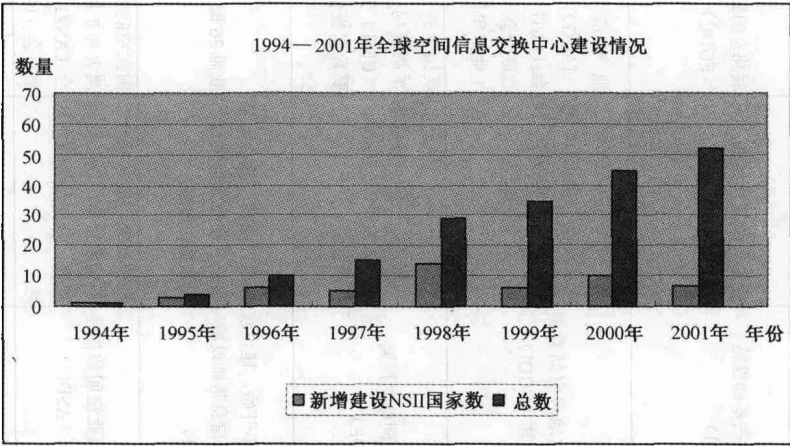


图 1.2 1994—2001 年各国国家空间信息交换中心建设情况