

■ 中国信息化研究丛书 蒋正华 / 主 编

唐任伍 唐流德 陈 荣 程 立 / 副主编

中国 国土资源 信息化研究

ZHONGGUOGUOTUZIYUANXINXIHUAYANJIU

王宏新 白智慧 勇 越 / 等编著

贵州人民出版社

中国信息化研究丛书 蒋正华/主 编
唐任伍 唐流德 陈 荣 程 立/副主编

中国国土资源信息化研究

王宏新 白智慧 勇 越/等编著

贵 州 人 民 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

中国国土资源信息化研究/王宏新,白智慧,勇越等编著. -
贵阳:贵州人民出版社,2010.3

ISBN 978-7-221-08908-3

I. ①中... II. ①王...②白...③勇... III. ①信息技术 -
应用 - 国土资源 - 资源管理 - 研究 - 中国 IV. ①F129.9-39
中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第034557号

书 名 中国国土资源信息化研究
编 著 者 王宏新 白智慧 勇 越 等

责任编辑 程 立
封面设计 熊 锋
出版发行 贵州人民出版社
社址邮编 贵阳市中华北路289号 550001
印 刷 贵阳经纬印刷厂
规 格 787×1092毫米 1/16
字 数 235千字
印 张 15.5
版 次 2010年3月第1版
印 次 2010年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-221-08908-3
定 价 30.00元

本丛书系国家“十一五”出版规划重点图书

丛书编委会

主 编 蒋正华

副主编 唐任伍 唐流德
陈 荣 程 立

编 委 (以姓氏拼音顺序排列)

陈文玲	陈 荣	程 立
耿 骞	唐任伍	唐流德
王纪华	魏成龙	杨冠琼

序

20 世纪 80 年代以来,西方发达国家信息技术迅猛发展,引发了以信息产业为主导的新一轮全球产业革命。作为人类社会生产力发展第三次浪潮的主要动力,信息化已经成为当今世界经济社会发展的主要趋势之一。各国家、各地区都在致力于信息化建设,以期占领信息时代竞争之先机。“9·11”事件后,美国政府先后公布了《2002 年电子政务战略》和《2003 年电子政务战略》,用来加强和提高政府信息化管理的程度与水平;继 2000 年颁布《IT 基本法》后,日本政府于 2001 年、2003 年和 2004 年相继推出了两部《电子日本战略》和相关一揽子计划,并于 2005 年步入世界最先进互联网国家行列,3000 万家庭得以 30~100M/s 的超高速接入网络;与此同时,欧盟也敏锐地注视和紧跟着时代发展的脉搏,适时推出了一系列电子欧洲行动计划,加强欧盟在国际上的信息竞争力;作为我国邻邦的印度更是一度提出“2008 年全面实现信息化”的宏伟目标,其软件及 IT 服务出口额 2008 年也已达到 500 亿美元。^①

我国党和政府十分重视信息化建设工作。早在 20 多年前,邓小平同志就提出了“开发信息资源,服务四化建设”;江泽民、胡锦涛同志也多次强调大力推进国民经济和社会信息化的重要作用和意义;2007 年,党的十七大明确提出,“科学分析我国全面参与经济全球化的新机遇新挑战,全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务,深刻把握我国发展面临的新课题新矛盾,更加自觉地走科学发展道路,奋力开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景”。在党中央、国务院的领导下,全国各地、各部门共同

^① 范爱军. 各国信息产业发展战略比较研究[M]. 北京:经济科学出版社,2008.

努力,信息化建设取得了一系列可喜成果。截至2008年底,电子信息产业实现主营业务收入6.3万亿元,同比增长12.5%;其中规模以上制造业5.1万亿元,增长12.8%,软件业7573亿元,增长29.8%。实现增加值1.49万亿元,增长14.6%。全国固定电话用户数达到34035.9万户,比1949年、1978年分别增长了1560.3和175.8倍;其中城市电话用户达到23155.9万户,农村电话用户达到10880.0万户;固定电话普及率由建国初的每百人0.05部提高到每百人25.8部。移动电话用户数由1988年末的0.3万户增加到64124.5万户,移动电话普及率达到每百人48.5部,超过固定电话22.7个百分点。全国网民数净增0.88亿人,达到2.98亿人,超过美国居世界第一位。其中宽带网民数净增1.1亿人,达到2.7亿人,占网民总体的90.6%;手机网民数净增6720万人,达到11760万人;互联网普及率由1997年的0.1%上升到22.6%,超过全球平均水平。

在国家的高度重视下,我国信息化步步推进,信息化建设范围也从起初的以电子商务为主要特征的企业信息化扩展到城市信息化、农村信息化、政务信息化、教育信息化、金融信息化、国土资源信息化等社会生活的方方面面。

例如,城市信息化建设方面。我国从1999年便启动了城市信息化试点工作,2002年《中国城市信息化建设指南》发布,明确提出了城市信息化建设发展的方向和目标。截至2008年底,全国共有100多个城市进行了数字化城市建设。以北京为例,2009年6月,刚出台的“北京信息基础设施提升计划”宣布,未来3年内,北京将滚动投入约1000亿元,全面提升信息化建设,该计划带动的相关投资及消费预计在2000~3000亿元左右。

农村信息化建设方面。截至2008年底,我国农村固定电话用户达到10881.0万户,全国通电话自然村比重达到92.4%,行政村比重达到99.7%;全国98%的乡镇能上网、95%的乡镇通宽带,27个省份已经实现“乡乡能上网”,19个省份基本实现行政村“村村能上网”,中国农村网民数净增3190万人,达到8460万人。

政务信息化建设方面。我国各级政府不断推进电子信息技术在政务管理中的深入运用,政府网站普及率不断提高。2008年,中央部委政府网站的普及率达到96.1%,省市级政府网站普及率达到100%,地市级政府网站普及率达到99.1%。政府网站在服务质量稳步上升的同时,也成为政民沟通、公民表达自己意见、提出自己要求的重要渠道。以北京为例,2008年底,北京市1920

项行政办事事项中,100%提供了网上办事指南服务,2900余张业务表格可以下载,1100多项实现网上申报、状态查询等服务。

教育信息化建设方面。2008年,全国高等学校已经全部建成了校园网络,多媒体教室比例达到43.65%,师生平均百人拥有计算机63台;中等职业教育学校联网率达到74.9%,多媒体教室的比例达到39.2%,生机比达到19:1;普通中小学已有8万多所学校建立校园网,生机比达到了16.7:1,其中普通高中生机比为8.5:1。

金融信息化建设方面。截至2008年底,我国银行系统已拥有大中型计算机近1000台(套)、小型机6000多台(套)、PC及服务器50多万台、自动柜员机(ATM)3万多台、销售点终端(POS)20多万台。2007年全国网银交易金额为225万亿元,2008年达317万亿元,电子银行和卡基支付工具的功能向多元化、个性化发展,已成为各商业银行柜台业务的重要补充。

国土资源信息化建设方面。截至2007年底,全国省级以上水利部门在建信息化项目198个,项目计划总投资额117302.93万元。其中,中央出资92246.96万元,占78.6%,地方和其他出资占21.4%。^①2008年,全国水利信息网络已达到一定规模,互联的局域网数量近800个(包括政务内网和外网),各种型号的路由器近800台,交换机达4000余台,全国省级以上水利部门专用机房总数达332个。

我们欣喜地看到,信息技术在国民经济各行业、各领域得到普遍应用,信息化水平不断提升,这对加快产业结构调整、促进社会生产力发展和全面构建和谐发挥了重要作用。但同时我们也看到,当今世界正在发生广泛而深刻的变化,当代中国也正在发生广泛而深刻的变革。机遇前所未有,挑战也前所未有。与西方发达国家相比,我国信息化水平还比较低,信息化建设还存在不少问题,对于我国而言,要全面实现信息化还需要一个长期的过程。因此,我们要站在全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化建设的战略高度,深入研究与捕捉世界信息化发展的趋势,在此基础上,结合我国实际,适时提出推进我国信息化建设的政策建议,只有这样才能把我国信息化建设不断地提高到新的水平。

^① 水利部信息化工作领导小组办公室. 2007年度中国水利信息化发展报告[M]. 北京:中国水利水电出版社,2008.

鉴于此,贵州人民出版社慧眼独具,设计了“中国信息化研究”这一套丛书,该选题还荣幸地被选入《“十一五”期间(2006~2010年)国家重点图书出版规划》。北京师范大学管理学院组织了一批专家、教授和青年学者,反复酝酿讨论,历经两年多时间的精心写作和修改,现在这套丛书终于付梓,并即将出版问世。这是一件很有意义的研究工作,对于我国大力推进信息化建设、不断提高信息化水平,具有重要参考价值。丛书通过对各主要行业信息化建设的理论、路径、难点等问题进行全面、深入的研究,结合国际发展趋势和中国实际提出了许多切实可行的对策建议,论述周详,资料翔实,是一套具有较高水平的著作丛书。故特作序。

蒋正华

2009年12月初 于北京

目 录

序.....	蒋正华(001)
第一章 概述.....	(001)
第一节 信息化与国土资源.....	(001)
一、信息化	(001)
二、国土资源	(002)
三、国土资源信息化	(003)
第二节 国土资源信息化发展背景.....	(004)
一、全球信息化浪潮与国土资源信息化战略	(005)
二、中国国土资源信息化的提出	(005)
三、国土资源信息化的作用与意义	(007)
第三节 中国国土资源信息化现状与问题.....	(008)
一、国土资源信息化发展现状	(008)
二、国土资源信息化存在的主要问题	(010)
三、制约国土资源信息化发展的主要因素	(012)
第四节 国土资源信息化的目标、内容与任务	(012)
一、国土资源信息化的目标	(013)
二、国土资源信息化的内容	(015)
三、国土资源信息化的任务	(017)
第二章 国土资源信息化技术.....	(022)
第一节 信息技术与国土资源信息化.....	(022)
一、现代信息技术的发展	(022)
二、现代信息技术促进国土资源信息化发展	(023)

第二节 国土资源信息化技术研究进展	(025)
一、国外国土资源信息技术发展趋势	(025)
二、国土资源信息技术开发状况	(025)
三、国土资源信息化技术路线	(026)
第三节 国土资源信息化主要技术	(027)
一、全球定位系统(GPS)	(028)
二、遥感(RS)技术	(029)
三、地理信息系统(GIS)	(030)
四、空间数据挖掘技术	(032)
五、办公自动化技术	(033)
六、空间虚拟现实技术	(033)
七、网格 GIS 技术	(033)
第四节 国土资源信息标准化与基础设施建设	(034)
一、信息标准化建设	(034)
二、基础设施建设	(037)
第三章 国土规划、开发利用与评价信息化	(044)
第一节 国土规划信息化	(044)
一、国土规划的含义与发展历程	(044)
二、国土规划的基本经验与存在的问题	(045)
三、国土规划信息化	(047)
第二节 国土资源信息开发与利用	(048)
一、加快数据库建设,夯实信息化基础	(048)
二、加强信息整合,促进信息资源的开发利用	(049)
三、推进政务信息公开,增强信息服务能力	(050)
第三节 国土资源调查评价信息化	(050)
一、不断完善数字化信息采集与处理技术,建立国土资源 调查评价信息化体系	(051)
二、完善数据更新技术,建立国土资源动态监测信息化体系	(052)
第四章 国土资源政务管理信息化	(056)
第一节 国土资源政务管理信息化概述	(056)

一、国土资源政务管理信息化	(056)
二、国土资源政务管理信息化建设的现状与问题	(057)
三、大力推进国土资源政务管理信息化建设的意义	(058)
四、国土资源政务管理信息化建设的目标	(059)
第二节 国土资源政务管理信息系统的构建	(061)
一、国土资源电子政务系统框架研究进展	(061)
二、国土资源政务管理信息系统框架模式	(062)
第三节 省级国土资源电子政务建设	(068)
一、省级国土资源信息化建设研究现状	(068)
二、省级国土资源电子政务研究现状	(071)
三、贵州省国土资源电子政务建设内容和特点	(073)
第四节 市县级国土资源电子政务建设	(075)
一、市县级国土资源电子政务的现状和主要问题	(075)
二、市县级国土资源电子政务研究的进展	(076)
三、基于 GIS 技术的以市为中心的市、县级国土资源电子 政务系统建设	(077)
四、市县级电子政务建设应注意的若干问题	(079)
第五节 国土资源政务管理信息化安全问题及对策	(081)
一、国土资源电子政务安全问题研究进展	(081)
二、国土资源电子政务安全问题	(082)
三、国土资源电子政务安全策略与措施	(083)
四、国土资源电子政务安全系统模型	(086)
第五章 土地信息化	(090)
第一节 土地信息	(090)
一、土地信息的含义与特点	(090)
二、土地信息的内容与分类	(091)
第二节 土地信息系统	(093)
一、土地信息系统的含义与特点	(093)
二、土地信息系统的分类与功能	(096)
三、国外土地信息系统的产生与发展	(097)



四、土地信息系统发展趋势	(098)
第三节 我国土地信息系统的现状与问题	(099)
一、我国土地信息系统的现状	(099)
二、我国土地信息系统存在的问题	(100)
第四节 土地信息系统开发与管理	(102)
一、土地信息系统开发的原则	(102)
二、土地信息系统分析	(103)
三、土地信息系统开发	(106)
四、土地信息系统维护	(110)
第六章 矿产资源信息化	(114)
第一节 矿产资源与信息化	(114)
一、矿产资源	(114)
二、矿产资源信息化	(115)
第二节 矿产资源勘察信息化	(117)
一、矿产勘查信息技术现状与存在的问题	(117)
二、矿产勘查信息化主要技术进展	(118)
三、地理信息系统(GIS)在矿产资源勘查领域中的应用	(120)
第三节 矿产资源预测信息化	(121)
一、信息与矿产预测	(122)
二、矿产预测的发展趋势	(123)
三、虚拟现实技术在矿产预测中的应用	(124)
四、综合信息矿产预测中的数据分析方法	(126)
第四节 矿产资源规划管理信息化	(126)
一、矿产资源规划管理信息化概述	(127)
二、矿产资源规划管理信息化的现状和问题	(129)
三、矿产资源规划管理信息化建设的政策建议	(130)
第五节 矿产资源评价信息化	(131)
一、国内矿产资源评价信息化研究进展	(131)
二、地理信息系统(GIS)在矿产资源评价中的应用	(132)

第七章 水资源信息化	(137)
第一节 水资源概述	(137)
一、水资源的含义	(137)
二、中国水资源概况	(139)
第二节 水资源信息化含义与内容	(140)
一、水资源信息化	(140)
二、水资源信息化的内容	(141)
第三节 地理信息系统在水资源信息化中的应用	(143)
一、地理信息系统	(143)
二、水资源对地理信息系统的要求	(144)
三、GIS 在水资源信息化中的应用	(144)
四、GIS 在水资源信息化中需要解决的问题	(146)
第四节 水资源信息化问题与对策	(147)
一、水资源管理信息化建设面临的新形势	(147)
二、我国水资源管理信息化建设的进展	(148)
三、水资源管理信息化建设的对策	(150)
第八章 海洋信息化	(153)
第一节 海洋信息化概述	(153)
一、海洋信息化与数字海洋	(153)
二、海洋信息化的主要任务	(156)
三、推进海洋信息化建设的重要作用	(158)
第二节 海洋信息化发展背景与趋势	(159)
一、海洋信息化发展背景	(159)
二、海洋信息化发展趋势	(160)
第三节 海洋信息化发展现状与问题	(163)
一、我国海洋信息化发展阶段	(163)
二、我国海洋信息化发展现状	(163)
三、我国海洋信息化的进展	(166)
四、我国海洋信息化存在的问题	(170)

第四节 海洋信息化发展对策	(172)
一、重视海洋基础信息资源建设	(173)
二、重视海洋管理部门政务管理信息化建设	(173)
三、重视海洋信息安全保障体系建设	(174)
四、重视海洋信息化软环境建设	(174)
五、相关理论、方法、技术的研究与应用	(174)
六、海洋信息化人才培养	(174)
七、海洋信息网络服务体系建设	(174)
八、海洋信息业务化系统建设	(175)
九、海洋信息产品研究开发	(175)
第九章 数字国土与金土工程	(179)
第一节 数字国土	(179)
一、数字国土的含义	(179)
二、数字国土的内容	(180)
三、数字国土的主要任务	(181)
四、数字国土的基本功能	(181)
五、数字国土工程的意义	(182)
第二节 数字国土模型构建	(182)
一、数字国土模型理论研究进展	(182)
二、数字国土模型构建	(183)
第三节 金土工程	(185)
一、金土工程的提出	(185)
二、金土工程的目标	(186)
三、金土工程的主要任务	(186)
四、金土工程总体框架	(187)
五、金土工程实施要求	(188)
附录一:国土资源信息化“十一五”规划	(194)
附录二:全国金土工程建设总体方案	(209)
参考文献	(224)
后 记	(232)

第一章

概 述

第一节 信息化与国土资源

一、信息化

全球信息化浪潮的掀起和信息技术的迅猛发展,正在极大地改变着人们的生产方式、生活方式乃至文化观念。信息化水平已成为衡量一个国家现代化和综合国力的重要标志。根据经典人类社会阶段理论,人类社会发展至今已经历了原始社会、奴隶社会、封建社会、资本主义社会和社会主义社会五大社会形态,而区分这些社会形态的根本标准就是不同社会的生产力水平。一般来说,生产力包括劳动者、劳动工具和劳动对象三个基本要素。劳动者通过对环境的适应和自身的智力创新,不断开发出先进的劳动工具并在先进工具的帮助下以史无前例的速度拓展着劳动对象的疆土。信息化是人类智力发展到当代最伟大和最具生命力的劳动工具之一。

信息化有广义与狭义之分。广义的信息化很早就存在于人类社会的各个形态之中,凡是能产生、共享、传播、利用的有意义有价值的符号、文字、数据等都可以称之为信息,而凡对它们的泛化系统地利用都可以称之为信息化。然而,狭义的信息化,也是本书所指信息化的出现却是近半个世纪以来的事情。

信息化最早是由日本学者提出的。1963年,日本学者梅棹忠夫在《论信息产业》一文中提出“信息化是指通讯现代化、计算机化和行为合理化的总称”。其中,通讯现代化指社会活动中的信息交流是在现代通信技术基础上进行的过程;计算机化指社会组织和组织间信息的产生、存储、处理(或控制)、传递等是广泛采用先进计算机技术和设备管理的过程,通讯现代化就是在计算机控制与管理下实现的;行为合理化是指人类按公认的合理准则与规范进行活动。

据此,社会计算机化的程度是衡量一个社会是否进入信息化的重要标志。此

概念的产生是基于“信息与信息技术对社会经济具有正面的影响”的价值判断,而西方社会普遍使用“信息社会”和“信息化”这些概念正是从 20 世纪 70 年代后期才开始的。

由于信息化始终处在一个不断变化发展的过程之中,所以很难对它下一个全面、严格的定义。一般认为,信息化是指培养、发展以计算机为主的智能化、互联性工具为代表的新生产力,并使之造福于社会的历史过程。其中,智能化生产工具与过去生产力中的生产工具不一样的是,它不是一件孤立分散的东西,而是一个具有庞大规模的、有组织的信息网络体系。这种网络性生产工具将极大地改变人们的生产方式、工作方式、学习方式、交往方式、生活方式、思维方式等,使人类社会发生极其深刻的变化。信息化正是以这种势不可挡的冲击扑面而来,普遍采用先进的信息技术,有效地开发和利用信息资源,改变着生产力的形态,推动着工业社会不断向信息社会转变,最终带动整个社会的进步。

关于信息化的表述,在中国学术界和政府内部也作过较长时间的研讨。有的认为,信息化就是计算机、通信和网络技术的现代化;有的认为,信息化就是从物质生产占主导地位的社会向信息产业占主导地位社会转变的发展过程;还有的认为,信息化就是从工业社会向信息社会演进的过程,如此等等。

应该说,我国信息化研究和建设工作起步相对较晚,但是起点低、速度快。1997 年,我国召开了首届全国信息化工作会议,正式对信息化和国家信息化作出了清晰的定义:“信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之造福于社会的历史过程。国家信息化就是在国家统一规划和组织下,在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术,深入开发广泛利用信息资源,加速实现国家现代化的进程。”

会议指出,实现信息化就要构筑和完善 6 个要素,包括:开发利用信息资源,建设国家信息网络,推进信息技术应用,发展信息技术和产业,培育信息化人才,制定和完善信息化政策。

从以上定义可以看出,信息化涉及到社会的方方面面,依据不同的标准,可以划分为很多不同的种类。如从社会生活的横向角度可以分为政治信息化、经济信息化、文化信息化等;从部门分工的角度又可分为农业信息化、工业信息化、人力资源信息化、国土资源信息化等。其中,国土资源信息化在国家信息化的建设和推广过程中有着举足轻重的作用,对其加以研究并适时推进具有重要的现实意义。

二、国土资源

国土资源是国家社会经济发展的物质基础和战略资源。就其含义而言,一般

有广义和狭义之分。

从广义角度看,国土资源是一个国家领土主权范围内所有自然资源、经济资源和社会资源的总称。这里对自然资源有多种定义,一般可以这样理解:自然资源是指在一定的时间地点条件下能够产生经济价值的、提高人类当前和将来福利的自然环境因素的总称,如土地资源、矿藏资源、水利资源、海洋资源、生物资源等。然而,应该认识到,随着人类社会发展和科学技术的进步,对自然资源的理解范围不断扩大,过去被认为不能利用的自然环境因素,也会变为有一定经济利用价值的自然资源。经济资源是指在一定生产条件下形成的具有经济意义的各种固定资产,如工业资源、农业资源、建筑资源等。社会资源主要指人力资源以及为人力资源服务的教育、文化、科技等基础设施。

从狭义的角度看,国土资源是一个主权国家管辖范围内的全部疆域的总称,包括领土、领海和领空。国土资源是一个国家人民生活的场所和生产基地,是国家和人民赖以生存和发展的基础。从这个意义上讲,也可以认为国土资源是指一个国家主权管理地域内一切自然资源的总称,其中最主要的是土地、淡水、海洋、矿产等资源。国土资源与自然资源最大区别之处在于国土资源有一定的空间地域的限定,也就是主权范围内的自然资源即为狭义的国土资源。

国土资源的内涵决定了其具有整体性、区域性、有限性和变动性等特点,具体而言:

(1)数量上的无限性和有限性。有些资源属于可持续不断地开发利用的可再生资源,如太阳辐射能、风、水力、潮汐能及地热等;有些属于数量有限的不可再生资源,如几乎全部矿物资源;有些资源现有数量虽有限,但可在短期内繁殖、再生和发展,称为可更新资源,如动植物、地下水、劳动力等。

(2)区域分布上的不平衡性。因受地壳运动、时代变迁等多种因素的影响,国土资源在地理分布上往往呈现出明显的不平衡性,无论在数量还是质量上都存在着明显的地域差异。

(3)开发利用上的可变性。国土资源在不同的地区,受不同历史条件 and 生产力发展水平的制约,其开发利用程度和水平差异较大。

正是因为国土资源上述特点的存在,将信息化手段引入国土资源的规划、开发、利用和保护才成为当今世界各国不断深入探讨和研究的议题。

三、国土资源信息化

中国国土资源信息化建设伊始,就对国土资源信息化的含义有了比较清晰和准确的认识。汪民认为国土资源信息化就是“在国土资源部统一领导和组织下,在