



智慧林业丛书
SMARTER FORESTRY

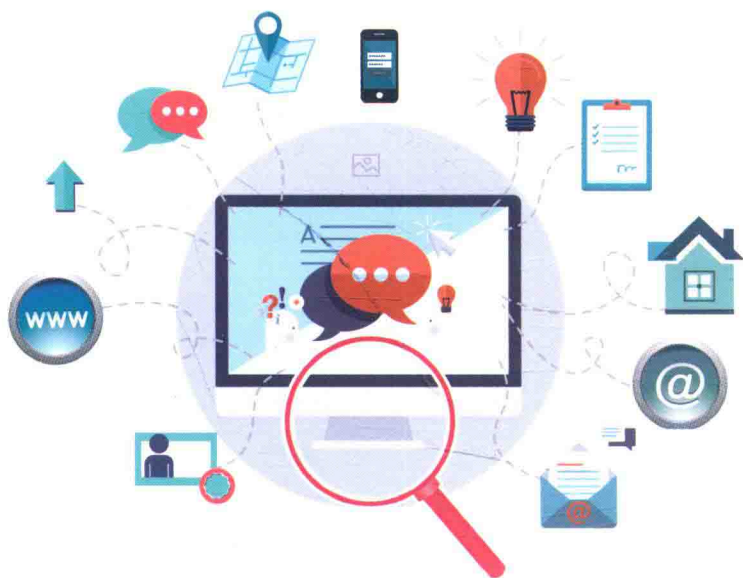
CHINA FORESTRY DIGITAL MAP

IDEAS EXPLORATION AND DEMONSTRATION CONSTRUCTION

中国林业一张图

思路探索与建设示范

李世东 等著



中国林业出版社



智慧林业丛书
SMARTER FORESTRY

CHINA FORESTRY DIGITAL MAP

IDEAS EXPLORATION AND DEMONSTRATION CONSTRUCTION

中国林业一张图

思路探索与建设示范

李世东 等著



中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国林业一张图：思路探索与建设示范 / 李世东等著. —北京：中国林业出版社，2016. 12

(智慧林业丛书)

ISBN 978-7-5038-9511-1

I. ①中… II. ①李… III. ①林业经济—经济发展—研究—中国 IV. ①F326.23
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 061141 号

中国林业出版社·生态保护出版中心

责任编辑：刘家玲

出 版：中国林业出版社(100009 北京西城刘海胡同7号)

E-mail: wildlife_cfph@163.com 电话：83143519

印 刷：北京中科印刷有限公司

版 次：2018 年 1 月第 1 版

印 次：2018 年 1 月第 1 次

开 本：787mm × 1092mm 1/16

字 数：480 千字

印 张：21.5

定 价：80.00 元

审图号：GS(2018)1217 号

中国林业出版社

21 世纪是信息化的世纪。信息化与经济全球化相互交织，重塑着全球经济竞争格局，深刻改变着全球发展方向。随着全球信息化的深入推进，准确把握世界信息化发展的形势变化，大力加强融合与创新，是世界各国和各行各业适应信息化发展潮流、抢占未来发展制高点的迫切需要和必然选择。

一、融合与创新——全球信息化发展的新特征

半个世纪以来，全球信息化走过了以信息交流和信息内容为标志的两个重要阶段，随着物联网、云计算等新一代信息技术的出现，信息化的第三次浪潮扑面而来，即通过融合与创新，为人们生产生活提供全景式的服务，融合与创新日益成为现阶段最显著的特征。

一是互联整合成为新趋势。当前，信息化特别是政府信息化正面临着阶段性转变，越来越突出跨组织的业务协同和信息共享，主要体现在：着力高度集成的顶层设计，指导和保障跨部门服务的统一、无缝链接；搭建统一的业务系统协同平台，将政府各部门业务系统进行协同和整合；建立数据资源管理平台，依据统一的数据采集、交换、发布标准，将数据集中到数据资源管理中心，实现数据的整合；整合信息服务传递渠道，按需集成各部门的功能和服务，供给用户。美国 2009 年 3 月启动 Data.gov 项目，作为联邦政府实施开放政府战略的旗舰性项目。英国、澳大利亚等发达国家也抓紧建设本国政府的 Data.gov 网站。

二是融汇创新成为新动力。近年来，信息技术日新月异，应用创新层出不穷，成



为推动经济社会各领域信息化的巨大动力，不断改变着人们的生产生活方式和思维习惯，主要体现在：融合数据、语音、视频的三网合一逐步由理念变为现实；物联网技术不断实现突破性进展，能够把各类物品与互联网相连接，实现智能化感知、识别、定位、监控和管理；云计算技术提供了安全可靠的计算资源和数据资源，使硬件、软件、数据资源共享得以实现；地理信息系统得到全面快速发展，成为全球信息产业的重要组成部分；数字证书和电子签名技术进一步发展，为统一身份管理和安全认证提供了有效保证。谷歌公司借助云计算技术，实现了短期内的高速发展，并把云服务输送到世界各地。苹果公司通过集成多种信息技术，以先进的生产、服务理念和发展模式，一跃成为全球 IT 业的“大哥大”，引发对融合与创新的深刻思考。

三是战略规划成为新引擎。战略规划在统一思想、指导行动等方面具有无可替代的作用，得到了世界各国的高度重视。美欧等发达国家都有明确的战略规划，同时根据形势的变化，适时做出科学调整，引领信息化不断发展。美国 20 世纪 90 年代以来，先后出台了国家信息基础设施行动计划(NII)、全球信息基础设施行动计划(GII)、国家网络安全综合计划、国家宽带计划等，特别是 2011 年，发布了《联邦云计算战略》，成为全球第一个出台云计算战略的国家；发布了《网络空间国际战略》，强调促进网络空间的国际合作；发布了《美国网络安全教育计划战略规划：构建数字美国》，旨在通过创新的网络行为教育培训，促进美国的经济繁荣，保障国家安全；发布了《网络可信身份国家战略》，旨在保护消费者免受欺诈和身份盗窃；发布了《普及美国农村地区宽带：对农村宽带战略报告的更新》，支持农村宽带发展。欧盟先后发布了《通往信息社会的欧洲之路》、《里斯本战略》、《电子欧洲 2002 行动计划》、《电子欧洲 2003 行动计划》、《电子欧洲 2005 行动计划》等。2010 年 5 月，欧盟公布了为期 5 年的《数字化议程》，在 27 个成员国部署超高速宽带。为加强互联网治理，2011 年欧盟发布了《关键信息基础设施保护——成果及下一步行动计划》。近年来，随着绿色低碳经济在全球兴起，美国、加拿大、英国、澳大利亚等纷纷推出绿色政府计划，打造“绿色电子政务”将是今后全球电子政务发展的重点方向。

二、融合与创新——我国信息化发展的主旋律

今后一个时期，是我国深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期，也是我国信息化继往开来、深入发展的重要阶段。加强整合、深化融合、创新发展是新时期我国信息化发展的重要任务。

一是融合与创新成为国家的重要战略导向。继 2007 年党的十七大提出“两化融合”、“五化并举”的战略任务、2010 年党的十七届五中全会提出“两化深度融合”后，

2011年3月,《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》指出,“重点发展新一代移动通信、下一代互联网、三网融合、物联网、云计算、集成电路、新型显示、高端软件、高端服务器和信息服务”,“加快建设宽带、融合、安全、泛在的下一代国家信息基础设施,推动信息化和工业化深度融合,推进经济社会各领域信息化,全面提高信息化水平”,对推动互联互通、信息共享和业务协同等提出了明确要求。2012年4月,国务院批复的《“十二五”国家政务信息化工程建设规划》,强调“加强顶层设计,坚持需求主导,强化信息共享、业务协同和互联互通,突出建设效能,有效提高公共服务水平”。6月,国务院印发《关于大力推进信息化发展和切实保障信息安全的若干意见》,强调“以促进资源优化配置为着力点,加快建设下一代信息基础设施,推动信息化和工业化深度融合,构建现代信息技术产业体系,全面提高经济社会信息化发展水平”。《国家互联网“十二五”发展规划》、《国家物联网“十二五”发展规划》、《国家电子政务“十二五”发展规划》、《国家电子商务“十二五”发展规划》、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》等,都共同遵循融合与创新的战略思想。

二是融合与创新成为深化应用的迫切需求。经过多年的发展,我国信息化已具备了一定的基础,进入到全方位、多层次推进的新阶段。与先进国家相比,当前我国信息化建设存在的问题主要包括:信息技术自主创新能力不足,核心技术和关键装备主要依赖进口;信息资源开发利用滞后,信息共享和业务协同程度不高;数字鸿沟有扩大趋势,成为影响持续协调健康发展的重要因素;体制机制改革相对滞后,发展环境急需改善;信息安全问题比较突出,威胁到经济社会发展。坚持从国情出发,加强资源整合,促进双向融合,提高创新发展能力是解决这些问题的首选方略。当前,受国际金融危机等多种复杂因素的影响,信息化作为保增长、扩就业、惠民生的重要战略选择,已被摆上国家重要议事日程。新形势、新任务迫切需要全国在大规模信息化基础设施建设的基础上,通过融合与创新,进一步拓展和深化信息技术应用,优化发展环境,增强信息化发展的动力、活力与后劲。

三是融合与创新成为贯穿信息化工程的主线。近年来,通过国家引导和实践磨砺,融合与创新的思想正逐渐深入人心。各级政府在审批和组织实施信息化建设项目过程中,日益强调网络互联互通、信息资源整合、运营管理模式的创新等,并将其作为项目绩效评估的重要指标。国家发改委、财政部、工信部在组织开展物联网、云计算等应用示范时,十分重视技术与业务的渗透融合、综合信息服务平台建设以及运营管理模式的创新,以求真正达到示范引领的目的。商务部通过资源整合和大胆创新,打造了引领我国政府网站建设的网站群模式,以其高效率、低成本、协同性、一站式和一体化等优势,使网站群成为信息发布的窗口,经济和社会效益显著。当前国家电子政务外网、电子政务内网、“宽带中国”等一批重大信息化工程已经启动,融合与创新成



为这些工程设计与实施的基本要求和亮点所在。

三、融合与创新——林业信息化科学发展的新要求

近年来，在各方面的共同努力下，全国林业信息化建设力度不断加大，发展步伐明显加快，建设成效逐渐显现。特别是2009年以来，林业信息化发展思路日趋明确，基础设施明显改善，机构队伍不断加强，政策制度不断完善，合作交流日益活跃，全行业信息化素质明显提升，林业信息化步入规范有序、全面发展的轨道。这其中，坚持“五个统一”，深化融合与创新是最为宝贵的经验。

林业工作涉及千山万水、千家万户，具有点多、面广，基础差、条件苦等特点，这就决定了林业信息化工作的复杂性、艰巨性和长期性。各级林业主管部门不畏艰难，大胆开拓，坚持以需求为主导、以应用为核心、以整合为突破口、以创新为原动力，取得了显著成效。国家林业局通过实施防护林营造林监管体系、林业资源综合监管服务体系、国家自然资源和地理空间基础信息库等项目，建成了高标准的内网、外网、专网，形成了全国林业信息高速公路，开辟了林业无纸化办公的新时代，打造了中国林业网统一门户网站，信息资源共享实现了大跨越，通过融合与创新，每年至少取得10大突破，创造10项第一，信息化成为现代林业建设的靓丽名片，得到了社会各界的广泛赞誉。辽宁、湖南、北京、江西等大力推进信息资源集约化建设，为现代林业繁荣发展提供了重要支撑。福建、广东、河南、内蒙古、吉林森工等都在有关领域取得了明显成效，起到了示范带动作用。

实践证明，没有全面融合，就不会有林业信息化的快速发展；没有全面创新，林业信息化就会失去发展的活力。无论从全球层面、国家层面，还是从林业自身层面看，要生存发展、有为有位、做大做强，就必须重视融合与创新、自觉践行融合与创新、科学推进融合与创新，以融合与创新加快林业信息化，以融合与创新引领林业现代化。

四、融合提升，创造林业信息化发展新格局

林业信息化是林业改革发展的重要支撑和动力，林业的改革发展为林业信息化不断创造新的需求和环境，林业信息化现状强力召唤着高度集成和融合，不断成熟的新技术、新成果催生着林业信息化的创新求变。今后一个时期，林业信息化只有不断深化内涵、扩展外延、突破传统、融合创新，才能为现代林业提供更好的支撑保障，引领现代林业转型升级。推动林业信息化加速发展，需要上下融合，协同努力。

一是整合项目建设，夯实发展基础。加快推进国家林业卫星遥感平台、内外网安

全等级保护等项目的实施。加强自然资源和地理基础信息库项目管理，理顺林业基础数据管理机制。整合网站建设，加大中国林业网站群规模，整合市县级林业门户网站，加强信息员培训，提高信息发布质量。积极推进“金林工程”、云计算平台、物联网示范、北斗示范、林农服务平台、高清视频会议、灾备中心等项目的立项建设，全面加快建设步伐。

二是整合投资渠道，增强发展动力。上下共同努力，主动协调有关部门，积极争取将林业信息化建设纳入本级信息化总体规划，并在发展改革、财政部门设立林业信息化建设专项，形成长期稳定的投资渠道。在现有林业建设项目总投资中，力争拿出一定比例，集中用于信息化建设。加大现有林业建设项目中信息化投资整合力度，实行统一管理、统筹安排、专款专用，确保资金落到实处。在市场效益明显的领域，积极吸纳社会投资，加快推进林业信息化建设步伐。

三是整合信息资源，拓展服务平台。牢固树立一盘棋的思想，主动沟通，加快信息资源整合，已建的数据库、应用系统和网站，要尽快整合到统一平台上，今后新建的各类信息化项目，必须建在统一平台上。各地也要打破条块分割，加大整合力度，尽快完成整合。强化协作配合，要加强与有关部门的沟通协调，积极争取支持，密切协作配合。加强对外合作交流，坚持走出去、请进来的办法，学习借鉴国外以及国内其他部门先进经验和技術，加强与高等院校、科研院所、重点 IT 企业的战略合作，拓宽林业信息化应用领域，全面提升信息资源共建共享和应用水平。

五、开拓创新，建立林业信息化发展新机制

信息化要引领现代化，信息人必须引领信息化，必须始终具备创新精神、创新意识，特别是要通过创新机制，把信息管理部门逐步打造成集综合管理部门、专业业务部门、现代科技部门、先进文化部门于一体的现代化团队，全面加快林业信息化建设。

一是融合各方优势，创新管理机制。要努力筹建全国林业信息化软件测评中心，为“五个统一”奠定基础；要尽快筹建中国林业信息化发展基金，评选首届中国林业信息化十大功勋人物；要加快推进典型样板建设，尽快推出首批全国林业信息化示范市、示范县；要加快机构队伍建设，尽快实现省级信息中心全覆盖。

二是融合信息特色，创新会议机制。要坚持多年来探索形成的一套形式多样、完整的会议机制，充分发挥决策、执行、沟通、协调、监督作用：全国工作会机制，要推动全国性的工作会议每两年召开一次，努力打造规格最高、覆盖面最广、科技含量最高、内容最丰富、反响最强烈的专门会议，这将对全面促进林业信息化产生十分重要而深远的影响；座谈会机制，要根据具体业务需求不定期召开工作座谈会，如全国



林业信息化示范省座谈会，各种业务专题座谈会、考察交流座谈会，有利于建立协调机制，处理好全局与局部、内部与外部、现实与长远的关系；协作组会议机制，协作组会议是与时俱进的新形式，也是一种加强沟通交流、促进业务创新的新平台，会议形式上要充分利用信息手段有创新，会议内容上要充分结合发展形势有创新，每次要办出信息化特色，办出地方特色；培训会机制，要坚持培养信息化带头人的 CIO 培训和各种专题培训，努力提高信息化队伍整体素质。

三是融合信息资源，创新评测机制。要努力将《中国林业信息化发展报告》打造成精品，坚持按年度出版，从多个视野，记录年度林业信息化发展进程，探讨与信息化相关的热门话题、突出成就和前瞻技术，分析预测林业信息化发展的新形势和新任务，对林业信息化作最全面的总结、最高度的概括、最权威的评价。要努力做好全国林业信息化发展水平评测，对林业信息化整体发展进行把脉，要经过各地申报、数据审核、综合评定等环节，对林业信息化建设水平、应用水平、保障水平评测分析，形成年度《评测报告》，推动全国林业信息化快速发展。要努力做好全国林业网站绩效评估，对中国林业网各子站的建设运维情况，以及国家林业局办公网应用情况进行全面评估，评出十佳网站和十佳单位，调动各地各单位网站建设应用的积极性。要努力做好网站绩效单项评估，要评选出年度信息发布、在线服务、效能管理、网络访问、网站设计、网络影响、数据整合、互动交流领先奖等单项奖。要坚持信息采用情况定期通报制度，列出数量排名和得分排名，努力增加信息数量，提高信息质量，确保信息内容保障工作再上一个新台阶。要搞好全国林业和林业信息化十件大事、十大关键词评选活动，在每年年底集中推出。

四是融合信息技术，创新文化机制。信息文化产生并形成于信息时代，是以信息技术广泛应用而形成的新的文化形态。信息文化是信息化建设的重要内容，这几年，我们在信息文化建设方面做了很多创新性的工作，形成了良好的信息文化氛围，今后要不断发扬光大：要坚持林业信息化“责任、创新、服务、同心”的核心价值观，实现信息化对林业事业发展的最高保障，努力做一流的林业信息管理者和一流的林业信息服务者；要坚持林业信息文化理念，包括“*One Center, One Team*”的团队理念，“激情敏行，快乐工作”的工作理念，“有效沟通，高效激励”的管理理念，“人皆有才，人尽其才，人人成才”的人才理念，“精读慎思，享受学习”的学习理念，“心廉为本，行廉为实”的廉政理念等六大理念；要坚持林业信息文化规范，包括“守时、守信、守洁、守静”的办公室行为规范，塑造“四心”的职业修养规范，“整洁端庄，得体大方”的着装仪表规范，“宾至如归、融洽妥帖、分寸得当、友谊绵长”的公务接待礼仪规范，“责任清晰、管理有序、服务热情、注重效率”的日常工作交往规范，“联系顺畅、方式得当、话语简明、减少干扰”的通讯礼仪规范等六大规范；要坚持林业信息文化制

度，要以《关于加强文化建设的实施意见》为指导，不断践行理论学习制度、专题学习制度、读书交流活动、主题实践活动等一系列制度措施，将信息业务工作与信息文化工作紧密融合，增强林业信息化队伍的战斗力和凝聚力；要创建网络生态文化，将全国生态作品大赛、信息改变林业网络故事征文大赛等打造成精品，构建积极健康的网络文化氛围，积极推进中国林业数字图书馆等公益性文化信息基础设施建设，为完善网络科普资源和公共文化信息服务体系奠定良好的基础。

李世东

2015年5月

注：摘自李世东在首届全国林业信息办主任会议上的讲话。

融合与创新(代前言)

—— 思路探索 ——

第一章 建设背景

一、国际背景	3
二、国内背景	8
三、行业背景	13

第二章 需求分析

一、目标总体需求	15
二、业务需求分析	16
三、基础平台需求	40
四、运维服务需求	47

第三章 顶层设计

一、设计原则	54
二、总体架构	55
三、建设内容	58
四、关键技术	71

—— 建设成果 ——

第四章 平台建设

一、共享平台	83
二、网络平台	87
三、机房建设	94

第五章 数据库建设

一、数据资源	98
--------------	----



二、数据服务	102
三、数据更新	107
第六章 应用系统建设	
一、林业资源基础信息管理平台	110
二、森林资源监管子系统	111
三、湿地资源监管子系统	113
四、荒漠化监管子系统	115
五、生物多样性资源监管子系统	117
六、林业资源信息三维可视化查询系统	119
第七章 运维安全建设	
一、运维服务系统	125
二、安全管理系统	127
三、综合管理系统	130
第八章 标准规范建设	
一、信息资源标准	134
二、应用标准	135
三、基础设施标准	136
四、管理标准	136
第九章 相关项目建设	
一、国家自然资源和地理空间基础信息库	137
二、国家卫星林业遥感数据应用平台	140
三、中国林业数据库	147

示范应用

第十章 在林业资源监管中的应用	
一、林业资源综合查询服务	155
二、林业资源信息管理服务	158
三、林业有害生物 GIS 应用服务	159
第十一章 在三个系统一个多样性中的应用	
一、基于一张图实现森林资源监管服务	161
二、基于一张图实现湿地资源监管服务	162
三、基于一张图实现荒漠化资源监管服务	162
四、基于一张图实现生物多样性监管服务	163

第十二章 在应急指挥调度中的应用

一、音视频融合服务	165
二、可视化指挥调度服务	166
三、可视化语音调度服务	168

第十三章 在辽宁智慧林业中的应用

一、辽宁省智慧林业概述	169
二、智慧林业云数据中心	172
三、智慧林业应用支撑平台	175
四、智慧林业应用系统	178

第十四章 在示范建设中的应用

一、省级示范应用	181
二、市级示范应用	185
三、县级示范应用	188
四、示范基地应用	193

第十五章 推动林业信息化发展展望

一、林业一张图支撑智慧林业建设	198
二、林业一张图推进数据开放共享	199
三、林业一张图演进路线	201

附 录

林业数据库设计总体规范	202
林业生态工程信息分类与代码	229
森林火灾信息分类与代码	248
湿地信息分类与代码	260
荒漠化信息分类与代码	266
野生动植物保护信息分类与代码	272
林业信息 WEB 服务应用规范	282
林业信息服务接口规范	299
林业信息化网络系统建设规范	308

参考文献	322
------------	-----

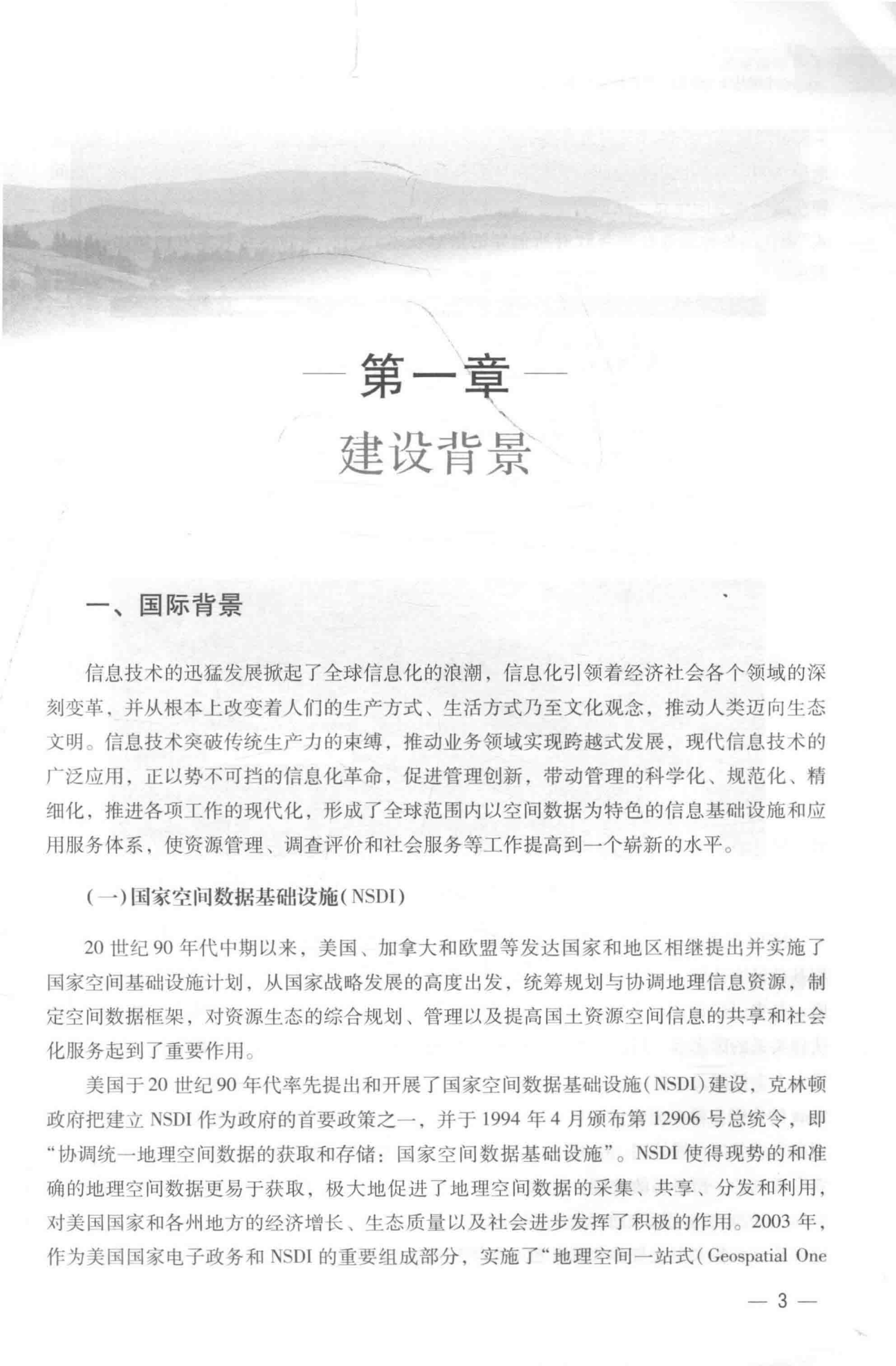
后 记	325
-----------	-----

思路探索

SILU TANSUO



林业信息化
Forestry Informationization



— 第一章 —

建设背景

一、国际背景

信息技术的迅猛发展掀起了全球信息化的浪潮，信息化引领着经济社会各个领域的深刻变革，并从根本上改变着人们的生产方式、生活方式乃至文化观念，推动人类迈向生态文明。信息技术突破传统生产力的束缚，推动业务领域实现跨越式发展，现代信息技术的广泛应用，正以势不可挡的信息化革命，促进管理创新，带动管理的科学化、规范化、精细化，推进各项工作的现代化，形成了全球范围内以空间数据为特色的信息基础设施和应用服务体系，使资源管理、调查评价和社会服务等工作提高到一个崭新的水平。

(一) 国家空间数据基础设施(NSDI)

20 世纪 90 年代中期以来，美国、加拿大和欧盟等发达国家和地区相继提出并实施了国家空间基础设施计划，从国家战略发展的高度出发，统筹规划与协调地理信息资源，制定空间数据框架，对资源生态的综合规划、管理以及提高国土资源空间信息的共享和社会化服务起到了重要作用。

美国于 20 世纪 90 年代率先提出和开展了国家空间数据基础设施(NSDI)建设，克林顿政府把建立 NSDI 作为政府的首要政策之一，并于 1994 年 4 月颁布第 12906 号总统令，即“协调统一地理空间数据的获取和存储：国家空间数据基础设施”。NSDI 使得现势的和准确的地理空间数据更易于获取，极大地促进了地理空间数据的采集、共享、分发和利用，对美国国家和各州地方的经济增长、生态质量以及社会进步发挥了积极的作用。2003 年，作为美国国家电子政务和 NSDI 的重要组成部分，实施了“地理空间一站式(Geospatial One



- Stop)”计划(图 1-1)，它为公众提供了发现和浏览覆盖全美的地图资源和数据以及其他地理空间服务，使得各级政府部门和社会公众能够更便利、更快速和更廉价地查询、访问和获取地理空间信息，从而有助于共享和获取信息，做出更明智的决策。“地理空间一站式”提供的各种服务在联邦政府所倡导的信息技术计划实施的信息共享方面做出了杰出贡献。



图 1-1 美国地理空间一站式 (Geospatial One - Stop) 计划

NSDI 的基本思想被许多国家接收和采纳，许多国家相继推出并实施了自己的空间数据基础设施计划。加拿大联邦政府从 1999 年实施 GeoConnections 计划，这是一个由联邦政府、各省(区)政府、市和地方政府、科研单位与大学以及私营企业等机构广泛参与的合作伙伴关系的国家级计划，由加拿大政府资助，从 1999 年至 2010 年分两期实施，联邦政府投入 1.2 亿加元，省(区)、市和地方政府及其他机构的投资也超过上亿加元。GeoConnections 的作用主要在于建立加拿大地理空间数据基础设施(CGDI)，实现加拿大地理空间数据库和服务的在线访问。CGDI 是协调加拿大所有地理空间数据库并使其在 Internet 上可以获取到的、所必要的政策、技术、标准、访问系统和协议的总和。10 多年来，GeoConnections 的实施实现了加拿大地理空间数据库和服务的在线访问，并有效协调了联邦、省、地方政府、私人企业与学术团体之间的合作伙伴关系和投资与发展(图 1-2)。