

农村信息化技术与服务体系建设

主编 魏国汶 刘波平



 江西科学技术出版社
JIANGXI SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

农村信息化技术与服务体系建设/魏国汶,刘波平主编. —南昌:江西科学技术出版社,2012.6

ISBN 978 - 7 - 5390 - 4551 - 1

I. ①农… II. ①魏… ②刘… III. ①信息技术 - 应用 - 农村 - 研究 - 中国 IV. ①F320.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 102099 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK2012038

图书代码:B12006 - 101

农村信息化技术与服务体系建设

魏国汶 刘波平 主编

出版

江西科学技术出版社

发行

社址

南昌市蓼洲街2号附1号

邮编:330009 电话:(0791)86623491 86639342(传真)

印刷

江西省人民政府印刷厂

经销

各地新华书店

开本

787mm × 1092mm 1/16

字数

300 千字

印张

21

印数

3000 册

版次

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

书号

ISBN 978 - 7 - 5390 - 4551 - 1

定价

38.00 元

赣版权登字 - 03 - 2012 - 34

版权所有,侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

农村信息化技术与服务体系建设

编委会主任:王 海

编委会副主任:吴文峰 赵金城 熊绍员

编 委:魏国汶 刘波平 秦桂芳 杨国强 陈火军

李绍稳 郑立平 储怡士 付 康

主 编:魏国汶 刘波平

副主编:杨国强 付 康

编写人员:(按姓氏笔画排序)

邓 文 邓昌智 付 康 刘一威 刘 彬

严志雁 苏小波 李沐华 李绍稳 李祖章

李 森 肖 云 吴林秀 吴智俊 张巴克

陈火军 罗 敏 周志鹏 周金付 周 静

郑立平 郭书普 唐先辉 辜丽川 裘 锋

校稿人员:罗 敏 杨宇仙 张俊民

刘顺潮 龚琪琳 张万斌

前 言

近年来,党中央、国务院持续关注农村信息化建设,为农村信息化的发展提供了良好的政策环境。2008 年中央 1 号文件指示:按照求实效、重服务、广覆盖、多模式的要求,整合资源,共建平台,健全农村信息服务体系;同时推进“金农”、“三电合一”、农村信息化示范和农村商务信息服务等工程建设,积极探索信息服务进村入户的途径和办法。2008 年 10 月 12 日,中国共产党第十七届中央委员会第第三次全体会议提出“推进广电网、电信网、互联网‘三网融合’,积极发挥信息化为农服务作用”。2009 年的政府工作报告中指出:必须发挥科技支撑作用,促进经济平稳较快发展,强调农村信息化建设与应对全球金融危机,巩固和加强农业基础地位,促进农民持续增收的巨大作用,为达到“扩内需、保增长、促就业、重民生、上水平”的目标,必须加快新型农业信息服务体系建设,加大农业科技投入,做好“家电下乡”、“三网融合”和农村民生工程建设。2008 年国务院为应对国际金融危机,出台了十大产业振兴规划,其中《电子信息产业调整和振兴规划》明确提出:提高信息技术服务“三农”水平,加速推进农业和农村信息化,发展壮大涉农电子产品和信息服务产业。

目前,以计算机技术、数据库技术和互联网技术以及物联网技

术为代表的信息技术已渗透到各个领域,成为推动社会进步和发展的强大动力。在国家政策的指导下,在科技部、农业部、工业和信息化部、商务部等国家部委及各地方政府的积极推动下,我国农村信息化建设取得了显著成效:农村信息化基础设施建设不断完善,农村信息服务体系不断建立,信息技术在农村社会管理和公共服务中的应用不断深入,“政府主导,社会参与,市场运作,农民受益”的运行机制正在形成。农村信息化建设呈现全方位、多层次推进的态势。

但应当看到,我国的农村信息化建设整体水平不高,特别是以江西为代表的中部山区,农村信息化水平落后,严重制约了区域经济平稳较快发展。外部环境的落后和闭塞主要表现在农村信息资源、农村信息基础设施的建设、农业信息技术的应用、农业信息产业、农村信息人才及信息化的“进不来、统不起、出不去”;农业生产缺乏相关信息和技术支撑,回乡创业人员、新农村建设缺乏有效指导等。究其原因:投入不足,信息服务总体力量薄弱;资源分散,未形成合力;信息采集、处理方法落后,标准不一;信息发布、传输滞后;农村本地信息资源的发掘利用不足,丰富的山区资源未得到有效利用。因此,必须紧紧围绕农业增产、农民增收、农村发展,开展中部山区新农村信息化建设关键技术研究并进行技术集成,开发具有地区特色的简单实用信息系统,并进行以服务基层农民为目的的应用示范,推动信息进村入户,解决“最后一公里”及城乡数字鸿沟问题。提高农村信息服务和应用水平,是建设社会主义新农村的有效方式之一。

本书针对社会主义新农村建设对信息技术的需求和我国中部

山区新农村信息化建设的特点,围绕农村信息资源、农业生产决策、农产品质量安全和农村信息服务等领域,从农村信息化基本概念、内涵和技术基础等方面,详细介绍了农村信息资源建设与整合技术、农业生产专家决策系统、农产品质量安全追溯技术、农村信息服务技术、农村信息服务平台建设、农村信息服务体系建设等农村信息化建设领域中主要关键技术的发展现状、基本概念、相关理论、建设内容和构建技术,并对农村信息化技术发展进行了展望。

本书是“十一五”国家科技支撑计划“中部山区新农村信息化关键技术研究与应用”项目(2009BAD4B00)成果之一,其编写得到了项目各课题承担单位的大力支持,由项目相关课题组成员编写,编写工作分工如下:

魏国汶、刘波平提出总体框架,编写大纲。

杨国强、付康审稿、统稿、组织出版。

余刚、杨国强、罗敏编写绪论、第七章。

陈火军、周金付、刘彬、吴林秀、邓文、刘一威编写第一章。

李绍稳、辜丽川、李森、周静、郭书普、李祖章编写第二章。

郑立平、张巴克、苏小波、严志雁、唐先辉编写第三章。

邓昌智、李沐华、周志鹏编写第四章。

付康、裘锋编写第五章。

肖云、吴智俊编写第六章。

罗敏、杨宇仙、张俊民、刘顺潮、龚琪琳、张万斌校稿。

由于编者水平有限,书中难免有不足或不妥之处,恳求读者和同行批评指正。

目 录

绪 论 /1

- 一、农村信息化的概念 /2
- 二、国内外发展现状和启发 /3
- 三、农村信息化及服务体系建设的作用和意义 /29
- 四、农村信息化主要技术基础和服务体系建设方向 /32

第一章 农村信息资源建设与整合技术 /48

- 一、农村信息资源的概念 /48
- 二、农村信息资源建设概述 /49
- 三、农业信息资源建设标准规范 /54
- 四、农村信息资源建设技术 /64
- 五、农村信息资源整合概述 /69
- 六、农村信息资源整合技术 /74

第二章 农业智能系统 /86

- 一、农业智能系统概述 /86
- 二、农业知识工程 /106
- 三、农业智能应用系统开发实例 /137

第三章 农产品质量安全追溯系统 /170

- 一、建立农产品质量安全追溯系统的意义与国内外发展现状 /170

二、农产品质量安全追溯系统总体架构 /177

三、农产品质量安全追溯系统应用 /194

第四章 农村信息服务技术 /211

一、农村信息服务技术概述 /211

二、“12396”平台建设 /212

三、P2P 视频教学系统建设 /226

四、笔式交互在农村信息化中的应用 /236

第五章 农村信息服务平台建设 /252

一、农村信息服务平台建设背景 /252

二、江西省农村信息服务平台 /255

三、农村信息门户网站 /259

四、农村信息服务平台客户端 /266

五、“12396”农村客户服务呼叫中心 /270

六、农村信息服务平台的推广 /276

七、农村信息服务平台的意义 /278

八、农村信息服务平台的前景与展望 /281

第六章 农村信息服务体系建设 /284

一、农村信息服务体系建设现状分析 /284

二、农村信息服务体系的基本框架 /293

三、农村信息服务体系建设 /305

第七章 农村信息化技术发展趋势与展望 /315

一、农村信息化技术发展趋势 /315

二、农村信息化技术展望 /317

三、农村信息化技术与服务体系的应用前景 /319

参考文献 /327

绪 论

党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展规划第十一个五年规划的建议》提出了建设社会主义新农村的重大历史任务。信息产业部也出台了《关于推进社会主义新农村建设的意见》，对推进信息产业服务“三农”做出了具体部署。当前，信息技术在农业领域的应用已成为优化资源配置、推动传统农业升级、提高劳动生产率、转变农业增长方式和经营模式的新动力。在农村普及和应用信息技术，建立和完善以农村信息化技术为基础的服务体系，已成为发展现代农业的重要途径，也是建设社会主义新农村的必然要求和历史选择。可以说农村信息化及其服务体系的建设关系到农村经济、社会的发展和农民的生产生活，也是推动农村社会进步的引擎。

18 世纪 70 年代，人类社会从农业社会过渡到工业社会，从那时起到今天的 200 多年的时间里，人类共经历了三次产业革命。与此相对应的三个历史时代被称为蒸气时代、电气时代和电子时代。今天，我们正进入一个以大规模集成电路和超大规模集成电路为基础、以计算机和通信融合为特点的信息时代，也就是说人类正面临第四次产业革命。

在信息时代里，信息作为一种新颖的资源在社会生产的经济发展中起主导的决定性的作用。人们将逐渐减少同以物质资源为代表的自然打

交道,而更多地与信息资源打交道。信息资源的开发和利用,将成为这个时代生产力发展水平的重要标志。农村信息化和服务体系的实质是充分利用信息技术的最新成果,全面实现农业生产、管理、农产品加工、营销以及农业科技信息和知识的获取、处理、传播和合理利用,加速传统农业的改造,大幅度地提高农业生产效率、管理和经营决策水平,促进农业持续、稳定、高效发展进程。所以说深入了解相关农村信息化主要技术和服务体系有利于我们更好地发展农村信息化。

一、农村信息化的概念

要发展农村信息化,首先就要明确农村信息化的概念,如果定义都搞不清楚的话,就很难做深入或者细致的研究。农村信息化概念的定义在国内外大约有十多种,概括起来可以分为两个方面加以阐述,一方面是广义概念,另外一方面是狭义概念。从广义概念来说,它是现代信息技术,包括计算机、通信、电子、传感器技术、自动控制等技术,甚至包括现代的一些传媒及多媒体等技术,在农业生产、农村管理和农民生活这 3 个方面的应用程度和过程。它又包括农村信息化最简单的 4 个字:程度,就是普及的程度;过程,农村信息化不是一天两天能够完成的,它是若干年的发展过程,所以说它是一个信息技术在农业、农村、农民生活中普遍应用的程度和过程。从狭义概念来说,农村信息化包括 5 个方面内容:第一个方面就是基础设施建设,基础设施包括现在人们都知道的三网,计算机网、电视网和电话网,甚至最新发展起来的物联网等,这些网的基础设施是第一个方面。第二个方面是各种信息资源的建设,就是大家看到的所有数据库和多媒体,所有的网上能存在的信息。第三个就是农村信息化必须

有一个群体在运作、实施这件事,所以第三个方面就是农村信息化服务体系。第四个方面就是现在的各种信息技术在农业、农村、农民中的应用。第五个方面,因为农村信息化需要一定的环境条件,环境条件包括哪些呢?包括农民的经济收入水平、农民的文化素质水平等,还包括政府出台的相关政策环境。无论从狭义还是广义角度看,可以毫不夸张地说,农村信息化就是一场利用现代信息技术改造或改善农村主、客环境的农业革命。

二、国内外发展现状和启发

(一)国外发展现状

国外推进农村信息化的做法各具特色,形成了不同的发展模式。美国、日本等国政府有健全的体系、充足的资金投入,并有完善的立法,农村信息化发展先进;德国、日本等国农村信息化基础设施相对完善,注重信息系统服务建设;法国、澳大利亚等国形成了多层次农业信息服务格局,服务主体多元化;印度、韩国等政府对巩固和稳定农业及农村投资力度较大,加强农村基础设施建设、重视农村电信服务、加强信息化技术人才的培训,并与国际合作制定农村信息服务优惠政策。以下就国外几个国家的农村信息化发展模式进行介绍。

1. 发达国家的农村信息化

1) 美国模式:

(1)在政策层面上,美国政府颁布法律、制定政策,全方位地规范和引导农业健康发展。通过建立健全法制,形成了比较完整的指导农业和农

村发展的法律体系,从而保护农民正当利益,维护农业市场秩序,保证公平交易。在信息资源建设方面,政府稳定、足额的投入有效支持了公益性农村信息资源的长期积累、高效管理与广泛应用,每年有 10 亿美元的农业信息经费投入,占农业行政事业费的 1/10。在信息共享方面,由政府生产、拥有和政府资助生产的农村科技信息实行“完全与开放”的共享政策,对于公益性、基础性农村科技信息的共享,采用国家调控下的事业性运行模式,兼有商业化运行模式;非官方投资产生的数据,一般是在保障私人财产权收益和商业秘密的前提下,通过法律手段和经济手段实现信息共享。

(2)在农业信息化建设上,美国采取了政府投入与资本市场运营相结合的投资模式。政府围绕市场建立起了强大的政府支撑体系,为农业信息化创造发展环境,通过政府辅助、税收优惠和政府担保等提供一系列优惠政策,刺激资本市场的运作,推动农业信息化的快速发展。政府对农业的补贴和财政转移支付,大量的不是直接用于补贴农产品生产,而是通过加强农业信息化建设的办法让农业和农民受益。以政府为主体构建了庞大、完善、规范的农村信息服务体系,如美国国家农业数据库(AGRICOLA)、国家海洋与大气管理局数据库(NOAA)、地质调查局数据库(USGS)等规模化、影响大的涉农信息数据中心(库),对农业发展产生了很好的推动作用。政府拥有和政府资助建设的数据库,实行“完全与开放”的共享政策。政府每年还拨出 10 亿美元的农业信息经费保证农业信息系统的正常运行。在农业信息资源的管理上,形成了一套从信息资源采集到发布的完整的立法管理体系,并注重监督,依法保证信息的真实性、有效性及知识产权等,维护信息主体的权益并积极促进农业信息资源的共享。

(3)在服务体系上,美国作为世界电子信息产业的第一大国,农业信息化是在信息技术和市场经济高度发达的背景下,与整个社会的信息化同步发展的。发展农业信息化的发展动力主要来自于市场的需求。由于美国农业商品率高和出口比重大,极易受到国内外市场的影响,因此离开了信息,农业将无所适从。而且,农民、农产品经销商和广大消费者也需要从宏观角度掌握世界农产品市场的变化情况,从微观角度了解农产品市场的价格和供求信息。为了满足这些需求,美国政府以其雄厚的经济实力,从农业信息技术应用、农业信息网络建设和农业信息资源开发利用等方面全方位推进农业信息化建设,构建了以政府为主体,以国家农业统计局、经济研究局、世界农业展望委员会、农业市场服务局和外国农业局等五大信息机构为主线的国家、地区、州三级农业信息网,形成了完整、健全、规范的农业信息服务体系。正是由于有了政府的组织、管理和投入,美国的农业信息化才达到了如此高的发展水平。虽然美国的农民仅占全国总人口的 1.8%,但农业信息化的强度却高于工业 81.6%。

(4)在相关现代技术应用上,发源于美国的精确农业,利用全球定位系统(GPS)、农田遥感监测系统(RS)、农田地理信息系统(GIS)、农业专家系统、智能化农机具系统、环境监测系统、系统集成、网络化管理系统和培训系统等,对农作物进行精细化的自适应喷水、施肥和撒药,有力地促进了农业整体水平的提高。

2)日本模式:

日本是以资源节约和资本技术密集型模式发展,主要依靠政府的全面干预和强有力的宏观调控政策。长期以来,日本政府非常重视农业投资方向及政策的制定,以及科研与技术的推广工作。一是根据实际制定一系列制度性规则和运行性规则及发展政策,促进日本农村信息化的有

序运行；二是建立较完善的农业市场信息三级服务体系；三是各种地域农业信息服务系统由政府投资，尤其对于建设投资大、技术难度高的大容量通讯网络以及地方通讯网络等基础设施的建设，采取由中央政府和地方政府拨预算，专业公司招标承建的方式，有效地推进了农业信息基础设施的建设和信息系统的推广与应用；四是通过农业科技信息网无偿向农民提供各种技术信息；五是为了能让农民通过网络享受到技术服务，提高农村计算机的普及与应用，日本政府将农户购买计算机纳入了补助金范围之内；六是为了保证双向信息的真实、可靠、及时，政府还制定了一套严密的法律法规。在具体实施中，以下几点尤其值得我们借鉴：

(1)日本建立了农业技术信息服务全国联机网络，即电信电话公司的实时管理系统(DRESS)，借助公众电话网、专用通讯网和无线寻呼网，把大容量处理计算机和大型数据库系统、互联网网络系统、气象预报系统、温室无人管理系统、高效农业生产管理系统以及个人电脑用户等联结起来，提供农业技术、文献摘要、市场信息、病虫害情况与预报、天气状况与预报等信息。各县也都设立了 DRESS 分中心，可以随时交换信息。国立农业科研机构、地方农业研究机构和地方农业改良普及中心等全部实现了联网，农户可以按作物品种或按地区特点在网上查询有关农作物栽培等方面的技术资料。日本利用农田地理信息系统(GIS)管理的耕地面积已超过 20%。

(2)日本作为因地制宜发展应用型农业信息化的典型代表，从发展地域农业信息系统入手，由政府拨款，建立起了发达的有地域特色的地域农业信息系统。以有线电视利用为中心的地域农业信息系统，适用于技术和经济较发达的区域。主要通过有线电视播放、自由播放、村内电话、调频广播等方式传播农业信息，并以计算机和多功能传真等作为补充，传递

农户和农协之间的发货和销售信息。以计算机通信利用为中心的地域农业信息系统,适用于农协合并地域,方便农协各分店之间以及农户与农协之间的信息传递,主要提供发货情况、市场信息、当地气象预报、病虫害预测预报、栽培信息、生产资料的订货情况、示范服务、生活信息等。以多功能传真利用为中心的地域农业信息系统,主要适用于人口密度小且不需要大量数据处理的地区。政府还注重发展符合国情的日本型精确农业,日本产、官、学合作进行作物生长模型基础研究和精确农业机械研究。

(3)农产品电子商务由企业运作,形式多种多样,有利用大型综合网上交易市场和综合性网上超市的规模、品牌优势销售农产品的,也有专门从事农产品销售的农产品电子交易所和农产品网上商店。

2. 中等发达国家的农村信息化

1)法国模式:

法国是欧盟最大的农业生产国,也是世界第二大农业食品出口国和第一大食品制成品出口国,农业信息化问题备受政府关注。法国农业信息化的发展特点是多元信息服务主体共存,法国的农村信息服务主体很多,但服务内容、服务对象、服务规模有所不同,彼此之间具有很好的互补性。

在法国农业部的《农业网站指导》中收录的具有代表性的涉农网站就有 700 多个。在服务内容上,有各自的侧重点,在服务对象上,有各自的群体,形成了具有良好的互补性,成为推动本国农业信息化的主要动力。法国官方提供的农业信息服务,不收费。国家农业部、大区农业部门和省农业部门,负责向社会定期或不定期地发布政策信息、统计数据、市场动态等。法国农业合作联盟、全国青年农业工作者中心、小麦及其他粮食生产者总会、全国葡萄酒联合会、全国养牛联合会、全国奶制品经济行业中

心、水果及蔬菜行业技术中心、全国农产品加工工业协会等行业组织和专业技术协会,负责收集对本组织有用的技术、市场法规、政策信息,为组织本身及其成员使用,一般只收取成本费。粮食生产合作社、葡萄生产合作社等营利性机构提供的农业信息服务,通常是在生产者价格和社会平均利润的范围内收费。信息网络和产品制造商也在推动农业信息化进程中发挥了重要作用。制造商以优惠的价格和周到的服务鼓励农民购买信息产品及网络设备,还以投资的形式来改善农村的信息基础设施条件。软件开发商瞄准农村市场,适时开发了一系列的应用软件,并将这些系统集成于袖珍计算机上,生产出各种便携式产品,受到了农民的欢迎。

同时在农业生产中,信息和通信技术的应用程度很高。主要是利用通信卫星技术对灾害性天气进行预报,对病虫害灾情进行测报;利用专家系统进行自动化施肥、灌溉、打药等田间管理;利用信息技术对土壤环境进行精确的数据分析,根据种植品种的具体需求,调节和改善种植环境。在农产品的生产、收获、储藏和加工等各个环节实现了计算机全程实时监控。

2) 澳大利亚模式:

澳大利亚的自然条件并不优越,土地荒漠化严重、水资源短缺,但政府以信息化带动农业发展,通过大力发展网络基础设施建设、强化信息资源开发和共享、利用多媒体技术和远程教育等方式提高农场主信息素质以及通过市场化引导和发展电子商务等措施,使澳大利亚迅速发展成了一个集生态农业、加工农业、出口农业和服务农业为一体的新型农业发达国家。

电脑和互联网应用已成为澳大利亚农业发展必不可少的条件。2008年,在经营产值超过 6000 澳元的农场中,有 67% 的农场利用互联网开展

了电子商务,有 58%的农场使用互联网获取种养信息和技术,发布产品销售信息,从网上接受农协及政府农业部门的技术指导。每个农场都有自己的网址,可以通过互联网与农民协会和市场联系。全社会的广泛参与也是澳大利亚农业信息化水平较高的原因之一,政府和各类涉农组织都注重农业信息资源的挖掘和加工整理,形成了丰富的农业信息资源。澳大利亚 CISC 农业信息网络提供国内外所有的市场动态信息、农业科技信息、自然与气象信息、农业政策法规信息和相关行业信息等。著名网络门户“Agrigate”,链接了数百个世界权威网站,并提供无偿服务。

3. 新兴发展国家的农村信息化

1) 韩国模式:

韩国作为农业信息化起步较晚的国家,采取了农业信息化的“追赶型”模式,注重信息技术应用的实效。1994 年,政府推出了《农渔业振兴计划和农业政策改革计划》,旨在加强科技特别是信息技术对农业的支持。在振兴农业的过程中,农业信息技术开始发挥作用,农作物的单产得到了较大幅度的提高,乡村还实现了网上看病。

韩国建立了比较完善的农业信息系统。新型农业技术信息数据库为农民和公众提供新的农业技术信息。农业土壤环境信息系统为农民提供详细的原始土壤图的制备、土壤详图数据库、稻田和旱地土样分析等信息。农场信息技术系统主要向农场主、农户发布作物生长条件、农场全方位技术、害虫预测信息、农业标准设备的设计规划、特殊地点农户实用技术和农村生活等信息。农场生产环境信息系统提供实时天气预报信息。牲畜出口产品管理系统提供畜产品价格动态分析信息。农民信息管理系统主要开发和提供农业管理项目。此外,韩国农业电子商务也极为发达。

韩国农业信息化的一个突出特点是利用多媒体远程咨询系统培训农