

《新农村建设与发展规划指导》丛书 上

安国辉 / 程庆会 / 许月明 主编

“3S”技术在村庄 规划中的应用

3S JISHU ZAI CUNZHUANG
GUIHUA ZHONG DE YINGYONG



胡引翠 董 硕 主编

 中国农业出版社



《新农村建设与发展规划指导》丛书（上）

安国辉 程庆会 许月明 主编

“3S”技术在村庄规划中的应用

胡引翠 董 硕 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

“3S”技术在村庄规划中的应用/胡引翠,董硕主编.—北京:中国农业出版社,2009.8
(《新农村建设与发展规划指导》丛书)
ISBN 978-7-109-14144-5

I. 3… II. ①胡…②董… III. ①遥感技术-应用-乡村规划-研究-中国②地理信息系统-应用-乡村规划-研究-中国③全球定位系统 (GPS)-应用-乡村规划-研究-中国 IV. TU982.29

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 141253 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 刘明昌

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.125

字数: 235 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 23.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《新农村建设与发展规划指导》

丛书编辑委员会

主 编：程庆会 安国辉 许月明

副主编：赵旭阳 梁 山 董 硕 张 侠

成 员：（按姓氏笔画排序）

田建文	申彩虹	安志远	安蕴梅
李逸波	李卫军	宋金杰	宋杉岐
刘秀娟	刘宇鹏	何 玲	杜 红
赵德义	赵慧峰	赵金龙	赵卫红
张二东	张桂春	张清军	张 婷
杨香合	金红霞	胡 建	胡引翠
贾俊民	郑艳侠	郭 鹏	贺军亮
董 谦	甄鸣涛	蒋凤莉	

总序一

.....
oo

农业丰则基础强，农民富则国家盛，农村稳则社会安。高度重视农业、农村、农民问题，是我们党一贯的战略思想。特别是党的十六大以来，中央坚持把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，连续出台了一系列重大强农惠农政策，进一步深入推进农村改革发展。全国各地认真贯彻中央决策部署，紧紧围绕统筹城乡发展这条主线，扎实推进新农村建设，农业生产稳定发展，农民收入持续增长，农村民生显著改善。农村改革发展取得的巨大成绩，为国家经济社会又好又快的发展提供了基础性支撑。

当前，我国农村面临着一个全新的发展形势。总体上看，已经进入以工促农、以城带乡的发展阶段，进入了加快改造传统农业、走中国特色农业现代化道路的关键时刻，进入了加速破除城乡二元结构、形成城乡经济社会发展一体化新格局的重要时期。新的形势下，要以新民居建设为突破口，推进社会主义新农村建设，必须充分考虑工业化、城镇化加速发展的大背景、大趋势，必须站在统筹城乡发展的高度，统筹谋划、科学部署、



扎实推动。这对增强“三农”工作的科学性、前瞻性和系统性提出了迫切要求。

这套《新农村建设与发展规划指导》丛书正是适应当前农业农村发展的新形势新任务要求而组织编写的。丛书将村庄规划建设作为一个地域综合系统，针对其中的关键环节和重点内容，由多位长期从事农村研究，兼具学术素养和实践经验的学者深入研究，分专著进行著述，具有很强的理论性和指导性。工欲善其事，必先利其器，相信这套丛书的出版，必将有助于农村工作者更加深刻地认识和把握新农村建设的基本趋向，更加科学地推进农村新民居建设，更加有效地加快统筹城乡步伐，对做好新时期“三农”工作大有裨益。同时，也希望这套丛书的出版，能够吸引更多的专家学者，对农村改革发展给予更多的关注、深入的研究，为我国农村发展提出更多建设性的意见和建议。

河北省委省政府农村工作领导小组副组长
河北省委农村工作办公室主任

董经纬

2009年7月

总序二

.....
oo

一套丛书，一套专门论述农村发展规划和建设的指导丛书，呈现在我们面前。东风一枝，春意临窗，粗略一读，已令人欣喜、鼓舞和感奋。

人类进入农业社会，农业与农村的建设便成了那个社会的活动中心。对于经历了千百年农业社会的中国来说，阅历丰富，经验成熟，一切情理早为世人所掌握。不少人可能认为，今天提及农村发展和建设问题，多为以往经验的总结和重复。至于指导，特别是理论性指导，既不必要，更不重要。

其实不然，今天提及的农村发展和建设，尽管在现象上，可能会与历史有相似之处，甚至有惊人的相似之处，但其本质和内在的结构，以及发展方向等，却都根本不同了。这是现代科学发展到今天、中国自身的经济工业化发展到今天才出现的新事物，其主体成分是要科学和谐地发展新社会所必需的，是中国过去不曾有过的。像所有的科学活动一样，这必须从基础理论出发，依据现代科技共同体所给定的规程和可行的条件，实施论证、引导和设计。有关工作的科学意义是显而易见



的，然而，其艰苦程度也是可想而知的。尤其是对于开创者来说，要有效地理解新思路、新理论和新方法，从而能够确定自己的新视角、新陈述和新方案，并能够有效地化为新知识，以便给人以启迪和规范，这是需要深入学习、深入思考，并克服不少困难的。河北农业大学及河北师范大学等有关专家学者们，组成了一个团队，共同努力，携手奋进，开创性地完成了这部丛书。书中追踪理论前沿，吸收先进技术，给人以欣喜。首次培育出来的一个作物新品种，不能指望粒粒丰满、颗颗发芽，但它们所蕴含的高起点、高品质，不能不预示着成长的信心和收获的希望。迎着春风，将它们播撒在太行山下易水河畔，随之而来，新绿点点，金秋片片，必定能给人们带来更大的欣喜。

从现代科技共同体的结构可以看出，农村发展规划和建设，从理论准备直到试验和实验实施的全过程，需要一个不小的学科群来共同努力。能把众多专业学者集合起来，编出一本横跨几个专业的科学指导丛书，并要深入浅出、理论透彻，以便让有着不同专业背景的人们理解掌握，通常会令人大伤脑筋，信心有限。打开这套《新农村建设与发展规划指导》丛书，实在给人以鼓舞。只要努力，深入浅出、理论透彻、可读性强、普及性强，也是可以做得到的。

有人形象地把地方院校形容为“要顶天立地”，既要追踪理论前沿，又要坚持应用水平，任务繁重，不可偏废。但如果就此将“要顶天立地”理解为必须在基础



理论和实际应用这两方面都达到很突出的地步，便多少有些偏颇了。科学发展到今天，理论研究与应用研究已经分化，大学也因此分化成了研究型的与专业型的两大类，中国的地方院校更多的是属于专业型，或许河北农业大学便如此。研究型大学应该为专业型大学提供更深的理论知识，使他们更容易“顶天”，从而将研究的重点更有效地放在“立地”方面。河北农业大学、河北师范大学等四所院校编著的这套丛书，就国内目前情况而言，在“顶天”和“立地”两方面都达到了相当水准，真有些咄咄逼人。由此，专门从事理论研究的有关人士和定位为研究型大学的有关专业会生出感奋，要静下心来，振奋精神，应该有更好的成果出世，帮助专业型院校的同事更容易“顶天”，而不致再落后于他们。

中国人民大学农村发展研究所教授
第五届国务院学位委员会农林经济学科评议组成员

孙中才

2009年7月

前 言

.....
oo

随着经济、社会和人口的发展，环境、资源、人口等问题日益突出，村庄发展和村庄规划也越来越重要。村庄各项事业的迅速发展对传统村庄规划设计提出了新的挑战。在村庄规划工作中涉及大量不断变化的空间信息，这些信息的采集、存储、分析、查询和决策对正确的规划、详尽的设计具有至关重要的作用。常规的数据采集方法和处理方式已不适应多变的数据分析与管理，甚至规划设计结果难以满足村庄可持续发展的需要。近些年来，随着网络技术、遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统技术（GPS）的迅猛发展，“3S”技术的应用越来越广泛，将遥感、全球定位系统和地理信息系统紧密结合起来“3S”一体化技术已显示出更为广阔的应用前景。运用现代信息采集与定位技术、网络通信技术等，可以更快捷、有效、经济的方式向政府及社会各界提供服务，改变了传统的信息采集、存储、更新和服务的模式。“3S”技术已成为村庄规划的支撑技术体系，它们在获取信息（包括属性数据如土地自然属性、社会经济属性、地类、权属等，矢量数据如土地



单元的区位、地理坐标、空间构型、镶嵌关系等)、存贮、更新、分析、交流和应用等方面具有巨大的优势,这些技术的集成,为合理决策、辅助规划设计和管理工作提供了先进的技术工具。

本书以说明“3S”技术的应用为主,讲述了利用“3S”技术对新农村规划的基本流程,阐述了村庄建设和发展的未来趋势,全书的内容具有一定的指导性和超前性。全书共分七章,主要涵盖了“3S”技术的发展和应用、村庄大比例尺地图的测绘方法、GPS在村庄规划与管理中的应用、RS在村庄规划与管理中的应用、GIS在村庄规划与管理中的应用、村庄规划的图件制作以及村庄管理信息系统。

全书由胡引翠、董硕主持编写和统稿。第一章由董硕、郭鹏编写;第二章由胡引翠、王国周编写;第三章由杜红、董硕编写;第四章由王国舟、董硕编写;第五章由胡乔利、赵维全编写;第六章由胡乔利、胡引翠编写;第七章由郭鹏、赵从欣编写。

本书可为农村规划工作提供一定的方法和依据,同时也可作为村庄规划中的研究工作提供有关的参考。由于时间仓促及作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请同仁和读者批评指正。

编 者

2009年5月

目 录

.....
oo

总序一

总序二

前言

第一章 绪论 1

第一节 “3S”技术的发展与应用 1

一、“3S”技术概述 1

二、“3S”技术的发展 3

三、“3S”技术的应用 7

第二节 村庄规划与管理概述 15

一、村庄规划与管理的特点 15

二、村庄规划与管理的发展趋势 17

第二章 村庄大比例尺地形图的测绘 21

第一节 测绘的目的和作用 21

一、村庄规划的基础数据需求 21

二、测绘在村庄规划中的作用 22

第二节 测绘的模式与作业流程 23

一、村庄测绘的模式 23

二、村庄测绘的作业流程 26

第三节 村庄测绘的软硬件环境 26

一、村庄测绘的硬件环境 26



二、村庄测绘的软件环境	34
第三章 GPS 在村庄规划与管理中的应用	37
第一节 GPS 的工作原理	37
一、GPS 的概念	37
二、全球定位系统的主要特点	40
三、GPS 的工作原理	42
第二节 GPS 在村庄规划与管理中的应用	48
一、手持 GPS 与全站仪结合测绘	48
二、RTK 测绘	53
第四章 RS 在村庄规划与管理中的应用	63
第一节 RS 概述	63
一、RS 的概念与特点	63
二、RS 的技术系统	65
三、RS 技术发展与前景展望	66
第二节 遥感信息获取与影像特征	71
一、遥感平台与遥感影像特征	71
二、传感器与遥感影像特征	74
三、常见的遥感信息获取系统	76
四、遥感影像的几何特征	80
第三节 遥感图像处理	82
一、遥感图像的校正	82
二、图像变换	85
三、遥感图像增强	87
四、数据融合	89
第四节 遥感图像解译与制图	92
一、遥感图像目视解译原理	92
二、遥感图像目视解译基础	95
三、遥感制图	110
第五节 遥感在村庄规划与管理中的应用	112



一、遥感信息的获取	112
二、村庄遥感资料的制图应用	113
三、遥感影像资料的宏观规划设计与应用	116
四、专题遥感调查与研究	117
五、遥感信息的 GIS 应用	119
第五章 GIS 在村庄规划与管理中的作用	120
第一节 GIS 的基本概念	120
一、数据与信息	120
二、信息系统与地理信息系统	122
三、GIS 的特征和类型	123
第二节 GIS 的组成	125
一、硬件系统	126
二、软件系统	127
三、地理数据	128
四、应用人员	129
第三节 GIS 的基本功能	131
一、数据采集与输入	131
二、数据编辑与更新	131
三、数据存储与管理	132
四、空间查询与分析	132
五、数据显示与输出	133
第四节 GIS 在村庄规划与管理中的应用	133
一、统计与量算	133
二、规划与管理	134
三、预测与监测	134
四、辅助决策	135
第六章 村庄规划的图件制作	136
第一节 村域规划图件	136
一、村域规划内容	136



二、制作方法与程序	137
第二节 村落规划图件	147
一、村落规划内容	147
二、制作方法与程序	149
第七章 村庄管理信息系统	221
第一节 村庄基本信息数据库建设	221
一、数据库的概念	221
二、村庄基本信息数据库建设的内容	226
第二节 基于“3S”技术的村庄管理信息系统建设	228
一、建设目的	228
二、系统功能	229
三、系统应用	231
参考文献	237
后记	240

第一章

绪 论

第一节 “3S”技术的发展与应用

一、“3S”技术概述

“3S”技术是遥感技术 (Remote Sensing, RS)、地理信息系统 (Geography Informationsystems, GIS) 和全球定位系统 (Global Positioning Systems, GPS) 的统称, 是空间技术、传感器技术、卫星定位与导航技术和计算机技术、通讯技术相结合, 多学科高度集成的对空间信息进行采集、处理、管理、分析、表达、传播和应用的现代信息技术。

RS是指从高空或外层空间接收来自地球表层各类地物的电磁波信息, 并通过对这些信息进行扫描、摄影、传输和处理, 从而对地表各类地物和现象进行远距离探测和识别的现代综合技术。遥感技术可用于植被资源调查、气候气象观测预报、作物产量估测、病虫害预测、环境质量监测、交通线路网络与旅游景点分布等方面。例如, 在大比例尺的遥感图像上, 可以直接统计烟囱的数量、直径、分布以及机动车辆的数量、类型, 找出其与燃煤、烧油量的关系, 求出相关系数, 并结合城市实测资料以及城市气象、风向频率、风速变化等因数, 估算城市大气状况。同样, 遥感图像能反映水体的色调、灰阶、形态、纹理等特征的差别, 根据这些影像显示, 一般可以识别水体的污染源、污染范



围、面积和浓度。另外，利用热红外遥感图像能够对城市的热岛效应进行有效的调查。

GIS 就是一个专门管理地理信息的计算机软件系统，它不但能分门别类、分级分层地去管理各种地理信息，而且还能将它们进行各种组合、分析、再组合、再分析等，还能查询、检索、修改、输出、更新等。地理信息系统还有一个特殊的“可视化”功能，就是通过计算机屏幕把所有的信息逼真地再现到地图上，成为信息可视化工具，清晰直观地表现出信息的规律和分析结果，同时还能在屏幕上动态地监测“信息”的变化。总之，地理信息系统具有数据输入、预处理功能、数据编辑功能、数据存储与管理功能、数据查询与检索功能、数据分析功能、数据显示与结果输出功能、数据更新功能等。通俗地讲，地理信息系统是信息的“大管家”。地理信息系统一般由计算机、地理信息系统软件、空间数据库、分析应用模型图形用户界面及系统人员组成。地理信息系统技术现已在资源调查、数据库建设与管理、土地利用及其适宜性评价、区域规划、生态规划、作物估产、灾害监测与预报、精确农业等方面得到广泛应用。

GPS 是美国从 20 世纪 70 年代开始研制的，于 1994 年全面建成，具有海、陆、空全方位实时三维导航与定位能力的新一代卫星导航与定位系统。GPS 是由空间星座、地面控制和用户设备等三部分构成的。GPS 测量技术能够快速、高效、准确地提供点、线、面要素的精确三维坐标以及其他相关信息，具有全天候、高精度、自动化、高效益等显著特点，广泛应用于军事、民用交通（船舶、飞机、汽车等）导航、大地测量、摄影测量、野外考察探险、土地利用调查、精确农业以及日常生活（人员跟踪、休闲娱乐）等不同领域。

“3S”作为空间信息技术的代名词，包含了卫星通信、航天航空遥感、卫星定位技术和地理信息系统技术等专业领域，是当前人类快速获取大区域地球动态和定位信息的唯一手段。随着