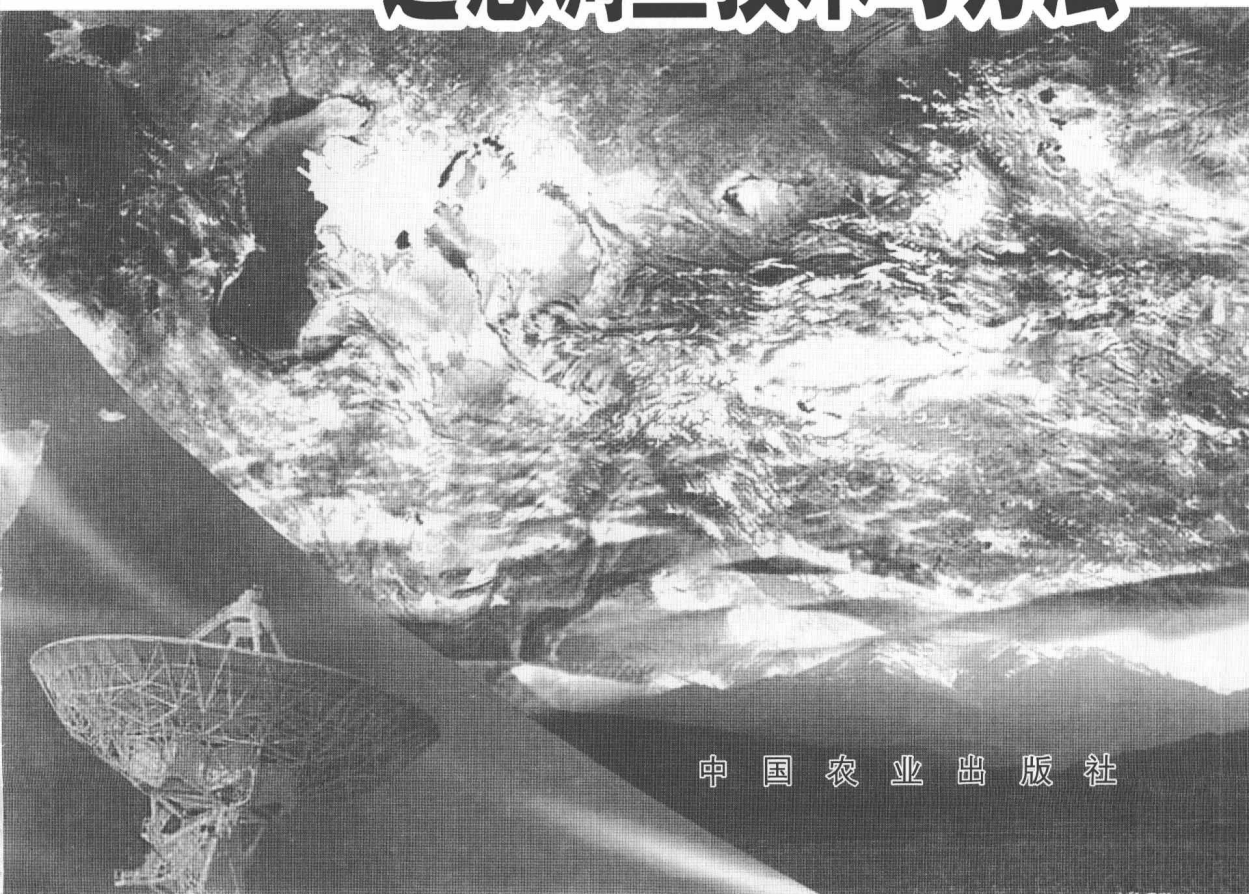
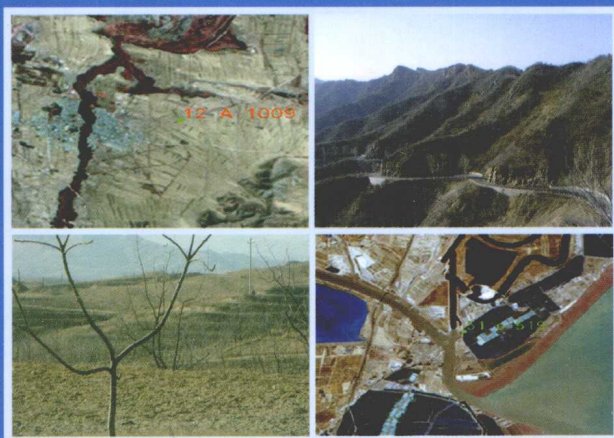


吴全 裴志远 张松岭 王飞 汪庆发 等著

中小比例尺土地利用变化 遥感调查技术与方法



中国农业大学出版社



封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-14936-6

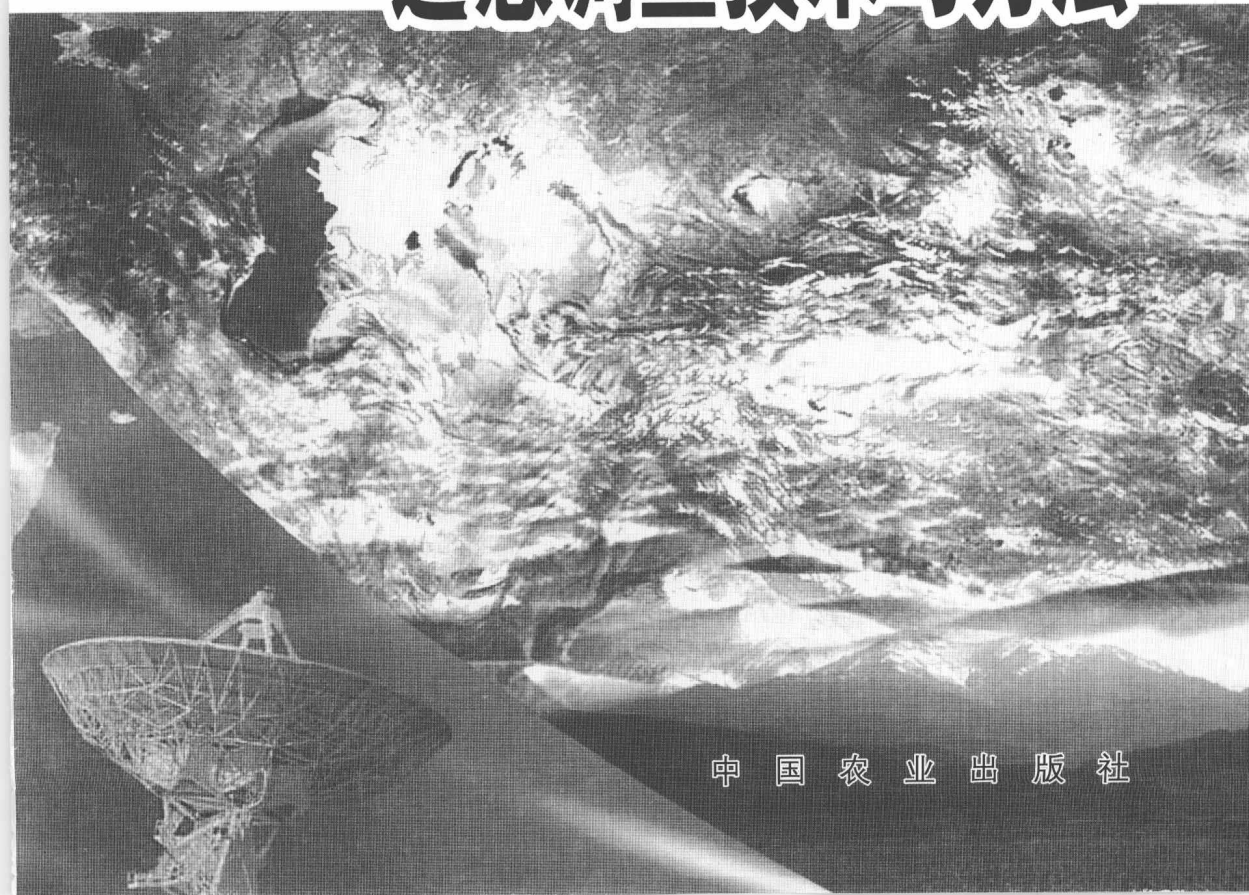


9 787109 149366 >

定价：40.00元

吴全 裴志远 张松岭 王飞 汪庆发 等著

中小比例尺土地利用变化 遥感调查技术与方法



中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中小比例尺土地利用变化遥感调查技术与方法/吴全等著. —北京: 中国农业出版社, 2010. 9
ISBN 978-7-109-14936-6

I. ①中… II. ①吴… III. ①遥感技术—应用—土地利用调查 IV. ①F301.24-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 166444 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 孟令洋

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 11.75 插页: 4

字数: 250 千字 印数: 1~1 000 册

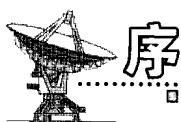
定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《中小比例尺土地利用变化
遥感调查技术与方法》
编著工作指导与技术顾问

农业部规划设计研究院（中国农业工程研究设计院）
李伟方

农业部发展计划司
刘海启



序

土地是一种综合的自然资源，是由气候、土壤、水文、地质、生物及人类活动结果所组成的整体，具有面积有限、区域差异和随时间变化等特性。同时，土地又具有生产性，是“人类所不能出让的生存条件和再生产条件”，人类利用土地的广度和深度决定于一定历史条件下的经济技术水平。土地是一个巨大的生态系统，具有可再生性，但土地的可再生性决不意味着人类可以对土地进行任意开发，土地生态系统的平衡状态一旦被破坏，就会出现水土流失、盐碱化等土地退化现象，退化的极限就是土地丧失生产力，不能再为人类所利用。因此，监测土地利用变化，就是为评价人类利用土地方式和土地持续性生产之间的关系提供信息。粮食来源于土地之中的耕地，耕地数量和质量变化直接影响国家粮食生产和农村经济发展，影响区域社会和国家的稳定。在大尺度范围开展以土地利用类型面积及其变化方向为主要内容的调查，可为粮食生产、土地资源合理开发与利用、农业与社会可持续发展提供快速、客观、全面的信息支持，同时为国家农情遥感监测系统提供重要的背景基础数据，调查结果还可为各级政府相关部门提供重要的决策依据。



从 20 世纪下半叶以来, 遥感 (RS) 技术开始渗透农业领域。随着计算机技术的发展, 地理信息系统 (GIS)、全球定位系统 (GPS) 技术也逐渐进入农业领域。而 3S (RS、GIS、GPS) 技术的结合并在农业科学与技术领域的应用标志着农情遥感监测体系的建立和形成。遥感技术的宏观、客观、全面和快速特点正是有效解决农业生产地域性、气候变异性和市场影响等监测问题的有效武器。以 GIS 为数据处理中枢, GPS 提供必要的地面观测数据, 加之以多源、多时相遥感数字影像以及各种背景空间数据和统计数据从而构建成一个立体的、多维的农情遥感监测体系。

农业部农业资源监测总站隶属于农业部规划设计研究院, 同时又是农业部遥感应用中心的应用部, 成立于 1992 年。近十年来一直从事农情遥感监测的业务化运行与研究工作的, 是遥感技术在我国农业领域应用的重要部门, 也是我国农情遥感监测体系的核心机构之一, 经历了事业发展初期聚酯薄膜覆盖纸质遥感相片目视解译到现在全数字化遥感影像计算机分类的历程, 从建立初期只监测单一一种类作物面积到现在不仅全面监测我国主要大宗农作物的播种面积, 而且监测其长势和旱情、预测其产量。此外, 作为农作物载体的土地, 尤其是以耕地为主体的农用地, 也是监测的重要对象, 从 2004 年开始, 对我国农用地面积逐区域展开调查。

中小比例尺土地利用变化遥感调查是采用遥感的方法, 对工作区土地利用类型面积在一定时



间段内变化情况进行调查。本书作者于2004年参与完成东北三省土地利用十年变化遥感调查,总结工作经验,初步形成一套中小比例尺土地利用变化遥感调查技术与方法体系,接着,于2005年完成“京津冀土地利用十年变化遥感调查”项目,并以该项目为案例,开始著作的撰写工作。全书较系统、全面地探讨了中小比例尺土地利用变化遥感调查技术方法、关键技术,是对中小比例尺土地利用变化遥感调查研究和应用工作的系统性总结。书中提出的技术方法在2007年完成的“黄淮海土地利用十年变化遥感调查”项目中已得到应用,证明是实用可行的。

遥感技术在发展,新的遥感数据源不断涌现,遥感数据处理技术也日新月异,数据库技术与农情遥感监测中的应用不断深入,RS、GIS、GPS技术与农情遥感监测领域的结合日益紧密,土地利用变化遥感调查的技术方法必然在不断地更新。希望作者紧跟技术发展潮流,在技术工作中勤于总结、勇于探索,进一步完善土地利用变化、土地资源遥感调查的技术方法体系,更好地为农情遥感监测事业及农业生产服务。

农业部规划设计研究院
(中国农业工程研究设计院)

党委书记

李伟方

2010年3月



前言



土地是关系农业、农村经济乃至国计民生的重要资源，是国民经济的基础。耕地是粮食生产的载体，耕地数量和质量变化直接影响国家粮食安全，影响经济发展，影响国家和社会的稳定。快速、客观是中小比例尺土地利用变化遥感调查最重要的特点。在区域乃至全国范围展开以土地利用类型面积及其变化方向为主要内容的调查，可为粮食生产、土地资源合理开发与利用、农业与社会可持续发展提供快速、客观、全面的信息支持，同时为国家农情遥感监测系统提供重要的背景基础数据。调查结果还可为各级政府相关部门提供重要的决策依据。中小比例尺土地利用变化遥感调查是采用遥感的方法，对工作区土地利用/土地覆盖全幅员的调查，并根据调查目标要求，选用一定空间分辨率的遥感图像，采取适宜的技术方法从遥感图像上获取调查区域内两个时间点的各种土地利用类型的面积、分布及其变化规律。

近 20 多年来，遥感（RS）、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）技术在农业科研与生产领域的应用日渐深入。美国与欧盟已建立了以遥感技术为基础的农情监测系统，应用遥感与网络通信技术为农场提供农情信息，监测全球



作物长势并预测产量。我国国家级农情监测系统亦已建成并运行多年。主要应用 RS、GIS、GPS (简称 3S) 技术监测我国耕地资源、土壤、大宗作物田间状态, 并预测产量, 即每年定期发布作物长势、土壤墒情、旱情报告, 按时发布冬小麦、玉米、大豆、水稻、棉花等大宗作物面积调查报告和产量预测报告。

从 2004 年开始, 农业部遥感应用中心开始分区域进行土地利用资源变化遥感调查工作, 并于当年完成了“东北三省土地利用十年变化遥感调查”, 2005 年完成了“京津冀土地利用十年变化遥感调查”, 2006 年开始“黄淮海土地利用变化遥感调查”。本书是作者近十年来在农业部遥感应用中心从事国家级农情遥感监测系统研究、开发与运行工作的基础上, 结合“京津冀土地利用十年变化遥感调查”项目完成的, 是一本探讨中小比例尺土地利用变化遥感调查技术方法、关键技术与实际应用的专著。

全书共分八章: 第 1 章简要叙述了中小比例尺土地利用变化遥感调查涉及的有关概念; 第 2 章对目前主要遥感数据源的光谱特征与空间特征、遥感图像与调查比例尺、调查时间和经费等进行了分析; 第 3 章就中小比例尺遥感调查中线状地物与小地物问题进行了探讨, 提出了可供借鉴的解决方案; 第 4 章介绍了地理坐标系、地图投影的相关基础知识 (本章由引用、摘录及编撰相关资料而成); 第 5 章介绍了背景数据库的结构、功能, 就数据源、信息分类编码体系建立方



法、统计数据处理方法进行了论述,介绍了背景数据库的应用——多元数据复合分析方法;第6章提出调查结果的统计分析方法,就地物遥感识别准确度估计、地物面积遥感提取准确度估计、地物面积遥感提取准确度与精度检验方法的理论与计算做了讲解;第7章对地面调查内容与方法、GPS数据采集与处理及应用进行了较为详尽的论述;第8章扼要叙述了调查的技术流程,是对中小比例尺土地利用变化遥感调查技术方法的总结。该部分一些技术指标的确定、技术体系的形成得到农业部发展计划司综合处处长刘海启博士的悉心指导。

书中提供的技术方法在项目中已得到应用,证明是实用可行的。书中提出的结论性成果数据都已标明出处。本书重在可操作性与实际应用,可供从事资源、环境调查、农情遥感监测与土地经济评价的科技人员以及相关专业的院校师生参考。3S技术在发展,3S技术在农情遥感监测中的应用不断深入;土地利用变化遥感调查的技术方法需要不断地更新。希望读者能从我们研究、经验中得到启示,进一步完善土地利用变化、土地资源遥感调查的技术方法体系,更好地为相关理论与技术、方法研究和生产服务。

京津冀、黄淮海土地利用十年变化遥感调查项目主持单位及主要参加人:

中国农业工程研究设计院、农业部遥感应用中心应用部

吴全 硕士 高级工程师



裴志远	硕士	高级工程师
张松岭	硕士	高级工程师
王 飞		高级工程师
汪庆发		高级工程师
焦险峰	博士	高级工程师
何亚娟	博士研究生	工程师
孙 丽	博士研究生	工程师
胡华浪	硕士	工程师

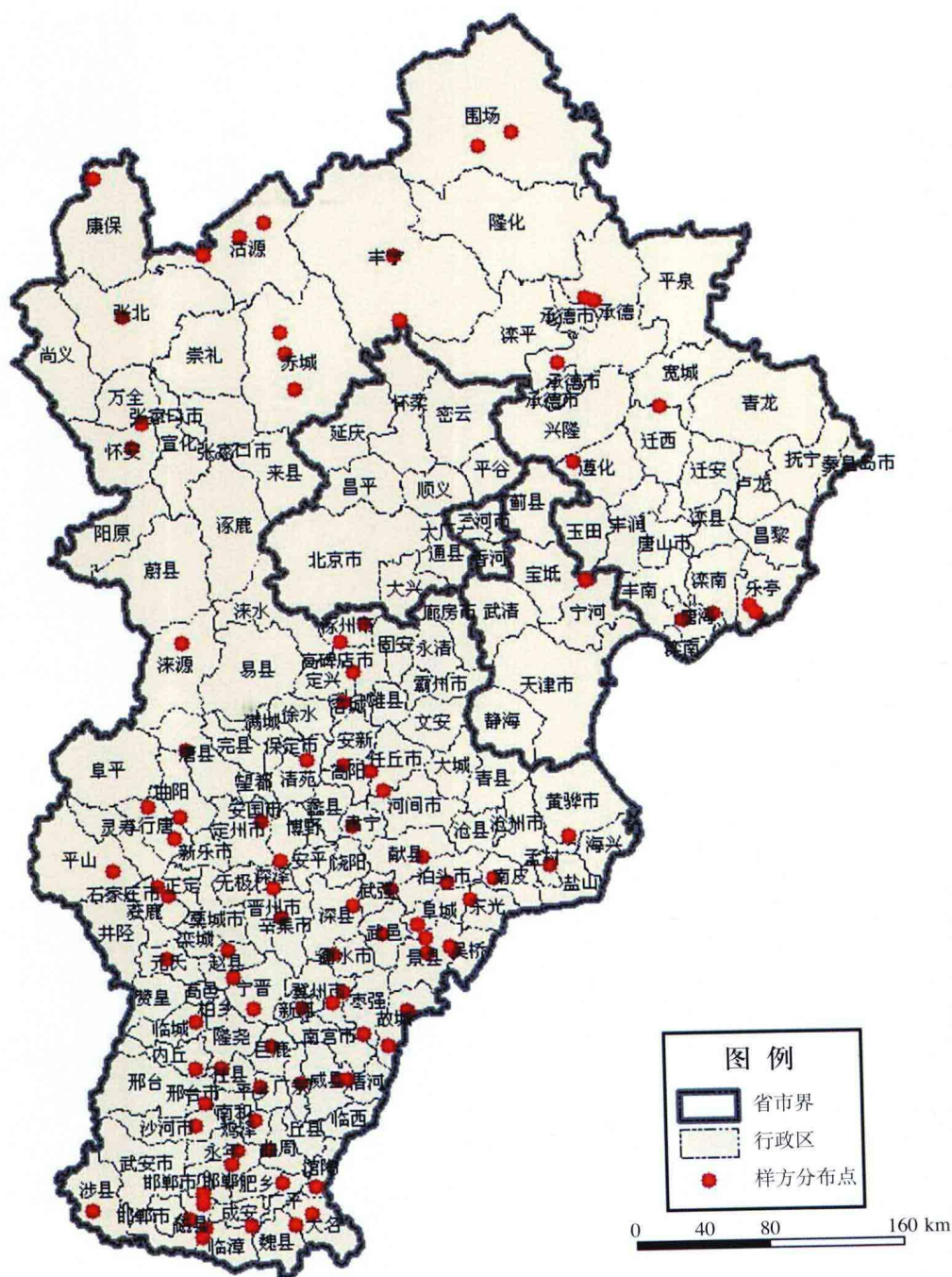
作 者

2010年3月

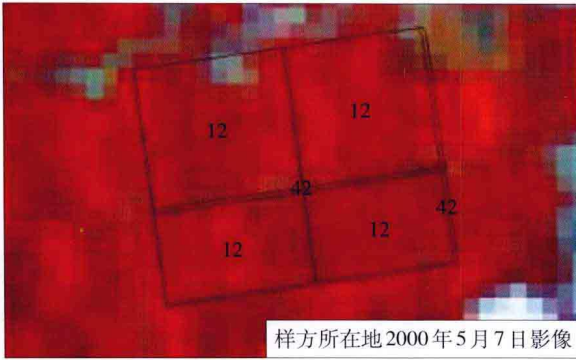


序 前言

第 1 章 绪 论	1
1.1 遥感概念	1
1.2 地球资源卫星概述	2
1.3 土地利用现状调查	5
1.4 土地利用变化遥感调查	12
第 2 章 遥感数据源与调查比例尺	15
2.1 常用遥感数据源及其影像特征	15
2.2 遥感图像与调查比例尺	26
2.3 遥感图像与调查时间、经费	30
第 3 章 小地物与线状地物	33
3.1 小地物问题	33
3.2 线状地物问题	41
第 4 章 地理坐标系与投影	51
4.1 坐标系统	51
4.2 地图投影	60
4.3 中小比例尺土地利用遥感调查中的坐标系与投影	66
第 5 章 背景数据库暨调查系统	71
5.1 概述	71
5.2 目标与需求分析	71
5.3 功能与结构设计	72

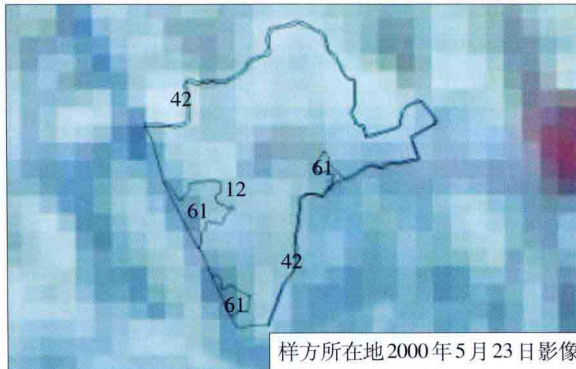


彩图1 (图3.2) 京津冀不同耕作区小地物抽样样方分布图



- ◆ 样方分布地区：河北省内丘县
- ◆ 样方文件名称：R1305211201A
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 地形：平原

- ◆ 耕地类别：旱地（地类代码：12）
- ◆ 主体地类：冬小麦
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453



- ◆ 样方分布地区：河北省行唐县
- ◆ 样方文件名称：R1301251127C
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 地形：丘陵

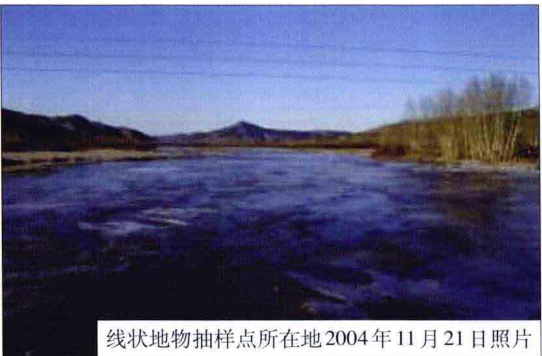
- ◆ 耕地类别：旱地（地类代码：12）
- ◆ 主体地类：冬小麦
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453



- ◆ 样方分布地区：河北省唐海县
- ◆ 样方文件名称：R1302301126A
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 地形：平原

- ◆ 耕地类别：水田（地类代码：11）
- ◆ 主体地类：水稻
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453

彩图 2 （图 3.3-a、b、c, 图 3.4 ~ 图 3.6）不同耕地类型小地物样方结构与分布图



- ◆ 线状地物抽样点分布地区：河北省围场县
- ◆ 地物类别：河流（地类代码：52）
- ◆ 宽度：124m
- ◆ 像元个数：3 个

- ◆ 走向：西北东南向
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453



- ◆ 线状地物抽样点分布地区：河北省沽源县
- ◆ 地物类别：大车道（地类代码：42）
- ◆ 宽度：30.8m
- ◆ 像元个数：2 个

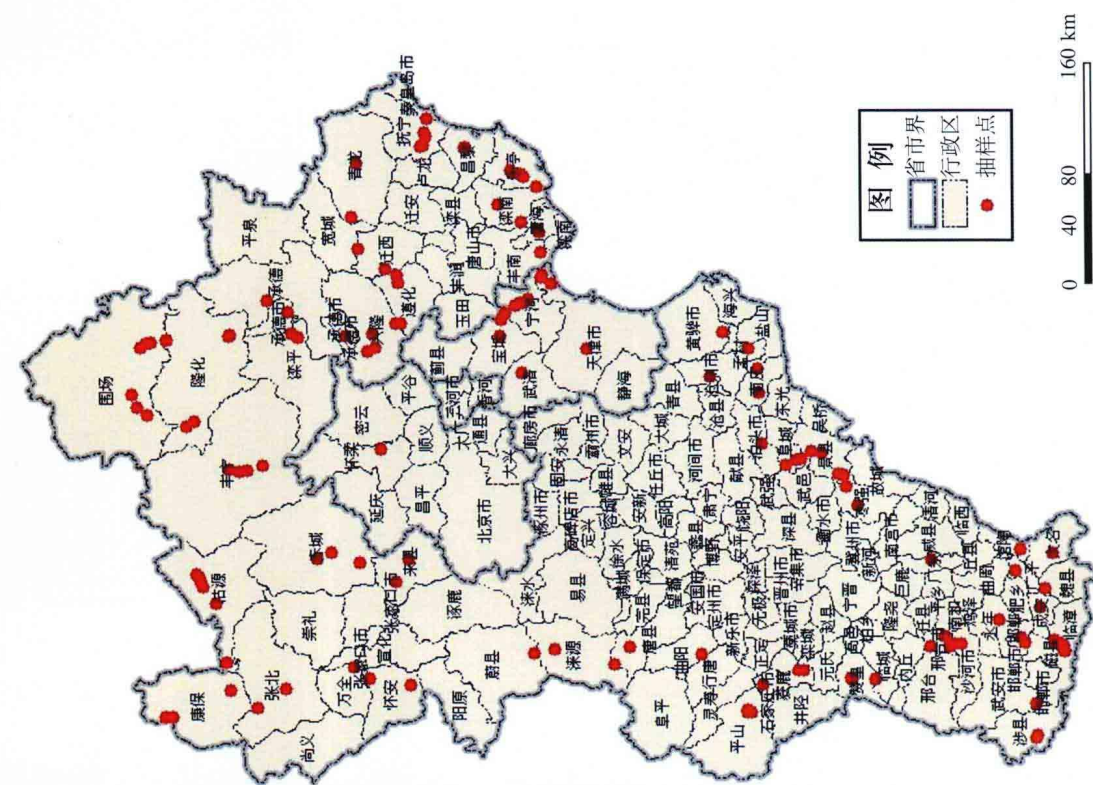
- ◆ 走向：东北西南向
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453



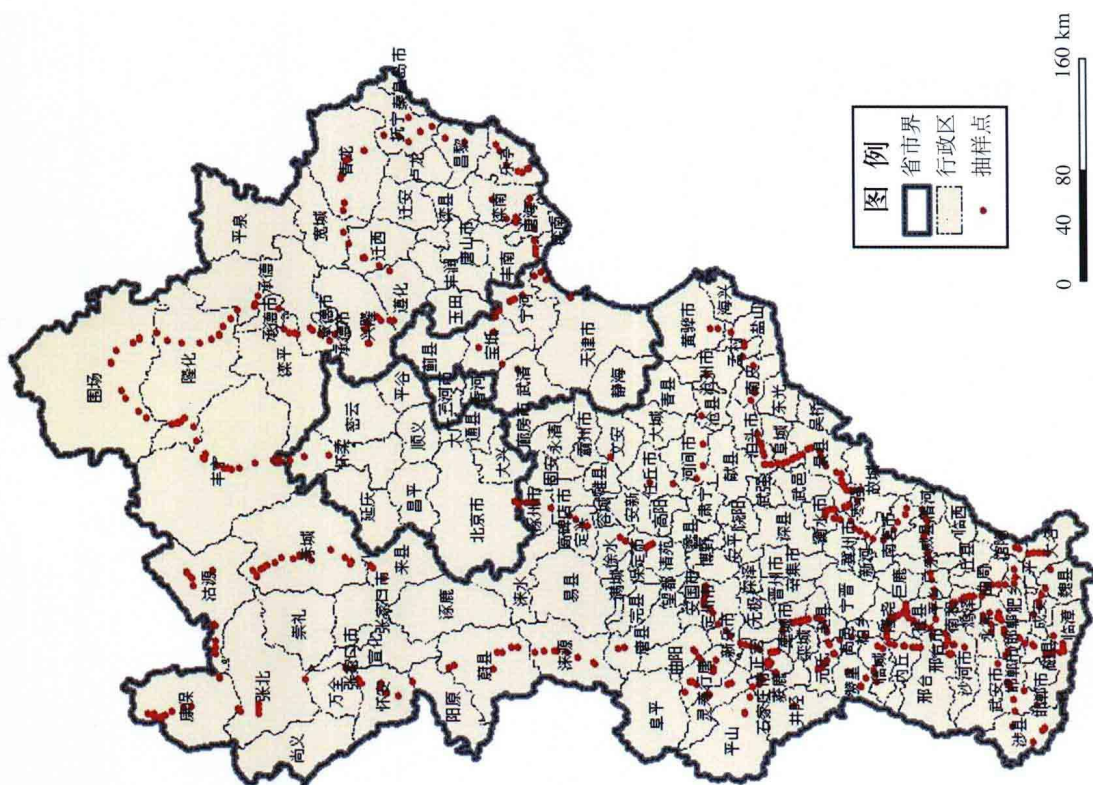
- ◆ 线状地物抽样点分布地区：河北省唐海县
- ◆ 地物类别：渠（地类代码：52）
- ◆ 宽度：13m
- ◆ 像元个数：2 个

- ◆ 走向：南北向
- ◆ 遥感影像类型：Landsat TM
- ◆ 影像合成方式：RGB_Band453

彩图3 （图 3.7、图 3.8）线状地物抽样调查点分布与实地照片



彩图 4 (图 3.13) 京津冀线状地物抽样调查点空间分布图



彩图 5 (图 6.2) 京津冀点状地物遥感识别准确度抽样调查点分布图