



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

遥感抽样原理与应用

Principles and Applications of Remote Sensing Sampling

朱秀芳 张锦水 李宜展 潘耀忠 著

高等教育出版社



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

遥感抽样原理与应用

Principles and Applications of Remote Sensing Sampling

朱秀芳 张锦水 李宜展 潘耀忠 著

高等教育出版社·北京

内容简介

本书系统介绍了遥感抽样技术的理论基础、实施方法和应用案例,以期为相关研究人员和业务实践者提供技术指导与应用参考。全书内容囊括了从基础理论到实践应用的整个流程的关键节点,力求为读者提供一个全景式的理论技术框架和应用实践的概览。具体内容包括抽样的基本原理、概念和方法,遥感抽样设计和调查的基本流程,影响遥感抽样估算精度的因素,以及在资源调查和灾情调查中的应用实例。

本书可供遥感、资源调查、防灾减灾及相关领域的科研人员和工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

遥感抽样原理与应用 / 朱秀芳等著. -- 北京: 高等教育出版社, 2019. 7

ISBN 978-7-04-051860-3

I. ①遥… II. ①朱… III. ①遥感技术—应用—抽样调查统计—研究 IV. ①C811

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 081195 号

策划编辑 关焱 责任编辑 关焱 封面设计 王洋 版式设计 徐艳妮
插图绘制 于博 责任校对 马鑫蕊 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 涿州市星河印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 18
字 数 340千字
插 页 4
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2019年7月第1版
印 次 2019年7月第1次印刷
定 价 119.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 51860-00

YAOGAN CHOUYANG YUANLI YU YINGYONG

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

前 言

抽样调查和遥感调查是两种重要的信息获取方式,前者是一种非全面的调查手段,主要通过不同抽样方法选取样本,并根据相应算法估测总体;后者是极其重要的对地观测手段,具有宏观、综合、快速和动态的优势。两者相互补充,遥感为抽样调查提供详细的抽样框和分层信息,提高抽样调查效率;抽样技术为遥感提供充分的地面数据和验证依据。抽样技术与遥感技术相结合形成遥感抽样调查技术,在农业、林业、土地资源调查等领域应用日益广泛。特别是在2016年开展的全国第三次农业资源普查中,全面使用了遥感与抽样相结合的方式进行全国主要粮食作物面积估算。然而,目前尚未有系统地介绍遥感抽样理论和应用的专著,读者只能通过零散的文献资料进行学习。为了更好地指导遥感抽样的推广和应用,笔者结合多年的遥感抽样研究和工作经验撰写了本书,系统地介绍遥感抽样技术的理论基础、实施方法和应用案例,以期为相关研究人员和业务实践者提供技术指导和应用参考。

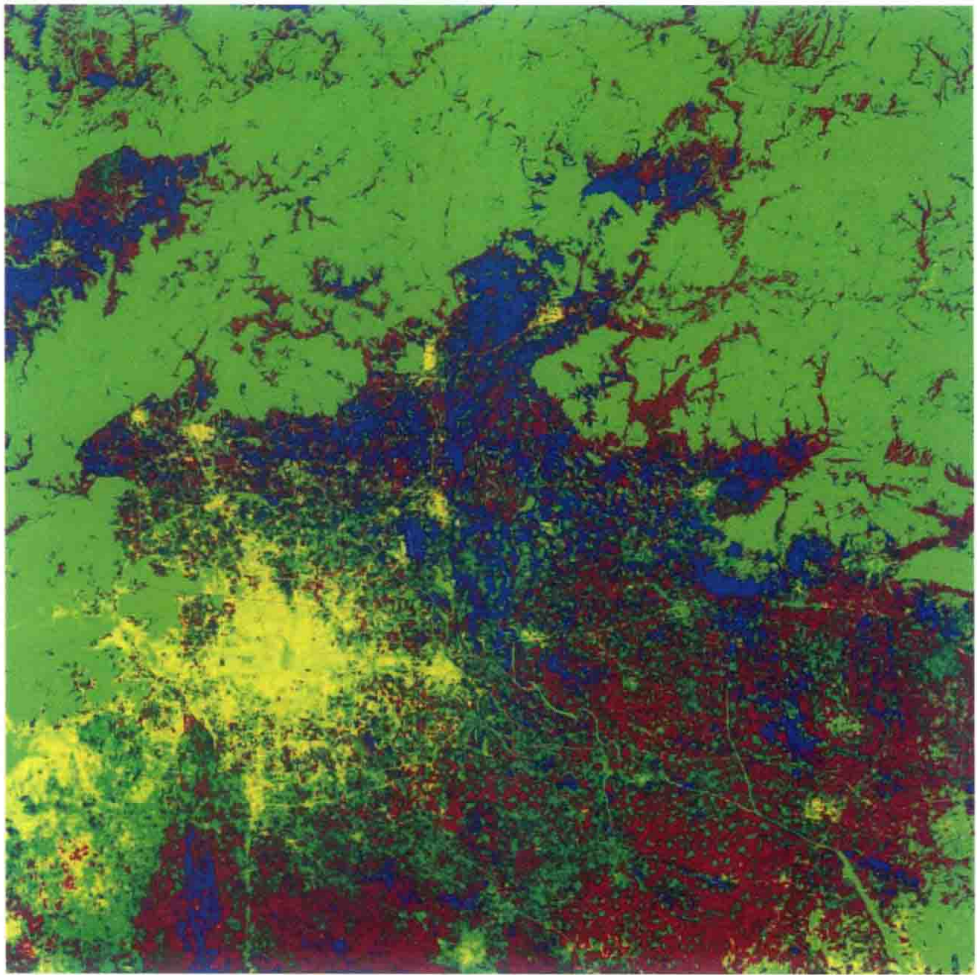
全书共分为6章,由朱秀芳、张锦水、李宜展和潘耀忠共同完成。全书体系设计、内容审核和统稿把关由朱秀芳负责。第1章抽样理论和基础,由朱秀芳和孙佩军执笔,介绍了抽样的基本原理、概念和方法。第2章遥感抽样调查设计由李宜展、夏兴生、朱秀芳执笔,介绍了遥感抽样调查的基本流程、基于遥感预分类的入样总体、抽样框和抽样单元的制作方法、抽样方法的选择,以及传统野外调查和新型的基于手持终端及无人机的样本数据采集方法。第3章影响遥感抽样估算精度的因素由李宜展、张锦水、朱秀芳、潘耀忠执笔,介绍了遥感影像预分类精度、抽样单元大小和形状、抽样方法、估算方法等对估算结果的影响。第4章遥感抽样在资源调查中的应用由朱秀芳、胡谭高、肖国峰、王俊霞执笔,介绍了遥感抽样在土地、森林、耕地、城市绿地和中药资源调查中的应用实例。第5章遥感抽样在农作物面积调查中的应用由张锦水、李宜展、潘耀忠、朱秀芳执笔,介绍了遥感抽样在小麦和水稻种植面积估算中的应用案例。第6章遥感抽样在灾情调查中的应用由朱秀芳和蔡毅执笔,介绍了遥感抽样在作物受灾面积和地震房屋倒损评估中的应用。

除了以上参编人员,我指导的一些研究生也帮助完成了部分排版和校对工作,包括李琳、孙章丽、李楠、陈昌为、徐昆等,在此一并感谢。最后,还要感谢高等教育出版社,特别是责任编辑关焱女士,没有她的支持和认真细致的工作,就没有本书的顺利出版。

限于作者学术水平,书中难免存在不足之处,欢迎学术同仁和广大读者批评指正。

朱秀芳

2018年7月10日



类别1 类别2 类别3 类别4 类别5

图 3.1 北京地区 5 类地物的空间分布

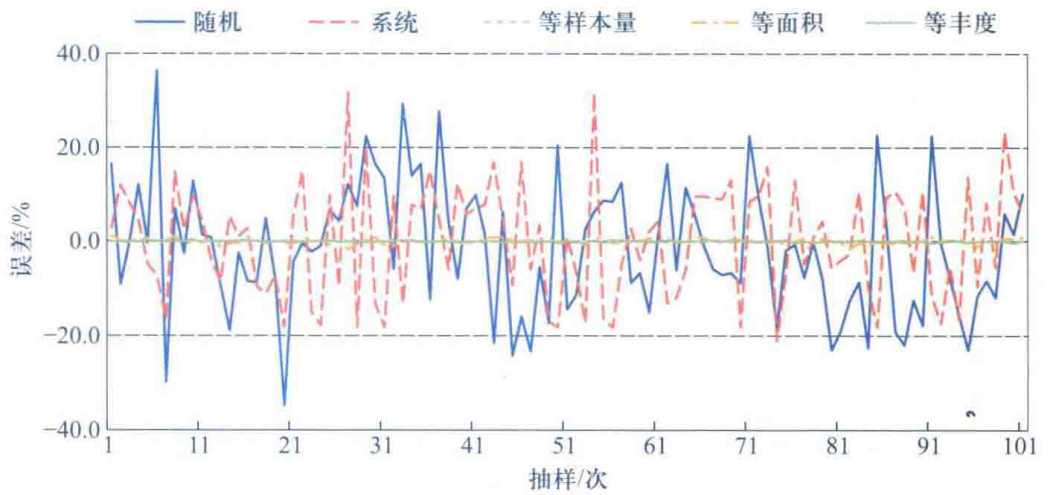


图 3.7 第 1 类地物不同抽样方法的误差百分比

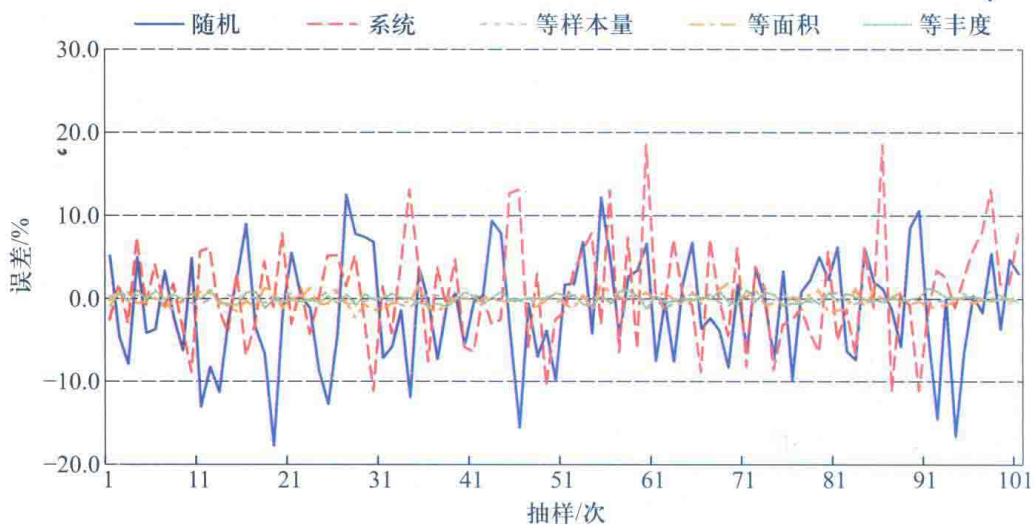


图 3.8 第 2 类地物的各种抽样方法误差百分比

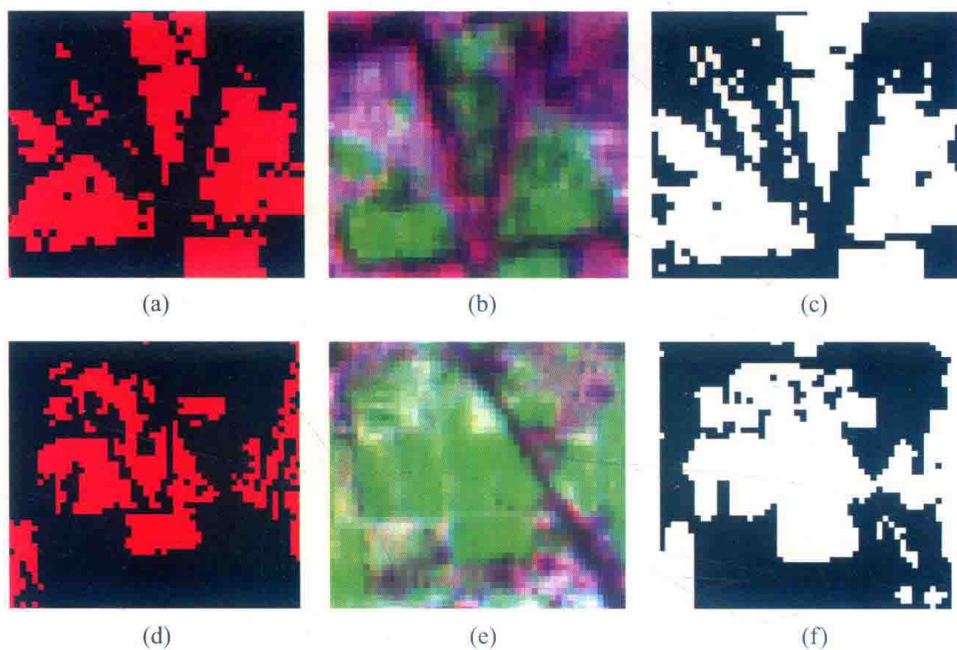


图 3.14 典型区域分类结果效果图:(a)DC1; (b)原始影像 A; (c)DC2; (d)TC1; (e)原始影像 B; (f)TC2

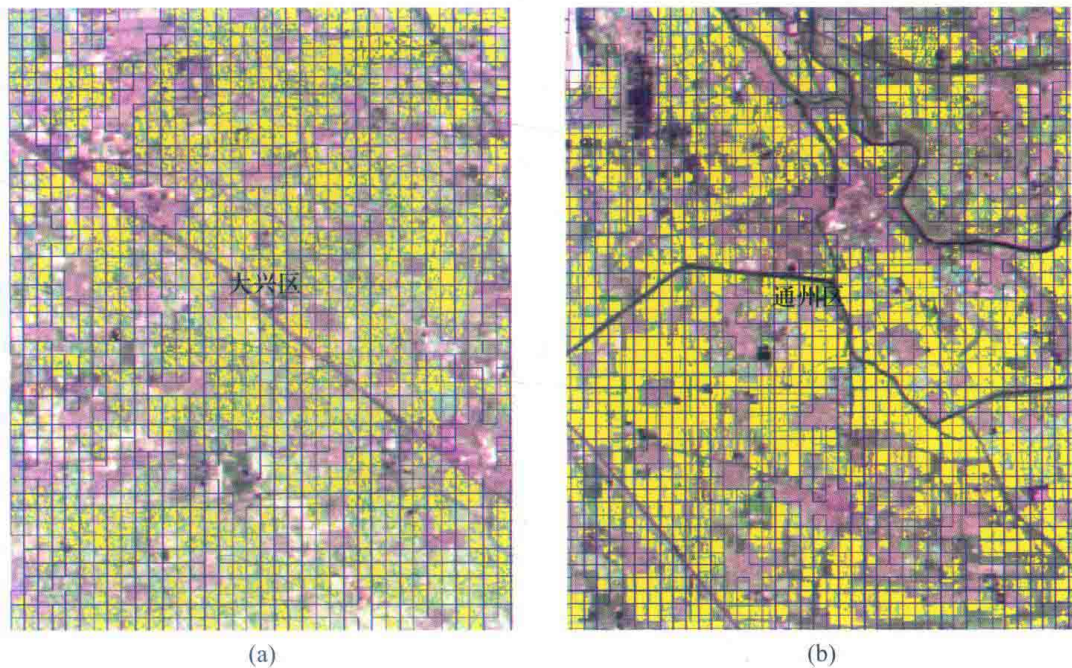


图 3.15 大兴区(a)和通州区(b)规则格网(300 m×300 m)示意图:(a)大兴区规则格网(300 m×300 m)示意图;(b)通州区规则格网(300 m×300 m)示意图

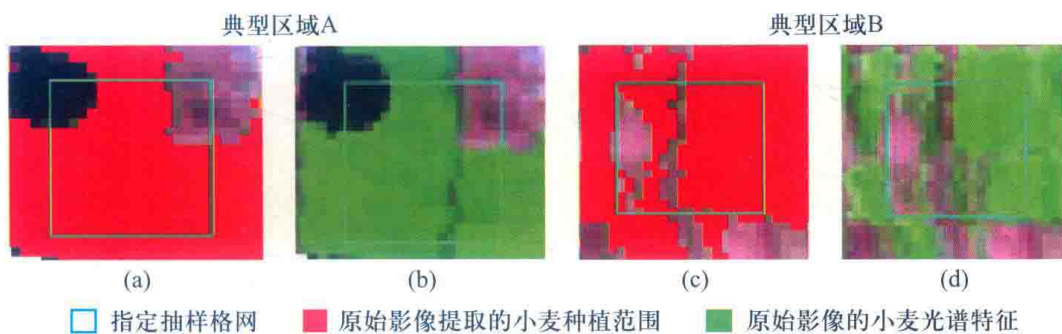


图 3.17 种植面积相同、种植结构不同的两类典型区域对比图

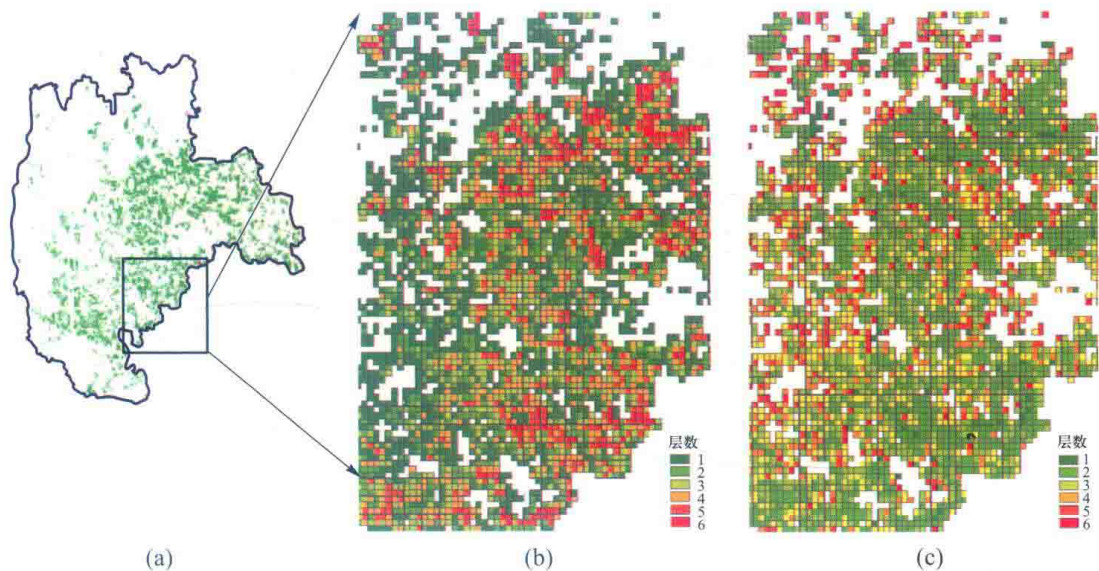
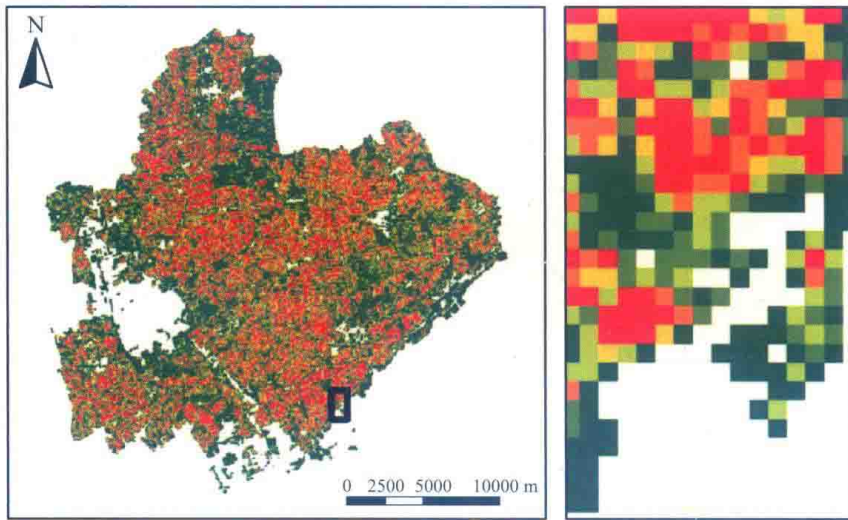
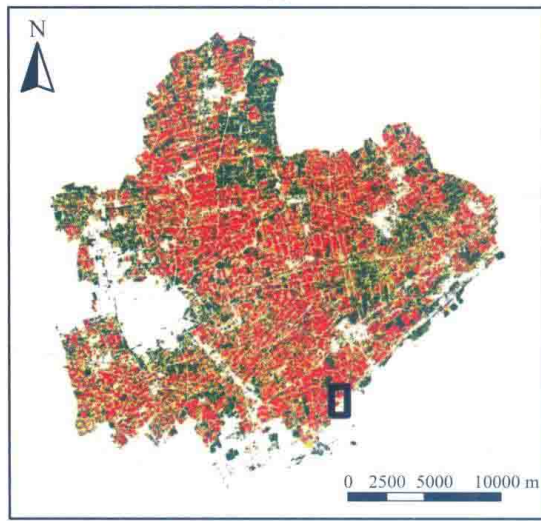


图 3.21 大兴区不同分层标志下分层效果对比图:(a)大兴区冬小麦空间分布;(b)面积指标分层结果;(c)破碎度指标分层结果



(a)

(b)

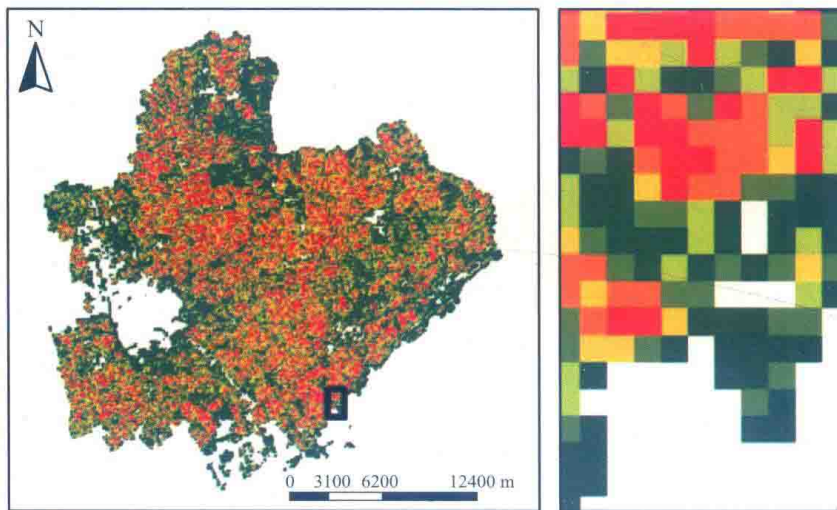


(c)

(d)

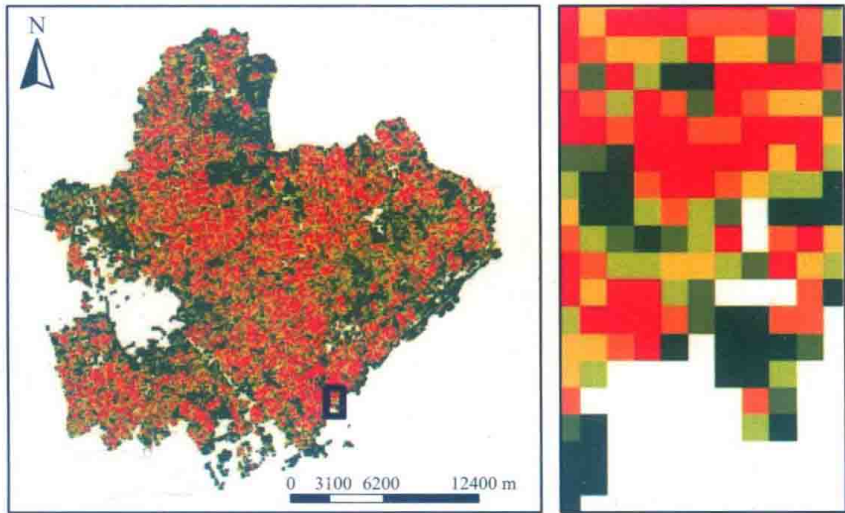
层 1 2 3 4 5 6

图 3.25 规则抽样单元与不规则抽样单元层的空间分布



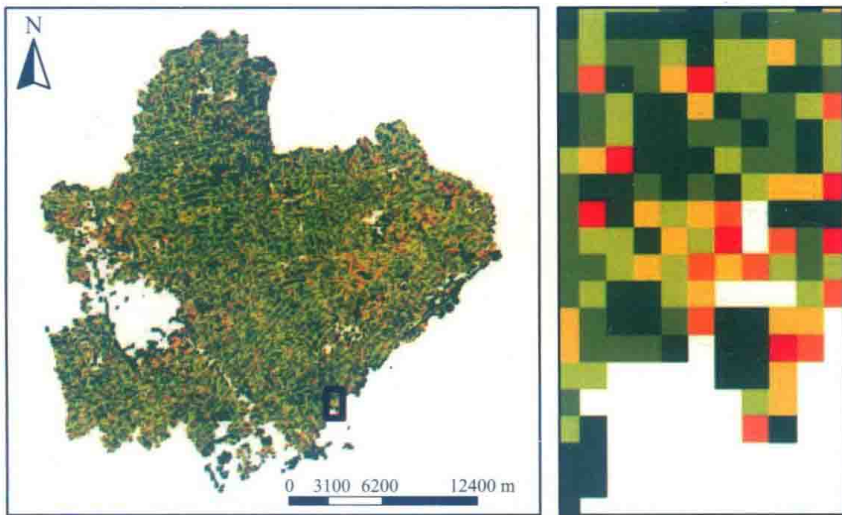
层 1 2 3 4 5 6

图 3.26 面积分层指标分层的空间分布



层 1 2 3 4 5 6

图 3.27 耕作比指标分层的空间分布



层 1 2 3 4 5 6

图 3.28 破碎度指标分层的空间分布

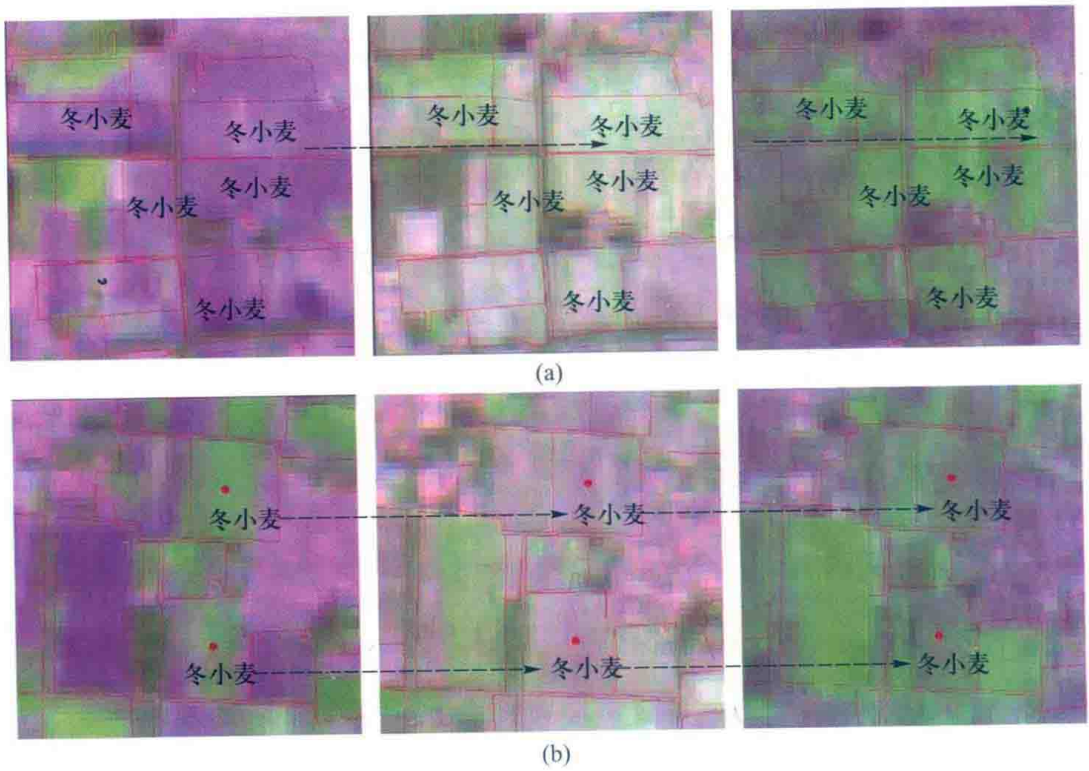


图 5.3 冬小麦多期影像光谱特征:(a)播种较早的小麦,在 10 月 10 日呈裸地光谱信息、10 月 26 日呈植被光谱信息、11 月 22 日呈植被的光谱信息;(b)播种较晚的小麦,在 10 月 10 日是植被的光谱信息,10 月 26 日是裸地的光谱信息,11 月 22 日是植被的光谱信息

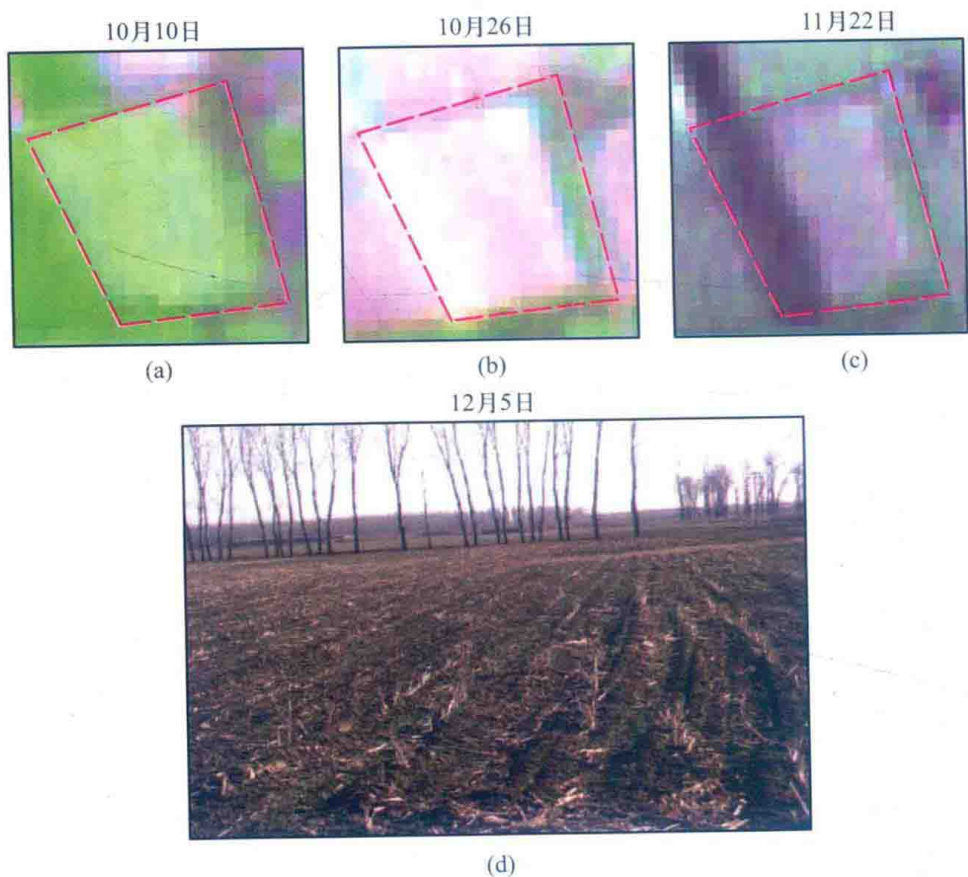


图 5.5 出苗较差的冬小麦地块:(a)10 月 10 日遥感影像;(b)10 月 26 日遥感影像;(c)11 月 22 日遥感影像;(d)12 月 5 日采集的野外照片

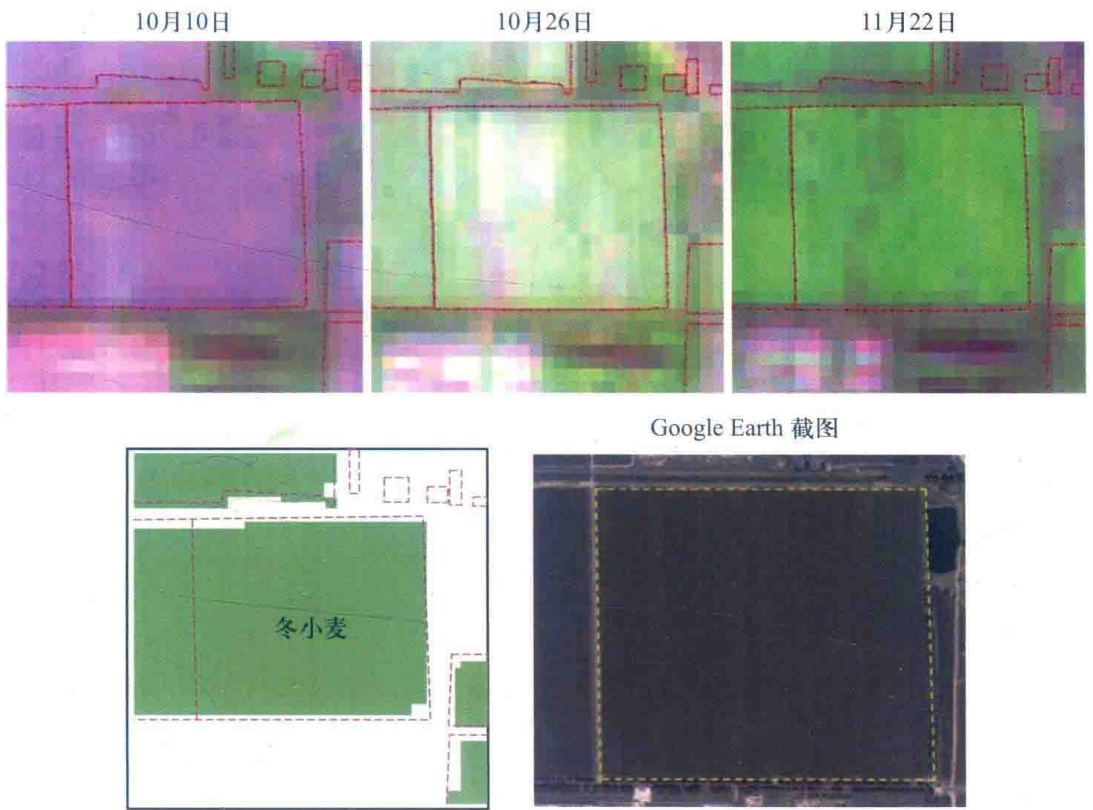


图 5.6 配准误差对分类结果的影响

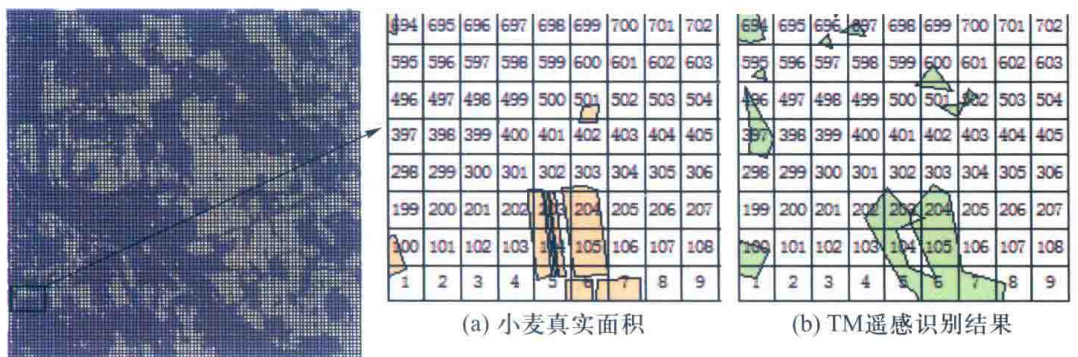


图 5.10 抽样框属性定义

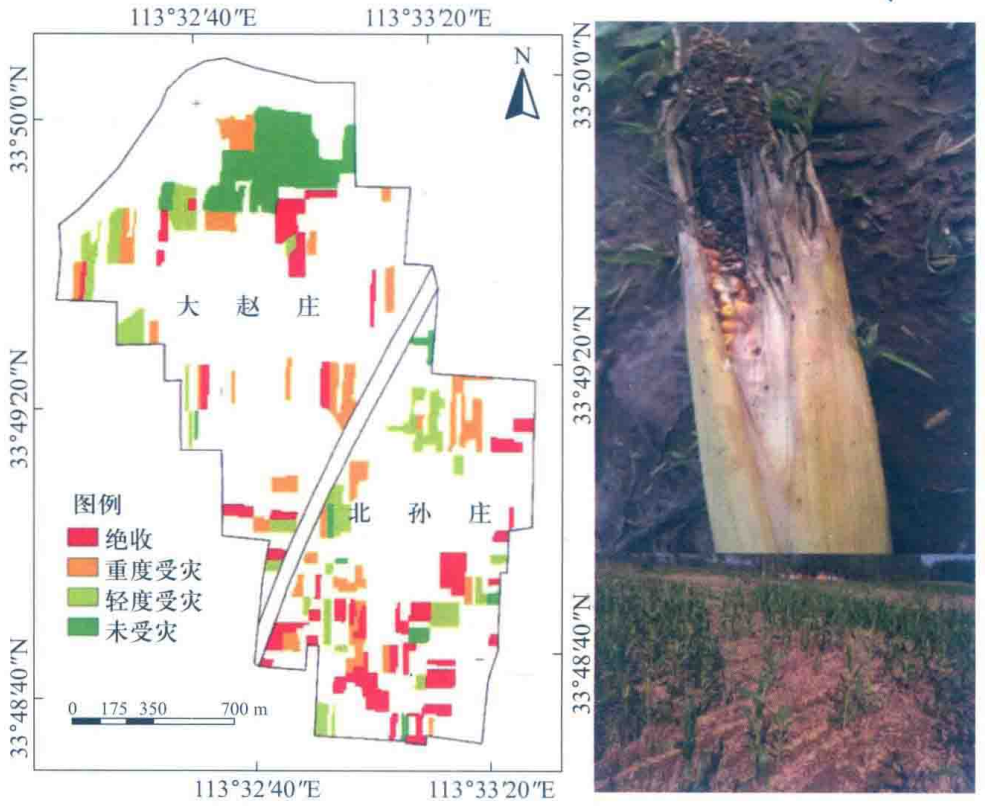


图 6.3 研究区玉米受灾情况调查图

目 录

第 1 章 抽样理论和基础	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 概率抽样与非概率抽样	1
1.1.2 总体与个体	2
1.1.3 抽样框与抽样单元	2
1.1.4 抽样与样本	2
1.1.5 总体特征	2
1.1.6 参数估计	3
1.1.7 估计量和估计方法	4
1.1.8 抽样分布	5
1.1.9 估计量方差、偏倚和均方误差	5
1.1.10 置信区间与误差限	6
1.2 简单随机抽样	6
1.2.1 概述	6
1.2.2 简单估计	8
1.2.3 比率估计	10
1.2.4 回归估计	12
1.2.5 样本量的确定	15
1.3 分层抽样	21
1.3.1 概述	21
1.3.2 简单估计	25
1.3.3 比率估计	27
1.3.4 回归估计	29
1.3.5 各层样本量的分配	33
1.3.6 总样本量的确定	34
1.3.7 层的确定	47
1.4 整群抽样	47

1.4.1	概述	47
1.4.2	群规模相等时的等概率整群抽样	49
1.4.3	群规模不相等时的等概率整群抽样	53
1.5	系统抽样	57
1.5.1	概述	57
1.5.2	等概率系统抽样	59
1.5.3	不等概率系统抽样	64
1.6	抽样设计	65
1.6.1	抽样设计的内容	65
1.6.2	抽样设计的步骤	66
	参考文献	66
第2章	遥感抽样调查设计	67
2.1	遥感抽样调查基本流程	67
2.2	基于遥感预分类的人样总体的制作	68
2.2.1	基于像元的分类与面向对象的分类	68
2.2.2	监督分类与非监督分类	69
2.2.3	硬分类与软分类	69
2.2.4	基于遥感预分类的人样总体的制作流程及注意事项	74
2.3	抽样框和抽样单元制作	75
2.4	抽样方法的选择	77
2.5	野外调查	78
2.5.1	传统野外调查	79
2.5.2	手持移动 PDA 野外调查	85
2.5.3	无人机野外调查	86
2.5.4	数据整理、审核与提交	91
	参考文献	92
第3章	影响遥感抽样估算精度的因素	98
3.1	遥感影像预分类精度对遥感抽样估算精度的影响	98
3.1.1	研究区及数据概况	99
3.1.2	遥感影像预分类精度设计及抽样方案	99
3.1.3	抽样结果分析	103
3.1.4	小结	105
3.2	抽样方法对遥感抽样估算精度的影响	106
3.2.1	研究区及数据概况	106
3.2.2	抽样方法与步骤	107

3.2.3	抽样结果分析	109
3.2.4	小结	113
3.3	抽样格网大小和分层层数对抽样效率的影响	113
3.3.1	研究区概况	114
3.3.2	抽样单元及方案设计	115
3.3.3	抽样结果分析	117
3.3.4	小结	120
3.4	分层标志对遥感抽样估算精度的影响	121
3.4.1	研究区及数据概况	122
3.4.2	遥感破碎度指标设计	125
3.4.3	抽样调查过程	127
3.4.4	抽样结果分析	133
3.4.5	小结	136
3.5	抽样要素对估算精度和效率影响的综合分析	137
3.5.1	研究区与数据	137
3.5.2	研究方法	138
3.5.3	抽样结果分析	154
3.5.4	小结	169
3.6	其他因素对遥感抽样调查精度的影响	170
	参考文献	172
第4章	遥感抽样在资源调查中的应用	177
4.1	土地资源调查相关领域的应用	177
4.1.1	分层抽样在土地资源调查中的应用	177
4.1.2	空间抽样优化模型在国土遥感调查中的应用	180
4.1.3	遥感抽样在土地利用变化监测精度评价中的应用	182
4.2	森林资源调查相关领域的应用	186
4.2.1	遥感抽样在大尺度森林资源动态监测中的应用	186
4.2.2	遥感抽样在森林覆盖面积监测中的应用	187
4.2.3	遥感抽样在森林蓄积量监测中的应用	188
4.2.4	遥感抽样在境外森林资源调查中的应用	190
4.3	耕地资源调查相关领域的应用	191
4.3.1	遥感抽样在县域耕地质量监测中的应用	192
4.3.2	遥感抽样在大尺度耕地变化监测中的应用	195
4.4	城市绿地调查相关领域的应用	197
4.4.1	遥感抽样在城市绿地监测中的应用	197

4.4.2	遥感抽样在绿地覆盖率估算中的应用	199
4.5	中药资源调查相关领域的应用	200
4.5.1	遥感抽样在野生药用植物资源调查中的应用	201
4.5.2	遥感抽样在野生广布种药用植物资源蕴藏量估算中的应用	204
4.5.3	遥感抽样在野生黄芩储量估算中的应用	205
	参考文献	207
第5章	遥感抽样在农作物面积调查中的应用	209
5.1	HJ-1号卫星数据与统计抽样相结合的冬小麦区域面积估算	210
5.1.1	研究区与数据	210
5.1.2	技术方案	212
5.1.3	冬小麦遥感识别	213
5.1.4	分层随机抽样	215
5.1.5	区域总量面积反推	216
5.1.6	结果分析	216
5.1.7	小结	220
5.2	基于结构规模的冬小麦种植面积遥感抽样估算	221
5.2.1	抽样单元误差定义	222
5.2.2	研究区与数据	223
5.2.3	技术流程	224
5.2.4	结果分析	227
5.2.5	小结	231
5.3	基于历史数据的冬小麦种植面积测量抽样方法研究	232
5.3.1	研究区与数据	232
5.3.2	历史数据间相关性研究	234
5.3.3	空间抽样方法研究	235
5.3.4	小结	238
5.4	卫星数据、无人机调查数据和抽样技术相结合的 县级作物遥感面积估算	239
5.4.1	研究区与数据	240
5.4.2	研究方法	241
5.4.3	结果与讨论	247
5.4.4	小结	248
	参考文献	249
第6章	遥感抽样在灾情调查中的应用	253
6.1	作物灾情调查中的应用	253