



主体功能区遥感监测 方法与应用

周 艺 王世新 朱金峰 王丽涛 刘文亮 等 著



科学出版社

主体功能区遥感监测方法与应用

周 艺 王世新 朱金峰 王丽涛 刘文亮 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书基于我国高分辨率对地观测系统重大专项高分遥感数据,紧密结合我国主体功能区规划、战略、制度三个重大部署,首先阐述了主体功能区规划的背景、概念与类型、主要内容及重要意义;其次构建了主体功能区遥感监测的理论基础、指标体系及遥感监测与评价方法;最后介绍了国家优化开发区、重点开发区、限制开发区、禁止开发区四类主体功能区以及省级主体功能区遥感监测应用示范成果。

本书可供从事主体功能区规划、监测、评价的科研人员,国家和省级发展和改革委员会等相关行业部门人员,以及遥感应用方向学生的参考书。

审图号: GS (2018) 5172 号

图书在版编目 (CIP) 数据

主体功能区遥感监测方法与应用/周艺等著. —北京:科学出版社,2018.12
ISBN 978-7-03-059519-5

I. ①主… II. ①周… III. ①遥感技术—应用—区域规划—研究
IV. ①TU982

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 258350 号

责任编辑: 朱海燕 丁传标 / 责任校对: 何艳萍

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 图阅社

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

三河市春园印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018 年 12 月第一次印刷 印张: 30

字数: 700 000

定价: 299.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

项目资助

本专著由下列项目资助：

- 高分辨率对地观测系统重大专项（民用部分）：“高分国家主体功能区遥感监测评价应用示范系统（一期）（00-Y30B14-9001-14/16）”
- 高分辨率对地观测系统重大专项（民用部分）：“高分国家主体功能区遥感监测评价应用示范系统先期攻关（00-Y30A01-9001-12/13）”
- 国家科技支撑计划课题：“主体功能区动态监测评价系统研究（2008BAH31B03）”
- 国家发展和改革委员会发展规划项目：“全国主体功能区规划遥感地理信息支撑系统研究”
- 国家发展和改革委员会电子政务项目：“全国主体功能区定制库建设”
- 中国科学院遥感与数字地球研究所“一三五”规划重大突破项目：“全国环境资源空间信息系统”

前 言

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出了主体功能区的概念,要求“根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力,统筹考虑未来我国人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局,将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区,按照主体功能定位调整完善区域政策和绩效评价,规范空间开发秩序,形成合理的空间开发结构。”党的十七大报告强调,要“加强国土规划,按照形成主体功能区的要求,完善区域政策,调整经济布局,推进区域协调发展。”党的十八大报告要求,要“加快实施主体功能区战略,推动各地区严格按照主体功能定位发展,构建科学合理的城镇化格局、农业发展格局、生态安全格局。”党的十八届三中全会指出,要“坚定不移实施主体功能区制度,建立国土空间开发保护制度,严格按照主体功能区定位推动发展”,将主体功能区战略提升到国家制度层面。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出“加快建设主体功能区”,“强化主体功能区作为国土空间开发保护基础制度的作用,加快完善主体功能区政策体系,推动各地区依据主体功能定位发展。”党的十九大报告提出,“构建国土空间开发保护制度,完善主体功能区配套政策,建立以国家公园为主体的自然保护地体系。”这是针对我国国土空间开发利用的基本特征和区域发展的关键问题确立的新的开发理念和重大举措。

在主体功能区规划实施过程中,遥感和地理空间信息技术在主体功能区监测、评估和绩效评价中具有不可替代的作用,特别是在主体功能区监测指标信息提取、动态监测评价以及空间分析辅助决策等方面具有巨大应用价值和深远意义,被列为国家科技重大专项“高分辨率对地观测系统(民用部分)”19个行业应用之一。本书的研究与编著,既将遥感技术应用到主体功能区规划实施的基本格局、空间部署及监测、评估等各方面,进一步全面实时掌握主体功能区规划实施状况和空间动态变化信息;又通过主体功能区遥感监测,进一步扩展遥感技术应用范围,深化遥感技术应用层次,提高遥感技术应用水平,从两方面支撑主体功能区规划的有效推进和贯彻实施,为国务院有关部门和地方政府进行宏观决策提供信息支撑。

本书针对主体功能区遥感监测指标体系、遥感数据处理、主体功能要素提取、实施效果定量评价以及动态监测方法,系统总结了作者近十年来在主体功能区遥感监测方面的研究成果。全书注重方法与应用的有机结合,共分16章。

第1章绪论,阐述了主体功能区规划的背景、概念与类型,主体功能区遥感监测的主要内容及重要意义,主体功能区遥感信息特征、数据源及遥感监测的基本依据。第2章分析了主体功能区遥感监测指标体系,包括建立指标体系的科学依据、全国主体功能区遥感监测指标体系、各类型主体功能区遥感监测指标体系。第3~11章,阐述了主体

功能区指标遥感监测与评价方法,分别为可利用土地资源遥感监测与评价、可利用水资源遥感监测与评价、环境容量遥感监测与评价、自然灾害危险性遥感监测与评价、生态系统脆弱性遥感监测与评价、生态重要性遥感监测与评价、人口集聚度遥感监测与评价、经济发展水平遥感监测与评价、交通优势度遥感监测与评价。第12~15章,介绍了四类主体功能区遥感监测应用示范成果,分别为国家优化开发区遥感监测应用示范、国家重点开发区遥感监测应用示范、国家限制开发区遥感监测应用示范、国家禁止开发区遥感监测应用示范。第16章以海南省为例,介绍了省级主体功能区遥感监测应用示范成果。

全书由周艺、王世新、朱金峰、王丽涛、刘文亮确定撰写大纲,第1~11章由周艺、王世新、朱金峰等撰写,第12~16章由王世新、周艺、王丽涛、刘文亮等撰写,全书的图由朱金峰、王丽涛、刘文亮制作。中国科学院遥感与数字地球研究所人居环境遥感应用技术研究室阎福礼、杜聪、王福涛、赵清、侯艳芳、王峰撰写了部分章节。博士研究生杨眉、韩向娣、姚尧、郭兵、韩昱、李文俊、徐聪、杨光、刘雄飞、田野、林晨曦、尚明、涂明广、杨宝林、张锐、赵菲、胡桥、张嘉蓁、常颖、王宏杰,硕士研究生曾垂卿、程维芳、谢光磊、秦善善、李恺、章恒、徐晨娜、王利双、李书明、顾鹏程、李舒婷、邹艺昭等进行了数据采集、处理和分析,整理了部分章节内容。全书最后由周艺、王世新、朱金峰、王丽涛、刘文亮统稿。通稿后全书内审、内校由尤笛完成。

本书得到了高分辨率对地观测系统重大专项(民用部分):“高分国家主体功能区遥感监测评价应用示范系统先期攻关(00-Y30A01-9001-12/13)”、高分辨率对地观测系统重大专项(民用部分):“高分国家主体功能区遥感监测评价应用示范系统(一期)(00-Y30B14-9001-14/16)”、国家科技支撑计划课题:“主体功能区动态监测评价系统研究(2008BAH31B03)”等项目资助。

鉴于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请各位专家、同行批评指正。

周 艺

2018年7月

目 录

前言	
第 1 章 绪论	1
1.1 主体功能区规划背景	1
1.2 主体功能区类型	5
1.3 主体功能区遥感监测意义及内容	6
1.4 主体功能区遥感监测基础	9
第 2 章 主体功能区遥感监测指标体系	16
2.1 主体功能区遥感监测指标体系建立依据	16
2.2 全国主体功能区遥感监测指标体系	17
2.3 全国主体功能区遥感监测指标可遥感性分析	18
第 3 章 可利用土地资源遥感监测与评价	30
3.1 可利用土地资源概述	30
3.2 可利用土地资源遥感提取	32
3.3 可利用土地资源监测评价结果	45
第 4 章 可利用水资源遥感监测与评价	50
4.1 可利用水资源概述	50
4.2 水资源空间分配方法	52
4.3 基于 GRACE 重力卫星数据的水储量空间变化	72
4.4 可利用水资源监测评价结果	74
第 5 章 环境容量遥感监测与评价	78
5.1 环境容量概述	78
5.2 大气环境遥感监测方法	80
5.3 水环境遥感监测方法	89
5.4 生态环境质量遥感监测方法	97
5.5 环境容量监测评价结果	112
第 6 章 自然灾害危险性遥感监测与评价	117
6.1 自然灾害危险性概述	117
6.2 近 500 年旱涝历史序列特征分析	119
6.3 近 100 年旱涝、地震危险性分析	125
6.4 自然灾害危险性监测评价结果	127
第 7 章 生态系统脆弱性遥感监测与评价	130
7.1 生态系统脆弱性概述	130

7.2	生态系统脆弱性分区	133
7.3	生态系统脆弱性遥感监测与评价	139
7.4	生态系统脆弱性监测评价结果	148
第8章	生态重要性遥感监测与评价	151
8.1	生态重要性概述	151
8.2	生态重要性遥感监测与评价	153
8.3	基于生态系统服务功能的生态重要性监测评价方法	163
8.4	生态重要性监测评价结果	178
第9章	人口集聚度遥感监测与评价	181
9.1	人口集聚度概述	181
9.2	人口密度遥感监测评价概述	183
9.3	人口空间化模型	187
9.4	人口空间化结果与验证	202
9.5	人口流动强度空间化评价方法	213
9.6	人口集聚度监测评价结果	214
第10章	经济发展水平遥感监测与评价	217
10.1	经济发展水平概述	217
10.2	GDP 密度遥感监测评价概述	218
10.3	GDP 空间化模型	224
10.4	GDP 空间化结果与验证	233
10.5	GDP 增长强度空间化评价方法	243
10.6	开发密度定量评价技术	244
10.7	经济发展水平监测评价结果	245
第11章	交通优势度遥感监测与评价	249
11.1	交通优势度概述	249
11.2	道路信息遥感提取	251
11.3	交通通达性监测评价	258
11.4	交通优势度监测评价结果	259
第12章	国家优化开发区遥感监测应用示范	265
12.1	区域概况	265
12.2	空间结构优化	267
12.3	人口分布优化	273
12.4	产业结构优化	278
12.5	生态环境优化	284
第13章	国家重点开发区遥感监测应用示范	304
13.1	区域概况	304
13.2	国土空间统筹	306
13.3	新型城镇化发展	310

13.4	耕地撂荒监测.....	318
13.5	生态文明建设.....	329
第 14 章	国家限制开发区遥感监测应用示范.....	337
14.1	示范区概况.....	337
14.2	空间结构遥感监测.....	340
14.3	生态系统服务功能遥感监测.....	346
14.4	生态系统恢复遥感监测.....	352
14.5	水资源时空分布遥感监测.....	356
第 15 章	国家禁止开发区遥感监测应用示范.....	365
15.1	太湖风景名胜区遥感监测.....	365
15.2	甘肃祁连山国家级自然保护区遥感监测.....	391
第 16 章	省级主体功能区遥感监测应用示范.....	397
16.1	示范区概况.....	397
16.2	省级主体功能区综合监测评价.....	400
16.3	旅游岛开发建设.....	424
16.4	中部山区热带雨林生态功能区保护状况遥感监测.....	430
16.5	沿海地区红树林生态系统遥感监测.....	444
参考文献		456

第1章 绪 论

1.1 主体功能区规划背景

1.1.1 主体功能区是我国国土空间开发保护的重大战略决策

主体功能区规划是我国面向新时期进行国土空间开发和管制而开创性提出的空间统筹协调发展的重大战略部署,是第一次打破行政区划限制按照科学发展观而制定的新型规划。主体功能区规划经历了长期论证与检验的过程。2006年,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》(以下简称“十一五”规划)(国务院,2006)首次明确提出了主体功能区的概念,要求“根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力,统筹考虑未来我国人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局,将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区,按照主体功能定位调整完善区域政策和绩效评价,规范空间开发秩序,形成合理的空间开发结构。”主体功能区成为我国促进区域协调发展的新理念。党的十七大报告强调,要“加强国土规划,按照形成主体功能区的要求,完善区域政策,调整经济布局,推进区域协调发展。”《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》(以下简称“十二五”规划)(国务院,2011)提出“实施主体功能区战略”,“按照全国经济合理布局的要求,规范开发秩序,控制开发强度,形成高效、协调、可持续的国土空间开发格局”,将主体功能区上升到国家战略层面。党的十八大报告要求,要“加快实施主体功能区战略,推动各地区严格按照主体功能定位发展,构建科学合理的城市化格局、农业发展格局、生态安全格局”。党的十八届三中全会指出,要“坚定不移实施主体功能区制度,建立国土空间开发保护制度,严格按照主体功能区定位推动发展”,将实施主体功能区战略提升到国家制度层面。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(以下简称“十三五”规划)(国务院,2016)提出“加快建设主体功能区”,“强化主体功能区作为国土空间开发保护基础制度的作用,加快完善主体功能区政策体系,推动各地区依据主体功能定位发展。”党的十九大报告提出,“构建国土空间开发保护制度,完善主体功能区配套政策,建立以国家公园为主体的自然保护地体系。”这是针对我国国土空间开发利用保护的基本特征和区域发展的关键问题而确立的新的开发理念和重大举措。

在“十一五”规划颁布之后,各级政府都非常重视主体功能区建设工作。国务院办公厅于2006年下发了《国务院办公厅关于开展全国主体功能区划规划编制工作的通知》(国办发〔2006〕85号),明确全国主体功能区规划分为国家和省级两个层级。选择湖北、河南、重庆、浙江、江苏、辽宁、云南和新疆8个省(自治区、直辖市)为主体功能区划分试点省份。2007年5月,国家发展和改革委员会组织召开全国主体功能区规划编制

工作座谈会, 对全国主体功能区规划工作进行了初步部署。同年 7 月, 国务院下发了《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》(国发〔2007〕21 号)。2010 年 12 月, 国务院颁发了《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号)(以下简称《规划》)(国务院, 2010)。《规划》中对我国主体功能区建设的背景、指导思想、目标意义、开发原则等进行了明确阐述, 对国家层面主体功能区划做了详细空间部署(图 1.1), 并要求各省、自治区、直辖市人民政府尽快组织完成省级主体功能区规划编制工作, 调整完善财政、投资、产业、土地、农业、人口、环境等相关规划和政策法规, 建立健全绩效考核评价体系, 加强组织协调和监督检查, 全面做好《规划》实施的各项工作。全国省级主体功能区规划编制工作正式进入实质性推进阶段。截至 2014 年底, 全国 31 个省级行政区(不含港、澳、台)和新疆生产建设兵团陆续制定并出台了各省、自治区、直辖市主体功能区规划, 这标志着省级层面主体功能区规划实施工作全面展开。

1.1.2 主体功能区遥感监测是主体功能区规划的重要组成部分

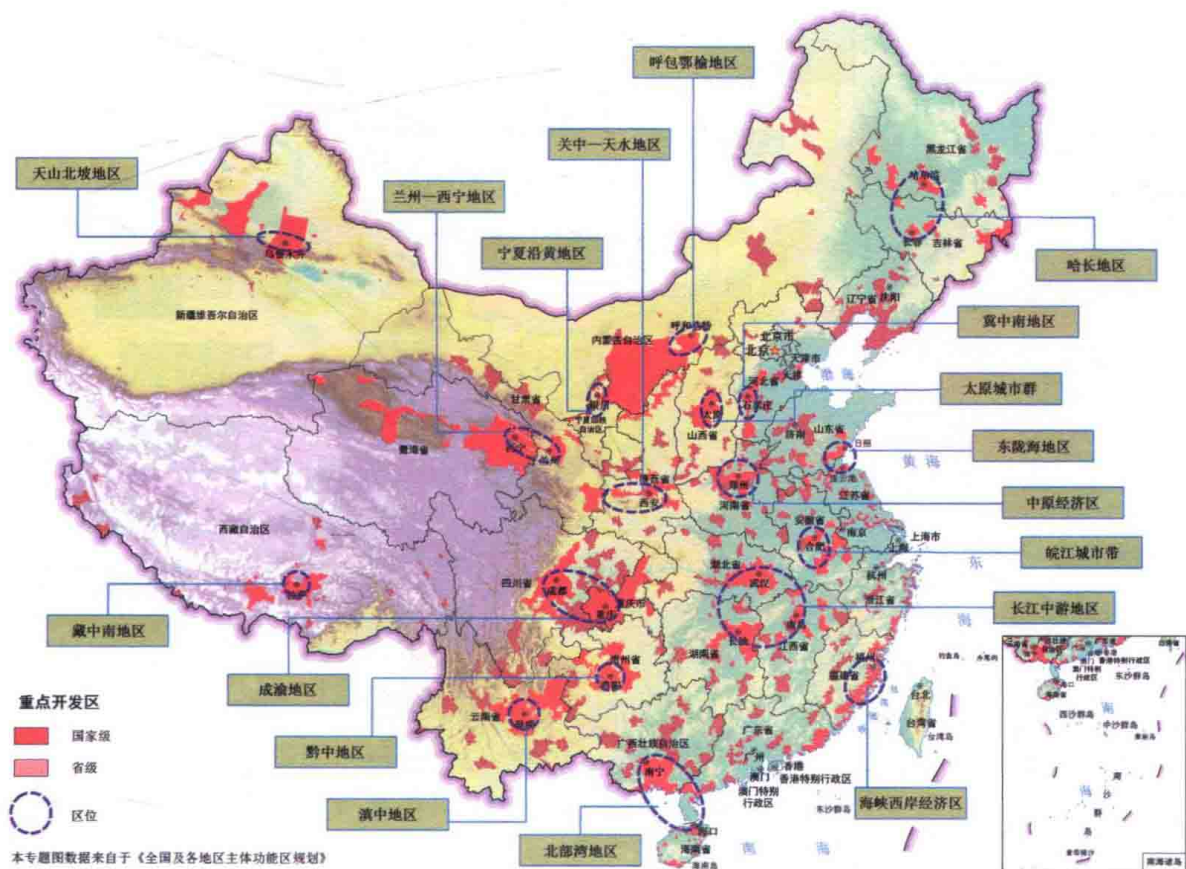
遥感(remote sensing, RS)是 20 世纪后半时期逐步发展起来的一项高新技术学科, 通过跨平台多载荷遥感器接收的影像数据, 表达和揭示地球表层自然、人文环境的分布与变迁(赵英时, 2003)。遥感科学与技术发展近半个世纪以来, 在遥感器研制与发展、遥感数据处理分析方法、遥感定量反演方法研究、遥感实时动态监测、目标自动识别等各方面技术中取得了长足进展, 在资源、环境、国土、农业、林业、灾害、大气等各方面应用中发挥了巨大作用, 推动了地球信息科学技术在国民经济、社会发展、科学研究中的广泛应用, 并取得了巨大社会效益(陈述彭, 1995)。遥感影像数据大覆盖、高时效、超光谱等技术特点, 使遥感技术成为国土空间监测、重大自然灾害监测、国家空间基础信息库建设、土地调查、重大设施空间监测等国家发展的重大项目、设施、规划、战略的常用科学方法。

自《规划》颁布以来, 国家以及省级主体功能区规划实施步步推进。利用遥感技术与方法, 对规划实施效果进行动态监测, 为规划提供空间决策依据, 已经成为不可或缺的科学技术手段(国务院, 2010), 是主体功能区规划的重要组成部分。围绕主体功能区遥感监测技术, 已开展了一系列深入研究。“十一五”国家科技支撑计划重点项目“全国主体功能区规划遥感地理信息支撑系统关键技术研究”在 2008~2011 年间, 对地域主体功能识别、主体功能区划分、主体功能区动态监测评价、主体功能区规划实施等方面的空间分析模型和辅助决策系统以及支撑主体功能区规划和动态管理等关键技术问题开展了深入研究^①。高分辨率对地观测系统重大专项(民用部分)“高分国家主体功能区遥感监测评价应用示范系统”从 2012 年开始, 围绕主体功能区高分监测指标体系、功能要素高分提取技术、主体功能区动态监测技术和国家、省级主体功能区监测示范开展研究工作, 并研制了全国和省级主体功能区高分遥感监测系统。国家自然科学基金项目也对主体功能区规划中关于实施方法、综合评价等问题进行了相关支撑研究, 其中以“主体功能区”为主题的项目合计共 12 项(截至 2013 年 12 月)(国家自然科学基金委员会, 2014)。

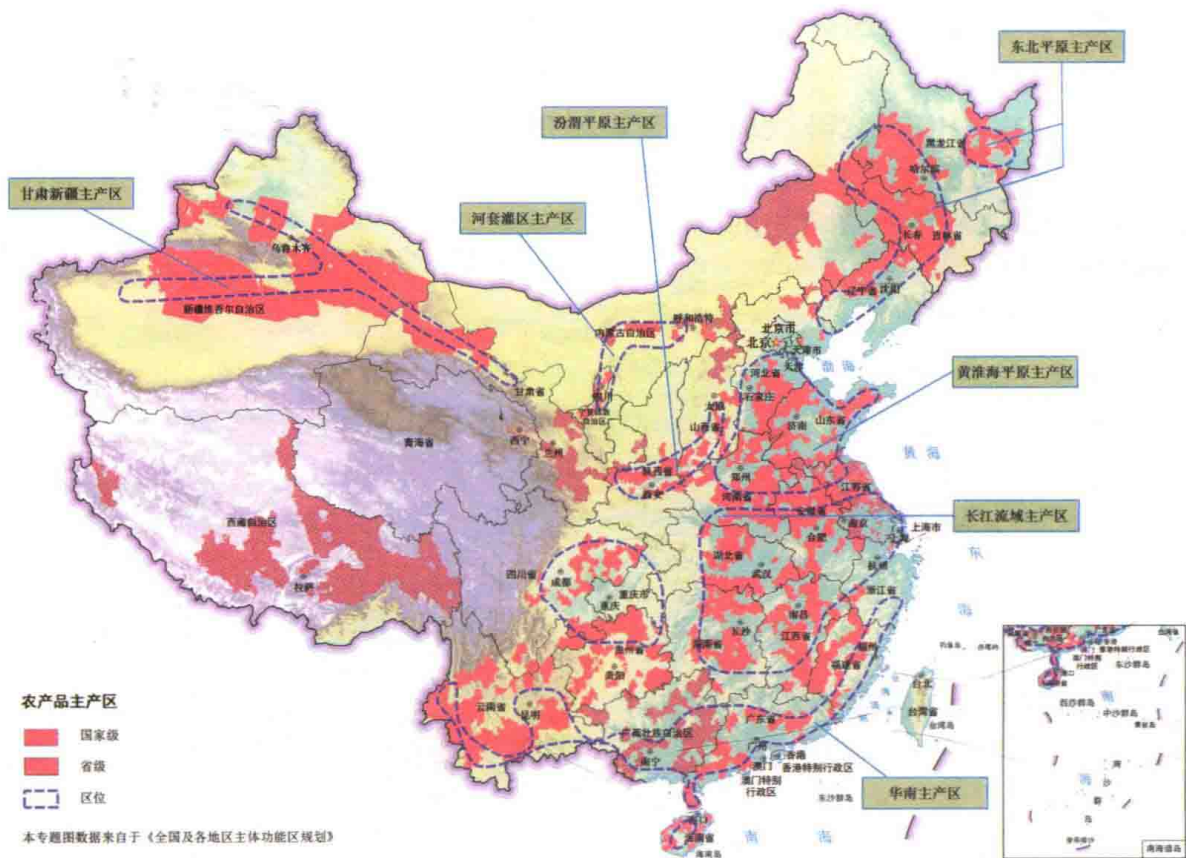
^① 国家科技支撑计划重点项目“全国主体功能区规划遥感地理信息支撑系统关键技术研究”申报指南。



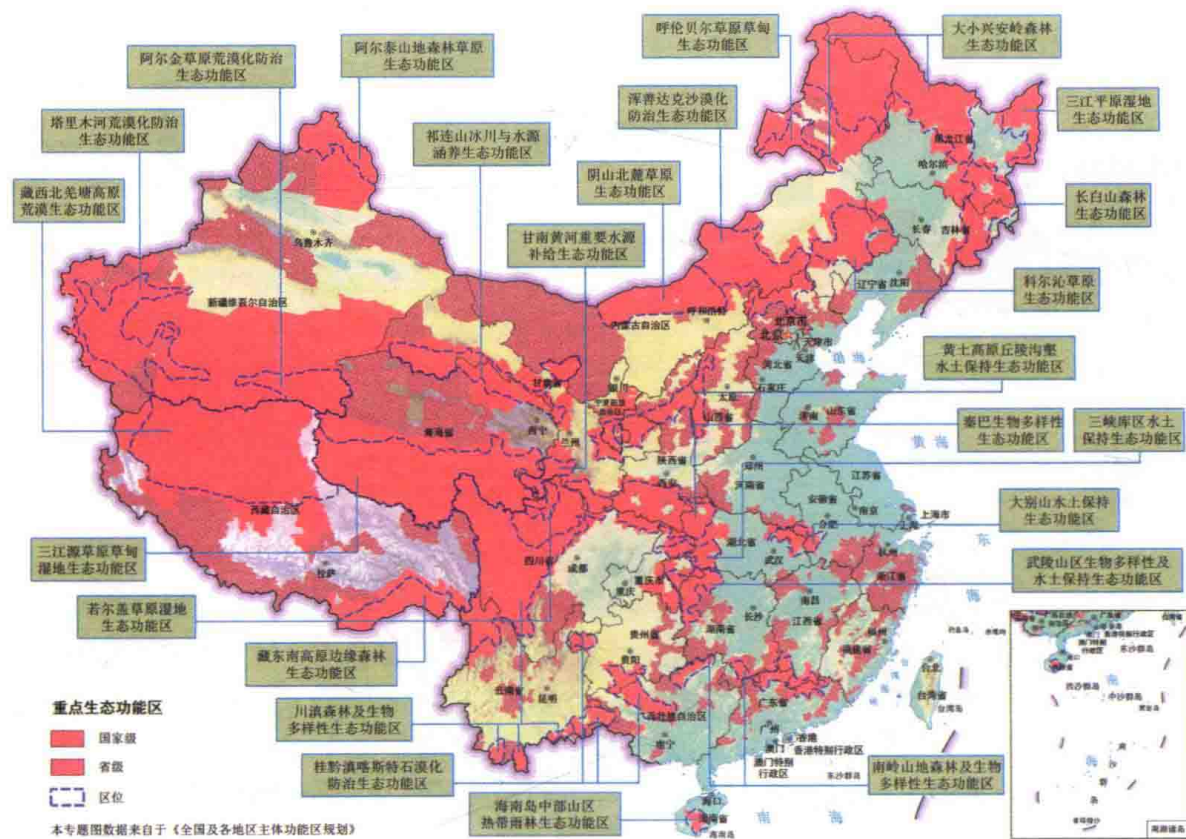
(a) 国家优化开发区



(b) 国家重点开发区



(c-1) 国家限制开发的农产品主产区



(c-2) 国家限制开发的重点生态功能区

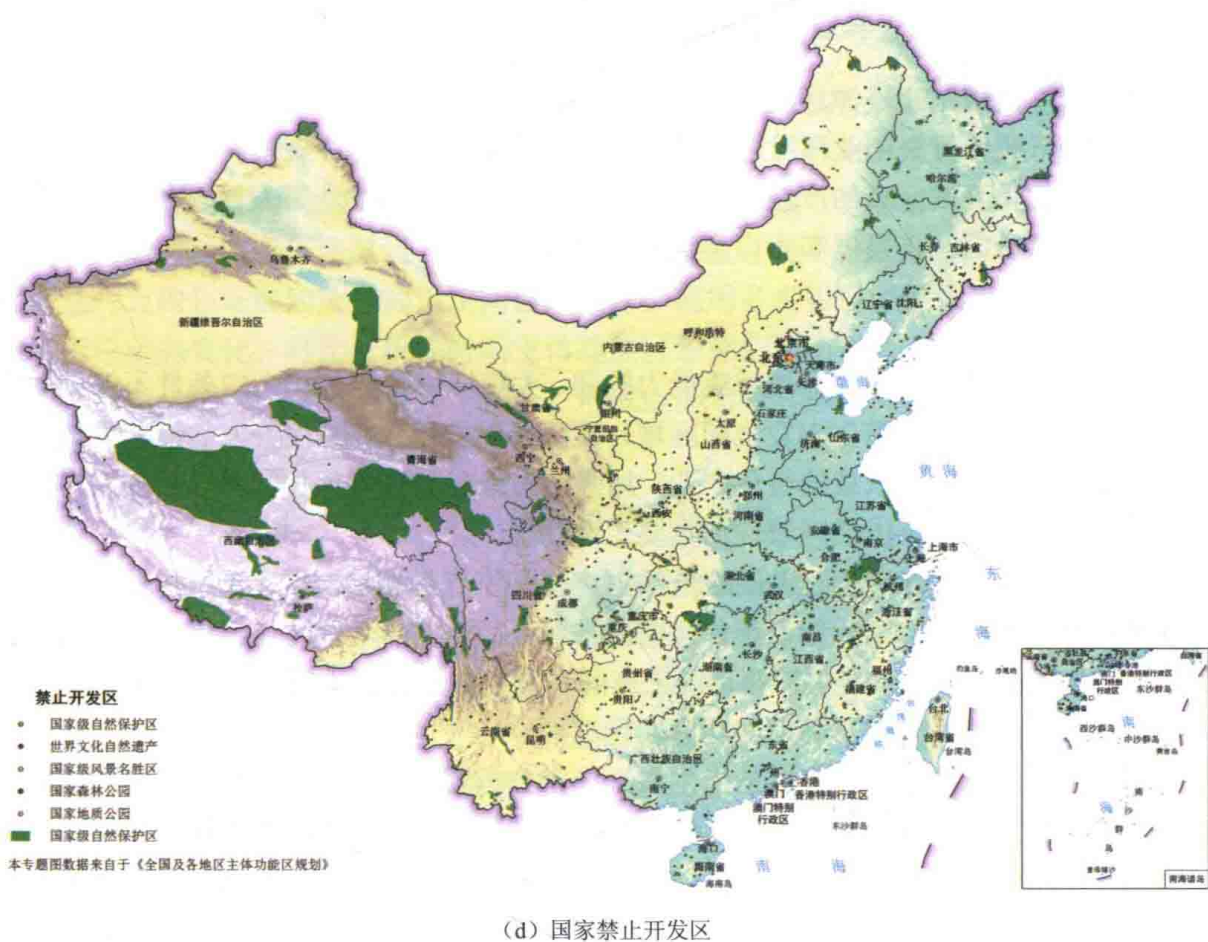


图 1.1 国家优化开发区、国家重点开发区、国家限制开发区和国家禁止开发区四类主体功能区空间分布格局

资料来源：周艺等，2017

从上述背景可知，遥感和地理信息等地球信息科学技术在主体功能区监测指标信息提取、动态监测评价以及空间分析辅助决策系统等方面具有巨大应用价值和深远意义，深入研究上述问题是进一步推进主体功能区战略实施的重要科学技术保障。

1.2 主体功能区类型

“十一五”规划指出：“根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力，统筹考虑未来我国人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类主体功能区”（国务院，2006）。四类主体功能区含义如下所述（国务院，2010）。

1. 优化开发区

优化开发区域是指国土开发密度已经较高、资源环境承载能力开始减弱的区域。要改变依靠大量占用土地、大量消耗资源和大量排放污染实现经济较快增长的模式，把提高增长质量和效益放在首位，提升参与全球分工与竞争的层次，继续成为带动全国经济社会发展的龙头和我国参与经济全球化的主体区域。

2. 重点开发区

重点开发区域是指资源环境承载能力较强、经济和人口集聚条件较好的区域。要充实基础设施,改善投资创业环境,促进产业集群发展,壮大经济规模,加快工业化和城镇化,承接优化开发区域的产业转移,承接限制开发区域和禁止开发区域的人口转移,逐步成为支撑全国经济发展和人口集聚的重要载体。

3. 限制开发区

限制开发区域是指资源环境承载能力较弱、大规模集聚经济和人口条件不够好并关系到全国或较大区域范围生态安全的区域。要坚持保护优先、适度开发、点状发展,因地制宜发展资源环境可承载的特色产业,加强生态修复和环境保护,引导超载人口逐步有序转移,逐步成为全国或区域性的重要生态功能区。

限制开发区域包含限制开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件,以提供农产品为主体功能,以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能,需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发,以保持并提高农产品生产能力的区域。

限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要,关系全国或较大范围区域的生态安全,目前生态系统有所退化,需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发,以保持并提高生态产品供给能力的区域。国家重点生态功能区的功能定位是:保障国家生态安全的重要区域,人与自然和谐相处的示范区。国家重点生态功能区分为水源涵养型、水土保持型、防风固沙型和生物多样性维护型4种。

4. 禁止开发区

禁止开发区域是指依法设立的各类自然保护区域,主要包括世界文化自然遗产、国家级自然保护区、国家重点风景名胜区、国家地质公园以及国家森林公园等。禁止开发区域要依据法律法规规定和相关规划实行强制性保护,控制人为因素对自然生态的干扰,严禁不符合主体功能定位的开发活动。

1.3 主体功能区遥感监测意义及内容

1.3.1 主体功能区遥感监测重要意义

建立覆盖全国、统一协调、更新及时、反应迅速、功能完善的国土空间动态监测管理技术手段,对主体功能区规划实施情况进行全面监测、分析和评估,需要遥感与地理信息技术的有效支撑。特别是主体功能区实施推进的关键时期,更加需要以遥感为主的高新空间信息技术来解决和突破实际中遇到的关键技术问题。因此,主体功能区遥感监测是从国家主体功能区规划实施的实际需求出发,为主体功能区战略进一步推进提供科学技术方法,具有重要现实需求和重大科学意义。

1. 定量评估主体功能区实施效果，动态监管国土空间开发状况

主体功能区遥感监测有助于全面掌握主体功能区规划实施状况。国土空间动态监测以国土空间为管理对象，主要监测城市建设、项目开工、耕地占用、地下水和矿产资源开采等各类开发行为对国土空间的影响，以及水面、湿地、林地、草地、海洋、自然保护区、蓄滞洪区的变化情况等。主体功能区遥感监测有助于为规划实施提供空间动态变化信息，为规划修编和改进提供空间信息支撑。利用多时相遥感影像数据，监测主体功能区指标动态变化，对比分析各时期主体功能区遥感监测结果之间的变化，阐述主体功能区指标变化的状况、空间格局与特征，形成主体功能区指标变化空间趋势图，为主体功能区规划提供空间动态变化信息支撑。

2. 服务主体功能区绩效评价，提供科学评估数据

主体功能区遥感监测有助于为《规划》实施的绩效评价提供科学参考依据。《规划》强调：“建立健全符合科学发展观并有利于推进形成主体功能区的绩效考核评价体系。增加开发强度、耕地保有量、环境质量、社会保障覆盖面等评价指标。在此基础上，按照不同区域的主体功能定位，实行各有侧重的绩效考核评价办法，并强化考核结果运用，有效引导各地区推进形成主体功能区。”可以看出，遥感技术在监测国土开发状况、耕地保护、环境监测等方面将对主体功能区绩效考核评价提供重要的参考意义。

3. 促进遥感科学发展，服务国家重大战略

主体功能区遥感监测有助于深化遥感技术应用层次，提高遥感技术应用水平。对国土空间进行全覆盖监测，对国家优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发区域进行动态监测，客观上对遥感技术发展提出了新的要求。一方面需要构建航天遥感、航空遥感和地面调查相结合的一体化对地观测体系，全面提升对国土空间数据的获取能力；另一方面需要建立科学有效的监测指标体系、监测技术体系、遥感应用方法，切实加强对国土空间监测的业务能力。因此，主体功能区遥感监测将有助于促进遥感应用技术进一步发展完善。

1.3.2 主体功能区遥感监测主要内容

主体功能区遥感监测是主体功能区规划的重要组成部分。《规划》指出，“建立覆盖全国、统一协调、更新及时、反应迅速、功能完善的国土空间动态监测管理系统，对规划实施情况进行全面监测、分析和评估。”“开展国土空间监测管理的目的是检查落实各地区主体功能定位和实施情况，包括城市化地区的城市规模、农产品主产区基本农田的保护、重点生态功能区生态环境改善等情况。”主体功能区遥感监测可为主体功能区规划实施动态监测与评估提供直接的数据与成果，从而全面实时掌握规划实施状况和进展，为规划实施提供空间信息支撑。从主体功能区内涵、类型和规划目标分析，主体功能区遥感监测主要内容包括以下几点。

1. 主体功能区监测指标体系

依据《规划》，建立国家主体功能区监测指标体系。针对优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区四类主体功能区不同的功能定位和规划目标，参照已有的关于城市化水平、发展潜力、生态系统功能、景观规划等研究方法和成果，研究建立不同功能区具有目标导向的监测指标体系，为主体功能区遥感监测、分析和评估提供方法基础，并使之应用于具体区域的监测、分析和评价研究中。

2. 优化开发区遥感监测

针对优化开发区的功能定位和规划目标，参照城市化水平、人口、产业布局、城市生态环境等研究方法和成果，建立以城市化及其生态环境效应为目标导向的优化开发区监测指标体系。在此基础上，利用主体功能区遥感监测技术和方法体系，对优化开发区进行监测，分析优化开发区城市化水平、生态环境因子的空间格局，探讨城市发展与生态环境的变化趋势及其相互作用关系，并对区域主体功能区规划实施效果进行评价，形成优化开发区遥感监测与应用示范体系。

3. 重点开发区遥感监测

针对重点开发区的功能定位和规划目标，参照城市化水平、区域发展潜力、资源环境承载力等研究方法和成果，建立以城市化及其空间发展潜力为目标导向的重点开发区监测指标体系。在此基础上，利用主体功能区遥感监测技术和方法体系，对重点开发区进行监测，分析重点开发区城市化水平、区域空间发展潜力格局及其变化、区域城市化生态环境效应，并对区域主体功能区规划实施效果进行评价，形成重点开发区遥感监测与应用示范体系。

4. 农产品主产区遥感监测

针对限制开发区——农产品主产区的功能定位和规划目标，参照农业规划和农业现代化等研究方法和成果，建立以农产品资源和农业生产环境水平为目标导向的农产品主产区监测指标体系。在此基础上，利用主体功能区遥感监测技术和方法体系，对农产品主产区进行监测，分析农产品主产区农产品资源和农业生产环境水平及其变化，并对区域主体功能区规划实施效果进行评价，形成农产品主产区遥感监测与应用示范体系。

5. 重点生态功能区遥感监测

针对限制开发区——重点生态功能区的功能定位和规划目标，分别参照水源涵养型、水土保持型、防风固沙型和生物多样性维护型4种生态系统及其功能等研究方法和成果，建立以生态系统服务功能为目标导向的重点生态功能区监测指标体系。利用主体功能区遥感监测技术和方法体系，对重点生态功能区进行监测，分析重点生态功能区生态系统服务功能空间格局，探讨生态系统服务功能的变化趋势及其驱动机制，并对区域主体功能区规划实施效果进行评价，形成限制开发区重点生态功能区遥感监测与应用示范体系。