



环 | 境 | 科 | 学 | 研 | 究 | 书 | 系

GUANGXI SHENGTAI HUANJING SHINIAN  
BIANHUA (2000—2010 NIAN) YAOGAN  
DIAOCHA YU PINGGU

# 广西生态环境十年变化 (2000—2010年) 遥感调查与评估

于嵘 向悟生 姚焕玫 等 编著

 广西人民出版社

环  
境  
科  
学  
研  
究

根据环境保护部工作部署，受广西壮族自治区环境保护厅委托，广西壮族自治区环境保护科学研究院牵头承担了全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估(广西专题)技术工作。评估以2000年为基准年、2010年为现状年，从省域和区域尺度，全面掌握了2000—2010年间广西生态系统状况及其动态变化，系统摸清了广西生态系统类型构成和格局、生态系统质量、生态服务功能的时空特征与变化趋势，深刻揭示了广西生态系统问题及主要驱动力，提出了新时期广西生态环境保护对策与建议。



环 | 境 | 科 | 学 | 研 | 究 | 书 | 系

GUANGXI SHENGTAI HUANJING SHINIAN BIANHUA

(2000—2010 NIAN) YAOGAN DIAOCHA YU PINGGU

# 广西生态环境十年变化 (2000—2010年) 遥感调查与评估

于嵘 向悟生 姚焕玫 等 编著

 广西人民出版社

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

---

图书在版编目（CIP）数据

广西生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查  
与评估 / 于嵘等编著. — 南宁：广西人民出版社，2018. 5  
ISBN 978-7-219-10649-5

I. ①广… II. ①于… III. ①生态环境—环境遥感—环境  
质量评价—广西—2000—2010 IV. ①X87

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第139581号

---

责任编辑 严颖 罗雯  
助理编辑 雷翹铭  
责任校对 周娜娜 冯婷婷  
美术设计 子浩  
印前制作 麦林书装

---

出版发行 广西人民出版社  
社 址 广西南宁市桂春路6号  
邮 编 530028  
印 刷 广西金考印刷有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16  
印 张 20.75  
字 数 370千字  
版 次 2018年5月 第1版  
印 次 2018年5月 第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-219-10649-5  
定 价 50.00元

---

版权所有 翻印必究

## 前 言

2000—2010年,是我国经济持续增长、城镇化进程不断加快、生态保护力度显著增强的十年,也是资源开发程度不断增大、气候变化胁迫加剧、生态环境受到严重冲击的十年。为摸清十年间全国生态状况及其动态变化,综合评估全国生态系统质量及功能,提出新时期我国生态环境保护对策研究,经国务院批准,2012年2月,环境保护部会同中国科学院启动了全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估工作[《关于开展全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估项目的通知》(环发〔2012〕15号)],全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估是我国开展的第二次全国生态综合调查评估工作。

根据环境保护部工作部署,受广西壮族自治区环境保护厅委托,广西壮族自治区环境保护科学研究院牵头承担了全国生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估(广西专题)技术工作。评估以2000年为基准年、2010年为现状年,从省域和区域尺度,全面掌握了2000—2010年间广西生态系统状况及其动态变化,系统摸清了广西生态系统类型构成和格局、生态系统质量、生态服务功能的时空特征与变化趋势,深刻揭示了广西

生态系统问题及主要驱动力,提出了新时期广西生态环境保护对策与建议。

自治区环境保护厅对此项工作高度重视,请示成立了自治区领导小组、组织协调组和实施管理组。经过广西壮族自治区环境保护科学研究院、广西壮族自治区中国科学院植物研究所、广西壮族自治区林业勘测设计院、广西大学、广西师范学院、广西壮族自治区环境监测中心站、桂林理工大学等8家科研院所3年多时间的科研攻关,课题先后通过了环境保护部和自治区环境保护厅组织的专家组验收,圆满完成了调查评估工作,实现了摸清家底、发现问题、分析原因、提出对策的课题目标,充分体现了跨部门通力合作、全程质控、科学严谨的特色。课题形成的优秀成果,先后荣获2016年广西第十四次社会科学优秀成果二等奖和2016年广西科技进步三等奖,并在广西生态保护红线划定与监管试点、广西空间规划试点等多项广西重大环境保护战略任务中发挥出了重要作用,这些成果必将在提升广西生态环境管理水平、促进绿色发展和推动生态文明建设等方面发挥重要作用,科学意义与应用价值重大。

本书作者基于课题主要成果,整理编写了《广西生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估》《广西典型生态区生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估》《广西生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估图集》等,供相关领域的专家、学者和技术人员参考使用。

《广西生态环境十年变化(2000—2010年)遥感调查与评估》主要撰稿人员有于嵘、向悟生、姚焕玫等。其中,前言及第一章由于嵘撰写;第二章由于嵘、向悟生、姚焕玫负责撰写;第三章到第五章由向悟生负责撰写;第六章由卢远负责撰写;第七章由邹绿柳、于嵘负责撰写;第八章由姚焕玫、于嵘负责撰写;第九章由于嵘负责撰写。本书统稿由于嵘负责。在本书的写作过程中,作者参阅了区内大量相关文献资料及研究报告,得到了环境保护部卫星环境应用中心、中国环境科学研究院、中国科学院生态环境研究中心、中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院遥感与数字地球研究所以及地方相关厅局的专家悉心指导,由于篇幅所限未能一一列出,在此一并感谢,同时感谢广西人民出版社编辑为本书付出的辛勤劳动。需要指出的是,尽管笔者付出了大量的心血,但由于学术水平有限,本书仍可能存在诸多疏漏和不足,敬请同行和读者批评指正。

# 目 录

## 1 概况

- 1.1 背景 | 002
- 1.2 目标与任务 | 002
- 1.3 技术路线 | 003
  - 1.3.1 总体思路 | 003
  - 1.3.2 技术路线 | 005

## 2 野外核查与调查

- 2.1 总体目标和主要任务 | 008
  - 2.1.1 土地覆盖类型地面核查 | 008
  - 2.1.2 生态系统参数野外观测 | 008
- 2.2 技术要求 | 008
  - 2.2.1 土地覆盖类型分类系统定义 | 008
  - 2.2.2 样点及典型小样区布设 | 013
  - 2.2.3 样点核查内容及要求 | 014
  - 2.2.4 样地野外调查内容及要求 | 019

- 2.3 野外调查实施 | 042
  - 2.3.1 土地覆盖类型地面核查 | 042
  - 2.3.2 生态系统参数野外观测 | 045

### 3 广西生态格局及变化

- 3.1 指标体系和技术方法 | 048
  - 3.1.1 指标体系 | 048
  - 3.1.2 技术方法 | 049
- 3.2 生态系统格局及其十年变化 | 055
  - 3.2.1 生态系统类型与分布 | 055
  - 3.2.2 各类型生态系统构成与比例变化 | 057
  - 3.2.3 生态系统类型转换特征分析与评价 | 062
  - 3.2.4 生态系统类型相互转换特征 | 076
  - 3.2.5 生态系统格局特征分析与评价 | 087
  - 3.2.6 生态系统格局变化驱动力分析 | 100
- 3.3 小结 | 105
  - 3.3.1 生态系统类型分布与变化 | 105
  - 3.3.2 生态系统转移的主要特征 | 106
  - 3.3.3 生态系统的景观格局变化 | 108

### 4 广西生态系统质量及变化

- 4.1 指标体系和技术方法 | 110
  - 4.1.1 指标体系 | 110
  - 4.1.2 技术方法 | 111
- 4.2 广西生态系统质量及其十年变化 | 116
  - 4.2.1 森林生态系统质量现状及十年变化 | 116

- 4.2.2 灌丛生态系统质量现状及十年变化 | 121
- 4.2.3 草地生态系统质量现状及十年变化 | 126
- 4.2.4 农田生态系统质量现状及十年变化 | 130
- 4.2.5 湿地生态系统质量现状及十年变化 | 134
- 4.2.6 广西生态系统质量变化驱动力简析 | 139
- 4.3 小结 | 140
  - 4.3.1 森林生态系统 | 140
  - 4.3.2 灌丛生态系统 | 141
  - 4.3.3 草地生态系统 | 141
  - 4.3.4 农田生态系统 | 141
  - 4.3.5 湿地生态系统 | 142

## 5 广西生态系统服务功能及变化

- 5.1 指标体系和技术方法 | 144
  - 5.1.1 指标体系 | 144
  - 5.1.2 技术方法 | 145
- 5.2 广西生态系统服务功能及其十年变化 | 153
  - 5.2.1 生物多样性维持功能及其十年变化分析 | 153
  - 5.2.2 生态系统土壤保持功能及其十年变化分析 | 155
  - 5.2.3 生态系统水源涵养功能及其十年变化分析 | 157
  - 5.2.4 碳固定功能及其十年变化分析 | 159
  - 5.2.5 防风固沙功能及其十年变化分析 | 162
  - 5.2.6 产品提供功能及其十年变化 | 164
  - 5.2.7 广西生态系统服务功能变化驱动力分析 | 166
- 5.3 小结 | 167
  - 5.3.1 生态系统服务功能的现状 | 167

5.3.2 生态系统服务功能十年间的变化趋势 | 168

## 6 广西生态系统胁迫及变化

6.1 指标体系和技术方法 | 172

6.1.1 指标体系 | 173

6.1.2 数据获取与处理 | 174

6.1.3 指标权重的确定 | 181

6.2 生态系统胁迫单要素分析 | 183

6.2.1 人类活动胁迫分析 | 183

6.2.2 自然灾害胁迫分析 | 191

6.3 生态系统胁迫综合评价 | 200

6.3.1 二级指标评价 | 200

6.3.2 生态系统胁迫综合评价 | 217

## 7 广西生态环境问题及变化

7.1 指标体系和技术方法 | 222

7.1.1 数据源 | 222

7.1.2 指标体系 | 223

7.1.3 技术方法 | 224

7.2 生态环境问题及其十年变化分析 | 227

7.2.1 土地退化的空间分异格局及其变化 | 227

7.2.2 森林质量变化的空间分异格局及其变化 | 231

7.2.3 湿地退化的空间分异格局及其变化 | 242

## 8 广西生态环境质量综合评估

8.1 指标体系和技术方法 | 248

- 8.1.1 数据源 | 248
- 8.1.2 指标体系 | 248
- 8.1.3 技术方法 | 254
- 8.2 生态系统格局评估 | 255**
  - 8.2.1 广西自然生态系统面积占土地面积的百分比 | 255
  - 8.2.2 各地市自然生态系统面积占土地面积的百分比 | 257
  - 8.2.3 综合分析 | 261
- 8.3 生态系统质量评估 | 261**
  - 8.3.1 广西生态系统质量指数 | 261
  - 8.3.2 各地市生态系统质量指数 | 262
  - 8.3.3 综合分析 | 269
- 8.4 生态系统产品供给功能评估 | 269**
  - 8.4.1 广西生态系统产品供给功能的经济价值密度 | 269
  - 8.4.2 各地市生态系统产品供给功能的经济价值密度 | 270
  - 8.4.3 综合分析 | 279
- 8.5 生态系统生态服务功能评估 | 280**
  - 8.5.1 土壤保持功能价值量 ( $ESV_{sc}$ ) 评估 | 280
  - 8.5.2 防风固沙功能价值量 ( $ESV_{sf}$ ) 评估 | 284
  - 8.5.3 水文调节功能价值量 ( $ESV_{ha}$ ) 评估 | 287
  - 8.5.4 营养物质循环功能价值量 ( $ESV_{nc}$ ) 评估 | 288
  - 8.5.5 固碳功能价值量 ( $ESV_{ps}$ ) 评估 | 303
  - 8.5.6 生态系统生态服务功能的经济价值密度 | 304
- 8.6 生态环境问题评估 | 305**
  - 8.6.1 石漠化程度 | 305
  - 8.6.2 森林退化指数 | 305
  - 8.6.3 综合分析 | 307

8.7 生态环境质量综合评估 | 307

8.7.1 评价指标评估结论 | 308

8.7.2 综合评估结论 | 312

**9 广西生态环境调查评估结论与对策建议**

9.1 主要结论 | 316

9.1.1 生态系统格局与变化 | 316

9.1.2 生态系统质量与变化 | 316

9.1.3 生态系统服务功能与变化 | 317

9.2 主要问题 | 317

9.3 政策与建议 | 317

**参考文献 | 319**

广西生态环境十年变化  
(2000—2010年)  
遥感调查与评估

1

概况



## 1.1 背景

生态环境是人类生存和经济社会可持续发展的基础。定期开展生态环境调查与评估，是国家做好生态环境保护工作的一项重要举措。《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）明确提出开展生态系统状况评估。环境保护部和中国科学院于2012年2月联合下发《关于开展全国生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评估项目的通知》（环发〔2012〕15号），全面启动了全国生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评估工作。

按照环境保护部和中国科学院的部署，根据《全国生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评估项目实施方案》《全国生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评价工程技术导则》《各省、自治区、直辖市生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评估工作内容和产出要求》和《广西壮族自治区生态环境十年（2000—2010年）变化遥感调查与评估专题实施方案》等相关要求，结合广西实际，课题组开展了广西生态环境十年变化（2000—2010年）遥感调查与评估工作。

## 1.2 目标与任务

针对广西生态环境特点，围绕广西发展战略和生态保护监管需求，充分依托现有工作基础，采用遥感调查为主，结合地面调查/核查，系统获取广西生

态环境 2000—2010 年十年动态变化信息，全面掌握十年间广西生态系统分布、格局、质量、生态服务功能等变化特征，重点分析和总结广西的生态环境问题，综合评估广西生态环境质量状况，提出新时期生态环境保护的对策建议，为广西生态环境保护工作提供技术支持和科学依据。

具体目标为：

第一，全面掌握广西生态环境现状基础信息，阐述和评估十年间生态系统类型格局、生态系统质量、生态服务功能等生态环境状况及其变化，编制广西生态环境十年变化调查评估报告。

第二，深入分析广西生态环境变化特征及其胁迫驱动因素，揭示存在的主要生态环境问题，提出广西生态环境保护的对策与建议。

第三，推进广西生态监管体系建设，形成开展宏观生态环境管理所必需的技术能力体系、定期开展生态系统状况与区域生态功能评估的制度体系等，提升广西生态环境监管能力。

## 1.3 技术路线

### 1.3.1 总体思路

调查与评估时段为 2000—2010 年，以 2000 年为基准年，2005 年为参照年，2010 年为现状年。

制定统一的技术规范、指标和方法体系，调查与评估广西全区和典型区域的生态系统格局与结构、质量、服务功能、胁迫、问题等变化特征；集成调查与评估数据，构建全区生态环境调查与评估系统平台；汇总调查与评估成果，编制广西生态环境十年变化报告和图集。

第一，以生态系统为研究对象，调查与评估广西生态系统空间变化特征和规律。调查生态系统格局和结构特征，阐明生态系统时空演变趋势，分析生态系统质量变化特征，全面反映生态系统质与量的变化。

第二，关注生态系统服务功能，调查与评估生态系统服务功能空间格局及其特征。分析生态系统管理与生态系统服务供给变化的响应与适应关系，将生态系统服务功能应用于政策管理决策和可持续发展，增强生态系统对人类发展的支撑能力。

第三,关注生态环境问题,调查与评估人类活动对生态环境胁迫作用。分析土地利用变化、环境污染等人类活动对生态系统的影响,分析生态系统对气候变化的响应,综合评估人类活动和气候变化对生态系统结构和功能的影响。

第四,采用多尺度、技术途径的集成分析方法。课题将采用多尺度观测数据和模型模拟技术,认识生态系统变化的驱动因素及其相互作用机制。采用自上而下和自下而上的方法,从宏观到微观和从微观到宏观相结合,宏观认知生态系统变化,微观理解生态系统过程变化,分析生态系统结构、格局与过程的变化特征,预测生态系统变趋势,评估管理效果等。

第五,采用天地一体化的观测体系,多尺度反映广西全区生态环境状况。基于地面生态监测和卫星遥感观测,分析自治区区域尺度、典型区区域尺度的生态系统格局与结构、质量、服务功能、问题等的变化特征,定量评估人类活动和自然条件变化对生态系统格局、质量和功能的影响,认识生态系统变化的驱动机制,提出生态环境保护对策和建议。

第六,以定量、半定量调查与评估为主。基于遥感手段解决宏观和中观尺度生态系统格局和过程的定量、动态观测,分析生态系统土地利用和植被覆盖状况的变化。应用生态系统多尺度、整体性概念,建立遥感数据驱动的生态系统评估模式和模型,构建表达多尺度生态系统过程相互作用的生态系统机理模型,开展定量评估。

### 1.3.2 技术路线

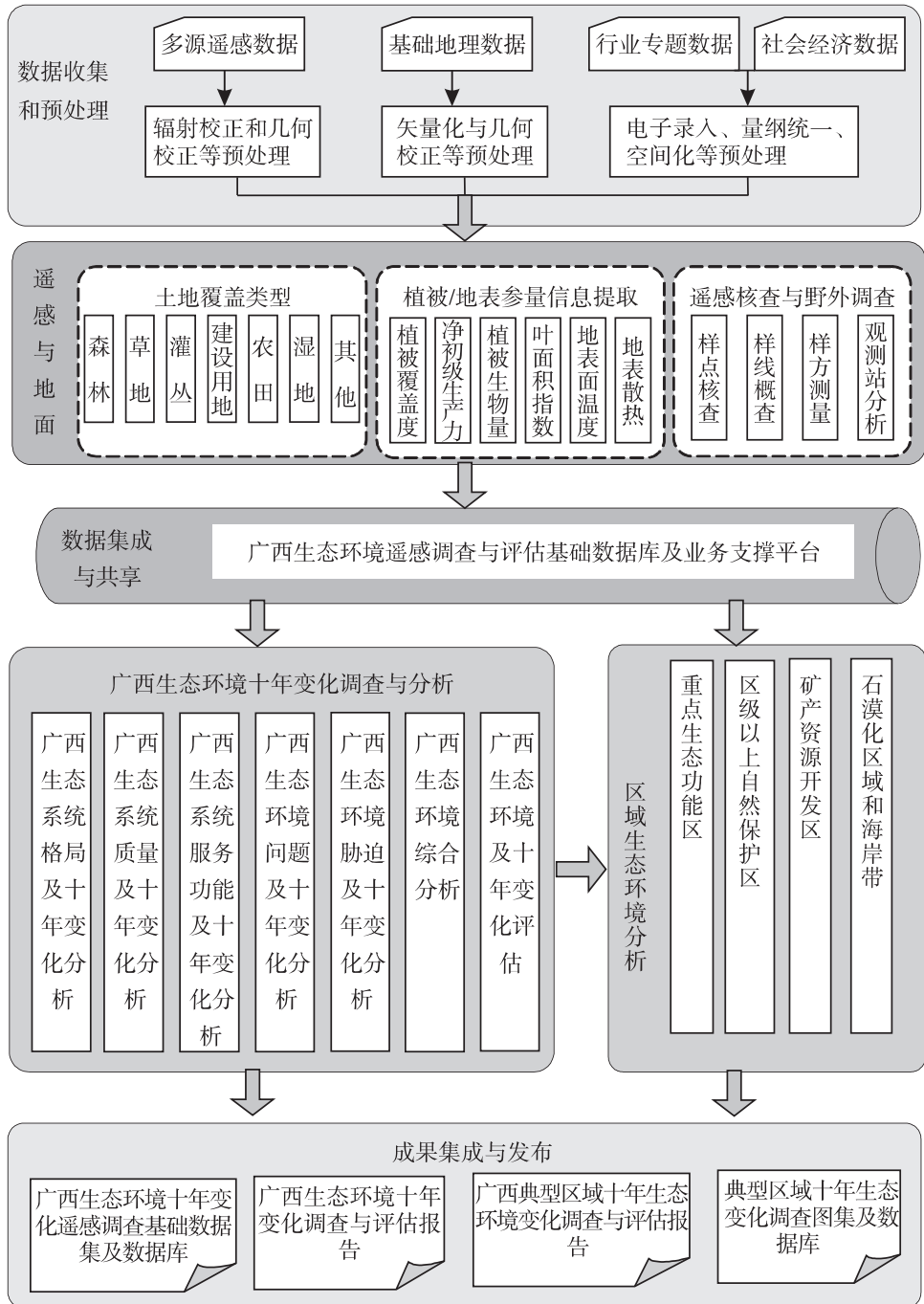


图 1-1 技术路线图