



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 资源科学导论

史培军 周 涛 王静爱 编著



高等教育出版社  
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 资源科学导论

史培军 周 涛 王静爱 编著



高等教育出版社

## 内容提要

本书分三部分,系统介绍了资源科学的基本问题及研究方法与应用。上篇比较系统地介绍了资源科学的学科体系与研究内容、科学思想与基本概念、理论基础与方法论,并扼要阐明资源科学的框架体系;中篇主要基于资源科学研究的纵向分异和部门资源学科的特点,从土地资源、水资源、气候资源、植物资源、矿产资源、能源资源、遗产资源、海洋资源到区域自然资源,分门别类地讨论各种资源的开发利用及其评价问题;下篇主要基于资源科学研究的横行综合和跨学科性质,从资源生态、资源测量出发,并从资源经济与资源管理的角度,论述资源科学综合研究的学科基础、主要领域与研究内容。

本书既可作为普通高校资源科学与工程、资源环境与城乡规划管理、地理科学、环境科学、环境工程、公共管理学、农学、林学等专业本科生的教材和研究生的教学参考书,又可作为国土资源管理与规划人员的培训教材,也可供各级地方政府的管理与决策人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

资源科学导论/史培军,周涛,王静爱编著. —北京:  
高等教育出版社, 2009. 2  
ISBN 978 - 7 - 04 - 024111 - 2

I. 资… II. ①史…②周…③王… III. 资源科学  
IV. F062. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 207821 号

策划编辑 南峰 责任编辑 徐丽萍 封面设计 张楠  
责任绘图 尹莉 版式设计 余杨 责任校对 俞声佳  
责任印制 毛斯璐

---

|      |                |      |   |
|------|----------------|------|---|
| 出版发行 | 高等教育出版社        | 购书热线 | 010 - 58581118  |
| 社 址  | 北京市西城区德外大街4号   | 免费咨询 | 800 - 810 - 0598  |
| 邮政编码 | 100120         | 网 址  | <a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>         |
| 总 机  | 010 - 58581000 |      | <a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>         |
| 经 销  | 蓝色畅想图书发行有限公司   | 网上订购 | <a href="http://www.landaco.com">http://www.landaco.com</a>       |
| 印 刷  | 北京嘉实印刷有限公司     |      | <a href="http://www.landaco.com.cn">http://www.landaco.com.cn</a> |
|      |                | 畅想教育 | <a href="http://www.widedu.com">http://www.widedu.com</a>         |
| 开 本  | 787×960 1/16   | 版 次  | 2009年2月第1版  |
| 印 张  | 21.5           | 印 次  | 2009年2月第1次印刷  |
| 字 数  | 390 000        | 定 价  | 28.80元  |
| 插 页  | 4              |      |   |

---

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 24111 - 00

# 前 言

自然资源是人类社会发展的物质保障，随着全球和中国经济的发展，自然资源的短缺问题与自然资源的不合理开发利用所导致的生态环境问题日益突出，在此背景下中国政府在《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》中明确把“资源节约与环境友好”观点纳入国家长期发展战略。为适应社会对资源科学相关人才的需要，以北京师范大学为首的高校相继开设了资源科学与工程本科专业。但从现有的本科教材看，国内目前还没有一本适合于本科低年级学习资源科学导论的入门教材，已有的教材要么是偏重于某单一资源，要么是侧重于科研人员使用的专著。因此，编写一本适合于低年级本科生使用的导论性的资源科学教材迫在眉睫。

作为资源科学与工程本科专业的导论性课程，通过该课程学习要使学生达到如下的知识目标：理解地球系统各要素相互作用的时空分异规律；掌握资源科学的基本知识；了解地球科学的学科体系；认识资源开发与环境问题背后的相互作用机制。同时通过学习还要使学生掌握如下的基本技能：建立对地球资源系统的综合分析能力；培养理解资源开发利用与生态环境保护相互作用的创新思维能力；初步了解资源评价方法；建立野外观测、资源调查的基本技能；运用现代网络技术获取文献信息的能力。

本书作为资源科学与工程专业的入门课程教材，试图充分体现导论性课程所必备的内容。具体表现在以下几个方面：①内容全面，详略得当。主要让学生对资源科学有一个比较全面的了解。另外，为了反映当前资源科学的进展及政府对资源的关注程度，本书有针对性地对某些热点问题做了比较详细的案例分析，使学生在广度和深度上都有所收获。②本书期望满足本科生低年级学生的认知学习规律，首先从总体上介绍资源科学的学科体系和资源科学中的普适性规律，从逻辑上分析各种资源在空间、时间上的分布规律，以及它们之间的相互联系；其次从资源分论的角度介绍矿产资源、能源资源、气候资源、水资源、土地资源、植物资源、海洋资源、遗产资源等资源的主要特征，重点强调各种资源的特点及开发利用要注意的问题；最后结合人文因素来介绍资源开发和利用所产生的资源短缺与环境污染问题，以及科学利用资源达到“天—地—人”和谐的途径。资源科学导论课程作为本科生一年级的专业必修课，其

中心目标是引导学生进入资源科学领域中来,使其了解资源科学的发展、主要应用领域、主要内容、主要技术手段等,并为学习其他的资源科学相关课程提供基础。

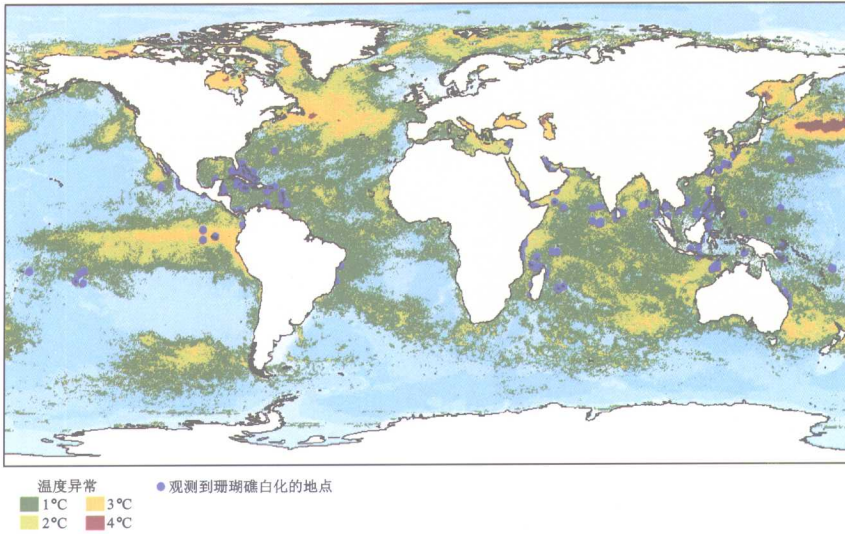
本书由三部分组成:上篇比较系统地介绍了资源科学的学科体系与研究内容、科学思想与基本概念、理论基础与方法论,并扼要阐明资源科学的框架体系;中篇主要基于资源科学研究的纵向分异和部门资源学科的特点,从土地资源、水资源、气候资源、植物资源、矿产资源、能源资源、遗产资源、海洋资源到区域自然资源,分门别类地讨论各种资源的开发利用及其评价问题;下篇主要基于资源科学研究的横向综合和跨学科性质,从资源生态、资源测量出发,并从资源经济与资源管理的角度,论述资源科学综合研究的学科基础、主要领域与研究内容。

本书原稿作为北京师范大学资源学院资源科学导论课程的讲稿,已使用了四届学生,这些学生提出的意见,以及本书主审人提出的意见,对编著好这本教材起了极为重要的作用。此外,青年教师周涛博士,以及江源教授、王静爱教授、杜群博士、苏筠博士等先后承担了不同年份本课程的不同章节的授课,并提供了讲稿。在此一并表示真诚的感谢。

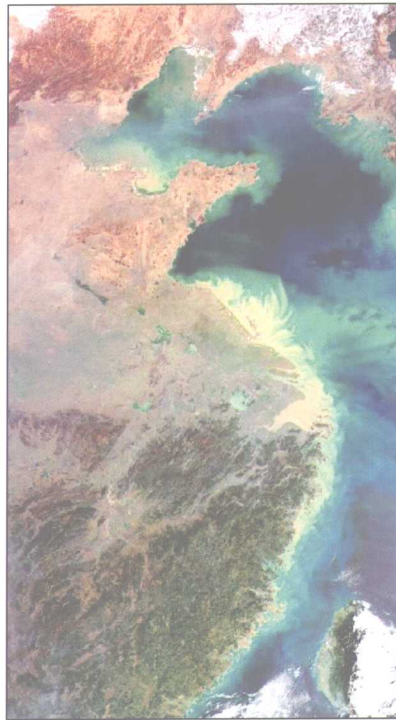
本书在编写过程中,参考了诸多国内外专家、学者的相关研究成果,在此除一一标注外,对这些研究成果的作者也表示衷心的感谢。我们真诚地希望读者对本书的不足之处提出批评指正。

史培军

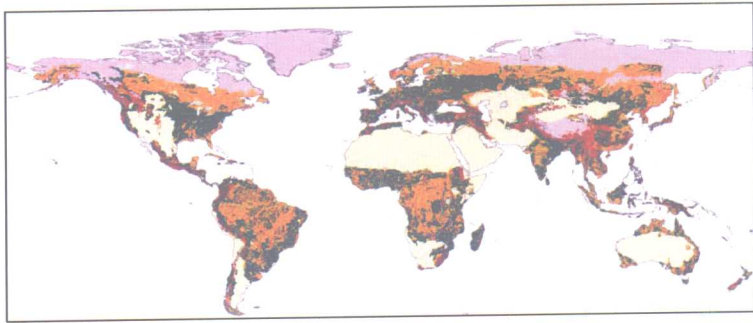
2008年9月



彩图 1 全球变暖与海水温度的上升导致大量珊瑚礁白化现象



彩图 2 Envisat MERIS 卫星图像观测到的中国  
东部水蚀与泥沙沉积  
(资料来源:GEOSS,2005)



主要环境限制因素

|      |       |          |
|------|-------|----------|
| 温度过低 | 坡度过陡  | 无明显的约束因素 |
| 水分过少 | 土壤太贫瘠 | 内陆水体     |

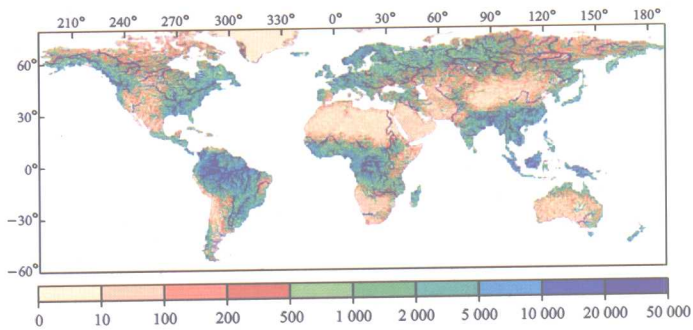
彩图 3 影响农业土地资源利用的主要环境限制因素

(资料来源:FAO)



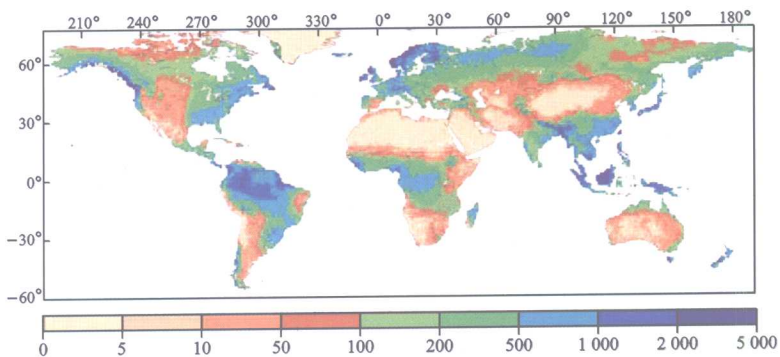
彩图 4 陆地水平衡示意图 (未包含南极大陆)

(资料来源:Oki 等,2006)



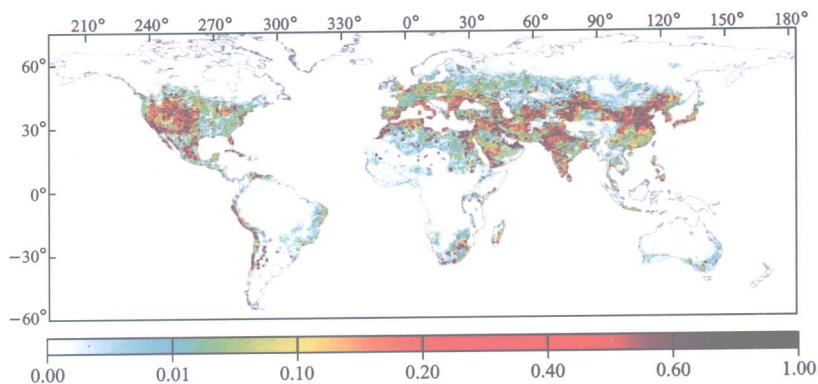
彩图 5 全球多年平均径流总量 ( $10^6 \text{ m}^3$ ) 分布图

(资料来源:Oki 等,2006)



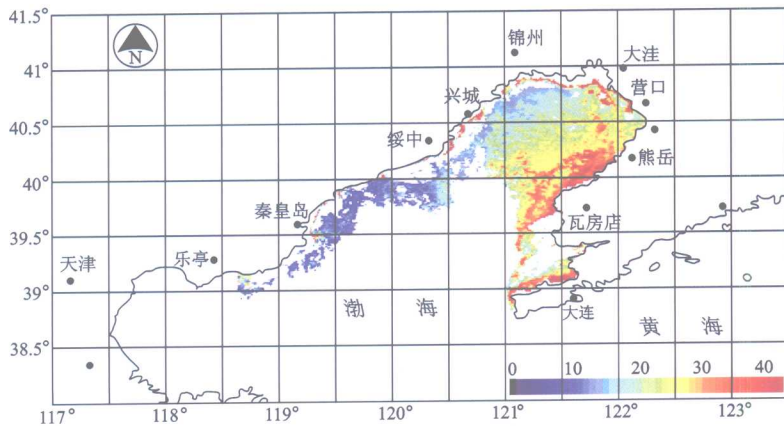
彩图 6 全球多年平均径流深度 (mm) 分布图

(资料来源:Oki 等,2006)



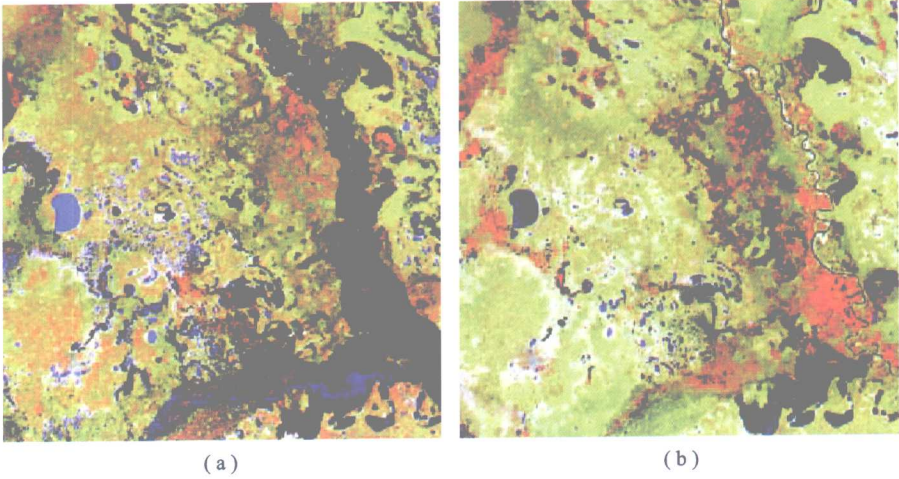
彩图 7 水资源短缺指数 (WSI) 的全球分布

(资料来源:Oki 等,2006)

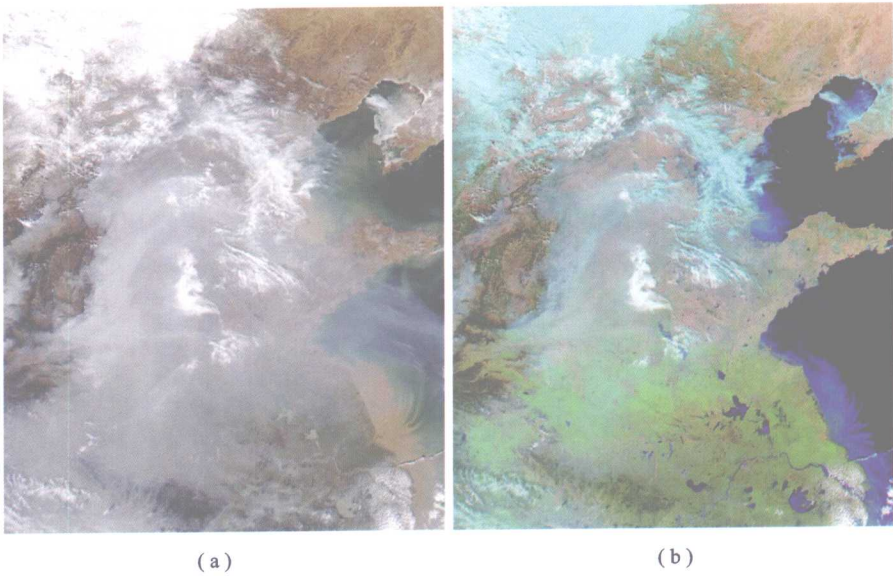


彩图 8 渤海海冰厚度分布 (2000-01-30)



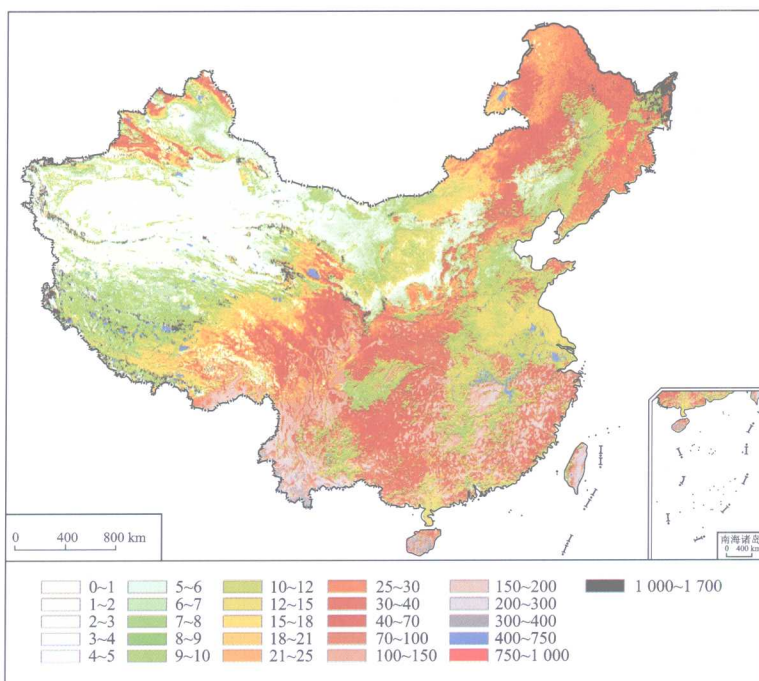


彩图9 湿地开垦前(a)与开垦后(b)的遥感影像对比,湿地的开垦伴随着生物多样性的丧失(吉林省白城市)

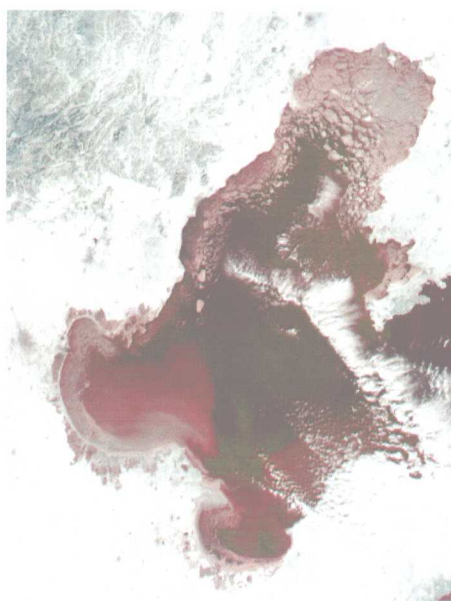


彩图10 中国东部长江流域农业区  
 拍摄时间:2005-02-28。空气污染不仅影响人类的健康,而且导致地表太阳辐射的降低,从而影响作物的产量。(a)影像采用的是自然色,污染物呈厚厚的阴霾;(b)采用短波与近红外来观测绿色的冬季作物(主要为小麦与水稻),作物上空覆盖着厚厚的阴霾

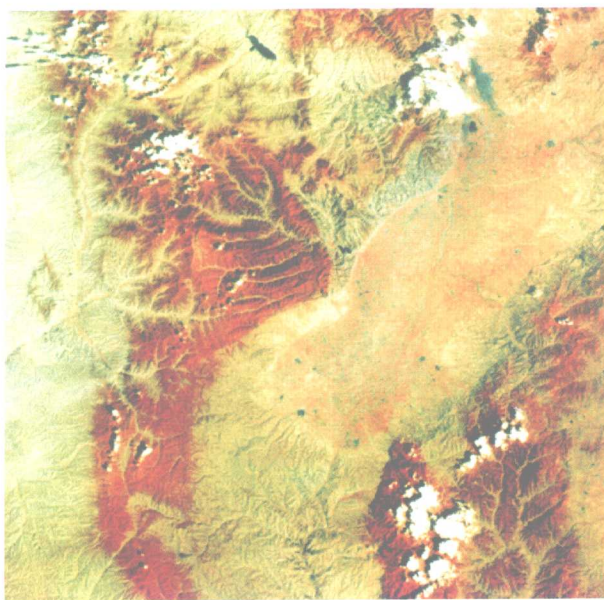
(资料来源:MODIS Rapid Response Team,NASA - Goddard SpaceFlight Center/NASA Earth Observatory)



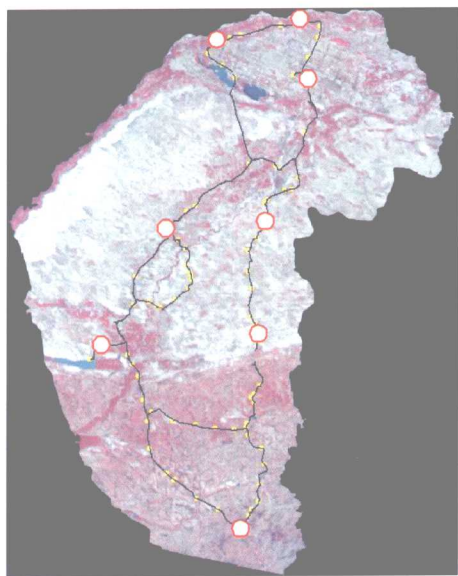
彩图 11 中国陆地生态系统单位面积生态资产分布图



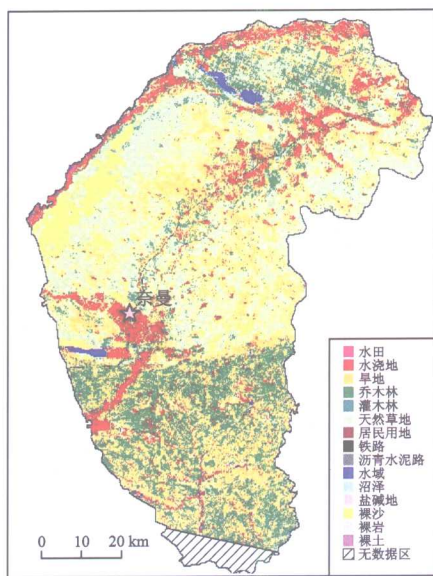
彩图 12 遥感观测的渤海海冰合成图  
( Terra, MODIS, 2001-01-15 )



彩图 13 晋中地区土地资源评价遥感影像

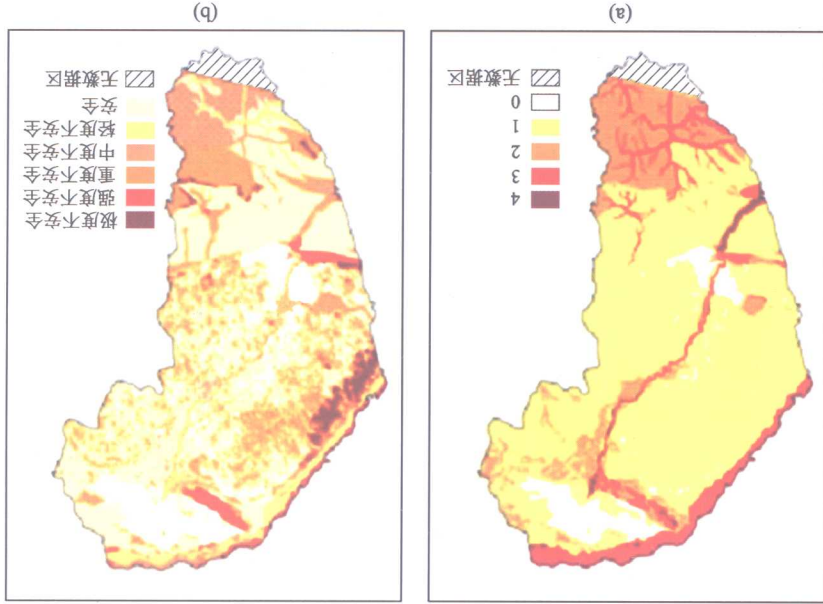


彩图 14 野外考察路线

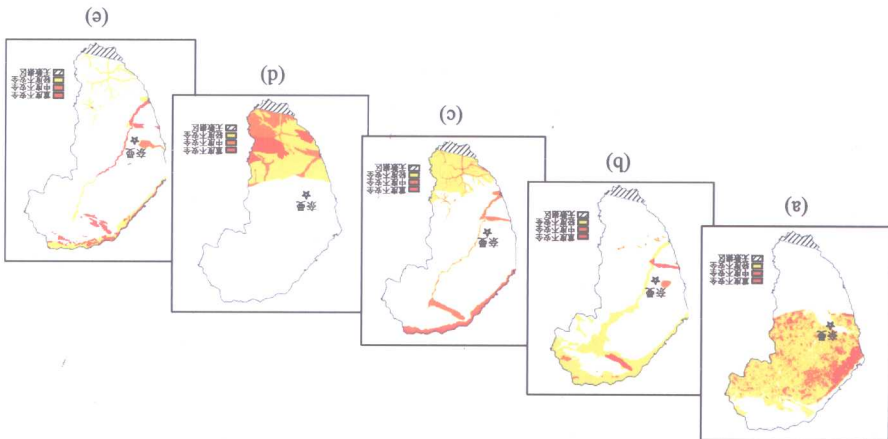


彩图 15 遥感分类获取的土地利用现状图

彩图 17 内蒙古翁曼旗生态不安全因子多度图 (a) 与强度图 (b)



彩图 16 单因素生态不安全等级分布图 (a) 风蚀沙化因子; (b) 盐碱化因子; (c) 洪水因子; (d) 水土流失因子; (e) 沼泽化因子



# 目 录

## 上 篇

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第 1 章 资源概念 .....           | 1  |
| 第 1 节 资源问题与资源科学产生的背景 ..... | 1  |
| 第 2 节 资源的概念 .....          | 5  |
| 第 3 节 资源的属性 .....          | 6  |
| 第 4 节 环境与环境属性 .....        | 9  |
| 第 5 节 小结 .....             | 11 |
| 思考题 .....                  | 12 |
| 第 2 章 资源科学发展简史与学科体系 .....  | 13 |
| 第 1 节 资源科学产生的根源 .....      | 13 |
| 第 2 节 对于自然资源的两种观点 .....    | 19 |
| 第 3 节 资源科学的发展简史与基本认识 ..... | 23 |
| 第 4 节 资源学科的属性与学科体系 .....   | 27 |
| 第 5 节 小结 .....             | 31 |
| 思考题 .....                  | 32 |
| 第 3 章 资源科学的基本原理 .....      | 33 |
| 第 1 节 资源分类 .....           | 33 |
| 第 2 节 资源科学的基本原理 .....      | 38 |
| 第 3 节 资源科学的基本方法 .....      | 53 |
| 第 4 节 小结 .....             | 54 |
| 思考题 .....                  | 55 |

## 中 篇

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第4章 土地资源 .....               | 56  |
| 第1节 相关概念 .....               | 56  |
| 第2节 土地资源分类 .....             | 59  |
| 第3节 土地资源评价 .....             | 66  |
| 第4节 土地资源利用 .....             | 72  |
| 第5节 小结 .....                 | 76  |
| 思考题 .....                    | 77  |
| 第5章 水资源 .....                | 78  |
| 第1节 水资源概念与特征 .....           | 78  |
| 第2节 水资源的分类 .....             | 82  |
| 第3节 水资源评价 .....              | 86  |
| 第4节 我国的水问题 .....             | 92  |
| 第5节 缺水问题解决措施 .....           | 95  |
| 第6节 生态用水测量与研究 .....          | 99  |
| 第7节 小结 .....                 | 100 |
| 思考题 .....                    | 102 |
| 第6章 气候资源与气候生产潜力 .....        | 103 |
| 第1节 气候资源的定义、利用、形成因子 .....    | 103 |
| 第2节 气候资源的特征 .....            | 106 |
| 第3节 气候资源的类型及其价值 .....        | 108 |
| 第4节 气候生产潜力与开发利用 .....        | 116 |
| 第5节 小结 .....                 | 118 |
| 思考题 .....                    | 119 |
| 第7章 植物资源 .....               | 120 |
| 第1节 植物资源的相关概念及存在的形式 .....    | 120 |
| 第2节 植物分类与植物资源分类 .....        | 122 |
| 第3节 群体形式存在的植物资源——森林、草地 ..... | 124 |

|             |                        |            |
|-------------|------------------------|------------|
| 第4节         | 植物多样性资源 .....          | 126        |
| 第5节         | 植物资源评价 .....           | 128        |
| 第6节         | 植物资源利用的生态影响 .....      | 135        |
| 第7节         | 案例分析——森林资源的经济分析 .....  | 137        |
| 第8节         | 小结 .....               | 140        |
| 思考题         | .....                  | 142        |
| <b>第8章</b>  | <b>矿产资源</b> .....      | <b>143</b> |
| 第1节         | 矿产资源概念与特征 .....        | 143        |
| 第2节         | 矿产资源分类 .....           | 145        |
| 第3节         | 矿产资源的储量分级 .....        | 147        |
| 第4节         | 矿产资源分布 .....           | 151        |
| 第5节         | 矿产资源与科技进步 .....        | 154        |
| 第6节         | 矿产资源评价 .....           | 157        |
| 第7节         | 矿产资源开发与经济 .....        | 159        |
| 第8节         | 矿产资源开采的经济学问题 .....     | 161        |
| 第9节         | 小结 .....               | 163        |
| 思考题         | .....                  | 164        |
| <b>第9章</b>  | <b>能源资源</b> .....      | <b>166</b> |
| 第1节         | 能源概念与特征 .....          | 166        |
| 第2节         | 能源分类 .....             | 171        |
| 第3节         | 能源结构 .....             | 174        |
| 第4节         | 能源消费弹性系数 .....         | 177        |
| 第5节         | 能源资源的分布 .....          | 179        |
| 第6节         | 能源产销类型分布 .....         | 184        |
| 第7节         | 能源与环境及经济的关系 .....      | 186        |
| 第8节         | 石油资源的经济分析 .....        | 187        |
| 第9节         | 小结 .....               | 191        |
| 思考题         | .....                  | 192        |
| <b>第10章</b> | <b>人类遗产资源与开发</b> ..... | <b>193</b> |
| 第1节         | 中国的人类遗产资源 .....        | 193        |
| 第2节         | 地理多样性对遗产资源的影响 .....    | 194        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 第3节 人类遗产与旅游开发 .....      | 195        |
| 第4节 小结 .....             | 198        |
| 思考题 .....                | 198        |
| <b>第11章 海洋资源 .....</b>   | <b>199</b> |
| 第1节 海洋与海洋资源 .....        | 200        |
| 第2节 中国海洋资源概述 .....       | 202        |
| 第3节 中国主要海区 .....         | 206        |
| 第4节 海洋经济 .....           | 210        |
| 第5节 小结 .....             | 212        |
| 思考题 .....                | 213        |
| <b>第12章 区域自然资源 .....</b> | <b>214</b> |
| 第1节 区域的相关概念 .....        | 214        |
| 第2节 区域自然资源研究的理论基础 .....  | 216        |
| 第3节 区域自然资源数据单元 .....     | 218        |
| 第4节 区域自然资源评价 .....       | 221        |
| 第5节 小结 .....             | 224        |
| 思考题 .....                | 224        |

## 下 篇

|                        |            |
|------------------------|------------|
| <b>第13章 资源经济 .....</b> | <b>225</b> |
| 第1节 自然资源的稀缺与价格 .....   | 225        |
| 第2节 自然资源供给与需求 .....    | 229        |
| 第3节 资源经济过程分析 .....     | 233        |
| 第4节 自然资源的分配 .....      | 236        |
| 第5节 外部性与市场无效率 .....    | 239        |
| 第6节 自然资源核算 .....       | 243        |
| 第7节 小结 .....           | 246        |
| 思考题 .....              | 247        |
| <b>第14章 资源生态 .....</b> | <b>248</b> |
| 第1节 资源生态的相关问题 .....    | 248        |



|      |                          |     |
|------|--------------------------|-----|
| 第2节  | 自然资源评价的生态因子 .....        | 253 |
| 第3节  | 资源生态价值评估 .....           | 257 |
| 第4节  | 全球生态系统服务功能价值评估 .....     | 262 |
| 第5节  | 中国生态资产测量与评估 .....        | 263 |
| 第6节  | 小结 .....                 | 266 |
| 思考题  | .....                    | 267 |
| 第15章 | 资源法学 .....               | 269 |
| 第1节  | 法的基本知识 .....             | 269 |
| 第2节  | 自然资源法 .....              | 271 |
| 第3节  | 自然资源法的基本原则 .....         | 273 |
| 第4节  | 自然资源法实例——土地资源法 .....     | 274 |
| 第5节  | 小结 .....                 | 276 |
| 思考题  | .....                    | 276 |
| 第16章 | 资源测量 .....               | 277 |
| 第1节  | 实地测量 .....               | 278 |
| 第2节  | 站点测量 .....               | 283 |
| 第3节  | 遥感测量 .....               | 287 |
| 第4节  | 小结 .....                 | 293 |
| 思考题  | .....                    | 293 |
| 第17章 | 区域自然资源评价方法 .....         | 294 |
| 第1节  | 区域自然资源评价的概念与指标 .....     | 294 |
| 第2节  | 区域自然资源评价程序 .....         | 296 |
| 第3节  | 区域自然资源评价方法 .....         | 297 |
| 第4节  | 案例分析——中国北方沙区土地利用评价 ..... | 300 |
| 第5节  | 小结 .....                 | 305 |
| 思考题  | .....                    | 306 |
| 第18章 | 资源保护利用与规划 .....          | 307 |
| 第1节  | 资源保护与利用 .....            | 307 |