

高等学校教材

# 恢复生态学

董世魁 刘世梁 邵新庆 黄晓霞 主编



高等教育出版社  
Higher Education Press

生态学报

# 恢复生态学

第15卷 第1期 2005年1月 1-100页



科学出版社  
Science Press

高等学校教材

# 恢复生态学

董世魁 刘世梁 邵新庆 黄晓霞 主编

高等教育出版社

## 内容提要

本书是恢复生态学方向的专业教材。全书四篇十四章,内容包括:恢复生态学的原理与基础,共三章,主要介绍恢复生态学的概念、基本内容与目标、发展历史与现状,阐述恢复生态学的基本原理与主要方法;恢复生态学原理的应用与实践,共三章,主要叙述种群和群落的生态恢复应用与实践,介绍农田、草地、森林和工矿废弃地等陆域生态系统,及海岸带、河流、湖泊和内陆湿地生态系统的恢复重建的原理与方法;全球生态恢复的典型实例,共五章,全面介绍不同类型生态系统恢复的典型实例,其中包括北美、欧洲、非洲、亚澳地区14个实例以及中国5个实例;与恢复生态学发展密切相关的前沿科学理论,共三章,主要介绍与恢复生态学进一步发展有密切关系的新的前沿科学理论,包含生态系统服务与健康管理和全球变化与应对策略、可持续发展与生态环境保护。

本书可作为生态学和环境科学专业本科生和研究生教材,同时可供地理、生物、农林、资源等多个相关专业的教学、科研、管理人员学习参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

恢复生态学/董世魁等主编. —北京:高等教育出版社,2009.4

ISBN 978-7-04-026129-5

I. 恢… II. 董… III. 生态系生态学-教材 IV. Q148

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第025909号

策划编辑 陈海柳 责任编辑 谭燕 封面设计 于文燕 责任绘图 尹莉  
版式设计 余杨 责任校对 王雨 责任印制 宋克学

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  
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印刷 高等教育出版社印刷厂

开本 787×960 1/16  
印张 25  
字数 460 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2009年4月第1版  
印次 2009年4月第1次印刷  
定价 31.90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 26129-00

本书的写作和出版得到国家自然科学基金项目“高寒地区人工草地退化与恢复的植被-土壤界面过程研究(30600083)”和“退化高寒草地植被生态恢复的繁殖动力学研究(30870466)”资助。

# 前 言

20世纪以来,全球范围的技术进步和经济发展带来了严重的生态环境问题。由人口激增、全球气候变暖、工农业污染引发的土地贫瘠化和水资源缺乏等问题正严重威胁着地球生命系统;矿产资源的过度采挖、农业生产用地的过度利用、高寒与极地脆弱生态系统资源的不当开发、干旱半干旱草地生态系统的超载过牧、热带雨林的大面积毁坏等生产和开发活动,使生态系统的结构和发展过程受到破坏,生态系统的功能和价值大幅下降。生态环境问题的全球性使得世界各国更加重视生态环境方面的科学研究和技术开发工作,恢复生态学因此备受世界各国重视,并成为发展速度最快的学科之一。

恢复生态学是传统的生态学理论与当前生态环境恢复与治理实践相结合产生的新的学科,是生态学领域中最具活力和实践性的学科之一,随着科学理论体系的发展,恢复生态学专业也迅速发展。20世纪80年代以来,欧美等发达国家的高等学校和科研院所生态学、环境科学和其他相关专业领域相继开设了“恢复生态学”课程,并出版了供研究生或本科生使用的专业教材。20世纪90年代末,我国部分院校和科研院所也为环境科学和生态学专业的本科生、研究生开设了“恢复生态学”专业课程,推动了我国生态恢复学科和生态恢复建设事业的发展。但是,与“恢复生态学”课程建设的发展速度相比,“恢复生态学”的教材建设相对滞后。目前已经出版的几本恢复生态学方面的学术专著,其主要内容或是对某些地区进行生态恢复专题研究成果的系统总结,或是对国内外生态恢复的发展概况、原理和实践的具体介绍。作为供高等学校教师和学生使用的专业教材,需要在整体性、系统性、综合性和逻辑性上有所突出和强化。

基于上述认识,北京师范大学环境学院董世魁和刘世梁、中国农业大学草地研究所邵新庆、云南大学资源环境与地球科学学院黄晓霞等,在汲取国内外恢复生态学的最新理论、引述国内外恢复生态学典型案例的基础上,编写了这本教材,力求理论性强、知识点全面、案例形象生动。本书在内容设计和编写安排上具有如下特点:重视恢复生态学理论体系和知识点的阐述,使学生能系统掌握恢复生态学的基础理论知识;强调恢复生态学的应用生态学属性,使学生能够全面认识恢复生态学的实践价值;注重恢复生态学最新研究案例和前沿领域的引述,使学生能够及时掌握国内外恢复生态学的先进理念和方法。为了调动学生的学习兴趣、加深对有关知识的理解,本书在章后设置了“思考题”,以提高学生探究和解决问题的能力。此外,本书提供了大量的参考文献和相关网址,来扩大教师

和学生的视野,拓宽他们的信息渠道,激发教师和学生的学习热情。

本书编写分工如下:第一、三、五、十二、十三、十四章由董世魁撰写;第二章由董世魁和刘世梁撰写;第四、六、八、九章由刘世梁撰写;第七、十章由黄晓霞撰写;第十一章由邵新庆撰写。全书由董世魁和刘世梁统稿。

本书的编写和出版得到国家自然科学基金项目“高寒地区人工草地退化与恢复的植被-土壤界面过程研究(30600083)”和“退化高寒草地植被生态恢复的繁殖动力学研究(30870466)”资助。

在本书的编写过程中,北京师范大学环境学院杨志峰院长、刘静玲副院长、崔保山副院长给予了大力的支持和帮助;刘静玲副院长针对教材选题、编写大纲设置及初稿审阅修改提出了建设性的意见;甘肃农业大学胡自治教授对全书进行了仔细审校;北京师范大学环境学院硕士研究生温敏霞、温璐、富伟等同学在资料收集整理、文字录入、编辑和图表绘制等方面做了大量工作。本书的出版,得到了高等教育出版社陈海柳女士和谭燕女士的协力支持。在此一并表示衷心的感谢!

由于时间紧迫,加之编者水平有限,本书中的错误和疏漏在所难免,真诚希望使用本教材的读者给予批评指正。作者联系信箱:dongshikui@sina.com

董世魁

2008年11月

# 目 录

## 第一篇 恢复生态学的原理与基础

第一章 绪论	2
第一节 恢复生态学的概念与内涵	2
一、恢复生态学的定义与属性	2
二、生态恢复的概念与内涵	3
第二节 恢复生态学诞生的背景和意义	5
一、全球生态系统退化问题	5
二、生态系统退化的类型及成因	7
三、生态系统退化的诊断及控制	9
第三节 恢复生态学的内容与目标	11
一、恢复生态学的主要内容	11
二、恢复生态学的基本目标	13
第四节 恢复生态学的发展历史与现状	15
一、恢复生态学的发展过程	15
二、恢复生态学的发展现状	18
三、恢复生态学的发展方向	19
思考题	19
第二章 理论生态学基础	20
第一节 普通生态学的基本概念与原理	20
一、生态学的定义与内涵	20
二、生态学的研究对象	21
第二节 生物与环境的关系	23
一、环境对生物的作用	23
二、生态因子的作用特点	25
三、生物对环境的适应	26
第三节 种群生态学基础	30
一、种群的基本特征	30
二、种群数量调节	30
三、种群对策与种间关系	32



第四节	群落生态学基础 .....	34
一、	群落的基本特征 .....	34
二、	群落的演替 .....	35
三、	群落的稳定性 .....	37
第五节	生态系统生态学基础 .....	38
一、	生态系统的基本特征 .....	38
二、	生态系统的能量流动与物质循环 .....	40
三、	生态平衡及其反馈调节机制 .....	43
第六节	景观生态学的理论基础 .....	44
一、	耗散结构与自组织理论 .....	44
二、	等级理论 .....	45
三、	空间异质性与景观格局 .....	46
四、	时空尺度理论 .....	47
五、	景观连接度理论 .....	48
六、	岛屿生物地理学理论 .....	48
七、	复合种群理论 .....	49
八、	源-汇理论 .....	51
第七节	恢复生态学的基本理论 .....	51
一、	恢复生态学理论基础的发展现状 .....	51
二、	传统生态学的理论基础 .....	52
三、	现代生态学的理论基础 .....	53
四、	恢复生态学自身的基本理论 .....	55
思考题	.....	56
第三章	应用生态学基础 .....	57
第一节	应用生态学概论 .....	57
一、	应用生态学的定义 .....	57
二、	应用生态学的范围 .....	57
三、	应用生态学的理论框架 .....	58
四、	应用生态学的发展方向 .....	58
第二节	自然资源生态学基础 .....	59
一、	农业生态学基础 .....	59
二、	草地生态学基础 .....	60
三、	森林生态学基础 .....	61
四、	湿地生态学基础 .....	62
五、	海洋生态学基础 .....	63

第三节 污染生态学基础 .....	64
一、污染生态学概论 .....	64
二、环境污染的类型与成因 .....	64
三、污染效应的发生机制 .....	66
四、生态系统的污染效应 .....	67
五、污染的生态过程与控制途径 .....	70
第四节 可持续发展生态学基础 .....	72
一、可持续发展生态学概论 .....	72
二、可持续发展生态学的基本原理 .....	73
三、可持续生态系统的评价 .....	74
四、可持续生态系统的规划 .....	77
五、可持续生态系统建设 .....	79
第五节 恢复生态学的方法实践 .....	81
一、生态恢复的方法与原则 .....	81
二、生态恢复的操作指南与程序 .....	85
三、生态恢复的判定与评价 .....	86
思考题 .....	89

## 第二篇 恢复生态学原理的应用与实践

第四章 种群和群落的生态恢复应用与实践 .....	92
第一节 物种保护与种群恢复 .....	92
一、物种保护的重要性和必要性 .....	92
二、物种多样性保护的方法 .....	93
三、种群恢复的途径和技术 .....	96
第二节 群落结构和功能的恢复 .....	97
一、群落结构和功能恢复的基本原理 .....	97
二、群落结构和功能恢复方法 .....	101
第三节 栖息地生态系统的保护与重建 .....	105
一、栖息地概述 .....	105
二、栖息地退化的机理 .....	106
三、栖息地恢复技术 .....	110
第四节 生态廊道的开辟与恢复 .....	112
一、生态廊道的内涵 .....	113
二、生态廊道理论 .....	113
三、生态廊道的类型及构建 .....	114

思考题	119
<b>第五章 陆域生态系统的恢复重建</b>	120
<b>第一节 农业生态系统的恢复重建</b>	120
一、农业生态系统的概念	120
二、农业生态系统的功能	120
三、全球农业生态系统的概况	121
四、农业生态系统的可持续发展	122
<b>第二节 草地生态系统的恢复重建</b>	126
一、草地生态系统的定义	126
二、草地生态系统的功能	127
三、全球草地生态系统概况	128
四、草地退化与恢复	130
<b>第三节 森林生态系统的恢复重建</b>	132
一、森林生态系统的概念	132
二、森林生态系统的功能	132
三、全球森林生态系统概况	134
四、森林生态系统的退化与恢复	136
<b>第四节 工矿废弃地生态系统的恢复重建</b>	139
一、废弃地生态系统的定义与类型	139
二、工矿废弃地对生态环境的危害	140
三、工矿废弃地生态恢复	141
四、工矿废弃地的恢复效果评价	145
思考题	146
<b>第六章 水域与湿地生态系统的恢复重建</b>	147
<b>第一节 岸带生态系统的恢复重建</b>	147
一、海岸带生态系统的恢复重建	147
二、河岸带生态系统的恢复重建	153
<b>第二节 河流生态系统的恢复重建</b>	158
一、河流系统的功能	158
二、河流生态系统恢复的迫切性	159
三、河流生态系统恢复重建的原则和方法	160
<b>第三节 湖泊生态系统的恢复重建</b>	165
一、湖泊生态系统服务功能	165
二、外界干扰对湖泊生态系统的影响	166
三、湖泊生态恢复的主要内容	168

四、湖泊生态恢复的关键技术 .....	169
第四节 湿地生态系统的恢复重建 .....	170
一、湿地退化的概念 .....	170
二、湿地退化的机理 .....	171
三、退化湿地的恢复 .....	174
思考题 .....	179

### 第三篇 全球生态恢复的典型实例

第七章 北美地区的典型案例 .....	182
第一节 北美大平原草地恢复管理工程 .....	182
一、北美大平原简介 .....	182
二、北部大平原生态区的自然概况 .....	183
三、北美大平原生态恢复重建的主要目标 .....	185
四、生态恢复的主要方法 .....	185
五、短期内强化大平原景观保护的途径 .....	189
第二节 美国旧金山海湾海岸带恢复工程 .....	189
一、旧金山海湾三角洲的区位功能 .....	190
二、海湾的生态环境问题 .....	191
三、海湾生态恢复的目标 .....	192
四、海湾生态恢复的主要技术方法 .....	193
五、生态恢复的成效 .....	197
第三节 加拿大安大略省沼泽湿地恢复工程 .....	198
一、加拿大安大略省的湿地概况 .....	198
二、湿地恢复的主要目标 .....	199
三、湿地恢复的主要技术 .....	199
四、加拿大湿地恢复的主要经验 .....	204
思考题 .....	205
第八章 欧洲地区的典型案例 .....	206
第一节 中欧退化林地的生态恢复 .....	206
一、欧洲森林和森林利用的历史 .....	207
二、森林破坏的原因 .....	210
三、森林植被恢复的技术与方法 .....	211
第二节 西欧大型河流与洪积平原生态恢复工程 .....	216
一、欧洲河流破坏的原因 .....	217
二、典型河流和河漫滩的修复工程 .....	220

第三节 欧洲西北部湿地与淡水湖泊生态系统恢复工程	224
一、湿地退化的原因	224
二、恢复方法	226
三、湖泊生态系统的恢复	227
第四节 阿尔卑斯山高寒生态系统恢复工程	230
一、阿尔卑斯山地生态系统退化的原因	231
二、高山环境中可持续性恢复的途径	231
思考题	237
<b>第九章 非洲地区的典型案例</b>	<b>238</b>
第一节 非洲生物多样性保护	238
一、生物多样性保护政策框架	238
二、建立自然保护区	239
三、人口密集地区的生境恢复	240
四、控制外来物种入侵	240
第二节 撒哈尔荒漠的沙化土地恢复	241
一、沙化土地恢复的背景	241
二、控制移动沙丘	242
三、畜牧业政策制定	243
四、典型区围栏封育	244
第三节 非洲受损河流生态系统恢复	245
一、河流生态恢复的背景	245
二、人工泄洪恢复	246
三、河流管理	248
第四节 非洲矿区的生态恢复	250
一、矿区生态恢复背景	250
二、纳马夸兰矿区恢复	251
三、祖鲁兰矿区恢复	252
思考题	254
<b>第十章 亚澳地区的典型案例</b>	<b>255</b>
第一节 东南亚和南亚地区的社区林业管理	255
一、社区林业管理的实施背景	255
二、社区林业的提出及主要政策	256
三、社区林业的一些管理措施	257
四、社区林业的实施效果	258
五、社区林业的生态与社会效应	259

第二节 东南亚地区的湄公河管理工程	261
一、湄公河流域概况	261
二、湄公河流域的生态系统管理	262
三、生态系统管理的主要措施及成效	263
第三节 澳大利亚的矿区生态恢复	268
一、重视矿区生态恢复技术的研究	268
二、矿区复垦的制度建设	269
三、矿区复垦法律法规建设	271
四、生态恢复规划与监测	272
思考题	273
<b>第十一章 中国生态系统恢复的典型案例分析</b>	<b>274</b>
第一节 太行山绿化林业生态工程	274
一、太行山绿化林业生态工程背景	274
二、太行山绿化林业生态工程目标	275
三、太行山绿化林业生态工程关键技术	275
四、太行山绿化林业生态工程保障措施	278
第二节 毛乌素沙地生态恢复工程	281
一、毛乌素沙地生态恢复工程背景	281
二、毛乌素沙地生态恢复工程目标	282
三、毛乌素沙地生态恢复工程技术	283
四、毛乌素沙地生态恢复的对策	286
第三节 江河源区高寒草地生态恢复工程	287
一、江河源区生态恢复工程实施背景	287
二、江河源区生态环境存在的问题	288
三、江河源区生态恢复工程目标	290
四、江河源区生态恢复工程技术	291
五、江河源区生态恢复的对策	294
第四节 华南沿海红树林生态恢复工程	295
一、华南沿海红树林生态恢复工程实施背景	295
二、红树林生态恢复工程实施目标	299
三、红树林生态系统恢复技术	300
四、华南沿海红树林恢复工程保障措施	302
五、红树林生物入侵问题	304
第五节 滇池污染生态治理工程	304
一、滇池污染生态治理工程实施背景	304

二、滇池污染生态治理工程实施目标 .....	308
三、滇池污染生态治理工程实施对策 .....	309
思考题 .....	310

#### 第四篇 与恢复生态学发展密切相关的前沿科学理论

<b>第十二章 生态系统服务与健康</b> .....	312
<b>第一节 生态系统服务的概念与内涵</b> .....	312
一、生态系统服务的定义 .....	312
二、生态系统服务与退化生态系统恢复 .....	313
三、生态系统服务的研究历史与发展方向 .....	313
四、生态系统服务的内容 .....	314
<b>第二节 生态系统服务价值的评估及保护</b> .....	321
一、生态系统服务的价值评估 .....	321
二、生态系统服务价值估计的重要意义 .....	324
三、生态系统服务价值的保护策略与途径 .....	326
<b>第三节 生态系统管理</b> .....	327
一、生态系统管理概述 .....	327
二、生态系统健康管理 .....	329
三、可持续生态系统管理 .....	333
思考题 .....	335
<b>第十三章 全球变化与响应对策</b> .....	336
<b>第一节 全球变化现象</b> .....	336
一、全球变化的概念 .....	336
二、全球变化的主要内容 .....	337
<b>第二节 全球变化产生的影响</b> .....	342
一、全球变化对农业生产的影响 .....	342
二、全球变化对土壤的影响 .....	344
三、全球变化对植被的影响 .....	347
四、全球变化对荒漠化进程的影响 .....	350
<b>第三节 全球变化的应对策略</b> .....	350
一、全球变化的控制对策 .....	350
二、全球变化的减缓措施 .....	351
三、全球变化的适应对策 .....	352
思考题 .....	353
<b>第十四章 可持续发展与生态环境保护</b> .....	354

第一节 可持续发展思想的形成和发展过程 .....	354
一、可持续发展的概念与内涵 .....	354
二、可持续发展思想的产生与发展 .....	357
第二节 可持续发展的原则、纲领及目标 .....	359
一、可持续发展的原则 .....	359
二、可持续发展的行动纲领 .....	360
三、可持续发展的战略目标 .....	361
四、可持续发展的能力建设 .....	362
第三节 可持续发展与生态环境保护 .....	363
一、生态环境对发展的作用 .....	364
二、环境保护是实施可持续发展战略的重要保障 .....	364
三、生态环境保护的对策 .....	366
第四节 全球可持续发展战略行动 .....	366
一、联合国推行可持续发展的努力 .....	367
二、可持续发展的经济政策体系 .....	367
三、世界银行提出的可持续发展政策工具 .....	368
四、美国实施可持续发展战略的概况 .....	368
五、欧盟的可持续发展行动 .....	369
六、东盟环境战略行动计划 .....	369
七、中国实施可持续发展战略的重大举措 .....	370
思考题 .....	372
参考文献 .....	373
推荐网址 .....	383



# 第一篇 恢复生态学的 原理与基础