

退化山地



生态恢复

TUIHUA SHANDI DE
SHENGTAI HUIFU

袁正科 编著



湖南师范大学出版社

退化山地的 生态恢复

TUIHUA SHANDI DE
SHENGTAI HUIFU

袁正科 编著



湖南师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

退化山地的生态恢复 / 袁正科编著. -- 长沙: 湖南师范大学出版社, 2015.10

ISBN 978-7-5648-1960-6

I. ①退… II. ①袁… III. ①山地-土地退化-生态恢复

IV. ①F301.2②P941.76

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第289343号

退化山地的生态恢复

编 著: 袁正科

策划组稿: 宋 瑛

责任编辑: 宋 瑛

责任校对: 蒋旭东 蔡 晨

出版发行: 湖南师范大学出版社有限公司

社 址: 长沙市岳麓山

邮 编: 410081

电 话: 0731-88873071 88873070

传 真: 0731-88872636

网 址: /http://press.hunnu.edu.cn

印 装: 国防科技大学印刷厂

开 本: 889 mm × 1194 mm 16K

印 张: 23.5

彩 插: 12

字 数: 534千

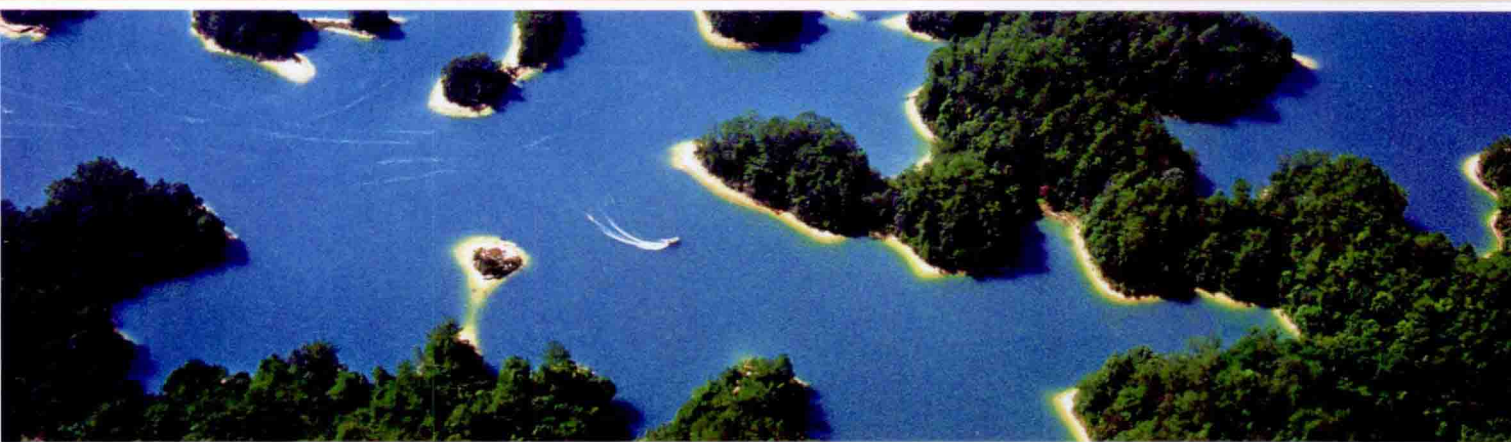
版 次: 2015年10月第1版

印 次: 2015年10月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5648-1960-6

定 价: 68.00元





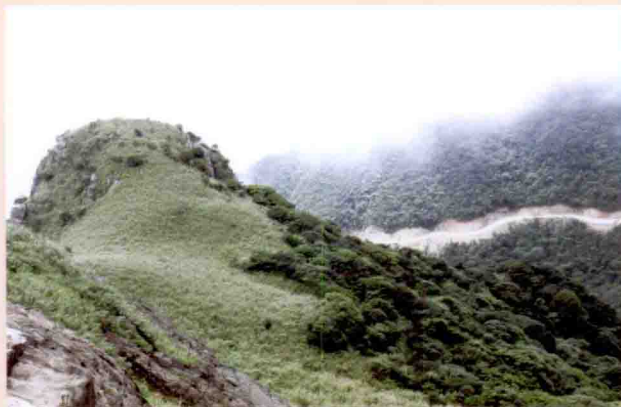
不同海拔高度山地类型的生态系统景观



彩图1 高山极高山山地系统景观
(藏·林周·海拔>3500 m)



彩图2 高原山地系统景观
(藏·林周·海拔>3500 m)



彩图3 中山山地系统景观
(湘·莽山·海拔1980 m 上下)



彩图4 中低山地系统景观
(黔·台江·海拔800~1100 m)



彩图5 低山山地系统景观
(湘·万佛山·海拔400~600 m)



彩图6 丘陵山地系统景观
(湘·黑麋岭·海拔200~300 m)

山地生态系统的6个二级子系统景观



彩图7 山地（中山）森林系统景观
（湘·八面山）



彩图8 山地（高原）草地系统景观
（藏·林周）



彩图9 山地（喀斯特）洞穴系统景观
（湘·湄江）



彩图10 山地（高山）灌丛草甸带景观
（藏·林周）

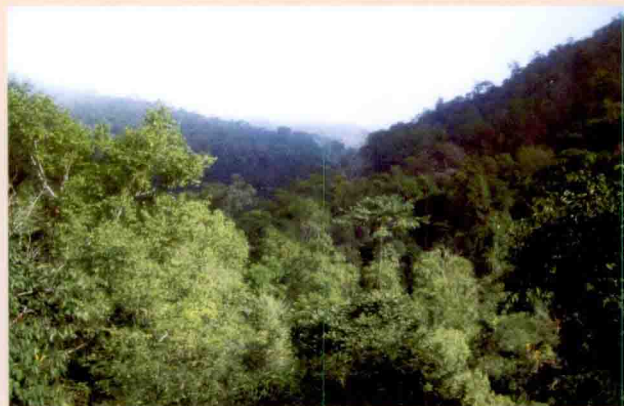


彩图11 山地（喀斯特）裸岩系统景观
（滇·石林）



彩图12 山地（低山）农作（梯田）系统景观
（桂·龙脊山）

森林生态系统中几类地带性森林系统景观



彩图13 山地热带雨林系统景观
(滇·景洪)



彩图14 山地季风常绿阔叶林系统景观
(粤·南昆山)



彩图15 山地典型常绿阔叶林系统景观
(湘·木脚)



彩图16 山地暖性针阔叶林(柳杉+阔)系统景观
(浙·天目山)



彩图17 山地暖性针叶林(黄山松林)系统景观
(皖·黄山)



彩图18 山地暗针叶林(红松林)系统景观
(黑·伊春)

几类地形地貌上的森林生态系统景观



彩图19 山地沟谷森林生态系统景观
(湘·万佛山)



彩图20 山地山坡森林生态系统景观
(湘·康龙)



彩图21 山地峡谷森林生态系统景观
(湘·猛洞河)



彩图22 高原草地、山地森林灌丛景观
(藏·林周)

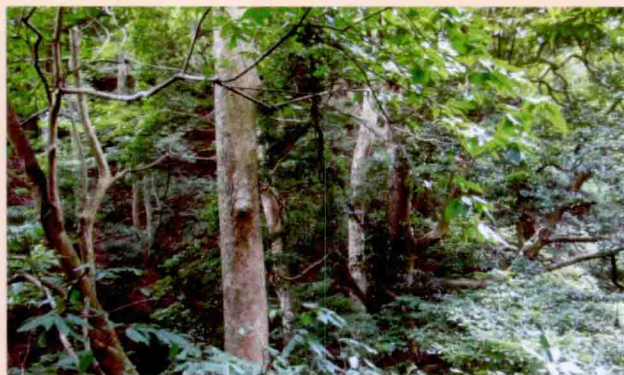


彩图23 丹霞地貌山地森林系统景观
(湘·袁山)



彩图24 山地峭壁森林(乌冈栎林)系统景观
(湘·康龙)

以珍稀濒危植物为建群种组建的森林植物群落结构



彩图25 闽楠（国家二级保护）林林内结构
（黔·台江）



彩图26 华南锥（国家二级保护）林林内结构
（湘·袁山）



彩图27 楠木（国家二级保护）林林内结构
（湘·木脚）



彩图28 含珍稀濒危种钟萼木、银杏、香果树、金钱松的
珂楠+银杏（国家一级保护）林林内结构
（湘·南岳衡山）



彩图29 钟萼木（国家一级保护）林林内结构
（湘·康龙）



彩图30 银杉（国家一级保护）林林内结构
（湘·八面山）

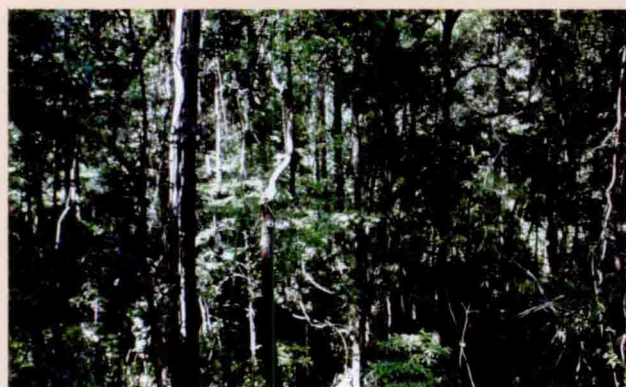
不同地理带和垂直带中的几个顶极群落结构



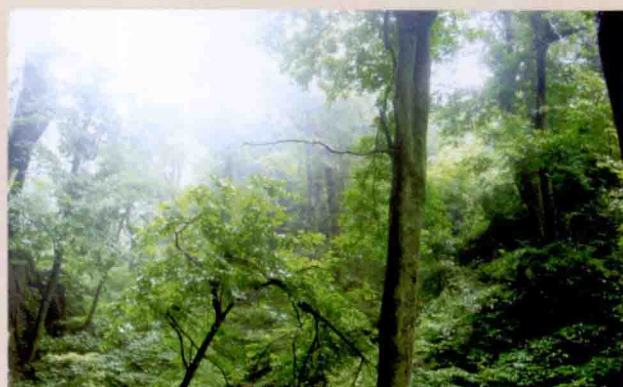
彩图31 华南五针松+长苞铁杉林林内结构
(湘·莽山)



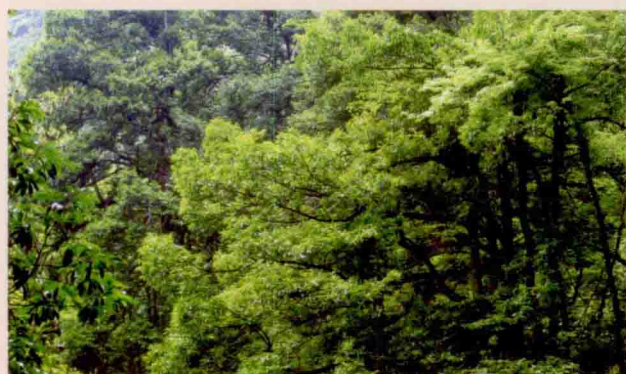
彩图32 钩栲+利川润楠林林内结构
(湘·小溪)



彩图33 南岭栲+丝栗栲林林内结构
(赣·九连山)



彩图34 黔桂润楠林林内结构
(湘·康龙)



彩图35 黄心夜合林林内结构
(湘·康龙)



彩图36 云杉林林内结构
(黑·伊春)

山地生态系统退化后的退化系统景观



彩图37 毛竹入侵后的次生林退化系统景观
(湘·大熊山)



彩图38 森林退化后形成的山原草地系统景观
(湘桂黔·三省坡)



彩图39 破碎化后的山地森林系统景观
(广州市林科所提供)



彩图40 森林退化后变成的坡耕地农作系统景观
(湘·永顺)



彩图41 处于石漠化过程的山地生态系统景观
(湘·涟源)



彩图42 植被经反复破坏后的红色荒漠景观
(湘·祁阳)

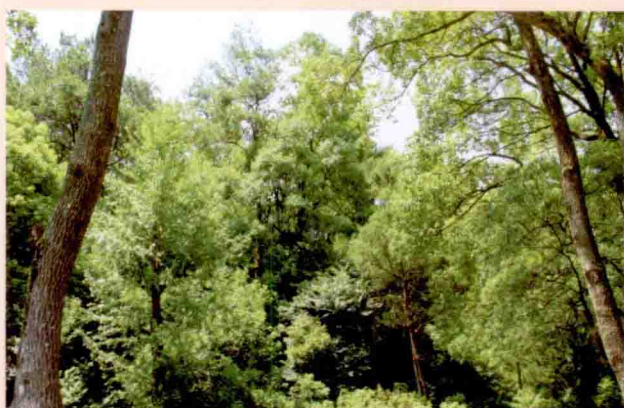
处于恢复过程的几个山地生态系统景观



彩图43 经100多年恢复的山地森林生态系统景观
(粤·罗浮山)



彩图44 经荒山→人工马尾松林→阔叶林恢复过程的森林景观
(粤·白云山)



彩图45 经50多年人工恢复的香樟+枫香林林内结构
(湘·南岳衡山)



彩图46 经50多年自然恢复的常绿落叶阔叶林系统景观
(湘·南岳衡山)



彩图47 经人工调控后杉木过熟林林下树种的自然更替
(湘·南岳衡山)



彩图48 重建的山地柑橘林生态系统景观
(湘·永顺)

前言

PRETACE



全球陆地面积中有15%为山地面积, 6.37%的人口居住在山区, 40%的人口靠山区资源为生。大部分国土为山地的国家有20个。中国山地面积约占全国陆地面积的2/3, 山区耕地约占55%, 人口占总数的56%。山地生态系统是中国面积最大的生态系统, 它具有系统类型多样、结构复杂的特点, 是人类-社会-经济系统中的生命支持系统, 为陆地生态系统中最为重要的系统之一。

然而, 急剧的环境变化导致山地生态系统退化。随着山地资源被无节制地开发利用, 山地的生态环境遭到空前的破坏, 使其成为一个首当其冲地受到损害的系统。山地生态系统退化的基本特征与危害表现为生物资源受到极大的破坏, 生物多样性以惊人的速度减少, 水土流失, 山地荒漠化, 系统生产力降低, 生态服务功能下降, 直接威胁着人类的食物、药物和工农业生产的安全。退化使局域或区域生态环境也受到严重影响。退化山地的生态恢复已成为改善生态环境的紧迫任务。

山地生态退化是指山地生态系统在非正常变化自然因素或超阈值人为干扰下, 或两者共同作用下形成的偏离原有系统结构和功能状态的生态过程, 包括自然山地生态系统和人工山地生态系统退化。

山地生态恢复是指在一定的时间和空间尺度上, 通过自然的或人工的或两者共同的作用, 切断或改变山地生态系统退化的主要过程, 调整、配置和优化内部结构, 由退化状态的山地生态系统恢复到原有系统结构和功能状态的, 或近似原有系统结构和功能与不完全同于原有系统结构和功能状态的但可持续的生态演替过程或重建过程。

中国是山地生态恢复实践最早的国家之一。早在原始社会的黄帝时代, 就有“不猎幼兽, 不拾鸟卵”的做法。公元前1046年至前256年的周朝, 开始提倡造林和自然保护。在历史长河中, 经历着退化—恢复—退化—恢复的周期变化, 人们积累了丰富的山地生态恢复的经验, 特别是近几十年来的山地造林、自然资源保护、生态农林业、草场围栏、洞穴保护与利用等所积累的经验。我国学者从理论与实践的高度, 已开展了许多的试验研究与总结, 提出了诸多的研究成果, 积累了丰富的资料, 为山地生态恢复研究和实施提供了科学依据, 也为本书的撰写创造了条件。

本书共分6章: 退化山地生态恢复的意义与发展, 山地生态系统的结构与功能, 山地生态系统的退化特征, 山地生态系统退化的原因, 退化山地生态恢复的原理与方法, 退化山地生态恢复理论与方法的应用。本书在分析山地生态系统结构特征和功能特性的基础上, 建立了山地生态系统的分类系统, 编制了系统分类系列, 探讨了系统的生态服务功能; 比较详细地论证了山地生态恢复—退化—恢复的周期变化规律, 编制了山地生态系统退化类型分类系列, 较系统地论述了山地生态退化的生态过程、

退化过程模式；根据山地生态退化系统中存在的由高一级的系统（如森林）退化成低一级的系统（如灌丛）间的退化过程，和同一级系统（如森林）内由植物群落优势种的更替而出现退化阶段的退化特征差异，建立和提出了分等级和阶段两级表达退化程度的系统与方法；研究了山地生态系统结构与功能的退化特征，从系统内部结构和外在干扰机制讨论了山地生态退化的原因；比较详细地介绍了“拟生造林”的方法和营造“近自然生态模式林”的理论基础与方法；从分析流域、亚流域、小集水区，以及树种、林分结构模式生态经济特性入手，研究了功能区和功能经营类型的配置方法，适宜于不同功能要求和适应于不同生境条件选择树种和林分结构模式的技术，并提出了部分选用的树种与模式；讨论了防护林林分结构模式功能判别技术，亚热带天然次生林系统、群落与种群发育特征及恢复模式；建立了林冠截留模型，山地生态恢复过程中系统组分间的关系；论证了亚热带森林水平降水过程的客观性与变化规律。本书可供山地生态恢复工作者，以及林、农、牧、水、矿、自然资源管理、旅游等与山地相关行业的工程技术人员和院校师生参考。

本书是对前人研究成果的总结，也是作者长期研究实践的总结。这些实践包括作者主持和第一主持完成的“八五”、“九五”、“十五”国家重点科技攻关项目中“湘中丘陵洞庭湖水系生态经济型防护林体系建设技术研究”、“长江中上游高原山地丘陵区防护林体系建设配套技术——研究与示范”、“长江中游湘南红壤丘岗区（衡阳）水土保持型植被恢复技术与示范”专题，和湖南省重点项目“湘西退耕还林区植被恢复模式研究与示范”、“水蚀地造林树种生态适应性及其类型选择”、“长江中上游（湖南段）防护林体系建设可行性研究”，以及洞庭湖区域、雪峰山脉、武陵山脉和南岭山脉中鹰嘴界国家级自然保护区、崀山世界自然遗产等8处自然资源残遗斑块区域的综合资源或植被资源专项调查，及其他研究等。在这些项目中，参加研究的主要成员还有湖南省林业科学院的张灿明、吴建平、袁穗波、李锡泉、夏合新、田育新、周小玲、周刚、付绍春等研究员和副研究员，以及湖南省气象研究所欧阳惠研究员，湖南师范大学邓学建教授，湖南省南岳树木园旷柏根，相关地县林业局的杨国平、戴运兴、王德雄高级工程师等。特别是第6章内容，主要是根据上述相关研究中研究课题组积累的资料写作而成。中南林业科技大学李星照教授审阅了全稿，并提出了宝贵的修改意见，曹基武研究员提供了部分珍贵照片。这里，我要向上述所有成员表示感谢。

在这里，我得感谢湖南师范大学出版社的宋瑛编辑，是她的鼓励和支持使我完成了书稿的撰写工作。感谢湖南省林业科学院领导和同事给予的支持。也感谢我的妻子常凤鸣和亲人、朋友为此书的编写所作的努力。

退化山地生态恢复是一项十分重要的工作，也是一个内容丰富的课题。撰写本书的初衷，是企图通过研究编写一个比较系统的涉及山地生态恢复的资料，起到抛砖引玉的作用，让更多的人来关注这个课题，促进退化山地生态恢复事业的发展。但是，由于本人学识之不足，书中难免出现疏漏和错误，敬希同仁不吝批评指正。

袁正科

2014年9月

目 录

CONTENTS

第 1 章	退化山地生态恢复的意义与发展	001
第一节	退化山地生态恢复的意义	001
一	山地生态系统是陆地生态系统中最重要系统	001
二	退化山地生态恢复是人类社会发展的必然要求	005
三	退化山地生态恢复可作为生态学理论的最终判决性试验	007
第二节	退化山地生态恢复理论的形成与发展	009
一	退化山地生态恢复的内涵	009
二	现代生态恢复理论的形成与发展	010
第三节	中国退化山地生态恢复的历史变化	018
一	历史实践与周期变化规律	018
二	历史上山地生态恢复的科学与技术发展	022
第 2 章	山地生态系统的结构与功能	023
第一节	山地生态系统的概念	023
一	山地概念的内涵与外涵	023
二	山地生态与系统的内涵	026
三	山地生态系统概念的内涵	026
第二节	山地生态系统的组成要素与作用	027
一	山地生态系统的山地环境因子	027

二 山地生态系统的生物成分与作用	033
第三节 山地生态系统的结构特征	034
一 山地生态系统的空间结构特征	034
二 山地生态系统的时间结构特征	035
三 山地生态系统的营养结构特征	037
四 山地生态系统的层级结构特征	038
五 山地生态系统结构与功能的关系	039
第四节 山地生态系统的主要类型与分布格局	039
一 山地生态系统的主要类型	039
二 山地生态系统的分布格局	046
第五节 山地生态系统的服务功能	052
一 山地生态系统制造有机物和贮存能量功能	053
二 山地生态系统营养贮存与养分循环功能	056
三 山地生态系统固碳放氧功能	057
四 山地生态系统维护利用生物多样性功能	058
五 山地生态系统动物传播繁殖体与生物防治功能	062
六 山地生态系统水源涵养与调节河川径流功能	063
七 山地生态系统保持水土与土壤改良功能	065
八 山地生态系统净化空气与优化生态环境功能	067
九 山地生态系统净化水质功能	071
十 山地生态系统自然景观感受与休闲游憩功能	072
十一 山地生态系统自然遗产与历史文物维护功能	073
十二 山地生态系统生产产品功能	074

第3章 山地生态系统的退化特征 076

第一节 山地生态退化类型	076
一 山地植被退化类型	077
二 山地土地(土壤)退化类型	082
三 山地景观退化类型	087