

广西热带和亚热带山地的 植物多样性及群落特征

温远光 和太平 谭伟福 著



气象出版社

广西热带和亚热带山地的植物 多样性及群落特征

温远光 和太平 谭伟福 著

气象出版社

内 容 简 介

本书在对广西热带和亚热带山地的生态环境介绍的基础上,对广西山地的植物区系基本组成、植物特有性和多样性等进行了阐述,同时论证了山地地理现象、边缘过渡效应特征等对植物区系和特有性形成的影响规律,并对山地资源植物多样性进行了分析和评价;概述了山地森林植被的主要类型及其主要特征;以群落内部和外部的种群特征为对象,探讨了群落内物种多样性与群落结构和群落环境的关系以及不同群落之间物种多样性的变化;研究了不同退化群落物种组成、结构及其植物多样性的变化规律;分析了山地森林生物多样性受威胁的现状及其原因;阐述了山地森林生物多样性保护的重要意义和价值,提出了山地森林生物多样性保护与可持续利用的对策。

本书可供从事生态学、林学、植物学、地理学和环境科学的研究人员和管理工作者以及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

广西热带和亚热带山地的植物多样性及群落特征/温
远光等著. —北京:气象出版社, 2004. 12
ISBN 7-5029-3895-8

I. 广… II. 温… III. ①山地-植物-生物多样性-研究-广西 ②山地-植物群落-特征-研究-广西
IV. Q948.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 140264 号

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮编:100081)

总编室:010-68407112 发行部:010-62175925

网址:<http://cmp.cma.gov.cn> E-mail:qxcbs@263.net

责任编辑:王桂梅 终审:纪乃晋

封面设计:阳光图文工作室 责任技编:陈红 责任校对:石宝成

*

北京市北中印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:28.75 字数:736 千字

2004 年 12 月第一版 2004 年 12 月第一次印刷

定价:78.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与
本社发行部联系调换

序一

总的来说,世界热带和亚热带山地由于具有浓缩的环境梯度、高度异质化的生境、相对较低的人类干扰,以及在地质历史上常成为大量物种的避难所和新兴植物类群分化繁衍的摇篮,所以发育和保存着丰富多样的森林类型和较高的生物多样性,而成为全球森林和生物多样性研究与保护的重点区域。1992年,在巴西里约热内卢召开的环境与发展世界首脑峰会上通过的《21世纪议程》中,列有专门的一章讨论山区的可持续发展问题。1997年,作为该章科学基础的权威著作《Mountain of the World》出版。之后,联合国将2002年定为国际山地年,进一步引起了国际社会对山地森林和生物多样性问题的关注。

中国是一个多山的国家,山地尤其是热带和亚热带山地的森林具有巨大的生物量、高生产力和复杂的生物多样性,不少山地成为具有全球意义的生物多样性保护和研究的热点和关键地区,对改善环境、促进良性生态平衡、维护区域生态安全具有重要作用。诚然,热带亚热带山地的基带部分是我国人口压力较大和经济活动非常活跃的区域,长期的过度开发和不合理利用,导致低平地区原生森林生态系统,尤其是地带性的典型森林生态系统的破坏,水土流失严重,环境退化加剧,生物多样性严重丧失,极大地阻碍了该地区农业生产力的提高和经济的可持续发展。因此,开展热带、亚热带山地森林和生物多样性研究对我国乃至世界都具有特殊的意义。

广西壮族自治区以山地多平地少而著称,山脉环绕四周,使广西略成一个四周高、中间低的盆地,称为广西盆地;中部山地及构成的弧形山脉,把广西盆地分割成众多大小不等的平原盆地或山间盆地,较著名的如南宁盆地、右江盆地、郁江平原、浔江平原、玉林盆地、合浦平原等。广西壮族自治区是我国森林和生物多样性都极为丰富的少数几个省区之一。由于高温多雨的气候资源,盆地及其边缘地区历来是人类利用土地资源与生物资源最重要区域,但也因之成为受破坏最严重的地区。广西热带和亚热带山地虽然或多或少地受到过人类活动的干扰,但目前仍然保存有大面积的原生性森林,生物物种非常丰富,成为广西、全国乃至世界重要的遗产性资源。因此,开展热带、亚热带山地森林及生物多样性研究,对于保护、恢复、管理好这些最后的遗产性资源,无疑具有重大的理论和实际意义。

本书作者温远光先生及其研究团队,以长期的山地森林植被和植物多样性研究实践的成果作为基本素材,从山地植物区系基本组成、植物特有性、多样性,以及山地森林植被类型、结构、群落物种多样性等方面揭示了广西热带和亚热带山地的植物多样性及群落学特征与规律;瞄准恢复生态学的热点问题,探讨了山地常绿阔叶林退化生态系统恢复过程中植物多样性和群落学特征的变化规律;分析

了山地森林生物多样性受威胁的现状及其原因；阐述了山地森林生物多样性保护的重要意义和价值，并提出了山地森林生物多样性保护与可持续利用的对策。这是我国热带和亚热带山地植物多样性、群落学和山地生态学学科一部重要的学术专著。温远光先生是我多年合作的伙伴，也是我的好友，他治学严谨，借该著作出版之际，欣然作序为贺，并相信该著作的出版必将促进我国山地森林生物多样性保护和山地生态学学科的进一步发展。

蒋有绪

中国科学院院士

2004年12月

序二

森林是陆地生态系统的主体,是维护人类生存环境、保持整个生物圈良好状态及维护国家社会经济可持续发展的必要条件。森林生态系统具有多种经济效益和环境价值,而且外在效益要远远大于直接经济效益。热带森林既是陆地上最复杂和最稳定的生态系统之一,又是生态脆弱的生态系统之一。热带森林的可持续经营是全球森林生态系统保护与利用的核心问题,近年来成为世界林业与环境的焦点之一。

众所周知,无论广西壮族自治区、中国还是世界,森林分布都是以山地为主,因而山地森林的保护和利用,不仅对培育及发展森林资源十分重要,而且对改善生态环境、减少旱涝灾害、促进生态系统的良性循环、发展山区经济,都有着十分重要的作用。

广西壮族自治区地处热带和亚热带区域,素有“八山一水一分田”之称。广西地带性森林植被自北向南可分为亚热带常绿阔叶林和热带雨林、季雨林两个植被带,天然森林以常绿阔叶林为主。目前,在十万大山、大明山、西大明山、大瑶山、岑王老山、姑婆山、海洋山、西岭山、猫儿山、九万山、花坪等山地还保存有较大面积连片的天然林。根据全国第六次森林资源清查统计结果,广西壮族自治区森林面积达 981.91 万 hm^2 ,森林覆盖率(不含灌木林)为 41.33%,活立木总蓄积量 40 287.06 万 m^3 。广西热带和亚热带丘陵山地森林资源的开发利用和保护研究,是广大林业工作者的重要课题。

大量的研究表明,保护生物多样性的最有效途径是就地保护,而建立自然保护区是就地保护的主要方式。广西壮族自治区是中国较早建立自然保护区和保护区面积较大的省区之一,自 1961 年建立第一处自然保护区——花坪自然保护区以来,到 2003 年底,全区已建立自然保护区 65 处,总面积达 1.6 万 km^2 ,占广西壮族自治区陆地面积的 6.74%。自然保护区的建设对广西山地森林和植物多样性的保护和研究起到了极其重要的作用。

此外,广西壮族自治区于 2001 年完成了全区森林分类区划界定工作,划定了 685.7 万 hm^2 面积的公益林(地),占全区分类区划总面积的 46.1%,其中 233.3 万 hm^2 已经列入中央森林生态效益补偿基金的补偿范围,为广西壮族自治区林业跨越式发展奠定了坚实的基础,对广西壮族自治区生物多样性的有效保护与可持续利用起到了极大的促进作用。

多年来,广西壮族自治区在山地森林的保护和利用研究方面,开展了大量卓有成效的工作,也积累了丰富的经验,然而,这对全区天然林保护、自然保护区建设以及山地生物多样性保护与利用是远远不够的。温远光研究员及其研究团队,

以长期的山地森林植被和植物多样性研究实践的成果作为基本素材,对广西热带、亚热带山地植物区系组成以及森林植被类型结构等方面开展了比较系统、全面的研究,本著作是其重要的阶段性成果之一,该成果必将对我区山地生物多样性保护和山地森林的可持续发展产生广泛而深刻的影响。

我衷心希望通过该书的出版能让更多的有识之士了解或进一步了解广西的山地森林和生物多样性,为广西山地森林和生物多样性的保护和利用出谋划策。值此,我谨向著作编写人员以及有功之士的辛勤劳动表示衷心的感谢,并致以亲切的问候。

黎梅松

广西壮族自治区林业局局长

2004年12月

前 言

山地(Mountain)是指具有一定海拔、相对高度和坡度的地面。国际上,近代山地生态研究始于18世纪末,但系统地开展山地生态学研究大概始于20世纪60年代(方精云等,2004)。其标志之一是国际地理学联合会于1968年成立山地生态学委员会(孙鸿烈,1983);1981年国际山地学会(International Mountain Society, IMS)正式成立;同年,国际山地学会与联合国大学共同创办了山地研究的学术刊物《Mountain Research and Development》;之后,国际山地生态学研究得到迅速发展。联合国将2002年定为国际山地年(International Year of Mountains, IYM),进一步引起了国际社会对山地森林和生物多样性问题的关注。

中国是一个多山的国家,海拔500m以上的面积占全国总面积的84%,海拔500m以下的面积仅占全国总面积的16%,我国山地面积达 $6.5 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。20世纪80年代的数据统计表明,我国山区的人口约4.4亿,占当时农业总人口的44.7%(方精云等,2004)。我国山地研究有着悠久的历史,但关于山地的近代研究则始于20世纪初,尤其是新中国成立以后。20世纪60年代以来,我国开展了大规模的山地资源考察,考察涉及中国境内的几乎所有山地,尤其是青藏高原、横断山区和南方山区。这些考察对我国山地资源的综合开发利用以及国家经济建设做出了重大贡献,也为后来的进一步研究积累了宝贵的资料。近年来,基于对热带林及生物多样性的关注,中国林业科学研究院蒋有绪院士及其带领的团队,开展的“海南岛热带林生物多样性形成机制研究”(蒋有绪等,2002)和为探索中国山地植物多样性的分布规律,最近由北京大学方精云博士及其团队开展的我国山地植物多样性的系统调查(方精云,2004),极大地推动了山地生态学研究的发展。

在热带和亚热带山地,具有浓缩的环境梯度、高度异质性的生境、相对较低的人类干扰,以及在地质历史上常成为大量物种的避难所和新兴植物类群分化繁衍的摇篮,所以发育和保存着丰富多样的森林生物多样性,成为全球森林和生物多样性研究与保护的重点区域。

广西壮族自治区以山地多平地少而著称,海拔500m以上的山区占总面积的57%,山脉环绕四周,使广西略成一个四周高、中间低的盆地,盆地中散布的大小山地,把广西盆地分割成众多大小不等的平原盆地或山间盆地,较著名的如南宁盆地、右江盆地、郁江平原等。广西壮族自治区是我国森林和生物多样性都极为丰富的少数几个省区之一。由于高温多雨的气候资源,盆地及其边缘地区历来是人类利用土地资源与生物资源最重要区域,但也因之成为受破坏最严重的地区。广西热带和亚热带山地虽然或多或少地受到过人类活动的干扰,但目前仍然保存有大面积的原生性森林,生物多样性非常丰富,成为广西、全国乃至世界重要的遗产性资源。

新中国成立以来,林学界和植物学界对广西热带、亚热带山地森林及植物做了多学科的深入调查和研究:20世纪50年代前期即开始对广西植被和树种的生态调查;60年代初开始对广西植被进行全面系统地调查;60~80年代期间,进行了红水河流域、桂西南、桂东南生物资源考察,海岸带和海岛综合考察,花坪、弄岗、大瑶山等自然保护区的综合考察;90年代进行了九万山、大明山、猫儿山等的植物多样性考察;近年来,结合广西自然保护区建设,又开展了猫儿山、大明山、九万山、千家洞等保护区的综合考察。通过这些考察和研究,为探索和揭示广西山地森林生物多样性规律提供了宝贵的资料。

本书主要是在国家自然科学基金重点项目——“中国亚热带退化生态系统研究”(39330040)、面上项目——“广西大明山自然保护区及周边地区的梯度物种多样性研究”(39460022),广西壮族自治区林业局项目——“广西十万大山自然保护区综合科学考察”和“岑王老山自然保护区综合科学考察”的资助下完成的。在这些考察和研究项目中,温远光研究员为国家自然科学基金重点项目子课题及面上项目的主持人,并负责十万大山和岑王老山自然保护区综合科学考察中的植被部分;谭伟福高级工程师是两个自然保护区综合科学考察的总

负责人;和太平副教授为两个自然保护区综合科学考察中的植物资源部分的负责人。广西大学林学院、广西林业勘察设计院、十万大山自然保护区、岑王老山自然保护区、香港嘉道理农场暨植物园等单位的 100 多名科技人员参加了项目的野外调查工作。因此,本书是课题组及调查队全体同志集体努力的结晶,是大家多年来辛勤劳作的成果。

本书共分十章,从山地植物区系基本组成、植物特有性、多样性以及山地森林植被类型、结构、群落物种多样性等方面论述了广西热带和亚热带山地的植物多样性及群落学特征与规律;瞄准恢复生态学的热点问题,探讨了山地常绿阔叶林退化生态系统恢复过程中植物多样性和群落学特征的变化规律;分析了山地森林生物多样性受威胁的现状及其原因;阐述了山地森林生物多样性保护的重要意义和价值,并提出了山地森林生物多样性保护与可持续利用的对策。各章的作者名单如下:

第 1 章:温远光、谭伟福、赵泽洪;第 2 章:温远光、和太平、谭伟福;第 3 章、第 4 章、第 5 章:和太平;第 6 章:温远光;第 7 章:温远光、元昌安、赖家业;第 8 章:温远光、朱宏光;第 9 章和第 10 章:温远光、谭伟福、元昌安。全书由温远光负责统稿。

本专著的完成得到了许多单位、有关同仁和领导的大力支持,在此我们特别感谢国家自然科学基金委员会生命科学部、广西壮族自治区林业局、广西壮族自治区环境保护局、广西大学、广西林业勘测设计院、防城港市林业局、百色市林业局、广西大明山国家级自然保护区管理局、田林老山林场、岑王老山自然保护区、上思县林业局、防城区林业局等单位给予的支持和帮助。

感谢十万大山、岑王老山自然保护区综合科学考察队的全体同仁,特别感谢地质资源考察组傅中平教授及其团队,地貌考察组曾令锋教授及其团队,地质矿产和水文地质组钟仕全高级工程师和韦绍英高级工程师及其带领的团队,土壤考察组赵泽洪工程师、李志先副教授、袁广应工程师、何斌高级实验师,气象考察组黄承标副研究员、唐棉智及其带领的团队,为本专著提供了重要的环境资料。感谢周厚高教授、黎桦副教授无偿提供大明山蕨类植物名录。

我们还要特别感谢广西壮族自治区林业局罗永魁副局长、黄福行处长、陈瑚副处长、苏之力副站长、许志宏高级工程师,广西林业勘测设计院张寿德书记、吴铁明院长,百色市林业局李通林局长、梁国龙副局长、丁允辉副局长等,给予了很多指导和帮助。

本专著的出版得到广西壮族自治区教育厅和广西大学生态学学科建设基金的资助,特表示衷心地感谢。

中国林业科学研究院蒋有绪院士、广西壮族自治区林业局黎梅松局长为本专著作序,在此一并致以诚挚的谢意。

参加植被和植物资源调查、研究的人员很多,除各章的作者外,主要的还有:

广西大学林学院:梁宏温、李信贤、黄承标、李志先、黄志辉、何斌、黎向东、李仕谔、文祥凤、罗应华、邓荣艳、黎桦、吴庆标、朱宇林、刘京涛、陈婷、王金凤、邱媛、关华新、应启围、刘磊、邓福英、李娟、孙永萍、叶铎、李明臣、唐敏、李玉梅、门媛媛、刘玉凤、葛静等。

广西林业勘测设计院:李桂经、黎德丘、黄春、黄志平、彭定人、蒙可泉、李高章、梁维平、袁广应、岑巨延等。

广西田林老山林场:盘福林、黄大科、瞿道强、陆锋、唐炳逢。

广西上思县林业局:韦学干、唐棉智、李抢鲜、林奕宇。

广西防城区林业局:张春华、李世生、陆如山、唐华、禰德森、刘明。

广西大明山国家级自然保护区管理局:农绍岳、黄棉、周丕宁、周继忠、梁家善。

对各位同仁付出的艰苦劳动,一并致谢。

本书涉及内容广泛,野外工作时间感觉有些仓促,资料收集也不甚完善,加之水平所限,不妥之处在所难免,敬请读者指正。

作者

2004 年 11 月

目 录

序一

序二

前言

1 广西热带和亚热带山地的生态环境及生态效应	(1)
1.1 广西壮族自治区的主要山脉及山峰	(1)
1.1.1 广西壮族自治区的主要山脉及分布	(1)
1.1.2 广西壮族自治区主要山峰及分布	(3)
1.2 北热带十万大山的生态环境	(3)
1.2.1 十万大山的地质地貌	(3)
1.2.2 十万大山的气候及水文	(5)
1.2.3 十万大山的土壤	(6)
1.3 南亚热带东部大明山的生态环境	(11)
1.3.1 大明山的地质地貌	(12)
1.3.2 大明山的气候及水文	(13)
1.3.3 大明山的土壤	(15)
1.4 南亚热带西部岑王老山的生态环境	(20)
1.4.1 岑王老山的地质地貌	(20)
1.4.2 岑王老山的气候及水文	(21)
1.4.3 岑王老山的土壤	(22)
1.5 广西热带和亚热带山地的生态效应	(30)
1.5.1 地貌过程形成发达的山地垂直带和镶嵌的山地景观	(30)
1.5.2 复杂多样的生态环境创造出丰富多彩的生物多样性	(30)
1.5.3 山区多样的原生性群落为区域可持续农业和林业提供合理稳定的 生产模式	(31)
1.5.4 丰富的水源成为下游及周边地区重要的水塔	(31)
1.5.5 秀丽的自然风貌和丰富的生物多样性提供了丰富的生态旅游资源	(31)
1.5.6 特殊的生境孕育了丰富的文化多样性	(31)
1.5.7 山地茂密的天然森林成为广西盆地生态安全的保护神	(31)
参考文献	(32)
2 物种多样性及群落的调查研究方法	(33)
2.1 植物区系的调查与分析方法	(33)
2.1.1 历史资料的收集与整理	(33)
2.1.2 实地调查和植物标本采集	(35)
2.1.3 植物标本鉴定	(36)
2.1.4 植物区系的分析方法	(36)
2.2 群落的调查方法	(36)

2.2.1	调查样地的选择	(36)
2.2.2	样地植物种类及环境因子的调查方法	(37)
2.3	物种多样性测度方法	(37)
2.3.1	物种丰富度	(37)
2.3.2	α 多样性测度	(37)
2.3.3	β 多样性测度	(38)
2.3.4	重要值指数的计算	(38)
2.4	植被类型的分类方法	(39)
2.4.1	植被分类的原则和依据	(39)
2.4.2	植被分类的等级和名称	(40)
2.5	群落外貌和结构特征的识别与表达方法	(41)
2.5.1	植物的生长型和生活型	(41)
2.5.2	叶的特征	(42)
2.5.3	群落的结构特征	(42)
	参考文献	(42)
3	广西北热带山地(十万大山)的植物区系与植物多样性	(45)
3.1	十万大山植物区系的基本组成	(45)
3.1.1	植物区系的科、属、种组成	(45)
3.1.2	区系野生植物的性状构成	(45)
3.1.3	植物区系科内的属、种组成	(46)
3.1.4	种子植物主要科在世界区系及广西区系中的比重	(49)
3.1.5	种子植物区系成分统计分析	(52)
3.2	十万大山植物区系的基本特征	(58)
3.2.1	种类丰富,以热带成分占优势	(58)
3.2.2	特有性强,单种及寡种的属极为丰富	(59)
3.2.3	起源古老,珍稀濒危植物多	(61)
3.2.4	居热带与亚热带过渡区,热带边缘性明显	(63)
3.2.5	木本植物占优势,藤本植物占一定比例,雨林植物景观突出	(63)
3.3	十万大山与邻近地区植物区系的比较	(64)
3.3.1	属和种分布区类型统计比较	(64)
3.3.2	十万大山种子植物区系与海南种子植物区系的关系	(66)
3.4	十万大山特有植物的垂直分布格局	(66)
3.5	十万大山资源植物多样性及评价	(68)
3.5.1	资源植物的多样性	(68)
3.5.2	资源植物各论	(69)
3.5.3	资源植物评价	(75)
	参考文献	(75)
4	广西南亚热带东部山地(大明山)的植物区系与植物多样性	(77)
4.1	大明山植物区系的基本组成	(77)

4.1.1	植物区系的科、属、种组成	(77)
4.1.2	区系野生植物的性状构成	(78)
4.1.3	植物区系科内的属、种组成	(79)
4.1.4	种子植物主要科在世界区系及广西区系中的比重	(83)
4.1.5	种子植物区系成分统计分析	(86)
4.2	大明山植物区系的基本特征	(92)
4.2.1	种类丰富,尤以蕨类植物丰富多彩	(92)
4.2.2	地理成分复杂,以热带和亚热带成分占优势	(93)
4.2.3	起源古老,珍稀濒危保护植物种类较多	(94)
4.2.4	居亚热带与北热带的过渡区,植物区系的过渡性较强	(96)
4.2.5	地理分化明显,特有现象突出	(96)
4.3	大明山与邻近地区植物区系的比较	(99)
4.4	大明山特有植物的垂直分布格局	(100)
4.5	大明山资源植物多样性及评价	(102)
4.5.1	资源植物的多样性	(102)
4.5.2	资源植物各论	(103)
4.5.3	资源植物评价	(108)
	参考文献	(108)
5	广西南亚热带西部山地(岑王老山)的植物区系与植物多样性	(110)
5.1	岑王老山植物区系的基本组成	(110)
5.1.1	植物区系的科、属、种组成	(110)
5.1.2	区系野生植物的性状构成	(111)
5.1.3	植物区系科内的属、种组成	(113)
5.1.4	种子植物主要科在世界区系及广西区系中的比重	(115)
5.1.5	种子植物区系成分统计分析	(118)
5.2	岑王老山植物区系的基本特征	(126)
5.2.1	种类丰富,成分复杂	(126)
5.2.2	特有性强,珍稀濒危植物丰富	(127)
5.2.3	起源古老,孑遗植物多	(131)
5.2.4	居东部亚热带与西部亚热带的过渡区,植物区具有一定的过渡性质	(132)
5.3	岑王老山与邻近地区植物区系的比较	(133)
5.3.1	属和种分布区类型统计比较	(133)
5.3.2	植物区系共有属的分析比较	(135)
5.4	岑王老山特有植物的垂直分布格局	(138)
5.5	岑王老山资源植物多样性及评价	(139)
5.5.1	资源植物多的多样性	(139)
5.5.2	资源植物各论	(140)
5.5.3	资源植物评价	(145)

参考文献	(146)
6 广西北热带山地(十万大山)森林植被的群落特征	(147)
6.1 十万大山森林植被的分类系统	(147)
6.1.1 天然植被分类系统	(147)
6.1.2 人工植被分类系统	(151)
6.2 十万大山森林植被的物种组成及基本特征	(153)
6.2.1 群落的物种组成	(153)
6.2.2 群落的外貌特征	(153)
6.2.3 群落的结构特征与物种多样性	(156)
6.3 十万大山主要森林植被类型特征概述	(159)
6.3.1 自然植被	(159)
6.3.2 人工植被	(174)
6.4 森林植被的主要特点和分布规律	(176)
6.4.1 森林植被的主要特点	(176)
6.4.2 森林植被的分布规律	(179)
参考文献	(180)
7 广西南亚热带东部山地(大明山)森林植被的群落特征	(181)
7.1 大明山森林植被的分类系统	(181)
7.1.1 自然植被分类系统	(181)
7.1.2 人工植被分类系统	(187)
7.2 大明山森林植被的物种组成及基本特征	(188)
7.2.1 群落的物种组成	(188)
7.2.2 群落的外貌特征	(191)
7.2.3 群落的结构特征	(194)
7.2.4 植物的生长动态	(204)
7.3 森林植被恢复过程中植物多样性的变化	(211)
7.3.1 物种数的变化	(212)
7.3.2 物种生态类群结构的变化	(213)
7.3.3 群落内植物个体数及重要值的变化	(215)
7.3.4 群落 α 多样性指数及其变化	(219)
7.3.5 群落 β 多样性指数及其变化	(220)
7.4 大明山主要森林植被类型特征概述	(221)
7.4.1 自然植被	(221)
7.4.2 人工植被	(237)
7.5 森林植被的主要特点和分布规律	(239)
7.5.1 森林植被的主要特点	(239)
7.5.2 森林植被的分布规律	(242)
参考文献	(244)
8 广西南亚热带西部山地(岑王老山)森林植被的群落特征	(246)

8.1 岑王老山森林植被的历史演化	(246)
8.1.1 地史时期森林植被的组成及演变	(246)
8.1.2 历史时期森林植被的组成及演变	(247)
8.1.3 建国后森林植被的组成及演变	(248)
8.2 岑王老山森林植被的分类系统	(248)
8.2.1 自然植被分类系统	(248)
8.2.2 人工植被分类系统	(254)
8.3 岑王老山森林植被的物种组成及基本特征	(258)
8.3.1 群落的物种组成	(258)
8.3.2 群落的外貌特征	(258)
8.3.3 群落的结构特征与物种多样性	(262)
8.4 岑王老山主要森林植被类型特征概述	(266)
8.4.1 亚热带针叶林	(266)
8.4.2 亚热带落叶阔叶林	(269)
8.4.3 中山土山常绿落叶阔叶混交林	(275)
8.4.4 石灰岩常绿落叶阔叶混交林	(279)
8.4.5 南亚热带山地常绿阔叶林	(281)
8.4.6 南亚热带季风常绿阔叶林	(283)
8.4.7 山顶(山脊)苔藓矮林	(284)
8.4.8 竹林	(285)
8.4.9 经济林	(285)
8.4.10 灌丛	(286)
8.4.11 疏灌草丛	(288)
8.5 森林植被的主要特点和分布规律	(288)
8.5.1 森林植被的主要特点	(288)
8.5.2 森林植被的分布规律	(290)
参考文献	(291)
9 广西热带和亚热带山地森林生物多样性面临的威胁及其原因	(293)
9.1 广西热带和亚热带山地森林生物多样性受胁迫的现状	(293)
9.1.1 广西森林生物多样性的基本概况	(293)
9.1.2 广西森林生物多样性受胁迫的现状	(294)
9.2 威胁广西森林生物多样性的自然因素	(297)
9.2.1 气候变化	(297)
9.2.2 森林病虫害	(297)
9.3 威胁广西森林生物多样性的经济因素	(298)
9.3.1 大面积采伐森林	(298)
9.3.2 刀耕火种,毁林开荒,栖息地片断化	(300)
9.3.3 对经济价值高的资源生物的过度利用	(300)
9.3.4 大面积森林火灾及人工炼山造林	(301)

9.3.5	大规模人工造林及外来入侵种的影响	(302)
9.3.6	农药的大量使用及环境污染	(302)
9.4	威胁广西森林生物多样性的社会因素	(302)
9.4.1	人口过快增长	(302)
9.4.2	政策因素	(303)
9.4.3	战争	(303)
	参考文献	(304)
10	广西热带和亚热带山地植物多样性保护与可持续利用对策	(305)
10.1	广西山地森林生物多样性保护价值及意义	(305)
10.1.1	丰富的植物多样性成为重要的物种基因库	(305)
10.1.2	丰富的水资源成为下游及周边地区的水塔	(306)
10.1.3	山地森林是广西盆地生态安全的重要屏障	(309)
10.1.4	山地是众多生物的避难所,是全球生物多样性的热点和关键地区 ...	(309)
10.1.5	山地森林及其生态系统是科学研究和生态教育的重要基地	(309)
10.2	广西山地森林生物多样性保护与可持续利用对策	(310)
10.2.1	建立国家级自然保护区,加强对现有山地森林的保护	(310)
10.2.2	建立山地生物多样性管护区	(310)
10.2.3	加强生物多样性保护与可持续利用的科学研究	(311)
10.2.4	加强人力资源建设,提高山地森林保护与利用的管理水平	(311)
10.2.5	合理利用山地资源,提高山区人民的经济收入和生活质量	(311)
	参考文献	(312)
	附录	(313)
	附录 1 广西热带和亚热带山地植物名录	(313)
	附录 2 广西热带和亚热带山地自然景观、珍稀植物及森林群落图片	(439)

1 广西热带和亚热带山地的生态环境及生态效应

1.1 广西壮族自治区的主要山脉及山峰

广西壮族自治区位于我国的南部, $20^{\circ}54' \sim 26^{\circ}24'N$, $104^{\circ}24' \sim 112^{\circ}04'E$, 北回归线横贯中部。从纬度看, 是我国最南部的省区之一; 从经度看, 位于我国西部地区, 北、东北邻接贵州省和湖南省, 西邻云南省, 东接广东省, 南濒北部湾, 西南与越南社会主义共和国交界。东西长约 760km, 南北宽约 670km, 总面积 236 275km², 占全国总面积的 2.46%。

1.1.1 广西壮族自治区的主要山脉及分布

山地是指具有一定海拔高度、相对高度和坡度的地面(王襄平等, 2004)。广义的山地包括高原、山间盆地和丘陵; 狭义的山地仅指山脉及其分支(王明业等, 1988)。丁锡祉和郑远昌(1986)认为, 相对高度 $> 500m$ 的区域都为山地。最近, UNEP-WCMC(2002)对山地作了较为详细的定义, 但在我国尚未有按照 UNEP-WCMC 的定义来统计山地的面积(方精云等, 2004)。我国是一个山地大国, 国土面积的 2/3 为山地(中国科学院中国自然地理编委会, 1980)。广西壮族自治区素有八山一水一分田一片海之说, 海拔 500m 以上的山地面积约占广西总面积的 57%, 属于一个多山的省区。

广西壮族自治区的现代地形面貌, 是经历了数次苍桑更迭, 在内外力的不断作用下逐渐演变而成的。在非常遥远的古生代的寒武纪, 广西壮族自治区除桂北受四堡运动影响, 褶皱上升, 有少许陆地外, 其余全为海浸, 到古生代志留纪末期的加里东地壳运动, 初次上升为陆地。当时, 桂北、大瑶山、大明山、西大明山、云开大山等地区隆起; 桂东北和桂中、桂西、桂南等地坳陷。后来, 陆地又慢慢下沉, 海水从西南方向入侵广西, 大部分地区又为海浸, 但露出海面的陆地比以前大。除桂北外, 还有大瑶山、大明山、西大明山、云开大山和桂东北的一些地区。随后, 海水时进时退, 到三迭纪末期的印支运动, 再次上升为陆地(广西壮族自治区地质局, 1976)。印支运动后, 海水不再进入广西境内。中生代侏罗纪末至白垩纪期间的燕山运动, 是广西成陆后一次强烈的褶皱运动, 以断裂活动为主要特色。经过燕山运动, 广西壮族自治区地貌轮廓的基础基本形成。燕山运动后, 到新生代第三纪中新世晚期发生强烈的喜马拉雅造山运动, 使原有的构造发生继承性的活动; 第三纪末发生的新构造运动, 使广西盆地继续上升, 先是全面的较大幅度的上升, 后是间歇性的上升。这次上升受云贵高原的强烈上升影响很大, 使西部和西北部上升量最大, 而东部和东南部则较小, 因而就形成了整个地势自西部和西北部向东部和东南部缓慢倾斜。从此, 现代广西的地貌基本形成(李治基主编, 2001)。

广西壮族自治区的山脉纵横交错, 但它们常常按照一定的方向有序的排列, 以边缘山脉和弧形山脉最具特色。广西盆地边缘山脉由 6 部分组成: ①北部山地: 包括九万大山、元宝山、天平山、八十里大南山、越城岭, 其中九万大山、元宝山与贵州南部山地相连; 天平山、八十里大南

山、越城岭和湖南西南部山地相连。以中山为主,为广西最高的山地,海拔超过 1000~1500m 的山峰相当普遍。广西山地海拔 2000m 以上的山峰有 5 座,桂北占了 4 座,即猫儿山(2142m)、真宝顶(2123m)、元宝山(2081m)和宝鼎(2021m),其中猫儿山是广西第一高峰(图 1.1)。

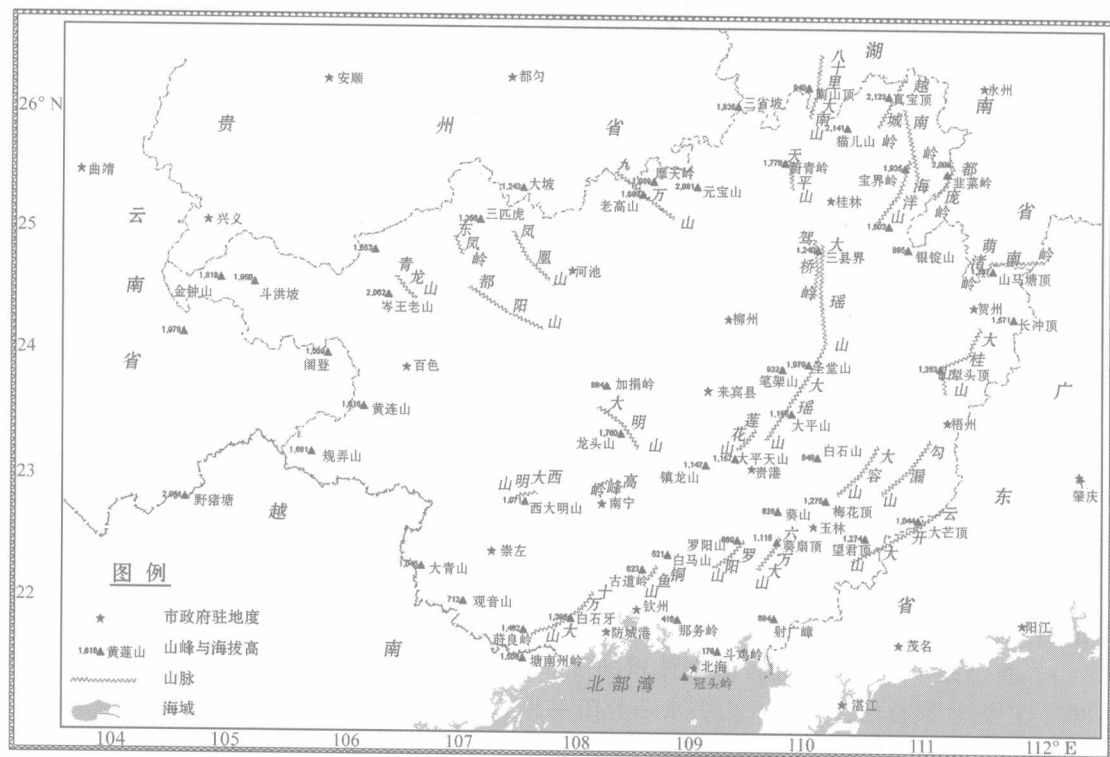


图 1.1 广西热带和亚热带主要山脉及山峰示意图

北部山地:包括天峨、凌云、乐业西部以及田林、隆林、西林一带的山地。自西向东,有金钟山、青龙山、东风岭等山脉,它们是云贵高原的南缘部分,还保存着高原的外貌。地势西北高,东南低,山脉走向一般为北西向。以中山为主,山峰海拔一般为 1300~1500m,最高山峰岑王老山,海拔 2062m,河谷谷地的海拔 300~700m,高差十分悬殊。

③西部喀斯特高原:西部喀斯特高原包括那坡、靖西、德保、天等一带山地,与越南民主共和国北部高原连成一片,是广西喀斯特山地主要分布地之一。地面海拔一般 >700m,顶峰面海拔在 1100~1200m,最高峰 1525m。

④西南部山地:西南部山地为一弧形山地,东翼为十万大山,西翼为公母山和大青山,与越南社会主义共和国北部山地相连,十万大山的东南坡面临北部湾。一般海拔为 500~1000m,最高峰为 1525m。

⑤东南部山地:包括六万大山、大容山、天堂山、云开大山山地,与广东西部山地相连。山脉走向一般为北东向,以低山为主,一般海拔 <1000m,超过海拔 1000m 的山峰较少,最高峰在大容山,海拔 1275m。

⑥东北部山地:包括海洋山、都庞岭、花山、萌渚岭、大桂山山地。与湖南南部、广东西部山地相连。山脉走向一般为北东向,中山为主,一般海拔 >1000m,尤其海洋山、都庞岭山势更高大,海拔 >1500m 的山峰不少,海拔近 2000m 的山峰有 4 座,在高度上仅次于桂北山地(李治基主编, 2001)。

盆地内部的弧形山脉,其东翼由 3 座山组成,上段为起自永福和阳朔间的驾桥岭,向西南