

中国热带次生林分布、类型与面积研究*

王洪峰¹ 何波祥¹ 曾令海¹ 周庆² 钟伟华²

(1. 广东省林业科学研究院 广州 510520; 2. 华南农业大学)

Studies on the Distribution, Types and Area of the Tropical Secondary Forests in China

Wang Hongfeng¹ He Boxiang¹ Zeng Linghai¹

Zhou Qing² Zhong Weihua²

(1. Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, 510520; 2. South China Agricultural University)

Abstract This paper expounded the distribution, types and area of the tropical secondary forests in China through analyzing the management and statistics materials of China's tropical forests and field investigation results during the project implementation. The China's tropical forests mainly distributes in Guangdong, Hainan, Guangxi, Yunnan, Taiwan and some parts of Fujian and Tibet, including 124 counties or cities and part areas of 50 counties or cities. According to the authorized statistics, the tropical woodland area of China (except for Taiwan) is 11.256 6 millions hm^2 , among which 10.744 9 millions hm^2 are woodland and the area of secondary forests is 5.44 millions, accounting for 48.33% of the area of China's tropical forests and 50.63% of the area of woodland in China. The actual areas of China's tropical woodland and secondary forests are 6% higher than these estimated, because the forest vegetation especially tropical forest vegetation was recovered quickly in recent years, since the Chinese government laid emphasis on forestry construction. The major types of China tropical forests are: tropical rain forest (including humid rain forest and mountain rain forest); tropical seasonal rain forest (including half-evergreen seasonal rain forest, deciduous seasonal rain forest, limestone seasonal rain forest); south sea coral island vegetation; coast mangrove. From the view of forest management, the China's tropical secondary forests can be divided four types: (1) secondary broadleaved forests, including secondary evergreen broadleaved rain forest, secondary seasonal rain forest and secondary monsoon evergreen broadleaved forest; (2) shrub-wood; (3) secondary coniferous forests; (4) secondary mangrove and coral vegetation.

Key words tropical forests, secondary forests, forest area, forest types

摘要 热带林的保护问题已受到世界各国的高度重视,由于占世界热带林面积约三分之一的热带次生林,其经济和生态效益通常较差,处于相对被忽视的状态,因此也往往被进一步破坏。将次生林经营纳入可持续经营的轨道,是实现热带林可持续经营目标的重要战略。通过对中国热带森林研究、经营和统计资料的分析,结合本项目实施过程的实地调研取得的结果,文章对中国热带地区次生林分布、面积和类型作了阐述。热带森林主要分布在海南、广东、广西、云南、台湾,以及福建和西藏的部分地区,包括 124 个县市的全部和 50 个县市的部分地区。据可认可的资料统计,中国热带林地面积(不含台湾省)约 1 125.66 万 hm^2 。其中有林地面积 1 074.49 万 hm^2 ,次生林面积 544 万 hm^2 。次生林占热带地区林地面积的 48.33%,占有林地总面积的 50.63%。中国热带林地和次生林的实际数字估计要比这一数值大 6% 以上,因为中国这几年高度重视林业建设,森林植被特别是热带森林植被恢复得很快,林地和次生林一直在不断增加。热带森林类型主要

* 基金项目:ITTO PD 294/04,旨在提高生态和经济效益的热带次生林经营系列研究报告之二。

有:热带雨林(包括湿润雨林、山地雨林);热带季雨林(包括半常绿季雨林、落叶季雨林、石灰岩季雨林);南海珊瑚岛植被;海岸红树林等。从森林经理的角度,中国热带次生林的类型可分为:(1)次生阔叶林,包括次生常绿阔叶雨林、次生季雨林和次生季风常绿阔叶林;(2)次生灌木林;(3)次生针叶林;(4)次生红树林及次生珊瑚岛林等四大类型。

关键词 热带森林 次生林 森林面积 森林类型

中图分类号:S718.54 **文献标识码**:A **文章编号**:1006-4427(2008)02-0065-09

中国是世界上热带森林分布面积较大的国家,有林地面积(不含台湾)约 1 074.49 万 hm^2 ,居世界各国的第 18 位^[1-2]。除海南岛及云南省南部尚存少量原始森林之外,天然林均为次生林及残次林,而且大部分都是封山育林所形成的植被。ITTO PD 39/98 Rev.2(M)“中国热带森林资源价值核算及纳入国民经济核算体系的研究”项目曾对热带森林面积做过统计,但没有对次生林情况进行专门研究。长期以来,中国由于经济的不发达、人口高速增长,热带森林资源受到人为的破坏情况严重,资源不断退化、物种日益减少。占有林地面积 50.63% 的热带次生林,生产力低,生物多样性日趋贫乏,且往往反复遭受破坏或林地被改作它用。因此,有必要通过调研的方法对热带次生林分布、类型与面积等基本情况进行了解,并在此基础上开展旨在提高和生态效益的次生林经营研究。这对一个次生林面积大,人口多且密度大,经济又仍然比较落后的国家来说,不但是热带林保护和发展的关键步骤,而且是对众多林区居民生存需求至关重要的事情。

1 调研方法

按照 PPD30/01(F)预项目工作计划,调研工作采用文献分析、实地调查等方法^[3]。在此基础上形成了项目规定产出的基本观点。

文献资料收集:从 2002 年 5 月开始,通过互联网、北京的国家图书馆、中国林科院、广州的中山图书馆、广东省林业科学研究院、华南农业大学图书馆和中国科学院华南植物研究所等广泛收集有关热带次生林的资料。共收集国内外出版物 27 本,文献 1 045 篇,以及政府相关的文件和林业生产部门的情况报告等。

外业调查:于 2002 年 6~10 月多次组织专家组到广东、海南、广西和云南等进行实地调查,采用调查访问和重点典型观察相结合的方法。一是访问以上四省区省林业行政、研究、勘探设计等部门,以及典型的热带次生林地区;二是实地观测调查。调查的典型和重点地区包括:广东新会国营古兜林场干扰后的沟谷雨林,鹤山的封山育林,肇庆的石灰岩次生林,云浮的农耕退化地,以及连平、和平的集体林地等;海南通什和三亚等地的封山育林;广西百色和凭祥的“石漠化”山地植被恢复;云南西双版纳的“刀耕火种”山地植被恢复。林地调查的方法有实地观测和标准样地调查,内容主要包括:次生林类型、物种组成、演替阶段、经营和管理措施、生态和经济效能等。此外还结合专题分析工作,到一些地方进行了补充性调研。

座谈讨论:召开了多次规模不等、时间不一的专家座谈会,主要是有关中国热带次生林的类型、现状、经营技术和面临的问题等。

2 中国热带地区和热带森林

2.1 中国热带地区

中国的热带区域,自 20 世纪 50 年代就开始研究,包括气象、地理、土壤、植被和林业等不同学科的学者,提出不同的划分标准或划分界线。但植被分布(天然的和引种的)仍然是各学科遵循的主要划分原则,因为植被分布综合反映了气候、土壤、地形地势和地理位置状况。一般而言,热带亚热带界限并不是一条几何学上的曲线线段,因为气候带之间有若干宽度的过渡地带^[1-2]。我们采纳中国几位权威植物学家(如侯学煜)和林学家(如吴中伦),以及权威著作如《中国植被》、《中国森林》、《中国林业区划》、《中华人民共和国植被图》等的观点,确认北界大致变动于北纬 $21^{\circ} \sim 24^{\circ}$ 之间(但在西藏东南部河谷的局部地段达到北纬 $28^{\circ} \sim 29^{\circ}$);东部从东经 123° 附近,至西部东经 86° 地区(即西藏东南部的亚东、聂拉木附近)。范围包括:海南岛全岛和南海诸岛,台湾全岛,广东及广西北回归线以南地区,云南北回归线以南地区,福建南端及南部沿海,以及西藏东南部的雅鲁藏布江下游流域。共包括 124 个完整县市,及 50 个县市的部分地区,区域总面积为 3 080.53 万 hm^2 ,约占全国总面积的 3.2% 左右(见图 1,表 1)。但是,北界线在广东的中东部因受寒潮的影

响而南移;在广西的南部,由于东南季风北上,其北界北移至北纬 24° 左右;在福建东南部,因受海洋的影响,热带北界北移至北纬 26° 左右,即纬度与台湾北端齐平的沿海地区;云南因受印度洋西南季风和孟加拉湾暖流影响,热带植被从滇东南至滇南北纬 $23^{\circ}30' \sim 23^{\circ}$,向滇西南逐渐北移到北纬 25° ;西藏的东南部,因西南季风所带来的印度洋暖湿气流受到喜马拉雅山的阻挡,形成了丰富的水、热环境,使热带植被分布的北界抵达北纬 $28^{\circ} \sim 29^{\circ}$,即察隅、墨脱、达旺以南和亚东、聂拉木一带^[4,6,8]。应当说明,GIS和GPS技术的应用不算成功,主要是由于上述划界问题^[9]。图1仅供参考。



图1 中国热带林地分布

表1 中国热带区域的市区分布

省区	完整的县(市)	不完整的县(市)
广东	潮州市的湘桥、潮安、饶平(区、县、市,下同);汕头市的潮阳、澄海、南澳;揭阳市的榕城、普宁、揭东、揭西、惠来;汕尾市的城区、陆丰、陆河、海丰;惠州市的惠城、大亚湾、惠阳、惠东、博罗、龙门;深圳市;东莞市、中山市、珠海市的香洲、斗门;广州市的白云、番禺、花都、从化、增城;佛山市的顺德、南海、高明、三水;肇庆市的鼎湖、高要、四会;江门市的蓬江、江海、台山、新会、开平、鹤山、恩平;阳江市的江城、海陵、阳春、阳西、阳东;茂名市的茂南、水东、信宜、高州、化州、电白;湛江市的东海、坡头、麻章、廉江、吴川、雷州、遂溪、徐闻;省属国营林业局(林场);省农垦局、雷州林业局等16个市的80个单位。	
广西	那坡县、靖西县、德保县、天等县、隆安县、大新县、龙州县、宁明县、崇左县、扶绥县、凭祥市、南宁市区、南宁市郊区、邕宁县、武鸣县、北海市区、合浦县、防城港市区、港口区、防城区、上思县、东兴市、钦州市区、钦南区、钦北区、灵山县、浦北县、博白县、陆川县。	百色市、田阳、田东、平果、上林、宾阳、横县、玉州区、兴业、福绵区、北流市。
福建	长乐、福清、平潭、安南、晋江、惠安、泉州、漳州、长泰、南靖、平和、龙海、漳浦、云霄、东山、厦门、同安、诏安。	罗源、连江、福州、永泰、莆田、仙游、永春、安溪、华安、龙岩、永定。
海南	全岛及南海诸岛。	
滇南	德宏傣族景颇族自治州、龙陵县、镇康县、耿马傣族佤族自治县、沧源佤族自治县、西盟佤族自治县、澜沧拉祜族自治县、孟连傣族拉祜族佤族自治县、思茅市、江城哈尼族彝族自治县、西双版纳傣族自治州、绿春县、元阳县、金平苗族瑶族傣族自治县、河口瑶族自治县、屏边苗族自治县、马关县、麻栗坡县、富宁县、元江哈尼族彝族自治县。	
西藏	察隅、墨脱、达旺以南的雅鲁藏布江下游流域及亚东、聂拉木一带。	
台湾	(全省)	

2.2 中国热带森林

2.2.1 中国热带森林面积 据上述热带地区的划分,结合其他数据来源判断,中国有热带林地面积 1 125.66 万 hm^2 ,其中有林地 1 074.49 万 hm^2 。在有林地面积中,天然林总面积为 607.38 万 hm^2 ,人工林面积 467.11 万 hm^2 ,总蓄积约 6.6 亿 m^3 (表 2)。

表 2 中国主要热带林区森林资源分布情况

单位: 万 hm^2

省(区)	林业用地面积	有林地面积			林木蓄积(万 m^3)
		总面积	天然林	人工林	
海南省	181.52	146.80	61.08	85.72	9028.5
云南热带林区	242.98	234.80	176.60	58.20	2144.6
广东热带林区	383.04	306.57	137.50	169.07	9000.0
广西热带林区	395.85	240.16	128.87	111.29	8455.7
福建热带林区	159.89	118.46	75.63	42.83	2461.5

此外,西藏热带林区主要分布在喜马拉雅山东部的南侧、雅鲁藏布江下游。分布海拔在 500 ~ 1 100 m,均处陡峭河谷底部或低山地,年均温 20.0 ~ 25.5℃ 左右,东喜马拉雅山南侧峡谷地带年降雨量达 4 494 mm。主要为热带湿润雨林,少量为半常绿季雨林。具体面积估计不会超过 0.7 万 hm^2 。台湾森林面积约为 210.24 万 hm^2 ,森林覆盖率 58.53%。主要为半常绿季雨林、落叶季雨林、山地雨林等。尚有南海诸岛的珊瑚礁和粤、桂、琼、闽、台湾省沿海海岸红树林,估计总面积在 5 万 hm^2 以内。在红树林面积中,海南面积为 0.5 万 hm^2 ,广西 0.96 万 hm^2 ,广东 1.47 万 hm^2 。

因为无法在有限的时间里进行如此大规模的调查,所以本面积数据以经林业部资源司官方认可的 1999 年由侯元兆、庄作峰等人统计的为基础(中国第 5 次森林资源清查没有单独统计热带森林资源)。由于统计的时差关系,数据不一定很准确,但毕竟是经官方认可的最新数据。

事实上,目前中国热带森林实际面积要比上述的大。因为侯元兆、庄作峰等人统计的数据来源于第 4 次森林资源清查(1989 ~ 1993 年)(为一般性的资料调查后调整得出的结论:热带林地面积为 1 187.3 万 hm^2 ,有林地面积为 952.56 万 hm^2 。据 2000 年中国政府出版的中国林业发展报告公布^[14],中国第 5 次森林资源清查(1994 ~ 1998 年)的森林面积比第 4 次平均提高了 18.7%。热带地区的森林面积在近年来提高得更快,如广东在 1985 ~ 2000 年的十五年里,有林地面积增加了 1.02 倍,这是近年中国重视林业建设取得的成果。

2.2.2 中国热带森林类型 中国的热带区域位于地球热带北缘,热带林类型比较丰富。主要有:热带雨林,包括湿润雨林和山地雨林;热带季雨林,包括常绿季雨林、半常绿季雨林、落叶季雨林和石灰岩季雨林;海岸红树林和南海珊瑚岛植被^[5-6,11-13,15]。在各省(区)的具体分布如下。(1)海南中部和东部为热带雨林、常绿季雨林和山地雨林,北部为半常绿季雨林,西部为落叶季雨林和热带稀树草原。珊瑚岛植被主要为热带珊瑚岛常绿林,有乔木林,也有灌木林。植被类型比较独特,但植物区系相对简单。(2)云南南部的热带林区,因受孟加拉湾暖流影响,包括了湿润雨林、季雨林、半常绿季雨林、石灰岩季雨林和山地雨林等各种类型。(3)粤、桂、闽热带林区,主要包括广东、广西北回归线以南地区,及福建东南沿海至北纬 26° 的地区。该地区是台风的主要登陆地区,天然林主要类型是半常绿季雨林、石灰岩季雨林等,植被特色要逊于海南和滇南,有时也被称为“季风常绿阔叶林”。(4)西藏的热带森林类型主要为热带湿润雨林,少量为半常绿季雨林。西藏热带林成孤立片状,分布在喜马拉雅山东部陡峭河谷底部,具体面积估计不会超过 0.7 万 hm^2 。这些地区年均温 20.0 ~ 25.5℃ 左右,年降雨量甚至达 4 494 mm(东喜马拉雅山南侧峡谷地)。(5)台湾主要为半常绿季雨林、落叶季雨林和山地雨林等。(6)南海诸岛有珊瑚礁植被,粤、桂、琼、闽和台湾省沿海海岸有红树林。

3 中国热带次生林

3.1 次生林的定义

国内外对次生林有多种定义,这些定义都有共同的原则,就是自然发育于受干扰破坏后的原始森林植被或人工林,但也有其不同之处^[1,7,10-11,14,16-17](表3)。

表3 热带次生林的定义

项目	定义	相同点	区别
ITTO(2002)	在热带原始森林植被遭受破坏后形成的裸露土地上(剩余原始植被在10%以下)重生出来的林木植被。这种次生植被是以自然的方式,在游垦农业、永久农业、牧业或造林不成功的林地上,自然地进行着发育和演替。	次生林是原始林或人工林受干扰破坏后,包括自然灾害和人为了,自然地发育和演替形成林木植被。	源于原始林或人工林受干扰破坏的程度。
Sist et al(1999)	森林覆盖的90%被人为或自然因素破坏后重新恢复的木本植被。		
中国林业词典(1994)	原始林或人工林,经人为或自然因素的破坏之后,未经人为的合理经营,借助自然力量恢复起来的一种天然林。		

表3可见 ITTO 和 Sist et al 都认为,次生林源于90%以上的原始森林植被或人工林受破坏后形成的植被。而中国,没有提出受干扰破坏的程度。

总结国内外多数学者对次生林的定义,结合本项目对中国热带森林的调查研究。我们认为,衡量次生林应当依据其现有森林植被的林学特性和建群树种。如果其林学特性和建群树种脱离了原始林被或人工林特点,而成为一种新的状态,那么它就划分为次生林。因此认为:次生林是原始林和人工林在较大程度上经人为或自然因素破坏后,以天然更新和自然发育为主,在林学特征和种群结构上失去原有植被特点的森林类型。以及人工造林不成功的林地上通过自然的次生演替形成的森林类型。

这明确了:(1)在程度上以失去原有森林的特征为标准;(2)无论是来自轮垦地、农业弃耕地和其他类型的土地,其性质都是一样;(3)以天然更新和自然发育为主,不排除有某种程度上的人为经营活动存在。

3.2 中国热带次生林的形成

根据文献和现场调查分析,我们归纳出如下次生林形成过程(见图2)。

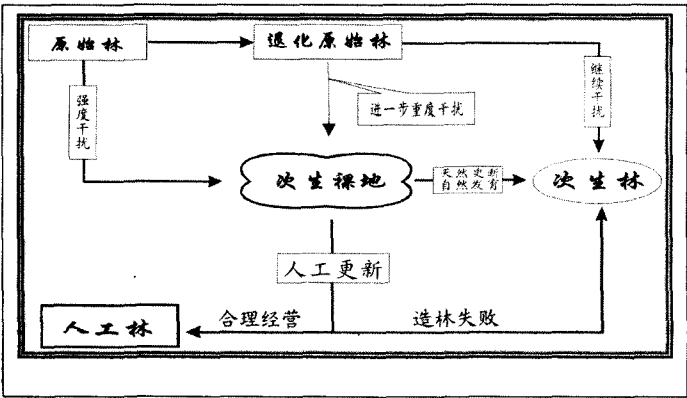


图2 次生林形成过程

图2显示,不同森林类型之间是一个动态变化的过程。原始林在各种因素干扰下,可形成退化的原始林、退化林地、次生林、人工林等。次生林通过良好的封育管理,经过充分长的时间,也完全有能力发育演替到顶极群落,形成接近原始林功能的森林。次生林也可在人为因素作用下,转变为人工林或裸露的土地。中国热带原始林的破坏和其他地带性森林一样,经历了漫长的历史阶段。目前,中国除少量热带原始林外,其他均为次生林和已退化林地^[19,23]。

3.3 中国热带次生林和退化林地面积

在中国现有的607.38万hm²热带天然林中,除了海南尚有不足3.4万hm²和云南省南部约有60.00万hm²比较典型的天然林(包括原始林),其余均为次生林。中国热带次生林的总面积约为544万hm²,占中国热带地区林业用地总面积的48.33%,占热带地区有林地总面积的50.63%。如2.2.1所述,中国热带次生林的面积实际要比这一数值大。

中国的已退化林地,过去没有精确的统计。因为各省可能将一部分这类土地列入林业用地的规划中,更多的这类土地可能没有被列入。以云南为例,据云南省林科院院长张欲农教授的文献,云南热带地区共有各类荒山荒地和疏林地总计332.2万hm²(其中疏林地75万hm²,灌丛草地200万hm²,占云南热带地区总面积的33.9%^[12])。再加上近年各省退耕还林,总面积将更为广大。

3.4 中国热带次生林类型的划分原则

热带次生林作为一大类森林类型,与地带、植被以及开发利用的历史相关,同时表现出复杂多样性。如何把它系统归类,是一个复杂的问题。因研究和应用目的的不同,一般有以下几种划分方法^[7,10,17-18]:(1)按次生演替发生的时间,分为早期、中期和晚期次生林;(2)按经营管理措施,分为抚育型、改造型、利用型和封育型次生林;(3)按干扰程度,可分为轻度干扰、中度干扰和重度干扰次生林;(4)按森林自然特征如树种、生态和林型等划分的次生林类型;(5)按起源划分,如灾后形成的次生林、伐后形成的次生林(损毁的原始林)等;(6)按地形地貌划分,如广西热带地区的喀斯特次生植被就是中国的一大类型。划分热带次生林的类型,根本目的是在分类的基础上来安排合理经营。对次生林的经营而言,以上任何一种分类方法都不足以满足经营的需要。

3.5 中国次生林主要类型

从方便经营出发,本预备项目以植被类型为主要标志进行划分。这里也暗含了演替阶段的划分原则,结合了中国的情况^[18,20-22]。

3.5.1 次生阔叶林 这一类型次生林,通常形成于原生林受破坏程度相对较小,且经历了较长的自然更新和发育时间,表现出较强的群落地带性。其主要特点是林分发育已较完善,群落稳定,立木蓄积量较大,能部分采伐利用,生物多样性丰富,各种生态功能已较理想。从经营上来说,这类热带次生林已无需特意经营,问题是采伐利用要特别小心。根据干扰前地带性森林植被特点,可进一步细分为:

(1) 次生常绿阔叶雨林 海南岛的坝王岭、吊罗山、黎母山、五指山等地除原始林之外的天然林,都属此类型。

广东次生常绿阔叶雨林主要分布在阳江、茂名与廉江一线以南的平原、台地和低丘。优势树种有榕树(*Ficus retusa*)、楝树(*Melia azedarach*)、大药树(*Antiaris toxicaria*)、菜豆树(*Radermachera sinica*)、鸭脚木(*Schefflera octophylla*)、蒲桃(*Syzygium jambos*)等。

云南的热带常绿阔叶雨林,主要分布在西双版纳和思茅等地区,代表种是云南龙脑香(*Dipterocarpus tonkinensis*)、毛坡垒(*Hopea molissima*)和隐翼(*Crypteronia paniculata*)等;云南热带山地次生常绿阔叶雨林是雨林向亚热带森林过渡的一种湿润性森林,其林冠平整,散生突出林冠的大树较少,主要优势树种有盆架树(*Winchia calophylla*)、伪含笑(*Paramichelia baillonii*)、葱臭木(*Dysoxylum gobara*)、滇楠(*Phoebe namu*)、鸡毛松(*Podocarpus imbricatus*)、烟斗石栎(*Lithocarpus corneus*)、版纳青梅(*Vatica fleuryana*)、滇木花生(*Madhuca pasquieri*)、云南蕈树(*Altingia yunnanensis*)和刺栲(*Castanopsis hystrix*)等;在山地雨林中,有些肉托果(*Semecarpus reticulata*)、滇楠(*Phoebe nannu*)林受破坏后的迹地上通常被蒙自桦(*Betula alnoides*)、樱桃(*Cerasus pseudocerasus*)、羊蹄甲(*Bauhinia variegata*)等阳性树种,以及萌芽能力强的滇桂木莲(*Manglietia forrestii*)、山韶子(*Nephelium chryseum*)等主要树种占领。

(2) 次生季雨林 主要分布在海南和云南。

海南的次生季雨林早期先锋树种主要有土沉香 (*Aquilaria sinensis*)、大沙叶 (*Aporosa chiensis*)、红鳞蒲桃 (*Syzygium hancei*)、山麻黄 (*Trema orientalis*)、白背叶 (*Pterospermum heterophyllum*) 等, 灌木主要有谷木 (*Memecylon ligustrifolium*)、密花树 (*Rapanea nerifolia*) 和桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)。

云南的次生季雨林主要有半常绿或落叶季雨林及石灰岩山地等三种类型, 其植物区系主要有楝科 (*Meliaceae*)、桑科 (*Moraceae*)、木棉科 (*Bombacaceae*)、梧桐科 (*Sterculiaceae*) 和豆科 (*Leguminosae*) 等的一些种类。组成不同森林群落的树种有高山榕 (*Ficus altissima*)、毛麻楝 (*Chukrasia tabularia*)、铁力木 (*Mesua ferrea*)、铁刀木 (*Cassia siamea*)、木棉 (*Bombax malabaricum*)、华楹 (*Albizia chinensis*)、千果榄仁 (*Terminalia myriocarpa*)、劲直刺桐 (*Erythrina stricta*)、马蹄果 (*Protium serratum*)、刺栲、羊蹄甲、四数木 (*Tetrameles nudiflora*)、白头树 (*Garuga forrestii*) 等, 高山榕、毛麻楝形成的次生林会形成根系很发达的植株, 铁刀木则萌芽能力很强, 石灰岩山地由四数木、白头树阔叶季雨林破坏后形成的次生林常为羊蹄甲、一担柴 (*Colona floribunda*) 等树种为主, 并伴生木紫珠 (*Callicarpa arborea*)、朴叶扁担杆 (*Grewia celtidifolia*)、黄牛木 (*Cratoxylum cochinchinensis*) 等乔木的落叶季雨林次生林。

(3) 次生季风常绿阔叶林 主要分布于广东、云南和广西。

广东的次生季风常绿阔叶林与海南低、中山次生雨林树种的科属有些接近。由于地形地势、雨量和气温的差异, 一般可分为两类: 一类是热带北界, 即北回归线与北纬 $21^{\circ}50'$ 之间低山丘陵生长的次生季风常绿阔叶林; 另一类为北纬 $21^{\circ}50'$ 以南的丘陵台地生长的次生季风常绿阔叶林。前者的次生植被主要代表树种有青钩栲 (*Castanopsis kawakamii*)、长果厚壳桂 (*Cryptocarya concinna*)、华南栲 (*C. chinensis*)、刺栲、木荷 (*Schima superba*) 及蒲桃类 (*Syzygium*); 后者的次生植被主要乔木树种代表有榕树 (*Ficus*)、五月茶 (*Antidesma bunius*)、伪苹婆 (*Sterculia lanceolata*)、亮叶围涎树 (*Pithecellobium lucidum*)、黄桐 (*Endospermum chinensis*)、刺栲、石斑木 (*Photinia prunifolia*) 等。

云南次生季风常绿阔叶林, 主要是由栲属 (*Castanopsis*)、石栎属 (*Lithocarpus*)、黄肉楠属 (*Actinodaphne*)、桢楠属 (*Machilus*)、木荷属 (*Schima*) 和茶梨属 (*Anneslea*) 等属的树种为优势种组成的季风常绿阔叶林破坏后形成的次生林。云南这类森林, 多分布于热带区范围较北部和较高海拔处。包括: 以刺栲、印度栲 (*C. indica*) 为优势种, 蒺藜栲 (*C. tribuloides*)、红木荷 (*Schima wallichii*) 为次优势种组成形成的次生林, 由刺栲、蒺藜栲、湄公栲 (*C. mekongensis*)、杯状栲 (*C. calathiformis*) 和山油柑 (*Acronychia pedunculata*) 和茶梨 (*A. fragrans*) 等乔灌木为主, 如果再次破坏, 会演化为思茅松林或灌丛, 这类演替在滇西南容易见到; 以小果栲 (*C. fleuryi*)、截果石栎 (*L. truncatus*)、罗浮栲 (*C. fabrii*)、杯状栲为优势种组成的季风常绿阔叶林, 形成的次生林由栎类和杯状栲等萌芽力强的树种为主, 这类森林主要分布在滇中南和东部; 以蒙自栎为主形成的次生林, 由于其种子小、易飞散、萌发力强, 天然更新良好, 还具极强的萌生能力, 能依靠其自身力量恢复, 并常与杯状栲、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、檫木 (*Sassafras tzumu*)、红木荷、山龙眼 (*Helicia formosana*) 等混生。

广西次生季风常绿阔叶林的主要优势树种有厚壳桂 (*C. chinensis*)、黄果厚壳桂 (*C. concinna*)、厚叶琼楠 (*Beilschmiedia pergametaeca*)、猪脚楠 (*Machilus thunbergii*)、米椎 (*Castanopsis carlesii*)、刺栲、华南栲、罗浮栲 (*C. fabri*)、红木荷、蒺藜栲 (*C. fissa*)、南酸枣、鸭脚木、毛阿芳 (*Alphonsea mollis*)、樟等组成主林层。主要分布在桂南北面的大瑶山和莲花山、镇龙山、大明山一带, 以及南部的六万大山、十万大山、大古山和公母山等地。

3.5.2 次生灌木林 在干扰较为严重, 以及恢复时间较短地区, 形成以灌木林为主的植被, 也称为次生灌木林。其主要群落及特点如下:

(1) 云南东南、西南和南部, 低海拔和沿河流峡谷的森林被过度破坏后形成的次生灌木林, 树种组成主要有糙叶水锦树 (*Wendlandia scabra*)、云南银柴 (*Aporosa yunnanensis*)、降真香 (*Acronychia pedunculata*)、谷木 (*Menecylon ligustrifolium*)、光叶山柑子 (*Glycosmis craibii* var. *glabra*)、黄牛木、中平树 (*Macaranga denticulate*)、银叶巴豆 (*Croton kongensis*)、椴叶山麻杆 (*Alchornea tiliifolia*)、大叶紫珠 (*Callicarpa macrophylla*)、毛桐 (*Mallotus barbatus*)、白背叶 (*Mallotus apeltus*)、蒲桃 (*Syzygium jambos*) 等, 河溪旁的灌木还有虾子花 (*Woodfordia fruticosa*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*) 等。

(2) 广西热带地区分布面积较大的是石灰岩稀疏灌木林(喀斯特地貌植被), 常见且组成树种有木奶果(*Baccaurea ramiflora*)、番荔枝(*A. squamosa*)、海南大风子(*H. hainanensis*)、火焰花(*Phlogacanthus curviflorus*)、菜豆树、山合欢(*Acacia kalkora*)、石山山竹子(*Garcinia bracteata*)、厚叶琼楠(*Beilschmiedia pergamentacea*)、硬叶樟(*C. calcarea*)、石山樟(*C. saxatile*)、伪苹婆等。

3.5.3 次生针叶林 这是中国最典型的一种次生林类型, 特别是在广东、广西和福建地区, 是原生植被完全破坏后由种子飞散容易、生长能力强的树种形成, 典型的树种为马尾松。主要有以下几种类型:

(1) 次生马尾松(*Pinus massoniana*)林 在广东、广西和福建所占面积最大, 约占总面积的40%左右。特点是林相极不整齐, 疏密、大小不一, 林分质量和生长量低。林下的灌木草本, 在近热带北界山地丘陵地带主要是桃金娘、柃木(*Eurya japonica*)、算盘子(*Glochidion puberum*)、岗松(*Baeckea frutescens*)、牡丹(*Paeonia suffruticosa*)、芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)、野牡丹(*Melastoma cadidum*)及毛鸭咀草(*Ischaemum ciliare*)等; 在平缓低丘至南部滨海是马尾松分布边缘, 生长差, 早衰, 林下灌草还有蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)及鹧鸪草(*Eriachne pallescens*)等。

(2) 次生杉木(*Cunninghamia lanceolata*)林 主要分布在广东、广西和福建, 多生长于水分和养分较充足的中下坡和沟谷地带, 面积相对较小。

(3) 次生针叶混交林 广东、广西和福建一般以马尾松为主, 也有杉木和其他阔叶树种, 同时伴生有桃金娘、柃木、算盘子、岗松、牡丹、芒萁、野牡丹及毛鸭咀草等林下灌木。

(4) 其他次生针叶林 广西的防城港市东南部还有小面积的南亚松(*P. latteri*), 它与红鳞蒲桃、九节(*Psychotria rubra*)、伪鹰爪(*Desmos chinensis*)、桃金娘、芒穗鸭咀草(*Ischaemum aristatum*)等组成次生群落。云南的针叶次生林主要是在季风常绿阔叶林被破坏后, 被思茅松占据形成纯林, 或与小果栲、红木荷、麻楝(*Chukrasia tabularis*)、喜树(*Comptotheca acuminata*)等组成混交林。

3.5.4 次生红树林及次生珊瑚岛林 中国热带地区天然红树林主要类型有秋茄(*Kandelia candel*)林、木榄(*B. gymnorhiza*)林、桐花树(*Aegiceras comzicutatum*)林、白骨壤(*Avicennia marina*)林, 及由这些红树林种类组成的混生林。由于受到长期反复地破坏, 80%的现存红树林都是低质量、低功能的次生林。

热带珊瑚岛常绿次生林主要由以麻疯桐(*Pisonia grandis*)、海岸桐(*Guetarda speciosa*)和草海桐(*Scaevola sericea*)为优势种, 群落由裸露珊瑚沙地, 经草本植物群落、灌木群落而演变成常绿林群落。林分高8~10 m, 最高达14 m, 林冠茂密。林下灌木有海巴戟(*Morinda citrifolia*), 多数为萌生林。

4 结论

4.1 中国热带次生林面积大, 占中国热带地区有林地总面积的50.63%。

4.2 由于中国热带地区地处热带北沿, 因受北方寒流影响, 在热带区内镶嵌有亚热带植物区系的成分, 加上热带北界曲折复杂的地理成分变化和东西部的气候差异。因此, 具有典型的过渡性、镶嵌性, 这是世界其他地区所没有的。

4.3 原生林类型多, 物种丰富, 拥有中国物种总数的1/3到1/2, 生态系统类型的25.8%。

4.4 由于次生林受到的持续干扰破坏时间长, 大部分次生林树种结构单一, 林分质量差、林分质量不高, 普遍处于次生演替的初期阶段。每公顷平均蓄积量不足70 m³, 为世界平均水平的60%左右。特别是在广东和广西地区。

4.5 无论从生态、经济和社会角度看, 中国的热带次生林主体上是处于一个敏感、脆弱的时期。

参考文献

- [1] 陈大珂, 周晓峰, 祝宁, 等. 天然次生林[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1994.
- [2] 李国猷. 北方次生林经营[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [3] 曾令海, 侯元兆, 王洪峰, 等. 国际热带木材组织(ITTO)“旨在提高经济和生态效益的热带地区次生林经营研究与示范”

预备项目建议书[R]. 广州,2001.

- [4] 中国农业百科全书编辑委员会. 中国农业百科全书:林业卷下卷[M]. 北京:农业出版社,1989.
- [5] 广东森林编委会. 广东森林[M]. 广州:广东科技出版社,1990.
- [6] 文焕然. 历史时期海南岛的森林[M]. 广州:中国科学院地理研究所,1982.
- [7] 北京林业大学. 造林学[M]. 北京:中国林业出版社,1981.
- [8] 张俊红. 中国林业百科全书:第一卷[M]. 吉林:吉林电子出版社,2004.
- [9] 侯元兆. 中国热带森林环境资源[M]. 北京:中国科技出版社,2002.
- [10] 陈大珂. 天然次生林[M]. 北京:中国林业出版社,1994.
- [11] 陈永富, 杨秀森. 中国海南岛热带天然林可持续经营[M]. 北京:中国科学技术出版社,2001.
- [12] 云南森林编委会. 云南森林[M]. 昆明:云南科技出版社,1999.
- [13] 广西区野生动植物保护管理站. 广西植物资源[内部资料]. 2002.
- [14] 周晓峰. 中国森林与生态环境[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [15] 海南省人民政府. 天然林资源保护工程海南省实施方案[R]. 海南:海南林业厅,2001.
- [16] 余作岳, 彭少麟. 热带亚热带退化生态系统植被恢复生态学研究[M]. 广州:广东科技出版社,1996:36-51.
- [17] 黄枢, 沈国舫. 中国造林技术[M]. 北京:中国林业出版社,1993.
- [18] 周晓峰. 国森林与生态环境[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [19] 周生贤. 中国可持续发展林业战略研究调研报告[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [20] 侯元兆. 世界热带林业研究[M]. 北京:中国林业出版社,2001.
- [21] 侯元兆. 热带林业——基础知识与现代理念[M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [22] 温茂元. 海南热带人工林持续经营[M]. 海南:海南出版公司,2000.
- [23] 黄世能. 海南尖峰岭热带山地雨林采伐迹地的次生群落动态[D]. 广州:中山大学,2000.