

# 四川森林

《四川森林》编辑委员会 编著



中国林业出版社

■ 中华人民共和国林业部组织编写

---

# 四川森林

■ 《四川森林》编辑委员会 编著



■ 中国林业出版社

(京)新登字第 033 号

|             |     |
|-------------|-----|
| 特 约 责 任 编 辑 | 陈克贤 |
| 特 约 英 文 翻 译 | 张江陵 |
| 封 面 题 字     | 傅道政 |
| 封 面 设 计     | 石俊生 |
| 彩 版 设 计     | 石俊生 |
| 技 术 设 计     | 欣 宇 |
| 摄 影         | 朱鹏飞 |

## 四 川 森 林

《四川森林》编辑委员会 编著

中国林业出版社出版发行 (北京西城区刘海胡同 7 号)

云南新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 97 印张 彩图 12 页 1950 千字

1992 年 4 月第 1 版 1992 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—4000 册 定价 (精) 100.00 元

ISBN 7-5038-0908-6 / S · 0480

## 《四川森林》编写领导小组

组 长 傅道政 宫同阳

副组长 杨传邦 杨玉坡

成 员 (按姓氏笔画为序):

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 祁文光 | 曲吉廷 | 米孝先 | 刘灿辉 | 孙德明 |
| 彭晃时 | 陈家齐 | 何汉勤 | 何忠民 | 李树根 |
| 李信卫 | 李承彪 | 杨钦周 | 周锡华 | 赵子玉 |
| 唐广仪 | 章齐华 | 银春台 | 崔继先 | 曹登霄 |
| 管中天 | 静国清 | 魏寿才 |     |     |

## 《四川森林》编写顾问组

王继贵 李荫桢 李家佐 蔡霖生

## 《四川森林》编辑委员会

主 编 杨玉坡 李承彪

副主编 管中天 杨钦周

常务编委 (按姓氏笔画为序)

朱炳华 朱鹏飞 杨玉坡 杨钦周 李自刚 李承彪 陈守常  
陈起忠 周君壳 林鸿荣 胡铁卿 银承忠 管中天

编 委 (按姓氏笔画为序)

刁旭东 马联春 王少昌 王元洪 王芳瑜 王国龙 王学思  
王金锡 王显甫 王荣璋 王振新 王清泉 王淑琼 王德银  
田泽君 龙斯曼 刘代俊 刘和林 刘崇义 刘能敬 向性明  
朱炳华 朱家骏 朱鹏飞 李 东 李代秀 李自刚 李承彪  
李德辉 吴 萌 吴子诚 吴定鏊 余群洲 陈 尧 陈守常  
陈良沛 陈起忠 陈道兴 邱进贤 杨 旭 杨玉坡 杨开泰  
杨向晨 杨钦周 杨道贵 周 旭 周立江 周君壳 周德彰  
郑文靖 岳春恩 林鸿荣 赵子玉 赵良能 张万国 张江陵  
张金钟 张济才 张敬谔 胡会元 胡贵泉 胡铁卿 骆建国  
钟星荣 唐广仪 梁罕超 徐润青 黄礼隆 银承忠 谢 濂  
曾平江 曾平安 蒋兴麟 阙再思 雷仲文 管中天

主 审 周政贤

# 序

森林是陆地上最大的生物生产基地。它构成独立的生态系统，并为陆地创造了良好的环境条件。几百万年以来，在劳动创造人的漫长过程中，一直是由森林及其整个生态系统向人类供应着基本的生活条件，作为栖息场所和取得各种生产与生活资料的基地。因此，可以说，人类正是依靠森林生态系统的供养与庇护才得以生存和繁衍的，是森林哺育了人类。

当然，森林对人类的有益作用决不止于人类的原始阶段。在人类社会形成以后，在不同的历史时期，随着社会实践的发展和人类认识的提高，森林由于其生产效益而成为社会的重要财富，从而也成为剥削阶级的掠夺对象。到了近代，随着科学的昌明，人类对森林的认识逐步提高。特别是近几十年来，由于现代科学的飞跃发展，人们已经认识到，森林不仅是提供木材和林产品的基地，森林本身也不再被看做郁郁丛莽，而是以乔木为主体，并包括下面的灌木、草被、草木枯落物，林中的土壤、水面、动物、各种微生物等等所构成的生态系统，是维持陆地良好生态环境的关键因素之一。随着风、沙、旱、涝、霜、雹、水土流失等自然灾害的频繁出现和自然环境沙漠化威胁的加重以及由于近代工农业生产发展所引起的大气与水质污染的加剧，保护环境，扩大森林面积，保护和经营、利用好森林，已成为公众的要求，森林与生态平衡问题成了街谈巷议的重要内容，各方有识之士把森林的不断减少视为危及人类生存的重大威胁，科学集会，议会讲坛，公众舆论，到处都有保护森林，发展林业的迫切呼声。发达的林业，已被视为国家富足、民族繁荣和社会文明的一个重要标志。因此，世界各国，尤其是经济发达国家都把保证较高的森林覆盖率和充足的森林蓄积量列为发展国民经济的重要战略措施。为适应这样的客观要求，研究森林的工作日益引起各国政府和国际有关组织的重视。例如现有森林的分布状况、不同区域及不同类型森林的起源与演替过程，它们与环境的相互作用，它们的内部结构及其作为生物生产基地的潜力，妨碍它们更好地发挥作用的因素以及合理的经营措施等等，成为林学家、生态学家和立足于不同学科的环境保护科学工作者们的重要研究课题。

但是，由于各国国情不同，或者国力不足，无力进行全面系统的研究；或者国土不够广阔而自然条件单纯，尤其在资本主义制度下，投资者利益与社会利益不尽一致；或者由于研究者在学术观点上的差别，等等，对森林进行的上述研究工作缺乏统一的纲领

和统一的计划，不能在行动上协调一致，以致迄今为止，还没有看到哪个国家出版一本全面系统的反映森林志与森林学的专著。

至于我国，在1949年以前，由于林业不受重视，对森林调查工作和森林学的研究都很不够。中华人民共和国建立以后，林业虽然成为国民经济的重要部门，对森林学的研究也开始进行，但在50年代中期以前，限于当时的科学水平，50年代末至70年代末，又由于“左”的影响，大量的森林调查与科研成果搁置不用。这种状况必然导致在指导林业建设中的盲目性，从而不断地造成各种失误。党的十一届三中全会以后，随着“四化”任务的提出，林业现代化问题被提上了日程。全面研究我国森林，建立完整的森林志与森林学体系，已成为我国林业科技工作的当务之急。正因为适应客观的需要，所以，关于组织我国各省、自治区、直辖市林业科技人员利用已有资料编写一套兼具中国森林志与森林学内容的书籍的设想，在1979年提出后，获得了各方面的支持。首先在1979年2月召开的全国林业调查规划座谈会上得到各省、自治区、直辖市林业调查规划单位的积极响应，同年4月，得到林业部有关司、局及一些在京林业科技单位的支持，5月份在林业部主要负责同志关怀下，成立了由一位副部长负责和有关司、局、直属单位负责人参加的编写工作领导小组，6月份便在林业部于河南省新乡市召开的全国林业区划工作和宣传工作会议上成立了全国编委会。会后发出通知，要求各省、自治区、直辖市林业部门成立编写工作领导小组和编写组织。从此，编写《中国森林》的工作列入了正式日程。

为了编好《中国森林》，林业部，各省、自治区、直辖市林业（农林）厅（局）和参加编写工作的人员都做了很大努力：从1980年起，林业部每年都以全国编委扩大会的形式召开有全国编委委员，各省、自治区、直辖市林业部门主管编写工作的负责人、主编和主要编写人员参加的会议，及时解决编写工作中存在的问题。各省、自治区、直辖市林业部门都由一名厅（局）级领导人负责，并在人员、工作时间和经费方面给予必要的支持。

总结前一段编写工作，普遍具有以下几个特点：

第一，资料比较齐全，尽可能用上了当地已经掌握的主要资料；取材比较翔实可靠，能全面反映各省、自治区、直辖市森林现状，基本达到了森林志的要求。

第二，根据现代科学原理，对所有的资料进行了综合分析，求得规律性的认识，尽可能用写森林学的方法去写森林志，“寓森林学于森林志之中”。

第三，编写人员多数是当地在所写问题上的专家。通过他们的努力，使各省、自治区、直辖市《森林》内容基本上能够反映当地的最高水平。

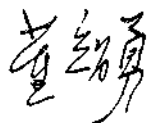
但是，应该看到，不同省、自治区、直辖市《森林》的科学水平不尽一致。即使同一本《森林》，不同章、节在资料的多寡和对规律性的探求方面也有相当的差别。这种状况是由不同地区和不同专业的林业科技工作发展不平衡所造成的。从某种意义上说，

各省、自治区、直辖市《森林》的编写是一次关于森林志与森林学研究成果的博览会，当然也可以看做一场省际的和专业之间的竞赛。大家都展示了长处，也看到了不足，可以互相学习，取长补短，积累经验，有利于进一步写好《中国森林》和提高我国森林志与森林学的研究水平。

现在各省、自治区、直辖市《森林》出版了。不言而喻，它是各省、自治区、直辖市林业部门及其编写组织和编写工作人员辛勤努力的结果。几年来，他们进行了大量的工作，克服了许多困难。尤其参加编写的同志都是有关科技问题的专家。他们的本职工作很忙，除少数例外，编写这本书的工作大多是在业余时间进行，他们是付出了艰苦的劳动的。现在，艰苦的劳动结出了丰硕的果实，我们为此向他们表示深切的感谢和热烈的祝贺！

各省、自治区、直辖市《森林》的出版，不仅为编写《中国森林》增添了一块基石，而且为建立各省、自治区、直辖市森林志与森林学体系完成了一项重要的基本建设工程，给当地的林业生产、科研和教学工作提供了重要的参考依据。我们希望它将受到广泛的重视，起到它应有的作用。

无庸讳言，在肯定成绩的基础上，还应看到这本书还存在一些重要的不足之处。例如对森林的历史变迁情况及其与自然环境变化之间的关系远未进行充分的论述；对于一些森林类型的起源、演替过程及其在当地生态平衡中的作用也未给予足够的阐明，等等。但是，我们完全相信，在广泛听取读者意见和进一步积累资料的基础上，将来到达适当的时机，经过修订和补充，它在内容的博大精深方面将会达到更高的水平。



1984年4月

# 前 言

四川省地域辽阔，地貌形态复杂多样，气候条件差异很大，垂直递变极其明显，孕育了繁多的森林植物和动物，尤多特有、稀有和珍贵的动植物种类，蕴藏有丰富的森林资源和林副产品。由于青藏高原的隆起，打乱了我国地带性分布规律，对四川森林植物的演化及其分布也带来了深刻的影响。因此，在这些地区开展科学研究的价值很大。近百年来，曾吸引了国内外不少学者到青藏高原及其邻近地区做了大量的考察工作。19世纪中后期以来，先后到四川考察研究的主要有：Armand David (1869)、Edmand Harper Parker (1880~1881)、Gregor Nicolaewitch Potanin (1884~1894)、Augustine Henry (1888)、A.E.Pratt (1889~1890)、P.Farges (1892~1896)、E.H.Wilson (1899~1910)、C.Schneider (1914)、H.Handel-Mazzetti (1914)、W.Limpricht (1914)、G.Forrest (1918)、H.Smith (1922)、陈嵘 (1928)、方文培 (1929 及以后年代)、郑万钧 (1930、1936 等)、郝景盛 (1931)、俞德浚 (1932~1934)、曲仲湘 (1935~1938)、周映昌 (1936~1937)、程绍行 (1936)、刘有栋 (1936~1938)、朱惠芳 (1938)、吴中伦 (1938 及以后年代)、柯病凡 (1938)、杨衡晋、王战等 (1938 及以后年代)、余季可 (1937~1938)、邓叔群 (1939)、徐永椿 (1940)、李荫楨 (1941 及以后年代)、侯学煜 (1942)、唐耀 (1942~1945) 等中外专家、学者在四川各地发现了许多森林植物新种与广阔的天然森林。他们采集标本与果实，调查森林分布与特征，研究开发利用情况等。特别是在本世纪 40 年代初期，首次在我国采集到活化石——水杉的标本，并经胡先骕、郑万钧定名而震惊中外，被誉为当时国际上重大发现之一。

四川大规模的森林调查工作，则始于中华人民共和国成立之后。1950 年西南农林部等组织了川西森林考察。1955 年林业部森林综合调查队对四川木里县和云南西北部林区进行了林型、土壤、更新、病虫害和森林生长过程等综合调查。与此同时，林业部第三、第八森林经理大队、四川省林勘一、二大队（即现今森林勘察一、二大队等）以及省属森林调查队等，对四川各地的森林资源进行调查，施业案编制、总体规化设计和营林设计；对主要森林类型进行了林型、更新、土壤、病虫害等专业调查和林业数表编制，积累了丰富系统的资料。发表了大量的研究论文和报告，取得了一批较大成果，对合理经营全省森林起到了重要的作用，为撰写《四川森林》一书提供了主要基础资料。1958~1959 年，

中苏西南高山森林综合考察队对理县米亚罗、马尔康、岷边等林区进行了调查研究,对西南高山的自然条件、森林区划、林型分类、采伐方式和树种特性等提出了不少有益的学术见解和森林合理经营意见。1959年还开展了四川东部地区的森林植物立地条件类型划分和典型设计,对推进营林调查设计起到很大作用。1959~1962年,中国科学院南水北调综合考察队在川西、滇北林区开展了多学科的综合考察,较系统地论证了森林垂直分布规律,提出了林业区划等。60年代以来,为编著《四川植被》,以中国科学院成都生物研究所为主的协作组,对全省森林植被进行调查研究。多年来,中央和省内有有关部门和单位还组织过不少的地区性考察研究,主要有1966年林业部高山森林采伐方式修订考察,1979年岷江上游森林生态考察,1980年中国科协对四川山地、丘陵的生态平衡考察,同年及1981年中国林学会先后2次对四川省高山及盆中地区进行水土流失考察,“81.7”特大洪灾考察总结,以及全国政协、中国科学院综合考察委员会的考察等。

四川在广泛开展森林调查研究的同时,也进行了一些定位、半定位的观测和试验。50年代,四川省林业科研单位对桉树、桉木、马尾松育苗、经济林木栽培、盆地区造林技术进行试验研究。对高山树种育苗更新技术进行过试验。1959年,中国科学院四川分院林业研究所成立(现名四川省林业科学研究院),加强了四川林业科研事业。1960~1963年与中国林业科学研究院合作,开展了理县米亚罗夹壁沟冷杉林的气象、土壤、水文、植被等项定位观测,尔后又增添了树种特性、林木物候、人工更新技术、天然更新规律等试验和迹地生态因素的定位观测。同时,在川西、凉北、川南、黑水、马尔康、观音桥、宝兴等林区还积极开展科学试验,营造了大面积的更新示范林。宜宾、泸州等地区开展了以杉木为主的科学造林,营建了大面积的速生丰产用材林基地。1959年西昌—喜德林区大面积飞机播种造林获得良好成效,现飞播造林仍在省推广应用。1964年开始的油橄榄引种,目前在省内部分地区进入开花结实时期。日本落叶松(1970年)、湿地松、火炬松(1974年)、黑荆树(1975年)、杨树、柏树等树种的引种,以及1967年开始的楠竹种子育苗造林,均已在省不同地区营造了一大批森林。四川森林的保护工作广泛开展,建立了各级护林防火组织,基本掌握了主要用材树种、栽培的经济林木等病虫害种类及其发生发展规律与防治措施。林副产品的利用有较大发展,并正在进一步显示出地方特色。为了保护珍贵稀有动、植物资源,特别是保护国宝——大熊猫等珍贵稀有动物,在全省范围内分别不同森林类型建立了自然保护区。其中,以卧龙国家级自然保护区面积最大(20万ha)。70年代以来,对全省森林资源进行了全面清查,同时还开展了全省及县级林业区划、发展战略等研究,对森林合理经营和科学造林,实现林业现代化均有重大意义。

中央和省内的有关科研、教学和设计单位结合各自专业的需要,均不同程度地涉及到对四川森林的研究,并作出积极贡献。地、市、州、县林业科研、森工企业、林场、经营所(站)和苗圃亦广泛开展了试验研究和先进技术推广应用,为培育一代新林作出

了显著成绩。

四川森林研究的主要成就有：

经过长期的调查研究，基本上弄清了四川森林分布的规律性，揭示了森林分布与地形、气候、土壤有着密切的关系。青藏高原的隆起，对四川森林分布影响极大，森林的垂直地带性极为明显，增加了森林类型的复杂性。特别是四川高山森林植被又系处于地球纬度偏南的亚热带，呈现出错综复杂的分布格局。

在古植物学、孢粉学、植物区系学以及其它学科的推动下，基本揭示了四川森林的形成、演变和发展的大致轮廓。青藏高原的隆起迫使四川西部森林发生演变。川西峡谷高海拔山地的高山栎类与湿润常绿栎类不同，在性质上近似于地中海气候的硬叶常绿林，它可能是古地中海沿岸种类的残余。也是许多植物发生中心和分布中心，从而增加了四川森林分类的复杂性。

经过长期努力，基本上阐明了四川森林的类型、组成、结构和特点。四川在地理位置上处于东亚、南亚、青藏和华北等几大植物区系交汇点上，因而使四川森林具有过渡性质。这些均对物种基因资源的利用，种子调拨，树种选择与引种等提供科学依据。

开展森林分类和森林分区工作，初步建立了四川森林的分类系统，提出了全省性的森林地理分区，对分区的理论作了多方面的探讨。森林分区的成果已在四川林业生产实践上发挥了应有作用。

基本查明了四川森林资源，包括蓄积量、覆盖率、林种比例、林龄结构、树种组成、生长状况等，为进一步开展合理经营利用，为加速四川林业现代化进程创造了良好条件。以上研究成果和资料积累为《四川森林》编写奠定了基础。

为了进一步促进林业建设的发展，加速林业现代化进程，中华人民共和国林业部组织领导《中国森林》专著的编写工作；根据林业部的要求，《四川森林》是《中国森林》的组成部分，由四川省单独编著。《四川森林》一书的编著，不仅是对四川1950年以来森林科学和经营利用的全面总结，而且也是对近百年来有关森林的发生、发展和分布规律等方面积累了资料进行一次全面系统深入的研究。编著好本书，将有助于我们进一步加深对四川森林的认识，对提高四川林业科学理论水平，指导造林、营林、保护，合理开发利用森林资源，发挥森林多种功能和效益，以及改善农、牧业生产的基本条件和人民的生活环境，维护自然生态平衡等等，都具有极其重大的意义和作用。

根据《中国森林》编委会的要求，编著《中国森林》是我国森林学与森林经营学方面的基本建设，“要具有森林学与森林志两方面的特点”。在这一原则的指导下，在《四川森林》编著时，我们力求兼备森林志和森林学的内容，还努力突出地区性特点。随着原始森林的大规模的开发利用和新的林业基地的建设发展，当前一方面迫切需要如实地、周详地记载其历史发展过程的本来面目，作为今后林业建设的借鉴和参考；另一方面，又急需通过全面的、细致的研究总结，尊重历史事实，找出其固有的客观规律，作

为指导当前林业生产建设的理论基础和科学依据。因此,在本书编著过程中,遵循森林是生物与环境系统一体的这一主体思想,努力将森林志作为基础,而森林学则是对客观规律的总结,力求体现以“志”为骨架,用“学”来贯通,达到志、学并蓄,学、志兼融的目的。

《四川森林》的编著工作,始终是在中华人民共和国林业部《中国森林》编写领导小组、四川省林业厅的领导和关怀下;在《四川森林》编写领导小组和顾问组的直接领导下完成的。

四川省林业科学研究院、四川省林业勘察设计院具体领导了本书的编著。四川农业大学林学系、四川省林业学校、四川省林业干部学校、四川省林业厅科教处、计财处、造林处、保护处、林政处、资源处、政策研究室、四川省绿化委员会办公室、四川省林产公司、四川省林木种苗站、四川省森林植物检疫站等单位都积极参加了本书的组织 and 编著工作。在编著过程中,四川省森林勘察第一、第二大队,四川省营林调查队,四川省林科院成都、黑龙滩、玉蟾林业试验场(所)都作出了积极贡献。四川省永川、西昌森林病虫害防治站、马尔康林木种子检验站以及全省不少林业单位均为本书积极提供资料。原四川省科委主任韩正夫,原省林业厅厅长于希文,省林学界蒋临轩、胡韶、杜洪作、张小骧、于晓心、谢开明、罗良杓、蒙仁让等,以及其他许多专家和工作人员都对本书的编著十分关心。

在编著过程中,得到了中国林业科学研究院、林业部调查规划设计院、西南师范大学、四川大学、四川农业大学、西南农业大学、中国科学院成都分院生物研究所、山地灾害与环境研究所、土壤研究室、地质部西南地质矿产研究所、四川省自然资源研究所、四川省国土勘测规划研究所,以及四川省科学技术委员会、四川省科学技术协会、四川省计划经济委员会、四川省农业区划委员会、四川省国土局、四川省农牧厅、四川省地质矿产局、四川省水利电力厅、四川省气象局、四川省环境保护局、四川省图书馆等部门和单位提供有关资料 and 大力支持。

方文培、郑万钧、杨銮晋、王战、阳含熙、熊文愈、张宏达、董智勇教授等对本书的编著十分重视,并提出宝贵意见。

本书初稿,承吴中伦、吴征镒教授等(名单附书后)审阅和评议。

在此,表示衷心的感谢!

在编著过程中,我们虽然尽最大努力使其达到专著应有要求,但是,由于我们的理论水平和实践经验有限,加之缺乏有关的编著经验,错误和不确切的地方在所难免,诚恳希望广大读者提出宝贵意见。

《四川森林》编辑委员会

1990年10月

# 目 录

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 序                     |         |
| 前 言                   |         |
| 绪 论 .....             | ( 1 )   |
| 第一篇 森林环境 .....        | ( 11 )  |
| 第一章 自然地理环境 .....      | ( 13 )  |
| 第一节 地理位置 .....        | ( 13 )  |
| 第二节 地质地貌 .....        | ( 14 )  |
| 第三节 气 候 .....         | ( 19 )  |
| 第四节 水 文 .....         | ( 24 )  |
| 第五节 土 壤 .....         | ( 26 )  |
| 第二章 森林分布规律 .....      | ( 39 )  |
| 第一节 地域分异 .....        | ( 40 )  |
| 第二节 水平分布 .....        | ( 49 )  |
| 第三节 垂直分布 .....        | ( 57 )  |
| 第三章 森林植物区系 .....      | ( 69 )  |
| 第一节 概 述 .....         | ( 69 )  |
| 第二节 区系的基本特征 .....     | ( 74 )  |
| 第三节 区系的地理成分及其起源 ..... | ( 94 )  |
| 第四章 森林变迁 .....        | ( 133 ) |
| 第一节 地史时期的森林演变 .....   | ( 133 ) |
| 第二节 人类历史时期森林变迁 .....  | ( 150 ) |
| 第二篇 主要森林类型 .....      | ( 185 ) |
| 四川森林类型分类原则与系统 .....   | ( 187 ) |
| 第五章 针叶林 .....         | ( 193 ) |
| 第一节 冷杉林 .....         | ( 194 ) |
| 一、岷江冷杉林 .....         | ( 196 ) |
| 二、鳞皮冷杉林 .....         | ( 218 ) |
| 三、长苞冷杉林 .....         | ( 237 ) |
| 四、川滇冷杉林 .....         | ( 251 ) |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 五、峨眉冷杉林 .....    | (264) |
| 六、巴山冷杉林 .....    | (288) |
| 七、黄果冷杉林 .....    | (291) |
| 第二节 云杉林 .....    | (298) |
| 一、川西云杉林 .....    | (299) |
| 二、紫果云杉林 .....    | (324) |
| 三、丽江云杉林 .....    | (338) |
| 四、麦吊云杉林 .....    | (352) |
| 五、粗枝云杉林 .....    | (362) |
| 六、青杆林 .....      | (377) |
| 第三节 铁杉林 .....    | (381) |
| 一、云南铁杉林 .....    | (382) |
| 二、铁杉林 .....      | (386) |
| 第四节 松 林 .....    | (391) |
| 一、云南松林 .....     | (392) |
| 二、马尾松林 .....     | (413) |
| 三、高山松林 .....     | (435) |
| 四、油松林 .....      | (448) |
| 五、巴山松林 .....     | (455) |
| 六、华山松林 .....     | (460) |
| 七、湿地松、火炬松林 ..... | (468) |
| 第五节 落叶松林 .....   | (472) |
| 一、红杉林 .....      | (473) |
| 二、大果红杉林 .....    | (486) |
| 三、四川红杉林 .....    | (490) |
| 第六节 油杉林 .....    | (494) |
| 一、铁坚杉林 .....     | (495) |
| 二、滇油杉林 .....     | (497) |
| 第七节 银杉林 .....    | (498) |
| 银杉林 .....        | (499) |
| 第八节 圆柏林 .....    | (512) |
| 一、垂枝香柏林 .....    | (512) |
| 二、大果圆柏林 .....    | (517) |
| 三、密枝圆柏林 .....    | (523) |
| 四、方枝圆柏林 .....    | (530) |
| 第九节 柏木林 .....    | (531) |
| 一、柏木林 .....      | (532) |

|                 |         |
|-----------------|---------|
| 二、岷江柏林 .....    | ( 544 ) |
| 三、干香柏林 .....    | ( 548 ) |
| 第十节 杉木林 .....   | ( 550 ) |
| 一、德昌杉木林 .....   | ( 551 ) |
| 二、杉木林 .....     | ( 555 ) |
| 第十一节 柳杉林 .....  | ( 568 ) |
| 柳杉林 .....       | ( 568 ) |
| 第六章 阔叶林 .....   | ( 573 ) |
| 第一节 栲树林 .....   | ( 578 ) |
| 一、小叶栲林 .....    | ( 579 ) |
| 二、华木荷扁刺栲林 ..... | ( 584 ) |
| 三、厚皮栲林 .....    | ( 599 ) |
| 四、高山栲林 .....    | ( 600 ) |
| 第二节 楠木林 .....   | ( 602 ) |
| 桢楠林 .....       | ( 603 ) |
| 第三节 青冈林 .....   | ( 605 ) |
| 滇青冈林 .....      | ( 606 ) |
| 第四节 水青冈林 .....  | ( 608 ) |
| 一、长柄水青冈林 .....  | ( 611 ) |
| 二、米心水青冈林 .....  | ( 616 ) |
| 三、亮叶水青冈林 .....  | ( 622 ) |
| 四、巴山水青冈林 .....  | ( 624 ) |
| 第五节 栎林 .....    | ( 630 ) |
| 一、辽东栎林 .....    | ( 630 ) |
| 二、川滇高山栎林 .....  | ( 634 ) |
| 第六节 桦木林 .....   | ( 645 ) |
| 一、糙皮桦林 .....    | ( 647 ) |
| 二、白桦林 .....     | ( 655 ) |
| 第七节 杨树林 .....   | ( 662 ) |
| 山杨林 .....       | ( 663 ) |
| 第七章 竹林 .....    | ( 671 ) |
| 第一节 刚竹林 .....   | ( 672 ) |
| 一、楠竹林 .....     | ( 672 ) |
| 二、水竹、白夹竹林 ..... | ( 691 ) |
| 第二节 慈竹林 .....   | ( 694 ) |
| 慈竹林 .....       | ( 695 ) |
| 第三节 方竹林 .....   | ( 700 ) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 方竹林 .....           | (700) |
| 第四节 箭竹林 (丛) .....   | (703) |
| 箭竹林 (丛) .....       | (703) |
| 第八章 灌木林 (丛) .....   | (709) |
| 第一节 河谷灌丛 .....      | (711) |
| 一、桫欏林 .....         | (711) |
| 二、苏铁林 .....         | (716) |
| 三、白刺花灌丛 .....       | (723) |
| 四、杭子梢、小角柱花灌丛 .....  | (726) |
| 五、铁秆蒿灌丛 .....       | (727) |
| 六、刺旋花灌丛 .....       | (729) |
| 七、虎榛子灌丛 .....       | (731) |
| 八、胶荻灌丛 .....        | (732) |
| 九、川甘亚菊矮灌丛 .....     | (733) |
| 十、仙人掌灌丛 .....       | (735) |
| 第二节 山地灌丛 .....      | (736) |
| 一、高山栎灌丛 .....       | (736) |
| 二、小檗灌丛 .....        | (742) |
| 三、地氐松灌丛 .....       | (745) |
| 四、悬钩子灌丛 .....       | (752) |
| 第三节 高山灌丛 .....      | (759) |
| 一、杜鹃灌丛 .....        | (759) |
| 二、鲜卑花灌丛 .....       | (768) |
| 三、奇花柳灌丛 .....       | (771) |
| 四、川滇柳灌木林 .....      | (773) |
| 五、锦鸡儿灌丛 .....       | (775) |
| 第三篇 森林经营 .....      | (779) |
| 第九章 森林资源 .....      | (781) |
| 第一节 林地资源 .....      | (781) |
| 第二节 林木资源 .....      | (797) |
| 第三节 森林生长规律 .....    | (811) |
| 第四节 森林资源消长分析 .....  | (826) |
| 第五节 主要林化产品资源 .....  | (838) |
| 第六节 主要林副特产品资源 ..... | (858) |
| 第十章 经济林、薪炭林 .....   | (882) |
| 第一节 经济林 .....       | (882) |
| 第二节 薪炭林 .....       | (943) |

|        |                        |        |
|--------|------------------------|--------|
| 第十一章   | “四旁”林木、林木引种 .....      | (966)  |
| 第一节    | “四旁”林木 .....           | (967)  |
| 第二节    | 林木引种与改良 .....          | (1006) |
| 第十二章   | 森林自然保护 .....           | (1034) |
| 第一节    | 自然保护区 .....            | (1035) |
| 第二节    | 主要珍稀树种 .....           | (1056) |
| 第三节    | 主要古木大树 .....           | (1078) |
| 第四节    | 主要风景林 .....            | (1085) |
| 第五节    | 森林鸟兽 .....             | (1095) |
| 第十三章   | 森林防护效益 .....           | (1125) |
| 第一节    | 概 述 .....              | (1125) |
| 第二节    | 基本情况 .....             | (1129) |
| 第三节    | 森林水源涵养功能 .....         | (1139) |
| 第四节    | 生态失调的后果 .....          | (1155) |
| 第五节    | 防护林建设 .....            | (1165) |
| 第六节    | 城市工矿环境保护 .....         | (1170) |
| 第十四章   | 森林灾害 .....             | (1189) |
| 第一节    | 病 害 .....              | (1189) |
| 第二节    | 虫 害 .....              | (1218) |
| 第三节    | 鼠 害 .....              | (1237) |
| 第四节    | 冻 害 .....              | (1242) |
| 第五节    | 火 灾 .....              | (1250) |
|        | 附：四川林木病害名录 .....       | (1259) |
|        | 附：四川林木虫害名录 .....       | (1261) |
|        | 附：四川林木鼠害名录 .....       | (1264) |
| 第十五章   | 森林分区 .....             | (1265) |
| 第一节    | 概 述 .....              | (1265) |
| 第二节    | 森林分区的原则、依据、系统和单位 ..... | (1267) |
| 第三节    | 森林分区概述 .....           | (1279) |
| 第十六章   | 森林经营利用与发展前景 .....      | (1335) |
| 第一节    | 森林经营利用的历史与现状 .....     | (1336) |
| 第二节    | 发展森林的意义与途径 .....       | (1353) |
| 第三节    | 森林发展目标预测 .....         | (1365) |
| 第四节    | 森林经营发展方向 .....         | (1369) |
| 第五节    | 发展四川森林应遵循的基本原则 .....   | (1372) |
| 主要参考文献 | .....                  | (1379) |