

# 中国森林资源的可持续经营 ——采育林技术研究

ZHONGGUO SENLIN ZIYUAN DE KECHIXU JINGYING  
CAIYULIN JISHU YANJIU

柏广新 等 著



中国林业出版社

China Forestry Publishing House

# 中国森林资源的可持续经营 ——采育林技术研究

ZHONGGUO SENLIN ZIYUAN DE KECHIXU JINGYING  
CAIYULIN JISHU YANJIU

柏广新 等 著

中国林业出版社

China Forestry Publishing House

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国森林资源的可持续经营: 采育林技术研究/柏广新等著. - 北京: 中国林业出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-5038-6927-3

I. ①中… II. ①柏… III. ①采育择伐-研究 IV. ①S752.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 008717 号

## 中国林业出版社·自然保护图书出版中心

策划编辑: 刘家玲

责任编辑: 周军见 刘家玲

---

出版: 中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同7号)

网址 [lycb.forestry.gov.cn](http://lycb.forestry.gov.cn) 电话: 83225836

发行: 中国林业出版社

印刷: 北京中科印刷有限公司

版次: 2013年2月第2版

印次: 2013年2月第1次

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 18.25

字数: 288千字

印数: 1~3000册

定价: 50.00元

## 著者名单

### 主要著者：

柏广新

田静波 王悦山 宗成武 董景林

柳成泽 胡立平 王德胜 翟守高

李新年 张忠发 徐培林 齐瑞堂

### 著者名单：（按姓氏笔画排序）

丁游龙 王悦山 王德胜 王福云 毛 辉

田静波 田宪峰 冯启祥 刘金钟 朴永春

曲建余 齐瑞堂 许传声 孙道杰 孙桂玲

张忠发 张则路 李新年 李焕春 李冬兰

李 丽 李惠杰 宗成武 柏广新 柳成泽

胡立平 徐培林 董景林 梁毓照 翟守高

臧法海

摄影：金京子 陈宝生

校对：齐瑞堂 李惠杰

# 序

森林是陆地生态系统的主体，森林所维系的良好陆地生态系统是人类生存和发展的基石，是人类可持续发展的基础和纽带。改善生态环境，促进人与自然的协调与和谐，努力开创生产发展、生活富裕和生态良好的文明发展道路，既是中国实现可持续发展的重大使命，也是新时期林业建设的重大使命。

根据国民经济和社会发展对林业的要求，在新的历史阶段，国家林业局提出了“确立以生态建设为主的林业可持续发展道路，建设以森林植被为主的国土安全体系，建设山川秀美的生态文明社会”的战略思想，进一步明确“严格保护、积极发展、科学经营、持续利用”的战略方针，标志着我国林业建设进入了大力推进以木材生产为主向以生态建设为主转变的新阶段。以生态建设为主，一方面体现在加快造林绿化步伐、增加森林植被、改善生态环境；另一方面就是对现有森林资源（特别是天然林），在严格保护的基础上，通过科学经营，建设和培育森林生态系统，实现森林资源的可持续利用。

吉林省汪清林业局从 20 世纪 50 年代末开始在森林经营中始终坚持以育为主，采育结合的经营思想，确立了采坏留好，密间稀留，控制强度，保护幼树，补植珍贵树种的经营原则，至今已形成针阔混交、复层异龄为主要特征的采育林 125 万亩。这项成果坚持时间之长，面积之大，效果之好，在国内森林经营实践中甚为鲜见，汪清林业局建局 50 多年来，累计生产木材

1828万  $m^3$ ，消耗森林蓄积量3000多万  $m^3$ ，现仍有森林蓄积量3800万  $m^3$ 。可以说，真正实现了“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”。为建设和培育森林生态系统，实现森林资源的可持续利用探索了一条新路，创造了中国特色的森林可持续经营模式。如果全国重点林区都能结合实际创造性地推广汪清林业局的经验，努力探索出符合本地区的森林可持续经营模式，全面提高森林资源质量，满足人们对森林的生态需求、社会需求和经济需求，实现林业的跨越式发展就大有希望。

《中国森林资源的可持续经营——采育林技术研究》一书，内容丰富、资料翔实、富有新意，从理论和实践的结合上对采育林经营技术进行了总结，为保护、管理和培育好天然林资源提供了科学依据，积累了宝贵的实践经验。本书既可供各级林业主管部门领导参考，也可为广大林业工作者阅读。

国家林业局副局长



2003年4月

# 前 言

林业的生产对象是森林，只有不断扩大森林资源，林业生产才有可靠保证，才能取之不尽，采之不竭，实现可持续经营。

汪清林业局采育林经营技术是贯彻执行林业建设以营林为基础，采育结合、造管并举方针的一种合理生产方式，为我国首创。实践证明，实行采育经营技术能使森林环境不受破坏，加快林木生长速度，既有利于森林的采伐和利用，又有利于保护和扩大森林资源。

自 20 世纪 50 年代末开始，汪清林业局在复层异龄混交林经营中，坚持采坏留好、密间稀留、控制采伐强度、保护幼苗幼树和适当补植珍贵树木的原则，培育出仿效自然、回归自然、优于自然的可持续生产和永续发挥生态效益、经济效益和社会效益的新的森林类型。建局以来，在消耗 3000 万  $\text{m}^3$  森林蓄积量，为国家生产 1825 万  $\text{m}^3$  木材，上缴 3.5 亿元利税的同时，培育森林蓄积 3800 万  $\text{m}^3$ ，比建局初期增加 800 万  $\text{m}^3$ 。该成果先后荣获吉林省科学技术进步一等奖、延边朝鲜族自治州科学技术进步特等奖。

## （一）采育林形成过程

1989 年，经中科院生态研究所研究员王战先生提议，并经参加百万亩采育林鉴定会与会专家一致同意，将汪清林业局通过采育择伐培育的新森林经营类型命名为“采育林”。

汪清林业局采育林形成大体分为 4 个阶段。

### 1. 准备阶段 (1949 ~ 1958)

新中国成立后,由于强制推行大面积顺序皆伐、带状皆伐等毁灭性采育方式,汪清林区 1949 ~ 1958 年,生产木材 286 万  $m^3$ ,采伐迹地因为老、中、幼三代林木一起被砍光,致使森林环境破坏严重。眼看青山变秃岭,绿洲成荒原,局党政领导和职工群众忧心如焚。他们经过认真反思,认为这是在吃祖宗饭,砸子孙碗,把林业推向绝路。采育比例失调的现实唤起了人们的觉醒,走采育择伐的路子逐渐形成共识,并为采育林的形成奠定了坚实的思想基础。

1958 年春季,首次皆伐迹地人工更新获得成功,实行采育择伐的条件已经成熟。在省林业厅的关怀指导下,开始着手伐区调查设计、经营方案制定等采育择伐前期各项准备工作。这时,黑龙江省乌敏河林业局采育择伐的经验传到汪清,使干部群众受到一些启发。

### 2. 起步阶段 (1959 ~ 1962)

1959 年初春,由局长、党委书记带队的 14 人工作组进驻地阴沟、大满沟林场开展采育择伐试点工作。

1960 年,全局废除在复层异龄林大面积顺序皆伐和带状皆伐,实行采育择伐。

1962 年下半年,试点工作结束,提出采育择伐的 4 项新工艺:

采伐。掌握树倒方向,保护幼树,斧锯并用,抽片加楔,留弦挂耳,支杆定向,树倒成“人”字形,降低伐根高度。

集材。因林设道,控制道宽,道旁留档木,集材实行拖拉机不下道,单根抽,直线拽,多根集,甲乙两号循环作业。

清林和利用。严格伐区拨交制度,做到采一号,清一号,检一号,净一号。把小头直径 3cm、长 1m 以上的枝丫单独选出堆放,以便利用。

更新和抚育。对有冲刷危险的集材道,集后分段截沟堵流,防止水土流失。对林间空地进行人工更新补植,对幼林过密林地进行人工抚育。3 年中,全局共完成采育择伐面积 6719.7  $hm^2$ 。

### 3. 发展阶段 (1963 ~ 1988)

1964 年,在金华沟伐木车间召开推广采育择伐现场会。

1965 年,完成采育择伐面积 7314  $hm^2$ 。

1966年，林业部印发《汪清林业局采育兼顾伐调查报告》。

1971年，在全局推广地阴沟、塔子沟、荒沟林场采育择伐经验。

1972年1月，省林业管理局召开合理采伐汪清现场会，肯定采育择伐的科学性，将其编入《采伐规程》。《人民日报》《吉林日报》分别发表文章，大篇幅介绍汪清林业局采育择伐经验。

1980年，全局13个林场全部实行采育择伐。

截至1988年，汪清林业局培育了面积为102万亩、蓄积量785万 $m^3$ 的采育林。实践证明，采育林的效益十分显著。一是有利于森林生长，缩短采伐回归期。据测算，采育林每亩年平均生长量为 $0.416m^3$ ，比全局平均生长量高 $0.11m^3$ ，比其他天然中龄林生长量高 $0.22m^3$ ，比皆伐迹地人工林生长量高 $0.146m^3$ ，经营 $1hm^2$ 采育林相当于经营 $2.11hm^2$ 其他天然中龄林。与天然中龄林的生长量相比，以 $6.67$ 万 $hm^2$ （100万亩）采育林计算，每年可多积累林木蓄积量22.5万 $m^3$ 。与皆伐迹地人工林生长量相比，每年可多积累林木蓄积量15万立方米。采育林的回归期最短为10年，最长为20年，与皆伐迹地人工林相比缩短40~50年。二是有利于资源结构调整，提高林分质量。从龄组结构看，普遍具有异龄结构特点；从径级结构看，具有大中小径木并存的特点；从树木结构看，具有原型多层针阔混交林的特点。据资源分析，采前针叶树种为55.3%，采后为72.2%。按蓄积量计算，采育林中红松、云杉、臭冷杉占74.3%，其他阔叶树种占25.7%。三是有利于保护森林环境，增强森林的抗疫性。不仅有力地抵御了森林病虫害的发生，而且水文气候也均无异常改变。四是有利于减少迹地更新工作量，降低生产成本，增加积累。

#### 4. 巩固阶段（1989~2001）

1989年6月，国内一批有名望的林业专家、技术权威汇集汪清，对百万亩采育林进行技术鉴定，一致认为，此项成果达到了国际同类研究先进水平。时隔不久，吉林省人民政府在汪清召开表彰大会，竖起百万亩采育林纪念碑，林业部致电祝贺。

在成绩和荣誉面前，这个局没有停止探索的脚步。为了提高采育林的质量和效益，先是建立了万亩采育林示范基地，后与北京林业大学于政中、亢新刚教授合作，引进国外森林经营新技术——检查法。从第一期实验结果

看，公顷蓄积年生长量最高达到 $9.6\text{m}^3$ ，已接近我国北方落叶松速生丰产林标准，并发挥了森林的多种效益，比同等条件下的人工林皆伐具有一定的优势。

国家实施天然林资源保护工程（简称天保工程）以来，全局共完成公益林造林 $6912\text{hm}^2$ ，森林抚育 $8818.7\text{hm}^2$ ，造林成活率始终保持98%以上，3年面积保存率达100%。3年中，企业木材减产13万 $\text{m}^3$ ，减少消耗森林蓄积21万 $\text{m}^3$ ，加上林木生长量，相当于3年保护培育森林资源25万 $\text{m}^3$ 。林副产品明显增多，红松籽由过去5年2收变为4年3收。由于天保工程给予一定的补贴，有效地减轻了企业负担。天保资金的投入，改变了以往森林资源培育由育林基金单独支撑的局面，近3年比前3年造林面积增加 $8000\text{hm}^2$ 。

## （二）基本经验

汪清林业局培育百万亩采育林的成绩来之不易，积累了一些有益的经验。

### 1. 明确方向，与时俱进

半个多世纪以来，汪清林业局换了8任局长、7任党委书记，局级班子一届接一届，领导干部一任接一任，职工群众一批又一批，以营林为基础的思想始终没有动摇，坚持以育为主、采育结合的经营方向一直没有偏离。

20世纪50年代后期，局领导以林业长期发展大局为重，顶住各方面的压力，敢于废除当时推行的“剃光头”式生产方式，带领职工探索出采育择伐新工艺。

“文化大革命”期间，采育择伐不可避免地受到冲击。但由于以营林为基础的方针深入人心，采育择伐已被广大职工群众所接受，使采育择伐得以继续实行。1966~1975年，全局采伐面积为659.768亩，其中采育林面积438.688亩，占全部采伐面积66.5%。十年间林木蓄积量由3072万 $\text{m}^3$ 发展到3489万 $\text{m}^3$ ，净增蓄积量417万 $\text{m}^3$ 。

80年代后期，汪清林业局开始陷入“两危”困境，有人主张“砍林子、饱肚子”，局领导针锋相对“宁饿肚子，不砍林子”。通过森林承包经营，实施森林总体经营战略等措施，加大培育力度，“八五”至“九五”期间，森林资源消耗520万 $\text{m}^3$ ，总生长量为837万 $\text{m}^3$ ，净增蓄积量317万 $\text{m}^3$ 。

2000年以来，汪清林业局全面实施以资源培育开发为主攻方向的经营方

针，积极探索森林可持续经营路子，被定为国家林业局领导联系点和中国森林可持续经营示范区，红松果材林和红豆杉林被列为科技支撑项目，建立了红豆杉保护区，并出台了《森林可持续经营规划方案》。

## 2. 科技支撑，增强活力

从培育森林资源的大目标出发，在国家投资不到位，生产生活欠账严重的条件下，保证用于资源培育、基础建设和科研方面的投资及时到位。2001年营林经费支出2301万元，比1989年增加1249万元，从而形成了资源培育、管理、林政、森林防火、植检防疫综合配套的管理体系。

通过技术培训、岗位练兵、选树能手、评聘工人技师等活动，促进职工素质的提高。1990~2001年，培育中层领导3600人次，班组长5200人次，专业技术人员18000人次，特殊工种4100人次，完成继续教育培训10000人次，其他培训20000人次，企业高级技术人员达116名。从基地建设起步，保证更新跟上采伐。从20世纪70年代初开始着手种苗基地的配套完善，通过人工抚育建起2000hm<sup>2</sup>天然落叶松和40hm<sup>2</sup>人工落叶松母树林基地。

从科技兴林的战略高度着眼，推进科研与生产相结合。1972年建立了占地69hm<sup>2</sup>的林木良种繁育中心。1982年在高寒山地进行秋季更新造林试验。1988年开展复层异龄混交林择伐经营决策支持系统研究。1991年，开展P-1拒避剂的研制及防治森林鼠害啃食苗木幼树的技术研究。1995年开展了红豆杉种质资源保护及高产栽培技术研究。2000年完成红松果材林良种选育技术研究，经专家认定，已达到国际同类研究先进水平，并荣获省科技进步二等奖。

## 3. 强化管理，提高质量

早在1965年，汪清林业局就制定了《伐区调查生产工艺设计方案》《采育择伐作业技术管理办法》《采育择伐迹地清理办法》等重要文件。近年来，又出台了《伐区生产技术规则》《木片生产管理办法》《森林资源保护开发方案》。

1976年建立全省第一个企业森林资源档案室。目前，档案库保存资料600余卷、图纸800张，配备电脑及各种仪器。

自1976年起，对森林经营实行动态管理。目前，共有场、局、省级固

定样地 190 块、临时样地 1800 块。

1986 年成立金沟岭林场科研组，从事样地普查、伐区设计、技术推广等工作。近年来，参与研究的 3 项成果通过省级鉴定，曾荣获林业部优秀成果奖。

汪清林业局应建林场 20 个，实际上只建了 13 个。建局以来，采取打破原规划经营区域，实施未建林场经营区域分割邻近经营的对策，使未建林场中 111 266hm<sup>2</sup> 林地得到有效经营。1989 年，将这 7 个未建林场的规划经营面积正式划入邻近林场。

“六五”期间，开始实施节制主伐，加大抚育，发挥中间利用优势的经营对策，形成以资源培育为主，以资源利用为辅的双向推进格局。“八五”期间，主动把木材产量从限额 28.6 万 m<sup>3</sup> 调减到 26 万 m<sup>3</sup>。5 年来，共查处各类森林案件 300 余起，处理违法人员 350 名，挽回经济损失 40 多万元。以林场为单位，设立 13 个森林管护区，设立护栏 26 万 m。封山育林面积 17 932hm<sup>2</sup>。建立林区场、村联防机制，组建快速义务扑火队 13 支，实现连续 23 年无重大森林火灾。

1997~2001 年进行了 4 次沟系竞价承包，开发生态效益沟 86 条，面积 217 598hm<sup>2</sup>。昔日沉寂的荒山，如今是密林深处有人家，“山庄”模式已成为林区新的经济增长点。目前，家庭经济户达 7000 个，占居民总数的 91.6%。

企业重视新时期文化建设，围绕森林经营，连续开展了 6 次“解放思想，转变观念”大讨论。国家实施天保工程以后，重新提炼了以“绿色希望”为主要内容的企业精神，广泛开展绿色宣传教育系列活动，组建少年绿色小队 120 支，青年环保志愿者达 1300 人。

汪清林业局采育林经营成果引起国内外的广泛关注，日本、朝鲜、德国、奥地利等国家及国内众多专家、学者和政府官员前往参观，全国资源管理现场会和东北、内蒙古天保工程区森林可持续经营和模拟认证会议在汪清召开。为了进一步巩固和发展采育林经营成果，广泛普及采育林经营技术，我们编写了本书。

本书共 5 章 12 节，从理论和实践的结合上，对择伐发展史、采育林的兴起、采育林的生态环境、采育林的群落结构和类型演替、采育林的主要树

种和林分生长等做了比较详细的介绍。

在采育林形成的过程中，曾得到原林业部部长高德占、副部长董智勇，现任国家林业局局长周生贤、副局长雷加富；原省人大常委会主任霍明光、副省长回良玉、省绿化委员会副主任张李明和省林业厅厅长刘墨林、刘延春等领导的关心和重视，并得到王战、曹新孙、邵永礼、王宪成、宋铁英、亢新刚、郑跃军等国内著名林业专家的指导和帮助，在此表示衷心的感谢。

借此机会，向在汪清林业局工作过并为培育采育林做出过突出贡献的秦凤翥等老领导和老一辈林业工人致以崇高的敬意！

由于作者水平有限，本书难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

作 者

2002年12月

# 目 录

序	
前 言	
绪 论	(1)
第一章 择伐发展史和决策支持系统	(3)
第一节 择伐发展史	(3)
一、原始择伐	(3)
二、育林择伐	(4)
三、采育择伐	(7)
第二节 择伐决策支持系统	(14)
一、SMDSS 的人机界面与开发工具	(14)
二、SMDSS 中的数据与数据管理	(27)
三、SMDSS 中的模型与模型管理	(41)
第二章 采育林的兴起和调整收获量	(51)
第一节 采育林的兴起	(51)
一、合理确定择伐强度	(56)
二、择伐回归年	(59)
第二节 调整林木收获量	(66)
一、试验地区基本情况	(66)
二、研究方法	(68)
三、调查及试验结果	(70)

四、结论及存在问题 .....	(95)
第三节 收获调整中的优化模型 .....	(96)
一、异龄林的生长模型 .....	(96)
二、异龄林的收获调整模型 .....	(98)
三、收获调整动态优化的计算机模型 .....	(101)
第三章 采育林的生态环境 .....	(104)
第一节 采育林群落的外部环境 .....	(105)
第二节 采育林群落的内部环境 .....	(108)
第四章 采育林的群落结构和类型演替 .....	(116)
第一节 采育林的群落结构 .....	(116)
一、采育林群落的组成结构 .....	(117)
二、采育林群落的年龄结构 .....	(120)
三、采育林群落的垂直结构 .....	(134)
四、采育林群落的水平结构 .....	(138)
五、采育林群落的径级结构 .....	(141)
六、采育林主要树种最大立木测树因子 .....	(157)
第二节 采育林群落的类型演替 .....	(160)
一、采育林群落的类型划分 .....	(160)
二、采育林群落的演替 .....	(173)
第五章 采育林的主要树种和林分的生长 .....	(182)
第一节 采育林生产的物质基础 .....	(182)
第二节 采育林中主要树种的生长 .....	(183)
第三节 采育林的林分生长 .....	(201)
附录1 科学技术成果鉴定证书 .....	(212)
附录2 汪清林业局百万亩采育林效益报告 .....	(215)
附录3 汪清林业局关于百万亩采育林多增加森林蓄积量的计价 说明 .....	(217)
附录4 汪清林业局森林可持续经营规划方案 .....	(220)
附录5 吉林省采育林建设工程总体规划 .....	(236)
参考文献 .....	(274)

## 绪 论

纵观古今中外的林业发展史，大多数国家走的是先破坏、后恢复、再发展的一条曲折之路。而我国则经历了漫长的原始林业经济、暂短的资源林业经济，刚刚步入生态林业经济的新阶段。

国内外的实践证明，无论是过去、现在还是将来，森林作业与森林经理，始终是森林经营工作中的两项主要内容，其中森林采伐和森林更新是主要矛盾，而森林更新则是矛盾的主要方面。如何处理和解决好这对主要矛盾和矛盾的主要方面，是实现森林可持续生产至关重要的一环。

森林作业是为了引导森林按照一定的体制演进、改善和延续的育林技术操作，必须遵循自然规律、经济规律、社会发展规律的原则。

森林作业的方法有上百种，但其中最主要的有 2 种：①19 世纪德国的洛朗茨教授，在森林作业上主张整齐乔木林，反对择伐；②瑞士的恩格勒教授在 1905 年发表的一文内写道：“在我看来，择伐不仅是山地森林最好的形式，而且还将成为仍在实行渐伐的很多丘陵平原森林未来的、精致的、集约的森林经营形式。”

森林经理是根据行政、立法和社会经济的原则，对于一个地区的森林或其一部分，有关采伐和其他工程来满足人类需求而做出的规定。

森林经理的方法主要有3种：①从建立秩序的思想出发，经典的森林经理提出了森林可“持续收益”；②现代的森林经理，提倡森林可“持续经营”；③先进的森林经理，提倡森林可“持续生产”。

在以生产为主要功能的森林中，把生产的效益作为主要指标，才能使林业与一切其他的生产活动处于同一基准上。因为先进的森林经理方法，寻求的是有益的同时也是经济的效果，充分的而且也是经济的生产。充分的生产就是说没有停顿、没有间断的生产，能充分利用生产资料（立木蓄积量）。经济的生产就是说运用不超过必要的生产资料，而能够生产出最大的效益。

采取可“持续生产”和“有益效应”这一综合指标，就是要抛弃年龄、轮伐期作为森林经理的原则。因为采用轮伐期的原则，必然会导致蓄积量盈亏的交替出现，乃至土壤、大气和蓄积量（即林分）三者的同时停产、休闲和浪费。也就是说只有生命才能生出生命，只有木材才能长出木材，这就是林业生产的根本原理。要生产木头，就必须有木头，要生产优良木材就必须有生产它的优良木材。换句话说木材的产量和质量决定于立木的长势和品质。因此在每一生境内，应该存在着其特有的能保证最优生长量的蓄积量。

然而在林分所占据的每一单位面积上的土壤和空气柱中，可能提供的物质与能量是经常不断的。因此就有可能不断地、充分地吸取这些物质与能量，从而在每一单位面积上，能够经常获得接近于当地条件和树种特性可能提供的最优的产量。