



东北天然林

生态采伐更新

技 术 指 南

DONGBEI TIANRANLIN
SHENGTAI CAIFA GENGXIN

JISHU ZHINAN

唐守正 主编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

东北天然林生态采伐 更新技术指南

唐守正 主编

中国科学技术出版社

CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 北 京 ·

BEIJING

图书在版编目 (CIP) 数据

东北天然林生态采伐更新技术指南/唐守正主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2006. 9

ISBN 7-5046-1333-9

I. 东... II. 唐... III. ①天然林-择伐-东北地区-指南
②天然林-森林更新-东北地区-指南 IV. ①S752.2-62 ②S754-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 111538 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本: 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张: 3.5 字数: 90 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷 定价: 8.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

编 委 会

主 编 唐守正

副主编 (按姓氏笔画排序)

王立海 亢新刚 代力民 张会儒

陆元昌 罗传文 郑小贤 赵秀海

参编者 (按姓氏笔画排序)

于大炮 孙玉军 李金良 李春明

谷会岩 国 红 周 莉 孟 春

郑景明 洪玲霞 郭忠玲 舒清态

雷相东 雷渊才

责任编辑 孙卫华 程安琦

封面设计 鲁 筱 杨 军

责任校对 林 华

责任印制 安利平

前 言

森林采伐是森林利用的主要手段，也是调节森林结构、促进森林生长和健康发展的重要措施之一。森林采伐和更新是一个不可分割的整体。依照森林生态理论指导森林采伐作业，使采伐和更新达到既利用森林又促进森林生态系统的健康与稳定和森林可持续利用的目的，这种森林作业简称生态性采伐或生态采伐。简要说，生态采伐更新是在森林景观规划基础上的森林生态系统经营体系中的采伐更新方式。

森林生态采伐更新的目的、原则和技术可以分为两类，一类是适用于多种森林生态系统类型的共性技术，另一类是针对特定森林生态系统的个性原则和技术。这就是近代“森林生态系统经营”的核心思想。适用于多种森林生态系统类型的共性技术，已经有较长期的研究与实践经验。尤其是从 20 世纪 50 年代以后，林业发达国家在采伐和更新原则要有利于森林恢复、有利于森林多样性保护、减少对环境的影响以及对劳动者的保护等方面都有了充分的经验。因此联合国粮农组织已经在 20 世纪末编写和出版了一系列关于森林采伐与更新的指导性文件，例如粮农组织的《标准森林采运方法规范》、亚太林业委员会的《亚太区域森林采伐作业规程》、国际劳工组织的《林业工作安全卫生规程》。根据这些指导性规程，我国也颁布了行业标准《中国国家森林采伐作业规程》。

“森林生态系统经营”更加强调针对特定森林生态系统的个性原则和技术。由德国盖耶尔提出并由近代林学家发展和实施的“近自然森林经营”体系，本质上是适用于以德国、奥地利等主

要森林类型为代表的一大类森林生态系统的的经营技术体系。加拿大模式的森林经营计划和管理体系，是针对加拿大众多的森林类型而提出的，它以加拿大的 11 个典型森林类型的“模式林分”为代表，分别研究具体的模式林分对特定的森林经营措施的影响，以确定类似的森林生态系统的的经营原则与技术。各国之间虽然有类似的森林生态系统，但仍存在很多的差异。我国森林生态系统的类型远远多于德国和加拿大。因此，在研究森林采伐和更新对我国各种主要森林生态系统的影响的基础上，借鉴国外的经验，提出适合于我国主要森林生态系统和经营目的的、具体的、个性化的采伐更新原则和技术指标，更是我国林业工作的一项重要任务。

东北天然林是我国主要的林区，承担着木材生产和天然林保护两大任务。如何根据东北天然林的特点来确定科学的经营方针，需要确定合理的采伐更新技术体系。为此，我们承担的国家“十五”科技攻关课题“东北天然林生态采伐更新技术与示范（2001BA510B07，2004BA510B07）”，在总结国内外森林生态采伐研究成果的基础上，结合在东北天然林区的生态采伐实践活动，提出了“天然林生态采伐更新技术体系”。体系将森林生态采伐和更新技术分为两类，一类是适用于多种森林生态系统类型的共性原则和技术，另一类是针对特定森林生态系统的个性原则和技术。在共性技术中，以减少采伐对环境的影响为出发点，融入了“森林生态系统经营”和“近自然经营”的思想，以景观的合理配置为指导，提出了天然林生态采伐更新的共性原则技术“东北天然林生态采伐更新技术规程”；针对具体林分，利用林隙理论和“近自然经营”促进更新和加快林木生长，实现林地的永久覆盖的方法和技术，提出了东北地区五种主要森林类型的“模式林分”（落叶松云冷杉混交林、云冷杉针叶混交林、长白山云冷杉针阔混交林、东北硬阔混交林、长白山阔叶红松林）的生态采伐更新个性技术指标以及景观规划原则方法，这就是个

性原则和技术。二者的结合形成了完整的森林生态系统经营的核心技术之一——天然林生态采伐更新技术体系，是对《中国国家森林采伐作业规程》的发展。其目的是为我国分别森林生态系统类别的个性化经营提供一个研究路线和示范，对改进我国的森林采伐更新技术水平提供参考。

本书由三篇组成。第一篇分为“东北天然林生态采伐更新技术规程（共性技术）”，主要内容为东北地区天然林生态采伐、集运和更新的共性技术标准，主要完成人为唐守正、张会儒、雷相东、赵秀海、郑小贤、代力民、王立海、陆元昌、罗传文；第二篇为“五种模式林分的生态采伐更新技术方案（个性技术）”，主要内容为东北五种典型天然林类型的“模式林分”的采伐、集材、更新等技术要求，其中“落叶松云冷杉混交林生态采伐更新技术指标”主要由张会儒、雷相东、李春明完成；“云冷杉针叶混交林生态采伐更新技术指标”由亢新刚完成；“长白山云冷杉针阔混交林生态采伐更新技术指标”主要由郑小贤、李金良完成；“东北硬阔混交林生态采伐更新技术指标”主要由赵秀海、郭忠玲、郑景明完成；“长白山阔叶红松林生态采伐更新技术指标”主要由代力民、于大炮、谷会岩、周莉完成。第三篇为“森林景观规划原则方案”，主要内容为景观分类、规划的方法和实例，主要由陆元昌、洪玲霞、国红、舒清态完成。还有孙玉军、孟春、雷渊才等同志参与了初稿的讨论。

由于本项研究属于前沿探索领域，加之课题执行期限短暂，因此某些结果还有待深入探讨，不足之处请读者批评指正。

编 者

2006年6月

目 录

第一篇 东北天然林生态采伐更新 技术规程（共性技术）

第一章 森林采伐类型和方式	(2)
第一节 主伐	(2)
第二节 抚育采伐	(6)
第三节 更新采伐	(8)
第二章 禁伐区和缓冲区	(12)
第一节 禁伐区	(12)
第二节 缓冲区	(12)
第三章 伐区调查设计	(14)
第一节 伐区区划	(14)
第二节 伐区调查	(15)
第三节 生产工艺设计	(15)
第四节 工程设计	(16)
第四章 林木采伐作业	(20)
第一节 现地确认	(20)
第二节 伐木	(22)
第三节 集材	(25)
第五章 伐区清理	(30)
第一节 采伐迹地清理	(30)
第二节 楞场和装车场清理	(30)
第三节 临时性生活区清理	(31)

第四节	集材道清理	(31)
第五节	桥涵清理	(32)
第六节	采石场清理	(32)
第七节	水道清理	(32)
第六章	森林更新	(33)
第一节	更新方式	(33)
第二节	更新要求	(34)
第三节	技术要求	(35)
第七章	生态采伐体系中的景观规划原则方法	(36)
第一节	生态采伐体系中进行景观规划的问题、目的和 意义	(36)
第二节	数据和信息需求	(37)
第三节	森林景观层对经营活动的调控	(37)
第四节	森林经营活动对长期森林景观格局的形成和影响 分析	(38)
第五节	结果表达	(39)

第二篇 五种模式林分的生态采伐更新 技术方案 (个性技术)

第一章	落叶松云冷杉混交林模式林分的生态采伐技术 指标	(42)
第一节	模式林分特征描述	(42)
第二节	生态采伐更新技术指标	(43)
第二章	云冷杉针叶混交林模式林分的生态采伐技术指标	(47)
第一节	模式林分特征描述	(47)
第二节	生态采伐更新技术指标	(48)

第三章 长白山云冷杉针阔混交林模式林分的生态采伐技	
术指标	(52)
第一节 模式林分特征描述	(52)
第二节 生态采伐更新技术指标	(54)
第四章 东北硬阔混交林模式林分的生态采伐技术指标	
.....	(60)
第一节 模式林分特征描述	(60)
第二节 生态采伐更新技术指标	(61)
第三节 其他的管理目标	(63)
第五章 长白山阔叶红松林模式林分的生态采伐技术	
指标	(64)
第一节 模式林分特征描述	(64)
第二节 生态采伐更新技术指标	(65)

第三篇 森林景观规划原则方案

第一章 景观水平近自然森林经营规划方法	(70)
第一节 景观水平森林经营规划相关概念和定义	(70)
第二节 景观水平近自然森林经营规划技术框架	(73)
第三节 景观水平近自然森林经营规划方案	(74)
第二章 景观水平森林经营规划实现技术	(77)
第一节 实例对象区域和基础数据概述	(77)
第二节 群落生境调查方法及实例	(79)
第三节 发展类型设计	(82)
第四节 基于遥感影像数据的森林景观分类	(86)
第五节 基于森林资源调查数据的森林景观分类	(89)
附录 1: 均匀度计算公式	(93)
附录 2: 主要植物中文、拉丁名对照表	(94)
主要参考文献	(97)

第一篇

东北天然林生态采伐更新 技术规程（共性技术）

第一章 森林采伐类型和方式

森林采伐类型分为主伐、抚育采伐、更新采伐三种类型。

采伐方式是区域采伐强度的一种体现，大面积皆伐的采伐强度最大，其次是小面积皆伐，再次是择伐等。由于采伐强度不同，导致采伐后迹地的森林生态因子变化也各不相同，进而对迹地更新和原森林生态系统产生一定程度的影响。皆伐时，迹地失去上层乔木的保护，几乎完全裸露在阳光和雨水之下，其局部的气温、土壤持水量以及水土流失等较其他方式的采伐迹地或林地发生一定程度的变化，进而其局部的生态因子，如温度、湿度、风流速度、土壤结构及其功能、地表植被变化等，将发生一系列的影响，最终导致影响森林生态系统的演替和变化。

第一节 主 伐

一、定义

主伐是针对成熟林进行的采伐方式，主伐对象包括一般用材林和工业原料林。

主伐分为皆伐、渐伐和择伐三种方式。选择主伐方式必须以不破坏原有的生态系统为前提，有利于保持水土、涵养水源、发挥森林的生态效益；有利于恢复森林，尽量为森林更新创造条件；在采伐合理的前提下，有利于降低木材生产成本，提高劳动生产率。对有水土流失危险的森林不得采用皆伐方式。

二、皆伐

1. 定义

皆伐是指一次性将伐区内的林木全部伐除的采伐方式。

2. 适用范围

在东北天然林区，一般不提倡使用皆伐，除非因严重自然灾害（如严重火烧、病虫害等）、征占用林地等引起的必要皆伐，且一般采用块状皆伐和带状皆伐。

3. 技术要求

(1) 皆伐面积最大限度根据坡度来确定，见表 1-1，并按所在区域不同生态条件而调整。

表 1-1 皆伐面积限度表

坡度 (°)	≤15	16 ~ 25	> 26
皆伐面积限 (hm ²)	≤10	≤5	不许使用皆伐

注：a. 对于土壤肥沃的地方，在皆伐面积限度内，皆伐面积可大些，否则应小些；

b. 因严重自然灾害（如严重火烧、病虫害等）、征占用林地等引起的必要皆伐，可以依实际情况，作为例外。

(2) 需要天然更新或人工促进天然更新的伐区，采伐时保留一定数量的母树、伐前更新的幼苗、幼树以及目的树种的中小径林木。

(3) 伐区周围要保留相当于采伐面积的保留林地（带）。保留林地（带）的采伐要在伐区更新幼苗生长郁闭成林后进行，一般在更新后 5 年采伐；采伐带或块的区划，应依山形地势进行设计。

三、渐伐

1. 定义

渐伐是指分几次将伐区内的林木伐除的采伐方式。

2. 适用范围

用材林渐伐一般采用二次或三次渐伐法，主要适用于：

(1) 天然更新能力强的成、过熟单层林或接近单层林的林分。天然更新等级见表 1-2。

表 1-2 天然更新等级标准表

更新等级	幼苗 (株/hm ²)	幼树 (株/hm ²)
良好	>5000	>2500
中等	3000 ~ 5000	500 ~ 2500
不良	<3000	<500

注：胸径在起测径级（5cm）以下、树高达31cm以上（针叶树和硬阔叶树）或51cm以上（软阔叶树）的单株树木为幼树，低于幼树标准、但已木质化的为幼苗。

（2）皆伐后易发生自然灾害（如水土流失）的成、过熟同龄林或单层林。

3. 技术要求

（1）采伐年龄参照同一树种皆伐测算的主伐年龄。

（2）上层林木郁闭度小、伐前天然更新等级中等以上的林分，可进行二次渐伐：

1) 受光伐：采伐林木蓄积量的 50%，保留郁闭度 0.4 左右；

2) 后伐：视林下幼树的生长情况，接近或达到郁闭时，伐除上层林木。

（3）上层林木郁闭度较大，伐前天然更新等级中等以下的林分，可进行三次渐伐：

1) 下种伐：采伐林木蓄积量的 30%，保留郁闭度 0.5 左右；

2) 受光伐：采伐保留林木蓄积量的 50%，保留郁闭度 0.3 左右；

3) 后伐：视林下幼树的生长情况，接近或达到郁闭时，伐除上层林木。

（4）全部采伐更新过程一般不超过 1 个龄级期。

（5）采伐时，寻找具有幼苗幼树的林中空地作为基点，由此向外扩大采伐，每公顷布设 3 ~ 4 个基点，或者用带状方式进行，带宽以种子飞散距离为依据确定，一般为 1 ~ 2 倍树高。

（6）对采伐木的选择应有利于林内卫生状况，维护良好的

森林环境；有利于树木结实、下种和天然更新；有利于种子落地发芽、幼苗和幼树的生长。

四、择伐

1. 定义

择伐在伐区内有选择地伐除一部分成熟林木的采伐方式。

2. 适用范围

这是目前东北天然林区提倡的、也是最常用的采伐利用方式。择伐采用径级作业法，实行单株择伐或群状择伐，主要适用于异龄林、复层林和为形成复层异龄结构或为培育超大径级木材的成、过熟同龄林或单层林，及其他不适于皆伐和渐伐的森林。

3. 技术要求

(1) 凡胸径大于 25cm 的林木蓄积占全林蓄积超过 70% 的异龄林，或林分平均年龄达到成熟龄的成、过熟同龄林或单层林，可以择伐达到起伐胸径指标的林木。非模式林分的择伐的起伐胸径见表 1-3。

表 1-3 非模式林分的主要树种择伐的起伐胸径

树 种	起伐胸径 (cm)
红松、云杉	45
落叶松、冷杉、樟子松	35
柞、椴、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝	43
桦、榆、枫香	33

注：起伐胸径是允许采伐立木的最小胸径，实际伐区设计还要参考其他指标确定采伐木的胸径。

(2) 择伐后林中空地直径不得大于 2 倍林分平均高，伐后林分郁闭度应当保留在 0.6 以上。

(3) 择伐周期（回归年）见表 1-4。

表 1-4 不同择伐强度的择伐周期（回归年）

蓄积择伐强度 (%)	5 ~ 10	11 ~ 20	21 ~ 30	> 30
择伐周期 (a)	5 ~ 15	10 ~ 20	15 ~ 30	> 30

(4) 目的树种占 7 成以上的林分内空间格局调整可以参考以下步骤：

1) 确定理想的密度 x 株/hm²，则理想的最近邻体距离（也称独占圆直径，简称为紧邻距离）为： $\frac{56.4}{\sqrt{x}}$ 。

2) 择伐去小邻域原则：即以林分的理想紧邻距离为标准，伐去紧邻距离偏小的林木。

3) $\sqrt{2}$ 原则：以林分的理想紧邻距离为标准，第二邻体距离大于紧邻距离 $\sqrt{2}$ 倍的林木，并可循环使用此原则，直到紧邻距离接近理想为止。

(5) 多树种混交林的空间结构调整分树种按上述方法进行。

(6) 择伐后独占圆面积的分布接近指数分布，均匀度接近于 0.318。均匀度的计算公式见附录 1。

第二节 抚育采伐

一、定义

抚育采伐是在未成熟林分中有选择地伐除一部分林木，其目的是改善林分结构，促进林分生长。

抚育采伐主要在用材林和防护林中进行，特用林根据培育目的和具体情况确定抚育采伐，禁伐林不进行抚育采伐。

二、用材林抚育采伐

1. 方式与对象

(1) 下列情况的幼龄林进行透光伐：

- 1) 郁闭度在 0.9 以上的人工幼龄林；
- 2) 郁闭度在 0.8 以上的天然幼龄林。

(2) 下列情况的中龄林进行生长伐：

- 1) 郁闭度 0.8 以上;
- 2) 郁闭度 0.7 以上, 下层目的树种幼树较多、分布均匀;
- 3) 遭受轻度自然灾害, 林分健康状况受到威胁。

2. 技术要求

(1) 透光伐在幼林出现营养空间竞争、林木开始分化时进行; 生长伐在林木分化加剧、胸径连年生长量明显下降时进行, 一般到近熟龄前作业 1~2 次。

(2) 抚育采伐强度应根据经营目的、立地条件、林分状况等综合因素考虑。天然林透光伐株数强度为 15%~25%, 蓄积强度为 15%~30%。抚育强度的确定应掌握陡坡小于缓坡、山地小于平地、阳坡小于阴坡的原则。

(3) 抚育采伐后, 林分郁闭度不低于 0.6, 且不能造成天窗或形成疏林地。

(4) 被伐木必须选择林分内生长不良、感染病虫害或过密的林木, 包括枯立木、被压木、弯曲木、病腐木、多头木、霸王木、生长过密林木、抑制主要树种生长的其他植物(灌木、藤本、高大草本等)和有害林木。保留有生态价值的活立木和枯立木, 如有鸟巢和猛禽栖息的林木。

(5) 林分内空间格局调整参考本章第一节择伐技术要求。

三、防护林抚育采伐

1. 方式与对象

防护林的抚育采伐包括定株抚育伐、生态疏伐和株间间伐三种方式。

(1) 对封山育林、飞播造林形成的幼龄林, 开始出现营养空间竞争时进行定株抚育伐。

(2) 对坡度小于 25°、土层深厚、立地条件好, 不会造成水土流失和风蚀沙化, 下层木或植被受光困难的中龄林, 采用生态疏伐。