

CSF

团 体 标 准

T/CSF XXX-2019

北方栎类林结构化森林经营技术标准

Technical standards for structur based forest management of northern oak forests

(预发布)

2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

中国林学会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 结构化森林经营.....	1
3.2 巢式造林.....	1
3.3 林分拥挤度调节	1
3.4 大树均匀性调节.....	2
3.5 林分成层性调节.....	2
3.6 幼树开敞度调节.....	2
3.7 生态敏感性.....	2
4 栎类林分经营类型.....	2
4.1 自然恢复型.....	2
4.2 人工促进型.....	2
4.2.1 结构调整型.....	2
4.2.2 结构改良型.....	3
4.2.3 结构重建型.....	3
5 栎类林分经营策略.....	3
5.1 封山育林.....	3
5.2 人工补植.....	3
5.3 重新造林.....	3
5.4 结构优化.....	4
6 栎类林结构化经营模式.....	7
6.1 栎类阔叶混交林经营模式.....	7
6.2 松栎混交林经营模式.....	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则编写。

本标准由中国林学会栎类分会提出，归口中国林学会。

本标准起草单位：中国林业科学研究院林业研究所、中国林学会栎类分会。

本标准主要起草人：惠刚盈、陈幸良、李冬生、官秀玲、赵中华、刘文楨、胡艳波、张弓乔、张岗岗、王海宾、郭文霞、邢方如。

北方栎类林结构化森林经营技术标准

1 范围

本标准定义了北方栎类林结构化森林经营名词术语，规范了北方栎类林结构化经营技术体系，包括栎类林分经营类型、经营策略，林分结构调整技术、经营模式等内容。

本标准适用于北方栎类林经营活动。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 15781-2015 森林抚育规程；

LY/T 2810-2017 结构化森林经营技术规程

LY/T1646-2005 森林采伐作业规程。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 结构化森林经营 structure-based forest management

基于4株最近相邻木空间关系的森林结构优化经营技术，简称为结构化森林经营。结构化森林经营是以培育健康稳定的森林为目标，坚持以树为本、培育为主、生态优先的经营理念，以天然顶极群落（健康稳定森林群落）的普遍规律为范式，以优化林分空间结构为手段，依托空间结构参数，按照森林的自然生长和演替过程安排经营措施的森林经营技术。

3.2 巢式造林 nested afforestation

也称团状造林，林木成团栽植，每公顷100个巢左右的丛团在林地中均匀分布，每个巢间距10m，每个巢内均匀栽植一定数量的林木，林木株行距1m*1m。

3.3 林分拥挤度调节 stand crowding regulation

林分拥挤度（K）用来表达林木聚集在一起的程度，用中上层林木平均距离（L）与平均冠幅（CW）的比值表示。当K大于1时表明林木之间有空隙，林木之间不拥挤；K=1表明林木之间刚刚发生树冠接触；只有当K小于1时表明林木之间才发生拥挤，其程度取决于K值，K越小越拥挤。合理的K值区间为[0.9-1.1]，可通过抚育间伐来实现。

3.4 大树均匀性调节 *uniformity regulation of big trees*

大树均匀性用来描述林分中的大树在林地上分布的规则性。林分中的大树指林木直径大于或等于 26cm ($D \geq 26\text{cm}$) 的林木。可通过伐除大树周围近距离或成团分布的大树和没有培育前途的林木来实现。

3.5 林分成层性调节 *stratification regulation of stand*

林分成层性指林分中林木的垂直分层。可通过人工更新或人工促进更新的方式促使林分形成复层林。

3.6 幼树开敞度调节 *opening degree regulation*

幼树开敞度用以描述幼树上方或周围的相邻木对其的影响程度。为促进林中幼树或小树的生长，必须伐除对其产生不利影响的相邻木。

3.7 生态敏感性 *ecological sensitivity*

生态系统对人类活动反应的敏感程度，用来反映产生生态失衡与生态环境问题的可能性大小。

4 栎类林分经营类型

依据我国栎类森林所处的生态敏感程度（立地条件、区位重要性等）对栎类林进行林班森林经营类型划分，可划分为自然恢复型和人工促进型，然后在此基础上对人工促进型再依据林分状态划分小班或林分经营类型。

4.1 自然恢复型

对于生态极敏感和高度敏感地带，如江河水库等，尤其是坡度大于 35° 急险坡，林地不适合生产性活动，以水土保持、水源涵养、保护自然植被为目的，进行全面封育。

4.2 人工促进型

根据林分郁闭度将现有林划分为结构重建型（郁闭度 $P < 0.3$ ）和结构优化型（ $P \geq 0.3$ ），后者又可分为结构调整型（郁闭度 $P \geq 0.7$ ）和结构改良型（ $0.7 > P \geq 0.3$ ），分别制定相应的森林重建或结构优化经营措施。

4.2.1 结构调整型

郁闭度 $P \geq 0.7$ ，经营空间大，可根据树种组成和林木大小再进一步细化林分经营类型，以抚育间伐为主。对密林型的经营目标是，培育健康稳定的高质量栎类，调节栎类林木的空间生长优势度，增加林分的树种多样性，使林木在林地上的水平分布更趋于随机，垂直分层更加明显。

4.2.2 结构改良型

郁闭度在 $0.7 > P \geq 0.3$ ，林分受到较严重的干扰，尚未达到充分郁闭，以补种或补栽为主。经营目标是使林分向着随机、复层、异龄、混交的合理结构正向演替。

4.2.3 结构重建型

郁闭度 $P < 0.3$ ，林分密度稀，可通过人工重建方式培育栎类珍贵大径材。

5 栎类林分经营策略

在非生态敏感区，森林立地条件良好，林地生产力较高；通过森林经营，加快森林的正向演替，使森林的结构趋于合理，获得更多的森林价值。主要的经营策略是封山育林、人工补植和重新造林以及结构优化。

5.1 封山育林

自然恢复型的林分经营类型处于生态极敏感或高敏感区，如位于坡度在 35° 以上，经营策略是提高其森林植被的稳定性。禁止生产性经营或采伐，对植被覆盖较低的脆弱地带要进行全面保护，防止放牧、人为活动等对植被恢复的持续干扰。具体技术参照执行有关封山育林的行业或国家标准和规程。

5.2 人工补植

结构改良型林分，要选择当地乡土树种进行补植。经营目的是培养以栎类为主、多树种伴生、林木质量较高的栎类林。可以植生组的方式补植一年生的栎类，也可以在林地空旷处或在林窗下割灌、揭地皮松土，为天然更新创造条件，土壤种子库不足的地方也可以撒种。

5.3 重新造林

结构重建型林分要采用巢式造林的栽植或种植方法进行重建森林，造林时要保留现有质量好的林木，严禁炼山和使用除草剂。丛团内部苗木配置方式如图 1 所示，丛团之间的距离大约设置为 $10 \times 10\text{m}$

左右；栎类苗木根据立地条件选择 80 - 150 cm 高度的苗木，丛团外围可栽植栎类苗或一些阳性生长习性的树种如华山松、桦树等。

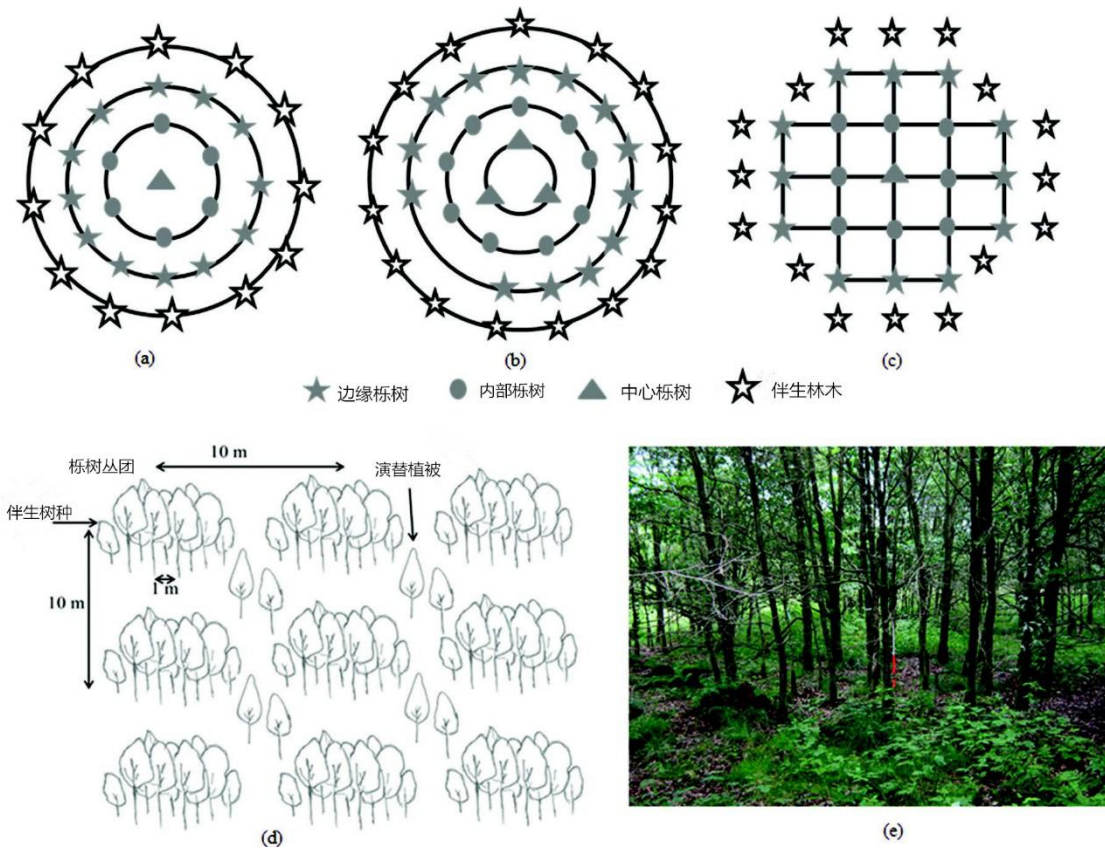


图 1 巢式造林（团状造林）的不同栽植模式

5.4 结构优化

人工促进型中非结构重建型林分，按照结构化森林经营的原则，伐除生长不良、没有培育前途的林木，围绕生长健康的建群树种和主要伴生种的中、大径木进行结构调整，优先采伐与培育对象同种的林木，优先采伐分布在培育对象一侧的林木，优先采伐影响培育对象生长的林木，优先采伐遮盖和挤压培育对象的林木。充分利用天然更新或人工促进天然更新的措施提高林分的更新能力，促进林分空间结构向健康稳定森林的复层、异龄、随机结构逼近。

在现地按结构化森林经营方法进行林分或小班经营时，可沿等高线方向走蛇形路线，针对培育对象周围邻体的属性标记采伐木（图2）。

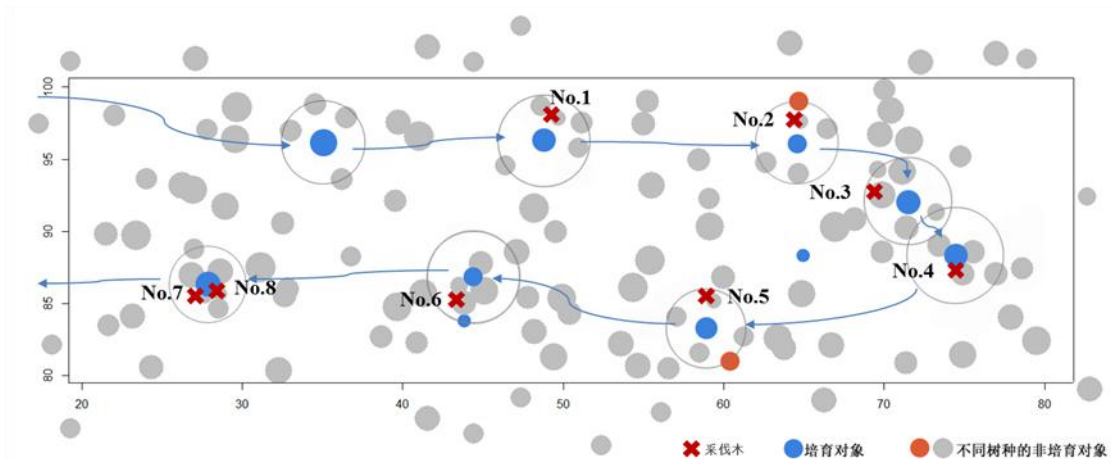


图2 现地经营示意图

5.4.1 用混交度调整树种多样性

调整树种多样性时，将林分中以培育对象为参照树的结构单元混交度取值为 0 和 0.25 作为调整对象，优先采伐与培育对象同种的林木（图 3）。

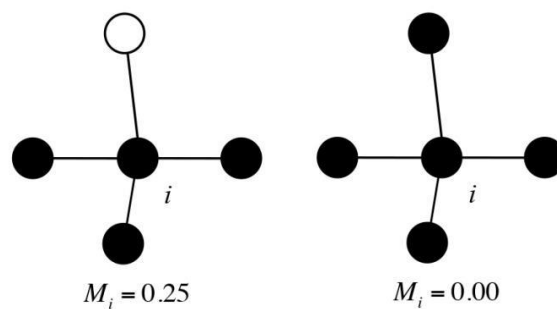


图3 需要调整树种隔离程度的结构单元

5.4.2 用角尺度调整林木分布格局

调整团状分布格局的林分时，将林分中以培育对象为参照树的结构单元角尺度取值为 0.75 和 1.00 作为调整对象，优先采伐分布在培育对象一侧的林木（图 4）。

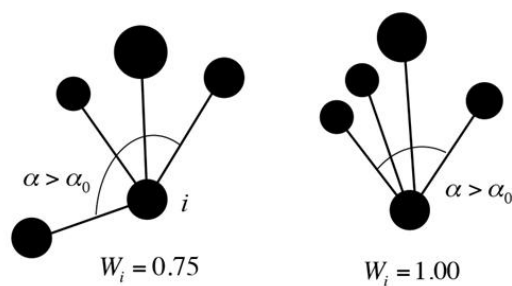


图4 团状分布时需要调整的结构单元

调整均匀分布格局的林分时，将林分中以培育对象为参照树的结构单元角尺度取值为0.00和0.25作为调整对象（图5）。

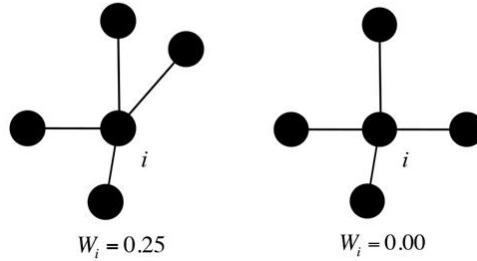


图 5 均匀分布时需要调整的结构单元

5.4.3 大小比数调整林木竞争关系

调整培育对象竞争关系时，将林分中以培育对象为参照树的结构单元大小比数取值为0.75和1.00作为调整对象，优先采伐影响培育对象生长的林木（图6）。

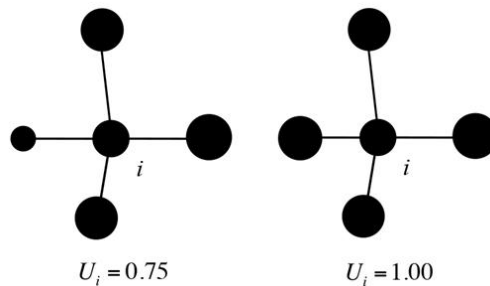


图 6 需要调整大小比数的结构单元

5.4.4 密集度调整林分密度

调整林分密度时，将林分中以培育对象为参照树的结构单元密集度取值为0.75和1.00作为调整对象，优先采伐遮盖和挤压培育对象的林木（图7）。

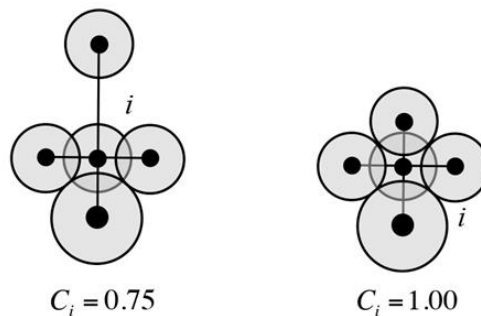


图 7 需要调整密集度的结构单元

6 栎类林结构化经营模式

栎类林可根据优势建群种划分为栎类为主的阔叶混交林和松栎（阔）混交林两种森林类型。栎类林结构化经营的目的在于培育健康稳定的森林生态系统，提高林分生态和树种多样性功能，提升栎类林木的空间生长优势度，使得森林不仅具有良好的生态保护功能，同时提升林木质量，获得更多的森林价值。具体经营方法是首先保证林木个体的健康，对林内绞杀植物、病虫害、弯曲和倒伏的林木进行清除，然后依据林分类型进行结构化森林经营。

6.1 栎类阔叶混交林经营模式

6.1.1 栎类阔叶混交林林分状态

栎类阔叶混交林多为大强度采伐破坏后自然恢复的林分，群落树种组成丰富，树种多样性和隔离程度高，多为强度混交；栎类为主要建群种，但优势不明显；林分密度大，林木拥挤，林内健康状况不良，萌生株多，林木大小分化明显，分布格局多为团状；林层结构复杂，为异龄复层结构；林下腐殖质层较厚，幼苗更新中等，不健康林木比例相对较高。

6.1.2 林分中林木直径大于 26cm 的林木比例大于 30%时的经营方法

主要任务是进行大树均匀性调整，要伐除聚集在一起的大树，特别是萌生株；经历 20~25 年后再进行 1 次大树均匀性调整，随后在 5 年内，根据林下更新情况制订经营措施；对于更新良好的林分，再经历 20~25 年后，进入单株经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在 20~25 年中进行 2 次微环境调节后，再经历 20~25 年即可达到健康稳定、优质高效的复层异龄林状态。

对于林下更新不良的林分，进行成层性调整，在林下栽植华山松或油松，栽植密度为 800 株/公顷，然后对于人工栽植的松树要进行 3 年每年 2 次的幼林抚育；间隔 10~15 年后，进行栽植幼树开敞度调节和地力维护；再经历 20~25 年后，进入单株经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在 20~25 年中进行 2 次微环境调节后，再经历 20~25 年即可达到健康稳定、优质高效的复层异龄林状态（图 8）。

6.1.3 林分中林木直径小于 26cm 的林木比例大于 70%时的经营方法

首先进行拥挤度调整，小强度 2 次下层抚育间伐，使林木间距增 10~15%，间隔期 20~25 年。然后进行大树均匀性调整，随后在 5 年内，根据林下更新情况制订经营措施；对于更新良好的林分，再经

历 20~25 年后，进入单株经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在 20~25 年中进行 2 次微环境调节后，再经历 20~25 年即可达到健康稳定、优质高效的复层异龄林。

对于林下更新不良的林分，进行成层性调整，在林下栽植华山松或油松，栽植密度为 800 株/公顷，然后对于人工栽植的松树要进行 3 年每年 2 次的幼林抚育；间隔 10~15 年后，进行栽植幼树开敞度调节和地力维护；再经历 20~25 年后，进入单株经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在 20~25 年中进行 2 次微环境调节后，再经历 20~25 年即可达到健康稳定、优质高效的栎类阔叶林或针阔混交林状态（图 8）。

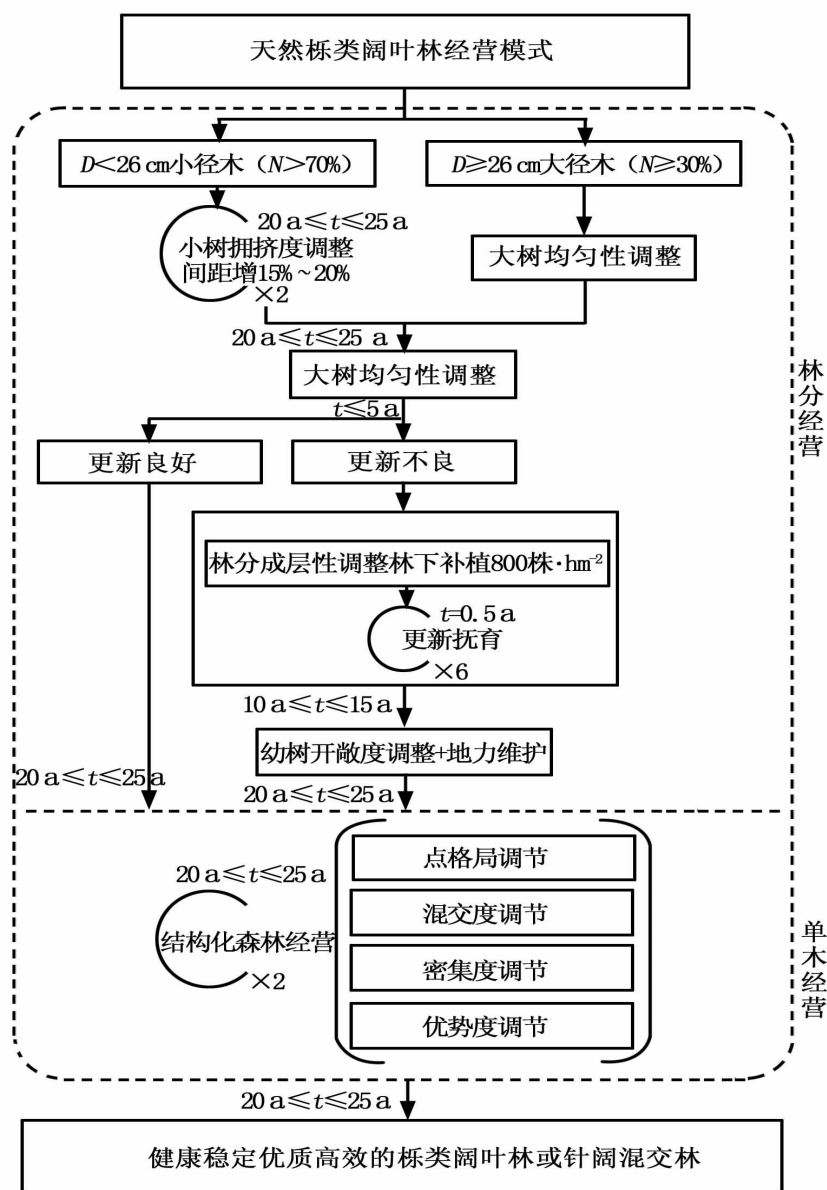


图 8 天然栎类阔叶林经营模式

6.2 松栎混交林经营模式

6.2.1 栎类阔叶混交林林分状态

松栎混交林为西北地区典型的地带性植被类型，分布范围较广，经营基础好。松栎混交林树种组成以栎类和松类为主，伴生其它地带性植被，林分密度大，树种多样性和隔离程度较高，多为强度混交；林木分布格局多为随机分布或轻微的团状分布，林木大小分化明显，林下腐殖质层较厚，更新中等。松栎混交林依据优势树种所占的比例可分为松树占优势、栎类占优势和松栎均衡型松栎混交林3种类型。

6.2.2 以松树为主的松栎混交林

以松树为主的松栎混交林是指林分中松类林木株数比例占60%以上的松栎混交林。以林木直径26cm为界，分为林木直径大于26cm的林木占30%以上和林木直径小于26cm占70%以上两种情况，共3种经营模式(图 9)：

6.2.2.1 林木直径大于 26cm 的林木占 30%以上的经营方法

当林分中胸径大于45cm的林木个体比例超过10%时，首先进行促进更新和地力维护，人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物；再经历10~15年后，进行单木经营阶段，即运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的栎类阔叶林或针阔混交林状态。

当林分中胸径小于45cm的林木个体比例超过20%时，首先对林分中的松类大树均匀性的进行调整，伐除聚集在一起的大树，以人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物，间隔10~15年后，进行一次促进更新和地力维护；再经历10~15年，进入单木经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的松栎混交林状态。

6.2.2.2 林木直径小于 26cm 的林木占 70%以上的经营方法

首先进行松树的拥挤度调整，使林木间距增加10~15%；经历20~25年后，进行松类大树均匀性调整，伐除聚集在一起的大树，以人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物，间隔10~15年后，进行一次促进更新和地力维护；再经历10~15年，进

入单木经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的松栎混交林状态。

6.2.3 以栎类为主的松栎混交林

以栎类为主的松栎混交林是指林分中栎类林木株数比例占60%以上的松栎混交林。首先进行栎类(阔叶)拥挤度调整，使林木间距增加10~15%；间隔20~25年后进行栎类大树均匀性的调整，伐除聚集在一起的大树，以人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物。经历10~15年后，进行促进更新和地力维护；再经过20~25年，进入单木经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的松栎混交林状态(图 9)。

6.2.4 松栎均衡的松栎混交林

松栎均衡的松栎混交林是指林分中松类、栎类(阔叶)林木株数比例都不大于60%的松栎混交林。以林木直径26cm为界，分为林木直径大于26cm的林木占30%以上和林木直径小于26cm占70%以上两种情况(图 9)。

6.2.4.1 林木直径大于 26cm 的林木占 30%以上的经营方法

当林分中胸径大于45cm的林木个体比例超过10%时，首先进行促进更新和地力维护，人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物；再经历10~15年后，进行单木经营阶段，即运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的栎类阔叶林或针阔混交林状态。

当林分中胸径小于45cm的林木个体比例超过20%时，首先对林分中的大树均匀性的进行调整，伐除聚集在一起的大树，以人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物，间隔10~15年后，进行一次促进更新和地力维护；再经历10~15年，进入单木经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的松栎混交林状态。

6.2.4.2 林木直径小于 26cm 的林木占 70% 以上的经营方法

首先进行林分的拥挤度调整，在20~25年内进行2次林分拥挤度调节，使林木间距增加10~15%；经历10~15年后，进行一次促进更新和地力维护，人工制造林窗，促进形成更新的光照条件，同时激活土壤中的种子库，在已形成的林隙中清除地被物；再经历10~15年后，进入单木经营阶段，运用结构化森林经营技术调节单木微环境，主要进行点格局调整、混交度调整、密集度调节和培育树种优势度调节，在20~25年中进行2次微环境调节后，再经历20~25年即可达到健康稳定、优质高效的松栎混交林状态。

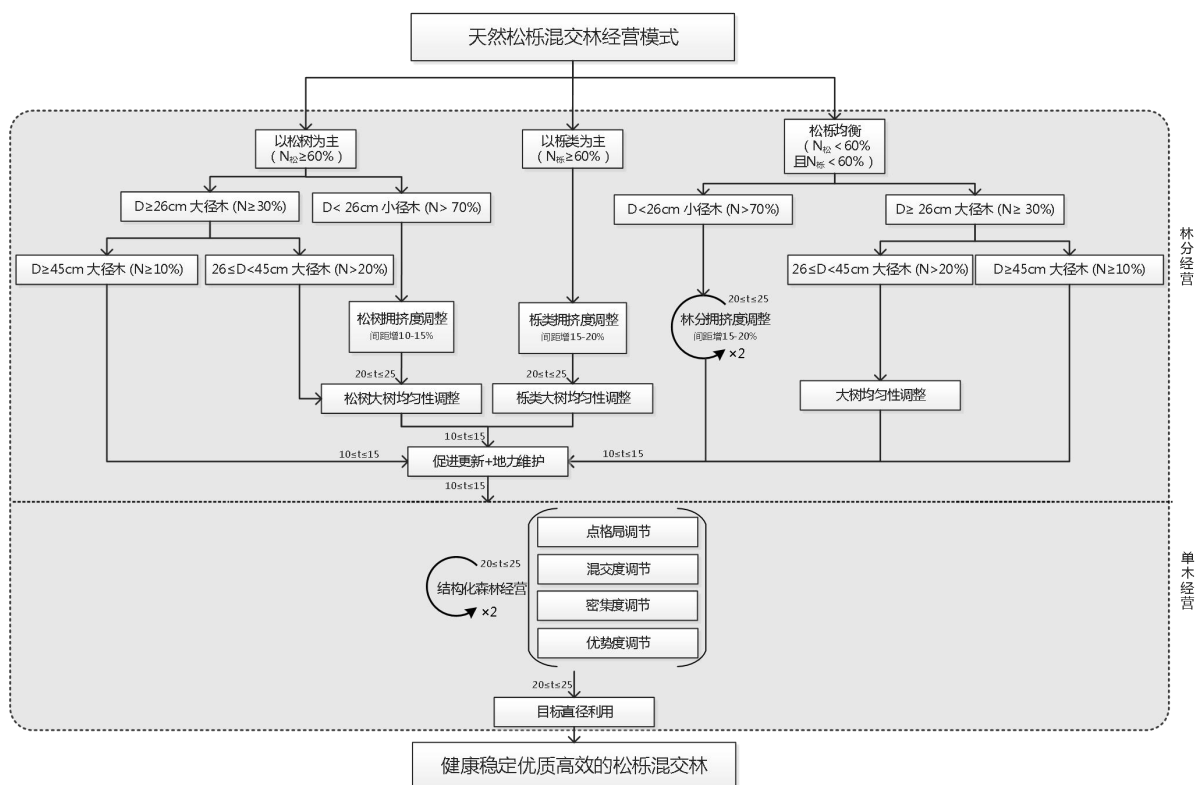


图9 松栎混交林经营模式

参考文献

- [1] GB/T 1.1-2009. 标准化工作导则
- [2] GB/T 15781-2015 森林抚育规程
- [3] LY/T 2810-2017 结构化森林经营技术规程
- [4] LY/T1646-2005 森林采伐作业规程
- [5] 惠刚盈, Klaus von Gadow, 胡艳波, 等. 结构化森林经营. 北京:中国林业出版社, 2007
- [6] 惠刚盈, 赵中华, 胡艳波. 结构化森林经营指南. 北京: 中国林业出版社, 2010