

黔中地区马尾松次生林定向经营技术

温佐吾¹, 骆宗诗², 马宏勋³, 吴冬生³, 李宗辉⁴, 黄以黔⁴

(1. 贵州大学 林学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610082; 3. 贵州省都匀市林业局, 贵州 都匀 558000; 4. 贵州省天然林保护工程管理中心, 贵州 贵阳 550001)

摘要: 为提高马尾松 *Pinus massoniana* 次生林的经营水平, 采用各类临时样地调查和设置试验林固定样地进行长期观测相结合, 以及调查分析马尾松次生林现有经营管理措施等方法, 在根据森林分类经营原则划分生态公益林和商品用材林的基础上, 针对防护林、建筑用材林和纤维刨花板原料林等不同经营目标, 初步提出贵州省都匀地区马尾松次生林定向经营的配套技术措施。这些技术措施主要包括: 经营马尾松次生林要坚持严格封山, 加强护林防火, 保留母树 15~30 株·hm⁻², 更新后第 2 年及时间苗, 保留密度为 3 000~5 000 株·hm⁻²。如经营生态公益林, 在林下或林窗补植阔叶树苗木, 可不进行幼林抚育、幼林及中龄林间伐和林地施肥。如经营商品用材林, 林中空地补植马尾松苗木, 连续 2~3 a 每年进行 1 次幼林抚育, 林龄 7 a 时进行强度为 30%~50% 的幼林间伐, 林龄 13~14 a 时进行强度为 20%~40% 的中龄林间伐, 同时进行中龄林施肥, 施过磷酸钙 1 000~1 500 g·株⁻¹, 尿素 150~300 g·株⁻¹。表 4 参 12

关键词: 森林培育学; 马尾松; 次生林; 森林分类经营; 定向经营技术

中图分类号: S791.24

文献标志码: A

文章编号: 1000-5692(2008)02-0221-07

Management techniques for a secondary *Pinus massoniana* forest in central Guizhou Province

WEN Zuo-wu¹, LUO Zong-shi², MA Hong-xun³, WU Dong-sheng³, LI Zong-hui⁴, HUANG Yi-qian⁴

(1. College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China; 2. Forestry Science and Research Academy of Sichuan Province, Chengdu 610082, Sichuan, China; 3. Forest Enterprise of Duyun City, Duyun 558000, Guizhou, China; 4. Management Center of Natural Forest Protection Project of Guizhou Province, Guiyang 550001, Guizhou, China)

Abstract: This study determined a set of management techniques for improving a secondary *Pinus massoniana* forest. Using existing forest management as a classification scheme, the forest was divided into ecological and commercial forests having different management objectives, such as protection forests, timber products forests, and forests for fiberboard or chipboard. Temporary plots of different management types were surveyed; a set of experimental plots were set up and measured for age class in the Duyun area of central Guizhou Province. Appropriate management techniques for this area included restricting access to hillsides to protect the forest, preventing forest fires, retaining 15–30 seed trees per hectare, thinning seedlings rationally in the second year after renew, and retaining a density of 3 000–5 000 seedlings per hectare. For the managed ecological forest, seedlings of broadleaf species were necessary to provide cover in cleared areas, and thinning of young and middle-aged trees, as well as fertilizing middle-aged trees was not necessary. If managing a commercial forest, *P. massoniana* seedlings should be planted in open areas. A young stand of *P. massoniana* required tending once per year for 2–3 years with a 30%–50% thinning at age 7; a middle-aged stand needed a 20%–40% thinning at ages 13–14 along with fertilizer applications of 1 000–1 500 g calcium phosphate per tree and 150–300 g of urea. [Ch, 4 tab. 12 ref.]

收稿日期: 2007-04-16; 修回日期: 2007-09-06

基金项目: “九五”“十五”贵州省林业厅科技攻关项目(2001-10)

作者简介: 温佐吾, 教授, 从事人工林培育、次生林经营和社区林业等研究。E-mail: wenzuowu2000@yahoo.com.cn

Key words: silviculture; *Pinus massoniana*; secondary forest; forest management for land use classification; appropriate management techniques

在我国南方广泛分布的马尾松 *Pinus massoniana* 次生林, 多是通过封山育林的途径形成的。与人工造林相比, 封山育林具有费省效宏的特点, 很受各级政府、林业部门和广大群众欢迎。但对马尾松次生林的经营, 长期以来却存在重封山、轻育林的现象, 致使许多马尾松次生林生产力水平和生态效益均不高。对马尾松次生林的经营技术, 国内已有学者进行过一些研究, 但多数研究是针对林分改造或经营的某些单项技术措施, 如抚育间伐和林地施肥等^[1-9], 而进行定向经营配套技术研究的报道却很少。贵州省封山育林形成的马尾松次生林占全省马尾松林总面积的 80.9%, 占全省森林总面积的 23.0% (贵州省森林资源连续清查第 4 次复查成果, 2001), 分布广, 面积大, 在森林资源构成中占有十分重要的地位。为适应森林分类经营的需要, 通过定向经营将他们分别培育成为生态公益林和商品用材林, 以便更好地发挥其生态、社会和经济效益, 是林业行政和生产部门十分关心的问题。由于马尾松次生林起源于天然更新, 不能照搬人工林定向培育的技术措施。为此, 在贵州省中部都匀市通过设置各类临时样地进行调查, 设置试验林固定样地进行定期定位观测, 再结合对现有次生林经营管理措施进行调查总结等方法, 在进行为期 10 a 调查研究的基础上, 初步提出马尾松次生林定向经营的配套技术措施。

1 调查研究地区自然概况

都匀市位于贵州省中部, 苗岭山地南侧, 北接麻江县, 西邻贵定县, 东连丹寨和三都县, 南靠独山与平塘县。在贵州省森林立地分区系统中, 属黔中中山丘原立地区中的安顺、都匀碳酸岩、砂页岩中山丘原立地区^[10]。市内海拔高度为 750 ~ 1 738 m, 地势起伏较大, 山地占全市总面积的 82.4%, 主要为低山、低中山、中山及丘原地貌。母岩主要有碳酸岩和砂页岩。土壤主要有黄壤、石灰土及部分黄棕壤。都匀市地处中亚热带, 气候温和湿润, 雨水充沛。年平均气温为 15.9 °C, 大于等于 10 °C 活动积温 4 905 °C, 年降水量 1 400 mm 左右, 无霜期 290 d 以上。据植被调查统计, 市内主要乔木树种有马尾松, 栎类 *Quercus* spp., 枫香 *Liquidambar formosana*, 杉木 *Cunninghamia lanceolata*, 柳杉 *Cryptomeria fortunei*, 泡桐 *Paulownia fortunei*, 光皮桦 *Betula luminifera*, 响叶杨 *Populus adenopoda* 等。灌木树种主要有白栎 *Quercus fabric*, 川榛 *Corylus heterophylla*, 油茶 *Camellia oleifera*, 火棘 *Pyracantha fortuneana*, 南烛 *Lyonia ovalifolia*, 悬钩子 *Rubus* spp., 盐肤木 *Rhus chinensis* 等。草本主要有蕨类 *Pteridium* sp., 芒草 *Miscanthus sinensis*, 芒箕 *Dicranoptetis dichotoma*, 狗脊 *Woodwardia japonica*, 白茅 *Imperata cylindrica* 等。马尾松次生林主要分布于由砂页岩和第四系黏土发育的黄壤之上。

2 调查研究方法

2.1 临时样地设置及测定

在都匀市洛邦、大坪、王司、沙寨和小围寨等乡镇设置马尾松次生林不同林分类型、母树保留数量、天然更新成效和幼苗幼树生长等临时样地进行调查。其中不同林分类型样地设置于不同类型立地, 林分年龄为 7 ~ 25 a, 样地数量为 15 个, 样地面积为 300 或 400 m², 按林分调查的方法进行测定。天然更新成效样地和幼苗幼树生长调查样地设置在林缘弃耕地、林窗、皆伐未清理迹地和皆伐清理迹地等不同生境上。幼苗幼树年龄为 1 ~ 4 a, 样地数量 8 个, 样地面积为 100 m², 并划分为 1 m × 1 m 的小样方进行逐株调查测定。母树保留数量样地与天然更新成效样地结合在一起设置和调查, 样地数量为 4 个, 样地面积扩大到 1 000 m²。

2.2 试验林固定样地设置及测定

幼林密度调控试验地设置于大坪镇营盘村, 试验地位于山坡中部一个台地, 坡度仅有 0° ~ 5°, 地势平坦, 试验前林分密度为 10 500 ~ 11 500 株·hm⁻²。由于试验地立地条件相对一致, 幼林保存面积有限, 故试验采用简单对比设计, 设置 4 个不同的间伐强度, 共计 4 个固定样地, 每个固定样地的

面积为 260 m²。1997 年，在林龄 7 a 时进行第 1 次下层间伐试验，间伐强度按株数比分别为 10%，26%，37% 和 53%，间伐后保留密度分别为 10 385，8 115，6 346 和 4 731 株·hm⁻²。2003 年在林龄 13 a 时又进行第 2 次下层间伐，间伐强度分别为 0，13%，19% 和 33%，间伐后保留密度分别为 8 962，6 269，4 385 和 3 077 株·hm⁻²。

中龄林密度调控试验地设置于洛邦镇旱吞村，试验地位于山坡中下部，坡度 10°~15°，地势较平缓，试验前林分平均年龄为 14 a，密度为 3 800~4 375 株·hm⁻²。试验采用随机区组设计，共设置 4 个不同的间伐强度处理，3 次重复，共 12 个固定样地，每个固定样地的面积为 400 m²。1996 年进行下层间伐试验，间伐强度按株数比为 0，17%，35% 和 45%，间伐后保留密度分别为 4 375，3 269，2 481 和 1 831 株·hm⁻²。

中龄林施肥试验林设置于洛邦镇旱吞村，试验地位于山坡中下部，坡度为 10°~15°，地势较平缓。土壤为第四系黏土发育的黄壤，土体深厚，质地黏重，土壤中速效磷质量分数低于 2.5 mg·kg⁻¹，速效钾为 142~121 mg·kg⁻¹，碱解氮为 223.3~86.8 g·kg⁻¹，土壤的肥力特点为缺磷、少钾、氮中等。实施施肥试验前林分平均年龄为 14 a，密度为 3 500~4 000 株·hm⁻²，1996 年 4 月进行施肥试验时，每个固定样地的林分密度均调整至 3 500 株·hm⁻²左右。试验采用正交设计方法，按 L₁₆(4⁵) 正交表安排试验，共随机设置 16 个固定样地，每个固定样地的面积为 200 m²。所施肥料为尿素(含氮 460 g·kg⁻¹)、过磷酸钙(含五氧化二磷 140 g·kg⁻¹)和硫酸钾(含氧化钾 50 g·kg⁻¹)，同时考虑尿素与过磷酸钙的交互作用(氮×磷)。每种肥料均设置 4 个施肥水平，其中尿素为 0 (N₁)，150 (N₂)，300 (N₃) 和 450 g·kg⁻¹ (N₄)，过磷酸钙为 0 (P₁)，500 (P₂)，1 000 (P₃) 和 1 500 g·kg⁻¹ (P₄)，硫酸钾为 0 (K₁)，100 (K₂)，200 (K₃) 和 300 g·kg⁻¹ (K₄)。

补植阔叶树种猴樟 *Cinnamomum bodinieri* 试验地设置于大坪镇营盘村，试验地位于山坡下部，坡度为 5°~10°，地势平缓。试验前马尾松次生林平均年龄为 10 a，密度为 2 300 株·hm⁻²左右，且分布不均匀，有大小不等林窗。2000 年春季在试验林内按见缝插针的原则，在林窗和林下补植猴樟 1 年生苗木，补植密度为 490 株·hm⁻²左右。补植后在林内设置 2 个面积为 400 m²的固定样地，以观测猴樟补植苗的生长和保存情况。

对幼林及中龄林密度调控和中龄林施肥试验林固定样地，每年均进行定期定株测定，测定时间连续进行了 9~10 a。补植猴樟试验样地每 2 年进行 1 次测定。

2.3 样地资料统计分析

对临时样地和试验林固定样地资料进行计算整理。其中，各树种林分平均胸径的计算采用断面积加权平均法，马尾松林分平均高和各径阶平均高的计算采用树高曲线法，单株材积和蓄积量计算采用部颁马尾松二元立木材积表经验式，其他阔叶树种林分平均高的计算采用 3 株平均木法，单株材积的计算采用贵州省森林经理常用数表提供的相关树种二元立木材积表经验式，采用 SPSS 软件对试验样地资料进行统计分析。根据样地调查和试验研究结果及全国封山育林技术规程^[11]，结合调查总结当地群众长期以来管护、经营马尾松次生林的生产经验，探索其定向经营的配套技术措施。

3 结果与分析

3.1 马尾松次生林的分类经营

马尾松次生林因立地条件、天然下种均匀程度、树种组成和生长状况等情况的不同，其林分类型各不相同。因此，对不同类型马尾松次生林，需根据分类经营的原则，分别按生态公益林和商品用材林加以经营。

3.1.1 不同类型马尾松次生林的生长情况 根据固定和临时样地调查，并参考已有划分马尾松天然林类型的方法^[12]，都匀地区马尾松次生林可划分为如下类型：①马尾松纯林。这是都匀地区分布面积最大、蓄积量最多的一类马尾松次生林。由于立地条件、母树数量及分布状况、年龄、密度等的不同，马尾松纯林具有不同的生长状况和生产力水平(表 1)。②马尾松混交林。在马尾松混交林中，根据混交树种的组成，又可进一步划分为：马尾松+枫香混交林。以马尾松为主，枫香散生其间，与马

尾松或处在同一林层,或处于林分上层。在都匀地区分布较为普遍。马尾松+栎类混交林。有些林分以马尾松为主,有些则以栎类树种为主。在栎类树种中,多以白栎为主,麻栎 *Quercus acutissima* 为辅。栎类树种基本上为萌生。在都匀地区分布较为普遍。马尾松+多种阔叶树种混交林。此类林分一般以多种阔叶树种为主,马尾松为辅。阔叶树种种类组成较为复杂,既有常绿树种,又有落叶树种。据沙寨乡一个样地调查,除马尾松外,其他阔叶树种有14种之多,如光皮桦,化香 *Platycarya strobilacea*,樟树 *Cinnamomum camphora*,板栗 *Castanea mollissima* 和枫香等。此类林分多分布在立地条件较好的地区。上述3类马尾松混交林典型样地中各主要树种的生长状况见表2。

表1 不同立地马尾松纯林生长状况

Table 1 Growth of pure *Pinus massoniana* stands at different sites

样地号	立地类型组	林龄/a	林分密度/ (株·hm ⁻²)	平均树高/ m	平均胸径/ cm	平均单株 材积/m ³	蓄积量/ (m ³ ·hm ⁻²)
都-01	坡中部	7	11 577	4.1	3.9	0.002 94	34.72
都-04	坡中部	10	10 077	6.6	5.4	0.008 62	88.79
都-05	坡中下部	14	4 300	8.4	8.0	0.022 90	101.17
都-06	坡中部	15	2 400	7.6	9.4	0.027 42	67.40
都-09	山洼	15	4 400	7.6	7.1	0.016 34	74.17
都-10	坡下部	20	1 881	11.3	10.6	0.050 25	103.17
都-14	坡下部	25	1 875	13.3	13.5	0.091 75	212.44

说明:表中林龄为平均年龄,表2同。

表2 不同立地马尾松混交林生长状况

Table 2 Growth of mixed *Pinus massoniana* stands at different sites

样地号	立地类型组	树种	林龄/a	林分密度/ (株·hm ⁻²)	平均树高/ m	平均胸径/ cm	平均单株 材积/m ³	蓄积量/ (m ³ ·hm ⁻²)
都-12	坡中部	马尾松	11	8 525	4.9	2.8	0.001 94	19.88
		枫香	16	1 150	12.1	10.0	0.048 00	55.20
都-08	坡中上部	马尾松	20	675	8.7	7.6	0.021 27	39.36
		白栎	—	4 425	6.8	5.4	0.008 88	42.95
		麻栎	—	100	7.1	6.9	0.015 29	1.53
		马尾松	12	2 000	6.0	7.7	0.015 46	31.95
		板栗	—	1 600	4.6	3.7	0.002 81	4.50
		枫香	—	1 567	3.5	2.7	0.001 18	1.85
都-15	坡中下部	樟树	—	1 133	2.7	2.0	0.000 52	0.59
		光皮桦	—	867	5.1	3.0	0.001 89	1.64
		麻栎	—	867	4.7	3.8	0.003 24	2.81
		化香	—	433	2.3	2.5	—	—

说明:表中“—”表示无此项测定结果。

3.1.2 马尾松次生林分类经营的划分依据 根据森林分类经营的基本原则,都匀地区马尾松次生林可划分为生态公益林和商品用材林两大林种,进行分类指导,分类经营。两大林种的划分依据,可根据立地条件、生态区位、林分类型和生长状况等情况确定。现将都匀市马尾松次生林划分为生态公益林和商品用材林两大林种的依据初步提出如下:①生态公益林。立地条件及生态区位:海拔高度在

1 300 m 以上的中山、低中山，坡度大于 25° 的陡坡，山顶、山脊或山坡中上部，河流两岸和水库集水区，自然保护区与水源涵养区，公路、铁路两旁，村寨周围，土层浅薄、土壤贫瘠、立地指数在 10 m 以下的立地。林分类型：马尾松 + 多种阔叶树种混交林、马尾松 + 枫香混交林、马尾松 + 栎类混交林以及部分马尾松纯林。林分：生长状况较差至较好，无望或不必要改造成用材林的林分。②商品用材林。立地条件及生态区位：海拔高度在 1 300 m 以下的低山、低中山、丘原及丘陵，坡度小于 25° 的缓坡，山坡下部或中部，土层深厚、土壤较肥沃、立地指数在 10 m 以上的立地。林分类型：马尾松纯林。林分：生长状况良好，有望改造成有经济价值的用材林的林分。

3.2 生态公益林经营技术措施

生态公益林经营的指导思想是以保护为主，充分发挥其生态和防护效益，主要经营技术措施包括以下几点。

3.2.1 严格封山 都匀市经营马尾松次生林的实践经验表明，长期实施全封措施，严禁上山砍柴、割草、垦荒、烧灰积肥、放牧等生产生活活动，是生态公益林保护的有效措施。

3.2.2 护林防火 都匀市马尾松次生林绝大部分为集体所有，分户经营。调查中我们发现，各乡村的村规民约对封山育林和森林资源保护有十分明显的促进作用，因此，建议进一步建立健全和严格执行村规民约，并加强护林防火工作，通过村民的充分参与，保护和利用好集体森林资源。

3.2.3 保留母树 都匀地区水热条件优越，马尾松林分采伐之后，只要保留一定数量母树，且均匀分布，就有利于马尾松飞籽成林，并能很快形成新一代次生林。据母树保留数量样地调查，马尾松母树保留的数量达到 15 ~ 30 株·hm⁻²，即可获得很好的天然更新效果。

3.2.4 合理间苗 天然更新成效的调查结果表明，在有马尾松母树或附近有马尾松林分的情况下，次生林幼龄种群往往密度过大，高达 1.5 ~ 4.5 万株·hm⁻² (1.5 ~ 4.5 株·m⁻²)，且多呈集群状生长，分布不均，个体分化很大。因此，在更新成苗后的第 2 年，可及时组织劳力间苗。间苗要求做得间密留疏，间弱留壮。间苗后的保留密度可为 5 000 株·hm⁻² 左右 (平均保留 0.5 株·m⁻²)。

3.2.5 补植阔叶树种 对密度较小，或有明显林窗的马尾松次生林，采用见缝插针的方式，在林下和林窗补植适宜的阔叶树种，除可提高林分密度，增加林木覆盖率外，还可改善林分树种结构，提高林分稳定性，提高其生态质量，更好地发挥防护功能。据都匀市补植阔叶树种猴樟试验样地的调查结果，补植猴樟 6 a 后，猴樟的保存密度为 425 株·hm⁻²，保存率为 87%，平均胸径为 2.0 cm，平均高为 1.8 m，这表明在马尾松林下和林窗中补植耐荫的阔叶树种猴樟是适宜的。

3.2.6 抚育、间伐及林地施肥 为节约成本，培育生态公益林可不进行抚育、间伐和林地施肥。表 3 是对按生态公益林培育的马尾松次生林经营技术措施的简要归纳。

表 3 马尾松生态公益林经营技术措施

Table 3 Management technique of ecological forest for *Pinus massoniana*

经营技术环节	经营技术措施
封山方式	实行全封，长期封山
护林防火	建立健全村规民约，加强护林防火工作
保留母树	保留母树 15 ~ 30 株·hm ⁻²
及时间苗	更新成苗后第 2 年间苗，保留密度为 5 000 株·hm ⁻² 左右
苗木补植	见缝插针，在林下或林窗补植猴樟等耐荫阔叶树苗木

3.3 商品用材林经营技术措施

3.3.1 适当封山 与生态公益林经营的严格封山不同，商品用材林经营采用适当封山的措施，幼林郁闭前实行全封，郁闭成林后可实行半封，在适宜时间组织劳力进行抚育间伐，及时调节林分密度。

3.3.2 护林防火 与生态公益林采取同样的护林防火措施。

3.3.3 保留母树 与生态公益林采用相同的母树保留密度。

3.3.4 合理间苗 在更新成苗后第 2 年及时组织劳力间苗。间苗后的保留密度，立地质量较好，拟培育成为建筑材林的林地可为 3 000 ~ 4 000 株·hm⁻² (平均保留 0.3 ~ 0.4 株·m⁻²)。立地质量一般，拟培育成为纤维刨花板原料林的林地可为 5 000 株·hm⁻² 左右 (平均保留 0.5 株·m⁻²)。

3.3.5 苗木补植 间苗之后，对密度过小，或有明显空地的地方，采用见缝插针的方式，补植马尾

松苗木,以保证林分的正常密度。

3.3.6 幼林抚育 与人工林相似,马尾松次生林也应进行幼林抚育,主要是进行砍灌割草。在林分郁闭前,幼林抚育最好每年进行1次,在6~8月进行,可连续抚育2~3 a。其中,第1次可与间苗结合起来进行。

3.3.7 抚育间伐 幼林抚育间伐实施之后9 a的观测结果表明,抚育间伐对马尾松次生幼林的树高生长无显著影响,对胸径生长、林分径级分布和单株材积生长有显著或极显著影响。在中等立地条件下,对现存密度为10 500~11 500株·hm⁻²的马尾松次生幼林,在幼林期和中龄林期,抚育间伐可各进行一次。如培育建筑用材,7年生时第1次间伐,强度以50%左右为宜,13年生时第2次间伐,强度以30%以上为宜。如培育纤维刨花板原料材,前后2次间伐的强度分别以30%~40%和20%左右为宜。中龄林间伐实施之后10 a的观测结果表明,抚育间伐对马尾松次生中龄林的树高生长无显著影响,对胸径、单株材积和蓄积量生长有一定影响。在中等立地条件下,对密度为3 800~4 400株·hm⁻²的14年生马尾松次生林,如培育建筑用材,间伐强度以40%左右为宜。

3.3.8 林地施肥 都匀地区林地土壤大多缺磷少钾氮中等,因此,科学合理的林地施肥可促进林木生长,提高林分的生产力水平。马尾松次生中龄林施肥试验的结果表明,施肥之后10 a,林分平均树高、胸径、单株材积、蓄积量等均比对照增加10%以上,其中对树高、单株材积和蓄积量生长的影响尤为显著。在3种供试肥料中,过磷酸钙对马尾松次生中龄林生长的影响最明显,尿素次之,硫酸钾最小。对10 a来逐年测定的试验结果进行综合分析比较后可以初步认为,马尾松次生林在有条件时可进行中龄林施肥,施肥宜以磷肥为主,氮肥为辅,钾肥可不必施用。为充分发挥林地施肥的效益,试验地区马尾松次生中龄林磷肥与氮肥施用量的较好组合为施用过磷酸钙1.0~1.5 kg·株⁻¹,尿素150~300 g·株⁻¹。具体的施肥方法为,以树木根颈处为圆心,以稍小于1/2冠幅为半径,在坡上方向挖掘宽、深各10 cm左右的半圆形施肥沟,将肥料均匀施于沟内,再覆盖挖出的浮土即可。表4是对按商品用材林培育的马尾松次生林经营技术措施的简要归纳。

表4 马尾松商品用材林经营技术措施

Table 4 Management techniques of commercial forest for *Pinus massoniana*

经营技术环节	建筑材林 (大中径材)	纤维刨花板原料林 (中小径材)
封山方式	郁闭前全封,成林后半封	郁闭前全封,成林后半封
护林防火	建立健全村规民约,加强护林防火工作	建立健全村规民约,加强护林防火工作
保留母树	保留母树15~30株·hm ⁻²	保留母树15~30株·hm ⁻²
及时间苗	保留密度3 000~5 000株·hm ⁻²	保留密度5 000株·hm ⁻²
苗木补植	见缝插针,在林中空地补植马尾松苗木	见缝插针,在林中空地补植马尾松苗木
幼林抚育	每年6~8月砍灌割草1次,抚育2~3 a	每年6~8月砍灌割草1次,抚育2~3 a
幼林间伐	7年生时进行,间伐强度50%左右	7年生时进行,间伐强度30%~40%
中林间伐	13~14年生时进行,间伐强度30%~40%	强度20%左右,或不进行中林间伐
中林施肥	施用过磷酸钙1.5 kg·株 ⁻¹ ,尿素150~300 g·株 ⁻¹	施用过磷酸钙1.0~1.5 kg·株 ⁻¹ ,尿素150 g·株 ⁻¹

4 小结与讨论

马尾松次生林定向经营技术措施的制订与实施,应遵循森林分类经营的原则,在划分生态公益林和商品用材林的基础上进行。

对本文所述各项经营技术措施进行组装配套,可初步提出都匀地区马尾松次生林定向经营的配套技术措施,供试验地区马尾松次生林经营工作应用。

都匀市马尾松次生林相关试验样地设置、观测的时间为期10 a,本文提出的定向经营技术措施尚

属阶段性研究成果，还需在继续试验研究的基础上进一步完善。

致谢：贵州大学林学院周运超同志参加了部分试验样地的设置，林学专业 1996 - 2006 届部分毕业生参加了试验样地设置和调查工作，特此致谢。

参考文献：

- [1] 周政贤. 中国马尾松[M]. 北京：中国林业出版社，2001.
- [2] 徐高福. 千岛湖马尾松次生林可持续经营技术初探[J]. 云南林业调查规划设计，2000，**25** (4)：25 - 27.
- [3] 田天雄. 黔中地区马尾松林抚育间伐技术研究阶段报告[J]. 贵州农学院丛刊，1984 (4)：47 - 52.
- [4] 谢双喜，温佐吾，田天雄，等. 贵州马尾松天然次生林改造及培育措施[J]. 贵州农学院丛刊，1997 (3)：101 - 104.
- [5] 谢双喜，彭贵. 不同保留密度对马尾松天然林生长的影响[J]. 辽宁林业科技，2001 (5)：17 - 19.
- [6] 朱守谦. 飞播马尾松林的生长特点和间伐[J]. 贵州农学院丛刊，1984 (4)：53 - 60.
- [7] 周运超，温佐吾. 贵州麻江马尾松天然中龄林施肥研究[J]. 热带亚热带土壤科学，1996，**5** (3)：133 - 138.
- [8] 胡庭兴，李贤伟，杨祯禄. 四川马尾松低产林经营类型划分及其应用研究 (I) 低产林经营类型划分[J]. 四川农业大学学报，1995，**13** (3)：295 - 300.
- [9] 胡庭兴，李贤伟，杨祯禄，等. 四川马尾松低产林经营类型划分及其应用研究 (II) 典型低产林经营类型改造试验[J]. 四川农业大学学报，1995，**13** (3)：301 - 308.
- [10] 杨世逸，温佐吾. 贵州森林立地区划[J]. 贵州农学院丛刊，1993 (1)：23 - 31.
- [11] 林业部造林绿化和森林经营司. 全国造林技术规程[S]. 北京：中国标准出版社，1996.
- [12] 朱守谦，温佐吾. 贵州省马尾松天然林类型初步研究[J]. 贵州农学院丛刊，1984 (4)：91 - 100.

《浙江林学院学报》被国家新闻出版总署 确定为首批出版形式规范 A 类期刊

2007 年是国家期刊出版形式规范年。国家新闻出版总署自 2007 年 7 月 1 日起对寄送样刊的 7 300 多种期刊进行了初查和复检，并确定 3 305 种为 A 类合格期刊。《浙江林学院学报》名列其中。

新闻出版总署报刊司在这次对全国期刊进行出版形式规范的检查中，将刊物分成 A 类、B 类和 C 类。A 类为合格期刊，B 类为待合格期刊(即有几项指标空缺或者不规范)，C 类为严重不合格期刊。

立 早