

ICS 65.020  
B61

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2697—2016

## 马尾松抚育经营技术规程

Technology Regulation of Intermediate and Management on Pinus Massoniana

2016-07-27 发布

2016-12-01 实施

国家林业局 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
4 马尾松主要林分类型.....	2
5 林木分级标准.....	2
6 主要经营技术措施.....	3
7 林地施肥.....	4
8 人工修枝.....	5
9 病虫害防控.....	5
10 其它.....	5
附录 A（资料性附录） 不同立地、培育目标及造林密度各次间伐时间及间伐强度表.....	6
附录 B（资料性附录） 各年龄阶段林分合理保留密度表.....	7
附录 C（资料性附录） 主要病虫害及防治.....	8
参考文献.....	12

## 前 言

本标准按 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由贵州省林业厅提出

由全国营造林标准化技术委员会（SAC/TC 385）归口。

本标准主要起草单位：贵州大学林学院、贵州省森林资源与环境研究中心、贵州省营林总站、中国林科院热带林业实验中心、广西林业科学研究院等。

本标准主要起草人：丁贵杰、谢双喜、綦山丁、谌红辉、杨章旗等

# 马尾松抚育经营技术规程

## 1 范围

本规程规定了马尾松主要林分类型、林木分级标准、幼林抚育、中幼林抚育间伐的要点、对象、起始期、方式、强度、间隔期及林地管理技术等。

本规程适用于马尾松主要分布区马尾松的经营。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规程。

GB/T 15776	造林技术规程
GB/T 15781	森林抚育技术规程
LY/T 1496	马尾松速生丰产林
LY/T 1690	低效林改造技术规程
GB 4285	农药安全使用标准
GB/T 8321	农药合理使用准则（四）

## 3 术语和定义

下列术语与定义适用于本规程。

### 3.1 马尾松人工林 plantation of *Pinus massoniana*

用苗木、播种和其他各种人为措施培育而成的马尾松林。

### 3.2 马尾松天然林 natural forest of *Pinus massoniana*

包括马尾松原始林和马尾松次生林，是由马尾松母树天然下种更新或人工促进天然更新（包括补植）所形成的马尾松林。对于人工起源而被大量天然下种苗侵入，群落外貌、结构与天然林相似的马尾松林分也按天然次生林处理。

### 3.3 除弱留壮 remaining strong seedling

对母树天然下种更新形成的密度过大的幼苗幼树，用人工拔除或割除过密的弱势植株，按合理密度保留生长健壮的幼苗幼树，以促进其生长的一种营林技术措施。

### 3.4 大径材 (log)：胸径在 26 (cm) 径阶及以上的立木；

### 3.5 中径材 (log)：胸径在 18~24 (cm) 径阶的立木；

### 3.6 小径材 (undersized log)：胸径在 16 (cm) 径阶及以下的立木。（以 2 cm 为一个径阶）

3.7 纤维原料林 (stand of fiber wood) : 以培育生产木浆、纸张和纤维板等纤维原料的用材林。

#### 4 马尾松主要林分类型

##### 4.1 马尾松纯林

由马尾松一种树种组成, 或虽由马尾松与其它树种组成, 但马尾松的株数大于80%的人工林或次生林。

##### 4.2 马尾松混交林

由马尾松与其它树种组成, 且马尾松的株数占总株数25%~80%的人工林或次生林。

#### 5 林木分级标准

##### 5.1 同龄纯林的林木分级

根据林木生长情况, 按克拉夫特的分级方法, 将林木分成如下 5级。

###### 5.1.1 I级木 (优势木) dominant

该级林木的树冠处于主林冠层以上, 几乎不受挤压。

###### 5.1.2 II级木 (亚优势木) codominant

胸径、树高仅次于优势木, 树冠是构成林冠层的主体, 形成林冠层的平均高度, 侧方会受到少量挤压。

###### 5.1.3 III级木 (中等木) intermediate

胸径、树高均为中等大小, 树冠能伸到主林冠层, 但树冠较窄, 且侧方受挤压。

###### 5.1.4 IV级木 (被压木) overtopped

树高和胸径生长均较差, 且树干纤细, 树冠狭窄或偏冠, 处于主林冠层以下或只有树梢能达到主林冠层。

###### 5.1.5 V级木 (濒死木及枯死木) dying and snag

处于林冠层之下, 生长差而衰弱, 接近死亡或已经死亡。

##### 5.2 马尾松混交林林木分级

根据林木在林冠层所处的地位、生长发育、干形、培育价值及与相邻树木间的关系, 将天然林的林木分成如下 3级。

###### 5.2.1 优良木

树干圆满通直, 天然整枝良好, 树冠发育正常, 生长旺盛, 有培育前途的林木。

###### 5.2.2 辅助木

有利于促进优良木天然整枝和形成良好干形的，对土壤有保护和改良作用，以及伐除后即可能出现林窗或林中空地的林木。

### 5.2.3 有害木

枯立木、濒死木、罹病木、被压木、弯曲木、霸王树、枝桠粗大的林木，以及妨碍优良木和辅助木生长的林木。

## 6 主要经营技术措施

### 6.1 马尾松人工林

#### 6.1.1 幼林抚育

在幼林郁闭前，采用全面或带状(带宽1m)或块状(1m×1m)进行除草松土，松土深度不超过10cm。造林当年抚育1~2次，抚育1次在6月进行(只砍灌割草，不松土)，抚育2次，分别在5月和9月~10月中旬前进行；第2年~第3年，每年抚育2次，第1次在4月中下旬~5月中下旬进行，第2次在9月~10月中旬前进行。

#### 6.1.2 中、幼林抚育间伐

##### 6.1.2.1 抚育间伐开始时间

当林分自然整枝高度占树高 $1/3 \sim 1/2$ ；或郁闭度达0.85以上，被压木占全林20%~30%时；或林分平均胸径连年生长量明显下降时进行抚育间伐。第1次抚育间伐时间见表1。

表1 不同造林密度、不同立地首次抚育间伐林龄 单位：年

立地指数	12	14	16	18	20
3000 株/公顷	8~10	7~9	7~9		
2500 株/公顷	9~11	8~10	8~10	7~9	7~9
2000 株/公顷		11~12	10~12	9~11	8~10

注：造林保存率按90%计算。

##### 6.1.2.2 抚育间伐方式

马尾松人工林及次生纯林，采用下层疏伐；混交林采用综合疏伐。

##### 6.1.2.3 抚育间伐对象

马尾松人工纯林和次生纯林，以V级木和IV级木作为重点间伐对象；混交林主要伐除有害木。

##### 6.1.2.4 抚育间伐强度

每次间伐的株数强度控制在20%~30%，伐后林分郁闭度控制在0.6~0.7。

具体各次抚育间伐时间和强度参见附表A，各年龄阶段合理保留密度见附表B(间伐当年的林分密度可比该表中的数值低15%左右)。

##### 6.1.2.5 抚育间伐间隔期

抚育间伐间隔期见附表A。

## 6.2 马尾松天然林

### 6.2.1 培育方向判定

重点从立地和繁殖条件两个方面判定。立地指数在14及以上，且天然更新条件较好，种子或苗木充足的，可培育天然用材林。

### 6.2.2 成林前管理

#### 6.2.2.1 合理封禁

生长季节实行全封，禁止一切人为活动。其他季节实行半封，可按作业设计进行除弱留壮、幼林抚育及抚育间伐等生产活动。

#### 6.2.2.2 严格管护

设置专职或兼职护林员，对封育区进行严格管护，防止人、畜破坏，严防森林火灾。

#### 6.2.2.3 保留母树

林分采伐之后，保留一定数量且分布均匀的健壮母树。母树保留数量控制在15株/hm<sup>2</sup>~45株/hm<sup>2</sup>为宜。

#### 6.2.2.4 补植补造

对密度过小，或有明显林窗和林中空地的稀疏地段，采用见缝插针方式，在造林季节，用I、II级马尾松苗木或阔叶树苗进行补植，以保证林分正常密度。补植后林分保留密度因培育目标而定，培育大、中径材林，保留2000株/hm<sup>2</sup>~2500株/hm<sup>2</sup>为宜；培育中小径材林，保留2500株/hm<sup>2</sup>~3000株/hm<sup>2</sup>为宜；培育纤维原料林，保留2700株/hm<sup>2</sup>~3300株/hm<sup>2</sup>为宜。补植按GB/T 15776和LY/T 1496有关规定执行。

### 6.2.3 幼林抚育

结合除草、松土，在更新成苗后的第2年~第3年进行除弱留壮，除弱留壮要确保所留幼苗幼树分布均匀。培育建筑材林，除弱留壮两次进行，第1次（2年~3年）保留3000株/hm<sup>2</sup>~3450株/hm<sup>2</sup>，第4年~第5年进行最后1次定苗（树），保留2250株/hm<sup>2</sup>~2550株/hm<sup>2</sup>。培育纤维原料林，经1次除弱留壮，保留3300株/hm<sup>2</sup>~3750株/hm<sup>2</sup>。

当幼龄林郁闭度达0.85以上，光照严重不足时，实施一次透光伐或进行定株抚育，抚育作业后郁闭度不低于0.6。

其它技术环节和要求参照6.1人工林的幼林抚育。

### 6.2.4 中、幼林抚育间伐

重点间伐有害木，具体间伐时间、强度等参照6.1执行。

## 7 林地施肥

对于适合培育大、中径材的中、近成熟林，可分别在12年~16年、21~25年时，结合抚育间伐进行施肥，施肥组合及用量分别为：含磷18%的过磷酸钙（或钙镁磷肥）1000g/株~1500g/株，含氮46%的尿素150g/株~300g/株，含钾60%的氯化钾150g/株~300g/株。

施肥方法：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10cm~15cm、深10cm左右的半圆形施肥沟，将肥料均匀混施于沟内，再覆盖挖出的浮土即可。

## 8 人工修枝

在幼林郁闭后1-2年进行首次修枝，首次修除林冠从上到下第3轮以下的枝条（首次修枝强度以不超过35%为宜）。此后，培育大、中径材的，每隔2~3年修一次枝，中龄林修枝强度控制在40%~45%为宜。培育锯材和胶合板等高档用材，修枝高度以6.5m~8.5m（材长2m一段）为宜；其它用材修枝高度以4.5m~6.5m为宜。

修枝时留1.0cm~2.5cm的残桩，确保不伤及主干树皮。冬末春初修枝为宜。

## 9 病虫害防控

主要病虫害防控方法参照附录C。合理用药参照GB 4285、GB/T 8321执行。

## 10 其它

补植补造及抚育作业的调查设计、作业施工、检查验收及管理程序参照GB/T 15776和GB/T 15781执行。



附 录 A  
(资料性附录)

不同立地、培育目标及造林密度各次间伐时间及间伐强度表

表A.1 不同立地、培育目标及造林密度各次间伐时间及强度表

立地指数	培育目标	造林密度株/hm <sup>2</sup>	间伐次数	间伐年龄	间伐强度 %	间伐次数	间伐年龄	间伐强度 %	间伐次数	间伐年龄	间伐强度 %
12	小径材	3000	1	10	25	2	14	25			
		2500	1	11	25	2	16	20			
14	小径材	3000	1	9	30	2	14	25			
		2500	1	10	25	2	14	20			
16	中小径材	2500	1	10	25	2	14	25			
	中径材	2000	1	12	25	2	16	20			
18	中径材	2500	1	9	25	2	13	20	3	17	20
	大中径材	2000	1	11	20	2	15	20	3	19	20
20	大中径材	2500	1	8	25	2	13	25	3	17	20
	大径材	2000	1	10	25	2	14	20	3	18	20

注：造林保存率按90%计算。

## 附录 B (资料性附录)

### 各年龄阶段林分合理保留密度表

#### B.1 培育目标

20及以上指数级以培育大径材为主, 18指数级以培育大径材和中径材为主, 16指数级以培育中小径材为主, 12和14指数级以培育小径材和纤维用材为主; 5种立地指数均可培育工业纤维原料林, 但18及以上指数级应以培育高规格的大、中径材为主。

#### B.2 合理保留密度

在综合考虑不同培育目标和不同立地的基础上, 运用优化密度控制模型, 并适当结合造林密度、抚育间伐及林分密度动态调控的长期定位试验结果, 确定了各指数级、不同培育目标林分在各年龄阶段的合理保留密度(见表B)。

表B.1 各年龄阶段林分合理保留密度表 单位: 株/hm<sup>2</sup>

年龄	12		14		16		18		20	
	纤维原料林	小径材	纤维原料林	小径材	纤维原料林	中小径材	中径材	大中径材	大中径材	大径材
6	2700	2250	2430	2250	2340	2250	2250	1800	1800	1800
8	2700	2250	2430	2250	2340	2250	2250	1800	1800	1800
10	2700	2250	2430	2250	2340	2250	2220	1800	1800	1800
12	2760	2190	2475	2190	2205	2010	1800	1650	1605	1545
14	2490	2190	2190	2070	1950	1785	1605	1575	1440	1380
16	2250	2130	1995	1875	1770	1620	1470	1425	1305	1245
18	2070	1965	1830	1725	1635	1500	1290	1260	1155	1110
20	1920	1830	1710	1605	1530	1350	1215	1185	1080	1020
22	1815	1725	1605	1515	1440	1275	1140	1125	1035	975
24	1725	1635	1530	1440	1380	1215	1095	1065	975	930
26	1650	1560	1470	1380	1320	1170	1050	1020	945	885
28	1575	1500	1410	1335	1275	1125	1005	990	915	840
30	1530	1455	1365	1290	1230	1095	975	960	885	795

注: 间伐当年的林分保留密度可比该表中的数值低15%左右。

附 录 C  
(资料性附录)  
主要病虫害及防治

表C.1 马尾松主要虫害及防治

虫害种类	防治时期	防治方法
马尾松毛虫 <i>Dendrolimus punctatus</i>	幼虫为害期 成虫发生期	<p>① 营林防治 营造混交林, 实行多林种、多树种混交; 保护林下植被, 增植蜜源植物。</p> <p>② 生物防治 人工繁殖赤眼蜂、黑卵蜂、平腹卵蜂等天敌, 适时适量投放这些天敌; 在 11 月至翌年 4 月, 喷撒含量 1 亿/mL~2 亿/mL 白僵菌液或每克含 30 亿~50 亿孢子的菌粉, 以防治越冬代幼虫; 夏、秋季节用苏云金杆菌或松毛杆菌等防治年生代幼虫。</p> <p>③ 保护益鸟 严禁枪杀林间益鸟, 保护鸟巢和雏鸟, 设置人工巢箱招引益鸟。</p> <p>④ 化学防治 松毛虫暴发前期或虫源地上, 可喷 90% 晶体敌百虫 1000~2000 倍液; 50% 敌敌畏乳油 1000~2000 倍液或 50% 马拉硫磷乳油 1000 倍液。</p> <p>⑤ 其它防治 成虫期可利用性信息素引诱、植物性杀虫剂、黑光灯等诱杀。</p>
松梢害虫 主要包括: 松梢螟 <i>Dioryctria splendidella</i> 微红梢斑螟 ( <i>D. rubella</i> ) 松果梢斑螟 ( <i>D. mendacella</i> ) 松实小卷蛾 ( <i>Petrova cristata</i> ) 油松球果小卷蛾 ( <i>Gravitar mata margarotana</i> ) 等	① 注意对越冬代各虫期的防治 ② 幼虫为害期 ③ 成虫羽化盛期	<p>① 加强营林管理 注意林内卫生, 及时伐除小蠹虫寄生的林木和清除衰弱木、风倒木等; 营造针阔叶混交林; 修枝时留桩要短, 切口要光滑; 禁止乱砍乱伐和过渡放牧, 保护林下地被物; 于越冬幼虫活动前剪除被害梢、被害果和发黄尚未干枯的针叶, 并及时烧毁。</p> <p>② 必要时在越冬代成虫羽化、幼虫入侵盛期, 以触杀剂处理树冠。</p> <p>③ 生物防控 幼虫期可用苏云金杆菌和白僵菌制剂进行防治; 也可通过释放长距茧蜂或赤眼蜂防治幼虫及卵。</p> <p>④ 化学防控 越冬代成虫出现期和第一代幼虫孵化期, 用 50% 杀螟松乳油 500 倍液, 或 40% 乐果乳油 400 倍液, 或 90% 敌百虫 800 倍液喷杀。10 天喷一次, 连续喷 2 次。</p>
日本松干蚧 <i>Matsucoccus matsumurae</i>	在蚧“显露期”加以防治 ① 1 龄若虫期 ② 初孵若虫期	<p>① 加强检疫 严禁疫区苗木和木材向非疫区调运。</p> <p>② 加强营林管理 加强封山育林和林地植被保护, 营造针阔叶混交林; 及时修枝 (留桩要短, 切口光滑)、间伐, 清除有虫枝、干, 创造不适于松干蚧繁殖的条件; 及时清除树冠下土中的白色卵囊, 并加以销毁; 早春可用粗布或草把等工具抹杀树干周围的初孵若虫。</p> <p>③ 生物防治 保护利用天敌, 如: 利用松绒瘦改、日</p>

		<p>本弓背蚁、异色瓢虫、红缘瓢虫、蒙古光瓢虫、红点唇瓢虫、大草蛉、澳洲瓢虫、大红瓢虫等，对松干蚧均有较强的抑制作用。</p> <p>④ 化学防治 树干刮皮涂药或打孔注药：对日本松干蚧、神农架松干蚧用 50%久效磷水溶剂或 40%氧化乐果乳油 5—10 倍液；树干树枝喷药：应用 40%乐果乳油、50%马拉硫磷乳油、40%亚胶硫磷乳油、80%磷胺乳油、50%甲胺磷乳油 500—1000 倍液或 80%敌敌畏 1000—1500 倍液喷杀初孵若虫；应用 50%杀虫净油剂超低容量喷杀 1 龄寄生若虫；根施 3%陕哺丹颗粒剂，每株 150—300g。</p>
<p>松突圆蚧 (<i>Hemiberlesia pitysophila</i>)</p>	<p>第一代初孵若虫出壳高峰期进行防治效果最好。 具体时间：每年 3~5 月。</p>	<p>① 加强检疫 严禁疫区或疫情发生区内的苗木、盆景或特殊用苗及松属植物的木材、枝条、针叶、鲜球果等调出；加强对该蚧寄主松林的监测，及时发现及时采取措施进行处理；原木调运要作剥皮处理。</p> <p>② 加强营林管理 加强封山育林和林地植被保护，营造针阔叶混交林；及时修枝（留桩要短，切口光滑）和间伐，保持冠高比在 2:5 左右，侧枝保留 6 轮以上；清除有虫枝、干，修剪下的带蚧枝条要集中销毁，创造不适于蚧繁殖的条件。</p> <p>③ 生物防治 在疫情发生区，采用林间繁殖松突圆蚧花角蚜小蜂 (<i>Coccobius azumai</i>) 种蜂，在林间人工释放就地繁育的种蜂，加强对当地天敌的保护和利用。</p> <p>④ 化学防治 采用 50%杀扑磷、25%啮硫磷药剂 500 倍液防治；用松脂柴油乳剂在 10—11 月进行飞机喷洒或在 4—5 月进行地面喷洒。</p>
<p>松梢小卷蛾 <i>Rhyacionia pinicolana</i></p>	<p>卵期 幼虫活动前期 成虫羽化盛期</p>	<p>① 加强营林管理 实行针阔混交，加强抚育管理，结合松土，于树干基部培土压实，以防止复梢小卷蛾成虫出土。</p> <p>② 及时人工摘除虫苞并妥善处理；及时彻底清除被害木、枝、梢，并集中烧毁；成虫羽化期中可用黑光灯诱杀。</p> <p>③ 生物防治 用 25%复方苏云杆菌 (Bt) 乳剂 200 倍液喷杀幼虫；卵期释放赤眼蜂，每亩 3—5 万头。</p> <p>④ 化学防治 幼虫为害期喷 90%敌百虫 1000~2000 倍液、50%敌敌畏乳油 1000—2000 倍液喷洒，或 75%辛硫磷乳油 2000 倍液；成虫羽化盛期 25%敌百虫粉剂喷洒，或用烟剂熏杀，或用 50%敌敌畏乳油 1000 倍液常规喷雾；对卵可用 50%杀螟松乳油 100—150 倍液喷雾。</p>

马尾松主要病害及防治见表C.2。

表C.2 马尾松主要病害及防治

病害种类	防治时期	防治方法
松材线虫 <i>Aphelenchoides xylophilus</i>	①松褐天牛幼虫幼龄期 ②在天牛羽化前	<p>加强检疫 对疫区木材及其产品在使用前或出境、进境前用60℃热处理或杀线虫剂处理；检疫中发现有携带松材线虫的松木及包装箱等制品，应立即用溴甲烷熏蒸处理；或浸泡于水中5个月以上；或立即送工厂切片后用作纤维板、刨花板或纸浆等工业原料以及作为燃料及时烧毁；对利用价值不大的小径木、枝桠等集中烧毁。保留寄主植物。</p> <p>加强林地管理 及时砍除和烧毁病树和垂死树，清除病株残体，并及时进行无害化处理；设立有效隔离带。</p> <p>疫木除治 对孤立疫点、新发生疫点、区域位置重要的疫点及病死树率高的地方要及时进行皆伐和销毁；对一些特殊重要疫区，无法短期内彻底根除疫情的地方，防治作业区以实际发生林分边缘为基准，向外至少延伸2000米，在松褐天牛成虫羽化前由外向内伐除包括病死松树、疑似感病木、衰弱木、受压木、风折木、旱死木、雪压木、当年枯死或已经萎蔫的侧枝以及各种人为乱砍滥伐的松树枝、干及伐桩等，所有伐除的松木及直径超过1厘米的枝条均须作除害处理，并在松褐天牛成虫羽化前完成；伐桩高度最好不超过5厘米。</p> <p>④生物防治 利用管氏肿腿蜂或川硬皮肿腿蜂，或利用诱木+花斑花绒寄甲卵块或成虫防治，或直接在松林中释放花斑花绒寄甲卵块或成虫防治，或用管氏肿腿蜂或川硬皮肿腿蜂+花斑花绒寄甲卵块或成虫防治。</p> <p>⑤化学防治 用噻虫啉在松褐天牛羽化初期和第一次药剂有效期末，连续2次采取飞机或地面喷药；或在松褐天牛幼龄幼虫期，对树干喷洒16%啞硫磷·丁硫克百威乳油80倍液，从树桠到树干基部，全株喷洒均匀；在晚夏和秋季（10月份以前）喷洒杀螟松乳剂（或油剂）于被害木表面（每平方米树表用药400-600ml）；在线虫侵染前数星期，用丰索磷、乙伴磷、治线磷等内吸性杀虫和杀线剂施于松树根部土壤中，或用丰索磷注射树干。</p>
松赤枯病 <i>Pestalotiopsis funerea</i>	病害发生期	<p>合理抚育、修枝、间伐，砍除重病株集中烧毁。</p> <p>受害林分中，在6月上旬施放一次“621”烟剂或含30%硫磺粉的“621”硫烟剂（每公顷15~22.5公斤）；喷施40%多菌灵胶悬剂500倍液（或90%疫霜灵1000倍液），20天喷一次；发病前喷施50%多菌灵（或托布津）等广谱性杀菌剂可湿性粉剂1000倍液。</p>
松落针病 <i>Lophodermium pinastri</i>	3~4月子囊孢子扩散期 或病害发生期	①及时抚育，清除林地带病针叶，改善林地卫生状况，适时抚育间伐，促进林木生长，提高抗病力；营造针阔混交

		<p>林, 控制病原传播。</p> <p>② 子囊孢子散发期, 喷洒 70%可湿性代森锌 500 倍液, 或 50%退菌特 600—800 倍液, 2—3 次, 或 70%敌克松 500~800 倍液。</p>
<p>松瘤病 Cronartium quercum Miyabe</p>	<p>春季锈孢子器未成熟以前和病害发生期</p>	<p>① 加强营林管理 及时进行抚育、修枝、疏伐, 使林间通风透光, 促进林木健壮成长; 在春季锈孢子器未成熟以前, 结合抚育, 剪除病枝和砍伐重病株; 在病害较重地区避免营造松栎混交林, 清除栎类杂灌木寄主。</p> <p>② 药剂防治 幼林喷洒 1%波尔多液, 65%可湿性代森锌 500 倍液, 65%可湿性福美铁或 65%可湿性福美锌的 300 倍液; 使用 0.025%~0.05%链霉菌酮液喷洒树干, 兼有预防和治疗作用。</p>
<p>松梢枯病 Diplodia pinea</p>	<p>病害感染和发生期</p>	<p>① 加强检疫, 发现枯梢病后, 将受病的针叶和枝梢清除烧毁; 土壤严重缺硼地区, 适当追施硼肥。</p> <p>② 用等量式 1%的波尔多液, 或 75%百菌清 500~1000 倍液, 或可湿性托布津 2000 倍液喷防, 或喷洒 500 倍的甲基托津防治。</p>

## 参 考 文 献

1. 丁贵杰. 马尾松人工林生长收获模型系统研究, 林业科学, 1997, 33(Sp. 1): 57-66.
2. 丁贵杰, 谢双喜, 王德炉. 贵州马尾松建筑材林优化栽培模式研究, 林业科学, 2000, 36(2): 69-74.
3. 湛红辉, 丁贵杰. 马尾松密度作用规律研究, 林业科学, 2004, 40(1): 92-98.
4. 湛红辉, 丁贵杰. 马尾松间伐的密度效应, 林业科学, 2010, 46(5): 84~91.
5. 湛红辉, 丁贵杰. 马尾松人工同龄纯林自然稀疏规律研究, 林业科学研究, 2010, 23(1): 13~17.
6. 湛红辉, 丁贵杰. 造林密度对马尾松林分生长与效益的影响研究, 林业科学研究, 2011, 24(4): 470-475.
7. 丁贵杰. 马尾松人工林密度变化规律和密度调控模型研究, 林业部青年学术讨论会优秀论文集.
8. 丁贵杰, 吴协保, 齐新民. 马尾松纸浆材林经营模型系统及优化栽培模式研究, 林业科学, 2002, 38(5): 7-13.
9. 周政贤, 杨世逸, 丁贵杰. 马尾松用材林速生丰产适用技术措施, 贵州农学院丛刊. 1991, 18(2): 7-13.
10. 周政贤. 中国马尾松, 中国林业出版社, 2001.
11. 丁贵杰, 周志春, 王章荣等. 马尾松纸浆用材林培育与利用, 中国林业出版社, 2006.
12. 马尾松次生用材林经营技术规程 (DB52/T 721-2011).
13. “七五” ~ “十一五” 5 个马尾松国家科技攻关 (支撑) 课题的验收总结材料.