



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1866—2009

松褐天牛防治技术规范

Technical standard for controlling pine sawyer
(*Monochamus alternatus* Hope)

2009-06-18 发布

2009-10-01 实施

国家林业局 发布



目 次

前言 1

1 范围 1

2 术语和定义 1

3 虫情调查 1

3.1 调查标准地设置的一般原则 1

3.2 调查对象和目标 2

3.3 调查时间 2

3.4 虫情调查方法 2

3.5 松褐天牛危害程度和成灾标准 3

3.6 松褐天牛成虫携带松材线虫数量调查 3

4 防治措施 3

4.1 化学防治 3

4.2 生物防治 4

4.3 应用引诱剂防治 5

4.4 应用辐射绝育技术防治 6

4.5 营林措施防治 7

5 效果评价 7

5.1 标准地设置和抽样 7

5.2 取样方法 7

5.3 单项措施效果检查 7

5.4 当年防治效果跟踪检查与评价 8

附录 A (资料性附录) 松褐天牛的形态特征 9

附录 B (规范性附录) 松褐天牛调查记录表 10

附录 C (资料性附录) 林间取样示意图 13

附录 D (资料性附录) 松褐天牛生活史的三种类型 14

附录 E (规范性附录) 树干打孔注射 16%啮硫磷·丁硫克百威乳剂用量参考表..... 16

附录 F (规范性附录) 防治效果调查表 17

前 言

本标准的附录 B、附录 E、附录 F 为规范性附录，附录 A、附录 C、附录 D 为资料性附录。

本标准由华南农业大学提出。

本标准由国家林业局森林病虫害防治总站归口。

本标准负责起草单位：华南农业大学资源环境学院。

本标准参加起草单位：广州市森林病虫害防治检疫站、广东省惠州市神龙松材线虫病综合治理有限公司。

本标准主要起草人：王新荣、廖金铃、钟填奎、孙思、朱孝伟、陈纪文、贾文慧、孔祥超、李亚东、冯志新。

松褐天牛防治技术规范

1 范围

本标准规定了松褐天牛防治的一般原则和技术要求。
本标准适用于松褐天牛防治。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

松褐天牛 **pine sawyer**

学名为 *Monochamus alternatus* Hope, 又名松墨天牛, 属昆虫纲(Insecta), 鞘翅目(Coleoptera), 天牛科(Cerambycidae), 墨天牛属 *Monochamus*, 是松树的一种重要蛀干害虫, 又是中国松材线虫病的主要传播媒介。松褐天牛的形态描述参见附录 A。

2.2

松材线虫病 **pine wilt disease caused by pine wood nematode**

由松材线虫 *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle 寄生在松树体内所引起的一种毁灭性森林病害。

2.3

引诱剂 **pine sawyer attractant**

由萜烯类等特异性植物成分配制而成的, 对松褐天牛成虫具有直接引诱作用的挥发性化合物。

2.4

松褐天牛诱捕器 **trap for pine sawyer**

与引诱剂配合使用, 用于捕集松褐天牛成虫的装置, 通常由遮雨盖、挡板、释放器、套筒、集虫漏斗和集虫罐等构件组成。

2.5

诱木 **bait-tree**

把适量的松褐天牛引诱剂按规程施于松树立木或伐倒木上, 引诱松褐天牛前来产卵, 即为诱木。

2.6

病死树 **dead tree caused by pine wood nematode**

松树因受松材线虫的侵染, 而表现出树脂分泌急剧减少到停止, 针叶陆续变为黄褐色至红褐色, 萎焉, 最后整株枯死的松树。

2.7

虫口密度 **pine sawyer density per tree**

平均每株寄主树木内松褐天牛数量, 包括幼虫、蛹、成虫。

注: 虫口密度单位为头/株。

3 虫情调查

3.1 调查标准地设置的一般原则

3.1.1 线路踏查

按森林资源小班分布图, 在查阅历史资料的基础上, 沿设计路线对拟调查林分进行踏查, 踏查线路

应尽量避免重复。具体做法是在晴天沿林间小道、小班线或调查线,边走边观测调查。踏查路线应穿越拟调查林分有代表性的不同地段。将调查结果记入附录 B 的表 B.1。

3.1.2 标准地设置

根据历史记录和调查目的,在踏查的基础上确定标准地,面积为 0.25 hm^2 。每 5 hm^2 林地设 1 块标准地。标准地要在有代表性的、独立的林业小班内设置,不允许跨越两个以上的小班,远离林缘,不能设置在小班的边缘线上,以避免人为因素或外界因素的干扰。标准地内寄主树木的数量一般不少于 100 株。将调查结果记入表 B.2。

3.1.3 取样方法

3.1.3.1 “Z”字形取样法

在标准地相对的两边各取一平行的直线,然后以一条斜线将一条平行线的右端与相对的另一条平行线的左端相连,各样点连线的形状如同英文字母“Z”,见附录 C 中图 C.1a)。此法适用于虫害株在标准地的边缘地带发生量多,而在标准地内呈点片不均匀分布的地块调查。

3.1.3.2 五点取样法

从标准地四角的两条对角线的交驻点,即标准地正中央,以及交驻点到四个角的中间点等 5 点取样,或者在离标准地四边 4~10 步远的各处,随机选择 5 个点取样,见附录 C 中图 C.1b)。该取样方法是应用最普遍的方法之一,当调查的总体为非长条形时都可以采用这种取样方法。

3.1.3.3 对角线取样法

调查取样点全部落在标准地的对角线上,可分为单对角线取样法和双对角线取样法两种。单对角线取样方法是在标准地的某条对角线上,按一定的距离选定所需的全部样点,见附录 C 中图 C.1c)。双对角线取样法是在标准地四角的两条对角线上均匀分配调查样点取样,见附录 C 中图 C.1d)。此方法适用于面积较大的方形或长方形地块。

3.2 调查对象和目标

在查阅历史资料的基础上,在虫害发生期,线路踏查林分之后,设立调查标准地;利用适当取样方法,确定标准株。采用直接调查法,调查林分的虫害发生程度;采取解剖标准株,统计林木平均虫口密度;利用引诱法,调查林间松褐天牛成虫数量。

3.3 调查时间

3.3.1 1 年 1 代松褐天牛虫情调查

在当年越冬代松褐天牛成虫羽化的始期至末期(以福建省 1 年 1 代为例,即每年 4 月中旬至 9 月中旬,参见附录 D 中表 D.1)。

3.3.2 2 年 3 代松褐天牛虫情调查

在当年越冬代松褐天牛成虫羽化的始期至当年第二代松褐天牛羽化末期(以福建省 2 年 3 代为例,即每年 3 月下旬至 10 月下旬,参见附录 D 中表 D.2)。

3.3.3 1 年 2 代松褐天牛虫情调查

在当年越冬代松褐天牛成虫羽化的始期至当年第二代松褐天牛羽化末期(以福建省 1 年 2 代为例,即每年 2 月下旬至 10 月下旬,参见附录 D 中表 D.3)。

3.3.4 具体调查时间的确定

各地需根据当地松褐天牛成虫的活动时间,确定具体调查时间。

3.4 虫情调查方法

3.4.1 直接调查法

调查虫害危害程度采用直接调查法。在晴天,连续抽取标准地内 50~100 株树,进行每木调查,以树木枝条、干部的松褐天牛排泄孔(木屑)、松褐天牛产卵刻槽为主要危害特征,分别统计健康树、虫害树、虫害致死木的株数。计算有虫株率(受害株率)和虫害致死木率(树木死亡率)。根据本标准 3.5 的规定,确定松褐天牛对林分的危害程度,填写附录 B 中表 B.3。

3.4.2 标准株法

调查虫口密度采用标准株法。每块标准地内,抽取 20 株标准树,将样木伐倒后,测量树龄、树高和胸径,标明南北方位,从树基始,首先记载树干和直径 0.8 cm 以上枝桠的皮层的松褐天牛幼虫数,去皮后,记载树干内空羽化孔数;解剖样木,记载其内松褐天牛幼虫数、蛹数和成虫数,填写附录 B 中表 B.4。

3.4.3 应用诱木调查法

调查松褐天牛成虫活动情况和幼虫种群数量动态,可采用诱木调查法。在松褐天牛成虫羽化开始前 10 d 至羽化末期,设置诱木。诱木通常设在山脊或山腰,空气较流通之处。诱木之间的距离为 80 m~100 m,成片松林平均每 0.2 hm²~0.3 hm² 设 1 株诱木。在诱木设置后 5 d 开始,每隔 5 d 检查诱木上刻槽的数量 1 次,可了解松褐天牛成虫的活动情况。每隔 10 d,择伐诱木并剥皮,检查诱木上松褐天牛刻槽数、诱木皮层和木质部的松褐天牛虫数、侵入孔数和空羽化孔数,填写附录 B 中表 B.5。诱木设置要求和具体技术按本标准的 4.3.3 的规定执行。

3.4.4 应用诱捕器调查法

检测林间松褐天牛成虫的动态和种群数量,可采用诱捕器调查法。松褐天牛越冬代羽化前期至末代天牛羽化末期,在林间设置引诱点,挂设诱捕器,每隔 150 m 左右,成片松林平均每 2.5 hm² 挂设 1 个诱捕器,每隔 5 d 统计 1 次,分别检查每个诱捕器诱捕到的松褐天牛雌、雄成虫的数量,并按附录 B 中表 B.6 登记,以调查当地松褐天牛的羽化始期、高峰期、末期的虫情和林间分布情况。诱捕器设置要求和具体技术按本标准的 4.3.2 的规定执行。

3.4.5 灯光引诱法

采用 400 W~450 W 高压汞灯及其收集装置诱集松褐天牛成虫。灯悬挂于相对空旷的林分中,距地面 1.5 m 左右,彼此相隔 50 m;或置于建筑物顶部等高处。每盏灯覆盖面积根据地形的不同从 1 hm² 到 5 hm² 不等。晴天时每天在晚上 7:00 开灯,翌晨 7:00 关灯,并在早晨收集诱捕到的松褐天牛成虫。雨天不开灯。

3.5 松褐天牛危害程度和成灾标准

3.5.1 危害程度判定标准

以树木枝条、干部的松褐天牛排泄孔(木屑)、松褐天牛产卵刻槽为主要危害特征;危害程度以受害株率(%),即受害株数占总寄主株数百分率确定。危害程度分为轻、中、重 3 级。受害株率 5% 至 10% 为轻度危害,受害株率大于 10%、小于 30% 为中度危害,受害株率等于和大于 30% 为重度危害。

3.5.2 成灾标准

林分受害株率达到 30% 或寄主树木死亡率 3% 以上为成灾。

3.6 松褐天牛成虫携带松材线虫数量调查

将松林内捕捉到的松褐天牛成虫捣碎,置于贝尔曼漏斗中,在 30 ℃ 下分离 12 h。在解剖镜下直接对线虫分离液中的线虫计数;线虫密度高时,对线虫液进行稀释至 10 mL 计数。计数时,取 0.1 mL 线虫分离液,分 2 滴置于载玻片上,在解剖镜下镜检、计数,并换算成 10 mL 水中含各种线虫数量,即每头天牛虫体上所携带线虫数。

4 防治措施

4.1 化学防治

4.1.1 地面喷药

4.1.1.1 防治松褐天牛成虫

在松褐天牛羽化高峰期前,采用在地面对树干、冠部喷洒氰戊菊酯微胶囊、倍硫磷微胶囊或 8% 氯氰菊酯微囊悬浮剂,300 倍~400 倍药液,分别于松褐天牛羽化初期和盛期各施药 1 次。要喷湿树干和树冠。

采用 12% 倍硫磷 150 倍液+4% 聚乙烯醇 10 倍液+25% 溴氰菊酯 2 000 倍液连续 3 次喷雾,隔 20 d 喷雾一次,每株树 1.8 L,全株喷洒均匀。

4.1.1.2 防治松褐天牛幼虫

松褐天牛幼龄幼虫期,采用在地面对树干喷洒 16% 啶硫磷·丁硫克百威乳油 80 倍液,喷药量为 2 L/株~4 L/株。要从树桠到树干基部,全株喷洒均匀。一般树高 3 m~6 m,胸径 30 cm 以下,喷药 2 L/株;胸径 30 cm~40 cm,喷药 3 L/株;胸径 40 cm~50 cm,喷药 4 L/株。

4.1.2 航空喷药

对大面积严重被害的林分,采用飞机施药方法,在天牛羽化出木初期和盛期,各喷药一次,每次喷洒 3% 的杀螟松 60 L/hm² 或 40% 的西维因 7 L/hm²~8 L/hm²。

4.1.3 利用灭虫药包(弹)布撒器施药

在天牛羽化出木初期和盛期,采用灭虫药包(弹)布撒器往林冠上方投射药包(弹),布撒杀虫药粉。药包(弹)由有效杀虫剂和填充剂配制而成。

灭虫药包(弹)布撒器的使用按照国家主管部门的有关规定执行。

4.1.4 树干注药防治

对有特殊意义的名松古树和需特别保护的松树,于松褐天牛羽化初期前 3 个月,在树干基部(离地面 0.5 m 处)的 3 个方向,用 10 mm 钻头的打孔机,打向下与树干纵轴呈 45° 的斜孔,孔深 8 cm~10 cm,打孔注入 16% 啶硫磷·丁硫克百威乳剂 1:1 药液,药剂用特制塑料瓶包装,30 mL/瓶,将瓶口部分插入孔中注入药剂。完成注射后,拔出空瓶,用木塞封住药孔,注射孔用黏土封口,进行保护和治疗。每年注射一次,注射剂量见附录 E。

4.1.5 药剂选用

除上述所列药剂外,可以使用国家主管部门允许的其他有效药剂。

4.1.6 注意事项

施药人员应采取防护措施,严格按照农药管理的相关规定和产品使用说明书选择药剂、浓度、施用方法。

4.2 生物防治

4.2.1 利用白僵菌(*Beauveria bassiana* (Balsama) Vuillemin)防治

4.2.1.1 施菌时期

在松褐天牛幼虫低龄期,气温 25 ℃~32 ℃,相对湿度 80%~90% 的晴天。

4.2.1.2 施菌方法

4.2.1.2.1 直接撒菌粉

将白僵菌原粉,均匀地撒在防治区林间,用量是 30 g/hm²。

4.2.1.2.2 利用无纺织物带施菌

将白僵菌菌丝体接在混有琼脂培养基的无纺织物带(5 mm×45 mm)上,置于 25 ℃ 环境振荡培养 3 周,待形成分生孢子后,将这种无纺织物带扎在有松褐天牛的枯死木上。

在养蚕区不宜使用白僵菌 *Beauveria bassiana*,可利用布氏白僵菌 *B. brongniartii* Bron。

4.2.1.2.3 利用管氏肿腿蜂传播菌孢子

在管氏肿腿蜂(*Scleroderma guani*)蜂管中加入 1.0×10^9 个孢子/mL 的白僵菌孢悬液 100 μL,接菌 1 min 后将蜂管倒挂松树上,每株松树上放蜂 1 管,每公顷放蜂 80 株~100 株,基本方法同 4.2.2.2。

4.2.1.2.4 利用灭虫药包(弹)布撒器施放菌粉

具体技术按照 4.1.3 的规定执行。

4.2.2 利用管氏肿腿蜂(*Scleroderma guani*)、川硬皮肿腿蜂(*S. sichuanensis*)防治

4.2.2.1 放蜂时间

一般在松褐天牛幼虫幼龄期,气温 25 ℃~28 ℃,相对湿度 60%~70% 的晴天。放蜂点避开布设施有化学杀虫剂的诱木。

4.2.2.2 放蜂方法

4.2.2.2.1 单株放蜂

在零星危害的林分,采取单株放蜂。放蜂时,在树干上斜插一根大头针,将蜂管棉塞打开后,蜂管倒插在大头针上,管底略高于管口,以防止雨水浸入。也可以把蜂管口倒插在树木枝桠上。

4.2.2.2.2 中心点放蜂

在较大面积被害林分,采取中心点放蜂。每 3.3 hm^2 林地布设一个放蜂点,每点放蜂 1 万头左右。放蜂时,根据平均每玻管含蜂量推算每个放蜂点放置蜂管数量,将蜂管棉塞打开后,蜂管平摊堆放在靠近若干株松树的地表中央,让蜂自行在林间扩散寻找寄主。

4.2.3 利用花斑花绒寄甲(*Dastarcus helophoroides* (Fairmaire).)防治

4.2.3.1 利用诱木释放花斑花绒寄甲卵块、成虫

在松褐天牛种群数量较低的林分,每公顷林地设 15 株至 30 株诱树,在松褐天牛成虫羽化之前,在诱树上施松褐天牛引诱剂,具体操作方法见 4.3.3.3,招引林中的松褐天牛成虫集中到诱树上产卵;当该诱树中的松褐天牛幼虫发育到 2 龄至 3 龄时,伐倒诱树,每株诱木释放花斑花绒寄甲卵 1 000 粒或释放成虫 20 对。具体操作方法是:利用人工繁殖的花斑花绒寄甲卵堆,按卵堆的自然大小剪成每块含 80 粒至 200 粒卵的卵块,制成卵卡,将卵卡用订书机均匀钉到树干上。释放成虫于下午黄昏时候进行,直接将成虫倒在树干基部即可。

4.2.3.2 直接释放花斑花绒寄甲卵块、成虫

4.2.3.2.1 在松褐天牛种群数量较低的林分

每公顷林地选择松树枯死木或有松褐天牛危害的松树 60 株至 75 株,作为直接释放花斑花绒寄甲卵或成虫的受体,释放量为卵 2 000 粒/株(12 万粒/ hm^2)或成虫 10 对/株(750 对/ hm^2)。释放卵卡、成虫的时间和操作方法同 4.2.3.1。

4.2.3.2.2 在松褐天牛发生严重的林分

在每公顷林地受害死树 150 株以上的林分,按每公顷释放花斑花绒寄甲卵 30 万粒或成虫 2 250 对的释放量释放。

4.2.3.3 与管氏肿腿蜂或川硬皮肿腿蜂配合释放

在林分内受害木中松褐天牛幼虫 1~2 龄时释放管氏肿腿蜂或川硬皮肿腿蜂,在松褐天牛幼虫发育至 2 龄以上时释放花斑花绒寄甲,释放量和操作方法同 4.2.3.1。

4.2.3.4 注意事项

在释放花斑花绒寄甲的林分中,花斑花绒寄甲已寄生在死树中松褐天牛上,不能将诱木和枯死树清理出林地,以利于花斑花绒寄甲繁殖、扩散。

4.3 应用引诱剂防治

4.3.1 应用引诱剂防治的一般原则

松褐天牛引诱剂主要应用于非松材线虫病疫区松褐天牛防治。在松材线虫病疫区,要慎重使用,主要用于疫情监测及疫木安全利用加工场所诱杀松褐天牛。

4.3.2 应用诱捕器捕捉松褐天牛成虫

4.3.2.1 诱捕器安装

按所购产品说明书组装好诱捕器各部件。用塑料绳将诱捕器悬挂在树枝或捆绑于树干,悬挂高度以集虫罐基部距地面 1.3 m 为宜。将引诱剂加到诱芯瓶内,将 200 mL 清水或 3% 杀螟松乳油加到集虫罐中。

4.3.2.2 诱捕器挂设位置

根据林相、立地条件、气候因子,选择地势较高、通风较好、便于作业的位置(如林道边、山脊)挂设诱捕器。可较长时间固定挂设在一个地点,也可不定期移动式挂设诱捕器(如隔 20 d~30 d 移动挂设地点)。移动式挂设诱捕器可提高诱捕效率。

4.3.2.3 诱捕器挂设时间

在当年越冬代松褐天牛成虫羽化的始期至当年末代松褐天牛羽化末期悬挂诱捕器。具体悬挂时间,按照 3.3 的规定执行。

4.3.2.4 诱捕器挂设密度

每隔 150 m 左右,成片松林平均每 2.5 hm² 挂设 1 个诱捕器。

4.3.2.5 引诱剂添加方法

首次使用时,将引诱剂加满诱芯瓶,即可引诱松褐天牛成虫,以后每隔 15 d 更换一次,并添加适量清水至集虫罐中。林间引诱剂的使用量可根据气温和湿度进行适当的调节,当气温较高或空气湿度较小时,可把诱芯瓶的挥发孔面积适当调小。

如果不使用诱芯瓶,也可打开瓶盖,直接将整瓶松褐天牛引诱剂置于诱捕器中。

4.3.2.6 诱捕器维护

结合查虫和添加引诱剂,定期巡视诱捕器,清理集虫罐。风雨过后,也要及时检查诱捕器或其构件是否松动、脱落或破损,确保诱捕器处于良好状态。

4.3.2.7 注意事项

松褐天牛引诱剂属于易燃品,在运输、储存和使用过程中,应遵守国家有关易燃品安全管理的有关规定;若不慎溅入眼睛,应及时用清水冲洗。

4.3.3 应用诱木诱杀

4.3.3.1 诱木设置时间

在松褐天牛成虫羽化初期至羽化盛期设置诱木。

4.3.3.2 诱木设置位置和密度

诱木通常设置在山脊或山腰和林道旁,空气较流通之处,相隔 80 m~100 m 设 1 株诱木。诱木也可设置在松褐天牛诱捕器旁边,诱木数量可同于或大于诱捕器数量。

4.3.3.3 诱木引诱剂施用方法

从林间选择直径 6 cm~10 cm 的长势衰弱的松树,在其基部离地面 30 cm~50 cm 处的三个侧面,每个侧面斜砍 3 个~4 个刀槽,刀槽方向与树干呈 30°左右的夹角,刀槽深入木质部约 1 cm。将松褐天牛引诱剂原药与清水按 1:3 的比例稀释并摇均匀(随配随用)。一般每株施引诱剂药液的毫升数与松木胸径的厘米数相当,必要时酌情增减。用兽医用注射器把药液施到刀槽内。为了避免药液溢出刀槽,可在每个刀槽轮流施药。

4.3.3.4 诱木配合化学杀虫剂施用方法

在施引诱剂上方 20 cm 处的三个侧面,斜砍 3 个~4 个刀槽,用兽医注射器向刀口内注入 1:1 氧化乐果稀释液,每株松木施药的毫升数与松木胸径的厘米数相当,必要时酌情增减。

4.3.3.5 诱木清理

在施引诱剂 40 d 后至诱木中松褐天牛蛹发育为成虫前,将诱木伐除、灭杀诱木中的松褐天牛,具体方法可参照松材线虫病疫木清理、除害方法。

4.4 应用辐射绝育技术防治

4.4.1 辐照对象

采取人工室内繁殖途径获得松褐天牛成虫,采用⁶⁰Coγ射线,辐照羽化后 3 d~5 d 的松褐天牛成虫。

4.4.2 辐照剂量、时间

辐射松褐天牛雄成虫致绝育的适宜辐照剂量和辐照时间为:用 40 Gy 的剂量,辐射 20 min。

4.4.3 释放不育雄成虫

按森林资源林班释放经辐射不育的雄成虫,每个林班释放量约 3 万头,可在一个月内分 3 次至 5 次释放。同一林班重复三年释放不育雄成虫。

4.5 营林措施防治

4.5.1 加强森林抚育

采取抚育措施,提高林木生长势,增强对虫害的抗性。

4.5.2 林分卫生清理

采取人工清理措施,清除衰弱木、濒死木等生长较衰退的树木及其残余物,消除松褐天牛滋生环境。

4.5.3 林分改造

在采取林分卫生清理措施间伐林木,林分郁闭度明显降低后,可补植非寄主树种,改造成针阔混交林。

5 效果评价

5.1 标准地设置和抽样

设立标准地,面积为 0.25 hm²。每 5 hm² 林地设 1 块标准地。随机抽取足够数量标准株,评价各项防治松褐天牛措施的效果。被防治株数或放蜂点数少于 10 的全部检查;被防治株数或放蜂点数在 10~100 之间,至少随机取 10 株或 10 个放蜂点进行检查;被防治株数或放蜂点数大于 100 的,按 10% 抽样,进行每种防治措施效果的详细调查。标准地设立之后,将标准地概况填写于附录 F 中表 F.1。

5.2 取样方法

具体抽样技术和要求根据 3.1.3 的规定执行。

5.3 单项措施效果检查

5.3.1 化学防治效果检查

5.3.1.1 检查剖析木内松褐天牛死亡率

在施药后 15 d,抽取并解剖足够数量的标准株,记载其内松褐天牛幼虫数、蛹数和成虫数,计算松褐天牛死亡率,将结果记入表 F.2。

剖析木内松褐天牛死亡率按式(1)计算:

$$\text{剖析木内松褐天牛死亡率} = (\text{幼虫死亡数} + \text{蛹死亡数} + \text{成虫死亡数}) / (\text{幼虫总数} + \text{蛹总数} + \text{成虫总数}) \times 100\% \quad \cdots \cdots (1)$$

5.3.1.2 检查林中松褐天牛成虫死亡率

在施药后 3 d,检查标准地中受药致死的松褐天牛成虫数量(可在施药时在林间地面预先铺设塑料薄膜接收受药掉落的虫体),统计林中松褐天牛成虫死亡率。

林中松褐天牛成虫死亡率按式(2)计算:

$$\text{林中松褐天牛成虫死亡率(头/hm}^2\text{)} = \text{松褐天牛成虫死亡数(头)} / \text{标准地面积(hm}^2\text{)} \quad \cdots \cdots (2)$$

5.3.2 生物防治效果检查

在施菌后 15 d,释放寄生蜂、寄甲后 30 d,抽取并解剖足够数量的标准株,记载其内松褐天牛幼虫数、蛹数和成虫数,检查、统计被寄生数量,计算当代松褐天牛被寄生率;释放寄生蜂、寄甲后 120 d,检查、统计寄生蜂、寄甲扩散防治区松褐天牛被寄生率。将结果记入表 F.3。

松褐天牛被寄生率按式(3)计算:

$$\text{松褐天牛被寄生率} = (\text{幼虫被寄生数} + \text{蛹被寄生数} + \text{成虫被寄生数}) / (\text{幼虫总数} + \text{蛹总数} + \text{成虫总数}) \times 100\% \quad \cdots \cdots (3)$$

5.3.3 应用引诱剂防治效果检查

5.3.3.1 诱捕器诱捕效果评价

每隔 5 d 检查、统计 1 次。每次分别检查每个诱捕器诱捕到的松褐天牛雌、雄成虫的数量,可使用表 B.6 登记,即可直接以诱虫量为指标,比较和评价其效果及其他功能。

5.3.3.2 诱木引诱效果评价

在施引诱剂后 40 d~60 d,全面清理诱木,从中抽取并解剖 10% 诱木,检查、统计诱木上的松褐天牛

幼虫数、蛹数、成虫数,将结果记入表 F. 4。计算诱木所诱集的松褐天牛总量,推算平均每株诱木的诱虫量。

5.3.3.3 化学杀虫剂与引诱剂配合施用的诱木杀虫效果评价

抽取并解剖诱木总数的 10%,记载其内松褐天牛幼虫数、蛹数和成虫数,计算松褐天牛死亡率,将结果记入表 F. 2。

5.3.4 应用辐射绝育技术防治效果评价

在秋季,检查、统计释放不育雄成虫的林班和对照区林班松褐天牛有虫株率、松树枯死率,可用表 F. 5 记录,计算释放不育雄成虫的林班松褐天牛有虫株率与对照区有虫株率相比较的降低率,同时,计算松树枯死率与对照区枯死率相比较的降低率。

释放不育雄成虫的林班有虫株率降低率计算见式(4):

$$\text{有虫株率降低率} = \frac{[\text{对照区有虫株率} - \text{释放区有虫株率}]}{\text{对照区有虫株率} \times 100\%} \dots\dots\dots(4)$$

释放不育雄成虫的林班松树枯死率降低率计算见式(5):

$$\text{枯死木降低率} = \frac{[\text{对照区松树枯死率} - \text{释放区松树枯死率}]}{\text{对照区松树枯死率} \times 100\%} \dots\dots\dots(5)$$

5.4 当年防治效果跟踪检查与评价

在秋季,检查、统计当年防治区和对照区寄主树木的松褐天牛有虫株率、寄主树木枯死率,可用表 F. 5 记录,计算防治区松褐天牛有虫株率与对照区有虫株率相比较的降低率,同时,计算防治区松褐天牛寄主树木枯死率与对照区枯死率相比较的降低率。

防治区有虫株率降低率计算见式(6):

$$\text{有虫株率降低率} = \frac{[\text{对照区有虫株率} - \text{防治区有虫株率}]}{\text{对照区有虫株率} \times 100\%} \dots\dots\dots(6)$$

防治区寄主树木枯死率降低率计算见式(7):

$$\text{枯死木降低率} = \frac{(\text{对照区寄主树木枯死率} - \text{防治区寄主树木枯死率})}{\text{对照区寄主树木枯死率} \times 100\%} \dots\dots\dots(7)$$

附 录 A
(资料性附录)
松褐天牛的形态特征

成虫:体长 15 mm~28 mm,宽 4.5 mm~9.5 mm,橙黄色到赤褐色。触角棕栗色,雄虫触角第 1、2 节全部和第 3 节基部具有稀疏的灰白色绒毛;雌虫触角除末端 2、3 节外,其余各节大部灰白色,只末端一小环为深色。雄虫触角超过体长一倍多,雌虫触角约超出体长的 1/3。前胸宽大于长,多皱纹,侧刺突较大。前胸背板有两条相当阔的橙黄色纵纹,与 3 条黑色绒毛相间。小盾片密被橙黄色绒毛。每一鞘翅具 5 条纵纹,由方形或长方形的黑色及灰白色绒毛斑点相间组成。腹面及足杂有灰白色绒毛。

卵:长约 4 mm,乳白色,略呈镰刀形。

幼虫:乳白色,扁圆筒形,老熟时体长达 38 mm~43 mm。头部黑褐色,前胸背板褐色,中央有波状纵纹。

蛹:乳白色,圆筒形,体长 20 mm~26 mm。

附 录 B
(规范性附录)
松褐天牛调查记录表

表 B.1 松褐天牛虫情踏查记录表

乡镇(林场)名称: _____ 村名称: _____

林班号 _____ 小班号 _____ 小班面积(hm²) _____ 树种 _____

树龄(年) _____

林分性质:天然林 _____ 人工林 _____ 纯林 _____ 混交林 _____

受害状简单描述: _____

寄主树木数量(株): _____ 受害面积(hm²) _____ 受害率(%): _____

注 1: 林分性质,可以根据实际调查情况在相应栏目后打“√”即可。
注 2: 受害率,指受松褐天牛危害面积占小班面积的百分比。

调查人: _____ 调查时间: _____ 年 _____ 月 _____ 日

表 B.2 松褐天牛虫情调查标准地概况记录表

乡镇(林场)名称: _____ 村名称: _____

标准地编号 _____ 地点描述 _____

发生类型(安全,偶发,常发) _____ 林班面积(hm²) _____

主要树种 _____ 林木组成 _____ 树龄(年) _____ 平均胸径(cm) _____

平均树高(m) _____ 平均枝条盘数(条) _____ 平均冠幅(m) _____

坡向(阴、阳、平) _____ 郁闭度(0~1.0) _____ 植被种类 _____

其他病虫 _____

调查时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 调查人 _____

表 B.5 诱木内松褐天牛数量调查表

标准地号_____平均虫口密度(头/株)_____

诱木 编号	木龄 (年)	木高 (m)	胸径 (cm)	产卵 刻槽数 (个)	侵入孔数 (个)	松褐天牛数量 (头)			总虫数 (头)	备注
						幼虫	蛹	成虫		
1										
2										
3										
平均值										
注：虫口密度(头/株)为1个标准地内所调查树木平均每株含松褐天牛数量。										

调查时间 年 月 日 调查人：

表 B.6 松褐天牛诱捕器诱虫结果记录表

调查地点：_____天气：_____

诱捕器 编号	松褐天 牛成虫		其他昆虫										备 注
	♀	♂											
1													
2													
3													
30													

调查记录员：_____调查日期：_____

附 录 C
(资料性附录)
林间取样示意图

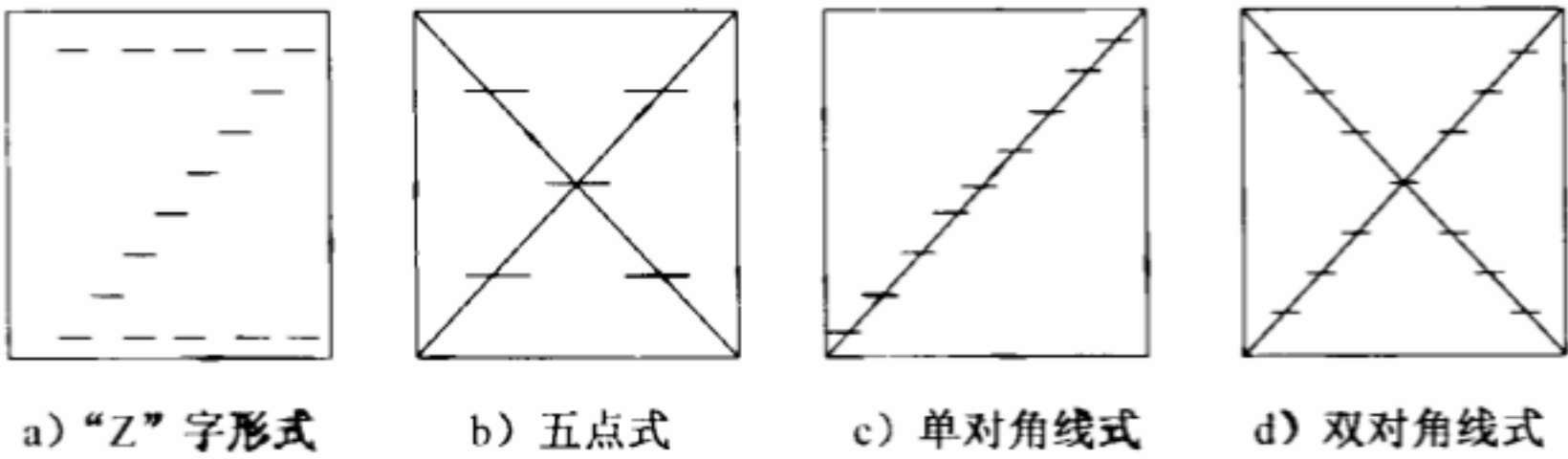


图 C.1 林间取样示意图

附录 D

(资料性附录)

松褐天牛生活史的三种类型

表 D.1 1 年 1 代松褐天牛生活史

月	1月~ 2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月~ 12月		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
虫态	(— — — —) — — — — — — — — — — ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ + + + + + + + + + + + + + + + + + ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ ⊙																													

表 D.2 2 年 3 代的松褐天牛生活史(2002 年~2004 年)

年份	世代	12月~ 2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
		上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬	上旬 中旬 下旬
2002	越冬代	(— — —)	— — —								
	第1代		☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆								
	第2代										
2003	越冬代	(— — —)	— — —								

注：⊙表示卵，— 表示幼虫，☆表示蛹，+表示成虫，(—)表示越冬幼虫。

地点：福建省。

表 D.3 1 年 2 代的松褐天牛生活史(2002 年~2004 年)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
世代	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬	上中下 旬旬旬
越冬代	(---)-----											
第 1 代			☆☆☆☆☆☆☆☆									
			+++++++++									
			○○○○○○○○○○									
越冬代												
								☆☆☆☆☆☆☆☆				
								+++++++				
越冬代								○○○○○○○○				
注：○表示卵，— 表示幼虫，☆表示蛹，+表示成虫，(—)表示越冬幼虫。												
地点：福建省。												

附 录 E
(规范性附录)

树干打孔注射 16%啮硫磷·丁硫克百威乳剂用量参考表

表 E.1 树干打孔注射 16%啮硫磷·丁硫克百威乳剂用量参考

胸围/cm	原药/mL	1：1 药液/mL
30～47	10	20
48～63	20	40
64～78	30	60
79～94	40	80
95～110	60	120
111～125	100	200
126～141	120	240
142～157	140	280
158～172	160	320
173～188	180	360
188 以上	200	400

附 录 F
(规范性附录)
防治效果调查表

表 F.1 防治效果调查标准地概况记录表

乡镇(林场)名称:_____村名:_____

标准地编号_____地点描述_____小班面积(hm²)_____

主要树种_____林木组成_____树龄(年)_____平均胸径(cm)_____

平均树高(m)_____平均枝条盘数(条)_____平均冠幅(m)_____

坡向(阴、阳、平)_____郁闭度(0~1.0)_____植被种类_____

防治措施:地面喷药____航空喷药____灭虫药包(弹)布撒器施药____树干注药____

应用白僵菌_____应用管氏肿腿蜂____应用川硬皮肿腿蜂_____

应用花斑花绒寄甲____利用诱捕器____利用诱木____释放不育松褐天牛成虫_____

林间松褐天牛有虫株数(株):_____林间松褐天牛有虫株率(%):_____

寄主树木致死株数(株):_____寄主树木枯死率(%):_____

松材线虫病死树株数(株):_____松材线虫病死树率(%):_____

注:防治措施,可根据实际调查情况在相应栏目后打“√”即可。

调查人:_____调查时间:_____年_____月_____日

表 F.2 化学防治效果调查记录表

标准地号:_____药剂名称:_____防治方式:_____

标准株 编号	防治日期	调查日期	松褐天牛数量						松褐天牛 死亡率(%)
			幼 虫(个)		蛹(个)		成虫(个)		
			活	死	活	死	活	死	
1									
2									
总计									/
注：防治方式分为地面喷药、航空喷药、灭虫药包(弹)布撒器施药、树干注药、诱木+化学杀虫剂。									

调查人:_____

表 F.3 生物防治效果调查记录表

标准地号：_____天敌种类：_____

标准株 编号	施放天敌 方式	施放天敌 日期	检查日期	松褐天牛数量						松褐天 牛被寄 生率 (%)
				幼 虫(头)		蛹(头)		成虫(头)		
				未被寄 生数	被寄 生数	未被寄 生数	被寄 生数	未被寄 生数	被寄 生数	
1										
2										
总计										

注：天敌种类分为白僵菌、布氏白僵菌、管氏肿腿蜂、川硬皮肿腿蜂、花斑花绒寄甲。

调查人：_____

表 F.4 诱木效果调查表

标准地号：_____调查效果日期：_____年_____月_____日

诱木 编号	树龄 (年)	树高 (m)	胸径 (cm)	设置诱木 日期	松褐天牛数量(头)			总虫数 (头)	备注
					幼虫	蛹	成虫		
1									
2									
3									
平均值									

调查人：_____

表 F.5 防治效果跟踪调查汇总表

乡镇(林场)名称：_____村名：_____

防治区标准 地号	对照区地号	防治措施	实施防治 日期	跟踪调查 日期	有虫株率 (%)	树木枯死率 (%)	有虫株率 降低率 (%)	枯死木 降低率 (%)

注：防治区有虫株率降低率计算公式：
有虫株率降低率=(对照区有虫株率-防治区有虫株率)/对照区有虫株率×100%
防治区寄主树木枯死率降低率计算公式：
枯死木降低率=(对照区寄主树木枯死率-防治区寄主树木枯死率)/对照区寄主树木枯死率×100%

调查人：_____

中 华 人 民 共 和 国 林 业
行 业 标 准
松褐天牛防治技术规范
LY/T 1866 2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 35 千字
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

*

书号:155066·2-19867 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



LY/T 1866-2009

打印日期:2010年3月12日