

T/GDFS

广东省林学会团体标准

T/GDFS 57—2025

沉香主要病虫害综合防控技术规程

Code of practice for prevention and control of major diseases and pests in *Aquilaria* spp.

2025 - 08 - 18 发布

2025 - 08 - 18 实施

广东省林学会 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

4 防控原则 1

5 防控对象 1

6 监测调查 1

7 防控措施 2

8 防控效果检查 3

9 档案管理 4

附录 A（资料性） 沉香主要病虫害危害症状及防治方法 5

附录 B（规范性） 病虫害调查记录表 8

附录 C（规范性） 病害发病程度分级标准 9

附录 D（规范性） 病虫害发生（危害）程度分级标准与成灾标准 10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由广东省林学会团体标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：广东省林业科学研究院。

本文件主要起草人：高成龙、崔高峰、官莉莉、吴心如、扈丽丽、赵丹阳、黄华毅、陈刘生、黄咏槐。

沉香主要病虫害综合防控技术规程

1 范围

本文件规定了沉香树种主要病虫害的防控原则、防控对象、监测调查、防控措施和防控效果检查等技术要求。

本文件适用于沉香病虫害的综合防控。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 8321（所有部分）农药合理使用准则

LY/T 1681—2006 林业有害生物发生及成灾标准

LY/T 2011—2012 林业主要有害生物调查总则

LY/T 2904—2017 沉香

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 防控原则

以“预防为主、生态调控、精准施策、安全持续”为基本原则，在保障沉香健康生长与生态安全的前提下，构建涵盖种植管理、监测预警、靶向干预和效果评估的全链条防控体系。通过优选抗性种源、规范种苗检疫、优化栽培布局等源头防控措施，最终达成病虫害绿色防控与沉香产业高质量发展的协同目标。

5 防控对象

5.1 主要病害

主要有炭疽病、立枯病、枝枯病、灰霉病、烟煤病、根结线虫病、根腐病等，主要为害症状参见附录A的表A.1。

5.2 主要虫害

主要有黄野螟、卷叶蛾、褐天牛、咖啡豹蠹蛾、咖啡黑盔蚧、紫络蛾蜡蝉、温室白粉虱、桑白盾蚧、红足异丽金龟、黑翅土白蚁等，主要为害症状参见附录A的表A.2。

6 监测调查

6.1 病害

6.1.1 踏查

每年2次，在3月～6月和8月～11月各踏查一次，主要观察叶片、树梢、侧枝、主干上是否有病斑，将发生地、范围、病害种类、危害程度等记录于附录B的表B.1。

6.1.2 详查

6.1.2.1 标准地调查

根据踏查结果,对有病害发生的林分,设置标准地调查,标准地面积不少于沉香总面积的3‰,标准地内沉香树不少于100株,每块标准地调查株数不少于30株。在连续3年~5年发病重度以上的林地内设立长久性标准地,每年3月~6月和8月~11月各调查1次。

6.1.2.2 调查方法

在标准地内,狭长地形或复杂梯田式林分,采用“Z”字形调查;沉香生长环境基本相同的近方形地块,采用对角线法。调查沉香树叶部(枝梢)、树干、根部病害发生情况,根据附录D的表D.1确定病害危害程度,将调查结果记录于附录B的表B.2。

6.1.3 发病程度分级与成灾程度

根据LY/T 1681—2006和LY/T 2011—2012,按附录C的表C.1和表C.2的规定分级,按附录D表D.1和表D.3的成灾标准确定成灾程度。

6.2 虫害

6.2.1 踏查

每年3月~10月,每月调查1次~2次。观察沉香树叶片是否有缺失、枝干是否有害虫侵入孔、周边是否有虫粪。将调查结果记录于附录B的表B.1。

6.2.2 详查

6.2.2.1 标准地调查

根据踏查结果,对有害虫发生的林分,设置标准地调查,标准地面积不少于沉香总面积的3‰,标准地内沉香树不少于100株,每块标准地调查株数不少于30株,每年3月~6月和8月~11月各调查1次。

6.2.2.2 调查方法

在标准地内,狭长地形或复杂梯田式林分,采用“Z”字形调查;沉香生长环境基本相同的近方形地块,采用对角线法。调查沉香树叶部(枝梢)、树干和地下虫害发生情况,根据附录D的表D.2确定虫害危害程度,将调查结果记录于附录B的表B.2。

6.2.3 危害程度分级与成灾标准

不同害虫危害程度,根据LY/T 1681—2006和LY/T 2011—2012,按附录D的表D.2和表D.3确定危害程度和是否成灾。

7 防控措施

7.1 苗木选择

选择1年~2年生,根系发达、完整、无损伤,枝叶无病虫害,主干直立、无伤痕的健壮苗进行栽植。

7.2 检疫措施

调入苗木须持《植物检疫证书》,在苗木到达栽植现场后、栽植前,应由栽植单位或其委托的专业人员进行现场检疫(复检),重点检查苗木的根系、枝干、叶片等部位是否存在检疫性有害生物及其危害状,复检合格后方可进行栽植。

7.3 防治措施

7.3.1 病害

7.3.1.1 抚育管理

合理开展修枝或间伐等抚育工作,定期清除林下枯枝杂灌杂草;及时清除林间的病残体,必要时砍伐林间发病的植株,清理的病残体或发病植株要搬离林地,集中销毁,清理场所用生石灰或灭菌剂(如代森铵)进行消毒;增施磷肥和有机肥。

7.3.1.2 生物防治

采用木霉菌或枯草芽孢杆菌进行防治：

- 木霉菌：每立方米土壤添加木霉菌剂（孢子含量 $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g）100 g~150 g，与有机肥混合后翻耕入土（深度 15 cm~20 cm），用于预防根部病害。将菌剂稀释 200 倍~300 倍（孢子浓度 $\geq 1 \times 10^6$ CFU/mL），在幼苗期或发病初期每株灌根 500 mL，间隔 15 天 1 次，连续 2 次~3 次。
- 枯草芽孢杆菌：稀释 500 倍~800 倍（活菌数 $\geq 2 \times 10^8$ CFU/mL），于病害高发期（雨季前）均匀喷施叶片上，每 10 天~15 天 1 次，连续 2 次~3 次。每 0.067 hm^2 撒施颗粒剂 5 kg~10 kg（活菌数 $\geq 5 \times 10^7$ CFU/g），结合中耕翻土。

7.3.1.3 化学防控

参照附录A的表A.1。农药的使用应符合GB/T 8321（所有部分）的规定。

7.3.2 虫害

7.3.2.1 物理防治

7.3.2.1.1 灯光诱杀

4月~10月在林间悬挂杀虫灯，根据黄野螟等害虫具有趋光性的特点，宜选用黑光灯（波长：320 nm~400 nm）或紫外灯诱杀成虫以降低虫口密度，悬挂高度要高于沉香树平均树高，灯距80 m~100 m，选择相对开阔的位置进行悬挂，具体实施过程中应参考所选用杀虫灯的功率和波段。

7.3.2.1.2 色板诱杀

每年4月~6月，在沉香林中放置黄色粘虫板（20 cm×25 cm），悬挂高度1.5 m，每0.067 hm^2 放置15块~20块，防治粉虱、蚜虫等刺吸性害虫。

7.3.2.1.3 引诱剂

使用信息素、糖醋液等引诱剂引诱鳞翅目、鞘翅目等害虫成虫，按棋盘式分布，每0.067 hm^2 悬挂十字挡板诱捕器3个，悬挂高度1.5 m。

7.3.2.2 生物防治

7.3.2.2.1 白僵菌

4月上中旬至5月上旬，于早上朝露未干时，施白僵菌粉剂，菌粉含孢量大于 2.2×10^{10} 个/g，喷粉用量为7.5 kg/ hm^2 。

7.3.2.2.2 天敌保护

保护和利用沉香林中的天敌昆虫，降低害虫种群密度，沉香树害虫天敌主要有：中华草蛉(*Chrysoperla sinica*)、东亚小花蝽(*Orius sauteri*)、丽蚜小蜂(*Encarsia formosa*)、广赤眼蜂(*Trichogramma evanescens*)、中华单羽食虫虻(*Cophinopoda chinensis*)、益蝽(*Picromerus lewisi*)、黄猄蚁(*Oecophylla smaragdina*)、中华大刀螳(*Tenodera sinensis*)、广斧螳(*Hierodula petellifera*)等。

7.3.2.3 化学防治

参照附录A的表A.2。农药的使用应符合GB/T 8321（所有部分）的规定。

8 防控效果检查

8.1 病害

8.1.1 检查时间

分别于施药的当天和施药后7 d~15 d进行病害分级调查，分级标准按附录C执行。

8.1.2 检查方法

在防治区内随机设置标准地,标准地总面积不少于防治面积的5%,每块标准地按棋盘式设点取样,样树不少于100株,按公式(1)计算病情指数,按公式(2)计算病情指数增长率,病情指数增长率作为防治区的防治效果。

$$DI = \frac{\sum(V_i \times N_i)}{V_h \times N_t} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

DI -----病情指数;

V_i -----各病级代表数值;

N_i -----该级株数;

V_h -----最高病级代表数值;

N_t -----调查总株数。

$$\text{病情指数增长率} = \frac{\text{防治后病情指数} - \text{防治前病情指数}}{\text{防治前病情指数}} \dots\dots\dots (2)$$

8.2 虫害

根据不同防治药剂确定防治效果检查时间,生物防治为施药后10 d~15 d,化学防治为施药后7 d。防治前后分别调查害虫的虫口密度,按公式(3)计算虫口减退率。

$$DR = \frac{a-b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

DR -----虫口减退率(%) ;

a -----防治前虫口数;

b -----防治后虫口数。

9 档案管理

档案需为纸质版,辅以电子档案,内容包括:a) 调查计划;b) 调查记录表;c) 调查笔记;d) 调查数据;f) 调查报告。纸质档案需按年份整理装订成册,编号目录,分类归档。

附录 A

(资料性)

沉香主要病虫害危害症状及防治方法

沉香主要病害危害症状及化学防治方法见表A.1，主要害虫危害状及化学防治方法见表A.2。

表A.1 沉香主要病害危害症状及化学防治方法

病害种类及病原物	危害症状	化学防治方法
沉香炭疽病 <i>Colletotrichum fructicola</i>	主要危害沉香幼苗叶片。从叶尖或叶缘开始发病，叶片感病初期出现褐色小病点，后扩展成圆形、三角形或不规则形褐色大斑，少数病斑可形成不明显轮纹，后期病斑中部变为灰白色，可见轮状小黑点，即病原菌分生孢子器。病害发生严重时引起叶片发黄，提前脱落，造成树势衰弱	在幼苗的新叶、新梢期，喷施1%的波尔多液或80%代森锰锌可湿性粉剂1 500倍~3 000倍液进行防护。发病盛期，喷施25%嘧菌酯悬浮剂2 000倍~3 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍~1 500倍液或70%甲基托布津1 000倍液等高效低毒杀菌剂，间隔10 d~15 d，连续喷施2次~3次，交替使用
沉香立枯病 <i>Rhizoctonia solani</i>	主要危害沉香幼苗，是其苗期的重要病害之一。幼苗植株的枝叶和茎干均可受害。幼苗顶部嫩叶受害表症最明显，发病初期，叶部病斑呈水渍状不规则形，继而嫩叶腐烂。病原菌气生菌丝蔓延至老叶引起叶片变褐腐烂，随后干枯脱落；严重时顶梢也腐烂枯死；茎干部受害，初期病斑呈水渍状不规则形，后期病部腐烂干枯呈凹陷状，病斑环绕茎干一周后，茎干逐渐干缩，上部枯死	在发生沉香立枯病初期，可以全面喷洒38%噁霜啉虫菌酯800倍液或72.2%“普力克”水剂800倍液，间隔7d~10 d再次喷施1次41%聚砷·嘧霉胺600倍液或20%甲基立枯磷乳油1 200倍液。在沉香立枯病严重发生时期，将“大将军”600倍液与“门神”600倍液混合，灌入沉香幼苗根部，每隔7 d灌药1次，连续灌药3次，减轻立枯病危害
沉香枝枯病 <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	主要危害沉香枝干，病斑常在主干下部分叉处出现，初期为圆形、水渍状、灰褐色；中期扩展成段斑，黑褐色；后期凹陷、缢缩、开裂。病原菌能够侵入木质部，在导管中迅速扩展。待病部韧皮部都坏死后，引起枝叶干枯死亡	初春时期，喷洒80%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍~2 000倍液或60%吡唑醚·代森水分散粒剂400 mg/kg~600 mg/kg进行预防保护，间隔10 d~15 d，连续喷施2次。病害发生盛期，喷施25%吡唑嘧菌酯1 000倍~2 000倍液或10%苯醚甲环唑1 000倍~2 000倍液，间隔10 d~15 d，连续喷施2次以上，交替使用
沉香根节线虫病 <i>Meloidogyne enterolobii</i>	主要危害沉香1年生小苗或2年生大袋苗，受害沉香苗出现植株矮小，叶片黄化失绿，生长缓慢，甚至植株枯死的现象，且受害苗木易患其他叶部病害，严重苗圃死亡率达40%~60%。受害沉香苗木根部会形成许多大小形状不定、表面粗糙的根结，有的连接成块，随着病情的加重，根部坏死表现为疏松多孔，大部分2年生的受害大袋苗的根颈部会形成畸形的瘤块，有的瘤块处的直径是正常处2倍多，表皮纵裂	苗木移栽前，选用41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂、6%寡糖噻唑膦水乳剂、10%噻唑膦颗粒剂等浸根1 h。对易发病苗圃，4月上旬选用41.7%氟吡菌酰胺悬浮剂1 200 mL/hm ² ~1 500 mL/hm ² ，或40%氟烯线砵7 500 mL/hm ² ~9 000 mL/hm ² 随滴灌施药，或10%噻唑膦颗粒剂37.5 kg/hm ² ~45 kg/hm ² ，加细沙10 kg~15 kg撒施，浅耕10 cm~15 cm
沉香煤烟病 <i>Meliola camellicola</i>	主要危害沉香叶片，在叶片的正面和背面均有一层黑色呈辐射状的煤斑，初期煤斑面积较小，到后期扩展至一定程度，就会形成大煤斑，聚集成片附着在寄主表面，不易脱离。在适宜的温度条件下，孢子会从叶片或枝梢的煤层中扩散出来，并借助风雨进行传播危害，该病菌以菌丝体及闭囊壳或分生孢子器在叶片病部越冬，营养主要来源于蚜虫、蚧壳虫、粉虱等几类害虫的分泌物	防治煤烟病应以防治蚜虫和蚧壳虫为主，10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍~3 000倍液喷施到叶面上，可防治蚜虫和蚧壳虫的若虫

表A.1 沉香主要病害危害症状及化学防治方法（续）

沉香灰霉病 <i>Sphaceloma sp.</i>	主要危害沉香的枝干部，植株的侧枝、新萌发的侧芽、树干基部以及被剪过的枝条处均易被病原菌侵染。枝干发病时，病部表面首先长出白色霉菌，初期为水渍状，后逐渐扩大形成白色球状物霉层，零散分布。发病后期，病部霉层由白色变为灰黑色，密集成片，导致病枝上的叶片变褐下垂，且发病部位容易折断。严重时还会出现树皮脱落，组织松软至腐烂，植株萎焉等症状，最后使沉香树提早死亡	发病期，选用的药剂有500 g/L氟吡菌酰胺·嘧霉胺悬浮剂(露娜清)600倍、43%氟吡菌酰胺·肟菌酯悬浮剂(露娜森)1 500倍。400 g/L嘧霉胺悬浮剂(施佳乐)600倍或50%啉酰菌胺水分散剂(凯泽)2 500倍，10 d左右喷施1次，连喷2次~3次，推荐药剂可轮换使用
--------------------------------	--	---

表A.2 沉香主要害虫危害症状及防治方法

害虫种类	危害症状	化学防治方法
黄野螟 <i>Heortia vitessoides</i>	幼虫啃食叶片，影响沉香的光合作用和植株生长发育；其幼虫具有暴食性，发生时，数日内可将叶片与嫩梢吃光，持续为害时可导致沉香整株死亡	低龄幼虫期施用10%吡虫啉，使用浓度为1 500倍液；或2.5%氯氰菊酯，使用浓度为2 000倍液；或1.8%阿维菌素，使用浓度为1 500倍液
卷叶蛾 <i>Archernius sp.</i>	每年夏秋之间为害，以幼虫吐丝将叶片卷起，并躲藏在内蛀食叶肉，致使光合作用减弱，影响正常的生长	在害虫卷叶前或卵初孵期用70%吡虫啉和4.5%菊酯类的杀虫药物混合进行叶面喷洒
褐天牛 <i>Nadezhdiella sp.</i>	主要以幼虫危害沉香主干基部，即从树头处蛀入，取食木质部，造成主干空心，加速树心腐烂，发生量大时，可导致沉香整株倒伏枯死	于6月~7月的高发期，在沉香枝干上发现有蛀孔且有虫粪排出的位置，选择敌百虫500倍液进行防治，用药泥堵住洞口或用针筒灌药后用黄泥封堵
咖啡豹蠹蛾 <i>Polyphagozerra coffeae</i>	低龄幼虫主要危害嫩梢，随着虫龄增长，逐渐转移至2年生以上枝干危害，其可以从上至下连续钻几个孔蛀食，但各蛀道不相通。亦有枝条完全被蛀食中空，在不同方向留下多个圆形蛀孔，或仅剩表皮的内孔，而粪便仅从基部一孔排出，呈圆柱状堆集地面	同上
咖啡黑盗蚧 <i>Saissetia cf. coffeae</i>	主要以若虫及雌成虫群集固着在沉香枝干或叶片上吸食汁液危害，易在受害部位附近枝叶构成煤污病	第一、二代若虫期，喷施25%噻虫嗪水分散剂10 000倍液，间隔10 d~15 d，连续喷施2次~3次
紫络蛾蜡蝉 <i>Lawana imitata</i>	以若虫、成虫群集于沉香枝条、果序上刺吸汁液，聚集处枝条常敷满若虫分泌的蜡丝可供辨认。对枝叶生长构成影响，严重时致使叶片萎焉	同上
温室白粉虱 <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	成虫和若虫群集在叶背面吸食植物汁液，被危害叶片褪绿、变黄、萎焉，严重影响沉香的光合作用	在白粉虱成虫期和幼虫盛期喷药，一般选择晴天傍晚或早晨进行，可选用25%噻虫嗪2 500倍~5 000倍液、20%呋虫胺悬浮剂450 mL/hm ² ~600 mL/hm ² 。每隔5 d~7 d喷施1次，连喷3次~4次
桑白盾蚧 <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	以若虫和雌成虫群集固着在枝干或叶片上吸食汁液，迅速造成枝条皮层坏死，可引起沉香树势衰弱，生长缓慢，还可导致枝枯病的发生	第一、二代若虫期，喷施25%噻虫嗪水分散剂10 000倍液，间隔10 d~15 d，连续喷施2次~3次
红足异丽金龟 <i>Anomala rubripes</i>	主要在沉香抽梢和花期危害其嫩芽、嫩梢以及花朵。大发生时易致使大部分叶片被啃食出孔洞及缺刻，对植株长势造成严重影响	在成虫发生期，对树上喷施45%毒死蜱乳油1 200倍~1 500倍液、4.5%高效氯氰菊酯乳油或水乳剂1 000倍~1 200倍液、50 g/L高效氯氟氰菊酯乳油 1 500倍~2 000倍液

表A.2 沉香主要害虫危害症状及防治方法（续）

黑翅土白蚁 <i>Odontotermes formosanus</i>	黑翅土白蚁主要通过修筑泥被泥线，将树干用泥土包裹，然后取食树皮甚至心材，通过破坏韧皮部、形成层、木质部以及木纤维和韧皮纤维导致树木死亡或树干折断	用48%乳油毒死蜱1 500倍液或2.5%联苯菊酯1 000倍液，对树干3 m以下的树干表面均匀喷射，间隔10 d~15 d，连续喷施2次~3次；在树基部附近约1.5 m区域内地表土层埋设黑翅土白蚁诱集箱进行诱杀
---	--	--

附 录 B
(规范性)
病虫害调查记录表

病虫害踏查记录表见表B.1，标准地调查记录表见表B.2。

表B.1 踏查记录表

县名称：_____ 乡镇名称：_____ 调查面积：_____

踏查点名称	地理坐标			林分组成	有害生物种类	寄主植物	危害部位	是否需要设置 标准地	标准地编号	备注
	经度	纬度	海拔							

表B.2 标准地调查记录表

标准地编号：_____ 标准地所在小班（林班）：_____ 标准地面积（公顷）：_____

经度：_____ 纬度：_____ 海拔：_____

有害生物种类	寄主植物	危害部位	发生（危害）程度				是否成灾	备注
			轻度以下	轻	中	重		
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	

附 录 C
(规范性)
发病程度分级标准

表C.1规定了枝、叶发病程度分级标准，表C.2规定了干部发病程度分级标准。

表C.1 枝、叶发病程度分级标准

分级标准	病情指数
无病	0
$\leq 25\%$ 枝、叶发病	1
26%~50%枝、叶发病	2
51%~75%枝、叶发病	3
$\geq 76\%$ 枝、叶发病	4

表C.2 干部发病程度分级标准

分级标准	病情指数
无病	0
$\leq$ 病斑横向长度占树干周长的20%	1
病斑横向长度占树干周长的21%~60%	2
$\geq$ 病斑横向长度占树干周长的61%	3

附 录 D

(规范性)

病虫害发生(危害)程度分级标准与成灾标准

表D.1规定了病害危害程度分级标准,表D.2规定了害虫危害程度分级标准,表D.3规定了病虫害成灾标准。

表D.1 病害危害程度分级标准

病害种类	受害程度	轻度	中度	重度	备注
叶部病害	叶受害率%(x)	$0 < x \leq 30$	$30 < x \leq 60$	$x > 60$	
枝梢病害	枝梢受害率%(x)	$0 < x \leq 20$	$20 < x \leq 50$	$x > 50$	
枝梢病害	受害株率%(y)	$0 < y \leq 20$	$20 < y \leq 50$	$y > 50$	
树干、根部病害	树干、根部受害率%(y)	$0 < y \leq 10$	$10 < y \leq 20$	$y > 20$	

表D.2 害虫危害程度分级标准

害虫种类	受害程度	轻度	中度	重度	备注
叶部害虫	叶受害率%(x)	$0 < x \leq 20$	$20 < x \leq 50$	$x > 50$	
枝梢害虫	枝梢受害率%(x)	$0 < x \leq 20$	$20 < x \leq 50$	$x > 50$	
树干害虫	受害株率%(y)	$0 < y \leq 20$	$20 < y \leq 50$	$y > 50$	
树干害虫	树干受害率%(y)	$0 < y \leq 10$	$10 < y \leq 20$	$y > 20$	
地下害虫	受害株率%(y)	$0 < y \leq 1$	$1 < y \leq 10$	$y > 10$	

表D.3 病虫害成灾标准

种 类		成灾指标		
		危害程度	受害株(梢)率(%)	林木死亡株率(%)
检疫性病虫害	叶部害虫	失叶率40%以上	--	5以上
	钻蛀性害虫	--	15以上	5以上
	叶部病害	感病率40%以上	--	5以上
	干部病害	--	20以上	5以上
非检疫性病虫害	叶部害虫	失叶率60%以上	--	10以上
	钻蛀性害虫	--	20以上	10以上
	叶部病害	感病率60%以上	--	10以上
	干部病害	--	30以上	10以上