

ICS 65. 020. 40

CCS B 66

CSF

团 体 标 准

T/GSF 0079-2023

果用型油料能源林培育技术规程

Technical code of practice for cultivation of fruit-utilization type of oil-bearing energy forest

2023-11-13 发布

2023-11-13 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 |
| 4 树种适生条件和区域 | 1 |
| 5 育苗 | 1 |
| 5.1 苗木类型 | 2 |
| 5.2 圃地选择 | 2 |
| 5.3 播种育苗 | 2 |
| 5.4 嫁接育苗 | 2 |
| 5.5 扦插育苗 | 3 |
| 5.6 苗木出圃 | 3 |
| 6 造林 | 3 |
| 6.1 造林地选择 | 3 |
| 6.2 规划设计 | 4 |
| 6.3 林地清理 | 4 |
| 6.4 整地 | 4 |
| 6.5 施基肥 | 4 |
| 6.6 栽植 | 4 |
| 6.7 补植 | 4 |
| 7 经营管护 | 4 |
| 7.1 土壤管理 | 4 |
| 7.2 树体管理 | 5 |
| 7.3 病虫害防治 | 5 |
| 8 采收和贮藏 | 5 |
| 9 技术档案 | 5 |
| 附录 A | 6 |
| 附录 B | 7 |
| 附录 C | 10 |
| 附录 D | 13 |

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。

本文件由中国林学会归口。

本文件起草单位：北京林业大学、北京市农林科学院、四川省林业科学研究院、中国热带农业科学院椰子研究所、湖南省林业科学院、辽宁省朝阳市果树技术推广站。

本文件主要起草人：敖妍、马履一、贾黎明、彭祚登、苏淑钗、侯新村、费世民、曹红星、张良波、田秀铭。

果用型油料能源林培育技术规程

1 范围

本文件规定了果用型油料能源林的培育技术，包括树种适生条件和区域、育苗、造林、经营管护、采收和贮藏、技术档案等技术要求。本文件适用于麻疯树、文冠果、黄连木、光皮树、无患子、油棕等树种。

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 6001 《育苗技术规程》
- GB 7908 《林木种子质量分级》
- GB/T 8321（所有部分） 《农药合理使用准则》
- GB 10016 《林木种子贮藏》
- GB/T 16619 《林木采种技术》
- LY/T 1000 《容器育苗技术》
- LY/T 1557 《名特优经济林基地建设技术规程》
- LY/T 1607 《造林作业设计规程》
- LY/T 2280 《林木种苗生产经营档案》
- LY/T 2293 《光皮树育苗技术规程》
- LY/T 2309 《麻疯树育苗技术规程》
- NY/T 3519 《油棕种苗繁育技术规程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

果用型油料能源林 fruit-utilization type of oil-bearing energy forest

以生产油脂基液体燃料为目的，果实或种子富含油脂或其它类似碳氢化合物，具备含油量（或含碳氢化合物）高、产量高且稳定、适合规模化培育等特点的森林。

4 树种适生条件和区域

参见附录 A。

5 育苗

5.1 苗木类型

麻疯树、文冠果、黄连木、光皮树、无患子宜用优良无性系的营养繁殖苗，油棕采用优良实生苗。具体参见附录 B。

5.2 圃地选择

选择交通方便、地势平坦、光照充足、便于灌溉、排水良好、土层深厚的地块。坡度 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 为宜，多雨地区可以为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 缓坡。

5.3 播种育苗

5.3.1 整地

播种前翻耕土地 20 cm ~30 cm。育苗前应根据具体情况采取药剂消毒，按照 GB 6001 执行。

5.3.2 施基肥

以生物有机肥或有机无机复混肥为主，撒施腐熟的有机肥、厩肥或复合肥。具体用量参见附录 B。

5.3.3 苗床类型选择

根据树种特性、立地条件、气候特点确定苗床类型。气候湿润地区、水源充足、灌溉条件好或地下水位高的圃地采用高床或垄作；气候干旱或水源不足、灌溉条件差的圃地采用低床或平作。

5.3.4 选种及种子处理

应采用粒大饱满、色泽正常、无病虫害和经过认定的种子园的种子。如无种子园，可在现有林中选择高产、高含油率的优良单株做采种母树。种子质量应达到 GB7908 要求的 I 级种子或 LY/T 2293、LY/T 2309 等规定的合格种子的标准。播种前应做好种子处理。

5.3.5 播种

5.3.5.1 大田育苗

根据树种特性和气候条件确定播种期。春播应适时早播，对晚霜敏感的树种适当晚播。覆土厚度应考虑种粒大小、发芽类型、育苗地土质等。播前灌足底水。实生繁殖和砧木苗培育所需播种量参见附录 B，可根据圃地环境条件、育苗技术水平调整。

5.3.5.2 容器育苗

根据树种根系特性、造林立地条件选择适宜的容器和基质。具体参考 LY/T 1000、NY/T 3519 等的要求执行。

5.3.6 播后管理

按照 GB 6001、NY/T 3519 等规定执行。

5.4 嫁接育苗

5.4.1 砧木培育

5.4.1.1 砧木树种选择

选择与培育树种同种或嫁接亲和力强，对于营建地区具有较好的生态适应性，并且病虫害少的树种或品种作为砧木。

5.4.1.2 砧木育苗

参考 5.3、附录 B。

5.4.2 接穗采集

从良种采穗圃或优良品种、无性系、母树上剪取发育正常、芽体饱满的枝条作为穗条。

5.4.3 嫁接时间与方法

选择 1~2 年生、生长健壮、抗逆性强的实生苗作砧木。春季嫁接在休眠期采集接穗，夏季随采随接。接穗放置于低温湿润处，防止失水、霉烂和发芽。根据树种特性和季节选择嫁接方法，具体参见附录 B。

5.4.4 苗期管理

嫁接后及时检查成活率，解除绑扎物，芽接的在接口上方 1 cm~2 cm 处剪砧。未成活的及时补接。去除砧木萌蘖，接穗上保留 1 个健壮萌芽为主干，根据情况立防风柱。根据树种特性适时适量灌溉，雨季注意排水，适时适量施肥。出圃前 1 个月停止施肥浇水。

5.5 扦插育苗

5.5.1 插穗采集

采穗植株的选择方法同 5.4.2。根据树种特点选择硬枝扦插、嫩枝扦插或根插，参见附录 B。种条选择当年生健壮木质化或半木质化枝条。种根采用起苗切断和修剪下的侧根或挖取幼、壮年树木周围侧根。硬枝种条和种根在晚秋或早春采集，之后沙藏或窖藏。嫩枝种条在夏季采集，制穗后插入水中，置于阴凉处。扦插前将种条（根）按一定长度截制成插穗，插穗至少保留 2 个节间。

5.5.2 扦插时间与方法

硬枝扦插和根插在春季适时进行，嫩枝扦插随采随插。扦插易成活的树种可采用大田扦插育苗，成活率较低的树种及灌木可采用荫棚或建立全光喷雾设施。嫩枝扦插选用的床面地势应略高，易排水。插前用生根促进剂处理插穗，扦插深度为穗长三分之一左右。插前灌足底水，早晨或傍晚扦插。插后踏实，及时喷水保湿。生根后及时炼苗，适当减少喷水。具体参见附录 B。

5.6 苗木出圃

出圃苗规格参见附录 B。容器育苗出圃前应炼苗。起苗时间与造林季节配合。起苗时少伤侧根，起苗后进行分级。苗木出圃时应严格检验检疫。根据苗木大小和运输距离采取相应的包装方法。运输苗木注意保持根部湿润。不能及时栽植的苗木要假植。

6 造林

6.1 造林地选择

应结合树种的生物生态学特性、气候条件、立地条件选择造林地。宜选择阳坡、半阳坡、土层深厚的造林地。具体参见附录 A、C。

6.2 规划设计

按照 LY/T 1607 的规定执行。

6.3 林地清理

杂灌荒草、采伐剩余物等影响到造林技术实施时应进行造林地清理，具体方式采用带状或块状清理，地势平坦、集约经营强度较大的也可采取全面清理。

6.4 整地

造林前需进行整地，根据树种、气候、立地条件确定整地时间和整地方式。平坦地采用穴状整地，坡地采取鱼鳞坑、水平阶、撂壕或反坡梯田整地。

6.5 施基肥

以各种腐熟的有机肥为主，适当配以少量无机肥。施肥量视土壤养分状况而定，亦可测土配方施肥。基肥与一定量表土混合均匀，在定植前一个月施入种植穴中，表面盖土。具体参见附录 C。

6.6 栽植

6.6.1 栽植时间

北方地区一般春季土壤解冻后苗木发芽前、秋冬季落叶后土壤冻结前均可栽植。南方土壤不冻结地区可冬季造林。干热河谷地区 6 月中旬至 7 月下旬，透雨后尽早栽植。

6.6.2 栽植密度

参见附录 C。

6.6.3 苗木处理

造林苗木采用 I ~ II 级苗。适当修剪受伤根系、过长主根和侧根。干旱地区栽植裸根苗宜采用蘸泥浆、保水剂等方法。

6.6.4 配置授粉树

自交不亲和树种、雌雄异株树种、雌雄异熟树种，需要配置适宜的授粉品种。雌雄同株树种主栽品种与授粉品种的比例为 3~4 : 1。雌雄异株树种按 8（雌） : 1（雄）中心点式配置。

6.6.5 栽植技术

做到根舒、苗正、土实，栽植深度为苗木根颈处与地面齐平或略低于地面。栽植后浇透水，干旱地区宜采用栽植穴覆膜等保墒措施。

6.7 补植

未成活的苗木及时补植备用的同龄大苗。

7 经营管护

7.1 土壤管理

7.1.1 中耕除草

幼林期春季进行中耕，每年宜割灌除草 1~3 次。提倡以耕代抚。具体参见附录 C。

7.1.2 水肥管理

根据土壤肥力状况、树种特性、花果物候期的生长需求等进行适时适量合理施肥。花期前、果实膨大期、采收后应施肥。可采取环状沟施、放射沟施、条沟施肥、撒施、灌溉施肥等方式。随树体增大，施肥量酌量增加。提倡采用有机肥或测土施肥。可以根据需要在生育期进行根外追肥，参见附录 C。

根据物候期及土壤墒情，结合施肥进行适量灌溉。鼓励使用滴灌。无灌溉条件的要充分利蓄水保墒措施。对于不耐涝树种，林地处于地势低洼地段或盐碱地或雨季林地有积水时，应及时排水。

7.2 树体管理

幼树至初产期，以整形为主，及时定干定型，加速扩大树冠，促进提早结果，修剪程度要轻。盛产期以后，修剪程度应适当加重，使营养枝与结果枝有一定比例。进入衰老期，更新复壮。及时疏除过密枝、交叉枝、病虫枝、细弱枝、徒长枝等。根据需要在花期、果期采取疏花、疏果等措施。具体参见附录 C。

7.3 病虫害防治

及时做好病虫害预测预报，采取生物、化学和物理等防治措施，具体参见附录 D，农药使用应按照 GB/T8321 执行。

8 采收和贮藏

按照不同树种果实或种子适宜的成熟度确定采收期和收获方法，可参见附录 C。种实调制方法按照 GB/T 16619 要求执行。种实按规格、质量分级包装。种子库应避荫、通风，定期检查种温变化，避免果实或种子内油脂酸败和裂变，具体贮藏条件按照 GB10016 执行。

9 技术档案

按照 LY/T 1557、LY/T 2280 执行。

附录 A

(资料性)

主要果用型油料能源林树种适生条件与主要分布区域

表 A.1 给出了主要果用型油料能源林树种适生条件与主要分布区域。

表 A.1 主要果用型油料能源林树种适生条件与主要分布区域

| 树种 | 主要生物特性 | 适生条件 | 主要分布区域 |
|-----|---|---|--|
| 麻疯树 | 大戟科麻疯树属, 灌木或小乔木。雌雄同株, 根系粗壮发达。花期 9~10 月, 果期 10~12 月。 | 海拔 1600 m 以下, 年均温 16 °C 以上, 年均降雨量 700 mm 以上, 全年无霜, 年日照时数 2200 h 以上。对土壤条件要求不严, 在通气性能和排水良好的土壤上生长更好。 | 云南、广东、广西、四川、贵州、台湾、福建和海南等省区。 |
| 文冠果 | 无患子科文冠果属, 灌木或乔木。雌雄同株, 根系粗壮发达。花期 4~5 月, 果期 7~8 月。 | 海拔 400 m ~1500 m, 年均温 3.3 °C~15.6 °C, 年均降雨量 43 mm~969 mm, 无霜期 120 d~233 d, 年日照时数 1616 h~3124 h。以深厚、肥沃、湿润而通气良好的土壤生长最好。 | 中国北部和东北部, 西至宁夏、甘肃, 东北至辽宁, 北至内蒙古, 南至河南。 |
| 黄连木 | 漆树科黄连木属, 落叶乔木。雌雄异株或同株植物。根系发达。花期 3~4 月, 果期 8~11 月。 | 海拔 2000 m 以下, 年均温 11.5 °C~21.0 °C, 年均降雨量 400 mm ~2371 mm, 无霜期 160 d 以上, 年日照时数 1550 h~2697 h。微酸性、中性和微碱性的沙质、粘质土均能适应, 喜肥沃、湿润而排水良好的石灰岩山地。 | 河北、河南、山西、陕西等, 华北、西北地区以及长江以南各省区。 |
| 光皮树 | 山茶茛科柞木属, 落叶乔木。雌雄同株。花期 5 月; 果期 10~11 月。 | 海拔 130 m~1130 m, 年均温 13 °C~21 °C, 年均降雨量 800 mm~2000 mm, 无霜期 260 d 以上, 年日照时数 1478 h~1858 h。喜深厚、肥沃湿润、质地疏松土壤, pH 值 5.5~7.5 的土壤。 | 陕西、甘肃、浙江、江西、福建、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州等省区。 |
| 无患子 | 无患子科无患子属, 落叶乔木。雌雄同株或异株植物。花期春季, 果期夏秋。 | 海拔 1100 m 以内, 年均温 15 °C~22 °C, 年均降雨量 1000 mm~1600 mm, 无霜期 230 d 以上, 年日照时数 1627 h~2446 h。对土壤要求不严, 以土层深厚、肥沃而排水良好之地生长最好。 | 中国东部、南部至西南部。河南、重庆、江苏、湖北、湖南、福建、江西、贵州、广东、安徽、浙江、四川、广西等。 |
| 油棕 | 棕榈科油棕属, 乔木。雌雄同株异序。花期 6 月, 果期 9 月。 | 海拔 1500 m 以下, 年均温 24 °C~27 °C, 年均降雨量 2000 mm~3000 mm, 每天日照 5 h 以上, 喜深厚、肥沃、湿润、pH 值 5~5.5 的土壤。 | 台湾、海南、云南、广东、广西等。 |

附录 B

(资料性)

主要果用型油料能源林树种苗木培育技术

表 B.1 给出了主要果用型油料能源林树种苗木培育技术。

表 B.1 主要果用型油料能源林树种苗木培育技术

| 树种 | 苗木培育技术 |
|---|---|
| 麻疯树 (<i>Jatropha curcas</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 良种选择：宜用果实产量高、种子含油率高、适生性强、无病虫害的良种、品种或无性系。若无上述材料，采用优良母树种子播种育苗。 2. 扦插育苗：（1）一般在 3 月~4 月麻疯树枝条萌动前进行扦插，宜在晴天上午 10 时以前、下午 16 时以后进行。（2）在良种采穗圃选取基径 2 cm 以上、芽饱满、半木质化或完全木质化穗条备用。（3）将穗条截成长 20 cm，基径 ≥ 2 cm 的插穗，剪去叶片。在浓度为 1000 mg/kg 的萘乙酸溶液浸泡 20 s，或浓度为 400 mg/kg 的 ABT 生根粉溶液中浸泡 20 s，石蜡封顶。（4）畦面低于畦埂 10 cm~20 cm，宽 1.2 m~1.4 m，畦长一般 10 cm~20 m。（5）采用直插的方式，扦插深度 6 cm~8 cm，株行距 10 cm\times10 cm。扦插完立即浇水，将基质喷透。（6）采取喷灌、浇灌、沟灌等方法。圃地有积水立即排除。（7）扦插后至移栽前，每隔一周喷一次 800 倍~1000 倍多菌灵药液。（8）移栽前 7 d 通风炼苗，在阴天或傍晚进行移栽。株行距 20 cm\times40 cm。移栽后用 55 %~75 % 遮荫网进行一周的遮荫保护，结合松土除草 1~2 次。 3. 苗木标准：出圃造林苗木播种苗地径 1 cm 以上，侧根 3 个以上；扦插苗地径 3 cm 以上，侧根 5 个以上。 |
| 文冠果 (<i>Xanthoceras sorbifolium</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 良种选择：宜用果实产量高、种子含油率高、适生性强、无病虫害的良种、品种或无性系。若无上述材料，采用优良母树种子播种育苗。 2. 嫁接育苗：（1）砧木苗培育（播种育苗）：秋播的种子不宜催芽处理。春播种子应催芽，可采用低温混沙层积催芽法和水浸催芽法。育苗前 1 周圃地施肥，腐熟农家肥 30000 kg/hm²~40000 kg/hm²，磷酸二铵 200 kg/hm²~300 kg/hm²。秋播育苗时间宜在 10 月中、下旬~11 月上旬。春播育苗时间宜在 2 月下旬~4 月上、中旬。播种量为 300 kg/hm²~500 kg/hm²。宜采用覆膜点播。点播株行距 10 cm\times15 cm，深度 3 cm~4 cm。条播行距 15 cm~20 cm，株距 8 cm~10 cm。幼苗前期施肥以叶面追肥为主，幼苗出土 35 d 左右，追施 0.2 %~0.3 % 磷酸二氢钾水溶液，每 3 周施 1 次，出苗 50 d 后施 0.2 % 氮肥水溶液，每 6 周施 1 次。幼苗后期可根据土壤情况和苗木生长确定施肥量和氮、磷、钾混合比例。（2）嫁接方法：劈接、插皮接、嵌芽接、T 形芽接、方块芽接。适宜时间枝接 2~4 月，芽接 7 月中旬~8 月下旬。 3. 苗木标准：出圃造林苗木播种苗苗高 50 cm 以上，地径 0.5 cm 以上，侧根 3 个以上，根系发达完整无伤痕，苗秆通直，梢端完全木质化。嫁接苗砧木地径 ≥ 0.8 cm，苗高 ≥ 90 cm，嫁接口上 1 cm 处直径 ≥ 0.7 cm，抽穗高度 ≥ 70 cm，主根长 ≥ 20 cm。 |

表 B.1 主要油料能源林树种造林苗木培育技术 (续)

| 树种 | 苗木培育技术 |
|--------------------------------------|---|
| 黄连木 (<i>Pistacia chinensis</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 良种选择：宜用果实产量高、种子含油率高、适生性强、无病虫害的良种、品种或无性系。若无上述材料，采用优良母树种子播种育苗。 嫁接育苗：(1) 砧木苗培育（播种育苗）：春播种子需催芽。将干藏种子用 40℃~50℃ 草木灰水或用 5%~10% 的石灰水浸泡 2 d~3 d，或清水浸泡 5 d~7 d，按种沙 1: 3 比例混合在背风向阳处催芽。挖 30 cm~50 cm 深的坑，种子混沙平铺。秋播在土壤上冻前进行，用 48% 毒死蜱乳油按种子总量 0.3% 拌种后直播。春播在土壤解冻后适时早播。播种量：150~225 kg/hm²。苗高达到 5 cm~7 cm 时，间苗 2~3 次，最后一次间苗在苗高 15 cm 时进行，株距 7 cm~15 cm，留苗量 15 万株/hm²~18 万株/hm²。6 月中旬施尿素 75 kg/hm²~120 kg/hm²；7 月中旬施氮、磷复合肥 150 kg/hm²~225 kg/hm²；8 月上中旬施含钾复合肥 150 kg/hm²~225 kg/hm²。 (2) 嫁接方法：春季嫁接在砧木树液开始流动至发芽后 20 d 内进行，用枝接方法。夏季嫁接在 6 月下旬至 8 月上旬进行，用方块芽接方法，方块长度 1.8 cm 以上。7 月中旬以前嫁接培育当年成苗；7 月底以后嫁接培育芽苗。雌雄株应分开嫁接。 扦插育苗：(1) 嫩枝扦插。4 月下旬到 6 月下旬从母树上剪取当年生半木质化嫩枝作插穗。(2) 插穗长 12 cm~15 cm，上部带 1~2 羽叶，插入水中保湿并遮荫。采条到扦插的时间不超过 10 h。(3) 扦插在早晨或傍晚为宜。深度为插入基质 3 cm~4 cm，株行距 5 cm×5 cm。 苗木标准：出圃造林苗木播种苗苗高 60cm 以上，地径 0.5cm 以上，主根长度 20cm 以上，>20cm 长侧根数两条以上。嫁接苗抽穗长度≥60cm，地径≥1.0cm，主根长度≥30cm，>20cm 长侧根数 3 条以上。扦插苗苗高≥60cm，地径≥0.6cm，根幅≥25cm。 |
| 光皮树 (<i>Swida wilsoniana</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 良种选择：宜用果实产量高、种子含油率高、适生性强、无病虫害的良种、品种或无性系。若无上述材料，采用优良母树种子播种育苗。 嫁接育苗：(1) 砧木苗培育（播种育苗）：种子沙藏催芽。结合整地，施饼肥 50 kg/667m²~100 kg/667m²+复合肥 20 kg/667m²~30 kg/667m²，或农家肥 2000 kg/667m²~3000 kg/667m² 作为基肥。2 月上旬至 3 月下旬播种。6 月中旬~8 月中旬进行 1~2 次间苗，以株距 5 cm~6 cm 的间隔定苗。最后保留株数 2.5 万株/667 m²~3 万株/667 m²。嫁接砧木播种量：150 kg/hm²~225 kg/hm²。(2) 嫁接方法及时间：切接、腹接。2 月下旬至 3 月中旬，以及 9 月上旬至 10 月中旬。 扦插育苗：(1) 嫩枝扦插。8 月中旬从母树上剪取半木质化的嫩枝作插穗。插穗长约 20 cm，带有不少于 2 个节。(2) 基质为泥炭土、珍珠岩和黄心土按体积比 1: 1: 1。(3) 扦插在早晨或傍晚为宜。插穗在 600~1000 ppm 的 KIBA 溶液中速蘸，株行距为 8 cm×25 cm。 苗木标准：出圃造林苗木播种苗苗高 50cm 以上，地径 0.5cm 以上，主根长度 15cm 以上，>5cm 长侧根数 3 条以上。嫁接苗抽穗长度≥40cm，地径≥0.4cm，主根长度≥20cm，>5cm 长侧根数 3 条以上。扦插苗苗高≥40cm，地径 0.4cm 以上，主根长度 15cm 以上，>5cm 长侧根数 3 条以上。 |

表 B.1 主要油料能源林树种造林苗木培育技术（续）

| 树种 | 苗木培育技术 |
|--------------------------------------|---|
| 无患子 (<i>Sapindus mukorossi</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 良种选择：宜用果实产量高、种子含油率高、适生性强、无病虫害的良种、品种或无性系。若无上述材料，采用优良母树种子播种育苗。 嫁接育苗：（1）砧木苗培育（播种育苗）：种子消毒、沙藏，待 1/3 种子露白时即可播种。浅耕时施复合肥 750 kg/hm²。秋播在 11 月上中旬进行。春季 3 月底~4 月，气温 20℃ 时即可播种。播种量：525 kg/hm²~600 kg/hm²。出苗率≥70%或撤除拱棚后 10 d~15 d 首次间苗，以后视情况间苗 1~2 次，留苗株距 8 cm~10 cm，结合间苗可进行芽苗移栽和补苗。5 月底、6 月初定苗，圃地留苗量 14000 株/667m²~17000 株/667m²。幼苗期每隔 10 d~15 d 喷施 0.1%~0.3% 尿素进行叶面喷肥，苗木速生期，每隔 20 d~30 d 可结合浇水施 3 kg/667m²~5 kg/667m² 尿素；8 月底之后停止施肥。（2）嫁接方法：切接、腹接、嵌芽接。早春休眠即将结束前嫁接，亦可夏秋嫁接，早春嫁接多采取切接，夏秋多采取腹接和嵌芽接。 苗木标准：出圃造林苗木 1 年生播种苗苗高 50cm 以上，地径 0.5cm 以上，主根长度 10cm 以上，>5cm 长 I 级侧根数 4 条以上。2 年生嫁接苗抽穗长度≥60cm，地径≥0.6cm，主根长度≥40cm，≥5cm 长 I 级侧根数 7 条以上。嫁接部位愈合好，充分木质化，无病虫害。 |
| 油棕 (<i>Elaeis guineensis</i>) | <ol style="list-style-type: none"> 良种选择：可采用无病虫害、长势健壮、树龄 8 年以上的杂交亲本母树种子。 播种育苗：种子采用干热处理法置 39℃~40℃ 催芽，选芽长 1 cm~2 cm、芽健壮、无褐变种子备用。播前 1 d 育苗穴盘淋透水，每孔播 1 粒种子。小苗 1 片~3 片叶阶段，淋施 0.2%~0.3% 尿素水溶液，7 d~10 d 一次，施后洒水。种苗 3 片叶后，小苗连同基质植入小穴，覆盖基质至原基质表面以上 3 cm~5 cm，淋足定根水。大苗培育阶段选直径 29 cm（口径）×40 cm（高度）的塑料袋作育苗容器。移栽后适当灌水施肥。当苗长到 4 片~5 片叶时，施用 0.4% 尿素水溶液，每周淋施 1 次，之后每月施用 N：P₂O₅：K₂O：MgO 有效成分质量比为 12：12：17：2 的复合肥 1~2 次，按 1：200 的浓度配水溶液，淋施于容器中。当 6~10 片叶时，每株施 3 g~5 g；11 片叶至炼苗前，每株施 5 g~7 g。移栽后至 6 片叶前搭荫棚，15 d 后去除遮阳网。出圃前 10 d~15 d 开始炼苗。 苗木标准：出圃造林苗木叶片数 12 片以上，小叶数≥20 对，苗高≥100cm，病虫危害率≤3%。 |

附录 C

(资料性)

主要果用型油料能源林树种造林技术

表 C.1 给出了主要果用型油料能源林树种造林技术。

表 C.1 主要果用型油料能源林树种造林技术

| 树种 | 造林技术 |
|-----|--|
| 麻疯树 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：适生区选择土层厚度 30cm、质地疏松、排水透气良好的立地。坡地选择阳坡、半阳坡。 2. 造林：块状或带状清理林地，可采用穴状、带状或带状+穴状整地。山地一般采用沿水平带的穴状整地，规格 60 cm×60 cm×60 cm。春季或秋季植苗造林，干热河谷地区一般雨季造林。栽植密度 1111 株/hm²~2500 株/hm²。 3. 树体管理：培养一二级主枝明显、树冠开张、侧枝量多的树形，尽量增加结果枝数量。定植当年在距地面约 50 cm 处定干，分枝后选留分布均匀的 4~5 枝条作为一级主枝，剪留长度为 50 cm 左右，之后每主枝培养出 2~3 条侧枝作为副主枝。利用副主枝培养结果枝，剪留长度为 40 cm 左右。 4. 抚育管理：造林后连续抚育 3 年，松土与除草结合。第一次抚育在造林当年的 8~9 月进行，第二、三年分别在 5 月和 8~9 月进行。基肥一般每穴施腐熟有机肥 5 kg~10 kg、过磷酸钙或钙镁磷肥 0.5 kg、复合肥 0.1 kg。追肥雨季前以氮肥为主，施用量一般为每株 20 g~40 g。雨季后施追肥以复合肥为主，施肥量一般为每株 0.1 kg~0.5 kg。在麻疯树生长期（3~12 月），遇旱时及时适量灌溉，每月灌水一次，以树盘土壤湿润为宜。 5. 收获：在果实颜色由黄转褐时采摘，以人工采收为主。 |
| 文冠果 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：一般选择土层厚 50 cm 以上、坡度≤30°、背风向阳的沙壤土、轻沙壤土或黑垆土地区。土壤应为中性或微碱性。排水不良的低湿地、重盐碱地及多石的山地，需改造后再造林。 2. 造林：采用块状或带状方式清理林地，平坦地可采用穴状整地，坡度较大的丘陵地、山地可采取鱼鳞坑或者带状整地。鱼鳞坑品字形布设，带宽 2 m 左右。坡度较大的山地适于水平沟整地或修筑梯田。造林时间以春季为主。栽植密度 625 株/hm²~1111 株/hm²。 3. 树体管理：按小冠疏层形、矮干开心形等整形。定植当年在距地面 50 cm~70 cm 处定干，剪口下 10 cm~20 cm 选留 3~4 壮枝作为主枝。次年冬季，在主枝上距主干 30 cm~40 cm 处选留侧枝，其余枝条短截，留 10 cm~20 cm 培养结果枝组，保留 3~4 个萌芽枝。第 3 年树体进入结果期，采用中短截培养结果枝组，更新采用双枝更新法。第 3~5 年，在前一年保留的萌芽枝 30 cm~40 cm 摘心，顶部 10 cm~20 cm 选留 3~4 个萌芽枝。顶端直径>4 mm、基部直径>5 mm 的结果枝保留，60°开张角度，每平方米树冠投影面积留 18~20 个结果母枝。 4. 抚育管理：基肥每穴施有机肥或腐熟的农家肥 20 kg~25 kg。栽植后前 5 年，每年 5~8 月追肥 1~2 次，选用复合肥，每棵树追肥量 1 kg~2 kg。栽植 5 年后，每年开花前 20 d 追施一次氮肥，开花后 10 d 和果实膨大期追施复合肥 1~2 次，每年 10 月上中旬追施基肥，每棵树每次追肥量 1 kg~2 kg。幼树宜适当施用生长调节剂。盛花期可喷洒 3×10⁻⁵~4×10⁻⁵ 萘乙酸。栽植后两周，每周浇水 1 次。栽植 40 d 以后，视生长情况和土壤墒情适时灌水。栽植 5 年后，每年 3 月至 6 月中旬在萌芽前期、新梢生长期、花期、果实膨大期宜浇灌水 1~2 次，果实采收前 15 d 不再浇水，土壤结冻前浇防冻水。 5. 收获：一般 7~8 月，果皮由绿色变为黄褐色，种子由红褐色变为黑色，果皮刚开裂时采摘，以人工采收为主。 |

表 C.1 主要果用型油料能源林树种造林技术（续）

| 树种 | 造林技术 |
|-----|---|
| 黄连木 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：选择土层厚度 20 cm 以上，背风向阳、排水良好的地块。 2. 造林：采用块状或带状清理，可与整地同时进行。25°以上的坡地采用穴状整地，25°以下的坡地和平地采用带状整地，干旱、半干旱地区的坡地采用鱼鳞坑整地。秋季落叶后到土壤封冻前、春季解冻后到苗木萌芽前植苗造林。栽植密度825株/hm²~1650株/hm²。 3. 树体管理：培养开心形、自然圆头形或疏散分层形树形。定植当年距地面 0.8 m~1.2 m 处定干，选留 4~7 个枝条培养骨干枝。以短截和疏枝为主，重点培养树形。初果树适当短截主枝延长枝，夏季拉枝、摘心、抹芽等，培养树体骨架。盛果期主、侧延长头宜轻截或缓放。以培养和更新结果枝组。结果枝组宜采用双枝更新修剪。盛果末期和衰老树疏除病虫枝，适当疏除老弱枝、密集枝，回缩和重截骨干枝、结果枝，促进其萌发新枝，培养结果部位，延长结果寿命。 4. 抚育管理：造林后及时进行松土除草，连续进行 3~5 年，每年 1~3 次。基肥以有机肥为主。秋季采果后至第二年发芽前，采用环状沟施、条状沟施方法，初果期每株施有机肥 5 kg~10 kg，盛果期施肥量增至 2~3 倍。追肥前期以氮肥为主，每株 50 g~100 g 尿素，后期以磷钾肥为主。秋季结合施有机肥进行深翻、扩穴、改土。干旱季节灌水 1~2 次，多雨季节及时排水。 5. 收获：9~11 月果实由褐红色转为铜绿色时采收。用高枝剪剪下果穗。 |
| 光皮树 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：选择海拔 800 m 以下阳坡或丘陵区，坡度≤30°、土层深厚、光照和排水条件良好。 2. 造林：9~12 月整地，坡度在 25°以下的采取机械挖壕沟带状整地方式；25°以上的采取品字型穴状整地方式，穴规格一般为 60 cm×50 cm×50 cm。整地当年 12 月至次年 2 月进行造林，容器苗造林可延长到 5 月下旬前。栽植密度 500 株/hm²~1668 株/hm²。 3. 树体管理：宜选择自然开心形和主干疏层形作为丰产树形。自然开心形：栽植当年 40 cm~60 cm 处定干。选长势强、分布均匀的新梢 3~4 个作为主枝，其余强枝抹除，较弱枝留 5~8 片叶摘心作辅养枝。主枝长 30 cm~40 cm 摘心，以顶端健壮芽形成新的主枝延长枝，在主枝上按 30 cm~40 cm 间距选留副主枝 2~4 个，副主枝上选留侧枝，注意培育结果枝组。主干疏层形：按自然开心形培育法培育第一层主枝 3~4 个，第一层主枝形成后，在延长主干上端距第一层主枝 60 cm~80 cm 处选留第二层主枝 2~3 个。第二层主枝选留到位后不再保留中央主干。副主枝、侧枝培育法同自然开心形。 4. 抚育管理：造林后前 3 年，每年 5~6 月和 8~9 月各开展 1~2 次除草、松土等抚育管理；3 年后每年 5~6 月进行 1 次除草、松土等抚育管理。基肥每穴施枯饼肥 0.5 kg 或复合肥 0.10 kg~0.15 kg。造林后 2~3 年，采取穴状、环沟或纵沟方式施肥，每年春末夏初结合抚育施追肥，每穴施复合肥 0.2 kg~0.3 kg。冬季树木停止生长后施一次冬肥，每穴施枯饼肥 0.5 kg~0.8 kg，随树体增大施肥量酌量增加。开花坐果期叶面喷施 2~3 次营养液，可采用 0.2%~0.5% 尿素加 0.2% 磷酸二氢钾加 0.1%~0.2% 硼酸混合液等营养液肥。果实膨大期喷施 0.3%~0.5% 磷酸二氢钾 1~2 次。在 7~10 月高温、干旱季节，可采用喷灌、滴灌等方式适时适量补充水分。 5. 收获：大部分果实由绿色转为黑色，挤压有明显油脂光泽时采收，一般为 10~11 月。 |

表 C.1 主要果用型油料能源林树种造林技术（续）

| 树种 | 造林技术 |
|-----|---|
| 无患子 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：选择海拔 1000 m 以下、坡度平缓的浅山或丘陵区，土层深厚、疏松、排水良好的向阳地段，酸性至微酸性土壤。 2. 造林：采用优良无性系嫁接苗造林，荒山荒地应前一年秋冬季全面清除林地杂灌，带状或块状整地。春季造林前开挖植穴，穴深≥ 50 cm，长宽均 60 cm\sim80 cm，冬末春初苗木萌动前、土壤湿润时段定植苗木。栽植密度 630 株/hm²\sim1500 株/hm²。 3. 树体管理：培养矮化自然开心形树冠。定植当年 0.5 m\sim1.0 m 处定干。主干选留 3 个生长健壮、方位均匀的枝条作主枝。60°开张角度。树高控制在 3 m 内。第 2 年每个主枝保留 2\sim3 个健壮分枝作副主枝；第 3\sim4 年，在继续培养正副主枝的基础上，将生长健壮春梢培养为侧枝群，使三者比例合理，均匀分布每平方米树冠投影面积保留 16\sim18 个结果母枝。疏除过量花穗，每根结果枝保留 3\sim4 个花序。 4. 抚育管理：造林后 2\sim3 年内，每年割灌除草、扩穴培土 2 次，之后每年抚育 1 次。施有机肥 10 kg 或复合肥 0.5 kg 作基肥。新梢转绿期进行根外追肥，以复合肥为主，氮磷钾适宜配比为 1.0 : 0.5\sim0.7 : 0.9\sim1.0。进入结果期后，春季萌动前施壮体肥，花前 1 月施促花肥，6\sim7 月施保果肥。春梢萌动及花期（3\sim5 月）和果实膨大期（6\sim9 月）遇干旱应及时灌溉。干旱年份应灌溉抗旱保果。花期遇雨地区可果园养蜂促进授粉，提高坐果率。 5. 收获：10 月下旬\sim11 月上旬，果实由绿色转黄色或棕色后采收。手摘或用竹竿轻轻敲打果枝震落果实。 |
| 油棕 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 造林地选择：选择排灌良好、土壤肥沃，地势平缓、坡度不超过 20°、完整连片的地块。 2. 造林：地势平坦采用全园整地，坡度$\geq 15^\circ$沿等高线带状整地。植苗株行距为 8 m\sim9 m\times8 m\sim9 m，三角形种植。尽量选择雨季造林。人工挖的植穴规格为 80 cm\times70 cm\times60 cm；用挖掘机挖的植穴规格为 1.2 m\times1.2 m\times1.2 m。最佳定植时间为 9\sim10 月的阴天和小雨天。栽植密度 124 株/hm²\sim204 株/hm²。 3. 树体管理：非生产期修剪全年均可进行，以旱季为主，尽可能保留完好功能叶，及时剪除枯叶、老叶，并清除花苞和初结果穗。生产期修剪全年均可进行，以在每年油棕果穗收获高峰期前后，即 3\sim4 月和 10\sim11 月进行为宜。及时修剪枯叶和过多叶片，清除枯烂花苞（序）和败育果穗。油棕果穗收获高峰期前后，即 3\sim4 月和 10\sim11 月修剪为宜，避免在阴雨季节修剪。修剪时要防止叶柄开裂。结果初期、结果盛期和后期每株分别保留叶片 27\sim32 片、40\sim45 片和 38\sim43 片为宜。 4. 抚育管理：在定植前一个月，每穴施入腐熟的有机肥 50 kg 和 500 g 复合肥（N : P : K=15 : 15 : 15）作基肥。非生产期抚育管理：定植后 3 个月内，每两天浇一次水；3 个月后可逐渐减少浇水次数。定植后第二年开始施肥，每株每年至少施 30 kg 腐熟有机肥。在油棕苗四周 1.5 m 以内扩穴除草。定植后连续进行 2\sim3 年，每年 1\sim2 次。随着树型的扩大扩穴范围不断扩大。生产期抚育管理：每株每年至少施 100 kg 有机肥，化肥施用量比例为 N : P : K =1 : 1.04 : 1.38。在 3\sim4 月或秋冬 11 月份结合施肥进行中耕松土，在离树头 1.5 m\sim2 m 的地方，为避免过量伤根，也可分年度环形轮换进行。 5. 收获：果实呈红橙色或浅红橙色，单个果实易从果穗中脱落时采收，采收使用长柄弯刀、铲刀、机械采果机等。 |

附录 D

(资料性)

主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术

表 D.1 给出了主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术。

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|-----|---|
| 麻疯树 | <p>病害:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根腐病: (1) 加强监测, 发现苗圃地中有萎蔫植株, 应及时清除焚烧, 用石灰对土坑进行消毒以清除病源。(2) 用 40% 根腐灵 1000 倍液喷雾或浇灌病株, 或用 80% 的 402 乳油 1500 倍液灌根, 每隔 10 d 左右对苗圃地施药 1 次, 连续 3 次。 2. 白粉病: (1) 降低栽植密度, 加强病害监测。(2) 粉锈宁 25% 可湿性粉剂 800~1000 倍液。 3. 灰霉病: (1) 发病初期用多菌灵、代森锰锌或甲基托布津 800~1000 倍液, 每隔 10 d 左右喷雾 1 次。(2) 发病期用 50% 退菌特 300~500 倍液喷洒防治, 连续 2~3 次。(3) 对发病植株, 应及时清除并烧毁。(4) 适时间苗, 使苗圃地通风透光, 降低湿度。 4. 叶斑病: (1) 及时清除病叶及病果并进行烧毁, 以减少侵染源。(2) 加强检疫和监测, 发现病株及时防治, 可用 70% 甲基托布津 800~1000 倍液, 每隔 10 d 喷 1 次, 连续喷 3 次。 <p>虫害:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 白粉蚧: (1) 注意保护和引放天敌, 天敌有瓢虫和草蛉。(2) 9 月开始, 在树干上束草把诱集成虫产卵, 入冬后至发芽前取下草把烧毁消灭虫卵。(3) 在若虫分散转移期, 分泌蜡粉形成介壳之前喷洒噻嗪杀扑磷 1000 倍液, 扑介脱杀扑磷 1000 倍+噻嗪酮 (1 兑兑水 50 kg), 或用含油量 0.3%~0.5% 柴油乳剂杀若虫。 2. 堆蜡粉蚧: 各代卵大量孵化时, 用 40% 氧化乐果乳油 1000 倍液, 或 50% 马拉硫磷乳油 1000 倍液, 或 25% 亚胺硫磷乳油 1000 倍液, 间隔 7 d~10 d 喷 1 次, 连续喷 2 次。 3. 蛀梢斑螟: (1) 6~11 月, 用 30% 乙酰甲胺磷乳油 1500~2000 倍液林间喷雾。(2) 用 0.5% 高氯·乙酰甲粉剂, 按 15 kg/hm² 喷粉防治。 4. 黄宽盾蝽: (1) 早春展叶前, 集中烧毁枯枝落叶及杂草, 烧死越冬卵。(2) 40% 氧化乐果 2000 倍液或吡虫啉 2000 倍液喷雾。 5. 长盾蝽: 用 4.5% 高效氯氰菊酯 1000 倍、20% 甲氰菊酯乳油 1000 倍液在低龄幼虫期 (8~9 月) 林间喷雾。 6. 麻疯树柄细蛾: (1) 在越冬蛹羽化前或冬季整形修剪时, 扫除落叶, 集中烧毁。(2) 灯光诱杀。(3) 6~8 月, 用 25% 阿维灭幼脉悬浮剂 1500~2000 倍液或 5% 高氯甲维盐微浮剂 1000~1500 倍液喷雾。 7. 蓖麻夜蛾: 在初孵幼虫期用 90% 敌百虫 1000 倍液、2.5% 溴氯菊酯和 2.5% 高效氯氰菊酯 2000~3000 倍进行喷雾防治。 |

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术（续）

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|-----|--|
| 文冠果 | <p>病害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 立枯病：75 % 百菌清可湿性粉剂 600 倍液，或 5 % 井冈霉素水剂 1500 倍液，或 20% 甲基立枯磷乳油 1200 倍液，进行喷雾。苗床上出现病苗，应及时喷 1 : 1 : 120~170 的波尔多液。 2. 煤污病：（1）苗期加强管理，及时中耕除草。（2）多菌灵 800 倍液，连续喷布 2~3 次，间隔时间为 7 d~10 d，早春喷洒 50 % 乐果乳油 2000 倍液，每隔 7 d 喷射 1 次，连续喷射 3 次。 3. 根腐病：播种前，种子用种子重量 0.3 % 的退菌特或种子重量 0.1 % 粉锈宁拌种，或用 80 % 乙蒜素 2000 倍液浸种 5 h。插根基部可用同样浓度药液浸 1 h 后扦插。发病时，用 40 % 根腐宁 1000 倍液喷雾或浇灌，或 80 % 的乙蒜素 1500 倍液灌根。 4. 茎腐病：（1）发病率高的苗圃进行土壤消毒；夏季高温时在苗床上遮荫，起苗、栽植、抚育过程中避免苗木机械损伤。（2）50 % 多菌灵 400 倍液浸泡苗干茎基部和根部 10 min 后栽植。 |
| | <p>虫害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 木虱：（1）清除林地落叶杂草，消灭越冬成虫。早春或初发期喷布 5 波美度石硫合剂、2.5 % 溴氢酯乳油 2500 倍液或 25 % 功夫乳油 2000 倍液防治。（2）用 10 % 吡虫啉水分三颗粒剂 WG15000 倍液、3 % 吡虫脒乳油 EC2000 倍液、1.8 % 阿维菌素乳油 EC3000 倍液等药剂喷布叶面及树体。 2. 黑绒鳃金龟：（1）杀虫灯诱杀。（2）人工捕捉。（3）用 50 % 辛硫磷乳油，3.75 kg/hm²，制成土颗粒剂或毒水，毒杀幼虫；早春越冬成虫出土前，在树冠下撒毒土（40 % 二嗪农乳油 9 kg/hm²）毒杀，成虫期可用 80 % 敌敌畏乳油 100 倍或 50 % 杀螟松乳油 1000 倍喷叶；成虫爆发时树上喷洒 2.5% 的溴氰菊酯 2000 倍液，喷药时间以早上 6 时~8 时，晚上 7 时以后为宜。 3. 根结线虫：（1）冬季松土晒根，深挖病株树盘下根系附近土壤，剪除并将及时烧毁病根。（2）在树盘内每隔 20 cm~30 cm 处开一穴，将 10 % 二溴氯丙烷颗粒剂每株 200 g 或 3 % 氯唑磷颗粒剂每株 200 g 或 10 % 硫线磷颗粒剂每株 200 g 放在 15 cm~20 cm 深处，施药后及时覆土并灌水。或 0.5 % 阿维菌素颗粒剂 75 kg/hm²，均匀施于沟中覆土踏实，用 99 % 氯化苦原液按 5 kg/hm² 处理土壤。 4. 咖啡木蠹蛾：用吡虫啉、乙酰甲胺磷等内吸式药物进行干根基部注射防治。 5. 蚜虫：（1）清除杂草：入冬前，将蚜虫寄居或虫卵潜伏过的残花、病枯枝叶彻底清除集中烧毁。（2）春秋季蚜虫危害期，可采用 1 : 15 比例配制烟叶水，泡制 4 h 后喷洒，用 1 : 4 : 400 的比例配制洗衣粉、尿素、水的溶液喷洒，用菊脂类农药 2000~3000 倍液喷洒。 |

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术（续）

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|-----|---|
| 黄连木 | <p>病害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 炭疽病：（1）加强栽培管理，增施有机肥斜，科学修剪，注意林地排水。（2）清除树上、树下病僵果并销毁，生长季发现病果及时摘除。（3）5月中下旬开始树冠喷药防治3次，15d~20d一次，用50%多菌灵可湿性粉800~1000倍液、70%代森锰锌800~1000倍液或1:2:200倍波尔多液防治。 立枯病：（1）进行土壤处理。用50%多菌灵可湿性粉剂每平方米苗床8g~10g，加细土5000g，混合均匀，作为播种层。（2）用75%百菌清可湿性粉剂600倍液，或70%甲基托布津800倍液喷雾，间隔7d~10d，视病情连防2~3次。 |
| | <p>虫害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 种子小蜂：（1）地面喷药：40%氧化乐果800~1000倍，25%对硫磷微胶囊剂300~500倍，90%敌百虫500~800倍。（2）树冠喷雾：5月上中旬和6月上旬各喷1次，可用40%乐果乳油1000倍液，80%敌敌畏乳油1500倍液或20%灭扫利乳油4000~5000倍液常规喷雾，喷药间隔7d~8d。（3）熏蒸杀虫：种子采集后，在种子库内用磷化铝、溴甲烷、氯化苦熏蒸处理，用药量为40g/m³，常温下密闭3d。 木榨尺蠖：（1）用10%的氰菊酯1000~2000倍液、5%来福灵乳剂3000倍液或10%灭百可3000倍液进行喷雾。（2）秋季结冻前和春季解冻后进行人工挖蛹。（3）5~7月成虫羽化期，夜间用黑光灯或火堆诱杀成虫或早晨人工捕杀成虫。（4）用赤眼蜂、苏云金杆菌等防治。 梳齿毛根蚜：（1）春季发芽前，用5波美度石硫合剂或60%柴油乳剂10倍液高压均匀喷1次树体及周围的禾本科植物。（2）生长期分别于6月中旬和9月中旬用50%辛硫磷乳油、40%氧化乐果乳油各1000倍液，20%敌杀死乳油1500倍液进行树体全面喷雾。（3）6月上旬至9月中旬人工除虫瘿。（4）生长季树冠内悬挂黄色粘虫板诱杀。 地老虎：（1）采用黑光灯诱杀成虫。（2）清晨在被害苗株周围捕捉潜伏幼虫，持续10d~15d。（3）在成虫发生期，配制糖醋液加入适量药剂诱杀成虫；麦麸20kg~25kg，炒香后拌入40%乙酰甲胺磷乳油0.5kg，然后按每亩4kg~5kg撒入幼苗周围。（4）10%氯氰菊酯乳油1200倍液，或48%毒死蜱乳油2000倍液，或2.5%溴氯菊酯乳油1500倍液地表喷雾。 |

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术（续）

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|-----|--|
| 光皮树 | <p>病害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 茎腐病：常用恶霉灵（30%水剂）、甲基托布津（70%可湿性粉剂）、多菌灵（50%可湿性粉剂）等，结合水肥管理交替使用，1000 倍液，15 d 喷洒一次，连续 4~6 次。 2. 烟煤病：介壳虫的伴生病。采取合理修剪、提高透光度、保护瓢虫等方法预防。发病初期可用 0.3%~0.5%波尔多液，或 70%甲基托布津可湿性粉剂与 75%百菌清可湿性粉剂，按 1:1 混合后的 600~800 倍液，于 6 月中旬、7 月上旬、8 月上旬等多雨时段各喷洒 1 次。也可用 40%乐果乳剂 1000~2000 倍液喷杀介壳虫若虫。冬季或早春可用可喷洒 10~20 倍的松脂合剂及 50%三硫磷乳剂 1500~2000 倍液以杀死介壳虫。 <p>虫害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介壳虫：按产品说明喷施 2%噻虫啉微囊悬浮剂、3%高效氯氰菊酯微囊悬浮剂、1.2%阿维菌素微囊悬浮剂、5%吡虫啉乳油等。 2. 吉丁虫：（1）在成虫羽化前，及时清除枯枝、死树或被害枝条。进行树干涂白，防止产卵。（2）成虫羽化期向树冠上和干、枝上喷 1500~2000 倍的 20%菊杀乳油等。（3）幼虫初在树皮内为害时，向被害处涂煤油溴氰菊酯混合液（1:1 混合）。 3. 金龟子、浅翅凤蛾、斑蛾：（1）人工收集地下落叶或翻耕土壤，以减少越冬蛹的基数，成虫羽化盛期应用杀虫灯（黑光灯）诱杀等措施，降低下一代的虫口密度。（2）苗期可用 40%氧化乐果 600~800 倍液，在 6~9 月苗木正常生长阶段每隔 10~15 d 喷洒 1 次。鳞翅目食叶害虫在 8 月上旬至 8 月中旬成虫羽化期，用 4.5%高效氯氰菊酯乳油 4000~5000 倍液、20%杀灭菊酯 3000~4000 倍液或 50%辛硫磷乳油 1000~1500 倍液进行树冠喷洒。 4. 天牛、木蠹蛾、钻心虫：（1）捕捉或用农药喷杀啃食树皮的成虫。（2）用锤子锤产卵的刻槽，以消灭卵块。（3）在苗干充分木质化后，用甲胺磷与过筛黄土调制的药泥涂干，若发现有蛀孔，将药泥塞入虫孔，再用透明胶将虫孔封住。 |

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术（续）

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|-----|--|
| 无患子 | <p>病害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溃疡病：（1）用 80 % 乙蒜素乳油 200 倍液在病斑处涂抹。（2）75 % 百菌清可湿性粉剂 300~400 倍液喷在茎秆的重点病斑处，连喷两次，每次间隔 5 d~7 d。（3）喷施 20 % 龙克菌 500~600 倍，或 37 % 加瑞农 600~800 倍。 2. 炭疽病：（1）结合冬季清园剪除烧毁病枝叶；增施有机肥、磷钾肥，注意及时排灌，适当修剪、改善园地通风透光条件。（2）发病期喷 30 % 爱苗 5000~6000 倍液，或 80 % 代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液防治，或 25 % 施保克 1000 倍，或 0.3 %~0.5 % 等量式波尔多液。 3. 根腐病：宜在发病初期喷 100 倍波尔多液，或使用 50 % 多菌灵可湿性粉剂 600 倍液灌根，每隔 10 d~15 d 灌根一次，直至病害消除。 4. 立枯病、灰霉病：3 月初用甲基托布津 600 倍液喷雾 7 d 一次，连续 2~3 次。 5. 煤烟病：（1）适当修剪、改善果园通风透光条件。（2）喷施 95 % 机油乳剂 150~200 倍液或松脂合剂 8~10 倍液。 |
| | <p>虫害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天牛：（1）用细铅丝从排粪孔沿着孔道刺杀幼虫。（2）注射器向孔内注射 40 % 氧化乐果乳剂 300~500 倍液。 2. 蛴螬：在种子发芽期，结合整地将辛硫磷颗粒药剂 60 kg/hm²~75 kg/hm² 均匀拌入土壤。 3. 灰象甲：在成虫发生盛期于傍晚在树干周围地面喷施 50 % 辛硫磷乳剂 300 倍液，或 48 % 天达毒死蜱 800 倍液，或撒辛硫磷缓释剂或 40 % 乙酰甲胺磷乳油，或 50 % 马拉硫磷乳油，每株大树用药 15 g~20 g。施药后耙匀土表或覆土，毒杀羽化出土的成虫。 4. 介壳虫：用 48 % 乐斯本乳油（毒死蜱）1000 倍液，或 50 % 杀螟松乳油 1000 倍液，或 50 % 马拉松乳油 1000 倍液或 50 % 辛硫磷乳油 1000 倍液，或 10 % 吡虫啉 5000 倍液等药剂喷雾防治。喷药 1~2 次，间隔 5 d~7 d。 5. 木蠹蛾：（1）2.5 % 溴氰菊酯乳油 1500~2000 倍液、或 3 % 啉虫脲可湿性粉剂 1500~2000 倍液或 10 % 吡虫啉可湿性粉剂 1000~1500 倍液。 6. 刺蛾：（1）结合冬季修剪，剪除在枝上越冬虫茧；或挖除土中越冬虫茧。（2）幼虫发生期喷施每克孢子含量 100 亿以上青虫菌 1 斤兑水 1000 倍液；或 90 % 晶体敌百虫 1000~1500 倍液；或青虫菌 1 斤加 90 % 晶体敌百虫 200 g 兑水 1000 倍的菌药混合液。或幼虫期可喷撒白僵菌或森得保生物粉剂（用量 7.5 kg/hm²~15 kg/hm²）。 |

表 D.1 主要果用型油料能源林树种常见病虫害防治技术（续）

| 树种 | 病虫害及防治技术 |
|----|---|
| 油棕 | <p>病害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 茎基腐病：（1）清除田间病残体。（2）用有机硫熏蒸剂消毒土壤。（3）使用无菌土壤育苗。（4）改良土壤，增施钙肥。（5）发病初期用多菌灵、百菌清、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液涂抹苗木根茎部，或淋灌苗木茎基周围基质，10 d~15 d 一次，连续 2~3 次。 2. 果腐病：（1）保证水肥供应。（2）防止过度割叶，保留较多的有效叶片。（3）台风雨季来临前用 1% 波尔多液喷施树冠。 3. 叶枯病：80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液或 25%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液进行喷雾防治。 4. 炭疽病：50%托布津可湿性粉剂 1000 倍或 80%代森锰锌可湿性粉剂 400~600 倍喷 2~3 次，每隔 7 d~10 d 喷一次。 5. 叶斑病：75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液或 80%代森锰锌可湿性粉剂 400~800 倍液喷 3~4 次。 |
| | <p>虫害：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天牛、刺蛾：2.5%溴氰菊酯微乳剂 2000 倍液喷雾防治。 2. 红棕象甲：用 3%甲氨基阿给菌素苯甲酸盐乳油 500 倍液喷 2~3 次；或 3%啉虫脲乳油、4.5%高效氯氢菊酯乳油、30%三唑磷乳油喷 3 次；或用红棕象甲信息素引芯及配套的诱捕器，实施田间诱捕。 3. 二疣犀甲：（1）诱捕器诱杀或利用杆状病毒、绿僵菌、白僵菌和大红纹食虫螨等天敌资源来捕食。（2）将甲敌粉和泥沙以 1:20 的比例混合后，撒施到定植的幼苗心叶，每株 50 g 左右。 4. 红脉穗螟：稀释 100 倍苏云金杆菌乳剂加 3%苦楝油液喷雾 3~4 次，或 2.5%敌杀死 4000 倍液喷雾乳剂喷 2~3 次，或 20%杀灭菊酯乳油药剂 8000~10000 倍液喷 3~4 次。 |