**CSF**

团 体 标 准

**T/CSF 011-2022**

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

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

中国林学会发布

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提出并归口。

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。

本文件为首次发布。

# 

# 引 言

随着我国经济社会快速发展，能源安全问题越来越突出。近年来，先后出台了《中华人民共和国可再生能源法》、《可再生能源中长期发展规划》等一系列法律法规政策，大力发展可再生能源成为能源战略的重要内容。中国油料能源林种类丰富，还拥有大量可用于发展油料能源林的荒山荒地、沙化土地和盐碱地等。因此，油料能源林在生物质能源中占有越来越重要的地位。一方面，不与人征粮、不与粮征地，可以降低原料成本，能够实现可持续利用；另一方面，造林还能有效推动二氧化碳吸收与减排，是降低碳排放的重要渠道。随着《全国林业生物能源发展规划（2011-2020年）》、《生物柴油发展政策》等的发布，各地建设能源林积极性很高。

经研究及调查发现，中国油料能源林大多按生态林荒山绿化的模式建造，经营管理粗放，林分质量参差不齐，导致产量效益不理想。因此，进行油料能源林培育的集约化、规范化、标准化建设刻不容缓。

为充分利用中国发展油料能源林资源优势，改目前的粗放经营为集约化经营，有效解决林业生物质能源原料供应问题，加快实现能源林建设的规范化、科学化、专业化，促进栽培利用产业快速健康发展，从规划设计、苗木培育、造林、整地、经营管护、采收和贮藏、技术档案等方面为油料能源林的培育提供规范的指引，特制定本标准。

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，包括规划设计、苗木培育、造林、经营管护、采收和贮藏、技术档案等技术要求。

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 6001-1985 《育苗技术规程》

GB 7908-1999 《林木种子质量分级》

GB/T 8321（所有部分） 《农药合理使用准则》

GB 10016-1988 《林木种子贮藏》

GB/T 16619-1996 《林木采种技术》

LY/T 1000-2013 《容器育苗技术》

LY/T 1557-2000 《名特优经济林基地建设技术规程》

LY/T 1607-2003 《造林作业设计规程》

LY/T 2280-2018 《林木种苗生产经营档案》

LY/T 2293-2014 《光皮树育苗技术规程》

LY/T 2309-2014 《麻疯树育苗技术规程》

NY/T 3519-2019 《油棕种苗繁育技术规程》

3 术语定义

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的能源林，原料一般为富含油脂或其它类似碳氢化合物的果实或种子，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。

4 规划设计

4.1 区域规划

以行政区域为单位进行规划，编制总体规划方案和可行性研究报告，专家论证后，报上一级林业和草原主管部门审批。

4.2 林地规划设计

按照LY/T 1607的规定执行。

5 苗木培育

5.1 苗木类型

宜用无性繁殖的树种采用优良无性系的营养繁殖苗，其余采用优良实生苗。主要树种苗木类型参见附录A。

* 1. 圃地选择

选择交通方便、地势平坦、光照充足、灌溉方便、排水良好、壤质土、土层深厚肥沃的地块。坡度1°～3°为宜，南方多雨地区可以为3°～5°缓坡。

* 1. 播种育苗
     1. 整地

播种前翻耕土地20 cm ～30 cm。采用硫酸亚铁、福尔马林等药剂进行土壤消毒处理。

* + 1. 施基肥

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

* + 1. 作业方式

根据树种特性、立地条件、气候特点确定。不耐涝的树种、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。

* + 1. 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，可在现有林中选择生长健壮、高产、高含油率、抗逆性强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。

采用硫酸亚铁、高锰酸钾等进行种子消毒。春播的种子可采用层积催芽或水浸催芽。播种方式参见附录A。

* + 1. 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。播种量参见附录A，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

根据苗木培育规格确定容器大小。在保证造林成效前提下，尽量采用小规格容器。在条件恶劣地区，适当加大容器规格。也可随苗木生长，在定植前更换1～2次容器，并调整容器间距。育苗基质以及培育技术按照LY/T 1000、LY/T3519等的要求执行。

* + 1. 播后管理

按照GB6001、LY/T3519等规定执行。

* 1. 嫁接育苗
     1. 砧木培育

5.4.1.1 砧木树种选择

选择与培育树种或品种嫁接亲和力强，对于营建地区具有较好的生态适应性，并且栽培容易，病虫害少，便于经营管理的树种作为砧木。

5.4.1.2 砧木育苗

参考5.3、附录A。

* + 1. 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。

* + 1. 嫁接方法

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A。

* + 1. 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。适时适量灌溉，雨季防止圃地积水。及时除草。根据树种特性、土壤肥力适时适量施肥。出圃前1个月停止施肥并控水。

* 1. 扦插育苗
     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A。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，制穗后插入水中并遮荫。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。

* + 1. 扦插方法

硬枝扦插和根插在春季适时进行，嫩枝扦插随采随插。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。采用荫棚或建立全光喷雾设施。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。定期用1000倍40 %多菌灵消毒。具体参见附录A。

* 1. 苗木出圃

出圃苗规格参见附录A。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。

1. 造林
   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。在气候条件适宜的情况下，选择光照充足、土层深厚、坡度平缓（低于25°）、土地集中连片、不易积水、交通方便的地块。宜选择阳坡、半阳坡、土层深厚的造林地。具体参见附录B、C。

* 1. 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。

* 1. 整地
     1. 时间

造林前1～2个季度进行。亚热带宜在春、秋、冬季，暖温带可在春季。

* + 1. 方式

根据树种、气候、立地条件确定。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。干旱区（含干热河谷）和北方地区注意蓄水保墒。南方应考虑排水。株行间保留自然植被。

* 1. 施基肥

以各种腐熟、半腐熟的有机肥为主，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。

* 1. 栽植
     1. 时间

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。华南、西南等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。容器苗雨季、春季、秋季均可栽植。

* + 1. 密度

参见附录C。

* + 1. 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。

* + 1. 配置授粉树

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

* + 1. 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抗旱措施。

* 1. 补植

未成活的苗木及时补植备用的同龄大苗。

1. 经营管护
   1. 土壤管理
      1. 翻耕除草

栽植后1～3年，每年或隔年扩穴深翻，挖宽50 cm ～60 cm、深40 cm～60 cm的环状沟。也可采取隔行或隔株深翻。宽行密植或带状栽植的可采取带状深翻。注意保护根系。春季进行中耕，夏季多次进行浅耕。每年除草2～3次。有冻拔危害地区，栽植后第1年以除草为主，减少翻耕次数。栽植3年后至郁闭前每年除草1～2次。具体参见附录C。种植穴内割草覆盖保墒。提倡以耕代抚。

* + 1. 水肥管理

根据土壤肥力状况、树种特性、花果生育期的生长需求等进行适时适量施肥。栽植后1～3年每年花前、花后、果实膨大期、花芽分化前和采后施肥。前期以氮肥为主，后期以磷钾肥为主。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。

结合施肥进行灌溉。花前、花后、果实膨大期、油脂转化期、果实采收后、干旱时节、土壤封冻前应进行灌溉。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上或雨季林地有积水时，应及时排水。

* 1. 树体管理

幼树至初产期，以整形为主，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，修剪注意更新复壮。5～7月及时摘心、抹芽，培养树体骨架。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。

* 1. 灾害预防

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。采取苗木基干涂白或捆扎塑料布、金属网等防护物防控兽害。洪涝灾害易发地区应设置排水沟。风害、严寒地区应设风沙障或在迎风面挖壕、冬季覆盖、包裹等。设置管护牌等标识，加强防火措施。

1. 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。

1. 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苗木培育技术

表A.1给出了主要果用型油料能源林树种苗木培育技术。

表A.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（*Jatropha curcas*） | 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 ≥2cm 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 ATB 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×10 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×40 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1cm以上，侧根3个以上；扦插苗地径3cm以上，侧根5个以上。 |
| 文冠果（*Xanthoceras sorbifolium*） | 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×15 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50cm以上，地径0.5cm以上，侧根3个以上，根系发达完整无伤痕，苗杆通直，梢端完全木质化。嫁接苗砧木地径≥0.8cm，苗高≥90cm，嫁接口上1cm处直径≥0.7cm，抽穗高度≥70cm，主根长≥ 20cm。 |

表A.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（*Pistacia chinensis*） | 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）：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。  3．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 。  4．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（*Swida wilsoniana*） | 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）：种子沙藏催芽。结合整地，施枯饼肥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。  3．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。  4．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A.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（*Sapindus mukorossi*） | 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）：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。  3．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（*Elaeis guineensis*） | 1．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。  2．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。  3．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 B

（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B.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B.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 | 适生条件 | 主要分布区域 |
| 麻疯树 | 海拔1600 m以下，年均温16 ℃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 | 海拔400 m ～1500 m，年均温3.3 ℃～15.6 ℃，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 | 海拔2000 m以下，年均温11.5 ℃～21.0 ℃，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 | 海拔130 m～1130 m，年均温13 ℃～21 ℃，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 | 海拔1100 m以内，年均温15 ℃～22 ℃，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 | 海拔1500 m以下，年均温24 ℃～27 ℃，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 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 | 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。株行距2 m×3 m、2.5 m×3 m或3 m×3 m。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 | 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 | 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 | 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 | 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～80 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/hm2～1500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～1.0 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2～3个健壮分枝作副主枝；第3～4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，均匀分布每平米树冠投影面积保留16～18 个结果母枝。疏除过量花穗，每根结果枝保留3～4个花序。  4．抚育管理：造林后2～3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︰0.5～0.7︰0.9～1.0。进入结果期后，春季萌动前施壮体肥，花前1月施促花肥，6～7月施保果肥。春梢萌动及花期（3～5月）和果实膨大期（6～9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～11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 | 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≥15°沿等高线带状整地。植苗株行距为8 m～9 m×8 m～9 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×70 cm×60 cm；用挖掘机挖的植穴规格为 1.2 m×1.2 m×1.2 m。最佳定值时间为 9～10 月的阴天和小雨天。栽植密度124株/hm2～204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 3～4月和 10～11 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3～4 月和10～11 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27～32 片、40～45 片和38～43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2～3年，每年1～2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 3～4 月或秋冬 11 月份结合施肥进行中耕松土，在离树头 1.5 m～2 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 | 病害：  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。 |
| 虫害：  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包兑水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%阿维灭幼脲悬浮剂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 | 病害：  1．立枯病：75 %百菌清可湿性粉剂600倍液，或5 %井岗霉素水剂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。 |
| 虫害：  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 %叮虫脒乳油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．咖啡木蠧蛾：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 | 病害：  1．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，15 d～20 d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。  2．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8 g ～10 g，加细土5000 g，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7 d ～10 d，视病情连防2～3次。 |
| 虫害：  1．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7 d～8 d。（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40 g/m3，常温下密闭3 d。  2．木橑尺蠖：（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。  3．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。  4．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10 d～15 d。（3）在成虫发生期，配制糖醋液加入适量药剂诱杀成虫；麦麸20 kg～25 kg，炒香后拌入40 %乙酰甲胺磷乳油0.5 kg，然后按每亩4 kg～5 kg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 | 病害：  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。 |
| 虫害：  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4 000 ～ 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，用甲胺磷与过筛黄心土调制的药泥涂干，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 | 病害：  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倍液喷在茎杆的重点病斑处，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10d～15d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7d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。 |
| 虫害：  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，结合整地将辛硫酸颗粒药剂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 %啶虫脒可湿性粉剂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 | 病害：  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。 |
| 虫害：  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 %啶虫脒乳油、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蝽等天敌资源来捕食。（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。 |

参 考 文 献

[1] LY/T 1828—2009《黄连木栽培技术规程》

[2] LY/T 1837—2009《光皮树培育技术规程》

[3] LY/T 1939—2011《黄连木育苗技术规程》

[4] LY/T 1943—2011《文冠果栽培技术规程》

[5] LY/T 2031—2012《麻疯树嫁接技术规程》

[6] LY/T 2293—2014《光皮树育苗技术规程》

[7] LY/T 2309—2014《麻疯树育苗技术规程》

[8] LY/T 2530—2015《光皮树苗木质量分级》

[9] LY∕T 3088—2019《无患子播种育苗技术规程》

[10] NY/T 1989—2011《油棕 种苗》