

广州市林下经济产业发展指引

广州市林业和园林局

2021年12月

目 录

1 林下经济概述.....	1
2 林下经济发展模式.....	1
2.1 林下种植.....	1
2.2 林下养殖.....	2
2.3 林下产品采集加工.....	3
2.4 森林景观利用.....	3
3 产业发展布局.....	4
3.1 区域布局.....	4
3.2 发展策略.....	5
4 主要发展模式.....	5
4.1 森林景观利用（森林旅游）.....	5
4.1.1 生态旅游型.....	5
4.1.2 休闲度假型.....	6
4.1.3 教育体验型.....	6
4.2 林下养殖.....	7
4.2.1 林下蜜蜂养殖.....	7
4.2.2 林下畜禽养殖.....	10
4.3 林下种植.....	13
4.3.1 林药模式.....	13
4.3.2 林菌模式.....	14
4.3.3 林花模式.....	14
4.3.4 林下种植配套技术.....	15
4.4 林产品采集加工.....	16
4.4.1 竹藤编织.....	16
4.4.2 竹笋采集加工.....	17

4.4.3 山野菜及食用菌采集加工.....	18
4.4.4 松脂采集加工.....	22
5 产业组织建设.....	24
5.1 林下经济示范基地.....	25
5.1.1 国家级林下经济示范基地.....	25
5.1.2 省级林下经济示范基地.....	25
5.1.3 市级林下经济示范基地.....	26
5.2 林业龙头企业.....	26
5.3 森林康养基地.....	27
5.3.1 全国森林康养基地试点.....	28
5.3.2 中国森林康养人家.....	28
5.4 自然教育基地.....	28
5.4.1 国家级自然教育基地.....	29
5.4.2 省级自然教育基地.....	29
附录一 林下经济示范基地（10个）.....	30
附录二 广东省林业龙头企业（27个）.....	30
附录三 广州市森林公园（92个）.....	31
附录四 森林康养项目（11项）.....	33
附录五 自然教育基地（12个）.....	34
附录六 森林旅游特色线路（7条）.....	34
附录七 森林旅游新兴品牌地（4个）.....	34
附录八 全国森林旅游示范县（1个）.....	34

1 林下经济概述

林下经济，主要是指以林地资源和森林生态环境为依托，发展起来的林下种植业、养殖业、采集业和森林旅游业，既包括林下产业，也包括林中产业，还包括林上产业。随着集体林权制度改革的不深入，林下经济在农民就业增收、林改成果巩固、绿色增长发展中地位日益凸显。2012年,国务院办公厅印发了《关于加快林下经济发展的意见》，提出要加快林下经济发展。2019年，广州市林业和园林局制定了《关于贯彻实施省农业厅省林业厅<关于进一步推进林下经济发展的意见>的实施意见》，指导各区加快林下经济产业发展。

广州市地处亚热带气候区，拥有丰富的林地资源，以及林木蜜源、观赏林木，发展林下经济具有丰富的资源基础和市场优势。目前，广州市林下经济模式多样，地方特色鲜明，社会效益显著，截止2020年，林下经济面积合计25.5万亩，年产值约13681万元。森林景观利用为大力发展方向，现有森林公园92个，石门国家森林公园、火炉山生态综合示范园、马骝山南药森林公园、长隆度假区等8家单位建设的森林康养类项目，分别被授予广东省森林康养基地（试点）等12项称号。

2 林下经济发展模式

林下经济主要有四种模式，即林下种植模式、林下养殖模式、林下采集加工模式和森林景观利用模式。

2.1 林下种植

林下种植是以林地资源为依托，充分利用林下空间及其独特林内生境，选择适合林下生长的植物种类，以立体复合模式种植理念为导向，基于合理的种间关系构建稳定的林地生态系统，最终达到经济效益、生态效益与社会效益等多效益性的、多目标性的、可持续性的经营。林下种植主要模式有8种，详见表1：

表 1 林下主要种植模式

模式	涵义
林药模式	利用林地空间和林荫优势以及药材喜荫特性，林下间种中药材。
林菌模式	利用林下荫蔽、湿度较高的环境栽培食用菌或药用菌。
林花模式	利用林下空地，发展具有一定经济价值、观赏价值的功能性花卉。
林草模式	在林下种植牧草或保留自然生长的杂草。
林粮模式	在用材林、经济林等的林下行间进行粮食作物间作。
林菜模式	根据林间光照程度和各种蔬菜的不同需光特性科学地选择种植不同种类、品种的蔬菜。
林油模式	林下行间套种油料作物的种植模式。
林茶模式	茶树耐阴性较强，可充分利用林下遮阴、郁闭环境种植。

2.2 林下养殖

林下养殖是现代养殖技术与传统散养模式相结合，充分利用林下土地资源发展养殖业，实现传统林业与传统养殖业优势互补、资源共享、经济共赢的复合经济模式，是发展林下经济的重要组成部分，能有效地促进地方经济发展。

林下养殖有多种模式，包括林下养畜（猪、羊、牛）、林下养禽（鸡、鹅、鸭）、林下养蜂、林下特种经济动物养殖（特种禽类、蛙、野猪、蚯蚓）等。这些养殖模式在有效利用树下空间的同时也为树木生长提供了优质肥料，其产出的绿色环保产品受到市场的欢迎，实现了生态链的良性循环，生态效益与经济效益相得益彰。

表 2 林下主要养殖模式

模式	涵义
林畜模式	林地养畜有两种方式：第一种是林下放牧（猪、羊、牛等）；第二种是林地下饲养家畜，如林下养殖肉猪等。
林禽模式	在林下养殖柴鸡、鸭、鹅等家禽类。
林蜂模式	利用蜜源植物丰富的优势林下放养蜜蜂。

2.3 林下产品采集加工

林下产品采集加工是指对林下经济活动生产的相关产品进行采集、加工与综合利用。发展林下产品采集加工，有利于高效利用土地资源，有助于充分挖掘野生森林产品。例如，在林下采集野菜、野生菌等野生森林产品，既促进了森林资源的高效利用，又满足了野生森林产品的市场需求。发展林下产品采集加工，有利于大力发展林下产品的加工、流通和销售业，拉长林下经济产业链。常见的四种林下产品采集模式见表 3：

表 3 林下产品采集加工的主要模式

模式	涵义
竹笋采集加工模式	采集竹笋直接售卖，或者售卖给竹笋加工企业增加产品附加值，可增加林农收益
山野菜采集加工模式	山野菜是无污染的天然绿色食品，利用林地丰富的山野菜资源，选择品质好、产量高的山野菜，进行采集、销售和深加工。常见山野菜有 100 余种，例如，蕨菜、蒲公英、薇菜、刺老芽、刺五加、苜蓿菜。
食用香精香料采集加工模式	食用香精香料的 市场需求强劲，利用独特的地理位置和林下环境种植食用香精、香料，可提高林农收入。林下常用食用香料包括：桂皮、大茴香、生姜、芫荽、芳樟油、薄荷油、香茅油、山苍子油等。
野生菌采集加工模式	利用林下隐蔽环境仿野生栽培野生菌，可为当地林农带来可观的经济收益。

2.4 森林景观利用

作为近年来不断发展的旅游产业形态，森林以其独有的魅力，正吸引着越来越多的人到林区，森林旅游产业快速发展，旅游收入不断增加，已成为林区农户极为重要的收入来源。通过构建以森林公园、湿地公园、风景名胜区、地质公园等自然公园为主体，自然保护区、国有林场、生态公园、古树公园、野生动（植）物园等相结合的森林旅游发展体系，鼓励经营主体发展具有地方特色、形式多样的森林旅游项目，践行“绿水青山就是金山银山”的理念。森林景观利用发展模式

见表 4:

表 4 森林景观利用发展模式

模式	建设主体	涵义
林家乐	林农	以家庭为单元发展具有特色的城郊“林家乐园”。该模式主要是在城区周边或公路沿线，林农利用自家林地、果园大力发展林下种植业与养殖业，开展以周末度假、绿色餐饮娱乐和采摘为主的休闲活动。
森林人家	林农/企业	森林人家是指经营者以良好的森林环境与游憩景观为依托，融文化、民俗风情和乡土特色产品为一体，为旅游者提供具有特色餐饮、住宿以及森林体验、休闲娱乐、观光度假等服务的小规模经营主体。
森林公园	企业/政府	森林公园是指以森林资源为依托，具有一定规模和质量的森林风景资源与环境条件，按程序批准建设，可供人们游览、休闲、科学考察和进行文化教育等活动的地域。
自然教育基地	企业/政府	自然教育基地是指具有一定面积的自然场地，具有明确的运营管理机构，配套开展自然教育活动的设施及人员，且能够提供多种形式自然教育课程的场所。通过森林体验、森林课程、森林阅读、森林手工、森林游戏等多种形式，以体验为主要模式、以自然教育为切入点推广森林文化。
森林康养基地	企业/政府	森林康养基地是指以森林资源及其赋存生态环境为依托，通过建设相关设施，提供多种形式森林康养服务，实现森林康养各种功能的森林康养综合服务体系。森林康养包括保健养生、康复治疗、康养养老等服务。

3 产业发展布局

3.1 区域布局

广州市各区林地分布差异大。从化、增城和花都等 3 个区林地面积约占全市林地总面积 83%，同比，生态公益林约占 84%，商品林面积约占 90%。3 个区有

传统的林下种植、林下养殖和森林旅游业优势，宜重点发展森林景观利用、林蜂养殖和林下种植。天河、白云、黄埔、南沙、番禺等 5 个区以生态公益林为主，商品林占比较少，区域林地以发挥生态效益为主，宜重点发展森林景观利用产业。

3.2 发展策略

坚持因地制宜、分类指导的原则，根据广州市各区不同的林地环境条件、森林资源现状和可开发的林产品种类，制定不同的林下经济发展模式和策略。

(1) 合理利用开发森林景观资源，进行森林旅游开发，利用森林小气候及优质水热条件，开展森林康养规划建设，为广大市民周末近郊休闲旅游服务。以大型森林公园、自然景区、森林旅游龙头企业、森林康养示范基地为带动，利用企业+合作社+农户形式发展森林景观利用产业，带动林农参与，完善周边基础设施建设，形成企业投资，合作社号召，雇佣林农，市民参与的森林旅游模式。

(2) 木本蜜源植物如山乌桕、荔枝、鸭脚木等丰富的森林，宜开展林下中蜂养殖。依据林地树木类型，林下气候环境条件，土壤条件，地形等，适地适树发展林下种植，在不破坏林地生态效益下，发展特色中草药、花卉及食用菌种植。龙头企业、示范基地、林场等发挥带头作用，鼓励林地流转及建立林下种植合作社，对林农进行种植技术指导，提供种苗肥料，抚育服务等，发挥规模效应，实现林地生态效益和经济效益双丰收。

(3) 遵循适地适树原则，结合当地基础设施建设等情况，维持现有林下产品采集加工和林下禽畜养殖产业模式，取缔污染环境破坏林地的经营模式，既发挥林地生态效益，又能获取经济效益，推动林下经济产业可持续发展。

4 主要发展模式

4.1 森林景观利用（森林旅游）

4.1.1 生态旅游型

生态旅游型森林景观利用模式要求森林景观类型多样，森林生态系统完整，生物多样性丰富，森林风景、自然风光和人文景物都比较突出，自然生态环境保护较好，旅游吸引力强。一般位于郊野地区，规模较大，属于山野型原始森林公园、国有林场等。以森林景观保护为主，无明显边界产品，开展少量的探险或户

外活动。主要包括自然观光的郊野型森林景观、秘境探险的山野原始森林和休闲旅游的森林景观 3 种形式。

自然观光的郊野型森林景观是以风光游览、动植物景观观赏、户外游憩等为主要功能，其旅游开发产品以生态游憩、生态科普、户外运动、观光揽胜、地貌探索等为目的的森林景观利用。

秘境探险的山野原始森林要求有大面积的原始森林或原始次生林，人迹罕至，以野、幽、秀、奇为特色，一般地处深山老林，远离大中城市，并且生态环境大部分处于原始状态，受人类的干扰较小，适于开展寻秘、探险等旅游活动。

休闲旅游的森林景观以森林中的生态资源为基础，利用森林景观及清新的环境，进行的以休闲娱乐为导向的旅游开发，开发目的在于通过欣赏、体验森林资源，从而实现身心愉悦以及了解自然的一种大众旅游开发模式。

4.1.2 休闲度假型

休闲度假型模式依托独特的自然环境，借助森林资源开展令精神和身体放松的各类休闲活动，能够充分满足人们回归自然的需求，提供休闲度假功能。在景观开发利用时配套酒店、餐饮、休闲、娱乐、康体等多种功能产品，满足游客休闲度假过程中在食、住、行、游、购、娱、会、教等多方面的需求，更好地实现特定区域的休闲度假功能。

森林人家是休闲度假型模式，经营者以良好的森林环境与游憩景观为依托，融文化、民俗风情和乡土特色产品为一体，为旅游者提供具有特色餐饮、住宿以及森林体验、休闲娱乐、观光度假等服务的小规模经营主体。

4.1.3 教育体验型

教育体验型包括森林步道、自然教育、观光采摘和森林康养 4 大类。

森林步道能满足国民走进森林、体验自然需求。森林步道用长长的脚印串起森林公园、自然保护区、湿地公园、国家公园等自然遗产地，以及古村镇等文化遗产。徒步者沿自然小径、古道欣赏具有代表性的自然美景，体验荒野。在行走中亲身感受自然荒野之美、人文之美。

自然教育是通过森林体验、森林课堂、森林阅读、森林手工、森林游戏等多种形式，探索以体验为主要形式、以自然教育为切入点推广森林文化。各种体验

活动，让参与者充分地体验森林，享受森林，了解森林的生态服务功能，感受森林的美好、感知森林的文化。

观光采摘是顺应人们回归自然的心理需求，与其他旅游资源相互结合、相互促进，提升周边的环境品质，提高生态和经济效益。观光采摘类满足人们娱乐、休闲、观光、科普的要求，缓解繁忙的城市生活给人们所带来的紧张感和压迫感，通过动手采摘，加强人们的主观能动性，同时春华秋实、岁月静好的景象会激起人们对美好生活的向往。

森林康养是将森林与现代医学和传统中医学有机结合，配备相应的养生休闲及医疗、康体服务设施，开展以修身养性、调适机能、延缓衰老为目的的森林康养服务，利用森林为久居城市的人“治疗”身心的疲惫。森林康养可以带动旅游、餐饮、住宿等第三产业的发展，吸纳农业人口就业，改善民生，是振兴地域经济的一剂良药。

4.2 林下养殖

4.2.1 林下蜜蜂养殖

1、蜜蜂的选择

注意引进的蜂群要健康并严格执行设备器具采购的安全生产管理规定。进蜂群前，一定要充分了解拟购蜂群有否病史、以及发病原因、治疗用药和治疗效果，不要到带病的蜂场或是管理制度及相关技术操作不规范的蜂场选购蜂群。

在蜂群繁殖期，外界环境好且蜂群规模稳定，进行饲养易成功。在巢门口观察，凡是工蜂出入勤奋，采集蜂带花粉比例较多的，一般是有生气的好群。

2、养蜂地选择

林地周围 2.5 km² 的半径范围内应具有充足的主要蜜源和辅助蜜粉源，主辅蜜粉源应搭配适宜。场地宜选择在南向的近山坡地，阳光充足，背有高山为屏，上有自然遮荫，夏季通南风，冬季阻北风。且土质肥沃，蜜源植物生长旺盛，花期长，水量充足。

3、林下养蜂技术

(1) 调适温度

蜜蜂（卵、幼虫和蛹）发育的最适温度为 34~35℃。一般来讲，无论越冬期或春繁期，箱内保温只适用于弱群，对较强蜂群只进行箱外包装。春繁期则要适当缩小巢门，其分寸以蜜蜂出入不拥挤为度。

(2) 调整蜂巢

调整蜂巢，就是调整巢脾的数量、种类和位置。春繁期，适时扩大蜂巢是加快蜂群繁殖速度的关键。由于开始时巢内用脾少，工蜂较密集，只要巢内原有巢脾上的子圈面积扩大到脾的下沿（约占脾面的 60%~70%）即可开始加脾。此后，每当所加巢脾上的子圈达到其下沿时则可继续加脾，使每张脾上的平均蜂量维持在 5~6 成即可。当巢内达到 9 张脾时就暂停加脾，使蜂逐渐密集，为养王分蜂，加添继箱和扩大生产奠定基础。秋季最后一个蜜源即将结束时，要逐步抽出巢内多余空脾，使脾上蜜蜂数量保持在 8 成以上或使蜂、脾相称。秋季调整蜂巢时，应把新脾和不适于越冬用的巢脾放到产卵区外，以便将来提出。越冬蜂群内宜脾多于蜂，如 6 框蜂用 7~8 张脾，7 框蜂以上的蜂群则可加添继箱越冬，巢箱和继箱各放 8~9 张脾。加继箱越冬的蜂群，要把饲料的三分之二放在继箱内。广州地区，夏季酷热、蜜粉源贫乏，为使蜂群安全渡夏，临近越夏时应从蜂群内抽出多余巢脾，保持蜂脾相称，并适当放大蜂路。

(3) 更换老蜂王

蜂群活动季节，换王工作应随时进行。在实际生产中，蜂王的使用期限一般为 1 年，少数优质蜂王可用 2 年。实际生产中不应等到某只蜂王产卵力明显下降时才更换，而是要有计划地每年更换蜂场三分之二以上蜂王。对于新蜂王，必须经过一段时间产卵，待其腹部膨大、行动稳健时才能诱入生产群，产卵不整齐、子圈面积小的新蜂王应及时淘汰更换。

4、林下养蜂管理技术

春季管理，一是促进蜜蜂飞翔排泄，巢中央温度提高到 33℃~35℃，要有足够的蜜粉源或奖励饲养，及时打开箱盖和保温物，使其出巢飞翔排泄；二是蜂巢的保温，排泄后即进入繁殖期，必须采取人工保温。紧缩蜂巢，密集群势。秋季管理，一是培育新王，更换老劣王。二是培育适龄的越冬蜂。在晚秋，需要做好保温工作，一般在覆盖上和箱底放置保温物，巢门随着温度和时间变化调节。在越冬时期蜂群管理的主要任务是根据蜂群越冬生物学特性和表现，给蜂群提供适

当的温度、黑暗和安静的环境，以及充足的优质饲料，避免干扰蜂群，尽可能减少蜂群的活动和消耗。冬季管理，一是调节巢门，巢门高 6~7mm，宽 60~70mm 为宜；二是防蜂蜜结晶，加强保温，或由巢门向箱内塞一些湿棉花球，以减少逸风。

5、林下活框箱养蜂技术要点

在山区进行蜜蜂饲养，可采用活框箱的方式。活框箱养蜂就是为蜂群提供一个用木料制的规格化蜂箱和巢框。巢框内装上用蜂蜡印制的巢础，让蜜蜂在其上筑造具有整齐巢房的巢脾，并生活在其中。活框箱养蜂要注意下列几点：

(1) 蜜蜂在箱壁和巢门上聚集成堆，表明巢内拥挤闷热，通风不良，应适当放大巢门，加大蜂路，以利通风；

(2) 巢脾饲料不足，外界粉蜜源缺乏时，应饲喂糖浆或高浓度蜜水及花粉；

(3) 蜜蜂吐新蜡、出现赘脾和有造脾的要求时，应加入巢础，让蜂群造脾；

(4) 蜂群失王，又无法及时补充或蜂群太弱，不利于生产，应及时合并蜂群；

(5) 巢脾内有死幼虫或发现工蜂拖死幼虫，说明蜂群发生了病虫害，应分清不同的病害及虫害，用不同的药物和方法及时施治；

(6) 发现大量雄蜂产卵，说明已失蜂王时间较长，应立即处理。若是弱群，则与邻近蜂群合并；若是强群，则可诱入一只蜂王，但要先除去急造王召，然后调入一两张正常子脾在巢中间，以减少蜂群敌意而引起围攻蜂王；

(7) 工蜂骚动不安，贮蜜下降，蜂王产卵锐减以至停产，说明蜂群准备逃跑，应立即把蜂王剪翅并调入两脾带蜜的卵虫脾，以制止其弃巢飞逃。

6、药物防治

蜜蜂病害主要有囊状幼虫病、欧洲幼虫病等。寄生虫有大小寄生螨、枇杷虱、寄生蝇等。饲养管理上可采取以下措施：一是及时抽出多余巢脾，常年保持群势密集；二是选用抗病害品种；三是每年更换巢脾、蜂王，做到脾新、王新，确保蜂群强健；四是勤清巢，保持巢内相对干燥与洁净，每年至少换箱大清扫 2 次，并用开水冲洗消毒。五是如果发现个别蜂群有囊状幼虫病时，可抽出病脾更换新王。此外，在非生产期可用少量中草药调糖浆喂饲治疗：半枝莲、杠板归各 30

克，加水煮沸过滤。取滤液，按 1:1 比例加入白糖，配成药液糖浆（可喂 10 框蜂），每天一次，连喂 3 次。

4.2.2 林下畜禽养殖

充分利用郁闭林下昆虫、小动物及杂草多的特点，在林下放养或建围栏养殖。选择排水良好、通风向阳的林地，上层林木郁闭度较高的林分如马尾松林、竹林等，可用来养殖当地优良特色品种的鸡、鸭、鹅等。或选择造林密度较小、林下活动空间大的林地，养殖牛、羊、猪、野猪等。林下禽畜养殖不得破坏林地、林木。

1、林下畜禽养殖地选择

(1) 交通便利，基础设施齐全（水、电、路等基础设施完备）。离主干道 500 m 以上，远离住宅区、屠宰场、垃圾处理场以及耕地 5 km 以上，并无工业污染，避免环境嘈杂，不影响动物的正常生活和活动，同时不给卫生防疫带来新的问题。

(2) 要有合适的水源。要有符合要求的（水质良好，不含毒物、无污染，确保人畜健康安全）、充足的水源，并且取用方便，保证生产、生活及人畜饮水。

总之，林下养殖一定要结合林地的立地条件及气候因子综合考虑，以选择有利地势。

2、林下畜禽养殖的管理技术

(1) 放养程序与管理

广州地区林下养殖虽然一年四季均可进行，但在不同的季节，由于气候和群体体况的不同，应采取科学放牧才能取得理想的效果。冬春期间，气候多变，可采食的牧草少，应选择在饲养场附近、背风向阳的林区，放牧时要晚出早归，顶风放，顺风归，牧前适当补饲干草，放牧中要控制好动物群。夏秋期间，牧草丰茂，且开花结籽，营养价值高，是抓膘的好时机，但天气炎热，林地里蚊蝇等吸血昆虫多，应选择在山顶或地势较高、饮水方便、通风良好的林区，放牧时要早出晚归，充分利用早晚凉爽时间多放牧，中午休息防中暑，尤其在中幼林地或疏林地放牧时，中午应将放养动物赶到通风凉爽的成林下放牧；林区里蚊虫在傍晚时活动猖獗，下午 4 点后应将动物群赶到开阔通风的山林里放牧或赶到草地上放

牧，切不可放牧于低洼潮湿的林地里，以减少蚊虫叮咬。放牧时要做到稳走、慢赶，严禁鞭打、急赶、惊吓。

(2) 饲养规模

一般猪、牛、羊以每亩 6~10 头/只为宜。同时，坚持选优去劣，及时淘汰老、弱、病残和低繁殖力的，使群体保持旺盛的繁殖率。林下放牧禽类群的大小一般以 250~300 只一群为宜，由两名人员进行放牧管理，若群体过大，不利于管理。应严格执行全进全出制，饲养期结束后将禽类尽可能在短时间内出栏，场内不留，这样可以有效地中断传染链，减少疾病的传播，降低成本，提高成活率和经济效益。

(3) 加强环境保护，划区轮牧放养

加强环境保护，根据林地自然资源控制放养密度，最好能分区轮牧，以便林地能休养生息，保证放养环境的植被生长和环境干燥。根据林地地势、气候和不同季节中牧草生长情况，利用坑沟、山岭、道路等把林地划分成若干片区，并按照一定的次序分片区进行轮牧，一般每个片区放牧 3~5d，然后让其休养 20~30d 后再重新轮回利用，减少动物群体的游走时间和路程，有利于抓膘和提高载畜量，防止过牧引起践踏树木，同时还可预防寄生虫病的发生，从而减少寄生虫重复感染机会。

(4) 做好清群工作

合理调整林下养殖动物群体结构，做好清理工作，及时淘汰生产性能低下的动物，清群工作的好坏直接影响着养殖的经济效益，第一，合理调整群体结构，使之呈现出可持续发展状态；第二，合理调整公、母比例；第三，及时淘汰老、弱、病、残只，使利益最大化。

每天要勤查养殖动物的健康、活动情况，发现争斗、打架的动物只及时制止，发现采食不好、无精打采、离群独处、消瘦等现象时，要及时剔出隔离检查与治疗。

3、林下养殖防疫与疾病控制

(1) 坚持自繁自养，科学饲养管理

发展林下养殖，应坚持自繁自养，初养或者必须引种时，应从非疫区或规模养殖户中购买，并加强引入后隔离观察与适应管理，防止引种时带入病原，确认无病后方可混群饲养。

(2) 注重林地清理与消毒

切断传染途径本着预防为主、防重于治的方针，定期对环境、用具等进行消毒，并适时杀灭蚊蝇等吸血昆虫及其它中间宿主，消灭控制传染媒介，场区大门要有消毒池，对进出场区的人员、车辆进行严格消毒，场区要建立严格的定期消毒制。

(3) 实施定期驱虫

林下养殖以放牧为主，动物长期与地面接触，易感染多种寄生虫病，造成动物的生长缓慢、消瘦、体弱多病甚至死亡，驱虫和杀虫是治疗寄生虫病的重要措施。

(4) 加强疫病防控

首先，要最大限度地设置围栏，用来隔离其他家畜及野生动物，养猪时要避免与野猪接触带来的非洲猪瘟的威胁。其次，根据本地实际情况，定时执行本地免疫程序，在正规生产厂家购置的种养殖户可根据厂家提供的免疫程序进行免疫。

(5) 做好免疫接种工作

各种疫苗的免疫注射是重要的工作之一，做好有关疫苗的免疫接种，提高养殖动物综合免疫力。不同的动物需要根据自身需要制定免疫计划。

①林下养猪应根据本场实际情况及冬春季节疾病流行情况，做好猪瘟、猪蓝耳、猪伪狂犬、猪圆环病毒病，猪口蹄疫、猪传染性胃肠炎与流行性腹泻等免疫接种，确保病毒类疾病的疫苗能每头猪接种到位、剂量足够，同时又要注意，两种病毒性的疫苗接种间隔不少于7天，从而更好保护猪群的健康。

②提高牛群机体素质，定期按兽医常规进行炭疽芽胞菌、破伤风类毒素、牛疫等防疫注射菌苗，使牛产生抗体，增强免疫力。

③羊易患口蹄疫、痘病、梭菌性疾病、传染性胸膜肺炎、大肠杆菌病等疾病，每年春季（2~3月份）和秋季（9~10月份），应及时按免疫程序对羊群进行免疫接种（甘善化等，2007，2013）。对新购入的羊只，要进行隔离检疫，确保健康后方可混群饲养，而对病死羊进行焚烧或深埋无害化处理。

④任何家禽养殖都不能忽略重点疫病的免疫接种,引进后就应主动制定程序免疫计划。林下养鸡,马立克氏病(MD)高致病性禽流感(H5N1)必须进行疫苗接种,国家对H5N1亚型高致病性AI实行强制免疫,林下养鸡应按照当地兽医主管部门组织实施的强制免疫计划进行免疫。

(6) 药物防治

疫苗接种不是防病的万能“钥匙”,也不是所有的疫病都有疫苗可防,适当应用药物也很重要。为了减少耐药性和药物残留,推广绿色无公害食品,可使用中药代替抗生素等药物。

4.3 林下种植

4.3.1 林药模式

选择郁闭或半郁闭、水肥条件较好的阔叶林、针叶林下,可在经济林如板栗、油茶等,用材林如相思、桉树、杉木等及竹林等林分下发展。遵循“适地适药”原则,选择喜阴、喜湿润的品种。优先发展本土中药材品种,对于引进的新品种要小范围试验经评估确认后方可推广。发展林一药模式的主栽品种有草珊瑚、铁皮石斛、益智、重楼、砂仁、金线莲、牛大力、巴戟天特色阴生南药等。

1、造林树种

人工林范围内,常见用材林树种有桉树、杉木、木荷、落叶松、湿地松、华山松、樟子松等,经济林树种有板栗、核桃、油茶等。

2、林下药材

林下种植药材的选择应综合考虑药材品种的经济效益、商品形状以及当地气候条件、林地土壤水热状况和林木树种的生物学、林学特征。一般可在2-3年生未郁闭用材林、经济林、竹林等林间套种板蓝根、金银花、平贝母等喜阳性药用植物。对于林木郁闭度高,林内遮阴条件较好的林地空间,可选择种植黄连、人参、元胡等喜阴药用植物或选择种植贝母、白术等耐荫中药材。

3、常见配置模式

杉木-草珊瑚、桉树-草珊瑚、厚朴-草珊瑚、木荷-草珊瑚、板栗-桔梗、板栗-白术、板栗-党参、油茶-瓜蒌、油茶-苍术、湿地松-夏枯草等。

4.3.2 林菌模式

主要采取林间覆土畦栽、林间地表地栽、林间立体栽植食用菌等形式。选择郁闭度较高、林下空气湿度大、氧气充足、光照强度低、昼夜温差小、水质好、水量充足、林下较湿润的松类、栎类、竹林等林分。遵循“适地适菌”原则，根据广州不同地区现有菌类资源种类，发展林一菌模式的主栽品种有灵芝、竹荪、香菇、木耳、草菇、金针菇、荔枝菌等。

1、造林树种

杉木、松树、竹林以及沿海防护林等。

2、林下菌种

林间空地适合种植平菇、香菇、姬菇、木耳、竹荪、鸡腿菇、金福菇、褐蘑菇、大球盖菇、羊肚菌、滑子蘑、榆黄蘑、双孢蘑菇等食用菌，灵芝、鹿角灵芝等药用菌。

3、林下菌种主要栽培模式

(1) **林间地表地栽：**林间地表地栽即将菌袋投放在林地空间土壤表面让其生长子实体的方法，适合林间地表地栽的菌种有香菇、黑木耳、黑背木耳等。

(2) **林间覆土畦栽：**林间覆土畦栽是指在林间空地开挖一定规格的畦坑进行菌种栽植的方法，适合林间覆土畦栽的菌种有平菇、鸡腿菇、姬松茸、灵芝等。

(3) 林间立体栽培

林间立体栽培主要是依托林地空间挂袋出菇出耳的栽培方法。适合立体栽培的菌种有黑木耳、黄背木耳、猴头菇等。

4.3.3 林花模式

选择郁闭或半郁闭、水肥条件较好的用材林、经济林、竹林等林分。优先发展乡土植物，对于引进的新品种要小范围试验经评估确认后方可推广。主栽品种一叶兰、金花茶、兰花等。

1、造林树种

红椎、樟树、楠木、紫薇、广玉兰等常见园林植物树种。

2、林下花卉

石蒜类、百合属、水仙类、醉蝶花、鼠尾草、马鞭草、玉簪、兰草、杜鹃、三叶草、孔雀草、麦冬、吉祥草、美人蕉、紫花地丁、一叶兰、金花茶等。

3、常见配置模式

樟树-吉祥草、板栗-百合等。

4.3.4 林下种植配套技术

4.3.4.1 林下植物种植

1、整地

整地即林下植物种植之前，清除林地原有杂乱滋生的、有碍于林下种植经营活动开展以及拟种植植物生长的灌、草等植被，并以翻垦土壤为主要内容的一项生产技术措施。

林下种植整地聚焦于林下空间，林下空间与农地、造林地的属性不同，林下空间实施整地难度大、劳动力投入大、整地成本高。整地既要有利于林下经营与生产，又要尽量减少对于林木根际土壤的破坏。

林下种植整地以改善林下植物种植与生长环境为目标，不同的林下种植植物及其模式配置对整地的深浅、程度、方式以及时间等的要求不同。因此，林下种植整地应严格依照拟种植植物特异性的整地要求，科学整地。

2、种植技术

林下种植技术主要有两种分别是种子繁殖和无性繁殖。种子繁殖即有性繁殖，就是利用雌雄受粉相交而结成种子来繁殖后代，其优点是一次播种可获得大量苗木，种子采集、贮存、运输方便，实生苗生长旺盛，抗逆性强，易驯化。无性繁殖也叫无配子繁殖，是一种亲体不通过性细胞而产生后代个体的繁殖方式，其优点是获得的苗木其遗传性和母株基本一致，能保持母本优良性状，苗木生长整齐一致，很少变异。由于新株的个体发育阶段是在母体的基础上继续发展，因此无性繁殖可以加速生长，跨越生理（发育）阶段，提早开花、结果，且对一些不易结实或种子很少的植物，无性繁殖有利于其种质资源的保存。

4.3.4.2 林下植物管理

1、间苗和补苗

(1) 间苗又叫疏苗，即将部分苗木除掉。苗木过密会造成每株苗木的营养面积过小，使苗木生长过弱，降低苗木质量。通过间苗，使苗木密度趋于合理，生长良好，以提高苗木质量。

(2) 补苗工作是补救缺苗断垄的一项措施。当种子发芽出土不齐，或栽植苗木成活率不够，或种苗遇到严重的病虫害，造成缺株断垄，影响林下后续生产时，可采取补苗。

2、中耕除草

中耕除草是有效改良林地土壤水肥热条件，减少杂草竞争，改善林下空间内植物生长环境，提高林木、林下植物生长以及生产力的重要技术手段。

3、水管理

(1) 灌溉宜在早晨或傍晚进行，此时蒸发量较小，水温与地温差异较小。

(2) 排水是在林地易积水的条件下进行的水分调控措施。

4.3.4.3 林下植物收获

1、采收

由于林下植物种植模式涉及林药、林菌、林花、林草、林粮、林油以及林茶等多种模式，采收产品又涉及不同种植模式下的不同林下植物组织或器官（采集地上部分、采集地下根、采集叶、采集果、采集子实体等），因此林下植物的采收应充分考虑植物的生物学、生理学特征，结合经营期望、市场行情、储藏与加工技术以及运输条件等，采用适当的采收方法适时收获。

2、初加工

林下种植植物产品初加工是指产品采收后为了储运方便、避免产品变质等目的对其进行的捆扎、切制、清洗、去杂、脱皮、晾晒、烘干以及分级等简单处理措施。

4.4 林产品采集加工

主要以维持现状，遵循传统模式为主，鼓励形成特色采集加工产业。以下介绍四种主要的林下产品采集加工模式。

4.4.1 竹藤编织

适当加强技术人才培养与劳动技能培训，号召组建专业合作社，引导扶持与相关加工销售企业对接，维持传统竹藤编织产业现状。

4.4.2 竹笋采集加工

联合企业高效推广竹笋高产栽培技术，推广竹笋标准化加工技术（以脱水加工为主、笋干为辅），保留本地竹笋采集加工传统。

4.4.2.1 竹笋采集技术

以毛竹笋为例，参照林业行业标准《毛竹笋栽培技术规》（LY/T 2337-2014）以及楼枝春和刘先富（2002）的研究报道，毛竹笋采收技术可分为三种：

1、春笋采收

（1）采收时间：3月中旬至4月下旬

（2）采收方法：按照生产要求（笋用林每度留新竹 750 株/hm²~900 株/hm²、笋竹两用林 900 株/hm²~100 株/hm²）选留长竹笋外，全部采收。挖春笋要按照出笋迟早分期分批进行。挖掘春笋时要注意将竹笋整体挖取，切勿伤断竹鞭，挖笋后要及时盖土，以免竹鞭裸露。

2、冬笋采收

（1）采收时间：11月至翌年1月

（2）采收方法：冬笋采收的方式主要有3种是全面翻土挖笋、沿鞭翻土挖笋和开穴挖笋。

3、鞭笋采收

（1）采收时间：6月中旬至10月上旬

（2）采收方法：采挖时要将表土铲开，截取顶端鞭梢，挖掘后覆土，并铺盖稻草，保持表土湿润，促使竹鞭分叉和生长，以利再次挖掘。挖鞭笋时要做到“壮鞭弱挖，弱鞭强挖”。因为壮鞭弱挖可以保留多量的发笋鞭段，弱鞭强挖能促进竹鞭旺盛生长。如果遇到旱季，要暂停采收。鞭笋长度要短于 25 cm。

4.4.2.2 竹笋加工技术

常用竹笋加工方法包括以下几种：

1、清水竹笋

清水竹笋罐头一般分为：整装、混装、片装、条装、丁装。其加工工艺流程一般为新鲜竹笋→筛选→切头剥壳→分级→清水预煮→冷却漂洗→修整挑捡→装罐→注汤→排气→封口→灭菌→冷却→成品。在装罐汁液中加入一定的盐水、

酸化剂和抗氧化剂，可以显著提高竹笋的抗氧化性、耐贮性和风味品质。今后，在生产过程中，仍需不断解决清水竹笋加工贮藏中出现的褐变、白色沉淀、软化等问题，以延长清水竹笋货架期，防止风味口感损坏。

2、调味竹笋

调味竹笋的加工工艺一般为：原料→修整清洗→切分→蒸煮护色→冷却→沥干→调味→装袋封口→杀菌→成品。调味竹笋口感各异，在加工过程中应注意产品的风味和营养。

3、腌制竹笋

竹笋腌制的工艺流程可总结为：原料选择→切头剥壳→洗涤→预腌→入坛泡制→整形→装袋→真空密封→杀菌冷却→保温检验→包装成件→入库成品。

4、干制竹笋

干制竹笋又叫笋干。笋干是以新鲜竹笋为原料，经预处理、盐腌发酵后干燥或不经盐腌发酵直接干燥而成的，干制使竹笋制品具有良好保藏性。传统工艺生产的笋干在贮藏过程中容易发生褐变，影响外观，因此熏制过程常使用硫制剂作为护色剂，导致产品中硫含量超标，有害健康。目前，已经研发出了一些新的笋干制作方法，可得到贮藏期较长、护色效果良好的无硫笋干。在实际生产中，不仅要求竹笋的干燥速率快，还要保证干燥产品的品质。因此，将不同干燥方式进行优势互补的联合干燥，将成为未来竹笋干燥技术的发展趋势。

4.4.3 山野菜及食用菌采集加工

利用季节性林下食用菌及野菜资源，以可持续发展为主，加深林下食用菌及野菜产业链，重点发展罐头、软包装等系列绿色加工食品。

4.4.3.1 山野菜采集加工

山野菜种类较多，最佳采集期因种而异。蕨菜作为山野菜产业中最具代表性的一种，以野生蕨菜为例，对其采集技术进行介绍。

1、采集时间

野生蕨菜采集的时间性很强，不得过早或过迟。早采植株幼小，出菜率低；晚采植株已纤维化，不能食用。在长白山区野生蕨菜的采集期一般在5~6月份，当蕨菜长到20~25 cm，小叶尚未展开，而呈拳钩状时，即为采集时节。

2、采收方法

采收时，可用刀割或用手掐，要尽量贴近地面，要采摘出土 20 cm 左右肥嫩的柄叶，过大、过老和过小的均不能采摘，以保证成品质量。采集的同时可进行挑选，分别捆扎成把，装入筐内。要防止日晒、挤压、折损、掉毛、老化和变质，上面宜覆盖青草。

3、加工技术

山野菜商品主要有鲜菜、干菜、腌制小菜和罐藏保鲜等四大类，作为规模化产品，市场上主要以罐藏保鲜和干制品为主。因此，山野菜加工技术中的主要技术环节在于保鲜技术和干制品加工技术。

4.4.3.2 野生菌采集加工

野生菌资源种类较多，采集技术不统一。以野生松茸为例，简要介绍其采集方式。

1、采集时间

受气候影响，各地野生松茸采集时间略有不同，多在秋季的 8 月上旬到 10 月中旬进行采集。

2、采集方法

(1) 遵循原则：既要减少对松树等共生植物根系的破坏，使松茸有正常的生长环境，同时又要提倡多次采收，采大留小（5 cm 以上的才采），采摘后及时保鲜。

(2) 采摘：采集者寻找到松茸时，用手握住菌柄，左右轻轻旋转菌柄，使其与菌根分离后，取出菇体，横放至菇篮之中即可。盛装松茸的菇篮或其他容器底层要求事先放上新鲜松枝或柏树枝叶，采得的松茸放在枝叶上。菇体上再盖上枝叶，避免阳光照射影响菇体的鲜度。

3、野生菌加工技术

以松茸为例，其加工方式主要有松茸的干制、轻糖松茸脯和松茸罐头。

(1) 松茸的干制

①原料预处理：将新鲜松茸按大小、粗细及开伞程度进行分级，选粗壮、开伞者用于干制。在通风干燥处摊开晾晒 2~3 h，以降低菇体表面水分、用不锈钢刀切除菌柄基部的泥土、杂质，以确保产品的净度。

②切片：切片要厚薄均匀,过厚使干制品的白度差,过薄时菇体易碎,外部形状差。一般用不锈钢刀将半开伞和开伞菇纵切成盖柄相连,厚 1.4~1.6 cm 的片状。根据菇体大小切片,3~4cm 的一刀 2 片,4~6m 两刀 3 片,6~8cm 的三刀 4 片。

③脱水干制：最初烘房温度要求 35~40℃,同时打开全部风道,保持 2 h 以使菇体定型。然后将烘房内温度升至 50℃,保持 4h,以便加速表面水汽化与内部细胞水扩散。温度升至 60℃,并适当关闭通风排湿孔,维持 2 h 左右,直到脱水干制品接近产品所要求的标准含水量后,温度降至 40℃,保持 1h 左右,以使制品的内外及制品之间水分平衡,然后冷却至室温。

2、轻糖松茸脯

(1)原料选择与护色:选菇盖黄色、菌伞完整、无病虫斑点、无机械损伤的新鲜松茸作加工原料。原料采收后,立即浸入 0.03% 的焦亚硫酸钠溶液中护色。

(2)修整：用清水洗菇体,再用不锈钢小刀把菇伞和菇柄分开,菇柄纵向切成两半,菇伞切成 1.5~2.0 cm 的长条,要求菇脯坯大小基本一致,外形整齐美观,便于后续工序操作。

(3)烫漂：由于菇柄和菇伞组织质地差异较大,故应分别处理。菇柄只进行一次烫漂,不必进行硬化处理。将修整好的菇柄、菇伞分别投入沸水烫煮,烫煮时间:菇柄为 5~8 min,菇伞为 2~4min,菇和水的比例为 1:2。菇伞需硬化处理,然后进行第 2 次烫漂,烫漂温度 80~85℃,烫漂时间 4~6 min。烫漂后捞出菇脯坯,用流动清水迅速冷却至室温。烫漂以菇脯坯煮到半生不熟、组织较透明为准。

(4)硬化处理：为了防止菇伞在糖煮时烂根,经过第 1 次烫漂冷却后的菇伞要放入配好的 0.3% 无水氯化钙溶液中没泡 5~7 h。浸泡后捞出菇脯坯,用流动清水漂洗,以除去涩味,否则会影响制品的色泽和口味。

(5)糖液配制与浸渍：按白砂糖和淀粉糖浆 1:1 左右的比例,配制 40% 的糖溶液,并加入 0.5% 的柠檬酸,用 4 层白纱布过滤。经烫漂冷却后的菇脯坯沥干水分,投入配好的糖溶液中冷浸 20h。菇与糖液比例为 1:2。

(6)糖煮：糖浸后,将菇脯坯从糖溶液中捞出,无糖液倒入夹层锅中,并加入白砂糖,用手持糖量计测其糖度到 50% 为止,同时加入适量柠檬酸,使糖

液 pH 为 3。加热糖液至沸，放入菇坯、文火煮沸。糖煮到测定糖溶液浓度达 55% 时，停火。

(7) **烘烤**：把菇脯坯从糖液中捞出沥干，放入烤盘摊平，送到烘箱内烘烤，温度为 60~65℃，时间 5~6 h，当菇体呈透明状，摸不粘手时即可。

(8) **包装检验入库**：烘烤后的菇脯，去除杂质，整理分级，使其外观一致，装入食品塑料袋中，封口，检验合格入库即为成品。

3、松茸罐头

(1) **选料**：选色泽纯正、菇形完整、肉质肥厚，直径在 4cm 左右，无虫蛀，无病斑，无机械损伤的优质松茸作原料。

(2) **预煮**：用 0.6% 柠檬酸水溶液预煮，菇和溶液比例为 1.5:1 左右，预煮时间从水沸起计算，约 8 min，以煮透为准。预煮液可连续使用 3 次，第 2、3 次使用时，可添加第 1 次柠檬酸用量的 50%。预煮最好用夹层锅，不能与铁质、铜质容器相接触，以免变色。

(3) **漂洗**：预煮后用清水漂洗 1h。

(4) **配汤**：加水 1000 kg，精盐 2.6 kg，柠檬酸 50 g，煮沸，在出锅前加入柠檬酸，用纱布过滤后使用。

(5) **装罐**：根据菇体大小、品质分开装罐。

(6) **封口**：排气封口，中心温度 70~80℃，然后在 120℃ 下高温灭菌 15~30 min。

4、松茸的腌制

(1) **选料及护色**：选择纯的童菇，在 0.02%~0.03% 的亚硫酸氢钠溶液中漂洗 10 min 左右，然后用清水漂洗干净备用。

(2) **预煮**：用 3%~4% 的食盐溶液预煮 3 min 左右，切忌将菇煮烂、煮软。

(3) **冷却**：预煮后应立即用流动水冷却至 10℃ 以下，捞出沥干备用。

(4) **腌制**：将冷却好的松茸按 100 kg 加 50 kg 盐装入缸内。先在缸底放一层盐，然后一层菇一层盐进行装缸，在最上层菇面洒一层盐，然后灌入饱和的食盐水，并用重物压住菇体。腌制过程中，每 1~2 d 检查一次，保证一定的盐水浓度，腌制 10d 左右，捞出沥干盐水。

(5) **包装**：将腌制好的松茸装入特制的容器中，装满后，再加入 pH3.5~4 的饱和食盐水，然后加盖密封。

4.4.4 松脂采集加工

整合松脂、生漆采集资源，开展深度加工。

4.4.4.1 松脂采集技术

采脂配套技术主要参照林业行业标准《松脂采集技术规程》(LY/T 1694-2007) 和江西省地方标准《松脂采集技术规程》(DB36/T 506-2016)。主要内容如下：

1、采脂要求

(1) **采脂林条件**：林分生长正常，胸径 ≥ 18 cm (湿地松 ≥ 14 cm)。纸浆材、矿柱材、人造材等小径材以及 5 年内要砍伐的林木不受此限。一般而言，生长衰弱、病虫害严重的林分或特种用途林，不准采脂。

(2) **剖面负荷控制**：剖面负荷率和最大剖面宽度应同时达到以下要求：

①计划采脂年限(年) ≥ 11 ，剖面负荷率(%) < 40 ，最大剖面宽度(cm) ≤ 25 ；

②计划采脂年限(年) 6~10，剖面负荷率(%) < 50 ，最大剖面宽度(cm) ≤ 30 ；

③计划采脂年限(年) 3~5，剖面负荷率(%) < 65 ，最大剖面宽度(cm) ≤ 35 ；

④计划采脂年限(年) 1~2，剖面负荷率(%) < 70 ，最大剖面宽度(cm) ≤ 40 。

(3) **产脂量**：松树单株日产脂量 > 5 g。

2、人工采脂

(1) **采脂季节**：采脂季节应因地制宜。一般南方 4 月~11 月，北方 5 月~10 月。

(2) **采脂气候**：晴天，无台风，日平均温度 > 10 °C。

(3) **采前准备**：生产单位在采脂前应做好制定简易采脂规划并报当地林业主管部门备案、划分生产区域、确定采脂年限和方法、组织开展管理人员和采脂员岗前专业技术培训、划分采脂林班、开辟采脂林道、清理采脂木旁作业位置、准备采脂工具和松脂集运器具等准备工作。

(4) **采脂工具：**包括刮刀、割刀、导脂器、受脂器、收脂桶和贮脂桶等。宜使用纸质或塑料受脂器，不宜使用铁制的收脂桶和贮脂桶。

(5) **采割方法：**采用下降式采脂法，单向或双向采割，中、长期采脂宜用单向采割。

(6) **割面配置：**中、长期采脂的林木，只设置 1 个割面，开割第一年割面高度一般 2 m 左右，年消耗的割面长度一般 20 cm~25 cm，割面配置在树干向阳，节疤较少，方便操作的一侧，次年紧挨旧割面向下开设新割面，逐年下移。当下方部位利用完毕，可在旧割面同方位的上方开设新割面。短期采脂可设置 2 个或 2 个以上割面，割面间营养带水平宽度 ≥ 10 cm。

(7) **刮面：**采割前将树干上当年采割部位的粗皮刮去，不伤及韧皮部，遗留在刮面上的粗皮厚度 ≤ 0.4 cm。

(8) **设置中沟：**中沟设置在刮面中央（双向采割）或一侧（单向采割），长 25 cm~30 cm，宽 1.0 cm~1.2 cm，深入木质部 0.5 cm~0.8 cm，沟槽呈“V”形，通直、光滑。

(9) **安装导脂器和受脂器：**在中沟末端向下倾斜 60°安装导脂器，下接受脂器。受脂器加盖，防止尘土，树皮及杂物等入内。导脂器和固定受脂器的材料不得使用金属物品，宜采用竹木制品。

(10) **开割侧沟：**控制侧沟长度割面角 30°~45°，割沟深入木质部 0.3 cm~0.4 cm，步距 0.1 cm~0.2 cm，每次开割的侧沟应等深、等长、平行、平滑，并向内倾斜汇合于中沟。

(11) **采割间隔期：**采割间隔期为 1d 或 2d，即 1d1 次或 2d1 次。

3、化学采脂

(1) **常用药剂与适用范围：**干扰型化学采脂刺激剂常用硫酸软育，适于短期采脂或伐前强度采脂。促进型化学采脂刺激剂有松树增脂剂、增产灵-2 号和 9205 低温采脂剂等，适于中、长期采脂。

(2) **使用方法：**干扰型化学采脂应采用鱼骨式采割，制沟宽度 1.0 cm~1.5 cm，步距为 4 cm~5 cm，采割间隔期宜 7 d~10 d，硫酸软育应涂在侧沟上缘木质部与韧皮部的交界处。促进型化学采脂一般采用常规采割方法，采脂刺激剂的使用，按药剂使用说明书的浓度和施用周期，将溶液均匀喷涂在割沟上。不得使用对人体

有害的非环保型松脂刺激剂，其稀释剂不得选用易燃易爆的有机溶剂。

4、收集与贮运

(1) **收集：**不同树种的松脂应分开收集，每隔 10d~15d 收脂一次，收脂时除去松脂中的机械杂物，用塑料薄膜袋作受脂器的，严禁将塑料薄膜袋混入松脂内或丢弃在采脂松林内。收脂力求做到快收集、快运输、快加工。

(2) **贮运：**将松脂装入贮脂桶，置于阴凉干燥处，并加水加盖保护，不宜与铁直接接触长期贮放。贮存松脂需加清水保养，贮存时间长时 15 d 换水一次。贮运过程中应注意防火。

5、采脂林木管理

(1) **施肥：**每年早春宜对采脂树施肥 1 次，每株施复合肥 0.5 kg~1.0 kg。在离采脂树主根部位 1.5 m~2.0 m 处挖取宽 20cm、深 15cm 的环形沟进行施肥，施后复土。

(2) **防护：**搞好林地卫生，保护林间瓢虫、蜂、鸟等天敌，以减少病虫害的发生。对松材线虫、松突圆蚧、松毛虫、松毒蛾等危害较大的病虫害，要做好预测预报，及时防治。

(3) 间伐

当树冠交叉重叠时，应适当间伐。伐去被压木、枯立木，每公顷保留采脂树 450 株~750 株为宜。

4.4.4.2 松脂加工工艺

蒸馏法。松脂传统加工工艺多采用水蒸气蒸馏法，以油松为例，其松脂加工工艺流程为：往装有干净松脂的反应瓶中通过热饱和蒸汽，同时加热升温，水和松节油的混合物慢慢馏出，至釜温为 170℃，松节油馏出完毕，停止通水蒸气，停止加热。收集反应瓶里的松香。将松节油和水的混合物置于分液漏斗，弃去下层的水，松节油中加入无水 Na₂SO₄ 干燥，过滤，得到松节油。

5 产业组织建设

随着林下经济产业链的形成，林下经济产业发展是今后林业发展不可阻挡的趋势，规范产业组织建设发展能提高林下经济产业链完备效率。目前，广州市

林下经济发展包括建立林下经济示范基地、林业龙头企业、康养基地和自然教育基地四种产业组织建设方式。

5.1 林下经济示范基地

林下经济示范基地具有一定的规模，经营管理规范，发展前景好，辐射带动能力强，以点带面，推广先进经验和发展模式，带动林农积极发展林下经济，为周边及类似区域提供借鉴参考。林下经济示范基地分为国家级、省级和市级，按程序逐级申报，分别由国家林草局、省林业局和广州市林业和园林局认定，授予称号和牌匾。目前，广州市有4家省级林下经济示范基地，6家市级林下经济示范基地。从2017年起，省财政统筹安排专项资金支持发展林下经济，重点支持林下经济示范基地建设和开展林下经济科研与技术推广。

5.1.1 国家级林下经济示范基地

1、申报主体

原则上为符合条件的省级林下经济示范基地。

2、申报条件

(1) 县（含县级市、区、旗，下同）：具有相对完整的林下经济产业链条和集中连片的林下经济产品生产基地，其林下经济林地经营面积应在1万亩以上。以林下种植为主的集中连片面积应在5000亩以上，以林下养殖、林下产品采集、森林景观利用为主的任意一种模式的集中连片面积应在2000亩以上。林下经济产值占当地林业产业总产值（不包括第二产业）的10%以上。

(2) 以经营主体为单位申报的，以林下种植为主的经营面积应在500亩以上，以林下养殖、林下产品采集、森林景观利用为主的经营面积应在300亩以上。

5.1.2 省级林下经济示范基地

1、申报主体

具有一定规模的林下经济产业的企业、专业合作社等单位。

2、申报条件

(1) 申报单位的林下经济经营总面积达2000亩以上，单个连片面积300亩以上，年总产值超过300万元。

(2) 林下经济项目具有较好发展前景；示范带动作用明显；经营管理规范，申报单位具有独立法人资格，从事林下经济发展经营活动 3 年以上。

(3) 限制条件：自然保护区范围内的林地不得申报省级林下经济示范基地，申报基地不能存在毁林开垦、毁林养殖等使用林地的现象，涉及省级以上生态公益林地的，应以符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能为前提，并开展科学论证，适度开展。

5.1.3 市级林下经济示范基地

1、申报主体

具有一定林下经济规模的国有林场、家庭林场、企业、个体经营者、林业合作社及科研示范基地等各类新型林业经营主体。

2、申报条件

(1) 林下经济经营总面积达到 300 亩以上，年总产值 45 万元以上；或林下养蜂 1000 箱以上；或森林景观利用（林家乐、森林人家等）50 亩以上，总年产值 100 万元以上。

(2) 林下经济项目具有较好发展前景。

(3) 示范带动作用明显。

(4) 依法经营，管理规范。

5.2 林业龙头企业

林业龙头企业是指以森林资源为依托，以林产品及其衍生品的生产、加工、服务为主业，在经营规模、企业效益、科技创新、辐射带动等方面达到规定标准，经国家林草局、省林业局认定的企业，称为国家林业重点龙头企业和广东省林业龙头企业，分别按照《国家林业重点龙头企业推选和管理工作实施方案（试行）》（办规字[2013]164 号）和省林业龙头企业按照《广东省林业龙头企业申报认定与监测办法》申报认定和管理。国家林业重点龙头企业两年一报，省林业龙头企业一年一报。目前，我市已评定 18 家省级林业龙头企业，经营范围覆盖林业一二三产各种业态。

省级林业龙头企业

1、申报主体

凡在广东省行政区域设立，依托森林资源开展林业生产经营、服务，涉林经营额占企业经营总额 50%以上，开展经营活动达三年以上的各种所有制经济的企业。

2、申报条件

(1) 企业规模大。其资产总值、生产规模、营销收入、市场份额等在省内同行业中处于领先水平。

(2) 科技创新能力强。具有较强的自主研发、科技创新和可持续发展能力，主营业务符合国家产业政策、环保政策和质量管理体系要求，应用先进的新技术、新设备、新工艺，产品质量、产品科技含量和新产品开发能力在同行业中居领先水平。

(3) 辐射带动能力强。企业生产经营活动能有效拉动上下游产业链共同发展。企业以资本、技术、市场、服务等为纽带，提供就业机会，带动农户增收，有效推动当地经济社会发展。

(4) 企业信誉好。企业有较强社会责任感，依法经营，按章纳税，诚实守信，在经营活动中自觉遵守职业道德和行业准则，信守公开、公平、公正的市场交易规则，热心社会公益事业，综合信用与社会形象良好。近三年内无违纪违法事件。

(5) 企业管理规范。实行现代企业管理模式，管理制度完善，企业法人治理结构和组织结构健全。

5.3 森林康养基地

森林康养基地是指以森林资源及其赋存生态环境为依托，通过建设相关实施，提供多种形式森林康养服务，实现森林康养各种功能得森林康养综合服务体。按照国家林业和草原局、民政部、国家卫生健康委员会、国家中医药管理局联合印发《关于促进森林康养产业发展的意见》，为大力发展森林康养新业态，省林业局近年来每年开展省级森林康养基地申报评定工作，示范带动全省森立康养产业快速发展。同时，编制印发了《广东省森林康养基地建设指引》，指导省级森林康养基地规范建设。目前，石门国家森林公园等 8 家单位累计获得省林业局、国家林草局、中国林业产业联合会等上级单位授予的广东省森林康养基地（试点）、森林体验国家重点建设基地、森林养生国家重点建设基地、全国森林康养基地试

点建设单位、中国森林养生基地、中国森林康养林场等共计 12 项称号。

5.3.1 全国森林康养基地试点

1、申报主体

(1) 具有法人资格的国有、集体、民营或混合制经营权的森林公园、湿地公园、林场、生态公园、自然保护区、生态产业园区、风景名胜区及其管理运营实体;温泉度假村、养生、休闲、营地、拓展、户外运动、森林教育、中医药旅游基地及相关产业投资、管理、运营企业等。

(2) 经工商或民政部门登记注册的生态农庄、特色民宿、农民专业合作社等。

2、申报条件

(1) 申报单位有良好的生态环境,有特色鲜明的生态资源,倡导与推行可持续发展。

(2) 优先条件:已经实施了财政、金融、税收、土地等扶持政策的优先入选。

5.3.2 中国森林康养人家

1、申报主体

具有接待能力、周边有相应的优质森林资源的农民专业合作社、生态农庄、特色民宿等。

2、申报条件

(1) 具有康养特色服务项目。

(2) 有一定的森林康养设施设备。

(3) 编制了专业的森林康养规划或森林康养基础建设实施方案。

(4) 多次参加学习交流,培养森林康养人才,具有较好的服务水平和管理能力。

5.4 自然教育基地

2019 年 4 月,国家林草局印发了《关于充分发挥各类自然保护地社会功能大力开展自然教育工作的通知》,要求建立面向公众开放的自然教育区域。省林业局从 2019 年开始开展广东省自然教育基地推荐认定工作,每年一评,评定打造一批广东省自然教育基地,示范带动全省自然教育基地建设,同时,编制《广

东省自然教育基地建设指引》，指导自然教育基地规划建设，目前广东广州海珠国家湿地公园、中国科学院华南植物园等 12 家单位被评为广东省自然教育基地。

5.4.1 国家级自然教育基地

1、申报主体

具有法人资格或受法人委托，能够组织开展自然教育活动，且自然教育成效显著，具有示范带动作用的组织机构。

2、申报条件

(1) 有能够开展自然教育活动的场所或有能够独立开发自然教育课程，有相对成体系的自然教育课程或有相对稳定的自然教育人员；

(2) 截至目前已累计开展自然教育活动不少于 50 场次或累计面向不少 1000 人次开展自然教育活动。

5.4.2 省级自然教育基地

1、申报主体

中央驻粤有关机构，省级有关单位，局直属事业单位，省属国有林场，国家级、省级自然保护区管护机构。

2、申报条件

(1) 基地应具备良好的基础条件和资源特色，建有较为完善的自然教育设施。

(2) 基地应配备固定的管理部门和管理人员。

(3) 基地应组建自然教育导师团队和自然教育志愿者队伍。

(4) 基地需至少提供 1 套系统化的自然教育课程，课程数量不少于 3 项，定期举办自然教育课程与活动，一年不少于 12 次。

附录一 林下经济示范基地（10个）

年份	级别与单位
2016年	省级：广州田园牧歌农林有限公司
2019年	市级：广州田园牧歌农林有限公司；广州集源生态农林科技有限公司； 广州市谭山锋业有限公司；广州市蜂唛蜂业有限公司
2020年	市级：广州市从化良珍菌类专业合作社；广州市七溪地芳香集团有限公司
2021年	省级：广州滋蜜堂蜂蜜有限公司；广州市七溪地芳香集团有限公司； 广州市启迪农业科技有限公司

附录二 广东省林业龙头企业（27个）

年份	企业名称
2017年（5个）	广州市绿化公司、广州市百利文仪实业有限公司、广东省岭南综合勘察设计院、广州市花木公司、广东国森林业有限公司
2018年（7个）	广东花城园林有限公司、广东林科种苗有限公司、索菲亚家居股份有限公司、广东如春生态集团有限公司、广州市园林建筑工程公司、广州天适集团有限公司、广东森霖造绿有限公司
2020年（6个）	广州田园牧歌农林有限公司、广州沛森园林景观设计有限公司、广州天地林业有限公司、广州茏腾园林景观设计有限公司、广州天之湘装饰材料有限公司、海太欧林集团华南有限公司
2021年（9个）	广州市七彩澳游旅游发展有限公司、广州采芝林药业有限公司、广州草木蕃环境科技有限公司、广州市名卉景观科技发展有限公司、广州普邦园林股份有限公司、广州市白云园林建设工程有限公司、广东省广垦粮油有限公司、广州花卉之都农业有限公司、欧派家居集团股份有限公司

附录三 广州市森林公园（92个）

级别	森林公园
从化区（23个）	
国家级（2个）	流溪河国家森林公园、石门国家森林公园
省级（1个）	广东马骝山南药省级森林公园
市级（1个）	联溪森林公园
县级（17个）	五指山森林公园、良口镇森林公园、北星森林公园、双溪森林公园、风云岭森林公园、云台山森林公园、新温泉森林公园、南大森林公园、茂墩湖森林公园、沙溪森林公园、桂峰山古人类遗址森林公园、蝴蝶谷森林公园、太平北回归线森林公园、外婆家森林公园、大金峰森林公园、麻村水库森林公园、凤凰水库森林公园
镇级（2个）	连麻森林公园、马岭森林公园
增城区（24个）	
省级（1个）	太子森林公园
市级（3个）	白水寨森林公园、白江湖森林公园、大封门森林公园
县级（9个）	凤凰山森林公园、兰溪森林公园、蕉石岭森林公园、南香山森林公园、高滩森林公园、中新森林公园、二龙山森林公园、邓村森林公园、白洞森林公园
镇级（11个）	仙村五叠岭森林公园、耙田山森林公园、石滩麻车森林公园、后龙山森林公园、小楼东西境森林公园、增江大埔围森林公园、西湖滩森林公园、石龙头森林公园、九峰山森林公园、小楼何仙姑森林公园、四望岗森林公园
花都区（11个）	
省级（1个）	王子山森林公园
市级（2个）	九龙潭森林公园、高百丈森林公园
县级（3个）	蟾蜍石森林公园、丫髻岭森林公园、福源森林公园
镇级（5个）	盘古王森林公园、华岭森林公园、平岭头森林公园、义山森林公园、雁鹰湖森林公园

黄埔区（11个）	
省级（1个）	广东天鹿湖森林公园
市级（1个）	金坑森林公园
县级（2个）	白兰花森林公园、龙头山森林公园
镇级（7个）	善坑顶森林公园、牛角岭森林公园、边岗岭森林公园、狮子岭森林公园、大飞岗森林公园、耙田山森林公园、甘竹山森林公园
白云区（9个）	
省级（2个）	帽峰山森林公园、莲花顶森林公园
县级（3个）	聚龙山森林公园、金鸡山森林公园、南塘山森林公园
镇级（4个）	白山森林公园、大岭森林公园、和龙森林公园、马洞森林公园
番禺区（7个）	
市级（1个）	大象岗森林公园
县级（2个）	大夫山森林公园、滴水岩森林公园
镇级（4个）	翁山森林公园、大镇岗森林公园、尖峰山森林公园、七星岗森林公园
南沙区（3个）	
县级（3个）	黄山鲁森林公园、十八罗汉森林公园、滨海红树林森林公园
天河区（4个）	
市级（3个）	火炉山森林公园、龙眼洞森林公园、凤凰山森林公园
镇级（1个）	腊布森林公园

附录四 森林康养项目（11项）

地区	项目单位	项目名称	评定内容	评定单位
番禺区（1个）	广州长隆度假区	长隆森林体验国家重点建设基地	森林体验国家重点建设基地	国家林业和草原局
从化区（6个）	石门国家森林公园	石门国家森林公园森林康养基地	广东省森林康养基地（试点）	广东省林业局
	广东马骝山南药森林公园	马骝山南药森林公园森林康养基地		
	石门国家森林公园	石门森林体验国家重点建设基地	森林体验国家重点建设基地	国家林业和草原局
	广东马骝山南药森林公园	马骝山森林养生国家重点建设基地		
	广州市大岭山林场	大岭山林场	中国森林康养林场	中国林场协会
	广东阿婆六生态农业发展有限公司	阿婆六茶花谷	中国森林养生基地	中国林业产业联合会
天河区（1个）	广东省龙眼洞林场	炉山生态综合示范园森林康养基地	广东省森林康养基地（试点）	广东省林业局
增城区（3个）	广州田园牧歌农林有限公司	广东省广州市增城区群爱森林康养基地	全国森林康养基地试点建设单位	中国林业产业联合会
	广州一衣口田有机农业有限公司	广州水润山森林康养基地	广东省森林康养基地（试点）	广东省林业局
	增城派潭香江森林康养基地	南方香江集团有限公司		

附录五 自然教育基地（12个）

地区	自然教育基地
2019年（2个）	广东广州海珠国家湿地公园、中国科学院华南植物园
2020年（5个）	广东树木公园、广东省龙眼洞林场、广东生态工程职业学院、广州动物园、广州市林业和园林科学研究院
2021年（5个）	华南农业大学、长隆野生动物世界、广州一衣口田大自然教育基地、得窝青少年素养游学营地、广州市流溪河国家森林公园

附录六 森林旅游特色线路（7条）

- 1、广州市越秀山--花果山--白云山云道线路；
- 2、广州市流溪河国家森林公园五指山穿越亚热带森林模拟红色革命长征线路；
- 3、广州市流溪河国家森林公园湖滨栈道徒步--游湖观坝、登桃花岛--五指山登高线路；
- 4、广州市石门国家森林公园石灶游览区特色观光线路；
- 5、广州市增城区何仙姑景区--二龙山花园--白水寨景区--邓村石屋线路；
- 6、广州市增城区大埔围美丽乡村--鹤之洲湿地公园--蕉石岭森林公园--1978 电影小镇线路；
- 7、广州市黄埔区天鹿湖森林公园牛头山徒步--禾雀花观赏--飞越丛林探险线路。

附录七 森林旅游新兴品牌地（4个）

- 1、广州市流溪河国家森林公园生态科普园；
- 2、广州市石门国家森林公园；
- 3、广东天鹿湖森林公园；
- 4、广州海珠国家湿地公园

附录八 全国森林旅游示范县（1个）

广州市增城区