

众志成城、共克疫情

疫情防控期间 竹林经营技术手册



福建农林大学林学院
竹资源高效培育与利用协同创新中心

前言

“竹资源高效培育与利用协同创新中心”依托福建农林大学、国际竹藤中心、南京林业大学、福建省林科院等单位的研究机构，联合三达膜科技（厦门）有限公司、福建和其昌竹业股份有限公司、中建海峡建设发展有限公司、龙岩市永定区林业总公司、福建明良集团有限公司等骨干企业，建立的竹资源高效培育和竹资源高效利用创新技术研发平台。

福建是我国竹子的重点产区，依托竹林资源优势，我省丰产竹林示范基地和笋竹加工产业得到了迅猛发展，竹产业已成为我省农村经济发展的重要支柱产业之一。当前新型冠状病毒疫情期间正是毛竹冬笋采收与春笋笋前管理技术实施关键期，也是麻竹、绿竹等丛生竹种幼林抚育管理、林分结构调整、营造、扒土晒日、笋前施肥等技术实施的关键期。为此，“竹资源精准培育与利用创新团队”在疫情防控期间积极对接我省竹农大户、竹林经营合作社等需求，组织专家团编写了《疫情防控期间竹林经营技术手册》，提出应对疫情影响的毛竹笋用和材用林经营、毛竹林资源优化经营及资源监测、麻竹和绿竹等竹林的经营管理技术，为我省疫情防控和复工经营竹林提供指导，实现疫情防控和竹林经营“两不误”。

由于时间仓促及水平所限，《疫情防控期间竹林经营技术手册》不够全面详尽，编写出现的错漏和不足之处，敬请指正。

《疫情防控期间竹林经营技术手册》编写组

2020年2月

疫情防控期间竹林经营技术手册

一、应对新冠疫情的笋用毛竹林经营管理技术

1、及时采伐老竹，调整合理竹林结构

随着温度的回升，母竹逐渐恢复生理活动，根据各地疫情控制情况，有条件的情况下要及时开展竹林结构调整工作，笋用毛竹林丰产年龄结构要求调整为：1度：2度：3度为2：2：1，或者根据竹林实际状况3度竹的比例可降至更低。采伐后保留的竹株应分布均匀，立竹密度调整为160-180株/亩，母竹胸径在8~10厘米范围内。采伐后立即打通竹蔸节隔，以促其快速腐烂。砍竹要遵循留大砍小，砍密留稀的原则。

2、加强笋前施肥管理促进竹笋发育

肥料是竹林高产的重要因素，氮肥能使叶色浓绿，光合作用效率提高，还能促进根系吸水，促进笋的生长；磷肥能提高发笋率，增加出笋株数，提高产量；钾肥对光合作用、糖分的形成和转化及蛋白质的形成都有一定的作用，能增加笋株重量。合理施肥是促进竹林高产的重要因素之一，当前根据疫情影响发展情况，急需对笋用毛竹林施一次“出笋肥”，2—3月结合挖冬笋施速效肥，在挖过笋的穴内施入尿素10克左右，然后将土回复。也可进行沟施和穴施，每亩施碳酸氢铵30公斤、过磷酸钙25公斤，促进笋芽发育和笋体膨大，以提高春笋产量。沟施法：沿等高线水平开沟，沟深20~25厘米，宽20厘米，

沟距 2~3 米，施入肥料并随之覆土，开沟时注意尽量不要破坏竹鞭。

穴施法：在距立竹基部 30 厘米处的坡上部开深、宽各 20~25 厘米的半月形沟，施入肥料并随之覆土。

3、合理采收春笋，科学留笋养竹

笋用毛竹林以产笋为主，挖春笋要遵循早挖笋、不断挖笋、出笋盛期选留母竹、末期笋全部挖光的原则。挖笋时要细心找到螺丝钉(即笋与竹鞭的连接点)，在此部位切断，可减少切面面积，以减少伤流。科学地留笋养竹是调整竹林合理结构的一项根本性重要措施。初期笋个体小，数量少，占春笋总产量的 15%左右，且多为浅鞭笋，不宜留养成竹，可以全部采挖利用。盛期笋占总产量的 50%左右，个体大，笋体壮，是留养新竹的最佳时期，为提高新竹成竹数量及质量，应保留盛期健壮笋，每亩保留 30~40 株，要求新竹在林中均匀分布。末期笋占总产量的 35%左右，这时期的笋质量较差，成竹率低，不宜留养，全部采挖，既可增加笋的产量，又可减少竹林养分消耗，确保留养新竹旺盛生长。

二、应对新冠疫情的材用毛竹林经营管理技术

1、及时采伐老竹，调整合理竹林结构

随着温度的回升，母竹逐渐恢复生理活动，根据各地疫情控制情况，有条件的情况下要及时开展竹林结构调整工作，要求留养 1~3 度竹（即 1~5 年生），采伐 4 度（6 年~7 年生）以上老竹（对生产大毛竹和特殊竹材的竹林，采伐年龄可适当推迟；竹株分布不均匀的地方留下来，起填密补齐作用），7 度以上老竹原则上不予保留。采伐时，应伐去竹叶发黄即将脱换的小年竹，保留竹叶茂密的大年竹。采伐后立即打通竹蔸节隔，以促其快速腐烂。砍竹要遵循留大砍小，砍密留稀的原则。采伐后保留的竹株应分布均匀，留竹数量以保持立竹砍伐后 3000~3600 株/公顷为宜。

2、加强笋前施肥管理促进竹笋发育

肥料是竹林高产的重要因素，氮肥能使叶色浓绿，光合作用效率提高，还能促进根系吸水，促进笋的生长；磷肥能提高发笋率，增加出笋株数，提高产量；钾肥对光合作用、糖分的形成和转化及蛋白质的形成都有一定的作用，能增加笋株重量。合理施肥是促进竹林高产的重要因素之一，当前根据疫情影响发展情况，急需对材用毛竹林施一次“出笋肥”，2—3 月结合挖冬笋施速效肥，在挖过笋的穴内施入尿素 10 克左右，然后将土回复。也可进行沟施和穴施，氮磷钾最佳施肥比例及数量为：N 肥 211 公斤/公顷，P 肥 340 公斤/公顷，K 肥 117 公斤/公顷。开沟施肥沿等高线水平，沟深 20~25 厘米，宽 20 厘米，沟距 2~3 米，施入肥料并随之覆土，开沟时注意尽量不要破坏竹鞭。

穴施，在距立竹基部 30 厘米处的坡上部开深、宽各 20~25 厘米的半月形沟，施入肥料并随之覆土。

3、科学留笋养竹，提高竹林密度

科学地留笋养竹是调整竹林合理结构的一项根本性重要措施。冬笋是春笋的前身，为了保证清明前后的春笋发笋成竹，材用毛竹林只挖浅鞭笋以增加收入，对于正常土壤深度的冬笋要注意留养。3月下旬春笋陆续萌发，为提高新竹成竹数量及质量，应保留盛期健壮笋，及时挖去早、小、残、过密笋，每公顷保留健壮笋 1200-1440 个/公顷，新竹在林中均匀分布。

三、应对新冠疫情的毛竹林资源优化经营及资源监测技术

1、区域毛竹林土壤施肥策略技术

现在毛竹林生产类型主要是笋竹两用林，在保持笋竹产量的同时，需要保持土壤肥力，整体上生产 1 公斤鲜笋需消耗土壤中氮 4-6 克，磷 1.2-2.0 克，钾 2-2.5 克；竹胸径 8 厘米以上，每年生产 500 公斤鲜重竹子，需要消耗的养分为氮 1.6-1.8 公斤，磷 0.3-0.5 公斤，钾 1.7-1.9 公斤；此外，竹林地下幼龄鞭生长量为 1.0-1.2 t/公顷。所以，综合考虑维持自身生长和年产材、竹笋消耗量，即毛竹材产量 ≥ 0.5 吨/亩/度，毛竹笋产量 ≥ 0.17 吨/亩/度。故竹林达到一般的经营水平，即每度每亩约需氮 2.92 公斤，磷 0.75 公斤，钾 2.6 公斤。所需要肥量具体可参照下式计算。

肥料需要量（公斤/亩）=（目标产量 \times 百千克经济产量吸收的养分量—土壤养分测定值 $\times 0.15 \times$ 土壤有效养分校正系数）/肥料中养分含量（%） \times 肥料利用率（%）

施肥建议：施肥过程中氮、磷、钾的配比约为：7:3:2，每亩需要施用配方肥为 30-80 公斤/年可达笋竹调控目标，其中立地质量等级 IV 可施 60-80 公斤/年，土壤肥力等级 III 可施 50-70 公斤/年，土壤肥力等级 II 可施 50-60 公斤/年，土壤肥力等级 I 的可施 30-50 公斤/年，推进土壤改良和肥力增强。

施肥中可开沟施肥或穴施，其中开沟施肥沿等高线水平方向，沟深 20-30 厘米，宽 20 厘米，沟距 2~3 米。穴施，在距立竹基部 40—50 厘米处的坡上部开挖深、宽各约 30 厘米的半月形沟。注意尽量不要

破坏竹鞭，施入肥料并随之覆土。

2、毛竹优化调控管理相关技术要点

1) 调整竹林分密度，合理控制竹密度

建议竹林密度 2250-2700 株·hm⁻²，每年 10-12 月进行密度调控。

采伐老竹，竹年龄结构 1-4 度竹比例为：3：3：3：1。

2) 清理林地，混交经营

对毛竹林里面的杂草、灌木、枯死病害竹等进行全面的清理。每年劈草 1 次，一般选择 6-8 月份对林地进行清理工作。将劈除的小灌木、杂草等平铺（或成带）林地，减少水分大量蒸发，防止土壤板结，保湿保肥防旱，有利于秋天孕笋。推荐混交比例 8%-16%，混交树种：当地常见树种为主如香樟、米椎、栲树、枫香、木荷等。

3) 加强基础设施建设

加强基础设施建设，布设灌溉系统，以应对干旱季、笋芽分化及孕笋的关键时期，进行竹林灌溉，采用喷灌的灌溉方式，促进竹林增产增收。

3、毛竹资源（立竹度）无人机遥感调查技术要点

1) 无人机及传感器要求：采用通用或专业的无人机均可，但须搭载多光谱传感器（可见光即可）。

2) 数据获取：在无风且阳光充足（最好在上午 11:00 至下午 2:00）的时间进行无人机多光谱数据采集，相对飞行高度为 50-100 米较适宜，并在飞行区域内布设白板用于校准影像的光谱信息。

3) 数据处理：可采用 Pix4D Mapper 等软件进行检测，完成影像的拼接、几何校正等预处理，作为区域基础影像数据。在此基础上，选择、构建影像是的蓝、红、均值纹理特征量作为立竹度判定数据，

通过 ENVI 等软件进行图像分割。如示意图 1。

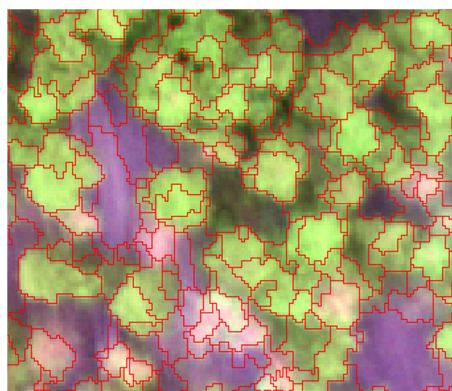


图 1 分割结果示意图

4) 毛竹资源（立竹度）遥感判定，利用分割结果，依据图 2 进行判定，统计区域的立竹度。

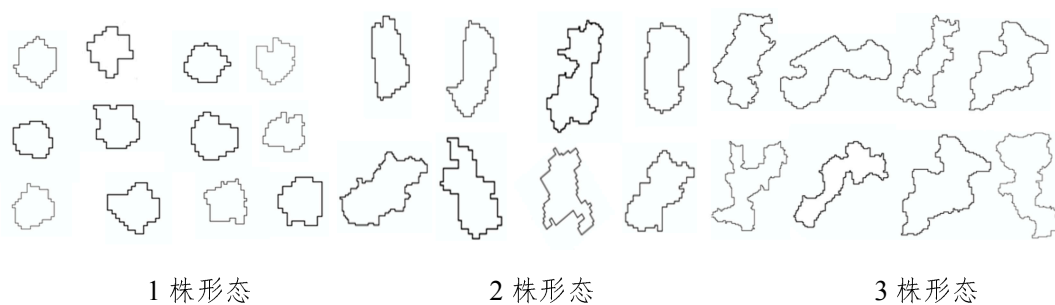


图 2 分割形态与株楼对应示意

四、应对新冠疫情的麻竹林栽培管理技术

1、采用“母竹造林”保证造林成活率

按照疫情防控“内防扩散、外防输入”要求，在县域以外劳力无法进入和县内人员流动管控的情况下，要立足本县、本乡、本村劳力，动员未外出务工人员就近上山造林。

目前生产上麻竹主要有扦插苗造林和母竹造林，扦插竹苗竹株较细小，地上枝叶茂盛蒸腾量大，气温升高时造林容易造成苗木失水而影响成活率。与扦插竹苗相比，麻竹母竹通常要求胸径在4~6厘米范围内，抗逆性较强。因此根据疫情影响发展，若3月下旬以后延迟造林时应采用母竹造林以保证造林成活率。

麻竹扦插苗造林技术：起苗造林时应选择阴雨天气，用快刀或利剪剪去新苗上端枝叶，保留秆长0.6~1.0米，起苗应少伤根，尽量多留宿土，当天起苗，最好当天造林，尽量不要超过2天，否则应对根系进行包扎等处理，以保证苗木水分平衡。造林时采用直立造林，种植深度比原来略深1-2厘米。栽植时土壤应踩实，并适当盖草保湿，在气候较干旱无雨的情况下，应进行浇水。

麻竹母竹造林技术：移栽母竹又称“分蔸造林”，此法，造林成林快、投产期早。母竹应选择生长健壮（正常），无病虫害，年龄为7个月至1年生的幼竹。同时，从保持水分平衡及便于运输的角度出发，所选母竹胸径不宜过大，应选胸径在4~6厘米范围的竹株为宜。在选好母竹后，将竹株四周土壤扒开，找出母竹和老竹的连接处后，用利刀切断取出。然后保留竹秆长1.2~1.5米，上部用快刀劈断，使切口

成马蹄形。栽植时将穴内的基肥与土壤拌匀，将母竹斜置穴内，分层回土踏实，避免悬空，斜植角度 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，斜植的垂直深度比母竹原土深度略深 3 厘米左右即可，上端的马耳形切口向上，以便接存雨水或灌泥浆。种植后地上应盖草保湿，有条件的地方或较长时间过于干旱时，应适当浇水。

2、及时开展幼林抚育保证麻竹造林保存率

新竹移植后，1 个月内对水份要求很高，如遇春旱，要连续浇水三四天。定植后 1 个月观察发芽情况，如果已萌发新芽，即已发新根。1.5 个月开始追肥。第一次追每丛施复合肥 100 克，遇雨天，翻开覆盖的茅草撒施；旱天，化肥搅水浇施。每隔 10—15 天可施水肥 1 次，掌握先稀后逐步加浓。以后每个月追肥 1 次，可以采用碳铵 125 克加过钙 125 克；或钙镁磷 500 克加尿素 100 克，交替轮换浇施。待竹园少量出笋才改施进口复合肥，每丛 200 克，每间隔半个月 1 次，连施 3 次。

麻竹出笋期间水份充足与缺欠对笋的产量、质量影响极大，因此，麻竹出笋遇晴天，3 天就要浇 1 次水，保持竹园潮湿。在麻竹生长期，还需要勤中耕除草使土壤疏松、杂草不生。为提高土地利用率，可在幼竹丛间套种花生、豆类或杂粮、绿肥等短生、爬藤作物，以耕代抚，一举两得。“夏至”或“小暑”、“大暑”，大部分新竹每株能发笋 1—3 株，最初发的笋，直径很小。发笋期间，久旱不雨，必须勤加灌溉，及时帮助竹笋生长，促进竹子完成“透尾”过程，防止未透尾以前寒冬来临而中途死亡，这是管理的重要工作。如当年不出笋，翌年也不能

出春笋者，不是母竹的质量问题，便是笋芽在未出土之前屡次遭受损失而中途死亡所致。必须视情况，可在第3年春季补植。

3、及时开展竹林结构调整工作以存进笋芽发育

随着温度的回升，母竹逐渐恢复生理活动，根据各地疫情控制情况，有条件的情况下要及时开展竹林结构调整工作，措施包括：对留养的母竹进行人工修枝，做法是用刀将竹秆1.5米以下的次生枝砍掉，既能改善林内通风、透光和卫生条件，又方便后期收笋。砍伐3年生或4年生及以上的老竹，其中河岸冲积地麻竹林年龄结构可调整为1年生：2年生：3年生比例为4：3：0，山地与农业用地年龄结构可调整为1年生：2年生：3年生比例为5：3：1。结合砍伐老竹，清除部分老竹蔸，无法一次性挖除的要尽量切断与其它竹蔸的关联，加速其腐烂，同时避免损伤发笋竹蔸，从而为幼笋发育提供空间。

4、做好笋前竹林抚育，保障竹林高产稳产

为减轻疫情期各地麻竹林结构调整滞后带来的不利影响，3-4月份应加强竹丛扒土晒目、覆土施肥等技术的实施。扒土晒目是在竹丛四周用锄头将丛竹的表土由内向外扒开，让竹蔸上的笋目暴露在外面，通过日晒刺激笋芽早萌动，促进竹丛提早发笋、多发笋，提高竹笋产量，扒土时一定要注意不要损伤笋目和尽量少伤根系。笋目暴晒20~30天后，结合培土施笋前肥，培土时将周围土壤向竹丛中央聚拢，重新覆盖笋目，覆土呈龟背状，以高出原竹蔸10~15厘米为宜。每丛施复合肥0.5~1.0公斤或施农家肥25公斤，施肥时注意不要直接接触笋目。

五、应对新冠疫情的绿竹林栽培管理技术

1. 采用“母竹造林”保证造林成活率

绿竹母竹造林技术：由于受疫情防控影响，部分地方绿竹苗木调运受限。为便于苗木调运，如可能，尽量使用本地绿竹苗木造林。确需要县外调运苗木的，应协调本县疫情防控指挥部开具证明、持本人身份证、使用本地牌照机动车辆，确保绿竹苗木调运畅通。

选择竹丛生长健壮、无病虫害、根系发达、笋目肥大且数量多（至少2~3个）的1年生母竹，胸径3~5厘米、发枝低、留枝2~3盘最佳（2年生以上的不宜作母竹）。离母竹30厘米外，由远至近扒开土壤，逐渐挖深，找出移菟苗和母竹的连接处，对准，用锋利的斧头（或钢制锄头），用力要猛一点截断，保证移菟苗不撕裂、切面平、苗木质量好，而且不伤及母竹秆柄。起菟时，切勿摇晃，防止损伤基部芽眼，竹菟需带须根，多带宿土。留母竹秆长约1.2~1.5米，挖取后马上斜劈竹梢，竹尾劈口马耳形，切口斜向与竹菟弯曲方向一致，并注意劈节平整不开裂，离节隔10厘米以上，以利于截留雨水或人工灌水。母竹要求随挖、随运、随种，最好当天栽完。当天栽不完的应注意保湿，防止干枯。

定植时，再次蘸浓黄泥浆，填土挖至40厘米深，用将母竹成30~45°正面斜放入穴中，马耳形切口朝上，切口用泥浆灌入，以防止竹秆干枯。深度以竹菟根盘表面低于穴面3~5厘米为宜，先覆盖表土，后填心土，分层填土、踏实使竹根与土壤紧密结合，栽植时根系舒展。栽后应立即浇定根水，再覆盖松土至高出地面5~10厘米，上部堆成慢

头形，并盖草保湿。

2. 及时开展幼林抚育保证绿竹造林保存率

幼林阶段抚育管理的好坏，对提高造林的成活率，加快成林速度，都起着重要作用。对刚栽下的绿竹苗要特别注意水的管理。如遇久旱不雨，应每隔 5~6 天浇水一次，有条件的地方还可以引水灌溉，以利于新造母竹的生根成活。采用移竹蔸造林的母竹，种植时切口节上灌的水在一段时间以后会蒸发掉，应及时再灌水，以防止竹管干枯而影响侧芽的生长发育。对顶节已萌发新枝较长的，可以不要再灌水。从栽植后第 2 年开始，每年于清明前在竹蔸新根长出之前，把新竹周围泥土扒开，以暴露笋目、竹蔸为度，曝晒 20 天左右，即扒土晒目。扒土晒目结束后进行覆土，此时可结合施肥同时进行，可从施尿素 0.1-0.25 公斤/穴。

3. 及时开展竹林结构调整工作以存进笋芽发育

随着温度的回升，母竹逐渐恢复生理活动，根据各地疫情控制情况，有条件的情况下要及时开展竹林结构调整工作，措施包括：将 3 年生以上老竹砍除和部分 2 年生竹，砍竹方法应注意：砍老留新、砍弱留强、砍密留疏、砍病留健、砍内留外，砍竹后阳光能照到竹蔸处为合适程度。砍竹的位置应尽量地低，最好低于地面。每亩绿竹保留 25-40 丛，每丛绿竹为 8-10 株，1、2、3 年生比例分别为 5-7：2：1 或 6-8：2。结合砍伐老竹，清除部分老竹蔸及枯竹蔸，无法一次性挖除的要尽量切断与其它竹蔸的关联，加速其腐烂，同时避免损伤发笋竹蔸，从而为幼笋发育提供空间。

4. 做好笋前竹林抚育，保障竹林高产稳产

为减轻疫情期各地绿竹林结构调整滞后带来的不利影响，3-4月份应加强竹丛扒土晒目、覆土施肥等技术的实施。3月中旬至清明前开始扒土晒目，即将绿竹苑外围的表土层扒开，注意不要伤到笋芽，让阳光曝晒20天左右，既可适当抑制枝叶生长，又可提高土温，疏松土壤，刺激和促进笋芽萌发。当气温回升到15℃~20℃时，及时培土。防止见光变绿而使笋体老化，影响口感。一般培土厚度为高出原土10~15厘米。这样笋目有更长时间在土壤里生长，笋的重量增加且品质更好。结合培土，晒目后覆土施春肥，每丛施腐熟的农家肥或商品有机肥15~50公斤。