

福建省德化县农业农村局

德化县农业农村局关于发布 2025 年度 德化县农业主导品种和农业主推技术的通知

各乡镇社会事务服务中心，局属相关单位：

为进一步加快农业优良品种和先进适用技术推广应用，促进我县乡村产业高质量发展，结合我县实际，我局遴选推荐了 2025 年度农业主导品种 30 个、农业主推技术 27 项，现予推介发布。请结合实际，选择适宜的品种和技术，组织开展示范推广和宣传培训，细化落实到农技人员、科技示范基地和科技示范主体，促进先进适用技术快速进村、入户、到田，推动农业转型升级和高质量发展。

2025 年农业主导品种（30 个）

1. 水稻：中浙优 8 号、野香优 676、野香优 699、野香优 669、野香优海丝、兆优 5431
2. 水果：德化梨（钟玉）、刺葡萄、猕猴桃、爱媛 28、芙蓉李、钦蜜 9 号、芦柑
3. 蔬菜：甜椒、甘蓝、大白菜、叶用番薯、上海青、白萝卜、黄瓜、南瓜、芥菜、花椰菜
4. 高山云雾茶：铁观音、永春佛手
5. 养殖业：德化黑鸡、德化黑兔、戴云山羊、番鸭、生猪

2025 年主推技术（27 项）

1. 优质稻有机高效栽培技术
2. 水稻“三控”（控肥、控苗、控病虫）施肥技术
3. 稻草机械化粉碎还田技术
4. 水稻精量播种技术
5. 稻田生态综合种养技术
6. 水稻重大害虫稻飞虱绿色防控创新技术
7. 病虫害绿色防控技术
8. 果茶园秸秆覆盖地力提升技术
9. 果树棚架栽培技术
10. 李树种植与果树整形修剪技术
11. 葡萄果实病害绿色防控技术
12. 梨绿色提质增效栽培技术
13. 果茶园套作绿肥高效利用技术
14. 设施茄果优质绿色简约化栽培技术
15. 茶园化肥减施增效生产技术
16. 茶园化肥农药减施增效生产技术
17. 蔬菜无公害种植技术
18. 百香果无病毒优质种苗繁育技术
19. 福建省推荐鸡场免疫程序
20. 集约化笼养鸡喷雾免疫技术
21. 德化黑鸡生态养殖技术
22. 番鸭饲养技术

- 23. 水禽无水面生态养殖技术
- 24. 德化黑兔标准化健康养殖技术
- 25. 闽西南黑兔疾病综合防治技术
- 26. 种畜场口蹄疫免疫无疫控制技术
- 27. 废弃物资源循环利用技术

附件：农业主推技术操作规范



（此件主动公开）

附件

农业主推技术操作规范

1. 优质稻有机高效栽培技术

一、技术概况

(一) 技术基本情况

随着人们生活水平的提高和对美好生活的追求,人们开始从吃的饱向吃的好、吃的健康方向转变,水稻是我省重要的主粮作物,示范推广优质稻有机高效栽培技术,对于满足市场对优质、安全、健康稻米的需求具有重要意义。

德化县地处闽中屋脊戴云山区,全县地势较高、地形复杂,地貌以低中山为主,属中亚热带季风气候,森林覆盖率达77.3%,气候温暖湿润,土壤深厚肥沃,稻田灌溉多为无污染的山泉水,具备发展高档优质稻有机栽培的生态条件。试验田栽培使用腐熟鸡粪、防虫网、捕虫灯、生物农药等,不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂等物质。

(二) 提质增效情况

由于有机栽培生产的稻米综合品质包括外观、营养价值、卫生健康、食味品质等方面都明显优于常规栽培的稻米。

二、技术要点

1. 地块选择

有机稻田应选择温度适宜、阳光充足、空气清新、水源充足干净、土壤肥沃,没有化学肥料、农药、重金属污染,符合有机农业的生产产地环境标准的田段。要求独立成块、距离道路矿区有一定距离,以避免受到污染。

2. 品种选择

选用品质及口味皆优良,抗病、抗虫性较强,需肥量较少而稳定的高档优质稻常规品种,质量符合GB4404.1-2008的要求。不能使用转基因种子。

3. 种子处理

种子需晒种1-2天,用2%生石灰水浸种2天杀菌,洗净后在30-32摄氏度条件下进行催芽,85%以上破胸露白时凉种后播种。

4. 秧田选择

选择土壤肥力好排灌方便的田块作秧田苗床。

5. 秧地安排

机插育秧每亩大田需苗床地4平方米,排18-20张硬盘(58厘米×29厘米×3厘米×1厘米),每畦面竖排5盘,盘与盘的飞边不重叠排放,畦宽1.5米左右,畦与畦间留0.5-0.6米的取土地。

6. 秧田管理

播后3-4天,秧苗立尖1厘米左右时,施钙镁磷肥。移栽前2-3天施一次钙镁磷

肥。机插秧苗采用中小苗带土移栽，秧苗 3.5-4.0 叶龄、苗高 12—14 厘米。苗龄 15-20 天移栽。保持秧盘泥湿润，秧盘土与软盘能分离，提起不散，可以卷成形如毯状为标准。做到带盘搬运、随起、随栽，保持秧盘泥湿润。

7. 本田管理

7.1 整地

前茬种植绿肥紫云英的可在花期至结荚期时，翻耕灌水沤制 15-30 天，水稻移栽前，将有机认证的商品有机肥施于地表，灌水后旋耕整平。

7.2 合理施肥

冬闲种植紫云英以提高肥力。种植全程使用经过认证的有机肥，依水稻生长需肥规律，足施基肥，适施分蘖肥。大田亩施有机肥 N+P₂O₅+K₂O 总量为 30 公斤（前季有种紫云英或当季有放鸭的施肥量可减少）。基肥施有机认证的有机肥（鸡粪加工含纯氮、磷（P₂O₅）、钾（K₂O）约为 3.26%、3.08%、1.7%）（N+P₂O₅+K₂O≥6%）300 公斤/亩。

7.3 大田机插

机插规格 30 cm×14 厘米（15874 穴/亩），每穴不少于 4-5 株，机插后人工查缺补漏，保证亩基本苗 6—8 万株。

7.4 科学灌溉

依水稻生长需水规律，做到浅水移栽，寸水返青，薄水分蘖至孕穗期；抽穗后湿润灌溉，干湿交替，收割前 7-10 天断水。

7.5 病虫草害防控

全程禁用化学农药，因此，采用防虫网、稻-鸭共作、杀虫灯、诱捕器、生物农药等综合措施控制病虫草害。

7.5.1 秧地防虫

播种后，秧地搭建小拱棚，及时覆盖防虫网，防止秧苗受到虫害。

7.5.2 放鸭肥田、灭虫除草

移栽后 10-12 天，每亩投放 0.25 公斤抗逆性强的山麻鸭的雏鸭 15 只，防治稻飞虱、螟虫、叶蝉、纹枯病等。鸭子的不断觅食和踩踏，以清除稗草、莎草、矮慈姑、四叶草、空心莲子草等恶性杂草生长。

7.5.3 杀虫灯杀虫

插秧后每 20 亩大田安装一台太阳能杀虫灯，主要诱杀稻飞虱、稻纵卷叶螟和二化螟等的成虫。

7.5.4 安装诱捕器

每亩地安装诱捕器 1 个，以控制卷叶螟和二化螟。

7.5.5 喷施生物农药

以生物、矿物源农药防治病虫害。喷施 苦参碱 + 鱼藤酮 + 矿物油 + 有机液态硼，可以防治螟虫、稻飞虱等；喷施芽孢杆菌 + 木霉菌 + 矿物油 + 有机液态硼，可以防治稻瘟病、纹枯病等。如果喷后 6 小时内遇雨，需补喷 1 次。

7.5.6 草害控制

除了放鸭除草外，还要通过提前泡田，诱草萌发，再耕翻灭草以及人工中耕除草。

三、适宜区域

适宜在全省中等肥力以上、水源及土壤无污染的稻区示范推广。

四、注意事项

1. 种植前：要先进行土壤、水、大气的检测，达到有机认证要求才能种植有机稻。
2. 种植中：在生产加工过程中绝对禁止使用农药、化肥、激素等人工合成物质，并且不允许使用基因工程技术。
3. 种植后：收成的稻谷必须进行检测，不得检出任何农药及化学物质。

2.水稻“三控”（控肥、控苗、控病虫）施肥技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

水稻“三控”施肥技术是针对我国南方水稻生产中化肥农药过量施用、环境污染严重、病虫害和倒伏等突出问题而研发的以控肥、控苗、控病虫（简称“三控”）为主要内容的高效安全施肥及配套技术体系。与传统栽培相比，该技术具有省肥省药、增产增收、操作简便的优势。一般节省氮肥20%，增产10%左右，氮肥利用率提高10个百分点（相对提高30%）以上，环境污染大幅减轻，纹枯病、稻飞虱、稻纵卷叶螟等主要病虫害减少20%-60%，每季少打农药1-3次，抗倒性大幅提高，稳产性好，平均每亩增收节支180元。2012年入选农业部主推技术。2020年11月27日，中国农学会组织有关专家对该技术成果进行了第三方评价，评价专家组一致认为“在通过氮肥的科学运筹实现群体定量调控和高产控害抗倒的协调方面取得了重大突破，成果整体达到同类研究的国际领先水平”。

（二）技术示范推广情况

水稻“三控”施肥技术2012年入选农业部主推技术，2010-2020年连续11年入选广东省农业主推技术，2011年入选海南省农业主推技术，2017-2020年入选江西省农业主推技术，2014-2020年入选世界银行贷款广东农业面源污染治理项目重点推广技术，2018年以来被国家重点研发计划“华南及西南水稻化肥农药减施增效技术集成研究与示范”和“长江中下游水稻化学肥料和农药减施增效综合技术集成研究与示范”项目用作支撑技术，在南方稻区示范推广多年，被广泛用于粮食高产创建、农业面源污染治理等重大项目（工程）中，节本增产增收效果显著而稳定，受到广大基层农技人员和水稻种植户的热烈欢迎，2017-2019年连续三年被评为“广东省最受欢迎的农业主推技术”。

（三）提质增效情况

该技术减肥减药、增产增收，较好地实现了粮食安全（高产）与生态安全的协调。与传统技术相比，该技术增产10%左右，每亩节约化肥、农药等成本30-50元，每亩增

收节支 180 元。仅 2017-2019 年在粤桂赣浙琼 5 省（自治区）累计应用 1.1 亿亩，增产稻谷 49.0 亿公斤，节约成本 42.1 亿元，增收节支 175.2 亿元。同时，由于氮肥利用率提高，减少氮肥环境损失 19.0 万吨，环境效益显著。农药用量的减少还有利于稻米食用安全。

（四）技术获奖情况

以该技术为核心的科技成果获 2012 年度广东省科学技术一等奖、2011 年度广东省农业技术推广一等奖和 2014-2016 年度全国农牧渔业丰收奖二等奖，成果第一完成人钟旭华获 2014 年国际植物营养奖（Norman Borlaug Award），以该技术为核心内容之一的“水稻节水减肥低碳高产栽培技术”2017 年入选国家发改委重点推广低碳技术目录。

二、技术要点

1. 选用良种，培育壮秧：选用株型和群体通透性好、抗病性较强的高产、优质良种。育秧方式可采用水、旱育秧或塑料软盘育秧等。大田育秧要求适当稀播，培育适龄壮秧。一般早稻秧龄为 25-30 天，晚稻秧龄为 15-20 天。

2. 合理密植，保证基本苗数：根据育秧方式不同，可采用人工插秧、抛秧和铲秧移栽等方式，每亩栽插或抛植 1.8 万穴左右。杂交稻每穴插植苗数 1.2 条，每亩基本苗数达 3 万条；常规稻每穴插 3-4 条苗，每亩基本苗数达 6 万条。有条件的地方，推荐采用宽行窄株插植。插植规格以 30 cm × 13.3 cm 为宜。

3. 氮肥总量控制：根据目标产量和不施氮空白区产量确定总施氮量。以空白区产量为基础，每增产 100 公斤稻谷施氮 5 公斤左右。空白区产量可通过试验确定，也可通过调查估计。目标产量根据品种、土壤和气候等条件确定。

4. 氮肥的分阶段调控：在总施氮量确定后，按照基肥占 40% 左右、分蘖中期（移栽后 15 天左右）占 20% 左右、幼穗分化始期占 30% 左右、抽穗期占 5%-10% 的比例，确定各阶段的施氮量，追肥前再根据叶色作适当调整。该技术的最大特点是“氮肥后移”，大幅减少分蘖肥，控制无效分蘖，在保证穗数的前提下主攻大穗。

5. 磷钾肥的施用：在不施肥空白区产量基础上，每增产 100 公斤稻谷需增施磷肥（以 P_2O_5 计）2-3 公斤，增施钾肥（以 K_2O 计）4-5 公斤。在缺乏空白区产量资料的情况下，可按 $N:P_2O_5:K_2O = 1.0:0.2-0.4:0.8-1.0$ 的比例确定磷钾肥施用量。磷肥全部作基肥，钾肥在分蘖期和穗分化始期各施一半。

6. 水分管理：寸水回青，回青后施用除草剂。浅水分蘖，当全田茎数达到目标穗数 80%-90% 时（早稻插秧后 25 天左右，晚稻插秧后 20 天左右）排水晒田，但不宜重晒。倒二叶抽出期（插秧后 40-45 天）停止晒田，此后保持水层至抽穗。抽穗后干干湿湿，养根保叶，收割前 7 天左右断水，不宜断水过早。

7. 病虫害防治：以防为主，按病虫测报及时防治病虫害。秧田期注意防治稻飞虱、叶蝉、稻蓟马、稻瘟病等，移栽前 3 天喷施送嫁药。插秧后注意防治稻瘟病、纹枯病、稻飞虱、三化螟和稻纵卷叶螟等，插秧后 45 天左右预防纹枯病一次。破口期防治稻瘟病、纹枯病、稻纵卷叶螟等，后期注意防治稻飞虱。采用“三控”施肥技术的水稻病

虫害一般较轻，可酌情减少施药次数。

三、适宜区域

南方稻区（包括双季稻和单季稻）。

四、注意事项

1. 要保证栽插密度，每亩栽插 1.6 万-2.2 万穴左右，不能太稀，保证高产所需穗数。

2. 保水保肥能力差的土壤，或者栽插密度和基本苗不达要求的，应在插秧后 5-7 天增施尿素 3-5 公斤/亩。

3. 若前作是蔬菜或绿肥的，施肥量要酌情减少。

3. 稻草机械化粉碎还田技术

一、技术概述

稻草机械化粉碎还田能增加土壤有机质，改善土壤理化性状，使土壤疏松，孔隙度增加，容重减轻，促进微生物活力和作物根系的发育。秸秆通过深耕还田还可使土壤耕作层加深加厚。

二、技术要点

（一）确保粉碎质量。机械收割粉碎联合作业，稻草的粉碎长度应小于 10 厘米。

（二）控制还田数量。如果稻草数量过多，不利于腐烂，甚至影响下茬出苗或幼苗的生长，导致作物减产，一般以每亩 200-300 公斤为宜。

（三）施用适量氮肥。稻草在腐熟的过程中，会消耗土壤中的氮素等速效养分。在稻草还田的同时，要配合施用碳酸氢铵等肥料，补充土壤中的速效养分，以促进稻草在土中腐熟，避免分解细菌与作物对氮的竞争。

（四）及时翻耕灌水。一般在作物收获后立即翻耕入土，避免因稻草被晒干而影响腐熟速度，耕翻入土深度在 15 厘米以下，覆土要盖严。耕翻后应立即灌水，加快稻草腐烂。

（五）施入适量石灰。新鲜稻草在腐熟过程中会产生各种有机酸，对作物根系有毒害作用。因此，在酸性和透气性差的土壤中进行稻草还田时，应施入适量的石灰，中和产生的有机酸，施用数量以 30-40 公斤/亩为宜。

4. 水稻精量播种技术

一、技术概述

随着农村劳动力大量转移，从事水稻生产的稻农妇女化、老龄化，稻作方式趋于多元化，技术轻简化、粗放化，栽培技术调控缺乏系统定量，不仅肥、水、药的投入普遍过度，而且优良品种至少有 1/3 产量潜力在大面积上未得到表达，严重制约水稻增产增收，同时造成环境污染。通过水稻生长发育诊断指标、高产群体形成指标、适龄壮秧培育、合理基本苗、肥水管理等关键技术精确定量研究，集成创立了能使水稻生育全过程各项调控技术指标精确化的水稻精确定量栽培技术体系。在生产中用适宜

的最少作业次数，在最适宜的生育时期，实施最少投入成本，对水稻生长发育进行有序的精准调控，使水稻栽培管理“生育依模式，诊断看指标，调控按规范，措施能定量”，利于达到“高产、优质、高效、生态、安全”的综合目标，总体研究成果达国际同类研究领先水平。该技术理论与实践基础扎实，先进可靠，具有广泛适应性与普遍指导性。

二、增产增效情况

水稻精确定量栽培技术应用后增产增效显著。根据近5年来全国19个水稻主产省试验示范，核心示范区比对照亩增产60-100千克，增产15%以上，节肥15-20%，节药15-20%，节水30%以上，增效25%以上。大面积示范推广结果表明，平均亩产比对照增产10.3-13.6%，增效15.7-28.8%。

三、技术要点

1. 不同类型水稻品种高产优质形成的生育量化指标及其诊断技术，特别是调控群体质量的关键叶龄期及其形态生理指标与诊断方法。根据水稻出叶和各部器官生长之间的同步、同伸规则，以叶龄模式对水稻品种各部器官（根、叶、蘖、茎、穗）的建成和产量因素形成在时间上作精确定量诊断。重点是在掌握水稻品种主茎总叶片数(N)、伸长节间数(n)基础上，明确与应用有效分蘖临界叶龄期(N-n)、拔节叶龄期(N-n+3)、穗分化叶龄期（叶龄余数3.5-0）等生育关键时期共性生育指标与精确量化诊断方法，将众多的品种归类，实现栽培技术模式化、规范化。其中共性诊断指标与方法是：高产群体茎蘖动态的变化应在有效分蘖临界叶龄期或稍前达到目标产量预期穗数，高峰苗出现在拔节叶龄期，为预期穗数的1.3-1.4倍（单季稻）与1.4-1.5倍（双季稻），抽穗期群体茎蘖数实现预期穗数；群体叶色的变化应在有效分蘖临界叶龄期前显黑（顶4叶大于顶3叶，下同），有效分蘖临界叶龄期至拔节期显黄（顶4叶小于顶3叶，下同），倒3叶至孕穗（叶枕距为0，剑叶完全抽出时）显黑，抽穗扬花期显略黄，扬花后叶色逐渐上升，至成熟前20天叶色显黑，尔后逐渐转色下降。

2. 标准壮秧定量化培育技术。根据不同地区种植制度与栽培方式，选择最适宜的育秧方式，培育苗矮壮墩实、生长整齐、叶色翠绿、无病斑、叶身直立、基部扁平、根系发达粗白的适龄壮秧，其共性核心量化诊断指标是秧苗器官生长基本符合同伸同步规则。其中，常规肥床早育秧30-40天，叶龄5-7叶，单株分蘖发生率95%以上、带蘖2-3个；抛秧塑盘早育秧20-30天，叶龄4-6叶，单株平均带蘖1-2个；机插小苗秧15-20天，叶龄3-4叶，苗高12-15厘米，常规粳稻成苗1.5-3.0株/厘米²，杂交稻成苗1.0-1.5株/厘米²，发根数12-16条，根系盘结牢固，带土厚度2.0-2.5厘米，形如毯状，提起不散，无病虫害，秧苗发根力强，栽后活棵快分蘖早。

3. 基本苗精确定量技术。根据凌启鸿等建立的水稻群体基本苗公式： $X(\text{合理基本苗}) = Y(\text{每亩适宜穗数}) / ES(\text{单株可靠成穗数})$ ，进行群体基本苗精确计算。其中，ES用移栽（或播种后）至有效分蘖临界叶龄期可靠发生的分蘖数来替代。本田期主茎不同有效分蘖叶龄数对应的分蘖发生数的理论值，分别为1-1（即有效分蘖叶龄数-对应的分蘖发生理论数）、2-2、3-3、4-5、5-8、6-12。具体计算时则根据移栽活棵后至N-n叶龄期以前的有效分蘖叶龄数和相应的分蘖理论值，以及当地高产田平均的分蘖发生率（超高产栽培粳型杂交稻一般取0.8，粳稻取0.7），来计算单株分蘖可靠成穗数。推广时由推广部门据当地主推品种的主体栽培方式的有关参数确定适合大面积的基本苗数发布给农户即可。

移栽时抓好扩大行距和浅栽（插）两个重要环节。

4. 精确定量施肥技术。氮肥的精确定量通过斯坦福的差值法求取，其公式为：施

氮总量(千克/亩) = (目标产量需氮量 - 土壤供氮量) / 氮肥当季利用率。其中南方单季粳稻亩产 600-700 千克的百千克稻谷需氮量为 1.9-2.0 千克, 基础产量 300-400 千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为 1.5-1.6 千克; 东北粳稻产 600-700 千克的百千克稻谷需氮量为 1.7-1.8 千克, 基础产量 300-400 千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为 1.5-1.6 千克; 南方单季籼稻亩产 600-700 千克的百千克稻谷需氮量为 1.7-1.9 千克, 基础产量 300-400 千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为 1.4-1.6 千克; 南方双季籼稻亩产 500-600 千克的百千克稻谷需氮量为 1.6-1.8 千克, 基础产量 300-400 千克的地力水平的每百千克稻谷的需氮量为 1.4-1.6 千克; 氮素当季利用率 40.0%-42.5% (一般取 40%, 高产田可取 42.5%)。

氮肥的合理运筹模式是长江中下游单季稻大、中、小苗高产栽培的基肥与穗肥比例分别为 4:6、5:5、6:4, 前茬作物秸秆全量还田条件下, 基肥比例提高 10 个百分点; 穗肥在中期叶色褪淡后于倒 4、倒 2 叶施入, 施入量分别占穗肥总量的 60% 和 40%。东北粳稻高产栽培的基肥与穗肥比例为 6:4 或 7:3, 5 个伸长节间品种的穗肥在中期叶色褪淡后于倒 4、倒 2 叶分别施穗肥总量的 70%、30%, 4 个伸长节间的品种可于倒 3 叶或倒 2 叶因苗一次性施用; 南方双季籼稻高产栽培的基肥与穗肥比例为 7:3, 穗肥在中期叶色褪淡后于倒 3、倒 1 叶分别施穗肥总量的 60%、40%。

磷、钾肥用量按当地测土施肥配方比例而定; 磷肥基施, 钾肥 50% 作基肥, 50% 作拔节肥。

5.80% 够苗搁田为核心的定量节水灌溉模式。水稻精确灌溉技术, 按活棵返青期、有效分蘖期、控制无效分蘖期、长穗期和抽穗结实期 5 个时期精确定量实施。1) 活棵返青期采取 2-3 厘米水层与间隙露田通气相结合, 特别是秸秆全量还田条件下, 在栽后 2 个叶龄期内应有 2-3 次露田。其中, 水稻机插小苗移栽后一般宜湿润灌溉; 2) 移栽后长出第 2 张叶片后, 应结合施分蘖肥和化除开始建立 2-3 厘米浅水层; 3) 当全田茎蘖数达到预期穗数 80% 左右时及早自然断水搁田, 直至拔节期通过 2-3 次轻搁, 使土壤沉实不陷脚, 叶片挺起, 叶色显黄; 4) 拔节后的整个长穗期实施浅水层间歇灌溉, 以促进根系增长, 控制基部节间长度和株高, 使株型挺拔、抗倒, 改善受光姿态; 5) 开花结实期实施湿润灌溉, 保持植株较多的活根数及绿叶数, 植株活熟到老, 提高结实率与粒重。

5. 稻田生态综合种养技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

稻田绿色种养是一种将水稻种植和水产养殖相结合的复合农业生产方式, 具有产出高效、资源节约、环境友好的特点。目前已形成稻-鱼、稻-蟹、稻-虾、稻-鳖、稻-鳅 5 大类模式。

(二) 技术示范推广情况

稻田绿色种养具有稳粮、促渔、提质、增效、生态、环保等作用, 是实现经济、生态、社会效益协调发展的重要农业生产方式。目前已在黑龙江、吉林、辽宁、浙江、安徽、江西、福建、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、宁夏等 13 个示范省(区、市)

建立 100 多万亩核心示范区。

（三）提质增效情况

在稻田绿色种养生态系统中，物质就地良性循环，能量朝着稻、鱼（虾、蟹、鳖、鳅）双方都有利的方向流动，稻田中的杂草和害虫为鱼类提供了食物，而水稻的生长则净化了水质，从而形成了稻鱼互利共生生态系统，实现了“以渔促稻、提质增效、生态环保、保渔增收”的发展目标。水稻亩产量稳定在 500 kg 以上，平均增产 5%-15%；泥鳅亩产 50 kg 以上，蟹亩产 25 kg 以上，小龙虾亩产 100 kg 以上，鳖亩产 300 kg 以上，各种鱼类平均亩产 50 kg 以上。而且化肥、农药使用量平均减少 50% 以上。整体来看，该模式的综合效益增加 50% 以上。

（四）技术获奖情况

1994 年获中国水产科学研究院科技进步奖二等奖。

二、技术要点

1. 稻田工程实施。

（1）加固、加高田埂。放鱼前应修补、加固、务实田埂，不渗水、不漏水。丘陵地区的田埂应高出稻田平面 40 cm-50 cm，平原地区的田埂应高出稻田平面 50cm-60cm，冬闲水田和湖区低洼稻田应高出稻田平面 80cm 以上。田埂截面呈梯形，埂底宽 80cm-100cm，顶部宽 40cm-60cm。

（2）开挖鱼溜、鱼沟。鱼溜：养鱼稻田的鱼溜的数量视稻田的面积大小确定，位置紧靠进水口的田角处或中间，形状呈长方形、圆形或三角形。溜得四壁用条石、砖石或其他硬质材料和水泥护坡，位置相对固定。溜埂高出稻田平面 20cm-30cm，并要沟沟相通，溜溜相通。培育鱼种的鱼溜面积占稻田面积的 5%-8%，深度为 80cm-100cm；饲养食用鱼的鱼溜面积占稻田面积不超过 10%，深度为 100cm-150cm。

鱼沟：主沟位于稻田中央，宽 30cm-60cm 深 30cm-40cm；稻田面积 0.3 hm² 以下的呈“十”字形或“井”字形，面积 0.3 hm² 以上呈“井”字形或“目”、“围”字形。围沟开在稻田四周，距离田埂 50cm-100cm，宽 100cm-200cm，深 70cm-80cm。在插秧 3 天-4 天后，根据稻田类型、土壤、作物茬口、水稻品种和鱼种放养规模的不同要求开好垄沟，一般垄宽 50cm-100cm，垄沟宽 70cm-80cm，垄沟深 25cm-30cm。开挖围沟的表层泥土用来加高垄面，底层泥土用来加高田埂。

（3）进、排水口。进、排水口设在稻田相对两角田埂上，用砖、石砌成或埋设涵管，宽度因田块大小而定，一般为 40cm-60cm，排水口一端田埂上开设 1-3 个溢洪口，以利控制水位。

（4）防逃设施。

① 稻-鱼共作防逃设施。拦鱼栅用塑料网、金属网、网片编织。其网目大小因鱼规格而异，全长为 1.5cm-2.5cm 的鱼，网目为 0.2cm；全长为 3.3cm-16.5cm 的鱼，网目为 0.4cm。其宽度为排水口宽度 1.6 倍，并高于田埂。拦鱼栅呈“—”或“^”形安装，在进水口处，其凸面朝外；在出水口处，其凸面向内，入泥深度 20cm-35cm，并把栅桩夯打牢固。

② 稻-鳖共作防逃设施。鳖有用四肢掘穴和攀登的特性，因此防逃设施的建设是稻田养鳖的重要环节。应在选好的稻田周围用砖块、水泥板、木板等材料建造高出地面 50cm 的围墙，顶部压沿，内伸 15cm，围墙和压沿内壁应涂抹光滑。并搞好进排水口的防逃设施。

③ 稻-虾共作防逃设施。田埂四周用塑料网布建防逃墙，下部埋入土中 10-20cm，上部高出田埂 0.5-0.6m，每隔 1.5m 用木桩或竹竿支撑固定，网布上部内侧缝上宽度为 30cm 左右的钙塑板形成倒挂。在进排水口安装铁丝网或双层密网（20 目左右）。

④ 稻-蟹共作防逃设施。河蟹放苗前，每个养殖单元在四周田埂上构筑防逃墙。防逃墙材料采用尼龙薄膜，将薄膜埋入土中 10cm-15cm，剩余部分高出地面 60cm，其上端用草绳或尼龙绳作内衬，将薄膜裹缚其上，然后每隔 40cm-50cm 用竹竿作桩，将尼龙绳、防逃布拉紧，固定在竹竿上端，接头部位避开拐角处，拐角处做成弧形。进排水口设在对角处，进、排水管长出坝面 30cm，设置 60-80 目防逃网。

⑤ 稻-鳅共作防逃设施。加固增高田坎，设置防逃板或防逃网，防逃板深入田泥 20cm 以上，露出水面 40cm 左右，或者用纱窗布沿到条四周围栏，纱窗布下端埋至硬土中，纱窗布上端高出水面 15cm-20cm。在进、出水口安装 60 目以上的尼龙纱网两层，纱网夯入土中 10cm 以上。

2. 养殖生物放养。

（1）放养品种。以草鱼、鲤、罗非鱼、鲫、革胡子鲶、泥鳅、鳖、虾、蟹等草食性及杂食性鱼类为主，鲢、鳙等滤食性鱼类为辅。

（2）鱼类放养。

鱼苗、鱼种的放养密度见表 1。

表 1 鱼苗、鱼种的放养密度

饲养类型	稻田类型		鱼苗鱼种放养数量			
			鱼苗数量	放养规格	鱼种数量	放养规格
培育鱼种	育秧田		$(22.5-30) \times 10^4$	鱼苗	/	/
	双季稻田		$(3-4.5) \times 10^4$	鱼苗	/	/
培育大规格鱼种	中稻或一季晚稻田		/	/	$(1.5-1.95) \times 10^4$	3.3cm-5cm
	起垄、开沟稻田		/	/	$(2.25-3.0) \times 10^4$	3.3cm-5cm
饲养食用鱼	一季稻冬闲田或湖区低洼田	北方	/	/	$(0.075-0.15) \times 10^4$	3.3cm-5cm
		南方	/	/	$(0.45-0.75) \times 10^4$	3.3cm-5cm
	起垄、开沟稻田		/	/	$(0.75-1.2) \times 10^4$	3.3cm-5cm

注：食用鱼中放养比例为草鱼 50%-60%，鲤、鲫 20%-30%；鲢、鳙 10%-20%；或鲤、

鲫 60%-80%，草鱼、罗非鱼、鲢、鳙 20%-40%。

(3) 鳖类放养。一般水稻亲鳖种养模式，一般在5月初先种稻，5月中下旬放养亲鳖；亩放养数在200只左右，放养规格为0.4-0.5kg/只。水稻商品鳖种养模式，一般在5月底至6月上旬种植水稻，7月中上旬放养鳖；亩放养数在600只左右，放养规格为0.2-0.4kg/只。水稻稚鳖培育种养模式，一般在6月下旬种植水稻，7月下旬放养当年培育的稚鳖，亩放养数1万只/亩。

放养前要用15-20毫克/升的高锰酸钾溶液浸浴15-20分钟，或用1.5%浓度食盐水浸浴10分钟。

(4) 虾类放养。一般在每年8-10月份或次年的3月底。第1种方式是在水稻收获后放养大规格虾种或抱卵亲虾，初次养殖的每亩投放20-30kg，已养稻田每亩投放5-10kg，雌雄比(2-3):1，主要是为第2年生产服务。第2种方式是放养虾苗，规格3cm左右(250-600只/公斤)，每亩1.5万尾左右，约30-50公斤。

虾种放养前用3%-5%食盐水浸浴10分钟，杀灭寄生虫和致病菌。

(5) 蟹类放养。根据杂草在平耙地后7天萌发，12-15天生长旺盛的规律，可在此期间投放蟹种，从而充分利用杂草这种天然饵料。稻田养殖成蟹放养密度以400-600只/亩为宜。

在放养前用浓度为20-40mg/L水体的高锰酸钾或3-5%的食盐水浸浴5-10分钟。

(6) 鳅类放养。放养时间方面，一般在插秧后放养鳅种，单季稻放养时间宜在第1次除草后放养；双季稻放养时间宜在晚稻插秧后放养。放养密度方面，根据规格而定，规格为3-4cm/尾的鳅苗，放养密度为15-20尾/m²；规格为5-6cm/尾的鳅苗，放养密度为10-15尾/m²；规格为6-8cm/尾的鳅苗，放养密度为每10尾/m²。

鳅苗在下池前要进行严格的鱼体消毒，杀灭鳅苗体表的病原生物，并使泥鳅苗处于应激状态，分泌大量黏液，下池后能防止池中病原生物的侵袭。鱼体消毒的方法是：先将鳅苗集中在一个大容器中，用3-5%的食盐水或者8-10mg/L的漂白粉溶液浸洗鳅苗10-15分，捞起后再用清水浸泡10分左右，然后再放入养鳅池中，具体的消毒时间视鳅苗的反应情况灵活掌握。

3. 饲养管理。

(1) 水的管理。在水稻生长期间，稻田水深应保持5cm-10cm；收割稻穗后，田水保持水质清新，水深在50cm以上，定期疏通鱼沟，保证水流通。有条件的情况下可在鱼沟中安装增氧设备。

(2) 防逃。经常检查防逃设施、田埂有无漏洞，加强雨期的巡察，及时排洪、捞渣。

(3) 投饵。

① 稻-鱼共作。投喂定点，选在相对固定的鱼溜和鱼沟内，每天上、下午各投喂一次。配合饲料应符合相关标准；青饲料应清洁、卫生、无毒、无害。配合饲料按鱼的总体重的2%-4%投喂；青饲料按草食性鱼类总体重的15%-40%投喂。对不投喂的稻田养鱼，鱼类则直接利用稻田中的天然饵料。

② 稻-鳖共作。1-2 龄鳖个体较小，饵料以水生昆虫、蝌蚪、小鱼、小虾、水蚯蚓、鱼下脚料等制成的新鲜配合饲料为主。3 龄以上的鳖咬食能力较强，可以螺蛳、河蚬、河蚌等带壳的鲜活贝类为主食，适当投喂大豆、玉米等植物性饲料，也可投喂人工配合饲料。投喂饲料要做到定时、定位、定量。每天投喂量为其体重的 8%-12%，分上午、下午两次投喂。

③ 稻-虾共作。稻田养虾一般不要求投喂，在小龙虾的生长旺季可适当投喂一些动物性饲料，如锤碎的螺、蚌及屠宰厂的下脚料等。8-9 月份以投喂植物性饲料为主，10-12 月多投喂一些动物性饲料。日投喂量按虾体重的 6%-8% 安排。冬季每 3-5 天投喂 1 次，日投喂量为在田虾体重的 2%-3%。从翌年 4 月份开始，逐步增加投喂量。

④ 稻-蟹共作。饵料投喂要做到适时、适量，日投喂量占河蟹总重量的 5%-10%，主要采用观察投喂的方法，注意观察天气、水温、水质状况、饵料品种灵活掌握。河蟹养殖前期，饵料品种一般以粗蛋白含量在 30% 的全价配合饲料为主。河蟹养殖中期的饵料应以植物性饵料为主，如黄豆、豆粕、水草等，搭配全价颗粒饲料，适当补充动物性饵料，做到荤素搭配、青精结合。后期，饵料主要以粗蛋白含量在 30% 以上的配合饲料或杂鱼等为主，可以搭配一些高粱、玉米等谷物。

⑤ 稻-鳅共作。一般以稻田施肥后的天然饵料为食，再适当投喂一些米糠、蚕蛹、畜禽内脏等。一天投 2 次，早、晚各一次。鳅苗在下田后 5-7 天不投喂饲料，之后每隔 3-4 天投喂米糠、麦麸、各种饼粕粉料的混合物、配合饲料。日投喂量为田中泥鳅总重量的 3-5%；具体投喂量应结合水温的高低和泥鳅的吃食情况灵活掌握。到 11 月中下旬水温降低，便可减投或停止投喂。在饲养期间，还应定期将小杂鱼、动物下脚料等动物性饲料磨成浆投喂。

(4) 施肥。

肥料种类：有机肥，如绿肥、厩肥；无机肥，如尿素、钙磷镁肥等；有机肥应经发酵腐熟，无机肥应符合相关标准。

基肥：一般每公顷施厩肥 2250kg-3750kg、钙镁磷肥 750kg，硝酸钾 120kg-150kg。

追肥：施追肥量每公顷、每次为尿素 112.5kg-150kg。施化肥分两次进行，每次施半块田，间隔 10-15 天施肥一次。不得直接撒在鱼溜、鱼沟内。

(5) 鱼病防治。

采用“预防为主，防治结合”的原则，鱼种入稻田前须严格消毒，草鱼病采用免疫方法防治，在鱼病多发季节，每 15 天可投喂一次药饵。发现鱼病及时对症治疗。

4. 捕捞。

(1) 捕捞时间。稻谷将熟或晒田割稻前，当鱼长到商品规格时，就可以放水捕鱼；冬闲水田和低洼田养的食用鱼或大规格鱼种可养至第二年插秧前捕鱼。

(2) 捕捞方式。捕鱼前应疏通渔沟、鱼溜，缓慢放水，使鱼集中在渔沟、鱼溜内，在出水口设置网具，将鱼顺沟赶至出水口一端，让鱼落网捕起，迅速转入清水网箱中暂养，分类统计，分类处理。

三、适宜区域

全国水稻种植区均适宜推广该模式。可根据各地区的水产养殖和消费特点选择适宜的水产养殖品种。

四、注意事项

1. 稻种宜选用抗病、防虫品种，减少使用农药。
2. 水稻病害防治贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，选用抗性品种，实施健身栽培、选择合理茬口、轮作倒茬、灾情期提升水位等措施做好防病工作。防治水稻病虫害，应选用高效、低毒、低残留农药。主要品种有扑虱灵、稻瘟灵、叶枯灵、多菌灵、井冈霉素。水稻施药前，先疏通鱼沟、鱼溜，加深田水至 10 厘米以上，粉剂趁早晨稻禾沾有露水时用喷料器喷，水剂宜在晴天露水干后喷雾器以雾状喷出，应把药喷洒在稻禾上。施药时间应掌握在阴天或下午 5 时后。
3. 鱼病防治采用“预防为主，防治结合”的原则。
4. 防敌害生物，及时清除水蛇、水老鼠等敌害生物，驱赶鸟类。如有条件，可设置诱虫灯和防天敌网。
5. 在鱼类生长季节要加强投喂，否则会严重影响鱼类的产量和规格。
6. 养殖期间尽量多换水，保证水质清新。
7. 发展稻田绿色种养适宜规模化发展，集中连片，方能充分发挥综合效益。
8. 做好进排水设施构建，提高防洪抗旱能力。
9. 对于泥鳅、小龙虾等品种，要增高加固田坎，防逃网要深挖，防止逃逸。
10. 注重鱼米品牌打造和价值开发，提高产品质量和效益。

6. 水稻重要害虫稻飞虱绿色防控创新技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

在水稻种植过程中，虫害成为影响水稻产量的主要因素之一。其中，尤以稻飞虱（褐飞虱、白背飞虱和灰飞虱）危害最大。以刚刚过去的 2020 年为例，全国稻飞虱偏重发生（4 级），发生面积 3 亿亩次，其中褐飞虱在华南、江南和长江中下游稻区偏重发生（4 级），江淮稻区中等发生（3 级）（数据来自全国农技推广网

<https://www.natesc.org.cn/>）。稻飞虱作为我国重大虫害之一，其长翅型成虫具有远距离迁飞能力，迁出、迁入时间和地点较难预测，迁入新稻田后可快速繁殖，爆发成灾。目前，化学农药仍是防治褐飞虱的主要方法。在农业害虫“高效防控”和全程防控“绿色化”的趋势下，我们迫切的需要一批高效绿色防控技术来替代化学农药防治褐飞虱。福建省农业科学院水稻研究所自主研发的稻飞虱行为干扰技术可干扰稻飞虱的取食、交配、产卵等行为，减少后代数量；稻飞虱卵寄生蜂人工释放技术将自主繁育的大批量稻虱缨小蜂和赤眼蜂释放于稻田，通过寄生稻飞虱卵实现防治目的；植物载体系统技术通过在稻田周围构建稻飞虱卵寄生蜂替代寄主定殖的载体植物，确保卵

寄生蜂在未稻飞虱时期顺利繁衍，维持种群。上述三种技术进行集成，建立水稻主要害虫褐飞虱绿色防控新技术体系，可有防治水稻稻飞虱危害，减少农药施用量、降低水稻种植成本，促进水稻绿色生产。

（二）技术示范推广情况

核心技术“水稻主要害虫稻飞虱绿色防控新技术体系”自2016年以来分别在福建省尤溪县、永泰县、武平县、浦城县、光泽县等多地进行示范、推广，获得良好效果。2020年，采用该技术体系在福建省尤溪县联合镇连云村建立千亩梯田绿色生产示范片，2020年6月初插秧至同年9月中下旬收割，未发生稻飞虱危害情况，稻田捕食性和寄生性天敌增加77%和194.1%。平均亩产达到651.1 kg，收获稻谷被多家稻米加工厂抢购，稻谷干谷价格每百斤从2019年的160元提升至2020年的175-180元。9月24日，CCTV新闻频道和CCTV财经频道均播报了该梯田示范片丰收的场景。

（三）提质增效情况

和常规技术相比，应用该技术体系农药使用量减少50-70%，产量提高10%以上，稻田捕食性和寄生性天敌增加100%以上。绿色生产可是稻田亩节支100元以上，收获的稻米相比普通稻米价格提升10%以上，可有效带动农民种粮积极性。同时增加稻田景观，美化稻田环境，提升稻田附加价值，有利于稻田可持续发展。

二、技术要点

1. 稻飞虱行为干扰装置：该技术利用特定波长和经编程的光照强度高低频率变换，影响夜间水稻害虫视觉感受器，进而打乱其昼夜节律，干扰其取食、求偶、交配及产卵等行为，最终导致稻飞虱生长发育历期改变，后代数量降低，将害虫种群数量控制在防治水平以下，维持农田生态平衡，达到绿色防治的目的。

2. 稻飞虱卵寄生蜂人工释放技术：以褐飞虱未受精卵为寄主，室内大量饲养稻虱缨小蜂和稻虱赤眼蜂。通过定期的稻田稻飞虱种群调查，在稻飞虱大量发生并产卵前2-3天，放入稻飞虱卵寄生蜂1000-2000头/10亩，卵寄生蜂雌性成虫可在稻飞虱卵内产卵寄生，导致稻飞虱卵无法孵化从而稻飞虱减少后代数量。

3. 植物载体系统技术：以构树作为载体植物在稻田四周进行种植，在稻飞虱未出现时，构树上栖息的半翅目中性昆虫（如小绿叶蝉等）可作为稻飞虱卵寄生蜂的替代寄主，保证卵寄生蜂种群的繁衍；稻飞虱出现后，卵寄生蜂可快速返回稻田防治稻飞虱。考虑到卵寄生蜂成虫以花蜜为食，在稻田四周种植格桑花作为蜜源植物以延长卵寄生蜂成虫的寿命。

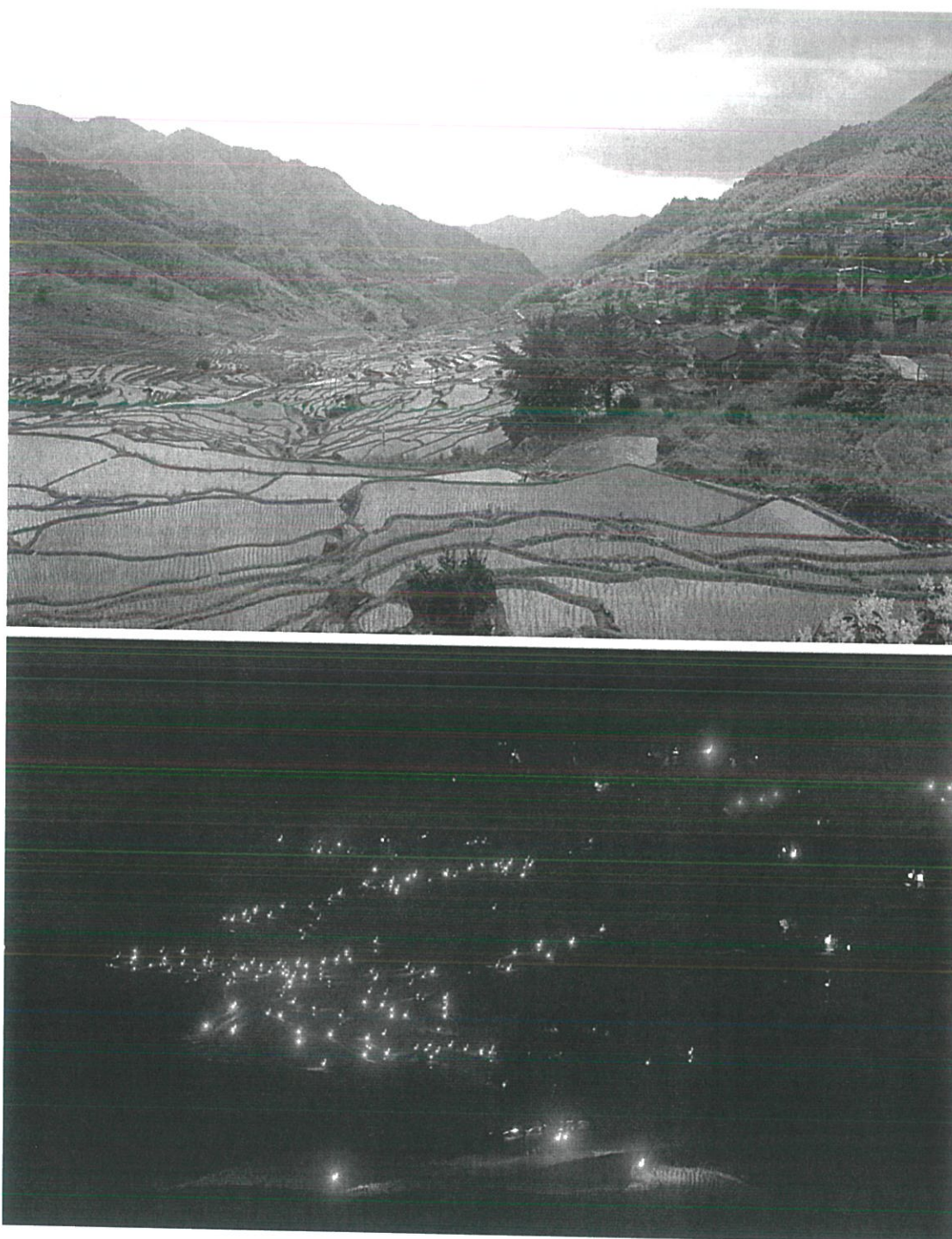
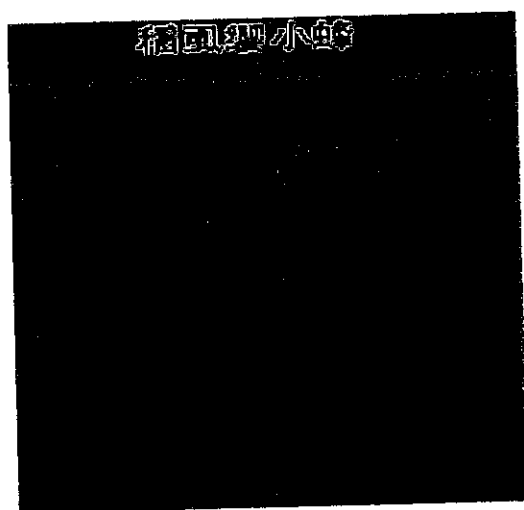
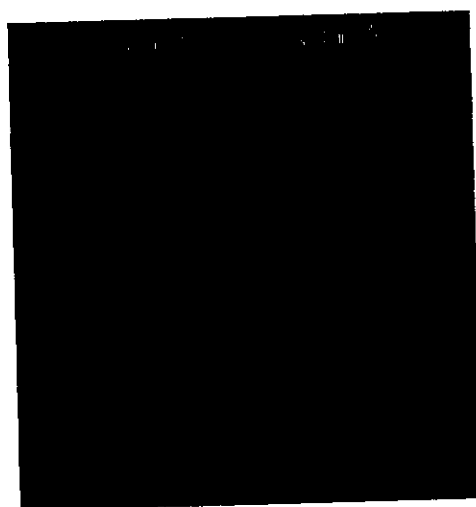


图 1 连云村千亩梯田安装稻飞虱行为干扰装置效果



稻虱缨小蜂



稻虱缨小蜂寄生褐飞虱卵



赤眼蜂寄生褐飞虱卵

图 2 卵寄生蜂成虫及寄生情况



图 3 载体植物和蜜源植物种植

三、适宜区域

稻飞虱发生严重区域。

四、注意事项

稻飞虱行为干扰装置以每亩安装 1-2 盏为宜，发射出的光波应照到水稻植株上；卵寄生蜂释放时期需根据稻田稻飞虱种群动态而定；格桑花撒种应该插秧后 7 日内，注意种格桑花地块不可喷除草剂。

7.病虫害绿色防控技术

一、水稻病虫害

1. 农业防治

(1) 深耕灌水灭蛹控螟: 利用螟虫化蛹期抗逆性弱的特点, 在春季越冬代螟虫化蛹期 (3 月中下旬) 统一翻耕冬闲田、绿肥田、灌深水浸沤, 浸没稻桩 7-10 天, 可杀死 70%-80% 的螟蛹, 有效降低虫源基数, 冬种田在收获后及时耕沤, 也有一定灭螟效果。双季稻连作田早稻收割后及时翻耕灌水淹没稻桩, 可杀死 90% 以上的螟虫。

(2) 选用抗病品种防病: 选用抗 (耐) 稻瘟病、稻曲病的水稻品种, 淘汰抗性差、易感病品种, 及时轮换种植年限长的品种, 是预防病害的根本措施。

(3) 健身栽培: 根据土壤肥力, 合理移栽密度; 推广配方施肥, 避免偏施、迟施氮肥, 防止后期贪青倒伏; 采取“前浅、中晒后湿润”的灌溉原则, 促进水稻健壮生长, 增强稻株的抗 (耐) 病虫性。

(4) 种子消毒和带药移栽预防病虫: 早稻用咪鲜胺浸种, 预防恶苗病和稻瘟病。单季稻和双季晚稻用吡虫啉拌种或浸种, 预防秧苗期稻飞虱及南方水稻黑条矮缩病等病毒

病和稻蓟马。秧苗移栽前 3-5 天喷施送嫁药, 预防或减轻大田病虫害的发生为害。双季早稻施用送嫁药, 预防螟虫和稻瘟病。单季稻和双季晚稻施用送嫁药, 预防稻蓟马、螟虫、稻飞虱及其传播的病毒病。

2. 生态调控

保护利用天敌。常用措施有: 田埂种植芝麻、大豆等显花植物, 保护利用蜘蛛、寄生蜂、瓢虫、草蛉、青蛙等天敌; 释放赤眼蜂防治二化螟和稻纵卷叶螟。

3. 理化诱控

(1) 昆虫性信息素诱杀二化螟: 在二化螟越冬代和主害代始蛾期开始, 田间设置二化螟性信息素, 每亩放一个诱捕器, 内置诱芯 1 个, 每代更换一次诱芯, 诱捕器高出水稻植株顶端 30 厘米。集中连片使用, 可诱杀二化螟成虫, 降低田间落卵量和种群数量。

(2) 灯光诱杀害虫: 每 30-50 亩稻田安装一盏频振式杀虫灯或每 15-20 亩安装一盏太阳能杀虫灯, 杀虫灯底部距地面 1.5 米, 于害虫成虫发生期天黑后开灯, 天亮后关灯, 可诱杀二化螟、三化螟、稻飞虱等多种害虫。

4. 生物防治

(1) 苏云金杆菌 (Bt) 防治二化螟和稻纵卷叶螟: 于二化螟、稻纵卷叶螟卵孵化盛期采用 Bt 防治, 有良好的防治效果, 尤其是水稻生长前期, 使用 Bt 可有效保护稻田天敌, 维持稻田生态平衡注意 Bt 对蚕高毒, 临近桑园的稻田慎用。

(2) 井·蜡质芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌防治稻瘟病: 在叶(苗)瘟出现急性病斑或发病中心、破口抽穗期遇阴雨天气时, 采用井蜡质芽孢杆菌或枯草芽孢杆菌均匀喷雾, 齐穗后再喷 1 次, 对稻瘟病有良好的预防和防治效果, 不污染环境, 对水稻安全。

(3) 井·蜡质芽孢杆菌防治稻曲病: 于水稻孕穗期破口抽穗前 7-10 天, 施用井·蜡质芽孢杆菌, 可有效预防稻曲病, 并兼治纹枯病。

(4) 稻鸭共育治虫控草: 水稻移栽后 7-10 天扎根返青、开始 13 分蘖时, 将 15 天左右的雏鸭放入稻田饲养, 每亩稻田放鸭 10-20 只, 破口抽穗前收鸭。通过鸭子的取食活动, 可减轻纹枯病、稻飞虱和杂草等病虫害的发生为害。

5. 化学防治

吡蚜酮、噻嗪酮防治褐飞虱, 噻虫嗪、烯啶虫胺、吡虫啉防治白背飞虱, 丙溴磷、氯虫苯甲酰胺、甲氨基阿维菌素防治稻纵卷叶螟, 稻瘟酰胺、肟菌·戊唑醇、咪鲜胺、三环唑、稻瘟灵防治稻瘟病, 宁南霉素等抗病毒剂与杀虫剂协调使用预防南方水稻黑条矮缩病、齿叶矮缩病, 肟菌·戊唑醇、苯甲·丙环唑戊唑醇防治稻曲病。

二、柑橘病虫

1. 农业防治

农业措施是压低病虫害基数, 破坏病虫害滋生和繁殖场所最有效的方法, 同时又可培育树势, 增强树体抗病性, 减轻病害和冻害的影响, 为柑橘丰产丰收及绿色果品奠定良好的基础。

(1) 合理修剪: 开春后, 对橘树进行一次全面修剪, 将修剪后枯枝干叶、病虫枝叶集中烧毁, 同时摘拾、清除越冬茧蛹, 刮除树干翘皮、苔藓。

(2) 清洁橘园: 在柑桔收获后, 于 12 月下旬至 2 月及时铲除地面杂草, 清除落叶、落果; 结合修剪, 剪除病虫枝、枯枝细弱枝及易受冻的秋梢、幼嫩枝条, 并用 1 度的石硫合剂或 45% 的晶体石硫合剂 400-500 倍对地面及树体进行全面喷施封园, 压低病虫越冬基数。在 9-10 月间摘除和拾捡被害果实沤肥, 是防治橘小实蝇的重要措施。

(3) 橘园生草

① 选择草种: 宜选择适合当地生长, 适应性强, 生草量大矮生, 浅根性植物。如藿香蓟、决明、猪屎豆、绿豆、田菁等。

② 适时播种: 于春季(3月下旬-4月)或秋季(8月中旬-9月中旬)在柑橘园直播草种。播种前将橘园行间深翻 20-25 厘米, 整平, 酌土壤墒情适时播种, 采用沟播或撒播, 然后在种子上面均匀撒一层干土。

③ 生草管理: 一年中进行 2-3 次中耕除草工作, 中耕时对树盘内浅耕, 改良土壤空气, 促进根系生长。树冠下不宜留草, 幼树要留出 1 米的树盘不种草。对那些深根性恶性杂草, 如芦苇竹节草和香附子等, 必须铲除或用除草剂根除。在冬干、春旱, 特别是夏季持续高温伏旱的时候, 将行间生草及时割取覆盖地表, 对树盘、行间全面覆盖, 但离根颈 15-30 公分内不能覆盖, 秋季压入土壤中, 以起到改土、保水、降温、防止水土流失的作用连续 4-5 年生草后, 结合草种更新全园深翻一次, 以改良深层土壤结构, 提高土壤透气性。

2. 生物防治

(1) 以螨治螨: 主要采取释放捕食螨防治红蜘蛛等害虫, 辅助应用生物制剂防治其他害虫。释放捕食螨主要技术: 一是清洁果园。释放捕食螨前 30 天必须对橘园各种可能发生的病、虫害进行全面清园(化学防治、修剪病、虫枝)15 天后选择高效、低毒的农药再进行一次清园。二是释放适期。成年树每年的 3-9 月均可使用, 幼龄树建议在发秋梢防治潜叶蛾后释放, 时间 8 月上中旬要求每叶害螨、害虫(包含卵)少于 2 只时使用, 按要求使用, 控害期达 60-120 天。三是用法与用量。每株一袋(2500 只), 傍晚或阴天释放。在纸袋上方 1/3 处斜剪半寸钉挂在树冠内背阳光的主杆上袋底靠枝干四是配套技术。使用前果园须割草(不得化学除草), 释放后留草目的给天敌提供越冬、越夏场所配合生物农药、杀虫灯、黄板、性诱剂使用, 效果更佳。

(2) 以菌治虫: 橘园中普遍分布粉虱座壳孢菌(*Aschersonia alevrodia*)、扁座壳孢菌(*A. placenta*), 并有较高的寄生率, 是控制柑桔粉虱的重要天敌, 充分保护利用。果园空气湿度较低时可对树冠喷水, 有利菌类增殖。

3. 理化诱控

(1) 悬挂黄色粘虫板: 每亩橘园悬挂黄色粘虫板 20 张, 诱杀对象主要是柑橘白粉虱、黑刺粉虱等害虫的危害, 悬挂高度应高于树冠 20-40 厘米为宜, 悬挂时间为粉虱各代成虫始盛期到盛末期。

(2) 悬挂黄灯驱虫: 吸果夜蛾为害较重的山地橘园, 每 30 亩安装一盏黄色灯驱避吸果夜蛾, 从 9 月至 11 月挂灯, 于柑橘果实开展着色期开始挂灯, 每天傍晚天黑亮灯, 天亮关灯。

(3) 果实套袋: 于第二次生理落果结束后于5月底至6月初全园作1-2次疏果, 掌握留大去小, 留良去劣原则, 疏去发育不良的弱小果、畸形果、病虫果, 保留果形端正、发育良好、无病虫害的健壮大果。套袋前至少需彻底喷农药二次防治病虫害, 定果后套袋。套袋时将纸袋撑开, 由下往上将整个果实全部套入袋内并悬空, 结果枝上着生的细弱枝叶注意不套入袋中, 果柄位于袋口中间, 束袋口时, 用食指与拇指捏紧上端袋口与果柄, 以果柄为轴心, 先把无铁丝的一侧纸袋口由外向内折叠收拢到果柄上, 再把带铁丝的一侧纸袋口向果柄折叠收拢, 然后顺时针或逆时针方向将细铁丝绕果柄一圈扎紧袋口, 以免昆虫及雨水、病菌从袋口缝隙处入袋。

4. 化学防治

建立病虫测报点, 做好主要病虫害、天敌系统调查观测, 掌握当地柑橘病虫及其优势天敌依存制约的动态规律, 确定最佳防治适期和防治指标, 严格执行农药安全使用标准 GB8321.1-9 和 GB4285 — 89 用药, 选用高效、低毒、低残留对路农药

三、茶树主要病虫

1. 生态调控

自然条件较好, 植被丰富, 气候适宜的山区和半山区茶园要注意维持和保护生态平衡。自然条件较差的丘陵和平地茶园, 要保留、养护茶园中原有对茶树生长无不良影响的树木, 使之成为茶园的行道树或遮荫树。茶园中原有树木稀少或没有树木, 要适当补种深根性伞状型行道树或遮荫树, 如油柿、龙眼、杨梅、桃、李等果树, 遮荫率控制在20%-30%。坡地茶园山顶、山谷须留自然植被, 不得开垦, 梯壁上的杂草要以割代锄, 或在梯壁上种植绿肥、护梯植物等。幼龄茶园套种豆科绿肥、铺草或适当留草, 增加茶园周围的植被, 改善茶园的生态环境, 保持生物的多样性增强自然调控能力。

2. 农业防治

(1) 冬季清园: 从12月至翌年2月, 全面清除茶园内和园边恶性杂草、枯枝、落叶以及茶树上病虫枝叶, 并喷施45%石硫合剂晶体150倍液封园, 减少茶园病虫基数。

(2) 分批、适时采摘: 茶树的芽叶达到采摘标准, 应及时分批采摘, 可明显减少茶假眼小绿叶蝉、茶橙瘿螨、茶黄蓟马、茶蚜、茶白星病、茶饼病等芽叶病虫害, 并恶化这些病虫害的营养条件, 破坏害虫的产卵场所。对有虫芽叶还要注意重采、强采。

(3) 合理修剪适时翻耕、松土灭虫: 成年茶园中耕通常在春茶前和秋茶采摘后进行深翻松土, 既能保持茶园土壤水分, 又可将土中茶丽纹象甲、茶尺蠖幼虫埋入深层或暴露于土表, 破坏越冬场所, 以杀除土中幼虫。

(4) 伏季休养栽培: 以春、秋茶生产为目标, 对夏茶暑茶

(5月下旬至8月下旬) 进行有区别性的休采控制, 缓解劳动力压力, 减少农药喷洒次数, 保证茶叶品质和效益。采摘原则: 根据视树冠幅度、树势强弱, 冠面芽长势等情况, 进行“留鱼叶采、留真叶采、留二三叶采”, 按照“采大留小、采密留疏、采中留边、采高留低”的原则, 分批多次采摘, 绿茶一般每季5-10批, 乌龙茶一般每季采1-3批。

3. 理化诱控

(1) 灯光诱杀茶黑毒蛾、茶毛虫、茶卷叶蛾类、茶尺蠖等鳞翅目害虫技术。每 30-50 亩安装一盏频振式杀虫灯, 灯管离地面 1.5 米。或每 15-20 亩安装一盏太阳能灭虫灯., 灯管离茶蓬面 50-80 厘米。从 4 月上旬至 10 月底期间, 于各代害虫成虫始盛期至盛末期, 每天傍晚开灯至次日清晨关灯。

(2) 人工捕杀害虫: 对发生较轻的蓑蛾类害虫, 可以及时地摘除蓑囊, 集中处死; 对有假死性的茶丽纹象甲、茶毛虫低龄幼虫群集性, 采用人工捕杀的办法, 减轻危害。

(3) 性信息素诱杀: 主要推广茶尺蠖、斜纹夜蛾性诱剂诱杀成虫, 应在成虫高峰期放置。茶尺蠖性诱技术: 亩放置 3 个船型诱捕器, 呈棋盘式分布, 诱捕器下端高于茶蓬 20 厘米, 每个诱捕器 1 枚, 1 个月换一次诱芯, 粘虫板沾满虫要及时更换。斜纹夜蛾性诱方法: 亩放置 1 个诱捕器, 诱捕器离地面 100 厘米, 采用棋盘分布挂诱捕器, 每个诱捕器放一支诱芯, 30 天换一次诱芯 (换下的诱芯集中处理, 不得随意丢弃)

4. 生物防治

(1) 人工释放胡瓜钝绥螨: 首先要清洁茶园, 每年 1 月下旬 2 月下旬茶园进行一次清园, 杀死越冬的害螨 (茶橙瘿螨、咖啡小爪螨)。二是适期释放, 每年 2-11 月, 当每叶茶害螨平均虫量低于 2 只时释放, 如果释放时发现害螨虫量高于 2 只/叶, 可选用苦参碱、藜芦碱等生物农药或低毒农药喷洒 1 次, 10 天后再释放胡瓜钝绥螨, 以阴天或傍晚为最佳, 并且释放后 2d 内最好不下雨释放方法: 每亩 20-25 袋 (每袋 1500 头左右), 释放时用手撕开袋口, 均匀地撒施在茶丛中, 或 667m² 用 6-8 万只胡瓜钝绥螨与木屑或谷壳混匀后, 均匀地撒施在茶树叶面上即可, 释放后严禁使用任何化学合成杀虫杀螨剂、除草剂和广谱性生物杀虫杀螨剂

(2) 生物农药防治: 重点示范推广用植物源或微生物杀虫剂。如茶皂素、蛇床子素、球孢白僵菌油悬浮剂防治小绿叶蝉, Bt 制剂防治茶卷叶蛾、茶毛虫、茶尺蠖; 核型多角体病毒防治斜纹夜蛾、茶尺蠖类、茶毛虫; 藜芦碱、矿物油防治茶害螨; 白僵菌 875 防治茶丽纹象甲; 苦皮藤素、印楝素、苦参碱等防治害虫。

5. 化学防治

加强茶树病虫害预测预报, 及时掌握病虫害发生动态, 达到防治指标, 掌握防治适期施药, 根据防治对象, 正确合理选择登记在茶树上使用的农药品种, 如啮虫酰胺、呋虫胺、联苯菊酯、高效氯氟氰菊酯、高效氯氰菊酯、苯醚甲环唑、吡唑醚菌酯等, 严禁使用茶园上明令禁止使用和限制使用的农药。

四、梨树主要病虫害

1. 农业防治

(1) 清洁梨园: 冬初至萌芽前, 结合冬季修剪, 剪除梨树上枯枝、落叶、僵果、杂草等清除干净, 集中起来烧毁或深埋。轻刮除老树皮、翘皮 (不要刮伤里面的嫩皮); 涂白树干 (涂白剂的配制方: 生石灰 5 公斤+石硫合剂原液 0.5 公斤+食盐 0.5 公斤+水 20 公斤), 涂白在落叶后至土壤封冻前进行。

(2) 深翻果园: 结合施基肥对果园土壤进行深翻, 将越冬的害虫翻出地面, 使其被冻死或被鸟类啄食; 将地上的病叶、僵果中的害虫深埋地下闷死。

(3) 药剂防治清园、修剪、刮皮后,春天芽开始萌动(发芽前)时,全园普遍喷洒 5 波美度石硫合剂,预防梨圆蚧、害螨、梨黑星病等病虫害。

2. 生态调控

果园生草:在梨园内种植白三叶草等绿肥作物,改善果园生态环境,为天敌提供良好的栖息场所,以充分发挥天敌的自然控制作用。

3. 理化诱控

(1) 杀虫灯诱杀:在果园内安装频振式或太阳能杀虫灯,每 30-50 亩挂 1 台频振杀虫灯,或每 15-20 亩挂一台太阳能杀虫灯,诱杀金龟子、梨小食心虫、桃小食心虫、蜡象等梨树害虫杀虫灯的设置高度根据梨树的高度而定。开灯时间为 5 月-9 月

(2) 果实套袋:梨果套袋一般在定果后进行,宜早不宜晚套袋前,应喷一次杀虫剂和杀菌剂,套袋宜在上午露水或药液干后进行,要避开中午高温时间。选梨果专用袋,将左手伸入袋内撑起袋体,右手将袋底向上轻轻一托,使袋底两角通气孔张开将幼果放入袋内,在袋口中间位置用手将果袋口与果柄轻轻掇住然后将袋口两侧从中间开始依次折叠至果柄处,用扎丝将果袋在距袋口 1.5-2 厘米处扎紧即可。注意套袋时用力要轻,尽量不碰及幼果,袋口要扎紧,但不要伤及果柄,袋口不要扎成喇叭状,防止雨水或药液灌入袋内;幼果在袋内中间位置悬空,不要将叶片或枝梢套入袋内,套袋时先上部后下部,先内膛后外围。

(3) 人工防除:从 3 月份开始,经常在梨园巡回检查,摘除病虫叶、病虫梢、病虫果,捡拾地面病虫果,及时烧掉;捕杀金龟子类、天牛等害虫。

(4) 梨小性信息素迷向技术:于 3 月在梨园每株梨树中部悬挂一根梨小食心虫性信息素迷向丝(迷向丝长 20 厘米,内含细铁丝,外面包裹含有梨小性信息素的红色缓释胶层,每根含梨小食心虫性信息素 240ng),迷向丝在田间可持续释放梨小食心虫性信息达 6 个月之久。

(5) 黄板诱杀蚜虫:在梨园内 1.5 米高左右挂黄色粘虫板,每亩悬挂 20-25 块,诱杀梨蚜、梨实蜂等成虫。

4. 生物防治

梨蚜发生初期人工释放异色瓢虫,在每株梨树中部枝干上悬挂一个卵卡。释放异色瓢虫期间应避免使用化学农药,如发生其他病害应选用低毒、低残留并对异色瓢虫低杀伤力的农药,进行挑治

5. 化学防治
建立病虫测报点,做好主要病虫害调查观测,确定最佳防治适期和防治指标,选用登记在梨树上使用的高效低风险对路农药。

8. 果茶园秸秆覆盖地力提升技术

一、技术概述

果茶园秸秆覆盖是针对果茶园土层薄、肥力低、水分条件差、土壤裸露面积大而采取的土壤管理技术,就是将适量的农作物秸秆覆盖在苗木周围裸露的土壤上,它具有培肥、保水、稳温、灭草、

免耕、省工和防止土壤流失等多种效应，能改善土壤生态环境，养根壮树，促进树体生长发育。果园实施了秸秆覆盖，不仅可减少土壤蒸发，提高土壤含水量，还能稳定土温，保持土壤疏松，防止水土流失和土面板结，抑制杂草生长。秸秆腐烂或翻入土中后，可改良土壤结构，增加土壤有机质和养分含量，从而促进苗木生长。

二、技术要点

(一) 覆盖方法。采用树盘覆盖和行间覆盖，树盘覆盖范围要大于树冠的垂直投影；行间覆盖主要是在苗木的行间空地进行覆盖。将秸秆整株紧密平铺于树冠下或苗木行间，覆盖厚度 10-20 厘米，并结合清沟，将沟土盖压在秸秆上，以防风刮及火灾，同时有利于秸秆腐烂。每亩苗木地可覆盖秸秆 1000-2000 公斤。秸秆覆盖后应逐年加量，坚持 4-5 年，然后结合秋施肥翻入土中。

(二) 覆盖时间。四季均可覆盖，最好在秋季作物收割后进行，既有利于冬季地下保温，降低土壤冻层厚度，使树体免受冻害，又有利于春季土壤保墒，减少水分蒸发。

(三) 后期管理。经夏季高温多湿和微生物的分解，秸秆基本变软腐烂，在苗木的施肥过程中将腐烂的秸秆随肥翻入土壤中，增加土壤有机质和多种养分，达到土壤改良的目的。但秸秆覆盖为病原菌、害虫和鼠类创造栖息条件，需加强防治。

9. 果树棚架栽培技术

梨树棚架栽培可提高果实品质，实现梨果生产标准化、机械化、省力化梨栽培的重要方式。但德化县梨园大多数建于地形复杂、坡度较大的丘陵山地，缺乏与之相适应的棚架栽培模式，由此，我们与湖北省农业科学院果树茶叶研究所合作，在德化县群芳农业专业合作社的梨园开展梨树“双臂顺行式”山地棚架栽培模式研究。现将主要栽培技术总结如下。

1. 建园

选择深厚土层、疏松肥沃土壤、排灌水方便的山坡地建园。园区规划建设完善的水利、道路设施。构筑前有埂、后有沟水平、整个台面由外向内倾斜的等高环山梯台，台面 3m 左右；台中开挖 1×0.8 m 以上的定植沟，或挖 $1 \times 1 \times 0.8$ m 的定植穴，按“宽株窄行”定植，株行距以 4×3 m，亩植 50-55 株为宜。表土回沟穴，分层压埋杂草加 1 kg 石灰或钙镁磷肥、土杂肥等作基肥。

2. 定植

选择根系发达、粗壮、无病的嫁接苗或坐地苗，于冬季落叶后至春季萌芽前定植。嫁接苗定植后要在基部 20cm 左右选留 2~3 个较健壮饱满的芽重截，萌芽后选留 1 条旺枝；坐地苗保持单芽单梢。在嫁接苗或坐地苗萌发新梢 30cm，绑在 250cm 以上的竹子进行垂直诱引，以后根据生长情况加绑新梢，保持新梢直立向上。

3. 架棚

山地梨树“双臂顺行式”棚架模式为单行独栋棚架，即每个台面单独一个棚架，支柱用 $10 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 270 \text{ cm}$ 水泥杆，支柱杆的 220cm 处打个孔装上 240cm 的三角铁横杆，三角铁横杆钻 5 个间隔约 60cm 的穿线孔。支柱地下埋 50cm，地上部高度为 220cm，

支柱务必竖直，顶端高度一致，依台面成行，视台面情况支柱间距为400cm~500cm，台面两端支柱顶部用钢丝绳绑住，斜拉入用大石块或水泥大砖做的地锚并拉紧，斜角45°左右，地锚埋地下深度不低于80cm。单棚架面高170cm，从中间向两边拉5条间隔约60cm的平行线，线用直径5~6mm钢丝，从横杆上通过，用紧线器拉紧固定于地锚露出的连接处，用法兰式螺栓扣紧。单行独栋棚架面中间向下30cm处穿过“主枝定位线”，用于固定主枝基角，单行独栋棚架面中间向上50厘米穿过“抬高诱引线”，用于主枝延长枝和单轴长放型结果枝组培养时的抬高诱引，“主枝定位线”、“抬高诱引线”与单行独栋棚架面形成“两线一面”架式。主线全部拉好后再拉定位线、诱引线。

4. 整形修剪

第一年：冬季在130~140cm处选饱满芽定干（若未达定干高度的，在中部选留饱满芽上短截，抽生的新梢选一个直立枝条诱引，第2年冬季再行定干）。

第二年：新梢长至60cm时呈45°基角将枝条拉开（或枝梢较短时采用芽签等撑开）并固定至主枝定位线上；到了夏季，枝条开始陆续上架，新梢超过主枝定位线后，先后利用平棚架线、抬高诱引线对新梢进行垂直诱引，过长的可利用竹竿进行辅助诱引；冬剪时，放下生长季节诱引的直立枝梢，在平棚架线固定，疏除主枝延长枝的竞争枝，主枝延长枝选健壮侧芽短截，并将其垂直诱引至抬高诱引线上，主枝上的背上芽全部抹除，以减少翌年背上枝的抽发。

第三年：生长季节及时抹除主枝基部萌蘖，采用“抹上留侧”法抹除主枝上的徒长枝，“拿枝圈枝结合法”处理辅养枝，利用抬高诱引线直立诱引主枝延长枝，保持其生长势；同时开始培养架下结果枝组，每个主枝分别选一侧位健壮枝（枝条抽生部位分别在主枝分枝点的30cm或60cm附近，没有枝条可采取刻芽技术处理）向另一主枝延伸方向拉平，该枝条称为“反向枝”，“反向枝”在60cm处选上芽短截，枝上距其分枝点20cm左右留一背上芽，其余芽抹除。背上芽和剪口芽抽生的新梢抬高诱引，形成150cm以上、生长势均衡的2个长枝，缓放成花后斜拉上架，形成“F”形单轴长放型结果枝组，填补主干上部架面空间。两个主枝上的“F”结果枝组方向相反，左右伸向行间。至第三年冬季，树形结构培养基本完成。

第四年及以后：此生长期整形修剪主要采取主枝单轴延伸，抬高诱引延长枝，保持生长优势；其次培养主枝上架点附近和架面单轴结果枝组，方法是选侧位长枝壮芽短截，让剪口枝向外延伸，逐年形成单轴长放型结果枝组；或选择侧位或背后弱枝重截后垂直诱引，促发150cm以上的旺枝，缓放成花后拉平结果，形成单轴长放型结果枝组。

5. 肥水管理

跟非棚架式传统栽培一样，新植幼树追肥薄肥勤施，可在每年的3~8月份每月追施一次，每株每次用0.1~0.15公斤进口复合肥均匀撒施于梨树滴水线外，以后逐年增加施肥量。成年结果树加大有机肥用量，减少氮肥用量，以维持健壮树体，每年施肥4次，第一次于2月中下旬（现蕾前15天）每株施氮磷钾复合肥约0.5kg，花期喷施硼肥1~2次；第二次于5月中下旬每株施复合肥1kg，以钾肥为主；第三次于7月下旬（采

果后)每株复合肥0.5kg,以速效氮肥为主,配合适量钾肥;第四次于11~12月每株15kg有机肥作基肥,结合深翻,改良土壤。同时,果园采用生草制,多雨季节的春至夏初时期注意清沟排水,干旱少雨的夏秋时节及时引水灌溉,或采取覆盖措施保水防旱。

6. 果实套袋

套袋是改善果实内外在品质,有效避免农药污染,提高商品价值的重要措施。我们采取二次套袋方式,在果实直径长到1cm左右(在谢花后20-25天)用日本小林袋73mm×106mm(宽×长)单层小蜡袋进行第1次套袋,一小蜡袋套一果;在5月中旬至下旬(小蜡袋未裂开前)用台果牌162mm×198mm双层果袋(外黄内黑,外层表面、内层内过蜡)进行第2次套袋。套袋前要喷施1次杀虫、杀菌剂,若喷药后超过7d未套袋,要重新喷药。

7. 病虫害综合防治

梨树病虫害主要包括梨黑星病、梨黑斑病、梨锈病、梨蚜、梨木虱、介壳虫、梨小食心虫等。主要防治措施:冬季结合施肥、深翻改土,消灭土中越冬害虫;刮除病斑、粗树皮;清理病叶、病果、枯枝并集中烧毁。在梨树萌芽前全面喷一次波美3—5度石硫合剂,铲除越冬病虫源。在盛花至谢花套小袋前(约3月中旬至4月中下旬)喷2—3次1500倍液吡虫啉+1500倍液世高;在5月上旬套小袋后喷10%苯醚甲环唑1500倍液+速豹1500倍液;在5月中、下旬喷10%苯醚甲环唑1500倍液+5%阿维菌素1500倍液,6月以后根据病虫发生情况喷2—3次药,基本可以达到无公害标准要求。

8. 适期采收

结果表明,山地梨树“双臂顺行式”棚架栽培果实大,优质果及果实整齐度高,因此要根据果实的着色情况及市场需求及时分批采收。果实在棚架下便于采摘,摘下果实要及时剪掉果梗,套上网套入箱搬运,南方早熟梨果皮较薄嫩,尽量减少碰、压、刺、划伤,避免人为造成损失。

10. 李树的种植和果树修剪整形

李树的适应力强,对气候和土质要求不严苛,培育技术也很好掌握,进入结果期早,市场竞争力好。即可大面积种植,又适于房前屋后栽培。

一、选择种植李子苗

1. 首先在种植李树苗前,可根据市场行情考虑自己需要种植早熟或晚熟李子苗。
2. 果树品种应该选择果实发育期短,成熟期早,果实大色泽美且口感好,易丰产的果树,为保证果树的丰产量可选择搭配部分的授粉树来提高果树的质量和丰产。
3. 关于李树种植我们建议一亩在80株左右,株行距在4*2米或3*4米左右,定植穴的宽度深度各在40厘米左右,在回土的时候先填表土在填底土,在定植后要将其较透水。
4. 定植时间:南方冬春季都可定植,但还是以秋季定植为主,北方不同,北方主要以春季为主。

二、做好施肥管理

1. 基肥施肥时间以秋季为宜，秋季气温相对还较高，土壤的湿度比较大，这是有机肥料分解的适当时间，加上秋季正是果树生长的高峰阶段，根系吸收养分的能力强，相对的就提高了树体的营养水平，为来年果树的生长和果树的丰产打下良好的基础。而春季气温相对较低土壤湿度小，不利于肥效发挥，减慢了开花结果时间，因而建议不宜在在春季下基肥。

2. 施肥肥料主要以农家肥为主（如堆肥、作物秸秆、绿肥、落叶等），成年树基肥每株施农家肥 50-100 公斤左右。

3. 施肥方式可分为三种：其一可以树干为中心，在树冠周围环绕一周将肥施入复土；其二可以树干为中心向外开多条放射状沟，然后将肥施入复土；其三是在树冠下均匀的挖多个坑穴，深度在 20-50 厘米左右把肥料施入复土。开在沟穴时因注意肥料离根系近利于养分吸收，同时要注意避免伤到树根。

4. 追肥①花前追肥时间在 4 月上旬李树萌芽前十天进行，株施肥 0.5-1 公斤速氮肥或 25 公斤腐熟人类尿粪。②花后追肥时间在 5 月下旬到 6 月中旬，株施 0.5 公斤左右氮钾肥，施肥时间应及时以减少落果。③果实膨大和花芽分化期追肥，时间 6 月下旬至 8 月中旬，追施每株 0.5-1 公斤氮、磷、钾复合肥。④在果实开始着色至采收期以磷、钾肥为主，氮肥以叶面喷施为辅，浓度在 0.2-0.3% 结合喷药同时进行。

三、修剪整形

（一）修剪

1. 夏季生长期修剪：摘心根据品种和培育条件不同时间段摘去树枝的生长点；扭梢将生在长度足够长的新枝在半木质部进行扭伤，注意扭伤不扭断；在新枝停止生长时进行环剥，将旺树主干或大枝进行环状剥皮，剥皮宽度为剥皮树枝直径的 1/10 左右；拿枝用手拿住枝条中下部反复捏握，使枝条组织受损呈水平或斜向生长。

2. 休眠期修剪：将伸向株间和行间的枝在后期进行适当的回缩，时期不过多交叉，对结果的母枝应选择长短一致树冠内分布均匀且较粗的进行保留，适时进行轮换以保持旺盛的结果能力，并将老弱小枝和枯枝等全部进行疏除。

（二）整形

李树一般采用自然开心形，树苗 80 厘米定干在整形带选留 3 个主枝，各主枝上下间距 10-20 厘米，主枝的基角开张为 60-70 度，二年以后在主干上选留 2-3 分侧枝，侧枝沿主干左右排开前后距离 50 厘米左右，在主侧枝干上培养大、中、小不同类型的结果枝组，冠高控制在 3 米左右。

第 1 年：选择根系发达、粗壮、无病的嫁接苗或坐地苗，于冬季落叶后至春季萌芽前定植，嫁接苗在嫁接口上方 5-10cm 选留 1-2 个较饱满健壮的芽重截；坐地苗保持单芽单梢直立直上。当苗木萌发新梢 30cm 时，用长 250cm 以上的竹竿靠近苗主干垂直竖插，将新梢绑在竹竿上，以后根据生长情况加绑新梢保持直立向上。冬季在 120-130cm 处选两侧饱满芽定干。未达定干高度的，在中部选留饱满芽上短截，抽生的新梢选一个直立枝条诱引，翌年冬季再定干。

第 2 年：新梢长 60cm 时将枝条呈 45° 基角拉开并固定至主枝定位线上，其它枝梢用芽签撑到 80° 以上，陆续上架。新梢超过主枝定位线后，先后利用棚架线、诱引线对新梢进行垂直诱引，过长的可利用竹竿进行辅助诱引。冬剪时，放下生长季诱引的直立枝梢，在棚架线固定，疏除主枝延长枝的竞争枝，主枝延长枝选健壮侧芽短截，将其垂直引至诱引线上，主枝上的背上芽全部抹除，以减少翌年背上枝的抽发。

第 3 年：生长季及时抹除主枝基部 20cm 内的萌蘖，主枝上的徒长枝去上留侧，辅

养枝进行拿枝圈枝处理，延长枝利用诱引线直立引缚以保持生长势。同时开始培养架下结果枝组，每个主枝分别选一侧位健壮枝（枝条抽生部位分别在主枝分枝处的 30cm 或 60cm 附近，没有枝条可进行刻芽处理）与另一主枝反向延伸拉平，反向枝在 60cm 处选上芽短截，距反向枝的分枝点 20cm 左右留一背上芽，其余芽抹除。背上芽和剪口芽抽生的新梢抬高诱引，形成 150cm 以上、生长势均衡的 2 个长枝，缓放成花后斜拉上架，形成“F”形单轴长放型结果枝组，填充主干上部架面空间。两个主枝上的“F”结果枝组方向左右伸向行间。至第三年冬季，树形结构培养基本完成。

第 4 年及盛产期：此期整形修剪主要采取主枝单轴延伸，抬高诱引延长枝，保持生长优势；其次培养主枝上架点附近和架面单轴结果枝组，方法是选侧位长枝壮芽短截，让剪口枝向外延伸，逐年形成单轴长放型结果枝组；或选择侧位或背后弱枝重截后垂直诱引，促发 150cm 以上的旺枝，缓放成花后拉平结果，形成单轴长放型结果枝组。

11. 葡萄果实病害绿色防控技术

一、技术概述

葡萄是我国重要的果树作物，也是助力乡村振兴的优良树种。近年来，消费者对葡萄的需求和对葡萄品质的要求逐步提升，但与不合理的化学农药使用等带来的葡萄品质参差不齐相矛盾。尤其是葡萄果实病害，主要发生在葡萄生长中后期，与葡萄采收期间隔较短，因此，建立科学合理的葡萄果实病害绿色防控技术既能够减轻葡萄果实病害危害，又能够保证葡萄的产量与品质。构建以植物微生态为核心技术的葡萄果实病害绿色防控技术规程，既能有效控制病害发生危害造成的损失，而且减少化学药剂的使用，具有明显的经济、社会和生态效益。

该技术主要通过有益菌在葡萄树体内和体表定植、繁殖和转移，调控葡萄植株微生态平衡，“创建”合理的微生物群落结构，促进葡萄植株生长、提高抗病抗逆能力和提升营养物质的吸收转化能力，从而达到防病、增产和改善果实品质的目的，同时与常规化学药剂在葡萄展叶期、五叶期、开花前后和套袋前后交替或混合喷施，对葡萄灰霉病、炭疽病、白腐病、酸腐病等果实病害均有明显的防控效果，实现了生物与化学的优势互补，达到了减药及减肥的效果，葡萄产量和果实品质明显提升。

二、技术要点（核心技术及其配套技术主要内容）

1. 在葡萄绒球期，以清理病残枝及干瘪浆果，减少越冬病原菌为主。通过喷洒 3-5 度石硫合剂（或 45% 晶体石硫合剂 50 倍），进行清园。

2. 在葡萄展叶期，主要控制灰霉病、白粉病、黑痘病等病原菌分生孢子的形成、传播和萌发，施用微生态制剂 600 倍+80% 代森锰锌 800 倍。

3. 在葡萄花序显露期到开花前，施用微生态制剂 600 倍+40% 嘧霉胺 1500 倍+70% 甲基托布津 1000 倍 + 液体硼 1500 倍+糖醇锌 1500 倍防控灰霉病、炭疽病、白腐病和穗轴褐枯病。

4. 在落花后，施用微生态制剂 600 倍+50% 腐霉利 1000 倍防控灰霉病、炭疽病和白腐病。

5. 在幼果期, 施用微生物制剂 600 倍+80%代森锰锌 800 倍+糖醇钙 1500 倍防控白粉病和炭疽病。

6. 在套袋前, 施用微生物制剂 600 倍+25%苯醚甲环唑 1500 倍+糖醇钙 1500 倍防控黑痘病、白腐病和白粉病。

7. 在转色期, 施用 30%苯甲·锰锌悬浮剂 2000 倍+磷酸二氢钾 800 倍+0.5%苦参碱 500 倍防控炭疽病、白腐病和酸腐病。

以上为葡萄果实病害绿色防控技术规程, 在实际应用中可根据葡萄园的具体情况进行调整。

三、适宜区域(适宜推广应用的主要区域)

通过在葡萄主产区示范试验, 葡萄果实病害绿色防控技术基本不受地理区域限制, 适用于各葡萄种植区。

四、注意事项(在技术推广应用过程中需特别注意的环节)

植物微生物制剂与化学杀菌剂混合使用时, 要现用现配。

12. 梨绿色提质增效栽培技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

我国梨产业主要存在以下问题: 一是主栽品种老化, 难以满足人们对于梨果的高品质需求。二是栽培模式老旧, 整形修剪繁难。三是盲目施用化肥, 土壤生态失衡。种植者不能根据树体需肥规律科学施肥, 化肥浪费严重, 偏用化肥(尤其是氮肥), 严重破坏了土壤生态, 土壤酸化板结, 理化性质变劣, 导致梨树生理严重失调。四是种植者防治病虫害, 往往通过提高农药浓度和施用次数应对的方法, 使得果园生态失衡, 病虫害严重, 并造成环境污染。

梨绿色提质增效栽培技术适合果园机械化操作、标准化生产、简单有效易于推广、可以大大的节省劳动力成本。

(二) 技术示范推广情况

在上海、江苏、山东、河南、陕西、安徽、新疆等省(区)市示范推广种植面积 18000 余亩, 辐射推广面积达 50 万亩。

(三) 提质增效情况

示范区梨园化肥零施用, 化学农药用量减少 70%以上, 优质果率提高至 80%, 每亩效益多增 1500 元及以上。

(四) 技术获奖情况

该技术以优质梨品种为依托, 共获得河南省科技进步二等奖 2 项, 即“红皮梨新品种-红香酥的培育及其配套技术研究”, “早熟梨‘中梨 1 号’的培育及其自花结实性研究与应用”。河南省科技进步三等奖 1 项, 即“梨‘高效高改’及配套生产关键技术创新与应用”。

二、技术要点

1. 梨‘简约化’整形修剪技术

技术要点：①强化中心主干：新定植苗木 20-40cm 平茬、中心主干立支柱、分枝连续摘心、加强土肥水管理、冬季修剪剃光杆等技术措施保障苗木定植后第 1 年树体生长高度达到 1.8m，离地高度 1m 位置树体粗度达到 2cm 以上。②‘刻扭抹’技术：春季萌芽前，对中心主干上离地 60cm 以上的芽进行刻伤，深达木质部，刻伤长度达到树干周长的 1/2 左右。新梢长到 50cm 左右，新梢半木质化时进行扭枝处理，使新梢呈水平向下，处理后 10-20 天左右再扭伤一次。③促花促果技术：对于生长势过旺或者成花较难的品种，如‘中梨 1 号’‘玉露香’可在 5 月至 6 月初进行促花处理。处理对象：在定植后第 3 年，树干粗度达到 5cm 以上，且树体生长过旺，上年未成花结果的单株。具体措施：主干环割 2-3 次，叶面喷施生长抑制剂如多效唑 100-300 倍 2-3 次，间隔时间为 10 天左右。④控制中心主干与主枝的粗度差：主枝小型化多量化、拉大主枝角度、疏除粗度大于主干粗度 1/3 的主枝、主枝不留侧枝（单轴延伸）、主枝不短截也不要急于回缩、中心干延缓落头。

2. 梨园平衡施肥技术

技术要点：①水肥耦合：100 亩以上的果园应铺设“水肥一体化”设施，小面积果园可采用施肥枪进行施肥。水肥耦合技术可有效提高化肥的使用效率，劳动力成本低，肥效快。②平衡施肥：把 N、P、K、Ca、Mg、Fe、Zn、B、Mn、Cu 等矿质元素按照一定比例进行配置，这十种元素配置比例一般为（20:10:10:2:2:1:1:1:1:1），根据测定的叶片营养值把这个比例进行调整，营养过剩的元素应减少施用次数，在正常范围内的可根据结果量按照比值进行补充。

3. 病虫害绿色防控技术

技术要点：①改善果园生态环境：避免使用广谱性杀虫剂，保护天敌。通过行间生草为天敌提供有利栖息条件。②改化学防控为主为综合防控：针对‘食心虫’类难以防治的虫害，采用物理防治、生物防治和化学防治等综合治理的办法，采用释放天敌赤眼蜂、挂糖醋液诱杀、‘迷向丝’干扰正常交尾、防虫网隔离等方法防治，梨小食心虫成虫第一次由桃转移到梨产卵高峰期打一遍杀卵剂。③增加树体贮藏营养，提高树体抗性：秋季 9 月中旬至 10 月底施有机肥，并追 N、P、K 肥 2-3 次，增加树体贮藏营养，提高树体抗病虫能力。

4. 梨‘高效高改’技术

技术要点：①树形改造：根据树冠大小选留基部 4~6 个主枝和中心干作为嫁接的砧木，主枝长度保留 1~2.5m、中心干保留 1~1.5m 锯掉，主枝和中心干上的各类枝全部去掉。使改造后的树成“倒伞型”或“开心形”。②主枝（干）长留枝侧打洞（槽）插皮接：在主干和主枝两侧每隔 20cm，用刀具去除老树皮，并切一个‘丁字形’嫁接口。把接穗剪成带有 1 个嫁接芽 3cm 左右嫁接枝，用嫁接刀在背芽一侧削成 2cm 长的平滑斜面，芽侧一面最下端削 0.4cm 的伤面，然后把接穗插入‘丁字形’嫁接口，用 3mm 左右厚度的嫁接膜缠紧。萌芽后，待新梢长到 2cm 左右，利用针扎一个直径 2mm

左右小洞即可。

三、适宜区域

长江中下游、云贵川、渤海湾、华北平原、西北黄土高原和南疆干旱地区。

四、注意事项

1. 适合土壤 PH 值在 5-8.5 范围内,超过这个范围梨树不能正常生长。2. ‘红香酥’梨适合在北方地区种植,秦岭淮河以南表现不佳。‘中梨 1 号’初果期果实容易裂果,进入盛果期后,很少发生裂果现象。

13.果茶园套作绿肥高效利用技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

2022 年福建省果园面积 535 万亩,茶园 332 万亩。长期以来,果茶园施肥粗放,化肥用量不断增加,加之果茶农习惯采用清耕法管理,导致果茶园土壤退化严重,土层变薄、肥力下降,影响了水果、茶叶品质。利用果茶园行间种植绿肥作物是治理果茶园土壤退化的有效技术模式。一是提升果茶园土壤有机质含量及土壤肥力。我省果茶园多分布在热带和亚热带酸性土壤上,这种土壤的有机质含量低,土壤理化性状差,尤其是新垦的幼龄果茶园,土壤覆盖度低,果茶园经过种植前的深耕之后,有机质分解的速度比积累要快。因此,通过果茶园套种绿肥加以补充,改良土壤,为以后的高产优质创造良好的条件。二是防止果茶园水土流失。我省果茶园多分布在山坡或丘陵缓坡上,幼龄果茶园由于覆盖度小,再加上果茶农清除生草等管理模式,使得土壤冲刷和水土流失极为严重,果茶园套种绿肥可大大减少土壤冲刷和水土流失。三是增加果茶园生物多样性。果茶园套种绿肥能有效地提高果茶园生态生物多样性,减少果茶园虫害、杂草的发生,从而提高果茶园的经济效益和生态效益。此模式不仅能提高果茶园土壤肥力,促进果树、茶树生长,为以后高产优质创造良好条件,还能形成生态覆盖,保持水土,增色果园景观。

(二) 技术示范推广情况

该技术已在武夷山、顺昌开展试点试验示范,累计应用面积超过 3000 亩。在闽侯、闽清、顺昌、上杭、平和、明溪等示范推广超过 31.7 万亩。此技术模式可在全省果茶园应用推广。

(三) 提质增效情况

①在顺昌柑橘园应用该技术模式,套种植绿肥紫云英,每亩可提供纯氮量 7.17kg,理论上可替代 25.6%化肥氮量,还能够提高果园土壤有机质 5.1%左右。②在武夷山茶园应用该技术,核心示范面积 530 亩,引种苕子品种“云光早苕”、箭筈豌豆品种“兰箭 2 号”、紫云英品种“闽紫 6 号”长势良好。经专家测产,苕子亩产鲜草 1120.0kg,箭筈豌豆亩产鲜草 1166.7kg,紫云英亩产鲜草 1426.7kg。据测定,绿肥覆盖的果茶园土壤中全氮、有效磷、碱解氮和有机质含量分别提高 5.29%~14.31%、0.71%~33.98%、

2.71%~13.07%和 9.82%~16.91%。果茶园种植绿肥增加了果园覆盖和土壤微生物活性,有效防止了水土流失,调节了土壤水分,减少了除草等劳动力成本。

(四) 技术获奖情况

紫云英种质资源创新与生产利用关键技术,福建省 2015 年度科技进步三等奖。

二、技术要点

(一) 适时播种

冬季绿肥适宜播种时间为 9 月中下旬至 10 月下旬,尽量早播,使越冬前冬季绿肥能够较多地覆盖地面,这样既能促进绿肥高产,又能对果茶树起到保温保湿的作用,减小地温日变化幅度,促进果茶树生长。夏播绿肥适宜播种时间 4 月中旬至 6 月。

(二) 适量施肥

在果茶园套作绿肥时,特别是在新垦或瘠薄的果茶园中,适量施用肥料,尤其是磷肥,以促进绿肥生长,提高绿肥鲜草产量和品质,达到以磷增氮、以小肥养大肥的作用。施肥时间可在整地前后或结合果茶园施基肥时施入,以磷肥、钾肥为主,少量氮肥。一般每亩施钙镁磷肥或过磷酸钙 10~20 kg、硫酸钾 5.0~10.0 kg。

(三) 播种方式

果茶园冬季绿肥的播种方式有条播、穴播、或撒播。一般 2 龄以下果茶园采用条播或穴播,每条果茶行中种植 2~3 行绿肥,其中条播的行距 20 cm 左右,穴播的穴距 10 cm 左右,每穴 3~5 粒种子。如果土壤湿润,可将土壤耙松整平后撒播,播种后耙动表土将种子覆盖,利于种子发芽和出苗,也能节省绿肥用工。绿肥播种深度一般为 4 cm 左右,不要太深,播种后表面覆细土,以不见种子为宜,不要厚盖。

(四) 田间管理

冬季绿肥与果茶树竞争小,但一些攀缘或半攀缘绿肥在开春后生长迅速,其藤蔓如果攀缘到茶树上时要及时清理,以免影响树体生长。

三、适宜区域

适宜福建全省果、茶区推广。

四、注意事项

该技术主要应用于新垦的幼龄果茶园、改植换种的老茶园、光照条件好的成龄果茶园,封行的垄作茶园不适合;果茶园套种冬绿肥种类包括紫云英、箭筈豌豆、苕子、肥田萝卜、豌豆等,紫云英推荐在喷灌条件好的果茶园或者雨量充沛的冬季种植,箭筈豌豆推荐在幼龄垄作茶园、果园种植,苕子推荐在高(老)枞茶园、果园种植。夏季绿肥种类包括豇豆、绿豆、黄豆、猪豆、木豆、爬地木兰等。夏季绿肥植株普遍比较高,生长迅速,应及时刈割,适时翻埋,否则会使结肥长得过高过老,影响茶树生长和绿肥木质化影响品质。

14.设施茄果类蔬菜优质绿色简约化栽培技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

针对我国设施茄果类蔬菜生产过程中高品质抗病耐逆新品种更新推广滞后、绿色生产和简约化生产不到位等致使综合机械化率低、用工多、生产成本低、农药残留重等严重制约番茄产业发展的技术问题，研究形成了设施茄果类蔬菜优质绿色轻简化栽培技术。通过该技术解决了栽培过程中用工多、综合机械化率低致使成本增加和利润空间压缩等难题。通过集约化穴盘育苗技术，提高了壮苗率，保证了苗齐苗壮；通过水肥一体化，提高了水分和肥料利用效率；通过蜜蜂授粉，减少了人工成本；通过农药减施保证了番茄品质。实现了农业增效和农民增收，有利于推进我国设施茄果类蔬菜产业的轻简化、标准化发展。

（二）提质增效情况

和常规技术相比，应用该技术化学农药使用量减少 15-20%，肥料使用量减少 10% 以上，节水 10% 以上，省工节本 10% 以上，提高番茄果实品质，产值增加 8% 以上。全面提高番茄产品品质，改善生态环境。

二、技术要点

1. 核心技术：

①集约化穴盘育苗技术：采用疏松通透、保水保肥、化学特性稳定的育苗基质，基质拌水至饱和状态，均匀装入穴盘。春季选用 50 孔，秋冬季选用 72 孔穴盘，播种穴孔深度在 1cm 左右，每穴播种 1 粒。播种后喷水直至穴盘底部有水渗出，随后用无纺布或薄膜覆盖，出苗约为 30% 时去除。温度白天控制在 20-25℃，夜间 13-18℃。夏季晴热天气早晚浇水，冬季则中午浇水。保持基质水分的同时，降低空气相对湿度。精量化穴盘育苗播种、集约化基质育苗、精细化水肥调控苗龄，保证苗齐苗壮。

②水肥一体化滴灌追肥技术：针对土壤养分含量及茄果类蔬菜不同生长期的水、肥需求特点，应用水肥比例泵、水溶性肥料及膜下滴灌的水肥一体化技术。选择滴头流量 2L/h 的滴灌带，坚持“少量多次”的原则，在茄果类蔬菜第一穗果膨大期、第二穗果膨大期、第一穗果采收后随水追施水溶肥。每次施肥前，按每种水溶肥要求称取所用肥料，将肥料溶解、过滤，倒入施肥罐。施肥时先用清水灌溉 10min，然后将控制阀门调整到适宜的水肥比例，通过各级管道和滴头，以水滴形式湿润土壤，施肥时间控制在 40-60min，保证肥料全部施于土壤。施肥结束后，对管道用灌溉水冲洗，将残留在管道中的肥液排出。通过调控肥水供给，实现定时、定量、自动化的精准施肥，促进根系生长，提高设施茄果类蔬菜的产量和品质，降低棚内部的空气湿度和土壤的盐分积累。

③蜜蜂授粉替代激素点花技术：利用蜜蜂进行授粉。通风口处安装 50-60 目防虫网，防止蜜蜂外逃。设施内温度控制在 15-30℃，湿度控制在 50-85%。蜂箱放置于设施内距地面垂直距离 10~30cm 高度、通风凉爽位置，并做好防潮、防蚁措施。一般每亩放置 2-3 箱蜜蜂，当有 5-10% 的第一穗花开时释放蜜蜂。利用粘虫板、天敌昆虫等物理、生物防治技术和对蜜蜂无害的农药防治病虫害。如必须使用有害的杀菌剂，施药前需将蜂箱移出，待安全间隔期结束，再放回原位置。蜂箱移动中避免强烈振动或敲

击蜂箱。蜜蜂授粉的果实不易畸形、品质高，可以增加单位面积的产出效益。

④病虫害绿色防治技术：按照“预防为主，综合防控”的植保方针，根据茄果类蔬菜病虫害的发生规律，通过农业防治、物理防治及生物防治的综合应用，尽量减少化学农药的使用量，确保产品的安全性。选用抗病茄果类蔬菜品种，采用温汤浸种对种子消毒，培育无病虫害壮苗。定植前清理设施，并对设施进行消毒灭菌，减少病虫害发生源头。在设施通风口和出入口设置防虫网阻断蚜虫、粉虱等害虫进入，利用黄板诱杀或引入天敌丽蚜小蜂防治烟粉虱。丽蚜小蜂分为4~5次释放，每隔7~10天释放一次，每次释放2000~3500头/亩。采用水肥一体化滴灌技术，降低空气湿度；合理密植、及时整枝打杈，增加设施内的通风透光性；应用生物农药，科学使用高效、低毒、低残留等环境友好型农药，做好病虫害源头控制，降低病虫害的发生。

⑤连作障碍防除技术：在上茬作物清茬后，于7-8月高温季节，每亩均匀撒放粉碎成3-5cm小段的稻草或麦秸600kg，氰胺化钙30kg，土壤深翻40cm以上，与土壤充分混匀。做畦灌水，灌水量以土壤处于饱和状态为宜。用棚膜或地膜覆盖地面，将设施密闭，利用太阳能迅速提温杀菌，持续闷棚10-15天，有效杀灭土壤中多种真菌、细菌及根结线虫等病虫害。

2. 配套技术：

①选用优质抗病抗逆品种：选用适合我省设施环境条件、商品性好、抗病、抗逆性强的茄果类蔬菜专用品种。

②测土配方施肥技术：根据设施茄果类蔬菜不同生育期、不同生长季节的水肥需求特点，土壤中营养元素丰缺情况，田间采集土样，经晾晒后对样品进行化学分析，化验土壤中有关的营养元素，全面了解土壤供肥情况。按照养分平衡的原则，根据气候、土壤、生长时期情况确定不同的施肥配方。

③产地商品化处理技术：通过应用压差预冷技术，在产地将茄果类蔬菜温度由常温（24-25℃）降至终温10-12℃，预冷耗时3-4h，提高预冷效率约5倍，然后通过应用自发气调保鲜袋，调控袋内气体微环境，有效降低其采后代谢速度，延缓茄果类蔬菜品质劣变进程，达到蔬菜的有效减损。进行流通和运输，可将其保鲜期延长2-3倍。

三、适宜区域

设施茄果类蔬菜种植区域。

四、注意事项

在推广过程中，基地应尽量集中连片，注重核心技术和配套技术的融合使用，以利于规模化效应的发挥。因地制宜地集成与推广适合当地的技术，力争形成优质绿色简约化的设施茄果类蔬菜生产集成化技术模式，避免单一、零散技术的机械拼凑。

15.茶园化肥减施增效生产技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

茶叶属多年生叶用作物，每年的采摘环节以及不合理的施肥等均易造成土壤的板结。茶园每年在施肥时期进行土壤翻耕，传统人工翻耕不仅成本高、劳动强度大，且影响肥料利用率。随着劳动力短缺问题的加重，近年茶园机械化施肥成为茶园的一项重要减施增效技术。本项技术是结合近几年的研究结果，提出的机械化减施增效施肥技术，包括针式仿生耕作施肥技术和螺旋施肥技术。应用本套茶园机械化减施增效施肥技术模式，能够在实现改善茶园土壤 pH、增加土壤有机质和提高土壤供肥能力的基础上，减少茶园肥料施用量 20% 以上。

针式仿生耕作施肥技术，提出了茶园“针式”仿生耕作施肥方式，充分利用挖掘反力，攻克了茶园板结土壤机械化深耕施肥难题。该技术装备较国外同类机具，功耗降低了 10%，耕深由 5~8 厘米增加至 8~30 厘米可调；螺旋施肥技术攻克了茶园机械化施肥存在的施肥量不均、位置不准、深度不够的难题，该技术装备施肥深度 20~35 厘米可调，施肥均匀性达 95% 以上，可使茶叶增产 10%~20%。上述技术模式可广泛应用于茶园机械化施肥，尤其针对商品化有机肥，节本增效显著。

（二）示范推广情况

核心技术“茶园机械化减施增效施肥技术”写入 2017 年茶园机械化生产技术指导意见，自 2017 年以来单独或作为其他技术的核心内容并连续 3 年被遴选为农业农村部主推技术。2015 年以来在云南、贵州、安徽、江苏、浙江等全国 18 个茶叶主产省累计应用超过 221 万亩次，累计节本增效 11.97 亿元，经济、社会和生态效益显著。

（三）提质增效情况

该技术同人工作业相比，施肥效率提高 5~10 倍，肥料均匀度达到 90% 以上，肥料利用率提高 50%，茶园肥料稳产减施 25% 左右，降低人工成本 40%。单位新增纯收益高达 800 元/亩，推广投资年均纯收益率达 3.3%。通过茶园生产过程中减肥增效，提高茶叶品质。

二、技术要点

（一）茶园肥料减施增效技术

1. 肥料选取

茶园用肥料需选用正规厂家生产的商品肥料，不能含有重金属等有害物质，以保证茶园安全生产。

2. 肥料施用时间

基肥（10~12 月，依据当地气候条件），催芽肥（春茶开采前 30 天），春茶后追肥，夏茶后追肥。

3. 肥料组成及用量

（1）大宗绿茶：基肥 150~200 千克菜籽饼/亩（或者 200~300 千克畜禽粪肥/亩）、30~50 千克茶树专用肥（N-P2O5-K2O=18-8-12 或相近配方）；缺镁茶园补施镁肥 2~3 千克 MgO/亩（硫酸镁肥或硫酸钾镁肥）；催芽肥尿素 8~10 千克/亩；春茶后追肥尿素 8~10 千克/亩；夏茶后追肥尿素 8~10 千克/亩。

(2) 名优绿茶: 基肥 100~200 千克菜籽饼/亩(或者 150~200 千克畜禽粪肥/亩)、20~30 千克茶树专用肥(N-P2O₅-K₂O=18-8-12 或相近配方); 缺镁茶园补施镁肥 2~3 千克 MgO/亩(硫酸镁肥或硫酸钾镁肥); 催芽肥尿素 8~10 千克/亩; 春茶后追肥尿素 8~10 千克/亩。

(3) 红茶: 基肥 100~150 千克菜籽饼/亩(或者 150~200 千克畜禽粪肥/亩)、20~30 千克茶树专用肥(N-P2O₅-K₂O=18-8-12 或相近配方); 催芽肥尿素 6~8 千克/亩; 春茶后追肥尿素 6~7 千克/亩; 夏茶后追肥尿素 6~8 千克/亩。

(4) 乌龙茶: 基肥 100~200 千克菜籽饼/亩(或者 150~200 千克畜禽粪肥/亩)、20~40 千克茶树专用肥(N-P2O₅-K₂O=18-8-12 或相近配方); 缺镁茶园补施镁肥 2~3 千克 MgO/亩(硫酸镁肥或硫酸钾镁肥); 催芽肥尿素 8~10 千克/亩; 春茶后追肥尿素 8~10 千克/亩; 夏茶后追肥尿素 8~10 千克/亩。

(5) 白(黄)化品种: 基肥 150~200 千克菜籽饼/亩、30~40 千克茶树专用肥(N-P2O₅-K₂O=18-8-12 或相近配方); 催芽肥尿素 4~6 千克/亩; 春茶后追肥尿素 4~6 千克/亩。

(二) 机械化施肥

根据茶园机械化减施增效施肥技术模式, 对茶园进行配方施肥。

1. 施基肥

将有机肥和专用肥拌匀后, 装入茶园专用施肥机械, 机具前进速度调至 0.15~0.5 米/秒, 施肥量按照生产需要调至 0.4~1.0 米/秒, 肥料箱容量为 200 升, 将肥料施在茶行中间, 用茶园机械化施肥技术进行耕作、施肥、填土一体化作业, 深度 15~20 厘米左右, 土肥充分混合, 均匀分布在垂直土层上, 可提高肥效 50%。茶园仿生耕作施肥装备针对长期免耕、土壤板结严重的茶园, 提质增效效果尤为明显。

2. 追肥

包括催芽肥、春茶后追肥、夏茶后追肥。由于追肥深度较浅, 主要采用人工或自走式撒肥机进行地表撒肥, 肥料箱容量为 62 升。撒肥后使用茶园翻耕机进行肥料与土壤的耕翻, 机具前进速度调至 0.14~0.35 米/秒, 耕深 5~10 厘米, 可满足追肥技术需求。

适用机械: 茶园仿生耕作施肥装备、茶园螺旋施肥装备、自走式撒肥机和茶园耕作装备等。

(三) 配套技术

茶园机械化减施增效施肥技术需与修剪技术联合开展, 解决成龄茶树因封行导致机械无法进入作业问题, 在进行茶蓬和双侧边修剪同时需开展以下配套修剪技术:

1. 侧边修剪技术

1.5 米行间距种植的封行茶树底部空间为 40~80 厘米, 最大角度为 60°, 随着高度增加至 40 厘米处时角度陡然增加封行, 茶树距离地面 0~10 厘米处基本呈竖直状态, 作业空间基本仍为 80 厘米, 因此, 茶树侧边修剪作业宽度 20~35 厘米, 修剪高度 100 厘米, 修剪刀与地面角度 60°。

2. 茶蓬修剪技术

(1) 大宗绿茶、红茶、乌龙茶每年机采后选择性剪去采摘面上突出枝叶；每2年留养一次，夏茶不采；连续机采4-5年后进行重修剪（离地40-50厘米处剪去），更新树冠。

(2) 名优绿茶无冻害地区10月中下旬至11月上旬进行轻修剪，剪去3-5里面枝叶；必要时在春茶后进行重修剪，离地40-50厘米处剪去。

(3) 白（黄）化突变体茶树品种无冻害地区10月底至11月上旬进行打顶，去除嫩梢第一片叶子。

三、适宜区域

适用于横向坡度小于8°，规划机耕道、机械掉头区域等机械化作业条件的茶园。

四、注意事项

1. 作业机手应认真阅读农机具说明书，掌握安全操作、维修与保养规程。
2. 按标准、适期施肥。
3. 施肥机作业不得后退，必须后退时，应将施肥机排肥器暂时关闭。
4. 茶园机械化减施增效施肥技术在实施过程中需加强农机与农艺技术的相互结合，在施肥机械、施肥技术、肥料选取等方面，相互统一，高度融合。
5. 施肥量与施用茶树品种、施用季节、生长阶段、旱涝程度等情况相关，应酌情调整。

16. 茶园化肥农药减施增效生产技术

一、技术概述

在常规茶园管理技术的基础上，选择PH值4.5~6之间的中小叶种无性系投产茶园，检测土壤重金属、农药残留，选择达标茶园作为专属基地，从源头上把好质量安全关；通过推广“茶园化肥农药减施增效技术模式”，确保茶园生态实现自然平衡，专属基地生产的茶叶产品符合欧盟茶叶质量安全限量标准（简称欧标），提高茶青下树率、茶叶质量安全水平和市场竞争力，促进茶农增收，茶企增效。

通过技术模式的试验示范与推广，产量提高3%以上，化学肥料施用量减少25%以上，化学农药施用量减少30%，茶叶产品100%达到欧盟标准，增效5%以上。该技术处于边示范边推广阶段，还未申报相关奖项。

二、技术要点

（一）茶园化肥减施增效周年集成技术模式

根据“绿色发展”理念，研发选用茶叶专用复合肥、有机肥和“有机一无机”复混肥，结合茶树周年需肥规律，于茶树根系活跃期开沟施肥。

1. 应用新型安全的茶树专用肥。根据省农科院茶叶所获得授权的国家发明专利，研制了农药残留达欧盟标准的茶树专用“有机一无机”复混肥，为欧标茶园提供了新型安全的肥料，避免了相关化学农药随含有机质的肥料施入茶园而导致茶叶农药残留

问题。

2. 推广高效低污染的施肥方式。推广轻便化机械开沟施肥，改变了湄潭茶农往年茶园撒施肥料的施肥方式，提高了肥效，降低了茶园化肥面源污染。

(二) 茶园化学农药减施增效周年集成技术模式

开展欧标茶园茶树病虫害识别与诊断，集成适时错峰以用代防生产技术、生态防控技术、生物防控技术、物理防控技术、适用农药商品及其科学减量化使用技术。

1. 茶树病虫害精准诊断技术体系。通过远程快速诊断或实地精准诊断，开展茶树病虫害识别与诊断，使茶树病虫害不再被“误诊”（如茶棍蓟马不再误诊为“螨病”），保证精准“开方”，避免因误诊导致错用药和多用药的问题。

2. 茶园病害零化学杀菌剂防控技术。在测报基础上，抓住关键节点实施“生物诱抗+强采与修剪+生物杀菌剂”的组合技术模式，实现了不用化学杀菌剂而有效控制茶园茶饼病、茶褐芽病等茶树重要病害的发生危害，茶叶不再出现化学杀菌剂残留。

3. 粉虱类害虫零化学杀虫剂防控技术。根据省农科院茶叶所获得授权的国家发明专利，研制了防治茶树粉虱的纯植物源农药，在成虫盛发期施用后 30min 内，对黑刺粉虱和山香圆平背粉虱的防效达 86% 以上，为茶园重要粉虱害虫（黑刺粉虱、山香圆平背粉虱）的防控提供了零化学杀虫剂防治措施。

4. “一蝉一马”周年绿色防控技术。在测报基础上，抓住小绿叶蝉和蓟马关键节点，实施“矿物封园+物理诱控+采摘修剪+适用农药”的周年绿色防控技术模式，实现了茶园小绿叶蝉和蓟马的有效防治。与当地茶农传统防治相比，平均减少化学杀虫剂的使用 3 次，茶叶化学杀虫剂残留达欧盟标准。

5. 静电喷施方式降低用药量。通过推广新型静电喷雾器，相对传统喷雾器 30~45L 药液量喷施 1 亩相比，静电喷雾器 15L 药液量可喷施 1.5~2 亩，降低用药量 66.67% 以上。降低了茶园农药面源污染，用药成本和用工成本大幅度降低。

三、适宜区域

贵州茶区及西南和江南其它相似条件茶区。

四、注意事项

(一) 物理诱控技术中使用杀虫灯注意事项

推荐应用天敌友好型 LED 灯，每 20 亩茶园安装 1 盏，安放于茶园内部空地，高于茶蓬 40~60cm，每年 3 月中旬（低海拔或早茶区）至 4 月上旬（高海拔）安装或打开天敌友好型 LED 灯，5 月下旬至 6 月上旬关灯。茶园周边有森林，则不宜安装 LED 杀虫灯。

(二) 安全用药注意事项

尽量于非采茶期喷施农药，注意农药轮换使用，注意安全间隔期。

17. 蔬菜无公害种植培育技术

发展无公害蔬菜生产的措施：

(1) 选择洁净无污染的生态环境，建立绿色蔬菜生产基地。

(2)建立绿色蔬菜生产技术体系,防止生产性污染。

(3)对蔬菜病虫害进行综合治理。

①农业防治 a.选育和推广抗病虫害品种。b.严格进行种子消毒。c.清除残株落叶和杂草,减少病虫害源基数。d.实行合理轮作,特别是应推广水旱轮作。e.严格土壤消毒,应用无病虫害的基质土育苗,培育无病壮苗,减少土传病害的发生。f.根据综合策略,从蔬菜播种到收获的全过程,就品种、播期、耕作制度、栽培管理等制定技术措施和操作规程,通过合理安排播期,避开病虫害发生的高峰期。g.深耕晒垆、高垄栽培、地膜覆盖,降低田间湿度,减轻病害的发生。h.田间管理工作中防止病虫害交叉感染 整枝、打杈、摘除老叶、引蔓时先健株后病株,防止病虫害传播,尤其是辣椒、番茄的疫病、病毒病尤应注意。

②生物防治

a.加强生物农药的应用研究,确保天敌的迅速繁殖,使天敌与自然和谐相处,达到以虫治虫以菌治菌的生物防治目的。b.科学应用生物农药防治病虫害。用 BT 乳剂防治菜青虫,杜绝甲胺磷的使用。用农用链霉素液灌根防治蔬菜软腐病、青枯病、用井冈霉素防治霜霉病、炭疽病和根腐病,用斑潜净或绿维虫螨防治斑潜蝇。用阿维菌素防治小菜蛾和斑潜蝇。c.保护利用天敌。在大棚内释放赤眼蜂防治菜青虫、烟青虫、棉铃虫均有一定效果。

③物理防治

a.嫁接防治土传病害。b.应用银灰色反光膜覆盖栽培蔬菜可驱避蚜虫危害。c.利用斑潜蝇、蚜虫、白粉虱的趋黄性,在田间设路黄板或在大棚通风口挂黄色粘着条诱杀蚜虫及白粉虱。d.大力推广设施栽培,为蔬菜生产创造良好的生长环境。e.狠抓抗病虫害品种的选育和推广。

④科学合理使用化肥和农药 a.无公害蔬菜生产应贯彻“预防为主,综合防治”的方针,掌握病虫害发生规律,适时防治。b.选择无公害蔬菜生产限定的农药产品,严禁在蔬菜上使用高毒、高残留农药。c.严格按照无公害农产品生产技术操作规程的要求合理用药。d.合理使用化肥和农药。

④推广酵素菌沤制的堆肥,采用配方施肥技术。

⑤加强蔬菜产区农药管理、禁止在城市郊区确定的无公害蔬菜基地销售高毒高残留农药。

18.百香果无病毒优质种苗繁育技术

一、技术概述

(一)技术基本情况

百香果是中国新兴果树,2017 年福建省人民政府就将其列入重点扶持的特色果业。2020 年福建省栽培面积 20 万亩,产值达 50 亿。病毒病是福建省百香果产业发展的最主要障碍,2017 年全省发病率超 30%。针对福建省百香果病毒种类不清、快速检测技术缺乏等突出问题,福建省农业科学院果树研究所、福建省种植业技术推广总站等

单位通过多年努力，创建了高效的百香果病毒病原鉴定技术及百香果病毒快速、准确的检测技术体系，研究制定了福建省地方标准《百香果（西番莲）病毒检测技术规程》，集成创新了百香果无病毒种苗生产技术体系，并研究制定了福建省地方标准《百香果（西番莲）育苗技术规范》。通过该技术，不仅实现了福建省的苗木自给，还大量供应全国，避免了病毒病暴发为害，促进了福建省百香果优势特色主导产业形成，社会、经济和生态效益显著。

（二）技术示范推广情况

近三年，该技术为福建省百香果优势特色主导产业发展专项、福建百香果产销联盟等 10 大型育苗企业提供母本园、采穗圃、苗木的病毒监测、病毒防控及种苗繁育等技术服务，累计繁育无病毒优质种苗 4574 万株，推广面积超 45 万亩，大力推进了福建省百香果无病毒种苗标准化生产。

（三）提质增效情况

2017-2018 年福建省百香果病毒病为害严重，在福建龙岩、宁德、漳州等地区约 30% 的果园感染病毒，尤其是在百香果种植新区，带毒苗木长势慢，产量极低，严重影响了农户的种植热情。近三年来，项目组及时提供的病毒检测及无病毒种苗繁育技术，规范了福建省百香果无病毒种苗生产，改变了早期粗放的“以苗育苗”现象，通过推广无病毒种苗生产，新增效益 15.235 亿元，推广无病毒种苗面积超过 45 万亩，约占我国百香果栽培面积的 1/3，避免了我国百香果病毒病爆发，不仅挽回巨大经济损失，还提升了农户的种植积极性，保障产业高速发展，社会、经济和生态效益显著。

（四）技术获奖情况

“百香果（西番莲）病毒鉴定、检测技术研发与应用”获 2021 年度福建省农业科学院科技创新一等奖。

“百香果（西番莲）病毒鉴定、检测技术研发与应用”获 2021 年度福建省科学技术进步三等奖。

二、技术要点

（一）百香果病毒病原快速鉴定及检测

选取 13 种亚洲百香果病毒建立“RNA 提取、文库构建和测序、测序数据分析、病毒种类初步筛选、sRNA 拼接和注释、PCR 验证”的已知病毒鉴定技术体系（图 1），未验证病毒采用 RACE 同源获取、分段克隆进行全基因组测定，经 GenBank 比对，通过核苷酸和氨基酸同源性进行鉴定。该鉴定技术体系充分发挥了 NGS 的非序列依赖性、不受培养或分离条件限制、可同时检测全部已知与未知病毒的优点，克服了生物学测定法、电镜观察等传统病毒检测方法鉴定效率低的弊端。

病毒通用简并引物、血清学 ELISA 快筛技术；针对不同检测对象，实验室检测的 TC-PCR、多重 PCR、多重实时荧光 PCR 等快速检测技术。实现了对百香果病毒的大量、快速、准确检测。

（二）百香果无病毒优质种苗繁育技术

通过母本园、采穗圃建设，建立标准化大棚的苗木繁育模式，杜绝地栽苗，实施“物理隔离、虫媒防治、工具消毒、秋冬监控”病毒防控，构建了以病毒监测、物理隔离为核心的无病毒种苗生产技术体系；制定福建省地方标准《百香果(西番莲)育苗技术规范》(DB35/T1991-2021)。

1. 圃地选择

育苗圃应远离烟草、瓜类、豆类、茄科蔬菜等植物，背风向阳，排水良好，地下水位在1m以下；育苗大棚宽6~8m，高2.8~3.0m；采穗圃应选择品种纯正、无病虫害和生长健壮的百香果果园，具备防虫网等物理隔离条件。

2. 扦插育苗

(1) 苗床和营养杯制备。基质宜选用育苗专用基质，配方为菜园土：草炭土：细河沙=4:1:1，喷施50%多菌灵300~500倍液消毒备用。苗床底部铺设塑料薄膜，基质平摊10~12cm高。营养杯直径≥6cm、高度

≥8cm，加基质至3/4，装杯后整齐排放。育苗前2~3d浇透水，相对湿度70%~80%。

(2) 插穗处理。选用健壮、无病虫害、腋芽饱满、茎直径0.4cm左右半木质化枝条作为插穗，切成10~15cm小段，每个枝段含1~2个节，去掉基端节上叶片，留上节的1片叶，剪除叶片2/3，扦插端削斜口。每30~50个枝段扎成一捆，用吲哚丁酸(IBA)等生根剂浸泡处理。

(3) 扦插。取处理过的插穗，将斜口端2/3插入苗床，株行距为4cm×8cm。当枝条切段腋芽长出3~4片叶片时移栽至营养杯。

3. 嫁接育苗

(1) 砧木培育。砧木应采用完全成熟、颜色深紫(黄)、果皮稍皱缩的果实的种子，挖出果瓢，去除假种皮，洗净阴干，25℃~30℃热水浸泡24h即可播种。砧木苗长至7cm~8cm时，将苗移栽至穴盘，经肥水管理，60d~70d砧木苗长至16cm~20cm、直径>0.3cm时，即可进行嫁接。

(2) 苗床制作。在温室大棚内制作宽1.8m~2.0m、高70cm~80cm的铁架，上面铺设塑料薄膜，苗床平行排列，间隔1.1m~1.2m为走道。

(3) 基质。基质宜选用育苗专用基质，配方为菜园土：草炭土：细河沙=4:1:1，喷施50%多菌灵300~500倍液消毒备用。

(4) 接穗修剪。选用健壮、无病虫害、腋芽饱满、茎直径0.4cm左右半木质化枝条作为接穗，每条枝条10节左右。枝条剪成枝段，每个枝段留1个带叶片的芽眼，芽眼上端枝条留1cm~2cm，下端留2cm~3cm，剪除叶片2/3，接穗端两边削斜口。

(5) 嫁接。嫁接时砧木从基部往上留3~5片叶，其余以上部位平剪去除，采用劈接法将接穗接入砧木，嫁接口用塑料管套住，保证接穗与砧木紧密结合。7d后检查嫁接成活率，接穗的尾叶竖立未黄化表明嫁接成活，接穗尾叶低垂或黄化表明嫁接未成活，需重新嫁接。

(6) 移苗。嫁接成活的苗木转入大棚培育。移苗时忌剧烈抖动，以防接穗与砧木脱离，及时抹去砧木的腋芽。

4. 苗期管理

扦插后 15d 或嫁接后 15d 左右喷施 0.2%磷酸二氢钾叶面肥,每隔 7d 喷一次,连喷 3~4 次。保持棚内温度 20℃~25℃,并每隔 10d 喷施 50%多菌灵 800~1000 倍液预防病害,连续施药 2 次。

三、适宜区域

福建各百香果产县(市、区)均适宜推广应用。

四、注意事项

无病毒优质种苗繁育过程中应注意选择 40 目防虫网进行物理隔离,注意蚜虫、蓟马等虫媒监测与防治,并在修剪、嫁接等农事操作时注意工具消毒。

19.福建省推荐鸭场免疫程序

一、技术概述

按照科学合理的免疫程序开展疫苗免疫接种是疫病防控的重要技术措施,需要根据当地的疫情流行情况和病原毒株特点来制定。本参考免疫程序是根据近期我省的疫病流行情况和特定病种疫苗研发应用的最新成果制定的,涵盖番鸭、蛋鸭、肉鸭等,推荐我省各地不同类型的鸭场参考使用。

二、技术要点

(一) 番鸭疫苗免疫程序(2021 版)

表 1 番鸭疫苗免疫程序(2021 版)

项目 日龄	疫苗名称	剂量	用法	备注
1 日龄	雏番鸭细小病毒活疫苗	1-2 羽份	肌注	
	小鹅瘟活疫苗	1-2 羽份	肌注	
	番鸭呼肠孤病毒病活疫苗	1-2 羽份	肌注	
2 日龄	鸭病毒性肝炎高免卵黄抗体	0.5-0.8 毫升	肌注	选择使用
7 日龄	鸭传染性浆膜炎灭活疫苗	按说明剂量	肌注	选择使用
12 日龄	禽流感(H ₅ N ₁)灭活疫苗	0.7 毫升	肌注	
20 日龄	禽流感(H ₅ N ₁)灭活疫苗	1 毫升	肌注	
25 日龄	鸭瘟活疫苗	2 羽份	肌注	
35 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用

备注:本程序仅供参考,不同的地区,不同品种来源、不同气候条件及季节变化时要做适当地调整。

(二) 半番鸭(骡鸭)疫苗免疫程序(2021 版)

表 2 半番鸭(骡鸭)疫苗免疫程序(2021 版)

项目 日龄	疫苗名称	剂量	用法	备注
----------	------	----	----	----

1 日龄	小鹅瘟活疫苗	1-2 羽份	肌注	选择使用
2 日龄	鸭病毒性肝炎高免卵黄抗体	0.5-0.8 毫升	肌注	选择使用
7 日龄	鸭传染性浆膜炎灭活疫苗	按说明剂量	肌注	选择使用
12 日龄	禽流感 (H ₅ ,H ₇) 灭活疫苗	0.7 毫升	肌注	
20 日龄	禽流感 (H ₅ ,H ₇) 灭活疫苗	1 毫升	肌注	
25 日龄	鸭瘟活疫苗	2 羽份	肌注	
35 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用

备注: 本程序仅供参考, 不同的地区, 气不同品种来源、不同气候条件及季节变化时要做适当地调整。

(三) 蛋鸭 (包括蛋种鸭) 疫苗免疫程序 (2021 版)

表 3 蛋鸭疫苗免疫程序 (2021 版)

项目 日龄	疫苗名称	剂量	用法	备注
2 日龄	鸭病毒性肝炎高免卵黄抗体	0.5-0.8 毫升	肌注	选择使用
7 日龄	鸭传染性浆膜炎灭活疫苗	按说明剂量	肌注	选择使用
20 日龄	禽流感 (H ₅ ,H ₇) 灭活疫苗	0.8-1 毫升	肌注	
25 日龄	鸭瘟活疫苗	2 羽份	肌注	
30 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用
35 日龄	禽流感 (H ₅ ,H ₇) 灭活疫苗	1 毫升	肌注	
100 日龄	鸭坦布苏病毒病活疫苗或灭活疫苗	1 羽份	肌注	
115 日龄	鸭瘟活疫苗	1-2 羽份	肌注	
120 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用
125 日龄	禽流感 (H ₅ ,H ₇) 灭活疫苗	1.5 毫升	肌注	

备注: 本程序仅供参考, 不同的地区, 气不同品种来源、不同气候条件及季节变化时要做适当地调整。

(四) 种鸭 (包括番鸭种鸭和樱桃谷等北京鸭类型种鸭) 疫苗免疫程序 (2021 版)

表 4 种鸭疫苗免疫程序 (2021 版)

项目 日龄	疫苗名称	剂量	用法	备注
2 日龄	鸭病毒性肝炎高免卵黄抗体	0.5-0.8 毫升	肌注	选择使用
7 日龄	鸭传染性浆膜炎灭活疫苗	按说明剂量	肌注	选择使用

20 日龄	禽流感 (H ₅ N ₁) 灭活疫苗	0.8-1 毫升	肌注	
25 日龄	鸭瘟活疫苗	1-2 羽份	肌注	
30 日龄	禽流感 (H ₅ N ₁) 灭活疫苗	0.8-1 毫升	肌注	
35 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用
100 日龄	鸭坦布苏病毒病活疫苗或灭活疫苗	1 羽份	肌注	
115 日龄	鸭瘟活疫苗	2 羽份	肌注	
120 日龄	禽多杀性巴氏杆菌病活疫苗	1 羽份	肌注	选择使用
125 日龄	禽流感 (H ₅ N ₁) 灭活疫苗	1.5 毫升	肌注	
130 日龄	鸭病毒性肝炎活疫苗或灭活疫苗	按说明剂量	肌注	选择使用
160 日龄	鸭坦布苏病毒病活疫苗或灭活疫苗	1 羽份	肌注	
180 日龄	禽流感 (H ₅ N ₁) 灭活疫苗	1.5 毫升	肌注	

备注: 本程序仅供参考, 不同的地区, 气不同品种来源、不同气候条件及季节变化时要做适当地调整。

三、适宜区域: 供全省各地参考

20. 集约化笼养鸡喷雾免疫技术

一、技术概述

随着蛋鸡大规模笼养模式的普及, 疫苗人工接种免疫成为强度大投入人力多的技术工作。由于劳动强度大、参与人员多, 容易造成漏免或免疫剂量不足等问题, 造成免疫漏洞。试验证明, 采用喷雾免疫机对通过点眼滴鼻和饮水方式进行免疫的疫苗进行自动化免疫, 不但大大节省人工投入, 而且免疫抗体均匀, 效果显著优于人工免疫。

二、技术要点

(一) 喷雾免疫适用范围

该技术适用于集约化笼养鸡场采用点眼滴鼻和饮水的活疫苗的免疫。

(二) 免疫前的准备工作

1. 物品的准备:

(1) 疫苗稀释液: 以每千只小鸡 1.0 升, 青年鸡 1.5 升, 成年鸡 2 升, 视密度和具体情况调整。

(2) 疫苗: 每只鸡用 1.5-2 头份疫苗。

(3) 疫苗专用喷雾机。

(4) 操作人员口罩。

(5) 稀释疫苗用的蒸馏水或去离子水、冷开水。

2. 鸡群的准备

(1) 免疫前一个小时, 疫苗喷雾机用清水模拟喷雾一遍, 以达到降尘的目的, 同时测定在同样行走速度下来回走一趟喷雾所用液体总量, 精准确定疫苗稀释液用量。

(2) 关闭鸡舍窗门, 堵住漏风处(包括进风口), 免疫前3分钟关闭风扇(风机)。

(三) 喷雾免疫

喷雾时做好人员的自身防护工作, 戴口罩和手套。免疫人员握住喷雾器手摇柄, 平稳、缓慢地沿鸡舍笼具间的过道从鸡舍一端匀速走向另一端, 以保证鸡只都均匀地沐浴在雾滴中, 自鸡舍过道的一端走向另一端时, 恰好一个来回能将疫苗喷完, 喷雾器手摇柄离地面的高度以50厘米为宜。

(四) 喷雾结束

1. 喷雾结束, 免疫人员缓步走出鸡舍。

2. 根据鸡群状态以及鸡舍温度, 免疫后15-20分钟打开一个排气扇, 然后增加开启排气扇和窗门, 但必须保证舍温不能突然降低。

三、适宜区域

适用于全省大规模笼养鸡场

四、注意事项

1. 喷雾颗粒大小要适中(喷头根据疫苗机厂家的说明配置), 颗粒太大在空中停留时间太短, 不易被鸡吸收; 颗粒太小被鸡呼出, 影响效果。

2. 喷雾时喷头距鸡笼8-10cm, 每层喷头高度在各层鸡笼中部, 以在鸡头部周围形成均匀悬浮的雾化颗粒, 落下时不形成水珠为准。

3. 喷雾时应关闭门窗和通风系统, 根据日龄和季节不同, 喷完20分钟后再打开。

4. 夏季气温高, 为避免鸡舍封闭时间过长带来的舍温过高的风险, 应尽量选择夜间气温低于28℃时给鸡群(特别是产蛋鸡)免疫, 并增加免疫机台数, 几人同时操作, 以保证在30分钟内完成全舍喷雾免疫工作。

5. 为保证免疫雾滴迅速雾化, 喷雾免疫理想舍内温度为20℃左右, 湿度70%以上。

6. 免疫前后适当补充多维电解质以减轻免疫引起的应激。

7. 免疫48小时后用季铵盐类或其他允许用于带鸡消毒的消毒液做一次空气喷雾消毒, 防止中等毒力疫苗散度。

8. 小鸡喷雾免疫后1-2天, 可在饲料或饮水中添加适量的抗菌药物, 避免因雾滴太小刺激小鸡肺泡引起呼吸道感染。

21. 德化黑鸡生态养殖技术

生态鸡就是在森林生态环境下, 以德化黑鸡为养殖对象, 舍饲和林地放养相结合, 以自由采食林间昆虫、杂草为主, 人工补饲有机饲料为辅, 呼吸林中空气, 饮山中无污染的河水, 生产出天然优质的商品鸡。

1. 选好场址是关键

生态鸡的养殖是在森林环境条件下进行的，所以养鸡场要选择天然林地，一般天然次生林好于原始林、阔叶林好于针叶林、天然林好于人工林，如有条件选择针阔混交林。要求鸡舍周围 30 公里范围内没有大的污染源，地势为 25° 左右坡为宜，背风向阳、水源充足、取水方便，有充足的电源最好。鸡舍和运动场的大小设计标准：育雏保温舍按每 1000 只鸡 10 平方米计算，运动场按每只鸡 1 平方米计算，运动场周围最好用篱笆和塑料网围起来。

2. 选好生态鸡品种

一般的肉用鸡种、兼用型鸡种和农村的土鸡都可作为生态肉鸡品种，兼用型鸡种最好。目前从德化黑鸡是首选良种。

3. 选择好育雏时间

生态鸡的饲养必须选择合适的育雏季节，以利于生态鸡的放牧饲养。最好选择 3--5 月份育雏，春季气温逐渐上升，阳光充足，对雏鸡生长发育有利，育雏成活率高。到中鸡阶段，由于气温适宜，舍外活动时间长，可得到充分的运动与锻炼，因而体质强健，对以后天然放牧采食，预防天敌非常有利。春雏性成熟早，产蛋持续时间长，尤其早春孵化的雏鸡更好，所以多选择在春季育雏。

4. 抓好围养训练

雏鸡在舍内饲养 3 周后，体重达到 130 克以上，改为院内散养，训练它听声音采食，经过一定时间的训练，雏鸡听到这种声音就回来吃食。在院内分区种植牧草或用饲草训练雏鸡自由采食，经过 3 周以上训练，雏鸡增强了扑食的能力和增长了预防天敌的本领，这给放养创造了条件。

5. 管理好放养保安全

在院内经过 3 周以上喂养后雏鸡体重一般可以达到 0.3 公斤以上，具备了放养的条件，这时可以把它散放到林子里、水库边、草甸里，雏鸡在广阔的田野里扑捉昆虫，吃草籽、嫩草，自由活动。这一时期长达 15 周，在补料上可由院养日喂 5 次，逐渐减少到 2 次就可以了。在日喂 2 次时早晨放出时少喂点，晚上回来时多喂。在放养过程中，一定要搞好安全防范，预防天敌的危害。天敌主要有鹰、黄鼠狼、山猫，它们利用天然树林做屏障，随时可能捕捉鸡只，近几年鸡场统计在 1% 的自然损失率当中，中鸡放养后受天敌的伤害就可达 60% 以上，这时期鸡体重已达 0.5--1 公斤，损失 1 只鸡就相当于损失 60 元以上。因此，在放养时期抓好安全，提高鸡的成活率非常关键。预防天敌可以采用以下 3 种办法：训练好家犬驱逐附近的鼠类和鼬类，利用爆竹驱逐鹰的侵害，用尼龙网把放牧场围罩好，此法比较切实可行。

6. 必须选用好特定饲料

从生态鸡的养殖特点上看，饲料、饲草分二部分。一部分是人工饲料，另一部分是天然饲料。

①人工饲料。饲喂生态鸡的饲料必须是有机饲料，为此在种植生态鸡饲料及饲料原料时，必须按有机食品要求耕作。人工补饲的动物性饲料，也必须按生产有机食品

的标准执行。在人工饲料生产过程中严禁添加各种化学药品,以保证生态鸡的品质。

②天然饲料。天然饲料的质量取决于自然环境。主要有天然饲草、成熟的籽实和各种天然昆虫等。只有生态鸡的天然饲料充足、营养全面,才能够生产出高营养和滋补性强的优质产品。

③抓好防疫灭病。生态鸡在生长过程中与林地、滩地等外界接触广泛,随时都有可能受到传染因素的威胁。并且生态鸡生长期相对较长,一般需要5--6个月出栏,为防患于未然,必须有计划的对鸡进行免疫接种,以获得强免疫力。

22.番鸭饲养技术

(1)选址和布局

①法律、法规以及规范性文件规定的可养区范围。

②选址。符合《动物防疫条件审查办法》(中华人民共和国农业部令2010年第7号)

a.距离生活饮用水源地、动物屠宰加工场所、动物和动物产品集贸市场500m以上;距离种畜禽场1000m以上;距离动物诊疗场所200m以上;动物饲养场(养殖小区)之间距离不少于500m;

b.距离动物隔离场所、无害化处理场所3000m以上;

c.距离城镇居民区、文化教育科研等人口集中区域及公路、铁路等主要交通干线500m以上。

③基础条件。有稳定水源及电力供应,水质符合标准。交通便利,沿途无污染源。符合生物安全隔离条件。

④场区布局。场区的生产区、生活管理区、辅助生产区、废污水处理区等功能区分开,且分区、布局合理。粪便污水处理设施和尸体焚烧炉处于生产区、生活管理区的常年主导风向的下风向或侧风向处。

⑤净道与污道。净道、污道严格分开。主要路面硬化。

⑥饲养工艺。采取全进全出饲养工艺,饲养单一类型的禽种,无混养。

(2)生产设施

①鸭舍建筑。采用舍内饲养,鸭舍建筑结构合理、牢固,并具保温、抗自然灾害(雨雪等)能力。鸭舍有防鼠等设施设备。鸭舍、运动场和水面面积的比例为1:1.5:2为宜。

②饲养密度。饲养密度合理,符合所养殖品种的要求。第一周40只/m²,到第六周减少到18只/m²;六周龄以上公鸭6只/m²,母鸭12只/m²,平均密度8只/m²。

③消毒设施。场区门口设有消毒池或类似设施,池内有消毒药。鸭舍门口设有消毒盆。池内有有效消毒药。场区内备有消毒泵。场区内设有更衣消毒室。

④饲养设备。鸭舍安装有通风降温及充足洁净喂料、饮水、光照设备。

⑤辅助设施。有更衣消毒室,兽医室,药品、疫苗贮存室,饲料贮存间等辅助设

施。

(3)管理及防疫

①制度建设。有生产管理制度文件。有防疫消毒制度文件。有档案管理制度文件。

②操作规程。饲养管理操作技术规程合理。动物免疫程序合理。

③档案管理。每批鸭的生产管理档案，记录完整、规范。鸭苗来源记录包括进鸭时的动物检疫合格证明，品种、来源、数量、日龄等；生产记录包括日死淘数、日饲料消耗量、体重、出栏数和去处及环境温湿度等，饲料、兽药、疫苗使用记录包括使用对象、使用时间和用量等；以及抗体监测及病死鸭剖检记、病死禽无害化处理记录。档案保存两年。

④引种来源。从有《种畜禽生产经营许可证》的合格种鸭场引种。引种发票、品种、名称和代别记录完整。

⑤专业技术人员。分工明确，无串舍现象。应有至少一名或一名以上与养殖规模相应的畜牧兽医专业技术人员。从业人员无人畜共患传染病。

(4)环保设施

①环保设施。储粪场所合理。具备防雨、防渗设施或措施。有粪便无害化处理设施。粪便无害化处理设施与养殖规模相配套。粪污处理工艺合理。

②粪污处理。场内粪污集中处理。粪污集中处理后并资源化利用。粪污集中处理后达到排放标准。

③病死鸭无害化处理。使用当地动物卫生监督部门准许使用的无害化处理方式进行处理并有记录。

④环境卫生。场区卫生、整洁，垃圾集中堆放处理，放置合理，无杂物堆放。无死禽、鸭毛等污染物。

23.水禽无水面生态养殖技术

一、技术概述

水禽无水面生态养殖是一项改变水禽传统水面饲养方式、有效控制水禽水面饲养带来水资源污染和疫病传播的综合技术。该技术实现水禽采食和饮水质量安全控制，粪污集中收集无害化处理，资源化利用。樱桃谷（北京鸭类型肉鸭）、番鸭、半番等肉鸭均可采用无水面的舍内地面平养或舍内网上饲养模式，粪便通过网床下自动刮粪或网床下发酵床等形式集中收集无害化处理；蛋鸭则需要采用无水面结合间歇喷淋的集约化圈养模式，通过间歇喷淋的方式提供水分，刺激尾脂腺的分泌，满足其生理需要，不影响其生产性能、羽毛质量和淘汰老鸭的价值。

二、技术要点

本技术主要针对蛋鸭提供一种无水面结合间歇喷淋的饲养技术模式。鹅的饲养可以参照蛋鸭的模式，在密度上做相应调整。

1. 选址布局与卫生条件。选址应为符合动物防疫卫生条件的可养区地势高燥、排

水良好。建立完善符合防疫要求的卫生消毒设施,生产区、生活区、行政办公区分区设立,各区之间有卫生消毒隔离设施,每个生产区或生产单元实行全进全出,场内分净道和污道,净污道不交叉,鸭舍宜坐北朝南。采用乳头式饮水器和悬挂式料槽。提供符合畜禽饮用水标准的饮水、喷淋水和符合国家安全和不同阶段蛋鸭营养需要的饲料。

2. 鸭舍建筑。可采用地面平养,分为产蛋舍和运动场,以产蛋舍成年鸭饲养密度少于每平方米7只为宜,产蛋间可为半开放舍,在僻静处设置专用产蛋箱,运动场面积为产蛋间的1.5~2倍,在运动场上方建防晒防雨顶棚并在鸭舍和运动场周围设防鸟网避免飞鸟与鸭接触,地面水泥固化磨平。旱地运动场向离鸭舍端倾斜,坡度为2%~3%。

3. 地面平养喷淋设施。在旱地运动场外缘平行于鸭舍纵向铺设面宽度80cm~100cm左右,底宽30cm~50cm的梯形排水沟,排水沟深50cm,水沟向排水口一方斜度0.5%,水沟上盖活动漏缝格栅,格栅网眼以鸭掌不陷落为准。格栅上方80cm~100cm左右铺设直径1.5cm间歇喷淋管,喷淋管朝天一侧每隔15cm~20cm安装孔径1mm的喷水孔,保持喷淋管内约1.5个大气压的水压,使喷淋水形成水珠。喷淋用水和旱地运动场冲洗用水经排水沟汇集沼气池无害化处理。依季节不同每天喷淋次数2次~4次,每次喷淋15分钟左右。

4. 地面平养升级为网床饲养的喷淋设施。运动场和产蛋舍也可以建在网床上,喷淋区网床格栅与格栅下的独立排水沟衔接,保证排水沟只收集喷淋水,做到喷淋水与运动场网床格栅下的粪便及垫料分开。

5. 粪便收集与处理。鸭场应建有粪便污水和病死鸭尸体无害化处理设施。喷淋水和旱地运动场的冲洗水经排水沟汇入沼气池,旱地运动场以及产蛋舍地面粪便或网床下的粪便可通过刮粪集中到发酵塔或利用生物发酵床等方式集中无害化处理,资源化利用。

24. 德化黑兔标准化健康养殖技术

一、选址与布局

1. 法律、法规以及规范性文件规定的可养区范围。严格执行德化县人民政府关于调整畜禽养殖禁养区划定方案的通知(德政【2019】164号),德化黑兔养殖有限公司的生产基地处于德化县非禁养区,在可养区范围内,可以饲养。

2. 选址。符合《动物防疫条件审查办法》(中华人民共和国农业部令2010年第7号)(1)距离生活饮用水源地、动物屠宰加工场所、动物和动物产品集贸市场500m以上;距离种高禽场1000m以上;距离动物诊疗场所200m以上;动物饲养场(养殖小区)之间距离不少于500m。(2)距离动物隔离场所、无害化处理场所300m以上。(3)距离城镇居民区、文化教育科研等人口集中区域及公路、铁路等主要交通干线500m以上。

3. 布局。生活区、生产区、污染物处理区分开,各区相距50m以上。有单独母兔舍、生长兔舍。场区环境绿化良好,兔舍间距不低于6m。净道与污道分开,不交叉。

二、设施与设备

1. 兔舍类型。有窗式、半开放式、开放式的标准化兔舍。兔舍屋顶有隔热层等防辐射、隔热设施。

2. 生产设施。兔舍内饲养密度符合饲养要求，场内兔笼总数按每一只基础母兔配置3个笼位计算。种兔舍配备高温防暑降温设施，冬天有保温设施。兔笼属标准的热镀锌笼或预制构件兔笼。有专用饲料库房，有饲草料加工机具，有专用饲槽，有自动饮水器，有专用蓄水池。

3. 防疫设施。场区与外界用围墙(栏)隔离，防疫标志明显；场区入口建有有效的车辆、人员消毒池；生产区入口有更衣室、消毒室；每栋兔舍门口设有小消毒盆(池等)；生产区有专用兔笼舍、环境消毒设施及设备；有专门的兽医室；有疫苗药品存放室(设备)；有预防鼠害设施；有专门的解剖操作台。

三、管理与防疫

1. 制度建设。制定了科学合理的免疫程序；有不同阶段种兔饲养管理技术操作规程；有驱虫方案、消毒制度；有药品、饲料等投入品使用管理制度；有生产人员管理制度。各项制度，执行良好。

2. 人员素质。分工明确，无串舍现象。应有至少一名或名以上与养殖规模相应的畜牧兽医专业技术人员。从业人员无人畜共患传染病。

3. 档案管理。种兔的来源、品种、系谱等记录完整；种兔来源于有《种畜禽生产经营许可证》的种兔场；有生产记录档案，包括配种、产仔数、初生重、断奶数、断奶重、出栏数出栏体重、初配体重等，记录完整；每日饲料消耗记录完整；有完整的饲料使用记录(包括进货时间、名称、使用对象、使用时间和用量记录)；有完整兽药使用记录(包括进货时间、名称、使用对象、使用时间和用量记录)；有完整的免疫记录(包括时间、名称、对象和用量记录)；有完整的驱虫记录(包括时间、名称、对象和用量记录)；有专门存放档案资料的档案室(柜)，记录保存3年以上(建场低于3年的，则为建场以来)有病死兔处理档案，包括解剖、无害化处理记录；有员工培训计划和培训记录。

四、环保要求

1. 环保设施。有固定的兔粪储存、堆放设施和场所，存场所要有防雨、防止粪液渗漏、溢流措施。

2. 废弃物管理。兔场有配套有机肥加工厂，并正常运行或农牧结合循环利用的。不得直接向周围环境直接排放粪污。

3. 无害化处理。使用当地动物卫生监督部门准许使用的无害化处理方式进行处理并有记录。

4. 环境卫生。场区内卫生状况较好，垃圾集中存放，位置合理。

25. 闽西南黑兔疾病综合防治技术

一、加强闽西南黑兔(德化黑兔)饲养管理工作

兔病的发生与兔养殖过程中的饲养管理不佳息息相关。具体要做好如下几个方面防治工作。

1. 良好的兔舍建设。闽西南黑兔舍应根据其生物学特性而进行设计建造。兔舍内要求保持适宜的温度、湿度、光照和通风透气，尽量做到冬暖夏凉，四季防潮。兔舍内湿度低了，与之有关的几种病(如兔疥癣病、球虫病、大肠杆菌病、魏氏梭菌病等)就会大大减少。

2. 合理的饲料配制与饲喂。闽西南黑兔属于小型草食动物，应以青饲料和粗饲料为主，辅以精料若精料多了，粗纤维少了，那么兔就容易出现肚胀、拉稀、积食以及并发或继发感染魏氏梭菌病、大肠杆菌病等肠道疾病。可根据不同饲养规模，应用颗粒饲料或混合饲料以及就地取材喂些青草和麸皮等。饲喂时要尽量做到定时、定量、定质。在更换饲料配方和原料时要逐步过渡，先换 1/3，间隔 2~3 天后再换 1/3，一周左右全部换完，否则就容易引发肉兔的各种肠道疾病。

3. 加强卫生消毒工作。饲养员每天要做好兔笼、兔舍以及周围环境卫生工作，使兔舍内空气清新无氨臭味，否则易诱发各种兔呼吸道疾病(如巴氏杆菌病、兔气管败血波氏杆菌病、鼻炎、肺炎等)。每周消毒两次，并定期对食槽、水槽及其他用品进行清洗和消毒。对清扫出来的粪便及其他污物应集中堆放，并采取焚烧、掩埋或生物发酵等方法处理，防止某些传染病的病原菌和寄生虫虫卵通过粪便污染造成水平传播。此外，在兔场内还要定期杀灭老鼠和蚊虫，禁止饲养狗和猫(因为养狗易使兔子感染豆状囊尾蚴，养猫易传播弓形虫病)。在兔场的门口以及不同兔舍间，要设消毒池或紫外线消毒室，所有进出兔场的车辆和工作人员均要经消毒处理。

二、疫苗接种

1. 兔病疫苗种类。目前国内已正式生产或中试的兔病疫苗有：兔瘟—巴氏—魏氏三联灭活苗、兔瘟—巴氏二联灭活苗、兔瘟魏氏二联灭活苗、兔瘟大肠—魏氏三联灭活苗、兔瘟灭活苗、巴氏杆菌灭活菌苗魏氏梭菌(型)氢氧化铝灭活菌苗、波氏杆菌灭活菌苗、巴氏波氏二联灭活苗、大肠杆菌病多价灭活菌苗、伪结核灭活菌苗、沙门氏杆菌病灭活菌苗、克雷伯氏菌病灭活菌苗、葡萄球菌病灭活菌苗及巴氏—魏氏二联灭活苗等。每种疫苗使用方法参照说明书。

2. 常见的兔病疫苗免疫方法。一般来说，闽西南黑兔免疫程序要根据当地兔病的流行情况来制定，其中危害性比较大的几种传染病免疫一定要做(如兔瘟疫苗、巴氏杆菌疫苗、魏氏梭菌疫苗)，每种疫苗需做初免和二免。具体来说，在环境污染严重地区，仔兔断奶后先免疫注射兔瘟灭活苗 1 毫升，间隔 7 天后注射免疫巴氏杆菌灭活苗，再间隔 7 天后注射免疫魏氏梭菌灭活苗。每种疫苗免疫一个月后要再用上述单苗免疫一次。以后每隔 5~6 个月用单苗或联苗加强免疫一次。在安全地区或饲养规模比较小的兔场，则在仔兔断奶后用兔瘟—巴氏—魏氏三联苗免疫 1 毫升，间隔 20~30 天后再用联苗加强免疫一次，以后每隔半年用上述三联苗再加强免疫一次。种兔也是每年免疫两次。此外，兔场存在其他比较严重的传染病时(如大肠杆菌病、葡萄球菌病、波氏杆菌病等)，还要相应地增加这些传染病的疫苗免疫。

3. 紧急免疫接种。当兔场发生某种传染病时，在确诊的前提下，为了迅速控制和扑灭该传染病，最大限度地减少损失，可对疫群、疫区和受威胁的兔群进行紧急免疫接种。其中接种顺序原则上先从假定健康兔群开始免疫，最后接种已经发病的兔群。实践证明，在疫区内使用兔瘟、魏氏梭菌、巴氏杆菌、支气管败血波氏杆菌等疫苗进行紧急接种，对控制和扑灭这些疾病有重要作用。但对病兔和已潜伏感染的假定健康兔，采取紧急免疫后很有可能会在短期内(7~8天内)增加死亡数量。经过7~10天后，发病和死亡数量会明显下降，最终控制病情。如果7~10天后死亡率仍高居不下，就要请兽医诊断是否存在其他疾病的并发感染或其他情况。

三、兔场常用药物保健措施

正常健康的兔群平时一般不需添加药物进行药物保健。但是目前多数兔场或多或少都存在某些常见兔病(如兔球虫病、魏氏梭菌病、巴氏杆菌病、大肠杆菌病、葡萄球菌病、沙门氏菌病等)。这些兔病中有些可用疫苗进行预防。目前，还没有很好的疫苗可供预防。有些疾病即使应用了疫苗，效果也不理想。闽西南黑兔生产过程中，为了保证兔群健康和预防疾病，兔场要有计划地进行一些药物预防或定期驱虫。具体包括：

1. 全群用药。每年春秋两季可选用高效、低毒、广谱的驱虫药(如丙硫苯咪唑、伊维菌素)进行两次的全群普遍驱虫；在夏天炎热的天气里或遇到不良的应急时(如长途运输)，可在饲料或饮水中添加多种维生素；在遇到气候转变时可在饲料或饮水中添加一些大蒜、葱以及因地制宜地使用某些广谱抗生素(如土霉素粉、金霉素粉、氟哌酸粉或磺胺类药物等)。使用上述药物过程中要详细地记录药物名称、批号、剂量、使用方法等内容，并注意观察所用药物的保健效果。

2. 阶段性用药。针对些兔场的母兔易出现乳房炎以及仔兔易出现黄尿病问题，我们可安排在母兔分娩后3天内，给每只母兔每次口服0.3克的长效磺胺，每天2次，连喂2~3天；也可以通过产后母兔肌肉注射青霉素和链霉素的办法预防上述两种疾病。针对断奶后小兔易发生球虫病问题，我们要定期(每隔7~10天)在饲料或饮水中添加抗球虫药(如磺胺类、地克珠利、氯苯胍等)来预防小兔阶段球虫病。针对兔场经常出现大肠杆菌病、沙门氏杆菌病以及魏氏梭菌病等引起小兔拉稀问题，可在使用抗球虫病的同时配合一些抗生素(如土霉素粉、氟苯尼考等药物)。值得注意的是，长期和重复使用抗生素或磺胺类药物容易使细菌和球虫产生耐药性问题而影响药物的实际效果，所以在有条件的地方可定期地进行细菌药敏试验，以便筛选敏感而高效的药物用于防治。

26. 种畜场口蹄疫免疫无疫控制技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

口蹄疫是由口蹄疫病毒引起的偶蹄动物发生的急性、热性、高度接触性动物疫病。口蹄疫传播速度快、传染性极强，一旦发生疫情，常引起巨大的经济损失。对口蹄疫，

我国采取预防为主，免疫与扑杀相结合的综合防控措施，口蹄疫疫情得到有效控制，并先后建成海南、辽宁、吉林永吉、胶东半岛免疫无口蹄疫区。近年来，各地以种畜场动物疫病净化示范创建活动为工作着力点，逐场区推进动物疫病净化工作，为实现口蹄疫区域化防控目标打下基础。但各地在推进规模场口蹄疫净化工作过程中，普遍遇到免疫、检测、监测以及生物安全管理等技术关键点缺乏技术标准等问题。为解决以上关键问题，中国动物疫病预防控制中心研究团队围绕我国口蹄疫免疫防控策略、国际标准及我国的生产实际，建立了口蹄疫免疫无疫控制技术体系，并在2019年制定了农业行业标准《种畜场口蹄疫免疫无疫控制技术》。本技术能够为种畜场开展口蹄疫净化工作提供参考，提升动物健康水平和种源质量，提高养殖效益。

(二) 技术示范推广情况

2017~2020年间，该技术已在广西扬翔原种场、安徽浩翔农牧有限公司城关核心场、湖南株洲淦田种猪场、杨凌秦宝牛业有限公司核心育种场、广州市奶牛研究所有限太平良种奶牛繁育基地等15个省（直辖市）15家企业推广应用，实现了较大范围内的推广应用。

(三) 提质增效情况

2017年开始，该技术在15个省（直辖市）15家企业种畜场进行验证并推广应用，应用的种畜场的口蹄疫免疫合格率达到80%以上，非结构蛋白3ABC抗体检测阳性率以及口蹄疫病毒核酸检测阳性率逐步下降，达到净化标准控制要求，提升了动物健康水平，提高养殖效益。

二、技术要点

本技术结合种畜禽场养殖生产特点，制定了种畜场口蹄疫实现免疫无疫控制技术体系，包括疫苗选择、免疫程序制定、免疫操作、免疫效果评价、监测频率、监测方法、监测方式、处置措施、场内布局、畜群管理、人员管理、车辆管理、物品管理、消毒、无害化处理、风险动物控制、消毒等防疫、生物安全管理措施以及风险评估等技术内容。

(一) 免疫技术

免疫是建设和维持种畜场免疫无疫的基础。通过加强免疫逐渐降低种畜场发病率，剔除带毒动物，实现免疫无疫，通过加强免疫，维持种畜场的无疫状态。

1. 疫苗选择：种畜场应根据本地流行的口蹄疫病毒血清型及流行毒株，选择抗原匹配的口蹄疫疫苗，疫苗纯度应达到要求。

2. 免疫程序：种畜场应根据牲畜口蹄疫母源抗体的消长规律、养殖周期、选用疫苗的效力、免疫持续期以及本场及周边地区疫病流行情况等制定科学合理的免疫程序，免疫程序可参考以下规程。

牛的免疫程序：犊牛80日龄~90日龄首免，间隔1个月加强免疫，以后每间隔4个月~6个月免疫一次。生产母牛分娩前2个月免疫。种公牛首免后每隔4个月~6个月免疫1次。

羊的免疫程序：羔羊30日龄~45日龄首免，间隔1个月加强免疫，以后每间隔4

个月~6个月免疫一次。生产母羊分娩前2个月免疫。种公羊首免后每隔4个月~6个月免疫一次。

猪的免疫程序：仔猪30日龄~45日龄首免，间隔1个月加强免疫，以后每间隔4个月~6个月免疫一次。生产母猪分娩前2个月免疫。种猪首免后每隔4个月~6个月免疫一次。

3. 免疫操作：动物健康状态良好、疫苗质量过关、规范的操作才能保证达到免疫效果。待免疫动物应临床健康，病畜、弱畜、孕畜、断奶期内仔畜暂缓免疫。免疫前检查疫苗外包装是否完好，查看疫苗标签信息是否完整、是否在有效期内，重点检查疫苗名称、生产批号、批准文号、保存期或失效日期、生产厂家等信息。疫苗出现破乳分层、有沉淀物或颜色改变等现象时应弃去。免疫注射时将疫苗平衡至室温，保定待免疫动物，按照疫苗说明书规定的用法与用量进行免疫，肌肉注射时应保证进针角度和深度，确保疫苗注入到肌肉内。

4. 免疫效果评价：牛羊在免疫后21天，猪在免疫后28天采样血清样品进行抗体监测。采集的样品应有代表性，可采用分层抽样方式，根据牲畜年龄、性别或者圈舍，建立分层，各层按照随机方式抽样。采用用液相阻断酶联免疫吸附试验或固相竞争酶联免疫吸附试验检测口蹄疫病毒结构蛋白抗体。根据实验室检测结果，计算免疫抗体合格率，评价群体免疫力。免疫抗体合格率未达到80%，应进行补免。

5. 紧急免疫：当种畜场周边10公里范围内发生口蹄疫疫情时，全场应进行一次紧急免疫。

（二）监测

1. 监测计划：种畜场应根据本场养殖实际制定监测方案（计划），确定监测范围、监测方式以及抽样方法等，并按计划定期进行监测。除定期监测外，种畜场还应当结合周边养殖情况和本场疫病情况，随时进行疫病风险监测。

2. 监测范围：种畜场应对动物日常健康情况进行监测，对场内群体免疫水平、动物带毒情况进行监测，对场内发病、死亡动物进行监测。

3. 临床巡查：场内兽医应每日观察牲畜行为表现、休息状态、反应、采食饮水情况、被毛外观和粪便状态。重点关注牲畜是否表现食欲减退、发热、口鼻流涎、口蹄部位是否出现水泡和破溃、跛行、喜卧等口蹄疫典型症状。临床巡查发现牲畜出现口蹄疫可疑临床症状、异常死亡或其他异常状况的，应及时采取隔离措施。

4. 采样监测：种畜场可根据本场以及周边动物疫病流行情况确定采样检测频率，每半年至少采样一次。同时根据风险评估结果，增加采样检测频率。

定期监测可采用非结构蛋白3ABC抗体间接酶联免疫吸附试验或非结构蛋白3ABC抗体阻断酶联免疫吸附试验检测血清样品中的口蹄疫病毒非结构蛋白3ABC抗体。非结构蛋白3ABC抗体检测阳性的种畜，牛羊采集咽喉/食道部分泌物、猪采集扁桃腺样品，采用荧光定量反转录聚合酶链式反应（荧光定量RT-PCR）方法或多重反转录-聚合酶链式反应（多重RT-PCR）检测口蹄疫病毒核酸。

临床无明显特异性症状的易感动物，如果非结构蛋白3ABC抗体检测阳性，口蹄疫

病毒核酸检测阳性，可判定为口蹄疫带毒动物，应立即对检测阳性动物进行隔离，并按要求报告和处置。临床无明显特异性症状的易感动物，如果非结构蛋白 3ABC 抗体检测阳性的种畜，口蹄疫病毒核酸检测为阴性，可间隔 15 天再采样检测一次。

（三）生物安全管理

1. 场内布局：种畜场内布局应考虑工艺流程合理，空气流通适当的原则，人员、物品、车辆、动物的流动按照低风险向高风险的原则流动。场内实施严格的分区管理，生产区、管理区和生活区应严格分区，并有有效的物理隔断。场内净道和污道分开，不能交叉。

2. 畜群管理：种畜场应坚持自繁自育，必须从外场引种时，经检疫合格后，方可引入，引入后必须隔离饲养 21 天，确认健康后方可混群饲养。场内不得同时饲养其他易感动物。建立牲畜标识和可追溯系统。场内兽医应每日对畜群进行临床巡查，及时发现感染动物，进行隔离处置。对于畜群要定期开展感染监测，确定畜群健康水平，免疫后还要开展免疫效果评价，了解种群的群体免疫力。

3. 人员管理：种畜场应配备与其养殖规模相适应的执业兽医，执业兽医不得兼职。场内工作人员不得在自家饲养易感动物，也不得在其它养殖场从事技术服务。人员在上岗前应进行相关的岗位培训和生物安全培训，并定期进行培训。

人员进入办公/生活区域应遵守以下流程：a) 人员入场前应更换干净、消毒过的衣服及鞋靴，洗手消毒后入场，有条件的种畜场，人员应淋浴后入场。b) 人员携带的物品经消毒后方可入场。c) 未经允许，人员禁止进入生产区。

人员进入生产区的流程 a) 人员应更换干净、消毒过的衣物及鞋靴、洗手消毒后方可进入生产区，有条件的种畜场，人员应淋浴后进入生产区。b) 人员应按照规定路线进入各自工作区域，严格按照从低风险区域向高风险区域的方向移动。c) 应专人、专舍、专岗，禁止串区串舍。

4. 车辆管理：严禁外部车辆进入场内，场内应有专门的转运车辆。应在场外设置牲畜中转站。饲料运输车辆应停在场区外，饲料由场内车辆运入场内。场内应有相对独立的车辆清洗消毒场所进行内部车辆洗消和停放。车辆使用完毕应立即进行清洗、消毒和干燥。

5. 物品管理：种畜场应制定生活物资、饲料、兽药、疫苗等物品入场的操作规程，包括进场流程、消毒、转移等关键环节的相关要求。应制定物资采购计划，定期采购。物品在场内应按照由低风险向高风险的方向流动。偶蹄动物生鲜及制品应禁止入场。

6. 消毒：口蹄疫病毒对酸、碱都敏感，可选用氢氧化钠、醛类、氧化类等消毒剂。针对进出人员、作服和鞋、帽、出入车辆及设备用具、场区道路和环境、新建、排空及带动物饲舍内外部环境、饮水及饲喂设备用具、饲草、垫料等、粪尿、污水、兽医室、兽医器械及用品等环节，制定日常清洁、处理和消毒工作制度和标准化操作程序，并严格执行。应根据消毒剂特点，选择适合不同应用场点的消毒消毒剂。

7. 无害化处理：种畜场要配资与生产相适应的无害化处理设施，粪便、污水等应进行无害化处理。染疫牲畜及其排泄物、染疫产品，病死或者死因不明的牲畜尸体要

无害化处理，不得随意处置，防止造成场内污染。未使用完的疫苗、使用过的疫苗瓶、注射器、针头、过期疫苗以及检测试剂等也要进行无害化处理。

8. 风险动物控制：种畜场应有围墙与外界进行物理隔离，采用密闭式大门。场内禁止饲养宠物。发现野生动物应及时驱赶离开。

（四）风险评估

1. 风险评估频率：种畜场应结合生产实际，每年至少开展 1 次风险分析。

2. 风险分析：口蹄疫发生的风险来源分析应关注口蹄疫感染动物、感染动物的尸体、组织、感染动物排泄物和分泌物、动物源性制品和食品、被病毒污染的载体，包括圈舍、饲料、垫料、水、空气、土壤、工具、车辆、工作人员鞋帽和衣物等；与病毒接触过的人员；易感野生动物；人工授精等。种畜场可根据感染因子的可能来源，对生产环境、场内布局、畜群管理、人员管理、车辆管理、物资管理、消毒措施、无害处理等各环节各种潜在风险因素建立风险评估表，并定期依据评估表进行系统性评估。

3. 风险消除：种畜场应根据风险分析结果，制定实施针对性的风险管理措施，及时消除风险。对于严重风险因素，应当设立相应的关键控制点，并制定相应的标准操作程序。

三、预期的经济效益

本技术标准的实施，将有助于种畜场防控口蹄疫，实现免疫无疫，可减少该病对我国养殖业所造成的经济损失，促进我国养殖业的健康发展。

四、注意事项

1. 我国对口蹄疫实施强制免疫，种畜场应按照国家强制免疫计划要求实施免疫。

2. 种畜场发现动物出现疑似口蹄疫症状或日常监测中检出口蹄疫核酸阳性的，应按照国家相关规定及时向动物疫病预防控制机构报告。

3. 种牛、种羊的非结构蛋白 3ABC 抗体检测阳性，有可能由于多次疫苗免疫引起，需同时结合 O-P 液的口蹄疫病毒核酸检测排除。

4. 母源抗体持续期是影响口蹄疫疫苗免疫程序制定的主要原因，种畜场应根据牲畜口蹄疫母源抗体的消长规律、养殖周期、选用疫苗的效力、免疫持续期等制定本场的免疫程序。

5. 种畜场在免疫后要进行免疫抗体监测，评价免疫效果，对免疫不合格的，要及时补免，切实保证免疫达到保护效果。

27. 废弃物资源循环利用技术

（一）沼液综合利用技术

沼气池中禽畜粪污经过 30 天以上的厌氧发酵制取沼气后形成棕褐色的固形物和液体为沼渣沼液，又称为沼肥。沼液是人们广为熟知的一种速效性与长效性兼备的有机肥。沼液中不仅保存了植物所需的氮、磷、钾，并且含有丰富的氨基酸，各种水解

酶，以及丁酸、吡啶乙酸、维生素、生长素和沼气发酵菌种等，不仅能取代化肥，还是生产有机食品的重要液态肥料。

技术要点

(1) 沼液的施用量应根据土壤养分状况和作物对养分的需求量确定。按照精准农业要求，须进行测土配方施肥，先测出土地需要什么，有针对性施肥。使用单位应建立主要土壤养分丰缺指标、主要作物施肥指标体系和施肥分区图，再测出沼液养分含量，确定推荐施肥的主要技术参数。

(2) 沼液做蔬菜的基肥或追肥施用。做基肥是在蔬菜整批收割以后，种植地经整理后将沼液灌满田地翻耕土地，以利于沼液与土壤结合。一般每亩施用沼液量 2000-2500 公斤。

追肥施用主要在蔬菜盛花期至盛果期，每 10-15 天追施 1 次沼液。

①在蔬菜行间开沟施入，施后覆土。

②在蔬菜根部 10-15 厘米处挖穴浇灌根，施后覆土，提高肥效。

③灌水时把沼液加入水中随水均匀施入菜田，用量为 1000 公斤。

④采用滴灌肥水一体化灌溉。

(3) 沼液用做无土栽培。沼液与其它元素配制成无土栽培的营养液，用于水培蔬菜，比较适合植物和需求，且来源广，成本低。水培用的沼液用 98% 的磷酸调节 PH 值到 5.5—6.5 之间，沼液添加其它营养元素作为培养液，种植的番茄、黄瓜产量与人工合成营养液相当，采收期也大致相同。

(4) 沼液在果树上的施用技术。一般是在春季 2-3 月份和采果结束后，以每棵树冠滴水圈对应挖长 60-80cm，宽 20cm-30cm，深 30cm-40cm 的施肥沟进行施用，并覆土。施用量每亩 2000kg-4000kg；沼液还可用作果树叶面追肥。

(二) 禽畜粪高温堆肥技术

禽畜粪含有丰富的氮、磷、钾和有机质，是有机肥的好原料。但同时禽畜粪中也含有很多挥发性物质、病原微生物、寄生虫卵及重金属等，若不做处理而直接施用于农田，会对生态环境和人畜健康带来不良影响。禽畜粪要作为有机肥施用于农田，还需要发酵熟化处理。禽畜粪高温堆肥就是通过堆肥使得禽畜粪熟化后，改善了禽畜养殖废物不良的物理性状，去除臭味，病菌及寄生虫卵被杀灭，还会在发酵后的肥料中产生了菌体蛋白和菌群代谢产物，补充了营养，施用时会不发生烧根烧苗的现象。本技术主要介绍的是一种廉价、方便、实用的粪便堆肥技术。

技术要点

(1) 物料要求：禽畜粪最好是通过人工捡粪或刮粪机刮出来的粪便，如果是固液分离出来的禽畜粪，养分含量较低需要与其它养分配比，最好加入其它禽畜粪、秸秆或蘑菇渣等调节一下碳氮比。

(2) 物料建堆：在做堆时不能做的太小太矮，太小会影响发酵，高度在 1.5 米~2 米，宽度 2 米，长度在 3 米以上的堆发酵效果比较好。

(3) 温度要求：在 6℃ 以上温度可以启动发酵，但是温度在 15℃ 以上较好发酵（冬

天尽量在室内或大棚内发酵)。

(4) 水分含量: 堆肥粪料的水分应控制在 55%-65%。过高过低均不利于发酵,水过少,堆肥发酵慢;水过多会导致通气差、升温慢,并产生臭味、甚至形成厌氧发酵。调整物料水分方法:水分过高可添加已发酵干燥的猪粪、秸秆、锯末屑、蘑菇渣等。水分合适与否判断办法:手紧抓一把物料,指缝见水印但不滴水,落地即散为宜。

(5) 翻堆通气:堆肥过程注意适当供氧与翻堆(温度升至 75℃或以上时要翻倒几次),一般冬天 4 天翻一次,夏天每 2 天翻一次;升温控制在 65℃左右,温度太高对养分有影响。

(6) 发酵效果:一般有施加外源性发酵菌的夏天 1-2 周可发酵完成(冬天可能要多 1-2 周),如果没有外加发酵菌而是利用自然界的天然菌的,发酵时间一般会多 4-6 周。发酵后禽畜粪料呈黑褐色,温度降至常温表明发酵完成。

