

安徽省农业农村厅

皖农教函〔2023〕268号

安徽省农业农村厅关于推介发布 2023年农业主推技术的通知

各市、县（市、区）农业农村局，厅属有关单位，省现代农业产业技术体系：

为推动农业强省建设，深入实施“两强一增”行动，加快农业先进适用技术推广应用，提升科技对农业农村经济发展的支撑引领作用，我厅按照符合绿色发展、增产增效、资源节约、生态环保、质量安全等要求，遴选了种植、畜牧、渔业、农机、综合等类型农业主推技术**48**项，现予以推介发布。**2023**年农业主推技术操作规范可在安徽省农业农村厅网站（nync.ah.gov.cn）通知公告栏中下载。

各市、县（市、区）级农业农村部门要根据《安徽省农业农村厅关于开展**2023**年农业主推技术遴选发布工作的通知》（皖农教函〔**2023**〕**78**号）要求，积极遴选发布本级农业主推技术。各级农业农村部门要以基层农技推广体系、农广校体系、省现代农业产业技术体系、农民教育培训体系等为依托，组织农业专家、

农技人员开展**2023**年农业主推技术宣传培训和指导服务,充分利用各级农业科技示范基地和示范主体,开展示范展示和观摩培训,推动先进适用技术推广应用,为实施乡村振兴战略、推动农业强省建设提供科技支撑。

- 附件：**1. 2023 年农业主推技术名录**
- 2. 种植业类主推技术操作规范（18 项）**
 - 3. 畜牧业类主推技术操作规范（7 项）**
 - 4. 渔业类主推技术操作规范（6 项）**
 - 5. 农业机械类主推技术操作规范（14 项）**
 - 6. 综合类主推技术操作规范（3 项）**

安徽省农业农村厅
2023 年 4 月 6 日

附件 1

2023 年农业主推技术名录

一、种植业类主推技术（18 项）

1. 江淮中低产稻田绿色用养结合技术
2. 稻田紫云英综合提质增效技术
3. 稻茬弱筋小麦优质丰产绿色栽培技术
4. 粮饲通用型玉米绿色丰产增效关键技术
5. 砀山酥梨园早春冻害防御技术
6. 大豆玉米带状复合种植技术
7. 菊花地套种鲜食玉米技术
8. 水稻绿色高质高效栽培技术
9. 小麦高质量机械耕播技术
10. 油菜高产高效绿色生产技术
11. 再生稻覆膜绿色生产技术
12. 小麦防寒抗冻绿色防灾减灾技术
13. 油菜菌核病绿色防控关键技术
14. 皖北地区鲜食玉米一年双季高效栽培技术
15. 小麦赤霉病全程绿色防控技术
16. 粮经间作套种技术模式
17. 水稻有机肥替代化肥技术

18. 果桑的绿色高效栽培技术

二、畜牧业类主推技术（7项）

19. 牛羊布鲁氏菌病净化技术

20. 肉（番）鸭非接触式发酵床养殖技术

21. 商品肉鸡层叠式笼养技术

22. 强英鸭种鸭早养技术

23. 农作物秸秆在鹅产业中的资源化利用技术

24. 饲用高粱高产高效栽培与青贮利用技术

25. 强英鸭商品肉鸭发酵床养殖技术

三、渔业类主推技术（6项）

26. 无环沟稻虾综合种养技术

27. 杂交黄颡鱼苗种培育和养殖技术

28. 池塘流水槽循环水养殖技术

29. 新品种杂交鳢养殖技术

30. 一稻两虾轮养共作技术

31. “水稻—牛蛙综合种养”模式

四、农业机械类主推技术（14项）

32. 大豆机械化配套“一拌一封一喷”轻简化栽培及防控技术

33. 水稻简化减量机械深施技术

34. 稻麦连作田减药控草技术

35. 大豆免耕覆秸精量播种及高质低损收获机械化技术

- 36. 菊花烘干机械化技术
- 37. 皖北地区夏玉米抗逆稳产机械粒收绿色生产技术
- 38. 夏玉米种肥免耕机直播与壮苗培育一体化技术
- 39. 稻茬直播油菜全程机械化绿色生产技术
- 40. 麦茬芝麻高效轻简化栽培技术
- 41. 主要农作物秸秆捡拾打捆离田机械化作业技术
- 42. 水稻工厂化集中育、供秧技术
- 43. 大豆玉米带状复合种植机械化作业技术
- 44. 稻—麦精量机直播栽培周年增产增效技术模式
- 45. 桃园秸秆覆盖及其宜机化栽培技术

五、综合类主推技术（3项）

- 46. 数字生态稻田建设技术
- 47. 大田环境农业病虫害识别预测技术
- 48. 高通量土壤成分智能检测技术

附件 2

种植类主推技术操作规范（18 项）

第 1 项：江淮中低产稻田绿色用养结合技术

推荐单位：安徽省农业科学院土壤肥料研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。作为长江中下游的重要水稻产区，安徽江淮地区稻田长期重用轻养，中低产稻田面积占稻田总面积的 50% 以上，主要存在土壤肥力降低、结构劣化，及由此造成的资源利用率低等问题。具体表现为：长期不合理施肥造成稻田有机质增长缓慢，养分含量不均衡，部分地区微量元素缺乏，稻田土壤培肥跟不上水稻产量、质量提高的需求。不合理的施肥及轮作制度，造成冬闲田增多、光温水等自然资源及畜禽粪、秸秆等天然有机养分资源严重浪费。由于稻田生产不合理造成的化肥养分资源利用率不高、氮磷流失严重。

针对以上问题，建立以畜禽粪污无害化清洁化利用、绿肥—秸秆碳氮协调还田培肥为核心的中低产稻田用养结合与绿色生产技术，并建立适宜不同区域的农田氮磷流失绿色防控技术模式，进而实现该区域土壤肥力提升、养分资源高效利用、作物持续增产和农田环境改善的目标。

(二) 技术示范推广情况。自 2015 年以来, 项目组在六安市、桐城市、庐江县、长丰县等 15 个市县建立了核心示范区, 开展有机养分绿色利用、中低产稻田用养结合、氮磷流失绿色防控技术的多点试验示范, 在全省 39 个县(市、区)建立了示范区, 并通过技术集成凝练总结了相关模式, 累计推广面积达 3063.16 万亩, 节约化肥投入 91.47 万吨, 农田氮、磷流失分别减少 26651.96 和 2690.53 吨。

(三) 提质增效情况。

1. 基于绿肥—秸秆协同还田的稻田用养结合技术效应。安徽池州、桐城、南陵多年多点试验示范表明, 通过冬季种植紫云英—水稻秸秆协同还田具有如下效应:

(1) 减少化肥用量。水稻全生育期, 双季稻可减施化肥 N 15%—30%、K₂O 20%—30%; 单季稻可减施化肥 N 20%—30%、K₂O 20%—30%。

(2) 水稻提质增效。水稻增产 4.6%—13.0%, 产量稳定性分别增加 12.5%—53.9%, 肥料利用率提高 11.5%—26.4%。稻米中 Ca、Mg、Fe、Zn 的含量提高了 11.4%—41.3%、12.5%—24.9%、4.4%—12.7%和 2.8%—5.1%; 直链淀粉含量降低 3.7%—8.4%。

(3) 土壤用养结合。农田土壤主要养分含量及微生物量均有所提高, 土壤有机质和全氮分别可提升 9.9%—22.7%和 6.7%—12.1%, 土壤有效磷、速效钾分别提高 4.4%、4.6%,

土壤微生物碳、微生物氮分别提高 34.8%、82.2%，稻田土壤容重可降低 15.1%，孔隙度提高 10.8%。有机质<30 g/kg 的中低肥力稻田，土地力提升效应；有机质>40 g/kg 的高肥力稻田，土壤有机质含量稳中有升。

（4）调控稻田养分流失及温室气体排放。紫云英还田可促进土壤对磷素吸附，增强铁铝氧化物对磷素的固持，磷素流失风险降低 45.7%。紫云英与水稻秸秆共同还田降低甲烷排放系数 11.7%，实现稻田甲烷减排。

2. 基于有机肥施用以及耕作措施优化为核心稻田用养结合技术效应。安徽舒城连续 6 年试验示范表明，通过作物秸秆还田—有机肥配合及耕作措施优化，可实现如下效应：

（1）耕层结构及养分含量改良。耕层厚度平均可提升 2—7cm，土壤有机质含量提高 2.9—7.4 g/kg。

（2）作物增产稳产。水稻季平均增产 84 kg/亩，增产幅度达 7.7%—8.0%，小麦季平均增产 29 kg/亩，氮肥利用率提高 16.1%—26.8%。

（3）降低温室气体排放。相对于单施化肥处理，双季稻、稻—油、稻—麦模式周年温室气体排放强度分别降低 4.8%、5.9%和 3.7%。

3. 畜禽粪污无害化清洁化利用技术效果。通过辅料调控、改性调理剂、生物炭负载材料钝化等综合措施，畜禽粪污堆肥过程中的氮素损失率由 29.4%下降至 8.0%，磷素流失风险下降

40.3%—57.5%，砷、镉、铜等重金属元素的钝化率分别达到64.4%—98.4%、80.6%—97.1%及80.6%—99.7%。每吨有机肥的生产综合成本降低150—230元。

（四）技术获奖情况。“安徽省农田氮磷流失绿色防控关键技术集成与示范推广”获2019—2021年度全国农牧渔业丰收奖三等奖。

二、技术要点

（一）绿肥—秸秆协同还田技术。品种选择：双季稻区选择早熟紫云英品种，如皖紫1号、皖紫早花等；单季稻区选择中迟熟高产紫云英品种，如弋江籽、皖紫2号等。

碳氮协同还田：直播早稻田一般提前7—10天，移栽稻田提前10—15天，将紫云英与稻草秸秆残茬等一起旋耕翻压还田。翻压时视天气情况，如雨水多，可采用湿耕，天气干燥可采取干耕后再灌水。实施紫云英—秸秆协同还田后，翻压后至水稻种植前不主动排水，防止养分流失。水稻采用无水层/浅水层灌溉栽培，紫云英翻压还田后1个月内尽量不排水，合理灌水。

（二）畜禽粪污无害化清洁化利用技术。堆肥工艺：以水分调控为主，槽式堆肥水分 $\leq 60\%$ ，条垛式 $\leq 70\%$ ；第一批发酵采用秸秆、稻壳调节水分，从第二批发酵开始采用前一批经过腐熟后水分降至30%左右的干物料作为调理剂，与新鲜粪污按照1:3比例混合后添加5%的改性钙基材料，进行新一轮堆肥发酵，如此循环往复；每一轮发酵周期的前3—10天在堆体表面喷洒

2-3 次 1:1 稀释的氨挥发抑制剂除臭保氮，发酵周期 25 天左右，种子发芽指数 $\geq 80\%$ 。

重金属钝化材料：以水稻、小麦秸秆、玉米棒等农业废弃物为原料，通过低温热解制备能够固定重金属的高效吸附剂—生物炭；同时，针对部分畜禽粪污中存在阴离子形态（类）重金属，利用铁化合物进行改性，制备功能化生物炭负载材料。根据畜禽粪污性质选择不同钝化材料降低多种重金属元素生物有效性及迁移性，实现畜禽粪污资源清洁化利用。

三、适宜区域

安徽江淮及周边中低产稻田。

四、注意事项

1. 绿肥—秸秆协同下播期播量调节。10 月 10 日前不能收割水稻的，紫云英在 9 月底至 10 月上中旬水稻勾头灌浆期稻底套播，稻底套播共生时间不超过 25 天。10 月 10 日前收割水稻的，可在水稻收割后直接撒播。水稻推荐采用留高茬收获，留茬 30-40 cm，稻草秸秆量少时也可适当降低留茬高度。

水稻收获前稻底套播紫云英：当每亩田间覆盖稻草秸秆总量 ≥ 350 kg 时，稻草秸秆切碎为 ≥ 25 cm 以上大段并均匀抛洒，紫云英亩播种量 2.0-2.5 kg；当每亩田间覆盖稻草秸秆总量 < 350 kg 时，稻草秸秆粉碎为 ≤ 10 cm 小段并均匀抛洒，紫云英亩播种量 1.5-2.0 kg。水稻收获后直播紫云英，推荐秸秆粉碎为 ≤ 10 cm 小段，浅旋后播种，紫云英亩播种量 1.5-2.0 kg。

2. 堆肥过程中理化－生物条件协同调控。采用已腐熟的干物料作为辅料调控畜禽粪污的含水率，替代秸秆辅料的同时起到微生物菌剂循环接种的作用，从而节省秸秆辅料和微生物菌剂添加的费用。堆肥高温阶段（3－10 天），在堆体表面喷洒 2－3 次 1:1 稀释的氨挥发抑制剂。

五、技术依托单位

安徽省农业科学院土壤肥料研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：武际、唐杉、韩上

联系电话：0551－65149156、18963793794

电子邮箱：wuji338@163.com

第 2 项：稻田紫云英综合提质增效技术

推荐单位：安徽省农业科学院土壤肥料研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。上世纪 80 年代前，以紫云英种植翻压为代表的有机肥养分投入占全省养分投入总量的 80%以上，但随着化肥的大规模普及，稻田紫云英面积大幅度萎缩。随着近年来国家及安徽省对农业绿色生产的重视，推出了一系列鼓励紫云英种植生产的政策，但紫云英生产利用仍存在以下主要限制因素：传统利用方式单一，直接经济效益不显著。紫云英种植利用

集中于翻压肥用，诸如蜜源、蔬菜、清洁农产品、休闲观光等功能有待开发。配套的紫云英种植利用全程高效轻简化技术亟需完善。

针对以上问题，通过紫云英生产利用全程机械化技术，“紫云英—优质稻”、紫云英“蜂蜜+留种”、“菜用+翻压”等技术模式推广，可显著提高紫云英种植效益，紫云英季亩均经济效益可达 **600—800 元**，生产利用效率大幅度提高，同时充分利用了稻田秋冬季时空温光等自然资源，进一步凸显了农田生态系统的生态环境服务功能。

（二）技术示范推广情况。本技术已在安徽及周边紫云英种植区开展了大面积推广应用。**2009 年**起，在安徽江淮地区 **15 个**市县累计推广 **1459.40 万亩**，增产稻谷 **71677.15 万 kg**，节约化肥 **11747.41 万 kg**，增收紫云英种子 **275.57 万 kg**，紫云英蜂蜜 **110.23 万 kg**，紫云英嫩梢蔬菜 **289.37 万 kg**，合计新增经济效益 **9.89 亿元**。有力促进农业结构调整，提升了农业附加值，生态效益显著。

（三）提质增效情况。

1. 紫云英种子增产。相对常规生产模式，本模式可提高紫云英种子亩产 **10%以上**，播种效率提高 **5—10 倍**，收割损失率降低 **5—10 个百分点**，加工效率提高 **5 倍以上**。

2. 紫云英副产品提质增效。本模式中紫云英蔬菜蛋白质和 **VC** 显著高于常规蔬菜（白菜）；相对常规蜂蜜，紫云英蜂蜜还

原糖（果糖和葡萄糖）含量、淀粉酶活性较高，水分、蔗糖和羟甲基糠醛含量较低；同时后续稻米的加工品质（整精米率）、风味品质（直链淀粉含量）、营养品质（部分中微量元素）也均有所提高。

3. 综合增效。相对翻压利用，“蜂蜜+留种”模式，“菜用+翻压”模式养分替代及培肥效果仍可达正常种植利用的 **40%—60%**，计算蔬菜、蜂蜜、紫云英种子等副产物价值，扣除种植管理成本，两种模式综合净效益可达 **1000 元以上**。

（四）技术获奖情况。“紫云英系列品种选育及集成技术推广应用”获得 **2016—2018 年度全国农牧渔业丰收奖二等奖**。

二、技术要点

（一）品种选择。“菜用+翻压”模式可选用嫩梢产量高、维生素含量丰富的中熟紫云英品种（如皖紫 **4 号**、弋江籽二号等）；“蜂蜜+留种”模式可选用花期较长的中迟熟紫云英品种（如皖紫 **2 号**、弋江籽三号等）。

（二）紫云英“菜用+翻压”模式。选取开春后在紫云英现蕾前摘取嫩梢可食部分 **10—15cm** 入菜，同时剩余的紫云英的茎秆及地下部仍然可以翻压还田。

（三）紫云英“蜂蜜+留种”模式。在连片种植 **30 亩** 以上区域，在紫云英花期开始前 **10—15 天** 让蜂群进场，花期开始后 **3—5 天** 即可规模收蜜，花期结束后紫云英还可以正常结荚留种。

（四）栽培方法及管理。紫云英用改性土拌种，增强紫云英

适应性，有效降低植株发病率，提高鲜草和种子产量。针对传统紫云英施肥中氮磷钾比例不平衡，部分地区微量元素缺乏等障碍因素，通过增加紫云英基肥中磷钾比例，促进紫云英生长发育，改善其抗旱抗冻能力，同时将硼砂和钼酸铵作基肥施用，提高紫云英根瘤数量，增强根瘤菌的固氮能力，节约后期叶面喷施劳动力成本。

（五）机械化生产。紫云英播种可利用撒播无人机，撒播效率 **80—100 亩/小时**，对地形和水稻茬口适应性强、轻简高效，适用于大规模田块；或采用绿肥精量播种开沟一体机，可同时完成施肥、旋耕、开沟、播种和覆土等作业，播种质量高，适用于紫云英留种地。采用基于稻麦联合收获机平台的绿肥种子联合收获机，可有效解决紫云英收获无聊流动性差、清选损失和含杂率高等问题，收获效率 **5—8 亩/小时**，收获损失率小于 **20%**。

三、适宜区域

适用于我省单季和双季稻区。

四、注意事项

1. 播种茬口及时期。相对传统紫云英翻压肥用，菜用、蜜源用等利用方式下，对成苗情况要求更高，茬口上最好选择单季稻—紫云英，在水稻收获后播种，尽量减少套播，播种时间不宜过迟。

2. 病虫害防治。用药应注意提前规避蔬菜采摘期及放蜂期，减少对蔬菜及蜂蜜产品安全性的影响。

五、技术依托单位

安徽省农业科学院土壤肥料研究所、国家绿肥产业技术体系
皖江综合试验站

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：武际、唐杉、韩上

联系电话：0551-65149156、18963793794

电子邮箱：wuji338@163.com

第 3 项：稻茬弱筋小麦优质丰产绿色栽培技术

推荐单位：安徽省小麦产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。沿淮及江淮地区降雨量偏多，土壤质地较黏重，含水量高，养分含量较低，昼夜温差较小，光照较弱，不利于蛋白质积累和面筋形成，属于全国小麦品种区划中筋、弱筋小麦产区。但沿淮和江淮地区弱筋小麦生产受各种栽培环境因素影响较大，品质性状不稳定、产量较低。针对沿淮和江淮地区稻茬弱筋小麦生产中存在的问题，围绕稻茬弱筋小麦“优质、丰产、绿色”目标，构建增密减氮、氮肥前移与磷钾后移相结合的技术体系。

（二）技术示范推广情况。该技术在沿淮和江淮地区进行了稻茬弱筋小麦生产示范与应用，取得了较好效果。通过肥料合理

运筹和规范化种植，示范区实现了稻茬小麦单产增加、品质达标的目标。

（三）提质增效情况。2018 年，在舒城县弱筋小麦优质高产百亩示范田的稻茬弱筋小麦平均产量 **466.2kg/亩**，较对照增产 **19.9 %**，平均亩增加效益 **150 元**。2019 年，在凤阳县稻茬弱筋小麦生产示范田平均产量 **427.7kg/亩**，氮肥生产效率为 **42.8kg/kg**，较周边增产 **13.9 %**。2020 年，在凤阳县稻茬弱筋小麦生产示范田平均产量 **434.6kg/亩**，较周边增产 **12.6%**，每亩施纯氮减少 **3kg**，平均籽粒粗蛋白质含量 **11.9%**；示范田较周边每亩效益增加 **128.3 元**，较周边节本增效 **15.8%**。2020 年，在舒城县弱筋小麦优质高产百亩示范田的稻茬弱筋小麦平均产量 **465.1kg/亩**，较对照增产 **18.5 %**，平均亩增加效益 **150 元**。

二、技术要点

（一）品种选择。选用通过国家或安徽省农作物品种审定委员会审定，适宜江淮区域种植的丰产、优质、综合抗逆性好的弱筋小麦品种，品质性状应符合 **GB/T 17320** 中弱筋小麦的规定。

（二）科学整地。播种前应及时将水稻秸秆还田，使用水稻专用秸秆粉碎机，将秸秆切成 **5cm** 左右小段，均匀抛洒到田间，利用翻耕机翻到土层以下。播种前进行浅旋耕处理。

（三）种子处理。播种前晒种有利于出芽。用 **32 % 戊唑·吡虫啉**（**30.9 % 吡虫啉 + 1.1 % 戊唑醇**）悬浮种衣剂 **50mL** 包衣

15kg 麦种，预防小麦纹枯病、白粉病、锈病、黑穗病、蝼蛄、蛴螬、金针虫等，同时麦苗根系发达、苗壮抗病、抗旱防冻。

（四）播种技术。适宜播种期为 **10 月 20 日至 30 日**。适播期内小麦播种量为 **12—14kg/亩**（按种子发芽率 **85%** 计算）。播种量随播期推迟而适当增加，播期每推迟 **1 天**，播种量增加 **0.5kg/亩**。

（五）肥料运筹。坚持“减氮、氮肥前移与磷钾后移、配合微量元素”的施肥原则，每亩施用纯 **N12—14kg**、**P₂O₅ 8kg**、**K₂O 8kg**、**ZnSO₄·7H₂O 1kg**。在施用有机肥的情况下，可适当减少化学氮肥的用量。氮肥基追比 **7:3**，磷钾肥基追比 **5:5**，追施时期为返青起身期。

（六）田间管理。

1. 开好“三沟”。播种后及时开沟，做到内外沟配套、沟沟相通，排灌通畅，竖沟深 **25—30cm**、腰沟深 **25—30cm**、田头沟深 **35—45cm**，沟宽 **20cm**，畦面宽 **2—3m**。

2. 化学除草。小麦播种后，每亩用 **33 % 氟噻·吡酰·呋**（**11 % 氟噻草胺 + 11 % 吡氟酰草胺 + 11 % 呋草酮**）悬浮剂 **80mL**，在播种后 **20 天** 以内，土壤湿润情况下进行封闭。春季小麦拔节前，如田间还有少量杂草，选用对路除草剂进行处理，一般在晴天（日最低气温 **2℃** 以上）用药，禁止在阴雨、大风天气用药，做到喷施均匀，不重喷、不漏喷。

3. 病虫害防治。春季防治蚜虫、麦蜘蛛、纹枯病、白粉病、

锈病，每亩用 70 % 吡虫啉水分散粒剂 3－5g 加 1.8 % 阿维菌素乳油 60－80mL 加 43 % 戊唑醇悬浮剂 15－20mL。齐穗扬花前期防治小麦赤霉病，每亩用 75 % 肟菌·戊唑醇水分散粒剂 20g 或 25% 氰烯菌酯悬浮剂 150mL。如遇较多阴雨天气，1 周左右补喷一次。结合赤霉病防治，做好“一喷三防”，防小麦后期病虫害、防干热风和防早衰。

（七）收获贮藏。小麦蜡熟末期采用联合收割机收获。收获后烘干或晾晒至含水率低于 13% 后，分品种存放在清洁、干燥、无污染的仓库内。

三、适宜区域

沿淮和江淮地区稻麦连作地区。

四、注意事项

增密减氮、氮肥前移是本技术的关键环节，同时注意采用种子包衣、磷钾肥后移等措施，保证稻茬弱筋小麦生长发育。

五、技术依托单位

（一）安徽科技学院

联系地址：滁州市凤阳县东华路 9 号

邮政编码：233100

联系人：李文阳、张从宇、闫素辉、郑甲成、邵庆勤、吴培金

联系电话：0550－6732166

电子邮箱：liwy@ahstu.edu.cn

(二) 安徽省农业科学院作物研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230001

联系人：张向前

联系电话：18788869811

电子邮箱：xiangqian111@163.com

(三) 安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：陈翔

联系电话：0551－65786209

电子邮箱：15056921642@163.com

第 4 项：粮饲通用型玉米绿色丰产增效关键技术

推荐单位：安徽省玉米产业技术体系

一、技术概述

(一)技术基本情况。安徽省地处暖温带与亚热带过渡地区，光热资源充沛，雨热同季，生态条件非常适合玉米生长，但同时气候复杂多变，玉米生产制约因素多，导致玉米产量低而不稳、品质不优。近年来，随着安徽省作为“一带一路”与“长三角一体化发展”重要农产品生产加工供应和原料基地，安徽省畜牧业尤其是奶牛业发展迅猛，作为重要的青贮饲草料，粮饲通用型玉米

在我省需求急增，2016 年省畜牧局对全省 31 个县（市）玉米种植品种抽样调查发现，粮饲通性型品种占 49.82%。粮饲通用型玉米品种可粮可饲，后期收获可根据生产和市场的需求及时调整收获方式，既保证了种植者的收益，也为养殖端提供了稳定而优质的青贮粗饲料，鉴于此，通过优化集成了以“精选良种、贴茬直播、培育壮苗、苗期化控、肥水运筹、病虫草害绿色综合防控以及适期收获”等技术为核心的粮饲通用型玉米绿色丰产增效技术，并进行示范推广，以此推动粮饲通用型玉米品种的协调和可持续发展。

（二）技术示范推广情况。

2016 年以来，通过在宿州、蚌埠、阜阳、亳州等地进行推广示范，获得良好的增产、增效的效果，得到了示范基地的广泛认可。2016—2022 年在全省累计示范推广 500 万亩以上。

（三）提质增效情况。该项技术通过品种选择，作为青贮饲料收获，每亩增产 0.5—1.0 吨，增收 200—400 元/亩；作为普通玉米收获，提高籽粒品质、降低后期倒伏和病害风险，同时玉米籽粒收获后秸秆可作为青饲料饲喂肉牛肉羊，可额外增加利润 200—300 元/亩，其社会效益、经济效益十分明显；粮饲通用型玉米在实际生产中起到了较好的调节作用，它可随着市场变化而变换用途，从而较好保证了种植和养殖收益。

（四）技术获奖情况。该项集成技术模式先后荣获全国农牧渔业丰收奖二等奖 1 项，安徽省科技进步二等奖 1 项。

二、技术要点

(一) 选择地块、精选良种。玉米具有较强的适应性，对土壤要求较低，但水肥需求较大，通常情况下，玉米种植地块需具备深厚的土层、良好的土壤结构，酸碱度在 **7-8**，排灌方便，交通便利、适宜机械作业；品种选择应具备适应性强、抗逆性好、生物量大且籽粒产量高、后期保绿度好等特点，一般选择株高 **2.5-3m**、籽粒产量 **500-600kg**，叶片数超过 **18** 片的品种，例如皖农科青贮 **6** 号、安农 **876**、庐玉 **9105**、富诚 **796**、联创 **808** 等。

(二) 种肥同播，防缠绕秸秆还田贴茬免耕直播技术。收获小麦时，需利用联合收割机实施秸秆还田处理，向田块内抛撒经过粉碎的秸秆。随后用秸秆灭茬还田机再进行一次灭茬碎草，防止草堆形成缠绕，尽量耙地整平，保证播深一致，出苗整齐。适墒集中统一贴茬机械直播，实现在小麦板茬上一次完成开沟、播种、施肥、覆土、镇压等多项作业，提高播种效率。播种深度 **3-5cm**，播后镇压严实，防止漏风跑墒，确保一播全苗。种肥左右间隔 **10cm**、上下间隔 **10cm** 以上，防止烧苗。为防止苗期发生涝渍危害，沿淮和淮河以南地区播后开挖畦沟，畦宽 **2.4-3m**，以便沥水防渍，同时围沟、腰沟和畦沟配套，以便遇雨时快速沥水排渍。

(三) 肥水运筹，苗期化控与中后期管理技术。播种后及时浇“蒙头水”，确保苗齐、苗匀、苗壮，为玉米丰产奠定良好的基

础。在播后 3—6 叶期，用苞卫（苯唑草酮）或甲基磺草酮类进行苗后除草，同时可用无人机飞防苗期病虫害，6—10 叶期可喷施金得乐进行化控，能有效防止后期倒伏风险，定苗工作于 4—6 叶期开展。苗期玉米植株具有较强的抗旱能力，适当干旱可提高蹲苗效果、有利于玉米根下扎、防止后期倒伏，如遇强降雨应及时排水，防止芽涝；根据玉米生长情况，实行水肥一体化措施，在大喇叭口期，结合浇水或降雨追施尿素 10—15 kg/亩，或结合防治玉米螟，使用液体氮肥绿速达 250mL/亩，实现追肥与防虫一体化；进入大喇叭口至抽雄期后，玉米进入水肥敏感期，如果气候较为干旱，需及时开展浇灌工作，避免影响玉米雌雄穗的发育及授粉效果，有条件的地区可使用小型无人机低飞辅助散粉。

（四）适期收获，根据市场需求及时选择后期管理和收获方式。粮饲通用型玉米既可以青贮，也可以收获籽粒，根据需求选择不同的收获方式：选择收获青贮，花粒期施用液体氮肥绿速达 500mL，结合无人机飞防进行喷施，能够有效提高后期保绿度和生物鲜重，当玉米籽粒乳线在 1/2 时期是最佳青贮时机，此时玉米生物产量最高；选择收获籽粒，花粒期施用液体钾肥天杰钾，结合无人机飞防进行喷施，能够有效促进籽粒饱满度和提高千粒重，当玉米籽粒乳线消失后收获籽粒，同时秸秆粉碎还田或收获秸秆黄贮，在不耽误下茬小麦播种的情况下适当晚收 5—10 天，可增产 10%左右。

三、适宜区域

安徽省夏播玉米产区。

四、注意事项

在技术推广应用过程中需特别注意：

1. 品种选择环节。应选用优质、抗倒、丰产、耐密、抗病性好且后期保绿度好的粮饲通用型品种。

2. 播种环节。在土壤墒情适宜的晴天播种，播种密度为 **4500—5000 株/亩**，一般耐密性好、株高中等的品种为 **5000 株/亩**，植株高大的以 **4500 株/亩** 较为适宜。播后苗前根据墒情适时进行灌溉，保障苗期的均匀度、整齐度、饱满度。

3. 化控环节。玉米控旺剂最佳使用时期是玉米 **6—10 叶期**，此时玉米处于拔节初期，**6 叶前**或 **10 叶后**不建议使用，过迟、过早使用都会造成不同程度的危害。

4. 收获环节。根据市场需求要尽早决定收获方式，以便根据收获方式调整后期田间管理。玉米收获时，青贮收获一般在籽粒乳线 **1/3** 就可以开始收获，籽粒乳线 **1/2** 为最佳收获期；籽粒收获一般建议在乳线消失后 **5—10 天**。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院烟草研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 **40 号**

邮政编码：**230031**

联系人：王俊、阮龙、左晓龙、张玮、钱益亮

联系电话：18005699505

电子邮箱：18019889185@163.com

（二）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：马庆、蔡荣号

联系电话：13955157477

电子邮箱：mqqmmq@126.com

第 5 项：砀山酥梨园早春冻害防御技术

推荐单位：安徽省农业科学院园艺研究所、安徽省果树产业
技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。砀山酥梨是我国目前经济栽培面积最大的梨品种，我省现有栽培面积近 2.5 万公顷，约占全省梨面积的 50%，在我省乃至全国梨产业中都具有举足轻重的作用和地位。砀山酥梨近 10 年来早春花期冻害频发，其中在砀山县严重年份造成全县 80% 的砀山酥梨减产，部分梨园近乎绝收，给广大果农损失巨大。为了更有效防御或减轻砀山酥梨早春花期冻害危害，省农科院园艺所梨团队历时多年研究、试验、示范、总结出砀山酥梨园早春冻害防御技术，应用“一种砀山酥梨果树早春防冻系统及其防冻方法”发明专利，可有效防御梨园早春冻害危

害或降低危害损失。

(二) 技术示范推广情况。本技术在砀山县省农科院园艺所砀山酥梨试验园、砀山县“一号梨园”和“第一梨园”，以及砀山果园场、园艺场等地梨园开展示范应用，取得显著效果。

(三) 提质增效情况。技术应用过程中，亩均一次投入肥水一体化、风扇、温控监测等设备设施(通常可用 5 年以上)1500 元，在没有低温冻害年份，肥水一体化设施可用为梨园日常管理微喷浇水，节省用工；亩增施有机基肥 400 元，既改良和培肥土壤，又为增强树势和提高果实品质提供营养；熏烟可用修剪下的枝条、农作物秸秆，充分利用了废弃物。通过试验示范，若遇降低或抵御梨园冻害发生，亩年生产梨收入达 6000 元以上，到达节约成本、提质增效目的。

(四) 技术获奖情况。该技术为核心的科技成果：砀山酥梨品种改良及减灾增效生产关键技术与应用，2020 年获得安徽省科学技术进步奖一等奖。

二、技术要点

(一) 秋冬季加强梨园栽培管理。

1. 及时增施有机基肥。秋季采果后 1 个月内，通常按照每亩施入 1000 – 1500kg 腐熟饼肥或商品有机肥，或施入 2000kg 腐熟农家肥、土杂肥等有机基肥。施肥方法：以沟施、穴施和结合深翻树盘施为主，施肥部位在树冠投影范围内吸收根集中区。每年更换施肥方位，平均 4 年一轮回。

2. 冬季清园。入冬前彻底清除梨园的落果、病果、病枝和枯枝、落叶、枯杂草等，并集中深埋或销毁。

3. 刮树皮、涂白。对于多年生老梨树，落叶后及时刮除树干、主枝（或大枝）上老翘皮，并收集填埋或销毁。刮过树皮后，及时对树干涂白。涂白可采用自配涂白剂或商业涂白剂。自配涂白剂方法：生石灰 5kg+水 10kg+石硫合剂原液 1kg+食盐 0.5kg+动物油 0.01kg 或粘土 1kg。

4. 灌封冻水。在地温低于 5℃ 前，建议全园灌透水一次，或可选择在上午 11:00 时至下午 18:00 时多次滴灌。

（二）早春梨树萌芽前栽培管理。

1. 灌水降地温。早春梨树萌芽前或开花前，全园浇灌透水；或梨树开花前后注意收听天气预报，在寒流来临前全园浇水降低地温，使花期延迟 2—3 天。

2. 早春病虫害防控。萌芽前全园（树体和地面）喷一次 3—5 波美度石硫合剂。若梨木虱发生严重梨园，选择晴好天气，在上午 10:00 时后至下午 16:00 时前喷药，药剂可选用：4.5% 高效氯氰菊酯乳油 1500 倍液或 2.5% 氟氯氰菊酯 2500 倍液。

（三）梨园早春冻害发生时管理。

1. 喷地下水。在早春发生之前，梨园安装好微喷设施、设备，全园沿树行每间隔 4m 设置 1 个喷头，喷头距地面 80cm 高；结合预测预报和气温测定，待早春花期霜冻来临之时（气温

下降到 0℃时)，利用地下水源，全园启动微喷装置，园区形成水雾，实施喷水增温。

2. 熏烟。当梨园夜晚气温下降到 0℃时，全园利用枝条、秸秆等点燃熏烟，每亩 10—12 堆。

3. 风扇防霜。有条件梨园，每 30—50 亩安装 1 台大型防霜冻风扇，风扇高度离地面 8—10m，当梨园气温下降到 0℃时启动风扇吹风。

（四）梨园早春花期冻害发生后管理。

1. 人工辅助补授粉。对没有发生冻害、正在开放的花，及时进行人工辅助补授粉，提高坐果率。

2. 喷施叶面肥及调节剂。早春霜冻害发生后，第一时间及时喷叶面肥和生长调节剂。叶面肥可选 0.2%—0.3%磷酸二氢钾等；生长调节剂可选可氨基寡糖系列、芸苔素内脂等，浓度参照说明使用。

三、适宜区域

技术适宜在我省砀山酥梨及梨产区推广应用。

四、注意事项

在技术推广应用过程中，需特别注意园区气温低于 -2℃时，需加强喷水和增加点燃熏烟堆；熏烟时防止熏烟堆燃明火，保持烟雾状态。除商品有机肥外，所有使用农家肥、粪肥等有机基肥肥料，须充分腐熟后才能施肥。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院园艺研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：高正辉、齐永杰、马娜、阚丽平、汪文举

联系电话：0551－65197601、13705698246

电子邮箱：gzh96gao@163.com

（二）宿州市砀山县园艺场

联系地址：宿州市砀城东北 13 公里处

邮政编码：235300

联系人：雷波、田娟、王学良、陈怀韦、刘超纲

联系电话：0557－8900118、13696703049

电子邮箱：754711242@qq.com

第 6 项：大豆玉米带状复合种植技术

推荐单位：宿州市植检植保站

一、技术概述

（一）技术基本情况。为确保谷物基本自给、口粮绝对安全，统筹粮食油料协调发展，宿州市积极响应国家号召，大力推广大豆玉米带状复合种植，推进合理轮作，推动玉米大豆兼容发展、协调发展。

（二）技术示范推广情况。宿州市严格按照相关要求，规范种植过程，主要采用 4－6 和 2－4 两种种植模式（即 4 行玉米 6

行大豆和 2 行玉米 4 行大豆），2022 年全市共完成大豆玉米带状复合种植面积 10.12 万亩。

（三）提质增效情况。根据各县区反映情况看，2022 年复合种植产量可达玉米每亩 450kg 以上、大豆每亩 110kg 以上。其中在埇桥区栏杆镇的大豆玉米带状复合种植地块，经省玉米产业技术体系首席专家马庆测产，产量能达到玉米每亩 510.5kg、大豆 123.6kg。

二、技术要点

（一）田间管理技术。

1. 基地选择。各地要严格落实玉米田套种大豆模式工作要求。在玉米产区选择基础设施条件较好、地势平坦，排灌设施齐全的田块安排任务。

2. 品种选择。选择在安徽地区审定通过的玉米、大豆品种。种子质量符合 GB4404.1、GB4404.2 的要求。

大豆选用耐荫性强、抗倒伏、密植性好、抗逆稳产丰产型品种，如皖豆 37、金豆 99、皖黄 506、中黄 301、临豆 10 号、皖宿 061、涡豆 9 号、阜豆 15、洛豆 1 号、南农 47、宿豆 051、天益科豆 19、安豆 203、圣豆 5 号等。

两行玉米四行大豆模式：玉米品种选用矮秆、耐密、抗倒、耐高温、宜机收、中大穗、抗逆稳产品种，如安农 591、丰大 611、庐玉 9105、宿单 608、陕科 6 号、中玉 303、迪卡 653、鲁单 9088 等。

四行玉米六行大豆模式：玉米品种选用矮秆、耐密、抗倒、耐高温、宜机收、中小穗、抗逆稳产品种，如安农 218、MY73、中农大 678、浚单 658、鲁研 106、MC121、豫单 739、鲁单 510 等。

3. 整地灭茬。采用带秸秆切割抛洒装置的小麦联合收割机收割与秸秆还田同步，秸秆还田作业质量符合 NY/T500 的要求，或采用灭茬机灭茬后播种。

4. 播种。

（1）播种时期。在 6 月中上旬小麦收获后及时抢墒播种，不晚于 6 月底。

（2）田间配置与播种方式。四行玉米六行大豆播种模式。

方案 1—1：大豆玉米分期播种。玉米大豆面积比 48：52。4 行玉米等行距种植，行距 60cm，株距 11.8cm，每亩种植 4500 株左右；6 行大豆等行距种植，行距 40cm、株距约 8.9cm，每亩种植 9000 株左右。玉米大豆行间距 60cm，播种选用 4 行玉米播种机、6 行大豆播种机分播。

方案 1—2：大豆玉米同期播种。玉米大豆面积比 48：52。4 行玉米等行距种植、行距 60cm，株距 11.8cm，每亩种植 4500 株左右；6 行大豆等行距种植，行距 40cm、株距约 8.9cm，每亩种植 9000 株左右。玉米大豆行间距 60cm，播种选用 2 行玉米、3 行大豆一体化密植分控播种施肥机（机型 DYTБ-3-2 等）进行同播（左边两行为玉米播种器、右边 3 行为大豆播

种器)。

二行玉米四行大豆模式。玉米大豆面积比 **41: 59**。2 行玉米行距 **40cm**，株距 **11cm**，每亩种植 **4500** 株左右；4 行大豆等行距 **30cm**，株距 **10.2 cm**，每亩种植 **9600** 株左右。玉米大豆行距 **70cm**，播种时选用 (**1+4+1**) **6** 行玉米大豆一体化播种机 (机型 **2BYCF-6** 等) 进行同播 (两边边行为玉米播种器，中间 **4** 行为大豆播种器，往返间距留 **40cm**)。

5. 肥水管理。

(1) 播种期。大豆、玉米播种时均实行种肥同播，玉米、大豆肥料使用量各计各量。玉米亩基施 **45%**高氮含硼玉米缓控释肥或 **45%**高氮含硼玉米专用肥 **40kg**；大豆亩基施氮磷钾复合肥或大豆专用肥 **10-15kg**。

(2) 生长期。播种后及时机械开沟降渍防涝，遇旱及时灌溉，玉米大喇叭口期视苗情追施尿素 **10-15kg/亩** (使用缓释肥的可不再追肥或减量追肥)，追肥深施，忌将尿素类肥料混入灌溉水中对田块漫灌，注意以水调肥，提倡采用滴灌式水肥一体化技术按总量 **10kg/亩** 进行多次追肥灌水。大豆初花期追施尿素 **5-7.5kg/亩**，花荚期喷施 **1-2** 次叶面肥 (磷酸二氢钾 **50g/亩**)，提倡采用微喷带水肥一体化技术进行灌水、追肥和叶面施肥。

6. 化学防控。对株高大于 **2.5 m**、株型松散的玉米，在 **8-10** 展开叶时，可选多唑·甲哌鎗、胺鲜·乙烯利等生长调节剂

均匀喷施。在大豆初花期可选用烯效唑、二氢卟吩铁等生长调节剂均匀茎叶喷施。

7. 草害防除。若前茬小麦收获后田间杂草较多，可在玉米和大豆播种前，用草铵磷灭茬，降低田间杂草基数。

播后苗前应用土壤封闭除草技术。面积较大的田块，播种一块封闭一块，确保封闭除草的效果及安全性。可选用药剂有 **40% 砒吡草唑悬浮剂+480g/L 噻草酮悬浮剂、450g/L 二甲戊灵微囊悬浮剂、960g/L 精异丙甲草胺乳油+75% 噻吩磺隆水分散粒剂、45% 精异丙甲草胺微囊悬浮剂、33% 精异丙甲草胺·丙炔氟草胺微囊悬浮剂**等，可用植保无人机智能飞行，每亩喷液量保证在 **2L** 以上，确保不重喷、漏喷。

8. 病虫害绿色防控技术。

（1）防治策略。优先采用农业防治、理化诱控、生物防治等绿色防控措施，在准确测报的基础上，按照“病害预防为主、虫害达标防治”的原则，适期开展化学防治。化学防治应按照 **GB4285、GB/T8321.9** 规定进行。

（2）播种期种子处理。玉米：选择含有咯菌腈、苯醚甲环唑、精甲霜灵的杀菌剂及噻虫嗪等新烟碱类杀虫剂与氯虫苯甲酰胺、溴氰虫酰胺或丁硫克百威复配的种子处理剂包衣或选用包衣种子。大豆：选用种衣剂进行种子包衣，避免“白籽下地”。杀菌剂选用苯醚甲环唑、咯菌腈、精甲霜灵等复配制剂，生物制剂选用申嗪霉素等，杀虫剂可选用吡虫啉、噻虫嗪等。拌种方式：干

拌。

(3) 生长期病虫害。玉米病害主要有南方锈病、弯孢叶斑病、小斑病等；玉米虫害主要有玉米螟、草地贪夜蛾、棉铃虫、桃蛀螟、蚜虫等。草地贪夜蛾：选用氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素、虱螨脲等高效低风险农药。粘虫、斜纹夜蛾、棉铃虫、玉米螟：心叶期幼虫低龄阶段优先选用苏云金杆菌、球孢白僵菌、甘蓝夜蛾核型多角体病毒、金龟子绿僵菌等生物农药，或选用四氯虫酰胺、氯虫苯甲酰胺等酰胺类、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、乙基多杀菌素、茚虫威等杀虫剂喷雾防治。蚜虫：可使用噻虫嗪、吡虫啉、吡蚜酮等药剂防治。南方锈病：可用三唑酮、丙环唑、戊唑醇、己唑醇等。玉米褐斑病、小斑病、弯孢叶斑病等叶部病害：选用枯草芽孢杆菌、井冈霉素 A、丙环·嘧菌酯、戊唑·肟菌酯等杀菌剂喷施。大豆病害主要有根腐病、病毒病、大豆细菌性斑疹病等病害；大豆虫害主要有甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、棉铃虫、大豆食心虫、烟粉虱、地下害虫等。甜菜夜蛾、斜纹夜蛾可选用溴虫氟苯双酰胺、氯虫苯甲酰胺、等喷雾；蚜虫、烟粉虱可选用氟啶虫胺胍、噻虫·高氯氟等药剂喷雾，同时喷施寡糖链蛋白等预防病毒病。大豆食心虫可选用毒死蜱、氯氟氰菊酯防治。根腐病、病毒病可用苯醚·嘧菌酯、烯酰吗啉、噻呋酰胺等防治。细菌性斑疹病可选用噻唑锌、碱式硫酸铜、氧氯化铜等。

9. 收获。

(1) 收获时期。在完熟期收获。表现为玉米苞叶变黄，籽

粒乳线消失，黑色层出现；大豆叶片全部落净，豆粒归圆，摇动豆荚有响声。

（2）收获方式。四行玉米六行大豆模式，大豆玉米完熟后，选用 4 行玉米收割机和 2.2m 宽幅以内大豆收割机进行分别收获。

大豆选专用或谷物联合收获机更换大豆挠性割台，调整脱粒凹板、清选筛等工作参数实现大豆收获；收获机幅宽（轮距）小于玉米带间距离（210/250cm）。

二行玉米四行大豆模式，大豆玉米完熟后，选用 2.0m 宽幅以内大豆收割机先收大豆，再选用 2 行玉米收割机收获玉米；青贮玉米、大豆采用 4QZ-280 青贮饲料收获机同步收获。

三、适宜区域

2023 年在宿州市预计推广 23 万亩。

四、注意事项

1. 除草问题。玉米和大豆属于不同作物，不能同时用一种除草剂进行全田喷雾，建议复合种植的地块播种后及时采用封闭除草，利用位差杀死或抑制表土层中萌发的杂草种子。

2. 品种选择的问题。选择品种非常关键。玉米要选择株型紧凑、抗倒性强的品种，能保证通风透光；大豆要选用耐阴、抗倒、中早熟、高产、宜机收的新品种，保证在和玉米套播情况下，产量依然较高。

五、技术依托单位

（一）宿州市农业农村局

联系地址：宿州市高新区卞阳三路华瑞大厦

邮政编码：234000

联系人：马书芳、朱德慧、闫启云、禹田、朱纪斐、陈颖

联系电话：0557-3919959、18155709566（马书芳）

电子邮箱：szszbz@163.com

（二）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号西 0

邮政编码：230036

联系人：马庆、潘月敏

联系电话：13955157477（马庆）、13705693817（潘月敏）

电子邮箱：panyuemin2008@163.com

（三）安徽省植物保护总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230031

联系人：何振辉、黄超、郑兆阳、苗广飞、邱坤

联系电话：0551-62635046、18956048038（邱坤）

电子邮箱：qiuk406@163.com

第 7 项：菊花地套种鲜食玉米技术

推荐单位：歙县农业农村局

一、技术概述

(一)技术基本情况。歙县历史悠久、文化灿烂，生态优良、资源丰富，孕育出了以黄山贡菊为代表的诸多优质茶菊产品。歙县是黄山贡菊的原产地、主产区，生产黄山贡菊历史悠久，距今已有 **700** 余年历史，黄山贡菊被授予国家地理标志保护产品，入选全国名特优新农产品名录，特别是近年来，歙县大力实施新安医学振兴工程，加快推进道地药材规模化种植和全产业链发展，歙县黄山贡菊种植面积达 **3** 万多亩，作为歙县第二大优势特色产业，在推动县域经济发展、助力乡村振兴等方面发挥着重要作用。同时菊花产业的发展，不可避免的占用一些耕地用于种植菊花，在国家越来越重视粮食安全生产坚决遏制“非粮化”的背景下，如何解决粮食生产和特色产业发展之间的矛盾是摆在农技人员面前需要解决的问题，通过近 **2** 年的摸索、试验、示范，歙县农技人员探讨出菊花地套种鲜食玉米模式，得到菊农的接受和认可。菊花苗初期，对肥料、光合作用的需求不是太强，同期套种鲜食玉米，在 **6** 月底前后，鲜食玉米收获（如果收获老玉米，七月份会和菊花有一个肥料及光合作用争夺过程，不利于菊花生长）以后，把玉米秸秆还田，平铺在菊花地里，对菊花地会起到一个防草、保湿保墒抗旱的作用，有利于后期菊花的生长，这样子，在种植一季菊花的同时，还可以多收一季鲜食玉米，亩增效益 **1000** 元。

(二)技术示范推广情况。**2022** 年春季，在桂林镇竦口村

绿康家庭农场推广示范菊花套种鲜食玉米 30 亩，每亩种植 2800 株菊花，套种 900 株鲜食玉米，亩增收 1000 元；歙县溪头田园综合体 2022 年春，菊花地套种鲜食玉米 180 亩，每亩种植菊花 2500 株，套种鲜食玉米 800 株，亩增收 900 元，玉米秸秆还田覆盖菊花地，在高温干旱季节，菊花地防草保湿抗旱，效果显著。2022 年春，歙县许村镇前山村兆丰家庭农场推广示范菊花套种鲜食玉米 50 亩，每亩种植菊花 2300 株，套种鲜食玉米 900 株，亩增收 1000 元，玉米秸秆还田覆盖菊花地，在高温干旱季节，菊花地防草保湿抗旱；比周边单独种植菊花的地块，病虫害防治少 2 次，秋季菊花收获的时候，菊花产量平均高于周边没有套种的菊花地块 6.5%。

（三）提质增效情况。采取套种鲜食玉米，可以实现增收一季鲜食收入。菊花病虫害减少节约病虫害防治成本。玉米秸秆还田以后，平铺在菊花地的起垅上，对菊花地还起到一个防草保墒的作用，关键是还原了耕地产粮的根本，保障了粮食生产。

（四）技术获奖情况。新技术，新模式，之前一直未申报过奖项。

二、技术要点

种植地为平地的要起垅，缓坡地和高台透水性较强的平地可以不起垅。每亩地种植 2500 株左右菊花，套种 750—1000 株鲜食玉米，鲜食玉米收获以后，玉米秸秆还田，平铺在菊花地的起垅上。

三、适宜区域

歙县及黄山市、宣城市各菊花种植区县。适当推广到江西省菊花种植区域。

四、注意事项

菊花以及鲜食玉米不宜过迟播种，宜在 3 月中旬至 4 月下旬之间完成播种。

五、技术依托单位

（一）黄山市歙县农业技术推广中心

联系地址：黄山市歙县徽城镇紫阳路 36 号

邮政编码：245200

联系人：江小伟、方立群、庄世荣、王豪、李璵、叶劲青

联系电话：13956263682

电子邮箱：700300535@qq.com

（二）歙茶中心

联系地址：黄山市歙县徽城镇古关路 80 号

邮政编码：245200

联系人：唐茂贵

联系电话：0559－6510031

电子邮箱：1976483175@qq.com

第 8 项：水稻绿色高质高效栽培技术

推荐单位：安徽省农业技术推广总站

一、技术概述

(一) 技术基本情况。针对水稻生产问题，重点围绕多熟制条件下的水稻生产，开展培育壮秧、机插侧深施肥及精准减量简化施肥等关键技术试验研，优化集成了以“优选品种、工厂化集中育秧、优化种植茬口、确定适宜密度、肥水耦合优化调控、病虫害绿色综合防控”等关键技术为核心的水稻绿色丰产高质高效栽培技术体系。

(二) 技术示范推广情况。2019 至 2022 年，水稻绿色高质高效栽培技术在安徽沿江、江淮以及沿淮地区等水稻主产区累计示范 300 万亩以上，辐射应用 1000 万亩以上，有效促进了水稻丰产技术由高产向提质节本、绿色增产、规模增效方向转变。

(三) 提质增效情况。与传统种植模式相比，水稻产量提高 3%—5%，稻米品质提升 1 个等级，食味品质明显改善；农药投入减少 10% 以上，肥料利用效率分别提高 10%。每亩平均减少用工量 0.5—1 个，平均每亩增收 120 元以上，丰产优质增效显著，同时带动了区域优质米生产与品牌建设，促进农民增收。

(四) 技术获奖情况。2022 年获得 2019—2021 年度全国农牧渔业丰收奖农业技术推广成果奖二等奖；水稻工厂化育插秧技术规程 DB34/T2358、江淮地区杂交中粳稻单产 800kg/667m² 栽培技术规程规程 DB34/T 2359。

二、技术要点

(一) 选用优质抗逆品种。选用国家或安徽省审定的丰产优

质多抗、适宜当地种植的水稻品种，亩产量达到 **500kg** 以上，中粳稻米质达到国标 **3** 级以上、中粳稻米质达到国家二级以上、食味优良。

沿淮地区接小麦茬选用生育期 **135** 天左右的品种；江淮及沿江接小麦茬选用生育期 **138** 天左右的品种，接油菜茬可选用生育期 **140** 天左右的品种；接绿肥作再生稻生产的选用 **130** 天以内的早熟中稻、迟熟早稻品种。

（二）适期适量播种。以保证水稻安全抽穗扬花为前提，科学控制好播栽期下限和机插秧龄，同时视前茬让茬时间、品种类型和适宜秧龄确定播种时间。绿肥茬口 **4** 月上中旬，油菜茬 **5** 月初至 **15** 日前，小麦茬 **5** 月中旬至 **25** 日前，再生稻 **3** 月中下旬至 **4** 月初播种。播种量：适度稀播匀播，播前要经种子处理（晒种、精选、消毒、浸种）。毯状机插按标准盘（**58cm×28cm×2.2cm**）计，杂交中粳稻品种每盘播干谷 **70—80g**（湿芽谷 **90—100g**），每亩大田 **16—18** 盘，折合大田用种量 **1.5kg** 左右；常规品种每盘播干谷 **90—110g**（湿芽谷 **120—130g**），中稻每亩大田 **22—24** 盘，大田用种量 **2.5kg** 左右，作再生稻每亩大田 **24—26** 盘，大田用种量 **2kg** 左右。要求盘中种子分布均匀一致。

钵育机插按钵盘规格（**61.8cm×31.5cm×2.5cm**）计，每盘播芽种 **50—60g**，每钵为 **4—6** 粒，每亩大田 **35—40** 张。不同品种类型大田用种量同上。

(三) 培育标准壮秧。毯苗移栽秧龄 18 ± 2 天，叶龄 3.0 – 4.0，苗高 12 – 20cm，百株干重 2.0 – 2.5g，单株白根数 ≥ 10 条，盘根成型良好。钵苗移栽秧龄 30 ± 2 天，叶龄 4.5 – 5.5 叶，苗高 15 – 20cm，单株带蘖 0.3 – 0.5 个，单株白根数 ≥ 12 条，百株干重 8.0g 以上。

(四) 提高机插质量。整地质量要达到机插作业的基本要求，大田表面平整、田内干净无残茬，土壤软硬适中。最好采用旱翻耕、晒晾垡、水整平；翻犁或旋耕深浅一致，不重不漏，浆、水分清，耕作层适度沉实。

毯状插秧机，要求机插漏插率 $\leq 5.0\%$ 、伤秧率 $\leq 4.0\%$ 、均匀度合格率 $\geq 85.0\%$ ，且达到行直。力求穴苗数匀（杂交稻 2 – 3 本、常规稻 3 – 4 本），浅栽插，靠行准确，田间无空行。

钵育机插采用专用的钵育插秧机插秧，穴数及插（摆）秧深度均匀一致，不丢穴，不空边，保穴率要达到 98% 以上。

(五) 肥水运筹管理。一是重施基肥、减少分蘖肥、中氮后移。杂交中籼稻每亩纯氮 12 – 14kg，中粳稻施用纯氮 15 – 17kg。毯状秧大田氮肥的基肥、分蘖肥、穗粒肥的比例：杂交中籼稻为 5:2:3，常规粳稻为 4:2:4。钵育机插秧大田氮肥的基肥、分蘖肥、穗粒肥比例：杂交中籼稻为 4:3:3，常规粳稻为 4:2:4。两种方式的磷肥全部基施，钾肥基肥和促花肥各占 50%。基肥采取先施肥，后翻耕，全层施；分蘖肥分于第一次栽后 5 天左右早施；穗粒肥，杂交中籼稻促花肥和保花肥并重，各占

50%左右，常规品种以促花肥为主。

二是科学管水。目标是防僵苗促早发，控制高峰苗，后期防早衰。一般机插前要沉淀泥浆，薄皮水栽秧，栽后薄水（0.5—1.5cm）护苗，5—7天轻晾露田，促扎根立苗，浅水湿润间歇灌溉促早发；超前搁田（杂交中籼稻达到目标成穗数的75%—80%，常规品种达到目标成穗数的80%—90%），分次轻搁田，由轻渐重，控制高峰苗为目标成穗数的1.3—1.5倍；后期湿润间歇灌溉为主，成熟前7天左右断水，活熟到老。

（六）适时防治病虫害。重点抓住水稻苗期和大田破口期两个关键生育阶段，秧苗移栽前3天用好“送嫁药”，破口前根据品种特性、病虫害预测预报，确定主治对象，稻曲病要在破口前10—15天进行，合理混配药防治。化学除草结合整平后沉淀泥浆时，于栽插前土壤封密处理；大田化除要适度推迟，即待返青后（发新叶2片）施用，保持浅水不过秧苗心叶。

农药使用应符合NY/T 393的规定；药剂施用采用机械低喷与飞防相结合。

三、适宜区域

江淮地区及生态类型相似地区的水稻生产区。

四、注意事项

1. 水稻机插侧深施肥时，肥料种类、机械配合度要符合作业要求。调试施肥量要精准均匀，不能漏排或重排。

2. 孕穗至抽穗开花期遇高温灌深水（5—10cm）调温，有

条件的采取日灌夜排方式调节田间小气候，降低高温影响。

3. 病虫害绿色防控应用性诱剂和太阳能杀虫灯等生物和物理防治，结合使用生物农药、高效低毒低残留和环境相容性农药，坚持达标防治和适时适量用药，减量控害。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230001

联系人：孔令娟

联系电话：0551－62625566

邮箱：kljahnjz@163.com

（二）安徽省农业科学院水稻研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：习敏

联系电话：0551－62160096

邮箱：ximin2015@126.com

第 9 项：小麦高质量机械耕播技术

推荐单位：安徽省农业技术推广总站

一、技术概述

（一）技术基本情况。安徽小麦主产区地跨黄淮南部与长江

中下游两大麦区，主要土壤类型分别以“结构性差、适耕期短、养分匮乏、有机质含量低”的中低产砂姜黑土和质地粘重、透气性差的水稻土为主，加之随着作物秸秆还田连年实施，秸秆还田和耕整地播种质量难以保证，缺苗断垄、穗数不足严重限制了小麦丰产稳产。基于此，本项技术以精量旋耕施肥播种复式一体机为核心，辅以适宜品种和良种良法配套、肥料科学运筹与病虫害绿色防控等技术，在安徽沿淮淮北和江淮、苏北等小麦产区累计应用推广 **1500** 万亩，增产节本增效成效显著。

（二）技术示范推广情况。**2019** 年以来，本项技术在安徽沿淮、淮北、江淮及苏北等地区累计推广 **1500** 万亩。

（三）提质增效情况。本项技术以精量旋耕施肥播种复式一体机为核心，集施肥、旋耕、播种、第 **1** 次镇压，覆土和第 **2** 次镇压等六道作业一次完成，减少机械反复下地作业，仅在整地播种环节就可将成本降低 **25** 元左右，实现节本轻简；耕深 **15cm**，耕深稳定性、碎土率及播种均匀度较行标分别提高 **6%**、**31%**和 **10%**，有效解决因耕整地播种质量不高导致缺苗断垄的问题。

（四）技术获奖情况。本项技术作为成果“淮北平原麦玉两熟资源高效利用关键技术与示范推广”的核心技术，获 **2019—2021** 年度全国农牧渔业丰收奖三等奖；稻麦双免轻简机械化收播一体作业技术（**DB34T4038**）；发明专利三件，实用新型专利一件。

二、技术要点

核心技术：精量旋耕施肥播种复式一体机。在明确了不同分蘖能力小麦品种高产群体特征及其机械化调控途径基础上，结合“精细整地”和“规范化播种”的技术要求，研制了精量旋耕施肥播种复式一体机，其主要由旋耕作业系统、浅旋防缠绕系统、实时车速采集系统、精量电动施肥播种系统和镇压覆土系统 5 个部件组成，可一次性完成施肥、旋耕、播种、第 1 次镇压，覆土和第 2 次镇压六道作业。本项核心技术的主要特点包括：一是碎土率高，达到 91% 以上，有效解决难整滥耕的问题；二是三轴旋耕清障，彻底解决秸秆缠绕，通过性大幅提高，各行排种量一致性变异系数低于 3.1%；三是种肥电动精量控制，总排种量稳定性变异系数小于 1.0%，总排肥量稳定性变异系数小于 4.2%，提高播种质量；四是二次旋耕，在提高碎土率的同时构建了稳定的种床，为均匀播种奠定基础。

配套技术：（1）适宜品种及良种良法配套技术。针对沿淮淮北、江淮地区等不同小麦种植区的生态特点，分别筛选出适宜的强筋/中强筋、弱筋等优质小麦品种，并以播期、播量等主要栽培措施协同，充分挖掘品种产量潜力，其中适播期淮北 10 月 10—25 日、沿淮 10 月 15—30 日、江淮 10 月 25—11 月 15 日，根据品种分蘖特性 10 月中下旬播量 10—12.5kg/亩、基本苗 16 万—20 万/亩为宜，11 月中上旬播量 12—15kg/亩、基本苗 20 万—25 万/亩为宜。（2）肥料科学运筹与病虫害绿色

防控技术。根据高产小麦养分吸收规律和土壤养分供应特征，自主研制了小麦专用新型肥料（ $\text{N}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{K}_2\text{O}$ 26-10-9），结合弱筋、强筋、中强筋小麦品质类型，或一次性施用专用肥 50kg/亩，或在基施专用肥 50kg/亩的基础上拔节期追施 3-5kg/亩的尿素。采用包衣麦种，未包衣的种子选用苯醚·咯·噻虫嗪悬浮种衣剂拌种，全蚀病严重田块可增加 12% 硅噻菌胺悬浮种衣剂拌种。

三、适宜区域

本项技术适用于沿淮淮北、江淮等小麦主产区。

四、注意事项

本项技术以抢墒抢时、精细耕整地、规范播种为原则，在实际应用推广中，应注意结合秸秆还田实际现状，隔 2-3 年深耕一次，若播种后遇旱应及时补灌确保齐苗，同时可配合增施有机肥改良土壤、提升地力。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院作物研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：杜世州、乔玉强、曹承富、陈欢、张向前

联系电话：13305515660

电子邮箱：dsz315@sina.com

（二）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230031

联系人：康子领、吴子峰、张军、孔令娟

联系电话：17730009017

电子邮箱：ahwuzifeng@163.com

（三）宿州市泗县农丰农业机械有限公司

联系地址：宿州市泗县经济开发区潼河路

邮政编码：234300

联系人：张德阳、张成

联系电话：18555078908

电子邮箱：332852897@qq.com

第 10 项：安徽省油菜高产高效绿色生产技术

推荐单位：安徽省农业技术推广总站

一、技术概述

（一）技术基本情况。该技术针对我省油菜生产过程中存在的生产成本高，机械化程度低，种植比较效益低的突出问题，围绕品种选用、药剂拌种、精量播种、高效施肥、防冻护苗、病虫害绿色防控、全程机械等关键技术，建立了整套的油菜高产高效绿色生产技术模式。该技术模式具有减少劳动用工，提高工作效率，降低生产成本，增加效益等优点，对扩大我省油菜种植面积、提高油菜产量和品质具有重要作用。

(二)技术示范推广情况。从2018年至2022年该项技术在我省安庆市、马鞍山市、芜湖市、合肥市等多地建立核心示范区开展示范，取得较好的应用效果。2022年在我省开展的油菜高产竞赛活动中，当涂县护河镇青山村的450亩示范田，实收亩产达281.8kg，望江县漳湖镇大湾村300亩和合肥市肥东县白龙镇双庙乡120亩示范田，亩产也分别达到278.0kg和267.4kg，增产效果显著。目前该项技术已在我省油菜主产区推广应用，累计推广面积近千万亩。

(三)提质增效情况。与常规技术相比，该技术油菜产量可增产5%—15%，劳动用工从每亩5—10个下降到1—3个，每亩节本增效200元左右，同时实现了化肥、农药的减施，提高了油菜籽的品质。

(四)技术获奖情况。以该技术为核心制定了安徽省地方标准《油菜轻简高效栽培技术规程》(DB34/T 1063—2022)。

二、技术要点

(一)品种选用。选用高产、高油、抗病、抗倒、抗裂荚适合机械化收获的优质油菜品种，如秦优1618、邠油777、浙油杂1510、中油杂19、陕油28、徽豪油12等。油菜根肿病发病率高的地区，可选择华油杂62R等抗根肿病的品种。

(二)药剂拌种。播前将油菜种子在太阳下晒4—5小时，提高种子活力。用噻虫嗪、吡虫啉、新美洲星原液等进行拌种，有效防治油菜苗期蚜虫等病虫害危害。使用方法：用10mL的35%

噻虫嗪拌 500g 种子,或用 10mL 的 60%吡虫啉拌 300g 种子,待晾干后播种。也可用“新美洲星”10mL 原液拌 500g 种子,现拌现播种。

(三) 适时播种。9 月 25 日至 10 月 15 日为适宜播期,最迟播期不宜超过 10 月 20 日。播种量每亩 250—350g。在前茬收获后,采用旋耕、灭茬、开沟、播种、施肥、覆土于一体的多功能油菜精量播种机播种,播种深度为 1.5—2cm。种子与肥料异位同播,肥料侧深施 5—10cm。播种后清理沟内碎土,挖通腰沟和围沟。春季雨水较多,及时清沟排渍,做到雨停田间不积水。

(四) 高效施肥。采用“一次底肥+一次追肥”。底肥选用油菜专用含硼高浓度缓释肥 40% (25—7—8),亩施 40—50kg 或相近配方的油菜专用配方肥作基肥。春季看苗情在薹苔期追施尿素 5—7kg 和氯化钾 2—3kg。

(五) 化学除草。油菜播种后出苗前,每亩用 99%乙草胺 50—80mL 或 96%精异丙甲草胺(金都尔)60—80mL 均匀喷洒畦面,进行封闭除草。土壤湿度过大适量减少用药。封闭效果不好的,在油菜 4—5 叶、禾本科杂草 3—5 叶期间,每亩用 5%精禾草克 50mL 或 8.8%的赛锄(精喹禾灵)乳油 30—40mL 喷施。喷后 4 小时内遇雨补喷一次。

(六) 防冻护苗。越冬前对于长势过旺的油菜田块,即绿叶数达 10 片以上,叶面积指数 1.3 左右,可在封冻前 5—7 天每

亩用 **15%多效唑 30－40g** 兑水 **40kg** 均匀喷施植株。没有发生旺长的田块，可在冬至前每亩用植物生长调节剂碧护（**0.136%赤.吡乙.芸薹**）**2g** 兑水 **30kg** 喷施一次，提高抗冻能力。

（七）菌核病绿色防控。在油菜初花期一周内叶面喷施磷酸二氢钾、植物生长调节剂、杀虫剂、杀菌剂等混配液，促进油菜生长发育，防花而不实、防菌核病、防早衰、防高温逼熟；在油菜盛花初期，每亩用 **200g/L 氟唑菌酰胺悬浮剂(麦甜)****50mL** 或 **50%腐霉利可湿性粉剂 100g**，兑水 **50kg** 喷施，对于菌核病重发区，**5－7** 天后再防治一次。可以轮换用药以避免出现抗药菌株。喷药采取机械或无人机飞防，强化统防统治。

（八）机械收获。油菜收获有联合收获和分段收获两种方式。油菜一次性联合收获一般待全田油菜 **95%** 以上的角果成熟时收获。分段收获当全田油菜有 **80%** 角果呈枇杷黄色时，采用割晒机割倒，晾晒 **3－5** 天，再用捡拾脱粒机脱粒。收获后要抢晴好天气将油菜籽晒干至含水量 **10%** 以下，确保籽粒安全储藏。

三、适宜区域

该技术模式适宜安徽省油菜种植区。

四、注意事项

- 1.品种要选用适合本地审定或登记品种；
- 2.播种时土壤含水量不大于 **30%**，墒情不足时要及时造墒播种。
- 3.机械收割时应避开露水大及中午的高温时段，避免因潮湿

或炸荚等造成的损失。

五、依托单位

（一）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230601

联系人：刘磊、秦朦

联系电话：17730009007

电子邮箱：liuleiah@126.com

（二）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：周可金、张付贵

联系电话：13955191037

电子邮箱：zhoukejin@163.com

（三）安庆市望江县种植业技术推广中心

联系地址：安庆市望江县华阳镇牌坊路 3 号

邮政编码：246200

联系人：张琦

联系电话：13966620562

电子邮箱：1456080767@qq.com

第 11 项：再生稻覆膜绿色生产技术

推荐单位：安徽省农业技术推广总站

一、技术概述

（一）技术基本情况。为提高粮食产量，增加种粮收益，自**2020**年起，省农技总站联合滁州市县农技中心在来安、全椒等地开展再生稻覆膜试验，研究解决再生稻易受干旱、低温等自然灾害影响，稳产难；生产用水量大，灌溉难；稻田杂草抗性发展快，除草难；化肥农药投入多，影响水稻品质和生态环境等问题，逐步形成再生稻覆膜绿色生产技术。

（二）技术示范推广情况。近**3**年在滁州来安、全椒等地选择多个水稻品种、多种降解膜，采用不同栽培方式多点试验示范，再生稻覆膜省水、省肥、省药，生态环保、增产增效显著。在合肥、宣城、池州等地均有试验示范。

（三）提质增效情况。

1. 增温保墒。栽后**10、30、50、70**天调查，覆膜较无膜对照土壤温度平均提高**0.7—2.0℃**，土壤含水量平均提高**3.7%—10%**。覆膜减少水分蒸发，全程以湿润灌溉为主，节省灌溉用水**50%**以上。

2. 早发快长。覆膜缓苗较对照快**2**天；平均成秧率**95%**，较对照高**5%**；栽后**50**天调查覆膜平均株高较对照高**11cm**，茎粗增加**0.37cm**，叶片数增加**0.95**片，覆膜水稻农艺性状各项指标明显优于无膜对照。

3. 减肥减药。覆膜控草效果好，不使用除草剂。对照使用

除草剂 2 次，亩均用量 330g。覆膜后生育进程加快，不追分蘖肥，亩均少施尿素 5kg。此外，覆膜后病虫害轻，肥料利用率提高，同时膜能够有效降解，有利于水稻质量和生态环境安全。

4. 抗灾避灾。播种提前到 3 月中下旬，一是充分利用温光资源，避开传统农忙时节，有利于精耕细作。二是抽穗扬花期提前，避免高温热害影响。三是提前 5—7 天收获，避免再生季受低温影响，稳产增产。

5. 增产增效。2022 年来安县 4 种降解膜、4 个水稻品种不同处理，覆膜较对照两季平均增产 281.5kg，增幅 34.3%。覆膜减少农药使用成本 65 元、肥料 14 元、灌溉 30 元，扣除降解膜成本，亩均增收 535.3 元。

（四）技术获奖情况。2022 年通过科技成果评价（皖农学（评价）字〔2022〕6 号）。

二、技术要点

1. 选用良种。选择头季生育期 135 天以内，再生季 70 天左右，头季高产、分蘖性强、耐肥抗旱、抗倒伏、抗逆性好、高再生能力的优质水稻品种。

2. 精细整田。选择面积大、形状较方正、利于农机作业田块。整地质量要高，做到田平泥融，田面无硬块、秸秆等易顶破地膜杂物影响。

3. 覆膜种植。3 月中下旬采用大棚育秧，使用育秧基质或基质与营养土混配育秧，控制秧龄 25—30 天。注意药剂浸种预

防病害，加强水分、温度调控，防止高温烧苗。4月中下旬，选择覆膜插秧机，一次完成地膜覆盖、镇压、膜边覆泥和插秧作业。适当稀植，行株距 $30\text{cm} \times 18\text{cm}$ ，每穴 3—4 苗。也可以覆膜穴播或人工栽插。

4. 节水灌溉。精确水分管理，全生育期以湿润灌溉为主，灌溉与降雨相结合。头季栽插后，可建立 2—3cm 水层，保持 7—10 天以上，以水控草、促分蘖，分蘖盛期够苗烤田，控制无效分蘖，孕穗期保持湿润，抽穗期建立 3—5cm 浅水层，抽穗后保持湿润，成熟前一周断水。再生季全程以湿润灌溉为主。

5. 合理施肥。覆膜后土壤保温保墒保肥，供肥性能好，头季稻一次性施足底肥，可选择水稻专用控释肥或 45% 的三元复合肥 30—40kg/亩，适当增施有机肥。中后期结合病虫害防治喷施叶面肥和生长调节剂。头季稻收割前 10—15 天追施 45% 三元复合肥 15kg/亩；收割后 3 天追施尿素 5—6kg/亩。

6. 绿色防控。病虫害防控主要对象为“三虫三病”（稻飞虱、稻纵卷叶螟、二化螟、纹枯病、稻瘟病、稻曲病），坚持以农业防治、物理防治和生物防治为重点，如灌水灭蛹、性诱、食诱、灯诱、释放天敌等。辅以必要的化学防治，优先选择井冈霉素、春雷霉素、苏云金杆菌、金龟子绿僵菌等生物制剂，科学用药，提高防治效果。

7. 适时机收。头季稻接近九成黄熟时抢晴收割，留茬高度 35—40cm，确保再生季在 9 月 15 日左右安全抽穗。再生季收

割在气候相宜时尽量推迟，达到充分成熟收割为宜。

三、适宜区域

安徽沿江及江淮可种植再生稻地区。

四、注意事项

1. 选择优质品种，适期早播，确保头季稻 8 月 15 日前收获，再生季 9 月 15 日前齐穗。头季抽穗扬花期如遇高温或再生季遇低温，适当加深水层。

2. 选择黑色可降解地膜，精细整田，水稻覆膜栽插后尽量不要下田，避免破膜影响增温保墒保肥控草性能。病虫害防控、追肥等选择植保无人机。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230041

联系人：刘利平

联系电话：18119684216

电子邮箱：llpahnj@aliyun.com

（二）滁州市农业农村技术推广中心

联系地址：滁州市丰乐大道 481 号

邮政编码：239000

联系人：查明方

联系电话：13655502036

电子邮箱：zmf5959@163.com

(三) 滁州市来安县农业技术推广中心

联系地址：滁州市来安县青龙街 180 号

邮政编码：239200

联系人：朱建东

联系电话：18255078383

电子邮箱：804293656@qq.com

第 12 项：小麦防寒抗冻绿色防灾减灾技术

推荐单位：安徽省小麦产业技术体系

一、技术概述

(一) 技术基本情况。淮北地区是安徽省小麦主产区，占全省小麦面积的 70% 左右。全球气候变暖背景下，冬季气温显著升高，导致淮北平原冬小麦在部分年份无稳定越冬期，小麦出现旺长后抗寒能力显著降低，加之极端低温气候灾害事件发生概率增加，温度骤降型冻害仍然时有出现，增加了冻害发生的风险。同时受气候变化影响，小麦倒春寒灾害频发重发，导致小麦正常生育受阻，源—库关系失调，影响小麦产量和品质。

小麦生产中抵御自然灾害的能力较弱，技术水平有待提高，小麦产量不稳定，地区间发展明显不平衡。通过品种合理鉴选、适期适量适墒适深播种、提高“秸秆还田、整地、播种”三大质量培育壮苗、化肥基追并重做好“一追三防”、因苗视墒防控小麦倒

春寒等“防抗救”关键技术的研发，构建小麦防寒抗冻绿色防灾减灾技术。通过技术研发推广应用实现小麦绿色生产、稳产丰产、优质高效，促进农业增效、农民增收。

（二）技术示范推广情况。在安徽淮北、阜阳、宿州、亳州、蚌埠、淮南和滁州市开展示范推广小麦防寒抗冻绿色防灾减灾技术。2019—2022年，通过技术培训、宣传和示范带动，3年累计推广该技术1000万亩。

（三）提质增效情况。在小麦倒春寒严重发生年份，宿州市埇桥区、亳州市蒙城县和淮北市濉溪县核心示范区的烟农999亩产572.4kg，核心示范区比非项目区亩增产减损9.7%，平均每亩减损增产小麦25kg，平均亩减损增产增收60元以上。显著提高了农民防灾减灾的技术管理水平，取得了良好的生态、经济和社会效益。

（四）技术获奖情况。集成了黄淮海冬小麦倒春寒综合防控技术体系，制定了安徽省地方标准《小麦倒春寒综合防控技术规程》（DB34/T 3736—2020）。

二、技术要点

（一）培育和鉴选高产抗寒品种，搞好品种合理布局。按照“品种类型与生态区域相配套，地力与品种产量水平相配套，早中晚熟品种与适宜播期相配套，高产与优质相配套”的原则，对冬季冻害和倒春寒灾害易发麦区，宜选用综合抗性强的弱冬性、半冬性小麦品种。

(二) 根据品种春化特性，合理安排播期和播量。根据历年多次小麦冻害调查，发现冻害减产严重的地块多半是使用春性品种且过早播种和播种量过大及秸秆还田质量与整地质量较差而引起的。特别是遇到苗期气温较高年份，麦苗生长较快，群体较大，春性品种易提早拔节，甚至会出现年前拔节的现象，因而难以避过冬春间的寒潮袭击。因此，半冬性小麦品种适宜播期为**10月12日至10月20日**，亩播量为**12—13kg**。对未能在适播期内播种的，播种期较适宜播期每推迟**2天**，亩播种量增加**0.5kg**。

(三) 提高秸秆还田、整地和播种质量，培育壮苗越冬。前茬作物是玉米的，采用带秸秆还田装置的玉米联合收获机收获与灭茬一体化全量还田，玉米秸秆粉碎长度 $\leq 5\text{cm}$ ，并均匀抛洒，每还田**100kg**干秸秆增施尿素**2kg**左右。选用集深松、旋耕、施肥、镇压于一体的深松整地联合作业机，或者集深松、旋耕、施肥、播种、镇压于一体的深松整地播种一体机，一般旋耕**2—3年**，深耕**1年**。要足墒下种，土壤墒情不足时，一定要先造墒，后整地，再播种。采用机械条播，行距**20—22cm**，播深**3—5cm**。

(四) 肥料运筹坚持基追并重，做好“一追三防”。坚持有机肥与无机肥，氮、磷、钾、微肥配合，氮肥基追比为**5:5—6:4**。在亩增施**150kg**商品有机肥的基础上，亩施纯氮**15.0—17.0kg**、五氧化二磷**6.0—7.5kg**、氧化钾**6.0—7.5kg**、硫酸

锌 1.0kg，全部有机肥、锌肥与 50 % 磷、钾肥用作基肥。推广应用拔节肥“一追三防”技术。在小麦拔节期(基部节间基本定长)视苗情、天情和墒情，每亩追施高氮复混肥(氮-磷-钾=25-10-10) 25-25kg。对拔节期亩茎蘖数 100 万以上偏旺麦田，拔节中后期结合浇水亩追施高氮复混肥 20kg。实现防倒伏、防倒春寒和防早衰“三位一体”高产高质高效目标。

(五) 因苗视墒防控小麦倒春寒。

1. 因苗视土镇压。对土壤暄松、尚未拔节的麦田及时进行镇压，弥补土壤缝隙，促进根土密接，防止透风跑墒，也可控制旺长。

2. 看苗适度化控。对尚未拔节、生长过旺的麦田，要在春季镇压的基础上喷施壮丰安、多效唑等化控物质，适当抑制基部节间过度伸长并提高抗寒性和抗倒性。低温来临前，可喷施芸苔素内酯等生长调节物质，提高植株抗寒性。

3. 视墒及时补灌。对土壤缺墒的麦田，降温前提前灌水，改善土壤墒情，调节土壤和近地层小气候，减小地面温度的变幅，缓冲降温影响。

4. 看苗及时追肥三防。在小麦拔节期视苗情、天情和墒情，每亩追施高氮复混肥(氮-磷-钾=25-10-10) 20-25kg，增糖壮株防控倒春寒危害。

(六) 防病治虫延衰，做好“一喷三防”。在小麦生育中后期将磷酸二氢钾等叶面肥与预防赤霉病或防治锈病的药剂以及防

治蚜虫或吸浆虫的丙硫菌唑等药剂混合在一起使用,每亩兑水量应不少于 **30kg**,若采用植保无人机喷施每亩喷液量不少于 **1.2L**,飞行高度为小麦冠层上方 **1.8—2.2m**,飞行速度小于 **6m/秒**。

三、适宜区域

安徽沿淮和淮北地区麦玉、麦豆连作地区。

四、注意事项

玉米秸秆还田的均匀度、细碎度和混匀度要高。小麦播种要坚持“适期、适量、适墒、适式、适深”的五适播种,做到一播全苗。植保无人飞机作业时段避开雨天及晴天中的高温时段,风力应在 **3** 级以下。

五、技术依托单位

(一) 安徽农业大学

联系地址: 合肥市蜀山区长江西路 **130** 号

邮政编码: **230036**

联系人: 李金才、陈翔

联系电话: **0551—65786209**

电子邮箱: **15056921642@163.com**

(二) 阜阳市临泉县农业技术推广中心

联系地址: 阜阳市临泉县迎仙路与幸福路交叉口东北角

邮政编码: **236400**

联系人: 赵伟

联系电话：13866268571

电子邮箱：zhaoweilq@126.com

（三）亳州市蒙城县种植业发展中心

联系地址：亳州市蒙城县种植业发展中心

邮政编码：233500

联系人：孙建强

联系电话：13030653415

电子邮箱：13030653415@163.com

第 13 项：油菜菌核病绿色防控关键技术

推荐单位：安徽省油料作物产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。油菜是我国主要的油料作物，菜籽油产量占国产食用植物油的 40% 以上。我国油菜常年种植面积在 1.2 亿亩左右，总产量 1600 万吨左右，种植面积和产量均占世界的 30%。长江流域冬油菜区油菜播种面积、产量均占全国的 85% 以上。菌核病是油菜生产上的主要病害，已被列入我省的二类农作物病虫害名录。菌核病每年导致油菜籽减产 10%—30%，严重年份甚至达到 50% 以上，同时还会导致成熟期油菜发生倒伏，增加了机械收获的难度。由于生产上缺乏高度抗病品种，常规防治仍然是以化学防治为主，农药残留、环境污染和抗药性问题凸显。针对这一现状，安徽农业大学、安徽省植物保护

总站等单位研发并推广了以“抗性品种+健身栽培+生物防治+精准施药”为核心的油菜菌核病绿色防控技术体系，能降低管理成本，提高防治效果，具轻简化和机械化，是油菜全程机械化生产模式的重要组成部分。

（二）技术示范推广情况。2010—2015年，在安徽省肥东、无为、桐城、巢湖、黄山等市县开展了试验示范。2016年起，在合肥、芜湖、安庆、马鞍山、宣城、黄山、池州、六安、滁州等9个市进行了大面积的推广应用，累计推广面积2544.5万亩，其中近3年（2020—2022年）累计推广面积达1407.35万亩。

（三）提质增效情况。本技术的推广应用，有效地控制了油菜病虫害的危害，显著提高了油菜籽的产量和品质。绿色防控区平均防效达80%以上，施药次数减少1—2次，农药使用量减少达到30%，油菜籽增产16%—25%，显著提高了防效，降低了防治费用，增收节支明显，保障了油菜产业的可持续发展。

（四）技术获奖情况。以该技术为核心的科技成果“油菜主要病虫害绿色防控关键技术创新及应用”，获2020年度安徽省科学技术进步奖二等奖。

二、技术要点

采取以种植抗病品种和健身栽培为基础，生物防治与科学用药相配合的防治措施，分区施策，精准防控。

（一）选用抗病优质品种。油菜菌核病重发区，选用抗（耐）

病、适合机械化收获的高产优质品种,如“沔油 737”、“徽油 49”、“徽油 50”等。

(二) 健身栽培。油菜菌核病发生较重的地区宜实行与禾本科作物等非寄主作物 3 年以上轮作,条件适宜地区建议进行水旱轮作;精选种子,播种前汰除混杂在种子中的菌核;开好“三沟”,厢沟、腰沟、围沟配套,田间不留渍水,降低田间及土壤湿度;油菜蕾苔期,结合清沟排水进行中耕培土,破坏油菜菌核病菌核萌发出土的子囊盘;油菜盛花初期,利用植保无人机喷施适宜药剂、植物生长调节剂、磷酸二氢钾和硼肥等混合药剂,促进油菜后期生长发育,防治菌核病、防花而不实、防后期早衰、防高温逼熟。

(三) 生物防治。油菜播种期,结合播种深翻,施用盾壳霉 ZS-1SB 或木霉菌等生物菌剂,加速田间秸秆和菌核腐解,减少田间菌核数量;油菜盛花初期或菌核病发病初期,盾壳霉 ZS-1SB 兑水喷雾,均匀喷于油菜的茎、枝、叶及花序上,并以植株中、下部器官为主。

(四) 精准施药。在油菜盛花初期至终花期,当叶病株率达 10% 以上、茎病株率在 1% 以下时开始进行药剂防治。预测菌核病为偏轻发生年份,在盛花期(一次分枝开花枝率 100%、二次分枝开花枝率 30%)施药防治 1 次;预测为中等至偏重发生年份,在盛花初期(主茎开花株率达 95% 以上、一次分枝开花枝率 20%)和盛花期各施药防治 1 次;预测为大发生年份分

别于盛花初期、盛花期各防治 1 次，7—10 天后再施药防治 1 次。

宜使用无人机、机动喷雾器精准施药，实行统防统治，降低防治成本。可选用咪鲜胺、菌核净、氟唑菌酰羟胺、异菌脲、腐霉利等药剂。

三、适宜区域

该技术适宜在长江流域安徽省冬油菜种植区推广应用。

四、注意事项

注意花期施药对授粉蜜蜂的不良影响，严格按照规定剂量和浓度科学施用农药。

注意轮换用药以避免出现抗性产生。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：潘月敏、羊国根、高智谋、周可金、朱宗河、张付贵

联系电话：13705693817

电子邮箱：panyuemin2008@163.com

（二）安徽省植物保护总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：黄超

联系电话：18956048017

电子邮箱：hchzj@sina.com

第14项：皖北地区鲜食玉米一年双季高效栽培技术

推荐单位：阜阳市农业科学院

一、技术概述

（一）技术基本情况。近年来，为适应中国鲜食玉米产业快速发展，阜阳市农业科学院技术研发团队开展皖北鲜食玉米一年双季高效栽培技术集成与示范，积极探索“藏粮于地、藏粮于技”的实现途径，让农民“多种粮、种好粮”。该项技术能够充分利用土地和光热资源，有效提高鲜食玉米产量和品质，且能起到冻垡养地（休耕）的效果，可最大限度避免皖北春季气温回暖迟、冬季寒流来得早等气候条件限制；同时对接鲜食玉米生产企业开展栽培技术的推广应用，实行错峰销售，提高鲜食玉米产业价值，增加农民收入。

（二）技术示范推广情况。自2021年起，“皖北地区鲜食玉米一年双季高效栽培技术”在阜阳市及县区设示范点，建立示范区，进行推广集成应用；2022年安徽省地方标准的颁布实施，极大促进了该项技术的应用和推广，近两年，在皖北地区累计推广面积近10万亩，综合效益突出。

（三）提质增效情况。与常规小麦、普通玉米轮作一年两熟

相比，亩增 1500－2000 元，累计增加收入 1.5－2 亿元，经济效益显著，提高了农民鲜食玉米的栽培技术水平，取得了良好的生态、经济和社会效益。

为发挥“两强一增”行动中的科技强农优势，技术研发团队实施一年三季栽培模式（鲜食玉米－鲜食玉米－雪里蕻），增加复种指数，最大限度利用土地和光热资源，增加一季蔬菜收益，以创造更大的经济效益和社会效益，对助力乡村振兴意义重大。

（四）技术获奖情况。2022年授权发明专利一项：《一种鲜食玉米一年双季栽培方法》，2021年授权实用新型专利一项：《一种鲜食玉米蒸煮装置》，2022年授权实用新型专利两项：《一种鲜食玉米播种装置》、《一种鲜食玉米种子育苗装置》，2022年发布实施安徽省地方标准《皖北地区一年双季鲜食玉米栽培技术规程》（DB34/T 4074－2021）。

二、技术要点

（一）优选品种，隔离种植。

1. 选择通过国家或省审定且适宜本地区种植的，口感好、耐密植、抗倒伏、适应性强、熟期适宜、高产潜力大的品种。包衣处理，种衣剂可采用噻虫啉、吡虫啉等杀虫剂，咯菌腈、苯醚甲环唑等杀菌剂。

2. 在选地种植时，要与其它玉米品种严格隔离，采用空间隔离或时间隔离。空间隔离，采用300m以内不应种植其它类型的玉米和相同类型不同品种鲜食玉米。时间隔离，采取花期隔离

法，以花粉不相遇为原则，春播间隔**20**天以上，夏播间隔**15**天以上。

（二）精细整地，合理施肥。

1. 精耕细作，平整土地。冬前深耕冻垡，耕作土层 **25－30cm**。播种时旋耕整地，要求耙平整细，均匀一致，土壤松软细碎，耕层上虚下实。

2. 施足底肥。底肥采用腐熟农家肥和三元复合肥(**N:P:K=15:15:15**)。冬前深耕前每亩施入农家肥**1000－1500kg**。旋耕前撒施复合肥，或采用种肥隔离。种肥隔离时底肥播于种子侧下方，距离其**12－15cm**，施肥深度**≥15cm**。肥料用量春播每亩施用**10kg**尿素+**40kg－50kg**复合肥；夏播每亩施用**10kg**尿素+**40kg**复合肥。夏播**7－9**叶时追肥，每亩追施尿素**10kg**。

（三）分期播种，合理密植。

1. 播期：春播于**3月10号－4月30号**进行，夏播于**7月1号－7月31号**进行。春播采取地膜覆盖，夏播采取旋耕播种。适墒播种，采用机条播，播种深度为**3－5cm**。做到播深一致、覆土一致、镇压一致。

2. 播种密度：春播大穗型品种密度**3500株/亩**左右，中小穗型品种密度**3800－4000株/亩**。夏播应选用大穗型品种，密度**3500－3600株/亩**。采用**50cm/70cm**宽窄行距，或**60cm**等距离行距，株距随密度而定。

（四）科学肥水，绿色防控。

1. 苗期适当“蹲苗”，出现卷叶时灌溉。拔节、大喇叭口、吐丝、灌浆期，重点监控旱情和汛情，根据土壤墒情及时灌溉或排水。

2. 按照“预防为主，综合防治”的原则，优先采用农业防治、生物防治、理化诱杀，合理使用化学防治。

（1）农业防治：在健身栽培的基础上，做好田园卫生，及时清除杂草、秸秆等。

（2）生物防治：在玉米螟等害虫产卵期，按赤眼蜂蜂卡说明书释放赤眼蜂。施用井冈霉素、芽孢杆菌、绿僵菌、白僵菌、乙基多杀菌素、甘蓝夜蛾核型多角体病毒等生物农药防控病虫。

（3）理化诱杀：利用光、色诱杀、信息素诱杀、糖醋液诱杀等方式诱杀草地贪夜蛾、玉米螟、棉铃虫等害虫成虫，及时清除诱杀的害虫。

（4）化学防治：播种前进行化学除草，每亩均匀喷施乙草胺 100mL+莠去津 50－60mL，勿重复喷施。在玉米大喇叭口期，以玉米螟、草地贪夜蛾、蚜虫、纹枯病等为重点，根据病虫选择氯虫苯甲酰胺、甲维盐、噻虫嗪、苯醚甲环唑、丙环唑等药剂，按登记的剂量和方法施用；玉米心叶末期，根据玉米螟、草地贪夜蛾、桃蛀螟、棉铃虫等害虫发生情况，选用氯虫苯甲酰胺、甲维盐、氟苯虫酰胺、辛硫磷等药剂防治，根据南方锈病、小斑病、穗腐病等病害发生情况，选用戊唑·嘧菌酯、丙环·嘧菌酯等药剂防治。

（五）适时采收，综合利用。宜在授粉后**22－25**天，籽粒发育至乳熟期及时采收。将果穗直接从植株穗柄处折断，保留穗柄长度不超过**1cm**，采收时带苞叶采收，并根据外观品质等级进行分类。采收后及时上市销售或加工处理，切忌高温下长时间放置影响品质和商品性。鲜食玉米秸秆含糖量高、营养丰富、适口性好，果穗采收后，秸秆可直接用于青贮饲料，提高全株利用率和生产附加值。

三、适宜区域

本技术适宜在皖北地区及气候生态条件相似的区域推广应用。

四、注意事项

1. 鲜食玉米在播种时，一定要与普通玉米或者其他玉米进行隔离，以保证鲜食玉米的品质和口感。

2. 春播鲜食玉米需要进行覆膜，待出苗时，要及时破膜放苗，以免造成幼苗烫伤影响苗期质量。

3. 鲜食玉米生产过程中，农药使用符合**GB/T 8321**和**NY/T 1276** 的要求，杜绝使用禁限用农药，同时严格执行安全间隔期的相关规定。并且在采收前**20**天内严禁喷施农药，以确保绿色生产、食用安全。

五、技术依托单位

（一）阜阳市农业科学院

联系地址：阜阳市颍泉区欧阳修路 **567** 号

邮政编码：236065

联系人：李伟

联系电话：18955826818

电子邮箱：fynks@126.com

（二）阜阳市农业综合行政执法监督支队

联系地址：阜阳市农业综合行政执法监督支队

邮政编码：236000

联系人：黄涇

联系电话：13955809021

（三）安徽恒进农业发展有限公司

联系地址：安徽恒进农业发展有限公司

邮政编码：236600

联系人：范恒进

联系电话：13905680082

第 15 项：小麦赤霉病全程绿色防控技术

推荐单位：阜阳市颍东区农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。

1. 技术研发推广背景。近年小麦赤霉病在皖北地区发生流行趋势加重，病情发生与防控形势十分严峻，严重威胁小麦生产和小麦产量、品质安全，一旦大面积发生，将导致产量大幅下降

和品质严重降低，影响小麦收储和农民增收。

2. 项目解决的主要问题。该项目自 **2017** 年以来，在小麦生产中大范围推广应用，全面控制了小麦赤霉病大流行态势，遏制了小麦条锈病、叶锈病、白粉病、蚜虫等重发病虫害。

（二）技术示范推广情况。小麦赤霉病全程绿色防控技术 **2017** 年—**2022** 年度在颍东区大面积推广应用，**5** 年间共推广应用 **350** 万亩次，确保了小麦的产量和品质，控制了小麦赤霉病等重大病虫害的发生流行。

（三）提质增效情况。

1. 病虫损失率显著下降,产量及质量明显提高。通过实施小麦赤霉病全程绿色防控技术，全程用药减少 **2** 次以上，提高了小麦品质，**2022** 年小麦籽粒容重、等级、不完善粒、赤霉病粒等品质关键指标均表现优异，属历史最优年份之一。谷丰源、金麦乐等小麦加工龙头企业和我区绿色食品小麦标准化生产基地，签定了生产收购优质品牌小麦的合同，对农户实行包收购、包价格和的全方位服务。中国绿色食品发展中心认证超精粉、特二粉、皮子粉和鲜切面为“绿色食品 **A** 级产品”。

2. 提高了经济效益。

（1）节约农药和人工费，示范区每亩节约农药 **15—20** 元，节约人工费 **10—15** 元。

（2）小麦赤霉病防控工作有力地促进了全区的小麦增产。**2022** 年全区小麦单产总产均创历史最高水平。小麦单产平均提

高 50kg/亩，亩增加收入 150 元。

（四）技术获奖情况。2021 年度，颍东区荣获第一批“全国农作物病虫害绿色防控示范县”和“全国农作物病虫害统防统治百强县”（农农（植保）〔2021〕35 号）光荣称号。

二、技术要点

（一）调结构。优化小麦种植布局，稳定主产区小麦种植。调整耕作制度，扩大“小麦—玉米”“小麦—大豆”“小麦—甘薯”“小麦—蔬菜”等模式。

（二）优品种。优化品种结构，推广应用抗（耐）性较强的品种。压缩高感品种面积，全面提升品种对赤霉病的抗性水平，降低病害流行风险。颍东区推广的小麦品种有淮麦 33、淮麦 35、淮麦 44、恒进麦 8 号、阜航麦 1 号、安农 0711、丰德存麦 12 号、荃麦 725 等。

（三）减菌源。

1. 推进机械深翻。推行土壤深翻和秸秆深埋，通过土壤深翻把秸秆掩埋在 20 cm 以下土层，辅以腐熟剂加快秸秆腐熟速度，恶化病虫害生存环境，压低赤霉病菌等病虫基数，减轻赤霉病等重发潜在风险。

2. 实施作物秸秆离田技术。多年来使用秸秆还田方式来处理秸秆，导致大量秸秆留在土壤中，没有完全腐化，造成土壤孔隙度增加，既使小麦用种量增加，又病虫害增生。秸秆离田技术的引进能够减少土壤的孔隙度。用种量减少，来年病虫害降低，

小麦播种和病虫害防治都能做到省工节本。秸秆离田后将从饲料化、肥料化、基料化等方面进行多途径、多层次的合理利用。秸秆集中打捆离田，既从源头上排除秸秆焚烧隐患，又提高秸秆利用率，实现了环境效益和经济效益的双赢。

（四）阻侵染。

1. 推广健身栽培。适期适墒适量适法播种，提高播种质量，培育壮苗，构建合理群体。适期早播，减轻病菌后期侵染。合理运筹肥水，实行健身栽培，提高小麦抵抗能力。

2. 实施种子处理。大力推行种子包衣或药剂拌种技术，使用悬浮种衣剂进行种子包衣或药剂拌种，降低种子带菌危害。播种前用苯醚·咯·噻虫悬浮种衣剂、烯肟·苯·噻虫悬浮种衣剂或苯甲·吡虫啉悬浮种衣剂等，按农药标签推荐用量进行种子包衣或小麦药剂拌种。

（五）控为害。

1. 开展药剂防治。加强监测预警，坚持适期药剂预防；加强分区治理，坚持减量控害。在小麦初花期（扬花 5%—10%），选择渗透性、耐雨水冲刷性和持效性较好的农药，如氰烯·戊唑醇、丙硫菌唑、氟唑菌酰胺+丙环唑、丙唑·戊唑醇单剂或复配剂，见花对穗喷雾防治。准确抓住小麦齐穗至扬花期（见花打药）开展第一次预防，足量用药，选药时突出预防和兼治作用；视天气情况开展第二次预防。综合考虑药剂对赤霉病的防治效果和赤霉毒素的控制效果、对锈病和白粉病的兼治作用等多方面因

素，选择渗透性强、耐雨水冲刷、持效性好的高效对路农药，提倡使用复配制剂。推行不同作用机制的药剂交替轮换使用，避免或延缓产生抗药性。突出把好施药技术关，用足药量，兑足水量。植保无人机防治小麦赤霉病技术参数（亩用水量为 1—1.5L、飞行高度为小麦冠层上方 1.8—2.2m、飞行速度小于 6m/秒。智能自主飞行无人机施药应添加抗蒸发抗飘移助剂，增强喷雾质量，保证防治效果。

2. 加强烘干处理。感染赤霉病菌的小麦籽粒在潮湿条件下可继续侵染，导致麦穗或麦堆真菌毒素进一步增加。种植户要及时收获成熟小麦，去除赤霉病粒并晾晒烘干，安全收储。

三、适宜推广区域

皖北地区各小麦生产区域。

四、注意事项

1. 选用抗（耐）性较强的品种。
2. 实行种子包衣或药剂拌种。
3. 防控时期为小麦齐穗至扬花期（见花打药）。
4. 不同作用机制的药剂要交替轮换使用。

五、技术依托单位

（一）安徽省阜阳市农业科学院

联系地址：阜阳市欧阳修路 567 号

邮政编码：236000

联系人：许殿武

联系电话：0558－2616466

电子邮箱：fynks@126.com。

（二）阜阳市颍东区农业技术推广中心

联系地址：阜阳市颍东区河东街道骆家沟路荣信公馆 16 幢

邮政编码：236000

联系人：陈金魁

联系电话：0558－2310277

电子邮箱：ydbccbz@126.com。

第 16 项：粮经间作套种技术模式

推荐单位：谯城区农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。党的二十大报告指出，发展乡村特色产业，拓宽农民增收致富渠道。近年来，谯城区把朝天椒产业作为发展乡村特色产业的主攻方向，聚焦“特色”和“富民”两个关键词，坚持有为政府和有效市场两手发力，在确保粮食种植面积和产量“双不减”的情况下，推广以麦椒套种为主的粮经间作套种模式，带动农民，为巩固拓展脱贫攻坚成果、赋能乡村全面振兴发挥了重要作用。

（二）技术示范推广情况。2022 年，谯城区粮经间作套种植面积 26 万亩，其中小麦朝天椒套种面积 16.2 万亩，此外还有小麦套种西瓜、小麦套种冬瓜、玉米套种苔干等。

(三) 提质增效情况。粮经套种模式不仅解决了时间茬口问题，而且放大农作物生产边际效应，粮食作物充分吸收经济作物（朝天椒、西瓜、冬瓜等）移栽时的水肥，还能帮助经济作物抵御倒春寒，减少病害发生，有效提高土地产出率。据调查，粮经套种粮食亩产 **500—550kg**，经济作物亩增收 **3000—5000** 元。套种朝天椒亩均纯收益达到 **5000** 元，高的超过万元；套种西瓜、冬瓜亩均纯收入在 **3000** 元左右。

(四) 技术获奖情况。中共安徽省委办公室《专报材料》（**15**），发展乡村特色产业的“谯城之路”得到省委书记郑栅洁肯定。

二、技术要点

(一) 地块选择。选择地势平坦，排灌方便，土层深厚疏松的壤土或沙壤土的地块，经济作物不重茬种植。

(二) 套种方式。小麦套种朝天椒（辣椒）：种植带宽 **1—1.2m**，每带种植 **3** 行小麦 **2** 行辣椒。小麦于 **10** 月中下旬播种，预留 **0.45—0.6m** 的朝天椒（辣椒）种植行。**4** 月中旬至 **5** 月上旬，在预留行内定植 **2** 行朝天椒（辣椒）。小麦套种西瓜（冬瓜）：种植带宽 **2m**，每带种植 **7** 行小麦 **1** 行西瓜（冬瓜）。小麦于 **10** 月中下旬播种，预留 **0.6m** 的西瓜（冬瓜）种植行，**4** 月中下旬在预留行中间地膜覆盖移栽一行西瓜（冬瓜）。

(三) 小麦栽培。

1. 品种选择。小麦选择矮秆、早熟、分蘖力强、茎秆粗壮、

穗大粒多、优质丰产的抗病品种,如矮抗 58、百农 207、周麦 22 等。

2. 整地施肥。播前深耕土地,要求地面平整,施足底肥,一般每亩施配方肥 50kg,优质农家肥 2000kg 作为基肥,同时设置好预留种植行。

3. 播种。小麦于 10 月中下旬播种,播种量为 10—13kg/亩。

4. 田间管理。在施足底肥的基础上,小麦在开春后每亩施尿素 5kg 左右。在小麦基部第一节间接近定长时重施拔节肥,每亩施 45%复合肥 15kg。小麦生长后期主要以施用叶面肥为主。在返青、抽穗、灌浆等不同时期要遇旱浇灌,以提供充足水分。

(四) 经济作物栽培。

1. 品种选择。朝天椒(辣椒)选择抗病、优质、高产、株型紧凑、早熟性好、椒形标准、辣度高、商品性好、适应市场的品种,如紫红塔、三鹰椒、南洋红、子弹头等;西瓜选用优质、高产的早熟品种或耐贮运、抗病、味甜、汁多、肉脆的中晚熟品种。冬瓜选用广东杂交黑皮冬瓜广东三水牌黑皮冬瓜等品种。

2. 育苗。朝天椒(辣椒)于 2 月中下旬至 3 月上旬,采用日光温室或塑料大棚等设施进行育苗,苗龄 60—80 天左右。西瓜(冬瓜)于 3 月中下旬进行育苗移栽,苗龄 35 天。

3. 定植。4 月上旬对预留行进行移栽前整地、施肥。4 月

中旬至5月上旬，当10 cm地温稳定在10℃以上时选择晴天移栽。朝天椒（辣椒）幼苗长至8片叶后为定植适期。开浅沟移栽，以不埋住子叶为宜，预留行内栽2行，簇生椒株距15—20cm，每穴2株，亩栽8000株左右。单生椒株距25—30cm，亩栽2500株左右。西瓜（冬瓜）于4月中下旬在预留行中间地膜覆盖移栽一行西瓜，株距0.5m，亩栽650棵左右。栽后及时浇定植水。

4. 田间管理。发现缺苗断垄及时补苗；缓苗后浅中耕，尽量不伤根系；遇旱浇水后或雨后及时中耕。开花结果期进行中耕除草，结果盛期中耕培土防倒伏。7—8月注意防治病虫害。朝天椒（辣椒）疫病、炭疽病始发生时，采用75%脞菌·戊唑醇4000倍液喷雾防治，每隔10天用药1次，连施4次，防治疫病和炭疽病效果显著。西瓜（冬瓜）重点做好枯萎病、叶斑病、霜霉病、炭疽病等病害的防治。各种作物要以施有机肥为主，配方施用化肥，适时浇水，防治各种病虫害的发生。

（五）收获与晾晒。小麦于6月上旬成熟时及时收割，收割时避免对套种经济作物的损伤，小麦收获后应及时加强套种作物田间管理。朝天椒采收标准：椒角颜色深红、角变软、角尖皱，可霜降前85%以上果实转色时一次性拔棵收获，进行晾晒，自然风干或烘干，分级摘椒出售。西瓜可根据市场远近确定采收标准，就近销售可采摘十成熟的瓜，长途运输可采收八九成熟的瓜；摘瓜时间应选择晴天下午3时以后或上午10时以前，尽量避开

中午高温曝晒，采收时用剪刀带 2—3 cm 长的果柄剪掉。冬瓜前茬适时早收，一般作为蔬菜出售，并利于下茬冬瓜生长，下茬晚收让果实充分膨大，延迟采收作为制作冬瓜馅和储藏，待价格高时出售。

（六）病虫害防治。

1. 病虫害。

小麦主要病害有赤霉病、锈病、根腐病、白粉病等；虫害主要有麦蚜、麦叶蜂、粘虫、吸浆虫等；田间杂草主要有野燕麦、荠菜、苍耳、节节麦等。

朝天椒（辣椒）主要病害有立枯病、猝倒病、病毒病、枯萎病、疫病、青枯病、炭疽病、根腐病等；虫害主要有蚜虫、棉铃虫、烟青虫、白粉虱等。

西瓜（冬瓜）主要有枯萎病、叶斑病、霜霉病、炭疽病等病害，虫害有地下害虫、菜青虫、白粉虱等。

2. 防治方法。遵循“预防为主，综合治理”的植保方针，优先采用“农业防治、物理防治、生物防治”，合理使用“化学防治”。施药防治对症用药，合理施药，要注意交替施药和农药安全间隔期。

三、适宜区域

沿淮及淮河以北小麦种植区。

四、注意事项

应选择地势平坦、排灌方便的地块，经济作物不重茬种植。

小麦播种时应预留经济作物移栽行，并合理密植，保证田间通风透光。

五、技术依托单位

（一）亳州市谯城区绿色食品发展服务中心

联系地址：亳州市谯城区魏武大道文化巷 1 号

邮政编码：236807

联系人：孙鹏

联系电话：0558－5530070

（二）亳州市谯城区农业技术推广中心

联系地址：亳州市谯城区魏武大道文化巷 1 号

邮政编码：236807

联系人：樊洪金

联系电话：0558－5510310

电子邮箱：bzqcnj@163.com

第 17 项：水稻有机肥替代化肥技术

推荐单位：安徽省水稻产业体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。耕地和种子是保障粮食安全的两大要害，耕地质量提升有利于作物高产和稳产，也是实现“藏粮于地”战略的关键。改革开放以来，随着我国生产条件改善、化肥广泛使用和农业新技术投入，粮食产量提高显著。但农田土壤有机质

下降、结构恶化、养分失衡等因素导致粮食作物面临高产优质突破难且重现性差、化肥用量大且效率低、经济技术产投比低等一系列难题。有机肥含有丰富的有机质、氮、磷、钾、中微量元素及小分子有机养分。有机肥的合理施用既能促进作物生长，提高作物品质，又能提升土壤保水保肥能力，有利于土壤质量的改善和化学肥料效果的发挥。在“碳达峰、碳中和”背景下，化肥减量施用势在必行。在我国化肥用量近几年持续下降的情况下，**2022**年，农业农村部又颁布了《到 **2025** 年化肥减量化行动方案》，指出有机肥替代化肥技术是化肥减量化行动的重要路径。有机肥替代化肥技术也是实现农产品质量提升和环境保护的关键技术。

安徽省水稻常年种植面积近 **4000** 万亩，在水稻生产中应用有机肥替代化肥技术，一方面有利于提升稻田土壤肥力，促进水稻高产稳产；另一方面有利于减少化肥用量，助力“双碳”目标实现。安徽巢湖连续 **5** 年有机肥替代化肥技术示范结果显示，随着有机肥替代化肥年限增加，水稻产量呈逐年增加趋势。有机肥替代化肥技术提高了水稻产量的稳定性和可持续性，减少了土壤矿质氮损失，显著提高氮肥利用率。在生产中，有机肥替代 **25%—35%** 化肥时，显著提高水稻的产量和氮肥利用率。

安徽省有机肥资源丰富，年粪便资源总量为 **5804** 万吨，若无法妥善处理，对环境会造成巨大的污染风险；若将其转化为有机肥施用到农田，可替代化肥总量的 **30%—70%**。有机肥和化肥按照适当比例配合施用，提高水稻产量和品质，减少环境污染

达 30%以上，有机肥替代化肥技术还可以增加土壤有机质和水稳性团聚体的含量，降低土壤容重，增加土壤肥力，是一种绿色、高产、高效的化肥减量技术。

（二）技术示范推广情况。该技术在安徽合肥、马鞍山、池州、宣城等地进行示范推广，累计推广应用超过 135 万亩，增加产量近 6669 万 kg，累计减施化肥近 300 万 kg，节本增收 2.25 亿元。社会、生态和经济效益显著。

（三）提质增效情况。在巢湖市中埠镇示范区应用有机肥替代化肥技术，有机肥可替代 20%的氮肥、30%的磷肥、40%的钾肥，同时水稻可增产 6.5%，氮肥利用率提高 11.3%。在旌德县三溪镇示范区，应用有机无机复合肥（12-6-7），与传统施用相比，有机肥可替代 30%化肥，同时水稻可增产 5.7%，化肥利用率提高 13.5%。

（四）技术获奖情况。无

二、技术要点

1. 选择适宜的有机肥种类：商品有机肥、厩肥（牛粪等）、堆肥、饼肥、绿肥等；

2. 替代量及计算方法：有机肥替代化肥 25%—35%，替代量以磷元素为指标进行计算；

3. 施用时期：在水稻移栽前作为基肥施用，也可于前茬作物季（小麦、油菜等）施入。

4. 配套施肥技术：

于整地前亩施商品有机肥（符合 NY525－2021 质量要求）100kg；或饼肥（腐熟）80－120kg；或者牛粪类堆肥（腐熟）1000－1200kg；亩施化学氮肥 4.5－5.0kgN；化学磷肥 3.5－4.5 kg P₂O₅；化学钾肥 3.5－4.5kg K₂O。

分蘖肥于移栽后 8－10 天与除草剂一并施用，亩施化学氮肥 3－4kgN。

穗肥于移栽后 35－40 天施用，亩施化学氮肥 3－4kgN；钾肥 1.5－2.0 kg K₂O。

三、适宜区域

安徽省水稻主产区。

四、注意事项

如选用厩肥（牛粪等）、堆肥等，要充分腐熟。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院土壤肥料研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：孙义祥、王家宝、邬刚、袁嫚嫚、刘闯

联系电话：18226658968

电子邮箱：sunyixiang@126.com

（二）马鞍山市和县农业技术服务中心

联系地址：马鞍山市和县阳镇南门大街 245 号

邮政编码：238201

联系人：刘龙

联系电话：15385653362

（三）宣城市宣州区种植业局

联系地址：宣城市叠嶂路 37 号

邮政编码：242099

联系人：李若清

联系电话：18956313933

第 18 项：果桑的绿色高效栽培技术

推荐单位：安徽省农业科学院蚕桑研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。果桑是药食同源植物，桑果（桑椹）、桑叶位列国家卫计委确定并公布的 86 种“药食同源”植物名单。果桑全身都是宝，桑果、桑叶是药食同源营养食品，桑果、桑叶、桑枝、桑白皮、桑花、桑黄等均为使用上千年中药材，其中桑果、桑叶、桑枝、桑白皮至今仍在广泛使用，现行国家药品标准中含这四味中药的复方多达 200 种以上，果桑产业化开发市场潜力巨大。十多年前，果桑作为特色水果、中药材、食品和多种功能性产品原料的新兴特色健康型产业，面临诸多问题：品种单一，缺乏具有特色的功能性良种；特别是果桑栽培技术不配套，出现了菌核病防治效果差、树型养成难、肥水管理不规范等技术问题，菌核病防治更是缺少技术支撑；产业处于无序、种植规模偏小、

发展缓慢、精深加工缺失的状态。针对制约果桑产业发展瓶颈问题，安徽省农业科学院药食同源植物分子生物学与食药功能研究团队瞄准产业发展需求，开展了果桑栽培技术攻关，研制了果桑栽培技术，创新集成果桑栽培技术体系，解决了果桑产业发展中的栽培技术不配套问题，建立了果桑良种与配套栽培技术标准化示范与辐射推广基地，为推动和促进果桑产业高质量发展提供了有力的科技支撑。

（二）技术示范推广情况。该成果历经近 **10** 多年的研究和试验示范，建立了 **20** 多个果桑良种与栽培新技术标准化示范基地和产品研发基地，技术成熟，社会效益显著。果桑良种与新技术在安徽（皖南与皖西山区、江淮之间地区、皖北平原三大区域 **56** 个县区）、河南（信阳、汝州、洛阳等地）、江西（修水等）、新疆（和田、吐鲁番等）等地累计推广面积 **74.95** 万亩，推广包括自主选育果桑品种在内的果桑良种 **9** 个、栽培新技术 **6** 项，研发 **10** 个果桑精加工产品批量上市，新增经济效益达到 **31** 亿元，培养技术骨干 **300** 余人，培训农民 **4500** 人次，促进了果桑产业发展、农业结构性调整和企业创新能力的提升，为农业增效、农民增收、企业增强市场竞争力以及精准扶贫做出了重要贡献。

（三）提质增效情况。果桑作为新兴产业，沿用桑树传统栽培模式密栽及低干树型，常出现三大问题：易发生大面积菌核病灾害；桑果产量偏低，亩产 **500kg** 以下；易发生倒春寒灾害，

桑果品质较差，亩产效益低。通过 **10** 多年的科技攻关，课题组解决了果桑产业发展过程中出现的菌核病防治效果差、树型养成难、肥水管理不规范等技术问题，制定了《果桑栽培技术规》和《果桑棚栽技术规程》，用以指导果桑种植，实现了稳产、高产，亩产量达到 **2000kg**；推广果桑菌核病防治技术，江淮地区果桑菌核病发病率控制在 **5%** 以下，起到了明显的防治效果。亩产经济效益达到 **5000** 元，能够实现果桑产业增产增效、高质量发展。

（四）技术获奖情况。

2019 年度安徽省科学技术奖（证书编号：**J-2019-3-213-R1**）；

2019 年度全国农牧渔业丰收奖（奖项类别：农业技术推广成果奖，证书编号：**FCG-2019-3-279-01R**）。

二、技术要点

果桑的栽培技术，包括露天栽培技术和设施栽培（棚栽）技术。

果桑露天栽培技术要点：果桑园区选择与规划；果桑适时栽种；适宜树型修剪养成技术；高效肥水管理；病虫草害绿色控制技术；桑果采收与储存等。

1. 果桑园区选择与规划。园地选择：果桑园建在远离公路主干道及其它无污染源的地方，土壤 **pH** 值在 **5.5-7.5** 范围内，耕作层厚度在 **50cm** 以上，有机质丰富、保水保肥力强、排灌方便。同时，栽植地块尽量集中连片；园区规划：果桑园规划排

灌系统和道路系统，便于及时排灌和桑葚鲜果采收、销售运输；园区排灌系统：平地，按行距开沟，沟宽 30 cm、沟深 30 cm，果桑园四周开排灌沟，与畦沟相通；山坡地，修挖好梯面内侧排水沟和做好整个果桑园蓄水沟（池）合理布局；果桑园道路系统：大面积桑园的道路系统由干路、支路和小路组成，主路贯通全园与公路连接。

2. 适时栽种。

（1）土地整理：栽植前除草，平整土地，挖好排水渠道。地块翻耕，耕深 30—60cm 左右；栽植时间：每年 12 月初苗木落叶后到次年 3 月上旬春梢萌芽前栽植或每年 6 月份。适宜栽植密度为 100—200 株。

（2）栽植坑准备。栽植前挖好栽植坑，坑深 50—60cm、宽 60cm。施足基肥，以有机肥（畜禽粪等）加复合肥作基肥，每个栽坑施有机肥 5kg 以上，复合肥 0.2—0.3kg。

（3）栽植方法。大小果桑苗分区栽植；栽植前适当修剪苗木根系；栽植时苗木根系开展，并踩踏覆土，栽植当天淋定根水。栽植后 5 天—7 天剪低苗干，在距地面约 20cm 处剪去苗干，使发壮芽。

3. 果桑适宜树型养成技术。果桑栽植当年至第 3 年是树形培养期，采用中干二级支干树形（主干、主枝、结果枝的中空外心型三级结构）。主干高 50—70 cm，第一支干 3 个，留干长 20—30 cm，第一支干上各留 2—3 个枝作为第二支干，留干长 15

—20 cm。各支干间应分布均匀,形成向四周舒展的树形。在第二支干上分别保留3—4个健壮的结果枝,单株结果枝控制在20—30个。养成中空外心型三级结构树形(即主干、主枝、结果枝)。

4. 果桑园高效肥水管理。

(1) 肥料管理: 精准施肥, 强调氮, 磷, 钾的配合, 多施有机肥, 控制施肥总量, 实现绿色高效增产。施肥量和施肥次数要根据土壤质地及其肥力和果桑生长情况适当调整, 分3个时期施肥。施肥时在离桑树主干约20 cm处开施肥穴, 施肥后覆土。施肥量及施肥时期, 春肥, 2月中旬施三元复合肥30kg/亩。3月底看树势和天气情况, 施三元复合肥10kg/亩。夏肥, 夏伐后(6月上旬), 施三元复合肥30kg/亩, 有条件可再施腐熟有机肥500—1000kg/亩。冬肥, 第2年起冬季施腐熟有机肥(栏肥、鸡粪、饼肥等), 施肥量为1000—2000kg/亩。

(2) 水分管理: 雨水量多的季节, 及时排除桑园内积水, 防止果桑烂根; 遇干旱时, 及时灌水; 当果桑进入休眠期后不用补充水分, 而桑椹发育期需水量大, 应注意补充水分, 在果实膨大着色至收获期间少浇水。

5. 疏芽。伐条后, 当新梢长到15—20 cm, 进行第一次疏芽, 当新梢长到30 cm时进行第二次疏芽, 疏去着生位置不当, 过密、细弱或过强的新梢。

6. 抹芽与摘心。两年生以上投产果桑, 抹芽时间在3月下

旬或 7 月上旬，抹除主干上萌发的不定芽、结果母枝基部的弱小芽。当枝条顶部有 6—8 片新叶左右时摘心，摘心时间在 4 月下旬或 5 月初，此时有利于营养生长转入生殖（果实）生长，增强阳光照射，提高果实品质。

7. 整枝修拳。整枝修拳在果桑休眠期进行，12 月底前结束。修去枯桩、枯枝、死拳、病虫害枝条及不良枝条。修拳锯口光滑平整，紧贴拳、枝基部。修下的枝、拳带出果桑园集中烧毁。

8. 果桑园病虫害绿色控制技术。果桑病虫害绿色防控，控制用药剂量，精准施药，促进绿色增长。

（1）果桑叶病害防治方法，为害果桑树叶的主要有炭疽病、褐斑病等真菌性病害，发病严重果桑园，可在发病初期用 50% 甲基托布津 1000—1500 倍液喷叶背；果桑虫害控制，为害果桑叶的主要虫害有桑尺蠖、野蚕、桑螟虫、桑毛虫、桑蓟马等，人工捕杀幼虫及卵，用诱杀灯诱杀成虫，幼虫期用 80% 敌敌畏 1000 倍液、90% 敌百虫 1000 倍液喷杀。为害果桑枝干的主要虫害有桑天牛和桑介壳虫，对桑天牛用人工捕杀成虫及卵，用铁丝从枝干上最新的排泄孔伸进去刺杀幼虫，或用注射针注入 80% 敌敌畏 50—100 倍液杀死幼虫。对桑介壳虫，可用人工刮除介壳虫体，在若虫孵化盛期用灭蚊灵 50 倍液喷杀；杂草控制，杂草采用套种牧草、放养适量土鸡、人工覆盖法（地膜、禾草、秸秆等材料覆盖地）有效控制，减少化学除草剂的使用。

（2）菌核病防治技术：果期清除病源。当年果期（4 月下

旬至5月下旬)，摘除病果，集中销毁；冬季清园。当年冬季清除果桑园枯枝落叶，树干涂白，翻地施肥，喷施石硫合剂（2月底前）；春季使用药剂（第二年），杀灭真菌孢子。①选用药剂：选用高效低毒低残的抗真菌的药剂如：甲基托布津、腐霉利、啶酰菌胺、咪唑胺、代森锰锌、石硫合剂等，甲基托布津、腐霉利等交替使用或两俩混合使用。②用药防治时间：看花用药，精准施药，用药集中在花期，即初花期、盛花期、后花期，特别是盛花期精准用药。③用药方式：使用无人机或电动高压喷雾设备雾化喷药，时间是阴天或晴天早晨和下午3时后。④用药程度：喷施方法是树体、地面全覆盖，树体淋水。

9. 桑果（桑椹）采收与储存

（1）桑果采收：桑果充分着色时为适熟果。采果时轻采轻放，鲜果及时上市或加工处理。

（2）桑果储存：鲜果常温下保存时间不超过20小时，不宜过夜；保存在0℃到5℃之间冷藏，不超过72小时。鲜果作为原料需要加工或长期保存，应及时放入-18℃以下冷冻库冷冻处理。

果桑设施栽培（棚栽）技术要点：

1. 建棚要求：大棚选用单体大棚、连栋大棚或阳光玻璃大棚。大棚顶高在3.0m以上，肩高2.0m以上；

2. 棚内管理：覆膜时间，12月下旬-1月中旬；揭膜时间是，采果后，通风1周后揭膜。地膜覆盖，棚膜覆膜前5天至

15 天，灌足水，棚膜覆膜后覆盖地膜。温湿度调控，发芽前后棚内相对湿度保持在 75%－85%，开花时湿度保持在 65%－75%。棚内温度控制在 35℃以下。

三、适宜区域

安徽省全境均适宜栽培。

四、注意事项

果桑是一个新兴的产业，皖南山区、皖西大别山区、江淮分水岭地区及皖北地区需要针对本地果桑产业发展的实际需求，合理使用果桑栽培技术，促进果桑产业发展高质量、可持续发展。

1. 果桑菌核病的防治必须引起高度重视，以预防为主，控制药剂的使用，精准施药，高效防治，实现果桑产业绿色发展。

2. 不同地区果桑露天栽培与设施栽培面积合理分配，皖北地区冬季气温偏低，可增加设施栽培面积，推广设施栽培技术。

3. 果桑品种的选择，要因地制宜，根据各地气候条件选择合适的品种。

4. 桑果成熟季节，需适时采收，根据需要合理储存。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院蚕桑研究所

联系地址：合肥市蜀山区霍山路 15 号

邮政编码：230031

联系人：邓永进

联系电话：15222910108

电子邮箱：iamdyjm@163.com

(二) 黄山山大士酒业有限公司

联系地址：黄山市黄山区工业园山大士产业园

邮政编码：245700

联系人：谢国强

联系电话：18626063282

电子邮箱：234371529@qq.com

(三) 安徽山清水秀农业科技发展服务有限公司

联系地址：滁州市定远县佛晓乡庙孙社区

邮政编码：233200

联系人：黄开军

联系电话：15906806222

电子邮箱：iamdyjm@163.com

附件 3

畜禽类主推技术操作规范（7 项）

第 19 项：牛羊布鲁氏菌病净化技术

推荐单位：安徽省动物疫病预防与控制中心

一、技术概述

（一）技术基本情况。该技术包含牛羊布鲁氏菌病本底调查、日常监测、监测净化、扑杀和无害化处理、日常管理、检疫监督、净化标准、净化维持等技术措施和技术要求。

（二）技术示范推广情况。2017 年以来，省动物疫病预防与控制中心应用该技术指导安徽安欣（涡阳）牧业发展有限公司（第一羊场）、安徽天长周氏羊业有限公司等牛羊场开展布鲁氏菌病净化，取得良好效果。2022 年，安徽安欣（涡阳）牧业发展有限公司（第一羊场）顺利获得“省级动物疫病净化场”称号，安徽天长市周氏羊业有限公司顺利通过“省级无布鲁氏菌病小区”评估。

（三）提质增效情况。通过该技术的推广，产生了较好的经济效益和社会效益。以安徽安欣（涡阳）牧业发展有限公司为例，自开展布病净化以来，羊群健康度提升，繁育母羊繁殖性能提高，初步测算，因疫病净化产生的效益超过 100 元/只。其中：配种分

娩率增加 **1.6%**，产活羔数提高 **0.1 只/胎**，羔羊落地成本下降 **27 元/只**；羔羊断奶成活率提高 **1%**，断奶成本下降 **6 元/只**；**45—60 天**平均断奶体重增加 **0.5kg/只**，育肥羊整个育肥周期造肉成本下降 **22 元/只**（育肥羊造肉成本 **23 元/kg**）；繁育羊群生殖系统疾病大大减少，治疗费用直接下降 **0.5 元/只**。同时，该公司平均每年繁育种羊 **60000** 余只，除满足本公司需求外，可为社会提供优质种羊 **40000** 余只，深受客户好评，有效助力养羊业健康发展。

（四）技术获奖情况。制定发布了安徽省地方标准《牛羊布鲁氏菌病净化技术规范》（**DB34/T 3207—2018**）。

二、技术要点

（一）开展本底调查。目的是了解牛羊场群健康状态和感染状况，决定采取何种净化措施。

1. 样品采集。所有奶牛场及牛、羊种畜场全部采集血清样品。其它场群内所有个体按照随机抽样原则，进行布鲁氏菌抗体检测，采样数量根据规模养殖场养殖规模、预估流行率不同来确定采样数量。

2. 检测方法。初筛采用虎红平板凝集试验（**RBPT**）或间接酶联免疫吸附试验（**iELISA**），确诊采用试管凝集试验（**SAT**）或竞争酶联免疫吸附试验（**cELISA**）。

（二）日常监测。对所有种畜和奶畜每年至少开展 **1 次**检测，对其他牛羊每年至少开展 **1 次**抽检，发现阳性畜的场群应当追溯

来源场群并进行逐头检测。

（三）监测净化。

1. 在监测中发现布病阳性畜的场群，及时隔离淘汰阳性畜，场群每隔 3 个月全场群检测 1 次，直到连续 2 次检不出布病阳性畜，则视为布病健康场群。

2. 健康场群每半年全群检测 1 次，连续 2 次检测布病阴性，可视为布病净化场群。

3. 净化场群至少每 1 年检测 1 次。样本量按 1 % 的个体流行率，95 % 置信水平，用证明无疫的方法计算样本量。

（四）扑杀和无害化处理。

1. 按照《布鲁氏菌病防治技术规范》规定对感染布病的牛羊进行扑杀。对病畜尸体及其流产胎儿、胎衣和排泄物、乳、乳制品等进行无害化处理。对所污染的褥草和场地，应进行严格彻底的消毒和无害化处理。

2. 扑杀和无害化处理过程中，应当详细记录扑杀和无害化处理数量、方法，评估处理结果，做好影像资料的收集。

3. 要做好个人防护，穿戴防护服、口罩、眼罩、胶鞋，处理结束应及时消毒清洗。

（五）日常管理。

1. 人员管理。应建立净化工作团队，并有员工管理制度、员工疫病防治培训制度和培训计划。

2. 布局管理。场区位置独立，与主要交通干道、居民生活

区、生活饮用水源地、屠宰厂（场）、交易市场间隔一定距离。场区周围应有围墙、防风林、灌木、防疫沟或其它物理屏障等隔离设施或措施。办公区、生活区、生产区、粪污处理区和无害化处理区应严格分开，界限分明；生产区距离其它功能区 50m 以上或通过物理屏障有效隔离。场内净道与污道应分开，如存在部分交叉，应有规定使用时间和消毒措施。

3. 消毒管理。场区入口应设置车辆消毒池、覆盖全车的消毒设施以及人员消毒设施。有车辆及人员出入场区消毒及管理制度和岗位操作规程，栋舍、生产区内部有定期消毒措施，有消毒制度和岗位操作规程。应有消毒液配制和管理制度，应及时开展消毒效果评估。

4. 种源管理。应有引种管理制度和引种隔离管理制度，同时具备引种记录和引种隔离观察记录。国内引种应来源于有《种畜禽生产经营许可证》的种牛羊场；国外引进种牛羊或精液应有国务院农业农村或牧兽医行政主管部门签发的审批意见及海关相关部门出具的检测报告。引种种牛羊、精液或胚胎应具有种畜禽合格证、动物检疫合格证明、种羊系谱证。

（六）检疫监管。

1. 加强调入监管。不从高风险地区调入牛羊。新调入的牛羊必须进行隔离饲养，全群检测，在隔离期内，检测结果为阴性，方可混群饲养。检测结果为阳性的牛羊、未经报批报检新引进的牛羊，检出有阳性畜的，按有关规定处理。调入的用于屠宰用途

的牛羊，直接进入屠宰场，禁止继续饲养。引进的奶牛及其精液、胚胎须符合《中华人民共和国动物防疫法》《动物检疫管理办法》《跨省调运乳用、种用动物产地检疫规程》的规定。

2. 加强调出监管。养殖场（户）出售或运输牛羊前，要当按照《动物防疫法》《动物检疫管理办法》规定，向当地动物卫生监督机构申报检疫，提交动物检疫申报单和相关动物疫病检测报告等申报材料。经检疫合格，方可调运。

3. 加强检疫监督。布病监测合格为奶牛场、种畜场《动物防疫合格证》发放或审验的必备条件。鲜奶收购点（站）应当凭奶牛健康证明收购鲜奶。动物卫生监督机构要对辖区内奶牛场、种畜场的净化情况监督检查。

（七）净化标准。

1. 县级净化标准。连续 2 年以上具备以下 2 项条件：

（1）达到稳定控制标准后，全县范围内连续 2 年无临床病例；

（2）每 6 个月检测 1 次，布病抗体为阴性。

2. 市级净化标准。全市所有县均达到净化标准。

3. 省级净化标准。全省所有市均达到净化标准。

（八）净化维持。

1. 达到布病净化状态的牛羊养殖场（户）要建立完善的饲养管理制度及卫生防疫制度，执行严格的生物安全管理措施，规范饲养管理行为。

2. 持续开展监测，每年至少检测 1 次，以保持场（户）阴性状态。

三、适宜区域

全省范围内。

四、注意事项

牛羊布鲁氏菌病净化是一个动态过程，是监测、淘汰不断循环的过程，首先要达到净化状态，然后是维持净化阶段，不能一蹴而就，要持续开展。同时，牛羊布鲁氏菌病作为人畜共患病，是《传染病防治法》规定的乙类传染病，也是《职业病目录》规定的生物因素所致的职业病，所以在开展净化工作的过程中，需要采取严格的个人防护措施。

五、技术依托单位

（一）安徽省动物疫病预防与控制中心

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：陈曦

联系电话：0551－62930643

电子邮箱：19581160@qq.com

（二）安徽安欣（涡阳）牧业发展有限公司

联系地址：亳州市涡阳县单集林场鹏欣大道北端

邮政编码：233600

联系人：王国威

联系电话：17633505287

电子邮箱：927273937@qq.com

第 20 项：肉（番）鸭非接触式发酵床养殖技术

推荐单位：安徽省畜牧技术推广总站

一、技术概述

（一）技术基本情况。为节约养殖用地，减少水体污染，肉（番）鸭养殖由传统塘养逐渐向笼养和棚养转变。与其它畜禽粪便类型相比，鸭粪更容易液化，养殖产生的粪便处理难度更高，积累的环境风险更大。

肉（番）鸭非接触式发酵床养殖技术是一种新型生态环保水禽旱养技术，集粪污减量化、无害化和资源化利用于一体，可有效降解鸭粪，降低养殖恶臭、清粪频率和养殖废水量，既可解决常规棚养和笼养造成的粪污污染及养殖恶臭问题，又可降低肉（番）鸭转场带来的养殖成本问题。

（二）技术示范推广情况。该项技术已在安庆市、宣城市、池州市等地推广，累计推广超 5000 万羽。

（三）提质增效情况。据测算，在一个垫料清理周期（约 2 年）内，一栋鸭舍约消耗稻壳 30 吨、木屑（含水率较高）40 吨。经核算，每批次垫料成本约为 3500 元，分摊到每羽鸭，约为 0.5 元/羽。每羽鸭养殖销售利润约为 2.0—3.0 元/羽，刨去养殖场（户）自身投入的人力成本，净利润约为 1.5 元/羽。以

安庆市望江县为例，该县年出栏番鸭约 **680** 万羽，其中年出栏 **10** 万羽番鸭以上的养殖基地 **11** 个，合作农户 **113** 个，家庭农场 **26** 个，实现产值 **3.5** 亿元，带动全县 **310** 余户农户发家致富，带动村级集体经济增加收入 **665** 万元。

二、技术要点

（一）舍内发酵床设计。

1. 网床 + 翻耙机。

（1）低网床 + 自动翻耙机。网床离地高度为 **1.2m**，网床采用拼装式，可拆卸易于清洗、消毒与翻耙机的维修网床下为地上式发酵床，垫料厚度为 **50cm**，配备自动翻耙机。翻耙轨道可选用工字钢或齿轮式，有效翻耙深度须达到 **45cm**，翻耙轨道需根据翻耙机型号进行配套设计，自动翻耙机最大跨度应 $\leq 5m$ 。

（2）低网床 + 自动翻抛机（旋耕机）。网床离地高度为 **1.7m**，翻耙可选择自动翻抛机或旋耕机。

2. 发酵床床体设计。采用地上式发酵床，若地下水位较低、地势高、地面不易渗水，可采用素土夯实至高于地面 **10cm** 作为基础铺设发酵床；若地下水位较高、地面容易渗水，可采用素土夯实至高于地面 **30 - 50cm** 作为基础铺设发酵床。发酵床垫料厚度应 $\geq 50cm$ ，翻耙机有效翻耙深度 $\geq 45cm$ ，确保垫料充分利用。

3. 水线设计。水线横向放置于鸭舍分栏隔网中间位置，要求水线高度可升降，水线与鸭之间用格网（格网孔径为 **3 - 5cm**）

隔离，仅允许鸭群伸出头部饮水，以减少玩水的浪费水量。为防止水分进入发酵床，水线离开发酵床，且水线正下方需设置 **PVC** 导水槽。

水线高度以肉（番）鸭能够舒适地饮用到水为宜。雏鸭时格网需尽可能接近水线或将格网上端向水线处倾斜 **45** 度角，同时注意水线水压不宜过大，以防雏鸭饮不到水或喷至发酵床内；大鸭时水线距格网的水平距离为 **3—4cm** 左右。若发现饮水器漏水严重须及时更换。

（二）发酵床制作。

1. 垫料选择。垫料原料以锯末、稻壳为主，其中锯末所占体积比应 **>70%**，也可根据当地的实际情况选择油菜桔杆、竹糠、花生壳等切碎打粉垫料需贮存在通风干燥处，并做好防霉措施。按照发酵床面积、厚度核算所需垫料数量。

2. 铺底层垫料。发酵床底层先铺设 **>45cm** 厚的垫料（锯末与谷壳等的混合物），若粉尘较大，可喷洒少量的清水除尘。切忌铺设含水率较高或已发霉的垫料。

3. 垫料制作。建议采用技术成熟、质量好、信誉度高的专业公司或科研院所生产的菌种进行预发酵垫料制作。添加比例以 **1000** 平方米的发酵床为例，添加 **20—40kg** 菌种、**100kg** 玉米粉、约 **250kg** 锯末混匀，混合过程中喷洒粪水，调节预发酵垫料的水分为 **40%—50%**，即手抓垫料成团松开即散，手指间无水滴下。然后在舍外空地堆积发酵（堆高约 **1—1.2m**），一

般堆积发酵 3 天左右，堆体中心温度 50 摄氏度以上。

将发酵后的预发酵垫料铺在底层垫料上，厚度约 5cm，并翻耙均匀，要求翻耙深度 > 45cm，之后连续 3 天不翻耙，待发酵床升温后即可启动发酵床。

（三）发酵床的日常管理。

1. 水分控制。发酵床能否正常运行的关键点是水分控制。温度作为降解效果的最直观表征，与发酵床的含水率呈显著负相关，即含水率过高导致厌氧发酵，氨气越浓，运行效果越差，因此建议发酵床垫料含水率 < 60%。

日常需注意观察垫料湿度，巡视水线是否漏水，如发现漏水处需及时维修。如垫料含水率 > 60% 时则需及时补充新鲜干爽垫料或玉米粉（0.50kg/立方米），并适度增加翻耙频率。

2. 翻耙管理。翻耙频率的确定决定于发酵床的含水率与其内的粪水量。一般情况下，配备自动翻耙机的舍内发酵床翻耙频率为 1—2 次/6 天；配备半自动翻耙机或人工翻耙的舍内发酵床翻耙频率为 1 次/5—7 天；当发酵床垫料含水率过高（> 60%）时，则需适度增加翻耙频率或补加垫料。对于需要在网床式发酵床上饲养雏鸭的肉鸭养户，一般前 21 天不要翻动垫料。在舍内进行带鸭喷雾消毒三个小时以内，禁止对发酵床进行翻耙，避免消毒水进入发酵床内部，杀死发酵床菌种。翻耙宜在喂料后、开启风机通风后进行，以降低舍内氨气浓度，减少应激。若在翻耙过程中发现垫料厚度有所降低，应及时补充垫料至原有厚度，以

保证发酵效果。

3. 菌种补充。根据发酵床的运行情况确定补充菌种的频率。一般情况下，每 20 天左右补充菌种 1 次。添加量为首次菌种用量的 $\frac{1}{2}$ ，补充菌种的方式视垫料含水率而定，建议补加菌种按照首次添加菌种进行扩繁后再补加至发酵床。当垫料水分正常但温度较低时，可适当加大菌种添加量，也可补充玉米粉以助升温。

4. 通风换气。通风有助于发酵床水分散失（增加湿度差）及氨气浓度的降低。通风方式包括，一是靠门窗的水平通风；二是利用天窗、地窗形成的循环气流通风；三是机械性通风或强制通风，利用风机、引风机通风。但下雨时要做好门窗、帐幕的防水。

三、适宜区域

该项技术适宜于全省推广，尤其是沿江、沿淮地区。

四、注意事项

（一）批次出栏／转栏后垫料维护。根据需要，及时补充菌种，调节水分（40%—50%）并翻耙均匀并堆积发酵；如条件不允许，也可直接补菌，调节水分（40%—50%）。定期翻耙降低含水率，反之，及时补充水分为宜，发酵 5—7 天后使用。空栏期超过 30 天，则重复使用前需再补充一次菌种。

（二）鸭舍消毒。鸭舍适宜采用熏蒸消毒。用塑料薄膜覆盖发酵床垫料后再按照常规程序进行鸭舍、器具的消毒，消毒后须及时将塑料薄膜掀开或移走。严禁消毒水流入发酵床，禁止向发

酵床直接喷洒消毒水、撒石灰。

五、技术依托单位

（一）安徽省畜牧技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230041

联系人：颜鸣

联系电话：0551－62656313

电子邮箱：ahxm2658642@163.com

（二）安徽省农业科学院农业工程研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230001

联系人：刘祚军

联系电话：0551－62160800

电子邮箱：liuzj1029@163.com

（三）安徽省农业科学院畜牧兽医研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230001

联系人：吴旭东

联系电话：13156573995

电子邮箱：white_wxd@163.com

第 21 项：商品肉鸡层叠式笼养技术

推荐单位：宣城市农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。随着肉鸡规模化养殖的不断发展，国家对养殖用地的资源管控以及环保等各个方面的要求越来越严格，传统地面平养养殖模式已经不适应现行的养殖要求：一是土地等资源利用率低，养殖设施设备简陋，生产效率低；二是饲养管理粗放，舍内温度、湿度和通风控制效果差；三是养殖环境污染严重，地面平养模式，肠道和呼吸道病多发，健康水平下降，养殖成本上升。肉鸡层叠式笼养通过改进鸡舍和养殖设备，集成优化饲养管理技术，与传统地面平养养殖模式相比，能够有效控制肉鸡生长全过程所需的营养水平和环境条件，大幅提高单位面积饲养量和生产效率，降低疫病发生率，减少兽药使用，保护生态环境，实现生态健康养殖。

（二）技术示范推广情况。该技术在宣城市已得到广泛应用，累计推广面积约**110**万平方米。

（三）提质增效情况。

1. 节约养殖用地。充分利用立体空间，降低每只鸡的占用面积，笼养密度达到网上平养的**2—3**倍，大大降低了土地成本，提高了单位面积的饲养量，单位面积产出率高。

2. 养殖效益明显提高。精细化管理、自动喂料和供水系统可有效减少对水料的浪费，保证了鸡在一个舒适健康的环境中生长，空间限制使鸡群活动量明显减少，饲料转化利用率提高。独

立的笼具饲养，有效阻断疫病传播，避免鸡只打架，啄伤等，提高了成活率。

3. 提升肉鸡产品质量。肉鸡在笼位中不接触粪便，球虫病、大肠杆菌病、沙门氏菌病等发病率大大降低。良好的通风环境，降低呼吸道病发生。因此，养殖过程中兽药使用量大大减少，保证了肉品安全。

4. 节约生产成本。肉鸡立体笼养集自动上料、自动饮水、自动清粪、自动通风换气、自动温控等系统为一体的自动化养殖模式，节省了劳动力，减少了药品使用，节约了保温燃料费用，降低了生产投入成本。

5. 生态效益明显。与肉鸡地面平养和网上平养相比养殖效益显著提高。自动清粪后可统一收集，运送至粪污处理场按相关规程集中发酵处理。

（四）技术获奖情况。制定安徽省地方标准1项，授权实用新型专利7项。2021年获安徽省畜牧兽医学会畜牧科技推广奖一等奖。

二、技术要点

（一）鸡舍与鸡笼。鸡舍要求密闭、保温、隔热、防火，根据养殖数量确定长度与宽度，长度60—100m、宽度12—14m为宜，屋檐和屋脊高度依照笼养层数而定，舍内通道宽度不小于0.8m，可采用水泥地面。2层及以上，每个笼子的长宽高分别为0.7—1.0m、0.7—0.8m、0.4—0.5m，具体尺寸根据实际

情况而定；笼子由前网、后背网、隔网、顶网、笼底组成，每层笼下安装传送粪带，传送粪带离笼底高度**15cm**，笼门设在笼前网的上半部分。

（二）配套设备。

1. 饮水系统。由水源、过滤器、增压泵、调压阀、水管、出水乳头组成。
2. 喂料系统。由料塔、饲料输送管道、料槽等组成。
3. 自动清粪系统。每层笼子下面由纵向、横向和斜向传送带组成。
4. 通风系统。由风机、通风小窗、通风管组成。
5. 控温系统。由清洁加温设备、散热器、湿帘降温装置组成。
6. 照明系统。采用**LED**灯。
7. 控制系统。由控制箱和控制仪组成，根据需要控制舍内相关设备的运行。

（三）饲养管理。

1. 育雏前准备。全面检查舍内设施设备是否能正常工作。进鸡前，将舍内温度和湿度分别调整到 **34℃**、**65%**，准备好料桶和饲料等。
2. 温度、湿度和光照控制。温度、湿度和光照控制要求见表 1。要确保光照强度均匀。

表 1 层叠式笼养肉鸡温度、湿度和光照控制要求

日龄	温度（℃）	湿度（%）	光照强度（Lux）	光照时长（h）
1-3	33-35	60-65	25-35	24
4-7	32-34	60-65	20-30	24
8-14	32-34	60-65	20-30	22
15-21	29-31	60-65	15-25	21
22-28	27-29	55-60	15-25	21
29-35	25-27	55-60	10-15	22
36-42	23-25	55-60	10-15	23
43-出栏	20-22	55-60	10-15	24

3. 通风。以保证鸡舍合适的空气质量和适宜的温度为目的，不同日龄肉鸡通风要求见表2。

表2 层叠式笼养肉鸡通风要求

日龄	风速	通风模式
1-7	无风速	最小通风
8-14	<0.20m/s	最小通风
15-21	<0.51m/s	过渡通风
22-28	<1.02m/s	过渡通风
29-35	1.75-2.5m/s	纵向通风
36至出栏	<2.75m/s	纵向通风

4. 饮水。采取自由饮水方式，雏鸡入笼后使用水线，出水乳头与小鸡眼睛平齐，1-2日龄水线乳头距笼底8-10cm，水线高度随日龄增加而提高。每周测定水线的末端乳头出水量，要求水线末端乳头出水量正常，采用吊杯与出水乳头配套使用，防止滴漏，定期对水线进行清洗消毒。

5. 饲喂与营养。雏鸡入舍后，开饮、开料同时进行。1-7

日龄，使用小料桶，每天添料**4－7**次；**7**日龄以后，换用料槽饲喂，每天自动加料**2－4**次，人工匀料多次；**21**日龄后，每天加料**3－6**次，直到出栏。保持饲料清洁，防止霉变；营养需求参照饲养品种推荐的标准。

6. 密度与分群。每层最大养殖密度按照出栏体重 **37kg/m²** 计算饲养数量为宜。育雏期，将鸡饲养于靠上层笼位。饲养期内需要进行 **1** 次分群，分群时采取“留弱不留强”的原则，体重大的健雏先分出，弱小者留下。由上中层分别向下层转移，平均分于各层饲养。

（四）消毒与免疫。

1. 消毒。禁止无关人员和车辆进入，必须进入时，要严格消毒；每周带鸡喷雾消毒 **1** 次；鸡舍工作间和舍外场区每周清扫 **1** 次、消毒 **1** 次，消毒药轮换使用；鸡只出栏后，对鸡舍进行彻底清扫和清洗，采用喷雾和熏蒸法进行彻底消毒后，空舍通风干燥 **2** 周以上，方可进鸡饲养。

2. 免疫。疫苗选择与使用符合《兽用生物制品管理条例》规定，参考免疫程序见表 **3**。

表 3 商品肉鸡层叠式笼养参考免疫程序

日龄	免疫项目	免疫方法
1 日	新支流法	注射
1 日	新支二联	喷雾
11 日	禽流感（H5N1+H7N9）	注射
21 日	新支二联	饮水

（五）无害化处理。

1. 病死鸡处理。饲养人员每天早晚各检查一次病死鸡情况，将死淘鸡用塑料袋密封拿出舍外，按农医发〔2017〕25号文件规定要求对病死鸡进行无害化处理。

2. 鸡粪处理。1－21天，每2天清粪1次，以后每天清粪。鸡粪通过传送带直接装车，运送至粪污处理场按相关规程集中堆肥处理，作为肥料使用。

三、技术依托单位

（一）宣城市动物防疫站（宣城市畜牧技术推广中心）

联系地址：宣城市双塔路 178 号

邮政编码：242000

联系人：程帮照、张文

联系电话：0563－2516219

电子邮箱：ahxcxmsyj@163.com

（二）宣城市宣州区畜牧兽医管理局

联系地址：宣城市昭亭中路

邮政编码：242000

联系人：顾平、诸亚平

联系电话：0563－2513556

第 22 项：强英鸭种鸭旱养技术

推荐单位：安徽省家禽产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。安徽省是肉鸭养殖大省之一，传统养殖中，肉种鸭饲养方式主要是水养模式。近年来，随着肉种鸭规模化养殖的不断发展，国家对养殖用地的资源管控及环保等方面的要求，传统水养模式已不适应现行养殖要求，存在诸多弊端，达不到环保要求。肉种鸭旱养技术推广具有如下必要性：一是肉种鸭产业发展的需要。近年来，随着限养、禁养区的划分及农业用地等限制，土地资源成为肉鸭产业发展的限制因素。水养模式占用了大量的土地和水资源，养殖用地以及环境水资源不足将成为肉鸭产业发展的瓶颈问题。因此，肉鸭旱养模式应运而生，使得该问题得到有效解决。二是肉鸭产业转型升级的需要。习总书记指出，“要深入推进农业供给侧结构性改革，推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产”，对畜牧业高质量发展具有重要的指导意义。另外，安徽省政府办公厅《关于促进家禽产业转型升级健康发展的意见》，引导分散饲养向规模化养殖转变，旱养模式正是加快落实家禽业转型升级的重要举措。三是生态环境保护的需要。畜牧业的健康、可持续健康发展，必须解决污染问题，肉鸭旱养有利于减少废水排放，形成种养结合的生态循环模式，有效解决肉鸭粪污问题。

（二）技术示范推广情况。强英鸭是 2020 年通过国家畜禽遗传资源委员会审定的国家级新品种（配套系），实现安徽省国审肉鸭新品种（配套系）零的突破。2022 年底，安徽强英鸭业

集团有限公司入选农业农村部“强优势”种业阵型企业，其祖代存栏量和父母代种鸭存栏量在行业名列前茅。**2022**年强英鸭父母代种鸭市场占有率**31.7%**，已推广到安徽省宿州市砀山县、萧县、泗县；亳州市蒙城县、利辛县；黄山市休宁县；山东、河南等省份，商品代鸭苗年推广量**5.0**亿只。

（三）提质增效情况。肉种鸭旱养核心技术在我省推广应用后，无论是种鸭育种公司、合作社还是养殖户，肉种鸭雏鸭的成活率明显提高，肉种鸭产蛋量提高**10%**左右，料肉比降低**18%**左右。同时，采用旱养技术后人工成本降低**40%**以上，每只鸭综合经济效益提高**20%**左右，取得了明显经济效益、环境效益和社会效益。

（四）技术获奖情况。该成果荣获国家级肉鸭新品种证书**1**个、累计授权专利**9**项（发明专利**4**项、实用新型专利**5**项）；制定地方标准**2**项、获得软件著作权**2**项、发表学术论文**8**篇；安徽省省级教学成果奖**1**项。

二、技术要点

（一）鸭舍建设及饲养设备。饮水器和小料槽要求彻底消毒，数量要充足，摆放要均匀。照明设施可选用白炽灯或光照强度高更节能的**LED**灯。温湿度计放置不同位置，温度计水银头要与鸭背持平。冬季，鸭舍两侧要挂有**2**层塑料布中间夹一层毛毡；要求一间一个通风口，并选用优质燃料，以便于更好地升温。

（二）育雏期管理要点（**1-4**周）。

1. 雏鸭舍温度：前 1—4 天，温度控制在 31—33℃，以后每周降低 3℃左右，直到 18—22℃为止。

2. 湿度：在 1—7 天，相对湿度保持在 65%—70%，以后逐渐降至 50%。

3. 饲养密度：每圈大约饲养 300 只鸭子为宜。1 周 20—25 只/平方米；2 周 10—15 只/平方米；3—4 周 5 只/平方米。

4. 光照：1 日龄 24 小时，2 日龄 23 小时，以后每天递减 1 小时，直至减至 14 小时；光照强度 20 lx。

5. 氨气不宜超过 20 PPM，硫化氢不宜超过 25 PPM，二氧化碳不宜超过 0.15%。

（三）育成期管理要点（4—18 周）。

1. 公母分饲：在 4 周末时挑选体重偏大的母鸭，按公母鸭 4.5:1 的比例放入公鸭圈内。

2. 限制饲喂：在 4 周末，喂料前按照鸭群 10%的比例抽测体重，若平均体重低于标准体重，按 28 日龄的喂料量增加 3—5g 料；若平均体重高于标准体重，按 27 日龄的喂料量；若平均体重达到标准体重，按 28 日龄的喂料量。

3. 均匀度：16—20 周龄均匀度在 80%以上，确保鸭群开产的整齐度。

4. 光照控制：在 5—17 周维持自然光照，或 14 小时恒定光照；从 17 周开始，每周增加 1 小时，逐渐递增至 17 个小时光照，以后始终保持 17 小时光照。

5. 育成期温度：育成期适宜的温度为 $18-21^{\circ}\text{C}$ 。

（四）产蛋前期饲养管理操作要点（18-25 周）。

1. 全群称重：18 周龄时，对鸭群进行最后 1 次全群称重，分别记录鸭群公母的体重及均匀度，确保体重均匀度在 85%。

2. 公母鸭混群：在 18 周时按 1：5 比例将公母鸭混群。

3. 光照与喂料时间：维持 17 小时光照时间，喂料时间不变。

（五）产蛋期管理要点（25-75 周）。

1. 喂料量：维持 7 小时的喂料时间至蛋重稳定，然后调整喂料时间，定期抽测蛋重，使蛋重增至 90g。

2. 饮水：每天换水和清洗水槽，每周消毒一次；饮水中定期添加电解多维、维生素 A、维生素 D3、维生素 E 等。

3. 光照控制：维持 17 小时光照；光照强度 20 lx。

4. 垫料：保持地面与产蛋箱干燥整洁，为鸭群提供一个舒适的生活环境。

5. 种蛋收集与消毒：每天早上 4 点收集种蛋；选好后，立即用高锰酸钾、甲醛熏蒸 20 分钟。

6. 记录：每天记录产蛋量、死亡、淘汰鸭数、平均蛋重和喂料量。

（六）生物安全措施。必须坚持“预防为主、防重于治、严格消毒、及时治疗”的原则，建立健全鸭病防疫体系，制定疫病

的净化、扑灭措施及实施方案，营造良好的内外环境条件，确保鸭群健康生长发育。

1. 肉种鸭场应设在上风向，与种鸭场、孵化场、屠宰场或其它养禽场保持间距 **2000m** 以上。每栋鸭舍之间的距离应在 **15－20m** 以上。

2. 设有人员出入消毒室或消毒走道、更衣室。谢绝参观，特殊情况下要严格按照程序消毒、换鞋、更衣后方可入内。

3. 育雏舍门口设有消毒盆，消毒盆内消毒液每天更换一次。

4. 鸭子出栏后，鸭舍要全部清理消毒。雏鸭入舍前对育雏舍进行彻底消毒；先饮水后喂料，并饮用一些葡萄糖水和电解多维、维生素、微生态制剂等，以增强雏鸭的抗病能力。

5. 育雏时应采用全进全出制度。即同日龄的鸭进入，同日龄的鸭售出，中途不得引进新鸭，以便于彻底消毒及饲养管理。

6. 养鸭场严禁购入其它禽类，以防带入其他细菌、病毒。

三、适宜区域

适宜在安徽省内及周边等规模化种鸭场推广应用。

四、注意事项

1. 环控、供水和电力设备保证正常运行，建立应急保障预案，避免突发断电、断水造成损失。

2. 养殖密度随季节变化进行适当调整控制，确保适宜的饲养密度。

3. 保证鸭舍内空气质量，配套建设鸭粪发酵处理和污水处

理设施，避免造成环境污染。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：金四华

联系电话：18656635309

电子邮箱：jsh3235@126.com

（二）黄山强英鸭业有限公司

联系地址：黄山市休宁县万安镇海宁

邮政编码：245461

联系人：汪加发、凌志强

联系电话：15605595578

电子邮箱：1040777520@qq.com

（三）黄山市畜牧兽医技术推广中心

联系地址：黄山市屯溪区徽山路 16 号

邮政编码：245000

联系人：李永胜

联系电话：13955986488

电子邮箱：372901470@qq.com

第 23 项：农作物秸秆在鹅产业中的资源化利用技术

推荐单位：全椒县农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。农作物秸秆焚烧严重影响空气环境、交通安全和人畜健康。2008 年以来国家开始实施严格的秸秆禁烧政策，在政府和社会多方位监管下，秸秆焚烧得到有效控制，空气质量得到了有效改善。禁烧之后的农作物秸秆如何处理？经过不断探索，现有秸秆还田、有机肥生产、发电燃料等方法。其中秸秆还田有利有弊，下一季作物病虫害增加、作物成熟期易倒伏、不利于保水等都是秸秆换填的困惑，其他处理方式成本很高，目前还没有高效的解决方案，秸秆禁烧和秸秆处理之间的矛盾日益突出。

本技术充分利用草食动物（鹅）对粗纤维原料的采食特性，将秸秆在鹅产业内实现资源化利用，变废为宝，既处理了秸秆，又提高了鹅的养殖效率，降低生产成本。

（二）技术示范推广情况。已经在项目技术推广单位和合作单位的种鹅后备期和休产期全面推广，推广量为 3 万羽种鹅，120 天限制饲喂共消耗稻子秸秆或瘪稻 900 吨。在商品肉鹅饲养过程中开展几批小范围试验，效果显著。

（三）提质增效情况。

1. 商品肉鹅。秸秆部分替代全价饲料在商品鹅养殖过程中效果显著，提高养殖效益，降低养殖成本。在肉鹅育雏结束后用作物秸秆、谷壳部分替代全价肉鹅料，在肉鹅催肥期再用催肥全

价料，使肉鹅的肠道在大量粗纤维的作用下迅速发育，并且提高肠道通透性。在肉鹅上市前，催肥料可以使肉鹅快速吸收营养、迅速增重，使商品肉鹅能够在正常时间、体重达到出栏标准上市。结果表明，通过在 40—55 日龄大量使用秸秆可有效的降低饲料成本（约 5 元/羽）、降低死淘率、提高饲料转化，大大提高种鹅生产的经济效益。

2. 种鹅。种鹅后备期或休产期大部分全价饲料由稻子秸秆或瘪稻代替，此技术已经在项目技术推广单位和合作单位的种鹅后备期和休产期全面推广。种鹅后备期限制饲养阶段使用 120 天，饲料总成本可由原来使用全价饲料的 72 元/羽降低到 42 元/羽，每只种鹅可节约成本近 30 元，一个 3 万种鹅场每年可节约饲料成本约 90 万元。

3. 其他情况说明。通过粗纤维非常规饲料原料的使用，可有效降低饲养成本；通过适度延长饲养周期可有效提高鹅蛋品质，销售价格优势明显，真正做到降本、提质、增效。通过本技术的推广，农作物秸秆通过鹅采食消化，排出的粪便可以作为农作物、果树和蔬菜底肥，进一步提高作物的品质和效益，同时有效地保护了耕地质量和生态环境。

（四） 技术获奖情况。无

二、技术要点

（一） 适口性试探。粗纤维原料的饲料是鹅的传统饲料。在人工养殖条件下，雏鹅从 3 日龄开始添加农作物秸秆，添加比

例为 **1%**。秸秆应粉碎到其易采食的粒度，或直接使用瘪稻。添加量应缓慢增加，**40** 日龄内的雏鹅最高添加量不宜超过总采食量的 **20%**。休产期的种鹅，消化能力强，鸡肉、骨骼等发育健全，添加比例可以达到 **90%**。

（二）添加比例说明。休产期种鹅和 **41** 日龄以上商品肉鹅，在饲料中添加农作物秸秆会使食物中能量蛋白比例显著降低，会出现一个短暂的采食不适应，逐步适应后逐渐加大农作物秸秆的添加比例。长时间的添加农作物秸秆扩充了消化道，肠道在大量粗纤维原料的扩充下面积逐步增大，大量胃肠道有害微生物通过粪便排出体外。根据鹅的体质和生产需求，尽可能增加农作物秸秆的添加比例，部分饲养阶段或部分季节放牧可以 **100%** 替代全价饲料（注意微量元素和维生素的补充）。

（三）下一阶段过渡。无论是种鹅还是商品肉鹅，大量使用农作物秸秆的时间阶段占整个饲养阶段的 **25—30%**。商品肉鹅停止使用农作物秸秆向催肥阶段过渡时，农作物秸秆和全价饲料的比例由 **9:1** 一次性调整为 **1:9**，之后催肥 **15—20** 天即可上市销售。种鹅在后备期/休产期到产蛋期过渡时，农作物秸秆和全价饲料的添加比例由 **9:1** 过渡到 **1:9** 的比例大约需要 **3** 周的时间。

通过长期、大量粗纤维原料的摄入，扩大了肠道容积和吸收面积，饲料吸收利用率增大，可有效增加催肥期鹅的采食量和消化吸收效率。

三、适宜区域

安徽省全域。

四、注意事项

1. 农作物秸秆的添加比例根据动物品种、生长阶段、健康状况等情况须做适当调整，无固定添加比例，使用过程中微量元素、维生素及脱霉剂需要适量额外添加。

2. 本技术涉及的农作物秸秆概念范围可扩大到大部分农作物秸秆、不饱满籽粒、干草、树叶等以粗纤维为主的原料。

3. 本技术涉及的草食动物（鹅），范围也可以扩大到牛、羊、马等可以消化、处理粗纤维的经济动物。

4. 农作物秸秆需要做晾干处理，储存空间保持通风，防止霉变。

5. 部分农作物秸秆或树叶中含有影响动物生长、繁殖或导致中毒的成分，拒绝使用。其中已知的砾树叶会导致鹅食用后中毒；油菜和棉花种子中含有抗生育酚，不宜在种禽（畜）使用，其秸秆的使用安全性仍有待于进一步验证。

五、技术依托单位

（一）安徽天之骄鹅业有限公司

联系地址：滁州市全椒县马厂镇喻河村

邮政编码：239551

联系人：邵西兵、尉传坤

联系电话：13822198870、18255167746

电子邮箱：4668847@qq.com

(二) 安徽省畜牧推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：方国跃

联系电话：13865992555

电子邮箱：fgy118@sina.com

(三) 江苏省农业科学院

联系地址：南京市玄武区钟灵街 50 号

邮政编码：210014

联系人：雷明明、刘杰

联系电话：13770687270，18652084058

电子邮箱：mm0529@163.com

第 24 项：饲用高粱高产高效栽培与青贮利用技术

推荐单位：安徽省畜牧技术推广总站

一、技术概述

(一) 技术基本情况。长三角地区是我国粮经作物生产的基地，也是畜产品生产和消费的重要地区，人畜争粮争地矛盾突出。新世纪以来，该地区草食畜牧业发展迅速，但优质饲草料供应极度不足，严重制约了草食畜牧业的发展。本技术核心是研发的甜高粱“皖甜粱 1 号”优良品种及其配套的高效高产栽培技术，主

要包括优良饲草品种选择、高产栽培技术、病虫草害防治技术体系。本技术适用于饲用高粱、甜高粱、高丹草等相似饲草品种的高产栽培，在长三角和西北地区广泛使用。

（二）技术示范推广情况。“皖甜梁 1 号”为青贮、能源兼用型甜高粱，品种分蘖力强，抗倒伏，耐盐碱。2015—2021 年，在甘肃、山西、辽宁、四川、安徽 5 个省份累计种植面积达到 123.2 万亩，集成长三角地区首个《甜高粱栽培技术规程》，种植区域被分解到长三角平原、江南丘陵和皖南山区及相似生态区域，扩大甜高粱的种植生态范围。同时，充分利用江南丘陵和皖南山区草地资源，在 7 家企业开展天然草地除杂、补播、围栏建设、划区轮牧等方式，种植甜高粱，改良天然草地，形成《天然牧草地改良与利用技术规程》标准，有效保护天然草地。

（三）提质增效情况。“皖甜梁 1 号”示范产量均值 5.1 吨/亩，以市场价格 400 元/吨的收购价格进行折算。饲草增产 500kg/亩，逆境损失、草地改良相对增产 250kg/亩，每亩降低成本（包括种子、化肥、人工等费用）均值为 100 元。技术推广后，累计已产生了 281449 万元的直接经济效益，新增收益 43323.3 万元。草地改良后产草量达到 476kg/亩，比改良前增加 232.5kg/亩，年增鲜草量累计 7440 吨，提高饲草供应量。永康等天然草地覆盖率由 50%提高到 90%以上，有效促进了草地保护和饲草新品种开发利用。

（四）技术获奖情况。“牧草品种选育与高产技术集成示范”，

2010.12，全国农牧渔业丰收奖二等奖。

二、技术要点

（一）良种选择。选用通过国家或安徽省相关部门鉴定或登记，适宜安徽省种植的饲用高粱和高丹草品种，如皖草 2 号、皖草 3 号、皖甜梁 1 号等。

（二）整地和施基肥。春分前后根据当地土壤墒情进行一次旋耕或翻耕，确保将土块压碎、压实，做到土体细碎，上虚下实，地面平整，以减少水分蒸发损失。结合整地施复合肥 25kg/亩（N:P₂O₅:K₂O=15:15:15），尿素 10—15kg/亩，优质农家肥 3000—500kg/亩。

（三）播种。当 10cm 深度地温稳定在 12℃时，可作为春季适时播种的温度指标。江淮地区播种期在 4 月 20 日以后，淮北可推迟至 5 月 1 日左右，江南在 4 月 10 至 20 日之间。采用条播，行距 50—60cm。播种量在 2—3kg/亩，播种深度在 4—6cm，播后及时覆土。

（四）田间管理。在 5—7 叶时进行间苗，株距 25—30cm，每亩留苗 4500—5000 株，不宜超过 5500 株。拔节期追施尿素 5—10kg/亩。拔节期和抽穗期需水量较大，注意及时灌溉。在整个生育期，一般通过人工或机械除草 2 次，一次在 4—5 叶期，另一次在 7—8 叶期。

（五）病虫害防治。

主要病虫害种类及防治方法

类型	防治对象	防治时期	防治方法
病害	高粱紫斑病	播种前	6%戊唑醇悬浮种衣剂 50mL, 兑水 100mL, 拌种 2kg 或 50%多菌灵可湿性粉剂 10g, 兑水 100mL, 拌种 1kg。
	高粱炭疽病	播种前或苗期	30%苯醚甲环唑悬浮种衣剂 10mL, 兑水 100mL, 拌种 5kg 苗期 75%肟菌戊唑醇 1200 – 1500 倍液喷雾
虫害	蝼蛄	播种前	60%吡虫啉悬浮种衣剂 10mL, 兑水 50 – 100mL, 拌种 2 – 2.5kg。
	蛴螬	播种前	60%吡虫啉悬浮种衣剂 10mL, 兑水 50 – 100mL, 拌种 2 – 2.5kg。
	玉米螟	心叶期至抽穗期	5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂 600 – 900 倍液喷雾
	高粱蚜	拔节期至成熟期	70%吡虫啉水分散粒剂 1800 – 3000 倍液或 10%氟啶虫酰胺水分散粒剂 600 – 900 倍液喷雾
	粘虫	灌浆成熟期前	5%氯虫苯甲酰胺悬浮剂 600 – 900 倍液或 1.5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油 1800 – 3000 倍液或 15%茚虫威悬浮剂 1200 – 1800 倍液喷雾
	飞虱	苗期至成熟期	50%吡蚜酮水分散粒剂 1500 – 2400 倍液喷雾

（六）病虫害防治。最适青贮期在籽粒乳熟期，适宜含水量为 65% – 75%，切段长度以 2 – 4cm 为宜。青贮可采用青贮窖（池）、包贮等方式，应在青贮 40 天以后进行开窖取料，采用垂直取料。取后及时盖好封口。

三、适宜区域

安徽、山西、北京、河北、河南、湖南适宜地区。

四、注意事项

饲用高粱对除草剂敏感，注意施用浓度；若选用的品种为杂交一代，不宜自行留种；严禁在幼苗期刈割饲喂，否则可能会因甜高粱幼苗中氢氰酸含量高，而导致饲喂牲畜中毒。

五、技术依托单位

（一）安徽科技学院农学院

联系地址：滁州市凤阳县东华路 9 号

邮政编码：233100

联系人：郑甲成、李杰勤、詹秋文

联系电话：18755065573

电子邮箱：18755065573@126.com

（二）安徽省畜牧技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230061

联系人：张莉、方国跃、卢亚洲

联系电话：15349853707

电子邮箱：285326317@qq.com

第 25 项：强英鸭商品肉鸭发酵床养殖技术

推荐单位：安徽省家禽产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。安徽省是肉鸭养殖大省之一，肉鸭生产已成为我省畜牧业生产的重要组成部分。近年来，随着绿色环保发展理念和粪污资源化利用工作的不断深入推进，肉鸭发酵床养殖技术也逐渐成熟。商品肉鸭集约化养殖不仅易给环境带来较大污染，同时给肉鸭健康生长造成较大安全风险，但肉鸭发酵床

养殖模式能通过微生物发酵实现粪便资源化处理，减少臭气排放，同时有效控制病原微生物的传播。强英鸭是**2020**年通过国家畜禽遗传资源委员会审定的国家级肉鸭新品种（配套系），具有早期生长速度快、饲料转化率高、成活率高等特点。因此，强英鸭商品肉鸭采用发酵床养殖技术能够满足肉鸭可持续发展需求。

（二）技术示范推广情况。该技术先后在安徽省宿州市砀山县、萧县、泗县；亳州市蒙城县、利辛县；黄山市休宁县；山东、河南等全国多地进行产业化推广应用，具有简单易行、成本低、综合效益好、环保安全等特点。现已建成示范基地**30**个，商品代肉鸭累计推广**4.5**亿只。

（三）提质增效情况。通过该技术的推广，大幅降低了生产成本；对垫料制备工艺进行优化后，垫料发酵过程更加可控；提高了饲料转化率，肉鸭提前**2-3**天左右出栏。发酵床的使用，无需进行额外的粪污清理，节约了经济成本。据初步统计，**2022**年累计新增经济效益约**1.5**亿元，具有显著经济效益、生态效益和社会效益。

（四）技术获奖情况。该成果荣获国家级肉鸭新品种证书**1**个；累计授权专利**6**项（发明专利**1**项、实用新型专利**5**项）；安徽省省级教学成果奖**1**项；制定地方标准**2**项、获得软件著作权**2**项、发表学术论文**8**篇。

二、技术要点

(一)鸭舍建设要求。鸭舍建设通常要求长度 100—120m、宽 12—14m，檐高 2.6—2.8m，顶高 5.5m 左右，棚顶弧度便于清除积雪、防风灾。鸭棚与鸭棚之间距离应不低于 8m，两棚之间宜铺设便道，方便车辆进出。大棚两侧垛墙高 1.0—1.1m，铺设漏粪板后网面高度 1.2m。大棚两侧双层卷帘，底层卷帘的卡槽要高于漏粪板面 50cm。水线横向安装于鸭舍分栏隔网的中间位置，以肉鸭能够较好地饮用到水为宜，全部使用乳头式饮水器，水线高度可升降。此外，安装 6—8 个风机，其中应含有 1—2 台变频风机，风机安装应符合 GB 50275—2010，电线应符合电器负荷要求。应安装漏电保护装置，风机主线应铺设在棚外，照明线路采用单股铜线，火线、零线应分开铺设，灯头具有防水功能，电线应符合 GB 50168—2018 要求；鸭场周边环境、鸭舍内空气质量应符合 NY/T 388 的规定；垫料要求无腐烂、霉变，不含有毒有害物质。

(二)发酵垫料层建设要点。网床离地面高度应为 1.1—1.2m，网床宜采用拼装式塑料漏粪板。逐层进行发酵垫料的添加，早期发酵垫料厚度为 10cm，根据肉鸭生长状况，30 日龄、40 日龄分别补充发酵垫料和专用发酵菌种，每次增加垫料厚度 5—7cm。发酵垫料地面采用素土夯实处理达到防渗要求，基础地面应高于周边地面 5—10cm，外设排水沟。

(三)发酵床制作。

1. 发酵垫料原料的选择。应以干燥、吸水性强、来源广泛

的农作物秸秆为主要原料，切碎成 **2—4cm** 并揉成丝状，也可适当添加蓬松度、长短与秸秆相近的其他原料，如稻壳、玉米芯粒、蘑菇渣、花生壳等，添加比例控制在 **20%** 以下。发酵垫料原料宜贮存在通风干燥处。

2. 垫料的制作要点。使用菌种为专用发酵菌种。以 **1500** 平方米的养殖大棚一次性制备铺设高度 **10cm** 左右的发酵垫料为例，将 **60kg** 糖蜜溶于约 **3000kg** 的清洁水中，均匀混合喷洒于 **3000kg** 干秸秆中，含水量控制在 **50%—55%**，再将 **30—60kg** 的专用发酵菌种均匀混合于秸秆中，建堆 **1.5m** 以上，并盖上薄膜压实，连续发酵 **7—10** 天，待秸秆出现酸香味后，即可终止发酵，晾干后即可使用，然后装袋后存放于阴凉通风处。

3. 垫料的铺设。铺设底层垫料，底层垫料应干燥无霉变；在铺平的底层垫料上均匀撒上发酵垫料，厚度约 **5cm**，并翻耙均匀，**3** 天后可使用。

（四）发酵床维护。发酵垫料含水量应控制在**60%**以内，当水分较高时，易产生臭气、臭污水等。根据发酵垫料层的运行状况及棚内的环境状态，确定补充发酵垫料和菌种的频率。一般情况下，每个饲养周期补充专用发酵菌种**1**次。加强棚内通风；肉鸭出栏后，应及时检查发酵垫料，根据积粪情况和含水量补充发酵垫料和专用菌种，发酵垫料的含水量应控制在**50%**以内。加强棚内通风，采用负压风机进行强制通风。

（五）无害化处理。废弃物处理应符合**GB 18596**的规定，

病死鸭处理应符合《病死及病害动物无害化处理技术规范》的规定，粪便处理应符合NY/T1168的规定，更换的发酵床垫料应作为有机肥。

三、适宜区域

安徽省内及周边省份等生态养殖相近区域。

四、注意事项

1. 饲养密度过大，会影响发酵床的使用效果。
2. 发酵床面过于干燥，容易导致鸭呼吸系统疾病。
3. 发酵床面适宜湿度为 **60%**以内，当水分多、湿度高时可以通过打通风口，调节湿度。
4. 定期做好蝇虫检查与处置，当发酵垫料层出现较多小飞蛾或木糠虱时，需及时补充新发酵垫料和菌种，并在鸭舍周围布置蝇虫诱杀剂。
5. 发酵床面禁止频繁使用化学药品和抗生素类的药品，会降低微生物活性。
6. 定期进行设施和设备的消毒；空栏期时对发酵床进行翻耙。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 **130** 号

邮政编码：**230036**

联系人：金四华

联系电话：18656635309

电子邮箱：jsh3235@126.com

(二) 黄山强英鸭业有限公司

联系地址：黄山市休宁县万安镇海宁

邮政编码：245461

联系人：汪跃进、凌志强、汪加发

联系电话：18726270099

电子邮箱：554814426@qq.com

(三) 安徽省农科院畜牧兽医研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：陈丽园

联系电话：13965006484

电子邮箱：11320787@qq.com

附件4

渔业类主推技术规范（6项）

第26项：无环沟稻虾综合种养技术

推荐单位：安徽省水产技术推广总站

一、技术概述

（一）基本情况。近年来，我国稻渔综合种养产业持续稳定发展，生产规模和产量逐年扩大，在保障粮食安全和水产品稳定供给、促进农业增效农民增收、推进乡村振兴中的作用愈加凸显。稻虾种养是我国第一大稻渔综合种养模式，面积占比超过50%，并且已经形成了众多以稻虾产业为主导的产业集群。但是，常规环沟式稻虾种养模式存在如下问题，一是坑沟占比太大，工程成本投入相对较大；二是水稻种植面积减少，不利于粮食稳产高产；三是多采用自繁自育模式，养殖密度不可控，上市规格偏小，产量不稳定，上市过于集中，影响效益。

无环沟稻虾综合种养技术是在基本保持稻田原貌的基础上，通过加宽、加高、加固田埂，提升稻田田面水深，不挖沟或开挖少量浅边沟，构建无环沟稻虾种养系统。通过苗种投放、投喂管理、水草种植、水位管理、水质调控、敌害防治等养殖技术的优化提升，养成大规格商品虾，分批捕捞，错峰上市。该技术主要优势是实现了稻、虾生长空间的合理配置，生产茬口的合理衔接，在不影响水稻种植面积和产量的情况下，稳定增收。

（二）示范推广情况。该技术起源于霍邱县三流乡稻虾原生态种养技术，自 2018 年以来，先后在六安市、芜湖市、合肥市、滁州市等安徽省稻虾种养主产区进行示范推广，累计推广面积达 200 万亩。目前，该技术在江苏、浙江、湖南、江西、湖北等地区开始大面积示范推广。

（三）提质增效情况。

1. 该技术可实现水稻产量不变的同时，化肥、农药分别减施 40%、80%，不但节约了药肥成本投入，而且降低了农业面源污染，提升了稻米及水产品的品质。

2. 该技术可实现亩产小龙虾 100kg，产值 3000 元以上；亩均可产黄鳝 2—3kg，泥鳅 5kg，产值 300 元以上；加上亩均水稻产值 1200 元，亩均总产值达 4500 元，亩均利润达 2000 元；较水稻单作，亩均纯收入增加 1000 元以上。

3. 该技术采取加高、加宽、加固田埂的简易田间改造工程，建立高灌低排式进排水系统，不但工程成本低，而且保护了稻田

耕作层，并间接提升了稻田防洪抗旱能力，为水稻稳产高产提供了保障。

4. 该技术投入成本低、劳动强度小、简单易复制，不但吸引了在外务工年长人员及在乡弱劳动力从业，也吸引了年轻人回乡从事流通餐饮行业，物流及加工企业入驻乡村，逐步形成了完善的产业链。这不仅有效防止返贫，增加农民收入，而且有利于缓解农村空巢化、土地撂荒化，保障粮食安全，促进产业兴旺与乡村振兴，社会效益显著。

（四）技术获奖情况。

1. 2019 年《稻田稳粮增渔综合种养技术集成与推广》获得安徽省科技进步奖三等奖。

2. 2022 年《稻渔综合种养主要模式构建与示范推广》获得 2019—2021 年度全国农牧渔业丰收奖农业技术推广成果奖二等奖。

3. 2022 年《无环沟繁养一体稻虾综合种养模式创建与推广应用》获得中国水产学会范蠡科学技术奖二等奖（科技推广类）。

二、技术要点

该技术重点在于抓好“投种（苗）、密度控制、捕捞”3 个关键步骤，实现稻、虾生长空间合理配置，生产茬口合理衔接。主要技术要点如下：

（一）田间工程技术。选择周围无污染源，水质清新，灌排

方便的稻田，加宽、加高、加固田埂，使之高于田面 50—80cm，不挖沟或开挖 1—2 条浅边沟，在稻田对角设置进排水口，设置过滤和防逃设施。

（二）种虾、虾苗投放技术。种虾投放时间在水稻分蘖第一次烤田后，规格 $\geq 35\text{g}$ ，附肢齐全，健康、活力强，雌雄比 2:1 或 3:1，密度以 15—20kg/亩为宜；虾苗投放时间不迟于次年 3 月底，规格 160 尾/kg，密度以 5000 尾/亩为宜。

（三）水草种植技术。种植时间，11 月至次年 4 月；种植品种：菹草、伊乐藻等耐低温品种；种植面积：控制在田面面积的 50%左右，水草过多时及时割除，不足时及时补充。

（四）投喂技术。饲料选择：以颗粒饲料为主，搭配麦麸、玉米、黄豆等；投喂管理：水温低于 10℃，可不投喂；水温 10—15℃，2—3 天一次，水温 15℃以上，1 天一次，投喂量为 0.5—1.5kg/亩，投喂时间为 17 时—18 时；水温 22℃—30℃，1 天两次，投喂时间为 7—9 时、17 时—18 时，投喂量为 0.5—1.5kg/亩、2.5—3.5kg/亩；至 5 月上旬开始减量投喂，5 月 15 日以后停止投喂。

（五）水位管理技术。水稻收割后，晒田 7—10 天后逐步加水，水深控制在 20—30cm；12 月至 3 月，水深控制在 30—50cm；4 月，水深控制在 30—40cm；5 月上中旬，水深控制在 40—50cm；6 月之后，水深以水稻生长生育为主进行控制。

(六) 水质调控技术。水质指标：pH 以 7—9 为宜，溶解氧以 $>5\text{mg/L}$ 为宜，透明度以大于 30cm 为宜。养殖早中期，通过施肥、加水、泼洒微生物制剂调节水质；养殖后期，通过补肥、加水调节水质。

(七) 敌害防治技术。利用生石灰清除野杂鱼，进水采用 80 目网袋过滤，日常注意清除田内敌害生物、驱赶水鸟。

(八) 分批捕捞技术。3 月初至 5 月上旬，采用网孔大小 2.5—3cm 地笼分批捕成虾销售；5 月中旬后，采用网孔大小 1.6cm 地笼集中捕捞剩余小龙虾销售。

三、适宜区域

本技术适宜在安徽、江苏、湖北、湖南、江西等长江中下游及河南南部单季水稻区种植地区推广应用。其他省份单季水稻种植地区可参考使用。对于丘陵地区或落差较大的水稻种植区域，田块不平整、田块小，稻田平整工程量大的地区，可以优先考虑选择这种模式。

四、注意事项

(一) 尽量做到种虾或虾苗密度可控。本技术需要在种虾投放前加大稻田小龙虾的捕捞强度，地笼投放密度至少提高 1 倍；插秧前放水整田时，则需要用漂白粉等清除多余的小龙虾；以尽量做到种虾或苗种密度可控。

(二) 注意稻、虾茬口的衔接。常规的稻田养殖小龙虾，其时间会延长到 6 月底甚至是 7 月初，而本技术稻田养殖小龙虾

主要时间段为第一年 10 月至次年 5 月中旬, 5 月底或 6 月初水稻就需要完成秧苗移栽, 水稻种植期间田间管理主要围绕水稻生长生育开展, 以确保稻、虾茬口合理衔接, 保障水稻稳产。

五、技术依托单位

(一) 安徽省水产技术推广总站

联系地址: 合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码: 230601

联系人: 蒋军、奚业文、吴敏、魏涛、金根东

联系电话: 18956048592、18956048622、
18056072973、19955108810、18956460105

电子邮箱: xiyewen@126.com

(二) 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心

联系地址: 无锡市滨湖区山水东路 9 号

邮政编码: 214081

联系人: 李冰

联系电话: 0510-85550535/13400003030

电子邮箱: libing@ffrc.cn

第 27 项: 杂交黄颡鱼苗种培育与养殖技术

推荐单位: 安徽省水产产业技术体系

一、技术概述

(一) 技术基本情况。黄颡鱼是安徽省重要的水产养殖品种,

2021 年养殖产量 3.6 万吨，产量位居全省特色淡水鱼第 3 位，产业地位尤为重要。黄颡鱼养殖品种不断更迭，从普通黄颡鱼到全雄黄颡鱼，再到近年来火爆起来的杂交黄颡鱼（黄颡鱼♀×瓦氏黄颡鱼♂，且子代不可育，无任何基因污染问题）。当前，杂交黄颡鱼已经通过了全国水产原良种委员会新品种审定（GS-02-001-2018），我省黄颡鱼养殖也基本完成了品种更替，杂交黄颡鱼已成为我省主导品种。本技术将进一步引导、规范杂交黄颡鱼苗种培育和养殖技术，提高杂交黄颡鱼苗种培育成活率和商品鱼养殖产量，促进我省黄颡鱼产业高质量发展。

（二）技术示范推广情况。从黄颡鱼产业链技术需求入手，着重开展杂交黄颡鱼繁殖、苗种培育、商品鱼养殖关键技术示范推广应用，“杂交黄颡鱼苗种培育与养殖技术”是黄颡鱼产业链上的关键技术之一，已在六安市、淮南市、铜陵市、安庆市、阜阳市等建立苗种培育和养殖示范基地 2000 多亩，重点示范杂交黄颡鱼苗种培育与养殖技术，已实现年培育大规格鱼种 3000 万尾的能力。此外，项目组还在凤台县城北湖渔场、望江县渔丰家庭农场、芜湖天成生态渔业有限责任公司、阜南县京淮特种水产有限公司、合肥市鲢盛家庭农场等建立杂交黄颡鱼养殖示范基地 3600 亩，实现平均亩产商品鱼 1500kg。

目前，该项技术推广已覆盖省内六安市、池州市、阜阳市、淮南市、合肥市、安庆市、芜湖市等多个黄颡鱼主要养殖区，辐射带动效果好，经济社会效益显著。

（三）提质增效情况。杂交黄颡鱼整合了亲本的优良性状，人工繁殖的杂交黄颡鱼具有饵料系数低，生长速度快，成鱼规格大的优势。试验示范结果表明，杂交黄颡鱼饵料系数为 **1.29**，较之普通黄颡鱼降低了 **0.17**，饲料利用率提高，节约了养殖成本。杂交黄颡鱼商品鱼规格整齐，亩产量比普通黄颡鱼高 **21.5%**，养殖效益显著提升。

（四）技术获奖情况。暂无。

二、技术要点

（一）夏花鱼种。

1. 池塘要求。要求水源充足、水质清新、进排水方便，池形为长方形，东西向，面积 **3—5** 亩，池深 **2m**，池底平坦。按现有技术进行池塘准备，即清除池塘中多余的淤泥，修整塘底塘埂。鱼苗下塘前一个月，每亩用生石灰 **75—100kg** 化浆后全池泼洒消毒，排干暴晒 **7—10** 天。

2. 培肥水质。放苗前 **10** 天注水 **100cm**，放苗前 **5—7** 天，施肥培水，确保放苗时池塘轮虫、小型枝角类等浮游生物繁殖量达到高峰期。

3. 苗种投放。放苗前，用“试水鱼”试水，确保水体无毒性，方法是用容器盛适量池塘水或在塘内放置小网箱，放入一定数量鱼苗，观察鱼苗活动情况，若 **6** 小时后，“试水鱼”活动情况正常，即可放苗，并开启增氧泵进行增氧。每亩投放杂交黄颡鱼水花 **40—60** 万尾。

4. 投饵施肥。鱼苗下池第二天，每亩每天用 1.5—2.0kg 黄豆磨浆去渣，分上、下午二次全池泼洒。5 天后增加 20%，以后视鱼苗生长和水质情况酌情增减。

5. 人工投饲。经 10—12 天培育，开始投喂粉料，每亩用 2—3kg/天，定点泼洒。适当加深池塘水位。

6. 分塘养殖。经 20 天培育后，鱼苗达 3cm 左右时，经拉网锻炼后，捕捞分养或出售。

（二）冬片鱼种。

1. 池塘要求。同“夏花鱼种”。

2. 放养密度。池塘每亩放养夏花鱼种 5—8 万尾。

3. 人工投饲。颗粒饲料粗蛋白含量 40%，每天投喂 2—3 次，日投饲量为鱼体重的 3%—5%。

4. 水质调节。每隔 15—20 天加换新水一次，每次加换量为 15—20cm，根据水质情况，用水质改良剂改善水质，并定期对水体进行消毒。

5. 鱼种捕捞。冬片鱼种达到 6—12cm 时，经拉网锻炼后起捕分养或销售。

6. 病害防控。采取池塘消毒、鱼种消毒、定期调水等措施，以生态防控为主，药物预防为辅。夏花培育期间易感染车轮虫、指环虫、斜管虫等，可用阿维菌素等杀虫剂全池泼洒。

（三）商品鱼养殖。

1. 池塘条件。要求水源充足、水质清新、进排水方便，池

形为长方形，东西向，面积以 5—10 亩为宜，池底较平坦，淤泥厚度 $\leq 10\text{cm}$ ，池深 2.0m 以上。投苗前，每亩用生石灰 75—100kg 化浆后全池泼洒消毒，排干暴晒 7—10 天。配备增氧设施，每 3—5 亩配一台 1.5 kW 的增氧机。

2. 苗种投放。鱼种来自具有苗种生产许可证的苗种场，苗种体质健壮，规格整齐，无病无伤。苗种入池前用高锰酸钾溶液或食盐溶液浸泡消毒。

3. 投放密度。每亩投放 8000—12000 尾，同时投放 10—12cm 鲢、鳙各 50 尾，共计 100 尾/亩。

4. 投饲管理。设置投料框，配合饲料日投饵量为存塘黄颡鱼总重的 3%—5%。日投饵次数应根据水温、气候、摄食等情况适当调整。以上午 7:00—9:00 或下午 17:00—18:00 为宜，投喂 2 次时，下午投饵量占日投饵量的 60%—70%。

5. 水质调节。投苗后，水位逐渐加深，水位达 2m 后保持稳定。选用硝化细菌、光合细菌、生石灰等水质和底质改良剂定期调节水质。

三、适宜区域

该项技术适宜在安徽省各黄颡鱼主养区推广。

四、注意事项

保持电力供应，定期维护设备，保障增氧系统、进排水系统等设备正常运转。根据养殖密度、气温、水温等适当调整投喂量和投喂频次。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院水产研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：段国庆

联系电话：13866682833

电子邮箱：duangq2010@126.com

（二）六安市华润科技养殖有限公司

联系地址：六安市裕安区苏埠镇

邮政编码：237121

联系人：邬毛润

联系电话：18905648111

电子邮箱：717023@qq.com

第 28 项：池塘流水槽循环水养殖技术

推荐单位：安徽省水产技术推广总站

一、技术概述

（一）基本情况。目前传统池塘养鱼面临诸多问题，例如：单位面积产量低，水土资源的匮乏，劳动力成本增加，渔民经济效益差，生产技术落后，劳动强度大，各类鱼药及农药的大量使用，环境污染大，水产品质量差等。安徽省水产技术推广总站和合肥万康渔业科技有限公司合作，经过连续 3 年的研究与示范，

探索出池塘流水槽循环水养殖技术模式，该模式是在池塘中集中或分散建设多组标准化养鱼流水槽，流水槽中高密度“圈养”吃食性鱼类，通过提水增氧推水装置在流水槽中形成高溶氧水流，流水槽和外池塘成为一个微流水循环系统，养殖过程中产生的部分固体粪污在微流水的作用下慢慢沉积在流水槽下游的集污区，利用粪污收集装置收集后为水培蔬菜等提供营养，进行资源化利用；溶于水中或未收集到的鱼类粪污，通过浮游动植物的繁生、吸收、固定水体中的这部分营养，外池塘放养鲢、鳙等滤食性鱼类可有效摄取浮游动植物，通过种植水生植物等也可以直接吸收利用这部分营养，从而改善了养殖水体环境，实现了养殖周期内水体零排放，减轻因水产养殖带来的环境压力。该模式下亩产鱼 **3549 kg**，亩产值和利润分别为 **42000 元** 和 **13000 元** 左右。具有巨大的应用价值和市场潜力。

（二）示范推广情况。目前该模式在上海、江苏、浙江、宁夏、广西、贵州等十几个省份均有应用，池塘流水槽达到 **7000** 多条，其中安徽省已示范推广池塘流水槽循环水养殖设施 **56** 套，流水养殖槽 **206** 条，养殖面积 **27840m²**，养殖水体 **40100m³**，产能达 **700 万 kg**。

（三）提质增效情况。安徽省水产技术推广总站开展养殖试验示范，近三年来与多家养殖企业合作，试验养殖草鱼、团头鲂、鲫鱼、斑点叉尾鮰、青鱼以及鲈鱼、鳊鱼、黄颡鱼，池塘流水槽循环水养殖技术试验养殖草鱼折合至全塘平均亩产 **2320kg**，比

我省精养塘平均单产量高出 **56%**；生产每吨鱼平均耗水 **340m³**，比普通池塘养殖每吨鱼耗水 **1585m³**，单位节水率为 **78.5%**；养殖草鱼吨鱼渔药费用为 **46** 元，比池塘主养草鱼吨鱼渔药费用 **270** 元，节药费用 **224** 元，药品费用节本近 **5** 倍。单位面积养殖收入提高 **135%**，纯利润提高 **116%**，减排 **70%** 以上。养殖管理、投喂、捕捞、防病都非常方便，商品鱼品质好，被誉为“健美鱼”。

二、技术要点

该模式技术要点为“维护池塘内水体连续流动、池底自动吸污装置的运行、外净化池塘滤食性鱼类的养殖”三个操作环节，同时需要做好常规日常管理措施，如：池塘流水槽循环水养殖系统的管理、水质调控、饲养管理和饲养鱼类健康管理。

（一）养殖池塘的选择。采用池塘流水槽循环水养殖技术模式时，选择适度大小的池塘是最经济有效的。建议选择一口面积在 **25—100** 亩的池塘作为一个生产单元，要求池底平坦，淤泥厚度小于 **20cm**，塘口呈东西向，形状为方形，长宽比接近 **2:1**，平均深度 **2m** 左右为宜，同时还需水源稳定、水质清新，满足国家渔业水质标准，有独立进排水渠道，有稳定的电力配套、交通便利、环境良好，塘口周边无工业污染源等。

（二）流水槽系统设计建造。流水槽通常应建在池塘的长边一端，考虑到设备安装和生产操作方便等因素，建造流水槽的材料应根据当地的资源，因地制宜。主要材料包括有钢筋混凝土、

砖石、玻璃钢等。流水槽形状为长方形，其规格应根据养殖的品种，提水增氧推水设备的功率大小等因素而设计。目前商业化规模的流水槽的尺寸大小一般为 **5m×25m**（注：包括集废区）**×2m**。流水槽与池塘的面积比例主要取决于养殖的品种，设计的载鱼量，吸污装备和吸污效率，管理水平等，根据目前的技术管理和吸污装置水平，建议比例一般控制在 **2.0%**左右。

（三）**组建增氧推水系统**。池塘流水槽循环水养殖技术的核心是要让整个养殖池塘的水体保持更有效和不停的充气和混合，采用低压力、大风量的鼓风机为一组安装在水下限定区域的曝气管输气，其运行效率非常高。

1. 推水设备和曝气组合对鼓风机的参数要求：

- （1）鼓风机必须经久耐用；
- （2）最小指标是每小时 **170m³** 气体输出；
- （3）鼓风机的输出功率因型号大小和曝气管在水下的深度功率而变化；
- （4）一个池塘流水槽养殖系统需要至少 **3** 个鼓风机。

2. 推水设备和曝气组合对曝气管的要求：

- （1）曝气管必须经久耐用；
- （2）曝气管的效率应为 **2.25 m³/m/小时**；
- （3）曝气管需要置于特定的水下深度，最好是 **1 – 1.25m**。

（三）**组建废弃物收集系统**。废弃物收集系统由吸污装置和废弃物沉淀收集池组成。吸污装置由吸粪嘴、吸污泵、移动轨道、

排污槽、自动控制装置、电路系统等组装而成。它利用吸尘器的原理通过吸污嘴快速自动将流水冲入集废池底的粪便及废弃物自动及时吸走。提水增氧推水系统带来的定向水流流动也能把由鱼类产生的粪便和其他的养殖废弃物集中于流水槽下游的集废区。集污区在最下游部分形成（一般在流水槽下游的 **3—5m**）废弃物沉淀收集区域，通过自然沉淀，固液分离。固体可以直接用于花卉，蔬菜种植等高效有机肥；液体可通过种植的水生植物净化吸收再利用，一旦水质各项指标达到规定的标准后可进入池塘循环使用。

（四）组配净化区池塘水生生物。在净化区池塘的岸边栽植挺水植物，浅水区种植沉水植物，面积占净化区池塘面积**20%—30%**。也可以在水面上设置生态浮床，种植空心菜、水芹菜等根系发达的植物，面积占净化区池塘面积的**20%—30%**。向净化区池塘内移殖螺蚌，每亩移殖**5.0—10.0kg**。还可以在净化区池塘内放养滤食性鱼类，如放养规格**100g/尾**的白鲢**100—150尾**，规格**500—750g/尾**的鳙鱼**20—30尾**。

（五）放养鱼类的筛选和分级。池塘流水槽循环水养殖是把吃食性鱼类养殖在有限空间流水槽内的一种集约化养殖方式。为获得高饲料转化率，需要放养规格大小一致的健康优质鱼种。同时为了提高养殖的年产量和养殖效率，降低养殖风险，可采取放养不同规格的鱼种进入池塘流水槽养殖系统中进行多级养殖，保持不同养殖流水槽中的鱼起捕时间有 **3—4** 个月的差距，这样可

加速资金周转和分散产品进入市场的时间。

池塘流水槽循环水养殖的品种选择应遵循：市场需求量大、价格较高、耐密养、适应流水环境、能食用人工颗粒饲料的要求。目前可选择养殖品种有草鱼、斑点叉尾鮰、鳊鱼、鲫鱼等。鱼种要求选择水产良原种场或信誉较好苗种场家所提供良原种，并且鱼体健康、体质健壮、游动活泼、无病无伤、鳞片完整、规格整齐等。

（六）投放准备。基建和设备一切准备就绪后，对全塘和流水池 **50kg/亩** 生石灰全塘杀毒，提前三天开启推水装置，使鱼塘水体充分曝气以降低水体中的有害耗氧物质，鱼苗投放前一天再次检查各设备是否正常，消毒及转运用具是否齐全。

鱼种下池前要用药物进行浸洗消毒，即将消毒药物用水调成规定的浓度，如：每 **50kg** 水加食盐 **1.5 – 2.5kg**，每立方米水用漂白粉 **10 – 30g**，每立方米水用高锰酸钾 **15g**，将鱼种放入容器中洗浴浸泡 **10 – 20** 分钟，在浸洗时观察鱼的活动情况，如果鱼体没有异常现象，时间可长些，反之时间短些，时间到后将鱼种捞起即可。

（七）投喂管理。在池塘流水槽循环水养殖系统中，饲养环境稳定，几乎接近最优的水质状态。因此，投饲量和鱼类对投饲的生长响应也是稳定的，具有较高的预测性。通常推荐的采用 **90%** 饱食投喂法。同时在投饲过程中仍应考虑由于鱼体的大小变化、水温的高低变化，鱼类的摄食量也会相应地变化。

(八)水质管理。可使用试剂盒或智能监测装备来监测养殖池塘中的水质指标，除了常见的溶解氧和温度外，其他很重要值得经常记录的水质参数还包括碱度、硬度、盐度、氨氮、亚硝酸盐氮、二氧化碳和 pH。

(九)废弃物管理。自动废弃物收集装置对粪便和废弃物的回收，大大减少对水体污染物的来源，降低氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等有毒有害物质对水体质量的影响。每天收集废弃物 2—4 次，因废弃物以在鱼吃食后 3 小时排放最多，故每次均在鱼吃食后 3 小时左右开始收集废弃物。每次开机 20 分钟左右。废弃物收集时要看外塘水质变化，若外塘水质清瘦，可减少收集时间、次数，若外塘水质过肥，应增加收集时间和次数。

(十)鱼病管理。鱼病防治措施要以防为主，预防工作除加强对流水槽循环水养殖系统设施的管理外，还需做好水体消毒和病虫害杀灭工作。需定期对养殖槽内的养殖鱼类抽样，在显微镜下镜检，主要检查鳃和皮肤是否有寄生虫，并做好相关记录。如果有，需立即对养殖槽内进行杀虫处理。若没有，则将这些样品鱼消毒处理后再放养。

(十一)日常管理。池塘流水槽循环水养殖是一项高投入高产出高风险的生产项目，稍有不慎损失巨大，要积极规避风险，其日常管理重要工作显得格外重要，日常管理主要是巡塘，通过巡塘发现、总结和处置问题，每天至少要早中晚巡塘三次。一是看机械设备。看机械设备是否运行正常，是否进行了保养和维护；

二是看鱼吃食是否正常，有无残饵；三是看水质是否正常，查看一下水温、水流、水色、溶氧等各项指标是否在正常范围内，是否有浮头可能；四是看鱼是否有发病预兆，如离群独游、骚动不安、失去平衡、体色反常、不吃食等现象。

三、适宜推广区域

本技术适宜全国所有精养池塘。

四、注意事项

1. 因池塘在养殖过程中产生的废弃物在被不断地搜集分解净化，除补充渗透或蒸发减少的水体外，不再需要换水。

2. 在给流水槽中鱼类施用药前，需把药物充分溶解或稀释。由于养殖空间相对较小，避免把药物用在鱼类密集处，以防灼伤鱼类。

五、技术依托单位

（一）安徽省水产技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230601

联系人：蒋军、魏涛、吴敏

联系电话：18956048592、19955108810、
18056072973

电子邮箱：1915972432@qq.com

（二）合肥万康渔业科技有限公司

联系地址：合肥市高新区黄山路 602 号合肥国家大学科技

园 A513

邮政编码：230088

联系人：叶晓明、汪如意

联系电话：15212820967、13365643678

电子邮箱：15212820967@163.com

第 29 项：新品种杂交鳊养殖技术

推荐单位：安徽省水产技术推广总站

一、技术概述

（一）基本情况。杂交鳊是乌鳊与斑鳊杂交获得的杂交新品种，具有生长快、抗逆性强、易运输、适宜加工等优良特性；同时，杂交鳊经苗种人工驯食后在成鱼养殖阶段可全程摄食人工配合饲料，解决了传统乌鳊养殖投喂冰鲜鱼带来的食品安全难以保障、养殖废水排放量大等一系列问题。杂交鳊肉质佳、营养丰富、无肌间刺，市场消费量大，养殖产量高的优势可在养殖效益方面得到较好的体现。目前，通过国家审定的杂交鳊新品种主要有“杂交鳊‘杭鳊 1 号’”（GS-02-003-2009）、“乌斑杂交鳊”（GS-02-002-2014）两个新品种，其中，“杂交鳊‘杭鳊 1 号’”以斑鳊为母本、乌鳊为父本，“乌斑杂交鳊”以乌鳊为母本、斑鳊为父本，其优良特性的体现主要来源于种间杂交形成的杂交优势，亲本易获取，规模化苗种生产易实现。杂交鳊的苗种生产周期较长，每年的 4-7 月均可进行批量化人工繁殖，早苗养殖可

实现当年上市（平均规格 **0.45kg/尾** 以上），中后期生产苗种的养殖经越冬在次年 **5 月份** 之后根据上市规格要求陆续上市；此外，由于杂交鳢具备抗逆性强的特性，适宜于高密度养殖，通过不同养殖阶段养殖密度的调控，可实现商品鱼均衡上市。杂交鳢养殖当年养成亩产 **2000kg** 以上，跨年养成亩产可达 **3500kg**，较常规经济鱼类经济效益显著提升。

（二）示范推广情况。杂交鳢的养殖开始于 **2000 年** 前后，之后养殖规模迅速拓展，养殖以池塘养殖为主，养殖主要产区为广东、浙江、福建、山东等省份，全国年产量 **50 万吨** 左右，广东、浙江为杂交鳢苗种的主产区。在一些养殖主产区，杂交鳢养殖产业已经形成人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖的产业分工。经过二十余年的发展，杂交鳢苗种生产、成鱼养殖技术、工艺已十分成熟。

（三）提质增效情况。杂交鳢的养殖以人工配合饲料进行投喂，改变了传统乌鳢养殖以冰鲜鱼投喂的养殖模式，养殖水体水质明显改善，病害发生减少，商品鱼食品安全得以保障。平均亩产 **3000kg** 以上，产值 **48000 元/亩**，利润超 **4000 元/亩**。随着加工产业的发展，杂交鳢加工产品有望带动更大的消费市场与产业拓展。

二、技术要点

杂交鳢苗种生产采用人工激素催产后“一配一”自然交配的方式进行，在苗种培育阶段开展人工驯食，驯食至摄食人工配合

饲料，在成鱼养殖阶段可完全摄食人工配合饲料。杂交鳢的养殖以池塘养殖为主，优质饲料的选择，结合养殖周期、上市规格的规划选择适宜的养殖密度是杂交鳢养殖的关键。

（一）亲鱼培育。亲鱼培育养殖密度以 $1000 - 1500\text{kg}/667\text{m}^2$ 为宜。乌鳢以野杂鱼进行投喂，日投饲量为鱼体总重量的 $3\% - 5\%$ ；斑鳢以人工配合饲料辅助野杂鱼进行投喂，配合饲料日投饲量为总重量的 $2\% - 5\%$ ，10月、11月和次年3月及4月按鱼体总重量的 $1\% - 2\%$ 辅助添加鲜活野杂鱼。亲本斑鳢在10月底，将斑鳢移入越冬棚内越冬，越冬期间温度保持 15°C 以上。人工繁殖催产前 $10 - 15$ 天停止投饲。为保障亲本性腺发育的质量，必须投喂野杂鱼。

（二）人工繁殖。人工繁殖按照激素人工催产、“一配一”独立水体空间自然交配产卵、受精卵静水孵化的方式进行。催产激素配伍每 kg 雌性注射人绒毛膜促性腺性激素（HCG） $1000 - 1500 \text{ IU}$ + 促黄体素释放激素类似物（LRH-A） $8 - 12 \mu\text{g}$ + 马来酸地欧酮（DOM） $3 - 6 \text{ mg}$ ；雄性催产剂种与雌性相同，剂量为雌性的 $1/3 - 1/2$ 。催产效应时间一般 $24 - 36$ 小时。自然交配后产卵、受精。收集受精卵在静水条件下进行孵化， $36 - 48$ 小时后孵化出膜，再经 $2 - 3$ 天，卵黄囊消失，鱼苗集群平游，即可进行苗种培育。交配、产卵、孵化期间，为保障受精率、孵化率及同步性，水温保持 $24^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ 。

（三）前期苗种培育。根据水温情况，选择室内控温培育或

室外池塘培育方式，当池塘水温稳定在 23°C 以上时，可直接进行池塘苗种培育，水温低于 23°C 时，可在温室、保温大棚条件下进行苗种培育。池塘培育鱼苗投放密度 $40-50$ 万尾/亩，水泥池等设施培育鱼苗投放密度 $1-1.5$ 万尾/ m^3 。杂交鳢苗种摄食量大，当池塘饵料生物不足时，需添加饵料生物，水泥池等设施苗种培育需配套饵料生物培养，轮虫、丰年虫无节幼体均可作为苗种培育饵料生物。

（四）大规格苗种培育。初孵鱼苗全身黑色，又称为“乌仔”，经开口并一段时间培育后，鱼体开始逐渐变为黄色，至背部全部转为黄色时，全长 3.0cm 左右，此时进行大规格鱼种培育阶段。人工驯食、过筛分级是大规格鱼种培育阶段的重要工作。

鱼体背部全部转黄即需进行人工驯食操作。在池边水面下 $20-30\text{cm}$ 处，用网目孔径 $0.59-0.42\text{mm}$ （ $30-40$ 目）的网片搭设一个 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ 斜坡状的食物台。食物台位置随水位变化进行调整。驯食投喂前泼水或用工具敲击吸引鱼群，再将制成团状的饵料投放在食物台上，先用死、活枝角类各一半投喂， $1-2$ 天后投喂死枝角类；随后用枝角类掺鱼糜投喂，鱼糜量逐步增加直至全投喂鱼糜；再在鱼糜中掺开口饲料，饲料比例逐步增加直至全饲料投喂。日投喂 $4-6$ 次，每次投饲量以 1 小时内吃完为宜。整个驯食过程需 $10-15$ 天。

人工驯食成功、全长达 5cm 以上时，需进行首次“过筛分级”。“过筛分级”常用工具为竹筛（以“朝”数分不同规格），根

据鱼体规格选用不同“朝”数的竹筛。视鱼体生长情况适时进行分筛，一般在大规格苗种培育过程中需进行多次分筛操作。鱼种分筛要求带水操作，动作轻柔。筛分后的鱼种分成不同规格进行饲养，采取“分小留大”的原则，即小规格鱼种分到备用塘饲养，大规格鱼种则留在原池饲养。

根据苗种市场需求，大规格苗种育成规格自**20－400尾/kg**不等。

（五）成鱼养殖。杂交鳢“杭鳢**1号**”生长速度快、对水体溶氧要求较低、成鱼养殖阶段可完全摄食人工配合饲料，因此，其养殖密度、养殖产量均可达到较高的水平，是淡水鱼类中高产高效养殖的代表品种。成鱼养殖以池塘养殖为主，分当年养成模式与跨年养成模式。

当年养成模式放养时间**6月上中旬**，放养鱼种规格**200－300尾/kg**鱼种放养密度**4000－6000尾/亩**。以浮性人工配合饲料进行投喂，饲料粗蛋白不低于**40%**。根据鱼体大小，调整投喂饲料规格：鱼体重**20－50g**时，投喂**1#**和**2#**料；鱼体重**50－150g**时，投喂**3#**料；鱼体重**150－300g**时，投喂**4#**料；鱼体重**300－500g**时，投喂**5#**料；鱼体重**500g**以上时，投喂**6#**料。按鱼体重**3－8%**的日投饲量进行投喂，日投饲**2－4**次，可根据个体大小及摄食情况调整。早期投饲量的比例高些、投饲次数多些，后期具体视水温、水质、天气和鱼的摄食情况适当调整。**11月**以后，当水温低于**10℃**时停止投饲。

跨年养成模式一般7月份之后进行投苗,放养规格为**400 – 500尾/kg**的鱼种,放养密度**10000 – 15000尾/亩**,养至9月底,按**4000 – 6000尾/亩**分养,进入商品鱼养殖阶段,直至跨年度养成。饲料投喂方式与当年养成相同。跨年度养成较当年养成增加了越冬管理的过程。越冬管理需注意以下几点:

①及时停饲,使鱼体逐步进入越冬状态。若停饲过晚,易导致鱼体停留在水体中上层,无法进入越冬状态,严重者可造成大量死亡。

②停饲前**15**天左右对池塘进行部分换水、消毒。越冬期间不可对池塘进行大量换水,以免惊动鱼体,造成死亡。

③定期巡塘,观察水质及鱼体情况,出现异常及时处理。

④次年**3**月份,待水温回升且稳定在**13℃**以上时,可开食投喂。开始时少量投喂,逐渐增加投喂量直至摄食正常。

(六)水质调控。在池塘内配置空心菜或水葫芦等水生植物调节水质,高温季节也可起到一定的遮阴效果。高温季节根据水蒸发量及水质情况,适当加注新水。定期投放光合细菌及芽孢杆菌调节水质。如混养滤食性、底栖刮食性鱼类需配备增氧机。

(七)病害防治。车轮虫病、出血性败血症、水霉病是杂交鳢养殖过程中的主要病害。车轮虫病主要发生于苗种阶段,可用**0.5mg/L** 硫酸酮全池泼洒治疗,需严格控制其使用剂量,禁用硫酸铜—硫酸亚铁合剂控制杂交鳢病害。出血性败血症在鱼种、成鱼阶段均可能感染此病,可在**6 – 9**月多发季节每隔**15 – 20**

天全池泼洒生石灰预防，每次用量为 10－15mg/L；发病时可拌饵内服抗菌素，如恩诺沙星每日 20mg/kg 体重，连用 4－7 天，同时外用消毒剂，如二氧化氯 0.2－0.3mg/L 水体全池泼洒防治，连续 2－3 次。水霉病发生多数由捕捞、运输、放养过程中造成的鱼体擦伤后感染水霉所致。在越冬期过后，水温回升至 18℃左右时为该病主要流行时期。拉网、分筛、运输等养殖操作时尽量小心，减少鱼体受伤或用食盐、小苏打各 400mg/L 水体全池泼洒预防。

（八）捕捞上市。由于杂交鳢耐低氧、活力强，杂交鳢的捕捞一般以干塘捕捞方式为主。在收获时根据市场及养殖户的需求，小规格个体经分选后可进行再次养殖。

三、适宜区域

杂交鳢适温围广、抗性强，在我国水产养殖主要产区均可养殖，尤其在温度相对较高的长江流域及以南区域，其生长速度快、产量高的特性表现尤为突出。规模化养殖区域则需要苗种的有力配套，亲本斑鳢的越冬需要有条件的保温条件。

四、注意事项

（一）保障优质饲料。饲料是杂交鳢养殖中最大的投入品，饲料品质在很大程度上影响养殖效果。优质饲料不仅可以有效提升饲料转化率、降低饵料系数，同时也对提升商品鱼的品质、降低病害发生起到促进作用。

（二）根据养殖及市场需求采用适当的分阶段养殖方式。杂

交鳢耐低氧、抗逆性强的特性，使其十分适宜于高密度集约化养殖。针对市场需求、养殖计划，设计适当的分阶段养殖方式，在不同养殖阶段采用不同的养殖密度。一方面可实现均衡上市，保障供应，满足不同商品规格的市场需求，提升效益；另一方面可提高池塘利用率，进一步提升养殖总体产量，体现规模效益。

五、技术依托单位

安徽省水产技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230601

联系人：蒋军、魏涛、吴敏、张千云

联系电话：18956048592、19955108810、
18056072973

电子邮箱：1915972432@qq.com

第 30 项：一稻两虾轮养共作技术

推荐单位：滁州市农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。2022 年，安徽省以稻虾为主的稻渔综合种养面积已达 633 万亩，稻虾综合种养模式基本采用为“一稻一虾”（水稻和克氏原螯虾）轮作、连作模式，从“繁育养一体模式”到“繁育分离模式”，该模式取得经济、生态、社会等方面显著效益。

一稻两虾（克氏原螯虾和罗氏沼虾）轮养共作技术是在稻虾轮作、连作模式的基础上加以创新，突破“一稻一虾”的养殖模式，在水稻种植过程中增加罗氏沼虾养殖，一是有利于避开小龙虾夏季养殖不耐高温难题，二是充分利用稻田生态环境，增加罗氏沼虾稻田养殖，提高了稻田综合利用率，增加了经济效益。

（二）技术示范推广情况。“一稻两虾轮养共作”模式从2019年就开始酝酿谋划，2020年在滁州市定远县曹永明家庭农场试验成功。2021年定远县“一稻两虾”综合种养面积达到3000亩，为农户增收300多万元。2021年9月，全省罗氏沼虾大口黑鲈等绿色健康养殖现场观摩活动在定远县举行。2022年滁州市安排150万元财政资金在南谯、全椒、明光、定远、天长等5个县市区开展稻渔综合种养“一稻两虾”技术模式试验示范1200亩。目前，滁州市已推广“一稻两虾轮养共作”模式规模1万亩。

（三）提质增效情况。通过综合试验，一稻两虾（克氏原螯虾和罗氏沼虾）轮养共作技术模式，克氏原螯虾亩产值可达到3500元以上，利润2000元以上；罗氏沼虾每亩亩产30—50kg，产值2000元以上，利润1000元以上；水稻500kg以上，产值1200元以上，利润500元以上，亩均纯经济效益3500元。

（四）技术获奖情况。无。

二、技术要点

（一）稻田条件。

1. 稻田选择。选择交通便利、无污染、水源充沛、排灌方便、田面平整、土质以壤土为主的稻田，面积以 **5—50** 亩为宜。

2. 环沟。选择具有环沟的稻田，环沟面积占稻田总面积的 **5—10%**，深度在 **1m** 左右，环沟内侧无子埂相隔，方便罗氏沼虾进出稻田。

3. 进排水设施。进水口和排水口对角设置，进排水管应加设密网防止杂鱼进入及防逃。

4. 增氧设施。每亩配套风机功率 **0.1—0.2** 千瓦增氧设备。详细配套安装按照《安徽省农业农村厅关于推介发布 **2020** 年农业主推技术的通知》第二十二项技术“稻田等浅水环境高效增氧技术”操作。

5. 环沟清杂消毒。按环沟的面积大小，在进水前 **7** 天每亩用生石灰 **75—100kg** 或进水前 **2** 天每亩用漂白粉 **10kg** 带水消毒，彻底清除野杂鱼。

（二）水稻种植。

1. 种植时间。秧龄 **25—30** 天，移栽时间在 **5** 月底前，收割时间为 **10** 月中旬前。

2. 稻种选择。选择生育期 **135** 天以下，抗病、抗虫、抗倒伏、较耐高温的中稻品种。

3. 施肥。按常规用量的 **30%—70%** 施肥。

4. 稻谷收割稻草处理。采用机收机割，留茬 **30cm** 以上。

在收割机出草口处安装导向板，使吹出稻草留在稻茬上。

5. 种植水草。水稻收割后，逐步加水至到田面水深达 **20cm**，当水温降至 **10℃** 左右时，开始移栽水草。水草品种以伊乐藻为主，其它水生植物为辅，株行距 **2m×3m**，密度为每亩 **110** 穴。

（三）虾苗投放。

1. 克氏原螯虾苗投放。水稻与克氏原螯虾轮作或连作的田块可不投放虾苗。繁养分离养商品虾的田块，**3月20日—4月5日** 投放虾苗。虾苗应从水产良种场选购或自己培育，规格 **5—8g/只**，投放数量为 **3000—4000只/亩**。将虾苗放在稻田水中浸泡 **2** 分钟左右，提起搁置 **2—3** 分钟，如此反复 **2** 次，然后将虾苗放到浅水区或水草较多的地方，让其自行爬入水中。

2. 罗氏沼虾苗投放。选择在 **5月20日—6月10日** 投放。规格 **600—1200只/kg**，每亩投放 **800—2000只**。虾苗自备或就近购买。稻田水较浅时，虾苗放入环沟中，水位达到 **30cm** 以上，部分虾苗直接投入稻田当中。

（四）克氏原螯虾养殖。

1. 饲料投喂。选择粗蛋白 **32%—38%** 的克氏原螯虾专用配合饲料，粒径 **1—5mm**。原则上应根据吃食情况进行投喂。采用饱食投喂，日投饲一次，以第二天早上吃完为准。全田均匀投喂，深水处适当增加投喂量。

2. 水质调控。**3月** 开始，克氏原螯虾摄食增加后，应每 **10** 天左右施用一次光合细菌、芽孢杆菌、**EM** 菌等微生物制剂调水，

晴天上午施用。采用遮光法控制青苔，每亩使用腐植酸钠 3—5kg，化水后泼于青苔集中的区域。

3. 水位调控。4—5 月，根据水色、天气和虾的活动情况，适时加注新水。养殖期间以注水为主，逐渐加高水位至田面水深 50cm。

4. 水草管理。环沟内水草保持在环沟面积的 50%—60%，田面水草保持在田面面积的 20%—30%。

5. 增氧。水中溶氧低于 4mg/L 时及时开启增氧机。克氏原螯虾生长旺季，应增加开启时间，或连续开机。

6. 捕捞。3 月中旬开始捕捞，采用小型地笼网。根据捕捞规格要求，可换用不同网目的地笼，每亩配备 2—4 条。养殖商品虾的田块，可在克氏原螯虾苗种投放 20 天后试捕，根据生长情况和市场需求捕捞销售。5 月 25 日前捕捞销售结束。

（五）罗氏沼虾养殖。

1. 投喂饲料。选择粗蛋白 38%—48% 的罗氏沼虾专用配合饲料，粒径 1—3mm。原则上应根据吃食情况进行投喂。前期集中在环沟内投喂，当罗氏沼虾进入大田时，应全田均匀投喂。

2. 水质调控。每 10 天左右施用一次光合细菌、芽孢杆菌、EM 菌等微生物制剂调水，晴天上午施用。

3. 水位调控。罗氏沼虾苗放入稻田后，应根据水稻生长需要确定水位高低。

4. 水草管理。环沟内水草保持在环沟面积的 **40%**左右。
5. 增氧。水中溶氧低于 **4mg/L** 时及时开启增氧机。
6. 捕捞。**8** 月初开始，根据市场需要和罗氏沼虾规格大小捕捞销售。采用开口较大的地笼网，及小型底拖网在环沟内捕捞。**9 月 25 日**前捕捞完。

三、适宜区域

适合淮河以南、粳中晚稻种植区。

四、注意事项

要选择具有环沟的稻田，沟坑占比 **5—10%**为宜。为保证罗氏沼虾苗成活率，虾苗最好自己培育或就近购买，在 **5 月 20 日—6 月 10 日**投放。

五、技术依托单位

（一）滁州市农业农村技术推广中心

联系地址：滁州市琅琊区丰乐大道 **481** 号

邮政编码：**239000**

联系人：凌武海、余红喜、任信林

联系电话：**13605503339、18805509987**

电子邮箱：**ahczscz@163.com**

（二）滁州市定远县曹永明家庭农场

联系地址：滁州市定远县西卅店镇新建村陈庄组

邮政编码：**233260**

联系人：曹永明

联系电话：18255056688

电子邮箱：1250186789@qq.com

（三）安徽海宝农业科技发展有限公司

联系地址：滁州市南谯区乌衣镇黄圩村

邮政编码：239050

联系人：庄传宝

联系电话：15896736777

电子邮箱：ahczscz@163.com

第 31 项：“水稻－牛蛙综合种养”模式

推荐单位：安徽省水产技术推广总站

一、技术概述

（一）基本情况。近年来，全国各地坚持以确保粮食安全为重点，大力发展“稻田文化”，通过“渔+稻”等立体生态种养模式，实现“一水两用、一田多收”，使农田增效、农民增收，助推乡村振兴。牛蛙生长速度快，适宜生长温度 20－34℃，养殖周期短，从变态后的幼蛙到商品蛙 3 个月左右，其生长温度和生长季节与水稻高度吻合，因此，水稻－牛蛙综合种养潜力巨大。集美大学、安徽省水产技术推广总站和国家农业绿色发展长期固定观测颖上试验站合作，经过连续 3 年的研究与示范，探索出“水稻－牛蛙综合种养”模式（简称“稻蛙模式”）。水稻正常插秧，稻苗返青后放养幼蛙，收稻前后可间断性收蛙 1 个月，实现分批

上市。该模式下，可获得优质水稻，一方面牛蛙代谢产物可为水稻提供肥料，减少化肥的使用量，并且牛蛙能够在稻田中自由活动，使代谢产物均匀分布稻田。另一方面，牛蛙在稻田中活动，增加水体和土壤的溶氧量，降低根部病菌的滋生率，牛蛙捕获稻田中的飞虫减少了稻田的病虫发生率。另外，稻田为牛蛙提供良好的生存环境，牛蛙的规格大、品质好、售价高，可提高经济效益。

（二）示范推广情况。该模式起源于安徽省阜阳市颍上县的集美大学水稻牛蛙科研基地（国家农业绿色发展长期固定观测颍上试验站稻蛙生态种养技术应用试验颍尚鲜基地），经过试验和示范，总结提升形成“水稻—牛蛙综合种养模式”，2022年在安徽省示范面积达1000亩。

（三）提质增效情况。稻田牛蛙品质好、口感佳、出肉率高，比常规产品市场售价每斤高2—3元；绿色无公害稻子比常规产品市场售价每kg高2元。按照近几年牛蛙市场常规产品平均售价18元/kg，稻谷市场常规产品平均售价2.4元/kg计算，稻田蛙亩产1000kg，亩产值22000元左右；稻蛙田稻谷亩产500kg，亩产值2200元左右；小麦亩产500kg，亩产值1500元左右；三者合计亩产值2.57万元。按照每亩投资约1.2万元计算，每亩净利润约为1.37万元左右。稻蛙模式下减少20%—40%的饲料投喂量，减少50%化肥使用量，减少60%农药使用量。该模式可稳粮增收，提高经济效益，产出无公害农产品。

二、技术要点

稻蛙模式主要技术要点为收割小麦后插秧，水稻秧苗返青后投放蛙苗，3个月后开始出售稻田牛蛙，至10月底收稻收蛙。关键环节是“适时适量投放幼蛙，做好遮阳防护，适时适量投喂饲料，适时选择捕捞”。日常管理措施包括：水稻管理、水质调控、水位控制等。

（一）田块选择与简易改造。选择水源充足、土壤肥沃和田埂坚硬田块。田块四周设置1.0m高的防逃网，田块四周田埂用密网护坡，防止牛蛙打洞。田块的一端为进水端，相对的另一端为出水端；田块宽度不限；进水端至出水端的距离（长度）不大于30m，若田块长度大于30m，在中间做0.5m宽的田埂，将田块分割为两个综合种养区，上游种养区的排水作为下游种养区的进水。

在稻田边缘且靠近进水端处设置投喂区，在稻田中设置丰产沟，与投喂区平行，丰产沟远端至投喂区6.0—10.0m；投喂区的宽度与稻田进水端边长相同，长度0.8—1.2m，水深10cm左右；丰产沟宽度同投喂区，长度1.0—1.5m，水深0.4—0.6m。若田块长度小于15m，投喂区也可投喂区兼做丰产沟。

投喂区至丰产沟上方1.5—2.0m高处设置防鸟网。靠近大路的田埂预留3m宽机耕通道，便于农机进出稻田作业。

（二）插秧及水稻管理。水稻品种建议为中熟中粳品种（如南粳9108）、紧凑型中粳品种（如徽两优丝苗、徽两优898）。

稻田旱耕旱整、轻度打浆，采用机插秧，实行增密减氮，亩穴数**1.3**万左右，穴苗数中粳品种**3—4**苗、中籼品种**2—3**苗。插秧前每亩使用复合肥**15—20kg**作为基肥。投喂区不插秧或间隔**2.0m**插秧**2—3**列。插秧后，栽插后浅水护苗，缓苗后适时露田，促进秧苗早发快长；分蘖期田面保持水层（**0—20mm**）；当总茎蘖数达到预定穗数的**80%**时，掌握“多次轻烤、由轻到重”，适度烤田。

（三）牛蛙放苗与管理。稻苗返青后，水位逐渐增加至**10cm**左右后，投喂区放置蛙垫，投放蛙苗（平均规格**30—50g/只**；投放密度：**3800—4200**只/亩）。为便于牛蛙摄食，在投放蛙苗后以围网将蛙苗圈养在距离进水端**2—3m**范围内，之后每间隔**7—10**天将围网向外移动**1.5—2m**，投放蛙苗**30—35**天后去掉围网。高温期间，须在投喂区和丰产沟上方设置遮阳网，防止牛蛙暴晒。

蛙苗投放后第二天开始投喂，投喂方式为投喂区投放膨化饲料，第一次晒田后根据牛蛙聚集情况可在投喂区和丰产沟同时投喂；有条件者可使用无人机投喂，以节省人工；日投喂量设置：投苗后**10**天内为存塘蛙总重量的**5—6%**左右；**10—35**天投喂量为存塘蛙重的**3—4%**；**35**天后投喂量为存塘蛙重的**1—2%**；每天投喂**2**次，早上**7**点投喂**60%**，下午**5—6**点投喂剩余部分；晒田时在丰产沟投喂，投喂量为平时的**30—40%**，或晒田时间短于**3**天的可不投喂；投喂期间观察牛蛙吃食和活动情况并

做好记录；每天记录牛蛙的死亡数量并称重。

（四）稻田进排水管理与水质测定。本方法适用于流水稻田综合种养，稻田的进水端设置进水管，每隔 2m 设置进水辅管。按照稻田长度 30m 设计流水速度为：投放蛙苗 2 周内，每个进水管的出水速度约为 1.5L/分钟；投放蛙苗 3—5 周，每个进水管的出水速率约为 2.5L/分钟；投放蛙苗 5 周后，每个进水管的出水速率约为 4L/分钟。若稻田长度不足 30m，按比例减少进水量。通过控制各阶段的进水速率，以保证排水的水质符合尾水排放要求。投喂期间可停止进水和出水，投喂 0.5 小时—2 小时后继续正常进水，以保证牛蛙的进食，防止饲料被水冲走。

每周进行一次水质测定，记录稻田排水的水温、总氮、总磷和 pH，要求总氮<3mg/L，总磷<0.5mg/L，pH=6—9 之间（符合<淡水池塘养殖排放水要求>SC/T9101—2007）。

（五）牛蛙的捕捞与销售。牛蛙的生长季节与水稻吻合，大约在每年的 10 月上旬至中旬，根据水稻生长情况将稻田水体排干晒田；晒田 3 天左右，在丰产沟内用放置地笼和人工捞网的方法进行 2—3 轮牛蛙捕捉。收稻后剩余的大部分牛蛙会进入丰产沟，再进行 2 轮捕捉。

（六）水稻收割。水稻成熟前 7—10 天断水，通常在 10 月中旬至 10 月底完成水稻收割，水稻秸秆切碎全量还田。二次捕捉牛蛙后，进行反转深旋整地，接茬推荐使用无人机飞播小麦、油菜等。

三、适宜推广区域

本技术适宜在安徽、湖北、湖南、江苏、浙江、江西、福建、云南、贵州、广东、广西和海南等地区推广应用，这些地区气温和水温条件适合开展水稻牛蛙综合种养，且这些地区是牛蛙的主要消费市场。其他种植水稻的地区可参考使用。

四、注意事项

1. 防逃、防晒、防鸟。田块四周要做 1m 高的防逃网，防止牛蛙逃逸到稻田外；稻蛙养殖期间为高温季节，在投喂区和丰产沟要做好防晒措施；鸟是牛蛙的天敌，在放蛙初期的牛蛙活动区域要做好防鸟措施。

2. 控制投喂量。牛蛙饲料投喂量先按照标准要求执行，每天投喂时认真观察，根据当天牛蛙的摄食情况，适当调整投喂量，避免发生过量投喂造成饲料浪费和稻田水体污染或由于饲料不足而导致牛蛙生长缓慢等情况发生。

3. 保证牛蛙充足生长时间。利用动物生长的不均一性，可以从两个半个月开始挑选大规格的牛蛙陆续上市，为了让绝大部分牛蛙能够达到上市规格（>250g/只），要保证其生长期不少于三个月。

五、技术依托单位

（一）集美大学

联系地址：厦门市集美区银江路 185 号

邮政编码：361021

联系人：张春晓、王玲、鲁康乐、李学山、宋凯

联系电话：13695003011、13859928611

电子邮箱：lingwang@jmu.edu.cn

（二）安徽省水产技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230601

联系人：蒋军、奚业文、吴敏、魏涛、夏传柱

联系电话：18956048592、18956048622、
18056072973、19955108810

电子邮箱：xiyewen@126.com

（三）国家农业绿色发展长期固定观测颍上试验站

联系地址：阜阳市颍上县慎城镇叔牙路 001 号

邮政编码：236200

联系人：王冠军、王成、雷达沛

联系电话：05584450306、15357625779、
18060378111

电子邮箱：905136238@qq.com

附件 5

农业机械类主推技术操作规范（14 项）

第 32 项：大豆机械化配套“一拌一封一喷”轻简化栽培及防

控技术

推荐单位：安徽省农业科学院植物保护与农产品质量安全研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。大豆是重要粮油经济作物，我国现在每年进口大豆占总需求的 **85%** 以上。这其中除了受制于我国耕地总面积的限制之外，大豆病虫害频发导致的大豆产量和品质不高是最主要原因之一。据统计，美国、巴西等南美国家大豆平均亩产量为 **230kg**，而我国大豆平均亩产量为 **130kg**。2019 年中央一号文件提出，深化农业供给侧结构性改革，实施大豆振兴计划。加大大豆病虫草害绿色综合防控，是保障我国粮食安全的重要一环。黄淮海地区的大豆主要是麦茬地大豆，但麦茬豆播种质量差、病虫草害频发，严重制约大豆的产量和品质。机械化配套的轻简栽培技术是现代农业发展的必然之路，因此，研制集成大豆机械化栽培相配套的病虫害综合防控技术尤为迫切和重要。在国家重点研发计划、国家大豆产业技术体系等项目的资助下，研发集成了大豆“一拌一封一喷”病虫草害综合防控模式。该技术为：采用种衣剂进行种子包衣（即“一拌”），有效防控种传、土传等早期病虫害的发生；采用“五位一体”即“灭茬、播种、施肥、封闭除草（一封）、覆秸保墒”的麦茬免耕覆秸播种技术，实现苗齐、苗匀、苗壮；初花期、鼓粒期使用无人机进行“一喷”多防，主要防控刺吸性害虫、茎枯病等病虫害，同时增施叶面肥，以达

到强健植株、预防早衰的目的。该技术可有效提高麦茬大豆出苗率，减轻大豆病虫害的危害程度，提升大豆产量和品质，实现节本增效。

（二）技术示范推广情况。整体技术从**2018**年开始，已在安徽省宿州市埇桥区、泗县，亳州市蒙城县、涡阳县，阜阳市太和县等大豆主产区进行了大面积示范推广，同时在河南、山东、河北和江苏等地的夏大豆生产中也得到大面积示范推广。**2022**年“一拌一封一喷”病虫害绿色综合防控技术在太和、宿州大豆—玉米带状复合种植模式中同样加以示范和应用，取得了良好的效果。

（三）提质增效情况。示范区苗期根腐病等病害发生率下降**60%**以上，平均产量增加**29.4kg/亩**，收入增加**147**元/亩（大豆价格按**5.0**元/kg计算），节省农事操作**2—3**次（折合**28**元/亩），减少农药用量约**30%**（折合**16**元/亩），平均每亩节本增收**191**元。

（四）技术获奖情况。以该技术为核心，目前正在申报**2022—2023**年度神农中华科技奖。

二、技术要点

（一）品种选择。选用适合当地栽培的高产稳产优质抗逆大豆品种。

（二）种子处理（一拌）。使用种衣剂进行种子包衣，如可选用**6.25%咯·精甲（4 mL/kg 豆种）+48%噻虫嗪（2mL/kg**

豆种)，或 **25%噻虫·咯·霜灵**（**5mL/kg** 豆种），使用上述种衣剂直接拌种，无需额外加水稀释药液（水份较多时，大豆易吸水、皱皮）。拌种后阴干，可直接用于播种。

（三）**封闭除草（一封）**。结合麦茬免耕覆秸播种机进行封闭除草，或播种后 **1-2** 天，利用后置式自动喷杆喷雾机进行封闭除草，使用 **84%双氯磺草胺**（**3g/亩**）+**45%二甲戊灵**（**150g/亩**），每亩地使用 **30kg** 配好的药液，进行土壤封闭处理。如封闭除草效果不理想，在大豆 **V2-V3** 期，使用**氟磺胺草醚+精喹禾灵**进行茎叶除草。

（四）**“五位一体”机械播种**。使用麦茬免耕覆秸播种机，将包衣后的大豆种子直接播种、侧方位施肥、灭茬、封闭除草、覆秸同时进行，一次性操作可达到苗齐、苗匀、苗壮、防病、防虫、施肥、封闭除草的目的，为后期抗病虫、高产打下良好的基础。

（五）**初花期防控（一喷）**。初花期进行病虫害的预防，主要做好茎枯病、炭疽病、豆秆蝇、点蜂缘蝽等病虫害的预防，结合大豆的生长情况，可增施控旺助剂或对应的叶面肥。可使用 **32.5%苯醚·嘧菌酯**（**20g/亩**）+**40%噻虫嗪·氯虫苯甲酰胺**（**10g/亩**）喷施。

（六）**鼓粒期防控**。根据田间病虫害的发生情况，特别是炭疽病、茎枯病、细菌性叶斑病以及大豆卷叶螟、大豆食心虫等病虫害发生情况，如达防治指标，则补施一次 **17%唑醚·氟环唑**（**50mL/亩**）+**10%溴氰虫酰胺**（**20mL/亩**），同时，可增施

叶面肥，以防早衰并增加大豆百粒重。

三、适宜区域

适合黄淮海地区麦茬大豆种植区域。

四、注意事项

种衣剂使用时按照比例直接拌种，药剂无需另外加水。

五、依托单位

（一）安徽省农业科学院

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：戚仁德、赵伟、黄志平

联系电话：13955172941、17755107511

（二）宿州市农业科学院

联系地址：宿州市埇桥区

邮政编码：210095

联系人：王月英、李进步

联系电话：18949950003、18955726277

（三）安徽省植物保护总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：邱坤

联系电话：18956048038

第 33 项：水稻简化减量机械深施技术

推荐单位：安徽省水稻产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。长期以来我国农业发展走过了一条高投入、高资源环境代价的道路，资源投入持续增加、产量徘徊、效率下降、环境问题凸现。针对这些问题，本团队经过多年探索，集成了基于长期控释的水稻机械减量简化深施技术，主要包含了水稻机插同步侧深施肥技术和一次性基肥机施控释肥技术。该技术重点围绕水稻安全、资源高效和环境保护等关键技术开展研究，形成以“肥料减量、长效控释、操作简化、资源高效”为核心的主攻途径，重点突破水稻机械减量简化深施的技术瓶颈，改变了传统的栽培和施肥方式，符合转型时期水稻轻简化和机械化的要求，提升区域粮食安全贡献率。

（二）技术示范推广情况。该技术自 2018 年开始，已在安徽省黄山、宣城、芜湖、马鞍山、安庆、桐城、合肥、六安、滁州、蚌埠、淮南等 10 多个市示范推广，累计推广 700 多万亩；周边省份亦有应用，其中项目组研制的长效控释肥在浙江、江苏、江西、湖北等省得到较大面积的推广应用。

（三）提质增效情况。2019 年 10 月 20 日，桐城范岗镇技术示范区（5200 亩）经专家现场测产验收，该技术在减肥 20%—30%、减施分蘖肥一次作业的情况下，水稻平均产量达 623.1 kg/亩，较对照增产 2.6%，节本增效显著。

2020 年 10 月 30 日，望江县九成畈农场技术示范区（600

亩)经专家现场测产验收,该技术在减肥 5%—7%、减施分蘖肥一次作业的情况下,水稻平均产量达 637.0 kg/亩,较对照增产 16.4%,节本增效显著。

2021 年 11 月 9 日,庐江县白湖农场技术示范区(300 亩)经专家现场测产验收,该技术在减肥 10%、减少 2 次施肥作业的情况下,水稻平均产量达 975.8kg/亩,生产效率提高 15% 以上。

(四)技术获奖情况。参与的“水稻机插秧同步侧深施肥技术集成与示范推广”项目获 2016—2018 年度全国农牧渔业丰收奖农业技术推广成果奖一等奖。

二、技术要点

(一)精选适宜肥料。采用专用控释肥,具体要求如下:

1. 总养分。营养元素及配比满足水稻栽培需要,氮磷钾比例协调,且含量不低于 30%。

2. 物理性能。符合机械深施的要求,形状呈球形,质地均匀;直径大小在 2—5mm 范围内,大小一致;不吸湿(短期内)、不粘结、泡沫少;用手挤压,不宜压碎。

3. 供肥特性。可根据水稻需肥规律及不同栽培目标下的供肥特点,一次基施满足大田生育需求的长效、控释肥料(含保持性肥料),简化施肥,力争一次底施或机插同步一次侧深施。

4. 含水量。水分的质量分数应低于 25%。

5. 有害元素。肥料中的汞、砷和镉含量低于 5mg/kg,铅

和铬含量低于 25mg/kg。

6. 养分释放率。明确所采用的养分释放率试验方法为连续浸提法或间歇浸提法，包括初期养分释放率（ $\leq 15\%$ ）、累积养分释放率（ $\geq 80\%$ ）和养分释放期。

（二）水稻机械深施配套装置。机插同步侧深施肥机是同步精量施肥机与高速插秧机的有效结合，工作时将肥料定量、精准推送到距离秧苗一侧 3cm、深度为 5cm 左右的区域，并用刮板将泥浆覆盖。水稻深施机械配套装置要求施肥量可调，施肥作业可调（单行或者多行同时施用），且不宜堵肥。一次性基肥机施控释肥技术则是选择合适的精量施肥机，在移栽前将专用的控释肥均匀深施到大田中。

（三）精细整地。机械深施田块提前一周泡田，泡透后可选择旋耕整地机进行整地。整地质量要求：田间残渣等杂物埋茬率 $\geq 90\%$ ，秸秆埋茬深度 $\geq 5\text{cm}$ ，田间表面高低落差 $\leq 3\text{cm}$ ，耕层深度 $\leq 30\text{cm}$ ，田间泥浆沉淀良好。稻麦、稻油轮作区砂土泥浆沉降 1 天，壤土沉降 1—2 天，黏土沉降 2—3 天，水层深度 5cm 左右。

（四）肥料施用原则与方式。施肥原则：水稻机械减量简化深施相比于常规施肥能够提高肥料利用率，根据当地土壤肥力、施肥水平等实际情况适当减少施肥用量。一般水稻生产肥料（N）利用率大约 33%—38%；高产高效施肥（穗肥比例 30%以上且按照叶龄模式进行的施肥）可达 40%—42%；采用水稻机械

减量简化深施的肥料利用率更高，可达 **45%** 或以上。以 **N** 肥为例，一般情况下，水稻机械减量简化深施的氮肥投入量可比常规施肥减少 **10%–20%** 且对产量无显著影响，基于长效控释的水稻机械减量简化深施技术目标产量与需氮量如表 **1** 所示。

表 1 目标产量的推荐需氮量

目标产量 (kg/亩)	生产 100kg 稻谷的需 N 量 (kg)	
	籼稻	粳稻
500	1.5	1.6
600	1.6	1.7
700	1.7	1.8
800	1.8	1.9

施肥方式：中籼稻（**135–145** 天）：选用控释肥料，氮、磷、钾总量较传统肥料减少 **15%–20%** 左右。每亩大田施用纯氮 **12–14kg**，磷（ P_2O_5 ）**5.0–7.0kg**，钾（ K_2O ）**8.5–10.0kg**。采用水稻机插同步侧深施肥或者一次性基肥机施控释肥方式，选用的控释肥短控 **N**（相当于分蘖肥）占总用量的 **30%** 左右，长控 **N**（对应传统穗肥）比例约为总氮肥用量 **20%** 左右，长控 **K** 肥用量约为总量的 **40%** 左右。

中晚粳稻/糯稻（**145–155** 天）：选用控释肥料，氮、磷、钾总量较传统肥料减少 **15%** 左右。每亩大田施用纯氮 **14–17kg**，磷（ P_2O_5 ）**5.0–7.0kg**，钾（ K_2O ）**10.0–12.0kg**。采取一次性水稻机插同步侧深施肥、一次性基肥机施控释肥或者一基一追方式。其中一次性水稻机插同步侧深施肥或者一次性基

肥机施控释肥方式，控释肥短控 N（相当于分蘖肥）占总用量的 20% 左右，长控 N（对应传统穗肥）比例约为总氮肥用量 30% 左右，长控 K 肥用量约为总量的 40%—50% 左右。一基一追施肥方式，基肥控释肥用量较一次性侧深施肥用量减少 20%，其余肥料作分蘖肥追施。

（五）水稻机械深施肥作业要求。应按照机具说明书调节施肥机的施肥量，调节时应考虑到肥料性状及田块打滑对施肥量的影响，调节完毕应进行试排肥确认实际施肥量。肥料应定位、定量、均匀地施在距离秧苗一侧 3cm、深度为 5 cm 的区域，并用泥土将肥料完全覆盖；总排肥量稳定变异系数 $\leq 7.8\%$ ，各行排肥量一致性变异系数 $\leq 13\%$ 。

（六）科学的水分管理。本田期水分管理采用水气平衡栽培管理，原则是“湿润插秧，浅水活棵，寸水促蘖，适时烤田，复水拔节，足水孕穗，干湿灌浆，足干收获（二次搁田）”。整个生长期，除水分敏感期和用药施肥时采用间歇浅水灌溉外，一般以无水层或湿润灌溉为主。

三、适宜区域

全国满足水稻机械化生产要求的地区。

四、注意事项

作业前准备：提前进行机器试运转工作，确保机具部件运转正常及精准度校准，做好防沉陷措施，同时做好安全作业防范。

作业过程中：应及时补充肥料，并适时检查排肥是否正常，

发现漂肥、断肥、覆肥不严时，要停车检查。雨天操作时，避免肥箱进水或受潮，影响排肥。

如暂时停止作业，用防雨布遮盖肥箱；若长时间停止作业，必须清空肥箱和管道中残余的肥料。

专用机械深施的缓释肥是经过精挑细选的，具有一定的规格。不建议与其他肥料类型（比重、形状等差异较大）混合使用，会影响作业效率。若不同类型的肥料大小基本一致且形状类似，也必须现混现施，防治排肥不均，影响深施效果。

机械深施肥时，要求田面平整，泥浆软硬程度适中，否则易导致肥料无法精准施用到合理的位置，同时要调整好排肥量，规划好田间机行路线，尽量提高工作效率。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院水稻研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：李忠、吴文革、周永进、许有尊、习敏、涂德宝、孙雪原

联系电话：15080454067

电子邮箱：lizhong021@126.com

（二）全国农业技术推广服务中心

联系地址：北京市朝阳区麦子店街 20 号

邮政编码：100125

联系人：鄂文弟、冯宇鹏

联系电话：15801285336

电子邮箱：ewendi@agri.gov.cn

（三）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：江洪银、何超波、蔡海涛、李林鹤、吴然然

联系电话：13505510348

电子邮箱：ahnjtggtgk@sina.com

第 34 项：稻麦连作田减药控草技术

推荐单位：安徽省农业科学院植物保护与农产品质量安全研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。针对稻麦连作田杂草防控治理中存在的过度依赖化学除草剂、技术集成度不高等问题，在揭示草害演替规律、改进机械装置、研发生态控草技术、创制安全高效低用量药剂的基础上，按照“优先非化（非化学防治）、合理替代、减药增效”的思路和“播前降低杂草密度、播时同步施药、播后精准防控”的策略，制定出《小麦田杂草化学防除技术规程》等省地标和方案，集成出以非化学防治为前处理、以耕作时“同步施药”为特色的稻麦连作田减药控草技术体系，将行政推动、试验

示范、现场观摩、宣传培训相结合，在长三角地区大面积示范推广。

（二）技术示范推广情况。通过“政、产、研、销、推”方式，规模化建设绿色防控示范基地、区域化集成减药控草技术、集约化应用减药控草物化产品、多元化培训减药控草配套技术，实现攻关研究、技术集成与示范推广同步。2019—2021年每年在各项目县组织召开现场观摩会，通过现场观摩会，提高项目区农民的绿色控草意识和减药控草水平。至2021年底，在三省14个稻麦主产市（县）共推广应用6899.6万亩，综合防效95%以上，与非项目区相比，减少除草剂使用量30%以上。

（三）提质增效情况。2019年至2021年，稻麦连作田减药控草技术在安徽、江苏、浙江省的14个市（县）共推广应用6899.6万亩次，综合防效达95%以上，与传统防治方法相比，亩均减少施药次数1次以上，化学除草剂使用量减少30%以上；亩均多挽回水稻产量损失44.22kg、小麦产量损失38.65kg，共多挽回水稻产量损失164.23万吨、小麦产量损失123.13万吨，水稻和小麦推广区亩均新增纯收益分别为107.05元和86.85元，投入产出比由当地非项目区平均1:1.87提高到1:2.09，3年共创总经济效益约45.25亿元。

（四）技术获奖情况。“稻麦连作田减药控草技术示范与推广”项目2022年获全国农牧渔业丰收奖三等奖。

二、技术要点

(一)以草害调查为基础、恶性杂草防除方法为主的稻麦田杂草前期防控技术。首先在稻麦田草害调查的基础上,明确不同区域内的恶性杂草发生特点和抗药性杂草分布范围,同时对因耕作方式改变而产生的新演化恶性杂草,通过研究这类杂草的生理特性并结合田间除草剂筛选,制定出有针对性的杂草化控技术规程和方案,如《小麦田杂草化学防除技术规程》、《小麦田抗药性杂草鉴定与防控技术规程》等地方标准,在耕作前期可参考选用、避免盲目用药;再通过研制与收割机配套的杂草种子捕获、分离专利装置,在上茬收获时减少回归土壤的杂草种子数量,从而降低下茬作物田内的杂草发生密度。两者互相辅助,在播种前通过源头分析、阻断来源的方式,促进科学用药并降低除草剂用药量。

(二)以稻麦连作田秸秆还田量、还田方式和配套除草剂等为核心的除草剂减量使用技术。首先水稻秸秆还田条件下,适当增加小麦播种量($112.5 - 225 \text{ kg/hm}^2$)可抑制杂草发生密度,降低除草剂用药量,同时采用 4500kg/hm^2 的水稻秸秆单独还田,对杂草防效、小麦产量的影响均与单独施用炔草酯无显著差异;其次全量覆盖还田或全量浅旋还田小麦秸秆,只需 $1/3$ 推荐剂量的 **69% 苄嘧磺隆·苯噻酰草胺 WG** (207g/hm^2) 就可达到理想防除效果;对不同栽培方式的水稻田,小麦秸秆还田量对直播田杂草发生有延缓出苗的作用,能为土壤封闭延长施药时间。因此可通过在开始耕作时,调控秸秆还田量、还田方式等,

降低杂草发生密度、延长用药时间，从而进一步减少除草剂施药量。

（三）以“播喷同步”和“插喷同步”为核心的机械化控草技术。针对直播稻田除草成本高，研发了与水稻精量机械穴直播机配套的“播喷同步”除草新技术和配套的种子处理技术，并筛选出适宜的封闭除草剂，在水稻播种的同时同步施药控草，不仅省工省时，而且实现了机直播水稻土壤封闭除草的机械化和同步化，避免了人工施药时容易出现的重喷和漏喷问题；并在此基础上，进一步研发了水稻机插秧田“插喷同步”技术，筛选出配套除草剂，可开展施肥、插秧、除草“三位一体”工作，在解决“脊背土”除草难题的同时，也避免了除草剂药害的发生。高效的机械化封闭除草减少了后期茎叶喷雾除草次数和施药剂量，也大幅度降低了人工成本。

（四）以除草剂科学施用为核心的绿色高效杂草防治技术。首先针对直播稻田杂草稻的防除难题，开展了黄腐植酸浸种对直播稻生长及产量和对杂草稻生理生态特性影响等方面的研究，研发了黄腐植酸浸种处理在直播水稻上应用的专利技术，通过促进直播水稻种子萌发和苗后早期生长优势，降低直播稻田早期杂草对水稻的竞争，有助于直播水稻田实现全生育期除草剂的减量使用；其次研制了可在“插喷同步”时施用的噁草酮—复合肥缓释颗粒剂以及在直播、移栽稻田施用的高效、低用量除草剂专利产品和配方组合 6 种，并推广应用，其中 3 个专利组合被企业转化。

这些专利技术与配方组合，为高效、安全的除草剂减量防控实施奠定了物质基础。

三、适宜区域

安徽稻麦连作种植区域及周边相同种植模式区。

四、注意事项

本技术推荐的一批适宜稻麦连作田草害防控的安全药剂及配方，评价了其安全性，但长期单一使用，会增加杂草的选择压力，产生抗药性，从而降低防治效果，应注意防治药剂品种的更新及轮换使用。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院植物保护与农产品质量安全研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230001

联系人：周凤艳

联系电话：18709827820

电子邮箱：zbszhoufy@163.com

（二）中国水稻研究所

联系地址：杭州市富阳区水稻所路 28 号

邮政编码：311401

联系人：唐伟

联系电话：13735553573

电子邮箱：tangwei@caas.cn

(三) 安徽省植物保护总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230001

联系人：吴向辉

联系电话：18956048028

电子邮箱：wuxhui@126.com

第 35 项：大豆免耕覆秸精量播种及高质低损收获机械化技术

推荐单位：安徽省农业机械技术推广总站

一、技术概述

(一) 技术基本情况。大豆免耕覆秸精量播种技术是针对我省大豆播种时麦秸麦茬处理困难、大豆播种质量差、雨后土壤板结严重影响大豆出苗、土壤有机质含量持续下降、生产成本居高不下等问题，研究形成的一次性完成“种床清理、侧深施肥(药)、精量播种、封闭除草、秸秆覆盖”等 5 项作业流程的大豆播种技术。

大豆高质低损收获机械化技术是利用稻麦联合收割机进行调整后高质低损收获大豆的技术，可实现“一机多用”，是大豆生产增效的核心。主要有两种方式：一是优先选择纵轴流互换割台大型联合收割机械，自主选定作业技术参数，在实现大豆高质低损机械化收获目标的前提下，一机多用。二是按照操作规程调整

普通谷物联合收割机作业参数收获大豆，实现大豆高质低损机械化收获。

（二）技术示范推广情况。2019 年，“大豆免耕精量播种及高质低损机械化收获技术”被农业农村部列为十大农业引领性技术之一，安徽省蒙城县承担“大豆免耕精量播种及高质低损收获机械化技术集成与示范推广”任务，开展技术试验和示范，800 亩核心示范点平均亩产 **244kg**。该技术自试验示范推广以来，在安徽省亳州市、宿州市、淮北市、蚌埠市等地广泛应用，2022 年应用面积达 **200** 多万亩，已成为大豆机械化生产的主要核心技术。

（三）提质增效情况。和常规播种技术相比，免耕覆秸精量播种技术可实现大豆增产 **10%** 以上，水分、肥料利用率提高 **10%** 以上，化肥、农药用量降低 **5%** 以上，亩增收节支 **60** 元以上。通过开展不同机型收获作业技术对比试验显示，采用纵轴流谷物联合收割机换装割台进行大豆收获比普通谷物收获机调整参数收获大豆损失率、破碎率分别降低 **1.7%**、**1.3%**，含杂率降低了 **8.2%**，按照大豆亩产 **200kg/亩**、收购价 **5 元/kg** 计算，每亩减少损失 **3.4kg**，减少破碎 **2.6kg**，可增加收益 **30** 元。

（四）技术获奖情况。编制的“大豆高质低损收获机械化技术”入选 **2021** 年安徽省农业主推技术。

二、技术要点

（一）品种选择。品种宜选择抗旱、耐涝、稳产、抗倒，抗

大豆花叶病毒、疫霉根腐病，底荚高度适中，成熟时落叶性好，不裂荚的品种。

（二）种子处理。应用清选机精选种子，要求纯度 $\geq 99\%$ ，净度 $\geq 98\%$ ，发芽率 $\geq 95\%$ ，水分 $\leq 13.5\%$ ，粒型均匀一致。大豆种子在播前应接种根瘤菌、进行药剂拌种或种子包衣。大豆苗期根腐病、立枯病严重区域，选用精甲霜灵、咯菌腈等药剂拌种；地下害虫较重区域，可选用辛硫磷、吡虫啉等药剂拌种，以减少苗期病虫害。

（三）小麦秸秆处理。综合考虑小麦收获成本，降低收获高度。免耕覆秸精量播种机作业时，前茬作物收获可留高茬 30cm，秸秆不做处理。

（四）麦茬免耕覆秸精量播种。麦收后趁墒播种，宜早不宜晚，底墒不足时造墒播种。采用麦茬地大豆免耕覆秸播种机播种，横向抛秸、侧深施肥（药）、精量播种、封闭除草、秸秆覆盖一次完成，播种行距 40cm，播种深度 3—5cm。结合播种亩施复合肥（N:P:K=15:15:15）10kg，施肥位置在种侧 3—5cm，种下 5—8cm。

（五）病虫害综合防治。播种期实施田间封闭除草，防治黄淮海地区大豆田常见的杂草。幼苗期注意防治大豆胞囊线虫病、根腐病及蚜虫、红蜘蛛等；花期注意防治点蜂缘蝽、蛱蝶、造桥虫、豆天蛾、棉铃虫；鼓粒期注意防治豆天蛾、造桥虫等；成株期注意防治大豆根腐病、大豆溃疡病、大豆拟茎点种腐病、炭疽

病等。病虫害防治可选用自走式喷杆喷雾机或植保无人机进行作业。

（六）高质低损收获

1. 机具选择。选择谷物联合收割机进行部件参数调整后行大豆收获作业。可选机型有纵轴流互换割台大型联合收割机械和普通谷物联合收割机。

2. 机具调整。

（1）割台：配置扰性割台或大豆低割装置割台；

（2）拨禾轮：转速尽量降低；

（3）脱粒系统：配置大豆低破损脱粒滚筒，凹板筛栅条之间的有效间隙为 **15－18mm**，脱粒滚筒与凹板筛之间的间隙为 **20－30mm**，脱粒滚筒线速度 $\leq 13 \text{ m/s}$ ，将脱粒滚筒脱粒部件除锐角、倒钝；

（4）排草口：安装拨草装置，保持排草口顺畅；

（5）调整清选系统风机转速与振动筛类型，保证清选清洁度。

普通谷物联合收割机收获大豆，通过对联合收割机脱粒滚筒转速、拨禾轮转速、风量、复脱器叶轮、清选系统等的调整或更换达到大豆高质低损收获的目的。纵轴流互换割台新型联合收割机收获大豆的，可参照普通谷物联合收割机进行调整，采用一键操作选定作业状态后，进行大豆机械化收获。

3. 收获作业。

(1) 联合收获最佳时期在完熟初期，此时大豆叶片全部脱落，植株呈现原有品种色泽，籽粒含水量降为 **18%** 以下。

(2) 收割大豆应该选择早、晚时间段收割；避开露水时段，以免收获的大豆产生“泥花脸”；避开中午高温时段，以免炸荚造成损失。

(3) 大豆机械化收获时割茬高度应控制在 **5—6 cm**，以不漏荚为原则，尽量放低割台。

(4) 收割采用“对行尽量满幅”原则，作业时不要“贪宽”，收割机的分禾器位置应位于行与行之间，避免收割机的行走造成大豆的抛撒损失。

(5) 收获时适当调节拨禾轮的转速和高度，减轻拨禾轮对豆秆豆荚的打击和刮碰。收获早期豆枝含水率较高，拨禾轮转速可适当调高；晚期豆枝干燥，易出现炸荚，拨禾轮转速调低。

(6) 作业质量：大豆籽粒损失率 $\leq 5\%$ ，脱粒破损率 $\leq 3\%$ ，泥花脸率 $\leq 5\%$ ，清选后杂质 $\leq 2\%$ ，脱净率在 **98%** 以上。

三、适宜区域

安徽省大豆主产区。

四、注意事项

1. 大豆收获时应根据当地机具保有情况，因地制宜，选择适宜收获机具和收获方式，尽量实现“一机多用”，减少机具购买成本。

2. 加强操作机手的技术培训，提高机手操作水平和作业质

量。要求收获机具调整必须以提高收获质量为前提，避免机手因追求速度和效益忽略质量造成不必要的损失。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 335 号

邮政编码：230041

联系人：江洪银、蔡海涛、李林鹤、吴然然

联系电话：13856019128

电子邮箱：caihaitao@163.com

（二）亳州市蒙城县农机化技术推广服务站

联系地址：亳州市蒙城县茨河路 72 号

邮政编码：233500

联系人：郭向阳

联系电话：18505689668

电子邮箱：gxy8295@163.com

第 36 项：菊花烘干机械化技术

推荐单位：安徽省农业机械技术推广总站

一、技术概述

（一）技术基本情况。安徽省是我国重要的菊花基地，中国四大名菊，贡菊、杭菊、滁菊、亳菊，除杭菊外其它三大菊花均产于我省。近年来，随着全省菊花产业不断发展，常年种植面积

约 20 万亩，年产值达到数亿元，发展菊花产业已成为农民脱贫致富，促进地方经济发展的重要方式。

传统的菊花烘干存在受天气影响大、烘干效率低、劳动强度大、干燥品质低、易造成环境污染等问题，成为制约菊花产业发展的重要因素。机械化烘干，不受天气等外界因素影响，可提高劳动效率、减轻劳动强度、提高菊花品质，利用燃气、生物质颗粒及电能等环保型热源，杜绝因燃烧木柴和煤带来的环境污染和安全隐患，具有较为显著的经济、社会及生态效益。

（二）技术示范推广情况。近年来，我省通过机具考察、技术调研、项目实施、宣传培训等方式开展菊花烘干机械化技术的示范推广工作。**2016** 年，在休宁县实施了省级农机化新技术试验示范项目，探索适应当地推广应用的菊花烘干工艺；**2018—2019** 年，在歙县、休宁县、南谯区、谯城区开展菊花烘干机械化技术和装备调研，形成了安徽省菊花烘干机械化技术调研报告；**2018** 年，申报编制安徽省地方标准《菊花烘干机械化技术规范》，**2020** 年 **12** 月该标准正式颁布。该技术在我省黄山、滁州、亳州及其它菊花产区已得到广泛应用，**2022** 年应用面积 **10** 万亩以上。

（三）提质增效情况。传统方式干燥菊花品相无法保证且受天气影响较大，容易造成菊花得不到及时烘干而霉变变质产生有害物质。试验示范显示，机械化烘干从花型、花色、花香、复水特性等感官指标上考察评分更高，菊花品相好，成品率高、经济

附加值高，同时能降低劳动强度，提高劳动效率，节约劳动成本。据统计，机械化干燥菊花每斤干花可节本增效 5—8 元，平均每亩节本增效 1000—3000 元。

二、技术要点

（一）菊花采摘。单季菊花于 10 月中旬至 11 月中旬进行采摘，双季菊花第一季于 6 月中旬至 8 月上旬进行采摘，第二季于 10 月上旬至 11 月上旬进行采摘，采摘标准：花芯散开 60%—90%，花色鲜亮，花瓣完全展开。采摘时用手指夹住花托，向内用力，花托和花柄连接处断裂，花型保持完整、没有损伤。

（二）鲜花摆放。采摘后的菊花需及时摆放并分级，小朵花需均匀排摊在烘匾上，约 2—4cm 厚度。大朵花需要一朵一朵整齐摆放在烘匾上，花芯朝上，花瓣舒展开，不叠放、不挤压。

（三）杀青。滁菊花在烘干前应进行杀青作业。将滁菊鲜花运送到蒸汽锅进行高温蒸汽杀青，温度设置为 100℃，杀青时间为 2—3 分钟。

（四）干燥。菊花的干燥过程大致分为四个阶段：

1. 低温预热阶段，温度设置 30℃—40℃，干燥时间 10—30 小时，低温烘干表面游离水分、浅表水分；

2. 中温干燥阶段，温度设置 40℃—50℃，烘干时间 10—20 小时，烘干花瓣深层水分；

3. 高温干燥阶段，温度设置 50℃—60℃，烘干花托深层水分；

4. 缓苏冷却阶段，自然冷却**6—8**小时，待菊花温度与环境稳定一致即可结束干燥。

（五）干燥指标。干燥后菊花应达到以下指标：含水率 $\leq 13.0\%$ ，总灰分 $\leq 12.0\%$ ，含杂率（梗、叶等） $\leq 0.5\%$ ，碎花末 $\leq 6.5\%$ ，花序梗 $\leq 5\text{mm}$ 。

三、适宜区域

该技术适宜黄山、亳州、滁州及我省其它菊花产区。

四、注意事项

1. 工作人员须经过专门培训，了解烘干设备构造、性能，熟练掌握菊花烘干工艺及烘干设备操作规程。
2. 不可几种菊花或几种物料混合同时烘干。
3. 烘焙温度和时间的设置需根据菊花的品种、初始含水率、环境湿度及菊花叠放层数来定。若初始含水率、环境湿度和菊花叠放层数相对较高，可通过适当延长烘干时间来达到烘干效果。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 **3355** 号

省农业大厦 **2223** 室省农机推广总站培训信息科

邮政编码：**230091**

联系人：江洪银 蔡海涛 曹发海 武小燕

联系电话：**0551—65585172**

电子邮箱：**ahnjtg@126.com**

(二) 黄山市休宁县农机化机械化推广服务站

联系地址：黄山市南路 18 号

邮政编码：245400

联系人：曹秋霞

联系电话：0559－7516853

电子邮箱：982394867@qq.com

第 37 项：皖北地区夏玉米抗逆稳产机械粒收绿色生产技术

推荐单位：安徽科技学院、中国农业科学院作物所、固镇县惠农玉米产业技术研究院

一、技术概述

(一) 技术基本情况。玉米具有光合效能高、增产潜力大的特点，现已成为我国粮食生产的第一大作物，因此，其生产水平的高低对保障国家粮食安全和畜牧业的发展起着至关重要的作用。近年来随着城镇化建设和农村劳动力转移步伐的不断加快，土地流转规模进一步扩大，尽快实现“良种良法配套、农机农艺融合、节本增效同步、生产生态并重”的目标，已成为了玉米生产发展的必然趋势。针对安徽夏玉米生产上所存在土壤耕作技术落后，抗灾稳产性差，水肥调控技术落后，化肥农药滥用造成环境污染，土壤肥力逐渐下降，可持续发展水平低，全程机械化水平较低等的问题，结合安徽夏季特殊的气候（高温、干旱、强对

流天气时有发生)生态条件,紧紧围绕玉米高产稳产群体的构建、肥水运筹、简化或精量高效施肥技术优化等进行研究,优化了以“优良品种利用、深耕(松)、增密、种肥一体化精量播种,有机无机结合,肥水精准调控与高效利用,病虫草害绿色智能化防控”为目标,配套玉米株型的化学调控、适时收获、秸秆还田等技术,集成了皖北地区夏玉米抗逆稳产适机收绿色生产技术体系。

(二)技术示范推广情况。2018—2022年,夏玉米抗逆稳产适机收绿色生产技术在皖北宿州、阜阳、淮北、亳州、蚌埠等夏玉米产区推广80万亩,促进了粮食生产由高产向提质节本、绿色增产、有机无机结合、肥水精准调控与高效利用、病虫草害绿色智能化防控方向转变。

(三)提质增效情况。与传统玉米种植模式相比,产量提高10%以上,农药投入减少10%以上,肥料、水分、农药利用效率分别提高10%;每亩平均减少用工量1—2个,平均每亩增收300元以上,改善了土壤环境,丰产稳产增效显著,同时,激发了粮农科学种植玉米的积极性,促进增产增收。

(四)技术获奖情况。2021年神农中华农业科技奖二等奖;2017年安徽省科技成果进步一等奖;“黄淮海夏玉米机械粒收关键技术集成与示范推广”全国农牧渔业丰收奖农业技术推广成果二等奖;2018年安徽省科技成果进步二等奖。

二、技术要点

(一)精选丰产优质多抗品种。选用国家或安徽省审定的丰产、优质多抗、适宜当地种植的紧凑型玉米品种。尤其在抗玉米南方锈病、抗茎腐病、抗倒伏、抽穗结实期的高温热害表现优异的品种。同时，注意品种的熟期搭配和适机收品种的选用。

(二)深耕(松)、适墒、增密、适期、精量种、肥一体化播种，确保苗齐苗匀壮苗。前茬采用深耕(30cm)处理的，可在灭茬后，适墒(土壤相对含水量 70%—75%)板茬种、肥一体化精量直播；若近 2 年内没有深耕的田块，可采用旋耕深松种、肥一体化精量播种机播种。确保苗齐苗匀苗壮。安徽种植夏玉米热量资源比较丰富，播种适期时间比较长(6 月 5 日—6 月 25 日)，甚至延续到 6 月 30 日播种，也可获得较高的产量。播种密度：紧凑型 and 半紧凑型品种可分别提高到 5000—5500 株/亩和 4500—5000 株/亩。

(三)增施腐熟有机肥、适量精确运筹氮、磷、钾肥料。增施适量的有机肥 50kg/亩，亩养分总用量为纯 N 14—16 kg， P_2O_5 5—6kg， K_2O 7—8kg， $ZnSO_4$ 和 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (或 H_3BO_3)各 0.5—1kg。采用玉米专用缓释肥播种时，一次性施入，有滴灌条件的情况下，可采取基肥+多次追肥方式，即有机肥+锌、硼肥+50%氮、钾肥+80%磷肥作基肥，追施氮肥分成 5 等份，从播种开始，每隔 15 天随滴灌施入，追施磷、钾肥各分成 2 等份，分别于玉米小喇叭口期(播种后 30 天)和大喇叭口期(播种后 45 天)与同期氮肥一并施入。

（四）以水调肥，促控结合，提高水肥的利用效率。在确保一播全苗的前提下，适墒播种，土壤干旱或过湿时，需等墒或造墒播种。夏玉米全苗后，疏通沟渠，做好清沟利水，玉米水管理采用“一控制、二适宜、二充足”的方式。即玉米出苗后至拔节前适当控制水分，促进根系的发育和地上部分的健壮生长；拔节期—大喇叭口期和乳熟期—蜡熟期供应适宜的水分（见干见湿）；大喇叭口期—吐丝期—乳熟期玉米需水临界期和最大效益期供应充足的水分（始终保持湿润）。同时，大雨过后注意及时排除田间积水。

（五）病虫草害绿色智能化防控技术。在使用包衣种子的基础上，预防为主，综合防治方针指导下，协调农业防治、生物防治和无害化化学防治等治理措施，对病虫草害及时预测预报，及时准确防治。玉米侧重种子包衣处理，大田防治病虫害、适期达标防治；夏玉米则病虫两重，宜采取科学合理用药、一喷多防、无人机智能化防控。草害采取出苗前、后结合防治，播种后出苗前，采用玉米苗前除草剂进行封闭性除草；玉米出苗后宜在玉米2—4叶期，杂草3叶期前后防治效果最好。同时，在土壤湿润的条件下，可提高防除效果。

（六）玉米株型的化学调控技术。生产采用玉黄金：30%胺鲜酯—乙烯利（乙烯利27%+胺鲜酯3%），玉米6—10叶叶面喷雾，可抑制玉米基部节间伸长，促进根系生长，提高光合效能，起到矮化、降低穗位、壮秆防倒伏的作用，在安徽夏玉米生产中

的示范应用效果很好。玉米健壮素（40%羟烯腺－乙烯利）玉米5－6叶叶面喷施，另外，还有玉米壮丰灵等多种生长调节剂可供选用，但在使用化控时必须严格按照使用说明执行。

（七）适时机械化收获，秸秆还田。收获时期的早迟不仅影响玉米产量，也影响籽粒品质。粒用玉米生理成熟时收获产量最高，其主要表观标志：乳线消失、籽粒基部黑色层出现、苞叶干枯呈现黄白色而松散。此期收获比目前常规苞叶变黄就收获增产10%－15%。机收粒的技术指标：籽粒水分含量 $\leq 25\%$ ，机收总损失率 $\leq 4\%$ ，籽粒破碎率 $\leq 5\%$ ，含杂率 $\leq 2.5\%$ 。籽粒含水量高于此标准，仅能进行机械穗收，穗收标准：机收总损失率 $\leq 3.5\%$ ，籽粒破碎率 $\leq 0.8\%$ ，苞叶剥净率 $\geq 85\%$ ，含杂质率 $\leq 1\%$ ；机收秸秆还田的标准：茎秆切碎长度 $\leq 10\text{cm}$ ，还田茎秆切碎合格率 $\geq 90\%$ 。确保丰产丰收，秸秆快速腐熟转化，土壤肥力持续提升。

三、适宜区域

皖北夏播玉米种植区。

四、注意事项

1. 确保一播全苗，防止大小苗，板茬直播灭茬要彻底，防止噎耩或漏播。

2. 水溶滴灌追施氮磷钾时，要防止多种肥料混合产生沉淀，影响肥效。特殊情况下，需要补施追肥时，要避免地表撒施，可采用施肥机追肥或滴灌补施。连续降雨过后，积水沥干后，及时

适量补施追肥，促使尽快缓苗，恢复正常生长。

3. 根据不同地区的杂草种类、选用效果最好的苗前或苗后除草剂品种，根据天气、土壤表面湿度，选择适宜的时机，及时防治，提高防治效果。

4. 使用玉米化控处理，注意玉米出苗后标记叶龄，适龄处理，化控剂要现配现用，化控处理后，有时出现心叶变淡或发黄现象，一般 5—7 天恢复正常。

五、技术依托单位

（一）安徽科技学院

联系地址：滁州市凤阳县东华路 9 号

邮政编码：233100

联系人：余海兵、张子学、易克传、段海明、张新伟、李文阳、杨丽萍

联系电话：15855037906

电子邮箱：2870421562@qq.com

（二）中国农业科学院作物科学研究所

联系地址：北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码：100081

联系人：李少昆、王克如、明博

联系电话：010-82108891, 13910325766

电子邮箱：lishaokun@caas.cn

（三）蚌埠市固镇县惠农玉米产业技术研究院

联系地址：蚌埠市固镇县铜陵工业园区

邮政编码：233703

联系人：黄伟东、程昕昕、武德功、王长进、余利、陈磊、
张开京

联系电话：18855033139

电子邮箱：hsm50721@163.com

第 38 项：夏玉米种肥免耕机直播与壮苗培育一体化技术

推荐单位：安徽省玉米产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。针对我省麦茬夏玉米播种质量差、缺苗断垄严重、群体整齐度不足、苗质弱等瓶颈问题，研发集成了夏玉米种肥免耕机直播与壮苗培育一体化技术，具体包括科学选种、优选机具、整理秸秆、抢时抢墒播种、种肥一体化板茬直播、机开沟降渍防涝、及时化学除草等关键要点。该技术对实现玉米一播全苗，保证苗全、苗齐、苗匀、苗壮具有重要推动作用，同时具有省工、省时、节本、高效等优势，经济、社会和生态效益显著。

（二）技术示范推广情况。麦茬夏玉米免耕机直播种肥一体化壮苗技术近年来在我省宿州、阜阳、亳州、淮北、蚌埠等皖北多个地区累计示范推广 **500** 万亩以上。

（三）提质增效情况。示范区玉米亩增产 **10%**以上，亩节

本增效 100 元以上。

（四）技术获奖情况。2019 年获得全国农牧渔业丰收奖二等奖。

二、技术要点

（一）科学选种。坚持审定覆盖的原则，保证用种安全，应根据区域气候特点，选择耐高温、抗南方锈病、抗茎腐病、抗穗腐病、耐密抗倒的品种，在选用优良品种的基础上，应选择粒型一致性好、发芽率高、活力强的种子，要求种子发芽率 $\geq 95\%$ ，同时必须为包衣种子。

（二）优选机具。播种机选择具备开沟、施肥、播种、覆土、镇压五位一体功能的专用玉米播种机，排种器选择指夹式或气力式排种器，拖拉机应加装导航定位功能，精准控制播种行距。

（三）整理秸秆。坚持小麦联合收获机械加装秸秆粉碎抛撒装置，确保抛散均匀，无抛洒装置或抛洒不均匀地块要进行秸秆打捆离田或灭茬处理，小麦茬口较高或秸秆存量较大的地块应选择带有清秸防堵功能的播种机进行播种。

（四）抢时抢墒播种。小麦收获后根据天气和土壤墒情抢时抢墒早播，我省玉米下限播期为 6 月 25 日，下限播期前若遇墒情不足应抢播后及时浇蒙头水。

（五）种肥一体化板茬直播。播种前应根据土壤肥力和当地农艺要求合理估算肥料施用量，亩基施纯氮含量 25%—28%的含锌玉米缓控释肥或玉米专用肥 50kg、大喇叭口期视苗情追施

尿素 15－20kg,以密度定播量,淮北地区适宜留苗密度为 4500－5000 株/亩,沿淮江淮地区适宜留苗密度为 4000－4500 株/亩,播种的籽粒数应比确定的适宜留苗密度多 10%,等深单粒播种,行距 60cm,播种深度 3－5cm,侧深开沟施肥,种肥分离,施肥器施肥深度 8－10cm,播种行与施肥行间隔 8cm 以上,施肥深度在种子下方 5cm 以上,播种后立即进行双轮压种和覆土镇压,做到深浅一致、行距一致、覆土一致、镇压一致,防止漏播、重播或镇压轮打滑。

(六)机开沟降渍防涝。玉米播后芽前应进行机开沟降渍防涝,根据田块情况灵活安排开沟方向及开沟数量,一般沟深 30cm,沟宽 10cm,沟间距 20m,注意确保三沟通畅。

(七)及时化学除草。及时封闭除草,建议播后 2 天内完成,也可在播种机上加装喷雾,播种除草同时进行,药剂选用精异丙甲草胺(或乙草胺)+噻吩磺隆(或唑嘧磺草胺)桶混进行土壤封闭处理,根据土壤墒情调节用水量。

三、适宜区域

本技术适用于安徽省所有冬小麦－夏玉米生产区。

四、注意事项

1. 对农机手应进行专业培训,认真阅读播种机说明书,了解播种机相关功能及工作原理,掌握相关安全操作、维修与保养规程等工作。

2. 作业前应对播种机做好调试工作。根据实际工况适当调

整畦沟装置的入土角度和入土深度，同时根据土壤墒情适当调整播种行距和播种深度，以确保作业质量。种箱内的玉米种子必须干燥干净，不得夹杂秸秆和石块等杂物，以免堵塞型孔，影响播种质量；肥箱盛装颗粒肥且不得有结块，以免堵塞排肥器，影响播肥质量。

3. 作业中应及时观察播种机作业情况。农机手要随时观察播种机的作业状况，特别要注意：排种器是否排种；排肥器是否排肥；输种、输肥管有无堵塞；种箱、肥箱中是否有足够的种、肥等情况。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：马庆、王韦韦、陈黎卿、蔡荣号

联系电话：13955157477

电子邮箱：mqqmmq@126.com

（二）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：234001

联系人：潘广元

联系电话：0551－62625566

电子邮箱：351763075@qq.com

(三) 安徽久力机械设备有限公司

联系地址：宿州市萧县泉山工业园正民大道北段

邮政编码：235232

联系人：张静波

联系电话：18105217718

电子邮箱：31384394@qq.com

第 39 项：稻茬直播油菜全程机械化绿色生产技术

推荐单位：安徽省油料作物产业技术体系

一、技术概述

(一) 技术基本情况。稻茬直播油菜全程机械化绿色生产技术以种肥一体化精量机直播为核心,使用多功能联合精量播种机一次完成灭茬旋耕、开畦沟、带状施肥、气力精量播种等作业工序。通过增加播种行数以适应密植栽培需要,实行种子与肥料错层同播,播种出苗后全程使用无人机开展化学调控、叶面施肥、病害防控,油菜成熟期采用机械分段或联合收获。该技术出苗整齐均匀,植株抗寒、抗倒性强,成苗率高,能显著提高产量。该技术同时具有省工、省时、节本、高效等优势,其经济、社会和生态效益显著。

(二) 技术示范推广情况。2015—2022 年,油菜种肥同播一体化种植模式及全程机械化绿色生产技术,在安徽合肥、马鞍山、黄山、池州、安庆、芜湖、铜陵等市进行了大面积示范应

用，通过技术示范、现场培训、项目带动等方式，累计推广 **800** 多万亩。形成了可复制、可推广的技术模式，在推动技术落地应用的同时，显著提升了安徽油菜种植面积和效益，有力地促进了安徽油菜产业健康发展。

（三）提质增效情况

1. 经济效益高于其它种植模式。通过技术集成 **1** 次完成播种作业取代传统 **2** 次下田播种作业，节约机械化播种作业费用 **50 元/亩**，亩增产 **10—20kg**，节约种子、化肥等约 **30 元/亩**。**2021** 年夏收，种肥一体化机直播种植模式亩经济效益 **370 元/亩**，比人工撒播机开沟模式经济效益增加 **53.2 元/亩**，比人工移栽模式增加 **177.4 元/亩**。

2. 省工省时，降低生产成本。种肥一体化机直播种植模式生产成本 **330.2 元/亩**，比人工撒播模式节约 **47.1 元/亩**，比人工移栽节约 **435.8 元/亩**。平均亩用人工 **0.25** 个，油菜种肥一体化精量直播机作业效率：**6.5—12.4 亩/小时**；施肥量：**25—60kg/亩**，精量可调可控。

3. 减少化肥、农药用量。由于种肥一体化机直播化肥施用采取配方、基施、穴施，肥料利用率高。机直播油菜苗行距约 **30cm**，通风透光好，病害发生轻，叶片光合作用强。同期播种的油菜，机直播产量比其它种植模式要高。通过联合机收，油菜秸秆就地粉碎还田，杜绝了秸秆露地焚烧，减少二氧化碳和有机粉尘的排放，符合绿色发展要求，生态效益显著。

(四) 技术获奖情况。以该技术为核心的科技成果，分别获神农中华农业科技奖三等奖(江淮地区适宜机收油菜品种选育及配套技术集成与应用)和安徽省科学技术进步奖一等奖(特色经济作物养分调控高质高效技术创新与应用)各 1 项。

二、技术要点

(一) 稻草旋耕还田技术。水稻在收割前 10 天左右，排水晾田。水稻低茬(留茬高度 $\leq 20\text{cm}$)收获且秸秆粉碎抛撒还田选用单刀辊旋耕灭茬、整地作业，水稻高茬(留茬高度 $> 35\text{cm}$)收获且秸秆粉碎抛撒还田用双刀辊旋耕灭茬、整地作业，上述工况下均应确保种床平整且地表无过量的残茬。当土壤含水量适宜时(无脚印，田间持水量 60%—70%)进行作业，机械化直播油菜的种床深度为 15cm 左右，在此基础上可根据当地土壤类型、气候条件以及秸秆还田量等适当调整。

(二) 种子处理技术。选用高产、稳产、抗病、抗倒、优质(高含油量)抗裂果、宜机收的品种(如：沔油 737、徽油 50、徽豪油 12、祁油 777、陕油 28 等)。播种前抢晴天晒种 1—2 天；选用含杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、微量元素的拌种剂(如：噻虫嗪、高巧、碧护)拌种。

(三) 种肥同播技术。适宜播种期内(9 月底至 10 月中下旬)应抢墒尽早播种，不迟于 10 月 25 日。采用多功能油菜种肥同播机，播深 1.5—2cm，行距 25—30cm，根据播种期的土壤类型、气候条件以及地表工况等适当调整播种参数，以每亩

基本苗密度为 2—3 万株为宜。

1. 失墒条件下播种。水稻低茬收获且秸秆粉碎抛撒还田，亩播量 0.3—0.5kg，完成开畦沟、带状施肥、单刀辊全旋灭茬、整地、开种沟、播种、镇压作业，播种行距 20—30cm，播种深度 3—5cm，同时及时喷灌或沿畦沟洒灌。

2. 适墒条件下播种。水稻收获时应粉碎抛撒还田或留茬高度 ≤ 40 cm，亩播量 0.15—0.3kg，完成开畦沟、带状施肥、单刀辊全旋灭茬、整地、开种沟、播种作业，播种行距 25—30cm，播种深度 1—2cm，播后及时疏通畦沟，确保排水通畅。

3. 饱和含水率条件下播种。水稻高茬收获且秸秆粉碎抛撒还田，亩播量 0.3—0.5kg，完成开畦沟、带状施肥、双刀辊全旋灭茬、整地、种床表面播种作业，播种行距 30—40cm，播后及时疏通畦沟，确保种床表面没有积水。

（四）无人机飞播技术。机条播作业难度较大的田块，可以根据实际情况选择无人机飞播，并根据播种日期和土壤墒情调整适宜的播种量，以留足 2—3 万株的基本苗。

10 月中旬及以前每亩播种量为 250—350g，10 月下旬每亩播种量为 350—400g，11 月上旬每亩播种量为 400—500g。针对水稻腾茬晚（10 月 20 日之后）的地区（田块），建议进行水稻田套播，并将播种量提高 10%—15%。无人机播种作业时，飞行高度为 3—4m，飞行速度为每秒 4—5m，且选择无雨、无风或风小的天气进行。

(五)“三沟”配套技术。稻茬田油菜直播需开畦沟(包括厢沟、腰沟和围沟),厢宽1.8—2.0m;厢沟、腰沟、围沟深度分别为20—25cm、25—30cm、25—30cm;低洼田厢要窄、沟要深。油菜生长期要经常清理沟系,保持“三沟”畅通,做到雨雪后田间无积水。

(六)“封、杀”结合除草技术。播后苗前亩用96%精异丙甲草胺(金都尔)60—80mL或99%乙草胺乳油50—80mL进行芽前封闭。对杂草多的田块油菜苗4—5叶期、杂草2—3叶期及时化学除草,防治禾本科杂草,亩用5%精喹禾灵25—30mL或10.8%高效氟吡甲禾灵25—30mL或24%烯草酮15—20mL,兑水20—30kg喷雾;防治阔叶杂草,亩用50%草除灵25—30mL或75%二氯吡啶酸可溶性粒9—16g,兑水20—30kg喷雾;防除禾本科草和阔叶草混生田,亩用17.5%精喹·草除灵110—140mL或8%二吡·烯草酮100—125mL或20%二吡·烯·氨吡60—85mL,兑水20—30kg喷雾。当日平均气温低于10℃时,防治效果较差,气温低于5℃以下不宜进行喷药,待春季温度回升后及时化除。

(七)壮苗越冬管理技术。可根据田间油菜长势情况及时间定苗和补苗,3叶期间苗,4—5叶期开始定苗和补苗。对于早播旺长田块,苗期喷施多效唑控旺促壮。一般在油菜封行前或“冬至”前,亩用15%多效唑30—50g,兑水50kg喷雾,大壮苗多喷,小弱苗少喷,寒冬年份冬前喷施“碧护”等生长调节剂和“富

万钾”等含钾有机肥增强抗冻性；油菜苗 3—5 叶期，雨前追施促苗肥尿素 5—7.5kg/亩，促进壮苗越冬。

（八）无人机植保技术。使用植保无人机防治油菜病虫害，亩用药液量不少于 2L。苗期蚜虫、菜青虫、跳甲亩用 20%氯虫苯甲酰胺乳油 10mL 加 20%的呋虫胺悬浮剂 60g 无人机早晚防治。油菜生长中后期主要防治菌核病。在油菜盛花初期（一次分枝开花枝率 20%—30%）和盛花期（二次分枝开花枝率 30%左右）各防治一次。亩用 200g/L 的氟唑菌酰胺（麦甜）50mL 或 25%咪鲜胺乳油 100mL，无人机下午施药。防治时，可同时加入速效硼肥和磷酸二氢钾、新美洲星、富万钾等叶面肥和防治蚜虫的药剂，既防病治虫，又增强植株抗逆能力，提高结实率和千粒重。

（九）机收减损关键技术。5 月上中旬当全株三分之二呈黄绿色，主轴基部角果呈枇杷色，即八成熟为分段收获的适宜期，用割晒机（配套动力 ≥ 73.5 kw，作业幅宽 ≥ 2.7 m，损失率 $\leq 2\%$ ）割倒，后熟 5—7 天再用捡拾脱粒机（配套动力 ≥ 73.5 kw，作业幅宽 ≥ 2.1 m，油菜籽总损失率 $\leq 5\%$ ）脱粒。不具备分段收获的，在全田 80%角果颜色变黄绿或淡黄时，利用无人机每亩喷施 80—100mg“敌草快”干燥剂，喷施后 5—7 天，或全田油菜 95%左右的角果成熟，选择晴天采用油菜联合收割机（配套动力 74.5—74.8 kw，作业幅宽 2.1—2.2m，收获总损失率 $\leq 8\%$ ，含杂率 $\leq 6\%$ ，破碎率 $\leq 0.5\%$ ）一次性收获。收获后抢晴好天气

晒干至水分 **10%**以下，确保籽粒安全储藏。

三、适宜区域

适宜在长江流域稻茬油菜主产区推广应用。

四、注意事项

1. 对农机手应进行专业培训，认真阅读播种机说明书，了解播种机相关功能及工作原理，掌握相关安全操作、维修与保养规程等工作。未满 **18** 周岁、饮酒后、生病期间、过度疲劳的人员不得操作相关机械，机械操作手在作业时要穿适宜的服装，以免被牵挂引起伤害。

2. 无人机驾驶员及辅助作业人员应经过专业培训机构的培训，取得相关资质后持证上岗，应遵守民用航空器驾驶员、飞行教员和地面教员合格审定规则、民用无人机驾驶员管理规定、轻小无人机运行规定以及其他法律、法规和国家有关规定。

3. 播种有拌种剂的种子时，以及开展航空植保作业时，操作人员要带手套、口罩、风镜等防护工具。剩余的种子、药剂等要及时妥善处理，以免污染环境和对人畜造成危害。

4. 播种作业前应对播种机做好调试工作，根据实际工况适当调整畦沟装置的入土角度和入土深度，同时根据土壤墒情适当调整播种行距和播种深度，以确保作业质量。作业时农机手要随时观察播种机的作业状况，特别要注意：排种器是否排种；排肥器是否排肥；输种、输肥管有无堵塞；种箱、肥箱中是否有足够的种、肥等情况。

5. 油菜机械化田管过程中，“三沟”配套、化控化除、高效施肥、“一促四防”等关键环节需要相互适应和配套。化学除草要与气候条件密切配合，确保化除效果；航空植保环节要根据病虫害发生的情报适时及时开展化学防控。

6. 收获作业应选择在无雨天气进行，并避开中午高温和早晚有露水时段收割。根据油菜的产量、成熟度等其它因素，选择适当的收割速度；并应根据气候、田块的变化情况，及时调整作业机器各部位的转速、间隙；改变作业行驶速度，保证作业质量。割倒伏田块时，将割台降至适宜高度，将拨禾轮轴前移，以逆倒伏方向为最适宜收获方向，其次是横倒伏方向。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：周可金、李兆东、张付贵、朱宗河、余燕

联系电话：0551－65786209

电子邮箱：zhoukejin@ahau.edu.cn 、
Lizd@ahau.edu.cn

（二）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230091

联系人：何超波

联系电话：13856086416

电子邮箱：ahhechaobo@sina.com

（三）安徽省农业技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230601

联系人：刘磊

联系电话：17730009007

电子邮箱：liuleiah@126.com

第 40 项：麦茬芝麻高效轻简化栽培技术

推荐单位：安徽省农科院作物研究所

一、技术概述

（一）技术基本情况。我国是世界芝麻主产国之一，种植面积和单产居世界前列。目前，影响我国芝麻种植的因素主要有芝麻播种和田间管理粗放，机械化程度低，农机农艺不配套等。传统的耕作方式，生产成本低、效率低，不利于规范化、标准化生产的实施。近十年来，我国芝麻耕、种、管、收机械化生产技术应用取得显著进展，但由于芝麻机械化起步晚，品种成熟不一致、易落粒，导致人工收获面积大，种植成本高。为解决这一难题，安徽省农业科学院作物研究所芝麻机械化研究团队引进、筛选和研发了一批芝麻先进适用机具，示范区耕、种、管、收等主要生产环节综合机械化率提高 **29.6%**。因此，针对芝麻生产的整地、

开沟、播种、生长期管理、收获技术及配套机具进行规范，不仅可为我国芝麻生产提供麦茬芝麻轻简化栽培技术指导和技术标准，而且对提高芝麻产量、降低成本、增加农民收入具有十分重要的意义。

（二）技术示范推广情况。2010—2022 年，在安徽临泉县、阜南县等地示范推广麦茬芝麻高效轻简化栽培技术 20 万亩以上。

（三）提质增效情况。开展芝麻机械化整地、播种、中耕除草、分段收获等关键技术试验示范 27 项，芝麻机械化播种可节省用种 100—200g/亩，作业效率达 3—10 亩/小时，减少用工成本 70 元/亩以上；机条播比撒播处理增产 6.47%，适宜宽窄比为 59—70cm:15—21cm，适宜播种量为 200—300g/亩，适宜留苗密度为 1.0—2.0 万株/亩，播后苗前适宜除草剂为异丙甲草胺；秸秆还田机播基施 25kg 复合肥+追肥 5kg/亩尿素、苗期喷施矮壮素，增产 11.72%；化学除草与机械中耕结合杂草株防效 85%以上；芝麻成熟期实施机械割晒、割捆作业，可减少收获用工 70—120 元/亩，生产效率提高 2—5 倍。

引进和研（改）制出芝麻多功能施肥精量播种机、铺膜穴播机、鼠道犁、旋耕灭茬机、秸秆粉碎机、膜下滴灌装备、中耕除草机、高地隙喷雾机、开沟机、割晒机、割捆机、清选机等适于丘陵和平地整地、播种作业的装备 12 台套，示范区耕、种、管、收等主要生产环节综合机械化率提高 29.6%。在合肥、临泉、

新疆等地开展 **35** 点次芝麻主栽品种适应性试验，筛选出适于机械化、轻简化栽培的优质高产多抗芝麻新品种皖芝 5 号、皖芝 12 号、皖芝 19 号、郑芝 98N09、豫芝 Dw607、豫芝 ND837、中芝 78 和皖黑芝麻 1 号等，在安徽及周边地区示范推广，平均亩产比非示范区增产 **17.0%**，生产成本降低 **30%**。

（四）技术获奖情况。

1. 获得科技奖励 **3** 项。**2015** 年安徽省科学技术进步奖三等奖《优质皖芝系列新品种选育与高产增效栽培技术推广应用》；**2019** 年安徽省科学技术进步奖三等奖《优质芝麻系列新品种选育与高产轻简化栽培技术推广应用》；**2019** 年获全国农牧渔业丰收成果一等奖《高产优质多抗系列芝麻品种选育与推广应用》。

2. 制定安徽省地方标准 **3** 部。安徽省地方标准《江淮地区芝麻高产轻简化栽培技术规程》（**DB34/T 2171—2014**）；安徽省地方标准《沿江芝麻高产栽培技术规程》（**DB34/T 2783—2016**）；安徽省地方标准《芝麻机械化播种技术规程》（**DB34/T 3285—2018**）。

3. 获实用新型专利《多功能便调试精量点播器》《多功能便调试精量点播器精量便调装置》等授权专利 **15** 件。

二、技术要点

（一）机械灭茬还田。夏播芝麻前茬小麦等作物收获后，如地表杂草少，可直接免耕机播；如杂草较多、地表干硬，应及时机械灭茬、埋茬和旋耕耙平。

(二) 开沟作畦。要求轮作换茬；选择地势较高、排灌良好的地块种植芝麻；播前精细耕整，三沟相通，达到明水能排、暗水能滤、干旱能灌。

(三) 建立高产高效一体化种植模式。实行宽窄行种植，宽行 60—70cm，窄行 15—20cm，适合使用幅宽为 1.8—4m 的施肥播种机播种，同时适合各种田间管理机具及自走式分段收获机具作业，实现芝麻高产高效标准化、轻简化种植和主要生产环节机械化。春芝麻保苗密度 0.8—1.2 万株/亩，夏芝麻保苗密度 1—2 万株/亩。

(四) 机械条播。春播适期为 4 月下旬至 5 月上旬，夏播适期为 5 月 20 日至 6 月 15 日。春播亩用种量 200—300g，夏播亩用种量 300—400g，天旱和地表粗糙地块适当加大播种量；播前晒种 1—2 天或进行药剂拌种，防治苗期病害。针对不同土壤类型，选配播种机具；播前计划好的行距，便于中后期田间管理。

春芝麻一体化机械播种：春芝麻播种，如地表平、净，采用覆膜精量穴播机，实行推土、镇平、开沟、铺滴管、覆膜、打孔、穴播、压土一体化播种。其中铺滴管、覆膜等环节根据实际情况配置。

夏芝麻免耕机械播种：小麦等前茬留桩高度 10—15cm。墒情适宜，及早播种；墒情不足，灌溉后播种。采用多功能小籽粒精量施肥播种机进行宽窄行条播，同时每亩施入底肥 15—

25kg 氮、磷、钾三元复合肥，播种施肥一次完成。

夏芝麻机械耕地播种：前茬收获后及时整地、灭茬和抢墒、造墒播种。使用一般播种机播种，播前调节播量、深浅、行距等，按每亩用种量 **200－300g** 和一定量的氮、磷、钾三元缓控释肥，种肥分开置入播种机；使用多功能小籽粒播种机，播前按计划添加肥料和种子，一次性完成播种、施肥、开沟、镇压、拖平等工序。

（五）科学施肥。施足底肥：机播时同时施入适量的复合肥和缓控释肥作底肥。适时追肥：如底肥充足，幼苗生长健壮，可不追苗肥；如土壤瘠薄，底肥不足或播期过晚应尽早追施苗肥，一般亩追尿素 **3－7kg**。追肥可结合中耕一并施入。叶面喷肥：盛花后期结合防治病虫害叶面喷施 **0.3%**磷酸二氢钾液 **1－2** 次。喷肥一般应选择下午 **16** 时以后较宜。

（六）田间管理。机械中耕：初花前中耕除草培土 **1－2** 次。化学除草：播种后出苗前用 **960g/L** 精异丙甲草胺乳油 **100－150mL**、兑水 **50－75kg**，均匀喷在土壤表面（封闭），可有效防除多种杂草。出苗后 **10－20** 天用 **5%**精喹禾灵 **100mL/亩**，加水 **40L** 均匀喷雾，防除苗期禾本科杂草。初花期前适时中耕除草追肥，做到苗期生长均匀健壮。化控矮化：为防止倒伏和控制植株旺长增高，苗期（**2－4** 对真叶期）至初花期应喷施浓度为 **100mg/kg** 的矮壮素 **1－2** 次。加强旱、渍害防控和病虫害绿色防控。为预防发生旱、渍害，苗期和花期喷施浓度为万

分之 0.3 至 0.5 芸苔素，增加芝麻抗旱耐渍性，提高抗逆性。

（七）适时收获。抗落粒宜机收品种，成熟后如持续 10 天以上无雨，可喷打干燥剂，当植株中部茎秆含水量降至 15% 以上时，趁天晴进行联合收获。常规宜机收品种在植株中下部叶片转黄脱落、有少量蒴果炸裂时用割晒机、割捆机进行分段收获，就地作晒场，铺塑料布架晒，雨前盖堆，茎秆晾干后脱粒，机械清选。

三、适宜区域

江淮、黄淮等大部分平原地区。

四、注意事项

我国芝麻种植的地形和土壤多样，该技术适用于江淮、黄淮等大部分平原旱地，不适用丘陵山地等地区；麦茬地因秸秆还田后地表松虚粗糙等原因，宜适当加大播种量；应选用抗倒抗病、中矮秆、高产芝麻品种，抗落粒品种应先小面积联合收获示范后再行推广。

五、技术依托单位

安徽省农业科学院作物研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：汪强、张银萍、张祎、张子福、孙建强。

联系电话：0551-65149815

电子邮箱：zhangyinping66@163.com 、

1711288209@qq.com

第 41 项：主要农作物秸秆捡拾打捆离田机械化作业技术

推荐单位：安徽省农机装备应用产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。安徽省常年主要农作物种植面积约 1 亿亩，秸秆资源丰富。通过多年的技术攻关、示范推广和模式集成研究，解决了秸秆离田的机械化作业难题，集成了主要农作物秸秆捡拾打捆离田机械化作业技术。该技术在小麦、水稻、玉米等主要农作物机械收割后，利用搂草机、捡拾打捆机、抓草机等机械，完成农作物秸秆的集条铺放、捡拾打捆、清运离田、堆放储存等机械化作业工序。创建了具有完全知识产权的智能打捆作业控制系统与在线实时技术服务平台，和县有规模化利用企业－乡镇有标准化收储中心－村有固定式收储站点－组有专业化收集队伍的秸秆“四级”收储体系新模式，形成产业体系－企业－推广部门－秸秆经纪人的新型技术推广模式。

（二）技术示范推广情况。近 3 年该技术在全省累计推广应用 3500 多万亩，显著提高安徽秸秆离田机械化作业技术水平，引领秸秆离田综合利用技术模式新方向。累计获国家专利 20 项，其中发明专利 12 项；软件著作权 3 项；农机新产品 5 个系列 8 种产品；技术规程 1 项。

（三）提质增效情况。创新高密度捡拾－成结－打捆“三位

一体”技术，较传统打捆机提高工作效率 **12%**，与 **DB21/T 2811—2017** 秸秆打捆机作业技术规范中指标相比，成捆密度提高 **5%**。规划出最优打捆作业路径，较同类产品相比节约成本 **3 元/亩**，实现了打捆作业的全程信息监测，监测精度达到 **92%**。并间接带动 **6 万** 多名秸秆从业人员脱贫致富，新增效益 **34.12 亿元**，经济、社会和生态效益显著。

二、技术要点

（一）秸秆捡拾与打捆。拖拉机牵引指盘式或旋转式搂草机作业，完成秸秆的集条铺放。搂集的秸秆要铺放均匀，无堆积现象。拖拉机牵引捡拾打捆机将集拢成条的秸秆打成圆型草捆或方形草捆，或采用自走式捡拾打捆机完成秸秆的捡拾打捆作业。拖拉机动力的输出轴额定转速符合秸秆捡拾打捆机设计要求。根据地块大小和作业规模，选择不同的捡拾打捆机类型。大方捆型打捆机转弯半径大、自重大、捆型大、效率高，适用于大地块。小方捆捡拾打捆机捆型小、效率慢，适用于小地块。圆捆型捡拾打捆机转弯半径小，效率较高，适用于一般地块。秸秆打捆在秸秆水分 **18%—25%** 等规定的作业条件下，秸秆损失率 $\leq 4\%$ ，成捆率 $\geq 97\%$ ，草捆密度 $\geq 115 \text{ kg/m}^3$ 。

（二）秸秆清运。选择动力匹配的抓草机或叉车等机械，装卸和搬运圆捆、大方捆等捆型较大的草捆，捆型小的草捆人工可直接装卸和搬运。运草车在核载范围内运载草捆，圆捆型或大方捆型草捆一般采用横向排列法，码放 **2 层**，转运时用绳码紧牢固。

使用农用运输车等运草车转运田间草捆至堆放场，要求草捆当天转运，田间无散落。

（三）秸秆堆放。根据承担的秸秆打捆离田作业任务，合理设置和建设秸秆堆场，露天堆场可按 **1:400**（**1** 亩露天堆场单季堆放 **400** 亩地的秸秆）的比例设置，秸秆标准化收储中心可按 **1: 800**（**666** 平方米钢结构大棚单季储存 **800** 亩地的秸秆）的比例设置，秸秆堆场的服务半径一般不超过 **3** 公里。根据草捆形状，秸秆堆垛可码放为梯型和锥型状。圆捆型草捆采用梯型堆放，一般递减法堆放 **5** 层，下底 **5** 个草捆上底 **1** 个草捆；大方捆型草捆采用锥型堆放，一般堆放 **5** 层，底下四层各 **2** 个草捆，最上层 **1** 个草捆。堆垛南北走向，利于通风散热。秸秆堆场管理要符合各地秸秆堆场消防安全管理要求，关键要控制水分防止秸秆自燃，含水率 **22%** 以下的小麦秸秆、含水率 **20%** 以下的水稻秸秆、含水率 **15%** 以下的玉米秸秆，可以进入秸秆标准化收储中心储存，高于控制水分的秸秆，可露天堆放储存。

（四）机具配置。按照小方捆捡拾打捆机 **80** 亩、圆捆捡拾打捆机 **300** 亩、大方捆捡拾打捆机 **700** 亩的日均作业能力，科学足量配置打捆机械和离田设备。一般 **1** 台搂草机配置 **2** 台圆捆型捡拾打捆机或 **1** 台搂草机配置 **1** 台大方捆捡拾打捆机，**2** 台抓草机配置 **6** 台运草车。收割完成后的 **10** 个作业日内，完成秸秆打捆和清运离田任务。秸秆堆放时按照堆放储存要求，采用抓草机或伸缩臂叉车，将草垛码放整齐。

（五）操作要求。

1. 启动设备前，应检查操作牌是否齐全，并对设备进行检查，发现异常情况应及时通知有关人员。

2. 操作前操作人员应对打捆机的压紧压力实行确认，并对相应动作的设备本体和周围人员的位置进行安全确认，确认无误后操作设备。

3. 机具的转速应控制在动力输出轴额定转速之内，严禁超负荷作业；机具在地头转弯空行时，必须切断动力输出轴动力。

4. 机具进行铺放、捡拾打捆等作业时，严禁其它人员靠近机具，以免挤伤、碰伤。

5. 打捆机作业时遇到堵塞情况，要关闭发动机，切断动力后在再人工清除堵塞。

6. 机具在作业过程中，如发现异常情况，应立即停止工作，查明原因，待故障排除后再进行工作。

三、适宜区域

安徽省主要粮食作物种植地区。

四、注意事项

1. 机具操作人员需要经过专业技术培训，方可进行机具作业。

2. 秸秆堆场管理要符合各地秸秆堆场消防安全管理要求。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江路 130 号

邮政编码：230036

联系人：陈黎卿、王伟伟、万玲

联系电话：0551－65786071

电子邮箱：lqchen@ahau.edu.cn

（二）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市滨湖新区洞庭湖路 3355 号

邮政编码：230031

联系人：蔡海涛、李林鹤

电话：0551－65561433

电子邮箱：ahnjtg@163.com

（三）蚌埠市怀远县农机化技术推广中心

联系地址：蚌埠市怀远县榴城镇禹都大道 588 号

邮政编码：233000

联系人：胡红磊

联系电话：18505528272

电子邮箱：hyxnjtg@163.com

第 42 项：水稻工厂化集中育、供秧技术

推荐单位：安徽省水稻产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。针对传统育秧，秧大田比例小、效率

低、人力与物力投入大、秧小苗弱、大田早发不协调、穴苗多而不匀，群体不协调、群体中后期不协调，以及丰产与优质不兼顾等问题。以水稻“微喷管硬地”和“一稀两控”精准育秧技术为核心，联合“三因”精确化机插以及“三早”模式化调控技术实现水稻丰产优质协同；同时基于优质水稻机插侧深一次性（或一基一追）精准减量简化施肥技术模式，以及农业、生态防控+优先物理、生物防控+新型药剂和智能无人机（地面、空中）的药械联用精准减量药剂防控技术，综合构建了水稻集中工厂化育、供技术体系，实现水稻规范化、规模化育秧，培育壮秧，保障粮食生产，达到节本、增产、增效等目的。

（二）技术示范推广情况。2020—2022年，已在安徽、江苏等长江中下游主要水稻生产省份开展大面积示范应用，每年辐射推广面积达300万亩以上，累计辐射推广面积达1000万亩以上。

（三）提质增效情况。与传统机插技术模式相比，秧大田比例由1:100扩大至1:130—140，节约了场地和育秧人力、物力投入，水稻产量提高4—6%，稻米品质提升1个等级，食味品质明显改善；农药投入减少10%以上，肥料、水分、农药利用效率分别提高10%；农田温室气体排放减少15%。每亩平均减少用工量0.5—1个，平均每亩增收120元以上，丰产优质增效效果显著。

（四）技术获奖情况。以该技术为核心的科技成果先后获得

2015 年中华农业科技一等奖，2018 年国家科技进步二等奖和 2022 年度安徽省科技进步一等奖。

二、技术要点

(一) 选用优质水稻品种。选用品种为国家或地方审定的优质高产品种，并是经过国家、省级有关协会、科研单位评定具有优良食味品质的水稻品种。

(二) “水稻工厂化”育秧技术培育标准壮秧。水稻工厂化育秧即按照规范化、标准化原则建立适度规模集中育秧基地，根据壮秧培育技术要求进行统一育秧、管理和供种的一种集约化水稻育秧方式与技术。其主要工艺流程为：晒种—选种—浸种—催芽—脱水—播种—覆土—叠盘暗化处理—增温出苗—绿化炼苗。

1. 壮秧标准。秧苗整齐均匀。秧龄 15—25 天，叶龄为 3.0—4.0，苗高为 12—20cm，百株地上部干重 2.0—2.5g，根数 ≥ 10 条/株。

2. 精量控种。毯苗育秧精量控制每盘（秧盘规格 30cm×60cm）播种量为 60—80 g/盘（杂交稻）或 90—110g/盘（常规稻），钵苗的播种量分别为 1—3 粒（杂交稻）或 2—4 粒/孔（常规稻）。底土 2.0—2.3cm 厚，盖土 0.5cm 厚左右，盖籽均匀，不见露籽。喷足水分，以基质水分饱和，且不溢出为宜。

3. 暗化处理。播种后可将秧盘直接在育秧场地上进行集中叠盘堆放暗化，一般层高 30 张硬盘左右，顶部放 1 张空盘遮光，

6—8 垛为 1 堆，并覆盖 2 层褐色薄膜，四周盖严压实，遮阳暗化，保温保湿促出苗。室外温度过低时，在暗化室内堆放暗化。堆放时间根据当时温度情况而定，一般在 48 小时左右，露天堆放，遇到低温阴雨天气，暗化时间延长，要勤观察，当有 80% 以上芽鞘出土 0.1cm 左右即可。

4. 硬地秧板。选择地势平坦、附近有清洁卫生的水源，灌溉方便的硬地（如水泥场地、晒场、空置路面等）作为育秧秧板，配置喷灌设施，一般 2 条微喷管之间距离 260cm，可以横放 4 盘硬质秧盘，中间留 30cm 左右的走道。两喷头间距 200cm 左右，喷头距地面 50cm 左右，用角钢制成的三角架或十字架固定，喷灌设施的具体尺寸可根据有效喷灌距离即场地规格铺设。秧大田比例按照 1: 130—140 配置。

5. 摆盘与无纺布覆盖。平摆硬盘，在喷头的两边整齐横放 2 张暗化过的硬盘，形成秧畦，畦间留 30cm 左右的行走道，无纺布居中覆盖，边缘多余部分压在硬盘下进行固定。

6. 依龄精准控水旱育。硬盘育秧易失水受旱，尤其是久晴天气，要常观察墒情和苗情，做到缺水时及时喷水。按照叶龄控水精准旱育，水稻叶龄 0—1 叶期，秧盘土壤水分控制在 75% 左右；1—2 叶期，水分控制在 70% 左右；2—3 叶期，水分控制在 60% 左右；3—4 叶期土壤水分控制在 50% 左右。

7. 依叶龄化控。壮秧剂 0.5kg/100kg 营养土，1 叶 1 心期，每百张盘用多效唑（15% 粉剂）6g 兑水喷施。

8. 供秧模式。采取由一个育秧中心完成育秧床土或基质准备、种子浸种消毒、催芽、流水线播种以及暗化保温保湿出苗等过程，再将出苗提供给用秧户，由用秧户在炼苗大棚或秧田完成育秧过程的“1个育秧中心+N个育秧点”的供秧模式；同时，采取订单供给，保质保量，保障供给及时。

（三）“三因”精确机插

1. 因种。大穗型杂交稻 1.5—1.7 万穴/亩，2 棵苗/穴。中穗型或穗粒兼顾型常规稻 1.7—1.9 万穴/亩，3—4 棵苗/穴，小穗型常规稻 1.9—2.1 万穴/亩，4—5 棵苗/穴。

2. 因地。例如中穗型常规稻在高地力、中地力、低地力田块适宜栽插密度分别为 1.7、1.9、2.1 万穴/亩。

3. 因苗。因不同秧苗素质确定栽插基本苗，超秧龄弱苗适当增加栽插基本苗。

（四）合理确定施肥量。江淮杂交中粳，每亩施用 12—15kg 纯氮为宜，基蘖肥:穗肥=75:25—85:15；粳稻 15—18kg/亩纯氮为宜，基蘖肥:穗肥=65:35—80:20；生育中期集中施好促花肥；按当地测土配方，合理确定氮磷钾的比例。磷肥全部作基肥使用；钾肥则 50%—60%作基肥、40%—50%作促花肥施用。

（五）科学管水。浅水插秧；活棵返青期，保持水层 1.5—2cm；分蘖期，水层为 1.0—3.0 cm。分蘖盛期及时晒田控苗。孕穗期保持浅水层。灌浆结实期干湿交替灌溉。成熟收获前 5—

7 天断水。

（六）“三早”模式化调控群体质量

1. 早促快生促蘖。栽后长出第 2、第 3 新叶时施分蘖肥，促分蘖，构建适宜群体。

2. 早控壮苗促穗。群体茎蘖数达到预期穗数的 80% 左右时，及时烤田，控制高峰苗数为适宜穗数 1.3—1.5 倍。

3. 早攻壮秆促粒。在倒 4、倒 3 叶龄期施用好促花肥，配合干湿交替，促进壮秆大穗的形成，形成高光效群体结构，提高抽穗后光合物质生产能力，促进丰产优质协同。

（七）利用新型缓控释肥机插侧深简化施肥。基于新型缓控释肥研发和机插侧深施肥技术最新研究成果，精准减量简化施肥，提高肥料利用率，减少施肥次数（1—2 次）。

（八）病虫害防治。坚持预防为主，综合防治原则。农药使用应符合 NY/T393 的规定；坚持智能无人机（地面、空中）的药械联用精准减量药剂防控。

三、适宜区域

适宜在安徽、江苏等长江中下游主要水稻生产省份示范应用。

四、注意事项

1. 关键在于选用优质水稻品种的基础上，掌握“微喷管硬地”和“均匀稀播—早育—化控”育秧技术，培育壮秧。通过“三因”优化水稻群体起点，促进个群体生育协调。通过“三早”模式化调

控，实现前中后期生育协调和产量品质的协同提升。

2. 采用机插侧深施肥，肥料种类、机械配合度要符合作业要求。调试施肥量要精准均匀。不能漏排或重排。

3. 适时收获，可选用籽粒含水量 **24%**左右为标准，也可根据籼稻 **90%**左右的籽粒颖壳变黄，粳稻 **95%**左右的籽粒颖壳变黄时，进行水稻收获。

4. 稻谷按照标准水分安全储藏。

五、技术依托单位

（一）安徽省农业科学院水稻研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 **40** 号

邮政编码：**230031**

联系人：涂德宝

联系电话：**18856494720**

邮箱：**tudebao09@126.com**

（二）安徽省农业机械技术推广总站

联系地址：合肥市蜀山区陈村南路 **100** 号

邮政编码：**230031**

联系人：何超波

联系电话：**13856086416**

电子邮箱：**ahhechaobo@sina.com**

（三）黄山市黟县有农生态农业有限公司

联系地址：黄山市黟县五东殿工业园

邮政编码：245500

联系人：徐海波

联系电话：15905599678

电子邮箱：438076423@qq.com

第 43 项：大豆玉米带状复合种植机械化作业技术

推荐单位：安徽农机装备应用产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。“大力实施大豆和油料产能提升工程”，通过大豆—玉米带状复合种植助力玉米稳产大豆增收。2022 年安徽省大豆玉米带状复合种植面积为 60 万亩，根据我省大豆玉米带状复合种植“4 行大豆：2 行玉米”、“6 行大豆：4 行玉米”两种模式（以下简称“4+2”、“6+4”）下板茬密植播种、苗期封闭除草、机械收获等机械化作业关键环节特点，结合农业农村部编发的《大豆玉米带状复合种植指南》及农业机械化司关于印发《大豆玉米带状复合种植配套机具调整改造指引》函的指导意见，按照安徽省农业生产机械化实际需求，研发集成了安徽省大豆玉米带状复合种植机械化作业技术，具体包括科学选种、密植播种机选型、苗期密封除草、机械收获等关键要点。该技术对实现玉米稳产、大豆增收具有重要作用。

（二）技术示范推广情况。大豆玉米带状复合种植机械化作业技术 2022 年来在我省宿州、阜阳、亳州、淮北、蚌埠等皖北

多个地区累计示范推广 **60** 万亩。

(三) 提质增效情况。示范区实现复合种植玉米产量与当地净作玉米基本相当，大豆亩增产 **107.02kg**。

(四) 技术获奖情况。无。

二、技术要点

(一) 科学选种

1. 大豆品种。选用耐荫性强、抗倒伏、密植性好、稳产丰产型品种，如皖豆 **37**、金豆 **99**、皖黄 **506**、中黄 **301**、临豆 **10** 号、皖宿 **061**、涡豆 **9** 号、阜豆 **15**、洛豆 **1** 号、南农 **47** 等。

2. 玉米品种。“**4+2**”模式：选用矮秆、耐密、抗倒、耐高温、宜机收、中大穗、抗逆稳产品种，如安农 **591**、丰大 **611**、庐玉 **9105**、宿单 **608**、陕科 **6** 号、中玉 **303**、迪卡 **653** 等；“**6+4**”模式：选用矮秆、耐密、抗倒、耐高温、宜机收、中小穗、抗逆稳产品种，如安农 **218**、MY**73**、中农大 **678**、浚单 **658**、鲁研 **106**、MC**121**、豫单 **739** 等。

(二) 板茬密植播种

1. 播种时间。前茬小麦收获后及时进行秸秆打捆离田或灭茬处理，抢时抢墒早播，沿淮淮北地区在 **6** 月 **25** 日前完成播种。

2. 播种方式。机械板茬直播，大豆、玉米均采用种肥同播，行头统一种植大豆，上年开展带状复合种植地块，注意大豆带与玉米带实现年际间地内轮作。

3. 播种机具。“4+2”模式：选用适宜的大豆玉米带状复合种植播种机进行同时播种，通过往复作业实现行比搭配，或选用4行大豆播种机、2行玉米播种机进行分播。大豆播种深度为3—4cm；4行大豆等行距种植，大豆行距30cm，大豆株距约11cm，每亩种植9000株左右；2行玉米等行距种植，玉米行距40cm，株距12—14cm，每亩种植3500—4000株。

“6+4”模式：选用适宜的大豆玉米带状复合种植播种机进行混播，通过往复作业实现行比搭配，或选用6行大豆播种机、4行玉米播种机进行分播。玉米播种深度为4—5cm；6行大豆等行距种植，大豆行距40cm，株距约10cm，每亩种植8000株左右；4行玉米等行距种植，玉米行距60cm，株距12—13cm，每亩种植4000—4500株。

（三）播后苗期封闭除草。播后及时进行封闭除草；封闭除草效果欠佳地块，大豆2—3片复叶期至封行前选用精喹禾灵+氟磺胺草醚等大豆专用除草剂，玉米3—5叶期选用苯唑草酮+莠去津或烟·硝·莠去津等专用除草剂，采用自走式分带喷杆喷雾机或背负式喷雾器+定向喷头+定向罩子+隔离挡板，喷施除草剂时，如播种作业质量较高，可选用自走式分带喷杆喷雾机一体化作业。自走式分带喷杆喷雾机喷头应选用防漂移喷头定向喷雾，不高于苗5cm，建议选用80015扇形移喷头，配100筛目柱形防后滴过滤器。要求对大豆和玉米带必须进行有效全封闭物理隔离，严禁雾滴漂移产生药害。特别在地头转弯时应尽量关

闭喷雾系统，避免对地头作物产生药害。喷药时间应在无风无雨时进行，夏季高温季节中午不能喷药，一般在上午 10 点前和下午 4 点后作业。喷液量为 25－30L/亩，作业速度不宜超过 5km/小时。可选用自走式单杆喷雾机或背负式喷雾器加装定向喷头和定向罩子，分别对着大豆带或玉米带喷药，喷头离地高度以喷雾滴不超出大豆带或玉米带为准，严禁药滴超出大豆带或玉米带，傍晚无风时进行。

（四）机械收获

1. 大豆先收获。大豆成熟后，大豆叶片全部落净，摇动有响声时收获，要调整好拨禾轮转速、滚筒转速和间距、割台高度，减少落荚落粒损失，降低破碎率。选用割幅宽度小于玉米带之间距离 10－20cm 的大豆收获机先收大豆，玉米成熟后再选用 2 行或 4 行玉米收割机收获玉米。

2. 大豆玉米同时收获。大豆玉米成熟期一致时，可以异机同时收获，大豆收获机和玉米收获机前后布局，依次作业。机型外廓尺寸、轮距可根据大豆种植幅宽和玉米行数选用匹配机型，也可选用常规收获机减幅作业。

三、适宜区域

本技术适用于安徽省所有大豆玉米复合种植生产区。

四、注意事项

1. 播种机原则上需配置北斗导航辅助驾驶系统和报警装置，提高作业精准度和衔接行行距均匀性，排种器推荐使用气力式或

指夹式精密排种器，提高播种质量。选择具备开沟、施肥、播种、覆土、镇压五位一体的机具。

2. 功能专用玉米播种机，排种器选择指夹式或气力式排种器，拖拉机应加装导航定位功能，精准控制播种行距。坚持小麦联合收获机械加装秸秆粉碎抛撒装置，确保抛散均匀，无抛洒装置或抛洒不均匀地块要进行秸秆离田或灭茬处理，小麦茬口较高地块应选择带有清秸功能的播种机进行播种。

3. 茎叶处理除草剂用药量按照每种作物的实际占地面积计算，使用浓度严格按照药剂使用说明，定向隔离除草要特别做好物理隔离，防止产生药害。一旦产生药害，及时喷施植物生长调节剂。

五、技术依托单位

（一）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 130 号

邮政编码：230036

联系人：陈黎卿、马庆、王晓波、王伟伟、刘立超

联系电话：13966658997

电子邮箱：lqchen@ahau.edu.cn

（二）宿州市埇桥区兴农供销集团有限责任公司

联系地址：宿州市埇桥区灰古镇国家现代农业示范园

邮政编码：234001

联系人：王敏

联系电话：13615575588

电子邮箱：yqqxngs@qq.com

（三）亳州市蒙城县农机化技术推广服务站

联系地址：亳州市蒙城县板桥集镇茨河路2号

邮政编码：233500

联系人：郭向阳

联系电话：18505689668

电子邮箱：jrmc@163.com

第44项：稻—麦精量机直播栽培周年增产增效技术模式

推荐单位：铜陵市农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。稻麦两熟是我省沿江地区重要种植模式，近年来，随着偏迟熟水稻品种的广泛应用，以及部分农户存在“养老稻”的迟收习惯，加之农村劳力进一步转移与粮食规模化生产发展加快的重大变化，稻麦迟播迟熟迟收，稻麦两熟生长季节和茬口衔接紧张问题进一步加剧，影响了稻麦周年的高产稳产。为解决上述突出问题，在研究稻麦高产群体和产量形成规律的基础上，集成精确定量栽培生产技术体系，解决稻麦周年机械化直播栽培条件下水稻迟收、小麦晚播的茬口矛盾，稻麦接茬时秸秆还田整地质量不高、影响播栽质量与全苗发苗的问题，实现稻麦周年高产、优质、高效、生态、安全的协调统一。

(二) 技术示范推广情况。2018 年至 2019 年, 在普济圩农场示范水稻 6000 亩, 示范小麦 1 万亩。2020 年至 2022 年, 推广面积 150 万亩, 2023 年预期推广面积 100 万亩。

(三) 提质增效情况。水稻产量 600—650kg/亩以上, 小麦产量 400—450kg/亩, 稻麦周年亩增产 5%—8%。

二、技术要点

(一) 水稻主要技术

1. 严格品种筛选。选择高产优质品种是沿江地区稻麦周年高产稳产的基础。选用生育期 135—145 高产优质中熟中粳或早熟晚粳品种, 如武运粳 31、镇稻 19、光明糯 1 号等。

2. 适期播种。适宜的播种期在 5 月 25 日—6 月 10 日。

3. 适宜播量。根据品种的生育特性, 播种量在 3—5kg/亩。迟播情况下要增加 1—2kg/亩。

4. 前茬小麦收获后及时耕整地, 使用 2BD—10 型 10 行条播机直播。

5. 精确定量施肥。大田亩施纯氮 16—18kg, 注意磷、钾肥的配合施用, 氮磷钾肥比例为 1:0.3—0.5:0.6—0.8, 氮肥基肥: 苗肥: 促蘖肥: 穗肥=4:1:1:4。具体施用方法可以基施 51% (17*3) 复合肥 25kg+尿素 5kg/亩, 三叶期亩施尿素 3—5kg 左右提苗, 分蘖肥可以施尿素 3—5kg, 穗肥亩施尿素 15kg+氯化钾 5kg/亩。灌浆结实期结合防治病虫害喷施叶面肥。

6. 对于水稻高产栽培, 还应当对水稻进行阶段性间歇定量

灌溉，3 叶期前半旱式管理；3 叶—8 叶期“浅—露—湿”管理，中途多次进行放水露田，降低秸秆还田危害；80%够苗烤田，抑制无效分蘖的发生，可以采取多次轻搁，当土壤含水量达到田间最大持水量的 75%—80%（田间出现鸡爪缝，脚踏有印不陷）时结束，此时基部第 1 节间已经定长，开始复水；拔节后干湿交替，保根护叶防早衰，保叶增重，收获前 7—10 天断水。

（二）小麦主要技术

1. 选用茬口衔接好全生育期 195—205 天的优质高产品种：扬麦 20、扬麦 25、镇麦 12、宁麦 13 等。

2. 前茬水稻收获后，根据沿江地区的土壤地质和气候条件，选择合适的机械进行小麦机械化种植。若土壤条件较好，可以选择防缠绕播种施肥一体机或反转埋茬播种施肥一体机进行种植，先进行反旋灭茬，完成后再进行耕翻和开沟等工作，随后选择旋耕播种施肥一体机一次性将播种、覆土以及镇压等工作完成。设定行距为 20cm，播种深度为 2—3cm。当土壤条件较差时，则可以选择 2BFMG—10（8）型机进行秸秆还田、施肥、旋耕、播种、以及覆土镇压等“五位一体”自动化一次性机械种植操作。

3. 确定适宜的播期。最佳播期是 10 月底—11 月上旬。

4. 确定好播种量。适宜的基本苗为 18—22 万/亩。适宜播种量范围为 12—17kg/亩。

5. 精确定量施肥。亩施纯氮 12—15kg，五氧化二磷及氧化钾各 6—10kg。氮肥中基追肥比例为 5：5 或 6：4。分三次

追施氮肥：平衡接力肥占 10%—15%；拔节肥占 20%—25%，倒 3 叶施；保花肥占 15%—20%，倒 2 叶到孕穗期施。磷钾肥基追肥比例为 5：5，追施时期为 5—7 叶期。

6. 精确定量灌溉，防止渍涝危害。由于特殊的地势和气候条件，沿江地区的小麦在全生育期间雨水普遍较多，播后开沟前，镇压保墒，以利出苗，配套内外三沟（畦沟、腰沟和边沟），做到“沟沟相通，排灌方便”，当遭遇连续阴雨天气或强降水时，要及时清沟，防止堵塞的情况。

（三）配套技术

1. 秸秆全量还田机械配套技术。通过机械收获时，开动机械切碎与分散装置，做到秸秆切碎（5—8cm），全田均匀分散，并用较大功率拖拉机旋耕埋没秸秆。

2. 病虫草无害化防治技术。根据稻麦病虫草害发生规律，开展无公害综合防治，有效控制病虫危害，尽可能减少由病虫草害给农作物产量带来的损失。结合沿江地区稻麦生产过程中的常见病虫草害，以及其特征、发生时节、发生规律等，坚持做好防治工作。

在水稻的病虫草害防治中，杂草化学防控主要采取土壤封闭+芽前除草的形式（3 叶前）。根据杂草品种选择对应的除草剂，提高除草的针对性。水稻种植需要重点对稻瘟病、纹枯病、稻曲病、螟虫、稻纵卷叶螟、稻飞虱等病虫害进行防控，可以使用植保无人机小容量高空用药的形式，配合使用新型农药，提高治理

成效。

在小麦的病虫草害防治中，草害在入冬前可以提前进行化学除草，冬前未能及时除草或草害较重的麦田，返青期及时进行化学除草。坚持“除早、除小、除了”的化除原则，选用高效、低残留除草剂进行化学除草。小麦中后期重视“一喷四防”，即药肥混喷，防病、防虫、防倒、防早衰，加强赤霉病的防治，做到“见花打药，盛花再打”。

三、适宜区域

沿江水稻生产区，选择地势平坦，适合机械操作，排灌方便的田块。

四、注意事项

农机、农艺结合至关重要，根据水稻腾茬早晚、土壤质地、墒情状况、农机具配套等情况，选择适宜的栽培管理模式以及相应的抗逆技术。

五、技术依托单位

（一）铜陵市农业技术管理服务中心

联系地址：铜陵市铜官区淮河大道 110 号

邮政编码：244000

联系人：何永红、宋伟、丁志诚

联系电话：15856997698

电子邮箱：Heyh509@126.com

（二）安徽省普济圩农场

联系地址：铜陵市郊区安徽省普济圩农场

邮政编码：244000

联系人：王友好、张银苗、丁勤之、吴丽伟、唐益平

联系电话：13955908325

电子邮箱：389415686@qq.com

第 45 项：桃园秸秆覆盖及其宜机化栽培技术

推荐单位：安徽省果树产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。我国是农业大国，农作物秸秆资源丰富，年产秸秆 7 亿吨。2008 年，国务院办公厅印发《关于加快推进农作物秸秆综合利用的意见》（国办发〔2008〕105 号）以来，各地区、各部门积极采取有效措施，农作物秸秆（以下简称秸秆）综合利用和禁止露天焚烧工作取得了积极进展。这些年，我国已建立起秸秆综合开发利用的长效机制，各地政府持续加大政策和资金支持的力度，为农作物秸秆的综合开发利用找到了多种用途，走出了秸秆饲料、秸秆发电、秸秆建材等新路子，大大提高了秸秆的利用值和利用率。

本技术通过科技进步与创新，从 2008 年开始，在国家科技支撑项目资助下，开展了主要农作物秸秆高效再利用研究，现技术已成熟可推广应用，即可直接将农作物秸秆覆盖桃园，真正地实现了秸秆资源高效利用和环境质量的提高，社会、经济、生态

效益显著，意义重大。

（二）技术示范推广情况。本技术在安徽省农科院园艺所桃试验园、马鞍山市含山县青峰含翠果业有限公司、六安市安徽欣沃生态园艺有限公司以及河南永城市理想专业合作社桃园开展示范应用，均取得显著效果。

（三）提质增效情况。本技术历经 15 年的持续、系统集成研究与示范，主要内容如下：

1. 秸秆覆盖还田腐殖过程对土壤理化性状、肥力，以及对桃树根系生长发育和杂草生长抑制研究。

2. 秸秆覆盖还田改善桃园小气候环境以及桃树产量品质形成影响的研究。

3. 秸秆覆盖条件下桃园蜗牛等病虫害防控技术集成研究。

4. 秸秆覆盖条件下桃园适合机械化生产的新树形以及配套栽培新模式的研究等等。

总之，在关键技术研究突破的基础上，集成秸秆覆盖直接还园的农艺农机相结合的节能降耗耕种技术新模式，为培肥地力、有效解决土壤有机质含量低、保肥储墒性能差等难题提供技术支撑，有效解决了粘壤土通透性差，以及长期使用除草剂等因素导致桃树流胶、果实产量和品质降低、桃树寿命缩短等问题。实现“秸秆覆盖还园—免耕—轻简栽培”三位一体和农机农艺的有机结合，减少劳动力、机械、能源、化肥农药等投入，将秸秆覆盖还田变成农民的自觉自愿行为，有效避免秸秆焚烧对生态环境的

污染，确保安全生产。

本技术推广应用后，立杆见影，亩均节本增收 **800** 元以上，长期的培肥地力、有效解决土壤有机质含量低、保肥储墒性能差等难题，同时又有效地解决了桃树流胶，延长了桃树寿命，降低了重茬障碍等瓶颈问题，促进了桃产业可持续高质量发展。

（四）技术获奖情况。该技术中的部分研究内容先后获授权国家发明专利 **5** 件（高光效树型“**X**”形、倒“个”形和配套的多功能调头修枝剪刀）、实用新型专利 **1** 件（一种果园防虫罩）；同时采用宽行、窄株、起垄栽培新模式、配套集成长枝修剪等新技术。集成创新了农机农艺双适性的简化栽培新模式。

二、技术要点

桃园采用的宽行、窄株、起垄栽培的新模式，实施高光效“**X**”型的新树形，配套长枝修剪技术，适宜机械化操作。主要如下：

（一）土壤改良。建园前先深翻土壤，要求深度达 **50cm** 以上。经过冻垡后再行整地。整地即施肥起垄。根据土壤肥力情况，先撒施腐熟的有机肥和化肥。一般每 **667 m²** 撒施腐熟的有机肥 **3000 – 6000 kg**，加 **100 kg** 过磷酸钙或者一定数量的钙镁磷肥，耕翻耙平后起垄，即将行间翻耕后的土壤培于垄上。垄呈波浪形或梯形，垄高 **30 – 50cm**，其中梯形垄上宽 **1.2 – 1.5 m**、下宽 **1.5 – 1.8 m**，视园区地下水位高低和排灌水情况适当调整。采用宽行窄株的栽培新模式，南北行向为宜。

（二）定植时期。分秋栽或春栽。秋栽以 **10** 月中下旬带叶

栽培或秋季自然落叶后至土壤封冻前；春栽以土壤解冻后至萌芽前定植为宜。

（三）定植深度。一般栽植深度以土壤沉实后桃苗根颈部与垄顶地面相平为准，也可适当高栽 2—3 cm。注意定植时一定不要太深，否则易发生根腐病等。

（四）定植密度。栽植密度主要根据栽培模式，统筹考虑园地的立地条件、品种特性和管理水平等确定。具体见表 1。安徽省区域建议采用两主枝“X”形或“Y”形。根据地形及栽培模式（含树形）确定定干高度，一般在 40—60 cm。

表 1 桃树栽培模式

栽培树形	株行距（m）
两主枝“X”形或“Y”形	2.0~2.5×5.0~7.0
三或四主枝自然开心形	4.0~5.0×5.0~6.0
倒“个”形	2.0~2.5×4~6.0

（五）桃园行间生草。分自然生草或人工种草两种类型。人工种草的草品种可选择紫花苜蓿、白三叶草、鼠茅草、毛叶苕子或者其他豆科固氮矮秆浅根性植物等；采用自然生草开始两年要人工挖除局部滋生的高秆蒿草和恶性茅草等。等草长到 20 cm 以上刈割，每年刈割 2—3 次。留茬 5cm 左右。禁止使用除草剂。

（六）垄上覆盖。强调垄上覆盖的农作物秸秆或杂草的厚度至少 10 cm 以上，这样能彻底抑制杂草的生长，桃农不需再花时间去除草了。

1. 秸秆就近取材料，小麦、水稻、玉米、花生秧、油菜秸秆等农作物或杂草等均可，尽量减少运输费。

2. 直接将秸秆覆盖到桃园的垄上，省去仓储和保存的费用。

3. 覆盖的时候需要增施腐熟菌剂促使快速腐熟，也可用硫酸铵或碳铵替代（每亩大约 5—10kg）。

三、适宜区域

该技术适宜在我省桃产区推广应用，其他省份也可集成试验推广应用。

四、注意事项

1. 覆盖后注意蜗牛危害，建议采用果园防虫罩或撒施生石灰等及时预防。

2. 注意预防火灾。建议覆盖桃园时分两次完成：第一次覆盖一半，即先覆盖三行，间隔三行再覆盖、且每 20 株桃树间隔 3 株不覆盖；待第一次覆盖的秸秆腐熟后，再实施第二次覆盖即余下的另三行和 3 株。

五、技术依托单位

安徽省农业科学院园艺研究所

联系地址：合肥市庐阳区农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：张金云、潘海发、周晖、石佩、盛玉

联系电话：0551—65160937、13965065526、
13856980403

电子邮箱：zjy660@126.com

附件 6

综合类主推技术操作规范（3 项）

第 46 项：数字生态稻田建设技术

推荐单位：阜阳市农业农村局

一、技术概述

（一）技术基本情况。以空间为主线，在田间采用生态田埂、生态廊道、生态沟塘等生态化建设，田内实施稻鸭共育、合理间作、定额施肥、精准灌溉、绿色防控、科学轮作、废弃物资源化利用等多种清洁生产技术，将智能感知、智能决策、精准作业纳入到稻田数字管理系统，实现资源节约高效、绿色产品多元、产

质稳定提升、绿色品牌创建、稻田环境改善、生物多样性提升、抗逆能力增强、净化能力突出、生态服务完善等多功能目标。

（二）示范推广情况。在颍上国家现代农业产业园已建成数字生态稻田技术应用核心区 5000 亩。

（三）提质增效情况。技术应用区稻田害虫天敌种群显著增加，杀虫剂、除草剂减少 50%以上；合理间作下杂交稻稻瘟病平均发病率、病指较净栽分别下降 26%、37%，控制有效率提高 32%以上；耕层土壤有机质提高 0.79g/kg，碱解氮、有效磷分别提高 28.5mg/kg、17.2mg/kg；农田尾水总氮下降 16%，总磷下降 22%，氨氮下降 26%，化学需氧量下降 17%。

二、技术要点

（一）生态工程措施。

1. 生态田埂。合理布局高度>20cm、宽度>30cm 且土壤紧实度高的土质田埂，在田埂两侧种植大豆、蚕豆、芝麻、苕子、波斯菊、硫华菊、香根草等诱集、蜜源或显花其它功能的乡土草本植物。

2. 生态廊道。田间道的景观廊道宽度应>3m，堤岸两侧的生态廊道宽度不宜<6m。生态廊道采用乔灌草结合，且冠层交错搭配，植物优选香樟、水马桑、金银花、紫穗槐、野菊花、紫苏、艾蒿等具有景观、经济、易养护的乡土品种。

3. 退水生态净化。采用环境工程、生物工程、水利及建筑工程技术等相结合的污染物阻控措施，对稻田退水进行拦截减

污，然后经调蓄处理、灌溉回用后实现稻田退水的超低排放。一般水稻产区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态净化带—受纳水体”开放型生态净化模式；国控、省控断面控制区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态调蓄塘—生态净化带—受纳水体”半封闭型生态净化模式；饮用水源保护区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态调蓄塘—‘三池两坝’（沉淀池—过滤坝—曝气池—过滤坝—净化池）—生态净化带—受纳水体”全封闭型生态净化模式。

（二）农艺农机措施。

1. 品种配置。选择经审定且符合《水稻绿色品种指标体系》的品种不少于 2 个，每个品种总的种植面积不宜低于 15%。单一品种最小的种植单元不宜少于 1 亩。推荐发展观光稻、特种稻、功能稻。

2. 轮作或间作。小春作物宜选择蚕豆、油菜、麦类等作物与水稻的轮作；填闲作物宜选择光叶紫花苕子、牧草、肥田萝卜等绿肥作物种植；推荐发展稻肥、稻菜、稻瓜、稻果、稻菇等轮作模式。

3. 土壤培肥。利用秸秆、畜禽粪便、绿肥等培肥土壤。秸秆还田需符合《农作物秸秆综合利用技术通则》（NY/T 3020—2016）要求，畜禽粪便还田需符合《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246—2010）要求。

4. 精准施肥。根据基础地力、目标产量，依据斯坦福（Stanford）差值法确定合理的氮磷投入量。在总施氮量、总

施磷量一定的情况下，用 **30 % – 40 %** 有机肥替代化肥作为基肥。推荐将缓混肥与水稻机插侧深施肥技术相结合，在水稻插秧的同时，同步将颗粒状肥料定位、定量、均匀地施于秧苗侧 **3 – 5cm**，深度 **4 – 5cm** 的位置，实现机插水稻“一次施肥、一生供肥”。

5. 精准灌溉。“薄、浅、湿、晒”灌溉应符合《节水灌溉工程技术标准》（**GB/T 50363 – 2018**）《安徽省行业用水定额》（**DB34/T 679 – 2019**）要求。

6. 绿色防控。采用农艺、物理和生物等措施，选择高效、生态友好型农药，农药使用符合《绿色食品农药使用准则》（**NY/T 393 – 2020**）要求。推荐应用基于种子处理的病虫害“一拌一调一喷”简约化防控技术，控病防虫；推荐在当茬和下茬作物田协调使用化学除草与“断源、截流、网捞、竭库”生态控草技术，减少化学除草剂用药次数；每亩放养疫用鸭 **15 – 20** 只，除草、除虫、防病；应用性诱、色（食）诱、择期释蜂等物理生化诱杀措施减轻虫害；喷施 **5%氨基寡糖素**、**2%宁南霉素**、菇类多糖、枯草芽孢杆菌等植物免疫诱抗剂，提高植株抗逆性、增强抗病能力。

7. 健康栽培。

（1）播种时间。根据当地温光条件、耕作制度、品种特性、播种方式，科学确定适宜的播种、移栽时期，使产量要素、食味品质形成关键时期与最佳温光条件同步。

（2）栽插密度。依据品种株型结构特征，运用门司正三公式，确定最大最适叶面积指数、亩适宜穗数，根据秧苗素质（秧龄），确定合理的栽插基本苗数。通过扩大行距，缩小株距，调整通风透光性，保证个体的正常发育和群体的协调发展。

（3）栽培方式。根据水稻品种类型，合理选择手栽、机插或机械直播栽培方式。

（4）集中育秧。突出控种、控水、化控等环节，培育适于毯苗（钵苗）机插和综合种养应用的适龄壮秧。

（5）精确定量栽培。以“适宜的最少作业次数，在最适宜的生育时期、用最适宜的物化技术数量”，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”。

8. 稻渔共作。推荐发展稻渔（稻虾、稻鳅、稻蟹等）共作生产模式，控制好水稻栽秧的密度和水生动物的投放密度，沟坑占比、施肥、病虫草害防治、渔用药物施用等应符合《稻渔综合种养技术规范》（**SC/T 1135—2017**）规定。

（三）稻田数字管理。通过传感器、物联网和卫星遥感等全方位智能感知体系、作物种植全过程智能决策体系，对水稻种植全过程进行健康评测，实现全程数字化生产、可视化管理和智能化决策。利用物联网、人工智能和卫星导航技术控制智能终端，指挥无人机、田间机器人全要素精准作业，实现农业管理更智慧、更高效。

1. 智能感知体系。

(1) 地面信息：使用温湿度、光照、光合有效辐射、雨量、风速、风向、气压等传感器采集地面信息。

(2) 地下信息：使用土壤温度、湿度、水位、养分含量(N、P、K)、pH 值等传感器采集地下信息。

(3) 设备配置(略)。

(4) 数据采集(略)。

2. 智能决策体系。

(1) 无线传输。通过 4G/5G 传输方式将采集的田间数据传输到软件平台。

(2) 数据看板。实现稻田种植数据可视化(略)。

(3) 分析决策。将水稻管理按物候期划分为若干个模块、算法,通过解析与水稻物候期有关的相关数据,便于在不同阶段、关键决策环节中做出水稻管理智能决策,确定最佳时间,实施精准作业。

(四) 挖掘稻作文化。培育“水稻主题公园”“稻作文化乐园”“功能味稻田园”等,挖掘宣传稻耕文化,推进稻米一二三产融合发展。

三、适宜区域

本技术适用于沿淮区域水稻适度规模种植农户应用,江淮区域水稻适度规模种植农户可参照应用。

四、注意事项

1. 建设条件。建设区与周边农田边界清晰,且集中连片。

产地环境条件满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）和《绿色食品产地环境质量》（NY/T 391—2021）要求。

2. 规模要求。一个单元建设面积不少于 **150** 亩。田埂、沟塘、道路、河湖堤岸等生态用地总面积应占稻田面积的比例为 **7%—10%**。

3. 产出多元。采用合理的间作模式种植的水稻品种不宜少于 **2** 个。除水稻产品外，其它农作物或水生动物产品应不少于 **2** 个。

4. 资源利用。氮磷化肥高效利用，生态绿色防控全面覆盖，有机废弃物全部综合利用，化学农药包装物全部回收。

5. 净化能力。稻田尾水水质应符合《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）。

五、技术依托单位

（一）阜阳市颍上县农业绿色发展推进中心

联系地址：阜阳市颍上县慎城镇叔牙路 **0001** 号

邮政编码：**236200**

联系人：王冠军、王成

联系电话：**15391756020**

电子邮箱：**905136238@qq.com**

（二）安徽农业大学

联系地址：合肥市蜀山区长江西路 **130** 号

邮政编码：230036

联系人：朱军、饶元

联系电话：13855155602

电子邮箱：zhujun@ahau.edu.cn

第 47 项：大田环境农业病虫害识别预测技术

推荐单位：数字农业产业技术体系

一、技术概述

（一）技术基本情况。我国田间病虫害监测预警长期依赖植保专家实地田间调查。一方面，我国种植面积广阔，专家数量有限，难以实现高频率大覆盖监测需求；另一方面，人工病虫害调查工作强度大、人工成本高、调查效率低、识别主观性强。因此，急需提高监测调查的有效性与可靠性，准确掌握病虫害情以争取精准防空防治主动权。

该技术在此背景下，将人工智能技术引入病虫害自动化监测调查领域，实现快速、及时、准确的田间病虫害预测识别，辅助田间调查人员提升调查效率、减轻工作强度，整体提高农作物病虫害监测预警自动化、智能化水平，为后续精准防治提供准确依据，保障我国粮食与土壤安全。该技术相关专利范围包括基于人工智能的病虫害识别算法的发明专利，搭载病虫害识别算法的田间调查算法的软件著作权。

（二）技术示范推广情况。

1. 该技术分别于 2017 年与 2018 年由全国农业技术推广服务中心在安徽、江西、河南、湖南、湖北、山东省植保总站进行推广。

2. 该技术于 2019 年至 2022 年与全国农业技术推广服务中心、安徽省植保总站合作，与全国 35 个县市植保站开展智能采集图像发生级别对标试验工作。

（三）提质增效情况。全国农业技术推广服务中心证明该技术在推广试用中基本达到了可推广应用条件，实现了重大病虫害田间调查的实时、高效、智能化。在后续应用中，该技术被证明极大提高田间调查效率，减轻人工调查工作量。该技术还提供了详尽的重大病虫害防治方法，为“精准防控、减量增效”提供指导建议。

（四）技术获奖情况。2017 年获安徽省信息化十件大事优秀项目，2019 年获安徽省科技进步一等奖。

二、技术要点

首先田间数据采集设备进行田间图像采集；之后通过人工智能技术对数据进行精准识别；最后通过建立农业专家知识系统对识别结果进行分析并给出针对性防治建议。

该技术流程核心技术为基于深度学习的图像识别技术。该技术融合已有的基于深度学习的图像识别与目标技术，并在此基础上开发针对农业病虫害图像独特性的信息融合与特征提取方法。具体包括：

（一）基于上下文信息的病虫害特征表示与融合技术。利用图像采集传感器收集的病虫害目标视觉信息以及图像外的作物信息，设计出融合图像上下文视觉特征和目标环境上下文先验信息的病虫害图像识别模型，将病虫害图像视觉特征与发生时的外部先验知识特征进行衔接，实现高精度病虫害识别。

（二）尺度自适应病虫害目标检测技术。针对实际应用中存在的病虫害目标尺度跨度大问题，通过重新设计特征提取网络以及特征金字塔融合策略的方式，使用可学习的特征尺度权重叠加方式替代原有的固定权重，让神经网络自适应的匹配病虫害目标尺度，提高多尺度病虫害目标检测表现。

（三）高密度微小害虫目标检测技术。针对蚜虫、稻飞虱等高密度聚集的微小害虫，设计一种基于 **Coarse-to-Fine** 框架的多阶段目标检测网络结构，首先网络对图像进行密度预测，获取高密度害虫聚集区域，之后通过并联多分辨率目标检测器，对不同密度聚集区域进行并行检测，最终获得全局的密集害虫检测结果，极大的提升微小害虫发现率与识别准确率。

（四）类别图像均衡采样技术。针对图像数据中类别数量不均衡导致的神经网络训练偏差问题，提出了一种具有均衡采样策略的特征选取优化算法，在特征提取过程中自适应的选取困难目标，实现网络对于劣势类别的强化学习能力。

三、适宜区域

该技术可推广于全国农业粮食、经济作物主要产区的植保专

业田间调查,也可面向种植大户用于识别病虫害发生等级及给予相关防治建议。

四、注意事项

暂无

五、技术依托单位

(一) 中科合肥智慧农业谷有限责任公司

联系地址: 合肥市长丰县双凤经开区金江路 32 号

邮政编码: 231100

联系人: 杜健铭

联系电话: 15998319180

电子邮箱: djm@iim.ac.cn

(二) 中科合肥智慧农业协同创新研究院

联系地址: 合肥市长丰县双凤经开区金江路 32 号

邮政编码: 231100

联系人: 王儒敬

联系电话: 13956071977

电子邮箱: wrj@iim.ac.cn

(三) 中国科学院合肥物质科学研究院智能机械研究所

联系地址: 合肥市庐阳区蜀山湖路 350 号

邮政编码: 231100

联系人: 史杨

联系电话: 18956012968

电子邮箱: yangs@iim.ac.cn

第 48 项: 高通量土壤成分智能检测技术

推荐单位: 数字农业产业技术体系

一、技术概述

(一) 技术基本情况。近年来, 在全国范围先后组织实施了测土配方施肥、耕地质量调查、第三次全国土壤普查等多个大规模土壤普查任务, 涉及大量的土壤样品检测任务, 因此, 机器人换人实现土壤成分高通量、智能化检测意义重大。高通量土壤成分智能检测机器人装备可以解决实验室检测中存在的检测周期长、费时费力, 且存在人工操作检测精度难以控制、稳定性与一致性难以保障等问题, 实现大规模、低成本、高精度的土壤成分检测。本技术在土壤样品的自动研磨与过筛处理, 自动加液、振荡、过滤、离心、移液、消解、定容、滴定、检测等方面的相关核心技术获授权发明专利 30 项。

(二) 技术示范推广情况。已在安徽国泰众信检测有限公司等检测机构进行了示范应用。

(三) 提质增效情况。在安徽国泰众信检测有限公司示范应用过程中, 通过高通量土壤成分智能检测机器人的应用, 检测结果准确性和精密度符合标准要求, 为检测实验室承接大规模土壤检测任务及服务三农提供了有力的技术支撑。

(四) 技术获奖情况。暂无

二、技术要点

高通量土壤成分智能检测机器人装备是依据 NY/T 1121 系列、HJ 781、HJ 766、HJ 491、GB/T 22105 等标准和《土壤分析技术规范》（第二版），融合机器视觉、多臂协同以及优化调度算法等核心控制技术，解决土壤样本快速干燥、研磨过筛、高频精密称量、精准浸提、加热消解、自动定容、精准移液、精确滴定、颜色识别、离心浸提等流程关键问题。高通量土壤成分智能检测机器人装备已通过中国工程院张福锁院士、张佳宝院士、沈其荣院士、周卫院士等行业专家组成的专家组鉴定，认定该成果总体技术达到国际先进、国内领先水平，建议在我国土壤检测实验室推广应用。

该装备由土壤制样平台、自动称量平台、土壤 pH 值检测平台、土壤有机质检测平台、振荡浸提平台、加热浸提平台、移液显色平台、离心浸提平台、全自动消解仪平台和检测仪器等组成，能够完成有机质、酸碱度、营养元素、重金属等 42 项土壤理化指标（涵盖 35 项“三普”项目）的土壤自动化检测，实现了制样、称量、前处理、检测主要流程的自动化操作，具有通量高、速度快、精度高、重复性高等特点。

（一）主要关键技术：

1. 基于漩涡清洗、磨锤复合、粒径可控的一体研磨过筛技术。针对土壤研磨粉碎后样品颗粒均匀性不高、现有设备清洗难、磨筛过程分离等难题，研制锤磨复合和粒径可控的研磨过筛一体

装置,并通过洁净空气漩涡清洗方式实现装置内部清洁,实现土样的高效、低损耗、连续、可控颗粒化处理。

2. 土壤样品精确定量自动取样及称量技术。高频振动进料模块可揭示样品管中不同目数土壤颗粒在不同倾斜角度、不同振动幅度及振动频率等参数下的流动进样规律,设计控制算法进行实时调节,解决了土壤样品的高精度、可控自动进样,实现对土壤样品的精确定量称量。

3. 基于多传感融合的精准浸提技术。集成加液、恒温振荡、消煮、加热、过滤、摇匀、移液等流程模块,融合高精度传感器、机器视觉和智能控制等先进技术手段,基于多传感信息融合对土样前处理及检测过程进行精确操作及判读,实现土样多指标精准浸提前处理作业。

4. 高精度自动定容技术。基于超声波原理的全自动定容装置采用超声波实时探测容量瓶内液体的液面位置,通过标定不同容量瓶内液面高度和容量的关系,设计控制算法对精确加液泵进行实时控制,从而实现不同容量瓶中液体的高精度自动定容。

5. 基于机器视觉的颜色自动判读与精确滴定技术。针对化学滴定反应中的颜色识别,基于机器视觉系统的颜色自动判读装置通过摄像头获取彩色图像后,计算机进行图像颜色分量匹配计算,阐明了化学滴定反应中的颜色变化的阈值向量,设计控制算法精确控制每步滴定量,从而实现化学滴定反应中颜色突变终点的自动准确判读与精确滴定。

6. 土壤成分自动化前处理及检测方法体系。通过阐明土壤样品快速干燥、研磨过筛、精确称量、加液、移液、振荡、搅拌、过滤、离心、摇匀、消解、定容等前处理步骤的自动化实现途径以及优化针对不同土壤检测指标的流程融合,确定土壤前处理过程中各步骤的技术参数及工作流程方法,从而建立起土壤成分自动化前处理及检测的方法体系,并将上述方法体系通过自动化平台控制软件以算法形式固化在计算机中进行实现。

(二) 主要技术与性能指标

1. 主要功能: 采用机器人技术实现土壤成分指标的自动化前处理与检测过程。

2. 检测对象: 土壤。

3. 检测方法: 依据 NY/T 1121 系列、HJ 781、HJ 766、HJ 491、GB/T 22105 等标准和《土壤分析技术规范》(第二版)。

4. 检测指标(42项指标): pH值、水稳性大团聚体、可交换酸度、阳离子交换量、交换性钙、交换性镁、交换性钠、交换性钾、交换性盐基总量、有机质、石灰需要量、碱解氮、有效磷、速效钾、缓效钾、有效硫、有效硅、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效硼、有效钼、全氮、全磷、全钾、全硒、全铁、全锰、全铜、全锌、全钼、全铝、全钙、全镁、全钛、总汞、总砷、总铅、总镉、总铬、总镍。

其中涵盖的 35 项“三普”项目: pH值、水稳定大团聚体、

可交换性酸度、阳离子交换量、交换性盐及盐基总量（交换性钙、交换性镁、交换性钾、交换性钠、交换性盐基总量）、有机质、有效磷、速效钾、缓效钾、有效硫、有效硅、有效态铁、有效态锰、有效态铜、有效态锌、有效硼、有效钼、全氮、全磷、全钾、全硒、全铁、全锰、全铜、全锌、全钼、全铝、全钙、全镁、总汞、总砷、总铅、总镉、总铬、总镍。

5. 检测精度：满足 NY/T 1121 系列、HJ 781、HJ 766、HJ 491、GB/T 22105 等标准和《土壤分析技术规范》（第二版）的要求。

6. 检测周期：3 天。

7. 最大处理通量：1500 个样品指标/天。

三、适宜区域

该技术可推广于全国农业粮食、经济作物主要产区的测土配方施肥或土壤检测。

四、注意事项

高通量土壤成分智能检测机器人装备的安装使用环境需要按照该产品的使用说明书的安装要求来布置，在常规的检测实验室具备的供水、供电、废气排放基础上，主要注意开门尺寸（不小于 1.5m 以上）、房间预留空间方面的需求。

五、技术依托单位

（一）中科合肥智慧农业谷有限责任公司

联系地址：合肥市长丰县双凤经开区金江路 32 号

邮政编码：231100

联系人：刘宜

联系电话：13705695686

电子邮箱：yliu@iim.ac.cn

（二）合肥中科方舟机器人技术有限公司

联系地址：合肥市长丰县双凤经开区金江路 32 号

邮政编码：231100

联系人：汪潇

联系电话：13305518602

电子邮箱：45218497@qq.com

（三）中国科学院合肥物质科学研究院智能机械研究所

联系地址：合肥市庐阳区蜀山湖路 350 号

邮政编码：231100

联系人：王大朋

联系电话：13865963721

电子邮箱：dpwang@iim.ac.cn

