

江苏省农业农村厅文件 江苏省财政厅文件

苏农科〔2022〕10号

关于发布 2022-2023 年全省农业重大技术推广计划的通知

各设区市、县（市、区）农业农村局、财政局，各有关单位：

为明确全省农业技术推广导向，充分发挥科技在推进农业农村现代化、加快农业强省建设中的引领支撑作用，根据农业农村部农业主推技术推广要求，经广泛征集和专家论证，最终确定中高端优质稻米全程机械化智能化生产技术等 36 项技术，作为 2022-2023 年度全省农业重大技术推广计划内容，现予发布。

各地农业农村部门要结合地方主导产业发展计划和农业生产经营者技术需求，遴选发布本地区农业主推技术。要依托省

级现代农业产业技术体系，强化科技与产业紧密融合、成果与基地无缝对接，组织农业科技人员开展技术示范推广和指导培训，引导广大农业生产经营者科学应用先进适用技术，促进农业重大推广计划落地生根，为全方位夯实粮食安全根基、全面推进乡村振兴提供有力支撑。

附件：2022-2023 年全省农业重大技术推广计划



附件

2022-2023 年全省农业重大技术推广计划

目 录

- 1、中高端优质稻米全程机械化智能化生产技术
- 2、水稻机插缓混一次施肥技术
- 3、稻茬小麦机械化高产优质高效绿色低碳栽培技术
- 4、稻麦周年轮作杂草绿色高效防控技术
- 5、大豆-玉米带状复合种植技术
- 6、油菜优质轻简绿色高效生产技术
- 7、水（湿）生蔬菜生态高效栽培模式及配套技术
- 8、优质叶菜安全轻简化栽培及流通保鲜关键技术
- 9、设施蔬菜“四减四增”高质高效生产综合技术
- 10、设施西甜瓜绿色高品质简约化生产技术
- 11、茶园绿色高效生产管理技术
- 12、“鲜青”作物高效绿色加工全产业链技术
- 13、桃绿色优质高效关键技术
- 14、早熟梨轻简化高效栽培技术
- 15、标准化果园全程机械化生产技术
- 16、高垄半基质草莓轻简化栽培模式

- 17、蓝莓黑莓轻简化高效栽培技术
- 18、设施花卉连作障碍绿色防控关键技术
- 19、主要农作物病虫害控药减损绿色防控技术
- 20、提高母猪生产力综合技术
- 21、肉鸡生产质量安全控制与品质提升技术
- 22、规模化奶牛场全场景信息化管理技术
- 23、农区肉羊规模化舍饲健康养殖技术
- 24、肉兔集约化高效养殖关键技术
- 25、禽蛋质量安全综合提升技术
- 26、畜禽主要疫病防控技术与净化技术
- 27、池塘工程化循环流水养殖鮰鱼、鲈鱼、草鱼等大宗鱼技术
- 28、河蟹绿色健康养殖技术
- 29、青虾“五好”高效生态养殖技术
- 30、设施农业智能化生产技术
- 31、稻田综合种养生态高效技术
- 32、离田稻麦秸秆多元化高效增值利用综合技术
- 33、食药菌基质循环利用高效生产技术
- 34、畜禽粪便分子膜智能发酵堆肥技术
- 35、丘陵区中低产田肥沃耕层构建与耕地质量提升技术
- 36、传统 PE 地膜减量替代技术

一、中高端优质稻米全程机械化智能化生产技术

技术名称：中高端优质稻米全程机械化智能化生产技术

技术概述：本技术集成中高端优质水稻品种评鉴筛选技术、中高端优质水稻秧苗智能化机插技术、中高端优质水稻钵苗智能化机插技术、中高端优质水稻控氮调优施肥技术、中高端优质水稻精准灌溉技术、中高端优质水稻“三防两控”水稻病虫害轻简化防控技术等方面技术，从全省稻米产业链的角度，在苏北、苏中、苏南三大产区分别建立中高端优质稻米全程机械化智能化生产基地，按照木桶补短板理论进行全产业链技术的集成创新，形成以中高端优质稻米全程机械化智能化生产技术为主体的技术体系，有效推进我省稻米产业高质量发展，确保我省粮食安全，引领水稻绿色发展，提升苏米的质量效益和竞争力。

推广应用情况：2020年和2021年两年累计推广核心区域238.9万亩，累计增产10.7万吨，辐射推广1521.5万亩。

技术要点：

1. 核心技术

①中高端优质水稻品种评鉴筛选技术。收集水稻品种（系），构建水稻品种（系）群；科学确定生态点；精确定量栽培管理水稻种群；确立水稻产量、品质和效率的评价指标体系；确立可对水稻种群产量、品质、效率进行科学分类、定等分级的关键指标临界值；对水稻产量、品质和效率进行综合评价，筛选出能达优质、丰产和高效等级的水稻品种。

②中高端优质水稻秧苗智能化机插技术。确定适宜播栽期，苏北地区为5月20日-6月15日，临界期为6月20-25日；苏中地区为5月15日-6月5日，临界期为6月15-20日；苏南地区为5月10-31日，临界期为6月10-15日。培育秧苗壮秧，采用无人驾驶智能化插秧机，精准实现秧苗机插优质常规粳稻每亩基本苗6-8万。

③中高端优质水稻钵苗智能化机插技术。培育标准化壮秧，采用北斗导航钵苗宽窄行插秧机精确机插。

④中高端优质水稻控氮调优施肥技术。包括控氮调优常规施肥技术和控氮调优一次性施肥技术。

2. 配套技术

①中高端优质水稻精准灌溉技术。薄水栽秧，即70-80%地面在水下，20-30%土面均匀分散的露出水面时栽秧。浅水分蘖，够苗到拔节期分次轻搁田，拔节后至抽穗扬花期采取“水层—湿润—落干”过程反复交替，灌浆结实期采取“浅水—湿润—落干”过程反复交替，直到成熟前7天断水落干。

②中高端优质水稻病虫害轻简化防控技术。立足土壤封闭化除控制杂草；主抓播种、移栽、破口前3个环节，强化种子处理、送嫁药和破口前综合用药，优化简化用药决策，主要针对各地历年常发性病虫害，重在预防；在分蘖期、穗期对暴发性、流行性病虫害强化监测、及时组织应急性达标防治。

适宜区域：适宜我省苏北、苏中、苏南不同稻区。

2022年、2023年预期目标：2022年在全省推广覆盖核心区域目标160万亩，2023年推广覆盖215万亩。

注意事项：中高端优质水稻秧苗机插技术应重点关注培育适龄壮秧，一般秧龄超过4叶，秧龄越大，秧苗素质越差，尤其是成苗率和单位面积成苗数急剧下降。秧苗素质变差，严重影响机插质量和效果，造成大量缺穴漏插现象，直接导致群体最终穗数不足，尤其秧龄超过25天以后，单位面积有效穗数较秧龄20天显著减少，产量显著降低。中高端优质水稻钵苗机插技术要结合

当地农艺要求，建立健全标准化育秧技术规程，掌握机插钵苗标准化壮秧培育方法，特别是控种（苗数）、控水、化控，可提高钵孔成苗率。摆盘前铺设细孔纱布（切根网），方便起盘。播种盖土时清理好孔间土，秧田期水不能漫过秧盘面，防止孔间秧苗串根而影响机插秧质量。

技术依托单位：扬州大学（张洪程，hc Zhang@yzu.edu.cn；魏海燕，13801454019，wei_haiyan@163.com）。

二、水稻机插缓混一次施肥技术

技术名称：水稻机插缓混一次施肥技术

技术概述：将不同释放速率的缓控释肥进行科学混合组配，使得混配肥料养分释放规律与优质高产水稻二次吸肥高峰同步。创新了一次施肥满足水稻一生优质高产所需的“缓混肥”。以“专用缓混肥”为核心，结合机插侧深施肥技术、水分精确灌溉和穗肥精确诊断，达到水稻“一次轻简施肥、一生精准供肥”，实现水稻的高产、优质、高效、生态和安全生产，是一项经济、环保、高效可行的先进实用技术。

推广应用情况：2021年，在全省49个县（市、区）建立示范区。该技术减少机插水稻施氮量20%左右、增产6%以上、节省施肥用工3-4次、稻米食味值增加5%以上，并能有效减少氨挥发和径流氮排放。

技术要点：

1. 核心技术

①缓混肥料的选用。选用由多种缓控释肥经过科学组配形成的水稻专用缓混肥，氮释放特性与当地高产优质水稻需氮规律同步，要求粒型整齐、硬度适宜、吸湿少、防漂浮，适宜机械侧深施肥；根据测土配方施肥结果确定缓混肥的氮磷钾比例，肥料氮含量30%左右。

②机插侧深施肥。精细平整土壤，耕深达15cm以上，选用有气力式侧深施肥装置的插秧机，根据田块长度调整载秧量和载肥量，实现肥、秧装载同步；每天作业完毕后要清扫肥料箱，第2天加入新肥料再作业。

③精确诊断穗肥。水稻倒3叶期根据叶色诊断是否需要穗肥：如叶色褪淡明显（顶4叶浅于顶3叶），则籼稻施用3kg、粳稻5kg以内的氮肥；如叶色正常（顶4叶与顶3叶叶色相近），则不用施用穗肥。

④精确灌溉技术。移栽返青活棵期湿润灌溉，秸秆还田田块注意栽后露田，无效分蘖期至拔节初期及时搁田，拔节至成熟期干湿交替，灌浆后期防止过早脱水造成早衰。

2. 配套技术

①精细整地技术。根据茬口、土壤性状采用相应的耕整方式，一般沙质土移栽前1-2天耕整，壤土移栽前2-3天耕整，粘土移栽前3-4天耕整。要求机械作业深度15-20cm，田面平整，基本无杂草、无杂物、无残茬等，田块内高低落差不大于3cm。移栽前需泥浆沉淀，达到泥水分清，沉淀不板结，水清不浑浊，田面水深1-3cm。

②壮秧培育技术。采用早育微喷育秧技术等培养机插均匀壮秧，秧苗均匀整齐，苗挺叶绿，茎基部粗扁有弹性，根部盘结牢固，盘根带土厚度2-2.3cm，起运苗时，秧块不变形、不断裂，秧苗不受损伤。

③精确灌溉技术。移栽返青活棵期湿润灌溉，秸秆还田田块注意栽后露田，无效分蘖期至拔节初期及时搁田，拔节至成熟期干湿交替，灌浆后期防止过早脱水造成早衰。

④绿色防控技术。坚持“预防为主、综合防治”的方针，采用农业防治、物理防治、生物防治、生态调控以及科学、合理、安全使用农药的技术防治病虫害。

适宜区域：有机插条件的水稻产区，尤其是规模化经营较为发达地区或农场。

2022年、2023年预期目标：推广应用200万亩，平均增产5%、减肥15%、品质提升5%。

注意事项：机具要求：侧深施肥装置基本配置必须是气吹式、气体强制输送装置，由施肥管接口、鼓风机、连接管和施肥箱等构成，安装在水稻高速插秧机机架上，在插秧的同时进行侧深肥联合作业。肥料要求：选用氮磷钾比例合理、粒型整齐、硬度适宜，粒径为2-5mm的圆粒型配方肥或缓控释肥料。可因地制宜选用“汉枫”、“中化”、“威尔盛”等品牌缓（控）释肥料。技术要求：侧深施肥要求施肥量精确、深度适宜。氮肥投入量一般可比常规施肥量减少20-30%。建议在插秧每亩施入缓混肥料折合纯氮常规粳稻12-15kg，籼稻9-12kg，施肥深度5cm左右。穗肥诊断：由于肥料总量和气候的不确定性，建议各地在倒3叶期进行苗情诊断，并确定是否补充穗肥。一般籼稻最多补充5kg尿素，粳稻最多补充10kg尿素；也可借鉴常规也是诊断标准1/3的用量。

技术依托单位：南京农业大学农学院（丁艳锋，13913945156，dingyf@njau.edu.cn；李刚华，13805151418，lgh@njau.edu.cn）；江苏省农业技术推广总站（管永祥，13913996498，nltyhj@126.com）；江苏省农业科学院农业资源与环境研究所（薛利红，18625164491，lhxue@issas.ac.cn）。

三、稻茬小麦机械化高产优质高效绿色低碳栽培技术

技术名称：稻茬小麦机械化高产优质高效绿色低碳栽培技术

技术概述：本技术围绕稻茬小麦“低产变高产，高产更高产，逆境能稳产”的产量目标，根据“以适宜（尽可能少）的基本苗实现最佳穗数，以减少小花退化数为重点增加每穗粒数，以抗逆防早衰为中心提高粒重”的技术路线，以“适播、精种、调肥、抗逆”为核心，以“播期播量与秸秆机还田、小麦机播方式协调、控氮补磷增钾增肥效、综合化调化保防早衰”为关键技术，通过因墒适播提高适期壮苗比例、精准追施拔节孕穗肥提高肥料利用效率、主动抗逆及病虫害绿色安全防护提高抗逆应变措施有效性，突出机艺融合，实现小麦高产优质高效绿色低碳。

推广应用情况：2021年推广应用1500万亩左右，一般可增产增效10%左右。

技术要点：

1. 核心技术

①机播壮苗培育技术。针对现阶段稻茬小麦播种偏迟、播种质量差的问题，提高适期播种小麦比例和机械播种质量并配以适宜密度是实现高产的重要保证。前茬水稻要“及时断水、成熟即收、碎草匀铺”，小麦耕种时要根据土壤墒情优选机械作业机型和程序，“深旋（耕）还田、机械匀播、适墒镇压”，提高秸秆还田质量和播种均匀度并控制好播种深度，实现“播深适宜、深浅一致、出苗均匀、苗量合理”的质量要求。要根据播期确定适宜的基本苗，如正常年景条件下苏南麦区在播期11月1日-15日，12-16万/亩基本苗，能实现产量450kg/亩以上；苏中麦区在播期10月26日-11月10日，10-15万/亩基本苗，能实现产量500kg/亩以上；苏北麦区播期在10月10日-25日，10-15万/亩基本苗，能实现产量600kg/亩以上；如遇异常条件迟于播种适期，要根据播期推迟时间适当增加播种量，一般情况下每晚播一天，亩增0.5万基本苗，但最高基本苗数最多不超过预期穗数的85%。

②精准高效施肥技术。根据产量目标和品种类型合理确定施肥量、根据品质要求合理确定施肥比例、根据苗情和逆境特点精准追肥。产量目标600kg/亩以上中筋、强筋小麦，适宜的施氮量为16-18kg/亩、拔节孕穗肥施用比例在40%以上，N：P₂O₅：K₂O为1：0.6：0.6；产量目标500kg/亩以上中筋、强筋小麦，适宜的施氮量为14-16kg/亩，拔节孕穗肥施用在40%左右，N：P₂O₅：

K₂O 为 1 : 0.5-0.6 : 0.5-0.6；产量目标 450kg/亩以上弱筋小麦，施氮量以 12-14kg/亩为宜，拔节肥占 20%左右，N : P₂O₅ : K₂O 为 1 : 0.4-0.5 : 0.4-0.5。基肥施用提倡种肥一体，要精准追施拔节孕穗肥，拔节肥在基部第二节间伸长 2cm 时追施，孕穗肥在剑叶抽出一半时追施。

③综合抗逆促壮防早衰技术。调整播期和进行种子处理以减轻冻害发生的机率；根据逆境发生特点选用适宜的缓解或补救技术；因品种类型合理化调化控防早衰增粒增重。

2. 配套技术

①机械化耕整播种管理技术。在秸秆机械深耕或深旋全量还田的基础上，配套适宜小麦机械化播种技术及相关机型；在播种季节雨水较多、田块湿烂地区，选择相应机械作业方式与配套农艺，解决机械作业存在的播种管堵塞、镇压辊黏土打滑引起漏播、沟型不整、沾土壅土等问题。推广与高产栽培相适应的机械化田间管理、收获减损技术。

②因墒节水灌排技术。因区域、小麦生育期、天气状况等注意适时节水灌溉、排水降湿，实现节水节本高效。苏北麦区关键是根据土壤墒情重点灌好齐苗水和拔节水，偏湿时加强沟系配套排水；苏中和苏南地区注重排水降渍，偏旱时适时补水。

③生化制剂应用技术。生长调节物质对专用小麦的产量和籽粒品质改善有效，但因专用型不同，效果不一样。采用矮苗壮、矮壮丰等拌种或喷施对中筋小麦提高产量、改善品质有利，肥士特拌种对弱筋小麦提高产量、改善品质有利。对群体过大、有倒伏风险田块，应及时预防，如镇压控旺、施用生长调节剂等。在小麦春季冻害发生后，一是要在低温后 2-3 天及时调查幼穗受冻的程度；二是对茎蘖受冻死亡率超过 10%以上的麦田要及时追施恢复肥，可以争取动摇分蘖和后发生的高节位分蘖成穗，以挽回产量损失。花期前后喷施一次生长调节物质可以提高产量、改善品质。

④病虫害绿色防控技术。推进药剂拌种或包衣，提高小麦幼苗抗病性；生育期间注意选用安全、无（低）残留农药防治小麦赤霉病、纹枯病、白粉病、粘虫、蚜虫和麦田杂草。要及时用药、用对药剂、足量用药，当前白粉病、纹枯病主要是防止过迟防治，赤霉病主要是打药时间要科学，突出“一喷三防”工作。大力推广绿色防控技术和产品，减量控害。

适宜区域：全省稻茬小麦种植地区，重点在睢宁、新沂、铜山、灌南、赣榆、射阳、大丰、阜宁、建湖、淮安、涟水、金湖、洪泽、泰兴、兴化、姜堰、高邮、宝应、江都、仪征、如皋、海安、金坛、江阴、张家港、昆山、太仓等地。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年推广应用 1800 万亩左右，2023 年推广应用 2000 万亩。

注意事项：应根据水稻腾茬早晚、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。根据逆境发生类型、伤害程度、小麦苗情等情况主动及时抗逆。弱筋小麦更要强调适期播种，通过适度增密减氮实现品质提升。

技术咨询单位：扬州大学农学院（郭文善，0514-87979067，guows@yzu.edu.cn；朱新开，87979300，xkzhu@yzu.edu.cn）；江苏省农业技术推广总站（王龙俊、束林华，025-86263333，13601403866@163.com、slh8088@163.com）；南京农业大学（姜东、蔡剑，13915971660，caijian@njau.edu.cn）；江苏省农业机械技术推广站（崔军，13739184736，27539009@qq.com）。

四、稻麦周年轮作杂草绿色高效防控技术

技术名称：稻麦周年轮作杂草绿色高效防控技术

技术概述：本项技术在系统测定我省不同地区稻麦田杂草对常用及新型除草剂敏感性的基础上，筛选获得了高效、安全、协同增效的除草剂封杀组合，结合机插秧水稻、直播水稻、稻茬小麦的高产优质栽培要求及杂草田间发生规律，以协同增效的封杀除草组合在播（栽）后早期适量

精准施药作为核心，构建了稻麦周年轮作田杂草绿色高效防控技术体系。

推广应用情况：累计应用200余万亩次，在稻麦整个生育期内减少2-3次化除；平均每亩增收稻麦产量50kg以上。

技术要点：

1. 核心技术

针对稻麦高产优质栽培要求和杂草发生规律，基于“早期封杀+适期补治”策略，在稻麦播（栽）后15天内应用兼有封闭和茎叶处理作用的安全、高效除草剂封杀控草；药后定期监测，视田间草情补治，防控稻麦全生育期杂草。

水稻机插秧田。移栽前0-3天，用丙草胺+苄嘧磺隆（或苯噻酰草胺+苄嘧磺隆等）视田间水层状况采用粗喷雾、撒毒肥或植保无人机用药。移栽后10-15天，建立水层直接撒施双唑草腓（或丙炔噁草酮+丁草胺等），药后保水3-5天；或栽后15-20天，排干田水用丙炔噁草酮+氟氟草酯（或噁唑酰草胺+氟氟草酯+灭草松或五氟磺草胺+氟氟草酯+丙草胺等），兑水20-30L均匀细喷雾，药后1-2天建立浅水层，保水3-5天。

水稻直播田。①播后苗前封杀。早直播稻播后苗前，“跑马水”落干后用氯吡·丙·异丙，兑水30L土表均匀细喷雾；水直播稻播后苗前，用丙草胺（含安全剂）+苄嘧磺隆，兑水30L土表均匀细喷雾。药后土表无积水。②苗后早期（播种后20-25天）封杀。可选用噁唑酰草胺+氟氟草酯+灭草松（或五氟磺草胺+氟氟草酯+丙草胺等），兑水20-30L茎叶均匀细喷雾。施药前排干田水，施药后1-2天建立浅水层，保水3-5天。

稻茬小麦田。播后苗前，选用氟噻·吡啶·吡（或氯吡·丙·异丙或氟噻·吡啶），兑水30L土表均匀细喷雾封杀控草。药后视田间草情，选择甲基二磺隆（或唑啉草酯或异丙隆等）及其组合防治禾本科杂草，双氟磺草胺（或氟氯吡啶酯或氟氯吡氧乙酸等）及其复配剂防治阔叶类杂草。

2. 配套技术

①稻麦田精整细作管理技术。加强稻田精整细作，秸秆深翻还田，减少耕作层杂草基数；平整田块，提升田块平整度和保水性能，推广应用高效精整细作管理技术。尽可能保证农田的平整度和保水性能，充分发挥水层等农业措施对稻田杂草的抑制效果；小麦播种后压田窖水利于促齐苗壮苗，利用作物生长优势竞争抑制杂草的生长。

②断源截流竭库拦截技术。在水稻播栽前，采取“拦网”的方式截流灌溉时进入田块的杂草种子，以达到清洁灌溉水源的目的。同时用网打捞漂浮的杂草种子，减少杂草种子输入“种子库”，降低杂草发生量。

③化学除草剂精准施药技术。根据杂草田间发生规律、田块平整程度、田间水分状况、除草剂新品种作用方式，推广除草剂精准施药技术。因地制宜选择合适药械，均匀用药，且在施药前后提供利于药效充分发挥的条件，提高控草效果。用足水量，防止无人机等造成的漂移药害。

适宜区域：全省稻麦连作栽培区，重点区域为苏州、无锡、常州、镇江、泰州、扬州、南通，盐城中南部等县（市、区）。

2022年、2023年预期目标：2022年全省推广500万亩次以上，2023年推广1000万亩次以上，稻麦周年除草剂减少使用2次。

技术依托单位：江苏省农业科学院植物保护研究所农田草害防控创新团队（王红春，13770627067，hongchun023@126.com）；江苏省植保植检站（吴佳文，19962009131，120334169@qq.com）；泰州市植保植检站（王晓兵，13515156609）。

五、大豆-玉米带状复合种植技术

技术名称:大豆-玉米带状复合种植技术

技术概述:采用2-4行小株距密植玉米带与2-6行大豆带间作套种年际间交替轮作,适应机械化作业,作物间和谐共生的一季双收种植模式。通过种植适宜的大豆、玉米品种,实现玉米单产不降低,多收一茬豆的目标。

推广应用情况:玉米大豆带状复合种植已试点多年,尤其在西南地区,目前全国种植面积已达到1500多万亩,该种植模式和种植技术已基本成熟。

技术要点:

1. 核心技术

①优选良种。玉米根据种植目标(鲜食、籽粒等),选用株型紧凑、熟期适中、抗病性强、适宜密植和宜机收的高产多抗品种;大豆选用耐荫耐密抗倒早熟抗病宜机收品种。

②扩间增光。主推2行玉米带与4行大豆带复合种植的“4+2”模式。带宽2.5米左右,玉米行距40cm,大豆行距30cm,玉米带与大豆带间距60cm。

③缩株增密。根据土壤肥力适当缩小玉米、大豆株距,达到玉米种植密度与净作玉米的种植密度相当,大豆种植密度相当于净作的80%左右。

④适期机播。麦收后,夏玉米夏大豆应适当晚播,避开花期高温和苗期芽涝,淮北夏大豆一般6月中下旬播种;淮南夏大豆一般6月下旬播种。选择符合种植农艺要求的复合播种机进行机械化作业,大豆玉米播深分别为2-3cm、3-5cm,一次作业完成播种、施肥等工序。

⑤适期机收。玉米适宜收获期在完熟期,对于采用果穗收获,玉米籽粒含水率一般为30%左右,采用籽粒收获,一般玉米籽粒含水率一般为20%左右。大豆收获时期在黄熟期后期到完熟期,豆粒归圆,摇动植株响声清脆,豆荚含水率在20%左右。对于先收作物,选择工作幅宽与种植带宽配套的收获机进行机械化作业,作业过程中减少对相邻作物碾压、夹带,优先选用与种植模式配套的专用收获机。

2. 配套技术

①绿色防控。选用抗病品种。种子二次包衣,防治苗期地下害虫和土传病害。虫害采用理化诱抗技术与化学防治相结合。推广使用绿色防控技术和产品,减量控害。

②精简施肥。按本地净作玉米施肥标准施肥,或施用等氮量的玉米专用缓/控释肥或新型复合肥(折合鲜食玉米纯氮10-12kg/亩,籽粒玉米纯氮14-16kg/亩),在播种时全部作基肥一次性施用,长势较弱的玉米可在6-7叶期利用简易式追肥器在玉米窄行距中间追施尿素5-10kg/亩。大豆施低氮量专用复合肥(如15-15-15),折合纯氮2.0-2.5kg/亩。后期如果缺肥症状可采用无人机补施叶面肥。

③水分管理。夏季降雨量易集中,必须要配套好田间沟系,做到能灌能排。尤其是防止苗期芽涝以及夏季暴雨台风造成倒伏。

④促壮抗倒。玉米在8-10叶期喷施矮壮素,增加茎粗,缩短节间,降低株高和穗位高度,促进根系发育,增强抗倒能力并减弱遮阴效果。注意“喷高不喷低、喷旺不喷弱、喷黑不喷黄”。大豆在分枝期(苗期较旺或预测后期雨水较多时)与初花期根据长势用5%的烯效唑可湿性粉剂25-50g/亩,兑水40-50kg喷施茎叶实施控旺。

适宜区域:适宜在夏玉米夏大豆主产区推广,主要包括徐州、宿迁、盐城、南通、淮安,省农垦等。

2022年、2023年预期目标:2022年落实60万亩大豆玉米带状复合种植推广任务。预期实现玉米平均亩产达500-600kg,大豆平均亩产达100-150kg。

注意事项:所有选用带状复合种植的大豆品种必须通过国家或江苏省区域试验(包括各联合

体等)审定或相邻区域引种备案的大豆品种。由于玉米生长到中后期可能会对毗邻大豆生长的光照造成一定影响,大豆建议选用耐荫抗倒、株型收敛、宜机收的有限或亚有限结荚型习性的高产品种。

技术依托单位:江苏省农业科学院经济作物研究所(陈新、袁星星、陈华涛、薛晨晨、崔晓艳, 13451898668, cx@jaas.ac.cn);江苏省农业技术推广总站(俞春涛, 13601582096, yct@jsagri.gov.cn);江苏省农业科学院粮食作物研究所(袁建华, 13809025288, yuanjh1123@163.com);扬州大学农学院(陆大雷, 13815844847, dllu@yzu.edu.cn);江苏省植保站(张芳, 13951731963, 427718415@qq.com);江苏省农业机械技术推广站(吴小伟, 13851460253, zhongzhitang818@163.com)。

六、油菜优质轻简绿色高效生产技术

技术名称:油菜优质轻简绿色高效生产技术

技术概述:以绿色轻简、优质增效为目标,通过对不同种植模式下的优质专用、兼用品种的筛选及配套技术创新,形成了以油用为主体,以“菜+油/肥”“花+油/肥”“菜+花+油/肥”为特色的轻简高效利用技术模式。

推广应用情况:在南京市、南通市、盐城市、泰州市、宿迁市、淮安市、扬州市、苏州市、徐州市、常州市等油菜主产区推广应用。平均亩产200kg以上,核心高产示范片亩产可达300kg以上。

技术要点:

1. 核心技术

①品种选择。选择适宜机械化种植、抗倒性好、抗病性强、抗逆性优的高产多抗优质双低油菜品种。“菜+油/肥”“花+油”“菜+花+油/肥”综合利用选择适宜本区域种植的菜油兼用、专用品种,彩色花品种、不同叶色品种等特色种质搭配种植。

②播期。机械直播适用于9月底至10月中旬前的早中茬口,以不迟于10月底为宜,移栽油菜苗床播期以9月中旬至10月上旬为宜。“菜+油/肥”、“花+油”和“菜+花+油/肥”模式可依据菜薹上市时间和观花需求,进行分期播种和不同熟期品种搭配及组合,拉长菜薹货架期和菜花观赏时间。

③机械直播或移栽。因地制宜采取机械直播技术、毯状育苗机械移栽技术、机开沟起垄免耕摆栽技术。

④适时收获。“菜+油/肥”和“菜+花+油/肥”模式采收主茎薹时,一般待油菜长至平头期时,由植株顶端自上而下约1手掌距离在节间折断菜薹,薹长15-20cm,带有3-5片平展叶及簇状花蕾。分枝薹蕾长到2-3cm时,分别采收二次、三次和四次薹,摘薹长度10-15cm。“菜+油”“花+油”和“菜+花+油”模式菜籽收获因地制宜采用分段收获和一次性收获。因不同需求采用“菜+肥”、“花+肥”和“菜+花+肥”模式的,宜在油菜盛花期灭茬翻压。

2. 配套技术

①密度控制。“菜+油/肥”和“菜+花+油/肥”模式直播密度为每亩15000-20000株,移栽密度为6000穴左右,每穴2-3棵,提高菜薹均匀一致性和保证适宜分枝数量。“花+油”直播密度为每亩10000-15000株,移栽密度为4000-5000穴,每穴1-2棵,确保单株油菜生长空间和花朵数量。

②轻简施肥技术。目标产量200kg以上,建议每亩折纯N 15-17kg、P₂O₅ 4-6kg、K₂O 6-7.5kg,按照一次性基肥或“一基一追”原则科学施肥。

③化学调控技术。化学调控减损增效可在油菜4-5叶期和薹高5-15cm时,每亩分别用15%的多效唑可湿性粉剂30-40g和5%的烯效唑可湿性粉剂15-20g加助剂兑水25-30L用大型植保机进行2

次化控，用于壮苗培育、控制株高和防倒伏，减少机收损失率。化学调控花期调节可在油菜3-5叶期或薹高10-20cm每亩喷40-50mg/L烯效唑30升，可根据需要苗期和薹期各喷1次；或在油菜平头期每亩用10mg 5%的苯磺隆兑水15L喷施，7天后再重复喷1次。

④绿色防控技术。强化土壤封闭化除，抓好油菜菌核病防治，推广绿色防控技术和产品，提高防治效果和作业效率，降低防治成本。

⑤农机农艺配套。播种或移栽的厢面宽与收获机械作业幅宽配套，减少收获时牵拉裂角，减少机收损失。

适宜区域：全省油菜种植区、菜花景区。

2022年、2023年预期目标：2022、2023年，油菜机械直播110万亩、机开沟摆栽9万亩、毯状育苗机械移栽10000亩，机械施肥施药70万亩，机械收获180万亩，“菜+花+蜜+肥”模式10万亩。

注意事项：提高播种、移栽质量，确保直播油菜一播全苗匀苗、移栽油菜需足量苗数且早活早发。“菜+花+油/肥”模式中，菜薹采收宜在晴好天气规范操作，以增加菜薹品相和商品价值，减少薹茎折断处的感病几率。“花+油”模式中，花期调节应以物理方法（早中晚熟品种搭配、分期播种、摘薹等及其组合方式）为主、化学方法为辅，化学调节时注意避雨实施。

技术依托单位：江苏省农业科学院经作所（高建芹，025-844390364，chinagjq@163.com；张洁夫，025-84390657）；江苏省农业技术推广总站（陈震，025-86263332）；江苏太湖地区农科所（孙华，0512-66704216）；扬州大学农学院（冷锁虎，0514-87972127）；南京市农业技术推广站（韦琮，025-86575729）；江苏里下河地区农科所（张永泰，0514-87302245）等。

七、水（湿）生蔬菜生态高效栽培模式及配套技术

技术名称：水（湿）生蔬菜生态高效栽培模式及配套技术

技术概述：在生态文明政策和农业绿色发展理念指导下，实施水湿生蔬菜“入水进棚”计划。一是在传统低洼水田区域水生蔬菜基地实施与水产动物套（轮）养高效生态模式及技术；二是在浅水性生态湿地发展对养分吸收转移率高的水生蔬菜，或在规模化蔬菜基地下游设置尾水集水生态治理区种植吸收转移P素较多的水生蔬菜从而防止面源污染；三是在设施蔬菜基地开展灌溉量较大的湿生蔬菜与旱生蔬菜实施湿旱轮作防控连作障碍生态模式及技术，同时，利用设施湿生蔬菜田高温高湿环境促进秸秆腐解原理，在土表覆盖粮食作物秸秆、稻壳等高碳含量废弃物，有氧腐解后既能快速提升土壤碳汇，又能降解设施蔬菜土壤中富余的N素，从而改善土壤性质、提高蔬菜产量品质。

推广应用情况：莲藕、茭白、水芹、慈姑、芡实等水生蔬菜田套养小龙虾、黄鳝、甲鱼等水产动物每年推广应用50-60万亩；设施蔬菜湿旱轮作生态新模式每年推广应用1万余亩。

技术要点：

1. 核心技术

①水生蔬菜与水产动物套轮养技术。“莲藕+龙虾、青虾、黄鳝、泥鳅”等生态高效套养模式，“水芹-龙虾、黄鳝”、“慈姑-龙虾”、“芡实-龙虾、黄鳝、泥鳅”等生态轮养模式，苏南福寿螺疫区“水生蔬菜套养甲鱼吞食福寿螺”生态防控模式，及其“水产塘—水生田”水循环的水肥耦合、协同高产优质生态种养技术。如各种模式下轮套养水产动物的适宜投放时机、规格及数量、饵料选择及投喂技术，水产塘面积与水生蔬菜田适宜的面积比例等。

②尾水集水区生态治理技术。在规模化蔬菜基地下游设置尾水集水区，种植吸收转移N、P元素较多的水生蔬菜如菱角、子莲等，防止尾水外溢造成面源污染。

③设施蔬菜湿旱轮作技术。针对各地设施旱生蔬菜连作障碍具体表现及其茬口安排特点，设

计的不影响原有主茬旱生蔬菜产量效益前提下的紧密接茬模式，以及湿生蔬菜以防控连作障碍、着重生态效益的栽培技术。如苏南、苏中地区越夏副茬种植薤菜，越冬茬种植湿栽水芹、豆瓣菜。苏中、苏北地区早春茬旱生蔬菜让茬后，接种育苗移栽的湿生型子芋等。

④作物秸秆湿生田土表覆盖技术。根据主茬旱生瓜果类蔬菜的种植季节，选择种植适宜的湿生蔬菜（薤菜、湿栽水芹、芦蒿、芋头、叶用甘薯、芹菜、速生白菜等）。根据湿生蔬菜种植季节及当地秸秆资源，确定畦沟垫铺秸秆的种类、规格和数量。越夏茬2-3个月宜在畦沟垫铺截段为20cm左右的稻麦秸秆800-1200kg/亩、稻壳1500kg/亩，秋延后茬4个月可在畦沟乃至畦面覆盖稻麦秸秆2500kg/亩、稻壳3000kg/亩。若是土壤盐渍化不严重，也可在秸秆上适量配施N肥及秸秆腐解菌，促进秸秆腐解。

2. 配套技术

①适宜的湿（水）生蔬菜种类及品种选择。针对各地设施蔬菜基地土壤性质及市场消费习惯，选择适宜的湿（水）生蔬菜种类及品种。低洼湿地区域宜根据水位深度选择莲藕、芡实、菱角等，规模化蔬菜基地尾水集水生态治理区宜选择吸收转移N、P养分较多的子莲、菱角、芡实等，设施蔬菜湿旱轮作生态模式宜选择灌溉定额200m³以上的水薤菜、湿栽水芹、芦蒿、多子芋、叶用甘薯、芹菜等湿生蔬菜及夏季栽培的速生白菜、茼蒿等。

②湿水生蔬菜高产优质高效栽培技术。设施水生蔬菜高产优质、早熟或延后栽培技术，荔浦芋等新兴特色湿生蔬菜的选留种、育苗移栽、肥水调控、病虫害绿色防控等新技术，湿栽水芹及其芽菜的轻简化栽培新技术等。

③省工高效新技术。针对不同水生蔬菜产品及立地土壤特性，针对莲藕、慈姑、荸荠、深水芹等机械化采收和芡实机械取籽剥米等，在明确各类机械的最佳技术参数的基础上，向各产区提出机械选型和使用方法建议，使能在尽可能降低产品破损的前提下，进一步减少人工使用、提高生产效率。

④作物秸秆的机械化收集、转运及土表覆盖技术。稻麦秸秆利用机械打包或打捆、食用菌渣装袋后运抵设施蔬菜基地，在设施内利用机械进行撒铺，以节省人工、提高效率。

适宜区域：可在全省蔬菜产区推广应用，重点在张家港、太仓、宜兴、惠山、新北、六合、溧水、如皋、宝应、金湖、亭湖、宿城、铜山等地区推广。

2022年、2023年预期目标：每年示范推广面积60万亩。

注意事项：莲藕、慈姑、水芹、菱角等轮套养水产动物的，应注意施肥、用药等的时机及用量，以免影响水产动物的生长。规模化蔬菜基地建设尾水集水生态治理区应注意高程梯度，以保证尾水能进入集水区。设施蔬菜基地开展湿旱轮作，应选择适宜的湿生蔬菜种类及品种，并加强设施内的喷淋灌溉条件建设。设施蔬菜基地在湿生蔬菜茬口实施秸秆还田，应根据季节、生育期和作物种类等具体情况，确定适宜的秸秆覆盖量及其规格，以免秸秆腐解不彻底而影响下茬的机械耕翻。

技术依托单位：扬州大学园艺与植物保护学院（江解增，13952751219，jzjiang@yzu.edu.cn）；江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，18013908618，176581875@qq.com）。

八、优质叶菜安全轻简化栽培及流通保鲜关键技术

技术名称：优质叶菜安全轻简化栽培及流通保鲜关键技术

技术概述：重点对叶菜产业链采前育苗、定植、植株调整、病虫害防治、灌溉施肥，采后预冷、包装、冷链运输和销售等环节技术进行联合应用，提高产地叶菜生产效率和质量安全，减少采后损耗，提高叶菜优品率。

推广应用情况：在我省 21 个市（县）应用，累计推广叶菜种植面积 1 万多亩，平均每年亩减少用工 10 个，机械化水平达 50% 以上；累计示范保鲜叶菜 10180 吨。

技术要点：

1. 核心技术

①叶菜优质安全轻简化栽培技术。叶菜避雨防虫设施装备技术：在生产基地现有钢架单体大棚两侧、或连栋薄膜温室四周裙膜、所有通风口均安装 20-25 目防虫网。每 26680m² 区域安装 1 盏太阳能杀虫灯；每 1333m² 区域安装 1 个斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、小菜蛾性诱剂诱捕器，斜纹夜蛾、甜菜夜蛾诱捕器高度 1.2m，小菜蛾诱捕器高 0.5m。白菜类蔬菜稀薄免移栽速生栽培技术：适合小白菜、塌棵菜（黄心乌、黑心乌）、狮子头白菜等。以小白菜例：作 20-30d 的菜秧采收，每 667m² 播种量 500-600g；作 40d 左右的漫棵菜采收，每 667m² 播种量 150-250g。采用人工均匀撒播或机械化条播，播后浇足底水，以利出苗。甘蓝类蔬菜适宜机械化定植的育苗技术：适宜甘蓝、结球甘蓝、芥蓝等。以甘蓝为例：温度在出苗后降至 18℃ 以下，最适温度为白天气温 25℃ 左右，夜间 8-10℃。出苗后 7 天开始水分管理，基质含水量 70-85% 为宜，待苗龄为 4 叶 1 心，进行练苗管理，基质干透后浇水，含水量达到 50-70% 即可，苗龄为 5 叶 1 心可定植。甘蓝类蔬菜高效机械化定植技术：适宜甘蓝、结球甘蓝、芥蓝等。在中等肥力土壤条件下，每 667m² 施有机肥 3000-4000kg。整地作业深度 >15-20cm，碎土率 >90%。结合定植和采收方式，确定机具幅宽，一般垄（畦）高 15-20cm，垄顶宽 80-120cm，沟宽 >20cm。定植密度以甘蓝为例，一般每 667m² 定植早熟种 3000-5000 株、中熟种 2500-4500 株、晚熟种 1600-3500 株。选用乘坐式或手扶式半自动蔬菜移栽机，轮间距 845-1045mm，适应垄高 10-33cm，作业效率 2500-3600 株/小时。选用乘坐式全自动蔬菜钵苗移栽机，轮间距 845-1045mm，适应垄高 10-33cm，作业效率 7000-9000 株/小时。

②叶菜产地商品化处理技术。精准化真空预冷技术及装备：精准管控不同种叶菜产地预冷温度、时间、真空度及补水量，制定形成技术标准，科学规范叶菜产后预处理。对现有真空预冷设备优化升级，形成超微喷雾加湿型真空预冷机，重点解决叶菜预冷过程失水问题。复合气调包装：使用自发气调包装联合保鲜卡，精准管控袋内气体（O₂、CO₂ 和乙烯）微环境。采用特定材质、渗透性、功能的自发气调保鲜袋对叶菜进行个性化包装；在此基础上，在袋内使用便携式缓释保鲜卡，实时动态消除袋内乙烯含量。

③流通环境管控技术。温湿度精准管控：根据不同仓储、运输及销售需求而定，具体为仓储中心适宜温度 1-5℃，湿度 >80%；中长期（5-7 天）流通温度 5-10℃，湿度 >85%；短期（1-3 天）流通温度 10-15℃，湿度 >90%。光照环境智能管控：采用 LED 智能光照保鲜技术及装备，智能化精准控制不同种叶菜销售货架光照颜色、光照强度和温湿度。可根据蔬菜种类于保鲜柜控制面板或手机 APP 进行智能切换和实时监控。

2. 配套技术

①叶菜优质安全轻简化栽培配套技术。白菜类蔬菜机械化条播技术：播种畦面宽度 70-110cm，沟宽 30-35cm、沟深 20-25cm，土壤相对湿度控制在 70% 左右。甘蓝类蔬菜宜机品种：春季选择冬性强、耐抽薹的早、中熟品种；夏季选择耐热、抗病的品种；秋冬季选择耐寒、耐贮藏的中晚熟品种。甘蓝类蔬菜水肥一体化滴灌追肥技术：移栽后采用水肥一体化设备进行灌溉、施肥，根据甘蓝类蔬菜生育期追施不同类型的水溶肥，以满足不同生育阶段的需肥要求。叶菜类蔬菜病虫害绿色防控技术：通过选用抗病品种、实行轮作、臭氧棚室消杀、防虫网、频振式诱虫灯、黄板、迷向信息素散发器（丝）诱杀防控虫害；使用苦参碱等植物源农药和白僵菌等微生物源农药以及氨基寡糖素等诱抗剂农药防治病虫害。

②叶菜冷链流通环境管控配套技术。引进便携式温湿度传感器，通过手机APP或电脑监控软件对叶菜流通环境温湿度进行实时监测与调控。

适宜区域：我省甘蓝机械化种植区域和小白菜产区。甘蓝大棚移栽要求棚宽8m以上，露地移栽要求地田块面积>7亩，田块长度>100m。叶菜冷链流通适宜产地一公里内有温度可控的预处理车间，并配备真空预冷机；销售端具有温湿度可控的销售货架。

2022年、2023年预期目标：预期推广面积10万亩，保鲜叶菜4-5万吨。预期减少叶菜采后损耗12%以上，提高叶菜优品率10%以上。

注意事项：叶菜优质安全轻简化栽培技术应用时特别注意土壤性质、含水量及甘蓝幼苗质量；叶菜冷链流通保鲜技术在实施过程中应减少机械损伤的产生，堆叠不宜过密；注意对温湿度传感器和链接软件进行校正。

技术依托单位：江苏省农业科学院（李鹏霞，13913012715，pengxiali@126.com；陈龙正，13809022471，longzhengchen@qq.com；李建斌，19961869506，jbli@jaas.ac.cn；罗淑芬，18252719266，luoshufen666@126.com；胡花丽，19961869690，guoshubaoxian@163.com）；江苏太湖地区农业科学研究所（王毓宁，18912626116，wyn705@163.com；马佳佳，19951310513，mjj20120326@163.com；隋思瑶，13814827375，suisiyao@126.com）。

九、设施蔬菜“四减四增”高质高效生产综合技术

技术名称：设施蔬菜“四减四增”高质高效生产综合技术

技术概述：该项技术针对我省设施蔬菜连作障碍发生较为严重、劳动力成本较高、生态环境有待改善、产业效益有待进一步提高等因素，集成示范推广科学轮作增质高效茬口安排、设施构型优化及环境调控、健康种苗培育、土壤消毒、水肥药一体化、地膜减量替代等技术，推进我省蔬菜全产业链发展实现“四减四增”，即：减肥—减少化学肥料使用、减药—减少化学农药使用、减污—减少普通PE地膜和尾菜污染、减工—减少用工成本，增产—增加单位面积产量、增质—增加产品品质、增效—增加经济效益、增绿—增加绿色发展内涵。

推广应用情况：已在南京、无锡、徐州、苏州、南通、宿迁、连云港等地推广应用，推广应用面积超过100万亩。技术应用预期达到减施化肥、减施农药、减少人工、减少普通PE地膜各10%以上，单位面积产量增加10%以上，整体效益较传统栽培提高15%以上。

技术要点：

1. 核心技术

①科学轮作增质高效茬口安排模式。科间轮作：在同一块地上按照十字花科、茄科、葫芦科、豆科、禾本科、百合科、伞形花科等植物学分类进行茬口安排，也可在同一园区或基地上，统筹按照不同科属划分栽培区域，各区域作物进行有序轮作。湿（水）旱轮作：利用水稻、芋、蕹菜、湿栽水芹、豆瓣菜、叶用甘薯、莲藕、茭白、慈姑等适宜湿润（淹水）栽培的作物与旱生蔬菜进行轮作。根据生产条件、技术、气候、市场等因素，宜水则水，宜湿则湿。也可在行间和畦沟内覆盖麦秸秆2500-3000kg/亩，经常喷淋保湿，种植过程中只需根据土壤氮肥基础适量追施尿素。菜菌轮作：对冬闲或夏闲的设施大棚适当加盖草帘和遮阳网等遮荫调温设施，在不影响蔬菜茬口安排的前提下，种植低温或高温菇类，如草菇、羊肚菌、大球盖菇、平菇、蘑菇、杏鲍菇等，利用食用菌与旱生蔬菜进行轮作，菌菇类生产后剩余的菇渣是优质有机肥料。

②设施构型优化及环境调控技术。日光温室构型优化：严格把关温室建造方位朝向、采光角设计、保温设计等关键环节，重视选材及材料质量和工程施工安装质量，具体指标参照江苏省地方标准《苏式日光温室（钢骨架）通用技术要求》（DB 32/T1589-2013）。钢架塑料大棚构型优化

技术：拱管材料尽量选择热浸镀锌钢管，大棚以南北走向为宜，相邻大棚之间的间距 1.5-2.0m，宜注重双棚结构的打造，两层棚之间的空间要不低于 30cm。宽体大棚构型优化：以热镀（浸）镀锌钢管材料主体结构，宽度不小于 12m，以南北走向为宜，12m 和 16m 跨度大棚棚间距宜为 3.0-4.0m，20m 和 24m 跨度大棚棚间距宜为 5.0-6.0m，具体材料要求和建设要求参见省农业技术推广协会团体标准《农用大跨度装配式钢架大棚建设规范》（T/JATEA 002—2022）。环境调控技术：以双向调节温度、光照和降低湿度为目标，推广长寿流滴膜、PO 涂覆膜、轻型高保温被等新型覆盖材料，科学应用遮阳网、湿帘、风机、热风机、补光灯、臭氧消毒机、弥雾机等材料设备，因地制宜推广深沟高畦、地膜全覆盖、稻麦秸秆行间覆盖等技术。

③健康种苗培育技术。种子播前处理：应用机械破壳、药剂处理、浸种催芽、低温处理、种子消毒等技术，促进种子快速萌发和发芽整齐，如用 0.01% 赤霉素处理可以打破种子休眠，温汤浸种所用水温一般为 55℃，用水量为种子量的 5-6 倍，浸种时种子要不断搅拌，并随时补给温水保持此温度 10-15min，然后水温逐渐下降至 20-25℃，并继续浸种，番茄及多数瓜类蔬菜种子可采用这种方法，豆类种子不能浸种。集约化穴盘育苗技术：采用疏松通透、保水保肥、化学特性稳定的育苗基质，或含有有益微生物菌剂的功能性育苗基质，均匀装入穴盘。根据作物和季节选择合适的穴盘，播种后喷水直至穴盘底部有水渗出，随后用无纺布或薄膜覆盖，出苗约为 30% 时揭除。温度白天控制在 20-25℃，夜间 13-18℃。夏季晴热天气早晚浇水，冬季则中午浇水。保持基质水分的同时，降低空气相对湿度。精量化穴盘育苗播种、集约化基质育苗、精细化水肥调控，保证苗齐苗壮。

④土壤消毒技术。石灰氮消毒：在偏酸性或中性的设施土壤中，针对设施连作栽培生产土壤病虫害发生严重、土壤盐渍化突出的问题，实行石灰氮处理土壤技术，具体技术参照省地方标准《设施土壤石灰氮应用技术规程》（DB 32/T4277—2022）。碳酸氢铵消毒技术：先将秸秆粉碎或切碎成小段的绿肥、无严重病害的残茬尾菜等有机物料，均匀撒施于土壤表面，再均匀撒施碳酸氢铵肥料，每亩用量 80-120kg，立即翻埋、灌水、盖膜、封棚，对一般性土传病害土壤的闷棚时间 1 周左右，对线虫危害严重的土壤闷棚 2 周以上。强还原处理消毒技术：将粉碎或切碎成小段的秸秆、绿肥、无严重病害的残茬尾菜等有机物料，均匀撒施于土壤表面，每亩用量 1 吨左右，耕翻均匀、灌水至饱和、严密盖膜隔绝空气，一般需处理 5-7 周，如果结合高温闷棚，处理时间可以适当缩短。

2. 配套技术

①基地宜机化改造。按照省地方标准《绿色蔬菜标准化生产基地建设规范》（DB 32/T4278—2022）推进蔬菜生产园区基础设施建设条田化、温室大棚布局合理化、茬口安排统一化、农机装备配套化，为实现蔬菜机械化生产机具通行、作业及农机社会化服务奠定基础。

②水肥药一体化技术。通过植物目标产量需肥量与土壤供肥量之差估算施肥量，确定设施主要蔬菜作物（黄瓜、番茄、辣椒、茄子等）的基肥和追肥配方。在养分需求和供应平衡的基础上，统筹有机肥料和无机肥料平衡施用，结合地膜覆盖。每次施肥前，按要求施加所用肥料和农药，溶解、过滤，倒入施肥罐。施用时先用清水灌溉 10 分钟，将控制阀门调整到适宜的水肥药比例，通过各级管道和滴头，进行施用，时间控制在 40-60 分钟。施水肥药结束后，对管道用灌溉清水冲洗，排出残留液体。

③地膜减量替代技术。使用全生物降解地膜、高耐候易回收地膜替代普通塑料地膜，示范推广“一膜两用”、“一膜多用”、茬口优化等地膜减量替代技术。

④植株调整技术。果菜生长过程中，应及时打去老叶病叶，通过植株调整，调节营养生长与生殖生长，减少营养消耗，有利于通风透光，减少病虫害发生，提高坐果，增加产量，延长采收

期。如番茄常用的整枝打杈方法有单干式、改良式、双干式和连续摘心整枝法等。用塑料绳牵引吊蔓，用绑蔓器缚蔓，操作方便快捷，省力省时省工。

⑤保花保果与疏花疏果。对于瓜果类蔬菜，冬春栽培温度过低，秋季栽培温度过高都会影响果菜的坐果，番茄、茄子、黄瓜、丝瓜使用防落素、保果宁、坐果乐等生长调节剂，可有效提高坐果，应掌握好使用浓度、时间和次数。及时疏去无效花、小果、畸形果，有利于养分集中供应正常果的发育，提高果实的整齐度与商品性。

⑥熊蜂（蜜蜂）授粉技术。在设施瓜果蔬菜（番茄、草莓、西瓜等）开花前1-2天，将蜂箱置于设施中部，离地30-50cm，蜂巢面向东南，利于阳光照射，保证每10平方米的熊蜂数量为1-2只。早晨阳光照射，温室温度达到12-28℃时，打开蜂巢，进行授粉。

⑦尾菜废弃物资源化利用技术。在蔬菜生产基地、农业园区建设废弃物处理池或应用简易尾菜处理设备，将所有蔬菜残体、杂草等收集，按照一定比例加入水、枯草芽孢杆菌等菌种进行生物发酵，蔬菜废弃物通过堆沤腐熟，作为有机肥用于生产；对致力于尾菜处理利用的企业，引导和鼓励建立尾菜处理工厂，利用尾菜制作饲料、肥料。

适宜区域：全省设施蔬菜规模化生产区。重点在溧水、浦口、宜兴、铜山、丰县、沛县、海门、如皋、如东、赣榆、东海、淮阴、盱眙、东台、射阳、阜宁、大丰、江都、句容、泗阳、沭阳等县（市、区）推广。

2022年、2023年预期目标：2022年、2023年分别在全省推广覆盖面积200万亩、500万亩，减少化肥10%以上、减少农药投入10%以上，减少普通PE地膜各10%以上，提高生产效率10%以上，较常规栽培整体效益提高15%以上。

注意事项：石灰氮处理土壤技术只适合在酸性土壤使用，不适合在碱性土壤使用，使用时要注意做好个人防护，使用前24小时内禁止饮酒，处理结束后注意及时添加有益微生物菌肥或菌种；熊蜂（蜜蜂）授粉期间，注意将棚室密闭、移除诱虫板、预防农药中毒、及时清洁卫生和防蜂蜇人，坐果后及时移除蜂箱；因地制宜地集成与推广适合当地的技术。全生物降解地膜不宜在草莓上使用。

技术咨询单位：江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，18013908618，176581875@qq.com；马金骏，15850565048，108351240@qq.com）；江苏省农业科学院蔬菜研究所（王述彬，13338626312，wangsbpep@163.com）；扬州大学（钱晓晴，13511760701；王娟娟，13511769207）；南京农业大学（束胜、郭世荣，025-84395267）。

十、设施西甜瓜绿色高品质简约化生产技术

技术名称：设施西甜瓜绿色高品质简约化生产技术

技术概述：针对我省设施西甜瓜生产上自主品种占有率较低、上市产品品质良莠不齐、集约化育苗水平偏低、配套简约化栽培技术缺乏、肥水一体化技术滞后、病虫害及连作障碍严重等影响设施西甜瓜稳产及高品质的主要限制因素，集成示范推广健康嫁接苗集约化生产、水肥一体化追肥滴灌、连作障碍生态防控、蜜蜂（熊蜂）授粉、设施机械化耕作、病虫害绿色防治和产品质量管控等技术为主的设施西甜瓜绿色高品质简约化生产技术，形成江苏省设施西甜瓜高品质高效绿色简约栽培技术体系，促进我省设施西甜瓜产业健康持续发展。

推广应用情况：2019-2021年，该项技术累计推广430.79万亩，覆盖率62.43%，比对照平均增产15.0%。

技术要点：

1. 核心技术

①健康嫁接苗集约化生产技术。在集约化育苗场示范推广苏蜜8号、苏蜜518号、苏梦6号、浙蜜8号、迁丽4号西瓜，苏甜4号、苏甜碧玉、海蜜10号哈密瓜、镇甜二号甜瓜，西瓜嫁接砧木新品种京欣砧1号、甬砧5号、苏砧1、2号，甜瓜嫁接砧木新品种思壮8号、甬砧9号等优质抗逆设施专用新品种、砧穗种子BFB/CGMMV快速检测与处理技术、健康基质、LED补光、苗床电热线加薄膜覆盖节本嫁接换根育苗技术。实现主产核心区优质健康种苗直供。推广双断根嫁接技术，利用砧木品种强大的根系吸收能力和抗性，有效克服设施西甜瓜连作障碍。

②水肥一体化追肥滴灌技术。针对设施土壤养分含量及西甜瓜需肥特性，依据多元营养平衡配方施肥原则，示范推广专用配方速溶肥料和精确滴灌技术。全层全量施足基肥。每亩施腐熟农家肥2000kg或煮熟豆饼100-150kg或800-1000kg商品有机肥+硫基复合肥(15-15-15)30kg+硫酸钾10kg+二铵25kg全畦混施，施后机耕旋翻。铺设带文丘里施肥器软管滴灌系统，西甜瓜果实70%长到鸡蛋大时浇膨瓜水并亩随水追施高钾高水溶性冲施肥10-15kg(对于易裂果品种，增施高水溶性钙肥)，之后每隔12-15d灌溉15-20m³，随水施冲施肥10-15kg，成熟前1周停止浇水施肥。

③连作障碍生态防控技术。高温闷棚技术：西甜瓜大棚7-8月闲置季节，在棚内开沟，铺施轧碎的作物秸秆，撒施氰胺化钙(俗称石灰氮)或尿素30kg，起垄灌水，用地膜覆盖地面，上面盖严大棚膜，闷棚15-20天，提温杀菌。或在大棚内每亩回铺500kg碎秸秆，浇施3t沼液肥，覆盖盖膜堆闷发酵半个月，然后耕耖、晾干、整畦，打孔定植秋季瓜苗。水(湿)旱轮作技术：针对西甜瓜易发生连作障碍的问题，利用芋、薹菜、湿栽水芹、豆瓣菜和水稻、叶用甘薯等适宜湿润栽培的水生作物与西甜瓜进行轮作，水生作物生长过程中保持畦沟有水、畦面土壤充分湿润，水生作物吸收富余养分并避免土壤盐分向上表积聚。主要茬口模式有：西甜瓜(3月中下旬-5月下旬至6月上旬)—水稻、薹菜(6月上中旬-11月中下旬)—湿栽水芹、豆瓣菜(12月-翌年2月底至3月上旬)等。

④蜜蜂(熊蜂)授粉技术。每棚放置蜜蜂一箱(约6000只)。在西瓜和甜瓜第2雌花开花前1-2天的傍晚将蜂箱放入，蜂箱置于设施中央支架上，支架距地面30-50cm，置于垄间，巢门向南，蜂箱上搭1层遮阴物，待蜂群稳定后将巢门打开。在蜂箱巢门附近放置装有清洁水的容器，每两天换1次水，在水面上放置少许干净的漂浮物，防止蜜蜂饮水时溺亡。上午10:30之前设施内温度宜控制在22-28℃范围内，湿度宜控制在50-80%范围内，确保蜜蜂正常工作。禁止使用对蜜蜂有毒有害的农药。定植时禁止使用含有吡虫啉成分的缓释剂，在授粉前1周及授粉期间应不用或谨慎选择使用各种农药。坐果后及时将蜂箱从棚内移除。

2. 配套技术

①设施机械化耕作技术。可采用35-60马力大棚王拖拉机配套深松机、小型铧式犁、旋耕机等耕整地机械，进行深松、深翻、旋耕等作业，以使土壤平整、疏松、细碎，之后可根据栽培方式选用不同参数的开沟、起垄、覆膜机完成后续的耕整地作业。施底肥作业可采用大棚王拖拉机配套有机肥撒施机或自走式有机肥撒施机将肥料均匀的撒施于地表，然后采用铧式犁、旋耕机等将底肥耕翻入土。对于空间狭小的单跨大棚或温室，则可采用多功能田园管理机进行旋耕、开沟、起垄、覆膜等作业。

②地膜减量替代技术。推广应用全生物降解地膜、高耐候易回收地膜替代普通塑料地膜，示范与推广“一膜两用、多用”及茬口优化技术与集成推广。

③病虫害绿色防治技术。集成示范设施西甜瓜农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等病虫害综合防治技术，在病虫害发生早期用高效、低毒、低残留农药，交替、连续用药。春大棚西甜瓜生产期间病虫害发生较轻，在病虫害防治上要按照绿色防控的要求，重点防治红蜘蛛和蚜虫。

在蔓枯病、炭疽病和疫病等发病初期用烟雾剂烟熏防治，做到早防早治。

④产品质量管控技术。采前进行自检或委托检测，实施农产品合格证制度；授粉当日做标记，根据果实发育期及标记日期，推算成熟度，当果实达到九成熟时及时采收；做到卫生采摘、分级、包装；推广便捷、优质、高标准的“电商+微商”营销新模式。

适宜区域：全省设施西甜瓜规模化生产区。重点在江宁、浦口、丹徒、泰兴、宝应、海门、淮阴、盱眙、东台、大丰、沭阳、泗洪、宿城、沛县、邳州、睢宁、铜山、赣榆等 18 个设施西甜瓜主产区（市、区）。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年在全省推广覆盖面积 100 万亩，使设施西甜瓜化学肥料、化学农药使用量减少 20%以上、塑料地膜减少使用 10%，商品优质瓜产量提高 15%以上。2023 年在全省推广覆盖面积 150 万亩，使设施西甜瓜化学肥料、化学农药使用量减少 10%以上、塑料地膜减少使用 5%，商品优质瓜产量提高 15%以上。

注意事项：基地应尽量集中连片，注重核心技术和配套技术的融合，以利于规模化效应的发挥。

技术依托单位：江苏省农业科学院蔬菜研究所（羊杏平，13809041478，1394654153@qq.com；徐建，15850547662，929841852@qq.com）；江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，18013908618，176581875@qq.com；马金骏，15850565048，108351240@qq.com）；农业农村部南京农业机械化研究所（龚艳，15366093017，nnnGongyan@qq.com；陈晓，15366092854，chenxia06105@163.com）。

十一、茶园绿色高效生产管理技术

技术名称：茶园绿色高效生产管理技术

技术概述：以茶园土肥高效调控技术、有害生物无化防控技术为核心，配套快速成园、生草间作等技术，集成茶园绿色高效生产管理技术。

推广应用情况：在镇江、常州、无锡、苏州、扬州、南京等地示范推广，可以减少化肥农药用量，土壤质量和环境状况明显改善。

技术要点：

1. 核心技术

①茶园土肥高效调控技术。蚯蚓有机肥培肥技术：土壤碳氮比为21.8-24.9的牛粪和稻秆组合适宜蚯蚓生长，碳氮比为28.9的组合适宜蚯蚓繁殖，茶园亩施用175kg菜籽饼或500-600kg牛粪有机肥，促进碳氮比的增加，创造蚯蚓繁殖环境，增加茶园有机质及孔隙度。有机肥替代及水肥一体化模式：采用适量有机肥分批分次替代部分（20-40%）化肥；以水溶肥为主，配备滴灌系统，精确控制肥料用量和施肥时间，将水溶性肥料按N、P₂O₅、K₂O用量2.3、0.5、0.7kg，分6次施用。酸化改良技术模式：针对酸化严重的茶园（pH<3.0）施用适量对茶树生长无害的土壤调理剂，并配合适量有机肥，适当改良土壤酸化状况。土壤修复技术：针对弱酸性严重的茶园（6.0<pH<7.0）施用醋酸、铁粉进行茶园土壤的改良，并配合施用有机菌肥（75%替代），改良土壤碱化现象。

②茶园有害生物无化防控技术。基于昆虫新陈代谢的生物菌剂防治技术：用白僵菌871菌粉0.5-1.0kg加水100-200kg喷洒茶树叶面，可防治茶丽纹象甲、茶小绿叶蝉、黑刺粉虱等；用茶毛虫病毒提取液或茶毛虫尸100-200头加水50kg所得的浸出液可防治茶毛虫；用苏云金杆菌100亿孢子/mL 75-150g，加水稀释500-800倍液喷雾，防治鳞翅目害虫。基于植物-昆虫信息交流的植物源农药防治技术：针对食叶性害虫（茶尺蠖、茶毛虫等）、刺吸式害虫（茶小绿叶蝉、茶橙瘿螨、黑刺粉虱、绿盲蝽）等幼虫，亩喷施2.5%鱼藤酮150-250mL，加水稀释成300-500倍液喷雾；或在1-2龄幼虫期，或卵孵化高峰期，每亩用0.3%苦参碱50-75mL，稀释成1000-1500倍液喷雾（苦

参碱防治茶黑毒蛾、茶毛虫药效缓慢，应提前3-5天施用)；或每亩用0.3%印楝素50-75mL，稀释成800-1000倍液喷雾，使用方法同苦参碱。基于植物-昆虫信息交流的“语言”——挥发物引诱防治技术：使用茶毛虫性诱剂、茶尺蠖性诱剂、灰茶尺蠖性诱剂、茶小绿叶蝉性诱剂等防治茶毛虫、茶尺蠖、灰茶尺蠖和茶小绿叶蝉，亩设置1个诱捕器、每个诱捕器1个诱芯，放置高度一般为0.8-1.0m，30-40天更换诱芯。基于鳞翅目昆虫异性引诱——性信息素诱导技术：对于粉虱类害虫、茶小绿叶蝉、茶尺蠖、茶毛虫、茶小卷叶蛾等害虫，使用商品黏虫板(含性信息素)，按照6m*6m的距离插在茶垄上，色板高出茶棚约10cm，害虫高发期6周更换一次，其他时间10周左右更换一次。

2. 配套技术

①茶园快速成园技术。“轻基质穴盘苗+喷滴灌”茶树快速成园技术，采用双行(品字)条植，亩用苗量3800-4000株，较常规用苗节省苗量约2000株。

②茶园生草间作技术。通过间作豆科作物、三叶草、鼠茅草、生物除草酵素(剂)等减少茶园草害。针对苏南茶区土壤普遍低磷，筛选出两个磷高效大豆品种“华春2号”“华夏3号”与幼龄茶树间作，克服传统茶豆间作模式需大量补充磷肥的缺点。

适宜区域：重点推广镇江句容、扬州、常州溧阳、南京溧水、高淳、苏州吴中区金庭镇、无锡宜兴等地区。

2022年、2023年预期目标：2022年新增推广1万亩，2023年新增推广2万亩。

技术依托单位：江苏农林职业技术学院(刘敏，18252958645，Mliujisafc@163.com)。

十二、“鲜青”作物高效绿色加工全产业链技术

技术名称：“鲜青”作物高效绿色加工全产业链技术

技术概述：集成创新了包括“适宜不同加工的“鲜青”作物品种筛选→订单生产→安全绿色标准化种植→适时采收保鲜→限时预处理锁鲜→速冻、即食、脱水、休闲加工→品质控制→装备提升→线下、线上销售→品牌塑造”的“鲜青”作物高效优质全产业链生产技术体系。

推广应用情况：2020年在南通、盐城、泰州及连云港等10多家企业应用，加工的速冻、脱水及即食“鲜青”作物产品超过10.5万t；2021年在南通、盐城、泰州、连云港及徐州等20多家企业应用，加工产品超19.8万t。

技术要点：

1. 核心技术

①“鲜青”作物清洗、减菌预处理技术。“鲜青”作物加工利用清洗是第一步，清洗包括气泡清洗模式和超声清洗模式；超声产生的空化效应去除“鲜青”作物表面异物更高效，同时具降低农残作用。减菌处理采用次氯酸钠或偏硅酸钠联合新型低压电解臭氧水；新型低压电解臭氧水其纯度高、浓度高，为100-120V电压电解水制得，制备设备仅用水为介质，不需空气等其他介质。

②低频超声协同玻璃态速冻技术。采用低频超声联合0.6-0.8%氯化钙对“鲜青”作物烫漂钝酶；低频超声辅助渗透3-5%蔗糖或海藻糖，通过改变“鲜青”作物体系中水分状态提升其部分玻璃化转变温度(Tg^{*})。流化床单体速冻机速冻，冷空气温度-30~-40℃，速冻时间10-15min，物料中心温度达到-18℃及以下。该技术集成应用于速冻荷兰豆、西兰花及芥菜等，其色泽、质构最大限度得以保持。

③限时锁鲜协同短时灭菌增香即食食品加工技术。鲜食青玉米、青毛豆、青蚕豆及青豌豆等均可加工成真空软包装即食食品。在选用适宜加工品种及绿色规范化种植技术的基础上，严把适时采收、限时烫漂钝酶护色锁鲜、高压超高温调理及短时杀菌增香关。适时采收，“鲜青”作物需

在9成熟时适时采收，并宜在上午10时前完成。限时锁鲜，作物采收至烫漂钝酶宜在8h内完成，烫漂水和蒸气温度95-100℃、时间1-3min。采用高阻氧包装袋抽真空包装，真空度控制在0.08-0.12MPa。高压超高温调理及短时杀菌增香，杀菌压力控制在0.2-0.35Mpa、蒸气温度控制在122-125℃、维持时间15-25min；杀菌完成及时反压冷却，当温度降至40℃及以下时，立刻取出即食食品置于冷水槽中继续冷却至常温结束。

④微波协同热风脱水干制加工技术。因“鲜青”作物加工特性各异，其微波与热风的组合方式不同，一些清洗烫漂后含水率较高的原料宜采用热风-微波-热风干燥模式，如甘蓝、芥菜等；一些清洗烫漂后含水率相对较低的原料宜采用微波-热风干燥模式，如西兰花等；不同干燥方式物料转换点水分控制在40-60%。

⑤超声预脱水协同冷冻干燥食品加工技术。该技术的关键是原料超声预脱水、预冻和真空冷冻干燥。超声预脱水，是在“鲜青”作物清洗或烫漂过程中耦合超声技术，物料干燥速率提高25%左右。超声后预冻，预冻库温度低于-25℃，冻结时间8-10h。预冻原料真空冷冻干燥，分为升华干燥和解析干燥两阶段，升华干燥升温速率4-6℃/h、干燥时间8-12h、干燥至物料含水率25-30%，解析干燥升温速率6-8℃/h、干燥时间6-9h、干燥至物料含水率5%以下。挑拣和包装，物料干燥完取出及时挑拣和包装，挑拣与包装车间温度<20℃、环境湿度<50%。

2. 配套技术

①适宜加工品种。适宜加工的鲜食甜糯玉米：苏玉糯11号、京甜紫花糯2号、苏科糯3号、黑糯1801、晶甜5号；菜用大豆：通豆6号、青酥2号和5号、新大粒1号；鲜食蚕豆：通蚕鲜6号及8号；西兰花：碧绿依、优秀、迪奥、耐寒优秀、台绿3号和翡翠6号；甘蓝：苏甘39号及圆球甘蓝组合SF31、F65和牛心型甘蓝组合F187；芥菜：河南芥菜；菠菜：山东菠菜；丝瓜：苏丝4号等。

②绿色规范化种植技术。适期播种，不同品种“鲜青”作物结合田块腾茬时间、病虫害发生规律及土壤墒情确定播种时间，同时可根据加工企业的加工能力进行分期分批播种。合理密植，视不同品种“鲜青”作物品种特性、目标产量，通过调整株行距及播种量调控密度。科学施肥，基于不同“鲜青”作物需肥规律、产量目标及土壤肥力，推荐配方施肥，坚持基肥为主、追肥为辅方针，多施有机肥、复合肥，少施纯氮肥。病虫害综合防治，参照当地植保部门预测预报，做好病虫害防除，坚持“预防为主，综合防治”原则，采用诱虫灯、诱虫板、性诱剂等杀虫，采用生物农药防虫防病，严格控制化学农药的使用。

③适期采收保鲜技术。所有“鲜青”作物都要根据不同加工用途做到适期采收，采后要及时预冷，去除田间热，保持原料新鲜；预冷方法主要采用差压预冷和真空预冷。预冷后的“鲜青”作物可贮存于0-4℃冷库中保鲜。

④废弃物资源化利用技术。在“鲜青”作物生产基地建设废弃物处理池，将所有“鲜青”作物采收后的残体、杂草等收集于处理池中，按照一定比例加入水、枯草芽孢杆菌等菌种进行生物发酵，通过堆沤腐熟，作为有机肥用于种植基肥；对致力于废弃物处理利用的企业，引导和鼓励建立废弃物处理工厂，利用废弃物制作饲料、肥料。

适宜区域：全省“鲜青”作物规模化种植区，重点在通州、海门、启东、如皋、如东、兴化、泰兴、六合、浦口、江宁、溧水、溧阳、宜兴、东台、响水、滨海、大丰、盱眙、淮阴、金湖、涟水、丰县、睢宁、铜山、灌云、东海、高邮、江都、仪征等县（市、区）。

2022年、2023年预期目标：2022年在全省推广应用，重点在南通、泰州、盐城、连云港及徐州、南京等地企业推广应用、覆盖面55%以上；2023年在全省推广应用，重点在南通、泰州、盐城、连云港、徐州、南京及苏州、宿迁等地企业推广应用、覆盖面75%以上。

注意事项：超声清洗或超声预处理要控制好超声功率和时间，否则会影响产品的完整度；不同“鲜青”作物采用适宜的速冻温度，确保物料快速通过冰晶形成期，以提高速冻产品质量；“鲜青”作物组合脱水，要因作物而宜，采用不同的组合模式；因地制宜地集成与推广适合当地企业的单项或全产业链技术。

技术依托单位：江苏省农业科学院农产品加工研究所（李大婧，13951743380，ldjjaas2017@163.com；刘春泉，13905174027，liuchunquan2009@163.com；牛丽影，13951633275，liying.niu@hotmail.com；肖亚冬，18260080365，xiaoyadong2016@163.com；聂梅梅，15850599158，1148309350@qq.com）；南通市农业农村局（农业技术推广总站）（郁伟，13606290019，1181858373@qq.com；张淋翔，15862712697，1220570474@qq.com）；南通市农村专业技术协会（袁春新，18068166112，448725005@qq.com；李进，13057018003，3137210885@qq.com）；江苏沿江地区农业科学研究（唐明霞，15306293696，782641021@qq.com；程玉静，15896261709，741816100@qq.com；王学军，13003581829，1574853770@qq.com）；江苏省农业科学院蔬菜研究所（严继勇，13951890164，yjyqr@163.com；李建斌，13951934864，jbli@jaas.ac.cn）；南京农业大学（郁志芳，13951692350，yuzhifang@njau.edu.cn）。

十三、桃绿色优质高效关键技术

技术名称：桃绿色优质高效关键技术

技术概述：以宜机化建园技术、土壤培肥技术、病虫害综合防控技术为核心，配套长枝修剪技术、花果调控技术和避雨栽培技术，达到桃果生产“优质、安全、高效”的目的。

推广应用情况：目前适度规模的新建园 80%以上采用宽行建园模式，其它单项技术的覆盖面累计达到 60%以上。技术的推广应用节省用工量 10%以上，优质果率达到 80%以上。

技术要点：

1. 核心技术

①宜机化建园技术。宽行距，行距 5-6m，成龄树行间具有 1m 左右的“透光带”；每个种植小区的两头留出 2-3m 的空地。桃园常用的拖拉机、喷药机等农机具可以在田间行走操作、转弯掉头。单行一垄，垄高 30cm 左右，垄宽 1.2m，起到抬田降渍的作用；双行一垄，垄面中间部位高于沟边 30cm 以上，利于雨水顺着垄面淌到沟里及时排出。有条件的桃园可以在行间或树下埋设透水暗管或沟。树形优选两主枝 Y 形，三主枝自然开心形或四主枝自然开心形的所有主枝伸向行间。

②土壤培肥技术。一是增施有机肥：秋季落叶前施用腐熟有机肥作为基肥，以斤果斤肥为标准，加入适量复合肥或缓释肥。二是果园生草：草的高度控制在 20cm 左右，不用除草剂，改良土壤团粒结构，提高有机质含量；自然生草：保留培育当地桃园优势矮干草种，及时去除高于 20cm、竞争性强以及攀爬类的恶性杂草；人工种草：可选黑麦草、毛叶苕子、紫云英、鼠茅草等，一般按“行间种草、株间清耕或覆盖”的方法。

③病虫害绿色综合防控技术。以农业防治和物理防治为基础，结合生物防治，关键时期化学防治。农业防治：一是宽行起垄结合长枝修剪，显著改善通风透光；二是做好冬春季清园，减少病虫害基数。物理防治：果实套袋、粘虫板等。生物防治：迷向防控、性诱剂等，桃园生草涵养天敌或人工释放天敌。化学防治：加强病虫害监测，关键时期喷施高效低毒低残留农药。总体达到减少化学农药使用，生态环境良好，桃果质量安全。

2. 配套技术

①长枝修剪技术。采用疏剪、长放、回缩的方法，具有缓和树势、早果丰产、通风透光、提

高品质等优点，且冬季修剪较传统修剪节省用工 1-3 倍，减少夏季修剪 1-2 次，显著提高劳动效率。减少主侧枝数量，原则上不留侧枝，根据主枝的大小，合理选留枝组，枝组均匀分布在主枝两侧；去强留弱，骨干枝上每 15-20cm 保留 1 个结果枝，同侧枝条之间的距离 40cm 左右；所留果枝以斜上、斜下方位为主，以 30cm 左右的中、长果枝为主。

②花果调控技术。花后 20 天开始疏果，首先疏除基部和梢头果；花后 40-50 天定果，树冠中上部光照好、品质优，适当多留；留果间距 15-20cm，产量控制在 1500kg/亩。针对品种特性、目标市场需求，选择适宜果袋，进行差异化套袋，生产高品质桃果。早熟品种、坐果率高的品种早疏果，晚熟品种、蟠桃迟疏果。

③避雨栽培技术。将桃树种植在塑料大棚可控环境下，显著降低病虫害危害、减少用药次数，提高桃果安全性；降低落果、裂果和烂果，提高商品果率；果实不套袋，节省劳动力成本；使油桃、蟠桃、油蟠桃等“雨水敏感型”新型果品在苏南多雨地区产业化应用，增效显著。

适宜区域：全省桃产区，重点新沂、丰县、沛县、贾汪、泗阳、泗洪、盐都、惠山、张家港、武进、溧阳、句容等地。

2022 年、2023 年预期目标：新建规模化桃园全部采用宜机化建园技术，露地宽行种植全覆盖；提高果实品质，优质果率 85%以上。

注意事项：根据新建桃园地理位置实际情况确定采用单行起垄或双行起垄以及垄的高度；根据品种特性与花期天气情况（是否有倒春寒等），适时疏花疏果；生草桃园前 3 年适当给草施肥，以 N 换 C，缓解水肥的竞争；避雨设施栽培，花期棚内温度严格控制在 25℃以下，并注意通风。

技术依托单位：江苏省农业科学院果树研究所（俞明亮，13601588855，mly1008@aliyun.com）；江苏省农业技术推广总站（陆爱华，13851428028，361232138@qq.com）；南京农业大学园艺学院（高志红，13016938014，gaozhihong@njau.edu.cn）。

十四、早熟梨轻简化高效栽培技术

技术名称：早熟梨轻简化高效栽培技术

技术概要：以种植“苏翠”系列早熟梨新品种和拱形棚架栽培技术、果园风送喷雾防治病虫害技术为核心内容，配套高接换种、宽行种植、果园生草以及病虫害绿色综合防控等技术，达到梨果生产优质、省力、高效的目的。

推广应用情况：2020-2021 年，核心技术在徐州、宿迁、泰州等地示范推广 2 万亩次，果品质量普遍提升，果品成熟上市时间普遍提早 15 天，节本增效明显。

技术要点：

1. 核心技术

①“苏翠”系列优质早熟梨新品种。包括‘苏翠 1 号’‘苏翠 2 号’‘苏翠 3 号’和‘苏翠 4 号’，成熟期从 7 月上旬到 8 月上旬，品种之间可以相互授粉，适宜江苏全省栽培，可根据需要选择种植。

②梨拱形棚架栽培技术。可参照《梨拱形棚架栽培技术规程 DB32/T1860-2011》。果园整体架面成波浪形，架面骨架由拱杆和横杆组成。拱杆就是“Y 形”的骨架，相临两行的拱杆顶端相连，在波浪形架面的每个斜面的顶部、中部和基部用水平的横杆连接和固定拱杆。网面用 8 号和 12 号镀锌铁丝形成 50cm×50cm 见方的网格状。梨树定植适宜行距 4.5-5.5m、株距 2-3m。“Y”形树体定干高度一般为 50cm，在当年生长的枝条中选取两根强壮的枝条作为主枝，分别向两边架面绑缚，第二年生长的枝条，冬季修剪时与主枝成 80 度绑缚在架面。幼树期间加强肥水管理，控制结果，以便快速成形。夏季修剪对锯口、骨干枝基部及背上徒长枝，应及时抹去，当年营养枝

于新梢停长后进行诱引促进成花。冬季修剪坚持主从分明的原则，疏除架下枝，控制架上徒长枝，强化延长头生长，促进枝条在架面快速延伸；合理选留和培养结果枝组，增加结果枝组数量。

③果园风送喷雾防治病虫害技术。以果园风送喷雾机为载体，利用风机气流的动能把药液雾滴吹送到果树冠层中，可以进一步改善药液雾化、增强雾滴穿透性和提高雾滴在冠层内的有效沉积分布，可减少农药雾滴飘移和改善冠层内药液分布均匀性。

2. 配套技术

①高接换种技术。对低效老梨园进行高接换种，嫁接“苏翠”系列优质早熟梨新品种；根据树冠大小采用多头高接法，实现一年改接二年丰产。

②宽行种植技术。行距为 5-6m，株距为 2-3m，南北行向；采用“Y”形树形，便于机械化操作。

③果园生草技术。果树行间实行自然或人工生草，自然生草：保持优势矮干草种，及时去除竞争性强的恶性杂草；人工种草：可选黑麦草、鼠茅草、毛叶苕子、苜蓿等。当草长到 30cm 时，进行刈割；人工生草一般按“行间种草、行内清耕或覆盖”的方法，实现树与草互利互惠，和平共生。行内覆盖材料可用秸秆、稻壳、青草以及修剪枝条的粉碎物等；将秸秆均匀放于树盘，厚度 10cm，秸秆距树干 10cm。覆盖时间以夏季为主，秋冬季清耕，便于施肥与土壤透气。果园生草前 3 年应加大肥水投入，以 N 换 C，以缓解水肥的竞争。

④病虫害绿色综合防控技术。严格贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针，以农业防治和物理防治为基础，结合生物防治。采用宽行种植、棚架栽培等方式缓和树势，增加通风透光，减少病虫害发生；采用杀虫灯、粘虫板进行物理防治；采用性诱剂、迷向素进行生物防治；加强清园消毒等农业防治；采用植物源杀虫剂、低毒高效农药进行化学防治，科学合理使用化学农药，严格杜绝滥用化学农药；高度重视石硫合剂、波尔多液等矿物源农药的应用，对减少化学农药残留，提高防效至关重要；推广果实套袋技术，提高果品食用安全性。

适宜区域：适宜全省推广应用，重点在徐州丰县、铜山、睢宁，泰州泰兴，盐城大丰和常州新北等县（市、区）推广。

2022 年、2023 年预期目标：核心技术在全省累计推广应用 50000 亩次，其中推广种植“苏翠”系列新品种 5000 亩，推广拱形棚架栽培技术 200 亩，推广风送喷雾防治病虫害技术 45000 亩次。通过核心技术应用，节省人工成本 20%，优质果率提高到 90%。

注意事项：按照农机与农艺相互融合要求，实施宽行种植，便于机械行间通行作业；加大农机使用培训力度，必须熟练掌握风送喷雾机操作；结合病虫害监测预报，用运农业、生物以及物理等措施综合防控，达到绿色高效防控的目的；合理制定目标产量，严格花果管理，加大有机肥施用量，确保优质果生产。

技术依托单位：江苏省农业科学院果树研究所（蔺经、李晓刚，13815853456，lj84390224@126.com）；南京农业大学（吴俊，025-84396485）。

十五、标准化果园全程机械化生产技术

技术名称：标准化果园全程机械化生产技术

技术概述：围绕我省主要水果（桃、梨、葡萄、苹果等）高效省力化管理所需，推广果树定植、花果管理、生草管理、灌溉追肥、病虫害防治、采收转运、深施基肥、枝条修剪与粉碎、分选预冷保鲜等作业环节机械化技术，集成应用动力机械、挖穴机/开沟机、疏花机、割草机（避障割草机）、喷灌设备/水肥一体机、风送喷雾机、多功能平台、开沟施肥机、枝条粉碎机、分

选机、贮藏保鲜库等果园机械化管理装备，推广果园全程机械化机具配置方案和果园农机农艺融合生产模式，提高我省果园管理机械化水平。

推广应用情况：在宜兴、张家港、睢宁等 21 个县（市、区）打造了 61 个果园生产机械化核心示范区，核心区面积 12200 亩以上，辐射面积 21000 亩。

技术要点：

1. 核心技术

①机械化割草/除草技术。应用拖拉机、动力平台配套避障割草机、行间割草机或手扶式、乘坐式、遥控式、自主巡航作业等割草机进行割草作业，割草留茬高度控制在 5-10cm，割草作业漏割率不大于 5%。应用拖拉机配套旋耕机、圆盘耙或田园管理机进行除草作业，除草旋耕深度为 10-15cm，地表无明显杂草。

②病虫害机械化防控技术。应用风送式喷雾机、喷杆喷雾机、植保无人飞机、烟雾机、动力喷雾机等进行施药作业，行走方式采用遥控式或自主巡航作业，示范推广仿形、对靶、变量、高效植保技术，减少化学农药施用和农药雾滴飘失。

③节水灌溉技术。选用水肥一体化系统、喷灌设备进行果园节水灌溉、施肥作业。灌溉管线排布合理，暗管埋管深度不小于 30cm 处，明管设于第一分枝之上或树冠层内，喷滴竖管高度可调整，可降至距离地面不小于 30cm，不阻碍机械作业。采用喷灌时喷头高度根据旋喷半径与根系区域来调整，采用滴灌时铺设滴灌管或滴灌带，距树干中心距离不大于 30cm。在喷滴灌作业范围应保持灌溉均匀。排水沟深度不小于 30cm，宽度不小于 25cm。

④机械化疏花技术。应用手持电动疏花器、机载疏花机进行疏花作业，根据不同果树花朵或果穗特性、疏密程度、疏花器大小等，确定疏花轴转速和前进速度，仿形疏花，打掉多余花朵或切除多余果穗。正常气候条件下，盛果期果树花朵疏除率一般控制在 40%左右。

⑤机械化采收技术。应用多功能果园作业平台、轨道运输机、搬运机、减振拖车、果箱叉车等进行采用准运作业。采收机械运行时，低档匀速进行，保证人员安全和果品不滚动损伤，果品损伤率小于 5%。

⑥预冷贮藏技术。根据预冷、分级、包装、入库的流程，以及水果的生理特点选用专业预冷（风冷、水冷）设备和贮藏保鲜库进行预冷贮藏。采收到入库时间越快越好，一般不超过 48 小时，水果出库遵照“先入先出”的原则，贮藏温度需符合不同水果的贮藏要求。

⑦有机肥深施技术。选用撒肥机配套旋耕机、有机肥条施机、开沟机（链式、盘式）、深松机、开沟施肥一体机进行有机肥的深施作业，应在距离树体滴水线内 50cm 左右处开沟/深松；开沟/深松作业深度不小于 30cm，宽度不小于 25cm；采用撒肥机进行撒肥，应抛洒均匀，再用旋耕机将肥料和土壤充分混拌，旋耕深度不小于 10cm。

⑧枝条粉碎技术。选用枝条粉碎机、枝条粉碎还田机、枝条捡拾粉碎收集一体机等进行枝条处理。修剪后的枝条进行粉碎处理，针对枝条粉碎后不同用途对粉碎颗粒大小的要求：用于发酵床垫料粉碎颗粒平均粒度应不大于 5mm；用于菌基质粉碎颗粒平均粒度应不大于 5mm；用于堆肥处理粉碎颗粒平均粒度应不大于 15mm；用于直接还田粉碎颗粒平均粒度应不大于 30mm。

2. 配套技术

①机械化定植技术。应用开沟机、起垄机、挖穴机、挖掘机等，进行开沟、挖穴、起垄作业，确保果树栽植标准、规范、统一，为宜机化奠定基础。

②宜机化栽培模式优化技术。推广与机械化作业相适应的宽行种植、生草覆盖、暗管排水、高光效树形修剪等种植模式与栽培方式。

③园区宜机化改造技术。农机装备作业需要行间通过、地头转弯、近树操作、机体平衡等，园区需进行宜机化改造，地势相对平坦或修建成等高梯田，行间地面平整，机耕道宽度便于机具调头。

④机具选型优化配置技术。根据地区、品种、模式、规模的不同，从经济性、实用性、适用性角度提出果园生产全程机械化机具选型和配置方案。

适宜区域：水果（桃、梨、苹果、葡萄等）主产区，特别是连片种植区域。

2022年、2023年预期目标：2022年推广应用果园机械1000台（套），全省果园机械化水平达到59%；2023年推广应用果园机械1200台（套），全省果园机械化水平达到63%。

注意事项：果园机械化生产推广应用的果园最好在标准化果园中进行，有利于果园机械发挥最大效率。

技术依托单位：江苏省农机具开发应用中心（马拯胞，13851780516，13851780516@163.com）；江苏省农业科学院（吕晓兰，15062270867，lxlanny@126.com）。

十六、高垄半基质草莓轻简化栽培模式

技术名称：高垄半基质草莓轻简化栽培模式

技术概述：针对草莓产业面临土地资源紧张、适龄劳动力人口缺少、草莓生产标准化水平低等问题，研发了高垄半基质草莓轻简化栽培模式，有效解决土壤连作障碍、草莓生产劳动力强度大等问题。

推广应用情况：已在江苏溧水、宜兴等地推广，可节约劳动力成本30%以上，减少农药使用15%以上。

技术要点：

1. 核心技术

高垄半基质栽培是一种将传统地面起垄栽培和高架基质栽培优点相结合的草莓栽培模式，即搭建接地栽培槽，槽体底部填充土壤，中间铺设填充物，上部填充栽培基质，将草莓苗定植在基质中进行鲜果生产。

①槽体搭建。选用宽度为60-110cm的结实耐用材质，将栽培槽挡板埋入土中压实固定，地下深度约10cm，在栽培槽两侧每隔2-3m埋入直径25mm热镀锌管固定挡板，长度约为40m。宽度可以为30cm的双行栽培模式，或者为70cm的四行栽培模式，垄与垄之间的间距约为60-80cm。

②土壤与基质填充。在栽培槽下层先填入15-30cm的土壤，再填入15-30cm填充物，距栽培槽顶端20cm铺设宽度为70-80cm的防虫网隔离层，最后填满基质。填充物可选用菇渣、稻壳等便宜轻质的材料。

③基质消毒。先用灌溉水通过滴灌系统一次性浇透基质，再用无破损的透明薄膜紧贴基质严密覆盖，然后覆盖棚膜，进行夏季太阳能高温消毒30d以上。期间可通过滴灌系统适时适量补充水分，以充分灭杀基质中的病菌及虫卵。对于重复使用基质应于高温消毒前用灌溉水充分淋洗2-3次。

2. 配套技术

①定植前准备。定植前15d打开棚膜和密封薄膜。打开棚膜后，可追施3亿CFU/g哈茨木霉菌可湿性粉剂3-4kg/667m²、10亿CFU/mL枯草芽孢杆菌悬浮剂4.5-6.0L/667m²或500亿CFU/gEM菌1.5-2kg/667m²等农用微生物制剂，改善重复使用基质的微生物结构。

②定植。选用生长健壮、根茎粗度0.8-1.5cm、根系发达的生产苗进行定植。定植时间为8

月底至9月上旬。

③水肥管理。缓苗期（8月底9月初）不施肥（缓苗期约需半个月，可根据长势判断），只通过滴灌浇水，保持土壤湿润。缓苗期结束后，两片叶展开后进行追肥，采用滴灌的方式，以海藻肥、腐殖酸等促进生根的肥料为主，EC值控制在0.6-0.8mS/cm。顶花序现蕾期，采用平衡肥，EC值控制在1.5-2.0mS/cm之间，滴灌（每株约200mL）。果实膨大期，采用高钾、高钙肥料，EC值控制在1.8-2.3mS/cm之间，滴灌（每株约200mL）。每次采果后，用腐殖酸水溶肥料和平衡型水溶肥，EC值控制在1.5-2.0mS/cm之间，滴灌（每次滴灌200mL/株）。

适宜区域：省内适宜进行设施草莓种植的区域。

2022年、2023年预期目标：2022年全省推广覆盖率达到10%以上，2023年覆盖率达到20%以上。

注意事项：园区排水需要畅通，积水要能及时排出；单个栽培槽的长度不宜超过50m；高垄内部下层的土壤要压实。

技术依托单位：江苏省农业科学院果树研究所（赵密珍，13951779630，njzhaomz@163.com）。

十七、蓝莓黑莓轻简化高效栽培技术

技术名称：蓝莓黑莓轻简化高效栽培技术

技术概述：蓝莓适宜酸性土壤，生产中经常出现缺乏土壤改良或者土壤改良不达标造成蓝莓生长不良；蓝莓、黑莓成熟期恰逢江南地区梅雨季节，露地栽培采收困难，且常常导致果实裂果腐烂变质，严重制约着产业的高质量发展。针对上述问题，集成蓝莓基质栽培和蓝莓黑莓避雨栽培技术，并配套基质栽培和避雨栽培模式下的肥水管理技术，形成本技术体系。

推广应用情况：已在南京、溧水、仪征等地应用，蓝莓、黑莓亩产量提高10%。

技术要点：

1. 核心技术

①蓝莓基质栽培技术。主要包括基质类型及配方、盆栽的容器类型和大田栽培的方式等。栽培基质选用珍珠岩、蛭石、椰糠、松树皮、草（泥）炭土等，可以单独使用，也可以按照一定比例配合使用，以松树皮：草（泥）炭土=1：1最佳。栽培盆选用植物生长专用塑料制成的盆或有机材料制作的降解盆。栽培盆大小一般为上口口径22-40cm，高度30-40cm。将经过消毒处理的单一或混合基质装入栽培盆中，高度至盆口下3-5cm处。大田基质栽培可采用种植槽，基质类型及配方同上。

②蓝莓黑莓避雨栽培技术。主要包括避雨棚形式、规格、材质、扣棚材料、扣棚时间、揭棚时间、方式等。避雨棚：采用透光率好的透明塑料膜覆盖拱形大棚，骨架为钢材或复合材料，大棚肩高1.8-2.0m，顶高3.0-3.5m，跨度根据苗种植行距确定，控制在6.0-8.0m。扣棚与揭棚：在蓝莓黑莓果实成熟初期扣棚，采收结束后揭棚。具体时间因品种而异，早熟品种在5月上中旬扣棚，6月中旬揭棚，中晚熟品种在6月上中旬扣棚，7月中下旬揭棚，扣棚时间根据成熟期而定，一般为25-40天。如果棚架较好，操作方便，可以根据雨水实际情况进行扣棚和揭棚，即在下雨前扣棚，雨停后揭棚。

2. 配套技术

果园水肥一体化管理技术。主要包括植株营养状况生物标记预警、营养液配方及施用方案、喷滴灌系统及自动控制等。

适宜区域：适于全省应用，重点在溧水、溧阳、仪征、赣榆等地推广。

2022年、2023年预期目标：计划覆盖溧水、仪征范围内所有蓝莓、黑莓产区，种植企业和种植大户新技术到位率达到80%以上，蓝莓、黑莓亩产量提高10%。

注意事项：品种选择要适地适栽。

技术依托单位：江苏省中国科学院植物研究所、南京林业大学（闫连飞，13951691520）。

十八、设施花卉连作障碍绿色防控关键技术

技术名称：设施花卉连作障碍绿色防控关键技术

技术概述：近年来，设施化周年生产和盲目施肥导致土壤盐渍化、连作障碍频发，造成花卉病虫害加重、产量和品质显著降低或绝收等系列问题，已严重影响我省花卉产业的高效发展。针对以上问题，在优质高抗新品种推广应用的基础上，提出解决设施花卉连作土壤综合治理关键技术，对推动设施花卉绿色高效生产和高质量发展具有重要现实意义。

推广应用情况：2020年示范应用约2000亩，2021年示范应用约3000亩，核心示范区实现提质增效20-30%，菊花等设施花卉优质率达96%以上。

技术要点：

1. 核心技术

①降渍栽培技术。根据不同花卉作物，采用高畦深沟、深埋暗管等技术，保证排水通畅，降渍降盐，有效缓解设施土壤盐碱化。同时，连续3年以上栽培设施后的土地建议更换为水田两年后再重新栽培花卉，或采取不同种类花卉轮作等技术，可有效控制连作障碍和突出病害。

②有机质添加和微生物有机肥施用技术。土壤深翻40cm，在其上均匀撒施已粉碎的作物秸秆（稻草、竹叶、玉米秸、麦秸、豆秸等，建议茎段切碎至4-5cm以内）、稻壳、玉米芯等，每亩用量为4000-6000kg，可以连续多年添加；土壤pH在6.5以下时，每亩加施充分粉碎的生石灰30-80kg。针对连作障碍问题突出地块，可以施用具有生防功能的微生物有机肥，包括有枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌、解淀粉芽孢杆菌、多粘类芽孢杆菌、蜡质芽孢杆菌、木霉菌等。建议施用‘地得益’有机肥，用量为1.50kg/m²。该项技术可以显著提高土壤有机质和有益菌群数量，改善土壤结构。

③土壤熏蒸消毒技术。针对连作障碍土壤，选用石灰氮（氰氨化钙含量55%以上）、棉隆（四氯化-3,5-二甲基-2H-1,3,5-噻二嗪-2-硫酮含量98%以上）、威百亩（甲基二硫代氨基甲酸钠含量42%）等农业农村部登记许可使用的土壤熏蒸剂类农药产品进行土壤消毒。熏蒸剂使用前应确认其有效成分含量，处理连作土壤常用熏蒸剂的用量为：每亩石灰氮30-60kg，或威百亩1.55-2.02kg，或棉隆20-30kg。翻耕、耙细、整平土壤，土壤含水量保持在田间持水量的55-70%，土壤保湿3-4d后，采用灌溉施药法或混土施药法，在密封条件下施药熏蒸。土壤温度25℃以上时，熏蒸7-10d、通气5-8d；土壤温度为15-25℃时，熏蒸10-16d、通气8-12d；土壤温度为5-15℃时，熏蒸16-30d、通气12-6d达到要求的熏蒸时间后，先于傍晚揭开地膜的边角通气，第二天全部揭除地膜并松土通气。通气处理结束后，确认土壤对幼苗生根无影响后进行花卉定植。另外，可以根据设施花卉栽培插口，采用硫代硫苷含量高的专用油菜品种作为生物熏蒸植物，在花卉定植前7-10天将油菜翻入土中堆闷后整地，也具有较好的连作土壤消毒效果。

④设施栽培环境精准控制技术。根据不同生育期需肥规律制定最佳施肥方案，避免过量施肥；通过喷滴灌结合的节水灌溉技术、水肥一体化耦合技术和物联网技术支持下的设施环境指标自动采集与调控等综合应用，调优栽培环境，降低病虫害发生风险。

2. 配套技术

①优质高抗品种选用。明确不同花卉品种对设施病虫害的抗性等级，选用品种应具备优质、

抗逆、抗病等优良特性，节约生产管理成本。

②优质种苗生产技术。通过脱毒提纯、复壮，结合组培快繁、基质块穴盘育苗、直插育苗等技术，实现花卉优质种苗高效繁育。

③病虫害监测和绿色防治技术。加强主要花卉重点病虫害的监测和预报，在病虫害发生初期用高效、低度、低残留农药交替、连续用药，降低病虫害的耐药性和爆发几率，集成农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等构建病虫害综合防治技术体系。

适宜区域：全省设施花卉主产区，重点推广区域包括南京市江宁区、徐州市新沂市、淮安市洪泽区、连云港市东海县、宿迁市沭阳县等地。

2022年、2023年预期目标：全省建立百亩核心示范区5个以上，推广应用约2万亩次，核心示范区实现增产20-30%，增效20-25%，花卉产品优质频达95%以上；辐射推广区实现增产15%以上，增效15%左右，花卉产品优质率达90%以上。

注意事项：根据不同花卉品种特点制定适用的土壤连作综合治理技术模式；水肥一体化灌溉定额、次数、肥料配方、用量等需根据不同花卉种类、各时期需肥规律与长势长相、土壤墒情、肥效等因素合理确定；注意落实现有设施的配套改造和生产管理人员的技能培训。

技术依托单位：南京农业大学（房伟民，13705154145，fangwm@njau.edu.cn）。

十九、主要农作物病虫害控药减损绿色防控技术

技术名称：主要农作物病虫害控药减损绿色防控技术

技术概述：近年来，受气候条件、耕作制度等因素影响，我省农作物病虫害发生不确定性加大，小麦赤霉病、稻纵卷叶螟、稻飞虱等抗药性问题愈发突出，农药乱用滥用风险加大。蔬菜等经济作物上，鳞翅目害虫为害猖獗，亟需推广一批生物物理等理化诱控措施来减少农药使用。该技术从减少病虫害危害损失、保障粮食生产安全，科学精准使用农药、保障农产品质量安全以及减轻农药对农业环境的影响等方面出发，强调应用物理防治、生物防治、生态调控等非化学防控技术，按照“前防、中控、后保”策略构建病虫害绿色防控技术体系，实现控药、减损、提质、增效的生产目标。

推广应用情况：小麦：2021年在镇江、泰州、扬州、淮安等地推广应用约500万亩，应用该技术减少农药使用次数1-2次，农药施用量减少10%以上，病虫害综合防效90%以上。水稻：2021年在全省水稻种植区推广800万亩以上，大面积应用减少用药2.5次/亩，稻米农残检测合格率100%，稻田生态环境改善显著。园艺作物：2021年推广应用300万亩次以上，减少化学防治2次/亩以上，化学农药用量减少30%，有效降低农药成本和人工成本。

技术要点：

1. 核心技术

①基于种子药剂处理为基础的小麦病虫害绿色防控技术。种子药剂处理：秋播前采用苯醚甲环唑、戊唑醇、咯菌腈、烯肟菌胺等药剂拌种，控制小麦纹枯病、茎基腐病、腥黑穗病等，降低小麦生长前期赤霉菌菌侵染机率，兼治黑穗病等；选用吡虫啉、噻虫嗪、噻虫胺等药剂拌种控制小麦蚜虫等。赤霉病防治高效药剂替代：采取“预防为主、见花打药”的防控策略，在小麦抽穗扬花期及时喷施氟烯菌酯、丙硫菌唑、氟唑菌酰胺、叶菌唑等的复配制剂替代多菌灵、多·酮等药剂，减轻病害发生程度，降低毒素污染风险，同时兼治白粉病、锈病，实现一喷多防，慎用甲氧基丙烯酸酯类单剂。对病害流行风险大的地区，用好二次药，坚持轮换用药，延缓抗药性。

②水稻病虫害全程简约化绿色防控技术。对靶长防效种子处理技术：在做好恶苗病、干尖线虫病等种传病害种子处理药剂选择的基础上，分区域、针对重点病虫害制定区域性组合用药方案。

药剂与吸收促进剂混合拌种，减少拌种药剂用量。生态调控技术：在稻田进水口，设置拦截网，截流随灌溉水流漂浮纹枯病菌核及杂草种子等，减少田间有害生物发生基数。在田埂边种植香根草诱杀大螟和二化螟；种植大豆、芝麻等显花植物，涵养保护天敌。水稻生长返青至孕穗期，应用“一控二压三诱”生态调控技术控虫抑制病害。采用生物药剂控病治虫，释放赤眼蜂压低稻纵卷叶螟、螟虫技术和种植土壤熏蒸植物（高硫代含量的芥菜型油菜）压低土壤病菌，性诱剂食诱剂诱捕鳞翅目害虫、香根草诱杀螟虫、稻田综合种养田块杀虫灯诱杀害虫。因地制宜选用高效低风险化学药剂达标防治，防治指标分别为：五（3）代稻纵卷叶螟百穴虫卵量80头（粒）；褐飞虱百穴虫量，五（2）代、六（3）代1000头；纹枯病病穴率5%；防治适期虫害选择卵孵至2龄幼（若）虫。精准选药技术：基于残留风险、生物风险、有效性和抗药性评估联合筛选高效低风险药剂品种，水稻生长中后期病虫害防控用药优先从《江苏省绿色防控联合推介产品名录》中选择。禁止使用对于抗性倍数 ≥ 100 、稻米中农药残留检出率 $\geq 10\%$ 和易导致害虫再猖獗等毒死蜱、三唑磷等高风险农药品种。稻曲病控制技术：推广“孕穗预警、分区防控”为核心的稻曲病绿色防控技术，保障稻米质量安全。

③园艺作物害虫综合诱控技术。灯光诱杀：在园艺作物田间接每公顷一盏杀虫灯配置，杀虫灯光源不受其他照明光源影响，设施园艺区域设置在棚室间（外）。色板诱杀：在烟粉虱、斑潜蝇、蚜虫、叶蝉发生期悬挂，在蓟马成虫发生初期悬挂蓝板进行诱杀。色板悬挂高度为作物冠层上方10-15cm，藤架作物为藤架高度2/3处。食味剂诱杀：在鳞翅目害虫成虫发生期每亩放置两个食味剂诱杀盘或使用瓶诱杀法，每食味剂用量100mL加入500mL万分之一浓度氯虫苯甲酰胺悬浮剂，用瓶甩20m长度；在果实成熟前一个月使用果蝇食诱剂，每亩使用10-20个诱捕器，均匀悬挂于果树植株中上部，在引诱液中加入少许无气味的洗涤液或乙基多杀、氯氟氰菊酯等杀虫药剂。性诱杀：在主害代前代次成虫始见后，田间放置诱捕器，诱捕器高度蔬菜、茶叶等作物为冠层上方15-20cm，果树作物为植株主干距树冠1/3处。斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、棉铃虫、桔小实蝇、绿盲蝽等采用桶型诱捕器，小菜蛾、梨小食心虫、桃小食心虫、桃蛀螟、茶尺蠖等采用船型诱捕器。性迷向：在3月底梨小食心虫越冬代成虫始见前开始使用，均匀分布悬挂在果树中上部枝条，有效期3-6个月。小菜蛾迷向技术适用于青菜、甘蓝、菜花、西兰花等作物，4月初小菜蛾成虫始见期开始使用，缠绕在竹杆上插入作物田，迷向产品在作物冠层上方15-20cm，有效期3-6个月。

2. 配套技术

①农业措施及送嫁药技术。小麦：秋播时选用对赤霉病具有良好抗病性品种包括宁麦系列、镇麦系列、扬麦系列等品种，以及对小麦白粉病具有良好抗病性的品种。水稻：选用抗病品种，对于感稻瘟病重发品种，可以采用苗期送嫁药的方式喷施稻瘟酰胺、春雷霉素·稻瘟酰胺、三环唑、吡唑醚菌酯等药剂防治稻瘟病，籼稻区增加三氯异氰尿酸浸种，移栽前喷施噻唑锌、噻菌铜、叶枯唑、氯溴异氰尿酸等送嫁药预防细菌性病害。园艺作物：优化作物布局、培育健康种苗、改善水肥管理、清洁田园生境等措施，结合水湿旱轮作、作物间套种、天敌诱集带等生物多样性调控与自然天敌保护利用等技术，改造病虫害发生源头及孳生环境，增强作物抗病虫能力。

②生物农药应用技术。水稻：推广应用解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、多杀霉素、短稳杆菌、绿僵菌、春雷霉素等生物农药防治纹枯病、稻瘟病、细菌性条斑病、稻纵卷叶螟、稻飞虱等病虫害。园艺作物：使用病原真菌、细菌、病毒以及植物源农药防治病虫害；推广多杀菌素、短稳杆菌、乙基多杀菌素、苏云金杆菌、斜纹夜蛾多角体病毒、甜菜夜蛾多角体病毒、印楝素、苦参碱等生物农药防治菜青虫、小菜蛾、蓟马、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、二十八星瓢虫、梨小食心虫等。

③基于喷雾助剂的增效用药技术。针对药液在农作物叶面表面难持留以及农药喷雾在空间传递过程中的漂移和蒸发等问题，选用相应的农药增效助剂，提高农药利用率，降低农药使用量。

适宜区域：小麦：全省所有小麦产区。水稻：全省所有水稻产区。园艺作物：全省果菜茶生产区。

2022年、2023年预期目标：小麦：2022年、2023年分别预计在全省推广应用1500万亩以上、1800万亩以上。水稻：2022年、2023年分别预计在全省推广应用1200万亩以上、1800万亩以上。园艺作物：2022年、2023年分别示范推广综合诱控技术400万亩次、500万亩次。

注意事项：小麦：淮南麦区应避免盲目引种淮北感赤霉病品种。宁麦13、镇麦168、扬麦23、扬麦25等易感小麦白粉病种植区，白粉病早发年份，应在3月下旬选用环丙唑醇、吡唑醚菌酯等药剂单独防治1次。园艺作物：结合灯诱、性诱和色板诱杀情况，在成虫高峰期和生产关键时期适时开展化学防治。

技术依托单位：江苏省植物保护植物检疫站（田子华，025-86263827）；小麦：江苏省植物保护植物检疫站（杨荣明，13951896752，736321360@qq.com）；江苏丘陵地区镇江农业科学研究所（杨红福，13952991687，zjnksyhf@qq.com）；镇江市植物保护植物检疫站（何东兵，13921598532，16302899@qq.com）；水稻：江苏省植物保护植物检疫站（朱凤13951685095，596495764@qq.com）；江苏省农业科学院（余向阳，13951951337，yuxy@jaas.ac.cn）；园艺作物：江苏省植物保护植物检疫站（褚姝频，13913959116，34058583@qq.com；卢鹏，18951630970）。

二十、提高母猪生产力综合技术

技术名称：提高母猪生产力综合技术

技术概述：由于受非洲猪瘟、蓝耳、圆环、伪狂和仔猪流行性腹泻（PED）等疾病影响，母猪生产效率低下，为此，集成猪场生物安全体系建设、种猪精准选择与高效利用、猪优秀资源生物保存与快速扩群等3项核心技术，生猪标准化养殖场建设、猪群体免疫力提升及猪群精细化智能管理等3项配套技术，以提高母猪生产力。

推广应用情况：2019-2021年，在我省部分县（市、区）推广覆盖生猪3000万头。

技术要点：

1. 核心技术

①生物安全体系建设与重大动物疫病防控。猪场生物安全防控技术：对车流、猪流、人流、物流以及生物媒介等实施严格隔离、消毒，猪场合理布局，实施猪场生物安全体系硬件和软件建设全面提升优化。猪场精准消杀技术：根据猪场的主流病原微生物群精选消毒剂，确保消杀针对性强，高效、安全、用量精准、消杀产物不污染环境。过硫酸氢钾复合盐、含氯制剂等高效安全消毒剂使用规范。重大动物疫病病原和抗体检测技术：开展重大动物疫病病毒核酸和抗体检测，制定合理检测监测方案，早发现、早确诊、早清除病原和带毒猪。病死猪无害化处理技术：猪场自建病死猪无害化处理中心的建设规范和生物安全管控技术，焚烧、高温发酵和高温化制等无害化处理方式选择；交由公共病死猪无害化处理中心的猪场病死猪转运、暂存过程中的生物安全管控技术。

②种猪精准选择与高效利用。二元或纯种种猪精准鉴定技术：利用毛囊DNA提取技术实现种猪选留或引进中DNA提取和基因检测用样品的安全采集，实现二元或纯种种猪的精准鉴定。优质后备种猪精准选留技术：利用已有或新鉴定的基因位点，采用分子标记辅助选育或基因组选择（GS）等技术，对后备种猪产仔数、抗病等性状进行早期精准、高效选育，降低后期测定数量与淘汰成本。优质种猪高效选配技术：针对纯种核心群，计算种公、母猪的GEBV和综合指

数，依据同质选配为主、异质选配为辅的原则制定选配方案，进行定向选配，实现种猪品质高效准确提升。

③猪优秀资源生物保存与快速扩群。优质种猪高效精液冷冻技术：集成优秀种公猪精液程序性冷冻保存技术，遴选优化精液冻存液与稀释液配方，提升精液稀释效果，优化精液采集、稀释、运输、保存、冻存、复苏、授精（深部输精）的标准化流程；提高猪冷冻精液的复苏率、成活率与配种成功率，实现优质公猪基因在扩繁群和商品群的迅速推广，实现效益最大化。混合性别体细胞克隆技术：集成优秀种猪耳组织成纤维细胞高效分离技术与体细胞核移植技术，优化耳组织分离、组织解离与冻存、耳成纤维体细胞培养基配方、成纤维细胞支原体检测、细胞活力评价、融合胚胎体外发育评价、胚胎移植等过程，开展混合性别体细胞克隆试验，快速扩充群体血缘和优秀个体数量，延长优秀个体的使用年限，提高群体重要经济性状水平以及猪场的生产效益。

2. 配套技术

①生猪标准化养殖场建设。聚焦科学选址、合理规划布局与设施设备选择等技术，推广《江苏省畜禽标准化养殖场建设规范》技术体系，指导新改扩建规模猪场，指导重大动物疫病无疫小区示范场建设。

②猪群体免疫力提升。集成环境优化以及日粮禁抗背景下发酵饲料、复合植物提取物、膨化预消化等提质增效为目标的替抗组合技术，提升猪群免疫力和健康度。

③猪群精细化智能管理。集成优化智能化温湿度及有害气体环境控制、母猪智能化群养系统、母猪分娩预警系统及育肥猪自动分栏系统、仔猪酸奶与教槽料结合过渡饲喂等技术方案。

适宜区域：全省所有生猪养殖县（市、区）。

2022年、2023年预期目标：全省推广覆盖70%的生猪养殖主要县（市、区）。

注意事项：准确理解母猪年提供断奶仔猪数内涵及其影响因素。

技术依托单位：南京农业大学、江苏省畜牧总站、江苏省动物疫病预防控制中心、扬州大学、江苏省农业科学院（黄瑞华、贡玉清、陈昌海、包文斌、何孔旺、姚文、沈明霞等，025-84395314，hrh2002@163.com）。

二十一、肉鸡生产质量安全控制与品质提升技术

技术名称：肉鸡生产质量安全控制与品质提升技术

技术概述：针对肉鸡养殖过程中种源质量良莠不齐、投入品（饲料、兽药）不科学使用以及监控技术体系不健全等问题，集成种源质量控制、投入品质量控制、生物安全控制等3项核心技术，生产性能测定与质量鉴定、肉鸡健康养殖管理以及肉鸡生产质量安全风险评估与检测等3项配套技术，以保障肉鸡产品安全和提升肉鸡产品品质。

推广应用情况：2019-2021年，在我省部分县（市、区）推广覆盖肉鸡2000万只。

技术要点：

1. 核心技术

①种源质量控制技术。引种严格把关，选择生产性能优良、鸡肉品质好、抗逆性强的品种，优先选择通过国家品种审定的品种或配套系，以及国外引进的优秀肉鸡品种；集成推广种鸡鸡白痢、禽白血病等疫病净化和防控技术，要求从疾病净化良好、具有种畜禽生产经营许可证的种禽场引种，种蛋和雏鸡经产地动物卫生监督机构检疫合格；建立基于DNA指纹和条形码的品种鉴定的分子身份证。通过性能测定、种质鉴定和种源疾病净化等技术应用，提高种鸡质量，为肉鸡安全生产提供种源保障。

②投入品质量控制技术。实施饮用水质量控制技术，通过定期清洗并消毒水管、水塔和水槽

等供水设施设备，保证饮水在贮存、传送过程中无污染，科学选择饮用水消毒净化剂，建立饮用水消毒制度和程序，确保肉鸡饮水清洁，开展饮水中重金属、微生物等指标定期监测，确保肉鸡饮用水符合规定要求。应用饲料品质控制技术，严格饲料购置、贮藏和使用，保证原料无霉变、无残毒；严格执行农业农村部307号公告，严禁将成药或原药直接拌料，不得在饲料中自行添加药物或含药物添加剂。应用兽药科学规范使用技术，针对不同肉鸡养殖场开展主要病菌（沙门、大肠、弯曲等）的耐药性试验（药敏试验），选择允许使用的高敏感性药物，防止过度使用耐药性强的抗菌药物导致药物残留。依据常用药物（恩诺沙星、氟苯尼考）在不同生长速度和品种肉鸡中的残留规律，建立科学、精准的药物控制技术规范。科学使用植物提取物、益生菌、寡糖、抗菌肽、酸化剂、抗氧化剂等抗生素替代物，减少抗生素的使用。

③生物安全控制技术。建立环境控制、人员和物品控制、鸡群控制、消毒措施、粪污处理等技术，提高生物安全控制效果。强化肉鸡养殖场的消毒管理，针对环境、设备、鸡群等不同对象科学选择消毒剂、消毒方法，建立科学的消毒程序，并进行消毒效果评价，提高防控效果。结合当地疫病流行状况，制定科学合理的免疫程序，定期对鸡群进行免疫接种。

2. 配套技术

①生产性能测定与质量鉴定技术。利用家禽生产性能测定中心等平台，开展肉鸡生产性能测定，提供肉鸡品种生产性能信息，为企业选择优良品种提供依据；对市场上出现的以假乱真、以次充好的品种提供技术咨询和服务。

②肉鸡健康养殖管理技术。集成白羽肉鸡笼养、中速型黄羽肉鸡平养、慢速型黄羽肉鸡放养技术，根据不同生长速度类别的肉鸡生长特点，投喂不同营养水平的饲料，同时合理控制鸡群饲养密度，确保鸡舍内温度、湿度、通风和光照符合肉鸡各阶段生长需求。

③肉鸡生产质量安全风险评估与检测技术。开展肉鸡生产过程中违禁药物、兽药、重金属、微生物等有毒有害因子的评估，明确主要风险因子的来源和污染规律，制定风险控制措施。建立鸡饮用水中重金属、饲料中抗生素、违禁药物等危害因子多残留检测技术，确保家禽养殖过程中投入品安全。建立鸡肉产品中兽药残留、重金属、微生物以及其他有害物质的高效精准监测技术，确保鸡肉产品安全。

适宜区域：全省所有肉鸡养殖县（市、区）。

2022年、2023年预期目标：全省推广覆盖70%的肉鸡养殖主要县（市、区）。

技术依托单位：江苏省家禽科学研究所（高玉时，15262248955，gaoy100@sina.com）。

二十二、规模化奶牛场全场景信息化管理技术

技术名称：规模化奶牛场全场景信息化管理技术

技术概述：该技术包括奶牛智能揭发情系统、TMR精准监控系统、牧场环境控制系统、智慧喷淋系统、奶厅管理系统及以上各系统的整合，配套应用奶牛DHI测定技术、母牛群体抗性选育技术等，实现奶牛的高产、优质、高效养殖。

推广应用情况：已推广应用10多家规模化奶牛场，推广奶牛规模近4万头。

技术要点：

1. 核心技术

①奶牛智能揭发情技术及繁殖管理系统。奶牛智能揭发情技术主要由计步器、接收器、管理软件等组成。当所有牛只的信息录入管理系统后，每天早、中、晚查看智能揭发情软件中重点牛只的活动量变化曲线。根据牛只活动量变化曲线及软件提示，即可初步判断可能发情的牛只。目前一般软件均有发情提示功能，会将某天发情的牛只清单列出来，以方便管理人员逐一查看。可

结合外表观察法和直肠检查法对发情母牛进一步确认,这样会提高受配率。当给某一牛只输精后,及时做好记录,并录入智能揭发情管理软件,以方便牛群管理。

②TMR 管理及奶牛精准饲喂智能监控技术。根据奶牛不同胎次、生产水平、泌乳阶段、体况等信息,将奶牛分为初产牛、中产牛、高产牛、低产牛等群体,并根据不同群体的营养需求,合理选择适用的饲料资源,制定科学的饲料配方;将制定好的配方发送到 TMR 搅拌机控制器上,操作人员即可按配方进行 TMR 配制,并按流程发料。辅以人工推料或推料机器人,一般 1-2 小时/次,可保证牛只营养均衡。TMR 配制误差控制在 1%以内,剩料率控制在 2%以内。

③智能牛群及奶厅管理技术。智能牛群系统主要针对牛只及牛场内所有发生的事件,包括牛群管理、繁殖管理、产奶管理、疾病管理、物料进出管理等,并与奶厅、DHI 测定、TMR 管理、财务等信息有机整合,形成一个强大的管理体系,并自带分析、汇总及初步的统计功能。智能奶厅管理技术主要通过奶厅 RFID 识别技术识别奶牛佩戴的电子项圈或电子耳标,配合奶厅挤奶位上的电子测量技术,从而实现挤奶牛只的识别以及对应产奶量等数据的收集。目前相关软件有单机版和网络版 2 种,其中网络版应用较多。

2. 配套技术

①奶牛 DHI 测定及乳腺炎综合防控技术。推广奶牛 DHI 测定及乳房炎综合防控技术,推广奶牛乳腺炎致病菌高通量快速鉴定技术,利用 DHI 报告进行牧场奶牛乳腺炎预测、诊断与检测、治疗与预防。

②母牛抗性选择及高效繁育技术。通过对奶牛先天性免疫水平的测定和评价,将母牛划分为高免疫力、一般和低免疫力三个水平,为奶牛场母牛的选择提供依据。推广奶牛线性外貌评分、选配软件、同期排卵、B 超早期妊娠诊断等技术,提高奶牛繁殖率。

适宜区域:全省奶牛主产区规模化牧场,重点推广泗洪县、盱眙县、睢宁县、淮阴区、丰县、大丰区、兴化市、东辛农场等。

2022 年、2023 年预期目标:2022-2023 年在全省选择 15-20 个奶牛规模养殖场推广应用。示范场在原有基础上,情期受胎率提高 5 个百分点,产配间隔减少 10 天以上,产犊间隔控制在 390 天以内;TMR 日粮饲料浪费控制在每吨 10kg 以内;成母牛平均年产奶量 10 吨以上。

注意事项:计步器或项圈的电池使用是有寿命的,一般为 5-6 年,最长可达 8 年。超过电池寿命时间均需要更换。

技术依托单位:扬州大学动物科学与技术学院(杨章平,13665241882,yzp@yzu.edu.cn)。

二十三、农区肉羊规模化舍饲健康养殖技术

技术名称:农区肉羊规模化舍饲健康养殖技术

技术概述:本技术针对我省肉羊产业转型升级中存在的主要问题,围绕“降本、提质、增效”,通过肉羊高效繁育技术、分阶段发酵全混日粮(FTMR)研制等核心技术应用,提高肉羊规模化生产的繁殖效率,提高母子健康水平,减少了代谢病发生,从源头上为肉羊生产提供技术保障;通过规模化羊场设施工程、秸秆糟渣资源混合微贮、生物安全防控等配套技术应用,实现羊场环境与生产的最优管控,为肉羊产业的健康可持续发展保驾护航。

推广应用情况:2020-2021 年,该技术在我省肉羊主要产区徐州、淮安、南通、泰州、苏州等地推广应用,累计推广应用规模达到 20 万只以上。通过该技术的推广应用,示范基地母羊繁殖性能得到显著提高,羔羊断奶成活率提高 10%以上,生长速度提高 20%以上,羊场生产效率提高 25%以上。

技术要点:

1. 核心技术

①舍饲肉羊高效繁育关键技术。结合规模化舍饲养羊的设施环境与生产工艺流程的特点，重点针对繁殖体系规划、同期发情、人工授精、羔羊补饲、早期断奶等方面进行优化和改进，强化母羊围产期精细化管理，形成并执行一套科学、高效、操作简便的适合规模化、集约化生产条件的高效繁育技术规程，从而提高羔羊断奶成活率，提升母羊繁殖效率，缩短产羔间隔，最终实现三年五产。

②肉羊全混日粮（TMR）配制与饲喂技术。发酵全混日粮（FTMR）配饲技术：根据不同品种繁殖羊，包括种公羊、母羊生长期、配种前期、妊娠期、哺乳期等各生理阶段的营养需要，配制相应基于秸秆微贮、糟渣等非常规饲料资源的肉羊分阶段 TMR 配方，并通过复合微生物发酵处理，提升日粮中对机体有益的营养素及微生物，从而提高日粮的营养价值。配套应用 TMR 撒料车，可大幅度提升投喂效率。颗粒化 TMR 配饲技术：根据不同品种育肥羊各生理阶段营养需要，充分利用当地可利用非常规饲料资源，检测营养成分，精准设计日粮配方，并通过搅拌机的原料混合调质、颗粒机的制粒、风机的冷却等工艺，加工成长度 2-3cm，直径为 3-4mm 的颗粒。配合颗粒饲料自动饲喂系统，可实现无人化饲养。

2. 配套技术

①规模化养羊设施工程技术。提供适合南方农区气候与环境特点的大、中、小型规模化羊场及农户改进型简易羊舍规划设计方案；集成整合自动饲喂、智能称重、空气净化、自动清粪、自动饮水、自动羊舍门等设施装备，形成了羊场智能化管理控制平台，实现羊场选种选配、体重健康监测、TMR 自动配料、环境控制、经营决策的智能化。

②秸秆、糟渣资源混合微贮技术。通过对当地不同秸秆及农副产品资源，如稻草、玉米秸、油菜秸、豆腐渣、酒糟等，通过粉碎、配比混合、喷菌等工艺发酵处理，提升废弃资源的营养价值和经济价值，缓解饲草料资源的缺乏。同时结合主要霉菌毒素及农药残留量的监测，确保其在肉羊生产中应用的安全性。

③生物安全防控技术。通过制定并执行《规模化羊场疫病防控技术规程》，重点对生产中急待解决的免疫程序、消毒方法、疾病防治等关键问题，提供解决方案，从而减少疫病的发生和药品的投入。

④粪便无害化处理。利用蚯蚓生物床处理羊养殖废弃物，该技术体系集成了蚯蚓生物床建构、工作蚓的驯化、工作蚓接种羊养殖废弃物、蚯蚓生物床环境控制等技术流程。同时，以粪便、圈舍垫料、菌渣等高碳农业有机固体废物为原料，使用有机肥发酵剂，开展条垛式好氧发酵工艺生产有机肥。

适宜区域：适合我省主要肉羊生产区域，包括徐州丰县、沛县，淮安洪泽、盱眙，南通海门、海安、启东、如东，连云港的灌南、灌云，泰州高港、姜堰，盐城亭湖，扬州兴化、高邮，苏州太仓、吴中等地区。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年、2023 年全省推广覆盖面达到 30%，推广应用规模达到 30 万只以上。

技术依托单位：江苏省农业科学院畜牧研究所（钱勇，13851504317，jaasqy@163.com）；南京农业大学动物科技学院（王锋，13951924379，caect@njau.edu.cn）；江苏省农业科学院兽医研究所（刘茂军，13951628146，maojunliu@163.com）；扬州大学（孙伟，13952750912，dkxmsunwei@163.com）。

二十四、肉兔集约化高效养殖关键技术

技术名称：肉兔集约化高效养殖关键技术

技术概述：近年来，肉兔养殖集约化程度不断提高，但相应的高效繁殖、健康养殖、粪污处理等技术不匹配，制约了产业发展。本技术围绕家兔产业转型升级的技术需求，研发“五同期”高效繁育、精准营养调控、粪污资源化利用等技术，构建形成了家兔集约化生产技术体系，可大幅提高家兔生产效率和养殖效益，有效提升全省家兔养殖集约化、标准化水平。

推广应用情况：已在新沂、邳州、大丰、射阳、灌南示范推广，累计推广肉兔1000万只。

技术要点：

1. 核心技术

①“五同期”技术。主要在规模化肉兔养殖场实施同期发情、同期配种、同期产仔、同期断奶和同期出栏技术，重点推广同期发情和人工授精技术，提高繁殖母兔利用率和年出栏商品肉兔数量。

②精准营养调控技术。针对母兔繁殖、仔兔断奶及育肥等生理、生长特点，通过在饮水或日粮中分别添加精氨酸、N-氨甲酰谷氨酸、丙谷二肽、丁酸钠及延胡索等营养素，实现分阶段饲养。

2. 配套技术

①光照调控技术。LED红光作为光源，提高母兔同期发情率和商品兔育肥效果。母兔配种前3天连续补光，采用16L:8D/80-100Lux光照制度；育肥兔采用16L:8D/80-100Lux光照制度，提高生长速度。

②粪污收集处理及资源化利用技术。在兔舍粪污出口处安装5mm孔径导流板，以提高粪污固液干湿分离效益，干粪直接进行堆肥发酵，污水采用异位发酵处理。每1000只种兔，建设集污池12m³、发酵床150m³。污水富集于固体垫料，经4-5个月异位发酵后，可在大田作物生产中作为有机肥施用。

适宜区域：全省范围，重点在邳州、新沂等肉兔主产地区。

2022年、2023年预期目标：2022年计划在全省肉兔主产区推广应用，技术覆盖率达80%，2023年覆盖率达83%。

技术依托单位：江苏省农业科学院（杨杰、翟频，13951636013，598320394@qq.com）；江苏省畜牧总站（李佩真，13770736216）。

二十五、禽蛋质量安全综合提升技术

技术名称：禽蛋质量安全综合提升技术

技术概述：针对养殖生产的各环节，在严把蛋禽种苗、饲料、饲料添加剂以及饲料原料的采购关的基础上，重点把好种源质量关、营养调控关、饲养管理关、投入品关、生物安全关及仓储运输关，集成规范、科学的蛋禽养殖关键环节质控技术，促进我省蛋禽养殖业的高质量发展。

推广应用情况：2020-2021年，该技术应用于全省蛋禽养殖规模达0.5亿只左右。

技术要点：

1. 核心技术

①蛋禽种源质控评估技术。从品种、育种公司资质、苗禽质量（腹、毛、眼、肛、脐、声、体重均匀度，挣扎力度）、青年禽质量（体重、胫长、均匀度）、抗病性及稳定性、种源性疾病净化等方面，对蛋禽苗禽和青年禽进行种源质控评估，建立验收标准，降低来自种禽企业、孵化企业的生物安全方面的种源质量风险，确保商品蛋禽养殖场获得质优苗禽或青年禽。

②精准程序化饲养管理技术。本技术涵盖蛋禽不同阶段的精准化饲料配制技术及精准饲喂技术，依据蛋禽群不同生产阶段的饲养标准，实施该阶段精准营养素需要量的饲料配制，确保饲料

营养满足该阶段的需要,充分发挥蛋禽的各阶段生产性能,减少营养代谢性疾病率与饲料生产成本,缓解蛋白资源匮乏的困窘;蛋禽动态化饲喂模式是基于利用蛋禽早期代谢补偿机制和蛋禽日生理代谢周期性机理,实现蛋禽生产周期中的动态化饲料配方与饲喂量分段调整,促使蛋禽在能量、蛋白和钙摄入效率的最大化,确保蛋禽健康及后期生产性能及遗传潜力的充分发挥;动态化饲喂模式与精准饲喂技术的结合应用,可实现对蛋禽饲料转化率和死淘率的降低,优化蛋禽的蛋重曲线。

③养殖投入品质控技术。本技术涵盖养殖场投入品采购(采购渠道、供货商、购买凭据、产品说明书,数量、产品批次等)、投入品分类仓储管理(饲料、饲料原料,疫苗,营养性或功能性添加剂、中兽药及兽药等),应用对投入品有效成分及作用机理、添加量、方式、时间段(周期或频次)、蛋禽健康状态及生产性能等使用功效指标的综合评估筛选适宜、安全的投入品;定期应用抽样监测技术对投入品的品质及生物安全(有效成分、水分、总砷、重金属、亚硝酸盐、霉菌毒素、细菌总数、霉菌总数等)进行监控,以确保蛋禽养殖场投入品使用安全。

④蛋禽养殖场生物安全监控技术。依据蛋禽养殖场生物安全等级需求,以场内各功能区的分级生物安全为重点,在严格执行禽场生物安全防护布局规定的基础上,对蛋禽养殖场关键环节(阻断外源病原侵入,阻断病原的场内传播,健全免疫系统)的生物安全实施监测与防控。包括对不同功能区的生物安全防护隔离设施、规范消毒与定期监测,应用蛋禽舍细菌总数测定评价技术与精准消毒应用技术强化蛋禽养殖环境与饲养人员的生物安全控制。对常见疫病(H5、H9、ND、IBV、AIV)应用全程抗体监测PCR检测技术实现免疫优化与精准免疫,同时加强禽群免疫前后的保健工作,增强禽体免疫力,减少免疫应激。

2. 配套技术

①规范程序式集蛋操作流程。通过实时对禽舍内产蛋情况的观察,制定科学合理的集蛋时间点,在保持禽蛋新鲜和卫生的前提下,应采用禽蛋自动化采集设备和鲜壳蛋处理系统,及时收集,以防止禽蛋在禽舍内存放时间过长,降低禽舍内环境微生物或禽粪的污染风险。笼养蛋禽可每天定时集蛋2次以上,集蛋到进入仓储的时间不得超过2小时。定期或每天集蛋后对禽舍内集蛋装置和传送装置进行清洁、消毒与维护,确保集蛋系统的卫生,降低禽蛋在集蛋过程中的污染程度。

②标准化仓储、运输操作技术。对鲜禽蛋的入库流程应制定相应有效的质控流程方案,加强各环节的规范操作与卫生消毒的细节管理。禽蛋仓储库建设设计应符合鲜禽蛋保存要求,具有保温、防潮、防虫、鼠等设施,仓储温度在10-15℃范围内,湿度在60-70%,鲜蛋的仓储时间一般不超过7天。仓储环境、运输车辆及蛋筐符合禽蛋质量安全卫生要求,仓储禽蛋应经过筛选,剔除不合格或异常蛋,鲜禽蛋应大头朝上放置在蛋托上,后装箱。鲜禽蛋入库后,应按照入库日期进行挂牌标识,堆码层数应在限定承重堆码层数内,正常不得超过4层,堆码间应均匀预留一定空间,以利于空气流通。仓储鲜禽蛋的蛋框、蛋托或包装箱应经过消毒处理,延长禽蛋保鲜期。鲜禽蛋的运输车辆应为专用且具备冷藏功能的箱式车辆,装卸蛋操作应标准化流程化。

适宜区域: 全省范围。

2022年、2023年预期目标: 全省蛋禽规模养殖场推广0.7亿只以上。

技术依托单位: 江苏省家禽科学研究所(童海兵, 0514-85599081, tonghb@163.com)。

二十六、畜禽主要疫病综合防控与净化技术

技术名称: 畜禽主要疫病综合防控与净化技术

技术概述: 针对畜禽主要疫病已建立相应的病原学、血清学检测方法,对大多数疫病已有成熟的疫苗免疫程序,已建立相关规模化养殖场消毒程序和生物安全控制关键技术,猪伪狂犬病、

禽白血病、布鲁氏菌病等在我省已建立相应的国家级疫病净化场，技术熟化程度高，具有较高的推广应用价值。

推广应用情况：2020-2021年，在我省部分县（市、区）推广使用生猪1000万头，家禽2000万羽，牛羊10万头（只）。

技术要点：

1. 核心技术

①监测与检测技术。推广成套的监测排查技术，以“精、准、快”的模式迅速排查出可疑病例，通过使用新型、快速、特异性强的荧光定量PCR、酶联免疫吸附试验等检测技术，提高畜禽疫病检测、诊断的准确性和科学性，为达到“早、快、严、小”的防控目标提供技术保障。

②免疫技术。针对不同畜禽疫病，推广优质高效疫苗以及疫苗联合免疫技术，在保证免疫效果的基础上，提高免疫效率，达到确实保护易感畜禽的目的。

③消毒技术。科学规范开展消毒工作，合理选择消毒药、消毒方式，推广使用先进的消毒通道等设施设备，确保有效消灭传染源、切断传播途径。

④综合防控净化技术。对猪伪狂犬病、禽白血病、布鲁氏菌病等具有成熟的净化技术并建有示范场的病种，可以进一步示范推广；其余几种疫病在有条件的种畜禽场指导实施以免疫、监测、净化、消毒、无害化处理、生物安全等为主的综合性疫病防控净化措施，使其达到相关疫病的净化标准。

2. 配套技术

①疫病防控特异性风险关键点管控技术。针对不同畜禽疫病，找出畜禽场疫病发生风险点，针对风险关键点，建立相应的防控措施。

②监测排查与精准清除技术。综合利用各类技术手段，做到精准清除，降低疫病发生风险，减少经济损失。

③推广监测网格化技术。建立乡镇、村、养殖场户网格化管理技术，确保疫情排查广覆盖、快反应，为疫情快速处置和溯源提供保障。

适宜区域：全省主要畜禽养殖县（市、区）。

2022年、2023年预期目标：全省推广覆盖70%的畜禽养殖主要县（市、区）。

注意事项：净化过程中发现的病原感染阳性畜禽，要及时进行无害化处理。通过净化评估的场点，需持续进行维持性监测，巩固净化成果。有条件的养殖主体，可根据疫病防控实际，开展无疫小区建设；有条件的县（市、区），可根据辖区内疫病防控情况，探索开展无疫区建设。

技术依托单位：江苏省动物疫病预防控制中心（陈昌海，025-86263451，cchai63@126.com）。

二十七、池塘工程化循环流水养殖鲢鱼、鳙鱼、草鱼等大宗鱼技术

技术名称：池塘工程化循环流水养殖鲢鱼、鳙鱼、草鱼等大宗鱼技术

技术概述：采用大池塘、大规格流水槽、大功率供气系统等关键技术，大池塘有效构建了水质净化区复杂的生态自净系统，解决了水质净化区水质的不稳定性问题；大规格流水槽有利于减少鲢鱼、鳙鱼、草鱼等的应急反应、降低建造成本、方便自转式抛撒器及投饲系统的安置，解决生产效率问题；大功率供气系统为气提水装置提供充足的气量，保证造流与增氧更加有效。

推广应用情况：2020年覆盖池塘养殖面积约2万亩，2021年达2.4万亩。

技术要点：

1. 核心技术

①钢结构流水槽设计与应用。钢结构流水槽设计规模宽15-35m、长度30-45m、深度2.5-3m，

材质为镀锌工钢、槽钢和 304 不锈钢，气提水装置设计为独立单元，用橡胶软管连接供气主管，便于起出水面维护。

②饲料质量把控与投饲技术。饲料按企业提供配方定制、指定饲料原料、过程监督；投饲系统自研，全自动操作；投饲率为理论与实践相结合的经验值，灵活确定投饲率，精准投喂。

③水质净化区生态系统构建技术。水质净化区占池塘面积 97%左右，坚持生物多样性原则，通过放养鲢鳙、鲫鱼、鲮鱼、鳊鱼，栽植水生植物，投放微生物制剂，投饲发酵饲料等多元化方式打造水质净化区的水生态系统，发挥净水功能。

2. 配套技术

①精准的投饲系统。钢质饲料仓容量 12 吨以上，显示屏触屏操作，相关参数可调，动态计量，定量投饲，一键启动，任务完成自动停机。

②稳定的供电系统。养殖塘口独立变压器，低压线路直至塘口，为防止停电配备了柴油发电机，保证持续供电。

③有效的供气系统。根据池塘面积大小与流水槽数量的实际需求，配置罗茨鼓风机，一般 18-75 千瓦不等，大多数使用 22-55 千瓦，开一备二，保证持续供气。

适宜区域：有淡水水源地区。

2022 年、2023 年预期目标：推广面积 2.8 万亩。

注意事项：该模式与池塘养殖相比，基础设施投入较大，实施本项目应有一定的经济实力；鮰鱼、鲈鱼、草鱼等的养殖生产成本比池塘养殖高 1-1.5 元/kg，这主要集中在用电与固定资产折旧两个方面。

技术依托单位：江苏省淡水水产研究所（赵沐子，13951605996，jsdskb@163.com）。

二十八、河蟹绿色健康养殖技术

技术名称：河蟹绿色健康养殖技术

技术概述：河蟹绿色健康养殖技术是基于水产养殖业绿色发展的基本要求形成的适用于河蟹池塘养殖的“生态、高效、健康、安全”的标准化技术体系。本技术以优化池塘生态环境、降低药物施用量、增加优质商品蟹产量为基本出发点，通过科学规范清塘消毒、复合型水草错时栽种、微孔与水车协同增氧、微生态制剂高效扩培、植物性饵料发酵等核心技术措施，构建“水-蟹-草-菌-饵”互利共生的优良生态系统，辅以放养河蟹良种、合理混（套）养其他水生动物、复合型水草形态营造、全程投喂配合饲料等配套技术，立体优化池塘生态环境，进一步降低河蟹养殖生产对生态环境的压力，减少有毒有害物质积累与排放，提高商品蟹外在与内在质量，提高河蟹养殖单位收益。

推广应用情况：已在南京、常州、镇江、苏州、无锡、泰州、盐城、宿迁等河蟹主产区推广应用 150 万亩以上。

技术要点：

1. 核心技术

①科学规范清塘消毒。每年成蟹收获结束至次年放养蟹种之前，科学规范做好清塘消毒工作。对于池塘淤泥较厚的池塘，采用机械方式进行清淤作业，清淤深度 10cm 以上。在排干池水后，确保充分晒塘 20 日以上，最终确保土壤含水量较低，表层干裂 10cm 以上。全池均匀施用充分发酵过的有机肥，施用量 150-200kg/亩，采用小型翻耕机进行全塘深耕作业，翻耕深度 30cm 以上，后用旋耕机进行全池旋耕作业，确保碎土均匀、无大型土壤结块。在晴天白天，平底池塘进水 15-20cm（环沟池塘坂田水位 15-20cm），按 100-125kg/亩均匀泼洒生石灰或按 50-75kg/亩均匀

泼洒漂白粉的方式进行杀菌消毒。

②复合型水草错时栽种。根据不同水草品种的生长特性，在暂养区栽种耐低温水草（伊乐藻、黄丝草），养成区栽种耐高温水草（轮叶黑藻、苦草），在养殖池塘形成复合型水草栽种模式，实现低温季节和高温季节不同水草的优势互补，确保水草均衡存塘。12月下旬至1月上旬移栽伊乐藻，行距2-3m，株距50-80cm，覆盖率占暂养区的50%以上。2月下旬，暂养区抛撒少量黄丝草，让其自然吸水沉降。1月中旬（平底塘）或4月上旬（环沟塘），养成区栽种轮叶黑藻和苦草。轮叶黑藻采用穴播方法，沿微孔增氧管道均匀播种轮叶黑藻芽孢，行距2-3m，株距50-80cm，表层覆盖泥土，确保轮叶黑藻均匀分布、发芽快。苦草草种与风干的泥土混匀后，在轮叶黑藻行间均匀播散。

③微孔与水车协同增氧。沿养殖池塘长边池埂正中位置架（埋）设微孔增氧管道，总供气管采用规格为Φ60mm的UPVC管，曝气管采用Φ10mm微孔曝气管，气泵功率0.2-0.4kw/亩。总供气管一侧每间隔4-6m水平设置1条微孔曝气管，一端与总供气管相连接，另一端则均匀延伸到池中，用支架将微孔增氧管固定。暂养区设置2-4台水车式增氧机，功率0.15-0.3kw/亩。根据水质及天气变化情况，适时开启增氧系统，确保水体溶氧5mg/L以上。养殖前期、中期以微孔增氧为主、水车式增氧为辅；养殖中期、后期，以水车式增氧为主、微孔增氧为辅。

④微生物制剂高效扩培。扩培乳酸菌、芽孢杆菌、EM菌、光合细菌、小球藻等微生物制剂，主要用于调控水体、改良底质。以乳酸菌为例，菌种宜选用粉剂密封包装类型，且产品须有饲料添加剂生产许可证号和产品标准号，符合饲料卫生标准。选用洁净无特殊气味的带盖的塑料桶，容积1-1.5m³，底部配置悬空底座，桶底部装配可控式自流水龙头装置。塑料桶使用之前须暴晒风吹除味10日以上，使用聚维酮碘或高锰酸钾消毒液进行彻底消毒清洗，以消除可能残留的杂菌。培养基为红糖水，红糖宜选用正规食品生产厂家生产的食用红糖，用水宜选用暴晒2日后的自来水或其他未经污染的干净水源，红糖溶解宜用沸水且持续加热沸腾5分钟以上，菌种、红糖与水重量配比为1:2:50。在常温条件下，塑料桶旋紧桶盖封闭扩培7日即可。如温度偏低，应适当延长扩培时间2-3日；如温度偏高，应适当缩短扩培时间2-3日。6月上旬后，待气温逐渐上升后，根据天气与水质变化情况，每隔2-5日全池泼洒扩培后的菌液，施用剂量1.5-3.0kg/亩。

⑤植物性饵料发酵制作技术。制作玉米、小麦、大豆、蚕豆等植物性发酵饲料用于投喂河蟹，既能提高饵料摄食与消化吸收效率、维护河蟹肠道健康，又能实现调控水体、改良底质，降低河蟹病害发生率与药物施用量。以玉米为例，通过乳酸菌发酵制成发酵饲料。首先选用优质玉米，籽粒表面干燥光滑，颗粒饱满、无破损、颜色明亮、黄白相间。玉米用清水清洗1-2遍，挑出漂浮于水面的劣质玉米，采用人工或机器进行不间断搅动3-5分钟后将污水沥出。将清洗后的玉米籽粒置于清水中浸泡24h以上，玉米吸水软化后高温蒸煮1h左右。选用洁净无异味的带盖的塑料桶作为简易发酵设备，容积50L为宜，塑料桶使用之前用聚维酮碘或高锰酸钾等消毒液进行彻底消毒清洗，以消除可能残留的杂菌。将熟化后的玉米籽粒置于塑料桶内，约占塑料桶容积的4/5，加入扩培的乳酸菌菌液，完全没过玉米最上端，在室内阴凉处继续密封发酵36-48h即可。发酵玉米制作须坚持“随制随用、循环往复”的原则，防止高温腐败变质，施用前须与其他饵料混合均匀后再行投喂。

2. 配套技术

①放养河蟹良种。河蟹良种经科学系统选育后，具有生长速度快、个体规格大等显著生长特性。放养河蟹良种是河蟹绿色健康养殖的重要基础，推荐选用经全国水产原种和良种审定委员会审定通过的水产新品种，如“长江1号”、“长江2号”、“江海21”、“诺亚1号”等。同时，合理规划制定一龄蟹种放养密度，以1000-1500只/亩为宜，避免盲目试行高放养密度，增加池塘生态

环境压力。

②合理混（套）养其他水生动物。合理混（套）养其他水生动物，主要用于净化池塘水体、提高水体透明度，促进水草正常生长。如混养淡水贝类（人工繁养殖的螺蛳、河蚌等），放养密度为 200-300kg/亩，除可净化水质外，还可提供河蟹喜食的优质动物性饵料。套养滤食性鱼类（白鲢），规格 100-200g/尾，套养密度 20-30 尾/亩。套养肉食性鱼类（鳊鱼等），用于捕食水体中残存的小型野杂鱼，体长 5cm 以上，套养密度 10-15 尾/亩。

③复合型水草形态营造。5 月中旬与 6 月中旬，使用水下割草机刈割伊乐藻、轮叶黑藻、苦草等水草各 1 次，确保水草顶部距水面 30-40cm。同时，在池塘内营造“井”字形水草形态，开设水草通道，通道宽度 1-2m，以推动水体流动、确保溶氧充足，水草覆盖率维持在 60-70%。7 至 8 月份夏季高温期间，不进行割草作业。9 月上旬待第五次蜕壳结束后，使用水下割草机割除大部分水草，降低水草覆盖率至 20-30%，以增加水体浮游生物含量。

④全程投喂配合饲料。选用正规饲料厂家生产的河蟹专用配合饲料全程投喂河蟹。按照养殖前期、中期、后期河蟹生长特点与营养需求灵活调整不同营养型与功能型配合饲料，确保营养全面。同时，可通过在配合饲料中添加若干绿色免疫增强剂和杀菌药物，如黄芪多糖、大黄、甜菜碱、大蒜素等，提高蟹体非特异性免疫力，降低病原微生物感染几率。

适宜区域：全省河蟹主产区。

2022 年、2023 年预期目标：全省推广覆盖面超过 200 万亩。

注意事项：扩培的乳酸菌、芽孢杆菌、EM 菌、光合细菌、小球藻等微生态制剂及制作的植物性发酵饲料仅用于自有河蟹养殖池塘，不得对外销售盈利。

技术依托单位：江苏省现代农业（河蟹）产业技术体系、江苏省淡水水产研究所、江苏省河蟹产业研究中心（潘建林、付龙龙，025-86581562，550493554@qq.com）。

二十九、青虾“五好”高效生态养殖技术

技术名称：青虾“五好”高效生态养殖技术

技术概述：集成青虾“五好”高效生态养殖技术，即青虾养殖全过程采用好品种、好饲料、好水质、好水草、好管理相结合的“良种+良法”养殖技术。

增产增效情况：2020-2021 年，在全省示范推广 3 万多亩，平均亩产青虾 100kg 左右，商品虾产量 60kg 左右。

技术要点：

1. 核心技术

①青虾“太湖 2 号”亲本培育及苗种繁育技术。春季种虾养殖期间时控放苗密度、种植水草、投喂高蛋白饲料、注意水体肥度，培养大规格亲本；挑选发育程度相近的雌虾放入准备充分的池塘中，定期肥水培养充足饵料生物，直至虾苗变态完成。

②青虾“太湖 2 号”专用配合饲料全池均匀投喂技术。成虾养殖过程中使用无人机或小型投料机将青虾“太湖 2 号”专用配合饲料均匀投喂到池塘中，确保池塘中青虾都能充分摄食，还能减少饲料浪费。

③水质底质调控技术。定期使用优质光合细菌、乳酸菌、EM 菌、芽孢杆菌等微生物制剂以及硅藻、小球藻、绿藻等有益藻类，使青虾养殖池塘水体菌相和藻相平衡，同时不同的微生物制剂轮换使用并定期底改确保水体中微生物种类丰富，起到调节水质防止病原微生物的滋生。

④水草种植及控草技术。根据池塘形状面积，距池埂 5-8m，行距 6-8m，株距 8-10m，均匀种植轮叶黑藻，成虾养殖过程中水草覆盖率不超过 60%，水草长至出水面时要进行割刈，确保

水草在水面下保持旺盛生长状态。

2. 配套技术

①检查残饵技术。饲料投喂后第二天早上，用30目的抄网到池塘中检查饲料是否有剩余，若有则需要减少饲料投喂量，反之则需要增加投喂量，残饵尽可能四周和中间都要检查。

②青虾池塘越冬管理技术。保持水深1m以上，透明度20-30cm，定期泼洒硫酸锌和硫酸铜，防止纤毛虫和青苔滋生，气温超过8℃以上，需适当投喂饲料。

③捕大留小轮捕技术。青虾“太湖2号”生长速度快，正常饲养28天后，有部分虾已长至商品规格，根据市场价格，可以用1.8cm网眼的地笼进行捕捞上市，既可以避免集中上市的风险，又可以为存塘的虾增加生长空间，提高池塘空间利用率，还能减少饲料投喂量，增加商品虾产量。

适宜区域：适合全省青虾养殖区域，重点推广溧阳市、浦口区、丹阳市、句容市、吴江区等青虾养殖集中区。

2022年、2023年预期目标：2022年、2023年分别计划推广5万亩、10万亩。

注意事项：养殖户须从正规渠道引进新品种青虾“太湖2号”种虾和青虾“太湖2号”专用配合饲料，购买优质微生物制剂。

技术咨询单位：中国水产科学研究院淡水渔业研究中心（蒋速飞，0510-87456886，jiangsf@ffrc.cn；傅洪拓，0510-85553385，fuht@ffrc.cn）。

三十、设施农业智能化生产技术

技术名称：设施农业智能化生产技术

技术概述：在国家和省大力推动农业数字化转型的政策背景下，围绕我省畜禽养殖、设施栽培、水产养殖等规模化、机械化、集约化程度较高的设施农业领域，以提升全省农业生产数字化水平为目标，通过物联网、云计算、5G、大数据、人工智能及自动化调控设备的研发应用，对农业生产环境进行智能感知、动态监测和精确调控，并对农业关键生产环节进行智能化控制，从而为农畜产品生长（生产）提供最为适宜的环境，有效解决劳动力成本高、管控不及时、投入品使用粗放等问题，提高土地产出率、农业劳动生产率、资源利用率及农产品品质。

推广应用情况：2020年，全省农业生产数字化水平达33.53%，2021年达35.11%。设施栽培减少化肥农药施用量15%左右，节水30%，亩产增10%左右，大幅降低劳动强度；畜禽养殖节约劳动用工30%以上，提高畜禽成活率5%以上，效益增加12%以上；水产养殖节约劳动用工30%以上，效益增加10%以上。

技术要点：

1. 核心技术

①信息感知技术。利用各类传感器，实时感知畜禽养殖环境及个体生长情况、作物生长环境、水产养殖水质参数等信息。

②智能控制技术。根据传感器采集的数据，自动调控畜禽养殖场温控、换气、湿控、灯光、饲喂、饮水等设备，温室大棚湿帘、风机、肥水一体化喷淋滴灌、内外遮阳、加温补光等设备，水产养殖区的增氧机、循环泵等设备，从而为动植物生长创造适宜的条件。

③智慧决策技术。融合“信息+农机+农艺”多学科，研究确定农畜产品各生长环节对环境条件、水肥（饲料）等需求数据，构建主要农作物、重点畜禽产品生长模型，应用于农产品实际生产环境，实现农产品精确化、智能化生产管控。

2. 配套技术

①云计算技术。依托传感网络、互联网、云服务器，将采集的数据保存在云端，通过手机

APP 或 PC 端远程实时掌握种养殖环境参数，并控制自动化设备启动与停止。

②生产环境因子信号远程传输技术。将传感器网络与 4G/5G、Wifi 等通信技术、互联网技术相融合，确保数据无线无障碍、高可靠、高安全地进行传送。

③智能水肥一体机。通过 EC 传感器、PH 传感器等采集的数据，智能控制比例阀来调节吸肥通道流速，调节混肥液的 EC/PH 值、切换注水/混肥/灌溉施肥三状态、控制灌溉施肥开启/关闭、控制灌溉施肥量、控制灌区开启/关闭等，实现水肥配比自动化、智能化、动态化。

④农业育种、栽培、植保、采收等实用技术。采用生物育种、工厂化育苗、无土栽培、病虫害绿色防控、智能采摘、自动分拣分级等绿色、高效、智能化的农业生产配套技术。

⑤品质分级智能装备。基于深度学习的实时检测分拣算法研发智能分拣装置，实现不同品质农产品智能分级，促进农产品优质优价。

适宜区域：全省规模畜禽养殖场、水产养殖场、温室大棚集中区、食用菌菇房等。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年全省农业生产数字化水平达 37%，2023 年达 40%。

注意事项：由于不同地区、不同应用领域、不同品种生长（生产）环境等存在差异，需根据实际情况，研究确定信息感知、数据传输、专家决策系统、自动控制系统等技术方案和实施计划，并在应用过程中，不断总结优化；选择物联网传感器应注意精度与可靠性，选择自动化控制设备应将可靠性和安全性放在首位。

技术依托单位：江苏省互联网农业发展中心（魏祥帅，18112999063；陈可，18351916886，jshlwzx@126.com）；江苏省农业科学农业信息研究所（王宝佳，18754802527）；江苏超数信息科技有限公司（丁晓卫，13862902582，106655045@qq.com）；农芯（南京）智慧农业研究院有限公司（白儒贤，13861012727，763070402@qq.com）；南京科沃信息技术有限公司（苗珍，18951906198）。

三十一、稻田综合种养生态高效技术

技术名称：稻田综合种养生态高效技术

技术概述：稻田综合种养改变了传统的种植模式，在原有稻田的基础上，不进行田间改造或稍加整改，放养一定量水产品，通过一系列技术、模式实施、熟化、推广，实现“一水两用、一天双收”，从而推动农村就业、农（渔）业产业转型升级以及农（渔）民增收增效。

推广应用情况：2021 年稻田综合种养养殖面积为 180.3 万亩，水产品产量 20.53 万吨，其中稻虾模式面积 160.3 万亩，小龙虾亩产 100kg 左右、水稻 500kg 以上，稻蟹、稻鱼、稻鳖等其他模式 20 万亩。

技术要点：

1. 核心技术

①水稻绿色栽培技术。对水稻品种选择、绿色插秧、水位控制、肥料、农药使用等方面进行技术提高，稳定水稻产量，提高质量。

②小龙虾可控化苗种繁育技术。以稻田（池塘）繁育苗种为主，采用人工降温、水流刺激、营养调控、水位调节等技术手段，促进小龙虾提早繁育，实现精准化苗种批量繁育（秋苗早繁、春苗晚繁）；同时辅以温室大棚育苗、藕塘育苗等方式，为小龙虾苗精准放养和错时上市提供苗种供应基础。

③小龙虾养繁分离技术。将小龙虾繁育苗田和养成田分开，通过对繁育环境标准化调控，实现苗种精准繁育，养成田不繁育，繁育田不养成，实现“繁育分离、精确放养、茬茬清田”，达到“大规模、高产量、高效益”。

④绿色高效清田技术。每个生产周期结束后，采用物理和化学方法彻底清塘，避免小龙虾在成虾养殖的稻田中自繁，造成稻田中虾苗数量不清，多代同堂。

⑤种养茬口安排技术。选择适宜的水稻、水产品种，做好水稻与水产品茬口衔接，确保水稻、水产双丰收。

⑥病虫害绿色防控技术。对水稻及水产（水禽）养殖品种病害进行积极预防、控制。主要通过生态防控技术，水稻病虫害通过建立天敌群落、生物工程等生态方式防虫技术，合理使用防鸟网、诱虫灯、防虫网等设备防鸟、防虫。水产品病虫害主要通过营造良好的生态环境、混养甲鱼、避免应激反应、增强免疫力等手段防控。

⑦水质精准调控技术。定期检测水质、底质，针对性选用微孔增氧、生物制剂、底质改良剂以改善环境。建立综合种养生态系统水质综合调控技术体系。

⑧种养模式示范推广。包括“一稻一虾”模式、稻蟹模式、稻虾鳖模式、稻扣蟹模式、“稻渔+流水槽”模式等。

2. 配套技术

①苗种放养技术。精准放养，茬茬清田，通过对小龙虾苗种或抱籽虾的选择、运输时间、放养时间、放养规格、放养密度的精准控制，提高苗种放养的成活率。

②种养系统生境构建技术。根据不同养殖品种的生物学特性，构建符合其生长的水生植物群落生境，为水产品（水禽）提供适宜的栖息、觅食、隐蔽场所及天然的饵料。

③种养耦合技术。根据养殖品种、水稻生长特点，综合考虑有害生物、有益生物及其环境等多种因子，选择适宜的水稻品种，合理安排翻耕、插秧、投苗、蓄水、收获等工作节点，做好稻一渔连作、共作的水稻种植和水产养殖茬口衔接，建立良好的种养耦合系统。

④秸秆还田和肥力补偿技术。通过对水稻收割后秸秆的无害化还田处理，既减少了环境污染，又为养殖品种提供了天然饵料饵料，达到环保、绿色、高效的目的；科学监测，合理补偿肥力，保证水稻、水产动物的生长需求。

⑤农产品安全控制技术。开展稻田本底调查，对稻田进行无害化处理，加强生产过程中的投入品管理，建立追溯系统，确保生产的农产品质量安全。

适宜区域：适宜长江中下游地区和淮河流域的稻田综合主要养殖区，稻田要求地势平坦，坡度小，水源优良，水质清新无污染，排灌方便，雨季不涝。重点在盱眙县、金湖县、泗洪县、宿豫区、沛县、灌南县、兴化市、宝应县、阜宁县、建湖县、惠山区推广。

2022年、2023年预期目标：2022年建立示范基地2000亩，2023年在10个示范县建立示范基地3000亩，技术推广覆盖面积10万亩以上。

注意事项：应严守《稻田综合种养技术规范国家标准》，稻田需开挖环沟占比不能超过稻田总面积的10%，水稻产量不低于500kg/亩；小龙虾养殖要严格做到“繁养分离、茬茬清田”；水稻宜选择抗病虫害能力高，茎秆粗壮坚硬，分蘖能力强，株型紧凑，耐肥抗倒伏，相对晚熟的优质稻米品种；应根据养殖品种建设相应的防逃设施，并定期检查。

技术依托单位：江苏省渔业技术推广中心（陈焕根，13705151811，025-8690308181，1491359435@qq.com；黄春贵，18112999071、025-86903081，1059867930@qq.com）。

三十二、离田稻麦秸秆多元化高效增值利用综合技术

技术名称：离田稻麦秸秆多元化高效增值利用综合技术

技要概述：本技术以高效、低碳、绿色、增值为目标，通过对离田稻麦秸秆不同方式处置利用及配套技术的创新与优化，集成基质、肥料、土壤调理剂等三种类型资源化利用技术，形成多

元化高效增值利用综合技术，多途径提升秸秆资源化利用效益，促进农业高质量绿色发展。

推广应用情况：2021年在全省推广120万亩次，主要推广区域为苏州、无锡、常州、南京等市。离田秸秆资源化利用替代商品购买性基质与肥料，耕地地力明显提升、化肥投入量减少5-10%、综合成本降低20%左右，农业面源污染风险有效降低，生态效益明显。

技术要点：

（一）基质化利用

1. 核心技术

①破碎揉丝。推荐选用秸秆等废弃物专用破碎、揉丝机，将经过裹包或打捆处理的稻麦秸秆，先进行长度为10-15cm的破碎处理，再进行长度为2-3cm的揉丝处理，尽量实现秸秆破碎物料的均匀一致。

②物料配伍。根据基质理化性状特征，秸秆粉碎物料中适量添加含水率高、氮素养分含量高的辅料（如：尾菜、养殖塘水草、河道水草、蓝藻、畜禽粪便等），调节混合物料的碳氮比为28-30、含水率为55-65%、pH值6-8、容重0.6-1.0g/cm³。

③升温进料。推荐选用高频电磁场加热系统，首先设置高温加热系统温度为65℃左右，其次将配伍并充分混匀后的物料通过绞龙装置向发酵系统传送进料，进料过程中高温加热系统加热混合物料并将物料缓慢向前传送，混合物料在加热系统中持续时间约15-30分钟，高温加热系统出料量≥50吨/天。

④发酵翻抛。推荐选择专用机械化发酵槽，加热升温后的混合物料被传送至发酵槽，并同步喷洒高活性、耐高温发酵菌剂1-2kg/cm³，形成的堆体高度不超过1.8m。当堆体温度高于60℃或每隔1-2天，机械化发酵槽自带的机械臂进行“S”型走动翻抛，并且每翻抛一次，堆体向前移动3m左右。快速发酵保持7-10天。

⑤后熟控水。将快速发酵结束后的堆体转移至后熟区，物料温度降至40-50℃，将物料堆成高3m左右的堆体，不再翻堆，保持15-20天，当堆体中心温度降至40℃以下，并且堆体内布满菌丝，含水率低于40%，装包、待用。

2. 配套技术

①秸秆腐熟物料基质化利用技术。稻麦秸秆经高温发酵处置后形成的腐熟物料若作为栽培基质，则可直接使用；若应用为育苗基质，需要适量添加珍珠盐或蛭石，混合基质的质量指标应达到《蔬菜育苗基质》（NY/T2118-2012）规范要求，容重0.2-0.6g/cm³、总孔隙度>60%、持水孔隙度>45%、粒径大小<2cm、pH值5.5-7.5、电导率0.1-0.2ms/cm、种子发芽率>95%。

②秸秆破碎揉丝、高温加热进料及机械化发酵槽设备。配置“撕-揉”组合式有机废弃物粉碎机、电磁场加热无害化系统、连续递进槽式好氧发酵系统等机械化好氧高温发酵设备。

（二）肥料化利用

1. 核心技术

①秸秆粉碎。将裹包或打捆处理的稻麦秸秆，进行长度为8-10cm的粉碎处理，尽量实现粉碎物料均匀一致。

②原料混合。将稻麦秸秆作为高含水率与高养分含量堆肥物料（畜禽粪便等）的辅助性材料，原料混合后的堆肥初始物料有机质含量>50%，碳氮比（C/N）为20-25，碳磷比为100:1-300:1，pH值为6-8。

③一次发酵。选用条垛式堆肥方式，将混合物料堆成梯形，底部宽2.5-3m，顶部宽1.0-1.5m，高度1.2m，长度根据场地确定，进行一次高温发酵。

④翻堆。选用跨骑式翻料机进行翻堆，每3-5天翻堆一次，或堆温达到65℃以上，每天翻

堆一次。

⑤二次发酵。翻堆 3-4 次后，将堆肥物料转移至二次堆肥场进行二次静态发酵，不再翻堆。各季节堆肥发酵周期的最少持续天数：夏天不少于 21 天，春秋不少于 24 天，冬天不少于 28 天。

⑥后处理。发酵完毕，采取晾晒、铺放、低温烘干（80℃以下）、过筛分选等措施。

2. 配套技术

①秸秆腐熟物料肥料化利用技术。稻麦秸秆经高温发酵处置后形成的有机肥料无害化要求应达到《畜禽粪便无害化处理技术规范》(NY/T1168-2006)及质量指标应达到《有机肥料》(NY/T2118-2021)规范要求，可直接在稻麦、蔬菜及林果种植生产上使用，养分含量(N+P₂O₅+K₂O)超过 5%，每亩施用量不超过 1000kg，用作基肥，并随耕翻作业入土。

②臭气控制技术。在高温好氧发酵处置区域设置通风管道，间歇开通风口，并与罗茨风机相连，通过负压收集翻抛过程中产生的臭气，臭气经湿帘吸附后，进行无组织高空排放，含臭气成份的收集液可再次进入发酵系统内。

(三) 土壤调理剂利用

1. 核心技术

①秸秆堆层。稻麦收获后，将秸秆在农田原位就近堆积，建立宽度为 1.5-2m 的堆层，先在底下铺一层厚度为 20-25cm 秸秆，接着铺一层 3-5cm 的土层并在土层上面喷施秸秆促腐菌剂(1-2kg/m³)及少量尿素(0.5-1kg/m³)，再缓慢雾状洒水；接着依次重复上述内容，直至秸秆堆层高度达 2m；堆体的长度视地块实情确定。

②覆膜发酵。选用黑色薄膜，自上而下覆盖秸秆堆层，并压实，进行避雨发酵。

③翻堆后熟。随着发酵的进行，堆层体积逐渐变小，每隔 20-25 天进行翻堆，并视情况适当添加水，保持堆体的含水率 65%左右，翻堆 2-3 次之后，不再翻堆；每次翻堆之后，仍需要覆盖好薄膜，确保避雨环境。

2. 配套技术

①土壤调理剂施用与耕作技术。将发酵后的秸秆熟料，按 2 亩秸秆均匀施用于 1 亩农田，但稻麦季轮流施用，即稻季施用，则麦季不施，以此类推；小麦生产季施用的土壤调理剂旋耕入土，水稻生产季采用犁耕入土。

②土壤调理剂施用与减肥技术。秸秆发酵熟料作为土壤调理剂施用后，以替代化学肥料中的氮素 5-10%为宜。

适宜区域：全省稻麦秸秆废弃物产生量较大的区域，基质、肥料与土壤调理剂有生产配套更好。重点在全省环太湖地区城乡有机废弃物处理利用示范区推广。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年预计推广 160 万亩次，其中秸秆基质化利用面积为 60 万亩次；肥料化、土壤调理剂利用较常规生产减施化肥 8%以上、土壤有机质提升 3-5%。

注意事项：秸秆的基料化应用需要经营主体购置或租赁相应的农机具与装备；秸秆肥料化需要避雨及原料与成品堆置场地；秸秆土壤调理剂利用处置区需要高于周边地面，防止雨水倒灌进入处置区域。

技术依托单位：江苏太湖地区农业科学研究所(王海候, 13912792290, wanghaihou@126.com; 王毓宁, 18912626116, wyn705@163.com); 江苏神力生态农业科技有限公司(寻立之, 15116167387, xlz630729@163.com); 宜兴市农业机械技术推广站(许祺, 15161676258, 695323910@qq.com); 江苏省农业技术推广总站(陈震, 025-86263538, jsrice@126.com); 苏州市农业技术推广中心(吴正贵, 13913519771, szwuzhenggui@qq.com); 扬州大学(赵海涛,

13616292319, yzzht@qq.com)。

三十三、食药菌基质循环利用高效生产技术

技术名称：食药菌基质循环利用高效生产技术

技术概述：本技术以实现食药菌基质的多级利用为目的，以杏鲍菇、金针菇、双孢菇、草菇、大球盖菇、灵芝等食药菌品种为栽培对象，集成绿色高效栽培技术为支撑，综合考虑基质营养搭配及后续利用，旨在降低原料成本、增加经济效益的同时，减少生产对环境造成的影响，推动食药菌产业健康可持续发展。

推广应用情况：2020-2021年该技术在全省木腐菌类食用菌推广量达1000万袋，草菇菌类食用菌推广面积达500万m²，产量提高5-10%。同时多次利用后的菌渣还可制作有机肥还田，提高土壤肥力。

技术要点：

1. 核心技术

①木腐菌专业化分工生产技术。采用机械化、工厂化的操作模式集中生产菌袋，采用高压灭菌和净化接种室缩短操作时间，降低菌袋污染率；采用温度、湿度、通风、光线等可调节的智能发菌室，根据不同品种发菌期要求进行调节，恒温恒湿，定时通风，保证菌丝的快速生长，设置新风系统；发菌结束后，菌袋转移至出菇大棚中开袋出菇，出菇大棚中设置喷水降温、通风和遮阳设施。

②木腐类食用菌菌渣多次种菇技术。选择适宜基质配方，利用金针菇、杏鲍菇、灵芝等采摘后剩余下的菌渣废料栽培姬菇、双孢菇、草菇、大球盖菇等食用菌，培养料经过食用菌菌丝的分解后，在多次利用时可缩短发酵时间，提高培养料和菇房利用率，降低原料成本。

③草腐类食用菌菌渣隧道发酵技术。以现有双孢菇、草菇等草腐菌类食用菌工厂化栽培技术为基础，针对菌渣培养料改进隧道发酵技术，采用菌渣隧道发酵技术处理菌渣，减少病虫害的发生，确保食用菌产量与品质。

④病虫害综合防控技术。优化设施大棚，科学覆盖防虫网，悬挂粘虫板、诱虫灯，监控病虫害发生情况，入口处设置缓冲间。实施多品种轮作，并以生物制剂作间歇性的病虫害防治，达到出菇过程中不使用化学农药，确保产品绿色安全。

2. 配套技术

①优质品种筛选。引进灵芝、大球盖菇、草菇、双孢菇等食药菌新菌株，通过筛选、改良品种特性和优化栽培环境，达到优质高产的目的。

②培养料配制。优化栽培基质的种类及配比、培养料发酵处理、外源增产物质利用等配套技术集成应用，达到提高产量保证质量的目的。

③生物制剂应用。应用微生物源、植物源等生物制剂进行病虫害防治，减少化学农药的使用量，降低农药残留对食用菌及培养料的影响。

④菌渣制作有机肥。经过多次利用后的菌渣，可通过微生物发酵制作有机肥，增加土壤肥力，实现循环利用，减少环境污染。

适宜区域：全省。

2022年、2023年预期目标：2022年在全省木腐菌类食用菌推广量达1000万袋，草腐菌类食用菌推广面积达400万m²，产量提高5-10%；2023年在全省推广木腐菌类食用菌1500万袋，草腐菌类食用菌推广面积达600万m²。

注意事项：在使用菌渣作为培养料时，要通过发酵处理彻底清除菌渣中的虫卵、杂菌孢子等，

避免带入二次利用的培养料中，造成病虫害和杂菌侵染。

技术依托单位：江苏省农业技术推广总站（顾鲁同、曾晓萍、马金骏，13915973589、02586263331，1759697765@qq.com）；江苏省农业科学院蔬菜研究所（马林，13851436190，12878174@qq.com）。

三十四、畜禽粪便分子膜智能发酵堆肥技术

技术名称：畜禽粪便分子膜智能发酵堆肥技术

技术概述：针对固体粪便传统堆沤和槽式发酵生产有机肥技术存在占地面积大、灭菌不彻底、臭气污染等问题，研制集成利用畜禽粪便分子膜智能发酵堆肥技术，通过利用“分子膜”对畜禽固体粪污进行静态好氧堆肥发酵处理。该技术发酵过程使用特殊高分子材料制作而成的分子膜覆盖，使发酵过程不受外界气候的影响，依托其高温发酵联动技术，通过高压气体交换供氧，多因素智能联动控制微生物的活性，可实现畜禽粪污高效、环保、安全、低成本无害化处理。

推广应用情况：在睢宁、兴化、大丰等地区开展示范推广，累计年处理畜禽粪便约 50 万吨。

技术要点：

1. 核心技术

①分子膜覆盖堆肥技术。堆肥前需对堆肥物料进行适当处理。选择玉米秸秆、稻壳、菌渣等堆肥辅料与粪便混合均匀，将物料含水率调节至 65%左右、C/N 为 20-35:1，并接种微生物菌剂。根据堆肥方式，分子膜覆盖堆肥分为条垛式堆肥和槽式堆肥。条垛式堆肥直接建在防渗地面上，堆体制作完成后覆盖分子膜，四周压实封边，保证无漏点，防止雨水渗入堆体底部。槽式堆肥需要在防渗地面上建设 1.5m 高的三面围墙，堆肥时从横向围墙一侧开始，堆体高度可达 1.8m，勿拍打或压实物料，覆盖分子膜后启动堆肥处理过程。

②参数智能控制技术。通过在堆体内插入温度计、氧气传感器等仪器，实时采集堆体内部温度、氧气含量等理化指标，并将这些仪器与电脑端控制系统连接，共同组成智能控制系统。通过仪器数据自动采集，计算机反馈控制，自动优化膜内发酵参数控制（如发酵温度、风压、氧气含量等），有效缩短有机废弃物发酵进程，提高发酵效率。

③发酵堆体优化设计技术。根据养殖场现场场地、粪污产生量等实际情况，定制化设计地面式、地埋式、挡墙式三种发酵堆设计方式及通风管布管方式。

2. 配套技术

①手机 APP 远程控制技术。开发 APP 远程控制系统，实现发酵参数的远程察看及控制。

②强制通风技术。包括供氧风机和输送空气的布气管道，进行 24 小时连续或间歇曝气，在堆体下部微压送风，可使堆体内部保持微正压状态，从而使氧气能够均匀分布并与堆肥物料充分接触。

适宜区域：全省范围，适用于畜禽规模养殖场。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年计划推广规模养殖场约 500 个，年处理粪便（粪渣）约 500 万吨；2023 年计划推广规模养殖场约 500 个，年处理粪便（粪渣）约 500 万吨。

注意事项：在养殖场区规划时要科学设计粪污处理工艺并预留环保处理场地；针对不同畜种及粪污收集方式，需采用不同的预处理方式，确保后期发酵效果。如猪、牛粪需要采用深度脱水工艺进行固液分离处理，鸡、鸭粪需添加一定比例辅料（秸秆、菇渣等）以调节起始发酵水分比例。

技术依托单位：江苏省畜牧总站（李佩真，13770736216，jsxmsthj@163.com）。

三十五、丘陵区中低产田肥沃耕层构建与耕地质量提升技术

技术名称：丘陵区中低产田肥沃耕层构建与耕地质量提升技术

技术概述：针对宁镇扬丘陵地区中低产田土质较粘，通透性较差，有机质含量低，土壤养分贫瘠等问题，集成土壤有机质快速提升技术、肥沃耕层构建技术、还田秸秆促腐和高效固碳技术等核心技术，配套机械化施肥技术、犁耕深翻技术、耕作质量智能监测技术、卫星平地控制技术等技术，构建肥沃耕作层，培育养分均衡的健康土壤。

推广应用情况：已在南京、镇江、扬州等地示范推广。

技术要点：

1. 核心技术

①土壤有机质快速提升技术。采用“有机肥+秸秆”技术模式，在秸秆还田的前提下，外源添加不同碳组分的有机物料。水稻季，将作物秸秆旋耕还田或深翻还田（稻麦两季选择其中的一季深翻还田，三年中至少深翻一次），每亩均匀撒施 300-600kg 木本泥炭或木腐菌菌渣，施化肥底肥旋耕栽插水稻，或机插秧同步侧深施肥；小麦季，在秸秆还田的基础上，每亩均匀撒施 300-600kg 商品有机肥或草腐菌菌渣以及 8-10kg 的秸秆促腐剂，再施入化肥底肥或种肥同播种植小麦。

②肥沃耕层构建技术。工程、农艺、农机措施相结合，改善耕层土壤结构，提高土壤通透性，主要包括：将土壤含水量调控到 20-25%，采用 120 马力及以上的拖拉机将土壤翻耕 25-35cm 以上，拓展耕层厚度，提高根区库容，促进根系深扎和养分的吸收利用；同时采用测土配方，施用稻、麦专用缓控释肥和配方肥，采用以水稻侧深施肥和小麦种肥同播技术为核心的“一基一追”施肥模式，化肥用量比常规减少 20-30%，均衡和全面提高土壤多种养分含量。

③还田秸秆促腐和高效固碳技术。水稻季，将待还田的秸秆粉碎至 10-12cm 以下，撒施稻季专用秸秆腐解和土壤固碳菌剂 3-5kg 以及碳铵 8-12kg，犁耕深翻后泡田 2-5 天后栽插水稻；小麦季，将待还田的秸秆粉碎至 10-12cm 以下，撒施麦季专用秸秆腐解和土壤有机质合成菌剂 3-5kg 以及氨基酸肥料 10-15kg，正常耕翻、施肥后播种小麦。

2. 配套技术

①机械化施肥技术。采用水稻插秧侧深施肥机、小麦种肥同播机及有机肥撒施机及无人机追肥等机械化施肥技术科学施肥。

②生态型犁耕深翻技术。采用铧式犁深翻深度在 25-30cm，可增加耕层深度，提高土壤的疏松性，扩大还田秸秆在土壤中分布范围，加快秸秆腐解。

③耕作质量智能监测技术。对土壤“三区四情”进行监测，实现对气象条件、土壤墒情、作物生长状况等信息自动化采集和监控，对耕地土壤理化性状、养分状况等质量变化动态监测。

④卫星平地控制技术。丘陵区土地多为坡地，平整度较差，通过卫星平地技术克服外界环境条件，利用工程措施平整土地，动态定位精度达到厘米级，保障丘陵区地块平整，减少水资源浪费。

适宜区域：适宜六合、浦口、江宁、溧水、高淳、句容、丹徒、丹阳、金坛、溧阳、宜兴、仪征、高邮、盱眙等县（市、区）的丘陵地区中低产田。

2022 年、2023 年预期目标：2022 年在宁镇扬丘陵地区推广 1 万亩，2023 年在宁镇扬丘陵地区推广 10 万亩，中低产田耕地质量提升 0.3-0.5 个等级。

注意事项：实施区域地块需相对平整，配套设施齐全，有适合大型农机操作的机耕道路；科学施肥，应用测土配方施肥技术；需根据土壤状况、种植制度及作物类型合理犁耕深翻间隔时间和次数；实施过程中需关注可能产生的农田退水带来的面源污染问题，建议配套建设生态沟渠拦

截农田退水。

技术依托单位：江苏省耕地质量与农业环境保护站（梁永红，025-86263956）；江苏省农业科学院农业资源与环境研究所（马艳，13584066327，myjaas@sina.com）。

三十六、传统 PE 地膜减量替代技术

技术名称：传统 PE 地膜减量替代技术

技术概述：地膜覆盖生产技术具有保温保湿，促早促长、改善根系环境，抑制杂草生长，调节土壤温湿度、减轻作物病害等作用，促进了作物生产增产增效，由于目前农业生产使用的地膜为 PE 薄膜，结构十分稳定，长期重使用、轻回收导致“白色污染”加剧，已经成为农业生产的一项新的污染问题，为推进农用薄膜污染治理，提出传统 PE 地膜减量替代技术，主要包括一膜两（多）用、全生物降解地膜替代技术。

推广应用情况：2020 年、2021 年已在溧水、六合、宜兴、沛县、邳州、太仓、常熟、溧阳、东海、泗洪、宿城等地推广应用 30 万亩，减少普通 PE 地膜使用 20%以上，地下根茎类作物应用全生物降解地膜产量提升 10%左右。

技术要点：

1. 核心技术

①一膜两（多）用技术。针对蔬菜轮作模式中连续多次使用地膜覆盖的状况，开展了蔬菜高效轮作模式的“一膜两（多）用”技术集成推广，可实现节约农膜和劳动力投入，降低生产成本，经济效益显著，主要包含两项技术模式。棚膜改地膜技术：将棚膜使用 2-4 茬后，透光率下降，选择膜体几乎无破损的棚膜作裙膜或二层膜使用，然后再平铺作为地膜应用，或选择破损少的棚膜直接用于地膜全层覆盖。该模式主要用于越冬茬或春提早茬设施蔬菜生产，由于土壤升温较快，秋延后茬谨慎使用，以防前期烧苗。地膜一铺两用免耕技术：针对蔬菜和特粮特经作物生产周期短、轮作间套模式多的特点，采用厚度 0.01mm 以上的地膜或强化耐候膜用于头茬作物生产，头茬作物拉秧后地膜原地保留，土壤不用翻耕，直接用于下茬作物生产，以充分利用原定植孔为原则，根据下茬作物株行距安排，可适当增加破膜开穴，然后进行穴施三元复合肥，再进行直播或定植。如甘蓝-糯玉米、西兰花-毛豆等模式，所选地膜一定要保证其完整度能够跨越两个栽培季节的需要。

②全生物降解地膜替代技术。科学选择地膜：所选全生物降解地膜应符合《全生物降解农用地面覆盖薄膜》（GB/T 35795-2017）国家标准，产品不得含有聚乙烯、聚丙烯等烯烃类原料。在颜色选择上，以增温保墒为主要目的，应选用透明全生物降解地膜，以抑制杂草为主要目的，应选用黑色全生物降解地膜。在地膜厚度选择上，短季节作物可以选择厚度低于 0.01mm 的生物降解地膜，如甘蓝、花生等，长季节作物可以选择厚度 0.012mm 的生物降解地膜，如设施茄果类、瓜类蔬菜等，宽幅选择上参考普通 PE 地膜。适宜作物及茬口：根据江苏省适宜作物的全生物降解地膜适宜的主要区域、茬口及产品选择标准，选择适合的全生物降解地膜产品在适宜的作物茬口上应用，避免地膜过早降解破裂，无法满足作物保墒保温等功能需求情况的发生。萝卜、马铃薯、芋头、花生、甘蓝、青花菜、花菜适宜茬口全年，耐候期 80-90 天；苏中、苏南地区茄果类、菜用瓜类、豆类蔬菜适宜茬口全年（不含长季节栽培），耐候期 120 天以上；苏北地区茄果类、菜用瓜类、豆类蔬菜适宜茬口春提早，耐候期 120 天以上；水蒸气透过量露地栽培 < 1600g/m²·24h，设施栽培 < 400g/m²·24h。

2. 配套技术

①精细覆盖地膜。全生物降解地膜覆盖时需用土压好边膜，尽量减少对地膜的损伤，压严压

实，防止大风吹翻地膜。

②杂草绿色防控。结合全生物降解地膜覆盖，落实好配套的封闭化除、中耕除草等绿色控草措施。

③配套管理技术。应用作物优质高效种植技术，做好合理密植、科学施肥、合理灌溉等配套管理措施的落实。

④全量还田技术。作物生产结束后，生物降解地膜可以与尾菜秸秆等有机废弃物一起全量耕翻粉碎还田，结合土壤消毒、高温闷棚等措施，具有减少污染、减少用工、提升效益、提升土壤肥力等优势。

适宜区域：适宜推广全省地区，重点在江宁、溧水、宜兴、铜山、丰县、沛县、睢宁、海门、如皋、如东、赣榆、东海、淮阴、盱眙、东台、射阳、阜宁、大丰、江都、句容、泰兴、泗阳、宿城等县（市、区）推广。

2022年、2023年预期目标：2022年、2023年预计在全省分别推广50万亩和100万亩。

注意事项：棚膜改地膜技术主要用于越冬茬或春提早茬设施蔬菜生产，秋延后茬谨慎使用，防止高温烧苗；全生物降解膜应用应严格按照推荐区域、作物、茬口、产品选择应用，不适宜栽培期较长的越冬露地茬口，如大蒜、洋葱等，也不适宜草莓生产；全生物降解地膜应“一季一买”，尽量不储存太长的时间，产品自生产之日起储存期最多8个月，储存时应放于避光干燥的环境中；严禁选用光氧降解地膜。

技术依托单位：江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，18112999285，176581875@qq.com；马金骏，15850565048，108351240@qq.com）；江苏省农业科学院蔬菜研究所（李建斌，13951934864，jbli@jaas.ac.cn）；江苏省农业科学院经济作物研究所（张培通，13951628848，1296764929@qq.com；王立，13951007790，342437394@qq.com）。

