|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
| 南通市海门区农业农村局文件 |
| 海农发〔2022〕205号 |
|  |

关于发布2022—2023年全区农业重大技术

推广计划的通知

各区镇（街道）农工（社）局、局属各事业单位、机关各科室：

根据省农业农村厅《关于发布2022—2023年全省农业重大技术推广计划的通知》（苏农科〔2022〕10号）、市农业农村局《关于发布2022—2023年全市农业重大技术推广计划的通知》（通农发〔2022〕165号）精神，为明确全区农业技术推广导向，充分发挥科技在推进乡村振兴战略实施、实现农业农村高质量发展的引领支撑作用，根据省、市农业重大技术推广计划，结合我区实际，确定“稻茬小麦机械化高产优质高效绿色低碳栽培技术”等22项主推技术，作为我区2022—2023年农业重大技术推广计划实施内容，予以发布。

请各基层农技推广部门结合实际，发挥省级现代农业产业技术体系引领示范作用，加快推动农业科技成果转化，农业科技人员积极开展技术示范推广和指导培训，加快先进技术进村入户到田。

附件：2022—2023年全区农业重大技术推广计划

 南通市海门区农业农村局

 2022年12月30日

附件

2022—2023年全区农业重大技术推广计划

目　录

１、稻茬小麦机械化高产优质高效绿色低碳栽培技术

２、稻麦周年轮作杂草绿色高效防控技术

３、大豆—玉米带状复合种植技术

４、油菜优质轻简绿色高效生产技术

５、优质叶菜安全轻简化栽培及流通保鲜关键技术

６、设施蔬菜“四减四增”高质高效生产综合技术

７、设施西甜瓜绿色高品质简约化生产技术

８、鲜食蚕豆人工春化设施高效栽培技术

９、桃绿色优质高效关键技术

１０、早熟梨轻简化高效栽培技术

１１、标准化果园全程机械化生产技术

１２、高垄半基质草莓轻简化栽培模式

１３、设施花卉连作障碍绿色防控关键技术

１４、主要农作物病虫害控药减损绿色防控技术

１５、河蟹绿色健康养殖技术

１６、传统PE地膜减量替代技术

１７、肉鸡生产质量安全控制与品质提升技术

１８、农区肉羊规模化舍饲健康养殖技术

１９、畜禽主要疫病综合防控与净化技术

２０、蚕病综合防治技术

２１、设施农业智能化生产技术

２２、离田稻麦秸秆多元化高效增值利用综合技术

一、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、主动抗逆及病虫草绿色安全防治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。

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增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病虫草害绿色防控技术。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。

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：江苏沿江地区农业科学研究所（薛亚光，15962750427 ，171240816@qq.com；刘建，13016778999，ntliuj@sina.com）；南通市农机化技术推广中心（陆建，13815202595，ljnt2595@163.com）；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）。

二、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。

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腈（或丙炔噁草酮+丁草胺等），药后保水3—5天；或栽后15—20天，排干田水用丙嗪嘧磺隆+氰氟草酯（或噁唑酰草胺+氰氟草酯+灭草松或五氟磺草胺+氰氟草酯+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。旱直播稻播后苗前，“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+氰氟草酯+灭草松（或五氟磺草胺+氰氟草酯+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·吡酰·呋（或氯吡·丙·异丙或氟噻·吡酰胺），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）及其组合物防治禾本科杂草，双氟磺草胺（或氟氯吡啶酯或氯氟吡氧乙酸等）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；小麦播种后压田窨水利于促齐苗壮苗，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。

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）。

三、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。

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。

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：江苏沿江地区农科所（薛冬、王永强、姚梦楠 15050636297，975012214@qq.com）；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）。

四、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。

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。

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。

五、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。

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40亩区域安装1盏太阳能杀虫灯；每2亩区域安装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。青菜类蔬菜稀薄免移栽速生栽培技术：适合青菜(上海青、苏州青、矮箕青）、塌菜（黄心乌、黑心乌）等。以青菜例：作20—30d的菜秧采收，每亩播种量500—600g；作40d左右的漫棵菜采收，每亩播种量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、松花菜、西兰花等。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、、松花菜、西兰花等。在中等肥力土壤条件下，每亩施有机肥2000kg。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。青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。

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）。

六、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。

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。钢架塑料大棚构型优化技术：拱管材料尽量选择热浸锌钢管，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）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、地膜全层覆盖、稻麦秸杆行间覆盖等技术。

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。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。

注意事项：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）。

七、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。

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、8424、美多西瓜，海蜜系列、苏甜4号、苏甜碧玉哈密瓜、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，覆土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、蕹菜、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、畦面土表充分湿润，水生作物吸收富余养分并避免土壤盐分向土表积聚。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、蕹菜（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天的傍晩将蜂箱放入，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°C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”及茬口优化技术研究与集成推广。

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发生较轻，在病虫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。

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，chenxiao6105@163.com）。

八、鲜食蚕豆人工春化设施高效栽培技术

技术名称：鲜食蚕豆人工春化设施高效栽培技术

技术概述：通过人工春化处理蚕豆芽苗进行移栽并结合配套的栽培技术，解决长三角地区从12月至翌年5月有鲜荚上市，实现鲜食蚕豆长季节上市。同时，蚕豆作为绿肥作物引入设施栽培有减少肥料投入、改良土壤缓解连作障碍的作用，生态效益突出。该技术2018年获得江苏省科学技术奖二等奖。

技术要点：

1．核心技术：

①蚕豆芽苗人工春化技术：对蚕豆芽苗按温度和时间组合，进行可调控低温处理，满足其春化生理过程，设施移栽后15天左右开花、2个月采荚。

②蚕豆芽苗移栽技术：将已经过人工春化处理的芽苗采用小锹或孔穴直接移栽于土壤中，1000—1500株/亩，移栽时不必带土，大棚内覆盖地膜，铺设滴灌管，采用滴灌满足其对水分需求，缓苗期3—5天且成活率达98%以上。

2．配套技术：

①温湿度调控技术：通过对设施蚕豆采用风调、水调、地膜覆盖和加盖多层设施的方法，保持蚕豆在设施条件下不同生长阶段的温度范围5—22℃，苗期立苗的极限高温30℃，花期开花的极限低温—2℃，棚内相对湿度50%—70%。

②株型调控技术：分枝下部出现小荚时，通过人工摘除顶心限高，同时配以化学药剂烯唑醇（12.5%可湿性粉剂1200—1500倍液）控制高温时徒长，去除多余枝、无头枝，每株控制有效分枝10—15个。

③水肥调控技术：基肥以50kg/亩磷肥及25kg/亩复合肥（N：P：K=15：15：15）。蚕豆现蕾开花后开始滴灌施肥，追施尿素5kg/亩；结荚期每隔7—l0天滴灌1次，小水勤灌，保持土壤湿润，结荚期还需结合防病喷施0.5—1%氮肥及硼、锌等微量元素。

④病虫害安全防治技术：采用“预防为主，综合防治”的植保方针。实行轮作换茬；清洁田园，摘出虫卵叶片和花朵，降低病虫源数量；清沟理墒，及时排灌。采用黄板和诱虫灯诱等诱杀蚜虫等。化学防治灰霉病、霜霉病等真菌性病害防治时杀菌剂交替施用，可选择30%苯甲•吡唑酯悬浮剂20~30mL/667m2兑水30~50L、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂40~50g/667m2兑水40L、64%噁霜•锰锌可湿性粉剂200g/667m2兑水60~100L等，间隔期7~10天；蚜虫用10%氟啶虫酰胺水分散粒剂30~50g/667m2兑水30~50L喷雾；斜纹夜蛾幼虫用12%甲维•虫螨腈悬浮剂15~20mL/667m2兑水20L。

⑤集成春化蚕豆精准上市技术：通过不同移栽期配套设施栽培技术，移栽后15天左右开花、2个月生长期即可采摘鲜荚，首次实现比传统露地提早了6个月上市，产量提高80%以上。长三角及周边蚕豆秋播地区从12月至翌年5月长达6个月有新鲜蚕豆上市，丰富了居民餐桌，满足人民饮食消费多样化需求。

注意事项：春化蚕豆芽苗移栽后需要浇水，生长过程中注意大棚通风降湿。

技术依托单位：江苏沿江地区农业科学研究所（联系人：吴春芳；电话：13606298176；邮箱：fsf5286178fsf@163.com）。

九、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。

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。

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、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。

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；将秸草均匀放于树盘，厚度10cm，秸草距树干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。

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）。

十一、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，提高果园管理机械化水平。

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。

 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）。

十二、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。

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）。

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）；江苏沿江地区农业科学研究所（李玉娟，13901483289，lyglyj90@sohu.edu.cn）。

十三、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。

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，选用棉隆（四氢化—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。

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）。

十四、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。

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病菌侵染机率，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氰烯菌酯、丙硫菌唑、氟唑菌酰羟胺、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≥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：在园艺作物田间按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。

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期开展化学防治。

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）。

十五、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。

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微生态制剂高效扩培。扩培乳酸菌、芽孢杆菌、EM菌、光合细菌、小球藻等微生态制剂，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（鳜鱼等），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。

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）。

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。

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。如草莓—甜瓜（或鲜食玉米、辣椒、毛豆等）、双季甜瓜（或西瓜）、西瓜—松花菜、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、芋艿等，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。

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、西瓜生产；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）。

十七、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。

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指纹和条形编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、微生物以及其他危害物质的高效精准监测技术，确保鸡肉产品安全。

技术依托单位：江苏省家禽科学研究所（高玉时，15262248955，gaoys100@sina.com）。

十八、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。

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。利用蚯蚓生物工程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弃物为原料，使用有机肥发酵剂，开展条垛式好氧发酵工艺生产有机肥。

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，caeet@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）。

十九、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。

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。

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、蚕病综合防治技术

技术名称：蚕病综合防治技术

技术概述：由于蚕病预防技术体系不够完善、蚕病控制困难、蚕桑生产难以稳产高产。通过采取严格桑树害虫防治、突出养蚕前蚕室蚕具消毒、注重蚕期消毒防病, 强化桑园肥培管理、改良养蚕技术，形成了一套较为完整的蚕病综合防治技术措施,才能确保无病夺高产，才能提高蚕茧质量，才能提高蚕桑产业的经济效益，推动蚕桑产业的持续、稳定、健康发展。

技术要点：

1．核心技术

①严格桑树害虫防治技术。加强虫情测报工作，抓住关键时期防治桑树害虫,抓住白条治虫、白拳治虫、秋期喷药、冬季封园等关键时期防治桑树害虫。减少害虫虫口基数。

②突出养蚕前蚕室蚕具消毒。推广使用先进的消毒药品和消毒方法，提高消毒效果，确保有效消灭传染源、切断传播途径。

③注重蚕期消毒防病工作。加强桑叶消毒，切断家蚕与害虫的交叉感染，减少蚕病发生的概率，尤其是重视小蚕期的桑叶消毒。突出提青分批，减少蚕座内的感染机会。及时将迟眠迟起的蚕给予淘汰，尽早隔离病弱蚕，减少蚕座内的感染概率，就能降低蚕病的发病率。加强蚕室消毒，切断病原传播途径，彻底杀灭病原，防止蚕病发生。

2．配套技术

①强化桑园肥培管理技术。加强桑园中耕除草、开沟排水。增加土壤透水、透气性，以确保桑树健康生长，桑叶高产优质。增施有机肥、应用测土配方施肥技术。满足桑树生长需要，提高桑叶产质量，以达到“肥药双减”及“省工省本、增产增收”的目的。

②改良养蚕技术。小蚕集中饲育、大蚕分户饲养；精心饲养4龄蚕。加强除沙、及时淘汰病弱蚕，减少蚕座内感染的机会，降低发病率。提倡5龄大蚕大棚地面育。实行地面饲育，借助良好的通风环境，以求增强家蚕体质，促进健康成长，提高蚕茧的产质量。

注意事项：桑树用药应选用专用农药，不要擅自更改。不得拖延治虫时间，不得加大药液浓度。治虫用的药具要专管、专用，不得混用其它农药。用完后药的包装瓶（袋）要妥善处理，以便追溯。

技术依托单位：苏州大学蚕桑研究所（李兵 0512—65880262 lib@suda.edu.cn ）

二十一、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。

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。

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）。

二十二、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。

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<2 cm、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，春秋天不少于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。

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）。