广州市绿色低碳农业生产推荐技术指引

（第二版）

为深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，全力推动建立健全绿色低碳农业发展生产体系，结合我市实际，在《广州市绿色低碳农业生产推荐技术指引（第一版）》的基础上，制定本指引。

一、种植业节能减排类技术

种植业节能减排是《农业农村减排固碳实施方案》（以下简称《方案》）的重点任务之一。《方案》要求，在强化粮食安全保障能力的基础上，优化稻田水分灌溉管理，降低稻田甲烷排放；推广优良品种和绿色高效栽培技术；提高氮肥利用效率，降低氧化亚氮排放。适宜广州推广的种植业节能减排类技术分为稻田甲烷减排类技术、优良品种绿色高效栽培类技术、化肥减量增效类技术、特色农作物病虫害绿色防控类技术。

（一）稻田甲烷减排类技术

稻田产生的甲烷是农业甲烷排放的主要来源之一。《方案》提出，稻田甲烷减排应强化稻田水分管理，因地制宜推广稻田节水灌溉技术，提高水资源利用效率；改进稻田施肥管理，推广有机肥腐熟还田等技术；选育推广高产、优质、低碳水稻品种，降低水稻的甲烷排放强度。适宜广州市推广的稻田甲烷减排技术主要有：水稻节水减肥低碳高产栽培技术、水稻秸秆高效腐熟还田技术、优质稻农药减量控害技术。

**1.水稻节水减肥低碳高产栽培技术。**本技术以水肥耦合技术为核心，以群体调控和低碳高产水稻品种为手段，低碳品种、节水灌溉和优化施肥，是低碳栽培的主要技术措施。该技术实现了高产与低排放、低污染、低投入的协调，解决了南方水稻高产栽培中“水稻生产灌水量高，温室气体排放强度大、高产与碳减排难兼顾”等的重大技术难题。相比习惯栽培技术，可增产10%，减少20%的氮肥用量，节水20%，减少30%病虫害和农药用量，减少40%的化肥面源污染，对于保障粮食安全，减少温室气体排放，都具有重要意义。

**2.水稻秸秆高效腐熟还田技术。**本技术通过机械粉碎-生物腐解-碳氮调节-淹水管理等多重措施，筛选适合于华南酸性水稻土的高效秸秆分解菌，提高秸秆分解速率；通过增施有益土壤微生物-淹水-施用石灰等多重措施，消减酚酸等有机酸的毒害作用，改善水稻根系生长环境；通过增施含有枯草芽孢杆菌等有益微生物的秸秆腐熟剂，抑制有害病原菌活性，淹水管理阻隔氧气达到杀灭虫卵的目的，并结合撒施石灰，阻断病虫害传播途径；采用无人机撒施液体秸秆腐熟剂，实现无尘化、高效化、轻简化，提高作业效率，降低作业成本；采用大马力旋耕机进行旋耕作业，提高稻茬粉碎程度和秸秆与土壤混匀的程度。

**3.优质稻农药减量控害技术。**本技术主攻优质稻种植期间主要病虫害的发生规律和重发时期，通过选用抗（耐）病虫品种和健身栽培，结合生物防治、物理防治、筛选和应用高效低毒农药、精准施药等农药减量控害技术，培育稻田生态系统的控害能力，从而提升粮食安全保障水平，实现农业增产、农民增收。

（二）优良品种绿色高效栽培类技术

适宜广州市推广的技术有：阳光玫瑰葡萄优质高效栽培技术、广东冬种红松茸高产高效种植技术。

**1.阳光玫瑰葡萄优质高效栽培技术。**本技术是根据广东地区的实际情况和阳光玫瑰葡萄生长发育规律，在多年试验的基础上总结出一套适合广东地区应用的阳光玫瑰葡萄优质高效栽培技术。通过搭建避雨设施营造出不利于病害发展的环境，利用平棚或小飞鸟架式栽培方式调节枝梢长势，采用根际改土、水肥一体化精准施肥等技术提高肥料利用率，可减少化学农药和植物生长调节剂用量30%以上、节省化学肥料20%以上，显著提升果实品质、销售单价和经济效益。

**2.广东冬种红松茸高产高效种植技术。**本技术以“中科1号红松茸”品种为菌种，以稻草、玉米秆（芯）、谷壳、粗木屑（刨花）和园林修剪物等农林产业废弃物资源为种植基质，研制出我市冬种红松茸高产高效种植管理技术体系。应用本技术可种植出高产优质的红松茸，种植后的基质还可直接还田（地）成为改良土壤的良好有机质，实现农林产业废弃物的资源化和高值化利用，推动农业绿色低碳发展。本技术难度低，易操作，劳动强度小，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。

（三）化肥减量增效类技术

《方案》提出，研发推广作物吸收、利用率高的新型肥料产品，推广水肥一体化等高效施肥技术，提高肥料利用率；推进有机肥与化肥结合使用，增加有机肥投入，替代部分化肥。适宜广州市推广的技术主要有：“水肥一体化”灌溉施肥技术、商品有机肥替代化肥技术、冬种绿肥新技术。

**1.“水肥一体化”灌溉施肥技术。**本技术是一项应用于栽培方面的节水保肥技术，指将肥料配制为肥液，借助压力系统，在水分灌溉的同时，将肥料输送到作物根部土壤，适时适量满足作物水分、养分需求的一种现代农业生产技术。具有“三节”（节水、节肥、节药）、“三省”（省工、省力、省心）和“三增”（增产、增收、增效）的良好效果，对化肥农药减施增效、降低农业源氮、磷污染物及温室气体排放有积极的作用。主要模式有：施肥罐施肥法、文丘里施肥器施肥法、重力自压式施肥法、泵吸肥法等。

**2.商品有机肥替代化肥技术。**本技术是按照“一控两减三基本”的要求，基于测土配方施肥技术，采取“有机肥+配方肥”“有机肥+水溶肥”等技术模式，将部分化肥由有机肥替代，实现化肥用量减少、产品品质提升和土壤有机质提升的技术。

**3.冬种绿肥新技术。**冬种绿肥是指冬季利用植物生长过程产生的部分或所有绿色体或根茬，直接或间接用作肥料来促进植物生长，改善土壤环境。本技术具有培肥地力、农作物提质增产，推动化肥、农药减施增效等功能，是减少农业面源污染，改良土壤的有效途径，是广州现代农业绿色发展的重要举措。

（四）特色农作物病虫害绿色防控类技术

做好农作物病虫害防治，是实现高效率、低能耗、低排放及高碳汇农业的重要方式之一。绿色防控指通过生态控制、生物防治、物理防治、科学用药等措施，对有害生物进行综合防控的技术，具有农药减施增效、降低农药残留、提高农产品质量安全、保护环境等作用。对荔枝、菜心等广州特色重要农作物，提出针对性的病虫害绿色防控技术，加快推动特色产业绿色低碳转型，助力做好“土特产”文章。

**1.荔枝蒂蛀虫精准防治技术。**本技术是通过对荔枝蒂蛀虫成虫的发生期进行测报后，再根据该虫的生物学特性和发生规律而制定精确的施药时间和施药方法，实现对荔枝蒂蛀虫的高效防治作用。其核心是抓住害虫最佳的防治时期采用有效的药剂进行防治，做到“对症下药，心中有数”，大大减少了用药次数，节约防治成本，从而达到提质增效的目的。

**2.菜心生产全过程生物农药防控害虫技术。**本技术通过菜心害虫的预测预报监测体系，利用黄曲条跳甲诱虫黄板和小菜蛾性信息素诱捕器等手段对害虫爆发进行预测，然后选用种子丸粒化包衣和药剂土壤拌土技术结合生物农药防控措施，可在菜心生产全过程进行有效害虫防治，从源头降低虫口数量，减少产量损失，从而提高菜心品质和价值。

**3.柑橘主要病虫害的综合防控与农药减量增效技术。**本技术针对我市橘园黄龙病、溃疡病及柑橘红蜘蛛等病虫害高发频发的问题，在柑橘病虫害尚未发生、轻度发生、中度发生和重度发生时，分别制定精准防控措施，对柑橘病虫害进行及时有效地预防和控制，促进农药减量施用，确保柑橘生产安全。

**4.瓜实蝇监测预警与绿色防控技术。**本技术紧紧围绕瓜实蝇灾变规律不清，缺乏高效监测与控制技术等问题，研发并集成了一套集瓜实蝇监测预警与控制关键技术于一体的创新技术，不仅可以对实蝇的发生为害进行精准预测，还可提高防治效果，减少化学农药施用量，实现农药减量增效目的，为瓜果生产提供安全高效的绿色防控技术保障。

**5.玉米草地贪夜蛾防控技术。**本技术针对玉米不同生育时期、草地贪夜蛾幼虫不同龄期及其为害特点，从玉米种子开始预防，遵循“预防为主、综合防治”的植保方针，做到在玉米的整个生长周期全方位防控且便于规模化、产业化推广应用，在有效控制草地贪夜蛾危害同时保护农产品质量安全和生态环境安全。

二、养殖业低碳减排类技术

畜禽养殖废弃物是畜禽养殖业主要的污染源，其含有大量有机物和氮磷等植物性营养元素；水产养殖业出现高能耗高排放现象，主要表现为饲料转化利用率低、渔药不科学投入、养殖水未经处理直接排放等。提高畜禽粪污资源利用效率，加强种养结合，实现绿色可持续生产，已成当务之急。结合广州实际，推广养殖业循环发展模式，从养殖各环节及末端处理进行有效控制与无害化处理，推动实现健康养殖、生态养殖。

（一）畜牧业减排降碳类技术

《方案》提出，推广精准饲喂技术，推进品种改良，提高畜禽单产水平和饲料报酬，降低反刍动物肠道甲烷排放强度。提升畜禽养殖粪污资源化利用水平，减少畜禽粪污管理的甲烷和氧化亚氮排放。适宜广州市推广的绿色低碳畜禽养殖技术主要有：从源头上减少生猪氮排放、降低环境污染的应用技术，畜禽养殖废弃物减量技术、畜禽粪便处理技术、污水处理技术等应用技术。

**1.从源头上减少生猪氮排放、降低环境污染的应用技术。**针对生猪养殖面临的饲料资源短缺、人畜争粮及环境污染等问题，推广应用低蛋白日粮精准配制与营养调控技术、非粮型蛋白饲料原料替代及提质增效技术、提高动物消化吸收功能及减少氮排放的调控技术，缓解生猪蛋白质饲料资源短缺、人畜争粮及环境污染等矛盾，构建综合的从源头减少生猪养殖氮排放、降低环境污染的技术及应用体系，最终实现生猪养殖业的健康、低碳、可持续发展。

**2.畜禽养殖废弃物减量技术。**采用环保饲料，提高饲料中营养物质的吸收利用率，降低粪便中污染物的排放量。采取减少污水的饲养管理措施，如雨污分流、改善饮水系统，降低污水的总量。

**3.畜禽粪便处理技术。**畜禽养殖场（户）宜采用干清粪、水泡粪、地面垫料、床（网）下垫料等清粪工艺，逐步淘汰水冲粪工艺，合理控制清粪环节用水量。畜禽养殖场的排水系统应实施雨污分流。粪便处理技术主要包括好氧堆肥处理、厌氧发酵处理、恶臭处理。

**4.污水处理技术。**畜牧业污水处理技术一般采取“三段式”处理工艺，即固液分离、厌氧处理和好氧处理。（1）固液分离。通过筛分过滤、离心、过滤、浮选、沉淀、沉淀、絮凝等过程，降低液体部分的污染负荷，提高化学需氧量去除效率。（2）厌氧处理常用厌氧处理有：厌氧过滤器（AF）、厌氧污泥床复合厌氧反应器、两段厌氧消化、上流式污泥床反应器（USR），污水经过厌氧消化处理后，既可实现无害化，又可回收沼气和有机肥。（3）好氧处理：好氧生物处理是利用水体和土壤中的微生物对废水进行净化的方法，也称为自然生物处理，主要包括水净化和土壤净化。前者主要包括氧化池（好氧池、兼氧池、厌氧池）和养殖池；后者主要包括土地处理（缓慢渗透、快速过滤、表面溢流）和人工湿地。人工好氧生物处理是采用人工强化供氧来提高好氧微生物活性的废水处理方法。主要包括活性污泥法、生物滤池、生物转盘法、生物接触氧化法、序批式活性污泥法、厌氧/好氧（A/O）法和氧化沟法。

（二）水产减排降碳类技术

《方案》提出，发展稻渔综合种养、大水面生态渔业、多营养层次综合养殖等生态健康养殖模式，减少甲烷排放。2020年以来，广州市全面推进水产绿色健康养殖技术推广“五大行动”，集中推广应用一批水产绿色低碳养殖技术和模式，主要包括：稻鱼综合养殖技术、多营养层级综合养殖技术、池塘工程化循环水养殖技术、池塘养殖水生态治理技术、大口黑鲈无规定水生动物疫病苗种培育技术、草鱼“345”健康养殖技术等。

**1.稻渔综合种养技术。**利用稻田为基础条件，通过渔艺、农艺的融合，对其进行适度整理，在确保水稻稳产的前提下，适度开展水产养殖，做到“一水两用、一田多收”，提升稻田使用效率和经济效益。目前，已有稻虾、稻蟹、稻鱼等多种技术模式。

**2.多营养层级综合养殖技术。**在同一养殖区域内合理搭配不同营养层级、养殖生态位互补的动植物，实现水质调控、营养物质循环利用、生态防病及质量安全控制，在提高养殖效益的同时减少养殖废物排放。包括以主养杂食性鱼类、混养肉食性及滤食性鱼类的淡水池塘多营养层次综合养殖模式，以及由投饵类动物、滤食性贝类、大型藻类和沉积食性动物等组成的海水多营养层次综合养殖模式。

**3.池塘工程化循环水养殖技术。**根据鱼、虾、蟹池塘养殖特点，在池塘内通过功能区构建、多营养级营造、智能机械配置等进行水质调控、底质调控和精准管控，实现高效集约养殖；在养殖区利用排水渠、闲置塘、水田等构建生态净化渠、沉淀池、生态塘、复合人工湿地和渔农综合种养系统等对养殖尾水进行生态净化处理。

**4.池塘养殖水生态治理技术。**根据排放或循环利用需要可分为标准处理方式和简化循环方式两大类。标准处理方式的主要工艺流程包括养殖池塘、排水渠（生态渠道或管道）、沉淀池、过滤坝、曝气氧化池、生态净化池、外部河道（养殖池塘）。根据不同养殖品种，处理工艺设施总面积需达到所治理养殖总面积的3-10%。简化循环方式的主要工艺流程包括养殖池塘、排水渠（管道）、生态循环池、养殖池塘，处理工艺设施总面积需达到所治理养殖总面积的2%以上，且不低于标准化处理工艺面积的1/2。

**5.大口黑鲈无规定水生动物疫病苗种培育技术。**通过实施大口黑鲈病原阻断技术、无规定水生动物疫病亲鱼培育、亲鱼无创检测、活体原位消杀、生物安保等无规定水生动物疫病苗种培育关键技术，培育出无规定水生动物疫病大口黑鲈苗种，其特点为不带特定水生动物疫病，生长速度快，抗病能力强，成活率高，大大降低了养殖过程发病率，减少养殖用药量，提高养殖成活率，保障养殖产品质量安全，降低养殖成本，促进大口黑鲈产业的可持续发展。

**6.草鱼“345”健康养殖技术。**草鱼“345”健康养殖技术：“3”是指草鱼三级养殖模式，第一级是草鱼花养草鱼苗，第二级是草鱼苗养至草鱼种，第三级则是草鱼种养至成鱼，经过运动瘦身吊水30天以上出塘销售。“4”是指4化养殖管理，实现机械化、自动化、标准化、信息化养殖管理。“5”是指建立安全（safety）、标准（standard）、稳定（stable）、新鲜（fresh）、美味（delicious）的5S鲜鲩标准。借助三级养殖和5S标准打造智慧渔业，实施精准化养殖、可视化管理、智能化决策，实现养殖成本更低、数据更增值、产品更安全、监管更安心。

三、加强农业相关包装物和废弃物管理

（一）农业投入品废弃包装物的处理

农业投入品废弃包装物的回收与集中处置是农业农村环境管理的一项重要内容。农业生产中使用的农药、兽药、渔药、种子、肥料、饲料、农膜等农业投入品，要安全科学合理使用，降低使用量和使用次数，优先选择可降解的绿色投入品。使用后的农业投入品废弃包装物按照“谁销售谁回收、谁使用谁交回”的原则，实施集中回收，销售单位要制定废弃包装物回收台账。散户使用者应将废弃包装物交回销售单位，农业企业和种养大户应建立自行收集制度。要按照分类处置的原则，对农药、兽药、渔药等有毒有害废弃包装物进行无害化处置，符合资源化利用条件的废弃包装物要资源化利用，其余的可按一般生活垃圾进行处置，切实保护生态环境，保障人民群众健康。

（二）农产品上市前的废弃物处理

实行净菜、净果上市，农产品包装物要使用可降解的绿色环保材料，以简单实用为原则，杜绝过度包装。畜禽定点屠宰，集中检疫，冷链上市，生鲜配送，屠宰废弃物集中无害化处理，从源头上减少废弃物产生，促进产业持续健康发展。

（三）农业废弃物生物高效处理及资源化再生利用成套技术

本技术利用硫磺和排硫硫杆菌耦合技术同时有效削减堆肥过程氨气和挥发性硫化物的释放；通过自主筛选的木质纤维素降解菌，实现微生物定向降解，解决木质纤维素降解效率低的问题。与回旋式分段曝气新工艺结合，形成高效、环保、节能的模块化、标准化好氧堆肥工艺技术及装备。本技术适用于开展有机废弃物的无害化处理和资源化利用，解决了农业废弃物资源化的臭气、发酵效率等关键技术和难题，促进废弃物资源化利用技术的发展与提升，对环境保护、耕地质量提升和农业绿色发展具有重要意义。

四、大力发展绿色食品、有机产品

“十四五”期间是广州绿色食品、有机产品发展的重要机遇期，以实施乡村振兴战略为统领，坚持质量兴农、绿色兴农、品牌强农方向，增加绿色有机农产品供给，促进绿色食品、有机产品事业持续健康发展。

（一）绿色食品

**1.绿色食品概念。**绿色食品是指产自优良生态环境、按照绿色食品标准生产、实行全程质量控制并获得绿色食品标志使用权的安全、优质食用农产品及相关产品。

**2.绿色食品生产方式。**绿色食品的生产方式是将优良的传统农业技术与现代常规农业技术结合。从选择、改善农业生态环境入手，通过在生产、加工过程中执行特定的生产操作规程，减少化学投入品的使用，并实施“从土地到餐桌”全程质量监控。

**3.绿色食品生产标准。**绿色食品标准是以绿色食品科学、技术和生产实践经验的综合成果为基础，接轨国际先进标准，适合我国现有生产条件，由农业农村部批准并发布，绿色食品生产企业共同遵守的准则和依据。绿色食品技术标准体系是绿色食品发展理念的技术载体，是绿色食品生产和管理的技术指南，是绿色食品事业持续健康发展的技术保障，包括：产地环境标准、生产技术标准、产品质量标准、包装贮藏和运输标准以及其他相关标准。绿色食品有效标准143项，包括14项准则类标准、129项产品标准。绿色食品既是安全优质农产品，也是一种农业的绿色发展模式。通过实施农药化肥等投入品减量化生产，促进环境良好，有利于农业可持续发展。

**4.绿色食品质量控制。**绿色食品实施“从土地到餐桌”全程质量控制。在绿色食品生产、加工、包装、储运过程中，通过标准化生产，科学合理地使用农药、肥料、兽药、添加剂等投入品和生产工艺，严格监控，防范有毒、有害物质对农产品生产及食品加工各个环节的污染，确保环境和产品安全。

**5.申请使用绿色食品标志的产品，应当符合《中华人民共和国食品安全法》和《中华人民共和国农产品质量安全法》等法律法规规定，在国家知识产权局商标局核定的范围内，并具备下列条件：**

（1）产品或产品原料产地环境符合绿色食品产地环境质量标准；

（2）农药、肥料、饲料、兽药等投入品使用符合绿色食品投入品使用准则；

（3）产品质量符合绿色食品产品质量标准；

（4）包装贮运符合绿色食品包装贮运标准。

**6.申请使用绿色食品标志的生产单位（以下简称申请人），应当具备下列条件：**

（1）能够独立承担民事责任；

（2）具有绿色食品生产的环境条件和生产技术；

（3）具有完善的质量管理和质量保证体系；

（4）具有与生产规模相适应的生产技术人员和质量控制人员；

（5）具有稳定的生产基地；

（6）申请前三年内无质量安全事故和不良诚信记录。

（二）有机产品

**1.有机产品概念。**有机产品是指有机生产、有机加工的供人类消费、动物食用的产品。

**2.有机生产概念。**有机生产是指遵照特定的生产原则，在生产中不采用基因工程获得的生物及其产物，不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质，遵循自然规律和生态学原理，协调种植业和养殖业的平衡，保持生产体系持续稳定的一种农业生产方式。

**3.有机加工概念。**有机加工是指主要使用有机配料，加工过程中不采用基因工程获得的生物及其产物，尽可能减少使用化学合成的添加剂、加工助剂，染料等投入品，最大程度地保持产品的营养成分和/或原有属性的一种加工方式。

**4.有机产品生产及加工标准。**有机产品生产包含基本要求、植物生产、野生采集、食用菌栽培、畜禽养殖、水产养殖、蜜蜂养殖以及包装、贮藏和运输，有机产品生产及加工标准参考《有机产品 生产、加工、标识与管理体系要求》（GB/T 19630-2019）。

**5.有机产品认证方式和认证管理。**有机产品认证方式和认证管理参考《有机产品认证管理办法》（2022修订）第三条、第四条。

有机产品认证，是指认证机构依照《有机产品认证管理办法》（2022修订）的规定，按照有机产品认证规则，对相关产品的生产、加工和销售活动符合中国有机产品国家标准进行的合格评定活动。

国家市场监督管理总局负责全国有机产品认证的统一管理、监督和综合协调工作。地方市场监督管理部门负责所辖区域内有机产品认证活动的监督管理工作。