

ICS 13.020.40

CCS N 7729

团 体 标 准

T/HAEPCI 44-2022

南方地区果园面源污染生态防控 技术规范

Technical specification for ecological prevention and control of orchards
non-point source pollution in southern areas

2021-11-18 发布

2022-10-17 实施

湖南省环境治理行业协会 发布

目 录

目 录.....	I
前 言.....	II
南方地区果园面源污染生态防控技术规范.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 南方地区果园面源污染生态防控治理总体思路.....	3
5 南方地区果园面源污染源头减量.....	4
6 南方地区果园面源污染过程控制.....	7
7 南方地区果园面源污染末端自然生物处理.....	10
附 录 A 主要生物源农药.....	14
附 录 B 果园主要覆盖草种.....	15

前 言

根据《中华人民共和国环境保护法》，为贯彻生态文明建设，统筹人与自然和谐发展，坚定不移走生态优先，绿色发展之路，基于我国南方地区地形特征，加强南方地区果园面源污染防治，指导果园面源污染防控治理工作，制定本标准。

本文件由湖南省环境治理行业协会提出。

本文件由湖南省环境治理行业协会归口。

本标准主要起草单位：湖南钦杰环保科技有限公司，湖南鑫格睿环保科技有限公司，邵阳琼阁环保科技有限公司，湖南湖大威嘉环保科技有限公司。

本标准主要起草人：唐晨杰、张娟、邓林晖、胡客岑、朱翼、熊宸、曾自兴、唐灵杰。

本标准由湖南省环境治理行业协会负责管理和解释，湖南钦杰环保科技有限公司负责具体技术内容的解释。在应用过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送湖南省环境治理行业协会标准管理部门。

南方地区果园面源污染生态防控技术规范

1 范围

本标准规定了我国南方地区果园面源污染生态防控的基本原则和工作程序,同时列出南方地区果园面源污染防治技术的术语和定义,说明了果园面源污染来源及特征、南方果园面源污染生态防控总体规划,给出了方案设计、维护管理等技术要求。

本标准适用于我国南方地区果园开发及经营活动导致的水土流失及果园面源污染防治,其他类型经济林种开发及经营活动导致的面源污染防治应参照执行。

2 规范性引用文件

本规范内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件,其有效版本适用于本规范。

- GB/T8321 农药合理使用准则
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB/T 50600 渠道防渗工程技术规范
- GB/T 16453.4 水土保持综合治理 技术规程 小型蓄排引水工程
- GB 5084 农田灌溉水质标准GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
- DB 32/T 2518 农田径流氮磷生态拦截沟渠塘构建技术规范
- DB32/T 2108 果园生草覆盖操作技术规程
- DB 32/T 3793 太湖流域果园面源污染综合防控技术规范
- HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
- HJ 555 化肥施用环境安全技术导则
- HJ556 农药安全使用技术导则
- NY/T 496 肥料合理使用准则通则标准
- NY/T 1118 测土配方施肥技术规范标准
- NY/T 2624 水肥一体化技术规范总则标准
- CJJ/T54-93 污水稳定塘设计规范
- DG/TJ 08-2100 人工湿地污水处理技术规程

3 术语和定义

3.1

面源污染 non-point source pollution

面源污染又称非点源污染,主要由土壤泥沙颗粒、氮磷等营养物质、农药、各种大气颗粒物等组成,通过地表径流、土壤侵蚀、农田排水等方式进入水、土壤或大气环境。

3.2

地表径流 overland runoff

大气降水落到地面后,一部分蒸发变成水蒸气返回大气,一部分下渗到土壤成为地下水,其余的水沿着斜坡形成漫流,通过冲沟,溪涧,注入河流,汇入海洋。这种水流称为地表径流。

3.3

水肥一体化 integration of water and fertilizer

借助压力系统(或地形自然落差),将可溶性固体或液体肥料,按土壤养分含量和作物种类的需肥规律和特点,配兑成的肥液与灌溉水一起,通过可控管道系统供水、供肥,使水肥相融后,通过管道和滴头形成滴灌,把水分、养分定时定量,按比例直接提供给作物。

3.4

生物源农药 Biogenic pesticides

利用生物活体或其代谢产物针对农业有害生物进行杀灭或抑制的制剂。

3.5

生草覆盖 Grass coverage

在果树行间或全园(树盘除外)种植适合当地自然条件的耐阴性强、覆盖性能好的草种,或者培育园区自然草本植被的一种果园土壤管理方法。

3.6

生态护坡 ecological slope protection

综合工程力学、土壤学、生态学和植物学等学科的基本知识对斜坡或边坡进行支护,形成由植物或工程和植物组成的综合护坡系统的护坡技术。开挖边坡形成以后,通过种植植物,利用植物与岩、土体的相互作用(根系锚固作用)对边坡表层进行防护、加固,使之既能满足对边坡表层稳定的要求,又能恢复被破坏的自然生态环境的护坡方式,是一种有效的护坡、固坡手段。

3.7

生态拦截沟渠 Ecological interception ditches

通过坡种草、岸种柳、沟塘种植水生植物和设置多级拦截坝来固定坡、岸泥沙,大大降低水体中的氮、磷含量,达到“三清除”(清除垃圾、淤泥、杂草)和“三拦截”(拦截污水、泥沙、漂浮物)作用的工程。

3.8

好氧稳定塘 Aerobic stabilization pond

好氧塘依靠光合作用供氧,菌藻共生,发生好氧反应,以应用于脱氮、溶解性有机物的转化与去除的水处理技术。

3.9

土地渗滤处理系统 Land infiltration treatment system

系统将污水有控制地投配到具有良好渗滤性能的土地表面，在污水向下渗滤的过程中，在过滤、沉淀、氧化、还原以及生物氧化、硝化、反硝化等一系列物理、化学及生物的作用下，使污水得到净化处理。

3.10

生态湿地 ecological wetland

湿地植物、栖息于湿地的动物、微生物及其环境组成的统一整体，其具有保护生物多样性、调节径流、改善水质、调节小气候、提供食物及工业原料以及提供旅游资源等多种功能。

4 南方地区果园面源污染生态防控治理总体思路

4.1 果园面源污染防控治理原则

4.1.1 科学指导、预防为主、全过程控制原则

南方果园面源污染防治应以生态学、环境科学、水土保持学等科学原理为指导，坚持预防为主，工程、生态、农业、管理措施相结合，从面源污染源头、过程至末端实施全过程控制，减少面源污染风险。

4.1.2 系统管理原则

果园面源污染防治是一项系统工程，应将面源污染防治工作纳入果园开发利用总体方案，进行系统设计与建设。

4.1.3 因地制宜原则

果园径流面源污染防治应因地制宜，充分利用果园地形地势及现有沟渠、山塘、洼地等，尽可能减少土方工程量。

4.1.4 技术集成原则

果园面源污染防治应集成多种面源污染防治技术，进行优化组合，充分发挥各项治理技术的优势，达到治理效果的最优化。

4.2 果园面源污染生态防控治理总体规划

4.2.1 源头减量

主要是从化肥减量治理和农药减量控害两方面入手，通过减量增效技术、有机化肥替代技术以及物理、生物防控等技术，提高化肥和农业利用率，从源头减少污染物的产生量。

4.2.2 过程控制

主要是在果园径流汇入地表水体前进行控制，通过改善其水流条件，延长水力停留时间等措施，主要工程措施包括生草覆盖、生态护坡、沉砂集水以及水肥一体化等。

4.2.3 末端处理

在径流汇水区，根据现场条件设置好氧稳定塘、生态湿地等深度净化设施，并且对果园土壤进行土地渗滤处理。果园总体防治思路如图1所示。

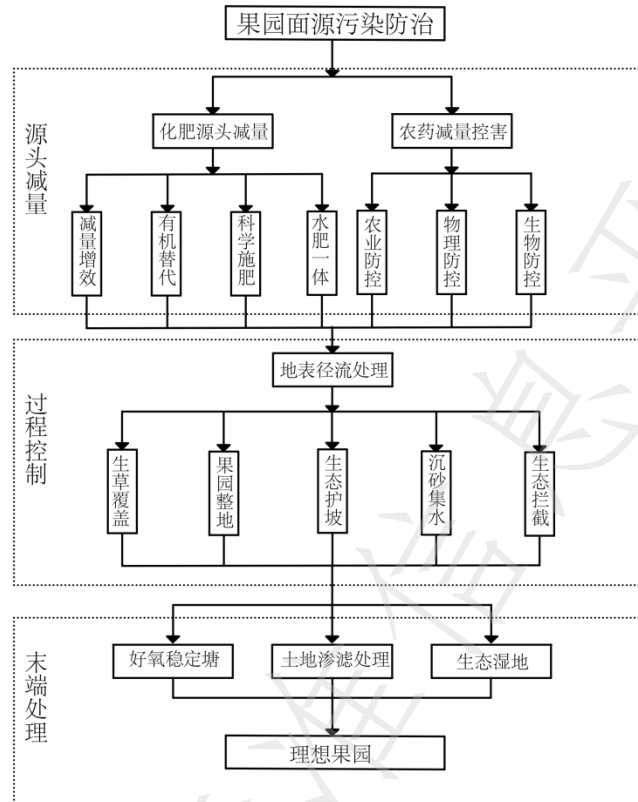


图1 南方地区果园面源污染防治总体思路

5 南方地区果园面源污染源头减量

5.1 化肥面源污染源头减量

5.1.1 基本要求

5.1.1.1 南方地区果园化肥面源污染源头治理应以控制化肥投入量、提高化肥利用率、保证果园生产量为基本原则。

5.1.1.2 根据果园地形、树种、施肥方式、施用肥料特点等综合因素，积极调节可人为控制的因素，从源头减少化肥的施用。

5.1.2 科学施用肥料技术

5.1.2.1 采用测土配方、全营养诊断施肥技术，保证肥料按需供给。测土配方施肥就是取土样进行化验分析，开展土壤氮、磷、钾等大量元素及中、微量元素养分测试，掌握土壤养分含量情况，科学评估果园土壤肥力质量，根据土壤养分测试结果，结合果树品种对养分的需求及专家意见，科学设计施肥配方。

5.1.2.2 采用环境友好的养管理计划，建立种养结合的生态循环模式，果园施肥做到有机肥与化肥搭配施用，以有机肥为主，化肥为辅，同时要注意养分平衡，包括氮、磷、钾等大量元素，钙、镁、硫等中量元素，以及硼、锌、钼等微量元素之间的平衡。

5.1.3 化学肥料减量增效技术

5.1.3.1 应根据果树种类、品种营养需求和土壤肥力状况确定其化学肥料的施用量，对其进行合理控制，在保障果园产量的前提下，提高化肥利用率。其使用应按照NY/T 496的要求执行，实施化学肥料减量化，肥料施用量和配比按照NY/T 1118的要求执行。

5.1.3.2 考虑我国南北不同地区果树品种、环境承载力、环境质量等要求，确定化肥品种、用量及施用方法。化学肥料品种宜以氮磷钾三元复合肥为主，中微量元素肥料和水溶肥为辅，不宜施用单一元素的氮肥（如尿素、碳铵等）。

5.1.3.3 南方地区的果园宜采用条施、穴施、环施的方式施肥，不宜撒施。宜按照NY/T 2624的要求采用水肥一体化技术，施肥深度为土壤10cm以下，我国南方地区降雨集中期（4月~8月）不宜多施肥。

5.1.4 有机肥料替代技术

5.1.4.1 开发有机肥源，增加有机肥的施用。完善资源循环利用制度，积极开发推广果园废弃物的利用技术，如将果树枯枝落叶进行堆沤处理，制成有机肥。

5.1.4.2 使用绿肥种植、秸秆覆盖等技术，增加肥源。与附近养殖大户建立联系，实行种养结合，增加有机肥源。

5.1.4.3 用有机肥替代化肥，指导果农实施秋施基肥。果园基肥的使用必须以腐熟的羊粪、猪粪、牛粪、沼液等农家肥为主，严格控制化肥施入量和含有重金属的有关肥料，严禁未经发酵的粪便施入果园，此外化肥的施用还宜遵循HJ 555中相关环境安全技术导则。

5.1.4.4 商品有机肥应根据肥料的使用说明施入。

5.1.5 水肥一体化技术

5.1.5.1 在果园内建设水肥一体化设施，采用“水施”方法施肥，应有效避开降雨期施肥，减少肥料养分随雨水流失。与常规施肥相比，水肥一体化施肥次数均有明显提高，一般为一年4~8次，而关键期施肥的比率减少了许多，仅占30%~40%。

5.1.5.2 南方地区果园在山顶建蓄水池，一般依据果园坡度，沿等高线6m高差建一座减压池，以及一座的配肥池。蓄水池、减压池、配肥池通过管道相连，配肥池至果树铺设输水管网，果树间沿施肥沟铺设微润灌溉管网。施肥季节，将肥料于配肥池中兑水充分溶解并搅拌均匀后通过管网输送到果树施肥沟。

5.1.5.3 蓄水池的设计宜参考GB 50014中集水池的设计。

5.1.5.4 在作物关键生育期进行少量多次施肥。常规农作物一般季节性短，施肥的生长曲线清晰，而果树为多年生长作物，无法摸清其施肥的生长曲线，需根据各树种关键生育期的氮磷钾比例，少量多次补充养分。

5.1.5.5 使用重力自压式的注肥设备，因地制宜发展重力自压式，在不需要外加动力的基础上借助自压重力进行施肥，是一种充分利用地势高差的节能型注肥方式，易于接受。

5.2 农药污染源头减量

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 果园虫害治理应本着“预防为主，防治结合”的原则。

5.2.1.2 禁止使用高毒性、高光谱性、高残留的农药，积极推广以新型绿色防控手段为核心的生态治虫技术，保护生物多样性，维护果园生态平衡。

5.2.2 病虫害农业防控技术

利用农业综合措施来创造果树最适宜的生长环境，增强果树抗虫害能力。

5.2.2.1 选择抗虫抗病优势果树品种，从内因上减少害虫发生。

5.2.2.2 合理密植与整形修剪，根据果树乔灌类型、长势强弱（短枝型、长枝型）等因素，合理确定栽植密度，确保树冠通风透光，创造不利于虫害发生和繁殖的环境条件，以减少害虫发生。灵活运用冬剪、夏剪，保持树冠整形合理、通风透光，有目的地改变某些环境因子，破坏适宜滋生虫害发生的环境条件。

5.2.2.3 果树落叶后及时清园，破坏害虫越冬场所和传播途径，降低越冬基数；剪除虫枝，收集枯枝、落叶、虫果，刮除干、枝老皮，集中焚烧或深埋，防止害虫潜伏越冬；树体、地面喷铲除剂，树干再涂保护剂，树盘耕翻灭虫，消灭越冬虫源。

5.2.3 病虫害物理防控技术

5.2.3.1 利用昆虫趋光性，成虫期在果园悬挂杀虫灯（如太阳能杀虫灯）达到除虫目的。

5.2.3.2 利用昆虫的趋色性，通过悬挂彩色粘虫板（黄板、蓝板、绿板等）防治小型害虫；利用粘虫胶粘杀天牛、蝼蛄等大型害虫。

5.2.3.3 利用人工合成的性引诱剂来诱杀特定雄成虫，通过破坏该虫种群的性别比例，控制害虫的繁衍，最终达到治虫目的的方法。

5.2.3.4 使用果实套袋保护果实防止害虫接触，同时使果品表面光洁、着色均匀，减少农药施用次数，降低果品农药残留量。

5.2.4 病虫害生物防控技术

5.2.4.1 果树行间种草，吸引各类天敌昆虫栖息，如瓢虫、草蛉、食蚜蝇、食虫虻、以及捕食螨类等，实现以虫治虫的目的。根据果园虫害发生种类，有针对性地释放天敌昆虫来治虫，能大幅度减少农药用量，降低果实农药残留，保护生态环境。

5.2.4.2 在果园内或周边，通过悬挂人工鸟巢，保护和招引益鸟来治虫；利用果园养鸡等模式，在果园进行散养鸡、鸭等家禽，以控制虫害发生。

5.2.4.3 利用病原微生物果园治虫、杀菌（如苏云金杆菌、白僵菌、春雷霉素、井冈霉素）。

5.2.4.4 间作植物治虫，选择具有特殊气味的植物（如菊科、豆科、蔷薇科、茄科等）以防控害虫，同时降低农药使用量；植物提取液防病治虫，利用植物提取液生产的生物源农药进行果园治虫（如除虫菊、烟草、苦楝等）；植物清香酶治虫，利用植物叶片破损散发含有挥发性信息化合物引诱害虫的天敌前来清除害虫。

5.2.5 科学施用农药技术

农药施用应本着严禁使用高毒、高残留农药；限制使用中等毒性农药；尽量使用低毒、低残留农药的原则，积极推广使用生物源农药。常见生物源农药见附录A。

5.2.5.1 果园农药的施用应遵循GB/T8321及HJ556中的相关规定，同时严格按照农药产品使用说明书中的规定使用方法及用途等科学施用。

5.2.5.2 为提高施用效果，农药的施用需考虑温度、降雨等气候因素。若气候变暖，作物生长季延长，昆虫在春、夏、秋三季繁衍的代数将增加，而冬温较高也有利于幼虫安全越冬，各种病虫害出现的范围扩大，加剧病虫害的流行和杂草蔓延，此时应增加农药和除草剂

的施用量；降雨造成的潮湿环境有利于孢子的萌发，游动孢子的传播，以及真菌和细菌的增殖，使植物病原体感染和害虫危害加重，因此降雨量增加时应增加农药的施用量。

6 南方地区果园面源污染过程控制

6.1 生草覆盖技术

6.1.1 基本要求

6.1.1.1 覆盖草种不宜影响果园正常生产量及运作。

6.1.1.2 果园生草覆盖技术应考虑目标果园地形、果树品种、土壤肥力等因素。

6.1.1.3 果园生草覆盖技术应以防止氮、磷营养流失，减少水土流失，保墒增温提高肥力和抑制杂草为目的。

6.1.2 生草方式

土层深厚、土壤肥沃、果树根系分布深的成龄果园，全园生草，但避免树盘下生草；对于土层较浅、土壤贫瘠的幼龄果园，应采用行间生草。

6.1.3 草种选择

南方果园主要以乡土草种为主，同时适当混播部分商业草种；果园土壤条件较好、管理水平较高的果园适宜播种白花三叶草；土壤条件较差，肥力需要培养，需要水土保持的果园适宜播种黑麦草和鼠茅草。果园常见覆盖草种见附录B。

6.1.4 播种时期

越冬性较强的草种秋季播种较好；反之，春季播种为宜。具体播种时间应视天气情况而定，最佳播种时间为当地降雨期持续1周左右后。

6.1.5 播种技术

播种方式主要采用撒播或条播。种子小的草种通常采用撒播，并在播种时与细沙混匀后再进行播种，轻耙土壤表面，使种子表面覆土2cm-3cm；不易萌发但生长势强的草种采用条播。于一周后对无苗或少苗区进行补播。

6.2 科学整地技术

6.2.1 基本要求

6.2.1.1 南方地区果园整地应以改善立地条件、蓄水保墒、保水保土为目的，以促进果树正常生长，减少氮磷营养元素随地表径流流失，防止水土流失。

6.2.1.2 整地工程宜结合园地所处地势、地形进行，地表径流冲刷强度按当地5年一遇3小时-6小时强降雨量计算。对于山地丘陵地带的果园，植被覆盖面积较少，土壤侵蚀伴随着地表径流而发生，使土壤中积累的养分随水流发生迁移。根据地表径流冲刷强度，改变上层土壤结构和坡面设计。借助施用有机肥、土壤改良剂、耕作措施、植被残留覆盖等增加上层土壤的渗透特性，以保持最大的水流渗透率。

6.2.2 水平阶整地技术

水平阶整地技术适用于坡度小于 25° 的南方地区，阶面宽度与上下阶间距离宜根据果树行距进行设计（见图2）。阶面应能充分吸纳水平阶间斜坡产生的径流，以此确定阶面宽度或阶边埂。

6.2.3 反坡梯田整地技术

反坡梯田使梯田田面坡向与山坡方向相反，反坡角度为 3° - 5° ，以外高内低形式修筑，梯田宽度、果树行距、梯田间距宜根据果树树种确定，梯田尽量沿等高线布置，长度不限（见图3）。反坡梯田技术适合在干旱、水土冲刷较重而坡形平整的山坡地及南方地区应用。

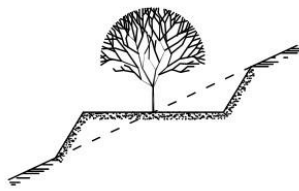


图2 水平阶整地技术示意图

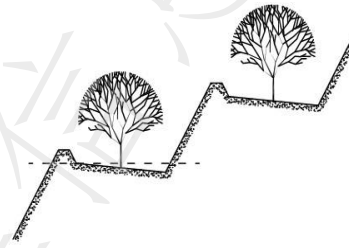


图3 反坡梯田整地技术示意图

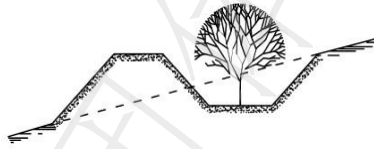


图4 水平沟整地技术示意图

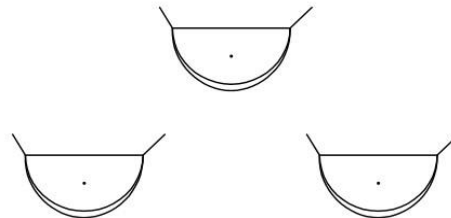


图5 鱼鳞坑整地技术示意图

6.2.4 水平沟整地技术

水平沟整地沿等高线断续或连续带状挖沟，沟面与原地面断面形状多呈梯形。根据地形条件分片划段，沿等高线自上而下的开沟。沟的大小、深浅，距离视径流大小而定，沟内每隔一定距离做一横档，以保持沟底水平，防止冲刷（见图4）。水平沟整地能够拦蓄较多的地表径流；沟壁具有一定的遮荫作用，应降低沟内温度，减少土壤水分蒸发。

6.2.5 鱼鳞坑整地技术

鱼鳞坑整地为形似半月形的坑穴，规格有大小两种，整地时沿等高线自上而下地开挖，大鱼鳞坑长0.8~1.5m、宽0.6~1.0m；小鱼鳞坑长0.7m、宽0.8m。坑面水平或向内倾斜，挖出的弃渣刨向下方，成弧形埂，并用碎石码放形成围埂，埂高0.2~0.3m，坑内客土；坑与坑呈“品”字形配置，以利保土蓄水（见图5）。

6.3 生态护坡技术

6.3.1 基本要求

生态护坡技术应以保持水土为原则，防止氮磷营养源流失，所播撒草种宜选择植株矮小、吸肥量大、抗旱力强、固土效果好、四季常青的多年生植物（如麦冬），建成生态护坡。栽植护坡植物时，应注意合理密植；地面满覆盖前，应及时清除杂草和进行抗旱管理。

6.3.2 人工种草护坡

通过人工在果园梯田边坡坡面简单播撒草种，对于边坡高度较矮、坡度缓和的应开展边坡防护工程。

6.3.3 土工格室植草护坡

将土工格室展开并固定在坡面上并填充改良客土，在格室上挂三维植被网，进行喷播施工，土工格室能为草坪生长提供稳定、良好的生存环境，从而达到护坡效果。

6.4 沉砂集水技术

6.4.1 基本要求

6.4.1.1 果园面源径流处理前应先进入沉砂池，经过沉降去除大量泥砂，为后续处理减轻负荷。

6.4.1.2 集水池将沉砂池出水汇集，出水用于进一步深度处理或回灌果园。

6.4.1.3 沉砂池与集水池应利用地形地势串联使用，以减小水力损失。

6.4.2 沉砂池

6.4.2.1 沉砂池的设计需考虑园区汇水面积、降水量、径流系数、水利停留时间等参数，具体参考GB 50014。

6.4.2.2 沉砂池的进水口应配套设置格栅或筛网等，用以拦截枯枝落叶，防止堵塞。

6.4.2.3 沉砂池有效水深取0.8-1.2m为宜，长宽比一般为2:1，池底坡度宜取10°-15°。

6.4.2.4 沉砂池清淤时，宜先将池体内水体排放，后采用污泥泵将池内积淤清除。

6.4.3 集水池

6.4.3.1 集水池的设计同7.4.2.1。

6.4.3.2 当利用集水池回水灌溉时，相关灌溉工程措施宜参考GB/T 50363，相关灌溉水质要求宜参考GB 5084，同时应对集水池长期清理维护，定期检修，防止杂质堵塞出水口，损坏灌溉提升泵。

6.5 氮磷生态拦截沟渠技术

6.5.1 基本要求

6.5.1.1 生态拦截沟渠的建设以实现“节水、抗旱、治污”为目的，同时宜配合GB/T 16453.4中相关技术措施，以达到水土保持协同综合治理的效果。

6.5.1.2 南方地区果园氮磷生态拦截沟渠的建设应结合地形地势，建在园区汇水区，充分利用原有汇水、排水措施，减少土方开挖，破坏土壤生态。

6.5.2 生态拦截沟渠设计

6.5.2.1 生态沟渠应因地制宜，等高开沟，保证沟渠内有一定的设计水深，使水流平缓，延长滞留时间，提高拦截效果。

6.5.2.2 生态拦截沟渠由工程部分和植物部分组成，减缓水速，促进沉淀，加强植物对逸出养分的立体式吸收和拦截。

6.5.2.3 工程部分主要包括渠体及生态拦截坝、节制闸等，生物部分主要包括渠底、渠两侧的植物；两侧沟壁和沟底优先使用蜂窝状水泥板等，两侧沟壁具有一定坡度，沟体较深，沟体内相隔一定距离构建小坝以减缓水速、延长水力停留时间。

6.5.2.4 生态拦截渠内水生植物需具备基本的植生土，沟渠底施工采用素土夯实，并在其夯实层上方敷设150-200mm厚植生土。

6.5.2.5 兼有灌溉的沟渠两侧壁采用生态砖堆砌护壁其他采用阶梯式侧壁。

6.5.2.6 沟渠底每隔一定距离设置拦水坎，使渠底起端水深大于100 mm，以满足作物区的植物生长用水。

6.5.2.7 沟底宜种植浮水植物或挺水植物，如凤眼莲、水葱等；沟渠两侧宜种植当地优势草种，以达到护坡去污的目的。

6.5.2.8 生态沟渠具体设计参数参考DB 32/T 2518中相关规定。

6.5.2.9 生态沟渠防渗处理工程参考GB/T 50600中相关规定。

6.5.3 生态拦截沟渠维护管理

6.5.3.1 定期清理沟渠内淤泥等沉积物，打捞水面漂浮杂草等垃圾。

6.5.3.2 对汛期过后损毁渠段及时补修，加强日常维护管理，采取一定的防塌固坡措施。

7 南方地区果园面源污染末端自然生物处理

7.1 好氧稳定塘技术

7.1.1 基本要求

7.1.1.1 好氧稳定塘的建设以去除水中溶解性氮、磷等营养物质为目的，使出水达到农田灌溉标准或相关排放标准。

7.1.1.2 需保证好塘内的物种丰富度，搭建好氧塘生态系统，保证生物多样性，提高净化效率。

7.1.2 好氧稳定塘设计

7.1.2.1 作为独立处理技术,果园地表径流汇水进入好氧塘时必须进行旨在去除可沉悬浮物的预处理(见图6)。

7.1.2.2 好氧塘不宜少于两格,宜串联或并联运行。

7.1.2.3 好氧塘的水深应保证阳光投射到塘底,为0.3~0.5m左右,使整个塘容都处于好氧状态。

7.1.2.4 塘表面以矩形为宜,长宽比取2:1-3:1,塘外坡度4:1-5:1,内坡3:1-2:1,稳定塘的设计参考CJJ/T54-93。

7.1.2.5 塘内宜接种藻类,如蓝藻、蓝绿藻;种植浮水、沉水或挺水植物,如凤眼莲、浮萍、马来眼子菜、叶状眼子菜、水葱、芦苇等。

7.1.3 好氧稳定塘运行与维护

7.1.3.1 定期清理塘底底泥,避免厌氧发酵影响净化功能。

7.1.3.2 使用处理水回流措施,提高原废水中藻类水平,增高溶解氧浓度。

7.2 土地渗滤处理系统技术

7.2.1 基本要求

7.2.1.1 妥善处理土地渗滤处理过程中产生的栅渣、污泥、臭气等,避免对环境的二次污染。

7.2.1.2 严格执行国家环境保护有关规定,使处理后的水达标排放或满足循环用水的要求。

7.2.2 土地渗滤系统设计

7.2.2.1 土地渗滤系统技术宜设计于地下水位较低的地区。

7.2.2.2 每个渗滤区应设计为独立的封闭系统,底部及四周宜采用隔水材料制成不透水层,以便于再生中水的回用和防止地下水污染。

7.2.2.3 场地土壤渗透系数应满足 $k > 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$;当渗透系数较小时,应采取一定措施使其满足要求。

7.2.2.4 土地渗滤系统设计参考GB 50014中相关规定。

7.2.3 土地渗滤系统运行与维护

7.2.3.1 定期检查系统运行情况,防止堵塞,保证系统能够稳定运行。

7.2.3.2 定期检查系统中布水管、散水管、集水管、防水层等的腐蚀情况、抗压性能,并积极维护修理。

7.2.3.2 定期检查特殊土壤的处理性能,保证微生物载体对微生物的附着,以达到吸附和分解有机物的目的。

7.3 生态湿地技术

7.3.1 基本要求

7.3.1.1 在进行果园生态湿地土地处理系统设计时,设计必须遵守相关的标准和技术规范。除应遵守HJ 2005-2010与DG/TJ 08-2100中相关人工湿地污水处理技术规程外,还应符合国家现行的有关标准和技术规范的规定。

7.3.1.2 果园径流排水深度净化湿地一般采用表流型,以土壤为基质,如添加其他填料(如级配砾石),应结合现场条件进行充分论证,以防影响后期对湿地系统的清淤改造。

7.3.1.3 生态湿地建设应坚持因地制宜的原则,充分利用果园洼地、积水区,在原有的基础上进行适当改造建成。

7.3.1.4 在设计生态湿地时,应尽量避免二次污染,妥善处理渗滤液工程中产生的栅渣、污泥和臭气等,避免或减少对果园环境的二次污染(见图7)。

7.3.1.5 湿地植物宜选择湿生草本植物、陆生草本植物、挺水水生植物,如水生美人蕉、芦苇、芭蕉、水仙、龙舌兰、马蹄莲、菱草等。

7.3.2 生态湿地设计

7.3.2.1 果园生态湿地的表面积设计应考虑最大污染负荷和水力负荷,宜控制 $COD \leq 200mg/L$, $SS \leq 80mg/L$ 。

7.3.2.2 表面流湿地的设计应根据降雨强度、汇水面积、停留时间、现场条件等因素确定,具体设计与建设参考HJ 2005中的有关规定。

7.3.2.3 生态湿地植物的配置应优选本土具有一定经济价值的水生植物,且对氮、磷等营养元素吸收净化能力较强,引进外来物种,应进行充分论证,避免造成生态入侵。

7.3.3 生态湿地运行与维护

7.3.3.1 对生态湿地进行水体维护,应对果园水源进行勘测、分析、明确水资源的补给关系,并根据此制定生态湿地水资源平衡保障技术措施。

7.3.3.2 应加强对生态湿地系统的检修与维护,特别是暴雨、洪水过后,应对进排水系统进行检修,避免系统堵塞、淤积,影响进排水及处理效果。

7.3.3.3 湿地系统的植物,应定期进行收获和补种更新,收获后的植物作为果园地表的覆盖材料,不得任其在湿地中腐烂分解,引起二次污染。

7.3.3.4 采取物理、化学和生物技术对湿地基质进行维护,消除或固化基质中存在的污染物,修复基质土壤,增强土壤肥力,使生物群落具有健康的生存和演替环境。

7.3.3.5 引进净化能力较好的植被,着力构建更复杂的食物链网结构,维护果园湿地生态系统的动态平衡并保护生物多样性。

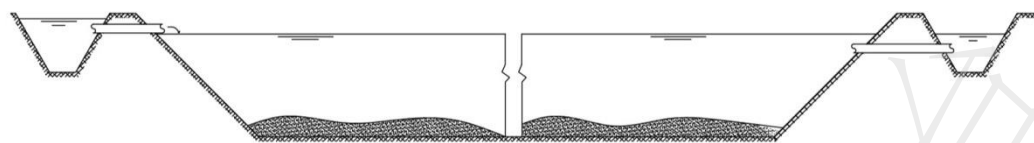


图 6 稳定塘技术示意图

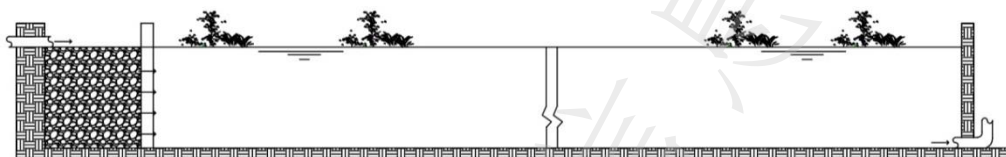


图 7 人工湿地技术示意图

附录 A 主要生物源农药

A.1 果园常见生物源农药及作用对象

农药种类	主要特点及防治病虫害	毒性
武夷菌素 (Wuyimycin)	广谱抗菌素, 防治白粉病、炭疽病、腐烂病等	低毒
浏阳霉素 (Liuyangmycin)	抗生素、杀螨剂, 防治害螨等	低毒
茴蒿素 (Anisin)	植物源杀虫剂, 防治蚜虫、浅叶蛾等	低毒
苏云金杆菌 (Bacillus thuringiensis)	广谱杀虫杀菌剂, 防治卷叶虫、食心虫等	低毒
青虫菌 (Penicillium)	广谱杀虫杀菌剂, 防治卷叶虫、食心虫等	低毒
苦皮藤素 (Celangulinum)	植物源杀虫剂, 防治毛虫等	低毒
杀螟杆菌 (Pseudomonas)	广谱细菌杀虫剂, 防治土栖害虫	低毒
阿维菌素 (Avermectin)	新型生物农药, 防治叶螨、浅叶蛾等	低毒
杀蛉脲悬浮剂 (Chrysanthemum urea suspensionis)	昆虫生长抑制剂, 防治金纹细蛾、桃小食心虫	低毒
多抗霉素可湿性粉剂 (Polyoxin WP)	抗生素类杀菌剂, 防治霉心病、轮纹病、炭疽病	低毒
鱼藤酮 (Rotenone)	植物杀虫剂, 防治蚜虫等	低毒

附录 B 果园主要覆盖草种

B.1 果园常见覆盖草种及适用对象

草种名称	适宜果园	播种时间	播种方式
白三叶 (Trifolium album)	梨园、柑橘园、橙子园等	春播或秋播	条播或撒播
红三叶 (Trifolium repens)	梨园、柑橘园、橙子园等	春播或秋播	条播或撒播
鼠茅草 (Sapiens Thatch)	梨园、柑橘园、桃园等	秋播	条播或撒播
蚕豆 (faba)	柚子园、柑橘园、桃园等	秋播	条播或撒播
黑麦草 (Ryegrass)	柚子园、柑橘园、桃园等	秋播	条播或撒播
早熟禾 (Poa)	柚子园、柑橘园、橙子园等	春播或秋播	条播或撒播
野豌豆 (Vicia)	柚子园、柑橘园、橙子园等	春播或秋播	条播或撒播
百喜草 (Bahia grass)	柚子园、柑橘园、橙子园等	春播或秋播	条播或撒播