

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX

耕地土壤环境保护与质量提升技术规范

Technical specification for environmental protection and quality
improvement of arable soil

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 1

 4.1 量质并重、保护提升 1

 4.2 系统谋划、统筹推进 2

 4.3 因地制宜、突出重点 2

 4.4 政府引导、多方参与 2

5 管理要求 2

 5.1 管理流程图 2

 5.2 土壤环境质量管理 3

 5.3 分类管理 3

 5.4 投入品质量及管控 3

 5.5 绿色生产技术 3

 5.6 生物质废弃物管理及再利用 3

 5.7 污染源及农产品监测 3

6 技术要求 3

 6.1 土壤环境质量管理 3

 6.2 投入品质量及管控 3

 6.3 绿色生产技术 3

 6.4 生物质废弃物管理及再利用 4

 6.5 污染源及农产品监测 4

 6.6 耕地质量提升技术 5

7 效益评价 5

 7.1 基本要求 5

 7.2 耕地质量等级划分 5

 7.3 耕地清洁程度判定 5

 7.4 耕地质量等级评价 5

附录 A （规范性） 耕地质量等级调查内容表 6

附录 B （资料性） 华南区耕地质量等级划分指标 7

参考文献 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市乡村振兴和协作交流局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市绿创人居环境促进中心、深圳时代融创生态科技有限公司、深圳市新环能科技有限公司、深圳绿创数字能源技术有限公司。

本文件主要起草人：杨斌彬、钟如仕、王晓静、梁家楦、丁志凡、刘梦丹、周帅、陈方舟、胡思敏、屈德洪、洪宁、杜月瑶、何丽燕、王俊虎、闫自棋、邹亦侃、施清平、黄冰、倪秀玲、王蓝天、曹秀龙、许宁翔、梁华龙、贺新龙、吴嘉满、钟浩阳、孙晓晨、孙小爱、罗喜鹏、王建红、杜军、杨永杰。

耕地土壤环境保护与质量提升技术规范

1 范围

本文件规定了耕地土壤环境保护和质量提升的基本原则、管理要求、技术要求、效益评价等内容。
本文件适用于深圳市（含深汕特别合作区）基本农田及耕地土壤环境保护与质量提升相关的管理及评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 33469 耕地质量等级
- GB 50762 秸秆发电厂设计规范
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- NY/T 1119 耕地质量检测技术规程
- NY/T 1220（所有部分） 沼气工程技术规范
- DB14/ 1929 锅炉大气污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耕地 farmland

利用地表耕作层种植农作物为主，每年种植一季及以上的土地。

注1：引自《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234号）中附录A。

注2：耕地包括熟地，新开发、复垦、整理地，休闲地（含轮歇地、休耕地）；以种植农作物（含蔬菜）为主，间有零星果树、桑树或其他树木的土地；平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂。耕地中包括南方宽度<1.0 米，北方宽度<2.0 米固定的沟、渠、路和地坎（埂）；临时种植药材、草皮、花卉、苗木等的耕地，临时种植果树、茶树和林木且耕作层未破坏的耕地，以及其他临时改变用途的耕地。

3.2

土壤 soil

陆地表层能够生长植物的疏松多孔物质层及其相关自然地理要素的综合体。

[来源：HJ 1231—2022，2.1]

4 基本原则

4.1 量质并重、保护提升

强化环境准入和监管，从源头上控制耕地土壤新增污染。加强耕地质量的建设和管理。

4.2 系统谋划、统筹推进

坚持系统观念，正确处理耕地质量提升和产业发展、农民增收、生态环境的关系，优化重要农产品生产布局，试点先行、协同推进，分类分级、循序实施。

4.3 因地制宜、突出重点

根据不同区域耕地质量现状，分析主要障碍因素，集成推广适用技术模式，推进耕地质量建设。

4.4 政府引导、多方参与

创新耕地质量建设投入机制，发挥重点项目示范带动作用，充分调动农民、地方政府和相关企业积极性，形成全社会合力参与耕地质量建设的格局。

5 管理要求

5.1 管理流程图

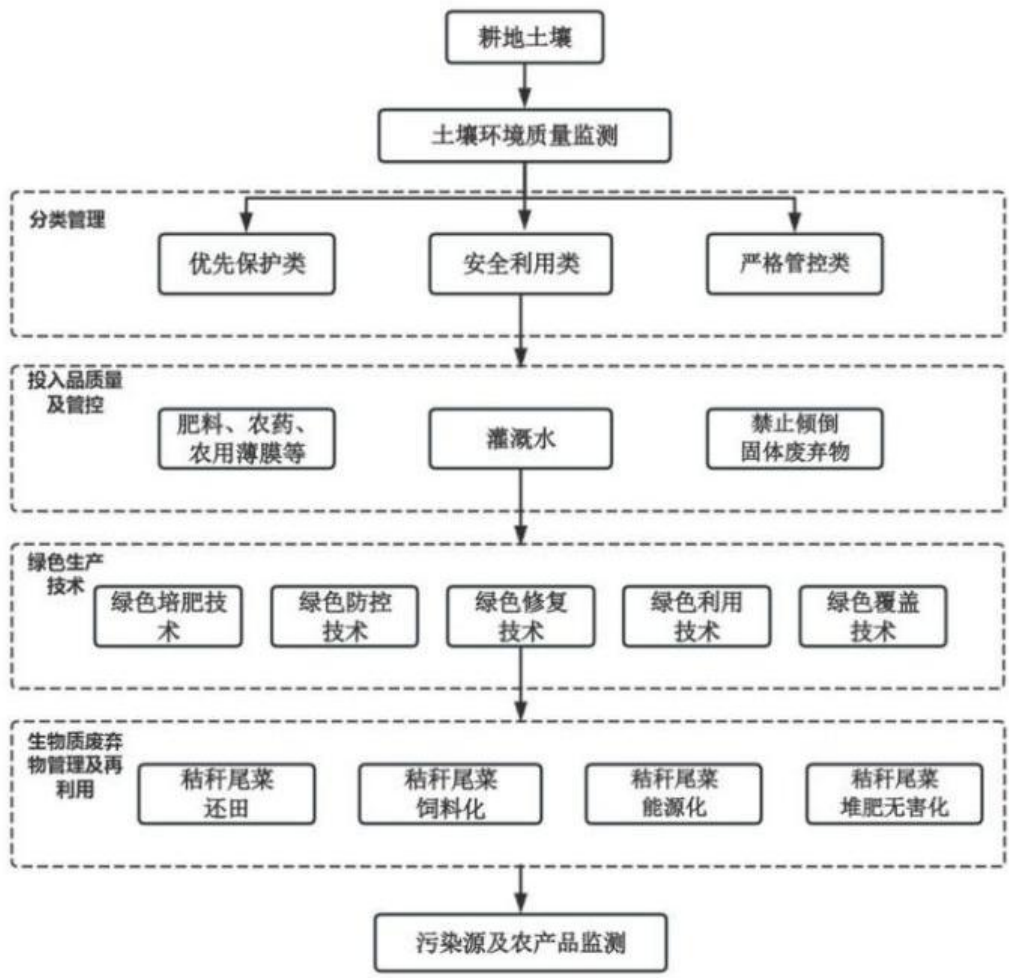


图 1 耕地土壤环境保护与质量提升管理流程图

5.2 土壤环境质量监测

环境保护行政主管部门会同农业行政主管部门建立农用地土壤污染状况定期调查制度，制定调查工作方案。建立全市土壤环境质量监测网络，统一规划农用地土壤环境质量国控监测点位，规定监测要求，并组织实施全市农用地土壤环境监测工作。

5.3 分类管理

依据《农用地土壤环境管理办法（试行）》的规定，根据土壤污染程度、农产品质量情况，组织开展耕地土壤环境质量类别划分工作，将耕地划分为优先保护类、安全利用类和严格管控类，划分结果报省级人民政府审定，并根据土地利用变更和土壤环境质量变化情况，定期对各类别农用地面积、分布等信息进行更新，数据上传至农用地环境信息系统。

5.4 投入品质量及管控

提高农业生产者的农用地土壤环境保护意识，引导农业生产者合理使用肥料、农药、兽药、农用薄膜等农业投入品，根据科学的测土配方进行合理施肥，鼓励采取种养结合、轮作等良好农业生产措施。

5.5 绿色生产技术

推广应用绿色农业生产技术，如绿色培肥技术、绿色防控技术、绿色修复技术、绿色利用技术和绿色覆盖技术等。

5.6 生物质废弃物管理及再利用

推进秸秆尾菜综合利用，包括秸秆尾菜还田、秸秆尾菜饲料化和秸秆尾菜能源化等；强化农膜使用控制，以回收利用、减量替代为主要治理方式，大力推进标准地膜应用、机械化捡拾、专业化回收、资源化利用，有效防控农田“白色污染”；加快农药包装废弃物无害化处置，引导生产者采取有效措施，回收利用农药包装废弃物。建立农药包装废弃物回收台账，指导农药经营者和回收站（点）记录农药包装废弃物的数量和去向信息。

5.7 污染源及农产品监测

在农产品收获时期定期开展土壤与农产品质量协同监测评价，根据监测评价结果及时优化调整治理、修复措施。土壤与农产品协同监测的方法参照NY/T 395和NY/T 398。

6 技术要求

6.1 土壤环境质量监测

参照NY/T 1119—2019对耕地土壤进行布点、采样，按照GB 15618的要求进行检测、分类。

6.2 投入品质量及管控

6.2.1 依据《农用地土壤环境管理办法（试行）》，不应在耕地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。

6.2.2 耕地灌溉用水水质应满足 GB 5084 相关要求，防止污染土壤。

6.3 绿色生产技术

6.3.1 绿色培肥技术

利用绿色培肥技术能提升农田土壤质量、促进作物健康生长。技术要点包括：改进化肥施用的方式和方法，提高化肥利用率，减少化肥流失量和降低损失率；多施用有机肥，用有机肥替代化肥；种植紫云英等各种绿肥作物，实行绿肥还田；种植豆科作物，通过生物固氮增加农田土壤氮素含量；施用沼液、沼渣肥田等。

6.3.2 绿色防控技术

用绿色、生态的办法防治农作物病虫害，减少或不使用农药，达到经济环保的成效。如实行稻田养蛙、稻田养鸭，推广稻渔综合种养，可起到生物防除病虫害的目的（仅适用于深汕地区）；在长年种植水稻的田块实行水旱轮作，在稻田田埂四周种植香根草，以及采取灯光诱杀害虫等技术和方法，均可有效防控水稻病虫害，实现水稻稳产、高产，同时又保护农田生态环境。

6.3.3 绿色修复技术

参照DB44/T 2263.1—2020，对于优先保护类耕地，应加强监测灌溉水、农业投入品、土壤及农产品等，及时掌握土壤及农产品情况，在优先保护类耕地集中区域严格控制新建可能带来重金属污染输入的企业，严格控制污染物输入，改善土壤环境质量，提高土壤环境容量；对于安全利用类和严格管控类耕地，采用土壤钝化剂，生理阻隔等措施，辅以农艺措施等联合技术进行修复。土壤钝化剂种类的选择及施用量参照DB44/T 2276—2021和DB44/T 2277—2021。

6.3.4 绿色利用技术

农业资源的绿色利用可实现农业可持续发展。可通过合理安排种植结构、推广节水灌溉技术对耕地资源进行充分利用、绿色利用。利用秸秆资源做饲料、基料、肥料等方式对农业“副产物”进行绿色利用。对农业生产产生的“废弃物”进行绿色利用，如废旧农膜再生利用。

注：“副产物”指在农产品生产或加工时产生的非主产品，包括秸秆、米糠、稻壳、麸皮、饼粕、果渣、菜帮等；

“废弃物”指在农业生产过程中产生的废弃物质，包括农作物秸秆、蔬菜尾叶、杂草、禽畜粪便、废旧农膜等。

6.3.5 绿色覆盖技术

应在南方冬季闲置的稻田上种植紫云英、油菜、大麦、小麦、蚕豆、豌豆、马铃薯及各种冬季蔬菜；将占耕地面积约8%~10%的田埂（田塍）利用起来，种上豆类及各种蔬菜。

6.4 生物质废弃物管理及再利用

6.4.1 秸秆尾菜还田

宜根据实际翻犁、机械埋压、加腐熟剂或综合技术，将收获后的秸秆尾菜直接还田或粉碎后直接还田。经粉碎后还田的秸秆尾菜长度不大于10 cm，合格率≥95%。秸秆直接还田深度应不小于15 cm。

6.4.2 秸秆尾菜饲料化

宜选择含水量适中、清洁、无霉变的谷、麦及薯类、豆类等作物秸秆，通过物理、化学或生物处理后成为饲料。饲料化的秸秆应色泽正常，无异味、异臭。

6.4.3 秸秆尾菜能源化

宜选择发热值较高的种植业废弃物为主要原料，通过锅炉供热、固化碳化、燃烧发电、热解或厌氧发酵生成气态燃料等方式转化为各种能源。供热锅炉烟气排放应符合DB14/1929的要求，秸秆发电厂设计应符合GB 50762的要求，沼气工程技术应符合NY/T 1220（所有部分）的要求。

6.4.4 秸秆尾菜堆肥无害化

采用一次性高温堆肥工艺，对秸秆尾菜进行无害化处理，完成高温灭活、完全腐熟两个阶段。主要工艺包括：秸秆尾菜粉碎处理、接种微生物菌剂、主发酵、次发酵、后处理，具体要求见NY/T 3441。

6.5 污染源及农产品监测

6.5.1 依据《农用地土壤环境管理办法（试行）》，县级以上农业主管部门应根据不同区域的农产品质量安全情况，组织实施耕地土壤与农产品协同监测，开展风险评估，根据监测评估结果，优化调整安

全利用措施，并将监测结果及时上传农用地环境信息系统。

6.5.2 依据《农用地土壤环境管理办法（试行）》，县级以上地方环境保护主管部门应加强对企业事业单位和其他生产经营者排污行为的监管，将土壤污染防治作为环境执法的重要内容。

6.6 耕地质量提升技术

6.6.1 耕地质量提升的方式包括：提升耕地地力、改善土壤健康状况和田间基础设施建设。

6.6.2 农田地力提升工程包括土壤改良、障碍土层消除、土壤培肥。农田基础设施建设工程包括田块整治、灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态环境保护、农田输配电及其他工程。具体技术指标参照 GB/T 30600 中的规定执行。土壤健康状况包括土壤的清洁程度和生物多样性。改善土壤清洁程度主要是对重金属、农药和农膜残留等有毒有害物质的管控和修复，合理耕作、合理施肥有助于提高土壤的生物多样性。具体要求见 GB/T 33469。

7 效益评价

7.1 基本要求

7.1.1 依据现行国家和农业行业标准规范，结合深圳市耕地面积少，适用于精细化管理的特点，按每 1 万亩不少于 5 个点位的密度设置耕地质量等级调查评价点位，调查点位覆盖全域耕地主要土壤类型和所有农业乡镇。

7.1.2 在耕地质量有明显变化的高标准农田建设区、耕地质量提升区、耕地占补平衡区、耕地损毁复垦区及新开垦耕地等区域加密布设调查点位，一般每 1000 亩不少于 5 个点，开展耕地质量等级调查专项评价工作。

7.1.3 开展土壤样品调查采集，并按照附录 A 的要求填写采集信息。

7.2 耕地质量等级划分

按照从大到小的顺序，耕地质量可划分为10个耕地质量等级。耕地质量综合指数越大，耕地质量水平越高。一等地耕地质量最高，十等地耕地质量最低。

7.3 耕地清洁程度判定

7.3.1 耕地土壤单项污染指标限值按照 GB 15618 的规定执行。耕地清洁程度的评价方法按照 HJ/T 166 规定计算土壤单项污染指数和土壤内梅罗综合污染指数，并按内梅罗指数将耕地清洁程度划分为清洁、尚清洁、轻度污染、中度污染、重度污染。

注：清洁程度指标选用“镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌”作为检测项目。

7.3.2 耕地土壤环境质量类别按照耕地清洁程度可划分为三个等级类别：一类地（优先保护类），二类地（安全利用类），三类地（严格管控类）。优先保护类耕地的土壤清洁程度是最高的，安全利用类次之，严格管控类最低。

7.4 耕地质量等级评价

严格按照GB/T 33469的要求开展耕地质量等级评价。对项目区耕地土壤开展实地取样，数值型数据要做好检测化验质量控制，文本型数据要按照调查点现场实际情况填写，评价应按照闽南粤中农林水产区统一的评价指标体系开展，具体评价指标见附录B。

附 录 A
(规范性)
耕地质量等级调查内容表

表A.1给出了调查内容及检测指标，应在土壤样品调查采集阶段进行填写。

表 A.1 耕地质量等级调查内容表

项目名称			采样目的		采样日期	
地理位置	省(市)名称		地(市)名称		县(区)名称	
	乡(镇)名称		村名称		邮政编码	
	经度(度)		纬度(度)		海拔高度(m)	
自然条件	地貌类型	山地/盆地/丘陵/平原	地形部位	指中小地貌单元，山间盆地/宽谷盆地/平原低阶/丘陵上部/丘陵中部/丘陵下部/山地坡中/山地坡下等	田块面积(亩)	
生产条件	农田基础设施	配套/基本配套/不配套/无设施	排水能力	充分满足/满足/基本满足/不满足	灌溉能力	充分满足/满足/基本满足/不满足
	水源条件	水库/江河/山塘/机井/无	水源类型	地表水/地下水/地表水+地下水/无	灌溉方式	漫灌/沟灌/畦灌/喷滴灌/无灌溉
	农田林网化程度	高/中/低	田间道路通达度(%)		熟制	常年生，一年熟
	常年种植制度		主栽作物名称		主栽作物常年产量(kg/亩)	
土壤情况	省土类名称		省亚类名称		省土属名称	
	省土种名称		成土母质	湖相沉积物/江海相沉积物/第四纪红土/残坡积物/洪冲积物/河流冲积物	质地构型	薄层型/松散型/紧实型/夹层型/上紧下松型/上松下紧型/海绵型
	生物多样性	丰富/一般/不丰富	耕层质地(手测)	砂土/砂壤/轻壤/中壤/重壤/黏土	障碍因素	渍潜/瘠薄/盐碱/障碍层次/无
	障碍层类型	潜育层/白土层/砂盘层/铁仔层/其他	障碍层深度(cm)		障碍层厚度(cm)	
	有效土层厚度(cm)		耕层厚度(cm)		地类名称	水田/水浇地/旱地/其他
检测项目	pH 值、有机质、有效磷、速效钾、耕层质地、耕层土壤容重、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等					
现场情况	现场情况描述(或远景近景照片)					
采样调查单位	单位名称			地址		
	联系人		联系电话		E-Mail	
	调查人(市县农业主管部门)			调查人(技术支持单位)		

附录 B
(资料性)
华南区耕地质量等级划分指标

表B.1适用于华南地区，开展耕地质量等级评价时使用。

表 B.1 华南区耕地质量等级划分指标

指标		等级									
		一等	二等	三等	四等	五等	六等	七等	八等	九等	十等
地形部位		河口三角洲平原、峰林平原、河流冲积平原、宽谷冲积平原、宽谷阶地、平坝、丘陵缓坡		宽谷冲积平原、峰林平原、河流冲积平原、宽谷的中上部、低丘坡麓、丘间谷地、河坝地、滨海砂地、宽谷阶地、平坝、丘陵缓坡			低丘坡麓、丘间洼地、河流冲积坝地、滨海地区、峰林谷地、沟谷地、山地坡下部		滨海地区、封闭洼地、丘陵低谷地、山间峡谷、峰林谷地、沟谷地、山地坡中部		
有效土层厚度/cm		≥100			60~100				＜60		
有机质含量/(g/kg)		≥25		20~30			10~20(15~25)			＜10(＜15)	
耕层质地		中壤、重壤			砂壤、轻壤、中壤、重壤			砂土、砂壤、重壤、黏土			
土壤容重		适 中					偏轻或偏重				
质地构型		上松下紧型、海绵型			松散型、紧实型、夹黏型			夹砂型、上紧下松型、薄层型			
土壤养分状况		最佳水平		潜在缺乏或养分过量			养分贫瘠				
土壤健康状况	生物多样性	丰 富		一 般			不 丰 富				
	清洁程度	清洁（安全）、尚清洁（警戒）、轻度污染、中度污染、重度污染									
障碍因素		无障碍层次			侵蚀、砂化、酸化、瘠薄、潜育化			盐渍化、酸化、潜育化			
灌溉能力		充分满足、满足			满足、基本满足			基本满足、不满足			
排水能力		充分满足、满足			满足、基本满足			基本满足、不满足			
农田林网化程度		高			中					低	
酸碱度		pH5.5~pH7.5		pH5.0~pH7.0		pH4.5~pH5.5 pH6.5~pH7.5 (pH7.0~pH8.5)			>pH7.5(>pH8.5) 或 < pH4.5		
注1:对判定为轻度污染、中度污染和重度污染的耕地，提出耕地限制性使用意见，采取有关措施进行耕地环境质量修复。											
注2:括号中数值为水田耕地质量等级划分指标。											

参 考 文 献

- [1] GB/T 30600 高标准农田建设 通则
- [2] HJ 1231—2022 土壤环境 词汇
- [3] HJ 1266—2022 生物质废物堆肥污染控制技术规范
- [4] NY/T 395 农田土壤环境质量监测技术规范
- [5] NY/T 398 农、畜、水产品污染监测技术规范
- [6] NY/T 1119—2019 耕地质量监测技术规程
- [7] NY/T 3441 蔬菜废弃物高温堆肥无害化处理技术规程
- [8] NY/T 3499—2019 受污染耕地治理与修复导则
- [9] DB12/T 1161—2022 受污染耕地安全利用技术规范
- [10] DB44/T 2263.1—2020 耕地土壤重金属污染风险管控与修复 总则
- [11] DB44/T 2276—2021 稻田土壤镉、铅、汞、砷、铬钝化调理技术规范
- [12] DB44/T 2277—2021 重金属污染菜地土壤安全利用技术指南
- [13] T/SXAEPI 2—2021 农村农业废弃物处理与资源化利用指南
- [14] 第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法：中华人民共和国主席令第四十三号. 2020年
- [15] 中华人民共和国农业农村部. 耕地质量保护与提升行动方案：农发〔2015〕5号. 2015年
- [16] 中华人民共和国农业农村部. 耕地质量调查监测与评价办法：农业部令2016年第2号. 2016年
- [17] 环境保护部、农业部. 农用地土壤环境管理办法（试行）：环境保护部、农业部令第46号. 2017年
- [18] 中华人民共和国农业农村部. 农业绿色发展技术导则（2018—2030年）：农科教发〔2018〕3号. 2018年
- [19] 农业农村部、国家发展和改革委员会. 秸秆综合利用技术目录（2021）：农办科〔2021〕28号. 2021年
- [20] 自然资源部. 国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南：自然资发〔2023〕234号. 2023年