ICS 13.080.20
CCS B10

T/SSSC

中 国 土 壤 学 会 团 体 标 准

T/SSSC 052—2026

砂姜黑土耕层结构障碍快速消减技术规程

Technical Code of Practice for Rapid Mitigation of Plough Layer Structural Obstacles of Lime Concretion Black Soil

2026-11-27 发布　　2026-12-15 实施

中国土壤学会　发 布

目　　次

前　言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 耕层障碍判定 2
5 快速消减技术要求 2
6 实施细则 3
7 效果评价与验收 4

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国科学院南京土壤研究所、安徽农业大学提出。

本文件由中国土壤学会归口。

本文件起草单位：中国科学院南京土壤研究所、安徽农业大学、中向旭曜科技有限公司。

本文件主要起草人：王擎运、马东豪、杨文亮、张佳宝、李金才、李晓玉、潘慧、陈翔、孔海燕。

砂姜黑土耕层结构障碍快速消减技术规程

1 范围

本文件规定了砂姜黑土耕层结构障碍的判定规则、快速消减的技术要求、作业实施细则以及效果评价与验收方法。

本文件适用于存在耕层紧实、黏粒富集、有机质偏低、裂隙发育障碍的砂姜黑土旱作农田的土壤改良与地力提升，其他土壤条件相似地区可参照执行。

本文件不适用于未判定存在耕层结构障碍的砂姜黑土农田及非旱作砂姜黑土农田。

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。

NY/T 499 旋耕机 作业质量

NY/T 525 有机肥料

NY/T 742 铧式犁 作业质量

NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存

NY/T 1121.3 土壤检测 第3部分：土壤机械组成的测定

NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定

NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定

NY/T 1121.22 土壤检测 第22部分：土壤田间持水量的测定 环刀法

NY/T 3041 生物质炭土壤改良剂

NY/T 5491 高标准农田快速培肥技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

砂姜黑土 lime concretion black soil

在暖温带半湿润气候条件下，发育于河湖相沉积物上经脱沼泽作用而形成的半水成土，土体中常含砂姜（碳酸钙、硫酸钙结核），其典型特征为富含蒙脱石等膨胀性黏土矿物，具有“干缩裂、湿胀闭”的内源属性。

3.2

耕层结构障碍 plough layer obstacles

砂姜黑土因湿胀干缩导致的耕层板结、大裂隙发育、孔隙结构恶化，从而严重制约水肥气热协调与根系下扎的物理性障碍。

3.3

有机（类）肥料 organic fertilizers

以作物秸秆、动植物残体、人畜粪便等有机物质为主要原料，按比例混合或与少量泥土混合，经好氧发酵腐熟制成的、以提高土壤有机质，提供植物养分为主要功效的物料。商品有机肥应符合NY/T 525有关要求。

3.4

天然腐殖质 natural humic substances

自然界形成的、腐殖化程度高且结构稳定的腐殖质类物质，以天然泥炭类材料为主要来源；该类材料的有机质与腐殖质含量应符合 NY/T 5491—2026 中表1 对高腐殖质有机物料的规定；可快速提升土壤活性有机碳、促进团粒结构形成。

4 耕层障碍判定

耕层结构障碍的判定以耕层黏粒含量、黏土矿物组成、耕层有机质含量与表层裂隙发育四项指标为依据：a）耕层黏粒含量>30%，表征胀缩物质基础，为必选指标；b）黏土矿物以膨胀性2:1型蒙皂石族为主，表征胀缩矿物类型，为必选指标；c）耕层有机质含量<15 g/kg，表征耕层培肥状况，为可选指标；d）表层0 cm～5 cm深度内存在宽度>1 cm、且面积占比>5%的裂隙，表征结构恶化程度，为可选指标。判定存在耕层结构障碍应满足a）、b）两项必选指标，并宜结合c）、d）两项可选指标综合判定；本文件不另设参考指标与权重。各项指标的采样应按NY/T 1121.1的规定执行；黏粒含量、有机质含量应分别按NY/T 1121.3、NY/T 1121.6的规定测定，黏土矿物类型宜采用X射线衍射法测定，表层裂隙宽度与面积占比采用田间观测法测定。

5 快速消减技术要求

5.1 总体要求

以生物炭与有机（类）肥料配合深耕作业，抑制黏土矿物内聚力、降低土壤容重、提升耕层有机质，缓解耕层紧实与胀缩障碍，实现耕层结构调理；本文件聚焦上述结构调理措施，秸秆还田与轮耕内容按相应标准执行，不在此重复。本文件以1年为一个实施周期。

5.2 技术流程

耕层结构障碍快速消减技术工作流程见图1，主要包括耕层障碍判定、生物炭施用、有机（类）肥料施用、深耕作业以及效果评价与验收环节。

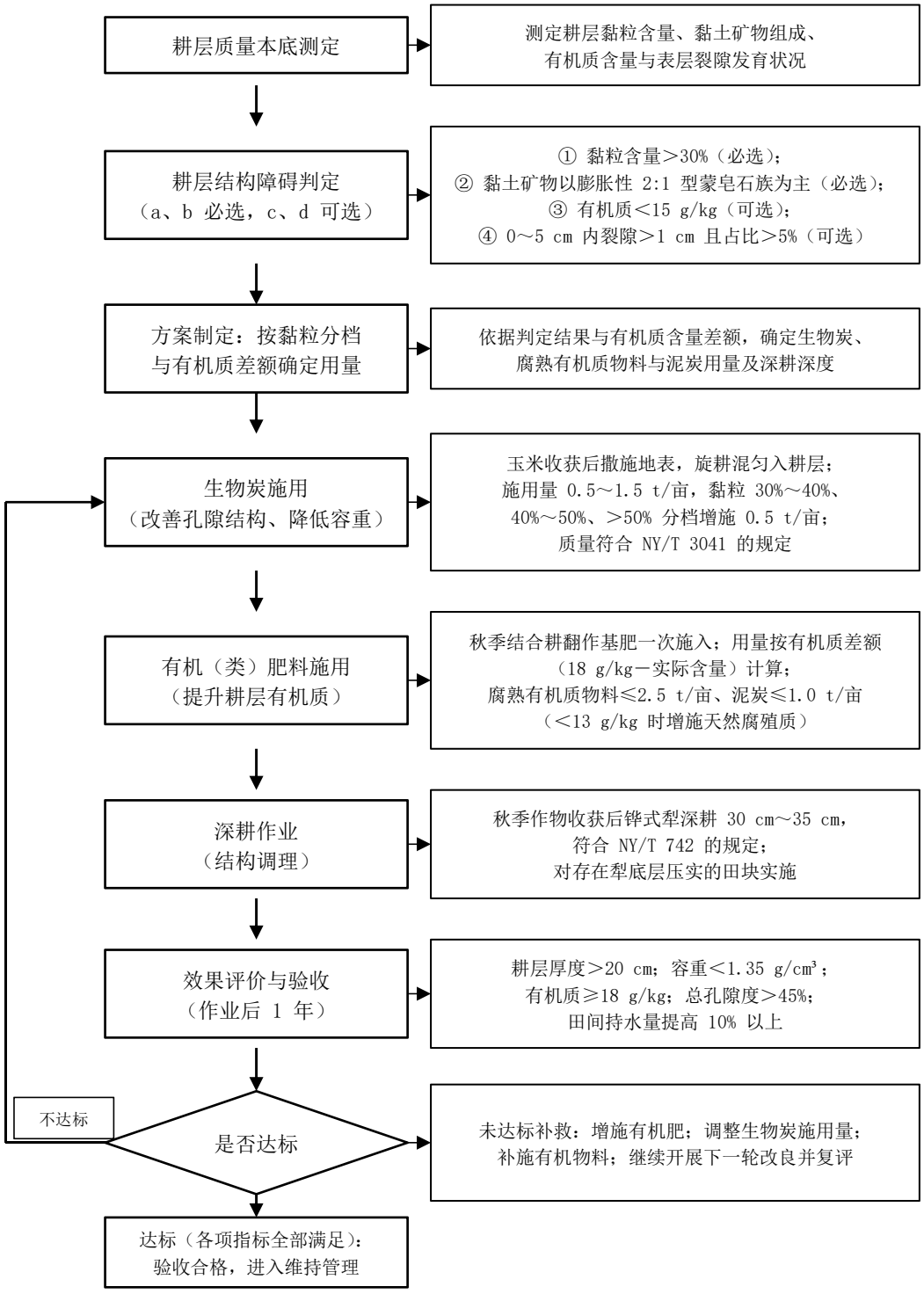


图1 耕层结构障碍快速消减技术工作流程

6 实施细则

6.1 生物质炭施用

生物炭以改善耕层孔隙结构、降低土壤容重为主要功能，宜于玉米收获后均匀撒施于地表，通过旋耕均匀混合于耕层。生物炭施用量为0.5～1.5 t/亩，具体用量应结合耕层土壤黏粒含量30%～40%、40%～50%、>50%分档增施0.5 t/亩。生物炭质量应符合NY/T 3041的规定。作业期土壤绝对含水量宜控制在15%～22%，避免过湿或过干作业破坏结构。

对存在犁底层压实的田块，宜采用深耕作业。深耕作业宜在秋季作物收获后实施，采用铧式犁进行，耕深为30 cm～35 cm，作业质量应符合NY/T 742的规定；旋耕作业用于生物炭与物料的耕层混合，作业质量应符合NY/T 499的规定。

6.2 有机（类）肥料施用

泥炭与商品有机（类）肥料以提升耕层有机质（>18 g/kg）为主要功能，宜于秋季结合耕翻作基肥一次施入，采用撒肥机均匀撒施后翻埋入耕层。

土壤有机质<18 g/kg时，需结合耕作措施施用腐熟有机质物料；土壤有机质<13 g/kg时，需增施天然腐殖质。有机物料添加量依据土壤有机质含量差额（18 g/kg－实际含量）计算。腐熟有机质物料和泥炭用量分别不宜超过2.5 t/亩、1.0 t/亩。泥炭（天然腐殖质）类材料的有机质与腐殖质含量应符合 3.4 的规定（有机质≥60%、腐殖质≥40%），检测方法按 NY/T 5491—2026 表1 执行。土壤有机质>18 g/kg时，每年有机肥施用量为50 kg/亩，结合秸秆全量还田维持土壤有机质含量。商品有机肥产品质量应符合 NY/T 525 的规定。

7 效果评价与验收

技术实施前应测定并记录耕层厚度、土壤容重、耕层有机质含量、土壤总孔隙度、田间持水量与表层裂隙发育状况，作为验收比较的本底值。

土壤样品应于玉米收获后按 NY/T 1121.1 的规定采集。

技术实施满 1 年后，目标耕层应达到下列指标：

——耕层厚度：>20 cm；

——土壤容重：<1.35 g/cm³，按 NY/T 1121.4 的规定测定；

——耕层有机质含量：≥18 g/kg，按 NY/T 1121.6 的规定测定；

——土壤总孔隙度：>45%；

——田间持水量：提高 10%以上，按 NY/T 1121.22 的规定测定；

上述指标应全部同时满足，方可判定验收合格；指标未全部达标时，可采取增施有机（类）肥料、调整生物炭施用量等措施，继续开展下一轮改良并复评。