

ICS 13.080.20
CCS B10

T/SSSC

中 国 土 壤 学 会 团 体 标 准

T/SSSC 0 —2026

砂姜黑土耕层障碍快速消减与结构优化 技术规程

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

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国土壤学会 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 耕层结构障碍指标	2
5 耕层结构障碍快速消减技术原则与工作流程	2
6 实施细则	2
7 耕层质量指标与验收	错误!未定义书签。

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与结构优化技术规程

1 范围

本文件规定了砂姜黑土耕层结构障碍指标、耕层结构障碍快速消减技术原则与技术流程、实施细则、耕层质量指标与验收等技术要求。

本文件适用于砂姜黑土区存在耕层结构障碍的旱作农田土壤改良与地力提升，其他土壤条件相似地区可参照执行。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

NY/T 499 旋耕机 作业质量

NY/T 500 秸秆粉碎还田机 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

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（碳酸钙结核），腐殖质累积明显，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

有机肥料 Organic Fertilizer

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、以提供植物养分为主要功效的物料。

3.4

生物炭 Biochar

由生物质材料（如作物秸秆、禽畜粪便等）在缺氧或无氧环境中热解炭化产生的，具有良好孔隙结构和较大比表面积的一类芳香化固态物质，可作为土壤调理剂用于提高土壤有机质含量、改善土壤保水保肥能力、改良土壤结构。

3.5

天然腐殖质 Natural Humic Substances

具有高度腐殖化、结构稳定，能够快速提升土壤活性有机碳、促进团粒结构形成的有机碳组分。

3.6

胀缩阈值 Swelling-Shrinkage Threshold

砂姜黑土发生显著湿胀或干缩、对作物生长产生障碍的临界土壤含水量。

4 耕层结构障碍指标

当土壤同时满足下列指标时，判定为存在耕层结构障碍：a) 耕层黏粒含量>30%；b) 黏土矿物以膨胀性 2:1 型蒙皂石族为主；c) 耕层有机质含量<15 g/kg；d) 表层 0 cm~5 cm 深度内存在宽度>1cm、且面积占比>5%的裂隙。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 耕层结构障碍快速消减技术原则与工作流程

5.1 技术原则

以适量“骨性”材料（生物炭）添加，抑制黏土矿物内聚力，降低土壤黏闭特性；辅以秸秆还田，利用其较高含量的纤维素改善土壤胀缩特征，并逐步提高土壤有机质含量。以3年为一个实施周期，实现耕层障碍快速消减与耕层结构优化。

5.2 工作流程

耕层结构障碍快速消减技术工作流程见图1，主要包括耕层结构障碍指标判定、生物炭施用、秸秆还田、有机肥施用、深耕作业与耕层质量验收等环节。

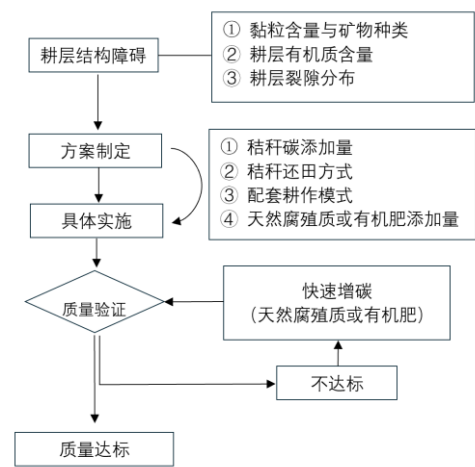


图1 耕层结构障碍快速消减技术工作流程

6 实施细则

6.1 生物炭施用

玉米收获后，将生物炭均匀撒施于地表，通过旋耕均匀混合于耕层。生物炭施用量不高于22.5 t/hm²，因其碱性较强，分3年施入耕层土壤，每年施用量为7.5 t/hm²；生物炭质量应符合 NY/T 3041 的规定。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；旋耕作业质量应符合 NY/T 499 的规定。

6.2 秸秆还田

小麦收获后，秸秆直接粉碎均匀覆盖于地表，秸秆粉碎长度≤8 cm；玉米收获后，秸秆伴随生物炭直接粉碎均匀翻压还田，秸秆粉碎长度≤5 cm。秸秆粉碎与抛撒作业质量应符合 NY/T 500 的规定。

6.3 有机肥施用

有机肥宜选用商品有机肥或腐熟粪肥，于秋季结合耕翻作基肥一次施入，宜采用撒肥机均匀撒施后翻埋入耕层。每年有机肥施用量为4.5 t/hm²~7.5 t/hm²；产品质量应符合 NY/T 525 的规定。

6.4 深耕作业

每3年实施1次深耕或深松作业，以打破犁底层、促进耕层下部土壤疏松。深耕作业深度为30 cm~35 cm，深松作业深度为30 cm~40 cm；当25 cm~35 cm土层大量存在砂姜结核时，深耕深度应适度下调至25 cm~30 cm，避免大量砂姜结核翻入耕层。深耕、深松作业质量应符合 NY/T 742 的规定。

6.5 天然腐殖质施用

对于耕层有机质含量低于15 g/kg的田块，宜结合深耕施用天然腐殖质，施用量为3 t/hm²~5 t/hm²，可与生物炭或秸秆配合施用。

7 耕层质量指标与验收

技术实施后，目标耕层应达到以下指标：

- 耕层厚度：>20 cm；
- 土壤容重：<1.35 g/cm³；
- 有机质含量：>20 g/kg；
- 土壤总孔隙度：>45%；
- 田间持水量：提高 10%以上。

上述指标应全部同时满足，方可视为达到耕层质量验收要求；指标未全部达标时，可采取增施有机肥或天然腐殖质、调整生物炭施用量等措施，继续开展下一轮改良。

技术实施前应测定并记录耕层厚度、土壤容重、有机质含量等基础指标，作为验收比较的基准。验收应在小麦或玉米播种前、未施肥时，按 NY/T 1121.1 的规定采集土壤样品；土壤容重、有机质含量、田间持水量应分别按 NY/T 1121.4、NY/T 1121.6、NY/T 1121.22 的规定测定。