

T/SSSSP

陕 西 省 土 壤 学 会

T/SSSSP 008-2025

旱地秸秆与有机肥深混还田增碳培肥技术规程

Technical Regulations for Increasing Carbon and Fertility through
Deep Straw-Organic Fertilizer Incorporation in Dryland

2025-11-28 发布

2025-11-28 实施

陕西省土壤学会 发布

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。
本文件由陕西省土壤学会提出并归口。

本文件起草单位：西北农林科技大学、陕西省产品质量监督检验研究院、陕西绿资农业开发有限公司。

本文件主要起草人：沈玉芳、段乾元、许淼平、岳善超、常薇、占爱、张文涛、李世清。

本文件于2025年11月28日首次发布。

本文件由西北农林科技大学负责解释。

联系信息如下：

单位：西北农林科技大学

电话：029—87012616

地址：陕西省杨凌农业高新技术产业示范区邰城路3号

邮编：712100

旱地秸秆与有机肥深混还田增碳培肥技术规程

1 范围

本文件规定了旱地秸秆与有机肥深混还田土壤增碳培肥技术的术语和定义、培肥目标、培肥技术、土壤质量监测方法及管理记录要求等。

本文件适用于旱地玉米、小麦种植区的秸秆与有机肥深混还田。生态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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 33469-2016 耕地质量等级

GB/T 25246-2010 畜禽粪便还田技术规范

GB 20287-2006 农用微生物菌剂

GB 8080-2010 绿肥种子

NY/T 310 全国中低产田类型划分与改良技术规范

NY/T 499-2013 旋耕机 作业质量

NY/T 500-2015 秸秆粉碎还田机 作业质量

NY/T 525-2021 有机肥料

NY/T 1121-2006 土壤检测系列标准

DB61/T 966-2015 农田土壤培肥技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土壤培肥 improvement of soil fertility

以合理种植和施用有机物料以及深耕改土等技术为手段，通过提高土壤有机质含量和养分含量，改善土壤结构，构建良好的土体，培育肥沃耕作层，提高土壤肥力和生产力的过程。

3.2

秸秆腐解菌剂 straw-decomposing inoculant

能加速秸秆降解和养分释放的一类微生物接种剂。

3.3

绿肥 green manure

一类可通过特定方式利用的作物：在其生长过程中，可将所产生的全部或部分绿色生物体（如茎叶、嫩枝、鲜芽等鲜活绿色组织）直接或间接翻压至土壤中作为肥料，这类作物被称为绿肥作物，其绿色生物体称为绿肥。

3.4

商品有机肥 commercial organic fertilizer

以畜禽粪便、动植物残体等含碳有机物料为主要原料，经过发酵腐熟后加工生产制成的商品肥料，质量应符合 NY/T 525-2021 中规定的要求。

4 培肥目标

以旱地中低产农田增碳培肥为目标，通过有机物料定向施用与种植制度优化，协同提升耕地地力等级；同步推进化学肥料减量施用，实现地力提升与作物增产增效。

5 培肥技术

以旱作玉米和小麦为例，根据旱地中低产农田地力等级推荐以下秸秆与有机肥深混还田增碳培肥技术，其它相似环境条件的粮食作物可进行参照。

作物 地力等级	小麦	玉米
七等及以下	秸秆全量粉碎还田（≤10 cm）+ 秸秆腐解剂 + 有机肥（替代10~20% 化肥氮）+ 深翻旋0~35 cm土层	秸秆全量粉碎还田（≤10 cm）+ 秸秆腐解剂 + 有机肥（替代10~20% 化肥氮）+ 深翻旋0~35 cm土层
四到六等	秸秆全量粉碎还田（≤10 cm）+ 秸秆腐解剂 + 有机肥（替代20~30% 化肥氮）+ 绿肥轮作 + 深翻旋0~35 cm土层	秸秆全量粉碎还田（≤10 cm）+ 秸秆腐解剂 + 有机肥（替代20~30% 化肥氮）+ 绿肥轮作 + 深翻旋0~35 cm土层

5.1 秸秆全量还田

5.1.1 秸秆粉碎

小麦采用带粉碎功能的小麦联合收割机同步完成麦秆粉碎，要求粉碎后长度≤5 cm、碎块合格率≥90%，作业速度4~7亩/h。非机收玉米采用秸秆还田机粉碎，碎块要求同小麦、呈“短段丝状”，作业速度5~8亩/h；机收玉米采用玉米联合收割机自带的粉碎装置同步粉碎，若粉碎不达标则使用秸秆还田机补碎，两种作物粉碎后秸秆撒施不均匀度均需≤15%。

5.1.2 秸秆腐解剂施用

采用撒施或与细土拌匀后撒施于已粉碎的秸秆上，推荐施用量为每亩2~3 kg，并与尿素或粪肥按比例混合，将碳氮比调至20:1~25:1，以促进快速腐解。在操作过程中需注意避免与杀菌剂同期使用，并做好施用日期、用量、土壤温湿度等关键参数的记录工作。

5.2 有机肥施用

5.2.1 有机肥种类

商品有机肥宜采用中性至弱碱性有机肥，质量应符合NY/T 525-2021中规定的要求（有机质 $\geq 30\%$ ，氮磷钾总养分 $\geq 4.0\%$ ）。粪肥（如猪粪、羊粪、鸡粪、牛粪等）施用前需要进行无害化处理和腐熟堆沤（55°C以上堆沤7天），杀灭病原菌和虫卵。常见有机肥（鲜基）养分含量参考值表见附录A。

5.2.2 施用量

以目标产量和生产需要为基础，根据土壤地力等级进行有机肥施用量推荐（按不同有机肥氮含量和不同地力化学氮替代比例计算）。

有机肥 地力等级	猪粪 (kg/亩)	羊粪 (kg/亩)	鸡粪 (kg/亩)	牛粪 (kg/亩)	商品有机肥 (kg/亩)
七等及以下	270~380	250~375	115~200	500~750	90~110
四到六等	560~640	500~560	230~300	1000~1125	150~200

5.2.3 施用方法

使用有机肥抛撒车将有机肥均匀撒施于已施用腐解剂的秸秆表面，将有机肥与秸秆碎块用机械深翻入土至35 cm，再采用深旋耕机作业，使秸秆碎块、有机肥与土壤充分混合。

5.3 绿肥种植与还田

5.3.1 品种选择与种子处理

绿肥分为豆科和非豆科绿肥两大类：

冬小麦种植区：非豆科夏绿肥可选择高丹草（耐热、耐旱、速生）、豆科夏绿肥可选择怀豆、毛叶苕子（耐旱、固氮）。

春玉米种植区：非豆科冬绿肥可选择冬油菜（耐寒、生物量大）、豆科冬绿肥可选择箭筈豌豆（耐寒、耐旱，固氮）。

种子质量应符合GB 8080-2010中规定的大田用种要求，优先选用经国家或省级品种审定（鉴定或认定）通过且适宜本区域的地方种、育成种及品系。

5.3.2 播种与还田

前茬作物收获后2周内，根据土壤墒情或近期降雨条件，及时采用无人机或人工进行撒播或条播。推荐播种量：高丹草每亩1~1.33 kg，怀豆与箭筈豌豆每亩1.33~1.67 kg，毛苕子每亩1.67~2 kg，油菜每亩0.67~1 kg。无人飞机作业质量应达到使用说明书要求。

绿肥种植管理严格按照DB61/T 966-2015规定执行，在后期作物种植前3周左右全量还田，确保绿肥充分快速腐解，避免影响后茬粮食作物出苗。

还田方式根据绿肥生长特性确定，对于株高 $>50\text{ cm}$ 的禾本科绿肥，可选择秸秆还田机（符合NY/T 500-2015标准）将其粉碎至长度 $\leqslant 5\text{ cm}$ 覆盖地表，随后进行旋耕还田；而对株高 $\leqslant 50\text{ cm}$ 的豆科绿肥，直接采用旋耕机进行旋耕还田。

5.4 肥料管理

根据目标产量确定氮肥施用量，再依据地力等级确定不同有机肥的合理施用量（附录A为常见的不同有机肥养分含量）。对于种植小麦、玉米的四至六等地力农田，建议以有机肥氮替代20%~30%的化学氮肥；七等及以下地力农田，建议有机肥氮替代10%~20%的化学氮肥。具体有机肥施用量可参考本标准第5.2.2条所列推荐数据。在实际应用中，可根据预期产量进行适当调整。同时，应根据有机肥磷、钾养分含量及其施用量，减少化学磷肥和钾肥的施用量。

6 土壤质量监测

6.1 土壤采集与测定

每年作物收获后，采集土壤样品进行土壤质量检测和土壤固碳核算。土壤采集、处理和测定按照NY/T 1121-2006土壤检测系列标准的规定执行。

6.2 耕地地力等级评价

耕地地力等级评价按照GB/T 33469-2016的规定执行。

7 生产档案

应及时建立生产档案，内容包括：土壤质量监测指标、耕地地力等级、秸秆粉碎方式与还田量、有机肥施用种类和投入量、深混还田作业时间与深度、绿肥品种与还田量等。档案保存3年以上，以便追溯和技术优化。

8 推广风险与防控措施

长期单一施用未腐熟的有机肥或秸秆还田方式不当，容易导致土壤中病原菌与害虫卵积累，从而增加后茬作物的病虫害发生风险。为有效防控，使用的有机肥必须充分腐熟，并定期开展田间监测，做到病虫害早发现、早防治。此外，畜禽粪便堆肥应按照NY/T 525-2021标准检测重金属含量，结合定期土壤检测，防止污染物累积对农田环境造成不良影响。

附录A 常见有机肥（鲜基）养分含量参考值表

土壤养分 有机肥	pH	有机质 / %	氮(N) / %	磷(P ₂ O ₅) / %	钾(K ₂ O) / %	碳氮比
猪粪	6.6 ~ 7.5	13 ~ 16	0.5 ~ 0.6	0.3 ~ 0.4	0.4 ~ 0.5	12:1 ~ 17:1
羊粪	7.5 ~ 8.5	22 ~ 25	0.6 ~ 0.8	0.4 ~ 0.5	0.3 ~ 0.4	12:1 ~ 20:1
鸡粪	6.8 ~ 7.5	20 ~ 23	1.3 ~ 1.5	1.0 ~ 1.2	0.6 ~ 0.8	10:1 ~ 16:1
牛粪	7.0 ~ 7.8	16 ~ 18	0.3 ~ 0.4	0.1 ~ 0.2	0.1 ~ 0.15	18:1 ~ 30:1
商品有机肥	6.5 ~ 8.0	35 ~ 45	1.5 ~ 3.0	1.0 ~ 2.0	1.0 ~ 2.0	22:1 ~ 28:1