

ICS 65.020.01

CCS B05

T/SSSC

中国土壤学会团体标准

T/SSSC 0 —2025

江苏滨海中重度盐碱地水旱轮作改土增产 技术规程

Code of Practice for Soil Improvement and Yield Increase through Paddy-Upland
Rotation in Moderate to Severe Saline-Alkaline Coastal Croplands in Jiangsu
Province

2025 - 0 - 发布

2025 - 0 - 0 实施

中国土壤学会 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。

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。

本文件由中国土壤学会提出并归口。

本文件起草单位：中国科学院南京土壤研究所、江苏省农业科学院、江苏沿海地区农业科学研究所。

本文件主要起草人：徐灵颖、谢文萍、邢锦城、赵旭、姚荣江、张辉、李建国。

江苏滨海中重度盐碱地水旱轮作改土增产技术规程

1. 范围

本文件规定了江苏滨海中重度盐碱地水旱轮作的术语定义、适宜范围、操作流程、田间管理及效果评估等技术内容。

本文件适用于江苏滨海中重度盐碱地及自然环境相近区域的水旱轮作农业生产。

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 4404.1 粮食作物种子 第1部分：禾谷类

GB 4407.2 经济作物种子 第2部分：油料类

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 50288 灌溉与排水工程设计标准

GB/T 8097 收获机械 联合收割机 试验方法

GB/T 8321 农药合理使用准则（所有部分）

GB/T 23348 缓释肥料

GB/T 30600 高标准农田建设 通则

GB/T 33469 耕地质量等级

GB/T 36197 土壤质量 土壤采样技术指南

GB/T 42817 农产品产地土壤改良剂使用技术规范

GB/T 42828.3 盐碱地改良通用技术 第3部分：生物改良

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 995 谷物联合收割机 作业质量

NY/T 1121.16 土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定

NY/T 4163.3 稻田氮磷流失综合防控技术指南 第3部分：水旱轮作

HG/T 5782 腐植酸土壤调理剂

TD/T 1043.2 暗管改良盐碱地技术规程 第2部分：规划设计与施工

DB15/T 4129 新垦盐碱地综合改良技术规程
DB32/T 1093 水稻产量现场测定操作规程
DB32/T 4230 重点流域农田化肥用量定额
DB32/T 4313 滨海盐碱地生态化整治技术规程
DB32/T 4907 沿海滩涂盐碱地机插水稻优质高产栽培技术规程
DB32/T 4517 滨海盐碱地暗管排盐改良技术规程
DB34/T 2173 油菜田间测产技术规范
DB34/T 1964 小麦测产技术规范
DB37/T 4893 滨海中度盐碱地阻盐培肥技术规程
DB42/T 1587 合理耕层构建的水旱轮作耕整作业技术规程
DB 3207/T 1056 盐碱地改良技术规程

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 滨海盐碱地 (Saline-alkali land in coastal region)

是指在沿海盐渍淤泥的基础上发育而成的土地，土壤盐分以氯化物为主。

3.2 水旱轮作 (Paddy-upland rotation)

在同一田地上有顺序地轮换种植水田作物和旱地作物的种植方式。

3.3 中重度盐碱地 (Moderate-heavy saline-alkali land)

表层或耕作层土壤含盐量不低于 2‰ 且小于 6‰ 的盐碱地。

3.3 田面水含盐量 (Salt content of surface water in paddy field)

水稻生长期间蓄留于地表面的积水层中可溶性盐分的总量，通常以单位体积水中所含盐分的质量 (g/L)，也可用电导率 (mS/cm) 表示表征。

4 土地整理

4.1 灌排体系

灌溉系统建设应按照 GB/T 30600 规定执行，排水要求应按照 GB 50288 规定执行。

对于地下水位埋深浅 (1~3 米)、土壤含盐量不低于 4‰ 的重度盐碱区域，宜采取暗管排水工程。暗管规划设计应考虑滨海地区原有的灌排条件，在农沟区

可加设田间垂向临时毛沟及小沟，与暗管出口衔接形成网格化暗管排水为主体、明沟除涝为辅助的立体排水网络。灌排体系设计、暗管改良工程及施工要求按照 TD/T 1043.2、DB15/T 4129 和 DB32/T 4517 执行。

4.2 土地平整

为降低平整土地工作量，先按规划修筑畦埂，再进行畦面耙平作业，作业时间须严格匹配水旱轮作种植周期。宜采用夏旋整地（6 月）+秋翻整地（11 月）的作业模式。水稻季夏旋整地旋耕前先铺施基肥、耙平；水稻收获后秋翻整地翻耕深度 20~25 cm。水稻插秧前需进行打浆和精细耙平作业，要保持田面整洁，全田高低差不高于 3 cm，软烂田沉实 2~3 天。平整作业应保护暗管线路，地表坡降与暗管协调。

4.3 土壤改良

4.3.1 翻耕改土

粘质土壤翻耕加耙，强化脱盐效果。砂壤土一般无需翻耕，表层含盐量较高区域建议在冲洗脱盐前进行深翻晒垡，深度不少于 20 cm，加速淋盐。

4.3.2 隔层阻盐

当盐碱地地下水位浅、土壤结构差且土壤含盐量高于 2‰时，宜采用深翻等机械作业，将平铺地表的作物秸秆粉碎（切碎长度不大于 10 cm）后翻埋于 35~40 cm 的土层中，形成厚度 3~5 cm 的有机隔层。秸秆隔层构建按照 DB37/T 4893 执行。

4.3.3 地力提升

在落干或浅水条件下，在作物种植前宜施用有机肥 3~5 吨/亩，推荐选用腐植酸有机肥、腐熟牛羊粪肥或秸秆堆肥（碳氮比 25~30:1 为宜），不应用鸡粪肥等含盐量高的有机物料。土壤 pH 大于 8.5 时，建议配施石膏或磷石膏（200~500 kg/亩）。

对于重度盐碱地，首次栽培时应每亩配施 6~10 方蛭石或火山石（pH 5.5~6.5，粒径 6~9 mm）和 85~150 kg 发酵木屑、天然腐殖质或木质素（粒径 3~6 mm）。改良初期，宜在春、夏季种植田菁，秋季种植黑麦草、大麦等绿肥作物，同时将上一季作物秸秆粉碎后全量翻压还田，翻耕深度 20~25 cm 为宜。所有土壤改良

剂应符合 GB/T 42817 规定。

4.4 灌水洗盐

4.4.1 洗盐流程

根据盐碱地障碍程度（参见表 A.1）确定灌水洗盐标准，操作流程：灌水洗盐前，先旋耕打破板结层，灌水至水深 20~30 cm，浸泡 3~5 天后彻底排干，重复 2~3 轮，如必要可使用强排。通常冲洗水量不宜小于 67 m³/亩。在土壤含盐量高、土质粘重的地区，冲洗水量可增至 90~120 m³/亩。水量计算与分配测算可参照 DB32/T 4313 执行。洗盐后应晾晒 2~3 天后再进行翻耕，防止返盐。实时监测地下水位，避免洗盐后水位过高引发次生盐渍化。

4.4.2 水质要求

优先使用低矿化度水源（如河水、淡水井水），避免使用高盐地下水或地表水。含盐量不高于 1.5 g/L 的季节性微咸水可用于灌溉，含盐量高于 1.5 g/L 但不高于 3 g/L 的季节性微咸水只能短期应急灌溉。灌溉水含盐量高于 3 g/L 一般不灌，如果确实需要灌溉应采用边灌边排的流水灌溉。灌溉用水应符合 GB 5084 的规定。

5 作物栽培

5.1 品种选择与种植制度

5.1.1 品种选择

依据土壤盐分、耕层改良及水源条件，选择经审定（登记）的、适宜的耐盐碱高产作物品种（见附表 B.1），种子质量应符合 GB 4404.1 或 GB 4407.2 的规定。

5.1.2 种植制度

中度盐碱地采用一年两熟的水旱轮作种植制度，如水稻-小麦或大麦、水稻-油菜或绿肥作物。水稻收获后转旱作时，需暗管强排防涝防渍防返盐，水稻收获后 7~10 天内排干田水，及时进行 20~25 cm 秋翻晒垡，促进土壤熟化，旱作季严控地下水位；旱作转水稻时，旱作作物（如大麦等）收获后，立即封闭排水口，灌水泡田，水深 5~10 cm，浸泡 3~5 天后排水晒田 2~3 天，重复 2~3 次，降低土壤含盐量。

对于重度盐碱地，先种植 1-2 季先锋植物如盐地碱蓬、田菁等，在盛花期翻压还田，第 3 季再采用一年两熟的水旱轮作种植模式。先锋植物种植期可结合暗管强化排盐。达标标准：土壤含盐量不高于 3 g/kg，且田面水含盐量不高于 1.5 g/L。

5.2 水稻栽培

5.2.1 水稻种植

水稻种植采用机插秧，适当密植，不宜采用旱直播。秧苗移栽种植行距 25 cm，穴距 12~14 cm，插秧深度 1~2 cm。栽插密度：适时调节取秧量（延迟栽插需增加秧苗数量），每穴插栽 6~8 株秧苗。5 月 5 日~30 日通常为最佳插秧期。

5.2.2 水盐管理

采用“薄水插秧→寸水返青→浅水分蘖→够苗晒田→深水孕穗→湿润灌浆”的灌溉方式，生长期水深控制在秧苗的 1/2 到 1/3 深，移栽时水层要浅（1~3cm），宜选用昼灌夜排的方法，避免在中午高温时段进行灌溉。

各生育期换水标准为：返青期田面水含盐量不高于 1.0 g/L，分蘖-拔节期田面水含盐量不高于 1.5 g/L，孕穗后期田面水含盐量不高于 2.5 g/L。够苗期可适当晒田促根下扎。换水频率和水层深度应根据盐碱程度灵活调整，通常轻/中度盐碱地 3~5 天换一次水，重度盐碱地块 2~3 天换一次水，高温天气应适当缩短换水周期，盐碱较重地块可适当增加水层深度。实践中可通过口尝有咸味，手摸有滑感或直接用盐度计测定来判定是否需要换水。

5.2.3 合理施肥

采用测土配方、监控施肥技术，科学施用有机肥、化肥及生物菌肥。化肥用量结合 DB32/T 4230，根据当地实际情况适当调整。水稻目标产量在 600-650 公斤时，粳稻全生育期氮肥（折纯，下同）亩推荐用量 16~18 公斤，籼稻亩用量 12~14 公斤，采用氮肥总量的 35~45%作基肥，30%于移栽后 8~10 天作分蘖肥追施，25~35%在水稻移栽后 35~40 天作穗肥追施。磷、钾肥全部作基肥，一般磷肥亩用量 3~5 公斤；钾肥亩用量 4~6 公斤。推荐使用选择缓释肥料（GB/T 23348）替代常规化肥作为基肥，并适当提高氮肥基施比例。追肥宜以水带氮或浅水施用，不应雨前施肥。肥料使用应符合 NY/T 496 的规定。

5.3 旱作作物栽培

品种选择：中度盐碱地可种植大麦或油菜，重度盐碱地可种植田菁或碱蓬（见附表 2）。

整地播种：秋翻晒垡（深 20~25 cm）；粘重土垄作抑盐。按盐情增加用种量 10%~20%，播后镇压保墒。

水盐管理：自然降雨淋盐，春旱/秋旱盐升时补灌洗盐（参考 4.4，水量减半）。必要时采用暗管调控水位埋深不低于 1.0 m（粘重土更深）。抑盐农艺：雨后中耕松土断毛细管；秸秆/地膜覆盖抑制蒸发。

施肥管理：测土配方，重施有机肥，补氮磷肥及微肥。追肥结合降雨/灌溉。

5.4 病虫草害防治

遵循“预防为主，综合防治”原则，优先采用绿色防治技术，必要时按 GB/T 8321 规范使用化学药剂，保障农产品质量安全。

5.5 收获

机械收获，作业质量应符合 NY/T 995 和 GB/T 8097 的规定。旱作作物依成熟度及时收获，收获后关注土壤返盐情况并及时进行土壤改良。

6 测产和效果评估

6.1 测产方法

处理设置原则：设置明确的对照组（通常采用传统方法、原有品种或标准处理）与试验组（采用暗管工程、改良剂、耐盐品种及水盐管理等新技术、新品种、新管理方法）进行对比。

测产操作流程：采用实收测产或者样方测产评估技术增产效果。水稻产量现场测定参照 DB32/T 1093。旱作田根据不同作物类型选择测产方式，如小麦测产参照 DB34/T 1964，油菜测产参照 DB34/T 2173。操作中需确保单个处理区作物独立收割，避免混杂。

6.2 土壤指标测定

上一季作物收获后，下一季作物整地施肥之前完成土壤采样。每个处理区按“棋盘法”取 ≥ 15 个点位混合样，采样深度为 0~20 cm，样品采集应符合 GB/T 36197。同步测定土壤酸碱度、可溶性盐分、电导率、容重、团聚体、有机质含

量、有效磷、速效钾等 8 个指标。

6.3 改良效果评估

改良效果评价可结合实际从时间和空间两个维度进行评价。时间维度评价应系统评估改良措施实施后第一年至第三年内土壤及作物相关指标的动态变化；空间维度应以未改良盐碱地及常规改良措施处理的盐碱地为对照，与新技术的改良效果进行对比，分析土壤性状与作物响应指标的差异。评价可采用亩产增长率和土壤改良达标项等核心指标，通过层次分析法和特尔菲法将改良效果划分为不同等级，评价指标应至少包括作物产量、产投比及土壤含盐量。数据分析和改良效果评价方法参照 GB/T 33469 执行。

附录 A
(资料性)
盐碱土分级

表 A.1 滨海土壤盐渍化分级

土壤类型	土壤含盐量
非盐碱地	含盐量 <1‰
轻度盐碱地	1‰ ≤含盐量< 2‰
中度盐碱地	2‰≤含盐量< 4‰
重度盐碱地	4‰≤含盐量< 6‰
盐土	含盐量 ≥6‰

注：按照表层（0~20 cm 耕作层）土壤含盐量进行划分，土壤含盐量测定方法参照 NY/T 1121.16 和 GB/T 42828.3-2023：土壤中的可溶性盐含量。

附录 B

(资料性)

推荐的作物和管理策略

表 B.1 不同盐碱程度适宜作物推荐、管理重点和轮作策略

盐碱程度	含盐量范围	适宜作物	管理要点	轮作模式
轻度盐碱	含盐量 <2‰	水稻、小麦、油菜、玉米等	水源充足区可自由选择水稻或旱作	多种轮作模式适用
中度盐碱	2‰≤ 含盐量 <4‰	耐盐水稻、大麦、小麦、油菜等	需暗管排水，持续水盐管理	以稳产为主的轮作模式
重度盐碱	含盐量 ≥4‰	先锋植物（田菁、盐地碱蓬、黑麦草、苜蓿等），改良后试种水稻、大麦等	以改良脱盐为首要目标，慎选经济作物	初期以改良为主，土壤含盐量达标后可尝试轮作

附录 C

(规范性)

盐碱地改良评价

盐碱地改良评价参考指标见表 C.1。

表 C.1 滨海盐碱地改良评价参考指标

一级指标	二级指标	主要内容
土壤理化 指标	pH	检测方法按照 NY/T1121.2 的规定执行
	可溶性盐分	检测方法参照 NY/T 1121.16 的规定执行
	电导率	检测方法按照 HJ802 的规定执行
	团聚体	检测方法按照 NY/T 1121.19 和 NY/T 1121.20 的规定执行
	容重	检测方法按照 NY/T1121.4 的规定执行
	有机质	检测方法按照 NY/T1121.6 的规定执行
	有效磷	检测方法按照 HJ704 的规定执行
	速效钾	检测方法按照 NY/T889 的规定执行
作物指标	单季亩产量	产量记录，根据收获面积和作物类型计算
经济效益 指标	亩产投入	包括种子种苗、化肥农药、机械人工等投入
	亩产收益	包括农产品销售等