

T/STXH

团 体 标 准

T/STXH 0010—2024

江苏省沿海盐碱地土壤改良技术规程

Technical regulations for soil improvement of coastal saline alkali land
in Jiangsu Province

2024 - 12 - 06 发布

2024 - 12 - 06 实施

江苏省生态学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 工作程序	4
5 改良技术方法	4
6 调查取样	5
7 记录	6
附录 A 沿海盐碱地土壤取样方式	7
附录 B 常见沿海盐碱地种植植物及施用量	8
附录 C 盐碱化程度分类	9
附录 D 盐碱地土壤改良措施	10
参 考 文 献	11

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。

本文件由江苏省中国科学院植物研究所提出。

本文件由江苏省生态学会归口并负责宣贯。

本文件起草单位：南京林业大学、扬州大学、江苏省沿海开发集团有限公司、南京市耕地质量保护站、中色资源环境工程股份有限公司、南京市浦口区农业农村局、江苏沿海碳资产管理有限公司、江苏盐城港盐农循环有限公司、南京三美农业发展有限公司、江苏兴农基质科技有限公司、江苏力鼎环保装备有限公司。

本文件主要起草人：刘新、胡海波、周桂生、潘珊、夏晓雪、窦祺翔、郭广茜、李明艳、葛之葳、马宏卫、刘胜环、程月琴、张谔、孙海军、卫晓锋、蒋永飞、濮郑妍、檀时山、张焕朝、项剑、杨涛、崔礼信、蔡忠、许玉超、何海周、李宁、唐子莱。

江苏省沿海盐碱地土壤改良技术规程

1 范围

本文件规定了江苏省沿海盐碱地土壤改良的工作程序、技术方法、调查取样及记录等技术要求。本文件适用于江苏沿海地区盐碱地土壤改良。

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 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

GB 5084 农田灌溉水质标准

NY/T 3041 生物炭基肥料

DB 4401/T 201 绿地土壤改良技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 江苏省沿海盐碱地 Jiangsu Province coastal saline-alkali land

江苏省沿海地区受海水影响而形成的，土壤中含有过量可溶性盐类，影响植物正常生长的土壤。

3.2 土壤含盐量 soil salt content

土壤中可溶盐的含量。

注：以每千克干土中含有可溶盐的克数表示，单位为克每千克（g/kg）。

3.3 生物炭 biochar

生物炭是指利用农林废弃物等生物质，在缺氧和一定温度条件下热解形成的稳定的富碳产物，具有丰富的孔隙结构和优良的吸附性能，是一种重要的环境材料和能源载体。

3.4 土壤生物改良 soil biological improvement

综合利用微生物肥料、有机肥和秸秆等生物资源，或通过绿肥与木本耐盐植物种植等技术方法，使土壤得到改良并能够适应特定用途的过程。

3.5 农林复合系统 agroforestry system

在同一块土地上，在不同的时间顺序和空间位置上将木本、草本植物和家畜结合在一起而形成的所有土地利用系统的集合。

3.6 土壤肥力 solid fertility

土壤为植物生长提供和协调养分、水分、空气和热量等环境条件的能力。

3.7 土壤改良剂 soil conditioner

土壤中加入的用于改善土壤的物理和/或化学性质，及/或生物活性的物料。

4 工作程序

前期准备：进行现场勘察与设计，了解盐碱地的地质、水文、气候等条件，收集相关数据。根据勘察结果，制定治理方案，明确治理目标、方法、所需材料和设备等。

制定施工计划：评估治理工程的规模和难度，合理安排施工时间和进度。确定施工人员和设备的配置，确保施工质量和安全。

沿海盐碱地土壤改良：重度盐渍化土壤可采用洗盐、结构性调理、施用肥料、植物种植等措施；中度盐化土壤适当减少洗盐强度，以结构调理、改性培肥、植物种植等为主；轻度盐化土壤改良治理模式以提升土壤肥力和植物种植为主。

效果监测与评估：定期对治理后的盐碱地进行调查取样，评估治理效果。根据监测结果，及时调整治理措施，确保治理效果持续稳定。

5 改良技术方法

5.1 排水+灌溉洗盐

5.1.1 排水

排水包括场地积水排水以及洗盐过程中的排水。排水措施包括明沟排水及暗管排水。

对于地形较为平坦、排水面积较大的盐碱地区宜采用明沟排盐。明沟排盐可采用格田或格田+灌水的方式，一般每个格田 5~8 亩，灌水前需翻耕松土，沟渠深度应在地下水临界深度以下。

暗管排盐可采用 PVC 或 PE 等材质的波纹暗管进行施工。暗管埋深一般为 1.0m~2.5m，间距为 14m~50m，雨季实施暗管埋深为 0.3m~0.6m。对于暗管改良具体工程参数标准参照 TD/T 1043。

5.1.2 淡水灌溉洗盐

洗盐的淡水包括降水、地表水、地下水及土壤水等，四水转换过程洗盐。

盐碱地进行淡水灌溉洗盐时，会受盐碱地的具体情况，如植物类型、气候条件等影响。正常年份的用水量在 $300\text{ m}^3/\text{年}\cdot\text{亩}\sim 400\text{ m}^3/\text{年}\cdot\text{亩}$ ，雨水多的年份可视情况适当减少。对于以冷季型草坪等地被植物为主的滩地，用水量通常控制在 $500\text{ m}^3/\text{年}\cdot\text{亩}\sim 650\text{ m}^3/\text{年}\cdot\text{亩}$ ，干旱或多雨年份视情况适当增加或减少。对重度盐碱地在泡田期应洗盐两次，每次按 $50\text{ m}^3/\text{亩}$ 水量设计，洗盐定额为 $100\text{ m}^3/\text{亩}$ 。

植物生长期可采用滴灌保持 60%~80% 的土壤持水量，并定期监测电导率（EC）、pH、含盐量、总碳等水质指标。灌溉水质应按照 GB 5084（2021）的要求。

示例：对于盐角草和碱蓬，灌溉带布设可采用“一管一行”，间距 1.0m。植物分别条播于灌溉带两侧 20cm 范围内，形成 40cm 宽的播种带。

5.2 生物炭改良

5.2.1 生物炭质量要求

质量要求按照 NY/T 3041（2016）。

5.2.2 生物炭施用量确定

每亩沿海盐碱地土壤使用生物炭的量一般不小于 200kg，深度一般为 10cm~15cm。具体的施用量需根据土壤含盐量、植物种类来确定，常见植物施用量情况见附录 B。

5.2.3 生物炭的施用

在植物播种前 2~3 个月播施翻耕。

具体步骤为：

- 清除沿海盐碱地土壤中的秸秆杂草等有机物，并使用犁、耙等机械工具将土壤翻松平整；
- 使用起垄机切割土壤并起垄。在起垄的过程中，根据实际需要调整垄高及宽度；
- 将生物炭均匀撒布在土壤表面后翻耕。

5.3 有机肥改良

施用措施参照 T/STXH 0009-2024 中 5.3 施肥方法。

5.4 客土改良

5.4.1 施用方式

可采用客土覆盖或置换的方法进行重度盐碱地改良。其他地区调运过来的客土（脱盐土）覆盖在沿海盐碱土壤之上，或者运走一部分盐碱土，将客土与留下的盐碱土混合。客土量根据盐碱地的盐碱化程度、客土质地和种植植物生态学特性等因素确定。

5.4.2 客土标准

客土是 pH 值在 6~8 之间的中性土壤，不得含有新的污染源。

5.5 生物改良

5.5.1 改良前准备

参考本规程 5.1 排水+灌溉洗盐。

5.5.1.3 整地

清除杂物、深耕深翻 30cm~60cm、田埂起垄，调整土壤结构。

5.5.2 种植绿肥

耐盐碱地土壤的绿肥品种包括田菁、藜麦、苏丹草、红蒿、草木樨、苜蓿、红豆草、苦草、马齿苋等。田菁春夏季节 4~9 月份均可播种，苏丹草等绿肥植物春夏季节播种。秋季种植黑麦草、大麦等。向日葵 3 月上旬到 4 月下旬播种。

种子播种可以进行撒播、沟播和穴播等。

5.5.3 种植耐盐木本植物

种植树种可选择刺槐、紫穗槐、白蜡、榆树、侧柏、楝树等。刺槐、紫穗槐等具有根瘤菌的树种，成林砍伐后可种植水杉、柳杉、杉木和竹子等植物。

5.6 综合利用方法

可以根据盐碱地条件综合使用 5.1~5.5 的方法进行组合使用。

秸秆、脱硫石膏、粉煤灰等作为复合型改良剂基材在达到相关安全标准前提下配合使用，可产生更好的效果。

6 调查取样

6.1 取样密度

根据土壤类型、地形、植物连作状态、耕作措施、施肥和灌溉等情况划定采样区。

试验地一般以各试验小区为一采样区，生产地一般以 10 亩~20 亩为一个采样区，大面积改良地块肥力调查一般以 50 亩为一个采样区。每个采样区内采集一个混合土样。

6.2 取样深度

取样深度如下：

- a. 种植草本和小灌木植物，土壤取样深度一般为 0cm~30cm；
 - b. 种植乔木和大型灌木植物，土壤取样深度一般为 0cm~60cm。
- 具体取样深度根据植物细根和吸收根分布深度确定。

6.3 检测分析

土壤理化性质检测内容可按照 DB 4401/T 201（2023）中表 1 进行。盐碱地生物改良评价指标按照

GB/T 42828.3（2023）中附录 C 生物改良评价标准进行。

6.4 效果评估

按照 GB/T 42817（2023）中 5.1 进行效果评估。

7 记录

具有保存价值的文字、图纸、图表、计算材料、声像等文件材料，参照相关土地管理档案管理办法执行。

全国团体标准信息平台

附录 A

沿海盐碱地土壤取样方式

A.1 土壤取样布点示意图

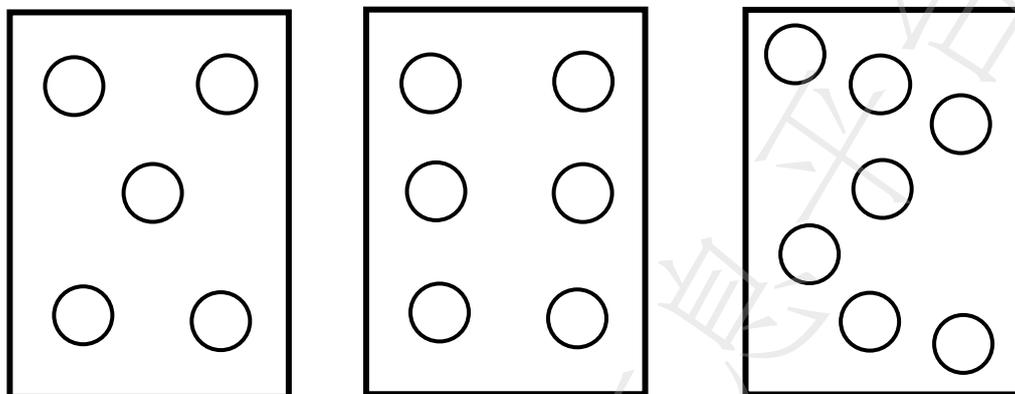


图 A.1 “梅花”布点法、“棋盘”布点法、“S型”布点法

A.2 采集土壤方式

取 0cm~30 cm 或 0cm~60 cm 深的剖面土进行检测。

附录 B

常见沿海盐碱地种植植物名称及施用量

种植作物	适宜生长 pH	推荐施肥方式	生物炭基有机肥施用量	种植时间
蓖麻 (<i>Ricinus communis</i> L.)	6.0~7.5	条施	500kg/亩~1500kg/亩	三月至四月或七月至八月
燕麦 (<i>Avena sativa</i> L.)	6.0~7.0		300kg/亩~1000kg/亩	二月下旬至三月上旬
燕麦(凯撒) (<i>Avena sativa</i> L.)	6.0~7.5			三月至五月
莫妮卡 (<i>Avena sativa</i> L.)	6.9~8			春季和秋季(避开雨季)
怪柳 (<i>Tamarix chinensis</i> Lour.)	6.0~7.0	穴施	肥土体积比 6%~20%	三月至四月或十月至十一月
中山杉 (<i>Shanghai</i>)	<8.5			一月至二月(立春前新芽未萌动前)
刺槐 (<i>locust</i>)	7.0~8.5			春季或秋季, 春季移栽成活率更高
榉树 (<i>Zelkova schneideriana</i>)	6.0~8.0 (通常不会超过 8.5)			春季或秋季
山核桃 (<i>Pecan</i>)	6.0~7.0			春季或秋季
榆树 (<i>Elm</i>)	5.5~7.5			春季(三月至五月)或秋季(九月至十一月)
乌桕 (<i>Guinea arbor procerus</i>)	5.0~8.0			三月底至四月中旬或十月中旬到十一月中旬
文冠果 (<i>Poma Vengua</i>)	5.5~8.5(以 5.5~6.5 最适宜)			土壤解冻后、萌芽前或十月中下旬
苦楝 (<i>Melia azedarach</i>)	酸性、中性、碱性均可			三月至五月或九月至十月

附录 C
土壤盐碱化程度分类表

盐碱化程度	含盐量 (‰)	pH 值	有机质 (%)
轻度盐碱地	<3	7.1~8.5	1~2.5
中度盐碱地	3~6	8.5~9.5	0.6~1
重度盐碱地	>6	>9.5	<0.6

附录 D
盐碱地土壤改良措施方法

盐碱化程度	改良目标	改良方法
轻度盐碱地	pH: 6.0~7.5 有机质含量: 5%左右	排水+淡水灌溉+提升有机质(施用生物炭, 秸秆还田, 种植绿肥) 洗排盐频度降低, 适当增加有机质, 测土配方, 增加 N、P、K 肥料用量。
中度盐碱地		淡水灌溉+提升有机质(施用生物炭, 脱硫石膏, 粉煤灰, 秸秆还田, 种植绿肥) 洗排盐频度降低, 适当增加有机质, 适当增加 N、P、K 肥料
重度盐碱地		排水(明沟/暗管)+灌溉洗盐 以洗、排盐为主 适当增加有机质、 以洗、排盐为主; 大量增加有机质; 改善透气、透水性能

参 考 文 献

- [1] GB/T 42817 农产品产地土壤改良剂使用技术规范
- [2] GB/T 42828 盐碱地改良通用技术
- [3] GB 5084 农田灌溉水质标准
- [4] GB 15618 农用地土壤污染风险管控标准
- [5] HJ 1231 土壤环境
- [6] 孙立才, 崔士友, 张蛟等. 江苏滨海盐土脱盐技术及应用前景 [J]. 农学学报, 2021, 11(01): 27-31.
- [7] 王晓丽, 马世贤, 王生辉等. 反渗透在盐碱地改良淋洗水处理工程中的应用 [J]. 水处理技术, 2022, 48(01): 147-149.
- [8] 张国新, 李可晔, 姚玉涛等. 滨海重盐碱地设施原土改土降盐关键技术 [J]. 河北农业科学, 2021, 25(04): 63-66.
- [9] 张怀斌. 不同排水措施对盐碱地改良效果的分析 [J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(11): 22-25.
- [10] 金丁坤, 侯红燕, 周红等. 一种盐碱地水稻氮肥减量施肥方法 [J]. 农村经济与科技, 2021, 32(12): 33-35.
- [11] 白军红, 刘玥, 赵庆庆等. 水盐变化对滨海湿地土壤有机碳累积与碳排放的影响综述 [J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2022, 58(03): 447-457.
- [12] 陈瑾, 罗纨, 贾忠华等. 江苏沿海垦区土壤脱盐过程受排水条件影响的模拟研究 [J]. 中国农村水利水电, 2021, (07): 185-191.
- [13] 迪力努尔·阿布拉, 黄建, 祁通等. 粉垄深松障碍对新疆盐碱地土壤洗盐脱盐效果 [J]. 新疆农业科学, 2020, 57(09): 1754-1761.
- [14] 高亮, 孟宪东, 潘修强. 苏打盐碱地水稻种植洗盐压盐技术探讨 [J]. 现代农业科技, 2022, (06): 29-31.
- [15] 贺园春, 罗纨, 贾忠华等. 添加秸秆和石膏改善滨海盐渍土盐分淋洗效果的试验研究 [J]. 灌溉排水学报, 2022, 41(10): 117-124.
- [16] 李道西, 阙云龙, 刘宇航. 不同类型盐碱地泡田期灌排制度室内试验研究 [J]. 人民黄河, 2022, 44(S1): 281-283, 286.