ICS 65.020.01

B 00

团 体 标 准

 **T/HXCY XXX—XXXX**

松嫩平原轻度盐碱退化草地生态

修复技术规程

**Technical Guidelines for the Ecological Restoration of Lightly Salinized and Degraded Grasslands in the Songnen Plain**

**（征求意见稿）**

XXXX - XX- XX发布 XXXX - XX - XX实施

北京华夏草业产业技术创新战略联盟 发布

目 次

[前 言](#_Toc189830470) 1

[1 范围 1](#_Toc189830473)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc189830474)

[3 术语和定义 1](#_Toc189830475)

[4 草原盐碱化程度诊断 2](#_Toc189830483)

[5 松嫩轻度盐碱化草原恢复技术 2](#_Toc189830484)

[6 后期管护 3](#_Toc189830490)

[7 生态恢复效果评价指标 4](#_Toc189830491)

[8 生产档案管理 4](#_Toc189830492)

# 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。

本文件由北京华夏草业产业技术创新战略联提出并归口。

本文件起草单位：东北师范大学、中国科学院东北地理与农业生态研究所。

本文件主要起草人：史宝库、孙伟、闫丽娜、崔娅楠、刘艳杰、刘鞠善、王成亮。

本文件为首次发布。

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这些专利的责任。

松嫩平原轻度盐碱退化草地生态修复技术规程

# 范围

本文件规定了盐碱化草原生态恢复的术语和定义、盐碱化程度诊断、恢复技术体系、后期管护、生态恢复效果评价及生产档案管理等技术要求。

本文件适用于松嫩盐碱化草原的生态修复工程，涵盖盐碱化草原的治理与恢复。

# 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 21439 草原健康状况评价

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

LY/T 3323 草原生态修复技术规程

DB 22/T 2476 盐碱化草地恢复定量评价技术规程

# 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 松嫩盐碱化草原saline-alkaline grassland

在松嫩平原地区受到盐（碱）地下水浸渍，或受内涝、或受人为不合理利用（盲目开垦、超载放牧）影响下，土壤处于近代积盐，形成土壤次生盐渍化的草地。

3.2 近自然恢复 close-to-nature restoration

通过科学有效的生物、生态及工程技术措施，依靠自然生态过程，使盐碱退化草原恢复到物种组成、多样性和群落结构与原有地带性群落接近的生态系统过程，从而实现恢复后生态系统结构和功能的多样性、稳定性和可持续性。

3.3 人工干预恢复 artificial intervention restoration

采用浅翻耕、振动深松、施肥、浅翻耕+施肥、振动深松+施肥等人为措施，改善生境和生物环境，促进松嫩轻度盐碱化草原生态恢复的方法。

3.4 土壤有机碳 soil organic carbon, SOC

存在于土壤有机质（soil organic matter, SOM）中的碳元素，主要由动植物残体、微生物代谢产物及腐殖质组成。

3.5 土壤无机碳 soil inorganic carbon, SIC

以碳酸盐形式存在于土壤中的无机碳库，包括原生碳酸盐（lithogenic carbonate）和次生碳酸盐（pedogenic carbonate）。

3.6 温度敏感性 Q10

温度每升高10℃，土壤碳矿化/分解速率（CO₂排放）增加的倍数，分为Q10-SOC（有机碳）和Q10-SIC（无机碳）。

1. **草原盐碱化程度诊断**

4.1　植被诊断

结合遥感影像、无人机航拍和地面调查，测定植被覆盖度、优势种比例、地上生物量及指示物种分布。

4.2　土壤诊断

测定0-20 cm土层容重、pH、电导率（EC）、全盐量、土壤总有机碳、土壤总氮、土壤沙粒含量。

4.3 草原盐碱化程度分级

由于发生盐碱化时植被类型和植被盖度不能完全代表土壤盐碱化程度，因此为了更全面区分盐碱程度，本研究采用土壤性质和植被相结合的盐碱化评价体系。土壤性质包括土壤总有机碳、土壤总氮、土壤沙粒。植被包括一年生植物（主要出现在重度退化草地）、盐碱退化的指示植物和未退化草地的顶级群落三类植物的相对盖度。我们利用如下公式计算出松嫩草地退化指数为0.61，为轻度退化草地。

GDI=(P1×1/3+P2×2/3+P3) ×1/3+(SOC×1/2+TN×1/2) ×1/3+（1/Sand）×1/3

式中：

P1：一年生先锋种相对盖度；

P2：退化指示种相对盖度；

P3：顶级群落植物相对盖度；

SOC：土壤总有机碳含量；

TN：土壤总氮含量；

Sand：土壤沙粒含量。

# 松嫩轻度盐碱化草原恢复技术

5.1浅翻耕作业

在5月中下旬分蘖前，采用1S-160型浅翻耕机配合180马力以上拖拉机进行作业。作业采用对角线交叉法，先沿45°方向作业一遍，再沿135°方向作业第二遍，确保全面覆盖。作业深度严格控制在15-20 cm范围内，作业速度保持5-6km/h，确保碎土率达到85%以上。随后立即采用1BQX-2.5型圆盘耙进行整地，耙齿入土深度8-10 cm，相邻工作幅重叠10-15 cm，耙后地表高低差不超过3 cm。最后使用3YH-2.0型镇压器进行镇压，整个作业过程要求不漏耙、不拖堆，地头横耙整齐，确保土壤达到上虚下实的良好结构。

5.2 振动深松作业

在5月中下旬分蘖前，采用1SZ-210型振动深松机配合220马力以上拖拉机实施作业，确保深松深度达到35-40 cm，行距严格保持60±2 cm。作业过程中通过深度传感器实时监控，保证犁底层破碎率达到90%以上，相邻行程重叠误差不超过5 cm。特别注意调整深松铲入土角度为25-30°，确保深松沟无明显翻土现象，形成良好的"鼠道"结构，有效促进水分下渗和根系发育。作业完成后，应及时清理深松铲上缠绕的杂草和根茬，保持机具良好工作状态。

5.3施肥作业

选用FP-3000型化肥抛洒机配合100马力以上拖拉机进行施肥作业，选用含氮量 ≥ 46%的尿素。对于普通地块，施肥量为217 kg//hm²；碱斑地块需增加至250-260 kg/hm²。作业时将抛洒高度控制在2-3 m，确保相邻幅宽重叠20-30 cm。所使用的化肥必须符合NY/T 525标准。作业前需对肥料进行过筛处理，去除石块等杂质，保证抛洒均匀。特别注意在风力大于3级时应停止作业，避免肥料飘移损失，雨后需待叶面干燥后再进行施肥操作。

5.4浅翻耕+施肥作业

在5-6月中旬降水前，先按照5.1.1标准完成浅翻耕作业后，立即采用FP-3000型化肥抛洒机进行施肥。施肥量为217 kg/hm²，选用含氮量 ≥ 46%的尿素，撒施高度保持2-3 m。施肥后及时采用1BQX-2.5型圆盘耙进行覆土，耙深8-10 cm，确保肥料与土壤充分混合，无明肥暴露。特别注意施肥与覆土作业间隔时间不得超过2小时，避免养分挥发损失。在碱斑地块，可适当增加20%的施肥量，以提高改良效果。

5.5振动深松+施肥作业

在5-6月中旬降水前，采用5.1.2标准一次性完成振动深松作业。深松深度35-40 cm，同时将217 kg/hm²的尿素精准施入深松沟底部25-30 cm处。作业时特别注意调整施肥开沟器与深松铲的间距，保证肥料落在深松沟底部中央位置，与土壤接触良好，无架空现象。

1. **后期管护**

在第二年至后续年份的管护中，应严格延续第一年的施肥技术标准。具体而言，需在每年5月中下旬分蘖前的关键时期，按照既定标准实施施肥措施：常规地块化肥施用量控制在217 kg/hm²，碱斑地块则需提高至250-260 kg/hm²。同时，尿素化肥施用必须严格选用总氮含量 ≥ 46%的优质产品，确保施肥质量的一致性。这种持续、规范的施肥管理是维持盐碱草地改良效果的重要保障。

本技术规范要求至少连续3年实施相同的处理方案（仅进行施肥处理），每年处理间隔期严格控制在360±15天，并建立完整的年度处理档案，详细记录作业参数和效果评估数据。特别需要注意的是，第二年处理时必须使用与第一年相同生产批次的肥料，确保处理的一致性。在特殊气候年份，可以适当调整作业时间，但各项技术参数必须严格保持不变，以保证盐碱化草地恢复效果的持续性和稳定性。

1. **生态恢复效果评价指标**

植被指标：物种平均高度、覆盖度、地上生物量、地下生物量、物种多样性、优良牧草比例。

土壤指标：pH、EC、DOC动态、SIC/SOC含量、微生物量碳氮。

碳循环指标：Q10-SIC/SOC值、土壤呼吸。

1. **生产档案管理**

应建立生产档案，内容包括：盐碱化诊断数据（植被、土壤理化指标）、管护措施、效果评价报告（植被、土壤理化指标、微生物群落变化、Q10值、土壤呼吸）。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_