

团体标准
T/CSMT XXXX—2026

农田干旱、盐碱逆境硅、硒、碘元素计量施
用方法

Metrological Application Methods of Silicon, Selenium and Iodine
Elements Under Drought and Saline-alkali Stress in Farmland

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国计量测试学会 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本流程.....	2
5 干旱程度评估.....	2
6 盐碱程度评估.....	2
7 硅、硒、碘计量施用方法.....	3
8. 数据获取.....	4
附录 A.....	5
附录 B.....	6

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。

本文件由中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

农田干旱、盐碱逆境硅、硒、碘元素计量施用方法

1 范围

本文件规定了农田干旱、盐碱逆境硅、硒、碘计量施用方法的术语定义、基本流程、干旱和盐碱胁迫评估方法、硅硒碘元素计量施用和数据获取方法。

本文件适用于进行小麦、玉米生产不具有灌溉条件的旱作农业和受盐碱胁迫影响的灌溉农田、旱作农田。

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 29404-2012 灌溉用水定额编制导则

GB/T 32136-2015 农业干旱等级

GB/T 41684-2022 旱区农业术语与分区

NY/T 4177-2022 旱作农业 术语与定义

LY/T 1248-1999 碱化土壤交换性钠的测定

HJ 802-2016 土壤 电导率的测定 电极法

T/CSMT KJ003-2025 北方旱地粮食作物数字水肥决策方法

3 术语和定义

3.1 旱作农业区 dry land farming area

以旱作农业为主的农业生产区域,主要位于存在干旱胁迫而且无充分灌溉条件的半干旱偏旱区、半干旱和半湿润偏旱地区。

[来源：NY/T 4177-2022，3.2，有修改]

3.2 干燥度 dryness

表征气候干燥程度的指数，为年潜在蒸散量与年均降水量的比值。

[来源：GB/T 41684-2022，3.1.3，有修改]

3.3 盐碱地 saline-alkali land

因土壤表层盐碱成分积聚超标，导致土壤性状退化、肥力降低，进而危害作物正常生长的土地类型。

4 基本流程

4.1 农田干旱、盐碱逆境评价

根据气象和土壤信息，判断农田干旱和盐碱逆境程度。

4.2 施用措施决策

根据干旱、盐碱逆境评价结果，采取差异性硅、硒、碘施用方法。

5 干旱程度评估

5.1 潜在蒸散量计算

收集近 20 年气象数据，按 GB/T 29404-2012 进行潜在蒸散量计算。

5.2 干燥度计算

按 GB/T 41684-2022 进行干燥度计算。

5.3 干旱类型区划分

利用干燥度计算结果，依据附录 A 定位干旱类型区。

6 盐碱程度评估

6.1 土壤测定

6.1 土壤交换性钠百分比

按 LY/T 1248-1999 进行土壤交换性钠百分比检测。

6.2 土壤饱和溶液电导率测定

6.2.1 不同土水比电导率测定

按 HJ 802-2016 方法分别测量土壤与纯水比例分别为 1: 1、1: 2、1: 3、1: 4 和 1: 5 时的电导率。

6.2.2 土水比电导率曲线率定

根据不同土水比电导率的测定数值，根据公式 1 进行土水比电导率曲线率定

$$EC_{1: x} = X^{-n} EC_{1: 1} \quad \text{公式 1}$$

式中， $EC_{1: x}$ 为土水比为 1:X 时测定的土壤溶液电导率， n 为需要率定参数。

6.2.3 饱和土壤电导率计算

根据所得到的土水比电导率率定曲线，将公式 2 中 X 代入公式 1，求解得到相应的 EC 值，即为饱和土壤电导率（EC_e）。

$$X = \frac{\varepsilon}{(1-\varepsilon) 2.65} \quad \text{公式 2}$$

式中， ε 为土壤孔隙度。

6.2.4 盐碱胁迫等级

根据测量土壤交换性钠百分比和饱和土壤电导率，依据附录 B 定位盐碱胁迫等级。

7 硅、硒、碘计量施用方法

7.1 复合溶液配制

7.1.1 硅、硒、碘元素形态选择

硅元素的形态可选择硅酸钠、硅酸钾、偏硅酸钠、偏硅酸钾、单硅酸、纳米硅等；硒元素可选择亚硒酸钠、硒酸钠；碘可选择碘酸钾。

7.1.2 硅、硒、碘复合溶液配制

硅元素的目标喷施浓度为 2mM，硒元素的目标喷施浓度为 5 μ M，碘元素的目标喷施浓度为 50 μ M，在使用硅酸盐形态的硅元素时，同时使用乙酸进行酸度调节，将硅元素溶液或复合溶液 pH 调整至 6.5-7.5。

7.2 元素施用阈值判断

根据 T/CSMT-KJ003-2025 标准进行土壤有效硅含量判断，判断土壤有效硅缺乏情况。

7.3 硅、硒、碘施用方法

7.3.1 对于半湿润偏旱区、半干旱区和轻度盐碱地，根据土壤有效硅诊断情况，进行硅元素补充，在硅元素缺乏时，施用符合 NY/T 3829-2021 标准的粉末或颗粒含硅水溶肥，施用量以硅元素计为 1.5-3kg。

7.3.2 对于干半干旱偏旱区和中、重度盐碱地，在进行土壤硅元素补充基础上，采用无人机喷施硅、硒、碘复合溶液方式进行喷施，于作物出苗 2 周后每隔 2-3 周进行硅、硒、复合溶液喷施作业，直至作物叶片 1/3 以上转黄衰老。在喷施时应加入叶面延展剂，确保所喷施溶液均匀分布于叶片，并确保所喷施溶液能覆盖作物功能叶片。

8. 数据获取

8.1 土壤交换性钠

按 LY/T 1248-1999 碱化土壤交换性钠的测定。

8.1 土壤电导率

HJ 802-2016 土壤 电导率的测定 电极法。

8.3 土壤有效硅

NY/T 1121.15-2006 土壤检测 第 15 部分:土壤有效硅的测定。

附录 A
(资料性)

1.基于干燥度的旱区类型划分

旱区类型	干燥度 (K)
干旱区	$K > 3.50$
半干旱偏旱区	$1.99 < K \leq 3.50$
半干旱区	$1.74 < K \leq 1.99$
半湿润偏旱区	$1.25 < K \leq 1.74$
半湿润区	$1.00 < K \leq 1.25$

附录 B

(资料性)

1. 盐碱胁迫等级表

类型	指标	胁迫等级			
		轻度	中度	高度	重度
钠质土	ESP（%）	15-20	20-30	30-40	>40
	ECe/dS m ⁻¹	<4	<4	<4	<4
盐土	ECe/dS m ⁻¹	2-4	4-8	8-16	>16
	ESP（%）	<15	<15	<15	<15
盐碱土	ESP（%）， ECe/dS m ⁻¹	15-20,4-8	15-20,8-25	15-20,>25	20-30,>25
			20-30,4-16	20-30,16-25	30-40,>16
			30-40,4-8	30-40,8-16	40-50,>8
			40-50,4-8	>50,>4	

注：1. ESP 为土壤交换性钠百分比；2.ECe 为饱和土壤电导率