



中华人民共和国国家标准

GB/T 43419.3—2023

稻田重金属治理 第3部分：生理阻隔

Remediation and control of heavy metals in paddy field—
Part 3: Physiological barriers

2023-11-27 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 硅基生理阻隔 1

5 锰生理阻隔 2

6 技术选择与组合 2

7 次生环境风险防范 3

附录 A（资料性） 生理阻隔剂施用量 4

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。

本文件是 GB/T 43419《稻田重金属治理》的第3部分。GB/T 43419 已经发布了以下部分：

——第1部分：总则；

——第2部分：钝化调理；

——第3部分：生理阻隔。

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。

本文件由中华人民共和国农业农村部提出。

本文件由全国土壤质量标准化技术委员会(SAC/TC 404)归口。

本文件起草单位：广东省科学院生态环境与土壤研究所、中国科学院南京土壤研究所、中国科学院生态环境研究中心、农业农村部农业生态与资源保护总站、浙江大学、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、清华大学、广西大学、江苏省质量和标准化研究院。

本文件主要起草人：李芳柏、方利平、段增强、赵彬、雷静、王兴祥、朱永官、郑顺安、段桂兰、徐建明、马义兵、刘传平、刘同旭、侯德义、陈美军、李晓华、侯月丽、丁昌峰、吴云当、黄蓉、管旭琳、窦飞。

引 言

GB/T 43419《稻田重金属治理》是指导稻田重金属治理的技术性标准,旨在指导稻田重金属治理的工作流程,通过选择适宜的治理技术,实现污染稻田安全生产。GB/T 43419 拟由三个部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于为稻田重金属治理全过程提供总领性技术指引。
- 第 2 部分:钝化调理。目的在于为稻田镉、汞、砷、铅、铬单一污染和复合污染土壤治理选择适宜的钝化调理剂提供技术指引。
- 第 3 部分:生理阻隔。目的在于为稻田重金属治理选择适宜的生理阻隔剂提供技术指引。

本文件为 GB/T 43419 的第 3 部分,通过实施生理阻隔措施,降低农产品可食部位重金属含量,从而降低农产品重金属超标风险,促进农产品达标生产,并为稻田重金属治理环保产业发展提供标准化支撑。

稻田重金属治理

第3部分：生理阻隔

1 范围

本文件规定了稻田重金属治理中硅基生理阻隔、锰生理阻隔、技术选择与组合、次生环境风险防范等。

本文件适用于稻田中重金属污染的生理阻隔技术的实施。

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 15618—2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 43419.1 稻田重金属治理 第1部分：总则

3 术语和定义

GB/T 43419.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

硅基生理阻隔剂 **silicon-based physiological barrier reagents**

具有调控重金属离子拮抗、吸收、转运、累积和解毒等生理功能，降低农产品重金属超标风险的含硅物质。

3.2

锰生理阻隔剂 **manganese physiological barrier reagents**

具有调控重金属离子拮抗、吸收、转运、累积和解毒等生理功能，降低农产品重金属超标风险的含锰物质。

4 硅基生理阻隔

4.1 硅基生理阻隔剂选择

4.1.1 硅生理阻隔

针对稻田镉污染，当采用 0.025 mol/L 的柠檬酸提取、硅钼蓝比色法测定土壤有效硅含量低于 100 mg/kg 时，宜选择硅生理阻隔剂，施用剂量折合纯二氧化硅为 3 kg/hm²~6 kg/hm²，当治理单元等级为Ⅱ₂ 时，施用剂量适当增加。在水稻品种的重金属累积能力较强或晚季种植的情况下，宜加大喷施剂量。

4.1.2 硒-硅复合生理阻隔

针对稻田镉、砷、汞污染，当硅生理阻隔达不到稻米重金属含量达标率要求时，宜选择硒-硅复合生

理阻隔剂,施用剂量折合纯二氧化硅为 $3\text{ kg/hm}^2 \sim 6\text{ kg/hm}^2$,硒与二氧化硅的质量比宜为 $1:200 \sim 1:100$ 。硒宜选择有机态硒或亚硒酸盐。

4.1.3 锌-硅复合生理阻隔

针对稻田镉污染,当采用二乙基三胺五乙酸(DTPA)浸提法测定土壤有效锌含量低于 0.5 mg/kg 时,宜选择锌-硅复合生理阻隔剂,施用剂量折合纯二氧化硅为 $3\text{ kg/hm}^2 \sim 6\text{ kg/hm}^2$,锌与二氧化硅的质量比宜为 $1:50 \sim 1:10$ 。

4.2 实施方式

硅基生理阻隔剂用水稀释 20 倍~100 倍以后,宜在晴天采用叶面喷施的方式。若喷施后 24 h 内降雨,宜补喷 1 次。不宜与农药混用。

注:硅基生理阻隔剂的施用量参照附录 A。

4.3 实施时期

于幼穗分化始期或抽穗期喷施 1 次。针对 II₂ 级污染稻田治理时,宜在幼穗分化始期和抽穗期各喷施 1 次。

5 锰生理阻隔

5.1 锰生理阻隔剂选择

5.1.1 直播浸种

针对直播水稻种植方式,选用浸种时进行锰生理阻隔。浸种液中锰的质量浓度宜为 $10\text{ g/L} \sim 20\text{ g/L}$,宜将水稻种子在浸种液中浸泡 20 h~30 h 后捞出,待发芽。

5.1.2 移栽育秧

针对移栽水稻种植方式,选用育秧时进行锰生理阻隔。育秧宜叶面喷施 2 次~3 次,每次间隔时间 5 d~7 d,折合锰为 $25\text{ kg/hm}^2 \sim 40\text{ kg/hm}^2$ 。

5.1.3 追施调控

当土壤有效锰含量低于 50 mg/kg 时,选用追施方式进行锰生理阻隔。在水稻分蘖初期,保持土壤湿润状态,均匀施加。施用剂量折合锰为 $40\text{ kg/hm}^2 \sim 50\text{ kg/hm}^2$ 。施肥 2 d 后淹水至水稻乳熟期。

5.2 实施方式

实施方式包括浸种、叶面喷施、撒施。

注:锰生理阻隔剂的施用量参照附录 A。

5.3 实施时期

播种前的种子浸种、育秧期的叶面喷施和分蘖初期撒施。

6 技术选择与组合

6.1 基本要求

根据治理单元风险等级、水稻分类等关键因素,筛选一种或多种组合的生理阻隔技术。

6.2 技术组合

Ⅱ₁级治理单元,选择硅基生理阻隔或锰生理阻隔中的一种;Ⅱ₂级治理单元,选择硅基生理阻隔与锰生理阻隔的联用。

6.3 水稻分类

粳稻宜选用硅生理阻隔或硒-硅生理阻隔,籼稻宜选择硒-硅生理阻隔、锌-硅生理阻隔或锰生理阻隔。

7 次生环境风险防范

7.1 生理阻隔剂的施用应避免对土壤、地下水及其周边环境造成二次污染。

7.2 生理阻隔剂中镉、汞、砷、铅、铬等重金属含量不应高于 GB 15618—2018 中相应元素的筛选值。

附 录 A
(资料性)
生理阻隔剂施用量

表 A.1 给出了生理阻隔剂(包括但不限于表 A.1)施用量。

表 A.1 生理阻隔剂施用量

生理阻隔剂	类型	主要成分	实施方式	施用量
硅基生理阻隔剂	硅生理阻隔剂	偏硅酸钾(K_2SiO_3)	叶面喷施	$16\text{ kg/hm}^2\sim33\text{ kg/hm}^2$
		偏硅酸(H_2SiO_3)	叶面喷施	$8\text{ kg/hm}^2\sim17\text{ kg/hm}^2$
		硅溶胶(SiO_2)	叶面喷施	$6\text{ kg/hm}^2\sim13\text{ kg/hm}^2$
	硒-硅复合生理阻隔剂	亚硒酸钠(Na_2SeO_3)	叶面喷施	$0.03\text{ kg/hm}^2\sim0.13\text{ kg/hm}^2$
	锌-硅复合生理阻隔剂	硫酸锌(ZnSO_4)	叶面喷施	$0.15\text{ kg/hm}^2\sim1.5\text{ kg/hm}^2$
		硝酸锌 $[\text{Zn}(\text{NO}_3)_2]$	叶面喷施	$0.15\text{ kg/hm}^2\sim1.8\text{ kg/hm}^2$
锰生理阻隔剂	—	一水合硫酸锰($\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$)	浸种	$30\text{ g/L}\sim62\text{ g/L}$
			叶面喷施	$76\text{ kg/hm}^2\sim124\text{ kg/hm}^2$
			撒施	$123\text{ kg/hm}^2\sim154\text{ kg/hm}^2$
		七水合硫酸锰($\text{MnSO}_4\cdot7\text{H}_2\text{O}$)	浸种	$50\text{ g/L}\sim100\text{ g/L}$
			叶面喷施	$126\text{ kg/hm}^2\sim200\text{ kg/hm}^2$
			撒施	$200\text{ kg/hm}^2\sim253\text{ kg/hm}^2$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
稻田重金属治理
第 3 部分：生理阻隔
GB/T 43419.3—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.spc.net.cn

服务热线：400-168-0010

2023 年 11 月第一版

*

书号：155066 · 1-74566

版权专有 侵权必究



GB/T 43419.3—2023