

湖南省农业技术规程

HNZ144-2017

镉污染稻田安全利用 土壤钝化剂质量要求 及应用技术规程

Technical regulation of quality requirements and applications of soil
amendments for safety utilization of Cd-contaminated paddy soil

湖南省农业农村厅发布

发布日期：2017年12月31日

镉污染稻田安全利用 土壤钝化剂质量要求及应用技术规程

为规范土壤钝化剂产品质量及施用技术，降低土壤有效态镉含量，减少稻米镉积累，安全利用南方镉污染稻田，特制定本规程。

1 适用范围

本规程适用于南方酸性轻中度镉污染稻田，其土壤全镉含量为 0.3~1.5 毫克/千克、pH 值为 4.5~6.5。

2 产品类型

产品按降镉功能物质的主要成分分为粘土矿物类土壤钝化剂、石灰质类土壤钝化剂、功能元素类土壤钝化剂、有机物类土壤钝化剂、微生物类土壤钝化剂、有机无机复混类土壤钝化剂，共 6 类产品。

3 质量要求

3.1 外观

粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭。

3.2 技术指标

各类土壤钝化剂产品的技术指标见表 1。

表 1 各类土壤钝化剂产品的技术指标

技术指标	土壤钝化剂类型							
	粘土矿物类	石灰质类	功能元素类	有机物类	有机无机复混类	微生物类		
						液体	粉剂	颗粒
细度	≥85%的产品通过 1.0 毫米试验筛（仅限粉状产品）							
粒度	≥75%的产品达到 1.0~5.0 毫米粒径（仅限粒状产品）							
pH 值	>6.5	>8.5	>6.5	6.5~8.5	>6.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5
功能物质总量	≥50% ^a	≥40% ^a	≥8% ^b	≥45% ^c	≥50% ^d	≥2.0 亿活菌/毫升	≥2.0 亿活菌/克	≥1 亿活菌/克
水分含量	≤5%	≤5%	≤5%	≤30%	≤10%	-	≤35%	≤20%
保质期	≥2 年	≥1 年	≥2 年	≥1 年	≥1 年	≥3 个月	≥6 个月	

注：^a 以硅、钙、镁等元素的氧化物总量计；^b 以降镉功能物质的单质元素含量计；^c 以烘干基的有机质含量计；^d 以氧化硅+氧化钙+氧化镁+有机质等的总量计。

3.3 安全性能指标

包括土壤钝化剂中的汞、砷、镉、铅、铬等有害重金属含量、杂菌数量、蛔虫卵死亡率以及大肠杆菌数量等指标，符合表 2 要求。

表 2 各类土壤钝化剂安全性能指标

安全性能指标		土壤钝化剂类型							
		粘土矿物类	石灰质类	功能元素类	有机物类	有机无机复混类	微生物类		
							液体	粉剂	颗粒
汞 (Hg)	以烘干基计	≤2.0 毫克/千克							
砷 (As)		≤5.0 毫克/千克							
镉 (Cd)		≤2.0 毫克/千克							
铅 (Pb)		≤50 毫克/千克							
铬 (Cr)		≤50 毫克/千克							
杂菌率		-			≤10%	≤20%	≤30%		
蛔虫卵死亡率		-			≥95%		≥95%		
粪大肠菌群数量		-			≤100 个/毫升		≤100 个/克		

4 质量管控

4.1 出厂检验

4.1.1 产品出厂前需对产品进行检验。符合产品要求的，出具产品质量合格证后方可出厂。

4.1.2 出厂检验项目为 3.1、3.2 和 3.3 规定的各个项目，但不包括保质期。

4.2 型式检验

4.2.1 凡有下列情况之一时，应进行型式检验：

- ① 新产品或老产品转产的试制定型鉴定；
- ② 正常生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- ③ 产品长期停产后，恢复生产时；
- ④ 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- ⑤ 质量监督机构提出型式检验的要求时。

4.2.2 型式检验项目为 3.1、3.2 和 3.3 规定的各个项目，但不包括保质期。

4.3 采样方案

4.3.1 组批：产品按批检验，以一次配料为一批，最大批量为 50 吨。

4.3.2 散装产品：散装产品取样时按 GB/T 6679—2003 的规定执行。

4.3.3 袋装产品采样：不超过 512 袋时，按表 3 规定确定采样袋数；超过 512 袋时，按式（1）计算结果确定采样袋数，如遇小数，则进为整数。

表 3 袋装产品最少采样袋数

总袋数	最少采样袋数	总袋数	最少采样袋数
1 ~ 10	全部	182 ~ 216	18
10 ~ 49	11	217 ~ 254	19
50 ~ 64	12	255 ~ 296	20
65 ~ 81	13	297 ~ 343	21
82 ~ 101	14	344 ~ 394	22
102 ~ 125	15	395 ~ 450	23
126 ~ 151	16	451 ~ 512	24
152 ~ 181	17	-	-

$$\text{取样袋数 } (n) = 3 \times \sqrt[3]{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：n 为最少采样袋数；N 为每批产品总袋数。

根据上述原则确定的产品袋数进行随机抽样，用采样器从每袋最长对角线插入至袋的 3/4 处，取出不少于 100 克的样品，每批采取总样品的数量不得少于 2 千克。

4.3.4 样品缩分：将按上述方案（4.3.2 或 4.3.3）采集的样品迅速混匀，用缩分器或四分法将样品缩分至不少于 1 千克，再缩分成两份，分装于两个洁净、干燥的 500 毫升具有磨口塞的玻璃瓶或塑料瓶中，密封并贴上标签，注明生产企业名称，产品名称、产品类别、批号或生产日期、取样日期和取样人姓名，一瓶做产品质量分析，另一瓶保存两个月，以备查用。

4.3.5 试样制备：由 4.3.4 中取一瓶样品，经多次缩分后取出约 100 克样品，迅速研磨至全部通过 1.0 毫米孔径尼龙筛，混合均匀，置于洁净、干燥瓶中，供产品技术指标分析用。

4.4 分析方法

4.4.1 外观检查：目测法和鼻嗅法测定。

4.4.2 细度测定：称取经缩分（4.3.4）后的实验样品约 200 克，置于孔径 1.0 毫米的试验筛（含底盘）上进行人工筛分；筛分完毕，称量通过筛网的样品，夹在筛孔中的样品不通过此筛处理。以通过筛网的样品占全部样品的重量百分数计。

4.4.3 粒度测定：按 GB/T 24891—2010 的规定执行。

4.4.4 水分含量测定：按 GB/T 8576—2010 的规定执行。

4.4.5 pH 值测定：按 GB/T 20937—2007 的规定执行。

4.4.6 有机质测定：按 NY/T 525—2012 的规定执行。

4.4.7 钙、镁、硅含量测定：按 NY/T 2272—2012 的规定执行。

4.4.8 磷含量测定：按 GB/T 17767.2—2010 的规定执行。

4.4.9 铜、铁、锰、锌含量测定：按 GB/T 14540—2003 的规定执行。

4.4.10 蛔虫卵死亡率测定：按 GB/T 19524.2—2002 的规定执行。

4.4.11 粪大肠杆菌群数的测定：按 GB/T 19524.1—2004 的规定执行。

4.4.12 有效活菌数和杂菌数测定：按 NY/T 798—2004 的规定执行。

4.4.13 汞、砷、镉、铅、铬测定：按 NY/T 1978—2010 的规定执行。

4.5 结果评判

4.5.1 本规程中产品质量指标的合格判定，采用 GB/T 8170—2008 中的修约值比较法。

4.5.2 出厂检验指标全部符合本规程的要求时，判该批产品合格；如有两项及两项以上指标不符合本规程的要求，判该批产品不合格；如有一项指标本规程不符合要求时，应重新自二倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验的结果中，即使有一项指标不符合要求时，则整批产品为不合格。

4.5.3 型式检验指标全部符合本规程的要求时，判该批产品合格。

4.6 标识、包装与贮运

4.6.1 标识：产品标识参照 GB 18382—2001 的规定。袋装产品的外包装上或散装产品的质量证明书上，除标明详细的使用说明书（其编写需符合 GB/T 9969—2008 的规定）外，还应

标明产品名称、企业名称及地址、产品批号或生产日期、执行标准、产品的降镉功能物质主成分及 3.1、3.2、3.3 规定的各项指标值。

4.6.2 包装与贮运：产品应贮存于阴凉、干燥处，可用包装或散装形式贮运，包装材料符合 GB 8569—2009 要求，每袋净重量为 40 ± 0.5 千克或 25 ± 0.5 千克；在贮运过程中，应防止受潮、雨淋、暴晒和包装破损。

5 田间应用

5.1 大面积应用条件

产品需经农业部登记（在“湖南重金属污染耕地修复及农作物种植结构调整试点”区域应用时可不受此项限制），质量必须符合本规程中的“3 质量要求”。

5.2 施用时期

一般与翻耕同时进行。如有特殊需要，则严格按产品使用说明书施用。

5.3 施用数量

按产品使用说明书中的最大用量施用，但单季最大用量 ≤ 300 千克/亩。

5.4 施用方式

人工施用可采用撒施的方式，将土壤钝化剂均匀地撒施在土壤表面；也可利用拖拉机或旋耕机等农具，通过加挂漏斗的方式进行机械化施用。如有特殊需要，则严格按产品使用说明书施用。

6 术语和定义

6.1 土壤钝化剂

指加入土壤中用于改变土壤的理化或生物性质（状），降低土壤镉的生物有效性，且不造成环境污染的物料或产品。

6.1.1 粘土矿物类土壤钝化剂

指可有效降低土壤中镉生物有效性的天然或人工合成的粘土矿物，经过一定工艺流程混合或化合而成的一种土壤调理剂，其降镉功能物质的主成分为硅、钙、镁等的氧化物。

6.1.2 石灰质类土壤钝化剂

指可有效降低土壤中镉生物有效性的含钙和或镁的矿物，经过一定工艺流程混合或化合而成的一种土壤调理剂，其钙或镁通常以氧化物、氢氧化物、碳酸盐等形式存在。

6.1.3 功能元素类土壤钝化剂

指含磷、硅、铁、锰、锌等一种或多种可有效降低土壤中镉生物有效性的矿物和/或无机化工品，经过一定工艺流程混合或化合而成的一种土壤调理剂，其降镉功能物质的主成分为含磷肥料和硅、铁、锰、锌等的氧化物和/或中微量元素肥料。

6.1.4 有机物类土壤钝化剂

指来源于植物或动物，经过发酵腐熟后的含碳有机物料制成的、可有效降低土壤中镉生物有效性的土壤有机调理剂；或由人工合成的有机化工品，以及“有机化工品+腐熟含碳有机物料”复配制成的土壤调理剂。

6.1.5 微生物类土壤钝化剂

指在粘土矿物类、石灰质类、功能元素类和有机物类等土壤钝化剂中，添加一定量的活性有益微生物后制成的土壤复合调理剂。

6.1.6 有机无机复混类土壤钝化剂

其降镉功能物质来源于有机物料（如腐熟含碳有机物等）和无机物料（如粘土矿物、石灰质物质、功能元素肥料等），能有效降低土壤中镉生物有效性的复混土壤调理剂。

6.2 降镉功能物质

指各类钝化剂中能够有效降低土壤中镉生物有效态性的物质（料）。

7 引用和参考资料

GB 15618—1995	土壤环境质量标准
GB/T 6679—2003	固体化工产品采样通则
GB/T 24891—2010	复混肥料粒度的测定
GB/T 8576—2010	复混肥料中游离水含量的测定真空烘箱法
GB/T 20937—2007	硫酸钾镁肥
NY/T 525—2012	有机肥料
NY/T 2272—2012	土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定
GB/T 17767.2—2010	有机无机复混肥料中总磷含量的测定
GB/T 14540—2003	复混肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量测定
GB/T 19524.2—2002	肥料中蛔虫卵死亡率的测定
GB/T 19524.1—2004	肥料中粪大肠菌群的测定
GB 20287—2006	农用微生物菌剂
NY/T 1978—2010	肥料汞、砷、镉、铅、铬含量的测定方法
GB/T 8170—2008	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB 18382—2001	肥料标识内容和要求
GB/T 9969—2008	工业产品使用说明书总则
GB 8569—2009	固体化学肥料包装
GB/T 6274—1997	肥料和土壤调理剂 术语

编写单位：中国科学院亚热带农业生态研究所。

编写人员：朱捍华、朱奇宏、许超、饶中秀、王帅、黄道友。