

HNNY

湖南省农业技术规范

HNNY371-2022

安全利用类稻田镉污染风险评估技术规范

Code for risk assessment of cadmium contamination in safety
utilization class paddy field

2022-12-28 发布

2022-12-28 实施

湖南省农业农村厅 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 风险评估程序.....	3
5 污染调查.....	4
6 风险分级评价.....	5
7 风险管控技术对策.....	6
8 档案管理.....	7

前 言

本文件按照《湖南省农业技术规程制修订与发布管理规范》相关规定起草。

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。

本文件由湖南省农业农村厅提出，省农业农村标准化技术委员会技术归口。

本文件起草单位：湖南省农业环境生态研究所，中南林业科技大学，湖南省农业对外经济合作中心，长沙市农业技术推广中心。

本文件主要起草人：纪雄辉，柳赛花，谢运河，辜娇峰，陈克云，黄伯军，曾红远，刘昭兵，田发祥，潘淑芳，吴家梅，周航，陈雄鹰，邓耀辉，薛涛，官迪。

安全利用类稻田镉污染风险评估技术规范

1 范围

本文件规定了安全利用类稻田镉污染风险评估程序，包括污染调查方法、风险分级评价、风险管控技术对策、档案管理等技术要求。

本文件适用于安全利用类稻田镉污染的风险管控。

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 2762 食品安全 国家标准食品中污染物限量

GB 14539 复混肥料中砷、镉、铅的测定

GB 15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

GB 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

NY/T 396 农用水源环境质量监测技术规范

NY/T 398 农、畜、水产品污染监测技术规范

NY/T 1121 土壤检测

NY/T 1860 农药理化性质测定试验导则

NY/T 3343 耕地污染治理效果评价准则

HNZ14 镉污染稻田安全利用 石灰施用技术规程

HNZ144 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 安全利用类镉污染稻田 cadmium contamination of safety utilization class of paddy field

指镉污染稻田中，土壤镉含量介于GB 15618筛选值和管制值之间且稻米镉含量超过GB 2762

规定的镉限量标准值，或土壤镉含量大于管制值且稻米镉含量低于GB 2762规定的镉限量标准值的稻田。

3.2 稻田镉污染风险 risk of cadmium contamination of paddy field

指导种植的水稻镉含量超过GB 2762规定的镉限量标准值的可能性，或稻田土壤镉含量超过GB 15618规定的筛选值的可能性。具体包括稻米镉超标风险，及引起稻米镉超标的土壤镉污染、外源镉输入和农艺管理等风险因子。

3.3 稻田镉污染风险管控对策 risk control strategy for cadmium contamination of paddy field

指针对稻田镉污染关键风险因子与风险程度，而采取的确确保稻米镉含量达到GB 2762镉限量标准值、并有效遏制土壤镉污染恶化趋势等实用技术方案。

4风险评估程序

针对镉污染安全利用类稻田，通过进一步加密调查和评价，明确稻田镉污染风险，建立风险分类分级综合风险评价模型；筛选针对性高效实用技术，实现稻米达标生产，并确保土壤镉含量至少不增加且土壤镉活性逐步降低。（工作程序见图 1）。

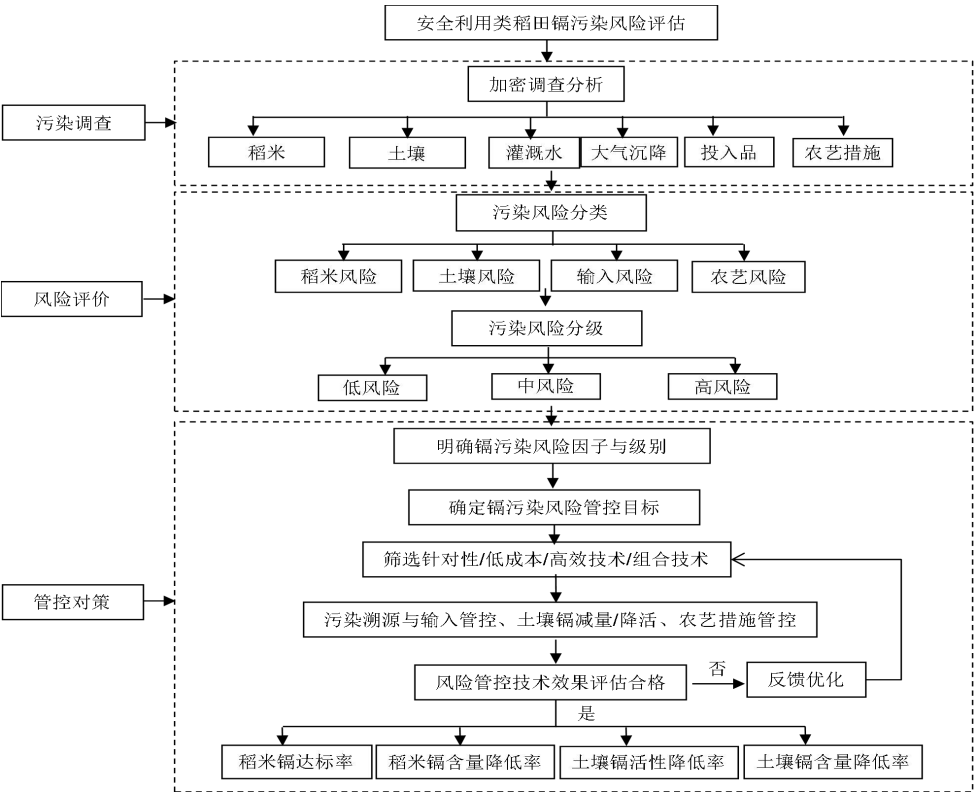


图 1 安全利用类稻田土壤镉污染风险评估技术工作流程

5 污染调查

5.1 稻米

5.1.1 采样

采样方法应符合NY/T 398的规定。

5.1.2 检测

检测精米总镉含量，检测方法具体参照GB 2762。

5.1.3 评价

以稻米镉超标指数（ E ）评价稻米超标风险。稻米镉超标指数的计算

$$E=A/S$$

式中： E -稻米中镉的超标指数； A -稻米中镉的实测浓度； S -GB 2762中稻米中镉的限量标准值。

5.2 土壤

5.2.1 采样

采样方法应符合NY/T 1121的规定。

5.2.2 检测

检测指标为土壤全镉、有效态镉和As、Hg、Pb、Cr，以及土壤pH，检测方法应符合NY/T 1121的规定。

5.3 灌溉水

5.3.1 采样

采样方法应符合NY/T 396的规定。

5.3.2 检测

检测灌溉水中总镉含量，方法应符合NY/T 396的规定。

5.4 大气沉降

5.4.1 采样

采样应符合GB/T 16157的规定。

5.4.2 检测

检测大气沉降样品中镉含量，应符合GB/T 16157 的规定。

5.5农业投入品

5.5.1 采样

包括肥料、农药、石灰、土壤调理剂等，采样应符合GB/T 14539、NY/T 1860、HNZ141和HNZ144的规定。

5.5.2 检测

检测农业投入品中总镉含量、As、Hg、Pb、Cr，应符合GB/T 14539、NY/T 1860、HNZ141和HNZ144的规定。

6风险分级评价

6.2风险分类分级

将安全利用类稻田镉污染风险划分为4类3级，4类风险包括：稻米风险、土壤风险、输入风险和农艺风险，3级风险包括：低风险、中风险、高风险。

6.2稻米风险评价

根据稻米镉超标指数确定稻田主控因子风险等级。

表 1 稻米镉污染风险分级

风险分级	污染指数 E
低风险	≤ 1.5
中风险	1.5~2.0
高风险	> 2.0

6.3土壤风险评价

指土壤总镉含量和pH综合评价，具体风险评价指标见表2。

表 2 不同土壤 pH 下稻田污染风险的土壤镉含量临界值

风险级别	土壤镉含量 (mg/kg)				
	≤ 4.5	4.5~5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	> 7.5
低风险	≤ 0.3	≤ 0.4	≤ 0.6	≤ 0.9	≤ 1.2
中风险	0.3~0.4	0.4~0.6	0.6~0.9	0.9~1.2	1.2~1.5
高风险	> 0.4	> 0.6	> 0.9	> 1.2	> 1.5

6.4输入风险评价

包括镉通过灌溉水、干湿沉降、农业投入品等进入农田的年通量，风险评价指标见表3。

表 3 稻田不同污染源镉含量及年输入量临界值

风险级别	灌溉水		干湿沉降	农业投入品	
	镉含量 mg/L	输入量 mg/亩	输入量 mg/亩	镉含量 mg/kg	年输入量 mg/亩
低风险	≤0.003	≤300	≤500	≤1.0	≤200
中风险	0.003~0.005	300~500	500~700	1.0~1.5	200~300
高风险	>0.005	>500	>700	>1.5	>300

6.5农艺风险评价

包括影响稻米镉累积差异的主要种植制度、水稻品种、土壤耕作、栽培方式、灌溉与气候和稻草处置等农艺措施，风险评价指标见表4。

表 4 农艺风险分级指标体系

风险分级	种植制度	品种累积系数	土壤耕作	栽培方式	灌溉/气候	稻草处置
低风险	再生稻头季/早稻	≤0.5	翻耕	插秧	淹水/多雨	低茬收割不还田
中风险	中稻	0.5~1.0	旋耕	抛秧	间歇/正常	高茬收割不还田
高风险	双季晚稻/再生稻后季	>1.0	免耕	直播	湿润/干旱	全量还田

7风险管控技术对策

7.1稻田镉污染风险管控目标

根据稻米风险等级决定分级管控目标。其中，低、中、高风险稻田要求管控技术或模式实现稻米镉含量分别降低33%、50%和67%。

7.2 稻田镉污染风险管控技术筛选

针对稻田镉污染评估结果，土壤、输入、农艺等风险因子中所显示的主次风险因子和风险程度，依次筛选对症、适宜的风险管控关键技术与参数，然后进行科学组合，实现稻田风险管控目标。

7.2.1 土壤风险管控技术

包括土壤镉减量和降活两类技术。土壤镉污染减量主要有高风险秸秆离田和轮套作超/高富集

植物移除等技术；土壤镉降活主要有土壤酸化调理和原位钝化等技术，可参照湖南省农业技术规范HNZ141和HNZ144。

7.2.2 输入风险管控技术

优先选择稻田镉输入通量中最大风险因子进行管控。针对灌溉水和大气沉降风险，首先应加强污染溯源调查，从工矿、养殖等源头进行管制，其次可对农田末端进行底泥清淤和湿地净化等管控。针对农业投入品风险，可采取区域市场准入制度等进行管控。

7.2.3 农艺风险管控技术

包括种植制度、水稻品种、土壤耕作、栽培方式、水分管理和稻草处置等，优先选择最大风险因子，采取有利于降低稻田污染风险的优化农艺措施进行管控。

7.3 效果评估

以GB 2762镉限量标准值、GB 15618筛选值和管制值等为评估指标，对安全利用类稻田实施风险管控技术后土壤和稻米镉含量变化及达标情况进行分析评估。评估内容包括管控目标的实现程度、风险评价的准确性、风险管控因子及技术选择与组合的合理性，以及风险管控技术的生态环境效应、经济合理性、农民接受程度等，并通过评估结果对风险管控方案进行反馈优化。评估的原则、方法与范围、标准、程序、时段、技术要求及评估报告的编制要点参照NY/T 3343。

8 档案管理

建立档案纪录，档案应专人负责，并保存2年以上，纪录应清晰、完整、详细。
