

重金属污染耕地安全利用及跟踪监测
技术指南

2024 - 12 - 30 发布

2025 - 03 - 29 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 安全利用基本原则 2

5 安全利用工作流程 2

6 安全利用工作步骤 2

7 跟踪监测 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。

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。

本文件由河南省生态环境厅提出。

本文件由河南省生态环境标准化技术委员会（HN/TC 30）归口。

本文件起草单位：河南农业大学、河南省地质局生态环境地质服务中心、河南省生态环境监测和安全中心、郑州轻工业大学、河南省地质研究院、新乡县农业农村局。

本文件主要起草人：吴名字、张志华、赵辉、门宁、孙鹏、刘开隆、王磊、韩健、李慧、张佳宁。

重金属污染耕地安全利用及跟踪监测 技术指南

1 范围

本文件提供了重金属污染耕地安全利用的基本原则、工作流程、工作步骤及跟踪监测等方面指导。
本文件适用于重金属污染耕地的安全利用及跟踪监测。园地、牧草地等其他农用地类型可参考使用。

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 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 21010 土地利用现状分类
- HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
- NY/T 395 农田土壤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 2271 土壤调理剂 效果试验和评价要求
- NY/T 3034 土壤调理剂 通用要求
- NY/T 3343 耕地污染治理效果评价准则
- NY/T 3443 石灰质改良酸化土壤技术规范
- 生态环境部办公厅. 农用地土壤环境风险评价技术规定（试行）. 2018
- 生态环境部办公厅，农业农村部办公厅. 农用地土壤环境质量类别划分技术指南. 2019

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耕地

种植农作物的土地，包括GB/T 21010中的0101水田、0102水浇地、0103旱地。

3.2

重金属污染耕地

遭受重金属（镉、汞、铅、砷、铬）污染的耕地。

3.3

安全利用类耕地

依据《农用地土壤环境质量类别划分技术指南》确定的耕地土壤环境质量类别。

3.4

安全利用

不改变土地利用现状，通过相关措施，使安全利用类耕地符合相关技术要求。

3.5

土壤调理剂

具有改善土壤物理、化学和生物状态的物质。

4 安全利用基本原则

4.1 科学性

综合考虑耕地受重金属污染的程度、类型、范围、成因，充分比较备选安全利用技术效果、时间、成本和环境影响等因素，科学选择安全利用技术或技术组合方案。

4.2 可行性

安全利用技术宜与重金属污染耕地安全利用区域自然地理特征、经济与社会发展、农业生产实际相契合，农户接受度高，适宜大面积实施和推广等特点。

4.3 安全性

安全利用技术在实施过程中宜对周围环境、耕地土壤、农作物友好，避免造成二次污染及人体健康风险。

4.4 可持续性

在实现受重金属污染耕地安全利用的同时，保持土壤生产能力和良好土壤生态环境的可持续性。

5 安全利用工作流程

受重金属污染耕地安全利用工作流程见图1。

6 安全利用工作步骤

6.1 资料收集及现场核实

收集前期污染风险评估报告、历史监测数据和现状数据、土地利用类型及区域水文地质条件等相关资料和图件。

开展现场踏勘和人员访谈等，对重金属污染物来源、种类、空间分布特征、土壤环境质量类别划分成果、污染风险评估结论等信息复核。

6.2 实施范围及目标值确定

根据前期污染风险评估结论，结合现场踏勘及资料收集、分析与核实情况，确定安全利用的实施范围、目标污染物及目标值。依据重金属污染耕地所在地的土壤目标污染物背景值和GB 15618、GB 2762中相关限值，因地制宜确定安全利用目标值。

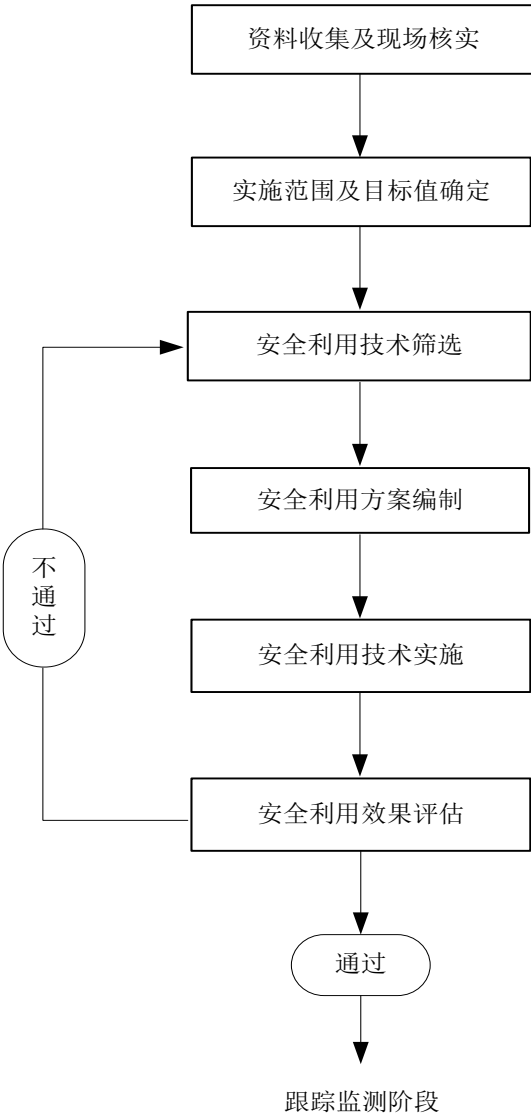


图1 安全利用工作流程图

6.3 安全利用技术筛选

6.3.1 安全利用技术

安全利用技术宜采用以下措施：

- a) 低积累品种选用：结合当地主栽品种、农作模式，选用已经通过审定的品种；低积累品种选用宜进行试验验证。
- b) 优化施肥：施入肥料的种类、配比和施用量宜综合考虑重金属污染土壤养分丰缺、耕作方式、种植作物需肥规律和污染物特征等因素。
- c) 叶面调控：通过向作物叶面喷施硅、硒、锌、铁、锰、磷等元素；喷施后尽量使叶面阻控剂在叶面充分停留和吸收。
- d) 深翻耕：宜应用于土壤重金属含量表层高、下层低的污染耕地。深翻耕不宜破坏犁底层，不宜造成漏水漏肥；深翻耕后配套施肥以满足作物高产需要。

- e) 微生物修复：微生物修复材料包括微生物菌剂、微生物接种剂、复合微生物肥料和生物有机肥等；微生物修复产品的主要功能宜与修复目标污染物一致，同时兼顾修复效率及适应性。
- f) 土壤调理：施入的土壤调理剂宜符合 NY/T 3034 的规定；土壤调理剂筛选宜进行试验验证，试验宜符合 NY/T 2271 的规定。
- g) 土壤 pH 调节：pH 值小于 6.5 的酸性土壤上宜施用碳酸钙、氧化钙含量高的农用石灰质物质，施用量、施用时期和方法宜符合 NY/T 3443 的规定。砷污染耕地不可采取此技术。

6.3.2 技术筛选考虑因素

安全利用技术筛选需考虑以下因素：

- a) 可采取单个技术措施或多个技术措施组合。
- b) 技术筛选综合考虑重金属污染耕地土壤理化特征、利用模式和重金属离子土壤空间行为特征等因素，筛选的技术在推广应用前宜进行大田技术验证。
- c) 安全利用技术中使用的所有耕地土壤投入品符合相关国家标准。

6.4 安全利用方案编制

安全利用方案的编制宜包含以下内容：必要性及编制依据，区域概况，耕地污染特征和成因分析，安全利用范围、目标和指标，安全利用技术筛选，技术方案设计，方案实施计划，经费预算，效益分析，风险分析与应对，二次污染防范和安全防护措施，相关附件附图。

6.5 安全利用技术实施

安全利用方案经专家评审后实施。专家评审、方案实施做好全程记录与档案管理。

6.6 安全利用效果评估

安全利用效果评估工作宜按照 NY/T 3343 的规定。

7 跟踪监测

7.1 跟踪监测方案制定

7.1.1 信息收集及现场调查

收集安全利用方案、效果评估报告、评估结论，安排现场调查工作，对开展安全利用的重金属污染耕地的实际情况进行确认。

7.1.2 监测区域和时间确定

依据现有资料及安全利用方案实施区域，确定跟踪监测区域。跟踪监测区域宜包含安全利用方案实施区域。

在安全利用效果评估通过后，开展安全利用的单位宜在连续2个年度轮作周期内开展监测。

7.1.3 监测点位布设

土壤监测点位布设位置宜按照 NY/T 395、HJ/T 166 的规定，农作物监测点位布设位置宜按照 NY/T 398 的规定。农作物监测和土壤监测宜同时进行，农作物样点数、采样点位尽可能与土壤监测保持一致。

7.1.4 监测指标与频次

监测指标包括但不限于镉、汞、铅、砷、铬，其他指标可根据安全利用效果评估报告监测指标确定。监测频次宜与所在区域轮作习惯一致，在收获季开展监测。

7.2 跟踪监测方案实施

土壤样品采集、保存、运输、制备与实验室分析宜按照HJ/T 166、NY/T 395、GB 15618的规定；农作物样品采集、保存、运输、制备与实验室分析宜按照NY/T 398的规定。

7.3 监测结果分析

各点位土壤重金属浓度与GB 15618中的风险筛选值、风险管制值和安全利用目标值对比分析，植株可食用部位重金属浓度与GB 2762中的限制值和安全利用目标值进行对比；若各点位重金属浓度超过安全利用目标值，可提高监测的频次和增加监测点数量。

7.4 质量保证与质量控制

监测承担单位具备与监测任务相适应的工作条件，人员、设备满足工作要求，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠，监测全流程的质量控制措施执行相应的技术规范。

7.5 跟踪监测报告编制及报送

跟踪监测报告的编制宜包含以下内容：工作背景、监测单元识别与分类、监测点位布设方案、质量控制、监测结果分析、结论与建议、相关附件附图等。

跟踪监测报告报送生态环境、农业农村等相关部门。
