

DB44

广东省地方标准

DB44/T 2278—2021

重金属污染稻田土壤安全利用技术指南

Technical guide for safe utilization of heavy metal contaminated paddy soil

地方标准信息服务平台

2021 - 02 - 10 发布

2021 - 05 - 10 实施

广东省市场监督管理局 发布

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 技术实施流程.....	2
5 安全利用目标确定.....	2
6 安全利用技术选择原则.....	3
7 镉污染稻田土壤安全利用技术.....	3
8 砷污染稻田土壤安全利用技术.....	4
9 铅污染稻田土壤安全利用技术.....	6
10 汞污染稻田土壤安全利用技术.....	6
11 铬污染稻田土壤安全利用技术.....	7
12 安全利用技术方案编制.....	8
13 工程实施与过程管理.....	9
14 安全利用效果评估.....	9
15 编制总结报告.....	9

地方标准信息服务平台

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。

本文件由广东省农业农村厅、广东省生态环境厅提出并组织实施。

本文件由广东省肥料和土壤调理剂标准化技术委员会（GD/TC57）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、农业农村部农业生态与资源保护总站、佛山市铁人环保科技有限公司、广州市标准化研究院。

本文件主要起草人：李芳柏、方利平、郑顺安、郑勇、刘传平、霍迎辉、黄莉敏、刘同旭、王向琴、叶挺进。

地方标准信息服务平台

重金属污染稻田土壤安全利用技术指南

1 范围

本文件提供了重金属污染稻田土壤安全利用的技术实施流程、目标确定、技术选择原则、污染稻田土壤安全利用技术、技术方案编制、工程实施与过程管理、效果评估和总结报告编制的指导。

本文件适用于重金属污染稻田土壤安全利用筛选与实施，涉及的重金属元素包括镉、铅、汞、铬，以及类金属砷。

本文件不适用于放射性重金属污染稻田土壤的安全利用。

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 5084 农田灌溉水质标准

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

NY/T 3443 石灰质改良酸化土壤技术规范

DB44/T 2263.1—2020 耕地土壤重金属污染风险管控与修复 总则

DB44/T 2263.2—2020 耕地土壤重金属污染风险管控与修复 风险评价

DB44/T 2263.3—2020 耕地土壤重金属污染风险管控与修复 安全利用技术

DB44/T 2264—2020 稻田土壤镉、砷污染生理阻隔技术规范

DB44/T 2271—2021 耕地土壤重金属污染钝化调理技术指南

3 术语和定义

DB44/T 2263.1—2020、DB44/T 2263.2—2020和DB44/T 2263.3—2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

稻田土壤安全利用 safe utilization of paddy soil

针对安全利用类重金属污染稻田，在不影响水稻种植的前提下，通过实施生理阻隔、土壤重金属钝化调理、农艺措施调控、低累积水稻品种替代及其联合的治理技术等措施，稻米重金属达标率达到设定目标值。

3.2

安全利用单元 safe utilization unit

针对一个特定的治理区域，在地球化学背景调查、污染源调查、土壤与农产品重金属含量调查的基础上，为制定针对性较强的安全利用方案，将治理区域划分为污染风险等级、地球化学性质较为一致的若干小区域。

3.3

重金属复合污染稻田 heavy metals contaminated paddy soil

土壤耕作层同时存在两种及以上重金属，其含量超过GB 15618中规定的重金属污染风险筛选值，易导致生产的稻米重金属超标的稻田。

3.4

农用石灰质物质 calcareous substance for agriculture

以含有钙和镁氧化物、氢氧化物、碳酸盐等碱性物质为主，且符合农用物质要求的矿物质，包括生石灰、熟石灰、石灰石和白云石等。

4 技术实施流程

依据DB44/T 2263.2—2020确认的II₁、II₂、III₁、III₂级风险稻田，分析其周边污染源，在确定无明显污染源或污染源可控的前提下，按图1所示工作程序进行安全利用。

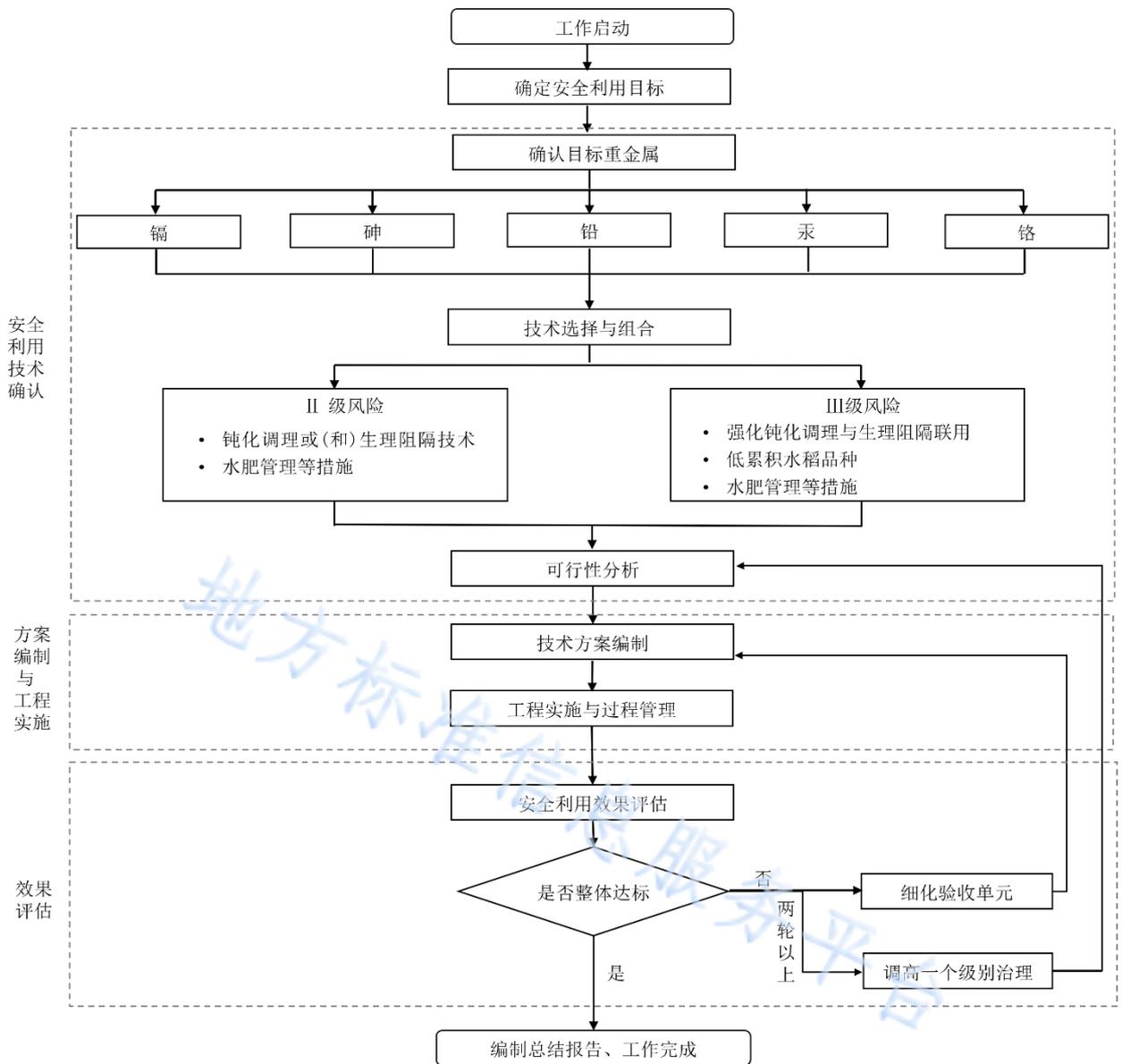


图1 重金属污染稻田土壤安全利用工作程序

5 安全利用目标确定

依据DB44/T 2263.2—2020，收集基础资料，确认稻田污染特征、水稻品种、重金属累积特性和安全利用区域边界等，提出目标区域的安全利用率合理目标值。具体工作流程宜参考DB44/T 2263.3—2020。

6 安全利用技术选择原则

6.1 依据 DB44/T 2263.2—2020 划分的重金属污染耕地土壤安全利用类四个风险等级（II₁、II₂、III₁、III₂），明确目标重金属类型，选择相应的安全利用技术，并加强对土壤污染风险的监控。当安全利用单元内风险等级发生变化时，需及时调整相应的安全利用技术。

6.2 镉、砷污染稻田安全利用技术选择原则如下：

- a) 风险等级为II₁的区域，宜选择单一钝化调理或生理阻隔，辅以水肥管理等措施；
- b) 风险等级为II₂的区域，宜选择钝化调理和生理阻隔的联合技术，辅以水肥管理等措施；
- c) 风险等级为III₁的区域，宜选择钝化调理和生理阻隔的联合技术，辅以种植低累积水稻品种和水肥管理等措施；
- d) 风险等级为III₂的区域，宜选择强化钝化调理和生理阻隔的联合技术，辅以种植低累积水稻品种和水肥管理等措施。

6.3 铅、汞、铬污染稻田安全利用技术选择原则如下：

- a) 风险等级为II₁的区域，宜选择钝化调理，辅以水肥管理等措施；
- b) 风险等级为II₂的区域，宜选择强化钝化调理，辅以水肥管理等措施；
- c) 风险等级为III₁的区域，宜选择钝化调理，辅以种植低累积水稻品种和水肥管理等措施；
- d) 风险等级为III₂的区域，宜选择强化钝化调理，辅以种植低累积水稻品种和水肥管理等措施。

7 镉污染稻田土壤安全利用技术

7.1 技术原理

根据土壤理化性质或水稻累积镉能力等因素，通过适当调节土壤pH值和有机质含量，降低土壤镉有效性；采用生理阻隔和（或）种植镉低累积水稻品种，抑制水稻对镉的吸收，实现安全利用。

7.2 II₁级风险区域

7.2.1 当土壤 pH 值≤6.5 时，宜在翻耕期混施农用石灰质物质和腐殖质、生物质炭等有机碳钝化调理剂，根据土壤 pH 值调整农用石灰质物质与有机碳钝化调理剂的比例；当土壤 pH 值>6.5 时，宜在翻耕期施用腐殖质、生物质炭、铁改性生物质炭等镉钝化调理剂，不宜施用农用石灰质物质。

7.2.2 针对水稻镉富集系数偏高的区域，宜施用硅、锌、铁/锰等一种或几种生理阻隔剂，在幼穗分化始期和抽穗始期各喷施一次。

7.2.3 在上述技术措施的基础上，宜辅以水肥管理等措施。在抽穗期前后 20 天改干湿灌溉为浅湿灌溉，并在收割一周前排水。为防止长期淹水导致稻田潜育化，水稻收割后，宜水旱轮作。灌溉水质应符合 GB 5084 的要求。

7.2.4 针对土壤镉污染指数>3 的风险区域，在上述技术措施基础上，辅以深翻耕等措施。

7.2.5 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考 DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021 和 NY/T 3443。

7.3 II₂级风险区域

7.3.1 当土壤 pH 值≤6.5 时，在翻耕期混施农用石灰质物质和腐殖质、生物质炭等有机碳钝化调理剂，根据土壤 pH 值调整农用石灰质物质与有机碳钝化调理剂的比例；并在幼穗分化始期和抽穗始期，施用

硅、锌、铁/锰等一种或几种生理阻隔剂；同时，施用硝酸钾、硝基复合肥等。

7.3.2 当土壤 pH 值 >6.5 时，宜在翻耕期施用腐殖质、生物质炭、铁改性生物质炭等钝化调理剂，不宜施用农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂；并在幼穗分化始期和抽穗始期，施用硅、锌、铁/锰等一种或几种生理阻隔剂。

7.3.3 在上述技术措施的基础上，辅以水肥管理等措施。在抽穗期前后 20 天改干湿灌溉为浅湿灌溉，并在收割一周前排水。为防止长期淹水导致稻田潜育化，水稻收割后，宜水旱轮作。灌溉水质应符合 GB 5084 的要求。

7.3.4 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考 DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021 和 NY/T 3443。

7.4 III₁级风险区域

选用适宜的钝化调理剂和生理阻隔剂，具体可参照 7.3。在 7.3 的技术措施基础上，种植镉低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

7.5 III₂级风险区域

选用适宜的钝化调理剂和生理阻隔剂，具体可参照 7.3。在 7.3 的技术措施基础上，进一步增加钝化调理剂和生理阻隔剂的施用量，强化土壤镉的钝化，并种植镉低累积水稻品种。水稻品种筛选需在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的镉低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

7.6 复合污染区域

7.6.1 针对镉污染为主的铅复合污染风险区域，参考镉污染风险等级相应的安全利用技术措施实施。

7.6.2 针对镉污染为主的汞复合污染风险区域，参考镉污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，不宜进行长时间浅湿灌溉，需通过大田试验选用适宜的浅湿灌溉周期，辅以施用适量氧化性钝化调理剂，避免稻米总汞超标和甲基汞的风险。

7.6.3 针对镉污染为主的砷复合污染风险区域，参考镉污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，浅湿灌溉的水肥管理需通过试验，适当缩短浅湿灌溉的周期，降低砷还原导致稻米砷超标的风险；在施用农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂时，宜考虑淹水条件下砷被活化的风险，减少农用石灰质物质施用量，选施或增施铁/锰改性钝化调理剂。

7.6.4 针对镉污染为主的铬复合污染风险区域，参考镉污染风险等级相应的安全利用技术措施实施。

7.6.5 当上述复合污染稻田所涉及重金属的风险等级相当时，结合本文件针对各重金属风险等级的相应安全利用技术，选择较为均衡的综合治理措施实施。

7.6.6 筛选镉低累积水稻品种时，需兼顾相应复合污染重金属的累积系数与风险。

8 砷污染稻田土壤安全利用技术

8.1 技术原理

根据土壤理化性质或水稻累积砷能力等因素，通过促砷氧化，提高其固定砷能力；促砷甲基化，降低土壤与水稻无机砷比例；种植砷低累积水稻品种，抑制水稻对砷的吸收，实现安全利用。

8.2 II₁级风险区域

8.2.1 针对砂性土壤或偏碱土壤，宜在翻耕期施用铁、锰改性生物质炭等钝化调理剂，降低土壤砷还

原及其溶解释放等，并辅以施用硝态氮肥，如硝酸钾替代硫酸铵或氯化铵等促砷氧化的养管理方式，提高土壤砷的钝化效率。砷污染稻田土壤不宜施用农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂。

8.2.2 针对水稻砷富集系数偏高的区域，考虑选用水稻硅、锌、铁/锰等一种或几种生理阻隔剂，在幼穗分化始期和抽穗始期各喷施一次。

8.2.3 针对土壤砷污染指数 >1.5 的风险区域，在上述技术措施的基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式。砷污染稻田在抽穗期后不宜采用浅湿灌溉的水肥管理模式，在不影响水稻产量的前提下，可适当延长晒田的时间，降低土壤砷还原、溶解释放等有效性提高的风险。

8.2.4 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考 DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021。

8.3 II₂级风险区域

8.3.1 针对砂性土壤或偏碱土壤，宜在翻耕期施用铁/锰改性生物质炭等钝化调理剂，降低土壤砷有效性，并辅以施用硝态氮肥，如硝酸钾替代硫酸铵或氯化铵等促砷氧化的养管理方式。砷污染稻田土壤不宜施用农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂。

8.3.2 在上述技术措施基础上，联合选用水稻硅、锌、铁/锰等一种或几种生理阻隔剂，在幼穗分化始期和抽穗始期各喷施一次。

8.3.3 砷污染稻田在抽穗期后不宜采用浅湿灌溉的水肥管理模式，在不影响水稻产量的前提下，可适当延长晒田的时间。

8.3.4 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考 DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021。

8.4 III₁级风险区域

该风险等级的安全利用技术参考8.3。在8.3的技术措施基础上，种植砷低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的砷低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

8.5 III₂级风险区域

8.5.1 选用适宜的钝化调理剂和生理阻隔剂，具体可参照8.3。在8.3的技术措施基础上，增加钝化调理剂和生理阻隔剂的施用量，强化土壤砷的钝化，并种植砷低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的砷低累积水稻品种并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

8.5.2 针对土壤砷污染指数 >1.5 的风险区域，在上述技术措施基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式，降低表层土壤砷含量和风险，辅以浅湿灌溉的水肥管理等措施。

8.5.3 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考 DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021。

8.6 复合污染区域

8.6.1 针对砷污染为主的镉、铅、汞复合污染风险区域，参考砷污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，并需防止土壤 pH 值过低，当土壤 pH 值 ≤ 5.5 时，需混施适量的农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂，防止活化土壤镉、铅。

8.6.2 针对砷污染为主的铬复合污染风险区域，参考砷污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，不宜施氧化性钝化调理剂，防止土壤 pH 值 >7.0 ，导致铬氧化、有效性提高。

8.6.3 当上述复合污染稻田所涉及重金属的风险等级相当时，结合本文件针对各重金属风险等级的相应安全利用技术，选择较为均衡的综合治理措施实施。

8.6.4 筛选砷低累积水稻品种时，需兼顾相应复合污染重金属的累积系数与风险。

9 铅污染稻田土壤安全利用技术

9.1 技术原理

根据土壤理化性质或水稻累积铅能力等因素，通过适当调节土壤pH值和有机质含量，降低土壤铅有效性；种植铅低累积水稻品种，抑制水稻对铅的吸收，实现安全利用。

9.2 II₁级风险区域

9.2.1 根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考7.2，宜在翻耕期施用适量的钝化调理剂，辅以水肥管理等措施。

9.2.2 针对土壤铅污染指数>1.5的风险区域，在上述技术措施的基础上，改进耕种方式，如浅耕改为深耕、旋耕改为翻耕，降低表层土壤中铅污染风险。

9.3 II₂级风险区域

根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考9.2。在9.2的技术措施基础上，进一步增加钝化调理剂的施用量。在水稻收获一周之前辅以浅湿灌溉的水肥管理等措施，并施用硝酸钾、硝基复合肥等。

9.4 III₁级风险区域

该风险等级的安全利用技术参照9.2。在9.2的技术措施基础上，种植铅低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的铅低累积水稻品种，并需经过至少两季水稻、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

9.5 III₂级风险区域

9.5.1 该风险等级的安全利用技术参照9.3。在9.3的技术措施基础上，种植铅低累积水稻品种，在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的铅低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

9.5.2 针对土壤铅污染指数>1.5的风险区域，在上述技术措施基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式，降低表层土壤铅含量和风险，辅以浅湿灌溉的水肥管理等措施。

9.6 复合污染区域

9.6.1 针对铅污染为主的镉复合污染风险区域，参考铅污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，并适当提高土壤钝化调理剂的施用量，或辅以镉生理阻隔剂。

9.6.2 针对铅污染为主的汞或砷复合污染的风险区域，参考7.6.2和7.6.3的技术措施实施。

9.6.3 针对铅污染为主的铬复合污染风险区域，参考铅污染风险等级相应的安全利用技术措施实施。

9.6.4 当上述复合污染稻田所涉及重金属的风险等级相当时，结合本文件针对各重金属风险等级的相应安全利用技术，实施较为均衡的综合治理措施。

9.6.5 筛选铅低累积水稻品种时，需兼顾相应复合污染重金属的累积系数与风险。

10 汞污染稻田土壤安全利用技术

10.1 技术原理

根据土壤理化性质或水稻累积汞能力等因素，通过适当调节土壤pH值，降低土壤汞有效性；调控氧化还原电位，降低土壤汞甲基化风险；种植汞低累积水稻品种，抑制水稻对汞的吸收，实现安全利用。

10.2 II₁级风险区域

10.2.1 根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考7.2，宜在翻耕期施用适量的钝化调理剂，辅以水肥管理等措施。

10.2.2 针对土壤汞污染指数 >1.5 的风险区域，在上述技术措施的基础上，改进耕种方式，如浅耕改为深耕、旋耕改为翻耕，降低表层土壤中汞污染风险。

10.2.3 汞污染稻田在抽穗期后不宜采用浅湿灌溉的水肥管理模式，在不影响水稻产量的前提下，适当延长晒田的时间，降低汞甲基化风险。

10.2.4 钝化调理剂和生理阻隔剂的选择和施用方法宜参考DB44/T 2264—2020、DB44/T 2271—2021和NY/T 3443。

10.3 II₂级风险区域

10.3.1 根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考10.2。在10.2的技术措施基础上，不同土壤pH值的风险区域，根据土壤汞含量和有效性，进一步增加钝化调理剂的施用量。

10.3.2 汞污染稻田在抽穗期后不宜采用浅湿灌溉的水肥管理模式，在不影响水稻产量的前提下，宜适当延长晒田的时间，降低汞甲基化风险。

10.4 III₁级风险区域

该风险等级的安全利用技术参考10.2。在10.2的技术措施基础上，种植汞低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的汞低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

10.5 III₂级风险区域

10.5.1 该风险等级的安全利用技术参考10.3。在10.3的技术措施基础上，种植汞低累积水稻品种，在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的汞低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

10.5.2 针对土壤汞污染指数 >1.5 的风险区域，在上述技术措施基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式，降低表层土壤汞污染风险，辅以浅湿灌溉的水肥管理等措施。

10.6 复合污染区域

10.6.1 针对汞污染为主的镉、铅复合污染风险区域，参考汞污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，并适当增加钝化调理剂和生理阻隔剂的施用量，具体见10.2~10.5。

10.6.2 针对汞污染为主的砷复合污染风险区域，参考汞污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，考虑选用适宜的浅湿灌溉的时间，减少土壤砷的还原、释放。选用硝态氮肥，如硝酸钾替代硫酸铵。

10.6.3 针对汞污染为主的铬复合污染风险区域，参考汞污染风险等级相应的安全利用技术措施实施，并混施适量零价铁等还原性土壤钝化调理剂，还原钝化铬。

10.6.4 当上述复合污染稻田所涉及重金属的风险等级相当时，结合本文件针对各重金属风险等级的相应安全利用技术，选择较为均衡的综合治理措施实施。

10.6.5 筛选汞低累积水稻品种时，需兼顾相应复合污染重金属的累积系数与风险。

11 铬污染稻田土壤安全利用技术

11.1 技术原理

根据土壤理化性质或水稻累积铬能力等因素，通过提高土壤中六价铬还原能力，降低土壤铬氧化风险与有效性；种植铬低累积水稻品种，抑制水稻对铬的吸收，实现安全利用。

11.2 II₁级风险区域

11.2.1 根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考 8.2，宜在翻耕期施用适量的钝化调理剂，辅以水肥管理。

11.2.2 宜在翻耕期施用适量的腐殖质、铁改性生物质炭等钝化调理剂，降低土壤铬有效性。在确保土壤 pH 值 < 7.0 的基础上，混合施用适宜的零价铁等还原性钝化调理剂，还原钝化铬。铬污染稻田土壤不宜施用单一的农用石灰质物质等酸碱钝化调理剂。辅以水肥管理等措施，在抽穗期前后 20 天、收获一周之前采用浅湿灌溉的水肥管理措施。

11.2.3 针对土壤铬污染指数 > 1.5 的风险区域，在上述技术措施的基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式，降低表层土壤铬污染风险。

11.3 II₂级风险区域

根据土壤理化性质，选用适宜的钝化调理剂，具体可参考 11.2。在 11.2 的技术措施基础上，进一步增加钝化调理剂的施用量。辅以水肥管理等措施，在抽穗期前后 20 天、收获一周之前采用浅湿灌溉的水肥管理措施。

11.4 III₁级风险区域

该风险等级的安全利用技术参照 11.2。在 11.2 的技术措施基础上，种植铬低累积水稻品种。在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的铬低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

11.5 III₂级风险区域

11.5.1 该风险等级的安全利用技术参照 11.3。在 11.3 的技术措施基础上，种植铬低累积水稻品种，在当地稻田开展试验，考虑当地种植习惯、产量和可实施性等因素，筛选出适宜的铬低累积水稻品种，并需经过至少两季、三种以上不同母质发育土壤验证，确认其低累积性状的稳定性。

11.5.2 针对土壤铬污染指数 > 1.5 的风险区域，在上述技术措施基础上，宜在翻耕期采用深翻耕的耕作方式，降低表层土壤铬含量和风险，辅以浅湿灌溉的水肥管理等措施。

11.6 复合污染区域

11.6.1 针对铬污染为主的镉、铅、汞复合污染风险区域，参考铬污染风险等级相应的安全利用技术措施实施。同时，需减少农用石灰质物质施用量，确保土壤 pH 值 < 7.0，优先考虑施用生物质炭、铁改性生物质炭等钝化调理剂。

11.6.2 针对铬污染为主的砷复合污染风险区域，参考铬污染风险等级相应的安全利用技术措施实施。宜优先选用零价铁、铁改性生物质炭等钝化调理剂；浅湿灌溉的水肥管理的周期需经大田试验，选用适宜的时间，或需增施铁改性生物炭等钝化调理剂，降低活化砷风险。

11.6.3 当上述复合污染稻田所涉及重金属的风险等级相当时，结合本文件针对各重金属风险等级的相应安全利用技术，选择较为均衡的综合治理措施实施。

11.6.4 筛选铬低累积水稻品种时，需兼顾相应复合污染重金属的累积系数与风险。

12 安全利用技术方案编制

依据DB44/T 2263.3—2020编制安全利用技术方案。

13 工程实施与过程管理

依据DB44/T 2263.3—2020开展工程实施与过程管理。

14 安全利用效果评估

依据DB44/T 2263.3—2020及NY/T 3343由第三方开展安全利用效果评估。

15 编制总结报告

依据DB44/T 2263.3—2020编制安全利用总结报告。

地方标准信息服务平台