

ICS 13.020.40

CCS Z 00

团 体 标 准

T/CSER XXX—2023

腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用 技术规程

Technical specification for preparation of heavy metal passivation materials from humic acid residue and its application

(征求意见稿)

2023-X-XX发布

2023-X-XX实施

中关村众信土壤修复产业技术创新联盟发布

目 次

目 次.....	I
前 言	II
1 范围	1
2 本规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 制备生产工艺	2
5 基本要求	2
6 检测方法	3
7 标志、包装、运输和贮存	3
8 应用技术规程	4
9 效果评价	4

前 言

本文件参照 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有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中关村众信土壤修复产业技术创新联盟提出并归口。

本文件起草单位：中国矿业大学（北京）、北京嘉博文生物科技有限公司、北京科技大学、山东农大肥业科技股份有限公司、滨州学院。

本文件主要起草人：黄占斌、王颖南、绳琳琳、马妍、初茉、丁方军、季宏兵、王平、马倩、陈日远

腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用技术规程

1 范围

本文件规定了腐植酸残渣土壤重金属钝化剂的术语和定义、腐植酸残渣土壤重金属钝化剂的要求、检验规则、包装、运输和储存，描述了腐植酸残渣土壤重金属钝化剂的使用方法。

本文件适用于以腐植酸残渣为主要原料，通过一定改性方法制成的土壤重金属钝化剂，该重金属钝化剂主要面向受铅、汞等重金属污染的农用地。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 212	煤的工业分析方法
GB/T 5668	旋耕机规定
GB/T 8577	复混肥料中游离水含量的测定 卡尔·费休法
GB/T 11957	煤中腐植酸产率测定方法
GB/T 12496.22	木质活性炭试验方法 重金属的测定
GB 15618	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准
GB/T 20781	固体肥料和土壤调理剂筛分试验
GB 36600	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准
GB/T 38073	腐植酸原料及肥料 术语
NY/T 1377	土壤 pH值的测定 电位法
NY/T 1978	肥料 汞、砷、镉、铅、铬含量的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

腐植酸残渣 Humic acid residue

以风化煤、褐煤等低阶煤为原料，使用碱法提取腐植酸后产生的固体物质。

3.2

腐植酸残渣重金属钝化剂 Humic acid residue heavy metal passivator

以腐植酸残渣为主要原料，将经过与稀 HNO_3 溶液洗脱过后的腐植酸残渣与磷酸二氢铵按一定比例混合加水活化后制得的对土壤重金属具有钝化效果的腐植酸残渣改性材料。利用腐植酸残渣改性材料的物理化学特性降低重金属的迁移性和可利用性，从而降低重金属在土壤中的危害与风险。

3.3

总腐植酸 Total humic acid

采用焦磷酸钠碱溶液从腐植酸原料或肥料中提取并经 $\text{pH}=1.0$ 的酸沉淀后得到的腐植酸。包括游离腐植酸和结合态腐植酸。

4 制备流程

首先将腐植酸残渣进行破碎处理并进行筛分，使其粒径小于 2 mm ，取破碎后腐植酸残渣 1 t ，将其置于料浆池，加入 30000 L 水并加入 45 L 硝酸（ 68% ），搅拌约 60 min 调节 pH 。静置 6 h 使固液分离，随后取出溶液，将材料加入反应釜中并加入 27000 L 水及 900 Kg 磷酸二氢铵（ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ）于 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 下搅拌 60 min ，固液分离并使用回旋烘干机将材料干燥，最终制得腐植酸残渣改性材料，包装、抽检合格后即可出库（图 1）。

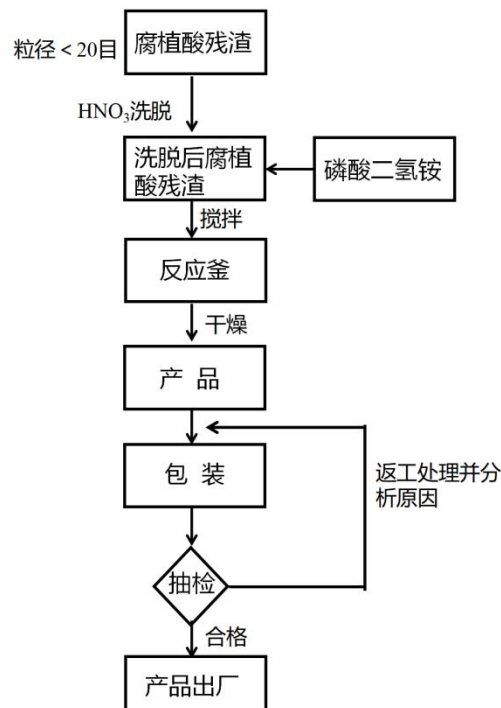


图 1 腐植酸残渣制备重金属钝化材料制备工艺流程图

5 基本要求

腐植酸残渣重金属钝化剂理化要求应符合表 1 规定。

表 1 腐植酸残渣重金属钝化剂理化要求

项目	指标
粒度, mm	<1
水分, %	≤15
pH 值	6.0-10.0
灰分, %	≤30
总腐植酸含量, %	>3
铅吸附量, mg/g	>300
汞吸附量, mg/g	>110
汞 (Hg) (以元素计), mg/Kg	≤1.0
砷 (As) (以元素计), mg/Kg	≤10
铅 (Pb) (以元素计), mg/Kg	≤50
镉 (Cd) (以元素计), mg/Kg	≤0.2
铬 (Cr) (以元素计), mg/Kg	≤50

注：本表铅和汞吸附量为液相条件下（25℃）按照固液比 1：20 振荡 24h 所得。

6 检测方法

6.1 外观形态

自然光照下，目视法检测

6.2 粒度

按 GB/T 20781 的规定执行

6.3 水分

按 GB/T 8577 的规定执行

6.4 pH 值

按 NY/T 1377 的规定执行

6.5 灰分

按照 GB/T 212 的规定执行

6.5 腐植酸含量

按 GB/T 11957 的规定执行

6.6 汞、铅吸附量

按 GB/T 12496.22 的规定执行

6.7 重金属含量

汞 (Hg)、砷 (As)、铅 (Pb)、镉 (Cd) 和铬 (Cr) 含量按 NY/T 1978 的规定执行

7 检验规则

7.1 组批

产品按批检验，以相同材料、连续生产或同一班次生产的产品为一批，以 50 t 为一批次，不足 50 t 仍按一批次。

7.2 抽样

每批次产品随机抽取 2 kg 样品，分装于两个洁净、干燥容器中，密封并贴上标签，注明生产企业名称、产品名称、批号或生产日期、采样日期、采样人姓名。其中一部分用于产品质量分析，另一部分应保存至少两个月，以备复验。

7.3 判定规则

生产企业应按表 1 进行出厂检验。如果检验结果有一项或一项以上指标不符合技术要求，应在原批次样品中采样进行复验。复验结果有一项或一项以上指标不符合技术要求，则整批产品不应被验收合格。

8 应用技术规程

8.1 腐植酸残渣重金属钝化剂施用量

根据土壤重金属污染类型及重金属含量的因素综合考虑，年均施用量应控制在 $0.4 \text{ kg/m}^2 \sim 0.9 \text{ kg/m}^2$ ，全年磷酸二氢铵用量应小于 36 kg/亩。

8.2 腐植酸残渣重金属钝化剂施用方法

将腐植酸残渣重金属钝化剂直接均匀施撒于田间，施撒后进行旋耕作业。旋耕作业质量符合 GB/T 5668 旋耕机规定。

8.3 腐植酸残渣重金属钝化剂效果评估

施用腐植酸残渣重金属钝化剂后，依据 GB 36600-2018 对目标土壤的稳定成效予以评估。土壤污染物指标控制及含量限值应符合 GB 15618-2018 规定执行。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

应符合 GB/T 191 的规定。产品应附有产品合格证。产品合格证应包括产品名称、生产批号或生产日期、检验日期、生产厂名，并有检验部门印记。

9.2 包装

采用带有黑色内衬的塑复合袋包装，包装密封、无破损。包装规格为 $(25 \pm 0.5) \text{ kg/袋}$

9.3 运输

运输过程应防止日晒雨淋，装卸中轻搬轻放，勿敲打撞击，保持包装完整，标志清晰。

9.4 贮存

应贮存在清洁、通风、干燥的室内，不得与有毒、有害、有异味的物品混贮。

9.5 保质期

在上述贮运条件下，产品保质期为24个月。

团 体 标 准

T/CSER XXX-2023

腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用
技术规程

编制说明

2023-X-XX 发布

2023-X-XX 实施

中关村众信土壤修复产业技术创新联盟发布

目 录

一、工作简况	1
二、工作主要过程	1
三、国内外相关标准概况	2
3.1 国外相关标准情况	2
3.2 国内相关标准情况	3
四、主要技术内容及说明	3
4.1 适用范围	3
4.2 规范性引用文件	4
4.3 术语和定义	4
4.4 制备流程	4
4.5 技术指标确定依据	5
五、主要试验内容及说明	6
5.1 钝化材料对水中 Hg^{2+} 和 Pb^{2+} 吸附效果研究	6
5.1.1 试验目的	6
5.1.2 试验材料与方法	6
5.1.3 试验结果与分析	6
5.2 钝化材料对土壤中 Hg^{2+} 和 Pb^{2+} 钝化效果研究	8
5.2.1 试验目的	8
5.2.2 试验内容	8
5.1.3 试验结果与分析	9
5.3 钝化材料对植物产量的影响	11
5.3.1 试验目的	11
5.3.2 试验内容	11
5.3.3 试验结果与分析	11
5.4 结论	12
六、采用国际标准的程度及水平的简要说明（适用时）	12
七、与现行的法律、法规及国家标准、行业标准的关系	12

八、重大分歧意见的解决过程、依据和结果（适用时）	13
八、贯彻土盟团体标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法 等内容）	错误！未定义书签。
九、标准发行范围和数量的建议	13
十、其它应予说明的事项	13

《腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用技术规程》

编制说明

1. 工作简况；

包括任务来源、协作单位、中关村众信土壤修复产业技术创新联盟团体标准（以下简称：土盟团体标准）主要起草人及其所做的工作等；

腐植酸残渣是指利用风化煤、褐煤等低阶煤提取腐植酸后的固体物质，具有pH值高、附着较多灰分的特点。随着我国农业现代化进程加快，腐植酸由于其具有刺激植物生长和改善土壤结构等特点而被广泛使用。据统计，截至2018年，我国腐植酸水溶肥料产品累计登记数达到2667个。但目前针对腐植酸残渣的资源化利用研究较少，提取腐植酸后可产生大量腐植酸残渣，若处置不当或随意丢弃可能会污染当地环境等问题。与其他固体废弃物相比，腐植酸残渣含有丰富的胡敏素和有机质，具有很大的回收利用价值。因此对腐植酸残渣资源化处理可以变废为宝、化害为利，实现社会效益、经济效益和环境效益的统一。

另一方面，我国土壤重金属污染问题不容乐观，据生态环境部《2019年中国环境生态公报》显示，我国影响土壤环境质量主要污染物是重金属，其中镉(Cd)、汞(Hg)、铅(Pb)为主要污染物。重金属钝化剂的加入主要降低重金属的迁移性同时改变重金属赋存形态，达到降低重金属迁移性和生物有效性。利用腐植酸残渣改性材料对土壤重金属进行钝化，不仅能够缓解土壤重金属污染，还能够对腐植酸残渣起到二次利用的目的。目前，关于以煤基腐植酸残渣为原料生产的重金属钝化剂国内并未有统一的团体、行业或国家标准，因此本技术规程将是对已有规程的补充。

《腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用技术规程》团体标准由中国矿业大学（北京）提出，由中关村众信土壤修复产业技术创新联盟立项，由中国矿业大学（北京）、北京嘉博文生物科技有限公司、北京科技大学、山东农大肥业科技股份有限公司负责起草。

2. 工作主要过程；

在接到中关村众信土壤修复产业技术创新联盟下达的《腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用技术规程》团体标准编制计划后，由中国矿业大学（北京）、北京嘉博文生物科技有限公司、北京科技大学、山东农大肥业科技股份有限公司和滨州学院抽调专业技术人员组成了《腐植酸残渣制备重金属钝化材料及其应用技术规程》标准起草组，开展本标准制定的各项工作，并召开会议征求意见，就标准制定、试验方法等技术内容进行研讨，具体工作过程如下：

2022年6月，向标委会提交了本项目联络人信息（姓名、电话/手机、邮箱），项目立项申请。

2022年6月，中关村众信土壤修复产业技术创新联盟确认项目立项。

2022年9月，土盟团标委员会组织专家进行立项评审。

2022年10月，标准起草组提交了本标准起草工作方案（电子版）。

2022年10月，标准起草组完成了标准初稿。

2023年3月，标准起草组对标准初稿内容进行了反复修改，形成了标准征求意见稿的初稿，发送评审专家组进行小范围的意见征询。

经专家质询和论证，提出以下意见和建议：1、编制组提交的相关材料内容翔实，框架基本合理。2、标准初稿适用范围明确，技术内容较完整全面。3、专家组对初稿提出了修改建议。综上，专家一致同意编制组修改完善后尽快征求意见。参与单位与专家组所提意见及整改措施详见附表1和附表2。

2023年5月，对征询的意见进行汇总，并对该标准征求意见稿修订完善。

标准起草组主要工作人员及分工如下：

组长：黄占斌

组员：王颖南、绳琳琳、马妍、初茉、丁方军、季宏兵、王平、马倩、陈日远

3. 国内外相关标准概况

3.1 国外相关标准情况

在环境污染防治方面，自20世纪70年代开始，美国、欧洲和日本等发达国家就建立了土壤污染综合防治的法律法规体系，开展和完善场地污染防治标准、污染监测及分类防治工作，注重强化风险防治。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328035113041006130>