

ICS XXXXXX
CCS X XXX

团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—XXXX

磷尾矿基生态修复基质土产品标准

Phosphorus tailings - based ecological restoration
matrix soil

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

目录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 试验方法	2
6 检验规则	4
6.1 对样品的基本要求	4
6.2 批量	4
6.3 取样	4
6.4 检验分类	4
7 包装、标志、运输和贮存	5

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

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。

本文件主要起草单位：云南磷化集团有限公司、云南云天化股份有限公司、昆明有色冶金设计研究院股份公司、中蓝长化工程科技有限公司、郑州大学、云南省生态环境科学研究院、云南省农业科学研究院农业环境资源研究所、中国农业大学。

本文件主要起草人：王孟来、周金华、李若兰、王春雪、马航、刘文彪、刘明生、程立家、周伟健、孙成高、侯翠红、谷守玉、吴文卫、陈柯臻、刘畅、耿川雄、周敏、朱齐超、王朋顺、关红玲、傅灿、杨景华。

磷尾矿基生态修复基质土标准

1 范围

本文件规定了磷尾矿基生态修复基质土的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于以浮选磷尾矿为主要原料，多种改性剂协同作用，制备出的磷尾矿基生态修复基质，可在露天开采生态恢复/修复工程中进行应用。需增加用途和使用范围。

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。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 9837-1988 土壤全磷测定法
- GB/T 1871.1 磷矿石和磷精矿中五氧化二磷含量的测定 磷钼酸喹啉重量法和容量法
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6679 固体化工产品采样通则
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 15063 《复合肥料》
- GB/T 17136 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
- GB/T 17138 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 17139 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- GB/T 17140 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK萃取原子吸收分光光度法
- GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- GB/T 22105.2 《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法》第2部分：土壤中总砷的测定
- GB/T 38104 磷尾矿处理处置技术规范
- GB/T 7172 土壤水分测定法
- GB/T 1870 磷矿石和磷精矿中水份的测定 重量法
- CJ/T 340 绿化种植土壤
- HJ 491 土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
- LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
- LY/T 1239 森林土壤pH 值的测定
- NY/T 2272 土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定

3 术语和定义

3.1 浮选磷尾矿 (Flotation phosphate tailings)

以磷矿石为原料，通过浮选的方式精选磷矿过程中产生磷组分含量最低的部分。

3.2 磷尾矿基生态修复基质土 (Ecological restoration substrate soil based phosphate tailings)

利用磷尾矿本身具备的部分营养物质和提供植物根系的生存环境的功能，将磷尾矿与改性剂等材料在一定工艺条件下进行加工而制备得到的一种符合绿化种植要求的材料，可在露天采场生态恢复/修复工程中进行应用。

3.3 改性剂 (Modifiers)

能改善和提升磷尾矿基生态修复基质土理化性能、生态环境性能、填充性能等外加剂的统称。

4 技术要求

4.1 外观：质地疏松、无结块、无异味、无明显可见杂物、颗粒均匀，一般为灰色或灰黑色。

4.2 磷尾矿基生态修复基质土的技术指标应符合表1 要求。

表 1 磷尾矿基生态修复基质土技术指标要求

项目	指标
总磷 (P ₂ O ₅) 质量分数, %	3.0~7.0
有效钙镁 (CaO+MgO) 总量质量分数, %	≥ 25.0
总有效养分 (N+P ₂ O ₅ + K ₂ O) 质量分数, %	≥ 1.5
有机质含量, %	≥ 5.0
pH 值 (2.5:1 水土比)	6.5~8.3
水分 (H ₂ O) 的质量分数, %	≤ 20

4.3 磷尾矿基生态修复基质土有害元素限量要求符合表 2 要求。

表 2 磷尾矿基生态修复基质土有害元素限量指标

项目	指标值
总镉, mg/kg	≤ 0.40
总汞, mg/kg	≤ 0.40
总铅, mg/kg	≤ 85
总铬, mg/kg	≤ 60
总砷, mg/kg	≤ 20
总镍, mg/kg	≤ 20
总铜, mg/kg	≤ 40
总锌, mg/kg	≤ 150

5 试验方法

5.1 安全提示

本实验方法中使用到盐酸、硝酸等腐蚀、毒害物质，在操作过程中需要做相应防护，同时操作必须在通风橱中进行。

5.2 外观

目测法测定。

5.3 磷尾矿基生态修复基质土成分含量测定

5.3.1 水分

按 GB7172-1987 规定的方法进行。(5 测定步骤)

5.3.2 全磷

GB 9837-1988 土壤全磷测定法进行。(6 操作步骤)

5.3.3 有效氧化钙

按 NY/T 2272 规定的方法进行。(3 钙含量的测定)

5.3.4 有效氧化镁

按 NY/T 2272 规定的方法进行。(4 镁含量的测定)

5.3.5 有机质

按 LY/T 1237 规定的方法进行。(5 测定步骤)

5.3.6 pH

按 LY/T 1239 规定的方法进行。(5 测定步骤)

5.3.7 总养分 (N+P₂O₅+ K₂O)

按 GB/T 15063 《复合肥料》进行。(6.3 总养分)

5.4 磷尾矿基生态修复基质土有害元素含量测定

5.4.1 总镉

按 GB/T 17140 或 GB/T 17141 规定的方法进行。(7 样品测定)

5.4.2 总汞

按 GB/T 17136 规定的方法进行。(6.2 测定)

5.4.3 总铅

按 GB/T 17140 或 GB/T 17141 规定的方法进行。(7 样品测定)

5.4.4 总铬

按 HJ 491 规定的方法进行。(8 分析步骤)

5.4.5 总砷

按 GB/T 22105.2 规定的方法进行。第 2 部分:土壤中总砷的测定。(5.5 测定)

5.4.6 总镍

按 GB/T 17139 规定的方法进行。(6.2 测定)

5.4.7 总铜

按 GB/T 17138 规定的方法进行。(6.2 测定)

5.4.8 总锌

按 GB/T 17138 规定的方法进行。(6.2 测定)

6 检验规则

6.1 对样品的基本要求

采样检验是通过检验样品而对总体物料的质量做出评价和判断的一种检验方法。样品必须能够代表总体物料的特性，并能满足检验需要的最佳量。

6.2 批量

材料入场选用散装堆场方式，以 2000 t 产品为一批量，不足 2000 t 也按一批计。

6.3 取样

从产品堆场抽样，应将约 500 mm 厚的材料外层去除，按散装产品取样规则均匀布点取样，布点不少于 20 个，每个点抽取不少于 200 g，共抽取 4 kg 以上试样，均匀混合后用四分法缩分至 2 kg，分为两份，一份作为试验样，一份作为备用样，密封保存备查。瓶上贴标签，注明：生产厂名称、产品名称、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶供检验用，另一瓶保存一周备查。

6.4 检验分类

6.4.1 出厂检验

出厂检验项目为水分、总磷、有效钙镁 (CaO+MgO) 总量、总养分 (N+P₂O₅+ K₂O)、有机质、pH 值。

6.4.2 型式检验

型式检验为第 4 章规定的全部项目。

正常情况下每半年至少进行一次型式检验。有下列情况之一时进行型式检验：

- 原材料、工艺、设备及改性剂有较大改变时；
- 产品停产半年以上恢复生产时；
- 合同约定及外部职能部门有要求时。

6.4.3 判定

型式检验结果符合第 4 章的全部要求时，判定该批产品合格。出厂检验指标符合要求时，判定该批产品合格，若有两项（含两项）以上项目不符合要求，判定该批产品不合格。若只有一项项目不合格，用备用样对不合格项进行复检。若复验合格，判定该批产品合格；如仍不合格，判定该批产品不合格。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 产品可采用散装，也可采用包装，包装规格按供需双方约定的规定要求进行。

7.2 产品出厂应附有产品检验合格证或质量证明书，应标明产品名称、生产厂名、生产地址、产品批号及批量、出厂日期。

7.3 产品在运输时不得与其他物料混装，运输工具应保持清洁、干燥及防止扬尘的遮盖。

7.4 产品堆放场地应采取必要的防渗和防扬尘措施。

附录 A 粉尘监测实例

A.1 激光后散射法实验说明

通过 168 小时无故障运行检测，实验数据完全到达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物 120mg/m³ 的排放限值。

A.2 粉尘测定结果

项目	时间	实测	折算	排放
颗粒物	9 月 21 日 09:00-10:00	21.7	21.7	1.614
颗粒物	9 月 22 日 09:00-10:00	1.2	1.2	0.213
颗粒物	9 月 23 日 09:00-10:00	0.9	0.9	0.167
颗粒物	9 月 24 日 09:00-10:00	0.9	0.9	0.167
颗粒物	9 月 25 日 09:00-10:00	8	8	1.373