

T/LCH

中国长城绿化促进会团体标准

T/LCH XXXX—202X

用于土壤修复的粉煤灰

Fly ash for soil remediation

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国长城绿化促进会 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 产品分类	1
5 技术要求	2
5.1 外观要求	2
5.2 理化性能	2
5.3 重金属限量	2
5.4 生态环保	2
6 试验方法	3
6.1 外观	3
6.2 理化性能	3
6.3 重金属限量	3
6.4 生态环保	3
7 检验规则	4
7.1 组批	4
7.2 取样	4
7.3 出厂检验	4
7.4 型式检验	4
7.5 判定规则	4
8 标志、包装、贮存及运输	4
8.1 标志	4
8.2 包装	4
8.3 贮存	5
8.4 运输	5
参考文献	6

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这些专利的责任。

本文件由华北电力大学提出。

本文件由中国长城绿化促进会归口。

本文件起草单位：华北电力大学、XXXX。

本文件主要起草人：XXXX。

用于土壤修复的粉煤灰

1 范围

本文件规定了用于土壤修复的粉煤灰（以下简称“粉煤灰”）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存及运输的要求。

本文件适用于粉煤灰的生产与检验。

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/T 176 水泥化学分析方法
- GB/T 191 包装储运图形符号标志
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 39229 肥料和土壤调理剂 砷、镉、铬、铅、汞含量的测定
- DL/T 867 粉煤灰中砷、镉、铬、铜、镍、铅和锌的分析方法
- NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分：土壤pH的测定
- NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
- NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定
- NY/T 1121.16 土壤检测 第16部分：土壤水溶性盐总量的测定
- NY/T 1973 水溶肥料 水不溶物含量和pH的测定
- NY/T 1980 肥料和土壤调理剂 急性经口毒性试验及评价要求
- NY/T 2272 土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定
- NY/T 2876 肥料和土壤调理剂 有机质分级测定
- NY/T 3035 土壤调理剂 铝、镍含量的测定
- NY/T 3036 肥料和土壤调理剂 水分含量、粒度、细度的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粉煤灰 fly ash

电厂煤粉炉烟道气体中收集的粉末。

注：粉煤灰不包括以下情形：(1)和煤一起煅烧城市垃圾或其他废弃物时；(2)在焚烧炉中煅烧工业或城市垃圾时；(3)循环流化床锅炉燃烧收集的粉末。

[来源：GB/T 1596—2017，3.1]

4 产品分类

粉煤灰按适用对象分为：

- a) A级：可直接用于修复退化耕地、退化林地、退化草地、退化园地等退化农用地，可用于沙地、破坏的山体、矿坑、渣坑、固废填埋场等非农业生态修复场景；
- b) B级：可用于修复退化耕地、退化林地、退化草地、退化园地等退化农用地，但可能存在土壤污染风险，需加强土壤环境风险监测和农产品协同检测；可直接用于修复沙地、破坏的山体、矿坑、渣坑、固废填埋场等非农业生态修复场景；

- c) C级：不可用于修复退化农用地，可用于修复沙地、破坏的山体、矿坑、渣坑、固废填埋场等非农业生态修复场景。

5 技术要求

5.1 外观要求

不应混入未燃尽煤矸石、碎石等块状杂质，不应出现结块、成团现象。

5.2 理化性能

理化性能应符合表1要求。

表1 理化性能

项目	指标		
	A级	B级	C级
氧化铝 (Al ₂ O ₃ , 以氧化物计) 含量	≤25%	(25%, 32%]	(32%, 40%]
氧化钙 (CaO, 以氧化物计) 含量	≤5%	(5%, 10%]	(10%, 15%]
氧化钠 (Na ₂ O) 含量	≤0.5%	(0.5%, 1%]	(1%, 2%]
活性二氧化硅 (SiO ₂) / (g/kg)	>300	(200, 300]	≤200
活性氧化钙 (CaO) / (g/kg)	≥30	(10, 30]	≤10
活性三氧化二铁 (Fe ₂ O ₃) / (g/kg)	≥35	(10, 35]	≤10
活性氧化镁 (MgO) / (g/kg)	≥15	(10, 15]	≤10
未燃碳含量	≤3%	(3%, 6%]	(6%, 10%]
持水量	≤50%	(40%, 50%]	≤10%
pH		≤12	

5.3 重金属限量

重金属限量应符合表2要求。

表2 重金属限量

项目	指标		
	A级	B级	C级
汞 (Hg, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.01	(0.02, 0.03]	(0.03, 0.05]
砷 (As, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.2	(0.2, 0.35]	(0.35, 0.5]
镉 (Cd, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.03	(0.03, 0.07]	(0.07, 0.1]
铅 (Pb, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.2	(0.2, 0.35]	(0.35, 0.5]
铬 (Cr, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.5	(0.5, 1.0]	(1.0, 1.5]
铜 (Cu, 以元素计) / (mg/kg)	≤20	(20, 30]	(30, 40]
锌 (Zn, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.8	(0.8, 1.4]	(1.4, 2.0]
镍 (Ni, 以元素计) / (mg/kg)	≤0.4	(0.4, 0.7]	(0.7, 1.0]

5.4 生态环保

5.4.1 毒性

毒性试验后，小鼠急性经口半数致死剂量 (LD₅₀) 不小于500 mg/kg。

5.4.2 土壤修复

土壤修复应符合表3要求。

表3 土壤修复

土壤障碍因子	土壤指标	初始值	土壤修复
土壤板结	容重	>1.26 g/cm ³	降低5%

土壤障碍因子	土壤指标	初始值	土壤修复
	紧实度	>1000 kPa	降低10%
土壤酸化	pH	5.5~6.5	提高0.2个单位/年
		4.5~5.5	提高0.3个单位/年
		<4.5	提高0.4个单位/年
	有机质	<10.0 g/kg	提高5%
土壤盐化	含盐量（氯化物型）	0.15%~0.3%	降低0.1个百分点
		0.3%~0.5%	降低0.15个百分点
		0.5%~0.7%	降低0.2个百分点
		>0.7%	降低0.25个百分点

6 试验方法

6.1 外观

在自然光下，采用目测、手感法检测。

6.2 理化性能

理化性能按表4的规定进行试验。

表4 理化性能

项目	试验方法
氧化铝（ Al_2O_3 ，以氧化物计）含量	按GB/T 176的规定执行
氧化钙（CaO，以氧化物计）含量	按GB/T 176的规定执行
氧化钠（ Na_2O ）含量	按GB/T 176的规定执行
活性二氧化硅（ SiO_2 ）	按NY/T 2272的规定执行
活性氧化钙（CaO）	按NY/T 2272的规定执行
活性三氧化二铁（ Fe_2O_3 ）	按GB/T 176的规定执行
活性氧化镁（MgO）	按NY/T 2272的规定执行
未燃碳含量	按NY/T 2876的规定执行
持水量	按NY/T 3036的规定执行
pH	按NY/T 1973的规定执行

6.3 重金属限量

重金属限量按表5的规定进行试验。

表5 重金属限量

项目	试验方法
汞（Hg，以元素计）	按GB/T 39229的规定执行
砷（As，以元素计）	
镉（Cd，以元素计）	
铅（Pb，以元素计）	
铬（Cr，以元素计）	
铜（Cu，以元素计）	按DL/T 867的规定执行
锌（Zn，以元素计）	按DL/T 867的规定执行
镍（Ni，以元素计）	按NY/T 3035的规定执行

6.4 生态环保

6.4.1 毒性

毒性按NY/T 1980的规定进行试验。

6.4.2 修复效果

修复效果按表6的规定进行试验。

表 6 修复效果

土壤障碍因子	土壤指标	试验方法
土壤板结	容重	按NY/T 1121.4的规定执行
	紧实度	使用土壤紧实度测定仪测定
土壤酸化	pH	按NY/T 1121.2的规定执行
	有机质	按NY/T 1121.6的规定执行
土壤盐化	含盐量（氯化物型）	按NY/T 1121.16的规定执行

7 检验规则

7.1 组批

同一燃煤品种、工艺、等级，连续生产不大于500 t为一批，不足500 t按一批计。

7.2 取样

按GB/T 12573取样，每批取样总量不少于3 kg。

7.3 出厂检验

每批产品出厂前应进行出厂检验，检验项目为5.1的全部内容，检验合格后方可出厂。

7.4 型式检验

型式检验项目为第5章的全部内容。正常生产每12个月进行一次型式检验。有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定；
- b) 原料或生产工艺有较大改变；
- c) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异；
- d) 监督管理部门提出要求。

7.5 判定规则

全部检验项目的检验结果符合本文件要求时，判该批粉煤灰合格。如果检验指标有任何一项不符合本文件要求时，应进行加倍抽样复验，复验结果中有一项指标不符合本文件要求，判该批粉煤灰不合格。

8 标志、包装、贮存及运输

8.1 标志

包装储运图形符号标志符合GB/T 191的要求。散装粉煤灰应附带标识卡片，袋装粉煤灰在包装上标识，标识内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 类别；
- c) 执行标准号；
- d) 生产批次；
- e) 生产日期；
- f) 净含量；
- g) 生产商名称、地址。

8.2 包装

可采用散装或袋装包装，包装要求包括：

- a) 散装：采用密闭式专用运输车辆或贮存设施，并采取防潮措施；
- b) 袋装：采用带内膜编织袋、牛皮纸袋等材料包装，净含量 25 kg 或 40 kg；其他规格由供需双方协商。

8.3 贮存

应贮存在通风干燥且不受阳光直射、雨淋的仓库内，配备防潮设施。不同类别、等级分仓/分区存放，设明显标识，不应混存。

8.4 运输

运输工具应清洁、干燥，在运输时做好防雨、防潮措施，不同类别不应混装，防止包装破损。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
-