

T/NMSP

内蒙古标准促进会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

火电固废生产保水型土壤改良剂技术规范

Technical specification for production of water-retaining soil amendments for
thermal power solid waste

（工作组讨论稿）

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。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

内蒙古标准促进会 发布

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。

本文件由大唐同舟科技有限公司提出。

本文件由内蒙古标准促进会归口。

本文件起草单位：大唐同舟科技有限公司、内蒙古自治区质量和标准化研究院。

本文件主要起草人：

火电固废生产保水型土壤改良剂技术规范

1 范围

本文件规定了生产保水型土壤改良剂技术的术语和定义、原料要求、生产工艺。

本文件适用于为改善土壤环境,以粉煤灰等火电固废为主要原料多元协同利用生产发保水型土壤改良剂。

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 190 危险货物包装标志
GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 1574 煤灰成分分析方法
GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
GB 6566 建筑材料放射性核素限量
GB 8569 固体化学肥料包装
GB 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
NY/T 887 液体肥料密度的测定
NY/T 1973 水溶肥料 水不溶物含量和pH的测定
NY/T 1978 肥料 汞、砷、镉、铅、铬、镍含量的测定
NY/T 2118 蔬菜育苗基质
NY/T 2272 土壤调理剂 钙、镁、硅含量的测定
NY/T 2273 土壤调理剂 磷、钾含量的测定
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
JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

含碱固废 alkali containing solid waste

赤泥和硅钙渣中的任意一种。

3.2

钙源 calcium source

含有游离氧化钙的生石灰或电石渣的一种。

3.3

全碱 total alkali

以苛性碱和碳酸碱状态存在的 Na_2O 的总和。

4 原料要求

4.1 一般要求

4.1.1 粉煤灰、含碱固废、钙源使用前应进行环境评价,并符合 GB 5085.3 和 GB 6566 中的相关规定。

4.1.2 不同品种、规格原料不应混有外来夹杂物,不得混杂堆放。

4.2 粉煤灰

粉煤灰理化性能应符合如下要求：

- a) 二氧化硅含量 $\geq 40\%$ ，二氧化硅和氧化铝总含量 $\geq 85\%$ 。
- b) 含水量 $\leq 1.0\%$ 、密度 $\leq 2.6\text{ g/cm}^3$ 、烧失量 $\leq 10\%$ 。

4.3 含碱固废

4.3.1 赤泥应符合如下要求：

- a) 氧化铁含量、氧化铝含量
- b) 硅酸盐含量、钙化合物等含量要求；
- c) 放射性应符合 GB 6566 的规定。

4.3.2 硅钙渣应符合如下要求：

- a) 质量系数 $K \geq 2.0$ ，松散容重 $\leq 1100\text{ kg/m}^3$ ，含水量（质量分数） $\leq 5.0\%$ ，碱含量（质量分数） $\leq 2.9\%$ ，粒径大于 5 mm 的颗粒（质量分数） $\leq 5\%$ ；
- b) 放射性应符合 GB 6566 的规定。

4.4 钙源

游离氧化钙质量分数应不小于35%。

4.5 脱硫石膏

4.5.1 外观为灰色或黄色均质粉末，无机械杂质。

4.5.2 产品技术指标应符合如下要求：

- a) 钙（CaO）含量 $\geq 30.0\%$ ；
- b) 硫（S）含量 14.0%~20.0%；
- c) pH（1:250 倍稀释）：5.5~8.0；
- d) 水分（H₂O）含量 $\leq 5.0\%$ ；
- e) 钠（Na）含量 $\leq 0.2\%$ ；
- f) 氟（F）含量 $\leq 0.2\%$ 。

4.5.3 限量元素应符合如下要求：

- a) 汞（Hg）（以元素计） ≤ 2 ；
- b) 砷（As）（以元素计） ≤ 5 ；
- c) 镉（Cd）（以元素计） ≤ 2 ；
- d) 铅（Pb）（以元素计） ≤ 25 ；
- e) 铬（Cr）（以元素计） ≤ 25 。

4.6 水

水质指标应符合GB/T 19923的要求。

5 生产工艺

5.1 工艺流程

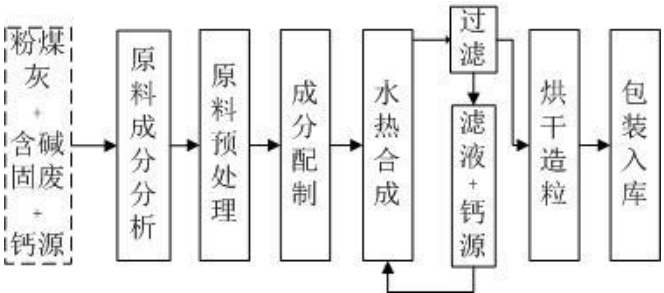


图 1 火电固废生产保水性土壤改良剂工艺路线

5.2 原料成分分析

粉煤灰、含碱固废和钙源需针对原料中二氧化硅、氧化钠和游离氧化钙含量进行化学成分分析，检测指标及方法要求见表1。

表1 原料检测指标要求

序号	分析项目	指标范围	分析方法	分析周期	分析标准
1	二氧化硅	$\geq 40.0\%$	分光光度法	日常检测	GB/T 1574中6.2条
2	氧化钠	$\geq 3.0\%$	火焰光度法	日常检测	GB/T 1574中10章
3	游离氧化钙	$\geq 45.0\%$	EDTA络合滴定法	日常检测	GB/T 1574中7.3条

5.3 原料预处理

使用研磨机等粉碎设备将粉煤灰、含碱固废、钙源进行研磨，研磨后粉末细度应不大于200目。

5.4 成分配制

5.4.1 配合比

将粉煤灰、含碱固废、钙源投入水热合成反应装置前应先进行配料，根据化学成分分析结果调节各成分配比，主要配合比指标包括以下三种：

- 钙硅比（Ca/S），即混合粉末中游离氧化钙与二氧化硅分子比；
- 液固比（L/S），即混合后浆料中液固比；
- 全碱值（NT），即苛性碱和碳酸碱状态存在的 Na_2O 的总和；

5.4.2 钙硅比

根据5.2原料化学成分分析结果，向反应装置中加入钙源和粉煤灰制成的混合粉末，硅钙比（Ca/S）应控制在0.8~1.2，搅拌速度5 r/min~10 r/min。

5.4.3 液固比

按成分配比要求计算含碱固废和水用量，依次加入反应装置中，混合后的浆液液固比（L/S）应控制在3:1~5:1。

5.4.4 全碱值

全碱值应控制在10 g/L~50 g/L。

5.5 水热合成反应

在水热合成装置常压条件下进行水热合成反应，反应温度应控制在90℃~100℃、反应时间应控制在0.5 h~1.0 h、搅拌速度应控制在10 r/min~30 r/min。

5.6 过滤

5.6.1 使用过滤装置（滤网）进行过滤，过滤后滤饼含水率应不大于45%；

5.6.2 向过滤后的滤饼加入电厂固废脱硫石膏或通入烟气处理，处理后的滤饼应符合以下要求：

- pH 值范围应控制在6~8；
- 比表面积范围应控制在 $70 \text{ m}^2/\text{g}$ ~ $150 \text{ m}^2/\text{g}$ ；
- 孔隙率范围应控制在 0.2 mL/g ~ 0.5 mL/g 。

5.6.3 在第5.6.1条处理后的滤液中加入适量的钙源进行碱回收，循环使用于第5.5条水热合成反应中，石灰中所含的有效钙与铝液中硅酸钠的分子比范围应控制在1.05~1.10。

5.7 烘干造粒

5.7.1 宜使用回转窑等具有烘干功能的设备对滤饼进行干燥处理，对烘干后产品状态和指标提出要求。

5.7.2 在烘干后的粉末中加入20%的牛粪或生活污水泥进行造粒，粒径大小应控制在3 mm~15 mm。

5.8 成品检测

5.8.1 外观

白色颗粒或粉状产品，无机械杂质。

5.8.2 理化指标

土壤改良剂的理化指标应符合表2的要求。

表 2 产品指标要求

序号	测试项目	指标	检测标准
1	持水孔隙率，%	>45	NY/T 2118
2	粒度(mm)或细度(目)	≥3或200	NY/T 3036
3	pH值	7.0~8.5	NY/T 1973
4	水分含量，%	≤5	NY/T 3036
5	密度，kg/m ³	1.1~1.8	NY/T 887
6	钙、镁、硅含量，%	≥5	NY/T 2272
7	磷、钾含量，%	≥0.5	NY/T 2273
8	汞(Hg)以元素计，mg/kg	≤2	NY/T 1978
9	砷(As)以元素计，mg/kg	≤15	NY/T 1978
10	镉(Cd)以元素计，mg/kg	≤3	NY/T 1978
11	铅(Pb)以元素计，mg/kg	≤50	NY/T 1978

5.9 包装入库

5.9.1 产品的销售包装应按照 GB 8569 的规定执行，净含量按照 JJF 1070 的规定执行。

5.9.2 在产品运输和储存过程中应防潮、防晒、放破裂，警示说明按照 GB 190 和 GB/T 191 的规定执行。