

团 体 标 准

T/OTOP XXXX—2026

生物质电厂灰渣制备农业投入品技术规范

Technical specification for preparation of agricultural inputs from
biomass power plant ash residue

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国民族贸易促进会 发布

目次

前 言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	5
4 技术要求.....	6
5 试验方法.....	12
6 检验规则.....	14
7 标志、包装、运输及贮存.....	16

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。

本文件由广东长青（集团）股份有限公司提出。

本文件由中国民族贸易促进会归口。

本文件起草单位:XXX.

本文件主要起草人: XXXX.

生物质电厂灰渣制备农业投入品技术规范

1. 范围

本文件规定了生物质电厂灰渣制备农业投入品（肥料、基质、土壤改良剂）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件规定了以秸秆、稻壳、甘蔗渣、玉米芯、树皮等农林废弃物为原料且未掺烧煤炭、塑料及其他物质的生物质电厂灰渣制备的灰渣基肥料、灰渣基质和灰渣基土壤改良剂的生产、检验及应用要求。

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 8978 污水综合排放标准

GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18265 危险化学品经营企业开业条件和技术要求

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 20287 农用微生物菌剂

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

GB/T 191 包装储运图示标志 GBZ 1—2023 工业企业设计卫生标准

GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分：总粉尘浓度

GB/T 6433 饲料中粗脂肪的测定

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB/T 15063 复合肥料

GB/T 18877 有机无机复混肥料

GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法

GB/T 23349 肥料中砷、镉、铬、铅、汞含量的测定

GB/T 24913 生物质燃料灰熔融性测定方法

GB/T 28731 固体生物质燃料工业分析方法 HG/T 6083 土壤调理剂 农林生物质灰

NY/T 525 有机肥料

NY/T 1110 肥料汞、砷、镉、铅、铬含量的测定

NY/T 1377 土壤 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 3034 土壤改良剂通用要求

NY/T 3442 畜禽粪便堆肥技术规范

NY/T 3494 农业生物质原料纤维素、半纤维素、木质素测定

T/CACE 0156 生物质灰渣基沙性土壤改良剂

HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 535—2009 水质 氨氮的测定
纳氏试剂分光光度法

HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法

HJ 734 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附 - 热脱附 / 气相色谱-质谱法

HJ/T 299 固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法

3 术语和定义

下列文件界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

生物质 biomass

木质纤维素类农林废弃物，包括秸秆、稻壳、甘蔗渣、玉米芯、树皮等。

3.2

生物质电厂灰渣 biomass power plant ash residue

生物质电厂以生物质为燃料，在 600℃以上锅炉内充分燃烧产生的固体残渣，包括炉底渣（炉渣）和烟道飞灰（飞灰），不包含掺烧煤炭、塑料及其他非生物质物质产生的残渣。

3.3

灰渣基农业投入品 ash-based agricultural inputs

以生物质电厂灰渣为原料或原料之一制备的，用于农业生产的肥料、基质和土壤改良剂等产
品。

3.4

灰渣基肥料 ash-based fertilizer

以生物质电厂灰渣为原料或原料之一制备的，符合相关肥料标准的产品，包括堆沤肥、有机肥料、微生物菌剂、复合肥料、有机 - 无机复混肥料等。

3.5

灰渣基基质 ash-based medium

以生物质电厂灰渣为原料或原料之一制备的，用于植物育苗或栽培的基质产品。

3.6

灰渣基土壤改良剂 ash-based soil conditioner

以生物质电厂灰渣为原料或原料之一制备的，用于改良土壤理化性质的产品，包括沙性土壤改良剂、盐碱地土壤改良剂、酸化土壤改良剂等。

4. 技术要求

4.1 原料要求

4.1.1 生物质原料要求

用于产生灰渣的生物质原料应符合以下要求：

a) 原料种类：包括但不限于农作物秸秆（玉米秸秆、小麦秸秆、水稻秸秆等）、农产品加工副产物（稻壳、甘蔗渣、玉米芯等）、林业废弃物（木屑、树枝、树皮等）及其他木质纤维素类生物质（芦苇、棉花秆、高粱秆等）；

b) 不得混入石化燃料、金属、玻璃、塑料、橡胶等外来杂质；

c) 含水率：按 GB/T 6433 规定的烘干法测定， $\leq 45\%$ （质量分数）；

d) 灰分含量：按 GB/T 28731 测定， $\leq 45\%$ （质量分数）。

4.1.2 灰渣要求

a) 感官与来源要求：应来源于纯农林废弃物燃料的合规生物质直燃电厂，无金属、玻璃、塑料等外来杂质；不得为掺烧生活垃圾、危险废物、含油漆/防腐剂木材等非生物质物质产生的灰渣；

b) 理化指标：pH 值应在 6~12.5 之间；总钾（以 K_2O 计） $\geq 1.0\%$ （质量分数），总磷（以 P_2O_5 计） $\geq 0.2\%$ （质量分数），按 HG/T 6083 规定的方法测定；

c) 按 HJ/T 299 制备灰渣浸出液，重金属浸出浓度应符合 GB 5085.3 要求。

4.2 灰渣产生过程要求

4.2.1 炉具和工艺要求

生物质发电应采用专用生物质锅炉，燃烧工艺应符合以下要求：

a) 燃烧温度： $600^\circ C$ 以上，确保生物质充分燃烧；

b) 燃烧方式：采用直燃方式，不得掺烧煤炭、塑料及其他非生物质物质；

c) 灰渣收集：采用专用的灰渣收集系统，避免外来杂质混入。

4.2.2 灰渣物理性要求

a) 颗粒度 $\leq 15\text{ mm}$ （筛孔尺寸），采用振动筛分法检测；

b) 含水率控制在 45% （质量分数）；

c) 杂质去除率 $\geq 95\%$ 。

4.3 各类灰渣基投入品技术要求

4.3.1 灰渣基肥料技术要求

灰渣基肥料产品应符合相应基础肥料标准要求，其中，灰渣基堆沤肥应符合 NY/T 3442 规定，若该堆沤肥作为商品有机肥销售，还需同时满足 NY/T 525 的理化与卫生指标要求；灰渣基有机肥料应符合 NY/T 525 规定；灰渣基微生物菌剂应符合 GB 20287 规定，核心需满足有效活菌数、

杂菌率、水分与细度等关键指标要求；灰渣基复合肥料应符合 GB/T 15063 规定；灰渣基有机-无机复混肥料应符合 GB/T 18877 及其 2023 年第 1 号修改单的规定。同时，各类灰渣基肥料除需符合上述对应基础肥料标准外，还应满足如下特定要求：

a) 灰渣添加比例：堆沤肥料中灰渣添加比例不大于 30%（质量分数）；有机肥料中灰渣添加比例不大于 40%（质量分数）；微生物菌剂中灰渣添加比例不大于 50%（质量分数）；复合肥料和有机-无机复混肥料中灰渣添加比例不大于 40%（质量分数）；

b) 有机质含量：灰渣基堆沤肥，执行 NY/T 3442，有机质 \geq 30%（质量分数）；灰渣基有机肥，执行 NY/T 525，有机质（以干基计） \geq 30%（质量分数）；灰渣基微生物菌剂，执行 GB 20287，核心指标为有效活菌数、杂菌率、水分、细度，本标准不对有机质作强制要求；灰渣基复合肥料，执行 GB/T 15063，核心指标为总养分（N+P₂O₅+K₂O），本标准不对有机质作强制要求，若标识有机质，需按规定检测并标注实测值；灰渣基有机 - 无机复混肥料，执行 GB/T 18877 及 2023 年第 1 号修改单，有机质（质量分数）：I 型 \geq 13%、II 型 \geq 10%、III 型 \geq 7%，检测时不乘 1.5 氧化校正系数；

c) 总养分（N+P₂O₅+K₂O）：灰渣基堆沤肥不做强制要求，以实测质量分数标注；灰渣基有机肥料按 NY/T 525 规定方法测定；灰渣基微生物菌剂不设强制指标，产品若含有无机养分，以实测值标注；灰渣基复合肥料：高浓度： \geq 40.0%、中浓度： \geq 30.0%、低浓度： \geq 25.0%，按 GB/T 15063 规定方法测定；灰渣基有机 - 无机复混肥料：I 型 \geq 15.0%、II 型 \geq 25.0%、III 型 \geq 35.0% 按 GB/T 18877 及 2023 年第 1 号修改单规定方法测定；

d) 水分：灰渣基堆沤肥：水分（鲜样）的质量分数 \leq 45.0%，按 NY/T 3442 规定方法测定；灰渣基有机肥料：水分（鲜样）的质量分数：粉状 \leq 35.0%，颗粒状 \leq 25.0%，按 NY/T 525 规定方法测定；灰渣基微生物菌剂：水分（鲜样）的质量分数：粉剂 \leq 35.0%，颗粒 \leq 20.0%，按 GB 20287 规定方法测定；灰渣基复合肥料：水分（H₂O）的质量分数：高浓度 \leq 2.0%，中浓度 \leq 2.5%，低浓度 \leq 5.0%，按 GB/T 15063-2020 规定方法测定；灰渣基有机 - 无机复混肥料：水分（H₂O）的质量分数：I 型 \leq 5.5%，II 型 \leq 5.0%，III 型 \leq 8.5%，按 GB/T 18877-2020 及 2023 年第 1 号修改单规定方法测定。pH 值：5.5~8.5，按 NY/T 525—2021 规定的方法测定；

e) 重金属限量：具体指标见表 2；

表 2 灰渣基各类肥料重金属限量要求（mg/kg）

产品类型	对应标准	团标重金属限值（mg/kg，干基）	检测方法
灰渣基堆沤肥	NY/T 3442	商品有机肥属性：执行 NY/T 525 限值；自用按堆肥安全要求：As \leq 15、Cd \leq 3、Pb \leq 50、Cr \leq 150、Hg \leq 2	GB/T 23349
灰渣基有机肥	NY/T 525	As \leq 15、Cd \leq 3、Pb \leq 50、Cr \leq 150、Hg \leq 2、Ni \leq 60、Cu \leq 100、Zn \leq 200	GB/T 23349
灰渣基微生物菌剂	GB 20287	As \leq 75、Cd \leq 10、Pb \leq 100、Cr \leq 150、Hg \leq 5	GB/T 23349

灰渣基复合肥	GB/T 15063	按 GB 38400-2019 “无机肥料” 限值：As≤50、Cd≤10、Pb≤200、Cr≤500、Hg≤5	GB/T 23349
灰渣基有机 - 无机复混肥	GB/T 18877	按 GB 38400-2019 “其他肥料” 限值：As≤15、Cd≤3、Pb≤50、Cr≤150、Hg≤2	GB/T 23349

f) 外观质量：产品色泽均匀，无肉眼可见外来杂质，无恶臭气味。

4.3.2 灰渣基质技术要求

灰渣添加比例：不超过50%。

4.3.2.1 作物类基质专项指标

表3 作物类基质专项指标

指标	要求	检测方法
有机质含量	≥15%	NY/T 525
水分含量	≤30%	NY/T 525
粒径	0.5~5mm 占比≥80%	NY/T 3442
pH 值	6.0~8.0	NY/T 1377
电导率 (EC)	≤1.5 mS/cm	NY/T 1377

4.3.2.2 蔬菜类基质专项指标

表4蔬菜类基质专项指标

指标	要求	检测方法
有机质含量	≥20%	NY/T 525
水分含量	≤30%	NY/T 525
粒径	0.2~3mm 占比≥85%	NY/T 3442
pH 值	5.5~7.0	NY/T 1377
电导率 (EC)	≤1.0 mS/cm	NY/T 1377
种子发芽指数	≥80%	GB/T 23349

4.3.2.3 花卉类基质专项指标

表5 花卉类基质专项指标

指标	要求	检测方法
有机质含量	≥25%	NY/T 525
水分含量	≤30%	NY/T 525

指标	要求	检测方法
粒径	1~8mm 占比≥80%	NY/T 3442
pH 值	5.0~7.5	NY/T 1377
电导率 (EC)	≤1.2 mS/cm	NY/T 1377
阳离子交换量 (CEC)	≥30 cmol/kg	NY/T 1377

4.3.3 灰渣基土壤改良剂

灰渣基土壤改良剂应同时符合 HG/T 6083、NY/T 3034 的规定；灰渣基沙性土壤改良剂、灰渣基盐碱地土壤改良剂、灰渣基酸化土壤改良剂还应分别符合对应专项标准的规定，并同时满足以下特定要求：

4.3.3.1 灰渣基沙性土壤改良剂

灰渣基沙性土壤改良剂还应符合 T/CACE 0156的规定，并同时满足以下特定要求：

- a) 灰渣添加比例：不大于 80%（质量分数）；
- b) pH 值：5.5~9.0，按 HG/T 6083规定的方法测定；
- c) 水溶性钾（以 K_2O 计）：≥3.0%（质量分数），按 HG/T 6083规定的方法测定；
- d) 阳离子交换量：≥10 cmol/kg，按 NY/T 3034规定的方法测定，采用乙酸铵交换法测定；
- e) 重金属限量：应符合 GB 38400的要求，具体限量值同表 2，按 NY/T 1978规定的方法测定；
- f) 灰渣基沙性土壤改良剂还应满足：粒度 1.0 mm~5.6 mm ≥80%，按 T/CACE 0156规定的方法测定，采用标准筛筛分法测定，称量不同粒径颗粒的质量百分比；
- g) 总养分（以 $P_2O_5+K_2O$ 计）≥2.0%（质量分数），按 T/CACE 0156规定的方法测定，采用钒钼黄分光光度法测定磷含量，采用火焰光度法测定钾含量；
- h) 钙（以 CaO 计）≥5.0%（质量分数），按 HG/T 6083规定的方法测定，采用 EDTA 滴定法测定；
- i) 外观质量：在自然光或等效光源（≥3000lx）下，距样品 30cm 处目视检查，观察色泽均匀性、杂质颗粒，产品色泽均匀，无肉眼可见外来杂质，无恶臭气味。

4.3.3.2 灰渣基盐碱地土壤改良剂

灰渣基盐碱地土壤改良剂还应符合 NY/T 3034的规定，并同时满足以下特定要求：

- a) 灰渣添加比例：不大于 75%（质量分数）；
- b) pH 值：3.0~8.0，按 HG/T 6083 规定的方法测定；

- c) 水溶性钾（以 K_2O 计）： $\geq 2.5\%$ （质量分数），按 HG/T 6083规定的方法测定；
- d) 阳离子交换量： ≥ 12 cmol/kg，按 NY/T 3034规定的方法测定，采用乙酸铵交换法测定；
- e) 重金属限量：应符合 GB 38400的要求，具体限量值同表 2，按 NY/T 1978规定的方法测定；
- f) 灰渣基盐碱地土壤改良剂还应满足：粒度 $0.5\text{ mm}\sim 4.75\text{ mm}\geq 85\%$ ，按 T/CACE 0156规定的方法测定，采用标准筛筛分法测定，称量不同粒径颗粒的质量百分比；
- g) 总养分（以 $P_2O_5+K_2O$ 计） $\geq 1.5\%$ （质量分数），按 T/CACE 0156规定的方法测定，采用钒钼黄分光光度法测定磷含量，采用火焰光度法测定钾含量；
- h) 钙（以 CaO 计） $\geq 6.0\%$ （质量分数），按 HG/T 6083—2022 规定的方法测定，采用 EDTA 滴定法测定；
- i) 硅（以 SiO_2 计） $\geq 4.0\%$ （质量分数），按 NY/T 2272规定的方法测定；
- j) 外观质量：在自然光或等效光源（ $\geq 3000lx$ ）下，距样品 30cm 处目视检查，观察色泽均匀性、杂质颗粒，产品色泽均匀，无肉眼可见外来杂质，无恶臭气味；
- k) 降盐率：施用后土壤表层（ $0\sim 20cm$ ）含盐量较原土壤降低 $\geq 20\%$ ，按 NY/T 3034规定的方法测定。

4.3.3.3 灰渣基酸化土壤改良剂

灰渣基酸化土壤改良剂应符合 NY/T 3034的规定，并同时满足以下特定要求：

- a) 灰渣添加比例：不大于 70%（质量分数）；
- b) pH 值：8.0~12.0，按 HG/T 6083规定的方法测定；
- c) 水溶性钾（以 K_2O 计）： $\geq 2.0\%$ （质量分数），按 HG/T 6083规定的方法测定；
- d) 阳离子交换量： ≥ 15 cmol/kg，按 NY/T 3034 规定的方法测定，采用乙酸铵交换法测定；
- e) 重金属限量：应符合 GB 38400的要求，具体限量值同表 2，按 NY/T 1978规定的方法测定；
- f) 灰渣基酸化土壤改良剂还应满足：粒度 $0.15\text{ mm}\sim 4.75\text{ mm}\geq 90\%$ ，按 T/CACE 0156 规定的方法测定，采用标准筛筛分法测定，称量不同粒径颗粒的质量百分比；总养分（以 $P_2O_5+K_2O$ 计） $\geq 1.0\%$ （质量分数），按 T/CACE 0156规定的方法测定，采用钒钼黄分光光度法测定磷含量，采用火焰光度法测定钾含量；钙（以 CaO 计） $\geq 8.0\%$ （质量分数），按 HG/T 6083规定的方法测定，采用 EDTA 滴定法测定；镁（以 MgO 计） $\geq 2.0\%$ （质量分数），按 NY/T 2272规定的方法测定；外观质量：在自然光或等效光源（ $\geq 3000lx$ ）下，距样品 30cm 处目视检查，观察色泽均匀性、杂质颗粒，产品色泽均匀，无肉眼可见外来杂质，无恶臭气味；

g) 调酸能力：施用后土壤 pH 值较原土壤提升 0.5~1.5 个单位，按 NY/T 3034 规定的方法测定。

4.4 生产工艺要求

4.4.1 灰渣基肥料生产工艺

- a) 混合工艺：将灰渣与有机物料、化肥原料等其他原料按比例混合，混合均匀度 $\geq 95\%$ ；
- b) 造粒工艺（按需选用）：可采用挤压造粒或圆盘造粒，产品粒径宜控制在 2mm~5mm 之间，颗粒抗压强度 $\geq 10\text{N}$ ，检测方法按照 GB/T 15063 执行；
- c) 干燥工艺：干燥后产品水分 $\leq 15\%$ （质量分数），干燥温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ，防止养分流失；
- d) 成型加工工艺：采用挤出成型时，加工温度、螺杆转速及熔体压力应与灰渣基肥料的熔体流动特性及产品结构相匹配，保证成型过程稳定、产品性能均一；采用模压成型时，可根据材料固化特性及产品厚度调整模具温度、压力及保压时间，确保产品成型完整、无缺料、无过度收缩。

4.4.2 灰渣基基质生产工艺

- a) 混合工艺：将灰渣与泥炭、蛭石、珍珠岩等基质原料按配比计量后混合均匀，计量精度应不低于 $\pm 1.0\%$ ；
- b) 灭菌工艺：宜采用高温蒸汽灭菌等物理方式灭菌，灭菌后的基质应无病原菌、无杂草籽，符合 NY/T 2118 的卫生要求；
- c) 筛分工艺：混合后的原料应进行筛分，产品粒度符合 NY/T 2118 规定，按 NY/T 2118 规定的方法测定。

4.4.3 灰渣基土壤改良剂生产工艺

- a) 活化工艺（按需选用）：可采用机械研磨、酸浸、碱浸等方式对灰渣进行活化处理，提升离子交换与养分供给性能，活化过程不得引入重金属、有机物等有害杂质，产生的废液应妥善处置；
- b) 混合工艺：将活化灰渣与腐植酸、沸石等原料经准确计量后混合均匀，原料计量精度 $\leq \pm 1.0\%$ ；
- c) 成型工艺（按需选用）：可采用挤压造粒或圆盘造粒，粒径为 1.00mm~4.75mm；颗粒抗压强度 $\geq 8\text{N}$ ，按 GB/T 15063 规定的方法测定。

4.5 安全环保要求

4.5.1 环境保护要求

环境保护应满足以下要求：a) 废水排放：化学需氧量（COD）、氨氮、悬浮物（SS）等指标应符合 GB 8978及地方现行水污染物排放标准相关要求；

b) 废气排放：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放应符合 GB 16297及地方现行大气污染物排放标准要求；

c) 碳排放：鼓励按 GB/T 41631.3开展单位产品碳足迹核算与评价；

d) 固废处理：生产过程中产生的固体废物应分类处理、综合利用；危险废物应按 GB 18597的要求贮存和处置。

4.5.2 职业健康要求

职业健康应满足以下要求：

a) 生产车间粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 要求，总粉尘浓度 $\leq 8 \text{ mg/m}^3$ ，呼吸性粉尘浓度 $\leq 4 \text{ mg/m}^3$ ，按 GBZ/T 192.1 规定的方法测定；

b) 生产车间噪声 $\leq 85 \text{ dB (A)}$ ，限值符合 GBZ 2.1 要求，按 GBZ/T 189.8 规定的方法测定；

c) 生产过程中使用的危险化学品应按 GB 15603 及国家相关危险化学品安全管理规定进行管理。

5. 试验方法

5.1 原料检测

5.1.1 生物质原料检测

a) 感官要求：在自然光下目视观察，原料色泽正常，无霉变、无腐臭异味，无石块、泥土、塑料、玻璃等外来杂质；

b) 含水率：按 GB/T 6433 中烘干法执行。测定结果 $\leq 45\%$ （质量分数）时为合格；

c) 灰分含量：称取 2 g 试样于瓷坩埚，先在电热板上低温碳化，再移入马弗炉，从室温升至 $815^\circ\text{C}\pm 10^\circ\text{C}$ ，灼烧至恒重，灼烧后残留物质量与原样品质量之比即为灰分含量，测定结果 $\leq 5\%$ （质量分数）时，判定该原料灰分含量符合要求；

d) 杂质含量：采用筛分法与目视检测结合。取 100 g 原料过 5 mm 筛，筛上物称重计算无机杂质；人工挑拣有机杂质称重计算含量。无机杂质 $\leq 0.5\%$ （质量分数），有机杂质 $\leq 2\%$ （质量分数）时为合格；

e) 纤维素、半纤维素及木质素含量（按需测定）：按 NY/T 3494—2019 规定的方法测定。

5.1.2 灰渣原料检测

a) 感官检测：在自然光下目视观察，灰渣色泽均匀，无金属、玻璃、塑料等外来杂质；

b) pH 值：按 HG/T 6083 规定的方法测定；

- c) 水溶性钾含量：按 HG/T 6083规定的方法测定；
- d) 水溶性磷含量：按 HG/T 6083规定的方法测定；
- e) 重金属含量：按 GB 38400规定的方法测定；
- f) 浸出毒性：按 GB 5085.3及 HJ 557 规定的方法测定；
- g) 灰分含量：按 GB/T 28731规定的方法测定，灰分含量 $\leq 10\%$ （质量分数）为合格。

5.2 灰渣基农业投入品检测

5.2.1. 灰渣基肥料检测

- a) 有机质含量：按 NY/T 525 规定的方法测定；
- b) 总养分（N+P₂O₅+K₂O）：按 NY/T 525规定的方法测定；
- c) 水分：按 NY/T 525 规定的方法测定；
- d) pH 值：按 NY/T 525 规定的方法测定；
- e) 重金属含量：按 NY/T 1978 规定的方法测定；
- f) 混合均匀度：按 GB/T 15063 规定的方法测定，变异系数 $\leq 10\%$ ；
- g) 颗粒抗压强度：按 GB/T 15063 规定的方法测定，颗粒抗压强度 ≥ 10 N。

5.2.2. 灰渣基基质检测

- a) 总孔隙度、持水孔隙度：按 NY/T 2118 规定的方法测定；
- b) 气水比：按 NY/T 2118 规定的方法测定；
- c) pH 值：按 NY/T 2118规定的方法测定；
- d) 电导率：按 NY/T 2118 规定的方法测定；
- e) 有机质含量：按 NY/T 2118 规定的方法测定；
- f) 重金属含量：按 GB 38400 规定的方法测定；
- g) 病原菌、杂草籽：按 NY/T 2118 规定的方法测定。

5.2.3. 灰渣基土壤改良剂检测

- a) pH 值：按 HG/T 6083 规定的方法测定；
- b) 水溶性钾含量：按 HG/T 6083规定的方法测定；
- c) 阳离子交换量：按 NY/T 3034 规定的方法测定；
- d) 重金属含量：按 GB 38400规定的方法测定；
- e) 粒度：按 T/CACE 0156 规定的方法测定；
- f) 磷钾含量：按 T/CACE 0156规定的方法测定；
- g) 钙含量：按 HG/T 6083规定的方法测定。

5.3 生产工艺检测

5.3.1 预处理工艺

- a) 颗粒度：使用标准筛筛分，检测原料通过 10 mm 筛孔的比例，通过率 $\geq 95\%$ ；
- b) 含水率：采用烘干法测定；
- c) 杂质去除率：称量去除的杂质质量，计算杂质去除率，杂质去除率 $\geq 95\%$ 。

5.3.2 转化工艺

- a) 活化效果：测定活化后灰渣的水溶性钾和水溶性磷含量，与活化前相比，水溶性钾含量提高 $\geq 20\%$ ，水溶性磷含量提高 $\geq 15\%$ ；
- b) 混合均匀度：采用氯离子示踪法或染色法测定，混合均匀度变异系数 $\leq 10\%$ 。

5.3.3 成型加工工艺

- a) 温度：成型加工温度偏差 $\leq \pm 5^\circ\text{C}$ ；
- b) 压力：模压成型压力偏差 $\leq \pm 10\%$ ；
- c) 螺杆转速：螺杆转速偏差 $\leq \pm 5\%$ ；
- d) 粒径：采用标准筛筛分法测定，粒径偏差 $\leq \pm 10\%$ 。

5.4 环保与安全检测

5.4.1 废水检测

- a) 化学需氧量（COD）：按 HJ 828规定的方法测定；
- b) 氨氮：按 HJ 535 规定的方法测定；
- c) 悬浮物（SS）：按 GB/T 11901 规定的方法测定。

5.4.2 废气检测a) 颗粒物：按 HJ 836—2017 规定的方法测定；

- b) 二氧化硫（SO₂）：按 HJ 57 规定的方法测定；
- c) 氮氧化物（NO_x）：按 HJ 693 规定的方法测定；
- d) 挥发性有机物（VOCs）：按 HJ 734规定的方法测定。

5.4.3 职业健康安全检测

- a) 粉尘浓度：按 GBZ/T 192.1 规定的方法测定，分总粉尘与呼吸性粉尘检测；
- b) 噪声：按 GBZ 1—2023 规定的方法测定，使用积分平均声级计在车间多点位测量取均值。

6. 检验规则

6.1 出厂检验

每批产品出厂前应进行出厂检验，检验项目应根据产品类型相应选取，具体包括：

a) 原料指标：灰渣的 pH 值、水溶性钾含量、重金属含量（镉、铅、砷）、含水率、灰分含量；

b) 灰渣基肥料产品性能指标：有机质含量、总养分、水分、pH 值、外观质量；

c) 灰渣基基质产品性能指标：总孔隙度、pH 值、水分、外观质量；

d) 灰渣基土壤改良剂产品性能指标：pH 值、水溶性钾含量、水分、外观质量；

e) 生产工艺指标：混合均匀度、颗粒粒径（成型产品适用）。

6.1.1 型式检验

型式检验项目为本标准规定的全部技术要求项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品投产或产品定型鉴定时；

b) 正式生产后，原料、工艺、设备等发生重大变化，可能影响产品性能时；

c) 正常生产时，每年至少进行一次；

d) 产品停产半年以上恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验结果存在显著差异时；

国家质量监督管理机构提出检验要求时。

6.2 抽样方法

6.2.1 批量划分

同一原料来源、同一生产工艺、同一规格型号、同一班次连续生产的产品为一个检验批。

6.2.2 抽样方案

a) 原料抽样：每批原料随机从 5 个不同部位抽取样品，每份样品不少于 500 g，混合均匀按四分法缩分至 200 g 作为检验试样；

b) 产品抽样：每批产品从堆垛不同部位、包装不同层次随机抽取具有代表性的样品，抽样数量应满足检验及留样需求；批量不大于 300 袋（件）时抽样不少于 3 袋（件），大于 300 袋（件）时抽样不少于 5 袋（件）。

注：抽样时应确保样品具有代表性，从堆垛的不同部位、包装的不同层次随机抽取。

6.3 判定规则

6.3.1 单项判定

a) 原料检验中，pH 值、水溶性钾含量、重金属含量、含水率、灰分含量中任一项不符合 4.1 要求时，判定该批原料不合格；

b) 产品检验中，灰渣基肥料、灰渣基基质、灰渣基土壤改良剂的相应性能指标任一项不符合 4.3 要求时，判定该检验样品不合格；

c) 生产工艺检验中，混合均匀度、颗粒粒径等任一项不符合第 5 章要求时，应查找原因并整改。

6.3.2 批次判定

a) 出厂检验：检验项目全部符合相应产品要求时，判定该批产品合格；任一项不符合要求时，判定该批产品不合格；

b) 型式检验：所有检验项目均符合本标准要求时，判定型式检验合格；有一项及以上不符合要求时，判定型式检验不合格。

6.4 检验报告

检验报告至少应包括下列内容：

- a) 产品名称、规格型号、生产批号、生产日期、检验批量；
- b) 检验依据、检验项目、检验结果；
- c) 检验结论，检验单位名称，检验、复核、审批人员签字，检验日期；
- d) 不合格项目的详细说明及处理建议（如适用）。

7. 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

产品本体或最小销售包装上应清晰标注以下内容：

a) 基本信息：产品名称、执行标准号、规格型号、生产日期、保质期（如有）、净含量、生产企业名称及地址；

b) 功能指标：主要功能或养分指标；

c) 环保信息：获得环境标志认证的，可标注符合 GB/T 24025 要求的环境标志；

d) 警示说明：应标注相应的安全使用与贮存警示信息。

7.1.2 外包装标志

外包装箱除重复产品包装标志的关键信息外，还应标明以下内容：

a) 生产企业名称、地址及联系方式；

b) 生产批号、毛重、净重、包装尺寸；

c) 储运图示标志，包括“防潮”“向上”“小心轻放”等，应符合 GB/T 191 的规定；d) 危险货物标识（如属危险货物），应符合 GB 190 的规定。

7.2 包装

7.2.1 包装材料要求

a) 内包装应采用防潮、密封性良好的无毒无害材料，常用聚乙烯（PE）薄膜、铝塑复合膜等，厚度不低于 0.05 mm；粉末状产品应采用密封包装，防止吸潮与扬尘；

b) 外包装可选用瓦楞纸箱或塑料周转箱，瓦楞纸箱性能应符合 GB/T 6543 的要求，塑料周转箱应具备良好的耐冲击、耐老化性能；

c) 易碎或形状不规则产品应采取缓冲防护措施，易扬尘粉末状产品宜采用双层密封包装，防止泄漏和污染。

7.2.2 包装方式

a) 产品应按规格型号进行定量包装，包装应密封牢固、整洁完好，便于装卸、运输和贮存；

b) 灰渣基肥料、灰渣基质、灰渣基土壤改良剂均应采取有效密封措施，防止吸潮、泄漏及扬尘。

7.3 运输

7.3.1 运输工具要求

a) 运输工具应清洁、干燥、无异味，防止产品受到污染；

b) 不得与有毒、有害、有腐蚀性、易挥发性物品混载运输；

c) 粉末状产品运输应采用密闭式运输工具，防止扬尘泄漏。

7.3.2 运输过程要求

a) 装卸时应轻装轻卸，严禁抛摔、挤压、重压；机械装卸应采取防护措施，避免包装破损；

b) 运输过程应防止日晒、雨淋，恶劣天气下应采取遮盖、加固等防护措施；

c) 长途运输应适时检查包装完好状况，发现异常及时处理；

d) 运输应遵守国家有关运输法律法规，不得超载、超限运输。

7.4 贮存

7.4.1 贮存环境要求

a) 贮存场所应干燥、通风、防雨、防潮，防止产品受潮变质；

b) 应远离火源、热源及强氧化性物质，严禁烟火，并按规定配备相应消防设施；

c) 产品应堆放在垫板或货架上，不得直接接触地面，防止受潮；

d) 贮存场所应有防鼠、防虫、防尘措施，避免产品受到污染。

7.4.2 贮存管理要求

a) 产品应按生产批次、规格型号分类分区存放，便于先进先出管理；

b) 堆码高度应与包装承重能力相适应，防止包装破损、产品变形或结块；

c) 应定期检查库存产品，发现包装破损、受潮、变质等情况应及时处理，贮存时间较长的

产品，出库前应进行复验，合格后方可出库；

d) 粉末状产品应合理控制堆码高度，避免长期重压导致结块。卸，严禁抛摔、挤压、重压；机械装卸应采取防护措施，避免包装破损。
