

DB23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB 23/T XXXX—XXXX

畜禽粪源生物炭制备技术规程

起草人：梁新强

单位：中国科学院东北地理与农业生态研究所农业技术中心

手机：13094817828

邮箱：liang410@zju.edu.cn

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

黑龙江省质量技术监督局 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。

本文件由黑龙江省农业农村厅提出。

本文件起草单位：中国科学院东北地理与农业生态研究所农业技术中心、浙江大学、浙江恒美环保科技有限公司、黑龙江省农业科学院畜牧研究所。

本文件主要起草人：梁新强、刘春龙、辛鸿娟，何霜，朱雪骐，李建业，李发永，李忠秋。

畜禽粪源生物炭制备技术规程

1 范围

本标准适用于以畜禽粪便为原料，通过半封闭式亚高温缺氧炭化炉等设备，采用常速热解炭化技术制备的生物炭。
本标准规定了畜禽粪源生物炭的术语定义、制备、检验和施用方法等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。
GB/T 6679 固体化工产品采样通则
NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
NY 884 生物有机肥

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 畜禽粪源生物炭

以畜禽粪便为原料，在绝氧或限氧条件下，在相对低温（300~700℃）热解得到的稳定的固体富碳产物。

4 要求

选择的生物有机肥产品应符合NY 884的规定。根据农田退化土壤特征，遵循科学施用生物有机肥的原则，因地制宜、合理制定生物有机肥施肥方案，在农田退化土壤改良上应坚持多年连续施用生物有机肥的原则。

4.1 外观

粉末或颗粒，无可见机械杂质。

4.2 技术指标要求

粉末或颗粒，无可见机械杂质。

表 1 畜禽粪源生物炭的技术指标要求

项目	指标	
	酸性畜禽粪源生物炭	碱性畜禽粪源生物炭

畜禽粪源生物炭（以 C 计）的质量 分数, %	≥5.0	≥8.0
酸碱度（pH）	3.0~6.0	8.0~12.0
有效钙的质量分数(以 Ca 计), %	10.0	15.0
有效镁的质量分数(以 Mg 计), %	3.0	5.0
有效硅的质量分数(以 Si 计), %	3.0	5.0
游离水的质量分数(H ₂ O) ^a , %	≤15.0%	
粒度(1.00 mm~4.75 mm) ^b , %	≥80.0%	
总砷(As)(以烘干基记), mg/kg	≤15	
总汞(Hg) (以烘干基记), mg/kg	≤5	
总铅(Pb)(以烘干基记), mg/kg	≤20	
总镉(Cd)(以烘干基记), mg/kg	≤5	
总铬(Cr)(以烘干基记), mg/kg	≤50	
^a 水分以实际样品的检验数据为准		
^b 粉末状不做颗粒要求，要求更大颗粒可由供需双方协商确定。		

5 试验方法

5.1 外观

目测法测定。

5.2 畜禽粪源生物炭（以 C 计）的质量分数测定

按照NY/T3041-2016 中附录A元素分析法执行。

5.3 酸碱度(pH)的测定

按照NY/T525-2021中5.7的规定执行。

5.4 有效钙的质量分数(以 Ca 计)的测定

按照NY/T 2272-2012中3的规定执行

5.5 有效镁的质量分数(以 Mg 计)的测定

按照NY/T 2272-2012中4的规定执行

5.6 有效硅的质量分数(以 Si 计)的测定

按照 NY/T 2272-2012 中 5 的规定执行。

5.7 游离水的质量分数(H₂O)的测定

按照 NY/T 3036-2016 中 3 的规定执行。

5.8 粒度的测定

按照 NY/T 3036-2016 中 4 的规定执行。

5.9 汞、砷、铅、镉、铬含量的测定

按照 GB/T 39229 中的规定执行。

5.10 畜禽粪源生物炭的鉴别

按照 NY/T 3041-2016 中附录 B 或者 NY/T3618-2020 中附录 A 中的规范执行。

6 检验规则

6.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验，4.1 和 4.2 中的全部项目为出厂检验项目，型式检验包括 4 中的全部项目。在有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 正式生产后，如原材料、工艺发生较大变化，可能影响产品治理指标时；
- 停产 6 个月及以上，重新恢复生产时；
- 正常生产时，每 6 个月至少进行一次型式检验；
- 国家质量监管机构提出型式检验的要求时。

畜禽粪源生物炭的鉴别在国家质量监管机构提出要求或者需要仲裁时进行。

6.2 组批

产品按批检验，以 1 d 或 2 d 的产量为一批，最大产量为 300 t。

6.3 采样方案

6.3.1 袋装产品

每批产品总袋数不超过 512 袋时，按表 2 确定采样袋数；每批产品总袋数大于 512 袋时，按式(1)计算结果确定最少采样袋数，如遇小数，则进整数。

$$n = 3 * \sqrt[3]{N}$$
 (1)

式中：

n——最少采样袋数；

N——每批产品总袋数

表 2 采样袋数的确定

每批产品总袋数	最少采样袋数	每批产品总袋数	最少采样袋数
1~10	全部	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
125~151	16	451~512	24
152~181	17		

6.3.2 散装产品

按照 GB/T 6679 中的规定执行。

6.4 样品缩分与制备

6.4.1 样品缩分

将采取的样品快速充分混匀，用缩分器或四分法将样品缩分至不少于 1kg，分装于 2 个洁净干燥的 500 ml 具有磨口塞的广口瓶或聚乙烯瓶中（生产企业也可用洁净干燥的塑料自封袋盛装样品）密封，贴上标签，注明生产企业名称、产品名称、产品类别、批号或生产日期、批量、采样日期、采样人姓名。其中 1 瓶作产品质量分析，另 1 瓶保存 2 个月，以备查用。

6.4.2 样品制备

由 6.4.1 中取 1 瓶 500 g 样品，经多次缩分后取出约 100 g 样品，研磨至全部通过 1.00 mm 孔径筛，混合均匀后收集并置于洁净干燥瓶中，作质量分析用，余下样品供粒度测定。

6.5 结构判定

本标准中产品质量指标合格判定，采用 GB/T 8170 中的“修约值比较法”。型式检验项目全部符合要求时，判该批产品合格。生产企业出厂检验时厂检验项目全部符合要求时，判定该批产品合格；如果有 1 项指标不符合本标准的要求，应重新自 2 倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验结果中，即使有 1 项指标不符合标准要求时，则整批产品为不合格；如果有 2 项及 2 项以上指标不符合本标准的要求，判定该批产品不合格。每批产品应附有质量证明书，内容包括：产品名称、生产企业名称、生产日期（或批号）、生物质炭含量、钙含量、镁含量、硅含量、pH 值和本标准编号

7 使用说明与标识

7.1 使用说明

袋装产品外包装的主视面上，或散装产品的质量证明书上，应注明“酸性畜禽粪源生物炭”或“碱性畜禽粪源生物炭”，同时要注明“不能代替肥料施用，使用时应参照使用说明”。袋装产品的外包装上或散装产品的质量证明书上，应标明产品名称、生产厂名称、地址、本标准号以及其他法律法规规定的应标注的内容，同时要注明生物质炭含量、钙含量、镁含量、硅含量，酸碱度，袋装产品每袋净含量应标明单一数值，如 30 kg、50 kg 等。

7.2 标识

袋装产品包装袋反面或散装产品的质量证明书上，应有详细的使用说明，内容包括适用的土壤类型、施用量、施用方式、适用作物和区域，根据土壤酸性和碱性程度推荐的建议施用量、贮存和注意事项等。其余应符合 GB 18382。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

散装产品净含量不得低于声明值。袋装产品应采用符合 GB/T 8659 规定的塑料编织袋包装，包装规格为 50.0 kg、25 kg 等，每袋净含量允许范围分别为 (50 ± 0.5) kg, (25 ± 0.25) kg，每批产品平均每袋净含量

不得低于 50 kg、25 kg。也可使用供需双方合同约定的其他包装规格。在标明的每袋净含量范围内的产品中有添加物时，应与原物料混合均匀，不得以小包装形式放入袋内。

8.2 运输

在运输过程中应注意防潮、防晒和防破裂。

8.3 贮存

产品应存储于阴凉干燥处，堆放高度应小于 3 m，

9 使用规程

9.1 适用范围

酸性畜禽粪源生物炭适用于碱化程度高、透水性较差、质地黏重易板结的原生及次生盐碱化土壤类型。碱性畜禽粪源生物炭适用于酸化程度高、透水性较差、质地黏重易板结的酸性土壤类型。

9.2 基本要求

酸性畜禽粪源生物炭使用基本要求：推荐方和施用者在施用前应对目标改良盐碱性土壤的酸碱性、土壤质地和容重、土壤持水保肥性能、土壤碳氮比等基本理化参数有前期调研，同时明确生物质炭及其余其他物料的配施技术要求，必要时按照 NY/T 2544-2014 的规定进行效果试验。碱性畜禽粪源生物炭使用基本要求：推荐方和施用者在施用前应对目标改良酸性土壤的酸碱性、土壤质地和容重、土壤持水保肥性能、土壤碳氮比等基本理化参数有前期调研，同时明确生物质炭及其余其他物料在酸性土壤中施用的技术要求，必要时按照 NY/T 2544-2014 的规定进行效果试验推荐方和施用者在施用畜禽粪源生物炭的同时，还须预先了解种植作物对土壤酸碱性的要求，并据此对畜禽粪源生物炭进行定量调控，必要时可按照 NY/T 2544-2014 的规定进行效果试验。

9.3 施用量

9.3.1 施用量计算方法：

$$Q = D * B * |Po - Pi| * m * r * 10$$

其中：Q — 生物质炭施用量，t/hm²；

D — 调理土层厚度，m；

B — 土壤容重，kg/m³；

Pi — 土壤背景酸碱度；

Po — 调理目标酸碱度；

m — 土壤酸碱性调理系数，即单位重量目标土壤酸碱度变化 1 个单位所需畜禽粪源生物炭重量；

r — 畜禽粪源生物炭中生物质炭含量，%；

10 — 单位换算。

m 值将会随着畜禽粪源生物炭的酸碱度的变化而变化。对于盐碱性土的调理，畜禽粪源生物炭的 pH 约低，则 m 值越小；对于酸性土的调理，畜禽粪源生物炭的 pH 越高，则 m 值越小。

9.3.2 参考施用量

以 pH=3 的酸性畜禽粪源生物炭和 pH=10 的碱性生物质炭畜禽粪源生物炭为例：

表 3 参考施用量

土壤类型	畜禽粪源生物炭施用量 t/hm ²		
背景 pH	目标 pH	酸性畜禽粪源生物炭 (pH=5)	碱性畜禽粪源生物炭 (pH=10)
9	8	13	—
6	7	—	15
注 1：土壤耕作层厚度参考值，D = 0.2 m			
注 2：土壤容重参考值，B=1300 kg/m ³			
注 3：酸/碱畜禽粪源生物炭中生物质炭含量，r = 5%			

9.4 施用方法

根据目标土壤酸碱性调理需求和调理深度确定好畜禽粪源生物炭施用量后，选择晴朗无风的天气，将畜禽粪源生物炭均匀撒施与土壤表层，利用农业翻耕机械对特定深度的土壤进行破碎翻耕。对于盐碱化及酸化程度严重，且易板结的土壤，可在首次翻耕 10-15 天内进行二次翻耕。耕作后土壤田面情况应符合 NY/T 499 要求。

- (1) 根据土壤板结程度可在畜禽粪源生物炭中增加生物质炭成分的施用量
- (2) 对于土壤酸化及盐碱化程度严重的土壤，为确保调理效果，可根据初次调理结果进行二次调理，但需根据初次调理结果对畜禽粪源生物炭的 pH 进行调节。
- (3) 施用过程中作业人员须做好防护措施，如戴口罩、护目镜及胶质手套等。

9.5 注意事项

- (1) 酸/碱性畜禽粪源生物炭在施用前，除了要符合目标土壤调理改良的需求，还要综合考虑目标土壤种植作物对土壤酸碱性的适应性要求，避免造成作物的正常生长发育和产量。
- (2) 酸/碱性畜禽粪源生物炭在施用过程中当需要利用酸性或碱性物理进行酸碱度调节施，须选用环境友好，无毒性的试剂，避免造成土壤其他性质的破坏甚至污染，推荐用木醋液和马来酸酐等。
- (3) 酸/碱性畜禽粪源生物炭在施用过程中，避免与其他物料如有机/无机肥进行同步施肥作业，以避免可能产生的拮抗效应，影响调理成效。
- (4) 酸/碱性畜禽粪源生物炭在施用后，单位容重土壤中生物质炭的有效成分要控制在 5%以内，以免影响土壤的持水导肥性能。