

UDC

黑龙江省地方标准

DB

DBXX/XXXX—2021

P

备案号: J XXXX—2021

农村有机生活垃圾集中堆肥技术标准  
Centralized composting technical standard of rural organic  
domestic waste  
征求意见稿

主编单位: 东北林业大学  
黑龙江省城乡建设研究所

联系人: 李继红

联系电话: 18246418888

邮箱: nefuGIS@163.com

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

黑龙江省住房和城乡建设厅  
黑龙江省市场监督管理局

联合发布

# 黑龙江省地方标准

## 农村有机生活垃圾集中堆肥技术标准

Centralized composting technical standard of rural organic domestic  
waste

**DBXX/XXXX—2021**

**备案号：J XXXX—2021**

主编单位： 东 北 林 业 大 学  
黑龙江省城乡建设研究所  
批准部门： 黑龙江省住房和城乡建设厅  
黑龙江省市场监督管理局  
施行日期： 2 0 2 1 年 X X 月 X X 日

**2021 哈尔滨**

黑龙江省地方标准

农村有机生活垃圾集中堆肥技术标准

Centralized composting technical standard of rural organic domestic  
waste

DBXX/XXXX-2021

# 前 言

本规程是根据黑龙江省市场监督管理局2021年度标准发布计划,按照《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发<农村人居环境整治三年行动方案>的通知》(中办发〔2018〕5号)、《国务院办公厅关于转发国家发展改革委住房城乡建设部生活垃圾分类制度实施方案的通知》(国办发〔2017〕26号)等文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1 总则;2 术语和定义;3 基本规定;4; 适用条件;5 场址选择;6 处理技术;7 堆肥后处理;8 环境保护;9 运行和维护。

本标准由黑龙江省住房和城乡建设厅负责管理,由主编单位负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,请各有关单位注意总结经验、积累资料,如有意见或建议,请寄至东北林业大学(地址:哈尔滨市香坊区和兴路26号;邮编:150040;联系电话:0451-82190820;邮箱:nefuGIS@163.com),以供修订时参考。

本标准主编单位: 东北林业大学  
黑龙江省城乡建设研究所

本标准参编单位: 东北农业大学  
黑龙江省乡村环境建设发展研究中心  
黑龙江省自然资源管理发展研究中心  
黑龙江省寒地建筑科学研究院  
黑龙江建筑职业技术学院  
黑龙江东林地理信息技术有限公司

本标准主要起草人: 李继红 范金霞 唐超然 韩宏伟 张钧誌  
刘 杰 郑国香 于 兵 刘 磊 阴雨夫  
金礼学 江 星 杜 蕾 边喜龙 于景洋  
孟凡旭 罗娇赢 田 诚 胡克亚

本标准主要审查人： 王 钢 王 健

# 目 次

|     |         |    |
|-----|---------|----|
| 1   | 总则      | 1  |
| 2   | 术语和定义   | 2  |
| 3   | 基本规定    | 4  |
| 4   | 适用条件    | 5  |
| 5   | 场址选择    | 6  |
| 6   | 处理技术    | 7  |
| 6.1 | 工艺流程    | 7  |
| 6.2 | 堆肥场地    | 8  |
| 6.3 | 堆肥设施及设备 | 9  |
| 6.4 | 堆肥原料    | 10 |
| 6.5 | 一步发酵    | 11 |
| 6.6 | 二步发酵    | 11 |
| 7   | 堆肥后处理   | 12 |
| 8   | 环境保护    | 13 |
| 9   | 运行和维护   | 14 |
|     | 附 录     | 15 |
|     | 本标准用词说明 | 16 |
|     | 引用标准名录  | 17 |



# Contents

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | General Provisions.....                        | 1  |
| 2   | Terms and Definitions.....                     | 2  |
| 3   | Basic Requirements.....                        | 4  |
| 4   | Applicable Conditions.....                     | 5  |
| 5   | Selection of Site.....                         | 6  |
| 6   | Composting Technology.....                     | 7  |
| 6.1 | Technological Process.....                     | 7  |
| 6.2 | Composting Site.....                           | 8  |
| 6.3 | Composting Facilities and Equipments.....      | 9  |
| 6.4 | Composting Materials.....                      | 10 |
| 6.5 | Single-stage Fermentation.....                 | 11 |
| 6.6 | Two-stage Fermentation.....                    | 11 |
| 7   | Post-treatment of Compost.....                 | 12 |
| 8   | Environmental Protection.....                  | 13 |
| 9   | Operation and Maintenance.....                 | 14 |
|     | Appendix .....                                 | 15 |
|     | Explanation of Wording in This Standards ..... | 16 |
|     | List of Quoted Standards.....                  | 17 |
|     | Addition: Explanation of Provisions.....       | 18 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范农村生活垃圾无害化处理和资源化利用，做到堆肥科学、操作规范、技术统一，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于全省县（市、区）行政管辖范围内所有行政村、自然屯的有机生活垃圾集中堆肥处理。

**1.0.3** 农村有机生活垃圾集中堆肥处理技术应遵循因地制宜，做到安全卫生、控制污染、节约用地、维修方便、经济合理和管理科学。

**1.0.4** 农村有机生活垃圾集中堆肥技术除符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和定义

### 2.0.1 农村有机生活垃圾 Rural organic domestic waste

农村居民在生活生产过程中产生的有机废弃物，包括畜禽粪便、厨余及农作物秸秆等物质。

### 2.0.2 集中堆肥 Centralized composting

是指对一定区域内产生的有机生活垃圾通过车辆收集、运送到指定地点，并进行集中就地堆肥的方式。

### 2.0.3 好氧堆肥 Aerobic composting

在有氧条件下，经微生物作用，使生活垃圾等有机物温度达到50℃及以上并能维持一定时间的方法。

### 2.0.4 预处理 Pre-treatment

堆肥处理前对原料的分选、破碎和混合等处理过程，为后续堆肥发酵创造合适的条件。

### 2.0.5 一级发酵（主发酵）Primary fermentation

堆肥发酵的第一阶段，以有机垃圾中易分解的有机物被微生物迅速分解为特征的发酵过程。

### 2.0.6 二级发酵（陈化）Secondary fermentation

堆肥发酵的第二阶段，一级发酵后，微生物以较低的速度分解较难降解有机物和中间产物的发酵过程，也是堆肥的熟化阶段。

### 2.0.7 一步发酵 Single-stage fermentation

是指一级发酵和二级发酵一步完成，中间没有明显的时间或空间分隔。

### 2.0.8 二步发酵 Single-stage fermentation

是指一级发酵和二级发酵分两步顺序进行，通过时间分隔或空间分段对一级发酵和二级发酵过程进行分别的控制。

### 2.0.9 条垛式堆肥 Windrow composting

将物料堆成长条形的堆或条垛进行好氧发酵，两侧无分隔墙的

堆肥方式。

**2.0.10 槽式堆肥 Trough composting**

将物料堆放在两侧为砖墙或混凝土墙的凹槽状通道内进行好氧发酵的堆肥方式。

**2.0.11 反应器堆肥 Reator composting**

将混合好的物料放置在容器中进行好氧发酵的堆肥方式。

**2.0.12 翻堆 Turning compost heaps**

利用机械或人力将堆肥物料翻动混合，将物料充分混匀、疏松，增加堆体内外气体交换的过程。

**2.0.13 堆肥接种剂 Composting inoculant**

是指能加速固体有机废物堆肥化进程的微生物活体制剂。

**2.0.14 腐熟度 Maturity**

反映堆肥过程中稳定化程度的指标。

## 3 基本规定

**3.0.1** 农村有机生活垃圾集中堆肥以无害化、资源化为目标，遵循因地制宜、资源回收、就地利用的原则。

**3.0.2** 远离城镇、居民集中且交通不方便的村庄更适宜就地有机生活垃圾集中堆肥处理。

**3.0.3** 农村有机生活垃圾处理技术和工艺应根据当地财力、物力情况选择。

**3.0.4** 农业生产用废弃物（如废弃的农药、化学肥料包装等）、村镇诊所医疗垃圾、废弃电池、电子产品等有毒垃圾禁止进入堆肥系统。

## 4 适用条件

**4.0.1** 大于 100 户的村庄宜采用就地集中堆肥处理。

**4.0.2** 距离县市较远（20km 以外）的村庄，宜采用就地集中堆肥处理。

## 5 场址选择

**5.0.1** 应符合乡镇、村庄总体规划，环保要求及国家现行有关标准的规定。

**5.0.2** 宜选在村庄主导风向下风向，应选用背风向阳的废弃地，远离水源地和耕地的适合堆肥的场所，不可设在村庄水源保护范围内。

**5.0.3** 应选择在土质抗渗透性强，土层厚、地下水位较深、地质较稳定、地势平坦的地方。

**5.0.4** 堆肥处理场运距宜经济合理。

**5.0.5** 综合考虑对周围环境及交通运输的影响，充分利用已有的基础设施，并有利于减少工程建设投资。

## 6 处理技术

### 6.1 工艺流程

6.1.1 集中堆肥工艺流程主要由预处理、发酵、后处理及利用等环节组成，如图 1 所示。

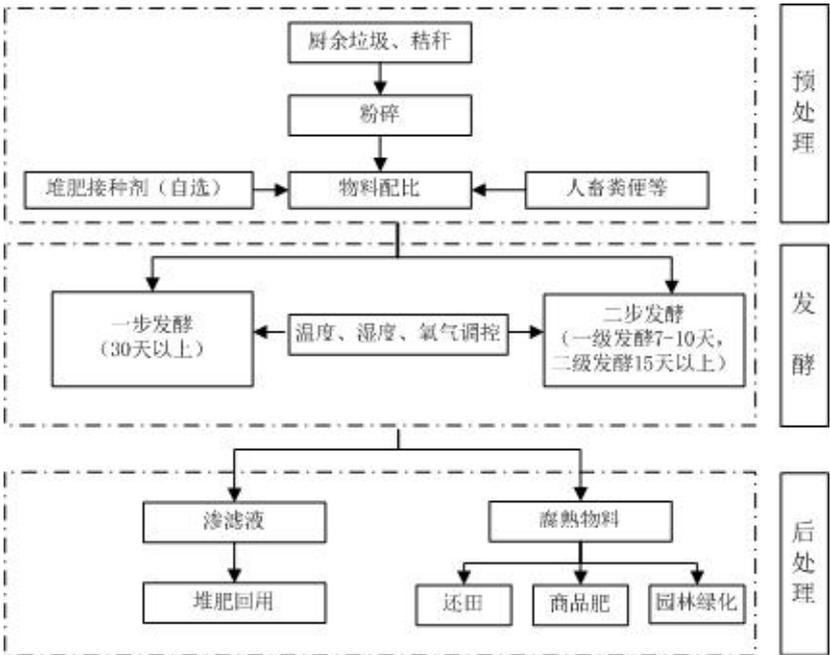


图 1 集中堆肥工艺流程图

6.1.2 集中堆肥处理工艺类型应根据原料组成、当地经济状况、产品要求和处理场地等条件进行选择。堆肥处理工艺类型及特点如表 1。

表 1 集中堆肥处理工艺类型及特点

| 堆肥工艺 | 翻堆方式  | 发酵周期 | 投资费用 | 运行成本 | 技术难度 | 占地面积 |
|------|-------|------|------|------|------|------|
| 条垛式  | 人工/机械 | 长    | 低    | 低    | 低    | 大    |
| 槽式   | 机械    | 较短   | 较高   | 较高   | 较高   | 较小   |
| 反应器  | 机械    | 短    | 高    | 较高   | 较高   | 小    |

## 6.2 堆肥场地

6.2.1 集中堆肥场中一级发酵（主发酵）所需的土地面积可采用下式计算：

$$S = W \times P \times R \times \mu \times T / H \times F \quad (6.2.1)$$

式中： $S$ ——一级发酵场地面积（ $m^2$ ）；

$W$ ——人均有机生活垃圾日产量，单位： $kg/d \cdot 人$ ，通常按照 0.5~0.8 计算（依据《农村垃圾分类、收集、转运标准》DB23/T 2639）；

$P$ ——农村村镇常驻人口数；

$R$ ——可生化降解系数，宜取 0.3~0.6，冬季可取偏小值（依据《黑龙江省农村地区垃圾处理现状及治理模式研究》）；

$\mu$ ——密度系数，综合考虑农村有机垃圾成分、密度、调理剂调节水分和养分、搅拌空间等因素的经验值，单位为  $m^3/kg$ ， $\mu$  值宜取 2；

$T$ ——发酵时间，一级堆肥发酵需要的天数，单位： $d$ ，按照 7~10 计算；采用一步发酵按照 30~40 计算；

$H$ ——堆体高度，单位： $m$ ，按照 0.8~1.2 计算；

$F$ ——为作业系数，该系数根据堆肥方式、操作通道大小确定，条垛式为 1.3~1.5，槽式为 1.2~1.3。

6.2.2 二级发酵场地面积为一级发酵场地面积的 60%，贮存场地面积为一级发酵场地面积的 40%。

6.2.3 堆肥场地的路面宽度、道路荷载等级及路面结构，应根据垃圾车的型号、吨位等确定，并应符合现行国家标准《厂矿道路设计

规范》GBJ 22 的有关规定。

### 6.3 堆肥设施及设备

**6.3.1** 堆肥设施应具有良好的保温、增温、防渗、通风、排水、防雨雪功能。

**6.3.2** 堆肥设施宜充分利用太阳能采光蓄热，阳面屋顶采用阳光板、塑料、玻璃——等透光材料，冬季地下宜利用农作物秸秆阴燃供热。

**6.3.3** 堆肥设施高度应不低于 4m，堆肥地面需用砖或混凝土硬化并具有一定坡度，坡度不小于 1%，并设有排水沟和贮液池。

**6.3.4** 堆肥设施宜充分利用太阳能光伏发电，在阳面屋顶利用太阳能电池板发电，用于通氧、照明和温度补偿，墙体宜采用聚苯乙烯泡沫（EPS）模块建造。

**6.3.5** 条垛式堆肥发酵物料堆成梯形，堆体高度宜在 1.0~1.2m，下部宽度 2.0~2.5m，上部宽度 1.0~1.5m，长度小于 10m，采用移动式自走骑式翻堆机或人工翻堆。

**6.3.6** 槽式堆肥发酵槽两侧墙体采用砖墙或是混凝土墙，墙体强度应能支撑槽式翻堆机。墙体高度 1.6~1.8m，物料堆积高度 1.2m，宽度 4~6m，采用移动自走旋耕式翻堆机，翻堆机安装在堆肥两侧墙体上的轨道内。

**6.3.7** 经济条件允许的村庄宜采用反应器堆肥，反应器的容积可按下式计算：

$$V = W \times P \times R \times \mu \times T / f \quad (6.3.7)$$

式中： $V$ ——堆肥反应器体积（ $m^3$ ）；

$W$ ——人均有机生活垃圾日产量，单位： $kg/d \cdot 人$ ，通常按照 0.5~0.8 计算；（依据《农村垃圾分类、收集、转运标准》DB23/T 2639）；

$P$ ——农村村镇常驻人口数；

$R$ ——可生化降解系数，宜取 0.3~0.6，冬季可取偏小值（依

据是黑龙江省农村地区垃圾处理现状及治理模式研究)；

$\mu$ ——密度系数，综合考虑农村有机垃圾成分、密度、调剂剂调节水分和养分等因素的经验值，单位为  $\text{m}^3/\text{kg}$ ， $\mu$ 值宜取 2；

$T$ ——发酵时间，一级堆肥发酵需要的天数，单位：d，按照 7~10 计算；

$f$ ——为容积系数，该系数根据反应器旋转、搅拌等因素确定，宜取 0.6~0.75。

**6.3.8** 堆肥反应器的高径比为 3~4:1，宜采用卧式反应器，由纤维增强复合材料 (FRP) 制成，反应器外侧采用聚氨酯保温层，钢架固定底部。

**6.3.9** 堆肥物料粉碎和混合宜采用专业粉碎机械和混合机械。

**6.3.10** 堆肥设备的性能技术指标应符合《畜禽养殖粪便堆肥处理与利用设备》GB/T 28740 和《规模养猪场粪便利用设备槽式翻抛机》GB/T 30471 相关规定。

## 6.4 堆肥原料

**6.4.1** 堆肥原料为农村生活垃圾分类收集的可堆肥垃圾，总有机物含量(以干基计)不宜小于 25%，堆肥前需粉碎预处理，粉碎粒径 1~5cm。

**6.4.2** 堆肥原料中农作物秸秆长度为 1~2cm，添加重量比为 14~50%。

**6.4.3** 堆肥过程中提倡添加人粪尿，添加量为 20~30%为宜，在有条件的地区，可添加腐熟的堆肥土，添加量为 10~15%为宜，提倡添加 1~5%的灰渣。(参见《农村生活垃圾处理技术规范》DB64T/701)

**6.4.4** 发酵时混合物料碳氮比为 20: 1~30: 1，水分为 50~60%。

**6.4.5** 堆肥接种剂可加快发酵进程，缩短发酵周期。根据村庄垃圾处理资源化产品的实际需要，可添加堆肥接种剂，堆肥接种剂符合相关行业标准。

**6.4.6** 应用堆肥接种剂时，应使堆体温度高于 10℃以上，接种量宜

为 1~5%，确保有机垃圾与微生物有效反应。

## 6.5 一步发酵

**6.5.1** 堆肥应使堆体温度在 55℃ 以上，进行翻堆，每 3~4 天翻堆一次，高温持续时间 5~7 天；发酵时间 30 天以上；堆体物料含水率应降到 30% 以下。

**6.5.2** 堆肥终止腐熟度指标满足种子发芽率应不小于 60%。

## 6.6 二步发酵

**6.6.1** 一级发酵堆体温度应在 55℃ 以上，进行翻堆，每 3~4 天翻堆一次；采用反应器堆肥时，每天对反应器内通风供氧 10 次，每次 10 分钟，供氧通风同时，需旋转罐体 3~5 周。发酵维持 5~7 天。

**6.6.2** 完成一级发酵的物料可按照条垛式堆肥的方式，堆积在二级发酵棚室内，堆宽 5~6m、堆高 2m 左右。可定期用棍棒插出排气孔，有利于提高熟化效率。

**6.6.3** 二级发酵过程中堆体温度应在 40℃ 左右，15 天翻堆一次，发酵完成时堆体温度应接近环境温度，堆体物料含水率应降到 30% 以下；二级发酵周期不得少于 15 天。

## 7 堆肥后处理

**7.0.1** 堆肥后处理分选出不可堆肥物应按物质类别分别存放。

**7.0.2** 分选后的堆肥产物经过烘干或自然风干，使水分含量小于30%，并符合本标准腐熟度要求，种子发芽指数（GI）测定按照附录进行。

**7.0.3** 堆肥产品中蛔虫卵、粪大肠菌值和沙门氏菌等无害化要求符合《城镇垃圾农用控制标准》GB 8172 和《粪便无害化卫生标准》GB 7959 的规定。

**7.0.4** 检测合格后的堆肥产品可直接还田作为基肥使用；或作为园林基质或营养土。

**7.0.5** 利用堆肥产品制有机肥时，宜添加养分，有机肥产品应符合《有机肥料》NY 525 的有关规定。

## 8 环境保护

**8.0.1** 堆肥场地应设有防臭、消毒等措施，恶臭气体（ $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ ）允许的浓度应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 和《恶臭污染物排放标准》GB 14554 的规定，作业区必须有良好的通风条件。

**8.0.2** 场区内排水应实行雨污分流，并保持通畅。堆肥过程中产生的渗沥液应设收集池蓄存，渗沥液用于垃圾堆体的水分调节。

**8.0.3** 堆肥产品中的重金属（砷、铬、镉、铅、汞）含量应符合《有机肥料》NY 525 的规定。

## 9 运行和维护

**9.0.1** 堆肥场作业区内，必须设立安全检测设施及醒目的安全标牌或标记。

**9.0.2** 堆肥设施的操作和维护应责任到人，运行管理人员应熟悉处理工艺和设施、设备的运行要求和主要技术指标要求。

**9.0.3** 对各种机电、机械设备应定期检查和维修。

**9.0.4** 堆肥过程中应用土、腐熟的堆肥成品对堆肥区进行覆盖，减少蚊蝇滋生并减少臭味溢出。

## 附 录

### 种子发芽指数（GI）测定方法

取 5g 堆肥样品加入 50ml 蒸馏水，充分振荡、过滤，吸取滤液 5ml 加到铺有 2 张滤纸的培养皿中。每个培养皿中点播 10 粒饱满的白菜种子。30℃下培养。第 24h 测发芽率，第 48h 测发芽率和根长。每个处理重复 3 次，对照为蒸馏水。公式如下：

$$\text{种子发芽指数 GI}(\%) = \frac{\text{堆肥浸提液种子发芽率} \times \text{种子根长}}{\text{蒸馏水种子发芽率} \times \text{种子根长}} \times 100\%$$

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合·····的规定”或“应按·····执行”。

## 引用标准名录

- 1 《生活垃圾收集运输技术规程》CJJ 205
- 2 《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ 52
- 3 《生活垃圾堆肥处理工程项目建设标准》 建标 141
- 4 《村镇规划标准》GB 50188
- 5 《农村垃圾分类、收集、转运标准》DB23/T 2639
- 6 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 7 《畜禽养殖粪便堆肥处理与利用设备》GB/T 28740
- 8 《规模养猪场粪便利用设备槽式翻抛机》GB/T 30471
- 9 《农村生活垃圾处理技术规范》DB64T/701
- 10 《城镇垃圾农用控制标准》GB 8172
- 11 《粪便无害化卫生标准》GB 7959
- 12 《有机肥料》NY 525
- 13 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 14 《恶臭污染物排放标准》GB 14554