附件：

畜禽养殖干湿分离与堆肥技术指南

我省人口众多，耕地面积小，畜禽需求量大，很多地区养殖密度高，粪污不能得到有效处理和消纳，带来养殖区域环境污染。利用干湿分离和堆肥方法，可较好减少沼液处理、就地消纳和贮存量，干粪分离后堆肥可扩大消纳区域，是实现粪污全利用和零排放的重要举措，同时也是畜禽养殖总量减排的重要环节。

干湿分离

一、干湿分离工艺

1. 干湿分离是将畜禽干粪便与冲洗水、部分尿液分离的粪便收集方法，分离的重点是冲洗水，畜禽尿液应尽量分离，养殖场应尽量采用干湿分离清粪工艺。

2. 除水冲粪、水泡粪清粪工艺外的其它粪污收集系统，包括：粪尿干湿自然分离，人工干粪清理方式；粪尿集中收集，冲洗水分离方式等属于干湿分离或部分干湿分离工艺。

3. 收集干粪必须设置干粪贮存设施，装运设施，或配套堆肥处理设施，干粪贮存、堆肥设施必须有防雨设施或措施。干粪处理设施贮存时间应满足当地农肥利用的需求。干粪要得到利用才能实现干湿分离，粪污消纳的目的。

4. 应设置相应雨污分流设施，防止雨水进入干粪和液

粪收集系统。

二、总量减排干湿分离率计算

1. 采用全人工干清粪，尿液自然分流收集，配套足够干粪贮存和堆肥设施的养殖场，干清粪率按100%计算。

2. 采用粪尿混合收集，冲洗水分流收集，配套足够干粪贮存和堆肥设施的养殖场，干清粪率按70%计算。

3. 采用全人工干清粪，尿液自然分流收集，配套足够干粪贮存（含干粪袋装），无堆肥设施的养殖场，干清粪率按80%计算。未配置完善干粪贮存设施和堆肥设施的养殖场，干清粪率按50%计算。

4. 采用粪尿混合收集，冲洗水分流收集，配套足够干粪贮存（含干粪袋装），无堆肥设施的养殖场，干清粪率按50%计算。未配置完善干粪贮存设施和堆肥设施的养殖场，干清粪率按30%计算。

5. 对于生猪扩繁和育肥共存养殖场，产床粪便采用水冲粪方式，在计算干清粪比例时应按产粪量扣除水冲粪部分再计算干清粪率。

6. 养鸡场采用粪便人工收集，只按1.2.1及1.2.3计算。晚上不回圈的全放养鸡场，不计算干粪收集率；晚上回圈的放养方式，并采用干清粪的鸡场，按50%计算干粪收集率。

畜禽有机堆肥

适用于以畜禽粪便（鸡粪、猪粪和牛粪）为主要原料进

行堆肥发酵，经过腐熟后制成的有机肥料。

一、畜禽粪有机肥料的技术指标

畜禽粪有机肥料的技术指标应符合表 1 要求

表 1　畜禽粪有机肥料的技术要求

项目	指标
有机质含量（以干基计）/（%）	≥30
总养分（$N+P_2O_5+K_2O$）含量（以干基计）/（%）	≥4.0
水分（游离水）含量/（%）	≤32
pH	5.5-8.0

商品有机肥料的重金属含量等技术要求：畜禽粪有机肥料重金属含量、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值指标要求应符合表 2 要求。

表 2　畜禽粪有机肥料的重金属含量等技术要求

项目	指标
总砷（以 As 计）, mg/kg，≤	30
总镉（以 Cd 计）, mg/kg ，≤	3
总铅（以 Pb 计）, mg/kg ，≤	100
总铬（以 Cr 计）, mg/kg ，≤	300
总汞（以 Hg 计）, mg/kg，≤	5
蛔虫卵死亡率， %	95-100
大肠菌值	$10^{-1}-10^{-2}$

二、畜禽粪有机肥料生产技术指南

（一）原辅料配比

1. 原料及辅料

（1）原料养殖场畜禽粪便。

（2）辅料 秸秆粉、谷糠粉及金针菇菇糠等农业废弃材料。

2. 原辅料要求

（1）粪便水份控制在85%以下，以保证运输过程的二次污染控制及堆肥前处理的水份控制；粪便不得夹杂有其它较明显的杂质。

（2）辅料要具有良好吸水性和保水性、粒径不大于2cm、不得夹带粗大硬块。

3. 配比工艺要求

（1）原辅料 C/N比控制在23-28。

（2）含水量 配比后鸡粪、猪粪和牛粪的含水量控制在52%-68%。

（3）容重控制在0.4-0.8g/cm^3。

（二）堆肥发酵生产技术

1. 原料及产品技术参数

（1）原料要求参见原辅料配比工艺规程。

（2）成品水份 控制在32%以下。

（3）产品其它技术要求 有机肥料按NY525--2002的规定进行。

2. 工艺流程

前处理---主发酵---后熟发酵---后加工。

3. 主要工艺条件

（1）前处理的原料要求参见原辅料配比工艺规程。

（2）高效的微生物菌剂。添加菌剂后将菌剂与原辅料混匀，并使堆肥的起始微生物含量达 10^6 个/g 以上。

（3）堆高大小。 自然通风时，高度 1.0-1.5 米,宽 1.5-3.0 米，长度任意。

（4）温度变化。完整的堆肥过程由低温、中温、高温和降温四个阶段组成。堆肥温度一般在 50-60℃，最高时可达 70-80℃。温度由低向高现逐渐升高的过程，是堆肥无害化的处理过程。堆肥在高温（45-65℃）维持 10 天，病原菌、虫卵、草籽等均可被杀死。

（5）翻堆。堆肥温度上升到 60 度以上，保持 48 小时后开始翻堆，（但当温度超过 70 度时，须立即翻堆），翻堆时务必均匀彻底，将低层物料尽量翻入堆中上部，以便充分腐熟，视物料腐熟程度确定翻堆次数。

（6）氧含量。堆体中的含氧量保持在 5~15%之间。含氧量以通气量来表示。通气主要方式有三种:

其一，空气自然扩散。由堆肥表面将氧气自然扩散至堆肥内部，达到供氧目的。

其二，翻堆和搅拌。通过间隙式翻堆和搅拌，将氧气扩散到固体颗粒孔隙表面，达到供氧目的。

其三，强制通风。通过在堆肥底部实施管道间隙式强制通风，达到供氧目的。

（7）发酵堆肥时间。养殖场区域直接利用堆肥的发酵堆肥时间不少于 10 天，商品化堆肥发酵时间不少于 15 天。

（8）粪便堆肥应尽量设置在室内，设在室外的必须硬化地面，堆体四周分别设雨水收集和堆肥渗出液收集系统，设置必要的防雨设施或采取必要的防雨措施。夜间必须遮盖，防止夜间降雨渗入。

（9）区域直接使用堆肥和商品堆肥生产应设置必要的肥料贮存间，贮存能力应不低于 30 天的堆肥生产能力。

4. 发酵方式选择

（1）平地堆置发酵。将畜禽粪、秸秆粉等物料和发酵菌，经搅拌充分混合，水分调节在 55-65%，堆成宽约 2 米、高约 1.5 米的长垛，长度可根据发酵车间长度而定。每 2-5 天可用机械或人工翻垛一次，以提供氧气、散热和使物料发酵均匀，发酵中如发现物料过干，应及时在翻堆时喷洒水分，确保顺利发酵。为加快发酵速度，可在堆垛条底部铺设通风管道，以增加氧气供给。通风管道可以自然通风，也可以机械送风。在通风良好情况下可明显加快发酵。

平地堆置发酵法所需设备投资较少，操作简便，物料腐熟时间较长，占地面积大，用人工翻堆劳动强度较大。近年来很多已用机械搅拌和翻堆。

（2）槽式发酵。发酵槽为水泥、砖砌成，每发酵槽高

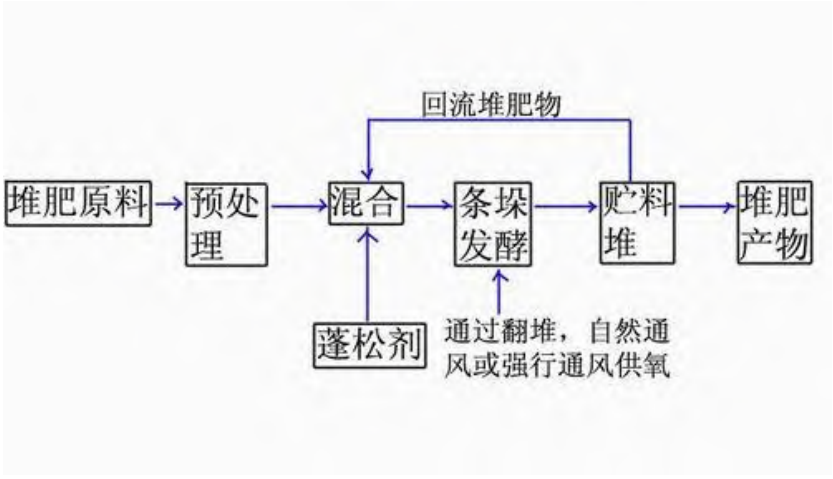
1-1.5m,宽 5-6m，便于机械翻动或铲车翻动，长 5-10 米甚至更长。有的发酵槽底部设有通气管，装入混合物料后用送风机定时强制通风。将畜禽粪运至大棚，加发酵菌剂，调节水分在 55-65%，物料翻堆可由装置于发酵槽的移动翻堆机械，一天一次，也可使用翻堆车，每隔三、四天翻堆一次，发酵温度 55-75℃，经过 20-30 天的好氧发酵，温度逐渐下降至稳定时即可进行后熟。后熟时间可由二周至二个月。

（3）滚筒式发酵。有机物料在滚筒内旋转，反复升高、跌落，并不断朝前推进。使得堆肥内温度、水分均匀化，滚筒每转一周，均能够在空气流中穿过一次，达到充分供氧的效果，经过 36-48 小时和筛分得到粗堆肥。

（4）塔式发酵。塔的上层部分为低温区，下层为高温区，中、下层的高温发酵产生的热量上升，使上层发酵物升温加快，周期一般 7-10 天即发酵成熟。

5. 工艺流程图

堆肥发酵工艺流程图:



三、畜禽粪有机肥料生产操作指南

（一）上堆前原辅料混合操作规程

1. 原料预处理

（1）如果原料水分过大，一定要将其晾晒或沥干，以满足配料混合后达到配方的技术要求。

（2）如果所用原料是干原料，粒径≥2cm 的必须粉碎以满足要求。

（3）如果干原料水分≤10％而且硬度较大，可以将湿原料与干原料按配方比例先混合浸润 24h 后再处理。

2. 辅料预处理

（1）辅料粒径≥2cm 的要先粉碎均匀至达生产要求。

（2）混在辅料里的硬块或金属物及长布线条等要先清除干净。

3. 混合搅拌

（1）检查各类原辅料是否准备齐全，输送带及搅拌机运行是否正常。

（2）先将搅拌机下料开关关紧，开启搅拌运行开关，将各类物料按配比送到搅拌斗中。

（3）物料添加完成后，将物料在搅拌机内搅拌，保证各类物料搅拌均匀。

（4）原料搅拌均匀后,开启输送带，打开搅拌机下料开关（开口大小以物料不溢出输送带为宜）将物料装入运输工具，运输到发酵场。运输过程中物料不能装的太满，避免物料洒

落，造成浪费及污染。

（5）物料放完后，关闭搅拌斗下料口和输送的开关，进行下一轮的配料搅拌。

（二）上堆发酵操作规程

操作步骤:

（1）上堆。将混合均匀的原料在发酵场上堆成底边宽1.8m－3.0m，上边宽0.8－1.0m，高1.0m－1.5m的梯形条垛，条垛之间间隔0.5m。

（2）翻堆。每一天的上堆发酵原料作为一个批次，并插上堆肥发酵标识牌。原料上堆后在24－48h内温度会上升到60度以上，保持48h后，（但当温度超过70度后，必须立即翻堆）开始翻堆，翻堆时务必均匀彻底，将低层物料尽量翻入堆中上部，以便充分腐熟。

（3）发酵结束。发酵完整的堆肥过程由低温、中温、高温和降温四个阶段组成。温度由低向高再逐渐回落，此时物料应无任何异味，即可结束发酵。

（三）物料干燥粉碎

干燥:

（1）晾晒。将发酵完成的堆肥在晾晒场地上均匀的摊开，摊晾厚度不能超过20cm，并不时的翻晒使物料均匀快速的晾干。

（2）粉碎及筛分。当堆肥晾晒至水分小于25％后就可以进行粉碎筛分（筛网孔径 3mm）。开启粉碎机电源至少 10s

后才能向粉碎机中投放物料，投放物料的速度要均匀。第一次筛分的筛上物集中进行二次破碎筛分处理，二次筛分的筛下物与一次筛分的筛下物混合后进入下工序。(粉碎前先检查破碎机刀片是否完整，运转是否正常；筛分机筛网是否破损，如有问题应立即更换和维修。)