

中华人民共和国团体标准

T/HW

T/HW 000×—20××

农村垃圾堆肥原料预处理操作规程

Operation rules for pretreatment of rural waste composting
raw materials

(征求意见稿)

20××—××—××发布

20××—××—××实施

中国城市环境卫生协会 发布

前 言

根据中国城市环境卫生协会标准化委员会《2020 年中国城市环境卫生协会团体标准制修订计划（第四批）》（中环标[2020] 54 号）的要求，《农村垃圾堆肥原料预处理操作规程》编制课题组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关标准规范，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.分拣分类；5.尺寸/粒度处理；6.物料调节与混合；7.堆肥原料指标参数；8.安全环保卫生；9.突发事应急处置。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由华中科技大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至华中科技大学（地址：武汉市洪山区珞喻路 1037 号；邮政编码：430074）。

本标主要起草单位：武汉华曦科技发展有限公司

华中科技大学

本标主要参编单位：

.....

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	3
3 基本规定	8
4 分拣分类	10
5 尺寸/粒度处理	13
6 物料调节与混合	17
7 堆肥原料指标参数	22
8 安全环保卫生	23
9 突发事件应急处置	25
资料性附录 1：垃圾分拣预处理操作细则（格式）	27
资料性附录 2：堆肥原料调节、混合操作要求（格式）	28
资料性附录 3：安全环保卫生管理细则（格式）	29
本标准用词说明	30
引用标准名录	31

Contents

<u>1 General Provisions</u>	1
<u>2 Terms</u>	3
<u>3 Basic Requirements</u>	8
<u>4 Sorting and Classification</u>	10
<u>5 Size/Granularity Processing</u>	13
<u>6 Material Adjusting and Mixing</u>	17
<u>7 Composting Raw Material Index Parameters</u>	22
<u>8 Safety, Environmental Protection and Sanitation</u>	23
<u>9 Emergency Disposal</u>	25
<u>Appendix 1: Operation Rules for Pretreatment of Waste Sorting</u>	27
<u>Appendix 2: Operation Requirements of Composting Raw Material</u> <u>Adjusting and Mixing</u>	28
<u>Appendix 3: Management Rules of Safety, Environmental Protection</u> <u>and Sanitation</u>	29
<u>Explanation of Wording in This Specification</u>	30
<u>List of Quoted Standards</u>	31

1 总 则

1.0.1 为规范农村垃圾好氧堆肥（以下简称“堆肥”）原料预处理的
操作，保证后续堆肥过程的顺利有效进行，制定本规程。

1.0.1 本条明确了编制《农村垃圾堆肥原料预处理操作规程》的目的
意义。随着农村垃圾分类工作的进行，以厨余垃圾为主的大量易腐
垃圾亟待进行资源化利用，其中堆肥处理是一个较好的解决方案。
然而直接将这些易腐垃圾进行堆肥处理并不能满足堆肥过程对原料
的要求，因此往往需要适当且正确的预处理过程来保证堆肥的顺利
进行。一般来说，正确的预处理操作能够促进堆肥的效率并提升堆
肥产品的品质。

1.0.2 本规程适用于福建省农村地区小规模垃圾堆肥设施原料预处
理操作及管理。其他地区或类型可参照执行。

1.0.2 本条明确了本规程的适用范围。农村垃圾堆肥设施通风手段
多为非强制性通风，且其预处理的机械化水平和能力同城市垃圾堆
肥厂有较大差距，一般以人工预处理操作为主，具有一定的特殊性。
因此，本规程主要针对这一特殊性进行撰写，以满足农村地区垃圾
堆肥原料的预处理需求。对于其他地区或类型的堆肥设施(设备)可
以酌情参考。

1.0.3 农村垃圾堆肥原料预处理除应执行本规程外，尚应符合国家现
行有关标准的规定。

1.0.3 本条规定了农村垃圾堆肥原料预处理除应执行本规程外，还应符合国家现行有关标准的规定。涉及到垃圾好氧堆肥原料及预处理的有关现行标准有《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ 52、《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》CJJ 86 和《农村易腐垃圾小型堆肥技术规程》T/HW00011。

注：为编撰与审阅方便，暂时将正文与条文说明排在一起，宋体为正文，魏体为条文说明，全文同。

定稿后将条文说明集中移到后面。

2 术 语

2.0.1 农村 rural area

以从事农业生产为主的劳动者聚居的地方。

2.0.1 农村是相对于城市的称谓，指农业区，有集镇、村落，区域内以农业产业（自然经济和第一产业）为主，包括各种农场（包括畜牧和水产养殖场）、林场、园艺和蔬菜生产等。

2.0.2 农村易腐垃圾 rural perishable waste

农村日常生活中或为农村日常生活提供服务的活动中产生的可生物降解的有机固体废弃物。主要包括：

- 1 家庭生活产生的厨余垃圾；
- 2 乡村酒店、民宿、农家乐、餐饮店、单位食堂等集中供餐单位产生的餐厨垃圾；
- 3 农贸（批）市场、村庄集市、村庄超市产生的蔬菜瓜果垃圾、腐肉、肉碎骨、蛋壳、畜禽产品内脏等有机垃圾；
- 4 村民自带回家的农作物秸秆、枯枝烂叶、谷壳、笋壳和庭院饲养动物粪便等可生物降解的有机垃圾。

2.0.2 《市容环境卫生术语标准》CJJ/T 65 中关于易腐垃圾的定义为：垃圾中容易腐败、腐烂，并产生恶臭的物质。本标准以此为参考并结合农村具体情况对农村易腐垃圾进行了定义。其中有关农村易腐垃圾所含种类的概括参考了《农村生活垃圾分类处理规范》

DB33/T 2030。

2.0.3 堆肥处理 composting treatment

一定人工条件下，经微生物作用将有机物质有控制地分解转化为稳定腐殖质的过程。根据堆肥处理过程中氧气的供应情况可分为好氧堆肥和厌氧堆肥两种处理方法。

2.0.4 好氧堆肥 aerobic composting

在充分供氧的条件下，利用好氧微生物对有机物质进行堆肥发酵的方法。

2.0.3~2.0.4 堆肥处理农村易腐垃圾是一种相对经济实用的方法，其利用垃圾或土壤中存在的细菌、酵母菌、真菌和放线菌等微生物，使垃圾中的有机物发生生物化学反应而降解（消化），形成一种类似腐殖质土壤的物质，用作肥料并用来改良土壤。其中好氧堆肥具有过程可控制、易操作、降解快、资源化效果好等优点。尤其是好氧堆肥过程中能产生较高的温度（60℃左右），该温度足以杀死原材料中的病菌、虫卵和杂草种子，能够实现很高的无害化水平。

2.0.5 堆肥原料 composting raw materials

可生物降解的有机固体废弃物，本标准中主要指农村易腐垃圾。

2.0.5 堆肥原料有主料和辅料之分，主料一般为农村家庭生活产生的厨余垃圾、饭馆等产生的餐厨垃圾以及农贸市场的瓜果蔬菜、肉类等垃圾。为控制原料含水率、碳氮比（C/N）等参数处于合理水平，

通常需要添加秸秆、木屑、稻糠、麦麸、干树枝（叶）等辅料来中和调节以满足堆肥要求。为提升堆肥品质，减少堆肥过程中氮素损失，也可加入草炭、石膏磷矿粉等物质作为保氮剂。

2.0.6 预处理 pretreatment

堆肥处理前对原料进行的分拣/分选、破碎和混合等人工或机械处理过程，用于为后续堆肥创造合适的条件。

2.0.6 本条对预处理的定义参考了《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ 52。预处理过程一般起到去除原料中的粗大垃圾、减少不可堆肥物质特别是废旧电池等有毒有害物质的作用，以使堆肥物料的粒度和含水率达到一定程度的均匀化，利于堆肥微生物的活动。

2.0.7 含水量 moisture content

堆肥原料中水分的含量，一般以质量百分比表示。

2.0.7 堆肥过程中，水分主要起以下两个方面的作用：溶解有机物，参与微生物的新陈代谢；水分蒸发带走热量调节堆体温度。适宜的含水量是堆肥成功的重要条件。

2.0.8 碳氮比 carbon-nitrogen ratio

堆肥原料中碳元素总含量同氮元素总含量之比。

2.0.8 有机物在堆肥过程中，其被微生物分解的速度随碳氮比(C/N)而变。同含水率一样，C/N在堆肥过程中起着至关重要的作用。

2.0.9 粒度 granularity

表示堆肥原料颗粒的大小。通常堆肥原料的形态并不规则，一般以平均粒度作为衡量标准。

2.0.9 堆肥过程中所需的氧气是通过堆肥原料颗粒间隙供给的，适宜的平均粒度既能保证微生物和堆肥原料的充分接触又能保证有效的通风。

2.0.10 分选 sorting

运用人工或机械手段分离出不可堆肥物质的过程。

2.0.10 农村堆肥处理设施规模相对较小，综合考虑规模效应和农村经济发展水平，分选过程以人工作业为主。鉴于单个堆肥处理设施服务区域内的垃圾产量相对较少，且农村垃圾分类也开始逐渐发展，人工作业方式基本能满足分选需求。分选人员需将塑料、玻璃、砖石、纸张、废旧电池、灯管等不可堆肥物质拣出。

2.0.11 破碎 crushing

利用外力克服堆肥原料质点间的内聚力而使其由大块分裂成小块的过程。

2.0.11 破碎过程主要起到控制堆肥原料尺寸和形状的作用，一般应根据物料性质，采用机械和人工相结合的方式进行处理。

2.0.12 筛分 screening

用带孔的筛面把粒度大小不同的堆肥原料分成各种粒度级别的作业过程。

2.0.12 堆肥原料的粒度在一定的范围内时方能起到最好的堆肥效果，因此经过破碎后的堆肥原料还需进一步通过筛分处理来筛选出适宜的原料。

2.0.13 调节 adjustment

采用物理或化学方法调整、改变堆肥原材料性状的操作过程。

2.0.13 堆肥原料的调节通常指调整、改变其含水率、碳氮比、粒度等性能指标，进而优化堆肥工况，取得预期的目的和效果。

2.0.14 混合 mixing

在外力作用下使两种或多种物料相互分散而达到一定均匀程度的操作过程。

2.0.14 将堆肥主料和辅料在一定比例下通过机械或者人工搅拌的方式使其混合均匀以满足堆肥原料的要求。有条件的农村地区可利用机械搅拌的方式进行混合，条件有限的农村地区用人力搅拌也可达到混合均匀的目的。

3 基本规定

3.0.1 堆肥处理的原料宜为生活垃圾中可生物降解部分。

3.0.1 不可生物降解物质混入堆肥原料中可能会影响微生物活动，降低堆肥效率，而且也难以保障堆肥制品的品质。

3.0.2 严禁危险废物、工业废物、建筑垃圾以及其它不适合进行堆肥处理的固体废物进入堆肥处理设施。

3.0.2 分拣过程中，必须将危险废物、工业垃圾、建筑垃圾及生活垃圾中的有害垃圾等拣出，以免严重危害堆肥过程。这也要求作业人员需要具备基本的辨别垃圾属性的能力。

3.0.3 经过预处理后的的筛余物，应采用卫生填埋或焚烧等方式进行无害化处理处置。

3.0.3 预处理分选的筛余物（俗称残渣），其生化特性与原生垃圾相似，必须采用卫生填埋或焚烧等无害化技术方法进行处置。不应使用简易填埋（或堆弃）等达不到无害化卫生要求的处置方式。

3.0.4 预处理作业人员应熟悉相关机械设备的技术性能和安全操作规程。

3.0.4 本条对预处理作业人员提出了完成本职工作的基本要求。熟悉设备情况是正确、安全进行预处理操作的前提。同时考虑到农村堆肥设施作业人员有限的情况，鼓励一专多能。

3.0.5 应对预处理作业人员进行岗位培训并组织定期考核，考核合格

方可上岗。

3.0.5 作业人员必须经过岗位培训，并经考核合格后方可上岗。岗前培训的基本内容应包括：本岗位工艺及具体职责；本岗位基本操作流程；安全生产常识。

3.0.6 预处理操作时应穿戴好个人防护用品并做好保护措施。

3.0.6 预处理操作前作业人员应该穿戴好工作服、手套、口罩等防护用品。由于垃圾中容易滋生病原微生物，为防止操作过程中被尖锐物品划伤造成感染，一般应佩戴手套；同时为一定程度上减少臭气进入口鼻也应戴上口罩。女性作业人员如果留有长发也应将其盘起，以免弄脏头发或造成其他安全隐患。

3.0.7 每天工作结束后，应将相关操作工具和设备清洗干净并有序整洁摆放。

3.0.7 一天的工作结束前应对操作工具（用品）和设备进行及时的清理清洁，防止蚊蝇滋生。清洁完成后应当整齐有序摆放以便于以后的找寻和使用。需要注意的是清洁过程中一定要避免将水等液体溅洒到电线连接处和插孔上。

4 分拣分类

4.0.1 清运至堆肥设施的垃圾应及时进行分拣分类,严禁长时间放置不管。

4.0.1 考虑到部分农村地区还尚未开展垃圾分类工作,其生活垃圾还是以混合投放为主,对于混合垃圾必须进行及时的分拣,一方面是为了防止各种垃圾相互交叉污染;另一方面是为了保障堆肥原料的品质。对于已经进行垃圾源头分类的农村地区也需及时拣出易腐垃圾中混有的未能正确分类的成分。同时,及时分拣能够避免垃圾长时间累积,以免分拣人员瞬时工作量激增造成心理倦怠情绪并最终导致分拣效果不佳。

4.0.2 分拣操作场地应具有良好的通风性能,宜设置局部排风口或措施。

4.0.2 局部排风的臭气收集效率高,在臭气散发比较集中的臭气散发点实行局部排风效果较好。

4.0.3 分拣分类可按照以下步骤进行:

- 1 分拣前佩戴好手套并携带必要的操作工具;
- 2 将运至堆肥设施的垃圾倾倒至专门场所集中以备分拣,垃圾量较多时可分多次倾倒;
- 3 待滤干流动水分后,分拣人员运用垃圾钳或直接用手将垃圾扒散后开始分拣分类;

4 分拣出其中的不可堆肥垃圾，并按照分类要求分别置于不同的容器中进行集中；

5 将剩下的易腐垃圾用铁锹等工具转移至专用密闭容器存放，以备后续处理和利用。

4.0.3 作业前采取一定的安全防护措施并进行相关准备工作是确保整个操作过程顺利安全进行的重要环节，作业人员必须严肃认真对待，不可马虎大意。

本条中所指专门场所宜为专门设置的垃圾临时储存场地（储存池），首先是为了方便分拣，其次是为了避免就地分拣可能引起的污染。为方便操作，储存池的面积和深度都不宜过大，同时储存池应设置排水通道，以便过滤流动水并排放清洗后的污水。当然，若无此类场所设置，需保证分拣和场地清洗过程所产生的污水能被集中收集和处理。

分拣人员宜参照“四分法”要求摆放好易腐垃圾、可回收物、有毒有害垃圾和其他垃圾盛装容器，然后开始分拣工作，分拣过程中应边扒边拣以提高效率。灰渣量大的地区，可将其单列一类。

分拣人员将金属、塑料、玻璃、废纸等拣入可回收物盛装容器以待后续进行再生资源回收利用；将废旧电池、灯管、电子产品、杀虫剂、过期药品等拣入有毒有害垃圾盛装容器以待后续专门统一处理；将纺织品、烟蒂、污染纸张、一次性餐具、废旧陶瓷、灰渣

等拣入其他垃圾盛装容器以待压缩后填埋或焚烧处理。

最后，将剩下的易腐垃圾转移到易腐垃圾盛装容器以便对其进行称重和下一步的预处理操作。

4.0.4 垃圾分拣效率应大于 80%。

4.0.4 本条规定参考了《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ 52，可堆肥易腐垃圾和不可堆肥的其他垃圾分拣效率均应大于 80%以上。分拣效率是指特定物品分拣出的质量与此类物品总质量之比。

就堆肥而言，只需通过分拣将可堆肥物和不可堆肥物分离即可。但对于有垃圾分类特定要求的地区，还应遵守地方政府及主管部门的相关规定。

4.0.5 分拣后的易腐垃圾应及时进行称重，并做好记录工作。

4.0.5 对易腐垃圾数量进行称重记录主要有以下几个目的：1 为物料调节做准备；2 防止垃圾量超出堆肥设施实际处理能力；3 核算产肥率和减量化效果。

4.0.6 各堆肥处理单位可根据其特点与要求，参照“资料性附录 1”制定《垃圾分拣预处理操作细则》。

4.0.6 本条明确，各单位可根据自身需要决定是否编制《垃圾分拣预处理操作细则》。《垃圾分拣预处理操作细则》体例格式见“资料性附录 1”。.

5 尺寸/粒度处理

5.0.1 破碎处理设备的选型及配置应满足设计能力和工艺要求。

5.0.1 破碎机的配置应根据堆肥设施日处理能力并考虑一定的余量来确定，破碎后原料的粒径应能满足好氧堆肥工艺要求。

5.0.2 严禁超出最大处理尺寸的废物进入破碎处理设备。

5.0.2 破碎设备处理能力(物料粒径方面)有其上限,当待处理原料粒径较大时应首先进行人工破碎处理，可用铁锹、刀等工具将其切碎后再进行机械破碎，以免大粒径原料造成破碎机堵塞、卡壳等故障。

5.0.3 经分拣后的易腐垃圾中的大粒径物料应剔除出进行破碎处理。

5.0.3 经过分拣后的易腐垃圾在粒径分布方面仍存在一定的不均匀性，但由于其含水率较高，一般不适合对其进行整体破碎。因此，有必要剔除出其中尺寸较大的物料（特别是油菜杆等物），将其收集后统一进行机械破碎处理以使物料平均粒径相对适宜，从而初步保证堆肥物料的粒度要求。当然，此剔除过程可在分拣过程中同步完成，当大粒径物料不多时可在分拣过程中直接使用铁锹等工具将其剥碎即可。

5.0.4 破碎设备运行中出现异常情况应及时停机检修；故障排除后，应空转 3min~5min，再恢复正常运行。

5.0.4 本条规定参考了《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》

CJJ 86 中有关机械设备故障后停机检修的内容。设备出现故障后作

业人员可先自行修理，若作业人员无法解决应先向管理人员报告并请专门的维修人员进行修理，待故障排除后将设备由空转逐渐过渡到正常运行状态。

5.0.5 完成一次破碎处理工作后应及时清理破碎设备中的残留、缠绕物。

5.0.5 破碎处理完成后首先对设备进行断电处理，之后再进行清理工作，以降低下次使用时出现运行故障的可能性。

5.0.6 以尾菜等果蔬类易腐物为主要堆肥原料时，其粒度控制宜采用剪切式破碎的方式。

5.0.6 此类物质经铁锹等工具简单剪切处理后即可满足堆肥要求，采用机械粉碎处理的实际意义不大，而且经机械粉碎后其容重变化显著，易影响堆制过程中的通风效果。

5.0.7 堆肥辅料为农作物秸秆、细枝干等较长棒状物质时宜采用人工铡碎处理和机械破碎处理相结合的方式。

5.0.7 需要指出的是本条中所指的两种不同的破碎方式，其侧重点存在差异。采用人工铡碎处理的方式，可将辅料长度控制在 3-5cm 左右的范围，由于该类辅料具有一定的强度，可充当堆体中的支撑型骨架，有利于改善堆体的通风环境；若农作物秸秆较粗（如玉米秆），在铡碎处理后也应进行机械破碎。采用机械破碎处理的方式可强烈破坏该类辅料的结 构，使其粒径较小甚至成粉末状，如此可较

好地起到吸水作用，能够有效调节混合物料的含水率。因此来说，此两种破碎方式结合使用能够起到相得益彰的效果。

5.0.8 堆肥辅料的尺寸/粒径处理工作宜一次多量，以作储存备用。

5.0.8 作业人员适宜在空闲时间对农作物秸秆、细枝干等季节性干配料进行破碎处理工作。在一次处理过程中应尽可能多的破碎堆肥辅料，破碎完成后装袋储存，以便以后使用。这样可保障在一段时间内堆肥辅料的供应充足。

5.0.9 机械破碎处理应按以下步骤进行：

1 检查破碎设备接头连接是否完好、放置是否平稳，并作必要调整；

2 将剔除出的大粒径物料连续均匀投入破碎设备；

3 将破碎好的物料收集掺入经分拣后的易腐垃圾中；

4 可交替完成大块易腐垃圾和农业秸秆等辅料的破碎处理工作；

5 完成全部破碎处理工作后断开设备电源并进行清洗维护。

5.0.9 进行破碎处理工作之前应确保设备连接完好、放置平稳，防止设备发生位移和抖动。设备运行过程中严禁作业人员离开设备处理其他无关事宜，必须保证能够对设备进行及时调整。

在投料时应连续均匀进行，保持设备平稳安全进行，避免物料洒落。

完成全部工作后应及时对破碎设备进行清理,清除残留堵塞物。

6 物料调节与混合

6.0.1 进仓原料进入堆肥设施发酵前，必须进行物料水分、C/N 调节。

6.0.1 以生活垃圾中的易腐成分作为堆肥主料时，其含水率偏高、碳氮比不协调，不宜直接进行堆肥处理，必须先进行物料调节。表 1 为常见堆肥原料的 C/N 典型值。

表 1 常见堆肥原料及辅料氮含量的 C/N

物质	氮含量/%	C/N
杂草	2.4	19：1
厨房垃圾	2.15	25：1
混合垃圾	1.05	34：1
农家庭院垃圾	2.15	14：1
干麦秸	0.53	87：1
干稻草	0.63	67：1
玉米秸	0.75	53：1

注：表中数据取自《固体废物堆肥原理与技术》，赵由才主编

6.0.2 物料调节过程可使用计算与经验相结合的模式进行。

6.0.2 当能够测定各类堆肥物料含水率、C/N、氮含量等参数时，可依照质量平衡原理定量求得各成分配比。但鉴于农村地区缺少专门实验设备和实验人员，物料调节过程可先通过查阅有关资料选取相应参数的典型值粗略计算各物料大致配比，然后依照经验进行操

作。

6.0.3 物料调节过程中应记录各成分比例和重量以备查阅参考。

6.0.3 为方便总结堆肥经验，每次物料调节时应将各成分比例和重量与处理日期相对应进行记录。堆肥完成后，选取堆肥品质相对更高的几个批次的物料调节方法作为参考以供以后使用。考虑到垃圾成分随季节的变化情况，物料调节方案应根据季节进行适当和适时调整。

6.0.4 物料调节应按以下步骤进行：

1 称量一次物料调节的易腐垃圾重量；

2 根据表 1 中提供的相关原料的氮含量和 C/N，大致计算并称量所需堆肥辅料的重量；

3 将堆肥辅料多次缓慢加入易腐垃圾中，边加边搅拌；

4 判断物料含水率满足堆肥要求后停止加入堆肥辅料。

6.0.4 根据表 1 中的数据进行 C/N 的调节，其中易腐垃圾可按厨房垃圾进行取值，辅料的取值应对应表格选取。然后根据附录 1 中的物料调节计算公式计算堆肥辅料大致所需重量。

根据相关参数可先大致计算出堆肥辅料的添加量，但其具体的添加量应综合考虑含水量情况进行确定，其计算式如下：

$$W_2 = \frac{W_1 \cdot \varphi_1 \cdot (C_1 - K)}{\varphi_2 \cdot (K - C_2)}$$

式中：

W_1 、 W_2 ——分别表示易腐垃圾和堆肥辅料的质量，两者单位统一即可；

φ_1 、 φ_2 ——分别表示易腐垃圾和堆肥辅料的含氮量，以质量百分比表示；

C_1 、 C_2 ——分别表示易腐垃圾和堆肥辅料的 C/N；

K ——混合物料的 C/N，此处可取值 28:1。

在辅料添加过程中不可一次性将所称辅料全部加入，应边加边搅拌，以防止加入辅料过多导致堆肥原料含水率偏低。

判断物料含水率大致可根据如下经验进行：搅拌均匀后用手捏料，指缝间有水渗出而不下滴则含水率基本合适，此时应停止继续添加堆肥辅料。

鉴于各地的垃圾产生源、产量、性状等均有一定特点和规律，故各单位堆肥原料的调节也有规律可寻。在试生产阶段经过摸索、测试后，可制定本单位的《堆肥原料调节、混合操作要求》，有些规定可细化，有些则可简化。如物料计量可用标准桶，等等。《堆肥原料调节、混合操作要求》的体例格式可参照“资料性附录 2”。

6.0.5 物料混合可采用人工搅拌方式，有条件的地区可使用机械搅拌。

6.0.5 考虑到部分堆肥工艺在堆肥过程中会进行定期翻堆或搅拌处理，因此在将物料投入堆肥设施之前可采用人工搅拌的方式进行初步的均匀化处理。有条件的地区提倡使用机械进行混合处理。

6.0.6 物料调节/混合操作可利用分拣分类时的专门场所进行。

6.0.6 为节约预处理所需空间，可提高相关场地的综合利用效率，因此可将用来分拣垃圾的场所临时用作物料混合使用。

6.0.7 为防止氮素损失，物料调节/混合时可加入一定量的保氮调理剂。

6.0.7 在堆肥过程中氮素损失较严重，为保证堆肥产品的氮素含量一般可加入草炭、过磷酸钙等物质进行保氮。氮素的挥发主要与原料的酸碱度有关，当 pH 在 5-6 之间时保氮效果较好，而呈碱性时不利于保氮，因此加入的保氮剂一般是起到调理 pH 的作用。

6.0.8 物料混合应反复多次，以确保其混合均匀。

6.0.8 在对物料进行混合时应将物料添加和混合交替进行，边加料、边搅拌混合，如此反复若干遍，直到物料混合均匀。

6.0.9 完成物料混合后，应在 2~4 小时内将混合后的物料投入堆肥设施。

6.0.9 物料混合后置放 2 小时以上，是考虑到大部分农村地区采用人力混合物料，混合不均匀，2 小时置放有利于各类物料的含水率均化；控制在 4 小时内进料，是避免因长时间储存导致物料性质发

生变化，出现腐臭现象。

6.0.10 各堆肥作业单位可根据本地垃圾产生源与垃圾性状，依据本章主要内容与要求及“资料性附录 2”，制定本单位的《堆肥原料调节、混合操作要求》，细化各项具体要求。

6.0.10 各单位的《堆肥原料调节、混合操作要求》，体例格式可参照“资料性附录 2”。操作具体要求可采用桶作为计量单位，并设定主要原料的配比方案。

7 堆肥原料指标参数

7.0.1 堆肥原料含水率宜为 45%~65%。

7.0.2 堆肥原料易腐有机物比例不应少于 60%；

7.0.3 堆肥原料碳氮比宜为 20:1~30:1。

7.0.4 堆肥原料平均粒度宜为 3cm~10cm。

7.0.1~7.0.4 对进仓堆肥原料的主要技术指标提出了参数要求。相关参数参考《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》CJJ 86，对堆肥原料的指标参数做出了规定。其中第 1 款含水率的上、下限和易腐有机物比例均高于《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》，其原因一是实施垃圾分类制度后或经过分拣预处理后，易腐有机物比例较高；二是堆肥实践表明原料含水率上限提高仍能正常堆肥。

8 安全环保卫生

8.0.1 所有作业人员须经过安全环保卫生基础知识与基本技能培训方能上岗。

8.0.1 安全环保卫生基础知识与基本技能培训包括本操作规程及国家现行相关标准规范，如《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》CJJ86、《农村易腐垃圾小型堆肥技术规程》T/HW11 等。

8.0.2 非堆肥预处理作业人员未经许可，不得进入堆肥预处理作业区域。

8.0.2 本条所指堆肥生产作业区域包括预处理区、初级堆肥、次级堆肥、储存区等。

8.0.3 非机械操作人员未经许可，不得擅自操作机械设备；非专业电工不得擅自检修、拆装电气装置。

8.0.3 本条所指电器装置包括电开关、电动机等电源装置。

8.0.4 所有动电作业应先行闭合相应电闸，并在其旁边设置正在进行电工作业的警示标牌。

8.0.4 本条所指带电作业包括检修拆换各种电气装置或机械设备及其部件。

8.0.5 不得披长发/长辫操作机械设备。

8.0.5 披长发/长辫操作机械设备存在机械设备活动件缠卷头发，造成伤害的风险。披长发/长辫操作机械设备者需将长发/长辫盘起，

塞入工作帽内。

8.0.6 各堆肥作业单位可根据本地区、本厂的具体情况 & 垃圾性状，依据本章主要内容与要求及“资料性附录 3”，制定本单位的《安全环保卫生管理细则》，细化各项具体要求。

8.0.6 各单位的《安全环保卫生管理细则》，体例格式可参照“资料性附录 3”。

9 突发事件应急处置

9.0.1 本章的突发事件特指预处理作业过程突然出现的意外事件或情况，主要有：

- 1 预处理物料中发现爆燃危险物；
- 2 预处理物料中发现医疗残肢等异物；
- 3 预处理现场发生火灾、雷击、车祸等事件；
- 4 其他危及作业人员生命、公共安全和严重影响身体健康和生态环境的事件或事物。

9.0.1 本章的突发事件特指作业过程突然出现的意外事件或情况，不包括传统意义上的各类自然灾害、重大社会事件。这些突发事件由上级主管部门或机构统一处置。

9.0.2 发生 9.0.1 条包含的突发事件时，应按下列程序处理：

- 1 暂停预处理作业，避免事态扩大，保护现场；
- 2 若出现伤亡，先救人治伤，及时施救，减少伤亡；
- 3 立即向上级部门/单位报告情况；
- 4 按相关应急预案或上级指示，采取应对措施。

9.0.2 本条规定了预处理作业现场出现突发事件时，相关操作和负责人的应对处理程序及措施。

9.0.3 重大疫情期间，应强化预处理作业区卫生防疫工作管理和作业人员个人防护，增加防疫消毒强度与频次；应取消人工分拣作业。

9.0.7 重大疫情期间小型堆肥设施运营单位也要根据相关部门的规定应强化作业区防疫消毒措施。必要时可取消预处理作业环节。

资料性附录 1 垃圾分拣预处理操作细则（格式）

1 分拣

1.0.1

1.0.2

.....

2 破碎

2.0.1

2.0.2

.....

资料性附录 2 堆肥原料调节、混合操作要求 (格式)

1 堆肥原料调节

1.0.1

1.0.2

.....

2 堆肥原料混合

2.0.1

2.0.2

.....

资料性附录 3 安全环保卫生管理细则（格式）

1 安全生产

1.0.1

1.0.2

.....

2 环境保护

2.0.1

2.0.2

.....

3 现场环境卫生

3.0.1

3.0.2

.....

本标准用词说明

1. 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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”；

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 《市容环境卫生术语标准》 CJJ/T 65-2004
- 2 《生活垃圾堆肥处理技术规范》 CJJ 52-2014
- 3 《生活垃圾堆肥处理厂运行维护技术规程》 CJJ 86-2014
- 4 《农村生活垃圾分类处理规范》 DB33/T 2030-2018
- 5 《农村易腐垃圾小型堆肥技术规程》 T/HW00011-2020