

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 557—2024

田间废弃物资源化利用指南

Guidelines for the recycling of waste in the field

2024-12-13 发布

2025-01-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
4.1 依法合规、管控合理	2
4.2 因地制宜、就地利用	2
4.3 经济可行、安全第一	2
4.4 农业优先、多元利用	2
5 处理场地	2
5.1 选址	2
5.2 场地及设施	2
6 原料贮存及预处理	3
6.1 原料贮存	3
6.2 原料预处理	3
7 资源化利用技术	3
7.1 秸秆直接还田	3
7.2 堆肥生产与利用	5
7.3 基质生产	8
7.4 废旧农膜再生利用	9
参考文献	11

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。

本文件由深圳市乡村振兴和协作交流局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市绿创人居环境促进中心、深圳时代融创生态科技有限公司、深圳市新环能科技有限公司、深圳绿创数字能源技术有限公司。

本文件主要起草人：杨斌彬、钟如仕、梁家橦、何丽燕、陈方舟、刘梦丹、屈德洪、王晓静、胡思敏、洪宁、杜月瑶、丁志凡、王俊虎、周帅、闫自棋、邹亦侃、孙晓晨、倪秀玲、王蓝天、曹秀龙、许宁翔、林艺涛、吴嘉满、钟浩阳、孙小爱、廖子生、文小年、王建红、杜军、代文杰、杨永杰。

田间废弃物资源化利用指南

1 范围

本文件提供了田间废弃物资源化利用的基本原则、处理场地、原料贮存及预处理、资源化利用技术的指导。

本文件适用于深圳市行政区域内（含深汕特别合作区）农作物秸秆、蔬菜尾菜、废旧农膜等田间废弃物的资源化利用。

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/T 5262 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
- GB/T 8576 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法
- GB/T 18877 有机无机复混肥料
- GB/T 19524.1 肥料中粪大肠菌群的测定
- GB/T 19524.2 肥料中蛔虫卵死亡率的测定
- GB 20287 农用微生物菌剂
- GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 499 旋耕机 作业质量
- NY/T 500 秸秆粉碎还田机 作业质量
- NY/T 525 有机肥料
- NY/T 741 深松、耙耨机械作业质量
- NY/T 742 铧式犁作业质量
- NY/T 1935 食用菌栽培基质质量安全要求
- 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

田间废弃物 field waste

农业种植过程中或作物收获后残留在田间的废弃物质。

注：包括农作物秸秆、蔬菜尾菜、果树枝干、杂草、废旧农膜等。

3.2

资源化利用 recycling

通过采用适当的方法将田间废弃物（3.1）进行处理和处置后，回收利用其处理产物。

3.3

秸秆直接还田 *returning straw directly to the field*

将农作物收获后留在田间的秸秆直接或粉碎后还田。

3.4

堆肥生产与利用 *compost production and utilization*

将田间废弃物（3.1）中有机类物质进行堆肥处理，利用微生物作用降解有机物并转化为稳定的腐殖质，回收利用其发酵产物。

3.5

基质生产 *substrate production*

通过生物发酵方法，将田间废弃物（3.1）中有机类物质转化为食用菌栽培基质、蔬菜育苗基质等。

4 基本原则

4.1 依法合规、管控合理

依据相关法律法规或主管部门的管理规定，做好田间废弃物的收集、贮存、运输、资源化利用及环境污染防控措施。

4.2 因地制宜、就地利用

根据当地经济发展水平、产业发展和生产条件，因地制宜，优先就地资源化，减少原料的运输成本，宜在园区内或一定区域范围内循环利用。

4.3 经济可行、安全第一

选择技术可行、经济合理、生态安全的资源化利用方式和技术，不具备条件的集中交由专业单位进行妥善处置。

4.4 农业优先、多元利用

宜与农业生产实际情况相结合，优先考虑直接还田、堆肥利用、基质化利用方式。在满足种植业与养殖业需求的基础上，可拓展能源化、原料化等其他利用途径。

5 处理场地

5.1 选址

5.1.1 处理场地选址宜建在农田（含基本农田）种植区内或种植区附近，具备水、电、动力等基础设施条件，便于储运。

5.1.2 处理场地选址宜远离人群聚居地、饮用水源、河流湖泊、机场、交通干道、高压输电线路等区域。

5.2 场地及设施

5.2.1 原料、成品储存及预处理、发酵、稳定、除臭设施等经防渗漏和防雨淋处理，保持处理场地干净、卫生、保温、防雨、防渗。

5.2.2 秸秆的粉碎宜选择敞开式或通风良好的场地进行。

6 原料贮存及预处理

6.1 原料贮存

作物秸秆、蔬菜尾菜、废旧农膜等田间废弃物宜在通风、干燥的环境中分类贮存，防止滋生螨等害虫和霉变。

6.2 原料预处理

水稻、玉米等农作物的秸秆和蔬菜尾菜宜尽快处理，清除其中的铁丝、塑料薄膜、石块等无机废物。使用前宜在阳光下翻晒，拣出霉变严重材料并做无害化处理。

7 资源化利用技术

7.1 秸秆直接还田

7.1.1 工艺流程

秸秆直接还田适用于水稻、玉米等农作物秸秆，适宜在较大规模农田中应用，工艺流程见图 1。

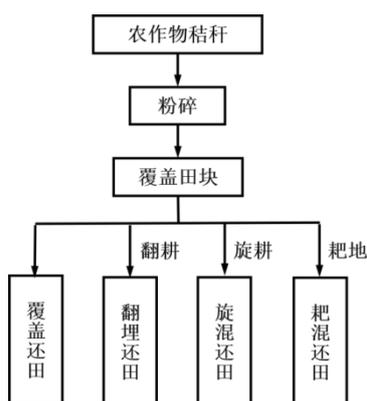


图 1 秸秆直接还田工艺流程图

7.1.2 设施设备

根据还田工艺配备秸秆粉碎、翻耕等设备。

7.1.3 作业条件

7.1.3.1 作业田块适合机械化操作。

7.1.3.2 适宜机组作业的土壤绝对含水率宜为 10%~25%，测定方法宜按照 GB/T 5262 中的有关规定进行。

7.1.4 粉碎

根据还田技术要求选择合适的秸秆粉碎还田机，可使用带有秸秆粉碎还田装置的收获机或专用秸秆粉碎还田机。秸秆粉碎抛撒作业质量指标及检测方法见表 1。

表1 秸秆粉碎抛撒作业质量指标及检测方法

编号	检测项目名称	单位	指标参数	检测方法
1	粉碎长度合格率 ^a	%	≥85	宜按照NY/T 500的规定执行
2	残茬高度	mm	≤80	
3	抛撒不均匀程度	-	均匀	
4	漏切量	-	无明显漏切	
^a 合格粉碎长度：水稻秸秆宜不大于150 mm，玉米秸秆宜不大于100 mm。				

7.1.5 覆盖还田

秸秆量较少、均匀覆盖地表后对后茬作物播种质量无明显影响的地块，可采用均匀覆盖方式。秸秆量较大、均匀覆盖地表后严重阻碍后茬作物播种的地块，宜通过秸秆归行处理，采用秸秆条带覆盖方式。

7.1.6 翻埋还田

采用铧式犁对土壤进行翻耕作业，将覆盖于地表的粉碎秸秆翻埋入土。机械作业深度根据农艺要求确定，铧式犁耕地作业质量指标及检测方法见表2。

表2 铧式犁耕地作业质量指标及检测方法

编号	检测项目名称		单位	指标参数		检测方法
				犁体幅宽>30 cm	犁体幅宽≤30 cm	
1	平均耕深		cm	≥要求耕深		宜按照NY/T 742的规定执行
2	耕深稳定性变异系数		%	≤10		
3	漏耕率		%	≤2.5		
4	重耕率		%	≤5.0		
5	植被覆盖 (旱耕) 率	地表以下	%	≥85 (90°)	≥80	
		8 cm深度以下(旱田犁)	%	≥60	≥50	
6	碎土率	旱田耕作, ≤5 cm土块	%	≥65	≥70	
		水田耕作, 断条	次/m	≥2.0	≥3.0	
7	立垡率		%	≤5.0		
8	回垡率		%	≤5.0		
9	垄台高度		cm	≤1/3要求耕深		
10	垄沟深度		cm	≤1/2要求耕深		
^a 适用于后续铺膜播种作业的地块。						

7.1.7 旋混还田

采用旋耕机对土壤进行旋耕作业，将覆盖于地表的粉碎秸秆旋混入土。机械作业深度根据农艺要求确定，旋耕机作业质量指标及检测方法见表3。

表3 旋耕机作业质量指标及检测方法

编号	检测项目名称	单位	指标参数	检测方法
1	旋耕层深度合格率	%	≥ 90	宜按照NY/T 499的规定执行
2	耕后地表植被残留量	g/m ²	≤ 200.0	
3	碎土率 ^a	%	≥ 60	
4	旋耕后地表平整度	cm	≤ 4.0	
5	耕后田面情况	-	作业后田角余量少,田间无漏耕,没有明显壅土、壅草现象。	
^a 水耕时不测定碎土率。				

7.1.8 耙混还田

采用耙地机对土壤进行深松、耙耨机械作业,将覆盖于地表的粉碎秸秆耙混入土。机械作业深度根据农艺要求确定,深松、耙耨机械作业质量及检测方法见表4。

表4 深松、耙耨机械作业质量及检测方法

编号	检测项目名称	单位	指标参数	检测方法
1	深松深度	cm	农艺要求的深松深度,具有 $\pm 10\%$ 的相对误差。	宜按照NY/T 741的规定执行
2	深松深度稳定性	%	≥ 80	
3	耙耨深度	cm	农艺要求的耙深,具有 $\pm 10\%$ 的相对误差。	
4	耙深稳定性	%	≥ 80	
5	碎土率	%	≥ 55	
6	耙耨率	%	≥ 80	
7	漏耙	-	不允许(目测)	

7.1.9 注意要点

7.1.9.1 合理控制还田量,每亩干秸秆还田量不宜超过250 kg,避免过量还田导致土壤有机质含量过高,从而影响土壤的酸碱性和透气性。

7.1.9.2 在秸秆还田时可施用适量石灰,以中和有机质分解过程中产生的有机酸,缓解土壤酸化。

7.1.9.3 宜定期进行深耕深松,改善土壤通透性,促进土壤微生物的活动和有机质的分解。

7.1.9.4 秸秆还田后,宜根据土壤肥力状况施用适量氮肥,肥料使用宜符合NY/T 496的要求。

7.2 堆肥生产与利用

7.2.1 工艺流程

好氧堆肥工艺适用于水稻、玉米、油料等农作物秸秆和蔬菜尾菜,适宜在小规模农田或园艺种植中应用,工艺流程见图2。

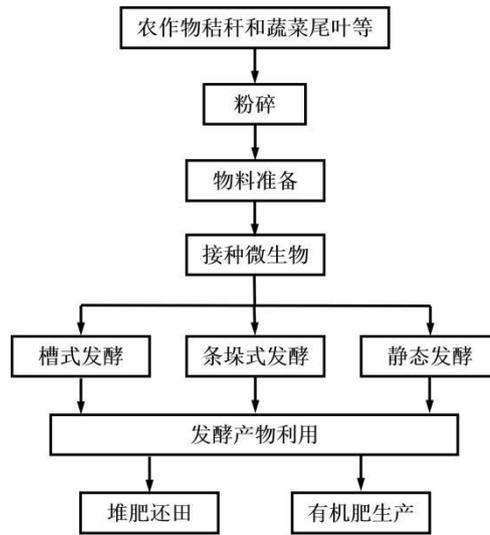


图 2 堆肥生产与利用工艺流程图

7.2.2 设施设备

根据堆肥工艺配备秸秆粉碎、发酵设备及相应的通风、除臭、防渗漏设备等。

7.2.3 粉碎

选择适宜的粉碎设备，对农作物秸秆和蔬菜尾菜等田间废弃物进行破碎处理，破碎长度宜控制在 5 cm 以下。

7.2.4 物料准备

测定田间废弃物的碳氮含量，将粉碎好的蔬菜尾菜、作物秸秆进行配比混合，可添加菌渣、尿素、碳酸钙等辅料，调节物料水分 55%~65%，碳氮比（C/N）（20~30）：1，酸碱度（pH 值）5.0~9.0。

7.2.5 接种微生物

每吨混合物料宜添加 1 kg~2 kg 菌剂混匀。宜选用符合 GB 20287 要求的专用发酵菌剂，并经菌种安全评价或农业农村部登记的微生物菌剂。

7.2.6 发酵工艺选择

7.2.6.1 槽式发酵

适用于田间废弃物量较大，且需要较高机械化和自动化程度的堆肥发酵场景。将接种后的物料在槽式通道内进行堆肥发酵。依据处理规模设计槽宽 2m~10m，槽高 1m~1.5m，长度不限，宜配备机械翻堆设备。

7.2.6.2 条垛式发酵

适用于中小规模农田，且需要较低成本和较高灵活性的堆肥发酵场景。将接种后的物料堆成梯形或三角形条垛。宜设计垛宽 2m~3m，垛高 1.5m~2m，垛长度不限，各条垛间距 0.8m~1m。

7.2.6.3 静态发酵

适用于小规模农田，且需要较低成本和简单操作的堆肥发酵场景。利用放置在物料堆中的塑料管进行间歇性曝气和喷水，堆体内部氧气浓度宜大于 5%，含水率宜控制在 55%~65%。

7.2.7 发酵过程控制

7.2.7.1 每天宜定时监测记录发酵的温度和水分指标。

7.2.7.2 高温期堆体中心温度宜控制在 55℃~65℃，调节含水率宜控制在 55%~65%，宜每 3 天~5 天翻堆一次，达到 65℃ 立即进行翻堆或者曝气。

7.2.7.3 当堆体温度下降到 40℃~55℃，宜每 7 天~12 天翻堆一次。当堆体温度趋于室外温度，且发酵物料不再升温、堆体基本无臭味，停止翻堆。

7.2.7.4 可将发酵物料移出堆肥场地继续堆置 15 天~30 天，使堆肥进一步熟化，后续堆置期间物料的含水率宜控制在 40%~50%，中间宜翻堆 1 次~2 次。

7.2.8 腐熟度

发酵产物宜完全腐熟，无有害气体及刺激性气味，外观为黄褐色至黑褐色，呈粉状或疏松的团粒结构，手感松软，无霉变和结块，无明显的机械杂质。

7.2.9 检测方法

7.2.9.1 抽样

对每批发酵物料进行抽样检验。宜采用随机法多点法（不少于 5 点）采集发酵物料，每点 1kg。将所有样品混匀，按四分法缩分，分装 2 份，每份不少于 500g。取样点宜选择堆体中心位置，宜每隔 2 天取样 1 次。

7.2.9.2 堆体温度测定

采用接触式温度计测量堆体中心部位温度，每天宜固定时间进行测定，并记录环境温度。

7.2.9.3 含水率测定

采用真空烘箱法测定样品的水分含量，具体宜按照 GB/T 8576 的规定执行。

7.2.9.4 感官测定

采用目测法和鼻嗅法进行测定，取少量样品置于白色搪瓷盘（或白色塑料调色板）中，观察样品的形状、质地、气味等外观指标。

7.2.9.5 无害化指标测定

宜对发酵后产物进行无害化指标测定，无害化指标及检测方法见表 5。

表5 无害化指标及检测方法

编号	检测项目名称	单位	指标参数	检测方法
1	酸碱度 (pH)	-	5.5~8.5	宜按照NY/T 525的规定执行
2	粪大肠菌群数	个/g	≤100	宜按照GB/T 19524.1的规定执行
3	蛔虫卵死亡率	%	≥95	宜按照GB/T 19524.2的规定执行
4	总砷 (As)	mg/kg	≤15	宜按照NY/T 1978的规定执行，以烘干基计算
5	总汞 (Hg)	mg/kg	≤2	

表5 无害化指标及检测方法（续）

编号	检测项目名称	单位	指标参数	检测方法
6	总铅（Pb）	mg/kg	≤50	宜按照NY/T 1978的规定执行，以烘干基计算
7	总镉（Cd）	mg/kg	≤3	
8	总铬（Cr）	mg/kg	≤150	

7.2.10 发酵产物利用

7.2.10.1 堆肥还田

物料发酵完成后进行粉碎、过筛、检测，可用作基肥或追肥直接施用于农田。

7.2.10.2 有机肥生产

物料发酵产物可用于生产商业有机肥料、复合肥料，产品宜符合 NY/T 525 或 GB/T 18877 的要求。

7.3 基质生产

7.3.1 工艺流程

基质生产适用于水稻、玉米、甘蔗、花生等农作物秸秆，工艺流程见图3。

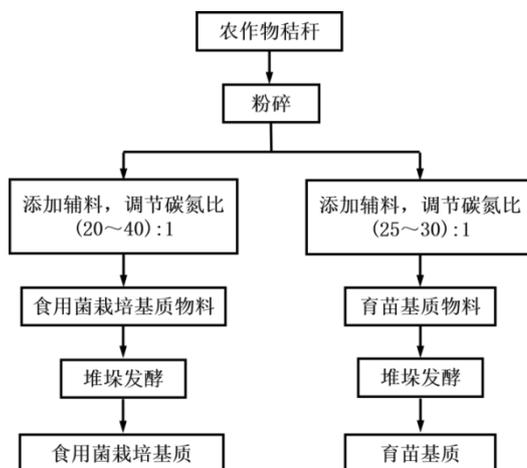


图3 基质生产工艺流程图

7.3.2 设施设备

配备铡切粉碎机、搅拌机等设备。

7.3.3 粉碎

选择适宜的粉碎设备，对农作物秸秆进行破碎处理，破碎长度宜控制在 5 cm 以下。

7.3.4 物料准备

7.3.4.1 食用菌栽培基质物料

以粉碎后的农作物秸秆为主料，并搭配一定成分的辅料（谷壳、麦麸、糖、尿素、石膏等），调节碳氮比宜为（20~40）：1，含水率宜控制在 55%~65%。食用菌栽培基质质量安全，所用辅料、生产用水宜符合 NY/T 1935 的要求。

7.3.4.2 育苗基质物料

将粉碎后的农作物秸秆加入尿素、水、微生物菌剂等，调节碳氮比宜为（25~30）：1，含水率宜控制在 60%~70%。

7.3.5 堆垛发酵

宜按照 7.2.6 和 7.2.7 的规范执行。不同种类食用菌栽培基质、育苗基质物料的发酵要求有一定差异，可相应调整。

7.3.6 注意要点

7.3.6.1 基质生产使用的主料、辅料宜来自安全生产农区，无虫、无螨、无霉变、无腐烂。不宜使用来源于污染农田或污灌区农田的原料。

7.3.6.2 发酵好的基质透气性好、粗细均匀、质地松散、无霉变、无异味。

7.3.6.3 物料发酵产物可用于生产食用菌栽培基质、蔬菜育苗基质，产品宜符合 NY/T 1935 或 NY/T 2118 的要求。

7.4 废旧农膜再生利用

7.4.1 工艺流程

适用于农膜或其他塑料制品再生利用，适宜由废旧农膜回收再利用企业或相关单位集中收运处理，工艺流程见图4。

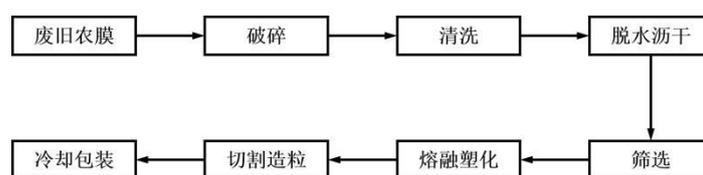


图4 废旧农膜再生利用工艺流程图

7.4.2 设施设备

配备洗料机、破碎机、脱水机、污水收集装置等设备。

7.4.3 破碎

宜将废旧农膜送入剪切破碎机，裁成丝状或片状物。

7.4.4 清洗

宜将破碎后的废旧农膜送入杂质分离槽，利用搅拌装置除去大部分秸秆、石子、泥土等杂物后，送入漂洗槽清洗。

7.4.5 脱水沥干

宜将清洗后的废旧农膜利用脱水机进行脱水沥干。

7.4.6 筛选

宜将脱水沥干后的废旧农膜经筛选机分离，清除杂物。

7.4.7 熔融塑化

宜将除去杂物后的废旧农膜进入挤出机中熔融，并将其挤成条状的熔融物。

7.4.8 切割造粒

宜将熔融物送入冷却槽，将冷却后的条状塑料裁成颗粒。

7.4.9 冷却包装

宜将冷却后的废旧农膜颗粒由风机经过风道送入储料仓，进行定量包装。

7.4.10 注意要点

7.4.10.1 废旧农膜的破碎方法可分为干法破碎和湿法破碎。使用干法破碎时，宜配备相应的防尘、防噪声设备。

7.4.10.2 宜采用无磷清洗剂或其他绿色清洗剂，不宜使用有毒有害的清洗剂。

7.4.10.3 宜选择闭路循环式干燥设备，干燥环节宜配备废气收集和处理设施。

7.4.10.4 破碎、清洗及脱水沥干环节产生的废水宜按照 GB 31572 的要求进行收集处理，防止二次污染。清洗废水处理后宜循环使用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 24675.6—2021 保护性耕作机械 第6部分：秸秆粉碎还田机
 - [2] GB/T 30102—2013 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南
 - [3] GB/T 34805—2023 农业社会化服务 农业废弃物综合利用 通用要求
 - [4] GB/T 42679—2023 农业废弃物资源化利用 生物质资源综合利用
 - [5] GH/T 1227—2018 果品加工固体废物资源化利用技术指南
 - [6] HJ 588—2010 农业固体废物污染控制技术导则
 - [7] HJ/T 364—2022 废塑料污染控制技术规范
 - [8] NY/T 3020—2016 农作物秸秆综合利用技术通则
 - [9] NY/T 3441—2019 蔬菜废弃物高温堆肥无害化处理技术规程
 - [10] NY/T 1224—2006 农用塑料薄膜安全使用控制技术规范
 - [11] 孙青, 王志葵, 张洪生, 董芳宇, 孙先丽, 姜雯, 宗睿, 鞠瑞成, 倪海平. 农业有机废弃物生物多效堆肥资源化利用技术规程[J]. 新农业, 2022(18):4-6
-