

ICS 号
Z10

团 体 标 准

T/CSES □□—20□□

集约化养鸡污染控制技术指南

Technical guidelines for pollution control of intensive chicken feedlot

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

中 国 环 境 科 学 学 会 发 布

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术选择的总体原则.....	3
5 污染控制技术选择.....	3
6 养殖场区环境和管理要求.....	5
7 污染控制技术.....	5
8 发酵后的垫料资源化利用.....	10

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。

本文件由中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所。

本文件主要起草人：耿兵、刘翀、李红娜、朱昌雄、刘雪、邸云飞、赵永坤、叶婧、李峰、田云龙。

集约化养鸡污染控制技术指南

1 适用范围

本文件规定了集约化养鸡污染控制技术选择的总体原则、污染控制技术选择、养殖场区环境和管理要求、污染控制技术和发酵后的垫料资源化利用等。

本文件适用于集约化肉、蛋鸡养殖污染控制和资源化利用。

2 规范性引用文件

下列文件的内容通过文中的规范性引用而构成本文件是必不可少的条款。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 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB 13078 饲料卫生标准

GB/T 14048.5 低压开关设备和控制设备 第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器

GB 18596 畜禽养殖业污染物排放标准

GB 50016 建筑设计防火规范

NY 525 有机肥料

NY/T 682 畜禽场场区设计技术规范

NY 884 生物有机肥

NY/T 1168 畜禽粪便无害化处理技术规范

NY/T 5030 无公害农产品 兽药使用准则

NY 5032 无公害食品 畜禽饲料和饲料添加剂使用准则

DB 32/T 2600 畜禽养殖粪便集中收集处理技术规程

DB 64/T702 农村畜禽养殖污染防治技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

集约化养殖 intensive cultivation

在有限养殖场地内，采用先进的工艺与技术措施，对蛋鸡养殖量 ≥ 1.5 万羽、肉鸡养殖量 ≥ 3 万羽（蛋鸡以存栏数计，肉鸡以出栏数计）的畜禽进行高效管理的饲养模式。

3.2

垫料 padding materials

用于发酵床养殖或处理粪污的原料，可因地制宜选用农作物秸秆、锯末、稻壳、麦壳、花生壳、棉籽壳、麸皮、椰糠、玉米蕊块、机器刨花和蘑菇渣等作为原料。

3.3

发酵菌剂 fermentation agents

可直接喷洒于发酵床表面并能够促进粪便与垫料混合物发酵的有益活性微生物，包括枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及酵母菌等。

3.4

原位发酵床养殖 in situ microbial fermentation system for breeding

在鸡舍内铺设垫料，同时喷洒具有发酵功能的无害微生物发酵菌剂，通过翻抛混合粪便与垫料进行发酵，最终同步实现养鸡与粪污无害降解的生态养殖方式。

3.5

蛋鸡多层笼饲养 laying hens raised in multi-cage

采用阶梯式多层笼（通常3层）饲养蛋鸡，笼内安装网笼用于漏粪，笼外侧配置饮水器和料槽。

3.6

自动输送清粪设备 automatic conveying and cleaning manure equipment

用于清理阶梯式笼养鸡舍粪便的设备，由电机减速、链传动和输送带等部分组成。

3.7

粪污异位发酵床处理 ectopic microbial fermentation system for treatment of animal manure

将粪污集中收集至贮存池，在均匀搅拌后通过自动粪污喷淋设备将粪污喷洒在混合后的垫料上，并利用翻抛机进行翻抛，直至垫料完全腐熟。

3.8

发酵车间 fermentation workshop

粪污异位发酵处理场所，主要由阳光棚、粪污贮存池、发酵槽、粪污池、粪污喷淋设备、翻抛机、移位机和移位通道等组成。

3.9

腐熟垫料资源化利用 resource utilization of decomposed padding materials

垫料经发酵床处理产生的腐熟垫料作为有用资源进行后续利用的方式，主要包括基质化和肥料化利用方式。

4 技术选择的总体原则

4.1 应坚持饲料品质和配方的源头防控原则，最大程度减少重金属和抗生素添加，保证废弃物资源化产品的安全性。

4.2 应采用先进的粪污处理工艺与设施，严格控制冲洗用水量，减少粪污产生量。

4.3 应坚持养殖粪污的收集、转化、利用一体化原则，实现粪污减量化、处理高效化和资源化利用的无缝衔接。

4.4 污染控制技术选择应根据养殖规模、粪污收集方式、畜禽种类、地域气候进行选择。

4.5 粪污处理产生的有机废弃物应进行资源化利用，应结合当地农牧业发展与农村生活改善的需求进行资源化利用，提高养殖及其衍生产业链的经济效益。

5 污染控制技术选择

5.1 消除或控制臭气的排放。

5.1 养殖规模划分

依据 GB 18596 对肉、蛋鸡养殖场的适用规模进行分级（表 1），各级地方人民政府可根据当地实际情况制定养殖规模分级标准。

表 1 肉、蛋鸡养殖场的适用规模（肉鸡以出栏数计，蛋鸡以存栏数计）

类别 规模分级	肉、蛋鸡（羽）	
	蛋鸡	肉鸡
I 级	≥10 万	≥20 万
II 级	1.5 万≤养殖量<10 万	3 万≤养殖量<20 万
III 级	<1.5 万	<3 万

5.2 污染控制技术实施选择

针对肉、蛋鸡养殖方式和规模可根据下表 2 选择适用的污染控制技术，优化饲喂、废弃物处理与资源化利用多个生产层面的技术组合搭配，形成协同效应。

表 2 不同肉、蛋鸡养殖规模范围内的污染控制技术

养殖方式	规模分级	污染控制技术	控制技术的关键内容	适用要求
集约化养殖	I / II 级	原位发酵床养殖技术	①饲料添加剂、药物使用要求，见 6.3 和 6.4	南北方地区都适用；鸡舍夏季应注意通风降温，冬季应除湿保温
			②垫料原料选择与配方，见 7.3	
			③原位发酵床制作与管理，见 7.1	
			④垫料的资源化利用，见 8.1	
			⑤舍内恶臭控制，见 7.1.15	
		粪污异位发酵床处理技术	①饲料添加剂、药物使用要求，见 6.3 和 6.4	南北方地区都适用；冬季发酵车间应注意保温
			②垫料原料选择与配方，见 7.3	
			③异位发酵床制作与管理，见 7.2	
分散式养殖	III 级	原位发酵床养殖技术	①饲料添加剂、药物使用要求，见 6.3 和 6.4	南北方地区都适用；鸡舍夏季应注意通风降温，冬季应除湿保温
			②垫料原料选择与配方，见 7.3	
			③原位发酵床制作与管理，见 7.1	
			④垫料的资源化利用，见 8.1	
			⑤舍内恶臭控制，见 7.1.15	

5.3 污染控制技术组合实施设计

对于 I 级和 II 级集约化肉、蛋鸡养殖场，可采用原位发酵床养殖和粪污异位发酵床处理的组合模式。肉鸡可依据养殖场鸡粪产生总量规划原位发酵床饲养量，通过两种污染控制技术互补，缓解粪污处理负荷；蛋鸡产蛋前期可采用原位发酵床养殖技术，产蛋期间可采用粪污异位发酵床处理技术。

对于 III 级分散式养殖模式可主要采用原位发酵床养殖技术，也可多家养鸡场共用一套粪污异位发酵床处理设施控制养殖污染。

6 养殖场区环境和管理要求

6.1 场区建设要求

原位发酵床鸡舍和粪污异位发酵床发酵车间的新建、改建和扩建应符合 NY/T 682 的规定。

消防用水可与生产、生活用水合用供水管网，当供水管网的水量和压力不能满足消防要求时，应建造消防水池；消火栓和建筑物内固定灭火器材的配置应按 GB 50016 的规定执行；电器电路系统应按 GB/T 14048.5 的规定执行。电气安全应按 GB 5226.1 的规定执行。

6.2 饲料要求

6.2.1 应确保饲料原料品质，动物、植物、微生物或矿物质等原料中有害物质及微生物含量应符合 GB 13078 的规定；原料色泽新鲜，无发酵、霉变、结块及异味。

6.2.2 科学配料，可添加合成氨基酸、微生物菌剂、酶制剂或植物提取液等成分，改善饲料营养，提高饲料转化率，减少粪尿氮排放以及氨气的产生。

6.3 添加剂使用要求

6.3.1 饲料添加剂应无异味和异嗅，产品应产自具有农业农村部颁发的《饲料添加剂生产许可证》的正规企业，并具有产品批准文号，使用时应遵照标签所规定的用法和用量。

6.3.2 药物性饲料添加剂应按照中华人民共和国农业农村部公告第 194 号的规定使用，饲养期间严格执行休药期制度。

6.3.3 配合饲料、浓缩饲料和添加剂预混合料的使用应符合 NY 5032 的规定。

6.4 兽药使用要求

兽药使用应符合 NY/T 5030 的规定。

7 污染控制技术

7.1 原位发酵床养殖技术

7.1.1 原位发酵床养殖技术可适用于单栋鸡舍出栏量或存栏量 ≥ 1.5 万羽肉鸡或 ≥ 3 万羽蛋鸡。

7.1.2 鸡舍设计宜符合以下要求：

a) 采用钢架结构，顶棚覆以彩钢板；

b) 鸡舍长宽比为 5:1，顶棚安装透气天窗，南北两侧墙体安装通风窗，窗长宜为 1.2m，宽宜为 1m，窗间距一般为 2m~3m 左右，通风窗底部距离地面 50cm~60cm 左右；

c) 舍内地面可以土、砖铺设或水泥浇筑；

d)舍内过道宽度 1m~1.2m;

e)发酵池地面宜采用水泥固化, 并做防渗漏处理。

7.1.3 鸡舍应保持良好自然通风, 舍温超过 30℃时, 应进行机械通风降温。

7.1.4 饮水和饲槽设计宜符合以下要求:

a)食槽可选用吊塔式圆形或长条形食槽, 食槽数量和分布按鸡舍面积和养鸡数量确定;

b)肉鸡和产蛋前期蛋鸡可选择塔形真空饮水器, 保证饮水清洁, 饮水器下方安装地漏或排水管道, 避免滴漏水影响垫料发酵;

c)产蛋鸡采用乳头式饮水器, 可安装在围栏内侧或食槽上方。

7.1.5 养殖密度的控制宜符合以下要求:

a)肉鸡散养时, 育雏期(0天~21天) 20只/m²~30只/m², 生长前期(22天~37天) 15只/m²~20只/m², 生长后期(38天至出栏) 10只/m²~15只/m²;

b)育雏期蛋鸡可散养, 育雏前期(0天~12天) 20只/m²~30只/m², 育雏后期(13天~42天) 15只/m²~20只/m²; 育成期(43天~120天)与产蛋期间蛋鸡笼养, 10只/m²~15只/m²。

7.1.6 原位发酵床设计宜符合以下要求:

a)在肉、蛋鸡育雏和生长期散养, 垫料可直接铺设在鸡舍地面上;

b)产蛋鸡采用多笼饲养, 网笼下方铺设垫料, 形成分离式的发酵床养殖, 粪污和垫料可人工或机械翻抛。

7.1.7 发酵菌剂选择与调配宜符合以下要求:

a)应选择经农业农村部批准, 并有正式批准文号、安全的发酵菌剂;

b)发酵菌剂与垫料的质量比宜为 1‰左右;

c)宜采用麦麸或玉米粉与发酵菌剂均匀混合的方式使用, 将发酵菌剂稀释 5 倍~10 倍。

7.1.8 垫料混合时, 应将调配好的发酵菌剂加入垫料原料中, 可采用旋涡混匀器等装置充分混匀, 尽量拍散结块物料, 可加入 1%鲜鸡粪加速发酵。

7.1.9 混合好的干垫料中应加入井水或不含氯的自来水并再次混合均匀, 垫料含水量宜控制在 40%~50%之间, 可采用手握垫料挤压成团, 指缝间无水滴漏即可。

7.1.10 在肉、蛋鸡育雏和生长散养期间, 垫料铺设厚度夏季炎热地区为 10cm~20cm, 冬季寒冷地区为 20cm~30cm; 产蛋鸡的垫料铺设厚度为 40cm~50cm。

7.1.11 在肉、蛋鸡育雏和生长散养期间, 可采用人工或机械翻耙垫料, 每周 1 次, 翻耙深度 10cm; 产蛋鸡笼养条件下人工翻耙, 每两周 1 次, 翻耙深度 10cm。

7.1.12 发酵床垫料应保持含水量稳定，含水率宜控制在 40%~50%之间，及时检查和维修饮水器，防止漏水，避免雨水和地下水进入垫料。

7.1.13 垫料与鸡粪混合物的最适发酵温度应保持在 45℃~55℃之间。如发酵温度较低，可采用彻底翻抛垫料增加透气性、补充全新垫料、调节碳氮比范围在 25:1~30:1 之间、关闭通风设施进行鸡舍保温等措施进行调节。

7.1.14 垫料补充和更换应符合以下要求：

- a)当垫料高度减少量达到 10%时，或产生较重臭味时应补充垫料；
- b)新垫料可直接铺在旧垫料上方，无需混合；
- c)补充垫料应同时添加对应比例的微生物发酵菌剂；
- d)每出栏 1 批肉鸡或育雏 1 批蛋鸡，应更换 1 次垫料。

7.1.15 发酵床除臭可采取以下措施：

- a)优化日粮蛋白和粗纤维的比例，提高饲料转化率，减少粪便中氨氮、硫化物、吲哚和粪臭素的产生；
- b)在饲料中添加益生菌、酶制剂或植物活性提取物减少臭气产生；
- c)及时进行垫料翻抛，减少臭气产生；
- d)舍内产生较大臭味时可适当增加垫料厚度，或在垫料中添加沸石粉及丝兰属植物等原料除臭；
- e)可喷洒经农业农村部认证的除臭菌剂。

7.2 粪污异位发酵床处理技术

7.2.1 粪污异位发酵床适用于年出栏量或存栏量≥1.5 万羽肉鸡或≥3 万羽蛋鸡的集约化养殖场。

7.2.2 发酵车间建筑应符合以下要求：

- a)发酵车间宜采用轻钢结构框架，棚体采用防腐建筑材料；顶棚高度一般不低于 4m，棚顶应采用透光、防水材料制作；
- b)在墙体设置通风窗，通风面积大于墙体面积的一半；通风窗安装保温隔热材料制成的卷帘，达到冬季保暖的效果；
- c)车间应根据实际需求及场地情况，采用地面槽式、半坑道式或地下坑道式发酵槽和粪污槽。粪污槽宜设置在车间中央位置，与发酵槽走向相同，墙体结构应抗压强度高，体底部及侧壁应进行防渗漏处理或采取防渗漏措施；
- d) 发酵槽宜分列于粪污槽两侧，墙体结构应抗压强度高，底部及侧壁应进行防渗漏处

理；发酵槽一端应设粪污循环池，收集所有发酵槽产生的养殖液体废弃物及多余渗滤液，并通过潜污泵转移至粪污槽；

e) 粪污贮存池有效容积应为异位发酵床日处理量的 1.5 倍以上，池内粪污固形物含量宜控制在 10% 左右；应采取防雨防水措施，池底及池壁应进行防渗漏处理，避免污染地下水；应安装循环搅拌设备，避免粪污结痂和沉淀；周边应布置警示标志、修建安全隔离栏，预防人畜发生意外。

7.2.3 辅助设施与生产设备配置应符合 DB 32/T 2600 的规定。

7.2.4 粪污处理负荷强度宜为：

a) 肉鸡育雏（0 天~21 天）为 350 只/m³~450 只/m³，生长前期（22~37 天）为 300 只/m³~400 只/m³，生长后期（38 天至出栏）为 250 只/m³~350 只/m³；

b) 蛋鸡育雏前期为（0 天~12 天）200 只/m³~300 只/m³，育雏后期（13 天~42 天）为 150 只/m³~200 只/m³，育成期（43 天~120 天）与产蛋期 100 只/m³~150 只/m³。

7.2.5 饮水和饲槽设计宜符合以下要求：

a) 食槽可选用吊塔式圆形或长条形食槽，食槽数量和分布按鸡舍面积和养鸡数量确定；

b) 肉鸡和产蛋前期蛋鸡可选择塔形真空饮水器，保证饮水清洁，饮水器下方安装地漏或排水管道，避免滴漏水影响垫料发酵；

c) 产蛋鸡采用乳头式饮水器，可安装在围栏内侧或食槽上方。

7.2.6 清粪工艺

宜采用自动刮粪板收集粪污，并利用自动粪便输送装置，将粪便直接转运至粪污贮存池。

7.2.7 粪污收集和转运

转运过程中应对相关设施采取防扬尘、防渗漏等措施，设置粪污转运的专用通道，应符合 DB 64/T702 的规定。

7.2.8 发酵菌剂选择与调配宜符合以下要求：

a) 应选择经农业农村部批准，并有正式批准文号、安全的发酵菌剂；

b) 发酵菌剂与垫料的质量比宜为 1‰ 左右。

7.2.9 垫料预发酵

垫料直接堆放于发酵槽内，在其表面喷洒发酵菌剂，翻抛均匀，堆高为 1.2m~1.5m，发酵 5 天~7 天。

7.2.10 粪污喷洒

将粪污均匀喷洒在垫料上方，确保喷淋均匀。

7.2.11 垫料翻抛宜符合以下要求：

a)粪污喷洒 8h~10h 后，使用翻抛机翻抛垫料和粪污混合物，每日翻抛 1 次，夏季高温时可适当增加翻抛次数，并根据垫料消纳粪污的情况及时增减翻抛次数；

b)翻抛深度应达到发酵槽底部。

7.2.12 湿度调节

垫料与鸡粪粪污混合物的含水率宜保持在 50%~60%之间；湿度不足时，可适度增加喷淋频次，湿度过高时，则可减少喷淋频次，同时补充干垫料或增加翻抛次数。

7.2.13 温度调节可采取以下措施：

a)最适发酵温度应保持在 50℃~70℃之间，如发酵温度不足时，可采取添加固体粪便、彻底翻抛垫料增加通气性、调节碳氮比范围在 25:1~30:1 之间、重新更换垫料等；

b)如发酵温度过高，可提高喷洒粪污的频次。

7.2.14 垫料补充和更换宜符合以下要求：

a)当垫料高度减少量达到 10%时，应及时补充垫料，调节含水量，将发酵槽内的新旧垫料充分混合均匀；

b)当垫料发酵高温区由发酵床体中下区域向表层偏移、产生较重臭味时、含水量始终偏高，并无法通过发酵产生的高热挥发及碳氮比小于 15:1 时，应清理全部垫料，重新更换垫料。

7.3 发酵床垫料与配方

7.3.1 垫料选择的依据

- a)原料中的可溶性糖含量低；
- b)原料富含粗纤维；
- b)垫料铺设好后能形成较高的孔隙度；
- d)原料产量大，价格低；
- e)要避免使用受霉菌污染的原料。

表 3 列出了常见农作物来源的垫料原料。

表 3 垫料原料组成与品质要求

垫料原料	品质要求
椰糠、锯末、秸秆等	原料新鲜，无霉变、腐烂或异味，不含毒害物质 锯末或椰糠粒径细度：0.5mm~0.7mm 粉碎的秸秆长度：2cm~5cm
稻壳、麦壳、花生壳、棉籽壳、	原料新鲜，无霉变、腐烂或异味，不含毒害物质

蘑菇渣、玉米芯块等	麦壳、花生壳、棉籽壳、蘑菇渣、玉米芯块粒径细度：1 cm~2 cm
机器刨花、椰糠、麸皮等	原料新鲜，无霉变、酸败、结块、异味或虫蛀，不含毒害物质

7.3.2 原料配方

原位发酵床垫料优先选择椰糠、蘑菇渣、锯末、稻壳和刨花等原料，异位发酵床垫料优先选用秸秆和玉米芯块等原料。常用垫料配方见表 4。

表 4 垫料原料配方

配方类型	配方组成	适用范围
配方一	50%椰糠+50%稻壳	原位发酵床
配方二	50%稻壳+50%锯末或50%蘑菇渣	原位发酵床
配方三	50%锯末+50%玉米芯块或50%稻壳	原/异位发酵床
配方四	30%机器刨花+70%粉碎秸秆	原/异位发酵床
配方五	100%粉碎秸秆	异位发酵床

8 发酵后的垫料资源化利用

8.1 发酵后的垫料资源化利用

发酵后的垫料富含腐植酸、有益微生物和丰富的作物所需的营养成分（ $N+P_2O_5+K_2O \geq 7\%$ ），属于高附加值的有机废弃物资源，主要利用方式如下：

- 8.1.1 对于食用菌生产地区，可用作食用菌栽培基质原料。
- 8.1.2 对于苗木和花卉生产地区，可用作苗木和花卉育苗基质原料。
- 8.1.3 对于蔬菜和经济林种植地区，可用作商品有机肥生产原料。

8.2 有机肥农田施用量要求

有机肥料还田利用应坚持“以种定养”的原则，确保有足够的农田消纳粪污。按照 GB 18596 规定的生猪当量计算，以小麦-玉米轮作农田为例，年出栏 10 万羽肉鸡或存栏 10 万羽蛋鸡的集约化养殖场至少配套 600 亩或 1200 亩农田进行消纳每年产生的粪污。如以果园和林地种植为主，则需要更大面积的土地消纳粪污。

考虑运输成本、污染风险及本地消纳比例等综合因素的影响，有机肥和生物有机肥向周边农区输送的半径距离分别应控制在 150km 和 300km 以内。

8.3 肥料化产品卫生与质量要求

发酵床腐熟垫料可直接用作有机肥或加工成生物有机肥，相关有机肥产品应达到 NY/T 1168 规定的卫生要求，以及 NY525 或 NY 884 规定的质量要求。