

T/CGFA

中国绿色食品协会团体标准

T/CGFA009-2025

肉鸭粪污资源循环利用技术规范

Technical specifications for the recycling and utilization of waste from meat duck production

2025 - 12 - 15 发布

2025 - 12 - 16 实施

中国绿色食品协会

发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
5 工艺流程与碳中和路径	2
5.1 工艺流程	2
5.2 碳中和路径	3
6 监测与评价	3
7 实施与监督	3

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这些专利的责任。

本文件由泰安市畜牧兽医行业协会提出。

本文件由中国绿色食品协会归口。

本文件起草单位：中国科学院亚热带农业生态研究所、泰安市畜牧兽医行业协会、泰安市畜牧兽医事业发展服务中心、新泰市天信农牧发展有限公司、北京中绿壹号农业科技中心、新质绿链（北京）农业科技有限公司、能碳（山东）生态科技有限公司、中国绿色食品协会碳中和专业委员会、上海第二工业大学、重庆市畜牧科学院、浙江大学、湖南师范大学、安徽省绿色食品协会、安徽省公众检验研究院有限公司。

本文件主要起草人：万丹、高玉君、徐胜林、刘光洲、印遇龙、孙媛、王静、李可心、马晓雄、李荷华、唐建军、何流琴、唐宇龙、李铁军、齐仁立、胡彩虹、李瑞、刘栓、赖辛、黄攀、任旭东、袁谢勤、刘舜舜。

肉鸭粪污资源循环利用技术规范

1 范围

本文件规定了肉鸭粪污资源化利用的技术要求、工艺流程与碳中和路径、监测与评价、实施与监督。本文件适用于规模化肉鸭养殖场粪污资源化利用。

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 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 40750—2021 农用沼液

NY/T 525 有机肥料

NY/T 2596 沼肥

畜禽养殖场（户）粪污处理设施建设技术指南（农业农村部办公厅生态环境部办公厅农办牧〔2022〕19号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

规模化肉鸭养殖场 large-scale duck farms

采用集约化、标准化生产模式，以商品肉鸭养殖为核心，年出栏量大于10万只的现代化设施和规范管理体系的肉鸭养殖场。

3.2

粪污资源循环利用 the recycling of manure resources

采用物理、化学或生物技术将肉鸭粪污转化为能源、肥料、基质等可利用资源的过程。

3.3

碳减排当量 carbon reduction equivalent

粪污处理过程中减少的温室气体排放量。

注：以二氧化碳当量（CO₂e）计。

3.4

中和率 neutralization rate

粪污处理全流程中碳减排量与碳排放量的比值。

4 技术要求

4.1 粪污收集与预处理

- 4.1.1 粪污处理设施设备、雨污分流应满足《畜禽养殖场（户）粪污处理设施建设技术指南》的要求。
- 4.1.2 养殖过程粪污收运，养殖舍区通道宜采用干清粪方式；集粪沟宜采用水冲粪方式；配套农田面积不足的宜采用干清粪、通铺垫料等单一或组合方式。
- 4.1.3 粪污处理应采用密闭式储粪池配备防渗、防雨、防溢流装置，储存时间不应大于 7 d，避免甲烷无组织排放。
- 4.1.4 粪污分离宜采用机械固液分离，固体部分宜用于堆肥或炭化，液体部分宜进入厌氧发酵系统。
- 4.2 资源化利用技术
 - 4.2.1 堆肥工艺
 - 4.2.1.1 堆肥工艺可适用于固液分离后的固体粪污资源化利用。
 - 4.2.1.2 堆肥时，碳氮比（C/N）宜调节至 25:1~30:1，添加秸秆、稻壳、菌剂促进腐熟，堆体温度不小于 55℃维持 10 d 以上，杀灭病原体。
 - 4.2.1.3 堆肥获得的成品有机肥应符合 NY/T 525 的规定，砷、镉等重金属含量应低于限值。
 - 4.2.2 沼气工程
 - 4.2.2.1 沼气工程可适用于固液分离后的液体粪污资源化利用。
 - 4.2.2.2 肉鸭养殖量大于 100 万只的养殖场，宜采用全混式厌氧反应器（CSTR），水力停留时间不应小于 20 d，产甲烷效率不应小于 0.3 m³/kg。
 - 4.2.2.3 肉鸭养殖量为 1~100 万只的养殖场，宜采用黑膜厌氧或虹膜厌氧（IC），水力停留时间不应小于 60 d，产甲烷效率不应小于 0.1 m³/kg。
 - 4.2.2.4 沼气净化后宜用于发电或供热。
 - 4.2.2.5 沼液应符合 GB/T 40750-2021 和 NY/T 2596 的规定，经处理后宜回用于农田灌溉。
 - 4.2.2.6 沼渣宜作为有机肥原料。
 - 4.2.3 生物炭制备
 - 4.2.3.1 生物炭制备可适用于固液分离后的固体粪污的碳封存技术。
 - 4.2.3.2 生物炭制备时，高温热解应在 500℃~700℃，生物炭产率不应小于 25%，碳固定率不应小于 50%。
 - 4.2.3.3 鸭粪来源生物炭宜用于土壤改良或吸附材料。
- 4.3 碳排放控制
 - 4.3.1 沼气工程应配套脱硫、提纯装置，甲烷回收率不应小于 85%。
 - 4.3.2 沼气宜替代化石燃料。
 - 4.3.3 养殖场应安装在线监测系统，实时记录粪污处理的 CO₂、CH₄、N₂O 等温室气体排放数据。

5 工艺流程与碳中和路径

5.1 工艺流程

工艺流程见图 1。

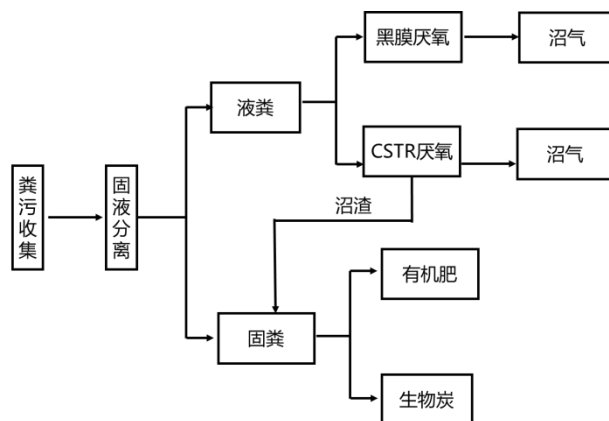


图 1 工艺流程图

5.2 碳中和路径

5.2.1 碳中和路径宜采用沼气等粪污能源化和堆肥等肥料化替代化石能源与化肥，减少全生命周期碳排放。

5.2.2 生物炭还田可增加土壤碳库，封存期不应小于 100 年，按国际核证碳标准（VCS）核算碳汇收益。

6 监测与评价

6.1 监测指标

6.1.1 应全年记录和监测养殖场粪污处理量（t/年）、沼气产量（m³/d）、有机肥产量（t/年）。

6.1.2 应定期核算养殖场的碳排放强度（kg CO₂e/t 粪污）和中和率（%）。碳减排量计算方法见附录 A。

6.2 评价方法

6.2.1 养殖场应每季度核算碳足迹，碳排放报告按照 GB/T 32150 编制。

6.2.2 碳中和达标情况应由第三方机构核查，颁发碳标签认证。

7 实施与监督

7.1 运行

7.1.1 运行应建立健全培训制度，对管理人员和操作人员岗前培训，熟练掌握畜禽粪污处理技术要点、设备操作要求等。

7.1.2 运行应建立健全安全生产岗位责任制，制定安全生产管理制度。

7.1.3 运行应建立健全安全生产应急预案，及时排查安全隐患。

7.1.4 运行应建立健全设施设备管理制度，应专人管理、专人操作。

7.1.5 运行应制定设施设备维护保养制度，应经常维护，定期检修。

7.2 安全防护

7.2.1 传动件安全防护罩应完好，设备接地装置应牢靠，线路安全应完好。

7.2.2 日常管理人员接触设备时应佩带防护装备。

7.3 记录管理

养殖场应按时填写粪污收集和处理运行记录，建立粪污管理台账，定期上报处理数据。

附录 A (规范性)

肉鸭粪污碳减排量计算方法

A.1 核心公式

A.1.1 碳减排总量应按下列式计算：

碳减排总量 (kg CO₂e) = 能源替代减排量 + 生物炭固碳量 + 化肥替代减排量 - 处理过程

A.1.2 直接排放量应按下列式计算：

直接排放量 = $Q_{\text{沼}} \times 2.0 + Q_{\text{碳}} \times C_{\text{碳}} \times 3.67 + Q_{\text{肥}} \times 0.5 - (E_{\text{CH}_4} + E_{\text{N}_2\text{O}})$

A.2 参数定义和计算方式

A.2.1 沼气利用能源替代减排量

参考国家温室气体排放清单 (IPCC) 排放因子，每立方米沼气替代燃煤的减排当量为 2.0 kg CO₂e/m³。

能源替代减排量 = $Q_{\text{沼}} \times 2.0$

式中：

$Q_{\text{沼}}$ ——沼气年利用量，单位为立方米 (m³)。

A.2.2 生物炭固碳量

$Q_{\text{碳}}$ ：生物炭年产量 (kg)

$C_{\text{碳}}$ ：生物炭碳含量，需采用元素分析仪测定生物炭的碳含量

根据碳与 CO₂ 的转换系数，即 CO₂ 分子量/碳原子量，定义生物炭的减排当量为 3.67。

式中：

生物炭固碳量 = $Q_{\text{碳}} \times C_{\text{碳}} \times 3.67$

A.2.3 化肥替代减排量

$Q_{\text{肥}}$ ：有机肥年施用量 (kg)

R：替代化肥比例

基于 N₂O 排放减少，定义每千克有机肥替代化肥的减排当量为 0.5 kg CO₂e/kg。

式中：

化肥替代减排量 = $Q_{\text{肥}} \times R \times 0.5$

A.2.4 处理过程直接排放量

E_{CH_4} ：粪污处理中甲烷逃逸量 (kg CO₂e)。

$E_{\text{N}_2\text{O}}$ ：堆肥或沼液施用中氧化亚氮排放量 (kg CO₂e)。

A.3 数据监测与核算要求

A.3.1 数据来源

A.3.1.1 沼气产量

按流量计或储气罐容积记录。

A.3.1.2 生物炭产量

根据热解设备产出记录和实验室检测碳含量。

A.3.1.3 化肥替代量

根据农田施肥台账与历史数据对比。

A.3.2 核算频率

A.3.2.1 按月记录原始数据，按年度汇总核算。

A.3.2.2 第三方核查每两年一次，参照 VCS 或中国核证自愿减排量 (CCER) 执行。

A.4 注意事项

A.4.1 保守性原则

未实测参数时，宜采用默认下限值。

A.4.2 动态更新

排放因子应随 IPCC 或国家指南更新调整。

A.4.3 地域差异

南方湿热地区应增加监测频次。
