

团 体 标 准

T/ACEF 018—2020

规模化畜禽养殖场氨减排技术指南

Guidelines of ammonia mitigation technologies for intensive livestock farms

2020-12-31 发布

2021-01-01 实施

中华环保联合会 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 规模化养殖场氨排放控制技术 2

4.1 规模化畜禽养殖场 3

4.2 氨减排技术集成工艺 3

4.3 饲料标准 3

4.4 饲舍设计与管理 3

4.5 储存管理 4

5 实施措施 4

附录 A（资料性附录）规模化养殖场氨减排技术组合 6

附录 B（规范性附录）养殖场不同管理环节的粪污处理工艺适宜参数 7

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》的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中华环保联合会提出并归口。

本文件起草单位：河北农业大学、北京市环境保护科学研究院、中国科学院南京土壤研究所。

本文件主要起草人：高志岭、李珊珊、刘春敬、田玉华、江磊、廖文华。

规模化畜禽养殖场氨减排技术指南

1 范围

本文件规定了具有一定规模的养殖场不同管理环节的氨减排技术和实施措施。

本文件适用于具有一定规模的畜禽养殖场氨排放控制。

其他规模养殖场也可以参照实施。

注：本文件所指的一定规模是指生猪出栏量超过500头、奶牛存栏量超过10头、肉牛出栏量超过200头、蛋家禽存栏量超过15000羽、肉家禽超过30000羽的具有一定养殖规模的畜禽养殖场的氨排放管理。本文件不包括牧区放牧氨排放管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18596 畜禽养殖业污染物排放标准

GJJ/T54 污水稳定塘设计规范

HJ 497 畜禽养殖业污染治理工程技术规范

NY/T 1167 畜禽场环境质量及卫生控制规范

NY/T 1168 畜禽粪便无害化处理技术规范

NY/T 1221 规模化畜禽养殖场沼气工程运行、维护及其安全技术规程

NY/T 1222 规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范

NY/T 2600 规模化畜禽养殖场沼气工程设备选型技术规范

NY/T 388 畜禽场环境质量标准

T/CFIAS 001 仔猪、生长育肥猪配合饲料

T/CFIAS 002 蛋鸡、肉鸡配合饲料

3 术语和定义

NY/T 388、NY/T 1167、GJJ/T 54 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

畜禽粪污 fecal residue and waste water

畜禽养殖场产生的废水和固体粪便的总称。

[来源：HJ 497]

3.2

畜禽饲舍 house of livestock and poultry

畜禽生活的场区之一，通常分为开放式、半开放式和封闭式三种类型。

[改自：NY/T 388]

3.3

运动场 playground for dairy cattle

主要存在于奶牛养殖场，是奶牛日常活动、饮水、休息和补饲的场所之一。

3.4

暗沟 underground drainage ditch

以砖或水泥块砌成的桥洞形地下排水沟。

3.5

堆肥场 the composting area of manure

将畜禽粪便等固体废弃物集中堆放并在微生物作用下使有机物发生生物降解的场所。

3.6

沼液池 digestate pond

存放养殖场粪便污水经厌氧消化后产生的废液的场所。

3.7

稳定塘/氧化塘 stabilization pond/oxidation pond/lagoon

以塘为主要构筑物，利用自然生物群体净化污水的处理设施。根据溶解氧含量和微生物种类分为厌氧塘、兼性塘、好氧塘、曝气塘、生物塘。根据处理后达到的水质标准分为常规处理和深度处理塘。

[来源：GJJ/T 54]

3.8

完全贮存塘 complete containment pond

污水贮存不外排，仅靠蒸发减少水量的稳定塘。

[来源：GJJ/T 54]

3.9

场区 the working area of livestock and poultry farm

围栏或院墙以内、舍区以外的办公区域。

[来源：NY/T 1167]

3.10

畜禽养殖氨挥发 ammonia volatilization from livestock and poultry farm

畜禽粪污露天存放场所（自然堆肥、氧化塘、沼液存贮池等）向大气排放气态氨的过程。

4 规模化养殖场氨排放控制技术

4.1 规模化畜禽养殖场

指以企业化运营为主要模式从事畜禽养殖活动的场所,或者以个体经营模式从事经营性畜禽养殖活动但达到省级人民政府规定的养殖规模标准的场所(表 1),以及从事畜禽养殖科研活动的场所(GB 18596)。

表 1 集约化畜禽养殖场的适用规模(以存栏数计)

类别规模分级	猪(头) (25 kg 以上)	鸡(万只)		牛(头)	
		蛋鸡	肉鸡	成年奶牛	肉牛
一级	≥ 3000	≥ 10	≥ 20	≥ 200	≥ 400
二级	$500 \leq Q < 3000$	$1.5 \leq Q < 10$	$3 \leq Q < 20$	$100 \leq Q < 200$	$200 \leq Q < 400$

注: Q 表示养殖量。对具有不同畜禽种类的养殖场和养殖区,其规模可将鸡、牛的养殖量换算成猪的养殖量,换算比例为: 30 只蛋鸡折算成 1 头猪, 60 只肉鸡折算成 1 头猪, 1 头奶牛折算成 10 头猪, 1 头肉牛折算成 5 头猪

4.2 氨减排技术集成工艺

4.2.1 根据养殖场氨排放源的组成特点,养殖场尺度的控氨工艺是基于饲料管理、畜禽饲舍粪污清理方式与频率、饲舍粪污管理、粪污传输方式、粪污堆放管理以及粪污处理(堆肥或厌氧发酵)等环节的全链条工艺流程,见附录 A。

4.2.2 养殖场不同管理环节的粪污处理工艺适宜参数见附录 B。

4.3 饲料标准

4.3.1 降低饲料蛋白水平

可根据畜禽的需要水平以及畜禽对饲料能量、蛋白质等的利用效率,通过补充合成氨基酸降低日粮蛋白,可在不影响动物生长的情况下,降低尿氮的含量,从而降低粪污的氨排放量,减少畜禽粪污对环境的影响(T/CFIAS 001 和 T/CFIAS 002)。

4.3.2 饲料添加剂

饲料中添加微生态制剂可改善畜禽肠道内的有益菌群,提高有益菌利用氨氮能力,增强氮素转化能力,从而减少粪污氨排放。此外,在饲料中添加适量的粗纤维以及沸石、酶制剂、酸制剂、丝兰提取物等也可降低粪污氨气排放。

4.4 饲舍设计与管理

4.4.1 漏缝地板

漏缝地板可以使尿液快速渗入到地下储存装置而使固态粪便存留在饲舍内,达到粪尿快速分离的目的,与传统硬化地板相比,漏缝地板可及时将动物粪尿收集至相对凉爽的地下储存设施内,进而降低氨挥发。

4.4.2 添加脲酶抑制剂

脲酶抑制剂可通过粪污中的脲酶活性,使尿液中的尿素以酰胺的形式保存在粪尿混合物中,显著降

低氨挥发。

4.4.3 垫料

添加垫料改变了混合物的 C/N 比，促进微生物的活性，增加对氮素的固定；添加垫料还可降低自然或机械通风时圈舍中地面气流的作用；同时垫料本身对氨的吸附固定，这均可降低氨挥发。

4.4.4 空气洗涤器

可通过安装酸性洗涤器降低机械通风的畜禽饲舍氨排放。

4.4.5 提高清粪频率

及时将畜舍内粪便转移到密闭的存储设施内，可降低饲舍氨挥发。

4.4.6 自动传送带装置

传送带式清粪机承粪板安装在每层家禽笼下面，当机器启动时，将家禽粪输送到一端，被末端刮粪板刮落，完成清粪工作。通过缩短粪便在饲舍滞留时间可降低氨排放。

4.5 储存管理

4.5.1 储存管理方式

粪污分为固态及液态两种管理方式，其中固态存储场所主要有运动场、自然堆肥场以及强化堆肥处理设施等，液态粪污储存设施主要包括固液分离的沉淀池、稳定塘、完全贮存塘、沼液池等。

4.5.2 自然或强化堆肥的酸化

使用稀磷酸、木醋液等酸化剂能调节畜禽粪便中氨和铵根离子的比例，减少氨氮的挥发，提高作为有机肥施用时的氮含量。

4.5.3 堆肥添加剂

堆肥添加剂氨减排技术包括以下方面：

a) 微生物添加剂：利用添加外源微生物可调控堆肥过程中氮、碳的代谢，通过控制含氮物质分解产生的铵根离子，降低氨挥发损失，实现粪污氮养分保存。

b) 无机添加剂：利用高岭土、沸石等材料表面积大、氨氮吸附能力强特点实现氨挥发损失降低、粪污氮养分保存的目的。

c) 化学添加剂：添加脲酶抑制剂降低有机氮水解，可减少氨挥发。

4.5.4 覆盖

采用人工添加覆盖物的方法以减少粪污存储过程中的气体排放。传统的透过性覆盖物包括珍珠岩、油脂、粘土球、织布或塑料等；生物性覆盖物包括玉米秆、锯屑、木屑、谷壳等。

4.5.5 固液分离

采用固液分离大幅削减液态粪污中的有机物质，削弱厌氧微生物的活动，从而降低氨挥发。

5 实施措施

5.5.1 采用水冲粪、水泡粪等湿法清粪工艺的养殖场要逐步改为干法清粪工艺，宜推广高压水枪（清洁用）等节水设施。

5.5.2 沼气利用时制定安全管理制度。在消化池、储气柜、脱硫间周边划定重点防火区，并配备消防安全设施；非工作人员未经许可不得进入厌氧消化管理区内；在可能的泄漏点设置甲烷浓度超标及氧亏报警装置（NY/T 1221，NY/T 1222，NY/T 2600）。

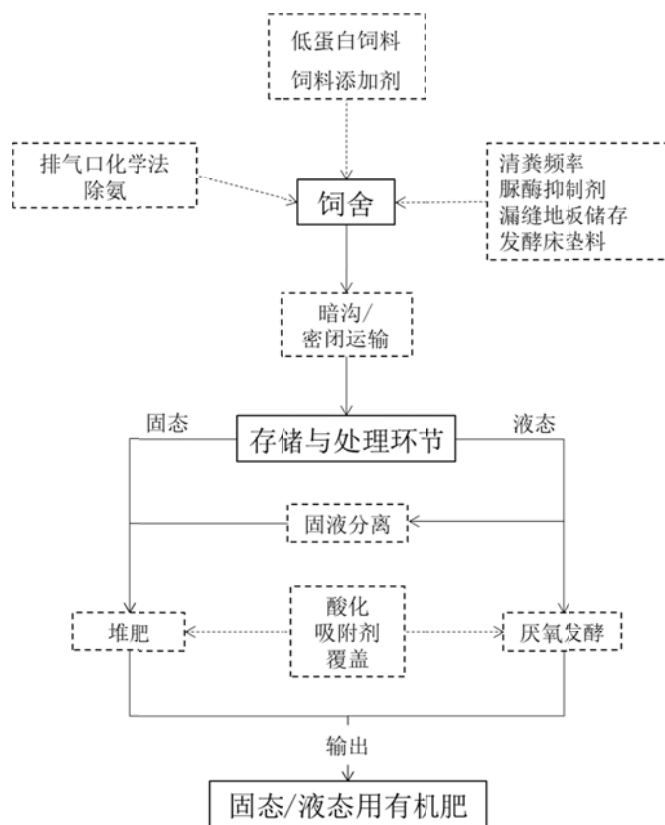
5.5.3 设置完善的堆肥产品监测系统，控制堆肥产品的质量。仅允许符合国家相关标准要求的好氧发酵产品出厂、销售或施用。在好氧发酵车间布设气体收集系统，通过引风装置将车间内的恶臭气体送入除臭装置，保证车间及场区内的环境安全和操作人员的健康（NY/T 1168）。

5.5.4 本文件提出的氨减排技术是建立在养殖场固态和液态废弃物可充分实现农田循环利用基础上的，控氨过程中所添加的物料必须满足农田施用的要求；在确定粪肥的最佳施用量时，需要对土壤肥力和粪肥肥效进行测试评价，并满足当地环境容量的要求。

附录 A

(资料性附录)

规模化养殖场氨减排技术组合



附图 1 基于饲料管理、饲舍粪污清理方式与频率、饲舍粪污管理、粪污传输方式、粪污堆放管理以及粪污处理（堆肥或厌氧发酵）等环节的全链条工艺流程

附录 B

(规范性附录)

养殖场不同管理环节的粪污处理工艺适宜参数

附表 1 养殖场不同环节氨减排工艺适宜参数

管理环节	处理工艺	技术环节	推荐技术指标
饲料	低蛋白饲料	粗蛋白含量	猪饲料下降 1.5 个百分点，鸡饲料下降 1.0 个百分点
	饲料添加剂	饲料	丝兰提取物用量 120 mg/kg~200 mg/kg
饲舍	空气洗涤器	化学	酸性空气净化器（47 mm 玻璃纤维，6 m ³ /h 气泵），
	粪污管理	清粪频率	至少每天清理一次。
		漏缝地板	漏缝面积:地板面积为 50:50，下面建有液态储粪池。
		脲酶抑制剂	nBTPT，100 mg/kg。
		垫料	全覆盖主要粪污区，材料为秸秆、锯末等，奶牛和肉牛饲舍用量 4.7 kg/头/天；猪饲舍用量 8.0 kg/头/周。
粪污传输	暗沟传输	沟渠	全覆盖硬化。
粪污存储	常规储存	覆盖	秸秆，塑料膜，土工布
		酸化	硫酸、弱酸盐（pH<6.5）。
		吸附剂	沸石（鲜基 10%）、生物炭（干基 5%）。
粪污处理	堆肥	初始有机物含量	20%~60%
		加入沸石	~2%
		初始含水率	40%~65%
		发酵温度	50℃~70℃（高温维持时间 7 天以上）
		初始碳氮比	20~40:1
		初始 pH	加硫酸调节至弱酸性（6.0~6.5）
		一次发酵	10 d~30 d

附表 1 养殖场不同环节氨减排工艺适宜参数（续）

管理环节	处理工艺	技术环节	推荐技术指标
	厌氧发酵	翻堆频率	2 d~10 d/次，发酵过程不少于 7 次
		除草、除毛	采用机械格栅，同时定期采取机械或人工方式对调浆池进行清捞处理。养牛场应设置机械破碎装置，对牛粪进行破碎预处理。养鸡场应特别考虑除毛问题。
		调浆	采用厂区生活污水、养殖场冲洗水或回流沼液调浆，一般含固率 8%~12% 为宜；搅拌应采用机械搅拌方式，搅拌器以中心搅拌为宜；
		除砂	采用机械除砂，根据原料含砂程度不同，1~2 周除砂一次；对于养鸡场、养牛场应特别考虑除砂问题。
		调节	应采用蒸汽或热水盘管等方式进行增温，厌氧段采用 CSTR，应设置机械搅拌装置，以实现物料均质。调节池停留时间一般为 1 d~2 d。
粪污处理	厌氧发酵	水解	大型畜禽养殖场粪污处理工程宜设置水解池，停留时间一般为 2 d~4 d，水解池内 pH 应维持在 5~6。
		沼液储存	沼气工程应建设沼液储存及利用设施。在具备沼液后处理设施时，沼液站内储存时间不应低于 5 d，沼液回用于农田时，储存时间不低于 90 d。储存池应该用薄膜覆盖。或用加入沸石等吸附材料、用硫酸调节 pH 为弱酸性。
		沼渣堆肥	沼渣堆肥沼渣经固液分离后含水率小于 85%，堆肥时间不小于 2 周，可参考堆肥工艺流程。