

ICS 65.020.30

CCS B 43

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXX—XXXX

畜禽养殖场液体粪污贮存过程温室气体 排放通量静态箱法监测规范

Monitoring specification of static chamber method for
determining greenhouse gas flux from liquid manure storage in
livestock and poultry farm

（公开征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部

发布

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。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国畜牧业标准化技术委员会（SAC/TC 274）归口。

本文件起草单位：XXXX、XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX。

畜禽养殖场液体粪污贮存过程温室气体排放通量静态箱法监测规范

1 范围

本文件规定了畜禽养殖场液体粪污贮存过程温室气体排放通量静态箱法监测的采样准备、气体采样、气样检测、数据有效性、排放通量计算、记录等内容。

本文件适用于畜禽养殖场液体粪污开放式贮存过程温室气体排放的监测。

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 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液体粪污 liquid manure of livestock and poultry

干物质（DM）含量 <15% 的畜禽粪污。

[GB/T 25171-2023, 定义 3.6]

3.2

温室气体 greenhouse gas, GHG

畜禽生产过程中产生的具有温室效应的气体。

注：本文件主要监测甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。

[GB/T 25171-2023, 定义 4.3.12]

3.3

排放通量 emission flux

单位排放源截面的排放速率。

[HJ492-2009, 定义2.32]

3.4

静态箱法 static chamber method

在待测对象表面上安装能够密闭的箱体，监测箱体中一定时间范围内气体浓度的变化，计算箱体覆盖单位面积的气体排放通量的方法。

4 采样准备

4.1 现状调查

养殖场的基本情况，液体粪污收集、处理、贮存工艺，贮存设施的容积、贮存周期等信息，并填写液体粪污管理基本信息调查表，见附录A。

4.2 工具和设备

4.2.1 静态箱参照附录B制备和使用。

4.2.2 采气工具可采用医用塑料注射器，真空管（12 mL）或采气袋、气压计、温度计。

5 气体采样

5.1 采样点

5.1.1 布点数量

液体粪污贮存设施面积小于等于1000 m²应布设不少于3个点，面积大于1000 m²应不少于5个点。

5.1.2 布点方式

5.1.2.1 根据粪污贮存设施表面情况，采样点避开入水口和出水口以及其他影响采气效果的设施均匀分布。

5.1.2.2 静态箱布设在距离设施液面边缘不小于0.5 m处。

5.2 采样频次和时间

5.2.1 每个季节连续采样5 d~10 d，每天至少采样1次。

5.2.2 采样时间以8:00~11:00 或/和17:00~19:00 为宜，避开液体粪污进水和出水时间段。

5.3 采样

5.3.1 静态箱安装

5.3.1.1 底座

根据采样布设点的要求，将带有漂浮固定装置的底座安装固定。

5.3.1.2 箱体

采样时将箱体放入底座水槽中密封，采样完成后应及时取出箱体。

5.3.2 气样采集

5.3.2.1 箱体放入底座后立即用注射器从箱外空气中采集第一个气体样品；

5.3.2.2 密闭采样箱后每隔5 min~10 min 采集一个气体样本，在30 min 内至少采集5个样品，每次收集量至少20 mL。

5.4 气样保存

采集的气样应避光、室温保存，应在15 d内完成检测。

5.5 采样安全

警告：使用本文件的人员具备现场采样经验十分重要。现场采样人员应采取适当的安全预防措施，穿戴防护服、胶鞋、手套和口罩，必要时应穿戴救生衣，避免滑倒落水；现场采样时至少两人同时在场；不在搅拌设备运行时采样；不得进入有限空间采样。

注：有限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

6 气样检测

CH₄浓度按 GB/T 8984测定，N₂O浓度按附录C测定。

7 数据有效性

各采样点每次5个气样的浓度与采样时间进行线性拟合,若5次浓度观测值全部都有效($n = 5$)时,需使线性拟合相关系数 r 大于0.87;或只有4次观测值有效($n = 4$)时, r 大于0.95;或只有3次浓度观测值有效($n = 3$)时, r 大于0.996。当数据不能满足以上条件时,测定数据无效。

8 排放通量计算

8.1 静态箱法温室气体日排放通量按公式(1)计算。

$$F = \rho \times h \times \frac{dC_t}{dt} \times \frac{273.15}{273.15+T} \times \frac{P}{P_0} \times 24 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- F ——温室气体排放通量,单位为毫克每平方米每天($\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$);
- ρ ——温室气体密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- h ——采样箱内液面至箱顶高度,单位为米(m);
- dC_t/dt ——箱内被测气体浓度变化率,单位为微摩尔每摩尔每小时($\mu\text{mol}/\text{mol}/\text{h}$);
- T ——采样箱内气体温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- P ——采样箱内气压,单位为帕(Pa);
- P_0 ——标准状况下气压,单位为帕(Pa);
- 273.15——标准条件下的热力学温度,单位为开尔文(K);
- 24——小时换算为天的系数。

8.2 将各采样箱的日排放通量算术平均值作为该设施的日排放通量。

8.3 将各采样箱各季节的日排放通量平均值加权作为该设施的年排放通量。

9 记录

9.1 记录采样布设点位及编号,并绘制布置图,见附录D;

9.2 对样品进行编号,并填写箱内液面至箱顶高度、气压、温度等,见附录E。

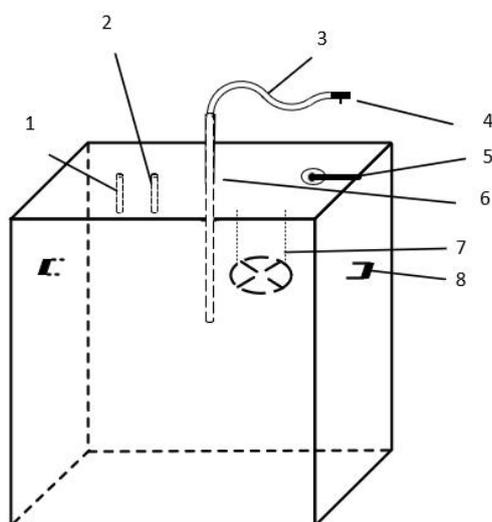
附录 B

(资料性)

静态箱的结构及设计

静态箱结构包括采气箱和悬浮底座。可为方形、圆柱形结构。

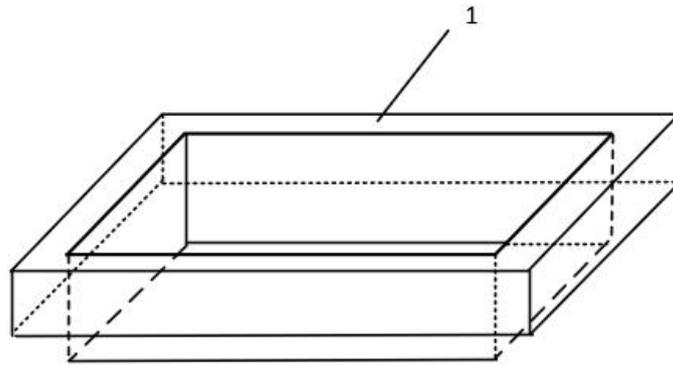
- 箱体尺寸：箱体覆盖面积通常处于 $0.2 \text{ m}^2 \sim 0.5 \text{ m}^2$ 之间，箱体高度大于 20 cm ，静态箱体箱底面积 (cm^2) 与箱底周长 (cm) 之比 ≥ 10 。
- 采气箱材料：通常为不锈钢材质，也可为PVC板，有机玻璃等。
- 箱体设计：箱内装有采气过壁接头、电源过壁接头、温度探头，和防爆混流风扇。采气接头外部端口安装可接注射器的塑料三通阀。箱体外罩隔热聚苯板（见图 B.1）。
- 悬浮底座：静态箱底座上端有深 2.5 cm 、宽 2 cm 的密封水槽；同时水封槽内壁下部需保持在槽底以下 5 cm ，用于采样时加水实现箱体密封（见图 B.2）。底座安装在泡沫板、可充气的轮胎、救生圈等可漂浮物内（见图 B.3）。



标引序号说明：

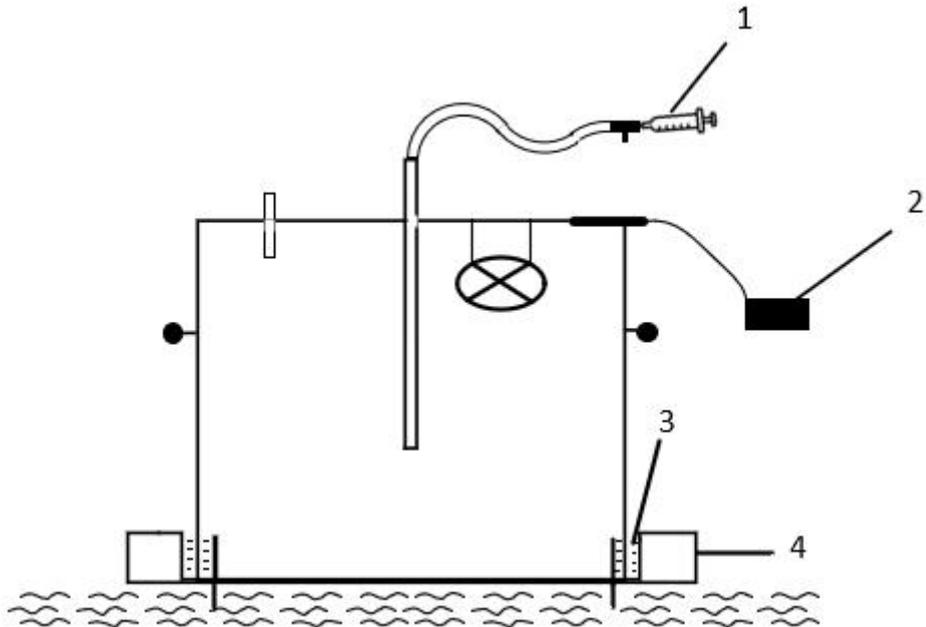
- 1——测温过壁探头；
- 2——测压过壁探头；
- 3——橡胶软管；
- 4——三通阀；
- 5——电源过壁接头；
- 6——过壁采气口；
- 7——风扇；
- 8——把手。

图 B.1 采气箱示意图



标引序号说明：
1——浮板。

图 B.2 底座示意图



标引序号说明：
1——注射器；
2——电源；
3——水封槽；
4——浮板。

图 B.3 静态箱采气示意图

附录 C

(规范性)

气体中氧化亚氮浓度测定 气相色谱法

C.1 仪器设备

C.1.1 测量仪器及设备

该方法所需的仪器及设备如下：

- a) 气相色谱仪：带有电子捕获检测器ECD、分析用色谱柱和前置柱；
- b) 自动进样系统；
- c) 计算机：带有色谱用工作站软件。

C.1.2 气源

该方法所需的气源如下：

- a) 载气：高纯氮气（纯度 99.999%）；
- b) 标准气体：从国家拥有特种气体资质的机构和商家订购的混合气体。单点定标的标气要求 N_2O 含量约为 $0.350\sim 2 \mu\text{mol mol}^{-1}$ ($\mu\text{L L}^{-1}$)。标准曲线定标需要5种浓度的标准气。

C.1.3 气相色谱分析条件

气相色谱参考条件如下：

- a) 前置柱：柱长 1 m，内径 2 mm，填充 80~100 目Poropak Q；
- b) 分析柱：柱长 3 m，内径 2 mm，填充 80~100 目Poropak Q；
- c) 载气：高纯 N_2 ，流量30 mL/min；
- d) 柱温：55 ℃；
- e) 检测器温度：330 ℃；
- f) 缓冲气：10% CO_2 ，流量 2 mL/min。

C.2 测量步骤

C.2.1 开机

气相色谱仪应在检测前一天开机稳定。

C.2.2 通气 and 检漏

打开高纯氮气钢瓶主阀，将分压调至 0.4 MPa；用检漏液检查钢瓶、连接管路的气密性，确认无漏气。

C.2.3 打开检测器

打开气相色谱工作站软件，等待电子捕获检测器（ECD）升至设定温度。

C.2.4 色谱仪基线

ECD基线趋于平稳。

C.2.5 仪器标定

C.2.5.1 当气相色谱响应信号（峰面积或峰高）随气体浓度变化的关系直线在纵坐标上的截距接近于0，可采用单点定标进行标定。当所述截距不接近于0以及气体样品的浓度跨度较大时，宜采用工作曲线标定方式。

C.2.5.2 将标准样品经取样管与仪器连接。开启试样充分吹扫取样系统直至取得代表样后，转动取样阀，向仪器进样。测量仪器响应值（峰面积或峰高）。重复进样至少2次，直至响应值相对偏差小于5%时取其平均值。

C.2.6 测定

在与标定完全相同的条件下进行。将样品气经取样管与仪器连接。开启试样充分吹扫取样系统直至取得代表样后，转动取样阀，向仪器进样。测量仪器响应值（峰面积或峰高）。

重复进样至少2次，直至响应值相对偏差小于5%时取其平均值。

C.3 氧化亚氮气体浓度计算

C.3.1 单点定标的检测气体浓度

$$C = \frac{C_0}{A_0(\text{或}h_0)} \times A(\text{或}h) \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中，

C : 检测气体中组分浓度， $\mu\text{mol mol}^{-1}$;

C_0 : 标气浓度， $\mu\text{mol mol}^{-1}$;

$A_0(\text{或}h_0)$: 标气的响应平均值[峰面积，单位为平方毫米 (mm^2) 或峰高，单位为毫米 (mm)];

$A(\text{或}h)$: 检测气体的响应平均值[峰面积，单位为平方毫米 (mm^2) 或峰高，单位为毫米 (mm)]。

C.3.2 标准曲线定标的检测气体浓度

通过不同浓度的标气响应值与标气浓度之间建立一个线性回归方程，再用该方程计算检测气体响应值下的检测气体浓度

$$C = a \times A(\text{或}h) + b \quad \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中，

C : 检测气体中组分浓度， $\mu\text{mol mol}^{-1}$;

$A(\text{或}h)$: 检测气体的响应平均值[峰面积，单位为平方毫米 (mm^2) 或峰高，单位为毫米 (mm)];

a 和 b : 标准气体线性回归系数。

C.3.3 以两次平行测定结果的算数平均值作为最终分析结果。两次测定值相对偏差不大于±10%。

附录 D
(资料性)

液体粪污贮存气体监测点位记录表

液体粪污贮存气体监测点位记录表内容和格式见表 D.1

表 D.1 畜禽养殖场液体粪污气体监测点位记录表

气体监测点位布置示意图

() 号贮存池
注：以三角形标注采样点位并标出序号

记录人：_____ 校核人：_____ 日期： 年 月 日

参考文献

- [1]GB/T 25171-2023 畜禽养殖环境与废弃物管理术语
- [2] HJ492-2009 空气质量 词汇