

ICS 65.020

CCS B 05

DB 13

河北省地方标准

DB 13/T 5823—2023

静态箱法测定果园土壤温室气体技术规程

地方标准信息服务平台

2023 - 10 - 25 发布

2023 - 11 - 25 实施

河北省市场监督管理局 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。

本文件由河北省农业农村厅提出。

本文件起草单位：河北农业大学、中国科学院大气物理研究所、滦州市农业农村局、石家庄市农业农村局。

本文件主要起草人：张丽娟、刘春岩、李艾军、郭艳杰、吉艳芝、边源、王琛、韩建、崔荣飞、张杰。

地方标准信息服务平台

静态箱法测定果园土壤温室气体技术规程

1 范围

本文件规定了静态箱法监测果园土壤温室气体的技术要求。
本文件适用于果园土壤温室气体的测定。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 静态箱

4.1 结构构成

静态箱由顶箱、底座部分构成；箱体封闭后应保证其气密性。具体见附录A.1。

4.2 材质

可采用PVC材质、有机玻璃或不锈钢板制作；静态箱规格与形状应适应采样点环境，且各组成部分对所测定气体呈惰性；外部包裹保温层，保温层材料和厚度根据采样点环境确定，确保采样过程中内部温度变化较小。

4.3 形状

箱体可根据需要设置为圆柱形、方形，也可根据果树树盘形状设计。

5 采样流程

5.1 静态箱放置点与安装

5.1.1 放置点的确定

果园采样点应选择在采用撒施、沟施、穴施以及水肥一体等施肥方式时，能够代表土壤温室气体排放情况的平坦地面，并保证采样点内部以及周边土壤与植物性状无明显影响。田间采气装置布局见附录A.2部分。

5.1.2 静态箱的安装

采样前24h将底座以水平状态插入采样点土壤，深度5cm，顶箱侧放。

5.2 采样前准备

5.2.1 集气瓶准备

先后使用空气和氮气吹扫20mL~25mL集气瓶内部三次，之后使用真空泵将内部抽真空至0.08Pa，放置24h后使用真空计检查真空度，内部气压小于0.10Pa则可以使用。

5.2.2 静态箱气密性检查

检查底座的水槽是否漏水，顶箱内壁有无裂痕。

5.3 采样时间

宜选在上午9:00~11:00, 采样时段气温超过35℃时提前1h采集。

5.4 采样方法

采样前在水槽内注水, 深度1cm。将顶箱摇晃4~5次插入水槽, 使用注射器采集30mL~40mL气体, 压入集气瓶。

5.5 采样频率

每次采样时在箱体封闭之后立即开始第一次采样, 每10min~15min进行1次采样, 共采集3~4次。根据果园农事操作及降水情况确定采样频率。

5.6 其他数据记录

记录每次采样时静态箱内气体温度, 以及首次采集时箱外的气压、气温、地温。

5.7 采样完成

回收所有集气瓶并放回运输箱, 运输过程常温、避光保存, 避免碰撞、挤压。

6 信息记录

在采样记录表(参见附录B)中填写。

7 样品测定

样品采集15d内完成测定, 使用气相色谱仪对采集到的气体浓度进行测定。 CO_2 与 CH_4 组分浓度由FID检测器测定, N_2O 组分浓度由ECD检测器测定。

7.1 温室气体排放通量

土壤温室气体排放通量按公式(1)计算:

$$F = \rho_0 \times \frac{V}{A} \times \frac{dc}{dt} \times \frac{T_0}{T} \times \frac{P}{P_0} \times 60 \times 1000 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

F — N_2O 排放通量($\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$)或 CO_2 排放通量($\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$);

ρ_0 —标准状态下气体的密度(g L^{-1});

V —密闭箱内气体的有效体积(m^3);

A —箱内土面面积(m^2);

dc/dt —密闭箱内待测组分含量的时间变化率, N_2O 变化率单位为(ppb min^{-1}), CO_2 变化率单位为(ppm min^{-1});

T_0 和 P_0 —标准温度(273.15 K)和气压($1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$);

T 和 P —采气时密闭箱内平均温度(K)和气压(Pa)。

7.2 温室气体累计排放量

采用逐日累加法估算温室气体某一时期累积排放量总量, 未观测日期温室气体排放, 直接用相邻两个观测日的算数平均值内插法得到, 采用加权平均值法计算施肥区域与不施肥区域占果园总体面积的比重。按公式(2)计算:

$$E = [P_1 \times \sum_{i=1}^n (F_i \times 24)_1 + P_2 \times \sum_{i=1}^n (F_i \times 24)_2] \times 10^{-5} \dots \dots \dots (2)$$

式中:

E —某一时期内 N_2O 累积排放量(kg ha^{-1})或 CO_2 排放累积量(t ha^{-1});

F —施肥区(1)或不施肥区(2)气体排放通量($\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$);

P —施肥区域(1)或不施肥区域(2)所占面积比例;

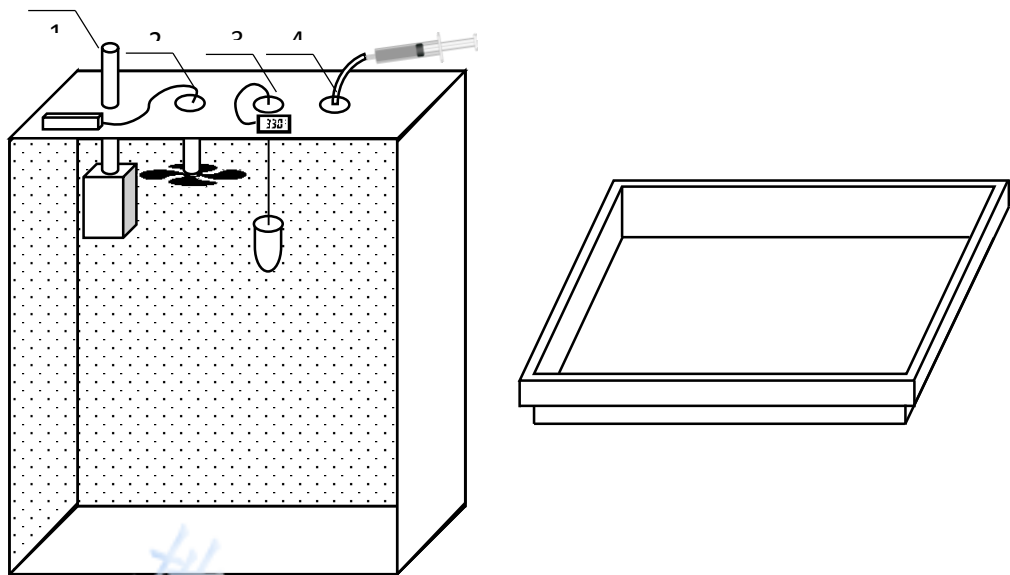
i —第 i 天;

n —某一时期的具体天数。

附录 A
(规范性)
静态箱的制备及安装

A.1 静态箱结构

静态箱包括顶箱、底座，箱体盖地面积在 $0.15\text{m}^2\sim 1\text{m}^2$ ，箱体高度依实际需求而定。顶箱箱体上部或顶部安装气体样品采集口、温度探头，各预留孔洞处用硅胶塞密封；根据实际情况可以选装风扇、气压平衡装置；底座需能插入地面深度 5cm 以上，上部水槽深度 3cm 。具体结构图如A.1所示。当采样箱较大且处于容易快速升温的环境中时，应在箱体外部包裹保温层，保温层应由外部的反光薄膜和内部的疏松多孔的柔软材料（如：海绵）组成。



说明：
1—气压平衡装置；
2—风扇与电池；
3—温度计与探头；
4—采样口与注射器。

图 A.1 静态箱顶箱透视图与底座结构图

A.2 田间采气装置布局

对于果园水肥管理中不存在施肥与非施肥区差异的，可以在采用同一水肥管理计划的区域内均匀布 $3\sim 5$ 个采样点。具体布局可采用对角线法、梅花点法等。

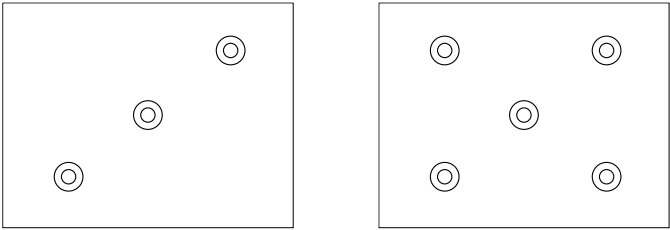


图 A. 2 常规水肥管理时田间采气装置布置图

果园实际水肥管理过程中存在施肥区域与不施肥区域，为合理估算果园整体温室气体排放特征，在两个区域以及交界面均安置气体采集装置。具体布局如图A. 3所示。在采用水肥一体化装置进行水肥管理的园区，滴灌管下与滴灌管两侧20cm内区域均可视为施肥区。具体布局如图A. 4所示。

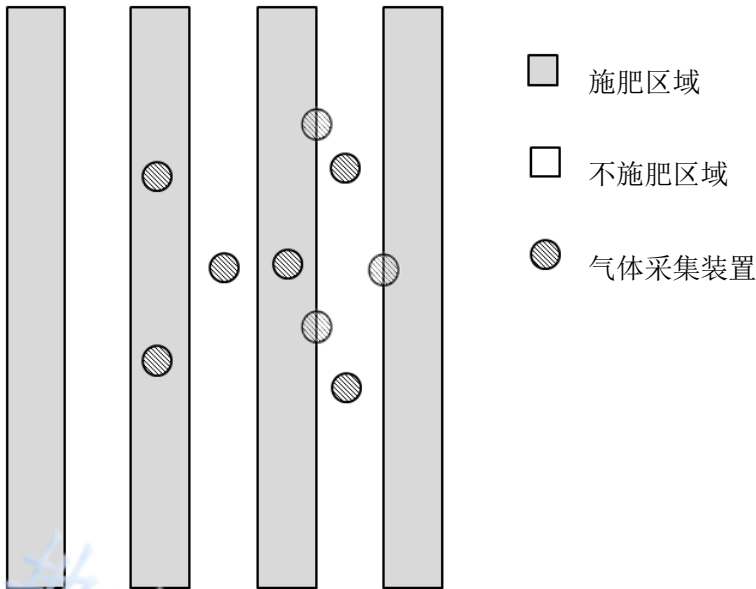


图 A. 3 常规水肥管理时田间采气装置布置图

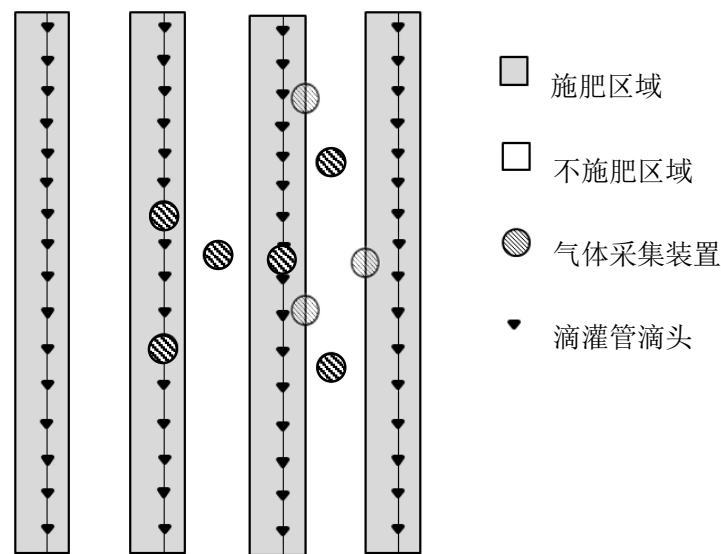


图 A.4 水肥一体化管理时田间采气装置布置图

对于采用蓄水坑或环状沟施园区，分别以蓄水坑的半径或环状沟中心半径为 r ，在距离植株 $0.5r$ 、 $1r$ 、 $1.5r$ 进行布置气体采样装置，若植株间距较大，可在 $2r$ 的位置再布置一个。具体布局如图A.5所示。

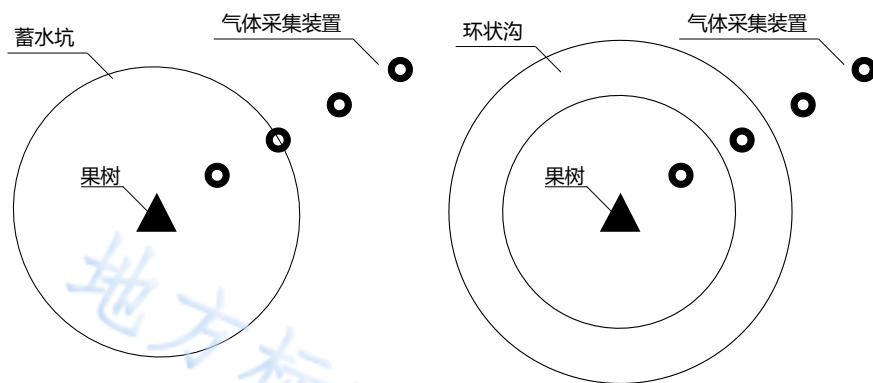


图 A.5 采用蓄水坑或环状沟施管理时田间采气装置布置图

对于穴施、放射状沟施的园区，应采用放射状布置，以施肥坑或沟中心所组成的圆形半径 r 为基准，分别设置通过施肥坑与不通过施肥坑两条放射线，在放射线上距离植株 $0.5r$ 、 $1r$ 、 $1.5r$ 距离上布置气体采样装置，若植株间距较大，可在 $2r$ 的位置再布置一个。具体布局如图A.6所示。

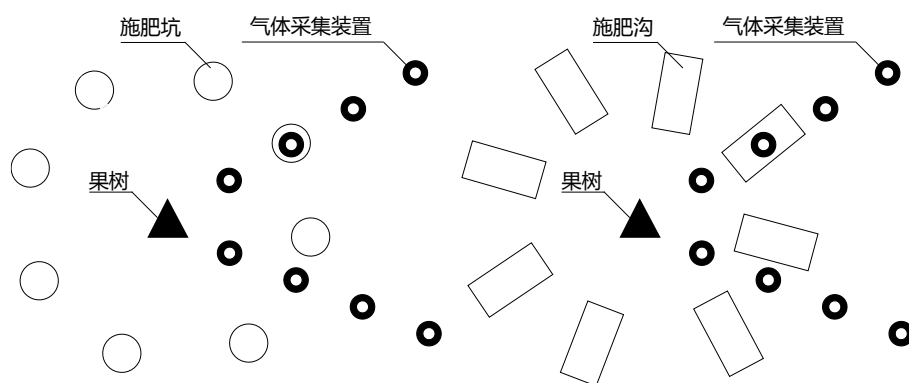


图 A.6 采用穴施或放射状沟施管理时田间采气装置布置图

地方标准信息服务平台

附 录 B
(资料性)
果园土壤温室气体采集田间数据调查表

气体样品采集记录表

采样地点:

负责人:

气温:

序号	瓶号	采样日期 (年/月/日)	采样时间 (时:分)	箱内温 度	备注	采样员

备注栏（请参考以下内容填写）： _____

采样原因：（施肥、降水、动态监测或因意外情况延期进行的监测）
天气现象：（晴、多云、阴、雾、霾，最近三天有无雨、雪、大风等异常天气）
周围环境：（有无施肥、火烧、放牧、群体活动等）
人员情况：（采样点附近有无其他人员、车辆机械等）
意外情况：（采样过程中突然发生的情况，如采样箱故障、采样瓶破损或采样员
特殊原因等）

注意： 每箱样品填写一份记录表，并随同样品运输保存。