

ICS 13.060.30

CCS Z 05

团 体 标 准

T/ACEF 000—2000

废水处理温室气体监测技术规程

Technical specifications for greenhouse gases monitoring in wastewater treatment

(征求意见稿)

2000-00-00发布

2000-00-00实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布

目 次

前 言	II
废水处理温室气体监测技术规程	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 无组织温室气体排放量的监测	2
5 密闭构筑物温室气体排放量的监测	4
6 监测质量保证	5
附录 A (资料性) 废水处理无组织排放温室气体排放采集装置结构示意图	6
附录 B (资料性) 废水处理密闭构筑物温室气体排放连续监测系统组成示意图	7
附录 C (资料性) 测试内容及结果记录表格	8

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：



废水处理温室气体监测技术规程

1 范围

本文件规定了废水处理无组织温室气体排放量的监测、密闭构筑物温室气体排放量的监测和监测质量保证等技术规程。

本文件适用于废水及污泥处理过程中二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)和氧化亚氮(N₂O)三种直接温室气体排放量的监测。不包含厂界以外污泥最终处置与利用过程中释放的温室气体排放量的监测。

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 16157	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
HJ 75	固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范
HJ 76	固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法
HJ 870	固定污染源废气 二氧化碳的测定 非分散红外吸收法
T/LCAA 005	气体中甲烷、氧化亚氮和二氧化碳浓度测定 气相色谱法
T/CAEPI 46	固定污染源废气排放口监测点位设置技术规范
T/CAEPI 47	固定污染源二氧化碳排放连续监测系统技术要求
T/CAEPI 48	固定污染源二氧化碳排放连续监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无组织温室气体排放 fugitive greenhouse gas emissions

废水或污泥处理(不包括污泥的最终处置与利用)过程中产生的温室气体不经过排气筒的无规则排放，包括开放式废水或污泥处理构筑物的温室气体逸散以及通过缝隙、通风口、敞窗口

和类似于开口(孔)的温室气体排放等。

3.2

密闭构筑物 closed facilities

利用完整的围护结构将废水或污泥处理(不包括污泥的最终处置与利用)过程产生的温室气体、废水或污泥处理构筑物等与周围空间阻隔所形成的封闭构筑物。该封闭构筑物除人员、车辆、设备、物料进出时以及依法设立的排气筒、通风口外,门窗及其他开口(孔)随时保持关闭状态。

3.3

直接温室气体排放 direct greenhouse gas emissions

废水处理或污泥处理(不包括污泥的最终处置与利用)过程中直接逸散或通过排气筒或通风口等排放到大气环境中的气态 CO₂、CH₄ 和 N₂O。

4 无组织温室气体排放量的监测

4.1 采样点的布设

4.1.1 应根据废水或污泥处理工艺类型和规模、废水水质特征、污泥特性、温室气体排放规律,合理确定采样点位置及数量。

4.1.2 布设的采样点应能准确反映废水或污泥处理构筑物无组织温室气体排放量随空间和时间的变化规律。

4.1.3 无组织温室气体排放构筑物的采样点位置和数量应按下列阶段确定:

——第一阶段,应有针对性地对废水或污泥处理过程开展现场全面调研踏勘,在构筑物密集布点,尽可能增加温室气体采集装置的覆盖面积,对温室气体排放量进行预监测,分析温室气体排放强度和时空变化规律等排放特征;

——第二阶段,应根据温室气体排放特征分析结果,合理设置采样点位置和数量,应在保障采集样品代表性的同时,适当减少布点数量,并应避免遗漏高浓度排放区域。

4.2 采样周期和频率

4.2.1 应根据废水水质特征、污泥特性以及废水或污泥处理工艺运行工况等的周期性变化,合理确定采样周期和频率,且每年至少进行两次集中样品采集;

4.2.2 每次集中样品采集至少持续 3 天,每天每个采样点采样时间固定,每个采样点至少采集 3 个平行样品;

4.2.3 采样宜选择晴好天气,应避开雨雪及大风天气,且在处理构筑物运行正常时采样。

4.3 采样方法

4.3.1 采样装置

a)采样装置结构可参照附录附图 A。应包括气体通量罩、气体收集系统和气体监测系统,

单个采样装置覆盖表面积宜为 $0.03 \text{ m}^2 \sim 2 \text{ m}^2$;

b)对于泵站、格栅间、旋流沉砂池、污泥脱水间等无法安放气体通量罩的处理构筑物，可根据监测要求对构筑物局部或全部封闭后采样。

4.3.2 气体通量罩

气体通量罩宜由箱体、挡板、浮体、风扇和固定环组成，并应满足以下要求：

——箱体宜为圆柱形、半球形或方形，由有机玻璃或不锈钢制成；

——箱体底部外围设挡板，挡板下部设用于箱体漂浮和密封的浮体；

——箱体内部设风扇，采样时开启风扇以保证箱内气体均匀；

——箱体上部设用于通量罩固定的固定环；

——箱体顶部设固定橡胶塞的出孔，监测组件导线及气体采样管通过橡胶塞孔洞与箱体内部连接并保证箱体密封；

——箱体至下而上设确定箱体浸水(泥)深度的刻度。

4.3.3 气体收集系统

气体收集系统宜由气体采样管、气体流量计、三通阀、气体采样泵和内衬材料为铝塑复合膜或聚四氟乙烯膜等惰性材料的集气袋组成。

4.3.4 气体监测系统

气体监测系统宜包括温度监测组件和压力监测组件，并应满足以下要求：

——温度监测组件宜由温度探头和数显温度计组成，二者通过温度探头导线连接，对气体通量罩内气体温度进行实时监控；

——压力监测组件宜由压力探头和分辨率不大于 0.01 kPa 的高精密数字气压计组成，二者通过压力探头导线连接，对气体通量罩内气体压力进行实时监控。

4.3.2 采样装置的固定

a)气体通量罩应通过固定环及绳索固定于采样点位，通过浮体漂浮在废水处理构筑物水面上，浮体下部没入水中，应确保与水体密封，同时根据记录的箱体浸水深度计算气体通量罩温室气体释放区域上部空间体积。

b)在非水体区域的采样装置固定应保证气密性良好。

4.3.3 采样前准备

采样装置空气排空时间，应根据采样泵流量及气体通量罩箱体温室气体排放区域上部和气体采样管路内部体积估算，应连接气体采样管与采样泵，打开三通阀，开启气体采样泵排除采样装置空气后关闭气体采样泵。

4.3.4 平衡时间的确定

通量罩内压力不随时间发生变化时，可认为排放的温室气体在气水/气固界面分布达到平衡，记录平衡所需时间。

4.3.5 样品的采集

4.3.5.1 非曝气区域样品采集应按下列步骤执行：

a)将气体通量罩重新固定于采样点位上，重复 4.3.3 所示方法排除采样装置空气；

b)平衡时间内均匀选取 4 个时间点采集温室气体样品，平衡时间为 50min 时，可在同一采样点选取 10min、20min、30min 和 40min 分别采集气体样品；

c)打开三通阀，开启气体采样泵，收集 1000mL 温室气体至集气袋中。

4.3.5.2 曝气区域样品采集应按下列步骤执行：

a)将气体通量罩重新固定于确定的采样点位上，重复 4.3.3 所示方法排除采样装置空气；

b)打开三通阀，观测压力计读数，待压力计读数基本不发生变化时，可认为曝气区域温室气体排放量趋于稳定，记录温度计、压力计及流量计读数；

b)连接集气袋，开启气体采样泵，收集温室气体至集气袋中。

4.4 温室气体样品的保存及分析方法

4.4.1 装有温室气体的集气袋应密封和遮光保存，并于 12h 内分析温室气体浓度。

4.4.2 温室气体体积分数或质量含量分析宜采用气相色谱法或非红外色散吸收法，气相色谱法可参照 T/LCAA 005 执行，非分散红外吸收法可 HJ 870 和测试设备操作说明执行。

4.5 数据处理

4.5.1 非曝气区域温室气体的表面释放速率(F_1)

a) F_1 应按下列式计算：

$$F_1(\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}) = \frac{V}{A} \times \frac{dC}{dt}$$

式中， V ——气体通量罩温室气体释放区域上部空间体积， m^3 ，；

A ——气体通量罩覆盖的面积， m^2 ；

$\frac{dC}{dt}$ ——温室气体质量浓度变化率，即温室气体质量浓度随时间变化的线性拟合斜率， $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ 。

b)温室气体质量浓度(C)应按下列式计算：

$$C(\text{kg}/\text{m}^3) = \frac{C_v \times M}{22.4} \times \frac{273}{273+T} \times \frac{P}{101.325} \times 10^{-6}$$

式中 C_v ——温室气体体积浓度，ppm；

M ——温室气体摩尔质量， g/mol ；

T ——采样时气体通量罩内的温度， K 。

P ——采样时气体通量罩内的压强， kPa ；

4.5.2 曝气区域温室气体的表面释放速率(F_2)应按下列式计算：

$$F_2(\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}) = \frac{C \times Q}{A}$$

式中， C ——温室气体质量浓度， kg/m^3 ；

Q ——气体通量罩的排放气体流量， m^3/d ；

A ——气体通量罩覆盖的面积， m^2 。

5 密闭构筑物温室气体排放量的监测

5.1 废水或污泥处理密闭构筑物的烟道、烟囱或排气筒的温室气体排放量宜采用附录 B 所示密

闭构筑物温室气体排放连续监测系统对样品自动采集和连续分析。

5.2 温室气体排放连续监测系统安装、检测、调试、验收、运行及管理,可参照 HJ 75 和 T/CAEPI 47 执行。

5.3 温室气体排放量的分析可采用非分散红外吸收设备或同等其它监测设备,可实现高低双量程自动切换同时监测,设备检出限不应大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$,其他性能指标可参照 HJ 76 和 T/CAEPI 48 执行。

5.4 不具备连续监测条件时,可在封闭构筑物烟道、烟囱或排气筒设置采样口采样后,采用气相色谱法或非红外色散吸收法分析温室气体体积浓度,并安装气体流量计对气体流量进行计量。采样口的设置可参照 HJ 75 和 T/CAEPI 46 进行。

6 监测质量保证

6.1 仪器和设备要求

6.1.1 所有仪器和设备使用前,应检定或校准合格,并至少半年自行校准一次。

6.1.2 废水处理无组织温室气体排放采集装置和密闭构筑物温室气体排放连续监测系统的气密性检查应参照 GB/T 16157 执行。若检查不合格,应查漏和维护,直至检查合格。

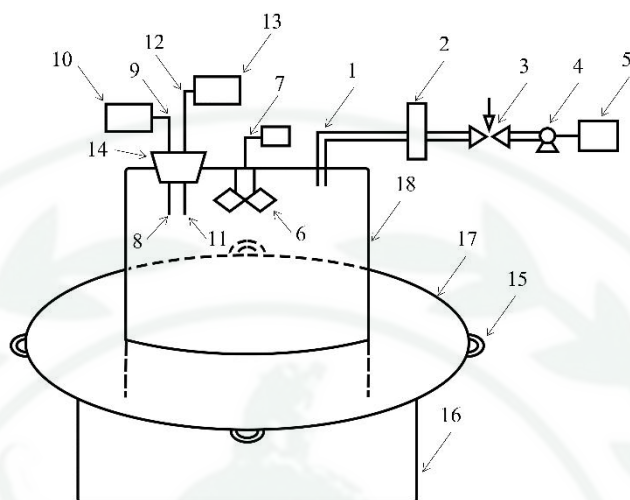
6.1.3 采样前,应分别以纯度不低于 99.99% 的氮气和不确定度不高于 2% 的市售有证标准气体作为零点气体和标准气体,使用与温室气体采集和分析相同的操作步骤进行零点校准和满量程校准,24h 零点漂移和量程漂移不超过 $\pm 2.5\%$ 满量程;低浓度(20%~30) 满量程值、中浓度(50%~60%)满量程值和高浓度(80%~100%)满量程值标准气体的 3 次测量平均值与标准气体浓度标称值的相对误差不超过 $\pm 5\%$ 。具体可参照 T/CAEPI 47 执行。否则,应查找原因,并采取消除干扰或污染的措施。

6.2 样品保存要求

收集温室气体的集气袋使用前应经 3 次高纯氮气清洗,应避免污染干扰,采样后应密封避光保存,宜于 12h 内分析测定。

附录 A (资料性)

废水处理无组织排放温室气体排放采集装置结构示意图



说明:

1——气体采样管;

2——气体流量计;

3——三通阀;

4——气体采样泵;

5——集气袋;

6——风扇;

7——风扇电源;

8——温度探头;

9——温度探头导线;

10——数显温度计;

11——压力探头;

12——压力探头导线;

13——高精度数字气压计;

14——橡胶塞;

15——固定挂件;

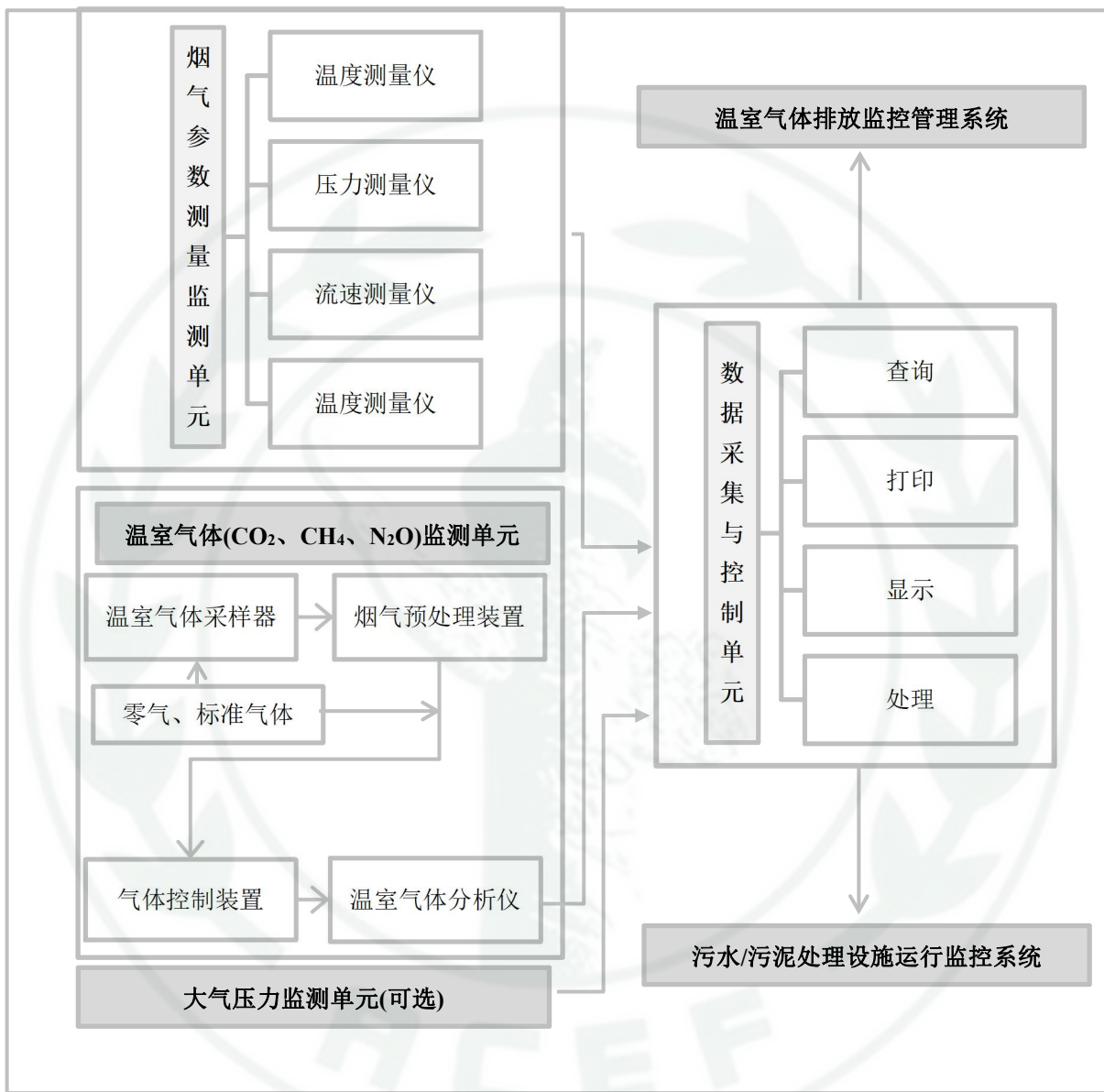
16——浮体

17——浮体固定挡板

18——箱体

附录 B (资料性)

废水处理密闭构筑物温室气体排放连续监测系统组成示意图



附录 C (资料性)
测试内容及结果记录表格

C.1 气体通量罩工作参数记录表见表C.1。

表 C.1 气体通量罩工作参数记录表

项目	单位	测试值
气体通量罩浸水(泥)深度(h)	mm	
气体通量罩直径(D)	mm	
气体通量罩内压强(P)	kPa	
气体通量罩内温度(T)	K	

C.2 非曝气区域气体通量罩采集样品温室气体体积浓度见表C.2。

C.2 非曝气区域气体通量罩温室气体体积浓度

项目	单位	t1	t2	t3	t4	t5	t6	...
CH ₄	ppm							
CO ₂	ppm							
N ₂ O	ppm							

C.3 曝气区域温室气体释放通量测试表见表C.3。

C.3 曝气区域温室气体释放通量测试

	体积浓度C _v (ppm)	排放流量Q(m ³ /h)
CH ₄		
CO ₂		
N ₂ O		