



长三角区域环保产业协会联席会议 生态环境保护团体标准化技术委员会 互认团体标准

《污水处理厂温室气体排放监测技术标准》

Technical standard for greenhouse gas emission monitoring from the wastewater treatment plant

上海·江苏·浙江·安徽

SHANGHA · JIANGSU · ZHEJIANG · ANHUI

858(\$% ' %

H# %&(\$%- \$\$ *(, '%\$?@; ' *)\$858(

ICS 号: % '\$85'--

中国标准文献分类号: N%\$

团 体 标 准

H#G< 59D-\$%#858(

H#Wb]M'gubXfZcf[fMb\ci g[UyYa]g]cb'a cb]rf]b[Zica T\Y
kUjnkUYfTfYUa Ychid'Ubi

858(1\$%&- 发布

858(1\$%&- 实施

发布



长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会互认团体标准
Mutually Recognized Group Standards by the Ecological Environmental Protection Group
Standardization Technical Committee of the Joint Conference of Association of Environmental
Protection Industry in Yangtze River Delta



24012915456661

目 次

前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 监测准备要求.....	2
5 点位布设.....	2
6 样品采集、运输和保存.....	3
7 检测分析.....	3
8 数据处理.....	3
9 质量保证和质量控制.....	3
附 录 A （资料性） 典型工艺的点位布设要求.....	5
附 录 B （规范性） 污水处理厂温室气体排放通量计算公式.....	8
附 录 C （资料性） 污水处理厂温室气体排放记录表.....	9



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。

本文件由上海市环境科学研究院提出。

本文件由上海市环境保护产业协会归口。

本文件主要起草单位：上海市环境科学研究院、上海市环境监测中心、上海市减污降碳管理运行技术中心、华东理工大学、上海城投污水处理有限公司、上海化学工业区中法水务发展有限公司、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司。

本文件参与起草单位：同济大学、上海大学、上海电力大学、上海市排水事务管理中心、上海谱实生态环境科技有限公司、实朴检测技术（上海）股份有限公司、上海市环境监测技术装备有限公司、上海环保（集团）有限公司、上海霖洲环境科技有限公司、上海博优环境科技发展有限公司、上海依科绿色工程有限公司、维尔利环保科技集团股份有限公司、岛津企业管理（中国）有限公司、杭州泽天春来科技股份有限公司、爱博能（广州）科学技术有限公司、三峡智慧水务科技有限公司。

本文件主要起草人：钱晓雍、刘启贞、赵敏、邱恺培、陈广、周珉、董磊、张亦藜、李丹、戴洁、甘晓明、王丽花、黄薇、王乔、王沁意、杨一烽、程佩瑄、杨戊雷、王洪涛、张晓磊、蒋璐漫、周振、陈其楠、郑锦彪、刘绿叶、董成、袁飞、杜建飞、寿宗奇、宋伟、许晨阳、杨世权、陆生忠、宋承泽、陆熙、沙燕明。

首批承诺执行本文件的单位：上海谱实生态环境科技有限公司、实朴检测技术（上海）股份有限公司、上海市环境监测技术装备有限公司、上海环保（集团）有限公司、上海霖洲环境科技有限公司、上海博优环境科技发展有限公司、上海依科绿色工程有限公司、维尔利环保科技集团股份有限公司、岛津企业管理（中国）有限公司、杭州泽天春来科技股份有限公司、爱博能（广州）科学技术有限公司、三峡智慧水务科技有限公司。



引 言

为贯彻落实《减污降碳协同增效实施方案》（环综合〔2022〕42号）和《深化碳监测评估试点工作方案》（环办监测函〔2023〕293号），加快开展污水处理碳排放测算，指导在污水处理厂建立业务化运行的温室气体排放监测体系，规范污水处理厂温室气体（CO₂、CH₄、N₂O）排放通量的测定方法，特制定本文件。



污水处理厂温室气体排放监测技术标准

1 范围

本文件规定了污水处理厂温室气体排放监测准备、点位布设、样品采集、运输和保存、检测分析、数据处理、质量保证和质量控制等要求。

本文件适用于指导各类规模城镇污水处理厂与工业废水处理厂水处理工艺以及污泥脱水工艺中的温室气体排放监测，为污水处理厂和第三方检测机构开展温室气体排放监测活动提供规范化方法。

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 16297 大气污染物综合排放标准
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：若无特殊说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。

3.2

原始数据 primary data

通过直接监测获得，用来计算污水处理厂温室气体排放量的数据。

3.3

排放通量 emission flux

利用原始数据进行相应计算，所获得的单位时间内通过单位面积的气体质量。

3.4

无组织排放 unorganized emission

温室气态不经排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

[来源：GB 16297-1996，3.4，有修改]

3.5

有组织排放 organized emission

处理过程中产生的温室气体通过排气筒向空气中有规则排放。

[来源：HJ/T 397-2007，3.2，有修改]。

3.6

排放源 emission source

向环境中排放温室气体的单元。污水处理厂的排放源包括对处理设施进行加盖处理后通过排气筒排放的有组织排放以及敞开液面的处理设施的无组织排放两类排放源。

[来源：HJ/T 397-2007，3.1，有修改]。



4 监测准备要求

4.1 监测计划的制定

- 4.1.1 制定监测计划应明确监测目标、确定监测边界、识别边界内温室气体排放源、确定监测方法。
- 4.1.2 监测范围应覆盖水处理工艺以及污泥脱水工艺中的 CO_2 、 CH_4 与 N_2O 直接排放。
- 4.1.3 所制定的污水处理厂温室气体排放监测计划，应包括报告主体情况、主要排放活动、活动数据、数据内部质量控制和质量保证相关规定相关内容。

4.2 监测仪器与设备的准备

4.2.1 一般要求

监测者应配置满足监测所需的仪器或设备。

4.2.2 气袋

4.2.2.1 气袋用于储存温室气体样品。

4.2.2.2 所选气袋应符合下列要求：

- 具有低吸附性和低气体渗透率，不释放干扰物质；
- 具有可与采样管路连接的接头，该接头同时也是一个可开启和关闭的阀门装置；
- 容积规格不小于 200 ml。

4.2.2.3 气袋材质宜为铝箔多层复合材质或高聚物膜材质。

4.2.3 漂浮箱

4.2.3.1 漂浮箱用于采集无组织排放的污水处理气液界面的温室气体排放。漂浮箱系统由箱体、电子温度计、刻度尺、动压平衡系统以及漂浮系统组成。

4.2.3.2 所选漂浮箱应符合下列要求：

- 箱体内部配备电子温度计以获取箱内的温度；
- 刻度尺可准确记录在不同污水处理中水面的刻度以用于校正箱体的有效体积；
- 动压平衡系统可于压力过大时自动泄压，底部设有单向阀，防止特殊情况下漂浮箱内出现负压而导致外界空气进入；
- 漂浮系统由橡胶轮胎制成，在箱体外圈密闭环绕使其悬浮。

4.2.4 大气采样仪

4.2.4.1 大气采样仪用于采集作业环境中的气体样品。

4.2.4.2 大气采样仪应具有流量调节功能，在一定负载下以稳定流量采集气体，流量范围为 0.5-2 L/min。

4.2.5 传输管路

4.2.5.1 气体样品传输管路用于连接各采样单元。

4.2.5.2 气体样品传输管路应采用 1/4 英寸的聚四氟乙烯（Teflon）管。

5 点位布设

5.1 无组织排放源点位

5.1.1 无组织排放源采样点位应根据各处理设施的池体情况来制定。

5.1.2 储水构筑物在构建时被划分为几个单元格的，每单元格内应至少布置一个单位。

5.1.3 推流式储水构筑物内相邻点位距离应小于 20 m。

5.1.4 储水构筑物内有明显工况条件变化处（如曝气状态改变等），应按需增加点位。

5.1.5 圆形储水构筑物内应在 1/2 半径处布设点位。

5.1.6 典型工艺的点位布设应符合附录 A 的要求。



5.2 有组织排放源点位

有组织排放源采样点位应为污水处理设施对应排气筒上的采样口。

5.3 厂区背景值点位

厂区背景值采样点位应于厂区边界内的上风向与下风向处。

6 样品采集、运输和保存

6.1 采样时间及频次

6.1.1 应按照 HJ 194、HJ/T 397 及相关规定，确定采样时间和频次。

6.1.2 规律性监测每月应不少于 1 次，如出现水质剧烈波动、工况改变工艺调整等情况下，可按需增加监测次数。

6.2 采样要求

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 每次采样均应测定采样当天厂区背景值。

6.2.1.2 样品采集后，应立即将气袋阀门拧紧。

6.2.2 无组织气态样品采集

6.2.2.1 无组织气体采样应在气液界面放置漂浮箱后的第 0 分钟采取箱体内背景值，随后以等时间间隔依次采集样品，样品采集间隔不少于 5 分钟，从而获取箱体内温室气体浓度变化梯度。

6.2.2.2 无组织气体样品采集操作应符合下列要求：

- 将漂浮箱平稳安放在采样液面，记录放入时间和液面刻度；
- 采用大气采样仪连接传输管路向气袋内输送气体样品；
- 结束末次采样后，记录漂浮箱内气温与环境气压。

6.2.3 有组织气态样品采集

6.2.3.1 有组织气体采样应在其排气筒排放时段内等间隔采集样品，获取一个时间段的平均值。

6.2.3.2 有组织气体样品采集操作应符合下列要求：

- 将传输管路伸入排气筒采样口，采用大气采样仪向气袋中输送气体样品；
- 记录排气筒内气体流速（该数据可现场测量或由污水处理厂提供）。

6.3 样品运输和保存

6.3.1 样品运输与保存过程中应避免挤压与高温，防止气袋破损。

6.3.2 样品到达实验室应及时交接，在常温条件下保存。

7 检测分析

7.1 样品应在到达实验室一周之内完成检测分析。

7.2 样品的检测应将气体样品直接注入具有热导检测器（TCD）和电子俘获检测器（ECD）的气相色谱仪，具体操作参考 T/LCAA 005 的要求。

8 数据处理

8.1 污水处理厂温室气体排放通量应结合原始数据和污水处理厂运行数据计算得到。

8.2 污水处理厂温室气体排放通量的计算详见附录 B。

9 质量保证和质量控制



9.1 设备检定校准、核查及维护保养要求

9.1.1 用于温室气体监测相关的监测设备在正式使用前，应在专业计量机构进行检定校准。

9.1.2 日常使用时应在使用前对其进行核查（如采样流量、标准气体核查等），并定期维护和保养（如清洗管路、更换过滤装置等）。

9.2 点位布设要求

根据不同污水处理厂的处理单元，布设要求如下：

- 第一阶段通过密集布点预监测浓度，判断排放规律；
- 第二阶段根据规律适当优化布点数量，保障采集样品的代表性；
- 第三阶段根据实际情况，选取代表性点位进行样品采集。

9.3 采样过程要求

9.3.1 样品采集应优先使用新气袋。如重复使用采样气袋，采样前应观察气袋外观，检查是否有破裂损坏等可能漏气的情况，并使用高纯氮气清洗3次，进行空白实验。

9.3.2 使用漂浮箱采样前，应将箱体内残余的气体样品排空，排空时间不少于5分钟。

9.3.3 使用漂浮箱采样时，应将漂浮箱各口封闭，盛水倒放检查气密性，并在采样期间保持箱体稳定性。

9.3.4 采样管进气口位置应靠近排气筒中心位置。

9.4 监测环境要求

9.4.1 监测应在处理设施处于正常工况下进行。

9.4.2 极端天气情况下不宜进行采样监测。

9.5 人员要求

涉及采样及检测分析的相关人员应经过充分的岗前专业知识培训。

9.6 数据质量要求

9.6.1 应编制质量控制程序对数据进行管理，详细记录数据（记录表单参见附录C），使用《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候〔2011〕1041号）核算方法计算排放量，进行相互比对印证和评估。

9.6.2 应对监测数据进行审核，使用符合质量要求的数据计算温室气体排放量。

9.6.3 监测数据档案应建立时间序列的一致性。

9.6.4 监测过程中应同步记录污水处理厂运行情况等参数。



附录 A
(资料性)
典型工艺的点位布设要求

A.1 推流式工艺点位布设(以好氧池为例)

好氧池内每小格内至少布设1个点位,单格内点位布设实际位置由现场施工情况决定。

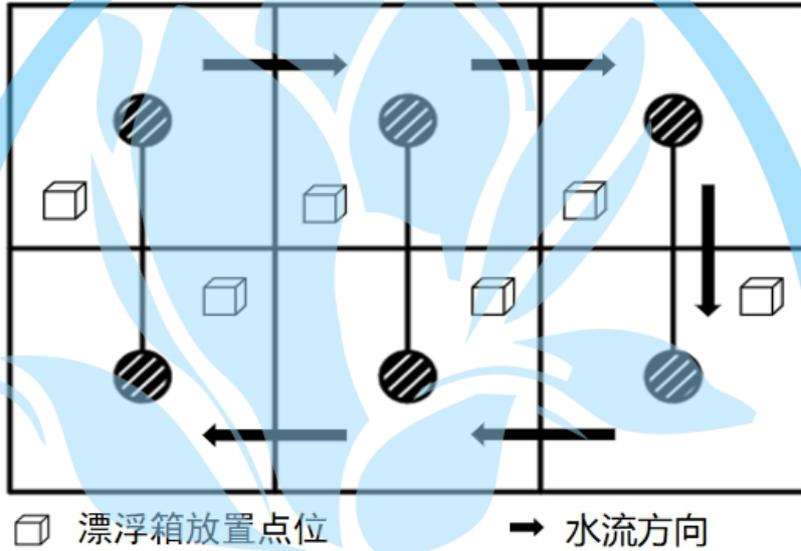


图 A.1 好氧池点位布设示意图

A.2 AAO 工艺点位布设

A.2.1 厌氧段在池长的1/2处至少布设1个点位。

A.2.2 缺氧段在池长的1/2处至少布设1个点位,若出现明显工况条件变化时,应增加点位。

A.2.3 好氧段每单格的1/2处至少布设1个点位,若池长大于40 m,应增加点位,相邻点位之间距离应不大于20 m。

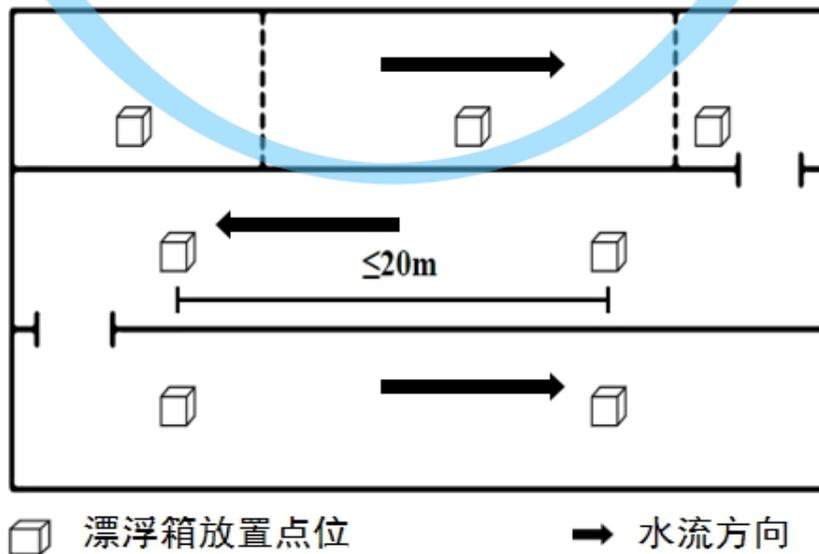


图 A.2 AAO 工艺点位布设示意图

A.3 廊道式工艺点位布设（以氧化沟为例）

A.3.1 在进水端应布设1个点位。

A.3.2 在曝气装置10 m内应布设1个点位，布设实际位置由现场施工情况决定。

A.3.3 廊道内相邻点位之间距离应不大于20 m。

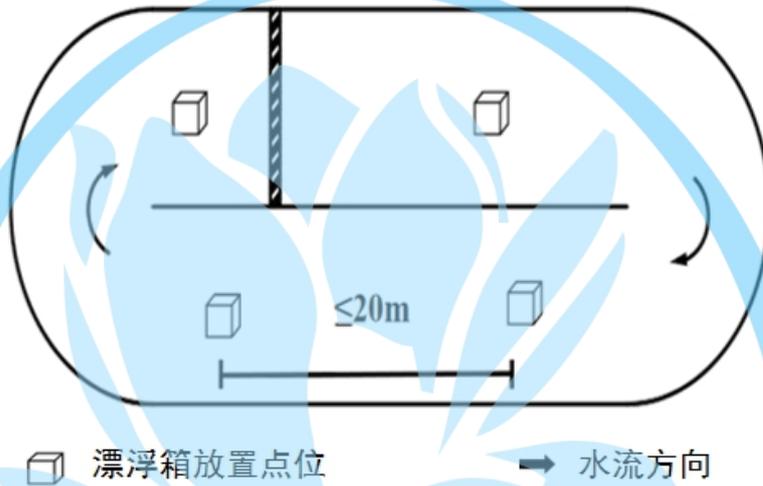


图 A.3 氧化沟工艺点位布设示意图

A.4 时序特征工艺点位布设（以 UNITANK 工艺 改良 SBR 为例）

A.4.1 池体每小格内至少布设1个点位。

A.4.2 采样时间与次数应根据工艺运行周期调整，不同运行阶段应增设一次采样。

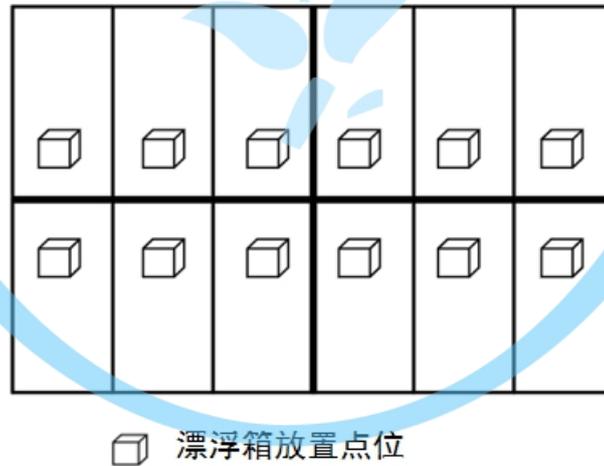


图 A.4 UNITANK 工艺点位布设示意图

A.5 圆形池体点位布设（以二沉池为例）

A.5.1 二沉池等圆形池体应在半径的1/2处至少布设1个点位。

A.5.2 采样期间刮泥机应配合停止运行。

A.5.3 采样点位应避开浮渣过多区域。



漂浮箱放置点位

图 A.5 二沉池点位布设示意图

附录 B

(规范性)

污水处理厂温室气体排放通量计算公式

B.1 无组织排放气态样品排放通量

无组织排放源的温室气体排放通量，按照公式 (B.1) 进行计算。

$$E_{\text{无组织}} = \frac{V}{A} \times \rho \times \frac{dc}{dt} \times 1.44 \times 10^{-3} \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：

- $E_{\text{无组织}}$ —— 温室气体排放通量， $\text{kg} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{d})^{-1}$ ；
 V —— 漂浮箱浮于液面之上的体积， m^3 ；
 A —— 漂浮箱截面积， m^2 ；
 ρ —— 采样温度下的箱体内存气体密度， $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ；
 $\frac{dc}{dt}$ —— 采样期间罩内气体浓度的线性增加， $\text{mL} \cdot (\text{m}^3 \cdot \text{min})^{-1}$ 。

B.2 有组织排放气态样品排放通量

有组织排放源的温室气体排放通量，按照公式 (B.2) 进行计算。

$$E_{\text{有组织}} = Q \times C \times 10^{-6} \dots \dots \dots (B.2)$$

式中：

- $E_{\text{有组织}}$ —— 甲烷或氧化亚氮的排放通量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 Q —— 气体流速， $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 C —— 样品中二氧化碳、甲烷或氧化亚氮扣除厂区背景值后的浓度， $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ；

B.3 污水处理厂温室气体排放量计算

B.3.1 污水处理厂温室气体排放量，按照公式 (B.3) 进行计算。

$$E_{\text{总}} = E_{\text{无组织总}} + E_{\text{有组织总}} \dots \dots \dots (B.3)$$

式中：

- $E_{\text{总}}$ —— 污水处理厂温室气体排放量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 $E_{\text{无组织总}}$ —— 污水处理厂无组织排放源温室气体排放量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 $E_{\text{有组织总}}$ —— 污水处理厂有组织排放源温室气体排放量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

B.3.2 污水处理厂无组织排放源温室气体日排放量，按照公式 (B.4) 进行计算。

$$E_{\text{无组织总}} = \sum E_i \times A_i \dots \dots \dots (B.4)$$

式中：

- $E_{\text{无组织总}}$ —— 污水处理厂无组织排放源温室气体排放量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 E_i —— 污水处理厂中无组织排放源点位i的温室气体排放通量， $\text{kg} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{d})^{-1}$ ；
 A_i —— 污水处理厂中无组织排放源点位i所覆盖的面积， m^2 。

B.3.3 污水处理厂有组织排放源温室气体日排放量，按照公式 (B.5) 进行计算。

$$E_{\text{有组织总}} = \sum E_n \dots \dots \dots (B.5)$$

式中：

- $E_{\text{有组织总}}$ —— 污水处理厂有组织排放源温室气体排放量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ ；
 E_n —— 污水处理厂中有组织排放源点位n的温室气体排放通量， $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ 。



附录 C

(资料性)

污水处理厂温室气体排放记录表

表 C.1 污水处理厂温室气体排放监测原始数据表

日期	排放源类型	监测点位	样品名称	CO ₂ (mg/m ³)	CH ₄ (mg/m ³)	N ₂ O (mg/m ³)
	有组织					
	有组织					
	...					
	无组织					
	无组织					
	...					

表 C.2 污水处理厂温室气体排放监测总数据报表

日期	监测点位	CO ₂ (kg/d)	CH ₄ (kg/d)	N ₂ O (kg/d)
(YYYY.MM)				
	...			
...				





长三角区域环保产业协会联席会议
生态环境保护团体标准化技术委员会
互 认 团 体 标 准