

《废水处理温室气体监测技术规程》

编制说明

(征求意见稿)



《废水处理温室气体监测技术规程》编制组

二〇二三年十一月

目 次

1 工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 协作单位	1
1.3 主要工作过程	1
2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容	4
2.1 标准编制的必要性	4
2.2 标准制订的基本原则和技术路线	4
2.3 标准主要编制内容和关键条款说明	5
3 标准涉及的相关知识产权说明	6
4 国内相关标准及相关项目情况	6
5 重大意见分歧的处理经过和依据	7
6 其他应予说明的事项	7

1 工作简况

1.1 任务来源

本任务来源于中华环保联合会。为准确监测废水处理的温室气体排放量，指导污水处理厂及相关企业在准确确定废水处理碳排放因子的基础上，进行碳排放核算，明确碳减排的目标和发展方向，制定碳减排规划和探索碳减排技术方案，实现废水处理行业的绿色低碳和高质量发展，中华环保联合会于 2022 年 7 月下达了关于《废水处理温室气体监测技术规程》团体标准(中环联字〔2023〕11 号)的标准编制任务。

1.2 协作单位

废水处理主要涉及污染物的彻底氧化分解或转化，从而导致了以二氧化碳、氧化亚氮和甲烷为主的温室气体的排放。为确保我国 2030 年碳达峰、2060 年碳中和目标的实现，废水处理行业的温室气体排放不容忽视。然而，目前我国缺乏系统规范的废水处理温室气体排放量监测技术规程，因而无法获得准确的废水处理温室气体排放量。因此，由中华环保联合会组织《废水处理温室气体监测技术规程》团体标准编制工作。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准制订编制组

2022 年 7 月任务下达后，项目承担单位北京交通大学即成立标准制订编制组(以下简称编制组)。编制组初步拟定了标准制订的原则、工作目标、工作内容和技術路线，讨论了在标准过程中可能遇到的问题、标准定位及侧重点，并根据标准编制任务，制定了详细的标准编制计划与任务分工。

1.3.2 查询国内外相关标准和文献资料、编制大纲及草案

2022 年 8 月~10 月，编制组根据《国家环境保护标准制修订工作管理办法》(国环规科技〔2017〕1 号)、《环境监测分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2020)等相关规定，检索、查询和收集国内外相关标准和文献资料，对现有关于废水处理温室气体监测的方法、研究进展以及存在的问题进行了调研，在整理借鉴的基础上进行归纳和总结，对方法中涉及的采样点布设、样品采集、采样周期和频率以及分析方法等的确定和选择等主要內容进行了初步的探讨和总结，确定了监测技术规程的技术路线和主要研究內容。

北京交通大学与项目参与单位收集了近年来国内外有关废水处理温室气体排放监测技术的研究成果，同时对我国废水处理行业发展及工艺应用现状进行了充分调研，结合废水处理工艺温室气体排放特征及项目参与单位在温室气体监测过程积累的相关经验，为标准的制定提供理论及实践支撑。项目组依托光大水务(深圳)有限公司和中国市政中南院等参编单位的工程实践，按照标准规定的温室气体监测方法，分别开展了 CASS-高效沉淀池、A²O 和 MBR 等工艺各构筑物的温室气体监测，在实地监测的基础上，对方法提出了修改和完善意见。

1.3.3 编制开题论证报告及标准草案

2022 年 9 月~11 月，编制组根据拟定的技术路线，开展了典型废水处理设施有组织温室气体排放量离线监测方法以及密闭构筑物温室气体排放量在线监测方法等相关实验研究，并在此基础上编写了开题论证报告及标准草案。

1.3.4 召开专家指导审查会

2022 年 12 月 2 日，邀请行业内相关院士、专家进行了标准方向、内容和规划等方面的审查，并提出了标准草案相关修改意见。2022 年 12 月 6 日，邀请专家对团体标准制定流程及相关要求进行深度解析，标准主编人员汇报标准编制进度、修改情况及待解决的问题，专家对存在的问题提出可行性建议。

1.3.5 召开立项评审会

2023 年 1 月 11 日，中华环保联合会组织召开了本项目立项评审会。专家委员会听取了编制汇报，经质询和讨论，通过了本项目的立项审查，并提出以下主要修改意见：

- (1) 标准题目中“污废水处理厂”修改为“污废水处理”；
- (2) 采样点的环节文字描述较为冗杂，应进行细分优化；
- (3) 应补充工业废水处理和污泥处理设施相关监测方法内容；
- (4) 删除对于温室气体监测技术规程相关性不大的计算公式，突出监测内容；
- (5) 进一步提高标准语言表述的间接性和逻辑性；
- (6) 将温室气体的离线监测和在线监测部分分别进行描述。

会后，编制组根据意见进一步对标准草案进行了修改，并对方法验证方案进行了完善，并将标准题目修改为《污废水处理温室气体监测技术规程》。

1.3.6 召开专家组讨论会

2023年6月11日，中华环保联合会组织召开了专家组讨论会。专家委员会听取了标准编制汇报，经讨论，提出了以下主要修改意见：

- (1) 补充温室气体在线监测方法；
- (2) 补充无法安放气体通量罩的点位如格栅和泵房的温室气体监测方法；
- (3) 在标准中需要指明温室气体的监测在污水处理厂生产正常的情况下进行；
- (4) 完善采样点的布设方法；
- (5) 完善采样频率，补充时间间隔；

会后，编制组根据专家修改意见对标准草案进行了进一步修改和完善，并对格式进行了修改。

1.3.7 方法验证工作

2023年6月~8月，根据《环境监测分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2020)的要求，按照《废水处理温室气体监测技术规程》规定的方法，对典型废水工艺在非曝气区域和曝气区域的氧化亚氮释放通量进行了平行试验，在对数据进行了汇总和分析的基础上，进行了方法的验证，并同时编制完成《废水处理温室气体监测技术规程(征求意见稿)》和编制说明，向有关各方征求意见。具体验证结果如下：

(1)非曝气区域氧化亚氮

在相同环境条件下，在初沉池、缺氧池和二沉池3个典型非曝气区域的同一监测点位进行2次平行试验，每次采集2组，每组3个样品，每个监测点位共12个样品。氧化亚氮表面释放速率的计算结果表明，初沉池氧化亚氮表面释放速率监测结果的标准偏差 $S=2.55% < 5%$ ；缺氧池氧化亚氮表面释放速率监测结果的标准偏差 $S=2.78% < 5%$ ；二沉池氧化亚氮表面释放速率监测结果的标准偏差 $S=1.82% < 5%$ 。因此，方法对于非曝气区域氧化亚氮的监测是有质量保证的。

(2)曝气区域氧化亚氮

在相同环境条件下，在曝气沉砂池和好氧池中的同一监测点位进行2次平行实验，每次采集2组样品，每组3个样品，每个监测点位共12个样品。氧化亚氮表面释放速率的计算结果表明，曝气沉砂池氧化亚氮表面释放速率监测结果的标准偏差 $S=4.22% < 5%$ ；好氧池氧化亚氮表面释放速率监测结果的标准偏差 $S=3.35% < 5%$ 。因此，方法对于曝气区域氧化亚氮释放的监测是有质量保证的。

1.3.8 召开征求意见稿技术审查会

2023年10月18日，中华环保联合会组织召开了本项目的征求意见稿技术审查会。专家组听取了标准编制组的汇报，经过质询、讨论，专家组通过了该标准征求意见稿的技术审查，并提出以下修改意见和建议：

- (1) 建议标准名称修改为《废水处理温室气体监测技术规程》；
- (2) 按照 GB/T1.1-2020 标准语言要求修改标准条文描述；
- (3) 建议按照有组织排放和无组织排放标准规范相关内容；
- (4) 应按现有温室气体监测技术标准调整相关内容；
- (5) 应按照三种温室气体在典型构筑物中产生的时空规律确定采样点设置和监测频率；
- (6) 根据专家具体意见完善标准内容。

会后，编制组按照专家意见对标准文本征求意见稿和编制说明进行了修改，编制说明中完善了特殊构筑物的温室气体监测的适用方法，增加了最新的国内相关标准，标准文本中修改了题目、主要情景、布点方法、采样周期和频率的确定方法，简化了采样装置说明，增加了污泥处理构筑物相关内容。

2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容

2.1 标准编制的必要性

2021年1月，生态环境部印发《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号），明确提出“加强温室气体监测，逐步纳入生态环境监测体系统筹实施”的要求。废水处理过程主要涉及污染物的彻底氧化分解或转化，从而导致了以二氧化碳、氧化亚氮和甲烷为主的温室气体的直接排放。随着我国能源结构的逐步转型和新型电力系统的构建，废水处理过程的直接温室气体排放将成为废水处理行业碳排放的主要关注点。为确保我国2030年碳达峰、2060年碳中和目标的实现，废水处理行业的温室气体排放不容忽视。然而，目前我国缺乏系统规范的废水处理过程温室气体排放量的监测技术规程，该规程的建立可作为企业稳步推进温室气体监测体系建设，合理确定碳排放因子和进行碳排放量核算的重要辅助手段，进而指导废水处理行业明确碳减排目标和发展方向，制定碳减排规划和开发碳减排技术，为实现废水处理行业的低碳绿色和高质量发展提供有力支撑。

2.2 标准制订的基本原则和技术路线

2.2.1 科学性原则

本标准的编制遵循科学性原则，规定了废水处理无组织温室气体排放量的离线监测、密闭构筑物温室气体排放量的在线监测和监测质量保证等技术规程，相关内容结合各单位多年研究和实践经验，在充分征询行业意见的基础上完成标准制订，具有较强的科学性和指导性。

2.2.2 可操作性、先进性原则

本指南的编制在充分调研和广泛征求意见的基础上，结合我国废水及污泥处理的现状，为科学地反映不同处理单元和阶段所排放的温室气体量和排放特征，提出了废水处理过程温室气体样品采集、测试分析及数据处理全流程操作技术规程，同时结合标准各参编单位长期实地监测的经验，对采样方法、设备和测试分析技术进行了进一步的优化，对准确获得废水处理过程温室气体排放量并有针对性地开发和实施碳减排技术具有较强的指导作用。

2.2.3 标准制订的技术路线



图 1 技术路线图

2.3 标准主要编制内容和关键条款说明

1、本标准旨在为废水处理厂提供准确、简单易行的温室气体排放量监测方法，适合指导识别废水处理过程主要的温室气体排放源及排放规律。

2、根据文献统计及现场调研数据，废水与剩余污泥处理工艺类型多样，水质水量及剩余污泥理化特征各异，标准无法针对每一种废水处理或污泥处理工艺类型提出具体的监测技术规程，仅按照废水或污泥处理过程涉及的构筑物进行有组织排放和密闭构筑物进行分类，其中有组织排放进一步分为曝气区域与非曝气区域。

3、在污泥处理过程中，对于无组织排放的温室气体，其采样的布点和样品的采集方法参照废水处理有组织温室气体排放进行；对密闭构筑物，在烟道、烟囱或排气筒设置的采样孔直接采集温室气体，并监测和记录烟气排放流量；对于好氧堆肥车间，在堆体升温期、高温期和腐熟期分别布点采样。

4、温室气体排放量以气体通量罩覆盖的有组织排放构筑物表面释放速率表征，后续根据具体布点位置、布点数目及温室气体释放区域面积对构筑物或整个废水处理过程进行碳排放量的计算，本标准不做总量计算的规定。

5、本标准不区分生源碳和化石碳，仅对二氧化碳排放量的监测做出规定，碳核算过程中是否将其记入由碳核算方根据具体情况决定。

3 标准涉及的相关知识产权说明

本指南的某些内容可能直接或者间接涉及专利及软件著作权，本规程的发布机构不承担识别这些专利及软件著作权的责任。

4 国内相关标准及相关项目情况

本标准依据我国现行有关法律、法规，技术内容与现行技术标准相协调。目前，国内外尚未形成系统和科学的废水处理过程温室气体排放量的监测技术规程。现有温室气体相关标准绝大多数为指导不同行业或企业以及不同碳减排项目进行碳核算和碳减排量评估的标准，而仅有为数不多的温室气体监测技术规范均不涉及废水处理过程。废水处理过程温室气体监测技术规程的建立可作为推进企业温室气体监测体系建设，确定准确的碳排放因子并进行碳排放核算，明确碳减排的目标和发展方向，制定碳减排规划和开发碳减排技术提供科学准确的指导，也能为我国废水处理行业引领碳减排技术的创新和实现高质量发展提供支持。

表 1 国内相关标准情况

规范、标准或方法名称	规范、标准或方法编号	主要内容
温室气体玻璃采样瓶预处理和后处理方法	QX/T 213-2013	规定了温室气体玻璃采样瓶预处理和后处理的方法
静态箱法 监测农业生态系统甲烷和氧化亚氮排放监测技术规范	T/LCAA 008-2020	规定了农田甲烷和氧化亚氮排放的监测技术方法
水泥行业温室气体排放监测技术规范	T/CECA-G 0147-2021	规定了水泥行业温室气体排放参数监测的技术方法和监测要求

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 75-2017	规定了固定污染源烟气排放连续监测系统监测 SO ₂ 、NO _x 和颗粒物的技术要求
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 76-2017	规定了固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测系统的组成结构、性能质保和检测方法。
固定污染源废气排放口监测点位设置技术规范	T/CAEPI 46	规定了固定污染源废气排放口监测点位设置的技术要求、标牌设置要求及排放口监测点位要求。
固定污染源二氧化碳排放连续监测系统技术要求	T/CAEPI 47	规定了固定污染源二氧化碳排放连续监测的系统组成与功能要求、技术性能要求、监测站房要求、安装要求、技术指标调试检测、技术验收、运行管理及数据审核和处理。
固定污染源二氧化碳排放连续监测技术规范	T/CAEPI 48	规定了固定污染源二氧化碳排放连续监测系统的组成结构、技术要求、性能指标和检测方法。

5 重大意见分歧的处理经过和依据

无。

6 其他应予说明的事项

无。