ICS 13.020.10

Z04



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

基于项目的温室气体减排量评估技术规范

工业废水处理项目

Technical specification at the project level for assessment of greenhouse gas emission reductions-- Treatment of industrial wastewater

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施



前  言

本部分为GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家发展和改革委员会提出。

本标准由全国碳排放管理标准化技术委员会（SAC/TC 548）归口。

本标准起草单位：中国质量认证中心。

本标准主要起草人：

基于项目的温室气体减排量评估技术规范

工业废水处理项目

1. 范围

本标准规定了基于工业废水处理项目的温室气体减排量评估的术语和定义、评估内容、边界及排放源识别、温室气体种类确定、项目活动及基准线情景确定、减排量计算、监测及数据质量管理、减排量评估报告的编制等内容。

本标准适用于指导工业废水处理项目的温室气体减排量评估。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760-2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

1. 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波的气态成份。

[GB/T 32150,定义3.1]

3.2

污泥池 sludge pits

未经处理的液状污泥被注入并在此被贮存至少一年以上的坑或槽。厌氧细菌降解液状污泥并减少有机质含量，产生CO2、CH4、H2S和NH3的排放。一旦坑内干化且污泥稳定，固体污泥就会被运走和使用，比如作为非食品类作物的肥料。

3.3

厌氧消化池 anaerobic digester

通过厌氧消化从液体或固体废物产生沼气的设备。覆盖或封装沼气池启用沼气捕获用于燃烧，供热 和/或发电或将沼气供给天然气网络。消化池有以下几种：

覆盖的厌氧塘：厌氧塘以柔性膜覆盖，以捕获在消化过程中产生的甲烷。覆盖的厌氧塘通常用于高容量的污水如动物粪肥和有机工业废水像淀粉工业废水。

传统的消化池：运营类似于覆盖的厌氧塘，没有搅拌或液、沼气循环。

高负荷消化池：例如上流式厌氧污泥床（UASB）反应器、厌氧滤床反应器和流化床反应器。

两相消化池：厌氧消化反应分为两个阶段，颗粒物的溶解和挥发酸的形成在第一阶段中完成。第二阶段是在单独的沼气池中进行的，其环境是处于中性PH值和较长的固体保留时间。

3.4

厌氧塘 anaerobic lagoon

处理系统包含一个拥有足够空间的深坑，可供可沉降固体进行沉降，消化停留污泥，厌氧条件下减少可溶性有机基质。厌氧塘不加气、加热或混合，具有普遍的厌氧环境，除了在潜表层集中的过剩油脂和浮渣。

3.5

固体物质 solid materials

不溶解的悬浮微小固体，从来自于工业过程的废水流中机械分离（例如离心机）以进行单独处理。 固体物质占干物质质量含量等于或高于20%。 此外，来自于废水重力沉降或化学（预）处理所产生的物质不被视为本标准定义的固体物质。

3.6

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的，在不实施碳减排项目情景下可能发生的假定情景。

[GB/T 33760-2017,定义3.4]

3.7

温室气体减排量 greenhouse gas emission reduction

经计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[GB/T 33760-2017,定义3.5]

3.8

全球变暖潜势 global warming potential

GWP

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

[GB/T 32150-2015，定义3.15]

3.9

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

CO2e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[GB/T 32150-2015，定义3.16]

3.10

排放因子 emission factor

将温室气体活动水平数据与GHG排放相关联的因子

[GB/T 32150-2015,定义3.13]

注：排放因子可包含氧化因素。

1. 温室气体减排量评估内容

4.1 概述

4.1.1 工业废水处理过程包括对工业废水的处理以及污水处理厂产生的污泥的处理。

4.1.2 工业废水处理项目温室气体减排量评估内容包括：

a) 边界及排放源识别；

b) 项目活动及基准线情景确定；

c) 减排量计算；

d) 监测及数据质量管理；

e) 减排量评估报告的编制。

4.2 边界及排放源识别

项目边界包括：

a) 基准线情景和项目活动下的废水处理厂

b) 现场的给废水处理厂或污泥处理系统供电的电厂

c) 给废水处理厂或污泥处理系统供热的设施

d) 如果厌氧池的沼气发电替代了联网的电量，则特定地理边界内的联网的电厂都应包含在内。

项目边界内所包括的排放源和气体类型如下表所示：

表1 项目边界内所包括的排放源和气体类型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 排放源 | 气体 |
| 基准线情景 | 好氧废水处理过程 | CH4 |
| 厌氧条件下污泥处置 | CH4 |
| 电力消耗/生产 | CO2 |
| 产热 | CO2 |
| 项目活动 | 废水处理过程或污泥处理过程 | CH4 |
| 残渣处理 | CH4 |
| 现场电力消耗 | CO2 |
| 现场化石燃料消耗 | CO2 |

4.3 温室气体种类确定

工业废水处理项目涉及的温室气体种类包括甲烷和二氧化碳。

4.4项目活动及基准线情景确定

表2给出了在目前技术水平下可能存在的项目活动及基准线情景。

表2 项目活动及可能的基准线情景

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 步骤 | 项目活动 | 基准线情景 |
| 废水处理 | 新建厌氧消化池 | 好氧废水处理 |
| 污泥处理 | 新建厌氧消化池 | 污泥直接填埋 |
| 固体物质处理 | 污泥残渣处理（填埋） |
| 电力 | 沼气发电 | 使用化石燃料的自备电厂发电 |
| 所在电网供电 |
| 热力 | 沼气供热 | 化石燃料热电联产 |
| 化石燃料锅炉产热 |

4.5 减排量计算

4.5.1概述

一定时期内因减排项目产生的减排量由式（1）计算：

*ERy* = *BEy* –*PEy*  ······························ (1)

式中：

*ERy*——第y年的项目减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

*BEy*——第y年的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

*PEy*——第y年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）。

基准线排放BEy计算如下：

······························ (2)



式中：

BECH4,wastetreatment,y ——第y年的基准线情景下好氧废水处理过程中的甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（tCO2e/a）；

*BEEL,y* ——第y年拟议项目所替代电量，和/或基准线情景下耗电量对应的CO2排放量，单位为吨二氧化碳每年（tCO2/a）；

*BEHG,y* ——第y年拟议项目所替代的产热量对应的CO2排放量，单位为吨二氧化碳每年（tCO2/a）。

以上参数的详细计算过程见4.5.2。

项目排放PEy计算公式如下：

······························(3)



式中：

PECH4,wastetreatment,y ——第y年的项目活动厌氧废水处理过程中的甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（tCO2e/a）；

*PEEL,y* ——第y年拟议项目所消耗电量对应的CO2排放量，单位为吨二氧化碳每年（tCO2/a）；

*PEfossil,y* ——第y年拟议项目所消耗化石燃料对应的CO2排放量，单位为吨二氧化碳每年（tCO2/a）。

以上参数的详细计算过程见4.5.3。

4.5.2 基准线排放

4.5.2.1计算废水/污泥处理过程中的排放

本标准采用项目活动产生的甲烷排放量法和采用甲烷转换因子方法估算的氧化塘甲烷排放量的最小值作为基准线排放。采用公式(4)进行计算：

·························· (4)



式中：

*BECH4,wastetreatment,y* ——废水/污泥处理过程中第y年甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（tCO2e/a）；

*BECH4,wastewater,y* ——废水好氧处理过程中第y年甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（tCO2e/a）；

*BECH4,SW,y* ——污泥厌氧处理过程中第y年甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量每年（tCO2e/a）。

a) 废水好氧处理过程排放量*BECH4,wastewater,y*的确定

本标准采用IPCC2006第五卷工业废水排放计算方法来确定甲烷产生量，计算公式如下：

................................ (5)



式中：

i——工业部门；

TOWi ——工业i的废水中可降解有机物总量，单位为千克化学需氧量每年（kgCOD/a）；

Si——污泥清除的有机成分，单位为千克生化需氧量每年（kgBOD/a）；

EFi——工业i的排放因子，单位为千克甲烷每千克化学需氧量（kgCH4/kgCOD）；

Ri——回收的甲烷量，单位为千克甲烷每年（kgCH4/a）。

排放因子EFi的计算公式如下：

……………………（6）



式中：

B0——最大甲烷生产能力，单位为千克甲烷每千克生化需氧量（kgCH4/kgBOD）。

本标准中MCFi按照管理不完善的好氧处理方式，取默认值0.3。

工业废水中可降解有机物总量TOWi的计算公式如下：

……………………（7）



式中：

Pi——工业部门i的工业产品总量，单位为吨每年（t/a）；

Wi——生成的废水量，单位为立方米每吨产品（m3/t）；

CODi——化学需氧量，单位为千克化学需氧量每立方米（kgCOD/m3）；

Pi、Wi、CODi的取值按照IPCC2006卷5表6.9分不同工业类型选取。

b) 污泥厌氧处理排放量*BECH4,SW,y*的确定

污泥厌氧处理排放量*BECH4,SW,y*的计算采用UNFCCC CDM-EB最新批准的“固体废弃物处理站排放计算工具”计算。

4.5.2.2 计算发电/耗电对应的基准线排放

在本部分中，需要考虑以下排放源的排放：

a）废水处理/污泥处理过程消耗的电量对应的排放；

b）如果拟议项目新建消化池并且沼气发电，替代的网电和/或沼气发电厂中化石燃料发电量对应的排放。

计算公式如下：

（8）



式中：

*BEEL,y*——第y年替代电量和/或避免电力消耗对应的CO2 排放，单位为吨二氧化碳每年(tCO2/a)；

*ECBL*——基准线情景废水处理/污泥处理过程每年消耗的电量，单位为兆瓦时每年(MWh/a)；

*EGPJ,y* ——新建消化池沼气发电在第y年的供电量，单位为兆瓦时每年(MWh/a)；

*EFBL,EL,y*——第y年发电/耗电的基准线排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO2/MWh)。

如果基准线情景消耗的电力来自于电网，应该使用电网排放因子，如式（9）所示。

·························· (9)



电网排放因子EFgrid,y采用UNFCCC CDM-EB最新批准的“电力系统排放因子计算工具”计算。

如果基准线情景消耗的电力来自于自备电厂，应取电网排放因子和自备电厂排放因子之中的较小值，如式（10）所示。

··························· (10)



式中：

*EFBL,EL,y*——发电/耗电的基准线排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO2/MWh)；

*EFgrid,y*——项目所在地区电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO2/MWh)；

*EFcaptive,y*——自备电厂的排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO2/MWh)，默认值为0.8。

4.5.2.3 计算产热对应的排放

本部分仅适用于新建氧化塘的沼气用于产热的情况。如果基准线情景为在沼气产热电厂中改用化石燃料热电联产或可再生能源产热，则排放为零。如果基准线情景为化石燃料锅炉产热，将会替代产热锅炉的化石燃料，其排放计算如公式（11）所示。

·······························(11)



式中：

*BEHG,y*——替代的化石燃料产生的CO2排放量，单位为吨二氧化碳每年(tCO2/a)；

HGPJ,y——新建氧化塘的沼气的产热量，单位为吉焦(GJ)；

*EFCO2, HG*——产热锅炉的CO2 排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO2/GJ)。

*EFCO2, HG*应优先采用供热单位提供的CO2排放因子，不能提供则按默认值0.11tCO2/GJ计算。

4.5.3 项目排放

项目排放使用UNFCCC CDM-EB最新批准的“厌氧消化池项目和泄漏排放的计算工具”计算，具体取决于表2中项目活动所包括的环节：

a) 厌氧消化池废水处理，固体物质或污泥产生的CH4排放；

b) 项目现场消耗化石燃料产生的排放，使用UNFCCC CDM-EB最新批准的“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”计算；

c) 项目现场消耗电网电力产生的排放，使用UNFCCC CDM-EB最新批准的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算；

d) 项目现场燃CH4发电或供热产生的排放，使用UNFCCC CDM-EB最新批准的“含甲烷气体燃烧排放计算工具”计算。

4.6 监测及数据质量管理

4.6.1 监测计划制定及数据监测

工业废水处理项目温室气体减排量评估的监测程序制定应按照GB/T 33760-2017中5.10执行。需要监测的数据及要求详见表3，不需要监测的相关参数及数据来源见附录。监测所采集的所有数据都应存为电子或纸质文档，并在项目期结束后至少保存2年。

测量仪器/表精度应满足相关要求，定期检定和校准，检定和校准机构应具有测量仪器/表检定资质。检定和校准相关要求应依据国家相关计量检定规程执行。

在项目实施中，项目业主应按规范实施监测准则和程序，通过各类测量仪器/表的监测获得温室气体排放数据，记录、汇编和分析有关数据，并对数据存档，保证测量管理体系符合质量和规范要求。

4.6.2 数据质量管理

应建立和应用数据质量管理程序，对与项目和基准线情景有关的数据和信息进行管理，包括对不确定性进行评价。在对温室气体减排量进行计算时，宜尽可能减少不确定性。

排放因子及燃料热值应采用国家公布的或主管部门认可的相关数据，监测数据和参数选用企业实际测量值时通常具有较小的不确定性。

其它数据质量管理要求按照GB/T 33760-2017中5.11执行。

4.7 减排量评估报告的编制

减排量评估报告编制要求和内容按照GB/T 33760-2017中5.12执行。

表3 监测数据和要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测因子 | ***FPJ,dig,m*** | ***CODdig,m*** | ***T2,m*** | ***EGPJ,y*** | ***HGPJ,y*** | ***SLA,m 、DWWLA,m*** |
| 描述 | 第m月项目活动在厌氧消化池中或者明确好氧条件下处理的污水或污泥量 | 第m月项目活动在厌氧消化池中或者明确好氧条件下处理的污水或污泥的化学需氧量 | 第m月项目现场平均温度 | y年新建厌氧池中沼气的净供电量 | y年新建厌氧池中沼气的净供热量 | 第m月用于还田的污泥量 第m月用于还田的脱水污水量 |
| 单位 | m³/月 | tCOD/m³ | K | MWh/year | GJ/year | t/月 |
| 监测目的 | 计算基准线排放 | 计算基准线排放 | 计算基准线排放。适用于甲烷转化因子方法 | 计算基准线排放 | 计算项目排放 | 计算项目排放 |
| 来源 | 测量 | 测量 | 在项目现场测量，或国家或地区的天气统计 | 测量 | 测量在加热过程中收到的热量，或者： 测量到的沼气捕获量乘以甲烷的净热值，本项目的锅炉效率（沼气） | 测量 |
| 监测方法 | - | 根据国家标准或国际标准测量COD。 如果COD测定每月一次以上，应使用测量平均值 | 如果项目参与方选择项目现场测量温度： (a) 温度传感器必须被安置在通风良好辐射屏蔽的地方，以保护传感器不受热辐射 | - | - | - |
| 监测频率 | 连续监测但每月汇总和每年计算 | 定期，计算平均每月和每年的数值 | 连续监测，每月汇总平均值 | 每天监测 | 每天测量 | 连续监测，但每月汇总和计算 |
| OA/QC（质量评价/质量控制）过程 | - | - | 如果项目参与方选择项目现场测量温度： (b) 读数应根据温度传感器供应商提供的测量不确定度打折 | - | - | - |

表3 监测数据和要求（续表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测因子 | ***wsludge,COD,LA,m*** | ***www,COD,LA,m*** | ***wN,sludge,m*** | ***wN,ww,m*** |
| 描述 | 第m月用于还田的脱水后的污泥的化学需氧量 | 第m月脱水的污水的化学需氧量 | 第m月用于还田的污泥中氮的质量分数 | 第m月用于还田的污水中氮的质量分数 |
| 单位 | t COD/t污泥 | t COD/吨脱水污泥 | t N/吨污泥 | t N/吨脱水污泥 |
| 监测目的 |  |  |  |  |
| 来源 | 测量 | 测量 | 测量 | 测量 |
| 监测方法 | 根据国家标准或国际标准测量COD。 如果每个月测量COD的次数超过一次，应该使用测量的平均值。 | 根据国家标准或国际标准测量COD。 如果每个月测量COD的次数超过一次，应该使用测量的平均值。 | 根据国家标准或国际标准测量 | 根据国家标准或国际标准测量 |
| 监测频率 | 定期测量，计算每个月和每年的平均值 | 定期测量，计算每个月和每年的平均值 | 定期测量，每个月计算平均值 | 定期测量，每个月计算平均值 |
| OA/QC（质量评价/质量控制）过程 | - | - | - | - |

附录

（规范性附录）

不需要监测的相关参数

附表1 不需要监测的数据和要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测因子 | ***CODout,x*** | ***X*** | ***ρ*** | B0 | D | ECBL |
| 描述 | 在x时间污水出水的化学需氧量 x时间进入开式塘（情景1）或污泥池（情景2）的污水的化学需氧量 | 历史参考时间 | 历史信息折减因子 | 最大甲烷生产能力，代表可以从给定数量的化学需氧量产生的最大的量的甲烷 | 氧化池或者污泥池的平均深度 | 在没有项目活动的废水处理（情景1）或者污泥处理（情景2）时每年消耗的电量 |
| 单位 | t COD | 时间 |  | tCH4/tCOD | 米 | MWh |
| 来源 | 对于已有工厂： 如果没有污水溢出，CODout,x = 0; 如果有污水溢出，应使用一年的历史数据或者 如果一年的历史数据不可得，那么x代表开放塘或者污泥池至少10天测量周期进出水的化学需氧量 对于新建项目： 使用在确定选择基准线情景时设计的氧化塘系统的流入COD，和流出的COD | 对于已有工厂， x应该代表一年的历史数据，如果一年的数据不可得，x代表至少10天的测量周期。  对于新建工厂，该参数不适用 | 对于现有项目： 如果一年的历史数据可得，则为1，如果至少10天的测量周期数据可得，则为0.89；  对于新建项目，等于1 | 保守假设，0.21 | 对于已有项目：采用测量的方法 对于新建设施项目：根据“最合理的基准线情景替代方案识别程序” 步骤1定义的基准氧化塘设计。 | 对于已有项目： 项目活动实施前最近三年平均每年电力消耗量。 对于新建设施项目： “最合理的基准线情景替代方案识别程序” 步骤1定义的基准氧化塘/污泥池技术规格 |
| 要求 | 对于至少10天的测量周期： 应该选择工厂有代表性的典型操作条件和环境条件（温度）下进行测量。 |  | 折减因子取0.89的情况，与一年的历史数据相比较，考虑搭配缺少一年历史数据的情况存在不确定范围（30％〜50％）导致的折减。 |  | 正常运营条件下 | 测量历史记录的电表必须符合相应的维修/校准行业标准。电表的读数准确度将通过购电公司开的收据核证。电表的不确定性由制造商处获得。 |

参考文献

[1] 工业废水处理过程中温室气体减排（第一版）（CM-007-V01）

[2] UNFCCC CDM-EB“厌氧消化池项目和泄漏排放的计算工具”

[3] UNFCCC CDM-EB“热能或电能生产系统的基准线效率确定工具”

[4] UNFCCC CDM-EB“电力系统排放因子计算工具”

[5] ACM0014：Treatment of wastewater (第5.0.0版）

[6] IPCC国家温室气体清单编制指南（2006），政府间气候变化专门委员会.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_