



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.49—2026

## 温室气体排放核算与报告要求 第 49 部分：废弃物填埋处理企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—  
Part 49: Waste landfill enterprise

2026-03-31 发布

2026-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 核算边界 .....	2
4.1 通则 .....	2
4.2 核算和报告范围 .....	2
5 计量与监检测要求 .....	3
5.1 参数识别 .....	3
5.2 化石燃料燃烧排放 .....	3
5.3 填埋过程排放 .....	4
5.4 购入和输出电力和热力 .....	5
5.5 管理要求 .....	5
6 核算步骤与核算方法 .....	5
6.1 核算步骤 .....	5
6.2 核算方法 .....	5
7 数据质量管理 .....	10
7.1 管理制度 .....	10
7.2 数据质量控制 .....	11
8 报告内容和格式 .....	11
8.1 概述 .....	11
8.2 报告主体基本信息 .....	12
8.3 温室气体排放量 .....	12
8.4 活动水平数据及来源 .....	12
8.5 排放因子数据及其来源 .....	12
附录 A (资料性) 废弃物填埋处理企业温室气体排放核算边界示意图 .....	13
附录 B (资料性) 化石燃料排放因子和参数缺省值 .....	14
附录 C (资料性) 填埋过程排放因子和参数缺省值 .....	15
附录 D (规范性) 非化石能源电力排放因子的取值原则及证明文件 .....	17
附录 E (资料性) 输出热力排放因子和参数缺省值 .....	18
附录 F (资料性) 报告格式模板 .....	20
参考文献 .....	24



## 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。

本文件是 GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》的第 49 部分。GB/T 32151 已发布了以下部分：

- 第 1 部分：发电企业；
- 第 2 部分：电网企业；
- 第 3 部分：镁冶炼企业；
- 第 4 部分：铝冶炼企业；
- 第 5 部分：钢铁生产企业；
- 第 6 部分：民用航空企业；
- 第 7 部分：平板玻璃生产企业；
- 第 8 部分：水泥生产企业；
- 第 9 部分：陶瓷生产企业；
- 第 10 部分：化工生产企业；
- 第 11 部分：煤炭生产企业；
- 第 12 部分：纺织服装企业；
- 第 13 部分：独立焦化企业；
- 第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业；
- 第 15 部分：石油化工企业；
- 第 16 部分：石油天然气生产企业；
- 第 17 部分：氟化工企业；
- 第 18 部分：锻造企业；
- 第 19 部分：热处理企业；
- 第 20 部分：家具生产企业；
- 第 21 部分：铸造企业；
- 第 22 部分：畜禽养殖企业；
- 第 23 部分：种植业机构；
- 第 24 部分：电子设备制造企业；
- 第 25 部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
- 第 27 部分：陆上交通运输企业；
- 第 28 部分：矿山企业；
- 第 29 部分：机械设备制造企业；
- 第 30 部分：水运企业；
- 第 31 部分：木材加工企业；
- 第 32 部分：涂料生产企业；
- 第 33 部分：颜料生产企业；
- 第 34 部分：炭素材料生产企业；
- 第 35 部分：玻璃纤维产品生产企业；

- 第 36 部分:绝热材料生产企业;
- 第 37 部分:烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业;
- 第 38 部分:水泥制品生产企业;
- 第 39 部分:建筑石膏生产企业;
- 第 40 部分:建筑防水材料生产企业;
- 第 41 部分:工业硅生产企业;
- 第 42 部分:铜冶炼企业;
- 第 43 部分:铅冶炼企业;
- 第 44 部分:锌冶炼企业;
- 第 45 部分:磷酸及磷酸盐企业;
- 第 46 部分:废弃电池处理处置企业;
- 第 47 部分:化纤生产企业;
- 第 49 部分:废弃物填埋处理企业;
- 第 50 部分:冷库运营企业;
- 第 51 部分:冲压企业;
- 第 52 部分:日用陶瓷企业;
- 第 54 部分:工业硫酸企业。

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。

本文件由中华人民共和国生态环境部提出。

本文件由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本文件起草单位:中国环境科学研究院、中国光大环境(集团)有限公司、中国标准化研究院、同济大学、清华大学、天津商业大学、中国城市建设研究院有限公司、中城院(北京)环境科技股份有限公司、江苏省环境工程技术有限公司、中国计量大学、北京环境卫生工程集团有限公司、通威股份有限公司、佛山市绿能环保有限公司、河南百川畅银环保能源股份有限公司、北京高能时代环境技术股份有限公司、北京市燃气集团研究院、清华大学山西清洁能源研究院、潍坊学院、天津建昌环保股份有限公司、北京领先生态环保发展有限责任公司、山西低碳环保产业集团有限公司、江西鼎智检测有限公司、北京环境有限公司、青岛市固体废弃物处置有限责任公司、中国电建市政建设集团有限公司、中节能城市节能研究院有限公司、中国电建集团贵州电力设计研究院有限公司、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心、中国科学院大气物理研究所、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、天津大学、河南省生态环境技术中心、北京涇渭环境科技有限公司。

本文件主要起草人:马占云、刘舒乐、席北斗、王小柳、黄进、何晶晶、胡雨晴、刘建国、陈冠益、聂小琴、刘涛、李义华、武倩、何小松、詹明秀、郭敏、于家琳、陈星宇、吕凡、付小平、李敏、韩旭、倪哲、车明、由长福、严希海、胡延国、魏新庆、李华圣、茹砚鹏、张星魁、魏锋、王小云、台夕市、卫丽、杨植、陈芳、王福浩、苏红玉、王操、杜玉吉、赵健、薛玉伟、褚振华、卢延娜、周可人、高文康、黄丽丽、王磊、徐旭、王浩宇、朱子涵、胡杰、张黎、邓天乐、李秋爽、高庆先、宋玥瑶、成雅田、颜蓓蓓、高东、陶俊宇、王进卿、樊华、章骅、章夏夏、罗彬、左武、胡彦、耿瑾泽、毕延霞、孟庆婕、钱辉金、蒋明杰、霍垲、蒋婧博、蔡小平、刘靖。

## 引 言

由人类活动导致的气候变化已经被公认为全世界面临的巨大挑战之一,并将在未来继续影响人类及其相关活动。气候变化会对人类和自然系统产生影响,并且会给资源可用性、经济活动和人类福祉带来重大影响。相关国际组织、国家和区域正在制定并实施国际、区域、国家和地方碳排放管理方案,以降低地球大气中的温室气体浓度,并帮助人类适应气候变化。

温室气体排放管理工作需要基于最佳的科学知识,采取有效的措施应对气候变化带来的各种威胁。标准有助于将这些科学知识转变为工具,从而应对气候变化。温室气体排放管理工作依赖于对温室气体排放的量化、监测和报告。

GB/T 32151《温室气体排放核算与报告要求》从不同的企业层面规定了温室气体排放核算与报告的要求,目的是对于不同类型的企业,分别规定其温室气体排放核算边界、计量、监测与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等。

GB/T 32151 拟分为以下部分:

- 第 1 部分:发电企业;
- 第 2 部分:电网企业;
- 第 3 部分:镁冶炼企业;
- 第 4 部分:铝冶炼企业;
- 第 5 部分:钢铁生产企业;
- 第 6 部分:民用航空企业;
- 第 7 部分:平板玻璃生产企业;
- 第 8 部分:水泥生产企业;
- 第 9 部分:陶瓷生产企业;
- 第 10 部分:化工生产企业;
- 第 11 部分:煤炭生产企业;
- 第 12 部分:纺织服装企业;
- 第 13 部分:独立焦化企业;
- 第 14 部分:其他有色金属冶炼和压延加工企业;
- 第 15 部分:石油化工企业;
- 第 16 部分:石油天然气生产企业;
- 第 17 部分:氟化工企业;
- 第 18 部分:锻造企业;
- 第 19 部分:热处理企业;
- 第 20 部分:家具生产企业;
- 第 21 部分:铸造企业;
- 第 22 部分:畜禽养殖企业;
- 第 23 部分:种植业企业;
- 第 24 部分:电子设备制造企业;
- 第 25 部分:食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业;
- 第 26 部分:造纸和纸制品生产企业;
- 第 27 部分:陆上交通运输企业;

- 第 28 部分:矿山企业;
- 第 29 部分:机械设备制造企业;
- 第 30 部分:水运企业;
- 第 31 部分:木材加工企业;
- 第 32 部分:涂料生产企业;
- 第 33 部分:颜料生产企业;
- 第 34 部分:炭素材料生产企业;
- 第 35 部分:玻璃纤维产品生产企业;
- 第 36 部分:绝热材料生产企业;
- 第 37 部分:烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业;
- 第 38 部分:水泥制品生产企业;
- 第 39 部分:建筑石膏生产企业;
- 第 40 部分:建筑防水材料生产企业;
- 第 41 部分:工业硅生产企业;
- 第 42 部分:铜冶炼企业;
- 第 43 部分:铅冶炼企业;
- 第 44 部分:锌冶炼企业;
- 第 45 部分:磷酸及磷酸盐企业;
- 第 46 部分:废弃电池处理处置企业;
- 第 47 部分:化纤生产企业;
- 第 48 部分:城镇燃气供应企业;
- 第 49 部分:废弃物填埋处理企业;
- 第 50 部分:冷库运营企业;
- 第 51 部分:冲压企业;
- 第 52 部分:日用陶瓷企业;
- 第 53 部分:公共建筑运营单位;
- 第 54 部分:工业硫酸企业;
- 第 55 部分:生活污水处理企业;
- 第 56 部分:制冷空调设备生产企业。

为便于国内国际交流,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的有关要求,本文件的量值以“国际量值单位+物质(元素)”或“物质(元素)+国际量值单位”的形式表示,如,tCO<sub>2</sub>表示吨二氧化碳,tCO<sub>2</sub>e表示吨二氧化碳当量,tC/GJ表示吨碳每吉焦,Nm<sup>3</sup>表示标准状况下的立方米等。

# 温室气体排放核算与报告要求

## 第 49 部分：废弃物填埋处理企业

### 1 范围

本文件规定了废弃物填埋处理企业温室气体排放量核算和报告的边界、计量、监测与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本文件适用于生活垃圾填埋处理企业温室气体排放量的核算和报告。

### 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 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 烃类燃料热值的测定 氧弹量热计法
- GB/T 6422 用能设备能量测试导则
- GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
- GB/T 15316 节能监测技术通则
- GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32201 气体流量计

### 3 术语和定义

GB 16889 和 GB/T 32150 界定的以及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：本文件中的温室气体包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)和甲烷(CH<sub>4</sub>)。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.1, 有修改]

#### 3.2

##### **报告主体** reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.2]

#### 3.3

##### **生活垃圾填埋场** municipal solid waste landfill site

由若干个生活垃圾处置单元和构筑物组成的填埋处理设施。

[来源：GB 16889—2024, 3.2, 有修改]

3.4

**购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat**

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水等。

[来源：GB/T 32150—2015,3.9]

3.5

**输出的电力、热力产生的排放 emission from exported electricity and heat**

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

[来源：GB/T 32150—2015,3.10]

3.6

**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。

[来源：GB/T 32150—2015,3.15]

3.7

**活动水平数据 activity data**

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

[来源：GB/T 32150—2015,3.12]

3.8

**排放因子 emission factor**

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015,3.13]

3.9

**二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent**

CO<sub>2</sub>e

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。

[来源：GB/T 32150—2015,3.16]

4 核算边界

4.1 通则

报告主体应以独立法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界,对该边界内所有处理设施和环节及其产生的温室气体排放进行核算和报告,设施范围包括与填埋作业和封场过程排放直接相关的运营系统;辅助生产系统包括供电、供热、内部车辆运输等;不包括垃圾中转站、收集、运输、贮存、渗沥液处理等设施。

废弃物填埋场温室气体排放源包括:填埋场内部车辆运输的排放、填埋处理过程排放、购入的电力、热力产生的排放、输出的电力、热力产生的排放,核算边界图见附录 A。

4.2 核算和报告范围

4.2.1 化石燃料燃烧排放

核算边界内化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放,包括用于生产的厂内车辆运输产生的排放。

4.2.2 填埋处理过程排放

填埋处理过程的温室气体排放包括填埋摊铺、压实、填筑、最终覆土和填埋气收集过程中产生的泄

漏排放、火炬气燃烧排放、用于发电的甲烷回收利用量以及用于供热的甲烷回收利用量以及用于提纯的甲烷回收利用量。

#### 4.2.3 购入的电力、热力产生的排放

报告主体购入的电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

#### 4.2.4 输出的电力、热力产生的排放

报告主体输出的电力、热力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

### 5 计量与监检测要求

#### 5.1 参数识别

填埋处理企业温室气体排放不同排放源的排放过程计量、监测与检测的参数和方法见表 1。

表 1 填埋处理企业温室气体排放的计量参数与计量方法

排放源名称	排放过程	计量与监检测参数	计量与监检测方法
化石燃料燃烧	煤炭、柴油、重油、人工煤气、天然气、液化石油气等化石燃料燃烧产生的排放	化石燃料消耗量	衡器、液体流量计、气体流量计
		低位发热量	GB/T 213、GB/T 384、GB/T 11062
火炬燃烧	火炬气燃烧排放	火炬气流量、火炬内尾气温度、火炬开或关	气体流量计、热电偶、火焰探测器、甲烷分析仪
填埋气回收发电	用于发电的甲烷回收利用量	填埋气体积流量、垃圾填埋气中甲烷含量	气体流量计、甲烷分析仪
填埋气回收供热	用于供热的甲烷回收利用量	填埋气体积流量、垃圾填埋气中甲烷含量	气体流量计、甲烷分析仪
填埋气提纯	用于提纯的甲烷回收利用量	填埋气体积流量、垃圾填埋气中甲烷含量	气体流量计、甲烷分析仪
购入和输出的电力及热力	购入和输出的电力产生的排放	购入和输出电量	电能表
	购入和输出的热力产生的排放	购入和输出蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力	流量仪表、温度仪表、压力仪表
		购入和输出热水量、热水温度	流量仪表、温度仪表

#### 5.2 化石燃料燃烧排放

##### 5.2.1 化石燃料消耗量计量监测要求

报告主体应按 GB 17167 的规定配备化石燃料计量器具,化石燃料消耗量的计量监测要求见表 2。

表 2 化石燃料消耗量计量与监检测要求

燃料类型	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次	记录频次
固态燃料	0.5	检定/校准	1次/12个月	每批次	每批次
	0.5	检定/校准	1次/12个月	连续	每月
液态燃料	成品油:0.5 重油、渣油:1.0	检定/校准	1次/12个月	每批次	每批次

5.2.2 低位发热量检测要求

报告主体应按照 GB/T 213 对每批次进厂燃煤低位发热量进行检测,燃煤月度平均低位发热量数值采用每批次检测数据加权计算得到,权重为每批次煤量,并与对应的消耗状态保持一致。

燃油和燃气的低位发热量应按照 GB/T 384、GB/T 11062 检测。

5.3 填埋过程排放

5.3.1 火炬燃烧过程排放

火炬气流量和浓度的计量器具要求应符合 GB/T 32201,具体要求见表 3。

表 3 火炬燃烧气流量和浓度的计量与监检测要求

计量类别	计量器具	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次	记录/采样频次
火炬气流量	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
火炬排烟温度	热电偶	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
火炬开或关	火焰探测器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
火炬气中甲烷浓度	浓度检测计量仪器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次

5.3.2 填埋气回收发电利用量计量要求

填埋气回收发电利用量的计量器具要求应符合 GB/T 32201,具体要求见表 4。

表 4 填埋气回收发电气流量和浓度的计量与监检测要求

类别	器具	准确度等级	设备溯源方式	溯源频次	频次	记录/采样频次
填埋气回收发电利用量	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
	浓度检测计量仪器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次

5.3.3 填埋气回收供热利用量计量要求

填埋气回收供热利用量的计量器具要求应符合 GB/T 32201,具体要求见表 5。

表 5 填埋气回收供热气流量和浓度的计量与监检测要求

类别	器具	准确度等级	设备溯源方式	溯源频次	频次	记录/采样频次
填埋气回收供热利用量	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
	浓度检测计量仪器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次

5.3.4 填埋气提纯利用量计量要求

填埋气提纯利用量的计量器具要求应符合 GB/T 32201,具体要求见表 6。

表 6 填埋气提纯气流量和浓度的计量与监测要求

类别	器具	准确度等级	设备溯源方式	溯源频次	频次	记录/采样频次
填埋气提纯利用量	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次
	浓度检测计量仪器	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每次

#### 5.4 购入和输出电力和热力

报告主体应按 GB 17167 的要求配备电表和热力计量器具,进行相关计量与检测。

#### 5.5 管理要求

报告主体应加强温室气体排放相关计量、监测和检测管理工作,包括但不限于:

- a) 设立人员负责计量器具的管理,负责计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修及报废等管理工作;
- b) 企业温室气体排放计量管理人员、温室气体排放相关计量器具的检定、校准、维修及相应管理人员,应具有相应的能力;
- c) 建立计量器具一览表,列出计量器具的名称、规格型号、准确度等级、生产厂家、出厂标号、本单位管理编号、安装使用地点、状态(指合格、准用、停用等);
- d) 用能设备的设计和安装应符合 GB/T 6422、GB/T 15316 中关于用能设备的能源监测要求;
- e) 应建立温室气体排放相关计量器具档案,包括但不限于:
  - 计量器具使用说明书,
  - 计量器具出厂合格证,
  - 计量器具有效的检定(测试、校准)证书,
  - 计量器具维修记录;
- f) 计量器具属于自行校准且自行规定校准间隔的,应有现行有效的受控文件作为依据;
- g) 计量器具应定期检定(校准),不应使用经检定(校准)不符合要求或超过检定周期的计量器具,属于强制检定的计量器具,其检定周期应遵守有关计量法律法规的规定;
- h) 在用的计量器具应在明显位置粘贴与计量器具一览表编号对应的标签,以备查验和管理。

### 6 核算步骤与核算方法

#### 6.1 核算步骤

报告主体进行温室气体排放核算与报告的完整工作流程包括以下步骤:

- a) 确定核算边界;
- b) 识别排放源;
- c) 收集活动水平数据;
- d) 选择和获取排放因子数据;
- e) 分别计算燃料燃烧排放量、填埋处理过程直接的温室气体排放总量、购入和输出的电力及热力所对应的排放量;
- f) 汇总计算企业温室气体排放量;
- g) 编制排放报告并做好数据质量管理和文件存档工作。

#### 6.2 核算方法

##### 6.2.1 排放总量

温室气体排放总量按公式(1)计算:



$$E = E_{RL} + E_{GC} + E_{GRD} - E_{SCD} + E_{GRR} - E_{SCR} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- $E$  —— 温室气体排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计;
- $E_{RL}$  —— 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{GC}$  —— 填埋处理过程直接的温室气体排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计;
- $E_{GRD}$  —— 购入的电力所产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{SCD}$  —— 输出的电力所产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{GRR}$  —— 购入的热力所产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $E_{SCR}$  —— 输出的热力所产生的二氧化碳排放,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计。

### 6.2.2 燃料燃烧排放

#### 6.2.2.1 计算公式

填埋过程中涉及企业内部运输和固定源消耗化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放按公式(2)计算：

$$E_{RL} = \sum_i AD_i \times EF_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- $E_{RL}$  —— 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计;
- $AD_i$  —— 第  $i$  种化石燃料的活动水平数据,单位为吉焦(GJ);
- $EF_i$  —— 第  $i$  种化石燃料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计;
- $i$  —— 化石燃料类型。

#### 6.2.2.2 活动水平数据获取

化石燃料的活动水平数据按公式(3)计算：

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- $AD_i$  —— 第  $i$  种燃料的活动水平数据,单位为吉焦(GJ);
- $FC_i$  —— 第  $i$  种燃料的净消耗量;对固体和液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,以万标立方米(10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)计;
- $NCV_i$  —— 第  $i$  种燃料的平均低位发热量见附录 B 中表 B.1;对固体和液体燃料,单位为吉焦每吨(GJ/t);对气体燃料,以吉焦每万标立方米(GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)计。

#### 6.2.2.3 排放因子获取

化石燃料的排放因子按公式(4),由燃料的单位热值含碳量和氧化率等参数计算得到：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- $EF_i$  —— 第  $i$  种化石燃料的二氧化碳排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计;
- $CC_i$  —— 第  $i$  种燃料的单位热值含碳量见表 B.1,以吨碳每吉焦(tC/GJ)计;
- $OF_i$  —— 第  $i$  种燃料的碳氧化率见表 B.1,%;
- $\frac{44}{12}$  —— C 到 CO<sub>2</sub> 的换算系数。

### 6.2.3 填埋处理过程排放

#### 6.2.3.1 计算公式

##### 6.2.3.1.1 填埋处理过程产生的温室气体排放量按公式(5)计算：



$$E_{GC} = (G_t - E_{HJ} - E_{FD} - E_{GR} - E_{TC}) \times (1 - OX_t) \times GWP_{CH_4} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $E_{GC}$  —— 填埋处理过程直接的温室气体排放总量,以吨二氧化碳当量(tCO<sub>2</sub>e)计;
- $G_t$  —— 核算年填埋处理的甲烷产生量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $t$  —— 核算年份;
- $E_{HJ}$  —— 核算年火炬系统销毁的甲烷量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $E_{FD}$  —— 核算年用于发电的甲烷量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $E_{GR}$  —— 核算年用于供热的甲烷量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $E_{TC}$  —— 核算年用于提纯的甲烷量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $OX_t$  —— 核算年的氧化因子(比例);
- $GWP_{CH_4}$  —— 甲烷的全球变暖潜势。

6.2.3.1.2 填埋产生的甲烷量按公式(6)计算:

$$G_t = \left\{ \sum_x^{t-1} [W_x \cdot DOC_x \cdot DOC_f \cdot MCF_x \cdot e^{-\frac{(13-M)k}{12}} \cdot e^{-k(t-1-x)} \cdot (1 - e^{-k})] + W_t \cdot DOC_t \cdot DOC_f \cdot MCF_t \cdot (1 - e^{-\frac{(13-M)k}{12}}) \right\} \times F \times \frac{16}{12} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $G_t$  —— 核算年填埋处理的甲烷产生量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $t$  —— 核算年份;
- $x$  —— 企业运行的年份;
- $W_x$  —— 核算年前历史时期的填埋量,单位为吨(t);
- $DOC_t$  —— 核算年可降解有机碳的比例,以吨碳每吨(tC/t)计;
- $DOC_x$  —— 核算年前历史时期可降解的可降解有机碳比例(缺省值 0.5);
- $DOC_f$  —— 可降解的可降解有机碳比例(缺省值 0.5);
- $MCF_t$  —— 核算年甲烷修正因子;
- $MCF_x$  —— 核算年前历史时期甲烷修正因子;
- $M$  —— 分解反应开始的月份,取值为 7 (月)+厌氧分解延迟时间;厌氧分解延迟时间指填埋处理过程出现厌氧环境,并开始厌氧分解产生甲烷的时间,本文件推荐值为 6 个月;
- $k$  —— 甲烷产生率;
- $W_t$  —— 核算年填埋处理的填埋量,单位为吨(t);
- $F$  —— 产生的垃圾填埋气中 CH<sub>4</sub>的体积分数,%;
- $\frac{16}{12}$  —— C 到 CH<sub>4</sub>的换算系数。

6.2.3.1.3 火炬系统销毁的甲烷量按公式(7)计算:

$$E_{HJ} = \sum_{i=1}^n F_{HJ} \times \eta \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $E_{HJ}$  —— 核算年火炬系统销毁的甲烷量,以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计;
- $n$  —— 火炬数量;
- $i$  —— 火炬系统序号;
- $F_{HJ}$  —— 核算年火炬管路的销毁甲烷质量,单位为千克(kg);
- $\eta$  —— 火炬效率,%。

6.2.3.1.4 用于发电的甲烷量按公式(8)计算:

$$E_{FD} = \sum_{j=1}^n F_{FD} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$E_{FD}$ ——核算年用于发电的甲烷量，如果垃圾填埋气不止通过一个设备发电，那么用于发电的甲烷量等于各个设备的单独用于发电的甲烷量之和，以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计；

$j$  ——供电设备序号；

$F_{FD}$ ——年发电管路的甲烷质量，单位为千克(kg)。

6.2.3.1.5 用于供热的甲烷量按公式(9)计算：

$$E_{GR} = \sum_{l=1}^n F_{GR} \times f_{BL} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(9)$$

式中：

$E_{GR}$ ——核算年用于供热的甲烷量，如果垃圾填埋气不止通过一个设备供热，那么用于供热的甲烷量等于各个设备的单独用于供热的甲烷量之和，以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计；

$l$  ——供热设备序号；

$F_{GR}$ ——年供热管路的甲烷质量，单位为千克(kg)；

$f_{BL}$ ——供热设备中销毁甲烷比例的默认值(间歇式窑炉:0.9,其余供热设备:1)。

6.2.3.1.6 用于提纯的甲烷量按公式(10)计算：

$$E_{TC} = \sum_{m=1}^n F_{TC} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(10)$$

式中：

$E_{TC}$ ——核算年用于提纯的甲烷量，如果垃圾填埋气不止通过一个设备提纯，那么用于提纯的甲烷量等于各个设备的单独用于提纯的甲烷量之和，以吨甲烷(tCH<sub>4</sub>)计；

$m$  ——提纯系统序号；

$F_{TC}$ ——年提纯管路的甲烷质量，单位为千克(kg)。

6.2.3.2 活动水平数据获取

6.2.3.2.1 垃圾填埋量

收集自填埋起始年份开始至核算年的入场垃圾填埋量，由企业统计汇总，单位为吨(t)。

6.2.3.2.2 甲烷质量

计量火炬、发电、供热和提纯的甲烷质量按公式(11)计算。

$$F_m = V_F \times F \times 0.717 \dots\dots\dots(11)$$

式中：

$F_m$  ——核算年年均的甲烷质量，以千克甲烷每年(kgCH<sub>4</sub>/年)计；

$V_F$  ——核算年年均填埋气的体积流量，单位为立方米每年(m<sup>3</sup>/年)；

$F$  ——产生的垃圾填埋气中CH<sub>4</sub>的体积分数，%；

0.717 ——甲烷气体在标准状况下的密度，以千克甲烷每立方米(kgCH<sub>4</sub>/m<sup>3</sup>)计。

6.2.3.2.3 火炬效率

闭式火炬的燃烧效率可以根据监测数据计算，如果没有监测数据，使用的默认值为0.9；开式火炬使用的默认值为0.5。

6.2.3.3 排放因子相关参数获取

排放因子相关参数的获取方式如下。

a) 可降解有机碳的估算(DOC)

废弃物中可降解有机碳的含量，按公式(12)计算：

$$DOC = \sum_i (DOC_i \cdot W_i) \dots\dots\dots(12)$$

式中：

DOC——废弃物中可降解有机碳的总体比例，以吨碳每吨(tC/t)计；

DOC<sub>i</sub>——废弃物中第*i*类废弃物中可降解有机碳的比例，见附录C中表C.1，%；

W<sub>i</sub>——废弃物类别分类的*i*类废弃物占总量的比例，%。

b) 甲烷修正因子(MCF)

不同类别废弃物填埋场的甲烷修正因子见表C.2。

c) 分解的可降解有机碳所占比例(DOC<sub>f</sub>)

分解的可降解有机碳的比例(DOC<sub>f</sub>)表示从废弃物填埋处理企业分解和释放出来的碳的比例，推荐缺省值为0.5。

d) 垃圾填埋气中CH<sub>4</sub>的体积分数(F)

填埋处理排放的填埋气中含近50%的CH<sub>4</sub>。根据废弃物填埋处理企业的实际情况以及在垃圾填埋场现场监测和填埋场记录的结果，推荐缺省值为0.5。

e) 氧化因子(OX)

对于未管理和管理但未覆盖通风材料型的填埋处理企业，氧化因子的缺省值为零。对于比较合格的管理型废弃物填埋处理企业，氧化因子推荐值为0.1。企业根据实际选择，其他覆盖材料大于0.1。

f) 半衰期(*t*<sub>1/2</sub>)和甲烷产生率(*k*)

半衰期*t*<sub>1/2</sub>是废弃物中可降解有机碳质量衰减至其初始质量一半所需要的时间，其与甲烷产生率(*k*)的关系见公式(13)：

$$k = \ln(2)/t_{1/2} \dots\dots\dots(13)$$

甲烷产生率推荐的缺省值见表C.3。

6.2.4 购入和输出的电力产生的排放

6.2.4.1 计算公式

报告主体购入电力产生的二氧化碳排放量按公式(14)计算：

$$E_{GRD} = AD_{GRD} \times EF_{GRD} \dots\dots\dots(14)$$

式中：

E<sub>GRD</sub>——企业购入电力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计；

AD<sub>GRD</sub>——核算和报告年度内购入的电力量，单位为兆瓦时(MWh)；

EF<sub>GRD</sub>——全国电网年平均供电排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO<sub>2</sub>/MWh)计。

报告主体输出电力产生的二氧化碳排放量按公式(15)计算：

$$E_{SCD} = AD_{SCD} \times EF_{SCD} \dots\dots\dots(15)$$

式中：

E<sub>SCD</sub>——输出电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计；

AD<sub>SCD</sub>——核算和报告年度内输出的电力量，单位为兆瓦时(MWh)；

EF<sub>SCD</sub>——全国电网年平均供电排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO<sub>2</sub>/MWh)计。

6.2.4.2 活动水平数据获取

购入和输出的电力数据优先采用企业电表记录的读数，数据不可得时也可采用供应商提供的发票或者结算单等凭证上的数据。

6.2.4.3 排放因子获取

全国电力平均二氧化碳排放因子选用生态环境部、国家统计局发布的最新数据。如果报告主体涉及使用非化石能源电力，应按附录D确定相关电力排放因子。

### 6.2.5 购入和输出的热力产生的排放

#### 6.2.5.1 计算公式

报告主体购入热力产生的二氧化碳排放量按公式(16)计算：

$$E_{GRR} = AD_{GRR} \times EF_{GRR} \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中：

$E_{GRR}$  ——企业购入热力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计；

$AD_{GRR}$  ——核算和报告年度内购入的热力量，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{GRR}$  ——年平均供热排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计。

报告主体输出热力产生的二氧化碳排放量按公式(17)计算：

$$E_{SCR} = AD_{SCR} \times EF_{SCR} \quad \dots\dots\dots(17)$$

式中：

$E_{SCR}$  ——输出的热力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO<sub>2</sub>)计；

$AD_{SCR}$  ——核算和报告年度内输出的热力量，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{SCR}$  ——年平均供热排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO<sub>2</sub>/GJ)计。

#### 6.2.5.2 活动水平数据获取

购入和输出的热力数据优先采用企业热力表记录的读数，数据不可得时也可采用供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据。

a) 以质量单位计量的热水按公式(18)转换为热量单位：

$$AD_w = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(18)$$

式中：

$AD_w$  ——热水的热量，单位为吉焦(GJ)；

$Ma_w$  ——热水的质量，单位为吨(t)；

$T_w$  ——热水的温度，单位为摄氏度(℃)；

4.1868 ——水在常温压下的比热容，单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg·℃)]。

b) 以质量单位计量的蒸汽按公式(19)转换为热量单位：

$$AD_{st} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(19)$$

式中：

$AD_{st}$  ——蒸汽的热量，单位为吉焦(GJ)；

$Ma_{st}$  ——蒸汽的质量，单位为吨(t)；

$En_{st}$  ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克(kJ/kg)，饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓见附录 E 中表 E.1 和表 E.2。

#### 6.2.5.3 排放因子获取

热力排放因子优先采用供热单位的实测值，若无实测值，按 0.11 tCO<sub>2</sub>/GJ 计算。

## 7 数据质量管理

### 7.1 管理制度

报告主体应加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

- a) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；配置专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作；
- b) 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源

一览表,对不同等级的排放源的活动水平数据和排放因子数据的获取提出相应的要求;

- c) 依照 GB 17167 对现有监测条件进行评估,不断提高自身监测能力,并制定相应的监测计划,包括对活动水平数据的监测和对燃料低位发热量等参数的监测;定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理,并记录存档;
- d) 建立健全温室气体数据记录管理体系,包括数据来源、数据获取时间及相关负责人等信息的记录管理,所有数据档案至少保存 5 年;
- e) 建立温室气体排放报告内部审核机制,定期交叉检验企业的温室气体排放数据,构建误差数据的风险评估体系,并提出相应的调整方案;
- f) 建立温室气体核算参数的优先序体系,并根据优先序体系进行参数的选取。

## 7.2 数据质量控制

报告主体应构建温室气体排放数据质量控制计划工作体系,包括但不限于以下内容。

- a) 完善数据质量控制计划内容:
  - 1) 明确报告主体相关信息,排放单位基本概况、厂区平面分布图、组织机构图和工艺流程图等内容;
  - 2) 依据本文件,明确实际核算边界和主要排放设施情况,包括核算边界,设施名称、类别、编号、位置情况等内容;
  - 3) 明确数据的确定方式,包括数据的计算方法、数据获取方式,相关测量设备信息,数据缺失处理,数据记录及管理信息等内容;
  - 4) 明确数据内部质量控制和保证的相关规定,包括数据质量控制计划的制定、修订以及执行等管理流程、人员配置情况、内部评估管理、数据文件归档管理程序等内容;
  - 5) 根据《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》的误差传递法,利用活动水平和排放因子数据的来源获得废弃物填埋处理不确定性。
- b) 排放单位在以下情况下应对数据质量控制计划进行修订,并详细记录修订内容,修订内容符合实际情况并满足本文件的要求:
  - 1) 报告主体信息变化情况,包括报告主体基本概况、厂区平面分布图、组织机构图和工艺流程图等内容变化;
  - 2) 设备设施发生更换或使用计划外的新燃料或物料而产生的排放;
  - 3) 更改数据质量控制计划或采用新的测量仪器和方法,提高报告数据的准确度;
  - 4) 发现计划不符合本文件核算和报告的要求。
- c) 报告主体严格按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动,并符合以下要求:
  - 1) 主要设备设施情况与计划描述一致;
  - 2) 核算边界与计划中的核算边界和主要设备设施一致,数据内部质量控制和质量保证程序能够按计划实施;
  - 3) 所有活动水平数据、排放因子和生产数据能够按照计划实施测量,并能够依照计划中的规定频次记录测量结果;
  - 4) 测量设备能够依据计划、核算标准、国家要求、地方要求或设备制造商的要求,得到有效地维护和校准,否则应采取符合保守原则的处理方法;
  - 5) 数据缺失时的处理方法能够与计划一致。

## 8 报告内容和格式

### 8.1 概述

报告主体参照附录 F 的格式进行报告。

## 8.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、经营地址、通信地址、联系人等。

报告主体基本信息还应包括企业核算边界、工艺流程,以及排放源情况的说明(必要时应附表和附图)。

## 8.3 温室气体排放量

报告主体应在阐述核算边界及排放源识别的基础上,以吨二氧化碳当量( $tCO_2e$ )的形式报告整个核算报告期内的温室气体排放总量,并分别报告填埋处理的  $CH_4$  产生量(t)、排放量(t)、甲烷排放的二氧化碳当量、购入和输出的电力和热力产生的  $CO_2$  排放量、燃料燃烧的  $CO_2$  排放量。

## 8.4 活动水平数据及来源

报告主体应分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据的来源,包括核算期内的生活垃圾组分信息及其监测方法、垃圾填埋量、购入的电力和热力量、不同品种燃料的消耗量和相应的低位发热量等。

## 8.5 排放因子数据及其来源

报告主体应分别报告消耗的各种燃料单位热值含碳量和碳氧化率,相关排放因子和参数,购入电力和热力的生产排放因子,并说明来源。

附录 A  
(资料性)

废弃物填埋处理企业温室气体排放核算边界示意图

废弃物填埋处理企业温室气体排放核算边界示意图见图 A.1。

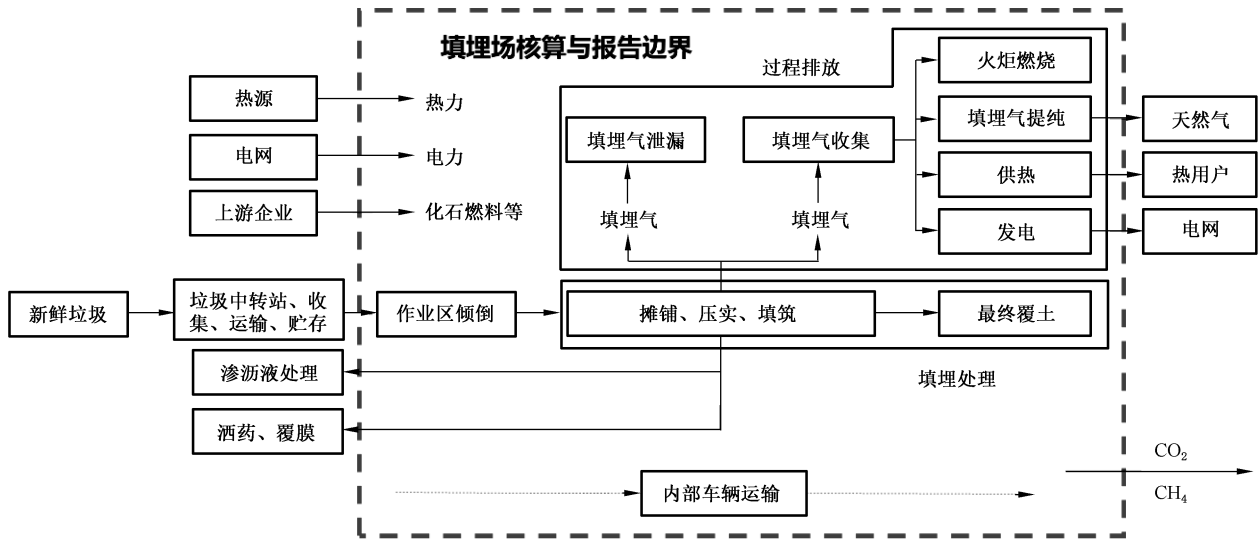


图 A.1 废弃物填埋处理企业温室气体排放核算边界示意图



## 附录 B

(资料性)

## 化石燃料排放因子和参数缺省值

常用化石燃料相关参数缺省值见表 B.1。

表 B.1 常用化石燃料相关参数的缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率 %
固体燃料	无烟煤	t	26.7 <sup>c</sup>	27.4 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	94 <sup>b</sup>
	烟煤	t	19.570 <sup>d</sup>	26.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	93 <sup>b</sup>
	褐煤	t	11.9 <sup>c</sup>	28 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	96 <sup>b</sup>
	洗精煤	t	26.334 <sup>a</sup>	25.41 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	90 <sup>d</sup>
	其他洗煤	t	12.545 <sup>a</sup>	25.41 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	90 <sup>d</sup>
	型煤	t	17.460 <sup>d</sup>	33.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	90 <sup>b</sup>
	其他煤制品	t	17.460 <sup>d</sup>	33.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	焦炭	t	28.435 <sup>a</sup>	29.5 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	93 <sup>b</sup>
	石油焦	t	32.5 <sup>c</sup>	27.50 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
液体燃料	原油	t	41.816 <sup>a</sup>	20.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	21.1 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	18.9 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	20.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	一般煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	19.6 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	液化天然气	t	51.498 <sup>e</sup>	15.3 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	液化石油气	t	50.179 <sup>a</sup>	17.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	石脑油	t	44.5 <sup>c</sup>	20.0 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	焦油	t	33.453 <sup>a</sup>	22.0 <sup>c</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
	粗苯	t	41.816 <sup>a</sup>	22.7 <sup>d</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>
其他石油制品	t	41.031 <sup>d</sup>	20.0 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	98 <sup>b</sup>	
气体燃料	天然气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	389.31 <sup>a</sup>	15.3 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>
	高炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	33.00 <sup>d</sup>	70.80 <sup>c</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>
	转炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	84.00 <sup>d</sup>	49.60 <sup>d</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>
	焦炉煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	179.81 <sup>a</sup>	13.58 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>
	炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	18.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>
	其他煤气	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	52.270 <sup>a</sup>	12.2 <sup>b</sup> × 10 <sup>-3</sup>	99 <sup>b</sup>


<sup>a</sup> 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。

<sup>b</sup> 数据取值来源为《省级温室气体清单指南(试行)》。

<sup>c</sup> 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 年修订版。

<sup>d</sup> 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。

<sup>e</sup> 数据取值来源为 GB/T 2589。



## 附录 C

(资料性)

## 填埋过程排放因子和参数缺省值

不同垃圾成分的 DOC 含量比例(缺省值)见表 C.1。

表 C.1 不同垃圾成分的 DOC 含量比例(缺省值)

我国生活垃圾成分	DOC 含量占湿废弃物的百分比/%	
	缺省	范围
纸类(纸张/纸板)	40	36~45
织物(纺织品)	24	20~40
厨余类	15	8~20
木竹类	43	39~46
橡胶和皮革	(39)	(39)
其他,惰性废弃物	—	—

注：来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》(第五卷第二章)表 2.4。

不同类型填埋场的甲烷修正因子的缺省值见表 C.2。

表 C.2 填埋场的类型和甲烷修正因子(MCF)

填埋场类型	甲烷修正因子(MCF)的缺省值
管理——厌氧	1.0
管理——半好氧	0.5
未管理——深(>5 m 废弃物)和/或地下水位高	0.8
未管理的——浅(<5 m 废弃物)	0.4
未归类填埋场	0.6

注：来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》(第五卷第三章)表 3.1。

甲烷产生率( $k$ )的缺省值见表 C.3。

表 C.3 甲烷产生率(*k*)缺省值

废弃物类型		气候带							
		北温带 (MAT≤20 °C)				热带 (MAT>20 °C)			
		干 (MAP/PET<1)		湿 (MAP/PET>1)		干 (MAP<1 000 mm)		湿 (MAP>1 000 mm)	
		缺省	范围	缺省	范围	缺省	范围	缺省	范围
缓慢分解的废弃物	纸张/纺织品废弃物	0.04	0.03~0.05	0.06	0.05~0.07	0.045	0.04~0.06	0.07	0.06~0.085
	木材/秸秆废弃物	0.02	0.01~0.03	0.03	0.02~0.04	0.025	0.02~0.04	0.035	0.03~0.05
轻度降解的废弃物	其他(非食品)有机易腐/庭园和公园废弃物	0.05	0.04~0.06	0.1	0.06~0.1	0.065	0.05~0.08	0.17	0.15~0.2
快速降解的废弃物	食品废弃物/污泥	0.06	0.05~0.08	0.185	0.1~0.2	0.085	0.07~0.1	0.4	0.17~0.7
批量废弃物		0.05	0.04~0.06	0.09	0.08~0.1	0.065	0.05~0.08	0.17	0.15~0.2
注: MAT 指年均温度, PET 指蒸发量, MAP 指年均降水量。来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》(第五卷第三章)表 3.3。									

## 附录 D

(规范性)

### 非化石能源电力排放因子的取值原则及证明文件

#### D.1 电力排放因子取值原则

电力排放因子应按照以下原则进行取值：

- a) 直供企业使用且未并入市政电网、企业自发自用的和通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量的排放因子为零；
- b) 全国电力平均二氧化碳排放因子(不包括市场化交易的非化石能源电量)采用生态环境部和国家统计局发布的数据,如有更新,采用其最新发布数值。

#### D.2 相关证明文件

通过市场化交易购入使用的非化石能源电力消费量,即以交易方式购买并实际执行、结算的电量,应提供发电与用电双方签订的市场化交易合同,以及由省级及以上电力交易机构出具的交易结算凭证。交易结算凭证应载明在核算与报告周期内的月度结算电量及其项目类型、发电企业名称、用电企业名称等。

直供企业使用且未并入市政电网以及自发自用的非化石能源电力消费量应提供每月电量统计原始记录。

## 附 录 E

(资料性)

## 输出热力排放相关参数缺省值

饱和蒸汽热焓表见表 E.1。

表 E.1 饱和蒸汽热焓表

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
0.001	6.98	2 513.8	1.00	179.88	2 777.0
0.002	17.51	2 533.2	1.10	184.06	2 780.4
0.003	24.10	2 545.2	1.20	187.96	2 783.4
0.004	28.98	2 554.1	1.30	191.6	2 786.0
0.005	32.90	2 561.2	1.40	195.04	2 788.4
0.006	36.18	2 567.1	1.50	198.28	2 790.4
0.007	39.02	2 572.2	1.60	201.37	2 792.2
0.008	41.53	2 576.7	1.70	204.3	2 793.8
0.009	43.79	2 580.8	1.80	207.1	2 795.1
0.010	45.83	2 584.4	1.90	209.79	2 796.4
0.015	54.00	2 598.9	2.00	212.37	2 797.4
0.020	60.09	2 609.6	2.20	217.24	2 799.1
0.025	64.99	2 618.1	2.40	221.78	2 800.4
0.030	69.12	2 625.3	2.60	226.03	2 801.2
0.040	75.89	2 636.8	2.80	230.04	2 801.7
0.050	81.35	2 645.0	3.00	233.84	2 801.9
0.060	85.95	2 653.6	3.50	242.54	2 801.3
0.070	89.96	2 660.2	4.00	250.33	2 799.4
0.080	93.51	2 666.0	5.00	263.92	2 792.8
0.090	96.71	2 671.1	6.00	275.56	2 783.3
0.10	99.63	2 675.7	7.00	285.8	2 771.4
0.12	104.81	2 683.8	8.00	294.98	2 757.5
0.14	109.32	2 690.8	9.00	303.31	2 741.8
0.16	113.32	2 696.8	10.0	310.96	2 724.4
0.18	116.93	2 702.1	11.0	318.04	2 705.4
0.20	120.23	2 706.9	12.0	324.64	2 684.8
0.25	127.43	2 717.2	13.0	330.81	2 662.4
0.30	133.54	2 725.5	14.0	336.63	2 638.3
0.35	138.88	2 732.5	15.0	342.12	2 611.6
0.40	143.62	2 738.5	16.0	347.32	2 582.7
0.45	147.92	2 743.8	17.0	352.26	2 550.8
0.50	151.85	2 748.5	18.0	356.96	2 514.4
0.60	158.84	2 756.4	19.0	361.44	2 470.1
0.70	164.96	2 762.9	20.0	365.71	2 413.9
0.80	170.42	2 768.4	21.0	369.79	2 340.2
0.90	175.36	2 773.0	22.0	373.68	2 192.5

过热蒸汽热焓表见表 E.2。

表 E.2 过热蒸汽热焓表

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0 °C	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10 °C	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 °C	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 °C	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60 °C	2 611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	2 649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	2 687.3	2 676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	2 725.4	2 716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	2 763.6	2 756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	2 802	2 796.2	2 767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	2 840.6	2 835.7	2 812.1	2 777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 °C	2 879.3	2 875.2	2 855.5	2 827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	2 918.3	2 914.7	2 898	2 874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	2 957.4	2 954.3	2 939.9	2 920.5	2 823	1 037.8	1 038.0	1 038.4	1 039.1	1 040.3	1 041.5	1 024.8
260 °C	2 996.8	2 994.1	2 981.5	2 964.8	2 885.5	1 135	1 134.7	1 134.3	1 134.1	1 134	1 134.3	1 134.8
280 °C	3 036.5	3 034	3 022.9	3 008.3	2 941.8	2 857	1 236.7	1 235.2	1 233.5	1 231.6	1 230.5	1 229.9
300 °C	3 076.3	3 074.1	3 064.2	3 051.3	2 994.2	2 925.4	2 839.2	1 343.7	1 339.5	1 334.6	1 331.5	1 329
350 °C	3 177	3 175.3	3 167.6	3 157.7	3 115.7	3 069.2	3 017.0	2 924.2	2 753.5	1 648.4	1 626.4	1 611.3
400 °C	3 279.4	3 278	3 217.8	3 264	3 231.6	3 196.9	3 159.7	3 098.5	3 004	2 820.1	2 583.2	2 159.1
420 °C	3 320.96	3 319.68	3 313.8	3 306.6	3 276.9	3 245.4	3 211.0	3 155.98	3 072.72	2 917.02	2 730.76	2 424.7
440 °C	3 362.52	3 361.36	3 355.9	3 349.3	3 321.9	3 293.2	3 262.3	3 213.46	3 141.44	3 013.94	2 878.32	2 690.3
450 °C	3 383.3	3 382.2	3 377.1	3 370.7	3 344.4	3 316.8	3 288.0	3 242.2	3 175.8	3 062.4	2 952.1	2 823.1
460 °C	3 404.42	3 403.34	3 398.3	3 392.1	3 366.8	3 340.4	3 312.4	3 268.58	3 205.24	3 097.96	2 994.68	2 875.26
480 °C	3 446.66	3 445.62	3 440.9	3 435.1	3 411.6	3 387.2	3 361.3	3 321.34	3 264.12	3 169.08	3 079.84	2 979.58
500 °C	3 488.9	3 487.9	3 483.7	3 478.3	3 456.4	3 433.8	3 410.2	3 374.1	3 323	3 240.2	3 165	3 083.9
520 °C	3 531.82	3 530.9	3 526.9	3 521.86	3 501.28	3 480.12	3 458.6	3 425.1	3 378.4	3 303.7	3 237	3 166.1
540 °C	3 574.74	3 573.9	3 570.1	3 565.42	3 546.16	3 526.44	3 506.4	3 475.4	3 432.5	3 364.6	3 304.7	3 241.7
550 °C	3 593.2	3 595.4	3 591.7	3 587.2	3 568.6	3 549.6	3 530.2	3 500.4	3 459.2	3 394.3	3 337.3	3 277.7
560 °C	3 618	3 617.22	3 613.64	3 609.24	3 591.18	3 572.76	3 554.1	3 525.4	3 485.8	3 423.6	3 369.2	3 312.6
580 °C	3 661.6	3 660.86	3 657.52	3 653.32	3 636.34	3 619.08	3 601.6	3 574.9	3 538.2	3 480.9	3 431.2	3 379.8
600 °C	3 705.2	3 704.5	3 701.4	3 697.4	3 681.5	3 665.4	3 649.0	3 624	3 589.8	3 536.9	3 491.2	3 444.2

附录 F  
(资料性)  
报告格式模板

废弃物填埋企业温室气体排放报告格式模板如下。

废弃物填埋企业温室气体排放核算报告  
( 年度)



单位名称(盖章) \_\_\_\_\_

报告年度 \_\_\_\_\_

编制日期 \_\_\_\_\_

本报告主体核算了 年度温室气体排放量,并填写了相关数据表格。  
现将有关情况报告如下:

一、企业基本情况

二、温室气体排放

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子、计算参数及来源说明

五、其他报告信息

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法人(签字):

年 月 日

废弃物填埋处理企业基本信息

表 1 报告主体 \_\_\_\_\_ 年温室气体排放量汇总表

填埋处理过程核算年的甲烷产生量/tCH <sub>4</sub>	
填埋处理过程核算年的甲烷排放量/tCH <sub>4</sub>	
填埋处理过程核算年的甲烷排放的二氧化碳当量/tCO <sub>2</sub> e	
购入电力产生的排放/tCO <sub>2</sub>	
输出电力产生的排放/tCO <sub>2</sub>	—
购入热力产生的排放/tCO <sub>2</sub>	
输出热力产生的排放/tCO <sub>2</sub>	—
燃料 1 燃烧的排放/tCO <sub>2</sub>	
燃料 2 燃烧的排放/tCO <sub>2</sub>	
燃料 3 燃烧的排放/tCO <sub>2</sub>	
企业温室气体排放总量/tCO <sub>2</sub> e	

表 2 报告主体 \_\_\_\_\_ 年活动水平数据一览表

活动水平数据类别	参数名称	数据	单位
垃圾组分和填埋量	纸类(纸张/纸板)		%
	织物(纺织品)		%
	厨余类		%
	木竹类		%
	橡胶和皮革		%
	其他,惰性废弃物		%
	核算年垃圾填埋量		t
填埋场	填埋气回收率		%
	氧化因子		—
	甲烷修正因子		—
能源消耗	电力购入量		MWh
	热力购入量		GJ
	燃料 1 用量		t/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>
	燃料 2 用量(选填)		t/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>
	燃料 3 用量(选填)		t/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>

表 3 \_\_\_\_\_ 年均甲烷回收利用排放活动水平和气体成分数据一览表

设备序号	核算年份填埋气的体积流量		填埋气中甲烷含量 $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{m}^3$	燃烧效率/销毁比例 %	甲烷质量 kg
	数值 $\text{m}^3$	数据来源			
火炬系统 1		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
火炬系统 2		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
发电设备 1		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
发电设备 2		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
供热设备 1		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
供热设备 2		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
提纯设备 1		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
提纯设备 2		<input type="checkbox"/> 实测值 <input type="checkbox"/> 计算值			
...					
根据企业边界内的实际设备数量自行加行或减行					

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 2589 综合能耗计算通则
- [2] IPCC. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories[M]. Hayama, Japan: the Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2006.
- [3] United Nations Framework Convention on Climate Change. Approved Consolidated Baseline and Monitoring Methodology ACM0001: Flaring or Use of Landfill Gas. Version 13.0.0, CDM Executive Board, EB 67, 2012, <https://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/EYFHCV3K4J5P06DTQSG9WLMOBNUX2I>.
- [4] Cai B, Liu J, Gao Q, et al. Estimation of Methane Emissions from Municipal Solid Waste Landfills in China Based on Point Emission Sources[J]. Advances in Climate Change Research, 2014, 5(2): 81-91.
- [5] 高庆先, 杜吴鹏, 卢士庆, 等. 中国典型城市固体废物可降解有机碳含量的测定与研究[J]. 环境科学研究, 2007(3): 10-15.
- [6] 何晶晶, 李晓静, 吕凡, 等. 我国垃圾填埋碳排放核算标准的编制建议[J]. 中国工程科学, 2024, 26(2): 174-184.
- [7] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴 2021[M]. 北京: 中国统计出版社, 2022.
- [8] 国家发展和改革委员会办公厅. 省级温室气体清单指南(试行).
- [9] 国家发展和改革委员会应对气候变化司. 2005 中国温室气体清单研究[M]. 北京: 中国环境出版社, 2014.







