



中华人民共和国国家标准

GB/T 45149—2025

基于项目的温室气体减排量评估技术规范 生物质发电及热电联产项目

Technical specification at the project level for assessment of greenhouse gas
emission reductions—Biomass power generation and cogeneration project

2025-01-24 发布

2025-01-24 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 边界、排放源识别及温室气体种类确定	2
5 基准线情景确定	2
6 减排量计算	3
7 监测及数据质量管理	3
8 减排量评估报告编制	3
附录 A (规范性) 基准线排放量的计算	4
附录 B (规范性) 项目排放量的计算	6
附录 C (资料性) 农林生物质直燃发电及热电联产项目减排量的计算	9
附录 D (资料性) 生活垃圾焚烧发电及热电联产项目减排量的计算	12
附录 E (规范性) 监测数据和要求	16
附录 F (资料性) 相关参数推荐值	17
附录 G (资料性) 符号说明	23
参考文献	25

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。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会提出。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会(SAC/TC 207)和全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)共同归口。

本文件起草单位：中国产业发展促进会、中国标准化研究院、中节能大数据有限公司、深圳能源环保股份有限公司、中国华电科工集团有限公司、上海康恒环境股份有限公司、中节能(北京)节能环保工程有限公司、瀚蓝环境股份有限公司、广东能源集团节能降碳有限公司、上海环境卫生工程设计院有限公司、哈尔滨电站设备成套设计研究所有限公司、城发环境股份有限公司、龙基能源集团有限公司、理昂生态能源股份有限公司、内蒙古伊利实业集团股份有限公司、北京松杉低碳技术研究院有限公司、山东海利丰智慧能源科技集团有限公司、武汉森源蓝天环境科技工程有限公司、深圳市晟世环境技术股份有限公司、浙江春晖环保能源股份有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、中环联合(北京)认证中心有限公司、四川发展绿色低碳科技有限公司。

本文件主要起草人：刘洪荣、徐秉声、王乐乐、郑朝晖、张大勇、侯姗、付春阳、焦显峰、马宗虎、张迺嘉、高永华、龙吉生、戴瑞峰、郭晓翔、彭晓为、傅国志、黄进、陈敏锐、曾武清、吕志勇、卜庆国、邵俊、黄雪莹、王泽浩、易立强、傅玉清、郭勤、胡德群、何顺永、陈凤凯、陈卫国、赵磊、韩翠丽、曾令午、薛靖华、王卫权、李东海、王振宇、王雁珍、黎懋亮、董晓玲、刘宇明、张洪、邓若兰。

基于项目的温室气体减排量评估技术规范

生物质发电及热电联产项目

1 范围

本文件规定了基于生物质发电及热电联产项目的温室气体减排量评估的边界、排放源识别、温室气体种类确定、基准线情景确定、减排量计算、监测及数据质量管理、减排量评估报告编制。

本文件适用于农林生物质直燃发电及热电联产项目、生活垃圾焚烧发电及热电联产项目的温室气体减排量评估。

本文件不适用于沼气发电及热电联产项目的温室气体减排量评估。

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 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

GB 50869—2013 生活垃圾卫生填埋处理技术规范

HJ 2016—2012 环境工程 名词术语

3 术语和定义

GB/T 32150—2015、GB/T 33760—2017、GB 50869—2013 和 HJ 2016—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

[来源：GB/T 33760—2017, 3.4]

3.2

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。

[来源：GB/T 33760—2017, 3.5]

3.3

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]

3.4

项目计入期 project crediting period

可申请项目减排量登记的时间期限。

[来源:CNCA-CCER-01:2023,3.11]

3.5

生活垃圾 municipal solid waste

在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物。

[来源:HJ 2016—2012,5.1.2,有修改]

3.6

填埋气体 landfill gas

填埋体中有机垃圾分解产生的气体,主要成分为甲烷和二氧化碳。

[来源:GB 50869—2013,2.0.20]

4 边界、排放源识别及温室气体种类确定

项目边界包括生物质发电及热电联产项目在生产过程中燃烧生物质进行发电和/或供热的工厂。其中,农林生物质直燃发电及热电联产项目的项目边界,包括农林生物质的场外运输。

项目边界内所包含的温室气体排放源和温室气体种类信息见表 1 和表 2。

表 1 农林生物质直燃发电及热电联产项目边界内温室气体排放源和种类

温室气体排放源		温室气体种类
基准线情景	基准线情景下提供与项目情景同等电量产生的排放	CO ₂
	基准线情景下提供与项目情景同等热量产生的排放	CO ₂
项目情景	现场消耗化石燃料产生的排放	CO ₂
	现场使用电网电量产生的排放	CO ₂
	农林生物质场外运输产生的排放	CO ₂

表 2 生活垃圾焚烧发电及热电联产项目边界内温室气体排放源和种类

温室气体排放源		温室气体种类
基准线情景	基准线情景下提供与项目情景同等电量产生的排放	CO ₂
	基准线情景下提供与项目情景同等热量产生的排放	CO ₂
	来自填埋场生活垃圾分解产生的排放	CH ₄
项目情景	现场消耗化石燃料产生的排放	CO ₂
	现场使用电网电量产生的排放	CO ₂
	生活垃圾焚烧产生的排放	CH ₄ 、N ₂ O、CO ₂
	废水厌氧处理产生的排放	CH ₄

5 基准线情景确定

农林生物质直燃发电及热电联产项目的基准线情景由电网供电、化石燃料集中供热两部分构成。

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目的基准线情景由电网供电、化石燃料集中供热和生活垃圾填埋场具有填埋气体收集三部分构成,项目所在地应允许生活垃圾填埋。

6 减排量计算

与基准线排放量相比,项目减少的温室气体排放量即为项目的减排量。

一定时期内项目的减排量按公式(1)计算:

$$ER = BE - PE \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ER ——一定时期内的项目温室气体减排量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计¹⁾;

BE ——同一定时期内的基准线情景下温室气体排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计;

PE ——同一定时期内的项目情景下温室气体排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计。

生物质发电及热电联产项目的 *BE* 和 *PE* 分别按照附录 A 和附录 B 公式进行计算。

农林生物质直燃发电及热电联产项目可参照附录 C 进行减排量计算,生活垃圾焚烧发电及热电联产项目可参照附录 D 进行减排量计算。

7 监测及数据质量管理

7.1 监测计划及监测数据要求

生物质发电及热电联产项目温室气体减排量评估的监测程序制定按照 GB/T 33760—2017 中 5.10 执行。监测数据应符合附录 E 中表 E.1 的要求。

测量仪器/表精度应满足相关要求,定期进行检定和校准。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照国家相关计量检定规程执行。

在项目实施中,项目业主应按本文件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,并将数据存档,保证测量管理体系符合质量管理要求和本文件要求。

7.2 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。在对温室气体减排量进行计算时,宜尽可能减少不确定性。

不需要监测的数据和参数推荐值见附录 F。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,表 E.1 的监测数据和参数应为企业实际测量值。

其他数据质量管理按照 GB/T 33760—2017 中 5.11 执行。

8 减排量评估报告编制

减排量评估报告编制按照 GB/T 33760—2017 中 5.12 执行,所使用的相关符号见附录 G。

1) 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,本系列文件的量值单位使用“国际量值单位+物质(元素)”或“物质(元素)+国际量值单位”的形式进行表示,如 tC 表示吨碳、tCO₂ 表示吨二氧化碳、tCO₂e 表示吨二氧化碳当量、tCH₄ 表示吨甲烷、tC/GJ 表示吨碳每吉焦、Nm³ 表示标准状况下的立方米等。

附 录 A
(规范性)
基准线排放量的计算

A.1 基准线排放量

基准线排放量按公式(A.1)计算:

$$BE = BE_{EG} + BE_{HG} + BE_{MSW} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- BE ——一定时期内基准线情景下温室气体排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;
- BE_{EG} ——项目替代的供电基准线排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;
- BE_{HG} ——项目替代的供热基准线排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;
- BE_{MSW} ——生活垃圾焚烧发电及热电联产项目替代的生活垃圾填埋基准线排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

A.2 项目替代的供电基准线排放量

项目替代的供电基准线排放量按公式(A.2)计算:

$$BE_{EG} = EG_{BL} \times EF_{EL} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- EG_{BL} ——一定时期内项目的上网电量,单位为兆瓦时($MW \cdot h$);
- EF_{EL} ——电网电量排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时[$tCO_2/(MW \cdot h)$]计。

A.3 项目替代的供热基准线排放量

项目替代的供热基准线排放量按公式(A.3)计算:

$$BE_{HG} = HG_{PJ} \times EF_{HG} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- HG_{PJ} ——一定时期内项目的对外供热量,单位为吉焦(GJ);
- EF_{HG} ——供热的热力排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

A.4 项目替代的生活垃圾填埋基准线排放量

项目替代的生活垃圾填埋基准线排放量,主要是来自填埋场的甲烷基准线排放量,按公式(A.4)计算:

$$BE_{MSW} = \varphi \times (1 - f_y) \times GWP_{CH_4} \times (1 - OX) \times \frac{16}{12} \times F \times DOC_f \times \dots\dots (A.4)$$

$$MCF \times \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \times DOC_j \times e^{-k_j \times (y-x)} \times (1 - e^{-k_j})$$

式中:

- φ ——校正模型不确定性的模型校正因子;
- f_y ——一定时期内,在填埋场为避免甲烷往大气排放而采取焚烧、利用等方式销毁的甲烷占其回收总量的比例;
- GWP_{CH_4} ——100年时间尺度下甲烷的全球增温潜势,以吨二氧化碳当量每吨甲烷(tCO_2e/tCH_4)计;
- OX ——基准线情景下,在填埋场内甲烷在垃圾覆盖层氧化的比例;

- $\frac{16}{12}$ ——可降解有机碳生成甲烷的转换因子,以吨甲烷每吨有机碳(tCH_4/tC)计;
- F ——有机碳分解产生的甲烷在填埋场填埋气体中的质量比例,取值 0.5;
- DOC_f ——在填埋场的特定条件下可降解有机碳的分解比例;
- MCF ——甲烷校正因子;
- $W_{j,x}$ ——第 x 年在填埋场已处理或尚未处理的第 j 类生活垃圾数量,单位为吨(t);
- DOC_j ——第 j 类生活垃圾产生可降解有机碳的质量比例, %;
- k_j ——第 j 类生活垃圾的年降解率, %;
- j ——垃圾种类;
- y ——计算垃圾填埋气体排放量的年份,单位为年(a);
- x ——项目计入期内的某一年份, x 从第一个计入期的第一年开始($x=1$)至计算排放量的那一年($x=y$),单位为年(a)。

附 录 B
(规范性)
项目排放量的计算

B.1 项目排放量

项目排放量按公式(B.1)计算：

$$PE = PE_{EC} + PE_{FC} + PE_{AFR} + PE_{COM} + PE_{ww} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- PE ——一定时期内项目情景下温室气体排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- PE_{EC} ——电力消耗产生的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- PE_{FC} ——化石燃料消耗产生的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- PE_{AFR} ——农林生物质场外运输产生的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- PE_{COM} ——生活垃圾焚烧产生的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
- PE_{ww} ——废水厌氧处理产生的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计。

B.2 电力消耗产生的项目排放量

电力消耗产生的项目排放量 PE_{EC} 按公式(B.2)计算：

$$PE_{EC} = EC_{PJ} \times EF_{EL} \times (1 + TDL) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- EC_{PJ} ——一定时期内项目消耗的电网电量,单位为兆瓦时(MW·h)；
- EF_{EL} ——电网电量排放因子,以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO₂/(MW·h)]计；
- TDL ——电网平均输电和配电损耗率。

B.3 化石燃料消耗产生的项目排放量

化石燃料消耗产生的项目排放量 PE_{FC} 按公式(B.3)计算：

$$PE_{FC} = \sum_i FC_i \times NCV_i \times EF_{CO_2,i} \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- FC_i ——一定时期内第 i 种化石燃料消耗量,单位为吨(t)或以标准立方米(Nm³)计；
- NCV_i ——项目消耗第 i 种化石燃料的平均低位发热量,单位为吉焦每吨(GJ/t)或以吉焦每标准立方米(GJ/Nm³)计；
- $EF_{CO_2,i}$ ——消耗的第 i 种化石燃料的 CO₂ 排放因子,以吨二氧化碳每吉焦(tCO₂/GJ)计；
- i ——化石燃料种类。

B.4 农林生物质场外运输产生的项目排放量

农林生物质场外运输,产生的项目排放量 PE_{AFR} 按公式(B.4)计算：

$$PE_{AFR} = PE_{TR} + LE_{TR} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

- PE_{TR} ——一定时期内由于农林生物质运输至项目电厂产生的排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；
 - LE_{TR} ——农林生物质是由其他用途转移至项目电厂产生的排放量,以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计。
- 农林生物质运输至项目电厂所产生的项目排放量 PE_{TR} 按公式(B.5)计算：

$$PE_{TR} = \sum_n D_n \times FR_n \times EF_{CO_2,n} \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- D_n ——第 n 辆运输车的往返运输距离,单位为千米(km)；
 FR_n ——第 n 辆运输车运送生物质的总量,单位为吨(t)；
 $EF_{CO_2,n}$ ——第 n 辆运输车的 CO_2 平均排放因子,以克二氧化碳每吨千米[$gCO_2/(t \cdot km)$]计；
 n ——第 n 辆运输车。

农林生物质是由其他用途转移至项目电厂,产生的排放量 LE_{TR} 按公式(B.6)计算：

$$LE_{TR} = EF_{LE} \times \sum_m FR_{m,LE} \times NCV_{m,LE} \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：

- EF_{LE} ——一定时期内国内所使用的碳含量最高的化石燃料的 CO_2 排放因子,以吨二氧化碳当量每吉焦(tCO_2e/GJ)计；
 $FR_{m,LE}$ ——项目电厂使用的类别 m 的农林生物质数量,单位为吨(t)；
 $NCV_{m,LE}$ ——项目电厂使用的类别 m 的农林生物质的平均低位发热量,单位为吉焦每吨(GJ/t)；
 m ——项目电厂使用的农林生物质类别。

注：农林生物质是由其他用途转移至项目电厂产生的排放量为泄漏量,进行温室气体减排量评估时可根据实际情况选择是否纳入评估范围。

B.5 生活垃圾焚烧产生的项目排放量

生活垃圾焚烧产生的项目排放量 PE_{COM} 按公式(B.7)计算：

$$PE_{COM} = PE_{COM,CO_2} + PE_{COM,CH_4,N_2O} \quad \dots\dots\dots (B.7)$$

式中：

- PE_{COM,CO_2} ——生活垃圾焚烧产生 CO_2 的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
 PE_{COM,CH_4,N_2O} ——生活垃圾焚烧产生 N_2O 和 CH_4 的项目排放量,以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计。

生活垃圾焚烧产生 CO_2 的项目排放量 PE_{COM,CO_2} 按公式(B.8)计算：

$$PE_{COM,CO_2} = \frac{44}{12} \times EFF_{COM} \times \sum_j Q_{waste} \times pn_j \times FCC_j \times FFC_j \quad \dots\dots\dots (B.8)$$

式中：

- $\frac{44}{12}$ ——碳到二氧化碳的转换因子,以吨二氧化碳当量每吨碳(tCO_2e/tC)计；
 EFF_{COM} ——燃烧垃圾的效率；
 Q_{waste} ——一定时期内,供给垃圾焚烧厂的新鲜生活垃圾数量,单位为吨(t)；
 pn_j ——项目处理垃圾中垃圾 j 的比例,％；
 FCC_j ——垃圾类型 j 中的总碳含量,以吨碳每吨(tC/t)计；
 FFC_j ——垃圾类型 j 总碳含量中的化石碳质量比例。

项目边界内生活垃圾焚烧产生 N_2O 和 CH_4 的项目排放量 PE_{COM,CH_4,N_2O} 按公式(B.9)计算：

$$PE_{COM,CH_4,N_2O} = Q_{waste} \times (EF_{N_2O} \times GWP_{N_2O} + EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4}) \quad \dots\dots\dots (B.9)$$

式中：

- EF_{N_2O} ——生活垃圾焚烧的 N_2O 排放因子,以吨氧化亚氮每吨(tN_2O/t)计；
 GWP_{N_2O} ——100 年时间尺度下氧化亚氮的全球增温潜势,以吨二氧化碳当量每吨氧化亚氮(tCO_2e/tN_2O)计；
 EF_{CH_4} ——生活垃圾焚烧的 CH_4 排放因子,以吨甲烷每吨(tCH_4/t)计。

B.6 废水厌氧处理产生的项目排放量

废水厌氧处理产生的项目排放量 PE_{ww} 按公式(B.10)计算,默认产生的甲烷全部燃烧处理:

$$PE_{ww} = F_{CH_4, flare} \times 0.1 \times GWP_{CH_4} \dots\dots\dots (B.10)$$

式中:

$F_{CH_4, flare}$ ——一定时期内送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量,以吨甲烷(tCH₄)计;

0.1 ——在保守性原则下,送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量的剩余比例;

GWP_{CH_4} ——100年时间尺度下甲烷的全球增温潜势,以吨二氧化碳当量每吨甲烷(tCO₂e/tCH₄)计。

附录 C

(资料性)

农林生物质直燃发电及热电联产项目减排量的计算

C.1 基准线排放量计算(BE)

农林生物质直燃发电及热电联产项目的基准线排放量的相关计算见表 C.1~表 C.3。

表 C.1 项目替代的供电基准线排放量(BE_{EG})

项目上网电量 EG_{BL} MW·h	电网电量排放因子 EF_{EL} tCO ₂ /(MW·h)	项目替代的供电基准线排放量 BE_{EG} tCO ₂ e
A1	A2	$A = A1 \times A2$

表 C.2 项目替代的供热基准线排放量(BE_{HG})

项目对外供热量 HG_{PG} GJ	供热的热力排放因子 EF_{HG} tCO ₂ /GJ	项目替代的供热基准线排放量 BE_{HG} tCO ₂ e
B1	B2	$B = B1 \times B2$

表 C.3 项目基准线排放量(BE)

项目替代的供电基准线排放量 BE_{EC} tCO ₂ e	项目替代的供热基准线排放量 BE_{HG} tCO ₂ e	项目基准线排放量 BE tCO ₂ e
A	B	$C = A + B$

C.2 项目排放量计算(PE)

农林生物质直燃发电及热电联产项目的项目排放量相关计算见表 C.4~表 C.9。

表 C.4 电力消耗产生的项目排放量(PE_{EC})

项目消耗的电网电量 EC_{PJ} MW·h	电网电量的排放因子 EF_{EL} tCO ₂ /(MW·h)	电网平均输电和 配电损耗率 TDL	电力消耗产生的项目排放量 PE_{EC} tCO ₂ e
D1	D2	D3	$D = D1 \times D2 \times (1 + D3)$
		20%	

表 C.5 假设使用的全部为柴油。如果是其他燃料,参见表 F.2 不同类型燃料的加权平均 CO₂ 排放因子。

表 C.5 化石燃料消耗产生的项目排放量(PE_{FC})

项目消耗柴油的量 FC_i t	柴油的平均低位发热量 NCV_i GJ/t	柴油的 CO_2 排放因子 $EF_{CO_2,i}$ t CO_2 /GJ	化石燃料消耗产生的项目 排放量 PE_{FC} t CO_2 e
$E1$	$E2$	$E3$	$E = E1 \times E2 \times E3$
	42.652	75.5×10^{-3}	

表 C.6 中如果使用的有多个车辆,则按照公式分别计算,然后求和得到农林生物质运输至项目电厂产生的项目排放量。

表 C.6 农林生物质运输至项目电厂产生的项目排放量(PE_{TR})

第 n 辆运输车的 往返运输距离 D_n km	第 n 辆运输车运送 生物质的总量 FR_n t	第 n 辆运输车的 CO_2 平均 排放因子 $EF_{CO_2,n}$ g $CO_2 \cdot t^{-1} \cdot km^{-1}$	农林生物质运输至项目 电厂产生的项目排放量 PE_{TR} t CO_2 e
$F1$	$F2$	$F3$	$F = F1 \times F2 \times F3 \times 10^{-6}$
		245	

表 C.7 中假设项目电厂使用的农林生物质全部为秸秆。如果使用的有多种生物质原料,则按照公式分别计算,然后求和得到农林生物质由其他用途转移至项目电厂产生的排放量。

表 C.7 农林生物质是由其他用途转移至项目电厂产生的排放量(LE_{TR})

项目电厂使用的 秸秆数量 $FR_{m,LE}$ t	项目电厂使用秸秆的 平均低位发热量 $NCV_{m,LE}$ GJ/t	国内所使用的碳含量最高的 化石燃料的 CO_2 排放因子 EF_{LE} t CO_2 /GJ	农林生物质是由其他用途转 移至项目电厂产生的排放量 LE_{TR} t CO_2 e
$G1$	$G2$	$G3$	$G = G1 \times G2 \times G3$

表 C.8 农林生物质运输至项目电厂场外运输产生的项目排放量(PE_{AFR})

农林生物质运输至项目电厂产生的 项目排放量 PE_{TR} t CO_2 e	农林生物质是由其他用途转移 至项目电厂产生的排放量 LE_{TR} t CO_2 e	农林生物质场外运输产生的 项目排放量 PE_{TR} t CO_2 e
F	G	$H = F + G$

表 C.9 项目排放量(PE)

电力消耗产生的项目排放量 PE_{EC} tCO ₂ e	化石燃料消耗产生的项目 排放量 PE_{FC} tCO ₂ e	农林生物质场外运输产生的 项目排放量 PE_{TR} tCO ₂ e	项目排放量 PE tCO ₂ e
D	E	H	$I = D + E + H$

C.3 项目减排量计算(ER)

农林生物质直燃发电及热电联产项目的项目减排量计算见表 C.10。

表 C.10 项目减排量(ER)

基准线排放 BE tCO ₂ e	项目排放量 PE tCO ₂ e	项目减排量 ER tCO ₂ e
C	I	$J = C - I$

附录 D

(资料性)

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目减排量的计算

D.1 基准线排放量计算(BE)

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目的基准线排放量相关计算见表 D.1~表 D.4。

表 D.1 根据附录 F 的参数参考值进行简化,可依据实际情况进行调整计算。

表 D.1 项目替代的生活垃圾填埋基准线排放量(BE_{MSW})

垃圾种类	所占比例	x 年处理垃圾 总量 Q_{waste} t	$W_{j,x}$ t	DOC_j %	$e^{-k_j(y-x)}$	$(1-e^{-k_j})$	项目替代的生活垃圾填埋基准线 排放量 BE_{MSW} tCO ₂ e
	pn_j %						
纸张/纸板				40			
纺织品				24			
食物垃圾				15			
木材				43			
花园和公园 垃圾				20			
卫生纸				—			
橡胶和皮革				39			
塑料				—			
金属				—			
玻璃				—			
其他惰性 垃圾				—			
合计 $A = \sum_j A_j$							

表 D.2 项目替代的发电基准线排放量(BE_{EG})

项目上网电量 EG_{BL} MW · h	电网电量排放因子 EF_{EL} tCO ₂ /(MW · h)	项目替代的发电基准线排放量 BE_{EG} tCO ₂ e
$B1$	$B2$	$B = B1 \times B2$

表 D.3 项目替代的供热基准线排放量(BE_{HG})

项目对外供热量 HG_{PJ} GJ	供热的热力排放因子 EF_{HG} tCO ₂ /GJ	项目替代的供热基准线排放量 BE_{HG} tCO ₂ e
C1	C2	$C = C1 \times C2$
	0.11	

表 D.4 项目基准线排放(BE)

项目替代的生活垃圾填埋基 准线排放量 BE_{MSW} tCO ₂ e	项目替代的发电基准线 排放量 BE_{EG} tCO ₂ e	项目替代的供热基准线 排放量 BE_{HG} tCO ₂ e	项目基准线排放量 BE tCO ₂ e
A	B	C	$D = A + B + C$

D.2 项目排放量计算(PE)

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目的项目排放量相关计算见表 D.5~表 D.10。

表 D.5 电力消耗产生的项目排放量(PE_{EC})

项目消耗的电网电量 EC_{PJ} MW·h	电网电量排放因子 EF_{EL} tCO ₂ /(MW·h)	电网平均输电和配电损耗率 TDL	电力消耗产生的项目排放 PE_{EC} tCO ₂ e
E1	E2	E3	$E = E1 \times E2 \times (1 + E3)$
		20%	

表 D.6 假设使用的全部为柴油。如果是其他燃料,参见表 F.2 不同类型燃料的加权平均 CO₂ 排放因子。

表 D.6 化石燃料消耗产生的项目排放量(PE_{FC})

在项目消耗柴油的量 FC_i t	柴油的平均低位发热量 NCV_i GJ/t	柴油的 CO ₂ 排放因子 $EF_{CO_2,i}$ tCO ₂ /GJ	化石燃料消耗产生的项目 排放量 PE_{FC} tCO ₂ e
F1	F2	F3	$F = F1 \times F2 \times F3$
	42.652	75.5×10^{-3}	

表 D.7 生活垃圾焚烧产生 CO₂ 的项目排放量(PE_{COM,CO_2})

垃圾类型	重量 t	干重比例	FCC_j %	FFC_j %	燃烧垃圾的效率 EFF_{COM}	生活垃圾焚烧产生 CO ₂ 的项目排放量 PE_{COM,CO_2} tCO ₂ e
	$G1_j$	$G2_j$	$G3_j$	$G4_j$	$G5_j$	$G_j = G1_j \times G2_j \times G3_j \times G4_j \times G5_j \times 44/12$
纸张/纸板(纸类)		0.9	50	5	1	
纺织品(纺织类)		0.8	50	50	1	
食物垃圾 (厨余垃圾)		0.4	50	0	1	
木材(竹木)		0.85	54	0	1	
花园和公园垃圾		0.4	55	0	1	
卫生纸		0.4	90	0	1	
橡胶和皮革		0.84	67	20	1	
塑料		1	85	100	1	
金属		1	—	—	1	
玻璃		1	—	—	1	
其他惰性垃圾 (灰土等)		0.9	5	100	1	
合计 $G = \sum_j G_j$						

表 D.8 生活垃圾焚烧产生 N₂O 和 CH₄ 的项目排放量(PE_{COM,CH_4,N_2O})

供给垃圾焚烧厂的新鲜垃圾数量 Q_{waste} t	生活垃圾焚烧的 N ₂ O 排放因子 EF_{N_2O} tN ₂ O/t	生活垃圾焚烧的 CH ₄ 排放因子 EF_{CH_4} tCH ₄ /t	100 年时间尺度下 N ₂ O 的全球增温潜势 GWP_{N_2O} tCO ₂ e/tN ₂ O	100 年时间尺度下 CH ₄ 的全球增温潜势 GWP_{CH_4} tCO ₂ e/tCH ₄	生活垃圾焚烧产生的 CH ₄ 和 N ₂ O 的项目排放量 PE_{COM,CH_4,N_2O} tCO ₂ e
$H1$	$H2$	$H3$	$H4$	$H5$	$H = H1 \times (H2 \times H4 + H3 \times H5)$
	$1.21 \times 50 \times 10^{-6}$	$1.21 \times 0.2 \times 10^{-6}$	265	28	

表 D.9 废水厌氧处理产生 CH₄ 的项目排放量(PE_{ww})

送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量 $F_{CH_4,flare}$ tCH ₄	送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量的焚烧剩余比例	100 年时间尺度下 CH ₄ 的全球增温潜势 GWP_{CH_4} tCO ₂ e/tCH ₄	废水厌氧处理产生 CH ₄ 的项目排放量 PE_{ww} tCO ₂ e
$I1$	$I2$	$I3$	$I = I1 \times I2 \times I3$
	0.1	28	

表 D.10 项目排放量(PE)

电力消耗产生的项目排放量 PE_{EC} tCO ₂ e	化石燃料消耗产生的项目排放量 PE_{FC} tCO ₂ e	生活垃圾焚烧产生CO ₂ 的项目排放量 PE_{COM,CO_2} tCO ₂ e	生活垃圾焚烧产生的CH ₄ 和N ₂ O的项目排放量 PE_{COM,CH_4,N_2O} tCO ₂ e	废水厌氧处理产生CH ₄ 的项目排放量 PE_{ww} tCO ₂ e	项目排放量 PE tCO ₂ e
E	F	G	H	I	$J = E + F + G + H + I$

D.3 项目减排量计算(ER)

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目的项目减排量计算见表 D.11。

表 D.11 项目减排量(ER)

基准线排放量 BE tCO ₂ e	项目排放量 PE tCO ₂ e	项目减排量 ER tCO ₂ e
D	J	$K = D - J$

附 录 E
(规范性)
监测数据和要求

监测数据来源应优先采用以直接计量监测获得的数据,其次采用通过原始数据折算获得的数据,最后采用来自相似过程或活动的数据。应定期对数据进行交叉校验,保证数据质量。

测量仪器/表应经常维护/校准以达到相应的标准。测量仪器/表的记录应确保数据的一致性。

监测数据和要求见表 E.1。

表 E.1 生物质发电及热电联产项目的监测数据和要求

数据/参数	单位	描述	监测频率	监测方法	适用项目类型
EG_{BL}	MW · h	一定时期内项目的上网电量	连续测量,每月记录	电能表	均适用
HG_{PJ}	GJ	一定时期内项目的对外供热量	连续监测,每月记录	蒸汽流量计,并根据蒸汽和热水的热焓进行计算	均适用
EC_{PJ}	MW · h	一定时期内项目消耗的电网电量	连续监测,每月记录	电能表	均适用
FC_i	t 或 Nm ³	一定时期内第 i 种化石燃料消耗量	每月监测,每年合计	称重仪器或流量计	均适用
D_n	km	第 n 辆运输车辆的往返运输距离	车辆里程表,定期记录	里程表	农林生物质直燃发电及热电联产项目
FR_n	t	第 n 辆运输车辆运送生物质的总量	连续监测,定期记录	称重仪器	农林生物质直燃发电及热电联产项目
EF_{LE}	tCO ₂ e/GJ	一定时期内国内所使用的碳含量最高的化石燃料的 CO ₂ 排放因子	每年	—	农林生物质直燃发电及热电联产项目
$FR_{m,LE}$	t	项目电厂使用的类别 m 的农林生物质数量	连续监测,定期记录	称重仪器置	农林生物质直燃发电及热电联产项目
$NCV_{m,LE}$	GJ/t	项目电厂使用的类别 m 的农林生物质的平均低位发热量	连续监测,定期记录	抽样测量	农林生物质直燃发电及热电联产项目
EFF_{COM}	—	燃烧垃圾的效率	每年	—	生活垃圾焚烧发电及热电联产项目
Q_{waste}	t	一定时期内供给垃圾焚烧厂的新鲜垃圾数量	连续监测,至少每年合计	称重仪器	生活垃圾焚烧发电及热电联产项目
pn_j	%	项目处理垃圾中垃圾 j 的比例	每 3 个月最少监测 3 个样本,且其平均值作年份 y 的有效值	抽样测量	生活垃圾焚烧发电及热电联产项目
$F_{CH_4,flare}$	tCH ₄	一定时期内送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量	连续监测	流量计	生活垃圾焚烧发电及热电联产项目

附 录 F
(资料性)
相关参数推荐值

F.1 数据来源说明

本附录相关数据来自当前可获得的最新数据。如有更新,参考公布的最新数据。

F.2 项目基础参数推荐值

项目基础参数推荐值见表 F.1~表 F.3。

表 F.1 2021 年中国区域电网基准线排放因子

电网名称	$EF_{\text{grid,OM, simple}}$	$EF_{\text{grid,BM}}$	EF_{EL}
	tCO ₂ /(MW·h)	tCO ₂ /(MW·h)	tCO ₂ /(MW·h)
华北区域电网	0.971 4	0.470 1	0.720 8
东北区域电网	1.067 3	0.189 2	0.628 3
华东区域电网	0.777 7	0.280 2	0.529 0
华中区域电网	0.793 8	0.255 3	0.524 6
西北区域电网	0.899 5	0.510 5	0.705 0
南方区域电网	0.772 2	0.188 0	0.480 1

注 1: 排放因子为 2021 年度数据,如有更新,参考生态环境主管部门组织公布的最新数据。
注 2: 对电量边际排放因子 $EF_{\text{grid,OM, simple}}$ 和容量边际排放因子 $EF_{\text{grid,BM}}$ 分别采用权重 0.5,0.5 计算,得到电网电量排放因子 EF_{EL} 。

表 F.2 不同燃料的平均低位发热量和 CO₂ 排放因子

燃料种类	平均低位发热量 NCV		燃料 CO ₂ 排放因子 EF_{CO_2} tCO ₂ /GJ
	单位	数值	
原煤	GJ/t	20.908	87.3×10^{-3}
精洗煤	GJ/t	26.344	87.3×10^{-3}
其他洗煤	GJ/t	8.363	87.3×10^{-3}
型煤	GJ/t	15.473	87.3×10^{-3}
煤矸石	GJ/t	8.363	87.3×10^{-3}
焦炭	GJ/t	28.435	95.7×10^{-3}
焦炉煤气	GJ/Nm ³	16.726×10^{-3}	37.3×10^{-3}
高炉煤气	GJ/Nm ³	3.764×10^{-3}	219×10^{-3}
转炉煤气	GJ/Nm ³	7.944×10^{-3}	145×10^{-3}
其他煤气	GJ/Nm ³	5.227×10^{-3}	37.3×10^{-3}
其他焦化产品	GJ/t	33.453	95.7×10^{-3}

表 F.2 不同燃料的平均低位发热量和 CO₂ 排放因子 (续)

燃料种类	平均低位发热量 NCV		燃料 CO ₂ 排放因子 EF_{CO_2} tCO ₂ /GJ
	单位	数值	
原油	GJ/t	41,816	71.1×10^{-6}
汽油	GJ/t	43,070	67.5×10^{-3}
煤油	GJ/t	43,070	71.9×10^{-3}
柴油	GJ/t	42,652	75.5×10^{-3}
燃料油	GJ/t	41,816	95.7×10^{-3}
石油焦	GJ/t	31,959	82.9×10^{-3}
液化石油气	GJ/t	50,179	61.6×10^{-3}
炼厂干气	GJ/t	45,998	48.2×10^{-3}
其他石油制品	GJ/t	40,980	72.2×10^{-3}
天然气	GJ/Nm ³	$38,931 \times 10^{-3}$	54.3×10^{-3}
液化天然气	GJ/t	51,435	54.3×10^{-3}
垃圾燃料	GJ/t	7,944	73.3×10^{-3}
其他能源	GJ/tce	29,271	0

注：本表数据来自中华人民共和国生态环境部《2021 年中国区域电网二氧化碳基准线排放因子 OM 计算说明》，表中单位已进行换算。

表 F.3 项目基础参数推荐值

排放因子/参数	单位	描述	默认值	数据来源
EF_{EL}	tCO ₂ /(MW·h)	电网电量排放因子	见表 F.1	中华人民共和国生态环境主管部门组织发布
EF_{HG}	tCO ₂ /GJ	供热的热力排放因子	0.11	中华人民共和国生态环境主管部门组织发布
TDL	%	电网平均输电和 配电损耗率	20	联合国清洁发展机制(CDM)发布的 《电力消耗导致的基准线、项目 和/或泄漏排放计算工具》
$EF_{CO_2,i}$	tCO ₂ /GJ	消耗的第 i 种化石燃料 的 CO ₂ 排放因子	见表 F.2	中华人民共和国生态环境主管部门组织发布
NCV_i	GJ/t 或 GJ/Nm ³	项目消耗第 i 种化石燃料 的平均低位发热量	见表 F.2	中华人民共和国生态环境主管部门组织发布

F.3 农林生物质直燃发电及热电联产项目相关参数推荐值

农林生物质直燃发电及热电联产项目相关参数推荐值见表 F.4。

表 F.4 农林生物质直燃发电及热电联产项目相关参数推荐值

排放因子/参数	单位	描述	默认值	数据来源
$EF_{CO_2,n}$	$gCO_2/(t \cdot km)$	第 n 辆运输车的 CO_2 平均排放因子	245	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《公路货运导致的项目和泄漏排放计算工具》

F.4 生活垃圾焚烧发电及热电联产项目相关参数推荐值

生活垃圾焚烧发电及热电联产项目相关参数推荐值见表 F.5~表 F.11。

表 F.5 生活垃圾焚烧发电及热电联产项目相关参数推荐值

排放因子/参数	单位	描述	默认值	数据来源
FCC_j	tC/t	垃圾类型 j 中的总碳含量	见表 F.6	CDM 方法学 ACM0022
FFC_j	—	垃圾类型 j 总碳含量中化石碳质量比例	见表 F.7	CDM 方法学 ACM0022
GWP_{CH_4}	$tCO_2 e/tCH_4$	100 年时间尺度下甲烷的全球增温潜势	28	IPCC 第五次评估报告
GWP_{N_2O}	$tCO_2 e/tN_2O$	100 年时间尺度下氧化亚氮的全球增温潜势	265	IPCC 第五次评估报告
EF_{CH_4}	tCH_4/t	生活垃圾焚烧的 CH_4 排放因子	见表 F.8	IPCC 国家温室气体清单指南(2006)
EF_{N_2O}	tN_2O/t	生活垃圾焚烧的 N_2O 排放因子	见表 F.9	IPCC 国家温室气体清单指南(2006)
φ	—	未校正模型不确定性的模型校正因子	0.75	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《固体废物处置场排放计算工具》
f_y	—	一定时期内,在填埋场为避免甲烷往大气排放而采取焚烧、利用等方式销毁的甲烷占其回收总量的比例	0.2	GB 16889 和 CDM 方法学 ACM0022
OX	—	基准线情景下,在填埋场内甲烷在垃圾覆盖层氧化的比例	0.1	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《固体废物处置场排放计算工具》
F	—	有机碳分解产生的甲烷在垃圾填埋气体中的质量比例	0.5	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《固体废物处置场排放计算工具》
DOC_f	—	在填埋场的特定条件下可降解有机碳的分解比例	0.5	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《固体废物处置场排放计算工具》
MCF	—	甲烷校正因子	1.0	联合国清洁发展机制(CDM)发布的《固体废物处置场排放计算工具》
$W_{j,x}$	t	第 x 年在填埋场已处理或尚未处理的第 j 类生活垃圾数量	—	项目统计,由 $pn_{j,y}$ 和 $Q_{waste,j}$ 计算得到

表 F.5 生活垃圾焚烧发电及热电联产项目相关参数推荐值 (续)

排放因子/参数	单位	描述	默认值	数据来源
DOC_j	%	第 j 类生活垃圾产生可降解有机碳的质量比例	见表 F.10	IPCC 国家温室气体清单指南(2006)
k_j	%	第 j 类生活垃圾的年降解率	见表 F.11	IPCC 国家温室气体清单指南(2006)

注：表中数据来自当前可获得的最新数据。如有更新，参考公布的最新数据。

表 F.6 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 2 章表 2.4 中范围的最大值。

表 F.6 不同类型垃圾总碳含量 FCC_j

垃圾类型	垃圾中的总碳含量 $FCC_j/\%$
纸张/纸板	50
纺织品	50
食物垃圾	50
木材	54
花园和公园垃圾	55
卫生纸	90
橡胶和皮革	67
塑料	85
金属	—
玻璃	—
其他惰性垃圾	5

表 F.7 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 2 章表 2.4 中范围的最大值。

表 F.7 不同类型垃圾中化石碳占总碳含量的质量比例 FFC_j

垃圾类型	化石碳占总碳含量的质量比例 $FFC_j/\%$
纸张/纸板	5
纺织品	50
食物垃圾	—
木材	—
花园和公园垃圾	0
卫生纸	10
橡胶和皮革	20

表 F.7 不同类型垃圾中化石碳占总碳含量的质量比例 FFC_j (续)

垃圾类型	化石碳占总碳含量的质量比例 $FFC_j / \%$
塑料	100
金属	—
玻璃	—
其他惰性垃圾	100

表 F.8 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 5 章表 5.3 中范围的最大值。

表 F.8 生活垃圾焚烧的 CH_4 排放因子 EF_{CH_4}

焚烧/技术类型		生活垃圾焚烧的 CH_4 排放因子 $EF_{\text{CH}_4} / (\text{tCH}_4/\text{t})$
连续焚烧	炉排炉	$1.21 \times 0.2 \times 10^{-6}$
	流化床	0

表 F.9 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 5 章表 5.6 中范围的最大值。

表 F.9 生活垃圾焚烧的 N_2O 排放因子 $EF_{\text{N}_2\text{O}}$

垃圾类型	技术/管理实践	生活垃圾焚烧的 N_2O 排放因子 $EF_{\text{N}_2\text{O}} / (\text{tN}_2\text{O}/\text{t})$
城市固体垃圾	连续焚烧炉	$1.21 \times 50 \times 10^{-6}$

表 F.10 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 2 章表 2.4 中的缺省值。

表 F.10 不同种类垃圾中可降解有机碳的质量比例 DOC_j

垃圾种类	垃圾中可降解有机碳的质量比例 $DOC_j / \%$
纸张/纸板	40
纺织品	24
食物垃圾	15
木材	43
花园和公园垃圾	20
卫生纸	24
橡胶和皮革	39
塑料	0
金属	0
玻璃	0
其他惰性垃圾	0

表 F.11 中的默认值采用《IPCC 国家温室气体清单指南(2006)》第 5 卷第 3 章表 3.3 中的缺省值。

表 F.11 不同种类垃圾的年降解率 k_j

垃圾类型		年平均气温 $\leq 20\text{ }^\circ\text{C}$		年平均气温 $> 20\text{ }^\circ\text{C}$	
		干燥 ($MAP/PET < 1$) 条件降解率 $k/\%$	湿润 ($MAP/PET > 1$) 条件降解率 $k/\%$	干燥 ($MAP/PET < 1$) 条件降解率 $k/\%$	湿润 ($MAP/PET > 1$) 条件降解率 $k/\%$
慢速 降解	纸张、纸板、 纺织品等垃圾	0.04	0.06	0.045	0.07
	木材、秸秆	0.02	0.03	0.025	0.035
中速 降解	其他有机易腐垃圾 (不包含食物垃圾)、 花园和公园垃圾	0.05	0.10	0.065	0.17
快速 降解	食物垃圾、污水 污泥等	0.06	0.185	0.085	0.40
<p>注 1: 年均降水量 (MAP)。</p> <p>注 2: 可能蒸发量 (PET)。</p>					

附 录 G
(资料性)
符号说明

本文件使用的符号见表 G.1。

表 G.1 符号说明

序号	符号	含义	单位
1	BE	一定时期内基准线情景下温室气体排放量	tCO ₂ e
2	BE_{EG}	项目替代的供电基准线排放量	tCO ₂ e
3	BE_{HG}	项目替代的供热基准线排放量	tCO ₂ e
4	BE_{MSW}	生活垃圾焚烧发电及热电联产项目替代的生活垃圾填埋基准线排放量	tCO ₂ e
5	D_n	第 n 辆运输车的往返运输距离	km
6	DOC_j	第 j 类生活垃圾产生可降解有机碳的质量比例	%
7	DOC_f	在填埋场的特定条件下可降解有机碳的分解比例	—
8	EC_{PJ}	一定时期内项目消耗的电网电量	MW·h
9	$EF_{CO_2,i}$	消耗的第 i 种化石燃料的 CO ₂ 排放因子	tCO ₂ /GJ
10	$EF_{CO_2,n}$	第 n 辆运输车的 CO ₂ 平均排放因子	gCO ₂ e/(t·km)
11	EF_{EL}	电网电量排放因子	tCO ₂ /(MW·h)
12	EF_{HG}	供热的热力排放因子	tCO ₂ /GJ
13	EF_{LE}	一定时期内国内所使用的碳含量最高的化石燃料的 CO ₂ 排放因子	tCO ₂ e/GJ
14	EF_{CH_4}	生活垃圾焚烧的 CH ₄ 排放因子	tCH ₄ /t
15	EF_{N_2O}	生活垃圾焚烧的 N ₂ O 排放因子	tN ₂ O/t
16	EFF_{COM}	燃烧垃圾的效率	—
17	EG_{BL}	一定时期内,项目的上网电量	MW·h
18	F	有机碳分解产生的甲烷在填埋场填埋气体中的质量比例	—
19	FC_i	一定时期内第 i 种化石燃料消耗量	t 或 Nm ³
20	FCC_j	垃圾类型 j 中的总碳含量	tC/t
21	$F_{CH_4,flare}$	一定时期内送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量	tCH ₄
22	FFC_j	垃圾类型 j 总碳含量中化石碳质量比例	—
23	$FR_{m,LE}$	项目电厂使用的类别 m 的农林生物质数量	t
24	FR_n	第 n 辆运输车运送生物质的总量	t
25	f_y	一定时期内,在填埋场为避免甲烷往大气排放而采取焚烧、利用等方式销毁的甲烷占其回收总量的比例	—
26	GWP_{CH_4}	100 年时间尺度下甲烷的全球增温潜势	tCO ₂ e/tCH ₄
27	GWP_{N_2O}	100 年时间尺度下氧化亚氮的全球增温潜势	tCO ₂ e/tN ₂ O
28	HG_{PJ}	一定时期内项目的对外供热量	GJ

表 G.1 符号说明 (续)

序号	符号	含义	单位
29	i	化石燃料种类	—
30	j	垃圾种类	—
31	k_j	第 j 类生活垃圾的年降解率	%
32	LE_{TR}	农林生物质是由其他用途转移至项目电厂产生的排放量	tCO ₂ e
33	MCF	甲烷校正因子	—
34	m	项目电厂使用的农林生物质类别	—
35	NCV_i	项目消耗第 i 种化石燃料的平均低位发热量	GJ/t 或 GJ/Nm ³
36	$NCV_{m,LE}$	项目电厂使用的类别 m 的农林生物质的平均低位发热量	GJ/t
37	n	第 n 辆运输车	辆
38	OX	基准线情景下,在填埋场内甲烷在垃圾覆盖层氧化的比例	—
39	PE	一定时期内项目情景下温室气体排放量	tCO ₂ e
40	PE_{AFR}	农林生物质场外运输产生的项目排放量	tCO ₂ e
41	PE_{COM}	生活垃圾焚烧产生的项目排放量	tCO ₂ e
42	PE_{COM,CO_2}	生活垃圾焚烧产生 CO ₂ 的项目排放量	tCO ₂ e
43	PE_{COM,CH_4,N_2O}	生活垃圾焚烧产生 N ₂ O 和 CH ₄ 的项目排放量	tCO ₂ e
44	PE_{EC}	电力消耗产生的项目排放量	tCO ₂ e
45	PE_{FC}	化石燃料消耗产生的项目排放量	tCO ₂ e
46	PE_{TR}	一定时期内由于农林生物质运输至项目电厂产生的排放量	tCO ₂ e
47	PE_{ww}	废水厌氧处理产生的项目排放量	tCO ₂ e
48	pn_j	项目处理垃圾中垃圾 j 的比例	%
49	Q_{waste}	一定时期内供给垃圾焚烧厂的新鲜垃圾数量	t
50	TDL	电网平均输电和配电损耗率	—
51	$W_{j,x}$	第 x 年在填埋场已处理或尚未处理的第 j 类生活垃圾数量	t
52	x	项目计入期内的某一年份, x 从第 1 个计入期的第 1 年开始 ($x=1$) 至计算排放量的那一年 ($x=y$)	a
53	y	计算垃圾填埋气体排放量的年份	a
54	φ	为校正模型不确定性的模型校正因子	—
55	0.1	在保守性原则下,送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量的剩余比例	—
56	$\frac{16}{12}$	可降解有机碳生成甲烷的转换因子	tCH ₄ /tC
57	$\frac{44}{12}$	碳到二氧化碳的转换因子	tCO ₂ e/tC

参 考 文 献

- [1] GB 16889 生活垃圾填埋场污染控制标准
 - [2] CM-072-V01 多选垃圾处理方式(第一版)
 - [3] CM-075-V01 生物质废弃物热电联产项目(第一版)
 - [4] CNCA-CCER-01:2023 温室气体自愿减排项目审定与减排量核查实施规则
 - [5] 企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施,中华人民共和国生态环境部
 - [6] 2021年度中国区域电网基准线排放因子,中华人民共和国生态环境部
 - [7] 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具,联合国清洁发展机制(CDM)
 - [8] 公路货运导致的项目和泄漏排放计算工具,联合国清洁发展机制(CDM)
 - [9] 固体废物处置场排放计算工具,联合国清洁发展机制(CDM)
 - [10] ACM0022 Large-scale Consolidated Methodology Alternative waste treatment processes,
CDM
 - [11] IPCC 国家温室气体清单指南(2006),联合国政府间气候变化专门委员会
 - [12] IPCC 第五次评估报告,联合国政府间气候变化专门委员会
-