

生物质燃气的生产和销售

一、来源、定义和适用性

1. 来源

本方法学来自新方法学申请：“生物质燃气的生产和销售”，由广州迪森热能技术股份有限公司、环保桥（上海）环境技术有限公司联合开发提交。

本方法学同时参考下列工具的最新版本：

- 额外性论证与评价工具；
- 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具；
- 化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具；
- 公路货运导致的项目和泄漏排放计算工具
- 火炬燃烧导致的项目排放计算工具
- 设备剩余寿命确定工具

2. 定义

下列定义适用于此方法学：

生物质气化：在完全或部分缺氧条件下，借助于部分空气、氧气、水蒸气的作用，使生物质挥发份中的高聚物发生热解、氧化、还原、重整反应，热裂化或催化裂化为小分子化合物，获得含 CO、H₂ 和 CH₄ 等可燃气体的过程。

生物质燃气：生物质废弃物经过气化技术处理后生成的可燃气体，主

要成分为 CO、H₂ 和 CH₄ 等。

天然气配气：当生物质燃气热值过低时，可以通过天然气配气系统往生物质燃气中掺混天然气以保障供给用户的生物质燃气热值的稳定性。

生物质：是一种来源于动物、植物或者微生物的非化石的可生物降解的有机物。它可包括农业、林业及相关产业的产品、副产品、残渣和废弃物，还包括来自工业和城市废弃物中非化石且可生物降解的有机馏分，生物质还包括从非化石可生物降解的有机体回收中的气体或者液体。

生物质废弃物：是指农业、林业及相关产业的副产品、残渣或废液。城市垃圾或其他含化石结构和/或不可生物降解的物质除外。

3. 适用条件

本方法学适用于生产和销售生物质燃气作为燃料的项目活动。下列适用条件适用于本方法学：

生物质燃气的生产：

- a) 生物质燃气的生产原料可以是生物质废弃物¹或生物质成型燃料；
- b) 项目活动涉及新建一个生物质燃气生产工厂；
- c) 生物质燃气产品中掺混的天然气燃烧产生的能量不得超过生物质燃气产品总能量的 50%，以热量（GJ）计，项目参与方应将天然气掺混比例列入监测计划；

¹主要为木片、木块、树枝等林业废弃物或木材加工废弃物

- d) 掺混的天然气燃烧产生的排放应计入项目排放。

生物质燃气的输送:

- a) 生物质燃气的输送可以通过燃气管道或贮槽车辆运输;
- b) 输送过程中生物质燃气逃逸产生的排放应计入项目排放并进行监测。

生物质燃气的消耗:

- a) 生物质燃气可以在新建或者现有燃烧设施中替代化石燃料作为燃料消耗，燃烧设施包括但不限于锅炉、窑炉等;
- b) 可以对现有供热设施进行必要的改造以满足生物质燃气使用条件，改造不应造成燃烧效率的下降。该情形下减排量可以申请到现有供热设施的使用寿命结束期。设备剩余寿命应该按照最新版的“设备剩余寿命确定工具”确定。
- c) 项目参与方必须提供数据/证据证明在项目活动实施前，原有设施或新建设施只（会）使用化石燃料;
- d) 生物质燃气的生产方和消费方要有合同约束，以确保生物质燃气消耗产生的减排量不会被重复计算;

二、基准线方法学

1. 项目边界

项目边界的空间范围包括以下方面:

- 生物质燃气的生产设施：包括气化系统、生物质燃气净化系统等;
- 生物质燃气从生产设施到消耗设施的输送系统;

- 生物质燃气的消耗设施；
- 将生物质废弃物或生物质成型燃料运输到项目现场的途径；
- 生物质成型燃料的生产设施（除非生物质成型燃料生产过程产生的排放计为泄漏）。

表 1 列举了项目边界内应包含或排除的排放源，以便确定基准线排放和项目排放。

表 1：项目边界内应包含或排除的排放源

| 排放源 | | 温室气体种类 | 包括否？ | 说明理由/解释 |
|------|----------------------|------------------|------|-------------------|
| 基准线 | 化石燃料的消耗 | CO ₂ | 是 | 主要的排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 因简化而排除，这是保守的 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除，这是保守的 |
| 项目活动 | 生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗 | CO ₂ | 是 | 主要的排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | 生物质燃气生产与输送过程中的化石燃料消耗 | CO ₂ | 是 | 可能的主要排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |

| | | | | |
|--|-----------------|------------------|---|---------------------------------|
| | 生物质燃气输送过程中的逃逸排放 | CO ₂ | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | | CH ₄ | 是 | 可能的主要排放源 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | 生物质燃气中掺混的天然气燃烧 | CO ₂ | 是 | 可能的主要排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | 生物质废弃物的场外运输 | CO ₂ | 是 | 可能的主要排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | | N ₂ O | 否 | 因简化而排除。假定该排放源非常小。 |
| | 废水的厌氧处理 | CO ₂ | 否 | 为简化考虑而排除，这部分排放源假定非常小 |
| | | CH ₄ | 是 | 计入废水厌氧处理过程产生的CH ₄ 排放 |
| | | N ₂ O | 否 | 为简化考虑而排除，这部分排放源假定非常小 |

2. 基准线情景

项目参与方须依照以下步骤来判定基准线情景。

步骤 1：确定生物质废弃物利用的基准线情景

本方法学要求项目活动所消耗的生物质在基准线情景下被弃置腐烂或未被利用，项目参与方应采用以下选项对各类别的生物质废弃物逐一进行论证：

- a) 证明项目活动所消耗的生物质来源地存在大量未被利用的该类生物质废弃物。要证明该地区内该类生物质废弃物的保有量至少比被利用（如生产能源或作为原料，包括本项目活动的需求）的数量高出 25%；
- b) 若项目活动的原料为生物质成型燃料，应由燃料生产商提供最近 3 年（若不满 3 年，至少应有完整 1 年）的产能、产量和销售量数据，证明项目活动的生物质成型燃料消耗不会减少原有生物质成型燃料用户的燃料供应量。此外，若由于本项目消耗生物质成型燃料导致燃料生产商增加成型燃料产量从而消耗更多生物质废弃物时，需论证额外消耗的这部分生物质废弃物符合上述选项 a) 的要求。

步骤 2：识别生物质燃气消费方使用的燃料类型的真实、可行的替代方案，并排除不符合强制性法律法规的方案

项目参与方至少要考虑下列替代方案：

- F1：拟议的项目活动本身但不注册为自愿减排项目；
- F2：继续采用燃煤、燃油、燃气等化石燃料作为燃料；

F3: 采用其他可再生能源（如生物质废弃物、生物柴油等）作为燃料；

F4: 由场外热源提供生产所需热量；

F5: 在项目现场新建不同于本项目的供热项目

项目的替代方案应该符合所有现行法律法规的要求，即这些法律法规除了温室气体减排，还包括其它的目标（例如减少当地空气污染）。如果替代方案不符合法律法规要求，除非在通过对该法规使用区域的现行实践进行调查后，证明其未能系统性地实施而且广泛存在不合法规的现象，否则排除该方案。

步骤 3: 排除面临不可克服障碍的基准线情景替代方案

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的步骤 3，排除面临制约性障碍的情景。

如果经筛选后仅剩下一项基准线情景替代方案，且该方案不是不作为自愿减排项目的拟议项目活动，那么该替代方案就是基准线情景。

如果还剩下若干个基准线情景替代方案，项目参与方可以选择：

方法一：进行步骤 4（投资分析）；或

方法二：选择最低排放（即最保守的）的可替代方案作为基准线情景。

步骤 4: 投资分析

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的步骤 2，对剩余替代方案进行投资分析，评估其经济吸引力。

- 如果敏感性分析结果无法得出结论，则选取最低排放（即最

保守的) 的情景作为可替代方案;

- 如果敏感性分析结果验证了投资分析的结论, 则选取最具经济吸引力的可替代方案作为项目活动的基准线情景。

注: 本方法学仅适用于基准线情景为 F2 的项目活动。

3. 额外性

应用 EB 批准的最新版的“额外性论证与评价工具”来评价和论证项目活动的额外性。该工具参见 UNFCCC 网站。

4. 基准线排放

基准线排放计算过程如下:

$$BE_y = BG_y \times \frac{\eta_{PJ}}{\eta_{BL}} NCV_{BG,y} \times EF_{FF,CO_2} \quad (1)$$

其中:

BE_y = 第 y 年的基准线排放量 (t CO₂e)

BG_y = 第 y 年生物质燃气的产量 (Nm³)

$NCV_{BG,y}$ = 第 y 年生物质燃气的平均净热值 (GJ/Nm³)

EF_{FF,CO_2} = 基准线使用化石燃料的 CO₂ 排放因子, 取地方或者国家公布的数值, 或 IPCC 缺省值 (tCO₂e/GJ)

η_{PJ} = 项目活动的设备燃烧效率 (%)

η_{BL} = 基准线情景下的设备燃烧效率 (%)

基准线设备的效率 (η_{BL}) 应按照以下选项之一来确定 (按优先顺序排列):

A) 在整个操作条件范围内测定的类似规格的使用基准线燃料设

备的最高运行效率。设备效率的测定应按照国家相关标准进行。

B) 当地 2 家或以上设备厂商提供的类似规格的使用基准线燃料机组的最高效率值。

C) 100%的缺省值。

项目活动的设备效率 (η_{PJ}) 应按照以下选项之一来确定 (按优先顺序排列):

A) 在整个操作条件范围内测定的使用生物质燃气的项目设备的最高运行效率。设备效率的测定应按照国家相关标准进行。

B) 选取项目活动设备生产商提供的设备效率的下限值。

5. 项目排放

项目排放由下列六个组成部分:

- 生物质燃气生产与输送过程中的化石燃料消耗产生的排放;
- 生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗产生的排放;
- 生物质燃气输送过程中的逃逸排放;
- 生物质燃气中掺混的天然气燃烧产生的排放;
- 生物质废弃物的场外运输产生的排放;
- 废水的厌氧处理产生的甲烷排放。

本方法学不计入避免生物质废弃物的无控燃烧或腐烂产生的基准线排放, 也不计生物质废弃物消耗产生的项目排放。

项目排放计算公式如下所示:

$$PE_y = PE_{FC,y} + PE_{EC,y} + PE_{leaks} + PE_{NG,y} + PE_{TR,y} + PE_{ww,y} \quad (2)$$

其中:

- PE_y = 第 y 年的项目活动排放量 (t CO₂e)
- $PE_{FC,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的化石燃料消耗产生的排放 (t CO₂e)
- $PE_{EC,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗产生的排放 (t CO₂e)
- $PE_{leaks,y}$ = 第 y 年生物质燃气输送过程中的逃逸排放 (t CO₂e)
- $PE_{NG,y}$ = 第 y 年生物质燃气中掺混的天然气燃烧产生的排放 (tCO₂e)
- $PE_{TR,y}$ = 第 y 年生物质废弃物的场外运输产生的排放 (tCO₂e)
- $PE_{ww,y}$ = 第 y 年废水的厌氧处理产生的甲烷排放 (tCO₂e)

电力消耗所产生的排放 ($PE_{EC,y}$):

依据最新版的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算。

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} \times EF_{EF,y} \times (1 + TDL_y) \quad (3)$$

其中:

- $PE_{EC,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗产生的排放 (t CO₂e)
- $EC_{PJ,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗量 (MWh)
- $EF_{EF,y}$ = 第 y 年电力系统排放因子 (tCO₂/MWh)
- TDL_y = 第 y 年电力系统的线损率

化石燃料燃烧所产生的项目排放 ($PE_{FC,y}$):

依据最新版的“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。

$$PE_{FC,y} = FC_{PJ,y} \times NCV_y \times EF_{CO_2,y} \quad (4)$$

其中:

$PE_{FC,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的化石燃料消耗产生的排放 (t CO₂e)

$FC_{PJ,y}$ = 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的化石燃料消耗量 (t)

NCV_y = 第 y 年消耗的化石燃料低位发热量 (GJ/t)

$EF_{CO_2,y}$ = 第 y 年消耗的化石燃料 CO₂ 排放因子 (t CO₂e/GJ)

生物质燃气输送过程中的逃逸排放 ($PE_{leaks,y}$)

生物质燃气输送过程中的逃逸排放采用以下公式计算:

$$PE_{leaks,y} = PE_{leaks,pipeline,y} + PE_{leaks,trans,y} \quad (5)$$

其中:

$PE_{leaks,y}$ = 第 y 年生物质燃气输送过程中的逃逸排放 (t CO₂e)

$PE_{leaks,pipeline,y}$ = 第 y 年生物质燃气管道输送过程中的逃逸排放 (t CO₂e)

$PE_{leaks,trans,y}$ = 第 y 年生物质燃气贮槽车辆运输过程中的逃逸排放 (t CO₂e)

生物质燃气管道输送过程中的逃逸排放采用以下公式计算：

$$PE_{leaks, pipeline, y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{equipment} W_{CH_4, TOC, y} \times EF_{equipment} \times T_{equipment}$$

(6)

其中：

$PE_{leaks, pipeline, y}$ = 第 y 年生物质燃气管道输送过程中的逃逸排放 (t CO₂e)

$W_{CH_4, TOC, y}$ = 生物质燃气单位总有机碳 (TOC) 中甲烷的平均含量 (kgCH₄/kg of TOC)

$EF_{equipment}$ = 燃气输送管道各机械构件的逃逸因子 (kg TOC/hour)，数据来源于 IPCC Good Practice Guidance 或者美国环保署发布的 1995 Protocol for Equipment Leak Emission Estimates,

$T_{equipment}$ = 燃气管道输送的运行小时数 (当缺少监测数据时，可以采用整个监测期的持续时间作为保守值)

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势值 (tCO₂/tCH₄)

燃气输送管道各机械构件的逃逸因子 ($EF_{equipment}$) 取值如下表所示：

| 构件类型 | 逃逸因子 (kg TOC/hour) |
|------|--------------------|
| 阀门 | 4.5E-03 |
| 泵密封垫 | 2.4E-03 |
| 转接头 | 2.0E-04 |

| | |
|-------|---------|
| 法兰 | 3.9E-04 |
| 开放式管道 | 2.0E-03 |
| 其他 | 8.8E-03 |

注：数据来源于 US EPA-453/R-95-017 Table 2.4, page 2-15，详见以下链接 <https://www3.epa.gov/ttn/chief/efdocs/equiplks.pdf>

生物质燃气贮槽车辆运输过程中的逃逸排放 ($PE_{leaks,trans,y}$) 采用以下公式计算：

$$PE_{leaks,trans,y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} \times LR_{BG} \times W_{CH_4,BG,y} \times BG_{trans,y} \quad (7)$$

其中：

$PE_{leaks,trans,y}$ = 第 y 年生物质燃气贮槽车辆运输过程中的逃逸排放 (t CO₂e)

$W_{CH_4,BG,y}$ = 生物质燃气中平均甲烷含量 (kgCH₄/Nm³ 生物质燃气)

LR_{BG} = 生物质贮槽车辆运输过程中生物质燃气的逸散率 (%)

$BG_{trans,y}$ = 第 y 年贮槽车辆运输的生物质燃气总体积 (Nm³)

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势值 (tCO₂/tCH₄)

注：贮槽车辆运输过程中生物质燃气为液态，其体积通过重量与密度转换获得。

天然气燃烧产生的排放 ($PE_{NG,y}$):

采用以下公式计算：

$$PE_{NG,y} = NG_y \times NCV_{NG,y} \times EF_{NG,CO_2} \quad (8)$$

其中：

$PE_{NG,y}$ = 第 y 年生物质燃气中掺混的天然气燃烧产生的排放
(tCO_2e)

NG_y = 第 y 年生物质燃气中掺混的天然气的量 (Nm^3)

$NCV_{NG,y}$ = 第 y 年生物质燃气中掺混的天然气的净热值
(GJ/Nm^3)

EF_{NG,CO_2} = 天然气的 CO_2 排放因子，取地方或者国家公布的数值，或 IPCC 缺省值 (tCO_2e/GJ)

生物质废弃物运输环节产生的排放 ($PE_{TR,y}$):

依据最新版的“公路货运导致的项目和泄漏排放计算工具”计算把生物质运输至项目活动地点所产生的 CO_2 排放。该工具中的参数 $PE_{TR,m}$ 对应本方法学中的 $PE_{TR,y}$ 。

$$PE_{TR,y} = \sum D_{f,m} \times FR_{f,m} \times EF_{CO_2,f} \times 10^{-6} \quad (9)$$

其中：

$PE_{TR,y}$ = 第 y 年生物质废弃物的场外运输产生的排放 (tCO_2e)

$D_{f,m}$ = 第 m 监测期运输生物质起点到项目现场的平均往返距离
(km)

$FR_{f,m}$ = 第 m 监测期运输到项目现场的生物质废弃物的量(吨)

$EF_{CO_2,f}$ = 货物运输的缺省排放因子 ($gCO_2/t km$)

f = 在第 m 监测期内项目的货物运输活动

废水厌氧处理产生的排放 ($PE_{ww,y}$):

如果废水厌氧处理产生的甲烷被排放到空气中,那么这部分项目排放由下式计算:

$$PE_{ww,y} = Q_{COD,y} \times P_{COD,y} \times B_o \times MCF \times GWP_{CH_4} \quad (10)$$

其中:

$PE_{ww,y}$ = 第 y 年废水厌氧处理产生的排放 (tCO₂e)

$Q_{COD,y}$ = 第 y 年进行厌氧处理的废水量 (m³)

$P_{COD,y}$ = 第 y 年废水的化学需氧量 (t COD/m³)

B_o = 甲烷最大产生能力 (tCH₄/tCOD)

MCF = 甲烷转换因子 (分数)

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势 (tCO₂/tCH₄)

如果来自废水厌氧处理的甲烷被焚烧,那么要运用“火炬燃烧导致的项目排放计算工具”计算来自废水处理的项目排放。

6. 泄漏

若项目使用生物质成型燃料作为原料,则生物质成型燃料生产过程产生的排放应该被认为是泄漏。

生物质成型燃料生产过程中消耗的电力和化石燃料消耗量应由燃料生产商进行监测,并采用以下公式计算:

$$LFC_{i,y} = BMF_y \times EF_{FC,i,y} \quad (11)$$

$$LEC_y = BMF_y \times EF_{EC,y} \quad (12)$$

其中:

$LC_{i,y}$ = 第 y 年生物质成型燃料生产过程化石燃料 i 的消耗量
(t)

LEC_y = 第 y 年生物质成型燃料生产过程电力消耗量 (MWh)

BMF_y = 第 y 年生物质成型燃料的消耗量 (t-BMF)

$EF_{FC,i,y}$ = 第 y 年生产过程中单位重量生物质成型燃料的化石
燃料消耗量 (t/t-BMF)

$EF_{EC,y}$ = 第 y 年生产过程中单位重量生物质成型燃料的电力消
耗量 (MWh/t-BMF)

依据最新版的“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计
算工具”和“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”
计算生物质成型燃料生产过程的排放。

7. 减排量

项目活动的减排量由下面的公式计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (13)$$

其中：

ER_y = 第 y 年的减排量 (tCO₂e)

BE_y = 第 y 年的基准线排放 (tCO₂e)

PE_y = 第 y 年的项目排放 (tCO₂e)

LE_y = 第 y 年的泄漏排放 (tCO₂e)

8. 不需要监测的数据和参数

基准线排放：

| | |
|------------|----------------------------------|
| 数据/参数: | EF_{FF,CO_2} |
| 数据单位: | tCO ₂ e/GJ |
| 数据描述: | 基准线情景下化石燃料的 CO ₂ 排放因子 |
| 数据来源: | 地方或国家公布的数值, 或 IPCC 缺省值 |
| 测量程序 (若有): | - |
| 评价: | 优先选取国家或地方的统计值, IPCC 默认值可作为备选使用 |

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | η_{BL} |
| 数据单位: | % |
| 数据描述: | 基准线情景下的设备燃烧效率 |
| 数据来源: | 测定值或缺省值 |
| 测量程序 (若有): | 按照以下选项之一来确定 (按优先顺序排列): A) 在整个操作条件范围内测定的类似规格的使用基准线燃料设备的最高运行效率。设备效率的测定应按照国家相关标准进行。 B) 当地 2 家或以上设备厂商提供的类似规格的使用基准线燃料机组的最高效率值。 C) 100% 的缺省值 |
| 评价: | - |

| | |
|--------|-------------|
| 数据/参数: | η_{PJ} |
|--------|-------------|

| | |
|------------|---|
| 数据单位: | % |
| 数据描述: | 项目活动的设备燃烧效率 |
| 数据来源: | 测定或缺省值 |
| 测量程序 (若有): | 按照以下选项之一来确定 (按优先顺序排列): A) 在整个操作条件范围内测定的使用生物质燃气的项目设备的最高运行效率。设备效率的测定应按照国家相关标准进行。 B) 选取项目活动设备生产商提供的设备效率的下限值。 |
| 评价: | - |

项目排放:

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | $EF_{CO_2,f}$ |
| 数据单位: | g CO ₂ /t km |
| 数据描述: | 货物运输的默认排放因子 |
| 数据来源: | 公路货运导致的项目和泄漏排放计算工具第 2 版 |
| 测量程序 (若有): | 轻型运输工具和重型运输工具的默认排放因子分别为 245 g CO ₂ /t km 和 129 g CO ₂ /t km |
| 评价: | - |

| | |
|--------|--------------|
| 数据/参数: | $NCV_{NG,y}$ |
|--------|--------------|

| | |
|------------|--|
| 数据单位: | GJ/Nm ³ |
| 数据描述: | 生物质燃气中掺混的天然气的净热值 |
| 数据来源: | 供应商、地方或国家公布的数值, 或 IPCC 缺省 值 |
| 测量程序 (若有): | - |
| 评价: | 优先选取供应商提供的数据, 再选国家或地方的 统计值, IPCC 默认值可作为备选使用 |

| | |
|------------|------------------------------------|
| 数据/参数: | EF_{NG,CO_2} |
| 数据单位: | tCO ₂ e/GJ |
| 数据描述: | 天然气的 CO ₂ 排放因子 |
| 数据来源: | 地方或者国家公布的数值, 或 IPCC 缺省 值 |
| 测量程序 (若有): | - |
| 评价: | 优先选取国家或地方的统计值, IPCC 默认值可 作为备选使用 |

| | |
|------------|------------------------|
| 数据/参数: | B_o |
| 数据单位: | tCH ₄ /tCOD |
| 数据描述: | 甲烷最大产生能力 |
| 数据来源: | IPCC2006 |
| 测量程序 (若有): | - |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|--|
| 数据/参数: | MCF |
| 数据单位: | % |
| 数据描述: | 甲烷转换因子 |
| 数据来源: | 可选用下列数据源（按优先顺序排列）：项目具体数值、国家具体数值、IPCC 默认值。根据 EB 相关指导，只有当国家具体值和项目具体值无法得到或很难得到时，才能采用 IPCC 默认值 |
| 测量程序（若有）: | - |
| 评价: | 优先选取当地数值，当地数值不可的时，可采用取自 2006IPCC 第 4 卷，第 6 章，表 6.3 中的默认值 |

| | |
|-----------|------------------------------------|
| 数据/参数: | GWP_{CH4} |
| 数据单位: | tCO ₂ /tCH ₄ |
| 数据描述: | 甲烷的全球变暖潜势值 |
| 数据来源: | IPCC 第四次评估报告 |
| 测量程序（若有）: | 25 |
| 评价: | - |

三、监测方法学

1. 一般监测要求

在项目设计文件中描述和详细列出全部的监测程序，包括采用的测量设备的类型，监测活动的责任分配和质量保证/控制程序（QA/QC）。如果方法学给出了不同的选项，项目设计文件中要详细说明哪个选项被采用。

作为监测计划的一部分，所有收集的数据应存档，保留至计入期后至少 2 年。如果没有特别的提示，监测数据表中所有的数据必须要监测。所有的测量活动都应该使用根据相关行业标准校准的监测仪器。

另外，项目活动都应该符合本方法学所涉及工具的监测要求。

2. 监测的数据和参数

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | BG_y |
| 单位: | Nm^3 |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气的产量 |
| 数据来源: | 项目参与方现场测量 |
| 测量程序 (如有): | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作。 |
| 监测频率: | 持续测量，每月记录 |
| QA/QC 程序: | 用销售记录来核对 |
| 评价: | - |

| | |
|--------|--------------|
| 数据/参数: | $NCV_{BG,y}$ |
|--------|--------------|

| | |
|------------|--|
| 单位: | GJ/Nm ³ |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气的平均净热值 |
| 数据来源: | 实验室分析结果 |
| 测量程序 (如有): | 可以由具有资质的第三方机构检测, 由可以由项目业主的实验室根据国家相关标准自行检测。 |
| 监测频率: | 至少每季度一次, 每次至少三个样本 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | NG_y |
| 单位: | Nm ³ |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气中掺混的天然气的量 |
| 数据来源: | 天然气配气系统记录 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | 由现场经过校核的测量设备进行监测, 这些设备要进行定期维护和检查, 以确保能正常工作。 |
| 评价: | - |

| | |
|--------|------------------------------|
| 数据/参数: | $W_{CH_4, TOC, y}$ |
| 单位: | kgCH ₄ /kg of TOC |

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 描述: | 第 y 年生物质燃气单位总有机碳 (TOC) 中甲烷的平均含量 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | 选择以下任一选项: 1. 取保守值 1; 2. 实际监测值; |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | $T_{equipment}$ |
| 单位: | 小时 |
| 描述: | 第 y 年燃气管道输送的运行小时数 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | 选择以下任一选项: 1. 取保守值 8760 (即一年的小时数); 2. 实际监测值; |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|--------|-------------------|
| 数据/参数: | $W_{CH_4, BG, y}$ |
|--------|-------------------|

| | |
|------------|--|
| 单位: | kgCH ₄ /Nm ³ 生物质燃气 |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气中平均甲烷含量 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | 选择以下任一选项: 1. 取保守值 1; 2. 实际监测值; |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | 用于计算逃逸排放 |

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | LR_{BG} |
| 单位: | % |
| 描述: | 第 y 年贮槽车辆运输过程中生物质燃气的逸散率 |
| 数据来源: | - |
| 测量程序 (如有): | 选择以下任一选项: 1. 科学文献或报告中的保守值; 2. 实际监测的逸散率; |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | 用于计算逃逸排放 |

| | |
|------------|--|
| 数据/参数: | $BG_{trans,y}$ |
| 单位: | Nm^3 |
| 描述: | 第 y 年贮槽车辆运输的生物质燃气总体积 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | 使用称重仪器测量重量, 再根据生物质燃气标准状况 ($0^{\circ}C$ 和 $1atm$) 下的密度计算出体积 |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | 监测仪表应定期校验, 精度符合行业或国家相关规定 |
| 评价: | 生物质燃气标准状况 ($0^{\circ}C$ 和 $1atm$) 下的密度可以采用实测值, 也可以采用缺省值 $1.207^2kg/Nm^3$ |

| | |
|------------|--------------------------|
| 数据/参数: | $EC_{PJ,y}$ |
| 单位: | MWh |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的电力消耗量 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 持续监测, 每月记录 |

²根据项目生产工艺和生物质燃气组分理论计算得出。根据生产工艺, 生物质燃气的理论体积组分为 CO (17.5%)、 CO_2 (15%)、 O_2 (0.5%)、 CH_4 (5%)、 H_2 (10%)、 N_2 (50%)、 C_2H_4 (1.5%)、其他 (0.5%), 由上述组分计算可得生物质燃气的平均分子量为 27.08, 再参考空气平均分子量与密度计算出生物质燃气的理论平均密度。

| | |
|-----------|-------------------------|
| QA/QC 程序: | 监测仪表应定期校验，精度符合行业或国家相关规定 |
| 评价: | - |

| | |
|------------|-------------------------|
| 数据/参数: | $EF_{EF,y}$ |
| 单位: | tCO ₂ /MWh |
| 描述: | 项目所在电力系统的 CO2 排放因子 |
| 数据来源: | 国家发改委发布的《中国区域电网基准线排放因子》 |
| 测量程序 (如有): | 采用最新版《电力系统排放因子计算工具》计算得出 |
| 监测频率: | 根据《电力系统排放因子计算工具》而定 |
| QA/QC 程序: | 根据《电力系统排放因子计算工具》而定 |
| 评价: | - |

| | |
|------------|--|
| 数据/参数: | TDL_y |
| 单位: | % |
| 描述: | 项目所在电力系统的线损率 |
| 数据来源: | 采用以下选项确定: 1. 采用国家或行业最新的准确可靠的数据; 2. 缺省值 20% |
| 测量程序 (如有): | - |

| | |
|-----------|------|
| 监测频率: | 每年更新 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|------------|---|
| 数据/参数: | $FC_{PJ,y}$ |
| 单位: | t |
| 描述: | 第 y 年生物质燃气生产与输送过程中的柴油消耗量 |
| 数据来源: | 现场测量 |
| 测量程序 (如有): | 直接测量柴油重量; 或测量柴油体积, 再通过 0.88 吨/m ³ 的密度转换成重量 |
| 监测频率: | - |
| QA/QC 程序: | 若该项目有单独的燃料购买凭证, 则应与购买凭证进行核对 |
| 评价: | - |

| | |
|------------|--------------------------------|
| 数据/参数: | NCV_y |
| 单位: | GJ/t |
| 描述: | 柴油的低位发热量 |
| 数据来源: | 供应商、地方或国家公布的数值, 或 IPCC 缺省 值 |
| 测量程序 (如有): | - |

| | |
|-----------|--|
| 监测频率: | - |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | 优先选取供应商提供的数据，再选国家或地方的统计值，IPCC 默认值可作为备选使用 |

| | |
|-----------|-------------------------------|
| 数据/参数: | $EF_{CO_2,y}$ |
| 单位: | tCO ₂ e/GJ |
| 描述: | 柴油的 CO ₂ 排放因子 |
| 数据来源: | 地方或者国家公布的数值，或 IPCC 缺省值 |
| 测量程序（如有）: | - |
| 监测频率: | - |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | 优先选取国家或地方的统计值，IPCC 默认值可作为备选使用 |

| | |
|-----------|----------------------------|
| 数据/参数: | $D_{f,m}$ |
| 单位: | km |
| 描述: | 第 m 监测期运输生物质起点到项目现场的平均往返距离 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序（如有）: | 由项目业主对运输车辆进行记录 |
| 监测频率: | 对同一装运地点的生物质只需通过车辆里程表 |

| | |
|-----------|------------------------------|
| | 或其他合理方式来测量一次即可；当装运地点发生变化时需更新 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | 包括生物质废弃物和生物质成型燃料 |

| | |
|---------------|----------------------------------|
| 数据/参数: | $FR_{f,m}$ |
| 单位: | 吨 |
| 描述: | 第 m 监测期运输到项目现场的生物质废弃物和生物质成型燃料的重量 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | 使用称重工具测量 |
| 监测频率: | 连续测量, 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|---------------|------------------|
| 数据/参数: | BMF_y |
| 单位: | t-BMF |
| 描述: | 第 y 年生物质成型燃料的消耗量 |
| 数据来源: | 现场监测 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每月记录 |
| QA/QC 程序: | - |

| | |
|-----|---|
| 评价: | - |
|-----|---|

| | |
|------------|-------------------------------|
| 数据/参数: | $EF_{FC,i,y}$ |
| 单位: | t/t-BMF |
| 描述: | 第 y 年生产过程中单位重量生物质成型燃料的化石燃料消耗量 |
| 数据来源: | 由生物质成型燃料生产商监测 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每年度计算单耗 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|------------|-----------------------------|
| 数据/参数: | $EF_{EC,y}$ |
| 单位: | MWh/t-BMF |
| 描述: | 第 y 年生产过程中单位重量生物质成型燃料的电力消耗量 |
| 数据来源: | 由生物质成型燃料生产商监测 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每年度计算单耗 |
| QA/QC 程序: | - |
| 评价: | - |

| | |
|------------|--|
| 数据/参数: | $Q_{COD,y}$ |
| 单位: | m^3 |
| 描述: | 第 y 年进行厌氧处理的废水量 |
| 数据来源: | 流量表监测值 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每月监测, 每年汇集 |
| QA/QC 程序: | 由现场经过校核的测量设备进行监测, 这些设备要进行定期维护和检查, 以确保能正常工作 |
| 评价: | 如果废水被有氧处理, 相关排放为 0, 那么这个参数不需要监测。 |

| | |
|------------|----------------------------------|
| 数据/参数: | $P_{COD,y}$ |
| 单位: | $t\ COD/m^3$ |
| 描述: | 第 y 年废水的化学需氧量 |
| 数据来源: | 实验室分析记录 |
| 测量程序 (如有): | - |
| 监测频率: | 每月监测, 每年汇总 |
| QA/QC 程序: | 监测设备要定期维护和检查, 以确保精确性 |
| 评价: | 如果废水被有氧处理, 相关排放为 0, 那么这个参数不需要监测。 |