CM-085-V01 生物基甲烷用作生产城市燃气的原料和燃料（第一版）

一、来源、定义和适用条件

1. 来源：

本方法学参照 UNFCCC-EB 的 CDM 项目方法学 AM0069“Biogenic methane use as feedstock and fuel for town gas production” (第 2.0 版)，可以在以下网址查询：“http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/4ZGGL8ZWUVFS1EFF9N6OCAHUXUJQ7T”

2. 定义

本方法学应用了以下定义

城市燃气：一种由氢气、甲烷、CO、CO_2 和其他气体组成的混合物。[1]

3. 适用条件

本方法学适用于利用废水处理设备或者垃圾填埋场中所采集的沼气，部分或全部替代用于城市燃气生产的原料和燃料的天然气或者其他具有更高含碳量的化石燃料的项目。

本方法学适用以下条件：

- 使用沼气作为原料和燃料所生产的城市燃气，是通过现有的城市燃气管道传输给用户或通过城市燃气网进行传输的。燃气燃烧用于供能。
- 使用沼气作为原料不会导致生产的城市燃气的组分发生变化，即沃泊指数变化在 10%以下。
- 项目所使用的沼气是在现有的垃圾填埋场或污水处理设备中采集的。填埋场和污水处理设备应该有至少三年的沼气排空或燃烧的历史。在没有项目活动的情况下，沼气将继续被排空或燃烧。 项目参与方应通过项目活动实施前的排空或燃烧的文件记录证据予以说明。
- 项目活动是在现有的城市燃气工厂内实施的。在项目活动实施开始之前，该工厂只使用化石燃料，而非沼气，并且至少用三年使用化石燃料作为原料生产城市燃气的历史。工厂必须拥有项目活动开始前，最近三年~~的~~生产的城市燃气产量和组分的数据和使用~~的~~化石燃料用量和组分的数据。

另外，项目活动应该符合本方法学所涉及工具的适用性要求。

[1] 城市燃气制造的过程见附件 1。

最后，本方法学只适用于基准线情景是排空或燃烧采集的沼气，同时城市燃气的生产是利用化石燃料作为原料的项目。

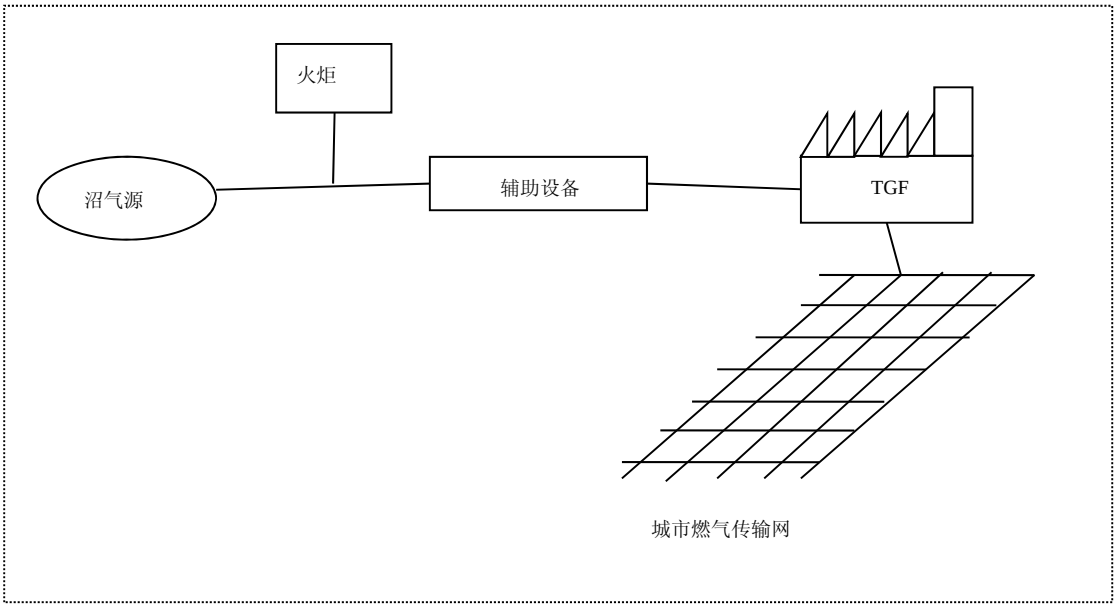
注意：如果沼气的来源是另一个已注册的项目，那么须在项目设计文件中给出该注册项目的具体信息。

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：

- 沼气产生设备
- 将沼气从产生设备传输到城市燃气工厂的管道
- 安装用于传输和净化沼气的所有项目辅助设备
- 城市燃气工厂（TGF）
- 拟议项目活动开始之前用于燃烧沼气的火炬



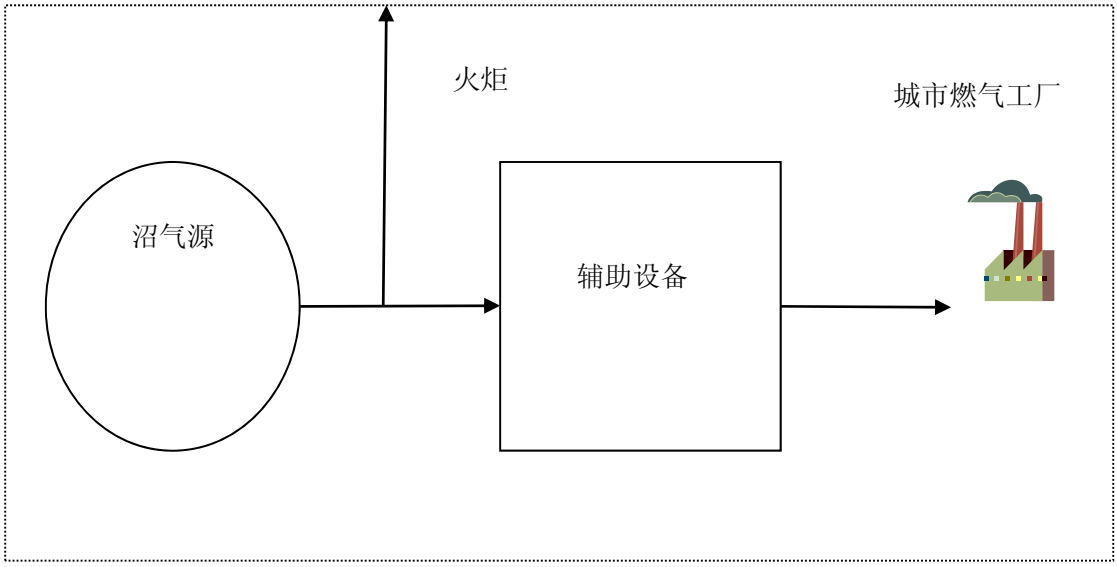


图 1：项目边界

表 1 项目边界内排放源的描述

	排放源	**温室气体种类**	**是否包括？**	**解释或说明**
基准线	城市燃气工厂	CO_2	是	使用化石燃料作为城市燃气的生产原料和燃料产生的排放。
		CH_4	否	甲烷泄漏产生的排放将不考虑，因为这部分排放在项目实施前后不发生变化。
		N_2O	否	该部分排放不考虑，因为其在项目实施前后不发生变化。
项目活动	城市燃气工厂和辅助设备	CO_2	是	使用电力或化石燃料燃烧产生的排放。
		CH_4	否	该部分排放忽略不计。
		N_2O	否	该部分排放忽略不计。

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： 识别所有拟议项目的替代方案并排除不符合强制性法律法规的方案

最可行的基准线情景应考虑以下两点：

（a）在项目活动不存在的情况下，将如何处理沼气；

（b）在项目活动不存在的情况下，将如何生产城市燃气。

沼气利用的替代方案须包括，但不局限于：

B1: 沼气排空到大气中；

B2：沼气被采集并燃烧；

B3：沼气被采集并用于生产电能与热能；

B4：沼气被采集并作为生产其他非城市燃气的有用产品的原料；

B5：沼气被采集并作为运输燃料；

B6：拟议项目活动本身但不注册为自愿减排项目。

城市燃气生产的替代方案须包括，但不局限于：

T1：使用化石燃料作为生产过程中的原料和燃料生产城市燃气；

T2：使用化石燃料和生物质作为生产过程中的原料和燃料生产城市燃气；

T3：使用来自于非拟议项目活动的沼气作为生产过程中的原料和燃料生产城市燃气；

T4：拟议项目活动本身但不注册为自愿减排项目。

项目参与方应该判定以上所有沼气利用（B1-B6）和城市燃气生产（T1-T4）组合的基准线替代方案。

项目参与方须提供一份在相关地理区域内，以前已经实施过或现在正在进行的沼气利用和城市燃气生产实践的概述。相关地理区域原则上应该是以国家为界。如果国家内部的框架条件差别很大，较小的区域也可以作为相关地理区域。然而，在相关地理区域应该存在 10 个类似设施或项目。这些设施或项目所提供的产出和服务应该和拟议自愿减排项目的产出和服务具有可比较的质量，特征和应用区域。如果在该区域或国家内，这样的设施或项目少于 10 个，那么相关地理区域可能需要扩展到可以包括 10 个设施或项目的范围。

在以上描述的地理区域定义不适用的情况下，项目参与方应当提供一个地理区域的替代定义。此分析不能包括其它已注册的自愿减排项目。项目参与方应当提供相关的文献资料支持分析的结果。项目的替代方案应该符合所有现行法律法规的要求，即使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 2：排除面临不可克服障碍的基准线情景替代方案

通过运用最新版的“基准线情景识别与额外性论证组合工具”中的“步骤 2-障碍分析”排除存在不可克服障碍的基准线情景替代方案。

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 3（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 3：投资分析

运用最新版的“基准线情景识别与额外性论证组合工具”中的“步骤3-投资分析”比较剩余的可替代方案在没有减排收入情况下的经济吸引力。

- 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比较分析的结论，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。

注意：本方法学只适用于：基准线情景为B1和/或B2与T1替代方案结合的项目。

3. 额外性

使用最新版的“额外性论证和评价工具”论证和评估项目活动的额外性。

4. 基准线排放

基准线排放计算过程如下：

$$BE_y = \frac{Q_{PR,TG,y} \times NCV_{TG,y} \times CEF_{NG}}{\eta_{BL,y}} \quad (1)$$

其中：

BE_y = 第 y 年的基准线排放 （tCO_2/年）

$Q_{PR,TG,y}$ = 第 y 年项目活动的城市燃气的产量（kg 或 m^3）

$NCV_{TG,y}$ = 第 y 年城市燃气的平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）

CEF_{NG} = 天然气的碳排放系数 (tCO_2e/TJ)。在项目活动开始前和不存在的情况下，如果城市燃气工厂使用的天然气含有一部分生物基甲烷，此时须对碳排放因子进行调整。

$\eta_{BL,y}$ = 第 y 年的基准线工艺流程效率

$$Q_{PR,TG,y} = \min\{Q_{TG,y}; Q_{TG,hist}\} \quad (2)$$

其中

$Q_{TG,y}$ = 第 y 年测量的城市燃气产量 (kg 或 m^3)

$Q_{TG,hist}$ = 在项目活动开始前，最近三年最大的城市燃气年产量 (kg 或 m^3)

第 y 年基准线工艺流程效率的取值， 是第 y 年的实际工艺流程效率和项目活动开始前最近三年城市燃气工厂使用不同的化石燃料作为原料和燃料的历史工艺流程效率两者中的最大值。

$$\eta_{BL,y} = \max\{\eta_{hist}; \eta_y\} \quad (3)$$

其中：

$\eta_{BL,y}$ = 基准线工艺流程效率

η_{hist} = 历史工艺流程效率

η_y = 第 y 年的实际工艺流程效率

$$\eta_{hist} = \max\{\frac{Q_{TG,x} \times NCV_{TG,x}}{\sum_i Q_{i,x} \times NCV_{i,x}}; \frac{Q_{TG,x-1} \times NCV_{TG,x-1}}{\sum_i Q_{i,x-1} \times NCV_{i,x-1}}; \frac{Q_{TG,x-2} \times NCV_{TG,x-2}}{\sum_i Q_{i,x-2} \times NCV_{i,x-2}}\} \quad (4)$$

$$\eta_y = \frac{Q_{TG,y} \times NCV_{TG,y}}{\sum_i Q_{i,y} \times NCV_{i,y} + Q_{BG,y} \times NCV_{BG,y}} \quad (5)$$

η_{hist} = 历史工艺流程效率

$Q_{TG,x}$; = 项目活动开始前，最近三年（x, x-1, x-2）的城市燃气年产量（kg

$Q_{TG,x\text{-}1}$;

$Q_{TG,x\text{-}2}$ 或 m^3）。

$NCV_{TG,x}$; $NCV_{TG,x\text{-}1}$; $NCV_{TG,x\text{-}2}$ = 项目活动开始前，最近三年（*x*, *x*-1, *x*-2）的城市燃气平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）。

$Q_{i,x}$; $Q_{i,x\text{-}1}$; $Q_{i,x\text{-}2}$ = 项目活动开始前，最近三年（*x*, *x*-1, *x*-2）用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料的年用量（kg 或 m^3）。

$NCV_{i,x}$; $NCV_{i,x\text{-}1}$; $NCV_{i,x\text{-}2}$ = 项目活动开始前，最近三年（*x*, *x*-1, *x*-2）用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3)。

x, *x*-1, *x*-2 = 项目活动开始前的最近三年

η_y = 第 *y* 年的实际工艺流程效率

$Q_{TG,y}$ = 第 *y* 年城市燃气的年产量（kg 或 m^3）

$NCV_{TG,y}$ = 第 *y* 年城市燃气的平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）

$Q_{i,y}$ = 第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料的年用量（kg 或 m^3）

$NCV_{i,y}$ = 第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料的平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）

$Q_{BG,y}$ = 第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的沼气用量（kg 或 m^3）

$NCV_{BG,y}$ = 第 *y* 年沼气的平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）

i = 城市燃气工厂使用的化石燃料类别

$Q_{i,x}$，$Q_{i,x\text{-}1}$，$Q_{i,x\text{-}2}$ 和 $Q_{i,y}$ 是城市燃气工厂使用 *i* 类别化石燃料的总用量。这些化石燃料用作生产过程中的热能和作为重整甲烷和碳氢化合物混合过程中的原料。

事前计算：

事前基准线排放将根据在项目情况下预计的城市燃气工厂的城市燃气产量，城市燃气的历史平均净热值和 IPCC 天然气碳排放系数的默认值进行计算。

5. 项目排放

本方法学所涉及的项目排放包括与将沼气从其源头传送到城市燃气工厂的辅助设备和在进入设备之前净化沼气的相关能量消耗（电力和燃料）所产生的碳排放和当沼气只替代部分化石燃料时，在城市燃气工厂用作生产原料和燃料的化石燃料所产生的碳排放。

项目排放计算如下：

$$PE_y = PE_{FC,y} + PE_{EC,y} \quad (6)$$

其中：

PE_y = 第 y 年的项目排放（tCO_2/年）

$PE_{FC,y}$ = 第 y 年化石燃料燃烧所产生的项目排放（tCO_2/年）

$PE_{EC,y}$ = 第 y 年电能消耗所产生的项目排放（tCO_2/年）

电能消耗所产生的排放依据最新的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算。化石燃料燃烧所产生的项目排放依据最新的“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。

事前计算：

事前项目排放的计算可以根据设备制造商的具体技术信息得出保守的能源消耗估计值。能量消耗所产生的排放可以使用合适的工具进行计算（“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”或“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”）。

6. 泄漏

本方法学不考虑泄漏。

7. 减排量

第 y 年的减排量：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (7)$$

其中：

ER_y = 第 y 年的减排量 (tCO_2e/年)

BE_y = 第 y 年的基准线排放 (tCO_2e/年)

PE_y = 第 y 年的项目排放 (tCO_2/年)

8. 不需要监测的数据和参数

数据/参数：	CEF_{NG}
数据单位：	tCO_2e/TJ
描述：	天然气的碳排放因子
来源：	IPCC 默认值
测量程序（如有）：	-
其他：	项目活动开始前和不存在的情况下，如果城市燃气工厂使用的天然气含有一部分生物基甲烷，应该按此情况对碳排放因子进行调整。

数据/参数：	$Q_{TG,x}$；$Q_{TG,x-1}$；$Q_{TG,x-2}$
数据单位：	kg 或 m^3
描述：	项目活动开始前，最近三年（x, x-1, x-2）的城市燃气年产量
来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的流量计连续测量
其他：	-

数据/参数：	$NCV_{TG,x}$；$NCV_{TG,x-1}$；$NCV_{TG,x-2}$
数据单位：	TJ/kg 或 TJ/m^3
描述：	项目活动开始前，最近三年（x, x-1, x-2）的城市燃气平均净热值（TJ/kg 或 TJ/m^3）
来源：	项目参与方

测量程序（如有）：	使用合格的设备连续测量
其他：	每月测量

数据/参数：	$Q_{i,x}$; $Q_{i,x\text{-}1}$;$Q_{i,x\text{-}2}$
数据单位：	kg 或 m^3
描述：	项目活动开始前，最近三年（*x*, *x*-1, *x*-2），用来作为城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料年用量
来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的流量计连续测量
其他：	-

数据/参数：	$NCV_{i,x}$; $NCV_{i,x\text{-}1}$; $NCV_{i,x\text{-}2}$
数据单位：	TJ/kg 或 TJ/m^3
描述：	项目活动开始前，最近三年（*x*, *x*-1, *x*-2），用来作为城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料的平均净热值
来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的设备连续测量
其他：	每月测量

三、监测方法学

1. 一般监测规则

作为监测计划的一部分，所有收集的数据应以电子形式存档，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。

在沼气采集现场，使用“紧急火炬”燃烧沼气

在由于定期维护和修理所造成的设备关闭的期间，或者在其他紧急情况时，项目参与方应该保证采集的沼气在项目活动开始前就已在火炬中燃烧。“紧急火炬燃烧”应该有合适的监测程序。

监测天然气的来源

由于在项目活动开始之前和没有项目的情况下所使用的天然气中可能存在生物基甲烷，项目参与方应该监测其来源。如果天然气中含有一定的生物质甲烷，排放因子应该据此进行调整。

城市燃气质量的监测

为了确保项目产生的城市燃气的沃泊指数在项目活动开始之前产生的城市燃气的沃泊指数的基础上变化不超过 10%，需要对城市燃气的组分进行定期的监测。

2. 监测的数据和参数

数据/参数：	$Q_{TG,y}$
数据单位：	kg 或 m^3
描述：	第 *y* 年测量的城市燃气产量
数据来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的流量计持续测量
测量频率：	持续测量
QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

数据/参数：	$NCV_{TG,y}$
数据单位：	TG/kg 或 TJ/m^3

描述：	第 *y* 年城市燃气的平均净热值
数据来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的设备不间断的测量
测量频率：	每月测量
QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

数据/参数：	$Q_{i,y}$
数据单位：	kg 或 m^3
描述：	第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料用量
数据来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的流量计持续测量
测量频率：	持续测量
QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

数据/参数：	$NCV_{i,y}$
数据单位：	TG/kg 或 TJ/m^3
描述：	第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的 *i* 类化石燃料的平均净热值
数据来源：	项目参与方

测量程序（如有）：	使用合格设备不间断的测量
测量频率：	每月测量
QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

数据/参数：	$Q_{BG,y}$
数据单位：	kg 或 m^3
描述：	第 *y* 年用作城市燃气生产原料和燃料的沼气用量
数据来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的流量计持续测量
测量频率：	持续测量
QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

数据/参数：	$NCV_{BG,y}$
数据单位：	TG/kg 或 TJ/m^3
描述：	第 *y* 年沼气的平均净热值
数据来源：	项目参与方
测量程序（如有）：	使用合格的设备不间断测量
测量频率：	每月测量

QA/QC 程序：	设备制造商建议的零点检查和校验程序
其他：	-

附件 1： 城市燃气的制造

城市燃气制造的第一步是通过天然气或沼气的蒸汽重整形成合成气。在此过程中，甲烷在金属催化剂（镍）的作用下与水蒸气反应，形成氢气和二氧化碳。反应的化学方程式如下：

$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ （吸热反应）

$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$

需要通过使用大量的燃料来得到甲烷重整所需的高温（700℃~800℃）以及重新加热催化剂。 在供应给最终用户之前，合成气常常与其他的气态碳氢化合物混合来提高气体的热值。