

生活垃圾辐射热解处理技术温室气体排放方法学

一、来源、定义和适用条件

1. 来源

本方法学参考了国家温室气体自愿减排方法学（第三批）中的方法学 CM-072-V01 “多选垃圾处理方式”（1.0.0 版）。可在以下网站查询

<http://cdm.ccchina.gov.cn/Detail.aspx?newsId=59110&TId=20>

方法学新增了辐射热解处理技术的项目排放计算方法

2. 定义

本方法学对相关名词定义如下：

生活垃圾热解处理：是指生活垃圾在无氧或缺氧的条件下，受热发生分解，产生热解气、热解油、热解炭的一种处理技术。

辐射热解处理工艺：是生活垃圾热解处理的一种工艺类型，采用辐射热解炉作为主体设备，垃圾在辐射热解炉内发生热解反应，产生热解油、热解气、热解炭三种产物，其中，热解炭经过气化产生低热值可燃气，该可燃气用于提供辐射热解炉的能源。

热解油：经过热解产生的液体产品，具有一定的热值，可作为燃料油的替代品利用。

热解气：经过热解产生的气体产品，具有一定的热值，可作为可燃气的替代品利用。

热解炭：经过热解产生的固体产品，具有一定的热值，可作为煤炭的替代品利用。

3. 适用条件

本方法学适用以下项目活动：

（1）采用辐射热解处理工艺在垃圾处理点处理新鲜垃圾的项目活动，该工艺用于替代原本计划采用的填埋处理工艺（包括带有或不带有填埋气（LFG）捕集系统），从而避免固体垃圾处理场（SWDS）在处理新鲜垃圾时所产生的甲烷排放。

（2）通过项目活动产生替代燃料热解油和热解气，分别用于替代燃料油和天然气的利用，减少化石燃料排放。

（3）项目不能涉及任何工业固体废弃物和医疗废物的处理。

(4) 垃圾处理前储存时间不得超过 10 天，储存条件下不得产生厌氧分解反应，以避免产生 CH_4 。

本方法学仅适用于通过基准线情景识别程序所得出的以下最合理的基准线情景：

- (1) 在带有或不带有 LFG 收集系统的 SWDS 处理新鲜垃圾；
- (2) 项目活动产生的热解油、热解气用于替代能源，其最合理的基准线情景为：
能源利用工厂使用的同等量（按照热值折算）的能源来自于天然气生产厂商和/或燃料油生产厂商

二、基准线方法学

1、项目边界

项目活动的项目边界包括替代在基准线情景下处理垃圾的 SWDS 厂址，以及：

- 处理有机废水的厌氧塘或污泥池。
- 现场电力和/或热的生产和使用。
- 现场燃料使用和用于处理项目活动的废水的废水处理厂。
- 项目边界不包括垃圾收集和运输的设施。

项目活动的空间边界也包括使用项目活动产生的能源的工厂（例如利用热解气作为可燃气的工厂，利用热解油作为燃料油的工厂）。

项目边界示意图如下：

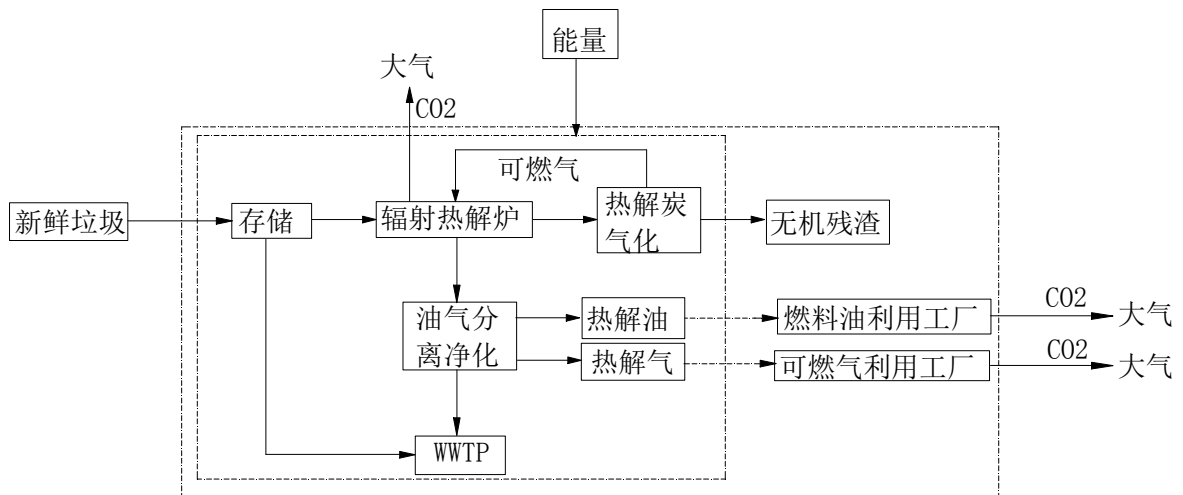


图 1 项目边界示意图

项目边界内所包含和不包含的温室气体如表 1 所示。

表 1 项目边界内包含和不包含的温室气体

	来源	气体类型	是否包含	理由/解释
基准线	填埋垃圾分解产生的排放	CH ₄	是	主要排放源
		N ₂ O	否	这部分排放相对非常少，为简化考虑予以排除，这是保守的。
		CO ₂	否	根据 EB20 次会议报告，生物质燃烧或分解排放的 CO ₂ 不计入温室气体排放。
	能源消耗产生的排放	CO ₂	是	项目可能消耗来自外部的能源也可能根据基准线方

				案有能源产生。
		CH ₄	否	这部分排放相对非常少，为简化考虑予以排除，这是保守的。
		N ₂ O	否	这部分排放相对非常少，为简化考虑予以排除，这是保守的。
项目活动	垃圾热解处理过程的排放	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	存在于热解气中，被收集作为产品，极少泄漏，为简化考虑予以排除。
		N ₂ O	否	这部分排放相对非常少，为简化考虑予以排除。

2、基准线情景识别和额外性论证

在识别基准线情景和额外性论证时，应当使用最新版本的“基准线情景识别与额外性论证组合工具”，该工具可在以下网址查询：

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-02-v6.0.pdf>

且遵循以下要求。

应用工具的步骤 1a，即识别基准线替代方案时，应考虑以下的替代方案：

M1：未备案为自愿减排的项目活动（即采用辐射热解处理技术处理生活垃圾）；

M2：在带有捕获一部分 LFG，并焚毁捕获的 LFG 的 SWDS 处理新鲜垃圾；

M3：在没有 LFG 捕获系统的 SWDS 处理新鲜垃圾；

识别替代能源的替代方案，考虑以下替代方案或这些替代方案的组合：

P1：厂区外用能源采用项目产生的热解气替代购买于天然气厂商的能源利用工厂；

P2：厂区外用能源采用项目产生的热油替代购买于燃料油制造厂商的能源利用工厂。

3、基准线排放

应用下列公式进行项目基准线排放量的计算：

$$BE_y = BE_{CH_4,y} + BE_{EN,y} \quad (1)$$

其中：

BE_y：第 y 年基准线情景下的温室气体排放当量（t CO₂e）

BE_{CH₄,y}：第 y 年无项目活动情况下垃圾填埋产生甲烷的温室气体排放量（t CO₂e）

$BE_{EN,y}$: 第 y 年通过项目活动所替代的能源产生的基准线温室气体排放量 ($t CO_2e$)

(1) 垃圾填埋产生甲烷的温室气体排放量的计算:

可应用 EB 最新版“固体废弃物处理站的排放计算工具”进行确定。

$$BE_{CH_4,y} = BE_{CH_4,SWDS,y} = \phi_y \times (1 - f_y) \times GWP_{CH_4} \times (1 - OX) \times \frac{16}{12} \times F \times DOC_{f,y} \times MCF_y \times \sum_{x=1}^y \sum_f W_{j,x} \times DOC_j \times e^{-k_j(y-x)} \times (1 - e^{-k_j}) \quad (2)$$

其中:

$BE_{CH_4, SWDS,y}$	在没有本项目活动的情况下, 第 y 年在填埋场产生的甲烷量 (tCO_2e)
ϕ_y	用来修正模型不确定性的修正因子
f_y	为垃圾填埋场内捕集、火炬、燃烧或以其它方式处理的避免排放到大气中的甲烷比例
GWP_{CH_4}	甲烷的全球变暖潜势, 在整个计入期是有效的
OX	氧化因子 (反应垃圾填埋场被土壤或其他覆盖垃圾的物质氧化的甲烷量)
F	垃圾填埋气中的甲烷比例 (体积比)
$DOC_{f,y}$	第 y 年在垃圾填埋场特定条件下可降解有机碳的比例 (质量比)
MCF_y	第 y 年甲烷修正因子
$W_{j,x}$	在第 x 年, 避免填埋的 j 类固体垃圾的数量 (吨)
DOC_j	垃圾种类 j 中的可降解有机碳比例 (质量比)
k_j	垃圾种类 j 的降解率 ($1/yr$)
j	垃圾种类
x	减排期的年数, 从第一个减排期的第一年开始 ($x=1$) 到计算减排量的第 y 年 ($x=y$)
y	计算垃圾填埋气排放量的当年

应用此工具时应该遵从以下要求:

(1.1) 工具中 $W_{j,x}$ 是指由于使用辐射热解处理工艺进行垃圾处理而在基准线 SWDS 中未被处理的有机新鲜垃圾的量;

(1.2) 使用工具中的应用 B 计算排放量，即只有自计入期开始之后避免填埋的垃圾才应在工具中考虑；

(1.3) 需要进行采样以确定不同垃圾类型的组分；

(1.4) 工具指明 f_y 的确定应基于历史数据或合同或明确说明是必须销毁/使用的甲烷量的强制法规。应使用以下附加条件：

(i) 如果强制法规中具体指定了必须焚烧的 LFG 的百分比，这个值应等于 f_y ；

(ii) 如果强制法规中未指定应销毁的 LFG 的量或百分比，但要求安装无需将捕获的 LFG 焚烧的捕获系统，那么 $f_y = 0$ ；且

(iii) 如果强制法规中未指定应销毁的 LFG 的量或百分比，但要求安装捕获和焚烧 LFG 的系统，那么假设 $f_y = 0.2^1$ 。

抑制需求情景下的基准线：

当满足下列所有条件时，可以按照 EB 最新版“CDM 方法学中考虑抑制需求的指南”中描述的抑制需求存在的情况，将 0.4 作为 MCF 系数²用于基准线排放的计算：

(a) 由于缺少有组织的垃圾收集和处理系统，在目前情况下居民区垃圾是不受限制的倾倒；

(b) 在项目活动下只处理城市固体垃圾，而不处理来自农业或农工业等其他来源的垃圾；

(c) 在项目活动下处理的全部垃圾都符合上述两个条件。

¹项目参与方可以提议并证明一个替代的默认值请求修订本方法学。

²处理MSW的浅层垃圾填埋 (<5m) 的技术是现实和保守的，也是提供与方法学中使用的垃圾处理技术具有相似服务水平的成本最低的替代方案。MCF 值选自IPCC 2006 指南中的定义，适用于因无管理而不可控（即垃圾直接送往指定的填埋地，但对翻整和焚烧有一定程度的控制），以及不包括任何的覆盖材料、机械压缩和垃圾平整的浅层垃圾堆填地。项目参与方可在抑制需求情景下选择和论证不同的基准线情景。如果他们选择这样做，考虑的替代方案应包括但不限于在选择最可靠的基准线情景和额外性论证的程序时讨论过的替代方案M1 至M3。

(2) 由项目活动所替代的能量产生的温室气体排放:

$$BE_{EN,y} = MSW_{t,y} \times Q_{t,y} \times E_{FO,y} \times 10^{-6} + MSW_{g,y} \times Q_{g,y} \times E_{NG,y} \times 10^{-9} \quad (3)$$

其中:

$MSW_{t,y}$: 第 y 年垃圾热解油产量 (t)

$Q_{t,y}$: 第 y 年垃圾热解油低位热值 (MJ/kg)

$MSW_{g,y}$: 第 y 年垃圾热解气产量 (Nm³)

$Q_{g,y}$: 第 y 年垃圾热解气低位热值 (MJ/Nm³)

$E_{FO,y}$: 第 y 年燃料油二氧化碳排放因子 (kg CO₂/TJ)

$E_{NG,y}$: 第 y 年天然气二氧化碳排放因子 (kg CO₂/TJ)

由项目活动所替代的能量指由于采用项目活动处理生活垃圾, 可从生活垃圾中提取油气资源, 这些资源可用于替代燃料油和/或天然气, 替代的燃料油和/或天然气的量按照等量热值进行折算。公式中的热解油产量监测应采用经过校准的称量装置称量, 热解气产量监测应采用经过校准的气体流量计计量。

4、项目排放

项目二氧化碳排放的计算:

$$PE_y = PE_{COM,y} + PE_{EC,y} + PE_{FC,y} + PE_{ww,y} \quad (4)$$

其中:

$PE_{COM,y}$: 第 y 年与辐射热解处理相关的化石垃圾项目边界内产生的排放 (t CO₂)。

$PE_{EC,y}$: 第 y 年与辐射热解处理相关电力消耗产生的项目排放 (t CO₂)

$PE_{FC,y}$: 第 y 年与辐射热解处理相关化石燃料消耗产生的项目排放 (t CO₂)

$PE_{ww,y}$: 第 y 年与辐射热解处理相关的废水处理产生的项目排放 (t CO₂)

(1) 化石垃圾项目边界内产生的温室气体排放

$$PE_{COM,y} = PE_{ch,y} + PE_{o,y} + PE_{g,y} \quad (5)$$

其中:

$PE_{ch,y}$: 第 y 年通过项目活动对热解炭利用产生的二氧化碳排放量 (t CO₂)

$PE_{o,y}$: 第 y 年通过对热解油利用产生的二氧化碳排放量 (t CO₂)

$PE_{g,y}$: 第 y 年通过对热解气利用产生的二氧化碳排放量 ($t CO_2$)

(1.1) 通过项目活动对热解炭利用产生的二氧化碳排放量

$$PE_{ch,y} = MSW_{ch,y} \times CCT_{ch,y} \times FCF_y \times EF_{ch,g,y} \times EF_{ch,c,y} \times \frac{44}{12} \quad (6)$$

其中:

$MSW_{ch,y}$: 第 y 年垃圾热解炭产量 (t)

$CCT_{ch,y}$: 第 y 年垃圾热解炭中的碳含量

$EF_{ch,g,y}$: 第 y 年热解炭气化效率

$EF_{ch,c,y}$: 第 y 年气化可燃气体燃烧效率

FCF_y : 第 y 年垃圾中化石来源碳含量

(1.2) 垃圾热解油作为燃料油替代能源在利用时产生的二氧化碳排放量

$$PE_{o,y} = MSW_{t,y} \times CCW_{t,y} \times EF_{t,y} \times FCF_y \times \frac{44}{12} \quad (7)$$

其中:

$CCW_{t,y}$: 第 y 年垃圾热解油中的碳含量

$EF_{t,y}$: 第 y 年垃圾热解油的炭转化率

(1.3) 对垃圾热解气作为天然气替代能源在利用时产生的二氧化碳排放量

$$PE_{g,y} = MSW_{g,y} \times \frac{1}{22.4} \left(VF_{CH_4,y} + VF_{CO,y} + VF_{CO_2,y} + 3VF_{C_nH_m,y} \right) \times EF_{g,y} \times 44 \times FCF_y \times 10^{-3} \quad (8)$$

其中:

$VF_{CH_4,y}$: 第 y 年垃圾热解气中 CH_4 的体积比例

$VF_{CO,y}$: 第 y 年垃圾热解气中 CO 的体积比例

$VF_{CO_2,y}$: 第 y 年垃圾热解气中 CO_2 的体积比例

$VF_{C_nH_m,y}$: 第 y 年垃圾热解气中 C_nH_m ($n \geq 2$) 的体积比例

$EF_{g,y}$: 第 y 年垃圾热解气的炭转化率

为简化计算, C_nH_m 的物性参数采用丙烯物性参数计算。

(1.4) 垃圾中化石来源炭含量

$$FCF = \sum_j F_{j,y} \times FFC_{j,y} \quad (9)$$

其中:

$F_{j,y}$: 第 y 年垃圾类型 j 占垃圾的比重

$FFC_{j,y}$: 第 y 年垃圾类型 j 总碳中的化石碳比重

(2) 电力消耗产生的排放 ($PE_{EC,y}$)

由于在项目活动下实施垃圾处理方式导致的电力消耗产生的项目排放, 应使用“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算。当应用该工具时, 消耗项目活动产生的电力除外($EC_{t,y}$);

(3) 化石燃料消耗产生的项目排放($PE_{FC,y}$)

在项目活动下实施的垃圾处理方式相关的化石燃料燃烧产生的项目排放($PE_{FC,y}$), 必须使用“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。应用工具时:

工具中的过程 j 对应由于替代垃圾处理方式(非发电)导致的化石燃料消耗源。消耗源应该包括: 用于启动热解炉的化石燃料, 运行热解炉的现场化石燃料燃烧的辅助化石燃料。也应包括用于给料及副产品的现场加工或管理的化石燃料;

(4) 废水处理产生的项目排放 ($PE_{ww,y}$)

如果项目活动产生的排放废水采用有氧方式进行处理, 如: 联合堆肥, 那么废水处理产生的项目排放假设为 0。如果溢流废水在厌氧消化器中被处理, 那么根据“厌氧消化产生的项目排放”计算排放。

如果项目活动中产生厌氧处理(而不是在作为项目活动一部分的厌氧消化器内被处理)和厌氧储存的排放废水, 或产生未经处理即被释放的排放废水, 那么项目参与方须采用下面的公式中确定 $PE_{ww,y}$ 。该计算把排放废水处理方式产生的甲烷区分为全部、部分或没有进行火炬焚烧/燃烧³:

$$PE_{ww,y} = \begin{cases} Q_{ww,y} \times P_{COD,y} \times B_0 \times MCF_{ww} \times GWP_{CH_4} & \text{(没有燃烧)} \\ Q_{ww,y} \times P_{COD,y} \times B_0 \times MCF_{ww} \times GWP_{CH_4} + (PE_{flare,ww,y} - GWP_{CH_4} \times F_{CH_4,flare,y}) & \text{(部分燃烧)} \\ PE_{flare,ww,y} & \text{(全部燃烧)} \end{cases} \quad (10)$$

其中：

$Q_{ww,y}$: 第y年项目活动产生的且经厌氧处理或未经处理直接排放的排放废水量(m^3)

$P_{COD,y}$: 第y年项目活动产生的排放废水的COD ($tCOD/m^3$)

B_0 : 最大的甲烷生产能力，表示给定的化学需氧量可产生的最大甲烷量($tCH_4/tCOD$)

MCF_{ww} : 甲烷转换因子（比例）

$PE_{flare,ww,y}$: 第y年与排放废水处理相关的焚烧产生的排放($t CO_2e$)

$F_{CH_4, flare,y}$: 第y年送到火炬/燃烧器中的排放废水处理所排放的甲烷量($t CH_4$)

应使用EB最新版“火炬燃烧导致的项目排放计算工具”估算火炬焚毁产生的甲烷排放（ $PE_{flare,ww,y}$ 的估算请参看工具中参数 $PE_{flare,y}$ 的估算）。如果甲烷是在燃烧器中焚烧而不是火炬燃烧，而且项目参与方已经选择了工具中的选项1，则应采用监测数据确定“项目边界内燃烧产生的 CH_4 和 N_2O 项目排放”的情况，这些排放已经考虑在内了。如果项目参与方选择了选项2使用默认值，那么应假设气体中所包含甲烷的焚毁效率为90%，

且 $PE_{flare,ww,y} = PE_{com,ww,y}$ ，排放计算如下：

$$PE_{com,ww,y} = F_{CH_4,flare,y} \times 0.1 \quad (11)$$

其中：

$PE_{com,ww,y}$: 第y年废水处理产生的甲烷燃烧引起的排放量($t CO_2e$)

$F_{CH_4, flare,y}$: 第y年送到火炬/燃烧室的废水处理气体中的甲烷量($t CO_2e$)

$F_{CH_4,flare,y}$ 是应用EB 最新版“气流中温室气体质量流量的确定工具”来确定的，采用以下要求：

- 应用本工具的对象是连接火炬终端的管道内的气体流；
- 甲烷是温室气体，应确定其质量流；
- 应连续测量气体流的流量；
- 简化气体流分子量的计算是有效的（工具中的公式3或17）；

- 质量流必须根据按小时计的时间间隔*t*进行计算（依照工具），然后对第*y*年进行合计(*tCH₄*)。

如果被处理的废水来源于现场实施的不止一个替代垃圾处理方式，那么应该估算全场区的排放，之后分配给处理方式中的任何一个。

5、泄漏

本方法学不考虑泄漏。

6、减排量

应用下列公式进行项目减排量的计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (12)$$

其中：

ER_y ：第 *y* 年减排量（t CO₂e）

BE_y ：第 *y* 年基准线排放量（t CO₂e）

PE_y ：第 *y* 年项目排放量（t CO₂e）

³ 本计算公式引自方法学CM-072-V01“多选垃圾处理方式”并对原公式进行了改动。

7、不需要监测的数据和参数

数据/参数	$FFC_{j,y}$																								
单位	%																								
描述	第 y 年垃圾 j 中化石来源的碳占总碳的比例																								
来源	IPCC 2006 指南第 5 卷第 2 章表 2.4																								
使用的数值	<p>对于 MSW，不同垃圾类型 j 可能用到的数值如下：</p> <p style="text-align: center;">表 2 $FFC_{j,y}$ 默认值</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>垃圾类型 j</th> <th>默认采用质谱多反应法：本方法学采用的默认值是 IPCC 2006 指南第 5 卷第 2 章表 2.4 中范围的最大值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>纸/厚纸板</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>纺织品</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>食物垃圾</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>木头</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>花园和花园垃圾</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>卫生纸</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>橡胶和皮革</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>塑料</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>金属</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>玻璃</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>其他，惰性垃圾</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>*金属和玻璃包括来自一些化石碳的金属和玻璃。大量金属或玻璃用于热解是不常见的。</p> <p>如果某种垃圾类型与表中所列类型没有可比性，或者不能算作上表中某些类型垃圾的组合，或者项目参与方希望对 FFC_j 进行测量，那么，项目参</p>	垃圾类型 j	默认采用质谱多反应法：本方法学采用的默认值是 IPCC 2006 指南第 5 卷第 2 章表 2.4 中范围的最大值	纸/厚纸板	5	纺织品	50	食物垃圾	-	木头	-	花园和花园垃圾	0	卫生纸	10	橡胶和皮革	20	塑料	100	金属	NA	玻璃	NA	其他，惰性垃圾	100
垃圾类型 j	默认采用质谱多反应法：本方法学采用的默认值是 IPCC 2006 指南第 5 卷第 2 章表 2.4 中范围的最大值																								
纸/厚纸板	5																								
纺织品	50																								
食物垃圾	-																								
木头	-																								
花园和花园垃圾	0																								
卫生纸	10																								
橡胶和皮革	20																								
塑料	100																								
金属	NA																								
玻璃	NA																								
其他，惰性垃圾	100																								

	<p>与方须采用以下标准或类似国家或国际的标准测量 FFCj:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASTM D6866: “用放射性炭分析法确定固体、液体、气体样品中生物含量的标准测试方法”; • ASTM D7459: “收集生物质物种形成 (源于生物) 和固定排放源释放的化石二氧化碳的综合样本的标准”。 <p>年份 y 的测试频率须至少为四次, 且其平均值作为年份 y 的有效值。</p>
备注	-

数据/参数	GWP_{CH_4}
单位	无量纲
描述	甲烷的全球变暖潜势
来源	参考方法学 CM-072-V01
使用的数值	25。今后须根据 COP/MOP 的决议进行更新
备注	-

数据/参数	E_{FO}
单位	kg CO ₂ /TJ
描述	燃料油二氧化碳排放因子
来源	发改委公布的中国区域电网基准线排放因子
使用的数值	75500 根据发改委最新公布数据进行更新
备注	-

数据/参数	E_{NG}
单位	kg CO ₂ /TJ
描述	天然气二氧化碳排放因子
来源	发改委公布的中国区域电网基准线排放因子

使用的数值	54300 根据发改委最新公布数据进行更新
备注	-

数据/参数	B_0
单位	tCH ₄ /tCOD
描述	最大甲烷生产能力，给定化学需氧量的最大甲烷产量。
来源	IPCC 2006 指南第 5 卷第 6 章 6.2.3.2 部分
使用的数值	0.25
备注	适用于“废水处理产生的项目排放的计算程序”

数据/参数	MCF _{ww}
单位	比例值
描述	甲烷转换因子。
来源	以下数据源，按照优先顺序排列： 1. 项目特定的数据 2. 国家特定的数据 3. IPCC 默认值（IPCC 2006 指南第 5 卷第 6 章表 6.3）
测量程序(如果有):	-
备注	根据 EB 指南，只有在国家或项目特定数据不可得或很难获得时才可用 IPCC 默认值

三、监测方法学

1、一般监测规则

监测程序在以下表格中描述。如果适用，必须遵循本方法学中所参考工具中包含的所有监测规定。项目监测布点示意图如下图红色部分：

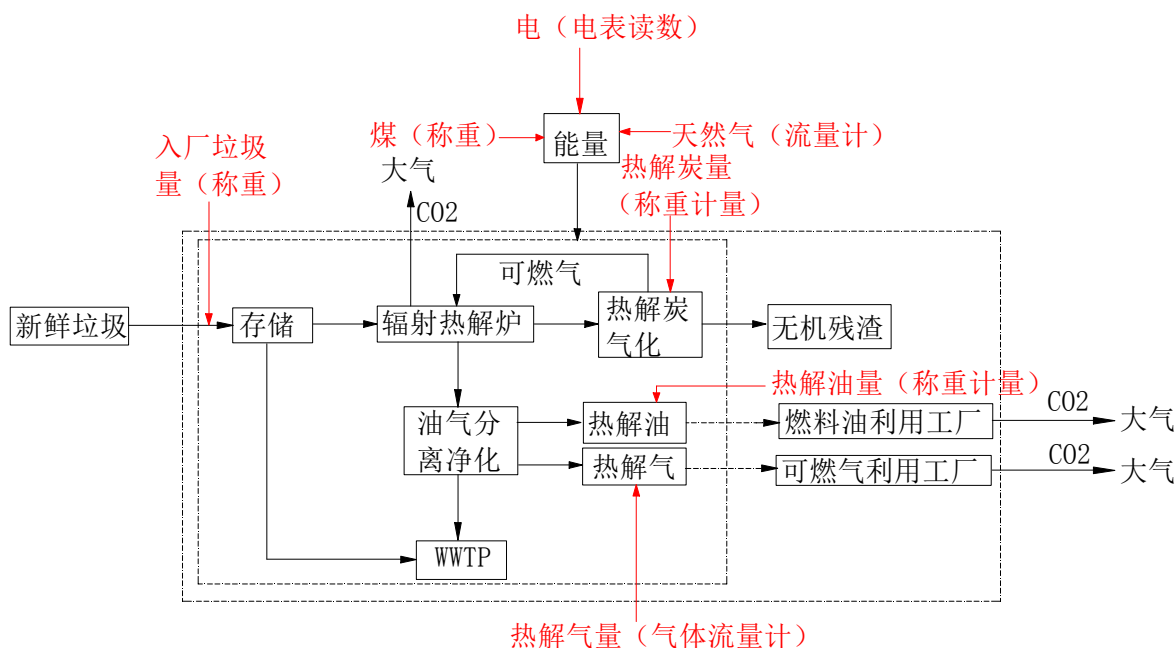


图2 项目监测布点示意图

要在自愿减排项目的设计文件中描述和明确所有的监测程序，包括所使用的测量仪器类型，监测职责和将被应用的质量保证/质量控制程序。如果本方法学提供了不同的选项（例如，缺省值的使用或现场测量），且明确了将使用哪个选项，那么，根据行业惯例，所有的电表和设备应该定期校准。

2、被监测的数据和参数

数据/参数	MSW_y
单位	吨
描述	第 y 年垃圾处理量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	进厂垃圾称重
监测频率	根据入厂垃圾运入频率逐车测量
质量控制/质量保证	测量设备要定期校验以保证精度
备注	-

数据/参数	$MSW_{t,y}$
单位	吨
描述	第 y 年垃圾热解油产量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	通过称量储油罐的油品重量获得。数据按油罐放出的油分批次汇总。
监测频率	根据油罐中油的储存情况灵活监测，以得到总量为目的。（如可每储存满一罐监测一次，或每次放出销售时监测一次放出量，最后加上油罐剩余量）
质量控制/质量保证	测量设备要定期校验以保证精度
备注	-

数据/参数	Q_t
单位	MJ/kg
描述	垃圾热解油低位发热量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	参照油品热值标准测定方法测定
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值

备注	取年监测数据平均值
----	-----------

数据/参数	$MSW_{g,y}$
单位	Nm^3
描述	第 y 年垃圾热解气产量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	通过与储气罐连接的气体管道测量气体累积流量
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	测量设备要定期校验以保证精度
备注	-

数据/参数	Q_g
单位	MJ/m^3
描述	垃圾热解气低位发热量
来源	项目监测设备或运行记录或根据气体成分计算得出
测量程序	气体热值在线监测系统平均值或通过测量气体成分计算
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	$MSW_{ch,y}$
单位	吨
描述	第 y 年垃圾热解炭产量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	直接称量热解炭产品
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	测量设备要定期校验以保证精度
备注	-

数据/参数	CCT_{ch}
单位	-
描述	垃圾热解炭中的碳含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	参照煤的分析标准测量，取元素分析 C 的含量值
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	$EF_{ch,g}$
单位	%
描述	垃圾热解炭气化效率
来源	数据源按照如下的优先顺序排列： 1.项目特定的数据 2.国家待定的数据 3.IPCC 默认值
测量程序	-
监测频率	每年
质量控制/质量保证	-
备注	-

数据/参数	$EF_{ch,c}$
单位	%
描述	气化可燃气体燃烧效率
来源	来源按优先级别如下： 项目相关数据； 国家相关数据； IPCC 默认值；
测量程序	-
监测频率	每年

质量控制/质量保证	-
备注	-

数据/参数	CCW_t
单位	%
描述	垃圾热解油中的碳含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	项目参照油品元素分析标准分析，取 C 的含量值
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	EF_t
单位	%
描述	垃圾热解油燃烧效率
来源	来源按优先级别如下： 项目相关数据； 国家相关数据； IPCC 默认值；
测量程序	-
监测频率	每年
质量控制/质量保证	-
备注	-

数据/参数	VF_{CH_4}
单位	-
描述	垃圾热解气中的甲烷含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	采用气相色谱测量

监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	VF_{CO}
单位	-
描述	垃圾热解气中的一氧化碳含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	采用气相色谱测量
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	VF_{CO_2}
单位	-
描述	垃圾热解气中的二氧化碳含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	采用气相色谱测量
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取年监测数据平均值

数据/参数	VF_{CnHm}
单位	-
描述	垃圾热解气中的 C2 及以上可燃气含量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	采用气相色谱测量
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值

备注	取年监测数据平均值
----	-----------

数据/参数	EF_g
单位	%
描述	垃圾热解气燃烧效率
来源	来源按优先级别如下： 项目相关数据； 国家相关数据； IPCC 默认值；
测量程序	-
监测频率	每年
质量控制/质量保证	-
备注	-

数据/参数	F_i
单位	-
描述	垃圾类型 i 占垃圾的比重
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	参照垃圾成分分析标准测量
监测频率	至少每月监测 1 次
质量控制/质量保证	每次取样不少于 3 个，取平均值
备注	取检测数据平均值

数据/参数	$Q_{ww,y}$
单位	m^3
描述	第 y 年项目活动产生且经厌氧处理或者未被处理的排放废水量
来源	项目监测设备或运行记录
测量程序	流量计的测量值

监测频率	每月至少一次，每年合计
质量控制/质量保证	须对监测仪器进行定期维护和测试以确保其精度
备注	如果对废水进行有氧处理，那么，排放假设为 0，因此不用监测该参数

数据/参数	$P_{\text{COD},y}$
单位	tCOD/m ³
描述	第 y 年项目活动产生的排放废水的化学需氧量
来源	纯度表或者化学需氧量的测量值
测量程序	-
监测频率	每月至少一次，每年平均
质量控制/质量保证	须对监测仪器进行定期维护和测试以确保其精度
备注	如对排放废水进行有氧处理，那么，排放假设为 0，因此不用监测该参数