

CM-014-V01 减少油田伴生气的燃放或排空并用做原料 (第一版)

一、 来源、定义和适用条件

1. 来源

本方法学参考 UNFCCC-EB 的 CDM 项目方法学 AM0037: Flare (or vent) reduction and utilization of gas from oil wells as a feedstock (第 2.1 版), 可在以下网址查询:

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/NA26YGTGES8BSGUHK2EX4N0YRQ8ID9>

2. 定义

该方法学适用以下定义:

伴生气: 与石油共生的天然气, 包括溶解在石油中的或者覆盖于石油上层的自由气体。

终端利用设施: 以项目活动中回收的伴生气作为原料使用的工业设施。

现有设施: 在项目活动实施前至少已经运行三年的终端利用设施。

新设施: 与项目活动实施同时建设的新建终端利用设施。

化工产品: 终端利用设施利用伴生气时生产的化学物质, 例如甲醇, 乙烯, 氨等具有市场价值的化学物质。

所有公式中的气体体积都应换算为在标准的温度和压力状态下的值。在 0 摄氏度, 1 标准大气压下, 甲烷的默认密度是 $0.0007168 \text{ t CH}_4 / \text{m}^3$ 。

3. 适用条件

该方法学适用于回收原本燃放的油井伴生气、并将其作为原料在现有或新建的终端利用设施中生产化工产品的项目活动。

具体适用条件如下:

- 用于自愿减排项目的油井伴生气在项目开始前三年是燃放或直接排空的;
- 原本燃放或排空的油井伴生气, 在自愿减排项目中作为生产化工产品(例如甲醇、乙烯或氨)的原料使用, 或部分作为燃料使用。

二、 基准线方法学

1. 项目边界

该方法学的项目边界包括：

- 没有项目活动时伴生气被燃放的场所；
- 由上述燃放场所输送伴生气至终端利用设施的管道；
- 项目活动中利用伴生气的终端利用设施；
- 非项目活动中生产化工产品的生产设施。

表 1 项目边界内的温室气体及排放源的汇总，以及排除温室气体及排放源说明

排放源	温室气体	是否包括	理由/解释	
基准线情形	燃烧	CO ₂	包括	基准线情景下的主要排放源
		CH ₄	不包括	假定在燃烧伴生气时碳元素完全氧化。保守的基准线情景。
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	伴生气输送造成的燃料消耗	CO ₂	包括	如果使用了化石燃料（伴生气以外的）或者电能（如管道压缩机耗能）
		CH ₄	不包括	假定可忽略
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	伴生气输送产生的逸散排放	CO ₂	不包括	假定可忽略
		CH ₄	包括	如果伴生气在基准线情景下被运输去燃烧，会产生 CH ₄ 排放
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	没有项目活动时生产化工产品导致	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	不包括	假定可忽略

	的排放	N ₂ O	不包括	假定可忽略
项目活动情形	伴生气运输的燃料消耗	CO ₂	包括	如果使用了化石燃料（原本被燃放的伴生气以外的）或者电能（如管道压缩机耗能）
		CH ₄	不包括	假定可忽略
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	伴生气运输导致的逸散排放	CO ₂	不包括	假定可忽略
		CH ₄	包括	如果伴生气在项目活动情景下被运输去燃烧，会产生 CH ₄ 的逸散排放
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	意外事故导致的逸散排放	CO ₂	不包括	假定可忽略
		CH ₄	包括	在项目活动情景下，如果伴生气被输送至终端利用设施时发生设备故障，项目将会产生 CH ₄ 的逸散排放
		N ₂ O	不包括	假定可忽略
	（额外的）终端利用设施的能源消耗	CO ₂	包括	包括终端利用设施消耗的化石燃料和电能
		CH ₄	不包括	假定可忽略
		N ₂ O	不包括	假定可忽略

2. 基准线情景

最合理的基准线情景根据以下三步识别：

步骤 1：识别所有现实可信的项目活动替代情景，并排除不符合强制性法律法规要求的替代情景；

步骤 2：评估项目活动的替代情景并排除那些由于障碍无法实现的替代情景；

步骤 3：确定最适合的替代情景（基准线情景）。

确定最合理的基准线情景应考虑：

- a) 没有自愿减排项目活动时，油井伴生气如何处理；以及
- b) 没有自愿减排项目活动时，以油井伴生气为原料的化工产品如何生产。

步骤 1：识别所有现实且可信的项目活动替代情景，并排除不符合法律法规要求的替代情景

利用伴生气的合理的基准线替代情景包括：

- T1 维持现有的情景：在油井或油井附近燃放伴生气；
- T2 在项目现场将伴生气作为能源消耗；
- T3 将伴生气注入油田或气田；
- T4 回收，运输，加工并配送伴生气至终端利用设施；
- T5 项目活动不作为自愿减排项目开发：场外设施利用伴生气作为原料；
- T6 伴生气被输送给其他设施用作能源生产。

利用伴生气作为化工产品原料、或利用部分伴生气作为能源的情景下，生产化工产品的合理的基准线替代情景包括：

- P1 项目活动不作为自愿减排项目开发：化工产品全部或部分由油井伴生气生产；
- P2 在同一个现有生产设施生产化工产品，过去三年中生产原料及能源均使用天然气而不是伴生气；
- P3 在同一个现有生产设施生产化工产品，过去三年中生产原料及能源均使用其他燃料（如石脑油）而不是伴生气；
- P4 在新建生产设施生产化工产品，该新建的生产设施在相同的地点并有相同或更大的生产能力，但使用化石燃料（如天然气）而不是伴生气作为原料及能源（适用于在没有项目活动时,新建设施与项目活动在相同地点建设的情景）；
- P5 在其他地点的现有和/或新建生产设施生产化工产品（适用于新建设施是为了项目活动建设的，而且在没有项目活动时在其他地点建设的情景）。

项目开发方应根据伴生气的处理（T1 到 T6）以及化工产品的生产（P1 到 P5）识别出所有现实可信的基准线情景组合。基准线的组合应根据工具的其他步骤考虑。

所有的基准线替代情景都应符合适用的法律法规要求，即使这些法规的目的并不在于温室气体的减排。

如果一个替代情景不符合法律法规的要求，应排除这一替代情景。除非该国或当地的实际情况能够证明，这一法律或法规的要求在当地并不是强制性的而且不符合要求的情况是普遍的。

步骤2：评估项目活动替代情景并排除那些面临障碍无法实现的替代情景

列出所有会阻碍替代情景实现的障碍。因为“项目活动不作为自愿减排项目开发”是替代情景之一，所以所有可能阻止项目活动情景实现的障碍都应当列出。说明替代情景会被其中的一项或多项障碍阻碍而无法实现，并将这一替代情景从进一步的论证中排除。所有的替代情景都应根据共同的障碍清单评估。

如果只剩下一个替代情景，那么它就是基准线情景。

步骤3：确定最适合的替代情景（基准线情景）

经过步骤1和2的分析后仍剩余超过一个可替代情景，则选取其中排放量最小的作为项目活动的基准线。

该方法学只适用于基准线情景是伴生气燃放或排空的并且最合理的项目活动（T1）。而且该方法学仅适用于基准线情景是表2中列出的替代情景的项目活动。在项目设计文件中说明项目活动的具体情况，并根据表2中的“情景描述”和相应情景下化工产品生产的基准线情景（P1到P5）论证项目活动情景及其最合理的基准线情景。此外，项目参与方应检查减排量的计算过程是否适用于具体的项目背景。如果计算公式不完全符合项目背景，应当根据最新版的“关于项目参与方何时应申请方法学的修改，澄清或偏移的说明”中提供的指南来申请方法学的修改或偏移。

表2 项目边界内的温室气体及排放源的汇总以及排除温室气体及排放源的说明

情景	基准线情景	情景描述
1	P2	在项目活动情景下，原来被燃放的伴生气在 <u>现有终端利用设施</u> 被用作生产化工产品（如甲醇，乙烯或氨）的原料或利用部分伴生气作为化工生产中的能源。在项目活动开始时，该终端利用设施已经运行了至少三年。在项目活动实施前，终端利用设施利用天然气作为原料和化工工艺的能源，并且在没有项目活动时，会在计入期内持续这一情景。 <u>伴生气取代天然气并不会导致化工产品的质量变化或者生产工艺的效率降低</u> （单位数量的化工产品所需要的原料数量和能源不会增加）。生产工艺中需要的能源不包括预先处理生产中利用的伴生气所消耗

		的能源。
2	P3	在项目活动情景下，原来被燃放的伴生气在 <u>现有终端利用设施</u> 被用作生产化工产品（如甲醇，乙烯或氨）的原料或利用部分伴生气作为化工生产中的能源。在项目活动开始时，该现有终端利用设施已经运行了至少三年。在项目活动实施前，终端利用设施利用化石燃料（如天然气，石脑油）作为原料和化工工艺的能源，并且在没有项目活动时，会在计入期内持续这一情景。伴生气取代化石燃料并 <u>不会导致化工产品的质量变化但可能导致生产工艺的效率改变</u> （单位数量的化工产品所需要的原料数量和能源与项目活动中的不同）。此外，预先处理生产中利用的伴生气可能需要额外的能源。
3	P4	在项目活动中，原来被燃放的伴生气在 <u>新建终端利用设施</u> 被用作生产化工产品（如甲醇，乙烯或氨）的原料或利用部分伴生气作为化工生产中的能源。没有项目活动时，化工产品会由在 <u>同一地点并且具有相同生产能力的设施</u> 生产，但生产利用的原料和能源不是伴生气而是 <u>化石燃料（如天然气）</u> 。
4	P5	在项目活动中，原来被燃放的伴生气在 <u>新建终端利用设施</u> 被用作生产化工产品（如甲醇，乙烯或氨）的原料或利用部分伴生气作为化工生产中的能源。 <u>这一新建设施的建设是由于项目活动的结果</u> ，并且在没有项目活动时不会建设。因此，在没有项目活动时，化工产品会由在其他地点的现有的和/或新建的设施生产。

3. 额外性

项目活动的额外性分析应当采用最新版本“额外性论证与评价工具”。工具和方法学应按照下文的具体指导应用。在上文中，基准线情景识别步骤 1 中识别的所有情景都应当用于项目活动的额外性的评估。

如果采用额外性工具中的步骤 2（投资分析），则需要分析整个项目的 IRR（内部收益率），即，不应仅限于伴生气利用的部分，利用油井伴生气的基础设施投资和运行成本、化工产品生产（P1 到 P5）的成本和收益应全部予以考虑。如果选择步骤 2（子步骤 2b，选择 2，投资比较分析），应进行 IRR 分析。

工具中的步骤 3 和 4 应根据最新版本“额外性论证与评价工具”完成。

4. 基准线排放

没有项目活动时，伴生气会被送去燃放或直接排空¹。因此基准线的排放包括伴生气的运输和燃放 ($BE_{CO_2,flaring,y}$, $BE_{T,CO_2,y}$ 和 $BE_{T,CH_4,y}$)。在没有项目活动时，将化石燃料作为原料生产化工产品。因此基准线排放还包括没有项目活动时化工产品生产的 CO_2 排放 ($BE_{CO_2,product,y}$)。基准线排放的计算方法如下：

$$BE_y = BE_{CO_2,flaring,y} + BE_{T,CO_2,y} + BE_{T,CH_4,y} + BE_{CO_2,product,y} \quad (1)$$

其中：

- BE_y = 为 y 年的基准线排放(tCO₂/yr)
- $BE_{CO_2,flaring,y}$ = 为 y 年基准线情景下伴生气燃放的 CO₂ 排放 (tCO₂/yr)
- $BE_{T,CO_2,y}$ = 为 y 年基准线情景下运输燃放的伴生气耗能的 CO₂ 排放 (tCO₂/yr)
- $BE_{T,CH_4,y}$ = 为 y 年基准线情景下运输燃放的伴生气时产生的 CH₄ 逸散排放 (tCO₂/yr)
- $BE_{CO_2,product,y}$ = 为 y 年基准线情景下无项目活动时生产化工产品的 CO₂ 排放 (tCO₂/yr)

这些排放源按以下步骤计算：

- 步骤 1：计算燃放的 CO₂ 排放；
- 步骤 2：计算运输燃放的伴生气的耗能的 CO₂ 排放；
- 步骤 3：计算运输燃放的伴生气时的 CH₄ 逸散排放；
- 步骤 4：计算无项目活动时生产化工产品的 CO₂ 排放。

步骤 1 计算燃放的 CO₂ 排放 ($BE_{CO_2,flaring,y}$)

在计算伴生气燃放的基准线排放时，假定伴生气（即，甲烷和包括烃类在内的其他气体，CO，CO₂）中的所有碳元素被完全氧化成二氧化碳。伴生气燃放的基准线排放的计算方法如下：

$$BE_{CO_2,flaring,y} = V_y \times w_{carbon,y} \times \frac{44}{12} \quad (2)$$

其中：

- $BE_{CO_2,flaring,y}$ = 为 y 年基准线情景下伴生气燃放产生的 CO₂ 排放 (tCO₂/yr)
- V_y = 为 y 年用作原料的伴生气的量 (m³/yr)。这个值等于管道内输送

¹注意在基准线是伴生气被燃放的情景下，基准线排放仍根据伴生气被燃放时估算。

去终端利用设施的伴生气的量减去项目活动中用作能源的伴生气的量，减去在终端利用设施燃放或排空的伴生气的量²

$W_{carbon,y}$ = 为 y 年伴生气的平均含碳量 (tC/m^3)

步骤2 计算运输燃放的伴生气耗能的 CO_2 排放 ($BE_{CO_2,flaring,y}$)

为简化及保守化处理计算过程,项目参与方可以假定这部分排放为 0 ($BE_{T,CO_2,y} = 0$)。

如果项目参与方希望估算这部分的减排量,应根据项目活动中生产化工产品的伴生气量的实际监测值以及运输燃放伴生气的排放因子进行计算。

$$BE_{T,CO_2,y} = V_y \times EF_{T,CO_2} \quad (3)$$

其中:

$BE_{T,CO_2,y}$ = 为 y 年基准线情景下运输燃放的伴生气耗能的 CO_2 排放 (tCO_2/yr)

V_y = 与上文公式 2 中的定义相同 (m^3/yr)

EF_{T,CO_2} = 为运输燃放的伴生气的耗能的 CO_2 排放因子 (tCO_2/m^3)

这一运输燃放伴生气的耗能的排放因子根据项目活动开始前 x 年的燃料消耗和用电量的历史数据进行计算,计算方法如下:

$$EF_{T,CO_2} = \frac{\left[\sum_i FC_{BL,T,flare,i,x} \times NCV_{i,x} \times EF_{CO_2,i,x} \right] + EC_{T,flare,x} \times EF_{EL,T,x}}{V_x} \quad (4)$$

其中:

EF_{T,CO_2} = 为运输燃放的伴生气的耗能的 CO_2 排放因子 (tCO_2/m^3)

$FC_{BL,T,flare,i,x}$ = 为在 x 年运输燃放的伴生气消耗的化石燃料 i 的量 (质量或体积单位)

$NCV_{i,x}$ = 为在 x 年化石燃料 i 的平均净热值 (GJ/质量或体积单位)

$EF_{CO_2,i,x}$ = 为在 x 年化石燃料 i 的平均 CO_2 排放因子 (tCO_2/GJ)

$EC_{T,flare,x}$ = 为在 x 年运输燃放的伴生气的用电量 (MWh)

$EF_{EL,T,x}$ = 为在 x 年运输燃放的伴生气的用电的平均 CO_2 排放因子 (tCO_2/MWh), 由监测表格中定义的程序估算

V_x = 为在 x 年燃放的伴生气数量 (m^3)

x = 为项目活动开始前的年份

²这部分气体被减去的原因是,在步骤4中项目活动情景下作为能源使用的伴生气被认为是替代了基准线情景作为能源使用的化石燃料。

i = 为在 x 年运输燃放的伴生气消耗的化石燃料的种类

步骤3：计算运输燃放的伴生气时的CH₄逸散排放 (BE_{T,CH₄,y})

运输燃放的伴生气时的 CH₄ 的逸散排放量可以认为很小。为简化及保守化处理该计算过程,项目参与方可以假定这部分排放为 0 (BE_{T,CH₄,y}= 0)。

排放因子取自美国环保署发布的设备泄露排放估算协议 1995 年版³。排放量应考虑所有相关活动和所有设备（如阀门，泵密封圈，连接器，法兰和开放管路等）。

美国环保署发布的方法是由总有机物（TOC）的平均排放因子确定。甲烷的排放量计算需要将伴生气中甲烷含量乘以表 3 中相应的排放因子，然后把所有设备的排放量加和。计算方法如下：

$$BE_{T,CH_4,y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} \times w_{CH_4,y} \times \sum_{equipment} [EF_{equipment} \times t_{equipment}] \quad (5)$$

其中：

- BE_{T,CH₄,y} = 为运输燃放的伴生气时的 CH₄ 逸散排放 (tCO₂e/ yr)
- GWP_{CH₄} = 为甲烷的全球变暖潜势 (tCO₂e/tCH₄)
- w_{CH₄,y} = 为 y 年伴生气中的甲烷的质量分数 (tCH₄/t 伴生气)
- EF_{equipment} = 为取自表 3 中或 2006 年 IPCC 指南中相应设备种类的排放因子 (kg CH₄/小时/设备)
- t_{equipment} = 为设备的运行时间 (小时)

所有公式中的气体体积都应换算为在标准的温度和压力状态下的值。在 0 摄氏度，1 标准大气压下，甲烷的默认密度是 0.0007168 t CH₄ / m³

推荐按照表 3 中的设备类型对设备进行分类。

表 3 石油和天然气生产的平均排放因子

设备种类	类型	TOC 的排放因子 (kg CH ₄ /小时/设备)
阀门	气体	4.5E-03
泵密封圈	气体	2.4E-03

³参见文件 EPA-453/R-95-017, <http://www.epa.gov/ttn/chief/efdocs/equiplks.pdf>

其他*	气体	8.8E-03
连接器	气体	2.0E-04
法兰	气体	3.9E-04
开放管路	气体	2.0E-03

TOC: 总有机物

来源: US EPA-453/R-95-017 表 2.4, 2-15 页

*“其他”设备种类包括压缩机, 膜片, 排水管, 转储臂, 舱口, 仪器, 表计, 安全阀, 光杆, 减压阀和通风口。“其他”设备的概念应当运用于连接器、法兰、开放管路、泵或阀门以外的设备种类。

步骤 4: 计算无项目活动时生产化工产品的 CO₂ 排放 ($BE_{CO_2,product,y}$)

没有项目活动时生产化工产品的 CO₂ 排放的计算方法由表 2 中列出的适用于具体项目活动的情景确定。

情景 1

在情景 1 的情况下, 项目活动中的化工产品生产的排放量和基准线情景下的排放量相同。因为化工产品在同一厂房生产, 产品的质量相同并且生产效率没有被项目活动影响, 但不包括伴生气预处理所消耗的能源。因此化工产品生产消耗的能源和电力导致的基准线排放 ($BE_{CO_2,product,y=0}$) 和项目排放不需要考虑。处理生产中作为原料的伴生气所消耗的额外能源也是项目排放的一部分。如果没有额外的能源用于伴生气的预处理, 那么 $PE_{CO_2,product,y=0}$

情景 2 和 3

在情景 2 和 3 的情况下, 没有项目活动时, 化工产品将在同一地点的现有的 (情景 2) 或新建的 (情景 3) 设施中生产, 但生产效率可能不同。化工产品生产的基准线排放由终端利用设施生产的化工产品产量的监测值 (P_y) 和基准线情景中化工产品生产的排放因子 ($EF_{CO_2,BL,product}$) 计算得到, 计算方法如下:

$$BE_{CO_2,product,y} = P_y \times EF_{CO_2,BL,product} \quad (6)$$

其中:

- $BE_{CO_2,product,y}$ = 为 y 年无项目活动时生产化工产品的 CO₂ 排放 (tCO₂/yr)
- P_y = 为 y 年终端利用设施生产化工产品的产量 (t 化工产品)
- $EF_{CO_2,BL,product}$ = 为基准线情景下化工产品生产的 CO₂ 排放因子 (tCO₂/t 化工产

品)

情景 2

当情景 2 适用于项目活动时, $EF_{CO_2,BL,product}$ 由现有设施在项目活动开始前最近三年的历史生产数据确定。为了保守化计算, 选取在项目活动开始前最近三年的最低排放因子值。计算方法如下:

$$EF_{CO_2,BL,product} = \text{MIN}(EF_{CO_2,BL,product,x}; EF_{CO_2,BL,product,x-1}; EF_{CO_2,BL,product,x-2}) \quad (7)$$

其中 $EF_{CO_2,BL,product}$ 的计算方法是:

$$EF_{CO_2,BL,product,x} = \frac{EC_{product,x} \times EF_{EL,P,x} + \frac{44}{12} \times \left[\sum_i FF_{product,i,x} \times w_{C,i,x} - P_x \times w_{C,product} \right]}{P_x} \quad (8)$$

其中:

$EF_{CO_2,BL,product}$ = 为基准线情景下化工产品生产的 CO_2 排放因子 (t CO_2 /t 化工产品)

$EC_{product,x}$ = 为在 x 年现有设施生产化工产品的耗电量 (MWh)

$EF_{EL,P,x}$ = 为在 x 年生产化工产品的所用电量的排放因子 (t CO_2 /MWh), 由监测表格中定义的步骤估算

$FF_{product,i,x}$ = 为现有设施在 x 年生产化工产品时, 作为原料或燃料消耗的化石燃料 i 的量 (吨)

$w_{C,i,x}$ = 为在 x 年化石燃料/原料 i 的含碳量 (tC/t 燃料)

P_x = 为在 x 年生产的化工产品量 (t 化工产品)

$w_{C,product}$ = 为化工产品的含碳量 (tC/t 化工产品)

i = 为在 x 年所有用于生产化工产品的化石燃料类型

x = 为项目活动开始前的年份

情景 3

当情景 3 适用于项目活动时, $EF_{CO_2,BL,product}$ 是没有项目活动时新建设施的排放因子。 $EF_{CO_2,BL,product}$ 应根据基准线识别章节中描述的, 在没有项目活动时项目参与方选择的替代情景计算。

项目参与方应论证 $EF_{CO_2,BL,product}$ 的值是等于还是低于该国已经普遍建设的最先进的设施的排放强度。在几种可能的设计方案或燃料种类中, 应选择碳强度最低的设计方案或燃料进行基准线排放的计算。

情景 4

当情景 4 适用于项目活动时，没有项目活动时化工产品由其他地点的现有或新建设施生产。化工产品生产造成的基准线排放由终端利用设施 (P_y) 生产的化工产品的产量的监测值 (P_y) 和其他生产化工产品设施的基准线 CO_2 排放因子 ($EF_{\text{CO}_2, \text{BL}, \text{product}}$) 计算得到，计算方法如下：

$$BE_{\text{CO}_2, \text{product}, y} = P_y \times EF_{\text{CO}_2, \text{BL}, \text{product}} \quad (9)$$

其中：

$$\begin{aligned} BE_{\text{CO}_2, \text{product}, y} &= \text{为 } y \text{ 年无项目活动时生产化工产品的 } \text{CO}_2 \text{ 排放 (tCO}_2\text{/yr)} \\ P_y &= \text{为 } y \text{ 年终端利用设施生产的化工产品的量 (t 化工产品)} \\ EF_{\text{CO}_2, \text{BL}, \text{product}} &= \text{为基准线情景下的生产化工产品的 } \text{CO}_2 \text{ 排放因子 (tCO}_2\text{/t 化工产品)} \end{aligned}$$

项目参与方计算 $EF_{\text{CO}_2, \text{BL}, \text{product}}$ 时，可以选取表 4 中列出的保守默认值或者根据选定地理区域内，在项目开始之前最近 5 年内设立，效率最高的前 20% 的设施的排放强度数据计算，具体步骤如下：

步骤 1 选定地理范围

地理范围应按照以下的方法选定。该地理范围内至少有 5 家生产相同化工产品的设施，并且这些设施是在项目开始前最近 5 年中建立的。如果在东道国内这样的设施少于 5 家，地理范围应扩大至所有邻国。如果仍少于 5 家，所有国家都应被考虑做适用的地理范围。如果化工产品是地区性交易，东道国可以作为默认的地理区域范围。如果化工产品是全球性交易⁴，适用的地理范围应当包括所有国家。

步骤 2 确定非附件 1 国家的生产能力⁵

确定在步骤 1 中选定的地理范围内非附件 1 国家化工产品生产能力所占的比例 (x_{NAI})。如果步骤 1 中选定的地理范围仅包括非附件 1 国家，那么 $x_{\text{NAI}}=1$ 。如果地理范围包括附件 1 国家，识别出该地理范围内生产相同化工产品并在项目活动开始前最近 5 年中开始商业生产的所有设施。根据下面的程序估算非附件 1 国家生产能力值 (x_{NAI})：

⁴全球性交易的定义如下：(i) 东道国生产的化工产品中有很大比例用于出口或东道国所消耗的化工产品有很大比例依赖进口；(ii) 出口/进口不局限于该区域内的邻国。

⁵这一步骤是必须的因为在化工产品是全球性交易的情况下，附件 1 国家生产的化工产品的替代不能计入减排量。

$$x_{NAI} = \frac{\sum_i P_{NAI,i}}{\sum_i P_{NAI,i} + \sum_j P_{AI,j}} \quad (10)$$

其中：

- x_{NAI} = 为在步骤 1 中选定的地理范围内非附件 1 国家化工产品生产能力所占的比例
- $P_{NAI,i}$ = 为非附件 1 国家的设施 i 的生产能力 (t 化工产品)
- $P_{AI,j}$ = 为附件 1 国家的设施 j 的生产能力 (t 化工产品)
- i = 为项目开始前最近 5 年内开始商业生产的非附件 1 国家的设施
- j = 为项目开始前最近 5 年内开始商业生产的附件 1 国家的设施
- $P_{NAI,i}$ = 为非附件 1 国家的第 i 个设施的生产能力 (t 化工产品)
- $P_{AI,j}$ = 为附件 1 国家的第 j 个设施的生产能力 (t 化工产品)

步骤 3 确定 $EF_{CO_2,BL,product}$

排放因子的计算方法有以下两种选择：

选择 1: $EF_{CO_2,BL,product}$ 由非附件 1 国家化工产品生产能力的所占的比例 (x_{NAI}) 乘以表 4 中适用的默认值得到，计算方法如下：

$$EF_{CO_2,BL,product} = x_{NAI} \times EF_{CO_2,BL,default} \quad (11)$$

其中：

- $EF_{CO_2,BL,product}$ = 为基准线情景下化工产品生产的 CO_2 排放因子 (t CO_2 /t 化工产品)
- x_{NAI} = 为在步骤 1 中选定的地理范围内非附件 1 国家化工产品生产能力所占的比例
- $EF_{CO_2,BL,default}$ = 为表 4 中提供的化工产品生产的 CO_2 排放因子默认值 (t CO_2 /t 化工产品)

表 4: 情景 4 适用于项目活动时化工产品生产的基准线排放因子的默认保守值⁶

化工产品	适用地理范围	默认值	来源
氨	全球	1.666 t CO_2 /t NH_3	2006 年 IPCC 指南, 第 3 卷, 第 3 章, 表 3.1, 3.15 页

⁶项目参与方可通过申请方法学的修改来修正这个表格。提交的保守值应根据保守的方法计算。提交的修改/偏移中应包括以下信息：计算默认值的数据来源以及默认值的适用地理范围。

选择 2:

收集计算每个设施 j (j 属于集合 J , 集合 J 是步骤 2 中定义的所有位于非附件 1 国家的设施) 的排放因子时所需的数据。这些数据包括可得的最新消耗燃料的数量和种类数据, 用电量以及化工产品的产量。为简化计算, 项目参与方可以忽略用电量。根据上文公式 8 计算每个设施的排放因子 $EF_{CO_2, BL, n}$ 。

按排放因子由低到高的顺序排列所有设施 j 。识别设施 j , 使得从效率最低的设施开始计算, 这些设施的总生产能力至少占所有设施 (J) 的 20%。

基准线排放因子 $EF_{CO_2, BL, product}$ 的计算方法如下:

$$EF_{CO_2, BL, product} = x_{NAI} \times \frac{\sum_j P_{j,x} \times EF_{CO_2, BL, j,x}}{\sum_j P_{j,x}} \quad (12)$$

其中:

- $EF_{CO_2, BL, product}$ = 为基准线情景下化工产品生产的 CO_2 排放因子 (t CO_2 /t 化工产品)
- x_{NAI} = 为选定的地理范围内非附件 1 国家化工产品生产能力所占的比例
- $P_{j,x}$ = 为 x 年设施 j 生产的化工产品的量 (t 化工产品)
- $EF_{CO_2, BL, j,x}$ = 为基准线情景下化工产品生产的 CO_2 排放因子 (t CO_2 /t 化工产品)
- j = 为效率最高的前 20% 的设施
- x = 为项目活动开始前的年份

以上每一步的记录都应当透明, 包括步骤 2 和 3 中识别出的设施的清单以及燃料的消耗量, 用电量以及所有识别出的设施的产量。应当提供所有收集的数据的来源的参考文献。

5. 项目排放

项目排放包括运输伴生气至终端利用设施消耗的能源导致的 CO_2 排放 ($PE_{CO_2, T, y}$), 运输伴生气至终端利用设施以及事故导致的 CH_4 的逸散排放 ($PE_{CH_4, T, y}$), 终端利用设施中项目活动导致的 CO_2 排放 ($PE_{CO_2, facility, y}$)。计算方法如下:

$$PE_y = PE_{CO_2, T, y} + PE_{CH_4, T, y} + PE_{CO_2, facility, y} \quad (13)$$

其中:

- PE_y = 为 y 年的项目排放 (tCO₂/yr)
- $PE_{CO_2,T,y}$ = 为运输伴生气至终端利用设施消耗的能源导致的 CO₂ 项目排放 (tCO₂e)
- $PE_{CH_4,T,y}$ = 为运输伴生气至终端利用设施导致的 CH₄ 的逸散排放 (tCO₂e)
- $PE_{CO_2,facility,y}$ = 为终端利用设施中项目活动导致的 CO₂ 项目排放 (tCO₂e)

运输伴生气至终端利用设施消耗的能源导致的 CO₂ 排放($PE_{CO_2,T,y}$)

为计算运输伴生气至终端利用设施消耗的能源导致的 CO₂ 项目排放，项目参与方需要监测 y 年用于运输的能源消耗量和用电量 ($FC_{PJ,T,facility,i,y}$ 和 $EC_{PJ,T,facility,i,y}$) 并采用最新版本的“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”以及“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”中的元过程 j 与运输伴生气至终端利用设施消耗的化石燃料相对应 (参数 $FC_{PJ,T,facility,i,y}$ 和工具中的 $FC_{i,j,y}$ 相对应)。在使用“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”时，参数 $EC_{PJ,T,facility,i,y}$ 和工具中的 $EC_{PJ,y}$ 相对应。

运输伴生气至终端利用设施导致的 CH₄ 的逸散排放($PE_{CH_4,T,y}$)

说明: 如果运输伴生气至终端利用设施的管道与基准线情形下的运输伴生气去燃放的管道完全一致 (指长度，设计以及可能影响逸散排放和压缩机耗能量的其他特征)，项目参与方可以忽略这部分排放。或者如果可以清楚的预期项目活动中的 CH₄ 的逸散排放更低时，基准线排放 ($BE_{T,CH_4,y}$) 和项目排放 ($PE_{CH_4,T,y}$) 都可以被忽略。

如果运输伴生气至终端利用设施仅仅需要延长基准线情景下运输伴生气去燃放的管道，现有管道中的基准线排放⁷可以忽略不计，而项目排放仅需要考虑管道延长导致的排放。

CH₄ 的逸散排放的计算和基准线情景下 $BE_{T,CH_4,y}$ 的计算方法相同。

此外，发生事故导致的 CH₄ 的逸散排放也应计入项目排放。当事故导致管道内气体泄漏时，释放的气体量应根据 (1) 事故发生时到切断气流时的总气体流量和 (2) 切断气流时管道内残余的气体量加和得到。事故导致管道中甲烷的释放量的计算方法如下：

$$PE_{CH_4,T,y} = GWP_{CH_4} \times \frac{1}{1000} (V_{accident} + V_{remain,accident}) \times w_{CH_4, pipeline, accident} \quad (14)$$

其中：

⁷即由 $(FCT_{flare,x} \times V_y \times EFFCT_{flare,x}) + FE$ 计算的排放

$$V_{\text{accident}} = t_{\text{accident}} \times F = (t_2 - t_1) \times F \quad (15)$$

$$V_{\text{remain,accident}} = d^2 \times \pi \times L \times \frac{P_p}{P_s} \times \frac{T_s}{T_p} \times \frac{V_{d,\text{accident}}}{\sum_i V_{xi,d,\text{accident}} + V_{d,\text{accident}}} \quad (16)$$

其中：

EFA_y	= 为事故导致的运输管道泄漏甲烷的排放量(tCO ₂ e)
V_{accident}	= 为从气体泄漏开始到彻底关闭阀门为止，从石油和天然气加工厂输送到管道内的伴生气的量 (m ³)
$V_{\text{remain,accident}}$	= 为阀门关闭后管道内残余的伴生气的量 (m ³)
$w_{CH_4, \text{pipeline, accident}}$	= 为伴生气中甲烷的质量分数 (kg CH ₄ /m ³)
t_{accident}	= 为事故的持续时间 (秒)
t_1	= 为事故导致的泄漏开始发生的时间 (事件发生的时刻)
t_2	= 为管道上下游阀门关闭的时间 (管道关闭的时刻)
F	= 为从石油和天然气加工厂输送的伴生气的流量 (m ³ /秒)
d	= 为管道的半径 (米)
π	= 为圆周率 (无量纲)
L	= 为管道的长度 (米)
P_p	= 为管道上下游阀门关闭时管道内的压力 (atm)
P_s	= 为标准压力 (atm)
T_p	= 为管道上下游阀门关闭时管道内的温度 (°C)
T_s	= 为标准温度 (K)
$V_{d,\text{accident}}$	= 为事故发生前，相同时间内石油和天然气加工厂输入管道的伴生气的量 (m ³)
$V_{xi,d,\text{accident}}$	= 为事故发生前，相同时间内其他气源 (如有) 输入管道的伴生气的量 (m ³)

终端利用设施中项目活动导致的 CO₂ 项目排放(PE_{CO₂,facility,y})

这部分的排放根据适用项目活动的情景确定计算方法。

情景 1

在终端利用设施中利用伴生气代替天然气，可能导致化石燃料和电量消耗的增加，例如用于净化伴生气。因此这部分增加的能源消耗的排放应计入项目排放。各类化石燃料和电量的消耗需要分别进行监测 (FF_{PJ,facility,i,y} 和 EG_{PJ,y})，而且这部分项目排放 (PE_{PJ,facility,i,y}) 应根据最新版本的“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”进行计算。

情景 2,3 和 4

在这些情景下，终端利用设施是由于有项目活动而建设的。在没有项目活动时，化工产品会由其他的设施生产。因此，所有终端利用设施消耗的化石燃料和电量都应计入项目排放 $PE_{PJ, facility, i, y}$ 。需要注意伴生气也应当作为化石燃料中的一种 $FF_{PJ, facility, i, y}$ 进行考虑。而且需要从终端利用设施消耗的化石燃料导致的 CO_2 排放量中减去化工产品中的含碳量。

$$PE_{CO_2, facility, y} = PE_{EC, facility, y} + \frac{44}{12} \times \left[\sum_i FF_{PJ, facility, i, y} \times w_{C, i, y} - P_y \times w_{C, product} \right] \quad (17)$$

其中：

- $PE_{CO_2, facility, y}$ = 为 y 年终端利用设施由于项目活动导致的 CO_2 项目排放 (tCO₂e)
- $PE_{EC, facility, y}$ = 为 y 年终端利用设施由于项目活动所消耗电量导致的项目排放 (tCO₂e)。根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”进行计算
- $FF_{PJ, facility, i, y}$ = 为 y 年终端利用设施作为原料或燃料消耗的化石能源 i 的量 (吨)
- $w_{C, i, y}$ = 为 y 年燃料 i 中碳的质量分数 (吨 C/吨燃料)
- P_y = 为 y 年终端利用设施生产的化工产品的量 (吨化工产品)
- $w_{C, product}$ = 为化工产品中碳的质量分数 (吨 C/吨化工产品)
- i = 为 y 年在终端利用设施消耗的所有化石燃料的种类，包括伴生气

应采用最新版本的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算 $PE_{EC, facility, y}$ 。在使用这一工具时，工具中的参数 $EC_{PJ, y}$ 与终端利用设施的总耗电量相对应。

6. 泄露

该方法学不需考虑泄露。

7. 减排量

减排量由基准线排放减去项目排放得到，同时应考虑泄露可能的调整。

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (18)$$

其中：

- ER_y = 为 y 年的减排量 (tCO₂/yr)
- BE_y = 为 y 年的基准线排放 (tCO₂/yr)

PE_y = 为 y 年的项目排放 (tCO₂/yr)

8. 不需要监测的数据和参数

数据/参数	$NCV_{i,x}$
单位	GJ/质量或体积单位
描述	x 年化石燃料 i 的平均净热值
来源	使用实际测量值,或在准确且可信的当地或国家的数据可得时使用这些当地或国家的数据。当这些数据不可得时,如果认为 IPCC 的默认净热值可以合理反映当地的实际情况,使用 IPCC 的默认值(如果各国数据可得,使用各国的数据)。应以保守的方式选取数值,并说明这一选择。
测量程序(如果有)	测量应根据相关国家或国际标准在有声誉的实验室进行
备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CO_2,y}$

数据/参数	$EF_{CO_2,i,x}$
单位	tCO ₂ /GJ
描述	x 年化石燃料 i 的平均 CO ₂ 排放因子
来源	使用实际测量值或在准确且可信的当地或国家的数据可得时使用这些数据。当这些数据不可得时,如果认为 IPCC 的默认净热值可以合理反映当地的实际情况,使用 IPCC 的默认值(如果各国数据可得,使用各国的数据)。应以保守的方式选取数值,并说明这一选择。
测量程序(如果有)	测量应根据相关国家或国际标准在有声誉的实验室进行
备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CO_2,y}$

数据/参数	$FC_{BL,T,flare,i,x}$
单位	质量或体积单位
描述	x 年运输燃放的伴生气消耗的化石燃料 i 的量
来源	实际测量或燃料购买或使用记录
测量程序（如果有）	
备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CO_2,y}$

数据/参数	$EC_{T,flare,x}$
单位	MWh
描述	x 年用于运输燃放的可燃气的用电量
来源	实际测量
测量程序（如果有）	电表测量
备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CO_2,y}$

数据/参数	$EF_{EL,T,x}$
单位	tCO ₂ /MWh
描述	x 年运输燃放的伴生气的用电的平均 CO ₂ 排放因子
来源	自发电时，排放因子根据实际燃料消耗量和发电量数据进行计算。当从电网买电时，排放因子应根据最新版本的“电力系统排放因子计算工具”进行计算。
测量程序（如果有）	依据“电力系统排放因子计算工具”

备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CO_2,y}$
----	----------------------------

数据/参数	设备 (指数)
单位	各设备种类的设备物项的数量
描述	表 3 中定义的阀门, 泵密封圈, 法兰, 连接器, 开放管路的种类和数量
来源	管道原理图, 或管道相关部件的审核
测量程序 (如果有)	无
备注	项目审定开始前, 管道相关部件应按照美国环保署列出的所有可能发生泄漏的位置进行检查

数据/参数	d 和 L
单位	米
描述	d 为项目活动中管道的半径 L 为项目活动中管道的长度
来源	管道原理图, 或管道相关部件的审核
测量程序 (如果有)	可在对设备计数时同时进行测量
备注	该参数信息用于估算事故中运输伴生气管道的逸散排放

数据/参数	$EF_{equipment}$
单位	kg CH ₄ /小时/设备

描述	各类设备的排放因子，取自表 3 或 2006 年 IPCC 指南
来源	表 3 或 2006 年 IPCC 指南
测量程序（如果有）	-
备注	适用于项目参与方估算 $BE_{T,CH_4,y}$

数据/参数	GWP_{CH_4}
单位	tCO ₂ e/tCH ₄
描述	甲烷的全球变暖潜势
来源	IPCC
测量程序（如果有）	依据政府间气候变化专门委员会第四次评估报告取值为 25。
备注	

数据/参数	$EC_{product,x}$
单位	MWh
描述	x 年生产化工产品的耗电量
来源	自愿减排项目活动开始前的工厂记录
测量程序（如果有）	
备注	适用于情景 2 和情景 3

数据/参数	$EF_{EL,p,x}$
-------	---------------

单位	tCO ₂ /MWh
描述	x 年生产化工产品用电的排放因子
来源	自发电时，排放因子根据实际燃料消耗量和发电量数据进行计算。当从电网买电时，排放因子应根据最新版本的“电力系统排放因子计算工具”进行计算。
测量程序（如果有）	依据“电力系统排放因子计算工具”
备注	适用于情景 2 和情景 3

数据/参数	$FF_{product,i,x}$
单位	吨
描述	x 年生产化工产品时，作为原料或燃料消耗的化石燃料 i 的量
来源	工厂记录
测量程序（如果有）	
备注	适用于情景 2 和情景 3

数据/参数	$w_{C,i,x}$
单位	tC/t 燃料
描述	x 年化石燃料/原料 i 的含碳量
来源	实际测量
测量程序（如果有）	化学分析（如气象色谱法）
备注	适用于情景 2 和情景 3

数据/参数	$w_{C,product}$
单位	tC/t 化工产品
描述	化工产品的含碳量
来源	根据产品的分子构成
测量程序（如果有）	-
备注	

数据/参数	x_{NAI}
单位	-
描述	选定的地理范围内非附件 1 国家化工产品生产能力所占的比例
来源	根据最新可得的生产统计数据或真实的文献
测量程序（如果有）	-
备注	适用于情景 4

数据/参数	$EF_{CO_2,BL,default}$
单位	tCO ₂ / t 化工产品
描述	化工产品生产的 CO ₂ 排放因子默认值
来源	方法学中的表 4
测量程序（如果有）	

备注	适用于情景 4 中项目参与方使用默认值来计算 $EF_{CO_2,BL,product}$
----	---

数据/参数	$P_{j,x}$
单位	t 化工产品
描述	x 年设施 j 生产的化工产品的量
来源	工厂操作人员的产量记录或工业，政府组织发布的真实统计数据
测量程序（如果有）	
备注	适用于情景 4 中，项目参与方使用效率最高的前 20% 的设施的数据来计算 $EF_{CO_2,BL,product}$

数据/参数	$EF_{CO_2,BL,j,x}$
单位	tCO ₂ /t 化工产品
描述	x 年设施 j 的化工产品生产的 CO ₂ 排放因子
来源	工厂操作人员的产量和能源消耗量记录或工业，政府组织发布的真实统计数据
测量程序（如果有）	
备注	适用于情景 4 中，项目参与方使用效率最高的前 20% 的设施的数据来计算 $EF_{CO_2,BL,product}$

数据/参数	T_s
单位	Ⓚ
描述	标准温度 273 开氏度

来源	-
测量程序（如果有）	-
备注	-

数据/参数	P_s
单位	atm
描述	标准压力，1 标准大气压
来源	-
测量程序（如果有）	-
备注	-

一. 监测方法学

1. 一般监测规则

该监测方法学包括以下参数的监测：

- 石油和天然气加工设施产生的伴生气的组成和数量
- 运输或处理在终端利用设施中作为原料利用的伴生气时所消耗的额外的能源的数量和碳强度
- 伴生气运输管道中的甲烷的逸散排放（包括事故中的排放）

燃放伴生气的基准线排放由伴生气的终端利用设施的监测值事后计算得到。能源利用和甲烷的逸散的基准线排放根据运输伴生气的能源利用量（如压缩机耗能）和管道中的甲烷的逸散事前数据计算。

项目排放都根据实际的能源利用量和逸散排放数据事后计算。

测量用表计应根据设备制造商的说明进行安装，维护和检定，并应当符合国家标准，如果没有可用的国家标准，可以参考国际标准（如 IEC，ISO 标准）。

所有在监测中收集到的数据都应当有电子版存档，并且需要保存至计入期结束后至少两年。如果在以下表格的备注栏没有特别说明，所有的数据都需要进行监测。

2. 监测的数据和参数

数据/参数	V_y
单位	m^3/yr
描述	y 年利用的伴生气的量，即由管道运输至终端利用设施，并由表计测量得到的伴生气的量
来源	利用流量计测量（可从提供伴生气的石油或天然气加工厂得到数据）
测量程序（如果有）	数据应当由准备并经过检定的流量计测量得到。 应在运输伴生气去终端利用设施的管道的进气口处进行监测。此外，终端利用设施用作化工产品生产原料的伴生气的量也应监测，而且这部分伴生气不应该包括作为生产过程的燃料使用的伴生气的数量。数据的收集可以和参数 F 一同进行。
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	
备注	这里的表计指双方（石油和天然气加工厂和终端利用厂家）共同使用来正式监测运输至终端利用设施的气体数量的表计。这些表计用于计算终端利用设施支付给石油和天然气加工厂的费用，并且定期检定以满足双方的要求。

数据/参数	$W_{carbon,y}$
单位	tC/m^3
描述	y 年伴生气的平均含碳量

来源	化学分析法检测（如气象色谱法）
测量程序（如果有）	可以在测量伴生气的甲烷含量（ $W_{CH_4, pipeline}$ ）时一同进行分析
监测频率	至少每周一次
质量控制/质量保证	伴生气的含碳量应与前几个月的测量数据以及石油和天然气加工厂的数据进行交叉核对
备注	-

数据/参数	$W_{CH_4, y}$
单位	kg CH ₄ /kg 伴生气
描述	y 年伴生气中的甲烷的平均质量分数
来源	实际测量值
测量程序（如果有）	化学分析（如气象色谱法）
监测频率	至少每周一次
质量控制/质量保证	伴生气的含碳量应与前几个月的测量数据以及石油和天然气加工厂的数据进行交叉核对
备注	-

数据/参数	$t_{equipment}$
单位	时间（小时为单位）
描述	设备的运行小时数（在缺乏数据时，可以保守处理，把整个监测期作为设备的运行小时数）

来源	工厂记录或计时器
测量程序（如果有）	无
监测频率	每年
质量控制/质量保证	计时器应该根据制造商建议的频率进行检定
备注	应当监测用于运输燃放的伴生气的管道的运行时间，为基准年的管道运行中的逸散排放计算提供所需数据

数据/参数	P_y
单位	t 化工产品
描述	y 年终端利用设施生产的化工产品数量
来源	化工产品（如甲醇）的产量记录
测量程序（如果有）	-
监测频率	每年
质量控制/质量保证	-
备注	-

数据/参数	$W_{CH_4, pipeline, accident}$
单位	kg CH ₄ /m ³
描述	伴生气中甲烷的质量分数
来源	化学分析（如气象色谱法）

测量程序（如果有）	分析可以在测量伴生气甲烷含量 ($w_{CH_4, pipeline}$) 时一同进行
监测频率	至少每周一次
质量控制/质量保证	伴生气的甲烷含量应与前几个月的测量数据以及石油和天然气加工工厂的数据进行交叉核对
备注	无

数据/参数	t_1 和 t_2
单位	秒
描述	t_1 为事故导致的泄漏开始发生的时间 t_2 为管道上下游阀门关闭的时间
来源	工厂记录
测量程序（如果有）	无
监测频率	每次发生事故时
质量控制/质量保证	无
备注	无

数据/参数	F
单位	$M^3/秒$
描述	石油和天然气加工工厂输送的伴生气的流量
来源	流量计（数据可从提供伴生气的石油和天然气加工工厂得到）

测量程序（如果有）	数据应当由精确并经过检定的流量计测量得到。 应在运输燃放的伴生气（基准线情景）的管道或运输伴生气去终端利用设施（项目活动情景）的管道的进气口处进行监测。数据的收集可以和参数 V_y 一同进行。
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	与其他方法学的要求类似，气体的体积应完全由经过检定的测量设备监测
备注	-

数据/参数	T_p
单位	°C
描述	管道上下游阀门关闭时管道内的温度
来源	温度计
测量程序（如果有）	操作人员读表并录入运行日志和数据库
监测频率	当事故发生导致管道泄漏时，泄漏出的气体体积比（1）事故发生到气流关闭时的总流量和（2）管道内残余的总气体量之和。因此仅需要监测阀门关闭时的管道内气体温度。
质量控制/质量保证	测量数据和运行数据进行一致性检查——同 AM0009
备注	-

数据/参数	P_p
单位	atm
描述	管道上下游阀门关闭时管道内的压力

来源	压力计
测量程序（如果有）	操作人员读表并录入运行日志和数据库
监测频率	阀门关闭时进行监测
质量控制/质量保证	测量数据和运行数据进行一致性检查——同 AM0009
备注	-

数据/参数	$V_{d,accident}$
单位	m^3
描述	事故发生前，相同时间内石油和天然气加工厂输入管道的伴生气的量
来源	孔板流量计
测量程序（如果有）	操作人员读表并录入运行日志和数据库
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	测量数据和商业数据进行一致性检查——同 AM0009
备注	-

数据/参数	$V_{xi,d,accident}$
单位	m^3
描述	事故发生前，其他气源输入管道的伴生气的量
来源	孔板流量计

测量程序（如果有）	操作人员读表并录入运行日志和数据库
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	测量数据和商业数据进行一致性检查——同 AM0009
备注	-

数据/参数	$PE_{EC, facility}$
单位	tCO ₂
描述	y 年终端利用设施由于项目活动所消耗电量导致的项目排放
来源	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”进行
测量程序（如果有）	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”进行
监测频率	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”进行
质量控制/质量保证	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”进行
备注	在使用工具时按下文说明使用参数 $EC_{PI, y}$

数据/参数	$EC_{PI, y}$
单位	MWh
描述	y 年在终端利用设施由于项目活动所消耗电量
来源	测量
测量程序（如果有）	电表测量
监测频率	连续监测，至少每年一次进行汇总

质量控制/质量保证	测量数据和相关的购电发票进行交叉核对
备注	情景 1: $EG_{PJ,y}$ 和在终端利用设施利用伴生气导致的电量消耗的增量相对应 情景 2,3 和 4: $EG_{PJ,y}$ 和终端利用设施的总耗电量相对应

数据/参数	$FF_{PJ, facility, i, y}$
单位	吨
描述	y 年终端利用设施作为原料或燃料消耗的化石能源 i 的量
来源	现场测量
测量程序 (如果有)	质量或体积计量表
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	测量的能源消耗量与基于购买量和库存量确定的年度能量平衡值进行交叉核对。如果可以识别专门为自愿减排项目活动购买的燃料购买发票, 测量的能源消耗量也应该和财务记录中可得的购买发票进行交叉核对
备注	情景 1: $FF_{PJ, facility, i, y}$ 和终端利用设施利用伴生气造成的化石燃料消耗的增加量相对应 情景 2,3 和 4: $FF_{PJ, facility, i, y}$ 和终端利用设施的总化石燃料消耗量相对应

数据/参数	$w_{C, i, y}$
单位	吨 C/吨燃料
描述	y 年燃料 i 中碳的质量分数
来源	当满足相应条件时, 可使用以下的数据源:

	数据源	数据源使用条件
	(a) 燃料供应商在发票中提供的值	这是推荐使用的数据源
	(b) 项目参与方的测量值	(a) 的数据不可得时
测量程序 (如果有)	应按照国家或国际燃料标准进行测量	
监测频率	应获取每种燃料中碳的质量分数, 根据这些数据可以计算得到加权的年平均值	
质量控制/质量保证	检查数据源 (a) 和 (b) 的值是否在 2006 年 IPCC 指南卷 2, 表 1.2 中提供的 IPCC 默认值的不确定度范围内。如果这些值比这一范围低, 需要从进行检测的实验室获取额外的信息来说明测量的结果或重新进行测量。提供数据源 (b) 中数据的实验室应有 ISO17025 的认证资质或说明其符合类似的质量标准。	
备注	-	