

CM-065-V01 回收排空或燃放的油井气并供应给专门终端用户 (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 AM0077: Recovery of gas from oil wells that would otherwise be vented or flared and its delivery to specific end-users (第 1.0 版), 可在以下网址查询

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/LRVYRJU0FN95ND8X8Q0280JKD7DJTS>

本基准线方法学是基于以下经批准的基准线方法学和一个拟议方法学的内容编制的:

- CM-029-V01 “燃放或排空油田伴生气的回收利用”;
- CM-014-V01 “减少油田伴生气的燃放或排空并用做原料”;
- NM0268“燃放或排空油田伴生气的回收利用”。

本方法学还参考了以下工具最新批准的版本:

- 化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具;
- 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具;
- 额外性论证与评价工具;
- 基准线情景识别与额外性论证组合工具。

2. 定义

该方法学将使用以下定义:

伴生气: 与原油伴生的天然气, 溶于原油中或以游离气盖的形式存在于原油之上。

非伴生气: 地下储层中不与原油共生的天然气。

组合气: 同时存在伴生气与非伴生气的气流。

气体处理厂: 通过化学、物理或物化方式分离或处理伴生气、非伴生气以及组合气 (如果是的话) 以生产可销售的碳氢化合物和其他产品 (例如, 硫磺) 的工厂。

成品气体: 气体处理厂生产的可销售的天然气。

压缩天然气 (CNG): 为方便储存和运输而加压到高压 (通常大于 200 bar) 的成品气。

CNG 运输单元: 用于将压缩天然气从 CNG 母站运往一个或多个 CNG 子站的高压罐。

CNG 母站: 用于将成品天然气加压到高压并装入 CNG 运输单元的工厂。

CNG 子站: 用于接收经 CNG 运输单元运输的压缩天然气, 并减压以输送到输气管或终端用户的工厂。

特定终端用户: 可清楚识别的使用减压过的压缩天然气以替代其他化石燃料的工厂。

气体消费者: 利用成品天然气替代化石燃料的特定设备 (例如, 发电机、锅炉)。

气体运输: 通过管道、CNG 运输单元或组合方式运输成品天然气。

热量: 被热载体, 例如: 蒸汽、热水或者热流承载的热量。其他形式的热载体, 例如空气, 不包含在本方法学中。

热发生器: 一种燃烧燃料产生热量的装置。产生的热量被用于工业、商业或住宅中的工艺流程或采暖, 并不用于产生电力或机械能。

3. 适用条件

本方法学适用于回收油井中本应燃烧或排放的伴生气的项目活动。新建气体处理厂用于处理伴生气、非伴生气和/或组合气。成品气体将 (i) 利用 CNG 运输单元被输送到可清楚识别的终端用户或 (ii) 被输送到东道国已有的天然气管道。

在下列条件下本方法学适用:

- 所有回收的伴生气都来自于已经存在并正在运行的油井, 油井在产油的同时回收伴生气;
- 项目所在油井至少有 3 年的燃烧或排放伴生气的记录, 在经国家主管部门本案的审定/核证机构审定时这些记录应当出示;
- 成品气体只在国内消耗;
- 如果成品气通过 CNG 运输单元输送到特定终端用户, 那么以下条件需要满足:
 - 终端用户需要在项目活动开始之前就已经存在并且利用已有的产热设备生产热量;

- 热量在项目所在地生产。从外界输入热量的设施不应被包含在项目活动中；
- 所有终端用户需要在提交审定前识别，在计入期中不得加入新的终端用户；
- 成品气供应商与每个终端用户需要订立一个协议，协议中应允许监测所输送气体的使用以及保证终端用户不会把利用成品气体作为单独的项目申请减排量。项目参与方可以与终端用户签订合同以分享该项目产生的减排量收益。
- 伴生气和非伴生气的数据（数量和碳含量）必须可得；
- 如果项目所在油井包含气举系统，则用于气举的气体必须是项目边界内油井产生的伴生气。

在本方法学下，不包括用伴生气或组合气替代化石燃料产生的减排量¹。

另外上述工具中的适用条件也要满足。

最后，本方法学在确定基准线情景如下时才适用：现有的处理方式，无论燃烧还是排放，都将继续。非伴生气将不被开采并留在储层中，而且不会建设气体处理工厂。如果项目活动中 CNG 被输送到终端用户，那么在基准线情景中这些终端用户将继续使用化石燃料。这些化石燃料将来自其他来源（其他气体处理厂、原油精炼厂），并且其碳含量将大于或等于本项目活动提供的成品气体。如果项目活动输送成品气体到天然气管道，则假设该成品气体将替代其他来源的天然气或者其他更高碳含量的燃料。

只有在基准线情景中使用与成品气体碳含量相同或更高的化石燃料的终端用户才能被纳入到项目活动中。

在原油生产基础上推测和调整项目排放以及基准线排放

项目排放和基准线排放都取决于伴生气的回收量，而伴生气回收量与原油产量有关。原油产量可以通过反映原油储层中岩石和流体属性的储层模拟软件预测。由于预测原油产量，甲烷含量和其他参数带有显著的不确定性，回收气体的量和组成将被事后监测，基准线排放和项目排放将在监测过程中做相应调整。

第三方审核机构在审定时需要确定项目设计文件中预计的减排量是基于生产合同相关条款所依据的勘察及估算结果计算的。

¹如果终端用户希望通过燃料替换申请减排量，则伴生气或组合气将被视作天然气，并且要应用有关燃料替换的方法学。

在核查中，审核机构需要检查原油和伴生气的产量数据，并将其与根据勘测所做的初始产量目标进行对比。如果原油产量与原始产量目标有明显出入，则需确认该出入是否是蓄意的，并且要确定该产量是否符合签订的生产合同。

二、 基准线方法学

1. 基准线情景

确定伴生气、非伴生气、组合气利用及气体处理厂的基准线情景

项目参与方将应用以下步骤。

步骤1：确定可能的可替代情景

因项目活动包含不同要素，可能的可替代情景需包括如下情景：

对伴生气：

- (1) 在原油生产处向大气释放伴生气（排空）；
- (2) 在原油生产处燃烧伴生气；
- (3) 在现场利用伴生气，例如发电、产生机械能或产生热量；
- (4) 将伴生气注入原油或天然气储层（例如用作气举用气）；
- (5) 在气体处理厂中回收利用伴生气，但不注册为国内碳减排项目。

对非伴生气：

- (1) 在现场利用非伴生气，例如发电、产生机械能或产生热量；
- (2) 将非伴生气注入原油或天然气储层（例如用作气举用气）；
- (3) 不利用伴生气（也就是说将其留在储层中）；
- (4) 开采伴生气并在气体处理厂利用，但不注册为国内碳减排项目。

对处理厂是：

- (1) 用项目活动中同样的方式建造处理厂，但不注册为国内碳减排项目；
- (2) 根据项目活动中非伴生气的量建造低产能的气体处理厂；
- (3) 不建造气体处理厂。

在以下步骤中将考虑确定以上要素的现实的组合为项目活动可能的可替代情景。步骤2提供了确定基准线情景可行组合的主要步骤。步骤3提供了确定特定CNG终端用户继续使用化石燃料为最合理基准线情景的步骤。

步骤2：确定伴生气、非伴生气和项目建设的设施的基准线情景

步骤2.1：符合适用的法律法规

从法律评估角度，需要回到以下问题：

- 候选方案是否符合法律或其他（工业）协议和标准？
- 法律法规（例如环境法规）是否隐性限制某一候选方案？

所有的基准线候选情景必须符合所有适用的法律法规，即使有些法律法规的制定目的不是温室气体减排。不符合法规的候选情景将被排除，如果某一基准线情景替代方案并未遵循所有的强制性法律法规的要求，则要论证，在审查该强制性法律法规所适用的国家或地区范围内的当前执行情况的基础上，这些强制性的法律法规并未系统地执行，对其的不遵循是广泛存在的。

步骤2.2：评价候选情景的经济吸引力

经济吸引力评价将评价那些技术上可行，并且在步骤 2.1 中符合法律法规或其他（工业）协议和标准的候选情景。经济吸引力评价将根据最新批准的“额外性论证与评价工具”中的指南来确定每一个候选情景的内部收益率（IRR）。IRR 将通过相关情景的以下参数确定：

- 预测的伴生气、非伴生气、组合气和成品气的总产量；
- 预测的气体回收、燃烧、排放或现场消耗的量；
- 协商好的输送成品气到终端用户或天然气管道的价格；
- 相关气体的性质（例如净热值）；
- 相关情景的设备总投资，例如气体回收装置投资、管线投资、气体处理厂投资、CNG 设施投资（母站、子站）等等；
- 相关情景中所使用设备的运营成本；
- 相关情景的运行收入，例如销售成品气、或其他气体处理厂的产品、或者电力的收入；
- 任何通过合同分享的收益和支出节余，例如通过利用回收气体代替产品的节余，如果适用。

如果在给定的地点燃烧伴生气不是直接被禁止，而是被征税或罚款，则在计算 IRR 时要考虑税收或罚款造成影响。

经济吸引力最高的候选情景就被确定为基准线情景。

本方法学仅适用于基准线情形为继续当前燃烧或排放伴生气的情形。

确定终端用户的基准线情景

每一个潜在终端用户在被纳入项目活动前都要识别一个基准线情景。确定终端用户基准线情景的目的是保证成品气将被用来替代与成品气有相同或更高碳含量的化石燃料，而不是可再生的生物质、其他可再生能源、废气或者其他碳含量低于成品气的燃料。该过程不适用于成品气通过已有的天然气管道输送给最终消费者的情况。

燃料潜在终端用户的现实可行的候选情景包括：

- (1) 继续在现有设备中使用其他来源的化石燃料；
- (2) 用低碳含量燃料替代高碳含量燃料；
- (3) 用高碳含量燃料替代低碳含量燃料；
- (4) 从第三方或热网获取热量。

潜在终端用户的基准线情景将通过对终端用户的采访和/或调查以及对终端用户现有工艺、设备和未来能源计划（例如使用较低碳含量燃料的计划等）的视察确定。相关国家地区的法律法规以及适用地区内类似设施的主流能源使用方式都将包含在这一评估中。

负责审定的审核机构在审定过程中需要通过以下方面审查所有识别出的特定终端用户的基准线情景：

- 在项目活动前最近 3 年内终端用户设施所用燃料类型的历史记录；
- 终端用户使用化石燃料的设备的记录；
- 如果有，终端用户的业务计划；
- 公开可得的参考数据。

在审定过程中，审核机构需要视察项目活动的所有潜在终端用户，以确定所选基准线情景的合理性。

只有那些基准线情景为继续使用现有相同或更高碳含量燃料的终端用户才能被包含在项目活动中。

2. 额外性论证

项目活动的额外性将通过最新批准的“额外性论证与评价工具”进行论证评价。应用该工具时要与以上确定最可行的基准线情景步骤的指南保持一致，并根据以上指南进行投资分析。

3. 项目边界

项目的空间范围包含以下内容：

- 项目收集伴生气的油井；
- 生产非伴生气的天然气井；
- 如果没有本项目活动，伴生气被燃烧或排放的位置；
- 气体回收装置；
- 气体处理和运输装置；
- 气体处理厂；
- 如果适用：CNG 母站和子站；
- 如果适用：伴生气或组合气的特定终端用户和气体应用者。

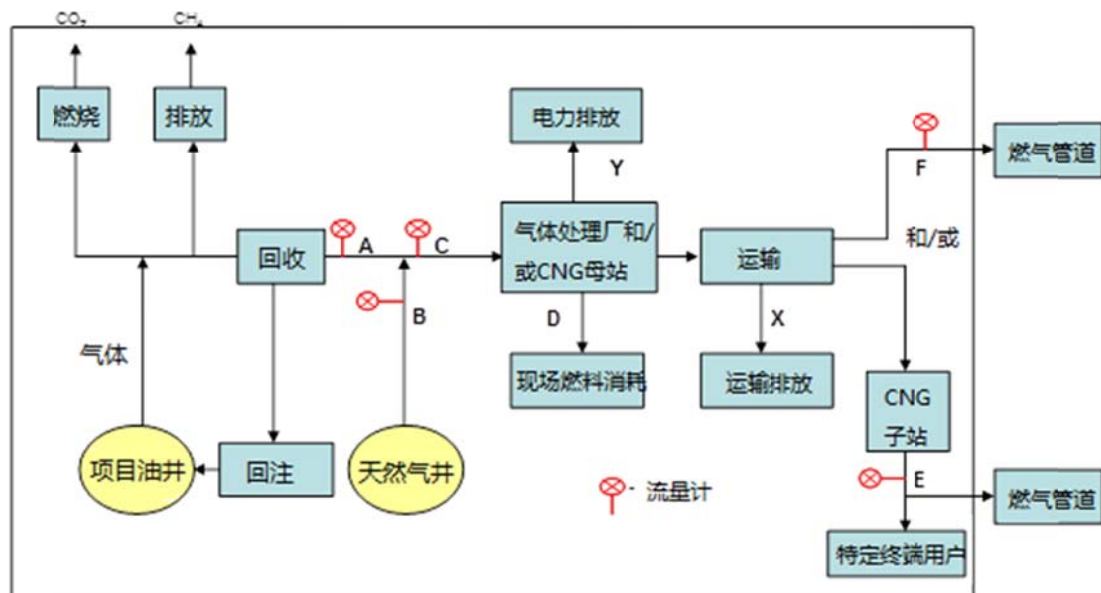


图 1 项目活动示意图

气体回收装置和气体处理和运输装置都可以包含（但不限于）新的收集运输管道、存储器或 CNG 运输系统、控制和测量设备、CO₂ 分离设备、干燥器、压缩机等。

图 1 中所标示的点意义如下：

点 A——伴生气回收测量点，位于处理设施或 CNG 母站入口，或离处理设施入口最近的位置。

点 B——非伴生气回收测量点，位于处理设施或 CNG 母站入口，或离处理设施入口最近的位置。

点 D_p——位于现场使用伴生气或组合气发电的设备 P 入口的测量点。

点 E_i——与 CNG 子站 i 的 CNG 产品出口对应的测量点。

点 F——与伴生气或组合气被送入已有天然气管道的点对应的测量点。

点 X——伴生气或组合气在通过卡车等运输单元运输时产生的排放点。

点 Y——在收集、回收、处理和运输伴生气和组合气过程中因耗电而产生的排放。

气体可能会通过 CNG 运输单元送往特定终端用户。

项目边界中包含、排除的温室气体排放源如表 1 所示。

表 1 项目边界中包含或排除的温室气体排放源

	来源	气体	是否包含	理由/解释
基准线	排空伴生气（如果可行）	CO ₂	是	为保守起见，即使伴生气在项目活动开始前被排放，在基准线情景中也被认为是被燃烧
		CH ₄	否	为保守起见，即使伴生气在项目活动开始前被排放，在基准线情景中也被认为是被燃烧
		N ₂ O	否	假定忽略
	燃烧伴生气（如果可行）	CO ₂	是	主要基准线排放
		CH ₄	否	为获得保守的基准线排放，假定伴生气中的碳在燃烧过程过完全被氧化。
		N ₂ O	否	假定忽略
	使用其他燃料代替成品气	CO ₂	否	特定终端用户或天然气管道的最终消费者使用成品气代替了等量的天然气或其他高碳含量的燃料。忽略此排放是保守的。
		CH ₄	否	
		N ₂ O	否	
	上游逸散性排放或使用天然气或其他燃料替代成品气产	CO ₂	否	特定终端用户或天然气管道的最终消费者使用成品气代替了等量的天然气或其他高碳含
		CH ₄	否	

	生的排放	N ₂ O	否	量的燃料。忽略此排放是保守的。
项目活动	在处理运输伴生气、非伴生气、组合气或成品气时产生的逸散性排放	CO ₂	否	假定可忽略
		CH ₄	是	假定可忽略
		N ₂ O	否	假定可忽略
	回收、处理、运输伴生气或组合气和将成品气输送给终端用户消耗的能量	CO ₂	是	能量由伴生气或组合气产生和/或通过燃烧化石燃料发电和电网输入电力
		CH ₄	否	假定可忽略
		N ₂ O	否	假定可忽略

4. 基准线排放

假定在基准线情景中所有的伴生气都被燃烧（没有排放），碳完全被转化为二氧化碳。鉴于燃烧或排放中产生的甲烷排放会增加基准线排放量，此假设是保守的。基准线排放计算如下：

$$BE_y = \left(\sum_i V_{E_i,y} * w_{carbon,E_i,y} + V_{F,y} * w_{carbon,F,y} \right) * \lambda_y * \frac{44}{12} * \frac{1}{1000} \quad (1)$$

其中：

BE_y = y 年的基准线排放量 (tCO₂e/年)

$V_{E_i,y}$ = 图 1 中点 E_i 处测量的 y 年成品气的体积(m³)

$V_{F,y}$ = 图 1 中点 F 处测量的 y 年成品气的体积(m³)

$w_{carbon,E_i,y}$ = y 年图 1 中点 E_i 测量的成品气中平均碳含量(kgC/m³)

$w_{carbon,F,y}$ = y 年图 1 中点 F 测量的成品气中平均碳含量(kgC/m³)

λ_y = y 年项目活动使用的成品气中伴生气所占的比例

如果项目活动仅使用伴生气（不与非伴生气混合）则 $\lambda_y=1$ 。

如果项目活动同时使用了伴生气和非伴生气，则 λ_y 通过以下方式确定：

$$\lambda_y = \frac{V_{A,y} * w_{carbon,A,y}}{V_{NA,y} * w_{carbon,NA,y} + V_{A,y} * w_{carbon,A,y}} \quad (2)$$

其中：

λ_y = y 年项目活动使用的成品气中伴生气所占的比例

$V_{A,y}$ = y 年回收利用的伴生气的体积(m³)

$V_{NA,y}$ = y 年回收利用的非伴生气的体积(m³)

$w_{carbon,A,y}$ = y 年回收利用的伴生气中平均碳含量 (kgC/m³)

$w_{carbon,NA,y}$ = y 年回收利用的非伴生气中平均碳含量 (kgC/m³)

5. 项目排放

本方法学将计入以下项目排放来源：

- 因回收、处理、运输、加工伴生气或组合气所燃烧的燃料或消耗的电力而产生的 CO₂ 排放；
- 因压缩和运输成品气至终端用户所燃烧的燃料或消耗的电力而产生的 CO₂ 排放。

如果项目参与方可以控制这些排放来源，则这些来源将被视作项目边界内的项目排放。此例针对运输系统由项目参与方运行。

如果项目参与方不能控制这些排放来源，则这些排放将被视作泄漏。此例针对运输系统不是由项目参与方运行的情况。但是上述两种情况都需要按照本方法学描述的方法计算排放量。

项目排放计算如下：

$$PE_y = PE_{CO_2, fossil fuels, y} + PE_{CO_2, elec, y} + PE_{CO_2, transport, y} \quad (3)$$

其中：

PE_y = y 年项目排放(t CO₂/年)

$PE_{CO_2,fossilfuels,y}$ = y 年项目活动因消耗化石燃料产生的 CO₂ 排放(tCO₂e/年)

$PE_{CO_2,elec,y}$ = y 年项目活动因使用电力产生的 CO₂ 排放 (tCO₂e/年)

$PE_{CO_2,transport,y}$ = y 年因使用 CNG 运输单元运输成品气产生的 CO₂ 排放(tCO₂e/年)

消耗化石燃料产生的项目排放

因收集、回收、处理、运输、加工伴生气、非伴生气或组合气，以及可能的压缩成品气到 CNG 所消耗的化石燃料产生的项目排放 $PE_{CO_2,fossilfuels,y}$ 将通过最新批准的“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，其中过程 j 必须对应项目活动的每一个单独排放源。项目参与方需要在项目审计文件中写明每一个排放源。

当一部分伴生气或组合气在项目边界内被用作燃料时，产生的相关项目排放需要被计入到 $PE_{CO_2,fossilfuels,y}$ 中。

消耗电力产生的项目排放

因收集、回收、处理、运输、加工伴生气、非伴生气和组合气，以及可能的压缩成品气到 CNG 和/或压缩到天然气管线所消耗的电力产生的项目排放 $PE_{CO_2,elec,y}$ 将通过最新批准的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算。

通过卡车运输单元运输伴生气或组合气产生的项目排放

项目参与方可通过如下两种方式计算排放量：基于距离和车辆类型的方式（选项 1）或基于燃料消耗的方式（选项 2）。该数据通过图 1 中的 X 点监测。

选项 1

基于距离和运送次数（或平均运输载荷）计算排放：

$$PE_{CO_2,transport,y} = N_{transport,y} \cdot AVD_{transport,y} \cdot EF_{transport,km,CO_2,y} \quad (4)$$

其中：

$PE_{CO_2,transport,y}$ = y 年运送成品气产生的 CO_2 排放(tCO_2 /年)

$N_{transport,y}$ = y 年的运输次数

$AVD_{transport,y}$ = y 年 CNG 母站和终端用户处的 CNG 子站之间的平均距离 (来回)
(km)

$EF_{transport,km,CO_2,y}$ = y 年的运输排放因子(tCO_2 /GJ)

选项 2

基于实际用于运输消耗的化石燃料的量计算排放:

$$PE_{CO,transport,y} = \sum_i FC_{transport,TR,i,y} \cdot NCV_{transport,i} \cdot EF_{transport,CO,FF,i} \quad (5)$$

其中:

$PE_{CO_2,transport,y}$ = y 年运送成品气产生的 CO_2 排放(tCO_2 /年)

$FC_{transport,TR,i,y}$ = y 年用于运输成品气消耗的燃料 i 的量 (质量或体积单位)

$NCV_{transport,i}$ = 化石燃料 i 的净热值(GJ/质量或体积单位)

$EF_{transport,CO_2,FF,i}$ = 化石燃料 i 的 CO_2 排放因子 (tCO_2 /GJ)

6. 泄漏

项目参与方需要对以下内容进行评估:

- 项目活动是否使终端用户选择了效能低的设备;
- 成品气投放市场是否会造成额外的燃料消耗。

如果项目活动出现上述泄漏效应, 则减排量需要通过保守的方式重新调整。

当项目活动替代了高碳含量的燃料时, 减排量不必调整。

7. 减排量

减排量计算如下:

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (6)$$

其中：

ER_y = y 年减排量 (t CO₂e/年)

BE_y = y 年基准线排放量 (t CO₂e/年)

PE_y = y 年项目排放量 (t CO₂/年)

LE_y = y 年项目泄漏排放量 (t CO₂/年)

8. 不需要监测的数据和参数

除下表所列参数外，本方法学中涉及的工具中有关不需监测的数据和参数的条款都将适用。

数据/参数：	$EF_{transport,CO_2,FF,i}$
单位	tCO ₂ /GJ
描述	运输用化石燃料 i 的 CO ₂ 排放因子
数据来源：	可以进行测量或使用可得准确可信的地区或国家数据。当以上数据不可得时，如果 IPCC 默认排放因子（如果可行，使用特定国家的）可以代表当地情况，则使用 IPCC 默认值。通过保守的方式选择数值，并证明选择合理。
监测程序（如果有）	-
其他	-

三、 监测方法学

监测所得的所有数据需要保存并电子存档到计入期后至少两年时间。下表中没有特别说明的数据都需要监测。所有用于测量的设备都要根据相关工业标准进行校准。

特定终端用户用气数据的来源途径应与同意监测燃料应用的合同一起保存。

在特定终端用户处，审定的主要任务是确认所消耗的燃料的类型、体积以及典型构成成分。目的在于确保项目活动回收的气体被用来代替具有相同或更高碳

含量的燃料。

在特定终端用户处，核查的主要任务是确认气体是否按照既定的目的使用（项目设计文件中陈述的目的）。审核机构还需要核查气体是否用于代替具有相同或更高碳含量的燃料。项目设计文件中至少需要描述合理地收集和保存数据的最低程序要求。

1. 不确定性评估

对于正态分布测量来说，“容许不确定性”为测量值的 95%置信区间。需要评价每一个参数的不确定性，例如将合理的不确定性视作平均偏差除以测量次数的平方根来计算。如果不确定性位于 95%的置信区间内，那么这个不确定性就被认为是容许的，并且不需要进一步行动。

当不确定性位于 95%的置信区间以外时，不确定性将被分为低（<10%）、中（10-60%）、高（>60%）。百分比不确定性的计算方式为用参数的平均值除以不确定性并乘以 100%。如果百分比不确定性小于 10%，不确定性为低。当不确定性为中和高时，需要对参数的质量保证和质量控制作出详细的解释，以减少不确定性，并且确保减排量计算是合理的。当某参数的不确定性为中或高时，需要通过敏感性分析来确认参数的不确定性对减排量计算的影响。经国家主管部门本案的审定/核证机构在核查过程中要检查不确定性水平的真实性。

测量 CNG 的体积或质量的系统需按照所用技术的相关测量标准设计、安装和维护，以便可以通过参考相关标准对测量的不确定性进行完全可追踪的计算。

气体采样设备和程序需要符合相关标准，以便按照标准计算样本选取的不确定性。

气体分析员和分析程序都要符合相关标准，当进行试验室分析时，实验室也需要满足国家认证标准。

每一个参数的不确定性都要通过设计一个校准程序来尽量降低不确定性，以便使减排量计算的总不确定性保持在常规的阈值 5%以下。

此外，本方法学中提到的工具中有关监测的条款都适用。

2. 需监测的数据和参数

数据/参数	$V_{A,y}$
单位	m ³
描述	y 年图 1 中测量点 A 处测得的伴生气的体积

数据来源	流量计
测量程序（如果有）	测量系统将按照相关技术参考标准的要求进行设计和安装。测量设备将按照合适的频率进行校准以确保其达到设计精度。
监测频率	连续测量
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$V_{NA,y}$
单位	m ³
描述	y 年在图 1 测量点 B 处测量的天然气并非伴生气（与伴生气混合前）的体积
数据来源	流量计
测量程序（如果有）	测量系统将按照相关技术参考标准的要求进行设计和安装。测量设备将按照合适的频率进行校准以确保其达到设计精度。
监测频率	连续测量
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$V_{Dp,y}$
单位	m^3
描述	y 年在图 1 中点 D_p 设备入口处测量的在现场消耗的气体或其他化石燃料的体积（例如发电或气体压缩等消耗的燃料）
数据来源	流量计或液面计
测量程序（如果有）	测量系统将按照相关技术参考标准的要求进行设计和安装。测量设备将按照合适的频率进行校准以确保其达到设计精度。
监测频率	连续测量或每周测量（取决于测量装置）
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$V_{Ei,y}$
单位	m^3
描述	y 年图 1 中点 E_i 测量的输送给终端用户 i 的气体的体积
数据来源	流量计和/或压力容器计量
测量程序（如果有）	测量系统将按照相关技术参考标准的要求进行设计和安装。测量设备将按照合适的频率进行校准以确保其达到设计精度。
监测频率	每日加总

QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$V_{F,y}$
单位	m^3
描述	y 年图 1 中点 F 测量的输送到天然气管道的气体体积
数据来源	流量计
测量程序（如果有）	测量系统将按照相关技术参考标准的要求进行设计和安装。测量设备将按照合适的频率进行校准以确保其达到设计精度。
监测频率	连续测量
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$w_{carbon,A,y}$
单位	kgC/m^3
描述	y 年图 1 中点 A 处回收的伴生气的平均碳含量
数据来源	在线分析仪或人工收集样本实验室分析

测量程序（如果有）	采样设备、采样程序、气体分析人员和分析程序需满足相关标准，当采用实验室分析时，实验室需满足国家认证标准
监测频率	每月
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$w_{carbon,NA,y}$
单位	kgC/m ³
描述	y 年图 1 中点 B 处的非伴生气的平均碳含量
数据来源	在线分析仪或人工收集样本实验室分析
测量程序（如果有）	采样设备、采样程序、气体分析人员和分析程序需满足相关标准，当采用实验室分析时，实验室需满足国家认证标准
监测频率	每月
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$w_{carbon,Ei,y}$
单位	kgC/m ³
描述	y 年图 1 中点 E _i 处伴生气或组合气的平均碳含量
数据来源	在线分析仪或人工收集样本实验室分析
测量程序（如果有）	采样设备、采样程序、气体分析人员和分析程序需满足相关标准，当采用实验室分析时，实验室需满足国家认证标准
监测频率	每月
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。 做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$w_{carbon,F,y}$
单位	kgC/m ³
描述	y 年图 1 中点 F 处伴生气或组合气的平均碳含量
数据来源	在线分析仪或人工收集样本实验室分析
测量程序（如果有）	采样设备、采样程序、气体分析人员和分析程序需满足相关标准，当采用实验室分析时，实验室需满足国家认证标准
监测频率	每月
QA/QC	测量设备的校准和维护将按照制造商和相关标准的要求进行。

	做每个监测报告前，对测量系统的校准进行内部审计。 做每个监测报告前，对数据趋势和产生进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$N_{transport,y}$
单位	-
描述	y 年运输车辆旅程数
数据来源	现场计量
测量程序（如果有）	-
监测频率	每天
QA/QC	检查运输车辆旅程数与伴生气或组合气运输量是否一致
其他	-

数据/参数	$AVD_{transport,y}$
单位	km
描述	y 年项目伴生气或组合气母站与子站间的平均往返路程
数据来源	项目参与方记录
测量程序（如果有）	-
监测频率	定期
QA/QC	-

其他	-
----	---

数据/参数	$EF_{transport,km,CO_2,y}$
单位	tCO ₂ /km
描述	y 年运输车辆每千米平均 CO ₂ 排放因子
数据来源	对所有运输车辆类型的燃料类型、燃料消耗和行驶距离进行采样测量。用合适的净热值与 CO ₂ 排放因子相乘以得到燃料消耗产生的 CO ₂ 排放量。净热值和 CO ₂ 排放因子可以利用可信的国家默认值,或 IPCC 默认值(国家特定的)。或者,可以选择通过保守的方式(可行范围的最大值)选择文献中所用车辆类型的排放因子。
测量程序(如果有)	-
监测频率	至少每年
QA/QC	测量值与文献中的排放因子进行交叉检查。
其他	-

数据/参数	$FC_{transport,TR,i,y}$
单位	质量或体积单位
描述	y 年用于运送伴生气或组合气的车辆消耗的燃料类型 <i>i</i> 的量。
数据来源	燃料购买凭据或运输车辆上的燃料计
测量程序(如果有)	-
监测频率	连续, 每年汇总
QA/QC	采用基于距离的计算方法(选项 1)交叉检查 CO ₂ 排放量的合理性

其他	该参数仅当选择选项 2 来确定交通运输产生的 CO ₂ 排放量时才监测。
----	---

数据/参数	$NCV_{transport,i}$
单位	GJ /质量或体积单位
描述	化石燃料类型 i 的净热值
数据来源	测量或使用可得准确可信的区域或国家值。上述数据不可得时，使用合理的代表当地环境的 IPCC 默认值（国家特定值，如果有的话）。用保守的方式选择数值，并证明选择合理。
测量程序（如果有）	在认可的实验室中跟据国际标准测量。
监测频率	如果采用测量的方式，则至少每六个月测量一次，每次测量至少包含 3 个样本。 如果采用其他数据来源，则每年复审一遍数据的合理性。
QA/QC	检查测量的和区域/国家的值与 IPCC 默认值是否一致。如果与 IPCC 值差别显著，则需要收集额外的信息或进行额外的测量。
其他	-

四、 参考文献和其他信息

无。