

CM-025-V01 现有热电联产电厂中安装天然气燃气轮机 (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 AM0099: Installation of a new natural gas fired gas turbine to an existing CHP plant (第 1.0.0 版), 可在以下网址查询:

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/3EUJH4FRWH7BD4IEYPPYYBIAEX8670>

方法学主要修改说明:

- 1) 删除 AM0099 适用条件部分的脚注: “有些情况下, 可能由于无价格弹性而发生供给限制 (例如, 计入期内天然气资源有限, 难以增产), 这将意味着项目活动利用的天然气原本可以作为它用, 可能导致泄漏, 因此, 项目参与方要提供文件, 证明天然气供给限制将不会导致明显的泄漏。”
- 2) 删除 AM0099“基准线排放”部分的“如果选项 1 (BM) 或 2 (CM) 为排放因子, 事后按照“电力系统排放因子计算工具”的相关要求监测 $EF_{BL,CO_2,y}$ 。”
- 3) 将 AM0099 散逸甲烷排放部分的“如果使用表 2 的默认值, 则应使用项目活动所在地的天然气排放因子”表述, 改为“如果使用表 2 的默认值, 则我国应使用“世界其他地区”的天然气排放因子”。

2. 定义

热电联产厂: 由同一个热源既供热又发电的工厂。

用电设施: 是单一的工业或商业设施, 与电网相连接, 在有本项目活动时用电来自: (1) 本项目活动电厂, 也可以是本项目活动电厂及用电设施自备电厂和/或 (2) 电网¹。

自备电厂: 是指在用电设施场地内运行的电厂, 包括备用发电机。

天然气: 是主要由甲烷组成的气体, 来自于: (i) 天然气田 (非缔合气体), (ii) 在油田中发现的缔合气体和/或 (iii) 填埋场捕集的气体。可以混入以体积计不超过 1% 的其他来源气体, 例如 (包括但不限于) 生物发酵沼气、煤层气、固体化石燃料气化气等²。

余热蒸汽发生器(HRSG): 是一个能量回收换热器, 从热气流中回收热量。

¹电网定义见“电力系统排放因子计算工具”。

²这个界定之所以被包含是因为方法学不估算其他来源气体生产过程导致的温室气体排放。

它产生的蒸汽可用于生产过程或用于驱动蒸汽轮机。为提高蒸汽质量，可以补充燃料燃烧。

3. 适用条件

本方法学适用于在现有热电联产厂安装新的天然气燃气轮机，向电网或一个现有的用电设施供电，并将天然气发电余热用于现有热电联产厂的项目活动。

本方法学适用条件如下：

- 项目活动是安装新的天然气燃气轮机，向电网和/或现有的一个用电设施供电。天然气发电的余热被余热蒸汽发生器回收并用于产生蒸汽，然后提供给现有热电联产厂。余热蒸汽发生器产生的蒸汽不直接供给最终用户/消费者。

- 本项目活动实施前，现有热电联产厂至少已运行三年。现有热电联产厂所发电力接入电网和/或供应给一个现有的用电设施，所生产的蒸汽提供给已知的最终用户。这些实践将在项目活动有效期内继续；

天然气是项目活动燃气轮机的主要燃料，少量其他燃料可在启动阶段或作为辅助燃料使用，但总量不超过年度总能耗的 3%（以能量计）；

- 所在地区或国家天然气充足可用，例如，不因本项目活动而使得将来规模相当的天然气电厂建设受到天然气供应不足的限制。

- 如果现有（热电联产厂的）锅炉寿命小于计入期，那么余热蒸汽发生器提供蒸汽而产生的减排量，只能计算到现有锅炉寿命结束时。此后，余热蒸汽发生器提供蒸汽的基准线排放($BE_{ST,y}$)应计为 0，现有锅炉因在较低负荷下工作使得效率降低而需要的增量化石燃料对应的项目排放($PE_{SB,y}$)也计为 0。

此外，也应符合以上所述各种工具的应用条件。

最后，本方法学只适用于如下最有可能的基准线情景：

- 发电部分：情景 E2(电网或现有自备电厂供电)，如果是电力供应给一个现有的用电设施，则是 E2 与情景 C2,C3,C4 或 C5 的组合；

- 热(蒸汽)部分：情景 H2(现有热电联产厂提供蒸汽)。

二、 基准线方法学

1. 项目边界

项目边界的空间范围包括：

- 项目所在场地,包括现有的热电联产厂,新的燃气轮机和余热蒸汽发生器；
- 供热系统；和

- 所有与基准线电网物理连接的电厂。

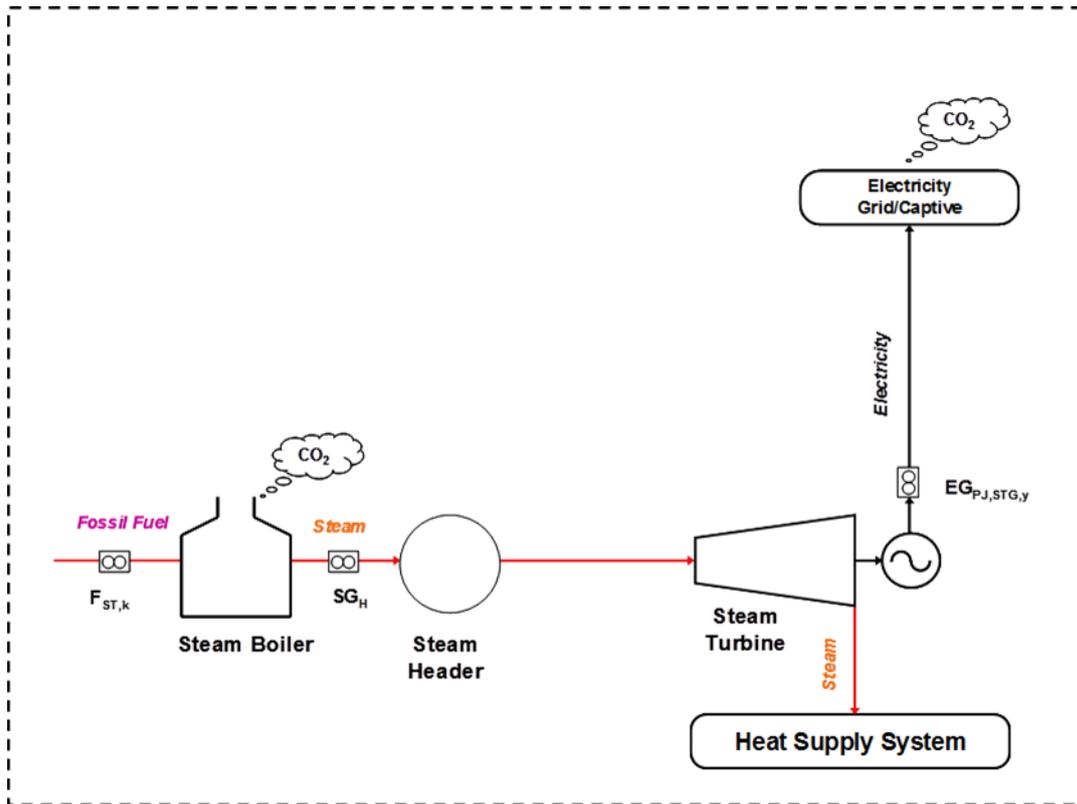


图 1: 基准线边界

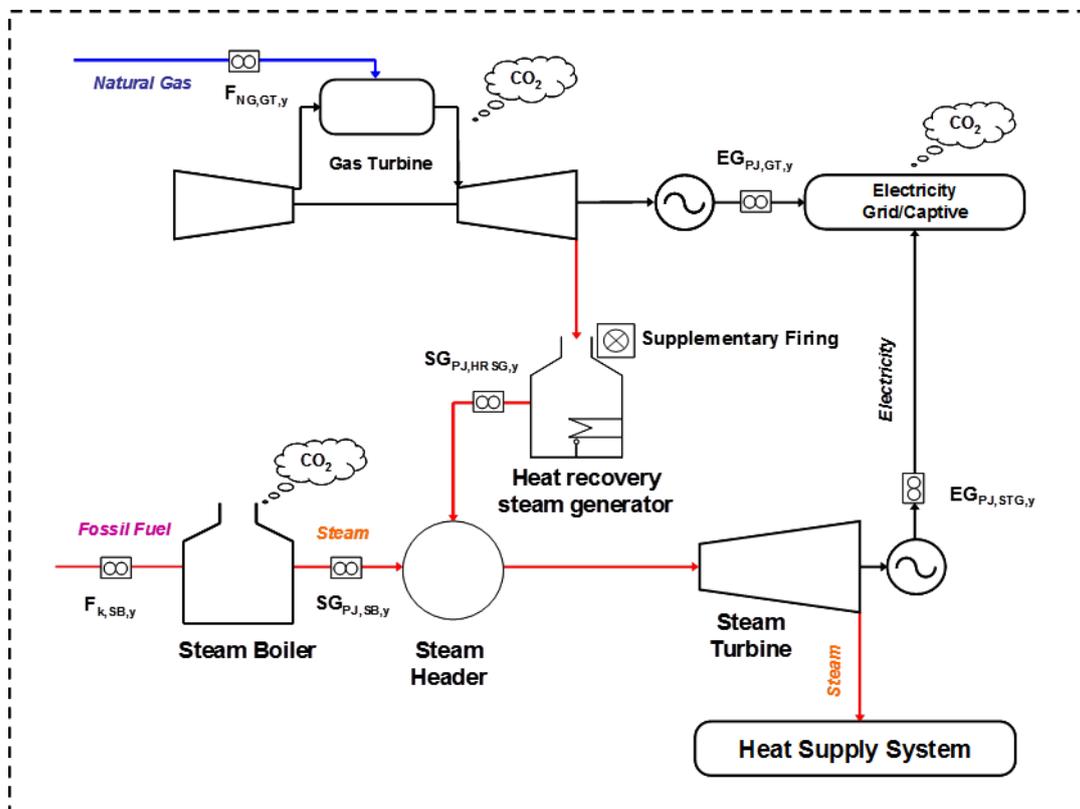


图 2：项目边界

包括或者排除于项目边界的温室气体如表 1 所示。

表 1：项目边界中包含和排除的排放源

	资源	气体	是否包括	理由/解释
基准线	现有（热电联产厂的）锅炉消耗化石燃料为产生蒸汽	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	为简化而排除。这是保守的
		N ₂ O	否	为简化而排除。这是保守的
	电网相连电厂或自备电厂的化石燃料消耗	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	为简化而排除。这是保守的
		N ₂ O	否	为简化而排除。这是保守的
项目活动	新建燃气轮机燃烧天然气发电	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。
		N ₂ O	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。
	新建燃气轮机的补充燃料的燃烧	CO ₂	是	可以是一个重要的排放源
		CH ₄	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。
		N ₂ O	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。
	现有锅炉因效率可能降低而消耗的化石燃料增量	CO ₂	是	可以是一个重要的排放源
		CH ₄	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。
		N ₂ O	否	为简化而排除。认为这个排放源非常小。

2. 基准线情景

项目开发者应按照以下四个步骤选择最合理的基准线：

步骤 1：识别所有可信的替代情景

识别现实的替代情景，这些情景对项目参与方而言可得，情景的产出或服务与拟议的项目活动相比，具有可比的质量、性能和应用范围。

替代情景应明确：

- 没有本项目活动时电力如何产生；
- 如果是向已有用电设施供电，应明确如何供电；

- 没有本项目活动时热（蒸汽）如何产生。

还应该考虑现有发电和供热设备使用替代燃料或燃料转换的可能性。在识别替代情景时应合理分析燃料可得性。

发电

发电部分的替代情景包括但不限于：

E1:拟议的项目活动(天然气燃气轮机发电)但不作为自愿减排项目；

E2:电网或现有自备电厂供电；

E3:新建化石燃料电厂供电；

E4:新建化石燃料蒸汽轮机热电联产设施供电；

E5:新建可再生能源或生物质燃料发电厂供电；

E6: 新建可再生能源或生物质燃料蒸汽轮机热电联产设施供电。

这些替代情景不需要是具有相同的发电装机容量、负荷因子和运行特征的单个电厂，几个较小电厂组合或大电厂的一部分也可以是合理的替代情景，但是各替代情景应提供相似的服务(如高峰负荷电力、基本负荷电力)，在此前提下，应确保该地区所有近期已建和在建的，或者项目参与方正在计划建设的相关电厂，都作为合理的替代情景。

如果项目发电厂向用电设施供电，该用电设施的替代情景包括但不限于：

C1:项目活动但不作为自愿减排项目执行；

C2:在用电设施场地内建设一个或几个自备电厂；

C3:继续运营用电设施场地内的一个或几个自备电厂；

C4:从电网购买电力；

C5: 以下两者的组合：（1）运营用电设施场地内的一个或几个新的和/或现有的自备电厂、（2）电网购电；

C6:从用电设施外的专用电厂购买电力。

以上情景应确保向用电设施提供相同的服务(即各情景都应满足用电设施的电力需求)。

热（蒸汽）生产

热（蒸汽）生产部分，替代情景包括但不限于：

H1: 拟议的项目活动(由余热蒸汽发生器生产蒸汽)但不作为自愿减排项目；

H2: 现有热电联产厂继续生产蒸汽；

H3: 新建蒸汽轮机热电联产设施供蒸汽；

H4: 新建化石燃料锅炉供蒸汽；

H6: 新建可再生能源或生物质燃料锅炉供蒸汽；

H7: 新建可再生能源或生物质燃料热电联产设施供蒸汽；

H8: 现有热电联产厂以外的特定工厂供蒸汽。

应在项目设计文件中清楚描述每个基准线情景,包括效率、寿命等与技术相关的信息。

如果一个或多个情景被排除,应在项目设计文件中给出适当解释和相关材料。

如果项目发电厂向用电设施供电，以下步骤应考虑项目参与方发电（E）、用电设施用电（C）下的各情景组合。

步骤2:排除不符合强制性法律法规的替代情景:

采用最新版“额外性论证与评价工具”子步骤 1b，排除不符合强制性法律法规的替代情景。

步骤 3:排除面临无法克服的障碍的情景

采用最新版“额外性论证与评价工具”步骤 3，排除面临无法克服的障碍的情景。

步骤 4: 识别最有经济吸引力的替代情景

采用最新版“额外性论证与评价工具”步骤 2（投资比较分析方法 II），通过投资比较分析，识别经济上最有吸引力的替代情景。对步骤 1 分析之后剩下的替代情景，计算合适的相同的财务指标。包括所有成本(例如包括投资成本、燃料成本和运行维护成本);所有收入(包括补贴/财政激励,官方发展援助等等,如有),(3)如有公共投资者，还包括非市场成本和收益。财务指标最优的那个替代情景应初步选定为最可信的基准线情景。

估算现有锅炉剩余寿命的指南

应使用最新版“设备剩余寿命确定工具”，来估算现有锅炉剩余寿命。

3. 额外性

采用“额外性论证与评价工具”论证额外性。在进行步骤 2(投资分析)时,应遵循以下指南:

- 对电和热两部分进行合并投资分析,应包括所有与项目直接相关的成本;
- 在子步骤 2 b, 使用选项 III(基准财务指标分析法)。

3. 项目排放

项目排放包括项目活动使用化石燃料的排放,涉及天然气发电,以及现有热电联产厂锅炉。

项目排放量计算如下:

$$PE_y = PE_{FC,y} + PE_{SB,y} \quad (1)$$

式中:

PE_y = 第y年项目排放量(吨CO₂e)

$PE_{FC,y}$ = 第y年化石燃料消耗的项目排放(吨CO₂e)

$PE_{SB,y}$ = 第y年现有热电联产厂锅炉由于运行负荷较低效率下降而消耗的化石燃料增量的项目排放(吨CO₂e)

化石燃料消耗的项目排放($PE_{FC,y}$)

使用最新版“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”计算第y年化石燃料燃烧的项目排放($PE_{FC,y}$),该工具中化石燃料j对应本项目活动消耗的各种化石燃料,本项目活动包括天然气燃气轮机和余热蒸汽发生器的补充化石燃料燃烧。项目设计文件应清晰列出所有排放源。

现有热电联产厂锅炉由于运行负荷较低效率下降而消耗的化石燃料增量的项目排放 ($PE_{SB,y}$)

$$PE_{SB,y} = \max[0, (SEF_y - SEF_{BL}) \times SG_{PJ,SB,y}] \quad (2)$$

式中

$PE_{SB,y}$ = 第y年现有热电联产厂锅炉由于运行负荷较低效率下降而消耗的化石燃料增量的项目排放(吨CO₂e)

SEF_y = 第y年蒸汽的排放因子(吨CO₂/TJ)

SEF_{BL} = 蒸汽的基准线排放因子(吨CO₂/TJ)

$SG_{PJ,SB,y}$ = 第y年项目活动下现有热电联产厂锅炉产生的蒸汽(TJ)

当 $SEF_y - SEF_{BL}$ 是负值时,基于保守性, $PE_{SB,y}$ 应等于零。

确定第y年蒸汽的排放因子(SEF_y)

$$SEF_y = \frac{\sum_k (CEF_{k,y} \times FC_{k,SB,y})}{SG_{PJ,SB,y}} \quad (3)$$

式中:

SEF_y = 第y年蒸汽的排放因子(吨CO₂/TJ)

$CEF_{k,y}$ = 第y年现有热电联产厂生产蒸汽用化石燃料k的排放因子(吨CO₂/TJ)

$FC_{k,SB,y}$ = 第y年现有蒸汽锅炉消耗的燃料k(TJ)

$SG_{PJ,SB,y}$ = 第y年项目活动下现有锅炉产生的蒸汽 (TJ)

项目情景下用于生产蒸汽的燃料k消耗量计算如下:

$$FC_{k,SB,y} = F_{k,SB,y} \times NCV_{k,y} \quad (4)$$

式中:

$FC_{k,SB,y}$ = 第y年现有蒸汽锅炉消耗的燃料k(TJ)

$F_{k,SB,y}$ = 第y年现有蒸汽锅炉消耗的燃料k的量(质量或体积单位)

$NCV_{k,y}$ = 第y年燃料k的净热值(TJ/质量或体积单位)

4. 基准线排放

基准线排放量是发电排放和蒸汽生产排放之和。

$$BE_y = BE_{EL,y} + BE_{ST,y} \quad (5)$$

式中:

BE_y = 第y年的基准线排放量(吨CO₂e)

$BE_{EL,y}$ = 第y年天然气燃气轮机发电对应的基准线排放量(吨CO₂e)

$BE_{ST,y}$ = 第y年的余热蒸汽发生器产生的蒸汽对应的基准线排放量(吨CO₂e)

天然气燃气轮机发电对应的基准线排放量(BE_{EL,y})

天然气燃气轮机发电对应的基准线排放量, 是燃气轮机向电网和/或用电设施的供电量与二氧化碳排放因子之积。

$$BE_{EL,y} = EG_{PJ,GT,y} \times EF_{BL,CO2,y} \quad (6)$$

式中：

$BE_{EL,y}$ = 第y年天然气燃气轮机发电对应的基准线排放量(吨CO₂e)

$EG_{PJ,GT,y}$ = 第y年燃气轮机向电网和/或用电设施的供电量(MWh)

$EF_{BL,CO_2,y}$ = 第y年基准线的电力二氧化碳排放因子(吨CO₂/MWh)

确定 $EF_{BL,CO_2,y}$

为了满足保守性，项目参与方应将如下3个选项中的最小值作为 $EF_{BL,CO_2,y}$ 的值(tCO₂/MWh)：

选项1：由最新版“电力系统排放因子计算工具”计算的建设边际 $EF_{grid,BM,y}$ ，即 $EF_{BL,CO_2,y} = EF_{grid,BM,y}$ ；

选项2：根据最新版“电力系统排放因子计算工具”，采用OM/BM=50/50权重计算的组合边际 $EF_{grid,CM,y}$ ，即 $EF_{BL,CO_2,y} = EF_{grid,CM,y}$ ；

选项3：以下两者中较小的一个：（1）前文确定的最可能基准线情景对应技术和燃料的排放因子；（2）如果适用，现有或新建的自备电厂³（即情景C2，C3或C5）的排放因子。排放因子计算如下($EF_{BL,CO_2,y} = EF_{BL,Tech,CO_2}$)：

$$EF_{BL,Tech,CO_2} = \frac{CEF_{BL}}{\eta_{BL}} \times 3.6 \quad (7)$$

式中：

$EF_{BL,Tech,CO_2}$ =基准线技术和燃料的排放因子(吨CO₂/MWh)

CEF_{BL} =基准线燃料的排放因子(吨CO₂/GJ)

η_{BL} =基准线技术的能效（百分比）

3.6 =GJ 转换为 MWh的转换系数(GJ/MWh)

如果选项3作为排放因子，将在审定阶段事前评估确定 $EF_{BL,Tech,CO_2}$ 的值。如果存在已有自备电厂，参数 η_{BL} 应根据最新版“热能或电能生产系统的基准线效率确定工具”来确定。该工具用于确定恒定效率，而不是给出负荷效率方程。如果是新建电厂，参数 η_{BL} 应是基准线技术在最佳工况且得到技术开发商支持下的最高效率。

余热蒸汽发生器产生的蒸汽对应的基准线排放量($BE_{ST,y}$)

第y年余热蒸汽发生器产生的蒸汽对应的基准线排放量($BE_{ST,y}$)计算如下：

$$BE_{ST,y} = SG_{BL,y} \times SEF_{BL} \quad (8)$$

³如果用电设施处存在不止一个自备电厂，则采用其中的最低排放因子。

式中：

$BE_{ST,y}$ = 第y年余热蒸汽发生器产生的蒸汽对应的基准线排放量(吨CO₂e)

$SG_{BL,y}$ = 第y年项目活动产生的能够导致减排的蒸汽(TJ)

SEF_{BL} = 蒸汽的基准线二氧化碳排放因子(吨CO₂e/TJ)

确定项目活动产生的能够导致减排的蒸汽

$$SG_{BL,y} = \min(SG_{PJ,HRSG,y}, SG_H) \quad (9)$$

式中：

$SG_{BL,y}$ = 第y年项目活动产生的能够导致减排的蒸汽(TJ)

$SG_{PJ,HRSG,y}$ = 第y年项目设施从余热蒸汽发生器产生的蒸汽(TJ)

SG_H = 项目活动实施前，现有热电联产厂锅炉生产的蒸汽的历史平均量，即项目活动开始前最近三年的年平均蒸汽量(TJ)。

确定蒸汽的基准线二氧化碳排放因子

$$SEF_{BL} = \frac{\sum_k (CEF_k \times FC_{ST,k})}{SG_H} \quad (10)$$

式中：

SEF_{BL} = 蒸汽的基准线二氧化碳排放因子(吨CO₂e/TJ)

CEF_k = 基准线情景下现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的排放因子(吨CO₂/TJ)

$FC_{ST,k}$ = 基准线情景下现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的消耗量(TJ)

SG_H = 项目活动实施前，现有热电联产厂锅炉生产的蒸汽的历史平均量，即项目活动开始前最近三年的年平均蒸汽量(TJ)。

基准线情景下生产蒸汽使用的化石燃料k的消耗量计算：

$$FC_{ST,k} = F_{ST,k} \times NCV_k \quad (11)$$

式中：

$FC_{ST,k}$ = 基准线情景下现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的消耗量(TJ)

$F_{ST,k}$ = 项目活动实施前最近三年现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石

燃料k的年平均使用量（质量或体积单位）

$NCV_k =$ 项目活动实施前最近三年现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的净热值(TJ/质量或体积单位)

5. 泄漏

泄漏可来自项目边界外化石燃料的开采、加工、液化、传输、再气化和分配输送。泄漏主要包括：(1)散逸CH₄排放，(2)为了提升天然气到市场所需的等级，从原始天然气流中脱除的CO₂，及(3)相关燃料燃烧的二氧化碳排放。在本方法学中，应考虑以下泄漏排放源：

- 与项目电厂使用的天然气相应的开采、加工、液化、传输、再气化和分配输送所逃逸的CH₄排放；基准线情景下与电网相连电厂使用的天然气对应的上述各环节逃逸CH₄排放，或基准线电厂（上文EF_{BL,CO₂,y}选项3）使用天然气对应的上述各环节逃逸CH₄排放；
- 为了提升天然气到市场所需的等级从原始天然气流中脱除CO₂的排放；
- 如果项目电厂使用液化天然气，液化、传输、再气化和压缩相应的燃料燃烧/电力消耗的CO₂排放。

因此，泄漏排放量计算如下：

$$LE_y = LE_{CH_4,y} + LE_{CO_2,y} + LE_{LNG,CO_2,y} \quad (12)$$

式中：

LE_y = 第y年的泄漏排放量(tCO_{2e})

$LE_{CH_4,y}$ = 第y年散逸的CH₄泄漏排放量(tCO_{2e})

$LE_{CO_2,y}$ = 第y年从原始天然气去除CO₂的泄漏排放量(tCO₂)

$LE_{LNG,CO_2,y}$ = 第y年天然气液化、传输、再气化和压缩的燃料燃烧/电力消耗的泄漏排放量(tCO_{2e})。

散逸甲烷排放(LE_{CH₄,y})

为了计算第y年的散逸甲烷排放，将当年天然气消耗量与散逸甲烷排放因子(EF_{NG,upstream,CH₄})的乘积，扣除没有项目活动时的散逸甲烷排放，公式如下：

$$LE_{CH_4,y} = [FC_{NG,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{NG,upstream,CH_4} - EG_{PJ,y} \cdot EF_{BL,upstream,CH_4,y}] \cdot GWP_{CH_4} \quad (13)$$

式中：

$LE_{CH_4,y}$ = 第y年散逸甲烷的泄漏排放量(tCO_2e)

$FC_{NG,y}$ = 第y年项目电厂的天然气燃烧量(m^3)

$NCV_{NG,y}$ = 第y年天然气燃烧的平均净热值(GJ/m^3)

$EF_{NG,upstream,CH_4}$ = 散逸甲烷的排放因子，这些散逸甲烷排放源于生产、传输以及分配过程。如果是液化天然气，也会在其液化、传输、再气化以及压缩的过程中产生散逸甲烷(tCH_4/GJ)

$EG_{PJ,y}$ = 第y年电厂的上网电量或对用电设施的供电量(MWh)

$EF_{BL,upstream,CH_4,y}$ = 第y年在没有该项目活动时散逸甲烷的排放因子(tCH_4/MWh)

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势(tCO_2e/tCH_4)

没有项目活动时的散逸甲烷排放因子($EF_{BL,upstream,CH4,y}$)的计算应相应于上文所选的基准排放因子($EF_{BL,CO2}$), 如下所示:

选项1: 建设边际

$$EF_{BL,upstreamCH4,y} = \frac{\sum_j \sum_k FF_{j,k,y} \cdot NCV_{j,k,y} \cdot EF_{k,upstreamCH4}}{\sum_j EG_{j,y}}$$

选项2: 组合

$$EF_{BL,upstreamCH4,y} = 0.5 \cdot \frac{\sum_j \sum_k FF_{j,k,y} \cdot NCV_{j,k,y} \cdot EF_{k,upstreamCH4}}{\sum_j EG_{j,y}} + 0.5 \cdot \frac{\sum_i \sum_k FF_{i,k,y} \cdot NCV_{i,k,y} \cdot EF_{k,upstreamCH4}}{\sum_i EG_{i,y}}$$

以上二式中:

$EF_{BL,upstream,CH4,y}$ = 第 y 年在没有该项目活动时散逸甲烷的排放因子 (tCH₄/MWh)

j = 包含在计算建设边际中的电厂

$FF_{j,k,y}$ = 第 y 年建设边际中电厂 j 燃烧的燃料 k (燃煤或燃油) 的量(质量或体积单位)

$NCV_{j,k,y}$ = 第 y 年建设边际中电厂 j 燃烧的燃料 k (燃煤或燃油) 的平均净热值 (GJ/质量或体积单位)

$EF_{k,upstream,CH4}$ = 燃料 k (燃煤或石油) 生产过程中散逸甲烷的排放因子 (tCH₄/GJ)

$EG_{j,y}$ = 第 y 年建设边际中电厂 j 的发电量(MWh)

i = 包含在计算运行边际中的电厂

$FF_{i,k,y}$ = 第 y 年运行边际中电厂 i 燃烧的燃料 k(燃煤或石油)的量(质量或体积单位)

$NCV_{i,k,y}$ = 第 y 年运行边际中电厂 i 燃烧的燃料 k (燃煤或燃油) 的平均净热值 (GJ/质量或体积单位)

$EG_{i,y}$ = 第 y 年运行边际中电厂 i 的发电量(MWh)

如果与生产、传输、分配输送相关的散逸甲烷排放有可靠精确的国家数据，项目参与方应该使用这些数据，分别将总甲烷排放量除以燃料的生产量和供给量，来确定平均甲烷排放因子。如果没有相关可靠数据，那么项目参与方应使用下述表格2中提供的默认值。

注意天然气的散逸甲烷排放因子($EF_{NG,upstream,CH4}$)应包括天然气生产、加工、传输以及分配输送过程，如下述表2所示。如果使用表2的默认值，我国应使用“世界其他地区”的天然气的排放因子。如果相关体系要素（生产/加工/传输/分配输送）都主要是近年来根据国际标准建设运营的，那么排放因子可以使用美国/加拿大值。

由于煤的散逸甲烷排放取决于煤矿，项目参与方应使用和当地燃煤电厂的主要煤源（地下矿或露天矿等）相对应的甲烷排放因子。

还要注意，对于燃煤来说，排放因子的单位为质量单位，需要根据燃煤净热值转化为能量单位。另外，表格2中所有的值都要转化为相应合适的单位以正确无误的应用于本方法学各方程。

表2：散逸甲烷的默认排放因子

活动	单位	默认排放因子	排放因子在1996年修订版IPCC指南第三卷中的位置
燃煤			
地下采矿	t CH4/kt coal	13.4	方程1和4，页码1.105和1.110
露天采矿	t CH4/kt coal	0.8	方程2和4，页码1.108和1.110
燃油			
生产	t Ch4/PJ	2.5	表格1-60到1-64，页码1.129-1.131
传输、提炼、存储	t CH4/PJ	1.6	表格1-60到1-64，页码1.129-1.131
合计	t CH4/PJ	4.1	
天然气			
美国和加拿大			

生产	t CH4/PJ	72	表格1-60, 页码1.129
加工、传输、分配	t CH4/PJ	88	表格1-60, 页码1.129
合计	t CH4/PJ	160	
东欧和前苏联			
生产	t Ch4/PJ	393	表格1-61, 页码1.129
加工、传输、分配	t Ch4/PJ	528	表格1-61, 页码1.129
合计	t Ch4/PJ	921	
西欧			
生产	t CH4/PJ	21	表格1-62, 页码1.130
加工、传输、分配	t CH4/PJ	85	表格1-62, 页码1.130
合计	t CH4/PJ	105	
世界其他地区			
生产	t CH4/PJ	68	表格 1-163 和 1-164, 页码 1.130 和 1.131
加工、传输、分配	t CH4/PJ	228	表格 1-163 和 1-164, 页码 1.130 和 1.131
合计	t CH4/PJ	296	
注: 表格中的排放因子, 在1996年修订版IPCC指南第三卷中IPCC Tier 1排放因子默认值范围基础上, 取平均值计算得到。			

上游原始天然气脱除二氧化碳的排放($LE_{CO_2,y}$)

只有进入加工厂的原气中二氧化碳平均含量高于 5% 体积含量时, 才需要计算向大气排放的二氧化碳量。在该情况下, 泄漏量 $LE_{CO_2,y}$ 将计算如下:

$$LE_{CO_2,y} = FC_{NG,y} \cdot \frac{r_{CO_2}}{1 - r_{CO_2}} \cdot \rho_{CO_2} \quad (14)$$

式中：

$LE_{CO_2,y}$ = 第y年天然气原料脱除二氧化碳的泄漏排放量(吨CO₂)

$FC_{NG,y}$ = 第y年项目电厂的天然气燃烧量 (m³)

r_{CO_2} = 天然气原料中二氧化碳的平均体积含量 (百分比)

ρ_{CO_2} = 标准条件下二氧化碳密度 (吨/m³)

液化天然气的二氧化碳排放($LE_{LNG,CO_2,y}$)

如使用液化天然气，液化、传输、再气化以及压缩至天然气传输或分配系统期间燃料燃烧/电力消耗导致的二氧化碳排放，应通过项目活动使用的天然气量乘以相应的排放因子来估算：

$$LE_{LNG,CO_2,y} = FC_{NG,y} \cdot NCV_{NG,y} \cdot EF_{CO_2upstreamLNG} \quad (15)$$

式中：

$LE_{LNG,CO_2,y}$ = 第y年液化天然气被液化、传输、再气化、压缩至天然气传输或分配系统中，燃料燃烧/电力消耗产生的泄漏排放 (tCO₂e)

$FC_{NG,y}$ = 第y年项目活动中天然气的燃烧量 (m³)

$NCV_{NG,y}$ = 第y年天然气燃烧的平均净热值(GJ/m³)

$EF_{CO_2,upstream,LNG}$ = 源于液化、传输、再气化、压缩至天然气传输或分配体系过程中燃料燃烧/电力消耗的二氧化碳排放因子(tCO₂e/GJ)

如果液化天然气液化、传输、再气化、压缩至天然气传输或分配系统所需燃料燃烧/电力消耗产生的二氧化碳排放相关的可靠精确数据存在，项目参与方应使用这些数据来确定平均排放因子。如果没有相关合适的的数据，则应取默认值 6 tCO₂e/TJ为粗略近似值（该值必须转化为合适的单位以正确无误的应用于本方法的方程中）。

如果总净泄漏影响为负($LE_y < 0$)，则应假设 $LE_y = 0$ 。

6. 减排量

年减排量计算如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (16)$$

式中：

ER_y =第y年的减排量(tCO_2e)

BE_y =第y年的基准线排放量(tCO_2)

PE_y =第y年的项目排放量(tCO_2)

LE_y =第y年的泄漏排放量(tCO_2e)

7. 无需监测的数据和参数

数据/参数	SG_H
数据单位	T 焦
描述	项目活动实施前，现有热电联产厂锅炉生产的蒸汽的历史平均量
数据来源	项目参与方
测量程序（如果有）：	项目活动开始前最近三年的年平均蒸汽量
评论：	-

数据/参数	CEF _k										
数据单位	吨 CO ₂ /T 焦										
描述	基准线情景下现有热电联产厂生产蒸汽使用的燃料 k 的排放因子										
数据来源	<p>下列数据来源在对应条件下可以使用：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数据源</th> <th>使用数据源的条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料供应商提供票据中的数值</td> <td>现有电厂为最可能基准线情景时，这是首选数据源</td> </tr> <tr> <td>项目参与方的测量</td> <td>如果(a)项数据没有，则该项应用于现有自备电厂。</td> </tr> <tr> <td>区域或国家的默认值</td> <td>应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些来源只能用于液态燃料并且基于存档完好，来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）</td> </tr> <tr> <td>IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值</td> <td>用于新发电厂或当(c)数据没有时</td> </tr> </tbody> </table>	数据源	使用数据源的条件	燃料供应商提供票据中的数值	现有电厂为最可能基准线情景时，这是首选数据源	项目参与方的测量	如果(a)项数据没有，则该项应用于现有自备电厂。	区域或国家的默认值	应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些来源只能用于液态燃料并且基于存档完好，来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）	IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	用于新发电厂或当(c)数据没有时
数据源	使用数据源的条件										
燃料供应商提供票据中的数值	现有电厂为最可能基准线情景时，这是首选数据源										
项目参与方的测量	如果(a)项数据没有，则该项应用于现有自备电厂。										
区域或国家的默认值	应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些来源只能用于液态燃料并且基于存档完好，来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）										
IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	用于新发电厂或当(c)数据没有时										
测量程序（如果有）：	对于(a)和(b)：测量必须根据国家或国际燃料标准进行。										
评论：	对于(a)：如果燃料提供方在票据上提供了净热值和二氧化碳排放因子，且这两个值是对此燃料测量所得，那么应该使用该二氧化碳因子。如果二氧化碳因子使用了其他来源，或没有提供二氧化碳排放因子，则使用选项(b)、(c)或(d)。										

数据/参数	$F_{ST,k}$
数据单位	质量或体积单位
描述	项目活动实施前最近三年现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的年平均使用量
数据来源	项目参与方
测量程序（如果有）：	-
评论：	-

数据/参数	$F_{ST,NG}$
数据单位	立方米
描述	项目活动实施前最近三年的用于产生蒸汽的天然气年平均量
数据来源	项目参与方
测量程序（如果有）：	-
评论：	-

数据/参数	NCV_k	
数据单位	T 焦/质量或体积单位	
描述	项目活动实施前最近三年现有热电联产厂生产蒸汽使用的化石燃料k的净热值	
数据来源	下列数据来源在对应条件下可以使用：	
	数据源	使用数据源的条件
	发电厂的燃料供应商提供的票据上的数值	如果从电厂运营商收集数据
	区域或国家的平均默认值	如果数值是可靠的并记录在地区或国家的能源统计/能量平衡文件中
	IPCC2006版国家温室气体清单第二卷第一章表1.2所指出的置信区间下限为95%时的IPCC缺省值	如果以上两个数据源不可得。
测量程序（如果有）：	-	
评论：	-	

数据/参数:	CEF_{BL}										
单位:	吨 CO ₂ /G 焦										
描述:	基准线燃料的燃料排放系数										
数据来源:	<p>下列数据来源在相应条件下可以使用:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数据来源</th> <th>使用数据来源的条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(a) 燃料提供方在票据中给出的值</td> <td>现有自备电厂的首选数据</td> </tr> <tr> <td>(b) 项目参与方的测量</td> <td>如果(a)项数据没有,则该项应用于现有自备电厂。</td> </tr> <tr> <td>(c) 区域或国家默认值</td> <td>应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提 (诸如国家能源平衡)</td> </tr> <tr> <td>(d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 (能源) 所指出的置信区间下限为 95% 时的 IPCC 缺省值</td> <td>用于新电厂或者 (c) 不适用的电厂。</td> </tr> </tbody> </table>	数据来源	使用数据来源的条件	(a) 燃料提供方在票据中给出的值	现有自备电厂的首选数据	(b) 项目参与方的测量	如果(a)项数据没有,则该项应用于现有自备电厂。	(c) 区域或国家默认值	应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提 (诸如国家能源平衡)	(d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 (能源) 所指出的置信区间下限为 95% 时的 IPCC 缺省值	用于新电厂或者 (c) 不适用的电厂。
数据来源	使用数据来源的条件										
(a) 燃料提供方在票据中给出的值	现有自备电厂的首选数据										
(b) 项目参与方的测量	如果(a)项数据没有,则该项应用于现有自备电厂。										
(c) 区域或国家默认值	应用于新的电厂或者 (b) 项不适用的电厂。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提 (诸如国家能源平衡)										
(d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷第一章表 1.4 (能源) 所指出的置信区间下限为 95% 时的 IPCC 缺省值	用于新电厂或者 (c) 不适用的电厂。										
测量程序 (如果有):	对于(a)和(b):测量必须根据国家或国际燃料标准进行。										
评论:	对于(a): 如果燃料提供方在票据上提供了净热值和二氧化碳排放因子,且这两个值是对该燃料测量所得,那么应该使用。如果该二氧化碳因子使用了其他来源,或没有提供二氧化碳排放因子,则使用选项(b)、(c)或(d)。										

数据/参数:	η_{BL}
单位:	百分比
描述:	基准线技术的能量效率
数据来源:	对于现有自备电厂，使用最新版“热能或电能生产系统的基准线效率确定工具”。该工具用来确定一个恒定效率而不是负荷效率方程。对于新的电厂，则使用在最优运营条件下制造商所提供的基准技术的最大效率。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	GWP_{CH_4}
单位:	吨 CO ₂ e/吨 CH ₄
描述:	甲烷的全球变暖潜势
数据来源:	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。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	$EF_{NG,upstream,CH_4}$
单位:	吨 CH_4/GJ
描述:	生产、传输、分配天然气或液化天然气的液化、传输、再气化以及压缩至天然气传输或分配系统过程中的天然气散逸甲烷排放因子。
数据来源:	如果生产、传输、分配天然气或液化天然气的液化、传输、再气化以及压缩至天然气传输或分配系统过程中存在有关散逸甲烷排放的可靠并且精确的国家数据,项目参与方应使用这些数据通过甲烷排放总量分别除以燃料生产量和供给量来确定平均排放因子。如果无法应用这些数据,则项目参与方应使用本方法学表 2 中的默认值。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	$EF_{k,upstream,CH_4}$
单位:	吨 CH_4/GJ
描述:	第 k 种燃料 (燃煤或燃油) 生产过程中的散逸甲烷排放排放因子。
数据来源:	如果生产、传输、分配天然气或液化天然气的液化、传输、再气化以及压缩至天然气传输或分配系统过程中存在有关散逸甲烷排放的可靠且精确的国家数据,项目参与方应使用这些数据通过甲烷排放总量分别除以燃料的生产量和供给量来确定平均排放因子。如果无法应用这些数据,则项目参与方应使用基准方法学中表格 2 种的默认值。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	$EF_{CO_2,upstream,LNG}$
单位:	吨 CO ₂ e/GJ
描述:	液化、传输、再气化以及压缩液化天然气于天然气传输或分配体系统所需的燃料燃烧/电量消耗导致的二氧化碳排放因子。
数据来源:	如果存在液化、传输、再气化以及压缩液化天然气于天然气传输或分配体系统过程中产生的燃料燃烧/电量消耗导致的二氧化碳排放相关的可靠、精确的国家数据，项目参与方应采用这些数据决定平均排放因子。如果无法应用这些数据，项目参与方应采用默认值 6 吨 CO ₂ e/TJ 作为粗略近似值。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	r_{CO_2}
单位:	百分比
描述:	原始天然气中二氧化碳的体积浓度。
数据来源:	官方、政府或公共的研究；公共数据库；或应用天然气加工厂的书面报表，包括项目活动所用天然气的对应气田里原始气体的平均化学组分。
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

数据/参数:	ρ_{CO_2}
单位:	吨/立方米
描述:	标准条件下二氧化碳气体的密度
数据来源:	标准条件下默认值为 0.001978 吨 CO ₂ /立方米
测量步骤 (如果有):	-
评论:	-

三、 监测方法学

1. 一般监测规则

项目参与方应作出足够、合适的人事安排来执行全部监测。所有监测到的数据应电子存档，并保存到计入期结束后至少两年。除非有明确说明，否则后文表格中的数据和参数应全部监测。所有的测量应采用根据相关行业标准校准后的测量设备。此外，也要执行本方法学采用的各工具中的监测要求。

应在项目设计文件中描述所有监测程序，包括使用的测量仪器设备、职责分工和质量保证/质量控制程序。如果方法学中提供多种选择（如：使用默认值或现场监测），则必须阐明所选的选项。所有的测量表和测量工具都应按照行业实践定期校对。

所有收集到的监测数据都应进行电子记录存档并且在计入期结束后保存至少两年。如果没有在下列表格“评论”中特别指出，所有数据都应该监测。所有的测量应该采用按照相关行业标准校准后的仪器设备。

此外，也要执行本方法学采用的各工具中的监测要求。因此，参数 $j, i, FF_{j,k,y}, FF_{i,k,y}, NCV_{j,k,y}, NCV_{i,k,y}, EG_{j,y}, EG_{i,y}$ 应通过“电力系统排放因子计算工具”来确定。

应监测现有锅炉的燃料消耗、蒸汽和发电等运行情况，以确认现有热电联产厂的产出不受项目燃气轮机发电机的影响，但受热电联产厂应满足的热力需求和/或电力基本负荷需求的影响。

应根据各个项目活动的特点，并考虑当地规章制度和现有热电联产厂的特定情况，对热电联产厂产出水平制定监测程序。做法之一是，将监测程序限于相关电力主管机构的官方确认，即现有热电联产厂供热基于需求驱动，供电则是供应基本负荷电力。

2. 监测数据和参数

数据/参数	$EG_{PJ,GT,y}$
数据单位	兆瓦时 MWh
描述	第 y 年燃气轮机接入电网和/或提供给用电设施的电量
数据来源	项目参与方现场测量
测量程序（如果有的话）	使用安装在电厂与电网连接处的电表；对于自备电厂的用户，电表安装在电力接入用电设施之处
监测频率	连续监测，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	测量结果与售电记录交叉核对
评论	-

数据/参数	$SG_{PJ,HRSG,y}$
数据单位	T 焦
描述	第 y 年余热蒸汽发生器产生的蒸汽
数据来源	项目参与方现场测量
测量程序（如果有的话）	-
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	根据电厂内部 QA / QC 程序
评论	-

数据/参数	$F_{NG,GT,y}$
数据单位	立方米
描述	第 y 年项目燃气轮机消耗的天然气量
数据来源	项目参与方现场测量
测量程序（如果有的话）	使用体积表
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	测量的天然气消耗量应与年度能源平衡表交叉核对，确保前者与后者保持一致。能源平衡表基于天然气采购量和库存变化。
评论	-

数据/参数	NCV _{k,y}										
数据单位	T 焦 /质量或体积单位										
描述	第 y 年燃料 k 的净热值										
数据来源	<p>下列数据来源在相应条件下可以使用：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数据来源</th> <th>使用数据来源的条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 燃料提供方在票据中给出的值</td> <td>首选数据</td> </tr> <tr> <td>b) 项目参与方测量</td> <td>a)不可得时。</td> </tr> <tr> <td>c) 区域或国家默认值</td> <td>b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）</td> </tr> <tr> <td>d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值</td> <td>c) 不可得时。</td> </tr> </tbody> </table>	数据来源	使用数据来源的条件	a) 燃料提供方在票据中给出的值	首选数据	b) 项目参与方测量	a)不可得时。	c) 区域或国家默认值	b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）	d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	c) 不可得时。
数据来源	使用数据来源的条件										
a) 燃料提供方在票据中给出的值	首选数据										
b) 项目参与方测量	a)不可得时。										
c) 区域或国家默认值	b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）										
d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	c) 不可得时。										
测量程序（如果有的话）	对于 a)和 b):测量必须根据国家或国际燃料标准进行。										
监测频率	<p>对 a)和 b), 每次燃料供给都要计算 NCV, 此外, 也要计算年度加权平均值;</p> <p>对 c), 每年要审查数值是否合适;</p> <p>对 d), 应将 IPCC 指南将来的各版本列在考虑范围之内</p>										
质量保证/质量控制 (QA/QC) 程序:	核查 a)、b)和 c)中相关数值是否在 IPCC 缺省值 (IPCC2006 版指南第二卷表 1.2) 的不确定范围内。如果不在, 应从测试实验室收集更多信息, 或者进行更多的测量。a)、b)和 c)下的实验室必须拥有 ISO17025 认证, 或者证明他们能遵守类似的质量标准。										

评论	-
----	---

数据/参数	NCV _{NG,y}											
数据单位	T 焦/立方米											
描述	第 y 年天然气燃烧的平均净热值											
数据来源	<p>下列数据来源在相应条件下可以使用：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>数据来源</th> <th>使用数据来源的条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) 燃料提供方在票据中给出的值</td> <td>首选数据</td> </tr> <tr> <td>b) 项目参与方测量</td> <td>a)不可得时。</td> </tr> <tr> <td>c) 区域或国家默认值</td> <td>b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）</td> </tr> <tr> <td>d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值</td> <td>c) 不可得时。</td> </tr> </tbody> </table>		数据来源	使用数据来源的条件	a) 燃料提供方在票据中给出的值	首选数据	b) 项目参与方测量	a)不可得时。	c) 区域或国家默认值	b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）	d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	c) 不可得时。
数据来源	使用数据来源的条件											
a) 燃料提供方在票据中给出的值	首选数据											
b) 项目参与方测量	a)不可得时。											
c) 区域或国家默认值	b) 不可得时。 这些数据只能用于液态燃料并且基于存档完好、来源可靠的前提（诸如国家能源平衡）											
d) IPCC2006 版国家温室气体清单第二卷（能源）第一章表 1.2 所指出的置信区间下限为 95%时的 IPCC 缺省值	c) 不可得时。											
测量程序（如果有的话）	对于 a)和 b):测量必须根据国家或国际燃料标准进行。											
监测频率	<p>对 a)和 b), 每次燃料供给都要计算 NCV, 此外, 也要计算年度加权平均值;</p> <p>对 c), 每年要审查数值是否合适;</p> <p>对 d), 应将 IPCC 指南将来的各版本列在考虑范围之内</p>											
质量保证/质量控制 (QA/QC) 程序:	<p>核查 a)、b)和 c)中相关数值是否在 IPCC 缺省值 (IPCC2006 版指南第二卷表 1.2) 的不确定范围内。如果不在, 应从测试实验室收集更多信息, 或者进行更多的测量。a)、b)和 c)下的实验室必须拥有 ISO17025 认证, 或者证明他们能遵守类似的质量标准。</p>											

评论	-
----	---

数据/参数	$SG_{PJ,SB,y}$
数据单位	T 焦
描述	第 y 年现有蒸汽锅炉在项目活动情景下产生的蒸汽
数据来源	项目参与方现场测量
测量程序（如果有的话）	-
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	-
评论	本参数用于确认项目实施后现有锅炉的运行，及用于计算项目排放。

数据/参数	$F_{k,SB,y}$
数据单位	质量或体积单位
描述	第 y 年现有锅炉消耗化石燃料 k 的量
数据来源	项目参与方现场监测
测量程序（如果有的话）	-
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	-
评论	-

数据/参数	$F_{NG,SB,y}$
数据单位	质量或体积单位
描述	第 y 年现有蒸汽锅炉消耗的天然气的量
数据来源	项目参与方现场监测
测量程序（如果有的话）	-
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	-
评论	-

数据/参数	$EG_{PJ,STG,y}$
数据单位	兆瓦时 MWh
描述	第 y 年项目所在地现有蒸汽轮机的上网电量
数据来源	项目参与方现场测量
测量程序（如果有的话）	-
监测频率	连续测量，至少每年累计一次
质量保证/质量控制（QA/QC）程序：	测量结果与售电记录交叉核对
评论	本参数是用于监测和确认现有蒸汽轮机的运行