

CM-003-V01 回收煤层气、煤矿瓦斯和通风瓦斯用于发电、动力、供热和/或通过火炬或无焰氧化分解 (第一版)

一、 来源、定义和适用条件

1. 来源

本方法学参考 UNFCCC-EB 的整合的 CDM 项目方法学 ACM0008: Consolidated methodology for coal bed methane, coal mine methane and ventilation air methane capture and use for power (electrical or motive) and heat and/or destruction through flaring or flameless oxidation (第 7.0 版), 可在以下网址查询:
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/OA37XAW7EI9WHJVZ97RGH2EZ5S9E93>

2. 定义

对于该方法学, 以下定义适用:

开采煤矿区域: 区域位于露天煤矿计划限额内, 包括露天煤矿示意图划分出和合同约定开采的煤矿储量。在地下开采时, 开采煤矿区域可以用存在的一个或多个长壁式开采区段的特征区分。

煤层气 (CBM): 产生于煤的空隙, 在煤矿开采之前, 通过地面钻井抽出的煤层气通称。

煤矿瓦斯 (CMM): 在生产煤矿 (通过开采设施定义, 例如长壁式、煤柱, 或通过实际煤矿开采活动定义), 通过煤层气抽采技术抽取的煤层气。

采空区: 工作面开采后移走支撑产生的采空区。采空区上下层由于去应力加上矿井活动发生断裂。从这些扭曲的地带释放的煤层气, 可以通过地面采空区井或井下钻孔或抽采巷道来抽取采后 CMM。

通风瓦斯 (VAM): 为安全考虑, 与用来稀释煤层气以降低甲烷浓度的足够量的煤矿通风气体混合在一起的煤层气。

采前 CMM: 采煤之前通过井下钻孔抽出的煤层气 (为安全考虑)。

采后 CMM: 采煤结束后通过地面垂直采空区井或井下倾斜或水平钻孔或抽采巷道或其他采空区煤层气收集技术, 包括密闭采空区煤层气收集来抽取的煤层气 (为安全考虑)。

开采活动: 在煤矿某个区域或区段生产, 此煤矿为了便于煤矿开采已经开发和装备设施, 并且在开采计划中列出。

无焰氧化: 无焰消除甲烷技术, 在这过程中利用或不利用产生的热能和催化

剂。

3. 适用条件

该方法学适用于下述任何一种项目活动：

- 利用地面钻井收集与采煤活动相关的煤层气；
- 利用井下钻孔收集采前煤矿瓦斯；
- 利用采空区地面钻井、井下钻孔、瓦斯抽排巷道或其他瓦斯（包括密封区瓦斯）收集技术，收集采后煤矿瓦斯；
- 正常通风排放的通风瓦斯。

该方法学适用于在现役煤矿中开展收集利用和消除煤矿瓦斯和通风瓦斯的项目活动，其基准线是煤层气部分或全部释放到大气中，项目活动采用下述方法处理收集到气体：

- 收集的煤层气通过燃烧消除；
- 收集的煤层气通过无焰氧化消除；
- 收集的煤层气通过生产电力、动力、热力方式消除，由替代其他能源所产生的减排量可以考虑也可以不作考虑；
- 考虑安全的原因，上述生产活动剩余的煤层气仍需经稀释后排空；
- 项目活动收集的煤矿瓦斯和通风瓦斯应全部利用或者全部消除，不能排空。

对于露天煤矿，方法学限制如下：

- 在项目开始前，煤矿必须有至少三年的生产开采许可；
- 只有从开采区域内矿井事前抽取的 CBM/CMM 认为是符合计入的要求；
- 事前抽取 CBM/CMM 矿井年限可以计入到实际开采时间或开采许可签发时间中比较晚的时间，但是不能超过 10 年；
- 对于露天煤矿，抽取甲烷避免的排放只能计入通过影响矿井带或分离应力带开采矿层的年份。

使用该方法学，项目参与方须拥有足够的数据供事前预测煤矿瓦斯的需求量正如方法学基准线排放和泄漏部分描述一样。

该方法学适用于新煤矿和已有的煤矿。

该方法学不适用于以下项目活动：

- 收集废弃煤矿、退役煤矿的煤层气；
- 收集利用原始煤层气，例如从与采煤毫不相干的煤层中抽取高浓度煤层气；
- 在采煤开始前，使用 CO₂ 或其他任何流体/气体加大煤层气抽取量。

二、 基准线方法学

4. 项目边界

为了决定项目活动排放，项目参与方应包括：

- 点火排空、动力、电厂、供热厂燃烧煤层气排放的 CO₂；
- 无焰氧化装置煤层气氧化排放的 CO₂；
- 非甲烷碳氢化合物（NMHC）燃烧排放的 CO₂，如果它们的量超过抽取煤矿气体体积的 1%；
- 由于项目活动在现场消耗燃料排放的 CO₂，包括燃料的运输；
- 未燃煤层气逃逸排放；

为了确定基准线排放，项目参与方应包括以下排放源：

- 项目情景将会收集的气体直接排空引起的 CH₄ 排放；
- 基准线情景消除煤层气产生的 CO₂ 排放；
- 项目活动替代热能、电能和动能生产所产生的 CO₂ 排放。

项目边界空间范围包括：

- 所有作为项目活动的一部分安装和使用的设备，这些设备用于项目现场抽取、压缩和存储 CMM 和 CBM 以及将其运输到场外的使用者¹；
- 作为项目活动的一部分而安装和使用的燃烧、无焰氧化、自备发电和产热设备；
- 电厂相连的电网，项目活动向电网输出电力，符合“电力系统排放因子计算工具”给出的项目电力系统和相连电力系统定义²。

表 1 列出基准线和项目排放的项目边界包括和排除的排放源。

表 1 项目边界包括和排除的排放源

¹如果这些设备在基准线已经存在，项目参与方应包括它们，并解释对项目活动投资分析和基准线计算的影响。

²请参考 <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>

	来源	气体	是否包含	理由/说明
基准线排放	排空产生的甲烷排放	CH ₄	是	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要排放源。然而，不包括某些特定的甲烷排放源，正如适用性条件注明的； ● 煤层收集的甲烷只有在部分煤层通过开采活动开采或受开采活动扰动时才会考虑； ● 不包括废弃煤矿收集的甲烷 ● 甲烷释放量取决于基准线甲烷使用量(当地消耗，气体销售等)
	基准线消除甲烷产生的排放	CO ₂	是	● 考虑基准线情景任何用于产热和发电燃烧或使用甲烷情况
		CH ₄	否	● 为了简单化排除，这是保守的
		N ₂ O	否	● 为了简单化排除，这是保守的
	电网电力生产(向电网供电)	CO ₂	是	<ul style="list-style-type: none"> ● 只有与等量电力相关的 CO₂ 排放将会计入，而不是由于使用基准线排放包括的甲烷产生的电力 ● “电力系统排放因子计算工具”描述的联合边际方法将会使用
		CH ₄	否	● 为了简单化排除，这是保守的
		N ₂ O	否	● 为了简单化排除，这是保守的
	自备电力、热能和车用燃料使用	CO ₂	是	● 只有基准线情景涉及这些使用
		CH ₄	否	● 为了简单化排除，这是保守的
		N ₂ O	否	● 为了简单化排除，这是保守的
项目排放	继续排空产生的 CH ₄ 排放	CH ₄	否	● 只有 CMM/CBM/VAM 排放变化才会考虑，通过监测项目活动甲烷使用和消除
	现场由于项目活动消耗燃料产生的排放，包括气体运输	CO ₂	是	● 如果需要增加设备，例如压缩机、风扇，净化抽取气体，这些设备消耗的能源应该计算

		CH ₄	否	● 为了简单化排除, 这个排放源假定非常小
		N ₂ O	否	● 为了简单化排除, 这个排放源假定非常小
	甲烷消除产生的排放	CO ₂	是	● 来自点火排空、无焰氧化或产热发电燃烧的甲烷
	NMHC 消除产生的排放	CO ₂	是	● 来自点火排空、无焰氧化或产热发电燃烧的 NMHC, 如果它们的量超过抽取煤矿气体体积的 1%;
	未燃烧甲烷产生的逃逸排放	CH ₄	是	● 在点火排空、无焰氧化或产热发电过程中少量甲烷未燃烧
	现场设备逃逸甲烷产生的排放	CH ₄	否	● 为了简单化排除, 这个排放源假定非常小
	气体供应管道或交通工具使用逃逸甲烷产生的排放	CH ₄	否	● 为了简单化排除, 但是在其他潜在泄露影响中考虑 (见泄露部分)
	意外甲烷排放	CH ₄	否	● 为了简单化排除, 这个排放源假定非常小

5. 基准线情景

步骤 1: 确定技术上可行的收集和/或利用 CBM、CMM 或 VAM 选项

步骤 1a: CBM、CMM 或 VAM 的抽采选项

基准线情景应包括所有可能的技术上可行并符合安全规范的处理 CBM、CMM 或 VAM 选项, 这些选项包括:

- A. 采前 CMM 抽取, 包括采空区抽取 CBM 和/或只是采空区间接 CBM;
- B. 采后 CMM 抽取;
- C. 选项 A、B 和 C 规定气体相应比例的可能组合。

这些选项应包括拟提议的项目活动, 但是不作为自愿减排项目实施。

步骤 1b: 抽取 CBM、CMM 或 VAM 处理选项

基准线情景应包括所有可能的技术上可行的利用 CBM、CMM 或 VAM 选项, 这些选项包括:

- i. 排空;
- ii. 利用或者分解 VAM, 而不排空;

- iii. 通过火炬进行焚烧;
 - iv. 用于并网发电;
 - v. 用于自备发电;
 - vi. 用于供热;
 - vii. 进入煤气管网,用于交通工具燃料或者发电供热;
 - viii. 上述方案的可能组合,每个规定选项处理气体以相应比例组合;
- 这些选项应包括拟提议的项目活动,但是不作为自愿减排项目实施。

步骤1c: 能源生产选项

基准线情景应包括所有可能的发电(利用 CBM、CMM 和 VAM 或其他燃料自备发电或并网发电)、供热(利用 CBM、CMM 和 VAM 或其他燃料)或燃料交通工具选项技术上可行的利用 CBM、CMM 或 VAM 选项。

这些途径都应包括尚未作为自愿减排项目活动运行的拟议的项目活动。

步骤2: 排除与法律法规不相符的基准线情景

任何不满足当地法律或法规要求的处理和利用 CBM/CMM/VAM 基准线选项都应被排除。要排除这些基准线选项,项目参与方必须提供排证据和支持文件。

步骤3: 对于基准线情景可行途径的简单陈述

基于技术可行和满足所有法律法规的途径为基础,项目参与方应构造连贯统一并且全面的基准线替代情景。其中一个替代情景是没有作为一个自愿减排项目注册的自愿减排项目活动。

所有的选择情景都应满足所有适用的法律和法规要求,即使实行这些法律法规的目的不是为了减排而是为了缓解当地环境污染程度。这样做不考虑目前尚不具有法律约束力的国家和地方政策。

如果某个选择情景不符合现行法律法规的要求,就要检查这些法律法规在适用的国家或地区的普及型并以此作为基础证明这些适用法律法规没有被系统地执行,并且没有遵守这些法律法规的现象在该国广泛存在。如果这些得不到证明,就要在下一步的考虑中排除这个选择情景。

基准线选择情景应根据不同技术处理的煤层气的比例或数量,不同使用方式终端的煤层气的比例或数量以及什么地方使用(如果有的话,包括燃烧)。基准线替代情景还应识别用于煤矿使用的电来自电网或自备电或二者的结合。

步骤4: 排除面临不可克服的障碍的可能的基准线选择情景

在没有自愿减排项目的情况下，几种障碍性因素将使以上确定的一些基准线选择情景无法实施。包括：

投资等方面的障碍：

- 这种创新的项目活动不能获得债务基金；
- 由于在项目活动即将实施的国家进行国内或国外的直接投资存在着实际或潜在的风险，这使得项目既不能进入国际资本市场融资，也无法获得官方发展援助基金（ODA）的支持。

技术等方面的障碍：

- 没有技术熟练和/或合适的训练有素的工人进行技术的操作和维护，并且在东道国尚没有能提供设备失修和故障所需技术的教育/培训机构；
- 缺少运用这项技术的基础设施；

由于普遍作法而导致的障碍：

拟议项目活动在同类项目中属首例：目前在东道国或地区尚没有同类项目在运行。

关于如何说明所确定的障碍存在及其重要性，要提供清晰的书面证据，还要给予该书面证据适当的解释，可以包括非正式的证据，但仅是非正式的证据不能作为独立的充足的证据。所要提供的证据可以包括：

- a) 相关法律、法规或工业标准；
- b) 大学、研究所、行业协会、公司、双边/多边机构出具的相关（经济领域的）研究或调查（包括：市场调研、技术研究等）
- c) 来自国家或国际的统计数据；
- d) 相关市场数据文件（例如：市场价格、电价、规则）；
- e) 来自开发或实施自愿减排项目活动的公司或协会或自愿减排项目开发的书面文字资料，例如董事会会议纪要、信件、可行性研究、财政或预算方面的信息等；
- f) 拟议的项目活动或者类似先前实施项目中的开发者、承包商或项目合伙人所筹备的资料；
- g) 产业部门和教育机构（例如大学、技术学校、培训中心等）、行业协会和其他机构提供的具有独立专家意见的书面文件。

应排除那些面临障碍的可能的基准线替代情景。

如果所有的替代情景都面临至少面临一种障碍，那么拟议的 自愿减排项目本身就是基准线情景，或者项目替代情景需要添加潜在的基准线来完善：

如果存在几个不会面临障碍的潜在基准线替代情景，则：

- 1) 选择最保守（最少减排量）的替代情景作为基准线；
- 2) 进入步骤 5，选择最具经济吸引力的替代情景作为基准线情景。

步骤5：识别最具经济吸引力的基准线情景（可选择的）

在筛选下来的几个不会受障碍的基准线替代情景中选择一个最具经济吸引力或财务吸引力的，它就是可能的基准线情景。为此，步骤 2 将通过最新版“额外性论证与评价工具”（投资分析）排除经济不够具有吸引力的情景而识别最可靠的基准线情景。

在这些情况下使用投资比较分析，但是对于不涉及投资的情形（例如项目通过电网购电）可使用基准线分析法进行分析。

6. 额外性

项目活动的额外性论证和评估使用应根据执行委员会通过的

“额外性论证与评价工具”³最新版进行充分示范和评估。

这部分内容详细地介绍了工具使用情况，尤其是关于如何使用此工具来选择基准线替代情景。由于用来确定基准线替代情景的方法和确定额外性工具的方法具有相似性，“额外性论证与评价工具”中步骤 1 可省略。

基准线替代情景的确定和额外性示范工具的确定应保持一致。

应把“额外性论证与评价工具”的步骤 2（或 3）和步骤 5 运用到先前所选择的基准线选择情景上。

如果运用投资比较分析法，应识别上面选定的基准线替代情景是否比不被注册为自愿减排项目的自愿减排项目活动更具有经济性和/或财务上吸引力。

7. 项目排放

$$PE_y = PE_{ME} + PE_{MD} + PE_{UM} \quad (1)$$

其中：

PE_y = y年项目活动的排放量（tCO₂e）；

PE_{ME} =收集和利用煤层气所使用的能源导致的项目排放量（tCO₂e）；

PE_{MD} =消除煤层气导致的项目排放量（tCO₂e）；

³参考: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/approved.html>>.

PE_{UM} = 未燃烧煤层气导致的项目排放量 (tCO₂e)。

收集和利用CBM/CMM/VAM所需额外能源导致的燃烧排放量

收集、运输、压缩和CBM/CMM/VAM可能需要额外的能源。项目排放量应被包括利用这部分能源所导致的排放量。

$$PE_{ME} = CONS_{ELEC,PJ} \cdot CEF_{ELEC} + CONS_{HEAT,PJ} \cdot CEF_{HEAT} + CONS_{FossFuel,PJ} \cdot CEF_{FossFuel} + PE_{FC,j,y} \quad (2)$$

其中：

PE_{ME} = 收集和利用或消除煤层气消耗燃料的排放量 (tCO₂e)；

$CONS_{ELEC,PJ}$ = 收集和利用或消除煤层气所需的额外电消耗 (MWh)⁴；

CEF_{ELEC} = 煤矿用电的碳排放因子 (tCO₂e /MWh)；

$CONS_{HEAT,PJ}$ = 收集和利用或消除煤层气的额外热消耗,如有 (GJ) ；

CEF_{HEAT} = 煤矿用热的碳排放子 (tCO₂e /GJ)

$CONS_{FossFuel,PJ}$ = 收集和利用或消除煤层气所需的额外化石燃料消耗，如有 (GJ)⁵

$CEF_{FossFuel}$ = 煤矿使用化石燃料的碳排放因子 (tCO₂e /GJ)

$PE_{FC,j,y}$ = 第y年, 工序j中的化石燃料燃烧过程的二氧化碳排放。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。

计算电力排放因子的公式同在计算基准线排放量时运用的公式一样。换句话说，如果煤矿用电是网电，那么则可以使用“电力系统排放因子计算工具”中计算联合边际排放因子的公式。如果煤矿用电是自备电，那么排放因子应基于使用自备电厂效率和燃料排放因子来计算。

计算热能利用的排放因子的公式，同在计算基准线排放量时运用的公式一样。换句话说，热能利用的排放因子应基于锅炉的效率和燃料的排放因子来计算。

⁴例如，通风瓦斯（VAM）的风扇发电机耗电，通过装置推动通风瓦斯，并不给现有矿井通风系统造成任何背压。

⁵开始前的通风瓦斯预热将利用一些形式的热，最可能的是瓶装丁烷或丙烷。这类资源排放被算作

$CONS_{FossFuel,PJ}$

利用收集的煤层气导致的燃烧排放量

当收集的煤层气在火炬燃烧设备、热能设备、电厂燃烧或无焰氧化装置燃烧时,产生燃烧排放量。另外,如果非甲烷碳氢化合物(NMHC)在抽取的 CMM/CBM 体积中多于 1%或在抽取的 VAM 体积中多于 0.1%,这部分气体的燃烧排放量就要计算在内。

$$PE_{MD} = (MD_{FL} + MD_{OX} + MD_{ELEC} + MD_{HEAT} + MD_{GAS}) \times (CEF_{CH_4} + r \times CEF_{NMHC}) \quad (3)$$

$$r = PC_{NMHC} / PC_{CH_4} \quad (4)$$

其中⁶:

PE_{MD} =消除CMM/CBM导致的项目排放量 (tCO₂e)

MD_{FL} =通过火炬燃烧消除的煤层气 (tCH₄)

MD_{OX} =通过无焰氧化消除的煤层气 (tCH₄)

MD_{ELEC} =通过发电消除的煤层气 (tCH₄)

MD_{HEAT} =通过热能消除的煤层气 (tCH₄)

MD_{GAS} =通过输入燃气输配管网或作为交通工具燃料消除的煤层气(tCH₄)

CEF_{CH_4} =燃烧甲烷的排放因子(2.75 tCO₂e/tCH₄);

CEF_{NMHC} =非甲烷碳氢化合物 (NMHC) 燃烧的碳排放因子 (tCO₂e/tNMHC); (因NMHC浓度在变化,因此要对收集的煤层气进行定期分析);

r =NMHC与煤层气的相对比例;

PC_{CH_4} =抽取的煤层气中甲烷的质量浓度 (要进行湿式测量), %;

PC_{NMHC} =抽取的煤层气中NMHC的质量浓度 (%);

各种终端利用方式消除的煤层气量取决于各种终端利用方式的燃烧效率。

$$MD_{FL} = MM_{FL} - (PE_{flare} / GWP_{CH_4}) \quad (5)$$

其中:

MD_{FL} =通过火炬燃烧消除的煤层气 (tCH₄);

MM_{FL} =测量的送往火炬燃烧的煤层气量 (tCH₄);

PE_{flare} =剩余煤层气燃烧导致的,换算成二氧化碳的项目排放量, (tCO₂e)

⁶注意: 通过基准线方法学, 假设煤矿气体的含量被转换成甲烷的吨数, 用来测量煤矿气体中甲烷浓度和甲烷密度。

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势 (tCO₂e/tCH₄)。

PE_{flare} 要按照“火炬燃烧导致的项目排放计算工具”中所描述的的程序来计算。使用上述工具对 PE_{flare} 进行年度计算或者在规定的时间内计算。

$$MD_{OX} = MM_{OX} - PE_{OX} \quad (6)$$

其中：

MD_{OX} = 通过无焰氧化消除的煤层气 (tCH₄)；

MM_{OX} = 测量的送往无焰氧化的煤层气 (tCH₄)；

PE_{OX} = VAM无焰氧化中未被氧化煤层气的项目排放量 (tCH₄)。

其中：

$$MM_{OX} = VAM_{flow,rate,y} * time_y * PC_{CH_4,VAM} * D_{CH_4,corr inflow} \quad (6a)$$

其中：

$VAM_{flow,rate,y}$ = 阶段y进入无焰氧化装置的通风瓦斯平均流速 (m³/s)；

$time_y$ = 阶段y通风瓦斯装置运行的时间 (s)；

$PC_{CH_4,VAM}$ = 进入无焰氧化装置的通风瓦斯中甲烷浓度 (m³/m³)；

$D_{CH_4,corr inflow}$ = 压力和温度校正后进入无焰氧化装置甲烷的密度 (TCH₄/m³)

和

$$PE_{OX} = VAM_{flow,rate,y} * time_y * PC_{CH_4,exhaust} * D_{CH_4,corr exh} \quad (6b)$$

其中：

$PC_{CH_4,exhaust}$ = VAM废气中的甲烷浓度 (m³/m³)；

$D_{CH_4,corr exh}$ = 压力和温度校正后的废气中甲烷的密度 (TCH₄/m³)

对于事前推断，VAM中甲烷消除效率假设为90%。

$$MD_{ELEC} = MM_{ELEC} * Eff_{ELEC} \quad (7)$$

其中：

MD_{ELEC} = 通过发电消除的煤层气 (tCH₄)；

MM_{ELEC} = 测量的送往电厂的煤层气量 (tCH₄)；

Eff_{ELEC} = 发电厂煤层气消除/氧化的效率 (根据IPCC，取99.5%)；

$$MD_{HEAT} = MM_{HEAT} \times Eff_{HEAT} \quad (8)$$

其中：

MD_{HEAT} =通过热能利用消除的煤层气 (tCH₄)；

MM_{HEAT} =测量的送往热能设备的煤层气量 (tCH₄)；

Eff_{HEAT} =热能设备中煤层气消除/氧化的效率 (根据IPCC, 取99.5%)；

$$MD_{GAS} = MM_{GAS} \times Eff_{GAS} \quad (9)$$

其中：

MD_{GAS} =通过输入燃气输配管网消除的煤层气 (tCH₄)；

MM_{GAS} =测量的输入燃气输配管网用于其他地区交通工具和热能利用/发电的煤层气量 (tCH₄)；

Eff_{GAS} =考虑管网输送过程中的损耗以及终端利用的燃烧效率, 通过燃气输配管网各种终端用户的消除/氧化煤层气的总效率, 根据 IPCC 取98.5%⁷；

燃烧中未燃烧的煤层气

并非所有火炬燃烧, 无焰氧化燃烧或用于发电供热的甲烷都能燃烧, 因此, 会有一小部分逸散到大气中。这些排放量要根据下面的公式计算:

$$PE_{UM} = [GWP_{CH_4} \times \sum_i MM_i \times (1 - Eff_i)] + PE_{flare} + PE_{OX} \times GWP_{CH_4} \quad (10)$$

其中：

PE_{UM} =未燃烧层气导致的项目排放量 (tCO₂e)；

GWP_{CH_4} =甲烷的全球变暖潜势 (tCO₂e/tCH₄)；

i =煤层气的利用方式 (发电、热能利用、导入燃气输配管网进行各种终端利用燃烧)

MM_i =测量的送往终端方式*i*的煤层气量 (tCH₄)。

Eff_i =用途 *i* 消除煤层气的效率 (%)

⁷ 修订的 1996 IPCC 国家温室气体清单指南中给出了气体燃烧中碳氧化的标准值 99.5% (手册指南, 表 1.6,P1.29)。同时, 它也给出了保守逸出估计下电网和终端用户泄露的处理、运输和分配中的排放 (参考手册, 表 1.58, P1.121)。这些排放规定为在气体消耗基础 118,000kgCH₄/PJ, 为 0.6%。居民和商业部门的泄露为 0-87,000kgCH₄/PJ, 为 0.4%, 在工业工厂和发电站中的逸出为 0-175,000kg/CH₄/PJ, 为 0.8%。这些泄露估计是附加的。Eff_{GAS} 现在被计算为上述三者效率因子的产物, 规定对民用和商业部门用户的总效率为 98.5%(99.5% × 99.4% × 99.6%), 而对工业工厂和电站而言为 98.1%(99.5% × 99.4% × 99.2%)。

PE_{flare} =残余气体火炬燃烧时未燃烧的甲烷导致的项目排放 (tCO₂e)

PE_{OX} =VAM 无焰氧化时未氧化的甲烷导致的项目排放 (tCH₄)

残余气体火炬燃烧时导致的项目排放 (PE_{flare}) 按照“火炬燃烧导致的项目排放计算工具”每年或者根据工具要求的时间段计算。

8. 基准线排放

基准线排放计算公式:

$$BE_y = BE_{MD,y} + BE_{MR,y} + BE_{Use,y} \quad (11)$$

其中:

BE_y = y 年基准线排放量 (tCO₂e)

$BE_{MD,y}$ =y 年基准线情景下消除甲烷的基准线排放量 (tCO₂e)

$BE_{MR,y}$ = y 年项目活动避免甲烷释放到大气的排放量 (tCO₂e)

$BE_{Use,y}$ = y 年项目活动发电、供热、燃气供应所替代的基准线排放 (tCO₂e)

基准线甲烷消除

根据基准线情景下活动的性质, CBM/CMM 的分解分为五个不同的阶段--

(1) 开采之前 CBM 或地下采前 CMM; (2) 在开采过程中使用地面或地下采后 CMM 抽采技术; (3) 在开采过程中使用通风设备; (4) 开采之后煤矿关闭之前从密闭采空区抽取; (5) CBM 到矿井表面。

根据基准线情景, 一部分甲烷可以通过火炬燃烧、无焰氧化、发电、供热、输入燃气输配管网供各种终端利用燃烧来消除。甲烷消除产生的基准线排放应以 CO₂ 排放形式体现。

$$BE_{MD,y} = (CEF_{CH_4} + r \times CEF_{NMHC}) \times \sum_i (CBM_{BL,i,y} + VAM_{BL,i,y} + CMM_{BL,i,y} + PMM_{BL,i,y}) \quad (12)$$

其中:

$BE_{MD,y}$ =y 年基准线情景下消除甲烷的基准线排放量 (tCO₂e)

i =甲烷应用 (火炬燃烧、无焰氧化、发电、供热、输入燃气输配管网供各种终端利用燃烧)

$CBM_{BL,i,y}$ =y 年基准线情景下用途 i 收集、输送和消除的 CBM (tCH₄)

$VAM_{BL,i,y}$ = y 年基准线情景下用途 i 收集、输送和消除的 VAM (tCH₄)

$CMM_{BL,i,y}$ = y 年基准线情景下用途 i 收集、输送和消除的采前 CMM

(tCH₄)

$PMM_{BL,i,y}$ = y 年基准线情景下用途 i 收集、输送和消除的采后 CMM (tCH₄)

CEF_{CH4} = 甲烷燃烧的碳排放系数 (2.75tCO₂/tCH₄)

CEF_{NMHC} = NMHC 燃烧的碳排放系数。此系数由甲烷收集的定期分析获得 (tCO₂eq/tNMHC)

r = NMHC 与甲烷的相对比例

对于:

$$r = PC_{NMHC} / PC_{CH4} \quad (13)$$

其中:

PC_{CH4} = 抽取气中甲烷的浓度 (%), 湿基测量

PC_{NMHC} = 抽取气中 NMHC 的浓度 (%)

注意, 为了保守估算甲烷在基准线情景下的消除量, 对事前甲烷热需求特性的了解很重要, 根据本方法学适用性条件规定, 项目参与方必须提供事前甲烷热需求的必要数据。

9. 计入期平均每年热需求 (Thy) 的计算

对于热需求, 包括现场供热和输入燃气输配管网供各种终端利用燃烧的量, 在一年内可以发生变化。更重要的是, 假设发电 (或其他应用) 项目首先 (或仅仅) 使用抽取的 VAM/CMM, 这些 VAM/CMM 不会被基准线热能所利用, 在其他情况下会直接排空。对这种类型项目基准线和项目情景下甲烷的处理如图 1 和 2 所示。

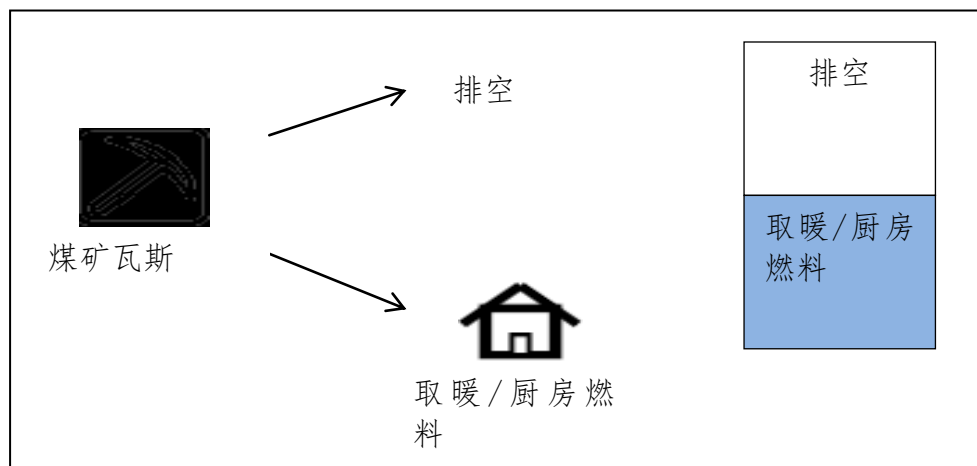


图 1 CBM、CMM、VAM 的基准线处理

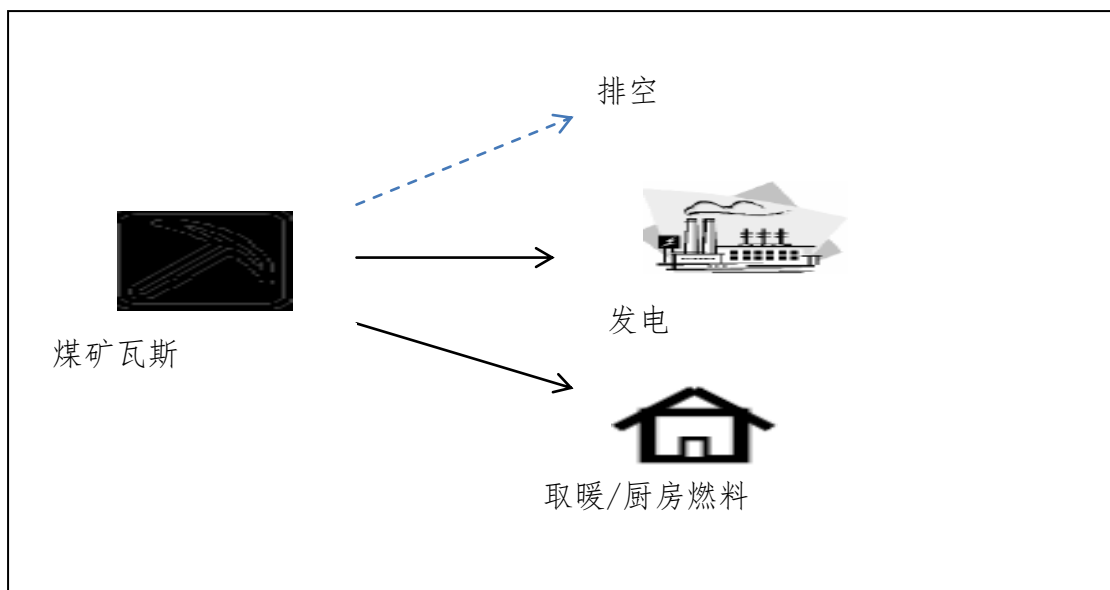


图 2 CBM、CMM、VAM 的项目情景处理

如图 1 所示，在基准线情景下对于可适用的项目来说，一些或者所有用于发电的 VAM/CMM/CBM 都会直接排空，应安装合适的 VAM/CMM/CBM 流量和浓度计直接测量项目发电所用的甲烷的量。

有时候在基准线情景下一些用 VAM/CMM/CBM 发电的项目可能也供热，此情景如图 3 所示，VAM/CMM/CBM 用于发电和供热/餐厨部分定义为“重叠”。如果 VAM/CMM 低于预期水平（图 3 左边一列）或基准线热需求高于预期水平（图 3 右边一列），这种重叠就会发生。甚至全年有足够多 VAM/CMM/CBM 的量来满足全年热能和电能的需求，也会发生重叠（如图 3 所示）。本方法学可以保守估算用于发电而在基准线情景下用于供热的甲烷量（如果有的话）。项目减排只发生在用于发电的甲烷基准线情景下是排空（例如图 1 中的“排空”）。

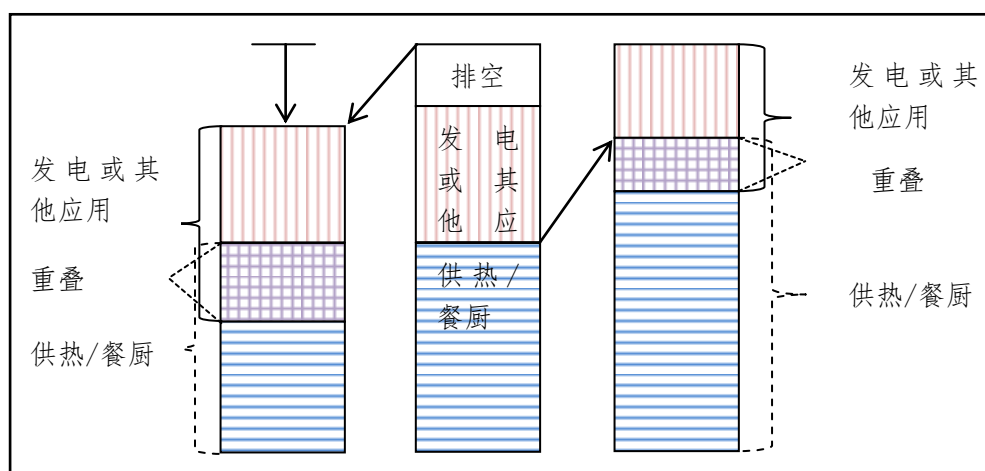


图 3 项目情景下发电用（或其他应用）VAM/CMM/CBM 与基准线情景下供热用 VAM/CMM 的重叠

注意，即使项目用于发电或其他用途的年平均 VAM/CMM/CBM 明显低于基准线 VAM/CMM/CBM 排放，由于热需求或 VAM/CMM/CBM 抽取速度每天的波动，项目将使用基准线情景下用于供热的 VAM/CMM。本方法将对影响基准线减排的 VAM/CMM/CBM 提取和热需求每天/每月如何波动提供保守的估计。

VAM/CMM/CBM 基准线情景下热需求日估算量的波动很可能由以下两点所造成：

- 热需求与平均需求每年同比的预期波动；
- 热需求与日平均需求每日同比的预期波动。

这些波动源围绕热需求日估算量组合成一个单一的分佈，这种分佈的方程式如下，是用平均日基准线热需求乘以日梯度调整因子 d_k^{\max} 。

基准线热需求估算方程式如下：

$$(VAM_{BL, th, y} + CBM_{BL, th, y} + CMM_{BL, th, y} + PMM_{BL, th, y}) = \sum_{k=1}^{365} TH_{BL, k} \quad (14)$$

其中：

- $VAM_{BL, th, y}$ =基准线情景下热需求收集和消除的 VAM (tCH₄)
- $CBM_{BL, th, y}$ =基准线情景下热需求收集和消除的 CBM (tCH₄)
- $CMM_{BL, th, y}$ =基准线情景下热需求收集和消除的采前 CMM (tCH₄)
- $PMM_{BL, th, y}$ =基准线情景下热需求收集和消除的采后 CMM (tCH₄)
- th =基准线情景下使用 CBM、VAM、采前 CMM 和采后 CMM 的供热指标，包括现场供热和输入燃气输配管网供各种终端利用燃烧
- $TH_{BL, k}$ =y 年 k 日基准线情景下用于提供估计热需求的甲烷量(tCH₄)

$TH_{BL, k}$ 的值应该由定期年报中每天的值确定，未来 y 年 k 日的计算公式如下：

$$TH_{BL, k} = \frac{TH_{BL, y}}{365} \times d_k^{\max} \quad (15)$$

其中：

- $TH_{BL, k}$ =y 年 k 日基准线情景下用于提供估计热需求的甲烷量(tCH₄)
- $TH_{BL, y}$ =y 年预计的基准线热需求 (tCH₄)
- d_k =反映季节性波动的 k 日梯度调整因子， $\sum d_k=365$

$$d_k^{max} = \text{项目活动开始之前 5 年中, } k \text{ 日最大梯度调整因子} \\ (\sum d_k^{max} > 365)$$

项目活动开始之前 k 日的梯度调整因子是当天的热能需求量与当年平均热能需求量的比值。项目活动开始前 5 年使用实际测量值计算 d_k , 并取 5 年中的最大值 (d_k^{max})。

如果不能获得估计梯度调整因子的日记录数据, 也可以使用月记录数据。

当地 VAM/CMM/CBM 分配系统操作方以事前规划的方式提供年平均基准线热需求数据, 并用未来 VAM/CMM/CBM 热需求的鼓励和限制的详细描述来支持。项目参与方可以使用如下方法来设计热需求。如果使用方法 (b), 必须说明为什么不使用 (a); 如果使用方法 (c), 必须说明为什么不使用 (a) 或 (b)。

(a) 热需求的工程/经济研究: 理想情况下, 应根据现有的 VAM/CMM/CBM 热需求分配系统的详细描述来估计如何和为什么要建造以及热需求系统背后的基本动力是什么。基于这种描述, 项目参与方应说明在没有项目的情况下热需求在未来可能的变化。要处理的关键点包括:

- VAM/CMM 热能的用户是谁, 包括数量和类型 (例如住宅、商户、工厂);
- 这些最终用户的服务协议;
- 每个类型的最终用户平均 VAM/CMM 热能消耗率;
- 在基础设施限制下分配系统能够提供服务的用户数量;
- 可能的最终用户联营所期望的增长速度;
- 现有官方计划是否会扩建 VAM/CMM/CBM 热能系统;
- 扩建 VAM/CMM/CBM 供热系统增加的成本/效益;
- 相比较发展 VAM/CMM/CBM, 潜在或存在的 VAM/CMM/CBM 热能用户可替代燃料的类型和成本;
- 与项目有关的 VAM/CMM/CBM 热能配送系统其他任何变量。

项目参与方应该分析任何假设的保守性。

(b) 统计方法: 如果热需求详细信息或现有 VAM/CMM 分配系统不可得, 项目参与方可以使用基于 VAM/CMM/CBM 可用性和过去最近 5 年热能使用率的统计方法。如果采用后者, 项目参与方必须解释此统计方法的合理性并尽可能多的补充工程/经济信息。

(c) 分配系统最大化理论: 如果没有工程/经济分析或统计方法的足够数据

(例如少于 5 年的数据), 没有项目活动时预期的热需求可以从通过已有管道输送到最终用户的 VAM/CMM/CBM 的最大量值来估计。保守起见, 此方法应假定未来所有年份 VAM/CMM/CBM 的热需求等于能提供的 VAM/CMM/CBM 的最大量值。最大量值的估算应根据现有管道设施详细工程说明书。这种分析也可以报告以上 (a) 和 (b) 方法的分析。

甲烷排空

根据项目活动的性质, VAM/CMM/CBM 的分解分为五个不同的阶段-- (1) 通过开采之前 CBM 井或地下采前 CMM 获得的煤层气; (2) 在开采过程中使用地面或地下采后 CMM 技术; (3) 在开采过程中使用通风设备; (4) 开采之后煤矿关闭之前从密封采空区抽取; (5) 采前露天矿井。

这部分甲烷在基准线情景下是排空, 除非基准线中存在部分收集和利用活动:

$$BE_{MRy} = GWP_{CH_4} \times \left[\sum_i (CBMe_{i,y} - CBM_{BLi,y}) + \sum_i (CMM_{PJi,y} - CMM_{BLi,y}) + \sum_i (PMM_{PJi,y} - PMM_{BLi,y}) + \sum_i (VAM_{PJi,y} - VAM_{BLi,y}) \right] \quad (16)$$

其中:

BE_{MRy} = 由于项目活动所避免的基准线下释放到大气中的甲烷排放 (tCO₂e)

i = 甲烷应用 (火炬燃烧、发电、供热、输入燃气输配管网供各种终端利用燃烧)

$CBMe_{i,y}$ = y 年项目活动收集、输送和消除的合格 CBM 量 (单位是 tCH₄)

$CBM_{BLi,y}$ = y 年基准线情景下利用终端方式 i 收集、输送和消除的 CBM 量 (tCH₄)

$CMM_{PJi,y}$ = y 年项目活动利用终端方式 i 收集、输送和消除的采前 CMM 量 (单位是 tCH₄)

$CMM_{BLi,y}$ = y 年基准线情景下利用终端方式 i 收集、输送和消除的采前 CMM 量 (单位是 tCH₄)

$PMM_{PJi,y}$ = y 年项目活动利用终端方式 i 收集、输送和消除的采后 CMM 量 (单位是 tCH₄)

$PMM_{BLi,y}$ = y 年基准线情景下利用终端方式 i 收集、输送和消除的采后 CMM 量 (单位是 tCH₄)

$VAM_{PJi,y}$ = y 年项目活动利用终端方式 i 收集、输送和消除的 VAM 量 (单位是 tCH₄)。若采用无焰氧化, $VAM_{PJi,y}$ 相当于上文定义的 MD_{OX}

$VAM_{BL,i,y}$ = y 年基准线情景下利用终端方式 i 收集、输送和消除的 VAM 量(单位是 tCH₄)

GWP_{CH_4} = 甲烷的全球变暖潜势 (tCO₂e/tCH₄)

项目情景下仍然排空的煤层气不被计入项目排放和基准线排放中, 因为在两种情景下煤层气都是排空的。

对于 CBM 所避免的排放量应该只有在煤层气矿井或卸压区域采煤的那一年才能计算入内, 下一部分进行说明。

合格的 CBM

确定合格 CBM 的方法是确认煤层气井影响区域以及煤层气井受采矿活动影响的时间。

第一步: 确认相关井

第一步是确认打钻计划和将要被采煤活动影响到的煤层气井或可能在未来煤炭开采的区域重叠的煤层气井。

计入期初期, 拥有矿山开采(特许)权的地区和开采计划所涉及的煤层气井地点应通过最新的煤炭开采计划来判断, 并且 PDD 中应当包括这些方面的图示。图 4a 和 4b 的煤矿开采示意图显示相关的煤层气井以及他们的影响区域, 其中被开采的煤区用蓝色阴影标识。图 4a 描述了一个地下煤矿的开采计划和开采前的抽采钻孔, 而图 4b 所示的露天煤矿和开采前的抽采钻孔。

注意: 那些抽取原始煤层气的矿井, 即将来不会进行采煤活动和不会影响开采区域的 CMM 最终排放量的煤层气井都在基准线和项目边界外。任何打算抽取和利用这种原始煤层气的活动都应该参考另一个方法学。

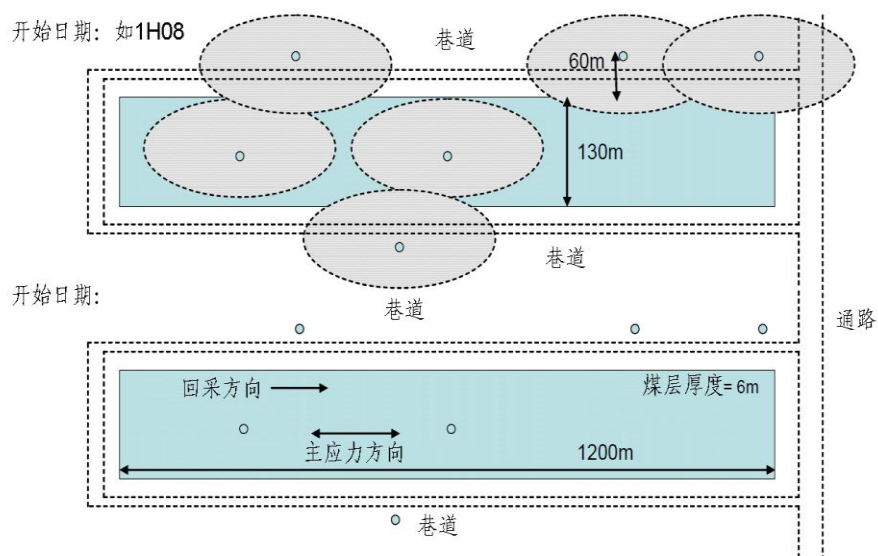


图 4a 地下开采计划，相关 CBM 井和影响区域的指示图

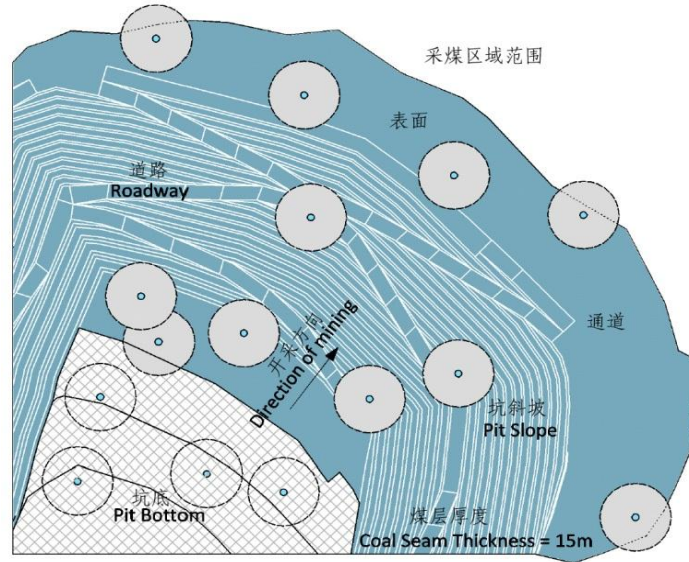


图 4b 表面开采计划，相关 CBM 井和影响区域的指示图

第 2 步：煤层气井影响区域的评估和合格 CBM 的评估

此方法对生产矿井周围的圆柱形煤层气抽采区域和采矿周围受干扰区域的重叠部分进行评估。煤层气就是从这个重叠区域散发到煤矿中去的。

对一个特定的煤层气井来说，一般影响区域或影响半径 R ，可以在预抽过程中的任何时间段内进行评估判断，但是要基于(i)某个井所测量的累积流量 V_w ，或着(ii)中央监控站测量的从所有煤层气井中的抽取的全部煤层气的累积流量 V_c 。假定理想、均匀的排气集中在钻孔中央的圆柱形区域内部，并且排气过程持续稳定。

(i)采用单个井的累积流量计算

$$R = ((V_w)/(\pi \times T \times \rho_{coal} \times g_{coal}))^{0.5} \quad (17)$$

其中：

R =影响区域的累积半径 (m)

V_w =单个井所测量的累积流量 (m^3)

T =煤层气井所能达到的截面内煤层的总厚度(m)

ρ_{coal} =当地开采的煤的密度(t/m^3)，默认值为 $1.4 t/m^3$

g_{coal} =煤层中的煤层气含量(m^3CH_4/t 煤)

(ii)采用多个煤层气井的累积流量计算

$$R = ((n \times V_a) / (\pi \times T \times \rho_{coal} \times g_{coal}))^{0.5} \quad (18)$$

其中:

R =影响区域的累积半径(m)

n =选定的煤层气井的运行的天数

V_a =所有井的煤层气平均日流量(m^3 /天)

T =煤层气井所能达到的煤层的总厚度 (m)

ρ_{coal} =当地开采的煤的密度(t/m^3), 默认值为 $1.4t/m^3$

g_{coal} =煤层中煤层气含量(m^3CH_4/t 煤)

和:

$$V_a = V_c / N = \frac{\sum V_w}{N} \quad (19)$$

其中:

V_a =每天的平均流量 (m^3 /天)

V_c =中央监控站测量的从所有煤层气井中的抽取的全部煤层气的累积量 (m^3)

V_w =单个煤层气井所测量的累积流量(m^3)

N =所有煤层气井的运行天数(天)

例如: 如果煤炭密度为 $1.4t/m^3$, 煤中煤层气含量为 $12m^3/t$, 截面煤层厚度为 $40m$, 流量为 $2400 m^3$ /天, 那么影响区域的半径每年将增加 $20m$ 每年。因此, 如果预抽采 n 年的话, 影响区域半径相应的也将会是 n 倍的 $20m$ 。PDD 应详细的说明项目影响区域的具体数值。

重叠区域

如果在某个特定年的影响区域和将要开采的区域发生重叠, 那么从该煤层气井抽取的气体就被认为是合格的 CBM。在每个井定义的影响区域和将要开采的区域的“重叠区域”(即“重叠区域”)以及将要开采的煤层的上部和下部的泄压区应用水平面和垂直面的几何学的方法来估计通过采煤活动释放的部分煤层气量。

水平面:

计算出重叠区域与考虑到得煤层气井的影响总区域的比率，并用其确认合格 CBM 所占的的适当比例。计算公式是：

$$ES_h = \frac{\sum_w AO_w}{\sum_w AT_w} \quad (20)$$

其中：

ES_h =水平面重叠区域的合格 CBM 所占比例 (%)

AO_w =煤层气井 w 与长壁开采工作面重叠区域的面积 (m^2)

AT_w =煤层气井 w 的影响区域总面积 (m^2)

w =影响区域与开采活动重叠的煤层气井数。

需要说明的是，对于将要与采矿活动贯穿的煤层气井来说， ES_h 的含义是一致的。也就是说，除了从卸压区域意外的煤层抽取的煤层气之外，所有从这类型的煤层气井中抽出的 CBM 都是合格的。

垂直面：

卸压区域通常是向上延伸 140 米，向下延伸 40 米。如果要利用套管钻孔，并且去应力区煤层被压裂，则所有进入 CBM 井的气体为在采矿期间和采矿后的通风和 CMM。如果去应力区之外的其他层被压裂，则这个气体也被排除在合格 CBM 之外。合适的 CBM 比例按下边公式确定：

$$ES_v = \frac{t}{T} \quad (21)$$

其中：

ES_v =基于垂直面重叠区域的合格 CBM 比例(%)

t =长壁排放区域的煤层厚度 (m)

T =生产矿井中产生煤层气的煤层总厚度(m)

相关煤层中压裂过的钻孔的 ES_v 值是 1。井地层应该包括在 PDD 中，和井的开凿过程的支持性文件需要提供给审核员用于判断 t/T 的比例。

合格 CBM：综合水平面和垂直面的合格 CBM 比例来获得最终合格 CBM 的比例如下：

$$ES_t = ES_h \cdot ES_v \quad (22)$$

其中：

ES_t =总的合格 CBM 的比例(%)

ES_h =基于水平面重叠区域的合格 CBM 比例 (%)

ES_v =基于垂直面重叠区域的合格 CBM 比例 (%)

利用或消除 CBM 的二氧化碳排放

需要说明的是,只有合格的 CBM 才能被包含到项目所避免的排放量计算中,抽取的全部 CBM 的利用和消除所导致的二氧化碳排放应该计入项目排放中。

需要注意的是,如果一个地下煤矿的煤层气井被完全开采,并且此井的煤层气抽取方式与传统的井下采后煤层气抽取方式(地面空采区井)一致,因此,通过这类煤层气井抽取的所有 CBM 都是合格的,而不考虑煤层气井钻孔地点是否远离长壁工作面中心以及煤层气矿井的某些影响区域是否在长壁工作面之外。

需要同时注意的是:当煤矿被露天开采后, CBM 将不存在,井在开采时可能会被关闭。如果 CBM 井的影响区域延伸到煤矿开采区外,只有在开采区域产生的气是合格的。

为了计算上述事前估计的数据, PDD 应该包括与项目相关的具体资料。进一步来说,当经过一定的风险估计和当地钻井条件考虑,最终有关煤层气井的位置确定下来,这将有助于更新时候的有关开采计划和已打的煤层气井位置准确的测量。

如果有 CBM 井计划被开采分割或其他与开采重叠的影响区域没有因为开采活动的接触到,则相应抽采的甲烷不能被计入减排计算。

第3步:在计入期内对基准线排放量的暂时调整

CBM 利用和/或消除所产生的减排量只有在采煤活动进入矿井影响区域时才能被计入。此时,才能计算来源于才签和采后的合格 CBM 比例所导致的减排量。计算如下:

$$CBM_{e,y} = \left[ES_t \cdot \sum_w \sum_{m=1}^{y-b} V_{w,y-m} \right] + \left[ES_t \cdot \sum_w V_{w,y} \right] \quad (23)$$

其中:

$CBM_{e,y}$ = y 年项目收集的合格的 CBM 量 (tCH₄)

ES_t =全部合格的 CBM 所占的比例(%)

$V_{w,y-m}$ =在给定年 y~m 之间,从井 w 中所收集的 CBM 量 (tCH₄)

$V_{w,y}$ =给定年 y 从井 w 中收集的 CBM 量 (tCH₄)

W =给定年 y 年采煤活动到达影响区域的井数目

b =计入期的开始年

需要注意的是，第一个期间包括从每一个新井（在给定年 y 这些新井的采煤活动实际上已经进入影响区域）抽取的所有煤层气量之和，即从计入期的开始年到结束年的前一年年末（即： $y-1$ 年的年末）。第二个期间包括从每一个井（在给定年采煤活动已经进入煤层气井影响区域）抽取的煤层气量之和。例如，在一个已经打了 5 个煤层气井的煤矿，如果第四年采煤活动进入到全部 5 个煤层气井的影响区域，那么第 1~3 年的合格的煤层气量将会是 0，第四年将是前 3 年的累积量之和再加上第 4 年的抽取量。第 5 年仅是第 5 年的抽取量。

采前 CMM 和采后 CMM 的抽取和 VAM

$CMM_{PI,y}$ 、 $PMM_{PI,y}$ 和 VAM 三者都作为项目活动的一部分而被直接监测。 $CMM_{PI,y}$ 和 $PMM_{PI,y}$ 可以同时监测（只有当抽取系统在地下煤矿时）或分开监测，项目参与方需要证明该选择合理。在所有 3 种情况下，项目所避免排放的煤层气量都等于收集量，并且小于基准线下将要收集的量。基准线下收集的煤层气量可以定义为绝对量，或作为项目活动收集量的一部分。在任一情况下，项目参与方需证明这些假设是合理的。

项目活动替代的发电/热能利用和作为交通工具燃料使用所导致的排放量

在取代其他能量所导致的排放量中，区别使用 CBM 和 CMM 导致的减排是很有必要的，因为只有当采煤区域与煤层气井的影响区域相贯穿时，利用 CBM 导致的减排量才能计入。

$$BE_{Use,y} = ED_{CBMw,y} + ED_{CBMz,y} + ED_{CPMM,y} \quad (24)$$

其中：

$BE_{Use,y}$ = y 年项目活动替代发电、热能利用导致的基准线排放总量 (tCO₂)

$ED_{CBMw,y}$ = y 年从采煤活动贯穿影响区域的井中抽取的煤层气作为替代物进行终端使用时的排放量(tCO₂)

$ED_{CBMz,y}$ =在 y 年以前从采矿活动贯穿于影响区域的井抽取的 CBM，作为替代物进行终端使用时的排放量 (tCO₂)

$ED_{CPMM,y}$ =通过使用 CMM、VAM 和采后 CMM 进行终端使用所导致的排放量 (tCO₂)

y 年所收集的全部 CBM 量由以下公式描述：

$$CBMM_{tot,y} = CBM_{w,y} + CBM_{z,y} + CBM_{x,y} + CMM_{PI,y} + PMM_{PI,y} + VAM_{PI,y} \quad (25)$$

其中：

$CBMM_{tot,y}$ =项目活动收集和利用的 CBM，CMM 和 VAM 的总量(tCH₄)

$CBM_{w,y}$ =年从采煤区域已贯穿于受影响区域的井中收集的 CBM 量(tCH₄)

$CBM_{z,y}$ =y 年以前从采煤区域已贯穿于受影响区域的井中收集的 CBM 量 (tCH₄)

$CBM_{x,y}$ =y 年从采煤区域尚没有贯穿受影响区域的井中收集的 CBM 量 (tCH₄)

$CMM_{PJ,i,y}$ = y年项目活动收集的采前CMM (tCH₄)

$PMM_{PJ,y}$ =y年项目活动收集的采后CMM (tCH₄)

$VAM_{PJ,y}$ =y 年项目活动收集的 VAM (tCH₄)

通过以下公式计算可以获得项目活动替代发电、供热及交通工具燃料所带来的潜在减排量。

$$PBE_{Use,y} = GEN_y \times EF_{ELEC} + HEAT_y \times EF_{HEAT} + VFUEL_y \times EF_V \quad (26)$$

其中:

$PBE_{Use,y}$ = y年项目活动替代发电或者供热所产生的潜在基准线排放总量 (tCO₂e)

GEN_y = y年项目活动所替代的电网电量(MWh)，包括CBM的使用

EF_{ELEC} =项目所替代电量的排放因子（电网，自备用或者两者结合） (tCO₂/MWh)

$HEAT_y$ = y年项目活动供热(GJ)，包括CBM的使用

EF_{HEAT} =项目活动所替代的热能的排放因子(tCO₂/GJ)

$VFUEL_y$ = y年项目活动提供的交通工具燃料（GJ），包括CBM的使用

EF_V =项目活动所替代的交通工具运行排放因子(tCO₂/GJ)

假设各种终端用户按照当年提供的各种气体的相同的比例使用CBM和CMM，通过以下公式确认y年可获得签发的CBM/CMM量。

$$ED_{CBMz,y} = \frac{CBM_{z,y}}{CBMM_{tot,y}} \times PBE_{Use,y} \quad (27)$$

其中:

$ED_{CBMz,y}$ = y年之前采煤区域与受影响区域贯穿的井中收集的CBM进行终端使用所导致的减排量(tCO₂e)

$CBM_{z,y}$ = y年之前从采煤区域与受影响区域贯穿的井中收集的的CBM

(tCH₄)

$CBMM_{tot,y}$ = y年项目活动收集及利用的所有CBM, CMM和VAM (tCH₄)

$PBE_{Use,y}$ = y年项目活动替代发电或者供热所产生的潜在基准线排放量
((tCO₂e)

$$ED_{CPMM,y} = \frac{CMM_{PJ,y} + PMM_{PJ,y} + VAM_{PJ,y}}{CBMM_{tot,y}} \times PBE_{Use,y} \quad (28)$$

其中:

$ED_{CPMM,y}$ =使用CMM及采后CMM进行终端使用产生的减排量(tCO₂e)

$CMM_{PJ,y}$ = y年项目活动收集的采前CMM (tCH₄)

$PMM_{PJ,y}$ = y年项目活动收集的采后CMM (tCH₄)

$VAM_{PJ,y}$ = y年项目活动收集的VAM (tCH₄)

$CBMM_{tot,y}$ = y年项目活动收集及利用的所有CBM, CMM和VAM (tCH₄)

$PBE_{Use,y}$ = y年项目活动替代发电或者供热所产生的潜在基准线排放总量
(tCO₂e)

$$ED_{CBMw,y} = \sum_{m=0}^{y-b} \left[\frac{CBM_{w,y-m}}{CBMM_{tot,y-m}} \times PBE_{Use,y-m} \right] \quad (29)$$

其中:

$ED_{CBMz,y}$ = y年之前从采煤区域与受影响区域贯穿的井中收集的CBM进行终端使用所导致的减排量(tCO₂e)

$CBM_{w,y-m}$ =采煤区域与受影响区域在给定年贯穿的井中抽取的CBM, y-m年, (tCH₄)

$CBMM_{tot,y-m}$ = y-m年项目活动收集及利用的所有CBM, CMM和VAM (tCH₄)

$PBE_{Use,y-m}$ = y-m年项目活动替代发电或者供热所产生的潜在基准线排放总量 (tCO₂e)

b = 计入期开始年

注意减排量与CBM_y不相关, 因此每年内的实际基准线减排量与潜在基准线排放是有区别的。

电力系统排放因子

如果基准线情景包括被项目活动替代的电网供应电量，则利用“电力系统排放因子计算工具”计算被替代电量的排放因子。

自备电厂电力排放因子

如果基准线情景包括被项目活动替代的自备电（现有或新出现），则使用以下公式计算替代电量的排放因子：

$$EF_{captive,y} = \frac{EF_{CO_2,i}}{Eff_{captive}} \cdot \frac{44}{12} \cdot \frac{3.6TJ}{1000MWH} \quad (30)$$

其中：

$EF_{captive,y}$ = 自备电的排放因子 (tCO₂/MWh)

$EF_{CO_2,i}$ = 生产自备电所使用的燃料的CO₂排放因子(tC/TJ)

$Eff_{captive}$ = 自备电厂发电效率 (%)

44/12 = 碳与二氧化碳的转换因子

3.6/1000 = TJ 与MWh 的转换因子

电力系统排放因子与自备电排放因子的综合

如果在基准线情景选择中确认包括电网和自备电，那么基准线的排放因子就是电力系统排放因子和自备电排放因子的加权平均值：

$$EF_{ELEC,y} = s_{grid} \cdot EF_{grid,y} + s_{captive} \cdot EF_{captive,y} \quad (31)$$

其中：

$EF_{ELEC,y}$ = y年中由于项目活动所替代电量的CO₂基准线排放因子 (tCO₂/MWh).

$EF_{grid,y}$ = y年中由于项目活动所替代电网电量的CO₂基准线排放因子 (tCO₂/MWh).

$EF_{captive,y}$ = y年中由于项目活动所替代自备电电量的CO₂基准线排放因子 (tCO₂/MWh)

s_{grid} = 在最近3年内从电网购入电量占电量需求比例(%)⁸

$s_{captive}$ = 在最近3年内自备电量占电量需求比例(%)²

供热排放因子

⁸如果是新设备，那么应该把电网电量占输入电量比例确定为最有可能的基准线。

如果在基准线情景中包括热能利用（现有或新出现），则使用以下公式计算替代供热的排放因子：

$$EF_{heat,y} = \frac{EF_{CO_2,j}}{Eff_{heat}} \cdot \frac{44}{12} \cdot \frac{1TJ}{1000GJ} \quad (32)$$

其中：

$EF_{heat,y}$ = 供热排放因子(tCO₂/GJ)

$EF_{CO_2,i}$ = 热能生产所用燃料的CO₂ 排放因子(tC/TJ)

Eff_{heat} = 锅炉效率 (%)

44/12 = 碳与二氧化碳的转换因子

1/1000 = TJ 与GJ的转换因子

为了预估锅炉效率，项目参与方可以选择以下两种方法之一：

选项A：

通过保守途径，选用以下三个值中的最大值：

- 项目实施前测量的效率；
- 监测过程中测量的效率；
- 已有锅炉生产铭牌上的效率。

选项B：

在净热值的基础上，假设锅炉的效率是100%。这是一种保守的方法。

交通工具燃料使用时的排放因子

如果在基准线情景中包括以项目活动产生煤层气为燃料的交通工具，则使用以下公式计算所替代燃料的排放因子：

$$EF_v = \frac{EF_{CO_2,j}}{EFF_v} \cdot \frac{44}{12} \cdot \frac{1TJ}{1000GJ} \quad (33)$$

其中：

EF_v = 项目活动替代的交通运输的排放因子 (tCO₂/GJ)

$EF_{CO_2,i}$ = 交通运输所用燃料的CO₂ 排放因子CO₂ (tC/TJ)

Eff_v = 交通工具发动机效率 (%)

44/12 = 碳与二氧化碳的转换因子

1/1000 = TJ 与GJ的转换因子

为了预估交通工具发动机效率，项目参与方通过保守途径，选用以下三个值中的最大值：

- 项目实施前燃料测量的效率；
- 监测过程中燃料测量的效率；
- 生产厂商效率报告中的交通工具效率。

10. 泄露

计算泄漏的公式如下：

$$LE_y = LE_{d,y} + LE_{o,y} \quad (34)$$

其中：

LE_y = y年泄漏排放量 (tCO₂e)

$LE_{d,y}$ = y年由于煤层气取代了基准热能利用的其他能源产生的泄漏排放 (tCO₂e)

$LE_{o,y}$ = y年其他不确定情况产生的泄漏排放(tCO₂e)

基准线热能利用的替代物

如果项目活动阻碍煤层气利用导致不能满足基准线热能的需要，那么将产生泄漏，无论是因为输送过程中的自然障碍还是因为煤层气价格的变化。如果法律规定优先考虑当地热需求，然后在满足其他需求，并且普遍执行此法律，那么可以忽略此泄漏。

如果确实发生替代情况，而是使用其他燃料来满足热能需求，则项目活动导致项目边界以外发生排放增加。由于CMM抽取速率每日上下浮动，为了获得保守结果，不能仅仅使用年度数据计算减排量。应该按照每日日志或者月记录（在没有日记录的情况下）计算消除甲烷产生的减排量，日志标明项目非热利用需求的CMM对比基准线热利用需求的预期CMM。如果发生以下情况，那么计入期每天（每月）应计算此类泄漏：

$$ME_k - (MM_{ELEC,k} + MM_{HEAT,k}) < TH_k \quad (35)$$

并且：

$$TH_k = \frac{\overline{TH}_{BL}}{365} \times d_k^{\max} \quad (36)$$

其中:

ME_k = k日抽取的甲烷量 (tCH₄)

$MM_{ELEC,k}$ = k日送到电厂测量的甲烷量 (tCH₄)

$MM_{HEAT,k}$ = k日送到新的热能利用并测量的甲烷量, 在基准线情景中没有输送 (tCH₄)

TH_k = k日基准线用于热能需求的甲烷量 (tCH₄)

TH_{BL} = 过去5年内, 平均年热需求量(tCH₄)

d_k =为了反应季节变化, k日的梯度调整因子, 例如 $\Sigma d_k=365$

d_k^{max} = 过去5年内, k日最大的梯度调整因子(例如. $\Sigma d_k^{max} > 365$)

在这种情况下, 项目活动使用了部分本应在基准线中是满足热能需求的CMM/VAM。那么为了满足相应的热能需求将使用相应数量的其他燃料, 将导致排放可能增加。为了计算此类排放, 将使用以下方法。

来自CMM/VAM的热能量应该以日为单位进行计算, 然后计算y年总量。这些CMM/VAM产生于基准线中热能使用转化成项目下其他用途:

$$ED_{th,y} = \Sigma(ED_{th,k}) = \Sigma[\max(0, (TH_k - (ME_k - (MM_{ELEC,k} + MM_{HEAT,k}))) \times NCV_{CH4}] \quad (37)$$

其中:

$ED_{th,y}$ = y年项目活动替代的热能数量(GJ)

$ED_{th,k}$ = k日项目活动替代的热能数量(GJ)

ME_k = k日甲烷总的抽取量(tCH₄)

$MM_{ELEC,k}$ = k日送到电厂测量的甲烷量(tCH₄)

$MM_{HEAT,k}$ = k日送到新的热能利用并测量的甲烷量, 在基准线情景中没有输送(tCH₄)

NCV_{CH4} =甲烷净热值(GJ/tCH₄)

当现场无法获得VAM/CMM时, 项目参与方必须描述并判断利用了什么类型的燃料提供热能。他们必须计算提供相关热能所需的其他燃料需求数量。

$$Q_{AF,y} = ED_{th,y} / NCV_{AF} \quad (38)$$

其中:

$Q_{AF,y}$ = y年项目活动替代的选择的燃料需要量(t或者m³)

$ED_{th,y}$ = y年项目活动替代的热能量(GJ)

NCV_{AF} = 选择的燃料的净热值 (GJ/t或者 m^3)

使用选择的燃料产生的排放计算公式如下：

$$LE_{d,y} = Q_{AF,y} \times NCV_{AF} \times EF_{AF} \times OXID \quad (39)$$

其中：

$LE_{d,y}$ = y年泄漏的排放(tCO_2e)

$Q_{AF,y}$ = y年项目活动替代的选择的燃料需要量(吨或者立方米)

NCV_{AF} =选择的燃料的净热值 (GJ/吨或者立方米)

EF_{AF} =替代燃料的排放因子(tCO_2/GJ)，数值来源于 IPCC

$OXID$ = 燃烧氧化效率(%), 数值来源于 IPCC

卸压地区外的CBM抽取

地面 CBM 排放井可以排放气体，这些气体来自于本方法学描述的卸压地区 140m 处的煤层抽取煤层气，也可以从比方法学要求更广的影响环形区来抽取煤层气。只有在地面井没有加套管的情况下，才会发生垂直泄漏。类似情况，如果基准线情景是地面井 CBM 的抽取，那么从其他煤层抽取的气体在基准线和项目情景下应该是一样的。因此，在下列情况下：

- (1) 项目活动下地面钻井未加套管；
- (2) 基准线情景不包括地面钻井抽采 CBM。

项目参与方应折算总减排量。折扣应基于：

选项 1：比较事前工程预测的从地面钻井抽取的 CBM 产量和项目活动实际抽取的 CBM 产量；

选项 2：标准折扣因子 10%。

自愿减排项目活动对煤炭产量的影响

自愿减排项目活动涉及的 CBM/CMM 的额外抽取在某种情况下可能会减轻目前对采煤活动运营的限制。对于瓦斯煤矿，其产量受排气能力的制约（例如：太高浓度要求暂时中断采矿活动），减排量收益可以抵消消除 CMM/CBM 和增加抽采能力的成本，使煤炭产量增加。然而，这只是基准线情景下当前不存在 CBM/CMM 抽取时的一个假设（例如：基准线情景仅为瓦斯通风）。

如果项目活动是 CBM/CMM 抽采，基准线情景是瓦斯通风，项目参与方应：

选项 1：计算出解除生产限制后可能增加的额外煤炭产量。应对项目产生的减排量打折，以确保其中不包含额外产煤产生的 CBM/CMM；

选项 2：应用标准折算因子 10%。注意对于利用 CBM 的项目，除计算“卸压区外部 CBM 排放”部分的泄漏外，还应计算这部分泄漏。

自愿减排项目活动对煤价和市场动态的影响

基于煤的市场价格和自愿减排项目活动产生的减排量 s 的价值，新的碳减排收益理论上会降低煤价，从而导致煤需求的增长（例如，反弹效应）。因此，煤在国内能源需求中的比例会增加，从而产生更多排放，可抵消消除 CMM/CBM 产生的减排。

这个影响在理论上是存在的，而目前尚没有可靠的科学信息来评估这种风险和验证这种现象是否能忽略不计。更为重要的是，由于地方和全球煤炭市场比较活跃的特性，很难事前评估任何特定项目的贡献。

11. 减排量

项目活动 y 年份产生的减排量等于基准线排放减去项目排放，如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (40)$$

其中：

ER_y = y 年份项目活动的减排量 (tCO₂e)

BE_y = y 年份基准线排放 (tCO₂e)

PE_y = y 年份项目排放 (tCO₂e)

LE_y = y 年份泄漏排放 (tCO₂e)

注意，只有当煤层被采过后，来自 CBM 的减排量才能计算入内，因此可能存在 CBM 开始抽取的时间先于计入期的开始时间。

12. 不需要监测的数据和参数

除下列表格所列的参数外，工具中不需要监测的数据和参数的规定参考所应用的方法学。

数据/参数	TH _{BL,y}
数据单位	tCH ₄
描述	基准线情景下计划的热能利用需求的年煤层气量
数据来源	

监测程序（如果有）	
监测频率	事前
QA/QC程序	
任何意见	根据相应基准线方法学定义的程序估算

数据/参数	d_k^{\max}
数据单位	
描述	第 k 天反应季节变化的梯度调整因子($\sum d_k^{\max} > 365$)
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	事前
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CBM_{BL,i,y}$
数据单位	tCH ₄
描述	y 年份基准线情景下终端方式 i 收集、利用和消除的CBM量
数据来源	
监测程序（如果有）	

监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CMM_{BL,i}$
数据单位	tCH ₄
描述	y年份基准线情景下终端方式i收集、利用和消除的CMM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$PMM_{BL,i}$
数据单位	tCH ₄
描述	y年份基准线情景下终端方式i收集、利用和消除的PMM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算

QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$VAM_{BLi,y}$
数据单位	tCH ₄
描述	y年份基准线情景下终端方式 <i>i</i> 收集、利用和消除的VAM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CBMe_{i,y}$
数据单位	tCH ₄
描述	y年份终端方式 <i>i</i> 收集、送出和消除的合格CBM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	每年
QA/QC程序	

任何意见	
------	--

数据/参数	$CBM_{BL,i,y}$
数据单位	tCH ₄
描述	基准线情景下终端方式收集、送出和消除的CBM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CMM_{BL,i,y}$
数据单位	tCH ₄
描述	基准线情景下y年份采前终端方式收集、送出和消除的CMM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$VAM_{BL, i, y}$
数据单位	tCH ₄
描述	基准线情景下y年份终端方式i收集、送出和消除的采前VAM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$PMM_{BL, i, y}$
数据单位	tCH ₄
描述	基准线情景下y年份终端方式i采集、送出和消除的采后CMM量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	项目开始时事前估算
QA/QC程序	
任何意见	

三、 监测方法学

13. 一般监测规则

所有收集的监测数据应保存电子版，并至少保存至计入期结束后 2 年。如果下列表格中没有说明，则数据根据相关的工业标准采用经校验的监测设备需要 100% 监测。

另外，工具中对监测的规定参考方法学应用。

甲烷收集和燃烧

实际燃烧的甲烷量将通过监测下列数据确定：

- 采用流量表，收集 CMM/CBM/VAM 的量，同时监测温度和压力；
- 采用连续的分析仪测量，周期性测量，在 95% 置信区间，和采用经校验的便携式气体流量表，采用抽样统计有效样本的方法，确定 CMM/CBM/VAM 中甲烷的百分含量(% v/v)；
- 用于确定残留气体燃烧(PE_{flare})产生的项目排放的参数，或 VAM 无焰燃烧氧化率(PE_{OX})应根据“火炬燃烧导致的项目排放计算工具”监测。

CMM/CBM/VAM 的温度和压力用于确定 CMM/CBM/VAM 中甲烷的密度。

通过无焰氧化消除的通风气体中的甲烷

进入反应器中的甲烷量将通过流量表测量的总入口流量，及温度和压力测量的气体密度确定。通过采用连续分析仪监测 VAM 量，为煤矿安全和规定的原因，VAM 不能超过 1%。

VAM 产生的项目排放，将通过连续监测甲烷浓度，以及废气的温度和压力确定。

14. 监测的数据和参数

除下列表格所列的参数外，工具中不需要监测的数据和参数参考方法学的应用。

数据/参数	$CONS_{ELEC,PJ}$
数据单位	MWh
描述	收集、利用或消除甲烷消耗的额外电量，如果有
数据来源	项目现场

监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CONS_{HEAT,PJ}$
数据单位	GJ
描述	收集、利用或消除甲烷消耗的额外热量
数据来源	项目现场
监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	$CONS_{FossFuel,PJ}$
数据单位	GJ
描述	收集、利用或消除甲烷消耗的额外化石燃料
数据来源	项目现场
监测程序（如果有）	
监测频率	连续监测

QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	CEFE _{ELEC}
数据单位	tCO ₂ /MWh
描述	煤矿用电的碳排放因子
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	事前
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	CEF _{HEAT}
数据单位	tCO ₂ /GJ
描述	煤矿用热的碳排放因子
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	事前
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	CEF_{FossFuel}
数据单位	tCO ₂ /GJ
描述	煤矿使用化石燃料的碳排放因子
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	事前
QA/QC程序	
任何意见	使用IPCC默认值或国家值

数据/参数	MM_{FL}
数据单位	tCH ₄
描述	用于火炬燃烧的CH ₄ 量
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	流量计用于测量气体体积、压力和温度。标准温度和压力条件下CH ₄ 密度为0.67kg/m ³ 。(修订后的IPCC1996参考手册 1.24和1.16部分)

数据/参数	VAM _{flow.rate,y}
数据单位	m ³ /s
描述	y 阶段进入无焰氧化装置VAM的平均流速
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	每2分钟记录一次用于计算每小时的流量，或频率更高

数据/参数	time _y
数据单位	s
描述	VAM装置y 阶段运行的时间
数据来源	
监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	每2分钟记录一次用于计算每小时的流量，或频率更高

数据/参数	D _{CH4,corr inflow}
-------	------------------------------

数据单位	tCH ₄ /m ³
描述	校正压力和温度后进入无焰氧化装置的甲烷密度 (P _{VAMinflow} 和 T _{VAMinflow} 分别)
数据来源	
监测程序 (如果有)	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	D _{CH₄,corr exh}
数据单位	tCH ₄ /m ³
描述	校正压力和温度后废气中的甲烷密度(P _{VAMexhaust} 和 T _{VAMexhaust} 分别)
数据来源	
监测程序 (如果有)	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	

数据/参数	P _{VAMinflow}
数据单位	bar

描述	进入无焰氧化装置的VAM压力
数据来源	压力传感器
监测程序（如果有）	
监测频率	连续
QA/QC程序	
任何意见	每小时记录一次或更大频率用于计算每小时的压力

数据/参数	$T_{VAMinflow}$
单位	开氏度（Kelvin）
描述	进入无焰氧化装置的 VAM 的温度
来源	热电偶
测量程序（如果有）	
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	
备注	至少每小时读取一次数据来计算小时温度

数据/参数	$P_{VAMexhaust}$
单位	bar
描述	从无焰氧化装置中排放的气体的压力
来源	M（压力传感器）

测量程序（如果有）	
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	
备注	至少每小时读取一次数据来计算小时温度

数据/参数	$T_{VAMexhaust}$
单位	开氏度（Kelvin）
描述	从无焰氧化装置中排放的气体的温度
来源	热电偶
测量程序（如果有）	
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	
备注	至少每小时读取一次数据来计算小时温度

数据/参数	MM_{ELEC}
单位	t_{CH_4}
描述	输送到电厂的煤层气
来源	m
测量程序（如果有）	
监测频率	连续监测
质量控制/质量保证	

备注	流量计记录气体流量、压力和温度。常温常压下的煤层气浓度为 0.67kg/m^3 (修订版 1996 IPCC 参考手册第 1.24 和 1.16 页)
----	--

数据/参数	Eff_{ELEC}
单位	-
描述	在电厂中煤层气消除或氧化的效率
来源	
测量程序 (如果有)	
监测频率	事前
质量控制/质量保证	
备注	99.5% (IPCC)

数据/参数	MM_{HEAT}
单位	tCH_4
描述	输送到锅炉的煤层气
来源	
测量程序 (如果有)	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	流量计记录气体流量、压力和温度。常温常压下的瓦斯浓度为 0.67kg/m^3 (修订版 1996 IPCC 参考手册

	第 1.24 和 1.16 页)
--	------------------

数据/参数	Eff _{HEAT}
单位	-
描述	在热力设备中煤层气消除或氧化效率
来源	e
测量程序 (如果有)	
监测频率	事前
质量控制/质量保证	
备注	99.5%(IPCC)

数据/参数	MM _{GAS}
单位	tCH ₄
描述	输送到输气管网供给终端用户的煤层气
来源	m
测量程序 (如果有)	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	流量计记录气体流量、压力和温度。常温常压下的瓦斯浓度为 0.67kg/m ³ (修订版 1996 IPCC 参考手册第 1.24 和 1.16 页)

数据/参数	Eff _{GAS}
单位	-
描述	输气管网瓦斯消除或氧化总效率
来源	e
测量程序（如果有）	
监测频率	事前
质量控制/质量保证	
备注	98.5%(IPCC)

数据/参数	CEF _{NMHC}
单位	
描述	燃烧的（各种）NMHC 的碳排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	通过对收集的部分煤层气进行定期成分分析来获得

数据/参数	PCCH ₄
单位	%
描述	抽取煤层气中煤层气的质量浓度，湿基测量

来源	浓度计，光学和和热力学的
测量程序（如果有）	
监测频率	每小时/每天
质量控制/质量保证	
备注	湿基测量

数据/参数	PC _{NMHC}
单位	%
描述	抽采煤层气中的 NMHC 质量浓度，湿基测量
来源	浓度计，光学和和热力学的
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	PC _{CH₄,VAM}
单位	m ³ /m ³
描述	进入无焰氧化装置的 VAM 中的煤层气浓度
来源	在线，低读数瓦斯检定器
测量程序（如果有）	
监测频率	连续

质量控制/质量保证	
备注	至少每两分钟读取一次，来计算每小时或更高频率的平均甲烷浓度

数据/参数	$PC_{CH_4,exhaust}$
单位	%
描述	从无焰氧化装置排的煤层气浓度
来源	M（在线低读数瓦斯检定器）
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	至少每两分钟读取一次，来计算每小时或更高频率的平均甲烷浓度

数据/参数	MM_i
单位	tCH_4
描述	输送给方式 i 的煤层气量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	流量计记录气体体积、压力和温度

数据/参数	Eff_i
单位	-
描述	通过方式 i (发电、供热、供给输气管网) 的煤层气消除/氧化效率
来源	
测量程序 (如果有)	
监测频率	事前或事后
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	PEM_{vent}
单位	tCH_4
描述	项目活动中排放到大气中的煤层气
来源	
测量程序 (如果有)	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	此参数包括所有通过火炬燃烧排放到大气中的煤层气、VAM 和直接对空排放的煤层气

数据/参数	$CBMe_{i,y}$
-------	--------------

单位	tCH ₄
描述	y 年项目活动中终端方式 i 所收集、输出和消除的合格的 CBM
来源	
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	$CMM_{PI, i, y}$
单位	tCH ₄
描述	y 年项目活动中终端方式 i 所收集、输出和消除的采前 CMM 量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	当通用抽采系统位于地下矿时， $CMMPJ, i, y$ 可以与 $PMMPJ, i, y$ 同时测量

数据/参数	$VAM_{PI, i, y}$
单位	tCH ₄

描述	y 年项目活动中终端方式 i 所收集、输出和消除的 VAM
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	$PMM_{PJ, i, y}$
单位	tCH ₄
描述	y 年项目活动中终端方式 i 所收集、输出和消除的采后 CMM
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	当通用抽采系统位于地下矿时， $PMM_{PJ, i, y}$ 可以与 $CMM_{PJ, i, y}$ 同时测量

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	政府间气候变化专门委员会第四次评估报告
测量程序（如果有）	默认值：25
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	CEF_{CH_4}
单位	tCO_2e/tCH_4
描述	煤层气的碳排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	事前
质量控制/质量保证	
备注	$44/16 = 2.75 tCO_2e/tCH_4$

数据/参数	R
单位	m
描述	受影响区的累积半径
来源	c
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	V_w
单位	m^3
描述	井的累计流量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	每个井的监测应记录煤层气流量、浓度、压力和温度

数据/参数	T
单位	m
描述	井到达的煤的厚度
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	
备注	在钻井时需记录各煤层的断裂和套管的深度

数据/参数	ρ_{coal}
单位	t/m^3
描述	当地煤的密度
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每个计入期开始时
质量控制/质量保证	
备注	默认值为 1.4

数据/参数	g_{coal}
单位	$\text{m}^3\text{CH}_4 / \text{t 煤}$
描述	煤的含气量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每个计入期开始时
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	n
单位	天数

描述	对所选井进行操作的天数
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	Va
单位	m ³ /天
描述	每天的平均流量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	Vc
单位	m ³ /天
描述	所有井的累计流量
来源	
测量程序（如果有）	

监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	所有凿洞的总流量，使用气体流量、甲烷浓度、压力和温度的自动远程计量

数据/参数	N
单位	天
描述	对所有井进行操作的天数
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	
单位	坐标
描述	开采计划规划的井的位置
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	

备注	在 PDD 中事前记录，每年给出的新的图来标示
----	-------------------------

数据/参数	
单位	坐标
描述	井剖面图
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	
备注	显示出最新开采计划的每个井的剖面图和受影响区

数据/参数	
单位	m
描述	井深
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每次钻孔时
质量控制/质量保证	
备注	基于实际钻孔记录

数据/参数	t
-------	---

单位	m
描述	排放区煤的总厚度
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每个计入期开始时
质量控制/质量保证	
备注	来自地质报告和钻孔记录

数据/参数	ES_t
单位	%
描述	合格的 CBM 所占的总比例
来源	
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	ES_h
单位	%
描述	水平重叠区域的合格的 CBM 所占的比例

来源	
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	ES _v
单位	%
描述	垂直重叠区域的合格的 CBM 所占的比例
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	AO _w
单位	m ²
描述	煤层气井 w 影响区域和开采区的重叠面积
来源	
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	AT_w
单位	m^2
描述	煤层气井 w 的影响区域总面积
来源	
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
单位	
描述	煤层气井 w
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	
质量控制/质量保证	

备注	
----	--

数据/参数	$ED_{CBMw,y}$
单位	tCO ₂
描述	y年从采煤影响区域井中收集的CBM所避免的排放量
来源	
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	$ED_{CBMz,y}$
单位	tCO ₂
描述	y年以前从采煤影响区域井中收集的CBM所避免的排放量
来源	
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	$ED_{CPMM,y}$
单位	tCO ₂
描述	y 年与 CMM 和 PMM 相关的避免的排放量
来源	
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	$CBM_{w,y}$
单位	tCH ₄
描述	y 年从受到采煤影响的井中收集的 CBM 的量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	分别对每个井监测

数据/参数	$CBM_{z,y}$
-------	-------------

单位	tCH ₄
描述	y 年以前从受到采煤影响的井中收集的 CBM 的量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	分别对每个井监测

数据/参数	CBM _{x,y}
单位	tCH ₄
描述	y 年从没有受到采煤影响的井中收集的 CBM 的量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	分别对每个井监测

数据/参数	PBE _{Use,y}
单位	tCO ₂ e
描述	y 年替代燃料导致的潜在基准线排放量

来源	
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	GEN _y
单位	MWh
描述	y 年项目的发电量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	HEAT _y
单位	GJ
描述	y 年项目产生的热量
来源	
测量程序（如果有）	

监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	VFUEL _y
单位	GJ
描述	y 年项目为交通工具提供的燃料的热量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	EF _{ELEC}
单位	tCO ₂ /MWh
描述	项目所在电网的排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	

备注	按照“电力系统排放因子计算工具”计算
----	--------------------

数据/参数	$EF_{OM,y}$
单位	tCO ₂ /MWh
描述	项目所在电网的运行边际排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年或事前预测
质量控制/质量保证	
备注	按照“电力系统排放因子计算工具”计算

数据/参数	$EF_{BM,y}$
单位	tCO ₂ /MWh
描述	项目所在电网的建设边际排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年或事前预测
质量控制/质量保证	
备注	按照“电力系统排放因子计算工具”计算

数据/参数	$F_{i,j,y}$
单位	t 或者 m^3/yr
描述	每个电源/电厂消耗的每种化石燃料的量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年或事前预测
质量控制/质量保证	
备注	从电力生产，调度中心或最新的当地统计数据中获得

数据/参数	$COEF_{i,k}$
单位	tCO_2/t 或者 m^3
描述	每种燃料和每个电源/电厂的 CO_2 排放系数
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	
备注	如果 EF_{OM} 是事后确定，用于计算排放系数 $COEF$ 的数据首选来自于电厂或国家具体数值，而不是 IPCC 默认值

数据/参数	$GEN_{j,y}$
单位	MWh/yr
描述	每个电源/电厂的发电量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年或事前预测
质量控制/质量保证	
备注	从电力生产，调度中心或最新的当地统计数据中获得

数据/参数	$EF_{CO_2,i}$
单位	tC/TJ
描述	自备电厂和热能利用的燃料的 CO_2 排放因子
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年或事前预测
质量控制/质量保证	
备注	国家信息来源或 IPCC 默认值

数据/参数	$Eff_{captive}$
-------	-----------------

单位	%
描述	自备电厂的能源效率
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每年
质量控制/质量保证	
备注	取决于基准线中的选项，项目实施前或之后测量

数据/参数	Eff_{heat}
单位	%
描述	热力设备的能源效率
来源	
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	Eff_v
单位	%
描述	交通工具发动机的效率

来源	
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	ME_k
单位	tCH ₄
描述	k 天抽取的煤层气量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每天/连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	$MM_{ELEC,k}$
单位	tCH ₄
描述	k 天用于发电的煤层气量
来源	
测量程序（如果有）	

监测频率	每天/连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	$MM_{HEAT,k}$
单位	tCH ₄
描述	k 天用于新的热能利用的煤层气量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每天/连续
质量控制/质量保证	
备注	

数据/参数	$MM_{FL,k}$
单位	tCH ₄
描述	k 天火炬燃烧的煤层气量
来源	
测量程序（如果有）	
监测频率	每天/连续
质量控制/质量保证	

备注	
----	--