

CMS-002-V01 联网的可再生能源发电 (第一版)

一、来源

本方法学参考 UNFCCC-EB 的小规模 CDM 项目方法学 AMS-1.D.: Grid connected renewable electricity generation (第 17.0 版), 可在以下网址查询:
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/RSCTZ8SKT4F7N1CFDXCSA7BDQ7FU1X>

二、适用条件

1. 本方法学适用于可再生能源发电机组, 如光伏发电机组, 水力发电机组, 潮汐/波浪发电机组, 风力发电机组, 地热和可再生生物质发电机组:¹

- (a) 向国家或者区域性电网供电; 或者
- (b) 通过合同安排, 通过国家或者区域性电网, 向指定的客户设施供电, 如电力转运。

2. 本方法学适用于以下项目活动类型: (a) 建设一个新发电厂且在项目活动实施之前项目所在地没有正在运行的可再生能源发电厂(新建发电厂); (b) 扩容现有发电厂²; (c) 改造现有发电厂³; 或者(d) 替代现有发电厂⁴。

3. 水库式⁵水力发电厂至少满足下列条件之一才可以使用本方法学:

- 在现有水库上实施该项目活动, 不改变现有水库的库容;
- 项目活动在现有水库⁶上实施, 增加现有水库库容, 并且项目活动的功率密度(根据项目排放部分所提供的定义)大于 4 W/m^2 ;

项目活动涉及新建水库, 并且该新建水力发电厂的功率密度(根据项目排放部分所提供的定义)大于 4 W/m^2 。

1请参考 CDM 的 EB 23, 附件 18 或者可再生生物质的定义。

2扩容是通过以下方式增加现有发电厂的发电装机容量: (i) 在现有发电厂/发电机组旁边建立新的发电厂; 或者 (ii) 在现有发电厂/发电机组上安装新的发电机组。项目活动实施之后, 现有发电厂/发电机组继续运行。

3改造(或者维修或者整改)是指为提高现有发电厂的效率、性能和发电能力而对现有发电机组或发电厂投资进行维修或整改, 但不包含增加新的发电厂或者发电机组或者重新运作已经关闭(封存)的发电厂。改造应使得现有装机发电能力恢复或超过原有水平。改造应当仅包括涉及投资的行为, 而不包括常规的维修或者内务管理措施。

4替代是指投资新建发电厂或者发电机组来替代现有发电厂中的一个或者多个现有发电机组。新建的发电厂或者新安装的发电机组应当与被替代的发电厂或者发电机组发电能力相当或者更高。

5水库是指在山谷中建造河坝蓄水形成的水体。

6在项目活动实施之前, 如果水库已经运行了至少三年的时间, 那么这个水库将被视为“现有水库”。

4. 如果新的发电机组既包含可再生能源发电机组，又包含不可再生能源发电机组（如风能/柴油机发电机组），那么项目活动 15 MW 的适应性限制仅仅适用于可再生能源发电机组。如果新的发电机组为共燃系统⁷的话，那么发电机组的总容量不应当超过 15 MW。

5. 热电联产系统不符合该分类。

6. 如果项目活动涉及在现有可再生发电设施上增加可再生发电机组，那么新增机组容量应当低于 15 MW，并且能在物理边界上区别于现有机组⁸。

7. 如果涉及改造或者替代，经改造或者替代的机组的总输出功率不应当超过 15 MW。

三、项目边界

8. 项目边界的空间范围包括本项目以及与本项目接入的电网⁹并网的所有电厂。

四、基准线

9. 基准线情景是项目活动输送至电网的电量由并网现有及其新增发电厂所产生的电量替代。

10. 基准线排放等于基准线情景下的电量 $EG_{BL,y}$ ，即可再生能源发电机组的发电量（单位 MWh）乘以电网排放因子。

$$BE_y = EG_{BL,y} * EF_{CO_2,grid,y} \quad (1)$$

其中：

BE_y 在 y 年的基准线排放(t CO₂)

$EG_{BL,y}$ 由于项目活动的实施，在 y 年提供给电网的净电量(MWh)

$EF_{CO_2,grid,y}$ 电网在 y 年的 CO₂ 排放因子 (t CO₂/MWh)

11. 排放因子可通过以下方式透明保守地计算：

- (a) 根据“电力系统排放因子计算工具”中所规定的程序¹⁰，通过运行边际因子(OM)和建设边际因子(BM) 计算混合边际因子(CM)；

⁷共燃系统既使用化石燃料，又使用可再生能源燃料，比如，在同一个锅炉中同时使用生物质废弃物和化石燃料。当生物质不可得的那段时间内，可以使用化石燃料，但是需要提供充分的理由。

⁸物理上不同的机组指的是在现有机组不运行的情况下，可以进行发电的那些机组，并且它们不影响现有设施的机械特性，热特性或者电特性。比如，在现有燃气轮机上增加一台蒸汽轮机形成组合轮机组将不会被视为“物理上不同”。

⁹关于电力系统的定义，请参考已批准的工具“电力系统排放因子计算工具”。

或者

- (b) 当前发电机组的排放的加权平均(单位是 $t\text{ CO}_2/\text{MWh}$)，必须采用项目开始发电的那一年的数据。

排放因子的计算应当采用官方可得的¹¹以及公开可得的数据。

12. 对于填埋气，废气，废水处理以及农用工业项目，甲烷排放回收应符合 CDM 类型 III 的相关要求。如果回收的甲烷用于发电并网的话，那么应当根据以下段落对基准线进行计算。

13. 对于改造或替代现有发电机组的项目活动，其基准线情景就是现有发电厂的持续运行。假设在项目活动实施之前已经观察到的历史情景继续进行，该方法学利用历史发电数据确定基准线情景中现有发电厂的发电量。在没有项目活动的情况下，现有发电机组将继续以历史水平 $EG_{historical}$ 向电网 $EG_{BL,retrofit}$ 供电，直到在没有项目活动的情况下，现有发电机组被改造或者替代 ($DATE_{BaselineRetrofit}$)。从那一时间起，基准线情景即为对应于该项目活动的改造或替代后的情况，基准线情景下的供电量等于本项目净供电量，并且没有减排发生。

14. 水力发电厂，太阳能发电厂，风能发电厂，地热能发电厂，波浪和潮汐发电厂改造/扩容：

对于水力发电厂，太阳能发电厂，风能发电厂，地热能发电厂，波浪和潮汐发电厂改造/扩容，由于可再生能源（如降雨量，风速或者太阳辐射）可得性的自然变化特性，电厂发电量年际差异较大，因此，利用几年历史数据确定基准线发电量可能会带来较大的不确定性。本方法学通过标准偏差校正历史发电量来消除这种不确定性。这确保了基准发电量是以一种保守的方式而定的，以及由此所计算出的减排量也是由本项目活动产生的。如果不进行这样的校正，那么所计算出的减排量可能主要取决于在历史期所观察到的自然变化而不是项目活动的影响。因此，基准线排放 ($BE_{retrofit,CO_2,y}$) 的计算如下：

10 请参考 CDM 已经批准的最新版工具“电力系统排放因子计算工具”。

11 用于计算排放因子的电厂排放因子应当通过下列优先次序获得：

1. 如果可得，可以直接从调度中心或者发电厂获得；或者
2. 计算，如果可以获得每个发电厂的燃料类型，燃料排放因子，燃料输入和能量输出数据的话；如果使用从缔约方当局获得的机密数据的话，当由经国家主管部门备案的审定/核证机构对由项目参与方所进行的计算进行审核，并且项目设计文件可以只说明计算而得的碳排放因子以及相应的发电厂列表；
3. 计算，如上所述，但是使用估算值比如：2006年IPCC关于国家温室气体清单指南中燃料的净热值和碳排放因子的IPCC默认值，而不是使用特定发电厂的技术供应商铭牌上的发电厂能效或者官方文件中预期的能效（而不是通过燃料消耗量和能量输出计算得出的）。这很可能只是保守估算，因为在实际运行的情况下，发电厂的效率通常比铭牌性能所暗示的要低，而排放则比铭牌上所暗示的要高；发电厂效率的保守估算是基于专家对发电厂技术，规模和投产日期所做的判断；或者
4. 计算，假设更多的累计的数据不可得的话，通过利用累计的发电量和燃料消耗量数据计算简单OM和平均OM。

$$BE_{\text{retrofit},CO_2,y} = [EG_{BL,\text{retrofit},y}] * EF_{CO_2} \quad (2)$$

其中：

$$EG_{BL,\text{retrofit},y} = EG_{PJ,\text{facility},y} - (EG_{\text{historical}} + \sigma_{\text{historical}}) \quad (3)$$

$$EG_{BL,\text{retrofit},y} = 0, \text{ 在 } DATE_{\text{BaselineRetrofit}} \text{ 时或之后} \quad (4)$$

其中：

$EG_{BL,\text{retrofit},y}$ 由于项目活动的实施，在 y 年提供的上网净电量(MWh)

$EG_{PJ,\text{facility},y}$ 发电厂/发电机组在 y 年提供的上网净电量(MWh)

$EG_{\text{historical}}$ 在项目活动实施之前，在项目所在地已有可再生能源发电厂的年均历史净发电量(MWh)

应当使用由现有可再生能源发电机组提供的年均历史净发电量数据，包括从最近一年（或者月，周或者其他时间段）到现有设备修建，改造或者整改且很大程度影响发电机组产出（如 5% 或者更高）之时的所有数据。

项目参与方可以在下面两个历史阶段的数据中进行选择来确定 $EG_{\text{historical}}$ ，（允许一些变通；长时期的数据可能导致较低的标准偏差，短时期的数据可能能够更好地反映最近几年所观察到的（技术）情况）。

(a) 在项目活动实施之前最近的三个日历年度（对于水电项目来说，是五个日历年度）；或者

(b) 从 $DATE_{\text{hist}}$ 之后的日历年度开始到项目活动实施之前的最近一个日历年度，只要该时间段至少包括三个日历年度（对于水电项目是五个日历年度），其中 $DATE_{\text{hist}}$ 是下列两者的最近时间点：

(i) 发电厂/发电机组商业试运行；

(ii) 如果适用：发电厂/发电机组的最后容量增加；
或者

(iii) 如果适用：发电厂/发电机组的最后改造。

$\sigma_{\text{historical}}$ 在项目活动实施之前，在项目所在地的现有可再生能源发电

厂提供给电网的年均历史净发电量标准偏差 (MWh)

$DATE_{BaselineRetrofit}$ 在没有本项目活动的情况下，现有设备需要更新的时间点（日期）

对于风力发电厂，太阳能发电厂，波浪或者潮汐发电厂，假设通过现有机组扩容或改造并不会很大地影响现有发电厂/发电机组的发电量。在这种情况下，如果由新增发电厂或者发电机组增加所产生的电量可以单独监测，则可以直接监测新增发电厂或者发电机组所产生的电量并用于计算 $EG_{BL,y}$ 。对于水电或者地热项目活动中的扩容，应当使用等式(3)，并用‘扩容’代替脚注中的‘改造’。

15. 未包含在第 15 段中的可再生能源发电机组的改造，即不同于水力发电厂，太阳能发电厂，风力发电厂，地热发电厂，波浪和潮汐发电厂的机组：

基准线排放的计算如下：

$$BE_{retrofit,CO_2,y} = (EG_{PJ,retrofit,y} - EG_{BL,retrofit,y}) * EF_{CO_2} \quad (5)$$

其中：

$$EG_{BL,retrofit,y} = MAX(EG_{historical}, EG_{estimated,y}), \text{ 直到 } DATE_{BaselineRetrofit} \quad (6)$$

$$EG_{BL,retrofit,y} = 0, \text{ 在 } DATE_{BaselineRetrofit} \text{ 之时或之后} \quad (7)$$

其中：

$BE_{retrofit,CO_2,y}$ 在 y 年的基准线排放 (t CO₂)

$EG_{PJ,retrofit,y}$ 由发电厂/发电机组在 y 年提供给电网的净上网电量 (MWh)

$EG_{BL,retrofit,y}$ 在没有本项目活动的情况下，由发电厂/发电机组在 y 年提供给电网的上网电量 (MWh)

$EG_{historical}$ 在项目活动实施之前，在项目所在地已有可再生能源发电厂提供给电网的年均历史净发电量(MWh)

应当使用由现有可再生能源发电机组提供的年均历史净发电量数据，包括从最近一年（或者月，周或者其他时间段）到现有设备修建，改造或者整改且很大程度影响发电机组产出（如 5%或者更高）之时的所有数据。

要求使用最少三年的数据。如果三年的历史数据不可得¹²，如由于近期的改造或者特殊情况则应当提出新的方法学或者对方法学进行修订

$EG_{estimated,y}$ 在所观察的可再生能源可得的情况下，由现有发电机组在 y 年所发的预计净发电量(MWh)

$DATE_{BaselineRetrofit}$ 在没有本项目活动的情况下，现有设备需要更新的时间点（日期）

16. 被替代设备余下寿命论证的需要满足特定要求。¹³ 如果由于项目活动的实施，受影响系统的余下寿命延长，那么计入期仅限于系统原预计的余下寿命，即在无本项目活动的情况下，受影响系统被替代的时间。

17. 未包含在第 15 段中的可再生能源发电机组的扩容，也就是说，不同于太阳能发电厂，风力发电厂，地热发电厂，波浪和潮汐发电厂的机组：对于涉及在现有的可再生能源发电设备上增加可再生能源发电机组的项目活动来说，如果现有机组和新增机组共用常规且有限的可再生资源（比如生物质废弃物），那么在基准线排放，项目排放以及/或者泄露排放的确定中需要考虑项目活动实施使得现有的发电机组可再生能源的使用量及由此所产生的电量降低。

基准线情景是现有设备继续以历史水平向电网供电，直到发电设备将很可能被替代或者改造($DATE_{BaselineRetrofit}$)。从那一时间点开始，基准线情景是与该项目活动对应的替代或改造后的项目情形，并且没有减排发生。与项目活动下净发电量增加的基准线排放的计算如下：

基准线排放($BE_{add,CO_2,y}$)的计算如下：

$$BE_{add,CO_2,y} = (EG_{PJ,add,y} - EG_{BL,existing,y}) * EF_{CO_2} \quad (8)$$

其中：

$EG_{PJ,add,y}$ 由所有的发电机组，包括现有的以及新增的发电机组，在 y 年提供给电网的总净电量；(MWh)

$EG_{BL,existing,y}$ 在没有项目活动的情况下，由现有发电机组（项目活动实施之前安装的）在 y 年所产生并且提供给电网的预计净发电量；

¹²应当排除受异常情况（诸如自然灾害，冲突以及传输受限）影响的时期的数据。

¹³请参考小型CDM项目活动方法学通用指南

<http://cm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/ssc/methSSC_guid06.pdf>.

(MWh)

其中：

$$EG_{BL,existing,y} = MAX(EG_{actual,y}, EG_{estimated,y}), \text{ 直到 } DATE_{BaselineRetrofit} \quad (9)$$

以及

$$EG_{BL,existing,y} = 0; \text{ 在 } DATE_{BaselineRetrofit} \text{ 之时或者之后}$$

其中：

$EG_{actual,y}$ 实际监测的由现有发电机组在y年所提供电网的净发电量 (MWh)

如果现有发电机组停工，减少或者生产受限，则不应当把本由现有发电机组（或其替代机组）使用同类可再生能源生产的发电量归功于项目活动。因此， $EG_{BL,existing,y}$ 的等式依然有效，并假设容量和运行参数与项目开始时是一致的情况下估算 $EG_{estimated,y}$ 。

18. 应当在项目设计文件中透明地解释和说明在计入期中使用的生物质的数量和类型以及生物质和化石燃料的比率（如果是共燃系统的话）。选择基准线情景时，需要提供这些数量的事前估算。

五、项目排放

19. 对于大多数可再生能源项目活动来说， $PE_y = 0$ 。然而，对于下列项目活动类型，应根据参照相关方法学¹⁴中所描述的程序确定项目排放。

- 与地热发电厂运行相关的排放（举例来说，不可凝气体，电能消耗/化石燃料消耗）；
- 水力发电站的水库排放。

20. 应当使用“化石燃料燃烧产生的 CO₂ 项目排放或者泄漏计算工具”¹⁵计算由于项目活动实施现场化石燃料消耗所产生的 CO₂ 排放。

泄露

21. 如果发电设备是从其他项目活动中转移过来的，那么需要考虑泄露。

减排量

22. 减排量的计算如下：

14请参照 CDM 方法学 ACM0002 “可再生能源发电并网项目的整合基准线方法学”，或者参照我国自愿减排方法学“可再生能源联网发电”。

15UNFCCC-EB 批准的最新版 CDM 方法学工具“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”。

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (10)$$

其中：

ER_y 在 y 年的减排量(t CO₂/y)

BE_y 在 y 年的基准线排放(t CO₂/y)

PE_y 在 y 年的项目排放 (t CO₂/y)

LE_y 在 y 年的泄露排放(t CO₂/y)

六、 监测

23. 需要监测的相关参数如下表所示。

表 1：监测计入期的参数

编号	参数	参数描述	参数单位	监测/记录频率	测量方法以及程序
1	$EF_{CO_2,y}$	电网电量在 y 年的 CO_2 排放因子	t CO_2e/kWh		见本方法学中第 11 段所述
2		化石燃料类型 i 的 CO_2 排放因子	t CO_2e/MJ	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵
3		化石燃料类型 i 的净热值	MJ 每体积单位或者质量单位	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵
4		在 y 年所消耗的化石燃料量	质量或者体积单位/ y	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵	根据“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵

编号	参数	参数描述	参数单位	监测/记录频率	测量方法以及程序
				目或泄漏二氧化碳排放计算工具” ¹⁵	
5	$EG_{facility,y}$, $EG_{actual,y}$ $EG_{add,y}$	在 y 年提供给电网的净上网电量	MWh/y	连续监测，每小时测量一次，至少每个月记录一次	使用电表进行监测。 ¹⁶ 如果适用的话，需要用售/购电记录（如发票/收据）交叉验证监测结果。 提供给电网的净电量是监测到的电网输入和输出的电量之差。如果适用的话，通过如下方式交叉校验提供给电网的净电量，即项目活动下发电厂的总发电量减去辅助/电站消耗，技术损耗以及在电网产权分界处监测并用于结算的电网输入至项目活动的电量。

¹⁶根据“小型 CDM 项目活动方法学通用指南”中相关规定对电表进行校准。

编号	参数	参数描述	参数单位	监测/记录频率	测量方法以及程序
6		在 y 年所消耗的生物质能量	Ton/y	连续监测及记录并且通过运用年度能量/物质平衡进行评估	<p>通过质量或者体积监测。扣除含水量，确定生物质干重。</p> <p>应当连续或者成批地监测生物质质量。</p> <p>如果所消耗的生物质燃料超过一种类型，那么就应当对每种类型的燃料进行分别监测。</p> <p>交叉校验： 用基于采购量（举例来说，利用销售额/收据）和库存变化的年度能量平衡，交叉校验测量值，核对年度发电数据的事后测量值，事前确定所使用的化石燃料和生物质以及发电效率。</p>
7		生物质含水量(湿量基准)	%	应当事前确定同类生物质的含水量。 应当计算加权平均值并在计算中运用。	<p>现场测量。</p> <p>应当在项目设计文件中提供<i>事前</i>估算，供在第一个计入期使用。</p> <p>如果生物质是干重，则无需监测本参数。</p>

编号	参数	参数描述	参数单位	监测/记录频率	测量方法以及程序
8		生物质类型 k 的净热值	GJ/质量或者体积单位	在计入期的第一年监测一次	根据相关的国家/国际标准进行实验室监测。每季度监测一次，每次监测至少抽取三个样本。其平均值并可用于该计入期的剩余监测期。 基于生物质干基监测净热值。 通过对比监测结果与其他相关数据来源（如文献中的数值以及在国家温室气体清单中所使用的数值）以及 IPCC 的默认值验证监测的一致性。如果测量结果与之前的测量结果或者其他的相关数据来说有很大差别的话，需要再次进行测量。
9	$\sigma_{\text{historical}}$	在项目活动实施之前，项目所在地运行的可再生能源发电厂提供给电网的年均历史净发电量的标准偏差	MWh/yr		通过用于确定参数 $EG_{\text{historical}}$ 的数据进行计算。 作为用于计算改造或者替代项目活动的 $EG_{\text{historical}}$ 的年发电数据的标准偏差计算参数。
10	可根据 CDM 方法学 ACM0002 以及我国自愿减排方法学“可再生能源联网发电”，应当对本表格中没有包含的，与水力发电厂和地热发电厂水库相关的参数进行监测				