

CMS-043-V01 生物柴油的生产和运输目的使用

(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-III.AK.: Biodiesel production and use for transport applications (第 1.0 版), 可在以下网址查询:
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/OK9Z4CJL0UYU0XCQPDFEET7FRI3WW9>

二. 技术方法

1. 本方法学包括通过种植油籽和利用废油/脂¹生产用于运输²的生物柴油³的项目行为。
2. 本方法学仅适用于生物柴油的最终混合比例不超过 20% 体积比 (B20) 的情况。这是为了保证混合生物柴油的技术性能特点与石化柴油保持一致。
3. 只有生物柴油消耗超过强制性法规的情况才符合项目行为的目的⁴。
4. 本方法学在以下条件适用:
 - (a) 基准线情形中的车辆/交通工具使用柴油;
 - (b) 生物柴油或其混合物的最终使用是在车辆/运输工具的车队;
 - (c) 石化柴油、生物柴油和混合生物柴油应符合国家规范 (如存在) 或符合适用的国际标准, 例如 ASTM D6751、EN14214 或 ANP42;
 - (d) 最终用户和生物柴油和混合柴油的生产商应签署有约束力的合同, 声明终端用户不会提出由柴油消费导致的减排。合同同时授权生产者监测生物柴油及其混合物的使用。只有生物柴油的生产者有权要求基于本方法学的减排量。
 - (e) 用于酯化反应的醇类指来源于石化原料的甲醇。利用其他醇类 (例如, 乙醇) 生产的生物柴油不被计算入可声明减排量的生物柴油产量;⁵

¹废油/脂定义为源自餐馆、农业和食品工业、屠宰厂或相关商业部门的生物源残留物或废物流。

²根据 IPCC 2006 第二卷第三章的定义, 内陆水路运输适用于本方法学。

³生物柴油是一种柴油, 成分包括通过酯化植物油和 (或) 废油/脂与醇类 (生物源或石化源) 而生产的长链烷基 (甲基, 丙或乙基) 酯。

⁴在 CDM 形式与程序的参与方大会 (Decision 17/CP.7, 2001 年 11 月 11 日) 后实施的法规无需考虑。

⁵只包括化石燃料来源的甲醇是因为本方法学不提供使用化石燃料来源的除甲醇外其它醇的排放估算程序。

- (f) 不允许出口本范畴内生产的生物柴油。
5. 措施仅限于减排量少于或等于 6 万吨二氧化碳当量的行为。
6. 当用于生物柴油生产的植物油来源于专业农场生产的油籽时，应该满足以下条件：
- (a) 项目活动不会导致本项目边界外项目前活动的改变，即，项目活动占用的土地可以在没有该项目的情况下继续提供至少相同的货物和服务；
 - (b) 农场应建立在符合以下条件的土地上：
 - i. 根据“考虑实施 CDM A/R 项目活动识别退化或退化中土地的工具”，项目实施前被归类为已退化或退化中土地；或，
 - ii. 包括在一个或几个已注册 A/R CDM 项目的项目边界内的区域。
 - (c) 即使符合上述条件 (b)，建立在泥炭地上的农场也不适用本方法学。

三. 项目边界

7. 项目边界指油籽种植的地理区域，运输油籽等原料⁶和生物柴油的路线，处理废水和固体废物的地点，和混合与销售生物柴油的区域。终端用户使用生物柴油或混合柴油的车辆/交通工具也包含在项目边界内。

四. 基准线情景

8. 基准线排放是根据被替代的石化柴油计算的，如下：

$$BE_y = BD_y \times NCV_{BD,y} \times EF_{CO2,PD,y} \quad (1)$$

和

$$BD_y = \min [(P_{BD,y} - P_{BD,on-site,y} - P_{BD,other,y}), (f_{PJ,y} \times \int_{PD,y} \times C_{BBD,y} - P_{BD,other,y})] \quad (2)$$

式中：

BE_y 在 y 年中的基准线排放 (tCO₂)

欢迎项目提议者提出用于估算可用于酯化反应的其他醇类（例如乙醇或来自于可再生原料的甲醇）生产的排放的程序，以改进本方法学。

⁶原料源指从特定农场收割的部分植物，并从农地运输到工厂进行植物油榨取和/或生物柴油生产。如果是废油/脂，原料源指这些废油脂的产生地。

$NCV_{BD,y}$	在 y 年中生产的生物柴油的净热值
BD_y	在 y 年中可计入（减排量）的生物柴油量（公吨）
$P_{BD,y}$	在 y 年中项目工厂生物柴油的产量（公吨）
$P_{BD,on-site,y}$	在 y 年中项目生物柴油生产厂消耗的生物柴油量（公吨）
$P_{BD,other,y}$	以非石化源甲醇为原料，或不符合本方法学标准 ⁷ 的其它油籽或废油/脂生产的生物柴油量
$C_{BBD,y}$	在 y 年中偏好用户的（混合）生物柴油消耗量（由项目工厂生产）（公吨）
$f_{PJ,y}$	在 y 年中的混合系数（体积比）
$EF_{CO_2,PD,y}$	石化柴油的二氧化碳排放系数（(tCO ₂ /GJ)）
$f_{PD,y}$	如果用纯石化柴油进行混合则为 1.0，否则使用用于混合的石化柴油的分数（混合率应基于体积）

9. BD_y 的确定是通过公式 2 中计算所得的最小值，基于（a） y 年中生物柴油的产量（ $P_{BD,y}$ ），和（b）偏好消费者在 y 年中的生物柴油消耗量（ $C_{BD,y}$ ）。对于混合生物柴油，合规生物柴油的消耗量通过合规混合生物柴油的消耗量乘以混合分数计算（ $C_{BBD,y} \times f_{PJ,y}$ ）。项目活动生产生物柴油用已混合生物柴油进一步进行混合的情况下，只应考虑石油柴油的部分（ $f_{PD,y}$ ）。只有那些（混合）生物柴油的量可以被认为满足适用条件。因此，以项目活动为目的的生物柴油消耗量（自消费）应从第一个量中减去，不符合适用标准的产量也应从生物柴油量中减去。
10. 只包括由偏好车队消费和在加油站经过校准的计量系统销售给最终用户的生物柴油以及它们的混合物。

五. 项目排放

11. 项目排放是指与种植油籽和生物柴油的生产运输相关的排放（“现场到油箱”排放）。生物柴油中可再生碳的燃烧（“油箱到车轮”）产生的排放是碳平衡的，可以不予考虑。以下项目排放源应予以考虑：

⁷如果特定年份中生产的生物柴油没有被消费，那么多出的存量可以计入下一年的生物柴油产量。

- (a) 为种植用于生产生物柴油/植物油的油籽而对土地进行耕作产生的排放；
- (b) 为将原料从初始地点运输到生物柴油生产设施而产生的排放；
- (c) 生物柴油生产过程中能源使用产生的排放⁸；
- (d) 生物柴油中的化石燃料碳排放（由于反式酯化过程使用的化石起源甲醇）；
- (e) 在适用的情况下 CH₄ 的排放量，由于贮存，工程产生的固体废物的填埋或在生物柴油生产设施产生的废水。

12. 上述项目活动排放源（a）（b）和（c）将被分配给每个油籽类型 k 和它的共产品和副产品，按市场价格分摊。对于每种油籽类型 k ，其项目排放应分别计算并加和以确定在 y 年的总项目排放，如下：

$$PE_y = \sum_k [FP_{BD,k,y} \times AF_{k,y} \times (PE_{CC,k,y} + PE_{TT,k,y} + PE_{PP,k,y})] + PE_{MeOH,y} + PE_{CH4,k,y} \quad (3)$$

式中：

PE_y 在 y 年中的项目排放（tCO₂e）

$FP_{BD,k,y}$ 在 y 年中由项目活动生产的以植物油类型 k 为原料的生物柴油量（公吨）

$AF_{k,y}$ 在 y 年中从油籽类型 k 生产的生物柴油分配系数（分数）

$PE_{CC,k,y}$ 在 y 年中油籽类型 k 的作物种植排放（tCO₂e）

$PE_{TT,k,y}$ 在 y 年中为运输原料类型 k 和/或生物柴油产生的排放（tCO₂e）

$PE_{PP,k,y}$ 在 y 年中用油籽类型 k 生产生物柴油过程中产生的排放（tCO₂e）

$PE_{MeOH,y}$ 在 y 年中用于反式酯化过程的石化燃料源甲醇的排放（tCO₂e）

$PE_{CH4,k,y}$ 在 y 年中由固体废物和/或废水产生的 CH₄ 项目排放（tCO₂e）

13. 分配系数由燃料量，油籽类型 k 的共产物和副产物及相应市场价格通过以下方程计算：

⁸如果所有原料源（种植区域）坐落在生物柴油生产设施的 50km 范围内，则运输导致的项目排放可忽略不计，但是，在这种情况下，石化柴油生产而进行的远距离原油运输（泄漏章节中段 24）也可以忽略不计。

$$AF_y = \frac{FP_{BD,k,y} \times MP_{BD,k,y}}{FP_{BD,k,y} \times MP_{BD,k,y} + M_{OM,k,y} \times MP_{OM,k,y} + M_{G,k,y} \times MP_{G,y}} \quad (4)$$

式中：

$FP_{BD,k,y}$ 在 y 年中由油籽类型 k 生产和消耗的生物柴油量（公吨）

$MP_{BD,k,y}$ 在 y 年中由油籽类型 k 生产的生物柴油的市场价格（美元/公吨）

$M_{OM,k,y}$ 在 y 年中由油籽类型 k 生产的油籽粕（压饼）的量（公吨）

$MP_{OM,k,y}$ 在 y 年中由油籽类型 k 生产的油籽粕（压饼）的市场价格（美元/公吨）

$M_{G,k,y}$ 在 y 年中由油籽类型 k 生产生物柴油过程中生产的甘油量（公吨）

$MP_{G,y}$ 在 y 年中甘油的市场价格（美元/公吨）

如果从油料种子作物类型 k 获得的任何其它共产品或副产品在市场上出售，它们可以被包括在相应的上面的等式的分母中。

与生产油籽的土地种植相关的项目排放（ $PE_{BC,y}$ ）

14. 这一步计算用于生物柴油生产的油籽土地种植相关的项目排放。

15. 如果油籽来源于已注册为一个或几个 A/R CDM 项目的种植区域，这些排放不被计算为本方法学下的项目排放。

项目参与者可以在两个选项之间进行选择，计算排放源：

- 选项 A 提供了一个简单的方法，使用与种植相关土地的保守的默认排放量，考虑到不同地区的作物生长。这种方法只能用于从棕榈树或麻疯树获取油籽；
- 选项 B 在栽培过程中实际数据的基础上计算排放量，比选项 A 更准确，但需要额外的数据收集工作。

选项 A：使用默认排放因子

$$PE_{CC,k,y} = A_{k,y} \times EF_{k,y} \quad (5)$$

式中：

$A_{k,y}$ 在 y 年中为项目工厂种植油籽类型 k 的总面积(公顷)

生产油籽类型 s 的土地种植相关的 GHG 默认排放因子 ($\text{tCO}_2\text{e/公顷}$)。数值见下表 1。

表 1：与生产油籽的土地种植活动相关的 GHG 保守默认排放因子

作物	气候区域	$EF_{s,y}$ ($\text{tCO}_2\text{e/公顷}$)
棕榈树	热带湿润	1.87
棕榈树	热带潮湿	1.87
麻风树	热带湿润	1.76
麻风树	热带潮湿	2.52

选项 B：使用项目具体数据

16. 土地种植相关的项目排放应根据 CM-055-V01 中的项目步骤确定。

17. 因原料及生物柴油的运输产生的项目排放由下式计算：

$$PE_{TT,k,y} = (Q_{k,y} / CT_y) \times DAF_{k,y} \times EF_{CO_2} \quad (6)$$

式中：

$Q_{k,y}$ 在 y 年中从种植区运输到处理/生产设施的油籽类型 k 的原料量，或从生产厂运输到混合地/消费地的生物柴油量（公吨）

CT_y 卡车平均运输能力（公吨/车）

$DAF_{k,y}$ 原料油籽类型 k 运输的平均距离（km/车）

EF_{CO_2} 运输用燃料油的 CO_2 排放因子 (kgCO_2/km , 可以使用 IPCC 默认值或本地值)

18. 加工过程中的能源使用（例如，压滤，酯交换反应，脱胶，中和）导致的项目排放计算如下：

$$PE_{PP,k,y} = EC_{PP,k,y} \times EF_{CO_2,ELEC} + \sum_i (FC_{i,PP,k,y} \times NCV_i \times EF_{CO_2,i}) \quad (7)$$

式中：

$EC_{PP,k,y}$ 在 y 年中，以作物 k 或废油/脂为原料生产生物柴油而消耗的电量 (MWh)

$EF_{CO_2,ELEC}$ 用 CMS-002-V01 中计算方法所得的提供给项目设施电力的电网排放因子 (tCO₂e/MWh)

$FC_{i,PP,k,y}$ 在 y 年中，以作物 k 或废油/脂为原料进行植物油处理或生物柴油生产而消耗的石化燃料类型 i 的量 (公吨)

NCV_i 石化燃料 i 的净热值 (GJ/公吨)

$EF_{CO_2,i}$ 石化燃料 i 的排放因子 (tCO₂/GJ)

19. 通过下式估算生物柴油中的石化燃料碳排放 (因为在酯化反应中使用石化源的甲醇):

$$PE_{MeOH,y} = MC_{MeOH,y} \times EF_{C,MeOH} \times \frac{44}{12} \quad (8)$$

式中:

$PE_{MeOH,y}$ 在 y 年中，因与石化源甲醇进行酯化反应而导致的生物柴油中石化碳的项目排放 (tCO₂e)

$MC_{MeOH,y}$ 在 y 年中，生物柴油生产厂消耗的甲醇量，包括泄漏和蒸发 (公吨)

$EF_{C,MeOH}$ 基于分子量的甲醇碳排放因子 (tC/tMeOH) (=12/32)

44/12 转换碳排放量为 CO₂ 排放量的分子量比 (tCO₂/tC)

20. 根据 CMS-022-V01 (填埋), CMS-075-V01 (分解) 或 CMS-076-V01(废水处理)计算固体废物处理或废水处理过程中产生的 CH₄ 排放。

六. 泄漏

21. 如果能够证明项目活动使用废油/脂的行为没有导致其它地方增加化石燃料的消耗，那么因取代现有废油/脂利用的引起的泄漏可以忽略不计，否则需根据 CM-055-V01 中的规定和公式 12, 13 和 14 计算项目泄漏。

22. 如果忽略了因避免石化柴油的生产 (包括原油生产和原油精炼) 而产生的泄漏，因甲醇生产的上游排放导致的泄漏也可以被忽略。否则，生产酯化反应中所用甲醇导致的泄漏排放应根据 CM-055-V01 中公示 11 计算。

23. 植物油替代石油柴油减少的间接（“上游”）排放量与石油柴油的生产相关，可被视为负泄漏⁹，可以根据 CM-055-V01 的相关章节和公式 16, 17 和 18 计算。

七. 减排量

24. 项目活动取得的减排量应根据基准线排放减去项目排放与泄漏计算得出。

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y - LE_{WOF,y} - LE_{MEOH,y} + LE_{PD,y} \quad (9)$$

式中：

ER_y 在 y 年中的项目减排量（tCO₂e）

LE_y 在 y 年中因设备转移导致的泄漏（tCO₂e）

$LE_{PD,y}$ 在 y 年中因避免石化柴油生产引起的泄漏（tCO₂）

$LE_{MEOH,y}$ 在 y 年中因生产生物柴油生产中使用的甲醇引起的泄漏（tCO₂）

$LE_{WOF,y}$ 在 y 年中因取代现有设施中使用的废油/脂引起的泄漏（tCO₂）

八. 监测

25. 应根据下表 2 所指，监测相关参数。“SSC 方法学一般准则”中适用的规定（例如，校准要求，取样要求）也是下面指定的监测指导方针的一个组成部分，因此应由项目参与方提交。

⁹根据 EB 报告 25，段 58，由于减少国际船用燃料消耗而导致的减排量不适用于 CDM。

表 2 监测相关参数

编号	参数	描述	单位	监测/记录 频率	监测方法和步骤
1	$A_{k,y}$	在 y 年中为项目工厂种植油籽类型 k 的总土地面积	公顷	每年	测量或计算（例如，使用地图） 测量结果应与种植产出保持一致
2	$P_{BD,y}$	在 y 年中项目工厂生产的生物柴油量	公吨	连续或分批	使用经校准的仪表进行测量。 测量结果应与消耗和销售记录（如发票/收据）进行交叉检验。
3	$P_{BD,other,y}$	使用非石化源甲醇或不适用本方法学的其他油籽或废油/脂生产的生物柴油数量	公吨	连续或分批	在生产现场使用经校准的仪表进行测量。
4	$P_{BD,on-site,y}$	在 y 年中项目生物柴油和/或植物油生产厂消耗的生物柴油量	公吨	连续或分批	在生产现场使用经校准的仪表进行测量。
5	$C_{BBD,y}$	在 y 年中偏好用户的（混合）生物柴油消耗量（由项目工厂生产）	公吨	连续或分批	在加油站使用经校准的仪表进行测量。 在加油站使用经校准的仪表系统进行测量。

编号	参数	描述	单位	监测/记录 频率	监测方法和步骤
					测量结果应与销售记录（如发票/收据）进行交叉检验。
6	$NCV_{BD,y}$	在 y 年中生产的生物柴油的净热值	GJ/吨	每年	根据相关国家/国际标准进行测量 应由有资质的实验室进行分析
7	$f_{PJ,y}$	在 y 年中混合分数（比例）	%	连续	在混合站使用经校准的仪表测量体积或流量。根据 CM-055-V01 确定。
8	$f_{PD,y}$	混合中使用的石化柴油分数	%	连续或分批	混合所用燃料供应商提供数据
9	$FP_{BD,k,y}$	在 y 年中从油籽类型 k 生产和消耗 的生物柴油量	公吨	连续或分批	在加油站使用经校准的仪表系统进行测量 测量结果应与消耗和销售记录（如发票/收据）进行交叉检 验。
10	$M_{OM,k,y}$	在 y 年中从油籽类型 k 所得的油籽 粕量（压饼）	公吨	连续或分批	在生产现场进行测量。 测量结果应与消耗和销售记录（如发票/收据）进行交叉检 验。

编号	参数	描述	单位	监测/记录 频率	监测方法和步骤
11	$M_{G,k,y}$	在 y 年中从油籽类型 k 生产生物柴油所得的甘油量	公吨	连续或分批	在生产现场进行测量。 测量结果应与消耗和销售记录（如发票/收据）进行交叉检验。
12	$Q_{k,y}$	在 y 年中从种植区运输到处理/生产设施的油籽类型 k 的原料量，和从生产厂运输到混合地/消费地的生物柴油量	公吨	连续或分批	在生产现场使用经校准的质量或体积仪表测量每类运输的物质（例如，油籽、植物油、生物柴油）
13	CT_y	卡车平均运输能力（公吨/车）	公吨	每年	卡车驾驶员的记录，工厂记录，汽车制造商信息
14	$DAF_{k,y}$	原料油籽类型 k 运输的平均距离（km/车）	千米	每年	使用车辆的里程表读数进行测量。卡车驾驶员所提供的距离记录的一致性应与其他信息来源进行交叉检查（如，地图）
15	$EF_{CO_2,ELEC}$	在 y 年中提供给项目工程的电网电力的 CO ₂ 排放因子	tCO ₂ e/kWh	每年	根据 CMS-002-V01 的规定确定电网排放因子
16	$EF_{CO_2,i}$	石化燃料 i 的排放因子	tCO ₂ e/GJ	每年	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

编号	参数	描述	单位	监测/记录 频率	监测方法和步骤
					具”
17	$EC_{PP,k,y}$	在 y 年中，以作物 k 或废油/脂为原料生产生物柴油而消耗的电量	MWh	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”	根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”
18	NCV_i	石化燃料 i 的净热值	GJ/质量或体积单位	每年	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”
19	$FC_{PP,i,k,y}$	在 y 年中，以作物 k 或废油/脂为原料进行生物柴油生产而消耗的石化燃料类型 i 的量	质量或体积单位	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”	
20	NCV_{PD}	柴油的净热值	GJ/吨		2006 IPCC 国家温室气体清单指南

编号	参数	描述	单位	监测/记录 频率	监测方法和步骤
21	$MC_{MeOH,y}$	在 y 年中生物柴油工厂消耗的甲醇质量，包括泄漏和蒸发	公吨	连续或分批	在项目现场用经校准的仪器进行连续测量。与购买数据进行交叉比较，必要时根据库存变化进行调整。