嘉兴市碳普惠减排项目方法学

废弃油脂生产生物柴油作为燃料使用

（JXPHCER-08-001-V01）

2023年12月

**目录**

**[一、 范围](#_Toc154425528)** [1](#_Toc154425528)

**[二、 规范性引用文件](#_Toc154425529)** [1](#_Toc154425529)

**[三、 术语和定义](#_Toc154425530)** [2](#_Toc154425530)

**[五、 避免减排量重复申报的措施](#_Toc154425531)** [5](#_Toc154425531)

**[六、 项目边界及排放源](#_Toc154425532)** [5](#_Toc154425532)

**[七、 额外性论述](#_Toc154425533)** [8](#_Toc154425533)

**[八、 普惠性论述](#_Toc154425534)** [8](#_Toc154425534)

**[九、 基准线识别](#_Toc154425535)** [9](#_Toc154425535)

**[十、 减排量计算](#_Toc154425536)** [11](#_Toc154425536)

**[十一、 数据来源及监测](#_Toc154425537)** [23](#_Toc154425537)

**[十二、 项目审核与核查要点](#_Toc154425538)** [37](#_Toc154425538)

嘉兴市碳普惠减排项目方法学

废弃油脂生产生物柴油作为燃料使用

（JXPHCER-08-001-V01）

1. **范围**

根据生态环境部《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》和《嘉兴市碳普惠交易试点建设工作方案》的有关规定，为推动嘉兴市废弃物可持续利用和减污降碳协同为目的的相关活动，规范废弃油脂回收生产生物柴油项目（以下简称“项目”）的设计、甲烷回收与监测工作等，确保项目所产生的核证减排量达到可测量、可报告、可核查的要求，推动嘉兴市回收餐厨废弃油脂生产生物柴油并作为燃料使用过程的自愿减排交易，特编制《嘉兴市废弃油脂生产生物柴油作为燃料使用方法学》。

本方法学以《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）清洁发展机制（CDM）下2012年批准的最新方法学模板为基础，参考和借鉴CDM方法学有关工具、方式和程序、政府间气候变化专门委员会（IPCC）《2006 年国家温室气体清单编制指南》，并结合国内及嘉兴市内废弃油脂回收制备生物质燃料的工作实际，经有关领域专家学者及利益相关方反复研讨后编制而成，力求方法学的科学性、合理性和可操作性，使之符合国际规则又适应我国及嘉兴市当地实际情况。

1. **规范性引用文件**

本方法学同时参考下列工具的最新版本：

* 额外性论证与评价工具；
* 生产生物柴油作为燃料使用（CM-055-V01）；
* 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具；
* 化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具；
* 火炬燃烧导致的项目排放计算工具。
1. **术语和定义**

下列定义适用于此方法学：

**生物柴油：**是一种由长链烷基（甲基，乙基或丙基）酯组成的柴油燃料，这些长链烷基酯类是由废油/废油脂与醇类（来源自生物体和/或来源于化石）的酯化反应得到的。

**生物柴油生产装置**：通过酯化作用将废油/废油脂转化为生物柴油的装置。

**混合生物柴油：**定义为柴油（石化柴油）和生物柴油的混合物。

**酯化反应**：指由酸类和醇类反应形成酯类的过程。

**酯交换反应**：指酯与醇在酸或碱的催化下生成一个新酯和一个新醇的反应。本方法学为简化，将酯化反应和酯交换反应统称为酯化反应。

**石化柴油**：定义为100%化石燃料柴油。

**废油/废油脂**：定义为来自餐饮业，农业和食品工业及其相关产业，屠宰场或相关商业部门的源自生物的残渣和废弃物流。

1. **适用条件**

本方法学适用于生产，销售和消耗混合生物柴油（作为燃料）的项目活动，这些生物柴油产自于废油/废油脂。本方法学要求项目产生的经核证的减排量只能签发给生物柴油的生产方，而不是消费方。下列适用条件适用于本方法学：

**原料投入：**

（a） 如果项目工厂中的生物柴油非产自废弃油脂来源的那部分生物柴油相关减排量不计入项目活动。

（b） 用于酯化反应的醇类是化石来源的甲醇。由甲醇之外其他醇类（例如乙醇）作为原料酯化反应得到的生物柴油相关的减排量不计入项目活动。

**生物柴油生产工厂和产品：**

（a） 柴油、生物柴油和混合柴油要符合国家规程，或者符合相应的国际标准，例如ASTMD6751, EN14214,或ANP42；

（b） 项目活动涉及一个生物柴油生产工厂的建设和运行；

（c） 副产品丙三醇不能被丢弃或存放自行衰减，须被焚化，或作为原料被用作工业消耗或卖掉。

**生物柴油的消耗：**

（a） （混合）生物柴油被提供给消费方，消费方利用这些（（混合）生物柴油）作为燃料用在固定装置（如柴油发电机）和/或交通工具上；

（b） （混合）生物柴油的生产方和消费方要有合同约束，合同允许生产方监测（混合）生物柴油的消耗量，同时声明，消费方不申请项目产生的减排量；

（c） 没必要改装消费方的固定设备或交通工具的发动机。

（d） 如果是交通工具，混合生物柴油的消耗方（终端用户）为一个附属车队；

（e） 仅仅额外于强制规定以外的生物柴油的消耗才符合项目活动的目的。

另外，以上涉及到的工具中的适用条件也适用于本方法学。

**申报主体：**本方法学适用于个人、集体和企业（控排企业除外）进行减排量申请。

**地理位置：**利用位置须唯一确定，并且须在项目设计文件中进行描述，原则上项目地理位置在嘉兴市行政区域内。

**项目计入期：**废弃油脂回收制备生物柴油作为燃料使用减排量核定从项目投产运营之日算起，减排量产生于2020年9月22日之后，计入期最短为10年，项目寿命期限的结束时间应在项目正式退役之前。项目的核算周期以自然年为计算单位。

**申报要求：**项目申报方可自行申请项目减排量，也可委托个人或者单位作为项目组织实施人（或单位）进行申请。项目申报方与项目组织实施人（或单位）应签订委托协议，明确减排量权属、权利及义务关系，由项目组织实施人（或单位）汇总申报项目减排量。

1. **避免减排量重复申报的措施**

为避免减排量人为重复申报，在申报减排量时需同时提供以下信息，并保留相关证明材料以供核查：

* 项目申请方信息；
* 申报时需提供具有公信力的废弃油脂回收量、相关成分检测记录，并提供销售发票、供销合同等票据佐证材料。申报项目时需要在申报文件里提交相关证明材料复印件。

另外，项目申请方应提供承诺书，声明所申请项目在申请时段内所产生的减排量未在其它减排交易机制下获得签发。

已获签发减排量的项目及生物柴油产品不得重复申报碳普惠核证减排量（PHCER）及其他减排机制下的减排量。

申报项目时不得以拆分形式进行分别申报。

1. **项目边界及排放源**
2. **项目边界**

项目活动的物理边界包含：

(1) 如果适用，下述相关的运输活动：将废油/废油脂运输到生物柴油加工工厂；将生物柴油运输到与柴油混合的场所。

(2) 项目现场的生物柴油生产设备包含酯化装置和其他装置。

(3) 如果要生产混合柴油，那么混合设备也包含在内。

(4) 消耗生物柴油的运输工具和现存固定燃烧装置。

注：在不存在项目的情景下，柴油生产导致排放。因为柴油的生产不被包含在项目边界内，所以这部分排放要包含在泄漏部分。同样，与甲醇（用于酯化反应）生产相关的排放也要被排除在项目边界外，作为泄漏考虑。

1. **排放源**

**表1 项目边界内所包含的排放源和温室气体种类**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **排放源** | **温室气体种类** | **是否包括** | **解释或说明** |
| **基准线** | 交通工具和固定燃烧设备柴油消耗 | CO2 | 是 | 主要的基准线排放源 |
| CH4 | 否 | 为了简化而不考虑。假设CH4和N2O排放量非常小。与项目活动无系统的区别 |
|
| N2O | 否 |
| **项目活动** | 生物柴油生产工厂的现场能源消耗。如果适用，油加工厂的能源消耗。 | CO2 | 是 | 可能为一个主要的排放源 |
| CH4 | 否 | 为了简化而不考虑。假设CH4排放量非常小。 |
|
|
|
| N2O | 否 | 为了简化而不考虑。假设N2O排放量非常小。 |
|
| 生物柴油酯类中的化石燃料来源的甲醇燃烧的排放 | CO2 | 是 | 可能为一个主要的排放源 |
|
| CH4 | 否 | 为了简化而不考虑。假设CH4排放量非常小。 |
|
| N2O | 否 | 为了简化而不考虑。假设N2O排放量非常小。 |
|
| 废油脂的运输 | CO2 | 是 | 可能为一个主要的排放源 |
| CH4 | 否 | 为了简化而不考虑。假设CH4排放量非常小。 |
|
| N2O | 否 | 为了简化而不考虑。假设N2O排放量非常小。 |
|
| 将生物柴油运输到混合工厂 | CO2 | 是 | 可能为一个主要的排放源 |
| CH4 | 否 | 为了简化而不考虑。假设CH4排放量非常小。 |
|
| N2O | 否 | 为了简化而不考虑。假设N2O排放量非常小。 |
|
|
|

1. **额外性论述**

经论述符合以下条件之一的，视为具备额外性：

● 依靠财政补贴或政策优惠的行为或活动；

● 行为/活动涉及的产品或技术具备行业先进性；

● 以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动。

生物柴油是以废弃油脂等生物质为原料生产的可再生能源，是国际公认的绿色清洁燃料，受到国际社会广泛重视。党的二十大报告提出，要加快构建废弃物循环利用体系。《可再生能源法》明确国家鼓励生产和利用生物液体燃料。《“十四五”现代能源体系规划》也要求大力发展生物柴油等非粮生物燃料。由此可以看出回收废弃油脂生产生物柴油需要政策支持；并且通过回收废弃油脂用于制备生物柴油，并作为燃料使用替代传统化石基燃料，可有效降低温室气体排放。因此，使用废弃油脂制备生物柴油碳普惠行为具备额外性。

1. **普惠性论述**

生物柴油对温室气体减排效果明显，不同来源的原料用于生物柴油的生产所产生的温室气体减排效益存在一定差异，学术界及欧盟、美国等国家测算，以废弃油脂作为原料所生产的生物柴油减排效益最为显著。据统计，浙江省内已建成并正常经营的餐厨垃圾处置机构100家左右，“地沟油”或餐厨废弃油脂产生量约40万吨/年，集中处置程度较高。浙江省是国内较早一批以餐厨废弃油脂为原料加工生产生物柴油的省份，全省现有生物柴油企业产能40-50万吨，在内河航运、重型车辆运输等领域具有广泛应用场景和较大应用空间。因此，使用餐厨废弃油脂生产生物柴油作为燃料使用的碳普惠行为具有广泛的基础，减排放产生收益可惠及公众。同时，推动嘉兴市餐厨废弃油脂资源化利用存在以下作用，一是可以杜绝嘉兴市地沟油回流餐桌，消除人们餐桌上的潜在食品安全隐患；二是可减少柴油车尾气排放污染，促进区域交通碳减排，兼具环保价值和社会价值，惠及广泛。

1. **基准线识别**

**选择最合理的基准线情景的步骤：**

项目的不同组成部分要分别确定基准线情景：

**燃料的生产（P）**:没有自愿减排项目活动情况下，燃料生产层面将发生什么？

**消耗（C）:**没有自愿减排项目活动情况下，将消耗什么燃料？生物柴油产自废油/废油脂，下列元素也要考虑：

**材料（M）**:没有自愿减排项目活动情况下，什么作为原材料用于生产生物柴油。

对于，**燃料消耗（C）**，基准线情景通过下列步骤识别：

**步骤1：为终端用户使用的燃料类型识别所有真实的、可信的替代方案**

对于混合柴油的预期用户，项目参与方至少要考虑下列替代方案:

C1: 继续消耗石油类柴油或混合柴油（如果存在强制的法规）

C2: 消耗其他生产方提供的生物柴油；

C3：消耗其他单一的替代燃料（如压缩天然气和液化石油气）；

C4：消耗上面提到的替代燃料的混合物；

C5：消耗拟议项目活动设备提供的生物柴油。

**步骤2：排除不符合相关法律法规的替代方案**

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的子步骤1b，排除不完全符合相关法律法规要求的替代方案。

**步骤3：排除面临制约性障碍的替代方案**

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的步骤3，排除面临制约性障碍的情景。

**步骤4：比较剩余方案的经济吸引力**

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的步骤2，比较剩余替代方案的经济吸引力。在项目设计文件中提供所有的假设。

根据最新版的“额外性论证与评价工具”中的子步骤2d进行敏感性分析。如果敏感性分析是有说服力的（在假设的真实范围内），那么，成本效益最好的替代方案为基准线方案。如果敏感性不是完全有说服力的，那么在最具财务吸引力的替代方案中选择一个减排量最少的作为基准线情景，这些最具财务吸引力的替代方案根据投资分析和敏感性分析确定。

对于**材料（M）**，同样采用上述步骤1-4。

项目参与方应该至少考虑下列替代方案:

M1：材料用于生物柴油的生产（被项目提议者或者其他实体）；

M2：材料用于燃料外其他物质的生产；

M3：材料焚烧，以能源回收为目的；

M4：材料焚烧,不回收能源；

M5：材料被以厌氧或好氧的方式处理掉。

生物柴油产自废油/废油脂，本方法学适合于P1，C1和M这三种替代方案的结合。对于材料的情景M1，M2和M3，需要考虑来自转变现存废油/废油脂用途的泄漏排放，这部分参考泄漏部分相关描述。

1. **减排量计算**
2. **基准线排放**

来自替代柴油部分的基准线排放，由下面公式确定：

|  |  |
| --- | --- |
| $$BE\_{y}=BD\_{y}×NCV\_{BD,y}×EF\_{CO2,PD}$$ | (1) |

其中：

|  |  |
| --- | --- |
| $$BD\_{y}=\left[min\left\{\left(P\_{BD,y}−P\_{BD,on−site,y}\right);\left(\sum\_{i}^{}f\_{PJ,i,y}∙C\_{BBD,i,y}\right)\right\}−P\_{BD,otℎer,y}\right]∙\left(\frac{\sum\_{i}^{}C\_{BBD,i,y}∙\left(\frac{f\_{PJ,i,y}−f\_{reg,y}}{f\_{PJ,i,y}}\right)}{\sum\_{i}^{}C\_{BBD,i,y}}\right)$$ | (2) |

其中：

$BE\_{y}$ = 第y年的基准线排放（tCO2）

$NCV\_{BD,y}$ = 产生于第y年的生物柴油的净热值（GJ/t）

$BD\_{y}$ = 第y年可申请减排量的生物柴油的量（t）

$EF\_{CO2,PD }$ = 柴油的CO2排放因子（tCO2/GJ）

$P\_{BD,y}$ = 第y年，项目工厂内产生的生物柴油的量(t)

$P\_{BD,on−site,y}$ = 第y年，在项目生物柴油生产工厂消耗的生物柴油的量(t)

$P\_{BD,otℎer,y}$ = 第y年，用源自化石的非甲醇的醇类为原料生产得到的生物柴油，或者用不符合本方法学要求的废油/废油脂为原料生产的生物柴油，这两个部分生物柴油的量(t)

$C\_{BBD,i,y}$ = 第y年，附属用户消耗的i类混合柴油的量(t)

$f\_{PJ,i,y}$= 第y年，i类混合柴油中生物柴油的质量分数

$f\_{reg,y}$ = 第y年，强制法规要求的混合柴油中生物柴油的质量分数

i = 混合柴油的类型（例如，B5、B10、B20和B50等）

1. **项目排放**

项目排放由下列部分组成：

• 来自运输的项目排放，如果适用，包括：将废油/脂运输到生物柴油生产工厂产生的排放；将生物柴油运输到与柴油混合的工厂所产生的排放；

• 来自于生物柴油生产工厂和油加工厂的排放；

• 酯化反应中用于生物柴油生产的参与化学反应的甲醇中那部分化石类碳燃烧释放出的项目排放。

这些排放仅仅被部分的划归到来源于生物柴油的生产。总的排放量需要在生物柴油和丙三醇（副产物）之间分配。相应地，项目排放由下面公式计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{y}=AF\_{1,y}×\left(PE\_{BPF,y}+PE\_{MeOH,y}+PE\_{TR,y}\right)$$ | (3) |

其中：

$PE\_{y}$ = 第y年的项目排放（tCO2）

$PE\_{BPF,y}$ = 第y年，来自生物柴油生产工厂的项目排放（tCO2）

$PE\_{MeOH,y}$ = 第y年，来自生物柴油中化石类碳的项目排放，生物柴油中这部分化石类碳来自酯化过程中使用的化石来源的甲醇（tCO2）

$PE\_{TR,y}$ = 第y年，来自运输环节的项目排放（tCO2）

$AF\_{1,y}$ = 第y年，柴油生产的分配因数（分数）。

**1）生物柴油生产工厂的项目排放（**$PE\_{BPF,y}$**）**

这些排放包括，生物柴油生产工厂消耗的燃料和电力。上述排放由下式估算得到：

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{BPF,y}=\sum\_{j}^{}PE\_{FC,j,y}+PE\_{EC,y}+PE\_{W,y}$$ | (4) |

其中：

$PE\_{BPF,y}$= 第y年，来自生物柴油生产工厂的项目排放（tCO2）

$PE\_{FC,j,y}$ = 第y年，生物柴油生产工厂消耗的j种燃料产生的项目排放（tCO2）

$PE\_{EC,y}$= 第y年，生物柴油生产工厂消耗电力产生的项目排放（tCO2）

$PE\_{W,y}$ = 第y年，厌氧处理废水产生的项目排放（tCO2）来自化石燃料消耗的项目排放（$PE\_{FC,j,y}$）

**2）来自电力消耗的项目排放（**$EF\_{k}$**）**

来自电力消耗的项目排放需要包含从电网传输到生物柴油生产工厂的电力所产生的排放。当电力是在工厂现场产生，这部分排放不必考虑。应使用省级电网平均排放因子计算电力消耗产生的碳排放量（$EF\_{k}$）。

**3）来自生物柴油中化石类碳的项目排放（生物柴油中这部分化石类碳来自酯化过程中使用的化石来源的甲醇）(**$PE\_{MeOH,y}$**)**

在本方法学当前的适用条件下，化石基甲醇被应用到废油/废油脂的酯化过程。酯化过程中，来自这部分甲醇的碳保留在了作为酯化过程产物的酯类中。因此，在计算项目排放时，生物柴油中这一部分来自化石来源甲醇的碳也需要考虑。这部分排放量的计算方法为：

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{MeOH,y}=MC\_{MeOH,y}×EF\_{c,MeOH} ×\frac{44}{12} $$ | (5) |

其中：

$PE\_{MeOH,y}$ = 第y年，来自生物柴油中化石类碳的项目排放，生物柴油中这部分化石类碳来自酯化过程中使用的化石来源的甲醇（tCO2）

$MC\_{MeOH,y}$ = 第y年，生物柴油工厂甲醇的消耗量，包括泄漏和蒸发的量（tMeOH）

$EF\_{c,MeOH}$ = 甲醇的碳排放因子，基于分子量（tCO2/tMeOH）

44/12 = 碳转化成CO2的分子量比例（tCO2/tC）

**4）来自运输环节的项目排放（**$PE\_{TR,y}$**）**

只有当涉及的运输距离超过50km时，才需要考虑来自运输环节的项目排放。

来自运输环节的项目排放，可能包含下列来源，如果适用：

• 将废油/废油脂运输到生物柴油加工厂产生的排放；

• 将生物柴油运输到与石化柴油混合的工厂产生的排放。

基于运输距离和运输工具的平均负载来计算项目排放，公式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{TR,y}=\sum\_{m}^{}\left(\frac{MT\_{m,y}}{TL\_{m}}∙AVD\_{m}∙EF\_{TR}\right)$$ | (6) |

其中：

$PE\_{TR,y}$ = 第y年，来自运输环节的项目排放（tCO2）

$MT\_{m,y}$ = 第y年，物质m的运输量（t）

$TL\_{m}$ = 运输物质m的运输工具的平均负载量（t）

$AVD\_{m}$ = 运输物质m的运输工具的平均运输距离（km）

$EF\_{TR}$ = 运输工具运输物质的CO2排放因子（tCO2/km）

m = 运输的物质种类。

根据运输工具实际消耗的化石燃料的量来计算运输环节的项目排放，计算工具如下：

$PE\_{TR,y}=\sum\_{m}^{}\sum\_{i}^{}\left(FC\_{m,i,y}×NCV\_{i}×EF\_{CO2,i}\right)$ (7)

其中：

$PE\_{TR,y}$ = 第*y*年，来自运输环节的项目排放（tCO2）

$FC\_{m,i,y}$ = 第*y*年，运输物质m消耗的燃料*i*的量（t）

$NCV\_{i}$= 燃料*i*的净热值（GJ/t）

$EF\_{CO2,i}$ = 燃料*i*的CO2排放因子（tCO2/GJ）

m = 运输的物质种类。

**3. 泄漏量排放**

本方法学估算下列泄漏源：

• 与应用于酯化过程的甲醇的生产活动相关的泄漏排放；

• 如果生物柴油产自废油/废油脂，项目活动改变现存废油/废油脂的用途可能导致其他地方化石燃料需求的增加；

• 避免石化柴油的生产和运输而导致的正泄漏。

需要注意的是，泄漏排放不能小于零，如果某一年份，计算得到的泄漏排放小于0，那么，当年泄漏算作0。

泄漏排放由下式计算：

$LE\_{y}=LE\_{MeOH,y}+LE\_{WOF,y}−LE\_{PD,y}$ (8)

其中：

$LE\_{y}$ = 第y年的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{MeOH,y}$= y年，与应用于酯化过程的甲醇的生产活动相关的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{WOF,y}$ = 改变现存废油/废油脂的用途导致的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{PD,y}$ = 避免石化柴油生产导致的正泄漏排放（tCO2）。

**来自甲醇生产的泄漏排放与应用于酯化过程的甲醇的生产活动相关的泄漏排放由下式计算：**

$LE\_{MeOH,y}=MC\_{MeOH,y}×EF\_{MeOH,PC}$ （9）

其中：

$LE\_{MeOH,y}$ = 第y年，与应用于酯化过程的甲醇的生产活动相关的泄漏排放（tCO2）

$MC\_{MeOH,y}$ = 第y年，生物柴油生产工厂消耗的甲醇量，包括泄漏和蒸发的量（t$MeOH$）

$EF\_{MeOH,PC}$ = 甲醇生产过程中的预燃(上游过程)排放因子（tCO2/t$MeOH$）

**改变现存废油/废油脂的用途导致的泄漏排放**

只有当生物柴油产自废油/废油脂时，这部分泄漏排放才需要考虑。对于材料（M）的替代情景M1，M2和M3，项目参与方需要证明，项目活动改变现存废油/废油脂的用途不会导致其他地方化石燃料需求的增加。基于这个目的，项目

参与方需要监测项目生物柴油生产工厂总的废油/废油脂的供应量。

项目参与方需要证明，项目所在地存在以前未被回收或者用作其用途的多余的废油/废油脂。

项目参与方要清晰的界定项目的地理边界，并在在项目设计文件中陈述。在定义项目区域的地理边界时，项目参与方应当考虑废油/废油脂的通常的运输距离。项目区域边界一旦确定，整个计入期内不得更改。

如果，项目参与方不能证明，项目活动改变现存废油/废油脂的用途不会导致其他地方化石燃料需求的增加。那么需要考虑一个泄漏惩罚，这个泄漏惩罚由下列方式计算：

对于替代方案M2，考虑项目区域内的普遍实践，最合理的替代物是来自化石燃料。

$LE\_{WOF,y}=WOF\_{L,y}×NCV\_{BD,y}×EF\_{CO2,L}$ （10）

$LE\_{WOF,y}=COEF\_{WOF,L}×WOF\_{L,y}×NCV\_{L}×EF\_{CO2,L}$ (11)

其中：

$LE\_{WOF,y}$ =改变现存废油/废油脂的用途导致的泄漏排放（tCO2）

$WOF\_{L,y}$ = 废油/废油脂使用导致的其他地方化石燃料消耗量的增加（t）

$NCV\_{BD,y}$ = 第y年，生产的生物柴油的净热值（GJ/t）

$NCV\_{L}$ = 最有可能替代废油/废油脂的化石燃料的净热值(GJ/t)

$EF\_{CO2,L}$ = 碳强度最大的燃料油的CO2排放因子（tCO2/GJ）

$COEF\_{WOF,L}$ = 本该由废油/油脂生产得到的物质，现需由化石燃料来生产物质替代，这个替代过程中，从化石燃料到废油/油脂的替换因子；

$WOF\_{L,y}$的确定：

$WOF\_{L,y}=\left\{\begin{array}{c}\frac{\left(1.25WOF\_{D,y}\right)−WOF\_{s,y}}{1.25} 如果\left(1.25WOF\_{D,y}\right)>WOF\_{s,y}\\ 0 如果\left(1.25WOF\_{D,y}\right)\leq WOF\_{s,y}\end{array}\right.$（12）

其中：

$WOF\_{D,y}$ = $WOF\_{DS,y}$ + $u\_{D}$

$WOF\_{S,y}$ = $WOF\_{SS,y}$ - $u\_{S}$

其中：

$WOF\_{L,y}$ = 废油/油脂使用导致的其他地方化石燃料消耗量的增加量（t）

$WOF\_{L,y}$ = 定义的项目区域内，包括项目活动在内的，废油/油脂的需求量（t），对与其确定过程相关的不确定性做合理修正

$WOF\_{L,y}$ = 定义的项目区域内，废油/油脂的供应量（t），对与其确定过程相关的不确定性做合理修正

$WOF\_{DS,y}$ = 根据由调查或其他数据源得到的，项目区域内，包括项目活动在内的，废油/油脂的需求量的统计学平均值（t）

$WOF\_{SS,y}$ = 根据由调查或其他数据源得到的，项目区域内，废油/废油脂的供应量的统计学平均值（t）

$u\_{D}$ = 废油/油脂需求量的不确定度（t）

$u\_{S}$ = 废油/油脂供应量的不确定度（t）

确定$WOF\_{DS,y}$、$WOF\_{SS,y}$和与之对应的不确定度的方法在下面的监测方法学部分列出。

如果某一特定年份，由于泄漏惩罚的原因，导致总得减排量为负值，那么，当年以及之后几年的减排量都不能被签发，直到这一年的负值被之后的年份的减排量补偿回来为止。某一年补偿完成后，这一年之后的减排量可以签发。

**与避免石化柴油生产相关的泄漏排放**

生物柴油替代柴油，间接地减少了柴油上游生产过程中的碳排放。本方法学下，这些排放源包含：

1. 原油的生产，排放源包括来自排气，点火炬及能量利用的排放；
2. 炼油厂，排放源包括，来自能源利用，化学品和催化剂的生产、生产性废弃物的处理（包括点火炬）和直接排放；
3. 长距离运输。

基础设施相关的泄漏排放不必考虑原油生产（钻孔和油井维护）和炼油厂（炼油厂建设），这是为了与生物柴油生产相关的项目排放的估算方法保持一致，因为在估算生物柴油生产相关的项目排放时，类似项目排放也被忽略不计。

将柴油分配到各加油站相关的泄漏排放也不必考虑，因为我们可以假设，这部分排放，可与将生物柴油运输到混合工厂产生的排放相抵消。

$LE\_{PD,y}=LE\_{PROD,y}+LE\_{REF,y}+LE\_{LDT,y}$ （13）

其中：

$LE\_{PD,y}$ = 第y年，与避免柴油生产相关的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{PROD,y}$ = 第y年，与原油生产相关的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{LDT,y}$ = 第y年，与长距离运输相关的泄漏排放（tCO2）

$LE\_{REF,y}$ = 第y年，与原油的炼制相关的泄漏排放（tCO2）

**与原油生产相关的泄漏排放（**$LE\_{PROD,y}$**）**

$LE\_{PROD,y}=BD\_{y}×\frac{NCV\_{BD,y}}{NCV\_{PD}}×EF\_{PROD}$ （14）

其中：

$LE\_{PROD,y}$ = 第y年，与原油生产相关的泄漏排放（tCO2）

$BD\_{y}$ = 第y年，符合资格的生物柴油的量（t）

$NCV\_{BD,y}$ = 第y年，生产的生物柴油的净热值（GJ/t）

$NCV\_{PD}$ = 第y年，柴油的净热值（GJ/t）

$EF\_{PROD}$ = 原油生产相关的排放因子（tCO2e/t）

**与原油炼制相关的泄漏排放（**$LE\_{REF,y}$**）**

$LE\_{REF,y}=BD\_{y}×\frac{NCV\_{BD,y}}{NCV\_{PD}}×EF\_{REF}$(15)

其中：

$LE\_{REF,y}$ = 第y年，与原油炼制相关的泄漏排放（tCO2）

$BD\_{y}$ = 第y年，符合资格的生物柴油的量（t）

$NCV\_{BD,y}$ = 第y年，生产的生物柴油的净热值（GJ/t）

$NCV\_{PD}$ = 第y年，柴油的净热值（GJ/t）

$EF\_{REF}$ = 与原油炼制相关的排放因子，由生产每吨柴油的排放量表（tCO2e/t）

**与长距离运输相关的泄漏排放（**$LE\_{LDT,y}$**）**

如果柴油的长距离运输发生在东道国内部，那么，这部分泄漏排放由下面的公式计算：

$LE\_{LDT,y}=BD\_{y}×\frac{NCV\_{BD,y}}{NCV\_{PD}}×EF\_{LDT}$ （16）

其中：

$LE\_{LDT,y}$ = 第y年，与长距离运输相关的泄漏排放（tCO2）

$BD\_{y}$ = 第y年，符合资格的生物柴油的量（t）

$NCV\_{BD,y}$ = 第y年生产的生物柴油的净热值（GJ/t）

$NCV\_{PD}$ = 第y年，柴油的净热值（GJ/t）

$EF\_{LDT}$ = 与长距离运输相关的排放因子，由每吨柴油的排放量表示（tCO2e/t）

**4. 减排量**

项目活动的减排量由下面的公式计算：

$ER\_{y}=BE\_{y}−PE\_{y}−LE\_{y}$ （17）

其中：

$ER\_{y}$ = 第y年的减排量（tCO2）

$BE\_{y}$ = 第y年的基准线排放（tCO2）

$PE\_{y}$ = 第y年的项目排放（tCO2）

$LE\_{y}$ = 第y年的泄漏排放（tCO2）

1. **数据来源及监测**
2. **监测程序**

在项目设计文件中描述和详细列出全部的监测程序，包括采用的测量设备的类型，监测活动的责任分配和质量保证/控制程序（QA/QC）。如果方法学给出了不同的选项（例如，利用默认值或现场测量），项目设计文件中要详细说明哪个选项被采用。所有的仪表和仪器要根据行业实践定期校核。

生物柴油的生产，在质量保证和质量控制（QA/QC）方面，必须采用国家的行业标准。如果没有相应的QA/QC国家标准，那么采用生物柴油生产技术比较成熟的国家的相关标准。

1. **特定的自愿减排项目有关的监测程序**

一个来自项目参与方的质量管理代表要确保建立监测程序，并确保这些监测程序符合方法学的要求。为了计算项目排放、基准线排放和泄漏，工厂原料和产出的监测要基于一个完全由文件证明的物料平衡，并根据仓储情况适当调整，需要监测的数值包括：

• 购买和加工的废油/油脂的量，如果适用；

• 购买的，处理的和回收的催化剂的量；

• 购买和使用的甲醇的量；

• 产出的，焚烧的和销售掉的丙三醇的量；

• 提供给消费方的和消费掉的生物柴油的量。

物料平衡要基于购买记录、销售记录和安装在加工厂侧，固定消费方，和附属车队加油站（如果生物柴油被用在了运输部门）的监测仪表的测量记录。物料平衡可作为一个QA/QC手段，去交叉检查下面部分提及的监测参数的监测结

果。

要运用下列步骤去核查产自废油/油脂的，被终端用户消耗掉以替代石化柴油的生物柴油的实际量。这个量要与产自废油/油脂的生物柴油的生产量相协调：

• 如果生物柴油产自废油/油脂，那么产自废油/油脂的生物柴油的产出量由一个定期校核的仪表系统记录；

• 产自废油/油脂的生物柴油的产出量的生物柴油的产出量由一个安装在装载点或安装在柴油混合厂的交货地点的定期校核的仪表设备记录；

• 在混合站点生产混合柴油的过程中，需要监测混合过程，以确保产品以一个特定的比例适当混合。需要监测体积和混合水平，这些可通过组成混合柴油的生物柴油和石化柴油的提货单，仪表结果输出，和其他可审计的记录进行核证。

• 按照合同，生物柴油的生产方需要按下述要求监测消费方的消耗量：

（1）气站和最终经销商的生物柴油接受量要通过一个校核过的监测系统进行记录，库存量要由一个校核过的液面指示器进行记录。

（2）添加到装置和交通工具（混合柴油在这些装置和交通工具中燃烧）的混合柴油的量要通过一个校核过的监测系统进行记录；

（3）如果柴油的混合过程是由第三方完成的，那么需要制定一个合同性的安排，以确保上述监测程序被采用。

1. **监测的数据和参数**

**适用性条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$f\_{P,J,i,y}$$ |
| 数据单位： | 比例 |
| 描述： | 第y年，项目活动下，混合柴油中生物柴油的比例，由混合比例i表示 |
|
| 数据的来源： | 混合过程操作者的记录 |
| 测量程序： | 用经校核的仪表记录体积或流量。 |
| 监测频率： | 每个产出的混合柴油都要被监测 |
| QA/QC程序： | 在混合站点生产混合柴油的过程中，需要监测混合过程，以确保产品以一个正确的比例适当混合。如果混合柴油用于交通工具，混合比例不得超过20%.需要监测体积和混合水平，这些可通过组成混合柴油的生物柴油和石化柴油的提货单，仪表结果读数，和其他可审计的记录进行核证。 |
|
|
|
|
| 任何评价： | 更详细信息，请参照“BQ-9000生物柴油产业的质量保证计划要求” |
|

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$f\_{reg,y}$$ |
| 数据单位： | 比例 |
| 描述： | 第y年，东道国强制法规要求的混合柴油中生物柴油的比例 |
| 数据来源： | 东道国的相应法规 |
| 测量程序： | - |
| 监测频率： | 每年 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | 各种参数；生产的生物柴油对国家法规的符合性 |
| 数据单位： | 各种数据单位 |
| 描述： | 生产的生物柴油对国家法规的符合性，生产的生物柴油的性能 |
| 数据的来源： | 基于国家和国际标准的各种测量方法 |
| 测量程序： | 用经校核的仪表记录体积或流量。 |
| 监测频率： | 根据国家法规，每年至少一次 |
| QA/QC程序： | 根据国家和国际标准 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$MU\_{Glyc,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 工厂运行期间，副产品丙三醇的产生量 |
| 数据的来源： | 项目参与方 |
| 测量程序： | 使用体积流量表（包括体积积分器和压力传感器）测量产出的丙三醇的量。 |
|
| 监测频率： | 所有产出的丙三醇都要被监测 |
| QA/QC程序： | 体积流量表和积分器要定期校核。压力传感器定期校核。测量数值要与生物柴油生产单位的物料平衡进行交叉检查。 |
|
| 其他 | 这个监测参数测量是为了满足下列适用性条件：“副产品甘油不能被丢弃或者存放自行衰减，要求要么被焚化，要么作为原料被用作工业消耗”。 |
|
|
|

**基准线排放**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$P\_{BD,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 第y年，项目工厂内生产的生物柴油的量 |
| 数据的来源： | 项目参与方现场测量 |
| 测量程序： | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作。 |
|
| 监测频率： | 所有产出的生物柴油都要被监测。 |
| QA/QC程序： | 用销售记录来交叉检查生产量和消耗量。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$P\_{BD,on−site,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 第y年，在生物柴油生产工厂和加工厂消耗的生物柴油的量 |
| 数据的来源： | 项目参与方现场测量 |
| 测量程序： | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作。 |
|
| 监测频率： | 所有消耗的生物柴油都要被监测。 |
| QA/QC程序： | 用销售记录来交叉检查生产量和消耗量。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$P\_{BD,otℎer,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 第y年，产自于来源于化石源的非甲醇醇类的生物柴油和产自于不符合本方法学适用性条件的废油/油脂的生物柴油的量。 |
| 数据的来源： | 项目参与方现场测量 |
| 测量程序： | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作。 |
|
| 监测频率： | 所有消耗的生物柴油都要被监测。 |
| QA/QC程序： | 用销售记录来交叉检查生产量和消耗量。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$C\_{BBD,i,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 第y年，被附属用户消耗方消耗掉的混合比例为i的混合柴油的量。 |
| 数据的来源： | 项目参与方现场测量 |
| 测量程序： | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作。 |
|
| 监测频率： | 连续记录。 |
| QA/QC程序： | 用销售记录来交叉检查生产量和消耗量。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$NCV\_{BD,y}$$ |
| 数据单位： | GJ/t |
| 描述： | 第y年生产的生物柴油的净热值。 |
| 数据的来源： | 实验室分析 |
| 测量程序： | 根据相应的国家或国际标准，用经校核的设备确定NCV值 |
|
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 检查测量值和当地/国家的数据与IPCC默认值的一致性，如果差距较大，可能需要收集额外的信息或执行测量。 |
| 其他 | 必须由一个有资质的实验室进行分析，如果NCV的不确定度不超过95%置信水平的+/-5%,那么一个抽样调查可具有代表性。 |

**项目排放**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$MC\_{MeOH,y}$$ |
| 数据单位： | t$MeOH$ |
| 描述： | 第y年，生物柴油生产工厂消耗的甲醇的量，包括泄漏和蒸发的量。 |
| 数据的来源： | 质量流量计 |
| 测量程序： | 由现场经过校核的测量设备进行监测，这些设备要进行定期维护和检查，以确保能正常工作甲醇消耗量为扣除水分的净含量，现场泄漏和蒸发掉的甲醇的量也要被考虑在内。 |
|
| 监测频率： | 连续记录 |
| QA/QC程序： | 要用甲醇的购买记录和根据化学方程式计算的需求量进行交叉检查。 |
| 其他 | 当购买量与消费量进行比较时，根据库存变化进行调整；也要被用于计算泄漏排放。采用最保守的数值。需要注意，需要报告甲醇的来源-来自于化石燃料或来源于非化石燃料。根据方法学适用性条件，只有来源于化石燃料的甲醇才考虑。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$AVD\_{m}$$ |
| 数据单位： | Km |
| 描述： | 运输物质m的运输工具的运输距离，包括返程。 |
| 数据的来源： | 卡车经营者的记录 |
| 测量程序： | 卡车里程表。 |
|
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 检查卡车经营者提供的数据和其他数据源（例如地图）得到的数据的一致性。 |
| 其他 | - |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$TL\_{m}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 运输材料m的运输工具的平均运载负荷。 |
| 数据的来源： | 卡车经营者的记录，工厂记录和运输工具制造商的信息。 |
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 与制造商提供的额定功率进行交叉检查。 |
| 其他 | - |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$EF\_{TR}$$ |
| 数据单位： | tco2/km |
| 描述： | 运输工具运输物质m和生物柴油的CO2排放因子 |
| 数据的来源： | 优先选择测量值或当地/国家数值，IPCC默认值可作为备选数据源。 |
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 检查测量值和当地/国家的数据与IPCC默认值的一致性，如果差距较大，可能需要收集额外的信息或执行测量。 |
| 其他 | 优先选择测量值或当地/国家数值，IPCC默认值可作为备选数据源，采用IPCC默认值时，要采用保守方式。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | EFk |
| 数据单位： | 吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO2/MWh) |
| 描述： | 省级电网平均排放因子（tCO2/MWh） |
| 数据的来源： | 《浙江省温室气体清单编制指南（2022年修订版）》取值为：0.5246 tCO2/MWh) |
| 监测频率： | 此数据根据浙江省行业主管部门或者《浙江省温室气体清单编制指南》最新公布信息同步更新。 |
| QA/QC程序： | - |
| 其他 | - |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$FC\_{m,i,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 第y年，运输物质m消耗的燃料i的量。 |
| 数据的来源： | 卡车经营者的记录。 |
| 监测频率： | 消耗的每种燃料都要监测。 |
| QA/QC程序： | 将燃料的购买量和运输设备制造商提供的设备平均耗油量进行交叉检查。 |
| 其他 | 购买量要根据库存量进行调整，i表示燃料的类型。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$P\_{COD,y}$$ |
| 数据单位： | tCOD/m³ |
| 描述： | 第y年，废水的化学需氧量。 |
| 数据的来源： | 纯度表监测值。 |
| 监测频率： | 每月监测，每年汇总。 |
| QA/QC程序： | 监测设备要定期维护和检查，以确保精确性 |
| 任何评价： | 如果废水被有氧处理，相关排放为0，那么这个参数不需要监测。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$AF\_{1,y}$$ |
| 数据单位： | 分数 |
| 描述： | 第y年，生物柴油生产的分配因数。 |
| 数据的来源： | - |
| 测量程序： | 根据“联合产品和副产品排放分配的指导”估算 |
|
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | - |

**泄漏**

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$WOF\_{DS,y}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 根据由调查或其他数据源得到的，项目区域内，包括项目活动在内的，废油/油脂的需求量的统计学平均值。 |
| 数据的来源： | 项目活动的需求量可得。其他方面的需求量由下列方式确定：可靠的官方数值、科学出版物、来自废物收集公司和利用废油/油脂的公司的市场数据、第三方有代表性的统计性的调查，包括列举废油/油脂的潜在用途，访谈废物收集公司和利用废油/油脂的公司等。 |
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 计算废油/油脂的需求量时，至少要考虑两个上面提到的数据源，考虑最保守的置信区间后，选用最保守的计算结果。 |
| 其他 | 选定区域内，包括项目活动在内的，正式和非正式的废油/油脂的需求量。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$u\_{D}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 废油/油脂需求的不确定度 |
| 数据的来源： | 项目活动的需求量可得。其他方面的需求量由下列方式确定：可靠的官方数值、科学出版物、来自废物收集公司和利用废油/废油脂的公司的市场数据、第三方有代表性的统计性的调查，包括列举废油/废油脂的潜在用途，访谈废物收集公司和利用废油/废油脂的公司等。 |
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 计算废油/油脂的需求量时，至少要考虑两个上面提到的数据源，考虑最保守的置信区间后，选用最保守的计算结果。 |
| 其他 | 调查必须保证95%的置信水平。这个置信水平与EB在其第22次会议的附件2（第3页）公布的指导相符。指导原话为：“*方法学采用抽样的方式调查计算减排量需要的参数时，要以95%的置信水平去量化这些参数的不确定度*”。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 数据/参数： | $$u\_{S}$$ |
| 数据单位： | t |
| 描述： | 选定区域内，废油/油脂需求的不确定度 |
| 数据的来源： | 选定区域内的供应量由下列方式确定：可靠的官方数值、科学出版物、来自废物收集公司和利用废油/废油脂的公司的市场数据、第三方有代表性的统计性的调查，包括列举废油/废油脂的潜在用途，访谈废物收集公司和利用废油/废油脂的公司等。 |
| 监测频率： | 每年 |
| QA/QC程序： | 计算废油/油脂的需求量时，至少要考虑两个上面提到的数据源，考虑最保守的置信区间后，选用最保守的计算结果。 |
| 其他 | 调查必须保证95%的置信水平。这个置信水平与EB在其第22次会议的附件2（第3页）公布的指导相符。指导原话为：“方法学采用抽样的方式调查计算减排量需要的参数时，要以95%的置信水平去量化这些参数的不确定度”。 |

十二、 项目审核与核查要点

为满足项目数据审核和核查要求，项目管理运营方当对收集的所有监测数据及其相关佐证材料进行电子版存档并且至少保存至最后一个计入期结束后两年。在没有特殊的说明，所有的数据都需要进行全部监测。所有的测量都应该采用符合相关行业标准的校准测量仪器进行。另外，还要参考本方法学所涉及到的工具中的监测要求。不同项目的监测计划中应用方法本项目用户的唯一性，即同一用户未在其他同类项目注册。