

# CM-010-V01 HFC-23 废气焚烧 (第一版)

## 一、来源和适用范围

### 1. 来源

本方法学参考 UNFCCC-EB 的 CDM 项目方法学 AM0001: Decomposition of fluoroform (HFC-23) waste streams (第 6.0.0 版), 可在以下网址查询:  
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/GAOZAY2DWIQHK71LJS027N6N4AV6SC>

### 2. 定义

此方法学应用如下定义:

**HCFC-22 生产厂:** 制造氯二氟甲烷(HCFC-22)的化学工厂, 该工厂或者是一个单独的设施或者作为一个综合联合体的一部分。一个 HCFC-22 的生产厂可以由一条或者多条 HCFC-22 生产线组成。HCFC-22 生产厂应该包括位于项目活动现场的所有生产线。

**HCFC-22 生产线:** 一个 HCFC-22 生产线包括一套或者几套 HCFC-22 反应装置, 及其后续的蒸馏过程和储存塔。HCFC-22 生产线的特点是两条生产线生产的 HCFC-22 可以被区别开来。

**HCFC-22 反应装置:** HCFC-22 反应装置由反应釜, 回流塔和冷凝器组成, HCFC-22 通过化学反应制造, 然后三氟甲烷(HFC-23)由于 HCFC-22 的过氟化形成。

**联产厂:** 能够制造(a)HCFC-22 或者(b)氯氟碳化合物-11 (CFC-11) 和/或者氯氟碳化合物-12(CFC-12)的工厂。

**HFC-23 分解装置:** 一个可以将 HFC-23 分解成 CO<sub>2</sub>、氟化氢 (HF)和其它既非温室气体又不消耗臭氧层的气体的装置, 例如焚烧炉。

**项目活动场所:** 项目活动场所包括产生 HCFC-22 的整个化学综合设施, 包括所有位于综合设施内的生产线。

**废物产生率 w:** HCFC-22 生产线或者工厂每制造单位质量的 HCFC-22 所对应伴生的 HFC-23 的质量。

**排放应用：**HCFC-22 在使用中不通过化学变化转变成其它的化合物。这包括使用它作为制冷剂或者发泡剂。

**非排放应用：**HCFC-22 在使用过程中通过化学变化转变成其它的化合物。这包括制造聚四氟乙烯 (PTFE)。

**第  $m$  个监测期：**递交的监测报告覆盖的期间，对于该期间进行核查并且经国家主管部门备案的审定/核证机构对于该期间产生的减排量进行要求签发。监测期可以短于 1 年，但是在计入期的第  $y$  年内所有监测期累计在一起必须等于 1 年。例如，如果 1 年包括 4 个监测期，则第 1 个监测期开始的日期必须是计入期内第  $y$  年的开始日期，最后一个监测期(此处为第 4 次)结束的日期必须是计入期内第  $y$  年的结束日期。在此方法学下，减排量要对应每个监测期  $m$  计算。

**计入期的年限：**计入期的第  $y$  年定义为项目活动计入期的开始日期。例如，如果计入期的开始时间是 6 月 15 日，则计入期第  $y$  年定义为项目活动开始于 6 月 15 日，在下一个日历年的 6 月 14 日结束。

### 3. 适用条件

此方法学应用在捕捉和分解在生产 HCFC-22 过程中伴生的 HFC-23 项目活动上。HFC-23 被安装在项目活动现场的一个或者多个 HFC-23 分解装置分解。一个 HFC-23 分解装置可以用于分解一个或者多个 HCFC-22 反应装置产生的 HFC-23。HFC-23 是 HCFC-22 生产过程中的副产品，或者被排放到大气中或者（部分）被捕捉向市场出售或者在 HFC-23 分解装置中分解。此方法学附件 1 中给出了生产过程的图例。

此方法学可在如下条件下适用，：

- 至少有一套 HCFC-22 反应装置在 2000 年 1 月 1 日到 2004 年 12 月 31 日之间有至少 3 年的运行记录，并且自 2005 年到项目活动开始之前一直运行；
- HFC-23 的分解和 HFC-23 的储存(如果适用)仅在项目活动现场发生（亦即没有运离项目现场）；
- 没有法规要求分解全部产生的 HFC-23；
- 在项目活动执行之前，项目活动现场没有安装 HFC-23 分解装置，并且产生的所有 HFC-23 都被排放到大气中。

- 项目参与方掌握每一条生产线  $k$  的 HCFC-22 生产、HFC-23 形成、就联产厂而言，CFC 生产、HCFC-22 与 CFC 产能的历史数据。

另外，适用条件也包括上面提及工具的适用条件。

## 二、基准线方法学

### 1. 项目边界

所有符合“基准线排放”步骤 1 中程序的 HCFC-22 生产线。在项目边界内或者排除在外的排放源如表 1 所示。

表 1：在项目边界内或者排除在外的排放源

	来源	气体	是否包括	理由/解释
基准线情景	符合条件的从 HCFC-22 生产线排放出的 HFC-23	HFC-23	是	主要的排放源
项目活动	符合计入要求的从 HCFC-22 生产线排放出的残留 HFC-23	HFC-23	是	也许是重要的排放源
	HFC-23 分解装置消耗的化石燃料或者电力	CO <sub>2</sub>	是	小排放源但是仍然包括，基于保守原则
		CH <sub>4</sub>	否	为简化不包括。这个排放源被认为非常小
		N <sub>2</sub> O	否	为简化不包括。这个排放源被认为非常小
从 HFC-23 分解中产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	小排放源，但基于保守考虑包括在内。而且确定此排放源并不需要监测额外的参数。	

### 2. 识别基准线情景和额外性论证

在没有法规要求分解 HFC-23 的情形下，HFC23 通常会被排放到大气中，原因是 HFC-23 分解装置有资本投入和运行费用，并且生产 HCFC-22 的工厂没有直接的经济动机去花费这些费用。因此基准线情景就是维持目前的状况，也就是继续排

放 HFC-23 气体到东道国相关法规允许的数量。如果按照如下的计算，排放到大气中的 HFC-23 数量在项目活动下低于基准线下的排放数量，则项目活动被视为额外的。

### 3. 项目排放

在此方法学下，对于每一个监测期  $m$  进行项目排放计算。项目排放包括 HFC-23 排放，将 HFC-23 分解成  $\text{CO}_2$  的排放和运行 HFC-23 分解装置消耗化石燃料的  $\text{CO}_2$  排放。第  $m$  个监测期的项目排放按照如下方式计算：

$$PE_m = PE_{HFC23,m} + PE_{CO2,FF,m} + PE_{CO2,EL,m} + PE_{CO2/HFC23,m} \quad (1)$$

其中：

$PE_m$  = 第  $m$  个监测期的项目排放(t  $\text{CO}_2\text{e}$ )

$PE_{HFC23,m}$  = 第  $m$  个监测期的 HFC-23 项目排放(t  $\text{CO}_2\text{e}$ )

$PE_{CO2,FF,m}$  = 第  $m$  个监测期运行 HFC-23 分解装置所消耗化石燃料的  $\text{CO}_2$  项目排放(t  $\text{CO}_2\text{e}$ )

$PE_{CO2,EL,m}$  = 第  $m$  个监测期运行 HFC-23 分解装置所耗电力的  $\text{CO}_2$  项目排放(t  $\text{CO}_2$ )

$PE_{CO2/HFC23,m}$  = 第  $m$  个监测期的分解 HFC-23 的  $\text{CO}_2$  项目排放(t  $\text{CO}_2$ )

由下面的 3 个步骤确定 4 个排放源。

#### 步骤 1：确定 $PE_{HFC23,m}$

第  $m$  个监测期的 HFC-23 排放( $PE_{HFC23,m}$ )包括了从所有符合“基准线排放”步骤 1 程序的 HCFC-22 生产线上产生的任何 HFC-23 排放。这包括由于 HFC-23 分解装置没有完全分解 HFC-23 产生的排放，HFC-23 的直接排空（也就是从旁路绕开了 HFC-23 的分解装置），存储和其它连接到符合条件的 HCFC-22 生产线上设备的逸散排放。项目排放不是直接测量的，但是是基于 HFC-23 的质量平衡，也就是符合条件的 HCFC-22 生产线产生的 HFC-23 的量( $\sum Q_{HFC23,gen,k,m}$ )与这些生产线上产生的并被 HFC-23 分解装置销毁的 HFC-23 的量( $Q_{HFC23,dec,m}$ )的差值，如下：

$$PE_{HFC23,m} = \left( \sum_k Q_{HFC23,gen,k,m} - Q_{HFC23,dec,m} \right) \times GWP_{HFC23} \quad (2)$$

和

$$Q_{HFC23,dec,m} = \sum_d (Q_{HFC23,dec,d,inlet,m} - Q_{HFC23,dec,d,outlet,m}) \quad (3)$$

其中：

$PE_{HFC23,m}$  = 第  $m$  个监测期的 HFC-23 项目排放(t CO<sub>2</sub>e)

$GWP_{HFC23}$  = HFC-23 的全球变暖潜势(tCO<sub>2</sub>e/tHFC-23)

$Q_{HFC23,gen,k,m}$  = 第  $m$  个监测期内由第  $k$  条 HCFC-22 生产线产生的副产品 HFC-23 的量(t HFC-23)

$Q_{HFC23,dec,m}$  = 第  $m$  个监测期内由符合条件的第  $k$  条 HCFC-22 生产线产生并被 HFC-23 分解装置分解的 HFC-23 的量(t HFC-23)

$Q_{HFC23,dec,d,inlet,m}$  = 第  $m$  个监测期内由符合条件的 HCFC-22 生产线产生并输送到第  $d$  个分解装置入口的 HFC-23 的量(t HFC-23)

$Q_{HFC23,dec,d,outlet,m}$  = 第  $m$  个监测期内在第  $d$  个 HFC-23 分解装置出口因 HFC-23 没有完全分解而排出的 HFC-23 的量(t HFC-23)

$k$  = 第  $m$  个监测期内在项目活动现场符合条件的 HCFC-22 生产线

$d$  = 在项目活动中运行的 HFC-23 分解装置

HFC-23 可能被暂时储存，比如在 HFC-23 分解装置维护期间。然而，根据上面公式(2)

所应用的情形，任何在监测期  $m$  内存储的 HFC-23 被认为是排放到大气中；当在之后的第  $m+1$  个监测期被销毁时，它应被计成额外的 HFC-23 销毁并且项目排放应减去这部分量。则在两个监测期内，计算的项目排放量就可以和实际排放到大气中的 HFC-23 的量对应起来。注意，这种计量方式在某些监测期可能造成负的项目排放量。

如此确定和计量项目的排放是基于 2 个原因：

- (1) 这种方式避免了在长期存储的 HFC-23 上主张减排量和避免了可能在计入期之后释放存储的 HFC-23；

- (2) 测量 HFC-23 的产生量和销毁量变得简单，并且对比测量所有潜在项目排放源（可能包括临时排放源，不同路径上流量和浓度不同的 HFC-23），这种更易于核查。

在下面表 2 中给出了质量平衡和记录项目排放的例子。在这个例子中，30 吨 HFC-23 在第 1 监测期存储。在第 2 个监测期，存储的 HFC-23 在 HFC-23 分解装置中分解。因为这个原因，被分解的 HFC-23 大于设施上产生的 HFC-23 的量。在第 1 个监测期，存储的 HFC-23 的量被计为项目排放，因此计算出的项目排放量(50 吨)比实际排放到大气中的量多了 30 吨。然而，HFC-23 在第 2 监测期被销毁。因此，计算的项目排放比实际排放到大气中的量少 30 吨。

**表 2: HFC-23 质量平衡和计量 HFC-23 项目排放的案例(公吨 HFC-23)**

	A	B	C	D=A-B-C	E=A-B
监测报告编号	产生的 HFC-23	分解的 HFC-23	新增的 HFC-23 存储	释放到大气中的 HFC-23	计算的项目排放
1	200	150	30	20	50
2	200	220	-30	10	-20
合计	400	370	0	30	30

正值表示存储的 HFC-23 在第  $m$  个监测期增加了，负值表示存储的 HFC-23 在第  $m$  个监测期减少了。对应的量或者由 HFC-23 分解装置分解了，或者排放到大气中。

**步骤 2: 确定  $PE_{CO_2,FF,m}$  和  $PE_{CO_2,EL,m}$**

应该使用最新批准版本的“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”和“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”确定第  $m$  个监测期运行 HFC-23 分解装置消耗的化石燃料和电力产生的 CO<sub>2</sub> 项目排放。仅在使用等离子技术分解 HFC-23 的时候才评估电力消耗造成的项目排放。

在“化石燃料燃烧导致的项目或泄漏二氧化碳排放计算工具”中使用的参数  $PE_{FC,j,y}$  与本方法学的参数  $PE_{CO_2,FF,m}$  相对应。工具中的元素过程  $j$  与第  $m$  个监测期 HFC-23 分解装置消耗的化石燃料相对应。在“电力消耗导致的基准线、项目和/或

泄漏排放计算工具”中的参数  $PE_{EC,y}$  与此方法学参数  $PE_{CO_2,EL,m}$  对应。在第  $m$  个监测期项目电力消耗源  $j$  对应使用等离子技术分解 HFC-23 装置消耗的电力。

### 步骤2：确定 $PE_{CO_2/HFC23,m}$

在第  $m$  个监测期分解 HFC-23 所产生的  $CO_2$  排放( $PE_{CO_2/HFC23,m}$ )是由第  $m$  个监测期分解的 HFC-23 的量和转换系数( $EF_{CO_2/HFC23}$ ) (表示为产生的  $CO_2$  量/分解的 HFC-23 的量) 确定的, 如下所示:

$$PE_{CO_2/HFC23} = Q_{HFC23,dec,m} \times EF_{CO_2/HFC23} \quad (4)$$

其中:

$PE_{CO_2/HFC23,m}$  = 第  $m$  个监测期分解 HFC-23 产生的  $CO_2$  项目排放(t  $CO_2$ )

$Q_{HFC23,dec,m}$  = 第  $m$  个监测期内在 HFC-23 分解装置分解的 HFC-23 的量(t HFC-23)

$EF_{CO_2/HFC23}$  = 表示为产生的  $CO_2$  质量与分解的 HFC-23 质量比值的转换系数 (t  $CO_2$  / t HFC-23)

## 4. 基准线排放

基准线排放仅包含 HFC-23 的排放。基准线排放需要对每一条符合条件的 HCFC-22 生产线  $k$  分别计算, 并选取两者之间的较小值:

- (a) 第  $m$  个监测期, 根据相关的规则在 HCFC-22 生产线  $k$  产生的可以排放入大气的 HFC-23 量( $BE_{HFC23,REG,k,m}$ );
- (b) 第  $m$  个监测期, 符合条件的生产线  $k$  产生的 HCFC-22 的量( $Q_{HCFC22,el,k,m}$ ), 乘以第  $k$  条生产线的废物产生率( $w_{BL,HFC23/HCFC22,k,m}$ )。

因此, 基准线排放计算方式如下:

$$BE_m = \sum_k GWP_{HFC23} \times \min \left[ BE_{HFC23,REG,k,m}, Q_{HCFC22,el,k,m} \times w_{BL,HFC23/HCFC22,k,m} \right] \quad (5)$$

其中

$BE_m$  = 第  $m$  监测期内的基准线排放(t $CO_2e$ )

$GWP_{HFC23}$  = HFC-23 的全球变暖潜势(t $CO_2e$ /tHFC-23)

- $BE_{HFC23,REG,k,m}$  = 根据相关法规在第  $m$  个监测期内在第  $k$  条 HCFC-22 生产线上形成的并能排放到大气中的 HFC-23 量(t HFC-23)
- $Q_{HCFC22,el,k,m}$  = 第  $m$  个监测期内由符合条件的 HCFC-22 生产线  $k$  制造的 HCFC-22 量(t HCFC-22)
- $W_{BL,HFC23/HCFC22,k,m}$  = 第  $m$  个监测期内 HCFC-22 生产线  $k$  的基准线废物产生率 (t HFC-23 / t HCFC-22)
- $k$  = 第  $m$  个监测期内在项目活动现场符合条件的 HCFC-22 生产线

用保守方式确定符合条件的生产线产生的 HCFC-22 的量( $Q_{HCFC22,el,k,m}$ )和基准线废物产生率 ( $W_{BL,HFC23/HCFC22,k,m}$ ), 从而避免:

- (a) 在项目活动下制造比没有项目活动时更多的 HCFC-22; 和/或
- (b) 在项目活动下的工厂比没有项目活动时有更高的 HFC-23/HCFC-22 转化率。

在接下来的步骤中, 确定所需要的参数。步骤 1 确定第  $m$  个监测期中符合条件的 HCFC-22 生产线  $k$ 。在步骤 2 中确定第  $m$  个监测期中符合条件 HCFC-22 的量 ( $Q_{HCFC22,el,k,m}$ )。最后, 步骤 3 计算基准线下的废物产生率( $W_{BL,HFC23/HCFC22,k,m}$ )。

### **步骤 1: 确定第 $m$ 个监测期内符合条件的 HCFC-22 生产线**

只有满足如下所有条件的 HCFC-22 生产线  $k$  才是在  $m$  监测期内符合条件的生产线:

- 在 2002 年 1 月 1 日之前就在生产线上商业化生产 HCFC-22 和/或 CFCs, 并且到第  $m$  个监测期开始之前的每一年都有记录;
- 在 2000 到 2004 年之间至少有三年在生产线上生产 HCFC-22 (不仅是 CFC-11 和/或 CFC-12)

所有能证明 HCFC-22 生产线  $k$  符合条件的数据应该在自愿减排项目设计文件和监测报告中清楚的列明。项目参与方可以引用之前监测报告中引用的数据和文件而不用再提交一次。

### **步骤 2: 确定 $Q_{HCFC22,el,k,m}$**



第  $m$  个监测期内从符合条件的 HCFC-22 生产线  $k$  上产出的 HCFC-22 的量 ( $Q_{HCFC22,e,l,k,m}$ ) 应该分别监测。

为了避免造成比没有自愿减排时项目生产出更多的 HCFC-22, 符合条件的 HCFC-22 量被限定在 HCFC-22 生产线  $k$  的年均历史平均产量。

第  $m$  个监测期的历史年均生产线产量水平限值是根据监测期长度按比例采用的。

因此,  $Q_{HCFC22,e,l,k,m}$  通过如下方式确定:

$$Q_{HCFC22,e,l,k,m} = \text{MIN} \left[ \begin{array}{c} Q_{HCFC22,k,m} \\ Q_{HCFC22e,k,hist} \times \frac{d_m}{d_y} \end{array} \right] \quad (6)$$

其中:

$Q_{HCFC22,e,l,k,m}$  = 第  $m$  个监测期符合条件的 HCFC-22 生产线  $k$  上生产的 HCFC-22 的量(t HCFC-22)

$Q_{HCFC22,k,m}$  = 第  $m$  个监测期在 HCFC-22 生产线  $k$  上生产的 HCFC-22 的量 (t HCFC-22)

$Q_{HCFC22e,k,hist}$  = HCFC-22 生产线  $k$  的年均 HCFC-22 产量水平(t HCFC-22)

$d_m$  = 第  $m$  个监测期的天数(days)

$d_y$  = 计入期内第  $y$  年的天数(days)

$k$  = 第  $m$  个监测期项目活动现场的 HCFC-22 的生产线

$m$  = 计入期第  $y$  年内的监测期限, 该监测期限是被要求签发的期限

$y$  = 计入期内的年份

HCFC-22 的历史产量水平( $Q_{HCFC22e,k,hist}$ )包括了实际的 HCFC-22 的产量, 再加上生产 CFC 的对应 HCFC-22 的产量 (在有联产厂时), 要根据 HCFC-22 和 CFCs 不同的产生率进行适当的调整。

历史制造期应包括从 2000 到 2004 年之间的 3 个日历年  $x$ 。应使用最近的 3 个生产 HCFC-22 的日历年。如果联产厂仅在特定的年份生产 CFC-11 和/或 CFC-12, 则这一年不能包括在 3 个日历年当中。例如, 如果生产 HCFC-22 的工厂在 2000 到 2004 年都生产 HCFC-22, 则应使用 2002, 2003 和 2004 年。如果在除了 2003 年以外 HCFC-22 的生产厂都生产 HCFC-22, 则应使用 2001, 2002 和 2004。

CFC-11 和 CFC-12 仅在生产线  $k$  和 HCFC-22 实际是由该生产线生产出来的情况下才可以被包括进 HCFC-22 的产量中, 也就是在该生产线不生产 HCFC-22 的年份是不能纳入 CFC-11 和 CFC-12 的产量的。根据生产 HCFC-22, CFC-11 和 CFC-12 的产能, CFC-11 和 CFC-12 的生产水平可以换算成 HCFC-22 的生产水平。

因此,  $Q_{HCFC22e,k,hist}$  由如下方式确定:

$$Q_{HCFC22e,k,hist} = \frac{1}{3} \times \sum_x \left[ Q_{HCFC22k,x} + Q_{CFC,k,x} \times \frac{C_{HCFC22k}}{C_{CFC,k}} \right] \quad (7)$$

其中:

$Q_{HCFC22e,k,hist}$  = HCFC-22 生产线  $k$  从 2002 到 2004 历史 3 年年均的 HCFC-22 产量 (t HCFC-22 / yr)

$Q_{HCFC22,k,x}$  =  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  上生产的 HCFC-22 的量

$Q_{CFC,k,x}$  =  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  上的 CFC-11 和 CFC-12 产量(t CFC-11 和 CFC-12 / yr)

$C_{HCFC22,k}$  = 生产线  $k$  的 HCFC-22 产能(t HCFC-22 / h)

$C_{CFC,k}$  = 生产线  $k$  的 CFC 产能(t CFC-11 和 CFC-12 / h)

$k$  = 第  $m$  个监测期在项目活动现场符合条件的 HCFC-22 生产线

$x$  = 根据上面的导则在 2000 到 2004 之间的 3 个日历年

每一条生产线  $k$  的 HCFC-22 和 CFC 的产能应该根据 2000-2004 年的历史数据确定, 用一段时间内的 HCFC-22 或者 CFCs 的量除以该段时间的长度。应对每条生产线分别确定产能。而且, 在确定两个产能 (HFC-22 和 CFC 生产) 的时间区间内生产线应该运行在同样的负荷上。当历史数据不可得的情况下, 项目参与方应采取各自的测量方法测量生产线在满负荷情况下 HCFC-22 和 CFC 的产能。 $C_{HCFC-22,k}$

/  $C_{CFC,k}$  的比值不能超过 HCFC-22(86.47)分子量和生产线上制造的混合有 CFC-11(137.38)和 CFC-12 (120.91)的分子量比值。

生产线  $k$  的 HCFC-22 的历史产量数据，在联产厂的情形下还要包括 CFC-11 和 CFC-12 的历史产量数据，及确定 CFC 和 HCFC-22 的产能( $C_{CFC,k}$  和  $C_{HCFC-22,k}$ )都应在自愿减排项目设计文件中清楚的列明。

**步骤3：确定  $w_{BL,HFC23/HCFC22,k,y}$**

在  $y$  年中 HCFC-22 的生产线  $k$  中的废物产生率的确定应采用保守方式，即选取保守默认值( $w_{default}$ )和第  $m$  个监测期之前生产线上得到的最低废物产生率中的最低值。

因此， $w_{BL,HFC23/HCFC22,k,y}$  计算方式如下：

$$w_{BL,HFC23/HCFC22,k,y} = MIN[w_{default}; w_{MIN,k,m}] \tag{8}$$

其中：

$w_{BL,HFC23/HCFC22,k,m}$  = 第  $m$  个监测期 HCFC-22 生产线  $k$  的基准线废物产生率  
(t HFC-23 / t HCFC-22)

$w_{default}$  = 基准线废物产生率的保守默认值(t HFC-23 / t HCFC-22)

$w_{MIN,k,m}$  = 第  $m$  个监测期前 HCFC-22 生产线最小的废弃物生产率  
(t HFC-23 / t HCFC-22)

$k$  = 第  $m$  个监测期符合条件的 HCFC-22 生产线

第  $m$  个监测期内 HCFC-22 生产线  $k$  的最小废物产生率( $w_{MIN,k,m}$ )应该从 3 个历史年份一直到第  $m$  个监测期之中选取。在计入期之前， $w_{MIN,k,m}$  的确定应该基于平均的废物产生率。对于这些历史数据，在数据可得的情况下将采取直接测量 HFC-23 的排放，否则应使用碳效率质量平衡或者氟效率质量平衡。

在应用质量平衡的方法时，根据 Midgley 和 Fischer (1993)的信息 HCFC-22 将因为物理泄露丢失 1%。按照保守的方式，应使用碳效率和氟效率中间的低值。

因此，如果采用质量平衡的方式，历史废物产生率按照如下方式确定：

$$W_{HFC23/HCFC22,k,x} = \text{MIN} \left[ \begin{array}{l} (0.99 - FE_{k,x}) \times 0.540 \\ (0.99 - CE_{k,x}) \times 0.809 \end{array} \right] \quad (9)$$

和

$$FE_{k,x} = \frac{M_{F,HCFC-22,k,x}}{M_{F,HF,k,x}} \quad (10)$$

和

$$CE_{k,x} = \frac{M_{C,HCFC-22,k,x}}{M_{C,CHCl3,k,x}} \quad (11)$$

其中：

$W_{HFC23/HCFC22,k,x}$  = 在历史  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  的废物产生率(t HFC-23 / t HCFC-22)

$FE_{k,x}$  = 在历史  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  的氟效率（无量纲）

$CE_{k,x}$  = 在历史  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  的碳效率（无量纲）

$M_{F,HCFC-22,k,x}$  = 在历史  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  生产的 HCFC-22 所含的氟质量(t F)

$M_{F,HF,k,x}$  = 在历史  $x$  年进入 HCFC-22 生产线  $k$  的 HCFC-22 反应釜的氟化氢中氟的质量(t F)

$M_{C,HCFC-22,k,x}$  = 在历史  $x$  年的 HCFC-22 生产线  $k$  生产的 HCFC-22 所含的碳质量(t C)

$M_{C,HF,k,x}$  = 在历史  $x$  年进入 HCFC-22 生产线  $k$  上 HCFC-22 反应釜的氟化氢中碳的质量(t C)

$K$  = 第  $m$  个监测期在项目活动现场符合条件的 HCFC-22 生产线

$X$  = 根据上面的导则在 2000 到 2004 之间的 3 个日历年

在计入期开始之后， $w_{MIN,k,m}$  的确定将基于第  $m$  个监测期之前的月均废物产生率。在自愿减排项目设计文件和监测报告中要清楚的描述  $w$  的测量程序，计算和假设。

## 5. 泄露

泄露排放被认为可以忽略并被计为 0。

## 6. 减排量

第  $m$  个监测期内的减排量( $ER_m$ )按照如下方式计算：

$$ER_m = BE_m - PE_m \quad (12)$$

其中：

$ER_m$  = 第  $m$  个监测期的减排量(t CO<sub>2</sub>e)

$BE_m$  = 第  $m$  个监测期的基准线排放量(t CO<sub>2</sub>e)

$PE_m$  = 第  $m$  个监测期的项目排放量(t CO<sub>2</sub>e)

## 7. 不需要监测的数据和参数

数据/参数：	GWP <sub>HFC23</sub>
数据单位：	tCO <sub>2</sub> e/tHFC-23
描述：	HFC-23 的全球变暖潜势
数据来源：	政府间气候变化专门委员会第四次评估报告
应用的值：	默认值： 14,800
任何意见：	-

数据/参数：	$d_y$
--------	-------

数据单位:	Days 天数
描述:	计入期 y 年的天数
数据来源:	-
应用的值	365 或者 366
任何意见:	-

<b>数据/参数:</b>	$Q_{\text{HCFC22,k,x}}$
数据单位	t HCFC-22
描述:	x 年 HCFC-22 生产线上生产的 HCFC-22 的量
数据来源:	项目参与方记录
测量程序(如果有):	如果可能, 将生产数据、销售记录和蒙特利尔议定书下的公开报告信息进行交叉检查
任何意见:	-

<b>数据/参数:</b>	$Q_{\text{CFC,k,x}}$
数据单位:	t CFC-11 和 CFC-12
描述:	x 年 HCFC-22 生产线 k 制造的 CFC-11 和 CFC-12 的量
数据来源:	项目参与方的记录
测量程序(如果有):	如果可能, 将生产数据、销售记录和蒙特利尔议定书下的公开报告信息进行交叉检查
任何意见:	适用于联产厂

数据/参数:	$C_{\text{HCFC-22},k}$
数据单位:	t HCFC-22 / h
描述:	生产线 $k$ 的 HCFC-22 产能
数据来源:	数值或者基于 2000 年 1 月到 2004 年 12 月 31 日的历史记录或者通过测量。两种方式都应该处于与相应的获取 CFC 产生率数据同样的负荷水平。
测量程序(如果有):	如果可能, 将生产数据、销售记录和蒙特利尔议定书下的公开报告信息进行交叉检查
任何意见:	适用于联产厂

数据/参数:	$C_{\text{CFC},k}$
数据单位:	t CFC-11 和 CFC-12 / h
描述:	生产线 $k$ 的 CFC 产能
数据来源:	数值或者基于 2000 年 1 月到 2004 年 12 月 31 日的历史记录或者通过测量。两种方式都应该处于与相应的获取 HCFC-22 产生率数据同样的负荷水平。
测量程序(如果有):	
任何意见:	适用于联产厂

数据/参数:	$M_{\text{F,HCFC-22},k,x}$
数据单位:	t F
描述:	在历史年 $x$ 的 HCFC-22 生产线 $k$ 上生产出的 HCFC-22 中含氟的质量

数据来源:	项目业主记录
:测量程序(如果有):	
任何意见:	适用在项目活动执行之前通过质量平衡确定 HFC-23 的年废物产生率

<b>数据/参数:</b>	$M_{F, HF, k, x}$
数据单位:	t F
描述:	在历史年 $x$ 的 HCFC-22 生产线 $k$ 上进入 HCFC-22 反应釜中的氟化氢中氟的质量
数据来源:	项目业主记录
测量程序(如果有):	
任何意见	适用于在项目活动执行之前通过质量平衡来确定 HFC-23 的年废物产生率

<b>数据/参数:</b>	$M_{C, HCFC-22, k, x}$
数据单位:	t C
描述:	在历史年 $x$ 的 HCFC-22 生产线 $k$ 上生产出的 HCFC-22 中含碳的质量
数据来源:	项目业主记录
测量程序(如果有):	
任何意见:	适用在项目活动执行之前通过质量平衡确定 HFC-23 的年废物产生率



数据/参数:	$M_{C,HF,k,x}$
数据单位:	t C
描述:	在历史年 $x$ 的 HCFC-22 生产线 $k$ 上进入 HCFC-22 反应釜中的氟化氢中碳的质量
数据来源:	项目业主记录
测量程序(如果有):	
任何意见	适用在项目活动执行之前通过质量平衡确定 HFC-23 的年废物产生率

数据/参数:	$EF_{CO_2/HFC23}$
数据单位:	t CO <sub>2</sub> / t HFC-23
描述:	用于表示分解 HFC-23 产生的 CO <sub>2</sub> 量的转化因子
数据来源:	HFC-23 转化成 CO <sub>2</sub> 化学过程的分子量平衡
采用的值	0.62857
任何意见	-

数据/参数:	$W_{default}$
数据单位:	t HFC-23 / t HCFC-22
描述:	基准线废物产生率保守默认值
数据来源:	按照保守方式, 采用 0.01。IPCC 和 TEAP 报告中说需使用热氧化降低 HFC-23 到 1% 之下 (IPCC/TEAP 2007, 410 页)。这个数值与发展中国家

	经报告和核查过的工厂能达到的最低废物产生率是基本一致的。
采用的值:	0.01
任何意见:	-

### 三、监测方法学

#### 1. 一般的监测规定

在自愿减排项目设计文件中描述和规定所有的监测程序，包括所使用到的监测设备，监测职责和使用的 QA/QC 程序。在方法学提供不同选择的情形下（也就是使用默认值或者现场测试），要明确选用哪种方式。仪表的安装、维护和校准应根据仪表厂商的指导并符合国家标准，如果没有相应的国家标准，应采用国际标准（例如 IEC，ISO）。

对于测量含 HFC-23 气体的流量，流量计应该由官方授权的机构每 6 个月校准 1 次。流量计的归零检验应该每星期进行一次。如果归零检查显示流量计不稳定，应该立刻校准流量计。

每 6 个月测量 1 次气态流出物(CO, HCl, HF, Cl<sub>2</sub>, dioxin 和 NO<sub>x</sub>)、液态流出物、SS（悬浮固体）、苯酚和金属(Cu, Zn, Mn 和 Cr)的量，确保符合相关的环境法规。所有监测收集到的数据应该电子化保存并保存到计入期结束之后的 2 年。如果没有在下面的表格中给出其它的意见，则 100%的数据都需要监测。

#### 建立 HFC-23 平衡

在第  $m$  个监测期，应该建立一个 HFC-23 的质量平衡。质量平衡应该包括所有符合条件的 HCFC-22 生产线。HFC-23 的质量平衡应该包括如下信息：

- 在监测期开始时储存的 HFC-23 的量(测量)；
- 监测期内每个生产线  $k$  产生的 HFC-23(测量)；
- 监测期内卖给第三方的 HFC-23(测量/记录)；
- 监测期内增加或者减少的 HFC-23 储存量（测量）；
- 监测期内进入 HFC-23 分解装置的 HFC-23(测量)；

- 监测期内每个 HFC-23 分解装置因不完全分解 HFC-23 排放出的 HFC-23 的量(测量);
- 通过通风或者其它源排放到大气中的 HFC-23 (基于质量平衡的剩余量)
- 在监测期结束时最后储存的 HFC-23 量 (基于在监测期开始存储的 HFC-23 的量, 增加与减少的 HFC-23 储存)。

第  $m$  个监测期和每一个日历月都应该做质量平衡, 并且应在监测报告中清楚的列明出来。

## 2. 监测的数据和参数

数据/参数:	$Q_{\text{HFC23,gen,k,m}}$
数据单位:	t HFC-23
描述	第 $m$ 个监测期 HCFC-22 的生产线 $k$ 产生的副产品 HFC-23 的量
数据来源:	由项目参与方测量
测量程序(如果有):	<p>HFC-23 的产量是计算全部排放的重要参数。根据“基准线排放”步骤 1 的程序，每 1 条符合条件的 HCFC-22 生产线 <math>k</math> 的产量都要分别计算。为了准确的测量，每一条生产线都要使用 2 支流量计。流量计的安装位置必须要确保不会出现产生的 HFC-23 没有被流量计测量到的情况。</p> <p>当流量计的读数差异大于它们宣称精度的 2 倍时（例如，如果宣称的精度是 <math>\pm 5\%</math> 则为 <math>10\%</math>），则必须要调查差异的原因并对出现的故障进行补救。</p> <p>基于保守性原则，对于每个表的读数 <math>t</math>，应该采用两个读数中间的高值估算 <math>Q_{\text{HFC23,gen,k,m}}</math>：</p> $Q_{\text{HFC23,gen,k,m}} = \sum_t \text{MAX}(Q_{\text{HFC23,gen,k,meter 1,t}}; Q_{\text{HFC23,gen,k,meter 2,t}})$ <p>气流中 HFC-23 的浓度应通过气相色谱仪通过采样测试。用平均的流量乘以气流中平均的 HFC-23 浓度得出产生的 HFC-23 量。</p>
监测频率:	<p>流量测量：连续地，至少为每个小时的累计数据</p> <p>浓度测量：至少每周进行一次常规测量</p>
QA/QC 程序:	应建立一支质量队伍按照相关的国家和国际标准检查这些规则
任何意见:	在监测报告中应该将每一个日历月和整个第 $m$ 个监测期内每一条生产线产生的 HFC-23 量分别报告。

数据/参数:	$Q_{\text{HFC23,dec,d,inlet,m}}$
数据单位:	t HFC-23
描述:	第 $m$ 个监测期内进入 HFC-23 分解装置 $d$ 入口的由符合条件的生产线生产出的 HCFC-22 副产品 HFC-23 的量
数据来源:	项目参与方测量
测量程序(如果有):	<p>项目活动现场进入每 1 个 HFC-23 分解装置 <math>d</math> 入口的 HFC-23 的量都要分别测量。为了精确的测量数量，应在分解装置入口处安装 2 个流量计。流量计的安装要确保只有从符合条件的 HCFC-22 生产线产生的副产品 HFC-23 的量可以被计入。</p> <p>当流量计的读数差别大于它们宣称的精度 2 倍时（例如，如果宣称的精度是 <math>\pm 5\%</math> 则为 <math>10\%</math>），则必须要调查差异的原因并对出现的故障进行补救。</p> <p>基于保守性原则，对于每个表的读数 <math>t</math>，应该采用 2 个读数中间的低值估算 <math>Q_{\text{HFC23,dec,d,inlet,m}}</math>：</p> $Q_{\text{HFC23,dec,d,inlet,m}} = \sum_t \text{MIN}(Q_{\text{HFC23,dec,d,inlet,meter 1,t}}; Q_{\text{HFC23,dec,d,inlet,meter 2,t}})$ <p>气流中 HFC-23 的浓度应通过气相色谱仪通过采样测试。用平均的流量乘以气流中平均的 HFC-23 浓度得出进入 HFC-23 分解装置入口的 HFC-23 量。</p>
监测频率:	<p>流量测量：连续地，至少为每个小时的累计数据</p> <p>浓度测量：至少每周进行一次常规测量</p>
QA/QC 程序:	应建立 1 支质量队伍按照相关的国家和国际标准检查这些规则
任何意见:	在监测报告中应该将每一个日历月和整个第 $m$ 个监测期内进入每一个 HFC-23 分解装置入口的 HFC-23 量分别报告。

数据/参数	$Q_{\text{HFC23,dec,d,outlet,m}}$
-------	-----------------------------------

数据单位:	t HFC-23
描述:	第 $m$ 个监测期由于不完全分解 HFC-23 在 HFC-23 分解装置出口 $d$ 排放出的 HFC-23 的量
数据来源:	项目参与方测量
测量程序(如果有):	在项目活动现场的每一个 HFC-23 分解装置 $d$ 分别测量的量 气流中 HFC-23 的浓度应通过气相色谱仪通过采样测试。用平均的流量乘以气流中平均的 HFC-23 浓度得出 HFC-23 分解装置出口排放出的 HFC-23 量。
监测频率:	流量测量: 连续地, 至少为每个小时的累计数据 浓度测量: 至少每周进行一次常规测量
QA/QC 程序:	应建立一支质量队伍按照相关的国家和国际标准检查这些规则
任何意见:	在监测报告中应该将每一个日历月和整个第 $m$ 个监测期内由每一个 HFC-23 分解装置出口排放的 HFC-23 量分别报告。

数据/参数:	$Q_{\text{HCFC22},k,m}$
数据单位:	t HCFC-22
描述:	第 $m$ 个监测期 HCFC-22 生产线 $k$ 生产的 HCFC-22 的量
数据来源:	项目参与方测量
测量程序(如果有):	-
监测频率:	在第 $m$ 个监测期内连续监测, 每月累计
QA/QC 程序:	测量数据和销售数据交叉检查

任何意见:	如果在项目活动现场超过一条 HCFC-22 生产线, 则每一条生产线的产量要分别测量和报告
-------	---

数据/参数:	$BE_{HFC23,REG,k,m}$
数据单位:	t HFC-23
描述:	根据相关法规在第 $m$ 个监测期内排入到大气中的由 HCFC-22 生产线 $k$ 产生的 HFC-23 的量
数据来源:	相关法规
测量程序(如果有):	-
监测频率:	对于每一个监测报告
QA/QC 程序:	-
任何意见:	-

数据/参数:	$W_{MIN,k,m}$
数据单位:	t HFC-23 / t HCFC-22
描述:	第 $m$ 个监测期 HCFC-22 生产线 $k$ 的最小废物产生率
数据来源:	工厂记录
测量程序(如果有):	根据基准线排放部分的导则
监测频率:	在计入期开始之前: 用年均值确定 在计入期内: 月均值确定

QA/QC 程序:	-
任何意见:	-



附件 1

HCFC-22 的制造过程

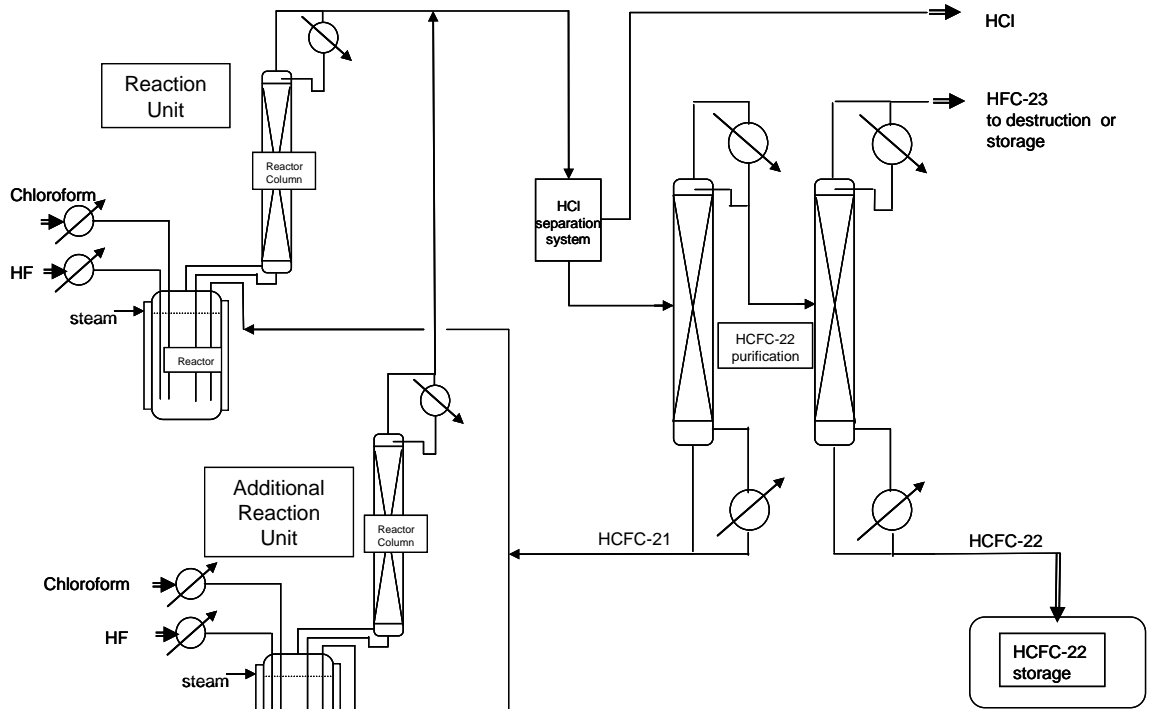


Illustration of an HCFC-22 Production Line with two Reaction Units, common Product Purification and Single Storage Facility