

# 采用能效提高措施降低车船温室气体排放的小型方法学

## 一、来源

本方法学为新申请的方法学：“采用能效提高措施降低车船温室气体排放的小型方法学”，由天津舜能润滑科技股份有限公司、江苏恒丰丸九碳资产管理有限公司和上海为泰环保科技事务所共同开发。

本方法学参考了 CDM 方法学 “AMS. III. BC. Emission reductions through improved efficiency of vehicle fleets (通过提高车队效率减少温室气体排放)” (版本号 02.0)。

## 二、技术方法

1. 本方法学适用于采取下述一种或多种措施的项目活动，目的是减少车船运输工具的燃料消耗，从而减少温室气体排放。
  - ① 高效节能润滑油<sup>1</sup>替代普通机油
  - ② 怠速停止装置<sup>2</sup>
  - ③ 节能驾驶系统<sup>3</sup>
  - ④ 减少轮胎滚动阻力<sup>4</sup>
  - ⑤ 改良空调系统<sup>5</sup>
  - ⑥ 气动减阻措施<sup>6</sup>
  - ⑦ 变速器改进<sup>7</sup>
  - ⑧ 提高发动机效率的改造<sup>8</sup>

<sup>1</sup> 包括但不限于低粘度润滑油。例如 AMS.III.BC 方法学中仅规定低粘度润滑油 0W30 和 5W30。

<sup>2</sup> 指关闭车船发动机的动作，该动作能避免怠速以及在项目活动不存在情形下怠速时所产生的相应的燃料消耗。消除怠速装置还包括在延长空转过程中替换暖通空调（HVAC）来源以及在其他停止情况下替代电力来源从而避免使用基础发动机的技术。

<sup>3</sup> 节能驾驶系统包括监测机动车船和驾驶员行为并为司机实时反馈有效驾驶行为的设备。

<sup>4</sup> 通过避免现有轮胎胎压过低而减少滚动阻力，例如采用自动轮胎充气(ATI)系统，使用特殊低滚动阻力轮胎，或利用一个宽轮胎替代卡车的一对双胎。

<sup>5</sup> 改良空调系统可以利用外控可变排量压缩机 (VDCs) 代替固定排量压缩机 (FDCs)，以及使用改进的控制系统、冷凝器和蒸发器，降低基础发动机的负荷。

<sup>6</sup> 安装附加设备改良车辆轮廓（牵引车减少空气阻力选项包括驾驶室顶部偏转器、发动机罩和侧尾灯；车侧和底面气动阻力选项包括关闭和覆盖牵引车和挂车之间的差距、气动保险杠、底部空气挡板和轮舱盖），气动吹风系统（该系统在重卡拖车车尾吹气，以平滑拖车表面的空气气流，减少空气阻力），或通过改良车辆负荷曲线，从而显著减少卡车气动阻力。

<sup>7</sup> 采用高效传输技术改进传输系统，例如采用连续可变传动系统 (CVT) 和/或高效传动润滑油。

2. 本方法学涵盖的交通运输工具分类如下：
  - ① 重型卡车<sup>9</sup>
  - ② 公交车和运输船舶（客运）
  - ③ 其他车辆<sup>10</sup>和其他船舶<sup>11</sup>
3. 项目车队/船队可以采用上述一种及多种能效提高措施，而车队/船队中各车船采用的能效提高措施可以有所不同。
4. 车队/船队应集中由一家实体拥有和管理，由承运人或其雇员运营。
5. 项目参与方应提供采用每种能效提高措施后降低基线温室气体排放量百分比的事前估算。事前估算应基于公开文献、独立第三方发表的正式报告或统计数据、或项目参与方编制且由指定经营实体审定的研究报告。事前估算值将作为减排量上限，例如项目排放因子（每吨公里、每人公里或每公里）与基线排放因子的差值应不超过事前估算值。
6. 本方法学不适用于：
  - ① 提高车队/船队系统效率的措施。例如，通过改变运营方式提高车船上座率，或改变运输方式，如将公路运输改为水运和铁路运输。
  - ② 只提高燃料的燃烧效率，不涉及提高发动机效率的技术。
  - ③ 不使用化石燃料而改用生物燃料。但是，如果项目活动的车队/船队和基准线车队/船队均使用相同的混合燃料，则此方法学适用于使用生物混合燃料的项目活动。其中，生物燃料部分的温室气体排放量为 0。
  - ④ 燃料转换的措施，例如由液体燃料改用气体燃料。
7. 本方法学也适用于使用混合动力系统的车船。根据车船发动机燃料类型进行分类，并且与基线下使用同样类型燃料的发动机进行对比，例如压缩天然气、柴油、汽油混合动力发动机与压缩天然气、柴油或汽油发动机比较。
8. 项目车队/船队中仅包括实施了事前可识别的能效提高措施的车船。
9. 项目设计文件（PDD）应包含避免潜在减排量重复计算的程序，例如项目车船参与其它 CCER 项目、CDM 项目或其他碳减排机制项目。PDD 和各监测报告中应按照下述步骤分析以避免减排量重复计算。

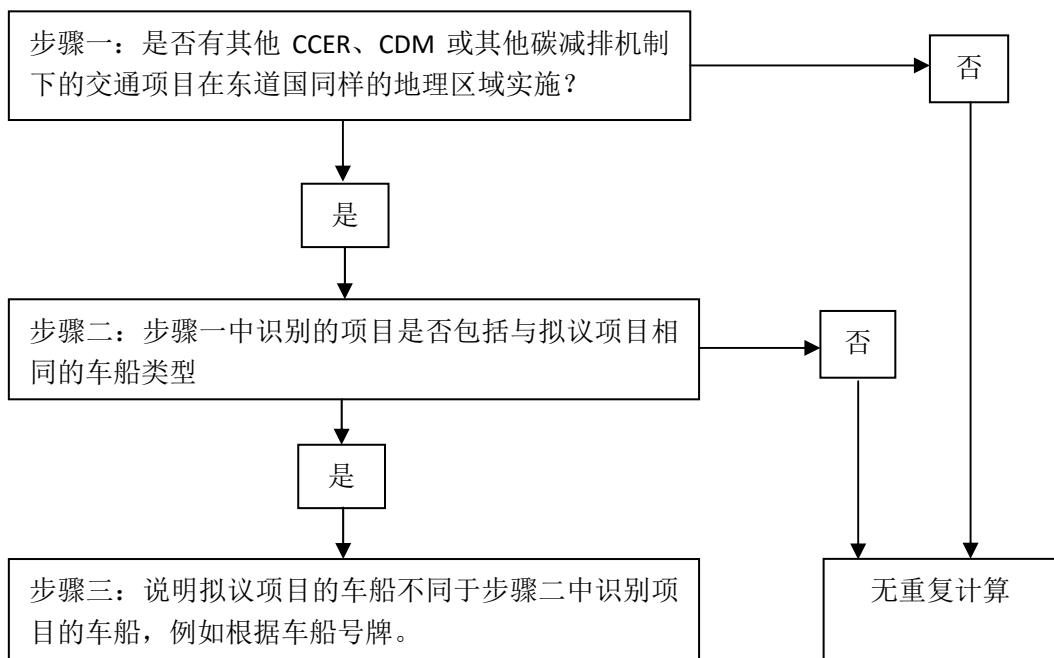
---

<sup>8</sup> 改造包括直接将节能技术安装到汽车/发动机上提高发动机运行效率。例如，利用备用的动能、太阳能或温差发电和/或生成氢作为催化剂，例如电催化效率的技术。

<sup>9</sup> 总重量大于 3.5 吨。总重量为车船自身重量加上最大载重量。

<sup>10</sup> 出租车、通勤班车、机动三轮车等。

<sup>11</sup> 工程船如挖泥船、工作船如驳船等。



10. 一个项目活动可以包括多个车队/船队且使用不同种类的燃料。每一车队只涉及一种车型，每一船队也只有一种船型。根据每一种车型/船型使用的不同燃料种类再进行细分。基准线排放量、项目排放量和减排量应按使用不同燃料的不同车船类型分别计算。
11. 项目年均减排量不大于 60,000 吨二氧化碳当量。
12. 为避免重复申请减排量，能效提高措施的技术提供方须和使用方之间签订减排量转让协议，如由其中一方申请减排量，则另一方须放弃该减排量的申请。

### 三、项目边界

13. 项目边界包括项目活动的车队/船队等交通运输工具，以及交通工具行驶或运营的地理范围。

### 四、额外性

14. 能效项目应通过分析面临的典型障碍证明其额外性，可采用下述（三条）障碍中任意一条：
  - ① 商业/法律性障碍：典型能源项目的“拥有人/承租人”合同问题属于一种法律性障碍。例如对于汽车出租公司的车队，由汽车承租人购买燃油，出租公司投资购买车辆。许多出租车车队也采用这种管理方式，出租车司机每日支付固定的租金。货运业务租赁车辆及船运租赁也是相同的情况。

- ② 合作机制障碍：为了使能效提高项目的实施可行，可能需要一种新的合作机制。新合作机制能够促进运输车队/船队的运营效率。合作的各方一般包括行业协会或能效技术的提供方。但是建立和维护这样一种合作机制的成本可能成为一个主要障碍，碳收益的获得可以克服此障碍。
- ③ 普遍性障碍：能效提高技术往往不是普遍做法。车队/船队的所有人通常持怀疑态度而不愿采用能效提高技术。如果车队/船队中车船计划使用的能效提高措施的市场占有率为百分之五，则项目活动被认为具有额外性。市场占有率的证明文件包括独立研究、行业协会的信息、或者针对项目拟采用的能效提高措施，根据东道国公开可得的“市场占有率”信息而得出的分析，或者要求车队/船队管理人提供在无碳减排项目情况下已经采用能效提高措施的对照车队/船队的抽样调查，或者在主要大城市采用了能效提高措施的相同公交车、卡车、出租车等的随机抽样调查。

## 五、基准线情景

- 15. 基准线情景是提供类似运输服务但没有使用能效提高措施的车队/船队，基准线情景即为原有情景的继续。
- 16. 基准线排放量根据基准线排放因子计算。基准线排放因子则通过监测车船对照组的特定燃料消耗和项目活动水平计算。基准线排放因子每年进行监测。  
基准线排放因子的单位如下：
  - ① 重型卡车：每吨公里的 CO<sub>2</sub> 排放量
  - ② 公交车和运输船舶：每人公里的 CO<sub>2</sub> 排放量
  - ③ 其他车辆和其他船舶：每公里的 CO<sub>2</sub> 排放量
- 17. 为避免项目减排量受其他外部因素影响，基准线排放因子应基于可比较路径、可比较工况的车队/船队，建立符合下列条件的对照组，确保对照组与项目组车船的可比性或更保守。对照组车船可从项目参与方的车队/船队中选择，或是从第三方机构的车队/船队中选择（优选）。
  - ① 重型卡车、公交车和运输船舶，对比参数：
    - 平均重量或载客量：对照组必须等于或高于项目组。
    - 年平均行驶距离：对照组必须等于或长于项目组。
    - 主要行驶区域（城市内或城际间）：城际间运输的车船比例，对照组必须等于或高于项目组。
  - ② 其他车船，对比参数：
    - 平均车龄/船龄：对照组必须等于或低于项目组。

- 平均行驶范围（城市内或城际间路线）：对照组与项目组相同。
- 平均载重量或载客量：对照组必须等于或低于项目组。

18. 重型卡车、公交车和运输船舶的基准线排放因子通过监测对照组车船行驶每吨公里或每人公里消耗的燃料 x 计算得出。基准线排放量等于基准线排放因子乘以项目活动中使用燃料 x 的重型卡车实际行驶的吨公里数或公交车、运输船舶（客运）实际行驶的人公里数（活动水平），再将使用不同燃料 x 的车船基准线排放量进行加和，计算公式如下：

$$BE_y = \sum_{i,x} BEF_{tkm,i,x,y} \times AL_{tkm,i,x,y} \times 10^{-6} \quad (1)$$

其中：

$BE_y$  第 y 年的基准线排放量（tCO<sub>2</sub>）

$BEF_{tkm,i,x,y}$  第 y 年，使用燃料 x 的重型卡车 i 的基准线排放因子。当 i 为公交车、运输船舶（客运）时，该变量标记为  $BEF_{pkm,i,x,y}$ ，即公交车、运输船舶（客运）的基准线排放因子（gCO<sub>2</sub>/pkm）。

$AL_{tkm,i,x,y}$  第 y 年，使用燃料 x 的重型卡车 i 的项目活动水平（tkm）。当 i 为公交车、运输船舶（客运）时，该变量标记为  $AL_{pkm,i,x,y}$ ，即公交车、运输船舶（客运）的项目活动水平（pkm）。

$$BEF_{tkm,i,x,y} = \frac{SFC_{BL,i,x,y} \times NCV_{x,y} \times EF_{CO2,x,y}}{AW_{BL,i,x,y}} \quad (2)$$

其中：

$SFC_{BL,i,x,y}$  第 y 年，对照组中使用燃料 x 的车型/船型 i 的特定基准线燃料消耗（g 燃料/km）

$NCV_{x,y}$  第 y 年，燃料 x 的净热值（MJ/g 燃料）

$EF_{CO2,x,y}$  第 y 年，燃料 x 的二氧化碳排放系数（gCO<sub>2</sub>/MJ）

$AW_{BL,i,x,y}$  第 y 年，对照组中使用燃料 x 的重型卡车平均重量或公交车、运输船舶的平均载客量。车辆总重定义为登记在册的最大重量（包括车辆自重和最大载货重量）或是车辆制造厂商规定的最大总重。车船总载客量为登记在册的最大载客量或是车船制造厂商规定的最大载客量。

19. 其他车船的基准线排放因子等于对照组中使用燃料 x 的车船行驶每公里消耗燃料 x 的数量。基准线排放量等于基准线排放因子乘以项目活动车队/船队实际行驶的公里数（活动水平）。

$$BE_y = \sum_{i,x} BEF_{km,i,x,y} \times AL_{km,i,x,y} \times 10^{-6} \quad (3)$$

其中：

$BEF_{km,i,x,y}$  第 y 年, 使用燃料 x 的车型/船型 i 的每公里基准线排放因子( $gCO_2/km$ )

$AL_{km,i,x,y}$  第 y 年, 使用燃料 x 的车型/船型 i 的项目活动水平 ( $km$ )

$$BEF_{km,i,x,y} = SFC_{BL,i,x,y} \times NCV_{x,y} \times EF_{CO2,x,y} \quad (4)$$

## 六、项目排放

20. 重型卡车、公交车和运输船舶的项目排放计算：

$$PE_y = \sum_{i,x} PEF_{tkm,i,x,y} \times AL_{tkm,i,x,y} \times 10^{-6} \quad (5)$$

其中：

$PE_y$  第 y 年的项目排放量 ( $tCO_2$ )

$PEF_{tkm,i,x,y}$  第 y 年, 使用燃料 x 的重型卡车 i 的每吨公里项目排放因子 ( $gCO_2/tkm$ )。当 i 为公交车、运输船舶时, 该变量标记  $PEF_{pkm,i,x,y}$ , 即公交车、运输船舶的每公里项目排放因子 ( $gCO_2/pkm$ )。

$$PEF_{tkm,i,x,y} = \frac{SFC_{PJ,i,x,y} \times NCV_{x,y} \times EF_{CO2,x,y}}{AW_{PJ,i,x,y}} \quad (6)$$

其中：

$SFC_{PJ,i,x,y}$  第 y 年, 项目活动使用燃料 x 的车型/船型 i 的特定燃料消耗 ( $g$  燃料/ $km$ )

$AW_{PJ,i,x,y}$  第 y 年, 项目组中使用燃料 x 的重型卡车平均重量或公交车、运输船舶的平均载客量。

21. 其他车船的项目排放计算：

$$PE_y = \sum_{i,x} PEF_{km,i,x,y} \times AL_{km,i,x,y} \times 10^{-6} \quad (7)$$

其中：

$PEF_{km,i,x,y}$  第 y 年, 使用燃料 x 的车型/船型 i 的每公里项目排放因子( $gCO_2/km$ )

$$PEF_{km,i,x,y} = SFC_{PJ,i,x,y} \times NCV_{x,y} \times EF_{CO2,x,y} \quad (8)$$

## 七、泄漏

22. 本方法学不考虑泄漏。

## 八、监测

23. 本方法学需要监测的参数包括：

<b>数据/参数:</b>	NCV <sub>x,y</sub>
<b>数据单位:</b>	MJ/g 燃料
<b>描述:</b>	第 y 年燃料 x 的净热值
<b>数据来源:</b>	国家文献数据或最新 IPCC 缺省值
<b>监测程序 (如有):</b>	—
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	—
<b>备注:</b>	—

<b>数据/参数:</b>	EF <sub>CO2, x, y</sub>
<b>数据单位:</b>	gCO <sub>2</sub> /MJ
<b>描述:</b>	第 y 年燃料 x 的二氧化碳排放因子
<b>数据来源:</b>	国家文献数据或最新 IPCC 缺省值
<b>监测程序 (如有):</b>	—
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	—
<b>备注:</b>	—

<b>数据/参数:</b>	SFC <sub>BL, i, x, y</sub>
<b>数据单位:</b>	g 化石燃料/km
<b>描述:</b>	项目开始前, 对照组中使用燃料 x 的车型/船型 i 的特定基准线燃料消耗量

<b>数据来源:</b>	对照组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	计入期内监测对照组车船
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	按照 EB 最新版本的“CDM 和规划类项目活动抽样和分析” (Sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities)
<b>备注:</b>	-

<b>数据/参数:</b>	SFC <sub>PJ, i, x, y</sub>
<b>数据单位:</b>	g 化石燃料/km
<b>描述:</b>	第 y 年, 项目组中使用燃料 x 的车型/船型 i 的特定项目燃料消耗量
<b>数据来源:</b>	项目组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	计入期内监测项目组车船
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	如果 SFC 不是来自项目中所有车船的数据, 而是基于样本分析, 则按照 EB 最新版本的“CDM 和规划类项目活动抽样和分析”(Sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities)
<b>备注:</b>	-

<b>数据/参数:</b>	AW <sub>BL, i, x, y</sub>
<b>数据单位:</b>	t
<b>描述:</b>	第 y 年, 使用燃料 x 的重型卡车平均重量, 或公交车、运输船舶的平均载客量
<b>数据来源:</b>	对照组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	重型卡车平均重量是对照组车队/船队中使用燃料 x 的单辆重型卡车总重量的平均值; 公交车、运输船舶的平均载客量是对照组车队/船队中使用燃料 x 的单辆公交车、单艘运输船舶总载客量的平均值
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	确保 SFC 和 AW 基于同一车船组, 以保证数据一致性
<b>备注:</b>	-

<b>数据/参数:</b>	AW <sub>PJ, i, x, y</sub>
---------------	---------------------------

<b>数据单位:</b>	t
<b>描述:</b>	第 y 年, 使用燃料 x 的重型卡车平均重量, 或公交车、运输船舶的平均载客量
<b>数据来源:</b>	项目组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	重型卡车平均重量是项目组车队/船队使用燃料 x 的单辆重型卡车总重量的平均值; 公交车、运输船舶的平均载客量是项目组车队/船队使用燃料 x 的单辆公交车、单艘运输船舶总载客量的平均值
<b>监测频率:</b>	每年
<b>QA/QC 程序:</b>	确保 SFC 和 AW 基于同一车船组, 以保证数据一致性
<b>备注:</b>	—

<b>数据/参数:</b>	$AL_{tkm, i, x, y} / AL_{pkm, i, x, y}$
<b>数据单位:</b>	tkm/pkm
<b>描述:</b>	第 y 年, 使用燃料 x 的重型卡车的实际吨公里数, 或公交车、运输船舶的实际人公里数 (项目活动水平)
<b>数据来源:</b>	项目组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	<p>计入期内监测项目组车船。</p> <p>重型卡车、公交车和运输船舶:</p> <p>选项 1 (优选) 统计数据: 每月或每年记录每辆重型卡车的总重、每辆公交车或每艘运输船舶的总载客量和行驶距离; 或者, 每月或每年使用燃料 x 的车船的总行驶距离乘以车队/船队中每辆车/每艘船平均每月总重或总载客量。</p> <p>选项 2 抽样: 按照 EB 最新版本 “CDM 和规划类项目活动抽样和分析” (Sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities) 的要求, 随机抽样选择样本车船。 车队/船队的全部吨公里数或人公里数等于样本中每辆车/每艘船的平均吨公里数或人公里数乘以每月实际运行的车船数量。每月运行的车船数量必须监测记录。</p>
<b>监测频率:</b>	每月或每年
<b>QA/QC 程序:</b>	—
<b>备注:</b>	行驶距离监测设备: GPS 或类似设备、或里程表计

<b>数据/参数:</b>	AL <sub>km, i, x, y</sub>
<b>数据单位:</b>	km
<b>描述:</b>	第 y 年, 使用燃料 x 的车型/船型 i 的实际公里数 (项目活动水平)
<b>数据来源:</b>	项目组数据
<b>监测程序 (如有):</b>	<p>计入期内监测项目组车船。</p> <p>其他车船:</p> <p>选项 1 (优选) 统计数据: 每月或每年记录每辆车的行驶距离。</p> <p>选项 2 抽样: 按照 EB 最新版本 “CDM 和规划类项目活动抽样和分析” (Sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities) 的要求, 随机抽样选择样本车辆。 车队的全部公里数等于样本中每辆车的平均公里数乘以当月使用燃料 x 的车辆数量。每月运行的车辆数量必须监测记录。</p>
<b>监测频率:</b>	每月或每年
<b>QA/QC 程序:</b>	-
<b>备注:</b>	行驶距离监测设备: GPS 或类似设备、或里程表计

24. 如果安装在项目车船上的任何装置(例如:对于节能驾驶系统或发动机改造, 包括汽油浮子(油表))未能正常运行, 则系统未能正常运行期间的减排量不能计入该车船。