

ICS 35.240.60

CCS L 77

团体标准

T/EES 0009—2022

数字化加油方式碳减排量评估技术规范 燃油汽车

Technical specification for carbon emission reduction assessment of
digital fueling method — Fuel vehicle

2022-9-28 发布

2022-9-28 实施

中关村现代能源环境服务产业联盟 发布

EESIA



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可与发布机构获取。

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 适用要求	3
5 基本原则	3
6 评估程序	3
7 项目边界及排放源识别	4
8 二氧化碳减排量计算	4
9 数据监测及质量	6
10 二氧化碳减排量评估报告编制	6
附录 A: 参数缺省值及排放因子	7
附录 B: 时间数据计算逻辑说明与监测方法	9
附录 C: 碳减排量评估报告格式模板	12
参考文献	16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东能链控股有限公司提出。

本文件由中关村现代能源环境服务产业联盟归口。

本文件起草单位：山东能链控股有限公司、北京绿色交易所有限公司、中国标准化研究院资源环境研究分院、中国质量认证中心、中华环保联合会绿色循环普惠专委会、中汽数据有限公司、中通供应链管理有限公司、上海极豆科技有限公司、北京绿普惠网络科技有限公司、力鸿低碳环保科技（北京）有限公司、中检能链科技（北京）有限公司、中关村现代能源环境服务产业联盟。

本文件主要起草人：戴震、王阳、翟宇博、张永康、于洁、孙亮、鲁亚霜、马雅利、刘骁度、陶岚、禹如杰、王振阳、颜磊、谭毅、章永明、唐建民、汪奕菲、陈涵轩、郭绍、杨同川、李鸿飞、李清举、张浩楠。

数字化加油方式碳减排量评估技术规范 燃油汽车

1 范围

本文件规定了燃油汽车数字化加油方式碳减排量评估的术语和定义、适用要求、基本原则、评估程序、项目边界及排放源识别、减排量计算、数据监测及质量、减排量评估报告编制等。

本文件适用于燃油汽车在排队加油的过程中，因采用数字化加油方式，减少车辆怠速排队等待时间，从而降低化石燃料燃烧所产生的温室气体排放量的场景。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

3 术语和定义

GB/T 32150—2015 和 GB/T 33760—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基准线情景 baseline scenario

用来提供参照的，在不实施项目的情景下可能发生的假定情景。

注：如无特别说明，本文件中的基准线情景指燃油汽车采用传统加油方式的情景。

[来源：GB/T 33760—2017，3.4]

3.2

项目情景 project scenario

实施项目时发生的情景。

注：如无特别说明，本文件中的项目情景指燃油汽车采用数字化加油方式代替传统加油方式的情景。

3.3

数字化加油方式 digital fueling method

通过运用云计算、物联网、大数据等最新信息技术，在加油站实现智能零售管理及数字化便捷支付（包括但不限于：人脸识别支付、二维码扫码支付和 ETC 支付等方式），从而减少车辆加油过程所需等待时间的机制。

3.4

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体仅包括二氧化碳（CO₂）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1]

3.5

二氧化碳排放量 CO₂ emission

在特定时段内释放大气中的二氧化碳的量，以质量单位计算。

3.6

二氧化碳减排量 CO₂ emission reduction

经计算得到的项目情景碳排放量与基准线情景碳排放量相比较的减少量。

3.7

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的二氧化碳排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015，3.13]

3.8

计入期 crediting period

计算项目二氧化碳减排量的时间区间。

3.9

排队等待总时长 total waiting period

燃油汽车自开始排队到行驶至加油机并熄火为止这一过程的时间总长度。

3.10

排队熄火时长 flameout period

燃油汽车排队等待总时长中发动机熄火的时间长度。

3.11

燃油汽车 fuel vehicle

通过汽油或柴油发动机提供全部动力的汽车。

注：如无特别说明，本文件中的燃油汽车不包括通过汽油或柴油发动机提供部分动力的汽车，例如混合动力汽车。

4 适用要求

4.1 减排量申请

二氧化碳减排量的申请应获得燃油汽车用户的授权。为避免减排量的重复计算和使用，应确保同一辆燃油汽车每次参与项目情景产生的减排量能且仅能申请一次。

4.2 减排量计入期

二氧化碳减排量计入期采用三年一更新的方式，每个计入期结束需对基准线情景的适用性和排放因子的计算等内容进行评估与更新。

5 基本原则

5.1 相关性

选择适当的温室气体源、数据和方法。

5.2 准确性

尽可能减少偏差和不确定性。

5.3 保守性

确保使用的情景、数值和评估方法不高估温室气体减排量。

5.4 可操作性

公式的设定和数值的选取易于温室气体减排量的评估。

5.5 透明性

在满足国家政策、商业秘密要求的前提下，发布充分适用的温室气体信息，使目标用户能够做出合理的决策。

6 评估程序

二氧化碳减排量评估流程包括但不限于以下步骤：

- a) 项目边界及排放源识别；
- b) 基准线情景确定；
- c) 数据监测及质量管理；
- d) 碳减排量计算；
- e) 碳减排量评估报告编制。

7 项目边界及排放源识别

本文件覆盖的项目边界包括营业时间段内：

- a) 支持燃油汽车采用数字化加油方式进行加油的加油站；
- b) 因燃油汽车等待加油队伍过长而延伸至加油站外的道路。

基准线情景和项目情景的温室气体排放源和种类见表 1。

表 1 项目边界内包含的温室气体排放源及种类

排放源	温室气体种类	包含/排除	解释说明
燃油汽车	CO ₂	包含	主要温室气体
	CH ₄	排除	在化石燃料燃烧产生的温室气体排放量中占的比例及影响较小
	N ₂ O	排除	在化石燃料燃烧产生的温室气体排放量中占的比例及影响较小

8 二氧化碳减排量计算

8.1 二氧化碳减排量

$$\dots\dots\dots (1)$$

式中：

ER_{tm} —— 为项目边界内项目情景产生的减排量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

BE_{tm} —— 为项目边界内基准线情景产生的排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

PE_{tm} —— 为项目边界内项目情景产生的排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）。

8.2 基准线情景二氧化碳排放量

$$[\quad (\quad) \quad] \dots\dots\dots (2)$$

式中：

BE_{tm} —— 为项目边界内基准线情景产生的排放量，单位为千克二氧化碳（kgCO₂）；

—— 为燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车在怠速状态下的平均油耗量，单位为升每分钟（L/min）；

EF_f —— 为燃料类型 f 的二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每升（kgCO₂/L）；

—— 为计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式 t_m 加油过程中的平均排队

等待总时长，单位为分钟（min）；

—— 为计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式 t_m 加油过程中的平均排队熄火时长，单位为分钟（min）；

$AD_{f,i}$ —— 为计入期内在加油站加油的燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车总数，单位为辆次。

8.3 项目情景二氧化碳排放量

$$[\quad (\quad) \quad] \dots\dots\dots (3)$$

式中：

PE_{dm} —— 为项目边界内项目情景产生的排放量，单位为千克二氧化碳（ $kgCO_2$ ）；

—— 为燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车在怠速状态下的平均油耗量，单位为升每分钟（L/min）；

EF_f —— 为燃料类型 f 的二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每升（ $kgCO_2/L$ ）；

—— 为计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式 dm 加油过程中的平均排队等待总时长，单位为分钟（min）；

—— 为计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式 dm 加油过程中的平均排队熄火时长，单位为分钟（min）；

$AD_{f,i}$ —— 为计入期内在加油站加油的燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车总数，单位为辆次。

8.4 怠速状态平均油耗量

$$\dots\dots\dots (4)$$

式中：

—— 为燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车在怠速状态下的平均油耗量，单位为升每分钟（L/min）；

—— 为燃油汽车在排队加油过程中行驶的平均速度，单位为公里每分钟（ km/min ）；

—— 为燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车的综合工况平均油耗量，单位为升每公里（L/km）；

AF —— 为排队怠速油耗调整因子，即燃油汽车在排队情况下怠速油耗量的占比，单位为百分比（%）。

8.5 计算参数缺省值及排放因子

本文件二氧化碳减排量计算过程中使用的参数缺省值及排放因子见附录 A。

9 数据监测及质量

9.1 监测方法及要求

在项目实施过程中，应按照规定监测准则和程序，在客观条件的允许下最大限度地通过各类仪器、仪表或其他方式，对二氧化碳减排量计算相关数据进行记录、汇编及分析。测量仪器、仪表精度应满足相关要求，定期检定和校准；检定和校准机构应具备相关检定资质。检定和校准应依照国家相关计量检定规定进行。

监测所采集的所有数据都应保存为电子或纸质文档，并在项目计入期结束后保存至少 5 年。项目实施需要监测的数据及要求见表 2。

表 2 监测数据及方法

数据	单位	描述	监测方法
	min	计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式 t_m 加油过程中的平均排队等待总时长	见附录 B
	min	计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式 d_m 加油过程中的平均排队等待总时长	
	min	计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式 t_m 加油过程中的平均排队熄火时长	
	min	计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式 d_m 加油过程中的平均排队熄火时长	
$AD_{r,i}$	辆次	计入期内在加油站加油的燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车总数	每 2 个月从数字化加油系统程序后台进行数据调取，将每次调取的数据相加得出该年的总辆次，并在下一年年初整体调取上一年总辆次数据，与之前的计算结果进行对比验证。

9.2 数据质量

应建立和应用数据质量管理程序，对与基准线情景和项目情景有关的数据和信息进行管理，包括对不确定性进行评价。在对二氧化碳减排量进行计算时，应尽可能减少不确定性。表 2 的监测数据为实际监测值，通常具有一定的不确定性。

其他数据质量管理工作按照 GB/T 33760—2017 中的 5.11 进行。

10 二氧化碳减排量评估报告编制

二氧化碳减排量评估报告格式模板见附录 C，项目减排量通过相应表格进行计算汇总。评估报告编制相关要求应按照 GB/T 33760—2017 中的 5.12 进行。

附录 A

(资料性)

参数缺省值及排放因子

常见化石燃料二氧化碳排放因子 (EF_f) 见表 A.1。

表 A.1 常见化石燃料二氧化碳排放因子

燃料品种	计量单位	排放因子
汽油	kgCO ₂ /L	2.37
柴油		2.60

注：数据来源于 GB 19578—2021《乘用车燃料消耗量限值》；排放因子应采用国家公布的或主管部门认可的相关数据。

燃油汽车在排队加油过程中行驶的平均速度 () 见表 A.2。

表 A.2 燃油汽车在排队加油过程中行驶的平均速度

名称	计量单位	缺省值
	km/min	0.083

数据来源：根据实地调研，加油站通常采用设立标志牌的方式将站内限速设定为 5km/h。另外，针对配置“怠速起停”功能的燃油汽车，车辆发动机通常会在车速低于 3km/h 的情况下熄火，即此时车辆不会因燃烧化石燃料产生二氧化碳排放量。因此，在整个排队过程中燃油汽车普遍会在速度为 3km/h 至 5km/h 的情况下产生二氧化碳排放量。遵循保守性原则，选取 5km/h，即 0.083km/min 为该项缺省值。

燃料类型 f 排量等级 i 的燃油汽车综合工况平均油耗量 () 见表 A.3。

表 A.3 燃油汽车综合工况平均油耗量

燃料类型 (f)	排量等级 (i)	发动机排量	计量单位	缺省值
汽油	汽 1	1.2 升 (含) 及以下	L/km	0.0684
	汽 2	1.3 至 1.5 升 (含)		0.0800
	汽 3	1.5 至 2.0 升 (含)		0.0845
	汽 4	2.0 升以上		0.1014
柴油	柴 1	2.0 升 (含) 以下		0.0824
	柴 2	2.0 升以上		0.0904

注：数据来源于《中国机动车减排标准白皮书》(北京环境交易所, 2020)。针对排量等级与缺省值的更新，可根据中华人民共和国工业和信息化部《道路机动车辆生产企业及产品公告》等官方发布的各燃料类型、排量等级燃油汽车的综合工况油耗数据，以及网络公开的燃油汽车车主众测油耗数据进行样本收集与平均值计算。

燃油汽车排队怠速油耗调整因子（AF）见表 A. 4。

表 A. 4 燃油汽车排队怠速油耗调整因子

名称	计量单位	缺省值
AF	%	20
<p>注：数据来源首先参考《汽车怠速油耗对整车油耗的影响和思考》（张宝中，2016），根据车辆性能与路况不同，在常见驾驶情景中，燃油汽车怠速油耗量可占综合工况油耗量的 10%至 40%。其次，遵循 GB 18352.6—2016《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》的规定进行监测，得出燃油汽车在排队情况下怠速油耗量所占比重为 20%，及选取 20%为该项缺省值。</p>		

附录 B

(资料性)

时间数据计算逻辑说明与监测方法

B.1 时间数据计算逻辑说明

本标准涉及以下四项时间数据的监测与计算：

为计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式（traditional fueling method, tm）加油过程中的平均排队等待总时长，单位为分钟（min）；

为计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式（digital fueling method, dm）加油过程中的平均排队等待总时长，单位为分钟（min）；

为计入期内燃油汽车用户采用传统加油方式 tm 加油过程中的平均排队熄火时长，单位为分钟（min）；

为计入期内燃油汽车用户采用数字化加油方式 dm 加油过程中的平均排队熄火时长，单位为分钟（min）。

该四项数据参与如下计算：

基准线情景二氧化碳排放量

$$[\quad (\quad) \quad] \dots\dots\dots (B.1)$$

项目情景二氧化碳排放量

$$[\quad (\quad) \quad] \dots\dots\dots (B.2)$$

对（ ）与（ ）的计算逻辑说明如下：

伴随技术优化，数字化加油方式将大幅减少燃油汽车加油全程所需时长，包括排队等待总时长和排队熄火时长。虽然本标准适用于在燃油汽车排队加油的过程中，因采用数字化加油方式代替传统加油方式，减少车辆怠速排队等待时间，从而减少燃烧化石燃料所产生的温室气体排放量的场景，但在计算过程中直接使用 与 缺乏准确性，原因如下：

第一，在“怠速起停”功能逐渐普及的背景下，存在燃油汽车在等待前车加油过程中因速度过低，导致发动机自行熄火的情形。因此，在因前车加油结束而再次启动发动机之前，车辆不会产生二氧化碳排放量；

第二，存在燃油汽车车主在排队等待过程中自行关闭发动机的情形，因此，在因前车加油结束而再次启动发动机之前，车辆不会产生二氧化碳排放量。

综上所述，在时间数据的计算上，遵循准确性、保守性原则，本标准采用“平均排队等待总时长减去平均排队熄火时长”的方式，将燃油汽车因各种原因导致可能出现的“车辆熄火，无二氧化碳排放量”的时段排除，只包含排队等待过程中发动机正常运作的时段。针对基准线情景与项目情景，相关计算公式分别如下：

基准线情景：

车辆平均怠速排队等待时长 () …………… (B.3)

项目情景：

车辆平均怠速排队等待时长 () …………… (B.4)

若能确定燃油汽车在排队过程中并未熄火，则 与 的值为零。

B.2 时间数据监测方法

监测主体可根据自身技术水平对时间数据以线上、线下或线上线下相结合的方式
进行监测。线上监测方式主要指通过互联网、物联网、大数据相结合的数字化方式，对
用户车辆运行数据进行收集、分析与计算。采用线上方式监测的，每2个月调取一次
该阶段数据，并对数据进行及时、必要的维护与筛选，以备后期针对整个计入期内的
二氧化碳减排量进行计算。

监测主体也可采取线上、线下监测相结合的方式，对所需时间数据进行收集。在保
证样本量满足统计学要求的前提下，增加监测次数与样本量以减小误差。

通过线上、线下大样本监测的方式，得出如下两项时间数据的参考值：

数据项目	参考值 (min)
	6.72
	5.12

注：以上参考值非缺省值，监测主体应随着数字化加油技术、数据监测方式等因素
的变化得出最新的数据监测结果。

在对 与 两项数据的监测与收集面临困难的情况下，可假设燃油汽车在排
队过程中熄火，是由于等待前车加油导致的，即可使用相应情景下燃油汽车平均加
油所需时长的数据分别代替 与 。

B.3 统计学中关于监测样本量的确定

通过对抽样获得的数据进行处理便可得到结果值，但该结果是一个数据点。点参
数估计仅仅是准确结果的近似值，没有反映出近似值的误差范围。误差范围通常以
区间的形式给出，即区间估计，又称置信区间。

置信区间的置信水平是真实值处于置信区间内的概率，即反映了估计的可靠程
度。置信水平越高，估计的可靠性程度越高。置信区间的长度反映的是估计的精
度。置信区间的长度越短，估计的精度越高。

选取10%作为置信区间精度，95%作为置信水平目标，即总体的真实值在统
计值附近10%的区间内的可能性为95%。

采用正态分布模型计算，置信区间可表示为以下公式：

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- 为样本均值；
- 为双侧临界值，其中 α 为显著水平。显著水平与置信水平的关系为
“置信水平 = 1 - 显著水平”，因为选取置信水平目标为95%，所以 α

的值为 5%，即 0.05 ($Z_{0.05/2}$ 的值为 1.96)；

为样本标准差，在 Microsoft Excel 软件中的计算公式为：

- s —— “ 第一数据位置 最后数据位置 ”，例如，计算 A 列第 1 至第 8 行数据的样本标准差，则输入 “ ”；
- n —— 为采集到的有效样本量。

监测主体可通过以下两种方法对样本量进行评估：

B.3.1 方法一

在置信区间已经确定的情况下，可通过增加样本数量来提高置信水平；该方法所需样本量计算公式如下：

$$\frac{(\quad)}{(\quad)(\quad)} \dots\dots\dots (\text{B.6})$$

式中：

- N1 —— 为通过方法一确定的监测所需样本量；
- 为双侧临界值，即 $Z_{0.05/2}$ ，取值 1.96；
- n —— 为采集到的有效样本量；
- 为样本方差，在 Microsoft Excel 软件中的计算公式为：
- s^2 —— “ 第一数据位置 最后数据位置 ”，例如，计算 B 列第 1 至第 8 行数据的样本标准差，则输入 “ ”；
- 为置信区间精度；取 10%，即 0.1。

在采用方法一进行计算的情况下，若 N1 小于 n，则样本量满足统计学要求。

B.3.2 方法二

在双侧临界值及样本方差皆确定的情况下，可通过设定允许的估计误差来确定监测所需样本量，计算方式如下：

$$\frac{(\quad)}{\quad} \dots\dots\dots (\text{B.7})$$

式中：

- N2 —— 为通过方法一确定的监测所需样本量；
- 为双侧临界值，即 $Z_{0.05/2}$ ，取值 1.96；
- 为样本方差，在 Microsoft Excel 软件中的计算公式为：
- s^2 —— “ 第一数据位置 最后数据位置 ”，例如，计算 B 列第 1 至第 8 行数据的样本标准差，则输入 “ ”；
- E —— 为允许的估计误差，由监测主体自行设定，该设定值越大，监测所需样本量越小。

在采用方法二进行计算的情况下，若 N2 小于 n，则样本量满足统计学要求。

附录 C

(资料性)

二氧化碳减排量评估报告格式模板

EESIA

燃油汽车数字化加油方式 二氧化碳减排量评估报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

本单位核算了年度二氧化碳排放量，并填写了相关数据表格，见表 C.1 至表 C.4。
现将有关情况报告如下：

- 1 单位基本情况
- 2 核算概况
 - 2.1 核算对象
 - 2.2 核算报告期
 - 2.3 核算边界
 - 2.4 活动数据的收集
 - 2.5 排放因子的选取
- 3 核算结果
- 4 其他需要说明的情况

本主体承诺对本报告的真实性的负责。

法定代表人（签字）：

年 月 日

表 C.1 怠速状态平均油耗量

燃料类型 (f)	排量等级 (i)	(km/min)	(L/km)	AF	(L/min)
汽油	汽 1	0.083	0.0684	0.2	
	汽 2	0.083	0.0800	0.2	
	汽 3	0.083	0.0845	0.2	
	汽 4	0.083	0.1014	0.2	
柴油	柴 1	0.083	0.0824	0.2	
	柴 2	0.083	0.0904	0.2	

表 C.2 基准线情景二氧化碳排放量

燃料类型 (f)	排量等级 (i)	(L/min)	EF_f (kgCO_2/L)	((min)	$AD_{f,i}$ (辆次)	$BE_{f,i}$ (kgCO_2)
汽油	汽 1		2.37			
	汽 2		2.37			
	汽 3		2.37			
	汽 4		2.37			
柴油	柴 1		2.60			
	柴 2		2.60			

表 C.3 项目情景二氧化碳排放量

燃料类型 (f)	排量等级 (i)	(L/min)	EF_f (kgCO_2/L)	((min)	$AD_{f,i}$ (辆次)	$PE_{f,i}$ (kgCO_2)
汽油	汽 1		2.37			
	汽 2		2.37			
	汽 3		2.37			
	汽 4		2.37			
柴油	柴 1		2.60			
	柴 2		2.60			

表 C.4 二氧化碳减排量

燃料类型 (f)	排量等级 (i)	BE_{t_n} (kgCO ₂)	PE_{d_n} (kgCO ₂)	ER_{d_n} (kgCO ₂)
汽油	汽 1			
	汽 2			
	汽 3			
	汽 4			
柴油	柴 1			
	柴 2			
合计				

参考文献

- [1] GB 17930—2016 车用汽油
- [2] GB 18285—2018 汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）
- [3] GB 18352.3—2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）
- [4] GB 18352.5—2018 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）
- [5] GB 18352.6—2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
- [6] GB 19147—2016 车用柴油
- [7] GB 19578—2021 乘用车燃料消耗量限值
- [8] GB/T 1918.1—1989 道路车辆分类与代码 机动车
- [9] T/CASE 235—2021 电动汽车出行碳减排核算方法

