

广州市氢燃料电池汽车行驶
碳普惠方法学
(2024 年试行版)

2024 年 10 月

目 录

引 言	1
1. 范围	2
2. 参考引用的规范性文件	2
3. 术语与定义	2
4. 适用条件	3
5. 核算边界	4
6. 基准线情景识别及额外性论述	4
7. 减排量计算方法	4
8. 收益返还机制	7
9. 数据来源及监测	7
10. 避免重复申报的措施	11
11. 其他说明事项	11
12. 申请材料清单	11
附录 A 广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减排量备案申请表（模板）	13
附录 B 广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减碳量核证报告（模板）	15

引 言

2021年10月26日，国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》明确了碳达峰十大行动，针对交通运输绿色低碳行动提出了推动运输工具装备低碳转型：积极扩大电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输领域应用。为支持广州市氢能在交通领域应用，释放氢能产业的降碳价值，助力交通领域降碳减污，本方法学以《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）下“清洁发展机制（CDM）”及国家自愿减排交易机制下的相关方法学模板为基础，参考和借鉴 CDM 项目有关方法学工具、方式和程序，以及氢能电池车行驶减排相关标准，经调研研讨后编制而成，为核算氢燃料电池汽车替代燃油货车项目的碳减排量提供统一的方法学，具有科学性、合理性和可操作性。

广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠方法学

1. 范围

本方法学规定了碳普惠制下氢燃料电池汽车行驶的碳普惠行为产生的温室气体减排量的核算方法。

2. 参考引用的规范性文件

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

AMS-III.BQ Hydrogen fuel cell vehicles

CMS-053-V01 商用车队中引入低排放车辆或技术

GB 18566-2011 道路运输车辆燃料消耗量检测评价方法

T/CSTE 0001-2021 氢燃料电池汽车行驶项目温室气体减排量评估技术规范

陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）

广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南

3. 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1. 温室气体

大气层中自然存在的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：包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1，有修改]

3.2. 温室气体减排量

经计算得到的一定时期内项目所产生的温室气体排放量与基准线情景的排放量相比较的减少量。

[来源：GB/T 33760—2017，3.5]

3.3. 基准线情景

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。

[来源：GB/T 33760—2017，3.4]

3.4. 活动数据

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

注：各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150—2015，3.12]

3.5. 二氧化碳当量

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 33760—2017，3.7]

3.6. 排放因子

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。

[来源：GB/T 32150—2015，3.13]

3.7. 燃油货车

指使用汽油或者燃油作为动力源或主动力源的货车。

3.8. 新能源货车

指使用新能源作为动力源或主动力源的货车。

3.9. 氢燃料电池汽车

指以氢燃料电池系统作为动力源或主动力源的汽车。

4. 适用条件

4.1. 适用情景

本方法学适用于广州市行政辖区内注册的氢燃料电池汽车制造商或零售商，其拥有可识别、记录广州市境内氢燃料电池汽车出行的监控平台或系统，用户购买使用氢燃料电池汽车进行载货运输的项目活动，以替代燃油货车而产生碳减排量的碳普惠行为。

项目活动须在广州市行政区域内行驶，同一用户只能唯一授权一个相关方开发，不能重复申请减排量。

4.2. 适用的申报主体

本方法学适用于可监测的、可使用通讯工具上传数据的氢燃料电池汽车出行模式的氢燃料电池汽车制造商或零售商进行减排量申请。

4.3. 适用的地理范围

本方法学适用于广州市内碳普惠制覆盖地区。

4.4. 减排量核算周期和方法学计入期

每辆氢燃料电池汽车可申请的减排量从氢燃料电池汽车购买使用即可开始计入，项目的计入期时长不超过 5 年，开始日期应不早于 2020 年 9 月 22 日。

5. 核算边界

项目的核算边界指广州市行政区域内的实施碳普惠项目活动，即氢燃料电池汽车用户出行的地理范围。

本方法学进行减排量核算所涉及的温室气体排放源包括基准线车辆燃料消耗产生的排放以及项目活动车辆消耗电力所产生的排放。本方法学进行减排量核算所涉及的温室气体种类为二氧化碳。

6. 基准线情景识别及额外性论述

6.1. 基准线情景识别

适用于本方法学项目的基准线情景为项目申请单位注册用户采用燃油货车出行的情景。本方法学的减排机理为：用户出行使用氢燃料电池汽车替代燃油货车，在获得相同服务基础上，实现温室气体减排。

6.2. 额外性论证

经论证项目符合以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动，视为具备额外性：

从广东省发展和改革委员会于 2022 年 8 月 11 日印发《广东省加快建设燃料电池汽车示范城市群行动计划（2022-2025 年）》政策可以看出，国家鼓励购置新能源汽车这种绿色消费和出行行为，并制定了相关政策进行引导。氢燃料电池汽车行驶是以发挥生态、社会效益为主导功能的行为或活动。通过政策支持、商业激励和市场交易相结合的碳普惠机制引导，不仅可以推广公众绿色的理念，能够引导公众更多地选择绿色的方式，有利于建立其低碳意识，具有明显的社会效益，还可以建立低碳消费拉动低碳生产的经济发展新模式。综上所述，氢燃料电池汽车购买使用碳普惠行为具备额外性。

7. 减排量计算方法

7.1. 基准线排放量计算

第 y 年基准线排放量 BE_y 按照基准线车辆使用能源的单位里程排放因子与项目车辆在第 y 年的行驶里程的乘积计算，计算方法如下：

$$BE_y = \sum_i EF_{BL,i,y} \times DT_{i,y} \times 10^{-3} \quad (1)$$

其中：

BE_y y 年基准线总排放量 (tCO₂)。

$EF_{BL,i,y}$ y 年项目车辆类型 i 对应基准线车型使用能源的单位里程排放因子，单位为克二氧化碳每千米 (kgCO₂/km)。

i 项目车辆类型。

$DT_{i,y}$ y 年项目车辆类型 i 的年总行驶距离 (km)。

第 y 年车辆类型 i 对应基准线车型使用燃料的单位里程排放因子 $EF_{BL,i,y}$ 按下式计算：

$$EF_{BL,y,i} = \sum_x (SFC_{i,x} \times K_{CO_2,x} \times W_x / 100) \quad (2)$$

其中：

SFC_{ix} 第 y 年项目车辆类型 i 对应基准线车型 x 能源消耗率，单位为升 (MWh) 每百公里。

$K_{CO_2,x}$ x 能源碳排放转换系数，单位为吨二氧化碳每升 (MWh)，参照《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)》以及国家生态环境部公布的当年《减排项目中国区域电网基准线排放因子》。

x 能源类型，可取燃油或电力。

W_x 依据相关行业部门发布的报告或数据，以及行业公开数据、研究机构测量数据等，计算基准年基准线 x 能源车型数量占有所有能源车型数量比例

能源消耗率 $SFC_{i,x}$ 的确定按照以下优先顺序：

选项 a 如果项目氢燃料电池汽车可识别对应同级别燃油版或者新能源车型，也就是说同一车型的燃油车或新能源车型，并且整备质量处于同一范围。通常氢燃料电池汽车型比燃油车型或新能源车型的整车整备质量要重，因此选择同车型作为基准线车辆是合理且保守的。基准线车辆 $SFC_{i,x}$ 主要采用官方公布的油耗或电耗综合工况数据。

选项 b 选取《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中“各车型百公里能源消费统计表”缺省值或相关部门发布的报告或者数据以及行业公开数据、研究机构测量数据等。

7.2. 项目排放量

基于车辆运行的能源动力来源，确定项目氢燃料电池汽车的能源消耗。根据氢燃料电池汽车的工作原理，车辆运行的能源动力可来源于氢气和外接电力两种。因此根据合格项目开发方监测的氢燃料电池汽车的车辆轨迹、氢系统、燃料电池、可充电储能装置等运行数据，通过基于机动车行驶状态的能耗核算模型，实时计算氢燃料电池汽车第 y 年总氢气消耗量 HC_i 和外接电力消耗量 EC_i 。计算方法如下：

$$PE_y = \sum_i (HC_{i,y} \times EF_{CO_2,H_2} + EC_{i,y} \times EF_{CO_2,e}) \quad (3)$$

PE_y y 年项目排放量 (tCO₂)

$HC_{i,y}$ y 年项目车辆类型 i 总消耗氢气量 (tH₂)

EF_{CO_2,H_2} y 年项目车辆消耗氢气量的 CO₂ 排放因子 (tCO₂/tH₂)，取默认值 5.38tCO₂/tH₂。

$EC_{i,y}$ y 年项目车辆类型 i 外接电力消耗量 (MWh)

$EF_{CO_2,e}$ y 年项目车辆外接电力消耗量的 CO₂ 排放因子 (tCO₂/MWh)，采用国家发展改革委公布的当年《中国区域电网基准线排放因子》南方区域电网排放因子数据计算。

i 项目车辆类型

7.3. 泄漏排放量计算

本方法学不考虑泄漏排放量。

7.4. 低碳行为减排量计算

氢燃料电池汽车行驶低碳行为减排量按式 (4) 计算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (4)$$

其中：

ER_y 第 y 年低碳行为减排量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)

BE_y 第 y 年基准线总排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)

PE_y 第 y 年项目排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）

8. 收益返还机制

氢燃料电池汽车用户可委托氢燃料电池汽车制造商或零售商作为项目组织实施单位进行申请。用户与项目组织实施单位应签订委托协议，明确减排量的权属以及各方责权利关系，由项目组织实施单位汇总申报项目减排量。

氢燃料电池汽车制造商或零售商在使用本方法学申请减排量时，应确保：

1. 减排量转让收入按照某种方式及比例惠及公众。惠及公众的方式包括但不限于：通过组织实施单位平台及碳普惠平台提供实物、商城积分兑换或优惠券等鼓励公众参与碳普惠。项目减排量转让收入扣除各项费用后，应将大于等于 50% 的收益反馈给用户。

2. 项目组织实施单位申报减排量时，需提交收益分配方案，该方案包括但不限于分配范围、分配方式及分配比例等内容，同时项目组织实施单位完成收益分配后，应提供相关证明材料（照片、视频等）供主管部门核查。

9. 数据来源及监测

9.1. 项目活动开始前确定的参数

数据/参数	$K_{CO_2, x}$
单位	gCO ₂ e/L (MWh)
描述	x 能源碳排放转换系数
来源	能源碳排放转换系数 gCO ₂ e/L (MWh)，参照《陆上交通运输企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和采用国家发展改革委公布的当年《中国区域电网基准线排放因子》南方区域电网排放因子数据计算。
测量程序	-
备注	当技术规范有更新时，应采用最新数据。

数据/参数	$EF_{CO_2, e}$
数据单位	tCO ₂ /KWh

描述	y 年项目车辆电力消耗的 CO ₂ 排放因子
数据来源	采用国家发展改革委公布的当年《中国区域电网基准线排放因子》南方区域电网排放因子数据计算，计算方法为 $EF_{grid, CM, y} = EF_{南方电网, OM, y} * 0.5 + EF_{南方电网, BM, y} * 0.5$
测量方法和程序	采用国家最近公布的中国区域电网基准线排放因子。
监测频率	每年依据最新排放因子要求更新一次
QA/QC 程序	-

数据/参数	EF_{CO_2, H_2}
数据单位	tCO ₂ /tH ₂
描述	y 年项目车辆消耗氢气量 CO ₂ 排放因子
数据来源	来自于《中国氢能行业蓝皮书》《基于全生命周期评价的中国制氢路线能效、碳排放及经济性研究》《中国产品全生命周期温室气体排放系数集（2022）》等文献，取综合加权平均值 5.38tCO ₂ /tH ₂ 。
测量方法和程序	来自于广州市区域车用氢气生产单位调研得到的广州市区氢气产能结构计算的综合加权平均值。
监测频率	每年依据最新排放因子要求更新一次
QA/QC 程序	-

9.2. 所需监测的参数和数据

数据/参数	SFC_{ix}
数据单位	L(MWh)/100km

描述	第 y 年项目车辆类型 i 对应基准线车型 x 能源消耗率，单位为升（MWh）每百公里。
数据来源	详见前述“碳普惠行为基准线排放量”部分中能源消耗率 $SFC_{i,x}$ 的确定方式选项 a、b，按照优先顺序确定。
测量方法和程序	详见前述“碳普惠行为基准线排放量”部分中能源消耗率 $SFC_{i,x}$ 的确定方式（选项 a、b），按照优先顺序确定。
监测频率	每年更新一次
QA/QC 程序	-

数据/参数	$DT_{i,y}$
数据单位	km
描述	y 年项目车辆类型 i 的年总行驶距离，用于计算基准线排放量
数据来源	通过氢燃料电池汽车车载终端/车机系统监控数据获取
测量方法和程序	方式（A）：监测所有的车辆，或 方式（B）：对每种类型车辆基于数量采用抽样调查。车辆采样可按照最新版本的“小规模 CDM 项目活动采样和调查一般规定”随机选择，采用 90% 的置信区间和 $\pm 10\%$ 误差确定样本量。平均行驶距离应使用 95% 的置信区间下限，与该类型车辆数量相乘计算总行驶距离。
监测频率	连续监测，至少每年一次汇总统计
QA/QC 程序	无

数据/参数	$EC_{i,y}$
数据单位	KWh

描述	y 年项目车辆类型 i 总电力消耗量
数据来源	通过氢燃料电池汽车车载终端/车机系统监控数据获取
测量方法和程序	<p>监测值</p> <p>方式 (A)：监测所有的车辆，或</p> <p>方式 (B)：对每种类型车辆基于数量采用抽样调查。车辆采样应按照最新版本的“小规模 CDM 项目活动采样和调查一般规定”随机选择，采用 90%的置信区间和±10%误差确定样本量。平均单位公里电力消耗量应使用 95%的置信区间下限，与该类型车辆数量相乘计算总电力消耗量。</p>
监测频率	连续监测，至少每年一次汇总统计
QA/QC 程序	无

数据/参数	$HC_{i,y}$
数据单位	tH ₂
描述	y 年项目车辆类型 i 总消耗氢气量
数据来源	通过氢燃料电池汽车车载终端/车机系统监控数据获取
测量方法和程序	<p>监测值</p> <p>方式 (A)：监测所有的车辆，或</p> <p>方式 (B)：对每种类型车辆基于数量采用抽样调查。车辆采样应按照最新版本的“小规模 CDM 项目活动采样和调查一般规定”随机选择，采用 90%的置信区间和±10%误差确定样本量。平均单位公里消耗氢气量应使用 95%的置信区间下限，与该类型车辆数量相乘计算总消耗氢气量。</p>
监测频率	连续监测，至少每年一次汇总统计
QA/QC 程序	无

数据/参数	$L_{i,j,y}$
数据单位	/
描述	第 y 年项目车型 i 中每辆车的经纬度，单位为度（°），用于判断项目活动是否发生在项目地理边界以内
数据来源	通过氢燃料电池汽车车载终端/车机系统监控数据获取
	车载终端/车机系统/GPS 监测每次出行的起始位置、加氢位置、轨迹坐标和结束位置
监测频率	连续监测，至少每年一次汇总统计
QA/QC 程序	无

10. 避免重复申报的措施

基于氢燃料电池汽车制造企业汽车或零售商数据采集和监控平台及用户平台进行监测、采集、传输和存储用户行驶数据，在平台里每辆氢燃料电池汽车拥有唯一识别编号，平台用户承诺减排量唯一授权车企制造商或零售商申请减排量签发，可有效避免同一行为所导致的减排重复申请。

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：

- 项目申报单位信息；
- 用户和车辆实名信息。

另外，项目申请人应提供承诺书，声明在计入期时段内所产生的减排量不重复申报国内外其他温室气体自愿减排机制。

11. 其他说明事项

无

12. 申请材料清单

项目计入期内，每次申请减排量备案时申请者至少向地方主管部门提交以下申请材料，基于广州市碳普惠平台情况，可酌情选择电子材料提交或纸质材料：

- (1) 《广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减排量备案申请表》（附录 A）；
- (2) 第三方机构出具的《广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减碳量核证报告》（附录 B）；
- (3) 申请备案的减排量未在其他减排机制下重复申报承诺书；
- (4) 证件：申报单位提交统一社会信用代码证（或组织机构代码证、营业执照）及法人代表身份证盖章扫描件；
- (5) 减排量收益返还方案等；
- (6) 委托协议、减排量收益分配协议等；
- (7) 数据真实性和可靠性的证明材料。

附录 A

广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减排量备案申请表（模板）

提交日期： 年 月 日

版本号：

1-申请方基本信息	
1.1 申请人	单位名称： _____ 单位地址： _____ 法人代表/个人： _____ 证件号码： _____ （注：单位填写统一社会信用代码或组织机构代码） 单位类型： <input checked="" type="checkbox"/> 企业 <input type="checkbox"/> 供销社 <input type="checkbox"/> 其他社会团体 <input type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他_____
1.2 联系人	项目联系人： _____ E-mail： _____ 电话： _____ 传真： _____
2-申请备案减排量基本信息	
2.1 项目名称及领域	项目名称： _____ 领域： <input type="checkbox"/> 可再生能源 <input type="checkbox"/> 能效提升 <input type="checkbox"/> 交通 <input type="checkbox"/> 农林业 <input type="checkbox"/> 节能与低碳产品 <input type="checkbox"/> 废弃物处理 <input type="checkbox"/> 其他
2.2 方法学	选用方法学： _____ 方法学备案编号： _____
2.3 本次申请签发减排量的起止日期	_____年____月____日 至 _____年____月____日

2.4 申请签发的减排量	减排量：_____ tCO ₂ e （项目信息及减排量计算，详见碳普惠减排量核证报告）
2.5 减排量历史签发情况	是否首次申请减排量备案： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 （若非首次申请，应注明计入期内减排量历史签发情况及具体核算周期） 首次备案减排量： _____CO ₂ -e 核算周期： 年 月 日至 年 月 日 第二次备案减排量： _____CO ₂ -e 核算周期： 年 月 日至 年 月 日
3-申请人申明	
<p>本人申明：本人（公司）承诺对项目 and 申报材料的真实性负责，对申报资格和申报条件的符合性负责。保证所提交的材料真实、完整、准确，并在申报过程中不存在任何弄虚作假或者其他违反法律、法规和政策的行为。本人（公司）确认，在上述申请时段内所产生的减排量真实有效，未在其他减排交易机制下获得签发。若有虚报假报及重复申请签发，本人将承担由此引起的法律责任。</p> <p style="text-align: center;">法定代表/个人签字/盖章：</p> <p style="text-align: center;">单位盖章：</p> <p style="text-align: center;">日期： 年 月 日</p>	
4-市级生态环境部门意见	
<p>单位盖章：</p> <p>年 月 日</p>	
注 1：灰色底纹部分为非填写部分。	

附录 B

广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠减碳量核证报告（模板）

提交日期： 年 月 日

版本号：

1-项目申请人基本信息						
单位名称		单位地址				
法人代表		统一社会信用代码				
单位类型	<input type="checkbox"/> 企业 <input type="checkbox"/> 供销社 <input type="checkbox"/> 其他社会团体 <input type="checkbox"/> 其他_____					
申请人姓名*		地址*				
身份证号*						
2-联系方式						
姓名	职务	办公电话	移动电话	邮箱地址		
3-项目基本信息						
3.1-项目名称						
3.2-选用方法学名称及版本						
3.3-是否为打捆申报	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 （若选择“否”，请在 3.5 中的对应表格填写相关信息；若选择“是”，请在 3.5 填写所有项目信息）					
3.4-核算周期	年 月 日 至 年 月 日					
3.5-项目核算边界	序号	项目单位	车辆型号	车辆整备质量	车辆数量	投入使用开始时间
	1					
	2					
	...					
（注：若内容太多，可另附文件提交）						

		4-数据和参数			
4.1-缺省数据	年份	2021	2022	2023	•••
	国家发展改革委公布的年度区域电网 CO2 排放因子 (tCO ₂ /MWh)				
	项目车辆消耗氢气量 CO2 排放因子 (tCO ₂ /tH ₂)				
4.2-监测数据	年份	2021	2022	2023	•••
	项目车辆（类型1）对应基准线车型的能源消耗率 (L/100km)				
	项目车辆（类型1）的年总行驶距离 (km)				
	项目车辆（类型1）总电力消耗量 (KWh)				
	项目车辆（类型1）总消耗氢气量 (tH ₂)				

	项目车辆（类型...）对应基准车型的能源消耗率（L/100km）				
	项目车辆（类型...）的年总行驶距离（km）				
	项目车辆（类型...）总电力消耗量（KWh）				
	项目车辆（类型...）总消耗氢气量（tH2）				

5-减排量计算结果

5.1 碳普惠核证减排量	<table border="1"> <tr> <td>年份</td> <td>2021</td> <td>2022</td> <td>2023</td> <td>•••</td> </tr> <tr> <td>广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠核证减碳量（tCO2e）</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td align="center">合计</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>	年份	2021	2022	2023	•••	广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠核证减碳量（tCO2e）					合计				
	年份	2021	2022	2023	•••											
	广州市氢燃料电池汽车行驶碳普惠核证减碳量（tCO2e）															
	合计															

6-核证结论

经核证，_____（项目名称）_____ 于____ 年__ 月__ 日至____ 年__ 月__ 日 产生的碳普惠核证 减碳量为_____ 吨二氧化碳当量。

核证机构名称(盖章)：

日期： 年 月 日

注：灰色底纹部分为非填写部分。