

碳普惠项目碳减排量核算技术规范
氢燃料电池汽车

Technical specification for carbon inclusive projects of carbon emission reductions
accounting- Hydrogen Fuel Cell Vehicles

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 核算原则与流程 1

5 核算方法 2

6 数据监测与管理 2

附录 A（规范性）排放因子计算方法..... 4

附录 B（规范性）活动水平计算方法..... 6

附录 C（规范性）需要监测的数据及来源..... 7

附录 D（规范性）不需要监测的数据及来源..... 9

附录 E（资料性）相关参数推荐..... 11

参考文献 13

前 言

为推进京津冀协同发展战略实施，天津市市场监督管理委员会、北京市市场监督管理局、河北省市场监督管理局共同组织制定本地方标准，在京津冀区域内适用，现予发布。

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。

本文件由天津市生态环境局提出并归口。

本文件起草单位：

（天津组）

（北京组）

（河北组）

本文件主要起草人：

（北京组）

（天津组）

（河北组）

碳普惠项目减排量核算技术规范 氢燃料电池汽车

1 范围

本文件规定了碳普惠项目减排量核算中氢燃料电池汽车的术语与定义,规定了氢燃料电池汽车碳普惠项目的基本要求、温室气体种类、项目边界和计入期、核算方法、数据监测与管理。

本文件适用于京津冀区域范围内氢燃料电池汽车碳普惠项目的设计、建设和运行。

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(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 50516-2010 加氢站技术规范(2021版)
- GB/T 3634.1-2006 氢气第1部分工业氢
- GB/T 24548-2009 燃料电池电动汽车 术语
- GB/T 37244-2018 质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气
- GB/T 3730.1-2022 汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分:类型
- GA 802-2019 道路交通安全管理机动车类型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氢燃料电池汽车 hydrogen fuel cell vehicle

以氢燃料电池系统作为动力源或主动力源的汽车,包括客车、载货汽车和专用汽车等。

[来源:GB/T 24548-2009, 3.1.2, 有修改]

3.2

加氢间隔 hydrogen refueling interval

氢燃料电池汽车两次加氢之间的时间间隔,定义为一个加氢间隔。

3.3

注册参与用户 registered participating user

通过项目开发方提供的平台注册账户、自愿参与低碳行为碳普惠项目的个人或单位。

3.4

项目开发方 qualified project developer

利用大数据平台等信息化技术手段对注册参与用户的低碳行为进行监测、收集和处理,对注册参与用户给予激励,并组织碳普惠项目设计和开发的企事业单位或其他组织。

4 基本要求

4.1 唯一性

项目开发方应对注册参与用户的氢燃料电池汽车出行信息进行分析检查，不得重复记录和核算减排量，不得在不同减排机制重复申报项目和减排量，确保项目和减排量唯一。

4.2 准确性

项目开发方应详细记录注册参与用户的出行时间、出行方式、出行距离等数据，做到可监测、可报告、可核查，严格控制碳普惠活动各环节数据质量，确保数据准确。

4.3 保守性

碳普惠项目减排量核算应采用保守性原则，确保不高估碳普惠项目减排量。

4.4 安全性

项目开发方开展碳普惠活动的所有环节应合法合规，采取科学、智能的管理和技术手段，确保注册参与用户信息和数据安全。

5 温室气体种类、项目边界和计入期

5.1 温室气体种类

本文件中的温室气体仅指二氧化碳。

5.2 项目边界

项目开发方记录的所有注册参与用户的氢燃料电池汽车活动，其地理边界为京津冀行政区域范围内。

5.3 项目计入期

项目计入期为可申请碳普惠项目减排量登记的时间期限，从项目申请登记的减排量产生时间开始，项目计入期不超过三年，计入期可更新。

6 核算方法

6.1 基准线情景

本文件规定的氢燃料电池汽车碳普惠项目基准线情景为：注册参与用户采用车辆类型相同的全部或部分使用化石燃料的汽车，在一定时间范围内完成相等客运或货运周转量等交通运输活动的情景。

6.2 基准线碳排放量计算

基准线碳排放量（ BE_y ）的计算见公式（1）。

$$BE_y = \sum_i (EF_{BL,k,T} \times BD_{i,BL}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

BE_y ——第y年基准线碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$EF_{BL,k,T}$ ——第y年基准线碳排放因子，单位为吨二氧化碳每公里（tCO₂/km），应按照国家A.1规定的方法计算；

$BD_{i,BL}$ ——第y年第i个加氢间隔基准线行使距离，单位为公里（km），应按照国家B.1规定的方法计算。

6.3 项目碳排放量计算

项目碳排放量（ PE_y ）的计算见公式（2）。

$$PE_y = \sum_i (HC_i \times EF_{CO_2,H_2} + EC_i \times EF_{CO_2,e}) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- PE_y ——第 y 年项目碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- HC_i ——第 y 年氢燃料电池汽车第 i 个加氢间隔内的氢气消耗量，单位为吨氢气（ tH_2 ）；
- EC_i ——第 y 年氢燃料电池汽车第 i 个加氢间隔内的外接电力消耗量，单位为兆瓦时（MWh）；
- EF_{CO_2,H_2} ——氢燃料电池汽车所消耗氢气的综合碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨氢气（ tCO_2/tH_2 ），应按照A.2规定的方法计算；
- $EF_{CO_2,e}$ ——氢燃料电池汽车所消耗电力的碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

6.4 项目泄漏量计算

本文件不考虑泄漏量。

6.5 项目碳减排量核算

碳减排量（ ER_y ）的计算见公式（3）。

$$ER_y = BE_y - PE_y \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- ER_y ——第 y 年碳减排量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- BE_y ——第 y 年基准线碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- PE_y ——第 y 年项目碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

7 数据监测与管理

7.1 项目运行需要监测的数据

项目运行需要监测的数据主要包括氢燃料电池汽车出行时段、加氢间隔、氢气消耗量、外接电力消耗量、起讫位置、行驶距离和轨迹信息等。具体数据的单位和描述见附录C。

7.2 数据监测要求

数据监测应符合相关行业标准和技术规范要求，数据质量要求应与附录C要求保持一致。

7.3 数据管理与归档要求

项目开发方应建立数据、信息等原始记录和台账管理制度，确保数据的准确性和完整性，妥善保管监测数据和有关补充记录信息。项目设计和运行阶段产生的所有数据、信息均应电子版或纸质版存档，存档材料至少保存至最后一期减排量登记后10年，确保相关数据可被追溯。

附 录 A

（规范性）

排放因子计算方法

A.1 基准线碳排放因子 $EF_{BL,k,T}$

依据政府主管部门相关统计数据计算基准线情景碳排放因子，综合考虑车辆类型、能源类型、车辆最大设计总质量或车身长度，综合排放因子 $EF_{BL,k,T}$ 的计算见公式（A.1）。

$$EF_{BL,k,T} = (\sum_x EF_{k,T,x} \times I_{k,T,x} \times D_{k,T,x}) / (\sum_x I_{k,T,x} \times D_{k,T,x}) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$EF_{BL,k,T}$ ——基准线碳排放因子，即车辆类型为 k 、最大设计总质量或车身长度为 T 的加权平均车公里排放因子（ tCO_2/km ）；

k ——车辆类型，包括客车、载货汽车和专用汽车等；

x ——能源类型，包括柴油、汽油；

T ——车辆最大设计总质量（t）或车身长度（m）。对于载货汽车（含挂车）， T 取最大设计总质量，可取值为4.5t以下、4.5t~12t、12t~16t、16t~22t、22t~28t、28t~40t、40t及以上；对于载客汽车， T 取车身长度，可取值为6m以下、6m及以上；

$EF_{k,T,x}$ ——车辆类型为 k 、最大设计总质量或车身长度为 T 、能源类型为 x 的碳排放因子（ tCO_2/km ）；

$I_{k,T,x}$ ——车辆类型为 k 、最大设计总质量或车身长度为 T 、能源类型为 x 的车辆总数量（辆）；

$D_{k,T,x}$ ——车辆类型为 k 、最大设计总质量或车身长度为 T 、能源类型为 x 的车辆年均行驶距离（km）。

当无法获取不同车辆类型、最大设计总质量或车身长度、能源类型的车辆年均行驶距离等数据，则 $EF_{BL,k,T}$ 的计算见公式（A.2）。

$$EF_{BL,k,T} = (\sum_x EF_{k,T,x} \times I_{k,T,x}) / (\sum_x I_{k,T,x}) \dots\dots\dots (A.2)$$

A.2 项目活动消耗氢气综合碳排放因子 EF_{CO_2,H_2}

考虑氢气在制取、储运、加注环节的综合碳排放因子以及氢气在制取、储运、加注、使用过程中由于排空、泄漏、损耗等造成的氢气逸散，氢气综合碳排放因子 EF_{CO_2,H_2} 的计算见公式（A.3）。

$$EF_{CO_2,H_2} = (\sum EF_j \times \theta_{s,j} + (\sum EF_t \times \theta_{s,t}) \times 2D_s + \sum EF_r \times \theta_{s,r}) \times (1 + \beta_{H_2}) \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

EF_{CO_2,H_2} ——氢气综合碳排放因子，氢燃料电池汽车消耗氢气的综合碳排放因子（ tCO_2/tH_2 ）；

EF_j ——氢气制取碳排放因子，即氢气在制取环节，制取工艺为 j 每制取单位质量氢气的碳排放量（ tCO_2/tH_2 ）；

$\theta_{s,j}$ ——加氢站 s 氢源比，即加氢站所用氢气中不同工艺 j 的氢气运输量的占比（%）；

EF_t ——氢气储运碳排放因子，即氢气在运输环节，运输方式为 t 每运输吨公里氢气的碳排放量（ $tCO_2/(tH_2 \cdot km)$ ）；

t ——氢气运输方式，包括高压长管拖车、管道运输等；

$\theta_{s,t}$ ——加氢站 s 的不同氢气运输方式比例，即加氢站所用氢气中不同运输方式 t 的氢气运输量的占比（%）；

D_s ——加氢站 s 与为该站提供氢气的制氢厂之间的氢气运输距离（km）；

EF_r ——氢气加注碳排放因子，即氢气在加注环节，加注类型为 r 每加注单位质量氢气的碳排放量（ tCO_2/tH_2 ）；

r ——氢气加注类型，包括固定式加氢站、撬装加氢站以及35Mpa加注压力、70Mpa加注压力等；

$\theta_{s,r}$ ——加氢站 s 的不同氢气加注类型比例，即加氢站所用氢气中不同加注类型 r 的氢气加注量的占比（%）；

β_{H_2} ——氢气在制取、储运、加注、使用过程中，由于主动排空、物理泄漏、使用损耗等造成的氢气逸散比例（%）。

如氢气无法实现溯源，可使用京津冀区域氢气综合碳排放因子，即氢气制取碳排放因子使用基于京津冀区域统计口径下不同制氢工艺的氢气产能结构计算的加权平均值，氢气运输距离使用京津冀区域内加氢站和提供氢气的制氢厂的平均运输距离。其京津冀综合氢气综合碳排放因子 EF_{CO_2,H_2} 的计算见公式（A.4）。

$$EF_{CO_2,H_2} = (\overline{EF}_j + EF_t \times 2\bar{D} + EF_r) \times (1 + \beta_{H_2}) \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

\overline{EF}_j ——基于京津冀区域内各类制取工艺 j 的氢气产能占比情况计算的加权平均碳排放因子（tCO₂/tH₂）；

\bar{D} ——京津冀区域内加氢站与提供氢气的制氢厂之间的平均运输距离（km）。

附 录 B
(规范性)
行驶距离计算方法

B.1 基准线情景行驶距离 $BD_{i,BL}$

一般情况下，在相同起讫点下，基准线情景车辆的行驶距离和项目活动氢燃料电池汽车行驶距离相等。基准线行驶里程 $BD_{i,BL}$ 的计算见公式（B.1）。

$$BD_{i,BL}=PD_{i,y} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$BD_{i,BL}$ ——第y年第i个加氢间隔基准线行驶距离（km）；

$PD_{i,y}$ ——第y年项目活动氢燃料电池汽车第i个加氢间隔内的累计行驶距离（km）。

附录 C
(规范性)
需要监测的数据及来源

表 C.1 至 C.10 规定了需要监测的数据及来源。

表 C.1 项目活动区域基准线车辆规模

数据/参数名称	$I_{k,T,x}$
应用的公式编号	A.1、A.2
数据描述	项目活动区域内车辆类型为 k 最大设计总质量或车身长度为 T 能源类型为 x 的基准线车辆总数量
数据单位	辆
数据来源	相关行业部门车辆统计结果
数据用途	用于计算基准线加权平均碳排放因子 $EF_{k,T}$

表 C.2 项目活动区域基准线车辆年行驶里程

数据/参数名称	$D_{k,T,x}$
应用的公式编号	A.1
数据描述	项目活动区域内车辆类型为 k 最大设计总质量或车身长度为 T 能源类型为 x 的基准线车辆年均形式距离
数据单位	km
数据来源	相关行业部门车辆统计结果
数据用途	用于计算基准线加权平均碳排放因子 $EF_{k,T}$

表 C.3 加氢间隔数

数据/参数名称	i
应用的公式编号	(1)、(2)
数据描述	第 y 年项目氢燃料电池汽车的加氢间隔个数
数据单位	个
数据来源	提供车辆加氢行为记录的项目开发方监测获得
数据用途	计算基准线和项目活动碳排放量

表 C.4 项目车辆行驶距离

数据/参数名称	$PD_{i,y}$
应用的公式编号	B.1
数据描述	第 y 年项目氢燃料电池汽车第 i 个加氢间隔的行驶距离
数据单位	km
数据来源	提供车辆加氢行为和行驶速度记录的项目开发方监测获得
数据用途	计算基准线碳排放量

表 C.5 氢气消耗量

数据/参数名称	HC_i
应用的公式编号	(2)
数据描述	第 y 年项目氢燃料电池汽车第 i 个加氢间隔内的氢气消耗量
数据单位	tH_2
数据来源	提供氢燃料电池汽车的加氢行为、氢气消耗量数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

表 C.6 外接电力消耗量

数据/参数名称	EC_i
应用的公式编号	(2)
数据描述	第y年项目氢燃料电池汽车第i个加氢间隔内的外接电力消耗量
数据单位	MWh
数据来源	提供氢燃料电池汽车的加氢行为和电力消耗量数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

表 C.7 加氢站氢源比例

数据/参数名称	$\theta_{s,j}$
应用的公式编号	A.3
数据描述	加氢站s内制氢工艺为j的氢源比例
数据单位	%
数据来源	提供加氢站氢气购买数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

表 C.8 氢气运输方式比例

数据/参数名称	$\theta_{s,t}$
应用的公式编号	A.3
数据描述	加氢站s内氢气运输方式为t的比例
数据单位	%
数据来源	提供加氢站氢气购买数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

表 C.9 氢气加注方式比例

数据/参数名称	$\theta_{s,r}$
应用的公式编号	A.3
数据描述	加氢站s内氢气加注方式为r的比例
数据单位	%
数据来源	提供加氢站氢气购买数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

表 C.10 氢气运输距离

数据/参数名称	D_s
应用的公式编号	A.3
数据描述	加氢站s与为该站提供氢气的制氢厂之间的氢气运输距离
数据单位	km
数据来源	提供车辆运氢订单数据的项目开发方监测获得
数据用途	计算项目活动碳排放量

参 考 文 献

- [1] GB 50516 加氢站技术规范（2021版）
 - [2] GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求
 - [3] GB/T 24548 燃料电池电动汽车 术语
 - [4] GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气
 - [5] GB/T 3634.1 氢气 第1部分：工业氢
 - [6] GB/T32960.3电动车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通讯协议与数据格式
 - [7] GB/T35178-2017燃料电池电动汽车 氢气消耗量测量方法
 - [8] GA 802 道路交通管理机动车类型
 - [9] DB/T 3043 碳普惠项目减排量核算技术规范 低碳出行
 - [10] DB/T 1786 二氧化碳排放核算和报告要求 道路运输业
-