

# 碳排放权交易、CCER等市场机制在交通行业内的应用探索

钱 啸<sup>1</sup>, 邹 波<sup>1</sup>, 谷纪亭<sup>2</sup>, 陈 艳<sup>3</sup>

<sup>1</sup>国网浙江省电力有限公司, 浙江 杭州

<sup>2</sup>国网浙江省电力有限公司经济技术研究院, 浙江 杭州

<sup>3</sup>国网英大碳资产管理(上海)有限公司, 上海

收稿日期: 2022年9月6日; 录用日期: 2022年9月18日; 发布日期: 2022年9月28日

## 摘 要

碳排放权交易及CCER等市场机制在我国获得良好发展, 目前CCER项目已累计交易4.43亿吨, 约有6千万吨CCER用于我国碳排放权交易市场的抵消, CCER项目的高质量发展有力推动了我国碳排放权交易市场的健康持续运行。交通运输是耗能大户, 但目前已签发的CCER项目中交通运输领域的CCER数量极少, 推进交通运输行业CCER项目开发具有重要意义。本文分析了我国碳排放权交易及CCER项目总体情况, 并以电动汽车出行项目为例介绍了CCER项目减排量计算及项目开发过程, 为碳排放权交易和CCER等市场机制在交通行业应用进行了积极探索。

## 关键词

CCER, 碳排放权交易, 交通, 项目开发

# The Application of Market Mechanisms Such as Carbon Emission Trading and CCER in the Transportation Industry

Xiao Qian<sup>1</sup>, Bo Zou<sup>1</sup>, Jiting Gu<sup>2</sup>, Yan Chen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>State Grid Zhejiang Electric Power Company, Hangzhou Zhejiang

<sup>2</sup>Economic Research Institute of State Grid Zhejiang Electric Power Company, Hangzhou Zhejiang

<sup>3</sup>State Grid Yingda Carbon Asset Management (Shanghai), Ltd., Shanghai

Received: Sep. 6<sup>th</sup>, 2022; accepted: Sep. 18<sup>th</sup>, 2022; published: Sep. 28<sup>th</sup>, 2022

文章引用: 钱啸, 邹波, 谷纪亭, 陈艳. 碳排放权交易、CCER 等市场机制在交通行业内的应用探索[J]. 管理科学与工程, 2022, 11(3): 411-415. DOI: 10.12677/mse.2022.113051

## Abstract

Market mechanisms such as carbon emission trading and CCER have achieved good development in China. Currently, a total of 443 million tons of CCER projects have been traded, and about 60 million tons of CCERs have been used to offset in the carbon emission trading market of China. The high-quality development of CCER projects has strongly promoted the healthy and sustainable operation of the carbon emission trading market in China. Transportation is a big energy consumer, but the number of CCERs in the transportation field among the CCER projects that have been issued is very small. It is of great significance to promote the development of CCER projects in the transportation industry. This paper analyzes the overall situation of carbon emission trading and CCER projects in China, and takes the electric vehicle travel project as an example to introduce the calculation of emission reduction and project development process of CCER projects, which makes active exploration for the application of carbon emission trading and CCER market mechanisms in the transportation industry.

## Keywords

CCER, Carbon Emission Trading, Transportation, Project Development

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2012年6月,我国发布《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》,到今年刚好是第十个年头。截至目前,我国已注册了1315个CCER项目(即国家核证自愿减排量项目,Chinese Certified Emission Reduction, CCER),签发了391个CCER项目(不包括重复进入第二次签发的项目),已签发的CCER项目中约80%的项目是新能源及可再生能源项目。我国目前有九家CCER交易机构,截至2021年12月31日,我国已累计交易4.43亿吨CCER,成交额突破40亿元,约有6000万吨CCER用于碳排放权交易市场的抵消,经济效益超过20亿元。

我国碳市场以发电行业为起步,预计在“十四五”期间或将完成除发电行业外的其他七个重点能耗行业(石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空)的纳入,呈现“交易全国化、行业多元化”特征,市场活跃程度将会有较大的提升,全国碳市场的配额总量有望从目前的45亿吨扩容到70亿吨,覆盖全国二氧化碳排放总量的60%左右[1],届时碳排放权交易市场上对CCER的需求也将大幅上升,预计将达到3.5亿吨/年。

CCER项目积极参与了我国试点碳市场及全国碳市场的配额清缴履约的抵消工作,有力的推动了我国碳排放权交易市场的健康持续发展,为参与碳交易的重点排放单位减轻了经济负担。在“30.60”战略指引下,从达峰迈向中和,我国将应对达峰和中和双重压力,CCER项目也将为实现我国碳减排及碳中和目标贡献重要力量。

## 2. CCER项目方法学分析

CCER方法学是自愿减排项目开发的重要依据。目前国家备案发布的CCER方法学共有十二批共计

202 个方法学[2], 其中 174 个方法学是由清洁发展机制(Clean Development Mechanism, CDM)方法学直接转化的, 其余 28 个方法学为新开发的方法学。

在我国备案的所有 CCER 方法学中, 交通领域的 CCER 方法学仅有 12 个, 主要集中在公路客运和道路运输领域, 如表 1 所示:

**Table 1.** Methodology of CCER projects in the transport sector

**表 1.** 交通领域的 CCER 自愿减排项目方法学

序号	CCER 方法学编号	名称	适用范围 (按交通运输工具分类)
1	CM-028-V01	快速公交项目	车辆
2	CM-032-V01	快速公交系统	车辆
3	CM-105	公共自行车项目方法学	自行车
4	CMS-030-V01	在交通运输中引入生物压缩天然气	车辆
5	CMS-034-V01	现有和新建公交线路中引入液化天然气汽车	车辆
6	CMS-039-V01	使用改造技术提高交通能效	车辆
7	CMS-046-V01	通过使用适配后的怠速停止装置提高交通能效	车辆
8	CMS-047-V01	通过在商业货运车辆上安装数字式转速记录器	车辆
9	CMS-048-V01	通过电动和混合动力汽车实现减排	车辆
10	CMS-054-V01	植物油的生产及在交通运输中的使用	车辆
11	CM-098-V01	电动汽车充电站及充电桩温室气体减排方法学	车辆
12	CMS-086-V01	采用能效提高措施降低车船温室气体排放的小型方法学	车辆/船舶

上述交通领域的 CCER 方法学可以分为两大类, 及(1)交通营运效率提高类, 及(2)交通工具能源转换类。这两类方法学针对基准线和减排量的计算提出了不同的交通排放因子, 包括“人公里、人公里排放因子、个人扩展因子、公共交通载荷因子、车速提高及反弹效应因子”等, 数据获取及减排量计算过程较为复杂。目前已注册的交通领域 CCER 项目也很少, 已注册的交通行业 CCER 项目仅有郑州快速公交系统(BRT)工程、北京液化天然气(LNG)公共交通项目、兰州市城市轨道交通 1 号线一期工程项目等公共出行类交通减排项目, 数量有限。

### 3. 交通领域 CCER 减排项目开发(以电动车出行项目为例)

交通运输是耗能大户, 电动汽车不仅是能源革命、能源转型的组成部分, 更是实现碳达峰、碳中和目标的重要抓手。在能源和环保的压力下, 以“低碳经济”理念为指导的电动汽车成为我国未来汽车的发展方向[3]。近年来, 我国越来越多的车企转型发展电动汽车, 在动力电池、充电基础设施、移动换电、出行平台等方面形成了完整的绿色生态, 对经济、社会和环境效益意义重大, 由此产生的碳减排量相当可观, 电动汽车出行项目已成为具有较强代表性的交通领域 CCER 减排项目。

针对这类交通减排项目, 国家发改委已批准发布了温室气体自愿减排方法学 CMS-048-V01 “通过电动和混合动力汽车实现减排”, 但尚未有项目成功注册。以某品牌电动汽车出行项目为例, 依据方法学 CMS-048-V01 “通过电动和混合动力汽车实现减排”, CCER 减排项目开发过程如下:

#### 1) 项目边界及减排情景识别

假设某区域内拟投入运营一万辆纯电动车替代同等数量的燃油车, 则基准线情景为燃油车提供交通

出行服务或运输作业服务产生的温室气体排放量，项目情景为将燃油车替换为纯电动车后产生的温室气体排放量，由于纯电动车比燃油车的温室气体排放量低，因此该区域内有减排量发生。

## 2) 项目减排量估算

**基准线排放：**从简化计算的角度出发，假设基准线情景下包括 1 万辆燃油车，且全部为大众帕萨特 (5 座) 小客车，根据工信部车辆运营能耗统计值，其百公里油耗数据为 8.0 L/100 km，汽油密度取 0.73 kg/L，燃油消耗率为 58.4 g/km。假设基准线情景下所有燃油车的年均行驶里程为 10 万公里，根据 CMS-048-V01 “通过电动和混合动力汽车实现减排” 方法学，基准线情景下的排放量估算为 169105.08 吨 CO<sub>2</sub>，见表 2 所示：

**Table 2.** Baseline emissions

**表 2.** 基准线情景排放

序号	参数	参数缩写	参数单位	数据
1	基准线车辆的运营数量	$N_{i,y}$	辆	10000
2	年平均行驶距离	$DD_{i,y}$	(km)	100000
3	基准线车辆的燃料消耗率	$SFC_i$	(g/km)	58.4
4	基准线车辆的燃料净热值	$NCV_{BL,i}$	(J/g)	43070
5	基准线车辆的燃料排放因子	$EF_{BL,i}$	(gCO <sub>2</sub> /J)	0.00006791
6	基准线车辆的技术改进因子	$IR_y$	-	0.99
7	基准线车辆的排放因子	$EF_{BL,km,i}$	(gCO <sub>2</sub> /km)	169.1051
8	基准线情景排放量	$BE_y$	(tCO <sub>2</sub> )	169105.08

**项目排放：**假设基准线情景下的燃油车辆均替换为具有可比性的某品牌纯电动汽车，根据该品牌电动车产品手册，其百公里耗电为 15 度电，即每公里的电力消耗率为 0.15 kWh/km，假设项目情景下所有纯电动车的年均行驶里程也是 10 万公里，根据减排方法学计算得到项目情景下的排放量估算为 72480 吨 CO<sub>2</sub>，见表 3 所示：

**Table 3.** Project emissions

**表 3.** 项目情景排放

序号	参数	参数缩写	参数单位	数据
1	运营数量	$N_{i,y}$	辆	100000
2	年平均行驶距离	$DD_{i,y}$	(km)	100000
3	每公里的电力消耗率	$SEC_{PJ,km,i,y}$	(kWh/km)	0.15
4	电力消耗的 CO <sub>2</sub> 排放因子	$EF_{elect,y}$	kgCO <sub>2</sub> /kWh)	0.604
5	电力的技术传输与分配的平均损失	$TDL_y$	%	20
6	项目车辆排放因子	$EF_{PJ,km,i,y}$	(tCO <sub>2</sub> /km)	0.00007248
7	项目总排放量	$PE_y$	(tCO <sub>2</sub> )	72480

**项目年减排量计算：**该项目情景下，投入一万辆纯电动车替代同等数量的燃油车，年均行驶里程为 10 万公里，则每年发生的减排量为：

$$\text{项目年减排量} = \text{基准线情景排放量} - \text{项目情景排放量} = 169105.08 - 72480.00 = 96625.08 \text{ tCO}_2$$

### 3) 项目监测及数据质量控制

电动汽车出行项目的监测及数据质量控制具有较大难度,这主要是由于电动汽车作为移动源,充电量、行驶里程等参数不易形成完整的保存记录,司机驾驶习惯、天气、路况、出行时间等多种因素也会导致能耗及排放量变化。因此针对这类项目,尤其应做好项目监测和质量控制,项目主体应基于实际运营情况明确数据产生、记录、传递、汇总和报告流程,做好关键节点控制。从保守性角度出发,应通过回归分析等数学建模手段,删除极端条件下的异常数据,确保项目监测数据真实、可靠、可信,确保项目减排量可测量、可报告、可核实。

## 4. 结语

交通运输温室气体排放占全国排放总量的 12% [4],推进交通运输行业 CCER 项目开发具有重要意义。目前交通运输领域温室气体减排措施主要分为能效提升、替代能源、结构优化和需求管理四个方向,每个方向都具有一定的 CCER 项目开发潜力。以替代能源为例,“十三五”时期我国在公路营业性运输领域积极推广天然气、液化石油气和醇类燃料等车用替代燃料技术,正在研究开发的替代燃料主要有二甲醚、氢气、生物质能和燃料电池等,将主要用于城市中运行的车辆,如公交、出租、公务、市政、邮政等领域。

目前比较成熟的交通运输领域 CCER 项目领域,包括节能与新能源车辆、电动汽车充电站及充电桩、港口生产“油改电”、船舶靠港使用岸电等,都可以积极探索 CCER 项目开发,获得减排量的经济效益。交通运输行业须立足行业发展实际,充分吸收碳排放权交易等市场机制,探索提出我国交通运输行业 CCER 项目开发的具体方向和实际行动。

## 参考文献

- [1] 蓝虹,陈雅函. 碳交易市场发展及其制度体系的构建[J]. 改革, 2022(1): 57-67.
- [2] 张昕,张敏思,田巍. 我国温室气体自愿减排交易发展现状、问题与解决思路[J]. 中国经贸导刊(理论版), 2017(23): 28-30.
- [3] 胡晓芳,闫雪艳. 新能源电动汽车节能减排效应及发展路径研究[J]. 科技经济市场, 2018(1): 70-71.
- [4] 袁志逸,李振宇,康利平,谭晓雨,周新军,李晓津,李超,彭天铎,欧训民. 中国交通部门低碳排放措施和路径研究综述[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(1): 27-35.