

CAFC、NEV 双积分与碳配额法规综合研究与组合政策思考

刘宗巍^{1,2}, 刘斐齐^{1,2}, 王悦^{1,2}, 郝瀚^{1,2}, 赵福全^{1,2}

(1. 清华大学 汽车产业与技术战略研究院, 北京 100084; 2. 清华大学 汽车安全与节能国家重点实验室, 北京 100084)

摘要: 针对工信部最新出台的 CAFC、NEV 双积分管理办法以及发改委此前出台的碳配额管理办法, 在比较了美国、欧洲和日本这三个国家和地区相应的汽车节能减排及新能源法规的基础上, 对中国的最新法规进行了深入解读和情景分析, 并就三种积分法规的核心诉求、相关关系以及优化方向展开了全面研究和综合剖析, 最后提出了中国汽车产业节能减排组合政策的具体建议。

关键词: 汽车产业; CAFC 法规; NEV 积分; 碳配额管理; 节能减排; 政策建议

中图分类号: F416.47 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.2095-1469.2017.01.01

Integrated Study and Combined Policy Suggestions on CAFC, NEV and Carbon Credits

LIU Zongwei^{1,2}, LIU Feiqi^{1,2}, WANG Yue^{1,2}, HAO Han^{1,2}, ZHAO Fuquan^{1,2}

(1. Tsinghua Automotive Strategy Research Institute, Tsinghua University, Beijing 100084, China;
2. State Key Laboratory of Automotive Safety and Energy, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Based on the comparison of the automotive energy-saving regulations in the U.S., Europe and Japan, this paper deeply analyzes the core demands, relationship and optimization direction of the CAFC and NEV regulations promulgated by the Ministry of Industry and Information and the carbon credit regulations promulgated by the National Development and Reform Commission. The scenario analysis is established and specific suggestions on the policy of energy-saving and emission reduction to China's automotive industry are provided.

Keywords: automotive industry; CAFC regulation; NEV credits; carbon credit; energy saving and emissions reduction; policy suggestion

当前, 中国汽车产业可持续发展面临的节能减排压力不断增大^[1]: 一方面, 2015年中国石油对外依存度已高达60.6%^[2], 而汽车是燃油消耗的大户, 因此汽车节能事关国家能源安全; 另一方面, 作为

全球碳排放总量第一大国, 中国近年来相继签署多项国际减排协议, 明确承诺将在2030年左右使CO₂的减排量达到峰值并将努力早日实现^[3], 汽车产业纳入碳调配管理已呈大势所趋^[4]。与此同时, 中国

收稿日期: 2016-12-11 改稿日期: 2016-12-20

基金项目: 科技部国家科技创新战略研究专项——新能源汽车创新发展战略研究(ZLY2015017); 北京市自然科学基金——“绿色背景”建设背景下的汽车产业链生态效益评价研究(9162008); 北京科委新能源汽车电池技术发展前沿跟踪及预测研究(Z16110800310000)

参考文献引用格式:

刘宗巍, 刘斐齐, 王悦, 等. CAFC、NEV 双积分与碳配额法规综合研究与组合政策思考 [J]. 汽车工程学报, 2017, 7(1): 001-009.

LIU Zongwei, LIU Feiqi, WANG Yue, et al. Integrated Study and Combined Policy Suggestions on CAFC, NEV and Carbon Credits [J]. Chinese Journal of Automotive Engineering, 2017, 7(1): 001-009. (in Chinese)

将发展新能源汽车作为国家战略^[5-7]，如何在财政补贴逐渐退坡的情况下，确保这一新兴战略产业的可持续发展，成为各方关注的焦点。

为此，中国政府相继出台了相关的政策法规，包括工信部近期颁布的《企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理暂行办法(征求意见稿)》(即CAFC、NEV双积分管理)，以及此前不久发改委颁布的《新能源汽车碳配额管理办法(征求意见稿)》(简称碳配额管理)。

本文在综述了美国、欧洲和日本这三个国家和地区相关法规的基础上，对中国最新法规方案及其实施影响展开了全面解读和综合评价，特别针对CAFC、NEV双积分管理规则，进行了不同情景的分析，最后结合分析结果及对政策体系的理解，提出了未来中国节能减排及新能源汽车政策的具体建议。

1 各国油耗、碳排放与新能源法规对比研究

中国、美国、欧洲和日本这几个国家和地区在汽车能耗、碳排放以及新能源推广等方面的相关法规政策，见表1。美国在全国范围内推行CAFE(Corporate Average Fuel Economy)燃油经济性法规和GHG(Greenhouse Gas)温室气体排放法规，并通过罚款等经济手段对生产高油耗、高排放汽车的厂家进行约束^[8]。同时美国加州推出了ZEV(Zero Emission Vehicle)零排放汽车法规^[9-10]，客观上起到了推动新能源汽车发展的作用。三种积分都对新

能源汽车有一定的核算优惠，但相互独立，彼此不能交易。欧洲针对汽车使用阶段实施碳排放法规^[11]，实际上等同于对企业油耗进行约束，同时对于超低碳车辆也给予了一定的核算优惠。欧洲碳排放法规以严苛著称，因此，虽然没有建立直接的新能源积分激励机制，但生产超低碳的新能源汽车仍然是企业达标的必由之路。日本则实施自动车燃费法规以约束企业油耗^[12]，而以税收优惠等形式支持新能源汽车的发展。

相比之下，三种积分法规并存的美国与中国的政策体系最为接近，特别是美国加州ZEV法规可以说是中国目前出台的NEV积分政策的参考原型^[13-14]。因此，客观评价ZEV法规是解读、分析及优化中国NEV法规的前提。总体而言，ZEV法规在实施过程中发挥了应有的作用，建立了运作基本正常的市场调节机制，推动了美国加州零排放汽车技术的进步，对新兴的新能源汽车企业起到了扶持作用。如特斯拉公司就长期受益于ZEV积分的销售收入。不过另一方面，ZEV法规也受到一些质疑，主要是各车型积分值以及计算方法是否合理，如按续驶里程计分就受到不少挑战。此外，ZEV法规只是地方性法规，其前提是美国加州能源以外部输入为主，因此着眼点仅限于车辆使用阶段的低排放，缺少全生命周期的核算。对于中国而言，由于能源分布、经济发展情况等都存在较大的地域差异，因此要借鉴ZEV法规，不能照搬照做，而是需要根据中国国情制定更加科学的积分比例、计算依据和分值设计体系。

表1 各国车辆能源消耗与碳排放法规政策

	中国	欧洲	日本	美国
燃油经济性/能效	CAFC 法规	碳排放法规	自动车燃费法规	CAFE 法规
碳排放	碳配额管理		无直接法规	GHG 法规
新能源汽车推广	NEV 法规	无直接法规， 一些国家有优惠政策*	无直接法规， 以税收优惠等形式鼓励	加州 ZEV 法规

* 欧洲不同国家针对新能源汽车的推广措施有所差异

2 中国最新法规方案解读及分析

本文对工信部最新的CAFC与NEV双积分管理方案以及发改委的碳配额管理方案进行梳理，提炼

出的要点见表2。

2.1 目前中国乘用车实际油耗水平

从实际实施效果来看，据工信部发布的数据，

2015 年乘用车行业平均燃料消耗量实际值为 7.04 L/100 km，其中，90 家国产乘用车生产企业平均燃料消耗量实际值为 6.98 L/100 km，27 家进口乘用车企业则为 8.33 L/100 km。尽管行业整体的燃料消耗水平已经达标，但从具体企业来看，仍有 22 家国产车企和 9 家进口车企未能达标，约占企业总数的 27%。

这里需要特别说明的是，上述数据并没有考虑 CAFC 法规对于新能源汽车的核算优惠。如表 3 所

示，CAFC 法规不仅给予新能源汽车数量加倍（逐年减少）的优惠，同时其燃料消耗量也直接计为 0。近年来，随着中国新能源汽车销量不断攀升，这部分优惠的影响也在不断增大。实际上，2015 年若将新能源乘用车也计入油耗（数量按照 5 倍核算，燃料消耗量计为 0），则核算得到的乘用车行业平均燃料消耗量仅为 6.71 L/100 km。换言之，如果未来五年，新能源汽车产业发展不出现重大波折，将大大降低企业实现 CAFC 达标的难度。

表 2 中国的 CAFC、NEV 与碳配额积分管理方案

	CAFC 积分管理	NEV 积分管理	新能源汽车碳配额管理
管理部门	工信部		发改委
管理方式	双要求、双积分管理		方向性指导文件
	CAFC 正积分：允许结转和在关联企业间转让	NEV 正积分：允许自由交易，不能结转下年或关联转让。 一分两用：可抵 CAFC 负积分	规定新能源与燃油车的年度产销比例，折算出企业应缴的碳配额。 细则尚待出台
考核主体	所有在中国境内销售乘用车的企业（含进口车企）	在中国境内年产量或进口量大于 5 万辆的乘用车企业	规模汽车企业（燃油车 + 新能源车）
	对国产乘用车产品和进口乘用车产品分别核算		共同交易：企业配额 + 国家配额
考核要求	企业平均油耗满足目标值 2020 年：5 L/100 km	NEV 积分比例目标值 2018 年~2020 年：8%、10%、12%	细则尚待出台
惩罚措施	建立信用评价体系		未按时清缴 3~5 倍配额价格的罚款 扣减下一年度碳配额
	暂停受理未达标车型公告申请 暂停部分高油耗车型的生产	暂停部分燃油车型的生产	

表 3 CAFC 法规对新能源汽车的核算优惠

		纯电动汽车	燃料电池汽车	插电式混动汽车（纯电里程 > 50 km）	节能汽车（油耗 < 2.8 L/km）
核算数量	2016 年~2017 年	5	5	5	3.5
	2018 年~2019 年	3	3	3	2.5
	2020 年	2	2	2	1.5
燃料消耗量的缺点		0*			与传统燃油车相同

* 目前还未颁布电耗和油耗核算的具体方法

2.2 CAFC 与 NEV 积分并行管理情景分析

工信部提出的 CAFC、NEV 双积分并行管理方案，核心是两种积分独立核算，但是可以单向抵偿，具体如图 1 所示。两种积分的计算方法如下：

CAFC 积分 = (企业平均燃料消耗达标值 - 企业平均燃料消耗实际值) × 企业年度车型核算数量

NEV 积分 = 新能源车型分值 × 年度生产(进口)量 - 传统能源乘用车生产(进口)量 × 达标积分比例目标

其中，在核算 NEV 积分时，新能源车型的分值按照续航里程的不同划分，具体可参见表 4。需要注意的是，2018 年~2020 年的 NEV 积分比例要求（8%、10%、12%）并不是指实际生产量的比例，因为新能源汽车单车分值从 2 分到 5 分不等。例如，假设企业生产的新能源汽车单车分值都是 2 分，则 2020 年生产相当于传统汽车 6% 的新能源汽车即可满足 NEV 要求，而不是需要 12% 的新能源汽车。

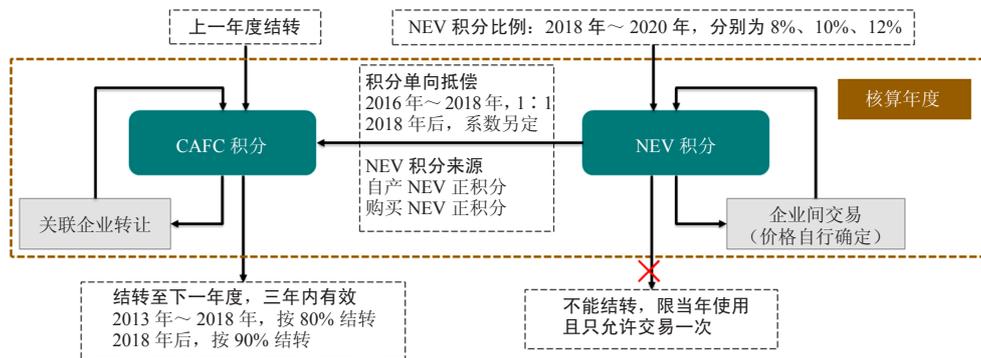


图 1 CAFC 与 NEV 并行管理机制

表 4 2016 年~2020 年新能源乘用车单车积分标准

车辆类型	纯电动续航里程（工况法，km）			
	80 ≤ R < 150	150 ≤ R < 250	250 ≤ R < 350	R ≥ 350
纯电动乘用车	2 分	3 分	4 分	5 分
燃料电池乘用车	/	/	4 分	5 分
插电式混动乘用车（含增程式）	R ≥ 50 时积 2 分			

不难发现，新能源汽车在 CAFC 和 NEV 两种积分核算中，得到了双重优惠，也就是说，既能享受 CAFC 法规对于核算数量和燃料消耗量的优惠，又能直接获得 NEV 积分。这一方面体现了国家政策对于发展新能源汽车的推动力度，但另一方面，对新能源汽车的大幅优惠也可能降低企业发展汽车节能技术的积极性和紧迫性，可能影响行业整体的实际油耗水平。

我们通过三种不同情景进行测算，以分析新能源汽车的双重优惠政策将产生怎样的实际影响。

情景一：从国家整体角度来看，参照工信部最新发布的《节能与新能源汽车技术路线图》（2020 年我国汽车销量 3 000 万辆，其中新能源汽车 200 万辆），预计 2020 年我国乘用车销量将达到 2 650 万辆，其中新能源乘用车 175 万辆，传统乘用车销量则为 2 475 万辆。由于通常情况下产销量基本保持平衡，所以以此作为产量核算依据。假定 NEV

对于 CAFC 积分的抵偿比为 1 : 1，新能源平均单车积分 3.5 分，同时假定行业平均燃料消耗量刚好达到了 5 L/100 km 的达标值，分析不同因素对于 CAFC 达标的贡献度，具体计算方式及结果见表 5。

可以看到：新能源汽车的双重优惠总计带来了 0.82 L/100 km 的达标贡献，其中 CAFC 自身核算优惠值就高达 0.71 L/100 km。同时，CAFC 法规规定一些工况外的节能技术也可享受一定的达标值优惠，上限为 0.5 L/100 km。假如企业将该部分优惠都拿到手，则三项合计达标优惠为 1.3 L/100 km，这样传统燃油车实际上只需要降低 0.6 L/100 km 的油耗，就可以实现从 6.9 L/100 km（2015）降至 5 L/100 km（2020）的目标。

换句话说，如果新能源汽车如预期的那样保持迅猛增长，那么由于新能源汽车的双重积分优惠，四阶段 CAFC 法规的达标难度将大大降低。

表 5 情景一（国家整体）：新能源汽车的发展如预期

	新能源汽车优惠对 CAFC 的贡献	NEV 积分对 CAFC 的贡献	工况外节能技术
油耗下降目标 6.9 - 5 = 1.9 L/100 km	情景假设： 新能源汽车核算基数为 2 倍， 燃油消耗量以 0 计 $\frac{5 \times (2475 + 175 \times 2)}{2475} - 5 \approx 0.71 \text{ L}$	$175 \times 3.5 - 2475 \times 12\% \approx 315$ 万分 $\frac{315}{2475 + 175 \times 2} \approx 0.1 \text{ L}$	成熟一个、发布一个： 高效空调、怠速启停装置、换挡提醒装置、制动能量回收 上限为 0.5 L

情景二：如果新能源乘用车的发展并未达到预期，假定销量只达到了预期的一半，即约 88 万辆，

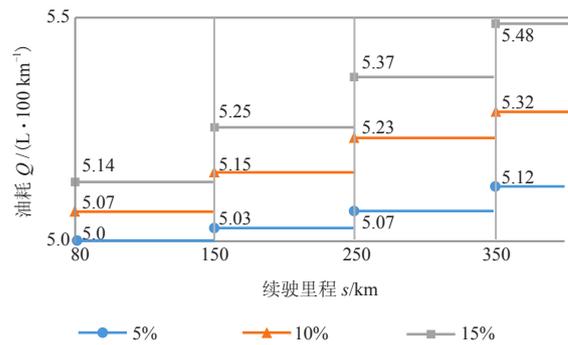
则传统乘用车销量为 2 562 万辆。按照同样的方法进行计算，结果见表 6。

表 6 情景二（国家整体）：新能源汽车的发展只达到预期的一半

油耗下降目标 6.9 - 5 = 1.9 L/100 km	新能源汽车优惠对 CAFC 的贡献	NEV 积分对 CAFC 的贡献	工况外节能技术
	情景假设： 新能源汽车核算基数为 2 倍， 燃油消耗量以 0 计 $\frac{5 \times (2562 + 88 \times 2)}{2562} - 5 \approx 0.34 \text{ L}$	$88 \times 3.5 - 2562 \times 12\% \approx 0.56$ 万分 近乎为 0，没有交易空间	成熟一个、发布一个： 高效空调、怠速启停装置、换挡提醒装置、制动能量回收 上限为 0.5 L

可以看到：新能源汽车双重优惠对于 CAFC 达标的贡献合计为 0.34 L/100 km，即使加上满额的工况外优惠，也只有 0.85 L/100 km。这样传统燃油车的油耗需要再降低 1.06 L/100 km 才能达标，这对于企业来说还是比较困难的。也就是说，在现行核算办法下，新能源汽车的发展状况对于 CAFC 法规达标难度的影响极为明显。

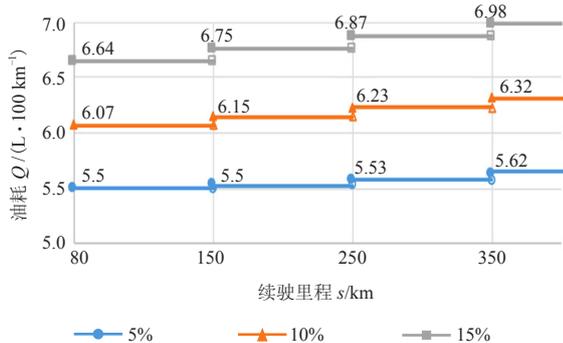
情景三：再从企业角度来看，假定 2020 年有一家年产 50 万辆传统燃油车的企业，同时生产不同比例（相对于传统车）的新能源汽车，计算其享受的 CAFC 达标优惠，结果如图 2 所示。



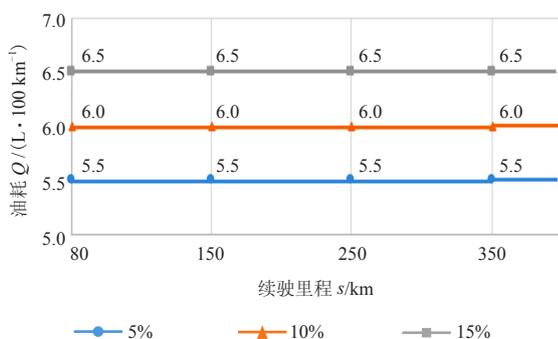
(c) 只考虑 NEV 积分抵偿的达标值

图 2 情景三（企业个体）：不同新能源汽车产量比例的影响

注：当企业只生产 5% 的新能源汽车，且续航里程不足 150 km 时，NEV 积分为负数，对 CAFC 积分没有抵偿效果。事实上，企业还将面临 NEV 未达标的处罚。



(a) 双重优惠下的达标值



(b) 只考虑 CAF 核算优惠的达标值

按照该企业新能源汽车产量与传统汽车产量比值为 5%、10% 和 15% 三种情况，分别进行分析。结果表明：第一，对新能源汽车的双重优惠使企业 CAFC 达标值明显降低。如图 2a 所示，如果企业能够生产 10% 的新能源汽车，即使续航里程只有 80 km（即只拿到 NEV 积分的单车最低分值），CAFC 达标值也相当于从 5 L/100 km 提高到了 6.07 L/100 km。第二，CAFC 积分核算中对新能源汽车优惠的影响更大。如图 2b 所示，企业新能源汽车（无论续航里程长短）相对于传统汽车产量的比值每提高 5%，就等于放宽了 0.5 L/100 km 的 CAFC 达标值。第三，NEV 对 CAFC 积分的单向抵偿也有一定影响，并且与所产新能源汽车的续航里程即 NEV 分值相关。不过这种影响远小于 CAFC 自身核算优惠，企业生产 15% 且续航里程达到 350 km 以上的电动车，才相当于放宽 0.48 L/100 km 的 CAFC 达标值，如图

2c 所示。因此,企业将面临这样的抉择:是投入更多的成本,研发生产长续航里程的新能源汽车以获得更高的 NEV 积分,还是大量生产成本相对低的短续航里程新能源汽车,通过数量折算优惠实现 CAFC 达标。这需要企业综合考虑成本、积分以及市场接受度,做出正确的判断。仅就目前的双积分管理办法而言,后者更有优势。因为生产续航里程 80 km 的短续航里程电动车,同样可以享受数量按 2 倍、油耗计为 0 的 CAFC 折算优惠。

综合上述三种情景,可以看到:如果新能源汽车的发展一如预期,在 2020 年达到较高的比例,那么企业 CAFC 达标的难度将大幅下降,其中 NEV 积分对于 CAFC 积分的补充效果远不如 CAFC 积分自身给予新能源汽车的核算优惠明显。因此,生产新能源汽车将成为未来企业 CAFC 达标的最佳选择。

2.3 CAFC 与 NEV 双积分管理解析

根据上述梳理和测算,结合产业实际情况,本文对 CAFC 与 NEV 积分并行管理方案做如下解析:第一,CAFC 与 NEV “并行管理、分别计算、单向抵偿”的积分管理方法,为实现各自目标奠定了机制基础,同时使市场调节机制初具雏形,为后补贴时代鼓励新能源汽车发展指明了可行路径,在政策方向上值得肯定。而如何切实执行交易与惩罚制度是未来政策落实中值得思考的问题。由于目前的政策中并没有引入经济处罚条例,积分价格也没有指导和参照,使积分交易的不确定性增大。第二,新能源汽车在 CAFC 和 NEV 积分核算中享受到双重优惠,通过上文的情景分析可以看到,这大幅降低了传统汽车油耗达标的难度,并不利于汽车节能技术的发展,汽车产业整体节油目标有落空的风险。同时,如果产生的 NEV 积分过多,也可能会削弱新能源汽车的鼓励力度。第三,我国车辆平均整备质量还在不断提高,已由 2011 年的 1 313 kg 逐年递增至 2015 年的 1 387 kg,这与国家轻量化的指导方向相违背,未来 CAFC 法规需要进一步的优化,以体现“抑大扬小”的节能诉求,推动轻量化技术在新车开发,尤其是新能源汽车开发上的应用。第四,商用车并未纳入 NEV 管理体系,亟需补足。

2015 年中国新能源商用车销量超 12 万台,占总量的 38%,而所获补贴的比例更高于这个数字。虽然目前商用车没有强制的 CAFC 法规,但是这并不妨碍给商用车设定单独的 NEV 比例要求。否则在补贴退坡后,新能源商用车恐将出现断崖式下滑。以建立更加完整的评价体系。第五,目前 NEV 积分与美国加州 ZEV 积分同样以续航里程作为分值标准,而这恰恰是 ZEV 积分不够合理的一部分,很可能导致企业无需依赖技术进步,只需多装电池就可以获取更多积分的情况,这对产业走向是一种误导。因此,后续法规完善必须引入电耗的概念,并考虑技术进步因素的影响。第六,CAFC 和 NEV 双积分均未指向低碳化诉求,特别是与碳配额积分管理的相互关系也需重点关注。下文将进一步予以分析。

2.4 碳配额积分管理解析

从目前发布的文件来看,此次碳配额积分管理办法仅考虑车辆使用过程中的碳排放情况,这样在本质上基本等同于 NEV 积分。实际上,碳配额管理必须对 CAFC 和 NEV 积分有所超越,才能真正体现出其战略意义,因为与后两者不同,碳配额必须实现跨环节和跨产业的管理。

从跨环节的角度,需要从车辆全生命周期的角度进行综合管理,而不是仅仅停留在汽车的使用环节,应纳入能源来源、车辆制造、报废等多个环节的碳排放。由于目前中国的电力 70% 依赖于石化能源,电动汽车的碳排放核算必须要考虑到电力的供应环节。而从跨产业的角度,国家的大目标是未来建立完整的碳交易市场,汽车产业能否与其它产业(如能源)的碳配额进行交易,将至为关键。

未来建立跨产业、全生命周期的碳交易平台及管理机制将是顺势所趋。当然,真正落实到位也面临很多挑战,尤其是对于链条长、关联广的汽车产业更是如此,欧洲目前也并未实现碳排放的全方位管理。因此,碳配额管理应循序渐进,至少先将影响最大的环节如电力供应等纳入其中,体现出与 NEV 积分足够的差异性。同时,必须充分考虑与 CAFC、NEV 双积分制度的合理衔接。

3 CAFC、NEV 与碳配额的相互关系

实际上, CAFC、NEV 与碳配额交易三者既相互关联, 又有其独立性, 其相互关系如图 3 所示。

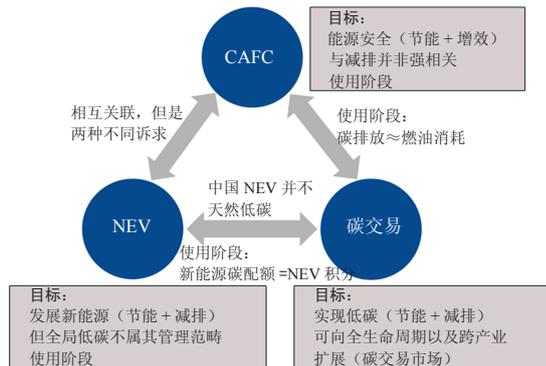


图 3 CAFC、NEV 与碳交易三者之间的关系

首先必须明确的是, 三者的目标并不相同。CAFC 法规的目的在于降低汽车产业的燃油消耗, 以确保我国能源安全, 强调车辆使用过程中的节能与增效, 与减排并非强相关。NEV 积分是通过给车企设定新能源汽车产量占比的强制要求, 来确保新能源汽车产业在补贴退坡后能够可持续发展, 进而助力国家节能减排的长期目标, 但 NEV 只与车辆使用阶段的低碳有关, 全生命周期是否低碳并非其管理范畴。而碳配额交易的最终目标则是实现全社会整体的低碳化, 逐步构建起跨环节、跨产业的全国性碳配额交易市场, 从而既可以管理车辆全生命周期的碳排放, 又能同时管理汽车及相关产业的碳排放, 其关注点远不限于车辆使用阶段, 实际上囊括了节能、减排和增效等多重目标。

比较三者之间的相关性: (1) CAFC 与 NEV 相关互联, 但是两者诉求不同。(2) 仅就车辆使用阶段而言, CAFC 关注的燃油消耗约等同于碳排放。

(3) 同样, 对于新能源汽车的使用阶段来说, NEV 积分与新能源碳配额也没有本质不同, 但是推广新能源汽车得到的低碳效果实际还与电能本身的碳排放水平密切相关, 这是 NEV 积分不能体现的, 而理应在碳配额交易中有所体现。

这里需要说明的是, 欧洲没有专门鼓励新能源的 NEV 法规, 同时其电能属于低碳电, 因此欧洲只

针对车辆使用阶段推出碳排放指标是有意义的, 在约束车辆油耗的同时, 也起到了鼓励新能源汽车发展的作用。而中国在 NEV 积分已经出台的情况下, 再推行只面向使用阶段的碳配额积分, 价值就非常有限。

总之, 三种积分应该各司其职, 并减少彼此的重叠和干扰, 通过实现各自的核心诉求, 来确保总体目标的达成, 从而最终解决能源与环保问题, 推动产业转型和技术进步, 确保汽车强国与健康汽车社会建设的成功。

4 中国汽车产业节能减排组合政策思考

基于本研究, 我们对中国汽车产业节能减排组合政策有如下优化建议。

4.1 CAFC 法规

应充分鼓励节能技术进步和产品结构优化, 以两者并重作为法规完善的根本出发点。为此, 本文建议: (1) 深入研究以质量基准向脚印基准 (美国 CAFE 法规就是以脚印为基准, 脚印面积 = 车辆的轴距 × 轮距, 显然在轴距和轮距不变的情况下, 车辆越轻越有利于油耗达标; 而以质量为基准时, 车辆轻量化虽然可以降低油耗, 但也会造成油耗达标值变严) 转化的可行性, 因为后者更鼓励车辆轻量化, 市场可能对于大型车有其需求, 但车可以大, 却一定要轻。(2) 必须加倍“抑大扬小”, 鉴于行业平均整备质量仍然在不断上升的实际趋势, 说明 CAFC 法规尚未发挥驱动车辆小型化的作用, 后续法规应对大车进一步从严, 而对小车适当放宽。

(3) 变当前的阶梯法规为线性法规, 这样测算将更为精准, 阶梯边缘也就不再成为取巧空间, 有助于车辆的进一步轻量化。

4.2 CAFC 与 NEV 双积管理

应在有效推动新能源汽车发展的同时, 确保燃油消耗目标不受影响。目前 CAFC 与 NEV 双积管理已经向市场化机制迈出了重要一步, NEV 积分可单向抵偿 CAFC 积分的机制总体而言是可行的。但是新能源汽车享有的双重优惠比例需要进行调整优化, 未来企业 CAFC 达标还是应该主要依靠节能

技术,适当依靠 NEV 积分抵偿,而不应该主要依靠新能源汽车的折算优惠。首先,新能源汽车并非零能耗,直接计为 0 并不科学,也不利于新能源汽车自身降低能耗,应尽快出台电耗和油耗转换的计算规则。其次,2 倍的车型数量核算基数依然偏高,建议快速缩小,直至不享受数量核算优惠。通过这样的调整,防止 CAFC 目标落空,确保我国能源安全不受威胁。同时也要防止 NEV 积分过于“廉价”,因为按照目前的方案,相对于 CAFC 自身的折算优惠,NEV 积分对 CAFC 积分的抵偿效果很有限。最后,续驶里程不宜作为 NEV 积分的标准。新能源汽车同样需要节能,一味地多装电池或者走大型化路线不应成为鼓励的方向,实际上,电池应该“够用就好”,而续驶里程的提升应依赖技术的进步。因此,建议尽快引入单位电耗作为评价标准,并且与质量挂钩,给小车优惠,对大车加严。

4.3 碳配额管理

尽管全生命周期、跨产业管理的碳交易平台较难实现,但应确保关键环节和领域先纳入其中,最为现实和重要的就是新能源汽车的使用环节应与能源生产环节挂钩。建议充分考虑中国的“高碳电”现状,引入电能结构碳排放系数 α 作为参考指标(该指标由国家根据当年的电能结构、发电效率等进行

核算,并根据实际情况逐年调整),由此,新能源汽车碳排放 = 平均单位电耗 \times 产量 $\times \alpha$ 。这样一方面企业也会高度关注新能源汽车电耗的降低,另一方面,国家可以根据 α 系数指导能源产业的碳配额管理,要求煤电厂等高碳电生产者购买碳配额,甚至可以考虑以此收入补贴新能源汽车的发展。双管齐下,最终实现国民经济整体低碳。

总的来说,中国必须基于自身国情建立有中国特色的全面、综合的汽车节能减排政策体系。从国家的角度,三种积分必须各司其职,分别实现确保能源安全、推动新能源汽车发展和发展低碳经济的目标。同时,应尽快出台五阶段 CAFC 及 NEV 积分标准,给企业留有足够的准备时间。此外,无论是 CAFC、NEV 还是碳排放积分,尽管目的不同,但都应该由一个部门来统筹策划,系统思考,拿出科学、具体、有效的管理办法来推动实施,尽量避免以往的政出多门及部门间法规要求互相重复甚至矛盾的局面。从企业的角度,双积分制度的推出,客观上使四阶段 CAFC 法规有所放松,但这很可能是政府留给企业的最后缓冲期,而且前提是在此期间企业必须有效地发展新能源汽车。所以企业别无选择,必须踏踏实实攻关核心技术,同时三种积分制度并存,也更加考验企业的决策能力和技术水平。

参考文献 (References):

- [1] 赵福全,刘宗巍,郝瀚,等.汽车强国综合评价指标体系研究[J].汽车工程学报,2016,6(2):79-86.
ZHAO Fuquan, LIU Zongwei, HAO Han, et al. A Comprehensive Evaluation System for Automotive Industry of Different Nations[J]. Chinese Journal of Automotive Engineering, 2016, 6(2): 79-86. (in Chinese)
- [2] 舟丹.2015年我国石油消费持续中低速增长[J].中外能源,2016(6):14.
ZHOU Dan. China's Oil Consumption Maintains Medium and Low Speed in 2015[J]. Sino-Global Energy, 2016(6): 14. (in Chinese)
- [3] 刘卫东,许晓敏,牛东晓.技术引进与技术创新对我国碳排放峰值的影响研究[J].技术经济与管理研究,2016(9):3-9.
LIU Weidong, XU Xiaomin, NIU Dongxiao. Research on the Impact of Technology Import and Technology Innovation on the Peak of Carbon Emissions in China[J]. Technoeconomics & Management Research, 2016(9): 3-9. (in Chinese)
- [4] 邢涛,赵明楠.碳管理对于汽车生产企业的商业价值[J].汽车工业研究,2015(1):41-43.
XING Tao, ZHAO Mingnan. Commercial Value of Carbon Management for Automobile Manufactures[J]. Auto Industry Research, 2015(1): 41-43. (in Chinese)
- [5] 欧阳明高.中国新能源汽车的研发及展望[J].科技导报,2016(6):13-20.
OUYANG Minggao. New Energy Vehicle Research and Development in China[J]. Science & Technology Review,

- 2016(6): 13-20. (in Chinese)
- [6] ZHAO Fuquan, HAO Han, LIU Zongwei. Technology Strategy to Meet China's 5 L/100 km Fuel Consumption Target for Passenger Vehicles in 2020[J]. Clean Technologies and Environmental Policy, 2016, 18(1): 7-15.
- [7] 张丽欣, 任昊, 王峰, 等. 汽车行业温室气体排放管理政策国际经验及对我国的启示 [J]. 中国能源, 2016, 38(7): 33-38.
- ZHANG Lixin, REN Hao, WANG Feng, et al. International Experience on Management Policy of Greenhouse Gas Emissions in Automotive Industry and Implications to China[J]. Energy of China, 2016, 38(7): 33-38. (in Chinese)
- [8] WU Geng, ZENG Ming, PENG Lilin, et al. China's New Energy Development: Status, Constraints and Reforms[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2016, 53: 885-896.
- [9] 中国汽车技术研究中心. 中国新能源汽车产业发展报告 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2014.
- China Automotive Technology & Research Center. Annual Report on New Energy Vehicle Industry in China[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2014. (in Chinese)
- [10] 中国汽车技术研究中心. 中国新能源汽车产业发展报告 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2016.
- China Automotive Technology & Research Center. Annual Report on New Energy Vehicle Industry in China[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2016. (in Chinese)
- [11] 曹晓昂. 碳配额 VS 积分交易, 汽车新政引争议 [J]. 汽车纵横, 2016(9): 82-86.
- CAO Xiaolang. Carbon Quota VS Credit Trading, Automotive New Policies Cause Controversy[J]. Auto Review, 2016(9): 82-86. (in Chinese)
- [12] 荣雪东, 宋月伟, 冯双生. 国内外汽车油耗法规分析 [J]. 汽车工程师, 2015(6): 13-15.
- RONG Xuedong, SONG Yuewei, FENG Shuangsheng. Analysis of Fuel Consumption Regulations of Vehicle at Home and Abroad[J]. Auto Engineer, 2015(6): 13-15. (in Chinese)
- [13] 焦小平, 温刚, 许明珠. 建立零排放车辆积分制度, 推进新能源汽车产业发展 [J]. 中国财政, 2015(13): 71-72.
- JIAO Xiaoping, WEN Gang, XU Mingzhu. Establish Zero-emission Vehicle Credit Systems and Promote the Development of New Energy Vehicle Industry[J]. China State Finance, 2015(13): 71-72. (in Chinese)
- [14] 戴丽. 我国或可借鉴美国的清洁交通零排放机制 [J]. 节能与环保, 2015(1): 34-35.
- DAI Li. China May Take the Clean Transportation Zero-emission Mechanism of the U.S. for Reference[J]. Energy Conservation and Environment Protection, 2015(1): 34-35. (in Chinese)

作者介绍



责任作者: 刘宗巍 (1978-), 男, 辽宁朝阳人。博士, 副研究员, 主要从事汽车企业管理研究, 侧重于研发体系建设、产品开发流程与项目管理、技术路线评估等。

Tel: 010-62797400

E-mail: liuzongwei@tsinghua.edu.cn



通讯作者: 赵福全 (1963-), 男, 辽宁铁岭人。博士, 教授, 博士生导师, 主要从事汽车产业发展、企业运营与管理、研发体系建设及技术发展路线等领域的战略研究。

Tel: 010-62797400

E-mail: zhaofuquan@tsinghua.edu.cn