

中国城市公共领域燃油汽车 退出时间表与路径研究

RESEARCH ON ROADMAP OF PHASING OUT
TRADITIONAL INTERNAL COMBUSTION VEHICLES
IN PUBLIC SECTORS IN CHINESE CITIES

交通与发展政策研究所 (ITDP)

Institute for Transportation & Development Policy

中国石油消费总量控制 and 政策研究项目 (油控研究项目)

中国是世界第二大石油消费国和第一大石油进口国。石油是中国社会经济发展的重要动力，但石油的生产和消费对生态环境造成了严重破坏；同时，石油对外依存度上升也威胁着中国的能源供应安全。为应对气候变化和减少环境污染，自然资源保护协会（NRDC）和能源基金会中国（EF China）作为协调单位，与国内外政府研究智库、科研院所和行业协会等十余家有影响力的单位合作，于 2018 年 1 月共同启动了“中国石油消费总量控制 and 政策研究”项目（简称油控研究项目），促进石油资源安全、高效、绿色、低碳的可持续开发和利用，助力中国跨越“石油时代”，早日进入新能源时代，为保障能源安全、节约资源、保护环境和公众健康以及应对气候变化等多重目标做出贡献。



自然资源保护协会（NRDC）是一家国际公益环保组织，拥有约 300 万会员及支持者。NRDC 致力于保护地球环境，即保护人类、动植物以及所有生灵所倚赖的生态系统。自 1970 年成立以来，我们的环境律师、科学家和专家一直在为公众享有清洁的水和空气以及健康的社区而努力。通过在科学、经济和政策方面的专业知识，我们在亚洲、欧洲、拉美和北美等地区与当地合作伙伴一起共同推进环境的综合治理与改善。请登录网站了解更多详情 www.nrdc.cn

本报告是油控研究项目的子课题之一，由交通与发展政策研究所（ITDP）撰写。



交通与发展政策研究所（ITDP）是一家成立于 1985 年的国际非政府组织，其总部位于美国纽约。现在中国（北京、广州）、美国、印度、印度尼西亚、墨西哥、巴西和肯尼亚设有办公室，并且在全球 30 个国家 100 多个城市都开展过工作。

ITDP 是一贯站在创新前沿的全球性组织，我们利用技术支持、宣传倡导和政策引导等方式，力求减少气候变化带来的影响，改善空气质量，并支持繁荣、可持续和公平的城市发展。

系列报告

- 《中国汽车全面电动化时间表的综合评估及推进建议(2.0版)》
- 《中国传统燃油汽车退出进度研究与环境效益评估》
- 《中国城市公共领域燃油汽车退出时间表与路径研究》
- 《中国重型货运部门减油路径评估》
- 《中国石油消费总量达峰与控制方案研究》
- 《中国石油消费情景研究（2015-2050）》
- 《国际石油消费趋势与政策回顾》
- 《中国石油消费总量控制的财税政策研究》
- 《中国石油消费总量控制体制机制改革研究》
- 《油控情景下杭州市碳减排路径研究》
- 《中国石油真实成本研究》
- 《石油开采利用的水资源外部成本研究》
- 《中国石油消费总量控制的健康效应分析》
- 《中国传统燃油汽车退出时间表研究》

下载以上报告请登录 NRDC 官方网站

www.nrdc.cn 或扫描下方二维码





油控研究项目系列报告

中国城市公共领域燃油汽车退出时间表 与路径研究

Research on roadmap of phasing out traditional internal combustion vehicles
in public sectors in Chinese cities

刘润辉 李珊珊 刘少坤 刘翔 王倩钰 孟庆坤 杨晓莹

交通与发展政策研究所

Institute for Transportation & Development Policy

2020 年 06 月

目录

表目录.....	ii
图目录.....	iv
摘要.....	vi
Abstract	viii
前言	x
一、 全国公共领域新能源车辆推广情况	1
(一) 本课题重点聚焦公共领域车辆类型	1
(二) 新能源公交车推广情况.....	8
(三) 新能源出租车推广情况.....	10
(四) 新能源公务车推广情况.....	12
(五) 新能源专用车推广情况.....	13
二、 公共领域新能源汽车发展的主要推动力.....	16
(一) 国家政策	17
(二) 产业支撑	22
(三) 环境约束	23
(四) 配套设施	24
三、 公共领域燃油车退出优秀案例介绍	25
(一) 公共领域新能源车辆推广优秀城市——深圳	25
(二) 新能源出租车推广优秀城市——太原.....	31
四、 案例城市公共领域新能源汽车发展	36
(一) 广州	37
(二) 天津	44
(三) 济南	50
(四) 兰州	55
(五) 宜昌	61
(六) 总结	63
五、 案例城市公共领域燃油车退出时间表	65
(一) 燃油公交车退出时间表.....	65
(二) 燃油出租车退出时间表.....	66
(三) 燃油汽车共享退出时间表.....	67
(四) 燃油公务车退出时间表.....	67
(五) 燃油物流车退出时间表.....	68
(六) 燃油环卫车退出时间表.....	69
六、 全国城市公共领域燃油车退出时间表与路径	71
(一) 燃油公交车退出时间表.....	72
(二) 燃油出租车退出时间表.....	75
(三) 燃油汽车共享退出时间表.....	77
(四) 燃油公务车退出时间表.....	80
(五) 燃油物流车（轻卡、微面）退出时间表.....	83
(六) 燃油环卫车（清扫、清运）退出时间表.....	86
七、 结语	89

表目录

表 1- 1 传统燃油汽车退出时间表.....	x
表 2- 1 公共领域车辆类别及车型.....	1
表 2- 2 不同类型公交车辆购车成本(万元/辆).....	2
表 2- 3 中国市场目前主流新能源公交车技术标准.....	4
表 2- 4 轻型新能源环卫车使用经济性分析(单位: 万元)	7
表 2- 5 各地车企纷纷加快汽车共享领域的布局.....	11
表 4- 1 深圳市新能源汽车推广节能减排成效.....	27
表 4- 2 深圳市新能源汽车推广政策摘选	28
表 4- 3 太原市新能源汽车推广应用实施方案对口部门	33
表 4- 4 太原市新能源汽车推广应用实施方案对口部门	33
表 4- 5 太原市电动出租车项目每年本地污染物减排量	34
表 5- 1 案例城市新能源汽车发展基本画像.....	36
表 5- 2 广州市当地汽车产业.....	40
表 5- 3 广州市新能源汽车推广节能减排成效.....	41
表 5- 4 天津市负责新能源车辆推广相关责任部门及工作任务.....	46
表 5- 5 天津市当地汽车产业.....	46
表 5- 6 2019 年天津市公共充电桩数量统计数据表	49
表 5- 7 济南市及周边重要新能源汽客车制造企业.....	53
表 5- 8 兰州市 2016-2020 年新能源汽车(标准车)分年度推广数量.....	57
表 5- 9 宜昌市公共领域新能源汽车生产企业.....	62
表 6- 1 案例城市燃油公交车退出时间表.....	65
表 6- 2 案例城市燃油出租车退出时间表.....	66
表 6- 3 案例城市燃油汽车共享退出时间表.....	67
表 6- 4 案例城市燃油公务车退出时间表.....	68
表 6- 5 案例城市燃油物流车退出时间表.....	69
表 6- 6 案例城市燃油环卫车退出时间表.....	69
表 7- 1 全国城市公共领域燃油车退出评价通用型指标.....	71
表 7- 2 全国城市公共领域燃油车退出评价专用型指标.....	71
表 7- 3 针对燃油公交车退出的各层级城市画像特征.....	72
表 7- 4 全国重点城市燃油公交车退出时间表.....	72

表 7- 5 不同城市层级和对应燃油公交车退出路径.....	73
表 7- 6 针对燃油出租车退出的各层级城市画像特征.....	75
表 7- 7 全国重点城市燃油出租车退出时间表.....	75
表 7- 8 不同城市层级和对应燃油出租车退出路径.....	76
表 7- 9 针对燃油汽车共享退出的各层级城市画像特征.....	78
表 7- 10 全国重点城市燃油汽车共享退出时间表.....	78
表 7- 11 不同城市层级和对应燃油汽车共享退出路径.....	79
表 7- 12 针对燃油公务车退出的各层级城市画像特征.....	80
表 7- 13 全国重点城市燃油公务车退出时间表.....	81
表 7- 14 不同城市层级和对应燃油公务车退出路径.....	82
表 7- 15 针对燃油物流车退出的各层级城市画像特征.....	83
表 7- 16 全国重点城市燃油物流车退出时间表.....	84
表 7- 17 不同城市层级和对应燃油物流车退出路径.....	85
表 7- 18 针对燃油环卫车退出的各层级城市画像特征.....	86
表 7- 19 全国重点城市燃油环卫车退出时间表.....	87
表 7- 20 不同城市层级和对应燃油环卫车退出路径.....	88

图目录

图 2- 1 电动公交车 (PT1)	2
图 2- 2 不同类型公交车单位公里能耗成本 (元/公里)	3
图 2- 3 不同类型公交车全生命周期成本分析 (万元/辆)	3
图 2- 4 电动出租车 (PT2)	4
图 2- 5 新能源汽车共享 (PT3)	4
图 2- 6 符合 2019 年新能源汽车技术标准的乘用车续航里程分布	5
图 2- 7 不同类型出租车全生命周期成本分析 (万元)	5
图 2- 8 轻型纯电动物流车 (SV2)	6
图 2- 9 纯电动环卫车 (SV1)	7
图 2- 10 中国历年公交车总量及新能源公交车数量	8
图 2- 11 2018 年全国主要城市新能源公交车推广情况	9
图 2- 12 2018 年 36 个中心城市新能源公交车推广情况	9
图 2- 13 全国新能源公交车历年销量	10
图 2- 14 出租车保有量历史数据 (万辆)	11
图 2- 15 新能源专用车产量历年数据	13
图 2- 15 新能源专用车不同类型车型分布	14
图 2- 15 新能源专用车分布	14
图 3- 1 新能源汽车推广的国家政策梳理	18
图 3- 2 十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程	19
图 3- 3 2018 年重点区域的直辖市、省会城市、计划单列市新能源公共汽车 占比	21
图 3- 4 绿色货运配送示范工程创建城市	21
图 3- 5 2018 年新能源客车销售前十企业与对应城市新能源公交推广情况	22
图 3- 6 2018 年新能源客车销售前十企业与其所在城市新能源公交推广情况	23
图 3- 7 蓝天保卫战三年行动计划重点区域	24
图 4- 1 2009-2018 年深圳市新能源公交车推广状态	26
图 4- 2 2009-2018 年深圳市新能源出租车推广状态	26
图 4- 3 2015-2018 深圳市新能源物流车保有量	27
图 4- 4 深圳市新能源车辆市场化模式	29
图 4- 5 《深圳市电动汽车充电系统技术规范》 系列标准	30

图 4- 6 2016 年全球各城市电动车销量占比	32
图 5- 1 2011-2017 年广州市新能源汽车推广情况 (辆)	37
图 5- 2 广州市新能源汽车发展地方政策.....	39
图 5- 3 2014-2017 年天津市新能源汽车推广情况 (辆)	44
图 5- 4 天津市新能源汽车发展地方政策.....	45
图 5- 5 济南市新能源汽车发展地方政策.....	51
图 5- 6 2018 年济南市工业前十行业总产值 (亿元)	52
图 5- 7 2018 年国内烧碱产能 ≥ 100 万吨的省份.....	54
图 5- 8 兰州市新能源汽车发展地方政策.....	56
图 5- 9 兰州市公交车运营车辆数.....	58
图 5- 10 2017 年兰州市公交车辆结构	58
图 5- 11 全国各省份/地区平均销售电价.....	60
图 5- 12 宜昌市新能源汽车发展地方政策.....	62
图 7- 1 全国重点城市燃油公交车退出时间表.....	73
图 7- 2 全国重点城市燃油出租车退出时间表.....	76
图 7- 3 全国重点城市燃油汽车共享退出时间表.....	79
图 7- 4 全国重点城市燃油公务车退出时间表.....	82
图 7- 5 全国重点城市燃油物流车 (轻卡、微面) 退出时间表	85
图 7- 6 全国重点城市燃油环卫车 (清扫、清运) 退出时间表.....	87

摘要

空气污染和能源危机是当今中国城市面临的重要挑战，也是电动化发展的主要驱动力。制定传统燃油车退出、推动电动化进程是减少城市交通领域燃油消耗、缓解空气污染、降低碳排放的重要举措。本课题以公共领域燃油车退出作为燃油车全面退出的突破口，从公交车、出租车、汽车共享（网约车及分时租赁）、公务车、环卫车及城区物流车入手，推动以纯电动车辆为主、插电式混合动力及燃料电池车辆为辅的新能源车辆，替代上述公共领域传统燃油车辆，并最终实现交通全领域燃油车的退出进程。

我国新能源汽车推广应用的发展历程始于公共领域车辆，中央及各地方政府出台的一系列支持政策与鼓励措施，是新能源汽车发展的重要推动力量。本课题从全国公共领域新能源汽车发展入手，分析了不同领域新能源汽车发展的现状，及车辆运营模式、成本等方面对全国公共领域新能源汽车发展的影响。目前，各城市在公交领域的推广已卓有成效，在具备经济基础及电动车产业发展优势的城市，如深圳、珠海、郑州及长沙，其公交车已基本完成了燃油车全面退出，出租车、汽车共享、公务车领域燃油车退出正逐渐加速，其他如市内物流车及环卫车等领域虽发展缓慢，但也陆续开始了新能源车辆更替进程。

公共领域新能源车辆的可持续发展，不仅需要政策导向，同时也需要市场协同。各城市由于政策推广力度、城市经济发展、产业背景、资源禀赋等各不相同，不同城市处于新能源汽车推广的不同层级，总结来看，影响我国城市公共领域新能源汽车发展进程的，主要有四大推动力：国家及地方政策、产业支撑、环境约束及配套设施的建设及发展。这四大主要推动力也将作为分析城市新能源汽车发展潜力、制定燃油车退出时间表的主要考虑因素。

课题组通过对 5 个案例城市：广州、天津、济南、兰州、宜昌的实地调研、分析及经验总结，同时与新能源车企在内的多方面专家咨询，构建了以空气质量、政策支持、城市能级、产业背景及推广情况五种维度的中国城市公共领域燃油车退出的测算模型，并根据每种公共车辆的技术特征、推广情况，有针对性选取了评价指标。评价指标包括两种类型：通用型指标与各车型专用指标，通用型指标是指对所有类型车辆退出均产生影响的指标，而专用指标只针对某类型车辆的退出产生影响。通过搜集 75 个城市通用指标与专用指标的数据，对各指标进行评分，取综合分数对各城市进行 4 类分级，制定了公共领域各燃油车退出时间表（如下表）。

	2020	2021	2022	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
公交车														
出租车														
汽车共享														
公务车														
物流车														
环卫车														

注：红色=层级 I 城市；黄色=层级 II 城市；绿色=层级 III 城市；蓝色=层级 IV 城市

最后，课题组根据不同车辆的推广特点及各层级城市指标提出了全国城市公共领域燃油车退出的政策建议及路线图，旨在为“十四五”期间加快推动公共领域燃油车退出提供切实可行的政策建议，并加快交通全领域新能源汽车推广的进程。

Abstract

Cities are facing challenges from air pollution and climate change, which has triggered the growth of electrification industry. Therefore, to formulate the phasing out of traditional fuel vehicles and to promote electrifications can be vital measures to reduce fuel consumption in urban transportation, alleviating air pollution and reducing carbon emissions. In this sub-topic, the phasing out of fuel vehicles in the public sector has been analyzed as a breakthrough for the complete withdrawal of fuel vehicles. Starting from buses, taxis, vehicle share (TNC vehicles and car share system), government vehicles, sanitation vehicles and inner-city freight vehicles in the city, the public sector vehicles will be fully replaced by mainly pure electric vehicles, supplemented by plug-in hybrid power and fuel cell vehicles, and finally the withdrawal process of fuel vehicles in all fields of transportation will be achieved.

In China, the application of new energy vehicles starts in public sector, in which a series of supporting policies and measures from central and local governments are the main driving forces. In a national view, we analyzed the impact of vehicle operation model and cost on the development of new energy vehicles in term of the current situation of new energy vehicles. At present, the promotion of electric buses in various cities has begun to bear fruit. In cities with sound economy and electric bus industries such as Shenzhen, Zhuhai, Zhengzhou and Changsha, their buses are basically 100% new energy vehicles. Taxi, TNC vehicles and government vehicles are accelerating their speed of replacing ICE vehicles. Although the proportion for new energy vehicles in other fields such as inner city urban freight vehicles and sanitation vehicles is low, they have begun the process of replacing ICE vehicles with new energy vehicles in succession.

The sustainable development of new energy vehicles in public sectors requires not only policy guidance, but also market coordination. Cities are at different levels in the promotion of new energy vehicles due to the differentiation in policies, economies, industrial backgrounds and natural resources among cities. In summary, there are four major driving forces that affect the development process of new energy vehicles in public sectors in China: national and local policies, industrial support, environmental constraints, construction and development of charging facilities. These four major driving forces will also be taken as the main factors in analyzing the development potential of new energy vehicles in cities, contributing in the formulation of a timetable for the withdrawal of fuel vehicles.

The exploration of the topic starts in various ways, including on-spot investigations, analysis and summary of experience of the pilot cities: Guangzhou, Tianjin, Jinan, Lanzhou and Yichan, and consulting with experts in the field. The research team has established a calculation model for phasing out the ICE vehicles in the public sector in China in five dimensions contained air quality, policy support, general profile, industrial background and current promotion status. According to the characteristics of each type of public vehicles, evaluation indexes are selected accordingly. There are two types of evaluation index, including general index and special index for each type of vehicles. General index refers to the index that affects the withdrawal of all types of vehicles, while special index only influences the withdrawal of certain types of vehicles. Collecting the data of 75 cities' general indexes, special indexes and scoring those indexes, the comprehensive scores are used to classify the cities so that the withdrawal schedule of ICE vehicles in various fields is formulated.

	2020	2021	2022	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Bus														
Taxi														
Vehicle share														
Government vehicles														
Logistic vehicle														

Sanitation vehicle														
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Note: Red=Level I city; Yellow=Level II city; Green=Level III city; Blue=Level IV city

Finally, according to the promotion characteristics of vehicles and various levels of urban indicators, the research group puts forward policy recommendations and road maps for the withdrawal of ICE vehicles in public sectors of the 75 cities, aiming at providing practical policy recommendations for accelerating the withdrawal of public sector ICE vehicles during the "14th Five-Year Plan" period and accelerating the promotion process of new energy vehicles in all fields of transportation.

前言

空气污染和能源危机是当今中国城市面临的重要挑战，也是电动化发展的主要驱动力。制定传统燃油车退出、推动电动化进程是减少城市交通领域燃油消耗、缓解空气污染、降低碳排放的重要举措。本课题以公共领域燃油车退出作为燃油车全面退出的突破口，可操作及可复制性强，且具有重要带动效益：其一，公共领域车辆使用频率高，大气污染贡献比重大，对推进其它领域燃油车退出及空气污染防治效果显著。其二，政府在公共领域燃油车退出的主导作用，具有较强的可实施性。

本课题重点研究的公共领域车辆包括：公交车、出租车、汽车共享（网约车及分时租赁）、公务车、环卫车及城区物流车，旨在推动以纯电动车辆为主、插电式混合动力及燃料电池车辆为辅的新能源车辆，替代上述公共领域传统燃油车。

依托于 2019 年油控研究项目提出的《中国传统燃油汽车退出时间表研究》的结论，公共领域车辆将率先完成燃油车退出的进程，具体退出时间如表 1-1 所示。本课题根据上述结论，将车型更进一步细分，把乘用车 PV1-a 细分为：出租车、汽车共享，PV1-b 保持代表公务车不变，把 CV1 分别分为公交车、环卫车、物流车，共计 6 种公共车型领域。

表 1- 1 传统燃油汽车退出时间表

车型分类	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
乘用车 PV1-a	I、II	III	IV				
乘用车 PV1-b		I、II	III、IV				
乘用车 PV2			I、II	III	IV		
商用车 CV1	I、II	III	IV				
商用车 CV2			I	II	III	IV	
商用车 CV3				I	II	III	IV

来源：中国传统燃油车汽车退出时间表研究（2019）¹

注：本课题研究车型对应上表中的“乘用车 PV1-a”“乘用车 PV1-b”及“商用车 CV1”三大类型

本课题将选取 5 个案例城市：广州、天津、济南、兰州、宜昌作为重点研究城市对象，通过梳理提炼各案例城市新能源推广的过往经验及未来挑战，提出案例城市的燃油车退出时间表及保障措施。5 个城市分别对应了处于不同发展阶段的城市层级，且代表了东中西部区域城市，其推广公共领域燃油车退出的经验具有广泛的示范意义，课题组将基于案例城市的研究，进而为全国其他城市提出燃油车退出时间表及普适性的燃油车退出发展路径建议。

¹ 自然资源保护协会（NRDC）. 2019. 中国传统燃油汽车退出时间表研究

一、全国公共领域新能源车辆推广情况

我国新能源汽车推广应用的发展历程始于公共领域车辆，中央及各地方政府出台的一系列支持政策与鼓励措施，是新能源汽车的重要推动力量。2009 年 1 月科技部、财政部、发改委、工业和信息化部联合发布了《关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知》，标志着我国公共领域燃油车的退出历程正式展开，目前在公交领域已初具成效。在具备电动车产业发展优势的城市，如深圳、珠海、郑州及长沙，其公交车已基本完成了燃油车退出，其他领域如出租车、汽车共享（网约车及分时租赁）、公务车、市内物流车及环卫车也开始了新能源车辆更替的进程，为交通领域节能减排做出了重要贡献。

(一) 本课题重点聚焦公共领域车辆类型

为抓好重点问题，推动地方示范，落实减油措施，把工作做到实处，合理引导地区发展，分层级、有秩序的推动公共领域新能源车辆发展，本课题将研究重点聚焦于公交车、出租车、汽车共享、轻型物流车、轻型环卫车等技术相对成熟的公共领域车辆退出的路线研究。

表 2- 1 公共领域车辆类别及车型

类别	客运交通				专用领域	
	PT1	PT2	PT3	PT4	SV1	SV2
车型	公交车	出租车	汽车共享	公务车	环卫车（清扫、清运）	物流车（轻卡、微面）

如表 2-1 所示，本课题将公共领域车辆分为两类：客运交通及专用领域，其中客运交通类别分为三个类型，PT1（公交车）、PT2（出租车）、PT3（汽车共享）及 PT4（公务车）。专用领域类别车辆分为两类：SV1 代表清扫清运类环卫车，SV2 代表轻卡、微面等轻型物流车。

由于目前中重型车领域，尤其是高作业需求的中重型作业车，在电池或混动等技术层面尚未成熟，在实际的案例城市调研中，也发现因新能源作业车辆因性能难以满足实际工作需要而几乎闲置的问题，因此本研究仅针对清扫、清运环卫车和轻卡、微面等轻型城区物流车展开，对其它作业类别的环卫车、城际或重型物流车暂不纳入本次研究。

1. 公交车 (PT1)



图 2- 1 电动公交车（PT1）

与传统燃油公交车相比，纯电动公交车运营具有零排放、零污染、低能耗等环境优势。目前公交领域新能源车辆的技术相对成熟，续航里程能基本满足公交日常运营需求。与燃油车或者 CNG/LNG 公交车相比，新能源车辆购置费用较高，但在运营成本上有显著的优势，电动公交车每公里的能耗成本仅为燃油公交车的 50%左右，维护成本也相对较低，且新能源公交车对大气环境治理及缓解气候变化方面具有绝对的优势。

表 2- 2 不同类型公交车辆购车成本(万元/辆)

公交车类型	8 米	10-12 米
燃油公交车	38	60
天然气公交车	41	66
油电混动	/	88
气电混动	/	90
纯电动	75	160

来源：ADB（2018）²

注：柴油与天然气公交车均为国 V 排放标准；插电式公交车电池功率 25kWh

² 亚洲开发银行（ADB）. 2018. Sustainable Transport Solutions Low-Carbon Buses in the People’ s Republic of China

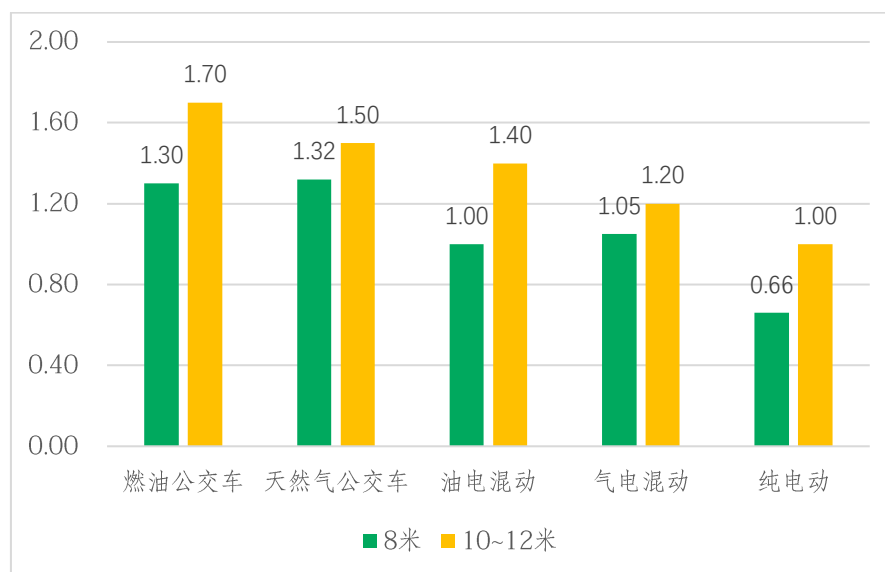


图 2- 2 不同类型公交车单位公里能耗成本（元/公里）

来源：ADB (2018)²

注：油价 5.5 元/L；天然气 5.2 元/kg，电 0.975 元/kWh

综合分析公交车全生命周期成本数据，在现阶段的车辆技术与运营水平下，纯电动公交车直接现金成本略高于燃油公交车，随着未来车辆技术、续航里程的提升及价格的普惠，及其带来的环境效益及社会效益，新能源公交车将具有绝对的优势。

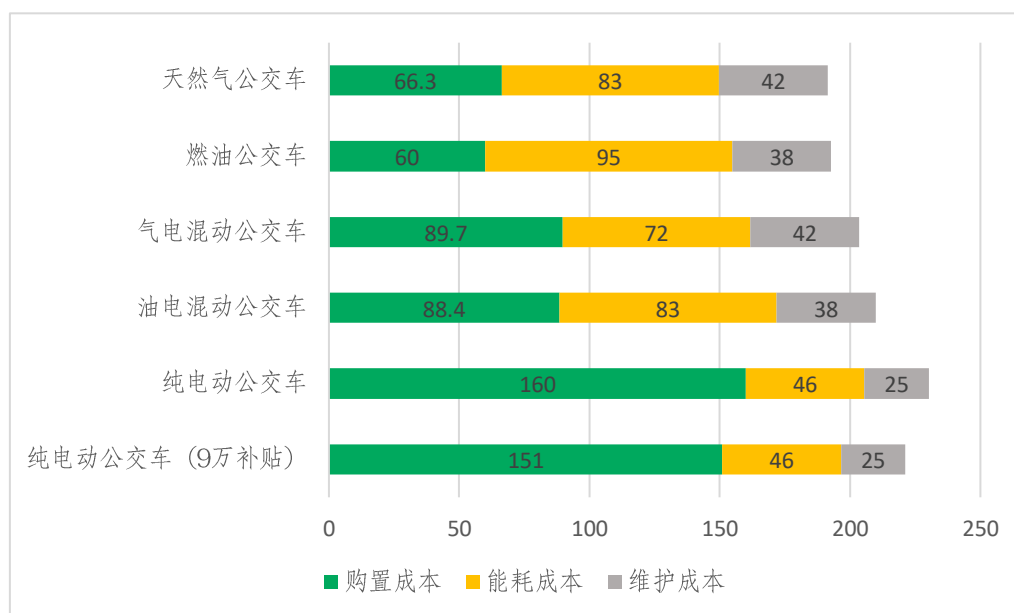


图 2- 3 不同类型公交车全生命周期成本分析（万元/辆）

来源：ADB (2018)²

注：按现有 12 米公交车日均运营里程 123km，车辆报废期限 13 年计算

2019 年度中国新能源公交车保有量占公交车保有量的 50%以上，且 2019 年新能源公交车占公交客车全年销量的 85%，成为新能源推广最深入的车型领域。目前

新能源公交多数为纯电动类型，未来国内城市公交车发展方向也将以纯电动类型为主。

表 2- 3 中国市场目前主流新能源公交车技术标准

产品系列	电池容量 (kWh)	充电形式 (充电机功率 Kw/充电时间 h)	续航里程 (km)	百公里耗电量 (kWh/100km)
宇通 E12	251. 31	150kW/2. 0h; 120kW/2. 3h	260/205	96. 6/122. 6
	303. 67	150kW/2. 0h	315/245	96. 4/123. 9
	310. 27	300kW/1. 3h; 150kW/2. 0h; 120kW/2. 6h	305/240	101. 7/129. 3
金龙 城市之光	151. 55	135kW/1. 2h; 270kW/0. 6h	120-130	126. 3/116. 6
	255. 48	135kW/2. 5h; 255kW/1h	220-240	116. 1/106. 5
	350. 07	135kW/2. 7h; 270kW/1. 3h	290-310	120. 7/112. 9
比亚迪 K9	276. 5/327. 7	3h	270/350	102. 4/93. 6

来源：根据宇通、金龙、比亚迪公司官方网站整理

2. 出租车(PT2)、汽车共享(PT3)、公务车（PT4）



图 2- 4 电动出租车(PT2)



图 2- 5 新能源汽车共享(PT3)

目前新能源乘用车技术已趋于成熟，基本上能满足出租车、汽车共享及公务车的日常运营需求。从符合 2019 年新能源汽车技术标准的乘用车来看，超过 500 公里以上车型 11 款，占比 2%；400-500 公里车型 142 款，占比达 34%，300-400 公里车型有 208 款，占比达 50%（如图 2-6）。新能源乘用车整体续航里程明显升级，超过 300 公里续航里程车型占比已达 86%。

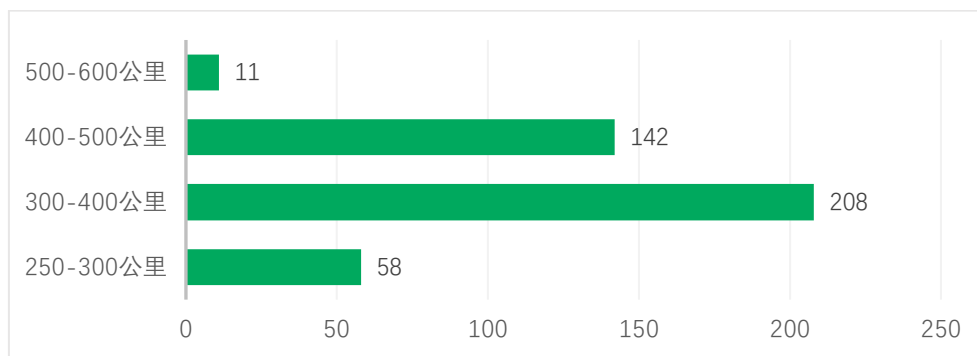


图 2- 6 符合 2019 年新能源汽车技术标准的乘用车续航里程分布

来源: ITDP 整理

车辆技术和续航里程的提升使新能源出租车投入日常运营成为可能，与燃油车相比，电动出租车购置成本较高，但是其维修成本，尤其是能耗成本远低于燃油车，以深圳市新能源出租车与燃油出租车全生命周期成本分析来看，电动出租车具有较大的优势。

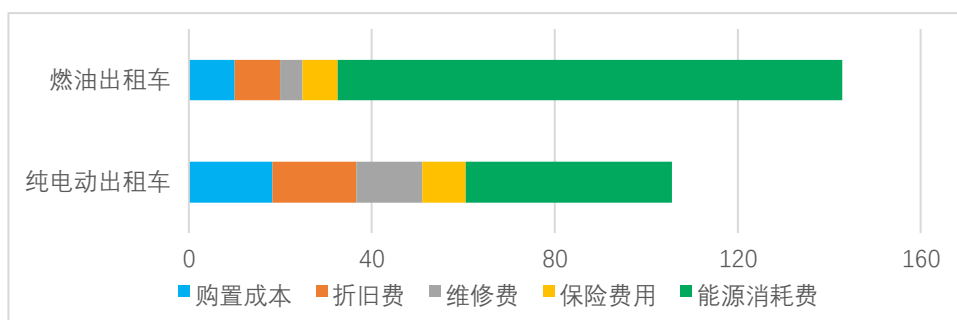


图 2- 7 不同类型出租车全生命周期成本分析 (万元)

来源: 杨玉姣 (2015)³

注: 按出租车 8 年运营时间计算

³ 杨玉姣. 2015. 探析纯电动出租车的运营成本及优化对策——以深圳市纯电动出租车为例. 商业经济

3. 物流车(SV2)



图 2- 8 轻型纯电动物流车 (SV2)

目前，在城市内运行的新能源物流车的主流车型为 4.5 吨以下的车辆，这类型车辆技术相对成熟，且具有一定的经济性。当车辆载重量变大，发动机的能量利用率提升，纯电动相对混动的经济性优势下降。当车重低于 10 吨时，纯电动车辆百公里能耗费用低于混动；车重超过 18 吨后，混动低于纯电动。目前，微卡、轻客及 MPV 等车型的新能源物流车已经实现全生命周期成本低于燃油车的目标，因此本次研究重点聚焦在轻型纯电动物流车的推广。

4. 环卫车(SV1)



图 2- 9 纯电动环卫车 (SV1)

环卫车按照功能可分为垃圾收集转运车、粪便车、路面保洁作业车三大类，环卫车辆的不同功能决定了不同的动力需求，作为专用作业车辆，作业过程能耗大，对电量要求高，要满足日常作业的需求必须增加电池组，造成车辆自身的重量增加且能耗指标大大上升。根据工信部《车辆生产企业及产品公告》，目前新能源环卫车以垃圾收集转运和路面保洁为主，总质量 3.5 吨以下轻型纯电动环卫车占市场的主流，仅有少量中重型环卫车辆，显示出相关技术仍不成熟。因此本次研究重点将聚焦于轻型新能源环卫车。与燃油车相比，新能源环卫车购置成本较高，但使用过程中能源节约效应明显。

表 2- 4 轻型新能源环卫车使用经济性分析（单位：万元）

新能源 方案	节油率	新增 成本	油费节约			新增电费			5 年使用 经济性
			1 年	3 年	5 年	1 年	3 年	5 年	
混合 动力	25%	12	2. 16	6. 48	10. 8	0	0	0	-1. 2
插电式 混合 动力	65%	16. 5	5. 62	16. 85	28. 08	1. 12	3. 37	5. 62	6
纯电动	100%	19	8. 64	25. 92	43. 2	1. 73	5. 18	8. 64	15. 6

来源：李珍（2016）⁴

注：以清扫车为例

⁴ 李珍. 2016. 新能源环卫车技术发展趋势. 技术趋势

(二) 新能源公交车推广情况

据交通运输部科学研究院收集的数据显示，截至 2018 年底，全国公交车总量约为 67 万辆，而其中，新能源公交车约为 34 万辆，占比约 51%，超额完成“十三五”既定目标。

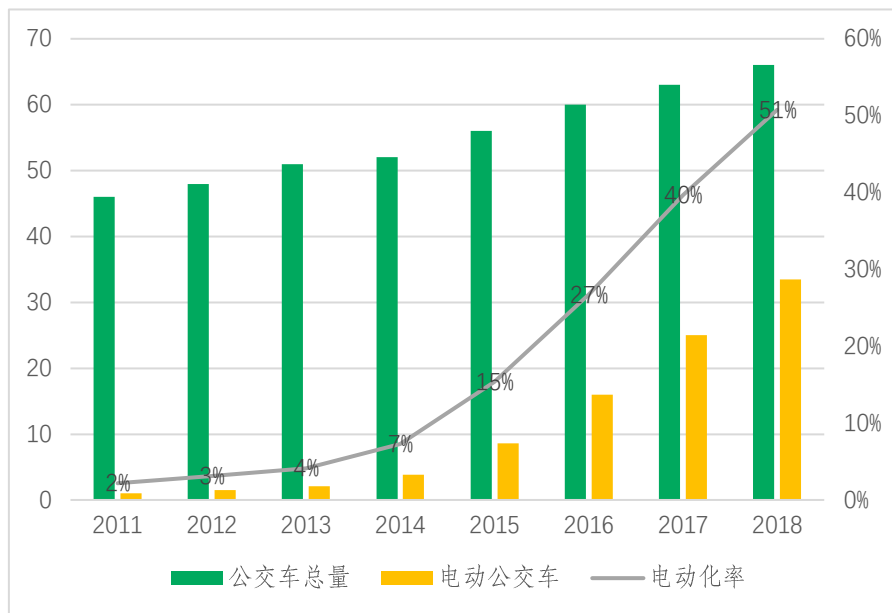


图 2- 10 中国历年公交车总量及新能源公交车数量

来源：节能与新能源汽车年鉴⁵

尽管如此，中国城市新能源公交车推广却存在极大的地域差异，其中，华南、华东地区推广形势好，华北、华中地区次之，西南、东北、西北地区推广数量较少。部分经济发展较快的大城市已经实现全部电动化，但也不乏中心城市如武汉、太原、贵阳、成都等城市，新能源公交车发展进程缓慢，三、四线城市等发展也相对滞后。

⁵ 2009-2019 节能与新能源汽车年鉴. 中国经济出版社

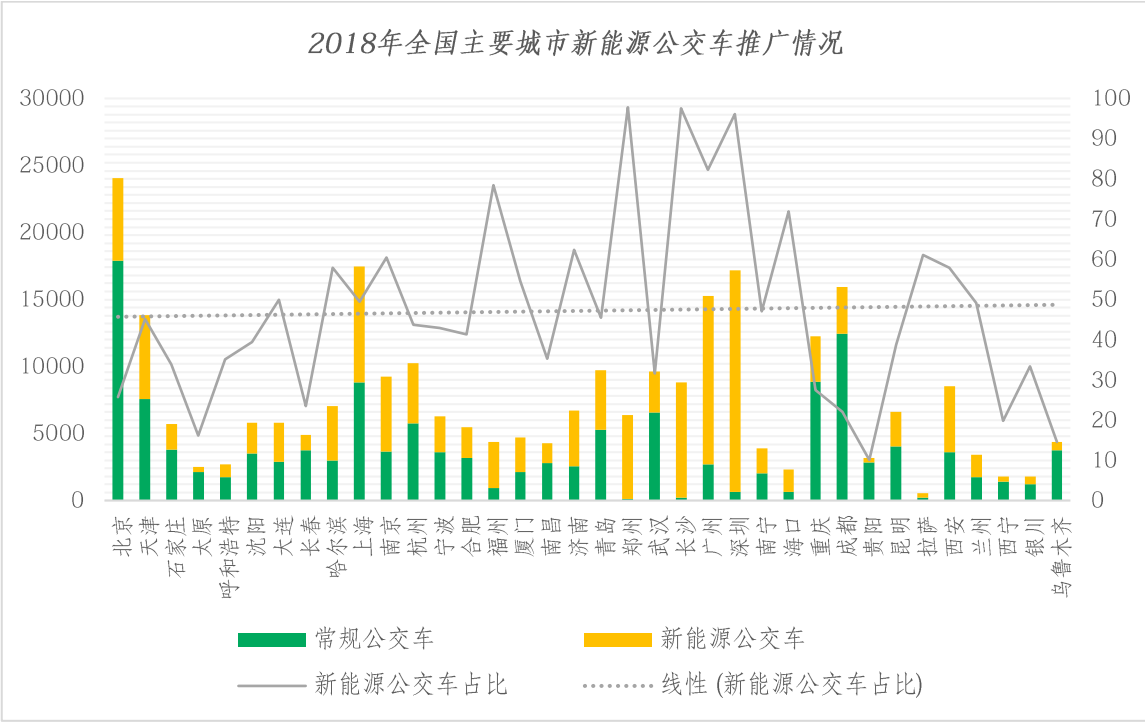


图 2- 11 2018 年全国主要城市新能源公交车推广情况

来源：交通运输部科学研究院⁶



图 2- 12 2018 年 36 个中心城市新能源公交车推广情况

来源：交通运输部科学研究院

⁶ 交通运输科学研究院. 2018. 2018 中国新能源公交车推广应用研究报告

新能源公交车的推广受补贴政策影响较大，从 2011 年至 2016 年，新能源公交车销量逐年增加，2016 年，国家对新能源公交车补贴逐渐退坡，新能源公交车的销量随之呈下降趋势。

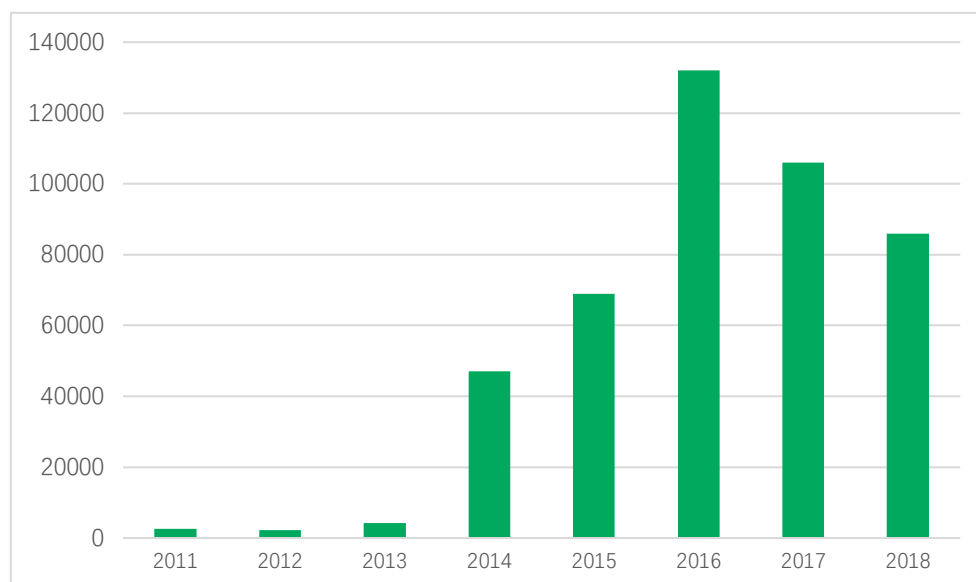


图 2- 13 全国新能源公交车历年销量

来源：节能与新能源汽车年鉴⁵

(三) 新能源出租车推广情况

除了公交车，其他领域新能源车辆推广进程相对缓慢。截至 2018 年底，全国出租车规模已经达到 140 万辆，但是新能源车辆推广仍处于起步阶段。部分城市如太原、北京、深圳、广州、杭州、东莞、上海及南宁已经开展或即将开展新能源出租车替换工作。目前仅深圳、太原两地基本实现出租车全面电动化，根据高工产研锂电研究所 (GGII) 数据，全国新能源出租车占比预计在 10% 左右。

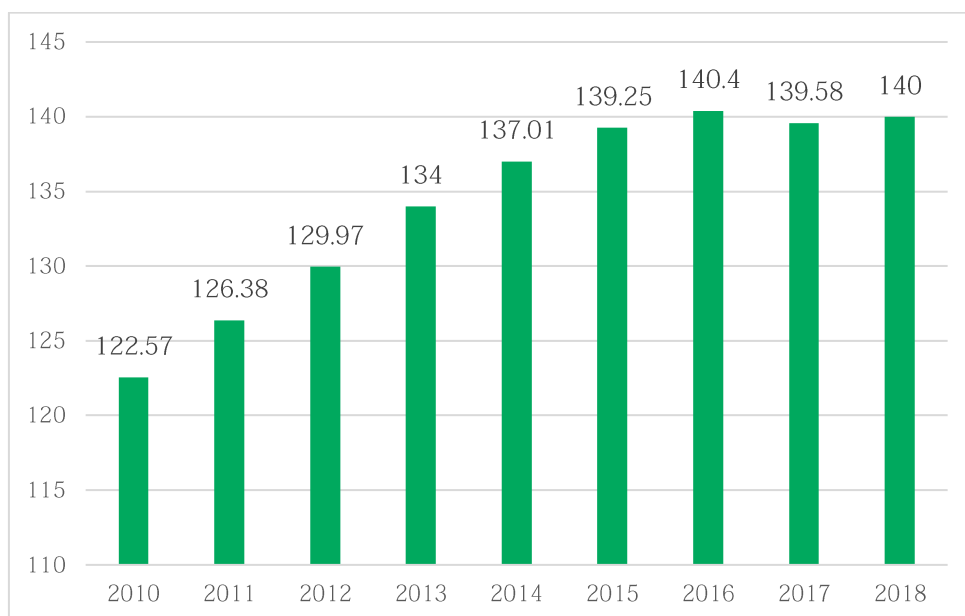


图 2- 14 出租车保有量历史数据（万辆）

来源：中国统计年鉴（2019）⁷

- 太原：2016 年，太原将全市 8292 辆出租车全部更新为纯电动车，成为了全国乃至世界上第一个出租车全面电动化的城市。

北京：《京津冀及周边地区 2017 年大气污染防治工作方案》要求，北京市从 2017 年 3 月份起新增出租车应全部更换为电动车。

	巡游出租车 (亿人次)	网约出租车 (亿人次)	网约车占比 (%)
2018	200	350.7	36.3
2017	157	365.4	30.1
2016	75.2	377.4	16.6
2015	41.8	396.7	9.5

来源：中国共享经济发展报告（2019）⁸

而随着汽车共享平台的快速发展，共享出行（网约车、租车等）成为新能源汽车主要应用场景。截止到 2019 年 6 月底，仅滴滴平台一家就注册纯电动汽车数共 96.7 万，在全国纯电动汽车保有量中占比超过 3 成（34.4%），汽车共享显著提升了新能源车车辆的普及和利用。此外，各大主机厂也纷纷加快在汽车共享领域的布局，业务车型几乎全部采用新能源汽车的准入要求，成为新能源乘用车销量增长的重要驱动力。

表 2- 5 各地车企纷纷加快汽车共享领域的布局

上线时间	出行平台	车企背景	业务方向	业务车型
------	------	------	------	------

⁷ 国家统计局. 2019. 中国统计年鉴⁸ 国家信息中心. 2019. 中国共享经济发展报告 2019

2015. 11	曹操出行	吉利汽车	专车、顺风车、分时租赁	新能源汽车
2015. 11	盼达出行	力帆汽车	分时租赁、无人驾驶共享出行	新能源车型
2016. 05	环球车享	上汽集团 上海汽车城	分时租赁	新能源车型
2017. 04	华夏出行	北京汽车	分时租赁、综合出行服务	新能源车型
2017. 10	长安出行	长安汽车	分时租赁、长短租、试乘试驾	新能源车型
2018. 07	一汽出行	一汽集团	分时租赁、网约车、长短租等	新能源车型
2018. 12	桔桔新能源	北汽新能源、滴滴出行	新能源汽车运营、大数据、出行服务、网约车定制、充换电等	新能源车型
2019. 11	丰田海南出行	丰田汽车等	汽车租赁、充换电等	新能源车型

来源：中国汽车智能共享出行发展报告（2019）⁸

(四) 新能源公务用车推广情况

自 2014 年 7 月 14 日五部委联合公布了《政府机关及公共机构购买新能源汽车实施方案》后，中国政府机关和公共机构公务用车“新能源化”推广逐渐展开，确定了各地政府机关在公务用车采购时新能源汽车占比不得低于 30% 的强制性规定，后在 2017 年 12 月 11 日颁布的《党政机关公务用车管理办法》中得到了再次强调。2020 年财政部工作会议上，财政部提出“推动产业转型升级，支持新能源汽车发展，研究建立与支持创新相适应的政府采购交易制度”，时隔多年将新能源车再度纳入财政部重点工作上，公务用车电动化将迎来快速发展的契机。

据不完全统计，全国公务用车保有量约 160 万（中央 10 万+地方 150 万），重点国有企事业单位用车保守估计 300 万以上。但由于原有公务用车领域规模庞大，目前公务用车电动化尚未大规模启动，且城市间差异明显。就参与推广主体而言，公务用车为政府直接管理资产，政府在新能源公务用车推广中占有绝对主导地位，地方政府对新能源公务用车的重视程度成为了公务用车推广的核心决定因素。若财政部大力支持政府采购和公务用车更换，每年公务用车新能源推广量保守预计可达 20 万辆，若再考虑保有量巨大的国有企事业单位用车，每年可更换的体量预计在 50 万级别。与此同时，随着公务用车改革的逐渐深入，新能源推广比例不断提高，如何在保障实现推广目标的同时，借助更多社会资源力量创新推广模式，也开始成为加快公务用车领域新能源汽车推广的重要途径之一。

(五) 新能源专用车推广情况

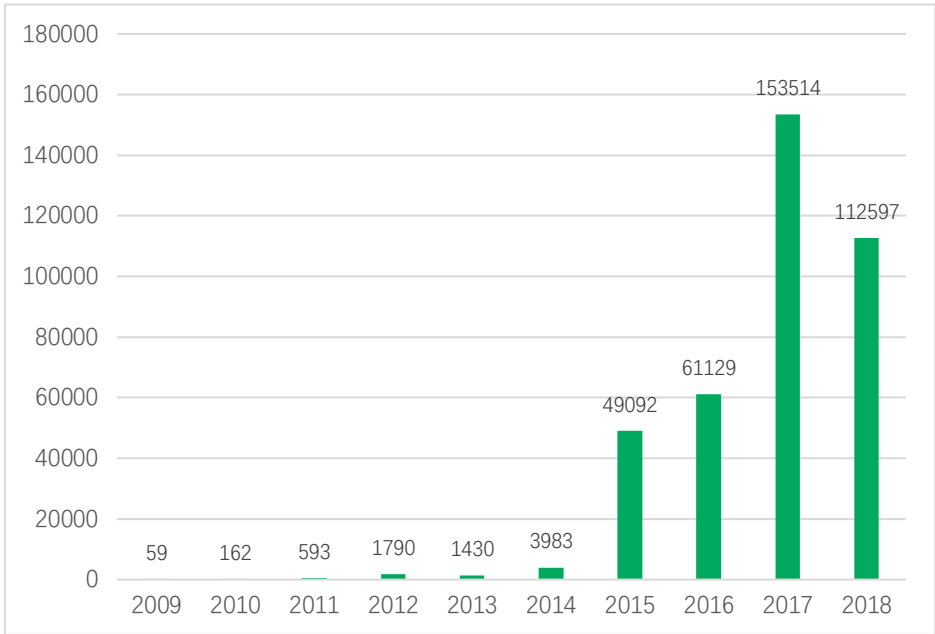


图 2- 15 新能源专用车产量历年数据

来源：电车资源⁹

从目前全国范围内的新能源汽车推广情况来看，物流车和环卫车是公共领域燃油车退出进程中发展相对滞后的领域。这一方面源于专用燃油车保有量较大影响，另一方面也由新能源专用车产业发展滞后，技术尚未成熟，充电基础设施尚不完善等原因导致。整体而言，新能源专用车推广趋势与全国新能源车辆整体趋势一致（见表 2-15），从 2009 到 2013 年为实验性推广期，2013 年开始，受到新能源汽车补贴及物流行业自生快速发展，新能源物流车初具规模，特别是 2015 年，新能源专用车得到快速发展。。但此后由于 2017 年，新能源专用车补贴大幅度退坡，对该产业造成冲击，2018 年新能源专用车产量呈降低趋势。

⁹ 新能源专用车分类及市场现状. 电车资源. <http://m.evpartner.com/news/detail-42906.html>

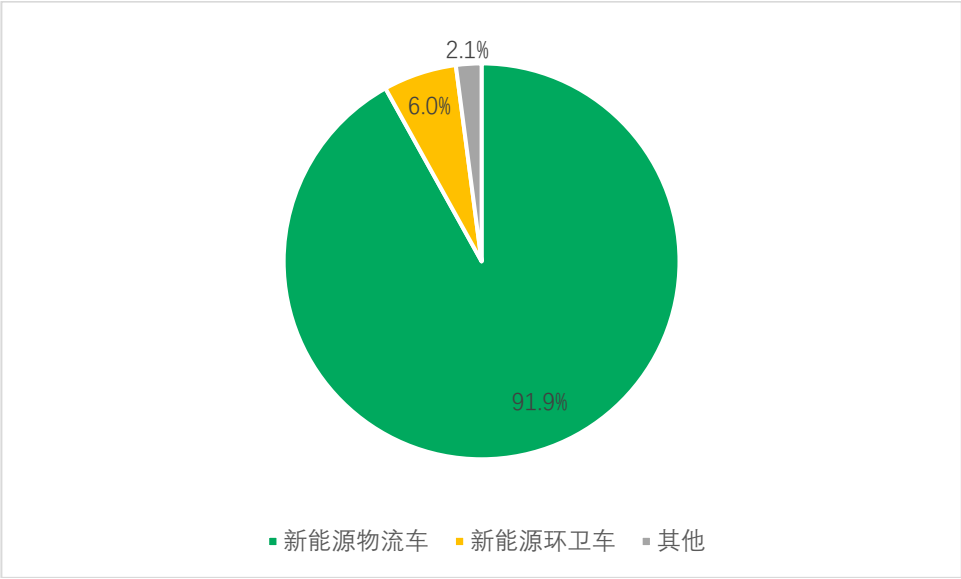


图 2- 16 新能源专用车不同类型车型分布

来源：电车资源⁹

在专用车领域中，新能源物流车占有所有新能源专用车产量的 91.9%，其中轻型纯电动货车占绝对比例，中型、重型市域物流货车中也有少量燃料电池车辆，但目前仍处于试验阶段。对于已经大量应用的快递专用电动三轮车，由于使用不规范，管理不到位等问题，虽然已成为百万快递员“最后一公里”投递服务的首选交通工具，但仍然处于行业标准不清、管理相对粗放、发展前景不明的状态，本报告最终并未将其纳入物流车领域的研究中。

新能源环卫车所占比例较低，发展严重滞后，其产品类型及规格不完善，作为特种作业车辆技术成熟度不足，且多地均缺乏支持新能源环卫车推广的政策及措施。目前新能源环卫车成本较高，尚未形成合理的商业模式，也影响新能源环卫车发展进程。

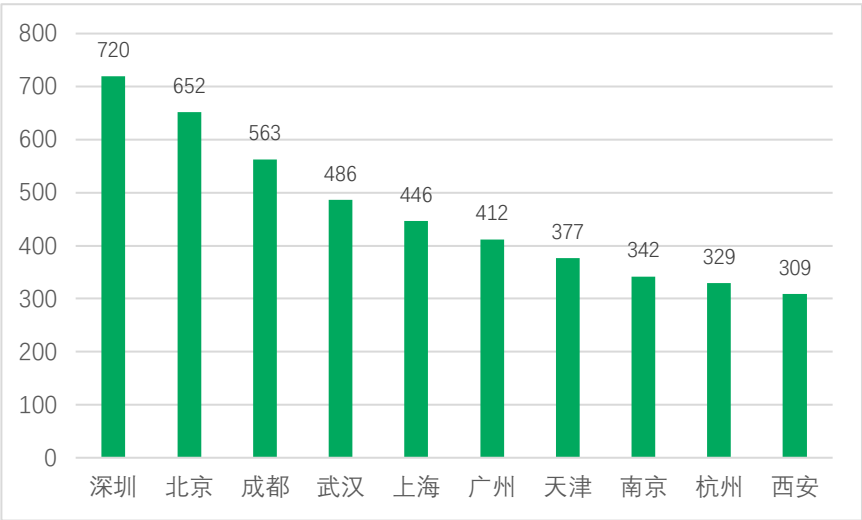


图 2- 17 新能源专用车分布

来源：中国商用汽车总站网（上牌数据）¹⁰

从2019年前8月新能源专用车推广的城市分布来看，大城市仍然是新能源专用车的推广重点，前10名大城市占据新能源环卫车71.74%的市场份额，前三名为深圳、北京、成都。大城市相对较好财政能力，是新能源环卫车发展的重要支撑。原则上环卫车燃油车退出依赖于技术及产业的双重突破及强劲的财政政策支持，分车型、分步骤逐步实现退出。

¹⁰ 环卫车成“新宠”，成新能源商用车增长中坚力量. 汽车总站.
<http://www.chinaautoms.com/a/guandianshuj/hangyefenxi/2019/1008/11741.html>

二、公共领域新能源汽车发展的主要推动力

公共领域新能源汽车推广的影响力至关重要，不仅体现了国家的政策导向，具有很强的示范效应，同时也能更好地带动私人消费市场，提升对新能源车的接受程度。公共领域新能源车辆的可持续发展，需要政策导向与市场协同共同运作。不同的车辆，由于其经营管理体制不一，其推广应用受政策及市场导向的影响不同：

国内城市公交公司属于大型国有独资的公益性企业，由国有企业运营，暂未放开市场化经营。由于公交服务的公益性质，依靠低额的票价很难支撑企业运营，因此大多数公交公司必须依靠政府的财政补贴。公交公司享有车辆经营权，而政府拥有车辆的所有权，且公交公司以固定资产为主，车辆资产占比近 85%。因此，公交领域车辆的更新替换，主要依靠政策支持及财政补贴，为了减轻政府财政压力，创新商业模式、拓展融资渠道也成为新能源公交车推广的另一重要措施。

相对于公交车，出租车的经营管理体制更为复杂，从车辆经营权与所有权角度来看，城市出租车运营管理模式大致有如下几类：

- 北京模式，承包制经营模式

所谓承包制是指车辆的经营权和产权属于公司，公司购买出租车，并聘用司机，与司机签订承包经营合同，司机每月向公司上交“份子钱”。

- 温州模式，即个体经营模式

指政府拥有出租车的经营权，但驾驶员可以个体出租购买车辆以及运营指标，而后，车辆经营权与所有权统一并归个人永久性持有，也可在市场上自由转让。

- 上海模式，即公车公营模式

即车辆的经营权、产权等均归公司所有，出租车司机作为公司的职工，出租车公司与司机之间属于劳动雇佣关系，双方签署劳动用工合同，实行“员工式管理”模式。

不论采用何种模式，政府享有出租车经营权调配的权利，而车辆所有权属于个人或者公司，在这种体制下，推广新能源出租车很大程度上取决于个人或者公司的意愿，对于相对高昂的购车成本，个人或者公司对新能源出租车的接受度有限，导致新能源出租车推广情况相对落后。

汽车共享与物流车运营属于企业商业行为，政府可对运营进行监督，制定一定的规则来规范行业发展，因此，其新能源车辆替换极大的取决于政府出台的政策及管理措施。

新能源公务车的推广与发展完全受制于地方政府的政策与意愿，作为政府自有财产，其燃油车的退出直接依赖于政策及补贴。

与公交车类似，城市环卫作业具有极强的政府公益属性，环卫车辆属于政府财产，因此环卫车的燃油车退出很大程度上取决于政府的政策与补贴。

目前，全国城市均开展了新能源汽车的推广应用工作，由于政策推广力度、城市经济发展、产业背景、资源禀赋等各不相同，不同城市处于新能源汽车推广的不同层级，总结来看，影响我国城市公共领域新能源汽车发展进程的，主要有四大推动力，具体表现在以下方面。

(一) 国家政策

国家政策作为全国新能源汽车发展的最重要的推动因素，从宏观引导、产业支持、行业监管、税收优惠、基础设施建设等不同方面入手，奠定了公共领域燃油车退出的政策基础。课题组汇总并整理了自 2009 年起国家对新能源汽车发展的所有重要政策文献，并重点提炼出对公共领域新能源汽车推广的支持政策。

新能源汽车的推广可以分为三个阶段：

- 第一阶段（2009-2013）——开始试点
- 第二阶段（2013-2018）——逐步完善
- 第三阶段（2018-2020）——全面推广



图 3- 1 新能源汽车推广的国家政策梳理

来源：ITDP 整理

1. 第一阶段（2009-2013）——开始试点

2009 年四部委发布《关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知》后，“十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程”（简称“十城千辆”）正式开始启动。示范工程计划用 3 年左右的时间，每年发展 10 个城市，每个城市推出 1000 辆新能源汽车开展示范运行，并确立以公交、出租、公务、市政、邮政等公共领域为优先推广突破口。25 个示范城市主要涵盖北京、上海等一线城市，济南、武汉、成都等省会城市及南通、唐山及襄樊等三线城市。

得益于十城千辆的示范推广应用，济南成为第一批案例城市，于 2009 年开始了新能源公交车的购置与使用，走在了其他城市的前列。而广州和天津作为第二批案例城市，新能源汽车的发展也积累了丰富的经验，目前广州 88% 的公交车已经完成电动化的替换，并计划于 2020 年实现全部电动化运营。

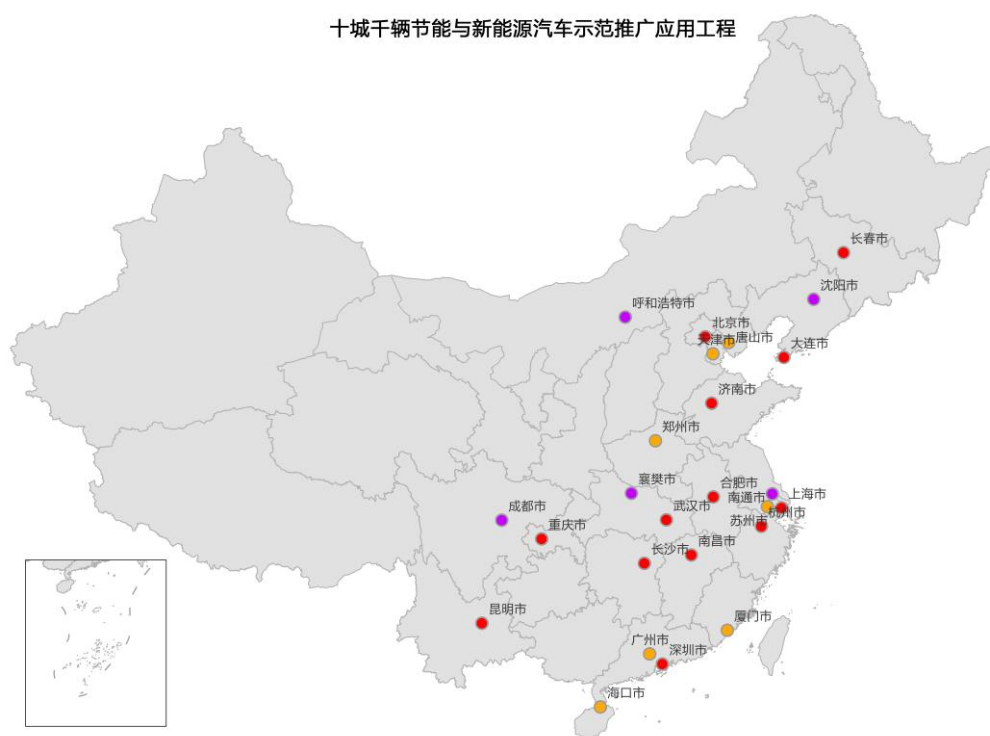


图 3- 2 十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程

来源: ITDP 整理

虽然到 2012 年，因为地方保护主义、新能源汽车技术和运用模式的不成熟等因素，示范工程目标完成度较低，但是并没有影响国家对公共领域新能源汽车的继续推广的决心。2012 年 6 月发布的《国务院关于印发节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020 年）的通知》（国发〔2012〕22 号），正式在国家层面公共领域新能源汽车的推广和新能源汽车推广总量的长期规划上给予了明确政策，标志着我国新能源汽车推广进入了新的篇章。

2. 第二阶段（2013-2018）——逐步完善

2013 年各部委开始陆续制定具体的公共领域新能源汽车的推广意见及规划，交通运输部 2015 年 3 月正式发布《关于加快推进新能源汽车在交通运输行业推广应用的实施意见》（交运发〔2015〕34 号），意见指出，到 2020 年，公共领域新能源汽车应用总量达到 30 万辆（新能源城市公交车达到 20 万辆，新能源出租汽车和城市物流配送车辆共达到 10 万辆），公交都市创建城市新增或更新车辆中新能源汽车比例不低于 30%，京津冀不低于 35%，为地方推广公共领域的新能源汽车推广制定了基本准则。

此后，国家层面的相关政策制定与发布速度不断加快，涵盖领域也从规划目标向补贴制度、充电桩基础设施建设，绿色物流领域等方向不断拓展，虽然新能源汽车补贴额度不断退坡，但是从整体来看，公共领域汽车推广的政策方向却愈发清晰，制度环境愈发完善。

3. 第三阶段（2018-2020）——全面推广

受前期阶段通常将 2020 年作为规划目标重要节点的影响，也受已出台政策中因目标滞后需要重新更新的要求，从 2018 年开始，一批新的政策开始陆续出台。2018 年 6 月交通运输部发布了《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（交规划发〔2018〕81 号），将原来规划的 30 万辆公共领域的新能源汽车总量增加到 60 万辆，并规定重点区域的直辖市、省会城市、计划单列市建成区公交车全部更换为新能源汽车，天津市与济南市作为重点区域的城市，按照国家政策规定，其公交燃油车退出将于 2020 年完成。财政部也在 2019 年 5 月发布了《关于支持新能源公交车推广应用的通知》财建〔2019〕213 号，规定在普遍取消地方购置补贴的情况下，地方可继续对购置新能源公交车给予补贴支持，并要求落实好新能源公交车免征车辆购置税、车船税政策，为公共领域的新能源汽车推广贡献了重要力量。同时，2019 年，交通运输部联合公安部、商务部印发的《关于组织开展城市绿色货运配送示范工程的通知》，开始推进新能源汽车在城市货运领域的应用。

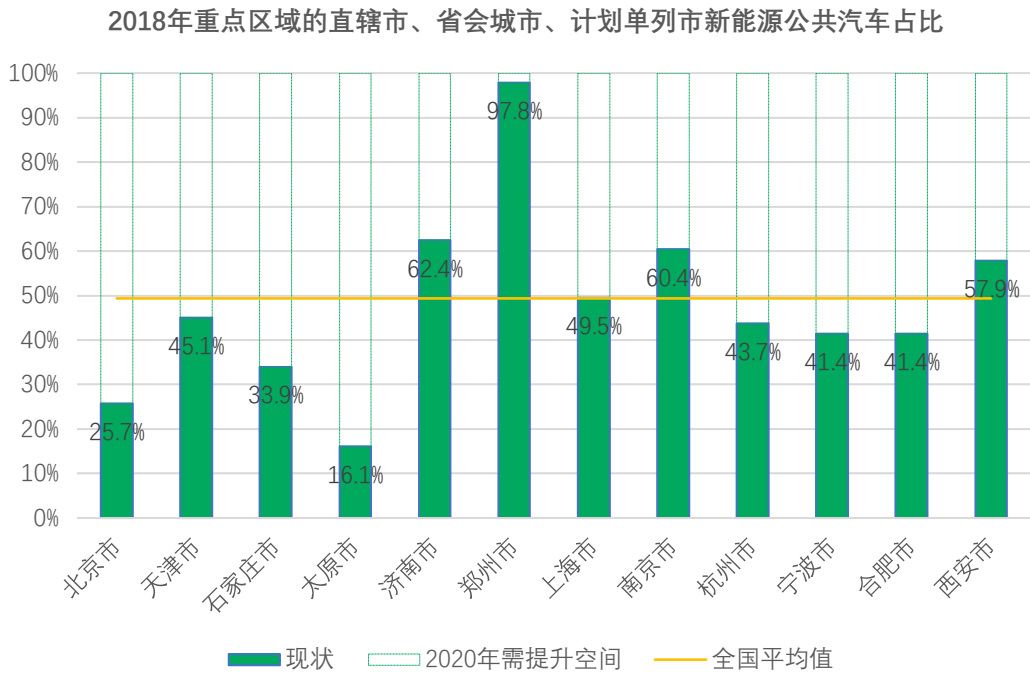


图 3- 3 2018 年重点区域的直辖市、省会城市、计划单列市新能源公共汽车占比
来源：交通运输部科学研究院

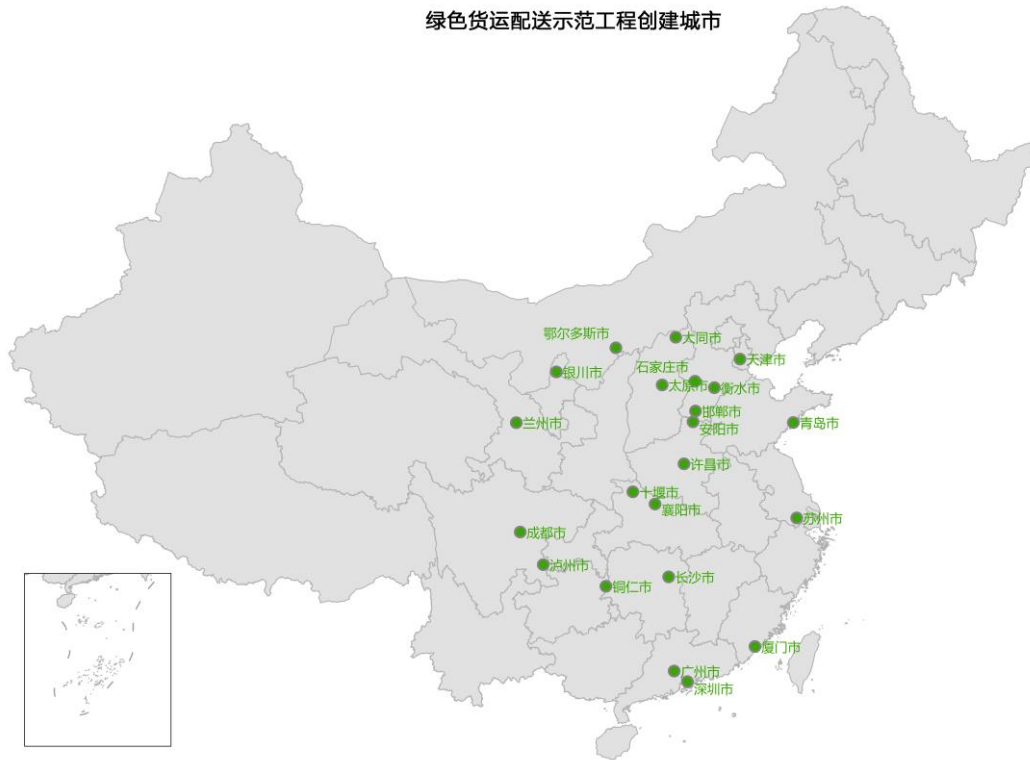


图 3- 4 绿色货运配送示范工程创建城市
来源：ITDP 整理

(二) 产业支撑

产业支撑是公共领域新能源汽车发展的另一重要推动力。以公交领域为例，全国新能源客车销售排名前10企业所在城市，新能源公交车的推广均高于国内平均水平。宇通、比亚迪、中车、银隆等新能源汽车产业的支持直接加快了所在城市公交电动化的发展速度，深圳、珠海、郑州、长沙等地已经或者即将实现100%电动化，处于国内领先水平。

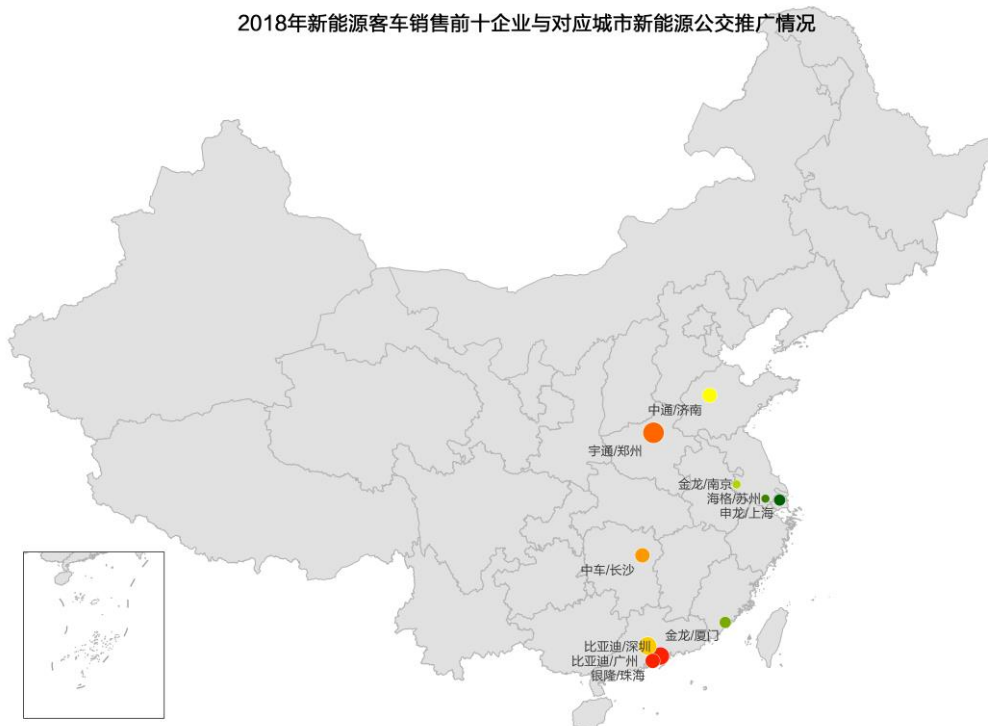


图 3- 5 2018 年新能源客车销售前十企业与对应城市新能源公交推广情况

来源：ITDP 整理

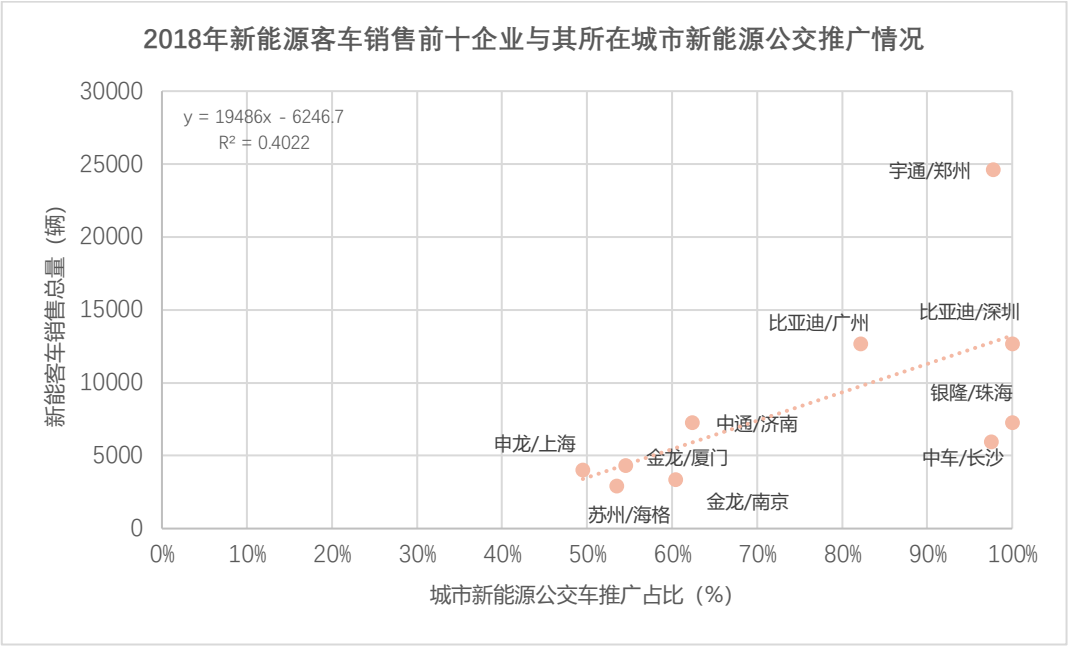


图 3- 6 2018 年新能源客车销售前十企业与其所在城市新能源公交推广情况

来源：ITDP 整理

(三) 环境约束

环境与气候问题迫使城市交通走低碳低污染的发展道路。《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》及《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》都将新能源汽车作为环境治理的有效手段，对于大气治理压力较大的城市，尤其是京津冀及汾渭平原城市，环境约束已经成为公共领域新能源汽车的巨大推手。



图 3- 7 蓝天保卫战三年行动计划重点区域

来源：ITDP 整理

(四) 配套设施

基础设施先行是保障新能源汽车顺利推广、有序运行的关键。“用地紧张”“一桩难求”成为制约新能源汽车使用的重要障碍。案例城市虽将充电设施建设作为重点项目督办，但由于建成区内缺乏建设充电桩的用地，且建桩过程中需要协调的部门及单位过多，案例城市的充电桩建设情况普遍滞后于新能源车辆的推广。尤其对于公共领域车辆而言，充电基础设施的制约将严重影响新能源车辆的日常运营，为车辆使用者与城市管理者带来巨大的障碍。

三、公共领域燃油车退出优秀案例介绍

在新能源汽车推广初期，我国政府便确定以公共领域车辆作为突破口，进而逐步实现其他领域新能源车辆替换转型。在公共领域新能源汽车推广过程中，国内很多城市起到了示范带头的作用，一些较为成功的案例具有极高的借鉴价值。2016年9月，太原成为首个实现出租车全面电动化的城市；2017年12月，深圳成为首个实现公交全面电动化的城市。本章分析和总结了上述两个城市在新能源汽车推广的先进经验，以供其他城市参考借鉴。

(一) 公共领域新能源车辆推广优秀城市——深圳

推广新能源汽车，深圳市始终走在最前列。深圳市在2009年被选定为“全国首批13个节能与新能源汽车示范推广城市”后，陆续出台了一系列政策措施，提出以公共交通车辆为优先切入点，带动整个新能源汽车发展的战略。从新能源公交车、出租车的普及，到新能源汽车共享、物流车的推广，实现了公共领域新能源车辆的全面发展。深圳作为全国城市的典范，不仅为当地节能减排做出了杰出贡献，也在国际上树立了致力于可持续发展的中国城市形象。

1. 深圳市公共领域新能源汽车发展历程及现状

- 2009年，选定为全国首批13个节能与新能源汽车示范推广试点城市；
- 2011年，确定为8个节能减排财政政策综合示范城市之一，大运会期间示范推广投放新能源公交2011辆；
- 2015年，开始规模化推广纯电动公交车，提出公交车和出租车更新、新增使用纯电动汽车比例不低于70%，年内完成推广纯电动公交车3600辆；
- 2016年，年内完成推广电动公交车9726辆，纯电动化率达90%；
- 2017年12月，深圳市新能源公交车保有量达16359辆，实现运营公交车辆全面电动化。纯电动出租车累计推广12518辆，占总量的62.5%；
- 2017年12月，深圳新能源物流车保有量达36649辆（在深圳市注册登记），处于全球领先水平；
- 2018年8月1日，出台政策禁止非纯电动车辆注册为网约车；
- 2018年12月，深圳现役纯电动出租车突破20000辆，纯电动化率突破90%；
- 截至2018年12月，推广使用纯电动环卫车1000辆以上，淘汰柴油环卫车1000辆以上。
- 2018年，深圳市新能源物流车上牌数达到25208，新能源物流车保有量达到61847。

- 2019年1月，深圳纯电动出租车比例达99.06%，基本实现出租车全面电动化，深圳成为全球首个公交车和出租车基本实现全面电动化的城市；

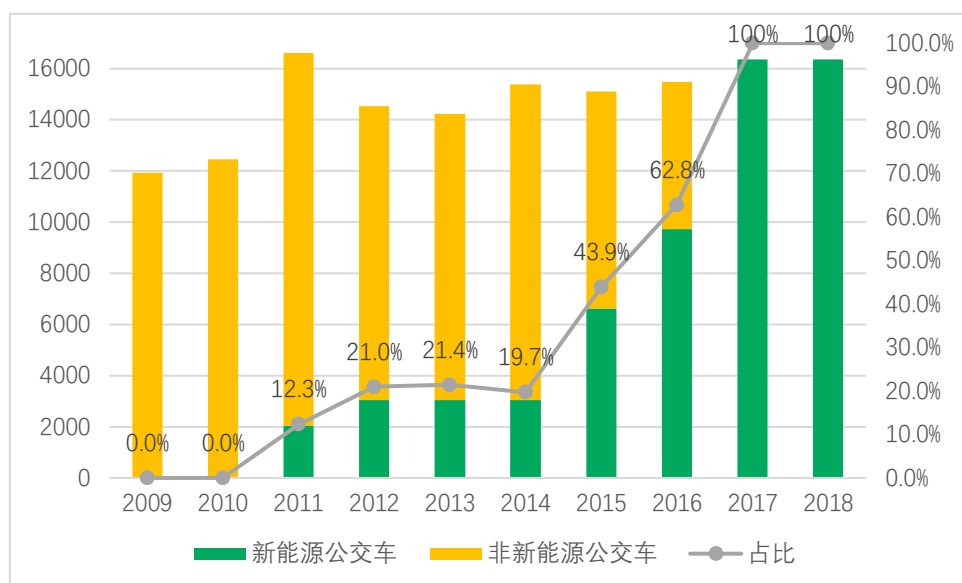


图 4- 1 2009-2018 年深圳市新能源公交车推广状态

来源：深圳市新能源物流车辆推广应用年度报告¹¹

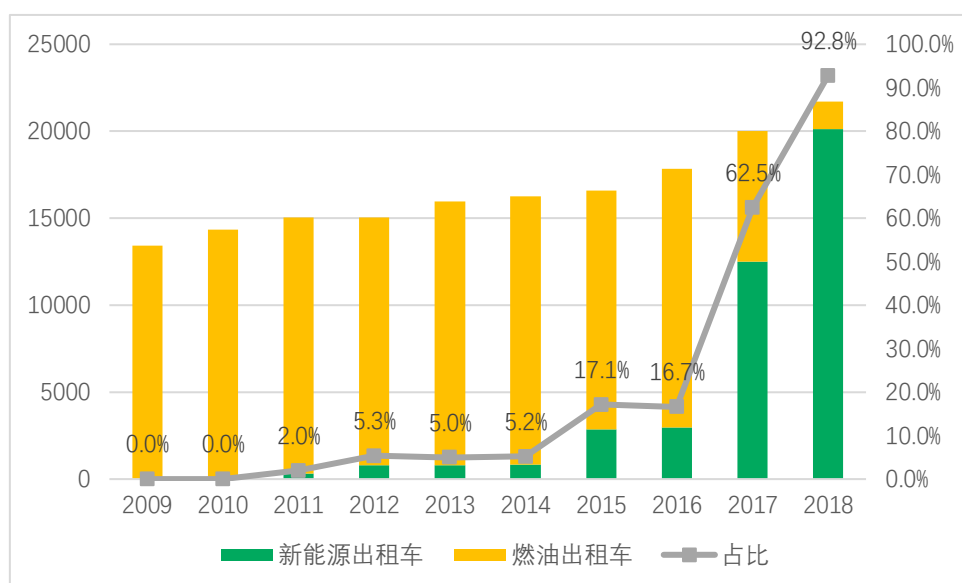


图 4- 2 2009-2018 年深圳市新能源出租车推广状态

来源：深圳市新能源物流车辆推广应用年度报告¹¹

¹¹ 深圳市新能源车辆应用推广中心. 2019. 深圳市新能源物流车辆推广应用年度报告

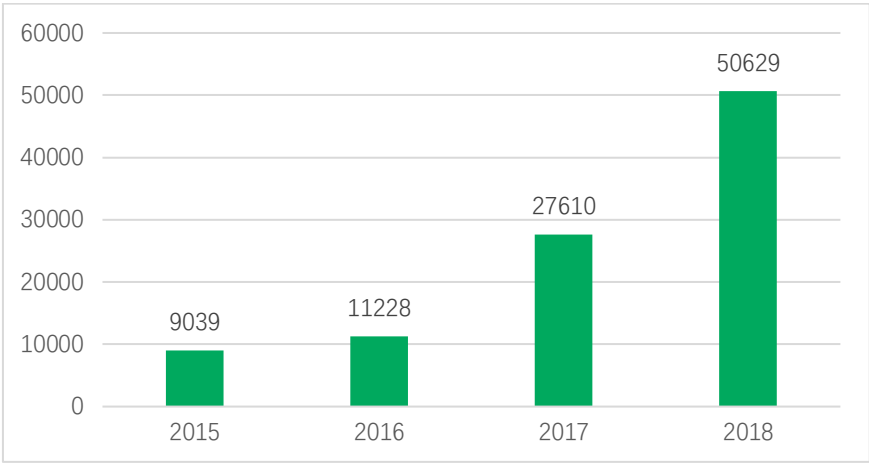


图 4- 3 2015-2018 深圳市新能源物流车保有量

来源：罗戈研究¹²

2.禁燃节能减排成效

表 4- 1 深圳市新能源汽车推广节能减排成效

	节能率	推广车辆	CO2 排放（万吨）	污染物（吨）
公交车	72. 9%	16359	135. 0	431. 0
出租车	69. 5%	21498	58. 4	207. 0
物流车	70. 0%	61857	30. 0	413. 0
总计	/	99714	223. 4	1051

注：1.污染物包含氮氧化物、非甲烷碳氢、颗粒物等 2.节能率及排放参考深圳市交委公布数据计算而来；

公共领域新能源推广应用为深圳市带来的节能减排效果开始逐渐显现。据统计，在公交车、出租车、物流车领域，相比于传统燃油车，新能源车辆几乎都实现了 70%的节能，其中，公交车在全面电动化后，实现了每年减少二氧化碳排放 135 万吨、污染物 431 吨；出租车每年减少二氧化碳排放 58 万吨、污染物 207 吨；物流车每年减少二氧化碳排放 30 万吨、污染物 413 吨；仅这三个领域，实现了共计 223 万吨的二氧化碳减量，相当于 80 万辆私家车的碳排放量，每辆公共领域车辆的减排效益，几乎是每辆私家车的 10 倍，凸显公共领域禁燃的成效优势。

3.成功经验总结

A、统筹规划、政策保障是新能源汽车推广的关键前提

深圳市委市政府高度重视并支持新能源汽车推广工作，成立由市主要领导为组长的新能源汽车推广应用领导小组，协调统筹行业产业整体发展，指导但不限制市场运作，发挥政府的管理职能，创造良好的政策环境，制定并出台了一套较为明确的发展规划与完备的政策体系。

¹² 罗戈研究. 2019. 2019 年中国城市绿色货运配送研究报告

领导小组坚定以优先推广公共领域新能源车辆为深圳新能源汽车发展道路，逐步拓展至其他领域。在公共领域内，深圳市优先以电动公交车为推广重点，在此基础上加大纯电动出租车的推广力度，通过客运交通工具的变革，使广大市民切身体验到新能源车辆的优越。在公共交通领域即将达标时，逐渐扩大新能源汽车的推广应用范围，开始积极推进物流、环卫等新能源专用车辆，出台多项政策及措施保障公共领域新能源汽车的替换工作全面有序的进行。

表 4- 2 深圳市新能源汽车推广政策摘选

阶段	序号	出台的政策及措施文件名称	年份
筹谋	1	深圳市新能源产业振兴发展规划与政策	2009
奋进	2	深圳市新能源汽车发展工作方案	2015
	3	深圳市新能源汽车推广应用若干政策措施	2015
	4	深圳市新能源出租车推广应用政策实施细则	2015
	5	深圳市小汽车增量调控管理实施细则	2015
	6	深圳市新能源汽车充电设施运营商备案管理实施细则	2015
	7	深圳市新能源公交车示范推广期运营补贴办法	2016
	8	深圳市纯电动巡游出租车超额减排奖励试点实施方案	2017
	9	深圳市 2015 年-2019 年城市公交车成品油价格补助及新能源运营补助办法（试行）	2017
	10	深圳市网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法	2017
	11	2018 年“深圳蓝”可持续行动计划	2018
转型	12	深圳市城市管理局关于推广使用纯电动环卫车的通知	2018
	13	深圳市新能源汽车充电设施管理暂行办法	2018

来源：ITDP 整理

B、财政支持、模式创新是新能源汽车推广的重要推动力

深圳市依靠其雄厚的财政实力，加快了新能源车辆的推广进程。深圳市曾统筹设立了 50 亿元的新能源汽车推广应用扶持资金，在车辆购置与使用环节给予大力支持；制定《深圳市新能源汽车扶持资金管理办法（2013-2015）》，将车辆购置、充电基础设施建设等环节的成本大大降低，促进新能源汽车推广应用和产业发展。

在深圳电动公交的推广进程中，也受到了 2016 年后新能源汽车财政补贴退坡的影响，如一辆 12 米长的纯电动公交车，2016 年可获得中央财政补贴 50 万元，深圳地方财政补贴 50 万元，而 2017 年后，该车可获得中央财政补贴 30 万元，地方财政补贴 15 万元。为了更好的减轻公交企业压力，更精准的将财政资金利用在新能源汽车推广的关键领域，深圳市政府，选择继续对城市公交车领域进行专项运营补贴。据深圳巴士集团年报显示，该集团近年来每年获得的财政补贴在 20 亿以上。提升的车辆运营补贴力度，有效的弥补充电设施用地租赁、运力提升保障等相关费用缺口。

同时，深圳市在创新商业模式上也努力寻找突破，但比传统的融资租赁更为细化和明晰。如 2015 年，为更好将创新商业模式与深圳公交企业自身特点进行结合，深圳市改变了原来的“车电分离、融资租赁、充维结合”推广模式，采取了企业自主招标的方式，由各公交运营企业结合自身需求选择适合的商业化模式，进行新能源公交车推广。

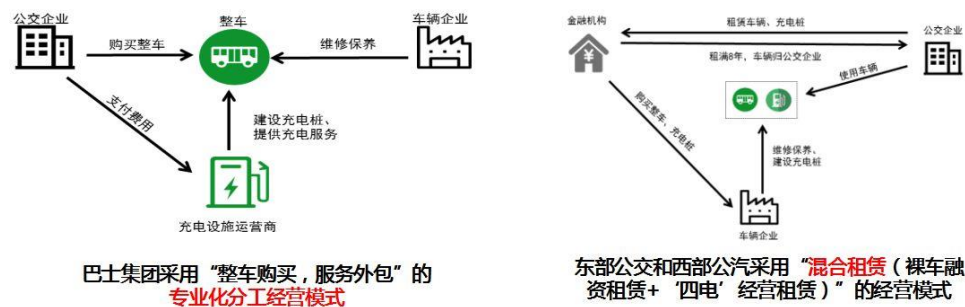


图 4-4 深圳市新能源车辆市场化模式

深圳巴士集团采用“整车购买，服务外包”的经营模式。由巴士集团与车辆生厂商签订整车购买合同，并附带车辆运营期内的维保服务协议，除车辆易损、易耗件外，均由厂商负责维修。巴士集团与充电服务商签订基础设施服务协议，充电桩服务商按照进行充电设施建设，向企业提供充电服务，并收取一定的充电服务费（充电服务费价格由双方协商）。

深圳东部公交和深圳西部公汽两家公司，则采用“混合租赁（裸车融资租赁+‘四电’经营租赁）”的经营模式。车辆生厂商将车辆及充电设施作为统一整体销售给第三方金融机构，并负责运营期内除车辆易损、易耗件以外的维修，以及充电设施的建设维护。公交公司与第三方金融机构签订租赁合同，承租车辆及充电设施，租赁期内，车辆及充电设施所有权归金融机构，租赁期（8 年）满后，车辆及充电设施所有权归公交企业。8 年间车辆如出现因技术问题导致无法完成考核指标的，相应的损失将由车辆生产厂商承担。

C、充电基础设施先行是新能源汽车发展的根本条件

除财政补贴外，充电基础设施建设既是新能源公交推广中的决定性条件，也是新能源汽车的发展瓶颈。深圳市充分认识到充电基础设施的重要地位，因此在大规模发展新能源汽车的同时，努力解决充电站建设困难、最大化提升充电桩充电效率、积极探索充电基础设施建设运营模式。

由于深圳大部分公交场站都是社会租赁用地，租期较短，存在搬迁风险，不适宜建设稳定的场站及充电设施。为此深圳通过利用协调储备用地建设临时用地，制定相关审批工作流程，并结合公交车站场立体车库化发展，增设充电桩。同时，深圳市打破传统“一桩一充”技术瓶颈，通过攻克“多接口”充电桩重大技术难题，颠覆传统电桩（枪）单独分区建设场站结构布局，将充电区域分别与车辆停车场和营运区域紧密结合，大幅度降低建站用地，还通过网式快捷充电模式最大化实现了在谷段电价的充电，让平均电价下降至少 20%，降低了公交运营成本。在新能源公

交车充电商业模式方面，先后提出“车企代建”、“充维结合”、“专业化分工”等建设运营模式。



图 4- 5 《深圳市电动汽车充电系统技术规范》 系列标准

在推广新能源汽车的同时，对充电基础设施的建设也设定了详细且明确的建设指标，如《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》要求，全市计划新建纯电动出租车快速充电桩 6100 个，在物流集中区、大型商场新建充电桩 1.34 万个；《深圳市 2016-2020 年新能源汽车推广应用工作方案》要求，新建住宅、大型公建和社会公共停车场应按停车位数量的 30%配建慢速充电桩，并 100%预留建设安装条件等。

不仅如此，在推广初期，深圳市就意识到充电系统的重要性，相关技术标准的欠缺，会极大阻碍电动汽车规模化推广。2009 年深圳市发改委等部门联合南方电网、比亚迪公司等相关企业和机构，开展电动汽车充电系统技术规范的研究和编制工作，并在次年正式实施。《电动汽车充电系统技术规范》对包括通用要求、充电站及充电桩设计规范、非车载充电机、交流充电桩、城市电动公共汽车充电站等 9 个部分的相关技术要求都做了明确的规定，这也是国内首个充电技术标准。

D、产业发展是新能源汽车发展的催化剂

深圳市通过新能源汽车规模化应用，成功带动了产业发展，新能源汽车产业已初步形成较为完整的产业集群，而且在关键技术方面实现了重大突破，部分技术甚至在国内和国际均处于领先水平，为深圳新能源汽车可持续发展奠定了坚实基础。

作为深圳纯电动公交队伍的主力军，90%以上的纯电动公交车来自比亚迪。比亚迪始终积极参与对深圳市新能源汽车商业模式的探索，为深圳提供了全球最大规模的纯电动公交车队，涵盖从单层到双层，从6m到12m的多样化纯电动客车。2016年，比亚迪与华为、腾讯等企业共同成为深圳G20企业（GDP贡献20强），深圳电动公交的发展不仅有效的带动了产业的发展，更打造了公交电动化第一城，将“城市公交电动化”战略从深圳推向中国，从中国推向世界舞台。

4.小结

从0到16359，深圳电动公交车的成功推广并非易事。深圳市的公共领域新能源推广经验给全国其它城市提供了以下参考：

- 公共领域车辆与私人乘用车辆不同，一般以定向指标为主，市场自发推动力较弱；
- 除雄厚的财力支撑外，明确的政策引导、创新的商业模式、过硬的车辆技术、完善的基础设施，缺一不可；
- 电动公交车推广的成功经验，可以直接对出租车、物流车等其他公共领域的新能源车辆更新推广产生了积极的影响和借鉴；
- 在推广的节奏上，采用早期试点实验性推广，后期规模稳定推广的方式，可以避免试错风险、形成规模常态化效益；
- 补贴退坡后，政府可以采取资助资金（公交专项运营补贴）和指标配额奖励（出租车特许经营牌照）来进行更加针对性推广激励政策；

总而言之，在公共领域车辆推广过程中，明确的政策指标与引导是关键，完善的基础设施建设是根本条件，财力与技术的支撑是主要推动力，商业模式与产业发展则是有效的催化剂。深圳作为中国乃至全世界第一个实现公交车及出租车领域全面电动化的城市，对我国城市新能源车辆推广进程起到了积极的领头作用，也为其他城市提供了大量可以学习借鉴的宝贵经验，更以行动与事实彰显了深圳市乃至中国对降低能源消耗、保护自然环境的决心。

(二) 新能源出租车推广优秀城市——太原

作为中国能源、重工业基地之一的太原市，深受工业排放与汽车尾气所产生的大气污染之害。为改善空气质量，提高居民生活水平，响应国家绿色发展目标，太原市积极推动出租车更新换代，在新能源汽车推广的道路上探索出“太原模式”的成功经验，以不到一年的时间，完成了电动出租车的全面大替换，华丽转身，成为全国乃至全球首个出租车纯电动化的城市。作为非传统意义上的经济发达省份及城市，太原在新能源推广的成功，无疑给山西省乃至全国其他地区带来很大“触动”。

1.太原公共领域新能源车辆发展历程及现状

随着国家对新能源汽车发展的大力推动，太原市也逐渐将新能源汽车推广提上日程。

- 2013 年和 2014 年，太原先后被列入全国“新能源汽车示范城市”“新能源汽车试点城市”，通过在新新能源汽车生产、购置、使用等方面获得的国家政策和资金支持，太原正式开启了新能源汽车推广的步伐；
- 2014 年，为推进节能减排、促进大气污染治理，太原市政府出台了《太原市新能源汽车推广应用实施方案》，以指导全市范围内电动车及配套设施的推广；
- 2015 年，太原市推广以公共领域为重点，应用新能源汽车 5000 辆，其中城市公交、出租、公务、环卫、物流、旅游等公共领域推广应用 4000 辆；
- 2015 年，太原市政府与比亚迪汽车工业有限公司签订协议，批准比亚迪在太原市建厂并计划将太原市现有出租车全部更换为纯电动出租车；
- 2016 年，太原市全市 8292 辆出租车便已全部更换为纯电动出租车，为这座身处大气污染防治重点区域的省会城市带来了靓丽的绿色名片，“太原模式”一时响遍全国。

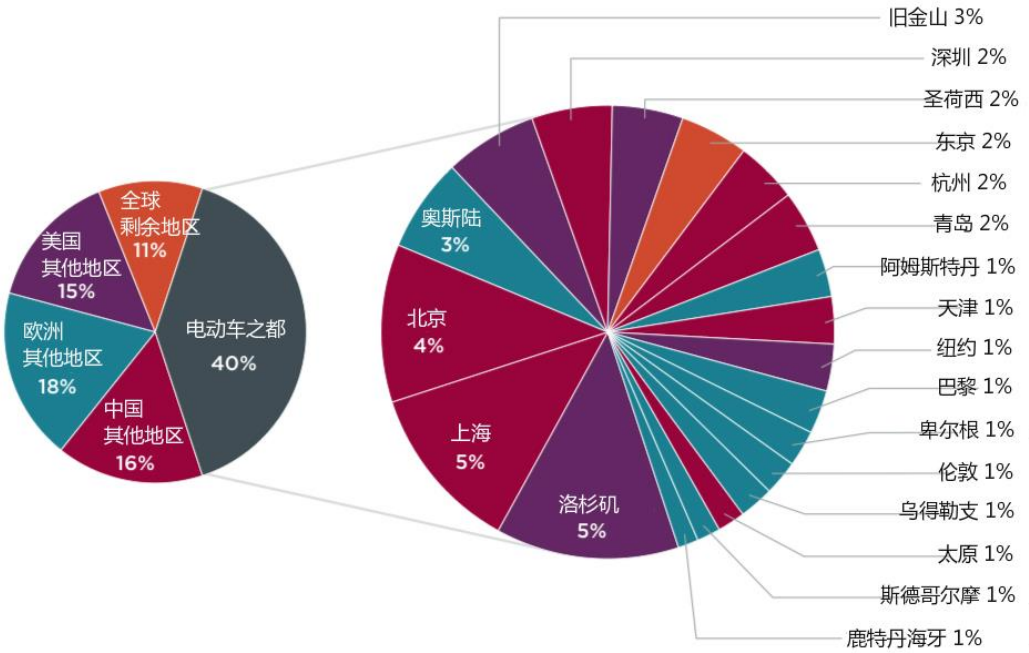


图 4- 6 2016 年全球各城市电动车销量占比

来源：太原电动出租车推广案例分析及对其他城市的建议（ICCS）^[12]

2.太原市成功经验总结

A、政府主导、指标到岗

2014年太原被列入国家“新能源汽车案例城市”行列中，市政府高度重视，直接由市政府领导牵头，成立太原市新能源汽车推广应用工作领导小组，19个部门包括科技局、财政局、经信委、发改委、住建局、城乡规划局、交通运输局、商务局、公安局、市容环卫局等共同参与，并将各部门负责人、责任分工一一公布，分解推广指标，责任到岗。

表 4- 3 太原市新能源汽车推广应用实施方案对口部门

推广领域	负责部门
新能源公交	市交通运输局
出租车	市交通运输局
环卫系统用车	市市容环卫局
省市公务用车	市财政局
商业物流配送车	市商务局
邮政通讯电力专用车	各相关单位
旅游景区用车	万柏林区政府
私人乘用车	各区政府、太原供电公司

来源：ITDP 整理

在完成出租车更换之后，太原市开始逐步替换市内公交车，进而拓展太原市电动公交车。市政府办公室于2019年发出公告要求，新增和更新的公交、环卫、邮政、通勤、轻型物流配送车辆均使用新能源或清洁能源汽车。2019年底前，建成区公交车、环卫车新能源比例要达到50%；机场、铁路货场等新增或更换作业车辆要使用新能源或清洁能源汽车。

表 4- 4 太原市新能源汽车推广应用实施方案对口部门

序号	内容	年份
1	太原市电动公交车试点应用项目实施方案	2014
2	太原市电动汽车产业基地发展规划（2015-2020）	2015
3	太原市新能源汽车推广应用实施方案	2015
4	新能源汽车充电设施发展规划	2016

来源：ITDP 整理

B、以出租车为突破口，带动其它公共领域新能源推广

与深圳及其它大多数城市一样，太原市新能源汽车推广也选择以公共领域作为新能源汽车推广的突破口，但不同之处在于，太原市选择以出租车领域为新能源汽车推广的突破口。从推广的成本来看，出租车由于单车成本更低，其全面推广所用资金相较于公交车将更低。如在财政补贴方面，太原市按照国家、省、市1:1:2的标准进行补贴，将市场价30.98万元的纯电动出租车，经补贴后，只需支付8.9万元，每辆新能源出租车最终财政补贴达22万元。据估算，太原市出租车全面推广

项目政府购车补贴 8 亿元，这与 2253 辆公交车全面电动化，至少需要 17 多亿元资金相比，太原市地方财政压力将显著减少。出租车全面电动化后，在实现了良好节能减排效益（见表 4-4）的同时，也能对太原市其它领域的新能源汽车整体推广形成了重要的示范效应。

按照最新计划，2020 年太原市 2000 多台公交车将全部更换为纯电动公交车，这也意味着，太原将成为出租车和公交车全部是纯电动公交车的城市。此外，山西省预计 2020 年底前 11 个设区市城区，公交车、出租车全部更换为新能源车。省会太原市的非新能源网约车须签署经营期承诺书，2020 年底置换新能源车或退出经营。由出租车实现 100% 新能源化带来的示范效应逐渐成型。

表 4- 5 太原市电动出租车项目每年本地污染物减排量

污 染 物	SO ₂	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	HC
排放量（吨）	9	807	7	8	3886	850

来源：太原电动出租车推广案例分析及对其他城市的建议（ICCS）¹³

为积极开展太原市新能源汽车推广工作，太原市政府与比亚迪汽车工业公司签订协议，批准比亚迪在太原市建厂，从而促进新能源汽车推广。为了提高电动出租车的更新速度，太原市不惜高额补贴，一辆成本为 30 万元的纯电动出租车，经过国家、省、市的各级补贴后，只需支付不到 10 万元即可购置，同时，为了太原市新能源汽车推广事业，比亚迪也慷慨让利——承诺电池组 50 万公里免费更换（而私购仅 提供 6 年/15 万公里保修），通过补贴与售后服务，极大程度减轻了经营者的成本顾虑。

在前期更换电动车时，太原市选择一部分车进行试点活动，并让参与试点的出租车司机传播真实的使用体验，因此在后期大规模推广时，司机们对于方案的接受程度有极大的提升。并且相关部门在大规模电动出租车更换之前，就对出租车落客、人流集散地进行分析，对充电桩进行规划与建设，因地制宜的设定了 1: 4 的桩车比，这为后续推广起到了至关重要的作用。

通过太原电动出租车的合作，比亚迪做出了品牌效应，太原市也完善了相应的配套设施，不仅极大促进了太原市新能源汽车产业发展，也为后续私人电动车市场的推广做了大量的铺垫。

C、产业带动，规模效应

太原市如此大规模的推广电动出租车，实际上也是为自主新能源车和本土动力电池企业提供一个巨大的试验场，8000 多辆比亚迪 e6 在太原市大街小巷中穿梭不息，该车型的综合性能、可靠性、三电安全以及续航里程等实际运行数据的反馈，对同类型车辆的技术升级具有非凡的意义。

由于新能源出租车的发展，太原市新建了包括比亚迪、远航、华夏动力在内的 6 个新能源汽车产业项目，企业总投资约 5 亿元，从车辆生产，到充电桩建设安装，再到运营维护，太原市新能源产业链发展迅速，为全面电动化奠定了基础。

¹³ 清洁空气创新中心（ICCT）. 2017. 太原电动出租车推广案例分析及对其他城市的建议

太原市出租车的更新换代也推动了充电基础设施建设的同步发展，据统计，自2016年1月充电桩建设项目启动以来，至2017年8月，全市共有8家国企，50家民营企业入局，累计建设充电站117处，充电桩6293个，总电容量达到31万千伏安。而充电基础设施的全面覆盖又会进一步促进城市新能源汽车的发展。

3.小结

太原市的大气污染源解析结果表明，在太原的PM_{2.5}污染中，机动车尾气占比达16%，因此推广应用电动车，可以有效的减少燃油汽车在使用过程中的尾气污染物排放。出租车排放量的减少也从一定程度上减少了城市灰霾的聚集。明确的领导管理机制，准确的市场切入点选择，以及车辆与充电设施的同步推进，是太原在新能源汽车领域“后发先至”的主要原因。大批量、成规模的更换电动出租车、公交车等公共领域车辆，其节能减排效果显著。对于山西这样的能源大省，其产业结构过于单一，电动产业的出现可以带动相关产业、服务业的发展，可以为其他情况类似省市的新能源汽车推广应用积累经验。

四、案例城市公共领域新能源汽车发展

为制定全国城市公共领域燃油车退出时间表，课题组选取了 5 个案例城市为切入点，分析案例城市在燃油车退出过程中的经验总结、存在问题、机遇与挑战，并提出案例城市实现公共领域燃油车退出的路线图。案例城市分别为：广州、天津、济南、兰州和宜昌，5 个案例城市分别代表了国内不同层级的城市，且分布于东、中、西部地区，研究其燃油车退出的路线图具有广泛的示范意义，不仅为本城市的燃油车退出提供政策建议，也将为其他同类型城市开展燃油车退出提供借鉴意义。

根据统计汇总数据显示（表 5-1），5 个案例城市已在不同程度上开始了公共领域的新能源汽车推广工作。其中，公交车领域整体推广程度最深，平均推广比重已超过 50%。其次为网约车，推广比重也平均超过 20%。出租车、物流车领域推广受到传统燃油车保有量基数相对较大的影响，整体比例仍旧较低，但个别城市会表现突出，如广州市的出租车领域及天津市的物流车领域。公务车由于数据缺失，难以评估。环卫车目前而言，在所有研究的案例城市中，均未达 5%，处于初期推广应用阶段。

表 5-1 案例城市新能源汽车发展基本画像

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
基本情况					
常住人口（万人）	1490.4	1559.6	746.0	375.3	413.5
城市 GDP（亿元）	22859.4	18809.6	7856.6	2732.9	4064.2
人均 GDP（元）	157668.1	120605	106302	72809	98269
城镇化率（%）	86.4%	83.2%	72.1%	81.0%	59.9%
城市等级	国家中心城市	国家中心城市	省会城市	省会城市	三线城市
特殊环境政策	绿色货运	蓝天保卫战	蓝天保卫战	绿色货运	/
PM _{2.5} 年均浓度（μg/m ³ ）	35	52	52	47	53
PM _{2.5} 交通占比（%）	25.5	20.0	32.6	21.7	22.9
运营车辆总数					
公交车（辆）	15286	13813	6733	3419	1379
出租车（辆）	22279	31940	8635	9845	3043
网约车（辆）	77935	22745	1520	1599	140
公务车（辆）	/	/	/	/	/
物流车（辆）	289693	263436	129557	73320	/
环卫车（辆）	5645	5438	2059	3055	410
新能源推广比重					
公交车（%）	82.2%	45.1%	67.29%	49.1%	15.7%
出租车（%）	<80%	<5%	2.5%	5.5%	<5%
网约车（%）	<20%	/	24.4%	40.6%	90%
公务车（%）	/	/	/	/	/
物流车（%）	<5%	<20%	<5%	<5%	<5%

环卫车 (%)	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
---------	-----	-----	-----	-----	-----

来源：各地 2019 统计公报、各地 2019 统计年鉴、中国城市建设统计年鉴 2019、大气中国 2019 报告、ITDP 收集整理

注：物流车为中型、轻型、微型载货车

如结合城市基本情况相互比较，公共领域新能源汽车推广程度与所在城市的经济发展水平、特殊环境政策、空气质量等指标并无直接且确切的正向联系，而是一个综合城市发展水平、推广政策、环境保护力度等多种因素的综合结果，单一的经济实力或者单一的环境保护政策，均不能确保带来新能源汽车推广提升。下文将阐述在 5 个案例城市中，不同城市在不同公共领域新能源汽车推广中的具体工作及路径差异。

(一) 广州

1. 公共领域新能源汽车发展现状

广州市，国家中心城市，人均 GDP157668 元，属经济发达地区，且广东省及广州市有发展成熟的新能源汽车产业予以支撑，在公共领域新能源汽车推广上走在了全国城市的前列。广州市是第二批确定参与“十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程”的城市，自响应国家号召开始推广新能源汽车以来一直稳步发展，尤其在公交车、公务车和出租车等公共领域取得了不小成果。截至 2018 年底，广州市新能源汽车保持良好发展势头，保有量快速增长，达到 13.4 万辆，占广州市机动车保有量的 5.2%，占全国新能源汽车保有量的 5.1%。

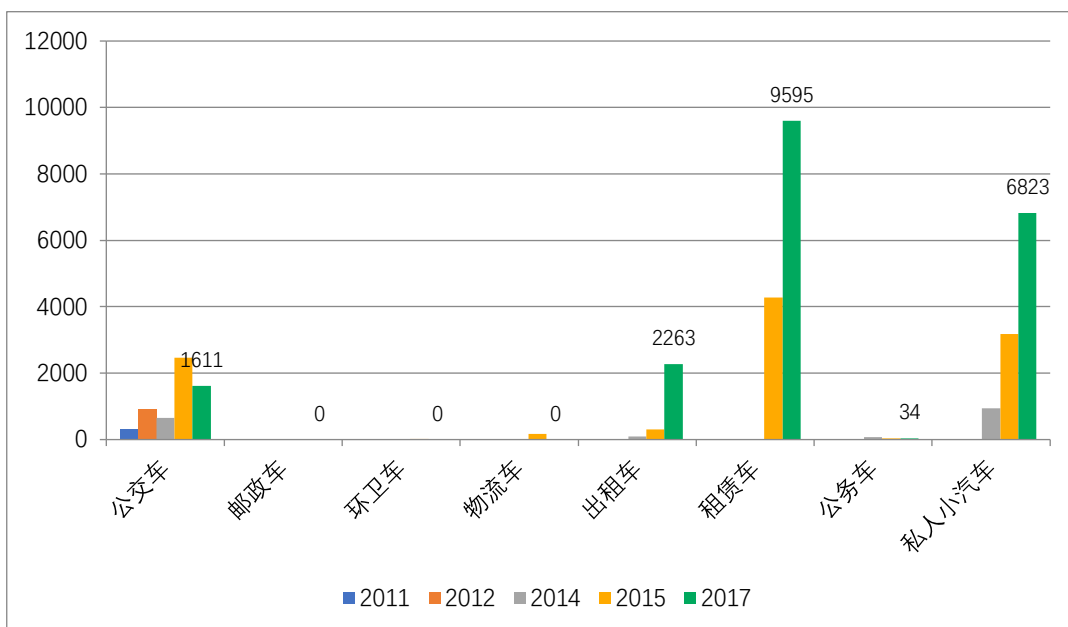


图 5- 1 2011-2017 年广州市新能源汽车推广情况（辆）

数据来源：节能与新能源汽车年鉴（2013、2016 年数据缺失）⁵

在充电基础设施方面，相对于新能源车辆推广情况较为落后，2015 年的实际完成率仅为目标的 40%，截至 2018 年底，全市累计建成各类充电桩约 2.6 万个、换电站 13 座，距离 2020 年建成 10 万个充电桩的目标相距甚远。

2.新能源汽车推广历程

（1）政策支持

广州市是国家新能源汽车推广应用的案例城市。自 2012 年 7 月 1 日实施限购后，也相继发布了诸多政策文件以加快燃油车的退出以及推广新能源汽车的应用，尤其在公共领域。2013 年省发改委发布的《广东省新能源汽车产业发展规划（2013—2020 年）》为广东省及广州市未来公共领域新能源汽车的发展奠定了一个很好的基础。



图 5- 2 广州市新能源汽车发展地方政策

数据来源：ITDP 整理

梳理广州市在公共领域新能源汽车推广的相关政策，有以下发现：

- 2017 年后新能源汽车应用推广进程加快，近些年开始广州市制定和发布有关推广和应用新能源汽车相关的政策更多更频繁，其中对公共领域更换新能源车辆的要求也逐渐清晰明确。
- 明确重视新能源公务车推广应用，2014 年率先在党政机关及国有企业推广新能源公务车 580 辆，并结合党政机关公务车改革契机，通过租赁等新型模式 2015 年推广应用 1420 辆公务车（党政机关、事业单位用车 1120 辆，国有企业用车 300 辆），超额完成既定目标。
- 公共领域新能源化逐年提高 5%，《关于印发广州市新能源汽车发展工作方案（2017-2020 年）的通知》中强调了全市每年新增或更新的出租车为 100% 新能源（70% 纯电），物流、环卫等公共服务领域为 50% 新能源（纯电 30%），且逐年提高 5%。
- 未来主推纯电公交+燃料电池车，2018 年印发的《关于印发广州市新能源公交车推广应用财政补贴奖励办法的通知》对于符合条件的公交车给予购置补贴、减排奖励和提前更新减排奖励三种补贴奖励机制。另外，在 2019 年 6 月 25 日之后，除纯电动公交车之外，燃料电池汽车仍能获得 100% 的地方补贴，但纯电动汽车及插电式混合动力汽车（含增程式）则不再给予地方补贴，这一变化为推广燃料电池汽车有一定的政策利好。

（2）新能源产业发展驱动及技术保障为新能源车的良好发展创造了条件

汽车产业一直是广州市的支柱产业之一，广州市是全国三大汽车生产基地之一，也是国家汽车及零部件出口基地、国家节能与新能源汽车示范推广案例城市。随着近年来新能源汽车快速发展，从传统车企的转型到新兴车企的入局，广州新能源汽车产业也呈现多元发展格局——以广汽为主要的传统汽车整车厂全力向新能源汽车发力，以文远知行、小鹏汽车为主的智能网联造车新势力加速崛起，“三电”（电池、电控、电机）新能源产业链正在形成，新能源汽车产业发展总体形势良好，支柱产业地位突出，是拉动广州经济社会发展的强大引擎。2017 年广州整车产量规模在国内特大汽车城市中排名第一，广州汽车制造业工业总产值达 5142 亿元，占广州市规模以上工业总产值的 28.5%。广汽比亚迪是广州最具代表性的公共领域新能源整车企业。目前广州市已成为中国华南地区重要的新能源汽车研发、制造和应用基地，这为广州市新能源汽车发展提供了良好的基础条件、技术支持和人才储备。

表 5- 2 广州市当地汽车产业

公司	注册资金	生产车型	简介
广汽比亚迪新能源客车有限公司	3 亿元	公交车	2014 年成立，比亚迪和广汽集团分别按 51% 和 49% 持股比例分期注资，具有年产 5000 辆新能源公交车的生产能力。
广州汽车集团客车有限公司	4990 万美元	公交车（混合动力城市客车）	1993 年成立，广汽集团的全资子公司，占地面积 13.5 万平方米，整车生产设计能力为单班 3000 辆以上。
广州环卫机械设备有限公司		环卫车	占地 4.6 万平方米。

（3）环境约束倒逼新能源汽车的推广应用

2013 年，国务院发布《大气污染防治行动计划》，将珠三角列入重点改善地区，提出了到 2017 年，珠三角区域细颗粒物浓度下降 15%左右的具体指标。根据广州市环保局发布的数据，2016 年广州市 PM_{2.5} 来源占比最大的是燃煤源，占 19.9%，其次是机动车尾气源，占 16.3%，对机动车污染的防治，也成为大气污染防治的重要抓手。

为贯彻落实国务院《大气污染防治行动计划》和《财政部 科技部 工业和信息化部 发展改革委关于支持北京 天津等城市或区域开展新能源汽车推广应用工作的通知》，充分发挥广州作为国家中心城市的引领作用，广州市为进一步改善城市空气质量，制定了《广州市新能源汽车推广应用工作方案》，明确了公交、出租、公务、环卫、物流、邮政等公共领域分节点推广工作目标。

（4）节能减排效益已经显现

表 5- 3 广州市新能源汽车推广节能减排成效

	推广前				推广后			
	能耗/万吨	CO ₂ /万吨	NO _x /吨	PM/吨	能耗/万吨	CO ₂ /万吨	NO _x /吨	PM/吨
公交车	4.0	83.8	441.8	16.6	0.96	7.25	/	/
出租车	2.8	59.3	409.2	/	0.68	5.13	/	/
总计	6.8	143.1	851		1.64	12.38		

注：1.非 CO₂ 类排放测算参考国家环境保护局 2005 年发布的《城市机动车排放空气污染测算方法》；2.能耗按照标准煤计算，参考联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC）2006 年提供的换算系数

虽然新能源公交车采购成本较高，但环境效益明显。以广州市 15286 辆公交车 100%，22279 辆出租车 80%电动化计算，广州市仅在这两个交通领域的年能耗就减少了 5.17 万吨标准煤的能耗，并大幅度降低了二氧化碳、氮氧化物等综合排放量。2018 年，1-11 月，广州市在较往年不利的气象条件下，实现环境空气中二氧化氮浓度同比下降 2%¹⁴，对城市空气质量的提升起到了重要作用。

3.广州市新能源汽车推广经验总结

（1）建立统一政府行动机制和高效工作协调机制

为了积极推广应用新能源汽车和组织协调产业发展，广州市发改委成立了新能源汽车发展工作领导小组，以负责研究重大事项，协调解决重大问题，加强统筹管理。在市新能源汽车发展工作领导小组框架下，形成了专项工作小组、行业协会、行业联盟及各有关企业共同参与、责权清晰的工作机制。相关领域的一般性事项由专责工作组统筹研究解决，重大综合性事项由办公室报领导小组集体研究决策。

为加强对全市公交电动化工作的领导和推进，市交委牵头设立广州市推进公交电动化工作专项小组。为加快推进公交充电设施建设，服务保障公交电动化工作，市工业和信息化委牵头建立公交充电设施建设联系会议制度。为加强监督检查，市

¹⁴ 颜映果，黄嘉盛. 2018. 广州公交电动化推广及应用分析. 城市公共交通

发展改革委、财政局、工业和信息化部、科技创新委、公安局、交委联合组成核查小组，按照国家、省的工作要求加强车辆及地方财政补贴的核查工作。

（2）政府高度重视

从广州市新能源汽车发展的现状来看，其主要驱动力来源于政策，首先是来源于国家的政策，贯彻落实国家和省新能源汽车发展战略和工作部署；其次是地方产业发展的因素，为加快我市新能源汽车发展，促进汽车产业转型升级，培育新的经济增长点和产业竞争优势，最后是缓解能源和环境压力。

在广州市“十三五”国民经济和社会发展规划、广州制造 2025 战略规划等一批重大规划文件中，明确将推动新能源汽车发展作为广州市重点工作，针对新能源汽车发展各个领域、各个重点环节和总体工作，研究制定了一系列政策和工作方案。近年来，经广州市政府和领导小组同意，先后印发实施了《广州市新能源汽车推广应用管理办法》、《广州市新能源汽车发展工作方案（2017—2020 年）》、《广州市推进新能源汽车发展若干意见》、《广州市落实〈广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见〉实施方案》等综合性文件，统筹推进新能源汽车发展。

在公共领域内，广州市公交产业最为成熟，公交领域的新能源车推进得最快。广州市 2018 年新能源公交车运营车辆数为 12565 辆，比 2017 年增加了 7371 辆，新增车辆中有 4999 台来源于广汽比亚迪，约占 68%。地方产业在实现新能源车推广中贡献巨大。

（3）各领域推广应用齐头并进

广州市发展改革委、工业和信息化局、交通运输局、规划和自然资源局、财政局、住房城乡建设局等部门在推广应用、充电基础设施规划建设、产业扶持、财政补贴等方面出台了一系列政策措施，先后印发了《广州市电动汽车充电基础设施建设专项规划（2016—2020 年）》、《广州市公交电动化推广工作方案》、《关于加快广州市公交充电设施建设的实施方案》、《广州市党政机关公务绿色出行新能源汽车分时租赁试点实施方案》、《广州市智能网联汽车政策扶持工作方案》、《关于加快新能源出租车推广应用工作的通知》、《关于加快广州市公交充电设施建设实施方案》、《广州市物业服务企业信用管理暂行办法》、《关于加快推进用户居住地电动汽车充电设施建设的通知》等专项政策文件。

（4）强大的财政支持

根据国家、省的有关要求，印发实施《关于做好广州市新能源汽车购置地方财政补贴有关工作的通知》等政策文件，明确在国家试点期间，广州市地方财政对新能源汽车车辆购置补贴按照与中央 2013 年补贴标准 1:1 的比例确定补贴上限，加大了财政对新能源汽车车辆购置的补贴力度。对充电设施按不超过投资额 30% 的标准给予补贴。适应国家、省政策的调整，从 2016 年起，我市按照与中央补贴 1:0.5 的比例确定补贴上限。

（5）节能减排效果

4.公共领域新能源汽车发展挑战

1、广州市公共领域新能源汽车发展，冰火两重天

广州市是国家首批新能源汽车推广应用的案例城市。自 2012 年 7 月 1 日实施限购后，也相继出台了诸多政策及措施加快燃油车的退出以及新能源汽车的推广应用。与公交领域新能源汽车推广如火如荼的情况相比，广州市目前在环卫、物流、邮政车上发展缓慢。从最直观的数据来看，公交领域基本实现了电动化，新能源出租车目前逐步迈上正轨，而其它领域新能源车发展仍处于刚刚起步的阶段。

2、车辆性能是制约新能源汽车推广的最重要因素

在技术最为成熟的电动公交车及出租车领域，推广情况较好。物流车、环卫车领域以中、小型车辆为主，部分车型现有技术并不成熟，比较难普及，在市场上仅占很小一部分。

新能源汽车仍需要取得突破性的技术进步，尽管续航里程在逐步增加，但是电池的稳定性及车辆的性能仍需提升，目前新能源汽车市场普遍处于高端产能缺乏，低端产能过剩的困境中。即使是技术最为成熟的电动公交车领域，车辆在不同气候和工况条件下的运营并不稳定，温度的降低、恶劣的天气都使得电池的使用和充电受到影响，下雨天会担心无法充电，甚至出现漏水的情况，存在安全隐患，只能暂停运营，为此，广州公交也保留了将近 300 辆非电动公交应急车辆以应对突发情况。未来还需要不断的技术更新和进步才能逐步消除电动汽车的运营顾虑。

3、需要专业化维修、保养和管理

公共领域新能源汽车，由于其营运及作业需求，对车辆的续航里程要求较高，需要高比能量电池，高比能量的电池会比相对低的比能量电池所需的安全技术要求更高，为保证公共领域车辆的安全运营，需要专业化的维修和保养。同时，电动车跟燃油车区别很大，运营公司将承担更多的责任，因此需要更专业化的管理。培训司机及调度人员，合理的车辆调动、组织、安排至关重要，运营公司对车辆性能，运输服务需求需要了解透彻，才能运营调度得当，同一辆车在不同的调动组织下，运营效率及性能发挥是不同的。

4、基础设施建设滞后

公共领域新能源车辆多数为大中型车，一方面，新能源车型越大，对充电桩要求更高，普通的充电设施无法满足其需求，比如公交车、轻卡需要专业的充电设施进行充电，而国内充电站设施普及度远低于充电桩。另一方面，工作距离越长的车辆所配载的电池容量要求就更高，电池容量越大，充电时长也会增加，需要更高标准的充电设施以降低公共领域新能源车辆的运营成本。

广州市目前充电设施的建设，远远落后于新能源车推广的进程，主要问题是无建站土地和电力扩容，包括永久场站不足，临时场站建设充电桩又有风险，审批程序复杂，前期费用高，尤其在城市土地紧缺，需要交通运输行业管理部门加大与住建、电力等部门的协调力度，努力协调解决配套充电设施的建设管理工作。

5、一次性购置成本压力大，需要新的商业模式支撑

由于车辆技术不成熟，广州市目前在新能源出租车、环卫、物流、邮政车上发展缓慢。随着政策福利退坡，部分类型的新能源车辆，特别是商用领域的新能源车推广面临着巨大的成本压力。

以新能源物流车为例，早期，物流企业为了新能源噱头，追求国家所给的补贴而选择买车，随着政策退坡，福利降低，新能源车的购置价格早已是同款燃油车的两倍。如果选择直接买车的话，物流企业不但需要面临巨大的资金压力，相应的不稳定的业务量也会增加自身车辆的闲置率，有点得不偿失。从现金流角度来说，租赁有效解决了物流企业在买车时的一次性资金支出问题，物流企业更倾向于选择租

赁。近两年来，资本也倾向于新能源乘用车市场，屡屡发起投资；而在新能源商用车领域仅 4 起融资，并且都在租赁领域，暂时以试错轻资产的租赁商为主。这四家企业均在广州开展了相关业务，合理引导商业模式，也成为支撑部分领域新能源车发展的重大契机。

(二) 天津

1. 公共领域新能源汽车发展现状

天津，是国家省级行政区，直辖市、国家中心城市、超大城市，是环渤海地区的经济中心。截至 2018 年，常住人口 1559.6 万人，城镇化率 83.15%，地区生产总值（GDP）18809.64 亿元，人均 GDP120605 元，属经济较发达地区。作为“十城千辆”第二批案例城市，天津市公共领域的新能源汽车推广较早，但截至目前，总体推广情况差强人意。除了在市内物流车领域天津市新能源车辆推广进程较快，在公交领域，新能源车辆占比仅为 45.1%，低于国家平均水平，而在环卫车、出租车、公务车方面，新能源车辆推广仍处于起步阶段。

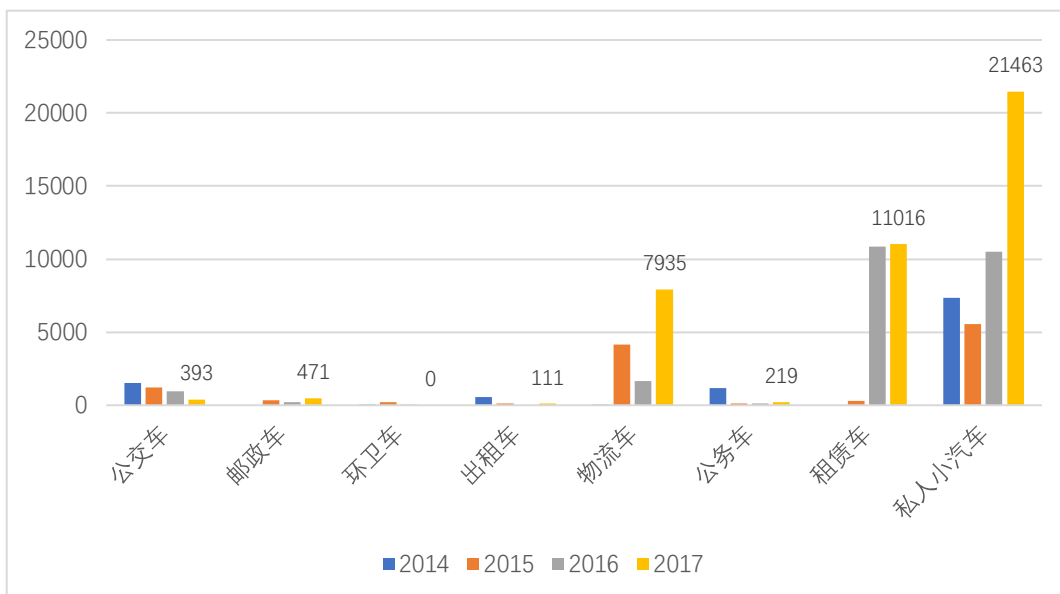


图 5- 3 2014-2017 年天津市新能源汽车推广情况（辆）

数据来源：节能与新能源汽车年鉴⁵

2. 新能源汽车推广历程

(1) 强有力的政策支持

以 2012 年国务院颁布的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》为纲领性文件，天津市政府于 2013 年制定了《天津市节能与新能源汽车示范推广及产业发展规划（2013-2020 年）》，并对公共领域新能源汽车的推广制定了相对完善的扶持政策体系，为天津市未来公共领域新能源汽车推广应用奠定了总基调。并以三年一个周期的方式，对具体的行动方案进行了完善与更新，在天津市公共领域新能源车辆的发展上起到了持续的推进和引领作用。



图 5-4 天津市新能源汽车发展地方政策

数据来源: ITDP整理

(2) 市政单位协同推广

为了更加切实有效的在城市推广新能源车辆，天津市成立了新能源汽车推广应用工作领导小组，负责全市新能源汽车推广应用和产业发展工作，领导小组办公室设立在市工业和信息化委，由副市长担任领导小组组长，由各牵头单位主要负责人参与。领导小组主要起到协调议事作用，集成各方面资源，对天津市新能源汽车在各个领域的推广应用工作进行了进一步具体设计和细化部署，并编制了两期新能源汽车推广应用工作专报，上报领导小组。同时负责建立工作督查制度和工作考核机制，加强对责任单位的监督考核，确保工作任务顺利完成。

表 5- 4 天津市负责新能源车辆推广相关责任部门及工作任务

工作任务	责任部门
城市公共交通领域	市交通运输委牵头，市发展改革委、各区人民政府、国网天津电力公司配合
专用车领域	市交通运输委、市城市管理委、市邮政管理局按职责牵头负责，市生态环境局、市公安交管局配合
政府机关及公共机构领域	市机关事务管理局、各区人民政府按职责分工
租赁用车领域	市交通运输委牵头，市工业和信息化局配合
港口、机场、铁路货场领域	市交通运输委、天津港集团、北京铁路局天津办事处、天津滨海国际机场按职责分工
充电基础设施建设	各区人民政府、市发展改革委牵头，市住房城乡建设委、国网天津电力公司配合

(3) 成熟的汽车制造产业支撑

作为华北地区重要的装备制造基地，天津市拥有着较为成熟的汽车制造产业基础，2017 年汽车产业占全市工业比重的 11.4%，成为天津市重要的八大优势产业之一，并伴随新能源汽车的推广应用，天津聚集了比亚迪、天津清源、天津一汽、银隆等 9 家新能源整车企业。

表 5- 5 天津市当地汽车产业

公司	注册资金	生产车型	简介
天津清源	2.17 亿元	物流车	创立于 2001 年，具备电动汽车整车制造和研发的能力，是国内重要的纯电动城市物流车生产企业
天津比亚迪	3.5 亿元	公交车	2015 年成立，华北首个新能源客车生产基地，天津公交集团与比亚迪各持股 50%，一期可年产 3000 辆新能源公交车
天津银隆	11.03 亿元	公交车	2016 年成立，占地 1800 亩，可以满足年产 5 亿安时钛酸锂电池、1 万辆纯电动商用车及电机电控集成系统

天津松正	8000 万元	公交车动力系统解决方案	成立于 2005 年，国内重要新能源汽车动力系统及核心部件制造企业，国内市场占有率超过 20%
扫地王	180 万	环卫车	1993 年注册成立，中美合资，目前国内最大、品种最全的成套环保养路机械生产厂家

数据来源：ITDP 整理

在公共领域新能源汽车制造企业中，天津市基本形成了本地企业与招商引资两种不同企业类型，生产涵盖新能源公交、绿色物流、环卫等客车及专用车领域车辆。在这些企业中，天津清源、扫地王、天津松正作为本土成长的企业拥有在专业领域发展经验、技术研发积累的优势，近几年开始通过合资并购方式获得投资资金，为企业未来拓展提供支持。天津比亚迪和天津银隆依托着集团雄厚的资金背景，进入到天津市公共领域的新能源汽车制造中，以新能源公交为主体，面向天津市及华北地区拓展。

（4）环境约束促进车辆升级替换

天津市作为蓝天保卫战三年行动计划重点区域，大气治理压力大，尤其是秋冬供暖季节。为了满足国家对天津市 PM_{2.5} 平均浓度及重污染天数的要求，以《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》为政策依据，天津市人民政府研究制定了《天津市 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》，其中明确将新能源汽车推广应用作为缓解大气污染的重要举措之一，规定了建成区新增和更新的公交、环卫、邮政车辆等基本采用新能源或清洁能源汽车；并强化实施柴油货车专项治理，以柴油货车和非道路移动机械为重点，加大抽查检测和追车溯源力度，严厉打击尾气超标行为。这两大举措无疑推动了新能源汽车在公共领域的发展，促进了燃油车向新能源汽车的快速替换。

（5）交通管理措施助力新能源汽车发展

2014 年印发的《天津市新能源汽车推广应用实施方案（2013—2015 年）》中指出，购买新能源汽车不但可以享受补贴，还能享受不限购，直接上牌照，并且在天津中心城区不限行的优惠政策。

2019 年 1 月颁布的《天津高速公路将实施差异化收费政策》中针对 LNG（CNG）等新能源（清洁能源）车辆实施通行费差别化收费策略，其中，国 V 标准及以上的车辆，纯电动车辆和 LNG（CNG）等新能源（清洁能源）车辆实行通行费全免政策。

2019 年 4 月，天津市公安局公布了《关于继续实施机动车限行管理措施的通告》，通告中特别指出，本市核发号牌的新能源汽车不受限行、限号措施限制。

2019 年针对天津市的新能源汽车运营方面的补贴政策还包括：享有路桥费、充电费、自用充电设施及安装费等补贴；享有当日在路内停车位免首次（首 1 小时）短时停车费的优惠。

3.天津市新能源汽车推广经验总结

与公共领域其他车辆发展情况相比，天津市新能源物流车的推广相对超前，仅 2017 年当年就推广了 7935 辆新能源物流车，形成了具有天津特色的发展模式。在

全国其他城市新能源物流车推广相对滞后的大环境下，天津市的经验具有一定的示范带动作用。

(1) 紧跟国家规划和政策，制定清晰明确的发展目标

天津市在公共领域新能源物流车的推广上积累了丰富的经验。自 2014 年交通部发布的《关于加快新能源汽车推广应用的实施意见(征求意见稿)》中明确指出 2020 年新能源城市物流配送车应达到 5 万辆，天津市也将纯电动物流车作为发展新能源汽车的重点。在《天津市新能源汽车推广应用实施方案》中明确了五方面保障措施，提出到 2015 年将推广应用纯电动邮政快递微型车 3380 辆，分散建设 3380 个充电桩或充电接口。

为此，天津市申通、全峰、中通、德邦等四家公司在 2014 年采购 300 辆威旺 307 纯电动汽车用于城市物流快递配送，由此拉开纯电动汽车在快递物流领域的批量投放帷幕。2017 加大了推广力度，投入了 7935 辆新能源物流车。

2018 年 6 月，交通运输部办公厅、公安部办公厅、商务部办公厅联合发布通知，确定了包括天津在内共 22 个城市为绿色货运配送示范工程创建城市，全面提升绿色货运配送服务质量和水平。示范工程创建时间为 2018 年 7 月至 2020 年 6 月。该示范工程推动了天津市积极探索城市绿色货运配送发展。

(2) 结合当地生产、研发企业，共同推广新能源物流车

天津市新能源物流车发展较快的另一重要原因在于，天津本地拥有强大的新能源物流车产业支撑。从原来的天津清源，到现在的国宏汽车，生产基地均在天津，利用产地优势，强势助力了天津市新能源物流车的推广和应用。

(3) 保障新能源物流车路权，促进其推广与应用

自 2016 年 1 月 1 日起，天津市的纯电动轻型货车不受外环线(不含)以内道路每日 7 时至 22 时载货汽车区域限行措施限制，不受外环线上每日 7 时至 19 时载货汽车限行措施限制的规定，保障了新能源物流车在天津市的通行权力，积极有效的促进了其推广与应用。

(4) 国家及地方双重补贴，支撑新能源物流车发展

天津市政府大力补贴新能源物流车。2016 年 11 月印发的《天津市人民政府办公厅关于印发我市支持快递业加快发展十项措施的通知》中指出，大力支持企业采用采购、租赁等方式使用新能源汽车，继续实行新能源汽车中央、地方两级财政补贴政策。《关于 2016—2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》中表明，2016 年至 2020 年，每年度纯电动、插电混合动力(含增程式)等专用车、货车，按电池容量每千瓦时 1800 元进行补助；燃料电池轻型货车和中重型货车每辆分别补助 30 万元和 50 万元。

4.公共领域新能源汽车发展挑战

(1) 适合新能源汽车的运营管理模式、可持续发展的商业应用模式较少，公共领域新能源车推广面临较大成本压力

虽然在 2014-2015 年两年间天津市实现了公交车 2754 辆，公务车 1267 辆，出租车 677 辆的新能源汽车推广应用总量，但从 2015 年之后各公共领域的新能源车辆推广数量开始下降，持续推广动力不足，尤其在公交车及出租车两个领域表现明

显。天津市新能源公交车占比 45.1%，落后于全国城市新能源公交车推广的平均水平。新能源出租车领域推广缓慢，2014-2017 年仅推广 788 辆，仅占全市出租车总量的 8.2%。主要原因在于天津市存量 CNG 车辆数量较多，尚未到达车辆报废年限，且近年来天津市 GDP 增速变缓，加之大力修建地铁系统耗资巨大，大规模更换新能源公交车及出租车财政压力较大。

早在 2008 年天津市公交集团便积极响应政府的号召与市科委联合投放了首批混合动力公交车，于 2012 年开始尝试运营纯电动公交车。在天津市公交集团多年新能源汽车推广与后期运营中，也总结出了一些优秀的经验，如试选机制+流程更新。但总体来讲，适合天津公共领域的新能源车运营管理模式、可持续发展的商业应用模式不多。面对国家补贴逐年递减，公共领域新能源车推广面临较大成本压力。

（2）纯电动汽车的续航里程有待提高

受气候影响，纯电动汽车冬季在高寒地区运营呈现出明显的里程衰减，天津市冬季气温低，且目前大部分公交车采用银隆生产的新能源车，车辆本身运营里程短，加之充电基础设施不足，严重影响公交车正常的日常运营。据实际运营统计，续航里程理论值约为 180~200 公里左右的纯电动公交车，实际工况下只能达到 150~180 公里左右；夏、冬季使用冷暖空调情况下运营里程将下降 20%~30%。在充电桩严重不足的情况下，以目前的电动公交车运营意味着需要配置更多的车辆，前期车辆更换的费用将增加，加剧了大规模更换车辆的财政压力。

（3）除公交、物流外，政府对于其它公共领域新能源汽车推广比例、界限亟待明确

《天津市人民政府办公厅关于印发天津市推进运输结构调整工作实施方案的通知》（津政办发〔2018〕58 号）于 2018 年 12 月发布，清洁能源车辆也在规定的车辆更新范围内，文中提出“加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车，到 2020 年底，城市建成区新增和更新轻型物流配送车辆中，新能源和达到国六排放标准清洁能源车辆比例达到 80%。2020 年底前，城市建成区公交车全部更换为新能源汽车。”

但除公交车、物流车外公共领域其它车型，如巡游出租车、环卫车、公务车等，并没有对新能源汽车推广比例设定硬性要求，并将新能源汽车与清洁能源车辆进行同步考虑，在一定程度上，模糊了新能源汽车推广边界，影响了天津市公共领域燃油车退出的时间。

（4）基础设施建设滞后

表 5- 6 2019 年天津市公共充电桩数量统计数据表

	合计	交流桩	直流桩	交直流桩	公共桩	专用桩
4 月	14695	8212	6483	0	12409	2286
10 月	15319	8668	6551	0	13098	2221

来源：中国电动汽车充电基础设施促进联盟¹⁵

¹⁵ 2019 年 10 月天津市公共充电桩数量统计数据表. 国际能源网. <https://newenergy.cn.com/html/newenergy-2362403.shtml>

截止 2019 年 4 月，天津市公共充电桩的保有量为 14695 个，新能源汽车为 12.5 万辆（占全市机动车保有量比例接近 4%），车桩比仅为 1:11.8，与 2015 年中央多部委联合出台的《电动汽车充电基础设施发展指南（2015 年—2020 年）》（简称《指南》）中所规划的 1:7 的比例存在较大差距。

天津居民区自用充电基础设施受物业、场地、电网容量等因素影响，安装比例较低，且绝大部分分布在郊县，中心城区已建成小区充电桩安装难问题依然突出。另外，公交车充电基础设施建设速度相对较快，但受场地资源制约，数量仍然偏少，且分布不均。中心城区及滨海新区核心区等车辆密集区域矛盾尤其突出，尚不能满足车辆进一步推广的需要。同时，由于现有政策和标准的不健全，各充电运营商之间尚未实现互联互通，导致整体充电设施使用率较低。

根据天津市新能源汽车推广应用规划目标，到 2020 年，全市预计新能源汽车推广总量将超过 17 万辆。天津新能源汽车充电问题仍然面临诸多挑战，充电基础设施建设仍存在较大缺口，尚不能满足新能源汽车快速发展的需要。

(三) 济南

1. 公共领域新能源汽车发展现状

济南市，山东省省会，区域中心城市，2018 年人均 GDP 为 106302 元，年末常住人口 746.04 万人，属于经济较发达地区。作为全国首批“十城千辆”节能与新能源汽车示范推广案例城市，济南市 2009 年开启了公共领域新能源汽车推广的步伐，并借助当年第十一届全运会举办的契机，率先在公交领域采购了 100 辆插电式混合动力公交车，并于 2011 年末示范工程结束时，累计推广 226 辆新能源公交车，为济南市以公交为主的新能源汽车推广路线奠定了基础。

截止到 2019 年 6 月，济南市公交领域推广新能源车 3913 辆（混合动力 2552 辆、纯电动车 1260 辆、双源无轨电车 101 辆），占比 62.4%。出租车领域，巡游出租车推广新能源车 211 辆，占比 2.5%，但其余均为清洁能源车型。汽车共享新能源汽车 371 辆，占比 24.4%。环卫车领域于 2018 年尝试性推广新能源车辆 5 辆，目前仅占到全市 1206 辆市政专用车总数的一小部分。公务车领域，2018 年 10 月前，山东省面向省直机关投放新能源汽车 120 辆，配套建成充电桩 261 个、在建充电桩 40 余个，公务车领域新能源汽车推广步伐加快。

2.新能源汽车推广历程

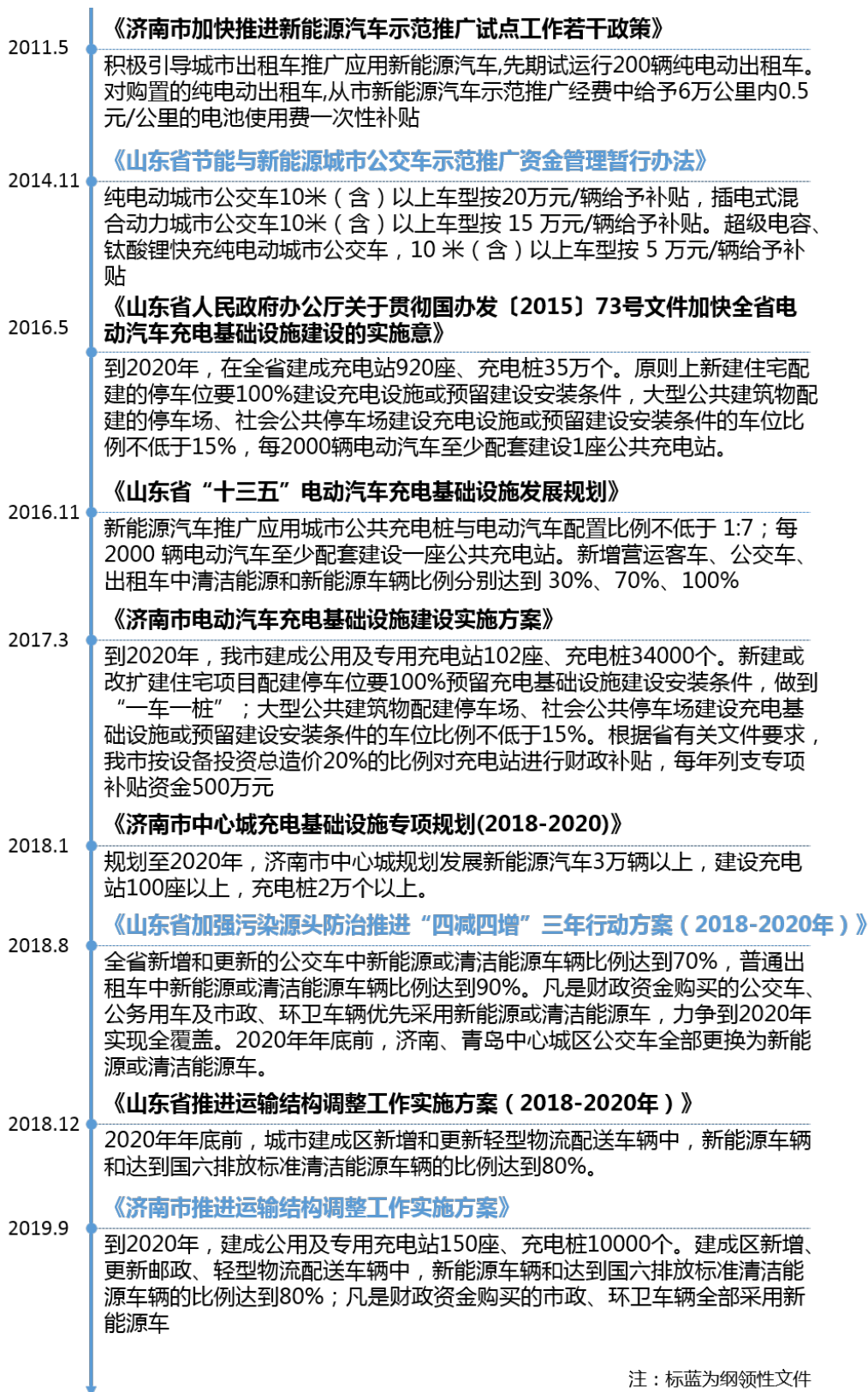


图 5- 5 济南市新能源汽车发展地方政策

数据来源: ITDP 整理

在济南市长达 10 年的新能源车推广历程中，省市两级发布的政策为济南市公共领域新能源汽车推广中最重要的因素。一是响应国家新能源汽车发展战略的号召，在 2009 年参与了“十城千辆”工程后，济南市政府于 2011 年又印发了《济南市加快推进新能源汽车示范推广试点工作若干政策》，将新能源汽车推广应用范围扩大到更大领域。2012 年 9 月为贯彻落实《国务院关于印发节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020 年)的通知》，山东省制定了《山东省人民政府关于贯彻国发〔2012〕22 号文件加快发展节能与新能源汽车产业的实施意见》，政策明确规定：省级和其他市级党政机关及公共机构，2014 年购买的新能源汽车占当年配备更新总量的比例不低于 10%，2015 年不低于 20%，2016 年不低于 30%，以后逐年提高的新能源汽车推广目标。

二是积极落实京津冀大气污染防治的任务要求，作为“2+26”城市京津冀大气污染传输通道城市，济南市规定从 2013 年开始每年新增或更新的公交车中新能源和清洁能源车的比例达到 60% 左右。2018 年 6 月国务院发布《打赢蓝天保卫战三年行动计划》后，山东省和济南市相继出台《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》及《济南市打赢蓝天保卫战三年行动方案暨大气污染防治行动计划（三期）》规定济南市中心城区公交车全部更换为新能源或清洁能源车，凡是财政资金购买的公交车、公务用车及市政、环卫车辆全部采用新能源车，到 2020 年使用比例达到 80%。

两类政策中对于新能源汽车的发展支持，特别是推广比例的设定对济南市公共领域的新能源汽车的推广产生了重要影响，与之配套制定的财政补贴政策以及财政补助是济南市公共领域新能源汽车推广目标能实现与否的最重要因素。

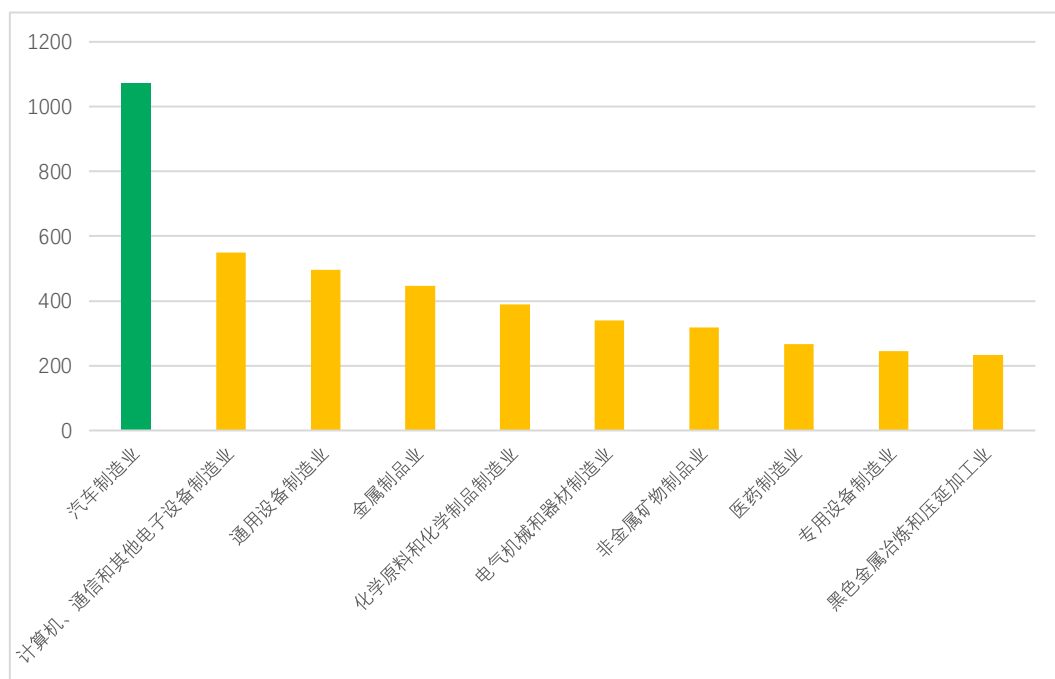


图 5- 6 2018 年济南市工业前十行业总产值（亿元）

数据来源：济南统计年鉴 2019¹⁶

¹⁶ 济南统计年鉴 2019. 2019. 中国统计出版社

表 5-7 济南市及周边重要新能源汽客车制造企业

生产企业	所在城市	基本情况
中通客车中通客车控股股份有限公司	聊城	第三大客车生产企业
中国重汽集团济南豪沃客车有限公司	济南	重卡全国产量第一

数据来源：ITDP 整理

与地方装备制造及能源产业的互动，也是济南市推广新能源的辅助性因素。首先，汽车制造业是济南市的第一制造业产业，山东省内拥有第三大客车生产企业的中通，全国重卡产量第一的重汽集团，为新能源汽车推广提供了生产基础。加之采购本地区生产车辆便于维护、减少备件库存，促进当地生产制造企业及经济发展等优势，地方政府会更加倾向于优先采购本地区生产的车辆。如在 2017 年济南市新能源公交车采购中，济南市财政局给出了优先采购本地区生产的车辆的建议。此外，山东省借助新旧动能转换的机遇，立足山东省丰富的氢能资源，将氢能产业与高端装备制造及燃料电池生产及新能源汽车推广相互结合，积极打造“中国氢谷”，而作为发展核心的济南也率先行动，于 2019 年 11 月 24 日首批 10 辆氢能公交车交付给济南市公交总公司并投入 K115 路线运营，初步形成了创新新能源推广的济南方案。

3.济南市新能源汽车推广经验总结

1) 以规划和政策为抓手，加大对公共领域新能源推广要求

与国家及山东省在新能源汽车产业发展及大气污染治理政策的衔接与落实，是济南市公共领域新能源汽车推广的支撑性力量。通过参与早期的“十城千辆”试点项目，借助第十一届全运会举办和首批“公交都市”创建工程的契机，开启了以公交为主线的公共领域新能源推广路径。同时，结合新能源汽车技术发展和自身财政能力，先后编制了多项实施方案，财政安排专项资金持续资助新能源汽车采购项目。如在《山东省党政机关公务用车管理办法》中，专门就新能源汽车配备进行了明确规定。2018 年省级党政机关计划配备更新的 88 辆公务用车，全部为新能源汽车。这些示范工程以及政策有效增强了济南市地方政府对于推广公共领域新能源汽车的积极性。

2) 利用地方特色资源，形成新能源汽车差异化推广的技术路径

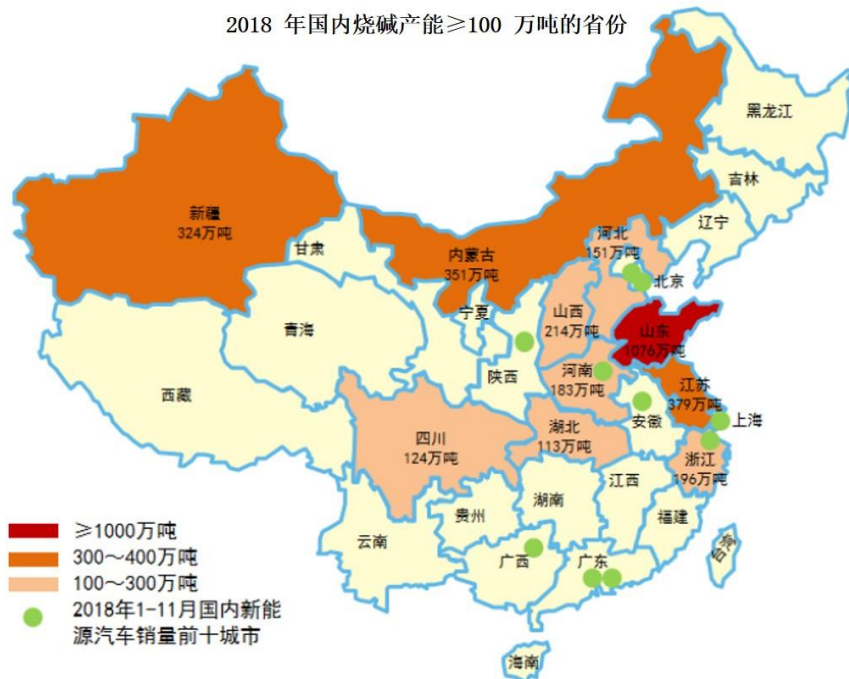


图 5- 7 2018 年国内烧碱产能 ≥ 100 万吨的省份

数据来源：光大证券研究所¹⁷

济南市新能源推广经验表明，除政策目标和财政支持外，地方产业及新能源汽车制造企业也可成为公共领域新能源汽车推广中重要的辅助性力量，特别是在拥有较强装备制造业产业基础，并将新能源产业确定为未来产业发展重要方向的城市及地区。除增加地方政府对推广新能源汽车的积极性外，地方独特优势资源也能与新能源汽车技术路线选择相结合。如山东省作为化工大省，具有丰富的氢气资源（图 5-7 所示），每年可从煤化工放气及其他工业尾气中回收氢气约 96.2 万吨，可供 11.5 万辆公交车行驶一年。以兖矿集团为代表的龙头企业具有一流的煤制氢技术，可实现低成本、规模化制氢，打造氢能源制备、纯化、储运氢能源供给端产业体系，推进氢能源集中式和分布式能源供给系统示范应用。独特的资源优势为山东省城市推广新能源汽车提供了能够结合地方特色的优化推广路径。

3）体制机制创新，探索各类新能源汽车推广示范建设运营模式

城市公交作为公益性事业，严重依赖政府补助的局面在短期内难以改变，而新能源汽车单车成本高，充电配套基础设施建设任务重的特征，在前期会给地方财政造成较大压力。为寻求更多资金来源，更好财务平衡，济南市公交总公司与中国重汽签订 2456 辆新能源公交的融资租赁合同，是济南市公交和中国重汽面向公交行业实施金融营销新模式的探索。缓解了高额购置成本对公交企业现金流的冲击，保证了新能源车的顺利投放和平稳经营。

4.公共领域新能源汽车发展挑战

(1) 出租车领域新能源化受制于成本压力

¹⁷ 光大证券研究所. 2019. 低成本的化工副产氢是未来 氢源的最优选择——燃料电池行业深度报告

据统计，2019 年济南市需要更新淘汰的出租车数量 1100 辆，2020 年 2700 辆，2021 年 2200 辆，按照 30%的新能源更新应用要求，预计未来几年济南市至少需要采购 1800 辆新能源出租车。对于出租车公司，新能源出租车购车成本较高，在没有政府额外补贴的情况下，购买新能源汽车对企业资金产生了严重压力。而对于出租车司机，由于新能源出租车续航里程较短，充电设施不足，与市郊长距离行程订单不能够适应等问题，导致济南市出租车司机对新能源车接受程度较低。虽然目前采用了提高新能源出租车运价标准的方式进行调节，但从某种意义上而言是将新能源汽车推广成本转嫁到了消费者身上，无法可持续发展，如何分担出租车推广成本，是未来济南市出租车领域推广中的重点。

(2) 受技术成熟度制约，环卫车领域遇推广瓶颈

济南市环卫车新能源汽车推广也源于政策要求，从 2018 年山东省政府出台《山东省落实〈京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉实施细则》后，济南市开启了环卫车领域新能源车辆推广工作，目前尝试性地在历下区推广 5 台环卫纯电动洗扫车。

但经过 1 年的运营，反馈的使用效果并不理想，问题主要集中在新能源专用车的技术成熟度（电池寿命、作业能力、安全保障等）和基础配套设施建设上，特别是新能源车辆的使用续航能力，及完成特殊市政作业的能力方面。采购的新能源环卫车，在满电状况下，只能满足 3 个小时作业时间，难以匹配市政作业工作要求，并且每辆纯电动环卫车平均购车成本在 200 万左右，是传统燃油车的 3-4 倍，还有充电配套设施建设等困难，地方城管部门虽然从理念上也完全认同新能源汽车对环境保护，大气治理，降低运营成本的优势，但关键在于这些优势需要建立在能保障对市政作业工作顺利进行的基础上，而现有专用车尚未能满足这一要求，并且产品技术更新换代较快，车辆购置成本较高，目前更多是一种观望甚至是反感态度。

整体统计，2019 年济南市需要更换市政专用车 190 辆，2020 年 130 辆，按照济南市财政部门所设定的 70%以上政府资金必须用于新能源汽车的比例要求，2020 年济南市市政领域车辆新能源化率约可达 18.9%。而要加快燃油车在市政领域的退出速度，其关键不仅在于政策制定，更重要的是车辆自身的技术提升，相比与新能源公交车及出租车技术成熟度较高，使用环境固定的特点，专用车领域的新能源车辆需要在车辆技术层面进行提高，并针对专用车大功率作业，多种类车型的特征进行专用技术研发，这样才能更好的推动公共环卫领域新能源汽车的推广。

(3) 缺乏新能源汽车发展的完善的持续的激励政策

除公交领域新能源汽车发展较为突出，其他各领域新能源汽车发展动力不足，尤其是在补贴大幅度退坡时期，出租车、公务车、市内物流车辆及环卫车发展乏力，缺乏有针对性的持续的激励政策引导其发展。

(四) 兰州

1. 公共领域新能源汽车发展现状

兰州市，甘肃省省会，西北地区重要中心城市，2018 年人均生产总值 73042 元，年末常住人口 375.36 万人，虽然是省会城市，但是经济总量在全国 26 个省会

城市中排名第 23，工业基础薄弱，属于中国欠发达城市。而作为 28 个首批新能源汽车推广应用城市，兰州新能源汽车正式推广从 2013 年开始。

截止到 2018 年末，兰州市公交运营车辆总计 3419 辆，其中 1679 辆为新能源公交车，占总数 49.1%，其余绝大部分为清洁燃料车辆。新能源出租车占运营总量的 5.5%。环卫车、物流车、公务车领域从 2017 年开始逐步新能源推广。

2. 新能源汽车推广历程



图5- 8 兰州市新能源汽车发展地方政策

数据来源：ITDP 整理

为响应国家及甘肃省对新能源汽车推广的要求，2013年起兰州市持续推进新能源汽车推广工作。2013年11月26日兰州市政府被财政部、科技部、工业与信息化部、国家发展改革委四部委批准为全国第一批28个新能源汽车推广应用示范城市，得益于国家及地方的财政补贴，兰州市加大了新能源汽车推广应用工作的力度。2013年-2015年，兰州市共推广应用新能源汽车5325辆，顺利完成国家下达的新能源汽车示范城市既定目标任务。此后，为加快兰州市新能源汽车的推广应用，市政府于2015年8月成立新能源汽车推广应用领导小组，并对出租车、公交车等不同领域车辆制定了推广计划，实现了2016年新增2517辆，2017年新增6877辆新能源汽车的推广。截止到2018年8月，兰州市已经累计推广新能源汽车15736辆，新能源汽车推广工作初见成效。

表 5-8 兰州市 2016-2020 年新能源汽车（标准车）分年度推广数量

	2016	2017	2018	2019	2020
推广数量	1800	2160	2700	3600	5400
占比	2%	3%	4%	5%	6%

数据来源：ITDP 整理

同时，在配套政策的制定上，兰州市政府与甘肃省政府共同推进，形成了以加快培育和发展新能源汽车产业、构建低碳绿色能源利用两大动因为基础，优先发展公共领域新能源车辆为实施路径的政策推广体系。从2015年7月发布《兰州市使用和推广新能源汽车（纯电动）实施意见》第一个地方政策文件后，先后制定了《甘肃省新能源汽车推广应用实施方案（2016-2020年）》、《兰州市推进运输结构调整三年行动计划工作方案（2018-2020年）》等政策文件，预计到2020年，兰州市基本形成6万辆纯电动乘用车及1000辆纯电动新能源客车生产基地，制定了20%电动公交，30%电动出租车的推广目标，指导兰州市新能源汽车推广工作。

3. 兰州市新能源汽车推广经验总结

- 1) 以公交领域为优先推广对象，带动其它领域发展

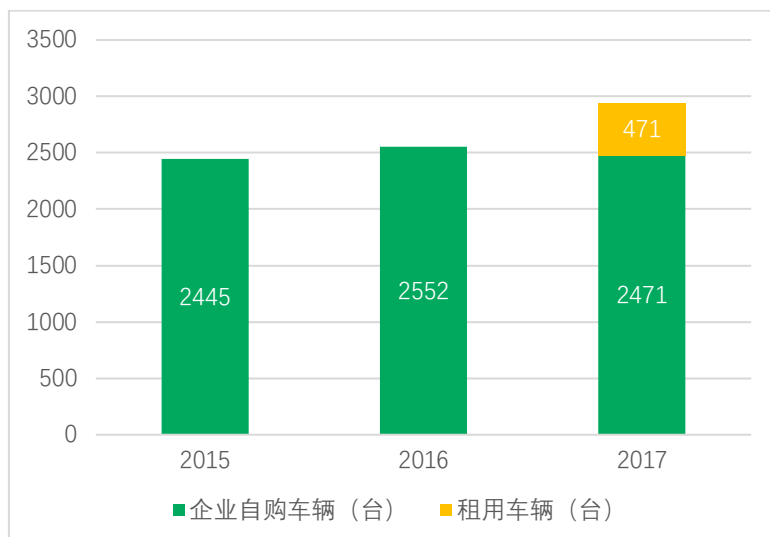


图 5- 9 兰州市公交车运营车辆数

数据来源: ITDP 调研

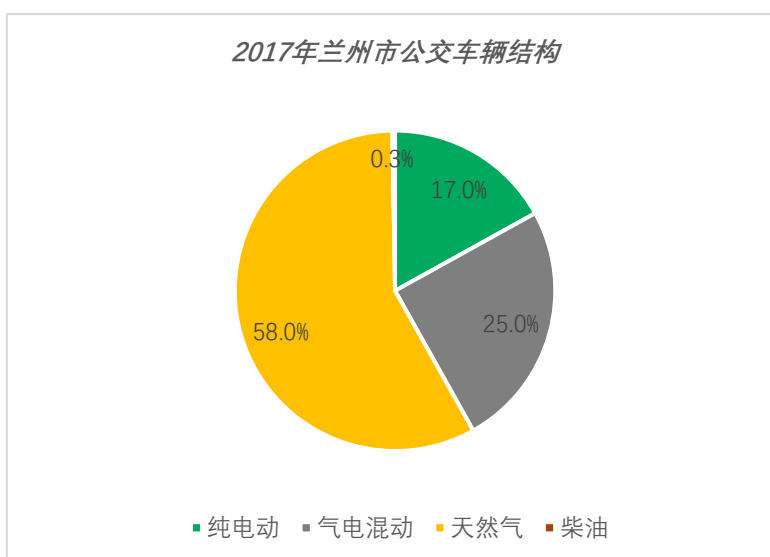


图 5- 10 2017 年兰州市公交车辆结构

数据来源: ITDP 调研

自 2013 年加入全国第一批 28 个新能源汽车推广应用示范城市之后，兰州市公交领域的新能源推广开始逐渐加速。2014 年通过公交车辆更新的机会，购置了 349 辆新能源公交车，2015 年又投资 1.3 亿元购置 556 辆清洁能源公交车，2016 年购置 288 辆插电混动新能源公交车，从 2017 年开始，对运营年限满 6 年的老旧公交车、出租车实施提前报废，一次性更新了 34 条公交线路 694 辆公交车。

新能源公交车的推广一方面得益于兰州市政府对公交总公司的补贴资助的加大，2017 年及 2018 年，兰州市人民政府分别对公交总公司的公交车融资租赁费用补贴 1000 万及 1 亿元。另一方面是兰州市结合自身培育和发展新能源汽车产业的

需求，通过招商引资的方式，于 2016 年 6 月 22 日与珠海银隆新能源有限公司共同签署了《新能源汽车及电力储能项目合作框架协议》，由珠海银隆新能源股份有限公司通过对原兰州宇通客车有限公司进行增资重组，是 2017 年兰洽会省列重点招商引资项目和 2018 年省列重大项目，一期项目建设用地面积 668 亩，总建筑面积 18 万平方米，固定资产投资超过 9.5 亿元，项目建成投产后，可形成年产纯电动客车 6000 辆、客车底盘 3000 辆、改装车及物流车 5000 辆的生产能力，年产值可达 40-50 亿元。

在政府的指导下，兰州市公交集团与银隆新能源签订协议，按照“0 元供车、十年租赁、十年质保”的创新商业模式，将常规的融资租赁年限从 3-5 年增加到 10 年，减轻了财政负担，也对新能源公交车推广增添动力，预计未来三年兰州市将投放 1500 辆纯电动公交车。

2) 成立政府领导小组，协调统筹新能源汽车推广政策及工作安排

在完成全国第一批 28 个新能源汽车推广应用示范项目的目标后，兰州市政府便将新能源推广工作作为政府的重要领域去落实，并由政府办公厅下发了《关于成立兰州市新能源汽车推广应用领导小组的通知》，成立了由常务副市长任组长、副市长、市政协副主席任副组长，市政府办公厅、市委宣传部、市工信委、市发改委、市财政局、市科技局、市交通委等部门为成员单位的领导小组，统筹协调兰州市新能源汽车推广应用工作，保障了兰州市从 2015 年来的新能源汽车推广应用政策的连续性与执行力度。

同时，为确保补贴资金的有效落实到位，市新能源汽车推广应用领导小组办公室建立了季报协调机制，每季度召开市、县级申报企业参加的补贴资金协调例会，协调解决补贴资金的申报及资金到位等有关工作，对外公示了通过认证的新能源汽车销售企业，销售产品品牌名单，对增强行业监管，营造行业健康环境起到了一定作用。

3) 地方国资背景的新型公务“汽车共享”成为亮点

2016 年，在国家党政机关公务用车改革及汽车共享平台蓬勃发展的背景下，经兰州市国资委批准，“益民约车”由兰州国资利民资产管理有限公司、兰州交通发展建设有限责任公司、兰州三维大数据标准化研究院有限公司共同发起成立。采用“公务专车、统一新能源车辆、专业司机”的运营模式，实现“互联网+汽车共享+公务车出行”的结合。

首批购置和投放的 500 辆车全部为油电混合车辆，不仅实现了新能源汽车的推广，并且利用公务车改革的契机，通过更贴切、更灵活的社会化运营模式，找到了一条保障公务出行服务，同时面向社会提供便民服务的“新路”。

4.公共领域新能源汽车发展挑战

1) 出租车等其它公共领域新能源推广乏力

除公交领域外，以出租车为首的其它公共领域新能源汽车推广情况并不理想。在 2017 年兰州市人民政府办公厅发布的《兰州市 2025 年实现碳排放达峰实施方案》中，计划到 2020 年兰州市电动出租车比例达到 30%，但目前推广进度不足 15%。续航里程低、购置成本较高等缺点，导致企业更换车辆意愿降低。兰州市目前出租车运营年限为 6 年，未来每年将大约有 2000 多台车辆需要更新，如何实现大规模车辆购置并满足未来出租车领域日常营运需求，是未来兰州市新能源汽车推广的重点工作之一。此外环卫车由于受到兰州市近年来经济下行压力加大、政府一般性财政收入减少等影响，老旧环卫车更新车辆采购计划暂时搁置，在实地的调研

中，地方管理部分也表示出新能源环卫车前期采购成本大，充电耗时长，作业时间相对较短等推广典型障碍。目前兰州市环卫车按照国家标准的 8 年报废，但约有三分之一的环卫车使用都超过 10 年以上，大量环卫车面临报废更替问题，新能源环卫车如何突破技术及成本瓶颈，制定有针对性的兰州市环卫车领域车辆更替计划，是未来政府部门、车企等需要着重考虑的问题。

2) 大规模更换新能源汽车财政压力大

为完成大气治理目标，兰州市更换新能源汽车任务重，时间紧迫。在现状经济发展水平下，大规模更换新能源汽车的财政压力较大。尤其是公交、环卫等公益服务领域，更换新能源车辆极大依赖政府财政补贴，这是中、小城市实现燃油车退出的最大障碍。

3) 充电基础设施建设亟待跟进

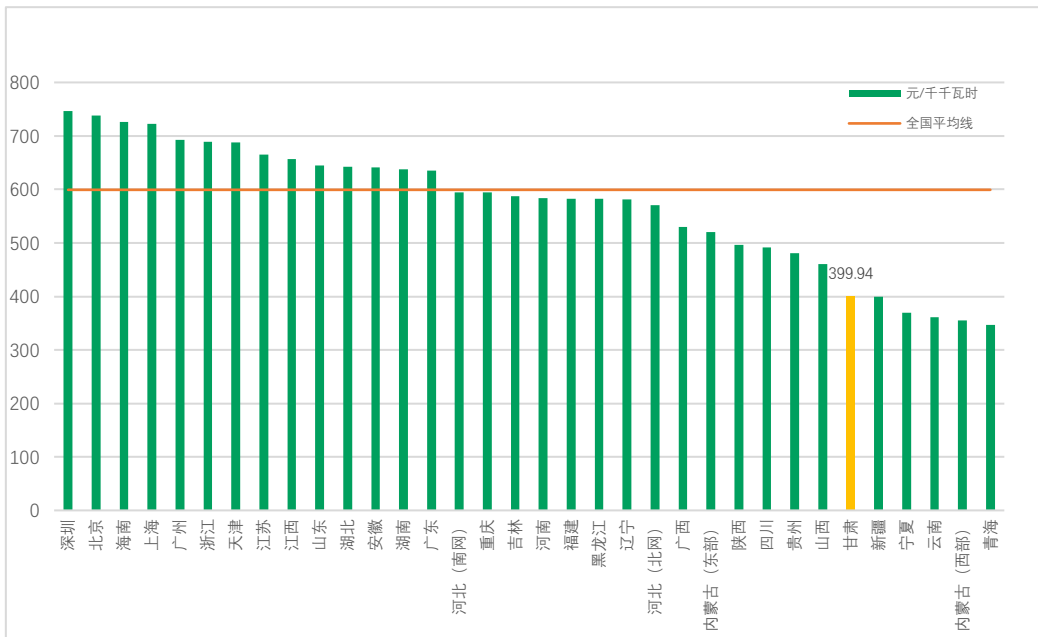


图 5-11 全国各省份/地区平均销售电价

数据来源：2018 年度全国电力价格情况监管通报

在甘肃省人民政府办公厅发布的《甘肃省清洁能源产业发展专项行动计划》中明确提出，加快电动汽车充电基础设施建设，大力推广新能源汽车，到 2020 年，推广新能源汽车 8.7 万辆；实行电动汽车充电峰谷电价和有序充电激励等行动计划。其实，甘肃在电价上相比于东部沿海发达地区拥有绝对优势（图 5-11），但受制于新能源汽车推广整体乏力，充电桩基础设施建设受到主城区用地紧张难以建设等问题，并未将电价优势转换成新能源推广的优势。未来如何通过充电基础设施配套完善，差异化电价补贴政策，结合智能电网、新型储能、分布式能源的建设，综合推进公共领域新能源汽车推广是未来兰州市需要在下一阶段新能源推广中考虑的方向。

4) 缺乏有倾向性的新能源汽车城市路权政策

伴随着国家对新能源汽车的财政补贴退坡，新能源从前期的政府推动，转向更多的市场推动，而差异化的交通管理措施是公共领域新能源汽车，特别是物流车领域的主要推动力，目前，兰州市政府对于新能源小汽车、出租车、汽车共享设置了不受尾号限行限制的优惠政策，但并未将新能源物流车纳入到限行优惠政策的车型

中，降低了物流企业对于新能源物流车的采购积极性。兰州市政府应该尽快制定出台新能源货运车辆的特殊通行优先政策。放宽对新能源物流车的路权限制，不限尾号，过路过桥减免，鼓励企业在更新购置物流车辆时选择新能源汽车。

(五) 宜昌

1. 公共领域新能源汽车发展现状

宜昌是国家中部地区区域型中心城市，湖北省地级市。宜昌市依长江而建，是长江中游城市群重要成员，是三峡大坝、葛洲坝等重要战略设施所在地。作为水电之都，是湖北省域副中心城市和国家生态文明建设先行示范区。城市地形比较复杂，市内区域高差明显。截至 2018 年，常住人口达 416.92 万人，地区生产总值 4046.18 亿元，人均 GDP 为 98269 元，与同级别城市相比，经济发展名列前茅。

近些年，宜昌市开始响应国家和湖北省号召针对公共领域新能源汽车制定了相应的推广政策和指标。2016-2020 年为宜昌市电动汽车推广应用关键节点，截至 2018 年底，宜昌市共推广了各类新能源汽车 1500 余辆，以公交车、私家车、公务车为主。目前宜昌市营运公交车有 817 辆，其中纯电动公交车 40 辆，插电式混合动力公交车 88 辆，新能源汽车仅占宜昌市运营公交总量的 15.7%，而出租车方面的新能源推广工作还未展开。汽车共享方面，由于宜昌市制定了汽车共享准入规则管理，新进入平台运营的车辆必须为售价 14 万元以上的燃油车或者新能源汽车，价格要求及准入机制限制了大部分进入平台的燃油车，目前在宜昌合法取得运营证的车辆约有 130-140 辆车，其中 90%都是新能源车辆。

据宜昌市物流局统计，全市现阶段处于运营当中的新能源物流配送车为 500 辆左右，其用途多为城区各物流公司之间的货物短途接驳及相关城市配送业务。宜昌市环卫局基本没有开始新能源环卫车辆的推广。

截至 2016 年，宜昌市建成（含在建）的充电桩近 200 个，已投运约 90 个。

2. 新能源汽车推广历程

（1）政策推动新能源汽车发展

2015 年湖北省出台《湖北省人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》，鼓励公共服务领域新能源汽车的推广，宜昌市响应省政府对新能源汽车推广的要求，启动新能源汽车的推广计划。2016 年发布的《宜昌市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》中提出大力发展城市新能源汽车产业链，推动本地产业发展。据宜昌市车管所数据统计，截至 2016 年底，宜昌市新能源汽车数量不足 250 辆，不过自省、市级政策推出后的 2 年里增长到 1500 余辆，政策推广已初见成效，但与同等经济发展水平的其他城市相比，宜昌市新能源汽车整体发展水平相对滞后，缺乏宜昌市本地制定的有针对性的且目标明确的新能源汽车发展政策。



图 5- 12 宜昌市新能源汽车发展地方政策

数据来源：ITDP 整理

(2) 本地新能源产业情况

表 5- 9 宜昌市公共领域新能源汽车生产企业

公司	注册资金	生产车型	简介
宜昌特锐德电气股份有限公司	1 亿	箱变产品	成立于 2018 年，占地 56.5 亩。集团总部位于山东青岛，是世界最大箱变制造商，产品在中国铁路市场占有率高达 70%。

数据来源：ITDP 整理

2017 年西陵区政府与青岛特锐德电气股份有限公司成功签约，在宜昌建立了电力设备生产基地。特锐德电力设备生产基地建成后，主要生产电力设备，走产、学、研结合的道路，为宜昌市新能源产业发展提供人才、智力、技术等全方位支撑。项目投产后 3 年预计年产值 10 亿元，将贡献税收近亿元，提供就业岗位 800 个。另外，特锐德全资子公司——宜昌特来电生态充电网营运公司将负责华中地区新能源汽车、充电桩、电力设备的销售、运营维护等。自此，两家公司将共同助力宜昌市新能源产业加快发展。

3.公共领域新能源汽车发展挑战

宜昌市作为新能源汽车推广的中、小型城市代表，其发展历程、经验及挑战具有广泛的代表性。宜昌市新能源汽车推广处于起步阶段，政策支持、产业基础、基础设施建设等方面都相对薄弱，要实现公共领域燃油车退出面临多重挑战。

（1）本地政策缺位，发展目标不明确

依托省级政府出台的《湖北省人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》，指导宜昌市本地的新能源汽车发展，针对性不强且发展目标不明确，政府指导力度不足。截至目前，宜昌市还未出台任何针对新能源汽车推广应用的实施意见与相关规划，导致各部门推广新能源汽车的积极性不高，推广效果不尽如人意。

新能源汽车推广应用较好的城市，除了在购车与车辆运营上给予补贴，在交通管理的政策上也给予新能源汽车一定的倾斜，激励购买及使用新能源汽车。2018年，宜昌市人民政府发布的《关于进一步加强城区货车通行秩序管理的通告》指出：宜昌市城区除消防车、环卫车等专业用车在执行作业任务时可不受限行限制，但是新能源货车排除在政策红利之外，新能源货车将与普通燃油货车一样，严格遵守限行规定。政策的制定将极大的影响新能源汽车的发展，该通告的发布将打消企业购买新能源货车的热情及积极性，不利于新能源货车的推广应用。

公共领域车辆的推广受政策影响较大，尤其是公交车、出租车及汽车共享、公务车，其发展很大程度上依赖政府政策及补贴，缺乏明确的政策指导，宜昌市的燃油车退出将缺乏动力及方向。

（2）财政压力制约新能源汽车发展

由于受到长江大保护行动的影响，宜昌市大量化工产业被清退，导致宜昌市经济下行压力加大、政府一般性财政收入减少，大规模采购新能源车辆的财政压力巨大，宜昌市公交企业已经连续两年未采购新车，公交车采购计划均被搁置。宜昌市政府提出由公交公司承担部分新能源公交车采购费用，但由于大额的采购成本，公交公司购车意愿及积极性不强。

新能源出租车的推广也面临同样的问题，出租车企业不愿承担大额的车辆更换成本，且政府对新能源出租车推广的力度不强，燃油出租车退出的难度较大。公务车同样面临类似窘境，虽然近几年省级和市级有关部门多次出台相关文件，明确各级公务用车主管部门要在用于机要通信、城区范围内固定线路的执法执勤等车辆配备更新时应选用新能源汽车，但实际采购中仍以燃油车为主。同时，占宜昌公务用车市场份额 62%的国资背景的宜昌交运集团汽车运输服务有限公司所拥有的车型仍然以传统燃油车为主体。

（3）基础设施不足，推广受限

截至目前，公交企业建成了 2 个专用充电站，共 40 个充电桩，其他领域的充电基础设施建设基本处于起步阶段。同时，由于宜昌市缺乏明确的充电基础设施规划，且政府部门对电网、规划、发改等部门的协调力度不足，基础设施建设进度较慢，导致各部门对新能源汽车推广存在顾虑，推广积极性和意愿不强。

（六）总结

通过对 5 个案例公共领域新能源汽车发展进程的分析，以及赴案例城市与相关部门调研得出，影响公共领域燃油车退出的主要推动力量为：**政策支持、产业支撑、环境约束、配套设施及商业模式创新**。

国家及地方政策在支持燃油车退出的进程中发挥了至关重要的引领作用，是城市新能源汽车发展的关键。其中，新增和更新车辆新能源汽车采购最低比例与国地两级财政补贴政策，是最能有效影响公共领域新能源汽车推广速度的两类政策内容。此外，连贯一致且按时更新（三年一个周期）的推广政策制定与具体的领导小组工作落实安排能为新能源汽车的目标实现提供良好的保障。

新能源汽车产业大力推动了城市燃油车退出的进程，以新能源公交车为例，具备本地产业优势的城市新能源公交车发展均处于全国乃至全世界领先水平。“以推广反哺产业，以产业促进推广”成为地方政府进行公共领域新能源车辆推广的积极诱因。但值得注意的是，这种互动模式也在某种程度上形成了路径依赖及地方产业保护等问题，被阻碍的市场化进程让缺少产业基础的中小城市推广新能源车辆变得愈加困难。确立新能源汽车市场统一规则，消除地方保护主义，才能从源头上实现新能源汽车产业与新能源汽车推广的脱钩。在此期间，中央及省级政府应在财政补贴上更多地向中小城市倾斜，提高中小城市新能源汽车推广能力。

大气污染物排放总量及环境承载力也是城市进行公共领域新能源汽车推广的重要原因，这在雾霾污染较为严重的京津冀、汾渭平原等重点区域更为明显，环境约束增加了政府对公共领域新能源汽车推广的诉求，也更容易获得市民的认可。虽然大气污染治理已逐渐成为政府及公众共识，但就现阶段而言，对大气污染成因分析研究却相对较少，对于不同城市大气污染成因的差异仍然不明，这在一定程度导致了许多城市在公共领域新能源汽车推广工作上大同小异，并未形成有针对性及可量化的路径选择。建议未来在公共领域的新能源汽车推广中，更加注重包括能源、交通、工业等多领域节能减排的战略协调，并重视定期检测分析，合理研判制定符合地方特点及需要程度的推广方式。

充电基础设施是新能源汽车发展的保障，所调研的案例城市均出现不同程度上的充电桩数量不足的问题，影响了推广后新能源汽车的使用效率及满意度。但需要强调的是，相比于充电桩的数量扩充，充电桩基础设施更重要的问题在于建设地点的选择。由于新能源汽车一般充电时间比燃油车加油时间更长，新能源充电基础必须需要结合不同车辆使用特征，有针对性和差异性的进行充电桩的建设，才能更有效的解决充电难的问题。

创新商业模式，特别是新能源车辆推广的创新商业模式，已逐渐被一些地方政府认识及采纳，所调研的城市如济南、兰州都开始近几年通过融资租赁的模式进行电动公交的推广，整体上缓解了政府对于大规模采购新能源车辆的财政资金压力，提升了新能源车辆推广速率，但现阶段的融资租赁的商业价值还可以有进步空间。未来，融资租赁需要在解决地方财政资金压力的同时，可以进一步以平台的优势，整合多方利用资源，着重强调营运效率、降低成本、服务质量的模式价值。

案例城市分别代表了国内不同层级的城市，不同城市的地域、经济发展水平、大气治理压力、产业发展及政府决策力等都各具特点，各城市燃油车退出的时间呈现较大差异，且实现燃油车退出的路径各有侧重。同时由于各类型车辆处于不同的发展阶段，车辆技术成熟度及市场接受度不一，在推广过程中也将呈现出差异性，公共领域车辆将分车型、分步骤实现退出，其中，燃油公交车将率先退出，其次是出租车、公务车与汽车共享辆，专用车辆如物流车及环卫车辆将最后完成燃油车退出进程。下文将分析案例城市及新能源车辆推广的差异性，探索不同城市公共领域不同车型燃油车退出的时间及路线图。

五、案例城市公共领域燃油车退出时间表

(一) 燃油公交车退出时间表

新能源公交车车辆技术已经趋于成熟，纯电动公交车标称续航里程已达到 350 公里以上。得益于国家及地方政策和产业的积极推动，部分城市已经实现了公交领域燃油车退出且取得了丰富的运营经验，在案例城市，公交车将率先完成燃油车退出进程。

广州市作为国家中心城市，经济发达且具备产业优势，目前新能源公交车占比较大，除部分 18 米的 BRT 车辆由于车辆技术原因未能实现纯电动化替换，其余车辆均已完成新能源车辆的更替。天津与济南，作为直辖市与国家重点省会城市，经济相对发达，且作为蓝天保卫战重点城市，环境压力较大，城市对于新能源公交车推广应用目标明确，公交燃油车退出进程也将提前。兰州市作为西部省会城市，经济发展动力不足，燃油车退出有一定的财政压力，但随着近几年通过招商引资引进新能源公交车企并建成投产，未来几年新能源公交车推广速度将显著提升。宜昌作为中部的三线城市，由于缺乏产业及本地政策支持，新能源汽车发展动力不足，电动化更替相对滞后，燃油车退出进程缓慢。案例城市燃油公交车全面退出（存量+更新）时间如表 6-1 所示。

表 6-1 案例城市燃油公交车退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车辆占比	82.2%	45.1%	67.3%	49.1%	15.7%
城市实力	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★★	★★★★★
政策支持	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★	★
产业基础	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★
配套设施	★★★★★	★★★★	★★★★	★	★
运营状况	★★★★★	★★★★	★★★★★	★	★★
全面退出时间	2020	2022	2021	2022	2025

注：运营状况代表各城市对新能源公交车辆的维运能力

未来建议广州市继续巩固公交车推广成果，从“重推广”向“重运营”转变，提升新能源公交车运营效率，为全国其它城市做好示范带头作用。天津需要进一步在政策层面强调对新能源，特别是公共领域新能源汽车的推广的重要性，明确推广目标，加强财政支持。济南则需要未来重点解决充电难的问题，结合公交站场改造的机会，协调电网及规划机构，为新能源公交车后期的推广提供保障。兰州需要未来更加利用电价优势，通过降低运营成本的方式，弥补地方财政资金短缺的问题。宜昌需要在顶层设计方面进行推进，制定新能源车辆推广中长期规划，明确推

广要求，努力寻求除省级财政支持外，世界银行或亚洲开发银行等金融机构的资金帮助。

(二) 燃油出租车退出时间表

新能源出租车车辆技术已经趋于成熟，但由于出租车经营的特殊性，案例城市出租车管理部门普遍表示，新能源出租车的推广受补贴政策、出租车企业的意愿及驾驶员的接受度影响较大。且由于目前充电基础设施不足，各地充电桩被油车占用情况严重，充电不便利，严重影响出租车的正常营运，导致燃油出租车退出进程缓慢。

广州市作为新能源公交车推广的先进城市，在出租车领域的推广也相对超前。而其他城市新能源出租车更替受政府财力及补贴力度影响较大，实现完全退出仍需时间，退出相对滞后。天津与济南，目前新能源出租车占比较小，燃油车退出进程刚刚开始，其退出时间与广州相比略晚。而兰州与宜昌，由于缺乏财政支持，新能源出租车的更替将变得更加困难。对国内大部分城市而言，对新能源出租车的购置补贴是引导燃油车退出的最重要激励政策。案例城市燃油出租车全面退出（存量+更新）时间如表 6-2 所示。

表 6-2 案例城市燃油出租车退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车辆占比	<80%	<5%	2.5%	5.5%	<5%
城市实力	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★	★★★★
政策支持	★★★★	★★	★★	★★	★
产业基础	★★★★	★★	★★	★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
配套设施	★★★	★★	★★	★	★
企业意愿	★★★	★	★	★	★
经营许可	5 年	8 年	6 年	6 年	6 年
全面退出时间	2021	2022	2023	2025	2025

未来广州市应该继续加大对新能源出租车的财政补贴力度，完善充电基础设施的规划与建设，重视机场、高铁站等交通综合枢纽的新能源出租车专用排队通道、蓄车场及休憩区，让新能源出租车驾驶员获得更多满足感。天津、济南、兰州等城市需要在政策层面明确未来燃油出租车逐步退出的指标要求，同时结合其它车型领域，综合进行充电设施的整体规划与用地电网协调。宜昌等三线城市，可根据地方政府财政状况，适当调低推广比例，但仍需结合出租车更新换代时序制定明确的替代比重，提升出租车司机及乘客对新能源汽车的认知度。

(三) 燃油汽车共享退出时间表

在经历了爆发式的增长过后，汽车共享市场 2018 年后开始有所放缓，行业集中度逐渐提升，政策法规体系逐渐完善，准入门槛总体缩进，已有不少城市提出新增网约车或分时租赁车辆必须为新能源车辆。同时，传统汽车制造商以新能源车辆推广为契机向出行服务商省级转型，融合了更多市场力量的汽车共享领域的电动化趋势日渐明朗，已成为仅次于公交车的第二深入的新能源车辆推广领域。

广州市由于网约车基数较大，新能源车辆占比较少，但随着更新、新增的网约车必须为新能源汽车的政策开始实施，未来几年广州市汽车共享领域新能源化将得到显著提升，天津、济南、兰州推广政策要求逐渐缩进，汽车共享新能源化也将在近几年类实现。宜昌等三线城市对汽车共享平台、驾驶员准入要求较高，已经实现了较高的推广比例，伴随着运营时间的到期，车辆将在更新替换下实现最终全面新能源化。案例城市燃油汽车共享全面退出（存量+更新）时间如表 6-3 所示。

表 6-3 案例城市燃油汽车共享退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车辆占比	<20%	/	24.4%	40.6%	90%
城市实力	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★	★★★★★
政策支持	★★★	★★	★★	★★	★
产业基础	★★★	★★	★★	★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
配套设施	★★★	★★	★★	★	★
运营证期限	5 年	6 年	8 年	8 年	4 年
全面退出时间	2021	2022	2022	2024	2023

未来广州市应在购置补贴基础上，增加对汽车共享在交通需求管理政策上的优惠，在车牌、限行等交通管理政策上的侧重。结合共享出行平台及驾驶员管理，设定汽车共享新能源汽车准入标准及要求。天津、济南、兰州等城市应该需明确汽车共享在城市交通中的发展定位，在此基础上，完善对汽车共享领域的管理方式，原则上制定新增、更新车辆必须为新能源汽车推广政策。宜昌等三线城市仍需保持对汽车共享平台的严格管理，同时更多的利用主机厂、平台自身对新能源汽车发展需要，在提升汽车共享新能源占比的基础上，扩大新能源汽车共享的体量。

(四) 燃油公务车退出时间表

5 个案例城市的新能源公务车推广参差不齐，这一方面源于各城市自身经济实力、产业背景、原有公务车总量规模等客观条件的影响，但更重要的是不同城市对新能源公务车的重视程度和政府推进力度，这一点在党政机关公务车改革中尤为重要。此外，党政机关公车改革的大背景下，新能源公务车已逐渐显现出资产所有权与使用权分离的新的车辆使用模式，且规模不断扩大。其变化的原因首先来自于公

务车改革的硬性要求，同时也由于三公经费缩减，公务车采购资金有限，出于规避风险、机关单位自身维护专业性不足的考虑，催生了一批专注于公务车租赁的新能源运营平台。

在研究城市中，广州市公务车领域的燃油车退出走得最早也最为成功，在大湾区新能源汽车产业蓬勃发展的大背景下，是最有可能实现 100% 新能源公务车的城市之一。而同样拥有较强产业实力的天津，由于没有明确的政策及推广规划，一定程度上制约了新能源公务车的推进。以济南、兰州为代表的省会城市，通过制定更加明确的省级层面推广政策和采取创新的公务车租赁使用模式，逐步找到了有效的新能源公务车推广之路。而以宜昌为代表的三线城市，由于对新能源汽车的认知及推广滞后，原有燃油车的采购惯性，新能源公务车的推广步履维艰，地方政府的重视程度亟待提高。案例城市燃油公务车全面退出（存量+更新）时间如表 6-4 所示。

表 6-4 案例城市燃油公务车退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车占比	/	/	/	/	/
城市实力	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★	★★★★★
政策支持	★★★★	★★	★★	★★	★
产业基础	★★★★	★★	★★	★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
配套设施	★★★★	★★	★★	★	★
租赁模式	★★★★★	★★	★★★★	★★★★	★
全面退出时间	2023	2024	2024	2025	2026

由于目前各案例城市公务车新能源化发展数据缺失，难以对各城市提出有针对性的建议。原则上，未来案例城市需要首先摸清各城市公务车总量，结合政府公务车改革规划与目标，制定公务车新能源推广的具体路径。在推广过程中，需要积极利用社会租赁平台的资源，强调公务车在新能源汽车推广中的示范带动作用。

(五) 燃油物流车退出时间表

得益于国家政策的引导和推动，新能源物流车产业发展近年来速度加快。根据国务院办公厅出台的《推动运输结构调整三年行动计划（2018-2020 年）》要求，到 2020 年，城市建成区新增和更新轻型物流配送车辆中，新能源车辆和达到国六排放标准清洁能源车辆的比例超过 50%，重点区域达到 80%。各地政府也积极制定了本地区新购置车辆的新能源汽车比例，而对于存量燃油车，各地报废期限不一，要实现物流燃油车全面退出，需要出台更全面的财政补贴及政策支持加快淘汰存量燃油物流车。案例城市燃油物流车全面退出（存量+更新）时间如表 6-5 所示。

表 6-5 案例城市燃油物流车退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车辆占比	<5%	<20%	<5%	<5%	<5%
城市实力	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★	★★★★★
政策支持	★★★	★★	★★	★★	★
产业基础	★★★	★★	★★	★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
配套设施	★★★	★★	★★	★	★
租赁模式	★★★★★	★★	★★★	★★★	★
全面退出时间	2025	2025	2026	2027	2028

由于现阶段新能源物流车车辆性能、充电配套、安全性能与传统燃油车相比仍然处于劣势，发展仍然处于初级探索阶段。在此背景下，广州等一线城市和天津等国家中心城市需要在推广上加大对新能源物流汽车推广的扶持，形成示范作用，带动其它城市进行推广。济南、兰州等城市可以邮政为前期重点领域，通过运营补贴或以奖代补等方式帮助其在快递配送、城市配送等场景上优先进行推广。宜昌等三线城市则因实施跟进行业发展态势，根据自身发展需要及推广能力，适时选择燃油物流车退出的目标及路径。

(六) 燃油环卫车退出时间表

由于新能源环卫车种类及规格不齐全，车辆技术有待提升。环卫车作为特种作业车辆，在公共领域车辆中占比较小，环境改善效益不明显，且由于环卫车本身的技术不成熟及种类不全等问题，造成案例城市使用新能源环卫车的意愿和满意度低。目前各地均未制定明确的环卫车燃油车退出的计划，且缺乏政府意愿支持，预测环卫燃油车退出时间将晚于其他公共领域车辆。

作为城市特种作业车辆，解决技术壁垒和生产标准化产品是当前新能源环卫车面临的亟待解决的问题。在目前的车辆技术及市场环境下，近期环卫车领域将以提升车辆技术性能及生产种类齐全的车型为推广的重点方向。同时，由于新能源环卫车的成本远高于普通燃油车，提供车辆购车补贴至关重要。预计案例城市环卫车全面新能源化的时间在 2025 年之后。案例城市燃油环卫车全面退出（存量+更新）时间如表 6-6 所示。

表 6-6 案例城市燃油环卫车退出时间表

	广州	天津	济南	兰州	宜昌
新能源车辆占比	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
城市实力	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
气候环境	★★★★★	★★	★★	★★★	★★★★★

政策支持	★★	★	★	★	★
产业基础	★★★	★	★	★	★
环境约束	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★
配套设施	★	★	★	★	★
全面退出时间	2026	2026	2028	2030	2030

虽然新能源环卫车仍处于发展初期，但各地仍需重视对于新能源环卫车推广的重视，因为其推广后对城市环境质量的改善尤为重要。广州、天津等财政能力较强的城市需加强对新能源环卫车推广的力度，形成带头示范效应，济南、兰州等省会城市，可以结合环卫 PPP 合作的方式，在城市部分地区进行试点，利用社会资源进行新能源环卫车的推广。宜昌等三线城市可以根据自身经济发展水平，适当采购新能源环卫车，增加地方环卫部门及工作人员对新能源车辆的认识。

六、全国城市公共领域燃油车退出时间表与路径

本期报告优先选择了直辖市、计划单列市、省会城市及京津冀、长三角、珠三角区域内重点地级市共计 75 个城市作为全国公共领域新能源车辆退出时间表的拟定城市。在城市经济实力和政府推广力度上，它们将是未来全国最有可能优先实现公共领域燃油车全面退出目标的城市。

如何测算出 75 个城市公共领域车辆退出时间表，课题组通过对案例城市的实地调研、分析及经验总结，同时与新能源车企在内的多方面专家咨询，构建了以空气质量、政策支持、城市能级、产业背景及推广情况五种维度的中国城市公共领域燃油车退出的预测模型，并根据每种公共车辆的自身特征，有针对性选取了评价指标。评价指标包括两种类型：通用型指标与各车型专用指标，通用型指标指对所有类型车辆退出均产生影响的指标，而专用指标只针对某类型车辆的退出产生影响。

其中，通用指标包括：

表 7- 1 全国城市公共领域燃油车退出评价通用型指标

通用指标	城市环境	城市空气质量
		新能源汽车应用气候适应性
	政策支持	新能源汽车推广示范城市（十城千辆等）
		大气治理重点区域（2+26，蓝天保卫战）
	城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）
		城市规模（常住人口、GDP）
		城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）
	产业背景	新能源汽车产业基地
	基础设施	充电桩等基础设施建设

针对各车型的专用指标如下：

表 7- 2 全国城市公共领域燃油车退出评价专用型指标

专用指标	公交车	“公交都市”创建城市
		新能源公交车推广目标
		新能源客车制造企业
		运营公交车保有总量
		新能源公交车现有占比
	出租车	运营出租车保有总量
		运营出租车报废时间
		新能源出租车购置补贴
		清洁能源与新能源出租车现有占比
	汽车共享	新能源汽车准入规定
	公务车	新能源公务车推广目标及政策力度
	物流车	电商物流基地
		新能源物流车保有总量
		新能源物流车购置补贴
		货车限行城市
	环卫车	“卫生都市”创建城市
		新能源环卫车制造企业
		新能源环卫车推广进度

通过搜集 75 个城市通用指标与专用指标的数据，并对各指标进行打分，取综合分数对各城市进行分级，具体分析结果如下：

(一) 燃油公交车退出时间表

受政府推广力度、技术发展成熟度及配套基础设施建设水平的影响，燃油公交车将成为我国公共领域中最先实现全面退出的板块。整个退出时间进度将遵循层级 I（2020），层级 II（2020-2022），层级 III（2022-2025）以及层级 IV（2025-2028）四个时间阶段进行（比 iCET 拟定的 CV1 早 2 年），其中，列属于大气治理重点区域及拥有新能源客车制造基地的城市将作为早期传统公交车退出的重要推动力量。

表 7- 3 针对燃油公交车退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市环境空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车辆应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（十城千辆等）	是	是	部分是	不是
	大气治理重点区域（2+26，蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	“公交都市”创建城市	是	是	不是	不是
	新能源公交推广目标	高	较高	一般	缺失
城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它
	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	全国级	区域级	地方级	其它
	新能源客车制造企业	知名型	重点型	次级型	其它
推广情况	运营公交车保有总量	较低	中等	较高	高
	新能源公交车现有占比	>80%	60%-80%	40%-60%	<40%

表 7- 4 全国重点城市燃油公交车退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2020	深圳*、广州、海口、南京、长沙、郑州、珠海、佛山
层级 II	2020-2022	北京、成都、大连、东莞、福州、杭州、合肥、呼和浩特、惠州、 济南 、 兰州 、宁波、青岛、厦门、上海、石家庄、苏州、太原、 天津 、武汉、西安、张家口、中山、重庆、保定、邯郸
层级 III	2022-2025	沧州、承德、贵阳、哈尔滨、昆明、拉萨、廊坊、南昌、南宁、南通、秦皇岛、绍兴、台州、沈阳、唐山、乌鲁木齐、无锡、西宁、徐州、盐城、扬州、银川、长春、舟山、 宜昌

	(2) 提升公交集团自身的新能源车辆运维能力，培养专业的维护管理团队。
层级 II	- 强化政策支持力度 - 出台更强有力的本地政策，支持新能源公交车的购买与使用； - 制定目标明确的新能源公交车替换计划，确保 2022 年前实现燃油车完全退出。 - 发挥环境约束的推手作用——加快淘汰存量清洁能源公交车，效仿英国伦敦的超低排放区做法，开展城市低排放区研究，制定政策严格控制进入低排放区的所有车辆，以此推动新能源公交车的全面更替。 - 创新融资方式和商业模式，解决车辆一次性高购置成本问题。 - 加快充电站的建设，合理配置不同类型的充电桩以满足公交车日常营运需求。 - 发挥本地新能源汽车产业的优势，与新能源公交车企业形成车辆采购+运营+维护等一体化的新能源公交车运营管理体系。
层级 III	- 强化政策支持力度 - 出台更强有力的本地政策，支持新能源公交车的购买与使用； - 制定目标明确的新能源公交车替换计划，明确新增及替换公交车完全实现电动化，确保 2025 年前实现燃油车完全退出。 - 创新融资方式和商业模式，解决车辆一次性高购置成本问题。 - 加快充电站的建设，合理配置不同类型的充电桩以满足公交车日常营运需求。 - 新能源公交车的运营管理 - 优化新能源公交车的运营管理计划； - 培养本地的新能源公交车维护保养团队。
层级 IV	- 强化政策支持力度 - 编制及出台适合于本地发展的新能源汽车推广应用实施方案； - 制定目标明确的新能源公交车替换计划，明确新增及替换公交车完全实现电动化。 - 挖掘创新的商业模式——对于经济欠发达城市，积极争取国家及省级新能源推广资金，并整合优质资源，探索融资租赁等适合本地发展的商业模式，推动新能源公交车的更新换代进程。 - 充电基础设施 - 制定充电桩规划及建设方案； - 加大政府统筹及支持力度，协调规划、发改及电力各相关部门，加快充电桩的建设进程。 - 新能源公交车的运营管理 - 优化新能源公交车的运营管理计划； - 培养本地的新能源公交车维护保养团队。

(二) 燃油出租车退出时间表

受到目前新能源乘用车续航里程仍待提升，充电基础设施建设不足的影响，出租车领域的新能源车推广步伐将较为漫长。政府支持及新能源汽车产业带动仍然将会是早期推动燃油出租车退出的核心要素，之后将会伴随新能源汽车，特别是电池技术的突破提升，给予出租领域的新能源化更多推动力。预计巡游出租领域的燃油车全面退出时间将在 2030 年实现（与 iCET 拟定的 PV1-a 相同），具体时间序列将受到出租车报废年限的影响，更加侧重于四个时间阶段的中后期，期间车辆采购补贴及充电基础设施的配套建设将能加速此退出进程。

表 7- 6 针对燃油出租车退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（十城千辆等）	是	是	部分是	不是
	大气治理重点区域（蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	新能源车推广目标	高	较高	一般	缺失
城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它
	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	全国级	区域级	地方级	其它
推广情况	运营出租车保有总量	较低	中等	较高	高
	运营出租车报废时间	近期	中期	中远期	远期
	新能源出租车购置补贴	高	较高	中等	缺乏
	清洁能源及新能源出租车现有占比	>80%	60%-80%	40%-60%	<40%
	充电基础设施（充电桩/充电站）	充足	较为充足	较为落后	缺乏

表 7- 7 全国重点城市燃油出租车退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2020	深圳*、太原*
层级 II	2020-2022	广州、北京、天津、上海、杭州、武汉、成都、青岛、苏州、佛山、东莞、珠海、宁波、南京、厦门、昆明、大连、沈阳
层级 III	2022-2025	济南、贵阳、金华、长沙、长春、呼和浩特、徐州、石家庄、绍兴、南通、无锡、常州、哈尔滨、扬州、西宁、沧州、唐山、福州、乌鲁木齐

		齐、惠州、中山、 兰州 、银川、湖州、嘉兴、西安、重庆、合肥、郑州、南宁、 宜昌 、海口
层级 IV	2025-2028	盐城、南昌、泰州、保定、邯郸、舟山、温州、连云港、邢台、拉萨、衢州、肇庆、江门、淮安、宿迁、秦皇岛、衡水、丽水、承德、张家口、廊坊、台州、镇江

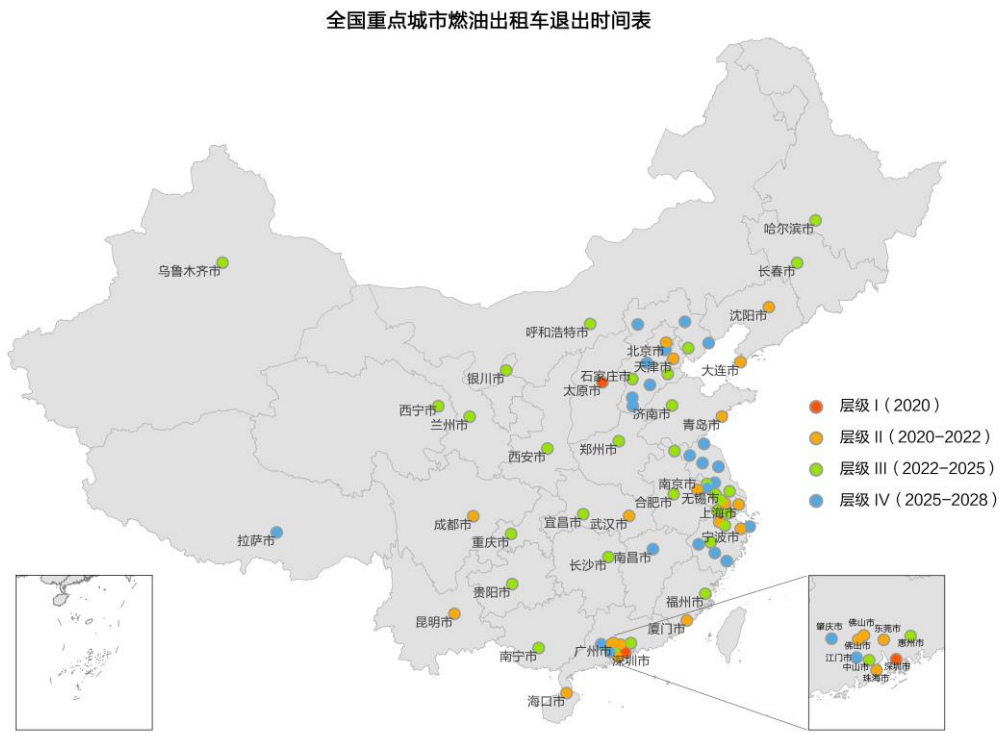


图 7- 2 全国重点城市燃油出租车退出时间表

案例城市新能源出租车的渗透率普遍偏低，对于不同发展水平的城市，退出时间差异性较大，下一阶段出租车新能源推广的策略侧重点也有所区别。对于经济较发达地区，已经出台政策规定新采购的出租车必须为纯电动车辆，其推广的重点在于如何构建良好的新能源出租车营运环境，而对于经济欠发达地区，补贴政策将成为最主要的推动力。因此，针对“十四五”中国城市出租车领域车辆电动化和传统燃油车退出，结合燃油出租车退出时间表，研究制定了不同地区“十四五”期间的退出路径和实施方案。

表 7- 8 不同城市层级和对应燃油出租车退出路径

城市	燃油车退出路径
层级 I	- 优化新能源出租车的营运环境 (1) 加快社会公共充电桩的建设力度； (2) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (3) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。

层级 II	• 加大政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源出租车替换目标，确保 2023 年前实现出租车、汽车共享燃油车完全退出。 (2) 加快电动出租车的替换，出台新能源出租车的采购补贴政策。 • 优化新能源出租车的营运环境 (1) 编制相关规划，加快配套设施建设； (2) 加快推进社会公共充电桩的建设； (3) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (4) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。
层级 III	• 加大政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源出租车替换目标，明确新增及替换出租车、汽车共享完全实现电动化，确保 2025 年前实现燃油车完全退出。 (2) 加快电动出租车的替换，出台新能源出租车的采购补贴政策。 • 优化新能源出租车的营运环境 (1) 加快推进社会公共充电桩的建设； (2) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (3) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。
层级 IV	• 加大政策支持力度 (1) 出台新能源出租车的采购补贴政策； (2) 制定明确的新能源出租车替换目标，实现在“十四五”开局年 2020 年新增及替换出租车、汽车共享实现 50%电动化率，并在“十四五”期间逐年提高 10%。 • 优化新能源出租车的营运环境 (1) 改革现有出租车管理机制，规范出租车管理； (2) 制定明确的基础设施建设目标，并加大政府协调力度，加快推进社会公共充电桩的建设； (3) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等；

(三) 燃油汽车共享退出时间表

近年来，各汽车共享服务平台迅速发展，而各平台使用新能源汽车投入运营的比例也日益增加。早期，伴随着购车补贴与不限号等优势，之后得益于主机厂的进入，汽车共享的新能源化发展具备了新的源动力，显现出超过传统出租车新能源推广速度的态势。在新一轮新能源车辆推广的政策规定中，许多城市将汽车共享新购及更新的比例设定在 50%-100%，在各地政府对运营车辆进行管控及准入限制的背景下，汽车共享新能源化的程度显著升高。按照这种趋势推广下去，预计我国 2026 年便会迎来汽车共享的全面新能源化。其中省级、副省级及国家中心城市，

将最早实现燃油汽车共享的退出，逐步随着新能源车辆技术提升和购车成本的进一步下降，其它中小城市将逐步跟进。

表 7- 9 针对燃油汽车共享退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车辆应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（十城千辆等）	是	是	部分是	不是
	大气治理重点区域（蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	新能源车辆推广目标	高	较高	一般	缺失
城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它
	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	全国级	区域级	地方级	其它
推广情况	新能源汽车准入规定	是	是	不是	不是
	充电基础设施（充电桩/充电站）	充足	较为充足	较为落后	缺乏

表 7- 10 全国重点城市燃油汽车共享退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2020	深圳
层级 II	2020-2022	北京、成都、大连、东莞、佛山、广州、杭州、合肥、昆明、南京、宁波、青岛、厦门、上海、沈阳、石家庄、苏州、太原、天津、武汉、西安、郑州、重庆、珠海、海口
层级 III	2022-2024	沧州、常州、福州、贵阳、哈尔滨、呼和浩特、湖州、惠州、济南、嘉兴、金华、兰州、南宁、南通、绍兴、唐山、乌鲁木齐、无锡、西宁、徐州、扬州、银川、长春、长沙、中山、宜昌
层级 IV	2024-2026	保定、承德、邯郸、衡水、淮安、江门、拉萨、廊坊、丽水、连云港、南昌、秦皇岛、衢州、泰州、台州、温州、邢台、宿迁、盐城、张家口、肇庆、镇江、舟山

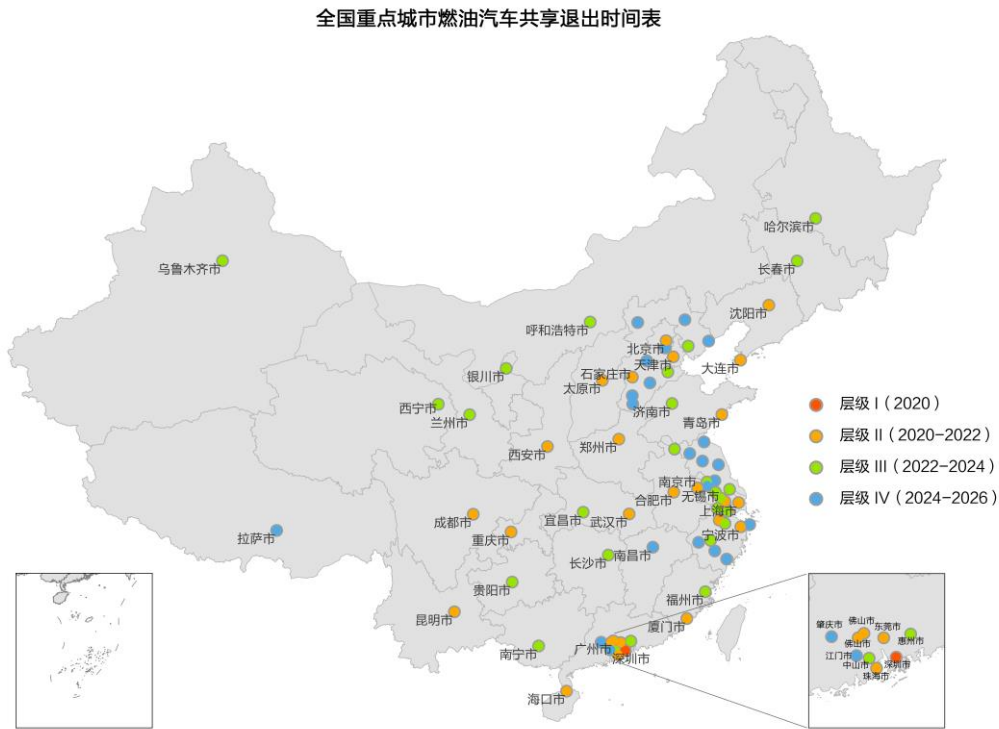


图 7- 3 全国重点城市燃油汽车共享退出时间表

十四五期间，要实现在主要城市燃油汽车共享的全面退出，政策是最主要的驱动力，将新能源汽车共享的更新及新购比例作为核心要求，向市场明确政府推广新能源汽车共享的决心，并加强对存量燃油汽车共享的管理，积极制定燃油车辆的淘汰计划，实现在十四五期间，在经济发达及国家省级、副省级及中心城市实现燃油车的全面退出的目标。此外，完善不同类型及不同区域的充电桩规划与建设，解决目前新能源汽车共享续航里程虽已大幅增加，但仍待提升的推广瓶颈。同时，汽车共享平台与主机厂进行合作，发展不同模式的汽车共享商业模式也是未来在汽车领域“四化”大背景下一种有挖掘潜力的推广方式。

表 7- 11 不同城市层级和对应燃油汽车共享退出路径

城市	燃油车退出路径
层级 I	- 对各汽车共享服务平台严格管理，制定更严格的汽车共享准入规定：要求新增或者更新车辆 100%为新能源车辆 - 加快淘汰存量燃油汽车共享 - 优化新能源汽车共享的营运环境 (1) 加快社会公共充电桩的建设力度； (2) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (3) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。
层级 II	加大政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源汽车共享替换目标：新增及更新的汽车共享辆 100%为新能源车辆。 (2) 加快淘汰存量燃油汽车共享。

	- 优化新能源汽车共享的营运环境 (1) 编制相关规划，加快配套设施建设； (2) 加快推进社会公共充电桩的建设； (3) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (4) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。
层级 III	- 加大政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源汽车共享替换目标，明确新增及替换出租车、汽车共享完全实现电动化，确保 2025 年前实现燃油车完全退出。 (2) 加快淘汰存量燃油汽车共享。 - 优化新能源汽车共享的营运环境 (1) 加快推进社会公共充电桩的建设； (2) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等； (3) 积极探索换电模式，解决“充电难”等问题。
层级 IV	- 加大政策支持力度 (1) 制定明确的新能源汽车共享替换目标，实现在“十四五”开局年 2020 年新增及替换汽车共享实现 50% 电动化率，并在“十四五”期间逐年提高 10%。 - 优化新能源汽车共享的营运环境 (1) 改革现有汽车共享管理机制，规范汽车共享管理； (2) 制定明确的基础设施建设目标，并加大政府协调力度，加快推进社会公共充电桩的建设； (3) 强化社会公共充电桩的维护管理，如：杜绝燃油车占用新能源充电桩车位；加强公共充电桩的维护等；

(四) 燃油公务车退出时间表

与公交车类似，燃油公务车的全面退出时间取决于政府的重视程度与财政的支持力度，而包含党政机关公务用车改革在内的相关政策文件将成为中国新能源公务车推进的重要依据。从整体公务车领域而言，公务车整体规模伴随着公务车改革逐渐缩减，而新能源公务车的推广占比将主要取决于省市两级政府对新能源公务车采购比例的设定及运用社会租赁汽车新模式的能力。在技术层面，新能源公务车与私家车并无二致，技术成熟度的提升与新能源汽车全生命周期成本的降低，将进一步推动新能源公务车的发展。

表 7- 12 针对燃油公务车退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车辆应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（十城千辆等）	是	是	部分是	不是

	大气治理重点区域（蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	推广目标及政策力度	高	较高	一般	缺失
城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它
	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	全国级	区域级	地方级	其它
推广情况	新能源公务车推广的政策力度	较强	强	一般	缺乏
	充电基础设施（充电桩/充电站）	充足	较为充足	较为落后	缺乏

表 7- 13 全国重点城市燃油公务车退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2020	上海、深圳、海口
层级 II	2020-2022	北京、广州、天津、成都、青岛、苏州、太原、长沙、石家庄、厦门、济南、杭州、武汉、郑州、西安、重庆、南京、宁波、东莞、惠州、珠海、中山、沈阳、大连、南通
层级 III	2022-2024	兰州、银川、无锡、常州、哈尔滨、扬州、福州、镇江、乌鲁木齐、昆明、南昌、秦皇岛、舟山、徐州、长春、呼和浩特、合肥、南宁、西宁、保定、唐山、廊坊、沧州、衡水、邯郸、佛山、宜昌
层级 IV	2024-2026	温州、金华、嘉兴、连云港、邢台、拉萨、贵阳、台州、衢州、肇庆、江门、淮安、丽水、承德、盐城、绍兴、张家口、宿迁、泰州、湖州

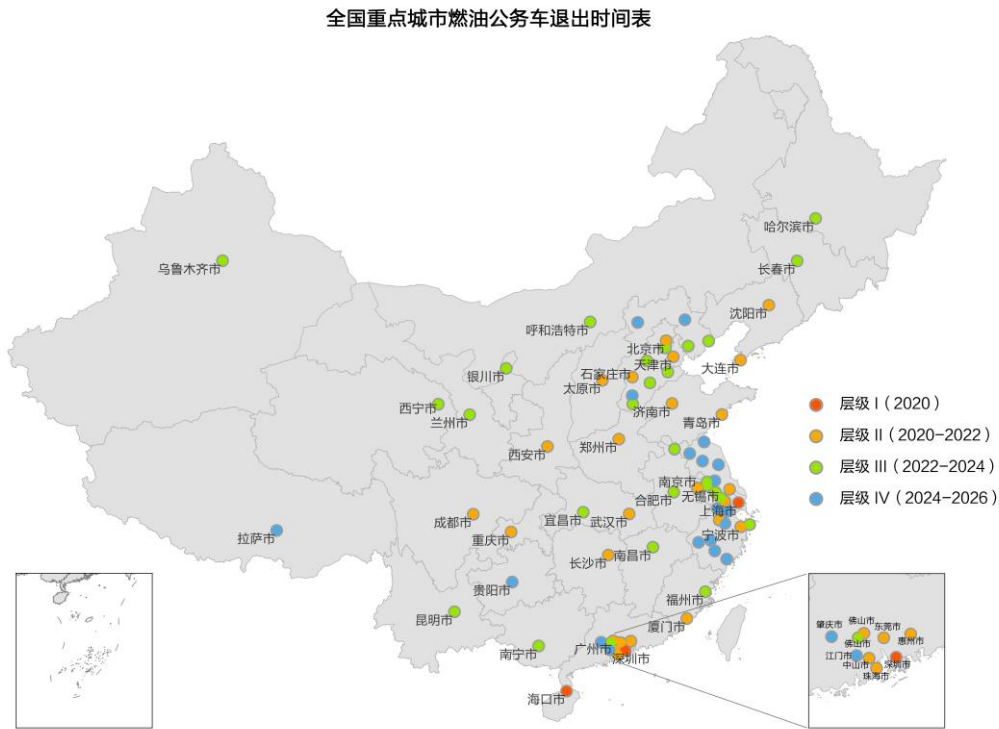


图 7- 4 全国重点城市燃油公务车退出时间表

在经历了近年来党政机关公务车改革后，公务车规模总量大幅减少，车辆使用上有了显著的改进，但在新能源汽车推广的步伐上稍显滞后。下一阶段，政府可以将公务车的新能源推广工作纳入公务车改革的重点工作中，提高目前车辆更新及新购中 30%为新能源汽车的比例标准，积极推动燃油公务车的退出。此外，更多结合主机厂及采取新型公务车租赁模式、吸引更多的社会力量参与新能源公务车推广将成为重要的驱动力。

表 7- 14 不同城市层级和对应燃油公务车退出路径

城市层级	燃油车退出路径
层级 I	- 强化政策支持力度 (1) 出台更强有力的本地政策，支持新能源公务车的购买与使用； (2) 制定目标明确的新能源公务车替换计划。 - 完善基础设施建设，保障新能源公务车日常使用。
层级 II	- 强化政策支持力度 (1) 出台更强有力的本地政策，支持新能源公务车的购买与使用； (2) 制定目标明确的新能源公务车的替换计划，确保 2024 年前实现燃油车完全退出。 - 加快充电桩的建设，保障公务车日常使用。 - 发挥本地新能源汽车产业的优势，与新能源公务车企业形成车辆采购+运营+维护等一体化的新能源公务车租赁管理模式。
层级 III	强化政策支持力度

	(1) 出台更强有力的本地政策，支持新能源公务车的购买与使用； (2) 制定目标明确的新能源公务车替换计划，明确新增及替换公务车完全实现电动化，确保 2026 年前实现燃油车完全退出。 • 创新融资方式和商业模式，解决车辆一次性高购置成本问题。 • 加快充电站的建设，合理配置不同类型的充电桩以满足公务车日常营运需求。
层级 IV	• 强化政策支持力度 (1) 编制及出台适合于本地发展的新能源汽车推广应用实施方案； (2) 制定目标明确的新能源公务车替换计划，明确新增及替换公务车完全实现电动化。 • 挖掘创新的商业模式——对于经济欠发达城市，积极争取国家及省级新能源推广资金，并整合优质资源，探索融资租赁等适合本地发展的商业模式，推动燃油公务车的更新换代进程。 • 充电先行 (1) 制定充电桩规划及建设方案； (2) 加大政府统筹及支持力度，协调规划、发改及电力各相关部门，加快充电桩的建设进程。

(五) 燃油物流车（轻卡、微面）退出时间表

由于目前我国新能源物流车整体的市场渗透率仅有 2%左右，新能源物流车车辆性能尚不能满足大部分物流电商企业需求，且配送站受制于场地空间约束，充电等配套建设困难都严重降低了企业对于使用新能源物流车的意愿。在此背景下，预计燃油物流车的全面退出时间要落后于公交及出租车领域，需 2032 年才能实现全面退出的目标（比 iCET 拟定的 CV2 早 3 年）。在退出过程初期仍然需要政策引导及推广标准作为主要推动力量，城市路权、绿色物流示范城市、新能源车辆新增更新比例要求等政策将成为燃油物流车退出的重要因素。中期伴随着新能源物流车技术成熟度的提升，电商、物流企业大规模采购量的跟进，退出城市区域将从重点城市逐步扩大到全国范围，并依托用户自身配送体系网络的构建和充电设施的完善，最终实现传统燃油物流车全面退出的目标。

表 7- 15 针对燃油物流车退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车辆应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（绿色物流等）	是	是	部分是	不是
	大气治理重点区域（蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	新能源车辆推广目标	高	较高	一般	缺失

城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它
	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	国家级	区域级	地方级	其它
	电商物流基地	中心	次中心	节点	其它
推广情况	运营物流车保有总量	较低	中等	较高	高
	新能物流车购置补贴	高	较高	中等	缺乏
	货车限行城市	严格	部分	较少	其它
	充电基础设施（充电桩/充电站）	充足	较为充足	较为落后	缺乏

表 7- 16 全国重点城市燃油物流车退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2025	深圳、北京、天津
层级 II	2025-2028	成都、广州、青岛、苏州、太原、长沙、石家庄、厦门、上海、兰州、济南、杭州、武汉、郑州、西安、重庆、南京、合肥、佛山、邯郸、海口、宁波、呼和浩特、东莞、惠州、珠海、中山、沈阳
层级 III	2028-2030	大连、银川、南通、无锡、常州、哈尔滨、扬州、沧州、衡水、唐山、福州、镇江、乌鲁木齐、廊坊、昆明、南昌、湖州、泰州、保定、秦皇岛、舟山、徐州、长春、宜昌
层级 IV	2030-2032	温州、金华、嘉兴、连云港、西宁、邢台、拉萨、贵阳、台州、南宁、衢州、肇庆、江门、淮安、丽水、承德、盐城、绍兴、张家口、宿迁

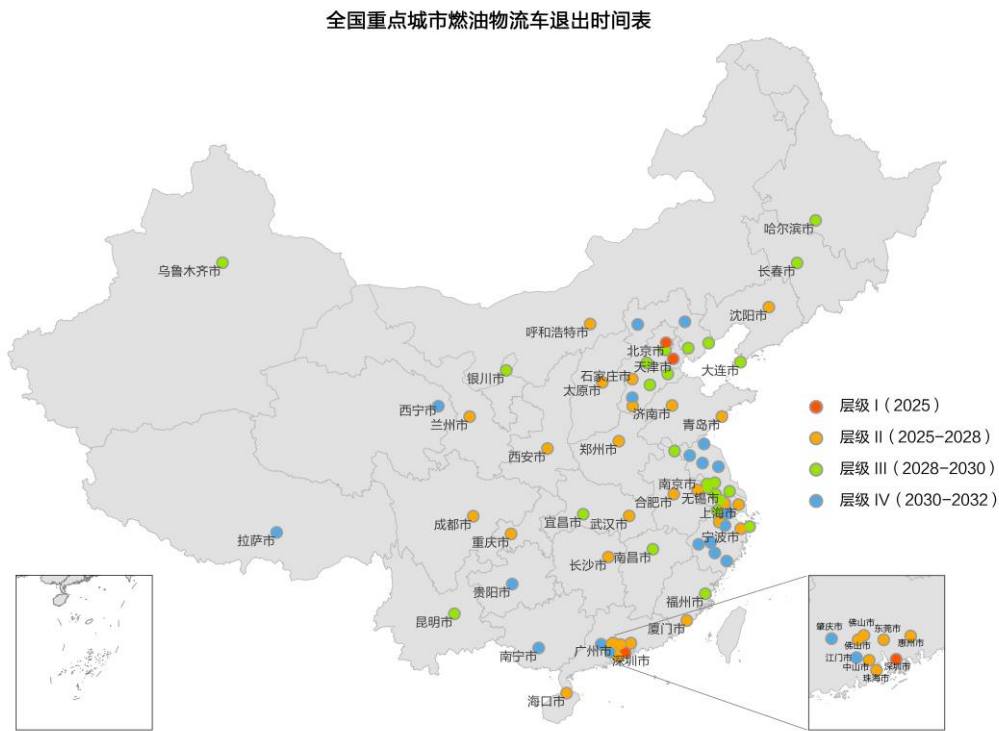


图 7- 5 全国重点城市燃油物流车（轻卡、微面）退出时间表

制定有针对性的新能源物流车的交通管理政策是促进物流燃油车退出的有效手段，通过差异化的道路交通管理手段，鼓励物流车加快新能源车辆的替换。因此，针对“十四五”中国城市物流车领域车辆电动化和传统燃油车退出，结合燃油物流车退出时间表，研究制定了不同地区“十四五”期间的退出路径和实施方案。

表 7- 17 不同城市层级和对应燃油物流车退出路径

城市	燃油车退出路径
层级 I	- 加大对新能源物流车的政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源物流车替换目标，确保 2025 年前实现燃油物流车完全退出。 (2) 制定有针对性的新能源物流车购置及使用补贴； (3) 支持新能源物流车专用充电桩的建设； - 制定差异化的道路交通管理手段 (1) 给予新能源物流车路权，划定绿色物流区域，严格限制燃油物流车进入市区，尤其是核心区域； (2) 给予新能源物流车在停车上的便利，划定新能源物流车的专用装卸区等措施。 - 在网约货车平台领域推广新能源物流车
层级 II	- 加大新能源物流车政策支持力度 (1) 严把市场准入，制定明确的新能源物流车替换目标，实现在“十四五”开局年 2020 年新增及替换物流车实现 50%电动化率，并在“十四五”期间逐年提高 10%。 (2) 合理规划及布局新能源物流车专用充电桩；

	(3) 加大对新能源物流车专用充电桩的建设，发挥政府协调作用，加快审批及建设程序； • 出台交通管理措施加快新能源物流车的更替——设置低排放区（LEZ），严格控制进入 LEZ 区域的燃油物流车，推动物流车的全面新能源化发展。 • 探索新的商业模式以支持新能源物流车发展 • 在网约货车平台领域推广新能源物流车
层级 III、IV	• 加大政策支持力度 (1) 出台新能源物流车的购置及使用补贴政策； (2) 制定明确的新能源物流车替换目标； (3) 加强对基础设施建设的支持力度。 • 制定差异化的道路交通管理手段 (1) 给予新能源物流车路权，划定绿色物流区域，严格限制燃油物流车进入市区，尤其是核心区域； (2) 给予新能源物流车在停车上的便利，划定新能源物流车的专用装卸区等措施。 • 探索新的商业模式以支持新能源物流车发展

(六) 燃油环卫车（清扫、清运）退出时间表

新能源环卫车整体而言处于推广初期，全国多个城市正进行着初步试点推广工作，并且一些重点城市由于新的政策要求，正在研究如何在下一阶段加速新能源环卫车推广的步伐，但其速度仍将主要受到高购车成本、车辆技术有待加强的双重因素影响，因此预计最终燃油环卫车的全面退出将在 2032 年实现（比 iCET 拟定的 CV1 晚 2 年）。在此过程中，经济实力较强的城市将成为优先退出的城市，新能源环卫车的造价成本降低及技术进步将能加快全面退出的进程。

表 7- 18 针对燃油环卫车退出的各层级城市画像特征

		层级 I	层级 II	层级 III	层级 IV
城市环境	城市空气质量	较差	一般	良好	优良
	新能源车辆应用气候适宜性	适宜	较适宜	一般	较低
政策支持	新能源推广示范城市（十城千辆等）	是	是	部分是	不是
	大气治理重点区域（蓝天保卫战）	是	是	临近区域	不是
	“卫生都市”“创建城市”	是	是	一般	不是
	新能源汽车推广目标	高	较高	一般	缺失
城市能级	城市行政等级（省会、直辖市等）	高级	中高级	中级	其它
	城市规模（常住人口、GDP）	特大	超大	大、中	其它

	城市经济水平（人均 GDP、公共预算等）	发达	发达	较发达	欠发达
产业背景	新能源汽车产业基地	全国级	区域级	地方级	其它
	新能源环卫车制造企业	知名型	重点型	次级型	其它
推广情况	新能源环卫车推广进度	领先	试点	试点	其它

表 7- 19 全国重点城市燃油环卫车退出时间表

	退出时间	城市列表
层级 I	2025	深圳、北京
层级 II	2025-2028	上海、杭州、成都、天津、郑州、青岛、苏州、重庆、长沙、济南、厦门、大连、绍兴、佛山、南通、无锡、武汉、西安、广州、南京、海口、石家庄、珠海、中山
层级 III	2028-2030	合肥、太原、昆明、宁波、泰州、长春、呼和浩特、徐州、舟山、常州、沈阳、兰州、贵阳、南宁、东莞、肇庆、淮安、镇江、乌鲁木齐、廊坊、南昌、张家口、银川、福州、哈尔滨、宜昌
层级 IV	2030-2032	盐城、湖州、保定、邯郸、惠州、温州、金华、扬州、嘉兴、连云港、西宁、邢台、拉萨、台州、衢州、江门、宿迁、秦皇岛、衡水、丽水、承德、沧州、唐山

全国重点城市燃油环卫车退出时间表

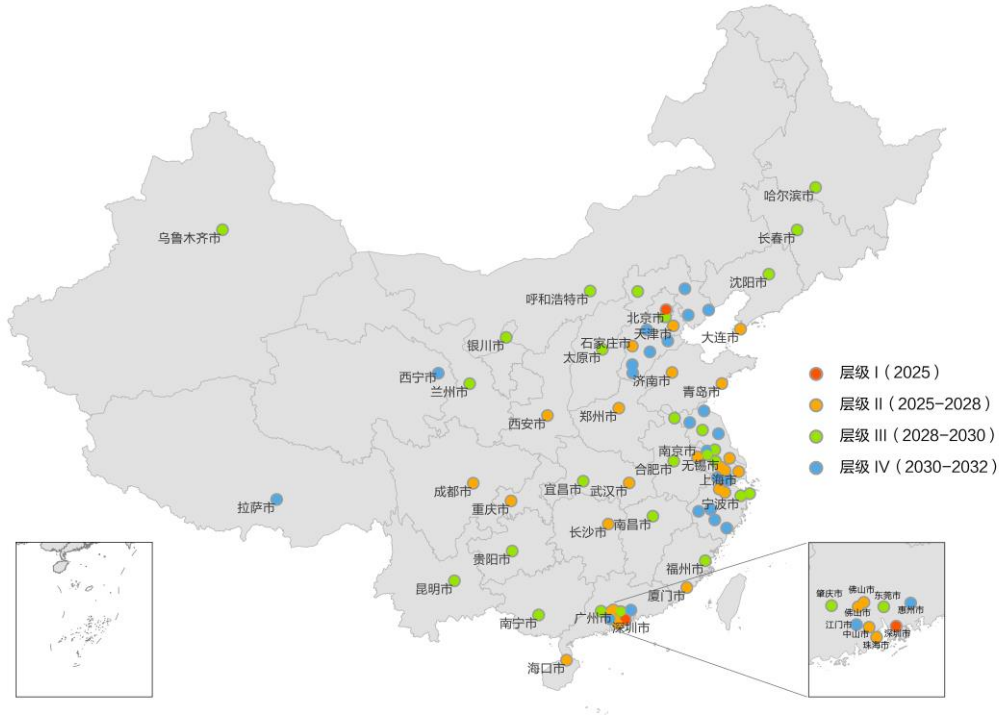


图 7- 6 全国重点城市燃油环卫车（清扫、清运）退出时间表

针对新能源环卫车的高成本、政府采购的特征，地方政府的鼓励政策是促进环卫车燃油车退出的关键。因此，针对“十四五”中国城市环卫车领域车辆电动化和

传统燃油车退出，结合燃油环卫车退出时间表，研究制定了不同地区“十四五”期间的退出路径和实施方案。

表 7- 20 不同城市层级和对应燃油环卫车退出路径

城市	燃油车退出路径
层级 I	- 加大对新能源环卫车的政策支持力度 - 制定明确的新能源环卫车替换目标，确保 2025 年前实现燃油环卫车完全退出； - 制定有针对性的新能源环卫车购置及使用补贴； - 推动新能源环卫车产业发展，促进技术升级及车辆成本降低。 - 优化新能源环卫车的营运环境 - 加大政府统筹及支持力度，加快新能源环卫车专用充电桩的建设； - 优化新能源环卫车的运营管理计划； - 培养本地的新能源环卫车维护保养团队。
层级 II	- 加大对新能源环卫车的政策支持力度 - 制定明确的新能源环卫车替换目标，实现在“十四五”开局年 2020 年新增及替换物流车实现 50%电动化率，并在“十四五”期间逐年提高 10%； - 制定有针对性的新能源环卫车购置及使用补贴； - 支持新能源环卫车专用充电桩的建设。 - 优化新能源环卫车的营运环境 - 加大政府统筹及支持力度，加快新能源环卫车专用充电桩的建设； - 优化新能源环卫车的运营管理计划； - 培养本地的新能源环卫车维护保养团队。
层级 III、IV	- 加大对新能源环卫车的政策支持力度 - 制定明确的新能源环卫车替换目标； - 制定有针对性的新能源环卫车购置及使用补贴。 - 优化新能源环卫车的营运环境 - 加大政府统筹及支持力度，加快新能源环卫车专用充电桩的建设； - 优化新能源环卫车的运营管理计划； - 培养本地的新能源环卫车维护保养团队。

七、结语

中国的新能源汽车推广应用正在如火如荼的进行中，从 2009 年至今，已取得了可喜的成绩，新能源汽车的产销量位居全球国家首位，新能源汽车产业逐步成熟，在公共领域新能源汽车推广上，涌现出了深圳、太原等大批在电动化领域具有示范引领作用的城市，其新能源汽车推广的成功经验已成为其他城市乃至其他国家效仿学习的榜样。

新能源汽车推广应用的前 10 年，国家政策及补贴发挥了至关重要的作用，推动了新能源汽车产销量的持续增长。公共领域作为新能源汽车全面推广的突破口，已经取得了显著的成果，在公交车领域，超过一半的运营公交车实现了电动化的更新换代，出租车、汽车共享、公务车、市内物流车及环卫车领域也开始了新能源车辆的更替。

由于公交车、出租车、公务车及环卫车的公共服务性质，仍然需要政府的政策及财政支持，因而下一阶段实施公共领域车辆的全面电动化计划，需要高度关注安全、效率与成本等关键问题。建议各城市积极发挥市场机制的作用，积极引入社会资本、并通过融资租赁等商业模式的开发拓宽融资渠道，降低大规模购车的成本，这对于财政资金紧张的中、小城市尤其重要。而在以市场为主导的汽车共享及物流车领域，制定差异性的交通管理政策及措施，引导燃油车向新能源汽车转换，可逐步在全国城市实现燃油车的退出。在政府政策与市场的双重引导下，推动公共领域车辆电动化的持续健康发展，实现我国城市全领域燃油车的尽早退出。

	2020	2021	2022	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
公交车														
出租车														
汽车共享														
公务车														
物流车														
环卫车														

注：红色=层级 I 城市；黄色=层级 II 城市；绿色=层级 III 城市；蓝色=层级 IV 城市

本课题以 5 个案例城市为研究对象，案例城市包括：广州、天津、济南、兰州、宜昌。通过开展详实的实地调研及基础资料搜集，课题组分析总结了案例城市公共领域新能源汽车推广的现状、经验及挑战，并提出案例城市的燃油车退出时间表及保障措施。5 个城市分别对应了处于不同发展阶段的城市层级，且代表了东、中、西部区域城市，其推广公共领域燃油车退出的经验具有广泛的示范意义。由于公共领域各种类型的车辆在不同城市的发展水平有较大差异，且不同政策对各车型推广效果的影响程度不一，课题组通过对案例城市的归纳与总结，提出了有针对性的影响指标，包括通用指标与专用指标，并对全国 75 个城市的各项指标进行评分，取综合结果对各城市进行评级得出全国主要城市的燃油车退出时间表。基于案例城市的调研及分析总结，以“十四”五为主要时间阶段，提炼出了适用于类似城市的新能源汽车推广政策及措施。其中核心建议为：

——以公共领域不同车型燃油车退出难度为基础，根据城市自身发展基础，“因车制宜、因地制宜”进行公共领域燃油车退出；

——延缓公共领域新能源汽车购置补贴标准退坡速率，并强调对中小及欠发达城市财政补贴或以奖代补制度倾斜；

——统筹包括能源、交通、工业等多领域节能减排的战略协调，并重视定期监测分析，合理研判制定符合地方特点及需要程度的推广方式；

——城市地方政府可优先选择某一类车型 100%退出为前期目标，以其带动其他领域新能源汽车推广；

——有条件的地方，制定能促进新能源汽车推广的差异性交通需求管理政策（低排区、牌照指标、限行管理）；

——鼓励建立新能源车辆推广应用中心和国际合作中心，搭建行业信息及数据共享渠道，分享研究推广经验；

由于研究时间及收集到的数据有限，研究方法及结论有不准确或不周全之处，请各位专家或业内人士予以指正。

联系我们

地址：中国北京市朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5927-0688

传真：+86 (10) 5927-0699

 再生纸印刷