
武汉市新能源汽车购买意愿 影响因素实证研究

叶珊¹

(江汉大学 商学院, 湖北 武汉 430056)

【摘要】: 目前武汉市新能源汽车产业已逐步进入规模化、产业化阶段。通过问卷调查具体研究受访者对新能源汽车的了解情况、持有态度,发现受访者对新能源汽车有一定的了解和认知,但仍持有保守、谨慎的观望态度。利用K-均值聚类法和LightGBM算法对问卷数据进行实证分析,发现影响武汉市消费者购买意愿的主要因素是消费者的主观态度、新能源汽车的购置成本和使用成本、新能源汽车的舒适性和安全性、新能源汽车的宣传方式。最后,针对分析出的结论提出武汉市新能源汽车发展的建议。

【关键词】: 新能源汽车 购买意愿 LightGBM 算法

【中图分类号】:F2 **【文献标识码】:**A

1 引言

汽车产业是带动我国经济快速发展的支柱型产业,是实现工业 4.0 的重要条件,是国家综合国力和经济水平的直接体现。武汉市是我国中心城市,具有良好的汽车发展基础。近年来,武汉汽车产业发展一直保持强劲动力,产值年均增速超过 20%,远高于武汉市同期工业总产值增速;自 2010 年超越钢铁成为武汉首个千亿产业以来,汽车产业已连续 7 年保持武汉第一大支柱产业地位。良好的汽车产业基础、市政府对汽车产业的大力支持、居民汽车消费水平的提升等因素成为武汉汽车产业持续发展的重要原因。与新能源汽车相关的行业有传统汽车行业、汽车零配件行业、燃料电池及蓄电池行业、电动机行业、新能源制造业、电子行业等,新能源汽车行业的发展将刺激相关产业的发展,其带动效应将超出传统汽车行业,新能源汽车行业将会促进充电站、充气站等一系列基础设施的建设,带动汽车相关行业的积极发展。因此,发展新能源汽车是加快武汉市汽车产业转型升级、培育新经济增长点和提升竞争优势的战略举措。

2 武汉市新能源汽车发展现状

汽车产业是湖北的重要支柱和优势产业。进入“互联网+”时代,新能源汽车成为湖北省汽车产业转型升级的重要方向。湖北省政府积极贯彻落实新能源汽车发展的推广政策,加大新能源汽车产业发展的支持力度。2017 年 1 月,《湖北省新能源汽车及专用车产业发展规划》指出至 2020 年,湖北省新能源汽车预计达到 50 万辆/年。2017 年 9 月,《武汉市新能源汽车推广应用和产业化工作实施方案(2017—2020 年)》提出 2017 至 2020 年,武汉市新能源汽车推广应用数量分别不低于 3000 辆、4000 辆、5000 辆、6000 辆,累计达到 18000 辆,新能源汽车推广应用数量居我国中部城市前列。武汉市政府为扩大新能源汽车的推广和应用,

¹**基金项目:** 江汉大学湖北省重点学科(管理科学与工程)2018 年度开放性课题“互联网+”背景下湖北省新能源汽车市场规模研究(ZDXK2018YB01)资助;武汉市社会科学联合会一般项目“武汉市新能源汽车购买意愿影响因素实证研究”(WHSKL2018053)资助。
作者简介: 叶珊(1990-),女,汉族,湖北武汉人,硕士研究生,江汉大学助理实验师,研究方向:投融资决策与风险控制。

对于购置使用省内企业生产的纯电动公共客车,除国家补贴外,湖北省财政另外给予一次性补助。武汉市政府充分调动社会力量,支持、引导、鼓励风投、创投、民间资金等社会资本投资新能源汽车产业。截至2017年10月,湖北省新能源汽车产业投资额达261亿元,其中,武汉市为161亿元,约占61.89%。

在国家对新能源汽车的扶持与推动下,湖北省政府对新能源汽车的努力推广下,武汉市新能源汽车发展迅速。2013-2015年,武汉市完成新能源汽车推广10304万辆;2016年完成推广5400万辆,占前三年新能源汽车推广总额的52.41%,武汉市新能源汽车已逐渐步入规模化产业化阶段。截至2016年6月,武汉市新能源汽车充电桩3363个,全市车桩比为3.9:1;在全市14家充电桩企业中,特来电贡献最大,占比49%,其次是万帮和交投。武汉市新能源汽车规模发展迅速,相关配套措施逐渐完善,新能源汽车产业发展后劲强劲,市场推广将成为新能源汽车产业发展的重点方向。

3 武汉市新能源汽车购买意愿影响因素实证研究

3.1 问卷数据分析

本文通过在问卷网上设计调查问卷,对受访者发放问卷二维码,共回收问卷195份,剔除武汉市外工作人员填写的问卷、问卷答题时间短于1分钟的问卷共12份,剩余183份问卷作为本文研究的有效问卷。

3.1.1 受访者基本情况分析

(1) 年龄。

根据本次调查问卷的有效数据显示,本次问卷调查受访者年龄段主要分布在18-40岁,占总人数的92.90%。其中,25-30岁受访者占49.18%,约为总人数的一半。这说明,本次问卷调查的受访对象多为参加工作的青年人群。

(2) 学历。

本次问卷调查受访者教育程度集中在大专、本科、硕士水平上,占总人数的83.06%。其中,本科文化水平的受访者占39.34%,约占总人数的2/5。这说明,本次问卷调查的受访对象大多接受过高等教育,对新能源汽车有一定的认知。

(3) 职业。

本次问卷调查受访者职业集中在政府、事业单位、国企工作人员(24.04%)、一般工人或服务人员(19.13%)、学生(15.85%)、私营企业业主或员工(13.11%)、教育、科研或卫生领域工作者(12.57%),占总人数的84.70%。除去学生占比15.85%外,占总人数的68.85%。这说明,本次问卷调查的受访对象大多具有稳定的工作。

(4) 月收入水平。

本次问卷调查受访者月收入水平集中在3000-5000元(34.43%)、5000-10000元(27.84%)、3000元以下(26.78%)三个档次。月收入能比较直观的在一定程度上衡量受访者对新能源汽车购置成本及后期维护成本的接受度。

(5) 家庭情况。

本次问卷调查受访者家庭人口数量多为3人及以上,占总人数的90.71%;有12岁以下儿童的受访者人数占总人数的46.45%,

有 60 岁以上老人的受访者人数占总人数的 60.11%;在武汉市内有自有产权住房的受访者占 67.76%。由于家庭人口数量相对较多,对汽车的需求相对会比较明显,特别是家里有儿童和老人的受访者,可能会对汽车有较多的了解。在武汉市长期居住或定居武汉的受访者,从长远角度考虑,也会对汽车投入较多的关注和期望。

(6) 购买汽车主要原因。

本次问卷数据中,特别关注了受访者购买汽车的主要原因,64.48%的受访者表示购买汽车主要为家庭生活所需,15.85%受访者表示购买汽车为工作需要,这在一定程度上说明汽车已成为武汉市居民生活所需的必需品。

3.1.2 受访者对新能源汽车的认知分析

(1) 对新能源汽车类型的了解情况。

通过问卷可知,对于武汉市新能源汽车,受访者了解纯电动汽车、混合动力汽车的比重较高,分别为 36.76%和 28.79%。其次,了解燃料电池电动汽车的占比为 11.83%,对其他新能源汽车类型的了解占比相对较少,不了解新能源汽车的占比为 7.20%。因此,92.80%的受访者对新能源汽车有一定的了解和认知,这也是国家与武汉市政府对新能源汽车产业的大力支持和推广政策的积极影响。

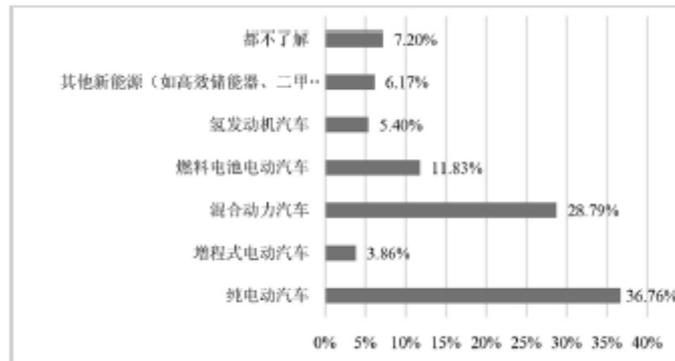


图 1 受访者对新能源汽车类型的了解情况

(2) 对新能源汽车的态度。

从本次问卷调查的数据看,46.45%的受访者表示政府应该鼓励使用新能源汽车,63.70%的受访者表示政府在价格上给予较大的补贴、减免汽车购置税时,愿意购买新能源汽车,这说明当前国家和武汉市政府对新能源汽车的重视和鼓励政策符合人们的期望。受访者考虑在未来 1-3 年内购买新能源汽车的人数占比仅为 21.86%,3 年以后购买新能源汽车的人数占比为 52.47%。这说明,短期内武汉市居民在购买汽车时,选择新能源汽车的可能性可能低于传统燃油汽车。26.23%的受访者表示目前使用新能源汽车还存在很多风险。总体而言,目前武汉市居民对新能源汽车的发展仍处于观望状态,这可能与武汉市不是我国推广新能源汽车的试点城市,其开始推广新能源汽车的时间较晚,有一定的关系。

表 1 受访者对武汉市新能源汽车的态度

指标	选项	百分比
使用新能源汽车的态度	政府应该鼓励使用新能源汽车	46.45%

	使用新能源汽车是对社会负责的行为	13.11%
	还存在很多风险	26.23%
	无所谓	14.21%
是否考虑购买新能源汽车	不考虑购买	25.68%
	考虑未来 1-3 年内购买	21.86%
	考虑未来 3-5 年内购买	19.13%
	考虑未来 5-10 年内购买	20.77%
	考虑未来 10 年后购买	12.57%
哪些市政策支持下愿意购买	政府在价格上给予较大补贴	35.62%
	减免汽车购置税	28.08%
	不限号	17.35%
	买车时不摇号或摇号占比较大	12.79%
	其他	6.16%

3.2 问卷实证分析

3.2.1 KMO 和 Bartlett 检验

由于不同指标相互间不具备直接可比性,本文采用 SPSS21.0 对数据进行标准化,以消除评价指标的量纲不同而带来的干扰,将实际值转化为可比较的评价值。对标准化后的数据进行巴特利特球形检验(Bartlett Test of Sphericity)和 KMO(Kaiser-Meyer Olkin)检验。结果显示,巴特利球形检验近似卡方值为 9088.269,值较大,伴随概率 0.000 也小于显著性水平 0.05;KMO 检验值为 0.721,大于 0.5。因此,双重检验结果都显示适合做因子分析。

表 2 KMO 和 Bartlett 检验结果

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量		0.721
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	9088.269
	df	3828
	Sig.	0.000

3.2.2 监督学习——Light GBM 算法

Light GBM 算法是一种快速、分布式、高性能的基于决策树算法的梯度提升框架,可用于排序、分类、回归以及其他相关机器学习任务中。首先,要对问卷数据做监督学习标记。对受访者进行问卷调查时,问卷中包含两个问题:您是否购买过新能源汽车?如果您尚未购买过新能源汽车,是否考虑购买新能源汽车?如表 8 所示。综合考虑受访者对这两个问题的回答,对 183 条问卷数据逐条标记,其中受访者对新能源汽车有购买意愿标记为 1,受访者对新能源汽车没有购买意愿标记为 0。

通过运用 Python 统计软件,利用 Light GBM 算法对 183 份有效问卷数据进行训练,其中 Light GBM 对 183 条数据进行随机挑选,80%数据作为训练集数据,20%数据作为验证集数据。由于 Light GBM 算法自带交叉验证,表 7 中训练集、验证集的查准率、查全率均值误差不超过 0.5%,均值范围比较接近,说明基于 Light GBM 算法的监督学习是比较有效的,算法对问卷数据进行训练和验证的效果良好。

表 3 Light GBM 算法数据训练结果

数字集	标签	查准率 (查准率=预测正确数量/ 总样本数)	查全率 (查全率=预测正确数量/ 样本中有意愿的实际数量)	F 值	样本数
训练集	0.0	0.60	0.32	0.41	38
	1.0	0.79	0.93	0.85	108
	均值/总计	0.74	0.77	0.74	146
验证集	0.0	0.50	0.38	0.43	8
	1.0	0.84	0.90	0.87	29
	均值/总计	0.77	0.78	0.77	37

Light GBM 算法是基于决策树算法的梯度提升框架, 算法结果可以将武汉市新能源汽车购买意愿影响因素进行排序, 具体结果如表 4, 可得到以下结论。

表 4 基于 Light GBM 算法的武汉市新能源汽车购买意愿影响因素排序

问卷序号	问题	排序
Q28	您对于使用新能源汽车的态度是?	1
Q20	您可以接受的新能源汽车的价格区间是?	2
Q40-A5	假如您打算购买一辆新能源汽车, 您主要考虑哪些方面?——舒适性	3
Q25	最能吸引您购买新能源汽车的媒体营销方式是?	4
Q19	您在比传统汽车高出什么价格之内会选择新能源汽车?	5
Q18	如您打算贷款购买新能源汽车, 最看重的因素是?	6
Q40-A4	假如您打算购买一辆新能源汽车, 您主要考虑哪些方面?——安全性	7
Q24	您能接受的新能源汽车最长充电时间(以快速充 80%电量)	8

(1) 受访者新能源汽车购买意愿影响因素排序第一的是受访者对新能源汽车的主观态度 (Q28), 只有受访者首先从心理上真正认同和支持新能源汽车, 才会做出实际有效的购买行为。

(2) 受访者对新能源汽车的购置成本 (Q20)、价格比较 (19)、贷款形式 (Q18) 等方面的成本支出, 是影响消费者购买新能源汽车的重要因素。这也与受访者希望政府能对新能源汽车给予较大的支持和鼓励政策相呼应。政府对新能源汽车实施利好政策导向, 一方面能给予消费者强有力的信心; 另一方面能为推广新能源汽车提供实际有效的帮助。

(3) 受访者对新能源汽车的舒适性和安全性较为看重。新能源汽车自带节能环保的优势标签, 但这可能会让消费者对其舒适性和安全性保持高要求。目前, 众泰 E200、知豆 D2S、芝麻 E30、北汽新能源 LITE、长城新款欧拉等新能源汽车均为紧凑型两座空间, 相比传统的 SUV 或轿车空间略显不足。本次受访者家庭人口数量多为 3 人及以上, 64.48% 的受访者表示购买汽车主要为家庭生活所需。基于这样的考虑, 消费者对新能源汽车的舒适性提出较高的要求。

(4) 新能源汽车的媒体营销方式对受访者购买意愿有较大的影响。由于武汉市非新能源汽车的试点城市, 真正推广新能源汽车的时间相对较晚。目前, 消费者对新能源汽车持有谨慎的态度。武汉市政府和企业应加强新能源汽车渠道推广, 特别应该在消费者容易关注、愿意关注、喜欢关注的渠道上进行推广和营销。

4 武汉市新能源汽车发展建议

4.1 市政府继续加强对新能源汽车的政策支持

目前武汉市消费者对新能源汽车保持比较谨慎的观望态度,短期内购买新能源汽车的欲望不是很强烈。政府在鼓励使用新能源汽车、对新能源汽车给予较多的财政补贴、税收减免时,能有效刺激消费的购买欲望。考虑到武汉市新能源汽车正逐步进入规模化发展阶段,武汉市政府应基于这样的契机,为新能源汽车产业发展进一步提供坚持的支持。通过市政府对新能源汽车的重视和扶持,可以引导消费者关注新能源汽车、增加消费者对新能源汽车的认可和信心。市政府对新能源汽车产业的政策补贴,降低消费者购置、使用新能源汽车的使用成本,能让消费者更容易捕获到政府的信息导向,更直观的对比新能源汽车与传统燃油汽车的成本,更大程度上刺激消费者对新能源汽车产业的关注和认可。武汉市政府应合理地规划新能源汽车充电等配套设施,让消费者能方便、快捷、及时的获取这些基础设施;还应应对配套设施的收费程序、收费标准等合理化、规范化处理,消除消费者的后顾之忧。

4.2 加强对新能源汽车的多方位营销宣传

目前武汉市消费者对新能源汽车持保守、谨慎、观望的态度。新能源汽车的营销与推广应首先从消费者主观态度寻找突破点。在全球气候变暖和能源危机的背景下,我国努力推进构建资源节约型、环境节约型社会,武汉市政府可以通过宣传新能源汽车的节能环保优势,让消费者从观念上加强对新能源汽车的认同。市政府对新能源汽车产业的重视,这种公开信息导向能在较大程度上加强消费者对新能源汽车的关注和了解。传统营销方式应进行改革和创新,结合新兴网络营销方式,最大限度提高新能源汽车宣传力度和效果。武汉市新能源汽车企业应采取各种形式的促销活动,如试乘试驾、车展等,引导消费者更直观地获取对新能源汽车的体验和感受,加强消费者对新能源汽车的真实认知。新能源汽车负责推广的业务人员应抓住与消费者访谈的机会,向其全面、专业地介绍、推广新能源汽车,刺激消费者对新能源汽车的购买意愿。

4.3 注重新能源汽车科技创新能力的提升

新能源汽车的环保理念不仅体现在节约燃油资源,同时还应该在排放废气、电池回收与在利用等方面持续贯彻,形成一个完整的清洁环保产业链。新能源汽车的推广相对传统燃油汽车较晚,作为一种新兴汽车产品,消费者对其安全性、操控性、舒适性、续航能力、环保性能等方面着重关注,这要求新能源汽车企业要加强新能源汽车的科技创新能力,克服整车、动力电池、锂电设备等环节的技术壁垒。目前,武汉市新能源汽车产业已逐步进入专业化阶段,新能源汽车企业必须加强对其研发投入,不断提升和完善新能源汽车各方面的性能和质量。通过提高新能源汽车的内在性能和整车质量,能降低消费者对新能源汽车的顾虑,提升消费者的信心,增强消费者对新能源汽车的信任感和好感度。

参考文献:

- [1] 田园,卓慧娟. 电动汽车消费者购买决策影响因素的实证研究[J]. 市场周刊, 2014, (11):37-40.
- [2] 王夏芳. 广州市新能源汽车政策对消费者购买意愿影响研究[D]. 广州:暨南大学, 2015.
- [3] 牛丽薇. 新能源汽车购买意愿的影响因素及引导政策研究[D]. 徐州:中国矿业大学, 2015.
- [4] 张路. 新能源汽车消费者购买决策行为的影响因素研究[D]. 桂林:广西师范大学, 2016.
- [5] 刘腾飞. 北京消费者新能源汽车购买意愿影响因素研究[D]. 北京:北京林业大学, 2016.

[6]温雅茹. 新能源汽车购买中消费者感知风险对购买意愿的影响研究[D]. 南宁:广西大学, 2017.

[7]李太莉. 新能源汽车购买意愿影响因素研究——以深圳市为例[D]. 深圳:深圳大学, 2017.