

Reprint – UCD-ITS-RP-16-23

---

### A Comparison of Plug-in Electric Vehicle Markets Between China and the U.S. Based on Surveys

Chapter in *Blue Book of New Energy Vehicles 2016*, Social Sciences Academic Press (In Press)

Yan Xing  
Gil Tal  
Yunshi Wang  
Ying Liu  
Xiaohua Ding  
Pinxi Wang  
Wenjie Wang

Abstract:

Based on the surveys conducted from July 2015 to February 2016 in Beijing and Shanghai, China, characteristics of the households owning Plug-in Electric Vehicles (PEVs), PEV drivers and their driving behaviors, charging behaviors, as well as owners' life styles and attitudes toward PEVs were comparably analyzed. Further, the results were compared with the analyses from a survey conducted in 11 states (not including California) and the District of Columbia in the U.S. The comparison shows that PEV consumer structures in the two countries are different: PEV buyers in the U.S. generally have higher household income than the population, whereas a certain proportion of Chinese PEV buyers are from low-income families, which have necessary demands for vehicles due to mobility needs; some families in China own PEVs as an additional vehicle for the sake of increasing numbers of drivers; another group of PEV owners have higher income and pursue high ending PEVs. The average annual driving distances of both low-range Battery Electric Vehicles (BEVs) and Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEVs) in China are shorter than those of the U.S. However, the annual average distances traveled by Tesla owners in China and the U.S. do not differ much. Compared with the U.S., the charging infrastructure in China is still lagging behind. This study gives the first look at the differences of the PEV markets between China and the U.S., based on which tentative suggestions on China policies pertaining to PEVs are provided.

## B.1 中美新能源汽车消费者市场调查分析及比较

### 摘要：

本文对北京市和上海市新能源汽车消费者家庭特征、主要驾驶者特征、新能源汽车的使用情况、充电特点及消费者态度等方面进行了比较分析，并在此分析基础上与美国 11 个州和华盛顿地区的新能源汽车消费者市场调查进行了比较。总体来看，我国新能源汽车市场消费者结构与美国以高学历高收入新能源汽车消费者为主不同，有一定比例来自对机动车有刚性需求的收入较低家庭；一部分来自增购需求的家庭，主要用于补充出行；还包括具有较高收入并追求代表新事物的高端新能源汽车的消费者。中国续驶里程较短的纯电动汽车和插电式混合动力汽车的平均年行驶里程均少于美国新能源汽车行驶里程，但特斯拉中国用户的行驶里程与美国特斯拉用户相似。另外与美国新能源汽车充电基础设施相比，中国仍需进一步发展。作为对我国新能源汽车消费者市场这一较新领域的初步研究，本文的分析结果对企业了解新能源汽车消费者需求具有借鉴及启示意义，同时也建议中国新能源汽车补贴与优惠政策及产业发展应根据我国新能源汽车市场消费者结构有预见性地予以调整。

### 关键词：

新能源汽车 消费者调查 中美比较

### 一 北京上海新能源汽车消费者市场调查及分析

2015 年 7 月至 10 月，北京市交通行业节能减排中心结合北京市私人领域新能源汽车推广实际情况，设计消费者调查方案及问卷，并组织调查实施。此次调查是从北京市销售总量超过 400 辆的车型车主中随机等量选取样本进行调查访问，并于 2016 年 2 月份又进行了一次补充调查。问卷取得的有效样本量为 200 个。目前国内市场上的新能源汽车主要有两类：插电式混合动力汽车（PHEV）和纯电动汽车（BEV），但由于北京新能源汽车市场主要为纯电动汽车，因此这些样本中，主要涵盖了新能源汽车中北汽 E150EV、EV200、江淮 iEV、比亚迪 E6、腾势和特斯拉等纯电动汽车。其中用户拥有新能源车最长的时间是 4 年多，最短的时间是刚刚购买，这些用户平均拥有新能源车大约 1 年。同一阶段，上海市新能源汽车公共数据采集与监测研究中心对上海新能源汽车用户进行了较大规模的调查访问。鉴于某些新能源汽车如特斯拉和荣威 E50 市场销售量较少，为了对这些市场份额占比较少的新能源

汽车车主各种特征进行有效分析，我们等量地寻找并访问了 5 种不同的新能源汽车车主各约 60 位。这些新能源汽车包括：插电式混合动力汽车比亚迪秦和荣威 550；纯电动汽车三种，分别是北汽电动汽车、荣威 E50 和特斯拉。截至 2016 年 4 月底，共有 302 名新能源汽车车主完成了调查问卷。其中用户拥有新能源车最长的时间约 3 年，最短的时间是在 2015 年年底刚刚购买。根据购买的时间，以 2015 年 5 月 1 日为界，在其之前购买的称为长期新能源汽车用户，而其后购买的为新用户，在调查中，我们还等量地访问了这五种车型的新用户和长期用户。

基于北京和上海这些有效回收问卷，我们对两地用户的家庭特征、主要驾驶者特征、新能源汽车的使用情况、充电特点及使用者对新能源汽车及其环境的态度和看法、生活态度和价值观等方面进行了对比分析，旨在对我国新能源汽车两大消费者市场进行初步探索，以期对企业了解消费者需求以及促进相关政策的进一步完善。

尽管我们希望被调查的新能源汽车用户能无偏差地代表北京上海市所有的新能源汽车用户，但由于两个城市都采用了等量地取样本的方法；而且在同一车型随机选取样本人群中，喜欢新能源汽车的用户可能更愿意回答这一问卷调查；同时由于北京的受访者需采用微信或网络答卷，这一方式可能限制了部分新能源汽车用户接受调查，这些可能的原因会使得被访用户与每个城市总体新能源汽车用户的某些特征存有偏差。这些偏差表现在受访用户中 2015 年各新能源汽车车型在两个样本中比例分布与两个城市 2015 年各新能源汽车市场比例分布不一致（见表 1）。但由于我们对数据的分析方法大多采用二元变量相关分析而非单变量分析，即在控制了不同新能源汽车车型影响基础上对这些用户特征进行分析，从而有效降低了可能存在的偏差。

表 1 调查中 2015 年各新能源汽车比例与 2015 年市场比例比较

	调查数目	2015 年车比例 (%)	2015 市场比例 (%) *
<b>北 京</b>			
北汽 150	33	16.5	1.70
北汽 200	33	16.5	44.22
比亚迪	32	16	7.23
江淮 iEV	34	17	5.00
特斯拉	34	17	3.18
腾势	34	17	3.64
总计	200	100	64.97
<b>上 海</b>			
插电式混合动力 (PHEV)	122	46.19	82.80
比亚迪秦	60	18.39	52.93
荣威 550	62	27.80	26.16

纯电动汽车 (BEV)	180	53.81	17.20
北汽	60	24.22	5.12
特斯拉	60	24.66	2.17
荣威 E50	60	4.93	0.78
总计	302	100	87.16

\*资料来源：中国汽车技术研究中心（CATARC）

## （一）新能源汽车用户家庭及主要驾驶者特征

在新能源汽车用户家庭特征方面，北京和上海的被访用户有较大不同。在调查中北京上海的大多数电动汽车家庭是3口或以上之家，但发现上海市特斯拉用户家庭为3口及以上的家庭比例显著少于其他新能源汽车家庭。北京市调查中购买价格较低的电动汽车（如江淮和北汽）家庭较大比例（超过50%）收入低于20万，而且较大比例（41.4%）家庭的电动汽车为家庭首购；而上海调查中则发现拥有混合动力汽车的家庭有较大比例收入较低，约有40%的混合动力汽车拥有家庭的年收入在18万以下，这一比例显著多于上海电动汽车家庭，另外有43%拥有混合动力汽车的用户是首购，显著大于上海电动汽车家庭的这一比例。

这一现象说明了随着家庭人数的增长，出于对家中孩子和老人出行不便或批量购物的考虑，购买机动车逐渐成为大多较低收入家庭的刚性需求。而由于北京和上海对传统机动车限购的政策，这些对机动车有刚性需求的家庭转向免限购的新能源汽车。作为家庭首辆机动车，实用性可能是家庭的基本需求，而由于对电动汽车续航里程和其他方面的考虑，如果同时市场上有同样政策优惠的插电式混合动力汽车，无里程忧虑可长途行驶的需求使得用户更青睐插电式混合动力汽车，因此上海调查中作为家庭首购的插电式混合动力汽车的比例显著大于纯电动汽车。而北京市由于对纯电动汽车的政策倾斜，这些对机动车有刚性需求的家庭转向价格较为便宜的电动汽车。对已有机动车的家庭，电动汽车由于其行驶和维护成本较低及宽松的城市限购限行政策，成为家庭增购车辆的首选，北京和上海调查都显示了这一特点。

在新能源汽车驾驶者特征方面，调查显示北京电动汽车驾驶者女性多于上海，并且相较上海驾驶者更为年轻化。但上海的特斯拉驾驶者则显著表现出较其他新能源汽车驾驶者更为年轻的特征。总体来看，两个城市的新能源汽车驾驶者大部分为40岁以下的年轻人。

### 1. 家庭主要特征

**（1）家庭人数：**北京市调查中，大多数新能源汽车用户家庭是三口及三口以上之家：平均有77.5%的调查用户家庭人数是3人及以上；单身家庭占总体的4.0%；另外约18.5%的家庭是两口之家。统计方法卡方检验（Chi-Square test）显示拥有各车型的家庭人口分布并没

有显著不同（ $p$ -值为 0.859）。

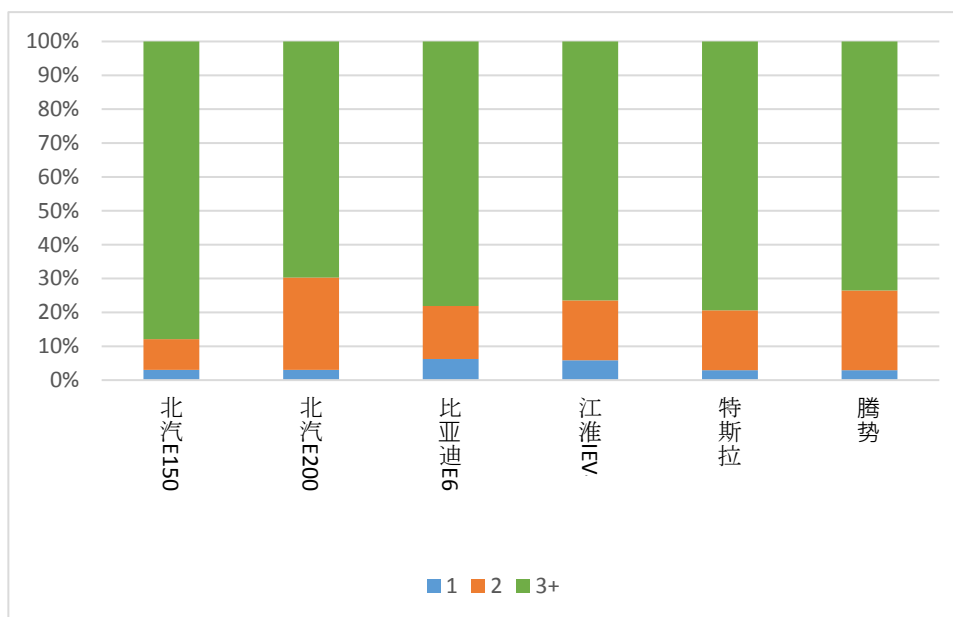


图 1 北京市调查中新能源汽车用户家庭人口分布

上海市调查中大多数新能源汽车用户家庭人口数目也在 3 人及以上。但卡方检验显示拥有电动汽车和插电式混合动力汽车的 3 口以上的家庭比例显著大于拥有特斯拉的家庭（ $p$  值为 0.008），与之对应的是单身或仅两口之家的特斯拉用户比例显著多于插电式混合动力和其他电动汽车用户。

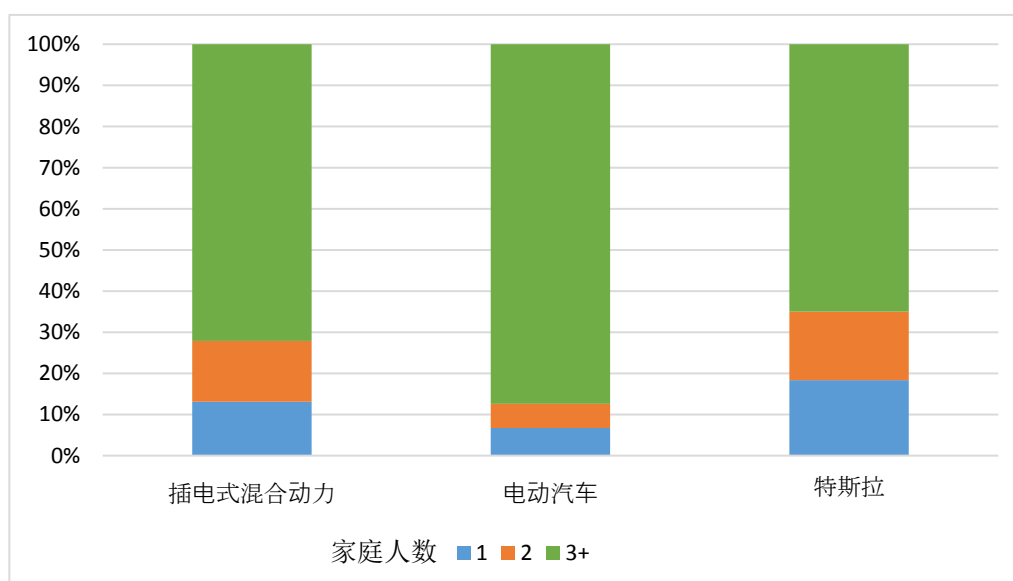


图 2 上海市调查中新能源汽车用户家庭人口分布

**(2) 家庭年收入：**北京调查中购买各新能源汽车用户家庭年收入分布显著不同 ( $p$  值为 0.000)，显著水平为 99%。其中特斯拉和腾势用户高收入家庭比例明显大于其他新能源汽车用户家庭：分别有 62% 特斯拉用户和 29% 腾势用户的家庭年收入高于 40 万元；而拥有相似较低续航里程的新能源汽车北汽 E150EV、北汽 EV200 及江淮 iEV4 的家庭年收入较低的比例显著大于其他车型：各约有 20% 的这些车型用户报告其家庭年收入少于 10 万元，共约 60% 的这些家庭年收入少于 20 万元；与腾势与特斯拉相比，拥有较高续航里程但价格较低的比亚迪的家庭多处于中等收入。

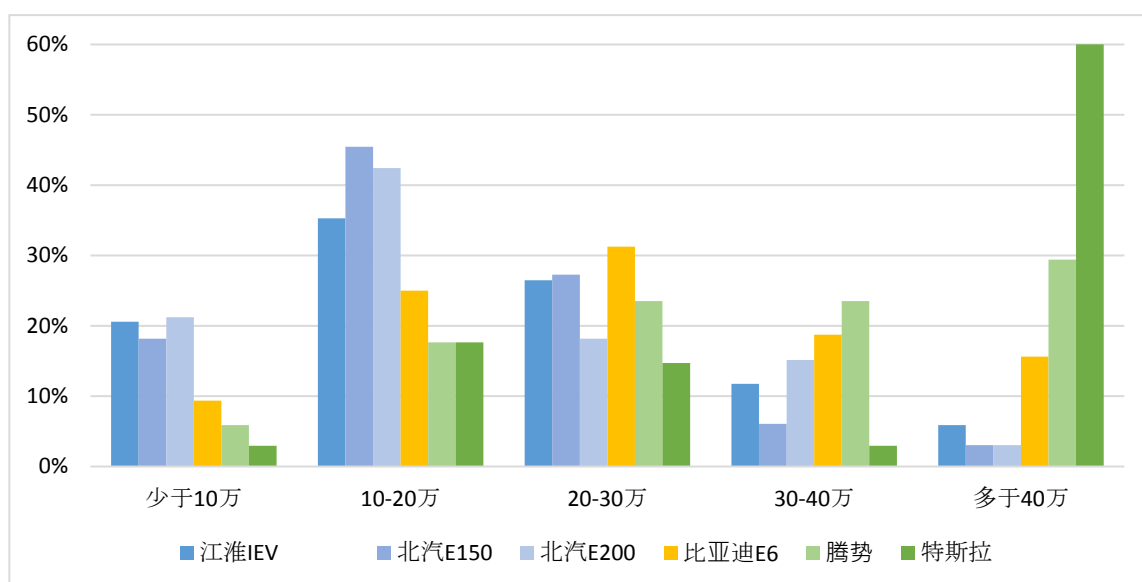


图 3 北京市调查中新能源汽车用户家庭年收入分布

上海市调查数据分析发现超过 60% 的插电式混合动力汽车用户的年收入少于 24 万，人数显著多于电动汽车。另外购买特斯拉的家庭年收入显著高于购买其他新能源汽车的家庭：85% 的特斯拉用户家庭年收入高于 48 万。卡方检验显示购买混合动力汽车、电动汽车和特斯拉的用户家庭年收入分布显著不同 ( $p$  值为 0.000)。

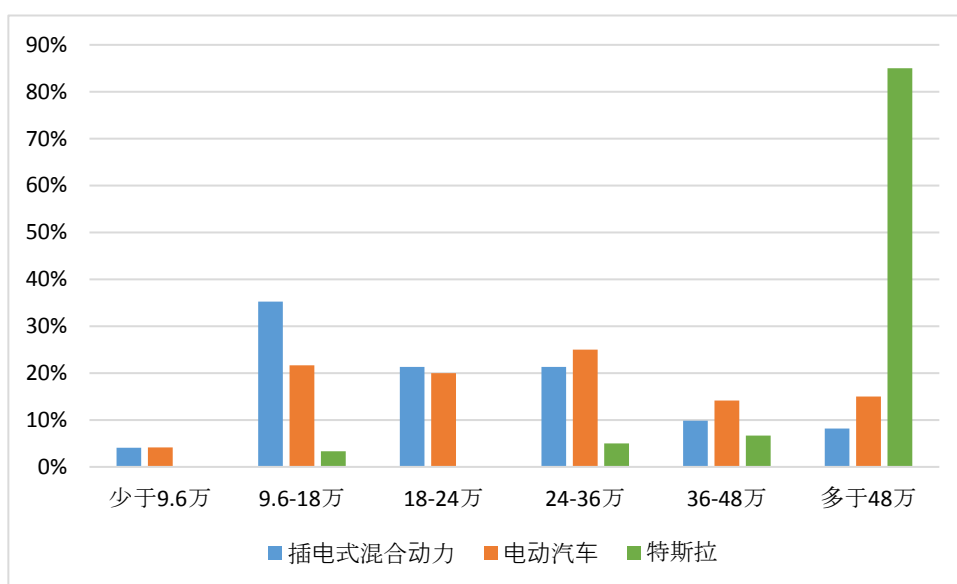


图 4 上海市调查中新能源汽车用户家庭年收入分布

**(3) 家庭拥有机动车保有量：**北京调查中各种新能源汽车家庭的机动车保有量显著不同 ( $p$ -值=0.000)，70.6%的拥有特斯拉家庭的汽车保有量多于两辆，而北汽 EV200 和江淮 iEV 的这一比例小于 25%；相应地，北汽 EV200 和江淮 iEV 是家庭中唯一辆车的用户比例都高于 75%，即该新能源汽车是这些家庭的首购，而特斯拉汽车是家庭首购的用户仅占 29.4%，显著小于其他车型首购车占比。

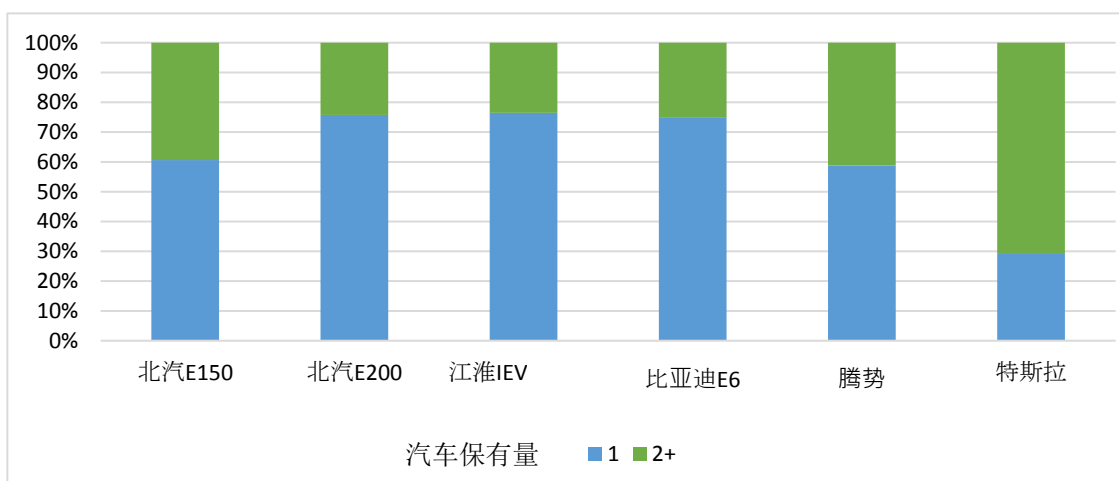


图 5 北京市调查中新能源汽车用户家庭机动车保有量分布

上海市调查数据分析发现，插电式混合动力汽车是家庭中第一辆车的用户占有插电式混合动力汽车用户的 43.4%，这一比例显著（ $p$  值为 0.000）多于电动汽车（23.3%）和特斯拉用户（13.3%）；而分别有 67.7% 的电动汽车用户和 75.0% 的特斯拉用户购买新能源汽车是增购行为，即家中有两辆或多于两辆汽车。

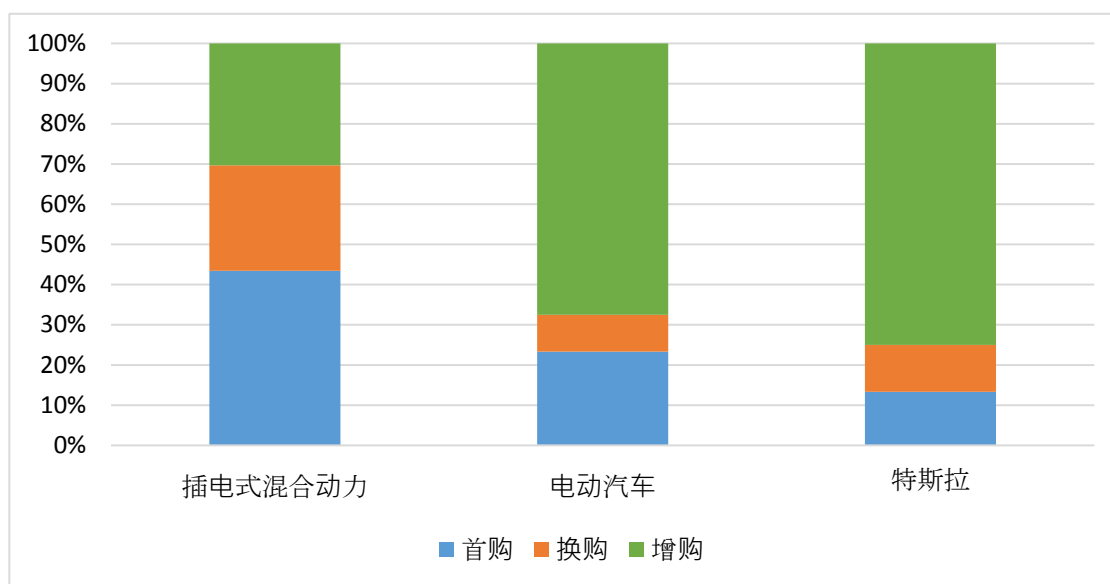


图 6 上海市调查中新能源汽车用户家庭机动车保有量分布

## 2. 主要驾驶者特征

**(1) 性别分布：**北京调查显示各新能源汽车主要驾驶者的性别并无显著差别( $p$ -值为  $=0.459$ )，平均约有 63.4% 是男性，36.6% 为女性。而上海市调查也显示各种新能源汽车主要驾驶者的性别分布并无显著区别 ( $p$ -值为 0.546)，平均约有 76.2% 为男性驾驶者，而女性驾驶者占 24.8%。

**(2) 年龄分布：**卡方检验 ( $p$ -值为 0.449) 显示北京市各新能源汽车主要驾驶者的年龄分布没有显著不同，有 49% 新能源汽车主要驾驶者的年龄分布在 30 到 39 岁之间；30% 是 20 到 29 岁的年轻人；有 7% 的驾驶者年龄在 50 岁以上；另外还有 3% 是不到 20 岁的青少年。



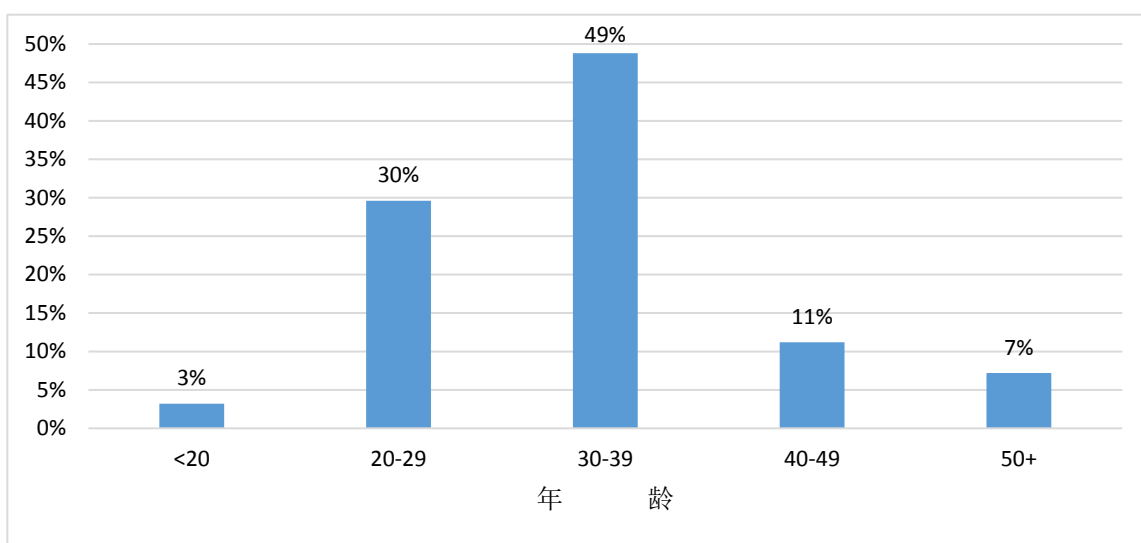


图 7 北京市调查中新能源汽车主要驾驶者年龄分布

上海市调查发现约有 32% 特斯拉主要驾驶者的年龄分布在 30 岁以下，这一比例显著 ( $p$ -值为 0.001) 多于其他电动汽车 (9%)；而相应地，40 岁以上的特斯拉驾驶者比例 (仅为 13%) 少于其他新能源汽车驾驶者 (比例分别为 30% 和 50%)。除特斯拉以外的纯电动汽车驾驶者中 30 岁以下的比例 (9%) 显著低于插电式混合动力汽车 (26%)。

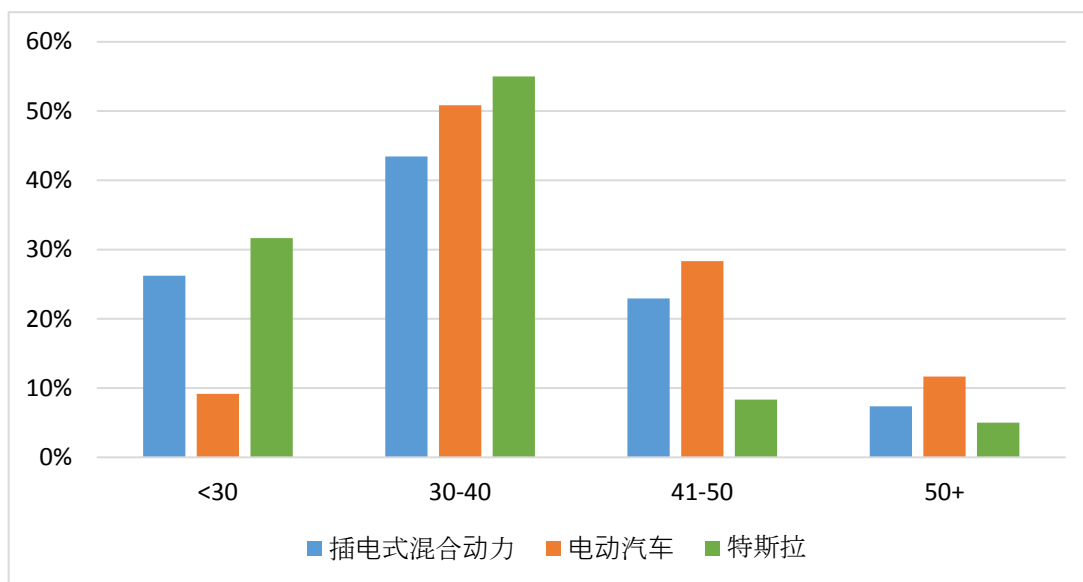


图 8 上海市调查中新能源汽车主要驾驶者年龄分布

**学历分布：**只有北京市调查中新能源汽车用户报告了其学历，其中大多为高等学历者，

约有 68% 的驾驶者为大学本科以上学历。卡方检验（ $p$ -值=0.609）显示各新能源汽车驾驶者的学历分布无显著差异。

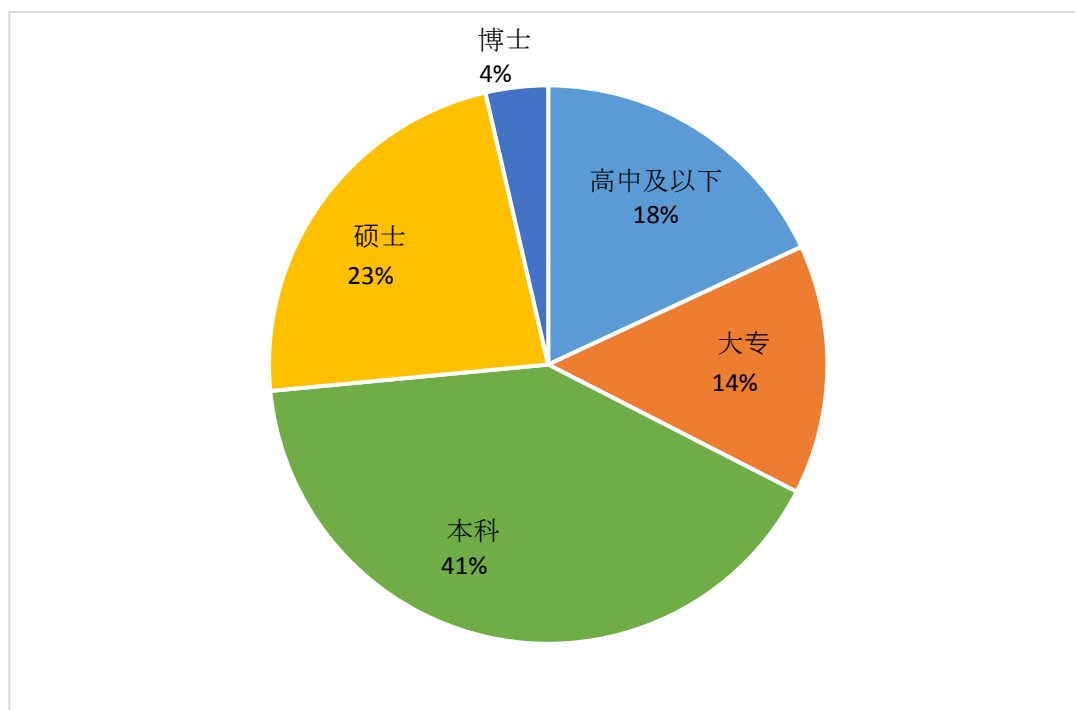


图 9 北京市调查中新能源汽车主要驾驶者学历分布

## （二）新能源汽车用户出行特征

在出行方面，两城市具有相似续驶里程的电动汽车（如北京的电动汽车如江淮、北汽 150 和北汽 200 与上海的北汽和荣威 E50）的日均行驶里程非常相近。上海的插电式混合动力汽车的平均日行驶里程略高于续驶里程较小的电动汽车，但远远小于特斯拉的平均日行驶里程。北京与上海各种新能源汽车的最主要出行目的都是上下班以车代步。另外虽然北京上海对电动汽车出行频率的统计单位并不一致，但北京被访用户平均每周出行次数约为 4.74 天，而上海电动汽车用户约有 90% 以上每周出行 5 次以上，可以看出两个城市的电动汽车的使用频率相仿，即大多数都用以每日出行。

### 1. 行驶里程

根据北京市 200 名受访用户对自己使用新能源汽车的月均行驶里程做出的估计，我们得出各新能源汽车平均每日的行驶里程。平均每日行驶里程为 48.40 公里。考虑到由

于一个月间距较大，用户估计可能存有偏差，我们另外基于各用户报告的新能源汽车里程表累计示数（约有 65% 的用户报告了此示数）和买车及受访的日期得出其平均每年行驶里程约为 1.70 万公里，平均每日的行驶里程为 47.39 公里。其中各新能源汽车平均每年及每日的行驶距离如下表所示（分别包括了根据来自里程表示数和自报数据计算得出的行驶距离）。表 2 中检验显示无论来自里程表示数或自报数据的各新能源汽车年均及日均行驶里程皆无显著区别。

表 2 北京市各新能源汽车最大续驶里程与其每年及每日平均行驶里程（公里）

新能源汽车品牌	江淮 iEV4	北汽 150	北汽 200	比亚迪 E6	腾势	特斯拉	平均	F 值	p-值
续驶里程*	152- 170	150	160-200	322	253	390- 502			
年均行驶里程 (里程表示数)	12946	12692	13085	17991	20435	42525	17295.92	0.866	0.506
日均行驶里程 (里程表示数)	35.47	34.77	35.85	49.29	55.99	116.51 **	47.39	0.866	0.506
日均行驶里程 (用户自报)	40.69	43.92	42.34	55.63	54.5	53.44	48.40	1.498	1.192

\*资料来源:新能源汽车蓝皮书：中国新能源汽车产业发展报告（2015）

\*\*仅有 4 辆特斯拉用户报告了里程表里程数

据北京市交通研究中心调查数据，北京市传统汽油车年均行驶里程为 1.25 万公里，工作日每天平均 45 公里。对比新能源汽车调查数据，北京新能源汽车日均行驶里程（约 47 公里）高于传统汽油车。可能是由于北京对纯电动汽车不限行，也不排除调查中较大续驶里程的新能源汽车比例较大而高估了整体电动汽车的平均行驶里程；也有可能我们在调查中包括了既用于家庭又部分用于商业用途的新能源汽车，所以使得总体新能源汽车平均行驶里程被高估。但根据主要驾驶者的职业分布，方差分析检验显示新能源汽车可能被用作商业用途的用户（自由职业者或个体户及供职于私营企业员工）的平均每天行驶里程并不显著大于其他职业的用户（p 值为 0.529）。

由于刚购买新能源汽车不久的用户可能会与使用较长时间用户的出行行为不同，基于这点考虑，上海调查中新能源汽车出行行为研究只包括了购买新能源汽车较长时间的用户。这些用户报告了其购买新能源汽车至受访日里程表显示的累计行驶里程，根据他们填入的购买新能源汽车和受访的时间，计算出插电式混合动力汽车平均每年行驶里程为 1.36 万公里，平均每日的行驶里程为 37.30 公里；纯电动汽车相较插电式混动汽车行驶里程略短：平均每年行驶里程为 1.26 万公里，平均每日为 34.55 公里；而特斯拉电车每年行驶里程高达 2.04 万公里，每天为 55.97 公里，行驶里程显著远于其他新能源汽车。另外新能源汽车用户自报的

平均每天行驶里程高于根据其里程表示数算出的出行距离，自报的特斯拉的平均单次行驶里程仍显著高于其他新能源汽车。检验显示各新能源汽车用户平均每年、每日及每次出行距离显著不同（各 p 值如下表所示）。

表 3 上海市新能源汽车行驶里程方差分析检验（ANOVA test）

单位（公里）	插电式混合动力	电动汽车	特斯拉	F 值	p-值
年均行驶里程 (里程表示数)	13616.14	12610.55	20428.99	8.450	0.000
日均行驶里程 (里程表示数)	37.30	34.55	55.97	8.450	0.000
日均行驶里程 (用户自报)	47.49	47.58	65.67	3.911	0.022
单次平均行驶里 程（用户自报）	19.70	21.59	28.77	6.307	0.002
样本数目	61	81	30		

## 2. 出行目的

北京市调查中新能源汽车家庭最主要的出行目的分布如图所示。大多数家庭使用新能源汽车最主要的出行目的是上下班通勤，约占总体的 75%。卡方检验显示各新能源汽车用户最主要出行目的地分布并无显著不同（p-值为 0.274）。

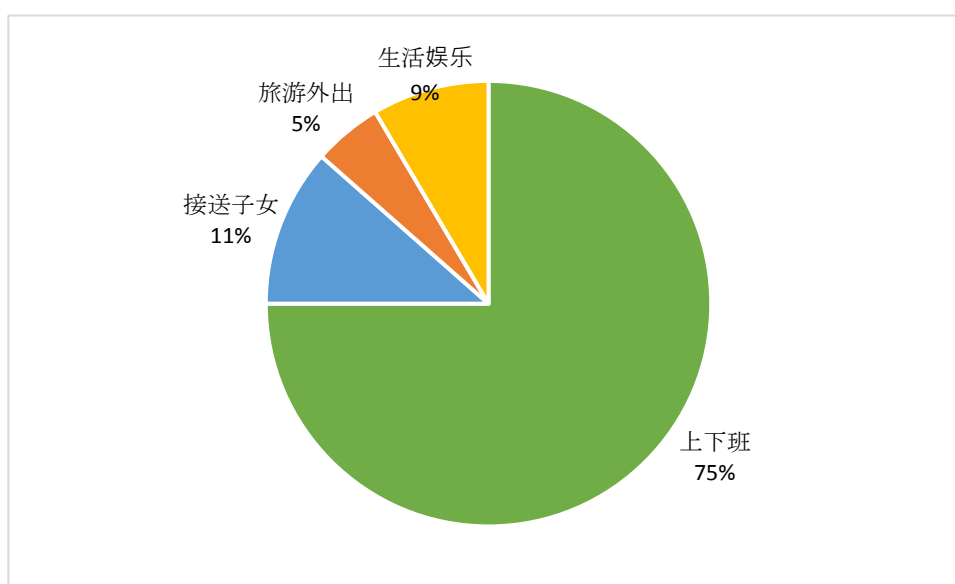


图 10 北京市调查中新能源汽车出行目的分布

上海市新能源汽车用户使用新能源汽车使用目的如下表所示。检验显示插电式混合动力汽车用户使用汽车走亲访友和中短途旅游显著多于纯电动汽车用户；而特斯拉电车用户则显著用于朋友聚会或业务用途。调查还发现各新能源汽车用户在使用汽车上下班、接送家人或孩子、超市购物的目的时并无显著差异：大部分新能源汽车用作上下班交通工具；超过半数以上的新能源汽车用以接送家人或孩子；几乎很少的新能源汽车用来去超市购物。

表 4 上海市调查中各新能源汽车出行目的比例\*

出行目的比例	插电式混合动力	电动汽车	特斯拉	p-值
上下班代步	95.9%	96.7%	100.0%	0.298
接送家人/孩子	65.6%	68.3%	60.0%	0.541
<b>看望父母或走亲戚</b>	<b>67.2%</b>	52.5%	60.0%	<b>0.065</b>
<b>朋友聚会</b>	68.0%	54.2%	<b>86.7%</b>	<b>0.000</b>
<b>中短途旅游</b>	<b>69.7%</b>	18.3%	46.7%	<b>0.000</b>
<b>跑业务或拜访客户</b>	28.7%	18.3%	<b>51.7%</b>	<b>0.000</b>
超市购物	0.00%	0.80%	0.00%	0.467

\*此项调查包括新用户

### 3. 出行频率

根据北京市调查中各用户报告的平均每月使用新能源汽车出行次数，新能源汽车的每月平均出行次数为 40.77 次，约每周 9.48 次，但注意由于在调查中定义出行单程为一次，如果基于家的出行往返两次定义为一次出行，则每月平均出行次数约为 20.39 次，每周约为 4.74 天。方差分析检验没有发现各种车型用户平均每月出行次数有显著不同（p-值为 0.313）。

根据上海市用户报告的使用新能源汽车每周出行的频率，发现纯电动汽车每周的出行频率显著大于插电式混合动力汽车的出行频率（p-值为 0.033）：约有 90% 的电动汽车用户每周出行 5 次以上，而插电式混合动力汽车用户的这一比例仅占 70%。

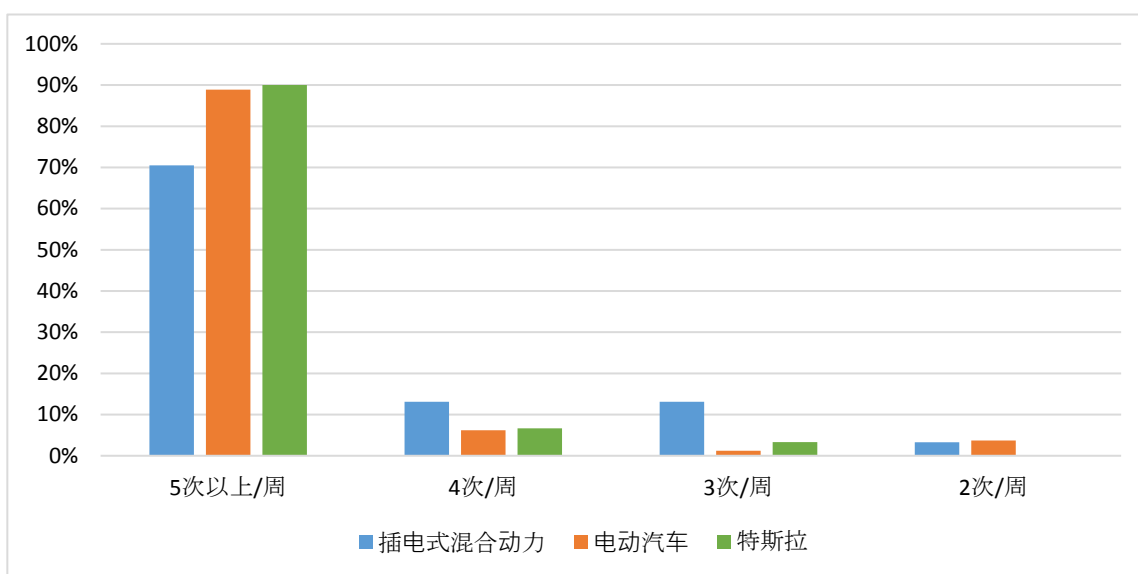


图 11 上海市调查中新能源汽车每周出行频率分布

### （三） 新能源汽车充电特征

北京与上海市新能源汽车用户的充电地点与行为存在差异。调查发现北京电动汽车自有充电桩覆盖率小于上海新能源汽车用户：北京调查用户中只有约 45% 的用户拥有自有充电桩，另外约有 13% 的用户采用飞线方式进行充电；而上海调查用户中约有 86% 拥有自有充电桩。由于上海调查问卷中没有询问用户是否采用飞线方式进行充电，所以我们不知道报告有自有充电桩的用户是否包括那些用飞线方式充电的用户，假如上海拥有充电的主要是充电桩而不是飞线，则北京用户拥有自有充电桩的比例低于上海；另外上海新能源汽车用户在单位充电的比例也较高。这一发现可能与上海新能源汽车政策有关：目前新能源汽车免费车牌的审核是，只要在长期停车的地方—家里或单位有充电桩的都可以免费上新能源车牌。还有可能与北京上海对私人领域充电设施补贴的不同有关，北京市对私人自用充电设施不予补贴；而上海对自建自用、自建专用的充电设施免收服务费用。

上海新能源汽车用户大多在谷电时段（晚上 22 点至次日 6 点）充电，在调查中在此时段充电的比例约为 60%，而北京电动汽车用户只有约 33%。这一发现可能与上海对用电实行扶持性电价政策有关，即实行了峰谷分时电价政策。

同时调查发现上海电动汽车用户充电次数比北京电动汽车用户更为频繁：北京调查中大约 65% 以上的用户（除北汽 E150EV 用户）每月充电少于 10 次，相当于每周少于两次，而上海电动汽车用户充电频率范围为每周 3.64（特斯拉）至 4.12 次（其他电动汽车）。这可能与上海电动汽车的充电设施覆盖率较大有关。

## 1. 充电地点

北京市调查中大约有 54% 的用户拥有私人充电桩，其中只有 45% 是小区固定充电桩；9% 是单位固定充电桩。用飞线方式充电的用户占总数的 13%。在公共充电桩充电的用户约有 28%。另外分别有 4% 和 1% 新能源汽车用户利用移动充电车或拼桩的方式来充电。

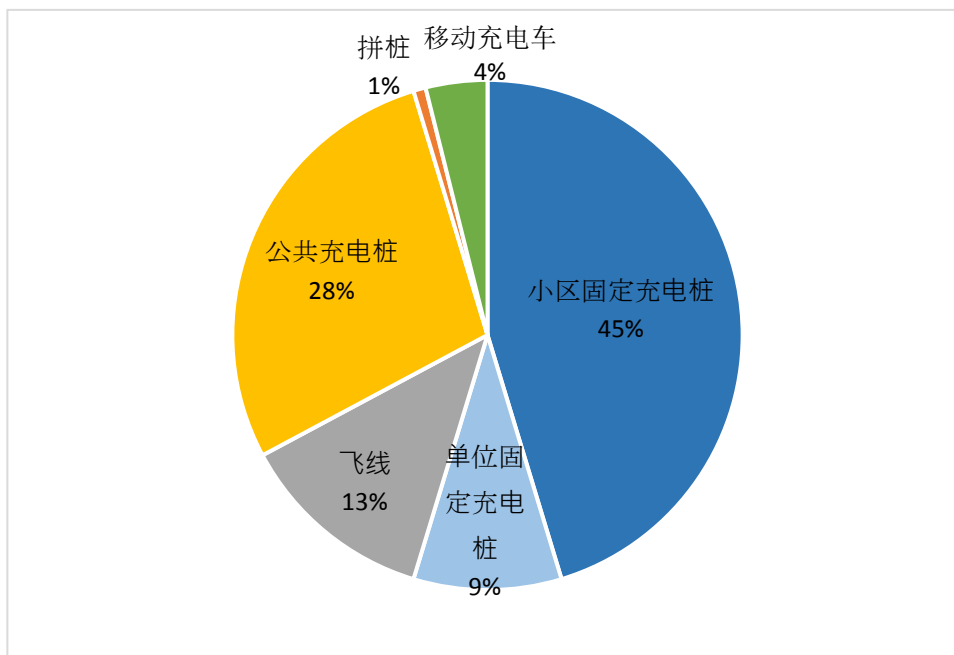


图 12 北京市调查中新能源汽车充电地点分布

许多分析认为与较长续驶里程的新能源汽车相比，续驶里程较短的新能源汽车在家中充电不足以满足一天的行程，因而有可能在公共充电站充电次数较多。但卡方检验显示各不同续驶里程的新能源汽车充电地点分布并无显著差别（ $p$  值为 0.248）。可能因为目前北京的充电基础设施的不完善是影响新能源汽车充电地点选择的主要因素，而续驶里程对充电地点选择的影响并不突出。

根据上海市调查用户反应的平时对新能源汽车进行充电的主要充电地点，可以看出大多数上海新能源汽车用户拥有自有充电桩，在此次调查中平均拥有率为 81.1%；较大比例的插电式混合动力汽车（37.7%）和除特斯拉外的电动汽车（38.3%）用户在其供职单位的固定停车位的充电桩充电，这一比例显著大于在单位充电的特斯拉用户；另外在公共充电桩快充的特斯拉用户显著多于其他新能源汽车用户。

表 5 上海市调查中新能源汽车主要充电地点比例

主要充电地点充电比例	插电式混合动力	电动汽车	特斯拉	p-值
<b>公司/单位的固定停车位</b>	37.70%	38.33%	<b>8.33%</b>	<b>0.000</b>
自有充电桩	80.33%	85.83%	73.33%	0.124
居住小区的其他充电位	1.64%	2.50%	0.00%	0.464
商场/路边的固定停车位	2.46%	0.83%	1.67%	0.612
<b>公共充电站（快充桩）</b>	4.92%	11.67%	<b>48.33%</b>	<b>0.000</b>
公共充电站（慢充桩）	2.46%	4.17%	1.67%	0.590

## 2. 充电时段

北京市调查用户中较大比例（33%）经常在工作日晚上 22 点到次日 6 点这一时段充电，共约有 70% 的用户在晚上 18 点以后充电。

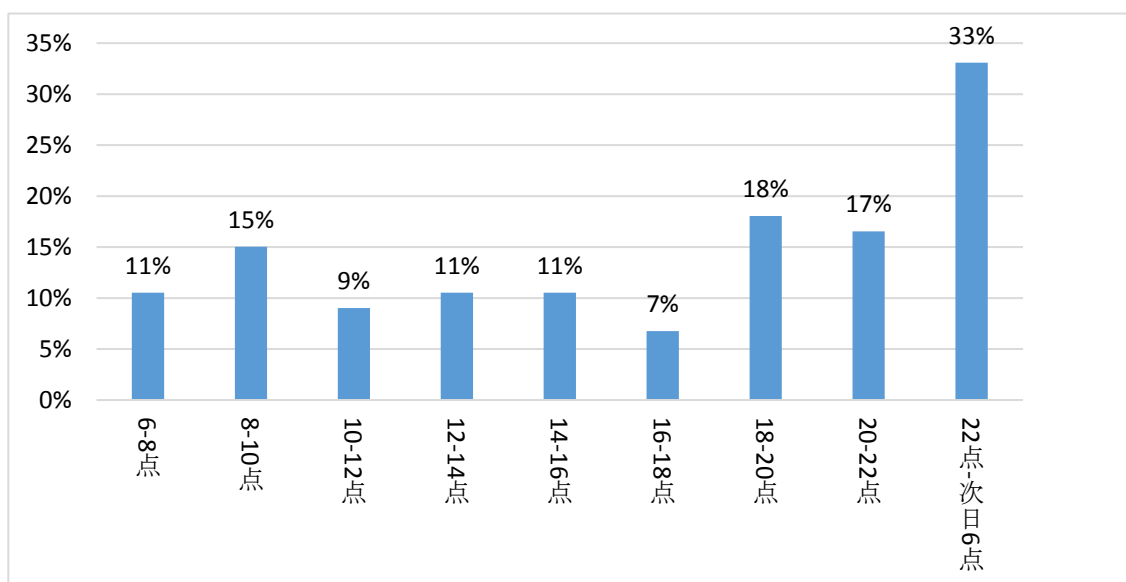


图 13 北京市调查中新新能源汽车充电时段分布

而上海市调查用户中较大比例经常在工作日晚上 22 点到次日 6 点这一时段充电，约占 60%。调查数据显示绝大多数（约 90%）的新能源汽车用户在晚上 18 点以后充电。



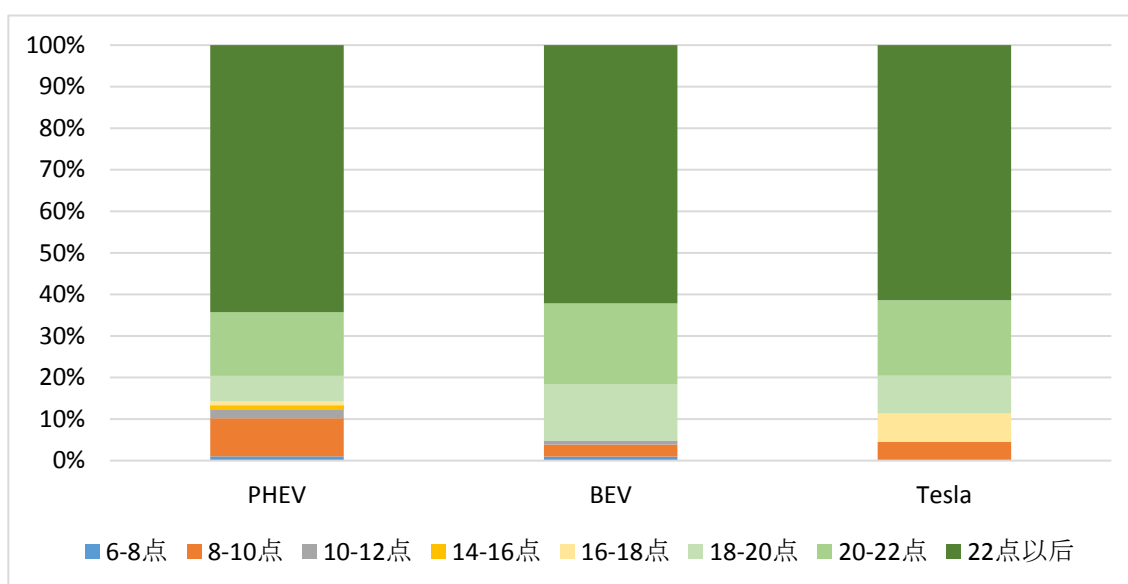


图 14 上海市调查中新能源汽车充电时段分布

### 3. 充电频率

北京市调查用户报告的在家平均每月的充电频率可分为：每月充电少于 10 次；每月充电 11 到 20 次；每月充电 21 次以上。按每月约 4.3 周，则分类相当于：每周少于两次；每周 2 次到 5 次；每周 5 次以上。卡方检验（ $p$ -值为 0.059）显示各新能源汽车充电频率显著不同：大多数续驶里程较长的新能源汽车如特斯拉用户充电频率为每月 21 次以上的比例（18%）显著少于其他续驶里程较小的车型如江淮（33%）。

由于纯电动汽车的充电频率可能与汽车行驶里程、电池续驶里程范围及充电地点有关，因此我们一一检验了这些可能因素与充电频率的相关性。方差分析检验显示充电较为频繁的新能源汽车用户报告的日均行驶里程显著远于充电较少的用户（ $p$ -值为 0.000）。卡方检验显示充电频率与续驶里程范围显著相关（ $p$ -值为 0.064）：续驶里程大于 250 公里的新能源汽车充电频率每月少于 10 次的比例为 70%，显著大于续驶里程小于 250 公里的新能源汽车的这一比例（55%）。检验还显示充电频率与充电地点显著相关（ $p$ -值为 0.000）：95%的主要使用公共充电站充电用户的充电频率为每月少于 10 次；而拥有自有充电桩和可以用飞线充电的用户则相对频率分布比较均匀，这说明只能在公共充电站充电的不便使得充电的频率降低。

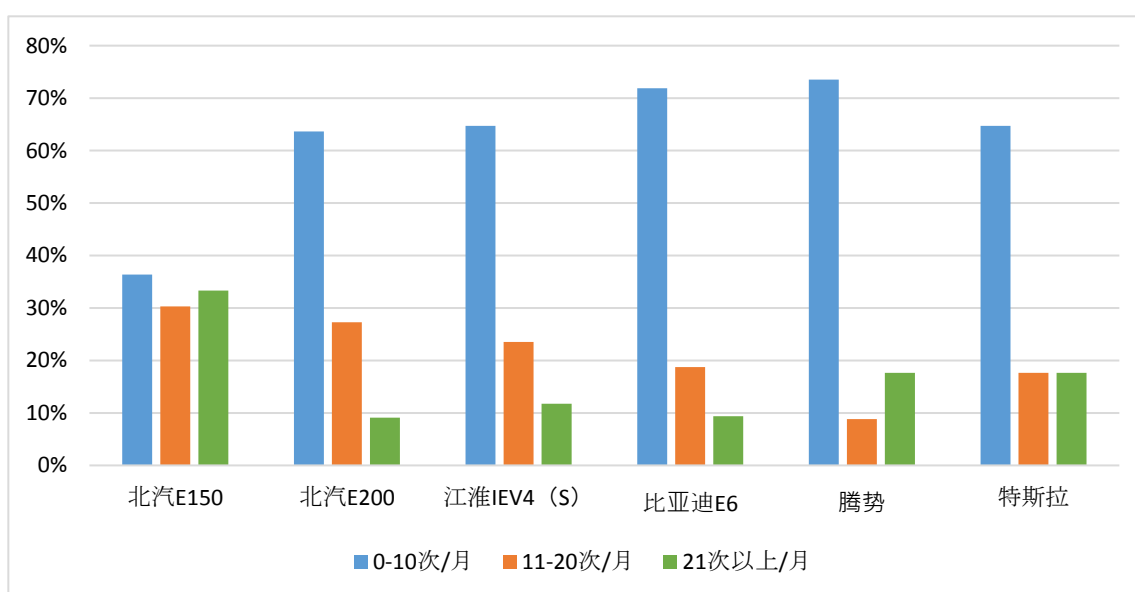


图 15 北京市调查中新能源汽车充电频率分布

上海市调查用户报告了他们平均每周的充电频率，分析显示这些新能源汽车用户的充电频率与新能源汽车种类显著相关：特斯拉平均每周充电次数少于其他电动汽车和插电式混合动力汽车，可能与其较大的续驶里程有关。

表 6 上海市调查中新能源汽车充电频率方差分析检验

	插电式混合动力	电动汽车	特斯拉	F 值	p-值
每周充电频率（次）	4.89	4.12	3.64	6.034	0.003
样本数目	97	103	44		

#### （四） 新能源汽车用户态度

由于北京和上海的新能源汽车市场调查的关注角度和侧重点不同，这些问卷问题设计得并不一致，因此我们无法进行一一对应比较，但仍然可以看出北京上海的特斯拉用户都具有追求新事物（高新技术）的特点。

##### 1. 北京新能源汽车用户对新能源汽车及其使用环境的看法和态度特征

北京市调查中较高比例的新能源汽车用户对“新能源汽车有助于减少空气污染和温室气体的排放”和“新能源汽车有助于减少对石油的依赖性”的说法表示赞同，分别占总数的 81.5%和 76.9%。超过 70%的用户认为“不考虑电池，新能源汽车的日常维护费用比传统汽油车低和“行驶相同距离新能源汽车比传统汽油车省钱。73%的用户“喜欢和身边的人讨论新能源汽车”。另外少于 50%的用户认同“政府补贴后的新能源汽车比相同价位的传统汽油车好”，可能与目前新能源

汽车技术水平较低，用户并不满意其性能与质量有关；只有 41.5% 的用户认同“在周围很容易找到能对新能源汽车充电的地方”的说法，显示了新能源汽车基础充电设施的不足。

我们用卡方检验进一步分析了这些看法和态度在不同新能源汽车用户间的差别，检验显示合资与外资新能源汽车用户和国产车用户间、特斯拉用户与非特斯拉用户间对新能源汽车及其使用环境的看法和态度有显著不同。认同“行驶相同距离新能源汽车比传统汽油车省钱”和“开新能源汽车的人大多是喜欢尝试新事物或高新科技产品的人”的合资与外资生产的高端新能源汽车用户显著多于国产车用户（p 值分别为 0.072 和 0.046）。这些发现可能说明较高端的新能源汽车由于其较好的质量及性能使得用户更容易意识到新能源汽车比传统汽油车节约成本；而自我标识为喜欢尝试新事物或高新科技的人可能更愿意以较高的价格购买含科技含量更高的合资或外资新能源汽车。

因为特斯拉在这些新能源汽车品牌中具有最高续航里程（390-502 公里），而且特斯拉用户不享受政府对大多数新能源汽车车主给予的补贴，因此特别分析了特斯拉用户与非特斯拉用户对新能源汽车及其使用环境的看法和态度的区别。卡方检验显示，特斯拉用户有些看法和态度显著不同与其他新能源汽车用户。同意或非常同意“新能源汽车有助于减少空气污染和温室气体的排放”的特斯拉用户显著少于非特斯拉用户，可能相对其他新能源汽车用户，特斯拉用户更关注特斯拉汽车的其他方面如科技含量、性能或质量等。较少的特斯拉用户喜欢和身边的人讨论新能源汽车，可能这些人更愿意保持低调。几乎没有特斯拉用户同意或非常同意“在小区里经常见到有行驶的、充电的、或停在停车场的新能源汽车”和“在周围很容易找到能对新能源汽车充电的地方”，前者可能与特斯拉用户的居住区有关，新能源汽车用户多为中低收入家庭，因而较高收入的特斯拉用户居住区内并不多见这些新能源汽车；而后者则可能与非特斯拉用户相比，特斯拉用户由于汽车续航里程较大，因而行驶的范围更大，更容易感觉到基础充电设施的缺乏。

表 7 北京市调查中特斯拉与非特斯拉用户看法及态度的差别

卡方检验(Chi-Square Test)	特斯拉用户	非特斯拉用户	p 值	显著性*
同意或非常同意“新能源汽车有助于减少空气污染和温室气体的排放”	50.0%	82.5%	0.099	*
同意或非常同意“我很喜欢和身边的人讨论新能源汽车”	25.0%	74.6%	0.028	**
同意或非常同意“在小区里经常见到有行驶的、充电的、或停在停车场的新能源汽车”	0%	59.5%	0.018	**
同意或非常同意“在周围很容易找到能对新能源汽车充电的地方”	0%	42.9%	0.087	*

\*显著性：\*90%显著水平；\*\*95%显著水平；\*\*\*99%显著水平（以下表中同此）

## 2. 上海市新能源汽车用户的生活态度和价值观念

在上海市调查问卷中设计了一组对被访者的生活态度和价值观念的描述，这些描述大致分为六个方面：1. 社会形象 2. 家庭生活 3. 个人发展及事业追求 4. 消费特点 5. 对变化及新事物的态度 6. 生活模式。在调查中，这些新能源汽车用户对符合自己的生活态度和价值观念的描述进行了相应的选择。分析发现特斯拉用户在许多方面与其他新能源汽车用户有非常显著的不同：特斯拉用户在社会形象方面追求流行和与众不同的个性，并且喜欢变化及新事物。而大多数的其他电动汽车用户和插电式混合动力汽车用户则显著表现为更注重家庭；在消费方面比较成熟，理性购物；并且在生活中比较喜欢服从权威和既定的生活模式。除特斯拉以外的电动汽车用户和插电式混合动力汽车用户仅在一项生活模式方面有显著差别（p-值为 0.065）：相比电动汽车用户，较大比例的插电式混合动力汽车用户认同自己喜欢例行公事和按部就班的工作。

表 8 上海市调查中 新能源汽车用户生活态度和价值观比较

符合或非常符合以下价值观念比例	插电式混合动力	电动汽车	特斯拉	p-值	显著性
<b>社会形象：追求流行和个性</b>					
我喜欢人家认为我是很时髦的人	31.1%	27.5%	53.3%	0.002	**
我愿意看起来与众不同	42.6%	43.3%	63.3%	0.018	**
<b>家庭生活：注重家庭</b>					
对我来说幸福美满的婚姻家庭生活比事业更重要	82.8%	89.2%	75.0%	0.048	**
相对事业，我会花更多时间和精力在家庭上	67.2%	70.8%	51.7%	0.034	**
<b>消费特点：购买行为成熟，理性消费</b>					
我会买亲友们都认为好的产品	68.9%	60.8%	46.7%	0.015	**
我经常购买已经得到市场认可的产品	83.6%	80.8%	70.0%	0.093	*
<b>对变化及新事物的态度：喜欢变化及新事物</b>					
我喜欢充满变化和刺激的生活	45.9%	40.8%	60.0%	0.051	*
我喜欢购买有独特风格的产品	65.6%	61.7%	78.3%	0.079	*
我喜欢追求流行时髦的东西	34.4%	26.7%	61.7%	0.000	***
<b>生活模式：喜欢服从权威和既定的生活模式</b>					
我喜欢例行公事，按部就班的工作	47.5%	35.8%	18.3%	0.001	***
我喜欢遵从指示做我所该做的事	54.1%	52.5%	36.7%	0.068	*

## 二 美国新能源汽车消费者市场调查分析<sup>1</sup>

美国新能源汽车消费者市场调查分析是基于美国加州大学戴维斯分校新能源汽车研究中心（Plug-in Hybrid & Electric Vehicle Research Center）通过网络收集的关于新能源汽车用户的相关信息。他们由 IHS（一家收集信息公司）得到 16985 份有效的新能源汽车用户家庭地址。通过邀请，共有 5043 人登陆了该调查网址，另外还有 9 名与该研究中心联系通过电话完成了问卷调查，最后取得约 4396 份有效问卷，有效回收率为 25.8%。这些新能源汽车用户来自 11 个州和华盛顿地区，新能源汽车涵盖了所有主要制造厂家和各种车型。问卷的回答长度为 25 分钟。其中弗吉尼亚州回收率最高为 32.2%，其后是科罗拉多州为 26.4%，而纽约的回收率最低为 22%。另外拥有最早 2011 年车型的人回收率最高（30.1%），而雪佛兰沃蓝达（Volt）车主在所有车型中的回收率最高（28.9%）。

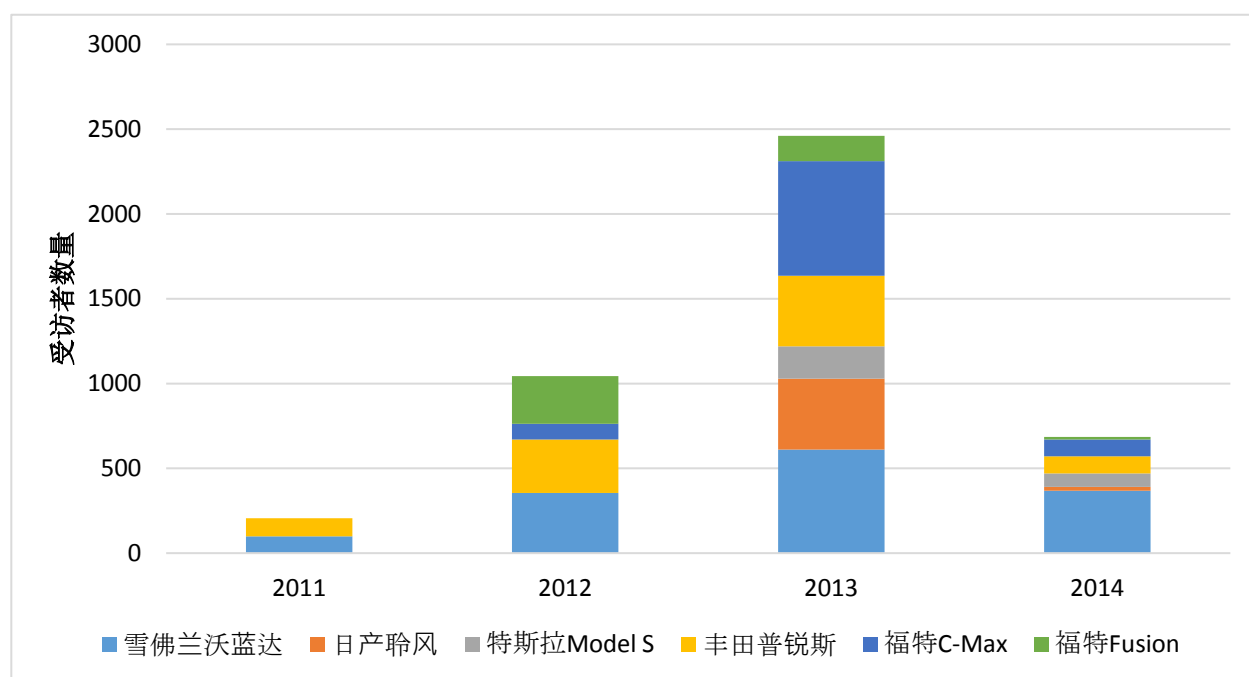


图 16 美国调查中新能源汽车年款及车型系列

<sup>1</sup> Jamie Dunckley, Gil Tal, 在 2016 年 6 月 EVS29 国际电池、混合动力和燃料电池电动汽车论坛（EVS29 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium）演讲

## （一） 新能源汽车用户家庭及驾驶者特征

### 1. 家庭年收入

新能源汽车购买者相比一般的人群具有较高的收入水平。美国统计局 2014 年 9 月统计美国家庭平均年收入为 51939 美元，而调查中新能源汽车用户平均家庭年收入为 15 万美元，其中 9% 家庭年收入高于 50 万美元。

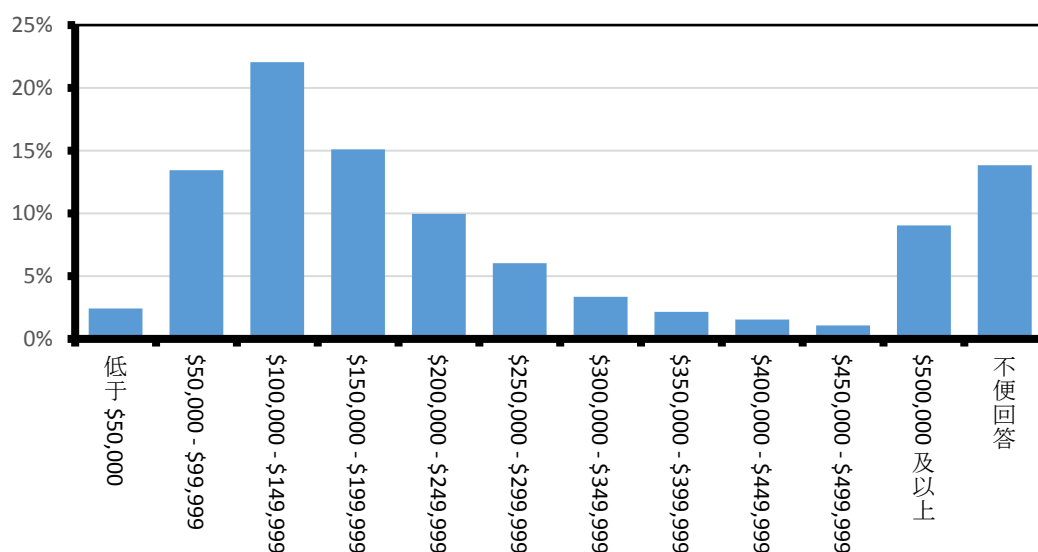


图 17 美国调查中新能源汽车家庭年收入分布

### 2. 新能源汽车驾驶者学历分布

大部分新能源驾驶者受过高等教育：被调查者有超过 50% 的人有硕士、博士或职业专业学位，88.4% 的人有本科以上学历。

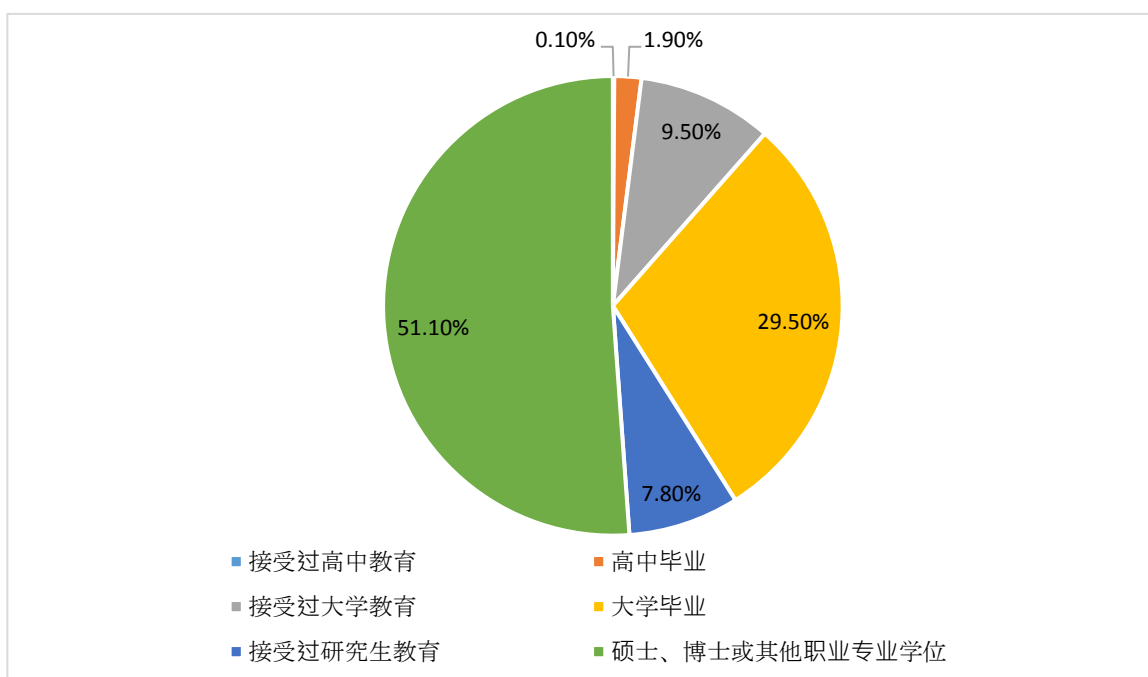


图 18 美国调查中新能源汽车驾驶者学历分布

## （二） 出行特征

新能源汽车用户报告了购买新能源汽车至受访时的月数，由汽车的里程表显示的累计行驶里程计算出新能源汽车每年平均行驶的里程。下图显示了不同车型不同年款每年行驶的里程。下图中日产聆风和特斯拉为纯电动汽车，其他为插电式混合动力汽车，根据这些汽车平均每年的行驶里程发现：续驶里程较短的日产聆风平均每年的行驶里程约为 9600 英里（15360 公里），低于其他插电式混合动力汽车。但是较长续驶里程的特斯拉年行驶里程达 12000 英里（19200 公里），与插电式混合动力汽车年行驶里程相近。

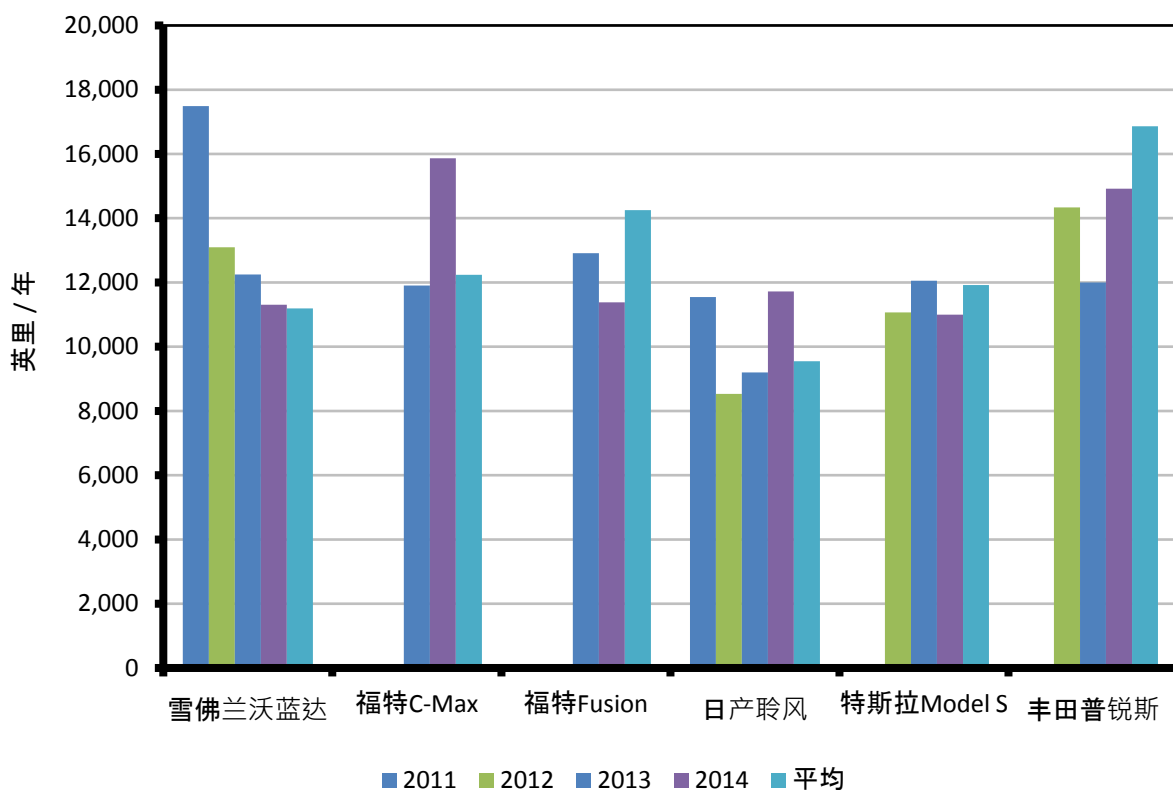


图 19 美国调查中新能源汽车年行驶里程

### （三） 充电特征

#### 1. 充电地点

很少有新能源汽车车主在调查前 30 天内一次也没有充电，大多数（57%）的用户只在家中充电，40%的用户在家里也在外面包括公共充电站和工作场所充电，2%的人群只在公共充电站充电，可能因为家中无法充电或有免费的公共场所充电能满足他们的日常行驶需求。



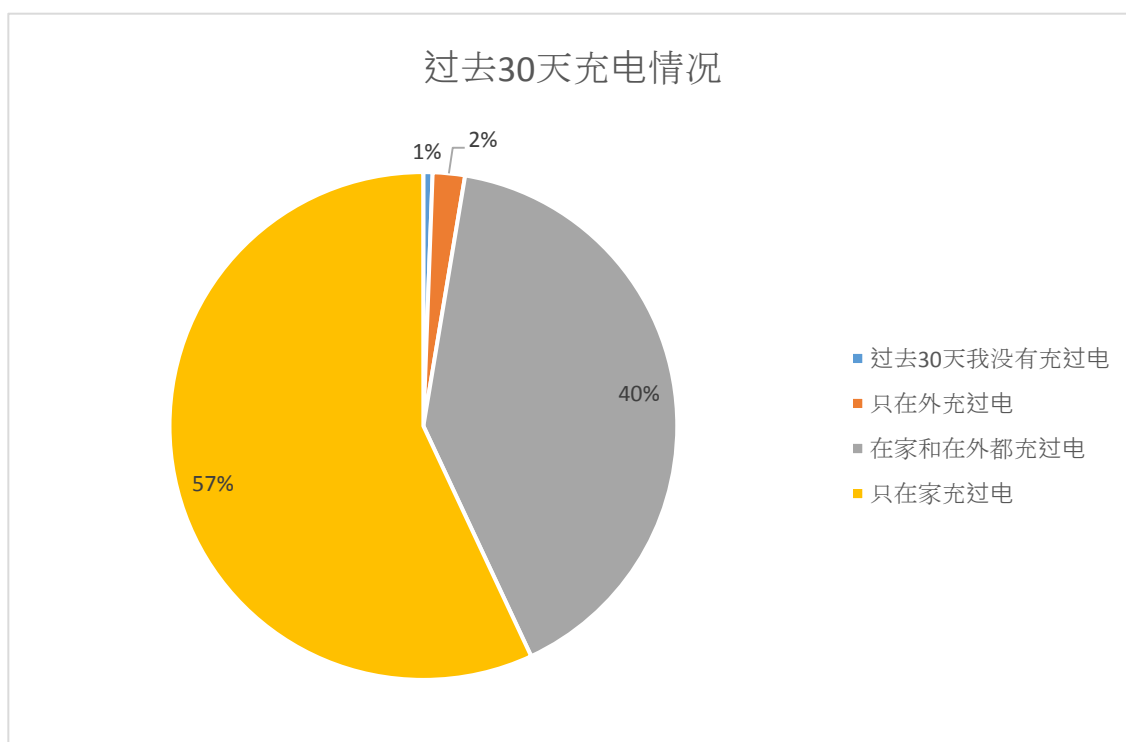


图 20 美国调查中新能源汽车充电地点分布

下图所示为各新能源汽车充电地点的比例分布：图中显示续驶里程越长的新能源汽车似乎更有可能在外面充电：特斯拉的用户较多在公共充电站充电。可能的原因一是有的公共充电站是免费的；二是与插电式混合动力汽车相比，纯电动汽车（特斯拉）在外面只能在公共充电站充电以完成其行驶里程。而特斯拉用户更多使用公共充电站充电的另一个可能原因是免费的充电站对特斯拉用户来说成本收益更高：特斯拉充一次电为 85 千瓦时，如果充电是免费的，相比在家中充电 15 美分/千瓦时，这次充电相当于节省了 12.75 美元。而对电池续驶里程较小的汽车来说成本收益则较小，比如插电式混合动力汽车丰田普锐斯充一次电为 3.3 千瓦时，一次免费充电可以节省 66 美分。这也许是为何丰田普锐斯用户较少在公共充电站充电的缘故。

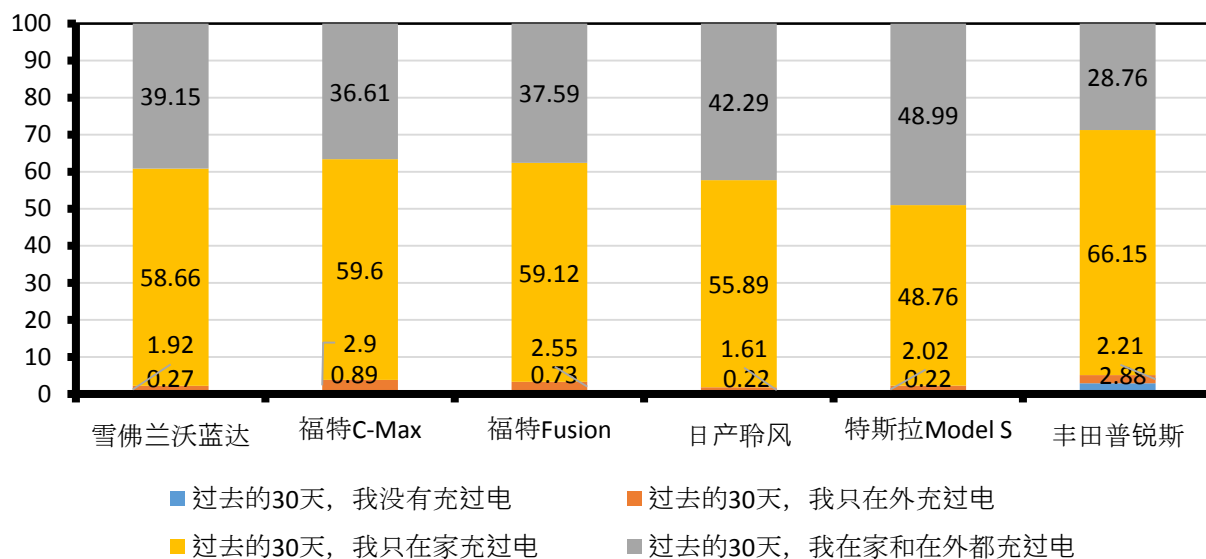


图 21 美国调查中各新能源汽车充电地点比例分布

## 2. 充电时段

大多数的用户直接给家中的新能源汽车充电，但有 20% 的用户利用计时器在谷电时充电。用计时器控制充电时间与不同时段电费不同电价政策间有较大的相关系数。35% 的用户家庭在不同时段不同电费电价政策下采用计时器；但是仍有 13% 的家庭即使在恒定电费政策下虽然没有任何经济意义仍然使用计时器。不清楚电价政策的被调查者（占 16%）使用计时器的比例最少，只有 6.5%。

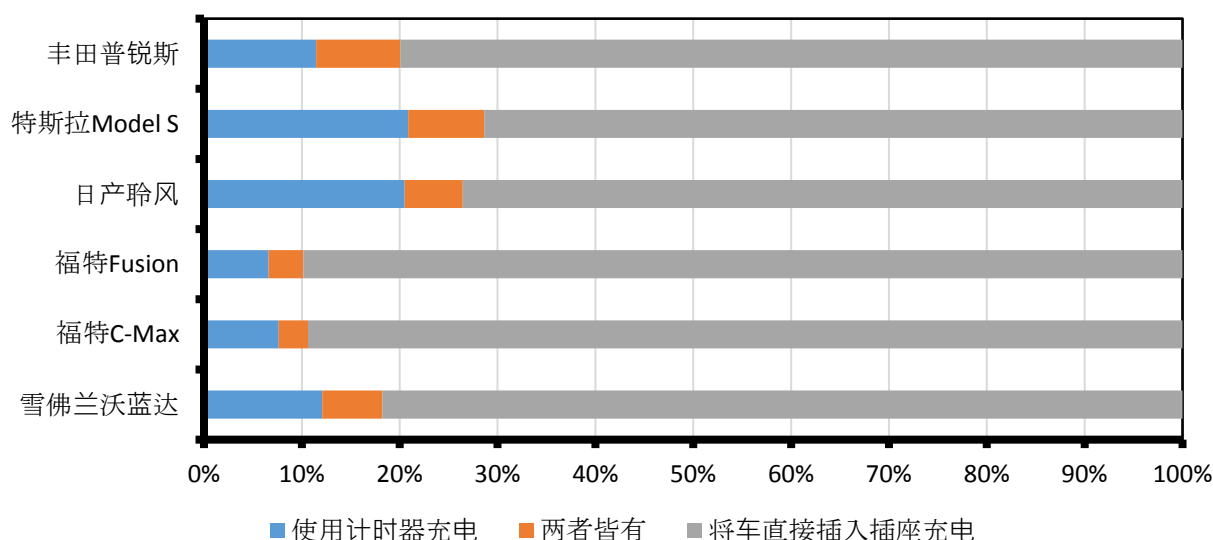


图 22 美国调查中各新能源汽车充电方法分布

### 三 中美新能源汽车消费者市场比较及对中国政策启示

虽然由于调查问卷设计的不同，我们不能对中国与美国新能源汽车消费者市场的调查结果一一对应比较，但在以下几个方面仍然可以看出中美新能源汽车消费者市场的不同，并对我国新能源汽车市场的发展具有借鉴意义。

#### （一） 新能源汽车用户家庭及驾驶者特征比较

美国新能源汽车用户家庭的收入水平和教育水平较高，而较大比例的中国新能源汽车用户的收入为中等以下人群，但高端新能源汽车用户家庭则具有较高的年收入。这一发现可能显示了由于对机动车出行的基本刚性需求及北京上海市新能源汽车不限购、不限行和高补贴等政策优惠使得一部分中低收入者转向市场上中低端新能源汽车。随着中国各城市未来对新能源汽车的优惠政策及补贴的逐步减少，新能源汽车市场可能会较多吸引崇尚高科技和注重环保节能的具有高等教育及高收入家庭。

#### （二） 新能源汽车行驶里程比较

中国目前续驶里程较短的纯电动汽车和插电式混合动力汽车的平均年行驶里程皆少于美国新能源汽车行驶里程，可能与美国人口密度较小和城市土地混合利用度较低有关。但中国特斯拉用户的年行驶里程与美国的特斯拉用户相似，可能与中国特斯拉用户的特点有关：

大多数特斯拉用户供职于私营或民营企业，特斯拉汽车的主要用途除了上下班以外，还多用于朋友聚会或业务用途。

### （三） 充电地点及时段比较

上海市新能源汽车用户约有 81.1% 拥有自有充电桩（尚无法区分出充电桩还是飞线，假如以充电桩为主），北京市这一比例仅有 45%（不含飞线充电），而美国只有 2% 的人群仅在公共充电站充电，这一发现显示了在中国新能源汽车基础充电设施相比美国亟待进一步完善，仍有较大部分的新能源汽车用户无法拥有固定充电桩。另外北京有 4% 的用户主要利用移动充电车充电，说明作为公共充电设施的一种有效补充，移动充电车在未来有着潜在的市场。

美国电价政策影响新能源汽车充电时段，有一定比例新能源汽车用户会利用计时器控制充电时段以降低充电成本。而不清楚电价政策的用户则较少使用计时器控制充电时段。在已实行峰谷电价政策的上海有较高比例的新能源汽车用户根据这一政策在谷电时选择充电。在北京只有部分居民执行峰谷电价政策（只有居民分户电采暖用户执行居民峰谷试点电价政策，即每年采暖季（11 月 1 日-3 月 31 日）低谷时间（22：00-6：00）电价执行 0.3 元/千瓦时，高峰时段（6：00-22：00）电价执行 0.4883 元/千瓦时），大多地区仍实行居民阶梯电价，但仍有一定比例的受访用户在用电谷底时段（22：00-6：00）充电，这一发现显示了未来避免或减少新能源汽车充电对城市用电造成影响的可能性：政府可以通过峰谷电价政策进行调节，并同时结合宣传教育引导新能源汽车用户尽量利用用电谷底时段充电。

### （四） 小结及政策建议

相比美国新能源汽车消费者市场，中国新能源汽车市场消费者结构与其有较大差别：中国新能源汽车消费者有一定比例来自于中低收入对机动车有刚性需求的家庭，这部分家庭注重其高补贴、不限购的政策优惠及新能源汽车行驶及维护的低成本；一部分来自增购需求，如由于家庭中驾驶者人数的增长而带来的购车需求，主要用于补充出行，这些家庭也是基于新能源汽车的高补贴及不限购限行的政策优惠；还有一部分来自追求流行、个性和新事物（高科技）的消费者，这些购买者一般具有较高收入水平并追求代表高科技或身份的高端新能源汽车。因此在未来随着我国对新能源汽车补贴及优惠政策的进一步减少，如何避免前两种消费者随之减少将成为一个亟待解决的问题。为保持新能源汽车市场持续增长，中国新能源汽车主要企业以及产业发展政策制定应有预见性地予以调整，例如在致力于发展高性能、高科技含量新能源汽车的同时，根据不同需求的消费者群体是否应当适当发展低成本的城市适用型新能源汽车。

在新能源汽车消费市场结构中，对机动车有刚性需求的家庭其收入较低，而购买高端新能源汽车的消费者在调查中大多为较高收入的家庭。目前中国各城市对其新能源汽车购买者采用同样的补贴形式，但相同的政府补贴作用于这两个明显不同人群会导致对补贴公平性的质疑。随着我国新能源汽车市场的进一步发展，补贴的社会公平问题会成为政府和人民关注的焦点。在这一方面，美国的政策可能会对我国解决这一问题有所启示。在美国，因为加州的新能源车购买者中高收入家庭占明显多数，许多公民就提出为什么我们要补贴富人的疑问。所以今年开始最新的加州补贴政策对家庭收入也做了一定的限制：单人报税收入超过 25 万美元，家庭主收入报税超过 34 万美元或夫妻一起报税收入超过 50 万美元家庭的不能得到加州的补贴；同时，家庭收入少于或等于联邦贫困线三倍的每购车一辆可再增加 1500 美元的补贴。

新能源汽车市场的发展依赖于与之配套的充电基础设施，与美国新能源汽车充电基础设施相比，在中国新能源汽车用户调查中无论客观还是主观反应都显示了充电基础设施仍有较大的进步空间。2015 年 10 月，国家发改委发布了 2015 至 2020 年新能源汽车充电设施发展指南，在预测 2020 年全国新能源汽车保有量将超过 500 万辆基础上，致力于建立与之相适应的充电基础设施。因此我们可以拭目以待我国充电基础设施在未来几年的快速发展和完善。另外在完善基础充电设施过程中，政府应积极创新提供各种灵活方便的补充式充电方式，如移动充电车。同时政府应出台相应的电价政策，并配以宣传引导使新能源汽车用户优化其充电时段以避免可能对城市用电造成影响。

这一分析是建立在北京和上海市新能源汽车用户反馈与美国 11 个州和华盛顿地区新能源汽车用户调查结果基础上。需要注意的是由于北京上海受访新能源汽车用户的数量较少、而关注新能源汽车的用户可能更愿意回答调查问卷、以及调查方法的局限性等原因可能会导致样本偏差，即可能不具有对北京上海新能源汽车用户的代表性，但作为对我国新能源汽车市场这一较新领域的初步研究，这一分析结果仍然对其产业发展具有借鉴及启示意义。未来的研究将进一步增加调查区域和人群数量，提高样本覆盖率，并采用多种调查方法和建立多种统计分析模型，最大程度减少样本偏差的影响，以全面探索并揭示我国新能源汽车消费者市场的主要特征。