

Study on Travel Behavior of Electric Bicycle in Jiaxing

Shuhan Chen, Yeqin Wang*, Bobang Shi

Department of Traffic and Transportation Engineering, Tongji Zhejiang College, Jiaxing Zhejiang
Email: *wangyeqinhit@163.com

Received: Jan. 2nd, 2019; accepted: Jan. 16th, 2019; published: Jan. 23rd, 2019

Abstract

Electric bicycles are popular with residents because of their flexibility, easy operation and eco-friendly. However, the travel behavior of residents' electric bicycles is not standardized, and the management of them is difficult, which poses a threat to urban traffic. This paper investigates the travel of electric bicycles in Jiaxing. According to the survey data, it analyzes the travel frequency, travel purpose and travel time of residents. It is found that the main travel purpose of electric bicycles for residents is commuting, and the traveling time of 90% residents by electric bicycle is less than 30 minutes. Statistics on five kinds of violations of regulations, including running a red light, random lane change, manned, overspeed, drunk riding found that the speed of electric bicycles is relatively high, and the manned problem is common. The individual attributes, travel characteristic attributes and scenario attributes are considered as the independent variables; a binary logit model is built to analyze the relationship between the independent variables and the travel frequency of residents' electric bicycles. The estimation results of the model parameters show that occupation, travel time and travel purpose influence significantly travel frequency of electric bicycles; the longer the travel time, the higher the travel frequency of electric bicycles. Based on model results and the violations of regulations of the electric bicycle travel, a series of measures and suggestions are proposed for the electric bicycle travel from the formulation and implementation of the policy and the improvement of transportation planning and management in Jiaxing.

Keywords

Electric Bicycle, Travel Characteristics, Violations of Regulations, A Binary Logit Model

嘉兴市居民电动自行车出行行为研究

陈舒涵, 王叶勤*, 史博邦

同济大学浙江学院, 交通运输工程系, 浙江 嘉兴
Email: *wangyeqinhit@163.com

*通讯作者。

摘要

电动自行车因其灵活性、操作便捷性、环保性受到居民的欢迎，但是居民电动自行车出行行为不规范，管制难度大，对城市交通构成了一定威胁。本文采用问卷形式对嘉兴市居民电动自行车出行情况进行了调查，根据调查数据，分析了居民电动自行车出行频率、出行目的、出行时长特征，发现居民电动自行车出行目的以通勤为主，90%的电动自行车出行时长在30分钟以内。对电动自行车闯红灯、随意变道和抢道、载人、超速、酒驾等五类违章现象进行统计，发现嘉兴市电动自行车出行车速较高，载人问题相对较为普遍。在统计分析的基础上，以个人属性、出行特征属性、情景属性为自变量，以居民电动自行车出行频率为因变量，建立二项logit模型，根据模型参数标定结果，得到职业、出行时长、出行目的对电动自行车出行频率影响显著，出行时长越长，电动自行车的出行频率越高。根据模型分析的结论，结合嘉兴市居民电动自行车出行存在的问题，从政策制定和执行以及交通规划和管理的改善两个方面对嘉兴市电动自行车出行提出了一系列措施和建议。

关键词

电动自行车，出行特征，违章现象，二项Logit模型

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

电动自行车出行不需要体力消耗，相比自行车和步行能够支持更长距离的出行，采用电力作为能源，不产生尾气等污染物，是一种环保的交通方式，体积小，占用的道路空间少，相比小汽车等大型交通工具的灵活性更强，因此受到城市居民的青睐。特别是对于嘉兴这样尺度的城市而言，大多数出行都在电动自行车能够满足的出行距离范围内，因此电动自行车分担率较高。但是由于现有电动自行车的设计速度明显快于自行车、步行等交通工具，且电动自行车不需要专门上牌，城市交通法律法规对其约束力较小，易与小汽车等产生冲突，对城市交通安全构成较大的威胁。

目前，电动自行车出行受到越来越多的关注。国外学者如 Astegiano 等通过对比比利时根特市居民 GPS 跟踪活动和每周出行日记调查，掌握了电动自行车用户的概况(年龄、收入等)，并分析他们的出行习惯(出行距离，出行目的等)，以及对人们购买电动自行车后如何改变其行为习惯进行了概述[1]。Cherry 和 Cervero 通过调查昆明和上海的电动自行车使用情况来探讨电动自行车使用者的信息以及影响其电动自行车出行的因素。发现电动自行车用户远远超过自行车用户。如果电动自行车不可用，大多数电动自行车用户将乘公交车出行，说明电动自行车是公众负担得起的移动性选择之一[2]。

国内学者对居民电动自行车出行的研究主要集中在法律层面和出行行为层面，如凯风、冯天瑜等学者主要从法律层面对电动自行车出行进行了分析[3] [4]。凯风认为电动自行车是法律支持的绿色、低碳和环保的交通工具，全面禁止电动自行车的管理措施违背了公共政策。高比例的电动自行车出行背后是不完善的公共交通，政府部门出于交通安全考虑对电动自行车的限制需要相应的配套措施，且保障政策的实施力度[3]。毛霖、刘颖等学者主要从出行行为层面对居民电动自行车出行进行研究[5] [6] [7]。毛霖等

在电动自行车出行特征研究中表明,居民选择电动自行车出行的主要原因是方便和省力,其次是舒适性和安全性,电动自行车的出行成本一般在购买者的负担能力范围之内,所以这一因素影响较小。居民电动自行车出行的主要目的是工作和上学,出行距离一般为 2 km~10 km,以 30 min 以内的出行为主。收入、年龄等特征均影响居民电动自行车出行选择[5]。刘颖对成都市和上海市电动自行车出行分析发现,电动自行车的使用人群为 20~49 岁,且因地域略有差异,使用者月收入集中 2000~3000 元,且以公司职员为主。通勤是居民电动自行车出行的主要目的,出行时长以 40 分钟以内为主。在方式转移调查中发现电动自行车的使用者主要为原有的公交车和自行车使用者,禁止使用后,电动自行车的方式转移也以这两者为主。大多数使用者对电动自行车的安全车速认知存在偏差,方便、准时、省力是居民选择电动自行车出行的主要原因,居民对电动自行车的发展均持肯定的态度[6]。上述学者对居民电动自行车出行均以统计分析为主,毛霖等通过建立 Logistic 回归模型,从非集计的角度对居民电动自行车出行特征进行了量化分析,发现居民收入增加时,选择电动自行车出行的概率降低。通过拟合发现电动自行车的主要出行距离在 8 km 左右,出行时耗以 30 min 为主[7]。

目前学者从出行行为的角度展开对居民电动自行车出行的研究以统计分析为主,部分学者进行的量化研究只考虑了收入、出行距离、出行时耗三个要素,且研究范围以上海、成都等规模较大的城市为主,尚未有学者对嘉兴市的居民电动自行车出行行为进行研究,本文研究填补了这一方面的空白,为嘉兴市电动自行车出行政策制定提供了理论支撑。

2. 嘉兴市居民电动自行车出行特征统计分析

2.1. 电动自行车使用者特征

在嘉兴市居民电动自行车出行行为研究的过程中,电动自行车出行调查是获得基础数据直接而有效的途径。本文通过问卷星发放网络问卷,共发放问卷 100 份,回收 100 份,回收率为 100%。

样本中男女比例各为 50%,样本性别分布均匀,与刘颖对成都市电动自行车出行者调查结论类似[6],因为电动自行车操作便捷,其出行受性别限制不明显。如表 1 所示,嘉兴市电动自行车使用者年龄集中在 20~39 岁,以 20~29 岁的人群为主,说明电动自行车出行较受年轻人的欢迎。电动自行车使用者的月收入集中在 5000 元以下,对收入较低的人群来说,电动自行车是负担得起的交通工具,且相比步行、自行车等非机动车能够提供相对更长远的距离。

Table 1. Age and monthly income distribution of electric bicycle user

表 1. 电动自行车使用者年龄、收入分布

使用者年龄(岁)	比例(%)	使用者月收入(月)	比例(%)
0~20	6	<2000	53
20~29	71	2000~5000	28
30~39	11	5000~8000	10
40~49	5	>8000	9
50 以上	7		

2.2. 电动自行车出行特征

通过问卷调查数据,对嘉兴市居民电动自行车出行频率、出行目的和出行时长进行统计分析。

2.2.1. 出行频率

嘉兴市居民电动自行车的出行频率如表 2 所示。大多数居民每周电动自行车出行次数为 3 次以下, 比例达到 76%, 可能与调查人群中学生占比较多有关。每周出行次数达到 10 次以上的人占比为 8%, 通勤出行及快递、外卖人员工作需求出行占比较高。

2.2.2. 出行目的

与其他城市居民电动自行车出行目的调查结果类似, 嘉兴市居民电动自行车出行以通勤为主, 上班、上学两者占比达 36%, 电动自行车作为非机动车在高峰时期能够避开小汽车引起的交通拥堵, 满足相对长距离的出行, 因此受到通勤者的欢迎。娱乐、购物这类休闲性出行的占比同样较高, 电动自行车能够实现门到门出行, 相比公交出行, 出发的时刻不受限制且不存在等车时间, 能够支持相对长距离的出行, 适合娱乐购物这一类休闲型的出行(见表 2)。

Table 2. Travel characteristics distribution of electric bicycle

表 2. 电动自行车出行特征分布

出行特征	分类	比例(%)	出行特征	分类	比例(%)
出行频率	3 次以下	76	出行目的	上班	19
	3~6 次	10		上学	17
	7~10 次	6		娱乐	25
	10 次以上	8		购物	16
出行时长	10 分钟以内	52		公务	10
	10~20 分钟	20		接送	8
	20~30 分钟	18		访友	5
	30 分钟以上	10		就医	0

2.2.3. 出行时长

不通的交通工具特点不同, 电动自行车有属于自己的服务范围, 如果用时间来衡量, 一般电动自行车的推荐出行时间为 20~30 分钟。通过对嘉兴市电动自行车使用者的问卷调查, 得出了其出行时长的分布特征(见表 2)。出行时长在 30 分钟以上的出行者, 只占 10%, 其中, 52%的电动自行车出行者出行时长在 10 分钟以内, 出行时长在 10~20 分钟和 20~30 分钟的出行者占比分别达到 20%和 18%。嘉兴市居民 90%的电动自行车出行在 30 分钟以内, 说明嘉兴市居民电动自行车出行以短时出行为主, 这与嘉兴市中心城区规模较小及电动自行车推荐出行时长一致。

2.3. 电动自行车出行违章行为分析

随着城市扩张, 居民平均出行距离大大增加, 超过了原有的步行和自行车优势出行范围。机动化交通工具虽然在出行距离上有优势, 但是伴随而来如交通拥堵、停车问题、尾气污染和能源短缺等诸多问题。电动自行车作为绿色环保的交通工具, 广受城市中低收入人群的欢迎。但是, 电动自行车出行者本身安全意识较为薄弱, 且嘉兴市电动自行车不用上牌, 交通管理部门对电动自行车的管制困难, 存在大量电动自行车违章行为, 对城市交通构成较大的威胁。本文对电动自行车出行者闯红灯、随意变道和抢道、载人、超速、酒驾等违章行为进行统计。

2.3.1. 闯红灯行为

由于电动自行车不用上牌照, 不像机动车闯红灯可以通过抓拍扣分罚款来惩戒驾驶人违章行为, 电动自行车闯红灯监管困难, 闯红灯比例较高, 容易与其他车辆形成冲突, 威胁电动自行车出行者及其他

交通参与者安全。通过对嘉兴市居民电动自行车闯红灯行为进行统计(见表3),发现经常闯红灯的居民占比达8%,远高于机动车闯红灯的比例,且有42%的人有过闯红灯的行为,说明电动自行车出行者法律意识淡泊。

Table 3. Statistic analysis of running a red light behavior of electric bicycle's travel

表 3. 居民电动自行车出行闯红灯行为统计

闯红灯行为	经常	一般	偶尔	几乎不	从不
比例(%)	8	7	2	25	58

2.3.2. 随意变道和抢道

电动自行车机动灵活,加速度较大,在交叉口随意变道与动车抢道等现象较为明显,电动自行车与机动车相比,处于弱势地位,发生交通事故后,电动自行车驾驶人受到伤害的可能性很大。本文根据问卷调查数据统计嘉兴市居民电动自行车出行过程中随意变道和抢道行为(见图1),其中,从不与几乎不随意变道或与机动车抢道的居民占到77%,而一般与偶尔的人数占12%,经常随意变道与机动车抢道的居民最少,占到了11%。由此可见,嘉兴市居民电动自行车出行按道行驶比例高,但是仍有少部分电动自行车出行者经常随意变道和与机动车抢道。

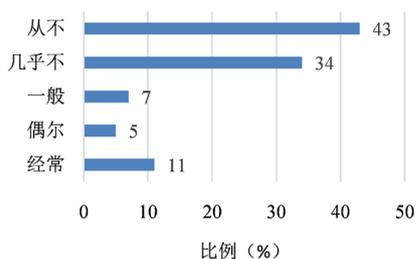


Figure 1. Random lane change behavior of electric bicycle's travel

图 1. 电动自行车出行随意变道或者抢道行为

2.3.3. 电动自行车载人情况

与西安和深圳这类城市在火车站、地铁站附近存在较多电动自行车非法载客营运现象不同,嘉兴市居民电动自行车载人行为以接送和共同出行为主。如前文所述,通勤是嘉兴市居民电动自行车主要的出行目的,通勤往往发生在早晚高峰,此时道路拥挤,电动自行车载人存在很大的安全隐患。由图2可知,嘉兴市居民电动自行车出行经常载人和一般载人的居民占22%,相比其他违章行为中这一比例相对较高,说明载人行为是嘉兴市居民电动自行车出行主要违章行为之一。

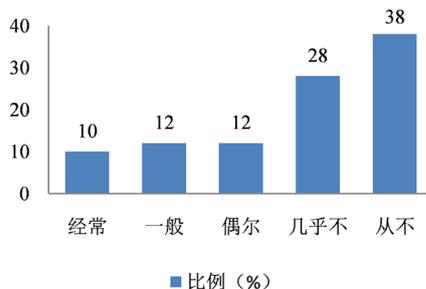


Figure 2. Manned behavior of electric bicycle's travel

图 2. 电动自行车出行载人行为

2.3.4. 电动自行车超速行为

目前大多数电动自行车性能接近摩托车性能，“轻摩化”现象严重，“轻摩化”电动自行车速度较大，车身质量较重，发生交通事故时冲击力大，造成的损伤更严重。调查问卷中将速度分为低速(0 km/h~20 km/h)、低中速(20 km/h~30 km/h)、中高速(30 km/h~40 km/h)、高速(40 km/h~60 km/h)四大类，如图3所示。

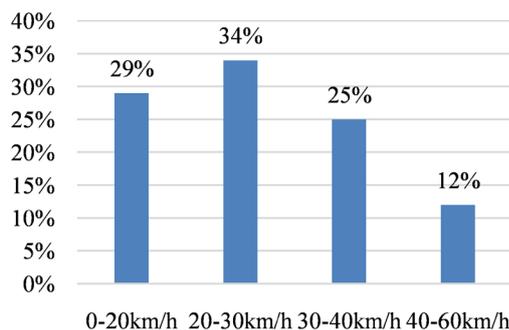


Figure 3. Overspeed behavior of electric bicycle's travel
图3. 电动自行车出行超速行为

根据2018年《电动自行车安全技术规范》规定，电动自行车最高时速不得超过25 km/h，由图3可知，37%的嘉兴市电动自行车出行居民驾驶速度在30 km/h~60 km/h之间，明显高于规范要求，超速行驶问题严重。在小汽车出行中，超速是引起事故最为普遍的原因，超速加剧了“轻摩化”电动自行车引起的事故后果。

2.3.5. 电动自行车酒驾问题

酒后驾驶一直是交通安全的最大威胁，电动自行车也不例外。目前嘉兴市已经依法加大对机动车酒驾的处罚力度，但是对电动自行车酒驾的监管尚显不足。通过问卷调查嘉兴市居民电动自行车酒驾出行情况，如图4所示。虽然嘉兴市居民电动自行车出行从不酒驾占比达65%，但是尚存在35%的居民或多或少存在酒驾的情况。说明大部分的居民还是比较遵守交通法规，但还是有部分存在侥幸心理，酒驾电动自行车，存在安全隐患，而监管部门难以采取处罚措施，让很多电动自行车使用者钻了法律的漏洞。因此，有必要完善电动自行车出行法律，保障居民出行安全。

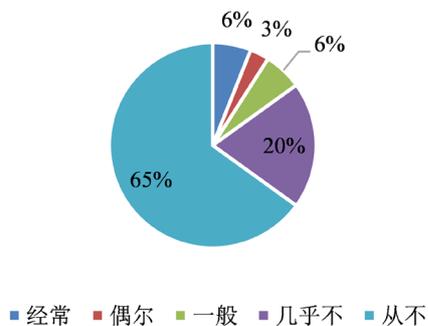


Figure 4. Drunk riding behavior of electric bicycle's travel
图4. 电动自行车出行酒驾行为

电动自行车作为一种新型环保的交通工具，在其出行过程中存在诸多问题，主要原因在于，一是人们的交通安全意识薄弱，如大多数居民并不了解电动自行车最高时速的限制。行人和非机动车是出行过程中违章较多的群体，也与电动车监管力度不够，违规成本较低有关。二是城市道路交通设施的建设不能满足

电动自行车出行的需求。在城市规划和建设的过程中,为了应对由小汽车的激增而造成的城市交通拥堵,城市机动车道不断扩宽,部分非机动车道空间被压缩,导致电动自行车抢占机动车道行驶。部分交叉口缺乏机非分隔设施,使得机动车和非机动车之间存在较大的冲突。三是电动自行车参数超标。目前电动自行车市场混乱,政府部门监管难度较大,存在疏漏,使得“轻摩化”电动自行车上路情况越来越严重。

3. 电动自行车出行行为建模

3.1. 模型描述

本文引入非集计的思想,在现有宏观统计分析的基础上,从微观角度考虑每一个电动自行车出行者,建立非集计模型研究居民电动自行车出行行为。在对现有居民电动自行车出行行为研究的文献进行整理的基础上,结合嘉兴市电动自行车出行者特征和出行特征,确定影响居民电动自行车出行的自变量,包括居民个人属性(性别、职业、月收入)、出行属性(出行时长、出行目的、出发时刻、出行原因),在此基础上考虑情景属性的影响(闯红灯行为、载人行为、超速行为、随意变道和抢道行为、酒驾行为)。自变量的选择和定义如表4所示。

Table 4. Selection and definition of independent variables

表4. 自变量的选择和定义

属性	变量	名称	取值
个人属性	V1	性别	男 = 1, 女 = 2
	V2	年龄	0~20岁 = 1, 20~29岁 = 2, 30~39岁 = 3, 40~49岁 = 4, 50岁以上 = 5
	V3	职业	企业单位人员 = 1, 机关事业单位人员 = 2, 学生 = 3, 农民 = 4, 个体户 = 5, 待业人员 = 6, 退休人员 = 7, 其他 = 8
	V4	月收入	少于2000元 = 1, 2000~5000元 = 2, 5000~8000元 = 3, 8000元以上 = 4
出行属性	V5	出行时长	10分钟以内 = 1, 10~20分钟 = 2, 20~30分钟 = 3, 30分钟以上 = 4
	V6	出行目的	上班 = 1, 上学 = 2, 娱乐 = 3, 购物 = 4, 公务 = 5, 接送 = 6, 访友 = 7, 就医 = 8, 其他 = 9
	V7	出发时刻	早高峰(7:00~9:00) = 1, 晚高峰(16:00~18:00) = 2, 其他 = 3
	V8	闯红灯行为	经常 = 1, 偶尔 = 2, 一般 = 3, 几乎不 = 4, 从不 = 5
情景属性	V9	载人行为	经常 = 1, 偶尔 = 2, 一般 = 3, 几乎不 = 4, 从不 = 5
	V10	超速行为	低速(0 km/h~20 km/h) = 1, 低中速(20 km/h~30 km/h) = 2, 中高速(30 km/h~40 km/h) = 3, 高速(40 km/h~60 km/h) = 4
	V11	随意变道或抢道行为	经常 = 1, 偶尔 = 2, 一般 = 3, 几乎不 = 4, 从不 = 5
	V12	酒驾行为	经常 = 1, 偶尔 = 2, 一般 = 3, 几乎不 = 4, 从不 = 5

以出行频率作为因变量,周出行在3次以下的定义为低频出行者($i=0$),3次以上的定义为高频出行者($i=1$),两者出行的概率之和 $P_{n0} + P_{n1} = 1$ 。由于因变量为二值变量,故采用非集计模型中的二项 Logit 模型对不同类型居民电动自行车出行行为进行建模,模型描述见式(1)。二项 logit 模型能够估计居民低频电动车出行和高频电动车出行的概率,通过将各因素对居民电动车出行频率的影响程度进行量化,能够实现居民电动车出行频率的预测,模型形式简洁,易于理解,求解效率高。

$$P_{ni} = \frac{\exp(\beta_k X_{ni})}{\sum_{j \in S_i} \exp(\beta_k X_{nj})} \quad (1)$$

式中, X_{ni} 为自变量(见表 4), β_k 为自变量对应的参数。本文引入优势比(Odds Ratio)判断不同属性对居民电动自行车出行行为的影响, 用 OR 表示, 计算公式如式(2)所示。

3.2. 模型参数标定

将本文收集的调查问卷数据代入模型, 采用 *stata* 软件对模型参数进行估计, 得到各属性对居民电动自行车出行频率的影响如表 5 所示。

Table 5. Estimation results of a binary logit model for travel frequency of electric bicycle
表 5. 居民电动自行车出行频率二项 logit 模型估计结果

变量	系数	优势比	Z 值	P > z
性别	0.57	1.76	0.72	0.47
年龄	0.43	1.53	1.19	0.23
职业	0.42	1.53	2.26	0.02
月收入	0.13	1.14	0.27	0.79
出行时长	0.99	2.68	2.77	0.01
出行目的	-0.44	0.65	-2.70	0.01
出发时刻	-0.28	0.76	-0.68	0.50
闯红灯行为	-0.15	0.86	-0.50	0.62
载人行为	-0.21	0.81	-0.64	0.52
驾驶速度	0.41	1.50	1.00	0.32
随意变道或抢道行为	0.61	1.84	1.31	0.19
酒驾行为	-0.69	0.50	-1.50	0.13
_cons	-3.15	0.04	-1.07	0.28
LR chi2(12)	42.53			
Prob > chi2	0.00			
Pseudo R2	0.39			
Log likelihood	-33.84			

3.3. 讨论和分析

二项 logit 模型不存在平方和分解公式, 不能计算 R2 值, 但存在伪 R2 值(Pseudo R2)表征自变量对因变量的解释能力。Pseudo R2 的值在 0~1 之间, 该值越大, 说明模型拟合度越高。如表 5 所示, 本文 Pseudo R2 值为 0.39, 说明自变量对居民电动自行车出行行为的解释力强。

由表 5 可知, 职业、出行时长、出行目的对电动自行车出行频率影响显著, 职业的 P 值为 0.02, 出行时长的 P 值为 0.01, 出行目的的 P 值为 0.01, 说明职业、出行时长、出行目的分别在 98%、99%、99% 的置信水平上显著影响居民电动自行车出行频率。其中, 职业、出行时长的系数为正值, 说明两者对电动自行车出行频率有正向影响, 出行目的则相反。

从优势比来看, 出行时长越长, 居民成为电动自行车高频使用者的概率更高, 出行时长每增加 10 分钟, 高频电动自行车出行者是低频电动自行车出行者的 2.68 倍。根据模型估计结果, 上班、上学的这一

类强制性出行,居民成为电动自行车低频使用者的概率更高,对于娱乐、购物等休闲类的出行目的,居民成为电动自行车高频使用者的概率更高,这跟居民调查样本中高校学生的比例比较高有关,高校学生休闲型出行的比例较大,也因此采用电动自行车进行休闲型出行的频率更高。企业单位人员、机关事业单位人员相比其他职业的出行者成为电动自行车的低频用户的概率更大,这两者相比其他职业私家车拥有率较高,并且需要更为体面的出行方式,因此较少采用电动自行车出行。而待业人员、退休人员则成为电动自行车高频用户的概率更大,电动自行车是他们负担得起的交通工具,且能够大大增加移动的便捷性。

4. 建议

本文根据模型参数估计的结果和数据统计结果,从保障和满足电动自行车出行者出行需求和城市交通管理需求的角度出发,提出了电动自行车管理策略,包括政策制定和执行以及交通规划和管理的改善两个层面。

4.1. 政策制定和执行

2018年新颁布的《电动自行车安全技术规范》(GB 17761-2018)规定电动自行车出行的速度在0 km/h~25 km/h,而本文研究结果显示嘉兴市有约40%的人存在电动自行车出行超速行为,部分原因由于出行者自身安全意识薄弱,另一部分原因是电动自行车设计时速度较高。电动自行车为人们出行带来便利的同时,其违规行为也给道路交通带来了安全隐患,目前我国电动自行车保有量高达2.5亿辆,法律法规的制定以及执行过程应考虑实际情况,逐步推进。建议对生产、销售超标电动自行车的厂家依法取缔,在交通流量较大的城市地区,应禁止超标电动自行车上路,在交通流量较少范围较大的农村地区应逐步取缔超标电动自行车。

本文对嘉兴市居民电动自行车出行过程中的闯红灯、载人、超速、酒驾、随意变道和抢道行为进行调查,发现电动自行车出行者均存在各种形式的违章行驶行为,且比例远高于机动车。原因在于目前大多数城市电动自行车不上牌,监管困难,且相关法律法规的制定滞后于电动自行车的发展,电动自行车出行违规成本较低。因此应进一步完善电动自行车出行法律法规,做好电动自行车上牌工作,加强对电动自行车出行的监管。

根据本文研究结果发现,退休人员、学生等相比企事业单位人员更容易成为电动自行车高频使用者,而这部分人属于交通参与过程中的弱势群体,因此有必要加强对这部分群体的政策普及和法律宣传,提高电动自行车出行者的法律意识,加大对电动自行车的交通管理力度,确保电动自行车健康、有序发展。

4.2. 交通规划和管理的改善

随着城市范围的拓展,居民出行距离的增加,电动自行车以其美观、价廉、快速的优势在城市交通中占得一席之地。根据文中模型估计结果,出行时长每增加10分钟,高频电动自行车出行者电动自行车出行是低频电动自行车出行者的2.68倍。高频电动自行车出行者长时间出行的比例比较高可能跟嘉兴市公共交通系统不完善有关,且嘉兴市居民电动车出行以通勤为主,应进一步通过增加公交站点的密度,提高公交的准点率,优化公交线路等方式提高公共交通服务水平,为居民长时间通勤出行提供更多的选择,减少早晚高峰时期城市交通的压力。

针对本文研究发现电动车出行过程中存在的随意变道和抢道行为,应保证非机动车道系统的完善,在交通量较大的交叉口需增设机非隔离护栏。完善非机动车道网络,避免非机动车道被占用或挤压,在交通量较大的交叉口需增设机非隔离护栏,通过物理隔离实现非机动车和机动车分流,既能保障机动车的出行不受非机动车干扰,又可以为非机动车提供安全、高效的通行环境。有必要根据嘉兴市非机动车交通流特点,完善城市慢行交通系统。

5. 结论

本文根据嘉兴市电动自行车居民调查数据,分析其出行特征,发现其出行时长一般在 30 分钟以内,以通勤为主。进一步分析了电动自行车出行中存在的违章行为,包括闯红灯、随意变道和抢道、载人、超速、酒驾,发现嘉兴市电动自行车出行车速较高,载人问题相对较为普遍,对嘉兴市城市交通构成了一定威胁。

本文以个人属性、出行特征属性和情景属性为自变量,以电动自行车出行频率为因变量,建立二项 logit 模型,通过 Stata 对模型结果进行标定,发现职业、出行时长、出行目的对嘉兴市居民电动自行车的出行频率的影响显著。在此基础上,从政策制定和执行以及交通规划和管理的改善两个层面提出了嘉兴市居民电动自行车出行管理策略。

参考文献

- [1] Astegiano, P., Tampère, C.M.J. and Beckx, C. (2015) A Preliminary Analysis over the Factors Related with the Possession of an Electric Bike. *Transportation Research Procedia*, **10**, 393-402. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.09.089>
- [2] Cherry, C. and Cervero, R. (2007) Use Characteristics and Mode Choice Behavior of Electric Bike Users in China. *Transport Policy*, **14**, 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.02.005>
- [3] 凯风. 以低碳和民生之名捍卫电动自行车出行权[J]. *环境*, 2014(12): 52-53.
- [4] 冯天瑜. 电动自行车限制出行与公民道路通行权的冲突与协调——以沈阳市为例[J]. *吉林广播电视大学学报*, 2013(11): 82-83.
- [5] 毛霖, 杨新苗, 马泽丹, 等. 电动自行车出行特征分析[J]. *电动自行车*, 2006(1): 34-36.
- [6] 刘颖. 城市电动自行车出行交通特性研究[J]. *交通与运输: 学术版*, 2011(2): 36-39.
- [7] 毛霖, 杨新苗, 常玉林. 基于 Logistic 回归模型的电动自行车出行特征分析[J]. *交通运输工程与信息学报*, 2007, 5(1): 114-117.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2326-3431, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ojtt@hanspub.org