

# 面向中国老年群体出行的电动车设计研究

李然, 许永生, 齐文溥

(西南交通大学, 成都 610031)

**摘要:** **目的** 针对中国老年人群体出行缺乏与之适合的交通工具, 对其出行使用的电动车进行设计研究。**方法** 通过文献查阅、数据分析, 实地调研成都犀浦地区老年群体及其出行需求和特点, 总结了可运用于实际的老年电动车设计的 4 条建议性设计原则和使用方式。**结论** 老年电动车设计的 4 条原则能够保障设计方案在发挥电动车优势的同时, 满足老年群体出行的需求。

**关键词:** 电动车设计; 老年; 出行

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)02-0036-04

## Electric Vehicle Design on the Elderly Travel in China

LI Ran, XU Yong-sheng, QI Wen-pu

(Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**ABSTRACT:** According to the lack of proper traffic tools for the elderly travel in China, it studies electric vehicle design on the elderly travel. By using the methods of documentary, data analysis, field research in Chengdu Xipu area, it analyzes the elderly and their travel demand and characteristics, and the traffic laws related to the elderly driver, and the battery electric vehicle technology characteristics. Then it summarizes four constructive design principles for elderly electric vehicle design. Design principles of the elderly electric vehicle can do to ensure the design both have electric vehicle advantage into play and meet the elderly travel demand in reasonable, legal and appropriate way.

**KEY WORDS:** electric vehicle design; the elderly; travel

我国社会高速发展的同时, 社会年龄结构也正发生着巨大改变。我国于 2000 年进入老龄化社会, 并以较快趋势发展。老年群体将在整个社会人口中占有很大比例, 而这一趋势还将继续且加速攀高。目前, 除选择乘坐公交、的士等方式以外, 还有相当一部分的老年人选择自驾出行。尽管已有针对老年人驾驶特性行为<sup>[1]</sup>、驾驶能力<sup>[2]</sup>、心理<sup>[3]</sup>的相关研究, 但面向中国老年群体出行的电动车设计研究<sup>[4-6]</sup>则相对较少, 受重视和关注程度略显不足。

### 1 中国老年群体分析

中国 65 岁及以上老年人约占总人口数的 10%, 高达 1.38 亿人。而随着人口老龄化的加剧, 更多的驾驶者也将步入老年阶段, 老年驾驶员将在驾驶员中

占有更大比重。

#### 1.1 老年人的身心特征

随岁月流逝, 老年人的生理和心理都将逐渐衰老, 具体表现如视力、听力下降, 记忆力减退, 对刺激反应迟钝、容易疲劳、动作灵活性、协调性及动作速度下降。尽管如此, 大部分老年人又仍具备较好的基本生活自理能力与工具性日常生活自理能力<sup>[7]</sup>, 能够参加劳动, 社会活动和独立出行。

#### 1.2 老年人的社会角色

人们在步入老年阶段(65 岁以上)后, 其社会角色就会有重新定位<sup>[8]</sup>。他们多已经进入退休生活阶段, 拥有较多的空余时间和精力, 部分承担了家庭的日常家务, 如买菜购物、接送和培育孙儿、或照顾年

收稿日期: 2016-11-21

基金项目: 理工类科技创新项目(A0920502051619-129); 四川省哲学社会科学重点研究基地现代设计与文化研究项目(MD16E018); 2017 年四川省科技计划项目(2017ZR0165)

作者简介: 李然(1983—), 男, 贵州人, 博士, 西南交通大学讲师, 主要研究方向为交通工具设计创新与辅助设计方法。

迈长辈的任务。目前，中国二胎政策放开，年轻人工作繁忙，进一步使得老年群体成为了家庭责任的重要承担者，其出行需求也随之而提高。

### 1.3 老年人的出行特点

老年人群体出行由与谋生有关的出行(如上班)，转向以满足个人或家庭基本生活需要的休闲娱乐、购物等出行<sup>[9]</sup>。在出行频率与距离方面，尽管老年人的日出行次数增加，但单次出行距离较短，且主要围绕“家”形成圆形的活动空间，大多集中在离自家 1 km 以内<sup>[10]</sup>。

由此可见，中国城镇年轻老年群体的出行需求存在普遍性和广泛性，值得研究者给予更多关注。老龄化社会蕴藏着巨大的商机，面向这一群体出行的电动车设计，无疑具有庞大潜在市场和发展空间。

## 2 老年人驾驶可行性分析

电动车设计首先应当是符合国家现有交通法规的。正是如此，交通法规作为老年电动车设计的前提条件，必须严格遵守，设计不可忽视甚至是与之冲突。

### 2.1 中国驾照考证细则

2016 年《机动车驾驶证申领和使用规定》做出调整，70 岁之前只要身体条件合格，即可报考驾照，且理论上可持有驾照年龄并无上限。然而，随着年龄的增长，老年人开车还是存在着较为明显的安全隐患<sup>[11]</sup>，且随年龄增加交通事故发生率还将逐步提升<sup>[12]</sup>。

此外，尽管具备考取驾照的资格，不少老年人仍然选择放弃或难以拿到驾照。据实地调查，“害怕考试”、“缺乏考证必要性”、“培训麻烦”是较为集中的原因。老年人即使参加了驾校培训，也存在花费更多时间、通过率极低的情况。

### 2.2 电动车驾驶要求

电动车是一种新兴且有别于普通燃油汽车的车型，人们对电动车驾驶及其相关法规并不了解。调查发现，绝大多数电动车驾驶者都认为低速电动汽车属于非机动车，上路行驶不用办驾驶证。这种误解造成了大量电动车违规上路，对城市交通安全构成巨大隐患。

我国法规规定，低速电动车按性能、质量、尺寸分为非机动车和机动车两类。非机动车包括电动自行车，老年代步车等时速在 20 km/h 以下的交通工具不需考证。超标的电动车将划分到机动车类，上路需考取相应驾照。参考中华人民共和国国家标准《电动自行车通用技术条件》“技术要求”和《机动车驾驶证申领和使用规定》，所需驾照等同于摩托车驾照(D、E 或 F 证)。相比汽车驾照，摩托车驾照考取的成本更低，

时间更少，但对于不少老年人而言仍然具有一定难度。

老年人驾驶汽车或摩托车等机动车类的交通工具，无论是从驾车安全性还是从考证难度而言，都存在着明显的困难。一方面，公路交通系统的设计与规划在考虑人的因素时一般针对中青年驾驶员<sup>[13]</sup>，由此相关的驾驶审核方式也是面向中青年的，并不非常适合老年人，这大为降低了老年群体自驾出行的可能性；另一方面，由于缺乏针对老年群体出行的交通工具研究，少有合适他们驾驶的车辆被设计，很多老年人的出行需求得不到满足。

因此，对老年电动车的设计最初应做出明确的定义，是面向有能力考取驾照的老年人。这有助于设计师及早考虑交通法规因素，避免在具体设计与交通法规相违背。

## 3 老年电动车的设计原则分析

研究团队基于犀浦地区的实地调研数据，并结合已有研究，就面向老年群体出行的电动车设计进一步进行分析和探讨。

### 3.1 犀浦地区老年人使用电动车情况

犀浦地区位于成都市区西三环线外，镇域面积 21 km<sup>2</sup>，常住人口 15.6 万，城市化率 85%，属于较为典型的西部市区周边城镇。该地区电动车数量较多，除用于商务运输外，不少为老年人自驾使用。其中大部分又为机动车，且多有擅自改造情况(见图 1)。不少没有电动车的老年人，也表示希望或愿意购入合适的电动车作为日常出行工具。



图 1 犀浦地区老年电动车  
Fig.1 The elderly electric vehicle in Xipu area

### 3.2 老年群体出行需求

调查结果与文献基本一致,犀浦地区老年群体出行范围仍然主要以区内活动为主,出行目标频率较高的有菜市场、学校、超市、医院等,成围绕“家”的短距离出行,购物、接送人、就医、访亲会友依次为出行目的前四位。驾驶电动车的老年人出行距离通常在5 km以内,总体仍为短途出行为主,超出犀浦地区则更多会选择公交或地铁。调查表明,与中青年不同,老年人对电动车充电时间,续航里程与速度等问题并不敏感,而较为关注车的价格、操作难易、载物载人功能、防雨防风性、美观性。

老年人通常具有较为充裕的时间,因此对速度无过高要求,也不太介意充电时间问题。老年群体极少驾驶电动车进行较远行驶,主要还是为日常生活出行使用,出行范围不大,所以对航程也并不很敏感。与之相对应的是,受消费观影响,老年人在出行方面的经费支出较为谨慎,便宜和物有所值是老年人选择电动车的关键因素。其次,复杂的操作会让他们望而止步,所以驾驶的难易性也是他们非常关注的因素之一。此外,老年人还有常年购物和接送人的需求,他们对货物存放、乘客位置预留以及防雨防风等功能也较为重视。最后,老年人还表现出对外观造型的期待,但对型态并无具体细节描述,色彩上则希望颜色鲜艳喜气一些。

### 3.3 面向老年群体出行电动车的设计原则

综合文献与实地调研分析,提出面向老年群体出行电动车的4条建议性设计原则。

1) 安全性原则。安全性是老年电动车最根本的设计原则,任何与之违背的设计都要做出修改。首先,中国道路与驾驶相关法规是整个电动车的设计前提,对法规的理解不能停留在仅仅知道,更应该对法规及其数据的设立有系统和全面的理解,改被动受法规约束为由法规引导设计的主动性设计思路;其次,考虑电动车停止和运动、空载与满载、白天与夜晚等多状态下的安全问题,例如在装载货物后,是否会由于重心偏移造成对整车行驶安全的影响;操作界面方面,需要顾及老年群体的特殊生理状况,界面尽量简洁明确、指示明确、易学易用,不易产生歧义。另外,适当增加辅助驾驶设计设备,提升出行安全性,如安装激光投影光源,可达到提醒来往车辆或行人的目的。

2) 适用性原则。老年群体的出行需求是电动车设计的重要依据,设计上合理、合适、适度,警惕对电动车性能属性的片面追求和功能的累加。一方面,电动车设计应当能够满足老年群体的一般需求,并通过对其出行目的、行为、心理等因素的分析,挖掘和发现潜在需求,使得设计能够具有针对性,适用于老年群体;另一方面,严格分析并评估各需求的重要与

必要程度及其相关性,以保证功能精简、性能可靠、成本合适,亦能够达到制造、商业层面的适用性。

3) 易用性原则。作为面向老年群体的电动车,应当做到操作简单明了,乘坐舒适,符合老年人心理和生理特点。具体而言,简化驾驶及其他功能操作的动作步骤、时间和频率,以减小老年人记忆负担、认知难度和受力强度;遵循设计的启示性原则<sup>[14]</sup>,通过巧妙的设计限制错误操作可能,降低老年人犯错几率;符合人机工程的同时,还需要考虑加入一些为老年人带来便利的专属设计,例如老年助力座椅<sup>[15]</sup>等。

4) 情感性原则。老年电动车也是一种消费类产品,在具备安全性、适用性、易用性的同时,还应当通过设计满足老年群体精神层面需求。电动车要顺应老年群体的审美,造型上简洁明快、圆润大方,显亲切感和安全感,色彩上优先选择纯度和亮度稍高一些的色彩,但不宜过多过杂,装饰上则可适当融入他们普遍认可和熟悉的元素;另外,老年群体会产生不服老心态<sup>[16]</sup>,反感设计带有衰老、病态的负面印象,也是值得注意的。

基于犀浦地区老年群体的实地调研,收集和分析了当地老年群体出行的显性与隐性需求,结合已有文献研究所总结出4条建议性设计原则,涉及中国城镇老年群体出行常见需求的设计建议或方法。需要强调的是,各原则内容并不孤立而是相互关联,充分良好的协调才能使得各原则在设计中产生更好的效果。

## 4 设计原则在电池电动车上的运用分析

电动车是指全部或部分用电动机驱动的车辆,包含电池电动车、混合电动车和燃料电池电动车。电池电动车由于具有操作相对容易、能源易于获取、小巧实用、价格实惠的优点,非常适合于短途低速的社区交通。

在与老年群体出行需求进行对照分析可以发现,老年群体对电池电动车存在的某些短板问题并不十分敏感,却可能受益于它的众多优点。简言之,就目前的技术条件和商业环境,以电池为驱动的电动车非常适合用于中国城镇老年群体出行。

尽管电池电动车在具备成为面向老年群体出行交通工具上占有较大先天优势,如果在设计中没有仔细和系统性考虑老年群体及其驾驶的相关因素,电池电动车不仅不能发挥优势还会暴露和扩大其劣势。因此,在具体设计中积极运用安全性原则、适用性原则、易用性原则、情感性原则,将电池电动车的物理特性、技术特点与老年群体自身及其出行情况进行指导性串联(见图2),挖掘两者间的契合点,依此制定明确、清晰并具有针对性的设计方案,保障发挥电池电动车优势的同时,合理、合法、合适的满足老年群体

出行的需求。

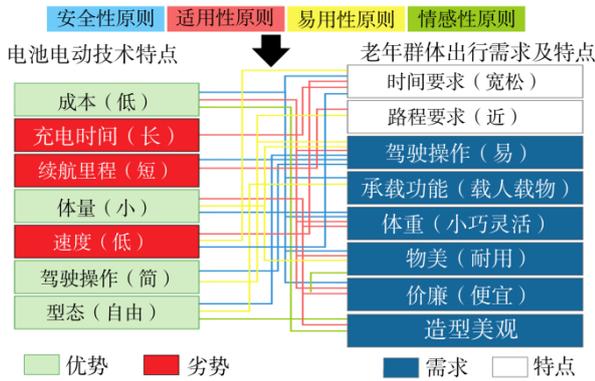


图 2 老年电动车设计方法

Fig.2 Design method of a elderly electric vehicle

### 5 结语

面向老年群体出行的电动车设计，具有良好市场前景和社会价值，但其设计要求较一般电动车存在某些特殊性。这就需要设计者就能够较好地分析和掌握老年人的生理、心理、出行需求和特点，以及与老年人驾驶密切相关的交通法规条例，并在此基础上运用安全性原则、适用性原则、易用性原则、情感性原则指导设计，充分利用电池电动车优势的同时，巧妙且具有创造性的设计出让老年人买得起、用得顺、行得安全的电动车，从真正意义上满足中国城镇老年群体的出行需求。

### 参考文献：

[1] 张卫华, 谷锦彪, 冯忠祥. 汽车老年驾驶人特性及行为研究进展[J]. 中国安全科学学报, 2015, 25(7): 23—28.  
 ZHANG Wei-Hua, GU Jin-biao, FENG Zhong-xiang. Advances in Researches on Driving Characteristics and Behavior of Older Drivers[J]. China Safety Science Journal, 25(7): 23—28.

[2] 伊兰. 老年驾驶员驾驶能力评价研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(6): 1477—1479.  
 YI Lan. Advances in Elderly Driving Ability Evaluation Research[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2013, 33(6): 1477—1479.

[3] LUCIDI F, MALLIA L, LAZURAS L, et al. Personality and Attitudes as Predictors of Risky Driving Among Older Drivers[J]. Accident Analysis & Prevention, 2014, 72: 318—324.

[4] 傅晓云, 李玮, 吴剑锋. 应用感性工学的老年人电动代步车车身造型设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 59—62.  
 FU Xiao-yun, LI Wei, WU Jian-feng. Modeling Design of Electric Scooter for the Elderly Using Kansei Engineering[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 59—62.

[5] KARALI S, MANSFIELD N J, GYI D E. An Approach

to Vehicle Design: Indepth Audit to Understand the Needs of Older Drivers[J]. Applied ergonomics, 2017, 58: 461—470.

[6] 孟亚, 曹巨江, 李双玲. 聚焦老年用户的代步工具界面设计研究[J]. 包装工程, 2012(4): 64—67.  
 MENG Ya, CAO Ju-jiang, LI Shuang-ling. Transport Interface Design Focused on Elderly Users[J]. Packaging Engineering, 2012(4): 64—67.

[7] 张文娟, 魏蒙. 中国老年人的失能水平到底有多高? ——多个数据来源的比较[J]. 人口研究, 2015, 39(3): 34—47.  
 ZHANG Wen-juan, WEI Meng. Disability Level of the Chinese Elderly: Comparison from Multiple Data Sources[J]. Population Research, 2015, 39(3): 34—47.

[8] 彭希哲, 胡湛. 公共政策视角下的中国人口老龄化[J]. 中国社会科学, 2011, 3(1): 21.  
 PENG Xi-zhe, HU Zhan. China's Population Aging from the Perspective of Public Policy[J]. Social Sciences in China, 2011, 3(1): 21.

[9] 毛海境, 任福田. 面向老龄社会的城市交通探析[J]. 武汉理工大学学报, 2005, 27(3): 64—67.  
 MAO Hai-jing, REN Fu-tian. Transportation in an Aging Society[J]. Journal of Wuhan University of Technology, 2005, 27(3): 64—67.

[10] 冯建喜. 南京市城市老年人出行行为的影响因素[J]. 地理科学进展, 2016, 34(12): 1598—1608.  
 FENG Jian-xi. Factors Influencing Travel Behavior of Urban Elderly People in Nan jing[J]. Progress in Geography, 2016, 34(12): 1598—1608.

[11] 石京, 菅美英. 老年人驾驶特性和未来中国老年人交通安全问题分析[J]. 交通信息与安全, 2014, 32(5): 20—24.  
 SHI Jing, JIAN Mei-ying. Driving Characteristics of Elderly People and Their Traffic Safety Problems for the Future of China[J]. Journal of Transport Information and Safety, 2014, 32(5): 20—24.

[12] GRIFFIN L. Older driver involvement in injury crashes in Texas 1975—1999[R]. Washington, DC: AAA Foundation for Traffic Safety, 2004.

[13] HARMS L. Variation in Drivers' Cognitive Load Effects of Driving Through Village Areas and Rural Junctions[J]. Ergonomics, 1991, 34(2): 151—160.

[14] 傅婕. 基于潜意识 and 行为习惯的交互设计启示性[J]. 包装工程, 2013, 34(2): 50—82.  
 FU Jie. Affordance in Interaction Design Based on Unconscious and Behavior[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(2): 50—82.

[15] 孟亚. 老年代步车的助立座椅设计[J]. 包装工程, 2012(2): 55—58.  
 MENG Ya. Auxiliary Seat Design of Vehicle for Old Users[J]. Packaging Engineering, 2012(2): 55—58.

[16] 杨春. 城市老年人心理和精神文化生活状况的调查分析——以江苏省为例[J]. 人口学刊, 2011(3): 80—86.  
 YANG Chun. Investigation and Analysis of Psychological Conditions and Spiritual Cultural Life of Urban Elderly[J]. Population Journal, 2011(3): 80—86.