

基于仿生设计的城市老年电动代步车造型设计

孙俊桥, 黄文

(重庆大学, 重庆 401331)

摘要: **目的** 针对老龄化社会的来临与老年人口的增加以及目前城市老年电动代步车单一、无特色与残疾人无区别的现象, 为城市老年电动代步车进行仿生造型设计。**方法** 借助仿生设计技术并结合老年心理生理等特征, 将仿生设计用于老年电动代步车的造型设计中, 探讨仿生设计在城市老年电动代步车形态、色彩、功能、结构、肌理质感与美感等方面造型设计中的应用, 并阐明其设计原则。在此基础上, 提出了基于仿生设计的城市老年电动代步车设计流程。**结论** 希望通过对老年电动代步车造型设计的改革, 能提高老年人的生活品质, 给予老年人更多的人文关怀。

关键词: 仿生设计; 老年电动代步车; 造型设计; 设计原则; 设计流程

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)08-0102-06

Style Design of Electric Scooter for City Elder People Based on Bionics Design

SUN Jun-qiao, HUANG Wen

(Chongqing University, Chongqing 401331, China)

ABSTRACT: Facing the up-coming of aging society and the increasing number of elderly people, also the no differentiation between elderly scooter and disabled car in cities, the bionics style design of electric scooter for city elder people is carried out. By utilizing bionics design technology and considering the psychological and physiological characteristic of elderly people, bionics design is used in the style design of electric scooters for elderly people. The usage of bionics design in respect to shape, color, functionality, body and aesthetic feeling etc. in style design of the electric scooter has been investigated, and the design principles elaborated. Also proposed the design process of electric scooter for city elderly people based on bionics design. This is to hope that more humanistic care can be given to elderly people through improvement of life quality of elderly people by the improvement of style design of their electric scooters.

KEY WORDS: bionics design; electric scooter for elder people; style design; design principle; design process

随着全球对汽车排放控制、能源利用等问题的日益关注, 清洁、环保、节能的新能源电动车已成为世界汽车工业发展的热点。各种燃气汽车、电动汽车、混合动力汽车在近几年中得到了快速的发展, 加之世界各国老年化进程的加剧, 预计到 2020 年 60 岁及以上人口将达到 20%, 到 2050 年这一比例将达到 31%^[1]。为了提高老年人的生活质量, 解决老年人出行问题, 一种既有利于环境保护, 结构简单、操作简易, 又有利益老年人使用的老年电动代步车越来越引

起全社会的重视和关注。美国 PRIDE 公司生产的电动代步车已经销售到世界许多国家和地区, 中国台湾地区电动代步车和轮椅车工业已经发展成为了地区经济的支柱产业。中国大陆老年电动代步车起步较晚, 外观单一, 形式单调, 酷似残疾人车型, 不能满足老年人的审美需求和生理心理需要, 采用仿生设计, 使设计回归自然, 增加电动代步车与老年人的情感交流与亲和力, 满足老年人的精神需要与返老还童的心理需要是未来老年电动代步车的发展方向。

收稿日期: 2016-12-28

基金项目: 重庆市研究生科研创新项目 (CYS15044)

作者简介: 孙俊桥 (1970—), 男, 重庆人, 博士, 重庆大学教授, 主要研究方向为艺术设计。

通讯作者: 黄文 (1992—), 女, 重庆人, 重庆大学硕士生, 主攻设计学。

1 仿生设计在城市老年电动代步车造型设计中的应用

1.1 老年电动代步车造型设计的形态仿生

1) 仿生物“形”的造型设计。“形”作为仿生设计的对象和素材,是老年电动代步车设计的核心要素,包括代步车整体大小、空间尺寸以及各个部件的结构布局等,要能显示老年电动代步车的特点,从外观、性能到材料乃至饰件等,都要符合老年人生理、心理需求与情感需要。除此以外,安全性和舒适性在造型上的体现也至关重要^[2]。前车灯仿生设计和后视镜仿生设计见图 1,保时捷 911 青蛙眼前车灯仿生设计和帕加尼 Huayra 树叶后视镜仿生设计,非常生动形象。



图 1 前车灯仿生设计和后视镜仿生设计

Fig.1 Front lamp bionic design and rearview mirror bionic design

2) 仿生物“态”的造型设计。仿生物“态”的造型设计,需要对生物的体量、状态等多方面进行认知和研究,掌握生物的动态平衡、重心、稳定性等特征^[3-4]。在仿生物“态”的造型设计中,通过对生物态势的模拟,强化老年电动代步车车身的意象特征,增强造型设计的审美及情感,使代步车的功能与形态更好地融为一体,更能体现老年电动代步车稳重安全的特征。比如,鸥翼车门的“态”仿生见图 2,外观个性动感,看上去像海鸥展开羽翼振翅欲飞的样子,既具有动感十足的

姿势,又便于乘坐人员顺利进出和行李的取放。

1.2 老年电动代步车造型设计的色彩仿生

色彩仿生设计就是从大自然丰富多样的色彩和色彩匹配中捕捉色彩设计的灵感,为产品色彩设计提供丰富的参考资源,创造独特的产品色彩视觉效果,丰富产品语义与造型语言的表现。色彩是消费者购买行为中非常直观的选项之一,甚至会影响到车价的差异。老年人消费群中存在性别、种族、职业、地域、文化程度等的差异,需要根据不同老年人的生理心理特点、地域差异、文化差异及其经济水平等来进行造型设计,以满足不同老年人多样化的色彩需求。根据老年人热爱大自然亲近自然的特点,仿生树叶的形状设计出老年电动代步概念车的顶棚,仿生树叶的色泽设计出轮胎、座椅、内饰的颜色,老年电动代步概念车色彩仿生见图 3。



图 2 鸥翼车门的“态”仿生

Fig.2 The "STATE" bionics of gull-wing doors

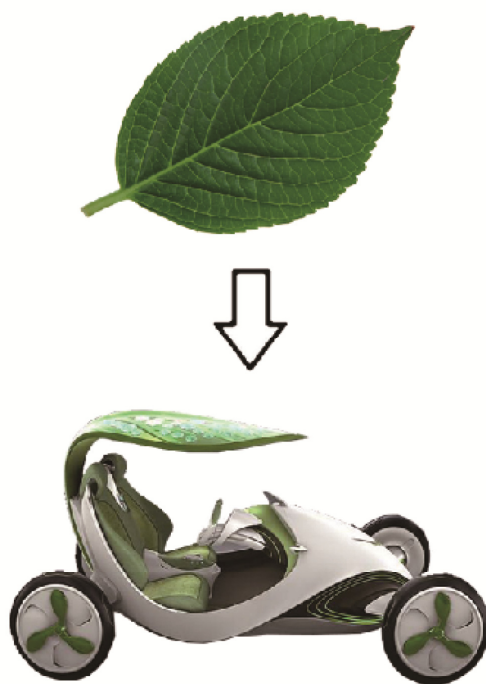


图 3 老年电动代步概念车色彩仿生

Fig.3 Color bionic for elderly electric concept car

1.3 老年电动代步车造型设计的功能仿生

地球上的生物在漫长的进化过程中,拥有了适应生存环境的功能,对这些功能的研究、模拟、改进等活动融入老年电动代步车外观造型设计中启迪设计灵感,创新多功能融合的老年电动代步车造型设计。如科学家根据蜻蜓的飞行原理成功研制了直升飞机;仿生蛙眼并利用电子技术制成了雷达系统;仿企鹅腹部和脚蹼运动设计了雪地车;仿生蝙蝠发明了超声波;而“燃料电池”汽车就是利用生物发电的功能所产生的联想而开发出来的。

1.4 老年电动代步车造型设计的结构仿生

结构仿生是通过研究自然界中动物的生理结构,将其结构特征或背后的原理应用于汽车的结构设计中。在残酷的大自然面前,生物的结构经过了长时间的进化得到了不断完善,适应了恶劣多变的自然环境。随着全球资源的不断匮乏以及能源危机的不断加剧,轻量化、小型化、节能化的新能源汽车,是汽车产业未来的发展方向。体积小、结构紧凑、操作灵便的电动代步车,不仅深受老年人的钟爱,而且符合目前国家汽车产业发展政策,在保证老年电动代步车引擎、底盘和车身零部件不增加重量的前提下提高其耐用性,在保证功能的前提下提高其舒适性和安全性是老年电动代步车造型仿生设计致力的方向。如人类仿蝙蝠的飞翔实现了从悬崖上的翼装飞行;建筑家借助鸟窝的造型和结构设计了2008年北京奥运会的主体体育场鸟巢;模仿瓢虫圆润的曲线型面,借助甲壳虫小巧紧凑的特点开发设计出的“甲壳虫”轿车,甲壳虫车形状、结构仿生见图4。



图4 甲壳虫车形状、结构仿生
Fig.4 Beetle car shape and structural bionic

1.5 老年电动代步车造型设计的“形式美”仿生

汽车的性能、构造和工艺决定了车身的总布置形式,而汽车的轴距、轮距、总长、总高、总宽、前悬、后挂,及车窗的倾斜度、车顶的高度,以及汽车的前、中、后三段的比例关系等,都被严格的工程技术要求所限定^[5]。然而,老年人的性别、年龄、胖瘦、高矮不同,对汽车外观、尺寸、长度等的需求各不相同。

目前市面上老年电动代步车的造型设计与残疾人专用车无太大区别,既不符合老年人的心里生理特征及其审美观点,又不能体现时尚感与形式美感,因此,针对老年人这一特殊群体,注重他们随求“形式美”的心理感受,设计出适合老年人的造型多样化、个性化、美观大方的电动代步车,并使其与残疾人车有着本质区别和不同。

1.6 老年电动代步车造型设计的肌理与质感仿生

肌理指的是材料表面的纹理、构造组织给人的触觉质感和视觉触感,是表达人们对设计物表面纹理特征的感受^[6]。在老年电动代步车造型设计中,不同的材质,不同的工艺手法可以产生各种不同的肌理效果,而不同的肌理因造成反射光的空间分布不同,会产生不同的光泽度和物体表面感知性,将自然的肌理和质感作为设计特征,来表达老年电动代步车的品质和风格,已成为汽车造型设计不可缺少的视觉要素。

1.7 老年电动代步车造型设计的综合仿生

长期的生产实践中人们逐渐形成了一套公认的形式美法则,即对称、平衡、对比和协调等^[7]。造型设计中当深入到总体造型内部结构与色彩、材质、肌理等方面时,就会涉及对称、平衡、对比与协调等问题^[8]。老年电动代步车造型设计中综合美感的合理应用,关系到老年人心理和生理方面的感受和情感的释怀,随着年龄的不断增长,机体功能等的衰退,会造成部分老年人心理上发生相应的变化,感觉能力降低,心理承受能力下降,意识性变差,反应迟钝,这一系列的变化使得老年人的出行带有潜在的情绪性危险因素,因此,以人为本,综合考虑各方面的因素,开发适合老年人心理生理特点和审美观点的电动代步车,是人文关怀最直接的体现。奔驰公司在2005年推出了一款新型的纯仿生概念车BIONIC,把空气动力学、安全、环保、舒适等设计理念和要求融入到概念车的设计里,不仅如此,BIONIC的对称、平衡、对比和协调也堪称一流,奔驰BIONIC的盒子鱼仿生设计见图5。未来老年电



图5 奔驰BIONIC的盒子鱼仿生设计
Fig.5 Box fish design for Mercedes-Benz BIONIC car

动代步车也可以参考奔驰 BIONIC 的仿生设计理念, 比如借鉴蝗虫的形态结构与行动特点, 设计出适合老

年需要的轻便安全紧凑型仿生电动代步车, 老年电动代步概念车形态仿生见图 6。

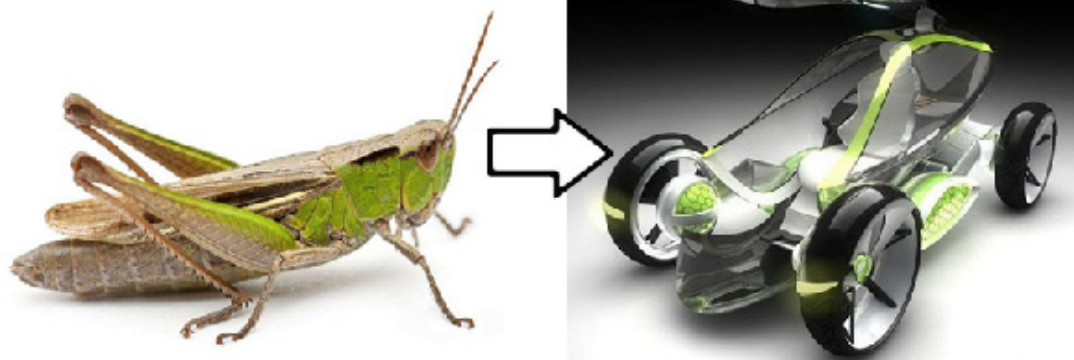


图 6 老年电动代步概念车形态仿生

Fig.6 Formbionic for elderly electric concept car

2 基于仿生的老年电动代步车造型设计原则

2.1 经济性原则

老年人消费观念比较传统, 消费相对比较理性, 因此, 价格常常会成为是否消费的决定性因素。老年人通常注重产品的实用价值并希望以最实惠的价格购买到实用的产品, 因此, 老年电动代步车造型设计应以实用性为重点, 体现功能简洁, 物美价廉。

2.1 易操作性原则

随着年龄的增长, 老年人的智力将不断降低, 即便是有学习能力的老年人操作复杂的产品对他们来说也是极其困难, 因此, 老年电动代步车的操作应该尽量简单, 尽量具有友好的人车交互系统以及良好的形态可识别性和可操作性。

2.3 操控轻便性原则

老年人体能的下降及其肢体控制机能的下降, 在进行驾驶室的操纵造型设计时要尽量考虑轻松的操作姿势和动作, 注重操作的轻便性, 重视运用动作经济原则减少操作过程的施力动作。

2.4 安全性原则

老年人行动较年轻人迟缓, 腿脚不太灵活, 视力老花, 因此, 老年电动代步车的造型设计在保证基本功能的前提下重点考虑安全性, 保证操作的使用安全并具有一定的容错能力, 以提高车子的驾驭安全性。

2.5 情感性原则

尊老爱幼是我国的光荣传统, 造型设计时要善于将关爱老人的思想和情感通过各种形态、色彩、结构等造型语言表现出来, 让老年人感到亲切和容易接受, 体现社会对他们的人文关怀和情感关怀。

2.6 适应性原则

老年电动代步车造型设计, 需要适应老年人身体变化的需要和适应社会发展的需要相结合。随着时间的流逝, 一方面, 老年人各方面需求会随着生理心理的变化而改变, 造型产品的生命周期应和老年人生理、心理变化的周期相适应^[9]; 另一方面, 老年电动代步车造型设计也要紧跟社会的发展潮流, 从造型形态、色彩、功能、结构等上引导老年人紧跟社会发展的步伐。

3 基于仿生的老年电动代步车造型设计流程

与传统造型设计流程一样, 老年电动代步车造型仿生设计流程主要包括: 生物特征的概念认知、产品分析、确定仿生设计概念、汽车造型仿生设计提案、设计方案论证、方案修正、方案定型、试验试制、样品评价、最终定型^[10], 老年电动代步车造型仿生设计流程见图 7。

4 基于仿生设计的实际案例应用

据《中国老龄产业发展报告》预计: 2022—2030 年是我国人口老龄化急速发展阶段^[11], 届时 60 岁及以上老人由 2.6 亿增长到 3.7 亿, 老龄化水平达 25%^[12], 中国老龄化的特征是增速快、规模大、未富先老。开发安全经济易操作的紧凑型老年电动代步车是汽车市场未来的发展前景, 吉利公司及时抓住市场机会, 动用中外技术人员 1000 余人, 通过 3 年的研发^[13], 调查研究目标人群的经济状况、兴趣爱好并结合消费者的心理生理特征, 选择熊猫憨厚可掬的外观和形态作为仿生设计对象, 提出吉利熊猫车仿生设计概念^[14]。在此基础上, 确定吉利熊猫车造型仿生设计

提案，通过 6 轮次反复的设计方案论证、方案修正、方案定型与高达 119 台白车身及整车试验试制、样品评价和最终定型，最后获得了“仿生设计”、“舒适安全”、“外小内大”和“充沛动力”四大仿生设计亮点，极大地提升了国产紧凑型仿生车的造型设计水平。

吉利熊猫的仿生设计实例见图 8,在外形设计上，表现了“国宝”熊猫的很多自然元素，车的前后大灯采用了“熊猫眼”和“熊猫爪子”的造型，熊猫的“爪子”生动形象的融入到了“黑里透红”的尾灯造型中，在吉利

熊猫憨态可掬的身型下，增加了几分明快与动感；白色车身版本配合黑色外廓的后窗以及后保险杠底部黑色塑料件，将熊猫的原色反应得十分精确^[15]。内饰方面，方向盘采用三幅式设计，而中控台、刹车油门踏板则采用塑制材料，手感舒适，没有生硬或过分柔软的感觉，方便老年人操控。座椅采用质地柔软，透气性好的织布材料，座椅对身体的包裹性、腿部支撑性较好适合老年人的生理需要，另外，内饰仿生熊猫原色采用黑白双色设计，整体风格与熊猫车名副其实

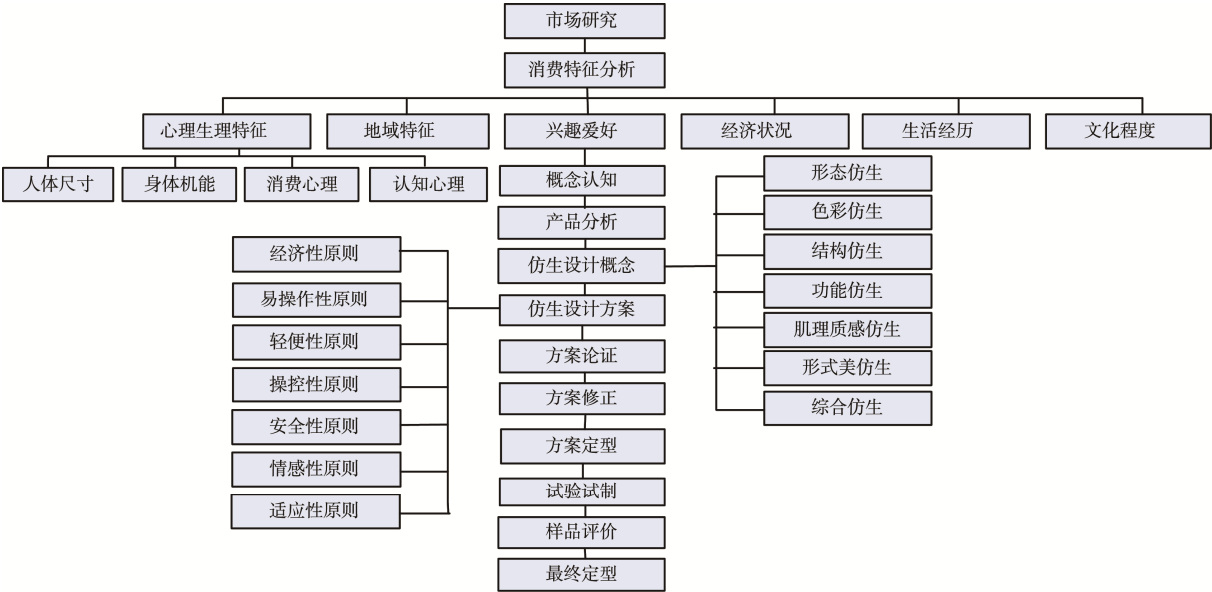


图 7 老年电动代步车造型仿生设计流程
Fig.7 The bionic design process for elderly electric scooter

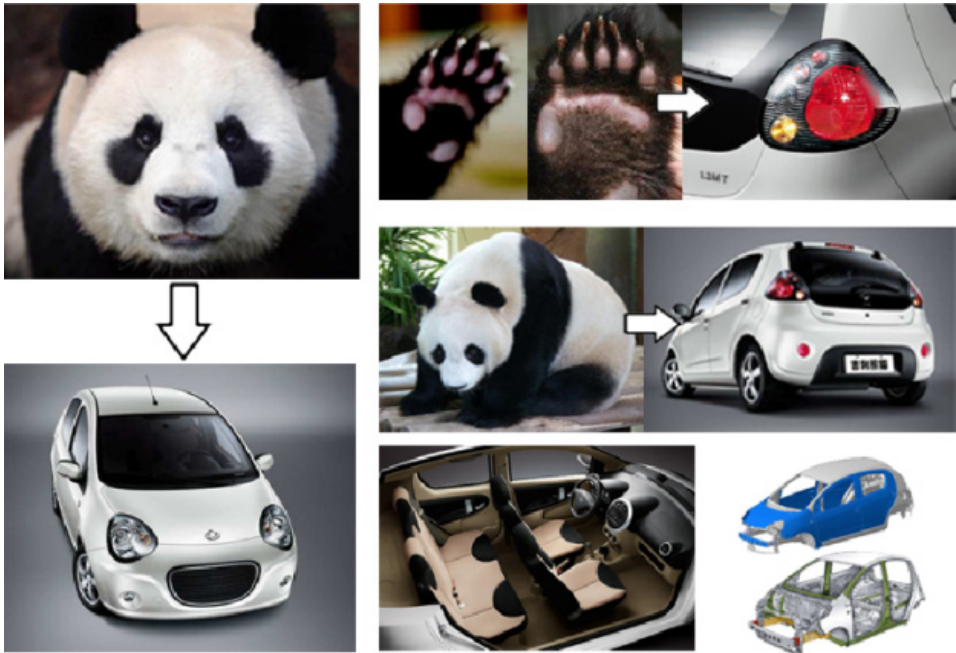


图 8 吉利熊猫的仿生设计实例
Fig.8 Bionic design example for Geely Panda

实, 还有较好的性价比等深得老年人的喜爱。

5 结语

随着社会的不断发展以及人们生活水平的普遍提高, 老年电动代步车的需求呈现多样化、时代化、人性化的趋势, 结合老年人生理心理与认知差异等特点, 对老年电动代步车的形态、色彩、结构、功能、肌理等采用仿生造型设计, 研究设计原则, 明确设计流程, 把握设计重点, 将以人为本的设计理念应用于老年电动代步车造型设计中, 提高老年人生活品质, 给予老年人更多的情感关爱。

参考文献:

- [1] 孙海泳. 如何解困“人口老龄化”难题[J]. 北京教育(德育), 2012(1).
SUN Hai-yong. How to Solve the Problem of "Population Aging"[J]. Beijing Education(Moral Education), 2012(1).
- [2] 方海燕, 周小儒, 袁金龙. 汽车前脸造型的仿生设计[J]. 包装工程, 2008, 29(2): 111—114.
FANG Hai-yan, ZHOU Xiao-ru, YUAN Jin-long. Discussion on Bionic Design of Automobile's Face[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(2): 111—114.
- [3] 李岩. 城市用四轮直驱电动汽车车身造型设计[D]. 南京: 东南大学, 2016.
LI Yan. The Appearance Design of Four-wheel Drive City Electric Vehicle[D]. Nanjing: Southeast University, 2016.
- [4] 高彦飞. 老年代步车结构设计及仿真优化[D]. 天津: 河北工业大学, 2014.
GAO Yan-fei. Design and Dynamic Simulation of the Four-Wheel Full Spension Electrical Scooter and Further Optimization[D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2014.
- [5] 王贞. 汽车造型的设计创意与工程物化[D]. 长沙: 湖南大学, 2014.
WANG Zhen. A Car Styling-based Study: the Design Proposal and Engineering Implementation[D]. Changsha: Hunan University, 2004.
- [6] 傅晓云, 李玮, 吴剑锋. 应用感性工学的老年人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. Research on the Feature Extraction of Bionic Color for Product-oriented Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 59—62.
- [7] 孟亚, 曹巨江, 孙技伟, 等. 老年代步车的助立座椅设计[J]. 包装工程, 2012, 33(2): 47—50.
MENG Ya, CAO Ju-jiang, SUN Ji-wei, et al. Auxiliary Seat Design of Vehicle for Old Users[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(2): 47—50.
- [8] 邵景峰. 仿生设计在汽车造型设计中应用的研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2007.
SHAO Jing-feng. The Study of Application of Bionics Design in Car Styling Design[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2007.
- [9] 杜鸿. 轿车车身造型仿生设计研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2010.
DU Hong. The Study on Modeling Bionics of Cars Designing[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2010.
- [10] 杨剑威. 电动代步车造型设计研究[D]. 西安: 西安理工大学, 2012.
YANG Jian-wei. Research on the Design of Electric Scooter[D]. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2012.
- [11] 陆杰华, 王伟进, 薛伟玲. 中国老龄产业发展的现状、前景与政策支持体系[J]. 城市观察, 2013(4): 5—13.
LU Jie-hua, WANG Wei-jin, XUE Wei-ling. The Status-quo, Prospect and Policy Supporting System of the Aging Industry in China[J]. Urban Insight, 2013(4): 5—13.
- [12] 穆光宗. 中国“老龄产业”发展的市场潜力和战略取向[J]. 市场与人口分析, 2000(4): 63—68.
MU Guang-zong. The Prospect and Strategy of Development of Mature Industry[J]. Market and Demographic Analysis, 2000(4): 63—68.
- [13] 曾才豪. 以熊猫车型为首发 吉利开启转型后新形象[N]. 中国工业报, 2008-11-21(B4).
ZENG Cai-hao. Panda Models as the First, Geely Open the New Image After transformation[N]. China Industry News, 2008-11-21(B4).
- [14] 赵建中. 汽车电商发力 劲该使在哪[N]. 中国经济时报, 2014-10-07(9).
ZHAO Jian-zhong. How Does Car Electric Business Develop[N]. China Economic Times, 2014-10-07(9).
- [15] 李珺. 民族元素与汽车外观造型设计[J]. 设计, 2014(2): 65—66.
LI Jun. National Elements and Automobile Appearance Modeling Design[J]. Design, 2014(2): 65—66.