

## 基于产品风格创新的机动轮椅车外观设计

黄 骁, 李辛沫

(五邑大学, 江门 529020)

**摘要:** 分析了国内市场机动轮椅车的分类及特点, 论述了在设计前期运用语意差异法进行产品风格分析的必要性, 进而分析了现有市场的产品风格。结合上述分析与项目委托企业共同确定设计定位, 通过设计定位的要求确定产品风格, 提取相应风格特征产品的关键形态要素, 并融入创新元素, 形成具有创新风格的产品外观设计方案。在此基础上, 提出了渐进式的产品风格创新, 能够以较高的开发效率创造符合用户需求的产品风格, 并降低企业的市场风险。

**关键词:** 机动轮椅车; 产品风格; 创新; 外观设计

**中图分类号:** TB472   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1001-3563(2011)22-0031-04

### Motor Wheelchairs Appearance Design Based on Product Style Innovation

HUANG Xiao, LI Xin-mo

(Wuyi University, Jiangmen 529020, China)

**Abstract:** It analyzed the categories and characteristic of motor wheelchairs of domestic market, discussed the necessity of the product style analysis using semantic differential method in predesign work, and further analyzed the existing market product style. It established the design orientation combined with above analysis and determined product style, then extracted the key form elements of corresponding product style, integrated into new elements, came into being innovative product style and appearance design solutions. On this basis, it proposed that the incremental innovation of the product style could create the product style to meet client need with higher development efficiency and reduce the market risk.

**Key words:** motor wheelchairs; product style; innovation; appearance design

我国残疾人的数量近年来呈一定的增长趋势。根据国家统计局统计,截至2006年4月1日,我国各类残疾人总数达8 296万人,其中肢体残疾者达到2 412万人。随着社会生活质量提高及残疾人自立意识不断增强,残疾人对于自身交通工具的要求也不断提升。残疾人代步工具在残疾人用品市场的开发投资热点中排在第1位<sup>[1]</sup>,作为下肢残疾者代步工具的机动轮椅车市场潜力巨大。国内市场机动轮椅车质量参差不齐,符合国家技术标准的生产厂家较少,在设计创新方面投入不足,产品开发及设计水平普遍不高。该产品不仅要满足安全舒适、易操控等基本功能要求,而且更应注重产品的人文关怀等精神层面的内

容。因此,需要通过产品风格的创新及外观的个性化设计,满足这一市场特殊人群的心理需求,帮助其建立快乐、开放和充满自信的生活方式。

### 1 机动轮椅车的定义及技术标准

残疾人是社会生活中的特殊群体,由于生理缺陷或功能丧失,需要借助辅助器械和特殊用品帮助其克服障碍,融入正常人的社会生活。机动轮椅车是摩托车企业为下肢有残疾的人士专门设计的一种车辆,它改变了残疾人的生活,扩大了活动范围,使残疾人在过去无法办到的事情变成一种可能<sup>[2]</sup>。国

收稿日期: 2011-07-28

基金项目: 江门市科技计划项目(江财工[2009]217号)

作者简介: 黄骁(1980—),男,湖北人,硕士,五邑大学讲师,主要从事工业设计的教学与研究。

家技术标准(GB 12995-2006)中对于残疾人机动轮椅车的定义为:内燃机提供动力的轮椅车,又称残疾人三轮摩托车。

为了保证下肢残障者的驾驶安全,机动轮椅车除应具备普通机动三轮车的要求外,还应满足国家技术标准的要求:(1)机动轮椅车的起动、油门、制动及其他控制装置应全部由驾驶员上肢操纵,保证驾驶安全;(2)机动轮椅车应安装下肢防护装置,以应付可能的突发状况;(3)驾驶员的座位应有靠背和能限制髋部左右移动的装置,避免身体侧翻及后仰;(4)机动轮椅车应有放置和固定拐杖的位置,便于驾驶员取放;(5)外部明显部位应有残疾人专用车标志;(6)机动轮椅车最高设计车速不大于50 km/h;(7)轻便机动轮椅车的外廓尺寸不大于2 000 mm×1 000 mm×1 200 mm(长×宽×高),普通机动轮椅车的外廓尺寸不大于2 500 mm×1 200 mm×1 400 mm(长×宽×高)。

## 2 市场现有产品分析

### 2.1 机动轮椅车的分类及特点

根据排量的大小,机动轮椅车可分为轻便机动轮椅车和普通机动轮椅车。排量不大于50 mL的机动轮椅车称为轻便机动轮椅车,排量在50~150 mL之间的机动轮椅车称为普通机动轮椅车<sup>[9]</sup>。

根据外形与结构特点,现有市场上的机动轮椅车可分为骑式、踏板式和弯梁式等<sup>[9]</sup>:(1)骑式见图1a,使用骑式车架,车轮直径较大,发动机的位置较



图1 机动轮椅车的分类

Fig.1 Classification of motor wheelchairs

高,最小离地间隙大,该类型的车型在刹车和换挡时需要脚部操作,严格来说不符合国标要求;(2)踏板式见图1b,使用坐式车架,有塑料踏板,重心低,方便上下车,所有的操作都由身体的上肢进行,操作较骑式简单;(3)弯梁式见图1c,使用下弯梁车架,重心较踏板车高,结合了骑式车和踏板车的特点。

### 2.2 语意差异法分析

语意差异法由美国心理学家 Charles E Osgood 开发,运用相对的形容词来表示一个心理连续量,由此建立5点或者7点心理测量量表,并应用多元分析中的主成分分析法来进行研究<sup>[4]</sup>,测量用户对产品形态的感知意象。该方法属感性工学范畴,研究用户感性认知与产品形态特征之间的关系,为产品外观设计及风格形象定位提供一定的依据和参考,其包含2个层面的内容:(1)物理层面——产品的造型特征所属的风格,即造型要素的认知与判别;(2)心理层面——用户对产品解读后所引发的情感体验,即用户的情感认知<sup>[5]</sup>。

选用若干组意义相对的形容词:现代—传统、简约—繁琐、感性—理性、硬朗—柔和等,每个形容词设置5个量级,用户根据自己的意象感受为每件产品进行形容词量级评价打分,然后统计用户评分并制作意象尺度图,进行语意差异评价。从本案例的意象尺度图来看,“现代、简约”意象的产品与“传统、繁琐”意象的产品分布相对均衡,“硬朗、理性”意象的产品偏多,“感性、柔和”意象的产品偏少。

### 2.3 产品风格分析

风格是各种元素、技术、法则、灵感、表现、基本意图的综合体<sup>[6]</sup>。产品风格是由一组产品共同特征所组成的集合<sup>[7]</sup>,其传达了与之相关的社会文化信息及设计情感,是沟通用户情感需求与设计意图的有效途径。

从整体上看,现有市场中机动轮椅车的设计风格趋于理性与硬朗,市场上较为缺乏“感性、柔和”意象风格的产品。一方面,大部分产品以满足实用功能为主,车体基本结构与普通摩托车相仿,并有较为明显的拼凑痕迹;另一方面,同一品牌限于车型少其产品风格基本保持与延续普通摩托车的风格,专门针对残疾人用户情感及心理需求的考虑较少。

## 3 机动轮椅车外观设计实践

### 3.1 设计定位

据了解,我国残疾人用品市场潜力巨大,年消费额呈快速增长的态势。随着生活质量和文明程度的提高,残疾人自立意识不断增强,对于自身交通工具的要求不断提升。机动轮椅车不仅要在功能方面满足安全舒适、操控性佳的要求,而且应在设计细节上

体现人文关怀,通过创新的外观设计帮助其建立快乐、开放和充满自信的生活方式。结合用户的潜在需求和市场现状,本项目组与委托企业商讨后确定如下设计定位:(1)设计定位1:适合各个年龄阶层使用,偏向于满足有一定经济基础、乐观向上、有较高生活品质要求的用户需求;(2)设计定位2:符合大众的审美观,偏向于满足积极奋进、看重性价比的中年用户需求。

### 3.2 确定产品风格

风格视觉感知的主要决定因素,不在于造型风格本身的陌生程度,而在于观察者能否理解和认可风格本身的形式<sup>[8]</sup>。创新性的产品风格在问世之初难以得到认可,而同一风格的后继者却能逐渐取得成功,因此将某一认可度较高的产品风格进行渐进式创新,是一项市场风险较低的有效设计手段。本项目组决定在“设计定位1”中,选定认可度较高的意大利 Vespa 风格踏板车为原型,设计具有时尚、优雅风格的机动轮椅车造型;在“设计定位2”中以现有大众化的踏板车风格为原型,适当融入具有动感风格的汽车造型元素,设计具有大众化、动感风格的机动轮椅车造型。

### 3.3 风格特征的形态要素提取

任何事物外表很大程度上取决于内部结构,尽管风格是一个抽象概念,但同样具有这个特性<sup>[9]</sup>。在确定产品风格之后,项目组决定针对构成复杂曲面造型的结构线即“特征线”这一关键要素进行分析及提取,并将其映射至相应的外观设计方案中。

1) 时尚优雅风格的形态要素提取(设计定位1)。以最能代表时尚优雅风格的“意大利 Vespa 踏板车”作为设计原型展开研究。本项目组搜集了 1946—2009 年间所有 Vespa 车型资料,在其中选择了代表各个不同年代的 14 款典型车型作为分析样本。以最能体现车型风格特征的正视图和侧视图作为对象,提取主要部件的外形轮廓,见图 2,并忽略车把手、车轮等对整体风格影响不大的部件形状。通过对外形轮廓的重复度及与整体风格的关联度进行评价,大致得出 Vespa 风格特征有 3 个关键元素:由前挡板延伸至踏板的曲线 1, b;发动机覆盖件的侧面弧形 2, 3;圆形大灯 a, 次要元素为前脸装饰件 c, 见图 3。

2) 动感风格的形态要素提取(设计定位2)。对于动感风格的最佳诠释莫过于当今的汽车车身造型。汽车的造型风格在理性与感性交替的历史发展中,运



图 2 Vespa 风格特征分析

Fig.2 Analysis of Vespa style characteristics

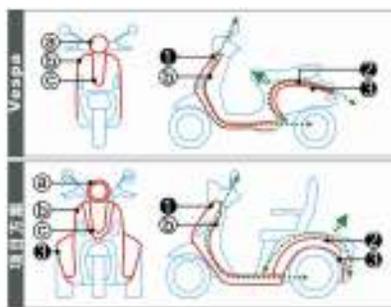


图 3 Vespa 风格特征应用

Fig.3 Application of Vespa style characteristics

动风格的意象如今重新得到强化<sup>[9]</sup>。

项目组搜集大量宝马、马自达、法拉利、现代等具有动感元素的车型图片作为研究对象。基于汽车动感风格复杂性和多样性的考虑,研究范围局限于局部造型。通过对比发现,机动轮椅车后半部分的结构与汽车有较强的相似性,于是针对汽车腰线及轮眉展开研究。通过对比分析,从大量车型中发现有一定数量的车型在车轮周围(即腰线和轮眉)存在着共性造型特征:腰线形状与圆弧状的轮眉呼应,曲面呈现明显的棱角,部分具有强烈的雕塑感;腰线、轮眉轮廓线连续流畅,并延伸至车身头部或者尾部,整体感强。

### 3.4 设计方案

1) 设计定位1。经过仔细推敲和深化,最后的设计方案见图 4。在保持关键风格元素原有特征大体不变的基础上,将元素 2, 3 的线条弧度进行调整,弧顶方向由“向前”变为“向后”,如图 3。一是为了与 2 个向外凸出的后轮相协调,并保证与踏板的自然过渡,见图 5;二是“向后”的弧顶方向与元素 1, b 及座椅靠背的视觉方向恰好能够保持一致,进一步增强车身外观的整体感和协调感;将次要元素——前脸装饰件 c 进行变



图4 设计定位1方案  
Fig.4 First design program

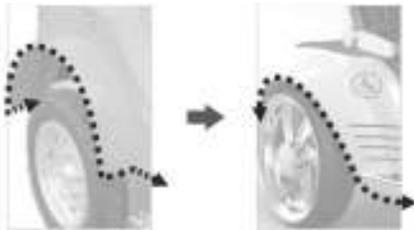


图5 设计细节处理  
Fig.5 Design details

异,以全新“盾”形特征造型进行替换,体现造型特色与个性。通过对关键风格元素的保留、调整以及次要元素的变异替换,该项目方案完全体现了时尚优雅的风格,同时也达到了外观创新的目的。

2) 设计定位2。将具有动感风格的特征直接应用于车身尾部,通过草图构思和推敲深化后形成最终方案,见图6。设计细节分析见图7,特征线1,2从车轮



图6 设计定位2方案  
Fig.6 Second design program

前方延伸至车尾,2组动感曲线均呈V形排列,因此车身前部的造型考虑与之相呼应,即前脸覆盖件、大灯及车头的外轮廓特征线(图7中分别为A,B,C)设计时尽量考虑与V形相近的形状和走势。对于后视镜、转向灯、后车灯等细节的造型处理则与整体风格保持一致。在满足产品各项功能要求的前提下,车身后部

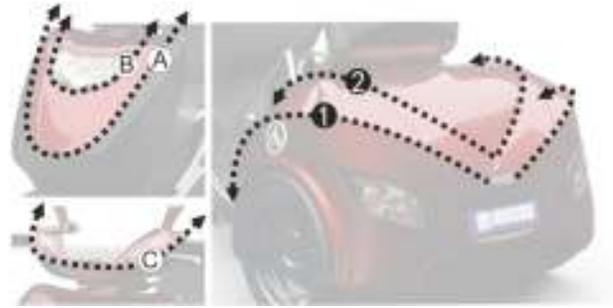


图7 设计细节分析  
Fig.7 Design details analysis

分相得益彰,将现有大众化踏板车的特征与动感风格特征结合在一起,达到了该设计定位的风格要求。

#### 4 结语

将某一认可度较高的产品风格进行渐进式创新,不仅容易得到用户的理解和认可,降低市场风险,而且有利于形成产品文脉,建立统一的企业产品形象。本设计项目尝试通过产品语意及风格特征样本分析,找到隐藏于产品风格表象和用户认知背后的关键形态要素和视觉特征,使方案设计阶段有明确的市场针对性及工作目标,提高产品开发效率和成功率。该项目属改良性产品开发,最终的2个设计方案得到了委托企业的认可,并将在适当的时机进行产业化。一般来说,外观设计的创新幅度具有较大限度,受“限”的设计者需要以理性和审慎的态度,明确用户感性认知与开发者自身的差异,在用户可能接受和符合市场趋势的前提下,创造具有时代精神的产品风格。

#### 参考文献:

- [1] 陈小右.为残疾人开启方便之门——残疾人用品用具市场扫描[J].医疗保健器具,2003(5):48—49.
- [2] 马小强.我国机动轮椅车的发展现状[J].摩托车技术,2003(8):5—7.
- [3] 中国标准出版社第六编辑室.残疾人康复和专用设备标准汇编(残疾人用车辆卷)[M].北京:中国标准出版社,2010.
- [4] 朱上上,罗仕鉴,赵江洪.基于人机工程的数控机床造型意象尺度研究[J].计算机辅助设计与图形学学报,2000,12(11):873—875.
- [5] 谭征宇,赵江洪,孙守迁.基于意象尺度的数控机床造型风格意象认知研究[J].中国机械工程,2006,17(5):519—523.

(下转第38页)

曲线,见图5。利用“边界混合工具”或者“造型”中“曲



图5 提取、修改完善后的骨架曲线

Fig.5 Picked and improved framework curves

面”工具生成曲面并进行各曲面合并生成曲面组,再把曲面组实体化生成实体(或薄壁件),完成电话机的外观造型重建。再利用去除材料的方式生成电话机上所需的观察窗、线孔等之类的结构,见图6。



图6 在Pro/E中实现模型重建

Fig.6 Model rebuilding by Pro/E

把上一步完成的电话机壳体再次细化其结构设计,生成内部的支撑柱、加强筋之类的结构。完成电话机的整体设计,见图7。

### 3 结语

消费者盼望购买称心如意的人性化、个性化的新产品,企业需要创新、设计受消费者青睐的新产品,设计师需要掌握科学实用的创新设计方法。合理运用现代先进设计手段,快速准确地将设计意图

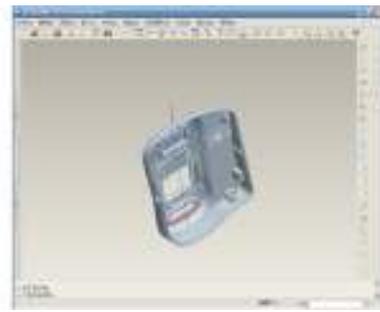


图7 在Pro/E中细化后的模型

Fig.7 Consummated model by Pro/E

表达出来,缩短产品设计周期,尽量增加产品的附加价值。

### 参考文献:

- [1] 汤翔燕.未来产品设计发展趋势[J].包装工程,2006,27(4):236.
- [2] 任立昭.现代产品符号创新设计方法研究[J].包装工程,2010,31(2):8.
- [3] 高楠.CAID在机车外观造型设计中的应用[J].电力机车与城轨车辆,2005(7):54.
- [4] 杨家鹏.基于UG的以设计为中心的虚拟装配技术及应用[J].制造业自动化,2010(6):248.
- [5] 程能林.产品造型设计手册[M].北京:机械工业出版社,1994.
- [6] 朱淳.工艺与工业设计[M].上海:上海书画出版社,2000.
- [7] 李春杰.产品设计系统中复杂曲面建模的研究[J].现代机械,2007(1):19.
- [8] 周春晖.数字化产品设计的艺术新语境[J].艺术研究,2008(2):106.
- [9] 李翔鹏.Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 NC加工[M].北京:中国铁道出版社,2006.

(上接第34页)

- [6] 王凯.基于风格描述的产品外形设计[J].包装工程,2004,25(2):148—150.
- [7] 黄琦.基于产品风格认识模型的计算机辅助概念设计技术的研究[D].杭州:浙江大学,2005.

- [8] 闵光培.汽车造型的运动意象风格研究[D].长沙:湖南大学,2007.
- [9] 许占民.面向产品造型设计的形态风格描述模型构建[J].计算机应用研究,2005(11):38—41.