

基于工业设计的微水洗车产品设计分析研究

陈友玲, 刘 乘

(陕西科技大学, 西安 710021)

摘要: 以洗车造成的水资源大量浪费和环境污染为启示,分析了国内外洗车行业的发展现状,提出了微水洗车产品概念。基于工业设计的理念和方法,分析了微水洗车产品设计的四大系统要素,具体论述了结构、人机、色彩因素。在此基础上,明确了微水洗车产品设计系统必须遵循的设计原则。旨在推广微水洗车理念,提供一种高效、节水、便捷、舒适的洗车方式。

关键词: TRIZ理论; 轿厢式电梯; 内部空间; 创新设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)16-0055-04

Study On Micro Water Car-washing Products Design Based on Industry Design

CHEN You-ling, LIU Cheng

(Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: The rapid growth of auto possession brought the increase of the car wash water consumption. It summarized the development situation of car-washing industry at home and abroad, and brought up the concept of micro water car-washing. Based on the concept and methods of industry design, it analyzed the main four system elements and discussed concretely the factors such as structure, ergonomics and color. Then clear the design principles the micro-water washing product design system must follows. Aim to promote the micro water washing concept, providing a high efficient, saving, convenient and comfortable car wash ways.

Key words: industry design; micro water car-washing; design analysis; structure; ergonomics

随着社会经济的快速发展、交通的不断便利和生活水平的提高,汽车越来越多的走进人们的生活。2010年9月,全球汽车论坛的首次会议在中国成都召开。中国已成为全球最大的汽车市场和第三大汽车制造基地。目前,我国私人汽车保有量为4 000万辆,且以约每年18%的速度增长^[1]。据专家预测,2020年北京市民用机动车保有量有可能突破500万辆,家庭小汽车拥有率可能达到80%以上^[2]。汽车产业的飞速发展带来汽车服务市场的迅速扩张,洗车行业的规模也会随之扩大,随之而来的便是洗车用水量的日益增加。据预测统计,就北京市而言,洗车年度用水量2008年为379.3万m³,2009年高达424.5万m³。传统的洗车方式与洗车产品导致了大量水资源的浪费,洗车

废水中有较高浓度的泥沙、油脂等洗涤污染物,造成了严重的环境问题。

1 国内外洗车行业发展现状分析

在欧洲、美国、日本等汽车工业发达的国家,连锁机构电脑洗车和自助洗车是主要的洗车方式。如欧洲有“BESTWASHES, CLEANER, IMO”等著名的洗车连锁巨头,日本有如“黄帽子、24H汽车连锁,快洗队”等有影响力的汽车服务机构,洗车服务业务基本趋向成熟。

在中国,洗车行业仍处于起步阶段,市场良莠不齐,部分是连锁形式的电脑洗车,更多的是传统的手工高压清洗方式。后者占到80%以上,且多以个体或

收稿日期: 2011-03-25

基金项目: 陕西科技大学研究生创新工程(Y201006)

作者简介: 陈友玲(1989-),女,安徽人,陕西科技大学硕士生,主攻产品设计、界面设计。

小群体的方式经营, 设立在临街路边, 污水四处流溢, 严重影响市容。据统计分析, 以普通轿车为例, 用电脑自动洗车耗水 30 L/辆次(有循环用水的蓄水池的情况下, 若无, 一辆车耗水高达 300 L), 高压水枪冲洗要用水 23 L/辆次^[2]。这 2 种汽车方式都会造成水资源的极大浪费, 并产生含污染物质的洗车废水。文献[1]和文献[3]分别提出了 2 种便携式洗车清洗器, 前者置于汽车后备箱, 通过借助车辆点烟器电源启动, 后者借助用户自身自重方式来启动洗车^[3]; 前者会造成对车辆蓄电池的损耗, 后者不易操作, 两者都不易推广, 很难取代传统的洗车方式。

2 绿色理念下微水洗车产品概念的提出

绿色设计着眼于人与自然的生态平衡关系, 是当今设计发展的必然选择。绿色设计的核心是 3R, 即“Reduce, Recycle 和 Reuse”。针对洗车用水, 基于“Recycle 和 Reuse”原理, 利用相关循环机器设备用循环水洗车, 通过新工艺和新技术对洗车废水进行处理以再利用, 都是十分有效的节水方式。但从源头解决问题, 从源头上节水和避免污染的产生, 基于“Reduce”原理的微水洗车方式才能起到釜底抽薪的效果。

微水洗车, 是一种超低量的用水洗车方式, 理想目标是“2 L 水 1 度电清洗 1 辆车”。原理是通过改变传统高压清洗单相流、单介质的清洗方式, 运用高压蒸汽的膨胀力和穿透力, 使高速气流和水硬雾相结合, 形成两相流、双介质的清洗方式。采用高温空气压缩加热方式, 实现蒸汽洗车喷射量、温度、压力的最合理化。洗车过程中无水花与污水飞溅, 通过这种清洗方式, 达到车辆去污、消毒、节水洗车的效果, 运用这种方式洗车的产品就叫微水洗车产品。

3 基于工业设计理念微水洗车产品分析与设计

3.1 设计系统要素总体分析

设计的本质是解决问题。在此过程中, 需要综合各种要素, 并考虑这些要素间的相互关系。基于工业设计的理念与方法, 结合当今社会发展趋势和洗车产业发展现状, 分析了微水洗车产品设计的四大系统要素及各要素的主要内容, 见图 1。一个产品由概念到成功必须能被迅速认同, 具有“可用的、有用的、好用



图1 微水洗车产品设计系统因素分析

Fig.1 Analysis of micro water car-washing products design system

的、想拥有的”特征和造型。因此必须综合考虑市场环境、人、技术和形态审美这些因素, 使产品获得最大限度成功的可能性。

3.2 结构设计

微水洗车产品结构示意图 2, 主要分为 3 个部

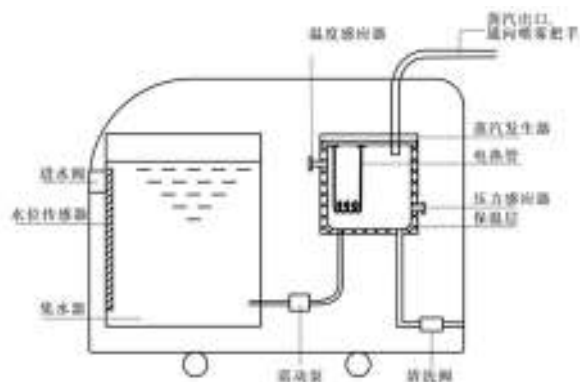


图2 微水洗车产品结构设计

Fig.2 Analysis of micro water car-washing product structure

分, 蒸汽发生器、集水器、喷雾把手。界面主要设有开关控制、水位仪表、温度仪表、警戒灯、清洗控制键。工作原理为: 按下开关后, 震动泵从集水器向蒸汽发生器中高压泵水, 电热管开始加热。当达到 120° 时温度感应器向电路发出指示, 开始向喷雾把手输出蒸汽; 当温度超过 165° 时请求停止加热。当压力超过一定值时, 压力感应器接通警戒灯, 发出通知, 超过极限值时, 压力阀自动打开, 避免意外的发生。水位传感器与水位仪表连接, 显示水位状况, 低于最低值时水位阀会自动打开进水。按下清洗控制阀时, 清洗阀打开并对蒸汽发生器的污垢进行清洗。

整个装置可实现自动控制,产汽速度快,安全性高,清洗效果好。保温层有助于了蒸汽的储存,可起节能效果,温度和水位感应器提高了操作的便利性,自动报警与断压开阀更确保了系统的安全性。

3.3 人机分析与设计

1) 高度设计。微水洗车作业主要姿态方式为立姿,在要素分析中将设计方向定为可移动便捷式,故总体高度应为人立姿手腕水平高度处。根据正态尺寸变量公式 $X(p)=m+zS$ (m 为其均值, S 为其标准差, z 为 p 所对应的因子),选取第5百分位,查表计算得合适高度为90 cm。

2) 把手设计。把手是微水洗车产品与使用者之间最重要的硬件人机界面,喷雾把手作业工具方式为手持式,需要举起臂部并较长时间把持使用工具。应避免肩部、臂部、手部静态肌肉载荷;避免腕部方位不协调;减少掌部组织受压。具体参数见表1。

3) 显示与控制装置设计。显示与控制装置是人一机系统的重要内容。显示装置通过将设备的信息传递给操作者,让其获得产品的使用信息以做出正确地判断和决策,再通过控制装置进行操纵,使产品按照预定的目标工作。显示与控制装置的设计,关系到整个系统的安全性和用户的舒适性^[4]。

微水洗车产品中有水位显示仪表、压力报警用仪表、开关、复位控制键等。在显示设计中应尊重人接受信息的特点,人们的视线水平运动比垂直运动快,视线习惯从上到下获从左往右。人的信息传递能力、人对信息的接受能力是有限的,且对信息的反应时间随信息量的增加而延长。在控制装置设计中考虑人的体形和生理心理特点、能力限度,通过操作装置的形状、大小、位置、运动方向和范围的合理性来满足人的施力特征,最终实现操纵的宜人性。

3.4 色彩设计

试验表明:人们在看物体时,在最初20 s内,色彩

表1 把手设计参数
Tab.1 Handle design parameters

参数	设计数值与说明
直径	操纵活动类最佳值——22 mm,抓握类最佳值——40 mm,有利于保持最大握力
长度	大于100 mm,但太长会妨碍肘部,选120 mm时能舒适抓握
角度	抓握中心线,使前臂轴线呈约70°~78°倾角,保持腕部平直,避免伤害
形状	加大接触面积减少手部压力、与手部轮廓形状适度相适配以增大摩擦力、表面材质防滑处理

影响占80%;2 min后,色彩占60%,形态占40%;5 min后,两者各占50%^[5]。合理的色彩设计不仅可以美化产品的外观,还可以优化产品使用功能。如颜色的合理搭配可以提高仪表等界面的识别度,黑黄配、黑白配、蓝白配等都是经科学测定较合适的颜色搭配规律。洗车产品整体应以具有沉稳特点的中性色为主,搭配局部的明亮色彩活跃全局。

4 微水洗车产品设计指导原则

通过系统因素的分析 and 结构、人机等方面的具体分析,在此基础上提出以下几项设计原则:安全性原则、易用性原则、人性化设计原则。需要说明的是,这几项原则并不是相互独立,而是相互包含相互递进的。产品安全性是易用性的必要前提,产品易用性又是人性化设计的重要因素。

4.1 安全性原则

是产品设计的最基本原则之一。系统的安全目标是人机系统总体设计的最基本目标,包括2个方面:减少事故和避免人为伤害^[7]。微水洗车采用高速气流配合水硬雾两相流清洗新概念,高压蒸汽的产生、存储、使用,都存在相应的安全隐患。根据市场调查,有消费者反映,偶有洗车作业造成了车身漆面腐蚀及轮胎老化。水硬雾的温度、压力大小、添加剂的成分也会对汽车产生影响。因此,除考虑用户(使用者)的操作安全外,还应考虑产品对象(汽车)的安全^[6]。此外,对环境安全保护的绿色考虑也应包含在内。

4.2 易用性原则

易用性是产品设计的重要指标^[7]。产品易用性的实现要建立在合理的人-机-环境关系、清晰的语义表达以及基于用户认知心理研究的基础之上。微水洗车产品主要使用方式为立姿作业,一辆汽车清洗的平

均时间约为 15 min。作业区域大,且容易疲劳,因此必须研究操作者疲劳的特点以及如何减轻作业时的疲劳和紧张度。人体的手、腰背部和腿等是最灵活的部位,在产品使用时所接触的表面也是要充分考虑的因素。微水洗车产品设计时要考虑产品冲洗时压力的大小与方向对人产生的反作用力、接触时间的长短、把手震动的频率和振幅等,以此来选择材料和加工工艺、设计接触面的软硬程度、弧度大小和倾斜方向等,最终实现产品的易用性。

4.3 人性化设计原则

人性化设计是可持续工业设计发展的必然选择。在微水洗车产品系统设计中,人性化设计也是必须要遵守的原则。具体可从以下几个方面着手:(1)功能与形态的优化与统一。(2)材料与色彩的绿色选择。(3)人机因素的良好把握;产品是否防止了操作时的可能意外伤害和危险;任务结构是否简明;意图与行为、行为与执行的匹配是否正确;产品是否易于清洗、保养和修理等^[8]。(4)洗车产品系统与城市空间、周围环境的完美融合。《深圳经济特区机动车清洗网点发展规划》中就指出要统一深圳市洗车屋造型,让其成为城市一道靓丽的风景线。同理,微水洗车产品系统应节能节水,与生态环境亲和,同时,要体现城市文化特点,美化城市自然环境,成为城市特色符号。

5 结语

对在国内外洗车行业的发展状况进行分析的基

础上,提出了绿色理念的微水洗车产品概念。基于工业设计的理念和方法,分析了微水洗车产品设计要考虑的主要系统要素,从结构、人机和色彩方面进行了具体分析,并探讨了安全性原则、易用性原则、人性化原则和微水洗车产品设计的结合方法。旨在推广微水洗车理念,指导微水洗车的产品设计,提供一种高效、节水、便捷、舒适的洗车方式,为人车争水问题提供一个有效的解决途径。

参考文献:

- [1] 罗勇.便携式汽车清洗器的研究[J].机械管理开发,2010,10(5):22-23.
- [2] 北京市统计局.北京统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2008.
- [3] 李军亮,党军建.便携式洗车器设计[J].现代制造技术与装备,2010,198(5):80-82.
- [4] 项英华.人类工效学[M].北京:北京理工大学出版社,2008.
- [5] 王敏.现代机床造型设计方法[J].现代机械制造,2005(9):100-102.
- [6] 吕杰峰.以人为本中的用户与相关者[J].包装工程,2010,31(20):38-40.
- [7] 方漫.产品设计中的简洁设计理念研究[J].包装工程,2010,31(10):13-19.
- [8] 蔡玉硕.关于人性化设计的思考[J].包装工程,2010,31(10):78-80.

(上接第 51 页)

代生活方式的改变,宁海十里红妆婚俗现象已淡出了历史的舞台,权贵人家借嫁女摆阔夸富“千工床、万工轿、十里红嫁妆”的大游行也不应该再提倡。但是在传统时代背景下,红妆器物既能满足人们婚后的各种生活需求,体现良好的功能性,又不失极具审美性的艺术形态,此种制作理念依然是现代与未来设计所应提倡的。红妆器物种类齐全,功能细化,加之其在色彩、装饰图案、工艺等方面的经典设计应受到传承与发展,从而对形成具有中国传统婚俗风格特征的现代设计及现代婚俗生活产生深远影响。

参考文献:

- [1] 万建中.民间婚俗[M].天津:天津人民出版社,2010.

- [2] 黄双全.中国婚俗文化[J].中国地名,2008(10):75-76.
- [3] 鲍宗豪.婚俗与中国传统文化[M].南宁:广西师范大学出版社,2006.
- [4] 方艳,胡巍.十里红妆古越风——感受“十里红妆”经典之美[J].美术大观,2009(3):50-51.
- [5] 张寒凝,许继峰,吴智慧.十里红妆家具色彩文化探析[J].包装工程,2009,30(10):67-69.
- [6] 胡娇娇.明清婚俗文化的变迁与婚嫁家具的演绎[J].家具与室内装饰,2009(9):23-24.
- [7] 魏晓.面向特定社会形态的器物设计文化研究[J].装饰,2010(6):32-33.
- [8] 钱永宁,候慧俊.器物纹饰图典[M].上海:上海科学技术文献出版社,2008.
- [9] 葛晓弘.论浙东红妆婚俗及其美学意义[J].浙江纺织服装职业技术学院学报,2009(1):87-90.