

感知质量在客车内饰设计中的应用研究

刘洋, 田维魏

(浙江吉利新能源商用车有限公司, 浙江 杭州 311228)

摘要: 随着工业技术的发展和生活水平的普遍提高, 客车驾驶员及乘员在关注客车使用功能和质量的同时, 也越来越关注乘坐体验, 但业内尚无针对乘坐体验提升的有效评价体系和管控措施。文中引入乘用车开发过程中感知质量的概念, 结合客车开发特点进行感知体验相关研究, 以期在客车设计开发阶段提升整车内饰的价值感。

关键词: 汽车; 客车; 感知质量; 内饰设计; 感知价值

中图分类号: U463.821

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2017)02-0006-03

客车是现代社会运送旅客和团体出行的主要交通工具。目前中国已成为客车设计和生产制造大国, 但如何突破技术同质化限制, 摆脱低端品牌形象, 尤其是提升高档旅游客车的产品力和品质感是摆在中国客车企业面前的重要课题, 也是产品大范围参与国际竞争的先决条件。该文引入已在乘用车领域获得广泛认同的感知质量理念并应用于与乘员密切相关的内饰设计开发中, 以提升客车整车产品价值感。

1 感知质量的定义

感知质量理念包含 3 个概念, 即感知质量、感知价值和印象属性。

感知质量指所有顾客能感知到的产品的特性, 包括触觉、嗅觉、听觉、视觉等, 这些特性综合起来形成顾客对产品的感知价值, 进而影响购买决策。图 1 为感知质量精良的产品。整车感知质量的提升就是让消费者从整体上提升用车的愉悦度和舒适度。将感知质量评价体系引入设计开发过程, 就是把原本优秀的设计概念和制造过程衔接起来, 全面平衡汽车造型细节与工程设计。

感知质量不同于通常意义的质量, 它是非时间



图 1 精良优秀感知产品图例

概念的体验, 是由产品通过感官知觉传达给用户大脑的产品品质认知, 是一种品质的主观感受, 并不完全反映产品的真实品质, 其作用是提升客户对产品价值感的认可, 最终促使购买行为的实现。

感知价值指顾客对企业提供的产品或服务所具有价值的主观认知, 它不同于传统意义上的价值概念。后者是指企业认为自己的产品或服务可为顾客提供的价值, 属于企业内部认知导向; 而前者是指顾客对企业所提供的产品或服务的价值判断, 属于外部顾客认知导向。

印象属性是指感知质量的属性分类, 主要包括视觉感受、触觉和声音感受、功能表现、心理感知四方面内容。其典型评价属性鉴定由大部分客户认可的产品的强点和弱点, 并为开发和决策人员提供改进途径。

印象属性构成感知质量, 而感知质量决定感知价值, 感知价值左右购买决策。图 2 反映了汽车类产品感知质量和真实质量如何随着时间的变化影响产品的感知价值。从中可看出, 用户第一印象是感知质量发生主要作用的时期, 这个阶段用户通过车辆的造型风格、比例、色彩、材质判断设计质量, 同时

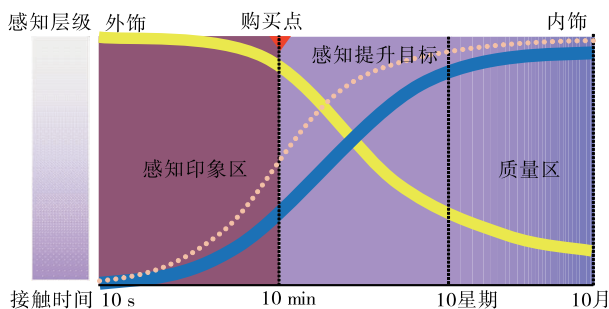


图 2 感知价值与时间的关系

通过间隙面差、局部强度、瑕疵点判断制造质量,这些判断都是感性的,但非常重要,因为购买活动大多在这个阶段进行。随着时间的推移,用户通过使用过程的不断体验,对车辆的质量判断逐渐理性,越来越趋向于真实状态。

感知质量的提升,一方面可通过表观特性增加消费者对新产品内在品质的信任,另一方面在同质化的产品中脱颖而出。

2 感知质量的执行过程

任何感知均需通过系统、零部件的层层分解,才能将其转化为理性的要求,当所有零部件的技术要求均达到目标时,即能得到主观的感知质量目标(见图3)。

通常在产品开发之初要确立对标产品,即跟这



图3 感知质量金字塔

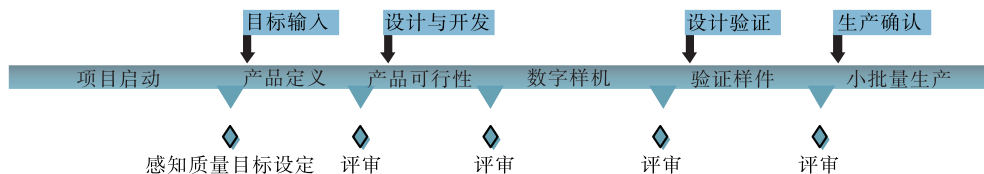


图4 感知质量评估执行过程

(1) 客车开发流程相比乘用车更简化,省掉了一些环节,导致客车感知质量评价过程节点有所差异。如客车开发普遍数据不完全,乘用车感知质量评价过程中的数据评分阶段在客车开发上就需要改为样件评分。

(2) 客车用于公共交通而非私人车辆,乘客对其感知质量的需求会与乘用车有所差别。两者虽然在表观质量上的需求类似,但情感化需求差别明显。乘用车对于用户是代表使用者身份和地位的所有物,其中承载着更多虚荣的需求,客车则更需要与城市、周边环境相适应,更多体现对普通公民的关怀。

(3) 因客车特定需求不同,感知质量评价重点也存在差异。客车的主要关注点为:1) 视野。窗外移动的景色对乘客来说是旅途中难得的休闲,如果

个产品有竞争的同一级别同类产品,尽可能全面地评估对比各产品的感知质量表现,继而依托定位和价格,制定合理的感知质量实现目标。最初的目标设定是通过学习对标中的最佳方案和最有可能改进的地方鉴定产品的强项和弱项,继而在产品开发正式展开后针对产品特性,通过细化感知质量各属性的评价标准,在产品开发过程中划分各关键阶段。依据开发阶段实际情况采取静态评审或试乘试驾等方式开展评估,将每个阶段的感知质量评估结果和目标设定作比较,确认目标的完成度,在必要的阶段提出改进方案并执行,保证在整个开发过程中动态验证并达成设定目标。基于产品开发的感知质量执行过程见图4。该过程中应尽量确保参与评估人员组成的一致性和专业性,以保证一贯、准确地反映乘员的观点。项目结束后,相关感知质量评估信息应录入资源库,作为其他产品开发的基准参考。

3 感知质量在客车内饰设计中的运用

3.1 客车感知质量的特点

乘用车和客车在设计流程、生产方式、营销方式及客户等方面均存在差异,乘用车的感知质量控制模式不能直接拿来在客车上使用。

有过多立柱遮挡视线将影响体验。2) 气味。目前,客车越来越多地采用封闭式设计,无法开窗换气,车内气味问题受到越来越多的关注。3) 座椅。座椅对于客车在感知质量上的重要性远胜于乘用车,原因是座椅才是与乘客体验最相关的设施,足够的尺寸、有力的支撑、柔和的色彩和舒适的手感往往能赢得乘客的认可。

3.2 客车感知质量的执行

根据客车的设计开发过程,其感知质量的执行要点如下:

(1) 立项阶段。成立感知质量评估小组,根据需求设计统一的评分内容及模板,评价对象包括乘员能接触到的内饰全部部件。为保证整个开发过程中评价的可靠性,评估小组的人员不可变动,若万一

有变动,需回到目标阶段重新评价。

(2) 竞品分析阶段。分析 benchmark, 评估 benchmark 感知质量, 并给出各项评分。设定感知质量目标, 并与 VTS(整车性能目标)同时发布。目标的设定依据项目需求, 并非必须各项均优于 benchmark。

(3) 造型阶段。主要指 CAS 发布阶段进行一次评分, 主要评估视野、空间、方便性、视觉缺陷等。

(4) 3D 数据阶段。主要评估间隙、面差、分块、配合等。评分较低的项目需制定相应提升计划, 并在下一轮评价中重点关注。

(5) 工装样件阶段。主要评估颜色、材质和搭配等。

(6) 小批量阶段。详细评估每一项, 并整体打分; 对比感知质量目标, 给出评估报告, 提出相应的提升建议。

每一轮评估均伴随问题发现及感知质量提升计划, 是一个互动的过程, 需要设计和感知质量小组密切配合才能达到良好效果。

立足于乘员角度进行评估, 内饰部件感知质量印象属性可归纳的各个维度见表 1。

表 1 内饰部件感知质量印象属性

内饰部件	印象属性
内饰件	主题设计; 装配与配合; 间隙阶差; 表面品质与反光; 贴合性和成型性; 人机工程; 机械操作性; 触感感知; 听觉感知
座椅	主题设计; 包覆性; 乘坐舒适性; 机械操作性; 图案和谐度; 面套缝制工艺; 颜色纹理协调; 触感感知; 听觉感知
电子电器	人机工程; 识别度; 控制性和连贯性; 操作性及反馈; 照明及显示一致性; 图形图像品质; 音频品质; 触感感知; 孔径与透镜品质

4 国外客车竞品的趋势

下面基于客车产品的特性, 通过对标国外高端车型, 围绕直观感受, 对高端客车内饰的感知质量趋势进行归纳。

(1) 整体造型风格的家居化(见图 5)。表现为: 造型特征的圆润化与流畅线型相结合; 去钣金化, 曲面过度与大圆角设计的广泛应用; 宜人性纹样肌理与家居化元素的结合, 表面装饰视觉立体化, 避免单调和扁平。



图 5 家居化造型风格在高端客车内饰设计上的体现

(2) 部件细节的精致统一(见图 6)。表现为: 车内部件设计细节保持一致; 零部件制造精良性高; 周边配合精密统一; 紧固件隐藏式设计。

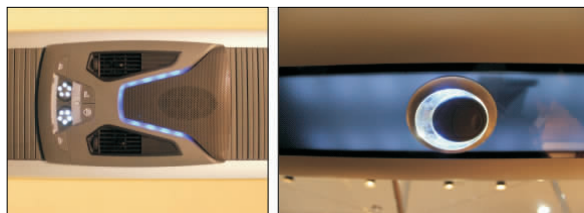


图 6 零部件精细化在高端客车内饰设计上的体现

(3) 提升心理舒适性及空间感。表现为: 节省空间的超薄设计与材料应用; 内凹形造型的大量运用; 有利于获得更大空间感受的机构和造型设计。

(4) 视觉软化, 即车内材料软质与硬质材料互用, 造成视觉及触觉软化。表现为: 仪表板接触区软化处理; 通过颜色及花纹达到视觉软化目的; 利用表面处理(喷软漆、护面包覆)达到软化感受。

(5) 功能设计的宜人化。表现为: 车内的储物空间日渐丰富; 涉及功能的操作性流畅, 反馈良好; 人机布置日益完善。

5 结语

汽车感知质量有别于体现产品内在本质的产品质量, 也有别于产品在狭义造型、制造、功能等维度的具体表现, 其重要特征是终端客户(乘员)对车辆产品整体价值和品牌档次的感知, 这种感知会影响客户的购买决定及品牌认可度和依赖度。为适应商用车的轿车化趋势, 研究感知质量在开发过程中的应用具有积极的意义和现实价值。感知质量提升可作为商用车自主品牌参与国际竞争的有力抓手。

参考文献:

- [1] 崔庆泉. 汽车尺寸感知质量评价的研究与应用[J]. 汽车工程师, 2014(3).
- [2] 陈洁. 顾客感知价值对新能源汽车购买意愿的影响研究[D]. 上海: 东华大学, 2015.

(下转第 12 页)

$F'_4 = 7.7$ kN; 试验频率为 2 Hz; 接受准则为 80 000 次无裂纹出现。

3.3 垂向力疲劳试验

将前悬架系统利用减振器轴线方向的连接杆调节至给定高度, 在左侧按照图 9 所示以与垂直方向成 30° 的方向在车轮中心处施加荷载 F_5 , 沿相反的方向施加荷载 F'_5 , F_5 和 F'_5 以 10 : 1 的比率(10 上 1 下)施加; 在右侧按照与左侧相同的方式施加载荷 F_6 、 F'_6 , F_6 的方向与 F_5 对称, F'_6 的方向与 F'_5 对称。载荷 F_5 、 F'_5 和 F_6 、 F'_6 同步施加。将 2 套样本运行至 175 000 次, 观察样本是否出现失效。

试验荷载为 $F_5 = 3.5$ kN, $F'_5 = 8.45$ kN; $F_6 = 3.5$ kN, $F'_6 = 8.45$ kN; 试验频率为 2 Hz; 接受准则为 175 000 次无裂纹出现。

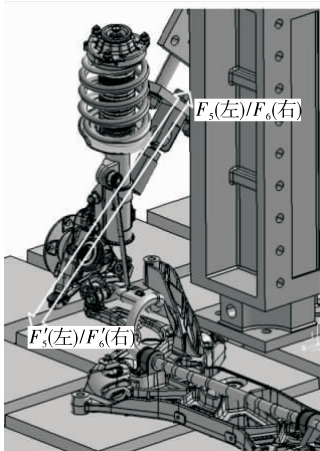


图 9 垂向力疲劳台架试验

3.4 试验结果与分析

台架试验结果见表 3。从表 3 可以看出: 3 种工况下的疲劳试验都通过了规定循环次数, 没有出现裂纹, 与有限元分析结果一致。

4 结语

该文通过台架试验验证了铝制前副车架 CAE

表 3 前副车架的台架试验结果

试验项目	循环次数/次	试验结果
纵向力疲劳	200 000	未出现裂纹
侧向力疲劳	80 000	未出现裂纹
垂向力疲劳	175 000	未出现裂纹

分析的可靠性, 说明有限元分析中的假定、简化、建模与分析方法基本正确, CAE 技术的应用能对汽车零部件的设计开发起到指导作用, 节省时间和成本。同时通过对经验和试验数据的积累, 可逐步提高 CAE 的分析能力, 从而提高企业自主设计开发底盘结构件的能力。

参考文献:

- [1] 《汽车工程手册》编辑委员会. 汽车工程手册[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [2] 周俊龙. X 轿车副车架焊接总成 CAE 分析[J]. 上海汽车, 2002(5).
- [3] 谈军. 汽车副车架总成的耐久性适应性快速开发研究[J]. 上海汽车, 2009(3).
- [4] 胡付超, 林伟, 方超. 全承载式纯电动城市客车钢铝混合骨架强度分析及改进[J]. 客车技术与研究, 2016, 38(4).
- [5] 许江涛, 丁继斌. 基于台架试验方法某轿车前副车架的强度分析[J]. 南京工业职业技术学院学报, 2010, 10(2).
- [6] 杨勇. 轿车底盘铝合金前副车架的开发[J]. 上海汽车, 2016(12).
- [7] 陆伟领, 靳春梅, 夏晨翔. 有限元分析技术在轿车后桥设计中的应用[J]. 上海汽车, 2006(9).
- [8] 周俊龙, 吴铭. CAE 在轿车结构件分析中的应用[J]. 汽车技术, 2002(10).

收稿日期: 2016-10-10

(上接第 8 页)

- [3] 诺曼. 情感化设计[M]. 付秋芳, 程进三, 译. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [4] 哥海德, 休弗雷. 北欧设计学院基础教程[M]. 南宁: 广西美术出版社, 2006.
- [5] 李广玉, 王权, 王静静. 客车内饰现状及发展趋势[J]. 客车技术与研究, 2007, 29(4).
- [6] 孙方锦, 孙贵斌, 邹连波. 客车内饰设计简述[J]. 客车技术与研究, 2013, 35(4).

- [7] 洪文, 张金光. 客车内饰设计[J]. 客车技术与研究, 2008, 30(3).
- [8] 迈克尔·波特. 竞争优势[M]. 北京: 华夏出版社, 2005.
- [9] 曹渡, 陈庆东, 张伟. 汽车内饰视觉质量研究[A]. 汽车内外饰产品及新材料国际研讨会论文集[C]. 2009.
- [10] 杨宇光. 汽车外观静态感知质量控制方法[J]. 轻型汽车技术, 2007(2).

收稿日期: 2016-11-18