中国重汽卡车设计的内饰感知评价与设计品质提升

赵丹华[1]，顾方舟[2]
（1.湖南大学 汽车车身先进设计制造国家重点实验室，长沙 410082；
2.湖南大学 设计艺术学院，长沙 410082）

摘要：目的 通过汽车内饰设计的感知线索和评价要素研究，明确汽车品质感的内涵，为自主品牌设计品质提升，实现国家品牌战略寻找一条设计之路。**方法** 在与中国重汽合作的轻/中型卡车平台设计案例基础上，从感知的角度，采用案例跟踪和特征分析方法，对比和归纳了内饰设计评价与设计品质的关系，探讨和总结感知评价要素。**结论** 研究表明，内饰的设计评价本质上是一种感知品质的评价，功能体量、部件特征和内饰氛围是感知评价与设计品质提升的 3 个要素。

关键词：汽车内饰；感知评价；设计评价与设计品质；评价要素
中图分类号：TB472 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2017)24-0037-06

Perceived Evaluation and Design Quality Improvement in the Sinotruk Interior Design Cases

ZHAO Dan-hua[1], *GU Fang-zhou*[2]
(1.State Key Laboratory of Advanced Design and Manufacture for Vehicle Body, Hunan University, Changsha 410082, China; 2.School of Design, Hunan University, Changsha 410082, China)

ABSTRACT: Through the study of perception clues and evaluation factors of car interior design. a clear sense of the connotation of the car quality is built to find a design method to improve China's national brand design quality, and to achieve the national brand strategy. Based on the design cases of business cooperation with the light/medium truck platform of Sinotruk(CNHTC), this research uses the case tracking and feature analysis, compares and summarizes the relationship between interior design evaluation and design quality, explores and summarizes the elements of perception evaluation from the perspective of perception. Study shows, the essence car interior evaluation is a perceived quality estimation. Functional volume, component characteristics and interior atmosphere are the three evaluation factors.

KEY WORDS: car interior; perceived evaluation; design evaluation and design quality; evaluation factors

中国汽车业的产业转型和产品升级是自主品牌提升品牌价值的必经之路，也是国家品牌战略中“质量强国”的核心。产业转型是设计和制造技术累积实现汽车产业的创新，是“中国制造”向“中国创造”转变[1]。如何获得汽车设计的品质感以及如何评价品质的提升是品牌战略的关键。

汽车造型设计是典型的复杂性系统设计，设计质量是多方面因素共同作用的结果，设计评价指标复杂且缺乏系统。尤其在汽车内饰中，用户的品质感是由直接知觉和认知意象共同构成[2]。汽车内饰品质感是材质、色彩和表面处理，人机交互等多种设计要素有“品味”的“知觉”。在企业实际的内饰设计过程中，内饰设计缺乏针对品质感的设计和评价方法，是自主品牌汽车内饰难以提升价值的原因之一。本文从感知的角度，结合湖南大学设计艺术学院与中国重汽从自 2010 开始合作的两个卡车平台的设计案例，研究汽车内饰设计的感知线索和评价要素，为构建基于感知品质的内饰造型设计创新和品质升级提供理论基础。

收稿日期：2017-10-11
基金项目：国家自然科学基金（51605154）；湖南省重点研发计划（2016GK2010）；中央高校基本科研业务费
作者简介：赵丹华（1982—），女，湖南人，湖南大学设计艺术学院助理教授，主要从事设计认知方面的研究。

1 汽车内饰造型设计品质和评价

汽车内饰并不是一件单一的产品，内饰设计是一种十分复杂的系统设计[3]。受到汽车工程领域的影响，设计过程中通常将汽车内舱看作是由众多功能部件组合形成的。汽车工程中有品质工程这一专业，对样车进行细节的感知质量监控。设计品质相对于品质工程是一种前期品质干预，设计品质提升是从设计的理念出发，将汽车内饰看作一个复杂系统进行整体把握，对产品品质的感知的控制过程。汽车内饰的评价是制造，工艺和装备等物理指标综合形成的造型质量感知判断。

Stylidis 等人以 Volvo 为案例，研究设计师将感知价值转化为产品属性的过程，以及用户如何通过产品属性来感知价值的过程[4]。刘胧以汽车座舱中控台设计为研究对象，建立了基于感性工学的产品设计工作流程，发现中控台的造型的外轮廓整体形状和对比度能产生“精致感”的品质[5]。Chitoshi 等人运用感性工学对汽车内饰的宽敞感和压迫感进行研究，指出内饰的舒适品质主要来源于对汽车内部空间的知觉，并以此建立了一个诊断系统提供评价[6]。Karlsson 等人提出了语义环境描述方法（SMB），并对 4 个品牌的车型进行了 8 种类型的感觉测量，发现用户的感知评价不仅受到用户背景知识的影响，同时受到品牌因素的制约[7]。Emel Ünlükal İlhan 在 Fiat Tipo 案例上，总结了汽车的感知质量包括风格、材料、纹理、色彩、配合、表面处理和技术等因素[8]。可以说，汽车内饰设计评价，是以造型为对象，以用户需求和工程制造为标准，强调驾乘操纵性，坐姿舒适感，造型风格审美，面料材质色彩等指标的评价。

Garvin 对有形产品感知进行了研究，提出产品的性能、特征、可靠性、一致性、耐用性、服务性、审美性产品或品牌形象是感知评价的主要内容[9]。Ebenfeld 提出了汽车内饰的体验和评价取决于心理感知要素，包括形面、材料、色彩等构成的设计象征因素和家庭感、优雅、运动等组成设计整体意象[10]。刘芝鹭以模型作为研究对象指出了汽车造型的外观模型是检验体量、型面高光和图形表现，内饰模型饰为了检验形体、空间和人机匹配。同时提出油泥模型，尤其是内饰油泥模型在设计流程中的作用和重要性[11]。姬雷雷等人提出了在设计过程中增加原型件的制作，以实物模型的提供设计师直观的认知体会，从而改善设计过程中的评价反馈方式，以缩短了产品开发的周期[12]。Heecheon 通过对 30 辆汽车内饰材料的客户满意度试验，构建了满意度模型，并用于确定内饰设计中相对重要的内饰部件及测试其设计特征的满意认知倾向[13]。Myung 提出了内饰材料的触摸回馈感是顾客感知产品整体质量的一个关键元素，并提出了汽车内饰情感质量检查表[14]。可以看出，目前内饰设计评价研究主要是分别从造型特征、色彩材质和人机交互 3 个方面来探讨内饰单个指标，缺乏整体的，面向品质的评价要素研究。

2 重汽卡车的“中高档”设计概念与设计品质

中国重汽，前身济南汽车制造总厂，成立于 1956 年，是继一汽，二汽之后我国第三大国有汽车厂，主要负责重型载重汽车的研发和生产。目前重汽集团是我国最大的重型汽车生产企业，品牌形象的提升是企业重大的需求。从企业的历史来看，早在济南汽车时代，重汽就引进了奥地利斯太尔 91 系列重型汽车制造技术，并在此基础上吸收转化，实现了技术创新。随着不断和 MAN，Scania 等国际品牌的合作，重汽积累了先进的产品技术和可靠的生产工艺，企业是从技术出发，由内而外的奠定了行业龙头的地位。从行业龙头向行业品牌转变，产品技术是核心，生产工艺是基础，感知体验是关键。感知通常被定义为“了解环境中发生的事情”。感知体验就是指客观的汽车造型通过感官在人脑中的直接反映以及产生的“情感知觉”[15]。

在满足日益增长的电商消费需求，适应电商环境下物流的快速，分散，柔性等特殊要求，重汽将产品线从大吨位，长距离运输的重型卡车向便捷，城市-郊区短途运输的轻、中型卡车拓展，从产品类型上完善品牌的体系。在定位上，关注到目标人群的年轻化，物流运输行业对内饰的关注从是否满足运输的基本功能需要，向驾驶的舒适度的附加体验需求转变。中国重汽提出了“中高档”的概念，强调在保持卡车这一工具车属性的前提下，将“高档”重卡内饰的舒适用户体验和对人的关注移植到轻卡/中卡上，达到“轿车化”的品质感觉，即从局部的概念出发实现整体的品质认知提升[16]。

本文对湖南大学参与主持设计的中国重汽 HOWO 轻卡造型设计项目和 G5X 中卡造型设计项目展开案例分析，总结和获取设计评价中的感知线索。重汽 HOWO 轻卡设计项目自 2010 年开始，历时 1 年，于 2013 年正式投放市场。重汽 G5X 中卡设计项目从 2014 开始，历时 1 年，于 2017 年正式投放市场。两个项目属于延续性设计案例，见图 1，项目包含调研、造型设计、CAS 面、油泥模型、A 面、样车和试产的完整设计流程，其中造型设计包括设计概念，设计草图，效果图，设计细化等阶段。值得注意的是，设计评价是项目进程的标志性事件，而设计评价决定了设计品质提升的方向。

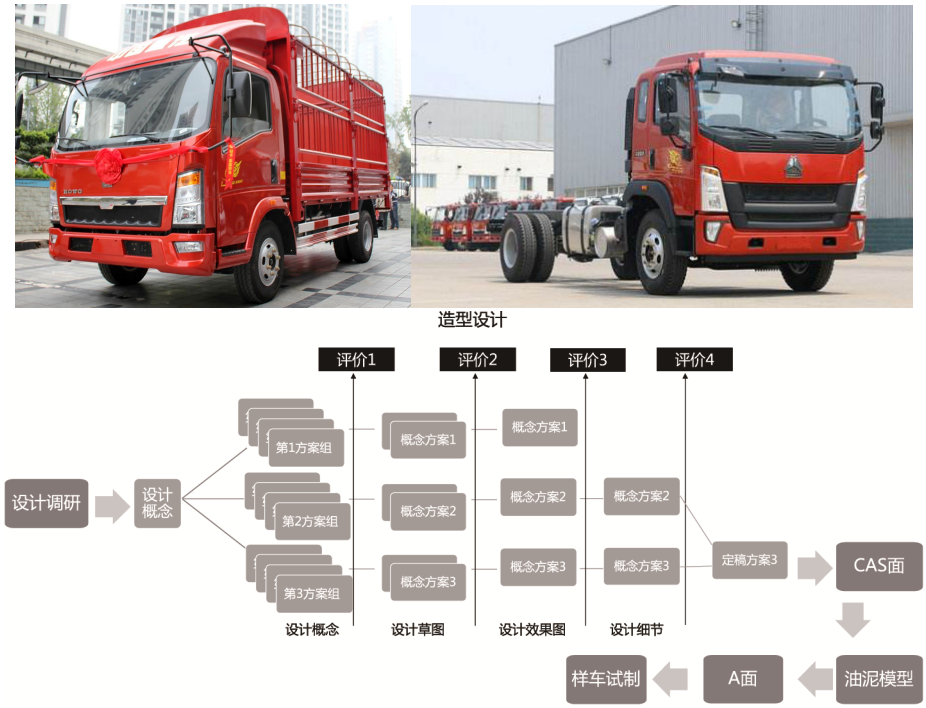


图 1　中国重汽案例设计流程

Fig.1 Flow chat of SINOTRUK G5X design case

3　重汽内饰的感知评价与设计品质

3.1　“部件特征”的感知评价与设计品质

“部件特征”是指内饰部件的造型特征，部件特征通常是一个特征集。汽车内饰空间是由一个个部件，一张张特征面包络形成的，部件特征的品质直接决定了内饰的光影关系，是造型设计和制造工艺的感知评价基础，因此，部件特征是专业性很强的感知评价要素。

G5X 项目方案效果图评审过程，见图 2，评价者在 T 字型、层叠型、环绕型的布局方案中，选择了“以驾驶员为中心的环绕型布局”方案，其设计概念是主要特征（部件）都布置在驾驶员可视可及的范围，形成环绕包围状，使驾驶员产生专注和方便的内饰品质感。后续方案对细节（空调口，储物箱等）特征进行了大量的修改，其中尤其关注副驾驶端储物箱、空调口和驾驶员端仪表台等部件突出面的造型，见图 3，通过效果图结合数字模型验证的方式，进一步完善副驾驶侧空调口位置形状，调整操作面板上诸如点烟器、USB 接口，小储物箱、急停开关、空调出风口等部件细节的排布和配合，最终以效果图形式提出了 3 款评审方案，见图 4。在最后的实体模型阶段，对按键的大小，按键的分块线，按键周围斜面特征的比例还进行了评价和修改，见图 5。中型卡车是操控复杂的工具车，通过对细节的完善实现了造型整体和局部的协调，提高操控作业效率和长途驾驶的舒适度，提升了内饰的设计质量。



图 2　重汽 G5X 中型卡车方案图评审过程

Fig.2 Process of SINOTRUK G5X medium-truck review

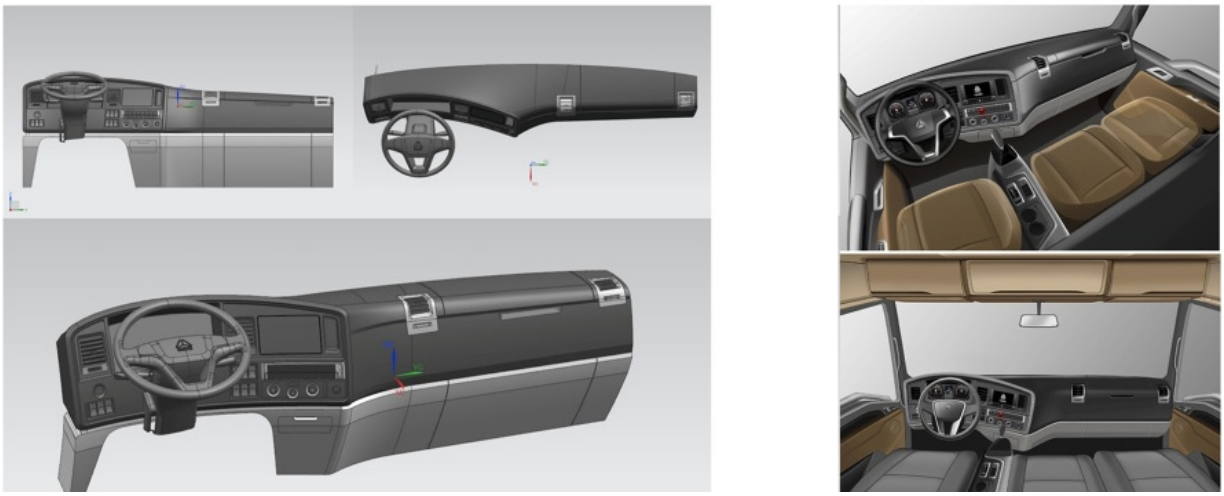


图 3 空调口部件特征调整
Fig.3 Revision of A/C ventilator style



图 4 操作面板部件特征评审方案
Fig.4 Rendering of center panel parts



图 5 操作面板部件特征油泥模型评审
Fig.5 Center panel review in clay model

案例分析表明，部件特征要素是内饰感知评价的重点，整体的感受是通过部件的细节组成。汽车内饰造型的感知评价取决于“看”和“评”两个方面。前者与视觉焦点的移动轨迹有关，受到部件特征的影响；后者与部件组成的整体感受有关，受到形面的质量的影响。

3.2 “功能体量”的感知评价与设计品质

“功能体量”是指内饰空间所具有的功能性体量感，是一个“封闭性”的内空间。内饰空间的封闭性是一种内舱中人的行为、舒适性、安全性和娱乐性的心理感受，因此，功能是内饰感知的基础，体量是内饰感知的形式。对功能体量的感知评价贯穿整个造型设计和模型验证。内饰方案效果及内饰油泥模型见图 6，图 6a 为 G5X 项目中选的内饰方案效果图，图 6b 是按照准确的工程布置制作的油泥模型。在效果图阶段，A 柱的位置，座椅的布置方式和车顶，侧窗，前窗与车内人员的关系等等定义了感知评价的空间体量，在这个空间内，评价者对仪表台的功能，车顶储物空间的利用等要素进行感知判断。而在模型上，一方面，评价者对实体模型的感知，通过线面、比例、色彩材质和空间关系，是对设计概念的直观三维感受；另一方面，设计师通过草图与模型的相互映证，能够明确表达造型关系和功能创意，最终需要获得空间与功能合乎逻辑的感知。

汽车内饰的封闭性决定了体量是整个感知评价的基础，体量是汽车功能的客观载体。内饰的功能体量要素是一种关于空间范围与尺度的设计品质，包含了车型信息，结构工程，同时直观地体现了设计期望和造型风格。



a　　b

图 6　内饰方案效果及内饰油泥模型

Fig.6 Rendering and clay model of interior design

3.3　“内饰氛围”的感知评价与设计品质

“内饰氛围“是一种内饰“气质品味”的评价要素。这种气质和品味感知是由材质，色彩，灯光和交互等多种造型元素的综合形成，是流行趋势与品牌风格所决定，具有特殊感染力。

HOWO 轻卡氛围版见图 7a，G5X 中卡氛围版见图 7b，图 7 中包括了内饰方案的关键词，色彩、材质选择和意象主题。在轻卡的运动主题中，通过不同颜色的对比，材质的选择，细节图形的表现分别形成了高端，城市和运动 3 种不同感知，最后形成了栗色暖色调和灰色冷色调两套内饰模型渲染方案，见图 7c。为了突出整体氛围主题，图 7 中不仅表现了仪表台，中控面板等设计部分，还增加了座椅和方向盘等借用件部分，并将整体模型放置于从右向左渐变色背景中，让评价者在内饰感知基础上获得审美想象，被动或者主动的与设计师产生共鸣，并形成内饰品质的个人视觉“梦想”的叙述表达，因此，内饰氛围评价因素虽然虚幻难以描述，但确实存在于用户的感知中，是可以借用色彩、光影、空间、材料等元素来编织。



a　　b

c

图 7　HOWO 轻卡氛围版、G5X 中卡氛围版及氛围渲染

Fig.7 Moodboard of HOWO light-truck, moodboard of G5X medium-truck and Ambient-rendering

4　结语

如何创造高品质产品是实现国家品牌战略的设计关键点。研究表明，汽车内饰的品质感是材质、色彩和表面处理，人机交互等多种设计要素有“品味”的“知觉”；内饰的设计评价本质上是一种感知品质的评价，部件特征、功能体量和内饰氛围是设计品质的 3 个评价要素。本文研究表明，汽车内饰的设计质量提

升是以感知评价为基础的；汽车内饰感知存在特征、体量和氛围 3 个感知维度。重汽 HOWO 轻卡已经于 2013 投放市场，中卡也即将投入，从 2016 年的轻卡销售指数来看，2016 年中国重汽轻卡板块预计销售整车超过 7.5 万辆，较上年增长 27%以上[17]。短短 3 年时间，重汽轻卡实现了从零到行业前六的突破。充分说明汽车内饰的产业转型和产品升级不仅仅是一个形态问题，而是贯穿设计和评价的品质感知和审美情感的认知问题。只有全面的认识内饰的感知品质，才能有效地提高汽车的内饰价值，实现汽车制造向汽车品牌的转变。

参考文献：

[1] 品牌中国战略规划院. 品牌蓝皮书: 中国品牌战略发展报告(2016)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2016.
China Brand Strategic Planning Institute. Annual Report on Development of Cultural Brands in China (2016)[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2016.

[2] 尹彦青, 赵丹华, 谭征宇. 汽车内饰品质感的感知模态研究[J]. 包装工程, 2016, 37(20): 35—40.
YIN Yan-qing, ZHAO Dan-hua, TAN Zheng-yu. Perceptual Model of Automobile Interior Quality[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(20): 35—40.

[3] 朱毅. 造型设计的复杂性问题与设计计算[D]. 长沙: 湖南大学, 2014.
ZHU Yi. Study on Complexity and Design Computing of Modeling Design[D]. Changsha: Hunan University, 2014.

[4] STYLIDIS K, HOFFENSON S, WICKMAN C, et al. Corporate and Customer Understanding of Core Value Regarding Perceived Quality: Case Studies on Volvo Car Group and Volvo Group Truck Technology[C]. 24th CIRP Design Conference.

[5] 刘胧, 汤佳懿. 基于感性工学工作流程的汽车内饰设计研究[J]. 现代制造工程, 2010(11): 94—98.
LIU Long, TANG Jia-yi. Research on Automobile Interior Design Based on Operation Process of Kansei Engineering[J]. Modern Manufacturing Engineering, 2010(11): 94—98.

[6] TANOUE C, ISHIZAKA K, NAGAMACHI M. Kansei Engineering: a Study on Perception of Vehicle Interior Image[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 1997(19): 115—128.

[7] KARLSSON B S A, AONSSON N, SVENSSON K A. Using Semantic Environment Description as a Tool to Evaluate Car Interiors[J]. Ergonomics, 2003, 46(13—14): 1408—1422.

[8] İLHAN E Ü, ÜNAL C U, ALTINOK Y E. Perceived Quality and Craftsmanship: an Engineering Approach to Trunk Lid Cutline[C]. Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Affective and Pleasurable Design, 2016.

[9] YU W C, WEI W L. Customer Yalty and the Role of Relationship Length[J]. Managing Service Quality, 2012, 22(1): 58—74.

[10] EBENFELD T, HERBST M, ZIEMS D. The Interior Design Psychology of Cars[EB/OL]. (2013-03-05). https://rwconnect.esomar.org/interior-design-psychology-of-cars-and-pragmatic -ways-of-qualitative-testing/.

[11] 刘芝鹭. 汽车造形设计: 流程·实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2013.
LIU Zhi-lu. Car Styling Design, Process & Practice[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2013.

[12] 姬雷雷, 周淑渊, 向良明, 等. 汽车内饰原型件技术的开发和应用[J]. 汽车制造业, 2012(1): 25—27.
JI Lei-lei, ZHOU Shu-yuan, XIANG Liang-ming, et al. Development and Application of Prototype Technology for Automotive Interior[J]. Automobile Industry, 2012 (1): 25—27.

[13] HEECHEON Y, TAEBEUM R, KYUNGHEE O, et al. Development of Customer Satisfaction Models for Automotive Interior Materials[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2006(36): 323—330.

[14] MYUNG H Y, HEECHEON Y, WOOYEUN G, et al. Affective Evaluation of Vehicle Interior Craftsmanship: System Checklists for Touch/Feel Quality of Surface-Covering Material[C]. The Human Factors and Ergonomics Socienty 48th Annual Meeting, 2004.

[15] UEMURA S, ARISAWA H, ARIKAWA M. Digital Media Information Base[J]. Ieice Tinf Syste, 1999, 82 (1): 22—33.

[16] 陈橙, 赵江洪, 赵丹华. 品牌调性下的手机材料品质感研究[J]. 包装工程, 2017, 38(8): 142—146.
CHEN Cheng, ZHAO Jiang-hong, ZHAO Dan-hua. Mobile Phone Material Quality Based on the Brand Essence[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(8): 142—146.

[17] 孙代新. 逆势上扬之后中国重汽轻卡再定 10 万目标[EB/OL]. (2016-12-17). http://www.360che.com/news/161217/72483.html.
SUN Dai-xin. Bucked the Trend, SINOTRUK Set Light Truck Annual Sales Target as a Hundred Thousand[EB/OL]. (2016-12-17). http://www.360che.com/news/161217/72483.html.