

## 铁路货车涂装设计研究

何思俊, 徐伯初, 向泽锐

(西南交通大学 人机环境系统设计研究所, 成都 610031)

**摘要:** **目的** 从工业设计视角对铁路货车涂装设计的相关问题及理论进行研究。**方法** 对我国铁路货车色彩应用现状所存在的问题进行分析,并结合设计心理学、设计美学和色彩理论等,分别从人性化设计、秩序感、环境协调性和符号性这4个方面提出铁路货车的涂装设计思路。**结论** 铁路货车的色彩涂装设计应首先满足操作人员使用的功能性和列车行驶的安全性,其次可根据车种和开行地域的不同兼顾人性化、秩序感和环境性的表达,铁路货车不仅是现实功能之物,它还有传递企业文化、民族精神和国家形象的任务。

**关键词:** 铁路货车; 涂装设计; 色彩符号; 产品形象

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)16-0077-05

## Railway Wagon's Painting Design

HE Si-jun, XU Bo-chu, XIANG Ze-rui

(Institute of Design and Research for Man-Machine-Environment Engineering System, Southwest Jiaotong University  
610031, China)

**ABSTRACT:** It aims to study the related issues and theories of railway wagon's painting design from the perspective of industrial design. Current deficiencies are analyzed in terms of color application of railway wagon painting in China. Guided by design psychology, design aesthetics, and theory of color, painting design solutions are proposed based on principles of humanized design, sense of order, environmental coordination and symbolism. Above all, painting design should satisfy the operating function and driving safety. Secondly, humanized design, sense of order and environmental coordination should also be taken into consideration according to the type of railway wagons and different regions they pass. Railway wagons are not only a means of conveyance, but also a carrier of corporate culture, national spirit and national image.

**KEY WORDS:** railway wagons; painting design; color symbols; product image

近年来,我国铁路货车经过仿制、技术引进吸收、再创新这3个阶段的发展,在技术、数量和种类上都有了较大的提升<sup>[1]</sup>。目前,我国铁路货车新造车的产量占到了世界的20%,位居世界第二,货车保有量近90万,占了亚洲的65%,中国南车生产的轴重40 t、载重137.6 t的矿石敞车已是世界领先水平<sup>[2]</sup>。在这样的背景下,从工业设计角度研究美学问题和人文因素<sup>[3]</sup>是对铁路货车功能技术已趋于完备的有益补

充。从已有的文献来看国内对铁路货车的外观研究主要集中在对提钩把手、脚踏扶梯、人力制动装置等人机操作部件的优化,但对车身涂装的研究还很少。工业产品的外观色彩是提升产品质量和表达企业形象的重要部分<sup>[4]</sup>,这里主要结合色彩理论和设计美学对国内铁路货车外观色彩存在的问题进行归纳分析,提出更加符合人的使用、心理和审美各方面需求的涂装设计思路。

收稿日期: 2015-04-21

基金项目: 四川省哲学社会科学“十二五”规划2013年度项目(SC13E083)

作者简介: 何思俊(1990—),男,四川成都人,西南交通大学硕士生,主攻交通工具设计理论。

通讯作者: 徐伯初(1952—),男,四川成都人,西南交通大学教授、博士生导师,主要研究方向为交通工具设计理论。

## 1 我国铁路货车色彩的现状问题

### 1.1 混乱单一的色彩模式

铁路货车是指供运输货物和为此服务的或原则上编组在货物列车中使用的车辆<sup>[5]</sup>,我国的铁路货车分为通用货车、专用货车和特种铁路货车3大类,17种基本车型逾100种型号,完成铁路货物运输任务的主要是前两类。

单一的色彩主要指车体部分的用色较为单调,国内常见的为红、黑、蓝3种颜色,车体上除了国标要求的车辆标记、车种车型车号编码外,没有任何辅助色彩和图案,见图1。这样的涂装方式是为了在过去车辆制造商制造能力不足的情况下,提高铁路货车的通用性,但在制造能力和运输组织方式都不同以往的今天,这种色彩运用模式有改进的必要。由于铁路货车较客运车辆种类更多,运载的货品性质不同,单一的车体色彩降低了车辆的识别特征,人们需要依赖调度单或特定路段的电子车号识别设备才能辨识运载货品。欧美部分国家的方法是通过不同的车体色彩来辅助管理车辆,这不仅对于帮助处理应急事故和日常车辆调度是有效之举,而且使铁路货车的涂装丰富多彩<sup>[6]</sup>。



图1 常见国产铁路货车的颜色  
Fig.1 Common domestic railway wagons' color

混乱的色彩现状是指铁路货车的涂装色彩缺乏规范性和系统性,主要体现在对图符标识的运用上,同一编组的同种车型车号位置不统一、警示标识不同、罐车色带高低和宽度不一致等。这些问题不仅对危险识别和事故处理造成很大困扰,还对列车的整体感、连续性造成破坏。王璞提出铁路货车色彩涂装的系统概念,即系统是按一定秩序和内部联系组合而成的整体,中国铁路货车作为一个系统,它们的色彩既要有内在联系,突出中国制造,又要有特征性,突出地域特色和民族风貌<sup>[7]</sup>。

### 1.2 缺乏功能性的色彩表达

色彩与图形可以起到比文字更为直观的表达效果,通过色彩图形符号唤起人们的知识共鸣来传递信息比文字阅读的方式更快。就车辆本身而言,需要调车员操作的提钩把手、安全附件、手动制动装置与人的行为产生直接的交互,设计师可以通过使用高对比度的色彩和安全警示标志提高操作的准确性和安全性,但目前的车辆对这些部件鲜有色彩区分,更缺乏相应的指示性符号。在整体外观上,涂装色彩的功能则更加多元化,酸碱类罐车通常使用黄色作为车体的主色,以表示警示;有保温要求的沥青车则用通体的黑色来保存热量;冷藏车为白色,以减少吸热增加反射。虽然目前国内的铁路货车在主体颜色上符合车辆的特性,但缺乏对细节的考虑。操作区与非操作区没有色彩区分,危险品车的车号及文字标记也不够醒目。铁路货车的外形和零部件较为尖锐,不仅与操作人员产生直接联系,并且是道路交通的直接危险物,合理使用安全色对降低操作失误率、提高车辆安全性有十分重要的作用<sup>[8]</sup>。

### 1.3 缺乏美观性

美观的车身涂装是提升产品价值的重要因素。提及铁路货车,国人想到的无非是它的老旧、脏乱。我国的铁路货车涂装以防腐为主要目的,因此属于功能性色彩,对人们的视觉感受、审美偏向、环境协调性等因素都未考虑。如我国第一条重载煤运专线大秦铁路上开行的C80B型专用敞车,车体以黑色为主,用黄色色块区分了操作区,黑色虽然增加了煤车的耐脏性,但整车用黑色涂装的做法既不美观,也对传达大秦线对中国铁路重要的地位没有帮助。货运列车在大自然和城郊开行,给人直接的视觉感受,因此有必要遵循大众的审美认知,与环境 and 地域文化相协调,这对提升品牌形象以及唤起人们的民族热情大有裨益<sup>[9]</sup>。

## 2 铁路货车涂装色彩设计思路

### 2.1 人性化设计

人性化是以人的感官刺激和心理感受入手,通过色彩调配来优化人与列车的交互过程。色彩是人类获取信息的主要形式要素,它对人产生的视觉生理反应和心理情感联想与一切活动都有密不可分的联系<sup>[10]</sup>。在设计涂装色彩时,应注意配色对人的生理和情感影

响<sup>[11]</sup>,工作人员需要将操作的部件以红、黄一类警示色进行标识,但为了降低久视产生的疲劳和烦躁感应适当降低其色彩纯度,车体颜色的选用以浅色调为主,既能缓解铁路货车因体量大给人的笨重感又有较好的耐脏性,色彩过多会影响人们对车体信息的处理,色彩单一又会显得单调,主体色以不超过3种为宜,可使用黄金分割、等比、对称等法则协调色块间的关系。车辆标记最好与车体主色形成明显对比,这样有助于人们识别。字符大小也以车辆静态时人在一定距离能够清楚辨识为宜。法国TGV邮政专列见图2,“邮政(LA POSTE)”的标识占到了整个车体的一半,在高速运行时仍清晰可见。



图2 法国TGV邮政专列

Fig.2 The French TGV postal train

## 2.2 秩序感

秩序是指事物之间按规则和一定关系组织在一起的一种状态,《辞海》里“秩序”指的是人或事物所在的位置,含有整齐、守规则之意,而秩序感则是内心因为受到各个元素按一定联系排列而引发的情感波动。这里的元素则是铁路货车涂装中的各个色彩部分、图形和字符。车辆运行时带给人们的平衡与不稳定、静态与动感、轻盈与稳重等感觉就是铁路货车传递出的秩序感。

### 2.2.1 平衡感

平衡感可以传递稳定、安全、和谐的信息,它是一种最基本的自然规律,自然界的万物都是平衡的,这种平衡源于形态的对称,铁路货车的体量和速度都大于日常所见,形式的均衡与稳定才能使人们产生安全的心理暗示。在设计涂装色彩时,可以用车辆的中线(如敞车中部的加强筋)分割两侧色彩,使其对应重合,这种轴对称的色彩运用产生的平衡感最为强烈,此外还可以使用中心对称<sup>[12]</sup>,即围绕一点使两侧色彩一致但图形方向相反,可使整列车首尾呼应,对表达重载列车的稳定性和危险品车的安全性也很有帮助。

### 2.2.2 动感

铁路货车是一个在不断运动的产品,开行时车体

重复出现在视觉中,其节奏和韵律展现出的美感就是动感,设计师让色彩和标记重复交替出现,在列车运行时就会产生起伏感和流动感,具体的方式可以是图形和色块的反复出现,呈现波浪起伏的特点,也可以是车身色带使用渐变色,一条条色带有规律的呈现形成“节奏”,有助于突出高速、高效的产品形象。

### 2.2.3 体量感

体量感是长期的生活经验中物质色彩与人心理建立起的对物体质量的预判联想。这使得一些色彩显得轻,一些色彩显得重。偏向黑色和暗灰的称为重色,代表它们在心理上显得重,其决定性因素是色彩明度,明度越高就显得越轻巧,越低则显得越笨重<sup>[13]</sup>。铁路货车的底架通常是黑色的,显得稳重,车体配色上不同的车型可以有不同的体量感体现,如重载列车可以用明度稍低的暗灰或蓝色作为主色,显得严肃、沉稳;快运列车可以用明度稍高的绿色作为主色,再辅以白色或浅灰色带,造成上轻下重的心理感觉,使其既显得轻快又不失平衡。

## 2.3 环境协调性

铁路货车作为一种地面交通工具,其视觉色彩与开行环境有着密不可分的联系。车辆的外观色彩是环境的组成部分,在改善环境因素与营造氛围中起到一定的色彩调节作用,而这种调节也是为了更适于人类活动。从安全性的角度来看,高速移动的铁路货车具备一定危险性,但将其涂装成橙红调的安全色又会使人们充满压抑和危险感。为了使其与环境相协调又不失重要性,配色时可以选择与开行环境有较大明度差异的颜色,以突出其轮廓,便于辨识。从美观的角度来看,铁路货车的外观颜色与自然环境的色彩应平衡协调,成为“背景”的点缀。铁路货车体量大、移动快、编组长,在视觉中有一定的持续时间,故不宜使用纯度过高的颜色,以免引起人眼的疲乏和不适,可优先选用浅灰、青绿等浅色调,但需注意和环境色区分。以我国大秦铁路煤运专线为例,大秦线自山西大同经河北、北京、天津至秦皇岛,全长653 km,沿途地貌以低山丘陵和平原为主,人造林、灌木及草本植物覆盖度大。大秦线地理位置靠北,全年冬季时间较长,沿途色彩以黄褐色为主,夏季短暂出现青绿。C80B型大秦线专用敞车配色方案见图3,在国标色卡中选用与开行背景呈对比色关系的淡绿色(G02)为主色;在车辆标记集中的区域引入淡黄色(GSB05)色带,以提高识别性。操作区则用对人心理情绪影响较弱的冰灰色(GY09)区分。



图3 C80B型大秦线专用敞车配色方案

Fig.3 The color scheme of C80B dedicated open wagon on Da Qin Line

## 2.4 符号性

卡西尔在《人论》中旗帜鲜明地指出,符号化的思维和符号化的行为是人类生活中最富有代表性的特征<sup>[14]</sup>。色彩作为可被视觉感知的形式,可用来传达各种抽象的内容,铁路货车的涂装色彩同样具备符号能指与所指的两方面。能指包括提及的警示等色彩符号和色彩引发的秩序感等心理共感,所指则是色彩符号传达的意义层面。颜色使人产生联想,人们能根据自身的背景和经历用不同的方式理解色彩的内涵<sup>[15]</sup>。例如白色在中国象征着没落、禁忌、死亡,如“白丁、白衣、白事”等,而在西方,白色常用来表示纯洁、高雅、诚实。可以说每个国家或地域都有自己的色彩,这些色彩体现的是当地的文化特性,是一种民族符号。制造商在为铁路货车配色时应遵从开行地区的宗教信仰和色彩偏好。德国铁路股份有限公司的各类铁路货车,见图4,都统一使用DB标志中的红色作为主色,并配合白色的文字标记,需要维修员操作的部分使用纯度较高的黄色作为警示,底架用灰色或黑色涂打,企业和国家形象突出。这种统一的色彩使用方式与德意志民族严谨认真、崇尚整洁的民族个性是分不开的。



图4 德国铁路货车

Fig.4 The German railway wagons

## 3 结语

铁路货车作为我国最主要的陆上运输工具,有着很重要的战略地位。铁路货车的色彩涂装不仅有功

能和实用性的需求,同时还有可感受性、审美性、符号象征性等精神内涵。好的色彩涂装不仅能提升企业形象,还能展现民族精神和国家面貌。这里对铁路货车的涂装设计进行研究,所提出的相关设计思路对铁路货车研制企业具有一定的参考价值。

## 参考文献:

- [1] 周磊,陈雷.铁路货车的主要结构与使用[M].北京:中国铁道出版社,2011.  
ZHOU Lei, CHEN Lei. The Main Structure and the Use of Railway Freight Cars[M]. Beijing: China Railway Press, 2011.
- [2] 杨雄京.世界铁路货车市场综述[J].铁道车辆,2010,48(9):13—21.  
YANG Xiong-jing. World Railway Wagon Market Overview[J]. Rolling Stock, 2010, 48(9): 13—21.
- [3] 向泽锐,徐伯初,支锦亦.中国高速列车工业设计研究综述与展望[J].铁道学报,2013,35(12):9—18.  
XIANG Ze-ru, XU Bo-chu, ZHI Jin-yi. Review and Prospect Research of Industrial Design of High-speed Train in China [J]. Journal of the China Railway Society, 2013, 35(12): 9—18.
- [4] 沈雷鸣.企业形象中的色彩运用[J].包装工程,2013,34(20):125—128.  
SHEN Lei-ming. Color Application in the Design of Enterprise Image[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(20): 125—128.
- [5] 余明贵,陈雷.铁路货车运用与维修管理[M].北京:中国铁道出版社,2010.  
YU Ming-gui, CHEN Lei. Railway Freight Car Use and Repair Management[M]. Beijing: China Railway Press, 2010.
- [6] BERNHARD S. Internationales Typenhandbuch Modelleisenbahn[M]. Deutschland: Bechterm ü nz Verlag, 1998.
- [7] 王璞.试论我国铁路货车色彩涂装系统的构建[D].成都:西南交通大学,2012.  
WANG Pu. Color Coating System of Railway Wagon[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2012.
- [8] 刘志斌,姚君,王选.基于色彩数据分析的高空作业车产品色彩设计研究[J].包装工程,2013,35(10):74—78.  
LIU Zhi-bin, YAO Jun, WANG Xuan. Product Color Design of Aerial Vehicles Based on Color Data[J]. Packaging Engineering, 2013, 35(10): 74—78.
- [9] 支锦亦.铁路客车外观设计探讨[J].中国铁路,2007(3):66—99.  
ZHI Jin-yi. Discussion on Railway Passenger Train' s Surface Design[J]. Chinese Railways, 2007(3): 66—99.
- [10] WANG L J, GIESEN J, MCDONNELL K T. Color Design for Illustrative Visualization[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2008, 14(6): 39—46.
- [11] 王毅,崔曼,李光耀.基于人因要素的产品色彩设计研究[J].

- 包装工程, 2013, 34(10): 53—56.
- WANG Yi, CUI Man, LI Guang-yao. Study on Product Color Design Based on Human Factors[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(10): 53—56.
- [12] 张翼飞. 版面设计中的秩序营造研究[D]. 武汉: 中南民族大学, 2012.
- ZHANG Yi-fei. Study on Arrangement of Order in Layout Design[D]. Wuhan: South-Central University for Nationalities, 2012.
- [13] 张宪荣, 张萱. 设计色彩学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- ZHANG Xian-rong, ZHANG Xuan. Design Color Science[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003.
- [14] 徐恒醇. 设计符号学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- XU Heng-chun. Design Semiotics[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2008.
- [15] 刘立维. 论包装色彩视觉传达的话语意义[J]. 包装工程, 2014, 35(12): 104—107.
- LIU Li-wei. Discourse of Color Visual Transmission in Packaging Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(12): 104—107.

(上接第64页)

- Health Survey[J]. China Journal of Sports Med, 2014, 33(11): 47—52.
- [2] 高月梅, 张泓. 幼儿心理学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2002.
- GAO Yue-mei, ZHANG Hong. Children's Psychology[M]. Hangzhou: Zhejiang Education Publishing House, 2002.
- [3] 赵振国. 3~6岁儿童数量估算、数数能力及视觉空间认知能力发展关系的研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2009.
- ZHAO Zhen-guo. Study on the Relationship among Numerosity Estimation, Counting Ability, and Visual-Spatial Cognitive Ability in Young Children Aged 3 to 6[D]. Shanghai: East China Normal University, 2009.
- [4] GB28007-2011, 儿童家具通用技术条件[S].
- GB28007-2011, Children Furniture General Technical Conditions[S].
- [5] 洪志刚, 吴智慧. 儿童家具色彩设计技术[J]. 包装工程, 2010, 31(2): 22—24.
- HONG Zhi-gang, WU Zhi-hui. Technique of Color Design for Children Furniture[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(2): 22—24.
- [6] 徐硕, 陶毓博, 李鹏. 儿童家具设计实例与分析[J]. 西北林学院学报, 2011, 26(4): 206—209.
- XU Shuo, TAO Yu-Bo, LI Peng. Analysis of Children's Furniture Design Cases[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2011, 26(4): 206—209.
- [7] 徐园, 石兰. 为孩子而设计——学龄前儿童身心发展与儿童家具设计[J]. 装饰, 2008(11): 80—81.
- XU Yuan, SHI Lan. Design for Children: The Development of Pre-School Children's Body & Mind and Children's Furniture Design[J]. Zhuangshi, 2008(11): 80—81.
- [8] 刘宗明, 刘文金. 遗传与变异——儿童家具可成长式设计理论及其应用[J]. 艺术百家, 2014(3): 266—267.
- LIU Zong-ming, LIU Wen-jin. Heredity and Variation: Design Theory of Growing: Style of Kids Furniture[J]. Hundred Schools in Arts, 2014(3): 266—267.
- [9] 简召全. 工业设计方法学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2011.
- JIAN Zhao-quan. Industrial Design Methodology[M]. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2011.
- [10] 关惠元. 现代家具结构[J]. 家具, 2007(1): 57—63.
- GUAN Hui-yuan. Modern Furniture Structures[J]. Furniture, 2007(1): 57—63.
- [11] 吴智慧, 朱剑刚. 家具企业实现大规模定制的技术体系[J]. 家具, 2011(1): 114—116.
- WU Zhi-hui, ZHU Jian-gang. Technology System for Mass Customization in Furniture Industry[J]. Furniture, 2011(1): 114—116.
- [12] 李兵, 关惠元, 吴智慧. 面向MC的家具模块化设计研究[J]. 包装工程, 2011, 32(4): 66—69.
- LI Bing, GUAN Hui-yuan, WU Zhi-hui. Study on Furniture Modular Design for Mass Customization[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(4): 66—69.