

地铁内饰中的灯光设计研究

陈讯, 戴端

(中南大学, 长沙 410083)

摘要: **目的** 对地铁内饰的照明现状与乘客情感化诉求进行研究。**方法** 以灯光照明设计的基本属性和人对不同属性做出的心理反馈为基础, 结合乘客的心理需求进行对应分析研究。**结论** 通过对实际项目中的设计思维分析, 可以得出现代地铁内饰灯光设计受到乘客的情感化需求影响, 从而归纳出地铁内饰中的灯光设计与情感化制衡关系。灯光氛围设计只有将地铁空间内部各个要素统筹起来才营造出符合中国国情和中国人情感化需求的地铁内饰环境。

关键词: 地铁内饰; 灯光设计; 情感诉求

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)02-0170-05

Lighting Design of Metro Interior

CHEN Xun, DAI Duan

(Central South University, Changsha 410083, China)

ABSTRACT: It aims to research the current situation of subway interior lighting and the emotional appeal of passengers. Based on the basic attributes of lighting design and people's psychological feedback to the different attributes, the method is based on the analysis of the psychological needs of passenger. Through the analysis of the actual project design thinking, it can be concluded that the modern subway interior lighting design is affected by the emotional needs of the passengers, thereby inducing the relationship between the lighting design and the emotional balance in the subway interior. The lighting environment design only integrates the various elements of the subway space to create a comfortable environment of the subway interior which is in line with China's national conditions and the influence of the Chinese people.

KEY WORDS: metro interior; lighting design; emotional appeal

随着现代经济的发展, 城市轨道行业也随之高速发展, 地铁就是人们出行的重要交通之一。现代人也不只是追求更快的速度, 而是进一步提出对空间舒适度的需求。地铁建设所营造出的氛围感受就越发重要, 其中灯光氛围设计就是不可或缺的一部分。人们在乘坐地铁的过程中, 安全、快捷的交通服务是基本要求, 过程中所带来的“舒适感”才是对当代地铁行业的新目标。现代人的生活高强度、快节奏, 每天乘坐地铁上下班, 在舒适的地铁内饰中, 如果繁忙一天的疲乏情绪能够得到缓解和释放, 上下班高峰期的焦躁情绪能够减少, 则对整个社会发展起到积极的作用,

增加人们对地铁建设的认同感, 因此, 当代地铁的内饰设计应该在灯光设计的基础上更充分考虑乘客的情感诉求。

1 灯光设计的视觉因素

地铁内饰灯光设计包括两个方面: 一方面是功能性的灯光照明, 另一方面是氛围型的环境照明。前者主要是从照明范围和可视度来满足各人群不同的需求, 后者主要是艺术环境和视觉效果的观感为主, 配合不同的造型和装饰来美化环境, 协调人与空间的

收稿日期: 2016-10-09

基金项目: 湖南省科技厅科技计划项目 (2014Gk3132)

作者简介: 陈讯 (1992—), 女, 湖南人, 中南大学硕士生, 主攻工程机械产品造型设计。

通讯作者: 戴端 (1958—), 女, 湖南人, 硕士, 中南大学教授, 主要研究方向为产品设计方法、产品设计战略和设计教育管理。

关系。在灯光照明设计中，既能满足人们对指示性与安全性的照明需求，又能优化人们与空间环境的体验感受才是最为重要的环节。需要放眼传统照明设计以外的灯光设计元素，将其与周围环境相结合，营造现代灯光设计氛围。

1.1 层次与节奏

地铁内饰的灯光总是与信息伴随出现，在设计地铁内饰的灯光布局之前，需要先梳理空间内的相关信息。分别从平面和立面上来区分不同的信息重点，如线路号码、线路拓扑图、到站信息、开门方向指示、地面警示线、广告牌等，然后按照警示照明—标识照明—基础照明的先后顺序确定照明层次，因此整体设计要顾及乘客接受信息的先后进行排序，灯光的深浅明暗变化，会在前后级别的信息中形成对比，突出优先级信息，引导乘客按顺序接受，这就是信息照明的层次。

灯光照明的节奏感可以规划内饰布局，改善空间比例，限定功能区域，增加空间层次感，因此，可以秉着相似或连续的原则在组织、设置信息的时候让相同或相似的元素反复出现，使其在接受信息的同时在大脑内潜意识的进行整合理解，以建立完整精准的认识，最终理解并运用。

1.2 色温与光照水平

不同波长的光源给人不同的视觉感受，这是光源的基本属性，综合考虑不同的色温给人的视觉感受，色温与视觉感受见表 1，比如商业性的空间通常会采用 5000 K 色温以上的冷光源，这样的环境让人感受清爽、简洁，人口流动快。而社区型的公共空间采用 3000 K 以下的暖光源，给人温暖、和谐的感受。在地铁内饰空间中，通过性空间保持 4000 K 左右色温的白色光源能给人自由、空旷的感觉，对疏通人流起积极作用，停留性空间控制在 5000 K 以上会给人心情舒畅的感觉；特殊人群区域可以用 3000 K 左右色温的灯光营造对特殊人群的关爱氛围。

表 1 色温与视觉感受
Tab.1 Color and visual perception

色温	光源	视觉感受
<3000 K	偏暖色的白光	放松、温暖
3000 ~ 5000 K	近似白光	自由
>5000 K	偏冷色的白光	清爽、简洁

光照水平与照度和亮度相关，一个环境的光照水平由照度来衡量，而亮度除了可被衡量的物理属性之外，还有凭借人们对物体表面亮度的感受的客观属性，也就是眼睛对亮度的适应性，因此影响乘客明暗感觉的是光

照亮度。为了让乘客有舒适的体验感受，就应该合理控制内饰空间的灯光亮度，强化乘客视觉认知。

1.3 灯光布局与眩光

在灯光布局的运用上，应该通过多种方式的交叉布光，理性的处理光线，发掘光源的不同表现形式，巧妙的利用光影关系。最普遍的布光方式是顶光照明，这样的光线利用率较大；上照光的方式是将上方物体照亮，可以突出顶面设计；掠射光能使用上照光和下照光在垂直墙面营造特殊视觉效果，适用于突出周围物件材质；而从侧面投射的光线适合塑造物体体量感，强化物体特征；漫射光是利用灯具的折射将光线扩散至四周，使光线柔和不刺眼。地铁内饰的灯光设计可通过组合这几种布光方式来达到设计目的。

地铁内饰中光源较多，布局方式多样，会产生不同程度的眩光。眩光是评价地铁内饰光环境视觉质量最基本的因素。乘客的视线范围内不适宜的亮度分布，或者在不同的空间或时间上有较强的亮度对比，都会引起视觉不适或物体可见度减低，从而给乘客带来心理上的不适，进一步引起视觉疲劳。

1.4 装饰材料

在灯光设计中，周围不同的装饰材质对氛围也有着直接的影响。应考虑有色光源对材质固有色和材质表面的反射系数。在 6500 K 的日光色的照射下，会减淡暖色；2700 K 的暖白光照射会使所有暖色加深。材质反射率也会影响视觉效果，反射率不同会影响整体光环境的亮度，因此地铁内饰的材质也是设计过程中需要重视的一部分。

2 氛围对乘客心理的影响

“以人为本”的设计理念促使设计师们在设计更便捷的生活方式时更多的考虑消费者的情感需求，因此，地铁内饰的灯光设计不仅要顾及实用功能，更要兼顾乘客感性的情感需求。而对乘客心理体验感受的研究是情感化设计的难点，一般情况下乘客的情感化需求体现在空间感、舒适度、安全感等方面。

2.1 满足空间需求

在地铁内饰的灯光照明设计中，空间环境极大的被光影响着。光照与空间内各个物体的表面材质、固有颜色、反光系数、光源属性以及灯光布局等方面相互影响的。照度较高的冷光源用在较小的空间内，可以使乘客在心理上扩大空间感。相反的，照度较低的暖色光源可以减少心理上的空旷感。为了整体空间氛围的效果，尽量不要使用多种光色的光源，否则会給乘客带来混乱不安的感觉。

2.2 满足视觉需求

在视觉感受上,很大的照度范围内是能够提供较好的灯光照明质量的。舒适度是心理层面的感受,不是所有人的认知都是一样。在设计过程中,应该符合大众的舒适度认知。视觉上的舒适属于心理度量范畴,只能通过大量的实验才可以统计出合理的结论,进而考虑最合适地铁内饰的照度区域值。

在使用有色光源的时候也不能忽视不同色光给视觉带来的疲劳程度。较容易引起疲劳的是蓝色和紫色光,红色和橙色次之,蓝绿色和淡青色对视觉带来的疲劳度最小。另外,还需要考虑眼睛对有色光源的敏感程度,比如眼睛对用作警戒色的黄色最敏感。

2.3 满足心理需求

地铁内饰车厢是一个开放性的可移动公共场所,要实现乘客的安全性比较困难,因此需通过灯光设计使乘客在最大程度上感觉到安心。经过丰富的日常生活经验,自然光照射会有较为充足的安全感。同样,在地铁的内饰照明环境中,能够模仿、弥补自然光的人造光是较好的光源选择。比太阳光色温略低的白色荧光灯适合白天照明,暖白色的荧光灯适合夜晚照明,自然光与人造光的相互协调与弥补可以尽可能多的给乘客带来心理上的安全感。

安全性还包括个人是否感到有隐私感。中国人生性腼腆,不喜在公共场所被陌生人注视。在车厢空间这样一个人流众多的环境中,避免吸引大家视线就是对个人隐私性的一个基本保障。这就要求灯光设计在布局时,照明灯和氛围灯不要停在个体上。因为灯光的集中也传达着聚焦的信息。

3 满足情感诉求的灯光设计

3.1 地铁内饰灯光设计与情感诉求的关系模型

乘客对环境的认知习惯按照视觉认知心理学理论,可进一步的归纳,乘客认知习惯模式见图1。根据这一模式,当人们置身于空间中,巡游和环顾四周的时候,在个体与环境中的交互作用中,会把各个形态或视觉刺激作为线索,通过心理活动,构筑出空间的意象,完成空间的体验。

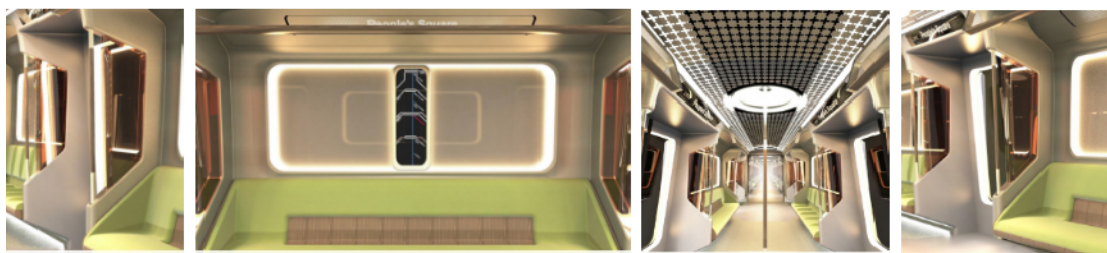


图3 地铁内饰优化原方案
Fig.3 Subway interior optimization scheme

而作为设计者,应整合乘客心理需求与产品功能来突出情感化设计中的“人文关怀”,灯光设计与情感化诉求关系见图2。



图1 乘客认知习惯模式
Fig.1 Passengers' cognitive habit patterns

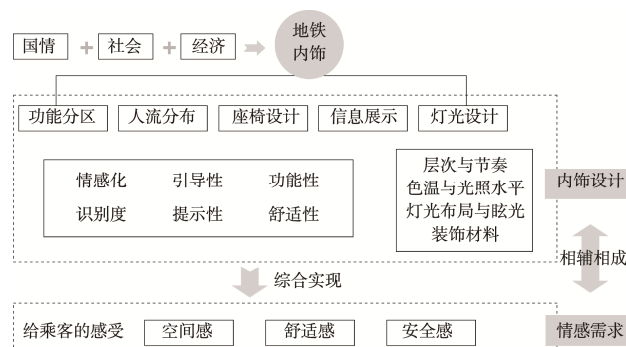


图2 灯光设计与情感化诉求关系
Fig.2 Lighting design and emotional appeal relationship diagram

3.2 关系模型在实际中的体现

根据团队的一个内饰优化项目来探讨这个关系模型的体现,这个项目旨在营造一个以用户体验为中心且愉快的地铁内饰设计。地铁内饰优化原方案见图3,整个方案造型跳出传统造型式样,以安全感、舒适感为核心,营造温暖轻松的氛围同时兼顾私密性,创造自然和谐的空间效果。而目标就是通过解读项目要求,保留原有方案中的设计亮点,从形、色、质3个方面入手,并结合乘客心理来进行整体内饰的优化,最终营造一种温馨的视觉效果,提高乘客在乘坐期间的愉悦度。

在对该方案的重新思考中,结合乘客的心理诉求进行了一系列优化。原方案通过灯影在地板的投射来划分地面区域,忽视了地铁在运行状态下人员满载,站立的人影与灯光的重复交叉,瓦解了乘客对区域划分的感知,同时人影与灯光的重叠变化容易使人眼花。地面区域划分见图4,优化方案中提取整车元素“折线”来进行线性分割,形成了环状的站立区与直线的座椅区,注重视觉感受从而实现分区。

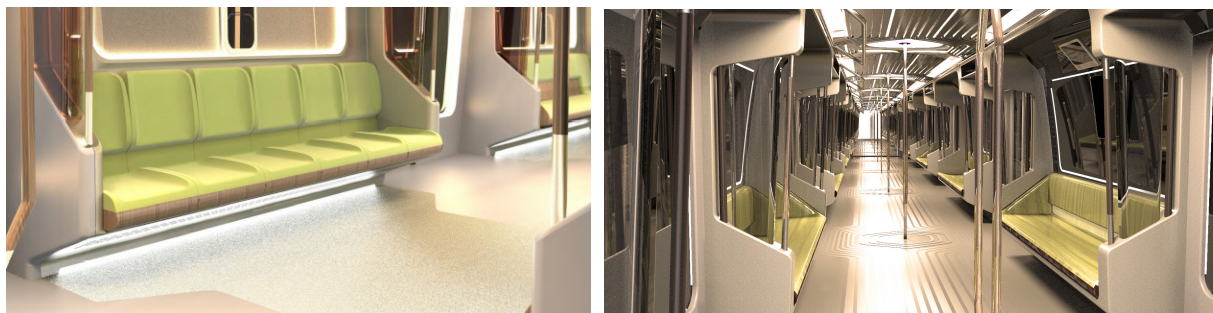


图4 地面区域划分
Fig.4 Floor area division

原方案顶棚的灯罩装饰形状零碎繁多,虽营造了温馨效果,但是容易产生炫光。同时,在实际运行的过程中,乘客易挡住灯光,达不到预想效果。顶棚灯光布局见图5,优化方案中照明灯光多采用顶灯,弱

化周围照明灯光,使室内光线更加整洁统一。同时注重整体车厢内饰的光感形态节奏,将顶棚元素换为条状,配合条状灯光,增强空间内的节奏感。而顶部光源变暖,使整体感觉更加温暖和谐。



图5 顶棚灯光布局
Fig.5 Ceiling lighting layout

整车内,降低亮度,减少眩光;但照明充足,无视觉阴暗区域,使整个环境开放自由。另外,车厢内色温控制在中间值,模拟日光,避免光源过暖或过冷带来不安感。

4 结语

中国的轨道交通事业已处于高速发展的时期,从工程技术的实力来看,地铁内饰的设计理念还需要发展与完善。本文分析了地铁内饰灯光与乘客情感化需求的关系,并结合了实际项目进行阐述,为我国地铁内饰设计提供了有益的参考。灯光照明作为地铁内饰设计的重要部分之一,关系着能不能提高地铁内饰设计的品质感,营造让乘客生理和心理舒适的空间环境。合理恰当的灯光环境可以给人带来心理上舒适享受,减轻快节奏生活的疲劳感与枯燥感。由此进一步验证,地铁内饰设计过程中处理好灯光照明与情感化诉求的制衡关系会是我国交通运输行业亟待发展的重要部分。

参考文献:

- [1] 张冶,徐平,支锦亦. 轨道车辆绿色设计研究[J]. 艺术与设计(理论), 2012(6): 128—130.
ZHANG Ye, XU Ping, ZHI Jin-yi. Research on Green Design of Railway Vehicle[J]. Art and Design (Theory), 2012(6): 128—130.
- [2] 李洋,徐伯初. 高速列车内室的情感化设计[J]. 机械设计与制造, 2010(3): 249—251.
LI Yang, XU Bo-chu. The High-speed Train Interior Emotional Design[J]. Mechanical Design and Manufacturing, 2010(3): 249—251.
- [3] 袁媚,刘国玲. 杭州地铁一号线车辆内部空间设计人文因素的探讨[J]. 科技资讯, 2010(4): 241.
YUAN Mei, LIU Guo-ling. Hangzhou Metro Line One Vehicle Interior Space Design Cultural Factors to Explore the[J]. Technology Information, 2010(4): 241.
- [4] 栾慧. 光环境下的艺术设计[D]. 济南: 山东师范大学, 2013.

- LUAN Hui. Art Design of Light Environment[D]. Jinan: Shandong Normal University, 2013.
- [5] 陈睿. 浅析地铁客室色彩应用[J]. 中国科技投资, 2013, 30: 70—71.
- CHEN Rui. Brief Analysis on Color Application of Metro Passenger Car Interior[J]. China Venture Capital, 2013, 30: 70—71.
- [6] 丁俊武, 杨东涛, 曹亚东, 等. 情感化设计的主要理论、方法及研究趋势[J]. 工程设计学报, 2010(2): 12—18.
- DING Jun-wu, YANG Dong-tao, CAO Ya-dong, et al. The Main Theory, Method and Research Trend of Emotional Design[J]. Journal of Engineering Design, 2010(2): 12—18.
- [7] 方舟. 2015 欧洲灯光展剪影——来自意大利米兰国际家具展的报道[J]. 家具与室内装饰, 2015(5): 64—67.
- FANG Zhou. Silhouette of the 2015 European Light Show: a Report from the Milan International Furniture Fair in Italy[J]. Furniture & Interior Design, 2015(5): 64—67.
- [8] 范静静. 中国高速列车内室照明设计研究[D]. 西安: 西安交通大学, 2010.
- FAN Jing-jing. Study on Interior Lighting Design of China High-speed Train[D]. Xi'an: Xi'an Jiao Tong University, 2010.
- [9] 顾自卫. “通感”在室内灯饰设计中的应用研究[D]. 秦皇岛: 燕山大学, 2013.
- GU Zi-wei. Application of "Synaesthesia" in the Design of Indoor Lighting[D]. Qinhuangdao: Yanshan University, 2013.
- [10] 甘为. 汽车社交服务设计的情境因素及其知识管理[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 39—42.
- GAN Wei. Social Cars Service Design for Scenario Factors and Knowledge Management[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 39—42.
- [11] HUANG Yue-xiang. Products Classification in Emotional Design Using a Basic-emotion Based Semantic Differential Method[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2012, 42 (6): 569—580.