

【视觉传达设计】

对国内地铁线路标识色设计现状的分析和思考

张博远, 方兴*, 罗蕾

(武汉理工大学, 武汉 430070)

摘要: 目的 明晰我国地铁线路标识色设计现状, 发现现存问题, 为使线路标识色更好地适应大运量轨道交通情境提出新的设计策略。方法 对相关学术文献和现有实践进行探讨; 搜集并整理国内各城市已投入使用的地铁线路标识色, 并依据孟塞尔系统对色彩的色度属性进行分析; 以问卷方式展开色彩舒适度调研, 以探索地铁线路标识色色度属性对其舒适度的影响。结果 阐释了当前国内地铁线路标识色设计实践的基本原则及对应的实施方法, 将其设计诉求总结为功能和赋能两种层次, 并梳理了其内部的六种向度; 发现了关于色彩可读性和舒适性的规律。结论 在地铁线路标识色设计中, 色彩可读性的潜在影响常被忽略, 其应被作为相关设计实践的重要考量因素; 地铁线路标识色的舒适度受其明度对比的影响; 提出了面向复杂地铁线网的色彩设计策略, 以维系地铁信息界面兼顾辨识度与舒适度的色彩秩序。

关键词: 地铁线路标识色; 现状调研; 可读性; 舒适性

中图分类号: TB472 文献标志码: A 文章编号: 1001-3563(2024)10-0158-10

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2024.10.017

Analysis and Thinking on Design Practice of Metro Line
Identification Color in China

ZHANG Boyuan, FANG Xing*, LUO Lei

(Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: The work aims to clarify the status quo of China's metro line identification color design, find out the existing deficiencies, and propose new design strategies to better adapt the line identification color to the large-capacity rail transit situation. Firstly, relevant academic literature and existing practice were discussed; Secondly, the metro line identification colors that have been put into use in various cities in China were collected and sorted out, and the chromaticity properties of the colors were analyzed according to the Munsell system; Then, the questionnaire was used to explore the influence of the chromaticity attribute of the metro line identification color on its comfort. The basic principles and corresponding implementation methods of the current Chinese metro line identification color design practice were explained. Its design appeals were summarized into two levels of function and empowerment, and its six internal dimensions were sorted out. The readability and comfort rules of colors were found. In the design of metro line identification colors, the potential influence of color readability is often ignored, and it should be taken as an important consideration in relevant design practices. The comfort of metro line identification colors is affected by its lightness contrast; Based on this, a color design strategy proposed for the complex subway network is to maintain the color order of the subway information interface with both recognition and comfort.

KEY WORDS: metro line identification color; investigation of existing situation; readability; comfort

人类视觉对色彩的感知通常远敏感于对形状和质感的感知, 也正基于此, 人们常以色彩为材料或媒介, 以加强艺术作品的表现力度。正如马克思所说:

“色彩的感觉是一般美感中最大众化的形式。”在设计实践中, 设计师常通过色彩来满足人们对高效率识别性行为的诉求^[1]。地铁线路标识色的启用便是如

此, 将色彩与地铁线路一一对应, 辅助以数字或文字名称, 帮助乘客在搭乘地铁的任何情境中都能够高效辨识各条线路。早在 1906 年的伦敦地铁线路图中, 各线路就被赋予了不同的色彩^[2], 而这种以色彩区分线路的方法一直沿用至今。自 1969 年北京地铁 1 号线完工, 中国的地铁产业仅仅走过了 50 余年, 地铁线路标识色设计无疑是一个年轻的设计课题。如今在我国的许多大型城市中, 地铁扮演着公共交通系统中中坚力量的角色, 线路标识色逐渐成为了地铁意象的重要构成要素。本文通过对我国地铁线路标识色的设计实践现状进行分析, 以期从中挖掘出被忽略的设计问题或规律, 并对此提出思考和建议。

1 设计实践现状分析

1.1 设计实践的原则和方法

在地铁线路图和地铁换乘站内, 不同线路的标识色会同时出现, 因此保证色彩的辨识度是地铁线路标识色设计最重要的原则。而随着地铁线网的不断扩张, 解决色彩辨识度问题的难度逐步提高。以有着复杂线网结构的北京地铁为例, 早先其线路标识色设计采用东西向用暖色系色彩、南北向用冷色系色彩的方式。而如今的北京地铁线路图中存在一定的色彩辨识度问题, 主要反映在如国家图书馆、景风门、角门西、十里河等换乘站 (见图 1), 当两种同色相色彩交汇时辨识度就会大大降低。为了解决色彩的有限容量与地铁线路不断增加的矛盾, 上海地铁率先提出了建立色立体模型、遵循选色拓展原则的解决方案, 即将可用色相划分为三个不同明度层级的集合, 并将中彩度色系作为补充集合, 在保证色彩辨识度的前提下获得尽可能多的色彩选项。同时, 在进行色彩与线路的对应选择时, 上海地铁采用分层原则, 即市区线路采用高彩度色彩, 市郊线路采用低彩度色彩, 区域延伸线统一采用灰色, 以形成和谐的色彩秩序^[3]。上海地铁这种让色彩走在线路建设之前, 以及让色彩适配于线路属性的方法具有较高的可操作性和前瞻性。

凭借地铁产业赋能的强劲趋势, 一座城市的地铁或某条特殊线路已然能够作为地方的一种意象甚至是一个符号^[4], 如重庆地铁 2 号线李子坝站列车穿越建筑的景象, 早已成为了重庆山城形象的经典代言。

因此, 地域性和文化性也是地铁线路标识色设计的重要考量因素, 以助力构建“人文型地铁”。基于地域性和文化性的地铁线路标识色设计, 其实践方式可总结为“选题”和“选色”两个步骤, 即先选定某一主题, 后选择能够象征该主题的色彩并赋予线路。

选题方法可划分为三种。其一, 可直接将城市特性作为主题, 如郑州地铁 2 号线的标识色为黄色, 直接对应黄河主题, 寓意中原文化源远流长。其二, 可将地铁产业特性作为主题, 如青岛地铁 1 号线也以黄色为标识色, 其呼应了这座城市对当地地铁“城市之光”的评价和期待。其三, 可针对不同线路, 将选题范围限定于该线路途径的区域, 如武汉地铁 5 号线, 途径辛亥革命纪念馆、起义门等众多革命旧址, 因此以红色作为其标识色。选色方法可划分为两种。其一, 可选择能够展现特定主题的关联色, 正如以上提到的三个例子。其二, 可直接从城市自然和人文环境中实地取样, 如苏州地铁线路标识色设计就采用该方法, 设计者对各线路途径区域环境中的地理特征、传统建筑、文化习俗等方面进行取样, 排除辨识度较低的色彩, 进而推导出最终的标识色^[5]。

此外, 许多城市通过对地铁线路标识色命名的方式赋予色彩特殊寓意, 以提升地铁形象的公益和文化传播价值^[6]。如杭州地铁以彩虹的七种色彩作为其前七条线路的标识色, 并以市花、市树等典型城市意象为色彩命名, 如“海棠红”“丹桂橙”“香樟绿”“海洋蓝”等; 武汉地铁同样采用该方式, 其线路标识色名称有“归元金”“首义红”“鹦鹉绿”“凤凰橙”“编钟青”“云苔紫”等。

1.2 总结与发现

当前我国各城市地铁线路标识色设计实践的思路趋于一致, 均将保证色彩辨识度作为最基本的要求, 并将展现地域文化特色作为色彩的附加价值。在该思路的指导下, 存在两种具体的操作方式, 其一是基于色度属性选取出若干具有高辨识度的色彩, 将色彩赋予不同线路, 后赋予标识色文化寓意; 其二是先根据各线路属性选定主题, 后结合主题选定色彩。对于以上两种方式, 前者更易于保证色彩的辨识度, 但会使各线路标识色的文化寓意缺乏针对性; 后者能够较好地处理色彩和文化寓意的对应问题, 但会增加协

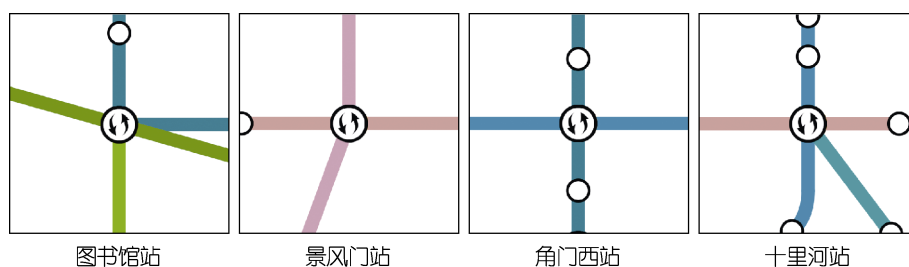


图 1 色彩辨识度问题在地铁线路图中的显现

Fig.1 Color recognition problem in the metro route map

调色彩色度的工作量。

综合对文献和案例的分析,可将地铁线路标识色的设计诉求划分为功能和赋能两个层次(见图2)。功能层次中包含安全性、可用性、可达性、约束性等四个向度。首先,为响应安全性诉求,地铁线路标识色应避免与车站处突标识相冲突,如使用荧光色便会对应急情境中的人员造成信息干扰^[7]。其次,线路标识色的可用性诉求主要表现为对高辨识度的要求,从而使色彩配合线网图能够帮助乘客完成从甲地到乙地的路线搜寻任务,以及使色彩在真实车站环境中仍能够被乘客识别,帮助其明确行进方向和路径。为保证线路标识色安全、可用,进而催生在约束性和可达性方面的诉求。其中约束性是为使色彩适配环境和信息载体而制定的控制指标,如根据地铁标识硬件的材质、底色或是上色和发光工艺来调整、限制色值。最后,笔者将通用化程度作为评价线路标识色可达性的指标,正如卡内基·梅隆大学教授 Jesse Schell 讲到的,具有优秀“可达性”的设计往往能够经受多视角和维度的审视。线路标识色设计应体现对特殊乘客群体的关怀,如适当规避高彩度色彩,以减少触发心理疾病患者不适的可能性;又如在面对色觉障碍乘客时,色彩仍能达到安全和可用的标准。

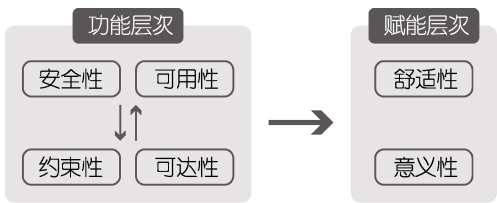


图2 地铁线路标识色设计的多维诉求
Fig.2 Multi-dimensional appeal of design of metro line identification color

遵循用户体验的功能实现评价层次标准^[8],当功能层次诉求得到基本满足时,人们便将目光转向赋能层次诉求。地铁线路标识色的赋能层次诉求包含舒适性和意义性两个向度。在当前的实践中,色彩的意义深远性受到格外的重视,即强调色彩与地方文化的联结。而线路标识色的舒适性却常被忽略,地铁站域色彩可划分为功能色和形象色两部分,线路标识色除了附着于导识信息之外,还常被用于站内装修和列车涂装,具有功能色和形象色的双重作用^[9-10]。因此,线路标识色的舒适性对塑造和谐的地铁视觉环境起着重要作用。基于此,下文将针对国内各城市地铁线路标识色的色度属性和舒适度展开更深入的探讨。

2 色彩色度属性分析

笔者对中国城市中已投入运营的地铁线路标识色进行搜集(搜集截止时间为2023年3月,含轻轨和有轨电车标识色),将同一城市内多条线路共用一种色彩的情况考虑在内,最终整理得到覆盖53座城市的290种线路标识色(见图3),并将所有色彩汇总入色盘进行显示(见图4)。依据孟塞尔色彩系统,对所得色彩的色相(Hue)、明度(Value)、彩度(Chroma)等色度属性进行分析,归纳出现行地铁线路标识色的应用特征。

2.1 色相分析

在290种线路标识色中,绝大多数都为单色有色彩系色彩,另有两种标识色较为特殊,分别是上海地铁浦江线标识色——灰色,属于无色彩系色彩;以及上海地铁磁浮线标识色——蓝绿色和橙色的双色搭配。上海地铁浦江线是上海首条建成运营的采用全自



图3 地铁线路标识色整理
Fig.3 Metro line identification color

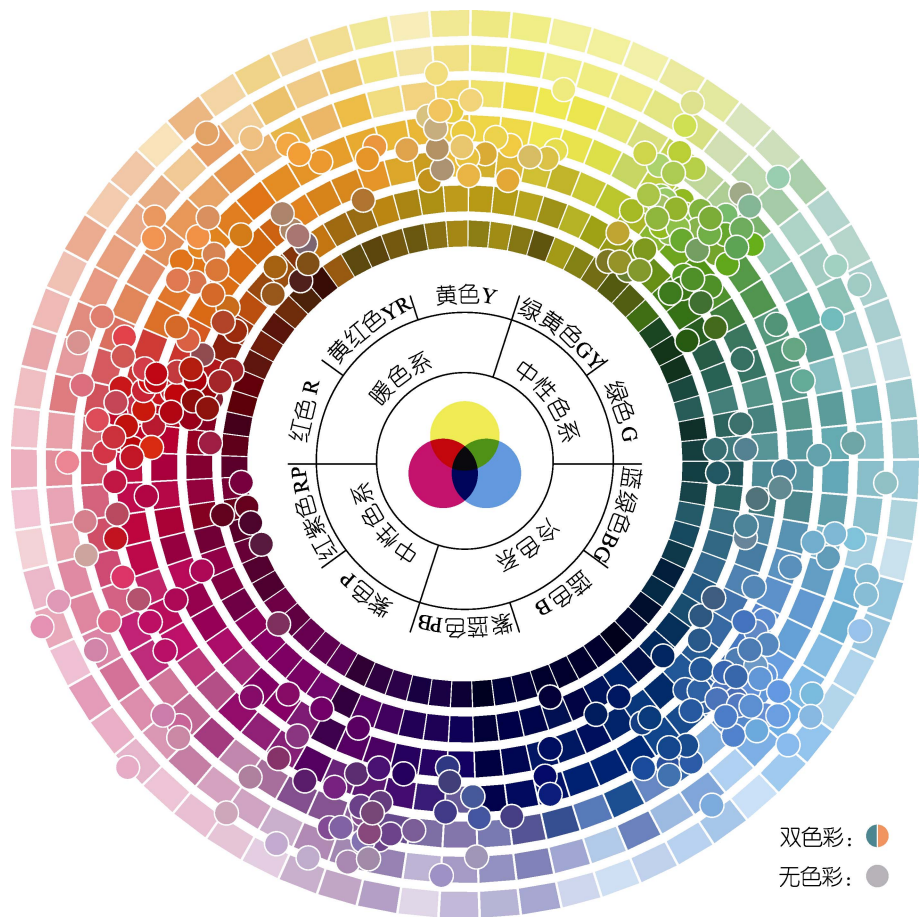


图 4 地铁线路标识色的色盘分布情况
Fig.4 Distribution of metro line identification color palette

动旅客捷运系统的轨道交通线，且属于区域延伸线；上海地铁磁浮线是世界上第一条商业化运营的磁浮列车示范线。这两个标识色的特殊化设计显然与线路的特殊属性相关。

将 288 种单色有色彩系标识色以红色(R)、黄色(Y)、蓝色(B)、绿色(G)、紫色(P)、黄红色(YR)、绿黄色(GY)、蓝绿色(BG)、紫蓝色(PB)、红紫色(RP)等 10 种色相进行整理和统计(见图 5)。其中蓝色、红色、黄红色三种色相共占到了所有色彩的 44.1%，其中蓝色色相数量最多，达到了 51 个，占比为 17.7%；黄绿色、蓝绿色、绿色、红紫色、紫色、黄色色相的数量较接近，占比为 9%~7.3%；蓝紫色色相的数量最少，仅有 15 个，占比为 5.2%。对色彩的色系进行整理和统计(见图 6)，结果显示中性色系数量为 99 个，占到所有色彩的 34.4%；暖色系色彩数量为 97 个，占比为 33.7%；冷色系色彩数量为 92 个，占比为 31.9%。

2.2 明度分析

将 290 种线路标识色以色相为单元进行聚类，将灰色列为“无色彩”色相，将双色标识色拆分为两个独立的色彩，随后根据各色彩的明度值进行排列(见图 7)。其中，中明度色彩数量为 182 个，占到所有

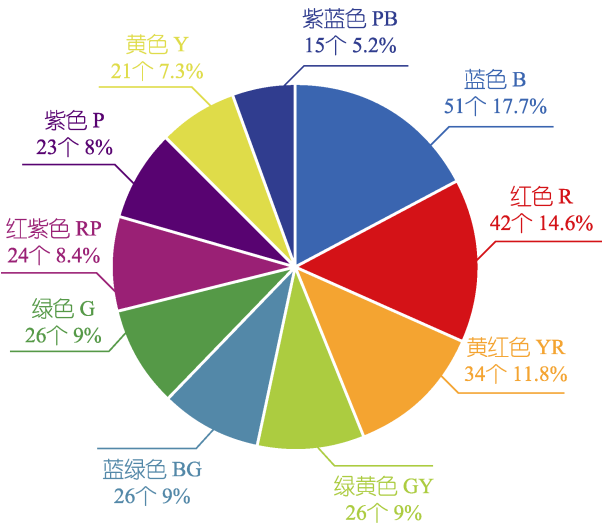


图 5 色相分布
Fig.5 Hue distribution

色彩的 62.5%；高明度色彩数量为 75 个，占比为 25.8%；低明度色彩数量为 34 个，占比为 11.7%。蓝色色相的色彩明度跨度最大，最高明度和最低明度的差值为 6.2，其余色相色彩的明度差值从高到低依次为：红色(5.2)、紫色(5.2)、绿色(4.5)、蓝绿色(4.3)、黄红色(4.2)、红紫色(3.8)、绿黄色(3.4)、

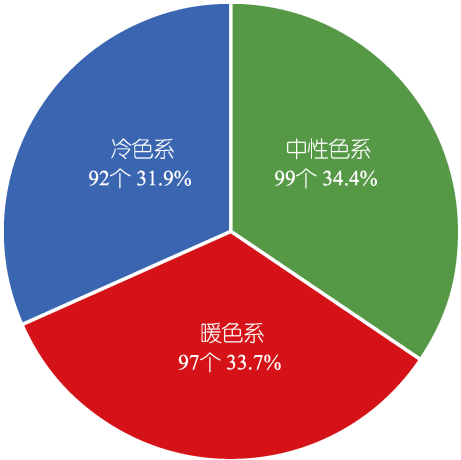


图 6 色系分布
Fig.6 Colour scheme distribution

黄色 (3.2)、紫蓝色 (3.1)。通过 SPSS 软件分析可知，不同色相色彩的明度跨度和数量呈正相关。

2.3 彩度分析

采用与明度分析相同的方式，根据彩度值的高低对线路标识色进行整理（见图 8）。其中，高彩度色

彩数量为 160 个，占到所有色彩的 55%；中彩度色彩数量为 106 个，占比为 36.4%；低彩度色彩数量为 25 个，占比为 8.6%。各色相色彩的彩度差值从高到低依次为：红色 (8)、紫色 (7.8)、蓝绿色 (7.3)、黄色 (7.2)、绿色 (6.9)、红紫色 (6.9)、绿黄色 (6.4)、蓝色 (5.8)、黄红色 (5.3)、紫蓝色 (4)。通过 SPSS 软件分析可知，不同色相色彩的彩度跨度和数量没有相关关系。

3 色彩舒适度调研

3.1 方法和过程

对于地铁线路标识色的舒适度，采用问卷法进行调研。在国内地铁城市中选择已投入使用的线路标识色数量前 15 的城市（北京、上海、广州、成都、杭州、南京、武汉、深圳、重庆、香港、天津、西安、郑州、台北、长沙），将其地铁线路标识色整理为带有编号的 15 组色彩，隐去城市名，并设置提问“以下 15 组色彩分别是 15 座城市的地铁线路标识色，请选择您认为观感比较舒适的 3 组色彩”，以此形成问卷内容。通过线下问询和线上发布的形式搜集问卷，搜

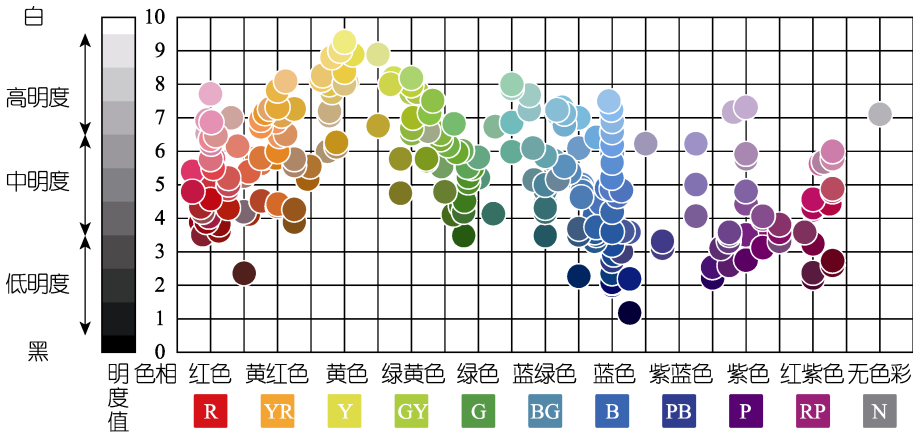


图 7 明度分布
Fig.7 Brightness distribution

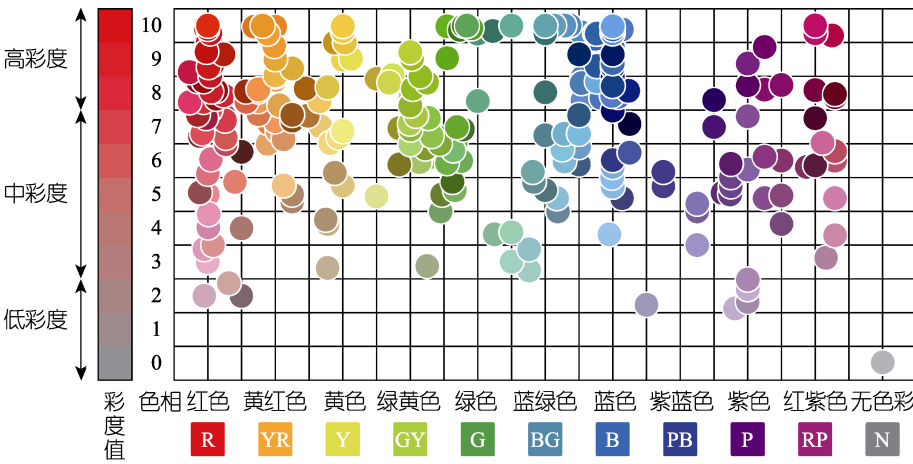


图 8 彩度分布
Fig.8 Chroma distribution

集时间为 2023 年 3 月 6 日至 3 月 26 日, 最终搜集得到有效问卷 504 份。在所有被访者中, 男性占比为 48.2%, 女性占比为 51.8%; 19 岁及以下占比为 14.1%, 20 至 30 岁占比为 34.3%, 31 至 40 岁占比为 25.2%, 41 至 50 岁占比为 10.1%, 51 至 60 岁占比为 11.5%, 61 岁及以上占比为 4.8%。

3.2 结果分析

对各城市地铁线路标识色所得选票数量比例进行统计 (见图 9), 南京和香港地铁所得票数位列前二, 所得选票分别占总选票数量的 17.8% 和 15.1%, 台北捷运以及长沙和杭州地铁所得选票占比均在 10% 左右, 其次为西安、武汉、上海、北京、郑州等地的地铁, 其余五座城市地铁所得选票共占到总选票数量的 5.5%。

为进一步分析调研结果和色彩色度属性的关系, 对问卷中十五座城市地铁线路标识色的明度值区间、彩度值区间进行统计 (见图 10)。可得明度值最小为 3.6, 最大为 6.4, 明度中位数值最小为 4, 最大为 6.6; 彩度值最小为 3.9, 最大为 10, 彩度中位数值最小为 5.1, 最大为 9.4。由于上海地铁线路标识色中无色系色彩, 因此其彩度值最大为 10, 若剔除

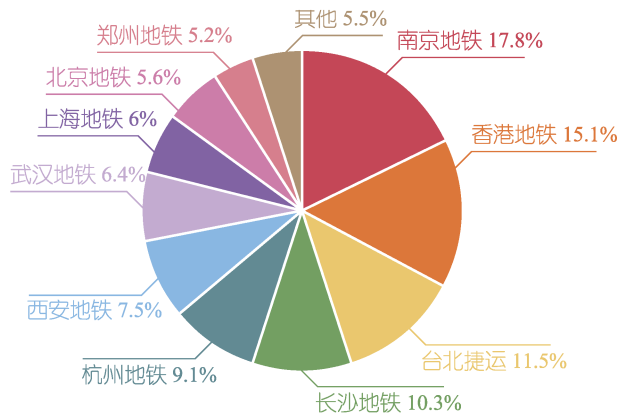


图 9 各城市地铁线路标识色所得选票数量比例统计

Fig.9 Statistics on proportion of votes received by each city's metro line identification color

此色彩, 则其彩度值最大为 8.4。对得票前十名的城市地铁线路标识色的明度值区间、彩度值区间进行统计 (见图 11)。通过 SPSS 软件分析可知, 选票占比和明度值差值呈显著的负相关关系, 即明度值差值越小, 舒适度评价越高; 而选票占比和彩度值差值、明度中位数值、彩度中位数值均没有相关关系。

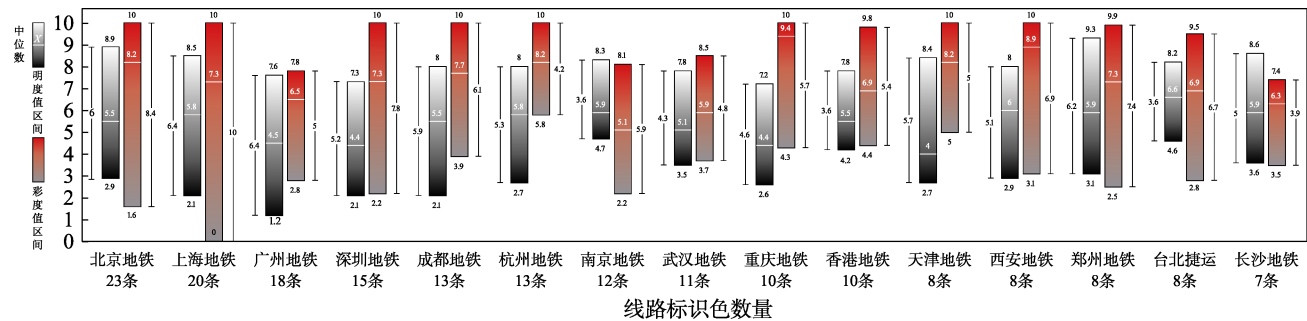


图 10 各城市地铁线路标识色明度值区间、彩度值区间统计

Fig.10 Statistics of value interval and chroma interval of metro line identification color in each city

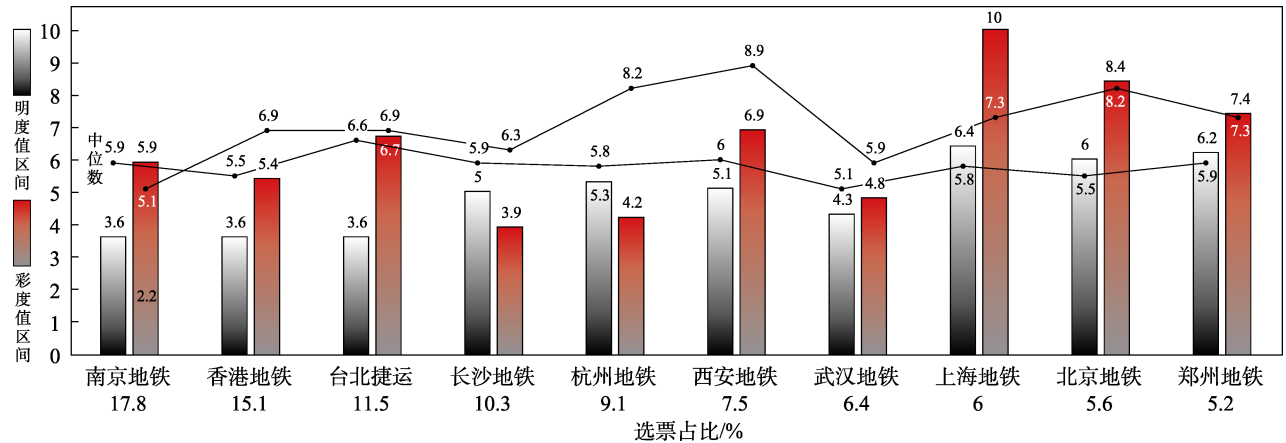


图 11 选票前十城市地铁线路标识色明度值区间、彩度值区间统计

Fig.11 Vote for value interval and chroma interval of metro line identification color in top ten cities

4 思考和讨论

4.1 色彩的易识性和可读性

受注意力的牵引^[11], 人类的视觉具有选择性^[12]。因此, 在目前地铁线路标识色的设计实践中, 色彩的易识性 (Conspicuity) 被作为重要的考量因素, 即色彩是否足够鲜明, 并区别于周边环境, 以使其能够被乘客轻松地捕捉。地铁站属于公共交通场所, 其装修需满足标准化建设、管理和耐使用的要求, 这使得现有地铁场所中的硬装材料和公共设施多为无色彩系色彩。因此以色彩的易识性为考量, 现行地铁线路标识色中有 91.4% 的色彩为高彩度或中彩度色彩。

而更为深层的色彩使用规律与明度相关, 通过上文的明度分析可知, 不同色相的明度属性影响了该色相内色彩被使用的频次, 在现行线路标识色中蓝色和红色色相色彩的明度跨度位居所有色相色彩的前两位, 这也说明在相同的明度值区间范围内, 蓝色和红色色相的色彩更多被选择作为标识色。究其原因, 笔者认为对于地铁线路标识色的设计, 色彩的可读性 (Readability) 比易识性更为重要。色彩的可读性被定义为, 当色彩被附着于图文信息时, 会对信息接收者的阅读效率产生影响^[13], 而其与色彩的易识性不同, 后者描述的是色彩在特定环境中是否具有显著的可见性^[14]。

地铁线路标识色常常要被附着于地铁场所中的导向标识信息, 因此考虑到色彩的应用场景, 其可读性应被给予更多的关注。相比于图文内容, 色彩本身具有的信息是十分有限且不稳定, 但当色彩附着于图文内容, 其色度属性能够直接影响观者阅读甚至记忆图文信息的效率。其影响因素之一是图 and 底的色彩对比度^[15]。在目前的多数地铁场景中, 线路标识色无论作为图或底, 因为其中明度、高彩度的色度属性, 与其对应的底和图多采用白色、黑色和深蓝色。基于这种图底关系的地铁线路标识色设计策略已被广泛认知和认可。而第二个影响因素是常被人们忽略的一点, 即观者对色彩的认知和熟悉程度, 越是被人们熟知的, 能够被叫得上名称的色彩, 便具有更高的可读性^[16]。以被使用频次最多的蓝色色相色彩为例, 高明度的天蓝色, 中明度的湖蓝色、宝蓝色、钴蓝色, 低明度的普蓝色, 均有着较高的可读性; 而反观黄色、紫色等色相, 人们对其低明度的色彩更为陌生, 即可读性偏低。以黄色色相最为明显, 在目前已经开通三条及以上数量地铁线路的 34 座城市中, 即使有 10 座城市在前三条线路标识色中就使用了黄色色相的色彩, 但其总的色彩数量却位于所有色相色彩的倒数第二位。这也说明对地铁线路标识色而言, 除了高明度的正黄色, 其余黄色色相色彩的适用度较低, 而对于色环上相邻的黄红色色相, 其适用度就相对较高。

此外, 人对色彩的感知受“语义共鸣”(Semantically-Resonant) 的影响, 一项对照研究表明, 具有语义共鸣的色彩可以提高用户完成图表阅读任务的速度, 如在表述与“天空”相关的内容时, 蓝色具有天然的优势^[17]。这说明色彩的可读性也与其强烈的象征性内涵相关, 因此挖掘、构建线路标识色的文化寓意和内涵对提高其辨识度也具有一定的作用。此外, 具有不同文化背景和情感体验的人对色彩的认知和使用会呈现出完全不同的状态^[18-19], 即色彩可读性的标准不是统一的。中国人自古偏爱红色, 在中国文化的语境中, 红色有着吉祥、平安、兴旺、勇敢等诸多美好寓意, 因此对我们而言, 红色有着较好的可读性。在搜集的 53 座城市地铁的线路标识色中, 其中有 27 座城市的 1 号线为红色, 喻示着“开门红”的好兆头。

4.2 色彩的辨识度和舒适度

日本平面设计师大智浩曾说“色彩明度对比的力量是纯度对比的三倍”, 另有研究表明当用户理解复杂的可视化信息时, 尤其在面对分隔任务时^[20], 色彩的明度对提高准确性和缩短响应时间具有显著影响^[21], 国内设计师也正是利用色彩明度对比的视觉力度来保证地铁线路标识色的高辨识度。上文的调研结果显示, 色彩的明度对比还会影响观者观看的舒适度, 较高的明度对比恰恰会带来较低的观感体验, 低明度对比则会提升色彩“群像”的和谐性。在色彩舒适度的线下调研过程中, 一些被访者口头描述了其对不同色彩组别的观看感受, 对于高舒适度的色彩组别其描述多为“色彩分布均匀”“整洁”“清新”“亮丽鲜艳”等, 对于低舒适度的色彩组别其描述多为“陈旧”“不协调”“颜色太深”等。虽然在每组色彩中, 低明度色彩的占比都最少, 但从被访者的描述中能够看到个别低明度色彩对整组色彩观感的负面影响。因此, 如果要同时保证地铁线路标识色的辨识性和舒适性, 就需要处理好色彩之间的明度关系, 尤其关注低明度色彩的使用。

此外, 色彩的观感受其所处环境的直接影响, 因此设计地铁线路标识色时要充分考虑地铁场所的特殊性。以光对色彩观感的影响为例, 地铁场景多为封闭的地下空间, 充斥着人造光源, 光会使得物体的色彩看起来更亮。但不同明度色彩的光反射率不同, 在同一光源下, 高明度色彩观感的变亮程度会远大于低明度色彩, 即光会凸显色彩明度的差异。因此, 在不同的场景和需求下, 为了提高色彩的辨识度或舒适度, 材料的涂装和光源强度的设置都需要细致地调试。

5 提出设计策略

为更好地满足可用性 (高辨识度) 和舒适性的诉求, 结合以上实验分析, 本章旨在提出能够付诸实践的地铁线路标识色设计策略。从上文中提到的上海地

铁线路标识色的设计方法中能够获得一些启示。上海地铁在赋予各线路色彩时运用了分层原则, 以色彩的彩度值高低来区分市区线路和市郊线路, 使各线路色彩在地铁线路图中集中显示时仍能维系和谐秩序。可以尝试将该分层原则中的变量替换为色彩的明度值, 即市区线路使用中明度和高明度色彩, 市郊线路使用低明度色彩, 在地铁线路图中市郊线路的长度较短, 如此能够削弱低明度色彩对整组色彩秩序的影响。基于此思路, 提出以下设计步骤。

1) 设计色环。笔者在十色相色环的基础上设计专属色环 (见图 12), 色环上共显示 20 种色相, 每种色相被划分为高明度、中高明度、中低明度和低明度等 4 个标准, 并按照由中心向边缘的顺序排列。可将该色环看作是由 80 种色彩组成的调色盘, 并将中高明度的色彩作为主选项。

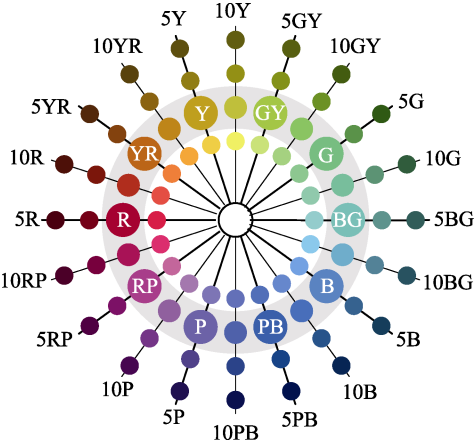


图 12 色环设计
Fig.12 Color wheel design

2) 选择色彩与建立色彩库。根据不同城市的地铁建设和规划情况在色环中选择基础色彩。以北京地铁现有线网情况为例, 在运营中的 23 条地铁线路中, 其中有 13 条线路的换乘线路数量大于等于 7 条, 将其列为高频换乘线, 其余 10 条线路的换乘线路为 1~5 条, 将其列为低频换乘线。为保证色彩间的区分度, 应尽量避免同时选择相邻的色彩 (见图 13)。因此, 最终选择色环主选项中的 10 个色彩以及 3 个高明度色彩作为高频换乘线的色彩选项, 并选择 7 个中低明度色彩和 3 个低明度色彩作为低频换乘线的色彩选项, 从而建立北京地铁线路标识色彩库 (见图 14)。

3) 在调整和检验中确立色彩和线路的对应关系。按照从高频换乘线到低频换乘线的顺序, 使色彩库中的色彩与线路相对应, 在此过程中可以根据地方文化样本调整色彩色值, 并以生成的地铁线网图为检验对象, 检查是否存在相交线路为相近色的情况。以此方法进行北京地铁线路标识色设计 (见图 15), 将具有高可读性的蓝色作为环线标识色, 随后根据两条环线为其他线路选择色彩。最终使城市中心主要线路

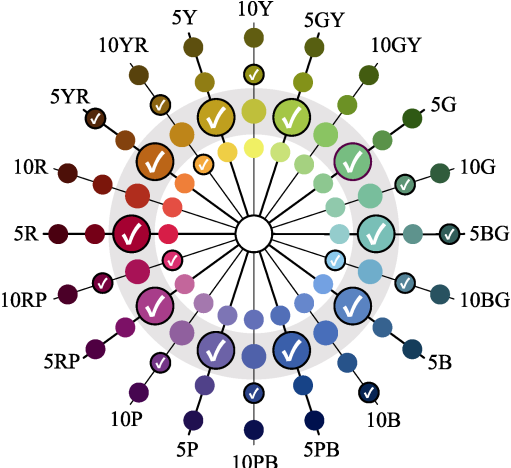


图 13 色彩选择过程
Fig.13 Color selection process

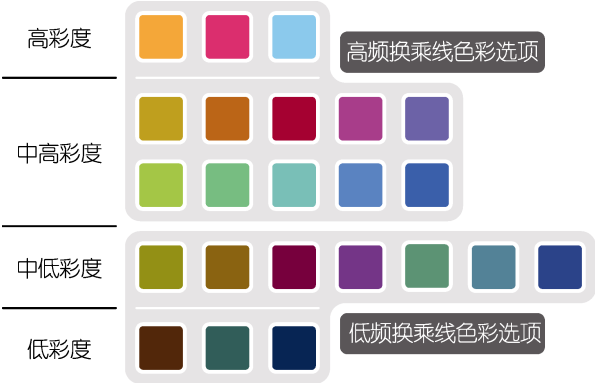


图 14 建立色彩库
Fig.14 Create color library



图 15 北京地铁简易线网图
Fig.15 Simple network map of Beijing metro

标识色均保持近似明度, 而外延线路标识色均为低明度色彩的设计方案。

该设计策略的实施需以地铁建设规划蓝图为基础, 强调对色彩和线路的双向分类, 以形成自适应的

色彩库。其优势在于,在保证线路标识色辨识度和舒适度的同时,为文化内涵的嵌入提供充足的空间,从而适合于高密度地铁线网的色彩整编。

6 结语

从目前国内地铁线路标识色设计实践来看,高辨识度和文化意义是两项基本的设计原则,基于此,形成了较为一致的设计路径和方法;而色彩的可读性和舒适性规律藏匿于实践成果和用户评价之中,是被长期忽略的重要问题。此外,人们对色彩的解读是开放的,而适用色彩的选项是有限的。目前,国内一些大城市的地铁线路标识色已呈现出饱和的态势,许多城市的规划地铁线路已超过三十条,增长的线路数量和有限的色彩选项是一个潜在的长期矛盾。当这一矛盾越发凸显,就意味着本作为简易符号的色彩反而会增加乘客的阅读和理解成本,变成视觉负担。本文所提策略旨在缓解这种矛盾,同时为其他交通系统中存在的功能优先的色彩美学实践提供参考^[22]。最后,对今后的地铁或城市公共交通情境进行预设时,为保证其标识系统,尤其是路网辅助信息的服务质量,除了色彩这一有力手段之外,是否有需要和有条件引入其他视觉元素,建立更为全面的信息编码系统,也是值得思考的问题。

参考文献:

- [1] RAMBALLY G K. The Influence of Color on Program Readability and Comprehensibility[J]. ACM SIGCSE Bulletin, 1986, 18(1): 173-181.
- [2] GARLAND K. Mr. Beck's Underground Map: A History[M]. East Sussex: Capital Transport Publishing, 1994: 2-3.
- [3] 杨立兵. 上海轨道交通网络线路标志色方案研究[J]. 城市轨道交通研究, 2017, 20(12): 73-78.
YANG L B. Research on the Signal Coloration of Shanghai Rail Transit Network[J]. Urban Mass Transit, 2017, 20(12): 73-78.
- [4] 花敏洁, 金玉萍. 基于“三元空间理论”的地铁空间研究[J]. 西北民族大学学报(哲学社会科学版), 2021(6): 177-184.
HUA M J, JIN Y P. Study on Metro Space Based on "Ternary Space Theory"[J]. Journal of Northwest Minzu University (Philosophy and Social Sciences), 2021(6): 177-184.
- [5] 郭晓阳. 地铁线路标识色的系统运用及其意义——以苏州轨道交通线路为例[J]. 装饰, 2014(11): 125-126.
GUO X Y. Systematic Application and Significance of Indicator Color on Subway Lines: Taking Suzhou Rail Transit as an Example[J]. Zhuangshi, 2014(11): 125-126.
- [6] 严建伟, 刘韦伟. 沉浸媒介: 地铁站域文化传播的新路径[J]. 中国编辑, 2019(8): 87-91.
- YAN J W, LIU W W. Immersion Media: A New Way of Cultural Communication in Subway Station Area[J]. Chinese Editors Journal, 2019(8): 87-91.
- [7] CHEN N, ZHAO M, GAO K, et al. The Physiological Experimental Study on the Effect of Different Color of Safety Signs on a Virtual Subway Fire Escape-an Exploratory Case Study of Zijing Mountain Subway Station[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(16): 5903.
- [8] 庄黎, 孙希燕. 伦敦地铁视觉设计色彩运用及色彩环境构建研究[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2014, 27(1): 137-140.
ZHUANG L, SUN X Y. Color Application and Color Environment Construction of London Tube Visual Design[J]. Journal of Wuhan University of Technology (Social Sciences Edition), 2014, 27(1): 137-140.
- [9] 谢玄晖, 徐笑非. 基于文化认知的地铁站内色彩设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(8): 239-245.
XIE X H, XU X F. Color Design of Subway Station Interior Based on Cultural Cognition[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(8): 239-245.
- [10] ZHANG L, LI X, LI C Y, et al. Research on Visual Comfort of Color Environment Based on the Eye-tracking Method in Subway Space[J]. Journal of Building Engineering, 2022, 59: 105138.
- [11] 宋建明. 色彩心理的学理、设计职业与实验[J]. 装饰, 2020(4): 21-26.
SONG J M. Theory, Design Profession and Experiment of Color Psychology[J]. Zhuangshi, 2020(4): 21-26.
- [12] 王京红. 城市色彩: 表述城市精神[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
WANG J H. Urban Color: Expressing Urban Spirit[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2013.
- [13] FUKUZUMI S, YAMAZAKI T, KAMIJO K, et al. Physiological and Psychological Evaluation for Visual Display Colour Readability: A Visual Evoked Potential Study and a Subjective Evaluation Study[J]. Ergonomics, 1998, 41(1): 89-108.
- [14] YI J H, JEON J. A Study on Color Conspicuity and Color Harmony of Wayfinding Signs According to Outdoor Environment Types[J]. Color Research & Application, 2022, 47(6): 1259-1294.
- [15] LEGGE G E, PARISH D H, LUEBKER A, et al. Psychophysics of Reading. XI. Comparing Color Contrast and Luminance Contrast[J]. Journal of the Optical Society of America A, 1990, 7(10): 2002-2010.
- [16] CHIOU R, RICH A N, ROGERS S, et al. Exploring the Functional Nature of Synaesthetic Colour: Dissociations from Colour Perception and Imagery[J]. Cognition, 2018, 177: 107-121.
- [17] LIN S, FORTUNA J, KULKARNI C, et al. Selecting Semantically-Resonant Colors for Data Visualization[J]. Computer Graphics Forum, 2013, 32(3pt4): 401-410.
- [18] 王旭. 全球化背景下的色彩管理研究[J]. 艺术百家, 2013, 29(6): 265-266.

- WANG X. Color Management in Globalization Context[J]. *Hundred Schools in Arts*, 2013, 29(6): 265-266.
- [19] 刘文阳,戴端,王汝婷.磁悬浮列车乘坐空间的色彩映射关系研究[J].*包装工程*,2021,42(10):200-206,250.
- LIU W Y, DAI D, WANG R T. Color Mapping Relationship of Maglev Train Ride Space[J]. *Packaging Engineering*, 2021, 42(10): 200-206, 250.
- [20] SPENCE I, KUTLESA N, ROSE D L. Using Color to Code Quantity in Spatial Displays[J]. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 1999, 5(4): 393-412.
- [21] SEVA R R, WU J A G, CHINJEN K K, et al. Effect of Color Properties in Multiple Time Series Graph Comprehension[J]. *Applied Ergonomics*, 2022, 103: 103808.
- [22] 黄璞.色彩美学在船舶舱室设计中的应用[J].*包装工程*,2022,43(12):273-277.
- HUANG P. Application of Color Aesthetics in Ship Cabin Design[J]. *Packaging Engineering*, 2022, 43(12): 273-277.
-
- (上接第140页)
- [72] 朱吉虹,赵越超.基于儿童认知发展的学龄前儿童APP界面交互设计研究[J].*包装工程*,2020,41(10):42-48.
- ZHU J H, ZHAO Y C. APP Interface Design for Preschool Children Based on Children's Cognitive Development[J]. *Packaging Engineering*, 2020, 41(10): 42-48.
- [73] 陈欢.社会和情感学习技能正成为关键技能[J].*人民教育*,2022(10):13.
- CHEN H. Social and Emotional Learning Skills Emerging as Key Competencies[J]. *People's Education*, 2022(10): 13.
- [74] 何灿群,吕晨晨.具身认知:无意识行为的认知探寻[J].*南京艺术学院学报(美术与设计)*,2020(3):69-73, I0012.
- HE C Q, LYU C C. Embodied Cognition: Cognitive Exploration of Unconscious Behavior[J]. *Journal of Nanjing Arts Institute (Fine Arts & Design)*, 2020(3): 69-73, I0012.
- [75] 李萌,徐迎庆.实体交互叙事视角下的信息设计研究[J].*装饰*,2021(9):24-28.
- LI M, XU Y Q. Research on Information Design from the Perspective of Tangible Interactive Narratives[J]. *ZHUANGSHI*, 2021(9): 24-28.
- [76] 魏小东,王昱.基于交互叙事模式的教育游戏设计策略研究[J].*电化教育研究*,2023,44(9):108-113,121.
- WEI X D, WANG Y. A Study of Educational Game Design Strategies Based on Interactive Narrative Mode[J]. *e-Education research*, 2023, 44(9): 108-113, 121.
- [77] 蒋希娜,刘佳,蒋莹莹,等.知识分类视角下儿童科普游戏的叙事设计与效果验证[J].*包装工程*,2023,44(22):338-347.
- JIANG X N, LIU J, JIANG Y Y, et al. Narrative Design and Effectiveness Verification of Popular Science Games for Children Based on Knowledge Classification Theory[J]. *Packaging Engineering*, 2023, 44(22): 338-347.
- [78] 赵莹.住宅空间可成长性儿童家具设计研究[J].*包装工程*,2023,44(18):311-314.
- ZHAO Y. A Study on the Design of Growable Children's Furniture in Residential Space[J]. *Packaging Engineering*, 2023, 44(18): 311-314.
-
- (上接第157页)
- [21] 杨先艺.论设计文化[J].*装饰*,2003(1):38-39.
- YANG X Y. On Design Culture[J]. *Art & Design*, 2003(1): 38-39.
- [22] CHAI C L, SHEN D N, BAO D F, et al. Cultural Product Design with the Doctrine of the Mean in Confucian Philosophy[J]. *The Design Journal*, 2018, 21(3): 371-393.
- [23] 国务院.国务院关于印发“十四五”现代综合交通运输体系发展规划的通知[EB/OL].(2022-01-18)[2023-07-29].http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/18/content_5669049.htm.
- The State Council of the PRC. Notice of the State Council of the PRC on Printing and Distributing the “14th Five-Year Plan” Modern Comprehensive Transportation System Development Plan.(2022-01-18)[2023-07-29].http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/18/content_5669049.htm.
- [24] 新华社.中共中央 国务院印发《交通强国建设纲要》[EB/OL].(2019-09-19)[2023-07-29].http://www.gov.cn/zhengce/2019-09/19/content_5431432.htm.
- Xinhua News Agency. Central Committee of the Communist Party and State Council of the PRC Issued the “Outline for Building a Strong Transportation Country”[EB/OL].(2019-09-19)[2023-07-29].http://www.gov.cn/zhengce/2019-09/19/content_5431432.htm.
- [25] 李庆.成都选市鸟 白鹭 PK 蓝喉太阳鸟[EB/OL].(2008-04-27)[2022-7-29].<https://news.sina.com.cn/c/2008-04-27/071713799842s.shtml>.
- LI Q. Chengdu City Bird Egret Versus Aethopyga Gouldiae[EB/OL].(2008-04-27)[2023-07-29].<https://news.sina.com.cn/c/2008-04-27/071713799842s.shtml>.
- [26] 王颀.凤蓊丽羽:海外珍禽“倒挂鸟”考[J].*暨南学报(哲学社会科学版)*,2003,25(4):108-117.
- WANG T. Bird in Phoenix Swamp: A Study on Hanging-Upside-down Birds[J]. *Jinan Journal (Philosophy & Social Sciences)*, 2003, 25(4): 108-117.