

# 大型体育赛事轨道交通主题列车的涂装设计方法

马胜全<sup>1</sup> 贾兴洸<sup>1</sup> 王超<sup>2</sup> 王成涛<sup>1</sup> 王树宾<sup>1</sup> 郭昊<sup>1</sup>

(1. 中车长春轨道客车股份有限公司国家轨道客车工程研究中心, 130062, 长春;

2. 西南交通大学设计艺术学院, 610031, 成都)

**摘要** [目的]随着我国承办大型体育赛事数量的增加,主题列车逐渐成为展示举办城市乃至国家形象的重要载体。对主题列车的涂装设计进行研究,旨在通过独特的设计增强体育宣传效果,体现了我国的科技与创新水平。[方法]以第24届北京冬季奥林匹克运动会主题列车为例,通过提取和重构设计元素,将文化符号进行视觉化,同时匹配相应的涂装工艺,确保设计方案满足列车长条形态单向延展性、高速移动下视觉稳定性的要求,传达了奥运主题、中国元素及北京—张家口地区文化特色。总结了从文化符号到细化设计的列车涂装设计方法,该方法也在第19届杭州亚洲运动会主题列车上得以成功应用,体现了中国风范、浙江特色及杭州韵味。[结果及结论]应用该涂装设计方法的主题列车在赛事环境中发挥了重要的象征作用,不仅增强了赛事的宣传效果,还展示了我国高铁的创新成就。

**关键词** 轨道交通列车; 体育赛事; 主题列车; 涂装设计

**中图分类号** U270.6<sup>+</sup>5

DOI:10.16037/j.1007-869x.2025.02.007

## Coating Design Methods for Railway Transit Themed Trains in Large-scale Sporting Events

MA Shengquan<sup>1</sup>, JIA Xinglong<sup>1</sup>, WANG Chao<sup>2</sup>, WANG Chengtao<sup>1</sup>, WANG Shubin<sup>1</sup>, GUO Hao<sup>1</sup>

(1. National Engineering Research Center of Railway Vehicles, CRRC Changchun Railway Vehicles Co., Ltd., 130062, Changchun, China; 2. School of Design, Southwest Jiaotong University, 610031, Chengdu, China)

**Abstract** [Objective] With the increasing number of large-scale sporting events hosted in China, themed trains have gradually become an important medium for showcasing the image of the host city and the country. Research on the coating design of themed trains aims to enhance the promotional impact of sports through unique designs, reflecting China's technological and innovative capabilities. [Method] Taking the themed train for the 24th Beijing Winter Olympics as an example, design elements are extracted and reconstructed to visualize cultural symbols. This is paired with appropriate coating techniques to ensure that the design meets the requirements for the train's e-

longated, unidirectional form and visual stability at high running speeds. The design conveys the Olympic theme, Chinese elements, and cultural characteristics of the Beijing-Zhangjiakou region. The coating design methods from cultural symbols to detailed designs, are summarized and successfully applied to the theme train for the 19th Asian Games in Hangzhou, highlighting Chinese elegance, Zhejiang characteristics, and the charm of Hangzhou. [Result & Conclusion] The themed trains designed with this coating method play a significant symbolic role in the context of sporting events, not only enhancing the promotional impact of the events, but also showcasing the innovative achievements of China's high-speed railway.

**Key words** rail transit train; sporting event; themed train; coating design

近年来,我国的体育赛事全面发展,呈现高关注度、多元化、创新驱动的趋势。2022年,北京举办了第24届冬季奥林匹克运动会(以下简称“北京冬奥会”)及第13届冬季残疾人奥林匹克运动会。2023年,杭州举办了第19届亚洲运动会(以下简称“杭州亚运会”)。随着这类体育赛事影响力的不断提升,与赛事相关的基础设施和服务(如主题列车设计、场馆设计等)逐渐成为了展现城市形象和传播文化的有效载体。

主题列车涂装设计已然成为大型体育赛事的重要组成部分。在北京冬奥会中,北京—张家口高铁线(以下简称“京张高铁”)肩负了展示中国形象和弘扬奥林匹克精神的使命。京张高铁奥运主题列车需体现奥运的体育奋斗精神和人文关怀,展示中国高铁的显著成就,并体现“绿色、共享、开放、廉洁”的办会理念。为满足上述需求,设计团队通过提炼和重构设计元素,成功实现了北京冬奥会主题列车文化内涵的可视化,并确保涂装工艺的有效实施。设计团队通过对文化符号的提炼与转化,成功打造了具有北京冬奥会特色的列车。该列车融

合了功能美、文化美和体验美,呈现出具有国际品味和东方韵味的冬奥会主题列车形象。此外,杭州亚运会主题列车涂装设计也采用了与京张高铁奥运主题列车相似的设计方法和涂装工艺,进一步验证了该设计方法在不同赛事主题列车涂装设计中的适用性。

轨道交通主题列车的涂装设计不仅能提升赛事形象,展现科技与环保创新,还能充分展示赛事举办地及国家的文化风貌,增强乘客的乘坐体验感。本文对大型体育赛事轨道交通主题列车的涂装设计方法及工艺进行研究,以期通过提升主题列车的视觉吸引力和文化传播力,增强其在赛事环境中的象征作用。

## 1 主题列车涂装设计的元素提取

北京冬奥会主题列车作为奥运期间主要的公共交通工具,其外部涂装具有公共设计的一般属性。列车涂装设计时,需要考虑线路的地域文化、自然环境和乘客的心理需求。在遵循材料特性和涂装规范的基础上,优化车体色彩、色块分割及装饰图案,以确保主题列车具备良好的可识别性、视觉美感和文化认同感,满足品牌传播的需求。鉴于特殊的运营环境和服务使命,北京冬奥会主题列车的涂装设计需兼具中国文化内涵和奥运精神的展示效果。

中国拥有上千年的骄傲历史和丰富的民间艺术,这些传统的历史和艺术不仅影响着人们的思想和行为,同时在现代设计中发挥了重要作用。主题列车的造型、纹样及色彩等方面都可以借鉴这些传统文化<sup>[1]</sup>,例如:代表中国传统图腾的龙凤形象、古老世界观的太极八卦图,以及极具中国特色的水墨画、京剧和剪纸等,均为典型的中国文化符号。近年来,也有不少学者进行了传统文化符号在列车涂装设计中的应用研究,文献[2]通过对苗族银饰、刺绣、服装等进行分析,提取出相关设计元素并对列车涂装进行设计;文献[3]对地域文化符号进行了分析和探讨,提出了设计文化符号三层次结构模型,为宁波市域轨道交通列车涂装设计提供了分析工具和设计方法。

文化符号是指在民族发展过程中形成,能够代表和传达民族文化内涵及精神特征的各种符号。在设计时,文化符号的解析可以体现在形态、色彩、材质、工艺、肌理等方面<sup>[4]</sup>。北京冬奥会主题列车

的涂装设计在对传统文化的解析与提取过程中,遵守了相应的设计准则:①为了避免设计异化,传统符号应巧妙而恰当地融入设计中,使形式与内容高度和谐、统一;②在设计北京冬奥会主题列车外观时,需要选择匹配的文化元素,这些元素要与列车的高速、平衡和科技感相符,还应与冬奥会核心图形协调。

北京冬奥会主题列车是该届冬奥会视觉系统的重要组成部分,列车的外观设计要呼应奥运视觉系统,这也是提取文化符号的重要依据。北京冬奥会视觉系统如图1所示。会徽“冬梦”的主色调为蓝色,采用渐变的艺术表现形式,上半部分展现滑冰运动员的造型,下半部分表现滑雪运动员的英姿,中间的舞动线条既流畅又富有韵律,代表举办地起伏的山峦、赛场、冰雪滑道及节日飘舞的丝带。“BEIJING 2022”字体的形态汲取了中国书法和剪纸的特点,增强了文化的表现力。核心图形将京张赛区山形、长城形态同象征文化的《千里江山图》青绿山水、运动员的比赛激情及赛场滑道的科技感线条相融合,形成了具有地域特色和中国风韵的冬季美景。



图1 北京冬奥会视觉系统

Fig. 1 Visual system for Beijing Olympic Winter Games

## 2 主题列车涂装文化符号的设计重构

110多年前,京张铁路的建成,打破了中国人不能自建铁路干线的断言。110多年后,京张高铁的通车运营,标志着中国高铁技术已在全球范围内处于领先地位。京张高铁作为我国首条自主研发的智能高铁线路,不仅是国家“八横八纵”高速铁路网的重要组成部分,更代表了中国在高铁技术创新方面取得的显著成就。北京冬奥会主题列车采用了“瑞雪迎春”的动车组设计方案,结合中国传统文化符号与奥运元素,同时融入绿色环保的设计理念,展示了良好的中国形象,弘扬了奥林匹克运动精神。在北京冬奥会主题列车首发时,列车以独特的设计惊艳了全球,迅速成为北京冬奥会的一张新

名片。

在主题列车的设计过程中,应利用现代设计技术对中国传统文化符号进行设计重构,使之符合现代设计审美要求。符号重构主要包括4个方面:①哲学意识的传统符号重构可从简朴、含蓄、和谐3个方面进行探索;②形态和线条符号的重构则与自然、人文、地理、文化等因素紧密相关,可以对其进行灵活处理,使其具有特定的含义;③中国传统文化色彩符号主要涉及到赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫7种颜色,色彩符号的重构要求设计师对色彩进行灵活地运用;④材料的重构则考虑通过具有金属质感的涂层或覆膜,传递出中国传统符号的庄严及厚重感,用珠光或渐变效果传递自然的微妙变化,以现代质感展示传统的文化符号。由此,传统文化符号可以从图形的精简化、符号的抽象化、视觉的动态化等方面,利用现代设计表现形式进行符号的设计重构<sup>[5]</sup>。

北京冬奥会主题列车的涂装设计既要体现奥

运主题、中国元素和京张铁路文化内涵,还应具有典型中国地域文化特色。通过重构中国传统文化符号和奥运元素,北京冬奥会主题列车的设计图案如图2所示。该主题列车以北京冬奥会视觉形象系统为标准,充分调研了京张高铁沿线区域的文化,设计了“瑞雪迎春”外观涂装方案,并在形式语言和色彩体系上与冬奥会会徽相匹配。“瑞雪迎春”的设计方案以青花蓝和长城灰为主色,蓝色和灰色间形成渐变式过渡,让高铁的科技感、速度感及奥运特色得以充分体现。车头两侧装饰的白色雪花图案源于河北蔚县的剪纸艺术(该艺术为中国传统非物质文化遗产),雪花呈离散式排布。列车“鼻锥”处向后飞扬的洁白色带随风舞动,与雪花相互配合,二者动静相宜,彰显了北京冬奥会主题。车体局部的冬奥会运动图标突出了该届冬奥会特色,黑色窗带增加了列车的平衡感。整车涂装以“风”“雪”“奥运”3种元素为设计核心,通过中国高铁载体展示了更高、更快、更强的奥运精神。



图2 北京冬奥会主题列车设计图案

Fig. 2 Design patterns for Beijing Olympic Winter Games themed train

### 3 主题列车涂装元素文化内涵的视觉化转译

#### 3.1 北京冬奥会主题列车

高铁作为一种公共交通工具,其主体列车的涂装不仅要符合技术性能要求,还要通过装饰图案来表达情感,传递文化内涵。文化内涵的视觉化转译是通过对原始文化符号的层层加工,深刻解释传统文化的精神及其特有价值,以产品设计为媒介,通过视觉思维指引人们的情感体验<sup>[56]</sup>。在相关研究中,文献[7]选取了17处广州市代表性建筑、风景和商业品牌,提取其代表性色彩,并应用于广州地铁主题列车的涂装设计中,以展示广州特有的文化内涵。

在北京冬奥会主题列车的文化元素视觉化转译中,青花蓝与北京冬奥会会徽相呼应,24朵剪纸雪花图案象征了第24届冬奥会。八角形图案源自《山海经》,暗喻“八方”之意,象征迎接宾朋,体现中国的好客之道,同时也是对时间和空间理念的延伸。时间维度上,北京冬奥会在冬春交汇时举办,

由于昼夜温差变化,窗户上易出现冰晶图案,因此北京冬奥会主题列车的外观涂装以冰晶结构为基础,形成了雪花意象装饰图案。空间维度上,京张高速铁路不仅是国家“八纵八横”高速铁路网的重要组成部分,更是中国铁路近现代历史的开端。该线已逾百年历史,北京冬奥会举办时在世界范围内首次实现速度为350 km/h的自动驾驶,这不仅引领着中国高速铁路迈向未来,更见证了从自建“争气路”到引领“复兴路”的华丽跨越。由此,北京冬奥会主题列车的涂装设计方案在时间与空间的碰撞中,融合了人文与自然元素,以自然冰晶为骨,取“八纵八横”之意,八角图案象征着从祖国心脏北京向四面八方辐射延伸,以八角冰晶之形,呈铁路发展之势,迎冬奥盛世之景。

“瑞雪迎春”有3层寓意:一是寓意“运动之春”,以推动冰雪运动,带动“三万人上冰雪”;二是寓意“经济之春”,通过北京冬奥会的成功举办,促进京津冀都市圈协同发展;三是寓意“文化交融之春”,通过北京冬奥会展示和交流中外文化。表1为北京冬奥会主题列车文化内涵视觉转译方法。



3.2 杭州亚运会主题列车

杭州亚运会主题列车涂装通过独特的设计,表

现了城市特色和亚运会主题,促进了文化交流,其文化内涵视觉转译方法如表 2 所示。

表 1 北京冬奥会主题列车文化内涵视觉转译方法

Tab. 1 Visual translation methods of cultural connotations for Beijing Olympic Winter Games themed train








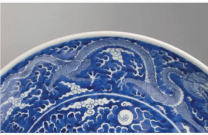














文化符号	元素提取	融合	色彩来源	转译	应用
 传统剪纸艺术  雪花  八角形图案	  		 青花蓝		 文化内涵视觉转译效果图

表 2 杭州亚运会主题列车文化内涵视觉转译方法

Tab. 2 Visual translation methods of cultural connotations for Hangzhou Asian Games themed train

文化符号	元素提取	融合	图形设计	色彩来源	转译	应用
 丝绸  山水彩墨  智能网云	  		 核心图形	  虹韵紫		 文化内涵视觉转译效果图

在深入挖掘杭州当地文化的基础上,杭州亚运会主题列车采用了独特的“虹韵紫”设计,与杭州亚运会徽相呼应。杭州亚运会的核心图案为“润泽”,其设计灵感来源于杭州的丝绸文化,并结合了杭州的“山水彩墨”与“智能网云”元素。主题列车涂装设计中包含了 5 根看似随意却富有深厚意蕴的线条:丝蕴之线代表了东方人文,水意之线代表了自然灵韵,生态之线代表了品质生活,科技之线代表了智慧网云,运动之线代表了亚运力量。这 5 条线叠加形成动态的丝带形状,突显出丝带飞扬的效果。此外,设计还展示了象征水系(包括了西湖水系、钱塘水系和京杭运河水系)的图形态势“由收至放”的变化过程。整车图案融合了杭州的丝绸、山水彩墨及科技元素,用水墨效果和“虹韵紫”色系呈

现了流畅的“新富春山居图”。

杭州亚运会体育图标与会徽“潮涌”相呼应,体现了体育竞技精神和“勇立潮头”的浙江精神。结合体育运动的“态”与“势”,以生动准确的运动造型凝练表达了亚运会各体育项目专业动作最精彩的瞬间,充满了动感与力量。

4 主题列车涂装的工艺保障

列车在运行过程中,往往会遇到雨水冲洗、沙粒冲击、日光暴晒等情况,因此,为了保护主题列车车体的色彩持久性和表面完整性,提高其外观的美观性,合理的车体涂装设计是十分必要的。在列车涂装的相关研究中,文献[8]从车体设计材料、设计结构、涂装防腐、运营环境等方面分析了车体发生

腐蚀的原因,并提出了改进措施。近年来,列车涂装工艺研究主要集中在车体防腐方面,缺少对涂装设计工艺的针对性研究。

为实现北京冬奥会主题列车从青花蓝到长城灰颜色渐变过渡的自然美观性,通常使用喷绘贴膜技术。但贴膜的光泽度与油漆不匹配,且易受列车高速运行的影响,贴膜的使用寿命也较短。为了提升美观和耐用性,在 23 位设计师和工艺工匠的努力下,经过 20 遍喷涂,50 多道工序、18 d 的精心制作,确认了 6 种颜色的渐变喷涂工艺,并在列车上首次采用全手工喷涂的工艺(见图 3),实现了青花蓝到长城灰融合渐变,以及雪花意象图案飘舞飞扬的效果。与贴膜工艺相比,全手工喷涂工艺提高了主题列车的外观质量和涂层的使用寿命,该项工艺还荣获了“国家发明专利奖”。



图 3 北京冬奥会主题列车的全手工喷涂工艺

Fig. 3 Fully hand-sprayed coating process of Beijing Olympic Winter Games themed train

## 5 结语

北京冬奥会主题列车涂装设计过程中,通过对元素的精准提取、文化符号的重构、涂装元素文化内涵的视觉化转译,在全手工喷涂工艺的技术保障下,铸就了整车酷炫的外观。该主题列车的涂装设计提升了列车的视觉吸引力,增强了赛事的传播力,在展示中国高铁创新成果的同时,也为大型体育赛事增添了科技与文化的亮丽风采。类似的设计方法在杭州亚运会的主题列车设计中也得到了有效应用。

本文总结的大型体育赛事轨道交通主题列车涂装设计方法,可为未来大型赛事主题列车设计提供参考。该方法有望在多种交通工具上推广,继续强化文化符号的表现力,塑造更具科技感、艺术性与文化深度的产品形象,使交通工具成为弘扬文

化、展示城市及国家形象的重要窗口。

## 参考文献

- [1] 彭佳丽. 中国传统图案在现代设计中的应用和发展[J]. 艺术教育, 2016(1): 275.  
PENG Jiali. The application and development of Chinese traditional patterns in modern design[J]. Art Education, 2016(1): 275.
- [2] 李健国. 基于苗族文化的列车头型设计[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2019.  
LI Jianguo. Train head design based on Miao culture[D]. Zhuzhou: Hunan University of Technology, 2019.
- [3] 冯明兵. 基于地域文化符号的列车涂装设计研究[J]. 包装工程, 2023, 44(4): 351.  
FENG Mingbing. Train coating design based on regional cultural symbols[J]. Packaging Engineering, 2023, 44(4): 351.
- [4] 郝雅莉, 熊涛涛. 基于中国传统文化创新的旅游纪念品设计研究[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计), 2016(6): 204.  
HAO Yali, XIONG Taotao. Research on the design of tourist souvenirs based on the innovation of China traditional culture[J]. Journal of Nanjing Arts Institute (Fine Arts & Design), 2016(6): 204.
- [5] 赵永立. 中国传统文化符号在产品中的重构[J]. 现代装饰(理论), 2016(3): 167.  
ZHAO Yongli. Reconstruction of China traditional cultural symbols in product design[J]. Modern Decoration (Theory), 2016(3): 167.
- [6] 曹黎. 基于文化转译的传统文化类 APP 界面视觉设计研究[J]. 工业设计, 2020(5): 127.  
CAO Can. Research on visual design of APP interface for traditional culture based on cultural translation[J]. Industrial Design, 2020(5): 127.
- [7] 李钰. 基于地域文化符号的悬挂式观光列车造型设计研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2021.  
LI Yu. Research on design of hanging sightseeing train based on regional cultural symbols[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2021.
- [8] 李康, 睦军燕, 姜艳林, 等. 铁路客车车体腐蚀及对策[J]. 现代涂料与涂装, 2017, 20(11): 29.  
LI Kang, SUI Junyan, JIANG Yanlin, et al. Corrosion of railway passenger car and its countermeasures[J]. Modern Paint & Finishing, 2017, 20(11): 29.

· 收稿日期:2024-08-05 修回日期:2024-09-05 出版日期:2025-02-10

Received:2024-08-05 Revised:2024-09-05 Published:2025-02-10

· 通信作者:马胜全,正高级工程师,msq7611@126.com

· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议

© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license