

韩国高速铁路列车外观设计分析

王玮¹, 王喆²

(1. 西南交通大学, 成都 610031; 2. 中国中铁二院工程集团有限责任公司 交通与城市规划设计研究院, 成都 610031)

摘要: 目的 以韩国高速铁路列车外观设计为启示, 以期为我国高速动车组外观设计提供有益参考。**方法** 简要分析了韩国高速铁路发展概况, 结合发展历程, 以KTX-I列车、KTX-II列车、TTX列车和HEMU-430X列车4种韩国具有代表性的高速铁路列车为例, 从列车空气动力学、民族文化融合共生、象征设计、仿生设计4个方面对韩国高速铁路列车的外观设计方法与实践进行了分析。**结论** 在韩国引入法国TGV高速轮轨技术的消化、吸收和再创新过程中, 其自身也在研究符合本国国情的高速列车, 同时也一直在探索高速列车外观设计理论与实践, 值得我国参考和借鉴。

关键词: 韩国; 高速铁路; 列车; 外观设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)14-0028-04

Analysis of the Appearance Design of High Speed Train in South Korea

WANG Wei¹, WANG Zhe²

(1. Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2. Traffic & Urban Planning and Design Institute, China Railway Eryuan Engineering Group Limited Company, Chengdu 610031, China)

ABSTRACT: Objective Taking the Korean high-speed train appearance design for the revelation, to provide beneficial references for China's high speed UMU appearance design. **Methods** Brief analysis on the South Korean high-speed rail development overview was made. Combined with the development process, take KTX-I train, KTX-II train, TTX train and HEMU-430X train four South Korean representative high-speed rail trains for example, from the train aerodynamics, symbiotic integration of national culture, symbol design, and bionic design four aspects of high speed trains appearance design method and practice in South Korea were analyzed. **Conclusion** Through digestion, absorption and re-innovation process in the introduction of the French TGV high-speed wheel-rail technology, South Korea itself is also studying the high-speed train line with their national conditions, has been exploring the high-speed train appearance design theory and practice, worthy of our reference and learn from.

KEY WORDS: South Korea; high speed rail; train; appearance design

对韩国高速铁路列车的外观设计特点进行研究, 有助于理解韩国高速铁路列车外观设计的历史演变过程, 其目的是找到韩国高速铁路列车外观设计的文

脉, 一方面可以为我国高速列车的自主设计提供参考, 使列车设计工作更合理有效; 另一方面可以探索高速列车外观设计理论, 最终从设计思想、设计方法、

收稿日期: 2014-02-15

基金项目: 铁道部科技开发计划(2011T006); 教育部人文社科基金项目(13YJCZH277)

作者简介: 王玮(1982—), 女, 成都人, 西南交通大学博士生、讲师, 主要从事艺术设计和景观环境设计的研究。

设计过程等多层面完善我国列车工业设计理论体系。

1 从TGV-A到KTX-I列车头型设计

韩国原本在高速铁路领域技术薄弱,技术难题一直是建设高铁的一大障碍。1993年9月,法国阿尔斯通中标韩国高铁项目,采用法国TGV高速轮轨技术。当时法国阿尔斯通承诺:不仅要提供法国的铁路设备,而且还要将全部技术转让给韩国企业同时提供培训。100%的技术转让,让韩国掌握了包括研制、生产、使用、维修保养在内的高速铁轨系统的全部先进技术。50%的本地制造,韩国高速铁路列车从法国阿尔斯通进口或在韩国由前者许可下的现代起亚汽车集团的系列公司HYUNDAI ROTEM制造。2004年4月1日,韩国高速铁路KTX(Korea Train eXpress)在京釜线(汉城-釜山)、湖南线(汉城-木浦)同时开通。这标志着韩国正式跨入高速铁路时代,继日本、法国、德国和西班牙之后,成为高速铁路时速达到300 km/h的第5个国家。

法国TGV高速列车由阿尔斯通公司和法国国家铁路公司设计建造。1981年TGV在巴黎和里昂之间开通,如今已形成以巴黎为中心,辐射法国各城市及周边国家的铁路网络。2007年4月,TGV-A以574.8 km/h的时速创造了轮轨列车的最快世界记录。韩国KTX-I列车采用法国TGV-A列车造型,但对车头进行了重新设计。从气动阻力与系统外形参数之间的关系来看,在无横风、头部长度一定时,车头阻力以椭球形为最小,扁宽形为最大;列车流线型长度越长,越有利于降低列车气动阻力。从列车头型对隧道微气压波的影响来看,前端呈钝圆的抛物线头型更有利于降低微气压波,并且头型相对较长更有利于降低隧道微气压波。从横风环境下头型对气动性能影响来看,长头、细长、低车底头型对横风环境下的综合气动性能最佳。而从外形对列车交会气动性能影响来看,列车头型越长,有利于降低列车交会压力波,但交会压力波以扁宽形为最小,椭球形为最大^[1]。法国TGV-A列车车头为扁宽形,见图1a,而韩国KTX-I列车车头设计为扁梭形,见图1b,细长且流线型更好,通过降低列车运行阻力,对于减少能耗与列车提速具有重要的作用。同时,车灯造型和涂装也随着车头而变化,增强了造型整体的协调性。



a 法国TGV-A列车车头头型

b 韩国KTX-I列车车头头型

图1 列车车头头型对比

Fig.1 Contrast of trains head type

2 KTX-II列车涂装设计与民族文化融合共生

KTX-II高速列车是由HYUNDAI ROTEM研发,最高时速为330 km/h,这使得韩国成为继日本、法国、德国之后,独自研发时速超出300 km/h高速列车的国家,跻身“高速技术国家”。原先运营的KTX-I列车虽与KTX-II新型列车速度相同,但KTX-I列车核心配件却是经法国阿尔斯通公司设计,只有部分配件才会在韩国国内制作。原本KTX-I列车只有58%的国产化比例,到KTX-II列车已升至85%~87%。预计至2014-2015年,HYUNDAI ROTEM将生产部分核心配件,将国产化比例进一步提升至95%。

韩国KTX-II高速列车涂装设计基于技术原理表达民族文化,在创造一种外在品质的同时也呈现出一种精神气质,见图2a。被法国称之为“风之衣”的韩服最初主要是受中国唐代服饰的影响。韩服的个性发展开始于李氏朝鲜中期,从那以后,韩服特别是女装,逐渐向高腰、襦裙发展,同中国服饰的区别逐渐增大,但官服、朝服等重要礼服,仍一直延续着较多的中国特色。朝鲜冕服是在高丽时代和朝鲜时代中国皇帝赏给朝鲜国王的祭拜宗庙和社稷的祭服,以及正朝、冬至、朝会、受册和纳妃所穿的大礼服。明朝的赤翟衣最初是明朝皇帝明惠宗朱允炆下赐给朝鲜国王的,是特许的亲王级别的服饰。天青色翟衣作为中国皇后的等级,朝鲜王妃不能僭越。但在清国甲午海战失败朝鲜独立以后,朝鲜开始称皇后并穿天青翟衣。融合韩服型式特征的韩国KTX-II列车的涂装设计与民族文化融合共生,见图2b,是民族文化时代性的传承^[2],将民族文化的精髓贯穿于良好设计的外观展现中^[3-4],从而使得KTX-II列车外观设计更具有亲和感和归属感^[5]。

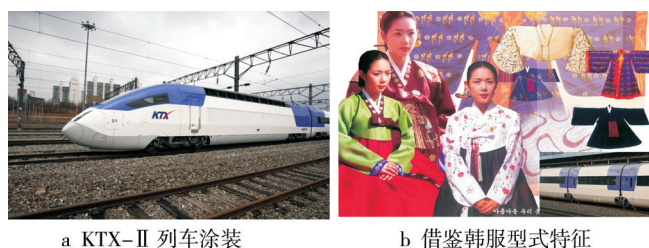


图2 融入韩服特征的KTX-II列车涂装设计

Fig.2 KTX-II train painting design fused pattern feature of hanbok

3 象征短道速滑的TTX列车外观设计

由于韩国约70%的国土面积为丘陵和山区,国家铁路网络中的大部分线路的弯道比例较高,限制了列车的运行速度。根据韩国国家平衡发展的战略要求,其他无法修建高速铁路地区的民众同样需要改善铁路运输,随之提出了研制在普通铁路线路上运行高速列车的需求。TTX(Tilting Train eXpress)高速倾摆列车由韩国铁路研究院和韩国制造商组成的联合体共同研制,是一种速度居于Saemaul(在韩国普通铁路网络中运行时速最高的列车是Saemaul柴油车组,最高速度为140 km/h)和KTX系列之间的电力列车,最高运行速度为200 km/h,命名为HANVIT 200。

高水平的运动员直道滑行的技术水平差异不大,关键就是弯道的处理。享有“短道速滑之国”称谓的韩国,除了大量的短道速滑训练外,同时利用了短道速滑的过弯技术,提高了韩国速滑运动员过弯道的能力,见图3a。韩国TTX摆式列车设计的目的是通过转弯时列车侧向摆动(最高可达 8° 的向内轨道上),见图3b,将曲线轨道上列车运行速度提高20%~30%,就像韩国短道滑冰选手在弯道技术动作



图3 韩国TTX摆式列车转弯侧向摆动与短道速滑过弯类似

Fig.3 South Korean TTX train turning sideways swing same as short track speed skating cornering

一样,见图3c。

在韩国TTX摆式列车外观设计中,其车头造型借鉴冰鞋^[6-7],见图4a,同时韩国TTX摆式列车涂装色彩引入韩国国旗颜色(韩国的国旗被称为太极旗,蓝色为阴,红色为阳;万物是由阴阳所构成的,太极则是由阴阳组成,以表示宇宙调和与统一之意),见图4b,表现韩国短道速滑运动员在国际赛场上摘金夺银、高举国旗,象征着韩国在短道速滑的霸主地位,见图4c。

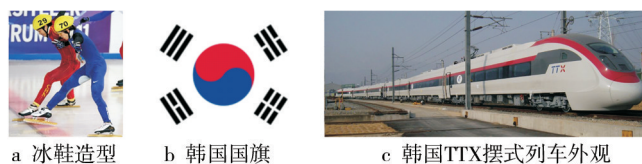


图4 基于象征设计的韩国TTX摆式列车外观

Fig.4 South Korean TTX train appearance based on symbol design

4 HEMU-430X列车基于仿生的外观设计

作为世界上仅次于法国(575 km/h)、中国(486 km/h)、日本(443 km/h)的韩国新一代高速列车HEMU-430X,于2012年底达到401.4 km/h的行驶速度,这是该型高速列车时速首次突破400 km/h大关。目前正在进行最高时速达430 km/h的行驶试验。

仿生设计是人们在长期向大自然学习的过程中,经过积累经验,选择和改进其功能、形态,从而来创造更优良的人造物^[8]。仿生设计是“师法自然”的具体方法。著名的德国工业设计师路易吉·科拉尼是仿生设计理论的大力倡导者和实践者,他曾说:“设计的基础应来自诞生于大自然的生命所呈现的真理之中。”自然界中的动物(鸟类、鱼类等)经过长期的进化,其形态恰好为国外现代有轨电车的外观设计提供了参考,同时赋予其形态以生命的象征,让设计回归自然,促进人类与自然统一^[9-10]。鲨鱼早在恐龙出现前三亿年就已经生活在地球上,至今已超过四亿年,且至今外形都没有多大改变,这说明它的生存能力极强,人称海洋“猎手”。鲨鱼的流线型很完美,其游动速度几乎无法超越,见图5a。韩国HEMU-430X列车造型及涂装基于鲨鱼进行仿生设计,它就像一条陆地大鲨鱼,不断朝着更高速度的目标挺进,见图5b。



a 虎鲨

b 韩国HEMU-430X列车外观

图5 韩国HEMU-430X列车外观基于鲨鱼进行仿生设计

Fig.5 South Korean HEMU-430X train appearance based on shark bionic design

5 结语

近年来,韩国大力发展高速铁路,希望助推国家的经济发展,从而为地球暖化时代的来临做好充分准备,成为真正的铁路技术强国。在韩国引入法国TGV高速轮轨技术的消化、吸收和再创新过程中,自身也在研究符合本国国情的高速列车,同时也一直在探索高速列车外观设计的理论与实践。随着我国高速铁路动车组外观设计要求的不断提高,借鉴韩国高速铁路列车外观设计成功经验,加强对相关设计理念、方法和实践的探索,是我国设计师、相关部门共同关心和推动发展的切身责任。

参考文献:

- [1] 田红旗.列车空气动力学[M].北京:中国铁道出版社,2007.
TIAN Hong-qi. Train Aerodynamics[M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2007.
- [2] 吴江,莫逸凭.共生式产品整合设计研究[J].包装工程,2011, 32(24):65—68.
WU Jiang, MO Yi-ping. Research on Integration Design of Symbiotic-type Products[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(24):65—68.
- [3] 王海霞,董宁,徐伯初.高速列车涂装设计的感性转向——车体涂装设计的文化与心理学视角[J].西南交通大学学报(社会科学版),2012,13(4):61—64.
WANG Hai-xia, DONG Ning, XU Bo-chu. Sensibility in the Change of Direction in the Coating Design for High-speed Trains: Analysis from the Cultural and Psychological Perspectives[J]. Journal of Southwest Jiaotong University (Social Sciences), 2012, 13(4):61—64.
- [4] 徐伯初,李洋,管聪颖.高速列车造型的美学特征分析[J].包装工程,2012,33(2):23—26.
XU Bo-chu, LI Yang, GUAN Cong-ying. Study on Aesthetics Properties of High-speed Train[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(2):23—26.
- [5] 胡惠林,王媛.非物质文化遗产保护:从“生产性保护”转向“生活性保护”[J].艺术百家,2013(4):19—25.
HU Hui-lin, WANG Yuan. Protection of Intangible Cultural Heritage: from Productive to Livelihood Protection[J]. Hundred Schools in Arts, 2013(4):19—25.
- [6] 崔咏莹,杨先艺.论设计创意之“意”[J].艺术百家,2012(2):200—205.
CUI Yong-ying, YANG Xian-yi. "Sense" of Design Creativity[J]. Hundred Schools in Arts, 2012(2):200—205.
- [7] 胡承武,孙宁.包装设计中的象征[J].艺术百家,2009(3):206—207.
HU Cheng-wu, SUN Ning. Study on the Symbolization in Packaging Design[J]. Hundred Schools in Arts, 2009(3):206—207.
- [8] 陈为.产品形态中的仿生设计及其应用[J].包装工程,2010, 31(4):46—49.
CHEN Wei. Bionics Design in Product Form and Its Application[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(4):46—49.
- [9] 江牧.工业设计仿生的价值所在[J].装饰,2013(4):16—19.
JIANG Mu. Bionic's Value in Industrial Design[J]. Zhuangshi, 2013(4):16—19.
- [10] 于帆.仿生设计的理念与趋势[J].装饰,2013(4):25—27.
YU Fan. Bionic Design's Philosophy and Trend[J]. Zhuangshi, 2013(4):25—27.