

城际动车组系列转向架研制

马利军¹, 冯永华¹, 崔志国¹, 李强²

(1. 南车青岛四方机车车辆股份有限公司, 山东 青岛 266111;
2. 北京交通大学 机械与电子控制工程学院, 北京 100044)



作者简介: 马利军(1977-), 男, 高级工程师, 从事高速动车组、城际动车组、城轨地铁等转向架的研究开发工作。

摘要: 依托既有动车组转向架成熟技术体系, 搭建了140~250 km/h 城际动车组转向架平台, 完成承载部件的强度计算和试验、转向架动力学性能仿真和试验, 满足 UIC 标准要求, 可实现快速定制系列转向架的目标。

关键词: 城际动车组; 转向架; 承载部件; 模块化; 关键技术

中图分类号: U266.2; U260.331 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2015)02-0004-03

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2015.02.002

Development of Intercity EMUs Bogie Families

MA Lijun¹, FENG Yonghua¹, CUI Zhiguo¹, LI Qiang²

(1. CSR Qingdao Sifang Locomotive & Rolling Stock Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266111, China;

2. School of Mechanical, Electronic and Control Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: Based on the CRH2 & CRH380A reliable technology, development platform of (140~250)km/h intercity EMUs bogie was established. Load components frame strength and bogie dynamics were calculated, simulated and tested with satisfying UIC, which could realize rapid customization of modular product lines.

Keywords: intercity EMUs; bogie; load components; modular; key technology

0 引言

和谐号 CRH6 型城际动车组系列转向架是在 CRH2A、CRH380A 型动车组技术基础上, 按照模块化设计理念研究开发的 140~250 km/h 系列城际动车组转向架。该系列转向架是为满足城际动车组载客量大、快速启停、快速乘降而设计的, 满足城际动车组编组灵活的市场需求。

1 技术特点

城际动车组具有载客量大、运行速度高、站站停等特点^[1-2], 需突破大载客量、快启快停、快速乘降等特点, 见图 1。



图 1 关键技术

1.1 大载客量

载客量增加, 轴重显著增大(见表 1), 构架、轮轴等承载部件需进行相应适应性提升设计, 对车辆运行安全性和轻量化提出重大挑战。

载客量增加, 空重车载荷变化也大, 悬挂系统挠度增大, 需优化悬挂系统配置, 以保证车辆舒适度, 同时有效控制各部件的运动包络空间。

表 1 载客量及轴重对比

项目	CRH6	既有动车组
载客量/人	1 479	610
空重车轴重差/t	3.0	1.5

1.2 快速乘降

采用公交化运营模式, 乘降速度快, 需配置“快充快排”悬挂系统, 满足城际动车组站站停、站停时间短的要求。

1.3 快启快停

启动加速度明显大于既有动车组, 需配置大传动比驱动装置, 提高列车启动扭矩。制动减速度明显大于既有动车组, 制动缸压力增加, 需配置大容量、高强度基础制动装置, 见表 2。

表2 启动制动加速度性能指标 m/s^2

项目	CRH6	既有动车组
启动加速度	0.65	0.40
制动减速度	1.12	0.90

表3 CRH6型城际动车组转向架主要技术参数

项目	参数值
运营速度/($km \cdot h^{-1}$)	140 ~ 250
轴重/t	17
连挂通过的最小曲线半径/m	180
单车调车通过的最小曲线半径/m	130
轴距/mm	2500
车轮	EA4T/LZ50
车轴	EA4T/CL60
轮对内侧距离/mm	1353
适用轨距/mm	1435
使用限界	GB146.1—83及客运专线机车车辆限界(暂行规定)

2 技术分析

2.1 构架技术

沿用既有动车组轻量化H型焊接构架, 结构简洁、工艺成熟, 但同时需针对城际动车组大载客量进行调整, 增加侧梁和横梁断面, 优化吊座强度, 系统解决载荷增大问题。按17 t轴重校核, 可保证疲劳强度不低于既有动车组构架。

2.2 一系悬挂系统技术

以既有动车组一系悬挂系统为平台, 针对城际动车组大载客量、空重车载荷变化大的运营特点, 要保证城际动车组运营安全性, 需适当提高车辆一系悬挂刚度。

2.3 二系悬挂系统技术

以既有动车组二系悬挂系统为平台, 针对城际车大载客量、快速乘降的技术特点, 要提高二系悬挂系统承载能力, 需增加空簧有效直径。

2.4 齿轮传动技术

沿用既有动车组齿轮箱成熟结构, 针对城际动车组载客量大、启动加速度大的特点, 需提高传动比, 优化箱体结构。

2.5 基础制动装置

CRH6城际动车组载客量大, 制动减速度大, 所以需采用大热容量、高强度基础制动装置, 以增加制动缸直径, 提高制动能力。

3 实施方案

转向架分为动车转向架和拖车转向架, 采用H型焊接构架、转臂定位装置、无摇枕二系悬挂系统、大柔度空气弹簧、整体式齿轮箱、架悬牵引电机、空气制动夹钳等^[3]。转向架如图2所示。



图2 转向架

3.1 主要技术参数

CRH6型城际动车组系列转向架的主要技术参数见表3。

3.2 构架

构架采用箱形全钢板焊接结构, 其内腔兼作空气弹簧附加空气室, 如图3所示。

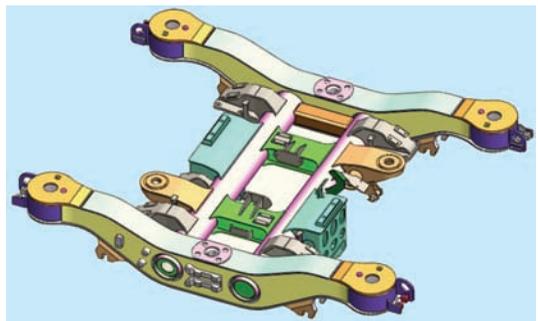


图3 构架

3.3 轮对

车轮采用直辐板整体车轮, 车轮直径为860 mm。

200 km/h及以上速度等级城际动车组车轮材质ER8, 车轴材质EA4T; 200 km/h以下速度等级城际动车组车轮采用国产材质CL60, 车轴采用国产材质LZ50, 装有降噪阻尼环, 以减少车轮向外辐射噪声, 如图4所示。

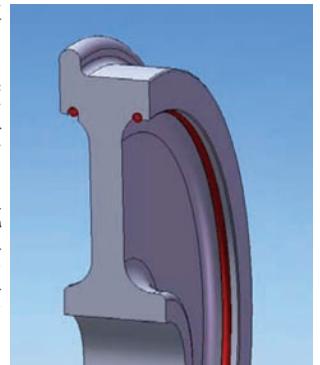


图4 降噪阻尼环

3.4 一系悬挂装置

一系悬挂装置采用转臂轴箱定位结构, 如图5所示。

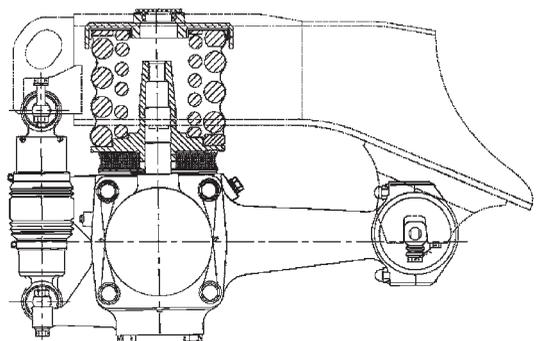


图5 一系悬挂装置

3.5 二系悬挂装置

二系悬挂系统采用四点支撑方式, 配置抗侧滚扭