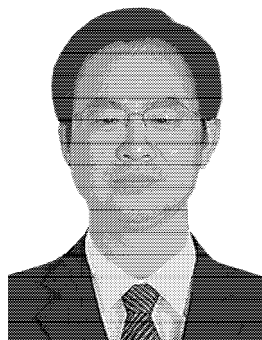


专
稿

长沙地铁2号线车辆 三大核心系统集成

周晓明¹, 肖 华², 陈超录²

(1. 长沙市轨道交通集团有限公司, 湖南 长沙 410000;
2. 株洲南车时代电气股份有限公司 技术中心, 湖南 株洲 412001)



作者简介: 周晓明(1964-), 男, 高级工程师, 从事轨道交通设备和运营管理工作。

摘 要: 描述长沙地铁2号线车辆牵引、制动和信号三大核心系统的架构配置、系统特点及系统优势, 并阐述三大关键系统由同一公司进行集成应用的优势, 为城轨领域的大系统集成应用提供经验。

关键词: 长沙地铁2号线; 地铁车辆; 系统集成; 牵引系统; 制动系统; 信号系统

中图分类号: U231; U266.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2014)04-0001-04

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2014.04.001

Three Core Systems Integration in Changsha Metro Line 2

ZHOU Xiao-ming, XIAO Hua, CHEN Chao-lu

(1. Changsha Metro Group Co., Ltd., Changsha, Hunan 410000, China;

2. Technonogy Center, Zhuzhou CSR Times Electric Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan 412001, China)

Abstract: Framework, system features and advantages of traction system, braking system and signal system in Changsha metro line 2 vehicles were described, and advantages of the three core system integrated by the same company were expounded, which provided large system integration experiences for metro field.

Keywords: Changsha metro line 2; metro vehicle; system integration; traction system; braking system; signal system

0 引言

长沙地铁2号线是湖南省首条地铁线路, 贯通长沙市东西方向, 一期工程为望城坡站至光达站, 线路全长22.262 km, 全线共设19座车站, 列车最高运行速度为80 km/h, 采用DC 1 500 V架空接触网供电的B型车, 列车为6辆编组。长沙地铁2号线一期工程于2014年4月29日实现载客试运营, 并在载客试运营初期即实现全程的ATO驾驶。

列车牵引、制动和信号作为地铁车辆设计及运营中最为关键的三大核心系统, 是切实保障列车能否启动、停住、停准的核心系统, 其中信号和牵引系统更是被誉为地铁车辆的“大脑”和“心脏”。在轨道交通领域, 此三大系统产品的准入门槛极高, 并分由不同的公司负责不同的系统集成, 即使在全世界范围内, 也未有公司能同时集成此三大核心系统。长沙地铁2号线车辆首次实现了地铁车辆将牵引、制动和信号三大核心系统由同一公司(株洲南车时代电气股份有限公司,

简称南车时代电气)完成集成的目标。

1 三大系统特点

1.1 牵引系统

长沙地铁2号线车辆牵引系统包括牵引部分(主要指受电弓、避雷器、能耗记录仪、高压电器箱HV、滤波电抗器LF、制动电阻BR、牵引逆变器VVVF、牵引电机和接地装置等)、辅助电源部分(辅助高压箱FHV、辅助电源箱SIV)和列车网络控制系统, 列车牵引系统架构如图1所示。

列车牵引系统的主要特点有:

①采用大功率VVVF逆变器—异步电动机交流传动系统, 高性能的交流传动直接转矩控制策略, 具有成熟应用业绩的车控系统配置。

②基于IGBT器件、热管散热器走行风冷的VVVF逆变器, 开关特性好、噪声低、可靠性高、维护保养少、无需消耗辅助电源。

③采用通用平台化的220 kVA集中供电式辅助电源系统, 辅助电源箱采用强迫风冷的冷却方式, 并采用

收稿日期: 2014-05-13

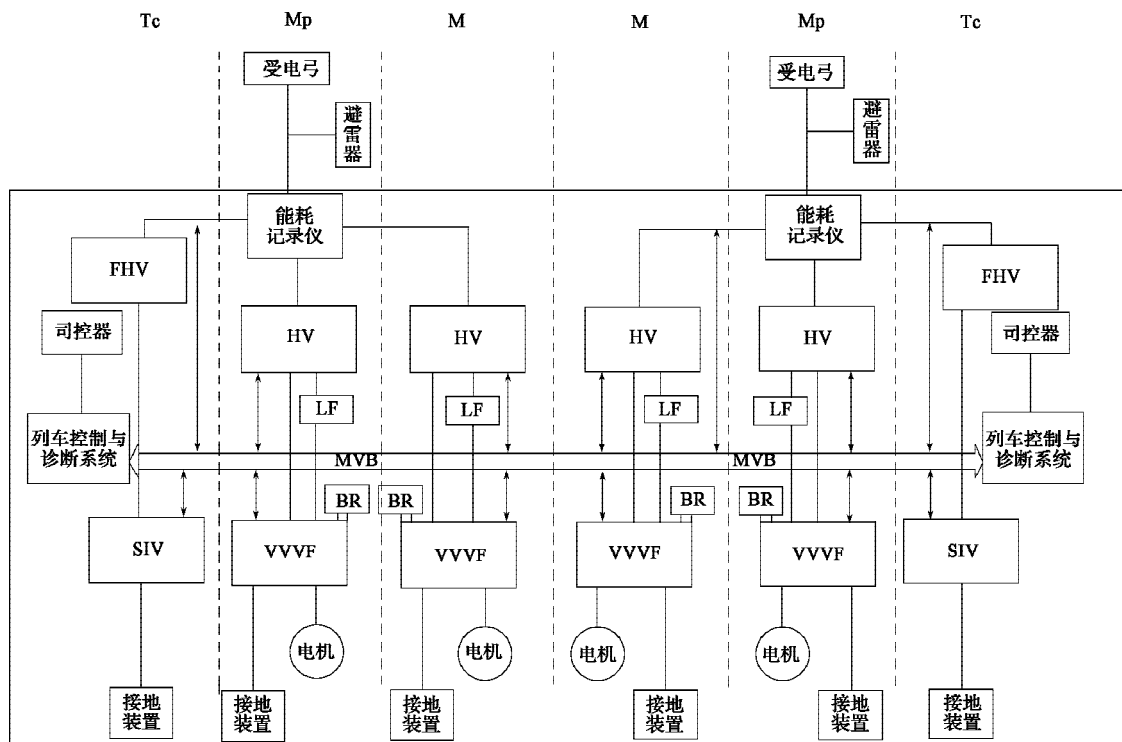


图1 牵引系统架构配置

扩展供电的方式。

④采用MVB网络, 开放的网络系统协议, 具有多种对外接口和接口扩展能力, 适应性强。

为增强牵引系统性能, 长沙地铁2号线车辆在整车牵引力的设计上采用了高于常规B型车的特性设计, 整车牵引力取360 kN, 电制动力取340 kN, 高于合同规定的常规B型车AW2工况下整车牵引力

346 kN、电制动力316 kN的要求。牵引/制动特性曲线如图2所示。

1.2 制动系统

长沙地铁2号线车辆空气制动系统主要包括基础制动单元(TBU)、空气弹簧单元、空气压缩机、防滑保护系统、制动控制单元(车控)等功能单元。图3为2号线车辆空气制动系统的系统框图。

制动系统的配置具有以下特点:

①冗余的网络拓扑: BCU子网Lonworks整列贯穿, MVB列车网连挂所有BCU。

②整车制动力管理: 列车采用整车制动分配机制, 并最大程度地利用拖车粘着。

③主从控制: Tc1与Tc6可实现故障模式下主从切换, 冗余性能高, 即使Lonwork内网完全瘫痪, 列车仍可运行。

相对其他制动系统具有以下性能优势:

①AW0紧急制动响应时间1.08 s, 优于一般制动技术规范的1.5 s。

②AW3紧急制动时, 死区时间为0.26 s, 响应时间1.1 s, 优于一般制动技术规范的1.5 s。

③详尽的故障清单有100个子项, 用户界面的故障项点多, 利于日常例检。

④EBCU插件可插拔, ERV气动阀体可在线更换, 可维护性高。

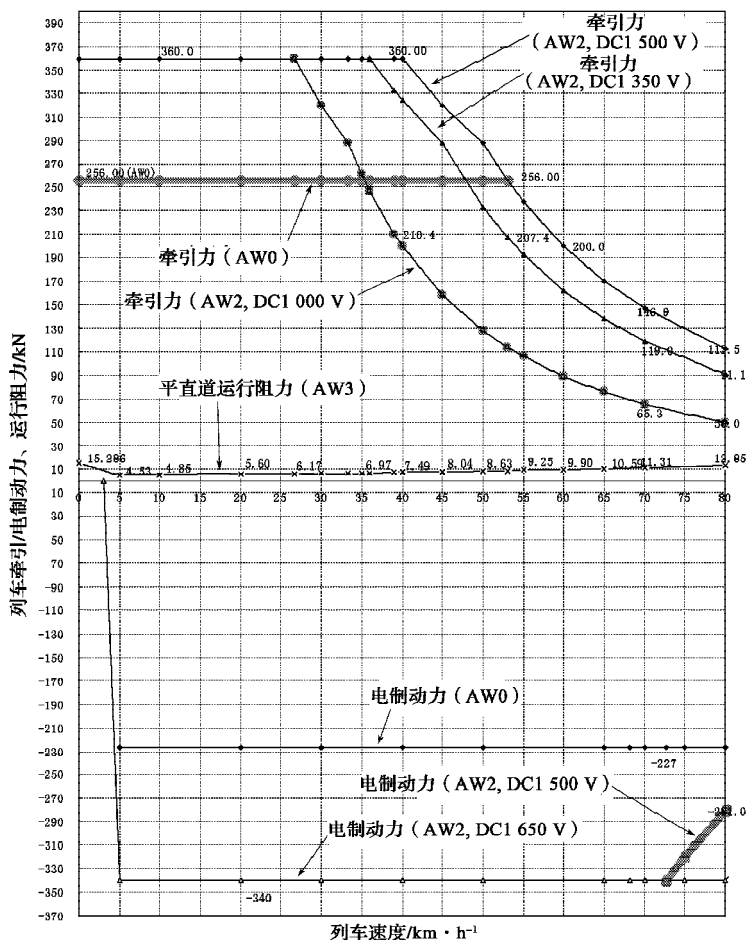


图2 整车牵引/制动特性曲线图