

高速铁路岗位培训教材



CRH2C 型

动车组司机

CRH2CXING DONGCHEZU SIJI

中国铁路总公司劳动和卫生部
中国铁路总公司运输局

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高速铁路岗位培训教材

CRH2C 型 动车组司机

中国铁路总公司劳动和卫生部
中国铁路总公司运输局



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书为高速铁路岗位培训教材之一,全书共分十四章,内容包括:高速铁路及动车组技术概论、动车组概述、动车组司机室、牵引传动系统、动车组制动系统、动车组控制系统、动车组信息网络、动车组辅助设备、列车运行控制系统、客运专线防灾系统、相关知识、动车组司机室设备检查与操作、动车组操纵、故障处理及非正常行车。

本书可作为高速铁路职工岗位培训教材,也可供高速铁路动车组维修和运用管理人员学习,对各类职业院校相关师生学习也有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

CRH2C 型动车组司机/中国铁路总公司劳动和卫生部,
中国铁路总公司运输局编. —北京:中国铁道出版社,2016. 6
高速铁路岗位培训教材
ISBN 978-7-113-21895-9

I. ①C… II. ①中… ②中… III. ①高速动车—岗位
培训—教材 IV. ①U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 124953 号

书 名: 高速铁路岗位培训教材
CRH2C 型动车组司机
作 者: 中国铁路总公司劳动和卫生部 中国铁路总公司运输局

责任编辑:孙 楠 编辑部电话:021-73421 电子信箱:tdpress@126.com
封面设计:王镜夷
责任校对:孙 玫
责任印制:陆 宁 高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址:<http://www.tdpress.com>
印 刷:中国铁道出版社印刷厂
版 次:2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷
开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:21.5 字数:541 千
书 号:ISBN 978-7-113-21895-9
定 价:70.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

前言

随着我国高速铁路的快速发展,动车组保有量不断增加,新车型不断增多,对动车组运用、检修人员的岗位技术业务和操作技能提出了更高要求。为满足各型动车组运用、检修人员岗位培训的需要,中国铁路总公司劳动和卫生部、运输局在原铁道部开发的 CRH1、CRH2、CRH5 型动车组司机、动车组机械师岗位培训教材的基础上,组织编写了高速铁路动车组系列岗位培训教材。本套教材是高速铁路岗位培训教材的重要组成部分。

本套教材分为动车组司机与动车组机械师两个系列,涵盖了目前投入运营的高速铁路动车组主要车型。教材紧扣动车组司机、动车组机械师《铁路职业技能培训规范》,内容包含了培训规范的主要能力模块。本着岗位培训实际、实用的原则,对动车组各系统的工作原理只作基本介绍,不作深入阐述,重点突出了动车组实际运用、检修以及故障处理等相关内容。

本套教材适用于动车组司机、动车组机械师岗前培训、岗位适应性培训或职工自学使用。需要重点说明的是,随着动车组技术的不断发展和现场运用的实际需要,动车组技术参数、系统软件及组成部件会发生更新和升级,这会导致动车组运用、检修相关规程或操作程序发生变化,可能会与本教材当前表述不一致,在实际培训教学中,建议教师编制教学讲义或现场教学以最新规程规定和新版操作手册说明为准。

本书为 CRH2C 型动车组司机岗位培训教材。全书共分十四章,内容包括 CRH2C 型动车组各系统结构原理、检查操纵以及故障处理等。为便于教学使用,书中各章均配有复习思考题。

Preface

本书由武汉铁路局负责组织编写,主编:盛海钧、佘朝海;参加编写人员:靳宝、王兵兵、单林、徐维军、孙亮、潘波、胡晓东、安光荣、张立保。

本书由中国铁路总公司劳动和卫生部、运输局组织审定,主要审定人员:李刚、郭小青、韩钧、王桂峰、刘涛、张涛、张忠伟。在本书编写、审定过程中,还得到相关厂家、铁路局的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

编 者

2016 年 3 月

第一章 高速铁路及动车组技术概论 1

第一节 国内外铁路运输的发展及现状	1
第二节 高速动车组的模式及发展历程	3
第三节 高速铁路的主要技术特点	6
复习思考题	7

第二章 动车组概述 8

第一节 动车组总体	8
第二节 车辆配置	15
第三节 主要技术参数	21
第四节 车钩、转向架	22
第五节 车 门	38
复习思考题	41

第三章 动车组司机室 42

第一节 司机室布局	42
第二节 司机操纵设备	43
第三节 设备柜及配电盘	52
复习思考题	57

第四章 牵引传动系统 58

第一节 动车组牵引传动方式	58
第二节 牵引系统构成及工作原理	61
第三节 辅助供电系统	76
复习思考题	82

第五章 动车组制动系统 83

第一节 制动系统组成	83
第二节 电气制动控制系统	94
第三节 空气制动控制系统	97
第四节 制动方式分类	102
复习思考题.....	112

第六章 动车组控制系统 113

第一节 直流电源系统	113
第二节 升降弓控制电路	114
第三节 主断路器控制电路	116
第四节 牵引运行指令控制电路	117
第五节 设备远程控制电路	118
复习思考题.....	119

第七章 动车组信息网络 120

第一节 信息及网络控制	120
第二节 终端装置	123
复习思考题.....	147

第八章 动车组辅助设备 148

第一节 车门集控系统	148
第二节 空调装置	149
第三节 旅客信息系统	151
复习思考题.....	155

第九章 列车运行控制系统 156

第一节 列控系统概述	156
第二节 CTCS 系统分级与组成	164
第三节 列控车载设备工作模式	175
第四节 车载 ATP 的显示	180
第五节 列控系统主要运营场景	192
复习思考题.....	206

第十章 客运专线防灾系统..... 208

- 第一节 降雨量报警系统 208
- 第二节 强风天气预警系统 209
- 第三节 异物侵限防灾安全监控系统 210
- 第四节 雪灾报警监测系统 211
- 第五节 系统报警行车应急处置 211
- 复习思考题..... 212

第十一章 相关知识..... 213

- 第一节 动车组通信信号系统 213
- 第二节 牵引供电 219
- 第三节 线路与道岔基本知识 224
- 第四节 行车组织和调度指挥系统 232
- 复习思考题..... 235

第十二章 动车组司机室设备检查与操作..... 236

- 第一节 司机室检查试验程序 236
- 第二节 司机室内设备操作 242
- 第三节 制动、电气试验 246
- 第四节 行车安全装备操作 247
- 复习思考题..... 291

第十三章 动车组操纵..... 292

- 第一节 出入段操纵 292
- 第二节 运行途中操纵 294
- 第三节 动车组重联与解编 297
- 第四节 无动力回送与救援操作 303
- 复习思考题..... 314

Contents

第十四章 故障处理及非正常行车	315
第一节 动车组设备故障处理	315
第二节 列控系统故障时的处理	319
第三节 非正常行车处理	327
第四节 典型案例	331
复习思考题	336

第一章 高速铁路及动车组技术概论

1964年10月1日世界第一条高速铁路——日本东海道新干线正式开通,运行速度达到210 km/h。

随着技术的不断发展,国际铁路联盟(UIC)1996年在互通运营指导文件进行了更确切的定义,适度提高了新建线的标准,规定“新建线路达到250 km/h及以上,既有线改造达到200 km/h及以上的铁路”为高速铁路。后虽又有研讨对标准进行调整,但最终决议还是维持不变。我国目前沿用了此标准,但在我国高速铁路相关建设及运用维护工作中,综合考虑了技术管理特别是核心设备换代方面的实际情况,我国《铁路技术管理规程》高速与普速部分划分标准主要按200 km/h进行划分。

第一节 国内外铁路运输的发展及现状

一、铁路的起源

自1814年,英国人利用蒸汽机原理制作了第一台机车,使人类迈入了“火车时代”,铁路在交通运输中的作用日益凸显。纵观世界铁路发展史,大体上可分为萌芽期、蓬勃发展期、衰退期和复苏期4个时期。

二、世界铁路的发展历程

(一)萌芽期(1825~1900年)

1825年,英国人首先在英国修建了从斯托克顿至达林顿的世界上第一条铁路,为世界铁路运输史的开端。此后,欧洲各国开始纷纷兴建铁路。

到了1850年,英国与欧洲大陆已修建了约7 000 km的铁路。美国于1833年开始修建铁路,并于1869年5月在犹他州盐湖城附近的布罗蒙特瑞完成东、西两岸铁路的通车典礼,从此美国东、西岸的交通往来可缩减为5~6天,美国东西两岸铁路连线的完成,为美国的繁荣与强大奠定了很好的基础。这一时期铁路运输在社会上所处的地位相当重要,除了影响经济发展的货物运送之外,在国防运输上更有其绝对的必要性,有鉴于此,欧美各国纷纷于这一时期兴建铁路运输系统。

(二)蓬勃发展期(1900~1945年)

这一时期由于欧美各国在海外殖民与拓荒所需,铁路迅速地发展成为陆上运输的骨干,加上其独占性,使得铁路业者成为运输业界的领导者,坐享超额利润的甜美果实,也正因为如此,大批的投资人纷纷开始在各地修建铁路。以美国为例,1920年全美国铁路里程合计已经达40万 km,铁路业者也有1 085家之多。到了1941年,全世界的铁路总长度已达约126万 km,其中美洲占了47%,欧洲占了33%。

（三）衰退期（1946～1964 年）

二次世界大战以后，小汽车在技术上获得了关键性的突破，美国福特公司开始制造数百万辆的廉价小汽车，让当时美国人民彻底地接受了小汽车的方便性，各国政府有鉴于汽车将被广泛地使用，而纷纷投入大量资金修筑完善公路系统，以促进经济发展，并且提高国民所得，以期获取选民支持。在铁路方面服务水准每况愈下，再加上铁路的可及性不及公路高，因而逐渐遭到各国政府的漠视，甚至制定许多法案限制铁路业者的营运，以避免铁路业者获取不当的独占利润。在这些不利因素影响下，铁路运输营运量开始大幅度衰退。以美国为例，到了 1955 年铁路长度约剩下 35 万 km，1965 年时，铁路又减少了 4 万 km，铁路公司减少为 552 家，铁路客运量仅占 1940 年的 20%。

（四）复苏期（1964 年以后）

1964 年，日本建成了世界上第一条速度为 200 km/h 的高速铁路——东海道新干线。高速列车的行驶克服了传统铁路在行车速度上的限制，行驶于东京及大阪之间，每天平均载客达 45 万人，高峰日则超过百万人，营运 7 年就将 10 亿美元的建设成本连本带利还清，从而重新找回铁路业者的希望。此后，日本、法国、德国、意大利、西班牙等国家陆续完成了更新、更快的高速铁路系统。

三、中国铁路的发展历程

（一）中国铁路的起源

有关铁路信息和知识传入中国大约是在 1840 年鸦片战争前后。铁路运输的发展，由于受到满清政府闭关锁国政策的影响，在发展时间上落后西方国家甚久，直至 1881 年，满清政府为了开采煤矿所需，兴建了唐山至胥各庄之间约 9 km 之唐胥铁路，才真正揭开了中国铁路运输史的序幕。由于这条铁路的经营效果良好，各地见此，纷纷奏请兴建铁路，在 1881～1921 年期间，在我国境内共兴建了约 1 900 km 铁路，不过其中多属外国人出资兴建，以致路权丧失，外力侵入。

（二）中国铁路的六次提速

1949 年中华人民共和国成立之后，我国铁路建设有了统筹的规划和统一的标准，进入了一个新的大发展时期。

我国客货列车提速：

第一次：1997 年 4 月 1 日，京沪、京广、京哈三大干线，列车开行最高时速达 140 km。

第二次：1998 年 10 月 1 日，京广、京沪、京哈三大干线，区段最高时速达到 140～160 km。

第三次：2000 年 10 月 21 日，重点是陇海线、兰新线、京九线和浙赣线。

第四次：2001 年 10 月 21 日，重点京广通道（南段）、京九通道、武昌—成都、重庆通道、浙赣线、哈大线。

第五次：2004 年 4 月 18 日，全国铁路实施第五次大面积提速，160 km/h 及以上提速线路达到 7 700 多 km。

第六次：2007 年 4 月 18 日，中国铁路第六次大面积提速在京哈、京沪、京广、京九、陇海、浙赣、兰新、广深、胶济等干线展开。

截至 2015 年底我国线路里程已达 1.9 万 km。我国高速铁路网的发展目标：到 21 世纪中

叶,建成以省会城市为中心、连接绝大部分目前人口在 50 万以上城市的高速铁路网。进一步将城际客运系统拓展到长株潭、中原城市群、武汉城市圈、关中城镇群、海峡西岸城镇群等经济发达和人口稠密地区。运输能力和运输质量全面适应我国 2050 年基本实现现代化经济和社会文明发展的需要。

第二节 高速动车组的模式及发展历程

一、高速铁路的由来

1964 年 10 月 1 日,日本建成世界上第一条高速铁路——东海道新干线正式投入运营,列车运行速度达到 200 km/h,突破了保持多年的铁路运行速度世界纪录。由于东海道新干线票价较飞机票便宜,从而吸引了大量旅客,迫使东京至名古屋的飞机航班停运。它成为世界上铁路在与航空的竞争中取得胜利的一个范例。

20 世纪 80 年代,随着世界性能源危机、环境污染等问题的愈演愈烈使各国政府又想起了铁路的优点,与此同时,有关高速铁路的一系列新技术、新工艺、新设备的研究取得新突破和发展,以及各国铁路运输管理体制改革的深入,世界铁路开始进入“第二发展期”——高速铁路的大发展期。

二、世界高速铁路的发展历程

美国 Calgary 大学比尔(Anthony Perl)教授分析了世界高速铁路的发展史。将 1964 年建成高速铁路至今发展的历程描述为三次浪潮。

第一次浪潮:高速铁路初创时期,日、法、德三国建成初期的高速铁路;

第二次浪潮:高速铁路网络规划及初扩建设,日本和欧洲开始建设高速铁路网,技术带动周边国家;

第三次浪潮:其他国家开始研究和建设高速铁路,高速铁路的里程将成倍增加。

世界高速铁路的发展模式:

日本新干线模式——全部修建新线,旅客列车专用。

法国 TGV 模式——部分修建新线,部分旧线改造,旅客列车专用。

德国 ICE 模式——全部修建新线,旅客列车和货物列车混用。

英国 APT 模式——既不修建新线,也不对既有线路进行大量改造,主要依靠摆式列车提速,旅客列车和货物列车混用。

目前,国际铁路联盟(UIC)认为高速铁路的定义相当广泛,包含高速铁路领域下的众多系统。高速铁路是指组成这一“系统”的所有元素的组合,包括:基础设施、高速动车组和运营条件。

当今世界上,铁路速度的分挡一般为:100~120 km/h 称为常速;120~160 km/h 称为中速;160~200 km/h 称为准高速和快速;200~400 km/h 称为高速,400 km/h 以上称为特高速。对于“高速”的水平,随着技术进步而逐步提高。西欧把新建达到 250~300 km/h、旧线改造达到 200 km/h 的称为高速铁路;1985 年联合国欧洲经济委员会在日内瓦签署的国际铁路干线协议规定:新建客运列车专用型高速铁路为 300 km/h,新建客货运列车混用型高速铁路为 250 km/h。

三、高速动车组的模式与发展

将一定数量的动车和拖车连挂,形成编组固定的车组称为动车组。动车组在两端均设置司机室,列车折返时不必调头,以满足城际间运行。

(一)高速动车组的特点与模式

动车组按动力分布情况分为:动力集中型和动力分散型两种。

动力集中型动车组是指将列车电器和动力设备集中安装于位于列车端部的动力车上,仅动力车的轮对是动力轮对,动力车不载客,旅客主要集中于中间拖车的动车组。法国 TGV、德国 ICE1 和 ICE2、瑞典 X2000 等均属于动力集中型动车组。这种动车组与传统列车模式相似,便于按传统习惯进行运营和维修管理;故障相对较高的电气与机械设备集中在动力车上,便于保养,而且工作环境也较清洁;由于拖车不设置牵引电气和机械设备,故拖车内噪声、振动小;其动力车可以进行摘挂与转换,可以满足电气化区段与非电气化区段的直通运行需要。但动力集中型动车组也存在一些固有缺陷,诸如:动力集中方式使列车相对载客量减少;黏着质量不及动力分散动车组,速度的进一步提高将受到功率和黏着的限制;列车动力制动性能欠佳等。

动力分散型动车组是将由电机驱动的动力轮对分散布置在列车的全部或部分轮对上,同时将列车的主要电器和机械设备吊挂在车辆下部,列车全部车辆可载客的动车组。动力分散型动车组优点是:可充分利用列车载客;黏着性能优于动力集中型动车组;而且由于动力设备分散设置在各车体下,其动轴轴重小,可以减小车辆与轨道之间的作用。动力分散型动车组编组灵活,扩编运行后可在保持其列车牵引特性不变的前提下增加运能,这较好地满足了铁路客运市场的需要。但是,动力设备分散布置也带来了车下吊装设备影响车内舒适性、设备布置困难、设备工作环境差等新问题。

(二)动车组的发展历程

1. 国外高速动车组的发展

自 1964 年 10 月 1 日,日本建成世界上第一条高速铁路以来,动车组的运用经过了 50 年的发展,形成了以日本新干线、法国 TGV 和德国 ICE 高速动车组为代表的三大技术体系。各国动车组从本国实际需要出发,具有各自的技术特色,为推动世界铁路向高速化发展起到了积极的作用。

日本是世界上最早开行高速动车组的国家。在日本计划修建东海道新干线时,其高速动车组设计就已经同步展开,0 系新干线列车成为世界上最早运行的高速动车组。日本随着新干线网络的不断扩大,为了在不同的线路条件下提高列车运行速度和乘客的舒适度,降低列车对环境的影响,相关企业与研究机构在 0 系、100 系、200 系、100N 系列车的基础上先后开发了 300 系、400 系、500 系、700 系、800 系、E1 系、E2 系、E3 系、E4 系等二十余种新干线用电动动车组。自设计之初起,日本一直坚持采用动力分散作为其动车组发展模式。此外,日本新干线动车组的另一大特点是注重新技术的运用,如主动、半主动悬挂和旋转涡流制动、空气阻力制动等技术均最早运用在新干线动车组上。其动车组轻量化、车辆空气动力学设计水平已经走在世界前列。

法国作为世界铁路运输最发达的国家之一,早在 1955 年 3 月 29 日,就创造了电力机车牵引列车 331 km/h 的速度记录;在 20 世纪 70 年代,迅速发展的公路和航空运输使法国铁路受

到了前所未有的冲击,传统铁路越来越不能适应现代社会对铁路旅客运输的需要。同时,1964年日本新干线建成并投入运行也大大激发了法国铁路同行的积极性。自1967年起,法国国营铁路公司在设计制造高速动车组方面,首先是尝试将航空用燃气涡轮发动机用于铁路动车组。1973年,法国研制出第一列Z7001电动车组,1975年最高试验速度达到309 km/h。法国开始着力研究交—直传动的TGV-PSE动车组,并在1981年9月投入运用。此后,法国先后研制了交—直—交传动的TGV-A、西班牙AVE、TGV-K等型号的高速动车组。TGV-A325号动车组于1990年5月在大西洋线创造了515.3 km/h轮轨系统高速行车的世界记录。在保持了17年后,该纪录再次被打破,2007年4月3日,法国试验动车组V150创造了574.8 km/h的高速铁路试验速度新纪录。近年来,法国国家铁路与Alstom等共同设计的新型动力分散动车组AGV已投入试验运行。

德国是一个铁路历史悠久的国家。德国的政治家比其他欧洲国家更早地认识到了铁路的重要性。早在1970年,原联邦德国政府技术研究部就开始组织对未来长途运输系统新技术的研究。但是在发展高速铁路采用磁悬浮技术还是轮轨技术的问题上,德国经过了旷日持久的讨论,影响了德国铁路高速化的进程,1973年和1976年动工修建的两条高速新线进展缓慢。直到20世纪80年代中期,原联邦德国政府才意识到以往政策的失误,同时法国TGV列车的成功运营也刺激着素以高技术著称的德国,原联邦德国政府加快了发展高速铁路的步伐。1982年8月,联邦铁路投资1200万马克,试制ICE试验型城间快车。1985年,2动3拖的ICE/V试验型高速电动车组试制成功,同年,其最高试验速度达到317 km/h。1988年5月,ICE/V型试验列车在汉诺威—维尔茨堡间创造了406.9 km/h的高速动车组速度记录。在ICE/V的基础上,1985年12月联邦铁路确定了ICE设计任务书,1986年开始试制ICE1型高速动车组,1990年7月试制完成并于1991年6月2日以280 km/h的速度正式投入运行。西德统一后,德国政府决定修建柏林—汉诺威的高速铁路,同时开始了第二代ICE高速动车组——ICE2的开发,1996年,该型动车组投入运用。

德国1995年开始动工修建的科隆—法兰克福的高速铁路最高运行速度提高到了300 km/h,线路最大坡度达到40‰,因此,ICE2型列车已经不能满足运行需要。德国铁路于1994年向工业界订购了50列ICE3型动力分散电动车组并于1997年投入运行。

日本、法国和德国高速铁路的成功经验也带动了世界其他国家和地区高速铁路的发展。意大利、西班牙、瑞典、韩国和我国台湾地区均已有了高速铁路投入运行。值得一提的是,除采用日本、法国和德国的技术外,瑞典等国家还通过采用摆式列车提高列车运行速度,以实现既有线路高速化,取得了良好的效果。

2. 我国动车组的发展

我国自20世纪50年代开始引进动车组,先后从匈牙利引进的NC3型内燃动车组和自行设计制造的“东风”号双层动车组在北京—天津等区段投入试验运行。但由于不能适应传统的机车车辆运用、管理、检修体制,动车组并未得到广泛的运用。

改革开放后,基于城际旅客运输的需要,我国开始逐渐认识到动车组的特有优势。由于列车牵引功率与其运行速度的三次方成正比,更高的运行速度要求列车具有更大的牵引功率。基于高速运行对车辆性能的需要,我国高速动车组选择了动力分散模式。

为进一步增强设计、制造能力,并满足第六次提速调图列车运行时速达到200 km/h的需要,我国机车车辆工业企业引进技术制造了CRH1、CRH2和CRH5型动力分散型高速动车组,并已投入运营,这些动车组部分区段最高运营速度可达到250 km/h。随后引进技术

建造了最高运营速度达 300 km/h 的 CRH3 型动车组。2009 年经过消化、吸收再创新,我国机车车辆企业研制出时速 380 km/h 的 CRH380A、CRH380AL、CRH380B、CRH380BL、CRH380CL、CRH380D 动车组。

本教材讲述的 CRH2C 型动车组,是南车青岛四方机车车辆股份有限公司在 CRH2A 型动车组的基础上研制的适合 350 km/h 高速铁路运营的高速动车组列车。CRH2C 系列为动力分散式、交流传动的电动车组,采用了铝合金空心型材车体。其良好的黏着性能和较小的轴重能够较好地满足高速运行的需要。

第三节 高速铁路的主要技术特点

一、高速铁路特点概述

高速铁路在激烈的客运市场竞争中以其突出的优势,不但在日、法、德等国家已占据了城际干线地面交通的主导地位,并在世界诸多经济发达的国家和地区迅速扩展。高速铁路在不长的时期内之所以能取得如此的发展势头,根本原因是基于轮轨系的高速技术充分发挥了既先进又实用的特点,特别是在中长距离的交通中的独特优势。实践表明,高速铁路已是当代科学技术进步与经济发展的象征。高速铁路虽然源于传统铁路,但借助于多项高新技术已全面突破了常规铁路的概念,已形成一种能与既有路网兼容的新型交通系统。其优点如下:全天候、运能大、速度快、能耗低、污染轻、安全系数高、土地利用率高、正点率高、乘坐舒适方便、效益好等十大优势。

20 世纪后期科学技术蓬勃发展,迅速转化为生产力的三大技术有:计算机及其应用;微电子技术、电力电子器件的实用化与遥控自控技术的成熟;新材料、复合材料的推广。高速铁路绝非依靠单一先进技术所能成功,它正是建立在这些相关领域高新技术基础之上,综合协调,集成创新的成果。因此,高速铁路实现了由高质量及高稳定的铁路基础设施、性能优越的高速列车、先进可靠的列车运行控制系统、高效的运输组织与运营管理体系等综合集成。系统协调的科学性,则是根据铁路行业总的要求,各子系统均围绕整体统一的经营管理目标,彼此相容,完整结合。

二、高速铁路的技术特点

(一)高速铁路的基础设施

高速铁路的基础设施是确保高速行车的基础。高速铁路与常规铁路相比最大的区别在于线路高平顺度特性方面。高平顺性最终体现是在轨道上,无论轨道是在路基上或在桥梁上,也无论是何种类型的轨道,都要求它不仅在空间要具有平缓的线型、高精度的允差、高光洁度的轨面,而在时间上还必须具有稳固的高保持性。由此决定了高速铁路基础设施各主要组成部分——路基、桥梁、隧道等的主要技术参数与技术规定,必须互相协调,使之整体上满足高速行车在运动学、动力学、空气动力学及运输质量方面各项技术指标。所有基础设施在运营管理方面还必须具备高可靠度与可维修、少维修的条件,以降低成本及提高效能。

(二)高速列车

高速列车是高速铁路的运输载体,是实现高速铁路功能的关键。为确保高速行车主要功

能指标的落实,高速列车在车型、牵引、制动、减振、列控、检测、供电等一系列专业技术上都要取得重大突破。建立在轮轨系基础上的各型高速列车吸取了当代相关高新技术,已做出为世人瞩目的成就。为满足更高的目标需求,其技术设备仍在不断更新换代。

(三)高速铁路的运行控制、行车指挥及运营管理

高速铁路运行控制、行车指挥及运营管理各系统是确保高速铁路列车运行安全有序、发挥效率与效益的核心体系。虽然高速铁路与常规铁路相似,其主要软硬技术都由区间轨道电路、自动闭塞、车站计算机联锁等所构成的调度系统支持,但由于运行速度大幅度的提高,列车密度增加,行车组织节奏明显增快,高速铁路的运行控制及调度系统加入了地面应答器技术、列车定位技术和无线通信技术等高新技术,使之更加完备,运输组织与经营管理体系应更加严密。高速铁路调度指挥系统是以行车调度为核心,集动车调度、电力调度、综合维修调度、客运服务调度、防灾安全监控为一体的综合自动化系统,该系统应能确保高速高密行车的安全与效能。高速铁路的经营管理从模式、体制到运作方法都要适应新的形势,必须结合国情与路情作出切合实际的选择,以促进高速铁路效能发挥。

以上,从系统总体观点概述了高速铁路的基本技术特征,并对现代化的高速铁路提出了系统的、原则的新要求。



复习思考题

1. 试述世界高铁的三次浪潮。
2. 简述高速铁路的特点。
3. 何谓高速铁路? 国际上是如何界定的?
4. 动力分散型动车组的优缺点有哪些?

第二章 动车组概述

CRH2C 型为动力分散交流传动动车组,可在中国高速铁路上运营。CRH2C 动车组以 CRH2A 型动车组为基础,通过速度提升和优化设计,完成自主研制。动车组由 6 辆动车 2 辆拖车共 8 辆车构成编组,编组配置如图 2-1 所示。另外,两列动车组可重联运行。

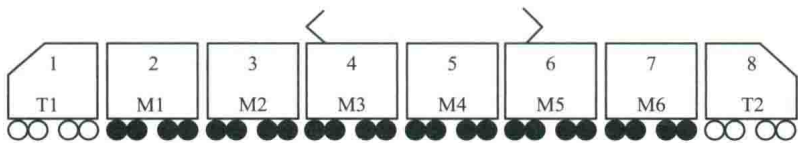


图 2-1 动力配置
T—拖车;M—动车

第一节 动车组总体

一、概 述

CRH2C 型动车组在生产序列上分为两个阶段。根据第一阶段生产的动车组(CRH2C2061~CRH2C2090)实际运用情况加以改进,生产出了更适合高速运行的第二阶段动车组(第 CRH2C2091~CRH2C2110/CRH2C2141~CRH2C2150 列),第二阶段与第一阶段相比主要有以下改进:

1. 动车组最大轴重由 14 t 调整为 15 t。牵引电机总输出功率由 8 196 kW 调整为 8 760 kW。
2. 车体主结构上的底架端部地板改为双层中空型材;侧墙下边梁改为桁架结构;司机室蒙皮 2.5 mm 改为 4 mm(仅 CRH2C2061~CRH2C2070 列为 2.5 mm);外端墙板 2.5 mm 改为 4 mm。
3. 转向架局部结构调整,轮对按照欧洲标准重新设计、新选购轴箱轴承,轴箱体全新设计、横向止挡距离增大,单侧设置双抗蛇行减振器、优化传动比,重新设计齿轮箱驱动装置、优化横向及垂向减振器参数、选用气动夹钳、浮动式闸片;取消增压缸、优化车间减振器阻尼,安装转向架失稳检测装置。
4. 构架上主体结构不变,局部进行了调整。制动吊座变更,增设抗侧滚扭杆装置座,轴箱弹簧上支承面调整,取消增压缸座。
5. 一系悬挂参数(刚度、阻尼)进行了优化,承载元件按 15 t 轴重载荷条件设计。
6. 轴箱轴承外径尺寸增加,降低簧下质量,轮径、轴端结构及采用锻造铝合金材料轴箱体不变,铝合金轴箱体尺寸优化设计。
7. 二系悬挂空气弹簧参数优化、增设抗侧滚扭杆装置,每侧设双抗蛇行减振器,设半主动