

高速铁路干部培训教材

# 高速铁路动车组

GAOSU TIELU DONGCHEZU

■ 郑州铁路局 编



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

# 高速铁路干部培训教材

## 高速铁路动车组

郑州铁路局 编

中国铁道出版社

2012年·北京

## 内 容 简 介

本书为高速铁路干部培训用书,全书共分两篇:第一篇介绍 CRH380A 型动车组,分为总论、车体结构、车体设备及机器配置、设备布置安装、转向架、特高压及主电路机器、控制及辅助回路、空调换气系统、车辆信息控制装置、旅客无线信息传输系统、分并装置、制动装置、半主动控制系统、旅客信息系统等 14 部分;第二篇介绍 CRH380BL 型动车组,分为列车介绍、车体、高压系统、网络控制系统、辅助供电系统、车门系统、车钩风挡前端总成、转向架、给水卫生系统、旅客信息系统等 10 部分。

本书针对铁路干部培训高速铁路知识编写,是铁路干部普及动车组知识的参考用书,对各类职业学校相关师生也有一定参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

高速铁路动车组/郑州铁路局编.—1版.—北京:  
中国铁道出版社,2012.7  
高速铁路干部培训教材  
ISBN 978-7-113-14945-1

I. ①高… II. ①郑… III. ①高速动车—干部培训—  
教材 IV. ①U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 137203 号

书 名: 高速铁路干部培训教材  
          高速铁路动车组  
作 者: 郑州铁路局 编

责任编辑:孙 楠      编辑部电话:010-51873421      电子信箱:tdpress@126.com  
编辑助理:侯跃文  
封面设计:崔 欣  
责任校对:焦桂荣  
责任印制:陆 宁

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:北京大兴县新魏印刷厂

版 次:2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:24.75 字数:617千

书 号:ISBN 978-7-113-14945-1

定 价:68.00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)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

## 编委会名单

主 编:杨修昌 石建伟  
副 主 编:王留强 焦文才  
编 委:王宜伟 李浦民 杨励君 李新全  
吴昌荣 游国珍 叶 斌 吴生举  
李传玉 王海洋 路 阳  
编 审:王贻有 李传玉 温强伟

# 前 言

为更好地落实“十二五”铁路人才发展规划,强化人才培养和实践锻炼,加快建设一支数量充足、结构合理、素质过硬的高铁专业技术人才队伍,尽快满足确保高铁安全运营对专业技术人才的需要,郑州铁路局结合管内郑西、石武高铁运营和建设实际,本着立足当前、着眼长远、瞄准前沿、务求实用的原则,编写了本套教材。

本套教材针对高铁专业技术干部岗位需要,以应知应会、实作技能为重点,涵盖了高铁行车组织、调度指挥、客运、机务运用、供电、工务、通信、信号、动车组等专业系统知识。教材内容通俗易懂、信息量大、专业性强,侧重高铁运营管理中的新技术、新设备,既立足应用实际,又有适度超前,部分章节在全局各类教材中属于首次涉及,可用于高铁在岗专业技术人员和即将上岗人员的强化培训教材,也可作为各级领导干部和综合管理干部日常学习业务知识的参考资料。

本套教材由郑州铁路局人事处(党委组织部)组织筹划,集中了运输处、客运处、机务处、供电处、工务处、电务处、车辆处、调度所、高铁办等专业处室的骨干技术力量共同编写,总工程师室对教材内容进行了审核。对他们的辛苦努力和大力支持,在此表示衷心感谢!

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

二〇一二年三月

# 目 录

## 第一篇 CRH380A 型动车组

第一章 总 论	1
一、EMU 编组	1
二、牵引方式	2
三、轴重	2
四、制动	2
五、运行速度	3
六、最小通过曲线半径	3
七、车体主要尺寸	3
八、牵引电路	4
九、车体(车体结构)	4
十、转向架	5
十一、车辆定位	5
第二章 车体结构	6
一、车体	6
二、顶板构造	7
三、地板构造	8
四、车头排障装置和裙板	8
五、室内装贴及隔音、隔热	9
六、间壁的结构	9
七、涂装、色彩及标记	9
八、车辆的防火对策	9
第三章 车体设备及机器配置	10
一、车钩缓冲装置	10
二、外端墙设备	13
三、车顶设备	14
四、车体外侧设备	14
五、室内设备	15
六、车窗	15
七、门和锁	16

八、座椅	22
九、卫生间和盥洗室	22
十、驾驶室	24
十一、乘务员室	24
十二、多功能室	25
十三、手推车停放处、车上销售物品存放库	25
十四、随车备品室	25
十五、垃圾箱室	25
十六、供水、供热水区	25
十七、行李放置处	25
十八、小卖部区	26
十九、餐饮室	26
二十、照明装置	26
二十一、给水装置	29
<b>第四章 设备布置及安装</b>	<b>31</b>
一、车底设备布置	31
二、车下设备舱	35
三、车顶设备布置	37
四、室内设备布置	38
五、配电盘设备布置	38
六、驾驶室设备布置	40
七、配线	41
八、连接线装置	43
九、配管	44
十、设备通风装置	45
十一、其他	45
<b>第五章 转向架及驱动装置</b>	<b>48</b>
一、概要	48
二、转向架结构及使用	49
三、轮轴、制动盘及驱动装置	62
<b>第六章 特高压及主电路机器</b>	<b>70</b>
一、概要	70
二、受电弓	71
三、电缆连接器类、特高电压连接线	72
四、SH2052C 型保护接地开关	72

五、高压设备箱	73
六、CB201C 型真空断路器	74
七、AC 25 kV 交流避雷器	75
八、ATM9B/TBQ34-3855/25 型牵引变压器	77
九、MAP-304-A25V141 系列牵引变流装置	83
十、YQ365/YJ92B 型牵引电机	97
十一、MR139 型接地电阻器	99
十二、高压互感器	100
十三、高压隔离开关	101
<b>第七章 控制及辅助回路</b>	<b>103</b>
一、S344 CC. 810 型主控制器	103
二、S620 CC. 942 型制动控制器	103
三、牵引电机通风机	104
四、辅助电源装置	106
五、KE1C 型电气连接器	114
六、碱性蓄电池	114
七、开关	117
八、配电、断路器盘、接地开关	117
九、过分相检测系统	120
十、电加热装置(加热器)	122
十一、插座	123
十二、车外温度采集系统	123
十三、单相逆变电源	124
<b>第八章 空调换气系统</b>	<b>127</b>
一、换气及冷却装置	127
二、空调装置	127
三、空调逆变器装置	130
四、空调显示设定器	132
五、驾驶室空调装置	133
六、连续换气装置	134
七、车内压释放阀	136
八、应急通风系统	136
九、压力波保护系统	137
<b>第九章 车辆信息控制装置</b>	<b>145</b>
一、车辆信息控制装置技术说明	145
二、牵引制动数据记录装置	161



第十章 无线信息传输装置	165
一、WTD 概述	165
二、装置功能和组成	165
三、使用条件	166
四、技术参数	166
第十一章 分并装置	168
一、概要	168
二、构成	168
三、动作	169
四、车头部位连接装置	169
五、电气连接器	171
六、空气关联设备	175
七、分并控制盘	176
八、开关类	176
九、分并控制流程图	177
第十二章 制动装置	178
一、制动系统	178
二、制动控制装置	178
三、GAR 14 B DWH 电动空气压缩机	189
四、辅助制动装置	190
五、制动指令转换装置	191
六、辅助空气压缩机装置	193
七、制动关系调整值及 AS、BC 压力设定值	198
八、VM14-H 型电磁阀	199
九、SPS-8WP 压力开关	201
十、3/4 止回阀	202
十一、管用球旋塞	203
十二、VM13-H 型电磁阀	204
十三、E-1-L 安全阀	206
十四、UMA 滤尘器	208
十五、3/8 止回阀	209
十六、P 止回阀组件	210
十七、S39(A)型气压开关	210
十八、ASV11 防滑阀组成	211
第十三章 半主动控制系统	216
一、概要	216

二、半主动减振系统使用说明及维护 .....	216
<b>第十四章 旅客信息系统</b> .....	220
一、广播系统 .....	220
二、侧面目的地显示器 .....	226
三、车号显示器 .....	227
四、车内信息显示器 .....	228
五、影视系统 .....	229
六、列车间隔检测装置 .....	231
 <b>第二篇 CRH380BL 型动车组</b> 	
<b>第十五章 CRH380BL 型动车组列车介绍</b> .....	233
一、总体概况 .....	233
二、系统方案 .....	248
三、技术特点 .....	262
<b>第十六章 车 体</b> .....	264
一、铝合金车体组成 .....	264
二、铝合金车体结构 .....	265
三、车体附件 .....	267
<b>第十七章 高压系统</b> .....	269
一、高压系统概述 .....	269
二、高压系统部件 .....	271
三、高压系统控制与管理 .....	274
四、受电弓 .....	275
<b>第十八章 网络控制系统</b> .....	278
一、概述 .....	278
二、系统的构成及主要功能 .....	280
三、动车组诊断与报警 .....	285
<b>第十九章 辅助供电系统</b> .....	288
一、系统及功能概述 .....	288
二、车载电源 .....	295
三、外部电源 .....	295
四、应对故障的冗余和响应 .....	296

第二十章 车门系统	298
一、概述	298
二、车门系统布置	298
三、执行标准	298
四、门系统的主要参数	300
五、操作使用	307
第二十一章 车钩风挡前端总成	310
一、概要	310
二、半自动车钩	310
三、半永久车钩	315
四、过渡车钩	317
五、风挡系统	318
六、前端总成	321
第二十二章 转向架	322
一、动车转向架	322
二、拖车转向架	331
三、轮对组成	345
四、一系悬挂装置	345
五、轴箱定位装置	346
六、横向止挡组成	347
七、二系悬挂装置	347
八、横向悬挂装置	347
九、抗蛇行减振器组成	347
十、空气弹簧连接组成	347
十一、抗侧滚扭杆组成	347
十二、中心销组成	350
十三、构架组成	350
十四、横梁组成	350
十五、制动装置	350
十六、牵引拉杆组成	353
十七、管路布置	353
十八、铭牌和标识	353
十九、电机安装	354
二十、牵引电机通风装置	357
二十一、齿轮箱	358
二十二、诊断装置	359

二十三、接地装置 .....	359
二十四、天线端梁组成 .....	359
二十五、感应接收器组成 .....	360
二十六、轮缘润滑装置 .....	360
二十七、撒砂和排障器组成 .....	360
<b>第二十三章 给水卫生系统</b> .....	<b>361</b>
一、系统概况 .....	361
二、供水系统 .....	361
三、电开水炉 .....	363
四、卫生间模块 .....	364
五、污物箱 .....	367
六、真空集便系统 .....	368
<b>第二十四章 旅客信息系统</b> .....	<b>375</b>
一、总体介绍 .....	375
二、主要部件介绍 .....	375
三、系统组成 .....	376

# 第一篇 CRH380A 型动车组

## 第一章 总 论

### 一、EMU 编组

#### 1. 动力配置

CRH380A 型动车组为动力分散交流传动动车组,最高运行速度 350 km/h,可在我国新建 300 km/h 速度级客运专线(300 线)上运营,也可在新建 200 km/h 速度级客运专线上以 200 km/h 速度正常运行。

动车组以 CRH2 型时速 300 km 动车组为基础,通过速度提升和优化设计,完成自主研发。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 1-1 所示。另外,两列动车组可连挂运行。

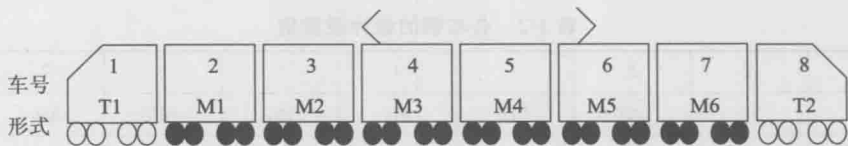


图 1-1 EMU 编组配置

T—拖车;M—动车

#### 2. 主要设备配置

各车辆的主要设备配置如表 1-1 所示。

表 1-1 各车辆的主要设备配置

车号	形式	定员	主要设备	其他
1	T1	41	二等车、驾驶室、卫生间、盥洗室、观光区	禁烟车厢
2	M1	100	二等车、电开水炉	禁烟车厢
3	M2	85	二等车、物品室、卫生间、盥洗室、电开水炉	禁烟车厢
4	M3	100	二等车	带受电弓 禁烟车厢
5	M4	54	二等车、餐饮区、卫生间、盥洗室、电开水炉	禁烟车厢
6	M5	100	二等车	带受电弓 禁烟车厢
7	M6	51	一等车、监控室、多功能室、乘务员室、卫生间、盥洗室	可乘坐轮椅 禁烟车厢
8	T2	51	二等车、驾驶室、电开水炉、观光区	禁烟车厢
合计		582		

## 二、牵引方式

动车组采用动力分散交流传动方式,列车前后两端设驾驶室,通常运行时在前端驾驶室操作。列车牵引方式概述如下:

供电方式为 AC 25 kV、50 Hz (特高电压连接、1 个受电弓受电)。

在最高电压 31 kV、最低电压 17.5 kV 的电源变动范围内不会发生异常。但是,额定输出只限于电网电压在 22.5~31 kV 范围内。

动车组在规定载客人数下,直线、平坦区间从 0~200 km/h 的平均加速度不小于 0.39 m/s<sup>2</sup>。

牵引控制为 VVVF 控制方式。

附带一次电流限幅(Limiter)控制功能。

电气制动为电力再生制动方式。

进行空转、滑行控制。

具有由牵引、再生制动控制的定速行驶功能,其定速范围为 30~350 km/h。

## 三、轴 重

各车的设计质量如表 1-2 所示,定员时最大轴重不大于 15 t。

表 1-2 各车辆的设计质量值

车 号	1	2	3	4	5	6	7	8
车种	T1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	T2
整备质量(t)	47.4	51.1	49.8	52.0	49.4	51.0	48.6	47.2
定员质量(t)	50.68	59.1	56.6	60	53.7	59	52.7	51.3
平均轴重(t)	12.7	14.8	14.2	15	13.4	14.8	13.2	12.8
额定输出(kW)	0	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	0

## 四、制 动

### 1. 制动距离

在平坦线路上,快速制动时的制动距离必须满足列车追行间隔的要求。制动距离要求如下:

制动初速度为 350 km/h 时:≤6 500 m。

制动初速度为 300 km/h 时:≤3 800 m。

### 2. 制动方式

(1)制动控制方式如下:

ATP 自动控制及手动控制。

ATP 制动的空驶时间(制动响应时间)须在 3.5 s 以下(其中空气响应时间为 1.5 s,控制响应时间为 2 s)。

(2)制动方式为电气再生制动方式和电气指令式空气制动方式并用,进行与速度—黏着形式相对应的制动力控制,设置滑行检测和载重调节功能。

(3)制动种类如下:

常用制动:根据指令的阶段控制方式。

紧急制动:平时励磁方式(由指令线断路来使紧急制动动作)。

快速制动:平时励磁方式(由环形电路断路来使快速制动动作)。

辅助制动:制动控制装置不良时使用,只对两头车起作用。

耐雪制动:防止雪天雪块嵌入制动盘和闸瓦间。

(4)制动性能(减速模式)如下:

①常用(7级):

0 km/h: 0.553 m/s<sup>2</sup>

20 km/h: 0.747 m/s<sup>2</sup>

70 km/h: 0.747 m/s<sup>2</sup>

118 km/h: 0.619 m/s<sup>2</sup>

200 km/h: 0.505 m/s<sup>2</sup>

300 km/h: 0.365 m/s<sup>2</sup>

350 km/h: 0.295 2 m/s<sup>2</sup>

②快速制动:

0 km/h: 0.999 m/s<sup>2</sup>

20 km/h: 1.35 m/s<sup>2</sup>

70 km/h: 1.35 m/s<sup>2</sup>

118 km/h: 1.243 m/s<sup>2</sup>

200 km/h: 0.953 m/s<sup>2</sup>

300 km/h: 0.599 m/s<sup>2</sup>

350 km/h: 0.398 m/s<sup>2</sup>

③紧急制动:

250 km/h 以下: 0.7065 m/s<sup>2</sup>

250 km/h 以上: 0.5190 m/s<sup>2</sup>

## 五、运行速度

最高运行速度: 350 km/h

最高试验速度: 385 km/h

## 六、最小通过曲线半径

连挂运行时: R250 m

单车调车时: R150 m

S曲线时: R250 m 曲线+最小 10 m 直线+R250 m 曲线

## 七、车体主要尺寸

(1)车体最大长度: 头车:26 250 mm;中间车:25 000 mm

(2)车体最大宽度: 3 380 mm

(3)车体最大高度: 3 700 mm

(4)车门处地板面高度: 1 300 mm

- (5) 车厢天花板高度: 2 267 mm
- (6) 轨距: 1 435 mm
- (7) 转向架中心距: 17 500 mm
- (8) 固定轴距: 2 500 mm
- (9) 车轮径: 860 mm
- (10) 车钩高度: 1 000 mm

## 八、牵引电路

牵引电路的基本单元由 1 台牵引变压器、2 台牵引变流器、8 台牵引电机构成,由 1 台牵引变流器控制 4 台牵引电机。

牵引电路系统以 2 辆 M 车为 1 个基础单元。电源由接触网通过受电弓从单相 AC 25 kV、50 Hz 的接触网电压来获得,通过 VCB 与牵引变压器的一次侧绕组连接,牵引电路开闭由 VCB 来实施。牵引变压器二次侧绕组设有 2 个线圈,一次侧的电压为 25 kV 时,二次侧 2 个绕组电压不小于 1 650 V。另外,还设有辅助绕组,此时辅助绕组电压为 400 V。

牵引变流器安装在 M 车上,由整流器和逆变器组成,在牵引时向牵引电机提供电流、制动时进行电力再生控制。此外,还具有保护功能。

牵引电机采用三相鼠笼式感应电机,其轴端设置速度传感器,用于牵引变流器控制以及制动控制装置检测速度(转子频率数)。

牵引变流器故障时,相应各 M 车可单独控制动力输出。另外,基本单元可通过 VCB 进行整体断开,不会影响其他单元动作。

## 九、车体(车体结构)

### 1. 侧墙(车体结构)

侧墙使用大型中空挤压型材,省略了车内的侧柱。型材间的相互焊接为沿车体长度方向的连续焊接,侧墙和车顶、侧墙和边梁的结合,采用连续焊接。侧墙中间部位、行李架部位的一体化挤压型材上预设了用于内装饰材安装的 T 形沟槽。为确保侧拉门的开拉空间,在侧拉门门框处,侧墙板使用 30 mm 厚双层中空挤压型材。

### 2. 端墙

端墙由双层中空框架结构的铝型材焊接成的端墙板、铝型材拼焊而成的端门框和铝型材锤弯拼焊构成的端角柱焊接而成,在外风挡安装区域采用板梁结构。端墙和车顶、端墙和侧墙以及端墙和底架缓冲梁之间的连接采用车内侧断焊,车外侧气密焊接方式。端墙分可拆卸端和不可拆卸端两种形式,可拆卸端墙由设置搬运卫生间开口的固定端和结构盖板组成,结构盖板采用板梁和中空型材连接结构,整体卫生间搬入后,结构盖板和与固定端间采用螺栓连接并作气密处理。

### 3. 车顶

车顶由大型中空挤压型材构成,省略了纵向梁。型材相互间的焊接为沿车体长度方向的连续焊接,与侧墙的结合部位采用连续焊接。

### 4. 车头

车头部横向骨架为环状结构,与纵向骨架连接,外板为由铝合金板拼接的焊接结构。

### 5. 底架

底架主要由牵引梁、枕梁、缓冲梁、边梁、横梁、地板等组成,边梁及地板由长大铝合金型材



纵向焊缝整体拼接而成。底架边梁内筋为三角桁架结构。地板采用双层中空挤压型材,地板与底架边梁连接为双层,搭接处为箱形。

6. 车体材料

使用材料为 JISH4000(铝及铝合金板材及条材)或 JISH4000(铝及铝合金挤压型材)或同等材料,为不燃性结构。

十、转向架

- 结构: 无摇枕轴梁式轴箱支持
- 轴距: 2 500 mm
- 车轮直径: 860 mm
- 轴颈轴承形式:采用圆锥滚动轴承(润滑脂润滑)

十一、车辆定位

车辆的定位、转向架、车轴及车轮的编号如图 1-2 所示进行定义。

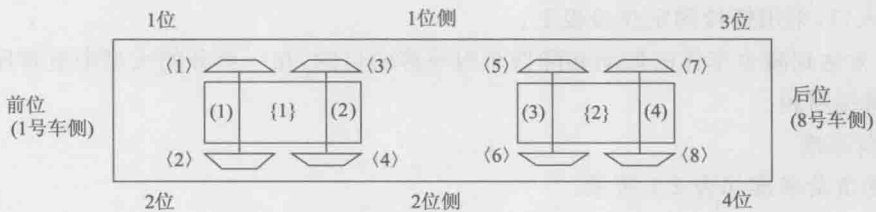


图 1-2 车辆定位、转向架、车轴及车轮编号的定义

{(X)}—转向架编号;(X)—车轴编号;<(X)>—车轮编号