

高速铁路干部培训教材

高速铁路行车组织

GAOSU TIELU XINGCHE ZUZHI

■ 郑州铁路局 编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

为了做好高速铁路管理干部及技术人员业务培训工作,郑州铁路局运输处组织专业技术人员编写了本教材。全书共分为三章,内容包括:高速铁路概论,高速铁路主要行车设备和高速铁路行车组织。

本书可作为高速铁路管理干部及技术人员业务培训使用教程。

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路行车组织/郑州铁路局编. —北京:中国铁道出版社,2012.3

高速铁路干部培训教材

ISBN 978-7-113-14330-5

I. ①高… II. ①郑… III. ①高速铁路-铁路运输-干部培训-教材 IV. ①U238

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 034666 号

书 名:高速铁路行车组织

作 者:郑州铁路局 编

责任编辑:朱敏洁 编辑部电话:(010)51873134 电子信箱:zhuminjie_0@163.com

助理编辑:李慧君

封面设计:崔欣

责任校对:孙玫

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:中国铁道出版社印刷厂

版 次:2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:6.75 字数:164千

书 号:ISBN 978-7-113-14330-5

定 价:25.00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 尚书亭
副主编:王留强 王金河
编 委:王长重 孟 刚 杨万斌 高 阳
 张树群 王剑宇 王建伟 王 海
 刘 菲 李建波 董朝晖 张晓伟
 魏国军 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

第一章 高速铁路概论.....	1
第一节 高速铁路简介.....	1
第二节 我国高速铁路发展概况.....	6
第二章 高速铁路主要行车设备	11
第一节 动车组	11
第二节 CTC 设备及操作	13
第三节 列控系统	49
第四节 通信设备	55
第五节 计算机联锁系统操作	63
第三章 高速铁路行车组织	76
第一节 接发列车	76
第二节 调车作业	87
第三节 施工维修	89
第四节 高铁行车应急处置要点	94
参考文献.....	100

第一章 高速铁路概论

自 1825 年世界上第一条铁路诞生,一百多年来,世界各国重视铁路研究工作的专家、学者,始终在为提高列车的行车速度做不懈的努力。

1903 年德国用电力机车牵引,试验速度已达到每小时 210 km,1954 年法国用电力机车牵引试验速度达到每小时 243 km,1962 年日本用电力机车牵引试验速度达到每小时 256 km,1972 年法国用内燃机车牵引试验速度达到每小时 318 km。

到了 20 世纪 80、90 年代,法国、德国、日本用电力机车牵引试验速度每小时达到 400 km 以上,法国 1983 年 9 月在巴黎东南新干线使用的 TGV-A 试验列车试验,速度达到 515.3 km/h,2007 年 4 月 3 日,又创造了 574.7 km/h 的新纪录。2003 年 12 月 2 日在日本山梨县进行的磁悬浮列车载人运行实验中时速高达 580 km。

对于“高速”的水平,随着技术进步而逐步提高。1970 年日本把在主要区间以 200 km/h 以上速度运行列为高速铁路;西欧把新建时速达到 250~300 km、旧线改造时速达到 200 km 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时速为 300 km,新建客货运列车混用型高速铁路时速为 250 km。

当今世界上,铁路速度的分档一般定为:时速 100~120 km 称为常速;时速 120~160 km 称为中速;时速 160~200 km 称为准高速和快速;时速 200~400 km 称为高速;时速 400 km 以上称为特高速。

目前公认的高速铁路定义为国际铁路联盟(UIC)规定:“新线 250 km/h 以上,既有线改造 200 km/h 以上的铁路称为高速铁路。”

第一节 高速铁路简介

1964 年日本建成世界上第一条高速铁路——东海道新干线,运营时速达到 210 km,铁路高速技术取得突破性进展,以日本、法国、德国为代表的一些国家开始了以大幅度提高列车运营速度为目标的高速铁路建设,世界上很多国家也重新开始重视铁路的发展。高速铁路时代从日本走向了世界,世界铁路开始了新一轮的发展。

1964 年 10 月 1 日东海道新干线正式开通营业,高速列车运行速度达到 210 km/h。东海道新干线以其安全、快速、准时、舒适、运输能力大、环境污染轻、节省能源和土地资源等优越性博得了政府和公众的支持和欢迎。东海道新干线投入运营后,高速列车的客运市场占有份额迅速上升,每天平均运送旅客 36 万人次,年运输量达 1.2 亿人次。从而使包括东京、横滨、名古屋、大阪等大城市在内的东海道地区,原本旅客运输十分紧张状况一下得到了缓和,而且大大提高了运输服务质量,同时取得了预期的经济效益,1964 年投入运营,1966 年开始盈利,1972 年收回全部投资。第一条高速铁路的问世,使一度被人们认为“夕阳产业”的铁路,出现了生机,显示出强大生命力。

高速铁路进一步的发展趋势是连线成网。目前欧洲各国已经建成和正在修建的高速铁

路,基本上都是各自独立的,今后将发展沟通成国内、国际间的高速铁路网,并与既有线相衔接;提出了“速度比小汽车快一倍,票价比飞机便宜一半”的目标,以充分发挥其优势。由于这将涉及到欧洲共同体的十几个国家,因此在轨距、信号、供电、机车车辆等技术设备方面都制定了统一的标准,使欧洲的高速铁路网不仅是各国高速铁路的总和,而且能形成一个综合型整体。预计需要新建或改建 1.9 万 km 满足时速 250 km 以上的高速铁路网;以及 1.1 万 km 的时速 160~200 km 的联络线和支线,以便连接欧洲所有的主要城市。届时欧洲将出现世界上最方便、最经济的地面高速运输系统,欧洲各大陆城市间都可通过高速铁路连接起来,并还将向亚洲延伸,形成洲际的高速铁路网。

一、主要国家高速铁路

(一)日本高速铁路

1. 建设进程

1964 年 10 月 1 日,世界上第一条高速铁路——日本的东海道新干线正式投入运营,时速达到 210 km。

1973 年将新干线铁路从新大阪延长到冈山。

1975 年由冈山延长到博多,形成山阳新干线(新大阪至博多)。

1982 年 6 月和 1982 年 11 月又分别开通了东北新干线(东京—盛冈)和上越新干线(东京—新潟)。

2005 年日本高速铁路的营业里程已达 2 573 km,并计划继续修建高速铁路,成为日本陆地交通运输网的支柱。

2. 技术装备

(1)0 系动车组:动力分散式,最高试验速度为 256 km/h,最高运行速度为 220 km/h,1964 年开始用于世界上第一条高速铁路——日本的东海道新干线。编组 16 辆动车,定员 1 285 人。

(2)100 系动车组:动力分散式,由 12 辆动车和 4 辆拖车(其中双层客车两辆)组成,拖车加装了旋转式涡流制动机。头车形状也有所改变。最高速度为 230 km/h,100 系动车组(双层)最高速度为 270 km/h。20 世纪 80 年代始用于在东京—博多线路上运行的列车。1985 年投入运营,定员 1 321 人。

(3)200 系动车组:动力分散式,由 12 辆动车组成,最高速度为 275 km/h,1980 年投入运营,定员 1 321 人。

(4)300 系动车组:动力分散式,由 10 辆动车和 6 辆拖车组成,最高速度为 270 km/h,1990 年投入运营,定员 1 323 人。

(5)400 系动车组:动力分散式,由 6 辆动车和 1 辆拖车组成,最高速度为 240 km/h,1991 年投入运营,定员 399 人。

(6)500 系动车组:动力分散式,由 16 辆动车组成,最高速度为 300 km/h,1996 年投入运营,定员 1 324 人。

(7)700 系动车组:动力分散式,由 12 辆动车 4 辆拖车组成,最高速度为 270 km/h,1997 年投入运营,定员 1 323 人。

(8)“Fastech360”动车组:动力分散式,是日本最新的试验型新干线(包括 E954 和 E955 两个型号)设计速度为 360 km/h,要求进行性能试验时,速度达到 405 km/h。

3. 竞争优势

1964年10月1日,世界上第一条高速铁路——日本的东海道新干线正式投入运营,时速达到210 km,突破了保持多年的铁路运行速度的世界纪录,从东京至大阪只需运行3 h 10 min(后来又缩短到2 h 56 min)。由于其运行速度比原有铁路提高一倍,票价较飞机便宜,从而吸引了大量旅客,使东京至名古屋间的飞机航班不得不因此而停运。这是世界上铁路与航空竞争中首次取胜的实例。

高速铁路的运营成绩和取得的巨大经济、社会效益,扭转了过去虽然通过理论研究和试验证明铁路具有大幅度提高速度的潜力,但受到安全、造价等认识的困扰,长期给人们以可望不可及之感,纠正了人们对铁路已不适应经济快速发展、工作节奏快和高流动社会需要的错觉,给各国铁路带来了新的生机,世界铁路开始进入高速铁路时代。

1964年10月日本先于其他国家开通了世界第一条高速铁路——东海道新干线(东京—新大阪的高速客运专线),采用0系电动车组,最高试验速度为256 km/h,最高运行速度为210 km/h。日本加速修建这条标准较高的客用专线是由于日本工业生产迅速增长且绝大部分工业集中在东海岸地区。20世纪50年代末已有34%的工业集中在东海岸地区,可见,高速铁路首先在日本出现决非偶然。1973年将新干线铁路从新大阪延长到冈山,1975年由冈山延长到博多,形成山阳新干线(新大阪至博多)。1982年6月和1982年11月又分别开通了东北新干线(东京—盛冈)和上越新干线(东京—新潟)。

20世纪80年代运行于东京—博多线路上的列车由0系换成100系电动车组。100系电动车组由12辆动车和4辆拖车(其中双层客车两辆)组成,拖车加装了旋转式涡流制动机。头车形状也有所改变。100系电动车组的最高速度为230 km/h,100系车组(双层)最高速度为270 km/h。在东北和上越新干线上使用的200系电动车组由12辆动车组成。300系电动车组,其构造速度为300 km/h(运行速度为250~270 km/h),采用交—直—交牵引装置(三相交流传动装置),车辆高度从4 000 mm降低到3 800 mm,采用铝合金制密封式车体,头车形状有所改进,采用了再生制动。目前已发展到700系。如日本最新的“Fastech360”试验型新干线电动车组(包括E954和E955两个型号)设计速度为360 km/h,要求进行性能试验时,速度达到405 km/h。

(二) 法国高速铁路

1. 建设进程

法国在修建高速铁路之前就在既有线上推行高速计划。

20世纪60年代中期旅客列车的最高运行速度普遍提高到160 km/h。1975年特快列车的最高速度达200 km/h。1969年11月其燃气轮动车组试验速度达248 km/h。20世纪70年代末又创318 km/h的纪录。

法国第一条高速铁路线(巴黎东南新干线)于1972年动工,1983年投入运用。运用TGV-PSE电动车组,最高运行速度为270 km/h。

在巴黎东南新干线通车后,法国继续扩大高速铁路线,1990年大西洋新干线(巴黎—勒芒、图尔)正式通车,采用TGV-A电动车组,最高运行速度为300 km/h。

为了扩大高速铁路网和开通国际联运高速线,法国又修建第三条新干线——北方新干线,以便使高速列车与比利时和通过英吉利海峡隧道与英国实现联运业务。法国还为北方新干线研制了双层高速列车,最高运行速度可达300~350 km/h。

2. 技术装备

法国高速线上采用的电动车组在牵引动力上的布置与日本不同。日本是动力分散式,即列车中动车较多(或全为动车)。而法国是动力集中式,只在列车两端的头车(或与头车相邻的客车的一端)装有牵引动力装置。

1983年9月巴黎东南新干线使用的TGV-A试验列车试验速度达到515.3 km/h,2007年4月3日,又创造了574.8 km/h的新记录,创造了轮轨黏着式交通工具速度的最高记录。法国是创造铁路列车试验速度最高的国家。

法国的高速铁路技术使用从TGV第一代到目前的第四代,其高速铁路技术主要输出到英国、比利时、西班牙等国家。

(三)德国高速铁路

1. 发展模式

与日本、法国两国新修高速铁路的做法具有明显不同,德国发展高速铁路未采用修新线的方式,仅对原技术状态较好的线路进行改造和加固,必要时才修几段新线,使其形成几条高速运行线,属于改造旧线实现高速的模式。其中最长的汉诺威—维尔茨堡、曼海姆—斯图加特、汉诺威—柏林、科隆—法兰克福。

2. 建设进程

德国是铁路客运速度提高较快的国家之一。

1962年德国研制的“莱茵金子”号客车的构造速度已达160 km/h,1974年ET403型电动车组的最高运行速度为160 km/h。1977年提高到200 km/h。1988年试验速度达406.9 km/h。

3. 技术装备

德国高速铁路,称为ICE,是InterCity Express(高速城际列车)的缩写。ICE列车由16辆车组成,属动力集中式电动车组,两端为动车,中间为14辆拖车(根据需要可编几辆拖车)。

ICE-V试验车造于1985年,不久就创造了406.9 km/h的世界纪录。

ICE 1是最早的一代ICE,1989年开始正式制造,并于1990年投入运用。以两台机车带10—12节车厢运行于德国连接瑞士和奥地利的线路,现在有约60列ICE1在运行,速度达280 km/h以上。

ICE 2是第二代ICE,造于1996年,一台机车带七节车厢。目前有约44列ICE2在运营,速度在280 km/h以上。

ICE 3是第三代ICE,造于1997年,主要在陡坡线路和国外运营,正常运行速度为300 km/h。

ICE 4是ICE3的改进型,各种结构的细节正在研究中。

ICE 5使用磁悬浮技术,用于汉堡—柏林磁悬浮线路,这条线路由德国铁路公司经营。

ICE 21是计划中的另一种快速列车,用于试验一系列新技术,如:采用不同于现在ICE的新型转向架。ICT是由ICE派生的可倾式(摆式)列车,这种列车在传统线路上运行速度可达230 km/h。

ICE-VT是在非电气化铁路上运行的内燃动车组,带四节车厢,速度可达200 km/h。

(四)其他国家高速铁路

英国铁路目前采用改造既有线路的方法来提高列车运行速度,与德国同属一个模式。英国铁路几乎与法国同时开始规划铁路高速化,但走了弯路,现落在法国后面。英国原打算利用旧线开行高速列车。为解决列车过弯道产生的离心力作用,在车辆上加装车体倾斜装置(把带

有这种装置的客车组成的列车称为 APT 列车)。由于这套装置技术复杂,且耗资过大,英国于 1984 年在放弃 APT 列车计划后。随后英国进行了东海岸干线的电气化和小半径曲线改造,并为这条线路研制了由电力机车牵引的 IC225 型列车,于 1989 年 10 月正式投入运用,构造速度为 225 km/h,试验速度曾达到 260 km/h。目前,英国铁路正在进行西海岸电气化改造,计划使用电动车组的牵引方式,采用 IC250 型列车,最高运行速度 250 km/h。

美国铁路开展高速运行起步稍晚。从 1974 年以来,美国“东北走廊”线路客流有显著增长。为了节约能源,美国政府于 1976 年批准改造这条线路(全长 735 km)。20 世纪 80 年代开始陆续在“东北走廊”线上开行时速为 200 km 的列车,行驶在巴尔的摩至华盛顿和纽约至华盛顿的线路上。

意大利采用了先改车(不改线)、后建新线的方式来实现铁路高速化。意大利在 20 世纪 70 年代中期投入运用了带摆式车体的 ERT401 型的客车,最高运行速度为 160~180 km/h,20 世纪 80 年代最高速度达到 200 km/h。1988~1989 年开始在米兰—罗马、威尼斯—罗马之间采用 ETR450 型摆式列车,最高运行速度 250 km/h。车体采用可控倾斜装置(强迫倾摆装置),由一套传感器、控制器和液压装置组成的自控系统,使车体过弯道时自动倾摆,最大倾摆角为 10°。新建米兰—那不勒斯高速线(全长 820 km),最高运行速度为 275~300 km/h。采用 ETR500 高速电动车组,未采用可倾摆车体,两头车辆为动车。

西班牙发展高速铁路时采用多种手段。采用先用摆式列车,后建新线的方法,建新线后仍不放弃摆式列车,这是两种轨距并存条件下采用的方针。西班牙既有线路的轨距为 1 676 mm,如参与国际高速联运,必须在车辆上设自动变距装置,或另修准轨新线。西班牙铁路客车结构从 1945 年末开始运用世界稍有名气的 TALGO 列车。1964 年设计的 TALGOII 型客车,在采用 ML-3000 型内燃机车牵引时试验速度达到了 232 km/h。为了过境运输(如通往法国),装了自由轮对的自动换轨距装置,改进了弹簧悬挂装置,最高运行速度可达 230 km/h。新研制的 TALGO-Pendular(即摆式 TALGO)列车,于 1988 年 10~11 月在德国铁路进行了试验,试验速度达 291 km/h,20 世纪 90 年代初投入运用。与此同时还修了两条轨距为 1 435 mm 的高速新线。一条由马德里到塞维利亚间 471km,另一条是马德里到巴塞罗那。西班牙还为新线购置了全新的(非摆式的)高速列车。1989 年 3 月从法国购买 24 列高速列车。该高速列车是以法国大西洋新干线运用的 TGV-A 列车为基础,并考虑到在西班牙线路运用的特殊要求,局部进行修改设计制成的。从法国引进的用于西班牙铁路的高速列车定名为 AVE 列车,设计最高运行速度为 300 km/h。

二、我国既有线提速简要回顾

自 1997 年 4 月 1 日至今,我国铁路进行了六次大规模的提速调图。

1997 年 4 月 1 日零时,铁路第一次大面积提速调图全面实施。第一次大面积提速调图以京广、京沪、京哈线为重点。列车运行速度实现了重大突破,三大干线提速列车最高运行时速达到 140 km。第一次大面积提速调图首次开行了快速列车和夕发朝至列车,首次开行了发到站直达、运行线全程贯通、车次全程不变、发到时间固定、以车或以箱为单位报价的“五定”货运列车。

1998 年 10 月 1 日零时,铁路第二次大面积提速调图全面实施。第二次大面积提速调图仍以京广、京沪、京哈三大干线为重点,列车速度进一步提高,快速列车最高运行速度达到了时速 160 km,非提速区段快速列车最高速度达到了时速 120 km。第二次大面积提速调图增加

了快速列车和夕发朝至列车数量,快速列车增至 80 对,夕发朝至列车增加到 228 列。首次进行了北京—厦门、哈尔滨—武昌等旅游热线直达列车。

2000 年 10 月 21 日零时,铁路第三次大面积提速调图全面实施。中国铁路提速网络逐步形成。全国铁路提速线路延展里程接近一万公里,初步形成了覆盖全国主要地区的“四纵两横”提速网路。进一步增开深受旅客好评的夕发朝至列车,总数达到 266 列;适应假日经济的需要,安排跨局旅游专列 28 对。夕发朝至列车、快速列车、城际列车、旅游列车、行包专列、“五定”班列、大宗货物直达列车等,客货运输品牌数量进一步增加,质量不断提高,产品结构更加合理,基本上满足了广大旅客货主不同层次运输要求,初步形成了铁路客货运输品牌系列。

2001 年 10 月 21 日零时,铁路第四次大面积提速调图全面实施。第四次大面积提速调图的重点区段为京九线、武昌—成都(汉丹、襄渝、达成)、京九线南段、沪昆线和哈大线。全路提速延展里程达到 13 000 km。第四次大面积提速调图进一步增开了特快列车,优化了列车运行时刻。夕发朝至列车始发时间段定为 17 时至 23 时,终时时间段定为 5 时至 10 时,更加突出夕发朝至的品牌效益。第四次大面积提速调图铺画了跨局旅游专列运行线 28 对,为开好旅游专列创造了条件。这次提速调图还进一步增加了行包专列数量,行包专列达到 15 对;优化“五定”班列开行方案。

2004 年 4 月 18 日零时,铁路第五次大面积提速调图全面实施。几大干线的部分地段线路基础达到时速 200 km 的要求,提速网络总里程 16 500 多 km,其中时速 160 km 及以上提速线路 7 700 多 km。新增开了 19 对直达特快旅客列车,最高运行时速达到 160 km,途中无停靠站,点到点运输;新增开三对特快行政专列,两对对快速行政专列,增加固定车底的冷藏快运专列和集装箱快运专列。第五次大面积提速调图积极采用新技术,新装备,大范围调整了运输生产力布局。

2007 年 4 月 18 日,中国铁路正式实施第六次大面积提速调图。在京哈、京沪、京广、陇海等既有线开行时速 200 km 甚至 250 km 动车组列车,在繁忙干线客货混跑,行车密度很大的情况下,密集开行了时速 200 km 及以上动车组,开行 5 500 t 重载货物列车和双层集装箱列车,既有线建成时速 200 km 及以上提速线路延展里程达到 6 003 km。

第二节 我国高速铁路发展概况

我国的铁路在 20 世纪 90 年代以前由于长期在计划经济体制下缺乏应有的活力,加上技术、经济等条件不成熟,在京沪高速铁路的建设方式上长期论证等推迟了高速铁路进入我国的时间。20 世纪 90 年代初期开始对既有线进行改造和进行列车提速,锻炼造就了一批高速铁路的人才,既有线提速孕育发展了我国的高速铁路。

一、中国高速铁路发展的萌芽

1. 广深准高速铁路

广深准高速铁路是中国高速铁路的萌芽。1994 年 10 月 20 日,全长 147 km 的广(州)深(圳)准高速铁路,圆满结束了为时 1 个月的第一阶段行车试验,列车最高时速达到 174 km。投入运营后,其旅客列车速度最大达到 160 km/h。1998 年 8 月 28 日“新时速”动车组在广深线正式投入运营。这是我国从瑞典引进并改造的动车组,是在高速 Bombardier X2000 摆式电动车组基础上改进而来的,其最高运营速度为 200 km/h。

广深铁路开中国高速铁路先河,为后来的中国铁路大提速积累了宝贵经验。一方面我国对既有线路进行技术改造,能够开行时速 160 km 旅客列车和 200~250 km 动车组大量经验来源于此,另一方面,还为我国修建高速铁路提供技术储备和积累了大量经验。

2. 秦沈客运专线

秦沈客运专线是中国铁路步入高速化的起点。1999 年 8 月开工建设、2003 年 10 月 12 日正式开通运营的秦(皇岛)沈(阳)客运专线,全长 404 km,总投资 164 亿元人民币,是中国向世界高速铁路顶峰的一次新的冲刺。秦沈客专是一条以客运为主的双线电气化快速铁路,开通伊始的列车速度即可达到 160 km/h 以上,设计速度为 200 km/h,基础设施预留提速至 250 km/h(甚至更高)的条件,其中有 66.8 km 的试验段,设计时速达到 300 km。

秦沈客运专线的设计、施工、运营,能够为建设高速铁路提供大量的数据及资料。可以说,秦沈客运专线是中国铁路的里程碑式的建筑。它是中国自己研究、设计、施工的时速 200 km 的第一条快速铁路客运专线。它的建设和投入运营,将带动中国铁路综合技术水平的大幅度提高,并将进一步加快中国铁路客运高速化的进程。

3. 遂渝线

遂渝线是进行无砟轨道等高速铁路技术的试验线。遂渝高速铁路为国家一级干线,全长 128 km,起于四川省遂宁市,途经潼南、合川到重庆,设计时速高达 200 km。

遂渝线有我国首条成区段无砟轨道试验段。2004 年 9 月,该试验段在铁道部的主持下修建,经过近 28 个月建设完成,具有中国自主知识产权。2007 年 1 月份成功进行了试验。

遂渝线试验数据显示,高速行驶在该试验段的动车组列车,通过道岔时各项指标均在安全标准内,无砟轨道的路基结构能够满足高速列车运行的平稳性和舒适性要求,无砟轨道区段的桥梁结构能满足时速 200 km 及以上旅客列车运行的安全性要求,中国首条无砟轨道设计和建造技术达到世界先进水平。

二、中长期铁路发展规划

2004 年,铁道部颁布了《中长期铁路发展规划》,2008 年 11 月,对规划进行了调整,其中为满足快速增长的旅客运输需求,建立省会城市及大中城市间的快速客运通道,规划了“四纵四横”等客运专线以及经济发达和人口稠密地区城际客运系统,计划建设客运专线 1.6 万 km 以上。

三、“四纵”客运专线

1. 北京—上海客运专线

京沪客运专线纵贯京、津、冀、鲁、苏、皖、沪 7 省市,线路自北京南站引出,经天津、沧州、德州、济南、泰安、曲阜、徐州、蚌埠、南京、镇江、无锡、苏州至上海。线路全长约 1 320 km,北京、天津、济南、徐州、南京、上海枢纽及德州、蚌埠地区都有联络线引入,满足跨线动车组客车上下线运行。本线运行旅客列车全部为动车组,设计行车速度 350 km/h,全程运行时间 5 h 左右。

2. 杭州—宁波—福州—深圳客运专线

本线是路网规划中“八纵八横”沿海通道和“四纵四横”快速客运网中的重要组成部分,是一条以客为主兼顾货运的客运专线,兼任着东南沿海地区的货运任务。杭甬深客运专线途经浙江、福建、广东三省,自杭州经宁波、台州、温州、福州、厦门至深圳,全长 1 600 km。其中,杭

州至厦门段是沿海铁路通道的组成部分。

3. 北京—武汉—广州—深圳客运专线

北京—武汉—广州—深圳客运专线从北京起,基本沿京广铁路南行,经北京市及所辖石景山、丰台、大兴、房山区,河北省保定、石家庄、邢台、邯郸市,河南省安阳、鹤壁、新乡,与其他客运专线交汇于郑州市,在许昌以东,漯河、驻马店以西,信阳以东设站,越九里关后直奔武汉,经武广客运专线到达广州,最后到达深圳。石武全线共设 17 个车站,即石家庄站、高邑西站、邢台东站、邯郸东站、安阳东站、鹤壁东站、新乡东站、郑州东站、许昌东站、漯河西站、驻马店西站、明港东站、信阳东站、大悟站、(蔡店站)、(横店东站)、武汉站,并预留新郑车站设站条件。郑州—武汉段沿线共设车站 10 个,其中大型始发站有郑州东站、武汉站 2 个站,中型中间站有信阳东站(可办理部分始发终到旅客列车作业)、许昌东站、漯河西站、驻马店西站等 4 个中型站,小型中间站有明港东站、大悟站 2 个,越行站有蔡店站和横店东站 2 个(不办理客运业务)。

4. 北京—沈阳—哈尔滨(大连)客运专线

北京—沈阳—哈尔滨(大连)客运专线从北京引出,途径津、冀、辽、吉、黑五省市到达哈尔滨,是北京连接东北三省的重要客运通道。京哈客运专线走向大体上与既有京哈铁路平行,自北京经天津、秦皇岛、沈阳、长春至哈尔滨(含沈阳至大连段),全长约 1 800 km。

5. 徐州—郑州—兰州客运专线

徐州—郑州—兰州客运专线是一条连接我国东部和西北地区的客运专线,徐兰客运专线自徐州经郑州、洛阳、西安、宝鸡至兰州,全长约 1 400 km,线路走向大体上与既有陇海铁路平行。

6. 杭州—南昌—长沙客运专线

杭州—南昌—长沙客运专线是一条横贯中国东中部的客运专线,与北京—武汉—广州—深圳客运专线交汇于长沙。浙赣铁路是沪昆通道的重要组成部分,途经我国经济最活跃、最发达的华东地区,是全国六大繁忙铁路干线之一。杭长客运专线自杭州经金华、鹰潭、南昌至长沙,线路走向大体上与既有浙赣铁路平行,全长约 880 km。

7. 青岛—石家庄—太原客运专线

青岛—石家庄—太原客运专线除开行客运列车外,还要担负一定量的货运功能。全线为电力牵引,运行自动控制,考虑铁路和公路的竞争力,建成后的高速铁路为双线,列车时速设计在 200 km 以上。可摆脱目前客运无法满足运量增长、质量提高的困境,减少因运能不足而对经济发展和旅客带来的损失。

8. 南京—武汉—重庆—成都客运专线

宁汉蓉客运专线自南京、合肥、武汉、宜昌、重庆至成都,全长约 1 600 km。横跨我国长江经济带苏、赣、皖、鄂、川、渝六省市,经过合肥、六安、麻城至武汉,中穿大别山腹地,经重庆到达成都,沿途经过苏、皖、鄂、渝、川等省市,横贯中国东中西部。

四、建成通车的高铁介绍

1. 京津城际

京津城际铁路是我国第一条拥有完全自主知识产权、具有世界一流水平的高速铁路。铁路全长 120 km,列车运行最高时速 350 km。该工程于 2005 年 7 月开工建设,2007 年 12 月全线铺通,2008 年 8 月 1 日通车运营。

2. 石太客运专线

石太铁路客运专线是中国开工最早的高速铁路,是继京津城际铁路等客运专线投入运营后,铁路建设上的又一大“亮点”。该工程于2005年6月11日开工,于2009年4月1日正式通车。线路全长212 km,目标时速为250 km。石太客运专线起自石家庄北站,途经阳泉北站,止于太原站,该线具有桥梁多、隧道多、隧道长的特点,全线共有桥梁94座、隧道32座,隧道长度占全线的58.7%。其中,全长27.8 km的太行山隧道是目前我国建成通车最长的铁路山岭隧道。

3. 甬台温客运专线

甬台温客运专线,自宁波经台州市至温州。全线长268 km,是一条以客运为主、客货兼顾的国家一级铁路。建设技术标准为一級双线电气化铁路,设计时速为200 km,预留时速可提升到250~300 km,现在运行时速基本为250 km。2005年10月动工,2009年8月1日开通货车,2009年9月28日开通动车组。

4. 武广高铁

武广客运专线为京广客运专线的南段,位于湖北、湖南和广东境内,于2005年6月23日在长沙首先开始动工。全长约1 068.8 km,投资总额1 166亿元。2009年12月26日正式运营。设计时速350 km,最高实验时速394 km。

5. 郑西高铁

郑西高速铁路客运专线为双线,线路穿越豫西山地和渭河冲积平原,南倚秦岭,北临黄河,沿线80%区段为黄土覆盖,湿陷性黄土区施工技术是最大的技术难题。该工程于2005年9月25日正式开工,2010年2月6日正式投入运营;全长484.518 km,桥梁和隧道长度占全长的59.75%;设计时速为350 km。

6. 福厦高铁

福厦铁路属国家Ⅰ级双线电气化铁路干线,是福建省第一条城际间快速客货运通道,北起福州,经福清、莆田、泉州、晋江,到达厦门,全长273 km,全线设14个车站,设计速度为250 km/h,预留300 km/h,2005年10月动工,2010年4月26日正式开始客运运营。

7. 成灌高铁

成灌高铁起于成都北站,止于都江堰市青城山镇,2008年11月4日开建,2010年5月1日正式开通运行。

8. 沪宁城际铁路

沪宁城际铁路,是在中国上海与江苏省南京市之间建设联系区域内部交通的高速铁路规划,从2008年7月开始兴建。2010年7月1日上午8时,上海虹桥站和南京站同时相向发出首列动车,世界上标准最高、里程最长、运营速度最快的城际高速铁路——沪宁城际高铁正式开通运营。

9. 昌九城际高铁

中国第二条城际铁路,江西省第一条城际铁路——昌九城际铁路于2007年6月28日正式开工。作为继京津城际铁路交通建设后的全国第二条城际铁路,起点位于九江庐山站,出庐山站后沿京九铁路东侧而行,终点为南昌北站,并与现有的京九铁路相连,引入南昌站。于2010年9月20日正式开通运营。

10. 沪杭高铁

沪杭城际高速铁路,连接上海与杭州,是中国“四纵四横”客运专线网络中沪昆客运专线的

一个组成部分。该工程连接上海、杭州两大城市,由上海虹桥站引出,经松江南—金山北—嘉善南—嘉兴南—桐乡—海宁西—余杭南引入杭州东站,并通过联络线与上海站、杭州站相接,正线全长 160 km,其中 87% 为桥梁工程,全线设车站 9 座。设计时速为 350 km。工程自 2009 年 2 月 26 日动工,2010 年 10 月 26 日正式通车营运。

11. 京沪高铁

京沪高速铁路于 2008 年 4 月 18 日开工,从北京南站出发终止于上海虹桥站,总长度 1 318 km,总投资约 2 209 亿元。它的建成使北京和上海之间的往来时间缩短到 5 h 左右。全线纵贯北京、天津、上海三大直辖市和河北、山东、安徽、江苏四省。是新中国成立以来一次建设里程最长、投资最大、标准最高的高速铁路。2011 年 6 月 30 日正式开通运营。

12. 广深港高速铁路(广深段)

广深港铁路客运专线是国家《中长期铁路网规划》中规划“四纵四横”铁路客运专线之一的北京—武汉—广州—深圳铁路客运专线的组成部分,同时具有珠三角地区城际快速轨道交通的功能。2005 年底动工,自广州南站,沿线设庆盛、虎门、光明城等 3 个车站,止于深圳北站,线路全长 102.5 km。运营初期最高时速 300 km。2011 年 7 月 26 日试运行,2011 年 12 月 26 日运行。

第二章 高速铁路主要行车设备

第一节 动车组

动车组是自带动力、固定编组、两端均有司机驾驶室的旅客运输工具,高速铁路的动车组按动力配置类型可分为动力集中式和动力分散式,动力分散式具有轴重小,起动、停车平稳、制动距离短等突出优点,是高速动车组的发展方向。

一、动车组的构成

动车在通常由以下各部分组成。

(一)车体

动车组车体分为带司机室和不带司机室车体两种。

(二)转向架

转向架是保证列车运行品质和安全的关键部件。

(三)车辆连接装置

车辆编组成列车运行必须借助于连接装置,其中,机械连接包括车钩缓冲装置和风挡等;同时还有车辆之间的电器和空气管路的连接、高压电器连接、辅助系统和列车供电连接以及控制系统连接等。

(四)制动装置

制动装置是保证列车安全运行所必需的装置。

(五)车辆内部设备

车辆内部设备是指服务于乘客的车内固定附属装置。

(六)牵引传动系统

牵引传动系统包括:主电路、高压设备、受电弓、主断路器、其他高压设备、主变压器、牵引交流器、牵引电机及电传动系统的保护等。

(七)辅助供电系统

辅助供电系统供电的设备包括:空气压缩机、冷却通风机、油泵/水泵电机、空调调节系统、采暖设备、照明设备、旅客服务设备、应急通风装置及维修用电等。

二、动车组技术特点及分类

(一)动车组技术特点

动车组一般普遍具有高速、高效、经济、灵活等特点。

高速动车组集成了一系列当代高新技术:交流传动技术、复合制动技术、高速转向架技术、高强轻型材料与结构、减阻降噪技术、密封技术、高速受电弓技术、现代控制与诊断技术。

动车组特点主要包括:固定编组、动力集中或动力分散、密接车钩、整体运用、整体保养检

修、大修前不解体、采用网络控制、交流传动/液力传动、制动系统完整设计。

高速动车组的特点主要包括：头部流线型；车体轻量化技术；高速转向架；高速受流技术；车厢密闭、空调换气；高功率重量化；低噪音、低轮轨力；配备现代化动车段、综合维修基地。

(二) 动车组分类

按牵引动力方式可分为内燃动车组和电力动车组。

按动力配置方式可分为动力集中式动车组和动力分散式动车组。

三、我国动车组车型介绍

目前，我国大部分动车组是引进、消化、吸收国外动车组先进技术自行制造的，中国铁路高速动车组简称“中国铁路高速”，CRH 是 China Railway High-speed 的缩写。

(一) 原型车的选择

CRH₁——(BSP 庞巴迪)动车组，编组 8 辆，定员 668 人，运营时速 200~250 km，牵引功率 5 300 kW，不锈钢车体，轴重小于 16 t(见图 2-1)。

CRH₂——四方股份(川崎重工)动车组，编组 8 辆，定员 610 人，运营时速 200~250 km，牵引功率 4 800 kW，铝合金车体，轴重小于 14 t。运营时速 300~350 km，总牵引功率 7 200 kW(见图 2-2)。

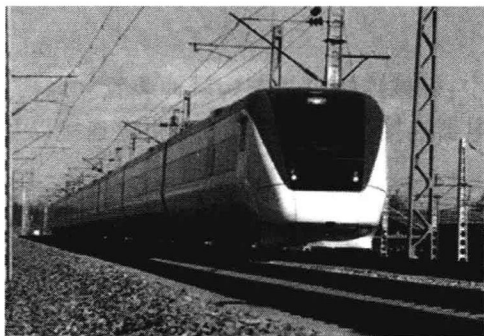


图 2-1



图 2-2

CRH₃——唐山工厂(西门子)动车组，编组 8 辆，定员 557 人，运营时速 300~350 公里，牵引功率 8 800 kW，铝合金车体，轴重小于 17 t(见图 2-3)。

CRH₅——长客股份(阿尔斯通)，编组 8 辆，定员 622 人，运营时速 200~250 km，牵引功率 5 500 kW，铝合金车体，轴重小于 17 t(见图 2-4)。



图 2-3

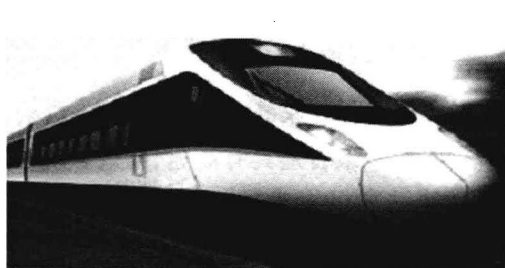


图 2-4