

■ 铁道与城市轨道交通工程丛书

RAILWAY AND
URBAN RAIL TRANSIT
ENGINEERING

铁道与城市 轨道交通工程



■ 编著 王午生 许玉德 郑其昌

同济大学出版社

铁道与城市轨道交通工程

王午生 许玉德 郑其昌 编著

同济大学出版社

内容提要

本书系为土木工程类非铁道与城市轨道交通工程方向的学生编写的。全书共14章,主要内容包括国内外铁道与城市轨道交通发展概况、铁路轨道、路基、选线设计以及城市轨道交通路网规划和线路设计的基本原理、基础知识和最新的建设与科研成果。此外,还扼要介绍了磁悬浮交通的结构与基本原理。

本教材还可供从事铁道和城市轨道交通工程专业的学生、研究生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁道与城市轨道交通工程/王午生 许玉德 郑其昌编著.

—上海:同济大学出版社,2003.4

ISBN 7-5608-2576-1

I. 铁… II. ①王…②许…③郑… III. ①铁路工程
—高等学校—教材②城市铁路—高等学校—教材 IV. U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 003112 号

铁道与城市轨道交通工程

王午生 许玉德 郑其昌 编著

责任编辑 钱忠麒 方 芳 责任校对 郁 峰 封面设计 陈益平

出 版
发 行

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 苏州望电印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17.25

字 数 442000

印 数 1—3000

版 次 2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月第一次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2576-1/U·37

定 价 26.00 元



本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

前 言

铁路运输在我国综合交通运输体系中占有非常得要位置。城市轨道交通因其运量大、舒适性好、对环境污染小、能源利用率高等优点,已成为一种快速、安全、便捷的城市交通工具,并被人们誉称“绿色交通工具”。所以,对于非铁道与城市轨道交通工程专业的土木工程类的学生来说,为了拓宽他们的专业领域,满足他们学习这方面的有关基础知识,以适应社会主义市场对人才的多方位需要,我们编写了本《铁道与城市轨道交通工程》教材,作为引导学生入门的指南。

本书共 14 章。第一章绪论,详细介绍国内外铁路与城市轨道交通发展的情况——现有水平和发展远景,特别是近期来我国铁路与城市轨道交通跨越式发展的过程;第二章至第五章是轨道部分,介绍有碴轨道、无碴轨道、轨道几何形位、轨道管理、轨道结构强度和安全性计算等内容;第六章至第七章是路基部分,介绍路基的组成以及一般路堤和路堑的设计要点;第八章至第十一章是选线设计部分,介绍铁路运量和运能、牵引计算、线路平纵断面设计、铁路定线以及方案的经济评价等内容;第十二章和第十三章是城市轨道交通部分,介绍城市轨道交通路网规划和城市轨道交通线路设计等内容;第十四章磁悬浮交通部分,介绍磁悬浮交通的结构与基本原理。

我们在编写过程中,力求言简意赅,而对于我们认为需要学生掌握的基本原理和知识,则作较深入的阐述;对于较深的内容,由于篇幅的限制而又不能展开的,则附有参考文献,从而达到既通俗易懂又不流于肤浅的编写宗旨。此外,教材内容除沿用至今未有改变的原理外,大多取自于近期的书刊和科研成果,因而内容比较新。但限于编者的水平,缺点和错误在所难免,恳请读者提出批评和建议。

本书的主要编者是王午生、许玉德、郑其昌。具体章节的编者是:第一章、第二章:王午生,第三章:许玉德、王午生,第四章至第七章:王午生,第八章至第十一章:许玉德、郑其昌,第十二章:叶霞飞,第十三章:许玉德,第十四章:郑其昌、王午生。

最后,我们向为本教材在编写过程中提供帮助的同志们表示衷心感谢!

编 者

于同济大学土木工程学院

2002. 6

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 铁路运输的骨干作用	(1)
一、铁路运输的优越性	(1)
二、综合交通运输体系中的骨干	(1)
第二节 调整铁路技术政策适应市场需要	(1)
一、思想观念的改变	(1)
二、技术体系的变化	(1)
第三节 国外铁路的发展	(3)
一、国外铁路发展经历的三个时期	(3)
二、铁路运输的现代化	(4)
第四节 我国铁路近二十余年来大发展	(6)
一、扩大路网,提高路网质量.....	(6)
二、铁路线路分类的变化	(7)
三、运输模式的改革	(7)
四、“十五”计划建设的铁路	(8)
五、既有线的四次提速	(9)
六、机车车辆升级换代.....	(11)
七、建成我国第一条重载线路.....	(12)
八、轨道结构的现代化.....	(12)
九、轨道维修管理现代化.....	(12)
十、建立我国铁路信息化的技术创新系统.....	(12)
第五节 城市轨道交通	(12)
一、发展城市轨道交通的意义.....	(12)
二、城市轨道交通的类型、特点及选择	(13)
第六节 铁道与城市轨道交通内容简介	(14)
一、铁路轨道.....	(14)
二、铁路路基.....	(14)
三、选线设计.....	(14)
四、城市轨道交通的规划与设计.....	(15)
五、磁悬浮交通.....	(15)
第二章 有碴轨道	(16)
第一节 有碴轨道的组成	(16)
第二节 钢轨	(17)

一、钢轨的功用	(17)
二、钢轨截面形状	(17)
三、钢轨质量和长度	(17)
四、钢轨的材质	(19)
五、钢轨的伤损	(19)
第三节 轨枕	(21)
一、轨枕的功用	(21)
二、混凝土轨枕类型	(21)
三、混凝土轨枕截面形状及尺寸	(21)
四、混凝土岔枕	(23)
五、轨枕间距	(23)
第四节 扣件	(23)
一、扣件的功用	(23)
二、扣件的类型	(23)
第五节 道床	(25)
一、道床的功用	(25)
二、道床的材料	(25)
三、道床的断面	(26)
四、道床的变形和下沉	(27)
五、轨道结构的破坏	(27)
六、道床的脏污	(27)
第六节 道岔	(28)
一、普通单开道岔的构造	(28)
二、道岔的基本参数	(31)
三、过岔速度	(33)
第七节 无缝线路	(34)
一、温度应力式无缝线路	(34)
二、温度应力形成的基本原理	(35)
三、无缝线路的稳定性	(40)
第三章 轨道几何形位及轨道管理	(45)
第一节 轨道几何形位	(45)
一、走行部分的构造	(45)
二、轨道几何形位基本要素	(47)
三、轨道不平顺的随机特性	(49)
四、曲线轨道的轨距加宽	(50)
五、曲线轨道的外轨超高	(51)
六、缓和曲线	(54)
第二节 轨道管理	(58)
一、概述	(58)

二、轨道部件状态的检测	(59)
三、轨道几何形位(或几何尺寸)的检测	(61)
四、轨道维修及管理	(64)
五、线路大修及管理	(67)
六、工务(或称轨道)管理信息系统	(70)
第四章 有碴轨道强度和安全性计算	(73)
第一节 概述	(73)
第二节 作用于轨道上的力	(74)
一、竖直力	(74)
二、横向水平力	(75)
三、纵向水平力	(76)
第三节 轨道强度计算	(76)
一、静力计算	(77)
二、动力计算——准静态计算	(79)
三、轨道各部件的强度检算	(81)
四、既有线提速轨道结构强度计算举例	(86)
第四节 轨道安全性计算	(91)
一、横向水平力限值	(91)
二、脱轨系数的计算	(92)
三、减载率计算	(93)
第五章 无碴轨道	(95)
第一节 概述	(95)
第二节 我国正在实施的无碴轨道	(97)
一、弹性支承块式无碴轨道	(97)
二、枕式无碴轨道	(98)
三、板式无碴轨道	(99)
四、过渡段	(100)
五、三种无碴轨道的比较	(101)
六、城市铁路的无碴轨道	(102)
第三节 无碴轨道设计	(102)
一、设计荷载的确定	(103)
二、计算模型	(103)
第六章 路基的构造	(106)
第一节 路基工程的组成及特点	(106)
一、路基工程的组成	(106)
二、路基工程的特点	(106)
第二节 路基类型和路基面	(107)
一、路基类型	(107)

二、路基面	(108)
第二节 基床	(111)
一、列车和轨道作用在路基上的荷载	(111)
二、路基的基床	(111)
三、基床结构和材料	(112)
第四节 基床的病害及其整治	(114)
一、基床病害的原因及类型	(114)
二、基床病害整治	(115)
第五节 路基排水	(116)
一、地面水的排除	(116)
二、地下水的排除	(117)
第六节 路基边坡防护及支挡建筑物	(119)
一、路基边坡防护	(119)
二、路基冲刷防护	(120)
三、路基支挡建筑物	(120)
第七章 路堤和路堑设计要点	(124)
第一节 路堤设计要点	(124)
一、填土路堤	(124)
二、填石路堤	(127)
第二节 路堑设计要点	(127)
一、路堑类别	(127)
二、路堑边坡	(127)
第八章 铁路选线设计总论	(131)
第一节 铁路选线设计的基本任务与步骤	(131)
一、铁路选线设计的基本任务	(131)
二、铁路选线设计的步骤	(131)
三、路网规划	(132)
第二节 铁路选线设计工作的演进	(132)
第三节 铁路运量	(138)
一、客货运量的重要性	(138)
二、客货运量的调查和预测	(138)
三、设计线运量资料	(140)
第四节 铁路的通过能力与输送能力	(141)
一、铁路通过能力	(141)
二、高速铁路通过能力计算	(144)
三、铁路输送能力	(145)
第五节 信号设备与列车运行控制	(147)
一、信号设备	(147)

二、列车运行控制	(148)
三、高速铁路信号设备与列车运行控制	(150)
第九章 列车牵引与制动	(151)
第一节 作用于列车上的力	(151)
一、列车阻力	(151)
二、机车牵引力	(154)
三、制动力	(157)
第二节 列车运动方程式	(158)
一、列车运动状态分析	(158)
二、列车运动方程式	(159)
第三节 牵引质量计算	(159)
一、牵引质量计算	(160)
二、牵引净载、牵引辆数及列车长度计算	(161)
三、高速列车需要的功率	(161)
第四节 运行速度与运行时间的计算	(163)
第五节 制动问题	(164)
一、制动距离	(164)
二、高速列车制动	(165)
第十章 铁路定线	(167)
第一节 线路走向的选择	(167)
第二节 不同地形条件下的定线	(169)
一、河谷线	(169)
二、越岭线	(171)
第三节 自由导线地段和紧迫导线地段的定线	(171)
一、自由导线地段	(171)
二、紧迫导线地段	(172)
第四节 纸上定线	(174)
第五节 车站分布	(176)
一、车站的作用	(176)
二、站坪长度	(177)
三、车站的分布	(179)
第六节 桥梁、隧道地段的定线	(179)
一、桥梁地段	(179)
二、隧道地段	(181)
第七节 线路平面设计	(182)
一、曲线半径对工程和运营的影响	(182)
二、最小曲线半径	(183)
三、夹直线长度	(184)

第八节 线路纵断面设计	(184)
一、坡度问题	(184)
二、坡段长度	(186)
三、坡段连接	(187)
四、最大坡度的折减	(187)
第九节 桥涵、隧道、路基地段的平纵断面设计	(188)
一、桥涵处的线路平纵断面设计	(188)
二、隧道处的线路平纵断面设计	(189)
三、路基对纵断面设计的要求	(189)
第十节 环保问题	(189)
第十一节 方案比较	(190)
一、方案技术经济比较的原则及类别	(190)
二、工程费、机车车辆购置费和运营费计算.....	(191)
三、机车交路	(193)
四、方案比较中运输成本的计算	(194)
五、方案的技术经济比较	(196)
六、方案经济比较的方法	(197)
第十一章 既有线的技术改造	(199)
第一节 既有线的提速	(199)
一、提速战略总体设想	(199)
二、提速线路改造的基本原则	(199)
三、提速线路改造的技术要求	(200)
第二节 既有线的扩能	(204)
一、提高列车速度	(205)
二、增加行车密度	(205)
三、合理确定列车重量	(207)
四、组织重载运输	(208)
第十二章 城市轨道交通路网规划	(209)
第一节 城市轨道交通的分类及特点	(209)
一、城市轨道交通定义及分类	(209)
二、城市轨道交通的特点	(210)
第二节 路网规划的基本原则及基本类型	(211)
一、路网规划的基本原则	(211)
二、轨道交通路网的基本类型	(212)
第三节 路网结构对城市发展的影响	(215)
一、网格式路网	(215)
二、无环放射式路网	(215)
三、有环放射式路网	(216)

第四节 客流量预测·····	(217)
一、概述·····	(217)
二、客流预测的思路与方法·····	(218)
第五节 路网规划的主要内容·····	(225)
一、网线规划·····	(225)
二、车站分布规划·····	(227)
三、规划设计的主要指标·····	(230)
第十三章 城市轨道交通线路设计 ·····	(233)
第一节 线路平面设计·····	(234)
一、线路平面位置选择·····	(234)
二、线路平面主要技术要素的选择·····	(237)
三、线路平面设计步骤及方法·····	(241)
第二节 线路纵断面设计·····	(242)
一、线路纵断面主要技术要素的确定·····	(242)
二、线路纵断面设计方法·····	(245)
第三节 线路横断面设计·····	(246)
一、地下隧道的横断面设计·····	(246)
二、地面及高架桥上的横断面设计·····	(247)
第十四章 磁悬浮交通 ·····	(248)
第一节 磁悬浮交通的特点·····	(248)
第二节 磁悬浮系统的基本类型·····	(249)
一、磁悬浮系统的基本类型和发展·····	(249)
二、超导体基本概念·····	(251)
第三节 磁悬浮系统的工作原理·····	(252)
一、悬浮·····	(252)
二、导向·····	(254)
三、驱动·····	(255)
第四节 磁悬浮交通的线路设计·····	(256)
一、线路平、纵断面·····	(256)
二、线间距·····	(256)
三、道岔·····	(258)
四、渡线、越行站设置·····	(258)
五、磁悬浮交通的线路结构·····	(259)
参考文献 ·····	(261)

第一章 绪论

第一节 铁路运输的骨干作用

一、铁路运输的优越性

长期以来,铁路运输在我国综合交通运输体系中占居首位,成为一个庞大的垄断企业,但是,随着公路、特别是高速公路的迅速发展,铁路的客货运量有所下降,次于公路运输,屈居第二。铁路旅客发送量和旅客周转量自 1999 年以来一直保持较好的势头,并稳步增长,增幅明显高于往年。货物运输在连续几年下降的情况下开始回升,这显然是因为铁路具有很大的优越性的缘故。铁路运输虽不及航空运输之快、公路运输之灵活方便,但它却具有运量大、速度较快、能耗低、运价低、安全可靠、对环境污染小以及能全天候运输等优点,这些就是铁路运输优越性的具体表现。

二、综合交通运输体系中的骨干

铁路运输虽然在剧烈的竞争中受到公路、航空等运输方式的挑战,以往那种“铁老大”地位受到了一定程度的冲击,即便如此,我国的煤炭、石油、钢铁和大型设备以及中长距离(1000km 左右)的旅客运输任务主要还是由铁路来承担,因此,铁路运输仍将是我国综合交通运输体系中的骨干。

第二节 调整铁路技术政策适应市场需要

面向 21 世纪,铁路运输要在与其他运输方式竞争中保持骨干作用,指导铁路运输生产的技术政策必须作以下的改变。

一、思想观念的改变

铁路部门在思想观念方面的改变首先表现在对 1983 年首次公布的《铁路主要技术政策》做的修改。修改的指导思想是:在市场需求原则下,从实际出发,借鉴国外铁路先进技术的发展趋势,提出了铁路在扩大运输能力的同时,更要重视旅客运输和提高客货运输服务质量,将速度放在首位,实施了提速战略,在繁忙干线上开行最高速度为 160km/h 的旅客列车和 5000t 重载货物列车,并积极提高行车密度,同时加速应用信息技术改造传统产业,实现铁路产业的技术升级,不断完善行车安全保障体系,逐步形成具备中国铁路特点的技术体系,这对中国铁路的科技发展至关重要。

二、技术体系的变化

我国铁路不仅客货混运,而且其平均运输密度居世界之首,高负荷是中国铁路的基本特

点。在相当长的时间内,这些既有线既要运行快速列车,又要运行重载列车,客货运输互争能力的矛盾会更加激烈,这是技术发展和运输组织上的难点。因此要从运输组织、机车车辆、通信信号、工务工程和行车安全等方面研究解决这一难点。这就决定了我国铁路技术体系必须适应我国铁路现代化建设的需要。它的基本特征如下:

1. 列车速度、密度、重量的合理组合

列车速度、密度、重量是组成运输能力、体现运输效益的三大要素,其发展水平是确定车、机、工、电、辆各专业技术发展目标的依据,是技术政策的核心。根据运输市场要求的变化及铁路技术的发展现状,对原来的“列车重量、密度、速度”调整为“列车速度、密度、重量”。这是一个根本性的转变,也是体现了以人为本的宗旨。就速度来说,我国过去的旅客和货物列车的平均旅行速度很低,与发达国家相比,差距很大,与国内其他运输方式相比,竞争乏力。为此,自1998年以来,普遍提高旅客列车速度,继续实施提速战略,有计划发展高速铁路和以客运为主的快速铁路,逐步提高其他线路的旅客列车速度,与此同时,提高货物列车速度,缩小客货列车的速度差,充分利用运输资源。为满足高附加值货物运输需要,应该发展“客车化”的快运货物列车。这就是我国铁路独特的运输模式。

2. 高新技术与适用技术并重,不同层次技术装备并存

根据我国经济和社会发展的特点,我国铁路既要发展高速铁路和快速铁路,也要发展普通铁路,特别是为适应西部地区大开发,更要加快发展铁路。因此,在积极开发、应用高新技术装备和提高铁路技术装备水平的同时,还必须对量大、面广、更适合中国特点的适用先进技术加强开发和推广,做到高新技术与适用技术并重,形成不同层次的技术装备并存的格局。

3. 客货运输并重、数量与质量兼顾

目前,运输市场竞争激烈,提高运输服务质量已成了铁路生存与发展的重要问题。我国铁路网络规模小,肩负着客货运输任务,在客货共线运行的条件下,贯彻客货运输并重、数量与质量兼顾的方针。

4. 适应快速、高密、重载要求的行车安全保障系统

行车安全是保证铁路运输信誉的重要环节。在我国客货共线运行的繁忙干线上,重载列车与快速列车对线路的要求不同,产生的影响不同,保障安全的措施也不同,再加上行车密度高、维修时间少,这就使得行车安全保障技术十分复杂。确保行车安全是我国铁路技术发展中的突出难点,也是技术体系中的重要组成部分。

5. 实现铁路信息化

铁路信息化是铁路现代化的重要标志,是世界铁路发展的趋势,也是中国铁路发展的必由之路。铁路信息化涉及运输组织、机车车辆、工务工程和行车安全等多个部门。因此,铁路信息化建设是一项综合性强、具有创新意义的系统工程。但是,由于过去技术和装备基础薄弱,信息应用技术水平低,采用信息技术对铁路进行技术改造,将会遇到许多新问题。因此,加快铁路综合运营管理信息系统为核心的信息化建设,实现铁路信息化,是今后一段时期铁路技术发展的重中之重。

随着上述具有中国铁路特点的技术体系的逐步建成,一个能力大、质量高、效益好、安全可靠、全面信息化的现代化铁路必将出现在我国的大地上。

第三节 国外铁路的发展

一、国外铁路发展经历的三个时期

世界上第一条铁路产生于19世纪初,1825年,英国在大林顿(Darlington)到斯托克顿(Stockton)间修建了第一条公用铁路,迄今已有176年的历史。

国外铁路建设大概可以分为快速发展、衰落和振兴三个时期。

1. 快速发展时期

1840年到1913年世界大战前,铁路发展最快,每年平均修建20000km以上。美国在1881—1890年的10年间,平均每年建成10000km铁路,到1913年,美国铁路营业里程达402000km。德国在1866—1870年间,用投资的70%来修建铁路,修建了2443km长的铁路。在第一次世界大战前,美国、英国、法国、德国、意大利、比利时、西班牙等国先后建成了各自的铁路网,铁路成了这些国家工业化的先驱,并奠定了工业化的基础。

到1913年,世界铁路营业里程达1100000km,其中80%集中在美、英、法、德、俄五国。当时,铁路垄断了陆上的交通运输,其承担的运输量一般高达80%以上。

19世纪后半期,铁路的兴建才由欧洲、美国扩展到殖民地和半殖民的国家。1870年,亚洲、澳洲及美洲(美国除外)的铁路只是世界铁路总长的9.4%。19世纪末期,美、英、法、德、俄等老牌帝国主义为了对殖民地和附属国进行政治控制、军事侵略及经济掠夺,在殖民地和附属国修建了大量铁路。到1913年,上述四大洲(美国除外)的铁路里程达到世界铁路网总长的31.8%。

2. 衰落期

1913年至1970年,期间经历了第二次世界大战。一方面,西欧各国的经济受到战争的破坏,直到1955年前后,世界经济才复苏发展。另一方面,第二次世界大战后,铁路运输受到公路和航空运输的挑战,铁路客货运量锐减,而公路和航空运量却猛增。因此,铁路亏损严重。英国、美国、法国、德国、意大利等国大量封闭或拆除铁路,不少国家不得不把铁路收归国有。

二次大战后,原苏联和第三世界国家铁路有所发展。到1970年为止,全世界铁路的营业里程为1279000km。

3. 振兴时期

自1970年以后,世界铁路由于下列原因而得到了振兴和新的发展机遇。

(1) 能源危机。1973年,因埃及战争中阿拉伯国家以石油为武器,致使资本主义国家爆发了能源危机,石油大幅度涨价,受此影响最大的是公路和航空运输,而铁路所耗的石油比公路和航空要低。因此,铁路具有明显的优越性。此外,世界资本主义国家为摆脱石油能源危机,决定将内燃机车牵引改成电力机车牵引,以节约石油。

(2) 汽车排出的废气污染环境严重,飞机的噪声危害健康,而铁路的污染和噪声较小。另外,汽车的车祸严重,飞机的安全性较差,相对而言,铁路的安全性比较好,所以,从环境 and 安全角度出发,铁路也具有明显的优越性。现在,铁路已被公认为“绿色交通工具”。世界铁路重振雄风是势在必然。

二、铁路运输的现代化

铁路运输的现代化率先出现在欧、美国和日本等国,它的标志是高速列车和重载列车。

日本率先于 1964 年 10 月建成了东京到大阪的东海道干线,翌年实现了 210km/h 的最高速度。至 1997 年,日本已投入运营的高速铁路里程达 1952.5km ,最高速度达 $260\sim 300\text{km/h}$ 。继日本之后,法国、德国、意大利、西班牙和比利时等国也修建了高速铁路,并投入运营,最高速度达到 $270\sim 300\text{km/h}$ 。上述六国的运营里程共 461605km 。目前,日本、法国和欧洲正在规划高速铁路网的建设。亚洲的韩国和中国台湾省也正在修建高速铁路,中国对修建北京到上海的高速铁路进行了 10 余年的准备工作。此外,对于一些既有线,采用摆式列车来提高行车速度,如图 1-1 所示,最高设计速度可达 $260\sim 350\text{km/h}$,最高运营速度可达 $160\sim 250\text{km/h}$ 。



图 1-1 瑞典 X2000 摆式列车

这里要特别提一下日本 36 年来高速铁路运营实践所取得的辉煌业绩。日本目前投入运营的高速铁路总长 1954km ,年运送量达 3 亿人次,每天运行 750 多列,最高运行速度 300km/h ,平均晚点时间仅 0.3min ,36 年来无伤亡事故。

高速铁路不仅给旅客提供了快捷、舒适和安全的旅行生活,而且推动了铁路装备和管理的现代化。例如,图 1-2 所示的外观漂亮的流线型机车,其牵引动力的功率达到 10000kW ;图 1-3 所示为宽敞明亮、坐位舒适的客车车辆;图 1-4 所示为用先进的电子技术做成的 ATC 车内信号显示器;高标准、高精度和高平顺性的线路和轨道结构(在以后各章节中还要详细介绍)以及综合化、网络化和智能化的信息管理系统。

在发展高速客运专线的同时,铁路重载运输在世界各国也受到了广泛的重视。从 20 世纪 60 年代至今,重载运输已经成为铁路运输技术发展的方向。重载运输的主要特点是在于加大列车重量,加长列车编组,实现全程直达运输。利用一条线路,按照具体的技术条件,尽可能多地输送车流,充分发挥铁路集中、大宗、长距离、全天候的运输优势,提高运输能力,取得经济合理的效果。

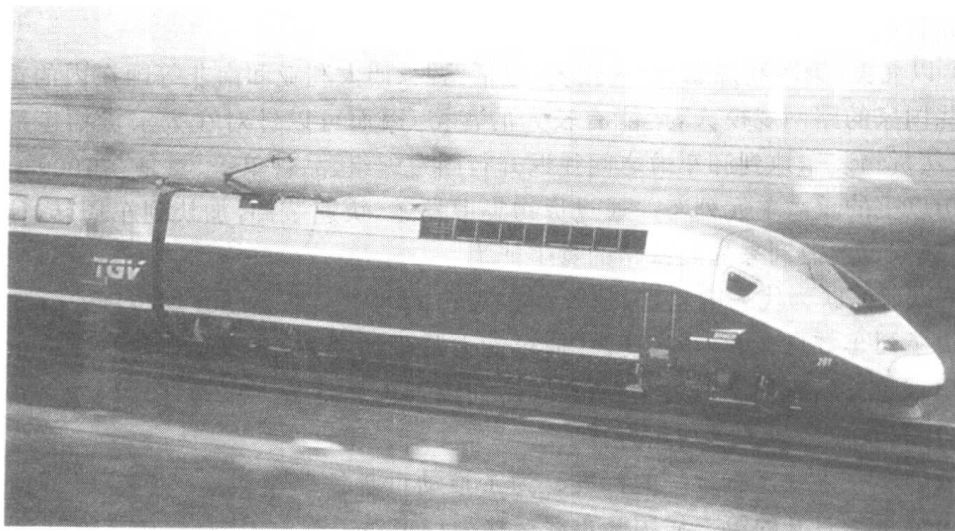


图 1-2 TGV-2N 是法国第三代双层高速列车,最高运行速度 300km/h



图 1-3 日本新干线高速列车客车内景

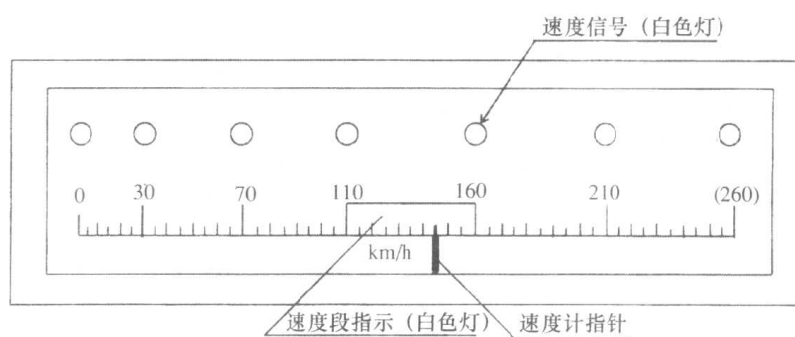


图 1-4 ATC 车内信号显示器

世界各国发展重载,大体有以下两种形式:

(1) 以北美(美国和加拿大)为代表,包括巴西、澳大利亚和南非等国在内的重载单元列车。这些国家的路网规模大,运能有较大的富裕,因而可以针对在大宗货物运量集中的方面,组织从货物装车地到卸车地之间往返开行固定编组、品种单一、重量在6000~15000t以及20000t以上的重载单元列车。通过货物集中发送、快速装卸,加快列车周转,使运输成本降低,以获取更大盈利来提高铁路的竞争能力。

(2) 以前苏联为代表的超重、超长列车和合并列车。前苏联在客货列车混跑的繁忙干线上解决了列车数量多、行车密度大、通过能力紧张的矛盾,组织开行质量达5000~10000t以上的超重超长列车和合并列车(两列及两列以上普通货物列车连挂),以挖掘现有的技术设备潜力,有效地提高了运输能力。

重载列车在以往没有统一的标准。为了推动世界铁路重载运输的发展,1986年10月在加拿大温哥华召开的第二届国际重载运输会议上讨论确定,凡属重载运输,应至少满足下列三个条件中的两个,即年运量不少于20Mt的线路;列车重量达到5000t;车辆轴重在25t以上(包括从21t提高到25t)。

第四节 我国铁路近二十余年来的大发展

旧中国铁路名义上有21810km,实际上,能勉强维持通车的仅有11000km,铁路布局极不合理,标准低劣,设备简陋,管理混乱,入不敷出。新中国成立至今的50余年中,按照我国国民经济发展的五年计划建设铁路,虽然其间遭受了大跃进、浮夸风和十年浩劫的干扰和破坏,走了一些弯路,但还是取得了巨大的进展;在改革开放以后,特别是经“八五”、“九五”两个五年计划的奋斗,铁路制定了具有中国铁路特色的发展政策和技术路线,建设铁路技术的创新体系,从而推动了铁路跨越式的发展,在21世纪,我国铁路将会实现更大发展。

一、扩大路网,提高路网质量

截止1998年年底,我国铁路营业里程已达6.74万km,位居亚洲第一。在“十五”期间,铁路营业里程将达7.5万km。在这十年时间里,每年将增加约1000km铁路,这在我国铁路发展史上从未有过。尽管如此,对于我国这样一个疆域辽阔、内陆宽广、人口众多的国家来说,路网的规模还是不能满足经济和社会发展的要求,而且,铁路干线主要遍布在东部沿海和东北地区,西北、西南铁路营业里程虽有所增加,但还远远不能满足西部大开发的要求。按照西部大开发的战略要求,在未来15年内,我国铁路将以每年平均建造1000km左右新线的速度来扩展路网营业里程,以促进区域经济协调发展。

与此同时,路网建设要以提高综合运输能力为重点,围绕已初步形成的路网,对国民经济发展全局影响较大的“八纵八横”^①路网主骨架统筹安排新线建设和既有线改造,优化路网布局和干支结构,提高路网质量。

^① “八纵八横”中“八纵”指(包括)京沪、京广、京哈、京九、大湛、包柳、兰昆及东部沿海等通道;“八横”是指陆桥、沪昆、北煤南运、宁西、京兰(藏)、沿江、南部沿海及西南出海等通道。