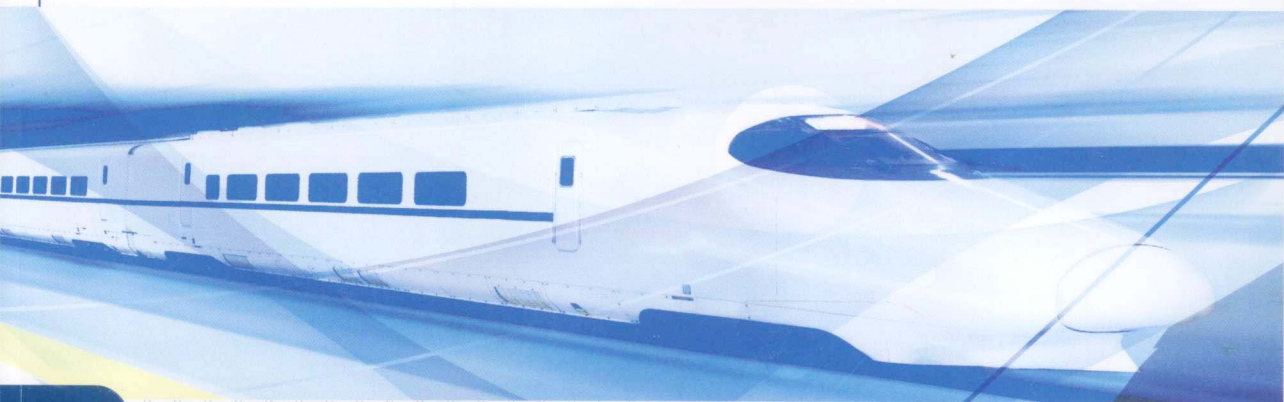




普通高等教育“十二五”规划教材

铁道概论

肖 荣 主 编
罗世民 副主编
徐玉萍 主 审



TIEDAO GAILUN



人民交通出版社
China Communications Press

013064651

U2
08

普通高等教育“十二五”规划教材

Tiedao Gailun

铁道概论

肖荣 主编
罗世民 副主编
徐玉萍 主审



人民交通出版社



北航

C1672313

U2
08

12345678910

内 容 提 要

本书系统、全面、扼要地介绍了铁路运输体系的构成及铁路基本知识与基本原理。全书共分六章:第一章介绍交通运输的性质、种类和特征,铁路运输业以及铁路的建设与发展,铁路的种类和管理组织;第二章介绍铁路线路的基本构造与组成;第三章介绍铁道车辆与铁路机车基本知识;第四章介绍铁道车站的基本知识;第五章介绍铁路信号与通信设备;第六章介绍铁路运输工作组织。

本书内容选材适当,结合现场实际,适度描述铁路建设前沿知识,文字通俗易懂,可作为交通运输类本科及高职教材或作为职工培训教材,亦可供铁路爱好者学习参考。

本书配有教学课件,可在人民交通出版社网站免费下载。

图书在版编目(CIP)数据

铁道概论 / 肖荣主编. —北京:人民交通出版社,
2013.7

普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-114-10663-7

I. ①铁… II. ①肖… III. ①铁路工程—高等学校—
教材②铁路运输—高等学校—教材 IV. ①U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 113921 号

普通高等教育“十二五”规划教材

书 名:铁道概论

著 作 者:肖 荣

责任编辑:袁 方 周 凯

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:13.25

字 数:340千

版 次:2013年7月 第1版

印 次:2013年7月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10663-7

定 价:39.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

铁路作为交通运输业的主要运输方式,在我国国民经济发展中起着重要的作用,是国民经济大动脉和大众化交通工具,对促进区域经济协调发展,构建资源节约型、环境友好型社会,以及对交通运输业的可持续发展具有重大的推动作用。

“铁道概论”是高校各铁路专业学习的基础课程,也是广大铁路爱好者全面学习和了解铁路基本知识的重要途径。读者通过本课程的学习,可以建立铁路运输整体概念,了解铁路各专业之间的关系,为学习有关专业课程提供了系统的基础理论、基本概念和基本原理。

本书顺应交通行业发展态势,密切跟踪国内外铁路技术的发展,从现代化交通运输种类入手,在了解铁路运输特点、发展状况及铁路种类的基础上,重点介绍了相关铁路线路、机车、车辆、车站、通信、信号、高速铁路、重载运输、铁路运输组织等内容的基本知识、基本概念和基本原理,并把高速铁路、客运专线、重载运输相对应的设备知识、特点的介绍融入到对应的各章节中,使之更符合知识结构和学生认知过程,更利于读者学习。本书在编写时,力求知识新、内容全面、文字简明、结构合理、层次分明、条理清楚、图文并茂。编者努力使本书成为一本实用性强、具有一定理论、通俗、创新的科技图书。

全书共分六章:第一章介绍交通运输的性质、种类和特征,铁路运输业以及铁路的建设与发展,铁路的种类和管理组织;第二章介绍铁路线路的基本构造与组成;第三章介绍铁道车辆与铁路机车基本知识;第四章介绍铁道车站的基本知识;第五章介绍铁路信号与通信设备;第六章介绍铁路运输工作组织。

本书由华东交通大学肖荣、罗世民、漆昕、周艳丽共同编写,肖荣担任主编,罗世民担任副主编,华东交通大学徐玉萍担任主审。具体分工情况是:第一章、第二章由肖荣编写,第三章由罗世民编写,第四章由漆昕编写,第五章由周艳丽编写,第六章由漆昕编写。

在本书的编写过程中除列出的参考文献外,还引用了大量网页资料及论文资料,在此谨向本书直接或间接引用的研究成果的作者们表示深切的谢意!

由于编者水平和时间有限,书中缺点和谬误之处,恳请读者批评指正。

编者
2013年5月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 现代化交通运输	1
第二节 铁路发展概况	5
第三节 铁路发展展望	12
第四节 铁路的种类	18
第二章 铁路线路	23
第一节 概述	23
第二节 铁路线路的平面和纵断面	24
第三节 路基和桥隧建筑物	32
第四节 限界	42
第五节 工务工作	44
第三章 铁道机车车辆	51
第一节 铁道机车车辆的特点与基本组成	51
第二节 铁道车辆	66
第三节 铁道机车	75
第四节 高速铁路动车组	93
第五节 重载列车技术	103
第六节 电气化铁道供电系统	111
第四章 车站	123
第一节 概述	123
第二节 中间站	130
第三节 区段站	131
第四节 编组站	134
第五节 客运站	138
第六节 货运站及货场	141
第七节 铁路枢纽	146
第五章 铁路信号和通信	151
第一节 铁路信号概述	151
第二节 铁路信号基础设备	152
第三节 联锁设备	159

第四节	区间闭塞	165
第五节	列车运行控制系统	171
第六节	运输调度指挥自动控制系统	177
第七节	铁路通信	181
第六章	铁路运输组织工作	191
第一节	旅客运输组织	191
第二节	货物运输组织	194
第三节	行车工作组织	199
第四节	铁路运输安全工作	204
参考文献		206

第一章 绪 论

第一节 现代化交通运输

一、现代交通运输及其种类

衣食住行是人类生活的四大基本要素,无论哪一项,都与交通运输息息相关。所谓交通运输,是指运输工具在运输网络上的流动和运输工具上运载的人员与物资在两地之间发生位移这一经济活动的总称。

自古以来,人类深受交通运输闭塞的困扰,生产、生活受到极大限制。最早的水上交通工具是独木舟,而陆上交通依靠畜力或人力。18 世纪下半叶,随着蒸汽机的发明,其相继应用于船舶和火车,揭开了一个崭新的机动船舶时代和铁路机车牵引时代的序幕。19 世纪末到 20 世纪初,汽车和飞机也相继诞生,并很快成为现代运输的主要运输工具。管道运输起源于 19 世纪末,当时用于运输原油,目前已得到迅速发展。

时至今日,世界各国交通运输已相当发达,不仅可以满足客货运输的不同需求,而且快速、舒适、方便、安全可靠。

现代交通运输主要包括铁路、公路、水路、航空和管道五种运输方式,它们各有其不同的技术经济特征与使用范围。随着科学技术的进步和社会需求的变化,各种运输方式的技术装备和组织工作不断更新,技术经济性能和使用范围也在不断变化,新型交通工具不断产生。

二、现代交通运输在国民经济中的作用

国民经济发展的规模和速度在很大程度上是以交通运输业的发展为前提条件的。交通运输业又是流通领域的支柱,它是沟通工农业、城乡、地区、企业之间经济活动的纽带,是面向社会为公众服务的公用事业,是对国民经济和社会发展具有全局性、先行性影响的基础行业。其主要作用表现为:

(1) 经济作用。交通运输中的五种运输方式,既要完成国家下达的客货运输任务,还要根据市场商品需求调节各自的运输,自身所创造的经济价值是十分可观的。

(2) 社会公益作用。现代化的交通运输业,必须不分昼夜、季节、全天候地从事正常运输,是与国家政治、经济休戚相关的。遇到非常时期,发生灾难时,如地震、洪水、火灾、海啸等,或在战争时,或国家财产受到威胁时,交通工具都会用来帮助抢救危亡,恢复社会正常秩序,这种超经济的社会公益作用会显得更为突出。



(3) 宏观调节作用。当国民经济失调而需要调整或治理整顿时, 交通运输作为国家宏观调控工具的作用会更显得突出。如煤炭抢运、全国性粮食调运等。五种运输方式中, 铁路运输的宏观调控作用尤为明显。

(4) 促进国家经济合理布局、协调发展。促进地区经济合理布局、协调发展, 除了中心城市的作用外, 要以交通要道为依托, 充分发挥铁路、公路、水路、航空、管道等多种运输方式的优势。依靠若干条通过能力强的南北向、东北向的运输大通道, 引导形成若干跨地区的经济区域和重点产业, 优化生产力布局, 优化资源配置, 减少重复浪费, 交通运输将起很大的促进作用。交通运输是国民经济的重点战略产业, 是国民经济的重要基础设施, 是制约经济与社会发展的一个重要因素。自改革开放以来, 各地政府和人民都认识到“要想富, 先修路”。交通运输业要先行, 才能保持国民经济的持续、稳定、协调发展。

(5) 国防意义。运输是国防的后备力量, 战时其又是必要的军事手段。运输业关系到民族存亡、国家安危, 绝非用经济尺度所能衡量。

三、现代化交通运输的特征

(一) 五种交通运输方式的特征

1. 铁路运输

铁路运输是以固定轨道作为运输道路, 由轨道机械动力牵引车辆运送旅客和货物的运输方式。铁路运输与其他各种现代化运输方式相比较, 具有运输能力大的特点, 每一辆列车载运货物和旅客的能力远比汽车和飞机大得多。速度快是铁路运输的另一特点, 我国常规铁路的旅客列车运行速度一般为 80km/h 左右, 快速旅客列车速度目前可达 $120 \sim 160\text{km/h}$, 而高速动车组列车速度目前可达 $200 \sim 380\text{km/h}$ 。铁路货运速度虽比客运速度慢些, 但是每昼夜的平均货物送达速度也比水路运输快。此外, 铁路运输成本也比公路、航空运输低。铁路运输一般可全天候运营, 受气候条件限制较小。同时, 铁路运输还具有安全正点, 环境污染小和单位能源消耗较少等优点。

由于铁路运输具有上述的技术经济特点, 因此铁路运输极适合幅员辽阔的大陆国家; 适合运送经常的、稳定的大宗货物; 适合中长距离的货物运输以及城市间的旅客运输的需要。

2. 公路运输

公路运输是汽车在公路上运送旅客和货物的运输方式。它的主要优点是机动灵活, 对客货运量大小具有很强的适应性。由于汽车运输灵活方便, 一般可实现门到门的直达运输, 因此提高了中短途运输的送达速度, 加速了货物资金周转。公路运输还可担任其他运输方式达不到的区域的运输, 是补充和衔接其他运输方式的运输。公路运输(高速公路除外)与其他运输方式相比较, 具有投资少、资金周转快、投资回收周期短和技术改造较容易等优点。汽车运输的出现还不到 100 年, 但在载货吨位、品种、技术性能、专用车种类等方面都有了很大的改进与提高, 能较好地满足社会经济发展对运输的需求。

3. 水路运输

水路运输是利用船舶和其他工具在河流、湖泊、海洋中运送旅客和货物的一种运输方式。水路运输按航行的区域分为无限航区的国际运输——远洋运输、沿海区域各港口之间的运输——沿海运输和江河湖泊及人工水道上从事的运输——内河运输三种类型。水路运

输是历史悠久的国际贸易运输方式,国际贸易总运量的 2/3 以上利用海上运输。水路运输的运输能力相当大,在海洋运输中,目前世界上超巨型油轮的载质量可达 55 万 t,巨型客船也可达 8 万 t。水路运输具有占地少、运量大、投资省、运输成本低等突出优点。但其运输速度较其他运输方式慢且受自然条件限制较大。

4. 航空运输

航空运输是用飞机运送旅客和货物的一种运输方式。航空运输在 20 世纪崛起,是运输业中发展最快的行业。与其他运输方式相比,其最大的优点是速度快,且具有一定的机动性。航空运输还具有不受山川地貌、河流湖泊等限制,只要有机场和导航设施保证,即可开辟航线的优点。其缺点是载运能力小、能源消耗大、运输成本高。

5. 管道运输

管道运输是以钢管作为运输通道,并备有固定式机械动力装置的现代化运输方式。管道运输是近几十年来得到迅速发展的一种运输方式,主要以流体能源石油、天然气、成品油为运输对象,现在还可以运输煤和矿石等货物。管道运输具有运送能力大(管径为 1200mm 的原油管道年输送量可达 1 亿 t)、效率高、成本低、能耗小等优点。管道运输所用的管道埋于地下,还具有占地少、不受地形坡度限制、不受气候影响、能长期稳定运行、沿线不产生噪声且漏失污染少等优点,是一种很有发展前景的现代运输方式。但管道运输由于长期定点、定向、定品种运输,调节范围窄且不能输送不同品种的货物。

(二) 五种交通运输方式的综合评价

各种运输方式都有自己的优缺点和适用范围,既相互独立,又相互依存,既有协作,又有竞争。只有多元化的综合利用、合理布局、协调发展,建成科学的综合运输体系,才能对我国的国民经济发展起到最大的促进作用。表 1-1 所示为各种运输方式主要技术经济特点比较。

各种运输方式主要技术经济特点比较

表 1-1

运输方式 评价指标	铁 路 运 输	公 路 运 输	航 空 运 输	水 路 运 输	管 道 运 输
运输能力	强	强	弱	最强	最弱
运输成本	中	中	高	低	很低
运输速度	快	快	很快	慢	很慢
频率	高	很高	高	有限	连续
可靠性	很好	好	好	有限	很好
可用性	广泛	有限	有限	很有限	专业化
运输距离	中、长	中、短	很长	很长	很长
运输规模	大	小	小	大	大

四、我国五种运输方式的地位与作用

新中国成立以来,特别是改革开放以来,交通运输业得到了长足的发展,技术水平也有了很大的提高,现已基本形成了横贯东西、沟通南北、联系世界、水陆空并举的综合运输体



系。但是,它的发展仍然不能满足国民经济快速增长的需要。因此,在今后的一段时期内,发展交通运输业仍然是经济建设的重点。而交通运输业能否快速健康的发展,关键在于运输业体制的转变和运输能力增长方式的转变。根据我国国情和交通运输发展规划,我国的交通运输业的发展方向有以下几点。

1. 铁路发挥骨干作用

我国疆域辽阔、人口众多、资源分布不均,各地区经济发展极不平衡,需要铁路长途运输大宗货物。从我国国情出发,铁路运输应是我国主要运输方式。

我国铁路建设正在得到快速发展,到 2012 年底,全国铁路营业里程达到 9.8 万 km,居世界第二位;高铁运营里程达到 9356km,居世界第一位。目前,我国铁路完成的旅客周转量、货物发送量、货物周转量、换算周转量居世界第一位。预计到 2020 年,全国铁路营业里程将达到 12 万 km 以上。

2. 公路发挥基础作用

公路运输是人们最普遍使用的交通运输方式,是交通运输行业的基础。“要想富,先修路”最初的意思就是兴修公路。到 2012 年底,全国公路总里程 423.75 万 km,比上年末增加 13.11 万 km。公路密度为 $44.14\text{km}/100\text{km}^2$,提高 $1.37\text{km}/100\text{km}^2$ 。全国公路网已经形成,实现了“县县通”,同时新建了一大批新公路,包括高速公路和高等级公路,通过新建和改造,形成了以高速公路为骨架,纵横全国的国家级干线道路网。

3. 进一步加强水运建设

水运在我国有悠久的历史,并不因为铁路、高速公路和航空等运输方式的大发展而降低它的作用。其中,远洋和沿海运输是水运发展的重点。90% 以上的外贸物资是由远洋运输完成的。2012 年末,全国内河航道通航里程 12.50 万 km,比上年末增加 383km。各水系内河航道通航里程分别为:长江水系 64122km,珠江水系 16091km,黄河水系 3488km,黑龙江水系 8211km,京杭运河 1437km,闽江水系 1973km,淮河水系 17285km。全国内河航道共有 4186 处枢纽,其中具有通航功能的枢纽 2360 处。通航建筑物中,有船闸 864 座、升船机 44 座。

4. 民航要以新的姿态迎接更大发展

航空运输是先进的运输方式,有着广泛的发展前景。进入 21 世纪,我国的民航事业得到了快速发展。2012 年底,全国机场完成旅客吞吐量 6.78 亿人、货邮吞吐量 1194 万 t,同比分别增长 9.2% 和 3.1%。首都机场年旅客吞吐量突破 8000 万人次,居全球机场第二;浦东机场货邮吞吐量 290 万 t,居全球机场第三。航空运输已形成了连接全国各大中城市的航空网络,航空运输对我国国民经济发展的作用越来越显著。

5. 适当发展管道运输

现代管道运输的发展和能源工业特别是石油工业的发展密切相关。我国的第一条管道网是 20 世纪 50 年代建设的全长 147km、管径为 150mm 的克拉玛依—独山子输油管道。截至 2010 年底,我国已建油气管道的总长度约为 8.5 万 km,其中天然气管道 4.5 万 km,原油管道 2.2 万 km,成品油管道 1.8 万 km,形成了横跨东西、纵贯南北、覆盖全国、连通海外的油气管网格局。随着中国石油企业“走出去”战略的实施,中国石油企业在海外的合作区块和油气产量不断增加,海外份额油田或合作区块的外输原油管道也得到了发展。为保障管道

运输业的健康有序发展,《中华人民共和国石油天然气管道保护法》于2010年10月1日起正式实施。

交通运输业是国民经济的基础,加快综合交通运输体系的建设,将是中国交通运输业发展的重要方向,具有现实和深远的意义。综合交通运输体系是在五种运输方式的基础上组建起来的,是对单一的运输方式而言的,是各种运输方式在社会化的运输范围内和统一的运输过程中,按其技术经济特点组成分工协作、有机结合、连接贯通、布局合理的交通运输综合体,形成的统一运输过程,是生产力发展到一定阶段的产物。

第二节 铁路发展概况

从世界上第一条铁路正式运营到现在。已经有187年的历史了。铁路的兴起和发展与科学技术和社会的进步密不可分。16世纪中叶,英国开始兴起了采矿业,为了将煤炭和矿石运到港口,便铺了两根平行的木材作为轨道。17世纪时,才逐步将木轨换成角铁形的板轨,角铁的一个边竖起挡住车轮并起导向作用,以防车轮脱轨,马车则在另一边行驶。1789年,出现了立式轨,立式轨去掉了竖边,而在车轮的外侧加轮缘,同样可以达到防止脱轨的目的。1798年,一个叫威廉·杰索的人把车轮凸起的外缘改为内缘。理由是:“轮缘在外侧时,车轮必须采用强劲的紧固件保持其位置,如果改在内侧,铁轨本身就可以保持车轮的位置。”随着科学的发展和人们对力学的认识,立式轨从腰鼓形逐渐演变为工字形,铁轨的形象终于被确定下来(图1-1)。因为现在的钢轨是从铁轨演变而来的,所以世界各国都习惯地把它叫做“铁路”。世界铁路发展史,大体上可分为萌芽期、蓬勃发展期、衰退期和复苏期四个时期。

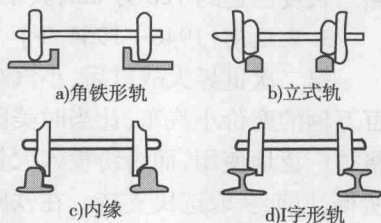


图 1-1 轨道与车轮的演变

一、世界铁路发展史

1. 萌芽期(1825—1900 年)

1825年,英国修建了从斯托克顿至达林顿的铁路,这是世界上第一条由蒸汽机车牵引的铁路。它的出现使陆上交通运输迈入了以蒸汽机为动力的新纪元。

1825年9月27日,在盛况空前的通车典礼上,由机车、煤水车、32辆货车和1辆客车组成的载质量约90t的“旅行”号列车,由设计者斯蒂芬森亲自驾驶,上午9点从伊库拉因车站出发,下午3点47分到达斯托克顿,共运行了31.8km。斯托克顿—达灵顿铁路的正式开业运营,标志了近代铁路运输业的开端。铁路以其迅速、便利、经济等优点,深受人们的重视。在它的发源地英国,修筑铁路成为最热门、最时髦的事情。19世纪50年代是英国铁路修建的高潮时期,1880年主要的线路基本完成,1890年全国性铁路网已形成,路网总长达32000km。美国为了开疆拓土,于1830年5月24日第一条铁路建成通车,全长21km,从巴尔的摩至埃利州科特,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,为美国的繁荣与富兴奠定了良好的基础。这一时期,铁路运输在社会上所处的地位



可谓相当重要,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。鉴于此,欧美各国纷纷于这一时期兴建铁路运输系统。世界主要国家铁路相继修通的年份见表 1-2。

部分国家修通第一条铁路的时间表

表 1-2

国名	修通年份(年)	国名	修通年份(年)	国名	修通年份(年)	国名	修通年份(年)
英国	1825	加拿大	1836	瑞士	1844	埃及	1835
美国	1830	俄国	1837	西班牙	1848	日本	1872
法国	1832	奥地利	1838	巴西	1851	中国	1876
比利时	1835	荷兰	1839	印度	1853		
德国	1835	意大利	1839	澳大利亚	1854		

2. 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,1916 年全美国铁路营业里程达到历史上的最高峰,共 408745km,铁路业者也有 1085 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%。

3. 衰退期(1946—1964 年)

第二次世界大战以后,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%。

4. 复苏期(1964 年至今)

20 世纪 70 年代以来,人们又重新审视铁路的价值。由于当时许多国家受到能源危机、环境污染和交通事故等问题的困扰。铁路运输所固有的运力大、速度快、能耗低、污染轻、安全可靠、通达国内外、全天候不间断工作等其他运输方式所无法替代的优势再度引起人们的重视。

依靠高新技术,铁路提供诸多运输新型产品,尤其是大宗货物运输重载化、中长距旅客运输高速化,又使铁路从复苏走上了振兴的道路,树立起崭新的现代化形象,焕发生机和活力。

1964 年,日本建成了世界上第一条速度为 200km/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。近几年来,日本、法国、德国等国家陆续完成了更新更快的高速铁路系统,从而彻底改变了铁路的不良形象。

时至今日,美国铁路营业里程居世界第一位,现有本国铁路 260423km,其中一级铁路 212742km,轨道延长里程为 354813km,另外还有美国拥有使用权,非本国在国内修建的铁路 23112km。目前,世界铁路总长度约为 120 万 km。其中,美国 26 万 km,中国 9.8 万 km,俄罗斯 8.7 万 km。从地理分布上看,美洲铁路约占全世界铁路总长的 2/5,欧洲约占 1/3,而非洲、澳洲和亚洲的总和还不到 1/3,各洲的比例大致情况(图 1-2),十分明显,世界铁路的发展和分布情况是极不平衡的。各国修建和发展铁路的趋势也不尽相同,我国和许多发展中国家始终在新建铁路、扩展路网。

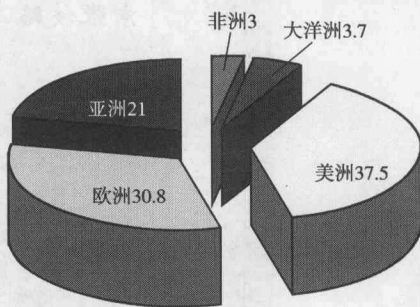


图 1-2 各州铁路比例示意图

二、我国铁路的发展

我国铁路迄今已有 130 多年的历史,从其第一条营业铁路——上海吴淞铁路在 1876 年通车之时算起已有 137 年;从其自办的第一条铁路——唐胥铁路在 1881 年通车之时算起,也有 132 年了。

1. 中国早期的几条铁路

1876 年在上海修建的吴淞铁路,是中国领土上出现的第一条铁路。它是英国侵略者背着中国政府和人民,采用欺骗和蒙混的手法修筑的。吴淞铁路从上海起至吴淞镇止,全长 14.5km,轨距是 762mm 的窄轨,列车速度为 24 ~ 32km/h。铁路沿线居民从一开始就反对洋人筑路,1876 年 7 月从上海至江湾一段通车运营后,发生了火车压死行人的事故。激起群众的愤慨,迫使英国侵略者同意,由清朝政府用 28.5 万两白银将铁路收买回来。然而腐败的清朝政府根本认识不到铁路这种新式运输工具的优越性,反而昏庸地把这条已经赎回的铁路拆毁。拆下的钢轨和其他器材运到了台湾打狗港(今高雄港),开了历史的倒车。

1881 年的唐胥铁路(唐山至胥各庄)是中国自己修建的第一条铁路。它是当时清朝政府为了解决开平矿务公司的煤炭运输而修筑的。唐胥铁路自唐山起至胥各庄(今丰南县)止,全长约 9.7km,采用 1435mm 的轨距和 15kg/m 的钢轨。这条铁路是在清政府洋务派主持下,由开平矿务局负责集资修建的。1886 年,成立开平铁路公司,收买唐胥铁路后开始展筑,并独立经营铁路业务。开平铁路公司是中国自办的第一个铁路公司。1887 年,唐胥铁路展筑至芦台,1888 年展筑至天津,1894 年天津至山海关间通车,称津榆铁路。

1887 年春,刘铭传(首任巡抚)正式主持修建台湾铁路,线路以台北为中心,向东到基隆港,向西到新竹,分别于 1891 年和 1893 年建成,两段共长约 107km,轨距 1067mm,轨重 18kg/m。

京张铁路是中国人自己筹款,中国人自己勘探、设计、施工的第一条铁路。它的建成揭开了中国铁路建筑史上崭新的一页。1905 年,正当英、俄两国激烈争夺中国华北路权时,清政府决定自建京张铁路,任命詹天佑为总工程师。1905 年 10 月,在北京城的北郊响起了隆隆的开山采石声。第一条完全由中国工程技术人员主持、设计、施工的铁路干线——京张铁路正式动工了。京张铁路南起北京丰台,北至张家口,全长 201.2km,采用 1435mm 标准轨距。其中,关沟段穿越军都山,最大坡度 33‰,最小曲线半径 182.5m,隧道 4 座,采用“之”字



形线路,工程非常艰巨(图 1-3)。经过 4 年奋战,1909 年 9 月全线提前胜利竣工。

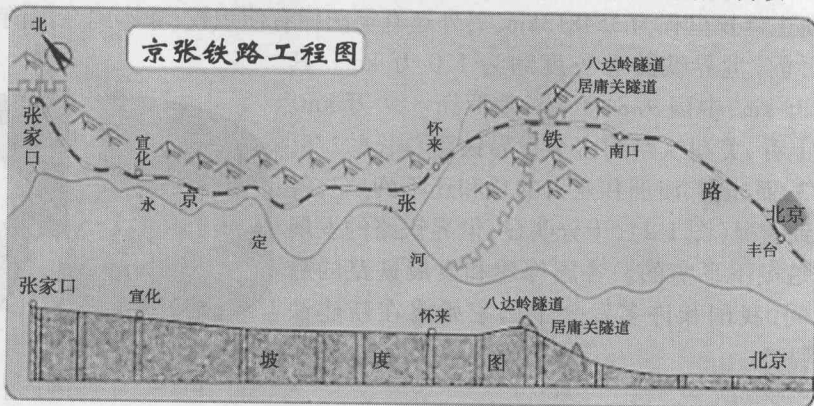


图 1-3 京张铁路工程图

旧中国铁路具有浓厚的半封建半殖民地色彩。不仅铁路的分布极不均衡、极不合理,而且技术设备陈旧落后,主要表现为少、偏、低三大特点。

少——铁路修建的里程太少,从 1876 年第一条铁路出现在中国的土地上,到 1949 年新中国成立前夕,旧中国在 70 余年的时间里,只建成 2 万余公里铁路(不包括台湾省铁路),且分布不均;机车不过 1700 多台,车辆也只有 3 万多辆。

偏——铁路分布不均衡、不合理。当时,约占全国土地面积 15% 的东北和华北地区,铁路长度却占全国铁路总长的 65%;而占全国土地面积 60% 的西南和西北地区,只占全国铁路总长度的 5.5%,有些省份甚至没有铁路。

低——线路和技术装备的质量差、标准低。设备种类繁杂,规格乱、机车类型有 120 多种,钢轨类型 130 多种;线路质量差,路基病害严重;约有 1/3 的车站没有信号机;自动闭塞的线路长度不足 2%,复线也只占 6%。

2. 新中国铁路建设

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。

新中国成立后,作为国民经济的大动脉,铁路得到了快速发展。特别是进入 21 世纪后,我国铁路建设取得了举世瞩目的大发展。截止到 2012 年底,我国铁路营业里程达到 9.8 万 km。其中高速铁路 9356km;复线率、电气化率均达到 50%。60 多年来,我国铁路网日新月异,高速、重载从无到有,基本实现技术装备现代化,运输安全持续稳定,初步建立起适应社会主义市场经济发展的铁路管理新体制。

新中国第一路——成渝铁路。1950 年 6 月 15 日开工,1952 年 7 月 1 日全线通车。成渝铁路西起成都,东抵重庆,全长 505km。新中国成立前,清王朝和民国政府用了 40 年时间,只完成工程量的 14%。这条铁路的修建完全采用国产器材,从而结束了中国没有一条铁路不是向国外借款、向国外购买材料建筑而成的历史。

我国第一条电气化铁路——宝成铁路。宝成铁路北起陕西省宝鸡,南行达四川省成都,全长 669km。宝成铁路宝鸡至凤州段,是中国的第一条电气化铁路。该段于 1958 年 6 月开工,1960 年 6 月建成。经过试运行,于 1961 年 8 月 15 日正式交付运营。1975 年全线完成电

气化改造,1975年7月通车。宝成铁路是新中国第一条工程艰巨的铁路。为了克服地势高差,以3个马蹄形和1个螺旋形的迂回展线上升,线路重列3层,高达817m,随后以2000多米长的隧道穿过秦岭垭口,进入嘉陵江流域;线路有隧道304座,桥梁1001座。这条铁路的建成,改变了“蜀道难”的局面,是沟通西北与西南的第一条铁路干线,为发展西南地区经济创造了重要条件。

成昆铁路——“桥隧博物馆”。成昆铁路北起成都,经眉山、峨眉、甘洛、喜德、西昌、金江、元谋、广通、禄丰抵达昆明,全长1100km,1970年7月1日全程贯通。成昆铁路工程的艰巨浩大,举世罕见。全线共有隧道427座,总延长344.7km,桥梁991座,总延长106.9km。桥隧长占线路总长的41%。由于山高谷深,全线122个车站中有41个不得不建在桥、隧或半桥半隧中,占全线车站的1/3。在当时的历史条件和技术条件下,完成成昆铁路这样艰巨、宏伟的工程,是铭刻在我国铁路史上的壮举。1974年,成昆铁路象牙雕刻作为礼物被我国政府赠送给联合国。它与美国的月球陨石、前苏联的人造卫星并列,作为象征人类进入宇宙、征服自然的三件划时代意义的物品被授予“联合国特别奖”。2009年8月25日,获新中国成立60周年“百项重大经典建设工程”。

我国第一套重载专用铁路——大秦铁路。为增加晋煤外运通道,大(同)秦(皇岛)铁路1985年起全面开工,历时8年,至1992年底基本配套建成。大秦铁路有两个显著特点:选择重载(开行万吨列车)、单元列车(品种单一不混装,循环运输不解体)的运输方式,一举达到20世纪80年代现代化先进水平;采用韶山4大功率机车和运煤专用敞车,不停车连续装煤,以0.8km/h的速度通过储煤仓下,边走边装,走过装完,装一节60t车皮仅用29s,装一列万吨列车只需2h。

纵贯大陆第三路——京九铁路。京九铁路是我国铁路建设史上规模最大、投资最多,一次建成里程最长的铁路干线。京九线始于北京枢纽南端的黄村车站,向南经河北省的霸州、衡水,山东省的聊城、菏泽,河南省的商丘、潢川,湖北省的麻城,江西省的九江、南昌、向塘、吉安、赣州,广东省的和平、惠州,与广九铁路布吉站相接,直达九龙,全长约2397km。

中国第一条跨海铁路——粤海铁路。2003年1月8日上午10:55,首列货物列车乘“粤海铁1号”跨过琼州海峡抵达海南岛。这标志着粤海跨海大通道正式开通,结束了海南与大陆不通铁路的历史,使多少世纪以来一直孤悬海外的海南岛与大陆有了直接的通道。粤海铁路是中国第一条跨海铁路,自广东省湛江至海安,经琼州海峡跨海轮渡到海南省海口市,沿叉河西环铁路,途经澄迈县、儋州市至叉河车站,全长345km,与既有线叉河至三亚铁路接轨。其中湛江至海安铁路长139km,年设计输送能力为:货运1100万t,客车8对;海口至三叉铁路长182km,年设计输送能力为:货运1000万t,客车9对;先期建造两艘新型客货混装渡轮,可同时载运货车40节或客车18节,汽车50辆,旅客1360人。水上运行时间50min。

我国第一条高速铁路客运专线——秦沈铁路。1999年8月16日,我国铁路第一条快速客运专线正式开工。全线按200km/h速度设计,其中有66.8km的试验段,设计时速要达到300km。建设中集中采用了具有我国自主知识产权的快速铁路成套技术装备,并在2002年9月10日的高速试验中,使用国产“先锋号”动车组,创造了当时292km/h的高速新纪录。秦沈客运专线的建设标志着我国铁路已具备了高速铁路勘测、设计和施工的技术实力,具备了高速机车车辆等技术装备的研制生产能力,为未来高速铁路建设做了充分的技术准备。



2003 年 10 月 12 日,秦沈铁路作为中国第一条客运专线铁路正式投入运行,全长 405km。

我国第一条磁悬浮铁路——上海磁悬浮铁路。2001 年 3 月 1 日,我国第一条磁悬浮列车示范运营线工程在上海浦东新区动工兴建。总投资为 89 亿元人民币的上海磁悬浮快速列车干线,西起上海地铁 2 号线的龙阳站,东至浦东国际机场,全长 29.863km,上下行折返运行,全线设两个车站。设计最大时速达 430km,单向行驶时间为 8min。按设计水平,9 节车厢可坐乘客 959 人,每小时发车 12 列,按每天运行 18h 计,年客运量可达 1.5 亿人次。2003 年 12 月 31 日,上海磁悬浮列车示范运营线建成通车。2006 年 4 月 27 日,上海磁悬浮结束两年试运行,正式投入营运。它是世界上首条投入商业化运营的磁悬浮列车示范线。

世界海拔最高的铁路——青藏铁路。青藏铁路由青海省省会西宁至西藏自治区首府拉萨,全长 1956km。其中,西宁至格尔木段(简称西格段)长约 815km,已于 1984 年投入运营。2001 年开工修建的格尔木至拉萨段(简称格拉段),如图 1-4 所示,北从格尔木站引出,利用既有有线至南山口站后上青藏高原,途经纳赤台、五道梁、沱沱河沿、雁石坪,翻越唐古拉山进入西藏自治区,经安多、那曲、当雄至西藏首府拉萨市。青藏铁路是目前世界上海拔最高、线路最长的高原铁路,全长 1142km,海拔 4000m 以上地段 960km,最高处唐古拉山垭口海拔 5072m,经过连续多年冻土地段 550km。2006 年 7 月 1 日,青藏铁路全线开通试运营。建设这条世界上海拔最高、线路里程最长的高原铁路,高寒缺氧、多年冻土和环境保护是修建时的三大难题。



图 1-4 青藏铁路格拉段

我国第一条高等级城际快速铁路——京津城际高速铁路。京津城际铁路是我国高速铁路的开端,它采用世界最先进的无砟轨道技术铺设,列车为中外合资生产的时速 350km CRH3/CRH2C 型动车组。京津城际铁路工程于 2005 年 7 月 4 日开工,2007 年 10 月 31 日完成博格板铺设,2007 年 12 月 16 日全线路轨铺通。2008 年 6 月 24 日,国产“和谐号”CRH₁型动车组列车,在刚刚建成的京津城际铁路上创造了时速 394.3km、我国铁路列车运行速度

纪录。2008年8月1日,京津城际铁路正式开通运营,京津间列车运行时间仅为30min。

世界上最长的高速铁路——京沪高速铁路。2008年4月18日上午,世界一次建成线路最长、标准最高的京沪高速铁路全线开工。这是中国继三峡工程、青藏铁路、南水北调、西气东输和西电东送之后,又一个超大型工程;也是新中国成立以来一次投资规模最大的建设项目,工程总投资2209.4亿元。全长1318km的京沪高速铁路,全线共设北京南、天津西、济南西、南京南、上海虹桥等21个车站。设计时速380km,运行时速350km,设计寿命100年。2011年6月30日下午3:00,全长1318km的京沪高速铁路正式开通运营,时速350km的动车组列车从北京到上海最短旅行时间仅需4h 48min。这条“黄金干线”的建成,将为沿线经济提速注入强劲动力,也缩短了京津冀与长三角的距离,能够从根本上缓解北京至上海之间铁路运输紧张的状况,成为连接两大经济圈发展的一条交通动脉。

3. 中国十大主要铁路干线

铁路网是由相互连接的铁路干线、支线、联络线和铁路枢纽构成的铁路网系统。目前,我国已形成了全国以北京为中心,各省以省会为中心伸展线路的铁路网骨架,连接着许多不同规模的铁路枢纽,构成我国铁路网骨架的主要干线有以下几条。

(1)南北交通的中枢——京广线。从北京南下经石家庄、郑州、武汉、长沙直达我国南大门广州。沿途纵贯六省市,跨越五大流域,途经华北平原、两湖平原、江南丘陵,穿越南岭山地,连接珠江三角洲,沿线人口稠密、物产富饶、经济发达、城镇密布、运输十分繁忙。南运货物主要有煤炭、钢铁、木材及出口物资,北运的货物主要有稻米、有色金属及进口物资。

(2)东西沿海地区交通大动脉——京沪线。京沪线始于北京,经天津、济南、徐州、南京,直抵我国最大城市上海。贯穿京、津、沪三个直辖市和冀、鲁、苏、皖四省,跨越四大水系,连接华北平原、江淮平原和长江三角洲。京沪线北接京沈线,南接沪杭。京沪线沿线地势低平、人口稠密、城镇众多、煤炭资源丰富、经济发达,是我国重要的工农业生产基地。南运的货物主要是煤炭、钢铁、木材、棉花等;北运的货物主要有机械、仪表、百货等。

(3)纵贯南北的第二大交通中枢——焦柳线。焦柳线全线北起山西大同,经太原、焦作、枝城达柳州。该线基本上与京广线平行。沿线经过五省(区),跨越三大流域,纵贯黄土高原、豫西山地、江汉平原、湘西山地和两广丘陵。全长2395km,沿线盛产粮、棉、油、烟叶等农副产品及煤、有色金属等矿产,该线对改善我国铁路布局,提高晋煤外运能力,分流京广运量,都具有重要作用。

(4)纵贯南北的第三大交通中枢——京九线。京九线始于北京,经由天津、河北、山东、河南、安徽、湖北、江西、广东直抵香港九龙,全长2538km,沿线跨越海河、黄河、淮河、长江、珠江五大水系,纵贯华北平原、鄱阳湖平原、大别山、井冈山、两广丘陵。沿线地区不仅是我国粮棉油等农副产品的重要产区,也是矿产资源、旅游资源非常丰富的地区。该线对促进沿线经济的发展,维持香港的长期稳定的繁荣,具有重要作用。

(5)纵贯西南地区的南北干线——宝成至成昆线。该线北起宝鸡,翻越秦岭、大巴山,穿越川西平原,飞越岷江,横跨金沙江,到达昆明,全长1754km,沿途多崇山峻岭、急流险滩,有许多“地下铁路、空中车站”。成昆铁路桥、隧道总长度占线路总长度的40%,工程之艰巨为世界铁路建筑史上所罕见。该线在宝鸡与陇海线衔接,在成都与成渝线相接。沿线是我国特产丰富的多民族聚居地区,蕴藏着丰富的矿产资源和森林资源,铁路的建成促进了西南地