

铁路运输与设备

河北省铁道学会

本书从铁路基础知识入手，全面系统地介绍了我国铁路运输的发展和设备情况。全书共分十一章。其内容包括：铁路发展概况、线路、机车、车辆、车站、信号与通信设备、旅客和货物运输、装卸机械化、行车组织、铁路运输自动化。

本书可作为铁路职工培训用书，也可作为铁路中等学校教材以及教学参考书。

中国铁道出版社

铁路运输与设备

主 编 王德芳 周洪志

副主编 李世栋 王鹤鸣 赵俊法

中 国 铁 道 出 版 社

1994 年 · 北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书从铁路基础知识入手,全面系统地介绍了我国铁路运输的发展和设备情况。全书共分十一章,内容包括:铁路发展概况、线路、机车、车辆、车站、信号与通信设备、旅客和货物运输、装卸机械化、行车组织、铁路运输自动化。

本书可作为铁路职工培训用书,也可作为铁路中等学校教材以及教学参考书。

铁路运输与设备

主 编 王德芳 周洪志

副主编 李世栋 王鹤鸣 赵俊法

中国铁道出版社出版

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑:黄 燕 封面设计:王毓平

石家庄铁路分局印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:15.625 字数:332 千

1994 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:1—3000 册

ISBN-113-01700-2/U·509 定价:12.30 元

前 言

随着我国改革开放的深入和社会主义市场经济的发展,铁路运输运能与运量的矛盾更加突出,铁路大发展已成为必然趋势,铁路的产业结构和人才结构正在发生变化。伴随铁路向“重载、高速、安全”方向发展,新设备、新技术、新工艺、新材料正在广泛被采用。面对加速发展的铁道事业,提高广大干部职工的技术业务素质已刻不容缓。

为适应新形势对铁路职工应具备的知识和技能的要求,我们组织科技工作者编写了《铁路运输与设备》一书。本书简明扼要,从铁路基础知识入手,力求能够反映我国铁路运输和设备的新面貌和新发展,为读者提供一本适用的读物。本书也可做为培训职工、铁路各级学校教材以及教学参考书籍。

铁路在前进,科技在发展。我会愿为铁道科技进步和职工素质的不断提高而不懈努力。

本书由周洪志、李世栋、秦天强、张润杰、孙东勤、杨子江、袁同禄、冯振安、唐永昌、王世明、孙平参加编写。

为提高图书质量,更好地为读者服务,欢迎批评指正。

河北省铁道学会

1994年7月

目 录

第一章 铁路发展概况

第一节 旧中国的铁路发展概况	(1)
----------------------	-----

第二节 新中国的铁路发展概况	(5)
----------------------	-----

第二章 线 路

第一节 路基及桥隧建筑物	(12)
--------------------	------

第二节 轨 道	(25)
---------------	------

第三节 限 界	(47)
---------------	------

第四节 线路的平面和纵断面	(52)
---------------------	------

第三章 机 车

第一节 蒸汽机车	(68)
----------------	------

第二节 内燃机车	(77)
----------------	------

第三节 电力机车	(93)
----------------	------

第四节 自动停车装置	(101)
------------------	-------

第五节 机车的运用和检修	(111)
--------------------	-------

第六节 机车的发展展望	(117)
-------------------	-------

第七节 牵引计算简介	(121)
------------------	-------

第八节 磁浮列车简介	(126)
------------------	-------

第四章 车 辆

第一节 车辆的发展和分类	(135)
--------------------	-------

第二节 车辆的构造	(141)
-----------------	-------

第三节 车辆标记及技术经济参数	(158)
-----------------------	-------

第四节 车辆的维修	(162)
-----------------	-------

第五章 车 站

第一节	车站的作业及分类	(166)
第二节	车站线路	(168)
第三节	线路连接和交叉	(171)
第四节	车站线路的长度	(181)
第五节	中间站	(185)
第六节	安全线与避难线	(191)
第七节	区段站	(195)
第八节	编组站	(199)
第九节	调车设备	(204)
第十节	驼峰调车场的调速工具	(207)
第十一节	箭翎线	(216)
第十二节	客运站	(218)
第十三节	货运站	(230)
第十四节	铁路枢纽	(232)

第六章 信号与通信设备

第一节	铁路信号	(237)
第二节	联锁设备	(250)
第三节	闭塞设备	(283)
第四节	通信设备	(319)

第七章 旅客运输

第一节	概 述	(341)
第二节	旅客运输计划	(345)
第三节	旅客运输	(347)
第四节	行李包裹运输	(356)
第五节	车站客运工作	(361)

第六节	旅客列车乘务工作·····	(364)
第八章	货物运输	
第一节	货物运输条件与作业组织·····	(366)
第二节	零担货物和集装箱运输·····	(384)
第三节	特殊条件货物运输·····	(392)
第四节	货运事故处理·····	(412)
第九章	装卸作业机械化	
第一节	铁路装卸的作用和特点·····	(417)
第二节	铁路运输货物的分类和装卸机械的选择 ·····	(419)
第三节	铁路货物常用的主要装卸机械·····	(421)
第四节	装卸机械化和货运组织现代化·····	(430)
第十章	行车组织及安全	
第一节	车站工作概述·····	(434)
第二节	接发列车工作·····	(435)
第三节	调车工作·····	(440)
第四节	列车及货车的技术作业·····	(446)
第五节	列车编组计划·····	(451)
第六节	列车运行图和铁路通过能力·····	(457)
第七节	调度指挥·····	(465)
第八节	人身安全·····	(468)
第九节	行车事故及处理·····	(472)
第十一章	铁路运输自动化简介	
第一节	计算机基础知识·····	(473)
第二节	铁路运输自动化系统简介·····	(478)

第一章 铁路发展概况

中国的铁道事业,从第一条营业铁路——吴淞铁路于1876年通车运营以来,迄今(到1993年)已有117年的历史了。

100多年来,中国的铁道事业经历了两个性质不同的社会,即:以清政府、北洋军阀政府和国民党政府的统治为一个时期的旧社会;以中华人民共和国诞生以后为另一个时期的新社会。两上性质不同的社会决定了铁道事业的发展截然不同。

第一节 旧中国的铁路发展概况

旧中国铁路是伴随着帝国主义列强对中国的侵略和扩张而产生的。

旧中国铁路虽然经历了清政府、北洋军阀政府和国民党政府的统治,但始终未能摆脱帝国主义对中国铁路权益的掠夺,始终未能改变铁路的畸形发展和半封建半殖民地性质的落后状况。

帝国主义列强为了掠夺和侵略中国,把修建铁路作业手段之一,争先恐后地在中国修建铁路和经营铁路。他们第一次大规模地掠夺中国的筑路权是在1895年至1899年之间,中日甲午战争后,中国签订了割地赔款的马关条约,帝国主义列强争相在华划分势力范围。他们利用各种手段,或直接建筑和

经营，或假借中外合办之名，或通过贷款的形式，贪婪地掠取在中国的筑路权。这期间，先后有1万多公里中国铁路的权益落入帝国主义列强之手。他们第二次大规模掠夺中国筑路权是在1912年清政府垮台到1918年第一次世界大战结束之时。这个时期，窃取辛亥革命成果的北洋军阀政府，继承清政府的衣钵，成了帝国主义侵略中国的新工具。它屈服于帝国主义列强的压力，变本加厉地拍卖路权。在仅在1912年到1916年的四、五年间，帝国主义列强就在既得路权的基础上又夺得了总长度达1万公里以上的铁路权益。不过，帝国主义列强两次掠夺的铁路权益，因受中国人民反帝爱国运动和帝国主义之间发生第一次世界大战的影响，并未全部实现。在此期间，先后建成的铁路主要有：德国修建的胶济铁路，法国修建的滇越铁路，英国修建的广九铁路，俄国修建的中东铁路（包括以后日本取代俄国而夺去的南满铁路）。

在帝国主义列强两次大规模掠夺中国铁路权益期间，曾发生两起重大事件，即：1900年八国联军对中国的侵略和1904年在中国土地上发生的日俄战争。这两次事件，激起了中国人民反帝爱国的办路保路热潮。全国相继有15个省，以“自保权利”、“收回利权”为宗旨，先后设置了铁路公司。

中国自办铁路之举，早在吴淞铁路建成不久之后的就开始了。

中国自办的第一条铁路是于1881年修建通车的唐山至胥各庄铁路。这条用来运煤的铁路，被后人称为“中国铁路建筑史的正式开端”。它是清政府的洋务派不断斗争的结果，也是资本主义在中国萌发的产物。唐胥铁路的建成，给中国朝野和各省绅商创办铁路带来一定影响，为以后兴建铁路起了推

动作用。

为延长唐胥铁路,设立了中国第一个铁路公司——开平铁路公司(后扩大为中国铁路公司)。1887年唐胥铁路延展到芦台,1888年秋又建成芦台到塘沽和天津的一段。

为开采大冶铁矿和创办汉阳铁路,大冶铁路于1893年开工,1894年完工。

为应付“俄患日亟”而展筑关东铁路,在山海关设立北洋官铁路局,由唐山向北展筑,于1894年修至中后所(今绥中县),从而出现了山海关内外铁路。

从1887年起,以士兵为劳力,相继修建了从台北向东、向
南的台湾铁路。

在中国自办的铁路中,由铁路建设的先驱詹天佑主持修建的京张铁路,成为中国自己设计、自己施工的自办铁路典范。京张铁路会办兼总工程师詹天佑率领中国工程技术人员及筑路工人。战胜种种困难,终于将这条当时被国际上公认为工程艰巨的铁路,在4年内胜利建成了。

京张铁路的修建成功,震惊中外,为深受屈辱的中华民族争了一口气,为自力更生修建铁路闯出了一条道路。詹天佑以高尚的民族气节和爱国思想,敢想敢干的气魄,实事求是的态度,高人一筹的技术,赢得了人们的高度赞誉。

中国自办铁路先后建成通车的,还有苏浙两省商办的沪杭甬铁路沪杭段和甬曹段,广东商办的粤汉铁路广韶段,湖南商办的粤汉铁路长株段和汉怡萍公司修建的株萍铁路,以及招募侨资兴办的广东新宁铁路等。这些铁路也都是由中国工程师主持修建的。

伟大的民主主义革命先行者孙中山先生十分重视铁路。

他在辛亥革命后著成的《实业计划》一书中，曾描绘过拟在 10 年之内修建 10 万英里铁路的蓝图。但这美好的理想在旧中国是无法实现的。

国民党政府在其统治的 1928 年到 1949 年的 20 多年的时间里，由于国力衰弱，民不聊生，再加上连年战争，建成的铁路为数不多，从 1928 年到 1937 年“七七”事变的 10 年间，在关内修建了 3600 公里铁路。东北三省地方当局从 1928 年至 1931 年“九一八”事变，修建了 900 公里铁路。整个抗日战争时期，国民党政府在西南、西北大后方，勉强修建了 1900 公里铁路。抗日战争胜利后，除个别路段外，基本没有再修建铁路。

旧中国铁路从 1876 年建成第一条营业性铁路算起，到 1949 年人民政权接管全国大陆铁路时止，在 73 年的时间里修建并留存下来的铁路仅有 2 万多公里，而其中能够维持通车的仅有 1 万多公里（未含台湾铁路和工业、森林等专用铁路）。

旧中国铁路先天不足，基础薄弱，其主要状况是：

数量少，分布偏——73 年才修了 2 万多公里铁路，这对于一个幅员辽阔，人口众多的国家来说，实在是太少了。就是这样少的铁路，又大部分分布在东北和东部沿海地区，辽阔的西北、西南只有 5% 左右的铁路。

标准杂，质量低——旧中国的铁路大部分为日、俄、英、德等国承修和经营。帝国主义列强为控制他们修建并经营的铁路，一般都采用其本国或其殖民地的铁路标准，因而把五花八门的铁路设备都搬到了中国的土地上，甚至在同一条的铁路线上，线路、桥梁、隧道的标准也不统一。而且，他们高价卖给中

国的这些设备，陈旧落后，质量很差，类型杂乱，难以配套使用。

管理分割，运营落后——由于大部分铁路是借外债修建的，并以路产和营业收入为担保，因而不论线路长短，都按投资的国别分线设局，分割管理，甚至一个铁路枢纽地区由几个铁路局管理。这种情况直到国民党政府统治的后期，才有所改变。这不仅造成各条铁路各实行一种规章、制度，一套管理方法，而且也使车站和机务、工务、电务等设备重复，行车费用和职工人数增多，同时给办理客货运输业务带来诸多不便。

尽管旧中国铁路是如此畸形、落后，但作为一种先进的运输方式，铁路在客观上还是对发展中国的经济和文化建设，促进社会的交往和进步，起到了推动作用。众所周知，旧中国的煤炭、钢铁工业的发展是与铁路建设分不开的。铁路的发展也促进了全国物资、人员的交流。

同时，通过旧中国铁路的修建和发展，也造就和锻炼了一支庞大的铁路职工队伍。广大铁路职工在中国共产党的领导下，为推倒压在中国人民头上的“三座大山”，曾举行过闻名中外的“二七”大罢工，并在历次反帝爱国斗争和坚持抗日战争、支援解放战争中做出过重大的贡献。

第二节 新中国的铁路发展概况

新中国铁路既是在继承和改造旧中国铁路的基上建立起来的，又是在不断解决客货运量急剧增长和运输能力严重不足的矛盾过程中得到发展的。

从1949年到1990年底，全国铁路营业里程达57802公里（未含台湾省铁路和专用铁路，以下数字相同），其中：中央

铁路 53378 公里,地方铁路 4424 公里,除西藏自治区外,全国各省、市、自治区都有铁路相通,初步建成了全国铁路网骨架,改变了原有铁路分布偏、标准低的状况。铁道部从接管铁路时起,就积极考虑路网分布问题,在国家财政还比困难的情况下,拿出资金在西北、西南广大地区有计划地进行铁路建设,先后建成了成渝、宝成、成昆、贵昆、湘黔、襄渝、天兰、兰青、兰新、包兰、青藏(到格尔木)和南疆等十几条铁路,从而使这两个地区的铁路里程由占全国的 5%左右上升到将近 25%,并按照国家发展国民经济的总体布局,在华东、华北和中南等沿海和内地,修建了一些干线和支线。40 年来,铁路事业取得了辉煌的成就,对促进国民经济发展起了重要作用,在全国交通运输体系中,铁路是骨干,承拉着全国大部分客货运输任务。1990 年完成了全国旅客总周转量的 53.4%,货物周转量的 71.3%(不包括远洋运输)。铁路运输对全国政治、文化、教育、科学技术的发展,促进人民生活的改善起着重要作用。

中国铁路建成了完整的工业体系。它是以铁路运输和建设服务为主的专业性机械工业和铁路器材工业。其中包括机车车辆制造、修理和配件生产,通信、信号和电务器材,钢梁、道岔和工业器材,混凝土桥梁、轨枕和电杆等混凝土制品,木材防腐,工程机械以及装卸机械等行业。这些铁路行业已基本形成各自的生产体系,并随着科学技术的进步不断发展。目前,我国自己设计制造的不同型号的内燃、电力机车达到先进水平。车辆生产也达到能生产不同型号、不同用途的客货车的水平。铁路工业系统具有的生产能力,基本上适应当前铁路运输的需要。

中国铁路有一支力量雄厚、技术水平较高的设计施工队

伍,承担着全国铁路新线建设、旧线技术改造和铁路工业建设的设计和施工任务。铁路建设在路基、隧道、桥梁等施工领域广泛采用新技术。大瑶山隧道、军都山隧道及即将建成的九江大桥、钱塘江大桥等的建设,标志着我国铁路建设跨入新技术领域。

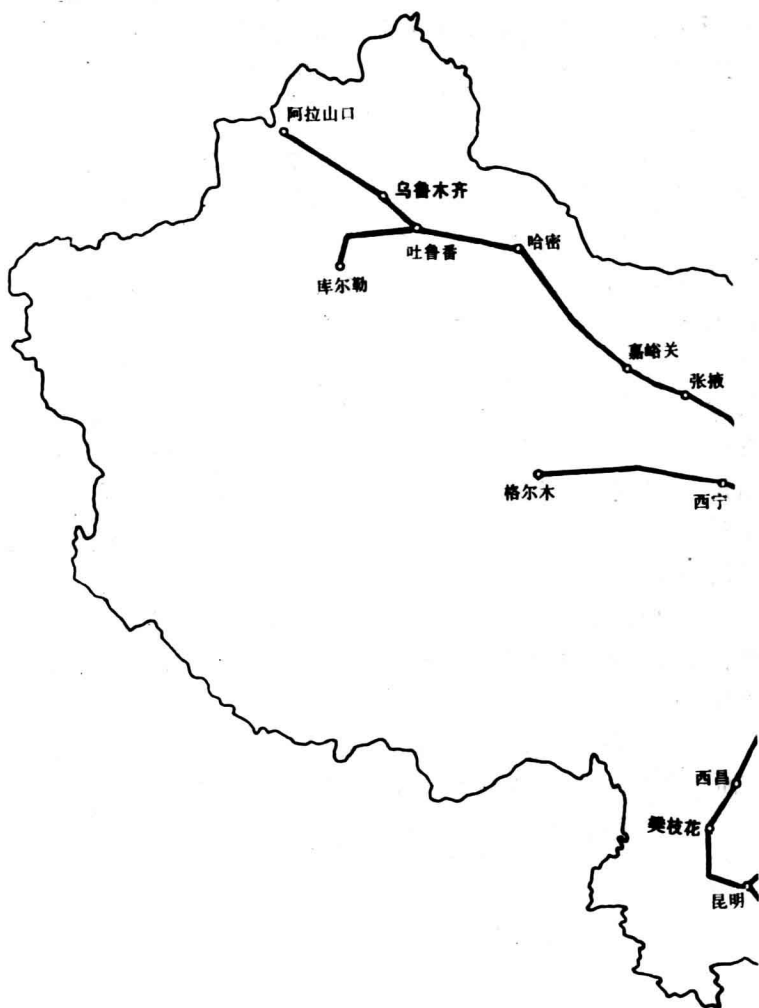
从1986年起,为了增强铁路的活力,加快铁路的发展,国务院批准铁道部实行投放产出,以路建路的经济承包责任制,促进了铁路企业向生产经营型转变,运输生产持续发展,重点工程进展顺利,运输能力有了较大幅度的提高。尽管如此,铁路运输仍然满足不了国民经济发展的需要,运输能力仍然不足,客货运输全面紧张。铁路内部在实行经济承包制以后,面临着强化管理、健全机制的艰巨任务。外部经济环境方面,存在运价调整赶不上物价上涨、运输成本上升高于运输收入的增长,造成建设资金短缺的矛盾。解决这些问题,需要全体职工坚定信心,励精图治,总结经验,深化改革,力争在运输生产建设上取得更多的成绩。

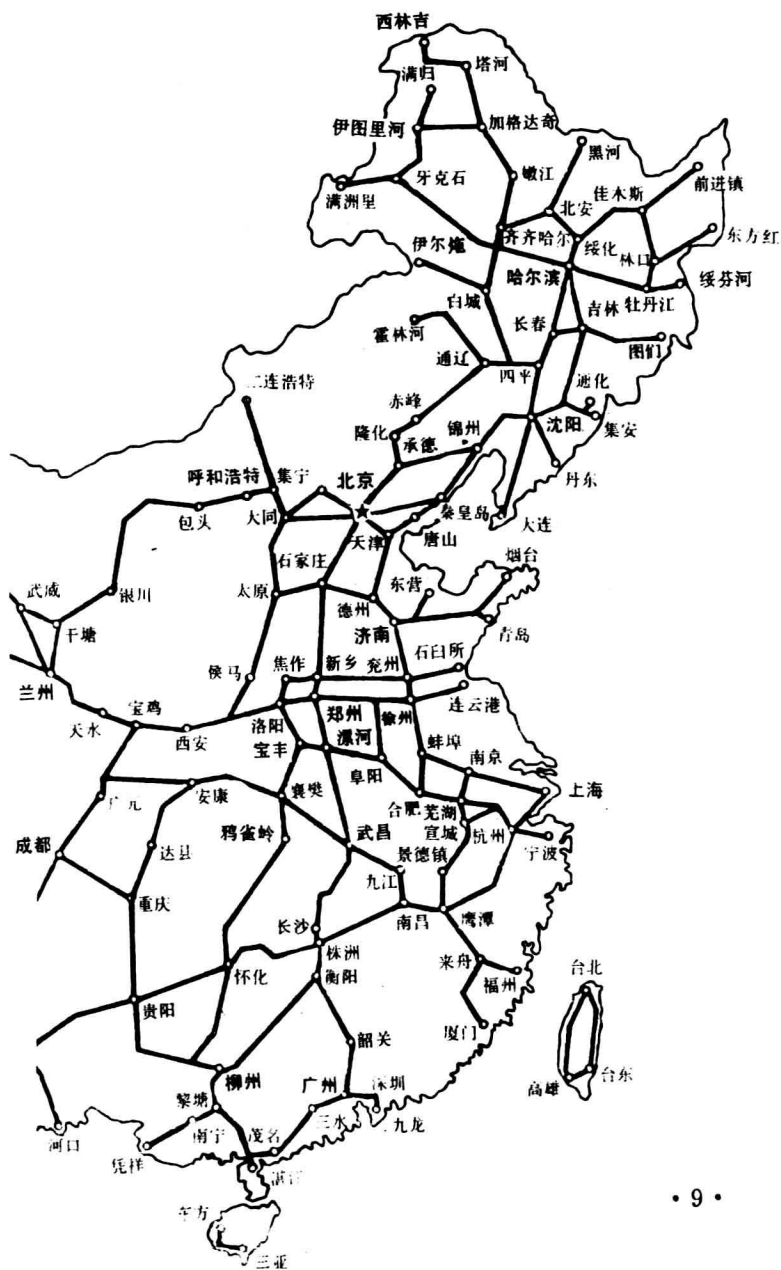
中国铁路坚持执行“对外开放,对内搞活”的经济政策,积极引进国外先进技术,利用外资建设铁路,开办与外商合资经营与合作经营企业。

中国铁路与各友好国家铁路的往来日益增多,今后在这方面仍将做出努力,争取更广阔的前景。

中国铁路示意图见图1—1。

全国铁路示意图





第二章 线 路

铁道线路(简称线路)是完成运输任务的主要设备之一。

线路状态的完好与否,对完成铁路运输工作的质量,具有决定的性的影响。

线路由路基、桥隧建筑物(见图 2—1)及轨道组成。

轨道的作用是引导机车车辆沿着指定的方向运行,并将车轮传来的巨大压力传递到路基面上。轨道包括:钢轨、联结零件、轨枕、道床、防爬设备和道岔(见图 2—2)。

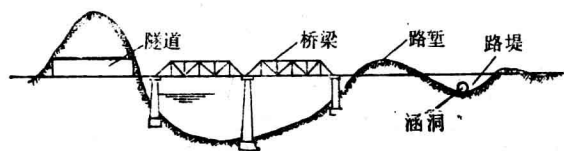


图 2—1 路基和桥隧建筑物

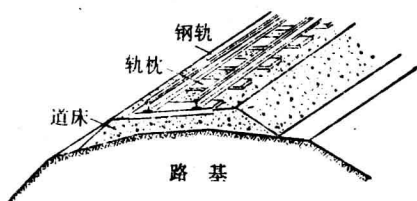


图 2—2 轨道的组成