

第1章 绪论

1.1 现代交通运输业概述

1.1.1 现代交通运输业的作用

交通运输业是凭借交通线路和交通工具使货物和乘客实现定向位移的生产部门，它是国民经济的重要组成部分，在整个社会运转机制中起着纽带作用。

1. 交通运输业的经济作用

运输业把国民经济中各生产部门的产、供、销有机地结合在一起，成为发展社会主义市场经济和工农业现代化的先导。

2. 交通运输业的社会作用

(1) 运输业对巩固国防、实现国防现代化具有重要的作用，它的发展壮大是国防力量增强的重要保障。

(2) 运输业的发展，促进了国际的友好交往和经济、文化、技术交流。

(3) 运输业的发展，促进了人类文明的进步和国民素质的提高。

1.1.2 现代交通运输的方式及特点

现代交通运输业主要包括铁路、公路、水路、航空及管道运输等方式。

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。铁路运输具有运行速度快、运行能力大、运输成本较低、能耗低，且受自然条件限制较小等特点，一般可全天候运营并能做到安全正点。

2. 公路运输

公路运输是以道路为运行基础，以汽车为主要工具实现旅客和货物位移目的的生产活动。它的主要优点是机动灵活，货物损耗少，运送速度快，可以实现门到门运输。公路运输还可作为铁路、水路等运输方式的补充和衔接。公路运输建设投入资金低，修建公路的材料和技术比较容易解决，易在全社会广泛发展。

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。水路交通运输根据航行水运性质，可分为海运和河运两种，它们分别是以海洋和河流作交通线运输货物和旅客。水路运输具有占地少、运量大、成本低、耗能少等突出的优点，但其运送速度慢，需要与其他运输方式配合衔接，且受自然条件影响大，安全性较低。

4. 航空运输

航空运输是利用飞机作为运输工具进行客货运输的一种运输方式。航空运输最大的优点是速度快，且具有一定的机动性，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。其缺点是载运能力小、能源消耗大、运输成本高，易受自然条件影响。

5. 管道运输

管道运输是用管道作为运输工具的一种长距离输送液体和气体物资的运输方式，是一种专门由生产地向市场输送石油、煤和化学产品的运输方式。管道运输具有运送能力大、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，具有占地少、不受地形坡度限制、不受气候影响、安全性高、沿线不产生噪声且漏失污染少等优点。但管道运输专用性强，长期定点、定向、定品种运输，灵活性差，不能随意扩展管线。

以上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。只有多元化地综合利用、合理布局、协调发展，建成科学的综合运输体系，才能对我国国民经济的发展发挥最大的作用。

1.2 铁路运输业及其发展

1.2.1 世界铁路运输发展史

1825年9月27日，世界第一条公用铁路——英国斯托克顿至达灵顿的铁路通车，揭开了铁路运输的序幕，距今已有193年的历史。19世纪50年代是英国铁路修建的高潮，1880年主要线路基本完成，1890年全国性路网形成，总长达32 000 km。英国因此被称为铁路的故乡。

1830年5月24日，美国第一条铁路建成通车，全长21 km，从巴尔的摩至埃利州科特。

19 世纪 50 年代筑路规模扩大, 80 年代形成高潮。1850—1910 年共修筑铁路 37 万千米, 平均年筑路 6 000 km。特别是 1887 年筑路 20 619 km, 创最高纪录。1916 年营业里程达到历史最高峰, 共 408 745 km。

自从英国修建世界第一条由蒸汽机牵引的铁路以后, 由于具有显著的优越性, 它受到人们的青睐。在很短的时间内, 铁路运输便得到了迅速的发展。截至 20 世纪末, 世界铁路运营里程总长已达 130 万千米以上。

此后, 特别是第二次世界大战以后的一个相当长的时期内, 由于一些国家基本实现了工业化并发展到较高的水平, 产业结构和交通体系等需要调整, 使得铁路面临公路和航空运输的双重挑战。再加上自身管理体制的不适应和经营管理不善等原因, 铁路在这一时期发展相对迟缓, 有的国家和地区甚至出现停滞的局面。这就导致世界铁路网规模缩小, 客货运量比重下降, 经营亏损严重, 铁路发展进入了低谷期。

1973 年, 世界能源危机致使公路和航空运输发展受到限制, 而铁路运输受此影响相对较小, 加上运输过程中排放的废气及产生噪声对生态环境的污染和其他交通运输工具相比最低, 特别是高速、重载铁路运输的出现, 使人们认识到铁路运输在国民经济发展和人民物质文化生活提高中具有不可忽视的地位和作用。世界各国铁路又步入一个新的发展时期。

1.2.2 我国铁路运输发展史

1. 旧中国时期

中国第一条铁路是 1876 年在上海修建的吴淞铁路, 它是英国侵略者采用欺骗的手段非法修建的。该铁路从上海至吴淞镇, 全长 14.5 km, 轨距 762 mm, 时速 24 ~ 32 km, 用一台“先

导号”机车作为牵引动力。这条铁路后被清政府以 28.5 万两白银收回并拆除。

1881 年 6 月 9 日，中国自己创办的第一条铁路唐胥（唐山到胥各庄）铁路，历经磨难终于动工兴建，它是为了解决当时开平矿务局的煤炭运输问题而修建的。铁路全长 10 km，采用 15 kg/m 轨重钢轨，轨距为 1 435 mm “标准轨距”，它是由中国人自己集资、自己设计并自己修建的标准轨距铁路。唐胥铁路是京沈铁路的前身，它的建成是中国铁路史上的一件大事，但是和世界上第一条铁路相比已经晚了 56 年。

我国建成的早期铁路还有 1891 年台北至基隆港的 28 km 的铁路和 1893 年台北至新竹的 78 km 铁路。两条铁路总长 107 km，钢轨购自英、德两国，轨重 18 kg/m，轨距 1 067 mm，这两条台湾铁路也是中国人民自己集资、自己设计并自己施工建成的。

最值得中国人为之骄傲的铁路是在杰出的铁路工程师詹天佑领导下，由中国工程技术人员主持、设计、施工的京张

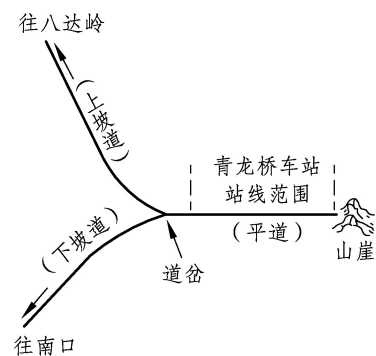


图 1.1 詹天佑的“人字铁路”

铁路，它于 1905 年 10 月开工，1909 年建成。京张铁路南起北京丰台，北至张家口，全长 201 km，采用 1 435 mm 标准轨距，通过 4 条隧道：居庸关隧道、五贵头隧道、石佛洞隧道和长达 1 092 m 的八达岭隧道。为了保证列车能安全越过山陵，在詹天佑主持下，设计成“人”字形爬坡路线，见图 1.1。京张铁路设计和建设的成就充分显示了中国人民的智慧和力量，在中国铁路史上写下了光辉的篇章。

旧中国的铁路具有浓厚的半殖民地半封建色彩。铁路分布极不均衡，铁路数量少，布局不合理，占国土面积 15% 的东北、华北地区铁路长度占全国铁路总长的 65%，而占国土面积

60% 的西南和西北地区，却仅占全国铁路总长的 5.5%，有些省份甚至没有铁路。从 1876 年到 1949 年的 73 年间，总共只修建了 2.1 万千米。由于战乱，实际能通车的只有 1.1 万千米，此外铁路的技术设备也陈旧落后、质量差、标准低、种类规格繁杂，线路病害严重，这些都是半殖民地半封建中国铁路的真实写照。

2. 中华人民共和国成立以后

1) 铁路建设发展历程

中华人民共和国成立以后，为了尽快恢复生产，发挥铁路在国民经济建设中的作用，铁路工人和铁道兵一起迅速恢复了受战争破坏的 1 万多千米铁路。

1952 年 7 月 1 日建成通车的成渝铁路（成都—重庆）全长 505 km，是我国自行设计、自行施工、使用自产材料修成的第一条千里干线铁路，它的建成正式结束了四川人民没有铁路的历史。

宝成铁路于 1958 年建成运营，其北起陕西省宝鸡，南达四川省成都，与成渝、成昆两线衔接，全长 669 km，是沟通西北与西南的第一条铁路干线铁路，也是突破“蜀道难”的第一条铁路。1975 年完成铁路电气化改造，成为全国第一条电气化铁路。

成昆铁路建成于 1970 年，全长 1 100 km，是我国在艰险山区建成的第一条超过 1 000 km 的重要干线铁路。它起自成都，穿大、小凉山，跨大渡河、金沙江，一路向上，抵达滇中高原昆明。成昆铁路有“地质博物馆”之称，全线桥梁 991 座，2 km 以上隧道 34 座，3 km 以上隧道 9 座，其中沙木拉达、关村坝隧道在 6 km 以上。桥隧长度占线路总长的 41%。全线 122 个车站，有 41 个位于桥、隧或半桥半隧中。

1996年，纵贯南北的京九铁路建成。京九铁路（北起北京，南至深圳，经广九铁路与香港九龙相连）沿线行经京、津、冀、鲁、豫、皖、鄂、赣、粤9省市，正线全长2397.5 km。

21世纪以后，我国铁路建设进入了黄金机遇期，铁路现代化发展更为显著，取得了辉煌成就。

2003年10月12日，秦沈铁路作为中国第一条客运专线开始投入运营，全长405 km。它是一条以客运为主的双线电气化快速铁路，开通伊始的速度即可达到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的条件。从秦皇岛直达沈阳，全程只需4.5 h左右。这是中国第一条真正意义上的高速铁路，以中华之星、先锋号、蓝箭为代表的一大批优秀国产动车组随之诞生，众多国内学者多年研究的高速铁路技术得到了应用，极大地推动了中国高铁发展。

2006年4月27日，上海磁悬浮（见图1.2）正式投入运营，这是世界上首条投入商业化运营的磁悬浮列车示范线，全长229.86 km。磁悬浮列车运用磁铁“同性相斥，异性相吸”的原理，使列车完全脱离轨道而悬浮运行，成为“无轮列车”，14 min便能往返上海市区与浦东机场之间。



图 1.2 上海磁悬浮列车

2006 年 7 月 1 日通车的青藏铁路，是目前世界上海拔最高、线路最长的高原铁路。青藏铁路由青海西宁至西藏拉萨，全长 1 956 km。青藏铁路的修建是伟大的壮举，沿线高寒缺氧、冻土广布、生态环境脆弱，中国克服了在高原冻土层施工的世界难题。

自 1997 年到 2007 年，我国铁路共进行了 6 次大提速。2007 年 4 月 18 日第六次大提速后，在我国部分铁路区段，列车时速可达 200 km 以上，这标志着中国铁路运输第一次与世界同步，开始进入高速铁路时代。



图 1.3 和谐号 CRH380A 型动车组

2008 年，我国拥有了第一条时速超过 300 km 的高速铁路——京津城际铁路。

2009 年，我国拥有了世界上一次建成里程最长、运营速度最高的高速铁路——武广客运专线。

2010 年 12 月 3 日在京沪高铁枣庄至蚌埠间的先导段联调联试和综合试验中，由中国原南车集团研制的“和谐号 CRH380A”新一代高速动车组（见图 1.3）跑出最高时速 486.1 km，刷新了世界铁路运营试验最高速度的纪录。

2011 年 6 月 30 日，京沪高铁正式投入运营，京沪高铁贯通四省三市，是中华人民共和国成立以来一次建成里程最长、投资最大、标准最高的高速铁路。



图 1.4 中国标准动车组“复兴号”

2017 年 6 月 25 日，由中国铁路总公司牵头组织研制具有完全自主知识产权、达到世界先进水平的中国标准动车组“复兴号”（见图 1.4）。“复兴号”最高时速达到 355 km，最高运营时速达到 350 km，标志着我国成为世界高铁商业运营速度最高的国家。

在货物运输方面以发展重载运输为主攻方向，以研究和采取开行不同类型的重载列车运

输方式为铁路扩能、提效的重要手段。

20 世纪 80 年代中期至 90 年代初，我国修建了第一条大秦（大同至秦皇岛）双线电气化重载运煤专线，具备万吨列车的运行条件。大秦铁路西起大同地区的韩家岭站，东至秦皇岛的柳村南站，全长 653.2 km，是我国第一条复线电气化开行重载单元列车的运煤专用铁路。大秦铁路的综合技术水平和运输能力达到了当时国际水平，标志着中国铁路重载技术和运输组织管理向现代化管理方面迈出了重要的一步。

截至 2017 年年底，全国铁路营业里程达 12.7 万千米，其中高铁运营里程达 2.5 万千米，占世界高铁总量的 66.3%，铁路电气化率、复线率分别居世界第一和第二位。铁路技术装备实现升级换代，动车组上线运营达 2 522 组，电力机车占比达到 62%，载重 70 t 及以上货车占比达到 50%。重型钢轨、无缝线路里程大幅延长，调度集中系统广泛运用，形成一大批具有自主知识产权技术创新成果。高速铁路、既有线提速、高原铁路、高寒铁路、重载铁路等技术均达到世界先进水平。

2) 铁路信息化发展历程

在列车提速的带动下，铁路信息化建设实现了跨越式发展。铁路信息系统从无到有、从小到大，从单机版本到多层次的网络应用，建立了覆盖铁路总公司、铁路局和主要站段的计算机网络及传输网、交换网、数据通信网三大通信基础网，开发了以列车调度指挥系统、铁路运输管理信息系统、客票发售与预订系统为代表的一大批应用信息系统。

为了改变多年来铁路运输调度指挥系统手段和设备的落后现状，1996 年铁道部开始建设调度管理信息系统 DMIS，2005 年根据铁路信息化总体规划要求，规范为列车调度指挥系统