

铁道概论

铁路中等专业学校 编
铁道概论课程组

一九九二年六月 印

内 容 简 介

本书系根据铁路中专《铁道概论》教学大纲的要求编写的。比较全面、概括地介绍了铁路基本知识。全书由概述、线路、车辆、机车、车站、通信信号、运输组织、铁路安全等八个部分组成。该书内容广而不深、文字简练、图文并茂，适合铁路普通中专、技校、职业高中使用，也可作为铁路各单位培养新职工的教材。

前 言

《铁道概论》是铁路中专学校共同开设的一门技术基础课。它的任务是比较系统而又简明扼要地介绍铁路运输业的基本知识。通过本课程的教学，使学生对铁路运输业有一个完整、概括的了解和认识，从而为学生进一步学习专业课程和今后的工作打下良好的基础，并树立热爱人民铁路事业的思想。

从 1986 年以来，铁路中专学校开始招收初中毕业生，各校希望有一本适用的统编中专《铁道概论》教材。在这种情况下，原“铁路中专学校铁道概论教学研究会”和南京铁路运输学校根据铁路中专《铁道概论》课教学大纲，先后编写出版了中专《铁道概论》试用教材，在大部分中专学校、技工学校、职业高中学校进行了试用，反映是好的，满足了教学的急需。1990 年 10 月，成立了铁路中专学校《铁道概论》课程组。从此，该教材在部教育司和铁道出版社教材编辑部的关心和指导下，重新进行编写。《铁道概论》课程组多次召开会议，广泛听取任课教师的意见，最后确定以原“铁路中专学校铁道概论教学研究会”编写的中专《铁道概论》试用教材为基础，吸取同类教材之长处而编写成本教材。

根据初中毕业生的年龄、思想、文化程度等特点，本教材力求达到内容广而不深、文字简炼、通俗易懂、图文并茂，着重讲清基本知识、基本原理和基本概念。

本教材由宾任祥任主编，过浩义任主审；各章编写分工

如下：宾任祥（第一章、第七章、第八章）；楼培芳（第二章）；刘志远（第三章、第四章）；徐烈元（第五章）；王国祥（第六章）；全书插图由昆明铁路机械学校上官云萍绘图；天津铁路工程学校许治然副教授在编写过程中给予了热情地支持和指导，并参与了审稿工作；在审稿过程中，昆明铁路机械学校胡清波老师提出了一些有益的意见。北京第二机械学校达昭、昆明机械学校胡清波、株洲机械学校彭幼芳、郑州机械学校李有华、周秀群、苏州机械学校孙尧、天津工程学校王珏等老师参与了原“铁路中专学校铁道概论教学研究会”编写的《铁道概论》试用教材的编写工作，因参编人员不宜过多而进行了调整。在此，向这几位老师致以诚挚的敬意。

该教材在编写过程中，曾多次得到铁道出版社教材编辑部李云国主任、教育司徐红涛老师、爱新老师的热情帮助和指导，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，本教材还会有不足之外，敬请各位老师在使用过程中提出宝贵意见，以便进行修改和补充，使铁路中专学校有一本较好的《铁道概论》教材。

目 录

第一章 运输业概况

- 第一节 运输业的种类、性质和地位 (1)
- 第二节 铁路运输业 (8)

第二章 线 路

- 第一节 线路平面和纵断面 (22)
- 第二节 路基和桥隧建筑物 (35)
- 第三节 轨 道 (48)
- 第四节 工务工作 (64)

第三章 车 辆

- 第一节 车辆的分类及用途 (68)
- 第二节 车辆的基本构造 (76)
- 第三节 车辆标记及车辆检修 (89)

第四章 机 车

- 第一节 蒸汽机车 (97)
- 第二节 内燃机车 (105)
- 第三节 电力机车 (115)
- 第四节 机车的运用与检修 (123)
- 第五节 机车比较与牵引动力改革 (129)

第五章 车 站

- 第一节 车站基础知识 (135)

第二节	铁路车站及铁路枢纽	(140)
第三节	调车工作及设备	(155)

第六章 信号与通信设备

第一节	铁路信号	(163)
第二节	联锁设备	(172)
第三节	闭塞设备	(184)
第四节	机车信号与调度集中	(192)
第五节	通信设备	(197)

第七章 铁路运输组织工作

第一节	旅客运输组织工作	(206)
第二节	货物运输组织工作	(218)
第三节	铁路行车组织工作	(226)
第四节	列车运行图及铁路通过能力	(241)

第八章 铁路运输安全工作

第一节	铁路安全工作概述	(250)
第二节	铁路运输事故的分类	(257)
第三节	铁路运输安全考核的主要指标	(260)
第四节	依法治路确保运输安全	(263)

第一章 运输业概述

第一节 运输业的种类、 性质和地位

运输业是国民经济中从事运送旅客和货物的生产部门。下面叙述有关运输业的基本知识。

一、运输业的分类

运输是人类社会必不可少的需求。人类为了从事生产活动，从利用人力、畜力、风力、水力进行搬运开始，随着社会的发展和科学技术的进步，逐步形成目前以铁路、公路、水运、航空、管道五种现代化运输方式为主的现代运输业，它们有各自的优势和适用范围。

1. 铁路运输 它是我国各种运输方式中的骨干，也是世界上大多数国家的陆上主要交通工具。它的主要优点有：一是运量大，目前我国铁路的一列货物列车能运送数千吨货物，单元重载列车可达 8kt 以上；二是速度快，旅客直达特别快车，一般平均旅行速度可达 80 公里/小时左右，铁路货运速度虽比客运慢一些，但比水运快得多；三是运输成本低，除水运和管道运输成本较低外，公路运输的成本一般比铁路高几倍到十几倍，而航空运输就更高了；四是准时可靠，铁路几乎不受气候条件的影响，一年四季不分昼夜地进行运输生产；五是单位耗能少、安全上比较可靠。铁路适用于大宗货物的运输、市郊和中长距离的旅客运输。但是，修筑铁路需要大量钢铁等各种物资和各种铁路技术设备，开凿

隧道及架设桥梁等工程庞大，因而建设周期长、初期投资很大。

2.公路运输 它的主要优点：一是灵活性强，修筑公路要比铁路简单易行，造价低廉、养护方便，因而公路可以伸展到全国各个角落；二是用汽车运送旅客和货物中转环节少，送达时间快，可以实现“从门到门”、“送客到家”；三是汽车的速度较高，可达 50 公里 / 小时以上。汽车运输主要是适用于短途运输，它对铁路、水运的接运，缓和铁路运输的压力和发展社会主义商品经济起着重要的作用。公路运输的主要缺点是汽车的运载能力小，一般只有 3 至 8 吨，大型汽车也只有 10 多吨，与铁路列车和轮船均无法相比；此外，能耗高、环境污染大、运输成本高。

3.水路运输 水运分为内河、沿海和远洋运输。它的主要优点：一是运载能力大，海洋运输的大型轮船可运载万吨货物，远洋海轮日趋大型化，最大的油轮已达 50 万吨；二是运输成本低；三是投资小、能耗少。水路运输适合运送大宗、大件和笨重货物。我国的江河湖海为水运发展创造了良好的环境，近年来水运得到了较大的发展。水运的主要缺点是速度慢、受气候影响大。

4.航空运输 它最主要的优点是速度高，而且具有较大的机动性，能到达其他运输工具难以到达的地区。它最大的缺点是运载能力小、能源消耗大和运输成本高，另外，受气候条件影响大。它适合长途旅客快运和邮件、贵重、紧急货物运输。我国民航事业的发展对边远地区与内地的联系、信息传递和发展我国国际旅游事业等方面发挥着很大的作用。

5.管道运输 它是一种输送能力大，既经济又不污染环境的新型运输方式。它不但能运送气体、液体货物，也可以

把矿石、煤炭等固体货物磨制成浆液后运往目的地，是一种很有发展前景的现代运输方式。但管道运输只能运送货物，而且品种单一，修建管道的初期投资较大。

新中国的交通运输业发展速度举世瞩目，就是与许多资本主义国家发展高潮时期相比也毫不逊色。目前，一个由铁路、公路、水运、航空、管道所组成的全国综合运输体系已初步形成，如表 1—1 所示。

目前，我国运输业还不能满足国民经济发展的需要。只有运输业先行发展，国民经济才能得到更好的发展。因此，各种运输方式需要统筹安排、各展所长、互相促进、共同发展，做到合理布局、科学分工、协调运营、经济利用，形成科学的综合运输体系，以满足国民经济发展和人民物质文化生活日益提高的需要。特别是目前铁路运输能力严重不足，这就要求我们更加重视和发挥水运、公路运输的作用，以缓和并减轻铁路的压力，又有利于水运、公路运输能力的充分利用。

二、运输业的性质和特点

(一) 运输业的性质

运输业是一个物质生产部门，这是对其性质的概括。

马克思曾经指出：运输业是除了采掘业、农业和加工工业以外的第四个物质生产部门。这个问题可以从四个方面理解。

1. 运输业具有物质生产的三要素 运输业也具有人的劳动、劳动资料、劳动对象三要素。它的劳动对象是其运送的旅客和货物。运输业对它的劳动对象只能提供服务，而不能自由支配。因此，运输业是一个具有明显服务功能的物质生产部门。

我国各种运输概况

表 1—1

项 目	铁 路	公 路	水 运 (内河)	航 空	管 道	合 计
营业里程 (万公里)	5.32	101.43	10.90	47.19	1.51	166.35
客 运 量 (万 人)	112798	434960	21902	1283	—	571950
旅客周转量 (亿人公里)	3037	1968.08	176.51	186.79	—	5368
占 总 完 成 量 的 %	56.6	36.6	3.3	3.5	—	100%
货 运 量 (万 吨)	151489	69740	57253	31	15641	294154
货物周转量 (亿吨公里)	10394	406	10957	6.92	629	22392
占 总 完 成 量 的 %	46.4	1.8	48.9	0.1	2.8	100%
运 输 成 本 (元 / 万吨公里)	172.5	2485	88.3	20200	接近水 运成本	—

注：表中数字摘自 1990 年《中国交通年鉴》

2.运输业是物质生产的三种基本形式之一 物质生产的三种基本形式是改变劳动对象的性质（如炼钢），改变劳动对象的形态（如金属机械加工），改变劳动对象的位置。后者就是运输业的生产形式。

3.运输是进行物质产品生产的必要条件 劳动对象位置的改变，似乎并不生产什么产品，但是它是进行生产的必要条件，是生产过程中不可缺少的一个环节。例如：农业生产中的种子、肥料、收获物的运送，需由田间运输来完成；工业生产中各道工序所需运送的原料、毛坯、半成品要由厂内运输来完成；开采业（如采煤、矿、石油）的生产过程几乎就是运输过程。

4.运输是产品生产全过程在流通中的继续 劳动对象位置的改变，在继生产过程之后的流通过程中也是必要的。只有通过各种运输，把产品运到消费地点，才能为社会提供使用这些产品的可能性，缺少了这个环节，产品就不可能进行消费。因此，生产只有在产品运送到消费地点之后，生产全过程才算终结。

综上所述，运输业是一个具有明显服务功能的物质生产部门。运输工人劳动结果不仅创造价值，也同样会使社会增加财富。

（二）运输业生产的特点

运输业是一个物质生产部门，但又不同于其他物质生产部门，它有以下三个最明显的特点。

1.运输业不为社会创造新的物质产品 运输业的产品是旅客和货物的位移。在运输过程中，一不增加运送对象的数量，二不改变运送对象的性质，运送旅客和货物的结果，只是改变了他们的位置。因此，“位移”就是运输业的“产品”，

它的计量单位是人公里和吨公里。

为了统计上的方便，通常采用换算吨公里的折算方法：

1 换算吨公里 = 1 旅客人公里 = 1 货物吨公里

运输业的“产品”名称叫做周转量。周转量就是旅客人数或货物吨数与其运送距离的乘积。周转量分旅客周转量、货物周转量、全部周转量。它们之间的关系用下式表示：

全部（换算）周转量 = 旅客周转量 + 货物周转量

2. 运输业的产品既不能储备也不能调拨 运输业的产品——位移，同运输过程本身不能分离，即生产与消费是同时进行的，在它被生产出来的同时就被消费掉了。（更确切的说产品是先销售，后生产）因而其产品既不能储存，又不能积累，更不能调拨。这和工农业生产可以用产品建立储备不一样，运输业只能储备运输能力。同时，运输业不能用调拨产品的方法调节不同时期、不同地区对运输的需求，而只能调拨运输业的生产能力——如机车车辆等生产工具来进行调剂。所以，运输业必须有一定的后备运输能力，才能适应战备、突发自然灾害等需要。

3. 运输业是通过运输工具（劳动资料）的移动来实现生产过程的 在运输过程中，运输工人不直接作用于劳动对象（旅客和货物），而是作用于劳动资料（机车车辆）。旅客和货物随着机车、车辆的运行而改变其所在位置。因此，要使运输业满足国民经济不断发展的需要，就必须发挥运输人员的主观能动性，充分利用运输工具的运载能力和加速运载工具的周转，提高运输效率。

三、运输业在国民经济中的地位和作用

（一）运输业的地位

在我国，现代运输业是社会主义经济的重要组成部分，

是现代化建设的必要手段。实践证明，运输业是国民经济中的先行部门，只有运输业的先行发展，才能保证国民经济稳定持久地发展。从现代化运输工具的角度看，运输业也是社会主义现代化的基础设施。运输业的发展对祖国各地区的开发，对国家的安全，对人民物质文化生活水平的提高都有着现实和长远的影响。只有把运输业当做国民经济发展的战略重点，并不断加速其发展，才能使运输业真正成为国民经济的“先行”，才能扭转运输业的被动局面，才能保证本世纪末宏伟战略目标的实现。

（二）运输业的作用

运输业是国民经济中的重要物质生产部门，它在国家的政治、经济、文化、国防等方面都发挥着重要作用。

1. 运输业中的铁路和公路就象布满祖国各地的脉路，把全国的城市和乡村、边疆、沿海和内地联成统一的整体。它为巩固全国各民族的团结，为提高各地区、各民族人民的生活水平发挥了重要的作用。

2. 运输业把国民经济中各生产部门的产、供、销有机地联系在一起，成为发展社会主义商品经济、工业现代化、农业现代化的先导。

3. 运输业，尤其是铁路运输业，对巩固社会主义祖国的国防，实现国防现代化以及在反侵略战争中都发挥着重要作用。铁路军事运输已成为国家运输的重要组成部分，是保障部队机动和军事物资供应的重要手段。为加强对军事运输的领导，铁路各运输部门均设立了军事交通机构，担负着完成平时、战时的军事运输任务。

4. 运输业在对外开放、对外贸易和发展我国人民和世界各国人民间的友好往来、以及在进行国际间经济、技术、文

化交流中发挥着重要作用。

第二节 铁路运输业

一、我国铁路的地位和特点

(一) 铁路的地位

铁路运输业是我国国民经济的“大动脉”，是全国综合运输体系中的骨干。

我国是一个内陆大国，现正处在四化建设时期，由于人口、资源分布和各地区经济发展的不平衡，这就决定了铁路必须担负起国民经济“大动脉”的重任。目前铁路运量的80%是原材料，其中煤炭运量占铁路总货运量的40.7%；各主要工业产品的产量50%以上要由铁路运输；钢铁工业生产产量的63%亦由铁路来运输；粮食、棉花、木材等也要大量通过铁路长途调运。人民的旅行、大量的人民生活必需品也要由铁路运输。部队和军事物资的运输也主要由铁路承担。总之，铁路联系着国民经济的各行各业，联系着千家万户，铁路必须是畅通无阻的“大动脉”。铁路各部门、各单位必须在党的领导下，认真贯彻党的路线、方针、政策，认真贯彻《铁路法》，认真贯彻“人民铁路为人民”的宗旨，加强社会主义企业管理，更好地为人民服务，为国民经济服务，为国防建设服务。

建国以来，铁路长期承担着全国货物周转量的70%和旅客周转量的60%。近年来由于其它运输方式发展较快，铁路的运量和周转量在全国总量中所占比重有所下降。据1989年统计资料，铁路完成的客、货周转量占总完成量的百分比分别为56.6%和46.4%。但是铁路的换算周转量仍

在逐年递增。由于国情、国力等原因，铁路在我国综合运输体系中的骨干地位，在今后相当长的时期内不会改变。

建国以来，我国铁路取得引人注目的成就。目前，铁路有 5.32 万公里的营业里程，5 千多个车站，330 多万职工，1000 多亿元的固定资产。但铁路面临的形势仍然非常严峻，铁路网还很稀疏，营业里程总长还未超过发展中国家的印度，运输设备长期在超负荷下运行，铁路运输能力严重不足，不能适应工农业发展的需要，致使货不能畅其流，人不能畅其行。铁路已不是“先行官”，而是滞后于国民经济的发展，这是铁路存在的最突出的问题，它已成为制约我国经济发展的一个重要因素。党和国家对此已高度重视，将交通和能源作为国民经济的战略重点，在“八五”规划中已对铁路建设增加投资。全路职工决心在党中央、铁道部的领导下，团结一致，励精图治，高标准、严要求，迎接我国铁路历史性的大发展。

（二）铁路的特点

铁路是一个庞大的综合性企业，它不仅具有大工业企业的共性，并具有“高、大、半”的特点，“高”就是高度集中；“大”就是大联动机；“半”就是半军事化。

1. 铁路是高度集中统一指挥的大企业 铁路是国民经济的大动脉，关系到国计民生，而铁路运输又是在点多、线长、流动分散的情况下，日以继夜、连续不断地在高速运动中进行生产活动的。这就决定了全路必须强调高度集中、统一指挥。只有这样，才能保证国家计划的重点物资运输，才能保证铁路运输任务的完成。强调高度集中就是强调把国家、整体的利益放在第一位，树立识大体、顾大局的思想，严格执行运输纪律。只有高度集中、统一指挥，铁路才能达

到最好的经济效益和社会效益。

2.铁路是一部大联动机 铁路的运输生产是由车务（运输）、机务、工务、电务、车辆等很多部门共同完成的。各部门、各单位、各工种、各个工作环节必须密切配合、协同动作，如同钟表一样准确有节奏地工作，才能完成繁重的运输任务。铁路运输生产中如果一个局部、一个单位、一个关键岗位出现疏忽和差错，或是违反规章制度，就会造成事故，就会影响局部的运输生产，甚至影响全路的畅通。所以要求每一个铁路职工必须有高度认真负责和相互协作的精神。

3.铁路是半军事化的大企业 铁路是国防建设的重要组成部分。在平时，铁路担负着为四化建设的繁重运输任务；一旦战争爆发，铁路就必须全力以赴，为取得战争的胜利服务。因此，铁路要实行半军事化，要有严格的组织性、纪律性。同时，半军事化不仅战时是战争必不可少的一部分，更多是平时要求铁路职工服从命令听指挥、严格遵章守纪。铁路的各种规章制度具有科学性，其中有些条文是用血的代价换来的，因而带有权威性、强制性，是铁的纪律。每个铁路职工必须接受纪律的约束，增强纪律观念，培养执行规章制度和严守纪律的自觉性，做到有令则行，有禁则止。

铁路“高、大、半”的特点，要求铁路的企业管理、组织运输生产和各项改革都必须适应这个特点。只有这样，铁路运输生产才能做到安全正点、畅通无阻。

铁路在我国国民经济中的重要地位和铁路“高、大、半”的特点，使每一个铁路职工感到责任重大、感到光荣自豪。党和人民对铁路提出“畅通无阻、四通八达、安全正点、当先行”的基本要求；铁道部提出“严字当头、铁的纪律、团

结协作、优质服务”的路风，要求每一个铁路职工以主人翁的姿态，自觉遵章守纪，认真履行铁路职工的崇高职责，使铁路更好地为人民服务，为四化建设服务。

二、我国铁路的组织机构和铁路运输的基本设备

(一) 我国铁路管理体制及现行机构

1. 铁路管理体制 铁道部是国务院政府机构中政企合一的部，它实行集中领导下的分级管理体制，主要管理权力集中于铁道部。随着“对外开放、对内搞活”的深入发展，铁路实行“大包干”，以搞活基层企业为核心，实行责、权、利相结合，调动了企业和职工的积极性，对铁路的发展，提高铁路运输起到了促进作用。

2. 铁路现行机构 铁道部是全国铁路的主管部门，它包括铁路运输系统、基本建设系统、工业系统、科研文教卫生系统。目前铁道部机关行政部门设有若干个厅、司、局；政工部门设有政治部，下设组织部、宣传部、办公室等。

(1) 铁路运输系统 铁路运输管理系统是铁道部实行集中统一管理的核心。铁道部下辖 12 个铁路局；每个铁路局下设几个铁路分局，全路现有 56 个铁路分局；每个铁路分局下设若干个直属站、车务段、机务段、车辆段、电务段、工务段、电气化铁道供电段等各基层生产单位，直接组织运输生产。

(2) 铁路基建系统 铁路基本建设系统包括规化院、设计院等规化设计部门和铁道工程总公司、铁道建筑总公司。各总公司下辖工程局、大桥局、建厂局、电气化工程局、隧道工程局等施工部门。

(3) 铁路工业系统 铁路工业系统有工业总公司，下设机车车辆工厂、通信信号工厂、工务器材厂等，担负铁路运