

# 铁道概论



U2  
001  
[3]

# 铁 道 概 论

(第~~三~~版)

北方交通大学运输管理工程系  
主编 黄克毅 副主编 ~~吴培德~~

中 国 铁 道 出 版 社

1995年·北京

(京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书比较全面、扼要地介绍了铁路运输业,阐述了铁路基本知识 with 基本原理。全书共分三篇,包括绪论篇、运输设备篇和运输组织篇。第一篇介绍了运输业的性质与种类,我国铁路的发展;第二篇介绍了线路、车辆、机车、车站、信号及通信;第三篇介绍了旅客运输组织、货物运输组织和行车组织。内容选材适当,结合实际,文字通俗易懂。

本书是铁路高等学校教材,也可用作中等专业学校和技工学校教材,并可供路内、外有关人员参考。

## 铁 道 概 论

(第三版)

北方交通大学运输管理工程系

主编 黄克毅 副主编 吴培德

\*

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑 褚书铭 封面设计 翟达

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

---

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:8 字数:208 千

1983 年第 1 版 1991 年第 2 版

1995 年 3 月 第 3 版 第 12 次印刷

印数:350001—380000 册

---

ISBN7-113-01576-X/U·474 定价:8.30 元

## 前 言

《铁道概论》课程是铁路高等院校和中等专业学校、技工学校各专业普遍开设的共同基础课。课程的任务是比较全面、系统而又扼要地介绍我国铁路运输业、铁路运输设备和铁路运输工作的基本知识和基本原理。通过本课程的教学工作，使学生对铁路运输事业有一个概括的了解和认识，培养学生热爱铁路事业的情趣，从而为学习专业课以及日后工作，奠定初步的思想基础和技术基础。

这本《铁道概论》教材的第一版成书于1983年。1989年，根据北方交通大学的铁道概论教学大纲进行过一次较全面的修订。本教材自1983年出版以来，被铁路各类专业学校和现场单位广泛采用，受到了好评，并于1987年被评为全国高等学校优秀教材，荣获中华人民共和国国家教育委员会的奖励。这是对我们工作的巨大鼓励和鞭策。现在，随着我国改革开放的不断深入，铁路运输技术设备的更新速度加快，运输面貌有所改观，结合

铁路部分规章制度和技术标准的修订,我们对本教材进行了再一次修订,而在基本结构上未作改动。同时,修订时仍力求简明扼要,着重讲清有关的基本知识、基本概念和基本原理。

参加本次修订工作的人员及其分工如下:第一篇,第二篇第一、五章由黄克毅执笔;第二篇第二章由戴菊媚执笔;第二篇第四章由佟立本执笔;第二篇第三章,第三篇第一、二章,第三章第一、二、三、五节由吴培德执笔;第三篇第三章第四节由祝静茹执笔。黄克毅任主编,吴培德任副主编。

本书仍由钱仲侯教授担任主审,并对本次修订工作给予热心帮助和指导。

借此教材再次修订机会,我们谨向关心本书质量,提出批评和建议的同志和读者致谢,并欢迎大家继续给予帮助。

编者

1993年3月

# 目 录

## 第一篇 绪 论

第一章 运输业的性质、作用和种类 .....	1
第一节 运输业的性质和作用 .....	1
第二节 运输的种类及其相互关系 .....	5
第三节 铁路运输业 .....	9
第二章 我国铁路的发展 .....	14
第一节 解放前我国铁路发展概况 .....	14
第二节 新中国铁路的发展和主要成就 .....	21

## 第二篇 铁路运输的基本设备

第一章 线 路 .....	26
第一节 铁路线路的平面和纵断面 .....	27
第二节 路基和桥隧建筑物 .....	37
第三节 轨 道 .....	44
第四节 限 界 .....	55
第五节 工务工作 .....	57
第二章 车 辆 .....	61
第一节 车辆的构造 .....	61
第二节 车辆标记及技术经济参数 .....	76
第三节 车辆业务 .....	79
第三章 机 车 .....	82
第一节 蒸汽机车 .....	82
第二节 内燃机车 .....	89
第三节 电力机车 .....	102

第四节	机车的运用和检修	108
第五节	机车的比较及其发展	112
第四章	车站	116
第一节	中间站	117
第二节	区段站	121
第三节	编组站	125
第四节	铁路枢纽	135
第五章	信号与通信设备	141
第一节	铁路信号	141
第二节	联锁设备	152
第三节	闭塞设备	166
第四节	通信设备	177

### 第三篇 铁路运输工作组织

第一章	旅客运输组织	183
第一节	旅客运输计划	184
第二节	车站客运工作组织	185
第三节	旅客列车运行组织	192
第二章	货物运输组织	196
第一节	货物运输计划	196
第二节	车站货运工作组织	198
第三章	铁路行车组织	208
第一节	车流组织	208
第二节	列车运行图及列车运行调度指挥	220
第三节	车站行车组织工作	227
第四节	铁路行车安全	236
第五节	铁路通过能力	245

# 第一篇 绪 论

## 第一章 运输业的性质、作用和种类

### 第一节 运输业的性质和作用

#### 一、运输业的性质和特点

##### (一) 运输业性质

运输是人类社会一种不能缺少的需求,它使人和物发生所在位置的变化。随着社会生产力的发展,运输工具也发生了相应的变革。人类从利用体力、兽力进行搬运开始,逐步发展到利用各种简单的以至复杂的,水上、陆上和空中的交通运输工具。各种现代化交通运输方式的出现,则是人类社会生产力高度发展的结果。

人类社会生活的基础是从事各种生产活动。在生产过程中,必然会发生生产工具、劳动对象和劳动者本身的位置变化,即位移。离开这种位置变化,一切生产活动将无法进行。

工业和农业是人类社会两个最基本的物质生产部门。在农业生产中(无论个体的或集体的),种子、肥料和收获物的运送工作,要由田间运输来完成。就工业生产来说,在一个企业内部,它的生产工具、劳动对象的搬移或传送,有时还包含劳动者本身的移动,是由企业内部的运输工具如传送带、起重机、汽车及厂内铁路机车车辆来完成的,通常叫做厂内运输。这种发生在企业生产过程中间或生产范围以内的运输活动,是作为每一个企业生产过程的必要条件而存在的,离开它,企业就不能进行生产。例如,棉花由梳棉车间运到纺纱车间是纺纱厂生产过程中不能缺少的环节;煤炭由井下运到地面是采煤工业生产过程中不能缺少的环节。特别是对于采掘工业来说,它的生产过程的核心部分往往就是将地下资源运



到地面的运输过程。如果说煤炭工业还有煤炭的采掘和破碎问题，那么，石油开采则完全是一个从井下运到地面的运输过程了。

综上所述，运输活动是工业、农业等物质生产过程能够顺利进行的必要条件，是人类社会物质生产的组成因素。

资本主义的产生和发展，尤其是十八世纪后期蒸汽机和其他机器的相继发明，引起了工业生产技术的革命，促使交通运输工具（方式）走上了机械化的道路，并成为—个独立的物质生产部门——公用运输业。正如马克思所指出的：“除了采掘工业、农业和加工工业以外，还存在着第四个物质生产领域，……。这就是运输业，不论它是客运还是货运。”<sup>①</sup>

运输业作为一个专门担当客货运输任务的物质生产部门，是为企业与企业、企业与供销部门、工业与农业、城市与乡村的相互联系服务的。

除上述运输过程的物质生产特性之外，还可以用下面的事实来进一步加以说明。首先，公用运输业所从事的运输活动，实质上只是作为企业生产过程有机组成部分的厂内运输在更广范围内、更大规模上的进行。因此，运输业进行的运输活动，实际上是整个国民经济生产体系中不可缺少的组成部分，它也属于物质生产的范畴。其次，从生产的目的来看，人类社会进行物质资料生产的目的归根结底是为了消费，不论它是生产性质的消费或是非生产性质的消费。在劳动社会分工的条件下，仅仅完成产品的生产任务是不够的，还必须把它们运到消费地点，才能实现“消费”这一目的。例如，大量的煤炭，不可能在它的开采地完全被消费掉；粮食、棉花和大量的轻工产品也不可能它们的集中生产地点，全部就地销售，因而就产生了运输的必要性，大量产品只有通过运输方能到达消费地点。所以运输过程，实际上是运输业对它所运送产品进行的一种追加的生产过程。产品在商品生产社会里就是商品，只有完成这种移动，才有可能进行消费，产品生产的全过程才算终结。

---

① 《马克思恩格斯全集》第26卷，第一册，第444页，1972年人民出版社出版。

但是,作为物质生产部门的运输业,亦有它的特点。它的产品都是由自己面对旅客和货物托运人直接销售的,特别是旅客运输,从旅客购票、候车(船等)、旅行途中、直至下车出站的全过程中,要求运输业职工做好大量的服务工作。因此,运输业又是一个兼有商业服务性质的部门。

## (二)运输业生产的特点

运输业既是一个独立的物质生产部门,运输过程就具有物质生产的共同特征,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。然而,运输业毕竟也有自己生产上的特点。

运输业在自己生产过程中对劳动对象所进行的加工,是一种特殊形式的物理加工,它的目的是为了改变所运物品的地理位置。运输业有时也称为“运输工业”,因为从实质上说,它很象一个专营“来料加工”的加工工业,不过它对“原料”(劳动对象)所进行的加工,仅仅限于改变劳动对象的所在地点。运输业加工后所得到的结果不是形成任何新的物质产品,而只是加工对象的位置变化。可见,运输业的产品就是旅客和货物所在地点的改变,即位移,它的计量单位是人公里和吨公里。

运输业的产品——旅客和货物的位移,同运输业的生产过程(即运输过程)不能分离,即位移的生产和消费是同时进行的。因此,运输业的产品既不能储存,也不能进行积累。这和工业生产可以用产品来建立储备不同,运输业不可能用自己的产品来建立储备,而只能储备一定数量的生产能力——运输能力,以满足运量增长的需要。另一方面,工业和农业可以用调拨产品的办法来调剂地区之间的供求关系,而运输业却不能用调拨产品的办法来调节不同时期和不同地区之间对运输的需要,只能用调动运输业的一部分生产能力,如机车车辆等移动设备来进行调剂。因此,还必须使运输业生产能力的配置,尽可能同国民经济各部门的发展和人民生活对运输的需要协调一致。

## 二、运输业在国家生活中的地位与作用

社会制度不同，运输业在社会生活中的作用也不一样。

在资本主义社会里，运输业同其他经济部门一样，是资本家剥削劳动人民的工具，是资本家进行资本积累的手段。

机械运输工具的产生和发展，为资本主义生产创造了更多的有利条件，如扩大了原料、燃料来源，提供了廉价的劳动力和广阔的市场。并且，由于缩短了运送货物所需要的时间，使资本流通过程和资本积累速度加快，有利于扩大再生产，因此，资本主义运输业促进了资本主义的发展。

其次，运输业也是帝国主义压迫殖民地人民的工具。在殖民地和附属国建筑铁路，是资本输出最方便、最容易获得巨额利润的方式之一。而且，除了经济上的掠夺以外，帝国主义国家还利用它所控制的运输业对殖民地人民进行政治上、文化上的奴役和军事上的侵略。

另一方面，机械运输业的产生和发展，组织和成长了一支强大的、有高度组织性、纪律性的运输业工人的队伍，首先是铁路工人的队伍，他们在担负资本主义掘墓人的任务中起着重要的作用。同时，随着交通运输工具的日益进步和完善，也促进了全国以至全世界无产阶级的团结。

在社会主义国家里，现代运输业的主要成分为全民和集体所有，这就从根本上改变了运输业的社会经济本质。运输业不再是资本家剥削劳动人民的工具，而是社会主义经济的重要组成部分，是社会主义建设的必要手段。社会主义运输业的发展壮大对国家的政治、经济、文化和国防等各个方面都产生着重要的影响。

农业是国民经济的基础。在我国人民努力实现农业现代化的伟大事业中，我国的运输业担负着巨大的任务。它把大量的农具、农业机械、化学肥料和日用工业品等运往广大农村，又把粮食、棉花和其他农副产品运到城市，促进农业的迅速发展，并使工农联盟日益巩固。

工业是国民经济的主导。社会主义工业的发展不能离开运输业。实现我国社会主义工业现代化,需要有强大的运输业作为“先行”。没有同整个工业发展相适应的现代化交通运输系统,就谈不上国家的真正社会主义工业化。

运输业就象布满在社会主义祖国大地上的脉络,把全国各地联系成为一个统一的整体,并为提高全国人民的物质和文化生活水平,以及巩固各族人民之间的大团结作出贡献。

运输业,尤其是铁路运输业,对巩固社会主义祖国的国防具有重要意义。在反抗侵略的战争中,运输是后方与前线最主要的联络工具,通过它可以及时地、源源不断地向前线补充人员、武器、弹药、粮食及其他军需物资。

此外,运输业也是加强国际联系,发展各国人民之间友好往来,进行经济、文化、技术交流和对外贸易的必要手段。

## 第二节 运输的种类及其相互关系

### 一、运输的种类及其比较

目前,现代化运输的主要种类有:

1. 铁道运输;
2. 水道运输(包括内河和海洋运输);
3. 公路运输;
4. 航空运输;
5. 管道运输。

铁道运输是我国的主要运输方式,也是世界上其他国家陆上交通的一种主要工具,它能够担负巨大的运量。我国铁路的一列货物列车大约能运送 2,000 吨至 2,500 吨货物,如用汽车运输,按每辆平均载重 5 吨计算,大约需要 400~500 辆汽车才能完成同样的任务。速度快是铁路运输的另一特点。从北京到沈阳全程 841 公里,旅客特别快车不到 11 小时就可以到达,平均每小时的旅行速

度接近 80 公里。铁路货运速度虽比客运慢些,但是每昼夜的平均货物送达速度也有几百公里,比水道运输快得多。铁路运输成本较低也是一个重要的优点。除海洋运输和管道运输成本较低外,公路运输的费用一般要比铁路贵几倍到十几倍,至于航空运输那就更贵了。在经常性和准确性方面铁路运输也是名列前茅的,它几乎不受气候条件的影响,一年四季可以不分昼夜地进行运输工作,此外,铁路运输还具有单位能源消耗较少、安全上比较可靠的优点。当然,建筑铁路的困难较多,需要消耗大量的钢铁等工业产品和修路、架桥、开挖隧道等大量的土石方工程,因而初期投资很大。

水道运输也能担负巨大的运量。海洋运输和主要内河航线的大型轮船可以载运近万吨或几万吨货物,目前远洋海轮日趋大型化,最大的油轮已有 30 万吨级和 50 万吨级的。内河航道除运河以外均是利用天然江河加以整治,修建必要的导航设备和港口码头等就可通航;海运航道更是大自然的产物,一般不需要人工整治,且海运航线往往可以取两个港口间的最短距离。因此,一般说来,河运的平均运输成本比铁路略低,而海运成本则远比铁路为低,这是水道运输的一个突出优点。

此外,水道运输的能源消耗也是比较低的。然而就速度而论,水运,尤其是内河航运是各种机械运输方式中最低的一种。水运的另一缺点是受自然条件的限制较大。冬季河道或港口冰冻时即须停航,海上如发生风暴也影响船只的正常航行,加上内河航道多是天然形成,不一定都能符合运输上的需要。

公路运输的主要优点之一是它的灵活性很强。建筑公路要比建筑铁路简单易行,且造价低廉,养护也方便,因此,公路往往可以伸展到全国每一个角落,把工矿企业和广大农村连结起来。用汽车运输货物和旅客可以实现“从门到门”、“送客到家”,可以避免运输途中的辗转倒装、上下车或转运等工作,这是公路运输独特的优点。同时,汽车的速度较高,从每小时五六十公里到一百多公里不等。特别是在短途运输及某些货物的中距离运输中,它的货物送达速度比铁路高。当然,公路运输的缺点是汽车的单位载运能力较

小,一般只有3~8吨,大型汽车也不过10多吨,与铁路列车或轮船不能相比。此外,能源消耗多,环境污染大,运输成本较高也是汽车运输的一些主要缺点。

航空运输的最大特点是速度高,并有较大的机动性。一般民航飞机的速度也比铁路快几倍,而超音速客机的速度则更快。飞机不仅能在正规航线上飞行,而且还能在航线以外飞行,可以迅速地到达其他运输工具难以到达的地区,把边远地区和祖国内地紧密的联系在一起。航空运输的最大缺点是载运能力小、能源消耗大和运输成本高。一般客机只能乘坐几十人,大型客机可达100~250人;载运货物重量由几吨到几十吨不等。它的运输成本比公路的汽车运输还要高几倍至几十倍。

管道运输在最近几十年来得到了迅速的发展。以运送的对象来说,已经从过去只限于气体和液体货物,发展到输送煤和矿石等固体物质,现在所用的方法是把煤或矿石磨碎,制成浆体,通过管道输送往目的地,再经过脱水处理转入使用。管道运输具有输送能力大(它主要与管径大小有关)、效率高、成本低以及能耗小、无污染等一系列优点,是一种很有发展前途的现代化运输方式。当然,它的初期投资也较大。

总之,各种运输方式都有自己的特性和优缺点,因而它们都有各自最适合的应用范围。一般地说,铁路和水道运输(包括海洋和内河主要航线)主要适宜于大宗货物的长途运输,公路运输和一般内河航线主要适宜于短途运输和部分货物的中距离运输,并为干线运输集散客货;航空运输则以国际交往和国内大、中城市间的旅客运输、长距离急运和加强边远地区的联系为主。而管道运输应在大量气体、液体和煤、铁矿石等物资生产地点和固定的消费地点(或转运地点)之间逐步推广采用。

## 二、各种运输的相互关系

在资本主义国家里,由于生产的无政府状态和资本家追逐最大利润,因而属于不同垄断集团的各种运输方式之间或每一个运

输公司之间的相互关系,只能是彼此竞争。盲目竞争的后果,必然造成了不少资本主义国家交通运输企业的畸形发展和运输能力的大量浪费。例如,美国东部铁路的密度比其他地区要大得多(目前美国铁路营业里程总长度约为20万公里);再如纽约和芝加哥之间曾经出现过八条铁路,这种情况的产生决不是因为运量的需要,而恰恰是由于盲目竞争所造成的结果。此外,铁路和水运、公路、航空,铁路与铁路之间的竞争也都十分激烈。不少工业发达的资本主义国家,由于公路运输和航空运输迅速发展,使铁路所完成的旅客周转量和货物周转量在各种运输方式中所占的比重逐年减少,因而造成这些国家铁路运输能力的大量闲置,利润减少,甚至出现大量亏本的局面。不过,由于铁路对社会生活和军事上的重大作用,不少资本主义国家至今对铁路仍然采取政府干预以至经济上资助的政策,以维持正常营业。另一方面,最近几十年来,各国也从过去造成的严重后果中,认识到盲目发展和剧烈竞争的危害性,注意到发挥各种运输方式的优点以及它们之间的衔接、配合和发展联合运输等问题。

在社会主义国家里,各种运输之间可以按照国民经济计划、按照国家经济建设的需要综合发展。各种运输既分工又合作,共同完成国家的运输任务,并构成国家的统一运输系统。只有在社会主义条件下,各种运输方式才有可能发挥各自的优势,在统一运输系统中获得最合理的利用和发展。

当然,在统一运输系统内部,长途运输方面有着如何才能更好地协调与配合的问题。目前我国干线运输能力不足,尤其是铁路运输能力严重短缺,这就要求我们更加重视和发挥海运和内河航运的作用,这样做既可以缓和并减轻铁路的压力,又有利于水运能力的充分利用,对国家经济建设和人民生活都是有利的。对于干线长途运输和地方性的、或为干线集散客货的短途运输的衔接与配合问题,也应妥善加以安排。由于水陆交通干线只能沟通城市和城市,以及城市和主要工矿地区,不能伸展到广大腹地,因此,充分发挥地方性短途运输的作用,切实做好与干线运输的衔接,显然也很

重要,否则,容易造成运输堵塞、紊乱而影响正常的生产和生活。还应当指出,在我国目前条件下,社会上有数量很大的畜力车、机动和非机动车、船等运输工具,也是短途运输的一部分重要力量,应当尽可能发挥它们的作用。

建国四十多年来,我国交通运输事业有了很大的发展,一个由铁路、水运、公路、民用航空和管道运输所组成的全国交通运输体系已经初步形成,截至1991年年底,全国运输线路总长度比解放初期增加了9倍(注:1949年只有铁路、公路与内河航道里程。而1991年则包括民用航空及输油、气管道里程,但不包括海运航线里程)。除铁路和公路运输得到较大的发展以外,海上航运事业得到了迅速发展,我国已从无到有地建立起一支相当规模的远洋运输船队,除担负我国对外贸易的主要运输任务外,还积极参加国际竞争。我国民用航空运输事业也是新中国成立后发展充实起来的,现在民航国内航线,已把全国主要的大、中城市联系起来;国际航线也得到了迅速发展。用于输送油、气的管道运输也形成了一定的规模。在社会主义统一运输系统中,我国各种运输方式分工协作,共同完成了数量巨大的客货运输任务。1991年运输业所完成的全年客运量(按人次计)和旅客周转量(按人公里计),分别比1949年增长46倍和35.7倍;完成的货运量(按吨计)和货物周转量(按吨公里计),分别比1949年增长17.7倍和96倍。

### 第三节 铁路运输业

#### 一、铁路运输业的特点

在我国,铁路是国民经济的大动脉,是发展社会主义经济、巩固国防和满足人民大众运输需要的一种主要的交通工具,是建设社会主义的“先行”企业。

铁路运输业在生产上具有某些特点。它是由运输、机务、车辆、工务、电务等业务部门所组成,在遍布全国、延伸万里的铁路线网



上,由许多不同工种的工作人员互相配合进行生产活动的庞大企业。铁路运输工作的准确性和连续性很强,这就要求各部门、各工种之间必须做到既精确又协调一致,如果某个地方或某个环节出了障碍,就会影响一个方向或一定地区范围内甚至整个铁路网上运输生产的顺利进行。所以,在我们社会主义国家里全国铁路构成一部庞大的联动机,这也是其他工交企业所不能与它相比的特点。根据这一特点,上百万铁路职工在各自岗位上努力工作,在统一计划下协同作业,保证大动脉的畅通无阻,这就要求铁路企业在运输系统的生产指挥上实行高度集中,统一领导。同时,为了准确及时地完成运输任务,铁路职工除了严格遵守劳动纪律外,还必须绝对服从上级的调度与指挥,所以铁路又是一个半军事性质的企业。

## 二、铁路运输业的管理机构

中华人民共和国铁道部是全国铁路的最高行政领导机构,同时,目前还担负着国家铁路的管理职能。铁道部的主要职责包括:拟订全国铁路发展战略和方针;拟订全国铁路的政策和法规,制定国家铁路统一的规章、制度;统一组织指挥国家铁路的运输生产;管理国家铁路的基本建设和更新改造工作;编制国家铁路的中长期及年度计划,并负责组织实施;参与研究地方铁路的建设计划;参与国家经济布局、资源开发、地区开发和重点经济建设的研究等;以及对职工进行政治思想教育和技术培训,开展铁路科学技术研究、推进铁路科技进步,推动部属企业深化改革、完善经营承包责任制,等等。因而在部内设有一整套政治、业务机构。

铁道部运输局主管国家铁路的客货运输工作;计划司负责铁路中长期发展战略、规划、以及年度生产、建设、更新改造等计划的编制工作;建设司的任务是负责拟订铁路工程建设的规范和标准,组织大中型建设项目的设计及概算鉴定、建设监督和竣工验收等工作;财务司主要负责拟订铁路财务会计制度,编制全路企业成本、财务等计划,制定全路运营收入清算办法等工作。此外,部内尚有体改法规司、科学技术司、教育司,卫生保护司、安全监督司,以