



国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

China University of Mining and Technology Press

责任编辑 齐 畅

封面设计 刘文东

交通运输概论

江西省“十四五”普通高等教育本科省级规划立项建设教材

交通运输概论

主编

王海波

罗玲玲

王吉生

中国矿业大学出版社
China University of Mining and Technology Press

江西省“十四五”普通高等教育本科省级规划立项建设教材

交通运输概论

JIAOTONG YUNSHU GAILUN

主编 王海波 罗玲玲 王吉生

免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.huatengedu.com.cn



ISBN 978-7-5646-6871-6



9 787564 668716 >

定价: 49.90元

中国矿业大学出版社
China University of Mining and Technology Press

高等职业教育课程改革规划教材

交通运输 概论

主 编 王海波 罗玲玲 王吉生
副主编 陈兆熙 洪 莹 龙 丹

中国矿业大学出版社

· 徐 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

交通运输概论 / 王海波, 罗玲玲, 王吉生主编.

徐州: 中国矿业大学出版社, 2025. 6. -- ISBN 978-7-5646-6871-6

I. U

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025GW6313 号

书 名 交通运输概论
主 编 王海波 罗玲玲 王吉生
责任编辑 齐 畅
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516) 83885370 83884103
出版服务 (0516) 83995789 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 三河市骏杰印刷有限公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16 印张 15 插页 1 字数 384 千字
版次印次 2025 年 6 月第 1 版 2025 年 6 月第 1 次印刷
定 价 49.90 元



交通运输概论是交通运输类专业的公共基础课程,旨在通过理论教学与案例分析,帮助学生掌握水路、铁路、公路、航空、管道等运输方式的技术经济特征、基础设施布局、载运工具原理及运营管理逻辑,理解多式联运协同机制与综合运输网络规划的核心原理,培养学生从系统视角分析运输问题、设计解决方案的能力,为学生后续学习交通规划、物流系统设计等专业课程奠定基础,同时引导学生关注行业变革趋势,提升跨学科融合与可持续发展思维。

交通运输行业在国民经济和社会发展中处于核心地位。随着科技进步和全球化进程的加速,交通运输领域正经历着深刻变革与快速发展。为响应国家对于培养具备综合交通素养人才的迫切需求,同时结合社会经济发展的实际情况,南昌交通学院结合自己的实际,组织编写了本教材。

本教材以党的二十大报告和《交通强国建设纲要》《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》等文件为指导,遵循“通识性、适用性、前瞻性与开放性”四大核心原则进行编写。本教材共分为十章,内容包括绪论、水路运输、铁路运输、公路运输、航空运输、管道运输、城市交通运输系统、货物运输组织、交通运输安全、交通运输发展新趋势。在内容组织上,本教材基于大交通融合趋势,系统整合水路、铁路、公路、航空、管道五种运输方式,既独立阐述各运输领域的设施设备、运营管理及成就展望,又结合现代交通运输的发展趋势,探讨综合交通运输体系、智能交通系统、绿色交通理念及交通可持续发展等前沿议题。本教材旨在系统介绍交通运输的基本概念、基础理论及最新发展成果,体现交通特色、综合性和最新研究成果,以满足交通运输类专业学生的学习需求,促进交通运输事业的可持续发展。

本教材具有以下特色。

(1) 强调“立足认知规律,淡化理论公式”,采用“图文+案例”的模式,确保知识的生动性与实用性,帮助学生理解交通运输系统的复杂性及在社会经济发展中的重要作用,从而培养学生对交通运输系统的整体认知与专业分析能力,为从事交通规划、运营管理及相关领域研究奠定基础。

(2) 注重融入交通文化、绿色交通及立法动态等方面的内容,既展现我国交通科技成就,以增强学生的民族自豪感,又通过跟踪行业技术前沿,如无人驾驶智能车,确保内容的前瞻性。同时,广泛利用交通类高校的多元视角,引用权威资料与最新数据,构建开放包容的知识体系,以培养兼具工程素养与人文精神的复合型交通人才。

(3) 加入了各类交通运输方式安全方面的知识,同时探讨交通运输的新技术、新趋势和未来发展方向,包括智能交通、绿色交通、交通可持续发展等方面的内容。

(4) 打破传统教材单一呈现形式的局限,配套数字化资源,以二维码的形式在书中呈现。

本教材由南昌交通学院王海波、罗玲玲、王吉生任主编,陈兆熙、洪莹、龙丹任副主编。本教材具体编写分工如下:王海波编写第 8 章,罗玲玲编写第 1 章、第 2 章、第 3 章,王吉生编写第 4 章、第 5 章、第 6 章,陈兆熙编写第 7 章,洪莹编写第 9 章,龙丹编写第 10 章。

在编写本教材的过程中,我们力求系统梳理交通运输领域的基础理论与实践成果,兼顾学科前沿与行业需求,为学生提供全面且实用的知识框架。同时,我们参考了众多专家学者的研究成果及行业实践案例,南昌交通学院郭亚然、曹文秀、张雨晴、钟芷珊、张卉帮助进行文献梳理、案例补充、内容校对及视频整理,在此一并深表感谢。我们深知,交通运输事业的进步离不开社会各界的共同努力,愿本教材能成一座桥梁,助力读者理解交通运输的内涵与价值,为行业发展贡献智慧。

由于水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

作 者

目录

Contents

第 1 章 绪论

1

- 1.1 交通运输概述 1
- 1.2 交通运输的发展史 10

第 2 章 水路运输

16

- 2.1 水路运输概述 16
- 2.2 水路运输系统的组成 18
- 2.3 水路运输组织 35

第 3 章 铁路运输

45

- 3.1 铁路运输概述 45
- 3.2 铁路运输系统的组成 47
- 3.3 铁路运输组织 65
- 3.4 高速铁路与重载运输 76

第 4 章 公路运输

83

- 4.1 公路运输概述 83
- 4.2 公路运输系统的基础设施 85
- 4.3 公路运输组织 104

第 5 章 航空运输

114

- 5.1 航空运输概述 114

5.2 民用飞机和民航运输系统的基础设施	119
5.3 民用航空运输组织	136

第 6 章 管道运输 144

6.1 管道运输概述	144
6.2 管道输送工艺	149
6.3 管道运输生产管理	155

第 7 章 城市交通运输系统 159

7.1 城市道路交通	159
7.2 城市轨道交通	169

第 8 章 货物运输组织 183

8.1 货物运输过程组织	183
8.2 集装箱运输	192
8.3 邮政运输	200
8.4 多式联运	205

第 9 章 交通运输安全 210

9.1 交通运输事故	210
9.2 交通运输安全管理	218
9.3 交通运输突发事件应急救援	225

第 10 章 交通运输发展新趋势 228

10.1 智能交通系统	228
10.2 车联网	231
10.3 交通工具变革	234

参考文献 236

第1章 绪 论



学习目标

知识目标

- ◎ 了解交通运输的基本概念,以及交通运输系统的分类和构成要素。
- ◎ 熟悉交通运输方式的性能与特征。
- ◎ 了解世界交通运输和我国交通运输的发展情况。

能力目标

- ◎ 能够区分不同交通运输方式的性能与特征。
- ◎ 能够通过信息化手段收集交通运输业的相关资料。

素养目标

- ◎ 具有胸怀祖国、服务人民的爱国精神,增强建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。

1.1 交通运输概述

情境引入

在我国一万多年的文化史、五千多年的文明史中,交通始终是经济的脉络和文明的纽带。从古丝绸之路的驼铃帆影,到航海时代的劈波斩浪,再到现代交通网络的四通八达,交通推动了经济融通、人文交流。作为经济纽带,交通运输不仅推动区域发展,更在全球化进程中促进物资与文化的交流。未来,智能化技术与绿色转型将成为发展的关键。

思考:未来我们应该怎样更好地发展交通?

1.1.1 交通运输的相关概念

1.1.1.1 交通

中华文化源远流长,“交通”一词早在春秋时期就已出现。《周易》是中国传统思想文化中自然哲学与人文实践的理论根源,是中华先贤思想智慧的结晶,被誉为“大道之源”,内容极其丰富,对中国几千年来的政治、经济、文化等各个领域都产生了极其深刻的影响。《易传·彖传上·泰》记载:“天地交而万物通也,上下交而其志同也。”意思为天地阴阳交合才有万物的生养畅通,君臣上下交流沟通方能志同道合。另外,《管子·度地》中记载:“山川涸落,天气下,地气上,万物交通。”意思为山川湖海、天地万物紧密相连、彼此互通。这里的“交通”是彼此相通的意思。

《辞海》中关于“交通”的释义之一为:各种运输和邮电通信的总称,即人和物的转运输送和信息的传递播送;狭义指运输。《中国大百科全书·交通卷》将“交通”定义为从事旅客和货物运输及语言和图文传递的行业,包括运输和邮电两个方面。《现代汉语词典(第7版)》对“交通”的解释之一为:原是各种运输和邮电事业的统称,现仅指运输事业。

随着经济和科技的发展,从专业角度出发,人们将交通定义为:借助一定的组织管理技术,运载工具在运输网络中的流动。

1.1.1.2 运输

“运输”一词古往今来的含义相差不大。汉代文学家司马相如的《喻巴蜀檄》有言:“今闻其乃发军兴制,惊惧子弟,忧患长老,郡又擅为转粟运输,皆非陛下之意也。”其中的“运输”意为搬运、输送。《辞海》中对“运输”的解释是狭义的交通,使用适当的工具和设备,改变人和物的空间位置的活动。《现代汉语词典(第7版)》中对“运输”的解释是用交通工具把人员或物资从一个地方运到另一个地方。

由此可见,运输是指借助交通网络及设施和运载工具来实现人与物空间移动的一种经济活动及社会活动。

1.1.1.3 交通运输

交通与运输的概念相互交织,交通强调运载工具在运输网络中的流动情况,运输强调运载工具上运载人员或物资的数量、位移的距离。交通与运输既相互区别,又密切联系,是一个统一的整体。一般认为,交通运输是运载工具在交通线网上流动,以及运载工具运载人员与物资在两地之间移动这一经济活动和社会活动的总称。

交通运输业是国民经济中从事货物与旅客运送的社会生产部门,是国民经济的重要组成部分,是保证人们在政治、经济、文化、军事等方面联系与交往的手段,也是衔接生产和消费的一个重要环节。交通运输业本身并不直接产出新产品,而是把货物和旅客从一个地点转移到另一个地点,其把社会生产、分配、交换与消费各个环节有机地联系起来,在保证社会经济活动正常进行和发展的前提下,在整个社会机制中起着纽带作用。

交通运输系统是指以交通网络、设施和运载工具为依托,以现代联合运输管理技术和信息技术为基础,以便捷、安全、高效和经济为目标,通过一种或多种交通运输方式的协调配合,组织实现客、货运输的运输组织管理系统。

现代交通运输的主要方式包括水路运输、铁路运输、公路运输、航空运输和管道运输。各种交通运输方式应统筹规划、合理分工、扬长避短、协调发展,以提高综合运输能力,促进国民经济的可持续发展。

1.1.2 交通运输的性质、特点和作用

1.1.2.1 交通运输的性质

(1) 交通运输对于国民经济来说具有基础性。交通运输的基础性表现在:工农业生产、人民生活及其他社会经济活动诸方面对交通运输有普遍的需求,交通运输系统是国民经济系统中最基础的子系统,是其他子系统得以有效运转的主要载体,也是社会再生产得以延续的基本环节。

(2) 交通运输对空间、地域与时间具有较强的依附性,即具有不可挪动性。对交通运输的这一性质要从两个方面来理解:一方面,交通基础设施(路网、港口、车站等)在空间和地域上不能挪动,必须就地兴建。另一方面,运输能力在时间上不能挪用。由于运输与生产、消费是同时发生的,因此运输能力不能像其他行业的产品那样可以储存备用,也不能靠临时突击来解决,而是要有计划地、持久地建设和累积。

(3) 交通运输对社会和经济系统的贡献具有间接性与隐蔽性。这是从交通运输的基础性派生出来的性质,主要体现在以下几个方面。

① 交通运输的经济效益除少部分体现为上缴国家的利税以外,主要蕴含在运输对象拥有者身上。

② 运输需求是从其他社会经济活动中派生出来的,交通运输只是实现目标的手段,并非最终目标。

③ 交通运输对国民经济的影响是全局性的,而交通建设项目本身的效益主要是通过国民经济的社会效益来体现的。

(4) 交通运输系统内部各种运输方式在一定程度上具有可替代性。一方面,在完成具体的运输任务时,对运输方式、运输工具在一定程度上可以优化选择。另一方面,交通运输业与邮电通信业之间也存在某些替代关系。正是这种可替代性,使得发展综合运输体系成为可能。

1.1.2.2 交通运输的特点

(1) 运输生产是在流通过程中完成的。运输作为社会生产力的有机组成部分,其表现为生产过程在流通过程中的继续。对工农业生产来说,自其产品投入流通领域起,就已经完成了生产过程,而运输生产是在流通领域继续从事生产,表现为一切经济部门的生产过程的延续。

(2) 运输生产过程不改变劳动对象的物理、化学性质和形态,只改变劳动对象(货物、旅客)的空间位置,并不创造新的产品。对旅客运输来说,其产品直接被人们消费;对货物运输来说,运输产品附加在产品成本上,在产品交换中计入流通所需资金。

(3) 在运输生产过程中,劳动工具(运输工具)和劳动对象(旅客、货物)是同时运动的,运输创造的产品(旅客、货物在空间上的移动)不具有物质实体,并在运输生产过程中同时被消耗。因此,运输产品既不能储备,又不能调拨,只有在运输能力上保有后备,才能应对运输量的波动和满足特殊的运输需要。

(4) 运输产品的计量具有特殊性。运输生产的劳动产品是以运输量和运输距离进行计量的。运输产量直接取决于运输能力和运输费用的消耗。运输产品可以采用运输的旅客人数(客运量)、货物吨数(货运量)、人公里数(旅客周转量)或吨公里数(货物周转量)作为计量单位。

(5) 交通运输的劳动对象十分庞杂。交通运输劳动对象的种类之多、性质之杂是其他生产活动无法比拟的。由于大多数运输劳动对象的所有权属于其他单位,因此运输业对劳动对象无权进行支配和选择。换言之,在构成生产力的三要素中,有一个要素不是运输部门能够掌握的,而且不能掌握的劳动对象同时又是服务对象,这种事物的两重性增加了运输业计划与管理的复杂性。

1.1.2.3 交通运输的作用

(1) 交通运输是保障国家安全的重要组成部分,是国家军事力量的重要支撑。保障国家安全需要加强对战略资源的运输和储备,以应对突发事件和战争。加强军事运输能力建设,确保军事力量的快速反应和有效部署,是保障国家安全的重要手段。

(2) 交通运输是国民经济发展的先决条件。在现代化大生产条件下,无论是现有企业的生产,还是新经济区的开发、新建项目的动工,都必须具备相应的运输条件。评价某个地区投资环境好坏的一个重要指标就是该地区的交通运输状况。

(3) 交通运输是实现流通的物质手段。交通运输业担负着社会产品的流通任务。对国家来说,交通运输不但可以保证工农业生产和内外贸易渠道的畅通,而且可以保证市场供需的平衡;对企业来说,缩短产品流通时间可以加速流动资金的周转,节省流动资金。发展交通运输业,促进物流系统化,不但是“货畅其流、民便其行”的问题,而且是关系整个社会劳动生产率、资金周转速度 and 经济效益的问题。运输费用在生产费用中占有相当大的比重,因此,在生产布局中缩短运输距离以降低运输成本,不但关系到企业的经营成果,而且是节约社会生产费用的重要手段。

(4) 交通运输是开发资源、联系城乡、发展横向联系、实现生产合理布局的纽带。对资源的开发和经济发达地区的形成有赖于对交通的开发。交通运输系统的发达可带动整个地区经济的发展,使地区资源得到有效利用,实现全面开发。交通运输也是横向联系企业集团和农工贸联合体共同开发与协调发展的纽带。

(5) 交通运输业是国民经济的重要生产部门,为工业生产提供了巨大市场。党的十八大以来,习近平总书记高度重视交通运输工作,多次围绕“交通先行”作出一系列重要论述,强调“要想富,先修路”不过时,经济要发展,国家要强大,交通特别是海运首先要强起来。交通运输业除提供就业和产生直接的经济效益外,其发展也为其他工业部门提供了巨大市场:铁路、港口、公路、机场的大规模修建促进了建筑业的发展,各种运输机械对金属的需求是采矿业和冶金工业迅速发展的动因之一,运输业的能源消耗促进了煤炭和石油工业的兴旺,运输工具的大量生产对机械加工业的发展起到积极的推进作用。交通运输业为成熟技术的应用提供了广阔的市场,新材料、新工艺、新技术在汽车、飞机、船舶、铁路装备及通信中的应用前景十分可观。

(6) 交通运输是实行对外开放、发展对外贸易的必备条件。实行对外开放,要求人们通过学习国外先进的技术和丰富的经验,以提高国家在世界市场上的竞争力。因此,对外开放

不仅需要完善法治环境、管理水平等“软设施”，还需要完善通信、运输等“硬设施”，为引进技术和投资创造良好的环境。

(7) 交通运输对社会主义精神文明建设起到积极的促进作用。交通运输不仅是国民经济和工农业生产的重要环节，还是社会主义精神文明传播的导线。交通运输使人们得以便利地往来接触，促进地区间的相互沟通与了解，并促进科学文化的融合与发展。

1.1.3 交通运输系统的分类及构成要素

1.1.3.1 交通运输系统的分类

(1) 按运输方式，交通运输系统可分为水路、铁路、公路、航空、管道五种，如图 1-1 所示。

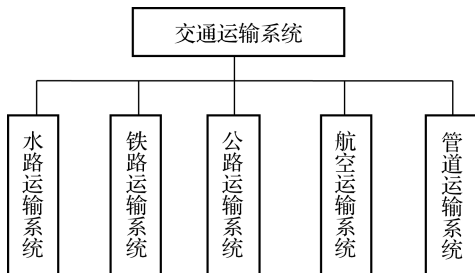


图 1-1 按运输方式划分的交通运输系统

在《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)中，五种基本交通运输方式的分类情况如表 1-1 所示。

表 1-1 五种基本交通运输方式的分类情况

门 类	代 码		类别名称
	大 类	中 类	
G 交通运输、 仓储和邮政业	53		铁路运输业
		531	铁路旅客运输
		532	铁路货物运输
		533	铁路运输辅助活动
	54		道路运输业
		541	城市公共交通运输
		542	公路旅客运输
		543	道路货物运输
		544	道路运输辅助活动
	55		水上运输业
		551	水上旅客运输
		552	水上货物运输
		553	水上运输辅助活动

表 1-1(续)

代 码			类别名称
门 类	大 类	中 类	
G 交通运输、 仓储和邮政业	56		航空运输业
		561	航空客货运输
		562	通用航空服务
		563	航空运输辅助活动
	57		管道运输业
		571	海底管道运输
		572	陆地管道运输

（2）按服务性质和服务对象,交通运输系统大致可分为城际运输和城市运输,城际运输又可分为国内运输和国际运输两个子系统,各子系统分别由各种交通运输方式提供不同的运输服务,如图 1-2 所示。

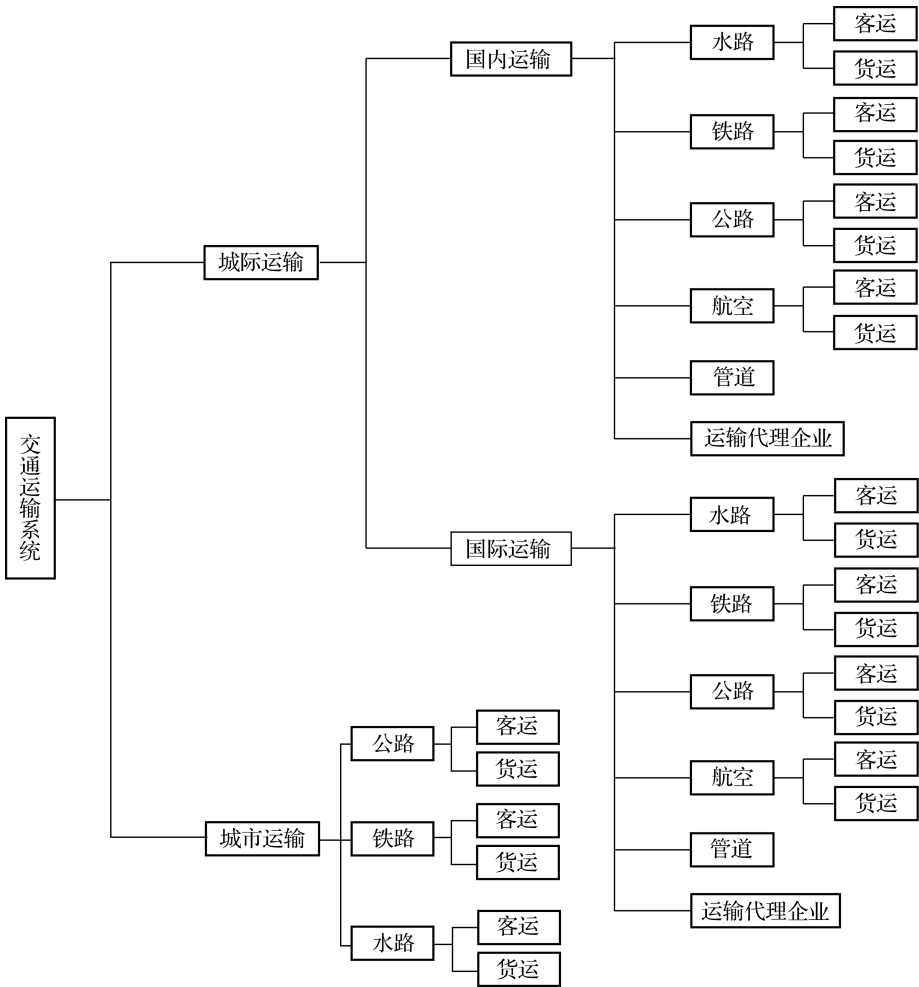


图 1-2 按服务性质和服务对象划分的交通运输系统

(3) 按功能构建,交通运输系统一般可分为以下几种。

- ① 以高等级公路、铁路客运专线和民航为依托的城际快速客货运输系统。
- ② 以干线公路、水路和铁路大宗货物运输通道为依托的重载货物运输系统。
- ③ 以干线公路、水路和铁路干线为依托的集装箱运输系统。
- ④ 以管道、水路和铁路为依托的油气运输系统。

1.1.3.2 交通运输系统的构成要素

(1) 运载工具。运载工具是运送旅客和货物的载体,其功能在于容纳和保护被运送的人与货。早期的运载工具多是天然的,且本身具有动力来源,如牛、马、驴等。现代化的运载工具大多数是人造的,如汽车、火车、轮船、飞机等。理想的运载工具应具备结构简单、安全、轻巧、造价低、故障少、容量大、污染小、易于操作等特性。

(2) 站场。站场是指运载工具出发、经过和到达的地点,是运载工具到发停留、客货集散装卸、提供售票待运服务、运载工具维修与管理、驾驶及服务人员休息、运输过程中转接驳等的场所。交通运输站场包括客运站、货运站、机场、港口等。

(3) 线路。线路是运输的通道,连接运输始发地与到达地,供运载工具安全、便捷地在不同站场点之间行驶转移。线路包括有形的公路、铁路、管道和无形的航路等。

(4) 设施管理系统。设施管理系统是指为保证各项交通运输设施拥有完好或良好的使用或服务状况而设置的设施状况监测和维护(维修)管理系统。

(5) 交通控制和管理系统。交通控制和管理系统包括各种交通信号、交通标志、交通规则等,是为了保证运载工具在线路上和站场内安全、有效地运行而制定的规则及设置的各种监控、管理装置和设施。

(6) 信息管理系统。信息管理系统是应用通信、电子信息等高新技术建立的为现代交通运输服务的系统。它通过建立一套完善的数据采集、处理与共享机制,构筑交通信息平台,为交通运输的发展提供强有力的信息保障。信息管理系统在整个交通运输系统中起着桥梁和纽带的关键作用,能够使交通运输系统的其他构成要素实现有机联系、情报互通,从而实现交通运输系统的合理规划、统筹安排,提高交通运输系统的运营效率和服务质量。

(7) 经营管理人员和经营机构。除了上述构成要素外,交通运输系统还需具备“人”这一要素。只有驾驶员、运载工具上的服务人员,以及其他业务管理与经营人员共同参与运输服务,才能使上述构成要素发挥作用,使交通运输系统有条不紊地运作起来。经营管理人员及经营机构的作用在于建立规章制度,有效运用所有的运输设备,使运输设备充分发挥其功能,以实现企业的经营目标,使交通运输系统充分发挥作用,满足社会的运输需求,促成经济发展、社会和文化进步,增强国防力量。良好的管理与组织必须具备组织体系和制度完备、分工合理、调度指挥灵活等条件。

1.1.4 交通运输方式的性能与特征

交通运输系统中的五大运输方式都有其适用区域,在满足人或物的空间移动的要求上具有同一性,但它们使用的技术手段、运载工具和组织形式等并不相同。因此,各种运输方式所形成的技术性能(速度、质量、连续性、保证货物的完整性及旅客的安全与舒适性等)、对地理环境的适应程度和经济指标(如能源和材料消耗、投资、运输费用、劳动生产率等)是不同的。

1.1.4.1 水路运输

(1) 优势。

① 水路运输运力大。国家统计局发布的《中华人民共和国 2024 年国民经济和社会发展统计公报》显示,2024 年水路货物运输总量为 98.1×10^8 t。

② 水路运输成本低。尽管水路运输的站场费用很高,但因其运载量大、运程较远,故单位成本较低。

③ 水路运输投资少、见效快、占用土地少,运输货种几乎不受限制,特别适宜运输大长件。

④ 水路运输便于利用。水路不论海洋、内河或者湖泊,都是自然通道,便于利用,与其他交通运输方式相比,其修理与维护费用较低。

(2) 劣势。

① 运输速度慢。由于大型船舶体积大,相应的水流阻力也大,因此航速一般较慢。

② 受自然条件的限制与影响大。水路运输受海洋与河流的地理分布及地质、地貌、水文与气象等条件和因素的明显制约及影响,如内河运输易受冬天封冻、水量变小及拦堤截坝的影响。

1.1.4.2 铁路运输

(1) 优势。

① 铁路运输提供较大的线路输送能力和通过能力。国家铁路局发布的《2024 年铁道统计公报》指出,2024 年全国铁路旅客发送量完成 43.12 亿人,铁路货运总发送量完成 51.75×10^8 t。

② 铁路列车运行速度较快,常规铁路的列车运行速度一般为 $60 \sim 80$ km/h,部分高达 $140 \sim 160$ km/h,高速铁路上运行的旅客列车速度可达 $210 \sim 350$ km/h。

③ 铁路运输适应性强,能提供全天候、多方向的运输服务,不受气候、季节等因素的限制和影响,具有较好的连续性,且适合长短途旅客和各类不同重量与体积货物的双向运输。

④ 铁路运输能耗低,成本低。铁路列车一次能够承载数以千吨计的货物,在运行过程中,通过先进的电力驱动系统或者优化的内燃机技术,能够以相对稳定的能耗完成长距离的运输任务。铁路建设虽然前期投资巨大,但一旦建成,其基础设施的使用寿命长、维护成本相对较低。铁路轨道经过精心设计和施工,能够承受列车的长期碾压和各种自然环境的影响,只需定期进行巡检和必要的维修保养即可保持正常运行。

⑤ 铁路运输安全性好。随着技术的发展,铁路运输的安全系数越来越高。特别是近 20 年来,许多国家的铁路采用电子计算机和自动控制等高新技术,安装了列车自动停车、列车自动操纵、设备故障和道口故障报警、灾害防护报警等装置,有效防止了列车冲突事故和旅客伤亡事故,大大降低了行车事故的损害程度。

⑥ 铁路运输环境污染小。相比之下,铁路运输对环境和生态平衡的影响较小,特别是电气化铁路运输的影响更小。

(2) 劣势。

① 投资大,建设周期长,占用土地多。

② 短途运输的平均成本高。在单位运输成本中,因为始发和终到作业所占的比重与运输距离成反比,一般 50 km 以下的铁路短途运输成本比公路高。

③ 运输灵活性较差。铁路运输受到轨道的限制,因此必须有其他运输方式的支持。

1.1.4.3 公路运输

(1) 优势。

① 公路运输适应性强,机动灵活,深入性和方便性强,能满足多方面的需求,可以实现门到门直达运输,避免中转环节,减少货损和货差,在中短途运输中运送速度较快。

② 公路运输的原始投资少,资金周转快,回收期短,利润高。

③ 驾驶技术比较容易掌握,对驾驶员各方面的素质要求相对较低。

④ 公路运输可为其他运输方式提供集散或接运服务,能有效补充和衔接其他运输方式。

(2) 劣势。

① 耗用燃料多,途中费用过高。

② 机器磨损大,折旧费用和维修费用高。

③ 运量小,运输成本高。

④ 运行持续性差,平均运距短。

⑤ 运输安全性较低。由于车辆结构复杂、道路状况不良、驾驶员疏忽等,交通事故发生率较高。

⑥ 对环境污染较大。汽车排出的尾气和产生的噪声严重威胁人类的健康,是环境污染的源头之一。

1.1.4.4 航空运输

(1) 优势。

① 航空运输速度快。现代喷气式运输机的速度约为 900 km/h,民航平飞速度可达 800~1 000 km/h。

② 航空运输灵活性强,不受地形地貌、山川河流的限制,只要有机场并有航路设施保证,即可开辟航线。直升机的机动性更强。

③ 航空运输安全可靠、舒适性高。航空运输的安全标准非常严格,飞机的驾驶员需要经过长时间的专业训练,掌握复杂的操作技术和飞行知识,遵守严格的操作规程和标准。同时,飞机配备了现代化的通信和导航系统,可以随时和地面联系,并接收实时的天气和飞行信息。飞机上配备了多种安全设备,如安全带、氧气面罩、救生衣等,以确保紧急情况下乘客的安全。飞机不能超载运输,客机客舱宽敞,起降平稳,机内餐食供应质量不断提高,视听娱乐设备先进,地面服务周到,为乘客创造了舒适的旅行环境。

④ 航空公司的运输管理制度比较完善,货物的破损率较低。同时,采用空运集装箱的方式运送货物,安全性很高,还可节约包装、保险等费用。

⑤ 航空运输建设周期短,投资少,回收快,占用土地少。航空运输中仅需两端的机场兴建和飞机的购置,航线无须占用土地,筹办开航所需的建筑物和设备较少,投资回收期一般为 4 年。



视频:交通运输对
环境的影响

⑥ 航空运输适用范围广,不但可以为客货运输提供服务,而且可以为邮政、农业、渔业、林业、救援、工程、警务、气象、旅游及军事等提供便利。

⑦ 航空运输具有环球性和国际性特征。

(2) 劣势。

① 运输成本和运价比其他运输方式高,不适合低价值货物的运输。

② 准时性差,容易受到恶劣天气的影响。

③ 在短途运输中难以充分发挥运输速度快的优势,适合 500 km 以上的长途客运,以及鲜活易腐或时效性强、价值高的货物运输。

1.1.4.5 管道运输

(1) 优势。

① 管道运输运量大。

② 管道运输占地少。管道一般埋于地下,只有泵站、首末站需占用一些土地,并可从河流、湖泊、公路、铁路下面穿过,可翻越高山、横穿沙漠,一般不受地形与坡度的限制,易取捷径,可缩短运输里程。

③ 管道运输受各种恶劣气候的影响小,便于长期运输,运输的连续性好。

④ 管道运输的劳动生产率高、整体性强,可以在调度指挥中心实现远程控制,自动化程度高,便于管理。

⑤ 管道运输耗能低、运费低。以运送石油为例,管道运输、水路运输、铁路运输的运输成本之比约为 1 : 1 : 1.7。

⑥ 管道运输沿线不产生噪声,漏失污染小,安全性高,有利于保护环境;易燃的油、气密闭于管道中,挥发损耗少。

⑦ 管道运输建设周期短、费用低,不存在空载行程,运输效率高。

(2) 劣势。

① 运输对象受限,只适合运输石油、天然气、化学品、水煤浆等气体和液体货物。

② 灵活性差,不易扩展管线,货源减少时不能改变路线,当输送量降低过多、超出合理的营运范围时,运输成本会显著提高。

1.2 交通运输的发展史



情境引入

从木筏、独轮车到高速铁路,交通运输的演变史折射出人类文明的进阶之路。早期水运依赖自然河道,京杭大运河的舟楫往来曾托起古代中国的经济命脉;蒸汽机的轰鸣开启了铁路时代,1825 年英国的斯托克顿-达灵顿铁路让陆地运输突破马力限制;20 世纪公路与航空的崛起,让“日行千里”从寓言走向现实;而今,无人机物流、磁悬浮列车和智能交通系统正在编织立体化的未来出行网络。这条贯穿人类文明史的

运输进化链,不仅是技术突破的编年史,更是城市崛起、贸易格局重塑、文明形态演进的底层驱动力。

思考:回顾交通运输的发展演变,结合当代智慧城市建设中的新技术,试分析未来50年哪些传统运输功能可能被新技术替代。

1.2.1 世界交通运输的发展历程与现状

交通运输的诞生和发展经历了漫长的历史过程。人类在进入文明时期之前,以自己的身体作为运输的工具,以肩扛、背驮、头顶等作为运输方式。随着生产的发展,集市贸易扩大,人类逐渐采用畜力驮运,进而出现牛车、马车等运输工具。

按照不同运输方式在不同时期所起的主导作用,交通运输可以划分为四个阶段:水路运输阶段,铁路运输阶段,公路、航空和管道运输阶段,以及综合运输阶段。

1.2.1.1 水路运输阶段

水路运输有着悠久的历史。人类在石器时代就以木做舟在水上航行。人类在古代就已利用天然水道从事运输。最早的运输工具是独木舟和排筏,之后出现木船。帆船出现于公元前4000年,15—19世纪是帆船的鼎盛时期。

在詹姆斯·瓦特改良蒸汽机之后,1807年,美国人罗伯特·富尔顿把蒸汽机装在克莱蒙特号船上,该船航行在纽约至奥尔巴尼之间,成为第一艘机动船。19世纪,蒸汽机驱动的船舶出现后,水路运输工具发生了质的飞跃。

1.2.1.2 铁路运输阶段

1804年,英国工程师、发明家理查德·特里维西克在英国威尔士发明了第一台实用性轮轨蒸汽机车。1825年,英国工程师、发明家乔治·史蒂芬森在英国斯托克顿和达灵顿之间铺设了世界上第一条客货两用的公共铁路,标志着铁路时代的开始。

19世纪中期是电气化和重化工业发展时期,铁路运输因运能大、成本低、全天候等特点弥补了水路运输速度慢、受地理条件和气候条件限制的不足,满足了工业生产对客、货运输的更高要求,解除了工业布局对水路运输的过分依赖,从而在已经进入工业化的国家得到迅速发展并形成网络,英国、美国和西欧其他各国都进入铁路建设的高潮时期。这种形势也影响了其他一些国家,到19世纪后半期,铁路运输已扩展到非洲、南美洲和亚洲各国。从此,铁路运输成为陆上运输的主要方式。由于铁路能够快速、大量地运送旅客和货物,因此几乎垄断了当时的运输,极大地加速了工农业的发展。时至今日,铁路运输仍然在交通运输中占有十分重要的地位,尤其在发展中国家,铁路运输仍是陆上运输的骨干力量。

1.2.1.3 公路、航空和管道运输阶段

19世纪80年代,内燃机出现,并应用在工业和交通运输方面,使汽车和飞机试制成功。

1886年,德国人卡尔·本茨发明了汽车。随着汽车工业的发展,公路运输悄然兴起,道路交通工具进入新的历史阶段。20世纪初,公路建设起步,但发展很慢。第一次世界大战后,一些资本主义国家将军事工业转为民用,同时公路网的规模不断扩大、等级不断提高,公路运输机动灵活、迅速方便及实现门到门运输的优势得以充分体现,逐步成为短途客货运输的主力,并在中长途运输中与水路、铁路运输展开竞争。第二次世界大战后,公路运输发展

迅速。欧洲许多国家和美国、日本等国快速建成比较发达的公路网,汽车工业又提供了雄厚的物质基础,促使公路运输在运输业中跃至主导地位。

航空运输始于 1871 年,当时普法战争中的法国人用气球把政府官员和物资、邮件等运出被围困的巴黎。1918 年 5 月 5 日,飞机运输首次出现,航线为纽约—华盛顿—芝加哥。同年 6 月 8 日,伦敦与巴黎之间开始定期开通邮政航班。20 世纪 30 年代有了民用运输机,其各种技术性能不断改进,促进了航空运输的发展。第二次世界大战后,世界范围内逐渐建立了航线网。

随着石油工业的发展,管道运输开始崭露头角。现代管道运输始于 19 世纪中叶。1865 年,美国宾夕法尼亚州建成第一条原油输送管道,直径为 50 mm,长近 10 km。管道运输的进一步发展则是从 20 世纪开始的。随着第二次世界大战后石油工业的发展,管道建设进入一个新的阶段,各产油国竞相开始兴建大量石油及油气管道。从 20 世纪 60 年代开始,输油管道的的发展趋于采用大管径、长距离,并逐渐建成成品油输送的管网系统,同时开始了用管道输送煤浆的尝试。随着石油、天然气开采效率的提高和消费速度的加快,管道运输的发展步伐不断加快。

在这一阶段,水路运输、铁路运输也有长足的发展,但公路、航空和管道这三种运输方式发挥的作用显著增强。

1.2.1.4 综合运输阶段

20 世纪 50 年代开始的第三次科技革命,是人类文明史上继蒸汽技术革命和电力技术革命之后科技领域里的又一次重大飞跃。这次科技革命极大地推动了人类生活方式和思维方式的革新。基于此,各种运输方式已不能独自满足运输需求,人们开始认识到在交通运输的发展过程中,水路运输、铁路运输、公路运输、航空运输和管道运输等运输方式是相互协调、竞争与制约的,需进行综合考虑,协调各种运输方式之间的关系,从而构建一个现代化的综合运输体系,取得最大化的社会效益和经济效益,以适应国民经济可持续发展的需要。

综合运输阶段的重点之一是在整体上合理进行水路运输、铁路运输、公路运输、航空运输和管道运输之间的分工,发挥各种运输方式的优势。此外,还必须从人类与环境、能源关系的角度去考虑问题。

世界交通运输网的扩展速度相对于大发展时期已经有所减缓,综合运输已成为现代交通运输发展阶段的主要标志,调整交通运输的布局和提高交通运输的质量成为综合运输发展的主要趋势。

1.2.2 我国交通运输的发展过程和发展趋势

1.2.2.1 我国交通运输的发展过程

自中华人民共和国成立以来,特别是改革开放以来,我国的交通运输面貌发生了历史性变化,为经济社会发展、人民群众安全便捷出行作出了重要贡献。

中国人民政治协商会议第一届全体会议于 1949 年 9 月 27 日通过的《中华人民共和国中央人民政府组织法》规定,中央人民政府政务院设立铁道部、邮电部、交通部等部委。铁道

部负责在全国铁路实行高度集中统一的归口管理,并直接经营管理中央铁路。铁道部的前身是1949年1月成立的中央军委铁道部。邮电部负责统一领导和管理全国邮政和电信事业。交通部负责领导全国的水运、公路和民间交通运输工作。铁道部、邮电部、交通部均在中央人民政府政务院财政经济委员会指导下工作。1949年10月31日,毛泽东签发中央人民政府令颁发交通部铜制印信;11月1日,交通部正式办公。

从1953年起,我国开始有计划地进行交通运输建设。在第一个、第二个五年计划和国民经济调整期间(1953—1965年),国家投资向交通运输倾斜,改造和新建了一批铁路、公路、港口码头、民用机场,提高了西部和边远地区的交通运输基础设施覆盖程度,疏浚了主要航道,新开辟了国际、国内水路和空中航线,扩大了邮政网络,增加了运输装备数量。

1978年,改革开放揭开了我国经济发展的新篇章,交通运输步入快速发展阶段。铁路实行经济承包责任制;国家出台了提高养路费征收标准、开征车辆购置附加费及“贷款修路、收费还贷”等扶持公路发展的三项政策;公路、水运工程建设项目开始实行招投标制度;港口率先对外开放,海运业最早实现“走出去”;民航走上了企业化发展道路,航空运输市场开始形成;实施邮政管理体制改革,成立中国速递服务公司,恢复办理邮政储蓄业务;加大交通运输建设投资力度,吸引社会资本参与基础设施建设。1988年,沪嘉高速公路通车,实现了我国高速公路从无到有的突破。

1992年,我国确立了建立社会主义市场经济体制的改革目标。此后,我国不断加大交通运输改革开放力度,各种运输方式发展取得突破性进展。2008年组建交通运输部,交通运输大部门体制改革迈出实质性步伐。同年,京津城际铁路通车运营,我国开启了“高铁时代”。

自党的十八大以来,交通运输进入加快现代综合交通运输体系建设的新阶段。2013年,铁路实现政企分开,交通运输大部门体制改革基本落实到位。交通运输全面深化改革,加快综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通“四个交通”建设,围绕“一带一路”建设、京津冀协同发展、长江经济带建设三大国家战略制定发展规划;加快综合交通运输基础设施成网,推进多种运输方式有效衔接;促进现代物流业发展,提升综合运输服务保障水平;加强交通运输基本公共服务供给和管理,支持集中连片特困地区交通运输基础设施、城乡客运、城市公共交通发展;推进东、中、西、东北“四大板块”区域交通协调发展和西部地区高铁加快发展,使中西部地区交通条件得到显著改善。

党的十九大制定了全面建设社会主义现代化强国的宏伟蓝图,提出建设交通强国的宏伟目标。中共中央、国务院于2019年9月印发实施《交通强国建设纲要》。建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策,是建设现代化经济体系的先行领域,是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑,是新时代做好交通工作的总抓手。

为加快建设交通强国,构建现代化高质量国家综合立体交通网,支撑现代化经济体系和社会主义现代化强国建设,2021年2月,中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》。该纲要指出,规划期为2021至2035年,远景展望到21世纪中叶。

党的二十大报告指出,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。建设交通强国是建

设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的内在要求,要始终坚持改革开放的基本思想,优化提升基础设施网络,突出交通运输服务经济社会的基本功能,建立以公共交通为导向的城市发展模式,重点发展先进的智能交通,构建现代化的综合交通治理体系。

1.2.2.2 我国交通运输的发展趋势

交通运输是国民经济中具有基础性、先导性、战略性的产业,是重要的服务性行业 and 现代化经济体系的重要组成部分,是构建新发展格局的重要支撑,是服务人民美好生活、促进共同富裕的坚实保障。2021 年 10 月 14 日,国家主席习近平在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上发表主旨讲话时强调,交通是经济的脉络和文明的纽带。交通运输成为中国现代化的开路先锋,要加快形成安全、便捷、高效、绿色、经济的综合交通体系。

《交通强国建设纲要》为新时代我国交通运输发展提供了行动指南,明确了交通强国建设的目标、路径和措施,确保交通运输事业在新的历史起点步入新时代。

(1) 发展目标。《交通强国建设纲要》明确,从 2021 年到本世纪中叶,分两个阶段推进交通强国建设。

到 2035 年,基本建成交通强国。现代化综合交通体系基本形成,人民满意度明显提高,支撑国家现代化建设能力显著增强;拥有发达的快速网、完善的干线网、广泛的基础网,城乡区域交通协调发展达到新高度;基本形成“全国 123 出行交通圈”(都市区 1 h 通勤、城市群 2 h 通达、全国主要城市 3 h 覆盖)和“全球 123 快货物流圈”(国内 1 天送达、周边国家 2 天送达、全球主要城市 3 天送达),旅客联程运输便捷顺畅,货物多式联运高效经济;智能、平安、绿色、共享交通发展水平明显提高,城市交通拥堵基本缓解,无障碍出行服务体系基本完善;交通科技创新体系基本建成,交通关键装备先进安全,人才队伍精良,市场环境优良;基本实现交通治理体系和治理能力现代化;交通国际竞争力和影响力显著提升。

到本世纪中叶,全面建成人民满意、保障有力、世界前列的交通强国。基础设施规模质量、技术装备、科技创新能力、智能化与绿色化水平位居世界前列,交通安全水平、治理能力、文明程度、国际竞争力及影响力达到国际先进水平,全面服务和保障社会主义现代化强国建设,人民享有美好交通服务。

(2) 九大重点任务。为完成《交通强国建设纲要》制定的发展目标,该纲要提出了九大重点任务。

① 基础设施布局完善、立体互联,包括建设现代化高质量综合立体交通网络,构建便捷顺畅的城市(群)交通网,形成广覆盖的农村交通基础设施网,构筑多层次、一体化的综合交通枢纽体系。

② 交通装备先进适用、完备可控,包括加强新型载运工具研发、加强特种装备研发、推进装备技术升级。

③ 运输服务便捷舒适、经济高效,包括推进出行服务快速化、便捷化,打造绿色高效的现代物流系统,加速新业态新模式发展。

④ 科技创新富有活力、智慧引领,包括强化前沿关键科技研发、大力发展智慧交通、完善科技创新机制。

⑤ 安全保障完善可靠、反应快速,包括提升本质安全水平、完善交通运输安全生产体系、强



图文:我国交通方面最新智能化成果

化交通应急救援能力。

⑥ 绿色发展节约集约、低碳环保,包括促进资源节约集约利用、强化节能减排和污染防治、强化交通生态环境保护修复。

⑦ 开放合作面向全球、互利共赢,包括构建互联互通、面向全球的交通网络,加大对外开放力度,深化交通国际合作。

⑧ 人才队伍精良专业、创新奉献,包括培育高水平交通科技人才、打造素质优良的交通劳动者大军、建设高素质专业化交通干部队伍。

⑨ 完善治理体系、提升治理能力,包括深化行业改革、优化营商环境、扩大社会参与、培育交通文明。



思考与练习

1. 简述交通、运输、交通运输的概念。
2. 简述交通运输系统的分类。
3. 简述五种交通运输方式的优缺点。
4. 简述我国交通运输的发展过程及发展趋势。