

读一册书，决定人生前途
看寥寥字，构筑学业基础



中国高等学校专业知识普及丛书

交通运输

王武宏 孙培廷 宫敬 钱耀鹏 刘昭度 编著



- 交通运输
- 航海技术
- 交通工程
- 轮机工程
- 油气储运工程
- 车辆工程
- 飞行技术

新时代出版社

中国高等学校专业知识普及丛书

交 通 运 输

王武宏 孙培廷 宫敬 编著
钱耀鹏 刘昭度

 新 时 代 出 版 社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

交通运输/王武宏等编著. —北京:新时代出版社,
2002.1

(中国高等学校专业知识普及丛书)

ISBN 7-5042-0662-8

I.交... II.王... III.①高等学校—交通运输—
专业—简介—中国②高等学校—交通运输—专业课—简
介—中国 IV.G649.28

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 086776 号

新 时 代 出 版 社 出 版 发 行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河市新艺印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 11 $\frac{3}{4}$ 296 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:16.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

编辑委员会

名誉主任 白以龙

主 任 俞 信 张又栋

副 主 任 韩 峰 庞思勤

编 委 (以姓氏笔划为序)

王 平 王 鹏 王中发 王武宏

白以龙 张又栋 吴祈宗 庞思勤

俞 信 赵承庆 龚元明 梅凤翔

韩 峰 彭华良 惠和兴 董润安

序 言

进入新世纪,随着江泽民主席“科教兴国”战略的落实,我国的高等教育正逐步由精英教育走向大众教育阶段。我们高兴地看到,有越来越多的青年进入高等学校学习。

青年是人生长河中一个最充满激情和梦想的时期。当科学家,翱翔于未知世界,用发明造福人类;当工程师,制造宇宙飞船,建设高速铁路,让劳动使世界变样;学政治、经济、法律、管理,造福国家、服务人民;做人民教师,从事最崇高的育人工作,哪一个青年人不对进大学,实现自己的理想和抱负充满了希望……

中国的高等教育所提供的是高层次的,在宽厚基础上的专门化教育。进入大学前,对大学的学科专业有一个较清晰的了解,这为青年学生选择未来主攻方向,规划自己的未来,无疑具有关键意义。

由新时代出版社倡议,以北京市部分重点高校的教授为主,联合编辑出版的《中国高等学校专业知识普及丛书》,其编辑宗旨即在以高中文化程度、科普读物的性质定位,知识性、趣味性并重,力求用深入浅出的语言,形象生动的比喻,科学而又简明的表述,陆续系统地出版介绍我国高等学校所有学科专业。该丛书的每册大致以一至两个学科专业门类为范围,简要叙述其形成历史和发展,重点介绍现状、应用情况,研究前沿和发展方向,从而使读者能了解该专业是什么、学什么、干什么,在四个现代化进程中的地位和作用,发展前景和就业前景。书中并对该学科专业门类的主要成果和名人轶事作了生动的描述,相信这也会引起读者的浓厚兴趣。

本书的对象主要是有志接受高等教育的广大读者,特别是应届高中生,希望该系列丛书能为他们选择



专业指路导航。自然,阅读此书,对于教育工作者、家长,以及任何对我们所处世界中浩如烟海的学科专业知识感兴趣的读者,也不无裨益。

应当说,编辑出版《中国高等学校专业知识普及丛书》无论对编者或出版社而言,都是一个全新的尝试。书中难免有不足之处,诚恳地希望广大读者提出宝贵意见。

北京理工大学副校长 俞信

前 言

随着现代交通运输业的形成,从 19 世纪末起就创建了一批交通专科学校和高等院校。建国以来,这类院校得到了很大发展,形成了比较完善的交通运输的学科和专业体系。有关交通运输类专业的设置始于 1952 年,随后经过了 1963 年、1987 年、1993 年的多次调整,现全国高等院校实施的是 1998 年国家教育部颁布的全国普通高等学校本科专业目录。目前全国有近 100 所高等学校从事交通运输类本科生的培养,而且招生规模呈迅速增长的趋势。交通运输类本科专业包括交通运输(081201)、交通工程(081202)、油气储运工程(081203)、飞行技术(081204)、航海技术(081205)、轮机工程(081206)6 个专业,考虑到车辆工程专业(080306W)与交通运输类专业有密切关系,加之又是新恢复的仅在部分重点高校计划外招生的本科专业,所以本书将其纳入交通运输类专业予以介绍。而交通管理工程专业(082104W)是计划外设置的本科新专业,与交通工程专业十分相近,仅在 1 所公安院校招生,故在交通工程专业中做一介绍。

本书从高等院校交通运输类本科专业的历史、发展和现状出发,系统地叙述了交通运输、交通工程、油气储运工程、飞行技术、航海技术、轮机工程和车辆工程专业的方向、特点、地位和应用;结合相关专业的前沿领域与新技术,介绍了本专业的知名人士、重大成果以及专业知识学习,同时也简要讲述了与本专业密切相关的趣闻轶事、热门话题、发展史话等。

全书由从事多年交通运输及相关领域教学和科研的重点大学教授完成,许多内容是他们在自身专业内进行教学的切身体会,并且借鉴了国外一些相关院校的专业设置内容,因而本书具有很高

的价值。本书系科普类读物,主要为高中生、家长、教师们在高考选择报考志愿时提供参考,同时能对交通运输类专业的本科生了解与自身所从事的运输领域相关的其它运输方式及综合运输的基本情况有所帮助。本书能给感兴趣的读者提供交通运输相关领域的科技知识,也可作为交通运输类本科专业有关交通运输总论课程的教材和教学参考书。

交通运输、交通工程、飞行技术由北京理工大学交通工程系主任兼交通研究所所长、副教授王武宏博士编写;油气储运工程由石油大学(北京)石油工程系副主任、教授宫敬博士编写;航海技术、轮机工程由大连海事大学副校长、教授孙培廷博士和钱耀鹏教授编写;车辆工程由北京理工大学汽车动力性及排放测试国家专业实验室副主任、教授刘昭度博士编写。在本书的撰写过程中,大连海事大学的关政军、杨明同志和北京理工大学的杜秋、易冰、侯福国同志提供了非常有用的资料,这里一并致谢。全书由王武宏统稿。虽经多次统稿和讨论,但风格难免有所不同,希请注意。本书如有不妥之处,欢迎大家批评指正。

编 者

目 录

一、交通运输	1
1. 历史、发展和现状	1
2. 专业方向和专业特点	5
3. 专业地位和应用	12
4. 前沿领域与新技术	15
5. 主要专业知识学习和实践	24
6. 交通运输漫谈	37
二、交通工程	46
1. 历史、发展与现状	46
2. 专业方向和专业特点	50
3. 专业地位与应用	55
4. 前沿领域与新技术	58
5. 主要专业知识学习和实践	67
6. 交通工程漫谈	90
三、油气储运工程	99
1. 历史、发展和现状	99
2. 专业方向和专业特点	102
3. 专业地位和应用	109
4. 前沿领域与新技术	110
5. 主要专业知识学习和实践	112
6. 油气储运工程漫谈	137
四、飞行技术	145
1. 历史、发展和现状	145
2. 专业方向和专业特点	147

3. 专业地位和应用	150
4. 前沿领域与新技术	157
5. 主要专业知识学习和实践	162
6. 飞行技术漫谈	175
五、航海技术	188
1. 历史、发展和现状	188
2. 专业方向和专业特点	191
3. 专业地位和应用	194
4. 前沿领域与新技术	195
5. 主要专业知识学习和实践	209
6. 航海技术漫谈	226
六、轮机工程	243
1. 历史、发展和现状	243
2. 专业方向和专业特点	253
3. 专业地位和应用	254
4. 前沿领域与新技术	259
5. 主要专业知识学习和实践	263
6. 轮机工程漫谈	280
七、车辆工程	294
1. 历史、发展和现状	294
2. 专业方向和专业特点	296
3. 专业地位和应用	297
4. 前沿领域与新技术	301
5. 主要专业知识学习和实践	306
6. 车辆工程漫谈	314
附录:交通运输类专业本科生招生院校一览表	333
参考文献	350

一、交 通 运 输

1. 历史、发展和现状

说到交通,大家并不陌生,我们每日出门工作、学习或购物,都要与地铁、公交车、出租车或者是私人轿车、自行车打交道,这是最常用的交通工具。如果我们出远门,就有可能乘坐火车、轮船、飞机等交通工具。此外,输送油气的埋在地下的管道,也是交通运输的一部分。而人类社会的发展和人们的日常活动,诸如生产活动、贸易往来、社会交往等都离不开人与物的运输。因此,交通运输系统是由人(交通参与者:乘客和管理者)、交通设施(道路、铁路、港口、车站、机场等)和交通工具(车辆、飞机、火车等)构成的有机系统,如何最佳地利用交通系统的“时空”资源,降低运输成本,提高运输效率是交通运输工程科技人员的重要工作。所以说,交通运输是生产过程在流通领域的继续和进行社会再生产的必要条件,是沟通工农业之间、城乡之间、企业之间经济活动的纽带,也是联系国内外的桥梁。

交通运输在国民经济发展中起先行的作用,是国民经济活动的主要环节之一。一个国家或地区的经济繁荣和科学文化发达等,必须有相应的交通运输条件作保证。良好的交通条件以及有效的运输生产活动,能使全部经济活动和人们日常活动正常进行。开采矿山资源,开拓贸易往来,开发经济落后地区,促进社会交往和旅游活动等都要依靠交通运输。

交通运输是现代社会的血脉,有效、快速、及时地在地区之间进行人员和物资的流通,是社会和经济得到正常发展的基本保证。交通运输的任务是运送旅客和货物,主要有五种运输方式:铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输。各种运输方式相



互支持、补充,同时也相互竞争。它们合理构成的运输网,可以使一个国家内部各地区联结成为统一的整体。这对于发展经济、加强军事力量、改善人民物质和文化生活以及扩大国际技术、经济、文化交流都具有重要意义。

铁路、水运、公路、民航和管道等五种现代化的运输方式,各有不同的技术经济性能和使用范围。充分发挥各种运输方式的优势,就可以最大限度地节省运输建设投资和运输费用。图 1-1 为铁路、水运、民航与公路运输的关系,表 1-1 为我国五种运输方式的主要特征比较。

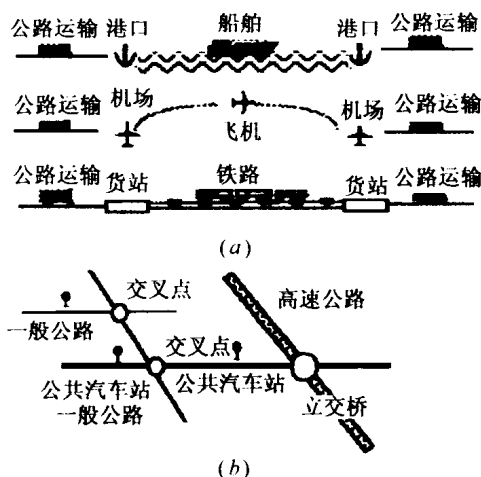


图 1-1 铁路、水运、民航与公路运输的关系

(a) 主要联合运输的模式;

(b) 同一运输方式内的节点和网络的例子

(内部联合运输设施)。

表 1-1 我国五种运输方式的主要特征

运输方式	最高速度/(公里/小时)	最大运输能力(万吨/年)	通用性	机动性
铁路	客车 80—160、货车 80—100	单线 1800、双线 5500	较好	较差
海运	海船 25—27	航线能力不受限制	较好	差



续表

运输方式	最高速度/(公里/小时)	最大运输能力(万吨/年)	通用性	机动性
河运	客船 13—15、货船 8—10	船闸单线 2000、双线 4000	较好	差
公路	客车 120、货车 100	四个车道 300—500	较好	好
民航	波音 747 907 A310-300 850	波音 747 291 个客座 A310-300 218 个客座	较差	较好
管道		管径 762 毫米输油 2000 万吨	差	差

铁路的各项经济指标,虽然比沿海和长江干线航运差一些,但比公路优越得多,作为陆上的运输方式,成本和能耗都是比较低的。从技术性能看,铁路运行速度高,客车最高速度每小时可达 160 公里,货车可达 100 公里;运输能力大,目前我国单线铁路单方向最大运输能力达到 1800 万吨以上,双线可达 5500 万吨,有些国家双线铁路单方向能力已达 1 亿吨左右,受自然条件的影响较小,连续性较强,又可适应各种运输需要,铁路的缺点是投资大,建设周期长。

水运的经济指标在各种运输方式中是比较好的,并且它的运输工具主要航行在自然水道上。水上航道的通过能力限制较少,特别是海上航道的通过能力几乎不受限制;单位运量大,海船的最大载重量已达 56 万吨,内河运输一个顶推船队也可达几万吨;运费低,劳动生产率高,运距长,可到达世界任何一个港口。水运的缺点是受自然条件限制较大,连续性较差,速度慢。

公路运输的经济指标虽然比其他运输方式差,但是它的投资少、机动灵活,可以减少中转环节,实现“门到门”的运输,货物送达速度快,并可深入到工矿企业、广大农村和边远地区,是其他运输方式所不能比拟的。

民航运输具有速度快,在两点间运输距离短,基本建设周期短,投资较少、灵活性大、可跨越各种天然障碍等特点,它在长途和国际旅客运输中占有特殊地位。民航运输的主要问题是机舱容积



和载重都比较小,成本高,运价也比地面运输为高,而且在一定程度上还受气候条件的限制,从而影响运输的准确性与经常性。

管道运输目前已成为世界各国陆上油、气运输的主要运输方式。管道在油、气运输中具有投资少、成本低、劳动生产率高等一系列优点,是油、气运输的主要运输方式。由于管道运输的专用性,在交通运输专业中将管道运输的内容一般归结到油气储运工程专业中。图1为铁路、水运、民航与公路运输的关系。

交通生产设施分为固定设施和流动设施。固定设施如运输线路(包括铁路、公路、航道、管道等)、港口、车站、机场等,都是不能随意移动的设施。固定设施一方面要适应当地客、货运输的季节波动而留有一定后备,另一方面也要考虑其富余(或短缺)能力进行的地区间调剂。因此,必须组织好均衡生产或分流等工作,才能充分发挥固定设施的效率。流动设施是指机车、车辆、汽车、船舶和飞机等。

交通运输所研究的对象即交通运输系统,是一个复杂的系统。除了大家直接看到的道路、铁路、站场等硬件设施外,还包括一些软件设施。这些软件设施有采用先进技术的监控管理系统、协调需求与资源分配的决策支持系统以及建立在信息技术基础上的运行管理系统等。各种类型的交通使用者、相关者根据各自的准则分散进行各种活动,对整个交通运输系统产生巨大的影响。只有协同发挥各软件系统、各运输方式的作用,才能够保证交通运输系统的有效运行。

交通运输系统需要不断满足社会经济发展的需求,同时又考虑有限资源的制约,以及对自然生态及人居环境产生的巨大影响。为解决交通运输问题,不仅需要在系统规划、工程建设、运行管理等方面做出巨大的努力,还必须有明确的战略指导和高新技术的支持。

交通运输类(0812)交通运输专业(081201)是在原交通运输管理工程、铁道运输与管理信息系统、航政管理、外贸运输等专业的基础上扩充而成的一个大类专业,经1997年全国普通高等学校本科专业目录的进一步修订和调整,由原交通运输(081701)、载用工



具运用工程(081702)、道路管理工程专业(082004)合并组成的新的交通运输专业,涉及铁路运输、公路运输、水路运输和航空运输四大运输领域。本专业强调数学、外语、计算机等基础知识的学习,注重工程技术、信息技术、经济、经营、运筹决策等专业基础知识的学习,加强学生的素质与动手能力的培养,以培养适应大类专业人才对技术基础的宽度与深度的要求,满足国民经济发展和交通运输现代化建设的需要。

2. 专业方向和专业特点

交通运输专业主要培养具备运筹学、管理学、交通运输组织学等方面知识,能在国家及省、市的交通运输管理部门、交通运输企事业单位等从事交通运输组织、指挥、决策、交通运输企业生产与经营管理的高级技术人才。大学期间,学生要学习运筹学、管理学、交通运输组织学等方面的基本理论和知识;接受交通运输技术管理、商务管理、信息管理的基本训练;并使其具有运用运输技术设备,合理组织运输生产以获得最佳社会与经济效益的基本能力。通过大学四年的学习,本专业的毕业生主要应具备如下知识与能力:

① 掌握运筹学、管理学、交通运输组织学等方面的基本理论、基本知识;

② 掌握一般的最优化方法和计算机在交通运输中应用的基本技术;

③ 具有交通运输组织指挥和决策、交通运输企业生产与经营管理的基本能力;

④ 熟悉国家关于交通运输方面的方针、政策和法规;

⑤ 了解交通工程设备及交通运输组织管理的发展动态。

由于交通运输专业系大类专业,可根据铁路、公路、航空和水运等各类高等院校培养要求不同、专业内容偏重以及应用范围不同的情况,在强调本专业基本内容的前提下,设置不同的专业方向。



铁路院校设置的交通运输专业旨在培养适应社会主义市场经济和交通运输现代化建设需要,具有较高道德文化修养、坚实的数学、外语与计算机信息技术等基础知识,掌握交通运输相关技术和现代管理方法,从事铁路运输组织、指挥、决策、生产与经营管理的高级专门人才。学生在校期间,除学习公共基础课外,还要学习电子与电路技术、工程图、运筹学、运输经济学、现代管理学、管理信息系统、交通规划原理、交通运输经济法规、智能交通系统、计算机网络、计算机模拟等专业基础知识。在专业方面,要接受运输组织学、运输市场营销学、铁路车站与枢纽、铁路行车组织等专业课程知识,还开设有大量的选修课,供学生在毕业前根据就业方向选择学习。学生毕业时应熟悉国家关于交通运输方面的方针、政策和法规,熟悉主要的交通运输技术设备及其运营要求,掌握交通运输系统优化的基本理论、方法及计算机在交通运输中应用的基本技术,能够综合地运用所学知识,对交通运输的各项技术设备的规划、管理与运输企业经营活动实行定性定量相结合的宏观决策与微观管理,初步具有现代化交通运输方式的生产组织和经营管理能力。交通运输专业的学生毕业后可从事交通运输的技术、信息与经营管理等工作,也可从事教学、科研等工作。

水运、海事及与之相关的院校设置的交通运输专业主要含有国际航运管理、国际多式联运和外贸运输三个专业方向,主要是培养具备交通运输工程与管理、国际贸易运输及相关学科基础理论知识和必要的专业知识技能的交通运输高级管理人才。主要专业基础课和专业课有:运筹学、管理学基础、经济学基础、市场营销学、财务管理、运输经济学、水运商务管理、海关与商检业务、计算机信息管理基础、国际贸易实务、远洋运输业务与海商法、集装箱多式联运、港口企业管理、航运管理等。毕业去向主要是交通运输系统中的管理机构、航运企业、港口企业、代理机构、国际贸易公司、运输公司、高等院校、科研院所和其他涉及运输服务的单位。

航空航天院校设置的交通运输专业主要包括民用飞机运用工



程、民航信息工程、空中交通管理与签派、民航运输管理等专业方向。例如民用飞机运用工程专业方向为民航系统培养适合应现代化和国际化需要的、具有民用飞机运行品质与安全可靠性分析能力的,以及能从事监控、维护与管理的综合型高级工程技术人才。本专业方向具有机电结合的特点,培养的学生知识面广、综合素质强。通过系统的学习和实践,学生应获得如下几个方面的知识和能力:(1)具有扎实的数学、力学、电学基础;熟练掌握一门外语(英语);(2)掌握机械、电子、电气及计算机、管理等专业基础知识;(3)掌握民用飞机及其推进系统、机载电子电气设备、机载计算机设备的结构和工作原理;(4)具有较强的对民用飞机及其推进系统、电子电气设备进行技术保障、制定维护方案和质量分析的能力;(5)具有较强的对民用飞机进行测试、状态监控、故障诊断和性能分析的能力;(6)熟悉适航管理规章,具有较强的工程管理和计算机应用能力;空中交通管理与签派专业方向培养从事塔台管制、进近管制、区域管制等各级航行管制及飞行签派、飞行情报工作的高级技术与管理人才。通过四年学习,学生将获得以下几方面的知识和能力:(1)掌握航空气象、导航、雷达、通信等方面的基本原理;(2)掌握空中交通管制、飞行签派、航行情报等基本理论与方法;(3)具有程序管制和雷达管制的知识与能力;(4)在空域规划、飞行程序设计、飞行流量控制等方面具有一定的设计和研究能力;(5)具有较扎实的英语听、说、写能力和良好的专业方面的口头表达与交流能力;(6)掌握计算机及程序设计技术,有较强的计算机应用能力。毕业生可到民航各管理局航管中心、机场和航空公司从事航行管制以及飞行签派与航行情报等业务工作;民航运输管理专业方向主要培养民航客货运输、商务营销、现场运营、经济管理与企业管理等方面的高级管理人才。本专业方向学生通过系统的理论学习、严格的技能训练和专业实践,将具有较熟练的英语听说读写能力,民航运输生产管理基本技能、航空运输市场营销与商务管理基本能力,以及较强的计算机应用能力。本专业方向注重学生的外语、计算机应用和专业基础教育,强调对学生的创新能力、专