



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

邓学钧 刘建新 主编

交通运输工程导论

<http://www.tup.com.cn>

清华大学出版社

全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

交通运输工程导论

邓学钧 刘建新 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输是现代社会中交通运输的主要方式。交通运输工程领域涉及交通基础设施的布局与修建、载运工具的运用、交通信息工程及控制、交通运输规划与管理以及交通运输的现代化和安全技术等。

全书共6章,书中融合各种运输方式,简明、系统地介绍了现代交通运输系统中的交通运输基础设施、交通运输工具、交通运输规划、交通运输组织与管理与交通运输安全五个主题,同时,介绍了节能与新能源汽车这个专题。

本书是交通运输工程领域工程硕士研究生的核心教材,同时可供交通运输工程领域从事教学、科研、技术开发、运营及管理工作和高年级本科生参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121993

图书在版编目(CIP)数据

交通运输工程导论/邓学钧,刘建新主编. —北京:清华大学出版社,2009.3

(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-302-18658-8

I. 交… II. ①邓…②刘… III. 交通工程学—研究生—教材 IV. U491

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第149756号

责任编辑:汪亚丁 李 嫒

责任校对:赵丽敏

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230

印 张:19

字 数:406千字

版 次:2009年3月第1版

印 次:2009年3月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.80元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:025959-01

全国工程硕士交通运输工程领域教育协作组

成员单位

西南交通大学
吉林大学
北京航空航天大学
南京航空航天大学
河海大学
上海交通大学
新疆农业大学
兰州交通大学
西北工业大学
北京工业大学
南京林业大学
山东理工大学

东南大学
东北林业大学
昆明理工大学
长安大学
同济大学
长沙理工大学
中南大学
哈尔滨工业大学
哈尔滨工程大学
石家庄铁道学院
北京理工大学
沈阳建筑大学

武汉理工大学
大连海事大学
上海海事大学
北京交通大学
华东交通大学
中国民航大学
华南理工大学
重庆交通大学
江苏大学
华中科技大学
大连交通大学
合肥工业大学

编 委 会

主任委员：

邓学钧 刘建新

委 员：

邓学钧 东南大学

邱延峻 西南交通大学

刘建新 西南交通大学

过秀成 东南大学

杨晓光 同济大学

吴兆麟 大连海事大学

王云鹏 吉林大学

前 言

目前,全国共有 30 多所高校在交通运输工程领域招收和培养工程硕士研究生。全国工程硕士专业学位教育指导委员会启动了“全国工程硕士研究生教育核心教材建设工程”。2007 年 1 月,交通运输工程领域教育协作组在哈尔滨东北林业大学召开了“交通运输工程领域 2007 年工作研讨会”,对《交通运输工程领域工程硕士教材建设(草案)》进行了研讨,为把交通运输工程领域的教材建设工作做得更好,教育协作组通过研究提出了“统筹规划,分批建设”的方针,希望各培养单位进一步拓宽思路,充分发挥各校特色与优势,通过大家编、大家审、大家宣传、大家使用,把本领域的教材建设工作做好。

同时提出,以本教材为核心,建立本领域的教材体系,努力将“交通运输工程”课程建成示范课程,进一步扩大教材的使用范围,力争本领域的培养单位都使用。

交通运输工程学科是在原“铁路、公路与水运”学科基础上于 1997 年新组建的一级学科,此前的学科建设与研究生培养主要依托各行业进行,教材内容按行业体系进行介绍,各行业间的交叉较少。交通运输工程一级学科组建后,行业界限被打破,但由于历史原因,该学科能通用的研究生教材非常缺乏。

为了更适应工程硕士研究生教育的特点,对如何编写本书经过反复研讨,达成以下共识:

在人才培养的理念上,要强调宽口径,力求构筑较宽的学科平台。交通运输工程涵盖铁路、公路、水路、航空和管道五个行业,跨土木、机械、电子信息、管理等学术领域。教材强调宽口径,立足构筑较宽的学科平台,使各方向的工程硕士研究生都能学习使用该教材。

要重点介绍本领域最基本的、最主要的、最核心的内容。使学生掌握交通运输工程学科的基础知识,了解各行业的共性,体会差别,开拓学生视野,融会贯通,提高学生运用和创新能力。

在教材内容的编排上,要注重系统化,结合工程实际,反映科技前沿动态。

在本质上,交通运输工程有五大基本要素,它们分别是固定设施、移动设备、运输规划、运输组织与管理以及运输安全。因此,在融合各种运输方式的基础上,本教材简明、系

统地介绍现代交通运输系统中的交通运输基础设施、交通运输工具、交通运输规划、交通运输组织与管理、交通运输安全五个主题,并就节能与新能源汽车这个专题进行了较深入的介绍。

沈志云、邓学钧编著的《交通运输工程学》首次将各种运输方式纳入一本教材,按行业进行了介绍,这是一个创新。而本教材则按五大要素从横向进行了融合,这是本教材的最大新意。另一个新意是,专门用一个专题介绍了交通运输安全问题。

本书得到了各方面的支持,它是集体智慧的结晶,也是扎实工作的成果,同时,编写这本教材也是大家解放思想、互相学习,共同提高的结果。

2006年底,全国工程硕士专业学位教育指导委员会工程领域培养指导组在深圳会议上批准了本书的教材立项。本书是工程硕士交通运输工程领域批准资助的第一本核心教材。

2007年1月,在哈尔滨东北林业大学召开了交通运输工程领域教育协作组工作研讨会,在集思广益和充分论证的基础上,形成了本书的写作思路,组建了写作队伍,明确了采取各章负责的管理办法,并布置了写作任务和进度要求。

2007年6月,在南京东南大学召开了本书的写作协调会。会上交流了写作体会,优化了写作提纲,明确了各章具体的写作要点。

2007年9月,本书的统稿会在四川成都西南交通大学召开。本次统稿会取得了积极的成果和共识:各章均按时完成了草稿,经过合稿,形成了本教材的初稿;经过梳理,从总体和局部上明确了写作要求;各章明确了修改意见。成都会议,为顺利完成本书的写作打下了基础。后又经过华南理工大学和重庆交通大学两次会议的努力,终于定稿。

国务院学位委员会交通运输工程学科评议组已被工程硕士交通运输工程教育协作组邀请为教育协作组的顾问专家教授团。他们非常支持工程硕士教育事业,对本教材给予了大力支持和热心指导。学科评议组召集人东南大学邓学钧教授亲自担任本书主编,并撰写绪论。学科评议组成员大连海事大学吴兆麟教授负责了一章内容的编写。

本书由邓学钧、刘建新担任主编。各章的编写人员分别是:绪论,邓学钧;第1章,邱延峻;第2章,刘建新、王开云、封全保;第3章,过秀成、温旭丽、杨洁、叶茂、訾海波、袁昌鹏、王丁;第4章,杨晓光、周雪梅、滕靖、马万经、马国胜、黄灿彬、胡华;第5章,吴兆麟;第6章,王云鹏,李世武。

工程硕士交通运输工程领域教育协作组组织了本领域教材建设工作。协作组组长西南交通大学刘建新教授主持了这项工作,并得到30多所本领域兄弟高校的大力支持和帮助。

全国工程硕士专业学位教育指导委员会工程领域培养指导组和全国工程硕士专业学位教育指导委员会秘书处对交通运输工程领域的核心教材建设给予了大力支持。

在本书的编写过程中,东南大学、西南交通大学、大连海事大学、吉林大学、同济大学、

武汉理工大学、北京交通大学、昆明理工大学、东北林业大学、华南理工大学、南京航空航天大学、重庆交通大学等高校有关部门的领导和专家给予了大力支持。

《交通运输工程导论》将冠名“全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材”，由清华大学出版社出版。清华大学出版社的编辑为本书的出版给予了热心帮助，付出了辛勤劳动。

在此一并表示衷心的感谢。

全国工程硕士交通运输工程领域教育协作组

2008年10月

目 录

绪论	/1
第 1 章 交通运输基础设施	/11
1.1 概述	11
1.1.1 交通运输基础设施组成	13
1.1.2 交通运输基础设施分类	16
1.2 交通线路	19
1.2.1 公路与城市道路	21
1.2.2 铁路与轨道交通	24
1.2.3 航道与航线	29
1.2.4 管道线路	30
1.3 站场枢纽	32
1.3.1 铁路站场枢纽	32
1.3.2 公路站场枢纽	38
1.3.3 机场	39
1.3.4 港口	41
1.3.5 综合交通枢纽	43
参考文献	44
第 2 章 交通运输工具	/45
2.1 概述	45
2.1.1 交通运输工具发展概况	45
2.1.2 交通运输工具的分类	45

2.2	交通运输工具的结构及运用	51
2.2.1	汽车的基本结构与性能要求	51
2.2.2	机车车辆的结构及运用	56
2.2.3	船舶的结构及基本性能	62
2.2.4	飞机的组成及飞行原理	65
2.3	交通运输工具的可靠性与维修	68
2.3.1	交通运输工具的故障	68
2.3.2	交通运输工具的可靠性	71
2.3.3	维修概述	74
	参考文献	79

第3章 交通运输规划 /81

3.1	概述	81
3.1.1	交通运输规划的任务	81
3.1.2	交通运输规划的分类	82
3.1.3	交通运输规划的内容和原则	84
3.2	交通运输规划的原理和方法	85
3.2.1	交通运输规划原理	85
3.2.2	交通运输规划方法	92
3.3	区域交通运输规划	103
3.3.1	公路交通规划	103
3.3.2	铁路运输规划	111
3.3.3	水路运输规划	119
3.3.4	航空运输规划	127
3.4	城市交通规划	133
3.4.1	概述	133
3.4.2	综合交通调查	135
3.4.3	城市交通需求发展预测	136
3.4.4	城市交通发展战略规划	138
3.4.5	城市道路交通规划	139
3.4.6	城市公共交通规划	143
3.4.7	城市交通近期建设规划	147
	参考文献	148

第 4 章 交通运输系统运行管理与控制

/150

4.1 概述	150
4.1.1 交通运输系统运行管理的功能与作用	150
4.1.2 交通运输系统运行管理与控制基本原理	151
4.1.3 交通运输系统运行管理关键技术	152
4.1.4 交通运输系统运行管理信息化与智能化	153
4.2 区域交通运输管理与控制	156
4.2.1 高速公路交通管理与控制	156
4.2.2 铁路列车运行管理与控制	163
4.2.3 水运交通管理与控制	170
4.2.4 航空交通管理与控制	176
4.3 城市交通运输管理与控制	180
4.3.1 城市道路交通管理与控制	181
4.3.2 公共汽车交通管理与控制	194
4.3.3 城市轨道交通管理与控制	200
4.4 多式联运与枢纽运行管理	207
4.4.1 综合交通运输系统与枢纽	208
4.4.2 枢纽运行组织管理	210
4.4.3 多方式联合运输与枢纽管理系统	215
4.4.4 枢纽与场站交通运输服务系统	220
参考文献	225

第 5 章 交通运输安全

/226

5.1 安全科学概述	226
5.1.1 事故学	226
5.1.2 危险分析与风险控制理论	227
5.1.3 安全系统论	227
5.1.4 安全信息论	228
5.1.5 安全控制论	228
5.1.6 安全管理学	229
5.1.7 安全经济学	230

5.2	交通事故	230
5.2.1	交通事故概述	230
5.2.2	交通事故分类与分级	231
5.2.3	交通事故分级标准	232
5.2.4	交通事故统计分析	236
5.3	交通运输安全	241
5.3.1	交通运输安全标准化	241
5.3.2	交通运输工程项目安全评价	243
5.3.3	道路交通安全技术	245
5.3.4	铁路运输安全技术	246
5.3.5	水上交通安全技术	247
5.3.6	空中交通安全技术	249
5.3.7	管道运输安全技术	250
5.3.8	危险货物安全运输技术	251
5.3.9	交通运输安全技术“十一五”规划	252
5.4	交通运输安全管理	253
5.4.1	交通运输安全管理方针	253
5.4.2	交通运输安全法规	253
5.4.3	交通运输安全系统	254
5.4.4	交通运输基础设施安全管理	255
5.4.5	交通运输工具安全管理	256
5.4.6	交通运输工具驾驶与操作人员资质管理	257
5.4.7	交通运输工具行驶、航行和飞行安全管理	257
5.4.8	交通运输环境条件安全管理	258
5.4.9	交通运输营运安全管理	259
5.4.10	交通运输事故应急响应预案	260
	参考文献	261

第6章 节能与新能源汽车 /262

6.1	电动汽车	262
6.1.1	纯电动汽车	264
6.1.2	混合动力汽车	269

6.1.3	燃料电池汽车	271
6.1.4	电动汽车面临的主要问题和发展趋势	273
6.2	代用燃料汽车	274
6.2.1	LPG 汽车	275
6.2.2	CNG 汽车	279
6.2.3	生物柴油汽车	282
6.3	太阳能汽车	284
	参考文献	285

绪 论

“运输”这一词的应用十分广泛，通常是指“人和物的载运和输送”。运输是借助公共运输线及其设施和运输工具来实现人与物空间位移的一种经济活动和社会活动。交通这一词从广义来看，是指各种运输和邮电通信的总称，即人和物的转运和输送。但是随着科学技术的发展，形成了许多专门化的物质、信息传输系统，可以认为“交通”仅仅是指“运输工具在运输线上的流动”。从对交通与运输这两个概念的叙述中可以看出，交通强调的是运输工具在运输线上的流动情况，与运输工具上所载的人员、物质数量无关；而运输则强调的是运输工具上载运的人员和物质的多少，移动的距离，并不强调运输工具的数量和流动的过程。显然，交通与运输反映的是同一事物的两个方面。运输以交通为前提，交通以运输为目的，两者既相互区别，又密切相关，统一在一个整体之中。为了完整表达词义，用交通运输这一广义名词总体描述运输工具以及人员、物资在运输线上的流动状况。

现代交通运输在整个社会机制中起着纽带作用，既是衔接生产和消费的一个重要环节，又是保证人们在政治、经济、文化、军事等方面联系交往的手段，在现代社会的各个方面起着十分重要的作用。国家各级政府交通管理部门的组织领导，以及社会相关部门和企业的共同协调和运作，是关系到国家交通运输系统能否高效率运行的关键所在。

现代交通运输是一个庞大而复杂的系统，系统内部由铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输五种基本运输方式组成，客货运输从始发地到终点地的全过程通常要经过几种运输方式才能完成。系统涉及各种运输方式基础设施的规划、建设与保养，载运工具的制造、运行与保养，运输过程的规划与管理等。

五种基本运输方式在载运工具、线路设备和运营方式等方面各不相同，并且各有其不同的技术经济特征，因而也各有其适用的范围。纵观现代交通运输的发展史，在各个不同时期，虽然有所侧重，但都是几种运输方式同时并存。从世界范围内交通运输发展的侧重点和主导的角度，可以将现代交通运输的发展划分为四个阶段：

第一阶段，即水路运输发展阶段。水上运输是一种既古老又现代的运输方式。在出现

铁路以前,水上运输同以人力、畜力为动力的陆上运输工具相比,无论运输能力、运输成本和方便程度等,都处于优越的地位。在历史上水运的发展对工业布局和大都市的形成影响很大。海上运输还具有独特的地位,几乎不能被其他运输方式所取代。

第二阶段,即铁路运输发展阶段。1825年英国在斯托克顿至达灵顿修建世界第一条铁路并投入公共客货运输,这标志着铁路时代的开始。由于铁路能够快速、大容量地运输旅客和货物,因而极大地改变了陆上运输的面貌,为工农业的发展提供了新的、强有力的交通运输方式,从此,工业布局摆脱了对水上运输的依赖,在内陆腹地加速了工农业的发展。

第三阶段,即公路运输、航空运输快速发展阶段。20世纪30年代至50年代,公路、航空相继发展,与铁路运输进行了激烈的竞争。就公路运输而言,由于汽车工业的发展和公路网的扩大,使公路运输能充分发挥其机动灵活、迅速方便的优势。工业的发展和科学技术的进步,航空运输在速度上的优势,不仅在长途旅客运输方面占有重要的地位,而且在货运方面也发展很快,这两种运输方式发挥的作用显著上升,铁路一枝独秀的局面开始改观,各种运输方式同时竞争成为本阶段的特征。

第四阶段,即综合运输协调发展阶段。20世纪50年代后,人们开始认识到在交通运输的发展过程中,铁路、水运、公路、航空和管道这五种运输方式是相互协调、竞争和制约的,因此需要进行综合考虑,协调各种运输方式之间的关系,构成一个现代化的综合运输体系。综合发展的重点之一是,在整体上合理进行铁路、水运、公路、航空和管道运输之间的分工,发挥各种运输方式的优势。调整交通运输的布局和提高交通运输的质量则成为综合发展阶段的主要趋势。

由于历史的原因,我国现代交通运输的发展起步较晚,长期落后于发达国家。在1949年,全国交通线路总长度仅为18.39万km,全年货运量为1.61亿t,货物周转量为55亿t·km。当时,总体上不仅远远落后于欧美工业发达国家,也大大落后于印度。20世纪80年代,我国经济建设进入快速发展阶段,交通运输加快了现代化的建设步伐。到2005年底,第十个“五年计划”完成时,全国交通线路总长度为1949年的26倍,全年货运量为1949年的115倍,货物周转量为1949年的1424倍,特别是公路运输与航空运输进入了快速发展时期。2005年全国公路总里程为192万km,其中高速公路为4.1万km,全国民用航空航线总里程为205万km,公路运输与航空运输的快速发展打破了铁路运输的垄断,各种运输方式之间出现了争先恐后的激烈竞争。2006年第十一个五年建设计划启动,我国交通运输进入了各种运输方式综合协调发展的新阶段(第四阶段),逐步接近发达国家水平。

1. 交通运输在国民经济中的地位和作用

交通运输的生产过程是以一定的生产关系联系起来的,具有劳动技能的人们使用劳动工具(如交通线路、车、船和飞机等载运工具及其他主要技术装备)和劳动对象(货物和旅客)进行生产,并创造产品(客、货位移)的生产过程。交通运输的产品是旅客和货物的位移,并以运输的旅客人数(客运量)或货物吨数(货运量)和人公里数(旅客周转量)或吨公里数(货物周转量)为计量单位。因此从国民经济的组成结构来看,现代交通运输已经形成了一个新

的产业部门。

国民经济各部门,包括物质生产部门和非物质生产部门,统称为“产业”部门。为社会提供初级产品、满足人类最基本的食品需要的农业为第一产业;为社会提供加工产品和建筑物、满足人类更进一步生活需要的工业、采掘业、水电业、建筑业等为第二产业;为人类提供满足物质需要以外更高级需要的其他行业和部门为第三产业。由于第三产业包括的行业多,范围广,在我国,又将第三产业划分为流通部门和服务部门两大部分,并将交通运输列入第三产业的流通部门。

交通运输是一个特殊的产业部门。作为生产单位外部的运输,按其在社会再生产中的地位、运输生产过程和产品的属性,它和其他产业部门有很大区别。其主要特点为:

(1) 运输生产是在流通过程中进行的。是为满足把产品从生产地运往下一个生产地或消费地的运输需要。因而,就整个社会生产过程来说,运输生产是在流通领域内继续进行的生产过程。

(2) 运输生产过程不像工、农业生产那样改变劳动对象的物理、化学性质和形态,而只改变运输对象(客、货)的空间位置,并不创造新的产品。对旅客来说,其产品直接被人们所消费;对货物运输来说,它把价值追加到被运输的货物上。所以,在满足社会运输需要的条件下,多余的运输产品和运输支出,对社会是一种浪费。

(3) 在运输生产过程中,劳动工具(运输工具)和劳动对象(客、货)是同时运动的,它创造的产品(客、货在空间上的位移)不具有物质实体,并在运输生产过程中同时被消费掉。因此,运输产品既不能储备,也不能调拨,只有在运输能力上保有后备,才能满足运输量的波动和特殊的运输需要。

(4) 人和物的运输过程往往要由几种运输方式共同完成,旅客旅行的起讫点、货物的始发地和终到地遍及全国各地。因此,必须有一个干支相连、互相衔接的交通运输网与之相适应。同时,运输生产的场所分布在有运输联系的广阔空间,而不像工农业生产那样可以在有限的地区范围内完成它们的生产过程。由此可见,如何保证运输生产的连续性,以及根据运输需要,按方向、按分工形成综合运输能力,具有重要意义。

(5) 各种运输方式虽然使用不同的技术装备,具有不同的技术经济性能,但生产的是同一的产品,它对社会具有同样的效用;而工农业生产部门工艺不同,其产品有很大差异,这是运输生产的又一特征。

运输的目的是实现旅客和货物在空间的位移需要,运输生产是社会再生产过程中的重要环节。交通运输的发展影响着社会生产、流通、分配和消费的各个环节,它对人民生活、政治和国防建设都有重要作用。

交通运输是社会生产的必要条件。而且它不是消极地、静止地为社会生产服务。运输网的展开,方便的运输条件,将有助于开发新的资源、发展落后地区的经济、扩大原料供应范围和产品销售市场,从而促进社会生产的发展。

运输费用在生产费用中占很大比重。在生产布局中,如何考虑运输因素,最大限度地节

省运输成本,不断降低运输费用,是节省社会生产费用,提高社会劳动生产率的重要因素。

交通运输担负着社会产品和商品流通的任务,缩短流通时间,就可减少社会产品和商品在流通过程中的耗时。加快交通运输发展,建设一个发达的交通运输体系,不仅可以满足国民经济和人民生活的运输需要,也将促进生产发展和缩短流通时间,加速资金周转,最终将促进社会劳动生产率的提高。

交通运输是国土资源开发的先锋。我国西部地区生产力落后,经济欠发达,一个主要原因是交通闭塞,流通不畅。因此,西部大开发首当其冲的就是交通运输的大发展。由于西部地区特殊的自然环境和地理条件,公路运输在西部综合运输体系中占主导地位,所以实施西部大开发战略,交通基础设施的建设以公路为重点。铁路构建西部地区出海的主要通道,是连接东部和组成大陆桥的大动脉,故全国铁路建设投资亦以西部地区为重点。青藏铁路的建成通车必将带来西藏资源开发和经济繁荣的直接效果。其他如西气东输和从东欧引进石油的输油管道,将成为我国最大规模的管道运输工程。交通运输的发展,不但可以促进欠发达地区或边远地区的资源开发,而且可以优化资源配置,调整农牧业结构,推动农业现代化;可以改善投资环境,加速工业化进程;可以加快人流、物流、信息流,促进第三产业的发展和社会文明的进步。开发国土资源,交通是先行,这是为无数事实证明了真理。

交通运输在平时为经济建设服务,战时为军事服务。在战争中,它是联系前方和后方、调动军需物质的保证。因此,交通运输具有半军事性质,是国家战斗实力的重要组成部分。

交通运输是带动一系列相关产业的龙头产业。交通基础设施的建设占国家基本建设投资的最大份额。“十五”期间全社会累计完成交通建设投资 21.957 万亿元(其中公路建设完成 19.505 万亿元)。年平均增长 18.7%,超过 1949 年以来 51 年的投资总和,占“十五”期间基建总投资一半以上。另一个重要部门是机械制造业。制造和购置机车车辆、汽车、飞机、船舶等载运工具使制造业成为国家的支柱产业。随着交通运输需求的增长,这一支柱产业必将长盛不衰。交通运输及其相关产业的现代化为电子信息产业提供了广阔的市场,大大促进了信息产业的发展。交通运输的发展还直接促进了新世纪两大新兴支柱产业——旅游业和物流业的形成和发展。这两大产业直接依托于旅客运输和货物运输。

综上所述,交通运输的发展直接为国民经济和人民生活服务,是国土资源开发的先锋,是国防建设的组成部分,是一系列支柱产业的市场和支撑,所以,交通运输在国民经济中具有极为重要的地位和作用。

2. 各种运输方式的技术经济特征及其评价

我国现代交通运输由铁路、水运、公路、民航和管道五种运输方式组成。它们的产品(客、货在空间的位移)虽然是同一的,但其技术性能(速度、重量、连续性、保证货物的完整和旅客的安全、舒适程度等)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。

人们对交通运输的要求是安全、迅速、经济、便利。各种运输方式的技术经济特征可以从上述要求出发,按以下几个方面进行考察: