



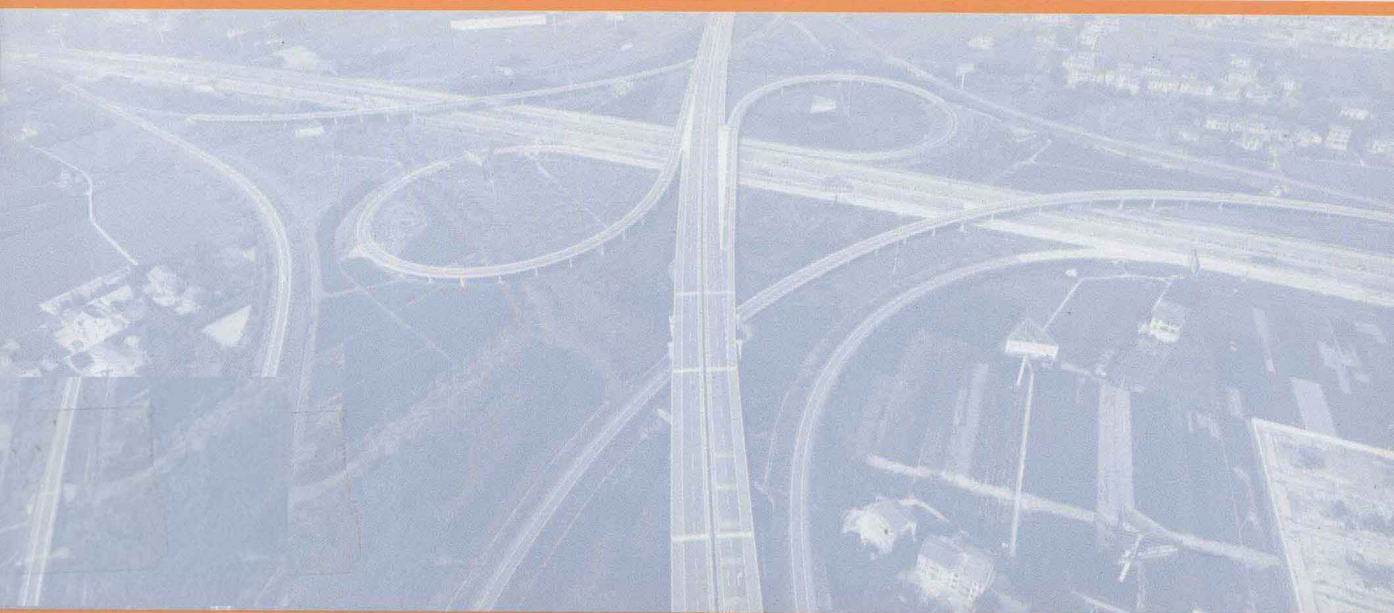
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21世纪交通版高等学校教材

公路网规划

Rural Highway Network Planning

(第二版)

裴玉龙 主编
杨佩昆 邓卫 主审



人民交通出版社
China Communications Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21 世纪交通版高等学校教材

Rural Highway Network Planning

公路网规划

(第二版)

裴玉龙 主编

杨佩昆 邓 卫 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是在第一版基础上,结合公路网规划的最新发展及各院校使用意见修订而成。本书共分十一章,内容包括绪论、公路网规划基本要素、社会经济及交通信息的采集、社会经济发展预测、交通需求预测、公路网布局规划设计、公路网规划方案优化、公路运输枢纽规划方法、公路网规划的综合评价、公路网建设项目排序、公路网规划应用实例。

本书可作为高等学校交通工程及交通运输类专业本科生教材,同时也可供从事交通规划的相关技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路网规划/裴玉龙主编.—2版.—北京:人民交通出版社,2011.6

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-114-09218-3

I. ①公… II. ①裴… III. ①道路网—公路规划—高等学校—教材 IV. ①U412.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 121523 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21 世纪交通版高等学校教材

书 名:公路网规划(第二版)

著 作 者:裴玉龙

责任编辑:沈鸿雁 刘永超

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969,59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:15.75

字 数:384 千

版 次:2011 年 6 月 第 1 版

印 次:2011 年 6 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09218-3

定 价:30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

21 世纪交通版

高等学校教材(公路与交通工程)编审委员会

顾问:王秉纲 (长安大学)

主任委员:沙爱民 (长安大学)

副主任委员:(按姓氏笔画排序)

王 炜 (东南大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐 岳 (长安大学)

梁乃兴 (重庆交通大学)

韩 敏 (人民交通出版社)

委员:(按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王殿海 (吉林大学)

叶见曙 (东南大学)

石 京 (清华大学)

向中富 (重庆交通大学)

关宏志 (北京工业大学)

何东坡 (东北林业大学)

陈 红 (长安大学)

邵旭东 (湖南大学)

陈宝春 (福州大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

陈静云 (大连理工大学)

赵明华 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

郭忠印 (同济大学)

袁剑波 (长沙理工大学)

黄晓明 (东南大学)

符铨砂 (华南理工大学)

裴玉龙 (哈尔滨工业大学)

颜东煌 (长沙理工大学)

秘 书 长:沈鸿雁 (人民交通出版社)

总 序

当今世界,科学技术突飞猛进,全球经济一体化趋势进一步加强,科技对于经济增长的作用日益显著,教育在国家经济与社会发展中所处的地位日益重要。进入新世纪,面对国际国内经济与社会发展所出现的新特点,我国的高等教育迎来了良好的发展机遇,同时也面临着巨大的挑战,高等教育的发展处在一个前所未有的重要时期。其一,加入 WTO,中国经济已融入到世界经济的发展进程之中,国家间的竞争更趋激烈,竞争的焦点已更多地体现在高素质人才的竞争上,因此,高等教育所面临的是全球化条件下的综合竞争。其二,我国正处在由计划经济向社会主义市场经济过渡的重要历史时期,这一时期,我国经济结构调整将进一步深化,对外开放将进一步扩大,改革与实践必将提出许多过去不曾遇到的新问题,高等教育面临加速改革以适应国民经济进一步发展的需要。面对这样的形势与要求,党中央国务院提出扩大高等教育规模,着力提高高等教育的水平与质量。这是为中华民族自立于世界民族之林而采取的极其重大的战略步骤,同时,也是为国家未来的发展提供基础性的保证。

为适应高等教育改革与发展的需要,早在 1998 年 7 月,教育部就对高等学校本科专业目录进行了第四次全面修订。在新的专业目录中,土木工程专业扩大了涵盖面,原先的公路与城市道路工程,桥梁工程,隧道与地下工程等专业均纳入土木工程专业。本科专业目录的调整是为满足培养“宽口径”复合型人才的要求,对原有相关专业本科教学产生了积极的影响。这一调整是着眼于培养 21 世纪社会主义现代化建设人才的需要而进行的,面对新的变化,要求我们对人才的培养规格、培养模式、课程体系和内容都应作出适时调整,以适应要求。

根据形势的变化与高等教育所提出的新的要求,同时,也考虑到近些年来公路交通大发展所引发的需求,人民交通出版社通过对“八五”、“九五”期间的路桥及交通工程专业高校教材体系的分析,提出了组织编写一套 21 世纪的具有鲜明交通特色的高等学校教材的设想。这一设想,得到了原路桥教学指导委员会几乎所有成员学校的广泛响应与支持。2000 年 6 月,由人民交通出版社发起组织全国面向交通办学的 12 所高校的专家学者组成 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)编审委员会,并召开第一次会议,会议决定着手组织编写土木工程专业具有交通特色的道路专业方向、桥梁专业方向以及交通工程专业教材。会议经过充分研讨,确定了包括基本知识技能培养层次、知识技能拓宽与提高层次以及教学辅助层次在内的约 130 种教材,范围涵盖本科与研究生用教材。会后,人民交通出版社开始了细致的教材编写组织工作,经过自由申报及专家推荐的方式,近 20 所高校的百余名教授承担约 130 种教材的主编工作。2001 年 6 月,教材编委会召开第二次会议,全面审定了各门教材主编院校提交的教学大纲,之后,编写工作全面展开。

21 世纪交通版高等学校教材编写工作是在本科专业目录调整及交通大发展的背景下展开的。教材编写的基本思路是:(1)顺应高等教育改革的形势,专业基础课教学内容实现与土木工程专业打通,同时保留原专业的主干课程,既顺应向土木工程专业过渡的需要,又保持服务公路交通的特色,适应宽口径复合型人才培养的需要。(2)注重学生基本素质、基本能力的

培养,为学生知识、能力、素质的综合协调发展创造条件。基于这样的考虑,将教材区分为二个主层次与一个辅助层次,即基本知识技能培养层次与知识技能拓宽与提高层次,辅助层次为教学参考用书。工作的着力点放在基本知识技能培养层次教材的编写上。(3)目前,中国的经济发展存在地区间的不平衡,各高校之间的发展也不平衡,因此,教材的编写要充分考虑各校人才培养规格及教学需求多样性的要求,尽可能为各校教学的开展提供一个多层次、系统而全面的教材供给平台。(4)教材的编写在总结“八五”、“九五”工作经验的基础上,注意体现原创性内容,把握好技术与教学需要的关系,努力体现教育面向现代化、面向世界、面向未来的要求,着力提高学生的创新思维能力,使所编教材达到先进性与实用性兼备。(5)配合现代化教学手段的发展,积极配套相应的教学辅件,便利教学。

教材建设是教学改革的重要环节之一,全面做好教材建设工作,是提高教学质量的重要保证。本套教材是由人民交通出版社组织,由原全国高等学校路桥与交通工程教学指导委员会成员学校相互协作编写的一套具有交通出版社品牌的教材,教材力求反映交通科技发展的先进水平,力求符合高等教育的基本规律。各门教材的主编均通过自由申报与专家推荐相结合的方式确定,他们都是各校相关学科的骨干,在长期的教学与科研实践中积累了丰富的经验。由他们担纲主编,能够充分体现教材的先进性与实用性。本套教材预计在二年内完全出齐,随后,将根据情况的变化而适时更新。相信这批教材的出版,对于土木工程框架下道路工程、桥梁工程专业方向与交通工程专业教材的建设将起到有力的促进作用,同时,也使各校在教材选用方面具有更大的空间。需要指出的是,该批教材中研究生教材占有较大比例,研究生教材多具有较高的理论水平,因此,该套教材不仅对在校学生,同时对于在职学习人员及工程技术人员也具有很好的参考价值。

21世纪初叶,是我国社会经济发展的重要时期,同时也是我国公路交通从紧张和制约状况实现全面改善的关键时期,公路基础设施的建设仍是今后一项重要而艰巨的任务,希望通过各相关院校及所有参编人员的共同努力,尽快使全套21世纪交通版高等学校教材(公路类)尽早面世,为我国交通事业的发展做出贡献。

21 世纪交通版
高等学校教材(公路类)编审委员会
人民交通出版社
2001 年 12 月

前 言

公路网规划是公路建设的重要基础性工作,它对于合理确定公路网建设规模、综合配置公路网等级结构、科学优化公路网布局、统筹制订公路网建设计划、切实保证公路网建设目标的实现、密切各种运输方式之间的协作互补关系等方面都具有十分重要的意义。

我国的公路网规划工作始于 20 世纪 70 年代,尽管当时就着手进行了全国性的国道网规划工作,但由于受经济社会发展较慢等条件的限制,此项工作没有得到深入广泛地开展。20 世纪 90 年代,为适应全国经济社会的迅速发展,在交通运输部及有关部门的要求下,全国各地陆续开展了省级三十年公路网规划编制工作,各地市也陆续开展了地方公路网规划工作。广大科研、技术人员投身到公路网规划的研究与编制实践中来,取得了丰富的科研成果和公路网规划成果;同时,全国国道网规划得到全面调整,国道主干线规划方案和国家高速公路网规划的编制和实施,大大促进了我国的公路网建设。随着民用车辆的不断增加,公路交通需求与供给的矛盾仍然十分突出,对公路网建设事业提出了更高的要求,公路网规划工作也必须不断滚动调整和完善。新一轮国家公路网和省道网规划工作又已开始,通县公路、通乡公路的建设更离不开县乡公路网规划和干线公路网规划的指导。

公路网规划的研究与实践成果对本书的编写提出了新的要求,也提供了宝贵的素材和资料。本书在编写过程中,以交通运输部最新颁布的《公路网规划编制办法》为基本依据,认真继承了原有教材的优点和国内外先进的相关研究成果,根据课程教学大纲的要求,兼顾本科生的知识特点,试图使教材系统完整、通俗易懂、先进实用。

本书在 2004 版《公路网规划》的基础上修改完善而成,增加了公路网规划方案优化、综合运输体系概述、农村公路网布局规划方法等部分内容;调整了公路网规划基本方法、公路网规划应用示例、交通分析软件等内容;同时,更新了书中部分基础数据、规范等内容。

本书共分为五部分十一章,主要包括:第一部分(第一章、第二章)介绍公路网规划的概念、发展趋势及内容、程序和方法;第二部分(第三章、第四章和第五章)介绍公路网信息采集与分析、社会经济发展预测及公路网交通需求预测理论;第三部分(第六章、第七章、第八章)介绍公路网布局规划设计、优化和公路网枢纽规划理论与方法;第四部分(第九章、第十章)阐述公路网规划综合评价理论及公路网建设项目排序;第五部分(第十一章)为公路网规划应用示例,选取了三个具有代表性的公路网规划及相关规划研究案例。

本书由裴玉龙主编,盖春英、慈玉生参编,程国柱、胡希元、漆巍巍、王连震、相文森、刘泽等参与了本书部分内容的编写、校对和插图的绘制等工作。全书由裴玉龙统稿,同济大学杨佩昆教授、东南大学邓卫教授主审。

本书编写时参阅了许多相关教材、论著和文献,很受启发,由于条件所限,未能与原著者一一取得联系,引用及理解不当之处,敬请见谅。最后,还要感谢人民交通出版社对本书的大力支持与信任。

限于作者的学识和水平,书中不当乃至谬误之处在所难免,恳请读者和专家批评指正。

裴玉龙

2011年2月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 综合运输体系	1
第二节 公路网规划的内涵	8
第三节 公路网规划发展概况及趋势	11
第四节 公路网规划的学科性质与背景知识	18
第二章 公路网规划的基本要素	20
第一节 基本原则	20
第二节 程序和主要内容	22
第三节 成果形式和要求	23
第三章 社会经济及交通信息的采集	26
第一节 前期准备	26
第二节 社会经济信息	28
第三节 公路交通基础设施信息	29
第四节 综合运输信息	30
第五节 公路机动车 OD 信息	31
第六节 社会经济及交通信息的数据管理	35
第四章 社会经济发展预测	37
第一节 概述	37
第二节 人口发展预测	38
第三节 经济发展预测	42
第五章 交通需求预测	52
第一节 交通需求预测的基本流程	52
第二节 交通生成预测	53
第三节 交通分布预测	58
第四节 交通方式选择预测	68
第五节 交通分配预测	70
第六章 公路网布局规划设计	82
第一节 布局规划的内容和方法	82
第二节 公路网发展规模	84
第三节 公路网节点选择	87
第四节 干线公路网布局规划方法	92
第五节 县乡公路网布局规划方法	94

第六节 区域公路网布局规划方法·····	100
第七节 农村公路网布局规划方法·····	102
第七章 公路网规划方案优化 ·····	105
第一节 公路网等级结构优化·····	105
第二节 公路网布局优化·····	113
第八章 公路运输枢纽规划 ·····	120
第一节 公路运输枢纽布局规划·····	120
第二节 公路客货运枢纽站(场)规划·····	127
第三节 公路运输与其他运输方式的衔接规划·····	131
第九章 公路网规划的综合评价 ·····	134
第一节 公路网规划综合评价的目的和意义·····	134
第二节 公路网规划综合评价指标体系与工作流程·····	135
第三节 公路网规划的技术评价·····	138
第四节 公路网规划的经济评价·····	143
第五节 公路网规划的环境评价·····	151
第六节 公路网规划的社会评价·····	157
第七节 公路网规划的综合评价方法·····	159
第十章 公路网建设项目排序 ·····	172
第一节 公路网建设项目排序的意义·····	172
第二节 公路网建设项目排序原则及方法·····	173
第三节 公路网建设项目评价方法·····	175
第四节 公路网建设项目排序案例·····	179
第十一章 公路网规划应用示例 ·····	184
第一节 黑龙江省公路网机动车 OD 调查与分析·····	184
第二节 国家高速公路网规划·····	200
第三节 山东省(省域)公路网规划·····	212
第四节 珠海市公路网规划·····	230
参考文献 ·····	237

第一章 绪 论

第一节 综合运输体系

一、综合运输体系的内涵

(一) 综合运输体系的含义

改革开放以来,我国交通运输业出现了前所未有的发展势头,已成为国民经济的基础产业。随着市场经济体制的逐步完善,我国要在不断提高经济效益、社会效益的前提下,逐步建立和完善由铁路、公路、水路、航空和管道组成的协调发展、优势互补的综合运输体系,以适应国民经济发展、改革开放和国防建设对交通运输的需要。

那么,什么是综合运输体系呢?对于这个问题,国内外都有不同的认识和理解。有人认为,综合运输体系就是各种运输方式之间的联合运输系统,特别是集装箱运输系统;也有人认为,把综合运输作为政府干预和调节各种运输方式发展和经营的总政策;还有人认为,综合运输体系是各种运输方式的总体或总和。这些看法都从不同侧面反映了综合运输体系的内涵,但在概括和表述上看似都有不够完整的地方。

众所周知,现代运输业是由铁路、公路、水路、航空和管道五种主要运输方式组成的,每一种运输方式都有其特定的运输线路和运输工具,形成了各自的技术运营特点、经济性能和合理使用范围。铁路运输能力大、费用低、连续性强,可以全天候运行;公路运输机动灵活、通用性好、时效性好、能实现“门到门”运输,随着我国市场经济的发展,公路运输越来越显示其重要作用;水路系统运输能力大、投资省、费用低、占地少,特别是对沿海和长江沿岸地区,既是国内运输干线,又有国际运输重要港口,在对外贸易、吸引外资和技术引进方面具有明显优势;航空运输速度快、舒适性好,是大城市之间及边远地区长途客运的重要力量,现阶段航空运输作用更为明显;管道运输能力大、占地少、低成本,是石油和天然气运输的最佳方式。

所谓综合运输体系,或者综合的交通运输体系,是相对单一的运输体系而言的,就是各种运输方式在社会化的运输范围内和统一的运输过程中,按其技术经济特点组成分工协作、有机结合、连接贯通、布局合理的交通运输综合体。首先,综合运输体系是在五种运输方式的基础上组建起来的。随着经济和社会的发展,科学技术的进步,运输过程由单一方式向多样化发展,运输工具由简陋向现代化发展,而人流和物流移动的全过程往往要使用多种运输工具才能实现,因此运输生产本身就要求把多种运输方式组织起来,形成统一的运输过程。所以,综合运输体系是运输生产力发展到一定阶段的产物。其次,综合运输体系是各种运输方式通过运输过程本身的要求而联系起来的。这就是各种运输方式在分工的基础上,有一种协作配合、优势互补的要求,即在运输生产过程中的有机结合,在各个运输环节上的连接贯通,以及各种交通运输网和其他运输手段的合理布局。如果没有这种内在的要求,或者没有这种内在的要求

限制,也就不可能建立和完善综合运输体系。从运输业发展的历史和现状看,各种运输方式一方面在运输生产过程中存在着协作配合、优势互补的要求,另一方面在运输市场和技术发展上又相互竞争。这两种要求交织在一起,使得发展综合运输体系成为一个长期的、由低级向高级的过程。

综合运输体系在经济生产活动中已经存在较长时间。如山西的煤炭运到华东,可先经公路由汽车集运到火车站,后经铁路干线运到沿海港口或长江港口再换装到船上,由水运到达上海港,之后,再经铁路、公路或内河运输疏运到各用煤单位。要完成这样的全部运输,不仅要有协调发展和相互连接贯通的各种运输线路、运输工具及其相应的接合部设施,而且要组织各种运输方式进行联合运输,并进行综合运输管理,才能完善煤炭运输全过程。从这里可以看出,综合运输体系大致由三个系统组成,一是具有一定技术装备的综合运输网及其接合部系统。这是综合运输体系的物质基础,系统的布局要合理协调,运输环节要相互衔接,技术装备要成龙配套,运输网络要四通八达;二是综合运输生产系统,即各种运输方式的联合运输系统。这个系统要实现运输高效率、经济高效益、服务高质量,充分体现各种运输方式综合利用的优越性;三是综合运输组织、管理和协调系统,这个系统要有利于宏观管理、统筹规划和组织协作。这三个方面构成了综合运输体系生产能力的主要因素。要发展和完善综合运输体系,也主要在这三个方面下工夫。

(二) 综合运输体系运输方式的构成

随着社会和经济的发展,交通运输业也从各种运输方式的单独作业向相互联合、相互协作的趋势发展,综合运输体系在这种自然的演变中逐渐形成了。其结构不仅是几种运输方式的合并,而且有着内在的联系。各方式分工合作,形成统一的、协调的综合运输生产系统,实现运输高效率、经济高效益、服务高质量,充分体现各种运输方式综合利用的优越性。在综合运输体系中,各种运输方式不仅有各自的运输网络、固定和移动的设施设备,运输场站的接合部还必须建立综合的运输枢纽。同时,各方式既有各自的运输组织管理系统,也有相互联合的多式联运以及综合协调系统。

综合运输体系中的运输方式结构包括铁路、公路、水路、航空和管道五种运输子系统,这些子系统各有优势,在一定的地理环境和经济条件下有各自的合理使用范围。

铁路运输子系统受自然条件影响较小,运输能力大、运输成本低和能耗较小、运输速度快、通用性好,是中、长途客货运输的主力。

公路运输子系统投资省、建设周期短、机动灵活,可以对城乡广大地区实现“门到门”直达运输,是短途客货运输的中坚力量。随着公路基础设施的改善,汽车技术的进步,公路运输将成为高档工农业产品以及中距离客运的重要力量。

沿海、内河水运子系统的投资省、运输能力大、占地少、干线运输成本低和能耗低,在沿海和内河有水运条件的地方,应成为大宗和散装货物的重要运输方式之一,也可以承担沿海、内河的客运任务。

航空运输尽管成本和能耗高,但具有建设周期短、运输速度快、受地形限制较小等特点,在长途客运和精密仪器、鲜活易腐货物运输中有明显优势。

管道运输子系统投资省、建设周期短、运输能力大、占地少、受自然影响小,一般适用于天然气和流向比较集中的原油、成品油等运输。

按照系统论和运输经济学的观点,建立合理的运输结构,不仅要科学地确定各种运输

方式在综合运输系统中的地位和作用,还必须在全国范围内根据运输方式的合理分工和社会经济发展对运输的需求,做到宜铁则铁、宜公则公、宜水则水、宜空则空,逐步建立一个经济协调、合理发展的综合运输系统。从不同的国家或地区来看,综合运输系统主要有以下几种结构形式。

(1) 并联结构

各运输子系统间为一个并联结构,如图 1-1 所示。

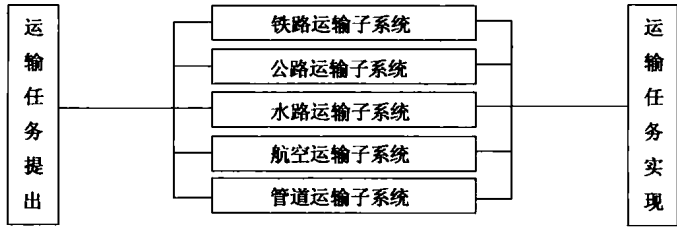


图 1-1 综合运输并联结构

一般在区域面积大、经济发达国家或地区可能出现这种结构,当然并联方式可能是二种、三种、四种或五种运输方式。

(2) 串联结构

各运输子系统间为一个串联结构,如图 1-2 所示。



图 1-2 综合运输串联结构

当然,串联的运输方式可能是二种、三种、四种或五种,其中具体运输子系统亦可能不同,如铁路—公路—水路或公路—铁路—水路……

(3) 串并联结构

一个国家或地区交通子系统的组成结构,大多数为串并联关系,如图 1-3 所示。当然,串并联的运输子系统可能又有不同的组合。

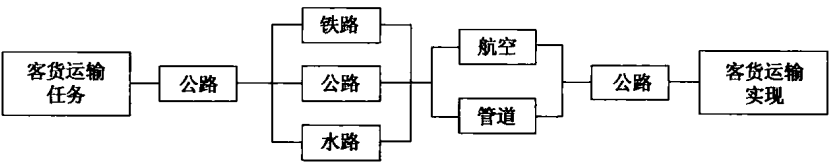


图 1-3 综合运输串并联结构

二、综合运输规划

综合运输规划是指在一定地域范围内对交通运输系统进行总体战略部署,即根据国民经济发展的需求,从当地具体的自然条件和经济条件出发,通过综合平衡和多方案比较,确定交通运输发展方向和地域空间分布。综合运输规划是实现国民经济对运输要求的重要手段,也是编制运输方式总体规划的基本依据。其目的是为了改进运输系统并建立一套在交通运输系统内部分配资源的明确标准,并为此提供总体的指导。

在综合运输的总体规划中,基本内容包括三个组成部分:提出交通运输系统发展的依据,

包括交通运输系统发展的方向、性质和规模,即交通运输系统发展规划;研究交通运输系统中各种运输方式的空间分布,包括综合运输布局形式、用地结构和功能,这部分称为综合运输系统的布局规划;研究交通运输系统各专项工程的规划。

交通运输系统发展规划是整个交通运输系统整体规划的基础和基本依据,关系到究竟“建立怎样一个交通运输系统”的根本问题。这是因为只有对交通运输系统的发展规划进行科学论证,才能使交通运输系统布局规划落实在可靠的基础上。发展规划是对交通运输系统发展的一种科学预测和论证。

交通运输系统布局规划,是交通运输系统总体规划的核心部分。根据发展规划提供的依据,通过对规划地区的自然、经济条件的历史和现状分析,以及交通流的分析,确定其布局模型。

交通运输系统的工程规划,是交通运输系统总体规划的重要组成部分,为交通运输系统的投资提供基础。

综上所述,可以进一步确定交通运输规划的具体内容为:

- (1)确定交通运输业的性质、发展方向及发展规划,预测交通流量;
- (2)选定有关建设标准和各项技术经济额定指标;
- (3)选定规划范围,选择各种运输形式的适用地及发展方向,确定规划区的交通运输总体布局方向;
- (4)对各种交通运输形式规划和总体布局进行必要的综合技术经济论证;
- (5)确定近期交通运输系统发展的目标、内容和具体部署;
- (6)拟定实施规划的步骤和措施,保证交通运输系统各项建设按照交通运输系统总体规划方案逐步实现。

交通运输规划是交通运输系统近期和远景发展的蓝图,它一方面要符合国家或地区的经济发展水平和交通运输系统发展状况;另一方面又必须勾画出交通运输系统发展的远景。

三、各种运输方式的合理配置

(一)各种运输方式配置状况

在国民经济和社会发展以及运输技术不断进步的条件下,综合利用和发展各种运输方式的问题,日益受到重视。在各国综合运输体系的发展中,都很注意研究如何随着运输需求的变化,充分发挥各种运输方式的技术经济优势和功能,合理配置和协调发展,力求达到最大限度地满足运输需求,保证运输安全,合理利用自然资源,保护环境等。

综合运输体系是国家的宏观运输结构,包括铁路、公路、水路、航空、管道五种主要运输方式,它们既有相对独立性,又是互相依存的运输方式,包括干线运输网、区域运输网、城市运输网、乡镇运输网以及各种运输枢纽等局部运输系统。运输结构是指运输业内部结构,也就是五种运输方式在运输业中的地位和作用,以及相互之间的比例关系。如果从广义上理解,运输结构应包括运输业在产业结构中的地位 and 比例关系。

综合运输体系的发展也会反映运输结构的变化和发展。各国在发展综合运输体系方面,都是根据本国的自然地理、经济和社会发展、技术进步等条件,制定运输政策。在经济发达的资本主义国家,各种运输方式之间是相互竞争的,通过运价和提高服务质量来争夺客货运市

场。在自由竞争的基础上,政府通过协调运输与经济社会发展关系来推动各种运输方式的综合利用和协调发展。

截至 2009 年年底,全国运输网的总长度达到 648.42 万 km,比建国前增加了 35.8 倍以上,其中:铁路营业里程 8.55 万 km,比 1949 年增加了 2.92 倍,电气化铁路从无到有,已建成 3.02 万 km。公路通车里程 386.08 万 km,比 1949 年增加了 46.8 倍。民航航线里程 234.51 万 km,其中:国际航线里程 91.99 万 km。油气管道运输从无到有,已发展到 6.91 万 km。2009 年年底,我国港口共拥有生产性泊位 31 050 个,其中万吨级及以上泊位 1 554 个,全国万吨级以上泊位中,专业化泊位 863 个,专业化泊位比重超过 50%。全国内河通航里程 12.37 万 km,其中,等级航道里程 6.15 万 km,占总通航里程的 49.8%,三级以上航道 0.88 万 km,占航道总里程的 7.1%。各种运输方式运输线路里程见表 1-1。

各运输方式运输线路长度(万 km)

表 1-1

年 份	1949	1965	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2009
铁路营业里程	2.18	3.64	4.10	4.60	5.33	5.52	5.79	6.87	8.55
其中:电气化里程		0.01	0.03	0.07	0.17	0.41	0.69	1.49	3.02
公路里程	8.07	51.45	63.67	78.36	88.83	94.24	102.83	140.27	386.08
其中:高速公路							0.05	1.63	6.51
内河航道里程	7.36	15.77	14.84	13.56	10.85	10.91	10.92	11.93	12.37
民航航线里程		3.94	4.06	8.42	19.53	27.72	50.68	150.29	234.51
其中:国际航线		0.45	0.44	3.71	8.12	10.60	16.64	50.84	91.99
管道里程		0.04	0.12	0.53	0.87	1.17	1.59	2.47	6.91

在发展运输线路的同时,各种运输工具的保有量也有较快的增长,这为各种运输方式提高服务质量创造了良好的条件。

各种运输方式的合理分工,在不同国家、不同地区和不同历史时期各不相同。我国是大陆国家,幅员辽阔,资源分布、产业配置、国土开发和经济发展很不均衡,矿产资源集中分布在北部和西部,加工工业大量集中在东部沿海及相邻地区,形成较大的货流,同时随着对外开放政策的深入贯彻,外向型经济的发展,进出口贸易会大幅度增加。因此,地区之间和进出口运输通道的建设,必须从全国各地经济布局和各种运输方式的技术经济条件出发,统筹考虑各种运输方式的合理配置和协调发展,以提高总体的综合运输能力。

从各种运输方式完成的旅客平均行程和货物的平均运距趋势来看,在运输距离方面,反映了各种运输方式的分工日趋合理。在客运方面,铁路运输大量承担中长途客运,公路运输以中短途客运为主,民航运输以长途客运为主。在货运方面,铁路、水运以完成中长途货运为主,公路运输以完成中短途货运为主。各种运输方式客、货运的平均运距的变化,见表 1-2。

各种运输方式客货平均运距(km)

表 1-2

年 份	1952	1978	1985	1990	2000	2009
旅客平均行程	101	69	72	73	83	83
铁路	123	134	216	273	431	517
公路	50	35	36	40	49	49
水路	68	44	58	61	52	31

续上表

年 份	1952	1978	1985	1990	2000	2009
民航	1 087	1 208	1 563	1 388	1 444	1 464
货物平均运距	242	395	246	270	326	432
铁路	452	485	622	705	771	757
公路	11	32	35	46	59	175
水路	284	873	1 221	1 447	1 939	1 804
民航	1 188	1 516	2 129	2 211	2 555	2 833
管道		416	442	398	340	453

(二) 各种运输方式的协调发展

1. 货物流向流量与运输线路的协调

客货运输量及其周转量是经济和社会活动对交通运输需求的集中表现,彼此间存在着相对稳定的变化规律和比例关系。在工业化过程中,发达国家和发展中国家,客货运输量和周转量的增长速度一般都高于国民生产总值的增长速度。但是在不同经济发展阶段,由于经济发展任务与方针政策的变化,在运输能力与运输需求相适应的情况下,交通运输增长与国民经济增长之间的比例关系将有所变化,货物运输量的产生,在很大程度上取决于国家的资源和生产力的布局。我国原材料、燃料等大宗物资资源集中于北部和西部地区,而加工工业绝大部分在东部和南部地区,这就决定了大宗物资的流向是由北向南、由西向东。

在考虑运输方式分工时,首先,必须研究国民经济对运输需求的总运量,同通道上的总运输能力之间是否协调;第二,要研究具体货物的流量和流向同运输方式路径是否协调;第三,对运输通道上能承担运量的不同运输方式,应进行技术经济比较,既要对比几种可能承担的运输方式的适应程度进行比较,又要对比不同运输方式的物资消耗和建设投资费用及货物在途时间和损耗等方面进行比较。根据国民经济整体利益来实现各种运输方式的合理分工。

2. 地区间各种运输方式的协调

我国幅员辽阔,每个地区的自然地理条件不同,地区之间和地区内部,运输联系及运输方式的发展和布局也不相同。如西北、西南地区是内陆地区,以陆上运输方式为主,铁路、公路在地区之间和地区内部的运输联系方面起到主导作用。如果西北内地开发石油,从长远看则以发展管道运输为宜。在东部和南部沿海地区,运输方式有铁路、公路、海运、河运、管道等。在研究各种运输方式分工时,除了要研究地区之间大通道运输联系外,还要研究地区内部与大通道相联系的干、支线运输方式,两者是密切相关的。只有两者协调,才能达到合理分工的要求。

3. 各种运输方式设备能力的协调

各种运输方式各有其特点,在完成整个运输过程中,犹如一套联动机,要求各个环节相互配合和协作,如铁路运输由车站、编组站、线路、机车、车辆、通信信号设备等组成,铁路运输要使设备能力配套和协调,如线路能力要与车站、编组站的能力相配套,机车车辆能力与线路能力相配套,如果没有配套协调,铁路运输的总体能力就不能充分利用。在水运方面,有港口、航运、集疏运的配合问题。港口既是水上运输的起讫点和水陆、江海联运的枢纽,又是各种运输方式相互衔接完成运输任务的接合部,有些港口又是工农业生产的基地和进出口贸易的口岸。因此,港口本身除了泊位、装卸设备、堆场、仓库、港区线路和设备等协调配合外,还要同外部的

航运部门、铁路、公路等部门协调配合。民航航空港,除了本部门的跑道、停机坪、导航设施、候机楼、货场及装卸设备、停车场等配套设施外,还要同城市交通相协调配合,以保证客货及时畅通地集疏运送。

随着科学技术的进步和发展,运输业采用新技术装备日益增加,这对运输方式的分工有很大影响。随着我国运输逐步向重载、高速等方面发展,机车车辆和线路必须与之相适应,铁路采用重型钢轨,制造大功率的电力和内燃机车,以逐步代替小功率的内燃机车;车辆方面逐步采用大型化车、专用车,以代替原来载荷小的货车;旅客列车为了高速运行而采用机动车组。这些新技术的应用,可以提高铁路运输的经济性能,降低运输成本和能源消耗,提高运输能力。在沿海运输发展大吨位、专业化、装备先进的适用船舶,如3.5万吨级的散装货船和运煤船和第三、四代的集装箱船,可以提高海运经济性能力,节省能耗,降低运输成本,提高运输能力。在公路运输发展大吨位车、柴油车、集装箱车、特种车,并与公路主干线荷载等级相适应。要改变公路运输的落后面貌,提高公路运输的经济性和灵活机动性,扩大公路运输的适用范围。航空运输将根据国际和国内航线客流量的迅速增长,发展大、中型客机,选用单位油耗省的客机,逐步淘汰油耗量大的陈旧客机,以充分发挥航空长途快速运输的优越性和经济性。

4. 各种运输方式运输组织工作的协调

不同运输方式的运输组织工作也不相同,这对运输分工和选择运输方式有很大影响。如铁路运输对各生产环节的组织工作,包括旅客运输组织、货物运输组织及列车运输组织等。水运船舶运行组织也应根据水上客货运输任务和船舶、港口、航道的技术运营条件,综合考虑水运生产的各个环节,以及同其他运输方式之间的配合,对船舶运行作出全面的组织和安排,主要包括规划航线系统,为各航线选取适当船舶,研究拖船和驳船的配合并制定船舶运行时刻表。为选择好航线和航次,水运企业与有关部门协作,在定货、定港、定船的基础上,组织好船舶定期和定时运行,也要为完成某项临时任务的运输任务安排好航次。公路运输生产过程中各个环节的组织工作,主要有规划和开辟公路运营线路,组织客货源,安排车辆班期,配置沿线运力,做好从事各项承运业务的生产准备工作。民航运输组织也要根据飞机运行计划,包括航线网建设、航班计划、航线运输计划和作业计划,对运输生产进行组织工作。

两种或两种以上的运输方式或两个以上的运输企业,相互接力联合完成货物或旅客的全程运输任务,这种联合运输更要加强运输组织工作,除在商务上和换装点的技术作业衔接联合外,在技术装备上通常还有两种类型。一类是通过集装箱或托盘等的形式,将铁路、水路、公路和航空等不同的货物运输系统的一元化。另一种类型是复合运输系统,这种运输系统具有两种不同运输工具的功能。如牵引运输(驼背运输),汽车机头(牵引车)与拖运部分(半拖挂车、挂车或带轮集装箱)分开,干线运输利用铁路、两端(始发和终到站)运输利用公路。拖运部分兼有铁路和公路两种不同运输方式的功能,它既可以发挥铁路在长途货运方面速度快、运量大、成本低的优势,又可以收到公路运输办理门到门服务、机动灵活的效果。此外,还有汽车渡船和火车渡船也属于这种类型。

我国大宗货物大量联运的主要物资有:煤炭、石油、矿石、钢铁、粮食、矿建材料、化肥、木材等。主要联运海港有:大连、秦皇岛、天津、青岛、连云港、上海、宁波、广州、湛江等,它们通过铁路、公路、水路、管道等运输方式组成联合运输网。加强运输组织工作,各方面协调配合好,可以充分发挥各自的优势,加快车、船周转,提高运输效率,加快港口、车站、库场、货位周转,提高运输能力和吞吐能力,缩短货物运达周期,节约运输成本。由此可见,加强运输组织工作的协调配合,对各种运输方式合理配置将起到重要作用。