

现代物流系列教材

交通

枢纽与港站

◎ 胡列格 刘 中 杨 明 编著
程赐胜 主审

JIAOTONGSHUNIU YUGANGZHAN

人民交通出版社
China Communications Press



现代物流系列教材

主要内容

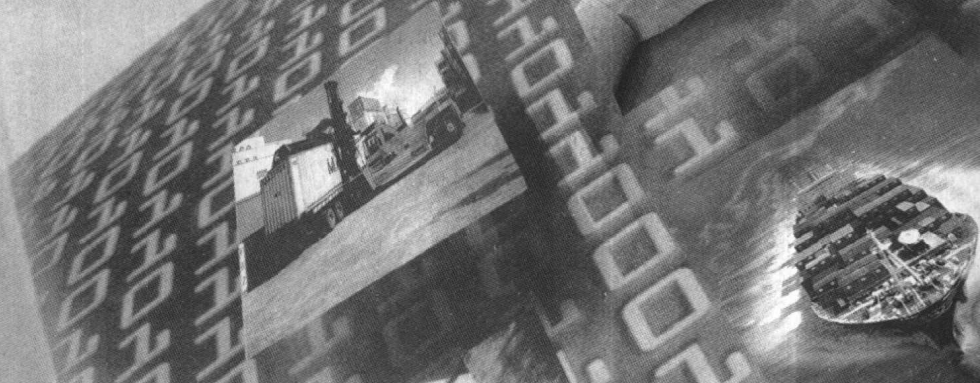
Jiaotong Shuniu Yu Gangzhan

交通枢纽与港站

◎ 胡列格 刘 中 杨 明 编著
程赐胜 主审



人民交通出版社



内 容 提 要

本书以交通枢纽与港站为研究对象,重点阐述了交通枢纽及港站的基础知识,根据运输的要求,从交通枢纽港站的布局选址、规模分析、布局规划、港站设计、客货站生产作业分析、港站管理信息系统以及交通港站的经营管理等方面进行了介绍。

本书可作为高等院校交通运输、物流管理和交通工程等本科专业的教学用书,也可作为有关科研机构和交通管理部门的工作人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

交通枢纽与港站/胡列格,刘中,杨明编著. —北京:人民交通出版社,2003.8
ISBN 7-114-04770-3

I. 交... II. ①胡...②刘...③杨... III. ①交通运输中心—基本知识②港湾站—基本知识 IV. U115②U291.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 067363 号

现代物流系列教材

交通枢纽与港站

胡列格 刘中 杨明 编著

程赐胜 主审

正文设计:姚亚妮 责任校对:张莹 责任印制:杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京明十三陵印刷厂印制

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:368 千

2003 年 9 月 第 1 版

2003 年 9 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:0001~3000 册 定价:26.00 元

ISBN 7-114-04770-3

现代物流系列教材

编 委 会

主 编：邓爱民

副 主 编：胡列格

编 委：(以姓氏笔划为序)

云 俊	尹军琪	成耀荣	刘 中	沈 文	杜荣华
何发智	张喜军	杨 明	胡小文	湛海霞	黄 平

前言

随着现代科学技术迅猛发展,经济全球化的趋势加强,各国都面临着前所未有的机遇和挑战。现代物流作为一种先进的组织方式和管理技术,被广泛认为是企业在降低物资消耗,提高劳动生产率以外的重要的利润源泉。从国外统计数据来看,先进发达国家通过物流的社会化、规模化、信息化、机械与自动化、集成一体化等使占商品总价值 30% ~ 50% 的物流成本降低,对国民经济增长发挥了支持和带动作用。大量数据表明:经济发达国家或地区的物流产值在国民经济中处于一个十分重要的地位。从国内实际情况来看,由于长期受计划经济的影响,采购、制造、运输、仓储、代理、配送、销售等环节彼此分割,企业物流仍然是全社会物流活动的重点,物流的社会化、规模化、信息化程度不高,造成一方面生产企业的原材料和产成品库存过大,占用资金多,产品生产成本上升;另一方面运输、仓储等企业有效货源不足,现有设施能力未能充分利用,并且运输环节不衔接造成运输成本上升。物流业的落后严重制约着我国经济的发展,导致物流时间长,占整个供应过程的 90% 以上;物流费用高、效益低,使我国全社会物流支出占 GDP 比值的 20% 左右,比欧、美、日发达国家高出近一倍。可见,提高我国物流效率的潜力巨大。

现代物流是一门涉及系统工程学、运筹学、运输学、经济学、统计学、管理学,综合集成理论、技术创新理论、服务营销理论、关系营销理论、社会营销理论、国际竞争新要素理论,以系统技术为中心技术,以信息技术、运输技术、配送技术、装卸搬运技术、库存控制技术、包装技术等为专业技术,并以价值流研究、案例研究、数理统计、计量经济学等应用数学为工具与方法,以系统、发展、超前、整合、实践的观点为理念的新型学科。

现代物流作为一个新兴的产业受到了越来越多的关注,很多地方物流产业被划归为高科技产业并得到重视和发展。但作为高科技产业的象征,人才培养在我国还显得比较薄弱,相应的物流系列高校教材还不多见,鉴于此,长沙理工大学物流研究所的有关教授、博士和出国留学人员联合武汉大学、武汉理工大学的有关博士及北京起重与运输机械研究所的相关专业人士共同编写了现代物流系列教材,本系列教材包括如下 6 种:

1. 物流与供应链管理
2. 综合运输学
3. 物流管理信息系统
4. 电子商务与物流

5. 物流设备与运用

6. 交通枢纽与港站

本书为《交通枢纽与港站》分册,由胡列格、刘中、杨明编写,程赐胜主审。

本书可作为物流工程类、交通运输类、管理工程类、汽运工程类等专业的
大专生、本科生教学用书,及电子商务、管理信息系统、工商企业从业人员、相关研
究生参考用书,也可以作为物流从业人员的培训教材。

此套丛书的编著参考并引用了大量中外文献,在此我们谨向有关专家学者
表示诚挚的谢意,特别是一些文献在参考文献中疏于列出,对此我们表示万分歉
意。还要特别感谢以下网站:搜狐,雅虎, 56, 3721, 163, 263 等。由于时间仓
促,以及作者的水平所限,不成熟之处和错误在所难免,我们衷心希望读者给予
指正,并能将意见反馈给我们。

特别感谢长沙理工大学教务处、管理工程系给予的大力支持!

**现代物流系列教材
编委会**

目 录

CONTENTS

绪 论	1
第一章 港站枢纽概述	5
第一节 运输网络与枢纽	5
第二节 综合运输与枢纽港站	8
第三节 各种运输方式及其港站设施	13
第四节 交通港站及其功能	23
思考题	26
第二章 交通枢纽港站相关因素分析	27
第一节 辐射范围	27
第二节 区域社会经济水平	30
第三节 运输结构与动力分布	35
第四节 运输港站原有规模与适应性	40
思考题	46
第三章 综合运输需求预测	47
第一节 社会经济发展趋势	47
第二节 综合运输需求预测	53
第三节 运输需求结构预测	58
第四节 各方式运网基础设施发展预测	64
思考题	70
第四章 交通枢纽规模的确定	72
第一节 交通枢纽规模的描述方法	72
第二节 公路主枢纽的概念和功能	73
第三节 公路主枢纽规模的确定思路	74
第四节 公路主枢纽组织量分析	74
第五节 公路主枢纽适站量分析	76
第六节 公路主枢纽规模的确定	81
思考题	88
第五章 交通枢纽港站布局规划	90
第一节 交通枢纽港站布局原则与思路	90
第二节 数学物理模型与效益成本分析法	92

第三节	运筹学模型与方法	96
第四节	交通规划理论优化布局模型	101
第五节	交通港站选址与优化	105
思考题		114
第六章	港口规划设计	115
第一节	港口概论	115
第二节	港口建设条件分析	120
第三节	码头及其平面设计	124
第四节	水域及外堤布置	137
第五节	港口陆域设施	149
思考题		155
第七章	汽车客运站规划设计	156
第一节	汽车客运站概述	156
第二节	客运站规模、选址及总平面布置	157
第三节	站房设计	166
第四节	站台、有效发车位及停车场	175
第五节	辅助设施	182
思考题		183
第八章	货运站场动作管理	184
第一节	货运站场概述	184
第二节	货运站场站务管理	189
第三节	货运站场作业程序管理	192
第四节	查询及事故处理	194
思考题		198
第九章	交通港站管理住处系统	200
第一节	交通港站管理住处系统开发	200
第二节	客运站管理信息系统	204
第三节	货运站场管理信息系统	206
第四节	公路货运配载中心管理信息系统	208
思考题		214
第十章	交通港站规划方案综合评价	215
第一节	评价步骤与指标体系建立原则	215
第二节	交通枢纽港站布局方案评价的指标体系	216
第三节	常用的评价模型与方法	218
思考题		226
参考文献		227
后 记		230

绪 论

一、交通枢纽与港站的重要性

交通枢纽是在两条或者两条以上运输线路的交汇、衔接处形成的,具有运输组织、中转、装卸、仓储、信息服务以及其他服务功能的综合性设施。交通枢纽是国家或地区交通运输系统的重要组成部分,是不同运输方式的交通网络相邻路径的交汇点,是由若干种运输所连接的固定设备和移动设备组成的整体,共同承担着枢纽所在区域的直通作业、中转作业、枢纽作业以及城市对外交通的相关作业等重要功能。

就区域位置来说,交通枢纽是指在一定地区范围内交通运输网络的中心或节点。其枢纽的重要功能的发挥对于区域开发具有重大的推动作用,交通枢纽所在地点经常会成长为区域性中心城市。受其辐射影响,腹地地区的城市化进程会有所加快,区域城镇体系及其职能分工格局也往往会相应地发生变化。交通枢纽的这些影响,从经济发展的角度看,对于区域经济的发展有着巨大的推动作用。

交通港站与交通枢纽之间存在着密不可分的内在联系。就总体功能来讲,交通枢纽的主体是港站,其功能是各港站功能的系统组合。交通枢纽系统按照运输方式可以分为水路、公路、航空、铁路等分枢纽以及构成各分枢纽的客、货站场系统与相应的连接系统(如运输线路、运输工具、信息网络等)。交通枢纽所处的地理位置不同,系统的配置要求也不同,但作为枢纽系统的基本要素的站场,均具有一定的吞吐能力和集疏运能力,以及运输组织、中转、储存、装卸信息、管理与生活辅助服务设施等基本功能。

随着世界经济的飞速发展,当今的交通运输发展格局已经和以前大有不同,对综合交通运输系统的要求越来越高。现代交通运输系统,已是铁路、公路、水路、管道和航空几种交通运输方式的有机组合,以节点的形式构成合理的交通网络,以适应现时交通运输的需求。在综合运输系统中,港站作为交通运输枢纽的基本要素,其运输通过能力受与之连接的几种运输方式运输能力的制约;与之相对的是,港站的运输通过能力也会影响到其他各与之相连的各种运输方式运输能力的发挥。因此,交通港站在整个综合运输系统中的重要地位,由此可见一斑。

随着人民生活水平的提高,人们的生产性出行和消费性出行需求日益增长。跨区域跨境公务、商务和消费性旅行已成发展趋势,对客运的速度、安全、舒适性、中转方便程度以及服务水平提出越来越高的要求。因而,对交通运输客运港站和运输方式衔接的要求提出了前所未有的挑战。同时,在经济日益全球化的今天,现代物流作为第三利润来源和第三产业的重要组成部分,正在受到日益广泛的重视,并面临着前所未有的发展机遇。现代物流在我国的高速发展为我国货运交通港站的发展不断“加油”,使之业务逐渐趋于一体化。目前,大多数重要港站均位于海、陆、空三位一体运输方式的交汇点上,其商品原材料从开采到生产加工、配送营销,直至废弃物回收处理可形成一条典型的物流供应链。这是一种全新的业务运作、经营模式。这种新模式的应用给港站发展注入了新的生机和活力,并使港站在现代物流中核心作用越来越明显。港站是国际物流供应链的主要环节,能够提供快速、可靠、灵活的综合物流经营服务。

今天,现代港站已经不再是传统意义上的水陆航空交通枢纽,它已经成为支持世界经济、国际贸易发展的国际大流通体系的重要组成部分,成为连接全世界生产、交换、分配和消费的中心环节。现在,由于与世界经济接轨的需要,现代港站已从一般基础性产业发展到多元功能产业,从单一陆向腹地发展到向周边共同腹地扩展,并且向社会经济各系统进行全方位辐射,从城市社区发展到港城经济一体化,从国家的区域经济中心发展到世界区域经济中心,这一系列过程,说明港站的战略区位中心作用在日益突出。

二、我国交通枢纽与港站的发展现状

建国以来,我国交通港站经过 50 多年的发展已初步形成设施种类齐全、布局日趋合理的总体格局。尤其是改革开放以后,中央政府从战略的高度规划和布局了一大批不同的交通枢纽城市或区域,使得枢纽和站场的建设进一步向规模化、集约化、信息化方向发展,为交通运输网络的形成、枢纽和港站的功能提升和发展提供了巨大的发展机遇和前景,具体表现为:

1. 交通网络的完善进一步促进了交通枢纽的形成与港站的建设

目前我国已规划和正在规划建设的国道主干线公路“五纵七横”和三个主要路段总长约 1.76 万公里。铁路的“十纵十横”总长逾 6 万公里,水运主通道的“两纵三横”总里程为 1.5 万公里;连接国内国际航线的航空运输机场至 2010 年将达到 170 个左右。除此以外,一大批地方性公路、铁路、内河及航空运输支线的配套建设将加快我国综合交通运输网络进一步完善。交通网络的建设和完善为交通枢纽的形成和规划提供了坚实的基础,并使得多种运输方式的有机衔接得以实现。从我国规划的 45 个公路主枢纽来看,东部地区 25 个,占 55.6%,中部地区 20 个,占 22.2%,西部地区 10 个,占 22.2%。在与其他运输方式连接上,有 24 个设在枢纽港站所在城市(沿海港口基本包括在内),有 28 个设在铁路枢纽所在城市(铁路大枢纽包括在内),有 43 个设在航空港所在地(国际航空港全部包括在内)。在结点重要度上覆盖了全国 30 个省(自治区、直辖市)会城市,80.6%的百万以上人口的特大城市,73.3%的百亿工业产值以上城市。

交通枢纽的形成,为港站建设带来了契机,千吨级的内河码头、万吨级的沿海码头不断出现;新的物流园区或配送中心在规划建设;大型机场在迁建、扩建;新的或扩建的铁路、公路客运站场沿线而立,交通基础设施建设正进入一个辉煌的黄金时期。

2. 各交通枢纽生产保持良好的增长势头

随着我国经济高速发展,运输网络的不断完善,我国客货运输需求不断增大,使得我国各大交通运输枢纽作业量也随之增大,营运业绩日益提高。例如,上海是我国最大的综合交通枢纽之一,拥有丰富的客流和物流。沪宁、沪杭高速公路的建成,形成了以上海为中心,干支相接,扇形辐射,遍及世界各地及全国近 15 个省市 2000 多个县市地区的公路、铁路、水路和航空运输网络,从而带动上海客货流量的增加,客货运总量持续保持较快的增长速度。可以预言,在今后相当的一段时期里,我国类似于上海的各交通枢纽城市或地区,其客货运输的承运比例和承运量将保持强劲的上升趋势。

3. 各港站生产保持较高增长

我国国民经济和对外贸易的高速增长,为我国各交通港站的发展构筑了良好的发展平台。近年来,我国各交通港站的生产经营保持着较高的增长速度。特别是货运方面,1949 年我国各交通港站的货物周转量仅为 63 亿吨公里,到 1996 年则达 17836 亿吨公里,增长了 282.5 倍,自 1998 年来更是连续 4 年保持强劲的增长。在客运方面,尽管在多种因素的综合作用下,较

货运增长显得较为缓慢,但也一直保持着增长的态势。在解放初期,我国各港站旅客周转量为15.17亿人公里,到1996年增加到了161亿人公里,增长了10.6倍。近几年来,我国各交通港站客运方面的增长较前一段时期缓慢,但随着我国客运需求增长,运输方式和运输技术的不断改善、各种站场设施的日趋完善,我国各交通港站在客运方面的发展前景还是喜人的。随着对外贸易的高速增长,我国各交通港站的吞吐量一直保持着高速增长。特别是集装箱的吞吐量,从1990年到2002年,我国集装箱运输呈现持续、平稳、高速的增长态势,年均增长速度约为32.61%,而且正向高效、规模、结构优化的更高层次转变。在吞吐量方面,沿海港站具有明显的优势。在2001年,我国7个亿吨沿海港站共完成货物吞吐量9亿吨,综合性大型枢纽港站无论是货物还是客运的吞吐量能力都不断增加,正朝着管理专业化、换乘高效化和港站功能一体化的方向发展,其发展较内陆的交通港站有着明显的优势。

三、现代交通枢纽与港站的发展趋势

现代交通枢纽与港站作为21世纪全球运输网络体系的重要组成部分,在自身运营中需不断求得发展。面对复杂的发展形势,世界各大港站纷纷采取各种战略以维持和加强自身竞争优势,向世界客货运输集散中心和综合物流枢纽中心方向发展,具体表现为:

1. 现代交通港站建设的大型化、专业化、智能化

现代交通枢纽与港站已经成为支持世界经济、国际贸易发展的国际大流通体系的重要组成部分,成为连接全世界生产、交换、分配和消费的中心环节。客、货运量的不断增加,要求港站的大型化已成为必然,货物运输和装载运具的标准化、集装箱化、包装标准率的大大提高,要求港站作业的专业化水平进一步提高,同时随着科学技术的进步和用户服务需求的增长,为用户提供人性化、高效化、自动化的服务已更为迫切,智能化、人性化的建筑设施及自助服务等,可使各类旅客在候车、中转换乘过程中更能享受到高水平、高质量的服务。

2. 现代交通枢纽与港站服务功能一体化

现代物流业的兴起,使得整个物流作业将疏运、装卸、储存、配送、运输、信息等业务合为一体,要求现代交通枢纽在运输方式衔接、组织管理上实行一体化服务,有效的将用户、运输企业、客货站场有机地联系起来,为高效、快捷、经济、安全地完成货物运输全过程发挥组织管理作用。

在旅客出行方面,要求枢纽提供购票、港站到达的便利功能以及旅客在候车、中转换乘过程中享受到集休闲、娱乐、餐饮、购物等一体化的优质服务。因此,现代交通枢纽与港站向服务功能一体化发展的趋势已十分明显。

3. 现代交通枢纽港站格局发展趋于港城一体化

世界经济一体化的发展趋势,使得世界各地的交通枢纽与港站越来越处于同一国际化运作的网络中。交通枢纽与港站在功能上扩展使其在国际贸易和地区经济发展中发挥了重要的作用,同时,交通枢纽港站功能的实现也要以强大的中心城市及其经济腹地为依托和支持。世界上大多数交通枢纽城市都十分重视港站的发展,制定了港站与中心城市相互促进、共同发展的战略,并采取各种措施积极鼓励和扶持港站的发展。另一方面,港站对腹地经济发展的带动作用,同时也为港站的发展提供了支撑和保障。

从以上来看,我国交通枢纽与港站的建设取得了举世瞩目的成绩。在交通枢纽规划、建设与营运等方面形成了一整套做法,但是也存在着一些非常明显的问题:一是理论上对交通枢纽功能及其实现手段缺乏系统的研究,实践上则以港站系统代替枢纽系统,几乎所有主枢纽建设

都以港站建设的形式出现,枢纽的规划往往也变成了港站的规划;二是从规划、建设到营运全过程来看,政府的职能定位不明确,且对枢纽系统的地位、作用、属性研究不够,以至于枢纽建设的投资主体不明,权责利关系不清,建立不起有效的运行机制。

四、本书的研究对象与研究方法

1. 研究对象

交通枢纽与港站的研究是一个复杂的系统工程,涉及到国内不同运输方式所构成的枢纽及港站以及相关的理念体系,涉及到枢纽与港站规划、管理体制、运行机制、基础设施建设、配套支持系统等众多问题。在有限的篇幅和现实能力上,我们不可能将上述问题逐个一一加以解决,因此本书的研究对象着重于以下几个方面:

(1)交通枢纽与港站基本理论的研究。着重从枢纽与港站的概念、功能及发展影响因素方面进行归纳总结与研究。

(2)与枢纽相关的综合运输需求预测及枢纽规模的研究。着重从经济发展、运输需求、需求结构、各方式运网基础设施等方面进行预测,进而确定枢纽与港站的规模。

(3)交通枢纽与港站布局规划的研究。着重从布局原则、选址与方案评价方面进行定性与定量分析以确定最优方案。

(4)港口与客运站的规划设计。依据港口与客运站场的作业流程、吞吐量对其规模和平面进行具体研究和规划设计。

(5)港站运作过程管理及管理信息系统的研究。着重从货运站场的业务需求、活动特点及信息流程等方面进行系统分析和系统设计。

2. 研究方法

(1)系统分析法。交通枢纽与港站的研究是一个系统工程,在这个系统中不仅包括枢纽本身,还包括构成枢纽的各港站子系统,它们之间又是相互联系、相互制约的,我们在研究其中的某一问题时应该看到它是整个枢纽或综合交通运输体系的一个局部。只有站在系统的角度才能更好地分析和分清局部与整体之间的关系,从而达到整体最优。

(2)理论和实践相结合的方法

交通枢纽与港站作为一门新的应用科学,是直接为经济发展、人民的生产、生活服务的。马克思唯物主义辩证法告诉我们,事物是在不断运动中发展变化的,这种运动不是简单的重复,而是不断提高、不断发展的。因而交通枢纽与港站与各种经济关系也在不断的发展和变化。在加强理论研究的同时,需要很好地结合实践,不断研究和发现的问题,并将之上升到理论,从而进一步指导实践方法的改善和提高其运作效率。

(3)定性分析与定量分析相结合的方法

任何事物的发展都是有其自身质的规范性和量的规范性。所谓事物的质是指一事物和其他事物的区别,量是指事物存在的规模 and 发展的程度。我们在研究交通枢纽与港站时,既要注意它本身的特殊性对它作定性的分析,同时也要注意到对它的规模及发展程度作定量的分析,才能对交通枢纽与港站发展中的问题有深刻的认识和正确的描述。

第一章 港站枢纽概述

交通枢纽是国家或地区交通运输系统的重要组成部分,是不同运输方式的交通网络运输线路的交汇点,是由若干种运输所连接的固定设备和移动设备组成的整体,共同承担着枢纽所在区域的直通作业、中转作业、枢纽作业以及城市对外交通的相关作业等功能。交通枢纽与港站多位于几种运输方式的结合部或几条运输干线的交叉点,有大量客货流集散,具有优越的地理位置和方便的交通运输条件。交通枢纽的形成和发展,带动了交通运输条件的进一步改善,又促进了工业、农业布局和商业贸易的发展。目前,各种交通枢纽多数已发展成为各地区大型综合性经济中心或工业、商业、军事、行政、文化中心。

交通枢纽是与交通运输紧密相连的,其作用和性质也是和交通运输密切相关的。从而可对其下定义为:交通枢纽是在两条或者两条以上运输线路的交汇、衔接处形成的,具有运输组织、中转、装卸、仓储、信息服务以及其他服务功能的综合性设施。其中,服务于一种交通运输方式的枢纽称为单式交通枢纽,例如单一的航空机场、铁路火车站、海运与内河港口、公路客货运输中心等;服务于两种或者两种以上交通运输方式的枢纽叫做复式交通枢纽,也叫综合交通枢纽,这也是我们现阶段见到最多的交通枢纽,同时综合交通枢纽是当前交通枢纽在运输业发展中的新趋势和新方向。

交通港站与交通枢纽之间有着密切的联系。事实上,交通枢纽的概念已包含了交通港站,一个城市或地区的交通港站结合在一起就形成一个综合的交通枢纽。交通港站可以是港口、铁路站、公路站场或航空港等,它们通过铁路、公路、航道、航空线等互相联接,从而实现综合交通枢纽的功能。

枢纽港站具备一定的功能要求,主枢纽港站不仅具有一定规模的吞吐能力和集疏运能力,而且还具有运输组织、中转换装、装卸储存、多式联运、通信信息以及生产、经营、管理和生活辅助服务等项基本功能。这对有效组织运输,压缩客货在港站滞留时间,减少中转环节,发展联合运输,培育和发展统一开放、竞争有序的运输市场等都具有重大意义。随着现代化的交通发展越来越快,交通枢纽与港站所起到的作用也越来越明显,因此,在交通运输业的发展建设中,对交通枢纽与港站进行高标准的规划和建设,已经成为至关重要的工作。

第一节 运输网络与枢纽

运输网络是在一定的空间范围(国家或地区)内由几种运输方式的线路和枢纽等固定技术装备组成的综合体。运输网是运输生产的主要物质基础,其空间分布、通过能力和技术装备体现了整个运输系统的状况和水平,在运输业发展中占十分重要的地位。运输网络的结构与水平更直接影响着交通运输系统的功能,为此,应该对运输网结构进行深入分析。运输网结构内容有以下几个方面:

一、运输线路

根据运输网同国民经济和生产力地域组合的关系,可将组成全国运输网的各种交通线路,按照以下功能结构进行建设:

1. 骨干线路(主干线路)

也就是全国运输网的骨干和大动脉,它把全国主要工矿区、大城市、重要海港和主要粮食和商品、农产品基地联系起来,把各大经济区、省(自治区)联成一个有机整体。骨干线路最明显体现着这种物质基础的作用。我国骨干线路一般来说由铁路主要干线和沿海以及长江干流组成,但在一些地区,如西藏等区域,公路干线为其骨干线路。

2. 开发线路

开发线路是骨干线路向边疆地区和新开发区的延长。这种线路对开发资源、改变原来生产力布局的不平衡性有巨大意义。同时,它们在国民经济中起先行作用。

3. 给养线路

给养线路是联系主干线路和工业、农业以及矿产品,运入肥料、工矿设备、粮食和日用品等给养物资的线路。给养线路可以是铁路、公路,也可能是大运河的支流或人工运河。它所以重要是因为许多工农业地区并不分布在主干线上,因而就必须用相关线路将其连接起来。一般来说,工厂、矿山在开始建设前就要修建铁路或公路支线。

4. 腹地线路

腹地线路是分布在广大农村和工矿区内部的交通线,一般呈网状分布,像微血管一样贯穿全国各地区。腹地线路一般为三级以下公路和小河航线,在城市工矿区有时也采用铁路和高级公路。

5. 企业线路(或叫专用铁道与专用线)

企业线路是为工矿企业和乡镇、国营农场内部生产服务的交通线路。它本身也是企业生产过程的组成部分。

二、运输网的层次结构

运输网具有一定的层次结构,是一个十分复杂的大系统。它既包括了全国运输网,同时还包括在全国运输网覆盖下的各级地方运输网。一个高水平的运输网也必然是一个从全国到各级地方的运输网,即运输网要层次完善,结构合理,以实现其最大的功能。

运输网是生产地域综合体的一个组成部分。从运输是为生产服务的观点出发,运输网的体系应该与国民经济体系相协调。同样,各级地方运输网则要求与各级地方经济发展相适应,这就要求形成各具特色的运输网。各级运输网的枢纽,基本上也同各级经济活动相一致。各级运输网的判别主要表现为其技术装备水平的高低和运输能力的大小。

运输系统的整个体系的空间布局本身就形成典型的网络结构。各种运输方式的线路、航道、道路、航线构成网络的边,这些边的端点及交叉点,如交叉路口、车站、码头、机场和交通枢纽港站构成交通运输网络的节点。各个子系统内部也是由线路、道路、运输服务设施及库场、站台出入口等组成的复杂的网络子系统。这是区域、城市及各种运输方式等共同具有的网络结构特点。

由于这一共同的结构和服务特点,不同交通运输子系统的网络供需分析、交通流分析和结构优化就可以采用相似的理论方法。下面引用数学式表达:

$$G = \{N, V\}$$

式中： G ——运输网络；

N ——交通运输网络节点；

V ——交通运输网络的边。

可见,交通运输网络的基本结构要素为点和边,除此还可以引出路径和通路。边是指运输工具可以在其中运行的设备,如:铁路线、公路线、航线等,另外,一些运输服务过程,如机场中的行李搬运等也是属于这一方面的内容。节点是指两条或两条以上边的连接点及其边的端点。路径是指由网络中一系列点和边构成的序列。通路是指网络中由起点到终点的路。

交通网络的层次性是根据地理条件、行政区划、交通设施等状况人为地确定的。对于我们国家而言,地域面积大、人口多、各方面因素比较复杂,可以按照实际情况将交通网络分为三个层次:

(1)国家级交通网络;

(2)省区级交通网络;

(3)地县级交通网络。

三、抽象的交通运输网络

在数学上,网络是由点和边组成的图,实际中的路网也可把路线视为边,把路线的交叉口视为节点而构成一个实实在在的交通网络。网络上的流量可以是交通量、货流量和客流量。交通运输网络规划的目的也正是要从宏观角度把握网络总体发展情况。

在研究地区网时,往往把规划区域的交通关系抽象成一个网络。这就要首先把所研究的大区域划分成小区,再把小区凝缩为一点,把各小区间的交通联系用边表示,这样构成的网络可称为 OD 网络。为了确定节点所代表的范围和边的长度,我们要把一个小区的凝聚点具体化,一般取为该区的经济中心,这样的中心一般也是政治、文化和交通中心,不是凝聚点的交通线路交叉点可以忽略不计,也不影响大局。

四、规划交通运输网络的形成

实际的交通运输网是由不同的交通运输方式构成的,其结点和线路具有不同的技术经济特性。实际运输网转化成系统分析规划图一般经过以下步骤:

(1)划分区域的地理以及运输网边界,并使之形成一个相对独立的网络;将所涉及到的地理区域分成相互独立的小区,这些小区相互邻接并覆盖整个区域;

(2)每个小区选取一个质点,并假设小区的所有社会经济活动均发生在这个质点上;

(3)对实际运输网的点边进行合并、简化,并保留具有重要价值的中转点、交叉点,以保证简化运输网络的准确性。

(4)用网络图论方式反映网络的结构及供给特性,使多种运输方式的复杂运输网化成同等地可用于数学及计算机处理的抽象规划网。

五、运输网络的发展趋势

在我国,现状运输网络还处于一个相对较低的水平,特别是在结构和管理等方面相对落后,需要对其作出规划,并大力发展。主要可以通过以下方面来实施:

1. 扩大网络

扩大运输网络、增强设施能力是交通运输发展的一项主要任务。扩大网络要注意新建与改造相结合,并做到因地制宜。扩大网络的重点是:

强化运输骨架,扩大干线通道能力。围绕综合运输骨架网的形成,重点完善已有铁路干线,适当布局建设新的跨区铁路通道,进一步加快公路国道主干线和水运主通道建设,加强干线机场建设和改造,增加油输管道里程,提高运输能力。

扩展覆盖面,提高通达度。建设区域铁路,填补省区铁路空白;加强农村公路建设,把农村公路建设作为实施城镇化战略、启动农村消费市场和加强农业基础地位的重要配套措施;积极推进支线机场特别是中西部地区支线机场建设。

增强跨境运输能力和国际竞争力。为适应我国加入 WTO 后国际贸易运输增加和国际运输竞争加剧的趋势,加强对外贸易运输设施和设备的建设。重点是加强以上海国际航运中心集装箱深水港为主的沿海大型枢纽港口建设,增强与周边国家和地区的竞争能力;加强远洋船队建设,优化结构,增强适应国际航运发展趋势的能力;加强海、陆、空口岸设施与通道建设,增强国际运输能力。

建立与区域经济发展相适应的运输梯次格局。进一步优化运输网络的区域布局,在扩大运输设施规模和提高运输设施质量方面,根据各地区的不同特点和要求,有重点地展开。东部地区重点提高运输网络的质量,中西部地区扩大网络与提高质量相结合,使各地区运输网络的规模和质量更贴近经济发展阶段的要求。

2. 优化结构

优化运输网络结构。根据新时期交通运输面临的形势与任务,以及客货运输市场的变化调整好运输网络结构,充分发挥铁路、公路、水运、民航以及管道等运输方式各自的优势,使各种运输方式的交通设施规模与布局更为合理。

优化设施与装备的技术结构。一是加快高速铁路、高速公路、高等级航道、港口大型专用泊位尤其是大型集装箱专用泊位等现代化设施的建设,增加高等级设施与装备的比重。二是坚持高标准、高起点方针,结合各地区客货运输市场特点,选定合理的技术标准,使整体技术结构进一步优化。

优化客货运输产品结构。运输产品要适应多极化和不同层次客货运输用户的要求。货物运输要满足集装运输、冷藏运输、散货运输等专业化的运输需要,实行货物运输组织的“客运化”。旅客运输要根据客运需求的特点与变化,不断调整运输产品结构,为不同层次与不同需要的旅客提供相应的运输服务。优化城市道路网络与公交线路网络,调整各种公交车辆的结构比例,为城市居民提供方便、安全、快捷、准点的城市公共交通服务,最大限度的满足乘客的出行需求。

第二节 综合运输与枢纽港站

对于交通运输枢纽和港站的规划和发展,应考虑其与综合运输的发展的密切联系。综合运输系统的质量应达到一定的规模,交通枢纽与港站也就相应地有一定的服务质量;反之,只有将交通枢纽与港站设计好,综合运输系统也会得到好的发展。

从人类原始阶段以人力、畜力和自然力作为主要的运输方式,到现在的与现代经济发展相适应的铁路、公路、水运、航空和管道五种运输方式协调运营的综合运输阶段,交通运输的发展经历了一个漫长的过程。综合运输系统的形成,也就是这一过程的体现和结果。

一、综合运输系统

综合运输系统,就是铁路、公路、水运、航空和管道等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系。

二、综合运输体系的构成

综合运输是依靠交通运输体系的运转而实现的,整个运输体系的运转,又是依靠运输工具、装卸机械、运输线路等各个系统的相互配合和有效的运转来实现的。对于交通运输体系的构成,由客货流系统(运输对象系统)、载运机具系统、路网系统、信息系统、运输管理系统和生产组织系统组成。

客货流系统,又称运输对象系统。因为不同地点的运输对象,有着各自不同的特征,而且其不同地点的不同特征还相互影响,比如:在公路上的客货流,前一段时间的流动情况对后续时间的情况是有影响的。而在不同的路线地段,各客货流也是相互影响的。对于各种不同的运输方式,客货流的流动也是有相互影响的,铁路运输对公路运输有影响,同时公路运输也与铁路运输息息相关。因此,在整个交通运输体系中,客货流形成一个动态的系统。客货流系统的流动是运输对象的空间组合和变动的动态过程。

载运机具系统,它包括运输工具和装卸机械两大组成部分。运输工具是实现旅客和货物的运送和集散;装卸机械是实现旅客和货物上下运输工具的位移和运输枢纽的空间的组合。运输工具和装卸机械二者是紧密相连的,两个过程相辅相成、相互配合,对整个交通运输体系的运转有直接的影响。

路网系统,是指由运输路线、港站、枢纽等固定设施组成的整体。它是运输工具得以运行、装卸机械能够进行作业的物质基础。路网系统的特点是分布在广大地域之上,分布广、建设工期大、投资量大。而路网系统的正常运行直接关系到整个交通运输体系的运转。

运输管理系统,主要是指作为执行国家政府职能的各级交通运输部门,对交通运输体系实施宏观调控的系统。通过这些部门的统一调控管理,达到对整个运输体系的合理组织管理。

运输生产组织系统,是指各个运输生产者组成的系统。必须实现各种运输方式之间的紧密配合,实现各个运输环节之间的协调与合理组织。这是为提高整个交通运输系统与运输管理系统及信息系统功能,而形成的交通运输体系的“软件”部分。

信息系统,现在的世界是信息的世界,任何行业要想发展,就必须把握好信息这一关,及时、快速、准确地掌握各种信息是极为关键的。对于交通运输这一点也不例外,也要通过各种手段来掌握各种与交通运输相关的信息,才可能协调交通运输体系的有效运转,以最小的经济消耗获得最大的运输效果。

三、综合运输体系分析

分析交通运输体系的构成子系统,有必要对这些子系统之间的相互关系进行深入的探讨。

客货流系统依存于载运机具系统,载运机具系统为客货流系统服务。我们知道,旅客和货物要想流动,就必须有适当的载运机具来对其进行运输;而装卸机具的装卸能力,运输工具的运送能力,直接约束了客货流的流量、流速。另一方面,旅客和货主又可根据自身的实际情况,对运输工具和装卸机具进行选择。