



交通版高等学校交通工程专业规划教材

JIAOTONGBANGAODENGXUEXIAOJIAOTONGGONGCHENGZHUANYEGUIHUAJIAOCAI

JIAOTONG SHUNIU GUIHUA YU SHEJI



交通枢纽规划与设计

姚胜永 傅成红

周爱莲	主 编
李利华	副主编
程赐胜	主 审



人民交通出版社
China Communications Press

交通版高等学校交通工程专业规划教材

JIAOTONG SHUNIU GUIHUA YU SHEJI

交通枢纽规划与设计

		周爱莲	主 编
姚胜永	傅成红	李利华	副主编
		程赐胜	主 审



人民交通出版社

内 容 提 要

交通枢纽规划与设计是一门跨度大、知识覆盖面广的专业课程。本教材从综合交通的角度,系统搭建了交通枢纽规划与设计的理论、方法和相关知识体系。服务于宏观层面交通枢纽规划的主要内容包括:交通枢纽相关概念的辨析、综合交通枢纽的系统特性、交通枢纽规划与设计的宏观思路与原则、交通枢纽规划基础调查方法、交通枢纽运输需求预测和交通枢纽布局规划的方法与模型等。服务于微观层面针对具体枢纽内部的布局设计的内容主要包括:铁路交通枢纽功能布局设计、公路交通枢纽功能布局设计、枢纽港口功能布局设计、枢纽机场功能布局设计和城市交通枢纽功能布局设计等。本教材融入了综合交通的理念和国内外最新的理论与实践内容。

本书适用于交通工程、物流工程、交通运输等专业的本科生和研究生教学,也可作为相关专业人员的培训和学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

交通枢纽规划与设计/周爱莲主编. --北京:人民交通出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-114-10787-0

I. ①交… II. ①周… III. ①交通运输中心-规划②
交通运输中心-设计 IV. ①U115

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 161782 号

交通版高等学校交通工程专业规划教材

书 名: 交通枢纽规划与设计

著 作 者: 周爱莲

责任编辑: 郭红蕊 赵瑞琴

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)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: 20.25

字 数: 462 千

版 次: 2013 年 8 月 第 1 版

印 次: 2013 年 8 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10787-0

印 数: 0001—3000 册

定 价: 39.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通版高等学校交通工程专业规划教材

编审委员会

主任委员:徐建闽(华南理工大学)

副主任委员:马健霄(南京林业大学)

王明生(石家庄铁道大学)

吴 芳(兰州交通大学)

张卫华(合肥工业大学)

陈 峻(东南大学)

委 员:王卫杰(南京工业大学)

王建军(长安大学)

龙科军(长沙理工大学)

朱成明(河南理工大学)

刘廷新(山东交通学院)

杜胜品(武汉科技大学)

李淑庆(重庆交通大学)

郑长江(河海大学)

胡启洲(南京理工大学)

常玉林(江苏大学)

蒋阳升(西南交通大学)

蒋惠园(武汉理工大学)

韩宝睿(南京林业大学)

靳 露(山东科技大学)

秘 书 长:张征宇(人民交通出版社)

(按姓氏笔画排序)



随着城市规模大型化,城市内部以及城市之间人员流动与物流的高速化,最大限度地利用城市土地资源,建设高效、快速、便捷的交通枢纽成为现代城市解决交通问题、促进城市之间快速交流的重要手段。同时,随着现代信息技术的飞速发展,各种运输方式之间的衔接和融合成为交通运输业发展的必然趋势,因而综合交通枢纽成为综合交通体系的重要组成部分已越来越受到人们的重视。

为了体现综合交通体系和综合交通枢纽的基本理念,本着突出实践性、实用性、科学性和前瞻性的特点,人民交通出版社组织高等院校从事交通工程、交通运输和物流工程等领域的教师和专家编写了“交通版高等学校交通工程专业规划教材”。

本教材以综合交通枢纽为主线,系统论述了交通枢纽规划布局的理论与方法,并在此基础上全面详细地阐述了以铁路、公路、港口和机场为主体的综合交通枢纽设计方法与操作步骤。其主要内容包括:交通枢纽的基本概念、主要功能、交通枢纽的发展历程和趋势;综合交通枢纽的基本知识;交通枢纽规划的理论与方法;交通规划基础数据调查的方法和需求预测方法;以各种交通运输方式为主体的枢纽规划布局和规模的确定;常规公交枢纽、BRT 换乘枢纽和地铁枢纽的功能和平面布局等。

作为“交通版高等学校交通工程专业规划教材”之一,本教材具有如下特点:

一、体现各种运输方式相互衔接、融合的综合交通理念

本教材系统地阐述了交通枢纽规划和设计过程中的基本概念、基本理论、方式方法和实践运用。无论从概念的阐述、理论的剖析、方式方法的论述还是针对各种依托主体不同的交通枢纽的规划设计的实践运用,均是从综合交通的理念出发,强调各种运输方式之间的相互衔接、融合和影响。

二、编写的材料注重创新性、时代性和前瞻性

本教材在编写过程中,参考和吸收了同类教材的精华,注重从宏观理念到微观方法上的创新,以满足综合交通枢纽规划设计理念的需要。

在调研材料的整理和数据的应用上尽量采用最新的结果,在发展趋势的分析和相关方式方法的采用上尽量保持与国际接轨。

三、编写注重实践性、实用性和教学的适用性

考虑到交通枢纽规划与设计是一门实践性和实用性较强的课程,因此在教材的编写过程中,概念和理论部分的阐述尽可能清晰、简洁、层次分明。枢纽设计部分的内容则做到详

尽、可操作和有案例支撑,方便教师的讲授和学生的学习。

本教材的编审人员既有长期从事教学的专业教师,也有本领域实践经验丰富的专家学者。教材配有合适的案例和复习思考题。本教材的理论性、实践性、实用性和教学适用性较强,可作为高等院校交通工程、物流工程和交通运输专业本科生和研究生的教材,也可作为相关从业人员的学习参考用书。

本教材由长沙理工大学周爱莲主编。编写分工如下:长沙理工大学周爱莲(第一章)、石家庄铁道大学姚胜永(第十章)、福建工程学院傅成红(第八章)、长沙理工大学李利华(第二章、第五章)、中南林业科技大学薛行健(第七章、第九章)、北京交通大学卢源(第六章)、山东交通学院曹连英(第四章)、河南理工大学宋晖颖(第三章)。全书由周爱莲总纂和定稿,由长沙理工大学程赐胜教授主审。

本教材涵盖了除管道以外,各种交通运输方式枢纽规划与设计的多方面内容。在综合交通的基本理念下对交通枢纽规划类教材进行了新的尝试和探索,由于编写的水平有限,教材难免存在不足之处,欢迎各位专家和同行批评指正。

编 者

2013 年 6 月



第一章 绪论	1
第一节 交通枢纽基本概念	1
第二节 综合交通枢纽	9
第二章 交通枢纽规划(设计)概论	22
第一节 交通枢纽规划的内涵与思路	22
第二节 交通枢纽规划目标与原则	24
第三节 交通枢纽规划的流程	25
第三章 交通枢纽规划基础调查	28
第一节 交通枢纽基础调查流程	28
第二节 社会经济调查	29
第三节 城市土地使用规划调查	31
第四节 城市交通运输发展状况调查	31
第五节 OD 需求调查	32
第四章 交通枢纽运输需求预测	43
第一节 预测思路及原则	43
第二节 交通枢纽运输需求预测	47
第五章 交通枢纽规划理论与方法	58
第一节 交通枢纽选址策略与方法	58
第二节 交通枢纽布局规划方法	67
第六章 铁路交通枢纽功能布局设计	87
第一节 铁路交通枢纽概述	87
第二节 铁路客运枢纽功能布局设计	94
第三节 铁路货运枢纽功能布局设计	114
第七章 公路交通枢纽功能布局设计	139
第一节 公路交通枢纽概述	139

第二节 公路客运枢纽功能布局设计, 144

第三节 公路货运枢纽功能布局设计 171

第八章 枢纽港口功能布局设计 194

第一节 港口概述 194

第二节 港口规划与布置 200

第三节 港口物流园区规划设计 223

第九章 枢纽机场功能布局设计 231

第一节 机场概述 231

第二节 机场功能布局设计 237

第三节 空港物流园区规划设计 268

第十章 城市公共交通枢纽功能布局设计 277

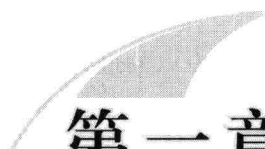
第一节 概述 277

第二节 常规公交枢纽功能布局设计 280

第三节 BRT 换乘枢纽功能布局设计 285

第四节 轨道交通枢纽平面布局设计 294

参考文献 314



第一章 绪 论

【课前导读】 本章讨论交通枢纽和综合交通枢纽的基本概念。第一节介绍了交通枢纽的概念、分类、基本功能及其发展历程与趋势;第二节详细阐述了综合交通枢纽的概念、形成过程与系统特性以及综合交通枢纽系统的协调发展等问题。

【知识学习目标】 掌握交通枢纽的概念、分类与功能;了解交通枢纽的发展历程与趋势;掌握综合交通枢纽的概念、分类;了解综合交通枢纽的形成与系统特性;掌握综合交通系统的协调发展。

【能力培养目标】 建立交通枢纽和综合交通枢纽的基本认识,为后续章节的学习打好基础。

【教学重点】 交通枢纽的概念、分类;交通枢纽的主要功能;综合交通枢纽的概念、分类;综合交通枢纽的形成、系统特性与功能;综合交通枢纽系统的协调。

【教学难点】 综合交通枢纽的形成;综合交通枢纽系统的协调。

第一节 交通枢纽基本概念

一、基本概念

(一) 交通枢纽的概念

辞海中,“枢”指事物的重要部分或中心部分;“枢纽”比喻冲要的地点或事物的关键之处。从而可知,交通枢纽是交通的“冲要地点”和“关键之处”。

外国学者 H. B 普拉夫金在《枢纽内各种运输方式的协调》一书中指出:交通枢纽自成体系,处于两条或几条运输干线和运输方式交叉点上,是运输过程和实现运输所拥有的设备的综合体。我国运输界的张务栋教授将交通枢纽定义为:在两种或两种以上运输干线和运输方式衔接地区办理长途、短途及城市客货运输的各种技术设备的综合体,是交通运输网的重要组成部分。尽管国内外学者对于交通枢纽的定义各不相同,但是理论界具有基本一致的认识。一般认为,交通枢纽是在两条或是两条以上运输线路的交汇与衔接之处,是交通运输网的重要组成部分,是由若干种运输所连接的固定设备和移动设备组成的一个整体,共同完成货物及旅客运输的中转作业和地方作业。

在我国《物流术语》中对于交通枢纽的定义为:在一种或多种运输方式交通干线的交叉与衔接之处,共同为办理旅客与货物中转、发送、到达所建设的多种运输设施的综合体。本教材采纳该定义为最终定义。

(二) 交通枢纽与运输站场

交通运输站场,简称运输站场,是功能或用途比较专一的进行运输生产组织、客货换乘换装、中转衔接、货物仓储及过境的场所。运输站场根据其主要功能可以划分为货运站场、客运站场和客货综合站。运输站场是从一个点到面的过程,运输站场由于吸纳范围较小,服

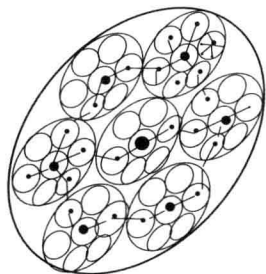


图 1-1 运输站场层级结构示意图

务的范围可视作“点”;交通枢纽将多个站场有机联系起来,使其覆盖的范围扩展到城市或经济区域的整个“面”上。运输站场体系见图 1-1 所示。

由图 1-1 可以看出,交通运输枢纽位于高层次运输网络上,主要实现大运量与低成本的干线运输功能;运输站场位于低层次运输网络上,主要实现大范围的支线集散功能。交通运输枢纽是运输站场的高级形式。

二、交通枢纽分类

(一) 按交通方式划分

交通枢纽按交通方式组合划分,可分为单式交通枢纽和综合交通枢纽。

(1) 单式交通枢纽 由同种运输方式的两条或两条以上干线组成的枢纽为单式交通枢纽,它是为某种运输方式自身而设置的,主要是按枢纽地区主要的交通方式划分,可分为铁路枢纽、水运枢纽、公路主枢纽、航空枢纽、城市公共交通运输枢纽、城市轨道交通枢纽、城市管道交通枢纽等。

(2) 综合交通枢纽 综合交通枢纽是全国或区域交通运输系统的重要组成部分,是两种或两种以上运输方式的交通网络的交汇点,是为各种运输服务所设置的,如铁路—公路;铁路—水路;水路—公路;公路—铁路—水路等运输方式的综合运输枢纽。

(二) 按交通功能划分

交通枢纽根据交通功能划分,可分为城市对外交通枢纽和城市对内交通枢纽。

(1) 城市对外交通枢纽。这类枢纽主要分布在城市对外交通的出入口,是城市内外交通网络交接的地方,最常见的就是火车站、大型长途汽车站、机场等。其功能是将城市公共交通与铁路、水路、航空、长途汽车交通连接起来,使多种运输方式之间实现无缝衔接。这种枢纽的定位,都以相对运量大那种交通方式的站点为依据。

(2) 城市对内交通枢纽。这类换乘枢纽多处于多条公交线路的交汇点和集散点,其功能是沟通市内各分区间的交通。

(三) 按承担客货运输业务性质划分

交通枢纽按承担客货运输业务性质划分,可分为中转型交通枢纽、集散型交通枢纽和混合型交通枢纽。

(1) 中转型交通枢纽。中转型交通枢纽是以承担公共交通之间或公共交通与其他客

(货)运交通方式之间的换乘客(货)流为主,而区域性集散客(货)流较小。

(2)集散型交通枢纽。集散型交通枢纽是以承担公共交通枢纽所在区域的集散客(货)流为主。

(3)混合型交通枢纽。混合型交通枢纽是既有大量换乘客(货)流,又有大量区域集散客(货)流的公共交通枢纽。

(四)按服务的主要对象划分

交通枢纽按其服务的主要对象划分,可分为城市客运交通枢纽和城市货运交通枢纽等。

(1)城市客运交通枢纽。城市客运交通枢纽是城市客运交通系统中的重要节点,是一种综合的客流转乘中心,不同的交通方式在此实现换乘,完成客流的集结与疏散。其主要目标是提高换乘效率,形成顺畅通达、高效运行的综合交通体系。

(2)城市货运交通枢纽(物流中心)。城市货运交通枢纽是城市货运集散中心,承担着城市货物的集理、分理、称重、简单加工、仓储(尤其是对一些特殊的货物,如鲜活物品、易碎物品、危险品和要求保温、冷冻的物品)及交通工具的停放、维护保养、加油、调度等功能,在城市货物运输及中转中起着重要的作用。货运交通枢纽布局是否合理,决定了枢纽所在地区货流集疏的通畅程度、枢纽功能的发挥、枢纽的运营效益以及城市交通的效益等,同时不同的枢纽位置也决定了枢纽的建设成本和对城市的影响。

(五)按规模大小划分

交通枢纽按规模大小划分,可分为大型交通枢纽、中型交通枢纽、小型交通枢纽和一般交通枢纽。

(1)大型交通枢纽。大型交通枢纽是指在城市中地位特别重要,对城市内外交通的连接、各种交通方式的换乘衔接、交通网络的布局起决定作用的枢纽。

(2)中型交通枢纽。中型交通枢纽是指地位重要、在城市公共交通中起着交通构架作用、客流集中、区域通达性强的枢纽。

(3)小型交通枢纽。小型交通枢纽是指中心城区范围内两条轨道交通相交或主要轨道交通站点与地面多条公交线路交汇的枢纽,具有客(货)流较集中、换乘频繁的特点。

(4)一般交通枢纽。一般交通枢纽是指结合居民小区公交配套、以地面公交为主体、具有3条以上地面公交终点站的换乘节点的枢纽。

(六)按布置形式划分

交通枢纽按布置形式划分,可分为立体式交通枢纽和平面式交通枢纽。

(1)立体式交通枢纽。立体式交通枢纽站分地下、地面和地上多层,设有换乘、商业、问询甚至休闲等多种综合性服务,并能实现多种交通方式(如公共汽车、地铁、出租车等)的换乘。这种枢纽一般设在大厦之中,如日本名古屋铁路车站的“名铁公共汽车站”大楼,公共汽车在大楼的第三、第四层。在大楼内可以换乘铁路和地铁。

(2)平面式交通枢纽。平面式交通枢纽站客(货)流集散和换乘、交通工具的进出均在同一平面的建筑物内完成。这一形式的换乘枢纽又可分为地面换乘枢纽和地下换乘枢纽。地面换乘枢纽一般为公共汽车和公共电车换乘枢纽;地下换乘枢纽一般为地铁等换乘枢纽。

三、交通枢纽的主要功能

交通枢纽集中了综合运输系统的多种运输方式,是综合运输网的重要节点,是协调交通

运输的基础设施和组织保证之一。交通枢纽的功能主要体现在以下几个方面。

(1) 城市服务功能

交通枢纽是整个运输系统信息传递、收集、处理、发送的集中地,具备通信设施以及信息收集和处理的计算机网络。通过这些设施和设备,可以进行货物跟踪、仓库管理、运费结算、货运业务处理和运输信息交换等作业,进而使全国乃至全球交通运输枢纽形成一个有机系统。它同时也向社会提供货源、运力、货源信息和车、货配载信息等服务,带动和支撑区域经济的发展,为所在城市的经济发展和居民生活提供客运服务,是城市对外联系的桥梁和纽带。

(2) 实现不同方向和不同交通方式间客货运的连续性

以信息化、网络化为基础,改进交通组织方式,实现各种交通方式一体化管理,提高公共交通的服务水平和客货流吸引力,充分发挥城市交通体系的运行效益。

(3) 为运输网络吸引和疏散客货流,促进交通运输产业的发展

交通枢纽是各种运输方式交通干线的汇集点,是大宗客流和货流中转、换乘、换装与集散之点,是各种交通运输方式衔接和联运的主要基地。交通运输产业发展的基础是日益增长的运输需求,在经济高度发达,需求日趋多样化的现代社会,交通运输产业的发展正朝着综合集成和一体化运输的方向发展,以满足客货运多样化的需求。交通枢纽对运输网络吸引和疏散客货流具有重要意义,同时促进了交通运输产业的发展。

(4) 发挥枢纽的“截流”功效,减小城市内部道路的压力

城市边缘区的路枢纽通过有效组织城市内外交通,区分城市过境交通和市内交通,充分发挥枢纽的“截流”作用,通过枢纽内场站的合理布局,将其他城市及周边地区进入枢纽所在城市的区域客货流通过换乘枢纽转移到常规公交、轨道交通等城市交通方式上,方便、快捷、舒适地进入城区。避免其他城市 and 周边地区的客货流直接涌向城市中心,造成城市内部道路交通压力巨大、公共交通资源利用率低,阻碍城市交通的和谐、健康发展。

四、交通枢纽发展历程与趋势

(一) 国外交通枢纽发展的历程

从客运交通枢纽的角度看,1662年法国巴黎就有了世界上第一辆城市马拉公共班车;1832年美国纽约出现了第一条马拉有轨街车线,随着街车的广泛使用,城市的面貌才逐渐分明起来。1825年英国修建了世界上第一条铁路。随后,铁路成为人们与外界进行交流的最重要的交通工具,铁路车站逐渐成为城市对外的门户,并为人们提供了在不同铁路线路之间进行换乘的场所。

此后,随着地铁、公共电车、汽车的相继出现并投入使用,城市规模迅速扩大,为解决乘客在交通方式内部不同线路之间换乘的单式交通枢纽以及在不同方式之间换乘的复式交通枢纽(综合交通枢纽)相继出现了。

从货运交通枢纽的角度看,20世纪50年代,世界一些发达国家正处在第二次世界大战后的恢复和发展时期,工业和交通运输业也得到了恢复和快速发展,有些国家开始走联合运输的道路。这种不同运输方式、不同企业之间的联合运输,需要有一个合理的货物集散点,即各种运输方式的换装点。到50年代末,开始出现了具有进出货门、分货设备、理货装置、

专用货物流通大厅、业务办公及一些综合性服务设施的货运中转站,后来进而发展成为货物流通中心,这实质上是传统意义上货运交通枢纽的一种演变。

20 世纪 60 年代,各国的货物流通中心已发展到一定数量和相当规模,并逐渐具有集拼、分发、中转、存储货物等综合性联运服务设施。该设施除流通大厅外,另设有维修车间、停车场和加油站等附属设施。

70 年代,一些国家建成了新型的货物流通中心。其特点是具有现代化的流通设施、传送设备、自动转运系统和计算机管理系统等。货物流通中心还设有服务楼、维修车间、加油站、包装车间和副食品加工车间等。

80 年代货物流通中心更加完善,可承办各种零担货物的转运,服务更加现代化。此外,货物流通中心还设有保险业务,一旦货物发生丢失或损坏,由保险公司承担赔偿责任。这样,既维护货主的利益不受损害,又提高了货物流通中心的吸引力。目前,世界上一些经济发达的国家,在其中心城市和交通枢纽周围都设有货物流通中心而且大都已联成网络系统(见案例 1)。

(二) 国外发达国家交通枢纽的发展趋势

随着社会经济的发展及高新技术的不断开发和大量应用,发达国家的交通枢纽在发展过程中呈现出以下趋势:

(1) 大量最新的科技成果应用于交通枢纽的建设、运营和管理

运用高新技术建立高效信息系统,保证交通枢纽的高效率和低成本运营。近几年来,在交通枢纽中应用较成功的科技成果有:计算机管理系统、条形码识别技术、货物追踪电子计算机系统、卫星定位技术、计算机最佳运输路径技术、长距离车辆调度技术、电子商务技术、标准化技术等。

(2) 不断完善交通枢纽的规划、设计理念

交通枢纽的规划设计理论已基本成熟。在发达国家,交通枢纽的建设较少有行政干预和人为影响因素,交通枢纽的布局规划主要根据城市发展和运输需求来决定。交通枢纽的设计始终把方便旅客、提高服务水平和运输效率放在首位。政府根据产业发展变化和城市发展自身的要求,做好政策引导和服务工作。

(3) 注重交通枢纽与城市的协调发展

世界上不少工业发达国家十分重视城市,特别是作为政治、经济、文化中心的大城市的现代化交通枢纽的建设,趋向于建筑空间和交通空间相契合,形成高空、地面、地下三度空间的交通网络。

(4) 高度重视环境质量

在交通枢纽的规划过程中,通过先进的规划设计理论及现代科学技术,减少甚至消除因交通枢纽的建设而产生的交通阻塞、污染和噪声等问题,同时也非常注意枢纽的运营对环境的影响以及对居民日常生活的影响。

(三) 我国交通枢纽发展历程与趋势

1. 公路交通枢纽发展历程

伴随着公路运输事业的快速发展,作为公路运输体系中重要组成部分的公路运输枢纽建设在我国也取得了较大的发展,并在综合运输体系的形成、运输效率的提高、运输市场的

规范等方面发挥着重要的作用。

1992年,交通部经过调查、分析、研究提出在全国范围内建设45个公路主枢纽,把公路主枢纽作为“三主一支持”发展规划中的重要组成部分,即由公路主骨架、水运主通道、港站主枢纽(由公路主枢纽和港口主枢纽共同组成)和相应交通支持系统逐步发展和形成公路及水运“三主一支持”,以适应国民经济和社会发展的需要。目前,45个公路主枢纽的规划已基本完成,大都正处于建设阶段,各省、市、自治区也积极对区域性、地域性运输枢纽进行规划建设。

1998年末,全国共有等级客运站7355个,其中一级站323个,二级站1898个,三级站2351个,四级站2783个,日发班次698354班次,日均发送量13041331人次;共有等级货运站1414个,其中货运零担站736个,年完成吞吐量2553.4万吨,集装箱中转站225个,年完成吞吐量89676.96万吨,其他货运站453个,年完成吞吐量6149.35万吨。

2004年12月,国务院审议通过了《国家高速公路网规划》。为适应新时期公路交通发展的要求,加快与国家高速公路网相协调,与铁路、港口等其他运输方式紧密衔接,交通部在《全国公路主枢纽布局规划》的基础上,制定了《国家公路运输枢纽布局规划》。国家公路运输枢纽总数为179个,其中12个为组合枢纽,共计196个城市。

2. 铁路交通枢纽发展历程

从新中国成立到20世纪80年代初期,我国铁路有编组站84处,其中由铁道部掌握的38处。在这38处主要编组站中,从站型看,按区段站型布置的5处,一级三场的4处,一级四场的7处,二级二场的4处,二级三场的2处,二级四场的10处,三级三场的4处,三级四场的2处。铁路的通过能力及站场设备能力虽然还远远不能满足国民经济发展对铁路提出的运输能力要求,但是,就铁路站场(包括客运站、货运站、中间站、区段站及编组站)本身的建设来说,确实已经发生了根本性的变化。

截至1998年初,中国铁路共有车站5822处、枢纽75处。其中,主要客货运站各约150余处,编组站49处,区段站、工业站和港湾站约130余处。这些铁路车站和枢纽,都是新中国成立以后改建和新建的,无论平面布局、配线设置还是平纵断面设计和设备现代化,均有很大改善和提高。特别是一些主要铁路枢纽、编组站、区段站和客货运站的现代化,已取得很快的进展。编组站的自动化和半自动化驼峰已建成40余座,约占编组站驼峰总数的55%;采用内燃调车机和无线通信设备的编组站已超过编组站总数的60%;采用编尾微机集中控制和实现货车信息计算机处理的编组站已有30余处,主要客运站已逐步实现计算机售票;主要货运站已逐步实现计量、制票、收费和货场管理现代化和自动化等。

截至2012年,全国18个铁路局共有60个铁路枢纽中心站。

3. 港口枢纽发展历程

新中国成立50多年来,我国港口发展大体分为5个阶段。

20世纪50至70年代初,由于帝国主义的海上封锁,加上经济发展以内地为主,交通运输主要依靠铁路,海运事业发展缓慢。我国仅有大小泊位200多个,其中仅沿海6个港口拥有深水泊位、码头长度仅3万多米,各类装卸机械200余台。经过20多年自力更生、艰苦创业,到1972年全国主要港口泊位数增加到617个,其中沿海深水泊位增加到92个,码头长

度增加到 5.1 万吨,各类装卸机械增加到 7200 台,新增吞吐能力 6384 万吨。这一阶段港口的发展主要是以技术改造、恢复利用为主。

20 世纪 70 年代,随着中国对外关系的发展,对外贸易运量猛增,沿海港口货物通过能力不足,船舶压港、压货、压车情况日趋严重。为此,国务院于 1973 年发出 3 年改变港口面貌的号召,开始了第一次建港高潮。从 1973 年至 1982 年全国总建成深水泊位 51 个,新增吞吐能力 1.2 亿吨,首次自行设计建设了中国大连 5 万/10 万吨级原油出口专用码头。这一时期锻炼和造就了中国港口建设队伍,为以后港口发展奠定了良好基础。

20 世纪 70 年代末至 80 年代,中国政府在 1981—1985 年,共建成 54 个深水泊位,新增吞吐能力 1 亿吨。经过 5 年建设,中国拥有万吨级泊位的港口 15 个,完成吞吐量 3.17 亿吨。1985—1989 年,共建成泊位 186 个,新增吞吐量 1.5 亿吨。拥有深水泊位的港口已发展到 20 多个,年吞吐量超过 1000 万吨的港口 9 个。这一时期,是港口第二次建设高潮。

20 世纪 80 年代末至 90 年代,随着改革开放政策的推行与实施以及国际航运市场的发展变化,中国开始注重泊位深水位、专业化建设。为适应社会主义市场经济发展的进一步深化,出现了第三次建港高潮。建设重点之一是处于中国海上主通道的枢纽港。至 1997 年年底全国沿海港口共拥有中级以上泊位 1446 个,其中深水泊位 553 个,吞吐能力 9.58 亿吨,是改革开放之初的 4 倍。基本形成了以大连、秦皇岛、天津、青岛、上海、深圳等 20 个主枢纽港为骨干,以地区性重要港口为补充,中小港适当发展的分层次布局框架。

20 世纪 90 年代末至 21 世纪初,贸易自由化和国际运输一体化的发展,现代信息技术及网络技术也伴随着经济的全球化高速发展,现代物流业已在全球范围内迅速成长为一个充满生机活力并具有无限潜力和发展空间的新兴产业,现代化的港口将不再是一个简单的货物交换场所,而是国际物流链上的一个重要环节。

经过 60 多年的建设,我国港口已初步形成码头种类齐、布局日趋合理的总体格局。我国部分海港的技术装备和管理水平总体上已接近世界先进水平,港口功能已由以装卸、集散货物为主的运输功能逐步扩展到仓储、加工和商贸等多个领域。

2012 年年末,全国港口拥有生产用码头泊位 31862 个,比 2011 年年末减少了 106 个。其中,沿海港口生产用码头泊位 5623 个,增加 91 个;内河港口生产用码头泊位 26239 个,减少 197 个。

全国港口拥有万吨级及以上泊位 1886 个,比 2011 年年末增加 124 个。其中,沿海港口万吨级及以上泊位 1517 个,增加 95 个;内河港口万吨级及以上泊位 369 个,增加 29 个。

全国万吨级及以上泊位中,专业泊位 997 个,通用散货泊位 379 个,通用件杂货泊位 340 个,比 2011 年年末分别增加 55 个、41 个和 18 个。

4. 机场发展历程

新中国建立以前,我国拥有(含港、台)民用航空运输机场 36 个,大多为军民合用机场。除上海龙华、广州白云、南京大校场等机场可起降 DC-4 型运输机外,一般只适应起降 DC-2、DC-3 型等中小运输机。

从建国后到改革开放前,陆续新建、改扩建了天津、首都、虹桥、广州、武汉南湖、太原武



宿、兰州中川、合肥骆岗、哈尔滨闫家岗等一批民用机场。1978年,运输机场的数量增加到78个,但除北京首都、上海虹桥、广州白云、天津张贵庄等部分省会机场可起降波音、麦道等大中型喷气飞机外,大多数机场规模较小。

改革开放以后,中国民航事业迎来了快速发展的新时期,民用机场建设进入一个高峰期。从1979年到1985年,为适应民航陆续引进的一批较先进的喷气飞机的运行需要,先后新建了厦门高崎、北海福成、温州永强、南通兴东等机场,扩建大连周水子、汕头外砂等机场,并对成都双流、海口大英山、桂林奇峰岭、福州义序等机场进行了改造和扩建。1984年,历时10年的首都机场第一次扩建工程结束,北京首都机场成为我国第一个拥有两条跑道的民用机场。在这一时期,机场建设在投资、设计、施工技术等方面进行了大胆的尝试。

1986—1990年,我国陆续引进了大型中、远程宽体式喷气飞机,这进一步促使了我国的民用机场在建设标准、规模以及安全保障等各方面不断提高。同时,随着国家经济发展,各地方政府修建机场的积极性更为高涨。这期间,重点建设了洛阳北郊、西宁曹家堡、沈阳桃仙、长沙黄花、宁波栎社、重庆江北、西安咸阳、深圳宝安、三亚凤凰等机场,改扩建了南京大校场、常州奔牛、成都双流等机场。这一时期机场建设的特点是中央及地方政府投资不断增大,军民合用机场建设相互支持和协调加强,重视项目前期工作,基本建设程序的执行更为规范,机场建设项目中,航站区比重增大,对项目经济效益及技术分析更为重视,施工开始采用总承包和招标方式,机场安全和保安设施不断得以完善。

1991—2000年是民航机场建设发展的高峰时期。其中,1991—1995年,民航基本建设投资122亿元,技术改造投资61亿元。1995—2000年,民航基本建设投资增至680亿元,技术改造投资达126亿元。在此期间,机场的建成从根本上改变了我国民用机场基础设施较为落后的局面,满足了我国航空运输发展的需要,促进了各地经济建设的发展。

截至2012年年底,我国(不含港澳台地区)共有民用航空机场183个,其中定期航班通航机场180个,定期航班通航城市178个。2012年旅客吞吐量6.8亿人次,完成货邮吞吐量1199.4万吨。经过几十年的建设与发展,我国机场总量初具规模,机场密度逐渐加大,机场服务能力逐渐提高,现代化程度不断增强,初步形成了以北京、上海、广州等枢纽机场为中心,以成都、昆明、重庆、西安、乌鲁木齐、深圳、杭州、武汉、沈阳、大连等省会城市和重点城市机场为骨干以及其他城市支线机场相配合的基本格局,我国民用运输机场体系初步建立。

5. 我国交通枢纽发展趋势

大型综合交通枢纽的发展已经不仅仅作为城市交通枢纽的职能解决交通换乘问题。交通枢纽设计实质已上升至城市设计高度。它的发展趋势呈现以下特点:

(1)功能多元化。目前,许多大城市都面临着人口和工商业活动高度集中问题,这是造成大城市交通、住房和基础设施拥挤的重要原因之一。要根本解决大城市的拥挤问题,需改善大城市的空间结构,发展多中心的网络城市,提高城市的自然环境承载能力。可通过发展多功能的客运枢纽来分散这种过度集中,从而缓解城市中心区的压力。例如,在城市交通枢纽(火车站、地铁站以及主要交通干道交汇处),发展集办公、购物和娱乐于一体的大型综合性设施,使之成为次级的商业办公中心,从而减轻市中心区的压力。

(2)空间集约化。枢纽的土地利用应该遵循集约化的原则。多种运输客流的集散与换乘应由平面布置转变为立体布局,建筑结构多层化,建筑空间垂直发展,地下、地面相结合,这样的设计不但能节省枢纽的土地面积,同时也为乘客的换乘提供了便利,并减少交通枢纽对周围交通的影响。

(3)组织现代化。城市客运枢纽是车流与人流的集散地。多种交通方式在枢纽中汇聚,人流与车流形成交通枢纽内两大运作主体。研究交通枢纽内各种交通方式的组织形式对枢纽的规划具有重大的指导意义。针对目前我国换乘枢纽内存在的停车空间和停车设施不足、公交站点设置混乱及用地分配不合理、出租车管理混乱、行人组织混乱、缺乏自行车停车场等问题,应采取合理的车辆、行人组织模式,积极利用信息化、网络化手段,实时发布信息,对旅客和车辆进行及时诱导,以提高枢纽内资源利用的合理化及服务的快捷化。

第二节 综合交通枢纽

一、综合交通枢纽的概念

对于综合交通枢纽的定义,一般认为:首先,在地理位置上,综合交通枢纽地处两种或两种以上的交通方式衔接处或客货流重要集散地。其次,在交通网络上,综合交通枢纽是交通网络上多条交通干线通过或连接的交汇点,是交通网络的重要组成部分,连接不同方向上的客货流,对交通网络的畅通起着重要作用。再次,在交通组织上,综合交通枢纽承担着各种交通方式的衔接,实现不同方向和不同运输方式间交通的连续性,完成交通出行的全过程。

综合交通枢纽是综合交通体系的重要组成部分,综合运输中各种运输方式都有其适用范围,许多客货运输往往不是一种运输方式就能完成的,需要各种运输方式衔接和联系,这种联系要借助于综合交通枢纽来完成。同时,综合交通枢纽对其所依托城市的形成和发展有着很大的带动作用,是城市对外交通的桥梁和纽带,并与城市交通系统有着密切的联系。

二、综合交通枢纽分类

根据枢纽承担的交通功能和规模大小,综合交通枢纽可分为四大类,我们把它归纳为A、B、C、D类。

(1)A类枢纽。以航空、铁路等大型对外交通设施为主,配套设置轨道交通车站、地面公交站、社会停车场、出租车营运站等市内交通设施,共同形成的大型市内外综合客运交通枢纽。

(2)B类枢纽。以轨道交通车站为主,结合地面公交站点、出租车营运站、社会停车场和长途客运站等其他交通设施,共同形成的大中型综合客运交通枢纽。根据不同的客流规模,B类枢纽又可以分为两类,我们把其归纳为B1、B2类。B1类枢纽:是以3线及3线以上轨道交通换乘站为主体的大型枢纽。B2类枢纽:是以1线或2线轨道交通站点为主体的中型