

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Planning and Design of Urban Passenger Transport Hub

城市客运枢纽规划与设计

过秀成 主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Chengshi Keyun Shuniu Guihua yu Sheji
城市客运枢纽规划与设计

过秀成 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本教材按照城市客运枢纽总体布局规划、各方式枢纽专项规划、综合客运枢纽规划与设计的思路,阐述了各类客运枢纽的系统构成、功能层次、规模测算、总体布局和相关设施配置等内容,便于学生构建交通运输枢纽规划与管理的知识架构,也有助于交通运输工程领域规划设计与管理人员的应用实践。

本教材共分为两个部分:第一部分(第1~5章)总体介绍了城市对外客运枢纽和城市内部客运枢纽布局规划体系和设计要点;第二部分(第6~13章)分别介绍各类型客运枢纽特征及设计要点,同时阐述了客运枢纽信息系统的规划设计方法。

本教材可作为高等院校交通工程、运输工程等专业本科及研究生教材,也可作为其他相关企业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

城市客运枢纽规划与设计 / 过秀成主编. — 北京 :
人民交通出版社股份有限公司, 2018. 1
ISBN 978-7-114-14347-2

I. ①城… II. ①过… III. ①城市运输—旅客运输—
交通枢纽—交通运输规划—高等学校—教材 IV.

①TU984.191

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 289112 号

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名: 城市客运枢纽规划与设计

著 者: 过秀成

责任编辑: 肖 鹏 卢俊丽

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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: 人民交通出版社股份有限公司发行部

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: 15.5

字 数: 350 千

版 次: 2018年1月 第1版

印 次: 2018年1月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-14347-2

定 价: 45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员: 沙爱民 (长安大学)

副主任委员: 梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐 岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩 敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委 员: (按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石 京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘 扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何 民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈 红 (长安大学)

陈 峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

胡志坚 (武汉理工大学)

郭忠印 (同济大学)

黄 侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铎砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘 书 长: 孙 奎 (人民交通出版社股份有限公司)

前言

城市客运枢纽是城市综合运输网络的重要节点,是城际和城市交通运输系统衔接的关键环节。以旅客出行的便捷、舒适、经济、安全、可靠为目标,构建内外畅达、换乘便捷、与城市发展有机结合的城市客运枢纽体系具有十分重要的意义。

本教材综合运用城市规划、交通运输工程、系统工程、社会学等相关理论,结合我国客运枢纽规划与设计的相关规范、国家和地方部门枢纽规划编制导则等要求,按照城市枢纽总体布局规划、各方式枢纽专项规划、综合客运枢纽规划与设计的思路,从“城市对外客运枢纽”与“城市内部客运枢纽”分别构建整体框架体系,给出各专项枢纽的规划方法和设计要点,主要包括各类客运枢纽的系统构成、功能层次、规模测算、总体布局和相关设施配置等内容。学习城市客运枢纽的规划与设计方法有利于学生构建交通运输系统规划与管理的知识架构,也有助于交通运输工程领域规划设计与管理人員的应用实践。

全书分为两部分,共13章,由过秀成教授主编,参与撰写人员有:过秀成教授(东南大学)(第1、6、7、10章)、吕慎副教授(深圳大学)(第5章、第11章1~4节)、何明高级工程师(交通运输部规划研究院)(第2、3章)、张小辉工程师(江苏省城市规划设计研究院)(第4章)、徐宿东教授(东南大学)(第8章)、张倩助理工程师(苏州规划局相城分局)(第12章)、沈佳雁(第13章)、张益邦(第9章)、陶涛(第11章5、6节)。东南大学交通规划与管理专业硕士研究生杨鸣、李渊、刘

珊珊、高健文、肖尧参与了教材资料收集、分析整理、材料组织、文字编排与校核等工作。

感谢东南大学交通规划与管理学科教师及交通工程历届本科生、研究生对课程建设的帮助,以及交通运输部规划研究院、江苏省交通厅规划研究中心等交通运输工程领域企事业单位在城市客运枢纽规划与设计实践中贡献的智慧!在本教材的撰写过程中还参考了大量的国内外文献与书籍,在此向原著作者表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于作者本人水平有限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

电子信箱 seuguo@163.com

过秀成

于东南大学交通学院 328 室

2017 年 12 月

目录

第1章 绪论	1
1.1 枢纽的定义及分类	1
1.2 城市客运枢纽基本属性	3
1.3 本书内容及组织结构	4
复习思考题	5
第2章 城市客运枢纽发展历程及演变趋势	6
2.1 城市客运枢纽的发展历程	6
2.2 城市客运枢纽的发展趋势	9
2.3 国内外典型客运枢纽概况	12
复习思考题	19
第3章 城市客运枢纽系统结构及规划体系	20
3.1 城市客运枢纽系统总体结构	20
3.2 城市对外客运枢纽规划与设计任务	27
3.3 城市内部客运枢纽规划与设计任务	29
3.4 综合客运枢纽规划与设计指引	30
复习思考题	37
第4章 城市对外客运枢纽布局规划	39
4.1 城市对外客运枢纽布局体系	39
4.2 城市对外客运枢纽需求分析	42
4.3 分层次的城市对外客运枢纽布局规划	45
4.4 城市对外客运枢纽交通衔接规划	49
复习思考题	53
第5章 城市内部客运枢纽布局规划	54
5.1 城市内部客运枢纽功能和等级结构	54

5.2	城市内部客运枢纽总体布局	58
5.3	城市内部客运枢纽布局选址模型	59
	复习思考题	63
第6章	公路客运枢纽规划与设计	64
6.1	公路客运枢纽布局与选址	64
6.2	公路客运枢纽班线配置规划	70
6.3	公路客运站规模分析	74
6.4	公路客运站功能布局与交通组织	79
	复习思考题	84
第7章	铁路客运枢纽规划与设计	85
7.1	铁路客运枢纽内涵及分类	85
7.2	铁路客运枢纽布局选址	86
7.3	铁路客运站设计	93
	复习思考题	101
第8章	水路客运枢纽规划与设计	102
8.1	水路客运枢纽概念与客运码头分类	102
8.2	客运码头的需求分析	105
8.3	水路客运枢纽的规划设计	108
8.4	客运码头设计与布置	113
	复习思考题	122
第9章	航空客运枢纽规划与设计	123
9.1	航空客运枢纽的分类分级与系统组成	123
9.2	航站楼的规划设计	126
9.3	飞行区设计	130
9.4	航空客运枢纽集疏运网络规划	137
	复习思考题	138
第10章	城市轨道枢纽规划与设计	140
10.1	城市轨道枢纽分类及规划设计流程	140
10.2	城市轨道枢纽布局规划	142
10.3	城市轨道枢纽车站设计	145
10.4	城市轨道交通与其他交通方式的衔接设计	156
	复习思考题	163
第11章	城市中低运量公交场站规划与设计	164
11.1	常规公交场站的分类	164
11.2	常规公交场站布局规划原则	165
11.3	常规公交场站设计要求与设计方案	167
11.4	城乡公交场站规划设计	172
11.5	有轨电车停靠站、车场规划与设计	178
11.6	快速公交停靠站、车场规划与设计	181

复习思考题	185
第 12 章 铁路主导型综合客运枢纽规划与设计	186
12.1 铁路主导型综合客运枢纽规划设计流程	186
12.2 铁路主导型综合客运枢纽系统构成及功能	188
12.3 铁路主导型综合客运枢纽交通需求分析	192
12.4 交通衔接设施规模测算	193
12.5 枢纽内部交通设施布局	198
12.6 衔接换乘设计及流线设计	203
复习思考题	212
第 13 章 客运枢纽信息系统规划与设计	213
13.1 信息系统需求分析	213
13.2 信息系统功能分析	219
13.3 信息系统总体方案设计	221
13.4 信息系统各功能模块设计	223
13.5 信息系统管理	229
复习思考题	232
参考文献	233

第 1 章

绪论

《辞海》中对“枢纽”的解释为“重要的部分,事物相互联系的中心环节”。“枢”为北斗第一星,有居中的意思,如“天下文枢”,即指天下文化之中枢。“纽”为器物上可以提起或系挂的部分,是不同事物间联系的结,也比喻事物的根本,如“禹舜之所纽也”。交通运输网络中,枢纽是指线网较为重要的部位、联系的中心环节,是实现运输中转和衔接的“锚固点”。

1.1 枢纽的定义及分类

1.1.1 运输枢纽的定义

交通运输业是国民经济和社会发展的基础性、先导性、服务性行业。交通运输设施包含综合运输网络、运输枢纽和载运工具三个组成部分。

综合运输网络由各类运输线路组成,如航空线路、公路客货运班线、铁路客货运线路等。运输枢纽是相对于运输网络而言,是指运输网络中相互联系、衔接和交换的节点。运输枢纽的载体为各类枢纽场站,运输枢纽体现运输功能特征,枢纽场站指运输设施载体。

关于运输枢纽的定义,苏联的 K. IO. 斯卡洛夫定义运输枢纽为:是由若干种运输方式所连接

的固定设备(构造物)和活动设备(载运工具、装卸机械等)组成的一个整体,共同完成货物及旅客运输的中转与地方作业,是国家统一运输体系的组成部分,决定着路网相邻径路的运输特点。

原交通部2007年颁布的《公路运输枢纽总体规划编制办法》中关于运输枢纽的定义如下:运输网络一般是由路段、节点,以及加载于路段、节点上的流量所组成。有流量活动(流入、流出、交换)的节点,称为运输枢纽。

具体的运输枢纽界定与运输网络层次有关,如在《国家公路运输枢纽规划》中,公路运输枢纽的定义为:国家公路运输枢纽是依托国家高速公路网,位于重要节点城市,与其他运输方式有机衔接,属于最高层次的公路运输枢纽系统,主要由提供区域之间、省际之间以及大中城市之间公路客货运输的组织衔接及相关服务的客货站场组成;铁路运输枢纽指铁路各线交会处或与其他交通线路的连接处,以铁路车站、联络线和进出站线等技术装备构成的铁路综合设施。

1.1.2 客运枢纽的定义

客运枢纽是旅客运输网络中的中心环节和重要部分,用于实现不同客运线路间的衔接,以满足旅客出行中转和换乘的需要。

客运枢纽是位于客运网络的重要衔接处的多种客运方式或多条客运线路相交汇形成,具有运输组织、中转换乘、行包托运、信息咨询、其他辅助服务等功能,由固定设施设备所组成的场所。

客运站是客运枢纽功能和服务实现的载体,如火车站、公路客运站、城市轨道站、公交站等。客运枢纽可由单个客运站构成,也可由若干个共同承担枢纽功能的客运站组成。

客运枢纽应具备的服务功能和需配备的设施设备与服务客流的需求有关,按客流类型可分为城市内部出行和城际出行两类。服务城市内部出行的客运枢纽主要考虑旅客中转和换乘功能,且站点设置较为简单;服务区域城际中长途旅客出行的公路、铁路或航空枢纽则应设置站房、站场及相应设施和设备。

客运枢纽一般可分为单一方式的客运枢纽和综合客运枢纽(也称为复式客运枢纽)。综合客运枢纽是在交通网络设施建设、运输网络重构背景下产生的。

综合客运枢纽是具备两种及以上运输方式的多条线路相交汇,为旅客提供运输组织、中转和集散、信息服务、行包托运、其他辅助服务等功能,实现各种运输方式在物理和逻辑上的“无缝”衔接;并兼顾商务办公、休闲娱乐等辅助服务设施的综合型客运场站设施。其内涵既要求不同方式的场站设施在物理上衔接,更强调不同运输方式间的客流衔接,以实现旅客出行的“零换乘”和“一体化服务”。

组合客运枢纽(也称为客运枢纽群)是由若干个功能互补、衔接顺畅的客运站构成的有机体,在运输网络中通过有效衔接,形成组合联盟效应,共同承担枢纽功能,实现分工协作和整体效益最优。如多中心组团型城市可通过城市交通的衔接形成功能互补、相互支撑,与城市空间相匹配的组合客运枢纽。又如分布在城市中心交叉口周围的各个公交站,在功能上各个站通过组合实现不同方向和线路上的中转和换乘,形成城市的组合公交枢纽(枢纽群)。

综上所述,客运枢纽的定义与其具体的形式、功能、构成密切相关,本教材主要从客运站、客运枢纽、综合客运枢纽、组合客运枢纽四个方面依次递进地阐述客运枢纽的相关概念和定义。

1.1.3 城市客运枢纽的分类

根据服务范围的不同,城市客运枢纽可分为城市对外客运枢纽和城市内部客运枢纽。城市对外客运枢纽分为综合客运枢纽、航空(主要指民航)客运枢纽、铁路客运枢纽、公路客运枢纽、水路客运枢纽;城市内部客运枢纽分为市郊轨道枢纽、市内轨道枢纽和中低运量公交(主要包括BRT、常规公共汽电车等)枢纽。每类客运枢纽的组成及特征见表1-1。

各类客运枢纽组成及特征

表 1-1

层级分类	运输方式	枢纽名称	特征
城市对外 客运枢纽	航空+铁路+公路	综合客运枢纽	以航空、铁路客流为主,接驳公路及市内交通方式
	航空+铁路		
	航空+公路	航空客运枢纽	以航空客流为主,接驳公路及市内交通方式
	航空		
	铁路+公路	铁路客运枢纽	以铁路客流为主,接驳公路及市内交通方式
	铁路		
	公路	公路客运枢纽	以公路客流为主,接驳公路及市内交通方式
水路	水路客运枢纽	以水路客流为主,接驳公路及市内交通方式	
城市内部 客运枢纽	市郊轨道交通	市郊轨道枢纽	与中心城与周边新城或组团之间客流为主,接驳市内交通方式
	多条市内轨道 交通线路交汇	市内轨道枢纽	一般位于城市中心、片区中心,接驳常规公交
	轨道交通+中低 运量公交+机动车		一般位于城市外围,区域停车换乘枢纽
	公交线路 换乘站点	中低运量 公交枢纽	公交换乘中心

1.2 城市客运枢纽基本属性

城市客运枢纽是城市综合运输网络的重要节点,是城际和城市交通运输系统衔接的关键环节。城市客运枢纽的基本属性是多方面的,其不仅具备交通运输的特性,还是城市空间的有机组成部分和社会经济发展的重要支撑。基本属性可从枢纽的外部属性和内在属性两个方面分析。

1) 枢纽外部属性

(1) 区域空间联动

由于城市不同的产业分工,差异化的发展目标促使各区域、城市之间产生客流交换。承担这种客流的集散、中转功能的客运枢纽成为区域城市间联系的重要纽带。通过城市间各个客运枢纽的有效连接,能真正实现城市间时空距离的缩小,有利于都市圈同城化进程的加快、城市间经济联系的加强,促进区域经济和城乡统筹的发展。

(2) 城市功能

客运枢纽主要以城市为依托,其建筑体是城市空间的重要组成部分,是城市的有机组成部

分,具有较强的城市属性。客运枢纽提供的交通功能是城市四大基本功能之一。此外,现代客运枢纽开始从交通功能向城市的其他功能延伸,融为城市功能的多角色体,如城市门户、商业枢纽等。

(3) 土地开发

在城市快速化的发展阶段,绝大多数城市不断拓展城市框架、城市用地和人口规模。客运枢纽与其他基础设施相比具有一定的土地利用导向性功能。由于这种客流集聚和吸引的导向性,新建在城郊的客运枢纽往往与周边毗连地区土地一体化开发,利用触媒效应促进城市发展。

(4) 运输组织

客运枢纽是客运网络上的重要节点,承担着区域、城乡间、城市内部客流的组织、中转、集散等服务功能。

2) 枢纽内在属性

(1) 基础设施集成

客运枢纽场站具备多条客运线路的交汇,各种集散设施的场站设施在同一空间上集中布设、有机衔接,功能上紧密联系,协同合作。根据各种运输方式的作业特点,统筹枢纽内外车流、客流组织的基础设施,使客流转换空间紧凑、交通组织流畅。

(2) 客流集散

在枢纽体内,通过人性化、便捷化的旅客换乘设施,实现乘客在枢纽内的快速换乘。多层面、多通道、多出入口的换乘设计满足不同目的、不同方向的客流需求。另一方面,在枢纽交通集散系统中,要能够实现“换乘、停车、集散、引导”四项基本功能,满足枢纽交通集疏运要求。从枢纽体内的便捷换乘和枢纽体外的集疏运两个方面保证客流集散的快速、便捷。

(3) 信息平台拓展

客运枢纽不仅要形成设施上的完备,更重要的是信息化建设。只有信息上的共享才能真正实现功能上的衔接。应对各种客运方式运行中所产生的信息进行准确采集、同步传输、协调反应、及时公布,通过网络、电子公告牌、广播等各种传媒使乘客在出行中及时、方便地了解有何交通工具可供选择,如何换乘及换乘时间,优化旅客出行方案,并实现各种运输方式的联网售票。

(4) 建设运营协调

客运枢纽由于涉及不同集散设施,其主体建筑、配套设施、周边道路等的建设、运营、管理主体往往不同,必然存在相互协调的问题。在建设运营过程中,各投资责任主体应划清范围,明确相应建设费用,共同出资,由一个主体统一进行建设、管理和运营。

1.3 本书内容及组织结构

本书综合运用城市规划、交通运输工程、系统工程、社会学等相关理论,结合我国客运枢纽规划与设计的相关规范、国家和地方部门枢纽规划编制导则等要求,按照城市枢纽总体布局规划、各方式枢纽专项规划、单体枢纽规划与设计、综合客运枢纽规划与设计的思路,从“城市对外客运枢纽”与“城市内部客运枢纽”分别构建整体框架体系,给出各专项枢纽的规划方法和

设计要点,阐述各类客运枢纽的系统构成、功能层次、规模测算、总体布局和相关设施配置等内容。

本书主要内容分为两个部分。

第一部分为1~5章,在介绍城市客运枢纽的内涵、发展趋势和系统结构基础上,从城市对外客运枢纽、城市内部客运枢纽两个方面总述客运枢纽布局规划体系及设计要点。

第1、2章主要阐述城市客运枢纽的概念、分类与属性,并结合国内外典型客运枢纽案例,分析介绍客运枢纽的发展历程与演变趋势。

第3章介绍城市客运枢纽系统总体结构,分析城市对外客运枢纽与城市内部客运枢纽总体规划设计任务与思路,及综合客运枢纽规划设计要点。

第4、5章从城市对外客运枢纽及城市内部客运枢纽两个层次分别阐述枢纽体系系统规划方法,确定各类枢纽的功能等级、需求分析、布局规划体系与集疏运系统配置等内容。

第二部分为6~13章,分类阐述各专项客运枢纽,并以铁路主导型为例的综合客运枢纽的规划设计内容为例,介绍客运枢纽信息系统的规划与设计。

第6~12章结合枢纽专项规划阶段的要求,分别阐述公路客运枢纽、铁路客运枢纽、水路客运枢纽、航空客运枢纽、城市轨道客运枢纽、城市中低运量公交枢纽,及以铁路综合客运枢纽为例的综合客运枢纽各自子系统内的详细分类和功能层级,明确各类枢纽的数量规模、功能定位、布局选址、衔接关系,同时,在遵循各类枢纽场站相关设计规范的基础上,剖析客运站构成要素、功能区布局、场站规模、交通设施配置及换乘系统设计方法。

第13章基于信息系统的需求分析及功能介绍,阐述了信息系统总体设计框架体系及各功能模块设计方法,并分析了建设、投资、运营过程中的信息系统管理模式。

本教材力求全面阐述城市客运枢纽的规划与设计方法,便于学生完善交通运输系统规划与管理的知识架构,也可供交通运输工程领域规划设计与管理人员在应用实践中参考使用。

【复习思考题】

1. 简述运输枢纽、客运枢纽、综合客运枢纽、组合客运枢纽各自的定义及其区别。
2. 简述城市客运枢纽的分类。
3. 城市客运枢纽具有哪些属性?

第 2 章

城市客运枢纽发展历程及演变趋势

本章从城市对外客运枢纽和城市内部客运枢纽两个方面分别回顾城市客运枢纽的发展历程。梳理我国客运枢纽发展过程中存在的问题,分析客运枢纽发展的演变趋势,并结合国内外典型客运枢纽案例,总结城市客运枢纽的发展经验及启示。

2.1 城市客运枢纽的发展历程

2.1.1 城市对外客运枢纽的发展历程

城市对外客运枢纽的形成与对外交通运输网络以及城市的发展密切相关。在交通运输网络发展过程中,对外客运枢纽系统大致经历了单点枢纽发展、多枢纽分散扩张发展、多枢纽系统化发展、多枢纽网络化发展几个阶段,形成了由简单向复杂、由单一向综合的发展过程。

1) 单点枢纽发展阶段

单点枢纽发展阶段是交通运输不发达或出行较少的区域对外客运枢纽的初级形态。现代运输开始之前,由于交通工具落后、交通条件相对较差,人们的出行靠步行、畜力完成。之后则以机动车辆为主时,出现了用以提供交通动力(牲畜、机车等)接力转换和工作人员休息的交

通驿站。在原有功能基础上增加了客运组织功能后,交通驿站作为对外客运枢纽的雏形逐渐发展成运输点。随着交通运输的发展,人们出行范围增大、出行次数增加,在这些运输点上逐渐开始形成了对外客运枢纽。

在乡村、小城镇等区域,交通运输需求由初始的无序阶段发展到有一定的涨落,形成初步的交通聚集效应,即运输生产要素(客源、车、路)聚集在一起产生的经济效应,吸引了一定的运输量,此即为对外客运枢纽的“单点”状态。

2) 多枢纽分散扩张发展阶段

对外客运枢纽的多枢纽分散扩张阶段主要表现为极化和扩散两个效应。

随着经济区域内部的小城市中心规模逐渐壮大,交通聚集效应表现为极化效应,即以客流集中化为主。城市周边的对外客流向市中心地带聚集进行规模化生产,形成的客流集散中心具有运输枢纽区位优势,从而产生具有一定规模的站房、场地等设施的对外客运枢纽。

极化效应使城市中心聚集压力加大,产生交通拥挤、土地紧张等问题。在城市中心生产、生活成本增大的状态下,聚集的客流又向城市四周扩散,交通聚集效应转化为扩散效应,即以分散化为主。随着客流的扩散,一般会以原有客运枢纽为中心,在扩散区不同方位形成若干配套的枢纽,为中心枢纽分散集中的客流,减轻城市中心交通压力。这时,客运枢纽间一般会以客流方向和服务半径为特征进行布局,各枢纽呈分散独立状态。

3) 多枢纽系统化发展阶段

在功能完备的大中城市里,交通极化效应递减而扩散效应增加,促使城市不断向外围发展,形成不同的城市中心组团,各组团间交通联系密切。每个组团对交通运输需求的层次、服务内容都有不同的要求,对服务该区的客运枢纽也提出不同的要求。这一阶段,多个客运枢纽根据客流方向、流量等特征及城市空间结构、城市交通构成、区域交通网络布局等多种因素进行综合组合,借助城市道路的连接和有效的信息联系,枢纽与道路呈现网络结构,形成分工明确、功能完善、布局合理的客运枢纽体系。客运枢纽还能在各自分工基础上实现资源共享和客流合理流动,有效促进枢纽各自功能充分发挥和城市交通的合理化,提高城市对外客运效益。

4) 多枢纽网络化发展阶段

对外客运枢纽网络是指对外客运枢纽随着城市群的形成与发展,以城市群为依托所形成的层次结构。对于由一个或一个以上的大城市组成的城市群,城市间的极化、扩散效应同时作用,城市群功能调节和产业协调达到动态的平衡,城市间的运输需求也更加突出。因此要求对外客运枢纽间在功能、层次结构上进行重构,以适应城市群的发展。

对于大型、特大型城市来说,对外客运枢纽的扩散效应更加显著,城市边缘处会形成多个卫星城或外围较小城镇可被大城市吸纳为卫星城,两者构成母子结构。卫星城具有一定的独立性,在其内部可以随着运输发展形成一个对外枢纽或多个对外枢纽的状态。卫星城枢纽和中心城枢纽也通过密切的交通联系构成了客运枢纽网络的层次结构。

2.1.2 城市内部客运枢纽的发展历程

以城市轨道交通为骨干形成的城市内部客运枢纽是大城市客运交通枢纽的重要特征。在公交优先发展的背景下,城市公共客运交通占城市总客运出行的比重不断提高。不同交通方式间转换的需要是公共客运交通的重要特征之一,即在一次出行期间涉及不同交通方式(工具)的衔接。因此,城市内部客运枢纽承担着不同交通方式、不同客运线路的换乘和中转功

能,以满足居民整个出行链多个环节的顺畅衔接。

城市内部客运枢纽的发展与城市公共交通的发展息息相关。在城市的形成和发展过程中,公共客运交通方式大致经历了如下几个阶段。

(1) 畜力牵引型阶段

公共交通最初形式是公共马车。16世纪后期出现了有组织的市内公共交通,当时的交通工具除步行外主要以牲畜作动力,这一时期的公共交通主要表现为公共马车。在邮政系统中,马车成为沿主要道路邮政点间的主要运输工具。

(2) 机动型初级阶段

蒸汽机的出现使公共交通进入了机动化的初级阶段。公共马车由于牵引动力不足,其速度和运输距离受到限制。蒸汽机出现后,在1821—1840年间,英国生产了蒸汽机四轮车,但由于这种车辆自重大、速度慢、噪声大、使用不便,因此没有得到发展。到19世纪70年代,蒸汽动力的轨道车辆投入商业生产。

(3) 公共汽(电)车阶段

19世纪70年代,发电机和电动机的出现,解决了公共交通的动力技术问题,公共汽(电)车逐步成为公共交通的主角。1900年,世界上第一辆无轨电车在巴黎投入运营,并开始推广到世界其他地区,有轨电车也相继在柏林、美国出现。至20世纪初,有轨电车系统在许多大中城市得到使用,有轨电车车辆技术在使用中不断更新。

(4) 快速轨道交通阶段

20世纪20~30年代,公共交通方式从公共汽车、电车发展到了大中运量的快速轨道交通。快速轨道交通的发展将公共交通推向了崭新的阶段,起到了缓解交通拥堵、带动就业、促进社会发展的作用。但在这一阶段,由于快速轨道交通与常规公共交通在规划、建设、运营、管理上缺乏统一的体制及必要的协商机制,两者在线网衔接、换乘设施配置、运营组织协调等方面存在一些问题。

(5) 多模式公共交通协调发展阶段

城市的不断扩张促使人们的工作、社交、购物、文化娱乐等各项活动的出行范围不断扩大、出行距离不断增长,这使得公共交通线路也不断增加和延伸,客运交通方式向多元化发展。乘客从起点到终点完成一次出行,往往需要使用多种交通方式或转换线路。把多种交通方式、多条线路有机地衔接起来方便乘客换乘,成为公共交通系统提高服务水平、吸引乘客的重要手段。

城市内部客运枢纽就是为方便乘客集散、转换交通方式和线路而设置的一种具有必备的服务功能和控制设备的综合性交通设施,为乘客提供一体化的信息服务,缩短乘客的换乘步行距离和时间。城市内部客运枢纽的规划和建设同时也促进了公共交通的多模式协调发展。

2.1.3 城市客运枢纽发展中的问题

客运枢纽的建设、发展与区域社会经济发展、交通运输体系与构成、居民出行活动等密切相关,客运枢纽也在建设规模、功能结构、集疏运方式等方面呈现出动态适应性特征。既有城市客运枢纽存在的问题主要表现在建设规模、枢纽方式结构、设施更新、布局规划、枢纽衔接和管理体制等几个方面。

(1) 客运枢纽的布局与选址过分强调引导性,忽视对旅客的服务性

城市大型对外枢纽存在逐渐向城市外围布局的趋势,部分规划方案试图通过城市大型枢