

普通高等教育规划教材

# 综合交通枢纽规划 ——理论与方法

何世伟/编著

Theory and Methods of Comprehensive Traffic Hub Plan



人民交通出版社  
China Communications Press

国家重点基础研究发展计划 (B725403)

普通高等教育规划教材

# Theory and Methods of Comprehensive Traffic Hub Plan 综合交通枢纽规划——理论与方法

何世伟 编著

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书主要介绍综合交通枢纽规划的基本理论和方法。全书分四篇。第一篇交通枢纽规划概述,内容包括:交通枢纽的概念与特性,交通枢纽规划;第二篇交通枢纽规划的基本原理,内容包括:枢纽规划的原则、程序、内容、形式及要求,交通枢纽规划的前期准备和综合调查,社会经济与土地利用分析预测,枢纽交通需求预测,交通枢纽规划方法(包括交通枢纽选址、线网规划、交通组织设计),枢纽交通影响分析,枢纽规划方案的综合评价;第三篇交通枢纽规划,内容包括:铁路枢纽规划、港口枢纽规划、公路主枢纽规划、机场枢纽规划和城市交通枢纽规划;第四篇综合枢纽规划,内容包括:综合枢纽规划概述、航空与高速铁路综合枢纽规划、港口与铁路综合枢纽规划。

本书可作为交通运输专业的高年级本科生、研究生教材,并可供从事交通运输规划工作的交通规划与管理部、规划设计研究院、相关科研部、咨询公司、公共利益组织以及其他相关机构的人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

综合交通枢纽规划——理论与方法 / 何世伟编著. —北京:人民交通出版社,2012.9  
ISBN 978-7-114-09856-7

I. ①综… II. ①何… III. ①交通运输中心—规划—研究 IV. ①U115

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第125328号

普通高等教育规划教材

书 名:综合交通枢纽规划——理论与方法

著 者:何世伟

责任编辑:刘永超 张一梅

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:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:23.25

字 数:554千

版 次:2012年9月 第1版

印 次:2012年9月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09856-7

定 价:46.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 前 言

随着综合运输系统的发展,综合交通枢纽研究的重要性及紧迫性已成为共识。北京交通大学作为国内最早开展交通枢纽相关研究生课程教学的高校,在20世纪90年代开始正式把“交通枢纽规划与设计”和“运输枢纽规划与管理”两门课程分别列为交通运输规划与管理专业的硕士研究生和博士研究生学位课。本书作者从1998年开始正式担当这两门课程的授课教师,至今每年选修该课程的研究生数量不断增加,近几年研究生选课人数均在100人以上。随着选课人数的增加,学生希望将课程讲义整理出版的要求逐渐强烈,但课程组对于出版有关交通枢纽规划的研究生教材一直比较犹豫:一方面,研究生教学与本科生有很大的区别,对理论及应用的前沿动态比较敏感,需要与前沿研究密切结合;另一方面,国内外对于枢纽的规划与设计的理论研究与实践也发展得很快,内容不断变化,而教材则有一定的稳定性,不像讲义那样每年比较容易更新。这也正是国内外研究生教材较少的原因。因此,2003年在本课程教材的初稿完成后,尽管有多家出版社对此有出版意向,但本课程教材一直搁置。尽管如此,随后几年,我从进一步提高教学质量和培养综合运输人才角度,对教材讲义也进行了多次较大规模的修订和完善。2010年3月,人民交通出版社再次与我们就本书的出版问题进行交流,对促成本书的出版发挥了很积极的作用。

鉴于本学科理论与实践已经取得了很大成绩且仍然处于快速发展中,本书的编写侧重于以下几方面:

- (1) 介绍包括各种交通方式在内的综合交通枢纽规划的基本理论与方法;
- (2) 总结国内外综合交通枢纽规划的先进理念;
- (3) 介绍国内外综合交通枢纽规划的一些实践做法。

以上的编写思路主要是基于以下三点考虑:

一、因为综合交通枢纽的基础是各种交通方式的枢纽,要讲解综合交通枢纽就需要各种交通枢纽的知识。但在研究生教学中,由于不少同学是跨专业读研,再加上现有本科教学行业化的特征,很多同学并不是对所有交通方式枢纽都很了解,因此需要在内容上对各类交通枢纽知识进行系统的介绍与补充。二、希望本书能帮助学生掌握一些基本的方法,比如选址问题等,避免学生由于对基本模型不了解,在未来研究中出现不应该出现的构模常识错误。三、帮助学生掌握专业分析的一些基本流程或方法,比如有的学生不明白选址模型与多因素评价方法的

关系,也不明白交通枢纽选址与一般运筹学选址问题的关系等,导致在方法应用上出现混淆,在研究中犯了一些低级错误,某些问题甚至被带入了专业研究报告中。

随着交通枢纽的迅速发展,其规划的理念也在不断变化。如我国“十二五”期间的枢纽规划的理念与“十一五”期间的枢纽规划理念就有很大的不同,规划的理念具有辩证和开放性,应帮助学生树立继承、怀疑与批判的思想。这对于交通枢纽规划未来的发展至关重要,而案例教学对于帮助学生加深对实际规划问题的理解有重要的作用。由于本书不可能、也难以介绍全部的枢纽规划知识,但是通过介绍国内外枢纽规划的先进理念、基本理论方法和典型实践做法,有助于使学生更好地了解目前已有的工作积累,进一步明确这些工作有待发展的可能方向。

总的来讲,本书是一本面向综合交通枢纽规划类课程的研究生普及读本,意在帮助学生树立正确的枢纽规划观和掌握枢纽规划的最基本知识。由于内容篇幅关系,本书对文献综述进行了大范围的删减,并使书中的内容与本科生教材《交通港站与枢纽》进行了一定的接轨与靠拢。此外,尽管最近几年枢纽规划的理论发展得很快,相关期刊论文及硕士论文、博士论文数量迅速增加,但本书并没有强调所谓的最新方法与优化技巧,而是在对相关的模型算法进行必要的压缩与精简的同时,增加了对实际案例的介绍与分析。应该说近年来国内外枢纽规划设计积累了大量优秀的案例,但限于篇幅,本书只能选择个别情况加以说明,甚至只能侧重在某些方面。今后若有可能,可以考虑出版专门的规划案例集。此外,本书侧重对综合交通枢纽的规划方法的介绍,对于综合枢纽设计和枢纽管理内容将在其他论著中另行介绍。

感谢中国城市规划设计院、铁路勘察设计院以及其他各专业设计院专家及在职学习的同学,他们的经验知识及案例分析,对本书的部分内容富有启发性。特别感谢人民交通出版社对本书出版的大力支持!

本书根据作者交通枢纽规划与设计、运输枢纽规划与管理课程的部分讲义整理而成。研究生罗浩、张旭、王烁、邓晓义、卢会芬、常湃、徐梁、刘志谦、杨华峰、赵严、岳强等参与了本教材的编写及资料整理工作,许旺土、刘杰对全书进行了统一排版,景云对书中需求预测等章节内容进行了校订。本书在编写过程中参考了大量与枢纽相关的文献,在此向文献的作者表示衷心的感谢!

由于作者水平所限,书中内容不准确甚至错误之处在所难免,恳请专家、读者批评斧正。

作者

2012年1月

# 目 录

## 第一篇 交通枢纽规划概述

<b>第 1 章 交通枢纽的概念与特性</b> .....	3
1.1 交通枢纽的概念 .....	3
1.2 交通枢纽的分类 .....	3
1.3 综合交通枢纽的构成 .....	6
1.3.1 交通枢纽的构成 .....	6
1.3.2 枢纽设备 .....	6
1.3.3 枢纽的协调 .....	8
1.4 综合交通枢纽的功能与特性 .....	9
1.4.1 综合交通枢纽的基本功能 .....	9
1.4.2 综合交通枢纽的特性.....	11
1.5 综合交通枢纽的形成与发展.....	12
1.5.1 枢纽的形成与推动因素.....	12
1.5.2 枢纽的发展与形态.....	19
复习思考题 .....	19
<b>第 2 章 交通枢纽规划</b> .....	20
2.1 区域与城市规划理论发展对枢纽规划的影响.....	20
2.1.1 分散与集中的土地利用模式导致不同类型的枢纽.....	20
2.1.2 功能分区的思想对枢纽场站的分类产生重要影响, 不同性质交通流分离促进了枢纽规划设计的改进.....	21
2.1.3 网络连接方式的改变有助于枢纽的分级建设与管理.....	22
2.1.4 TOD 模式和城市与区域规划的相互影响 .....	23
2.1.5 立体交通使综合交通枢纽立体化空间发展具备更大的设计空间.....	24
2.1.6 大区域城市、经济带(区)城市群、网络城市的规划, 使枢纽的规划设计从原有的单独枢纽的独立规划设计 向枢纽群的统一规划设计发展.....	24

2.1.7 低碳化与可持续发展的区域与城市规划的影响·····	25
2.2 交通规划理论发展对枢纽规划的影响·····	26
2.3 综合运输系统理论对枢纽规划的影响·····	30
2.4 枢纽规划的意义·····	34
2.4.1 支持经济社会可持续发展·····	34
2.4.2 降低运输成本,提高运输效益·····	34
2.4.3 服务公众便捷安全出行·····	34
2.4.4 促进综合运输系统的发展·····	34
2.4.5 保障国家安全·····	34
2.4.6 服务可持续发展·····	34
2.4.7 实现土地资源综合利用、降低投资、保护自然环境·····	35
2.4.8 引导枢纽地区的交通治理工作,改进枢纽地区的交通规划·····	35
复习思考题·····	35
本章参考文献·····	35

## 第二篇 交通枢纽规划的基本原理

<b>第1章 枢纽规划的原则、程序、内容、形式及要求</b> ·····	39
1.1 枢纽规划的原则·····	39
1.2 枢纽规划的程序·····	40
1.2.1 背景研究·····	40
1.2.2 方法确定·····	40
1.2.3 交通需求预测·····	40
1.2.4 方案规划·····	40
1.2.5 规划要点·····	40
1.2.6 方案评估·····	40
1.3 枢纽规划报告的主要内容及报告图表·····	41
复习思考题·····	43
本章参考文献·····	43
<b>第2章 交通枢纽规划的前期准备和综合调查</b> ·····	44
2.1 基础资料的收集整理与分析·····	44
2.1.1 交通调查内容·····	44
2.1.2 交通调查方法·····	46

102.2	交通模型的选择、建立与校核 .....	49
112	复习思考题 .....	53
128	本章参考文献 .....	53
<b>第3章 社会经济与土地利用分析预测 .....</b>		<b>54</b>
131	3.1 社会经济分析预测 .....	54
132	3.1.1 交通运输与社会经济关系分析 .....	54
134	3.1.2 社会经济预测方法 .....	55
136	3.2 交通枢纽与土地利用的关系分析 .....	56
137	3.2.1 交通与土地利用互动关系的分析 .....	56
139	3.2.2 交通枢纽对土地价值作用机制分析 .....	58
143	3.3 土地利用模型 .....	60
144	3.3.1 汉森模型 .....	60
146	3.3.2 劳瑞模型 .....	61
150	复习思考题 .....	63
150	本章参考文献 .....	63
<b>第4章 枢纽交通需求预测 .....</b>		<b>64</b>
154	4.1 交通需求分析概述 .....	64
155	4.1.1 交通需求分析的目的及意义 .....	64
156	4.1.2 预测的思路与方法 .....	64
157	4.2 交通生成 .....	65
158	4.2.1 概述 .....	65
160	4.2.2 交通生成的预测方法 .....	66
162	4.3 交通分布 .....	68
163	4.3.1 概述 .....	68
164	4.3.2 交通分布的预测方法 .....	68
166	4.4 交通方式划分 .....	73
167	4.4.1 概述 .....	73
168	4.4.2 影响交通方式选择的因素 .....	73
169	4.4.3 交通方式划分模型 .....	74
170	4.5 交通分配 .....	75
171	4.5.1 概述 .....	75
172	4.5.2 交通分配方法 .....	75
173	4.6 组合优化模型 .....	77
174	4.6.1 交通分布—交通分配组合模型 .....	77



4.6.2	方式划分—交通分布—交通分配组合模型	80
4.6.3	交通产生—交通分布—交通方式划分—交通分配组合模型	81
	复习思考题	82
	本章参考文献	83
<b>第5章</b>	<b>交通枢纽规划方法</b>	<b>84</b>
5.1	交通枢纽选址	84
5.1.1	传统经典的选址方法	84
5.1.2	基于交通需求的枢纽选址模型	90
5.1.3	枢纽选址研究的新方向和模型	93
5.2	线网规划	98
5.2.1	线网规划与枢纽规划的关系	98
5.2.2	城市道路网线网规划	99
5.2.3	公路交通线网规划	103
5.2.4	城市轨道线网规划	105
5.2.5	铁路线网规划	109
5.2.6	内河航道线网布局规划	112
5.3	交通组织设计	115
5.3.1	枢纽交通组织设计的主要内容	115
5.3.2	交通枢纽组织设计的基本原则	116
5.3.3	交通枢纽场站的作业组织	116
5.3.4	交通枢纽中多种交通方式的衔接	124
	复习思考题	126
	本章参考文献	126
<b>第6章</b>	<b>枢纽交通影响分析</b>	<b>127</b>
6.1	概述	127
6.1.1	交通影响分析的概念	127
6.1.2	交通影响分析的目的和意义	127
6.1.3	国内外交通影响分析的发展情况	128
6.2	枢纽交通影响分析的流程及内容	130
6.2.1	枢纽交通影响分析的流程	130
6.2.2	枢纽交通影响分析的内容	131
	复习思考题	136
	本章参考文献	137
<b>第7章</b>	<b>枢纽规划方案的综合评价</b>	<b>138</b>

7.1	枢纽规划方案评价概述	138
7.1.1	评价目的	138
7.1.2	评价内容	138
7.1.3	评价步骤	139
7.2	评价系统的组成	139
7.2.1	建立评价系统的一般原则	139
7.2.2	选择指标的方法	140
7.2.3	枢纽评价的影响因素分析	140
7.2.4	枢纽规划评价指标体系	141
7.3	综合评价方法	143
7.3.1	层次分析法	145
7.3.2	模糊综合评价法	146
7.3.3	TOPSIS 法	148
7.4	评价案例	150
7.4.1	方案概述	150
7.4.2	评价指标	151
7.4.3	方案评价	156
	复习思考题	159
	本章参考文献	160

## 第三篇 交通枢纽规划

第 1 章	铁路枢纽规划	163
1.1	概况	163
1.1.1	铁路枢纽定义	163
1.1.2	铁路枢纽分类	164
1.2	铁路枢纽规划的原则及方法	169
1.2.1	铁路枢纽规划原则	169
1.2.2	铁路枢纽规划方法、流程	170
1.2.3	铁路枢纽规划方法的特殊性	171
1.3	宏观层次规划	171
1.3.1	宏观层次规划的指导思想	171
1.3.2	铁路枢纽宏观布局	171

1.4	中、微观层次规划	174
1.4.1	站点设施选址	174
1.4.2	线网布局规划	178
1.4.3	组织设计	178
1.5	规划案例	184
	复习思考题	192
	本章参考文献	192
<b>第2章</b>	<b>港口枢纽规划</b>	<b>193</b>
2.1	概况	193
2.1.1	港口枢纽的定义	193
2.1.2	港口枢纽的分类	193
2.2	港口枢纽规划的原则及方法	195
2.2.1	规划的原则	195
2.2.2	规划的方法、流程	195
2.2.3	规划方法的特殊性	197
2.3	宏观层次规划	197
2.3.1	港口枢纽宏观层次规划的指导思想	197
2.3.2	港口枢纽宏观布局	197
2.4	中、微观层次规划	201
2.4.1	站点设施选址	201
2.4.2	线网布局规划	202
2.4.3	组织设计	204
2.5	规划案例	207
	复习思考题	209
	本章参考文献	210
<b>第3章</b>	<b>公路主枢纽规划</b>	<b>211</b>
3.1	概况	211
3.1.1	公路主枢纽的定义	211
3.1.2	公路主枢纽的分类	211
3.2	公路主枢纽的规划原则及方法	212
3.2.1	公路主枢纽的规划原则	212
3.2.2	公路主枢纽的规划方法、流程	213
3.2.3	公路主枢纽规划方法的特殊性	215
3.3	宏观层次规划	216

3.4	中、微观层次规划	219
3.4.1	站点设施选址	219
3.4.2	线网布局规划	220
3.4.3	组织设计	221
3.5	规划案例	223
	复习思考题	226
	本章参考文献	226
<b>第4章</b>	<b>机场枢纽规划</b>	<b>228</b>
4.1	航空港概述	228
4.1.1	航空港的定义	228
4.1.2	航空港的分类	229
4.2	航空港规划原则及方法	231
4.2.1	航空港规划的原则	231
4.2.2	航空港规划的方法、流程	232
4.2.3	航空港规划方法的特殊性	233
4.3	航空港宏观层次规划	234
4.4	航空港中、微观层次规划	236
4.4.1	机场选址规划	236
4.4.2	主要设施规划	238
4.4.3	组织设计	250
4.4.4	环境影响评估	254
4.4.5	财务规划的制订	254
4.5	规划案例	255
	复习思考题	259
	本章参考文献	259
<b>第5章</b>	<b>城市交通枢纽规划</b>	<b>261</b>
5.1	概况	261
5.1.1	城市交通枢纽定义	261
5.1.2	城市交通枢纽分类	261
5.2	城市交通枢纽规划原则及方法	266
5.2.1	城市交通枢纽规划原则	266
5.2.2	城市交通枢纽规划方法、流程	267
5.2.3	城市交通枢纽规划方法的特殊性	269
5.3	宏观层次规划	270

5.3.1	宏观规划原则	270
5.3.2	城市交通枢纽规划布局的挑战	271
5.4	中、微观层次规划	271
5.4.1	站点设施选址	271
5.4.2	线网布局规划	274
5.4.3	组织设计	274
5.5	规划案例	277
	复习思考题	282
	本章参考文献	283

## 第四篇 综合枢纽规划

第1章	综合枢纽规划概述	287
1.1	综合交通枢纽	287
1.1.1	综合交通枢纽概念	287
1.1.2	综合交通枢纽的分类	287
1.1.3	综合交通枢纽的作用	288
1.2	综合交通枢纽规划的内容	289
1.3	综合交通枢纽规划	290
1.3.1	综合交通枢纽宏观布局规划	290
1.3.2	综合运输通道布局规划	292
1.3.3	综合交通枢纽中、微观布局规划	296
1.4	规划案例	301
1.4.1	综合交通枢纽初步方案层次划分	301
1.4.2	综合交通枢纽需求权权重确定	303
1.4.3	综合交通枢纽布局优化模型建立	305
1.4.4	综合交通枢纽选址方案确定	307
	复习思考题	309
	本章参考文献	310
第2章	航空与高速铁路综合枢纽规划	311
2.1	概况	311
2.1.1	航空与高速铁路枢纽的特征	311
2.1.2	航空与高速铁路枢纽的意义	312

2.2	航空与高速铁路枢纽规划原则及方法 .....	316
2.2.1	航空与高速铁路枢纽规划原则 .....	316
2.2.2	航空与高速铁路枢纽规划方法、流程 .....	316
2.2.3	航空与高速铁路枢纽规划特点 .....	318
2.3	联合枢纽规划 .....	319
2.3.1	站点设施选址 .....	319
2.3.2	线网布局规划 .....	320
2.3.3	空间布局规划 .....	321
2.3.4	组织设计 .....	322
2.4	规划案例 .....	326
	复习思考题 .....	333
	本章参考文献 .....	333
<b>第3章</b>	<b>港口与铁路综合枢纽规划 .....</b>	<b>335</b>
3.1	概况 .....	335
3.1.1	港口与铁路综合枢纽的特征 .....	335
3.1.2	港口与铁路综合枢纽的意义 .....	336
3.2	铁路与港口联合枢纽规划原则及方法 .....	336
3.2.1	铁路与港口联合枢纽规划原则 .....	336
3.2.2	铁路与港口联合枢纽规划方法、流程 .....	338
3.3	铁路与港口联合枢纽规划 .....	339
3.3.1	沿海港口后方铁路通道规划 .....	339
3.3.2	港口与铁路综合枢纽布局规划 .....	343
3.3.3	组织设计 .....	348
3.4	规划案例 .....	352
	复习思考题 .....	356
	本章参考文献 .....	356

# 交通枢纽规划概述

## 第一篇







# 第1章 交通枢纽的概念与特性

## 1.1 交通枢纽的概念

枢纽,《辞海》的解释为“比喻冲要的地点,事物的关键之处”。以此类推,交通枢纽(或称运输枢纽)自然是交通的“冲要地点”和“关键之处”。

交通枢纽,一般地处路网各大通道或线路的交叉点,是运输过程和为实现运输所拥有的设备的综合体,是交通运输网的重要组成部分,也是路网客流、物流和车流的重要集散中心。它不仅是关系到运输全局的重要运输组织和生产基地,保证路网畅通、实施运输宏观调控的关注焦点,一般又是交通运输网中各种交通方式相互联系、相互配合的重要环节和支持所在地区经济和社会发展的重要基础设施、产运销联系纽带、客流乘降与中转换乘中心。交通枢纽包含运送过程(客货运输)、技术设备(车站、港口、线路、仓库等)、监督及管理手段等重要内容,在运输系统中具有特殊重要的地位和作用。

综合交通枢纽,特指在两种或两种以上干线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。关于综合交通枢纽的定义很多,比较有代表性的是将综合交通枢纽定义为:国家统一运输体系的组成部分,是由若干种运输(不少于两种干线运输)方式所连接的固定设备(构筑物)和活动设备(载运工具、装卸工具等)组成的统一体,共同完成货物及旅客运输的中转与地方作业。

交通枢纽的定义很多,一般而言有狭义与广义之分。狭义的交通枢纽非常强调枢纽的形式特征及功能,如某一交通方式的枢纽有两个突出的特点,其一是两条以上线路的交叉点,其二是多种设备的综合体。对于综合交通枢纽,两条以上线路的交叉点可以看作两种或两种以上的多种交通方式的交叉点,如一条铁路与一条公路或者一条铁路与一个港口等,这就使综合交通枢纽的范围大大扩充。广义的交通枢纽还包括枢纽的定位、经济社会作用等,如国家级综合交通枢纽是国家综合运输体系和国家基础设施的组成部分,城市综合交通枢纽是重要的市政设施及建筑,使其能更好地与国家或城市层面的规划和建设统筹。

## 1.2 交通枢纽的分类

交通枢纽根据不同的标准可以进行不同的分类。

### 1) 按所在地区主要的交通方式

交通枢纽包括铁路枢纽、公路枢纽、航空枢纽、水运枢纽、管道枢纽等。其中,铁路枢纽是两条及以上铁路线路交会形成的铁路设施设备的综合体;公路枢纽是两条及以上公路线路交会形成的公路设施设备的综合体;航空枢纽是两条及以上的航空线路交会形成的航空设施设