



运输港站与枢纽

YUN SHU GANG ZHAN YU SHU NIU

主编 张 远 主审 顾正洪

高等学校交通运输专业

“十一五”规划系列教材



东南大学出版社
· 南京 ·

要容内

高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材

运输港站 与枢纽

YUN SHU GANG ZHAN YU SHU NIU

主 编 张 远

副主编 张萌萌

梁 坤

主 审 顾正洪

王 李 顾正洪
王 李 顾正洪
王 李 顾正洪
王 李 顾正洪

主 编 张 远
主 编 张 远
主 编 张 远
主 编 张 远

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京四牌楼2号
人 员 江 江
编 号 210036
经 销 江苏新华书店

印 刷 南京江河印刷厂
本 数 700mm×1000mm 1/16
字 数 300千字
版 次 2008年2月第1版
印 次 2008年2月第1次印刷
印 数 1-3000册
号 1281 978-7-264-1-1091-8/U·16
价 24.00元

东南大学出版社

· 南 京 ·

内容提要

本书全面介绍了运输港站与枢纽总体规划布局选址,以及公路运输、铁路运输、水路运输、航空运输港站与枢纽的主要设施设备,建设规模和场站布局,并对运输港站与枢纽规划设计评价体系进行了简要介绍。

本书为交通工程专业、物流工程专业本科生必修课教材,同时也可作为在交通运输工程、物流工程等领域从事教学、科研、技术开发和管理等工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

运输港站与枢纽/张远主编. —南京:东南大学出版社,2008.2
(高等学校交通运输专业“十一五”规划系列教材)
ISBN 978-7-5641-1091-8

I. 运… II. 张… III. 交通运输中心—高等学校—教材 IV. U115

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001372 号

运输港站与枢纽

主 编	张 远	选题总策划	李 玉
副 主 编	张萌萌	责 任 编 辑	朱玉先
	梁 坤	责 任 印 制	张文礼
主 审	顾正洪	封 面 设 计	萧千皓

出版发行 东南大学出版社
地 址 南京四牌楼 2 号
出 版 人 江 汉
邮 编 210096
经 销 江苏省新华书店

印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 700mm×1000mm 1/16
印 张 13 字 数 300 千字
版 次 2008 年 2 月第 1 版
印 次 2008 年 2 月第 1 次印刷
印 数 1—3000 册
书 号 ISBN 978-7-5641-1091-8/U·16
定 价 24.00 元

编审委员会名单

主任委员 李旭宏
副主任委员 毛海军 朱金福 鲁植雄
委员 (按姓氏笔画排序)
丁波 毛海军 朱金福 李仲兴 李旭宏 吴建华
张孝祖 顾正洪 鲁植雄 蔡伟义

编写委员会名单

主任委员 李旭宏
副主任委员 毛海军 李玉
委员 (按姓氏笔画排序)
丁波 马金麟 王国林 王振军 毛海军 左付山
卢志滨 吕立亚 朱彦东 朱艳茹 刘兆斌 江浩斌
李 玉 李仲兴 李旭宏 何 杰 何民爱 宋 伟
张 永 张 远 张萌萌 陈大伟 陈松岩 陈昆山
杭 文 周凌云 孟祥茹 赵国柱 侯占峰 顾正洪
徐晓美 常玉林 崔书堂 梁 坤 鲁植雄 赖焕俊
鲍香台 薛金陵 魏新军

执行主编 李 玉

编审委员会委员简介

李旭宏	东南大学交通学院	教授、博导
毛海军	东南大学交通学院	教授、博士
朱金福	南京航空航天大学民航学院	教授、博导
鲁植雄	南京农业大学工学院	教授、博导
李仲兴	江苏大学汽车与交通工程学院	教授、博导
张孝祖	江苏大学汽车与交通工程学院	教授、硕导
顾正洪	中国矿业大学矿业工程学院	副教授、博士
吴建华	淮阴工学院	副院长、教授
蔡伟义	南京林业大学机械电子工程学院	教授、硕导
丁波	黑龙江工程学院	教授、系副主任

山竹王	军武王	军武王	林国王	林国王	丁
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王
陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王	陈武王

王 李 编主行社

立表,站將冬众面衣華全交,取道,製和自來甜房,腰回木封製关交新由五奇
交面交收会站集小好義面全民新以,來本餘交面交合和堅推的封製村下个一旗
站世本衣為神外銷管野管管站,外派餘交資,外數高交客。來要高更由出對餘
。站神个八由显則最果交餘交面交國餘

出版说明



作为国民经济的重要基础设施和基础产业,交通运输是社会
经济发展的重要物质基础,其基本任务是通过提高整个运输
业的能力和工作质量,来改善国家各经济区之间的运输联系,
进而安全迅速、经济合理地组织旅客和货物运输,保证最大限
度地满足社会和国防建设对运输的需求。

改革开放以来,我国加快了交通基础设施建设,交通运输
业成为重点扶持的支柱产业之一,尤其是 20 世纪 90 年代以
来,我国采取了一系列重大举措,增加投资力度,促进了交通运
输业的快速发展。但是,我国目前的主要运输装备及核心技术
水平与世界先进水平存在较大差距,运输供给能力不足,综合
交通体系建设滞后,各种交通方式缺乏综合协调,交通能源消
耗与环境污染问题严峻。

展望 21 世纪,我国交通运输业将在继续大力推进交通基
础设施建设的基础上,依靠科技进步,着力解决好交通运输中

会员委员会
民 SI 年 7005

存在的诸多关键技术问题,包括来自环境、能源、安全等方面的众多挑战,建立起一个可持续性的新型综合交通运输体系,以满足全面建设小康社会对交通运输提出的更高要求。客运高速化、货运物流化、运营管理智能化将成为本世纪我国交通运输发展最明显的几个特征。

作为国民经济的命脉,交通运输业正面临着重大的战略需求。掌握交通运输技术的人才及其人才的培养自然成为社会各界关注的热点问题。无论是公路运输、铁路运输,还是水路运输、航空运输、管道运输等都需要大量的从事交通运输专业的高级技术与组织管理人才,由他们运用先进的技术来装备交通运输,用科学的方法来组织管理交通运输。

教材建设是培养交通运输人才的基础建设之一,但目前我国对交通运输专业的教材建设却十分滞后,已经很难满足社会经济发展的需要,为此由东南大学出版社策划,东南大学出版社与国家重点学科东南大学载运工具运用工程专家共同组织有关高校,在交通运输专业有多年教学科研经验的教师编写了这套“高等学校交通运输专业‘十一五’规划系列教材”。该套教材融入了作者多年的教学实践及相关课题研究成果,注重交通运输实践性强的特点和科学技术不断向交通运输渗透的趋势,在阐述基本理论、基本方法的同时,引入了大量的实际案例,使这套教材有其显著的特点。相信这套教材的出版,将有助于我国交通运输专业人才的培养,有助于交通运输在我国的社会经济与国防建设中发挥出更大的作用。

编写委员会
2007年12月

本书为交通工程、物流工程本科生教材,重点介绍了运输港站与枢纽的基本概念与功能、运输港站与枢纽的总体布

局规划与设计。本书在编写过程中注意将运输港站与枢纽的基本理论与我国的具体实际相结合,特别是注意将当前运输港站与枢纽的科学研究前沿成果反映到教材之中,使学生对运输港站与枢纽的知识有全面、系统、深入的了解。

本书由中国矿业大学顾正洪博士任主审;山东交通学院张远副教授任主编,张萌萌、梁坤任副主编。编写人员分工为:第1章由张远编写;第2、3、4、5、6章由张萌萌编写;第7、9章由马香娟编写;第8、10章由梁坤编写。

编者

2008 年 1 月

目 录



1	绪论	(1)
1.1	运输枢纽的概念与功能	(1)
1.1.1	运输枢纽的概念	(1)
1.1.2	区别几个与运输枢纽有关的概念	(2)
1.1.3	运输港站与枢纽的功能	(2)
1.1.4	我国运输港站与枢纽的发展现状	(3)
1.1.5	国外运输港站与枢纽的发展趋势	(4)
1.2	运输港站与枢纽的分类	(5)
1.2.1	按地理位置划分	(5)
1.2.2	按运输方式的组合形式划分	(5)
1.2.3	按承担客货运输业务的状况划分	(5)
1.2.4	按照运输港站与枢纽的位置特性划分	(6)
1.2.5	按交通运输干线与场站空间分布形态划分	(6)
1.2.6	按运输枢纽的运输方式划分	(6)
1.3	运输方式的特点及其港站设施	(7)
1.3.1	各种运输方式的特点	(7)
1.3.2	港站的基础设施及功能	(9)
1.4	运输港站与枢纽的学科研究内容	(11)
	复习思考题	(12)
2	运输港站与枢纽总体布局规划依据	(13)
2.1	运输港站与枢纽总体布局规划影响因素分析	(14)
2.1.1	辐射范围	(14)
2.1.2	区域社会经济发展水平	(15)

2.1.3	运输结构与运输布局	(17)
2.1.4	运输港站与枢纽原有规模与适应性	(18)
2.2	运输港站与枢纽总体布局规划的步骤	(19)
2.2.1	社会经济和交通运输现状分析与预测	(19)
2.2.2	运输枢纽的场站选址与布局规划	(19)
2.2.3	运输枢纽总体布局规划方案的评价与选择	(20)
2.3	运输港站与枢纽规划与交通运输网络规划	(20)
2.4	运输枢纽规划与城市规划	(22)
2.4.1	运输枢纽与城市对内外交通的关系	(22)
2.4.2	运输枢纽规划与城市规划的契合	(22)
2.4.3	运输枢纽布置形式与城市布局的契合	(23)
2.4.4	运输枢纽场站布局与城市道路的配合	(25)
2.4.5	运输枢纽既有设备的利用与改造	(26)
	复习思考题	(26)
3	运输需求分析与预测	(27)
3.1	社会经济发展预测	(27)
3.1.1	影响运输需求的社会经济因素分析	(28)
3.1.2	社会经济发展预测方法及常用模型	(30)
3.2	综合运输需求预测	(33)
3.2.1	运输需求与运输量的关系	(34)
3.2.2	综合运输需求预测的理论框架	(34)
3.2.3	综合运输需求预测的基本原则	(35)
3.3	综合运输需求总量预测方法	(36)
3.3.1	定性预测方法	(36)
3.3.2	定量预测方法	(37)
3.3.3	利用运输网络规划理论的运输量预测方法	(43)
3.4	运输需求结构预测	(44)
3.4.1	客货运量的结构比率发展预测	(44)
3.4.2	运输方式分担预测	(45)
3.5	运网基础设施发展预测	(47)
3.5.1	运网规模预测	(48)
3.5.2	运输工具规模预测	(49)
3.5.3	运输港站与枢纽规模预测	(49)
	复习思考题	(49)

4 运输枢纽规模的确定	(50)
4.1 运输枢纽规模发展概况	(50)
4.1.1 公路运输枢纽发展历史及趋势	(50)
4.1.2 铁路枢纽发展历史及趋势	(51)
4.1.3 港口发展历史及趋势	(52)
4.1.4 航空港发展历史及趋势	(52)
4.2 运输枢纽规模的描述方法	(53)
4.2.1 统计概念的规模	(53)
4.2.2 行政概念的规模	(53)
4.2.3 基建概念的规模	(54)
4.3 运输枢纽规模确定思路分析	(54)
4.4 公路运输枢纽适站量预测	(55)
4.4.1 公路运输枢纽适站量预测思路	(55)
4.4.2 客货运输量预测	(56)
4.4.3 公路运输枢纽组织量预测	(56)
4.4.4 公路运输枢纽适站量预测	(57)
4.5 规模的确定	(59)
4.5.1 货运场站规模确定及适应性分析	(59)
4.5.2 客运站场规模确定及适应性分析	(61)
复习思考题	(64)
5 运输港站与枢纽的选址	(65)
5.1 运输港站与枢纽布局原则及影响因素分析	(65)
5.1.1 影响因素分析	(65)
5.1.2 布局原则	(66)
5.1.3 指导思想	(67)
5.2 客货运场站布局选址模型与方法概述	(68)
5.2.1 运输枢纽选址模型所需数据	(68)
5.2.2 货运场站布局选址模型与方法概述	(69)
5.2.3 客运场站布局选址模型与方法概述	(70)
5.3 一元运输枢纽选址问题	(70)
5.3.1 重心模型法	(71)
5.3.2 微分法	(71)
5.3.3 效益成本分析法	(72)
5.4 多元运输枢纽选址问题	(73)
5.4.1 混合整数规划法	(73)

5.4.2	运输规划模型	(74)
5.4.3	CFLP 法	(75)
	复习思考题	(76)
6	公路运输港站与枢纽规划设计	(77)
6.1	公路客运场站	(77)
6.1.1	基本概念	(77)
6.1.2	选址原则	(77)
6.1.3	公路客运场站工艺流程	(78)
6.1.4	公路客运站站场面积计算	(80)
6.1.5	公路客运站的总平面布置及基本原则和要求	(83)
6.2	公路客运场站站房设计	(84)
6.2.1	客运场站站房设计的基本概念	(84)
6.2.2	客运站站房平面布置	(87)
6.3	站内停车场(库)	(91)
6.3.1	车辆停发和停放方式	(91)
6.3.2	停车场(库)的工艺计算	(93)
6.4	站前广场	(94)
6.4.1	站前广场组成部分	(94)
6.4.2	站前广场的布置要求	(94)
6.4.3	站前广场的流线组织	(95)
6.5	公路货运场站设计	(96)
6.5.1	公路货运站的选址原则和步骤	(96)
6.5.2	公路货运站类型	(96)
6.5.3	公路零担货运站	(98)
6.5.4	集装箱公路中转站	(100)
6.5.5	公路货运站的平面布置	(102)
	复习思考题	(104)
7	铁路运输港站与枢纽规划设计	(105)
7.1	铁路运输枢纽概述	(105)
7.1.1	铁路运输枢纽场站的功能	(105)
7.1.2	铁路运输枢纽场站的分类	(105)
7.1.3	基本概念介绍	(107)
7.2	会让站、越行站、中间站、区段站、编组站	(108)
7.2.1	会让站、越行站、中间站	(108)
7.2.2	区段站	(111)

7.2.3 编组站	(116)
7.3 客运站	(117)
7.3.1 客运站的作业及设备	(117)
7.3.2 客运站布局	(118)
7.3.3 客车整备所	(120)
7.4 货运站	(121)
7.4.1 货运站作业及设备	(121)
7.4.2 货运站布置图	(122)
7.4.3 换装站	(124)
7.4.4 工业站	(125)
7.4.5 港湾站	(127)
复习思考题	(129)
8 港口规划设计	(130)
8.1 港口概述	(130)
8.1.1 港口的基本概念	(130)
8.1.2 港口的基本组成	(130)
8.1.3 港口的功能	(131)
8.1.4 港口的分类	(133)
8.1.5 港口的规模和腹地	(135)
8.2 港口规划与布局	(136)
8.2.1 港口布局与总体规划	(136)
8.2.2 港口建设条件调查与分析	(139)
8.2.3 港址选择的基本要求	(144)
8.3 港口陆域设施	(146)
8.3.1 码头平面布置	(146)
8.3.2 铁路与道路	(150)
8.4 港口水域设施	(152)
8.4.1 航道、锚地和回旋水域	(152)
8.4.2 港内泊稳标准及波况估算	(156)
8.4.3 防波堤与口门布置	(158)
8.4.4 港口导航设施	(159)
复习思考题	(161)
9 航空运输港站与枢纽规划设计	(162)
9.1 机场基本知识	(162)
9.1.1 机场的功能	(162)

9.1.2	机场的构成	(162)
9.1.3	机场的分类	(163)
9.1.4	机场规模等级	(165)
9.2	飞行区设计	(165)
9.2.1	跑道	(165)
9.2.2	机场滑行道	(166)
9.2.3	机场净空区	(166)
9.2.4	飞行区设施设备	(167)
9.3	候机楼规划设计	(169)
9.3.1	停机坪种类	(169)
9.3.2	登机机坪	(170)
9.4	地面运输区规划设计	(171)
9.4.1	空港进入通道	(171)
9.4.2	空港停车场和内部道路	(172)
	复习思考题	(172)
10	港站与枢纽规划设计综合评价	(173)
10.1	港站与枢纽规划设计评价概述	(173)
10.1.1	评价目的	(173)
10.1.2	评价内容	(174)
10.1.3	评价步骤	(174)
10.2	港站与枢纽规划设计综合评价的指标体系	(175)
10.2.1	评价指标体系建立的原则	(175)
10.2.2	运输枢纽规划设计综合评价的指标体系	(176)
10.2.3	评价指标的分析及量化	(176)
10.3	常用的评价模型与方法	(179)
10.3.1	层次分析法	(179)
10.3.2	模糊综合评价法	(183)
10.3.3	灰色关联系数法	(188)
	复习思考题	(189)
	参考文献	(191)

绪论

1.1 运输枢纽的概念与功能

1.1.1 运输枢纽的概念

枢纽意为关键的部分或起重要作用的部分,也是事物相互联系的中心环节。《辞海》中的解释为“比喻重要的地点,事物的关键之处”。对于运输枢纽,斯卡洛夫在《城市交通枢纽的发展》一书中这样定义:“运输枢纽是国家统一体系的组成部分,它决定着路网相邻路径的运输特点,是由若干种运输所连接的固定设备(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。”也有教科书中这样定义:“运输枢纽是两种以上干线运输方式衔接地区或者几条运输线路的交汇处,同时承担一种或几种运输方式的枢纽功能,是由一个或几个运输站场及若干交通设施组成的综合整体,是交通运输的生产组织基地。”上述定义可以说是从不同的侧面、不同的角度揭示了运输枢纽的含义,或是揭示运输枢纽某一方面的属性。我们认为以下定义能全面概括运输枢纽的内涵和外延,即:运输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,或者由两种或两种以上运输方式在此处相衔接,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。

1.1.2 区别几个与运输枢纽有关的概念

1) 运输枢纽与交通枢纽

人们在应用运输枢纽与交通枢纽两个概念时,经常出现混淆的现象,但运输枢纽与交通枢纽在实际形态和功用上是存在一定差别的。交通枢纽主要是指某一地区有多条交通线路通过或连接而形成交通网络的节点,强调的是交通网络的连接和线路的交汇,满足交通流的方向性要求。有的节点伴随着交通流的到达和出发,有大量的客货运输作业,而有的节点则可能客货作业量很小,或仅仅是对交通载运工具进行相应的编解和编组等作业,只是起到交通流的继续和改变流向的作用。而运输枢纽是连接两段运输过程的平台和纽带,是进行一体化运输组织的关键,是建设在某一地区为客货运输在不同环节中的衔接和中转乘(装)服务的基础设施,强调的是为旅客和货物的集疏运和中转以及货物的装卸、仓储、信息服务、中介代理等提供服务,并进行相应的运输组织活动,使旅客和货物运输更有效率和顺利完成全程运输。由此可见,交通枢纽是交通网络布局建设后形成的区位条件,而运输枢纽是为了满足客货运输作业需要而建设的基础设施。

2) 运输枢纽与运输港站

运输枢纽与运输港站既有联系又有区别。首先运输港站是运输枢纽构成的基本要素之一。运输港站可以是铁路站、公路站场、港口或航空港等,它们通过铁路、公路、航道、航空线等相互连接,从而实现了综合运输枢纽的功能。运输港站是运输枢纽实现其功能的载体,运输枢纽的各项功能都要在运输港站中得以实现。其次,运输枢纽是运输港站发展的高级形式。在我国运输港站成千上万,但是能成为运输枢纽的却非常少。只有当运输港站的客货运量达到某个阶段,当其在综合交通运输的地位非常重要的时候,才可能成为运输枢纽。

1.1.3 运输港站与枢纽的功能

运输港站与枢纽集中了综合交通运输系统的多种运输方式,其基本功能就是将一个或几个方向的各种运输方式的客货流分散到其他运输方式或方向,具体体现在以下几个方面:

①运输港站与枢纽是多种运输方式的交汇点,是大宗客货流中转、换乘、换装与集散的场所,是各种运输方式衔接和联运的主要基地。

②运输港站与枢纽是同一种运输方式多条干线相互连接,进行客货中转及对营运车辆、船舶、飞机等技术作业和调节的重要基地。

③从旅客(货主)进入枢纽港站到离开枢纽港站的一段时间内,为他们提供舒适的候车(船、飞机)环境,包括购票、餐饮、住宿、娱乐服务;提供货物堆放、存储场所,包括包装、处理等服务;运输工具的停放、技术维护和调度。

④运输港站与枢纽大多依托于一个城市,对城市的形成和发展有着很大的作用,是