

中国科协三峡科技出版资助计划

综合客运枢纽 功能空间组合设计

——理论与实践

齐 岩 战国会 柳丽娜 著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国科协三峡科技出版资助计划

国际标准书号 (CIP) 数据

综合客运枢纽 功能空间组合设计

——理论与实践

齐岩 战国会 柳丽娜 著

中国科学技术出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

综合客运枢纽功能空间组合设计: 理论与实践 / 齐岩, 战国会, 柳丽娜著. — 北京: 中国科学技术出版社, 2014. 6

(中国科协三峡科技出版资助计划)

ISBN 978 - 7 - 5046 - 6605 - 5

I. ①综… II. ①齐… ②战… ③柳… III. ①旅客运输
- 枢纽站 - 设计 IV. ①U115

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 103574 号

总 策 划	沈爱民 林初学 刘兴平 孙志禹	责任编辑	张楠 杨丽
项目策划	杨书宣 赵崇海	责任校对	孟华英
出版人	苏青	印刷监制	李春利
编辑组组长	吕建华 赵晖	责任印制	张建农

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010 - 62103349
传 真 010 - 62103166
网 址 <http://www.capbooks.com.cn>

开 本 787mm × 1092mm 1/16
字 数 288 千字
印 张 14
版 次 2014 年 7 月第 1 版
印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷
印 刷 北京盛通印刷股份有限公司

书 号 ISBN 978 - 7 - 5046 - 6605 - 5/U · 88
定 价 58.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

总序

科技是人类智慧的伟大结晶，创新是文明进步的不竭动力。当今世界，科技日益深入影响经济社会发展和人们日常生活，科技创新发展水平深刻反映着一个国家的综合国力和核心竞争力。面对新形势、新要求，我们必须牢牢把握新的科技革命和产业变革机遇，大力实施科教兴国战略和人才强国战略，全面提高自主创新能力。

科技著作是科研成果和自主创新能力的重要体现形式。纵观世界科技发展历史，高水平学术论著的出版常常成为科技进步和科技创新的重要里程碑。1543年，哥白尼的《天体运行论》在他逝世前夕出版，标志着人类在宇宙认识论上的一次革命，新的科学思想得以传遍欧洲，科学革命的序幕由此拉开。1687年，牛顿的代表作《自然哲学的数学原理》问世，在物理学、数学、天文学和哲学等领域产生巨大影响，标志着牛顿力学三大定律和万有引力定律的诞生。1789年，拉瓦锡出版了他的划时代名著《化学纲要》，为使化学确立为一门真正独立的学科奠定了基础，标志着化学新纪元的开端。1873年，麦克斯韦出版的《论电和磁》标志着电磁场理论的创立，该理论将电学、磁学、光学统一起来，成为19世纪物理学发展的最光辉成果。

这些伟大的学术论著凝聚着科学巨匠们的伟大科学思想，标志着不同时代科学技术的革命性进展，成为支撑相应学科发展宽厚、坚实的奠基石。放眼全球，科技论著的出版数量和质量，集中体现了各国科技工作者的原始创新能力，一个国家但凡拥有强大的自主创新能力，无一例外也反映到其出版的科技论著数量、质量和影响力上。出版高水平、高质量的学术著

作，成为科技工作者的奋斗目标和出版工作者的不懈追求。

中国科学技术协会是中国科技工作者的群众组织，是党和政府联系科技工作者的桥梁和纽带，在组织开展学术交流、科学普及、人才举荐、决策咨询等方面，具有独特的学科智力优势和组织网络优势。中国长江三峡集团公司是中国特大型国有独资企业，是推动我国经济发展、社会进步、民生改善、科技创新和国家安全的重要力量。2011年12月，中国科学技术协会和中国长江三峡集团公司签订战略合作协议，联合设立“中国科协三峡科技出版资助计划”，资助全国从事基础研究、应用基础研究或技术开发、改造和产品研发的科技工作者出版高水平的科技学术著作，并向45岁以下青年科技工作者、中国青年科技奖获得者和全国百篇优秀博士论文获得者倾斜，重点资助科技人员出版首部学术专著。

由衷地希望，“中国科协三峡科技出版资助计划”的实施，对更好地聚集原创科研成果，推动国家科技创新和学科发展，促进科技工作者学术成长，繁荣科技出版，打造中国科学技术出版社学术出版品牌，产生积极的、重要的作用。

是为序。

序 言

交通运输是现代社会经济、社会活动的基本构成要素，是社会全面可持续发展的重要保障。随着我国经济社会的快速发展、人民生活水平的不断提高，进一步完善综合交通基础设施建设，满足人民群众便捷、安全、经济和高效出行，是交通领域工作者责无旁贷的历史使命与现实责任。大部制改革以来，交通运输组织化程度明显提高，构建综合运输体系的时机与条件逐步成熟，综合客运枢纽作为整合各种运输方式和提升综合运输效率的关键节点，已成为建设综合运输体系的主要切入点。

近年来，与枢纽建设的蓬勃景象形成鲜明对比的是，我国综合客运枢纽规划、设计方面的基础理论研究还较为滞后。因此，系统地探索适应我国实际的综合客运枢纽规划、设计基础理论与方法，具有重要意义。

综合客运枢纽规划与设计涉及知识领域宽广、技术要求复杂，一个优秀的枢纽规划设计，应兼具高效顺畅的交通流线体系、科学有序的空间组合方式、可靠的安全保障体系、优美独特的建筑造型设计、节约合理的建设费用。

本书的主要研究内容是通过深入探讨枢纽功能空间设计的基本要求、交通流线设计方法、枢纽功能空间组合设计的一般性规律和设计方法，提出

综合客运枢纽功能空间组合的典型模式，形成较为完整的枢纽功能空间组合设计理论体系。

本书阐述的设计理论研究结合实例分析，深入浅出，对我国综合客运枢纽规划设计技术研究有参考价值。

中国工程设计大师
国家特许一级注册建筑师

沈济黄

2013年8月于求是园

前 言

随着交通运输基础设施建设的逐渐完善,人民对于出行需求效率、便捷和安全性提出了更高的要求,促使我国现阶段加快综合运输体系集成化、综合化、信息化建设成为必然选择。作为综合运输网络关键节点的综合客运枢纽,其建设日益被重视,在综合客运枢纽规划与设计领域的探索不乏有成功之作,取得了一定的发展和研究成果。但同时,我国综合客运枢纽规划设计领域还存在着诸多的难题,特别是基础理论方面的欠缺制约了枢纽规划设计进一步的发展。由于交通运输发展阶段不同、旅客出行行为和方式的差异等方面的原因,国外综合客运枢纽规划设计经验对于我国的借鉴意义较为有限。因此,探索适合我国实情的综合客运枢纽规划设计基础理论,成为目前该领域的研究重点。

作者在积累了多项课题理论研究、多项大型综合客运枢纽规划设计实践的基础上,对综合客运枢纽功能空间设计、交通流线组织和功能空间组合设计的基础理论与设计方法等进行了较为深入的研究,并提出功能空间组合的几种典型模式,初步形成系统性的综合客运枢纽功能空间组合设计的理论体系。

本书对我国综合客运枢纽规划设计与建设具有一定的指导和借鉴意义,可供交通运输领域设计及研究人员使用,也可供交通工程专业本科高年级学生以及交通运输工程研究生作为专业教材或参考资料使用。

本书各章内容相互衔接,构成完整的综合客运枢纽功能空间组合设计理论体系。全书共分为8章,各章的执笔人分别为:第1、2、4章齐岩、柳丽娜,第3、5、7章齐岩、战国会,第6、8章战国会。全书由齐岩、战国会拟纲、统稿、定稿。

本书在编写过程中得到了浙江大学建筑设计研究院中国工程设计大师沈济黄（国家特许一级注册建筑师）、副总建筑师王健，清华大学副教授卢向东，北京工业大学副教授严海，交通运输部规划研究院院长李兴华、教授级高级工程师王压帝的悉心指点，在此致以诚挚的感谢。此外本书还得到了交通运输部规划研究院关昌余、张宝胜、刘韬、雷云霄、谭先林、曹佳、汪煜、张艺、王永华、杨瑾、王玉等领导与同事的指导与支持，在此一并表示感谢。

衷心感谢“中国科协三峡科技出版资助计划”对本书的资助，感谢中国科学技术出版社为本书出版给予的大力支持与帮助。

对于综合客运枢纽规划设计这一新的研究领域，许多问题和内容我们研究得还不够深入全面，自身水平也有限，书中难免有不妥甚至谬误之处，恳请各位同仁和读者批评指正。

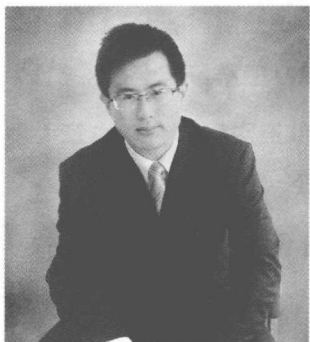
编者

2014年2月于北京

作者简介



齐岩 现任交通运输部规划研究院设计所所长助理，高级工程师。研究领域包括：综合交通运输规划及客运枢纽方案设计。承担多项枢纽前期及方案设计工作，完成枢纽设计指南及站场建设标准等多项科研课题。



战国会 浙江大学硕士，现任交通运输部规划研究院设计所运输室主任工程师。研究领域为综合交通枢纽规划设计，承担、参与“综合客运枢纽设计指南”、“城市公共交通场站分类及等级划分”国家标准等课题，承担多项枢纽规划、设计工作。



柳丽娜 北京工业大学硕士，现任交通运输部规划研究院设计所运输室主任工程师。研究领域为综合运输规划及交通枢纽前期咨询，参与枢纽设计指南等多项科研课题，负责并承担多项综合运输规划及枢纽前期咨询工作。

目 录

总 序	
序 言	
前 言	
第 1 章 绪论	1
1.1 综合客运枢纽的概念与特征	1
1.2 综合客运枢纽的功能特征与属性	2
1.3 综合客运枢纽的分类	5
1.4 综合客运枢纽的演变发展	8
1.5 综合客运枢纽功能空间组合设计理论发展概述	11
第 2 章 综合客运枢纽功能空间划分与属性分析	15
2.1 功能空间划分	15
2.2 功能空间属性分析	25
第 3 章 综合客运枢纽功能对空间的要求	37
3.1 旅客空间需求分析	37
3.2 运输工具空间需求分析	49
3.3 功能空间 FEPB 分析	53
3.4 功能对空间的要求	58
第 4 章 关联度对功能空间组合的要求	87
4.1 空间关联度分析的基本原理	87
4.2 综合客运枢纽功能空间的关系	89

4.3 关联度分析对空间组合的要求	95
第5章 交通流线对功能空间组合的要求	106
5.1 交通流线设计基本原理	106
5.2 功能空间内部交通流线特征分析	109
5.3 综合客运枢纽交通流线系统	118
5.4 综合客运枢纽交通流线设计的常用方法	128
第6章 综合客运枢纽功能空间组合设计	131
6.1 功能空间组合设计的原则	131
6.2 功能空间组合的典型形式	132
6.3 功能空间组合的考虑因素	138
第7章 功能空间引导与界面设计	148
7.1 功能空间的引导	148
7.2 功能空间界面设计	158
第8章 实例分析	163
8.1 项目概况	163
8.2 空间的划分	166
8.3 功能对空间的要求	167
8.4 空间关联度分析	169
8.5 场地条件分析	170
8.6 方案一	171
8.7 方案二	189
参考文献	203
索引	205

第1章 绪 论

交通运输是社会经济活动的基本构成，是社会经济的可持续发展的重要保障。目前我国已进入全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会的新阶段，经济社会的快速发展、人民生活水平的不断提高对交通运输提出了更高的要求。经过多年的建设，我国公路、铁路、水路以及航空等交通基础设施发展迅速，供给能力明显提高，交通运输的发展已经进入由粗放型增长向集约型增长、由生产型增长向提升服务质量转变的关键阶段。

综合运输是交通运输发展到一定阶段后的内在要求，它要求各种运输方式在社会化的分工、协作过程中，按照技术经济以及运输特点组合成分工协作、有机结合、连接贯通、布局合理的综合运输体系。我国《国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》中明确指出：“按照适度超前原则，统筹各种运输方式发展，基本建成国家快速铁路网和高速公路网，初步形成网络设施配套衔接、技术装备先进适用、运输服务安全高效的综合交通运输体系。”建设资源节约与环境友好、服务优质高效的综合运输体系已经成为交通运输发展的迫切需要。

综合运输体系的发展离不开交通基础设施的建设，综合客运枢纽作为综合运输网络中的关键节点，是综合运输体系最重要的组成部分，也是实现和发展综合运输体系的主要抓手和切入点。交通运输部《交通运输“十二五”发展规划》中提出要加快综合客运枢纽建设。显而易见，提供各种运输方式之间换乘、转换的综合客运枢纽的建设，已成为决定综合运输系统整体效率水平提高的关键。构建全国现代综合交通运输体系，既对综合客运枢纽建设提出了明确要求，也为综合客运枢纽建设提供了组织和制度保证。新一轮的交通基础设施建设和城市功能拓展与整合的开始，为综合客运枢纽的发展提供了难得的契机。

1.1 综合客运枢纽的概念与特征

枢纽，“枢”本义为门上的转轴，可引申为重要的或中心的部分；“纽”本义为器物上可以抓住而提起的部分，可引申为有关全局的关键。“枢纽”在《辞海》中的解释为“比喻事物的关键或冲要的地点”^[1-3]。枢纽的概念源自图论和网络几何学，对枢

纽的理解可以从宏观和微观两个层面展开,从宏观角度,处于要塞位置的城市或地区可称之为枢纽,从微观角度,系统的关键节点也可称为枢纽,例如交通枢纽^[4]。日本学者加藤晃在《城市交通和城市规划》一书中提出:枢纽站的英文原意是终端的意思。原来表示铁路起终点站,现在借用来表示各类交通路线中的起终点。所谓枢纽站应是具有这样一种功能的场所,即当运输对象(旅客、货物)使用某种运输工具,沿特定路线运行到达枢纽站换乘或转运时,该枢纽站能满足改用其他运输工具或沿其他路线运行^[5]。

综合运输枢纽,在前苏联 K. IO. 斯卡洛夫主编的《城市交通枢纽的发展》一书中提出:综合运输枢纽是国家统一运输体系的组成部分,它决定着路网相邻路径的运输特点,是由若干运输(其中包括不少于两种干线运输)所连接的固定设备(构筑物)和活动设备(运载工具、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^[6]。

综合客运枢纽,特指在综合运输网络的特定节点上,将两种及两种以上对外运输方式及城市交通的转换场所在同一空间(或一定区域范围)内统一规划建设,综合运用现代先进的技术手段,使各种运输方式的设施装备、运输作业、技术标准、信息传输、组织管理等空间上实现无缝衔接而形成的旅客运输转换系统^[7]。

一般来讲,综合客运枢纽应该具备以下特征:从地理位置上来看,综合客运枢纽处于“干线交汇”处,通常由处于干线上的两种或两种以上运输方式的场站有机整合形成,是客货流的重点集散地;从运输网络上来看,综合客运枢纽重在“内外衔接”,要求对外运输方式与城市交通如地铁、公交、出租等公共交通方式紧密衔接;从运输组织上来看,综合客运枢纽强调“换乘便捷”,必须着重考虑不同运输方式间的客流转换,具备相应的转换设施或功能区,同时枢纽内的不同运输方式的运行时间、运能匹配、运营线路统一协调,减少换乘旅客的等候时间,实现运输过程在时间上的无缝衔接;从基础设施上来看,综合客运枢纽要求“设施一体”,即根据各种运输方式的作业特点,将各种运输方式在同一空间内统一规划与建设,确保各种空间布局紧凑,交通组织流畅,行人系统安全;从运营管理上来看,综合客运枢纽体现“信息一体”,需要建立先进的管理制度实施高效管理,并具备相适应的信息化管理手段,使得枢纽内各种运输方式的交通信息能够互联、互通、共享,使旅客在出行中及时、方便地了解有何种交通工具可供选择,如何换乘及换乘时间等信息。

1.2 综合客运枢纽的功能特征与属性

1.2.1 综合客运枢纽的功能特征

综合客运枢纽是综合运输体系的重要节点,是城市的门户或者区域的核心,相比

单一交通方式的客运场站而言,综合客运枢纽的内涵更为丰富,功能特征也不断演变和发展,主要体现在以下四个方面。

(1) 交通功能是综合客运枢纽的本质功能。综合客运枢纽的首要任务是为旅客提供交通出行服务,因此交通功能是其最本质功能,主要体现在以下三个方面:①集散功能:作为多种运输方式的起终点,为乘客和车辆提供聚集和疏散服务的功能。②停车功能:作为大型交通基础设施,为公交车、出租车、社会车辆等交通工具提供停车的功能。③换乘功能:作为多种运输方式的交汇点,为乘客提供不同方式之间、不同线路之间便利的转换服务。换乘功能是综合客运枢纽区别于单一客运场站传统交通功能的重要特征。

(2) 城市功能是综合客运枢纽的特殊功能。综合客运枢纽是多种运输方式的汇集点,通常也是城市的门户或者节点,大量的客流、车流在此集散换乘,产生了显著的集聚效应。这种集聚效应将对周边地区产生较强的辐射带动作用,随之形成沿/环枢纽发展轴/圈,进而逐步成为城市新的发展中心。可以说,综合客运枢纽的发展对城市的可持续发展有引导的功能。

(3) 经济功能是综合客运枢纽的外延功能^[8]。综合客运枢纽作为城市的重要节点,优越的地理位置、便捷的交通条件和其产生吸引的大量客流,使枢纽及其周边地区土地的商业价值不断增加。目前,国内外的大型枢纽多采用交通枢纽与商业设施混合开发的模式,不仅实现了土地的集约化利用,也为乘客和周边地区的居民提供了商业服务,成为了区域经济的一个增长点。2013年,国务院出台的《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》中提出:对新建公共交通设施用地的地上、地下空间,按照市场化原则实施土地综合开发。对现有公共交通设施用地,支持原土地使用者在符合规划且不改变用途的前提下进行立体开发。因此,综合客运枢纽在规划设计时,应不断探索如何能够实现交通和商业的有机结合和良性互动,促进枢纽经济功能的发挥。

(4) 环境功能是综合客运枢纽的延伸功能。“建筑是形式与功能的完美结合”是现代建筑师广泛认可的设计理念。综合客运枢纽是一类特殊的交通建筑,除交通元素外,它还应该融合文化、科技、环保、休闲等诸多元素,使枢纽成为一个充分展示城市文化和特征的重要名片。

1.2.2 综合客运枢纽的基本属性

综合客运枢纽的功能决定了它基本属性的多样性,总体来说,综合客运枢纽的属性可以从外在和内在两个方面进行分析。

1.2.2.1 枢纽外在属性

(1) 加强区域联动。不同的城市产业分工不同,差异化的发展目标又促使大中城

市之间产生了大规模的城际客流。综合客运枢纽成为承担这种城际客流集散、中转功能的重要场所，也是区域城市间联系的重要纽带。通过各个城市间综合客运枢纽的有机联系，实现时空距离的缩短，有利于城市群同城化进程的加快，加强城市间、区域间产业和经济的联动，促进区域经济一体化和城乡统筹发展。

(2) 引导土地开发。综合客运枢纽是不同交通场站功能的叠加，土地利用的导向功能较单一运输方式场站也更加明显。由于这种客流增长的导向性，城市新建的综合客运枢纽通常可以利用公共交通为导向的发展模式（Transit-oriented Development TOD），对区域土地进行综合开发，带动城市区域的发展，引导城市用地的的发展时序和发展方向。

(3) 延伸城市功能。综合客运枢纽以城市为依托进而服务于城市，是城市的有机组成部分，具有较强的城市性。综合客运枢纽提供的交通功能是城市的四大基本功能之一，除此之外，现代的综合客运枢纽开始逐步从单一的交通功能向城市的其他功能拓展，融为城市的多功能体。

(4) 优化运输效率。综合客运枢纽承担着区域、城市和城乡间客流的组织、中转、集散等多项功能，实体上则表现为铁路、公路、港口和航空等对外运输方式相互组合后与城市交通相衔接。通过综合客运枢纽的建设，各种运输方式在客流上形成紧密联系，功能上形成优势互补，优化了整个交通运输体系的运营效率。

1.2.2.2 枢纽内在属性

(1) 基础设施集成。综合客运枢纽需要为两种及两种以上对外运输方式和城市公共交通提供服务，各方式的场站设施需要在同一空间或者同一场地上集中布置、有机衔接，在功能上要紧密联系、协同合作。根据各种运输方式的作业特点，统筹研究各运输方式车流、客流组织的基础设施，体现集约化的布置模式，使各种运输方式换乘空间紧凑，交通组织顺畅。

(2) 换乘系统便捷。换乘功能是综合客运枢纽区别于单一客运场站的一个重要体现。综合客运枢纽通过各运输方式基础设施的集约化布置，以及多层面、多通道、多进出口的换乘设计，来满足不同目的、不同方向的客流换乘需求，实现旅客在枢纽内便捷高效的换乘。

(3) 集散系统高效。综合客运枢纽涉及多种运输方式，交通组织极为复杂，它的正常运转，除了高效的换乘组织外，便捷的集疏散系统也是重要保证。通过枢纽周边多层次、立体化的路网结构和多种类、差异化的集散模式，实现整个枢纽集散系统的高效运转。

(4) 信息平台共享。综合客运枢纽不仅要实现设施上的综合，更重要的是实现信息的共享，只有信息实现共享才能真正实现综合客运枢纽的多种功能。信息共享是指综合客运枢纽内部各种运输方式的信息能够互联、互通，即对各运输方式运行信息进

行准确采集、同步传送、协调反馈和及时公布,通过网络、广播或统一的电子平台传递给旅客,使旅客在枢纽内部就可以了解到乘车、换乘、停车等各种信息,尽量实现各种运输方式的联网售票。

(5) 建设运营协调。综合客运枢纽内部多种运输方式的多个场站,在建设、运营和管理时分别属于不同主体,因此存在着多个投资、建设运营主体相互协调的问题。在建设运营过程中,枢纽一般采取投资主体多元化、运营管理一体化的模式,各责任主体划清范围,明确相应建设费用和责任,由一个主体统一进行建设、管理和运营组织。这种建设运营模式也可以促进综合客运枢纽的健康协调发展。

1.3 综合客运枢纽的分类

1.3.1 根据不同划分原则分类

综合客运枢纽可以根据不同的划分原则进行不同的分类。

(1) 按对外主导交通方式划分。根据枢纽中对外主导交通方式的不同,综合客运枢纽主要可以划分为铁路主导型、公路主导型、航空主导型和水运主导型。其中,铁路作为我国最常见也是最主要的对外出行方式,一直以来,铁路主导型枢纽在我国均数量最多、应用最广。近年来,随着我国高速铁路的不断发展,依托高铁站建设的铁路主导型枢纽逐渐成为最重要的一类综合客运枢纽。

(2) 按交通功能划分。根据枢纽的主要功能特征,综合客运枢纽可以划分为集散型枢纽、换乘型枢纽和混合型枢纽。①集散型枢纽。这类枢纽通常设置在城市对外的主要进出口上,重点为枢纽内的对外交通方式提供客流集散服务。②换乘型枢纽。这类枢纽一般设置在城市内外交通的衔接处,或者是城市内部的重要交通节点上,主要实现各交通方式的客流衔接和换乘。③混合型枢纽。这类枢纽兼具集散功能和换乘功能。

(3) 按服务范围划分。根据枢纽服务范围的不同,综合客运枢纽可以划分为国际级、国家级、区域级和市域级。①国际级枢纽。这类枢纽主要为乘客提供国际范围的出行服务,通常存在于机场这种辐射范围广的枢纽。②国家级枢纽。这类枢纽主要为乘客提供全国范围的出行服务,通常由高速铁路、普通铁路系统、城市交通系统等多个交通系统共同组成。③区域级枢纽。这类枢纽通常为一定的地理区域提供出行服务,通常由城际铁路系统与城市交通系统共同组成。④市域级枢纽。这类枢纽主要为乘客提供市域范围内的出行服务,一般规模适中,通常由涵盖轨道交通和地面公共交通的城市交通系统组成。

(4) 按枢纽布设形式划分。①立体式枢纽。立体式枢纽一般适用于土地资源有限