

# 城市综合公共交通系统的构建

郝恩崇,王家明

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

**摘要:**面对城市化与机动化的挑战,为实现优先发展公共交通战略,对公共交通需求变化进行分析,提出构建功能完善、层次分明、统一协调的综合公共交通系统,并对系统构建的关键问题——交通方式选择,从技术适应性、经济效益、社会效益、可持续发展四个方面,采用网络评价法建立评价模型进行决策支持。

**关键词:**交通运输管理;综合公共交通系统;交通方式;网络评价法

**中图分类号:**F570.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1671-6248(2008)02-0001-06

随着中国社会经济发展和城市化进程的加速,优先发展公共交通是解决城市交通问题的唯一出路,这已为西欧、日本等发达国家城市交通发展的实践所证明。以公共交通为主导的城市客运交通系统符合城市可持续发展与构建和谐社会的要求。对于如何发展公共交通系统,不少专家、学者已在线网规划、场站规划、交通衔接、路网优化、交通管理等方面做过相当多的研究<sup>[14]</sup>。本文着重从公共交通需求出发,从系统的角度探讨公共交通系统发展问题。

## 一、公共交通发展面临的挑战

虽然早在20世纪80年代末,公共交通就被确定为“国家当前和今后一个时期在基本建设领域中重点支持的产业之一”。然而在很多情况下,人们对公共交通发展的认识往往还停留在改善道路设施、延长和增加线路、投放运力以及引进高新技术等方面,这些措施产生了一些效果,在一定程度上促进了公共交通的发展,但公共交通的地位仍得不到有效的改善,公共交通的整体发展形势不容乐观。

城市的经济发展和社会进步给人们的生活质量

和生活方式带来了巨大变化,日益凸现的交通个性化需求不断增长,对城市公共交通在数量、速度和功能上提出了更高、更加多样化的要求。

一是对运输总量的新需求。随着经济发展,城市规模扩张,人们出行的范围扩大,中长距离的交通需求增多,逐步超出可使用非机动车的范围,公共交通成为大多数市民必选的交通方式;城市居民外出活动比过去更加频繁,公共交通出行需求大幅增长;城市化进程不断推进,大量农业人口转变为非农人口,形成具有很强波动性的运输需求。

二是对运送速度的新需求。城市扩张、组团间分工愈加明确、卫星城镇扩散,使居民的工作地点与居住地点日趋分离,必须有高速度的公共交通工具满足其通勤需要。

三是服务水平和功能多样化的新需求。由于经济发展派生出的交通需求具有多样性和复杂性,对应不同的城市乃至同一城市的不同发展时期,城市公共交通在城市动态资源上的合理配置,必须满足不同层次、不同目的居民的出行需求。

除此之外,公共交通还面临着机动化个体交通的竞争。在经济发展的强大推动力和汽车价格下降

收稿日期:2007-12-21

作者简介:郝恩崇(1947-),男,河北博野人,教授,博士研究生导师。

的背景下,受国家产业政策的刺激,中国城市机动车数量、特别是私人小汽车的拥有量迅速增加。

综合上述,在经济社会发展和城市化进程中,公共交通系统正面临着前所未有的挑战,因而必须从系统协调的高度出发统筹规划,充分满足人们多样化的出行需求,应对来自私人交通的挑战,引导城市空间布局合理化方向发展,必须落实优先发展综合公共交通战略。

## 二、公共交通的发展方向——综合公共交通系统

随着社会经济的持续发展,城市功能和社会活动的多样化趋势决定了城市交通需求必然多种多样。这既有不同时间和区域的交通需求,又有不同人员和目的出行需求,以及反映在人们出行方式上的多样化,大量出行的范围扩大到需要穿越城市多个不同的区域,甚至兼顾不同的出行目的。由于交通需求构成的多样性和复杂性,发展城市公共交通必须考虑动态资源上的合理配置,确立多种运输方式结合的多元化、多层次和立体化的综合公共交通系统发展模式。

### (一) 综合公共交通系统

综合公共交通系统是综合运输系统客运部分在城市范围内的浓缩与升华,是城市市域范围内公共交通体系内部的紧密关联,是建立在完善的交通运输网络基础上的各种运输资源要素的有效整合。

综合公共交通系统由交通方式、基础设施、发展规划、运营管理四大部分构成,如图1所示。其中交通方式是系统构成的基本要素;基

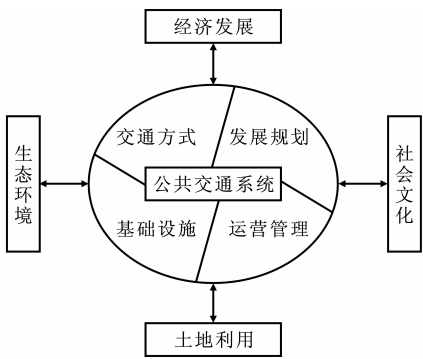


图1 综合公共交通系统结构

础设施包括各交通方式所需的线路、场站等,是公共交通充分发挥作用的物质保障;发展规划是根据城市社会经济的发展、人口的增长等而制订的城市公共交通发展目标和规模,是运用先进经济技术手段对城市公共交通现状和未来发展趋势进行研究,为城市公共交通发展提供方向性指导;管理机制包括

两个层面的含义,既包括宏观层面政府管理机构对于公共交通的行政管理,也包含公共交通的企业管理。良好的管理机制是公共交通充分发挥作用的前提与保证。综合公共交通系统与外部因素的关联主要表现为:公共交通与城市发展互相结合,公共交通与经济发展互相适应,公共交通与生态环境互相协调,公共交通与社会文化互相促进,以及城市交通与对外交通紧密衔接。以综合公共交通系统为核心的城市交通的发展将引导城市有序扩展,充分重视人的生命与安全,促进生态城市建设,实现城市的可持续发展<sup>[5-6]</sup>。

### (二) 综合公共交通系统交通方式子系统特性

按照各种交通方式在系统中的地位,可以将综合公共交通系统分为大容量快速公共交通(Mass Rapid Transit, MRT)系统、常规公共交通系统和辅助公共交通系统等三个子系统。

#### 1. MRT

MRT是指可以快速地运送大批量乘客的公共交通系统,它运量大、速度快、可靠性高,并可促进城市土地资源开发,但造价很高,一般是综合公共交通系统的骨架。MRT主要包括轨道交通和近年来兴起的快速公交系统(Bus Rapid Transit, BRT),其中轨道交通又可根据布设形式和运量情况分为地下铁路(简称地铁)和轻轨。

表1 MRT交通方式技术经济特征比较

交通方式	地铁	轻轨	BRT
正常行驶速度/( $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ )	25~60	25~45	20~40
运送能力/(万人 $\cdot \text{h}^{-1}$ )	3~4	1~2	1~2
投资额/(亿元 $\cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )	5~6	1.5~2	0.3~0.5
系统灵活性	低	低	高
安全性能	极高	高	高
建设周期/年	5~6	3~4	1~2
车厢座位容量/个	140~280	110~250	40~120

#### 2. 常规公共交通系统

常规公共交通系统即公交汽车、电车,其主要特点是灵活机动,具有较强的环境适应能力,覆盖面广,成本较低,是中国城市公共交通系统的主体。但目前随着机动车辆迅速增长,常规公共交通运行速度减慢,而且在运行组织方面存在快慢不分、干支不分、主干道路重复系数过高等问题。

#### 3. 辅助公共交通系统

辅助公共交通系统包括轮渡、出租汽车等,在城市公交系统中起着辅助和补充作用,可以为人们提

供个性化、多样化服务,是城市公共交通系统不可或缺的组成部分。

### (三) 综合公共交通系统的特征

以居民需求为核心构建的综合公共交通系统,其基本特征包括以人为本、设施平衡、运行协调和管理统一。“以人为本”是指充分认识城市交通本质是满足居民的出行需要,在交通设施利用上不再以车流量为衡量标准,而以客流量取而代之,即更加重视交通安全,重视人的生命权与健康权,为人们提供安全出行的最佳选择。“设施平衡”是指在交通基础设施快速平衡发展的同时,重视换乘、停车和管理设施的建设。首先是各种交通方式基础设施之间的平衡,其次是动态设施与静态设施的协调,再次是以交通枢纽为联系各系统的纽带,最后通过管理设施将所有交通设施整合在一起。“运行协调”是指所有交通方式彼此协调、紧密衔接、安全运行,强调公共交通各方式内部、公共交通与个体交通以及城区内部交通与城乡间交通多层次的有机融合。“管理统一”是指各相关部门协同运作,共享信息资源,实现高效管理,即要充分发挥政府、市场、公众的各种作用和组合优势,对城市交通的规划、投资、建设和运营等环节进行综合协调。

### (四) 综合公共交通系统的构建

随着公共交通需求呈现多样化的趋势,以及公共交通的技术发展和服务范围的拓宽,公共交通自发形成的松散结构已经无法满足人们多样化的出行需求。构建功能完善、层次分明和统一协调的综合公共交通系统是社会经济必然要求。

综合公共交通系统可以体现“人的出行需求—公共交通—环境”的最佳耦合,既关注于新公共交通方式的开发建设,又着眼于利用现有资源,可以创造更高的公共交通系统运营效率。

#### 1. 发展 MRT, 构筑公共交通主骨架

MRT 作为大运量、迅速、舒适、现代化的交通方式,对于提高客流可达性,把城市大量的商业、居住等活动吸引到其交通沿线,有利于疏散市中心区人口,引导城市土地利用向合理的发展方向发展。MRT 将成为城市客运服务系统的骨干,布设在客流密集的客运走廊上,主要承担人们中长距离的出行需求。

#### 2. 改善常规公共交通,提供多功能、多层次服务

常规公共交通具有灵活、便捷、覆盖面广的特点,主要承担中短距离客运,接驳对外交通与 MRT 线路,是大城市公共交通的主力,更是中小城市的主要公共交通方式。改善常规公共交通,就是改变原

有常规公交的弊端,使其充分发挥作用:划分层次、调整长度,即按照服务对象、运行速度、线路长度等特征将常规公共交通划分为快速线路、骨干线路、一般线路,调整线路长度,进行系统优化;提高运行速度,即通过公路路权优先措施,提高公共交通运行速度;加大密度,即通过公共交通站点的合理布设,增加公交的空间密度,尤其要注重城乡结合部、城镇、乡村等的公交站点,同时采用公交智能调度系统,提高常规公交的时间密度等。

#### 3. 优化辅助公共交通,提供人性化、个性化服务

优化辅助公共交通服务主要是指给予辅助公共交通合理定位,适当投放运力,提高服务质量,努力为居民提供人性化、个性化服务。

#### 4. 强化枢纽功能,改进服务方式

公共交通枢纽是公共交通系统重要组成部分。构建综合公共交通系统必须充分重视公共交通枢纽建设,扭转原有的重运行、轻停车,重直达、轻换乘,重运力、轻场站等问题,建设多层次的公共交通枢纽,实现各种交通方式的无缝衔接,为公共交通线网优化提供支持。

总之,要通过整合优化措施,充分发挥公共交通系统中各种交通方式的优势,实现公共交通系统最优化,为居民提供便利的出行服务,逐步提高公共交通方式在居民出行中的比重。

## 三、构建综合公共交通系统的关键——交通模式选择

中国疆域辽阔,不同地域城市自然条件、经济发展水平都有着明显的差异,交通特征也不尽相同,因此构建综合公共交通系统时必须坚持因地制宜、循序渐进的原则,即根据各地的实际情况确定公共交通的发展目标和战略,选择适合的模式,制定合理的推进计划并逐步实施。

尤其在发展 MRT 方式决策过程中,应当对城市社会、经济、技术等进行分析,既要做到公共交通引导城市布局发展,避免公共交通落后于居民需求;也不能不考虑现实需求,否则盲目发展,导致城市财政背负沉重的债务负担,影响公共交通其他系统和城市其他领域的发展。

综合公共交通系统的交通模式有很多种类,比如地铁主导型、轻轨主导型、地铁与 BRT 结合型、常规公共交通干支结合型等。在交通模式选择问题上,根据城市基本特征识别、技术经济分析预测,采

用定性与定量相结合的方法进行决策支持是构建综合公共交通系统所需要研究的重要问题。

## (一) 网络分析法简介

网络分析法 (Analytic Network Process, ANP) 由 Saaty 教授于 1996 年提出,与层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 视各准则为独立不同,ANP 考虑了准则间或替代方案间存在的非独立性以及反馈作用。其目的在于透过评价尺度得到并预测所有准则、目标、方案间精确的内部关系,及其相互影响作用下的各群组、元素的权重<sup>[7]</sup>。

ANP 方法包括两个部分:第一部分为控制层,是指准则与次准则之间的网络关系,它影响着系统之间的内部关系;第二部分为网络层,是指元素与群组之间的网络关系。

ANP 方法解决问题的关键是利用“超矩阵”对各种相互作用的因素进行综合分析,得出其混合权重,从而选择方案。各因素的相对重要性指标通过专家打分、问卷调查等形式得到。ANP 模型的计算较为复杂,因此,利用 Super Decision 软件求解是最有效的方法<sup>[8]</sup>。

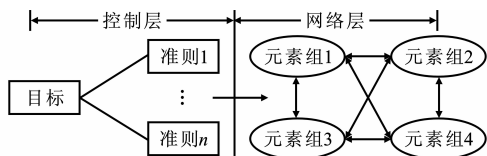


图2 ANP层次结构

## (二) 评价模型的确立

### 1. 评价指标的确定

本文遵循综合性、实用性、可比性和独立性原则,从技术适应性、经济效益、社会效益和可持续发展四个方面出发,建立交通模式选择的评价指标体系<sup>[9-12]</sup>。

(1) 技术适应性  $U_1$ , 主要包括以下三个指标。城市自然环境匹配度  $U_{11}$ , 反映该交通模式与城市地理水文等自然环境适应程度; 运能匹配度  $U_{12}$ , 反映城市客运交通需求与该交通模式之间的匹配程度; 运输速度  $U_{13}$ , 即该交通方式的正常行驶速度, 反映该交通方式的快捷性。

(2) 经济效益  $U_2$ , 主要包括以下两个指标: 增值指数  $U_{21}$  和用户指数  $U_{22}$ 。  $U_{21} = (CAP + OM + TT) / RI$ ,  $CAP$  表示该交通模式同原有公共交通模式在建设造价上的差异;  $OM$  表示该交通模式同原有公共交通模式在运营成本上的差异;  $TT$  表示该交通模式同原有公共交通模式在出行时间节省上的差异;  $RI$

表示该交通模式同原有公共交通模式在新增客流量上的差异。  $U_{22} = (CAP + OM) / UB$ ,  $UB$  表示该交通模式同原有公共交通模式在用户效益上的差异, 用户效益通过用户出行总成本来衡量, 包括出行时间和各种金钱支出。

(3) 社会效益  $U_3$ , 主要包括以下两个指标。社会公平性  $U_{31}$ , 反映该交通模式实施对于增加社会公平的贡献情况; 沿线土地开发价值  $U_{32}$ , 反映该交通方式实施所引起的周边土地增值, 以沿线周边土地开发价值增长可能性测算。

(4) 可持续发展  $U_4$ , 主要包括以下三个指标。空气污染指标  $U_{41}$ , 反映该交通模式实施所引起二氧化碳、氮氧化物、悬浮颗粒等空气污染物的排放; 噪声污染指标  $U_{42}$ , 反映该交通模式实施对周围环境的噪声污染程度, 采用其产生的噪声与相应的城市区域噪声标准值的比值; 能源消耗指标  $U_{43}$ , 反映该交通方式的能源消耗情况。

### 2. 评价模型的构成

评价模型主要由控制层和网络层构成<sup>[13]</sup>。控制层只有一个总目标——公共交通模式选择, 而没有评价准则, 因此公共交通模式选择既是评价目标又是判断准则, 所有元素都以此为目标进行评判比较。在网络层中包括四个元素组: 技术适应性、社会效益、技术效益和经济效益, 如图3所示。

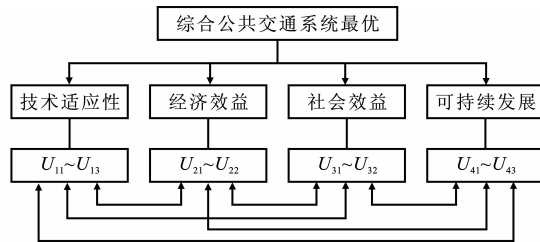


图3 交通方式选择评价指标体系

## (三) 判断矩阵构造

### 1. 构造关系判断矩阵

根据图3所示的模型中比较元素组以及元素之间的关系, 按照比例标度进行比较得出判断矩阵。Super Decision 软件给出了矩阵式、问卷式、绘图式等方式确定判断值输入数据, 凡是存在相互依存关系和反馈关系的都进行两两比较。四个元素组之间的关系判断矩阵如表2所示。

### 2. 构造超矩阵

ANP 用超矩阵计算各相互因素之间的最终权重。首先由存在相互作用因素的 10 个特征向量组成超矩阵, 如表3所示, 然后对矩阵加权, 得加权超

矩阵,如表 4 所示,对加权超矩阵进行  $2k + 1$  次演化, $k$  趋近于无穷大,结果达到一致,形成一个长期稳定的超矩阵。这时得到的超级矩阵各行的非零值均相同,则原矩阵所对应行的值为各评价指标相对于目标的稳定的权重,如表 5 所示。

表 2 关系判断矩阵

元素	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	排序向量
$U_1$	1.000 00	3.000 00	1.000 00	2.000 00	0.352 9
$U_2$	0.333 33	1.000 00	0.333 33	0.666 71	0.117 6
$U_3$	1.000 00	3.000 00	1.000 00	2.000 00	0.352 9
$U_4$	0.500 00	1.499 90	0.500 00	1.000 00	0.176 5

表 3 未加权矩阵权重

元素	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{31}$	$U_{32}$	$U_{41}$	$U_{42}$	$U_{43}$
$U_{11}$	0.166 7	0.166 7	0.550 0	0.166 7	0.169 2	0.166 7	0.166 7	0.166 7	0.166 7	0.169 2
$U_{12}$	0.333 5	0.333 3	0.209 8	0.333 3	0.387 4	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.387 4
$U_{13}$	0.499 8	0.500 0	0.240 2	0.500 0	0.443 4	0.500 0	0.500 0	0.500 0	0.500 0	0.443 4
$U_{21}$	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.250 0
$U_{22}$	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0	0.750 0
$U_{31}$	0.800 0	0.800 0	0.800 0	0.800 0	0.500 0	0.800 0	0.200 0	0.800 0	0.800 0	0.800 0
$U_{32}$	0.200 0	0.200 0	0.200 0	0.200 0	0.500 0	0.200 0	0.800 0	0.200 0	0.200 0	0.200 0
$U_{41}$	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0	0.550 0
$U_{42}$	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8	0.209 8
$U_{43}$	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2	0.240 2

表 4 加权矩阵权重

元素	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{31}$	$U_{32}$	$U_{41}$	$U_{42}$	$U_{43}$
$U_{11}$	0.058 8	0.058 8	0.194 1	0.041 7	0.042 3	0.041 7	0.041 7	0.041 7	0.041 7	0.042 3
$U_{12}$	0.117 7	0.117 7	0.074 1	0.083 3	0.096 8	0.083 3	0.083 3	0.083 3	0.083 3	0.096 8
$U_{13}$	0.176 4	0.176 5	0.084 8	0.125 0	0.110 9	0.125 0	0.125 0	0.125 0	0.125 0	0.110 9
$U_{21}$	0.029 4	0.029 4	0.029 4	0.062 5	0.062 5	0.062 5	0.062 5	0.062 5	0.062 5	0.062 5
$U_{22}$	0.088 2	0.088 2	0.088 2	0.187 5	0.187 5	0.187 5	0.187 5	0.187 5	0.187 5	0.187 5
$U_{31}$	0.282 4	0.282 4	0.282 4	0.200 0	0.125 0	0.200 0	0.050 0	0.200 0	0.200 0	0.200 0
$U_{32}$	0.070 6	0.070 6	0.070 6	0.050 0	0.125 0	0.050 0	0.200 0	0.050 0	0.050 0	0.050 0
$U_{41}$	0.097 1	0.097 1	0.097 1	0.137 5	0.137 5	0.137 5	0.137 5	0.137 5	0.137 5	0.137 5
$U_{42}$	0.037 0	0.037 0	0.037 0	0.052 5	0.052 5	0.052 5	0.052 5	0.052 5	0.052 5	0.052 5
$U_{43}$	0.042 4	0.042 4	0.042 4	0.060 1	0.060 1	0.060 1	0.060 1	0.060 1	0.060 1	0.060 1

表 5 超矩阵长期权重

元素	$U_{11}$	$U_{12}$	$U_{13}$	$U_{21}$	$U_{22}$	$U_{31}$	$U_{32}$	$U_{41}$	$U_{42}$	$U_{43}$
$U_{11}$	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5	0.063 5
$U_{12}$	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3	0.090 3
$U_{13}$	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9	0.124 9
$U_{21}$	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3	0.053 3
$U_{22}$	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8	0.159 8
$U_{31}$	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0	0.199 0
$U_{32}$	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7	0.079 7
$U_{41}$	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2	0.048 2
$U_{42}$	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1	0.055 1
$U_{43}$	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2	0.126 2

根据各指标的权重系数,分别列出各个可行方案对各评价指标的两两比较矩阵,再计算出各自的

权重,逐层向上依次计算,最后得出方案对总目标的总得分,即可进行方案优选。

## 四、结 语

随着中国经济建设的快速发展,城市交通供求矛盾日益突出,为实现公共交通优先发展战略,笔者提出构建综合公共交通系统理念。基于交通需求构成的多样性和复杂性,城市公共交通必须确立多种交通方式结合的多层次、立体化的综合公共交通系统发展模式。

对于其核心问题公共交通方式选择,仅使用定性方法研究显然不能满足实际需要,笔者从技术适应性、社会效益、技术效益、经济效益四个方面着手,运用 ANP 建立了评价模型,可以使决策更加科学、合理,具有一定的实用性。本文中所构建的模型主要建立在静态分析基础上,且考虑影响因素较为简单,未来研究可以通过对交通方式的社会经济效益等内容进一步研究,使得评价具有良好的预测能力,更加客观、更为细致、更符合地方特点。

### 参考文献:

- [1] 陆锡明. 综合交通规划[M]. 上海:同济大学出版社, 2003.
- [2] 李媛媛,周 伟,王元庆. 城市公共交通发展模式的确  
定方法[J]. 交通运输系统工程与信息, 2005, 5(3):  
41-45.

- [3] Wright C L. Fast wheel slow traffic: Urban transport  
choices [M]. Philadelphia: Temple University Press,  
1992.
- [4] 陆化普. 交通规划理论与方法[M]. 北京:清华大学出  
版社, 2006.
- [5] 邹海波, 吴群琪. 交通与运输概念及其系统辨析[J].  
长安大学学报:社会科学版, 2007, 9(1): 20-23.
- [6] 邹海波, 吴群琪. 道路运输供给系统协调发展的机理  
分析[J]. 长安大学学报:社会科学版, 2007, 9(2): 18-  
21.
- [7] 王莲芬. 网络分析法(ANP)的理论与算法[J]. 系统  
工程理论与实践, 2001, 21(3): 44-50.
- [8] 俞文锦, 刘 凯. 基于 ANP 的物流中心选址研究[J].  
交通运输系统工程与信息, 2006, 6(5): 74-77.
- [9] 王海涌, 刘丽艳, 郑丽英. 模糊综合评价法在城市公交  
线网评价中应用[J]. 兰州交通大学学报:自然科学  
版, 2004, 23(3): 69-73.
- [10] 刘舒燕. 交通运输系统工程[M]. 北京:人民交通出版  
社, 1998.
- [11] 李铁柱, 刘 勇, 卢 璨, 等. 城市公共交通首末站综  
合评价[J]. 交通运输工程学报, 2004, 4(1): 86-91.
- [12] 左忠义, 马社强, 耿雪霏. 城市交通运输系统选择的研  
究[J]. 中国人民公安大学学报:自然科学版, 2005, 11  
(2): 84-87.
- [13] 李 栋, 王洪礼, 李胜朋. 市政交通项目综合评价[J].  
长安大学学报:社会科学版, 2006, 8(1): 43-47.

## Establishment for integrated transit system

XI En-chong, WANG Jia-ming

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

**Abstract:** Facing the challenges of the urbanization and motorization, the analysis of the changes of traffic demands achieves the public transit priority development. The new ideas of building function-consummated integrated transit system is pointed out. The selection of transport modes is critical in constructing of the system. This paper also offers an ANP-based evaluation to support the decision of the selection for transport modes, including four aspects: technical adaptability, economic benefit, social benefit and sustainable development.

**Key words:** traffic management; integrated transit system; transport mode; ANP