

# 中国道路交通安全网

## China Road Traffic Safety

网站首页

交通安全

协会工作

法律法规

技术标准

安全研究

技术装备

交通安全管理科技应用

道路交通安全教育

交通管理与交通规划

交通安全与事故预防

网站首页 &gt; 安全研究 &gt; 交通管理与交通规划 &gt; 正文

## 坚持公交优先 打造畅通城市——东南大学交通学院院长王炜谈如何缓解城市交通拥堵

作者：王炜 来源：《道路交通管理》杂志 发布时间：2012-03-02 20:31 点击数：

**【提要】**针对我国大中城市普遍出现的严重交通拥堵，本文提出了“打造公交畅通城市”的理念及建设公交主导型高效能城市综合交通系统的框架。分析了提升城市公共交通系统整体效能的途径——多元化的城市公交系统模式、多层次的城市公交网络结构。(限于篇幅，本文有删减)

### 一、我国城市交通现状与缓解城市交通拥堵基本策略

#### (一)我国城市交通现状与发展态势

随着我国城镇化进程加快，私人小汽车大量进入家庭。在快速城镇化、机动化的大背景下，道路交通需求量急剧增长，大多数大中城市普遍出现了严重的交通拥堵。特别是进入二十一世纪以来，我国交通的显著特点是：城际交通越来越快，而城市交通越来越堵。快捷的城际交通出行带来的效率被严重的城市交通拥堵所吞噬，城市交通拥堵已经成为影响城市和谐发展及城市居民生活水平提高的重要制约因素。

我国的城镇化水平处于中期阶段，与发达国家相比还有很大差距，未来十到二十年仍然是城镇化的快速发展期(图1)。我国的城市交通机动化尚处于初级阶段，城市居民的日常出行仍然以非机动车化方式(步行、自行车出行)为主。但随着城市规模的不断扩大，居民出行的方式结构正在发生根本性转变，图2所示是东南大学交通学院调查的30多个大中城市1990至1999年、2000至2010年两个阶段城市居民交通方式结构的变化。数据显示，十多年来，由于城市规模扩大，居民通勤出行距离的增加，自行车出行比例大幅度下降，公交出行略有增加，而社会车辆(主要是私人小汽车)、助动车出行增长迅速。尽管小汽车的出行比例还不是很高，但由于其人均道路占有率远远高于其他出行方式，很多城市道路交通压力越来越大。

可见，未来十到二十年，在我国城镇化、机动化快速发展的双重作用下，人口大量向城市聚集，城市居民出行方式向机动化转移，由此引起的(或者潜在的)城市道路交通需求将以几何级数增长，如果不能建立一个能适应快速城镇化、机动化双重压力的城市交通系统供需平衡体系，城市交通问题将会越来越严重，甚至会严重阻碍城市发展。

#### (二)缓解城市交通拥堵的基本策略

目前，我国的城市交通结构与经济结构一样，处于转型期。随着城市规模的不断扩大，城市居民生活水平的不断提高，城市交通的机动化趋势势不可挡。城市交通的机动化有两种模式：个体交通主导型的城市交通机动化模式，公共交通主导型的城市交通机动化模式。第一种模式需要消耗大量的城市土地

相关文章

最新推荐

- 公安部交管局要求启动应急机制加强预警处置
- 斑马线上演“争夺战”
- 易被忽视的违章行为盘点
- 堵车路段注意事项 堵车不“堵心”**
- 易被忽视的违章行为盘点
- 【央视】无证驾驶闯三关 警车追捕狂逃窜
- 【央视】江西：醉驾肇事 撞翻车棚路人受伤
- 【央视】济广高速：平阴段不能双向通行
- 【央视】霍林郭勒：又降小雪 客车停运
- 2012年第12期

资源及能源，适合于土地开发强度低、人口分布密度低的城市，如部分北美城市。第二种模式能实现城市土地资源及能源的集约化利用，适合于人口分布密度高、土地开发强度大的城市，如部分欧洲、日本城市。中国多数大中城市是紧凑型城市，人口分布密度高、土地开发强度高，中国必须发展公交主导型的城市交通机动化模式。

## 二、公交主导型高效能城市交通系统的基本框架

### (一) 优先发展公交的重点是形成多模式、多层次的城市公交体系

作为国家层面的城市交通发展战略，通过“公共交通优先发展”缓解中国城市交通拥堵已经成为共识，各级政府、各个城市都在落实。但是，很多城市在落实公共交通优先发展战略时，大都抓不住重点、看不准核心、不知道切入点，处在“喊口号、定目标、泛措施、无实效”的状态。尽管“公共交通优先发展”已实施多年，城市公交发展仍然缓慢，我国绝大部分大城市的公交出行率在15%以下。

由于我国城市人口分布密度高、土地开发强度大，部分大城市建设轨道交通，对其形成以轨道交通为骨架、地面公交为主体的城市公共交通系统，具有重要意义。但由于轨道交通建设资金巨大，建设周期很长，一般城市没有建设轨道交通的条件，也没有建设的必要。

“公共交通优先发展”是要建设公交主导型的高效能城市综合交通体系，其重点是形成以地面公交为主体的多模式多层次城市公交系统，其核心是提高城市公交系统的吸引力与承载力，对于大多数城市而言，可以把建设城市公交主干网络、提高其运行效率作为切入点。

### (二) 居民出行效率与高效能城市交通方式结构

城市交通，作为城市的四大基本功能之一，它的意义在于完成城市居民与货物的空间移动。因此，满足城市居民出行效率是城市交通的基本要求。

城市居民出行效率取决于城市居民的出行距离分布及基于优势出行距离的出行方式优化组合，要提升城市居民的出行效率，就必须研究各类交通方式的优势出行距离。如果把居民出行距离分成四个等级：短距离出行(2公里以下)、中距离出行(2至5公里)、长距离出行(5至10公里)、远距离出行(10公里以上)，那么，步行适合于短距离出行；自行车适合于中、短距离出行；地面公交适合于中、长距离出行，兼顾短距离、远距离；私家车适合于长、远距离出行，兼顾中、短距离；轨道交通适合于长、远距离出行，兼顾中距离。

在不同的城市，各种交通方式有着不同的地位，通常，大城市的合理交通结构为：以轨道交通为骨干，地面公交为主体，步行、自行车、小汽车等多种交通方式协调运转的高效能城市综合交通体系。公共交通在城市综合交通体系中有极其重要的地位，城市交通系统的运转效能取决于城市公共交通系统的主导地位及其整体效能。

## 三、高效能的大城市公共交通系统结构

缓解城市交通拥堵的基本策略是形成公交主导型的城市综合交通系统，公共交通系统的效能直接影响了整个城市交通系统的运转效能。在我国目前的交通建设水平、管理技术及交通环境下，我们还不可能保障所有机动车辆在高峰时都不遇到交通拥堵，但我们完全可以做到让城市公交是畅通的，特别是城市公交主干线是畅通无阻的。要实现这个目标，城市地面公交系统需要更新换代，建立起具有高服务品质、大运输能力的高效能城市公共交通体系，并从两个方面入手：一是多元化的城市公交系统模式，二是多层次的城市公交网络结构。

### (一) 多元化的城市公共交通系统模式

我国大部分城市的地面公交非常落后，但一谈到公交优先发展，很多城市就热衷于去建设地铁，从一个极端(非常落后的地面公交)跳到另一个极端(建世界上最先进的轨道交通)。实际上，从低水平小运量的地面公交(目前的公交模式)到大运量的地铁之间，有很多种非常好的城市公交模式。

所谓多元化的大城市公交系统模式，就是要在低水平小运量的地面公交与大运量的地铁之间，补充

更加灵活的快速地面公交模式。如：1.有轨电车：有轨电车在欧洲很多城市都是主力公交(图3)。这种交通模式成本并不是很高，建设速度也快；2.导轨公交：英国、美国、德国、日本都有(图4)，它的优点是线路组织灵活、造价低、环境生态，非常适合于城市组团与组团之间、机场与市中心之间的快速连接；3.国内已经在建的快速地面公交，如常州、北京、广州、济南、杭州的BRT。目前，我们正在做一项研究，建立一种通过道路路权整合、公交线路整合、交通信号整合、车辆调整合达到公交主干线快速通行的准BRT(图5)，我们定义这种准BRT为“公交绿波主干线”，它可以在既有的道路系统中，通过公交运营管理、交通系统管理来实现公交主干线的绿波通行，建设成本非常低，能够大规模推广。

## (二)多层次的城市公共交通网络结构

所谓多层次的大城市公交系统网络结构，就是要形成客运主通道的骨架网、公交主干线的主体网及普通公交线的支撑网三级层次的网络结构(图6)。与城市道路网络结构需要有一个合理的等级配置以提高道路网络的整体运输效率一样，城市公交网络的三级层次也应该有一个合理的配置。

1、公交骨架网。它主要承担城市居民的长、远距离出行，一般采用大运量交通模式，形成城市客运快速通道。在特大城市，骨架网由轨道交通线路组成；一般大城市，骨架网可由轨道交通线路与先进的BRT线路形成；而中等城市，骨架网可由BRT线路形成。尽管公交骨架线路的运输能力大、通行速度快，但由于线路少，不足以成为城市公交主体。

2、公交主干网。它是城市客运交通的主要承担者，一般采用中等运量的交通模式，发达国家通常采用有轨电车、导轨公交、BRT等，我国除了可采用国外的常用模式外，特别推荐投入少、见效快的公交绿波主干线(准BRT)。公交主干网主要分布在城市的主次干道上，由于公交主干网的线路比较多、速度比较快、效率比较高，承担了城市客运量的主要部分，是城市公交的主体。

3、公交支撑网。它由普通公交线路组成，是公交骨架网、公交主干网的驳接线路，承担城区内广大社区居民的出行。公交支撑网线路主要分布在城市道路网的支路、社区道路及部分次干道。支撑网的线路、站点应该分布密集，方便居民乘坐。尽管支撑网线路分布密集，但由于支撑网公交线路运输能力小，通行速度低，不足以成为城市公交主体。

## (三)高效能城市公交系统建设的重点是公交主干层面

如前所述，要形成公交主导型的高效能城市综合交通体系，多元化、多层次的城市公共交通系统建设是关键。但我国绝大多数城市没有形成多元化、多层次的城市公共交通系统结构，特别是没有建立起高效能的城市公交主干系统。公交网络运输效率低、公交车辆通行速度慢、公交系统服务品质差。整个公交系统缺乏吸引力、承载力。因此，加快建设运输效率高、通行速度快、服务品质好的城市公交主体网络，是提高城市公交吸引力、承载力的关键。

《交通运输“十二五”发展规划》指出：要充分发挥轨道交通和快速公交(BRT)在城市交通系统中的骨干作用。300万人口以上的城市加快建设以轨道交通和快速公交为骨干、以城市公共电汽车为主体的公交服务网络；100至300万人口的城市加快建设以公共电汽车为主体、轨道交通和快速公交适度发展的公交服务网络；100万人口以下的城市加快建设以公共电汽车为主体的公共交通服务网络。积极发展地面快速公交系统，提高线网密度和站点覆盖率。

## 四、城市公交主干线运行组织与快速通行技术

提高地面公交主干线的运输效能是提升城市公交系统运输效能的关键。城市地面主干公交线路在不同类型的城市可以采用不同的交通模式。

对于人口300万以上的特大城市、大都市，可采用由先进的有轨电车、导轨公交、BRT以及公交绿波主干线(准BRT)组成的公交网络作为城市主干公交网络，配合城市公交骨架网(轨道交通)形成快速公交系统。

对于人口100-300万的大城市，可采用由BRT、公交绿波主干线组成的公交网络作为城市主干公交网络，配合城市公交骨架网(轨道交通、先进的有轨电车)形成快速公交系统。

对于人口100万以下的城市，可采用公交绿波主干线形成城市主干公交网络，配合城市公交骨架网(先进的有轨电车、BRT等)形成快速公交系统。

可见，相对于轨道交通与BRT而言，城市公交绿波主干线更具有适应性强、造价便宜、便于推广的优势，绿波主干线的大面积推广是实现“公交畅通城市”的关键。

高效能地面公交主干网络需要“基于线路整合与路权整合的公交运行组织、基于车辆调度与信号协同的公交主干线绿波通行控制、基于事件感知的公交主干线快速通行保障”三个层面的技术支撑。

### (一) 基于线路整合与路权整合的公交运行组织技术

#### 1、与道路网络协同的公交网络线路整合

目前，我国大多数城市的地面公交网络运输效率与服务品质都非常低，造成整个城市公交系统的吸引力、承载力很低，这与地面公交网络的网络结构有着很大关系。

首先，公交线路布局不合理，主干道路上公交线路复线条数过高，“公交空白区”过多，严重影响居民出行效率及公交运输效率。

其次，公交网络与道路网络、公交出行需求不匹配。公交网络往往是被动适应道路网络，道路网络通常存在结构性问题(如快速路、主干道、次干道、支路等级配置不合理)，布设在道路网络上的公交网络也可能存在结构性问题。另一方面，由于道路网络布局的限制，公交网络往往不能满足公交出行需求。

解决方法是采用公交导向下的城市空间集约开发(TOD模式)，完善道路网络结构、公交网络结构，并形成道路网络、公交网络、客流分布协同的交通网络布局模式。整合主要道路上的公交线路，控制公交线路复线条数，尽可能减少“公交空白区”，以刺激社区公交需求的增长。

#### 2、通行效率最大化的道路通行路权整合

各种出行方式的交通流在道路上通行，都需要消耗道路资源，道路通行权整合就是要最佳利用道路资源，使道路通行效率最大化。

我国大多数城市传统的道路断面配置为“路面三块板”加“路侧人行道”的形式，形成了三个相对独立的通行系统：行人通行系统、自行车通行系统、机动车通行系统，这种交通资源配置模式在机动化水平很低的上世纪50年代至80年代非常合适。但现在已经不能适应机动化要求，公交出行应该有一个相对独立的通行系统，即形成四个相对独立的通行系统：行人通行系统、自行车通行系统、社会车辆通行系统、公共交通通行系统。要形成相对独立的公共交通通行系统，一是要形成网络化公交专用道系统。尽管很多城市已经设置了不少公交专用道，但由于没有形成网络，通行效率很低，甚至造成交通资源浪费。公交专用道必须网络化才能发挥其效率。

我国城市道路相对较宽，多数主次干道车道数在双向六车道及以上。在双向八车道及八车道以上的城市道路上，应该设置公交专用道；在双向六车道的城市道路上，根据公交专用道形成网络的要求可考虑设置公交专用道；在双向六车道以下的城市道路上，可考虑设置港湾式公交停靠站；在主要道路交叉口，应设置公交优先通行专用相位。

#### 3、“一路一线直行式”城市公交主干线布局设计与运行组织理念

一种非常理想的地面公交主干线布局设计与运行组织理念是“一路一线直行式”公交主干线布局设计与运行组织模式。“一路一线直行式”公交主干线的布局设计要求：

公交线路整合：对主干公交线路进行复线条数控制，尽可能减少道路上的公交线路数，便于对公交主干线进行智能化控制。

条件允许时，主干公交线路主体部分原则上沿道路直行，以提高线路通行效率及增加运用中大运量

长车的可能性。

实行公交主导型的交通网络规划，道路网络布局必须满足公交网络优化的基本要求。

“一路一线直行式”公交主干线的运行组织要求：

通行路权整合：设置公交专用道。

车辆调度整合：通常一条道路只布设一条主干公交线路，道路上所有公交车辆接受一个调度计划。

路口信号整合：实现公交车辆调度与公交车辆优先通行信号及与社会车辆通行信号、行人过街信号灯的整合与协同控制，最大化利用道路路口的时空资源。

载运能力保障：大幅度提高公交主干线的运输效率；加密公交车辆发车间隔；采用中大运量的长车。

“一路一线直行式”公交主干线的效果：

公交线路重复系数大大降低。

简化了公交车辆调度，公交车辆均匀到达，智能化管理水平提高。在交叉口直行，大大减少了公交车辆与其他车辆在交叉口的转向冲突。

公交站点300、500米覆盖面大幅度提高，候车时间缩短，换乘方向性、便捷性提高。

车站滞留乘客大幅度减少，站台长度可缩短，节省道路空间资源。

公交网络整体运输能力提高、服务质量改善，大幅度提升公交出行吸引力。

## (二) 基于车辆调度与信号协同的公交主干线绿波通行控制技术

### 1、公交主干线公交车辆优化调度与速度诱导技术

通过线路整合，公交主干线在“一路一线”模式下，一条道路上的公交车辆执行一个车辆调度计划，根据一天中公交线路客流量大小及变化情况确定不同时间段的车辆调度方案。

由于每条道路上的公交车辆只受一个调度计划的指令，调度室可根据公交车辆在公交线路上的具体位置对公交车辆的行驶速度进行诱导，使公交车辆在公交主干线上的分布比较均匀，可大大提高公交专用道的使用效果；通过速度诱导使公交车辆有序到达公交车站，可避免公交站点因长时间无车辆到达引起乘客聚集或公交车辆集中到达引起交通拥堵的状况。

### 2、公交主干线交叉口协同控制技术

道路交叉口时空资源极其有限，优化利用道路交叉口时空资源对提高路口通行效率非常关键。

以通行效率优先为目标的地面公交车站与路口的协同控制。通常将公交停靠站设置在路口处，紧靠人行斑马线。

通过公交车辆速度诱导及与公交车辆优先通行信号、社会车辆通行信号、行人过街信号灯的整合与协同控制，实现公交车辆到达路口公交站停靠时，主信号红灯、行人过街道绿灯，乘客上下车，行人过马路；公交车辆到达非停靠路口时，主信号绿灯，公交车辆不停车通过交叉口。

### 3、公交主干线“绿波通行”控制技术

在“一路一线直行式”公交主干线运行模式下，当两个公交停靠站之间通过多个信号交叉口时，可采用“绿波交通”的方式实现公交主干线公交车辆“绿波通行”。

## (三) 公交主干线快速通行的保障技术(略)

## 五、结束语

我国大城市交通拥堵日趋严重，已经成为城市和谐发展与城市居民生活水平提高的主要因素。在我国快速城镇化、机动化的双重作用下，城市机动化交通需求仍将高速增长，通过交通基础设施建设来被动适应交通需求增长的传统模式已经不可能缓解道路交通拥堵问题。

我国目前处在城市交通机动化初期，城市交通结构面临转型，两条机动化发展道路摆在我们面前，以个体交通为主导的城市交通机动化不适合中国，中国必须走公共交通主导型的城市交通机动化发展道路。

在城市交通结构转型期，发挥交通管理优势，实行交通需求管理，打造公交畅通城市，建设公交主导型的高效能城市综合交通体系是当务之急。建立多元化的城市公交系统模式、多层次的城市公交网络结构是提升城市公共交通系统整体效能的有效途径，加快建设城市公交主干网络系统、全面实施公交主干线快速通行技术是改变我国公交系统运输能力薄弱、服务品质低下的有效措施。(作者：东南大学交通学院院长、教授，中国道路交通安全协会常务理事)

分享按钮

【字体：小 大】 【收藏】 【打印】 【关闭】

« [上一篇](#)：当前客运车辆安全管理的难点及对策探析

» [下一篇](#)：浅论电动自行车交通管理的现状及对策

Copyright © 2005-2012 中国道路交通安全协会 版权所有

地址：北京市东城区培新街培新宾馆4楼 E-mail: rtsac1994@hotmail.com

邮编：100061 联系电话：86-010-67153032 67152962

技术支持：华瑞经纬（北京）文化传媒有限公司 010-59870852

京ICP备06012836号