

# 快速公交专用道规划设计方法研究

## A Study on Planning and Design of Bus Rapid Transit Lanes

马海红 孙明正 郭继孚

(北京交通发展研究中心,北京 100055)

MA Haihong, SUN Mingzheng, and GUO Jifu

(Beijing Transportation Research Center, Beijing 100055)

**摘要:** 在对快速公交专用道形式进行分类的基础上,对不同类型公交专用道的设置条件、优缺点、适用性等相关因素进行了分析。此外,对不同类型公交专用道的特征以及设计时应注意的问题进行了说明,给出了常用公交专用道的设计示意图。归纳了快速公交专用道规划实施要点。最后,对北京市南中轴路快速公交专用道以及三环路公交专用道的设置形式进行了分析。

**Abstract:** Based on the classification of bus rapid transit lanes, the setting conditions, advantages and disadvantages, applicability of different bus rapid transit lanes were analyzed, the characteristics and related factors of different bus lanes were also explained, then the concept-design chart was presented, as well as some emphases which need to be noted in the process of design and construction. At last, Beijing South-Middle corridor bus rapid transit lane and the research of setting bus lanes on ring roads were studied as a case analysis.

**关键词:** 快速公交; 公交专用道; 规划设计

**Keywords:** BRT; bus lane; planning; design

中图分类号: U491.1<sup>+</sup>7 文献标识码: A

收稿日期: 2007-02-27

基金项目:北京市科学技术委员会项目:BRT规划设计及运营组织协调技术研究  
(Y0604002040691)

作者简介:马海红,女,硕士,北京交通发展研究中心助理工程师,主要研究方向:快速公交系统、综合交通规划、微观交通仿真等。

E-mail:mahh@bjtrc.org.cn

快速公交专用道是快速公交系统重要的组成部分,是快速公交系统优于普通公交系统的标志之一。快速公交系统的运营速度与通行能力主要取决于公交专用道的设置方式。全封闭的公交专用道可以避免公交车辆与其他机动车混行,改善公交车辆的整体运行状况,使快速公交提高运营速度。而且,在交通负荷相同条件下,一条公交专用道运送的客流远远大于普通机动车道。因此,开辟公交专用道是城市道路资源高效利用的重要途径。

## 1 快速公交专用道形式

快速公交专用道按照不同的分类标准,主要包括以下几种形式:

1) 按照公交专用道布设的位置,可以分为路侧专用道、中央专用道。

2) 按照车辆的行驶方向,可以分为顺向专用道、逆向专用道和可变方向专用道。可变方向专用道主要是为了配合高峰时段内交通流的方向变换而设置的。

3) 按照车辆的行驶时间,可以分为单方向高峰时段公交专用道、双方向高峰时段公交专用道和全天候公交专用道<sup>[1]</sup>。

4) 按照车道的专用强度,可以分为绝对公交专用道和公交优先车道。公交优先车道指除救护车、消防车外,允许满载小汽车、出租汽车、班车及共乘车等车辆驶入的公交专用道。

## 2 常用快速公交专用道(路)设计

### 2.1 中央公交专用道

行驶在中央专用道上的公交车辆享有较为独立的路权,运行速度快,乘客运送能力较大,受其他交通流的干扰小,易于管理,行

驶状况明显优于同向非专用道的公交车辆。但中央专用道也存在以下不足：行人候车空间受限制，安全感不强；在交叉口处不利于其他机动车辆左转弯；需要特殊的公交车辆，如左开门；行人必须跨越机动车交通流才能到达车站，为提高安全性，往往需要修建人行天桥或地道，投资较大。

针对中央公交专用道的特点，设计过程中应注意的主要问题有<sup>[2-3]</sup>：

- ①中央公交专用道的站台布设形式(岛式或侧式，有无超车车道)决定了公交专用道的通行能力、公交车辆的开门方式及行驶方向等问题。因此在设计站台时要同时考虑公交客流需求、车辆类型、行驶方向等因素。
- ②中央公交专用道为一条车道时，根据客流需求，最好在站台处布设超车车道，以供大站快车在站台处进行超车，提高公交站台的通过能力，同时便于公交线路的运营调度。
- ③交叉口进口应设公交专用进口道，减少车辆在交叉口处与其他机动车辆之间的相互干扰。
- ④交叉口处应设公交优先信号，同时快速公交车辆行驶的绿灯相位要先于其他机动车左转信号，减少公交车与同向行驶的其他机动车的冲突。
- ⑤为保障行人的安全，进出中央站台应设置人行天桥或地道。同时，在天桥和地道的设计上需要特别考虑无障碍设施。

中央公交专用道按照站台的位置，以及有无中间分隔带的情况，在设计时具体分为以下几种形式。

1) 公交站台设在中间分隔带上

①北京市南中轴路快速公交系统模式。这一类型采用岛式站台，双向共用站台设施(见图1)，节省建设成本，提高站台使用效率，需要选择

左侧开门的公交车辆。其缺点是快速公交系统与常规公交系统的衔接不方便，投资较大<sup>[1]</sup>。

②公交车逆向行驶(见图2)。该类型不需要特殊公交车辆，适用性较好，但交叉口的信号控制需进行特殊处理，公交专用车道和普通车道需要合理衔接。

③把中间分隔带改为两个站台，公交车可以正向行驶，通过人行横道实现客流集散(见图3)，这种形式的快速公交站台以巴西最为典型。

2) 没有中间分隔带，站台设在两侧分隔带上

这种形式主要适用于三块板道路和一块板道路，往往用于机非分隔带不宽、绿化效果不明显的三块板道路上。根据公交站台的布设以

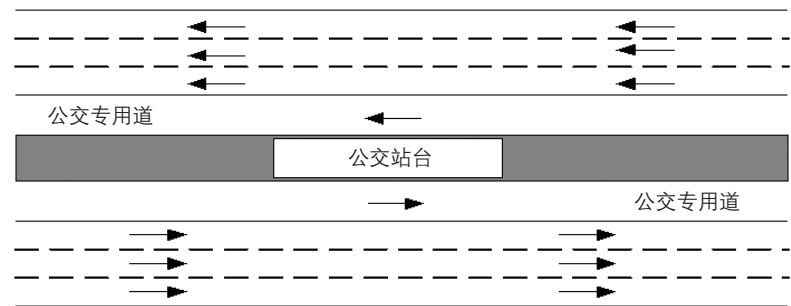


图1 公交站台设在中间分隔带上 I  
Fig.1 Bus station on median strip I

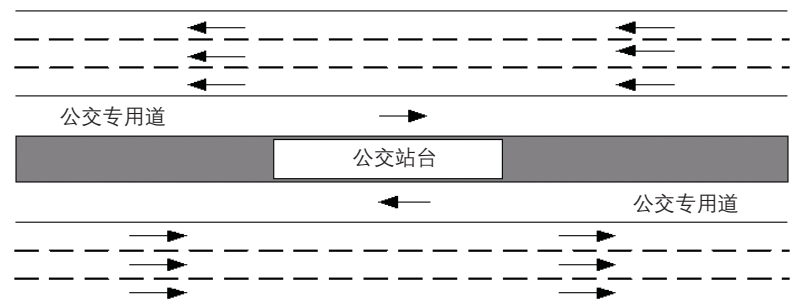


图2 公交站台设在中间分隔带上 II  
Fig.2 Bus station on median strip II

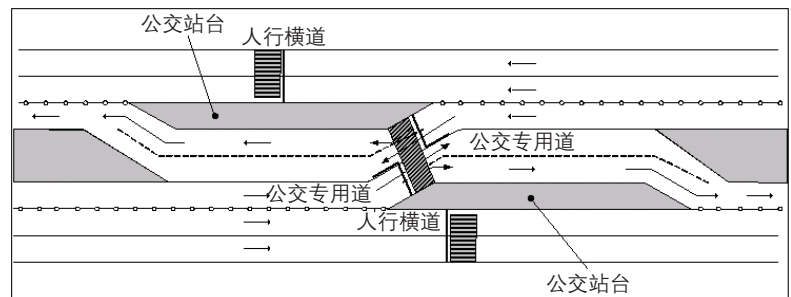


图3 公交站台设在中间分隔带上 III  
Fig.3 Bus station on median strip III

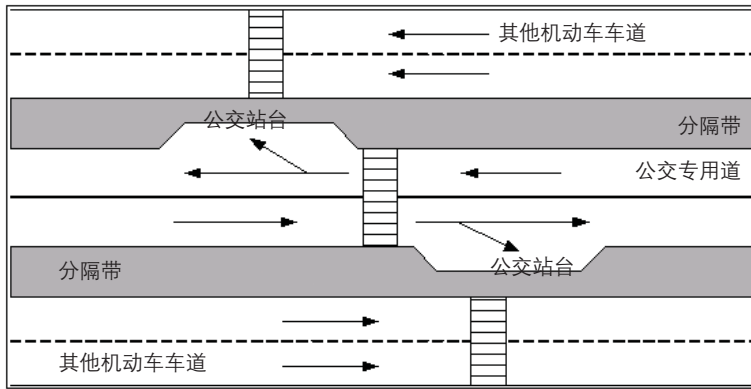


图4 站台设在两侧分隔带上  
Fig.4 Bus station on side strip

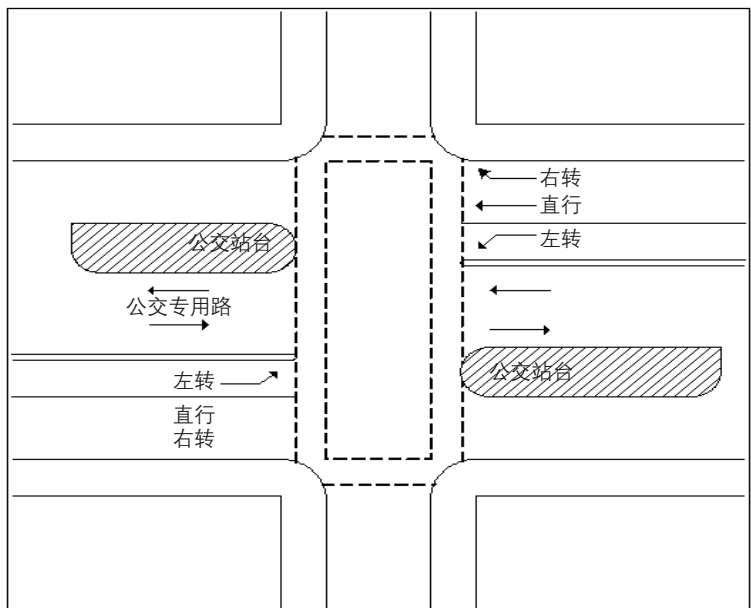


图5 站台设在交叉口的公交岛上  
Fig.5 Bus station on safety island in intersection

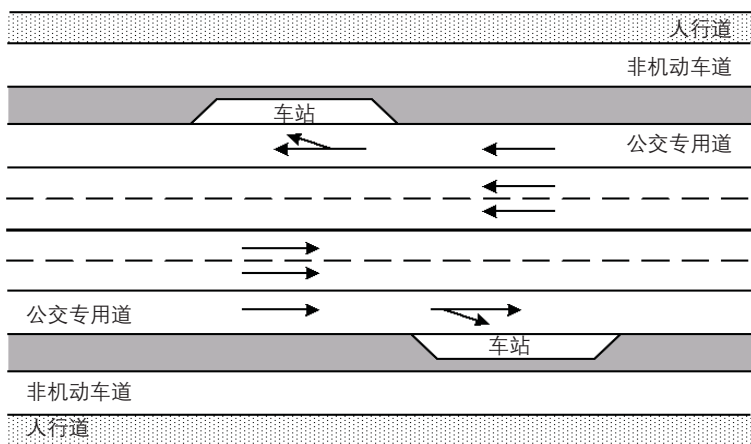


图6 站台设在机非分隔带上  
Fig.6 Bus station on strip between motor vehicles and bicycles

及公交车与其他机动车之间的隔离带的宽度，可以分为两类。

① 公交站台设在公交车与其他机动车之间的隔离带上，通过建设人行天桥或地道与人行道相连。公交车行驶在位于道路中间的车道上，有超车条件，见图4。

② 公交车和其他机动车之间没有隔离带，公交站台主要设在交叉口进出口道的公交岛上，行人可以通过交叉口人行横道与人行道联系，见图5。

### 2.2 路侧公交专用道

路侧公交专用道便于设置港湾式停靠站，乘客在站台处的候车条件好，适用性强，不需要特殊的公交车辆，同时利于与普通公交车辆的衔接换乘，适合于各种道路条件。但路侧公交专用道受道路运行状况影响较大，通行能力、最大旅客运送能力以及运营速度的提高空间有限。

针对路侧公交专用道的特点，设计过程中应注意的主要问题有：①路侧公交专用道要处理好公交车与道路进出口车辆的交织冲突，处理好与交叉口右转车辆的关系，禁止出租汽车等车辆随意停车。②建议在交叉口设置公交车专用进口车道。③在时间上给予优先的信号相位，减少公交车在交叉口的延误，形成公交优先通行系统，保障公交车在全线的快速行驶。

路侧公交站台一般设在机非分隔带或人行道上。主要设计形式有：

1) 站台设在机非分隔带上

此类型的专用道，车辆进出车站组织流线顺畅，便于与普通公交线路的衔接换乘。但行人进出车站需要跨越非机动车道，安全性较差。见图6。

2) 站台设在人行道上

此类型的专用道，需要特别注意公交车辆在进出车站时与非机动车的交织冲突，在非机动车流量较大的情况下，可以考虑在公交车站处使非机动车道绕过站台，以避免交织冲突。见图7。

### 2.3 公交专用路

公交专用路通常设置在中心闹市区的街道上，仅供公交车辆行驶，其余路宽对行人开放<sup>[4]</sup>。

公交专用路主要应用于车多路窄的都市区或新兴的繁华地带。它主要布设于几条公交线路交汇的街道，连接主要的公交换乘枢纽和市区的公交走廊，是公交车可以自由穿行而非公交车不得行驶的区域。

公交专用路可以为公交车提高行驶速度。因此，需要仔细谨慎地挑选街道，使其既可带来最大的综合效益，又不阻碍其他车辆经过和进出附近场所。公交专用路是把分散的几条公交运营线路集中在一条街道上，从而提高这条街道的公交通达性和服务效率。它直达城市最核心的地段，为行人提供简单直接的出行方式。它的发展最好与步行街的发展紧密联系起来。

针对公交专用路的特点，设计过程中应注意的主要问题有<sup>[3,5]</sup>：

① 当快速公交与其他公交车共用一条公交车专用路，车辆堵塞长度超过800 m时，这条公交专用路应该在公交停靠站附近安排超车车道。当公交车数量超过90 辆/h 时，推荐两个行车方向都安排超车车道。

② 快速公交车辆的停靠地点应该与其他市内公交车分开，但是应该保证行人能方便步行于两个停靠站之间。

③ 公交专用路一般是6.7~7.2 m宽的双行道，此设计足以满足高峰时段每车道公交车流量小于50辆/h的情况。当流量大于60辆/h的时候，应该在站台附近设置安全过街的通道。

④ 车站既可在交叉口的进口一端又可在交叉口的出口一端，应至少容纳3 辆铰接公交车辆。当街区与街区之间距离很近时，站台可以延伸至整个街区，但是应该至少设计一条超车车道。

⑤ 设计应尽量避免给其他车辆运营带来不良影响，同时保证其他车辆有平行街道可使用。图8为公交专用路的典型设计图。

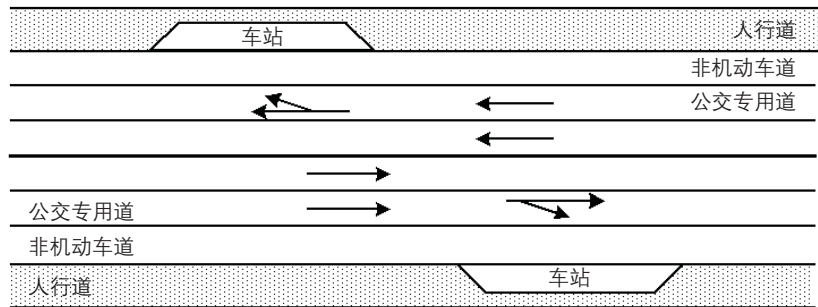


图7 站台设在人行道上  
Fig.7 Bus station on sidewalk

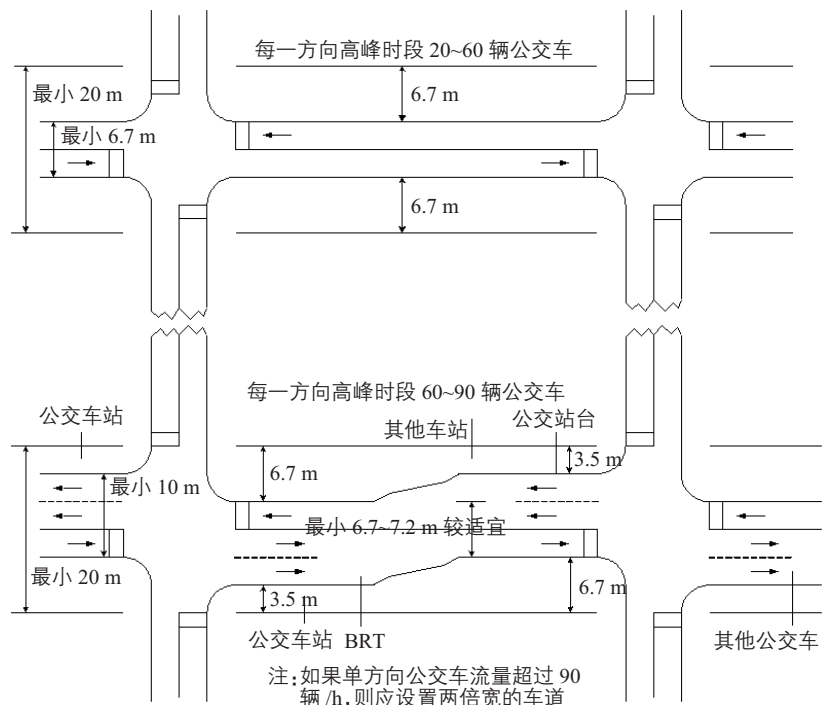


图8 公交专用路的典型设计图  
Fig.8 The sketch map of bus way design

### 3 快速公交专用道规划与管理相关问题

#### 3.1 线网布设与通行能力

规划布设公交专用道应依据公交走廊的客流情况而定，确保一条公交专用道上公交车的运送能力超过一条普通机动车道的运送能力。在公交车流量较低的情况下，设置公交专用道不仅不能发挥应有的作用，反而会造成道路资源的浪费。因此，公交专用道在规划时应重点考虑主要的公交客流走廊，利用公交专用道提高公交车的运输效率，充分发挥专有路权的优势。

公交专用道的通行能力主要与公交停靠站形式、泊位数和有站台超车车道有关。在规划设计公交专用道时，要依据现状及未来客流需求，对设计的专用道通行能力进行校核，使其能够满足现状及未来乘客的需求，避免公交车进站时车辆排队过长、乘客登降车辆拥挤、站台候车人数过多等现象的发生。

#### 3.2 交通组织与管理

由于公交专用道对道路使用者、道路两旁住户和商家都会产生影响，因此在选择公交专用道的形式后，从交通组织与管理上需谨慎考虑下列因素：

- 1) 设置逆向公交专用道时，需谨慎规划交叉口的处理方式，以确保行车安全。
- 2) 实施路侧公交专用道时，需考虑停车、其他车辆行驶、出租汽车上下客、支路(胡同)进出口、停车场出入口及沿线商家装卸货停车等问题。
- 3) 为保障乘客上下车的安全，公交站台应有足够的容量。若公交专用道设置于道路中央，应在行人穿越道上设置反光标线或标志，以确保乘客安全。
- 4) 实施公交专用道需制定违规惩罚制度，并有效执法，以降低交通肇事率，提升其实施效益。

5) 配合交通管制设施，包括标志、标线、公交优先信号设施及公交专用道与其他车道的分隔方式等。

### 4 快速公交专用道规划与设计示例

#### 4.1 北京市南中轴路快速公交系统

南中轴路是北京城市主干路，道路周边高密度开发地区比较集中，客源大部分来自周围地区。经过客流预测、可行性研究等多项工作的分析，为充分发挥快速公交的快速、高效和大运量优势，将南中轴路快速公交专用道设计为具有封闭路权的中央公交专用道，车站横断面为岛式站台，公交车左侧开门。通过人行天桥和地道实现行人过街。断面设计方案见图9。

#### 4.2 北京市三环路设置公交专用道可行性研究

北京市三环主路为双向6~8条车道的城市快速路，全长48 km，主路出入口共247处。三环主路高峰断面流量最大为9 558辆/h，每条车道接近1 600辆/h。主路全线公交车断面高峰小时流量在150~360辆/h，公交车流密度较大，满足设置公交专用道的要求。根据三环路的断面尺寸，提出三种设置方案。

##### 1) 中央公交专用道，车辆右开门

此设计的主要优点在于，公交专用道的连续性好，无干扰，三环主路所有公交线路均可借用公交专用道。弊端在于改造工程大，需要取消30%左右的中间分隔带。同时，由于非环线运营的公交线路需要进出中央公交专用道，对其他机动车道车流的影响较大。见图10。

##### 2) 中央公交专用道，车辆左开门

此设计方案与图10类似，主要优点在于公交专用道的连续性好，无干扰。弊端在于右开门的公交车辆无法借用公交专用道。同时，该方案改造工程量较大，

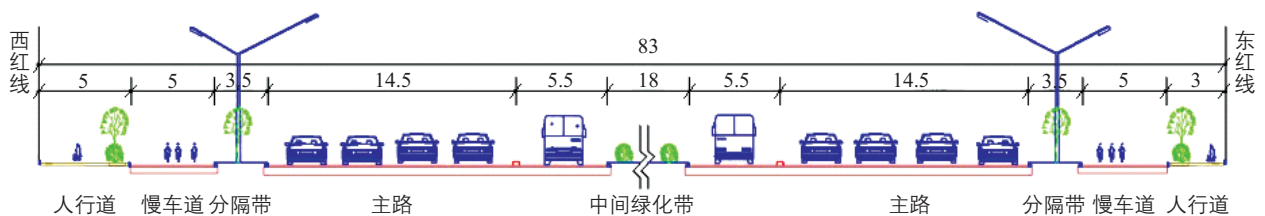


图9 南中轴BRT线路横断面图

Fig.9 Cross-section of South-Central corridor for BRT

需要取消30%左右的中间分隔带，同样存在非环线运营公交车辆进出中央公交专用道对外侧机动车流的影响问题。见图11。

3) 边侧公交专用道

此设计方案的主要优点是基本无改造工程，只需要通过地面划线即可实现，常规公交线路可以借用公交专用道。弊端是道路的出入口对公交车辆的运行干扰较大(见图12)。要解决社会车辆在出入口与公交车辆直行之间的冲突，需要在出入口加设信号控制或采取其他措施，减少由于冲突带来的相关问题。同时由于三环主路进出口较多，公交专用道的连续性难以得到保证，车辆行驶速度的提高幅度受限，专用道的通行能力相应降低。

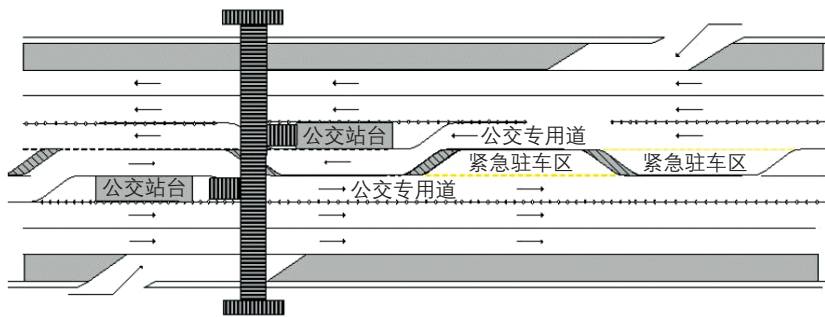


图10 中央公交专用道车辆右开门站台布设形式  
Fig.10 Middle Bus lane with right-doored station

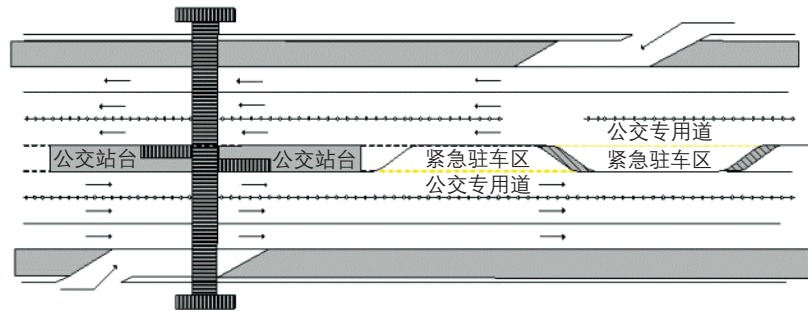


图11 中央公交专用道车辆左开门站台布设形式  
Fig.11 Middle Bus lane with left-doored station

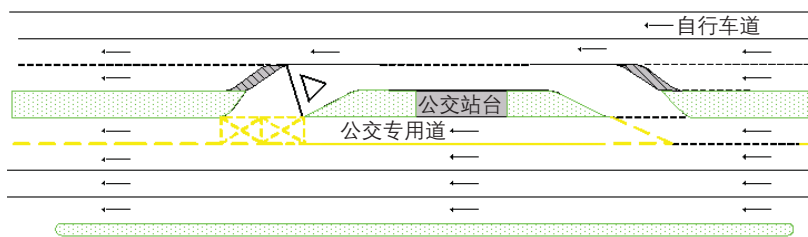


图12 边侧公交站台布设形式  
Fig.12 Bus station on road side

5 结语

快速公交专用道的规划设计需要考虑不同形式的车道自身的设计特征，同时结合专用道布设地区的特点综合考虑。同时，还要考虑布设地区的用地情况、经济状况、人口密度、道路以及路网条件、未来发展战略规划等因素。在综合考虑这些因素的基础上，快速公交专用道的布设才能够发挥最大的效益。

参考文献

- 1 北京交通发展研究中心.国内外快速公交系统发展经验研究 [R]. 北京:北京交通发展研究中心, 2004
- 2 Herbert Levinson, et al. TCRP Report 90 Bus Rapid Transit - Volume2:Implementation Guidelines [R]. Washington, D.C.: TRB, 2003
- 3 Federal Transit Administration, United States Department of Transportation. Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision - Making [R]. Virginia: National Technical Information Service, 2004
- 4 Herbert Levinson, et al. TCRP Report 90 Bus Rapid Transit - Volume1: Case Studies in Bus Rapid Transit [R]. Washington, D.C.: TRB, 2003
- 5 GJJ 37-90 城市道路设计规范 [S]