

城市道路公交站台设计要点

左璇¹ 颜星星²

1 重庆城市交通开发投资(集团)有限公司 2 重庆市轨道交通(集团)有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i6.5050

[摘要] 城市化的快速发展,对城市公共交通的发展提出了新的要求,各大城市也逐渐加强了对公共交通的建设力度。我国城市道路公交停靠站的设置距离交叉口太近、公交站台长度不合理及路段公交停靠站对站布置等,导致公交站点处成为道路的交通瓶颈,造成通行能力下降、公交站台处交通拥堵及交通安全差等现象。

[关键词] 设计技术;城市公交;公交站台;港湾式

中图分类号: F123.6 **文献标识码:** A

Key points of urban road bus station design

Xuan Zuo¹ Xingxing Yan²

1 Chongqing City Transportation Development & Investment Group Co.,Ltd

2 Chongqing Rail Transit (Group)Co.,Ltd

[Abstract] The rapid development of urbanization has put forward new requirements for the development of urban public transportation, and the major cities have also gradually strengthened the construction of public transportation. China's urban road bus stops are too close to the intersection, the length of bus stops is unreasonable and the section of bus stops layout, resulting in the bus stops become the road traffic bottleneck, resulting in the decline of traffic capacity, bus stops traffic congestion and poor traffic safety and other phenomena.

[Key words] design technology; city bus; bus stop; bay type

1 公交站台的背景和意义

随着城市的快速发展,为满足居民出行的需要,对公交站台的使用出现了新的要求,什么样的公交站台形式达到最佳使用效果,是从事公交管理者的责任和义务。随着不同的交通工具的产生也出现了相应的公交站台形式。

2 国内外研究和应用概况

2.1 国外研究和应用概况

在公交站点站距优化及选址的研究方面,Anthony A. Saka (2001年)在文献^[1]中提出了基于有公交运营成本限制的平均站间距优化模型。

在公交站点通行能力方面,国外研究的比较成熟。Rodrigo Fernandez (2001年)在文献^[2]中以此为基础,充分考虑了公交的运行特性、上下游交叉口的交通状况等诸多影响因素,改进了计算公交停靠站通行能力的方法。在公交站点的选址与优化设计方面,Maryvonne Dejeannes等在文献^[3]中基于解决低地板公交车在公交停靠时不便,将停靠站分为两种情况进行了简单分析:路上停靠站(on-line)与港湾式停靠站(extended bay);通过调查公交车辆在港湾式停靠站的停靠能力和停靠特征,对公交停

靠站和公交停靠导向系统提出了改良设计方案,确保公交车辆停靠时与站点之间的间距尽量小。

2.2 国内研究和应用概况

国内对于公共交通的研究起步比国外要晚一些,相对于公交线网优化与调度方面,我国对于公交停靠对交通流的影响以及公交站点优化设置方面的研究要少些,目前还没有形成比较成熟和系统的理论。

伍拾煤对公交站点处道路通行能力、公交站点对交叉口通行能力的影响以及公交停靠站的设置问题做了一些初步的研究^[4]。王炜、杨新苗等人在其著作^[5]中专门研究了城市公交场站的规划方法,提出了一种基于所有乘客出行时间最小的站间距优化模型。2003年,李娜、陈学武通过对南京中心城区典型公交停靠站的调查,对调查数据进行线性和非线性回归分析,分别建立了计算公交停靠站站长的回归模型^[6]。2015年,陈春晓等^[7]利用智能交通应用模型解决公交驻站问题,以减少乘客等待时间为目的,通过改进模型实现自适应最优控制,应通过实例进行验证。2016年,张恺彬^[8]结合现有的公交车停靠时间估算模型,根据公交站台的不同设置形式,构建适用于各种形式下的公交

停靠时间估算模型。

3 公交站台概述

公交站台顾名思义,就是公交车中途停靠的站台,为乘客在乘车的时候提供候车、咨询、休息等全方位的服务,是城市公共设施的重要组成部分,同时也是大众绿色出行的基础保证,能够为人民出行提供便利,降低城市生产、生活成本,而且有益于社会经济的发展。因此公交站台的設計、功能、位置、管理模式将直接影响到公共交通网络的使用效率。同时,公交站台的設計又承载着城市景观和城市文明,是面向公众传达城市品牌形象、城市发展理念以及城市文化风俗的重要窗口。因此,合理规划设计公交站台具有重要意义。

3.1 公交站台类型

3.1.1 直接式公交站台

直接式公交站台也称“无渐变式公交站台”,一般这种形式的公交站台随主路设置在机动车道边缘,无车道宽度的渐变段,直接式公交站台多设置在绿化带或侧分带中,站台宽度一般不小于2m,站台长度不小于15m,站台高度一般宜高于主路面15-20cm。该形式的公交站台无明显进出站口,适用于乡镇道路或者交通量较小的市郊道路。



图1 直接式公交站台

3.1.2 港湾式公交站台

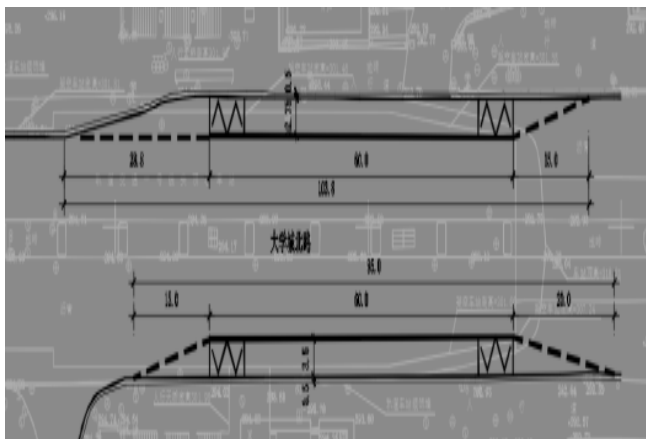


图2 港湾式公交站台

港湾式停靠站是指在公交停靠站处将道路适当拓宽,将公交车车辆的停靠位置设置在正常行驶的车道之外,以减少公交车车辆停靠时形成的交通瓶颈对社会车辆和后到先走的公交车车辆超车的影响,保证路段车流的正常运行。港湾式公交站台目前是城市交通中最为常见的公交站台形式,一般将主车道从车辆进站口开始渐变加宽,后接加宽段可由车辆停靠,随后变窄渐变至出站口,整个加宽区域形成“港湾”,一般适用于人口密集的城市市区道路。

3.1.3 快速公交站台

快速公交站台的形势主要由道路空间条件和快速公交专用道(路)空间位置决定。一般,如果城市道路交叉口的间距较近时,考虑乘客过街的方便性、空间有效利用、车辆行驶线形等因素,可以将站台结合交叉口拓宽来设置。一般可以分为单侧停靠站台和双侧停靠站台。

(1) 单侧停靠站台。单侧停靠站台(以下简称单侧站台)即车辆只可以在站台的单侧停靠。单侧站台一般只需在一侧设置超车道,占地相对较小,适用于道路空间和站台用地空间有限的地方。



图3 单侧停靠快速公交站台

(2) 双侧停靠站台。双侧停靠站台即两侧都可以停靠快速公交,一般应用于有中央分隔带的路中式快速公交专用道。由于双侧停靠站台可以使上下行的乘客在同一个站台换乘,大大减少了乘客的换乘距离,但由于需要双侧停靠,需要断面车道数较多。

3.2 公交站台形式优缺点对比分析

公交站台按照形式可以划分为直线式停靠站和港湾式停靠站,这两种类型的差异性主要体现在以下几个方面:

3.2.1 车辆延误

车辆延误根据车辆类型分为公交车自身延误和社会车辆延误两方面。

(1) 公交车延误。公交停靠过程中的运动状态与路段上的社会车辆存在较大差异。对于直线式停靠站,车辆在原行驶车道上完成停靠过程,而港湾式停靠站,车辆需要通过变道行驶至泊位处,乘客上下车后需要寻找车辆间隙伺机返回原车道。

(2) 社会车辆延误。公交车的加减速停靠行为, 对路段上其他社会车辆的行驶存在较大影响。在直线式停靠站, 公交车的停靠需要占用最外侧车道, 后方行驶的车辆产生减速、变道、停靠等行为, 社会车辆运行速率减小, 延误增加, 在停靠站处易发生交通拥堵。在港湾式停靠站, 公交车在港湾式泊位处完成停靠服务, 不占用社会车辆的行驶车道, 其减速进站和停靠服务过程对社会车辆的运行影响较小。在加速离站时, 车辆的汇入对于社会车辆行驶具有一定的影响。

3.2.2 乘客服务体验

直线式停靠站和港湾式停靠站的站台设计存在较大差别, 乘客对于站台设计的直观感受不同。直线式停靠站的站台设计比较简单, 站台紧挨着行车道, 站台处乘客对于等待时间具有较强的感知, 服务体验较差。港湾式停靠站的站台设计则更加人性化, 站台设施更加全面, 乘客会感觉更加舒适。

3.2.3 建设管理

不同的设计形式的公交停靠站, 建设管理难度不同。直线式停靠站, 设计形式简单, 占用道路资源少, 因此建设、管理成本低, 改扩建都较为简单。港湾式停靠站设计复杂, 占用道路资源较大, 建设、管理成本较高, 改扩建过程中对相邻道路影响大, 工程实施较为困难。

3.2.4 行车安全性

公交车停靠过程中速度变化明显, 对相邻行车道和后方行驶车辆产生较大影响。与港湾式停靠站相比, 直线式停靠站处社会车辆变道行为更为频繁, 当路段的车辆运行速度较高时, 公交停靠与社会车辆运行速度产生的差值越大, 安全隐患越大。

3.3 站台行驶选择影响因素

公交车的停靠对道路交通流产生一定的影响, 通过合理选择公交站形式, 可以尽可能地减少交通流延误。公交站形式的选择主要考虑以下几个因素。

3.3.1 公交到达率

公交到达率低时, 则停靠频率低, 对临近车道车辆运行影响就越小, 考虑到建设成本, 该情况下应优先选择直线式停靠站。反之则设置港湾式停靠站为宜。

3.3.2 路段交通量

公交站的设置应当尽可能减小对路段交通流的影响, 直线式停靠站需要占用一条车道, 所以适合交通量较小时设置, 反之则应当考虑设置港湾式停靠站。

3.3.3 与交叉口的距离

在公交车停靠站, 公交车和社会车辆之间存在频繁的交织现象, 道路通行能力产生折减, 服务水平降低。公交车停靠站在提高公交车自身运行效率的同时, 需要综合考虑投资成本、道路交通量、设置位置、乘客需求等因素, 停靠站设置于交叉口处时, 对交叉口的通行能力产生较大影响, 一般设置成港湾式停靠站。

4 公交站台的设计

4.1 公交站台设计特点

(1) 直接式公交停靠站的站点形式简单、易于设置, 它将公交停靠区域直接设置在机动车道上。

(2) 在港湾式停靠站的设置形式上有多种方式, 其中新建交叉口, 公交停靠站车道宽度为3m; 改建或治理交叉口, 受条件限制时, 最窄不得小于2.75m。但在实际工程中, 由于人行道上管线及绿化, 公交停靠站车道宽度做到最窄2.75m很困难, 出现半港湾式公交站台。所谓“半港湾”是指, 公交停靠站车道宽度在不小于1.5m的前提下, 港湾式停靠站的加速段和减速段长度作相应的折减, 考虑到公交车一般长度为12m, 因此港湾式停靠站减速段长度须大于12m, 加速度最小长度为12m。

(3) 快速公交站台的位置位于交叉口还是路段应由客流集散位置和道路实际情况共同决定。一般, 如果城市道路交叉口的间距较近时, 考虑乘客过街的方便性、空间有效利用、车辆行驶线形等因素, 可以将站台结合交叉口拓宽来设置。如果空间条件有限制, 或有转弯的快速公交时, 可以根据需要在交叉口或路段设置单侧站台。

4.2 公交站台设计要求

(1) 每个站台停靠线路不宜超过6条, 线路超过6条时, 可分站台布设, 站台间距不宜小于25米, 站台总数不宜超过3个。

(2) 公交站台的三种形式设置, 应靠近客流集散点设置, 距地铁站、火车站、机场及住宅小区出入口等大型客流集散点不宜大于200米。站台宜结合港湾设置, 一般设在距交叉路口50米外处。

(3) 站台不应设置在坡度大于5%的道路上。站台宽度不宜小于2.2米, 人均面积不宜小于0.5米。

[参考文献]

[1]Anthony A.Saka.Model for Determining Optimum Bus-stop Spacing in Urban Areas.Journal of Transportation Engineering,2001,127(3):195-199.

[2]Rodrigo Fernandez.A New Approach to Bus Stop Modeling.Traffic Engineering and Control,2001,21(9):240-246.

[3]Maryvonne Dejeannes,Florent Coffin.Bus stop design and automated guidance for low-floor buses.Transportation Research Record 1666.1999:85-91.

[4]伍拾煤.公交停靠站设置问题的研究[D].哈尔滨工业大学硕士学位论文,2002.

[5]王伟,杨新苗,陈学武.城市公共交通系统规划方法与管理技术[M].科学出版社,2002:138-153.

[6]李娜,陈学武.公交车中途停靠站停靠能力及设计站长初算[J].土木工程学报,2003,36(7):72-77.

[7]陈春晓,陈治亚,陈维亚.基于多智能体增强学习的公交站台控制方法[J].计算机工程与应用,2015,51(17):8-13.

[8]张恺彬.常规公交站点停靠时间研究[D].成都:西南交通大学,2016.