



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105225506 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510497184. 1

(22) 申请日 2015. 08. 13

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 马莹莹 曾令宇 王宇俊

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

G08G 1/087(2006. 01)

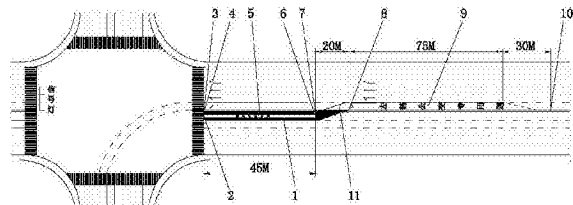
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路及管控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,包括:逆向可变车道、左转公交专用道、指引左转公交车进入逆向可变车道的第一专用信号灯及第一指示牌、第一视频检测系统、第二视频检测系统、第二专用信号灯和第二指示牌、第三指示牌、第四指示牌、信号控制单元。本发明还公开了一种所述交叉口公交左转优先道路的管控方法,通过检测左转公交专用道上的公交车数量和逆向可变车道上最靠近停车线的行驶车辆的位置,算出该车辆通过逆向可变车道所需时间,将处理结果传输到信号控制单元生成新的控制方案。本发明进一步减少交叉口的人均延误和提高公交车队的运行效率,有效地优化了公交优先措施和减少交叉口道路资源的浪费。



1. 一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,所述交叉口公交进口道方向的道路进、出口道至少各为4车道,相交道路的进、出口道至少各为3车道;其特征在于,包括:

逆向可变车道(1),设置在所述交叉口公交进口道方向的道路出口道最左侧车道上;

左转公交专用道(9),设置在靠近所述交叉口公交进口道方向的道路进口道最左侧车道上,所述左转公交专用道(9)的前端通过渐变路段(11)与逆向可变车道(1)的尾端相连接;

指引左转公交车进入逆向可变车道(1)的第一专用信号灯(6)及第一指示牌(7),设置在左转公交专用道(9)和逆向可变车道(1)的连接处且并靠近逆向可变车道(1)的一侧,第一专用信号灯(6)用于显示的信息是各种灯色的倒计时和方向箭头,第一指示牌(7)显示相关指示文字和指引示意图;

第一视频检测系统(8),布置在左转公交专用道(9)前端停车线上方,用于检测左转公交专用道(9)上的公交车数量,并输出结果;

第二视频检测系统(2),设置在逆向可变车道(1)前端停车线上方,用于检测逆向可变车道(1)上最靠近停车线的行驶车辆的位置及计算出该车辆通过逆向可变车道(1)所需时间,并输出结果;

第二专用信号灯(3)和第二指示牌(4),设置在逆向可变车道(1)前端停车线上方,指示该逆向可变车道(1)是否可以作为出口道功能来使用,第二专用信号灯(3)显示的信息为箭头方向指示,第二指示牌(4)显示的是逆向可变车道的文字和示意图信息;

第三指示牌(5),设置在中央分隔带上靠近逆向可变车道中部的的位置,其为正反面设计,正面面向交叉口,反面面向左转公交专用道(9),显示逆向可变车道的指引文字和示意图信息;

信号控制单元,用于接收各视频检测系统发来的信息,并将转换调整的信号输出至对应的信号灯。

2. 根据权利要求1所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:所述逆向可变车道(1)的长度设置为45-75米。

3. 根据权利要求2所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:所述左转公交专用道(9)的长度设置为45-90米。

4. 根据权利要求1所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:所述渐变路段(11)长度设置为15-30米。

5. 根据权利要求1所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:所述逆向可变车道(1)铺设彩色路面。

6. 根据权利要求5所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:所述彩色路面颜色为绿色。

7. 根据权利要求1所述的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,其特征在于:还包括第四指示牌(10),设置在左转公交专用道(9)末端后15-50米处,其显示的信息为指引左转公交车和其他社会车辆的往前行驶至具体车道的文字和箭头;

8. 一种基于权利要求1至7任一项所述的交叉口公交左转优先道路的管控方法,其特征在于,包括步骤:

1) 设置交叉口信号相序,其中,设定左转公交专用道的进口道方向为本方向,则第一相位为本方向左转相位,第二相位为本方向直行相位,第三相位为相交方向左转相位,第四相位为相交方向直行相位;

2) 当第二相位的绿灯开始时,第一专用信号灯(6)显示红灯,第二专用信号灯(3)显示绿灯,此时左转公交车在左转公交专用道(9)停车线前排队;

3) 在第二相位的绿灯结束前10s时启动左转公交专用道(9)上的第一视频检测系统(8),以2s为一个步长不断检测左转公交专用道(9)上的公交车,直至第二相位的绿灯结束,若检测的公交车车辆数为3辆及以上,则执行步骤4),若为小于等于2辆,则执行步骤5);

4) 第二相位的黄灯开始时,利用逆向可变车道上的第二视频检测系统(2)检测逆向可变车道(1)上最靠近停车线的车辆的位置,计算出该车辆通过逆向可变车道(1)所需时间,并输出结果至信号控制单元,若无车,或者有车但车辆完全通过逆向可变车道(1)所需时间 $T_2$ 小于等于第二相位的黄灯时间 $T_1$ 时,则在第三相位绿灯开始时执行步骤6);若 $T_2$ 大于 $T_1$ ,则第三相位绿灯开始时执行步骤7);

5) 第一专用信号灯(6)继续显示红灯,第二专用信号灯(3)继续显示绿灯使左转公交车继续在左转公交专用道(9)上排队,在第三相位的绿灯结束前10s时继续以2s为一个步长检测左转公交专用道(9)上的公交车,直至第三相位的绿灯结束,若无车,则第一专用信号灯(6)继续为红灯,第二专用信号灯(3)继续为绿灯,执行原配时方案;若有车,则检测逆向可变车道(1)上的车辆行驶情况并输出结果至信号控制单元,当 $T_2$ 小于等于 $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤6),当 $T_2$ 大于 $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤7);

6) 第二专用信号灯(3)变为红灯,第一专用信号灯(6)变为绿灯,左转公交车进行逆向可变车道排队;

7) 第二专用信号灯(3)变为红灯,第一专用信号灯(6)执行N秒倒计时后变绿灯,其中, $N = T_2 - T_1$ ,左转公交车进行逆向可变车道(1)排队;

8) 当第一相位的绿灯开始时,逆向可变车道(1)与常规左转车道的车辆同时放行;

9) 第一相位绿灯结束前E秒时,第一专用信号灯(6)变红灯,第二专用信号灯(3)变绿灯,左转公交专用道(9)上剩余左转公交车开始在停车线前排队,所述E秒为左转公交车在渐变路段(11)和逆向可变车道(1)的平均总行驶时间。

9. 根据权利要求8所述的管控方法,其特征在于:步骤4)中利用逆向可变车道(1)上的第二视频检测系统(2)检测逆向可变车道(1)上最靠近停车线的车辆的位置,计算出该车辆通过逆向可变车道(1)所需时间,并输出结果至信号控制单元的步骤即为公交专用道停车线前的左转公交车在通过开口处时,需先判断在第二专用信号灯(3)为红灯时逆向可变车道(1)上最靠近停车线的车辆的行驶状况,具体操作步骤如下:

41) 在逆向可变车道(1)的第二专用信号灯(3)变为红灯时,开启架设在龙门架上的高清摄像机,进行图像采集;

42) 第二视频检测系统(2)对图像进行处理;

43) 依据第二视频检测系统(2)对车牌号码的定位和识别功能来判断逆向可变车道(1)上是否有车辆通行;

44) 若没有车辆在逆向可变车道(1)上通行,则将信息输出至交叉口信号控制单元,高

清摄像机重新处于待机状态；若有车辆通行，锁定最靠近逆向可变车道（1）停车线的车辆并实时跟踪，进行车辆尾部车牌的实时定位和车速检测；

45) 通过第二视频检测系统（2）计算出最靠近停车线的车辆通过逆向可变车道（1）所需的通过时间，将信息输出至信号控制单元，高清摄像机重新处于待机状态。

## 基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路及管控方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于道路交通控制领域,为一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路及管控方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市的汽车保有量持续性增加,导致了大城市的交通拥堵越来越严重,而大力发展公共交通是解决交通拥堵的最佳方案之一。公交优先是一种投资少、见效快和绿色环保的有效方案,并且国家对公交优先的重视程度不断提高。目前公共交通优先的措施有交叉口公交优先和路段公交优先,交叉口公交优先主要包括优化交叉口信号控制和提供交叉口公交进口道的专门相位,路段公交优先包括专用道和专用路,然而这些公交优先措施的实施区域都是在进口道方向,并没有充分利用出口道的有效空间资源。

[0003] 国内外交通研究人员对可变车道进行了一定的研究,可变车道的种类主要有同向可变车道和潮汐车道两种。国外可变车道的研究起步早,相对成熟,目前已经处于应用实践阶段。较著名的有旧金山金门大桥,桥上双向 6 车道,上午是 4 进 2 出模式,下午是 2 进 4 出模式。另外,在国外其他地方也有应用可变车道的实例。国内的一些交通研究人员在国外研究成果的基础上,也对可变车道的可行性等进行了大量的研究。梁潇系统地研究了交叉口渠化区的可变车道;崔妍等在分析设置可变车道的可行性基础上提出了实施可变车道的具体方法。在以上相关理论研究的基础上,国内的北京、上海、广州等地已逐步实施了主要基于人工控制或者信号灯控制的可变车道交通组织方案。商振华在 2013 年研究了逆向可变车道在城市平面交叉口中的设置方法,其首次提出了逆向可变车道这一概念,并定义为在交叉口出口道内侧设置,车道功能随交叉口信号相位和其他因素的改变而变化,既具有出口道行车道功能又具有进口左转导向车道功能的车道。逆向可变车道作为可变车道的最新研究成果之一,但目前还没有基于逆向可变车道与公交专用道相结合来实现公交优先的研究成果与应用。

[0004] 随着科技的快速发展,视频检测技术已得到了很大的发展,并在交通行业中已处于实际应用阶段,取得了良好的效果。针对城市大型交叉口左转车辆的需求较大同时左转公交车的需求也比较大,道路资源紧张的现状,将这些技术应用到基于逆向可变车道和公交专用道的公交左转优先通行,同时结合对交叉口信号的相应调整,将会更加有效地缓解城市大型交叉口的交通拥堵问题,提高公交车的运行效率。

### 发明内容

[0005] 为解决上述大型交叉口常规固定车道行驶方向造成的出口道空间利用率不高的问题,本发明一方面提供了一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,包含路面及相关设备的设置,所采用的技术方案如下:

[0006] 一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,所述交叉口公交进口道方向的道路进、出口道至少各为 4 车道,相交道路的进、出口道至少各为 3 车道;其特征在于,还

包括：

[0007] 逆向可变车道,设置在所述交叉口公交进口道方向的道路出口道最左侧车道上；

[0008] 左转公交专用道,设置在靠近所述交叉口公交进口道方向的道路进口道最左侧车道上,所述左转公交专用道的前端通过渐变路段与逆向可变车道的尾端相连接；

[0009] 指引左转公交车进入逆向可变车道的第一专用信号灯及第一指示牌,设置在左转公交专用道和逆向可变车道的连接处且并靠近逆向可变车道的一侧,第一专用信号灯用于显示的信息是各种灯色的倒计时和方向箭头,第一指示牌显示相关指示文字和指引示意图；

[0010] 第一视频检测系统,布置在左转公交专用道前端停车线上方,用于检测左转公交专用道上的公交车数量,并输出结果；

[0011] 第二视频检测系统,设置在逆向可变车道 1 前端停车线上方,用于检测逆向可变车道上最靠近停车线的行驶车辆的位置及计算出该车辆通过逆向可变车道所需时间,并输出结果；

[0012] 第二专用信号灯和第二指示牌,设置在逆向可变车道前端停车线上方,指示该逆向可变车道是否可以作为出口道功能来使用,第二专用信号灯显示的信息为箭头方向指示,第二指示牌显示的是逆向可变车道的文字和示意图信息；

[0013] 第三指示牌,设置在中央分隔带上靠近逆向可变车道中部的的位置,其为正反面设计,正面面向交叉口,反面面向左转公交专用道,显示逆向可变车道的指引文字和示意图信息,主要是起提示作用；

[0014] 信号控制单元,用于接收各视频检测系统发来的信息,并将转换调整的信号输出至对应的信号灯。

[0015] 进一步地,所述逆向可变车道的长度设置为 45-75 米,以高峰每个信号周期内,左转公交专用道所在方向的左转公交车的平均排队车辆数和常规左转车道的社会左转车辆的平均排队车辆数作为长度的设置依据。

[0016] 进一步地,所述左转公交专用道的长度设置为 45-90 米,以左转公交专用道所在方向的左转公交车的平均排队车辆数作为设置的依据。

[0017] 进一步地,所述渐变路段长度设置为 15-30 米,主要以该进口道的左转公交车平均行车速度和横向偏移量作为设计依据。

[0018] 进一步地,所述逆向可变车道铺设彩色路面,便于识别。

[0019] 进一步地,所述彩色路面颜色为绿色,保持与现有交通颜色意义相吻合。

[0020] 进一步地,还包括第四指示牌,设置在左转公交专用道末端后 15-50 米处,其显示的信息为指引左转公交车和其他社会车辆的往前行驶至具体车道的文字和箭头,主要是起指引作用。

[0021] 本发明另一方面提供了一种基于所述的交叉口公交左转优先道路的管控方法,所采用的技术方案为：

[0022] 一种基于所述的交叉口公交左转优先道路的管控方法,包括步骤：

[0023] 1) 设置交叉口信号相序,其中,设定左转公交专用道的进口道方向为本方向,则第一相位为本方向左转相位,第二相位为本方向直行相位,第三相位为相交方向左转相位,第四相位为相交方向直行相位；

[0024] 2) 当第二相位的绿灯开始时,第一专用信号灯显示红灯,第二专用信号灯显示绿灯,此时左转公交车在左转公交专用道停车线前排队;

[0025] 3) 在第二相位的绿灯结束前 10s 时启动左转公交专用道上的第一视频检测系统,以 2s 为一个步长不断检测左转公交专用道上的公交车,直至第二相位的绿灯结束,若检测的公交车车辆数为 3 辆及以上,则执行步骤 4),若为小于等于 2 辆,则执行步骤 5);

[0026] 4) 第二相位的黄灯开始时,利用逆向可变车道上的第二视频检测系统检测逆向可变车道上最靠近停车线的车辆的位置,计算出该车辆通过逆向可变车道所需时间,并输出结果至信号控制单元,若无车,或者有车但车辆完全通过逆向可变车道所需时间  $T_2$  小于等于第二相位的黄灯时间  $T_1$  时,则在第三相位绿灯开始时执行步骤 6);若  $T_2$  大于  $T_1$ ,则第三相位绿灯开始时执行步骤 7);

[0027] 5) 第一专用信号灯继续显示红灯,第二专用信号灯继续显示绿灯使左转公交车继续在左转公交专用道上排队,在第三相位的绿灯结束前 10s 时继续以 2s 为一个步长检测左转公交专用道上的公交车,直至第三相位的绿灯结束,若无车,则第一专用信号灯继续为红灯,第二专用信号灯继续为绿灯,执行原配时方案;若有车,则检测逆向可变车道上的车辆行驶情况并输出结果至信号控制单元,当  $T_2$  小于等于  $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤 6),当  $T_2$  大于  $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤 7);

[0028] 6) 第二专用信号灯变为红灯,第一专用信号灯变为绿灯,左转公交车进行逆向可变车道排队;

[0029] 7) 第二专用信号灯变为红灯,第一专用信号灯执行  $N$  秒倒计时后变绿灯,其中, $N = T_2 - T_1$ ,左转公交车进行逆向可变车道排队;

[0030] 8) 当第一相位的绿灯开始时,逆向可变车道与常规左转车道的车辆同时放行;

[0031] 9) 第一相位绿灯结束前  $E$  秒时,第一专用信号灯变红灯,第二专用信号灯变绿灯,左转公交专用道上剩余左转公交车开始在停车线前排队,所述  $E$  秒为左转公交车在渐变路段和逆向可变车道的平均总行驶时间。

[0032] 进一步地,步骤 4) 中所述利用逆向可变车道上的视频检测系统检测逆向可变车道上最靠近停车线的行驶车辆的位置,计算出该车辆通过逆向可变车道所需时间,并输出结果的步骤即为公交专用道停车线前的左转公交车在通过开口处时,需先判断在第二专用信号灯为红灯时逆向可变车道上最靠近停车线的车辆的行驶状况,具体操作步骤如下:

[0033] 41) 在逆向可变车道的第二专用信号灯变为红灯时,开启架设在龙门架上的高清摄像机,进行图像采集;

[0034] 42) 第二视频检测系统对图像进行处理;

[0035] 43) 依据第二视频检测系统对车牌号码的定位和识别功能来判断逆向可变车道 1 上是否有车辆通行;

[0036] 44) 若没有车辆在逆向可变车道上通行,则将信息输出至交叉口信号控制单元,高清摄像机重新处于待机状态;若有车辆通行,锁定最靠近逆向可变车道停车线的车辆并实时跟踪,进行车辆尾部车牌的实时定位和车速检测;

[0037] 45) 通过第二视频检测系统计算出最靠近停车线的车辆通过逆向可变车道所需的通过时间,将信息输出至信号控制单元,高清摄像机重新处于待机状态。

[0038] 相比现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0039] 本发明为解决大型交叉口常规固定车道行驶方向造成的出口道空间利用率不高的问题而提出的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路及管控方法够进一步减少交叉口的人均延误和提高公交车队的运行效率,本发明针对的是某一转向的公交车队而不是传统的单辆公交车,这有效地优化了公交优先措施和减少交叉口道路资源的浪费。

## 附图说明

- [0040] 图 1 为本发明实施例一的基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路示意图。  
[0041] 图 2 为本发明实施例二的交叉口公交左转优先道路的管控方法流程示意图。  
[0042] 图 3 为逆向可变车道上的第二视频检测系统操作流程示意图。  
[0043] 图 4 为本发明实施例一的第一专用信号灯和第一指示牌示意图。  
[0044] 图 5 为本发明实施例一的第二专用信号灯和第二指示牌。  
[0045] 图 6 为本发明实施例一的第三指示牌正、反面示意图。  
[0046] 图 7 为发明实施例一的第四指示牌示意图。  
[0047] 图中所示为:1- 逆向可变车道;2- 第二视频检测系统;3- 第二专用信号灯;4- 第二指示牌;5- 第三指示牌;6- 第一专用信号灯;7- 第一指示牌;8- 第一视频检测系统;9- 左转公交专用道;10- 第四指示牌;11- 渐变路段。

## 具体实施方式

[0048] 下面通过具体实施例对本发明的目的作进一步详细地描述,实施例不能在此一一赘述,但本下面结合附图和具体实施发明的实施方式并不因此限定于以下实施例。

[0049] 实施例一

[0050] 如图 1 所示,一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先道路,所述交叉口公交进口道方向的道路进、出口道各为 4 车道,相交道路的进、出口道各为 3 车道;还包括:

[0051] 逆向可变车道 1,设置在所述交叉口公交进口道方向的道路出口道最左侧车道上;

[0052] 左转公交专用道 9,设置在靠近所述交叉口公交进口道方向的道路进口道最左侧车道上,所述左转公交专用道 9 的前端通过渐变路段 11 与逆向可变车道 1 的尾端相连接;

[0053] 指引左转公交车进入逆向可变车道 1 的第一专用信号灯 6 及第一指示牌 7,设置在左转公交专用道 9 和逆向可变车道 1 的连接处且并靠近逆向可变车道 1 的一侧,第一专用信号灯 6 用于显示的信息是各种灯色的倒计时和方向箭头,第一指示牌 7 显示相关指示文字和指引示意图(见图 4);

[0054] 第一视频检测系统 8,布置在左转公交专用道 9 前端停车线上方,用于检测左转公交专用道 9 上的公交车数量,并输出结果;

[0055] 第二视频检测系统 2,设置在逆向可变车道 1 前端停车线上方,用于检测逆向可变车道 1 上最靠近停车线的行驶车辆的位置及计算出该车辆通过逆向可变车道 1 所需时间,并输出结果;

[0056] 第二专用信号灯 3 和第二指示牌 4,设置在逆向可变车道 1 前端停车线上方,指示该逆向可变车道 1 是否可以作为出口道功能来使用,第二专用信号灯 3 显示的信息为箭头方向指示,第二指示牌 4 显示的是逆向可变车道的文字和示意图信息(见图 5);



[0057] 第三指示牌 5,设置在中央分隔带上靠近逆向可变车道中部的位置,其为正反面设计,正面面向交叉口,反面面向左转公交专用道 9,显示逆向可变车道的指引文字和示意图信息,主要是起提示作用(见图 6);

[0058] 信号控制单元,用于接收各视频检测系统发来的信息,并将转换调整的信号输出至对应的信号灯。

[0059] 本实施例中,设定每辆公交车预设占用车道平均长度为 15 米,则所述逆向可变车道 1 的长度设置为 45 米,以高峰每个信号周期内,左转公交专用道所在方向的左转公交车的平均排队车辆数和常规左转车道的社会左转车辆的平均排队车辆数作为长度的设置依据(见图 7)。

[0060] 本实施例中,所述左转公交专用道 9 的长度设置为 75 米,以左转公交专用道所在方向的左转公交车的平均排队车辆数作为设置的依据。

[0061] 本实施例中,所述渐变路段 11 长度设置为 20 米,主要以该进口道的左转公交车平均行车速度和横向偏移量作为设计依据。

[0062] 本实施例中,所述逆向可变车道 1 铺设彩色路面,便于识别,具体采用绿色,保持与现有交通颜色意义相吻合。

[0063] 本实施例中,还包括第四指示牌 10,设置在左转公交专用道 9 末端后 30 米处,其显示的信息为指引左转公交车和其他社会车辆的往前行驶至具体车道的文字和箭头,主要是起指引作用。

[0064] 实施例二

[0065] 如图 2 所示,一种基于逆向可变车道的交叉口公交左转优先管控方法,包括步骤:

[0066] 1) 设置交叉口信号相序,其中,设定左转公交专用道 9 的进口道方向为本方向,则第一相位为本方向左转相位,第二相位为本方向直行相位,第三相位为相交方向左转相位,第四相位为相交方向直行相位;

[0067] 2) 当第二相位的绿灯开始时,第一专用信号灯 6 显示红灯,第二专用信号灯 3 显示绿灯,此时左转公交车在左转公交专用道 9 停车线前排队;

[0068] 3) 在第二相位的绿灯结束前 10s 时启动左转公交专用道 9 上的第一视频检测系统 8,以 2s 为一个步长不断检测左转公交专用道 9 上的公交车,直至第二相位的绿灯结束,若检测的公交车车辆数为 3 辆及以上,则执行步骤 4),若为小于等于 2 辆,则执行步骤 5);

[0069] 4) 第二相位的黄灯开始时,利用逆向可变车道 1 上的第二视频检测系统 2 检测逆向可变车道 1 上最靠近停车线的车辆的位置,计算出该车辆通过逆向可变车道所需时间,并输出结果至信号控制单元,若无车,或者有车但车辆完全通过逆向可变车道所需时间  $T_2$  小于等于第二相位的黄灯时间  $T_1$  时,则在第三相位绿灯开始时执行步骤 6);若  $T_2$  大于  $T_1$ ,则第三相位绿灯开始时执行步骤 7);

[0070] 5) 第一专用信号灯 6 继续显示红灯,第二专用信号灯 3 继续显示绿灯使左转公交车继续在左转公交专用道 9 上排队,在第三相位的绿灯结束前 10s 时继续以 2s 为一个步长检测左转公交专用道 9 上的公交车,直至第三相位的绿灯结束,若无车,则第一专用信号灯 6 继续为红灯,第二专用信号灯 3 继续为绿灯,执行原配时方案;若有车,则检测逆向可变车道 1 上的车辆行驶情况并输出结果至信号控制单元,当  $T_2$  小于等于  $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤 6),当  $T_2$  大于  $T_1$ ,则在第四相位绿灯开始时执行步骤 7);

[0071] 6) 第二专用信号灯 3 变为红灯, 第一专用信号灯 6 变为绿灯, 左转公交车进行逆向可变车道 1 排队;

[0072] 7) 第二专用信号灯 3 变为红灯, 第一专用信号灯 6 执行 N 秒倒计时后变绿灯, 其中,  $N = T_2 - T_1$ , 左转公交车进行逆向可变车道 1 排队;

[0073] 8) 当第一相位的绿灯开始时, 逆向可变车道 1 与常规左转车道的车辆同时放行;

[0074] 9) 第一相位绿灯结束前 12 秒时, 第一专用信号灯变红灯 6, 第二专用信号灯 3 变绿灯, 左转公交专用道上剩余左转公交车开始在停车线前排队, 所述 12 秒为左转公交车在渐变路段 11 和逆向可变车道 1 的平均总行驶时间。

[0075] 执行完上述步骤后, 循环至下一周期。

[0076] 具体来说, 本实施例中, 步骤 4) 中所述利用逆向可变车道上的视频检测系统检测逆向可变车道上最靠近停车线的行驶车辆的位置, 计算出该车辆通过逆向可变车道所需时间, 并输出结果的步骤即为公交专用道停车线前的左转公交车在通过开口处时, 需先判断在第二专用信号灯 3 为红灯时逆向可变车道上最靠近停车线的车辆的行驶状况, 具体操作步骤如下:

[0077] 41) 在逆向可变车道 1 的第二专用信号灯 3 变为红灯时, 开启架设在龙门架上的高清摄像机, 进行图像采集;

[0078] 42) 第二视频检测系统 2 对图像进行处理;

[0079] 43) 依据第二视频检测系统 2 对车牌号码的定位和识别功能来判断逆向可变车道 1 上是否有车辆通行;

[0080] 44) 若没有车辆在逆向可变车道 1 上通行, 则将信息输出至交叉口信号控制单元, 高清摄像机重新处于待机状态; 若有车辆通行, 锁定最靠近逆向可变车道 1 停车线的车辆并实时跟踪, 进行车辆尾部车牌的实时定位和车速检测;

[0081] 45) 通过第二视频检测系统 2 计算出最靠近停车线的车辆通过逆向可变车道 1 所需的通过时间, 将信息输出至信号控制单元, 高清摄像机重新处于待机状态。

[0082] 本发明适用于城市大型交叉口, 各方向的车流量都比较大, 道路资源紧张, 尤其是某一方向的左转公交车流量较大的城市主干道。解决了大型交叉口常规固定车道行驶方向造成的出口道空间利用率不高的问题。

[0083] 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例, 而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

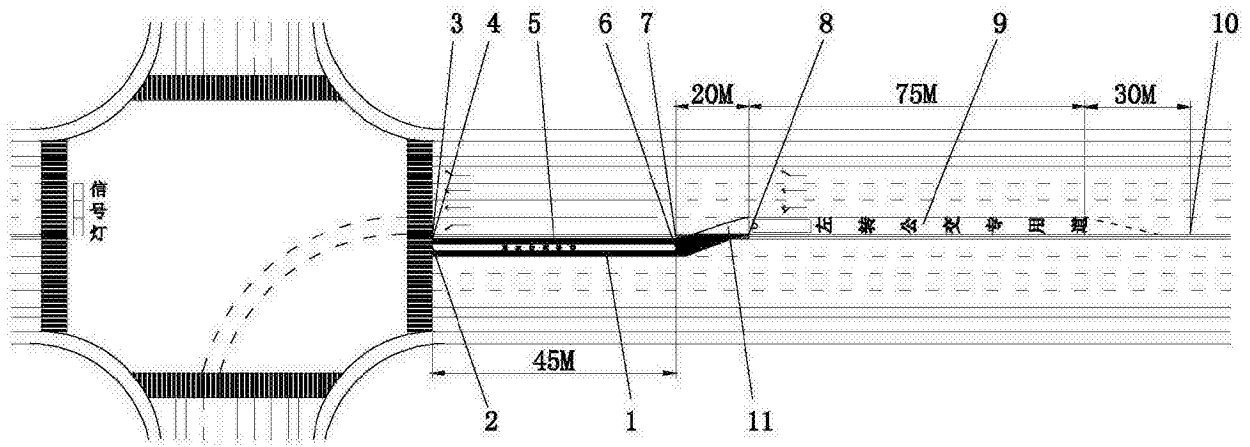


图 1

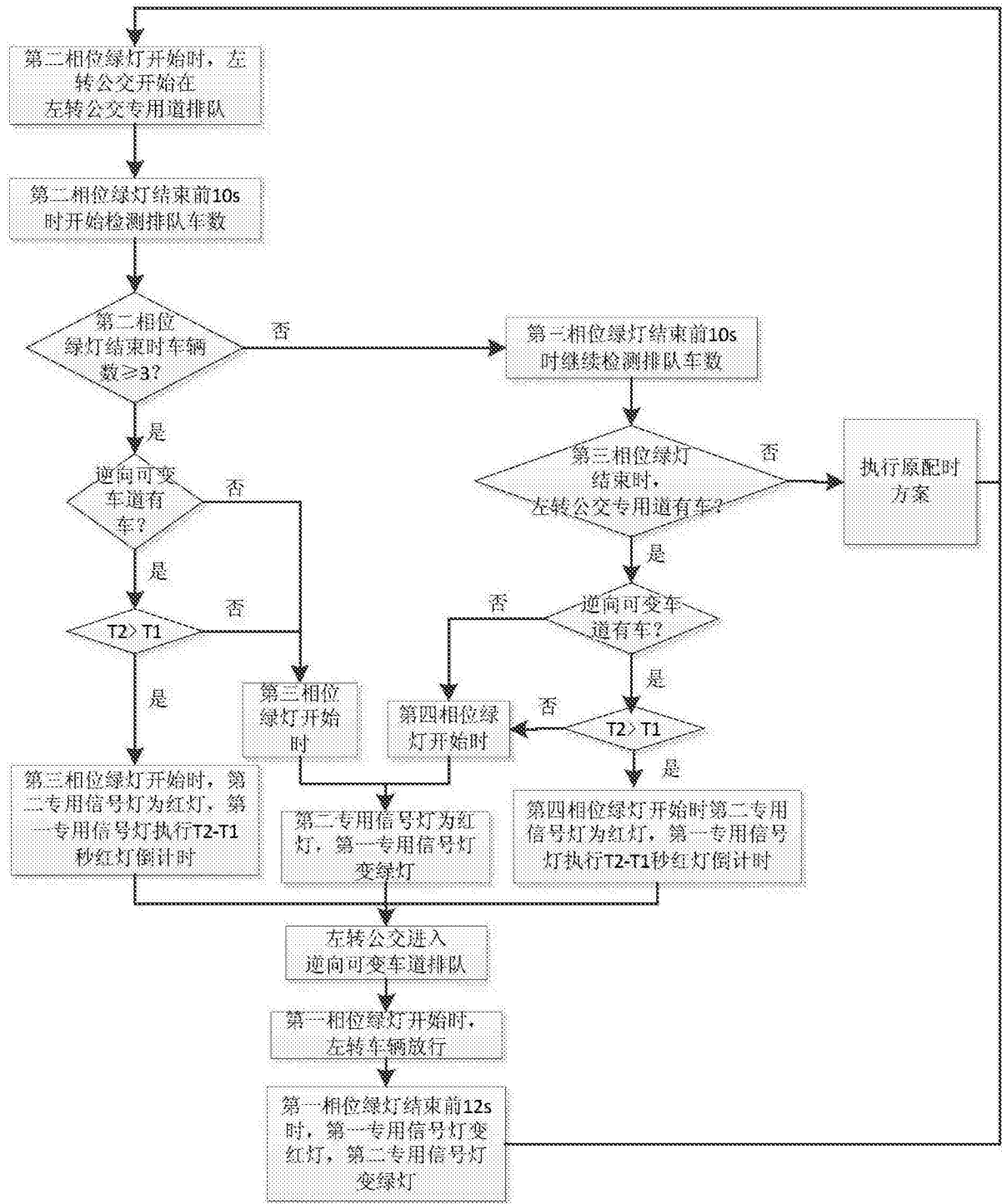


图 2

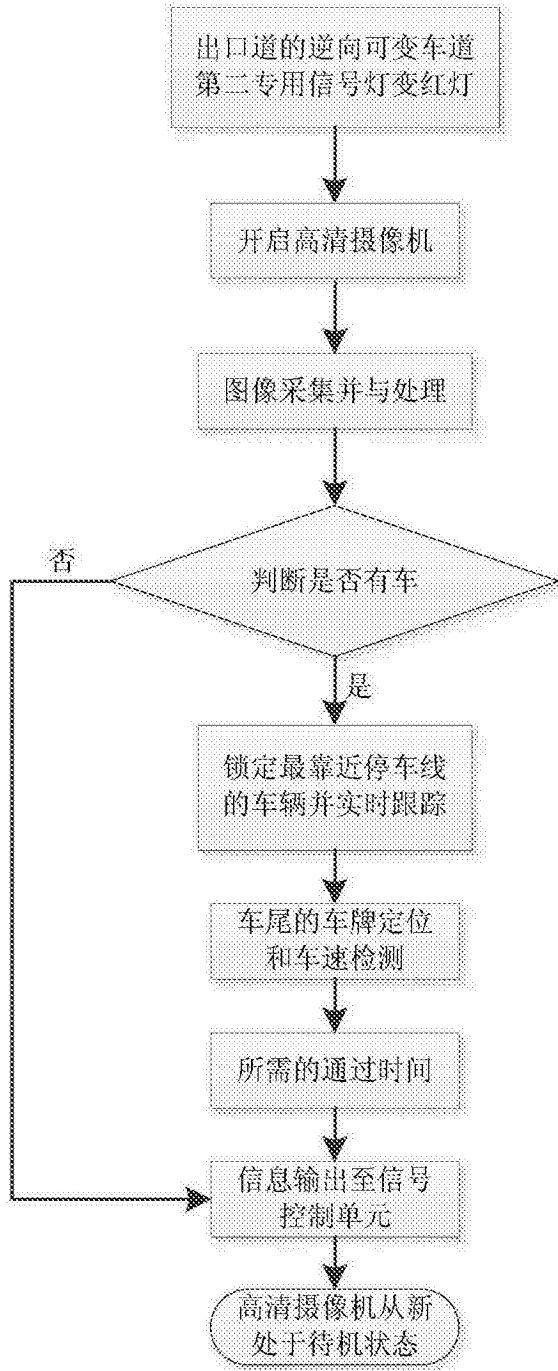


图 3



图 4

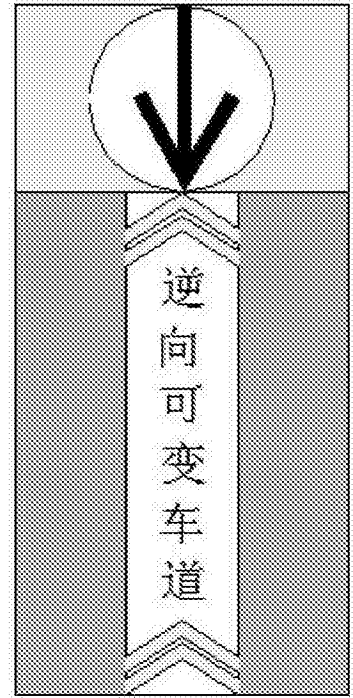


图 5

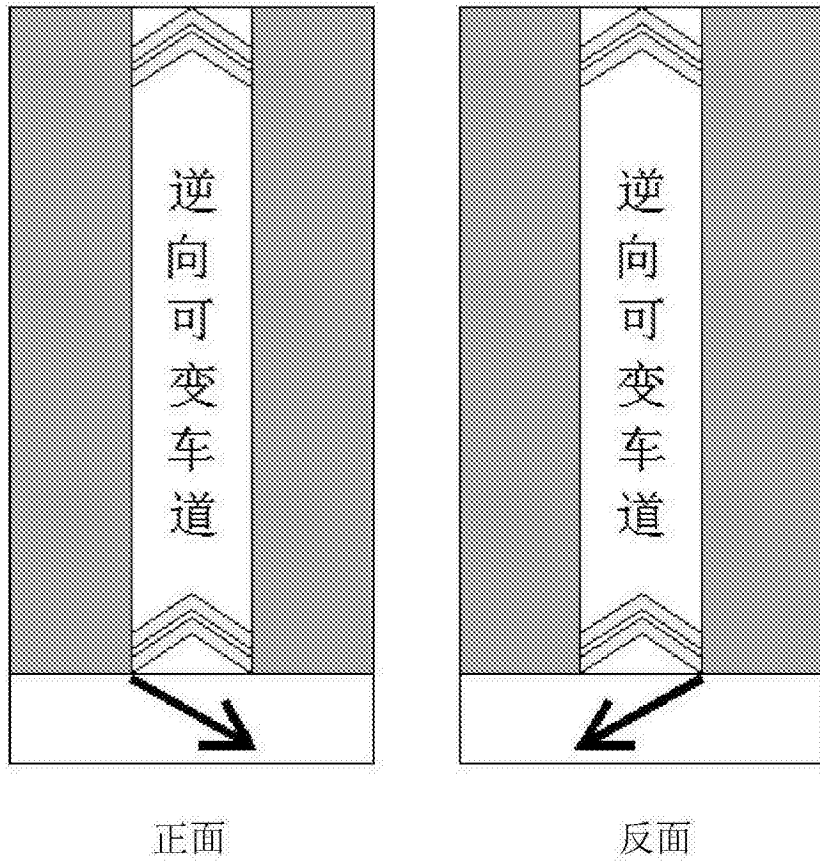


图 6

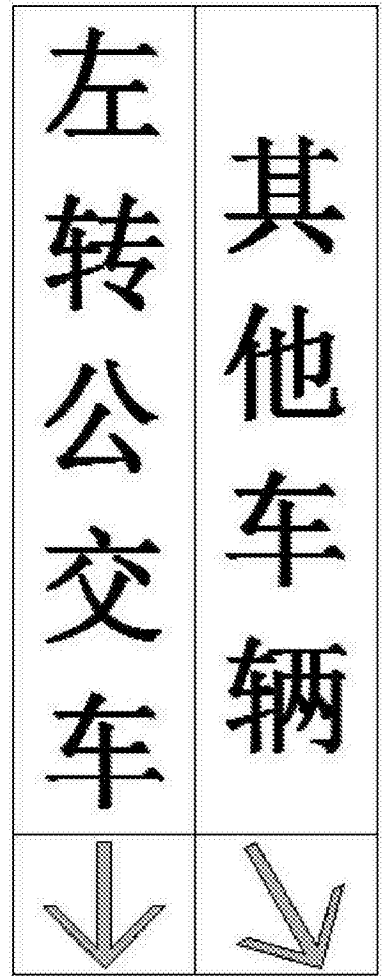


图 7