



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107919022 B

(45)授权公告日 2020.06.12

(21)申请号 201711169914.0

(22)申请日 2017.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107919022 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(73)专利权人 浙江工业大学  
地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路  
18号浙江工业大学科研院

(72)发明人 赵小敏 方丁 项文上 杨加彬  
王宇辉

(74)专利代理机构 杭州之江专利事务所(普通  
合伙) 33216

代理人 张慧英

(51)Int. Cl.

G08G 1/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 105679050 A,2016.06.15,

CN 105279982 A,2016.01.27,

CN 107358804 A,2017.11.17,

CN 101770694 A,2010.07.07,

CN 103473939 A,2013.12.25,

JP 2007148849 A,2007.06.14,

DE 3621842 A1,1988.01.07,

孙玉芳.一种新型的智能交通灯控制系统.  
《黑龙江科技信息》.2011,第71页.

闫宝华等.信号灯交叉口在过饱和状态下的  
车辆受阻分析与研究.《甘肃警察职业学院学  
报》.2006,第4卷(第4期),第77-80页.

审查员 双珍珍

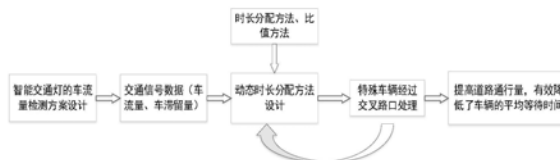
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种动态时长分配的智能交通灯信号控制  
方法

(57)摘要

本发明涉及一种动态时长分配的智能交通  
灯信号控制方法,首先对智能交通灯的车流量  
检测方案进行设计,然后设计出动态时长分配  
方法,最后对特殊车辆经过交叉路口进行处  
理。本发明在方法的设计上对车流量、交叉  
路口车辆状况(车辆当前车速,车辆长度、  
车间距、汽车启动时长)以及驾驶员的人为  
因素(人的反应时间)等多种因素进行考虑,  
缓解了目前车辆数急剧增多的情况下,造成  
交叉路口拥挤严重的问题。本发明进行推广  
后,可以应用于智能交通灯信号控制系统领  
域当中,提高了信号灯的绿信比,减少了车  
辆在交叉路口的平均等待时间,降低了事故  
发生的概率,对交通灯信号控制系统具有重  
要意义。



1. 一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 对智能交通灯的车流量检测方案进行设计;

(2) 对比值方法以及时长分配方法进行设计,具体如下:

(i) 根据等差数列对比值方法进行设计,当东西方向与南北方向的车流量存在差值时,东西方向绿灯时间 $T_{wg}$ 如下式所示:

$$T_{wg} = \begin{cases} T_{ini} - 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} + 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases}$$

南北方向绿灯时间 $T_{Ng}$ 如下式所示:

$$T_{Ng} = \begin{cases} T_{ini} + 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} - 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases}$$

其中, $\theta = \frac{m}{n}$ 表示东西向车流量 $m$ 与南北向车流量 $n$ 的比值, $T_{ini}$ 表示系统每个方向的初始绿灯时间, $\mu_0$ 表示比值系数,数值为1; $T_s$ 表示等比数量系数,数值为2; $\mu_1$ 表示比值系数,数值为10; $\delta$ 表示比值系数,数值为10;

(ii) 对时长分配方法的设计为:通过对车流量、交叉路口的车辆状况以及驾驶员的人为因素进行综合分析,以此来进行时间的分配;其中,车辆状况包括车辆当前车速、车辆长度、车间距、汽车启动时长;驾驶员的人为因素为人的反应时间;

(3) 将比值方法与时长分配方法进行加权融合,设计得到动态时长分配方法;

(4) 对特殊车辆经过交叉路口进行处理,并进行交通灯信号的时间分配。

2. 根据权利要求1所述的一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于:所述对智能交通灯的车流量检测方案的设计方法为通过红外线传感器检测车流量:将 $s_2, s_3, s_5, s_7$ 传感器布置在十字路口的进口处,将 $s_1, s_4, s_6, s_8$ 传感器布置在离十字路口欧式距离100m处;则南北方向的车滞留量总和如下式所示:

$$\sigma_{ns} = \sum_{i=0}^1 (S_{5i+1} - S_{3i+2})$$

南北方向驶出的车流量 $n$ 如下式所示:

$$n = \sum_{i=0}^1 S_{3i+2}$$

同理计算出东西方向的车滞留总和 $\sigma_{we}$ ,如下式所示:

$$\sigma_{we} = \sum_{i=0}^1 (S_{4i+4} - S_{4i+3})$$

东西方向驶出的车流量 $m$ 如下式所示:

$$m = \sum_{i=0}^1 S_{4i+3}。$$

3. 根据权利要求1所述的一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于:所述步骤(3)具体为:将比值方法与时长分配方法进行加权融合,得到东西方向的绿灯时间 $T_{wg}$ 、南北方向绿灯时间 $T_{ng}$ ,如下所示:

$$T_{wg} = \alpha \cdot T_{wg} + \beta \cdot T_g$$

$$T_{ng} = \alpha \cdot T_{ng} + \beta \cdot T_g$$

其中, $T_{wg}$ 表示根据比值方法得到的东西方向绿灯时长, $T_{ng}$ 表示根据比值方法得到的南北方向绿灯时长, $T_g$ 表示根据时长分配方法得到的绿灯时长, $\alpha$ 和 $\beta$ 分别表示比值方法与时长分配方法所占的权重, $\alpha = \beta = 0.5$ ;

在绿灯时间分配时,将东西方向的绿灯时间平分给东西向左转的绿灯时间 $T_{wegL}$ 以及东西向直行的绿灯时间 $T_{wegS}$ ,如下所示:

$$T_{wegL} = \frac{T_{weg}}{2}$$

$$T_{wegS} = \frac{T_{weg}}{2}$$

南北方向的绿灯时间分配方法与东西方向分配方法相同。

4. 根据权利要求1所述的一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于:所述对特殊车辆经过交叉路口进行处理的方法为将特殊车辆的车牌号将入数据库,将检测到的车牌号进行匹配,在匹配的前提下将这一类拥有特殊权限的车辆的优先级分配为最高;当检测到有特殊车辆经过时,立刻向处理器发出中断申请,在中断函数内执行紧急情况方法,实现特殊情况处理。

5. 根据权利要求4所述的一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于:所述在特殊情况处理中采用特殊车辆无停留原则,当检测到特殊车辆经过交叉路口时,通过调整特殊车辆前方信号灯的状态,实现特殊车辆在无停留的状态下顺利通过路口。

6. 根据权利要求1所述的一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,其特征在于:所述步骤(4)对交通灯信号的时间分配方法为:在距十字路口90~100m的地方设置一个检测点,当检测到有特殊车辆通过时,分如下三种情况讨论:

(i) 前方车道路口为绿灯时,若现有的绿灯时长大于 $t+3$ ,则维持原有的绿灯时长,否则,调整绿灯的时长为 $t+3$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间;

(ii) 前方车道路口为红灯时,若红灯倒计时时长小于 $t$ 则不作调整;如果时长大于 $t$ ,则将该路口的倒计时时长调整为 $t$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间;

(iii) 前方车道路口为黄灯时,则将交通信号灯调为绿灯,且绿灯时间设置为 $t$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间。

## 一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通灯信号控制技术领域,尤其涉及一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着计算机技术、自动控制技术和人工智能技术的飞速发展,为城市交通的智能控制提供了良好的技术基础,提高了各种交通方案实现的可能性。由于传统交通灯的控制方案都是按照固定配时的方式进行控制,并没有考虑因车流量实时性的不同而实时对绿灯时间进行相应的调整,利用这种方法进行时间的分配不仅严重浪费了交通资源,增加了尾气的排放,而且也很难解决城市交通堵塞的问题。目前,智能交通灯控制系统采用比值方法实现,但是这种方法只是从宏观上对车流量的数据进行检测,并且没有考虑特殊车辆(如救护车、消防车等)经过交叉路口的情况。

### 发明内容

[0003] 本发明为克服上述的不足之处,目的在于提供一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,本发明对车流量、交叉路口车辆状况(车辆当前车速,车辆长度、车间距、汽车启动时长)以及驾驶员的人为因素(人的反应时间)等多方面因素进行考虑,对于缓解交通拥挤状况,有效地降低车辆的平均等待时间具有很好的效果,意义重大。

[0004] 本发明是通过以下技术方案达到上述目的:一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,包括如下步骤:

[0005] (1) 对智能交通灯的车流量检测方案进行设计;

[0006] (2) 对比值方法以及时长分配方法进行设计;

[0007] (3) 将比值方法与时长分配方法进行加权融合,设计得到动态时长分配方法;

[0008] (4) 对特殊车辆经过交叉路口进行处理,并进行交通灯信号的时间分配。

[0009] 作为优选,所述对智能交通灯的车流量检测方案的设计方法为通过红外线传感器检测车流量:将 $S_2, S_3, S_5, S_7$ 传感器布置在十字路口的进口处,将 $S_1, S_4, S_6, S_8$ 传感器布置在离十字路口欧式距离100m处;则南北方向的车滞留量总和如下式所示:

$$[0010] \quad \sigma_{ns} = \sum_{i=0}^1 (S_{5i+1} - S_{3i+2})$$

[0011] 南北方向驶出的车流量 $n$ 如下式所示:

$$[0012] \quad n = \sum_{i=0}^1 S_{3i+2}$$

[0013] 同理计算出东西方向的车滞留总和 $\sigma_{we}$ ,如下式所示:

$$[0014] \quad \sigma_{we} = \sum_{i=0}^1 (S_{4i+4} - S_{4i+3})$$

[0015] 东西方向驶出的车流量 $m$ 如下式所示:

$$[0016] \quad m = \sum_{i=0}^1 S_{4i+3}。$$

[0017] 作为优选,所述步骤(2)根据等差数列对比值方法进行设计,当东西方向与南北方向的车流量存在差值时,东西方向绿灯时间 $T_{wg}$ 如下式所示:

$$[0018] \quad T_{wg} = \begin{cases} T_{ini} - 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} + 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases}$$

[0019] 南北方向绿灯时间 $T_{Ng}$ 如下式所示:

$$[0020] \quad T_{Ng} = \begin{cases} T_{ini} + 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} - 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases}$$

[0021] 其中, $\theta = \frac{m}{n}$ 表示东西向车流量 $m$ 与南北向车流量 $n$ 的比值, $T_{ini}$ 表示系统每个方向的初始绿灯时间, $\mu_0$ 表示比值系数,数值为1; $T_s$ 表示等比数量系数,数值为2; $\mu_1$ 表示比值系数,数值为10; $\delta$ 表示比值系数,数值为10。

[0022] 作为优选,所述步骤(2)对时长分配方法的设计为:通过对车流量、交叉路口的车辆状况以及驾驶员的人为因素进行综合分析,以此来进行时间的分配;其中,车辆状况包括车辆当前车速、车辆长度、车间距、汽车启动时长;驾驶员的人为因素为人的反应时间。

[0023] 作为优选,所述步骤(3)具体为:将比值方法与时长分配方法进行加权融合,得到东西方向的绿灯时间 $T_{wg}$ 、南北方向绿灯时间 $T_{Ng}$ ,如下所示:

$$[0024] \quad T_{wg} = \alpha \cdot T_{wg} + \beta \cdot T_g$$

$$[0025] \quad T_{Ng} = \alpha \cdot T_{Ng} + \beta \cdot T_g$$

[0026] 其中, $T_{wg}$ 表示根据比值方法得到的东西方向绿灯时长, $T_{Ng}$ 表示根据比值方法得到的南北方向绿灯时长, $T_g$ 表示根据时长分配方法得到的绿灯时长, $\alpha$ 和 $\beta$ 分别表示比值方法与时长分配方法所占的权重, $\alpha = \beta = 0.5$ ;

[0027] 在绿灯时间分配时,将东西方向的绿灯时间平分给东西向左转的绿灯时间 $T_{wegL}$ 以及东西向直行的绿灯时间 $T_{wegS}$ ,如下所示:

$$[0028] \quad T_{wegL} = \frac{T_{weg}}{2}$$

$$[0029] \quad T_{wegS} = \frac{T_{weg}}{2}$$

[0030] 南北方向的绿灯时间分配方法与东西方向分配方法相同。

[0031] 作为优选,所述对特殊车辆经过交叉路口进行处理的方法为将特殊车辆的车牌号将入数据库,将检测到的车牌号进行匹配,在匹配的前提下将这一类拥有特殊权限的车辆者优先级分配为最高;当检测到有特殊车辆经过时,立刻向处理器发出中断申请,在中断函数内执行紧急情况方法,实现特殊情况处理。

[0032] 作为优选,所述在特殊情况处理中采用特殊车辆无停留原则,当检测到特殊车辆经过交叉路口时,通过调整特殊车辆前方信号灯的状态,实现特殊车辆在不停留的状态下顺利通过路口。

[0033] 作为优选,所述步骤(4)对交通灯信号的时间分配方法为:在距十字路口90~100m的地方设置一个检测点,当检测到有特殊车辆通过时,分如下三种情况讨论:

[0034] (i)前方车道路口为绿灯时,若现有的绿灯时长大于 $t+3$ ,则维持原有的绿灯时长,否则,调整绿灯的时长为 $t+3$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间;

[0035] (ii)前方车道路口为红灯时,若红灯倒计时时长小于 $t$ ,则不作调整;如果时长大于 $t$ ,则将该路口的倒计时时长调整为 $t$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间;

[0036] (iii)前方车道路口为黄灯时,则将交通信号灯调为绿灯,且绿灯时间设置为 $t$ ;  $t$ 为特殊车辆行驶到路口所需的时间。

[0037] 本发明的有益效果在于:(1)本发明能更好的缓解交通拥挤状况,有效地降低了车辆的平均等待时间;(2)本发明对特殊车辆经过交叉路口进行处理,降低了交通事故发生率,减少了特殊车辆的等待时间。

## 附图说明

[0038] 图1是本发明的总体流程示意图;

[0039] 图2是本发明实施例的红外线传感器布置图;

[0040] 图3是本发明实施例的东西方向大于南北方向车流量程序流程图;

[0041] 图4是本发明实施例的东西方向小于南北方向车流量程序流程图;

[0042] 图5是本发明实施例的比值方法数据示意图;

[0043] 图6是本发明实施例的动态时长分配方法的三维数据示意图;

[0044] 图7是本发明实施例的特殊车辆经过交叉路口时的处理流程图;

[0045] 图8是本发明实施例的特殊车辆经过交叉路口时的程序流程图。

## 具体实施方式

[0046] 下面结合具体实施例对本发明进行进一步描述,但本发明的保护范围并不仅限于此:

[0047] 实施例:如图1所示,一种动态时长分配的智能交通灯信号控制方法,包括如下步骤:

[0048] 步骤1:智能交通灯的车流量检测方案设计;

[0049] 步骤1.1:本发明通过红外线传感器来检测车流量,如图2中的传感器布置图所示,本发明将 $s_2, s_3, s_5, s_7$ 传感器布置在十字路口的进口处,将 $s_1, s_4, s_6, s_8$ 传感器布置在离十字路口欧式距离100m处;系统通过公式1:

$$[0050] \quad \sigma_{ns} = \sum_{i=0}^1 (S_{5i+1} - S_{3i+2}) \quad (1)$$

[0051] 得到南北方向的车滞留量总和 $\sigma_{ns}$ ,通过公式2:

$$[0052] \quad n = \sum_{i=0}^1 S_{3i+2} \quad (2)$$

[0053] 算出南北方向驶出的车流量 $n$ 。同理由公式3:

$$[0054] \quad \sigma_{we} = \sum_{i=0}^1 (S_{4i+4} - S_{4i+3}) \quad (3)$$

[0055] 得到东西方向的车滞留总和 $\sigma_{we}$ ,通过公式4:

$$[0056] \quad m = \sum_{i=0}^1 S_{4i+3} \quad (4)$$

[0057] 算出东西方向驶出的车流量 $m$ 。

[0058] 步骤2:动态时长分配方法设计;

[0059] 步骤2.1:比值方法的设计,本发明的比值方法是根据等差数列来设计的,其流程图如图3和图4所示。当东西方向与南北方向的车流量存在差值时,东西方向绿灯时间( $T_{wg}$ )由公式5所示:

$$[0060] \quad T_{wg} = \begin{cases} T_{ini} - 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} + 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases} \quad (5)$$

[0061] 南北方向绿灯时间( $T_{Ng}$ )由公式6所示:

$$[0062] \quad T_{Ng} = \begin{cases} T_{ini} + 12, & 0 \leq \theta \leq 0.5 \\ T_{ini} + (\theta - \mu_0) \cdot T_s, & 0.5 < \theta \leq 1 \\ T_{ini} - (\mu_1 - \theta \cdot \delta) \cdot T_s, & 1 < \theta \leq 1.5 \\ T_{ini} - 12, & \theta \geq 1.5 \end{cases} \quad (6)$$

[0063] 在公式5,公式6中, $\theta = \frac{m}{n}$ 表示东西向车流量( $m$ )与南北向车流量( $n$ )比值, $T_{ini}$ 表示系统每个方向的初始绿灯时间, $\mu_0$ 表示比值系数,数值为1, $T_s$ 表示等比数量系数,数值为2, $\mu_1$ 表示比值系数,数值为10, $\delta$ 表示比值系数,数值为10。

[0064] 绿灯时间分配情况如图5所示,其中x轴表示东西方向车流量( $m$ )与南北方向车流

量(n)的比值 $\theta$ ,y轴表示东西方向绿灯时长。在本方明中南北方向和东西方向的时间分配方法是相同的。

[0065] 步骤2.2:时长分配方法设计,时长分配方法通过对交叉路口车辆状况(车辆当前车速,车辆长度、车间距、汽车启动时长)以及驾驶员的人为因素(人的反应时间)等多方面因素进行考虑,以此来进行时间的分配;经研究调查人的反应时间在不同情况下显示出不同的状况,人越在紧张的状态下反应时间就会缩短,而在高度紧张的时候人的反应时间最快,大约为0.16s,在正常情况下人的平均反应时间为0.2s,而启动汽车的平均操作时间为1.5s;车辆在通过红绿灯交叉路口时的平均车速为20~35Km/h,而普通汽车平均百公里加速度时长约为8~12s。

[0066] 时长分配方法的执行过程:通过红外线传感器得到东西、南北两个路口的车流量的信息m和n,车滞留量 $\sigma$ ,车流长度f,车辆平均加速度a,根据物理学定律公式7:

$$[0067] \quad v_0.t + \frac{1}{2} a.t^2 = s \quad (7)$$

[0068] 并结合车辆在通行红绿灯路口时的平均车速在20~35Km/h以及车流长度S.当 $v_0 = 0\text{m/s}$ 时,将公式7变型得到公式8.其中百公里加速度时长 $t = 12\text{s}$ ,由公式8:

$$[0069] \quad a.t = v \quad (8)$$

[0070] 得到车加速度 $a = 2.25\text{m/s}^2$ .令车辆通过路口时车速 $v = 20\text{km/h}$ ,将此数据代入公式8得到汽车的加速时间 $t_1 = 2.5\text{s}$ ,由公式9:

$$[0071] \quad s_1 = \int_0^{t_1} a.t.d_t \quad (9)$$

[0072] 得到加速位移 $s_1 = 7\text{m}$ .经过查阅资料得到汽车的平均车长 $L_1$ 在4.3~4.8m,车停留的安全距离为 $L_2 = 1\text{m}$ ,由公式10:

$$[0073] \quad T_1 = \frac{\sum_{i=1}^2 L_i.\theta - s_1}{v} + t_1 \quad (10)$$

[0074] 得到 $T_1$ ,其中M表示车流量.由于人的反应时间为 $tt_1$ 以及车的启动时间为 $tt_2$ ,结合车滞留量 $\sigma$ ,其中 $tt_1 = 0.2\text{s}$ , $tt_2 = 1.5\text{s}$ ,可根据公式11:

$$[0075] \quad T_2 = \sum_{i=1}^2 tt_i.\sigma \quad (11)$$

[0076] 得出时间 $T_2$ , $T_2$ 的值满足 $T_2 = 1.7*\sigma$ .最后由根据公式12:

$$[0077] \quad T_g = \sum_{i=1}^2 T_i \quad (12)$$

[0078] 计算出根据时长分配方法得出的绿灯分配时间 $T_g$ , $T_g$ 的取值满足关系式 $T_g = [0.94*M + 1.7*\sigma + 1.25, 1.04*M + 1.7*\sigma + 1.25]$ ,其中,M表示车流量, $\sigma$ 表示车滞留量。

[0079] 步骤2.3:动态时长分配方法设计,动态时长分配方法将比值方法与时长分配方法进行加权融合,得到东西方向的绿灯时间( $T_{wg}$ ),南北方向绿灯时间( $T_{ng}$ )由公式13、14所示:

$$[0080] \quad T_{wg} = \alpha.T_{wg} + \beta.T_g \quad (13)$$

$$[0081] \quad T_{ng} = \alpha.T_{Ng} + \beta.T_g \quad (14)$$



[0082] 公式13中 $T_{wg}$ 表示根据比值方法得到的东西方向绿灯时长,公式14中 $T_{ng}$ 表示根据比值方法得到的南北方向绿灯时长, $T_g$ 为根据时长分配方法得到的绿灯时长, $\alpha$ 和 $\beta$ 分别表示比值方法与时长分配方法所占的权重,在本发明中 $\alpha=\beta=0.5$ 。对动态时长分配方法使用仿真软件MATLAB进行3维图的绘制如图6所示,其中x轴表示东西方向车流量(m)与南北方向车流量(n)的比值 $\theta$ ,y轴表示东西向滞留的车辆,z轴表示分配给东西向绿灯时间,南北向绿灯时间分配方式同此。

[0083] 本发明在时间分配时将东西方向的绿灯时间,平分给东西向左转的绿灯时间( $T_{wegL}$ ),以及东西向直行的绿灯时间( $T_{wegS}$ ),如公式15,公式16所示:

$$[0084] \quad T_{wegL} = \frac{T_{weg}}{2} \quad (15)$$

$$[0085] \quad T_{wegS} = \frac{T_{weg}}{2} \quad (16)$$

[0086] 本发明中南北方向的绿灯时间分配方法与东西方向分配方法相同。

[0087] 考虑到实际的情况,在本发明中 $T_{wegL}$ 、 $T_{wegS}$ 所能调整的最大值为63s,当绿灯变为63s,在繁忙的十字路口这种变化已经算是非常大了。考虑到要给行人留有最低标准时长,本系统设置 $T_{wegL}$ 、 $T_{wegS}$ 的最小值为10s。通过传感器检测当两个路口的车流量都非常大,通过动态时长分配方法换算的绿灯时长都大于63s,从合理性方面对本发明进行设计,将两个方向的绿灯时间同时设定为45s。

[0088] 步骤3:对特殊车辆经过交叉路口进行处理;

[0089] 步骤3.1:特殊车辆车牌号加入数据库,步骤2、步骤3中只是对一般的情况进行了设计,并没有考虑到一些特殊车辆经过交叉路口时的交通需求,同时对特殊车辆的考虑也成为了对系统设计成功与否的一个重要的指标。该设计对交通特殊需求做了相应的优化处理,比如当有特殊需求的车辆如救护车、消防车等亟需通过十字路口的情形,在传统的交通设计中,当救护车需马上通过路口时一般都是强行闯红灯,这样在没有交警做交通管制,的情况下非常容易造成交通事故。针对这一情景,本发明提出了相应的解决方案。将该地区的特殊车辆的车牌号放入数据库。将检测到的车牌号进行匹配,在匹配的前提下即可将这一类拥有特殊权限的车辆的优先级分配为最高。当系统检测到有特殊车辆经过交叉路口时,立刻向处理器发出中断申请,在中断函数内执行紧急情况方法,实现特殊车辆处理。特殊车辆经过交叉路口的系统处理流程如图7所示。

[0090] 步骤3.2:特殊车辆经过交叉路口时的时间分配设计,执行过程如图8所示,该发明在距十字路口90~100m的地方设置了一个检测点,当检测到有此类车通过时,根据车辆的平均通行速度20~30km/h,由公式8得到紧急车辆行驶到路口的时间为t。当检测到该类型的车通过时,并且此前方车道路口为绿灯时,如果现有的绿灯时长大于t+3,则维持原有的绿灯时长,否则调整绿灯的时长为t+3。当检测到该类型的车通过时,并且此前方车道路口为红灯时,如果红灯倒计时时长小于t则不作调整,如果时长大于t则将该路口的倒计时时长调整为t。当检测到前方车道路口为黄灯,并且有特殊车辆经过交叉路口时,将绿灯时间设置为t,考虑了黄灯的时间为3s,因此已经足够特殊车辆行驶出路口。

[0091] 以上的所述乃是本发明的具体实施例及所运用的技术原理,若依本发明的构想所作的改变,其所产生的功能作用仍未超出说明书及附图所涵盖的精神时,仍应属本发明的保护范围。

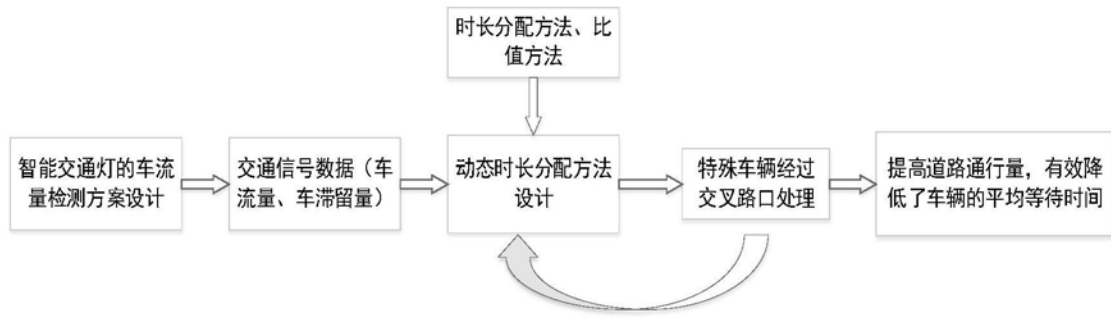


图1

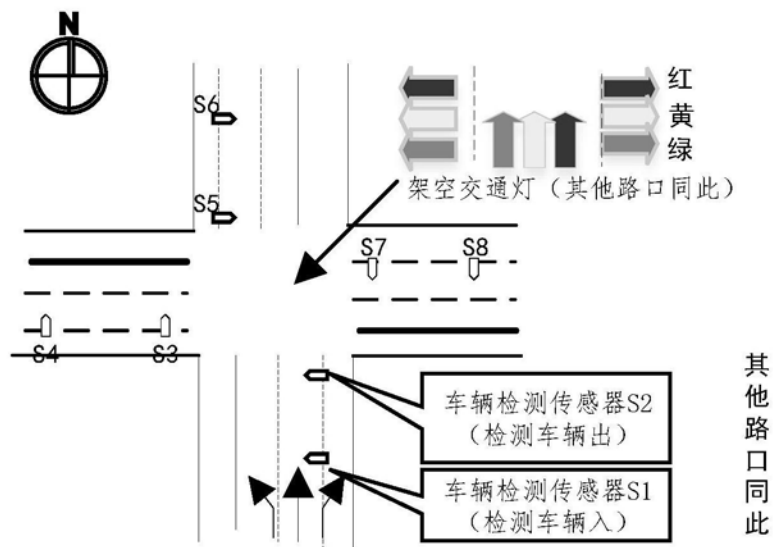


图2

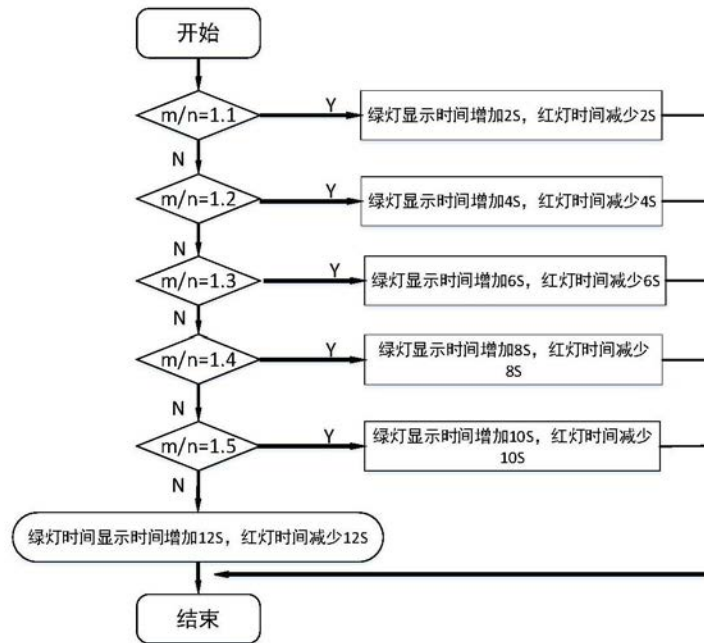


图3

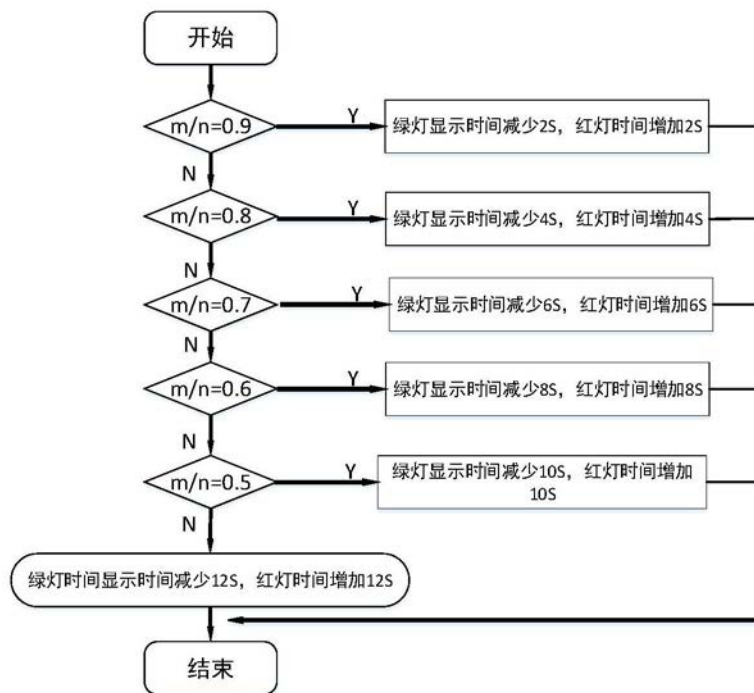


图4

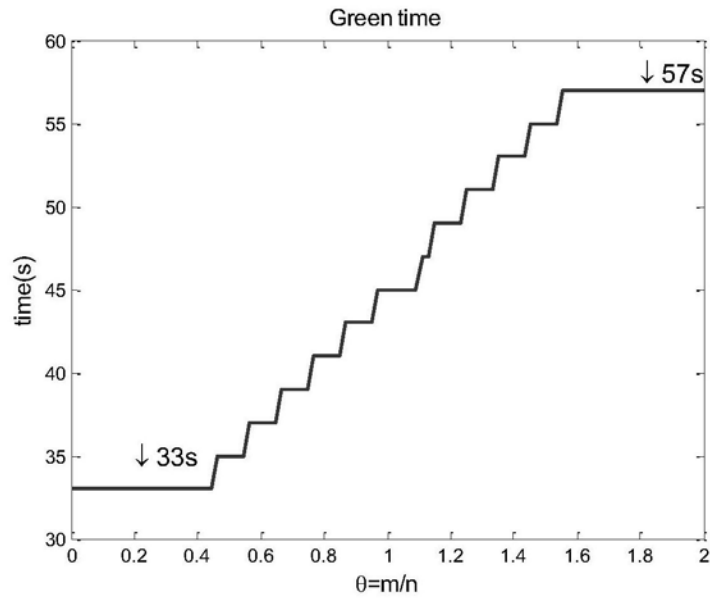


图5

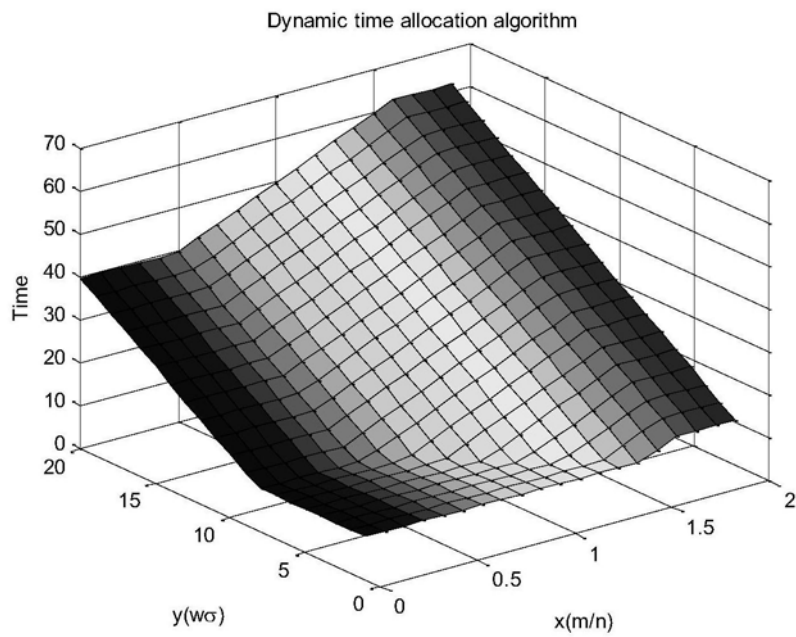


图6

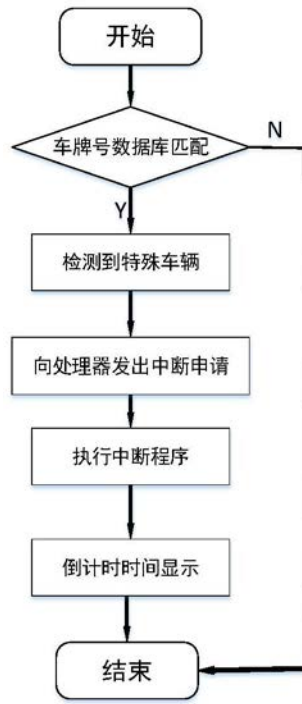


图7

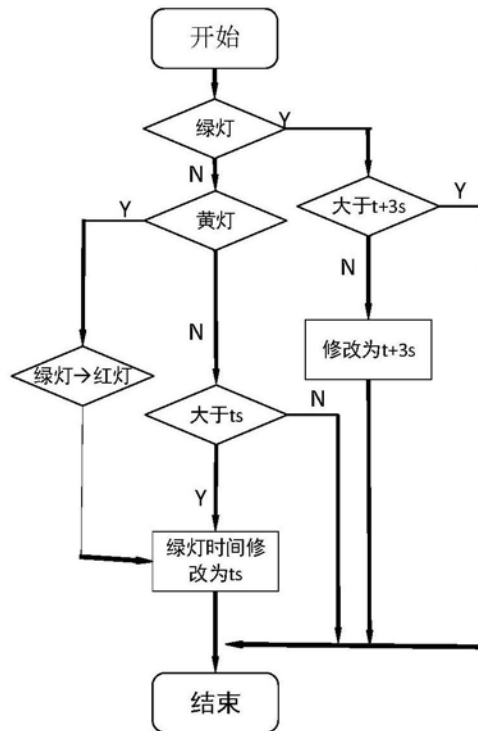


图8