



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108877242 B

(45) 授权公告日 2021.09.07

(21) 申请号 201710323787.9

G08G 1/087 (2006.01)

(22) 申请日 2017.05.10

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108877242 A

CN 103473946 A, 2013.12.25

CN 103473946 A, 2013.12.25

CN 102110372 A, 2011.06.29

(43) 申请公布日 2018.11.23

CN 101923784 A, 2010.12.22

(73) 专利权人 上海固厚寿记贸易有限公司

CN 104157155 A, 2014.11.19

地址 201802 上海市嘉定区南翔镇嘉美路

CN 101281685 A, 2008.10.08

1988号9幢177室

审查员 周瑜

(72) 发明人 方强

(74) 专利代理机构 上海集信知识产权代理有限公司

公司 31254

代理人 周成

(51) Int. Cl.

G08G 1/07 (2006.01)

G08G 1/08 (2006.01)

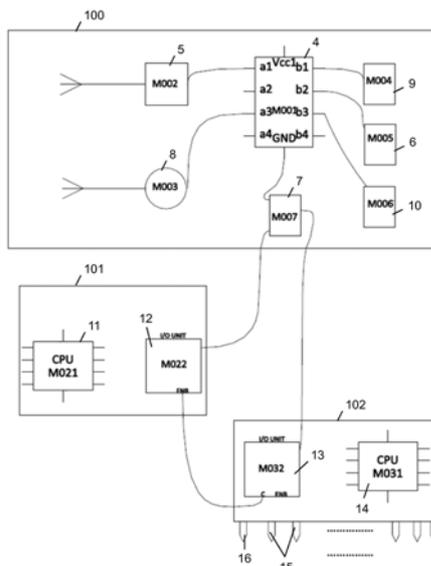
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法,包括中央处理器、通信模块、摄像头模块、I/O接口模块、定位模块和车载模块,中央处理器分别与通信模块、摄像头模块、I/O接口模块和定位模块相连,车载模块设于相应的机动车、非机动车以及行人上,并与通信模块和定位模块之间通过无线信号相连,还信号主控单元和信号灯控制机,信号灯车检单元、信号主控单元和信号灯控制机之间相互信号相连。本发明使信号灯与路上的机动车、非机动车和行人之间能够实时沟通,并根据现场实际情况及时变更路口信号灯,同时又避免了因环境温度、天气、雾霾等外因造成的车辆检测不准确等问题。



1. 一种用于具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统的控制方法,其特征在于,

具有智能网联的信号灯车检单元包括中央处理器、通信模块、摄像头模块、I/O接口模块、定位模块和车载模块,中央处理器分别与通信模块、摄像头模块、I/O接口模块和定位模块相连,车载模块设于相应的机动车、非机动车以及行人上,并与通信模块和定位模块之间通过无线方式连接;

通信模块用以与路口的机动车、非机动车以及行人进行信息沟通,将信号灯控制信息传输至车载模块;

车载模块接收通信模块的信息后,根据机动车、非机动车以及行人自身所处的位置,判断信息为相关信息或非相关信息,再根据相关信息提取有用的信号数据,判断自己的动作,以及规划自己的运行方向;

摄像头模块用以辅助检测路口未设车载模块的移动物体信息,通过卡尔曼滤波算法,增强检测精度;

通信模块和摄像头模块之间相互合作,将车辆、行人的移动物体信息均发送至中央处理器,

所述控制系统包括所述信号灯车检单元,还包括信号主控单元和信号灯控制机,信号灯车检单元、信号主控单元和信号灯控制机之间相互信号相连;

所述信号主控单元包括主控CPU和主控I/O接口模块;

所述信号灯控制机包括控制机CPU、控制机I/O接口模块、数个信号灯和数个危险警告灯,控制机CPU用以控制数个信号灯和数个危险警告灯;

所述主控I/O接口模块、控制机I/O接口模块和I/O接口模块之间相互连接,

所述控制方法包括正常车辆模式、特种车辆模式、危险超速车辆模式和故障/交通事故车辆模式的控制方法;

所述正常车辆模式控制方法,包括以下步骤:

S1. 通信模块接收车辆的相关信息,并匹配路口地图信息,摄像头模块通过摄像头拍摄路口行人人群数量,并将两者的信息都输入至中央处理器;

S2. 中央处理器接收到两者的信息后,更新路口的放行指示,并计算更新信号灯的控制时序;

S3. 然后信号灯车检单元通知信号灯控制机的控制机CPU控制信号灯进入黄灯警告状态,提示变更;

S4. 信号灯控制机的控制机CPU再控制黄灯状态切换到红灯状态,同时,切换其他路口信号;

所述特种车辆模式控制方法,包括以下步骤:

S1. 特种车辆先发送出通信消息;

S2. 通信模块接收特种车辆的相关信息后,再发送放行请求给路口车辆,并同时获取路口车辆的信息;

S3. 中央处理器根据特种车辆和路口车辆信息,计算路口的清空时间,再由信号灯控制机或信号主控单元按清空时间控制黄灯警告间隔;

S4. 信号灯车检单元接收到特种车辆经过路口的信息后,通知信号主控单元切入信号灯的正常时序;

所述危险超速车辆模式控制方法,包括以下步骤:

S1.通信模块接收危险超速车辆的相关信息;

S2.由中央处理器匹配地图信息,计算并判断该超速车辆驶入的路口,同时发送强制减速信号给超速车辆;

S3.将中央处理器的计算结果传输至信号灯控制机,由信号灯控制机点亮危险路口的所有驶出路口通信信号灯;

S4.信号灯控制机再点亮除了危险路口以外的所有驶入路口禁止通行的信号灯;

所述故障/交通事故车辆模式控制方法,包括以下步骤:

S1.通信模块接收路口车辆信息,摄像头拍摄驶出路口,检测路口车辆数量,由中央处理器推算车辆速度,以及匹配路口地图,计算驶出路口车速;

S2.根据误差纠正算法计算路口的拥堵指数;

S3.根据设定的拥堵阈值,判断拥堵情况;

S4.当拥堵指数大于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,强制保持点亮路口的禁止通行信号,当拥堵指数小于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,解除路口的禁止通行信号。

2.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的正常车辆模式控制方法步骤S1中车辆的相关信息包括GPS、车速、车型和乘客数。

3.如权利要求2所述的具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统的控制方法,其特征在于,所述正常车辆模式控制方法步骤S2中放行指示 $T=f(h,s,v,p)$ ,

公式中,h是乘客数,s是车速,v是车型,p是人群数量。

4.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的特种车辆模式控制方法步骤S2中车辆信息包括GPS、车速、车型、车辆类别、驶入路口和驶出路口。

5.如权利要求4所述的控制方法,其特征在于,所述的特种车辆模式控制方法步骤S3中清空时间 $T=f(s,v,y,e,o)$ ,

公式中s是车速,v是车型,y是车辆类别,e是驶入路口,o是驶出路口。

6.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的故障/交通事故车辆模式控制方法步骤S2中拥堵指数 $J=f(Sc,Sw)$ ,

公式中Sc是中央处理器推算的车辆速度,Sw是驶出路口的车速。

7.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的无线方式为DSRC、LTE/LTE-V、WIFI、BLUETOOTH或5G/4G/3G/2G。

8.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的信号灯控制信息包括信号灯ID、信号灯的坐标、路口ID、各个路口控制单元的ID和各个路口控制单元的状态。

9.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的车载模块为车载设备或便携智能网联设备。

10.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,具有智能网联的信号灯车检单元还包括与中央处理器分别相连的存储模块和电源模块。

11.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的摄像头模块通过设于路口的摄像头进行信息采集。

12.如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的定位模块为GNSS、高精度定位、

差分定位或惯导。

13. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的主控I/O接口模块、控制机I/O接口模块和I/O接口模块之间通过CAN、Ethernet、USB或UART的方式连接。

14. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述的车载模块周期性向信号灯车检单元和信号灯控制机发送信息。

15. 如权利要求14所述的控制方法,其特征在于,所述车载模块发送的信息包括设备ID、车辆类型、车辆行驶方向、车速、车辆坐标以及车辆运行历史轨迹。

## 具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及交通信号灯控制技术,更具体地说,涉及一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 现在的交通信号车检和控制机(器)连接布置如图1所示,一般是都是采用集中式道路交通信号控制柜(箱)1,用以控制信号灯2提供闪光、全红、关灯、定周期等功能,对车辆检测一般是由环形线圈式、光电技术、超声波、微波等车辆检测单元提供。这些技术的容易受到日照、恶劣天气,温度、湿度等干扰影响,同时,线圈的安装需要埋入地下,一般都是采用地感线圈3的方式,而地感线圈受到地面材料膨胀冷缩的影响又会遭到损坏,而当车辆密集的情况下,又无法感知车辆的具体信息,另外,也有单独利用摄像头的方式,用来检测车辆的方法,但该方法受制于天气、雾霾等因素的影响,造成检测结果不准确。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的上述缺陷,本发明的目的是提供一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法,使信号灯与路上的机动车、非机动车和行人之间能够实时沟通,并根据现场实际情况及时变更路口信号灯,同时又避免了因环境温度、天气、雾霾等外因造成的车辆检测不准确等问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种具有智能网联的信号灯车检单元,其特征在于,包括中央处理器、通信模块、摄像头模块、I/O接口模块、定位模块和车载模块,中央处理器分别与通信模块、摄像头模块、I/O接口模块和定位模块相连,车载模块设于相应的机动车、非机动车以及行人上,并与通信模块和定位模块之间通过无线方式连接;

[0006] 通信模块用以与路口的机动车、非机动车以及行人进行信息沟通,将信号灯控制信息传输至车载模块;

[0007] 车载模块接收通信模块的信息后,根据机动车、非机动车以及行人自身所处的位置,判断信息为相关信息或非相关信息;

[0008] 摄像头模块用以辅助检测路口未设车载模块的物体信息;

[0009] 通信模块和摄像头模块将信息均发送至中央处理器。

[0010] 所述的无线方式为DSRC、LTE/LTE-V、WIFI、BLUETOOTH或5G/4G/3G/2G。

[0011] 所述的信息包括信号灯ID、信号灯的坐标、路口ID、各个路口控制单元的ID和各个路口控制单元的状态。

[0012] 所述的车载模块为车载设备或便携智能网联设备。

[0013] 还包括与中央处理器分别相连的存储模块和电源模块。

[0014] 所述的摄像头模块通过设于路口的摄像头进行信息采集。

[0015] 所述的定位模块为GNSS、高精度定位、差分定位或惯导。

[0016] 一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系統,包括信号灯车检单元,信号灯车检单元包括中央处理器、通信模块、摄像头模块、I/O接口模块、定位模块和车载模块,中央处理器分别与通信模块、摄像头模块、I/O接口模块和定位模块相连,车载模块设于相应的机动车、非机动车以及行人上,并与通信模块和定位模块之间通过无线信号相连,还信号主控单元和信号灯控制机,信号灯车检单元、信号主控单元和信号灯控制机之间相互信号相连;

[0017] 所述信号主控单元包括主控CPU和主控I/O接口模块;

[0018] 所述信号灯控制机包括控制机CPU、控制机I/O接口模块、数个信号灯和数个危险警告灯,控制机CPU用以控制数个信号灯和数个危险警告灯;

[0019] 所述主控I/O接口模块、控制机I/O接口模块和I/O接口模块之间相互连接。

[0020] 所述的主控I/O接口模块、控制机I/O接口模块和I/O接口模块之间通过CAN、Ethernet、USB或UART的方式连接。

[0021] 所述的车载模块周期性向信号灯车检单元和信号灯控制机发送信息。

[0022] 所述的信息包括设备ID、车辆类型、车辆行驶方向、车速、车辆坐标以及车辆运行历史轨迹。

[0023] 一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系統的控制方法,包括正常车辆模式、特种车辆模式、危险超速车辆模式和故障/交通事故车辆模式的控制方法;

[0024] 所述正常车辆模式控制方法,包括以下步骤:

[0025] S1.通信模块接收车辆的相关信息,并匹配路口地图信息,摄像头模块通过摄像头拍摄路口行人人群数量,并将两者的信息都输入至中央处理器;

[0026] S2.中央处理器接收到两者的信息后,更新路口的放行指示,并计算更新信号灯的控制时序;

[0027] S3.然后信号灯车检单元通知信号灯控制机的控制机CPU控制信号灯进入黄灯警告状态,提示变更;

[0028] S4.信号灯控制机的控制机CPU再控制黄灯状态切换到红灯状态,同时,切换其他路口信号;

[0029] 所述特种车辆模式控制方法,包括以下步骤:

[0030] S1.特殊车辆先发送出通信消息;

[0031] S2.通信模块接收特殊车辆的相关信息后,再发送放行请求给路口车辆,并同时获取路口车辆的信息;

[0032] S3.中央处理器根据特殊车辆和路口车辆信息,计算路口的清空时间,再由信号灯控制机或信号主控单元按清空时间控制黄灯警告间隔;

[0033] S4.信号灯车检单元接收到特殊车辆经过路口的信息后,通知信号主控单元切入信号灯的正常时序;

[0034] 所述危险超速车辆模式控制方法,包括以下步骤:

[0035] S1.通信模块接收危险超速车辆的相关信息;

[0036] S2.由中央处理器匹配地图信息,计算并判断该超速车辆驶入的路口,同时发送强制减速信号给超速车辆;

[0037] S3.将中央处理器的计算结果传输至信号灯控制机,由信号灯控制机点亮危险路

口的所有驶出路口通信信号灯；

[0038] S4. 信号灯控制机再点亮除了危险路口以外的所有驶入路口禁止通行的信号灯；

[0039] 所述故障/交通事故车辆模式控制方法,包括以下步骤:

[0040] S1. 通信模块接收路口车辆信息,摄像头拍摄驶出路口,检测路口车辆数量,由中央处理器推算车辆速度,以及匹配路口地图,计算驶出路口车速;

[0041] S2. 根据误差纠正算法计算路口的拥堵指数;

[0042] S3. 根据设定的拥堵阈值,判断拥堵情况;

[0043] S4. 当拥堵指数大于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,强制保持点亮路口的禁止通行信号,当拥堵指数小于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,解除路口的禁止通行信号。

[0044] 所述的正常车辆模式控制方法步骤S1中车辆的相关信息包括GPS、车速、车型和乘客数。

[0045] 所述正常车辆模式控制方法步骤S3中放行指示 $T=f(h,s,v,p)$ ,

[0046] 公式中,h是乘客数,s是车速,v是车型,p是人群数量。

[0047] 所述的特种车辆模式控制方法步骤S2中车辆信息包括GPS、车速、车型、车辆类别、驶入路口和驶出路口。

[0048] 所述的特种车辆模式控制方法步骤S3中清空时间 $T=f(s,v,y,e,o)$ ,

[0049] 公式中s是车速,v是车型,y是车辆类别,e是驶入路口,o是驶出路口。

[0050] 所述的故障/交通事故车辆模式控制方法步骤S2中拥堵指数 $J=f(S_c,S_w)$ ,

[0051] 公式中 $S_c$ 是中央处理器推算的车辆速度, $S_w$ 是驶出路口的车速。

[0052] 在上述的技术方案中,本发明所提供的一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系统及控制方法,不会受到日照、恶劣天气、温度以及湿度等因素的干扰影响,同时智能网联式信号灯对路口布线的环境要求和施工成本较低,可扩展的增值功能也较多,又解决了当车辆密集的情况下,其他传感器无法知道车辆具体信息的缺点。

## 附图说明

[0053] 图1是现有信号灯连接控制的示意图;

[0054] 图2是本发明信号灯车检单元及其控制系统的框架示意图;

[0055] 图3是本发明正常车辆模式控制方法的流程图;

[0056] 图4是本发明特种车辆模式控制方法的流程图;

[0057] 图5是本发明危险超速车辆模式控制方法的流程图;

[0058] 图6是本发明故障/交通事故车辆模式控制方法的流程图。

## 具体实施方式

[0059] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0060] 请结合图2所示,本发明所提供的一种具有智能网联的信号灯车检单元100,包括中央处理器4,以及与中央处理器4分别相连通的通信模块5、摄像头模块6、I/O接口模块7、定位模块8、存储模块9和电源模块10,还包括设于相应的机动车、非机动车以及行人上的车载模块,车载模块与通信模块5和定位模块8之间通过无线通信技术相连,无线通信技术可

以采用DSRC、LTE/LTE-V、WIFI、BLUETOOTH或5G/4G/3G/2G等。

[0061] 通信模块5用以与路口的机动车、非机动车以及行人进行信息无线沟通,将信号灯控制信息通过无线通信技术传输至车载模块,这些信息可包括信号灯ID、信号灯的坐标、路口ID、各个路口控制单元的ID和各个路口控制单元的状态等信息(数据可参考高精地图的路口、停止线、信号机等编码信息)。

[0062] 车载模块可采用车载设备或便携智能网联设备,车载模块接收通信模块5的信息后,根据机动车、非机动车以及行人等移动物体,根据自身所处的位置,判断信息为相关信息或非相关信息,再根据相关信息提取有用的信号数据,判断自己的动作,以及规划自己的运行方向。

[0063] 定位模块8采用GNSS、高精度定位、差分定位或惯导等技术,能够高精度对信号灯、车辆进行定位,误差可在0.2米范围内。

[0064] 除了无线通信技术支持外,摄像头模块6通过设于路口的摄像头进行信息采集,用来辅助检测路口未设车载模块的非机动车、行人等移动物体的检测,通过除燥的卡尔曼滤波等算法,增强检测精度。

[0065] 通信模块5和摄像头模块6之间相互合作,判断车辆、行人等移动物体的相关信息,将信息均发送至中央处理器4。

[0066] 本发明所提供的一种具有智能网联的信号灯车检单元的控制系統,包括信号灯车检单元100,信号灯车检单元100包括中央处理器4,以及与中央处理器4分别相连通的通信模块5、摄像头模块6、I/O接口模块7、定位模块8、存储模块9和电源模块10,还包括设于相应的机动车、非机动车以及行人上的车载模块,还包括信号主控单元101和信号灯控制机102,信号灯车检单元100、信号主控单元101和信号灯控制机102之间通过CAN、Ethernet、USB或UART等方式连接。

[0067] 较佳的,所述信号主控单元101包括主控CPU11和主控I/O接口模块12。

[0068] 较佳的,所述信号灯控制机102包括控制机CPU13、控制机I/O接口模块14、数个信号灯15和数个危险警告灯16,控制机CPU13用以控制数个信号灯15和数个危险警告灯16的切换,信号灯15和危险警告灯16设置在相应的路口位置。

[0069] 较佳的,所述主控I/O接口模块12、控制机I/O接口模块13和I/O接口模块7之间通过CAN、Ethernet或UART等方式相连接。因为有些路口的信号灯控制机102不能被信号灯车检单元100控制,所以信号灯车检单元100需通过信号主控单元101来控制信号灯控制机102。

[0070] 较佳的,所述的车载模块也会周期性向信号灯车检单元和信号灯控制机发送信息,信息包括设备ID、车辆类型、车辆行驶方向、车速和车辆坐标等(可含车辆运行历史轨迹等不定长信息)。

[0071] 请结合图3至图6所示,本发明所提供的一种具有智能网联的信号灯单元、控制系统的控制方法,包括正常车辆模式、特种车辆模式、危险超速车辆模式和故障/交通事故车辆模式的控制方法。

[0072] 较佳的,所述正常车辆模式控制方法,具体包括以下步骤:

[0073] S1.通信模块接收车辆的相关信息,并匹配路口地图信息,摄像头模块通过摄像头拍摄路口行人人群数量,并将两者的信息都输入至中央处理器;

[0074] S2.中央处理器接收到两者的信息后,更新路口的放行指示,并计算更新信号灯的  
控制时序;

[0075] S3.然后信号灯车检单元通知信号灯控制机的控制机CPU控制信号灯进入黄灯警  
告状态,提示变更;

[0076] S4.信号灯控制机的控制机CPU再控制黄灯状态切换到红灯状态,同时,切换其他  
路口信号。

[0077] 上述的正常车辆模式控制方法步骤S1中车辆的相关信息包括GPS、车速、车型和乘  
客数。

[0078] 其中,正常车辆模式控制方法步骤S3中放行指示T,函数根据队列 $T=f(h,s,v,p)$ ,

[0079] 公式中,h是乘客数,s是车速,v是车型,p是人群数量。

[0080] 较佳的,所述特种车辆模式控制方法,路口信号机(或控制器)根据不同车辆和人  
物的行驶车道、运行方向、运行速度、车辆类型(如救护、消防、警察、外事等)进行红绿灯的  
开放时间的控制、调整,具体包括以下步骤:

[0081] S1.特殊车辆先发送出通信消息;

[0082] S2.通信模块接收特殊车辆的相关信息后,再发送放行请求给路口车辆,并同时获  
取路口车辆的信息;

[0083] S3.中央处理器根据特殊车辆和路口车辆信息,计算路口的清空时间,再由信号灯  
控制机或信号主控单元按清空时间控制黄灯警告间隔;

[0084] S4.信号灯车检单元接收到特殊车辆经过路口的信息后,通知信号主控单元切入  
信号灯的正常时序。

[0085] 上述的特种车辆模式控制方法步骤S2中车辆信息包括GPS、车速、车型、车辆类别、  
驶入路口和驶出路口。

[0086] 所述的特种车辆模式控制方法步骤S3中清空时间 $T=f(s,v,y,e,o)$ ,

[0087] 公式中s是车速,v是车型,y是车辆类别,e是驶入路口,o是驶出路口。

[0088] 较佳的,所述危险超速车辆模式控制方法,当接收到有危险超速车辆时,信号机会  
指示信号控制单元点亮路口危险警告灯,行人、非机动车和其他机动车看到危险信号灯指  
示后,提前采取措施,具体包括以下步骤:

[0089] S1.通信模块接收危险超速车辆的相关信息(MAC地址、GPS、车速等);

[0090] S2.由中央处理器匹配地图信息,计算并判断该超速车辆可能会驶入的几个路口,  
根据MAC地址发送强制减速信号给超速车辆;

[0091] S3.将中央处理器的计算结果传输至信号灯控制机,由信号灯控制机点亮危险路  
口的所有驶出路口通信信号灯;

[0092] S4.信号灯控制机再点亮除了危险路口以外的所有驶入路口禁止通行的信号灯。

[0093] 较佳的,所述故障/交通事故车辆模式控制方法,当接收到有故障车或交通事故  
时,信号机会指示信号控制单元封闭某个路口的通行而导向其他非拥堵路段,具体包括以  
下步骤:

[0094] S1.通信模块接收路口车辆信息,摄像头拍摄驶出路口,检测路口车辆数量,由中  
央处理器推算车辆速度,以及匹配路口地图,计算驶出路口车速;

[0095] S2.根据误差纠正算法计算路口的拥堵指数;

[0096] S3.根据设定的拥堵阈值,判断拥堵情况;

[0097] S4.当拥堵指数大于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,强制保持点亮路口的禁止通行信号,当拥堵指数小于拥堵阈值时,发送控制信号至信号灯控制机,解除路口的禁止通行信号。

[0098] 上述的故障/交通事故车辆模式控制方法步骤S2中拥堵指数 $J=f(S_c, S_w)$ ,

[0099] 公式中 $S_c$ 是中央处理器推算的车辆速度, $S_w$ 是驶出路口的车速。

[0100] 综上所述,本发明通过路上机动车、非机动车、行人的便携设备支持各种无线通信技术以及下一代的5G通信模式,设备通过天线与支持同样通信模式的交通信号车检设备或集成了智能网联车检设备的控制机通信,告知车辆、行人等移动物体的速度、运行方向、位置坐标等信息,而信号机或车检设备会将路口的红绿灯控制信息广播给周围的所有车辆、行人等移动物体。本发明能使将来的红绿灯模块变得更加丰富,信号机支持传统的信号控制单元外,增加危险告警灯。

[0101] 另外,本发明在将来的自动驾驶模式下的智能交通可以无缝的升级,将来的红绿灯可以将红绿灯信息发送到自动驾驶车辆内部,车辆可以根据信号机的指示,自动停车和启动,平滑的通过路口,高效的解决城市拥堵问题,信号机和车辆的通信,可以更智能的减少避免车辆碰撞事故发生,真正实现了智慧交通的智能控制。

[0102] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

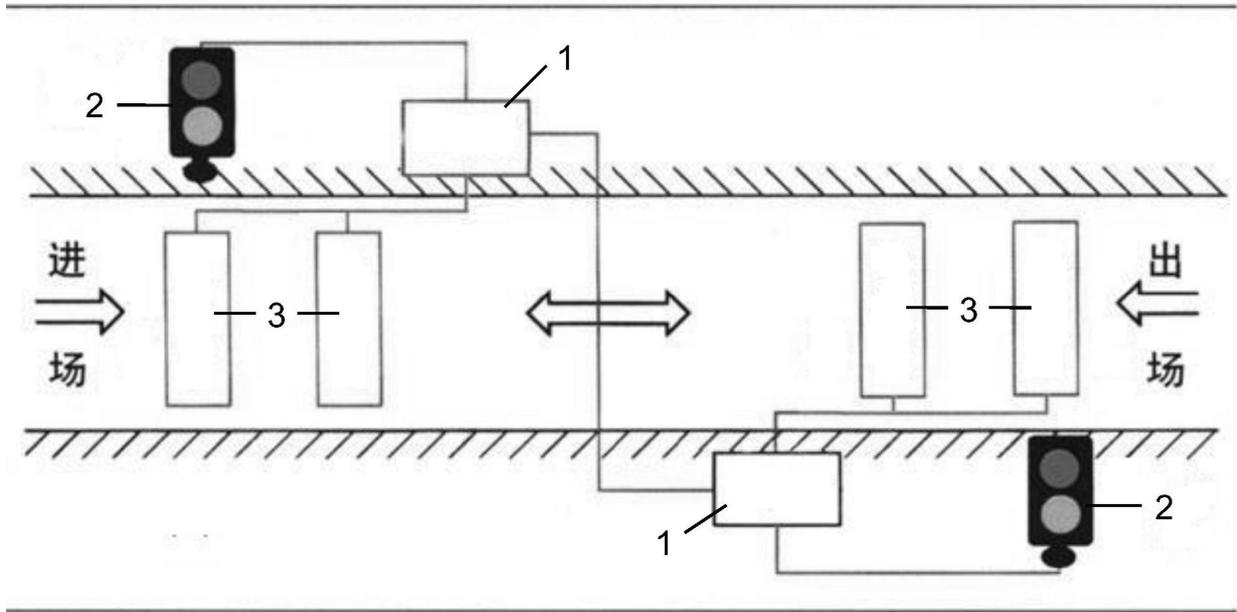


图1

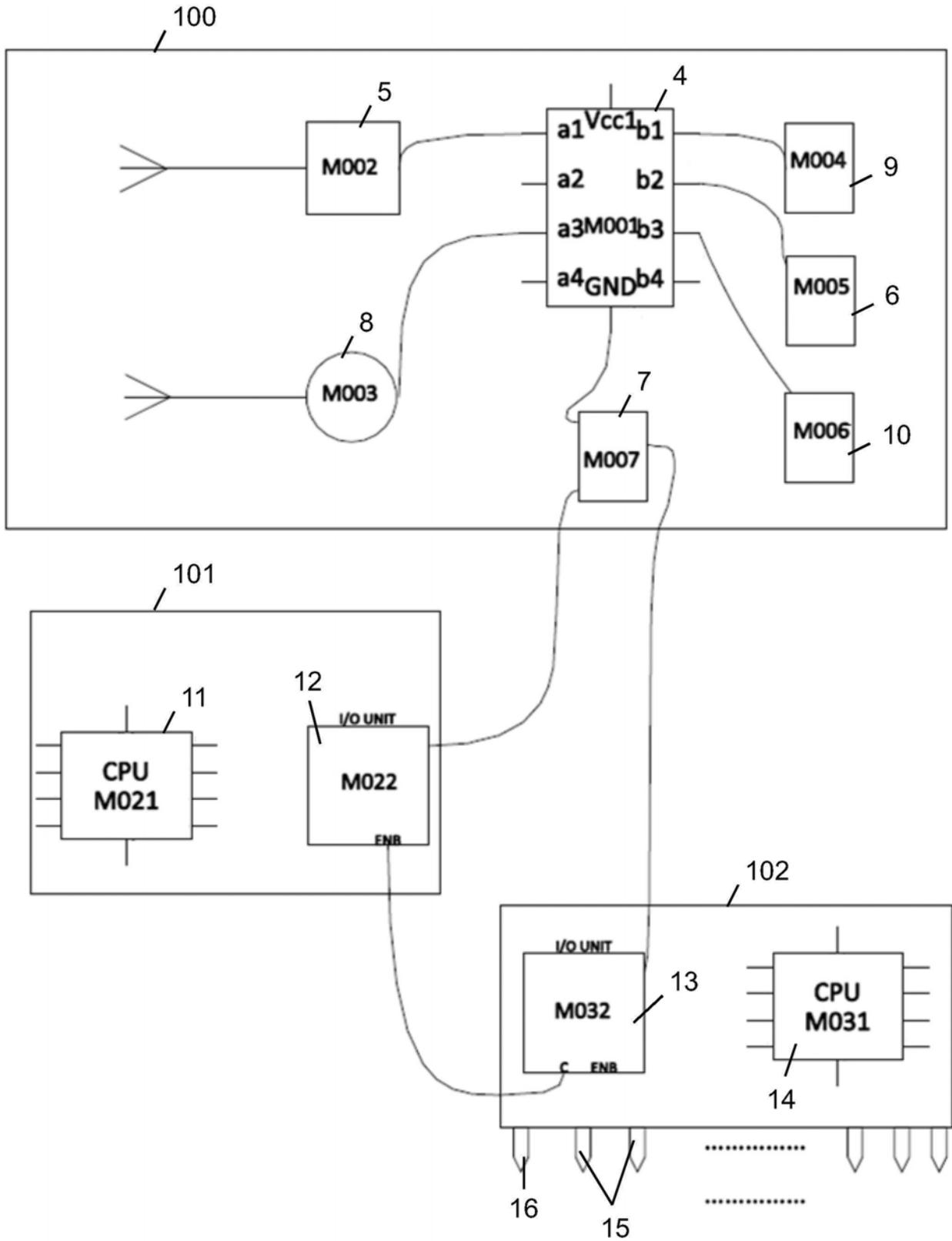


图2

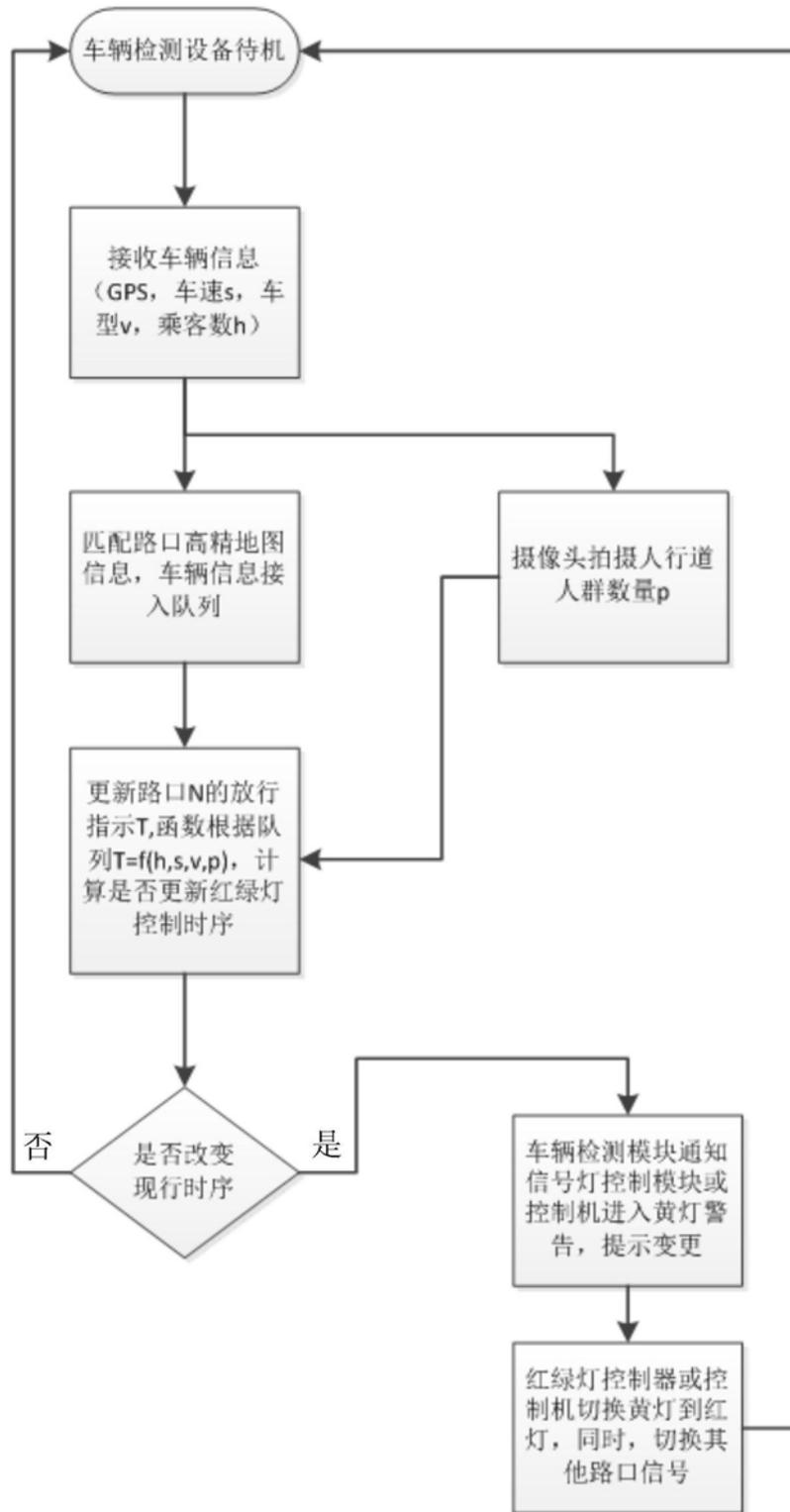


图3

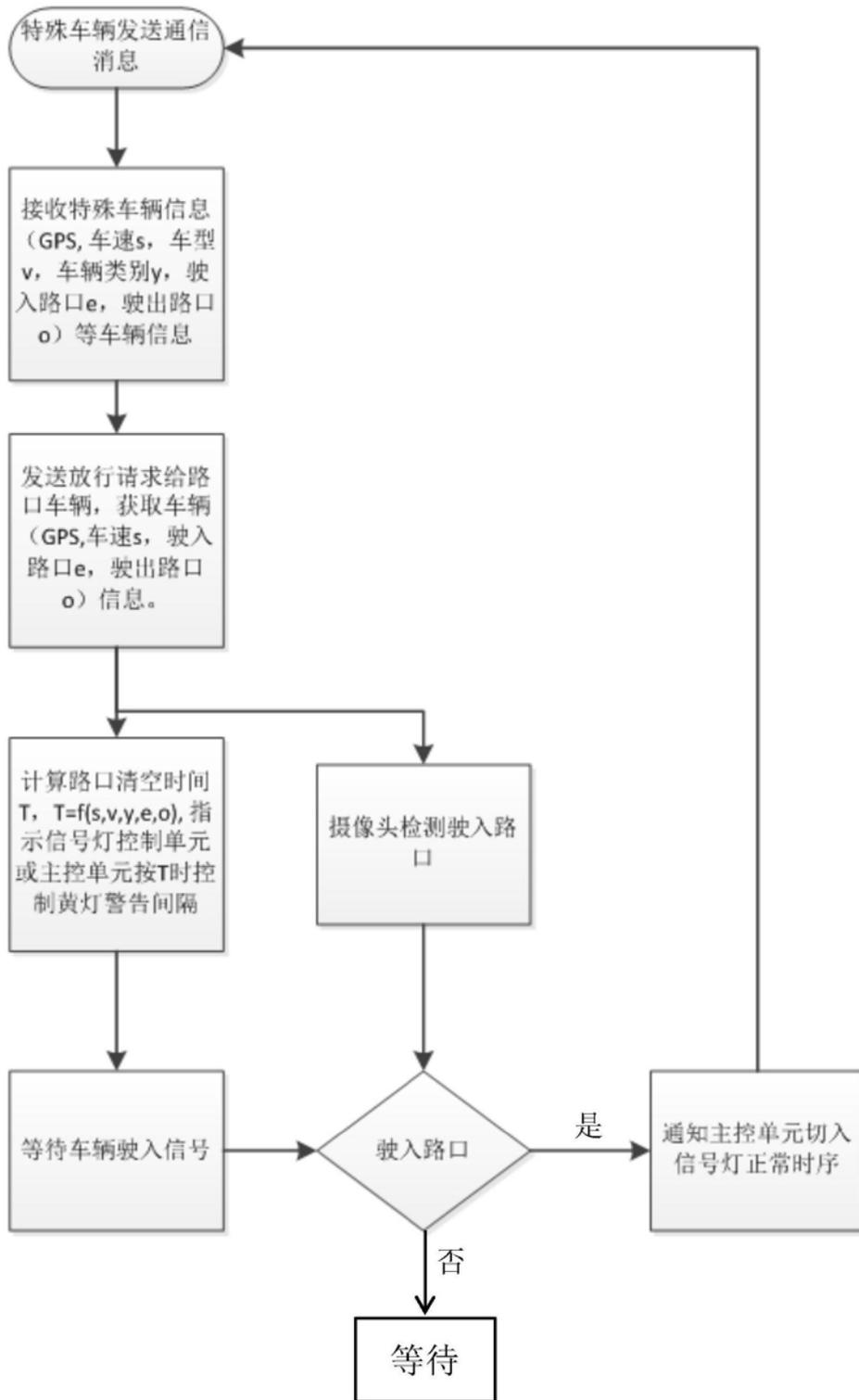


图4

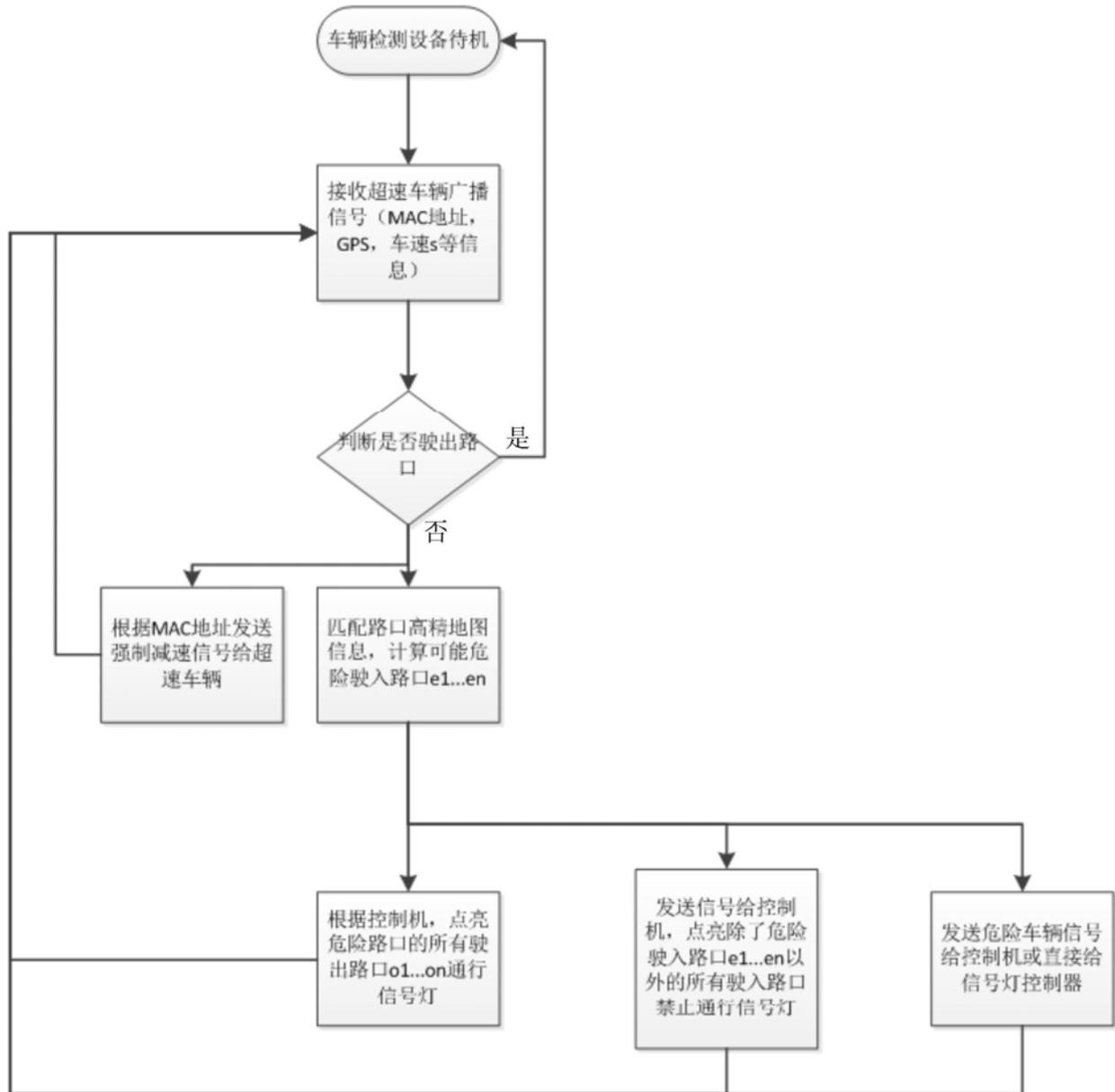


图5

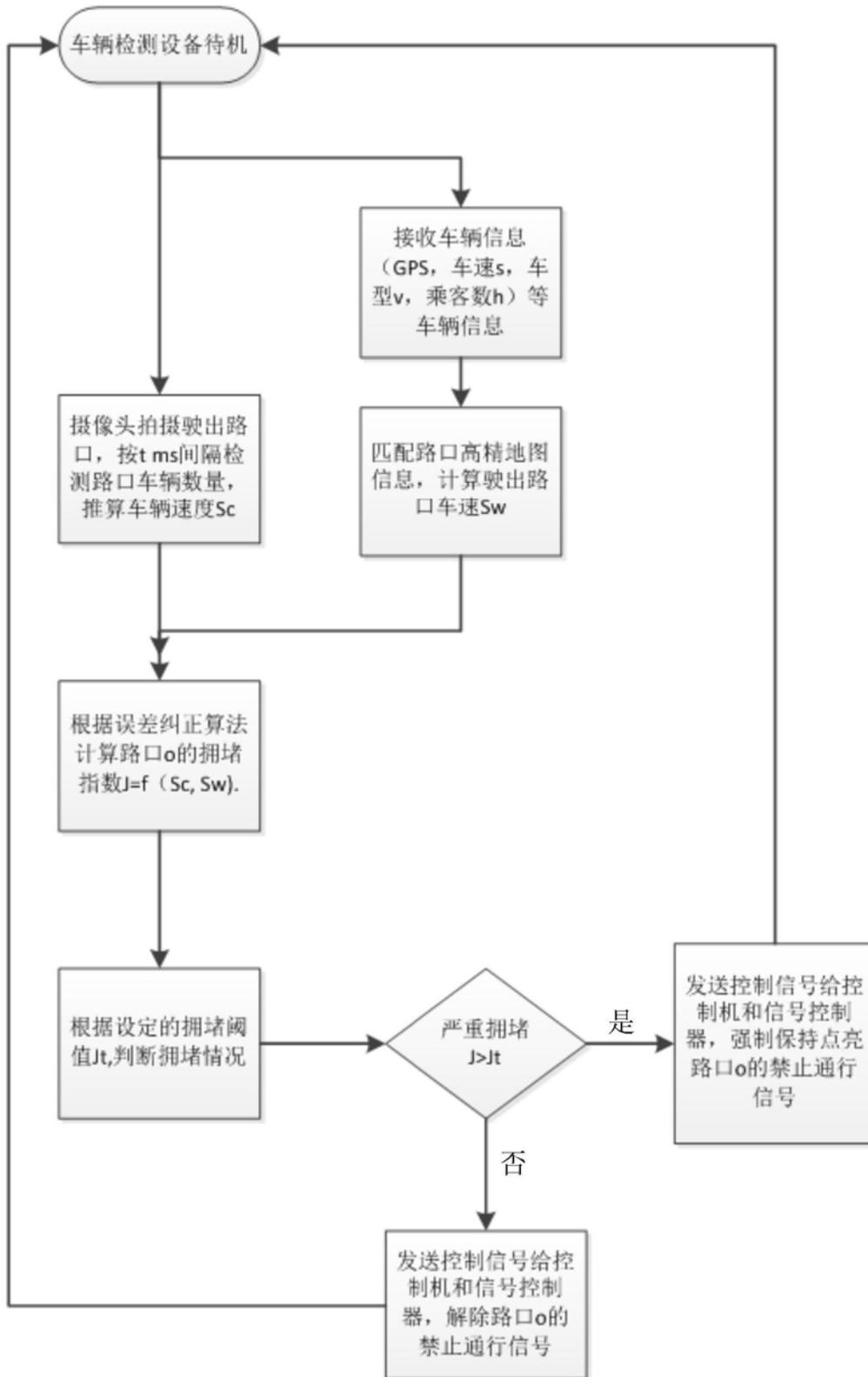


图6