



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105575114 B

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201510937610.9

G08G 1/052(2006.01)

(22)申请日 2015.12.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105575114 A

CN 104392617 A, 2015.03.04,

CN 104036648 A, 2014.09.10,

CN 105096618 A, 2015.11.25,

CN 103337186 A, 2013.10.02,

CN 103794066 A, 2014.05.14,

JP 2001331889 A, 2001.11.30,

JP 2002312888 A, 2002.10.25,

JP 2003323690 A, 2003.11.14,

JP 2003296886 A, 2003.10.17,

KR 20030000304 A, 2003.01.06,

王一喆等.基于车路协同技术的现代路面电  
车速度引导和信号优先控制系统.《2014年第九  
届中国智能交通年会大会论文集》.2014,

审查员 马勇平

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 国电南瑞科技股份有限公司

地址 210061 江苏省南京市高新区高新路  
20号

专利权人 国电南瑞南京控制系统有限公司

(72)发明人 孙佳佳 刘鹏宇 闫春乐 张昆

朱微维

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 张弛

(51)Int.Cl.

G08G 1/01(2006.01)

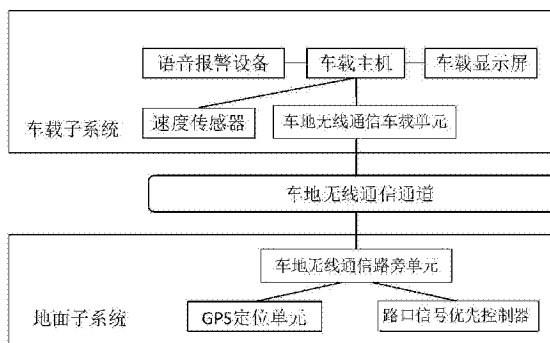
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统及报警实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统及报警实现方法,该系统在距离交叉路口前一段距离时,通过车地无线通信将地面信息发往车载设备,实现对交叉路口的交通信号的预先报警,并设置出速度阈值指导司机控制有轨电车的运行速度;若超速,提醒司机实施常用制动,速度降低后制动缓解,保证在红灯前停车;利用信号灯剩余时间判断车辆可否以最大的充裕时间通过允许灯光下的路口,以此确定是否使用速度阈值指导司机行车。本发明可以有效防止有轨电车在大长区间、司机按习惯控车容易超速的路口冒进红灯信号,闯入交叉路口与市政车辆在路口内发生冲突,不仅可以保证安全行车,也可提高有轨电车的运营效率和线路的通过能力。



1. 一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,采用的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统包括位于电车上的车载子系统和位于地面的地面子系统,所述车载子系统包括车载主机以及与车载主机相连的车地无线通信车载单元、报警设备、车载显示屏,所述车载主机包括速度模式生成模块和用以监督有轨电车实际速度的速度监督模块,所述速度模式生成模块用以设置出不同路段对应的速度阈值,所述地面子系统包括车地无线通信路旁单元以及与所述车地无线通信路旁单元相连的用以获取有轨电车位置信息的控制中心GPS定位单元和路口信号优先控制器,所述车地无线通信车载单元与所述车地无线通信路旁单元上均设有相互进行无线信号连接的无线通信设备;其特征在于,该方法包括以下步骤:

(1) 对有轨电车设备进行通电,完成设备的自检及设备与其它外部设备接口的连接是否成功;

(2) 检查完成后,有轨电车设备通过数据网络与所述车载主机建立连接,查询当前所属地址,然后进行数据库校验;

(3) 校验成功后,有轨电车运行过程中,所述车地无线通信路旁单元周期性检测有轨电车是否进入无线通信覆盖区域;

(4) 当车地无线通信路旁单元检测到有轨电车进入无线通信覆盖区域时,通知所述控制中心GPS定位单元和所述路口信号优先控制器,分别触发其实施初始定位获得有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间,并分别将信息回送给所述车地无线通信路旁单元;

(5) 车地无线通信路旁单元将有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间的信息和存储在所述车地无线通信路旁单元的线路数据一并通过车地无线通信通道发送给所述车载主机;

(6) 所述车载主机通过所述车地无线通信车载单元接收到所述车地无线通信路旁单元发送的信息后,触发报警设备和车载显示屏工作,同时触发速度模式生成模块与速度监督模块工作;

(7) 根据信号灯剩余时间判断车辆可否通过路口,根据判断结果的不同选择以不超过路口限速的情况下通过路口或设置不同路段的相应速度阈值指导司机控制车辆的速度。

2. 根据权利要求1所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,其特征在于,步骤(6)中,所述报警设备对信号灯颜色和剩余时间及所述速度监督模块处理的超速情况进行报警,所述车载显示屏对信号灯颜色和剩余时间及速度阈值进行显示,剩余时间采用倒计时方式。

3. 根据权利要求1所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,其特征在于,步骤(7)中,所述车载子系统根据接收到的信号灯颜色及剩余时间做出的处理方法包括:

(71) 前方信号为红灯,剩余时间不足以有轨电车通过该路口,则所述速度模式生成模块设置出不同路段对应的速度阈值,触发所述速度监督模块工作,指导司机控制有轨电车的运行速度,如果剩余时间足以通过该路口,红灯时间执行速度模式,路口信号变为绿灯时,不执行速度模式,按路口限定速度通过;

(72) 前方信号为绿灯,剩余时间足以有轨电车通过该路口,则以路口限定速度通过,如果剩余时间不足以通过该路口,则设置出不同路段对应的速度阈值,触发所述速度监督模块工作,指导司机控制有轨电车的运行速度;

(73) 如果未收到信号灯信息则进行报警,提醒司机前方是信号灯,司机根据提示结合实际信号灯情况完成控车。

4. 根据权利要求1所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,其特征在于,触发所述速度监督模块后,如果有轨电车实际速度超过了所述速度模式生成模块设置的速度阈值,所述报警设备提醒司机实施常用制动,速度降低后制动缓解。

5. 根据权利要求3所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,其特征在于,触发所述速度监督模块后,如果有轨电车实际速度超过了所述速度模式生成模块设置的速度阈值,所述报警设备提醒司机实施常用制动,速度降低后制动缓解。

## 一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统及报警实现方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有轨电车行车安全防护技术,尤其是涉及一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统及报警实现方法。

### 背景技术

[0002] 现代有轨电车是以城市道路为基础,主要在地面铺设轨道,采用电力牵引的低地板有轨电车,以部分独立或完全共享路权形式、人工驾驶、信号优先控制方式运行,作为地铁、轻轨的补充,有轨电车的建设理念往往也容易带有地铁与轻轨技术的印记。

[0003] 自动化的控制技术是保障车辆安全运行的重要手段,可有效避免由于工作人员反应不及时或疏忽造成的交通事故。发展迅速的大铁路和城市轨道交通已大范围采用了自动化程度很高的列车运行监控系统(ATC),实现对列车的自动驾驶,并严密监视列车运行速度,一旦超过就采取措施,保障行车的安全,还实时监督和控制列车按行车计划运行,保障了列车运行的安全,提高了运输效率。而有轨电车由于发展时间短、发展速度缓慢,还停留在人工驾驶、目视行车的水平。如果有轨电车的运行也引入自动控制技术,将提高有轨电车的运行安全水平以及效率。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明提供一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统,有效防止有轨电车在大长区间、司机按习惯控车容易超速的路口冒进红灯信号,解决有轨电车交叉路口存在安全隐患的问题。

[0005] 本发明的另一目的是提供上述有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法。

[0006] 技术方案:本发明所述的一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统,包括位于电车上的车载子系统和位于地面的地面子系统,所述车载子系统包括车载主机以及与车载主机相连的车地无线通信车载单元、报警设备、车载显示屏,所述车载主机包括速度模式生成模块和用以监督有轨电车实际速度的速度监督模块,所述速度模式生成模块用以设置出不同路段对应的速度阈值,所述地面子系统包括车地无线通信路旁单元(即附图2中的路旁单元)以及与车地无线通信路旁单元相连的用以获取有轨电车位置信息的控制中心GPS定位单元和路口信号优先控制器,所述车地无线通信车载单元与所述车地无线通信路旁单元上均设有相互进行无线信号连接的无线通信设备。

[0007] 本发明所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,包括以下步骤:

[0008] 1、对轨电车设备进行通电,完成设备的自检及设备与其它外部设备接口的连接是否成功;

[0009] 2、检查完成后,有轨电车设备通过数据网络与所述车载主机建立连接,查询当前所属地址,然后进行数据库校验;

[0010] 3、校验成功后,有轨电车运行过程中,所述车地无线通信路旁单元周期性检测有轨电车是否进入无线通信覆盖区域;

[0011] 4、当车地无线通信路旁单元检测到有轨电车进入无线通信覆盖区域时,通知所述控制中心GPS定位单元和所述路口信号优先控制器,分别触发其实施初始定位获得有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间,并分别将信息回送给所述车地无线通信路旁单元;

[0012] 5、车地无线通信路旁单元将有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间的信息和存储在所述车地无线通信路旁单元的线路数据一并通过所述车地无线通信通道发送给所述车载主机;

[0013] 6、所述车载主机通过所述车地无线通信车载单元接收到所述车地无线通信路旁单元发送的信息后,触发报警设备和车载显示屏工作,同时触发速度模式生成模块与速度监督模块工作;

[0014] 7、根据信号灯剩余时间判断车辆可否通过路口,根据判断结果的不同选择以不超过路口限速的情况下通过路口或设置不同路段的相应速度阈值指导司机控制车辆的速度。

[0015] 有益效果:本发明实现了对地面信息的获取与传送,设置了不同路段对应的速度阈值,实现了对电车实际速度的监督,并通过报警系统实现了对路口信号灯及电车是否超速的报警,指导司机安全驾驶,能在规定停车点停车,可以有效防止有轨电车在大长区间、司机按习惯控车容易超速的路口冒进红灯信号,防止有轨电车闯入交叉路口与市政车辆在路口内发生冲突,不仅可以保证行车安全,还可提高有轨电车的运营效率和交叉路口的通过能力,为路口信号优先控制打定基础。

## 附图说明

[0016] 图1是有轨电车交叉路口闯红灯报警系统框图;

[0017] 图2是有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的实现方法的流程图;

[0018] 图3是有轨电车车载子系统处理流程图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作更进一步的说明。

[0020] 如图1所示,本发明的一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统包括位于电车上的车载子系统和位于地面的地面子系统,所述车载子系统包括车载主机以及与车载主机相连的速度传感器、车地无线通信车载单元、语音报警设备、车载显示屏等,所述车载主机包括速度模式生成模块和速度监督模块。所述速度模式生成模块用以设置出不同路段对应的速度阈值,并可以将不同路段对应的速度阈值描绘出速度模式曲线,速度监督模块通过比较有轨电车的实时速度和速度模式曲线限定的速度监督有轨电车运行速度,指导司机对有轨电车速度的控制。所述速度传感器用来测量有轨电车的运行速度。所述地面子系统包括车地无线通信路旁单元以及与车地无线通信路旁单元相连的控制中心GPS定位单元和路口信号优先控制器,控制中心GPS定位单元用以获取有轨电车的位置信息,路口信号优先控制器用以获取前方路口信号灯的颜色和该颜色信号灯的剩余时间。所述车地无线通信车载单元与车地无线通信路旁单元上均设有相互进行无线信号连接的无线通信设备,车地无线通信路旁单元收集电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间信息后,再将本身存储的线路数据一

并送往车载子系统。车地无线通信不仅实现车载子系统和地面子系统的信息传输,还负责检测有轨电车是否进入无线覆盖区域。语音报警设备可以对前方路口信号灯的颜色以及该信号灯剩余时间进行播报,后者采用倒计时的方式,也可以对电车实际速度是否超出速度阈值进行播报。

[0021] 本发明的一种有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,是基于有轨电车自动化系统平台,在距离交叉路口还有一段距离时,对交叉路口的交通信号进行预先提示,设置不同路段对应的速度阈值,并利用有轨电车速度、位置以及交叉路口前的线路信息计算速度模式曲线,司机按照速度模式曲线控制列车的运行速度,若超速采取相应措施的防护方法防止闯红灯引发交通事故,保证有轨电车行车安全。

[0022] 在本实施例中,有轨电车交叉路口闯红灯报警系统的报警实现方法,如图2所示,具体包括以下步骤:

[0023] 1、对有轨电车设备进行通电,完成设备的自检及设备与其它外部设备接口的连接是否成功;

[0024] 2、检查完成后,有轨电车设备通过数据网络与所述车载主机建立连接,查询当前所属地址,然后进行数据库校验;

[0025] 3、校验成功后,有轨电车运行过程中,所述车地无线通信路旁单元周期性检测有轨电车是否进入无线通信覆盖区域;

[0026] 4、当车地无线通信路旁单元检测到有轨电车进入无线通信覆盖区域时,通知所述控制中心GPS定位单元和所述路口信号优先控制器,分别触发其实施初始定位获得有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间,并分别将信息回送给所述车地无线通信路旁单元;

[0027] 5、车地无线通信路旁单元将有轨电车位置信息、信号灯颜色及剩余时间的信息和存储在所述车地无线通信路旁单元的线路数据一并通过所述车地无线通信通道发送给所述车载主机;

[0028] 6、所述车载主机通过所述车地无线通信车载单元接收到所述车地无线通信路旁单元发送的信息后,触发报警设备和车载显示屏工作,同时触发速度模式生成模块与速度监督模块工作;

[0029] 7、根据信号灯剩余时间判断车辆可否通过路口,根据判断结果的不同选择以不超过路口限速的情况下通过路口或设置不同路段的相应速度阈值指导司机控制车辆的速度。

[0030] 在本实施例中,如图3所示,车载主机根据接收到的信号灯颜色和剩余时间信息做出如下三种不同的处理方法防止有轨电车闯红灯:

[0031] 1、前方信号为红灯,剩余时间不足以有轨电车通过该路口,则所述速度模式生成模块设置出不同路段对应的速度阈值,触发所述速度监督模块工作,指导司机控制有轨电车的运行速度,如果剩余时间足以通过该路口,红灯时间执行速度模式,路口信号变为绿灯时,不执行速度模式,按路口限定速度通过;

[0032] 2、前方信号为绿灯,剩余时间足以有轨电车通过该路口,则以路口限定速度通过,如果剩余时间不足以通过该路口,则设置出不同路段对应的速度阈值,触发所述速度监督模块工作,指导司机控制有轨电车的运行速度;

[0033] 3、如果未收到信号灯信息则进行报警,提醒司机前方是信号灯,司机据提示结合实际信号灯情况完成控车。

[0034] 在本实施例中,车载子系统负责采集有轨电车运行的速度信息,由安装在车轮上的速度传感器来测量,速度模式生成模块和速度监督模块的工作都需要车辆运行速度的参与。

[0035] 在本实施例中,速度模式生成模块设置出不同路段相应的速度阈值,还可以绘制出速度模式曲线指导司机控制车速。速度模式曲线根据速度目标距离公式计算得来,以有轨电车本身能达到的最大加速度为基础建立速度距离公式,在此基础上,还考虑线路条件带来的坡度、曲线附加阻力以及有轨电车本身转动惯量的影响。另外,还需考虑在停车点前设置一段安全防护距离。在充分考虑以上因素的基础上绘制速度模式曲线。

[0036] 在本实施例中,速度监督模块的工作原理如下,司机根据速度阈值控制车辆的速度,如果有轨电车实际速度超过了速度阈值,提醒司机实施常用制动,速度降低到模式阈值允许的范围之内后则提示司机制动缓解,保证在信号灯前停车。

[0037] 在本实施例中,交叉路口信号灯前的无线覆盖区域决定了有轨电车在接收到路口信号灯信息后能否在停车线前停车的最大长度,该长度根据制动距离、司机以及系统反应时间和控制原理等因素决定。车地无线通信路旁单元的设置也有赖于此距离,能确保有轨电车一进入此区域就能被检测到。

[0038] 在实施例中,在有轨电车进入无线覆盖区域车载主机开始工作到停车这段时间内,地面子系统车地无线通信路旁单元需实时向车载主机提供信号灯颜色信息,保证信号灯颜色变化之后做相应的处理,所以采用了具有连续性和实时性的车地无线通信。

[0039] 在实施例中,车地无线通信是整个有轨电车交叉路口闯红灯报警系统重要的一环,如果车地无线通信路旁单元未成功检测到有轨电车进入车地无线通信覆盖区域或不能成功传递地面信息,则不能完成后面闯红灯报警以及根据速度模式控车的功能。为此,所述的有轨电车交叉路口闯红灯报警系统要求车地无线通信路旁单元发送故障信息给车地无线通信车载单元,或者设置时间裕量,若车载设备在此时间裕量内未能接收到地面信息,则采取后备模式,由司机根据实际情况目视行车。

[0040] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和变通,这些改进和变通也应视为本发明的保护范围。

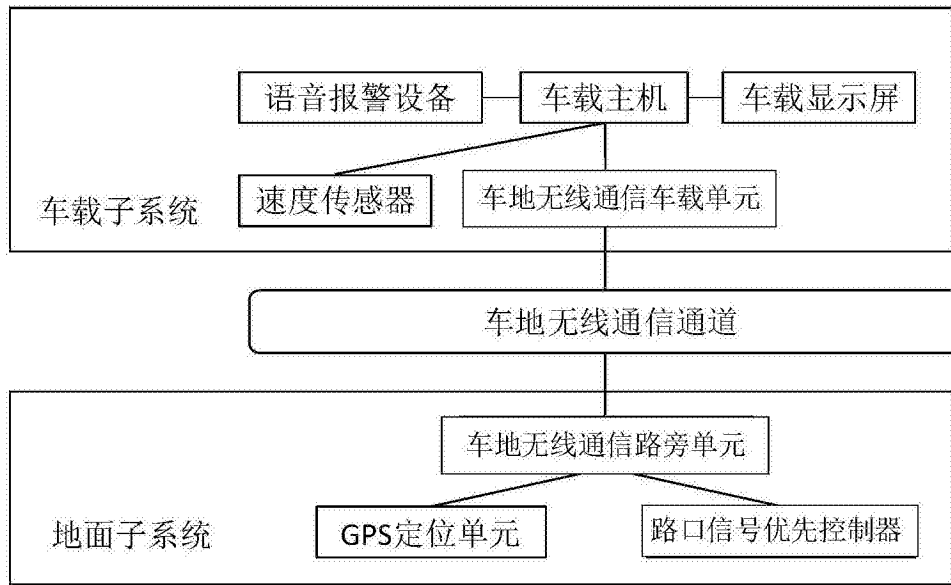


图1



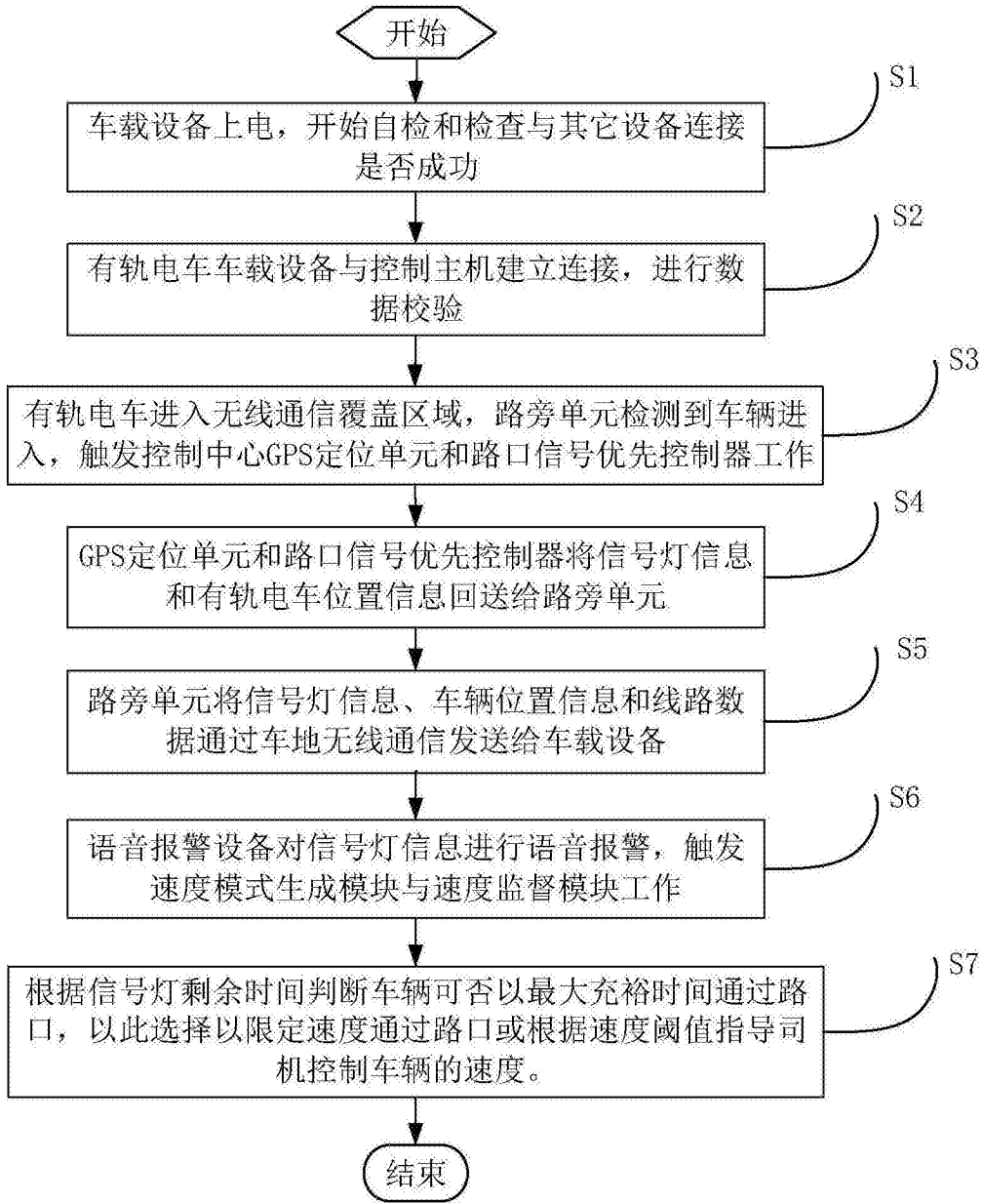


图2

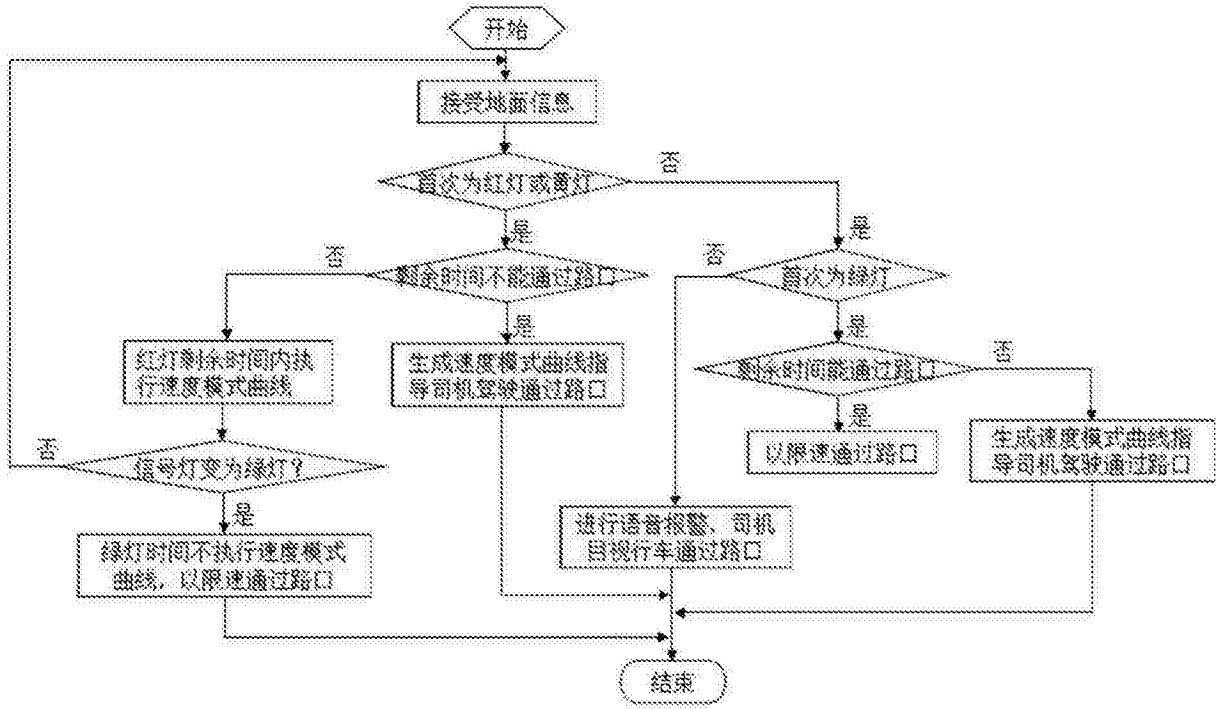


图3