



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212229485 U

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 202020235979.1

(22) 申请日 2020.02.29

(73) 专利权人 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 林永杰 黄紫林 许伦辉

(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 陈伟斌

(51) Int. Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

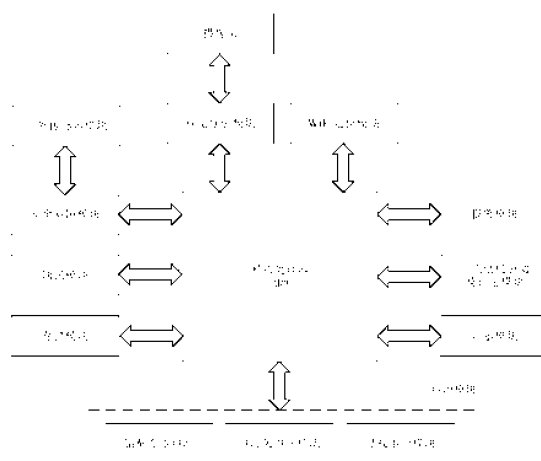
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,包括视觉导引模块、安全避障模块、核心处理器、显示模块、通讯模块、存储模块、电源模块、报警模块、WiFi定位模块、直流电机驱动及调速模块。通过视觉导引模块采集无人驾驶小车前方的图像信息,传输至核心处理器,执行车道线识别算法对图像进行处理,使无人驾驶小车沿车道线方向行驶。通过WiFi定位模块获得小车的地理坐标位置。同时,通过安全避障模块检测来自前方与后方的障碍信息,并通过直流电机驱动及调速模块控制小车的减速或紧急刹车。此外,通过通讯模块与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,发送自己的位置,进行主动避让。



1. 一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,包括视觉导引模块、安全避障模块、核心处理器、显示模块、通讯模块、存储模块、电源模块、报警模块、WiFi定位模块、直流电机驱动及调速模块;

所述视觉导引模块用于将光学图像信息转变为数字图像信息;

所述安全避障模块用于检测行进过程中前方的障碍物信息和无人驾驶小车倒车过程中后方障碍物信息的检测;

所述核心处理器采用ARM主控板,用于对摄像头采集的信息进行处理,并利用安全避障模块中的红外传感器返回的信息来识别周围环境的变化;

所述显示模块包括显示器和数据线,用于将无人驾驶小车的实时行进数据通过数据线传输至显示器上;

所述通讯模块与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,向中央服务器发送自己的位置,进行主动避让;

所述报警模块用于对意外情况进行报警;

所述WiFi定位模块与周围AP点进行通讯,获得无人驾驶小车的地理坐标位置,并向核心处理器发送自己的位置;

所述存储模块用于存储核心处理器处理图像或视频的过程中产生的数据信息缓存;

所述电源模块为小车提供电源;

所述直流电机驱动及调速模块为无人驾驶小车的正常行驶提供动力和转速的控制。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述视觉导引模块采用CCD摄像机或者CMOS图形传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述安全避障模块采用两个夏普GP2D 12作为避障传感器,一个安装在无人驾驶小车的正前方,用于检测行进过程中前方的障碍物信息,一个安装在无人驾驶小车的正后方,用于无人驾驶小车倒车过程中后方障碍物信息的检测。

4. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述通讯模块采用的是无线网卡通信方式,无线网卡选用华硕WL-167g型号。

5. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述WiFi定位模块基于RSSI的指纹定位算法获得小车的地理坐标位置。

6. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述报警模块用于对供电不足、一次运动偏离的远近、距离目标的远近、障碍物识别错误和通讯中断的意外情况进行报警。

7. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,其特征在于,所述报警模块采用YL-44型号报警模块;所述调速模块采用YYAC-3S型号调速模块。

一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人驾驶小车测距领域,尤其涉及一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着科学技术的进步和产业升级改造的需求,无人驾驶小车的应用逐渐成为企业在柔性生产设备和仓储自动化升级的首选方案,成为现代化制造业中的高新科技的典型代表产品,其具有自动化程度高、灵活性好、安全可靠等优点,在柔性物流系统中具有广泛的应用。目前,无人驾驶小车常用的导航方式为激光导航、视觉导航等。

[0003] 目前,视觉导航技术的发展应用阶段为结构化路径视觉导航,即在无人驾驶小车工作区域预先铺设路径标识线,通过车载视觉传感器动态采集路径信息,经图像处理器处理识别出路径中心线,并判断车体中轴线与路径中心线的偏差距离及夹角,并通过运动控制系统使偏差距离及夹角保持在允许的范围内。然而大多是以个人计算机为工控机完成图像处理、避障控制、电机控制等工作,功耗较大,如文献《陈璐媛. 无人驾驶的路标识别算法研究[D]. 浙江科技学院, 2019.》,这大大限制了无人驾驶技术的应用范围。随着微处理器的性能越来越高,设计一种体积小、生产成本低的基于微传感器为图像处理硬件的无人驾驶小车避障系统实为必要。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统。

[0005] 本实用新型至少通过如下技术方案之一实现。

[0006] 一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统,包括视觉导引模块、安全避障模块、核心处理器、显示模块、通讯模块、存储模块、电源模块、报警模块、WiFi定位模块、直流电机驱动及调速模块;

[0007] 所述视觉导引模块是将光学图像信息转变为数字图像信息;

[0008] 所述安全避障模块用于检测行进过程中前方的障碍物信息和无人驾驶小车倒车过程中后方障碍物信息的检测;

[0009] 所述核心处理器是对视觉导引模块采集的信息进行处理,快速识别车道线,并利用安全避障模块返回的信息来识别周围环境的变化,防止前方碰撞和行驶偏离,并通过直流电机驱动及调速模块控制无人驾驶小车;

[0010] 所述显示模块包括显示器和数据线,将无人驾驶小车的实时行进数据通过数据线传输至显示器上,以便及时发现异常情况;

[0011] 所述通讯模块是与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,向中央服务器发送自己的位置,进行主动避让;

[0012] 所述报警模块是对意外情况进行报警;

- [0013] 所述WiFi定位模块与周围AP点进行通讯,获得无人驾驶小车的地理坐标位置,并向核心处理器发送自己的位置;
- [0014] 所述存储模块用于存储核心处理器处理图像或视频的过程中产生的数据信息缓存;
- [0015] 所述电源模块为小车提供电源;
- [0016] 所述直流电机驱动及调速模块为无人驾驶小车的正常行驶提供动力和转速的控制。
- [0017] 进一步地,所述视觉导引模块采用CCD摄像机或者是CMOS图形传感器。
- [0018] 进一步地,所述安全避障模块采用两个夏普GP2D 12作为避障传感器,一个安装在无人驾驶小车的正前方,用于检测行进过程中前方的障碍物信息,一个安装在无人驾驶小车的正后方,用于无人驾驶小车倒车过程中后方障碍物信息的检测。
- [0019] 进一步地,所述核心处理器采用ARM主控板,其功能是将对摄像头采集的信息进行处理,快速识别车道线,并利用安全避障模块中的红外传感器返回的信息来识别周围环境的变化,防止前方碰撞和行驶偏离。
- [0020] 进一步地,所述通讯模块采用的是无线网卡通信方式,无线网卡选用华硕WL-167g型号。
- [0021] 进一步地,所述电源模块包括铅酸充电电池、电源欠电压检测和寻找电源模块;当系统电压小于设定电压时无人驾驶小车就会报警,并完成自动寻找充电电源过程,通过寻找电源模块中红外传感器发出红外线来判断充电电源的具体位置并完成自动充电过程。
- [0022] 进一步地,所述WiFi定位模块是基于所述WiFi定位模块基于RSSI的指纹定位算法获得小车的地理坐标位置。
- [0023] 进一步地,所述报警模块是将供电不足、一次运动偏离的远近、距离目标的远近、障碍物识别错误和通讯中断的意外情况进行报警。
- [0024] 进一步地,所述报警模块采用YL-44型号报警模块;所述调速模块采用YYAC-3S型号调速模块。
- [0025] 进一步地,所述无人驾驶小车避障系统的工作步骤为:
- [0026] 接通电源,开启设备,初始化程序;进行电压检测,如果铅酸充电电池的电压不够,则进行充电,电压正常,则开始工作;通过视觉导引模块提取图像中特征信息,然后根据特征信息进行图像匹配,基于SIFT(Scale-invariant feature transform,SIFT)算法得出匹配点成像形成的视差,使无人驾驶小车沿着车道线行驶;通过WiFi定位模块与周围AP点进行通讯,基于RSSI的指纹定位算法获得小车的地理坐标位置,通过安全避障模块中的红外传感器,检测行进过程中前方的障碍物信息;当无人驾驶小车行进区域内出现障碍物时,计算障碍物与无人驾驶小车的距离,并将信息发送至核心处理器;核心处理器识别周围环境的变化,为防止前方碰撞和行驶偏离,通过控制直流电机驱动及调速模块来实现控制小车的减速或紧急刹车行为;通过通讯模块与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,发送自己的位置,进行主动避让;显示模块实时显示无人驾驶小车的行进状态;若发生供电不足、一次运动偏离的远近、距离目标的远近、障碍物识别错误和通讯中断的意外情况,报警模块发出报警。
- [0027] 所述直流电机驱动及调速模块为无人驾驶小车的正常行驶提供动力,并通过左右

电机的差速来实现无人驾驶小车沿车道线前进。左右电机的转速分别由左右直流电机电压来控制。通过改变脉宽调制中脉冲的占空比,电动机两端电压也会发生改变,从而实现转速的控制。

[0028] 进一步,小车在行驶过程中遇到障碍物时需做出相应动作,即减速或停车,所以需要配置相应传感器对障碍物信息进行检测。本实用新型选用红外传感器作为避障传感器,分别安装在小车的正前方与正后方,当无人驾驶小车距离障碍物超过安全距离的时候发出报警信息,并通过直流电机驱动及调速模块控制小车的减速或紧急刹车。

[0029] 本实用新型相较于现有技术,具有以下的有益效果:本实用新型结构简单合理,以ARM主控板为核心控制单元,通过视觉导引模块采集的数据快速识别车道线,避免复杂的图像处理 and 计算任务,用安全避障模块中的红外传感器返回的信息来识别周围环境的变化,防止前方碰撞和行驶偏离。通过WiFi定位模块获得小车的地理坐标位置。然后,利用通讯模块与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,发送自己的位置,进行主动避让。此外,通过直流电机驱动及调速模块实现转速的控制,可以实现无人驾驶小车的避障目标。

附图说明

[0030] 图1是本实施例一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统的结构示意图;

[0031] 图2是本实用新型无人驾驶小车安全避障模块的工作流程示意图;

[0032] 图3是本实用新型无人驾驶小车的工作流程示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0034] 如图1所示为一种基于机器视觉与红外传感器的无人驾驶小车避障系统的结构,包括视觉导引模块、安全避障模块、核心处理器、显示模块、通讯模块、存储模块、电源模块、报警模块、WiFi定位模块、直流电机驱动及调速模块。

[0035] 所述视觉导引模块是将光学图像信息转变为数字图像信息,可以是CCD摄像机或者是CMOS图形传感器等。

[0036] 本实施例的视觉导引模块采用的摄像头型号为罗技C270i,该摄像头的分辨率为1280 x 720 DPI,具有300W像素,传输接口为USB2.0接口,最大传输帧速率为30fps,可以同时保证摄像画面的清晰与流畅,非常适合应用于图像处理等方面的应用。同时,本视觉导引模块封装有边缘提取、边缘点特征提取等机器学习算法。

[0037] 所述安全避障模块是无人驾驶在行驶过程中遇到障碍物可以及时做出反应。采用两个夏普GP2D 12作为避障传感器,该传感器具有一对红外信号发射与接收二极管,发射管发射一定频率的红外信号,接收管接收这种频率的红外信号。当红外的检测方向遇到障碍物(反射面)时,红外信号反射回来被接收管接收,经过处理之后,传输到核心处理器,并利用红外波的返回信号来识别周围环境的变化。本实施例选用两个避障传感器,一个安装在无人驾驶小车的正前方,用于检测行进过程中前方的障碍物信息,一个安装在无人驾驶小车的正后方,用于无人驾驶小车倒车过程中后方障碍物信息的检测。当无人驾驶小车距离

障碍物超过安全距离的时候通过报警模块发出报警信息,并通过直流电机驱动及调速模块控制小车的减速或紧急刹车。

[0038] 所述核心处理器采用ARM主控板,其功能是将对摄像头采集的信息进行处理,快速识别车道线,并利用安全避障模块中的红外传感器返回的信息来识别周围环境的变化,防止前方碰撞和行驶偏离。核心处理器分别与视觉导引模块、安全避障模块、显示模块、通讯模块、存储模块、电源模块、报警模块、WiFi定位模块、直流电机驱动及调速模块相连接,并进行数据传输。

[0039] 所述核心处理器ARM芯片选用广州友善电子科技有限公司出品的小型化且完全开源的高性能计算平台NanoPC-T4,它的尺寸为100 x 64mm²,提供Android 7.1与Ubuntu两种操作系统。

[0040] 所述显示模块包括显示器和数据线等,主要任务是将无人驾驶小车的实时行进数据通过数据线传输至显示器上,以便及时发现异常情况做紧急处理。

[0041] 所述显示模块选用带触摸功能的电容屏HD702E。屏幕的分辨率为800 x 1280,背光亮度可由PWM调节。

[0042] 所述通讯模块的主要任务是与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,发送自己的位置,进行主动避让。所述通讯模块采用的是无线网卡通信方式,无线网卡选用华硕WL-167g型号。WL-167g无线网卡抗干扰能力强,即使周围有多种无线设备也能提供优质的信号传输,端口类型为USB2.0,方便接插。

[0043] 所述存储模块的主要任务是存储在处理图像或视频的过程中产生的大量数据信息缓存。所述存储模块采用闪速存储器。

[0044] 所述电源模块包括铅酸充电电池、电源欠电压检测和寻找电源模块。无人驾驶小车正常状态下由铅酸充电电池为系统供电,系统工作电压为24V,电源欠电压检测的主要功能是检测系统电压,当系统电压小于20V时无人驾驶小车通过报警模块报警,通过寻找电源模块中红外传感器发出红外线来判断充电电源的具体位置并完成自动充电过程。

[0045] 本实施例选用HT70XX系列作为欠电压检测芯片,其有稳定的参考电压,具有接口简单,低功耗,低温度系数,高精度,成本低等特点。当寻找电源模块已检测出欠电压后就要寻找充电器进行充电了。选择的红外接收头为SFH506-38,它仅有三条管脚,分别是电源正极、电源负极以及信号输出端,其工作电压在5V左右,只要给它接上电源即是一个完整的红外接收放大器。

[0046] 所述报警模块的主要功能是将供电不足、一次运动偏离太大、距离目标太近、障碍物识别错误和通讯中断等意外情况进行报警。所述报警模块采用YL-44型号报警模块。

[0047] 所述WiFi定位模块(ATK-ESP8266)的主要功能是与周围AP点进行通讯,并执行基于RSSI(Received Signal Strength Indication)的指纹定位算法获得小车的地理坐标位置。

[0048] 所述直流电机驱动及调速模块为无人驾驶小车的正常行驶提供动力,并通过左右电机的差速来实现无人驾驶小车沿车道线前进。左右电机的转速分别由左右直流电机电压来控制。通过改变脉宽调制中脉冲的占空比,电动机两端电压也会发生改变,从而实现转速的控制。

[0049] 如图2所示,首先,在无人驾驶小车的正前方、正后方各安装一个夏普GP2D 12作为

避障红外传感器。此外,开启红外避障器,不断地检测来自前方与后方的障碍信息。然后,对采集得到的距离信息进行判断。最后,依据不同的距离信息,通过控制直流电机驱动及调速模块来实现控制小车的减速或紧急刹车行为。在本实施例中,无人驾驶小车在距离障碍物50cm时能发出报警信号并开始减速,当小车距障碍物30cm时紧急停车。所述调速模块采用YYAC-3S型号调速模块。

[0050] 如图3所示,本实用新型无人驾驶小车安全避障模块的工作步骤,如下:

[0051] S1、接通电源,开启设备,初始化程序;

[0052] S2、进行电压检测。如果电压不够,则进行充电;电压正常,则开始工作;

[0053] S3、通过视觉导引模块提取图像中特征信息,然后根据特征信息进行图像匹配,计算得出匹配点成像形成的视差,使无人驾驶小车沿着车道线行驶;

[0054] S4、通过安全避障模块中的红外传感器,检测行进过程中前方的障碍物信息。当无人驾驶小车行进区域内出现障碍物时,计算障碍物与无人驾驶小车的距离,通过控制直流电机驱动及调速模块来实现控制小车的减速或紧急刹车行为;

[0055] S5、通过通讯模块与周边近距离的无人驾驶小车进行通讯,发送自己的位置,进行主动避让;

[0056] S6、将无人驾驶小车的实时行进状态传输至显示模块中。

[0057] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

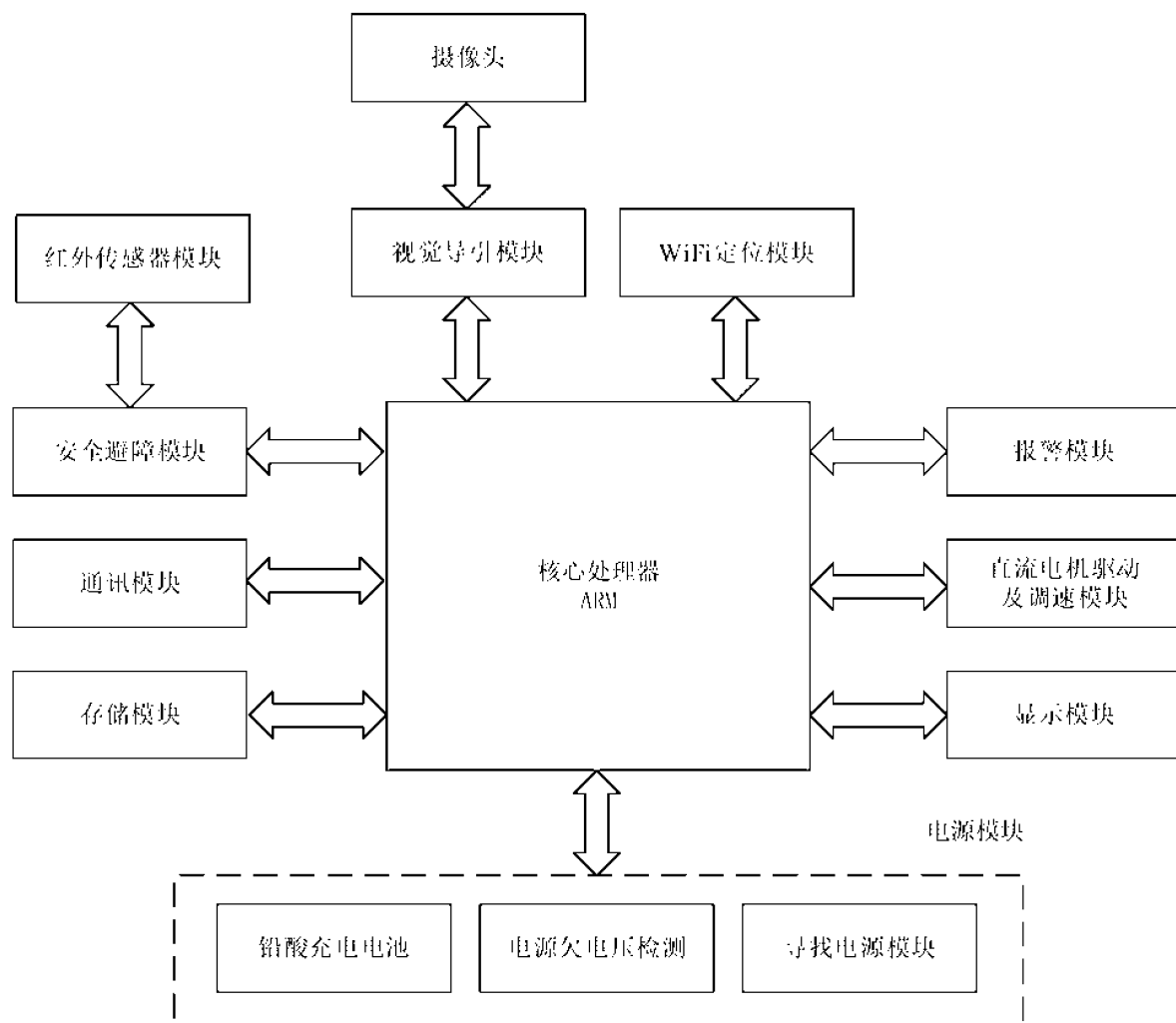


图1

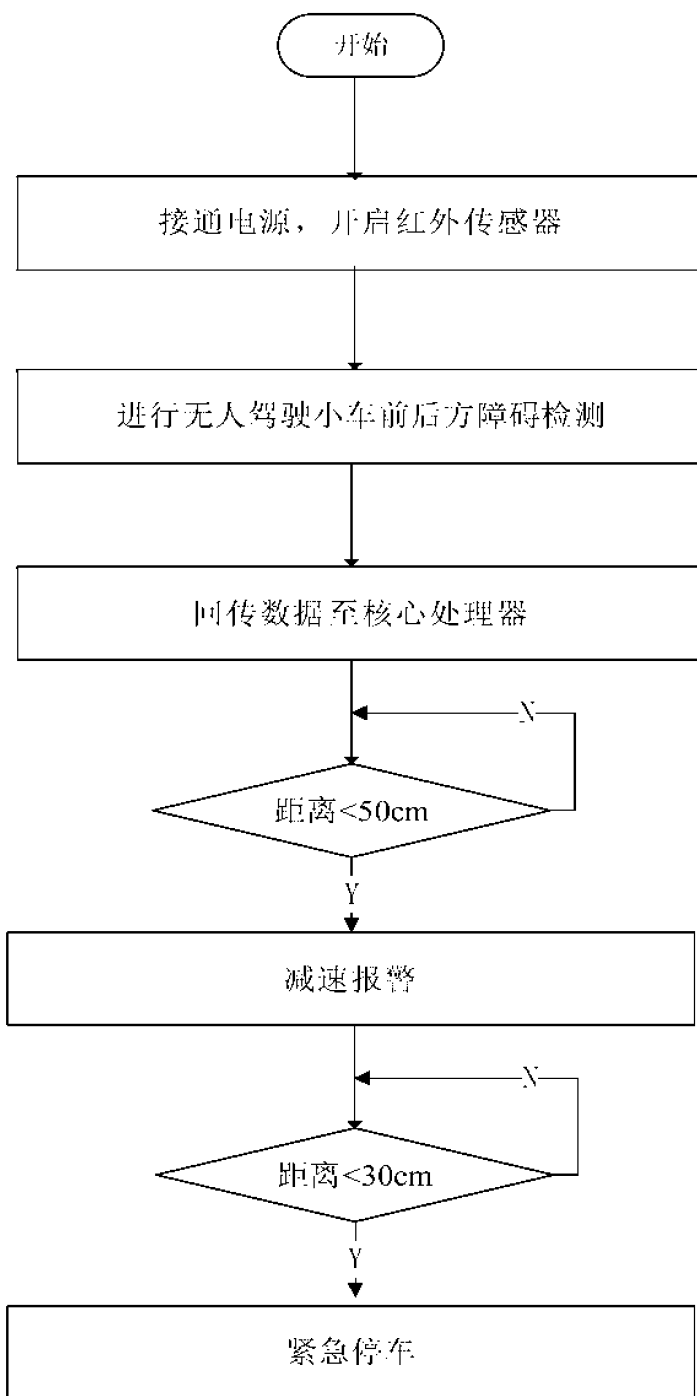


图2

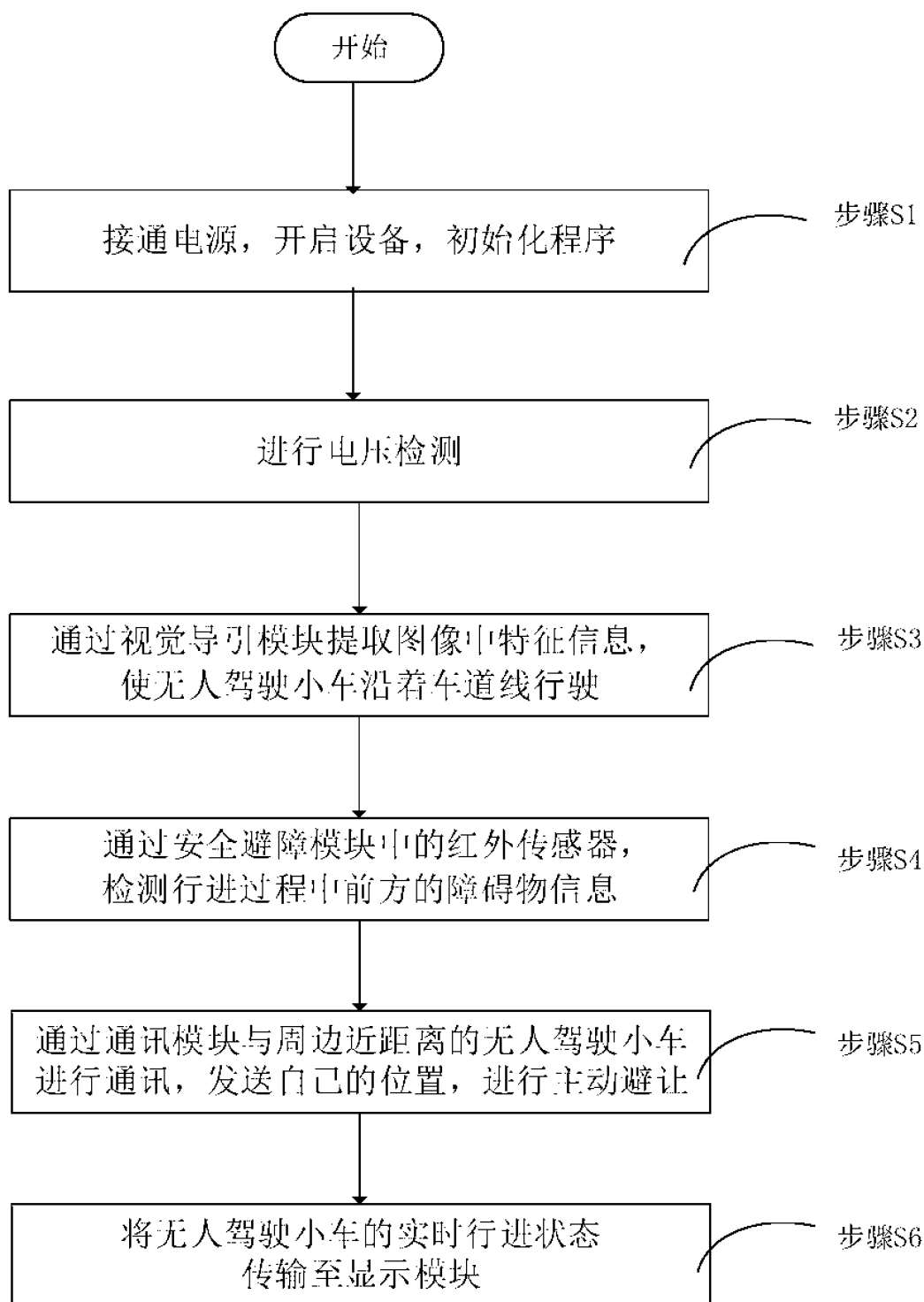


图3