



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110568851 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910943311.4

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 重庆元韩汽车技术设计研究院有限公司

地址 401220 重庆市渝北区回兴街道银锦路66号

(72)发明人 杨辉

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

代理人 陈家辉

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

基于远程控制的汽车底盘运动控制系统及方法

## (57)摘要

本发明属于汽车底盘控制技术领域,尤其涉及一种基于远程控制的汽车底盘运动控制系统及方法,该系统包括:操作模块,用于发送操作指令;指令接收模块,用于接收操作指令;执行模块,用于按照接收到的操作指令进行操作。采集模块,用于采集底盘的运动方向以及周围的环境图像;检测模块,用于根据底盘的运动方向和周围环境图像,检测车辆的运行路线上是否存在危险;修正模块,用于当检测模块的检测结果为存在危险时,发送修正指令;其中,指令接收模块还用于接收修正指令;执行模块还用于按照接收到的操作指令及修正指令进行方向修正操作。本申请在用户操作不够准确时,会自己进行修正,可减少底盘控制不当而导致的事故。



1. 基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,其特征在于,包括:  
操作模块,用于发送操作指令;  
指令接收模块,用于接收操作指令;  
执行模块,用于按照接收到的操作指令进行操作;  
采集模块,用于采集底盘的运动方向以及周围的环境图像;  
检测模块,用于根据底盘的运动方向和周围环境图像,检测车辆的运行路线上是否存在危险;

修正模块,用于当检测模块的检测结果为存在危险时,发送修正指令;

其中,指令接收模块还用于接收指正指令;执行模块还用于按照接收到的操作指令及修正指令进行方向修正操作。

2. 根据权利要求1所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,其特征在於:检测模块包括障碍识别子模块、距离估算子模块和风险判断子模块;

障碍识别子模块用于采用深度学习算法和支持向量机SVM算法,进行风险识别;

距离估算子模块用于通过BM算法得出图像的视差,根据双目测距原理得到障碍物的距离;

风险判断子模块用于当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时,判定为存在风险。

3. 根据权利要求2所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,其特征在於:障碍识别子模块使用的深度学习神经网络为深度信念网络,深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取,将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入,对特征信息进行分类训练识别,之后,采用模板匹配法进行风险识别。

4. 根据权利要求1所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,其特征在於,还包括:

预判模块,用于根据采集模块的采集数据,以及接收到的操作指令,预判按照收到的操作指令进行操作,是否存在危险;

警告模块,用于当预判模块的判断结果为存在危险时,进行提醒。

5. 根据权利要求4所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,其特征在於:还包括缓行模块,用于当预判模块的判断结果为存在危险时,发送减速指令;执行模块还用于接收到减速指令后将行驶速度降低n秒。

6. 基于远程控制的汽车底盘运动控制方法,其特征在於,包括:

操作步骤,发送操作指令;

执行步骤,执行接收到的操作指令;

采集步骤,采集底盘的运动方向以及周围的环境图像;

检测步骤,根据底盘的运动方向和周围环境图像,检测车辆的运行路线上是否存在危险;

修正步骤,当检测步骤的检测结果为存在危险时,发送修正指令;

修正执行步骤,根据收到的修正指令进行修正操作。

7. 根据权利要求6所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制方法,其特征在於:检测步骤包括障碍识别子步骤、距离估算子步骤和风险判断子步骤;

障碍识别子步骤,采用深度学习算法和支持向量机SVM算法,进行风险识别;

距离估算子步骤,通过BM算法得出图像的视差,根据双目测距原理得到障碍物的距离;  
风险判断子步骤,当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时,判定为存在风险。

8. 根据权利要求7所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制方法,其特征在于:障碍识别子步骤使用的深度学习神经网络为深度信念网络,深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取,将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入,对特征信息进行分类训练识别,之后,采用模板匹配法进行风险识别。

9. 根据权利要求6所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制方法,其特征在于,还包括:预判步骤,根据采集步骤的采集数据,以及接收到的操作指令,预判按照收到的操作指令进行操作,是否存在危险;

警告步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,进行提醒。

10. 根据权利要求9所述的基于远程控制的汽车底盘运动控制方法,其特征在于:还包括缓行步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,发送减速指令;执行步骤还用于接收到减速指令后将行驶速度降低n秒。

## 基于远程控制的汽车底盘运动控制系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车底盘控制技术领域,尤其涉及一种基于远程控制的汽车底盘运动控制系统及方法。

### 背景技术

[0002] 在对汽车进行远程控制时,汽车底盘控制系统需要对汽车三个方向的运动进行控制,具体为纵向控制、横向控制和垂向控制,汽车底盘控制的考察指标主要有行驶安全性、操纵稳定性和乘坐舒适性。

[0003] 目前,智能车辆底盘控制系统通常包括模式切换按钮、油门系统、行车制动系统、转向系统、驻车制动系统、自动驾驶模块和CAN总线。模式切换按钮与油门系统、行车制动系统、转向系统、驻车制动系统、自动驾驶模块的信号输入端相连;油门系统、行车制动系统、转向系统、驻车制动系统、自动驾驶模块均挂载在整车CAN总线上。

[0004] 用户进行遥控时,用户将操作指令发送给汽车后,汽车的底盘会随用户端的操作指令运动。但由于用户的控制是远程进行,和实际在车身上操作相比,由于视角等原因,在进行转弯等操作时有时会出现操作不准确的情况,对操作不熟悉的新用户更是如此。若用户对车辆底盘的运动方向操作不准确,汽车容易出现擦挂甚至碰撞等情况。

### 发明内容

[0005] 本发明针对由于视角等原因,用户在进行转弯等操作时有时会出现操作不准确的情况,导致车辆容易出现擦挂的问题,提供了一种基于远程控制的汽车底盘运动控制系统及方法。

[0006] 本发明提供的基础方案为:

[0007] 基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,包括:

[0008] 操作模块,用于发送操作指令;

[0009] 指令接收模块,用于接收操作指令;

[0010] 执行模块,用于按照接收到的操作指令进行操作;

[0011] 采集模块,用于采集底盘的运动方向以及周围的环境图像;

[0012] 检测模块,用于根据底盘的运动方向和周围环境图像,检测车辆的运行路线上是否存在危险;

[0013] 修正模块,用于当检测模块的检测结果为存在危险时,发送修正指令;

[0014] 其中,指令接收模块还用于接收修正指令;执行模块还用于按照接收到的操作指令及修正指令进行方向修正操作。

[0015] 基础方案工作原理及有益效果:

[0016] 当对汽车底盘的运动进行遥控时,采集模块会实时采集底盘的运动方向以及周围的环境;之后检测模块会依据采集底盘的运动方向和周围的环境,检测车辆的运行路线上是否存在危险;当检测到车辆存在危险时,修正模块对底盘的运动方向进行修正。

[0017] 这样,在用户操作不够准确,如转弯时转的角度过大,系统会自己进行修正,可大大减少因对底盘的运动控制不当而导致的车辆事故。

[0018] 进一步,检测模块包括障碍识别子模块、距离估算子模块和风险判断子模块;

[0019] 障碍识别子模块用于采用深度学习算法和支持向量机SVM算法,进行风险识别;

[0020] 距离估算子模块用于通过BM算法得出图像的视差,根据双目测距原理得到障碍物的距离;

[0021] 风险判断子模块用于当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时,判定为存在风险。

[0022] 这样,能够对车辆前方是否存在造成车辆事故的障碍物进行快速的识别和判断。

[0023] 进一步,障碍识别子模块使用的深度学习神经网络为深度信念网络,深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取,将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入,对特征信息进行分类训练识别,之后,采用模板匹配法进行风险识别。

[0024] 这样,能够准确的识别出车辆行驶道路上可能存在的各种造成行驶事故的障碍物。

[0025] 进一步,还包括:预判模块,用于根据采集模块的采集数据,以及接收到的操作指令,预判按照收到的操作指令进行操作,是否存在危险;

[0026] 警告模块,用于当预判模块的判断结果为存在危险时,进行提醒。

[0027] 有时,用户会出现误操作,如本该向右转的时候,操作成了左转;此时,车辆如果按照用户的操作指令进行行驶,很可能发生事故;因此,警告模块发出提醒,使用户意识到自己的操作出现了失误,及时调整操作。

[0028] 进一步,还包括缓行模块,用于当预判模块的判断结果为存在危险时,发送减速指令;执行模块还用于接收到减速指令后将行驶速度降低n秒。

[0029] 这样,当用户出现误操作时,自动将车辆的形式速度降低n秒,给用户增加了改正操作的时间。n的具体数值,本领域技术人员可依据车辆的具体应用场景设定。

[0030] 基于上述系统,本申请还提供一种远程控制的汽车底盘运动控制方法,包括:

[0031] 操作步骤,发送操作指令;

[0032] 执行步骤,执行接收到的操作指令;

[0033] 采集步骤,采集底盘的运动方向以及周围的环境图像;

[0034] 检测步骤,根据底盘的运动方向和周围环境图像,检测车辆的运行路线上是否存在危险;

[0035] 修正步骤,当检测步骤的检测结果为存在危险时,发送修正指令;

[0036] 修正执行步骤,根据收到的修正指令进行修正操作。

[0037] 使用本方法,在用户操作不够准确,如转弯时转的角度过大,会自己进行修正方向,可大大减少因对底盘的运动控制不当而导致的车辆事故。

[0038] 进一步,检测步骤包括障碍识别子步骤、距离估算子步骤和风险判断子步骤;

[0039] 障碍识别子步骤,采用深度学习算法和支持向量机SVM算法,进行风险识别;

[0040] 距离估算子步骤,通过BM算法得出图像的视差,根据双目测距原理得到障碍物的距离;

- [0041] 风险判断子步骤,当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时,判定为存在风险。
- [0042] 这样,能够对车辆前方是否存在造成车辆事故的障碍物进行快速的识别和判断。
- [0043] 进一步,障碍识别子步骤使用的深度学习神经网络为深度信念网络,深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取,将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入,对特征信息进行分类训练识别,之后,采用模板匹配法进行风险识别。
- [0044] 这样能够准确的识别出车辆行驶道路上可能存在的各种造成行驶事故的障碍物
- [0045] 进一步,还包括:预判步骤,根据采集步骤的采集数据,以及接收到的操作指令,预判按照接收到的操作指令进行操作,是否存在危险;
- [0046] 警告步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,进行提醒。
- [0047] 用户有时会出现误操作,如本该向右转的时候,操作成了左转;此时,车辆如果按照用户的操作指令进行行驶,很可能发生事故;因此,警告步骤发出提醒,使用户意识到自己的操作出现了失误,及时调整操作。
- [0048] 进一步,还包括缓行步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,发送减速指令;执行步骤还用于接收到减速指令后将行驶速度降低n秒。
- [0049] 这样,当用户出现误操作时,自动将车辆的形式速度降低n秒,给用户增加了改正操作的时间.n的具体数值,本领域技术人员可依据车辆的具体应用场景设定。

#### 附图说明

- [0050] 图1为本发明基于远程控制的汽车底盘运动控制系统实施例一的逻辑框图;
- [0051] 图2为图1中检测模块的逻辑框图;
- [0052] 图3为本发明基于远程控制的汽车底盘运动控制系统实施例一的流程图;
- [0053] 图4为图3中检测步骤的流程图。

#### 具体实施方式

- [0054] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:
- [0055] 实施例一
- [0056] 如图1所示:
- [0057] 基于远程控制的汽车底盘运动控制系统,包括用户端、服务器和车辆端。用户端和车辆端均通过无线通信方式,如5G模块,与服务器进行通信。
- [0058] 用户端
- [0059] 本实施例中,用户端为手机APP。
- [0060] 用户端包括操作模块和报警模块。
- [0061] 操作模块用于发送汽车底盘操作指令;
- [0062] 警报模块,用于接收服务器发送的预警信号,并发出警报。本实施例中,警报的方式为语音警报,如“操作有误,请更正操作!”的语音播放。
- [0063] 服务器
- [0064] 本实施例中,服务器为腾讯云服务器,在其他实施例中,服务器也可以用华为云服务器或者分布式服务器。

- [0065] 服务器包括存储模块、检测模块、预判模块、指令转发模块和修正模块。
- [0066] 存储模块用于存储用户的操作指令；
- [0067] 如图2所示，检测模块用于根据底盘的运动方向和周围环境，检测车辆的运行路线上是否存在危险；
- [0068] 人员检测模块包括障碍识别子模块、距离估算子模块和风险判断子模块；
- [0069] 障碍识别子模块用于采用深度学习算法和支持向量机SVM算法，进行风险识别；
- [0070] 本实施例中，障碍识别子模块使用的深度学习神经网络为深度信念网络，具体的，深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取，将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入，对特征信息进行分类训练识别，之后，采用模板匹配法实现风险识别，具体为，行驶路线上是否存在障碍物。
- [0071] 距离估算子模块，通过BM算法得出图像的视差，根据双目测距原理得到障碍物的距离；
- [0072] 风险判断子模块用于当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时，判定为存在风险。
- [0073] 预判模块用于根据底盘的运动方向、周围环境以及用户端发送的操作指令，预判照收到的操作指令进行操作，是否存在危险；当预判结果为存在危险时，预判模块向用户端发送预警信号。
- [0074] 指令转发模块，用于向车辆端发送操作指令；
- [0075] 本实施例中，预判模块的具体实现方式与检测模块类似，利用深度学习神经网络进行判断后再进行距离估算，不同的是，预判模块输入的参数中，增加了一个转向参数，即，用户输入的转向操作。
- [0076] 修正模块用于当检测模块的检测结果为存在危险时，向车辆端发送修正指令，修正指令包括修正的方向以及角度；还用于当预判模块的预判结果为存在危险时，向车辆端发送减速指令，减速指令的减速时间为n秒。本实施例中n为2.5。
- [0077] 车辆端
- [0078] 车辆端包括采集模块、发送模块、指令接收模块和执行模块。
- [0079] 采集模块用于采集底盘的运动方向，以及周围的环境，本实施例中，采集模块为图像采集器。本实施例中，采集周围环境的方式为，使用双目摄像头模拟人类双眼视觉原理来采集同一场景的两幅图像。
- [0080] 发送模块，用于将采集模块的采集数据发送给服务器；
- [0081] 指令接收模块，用于接收服务器发送的操作指令、修正指令及减速指令。
- [0082] 执行模块，用于执行接收到的操作指令、修正指令及减速指令。
- [0083] 本实施例中，指令接收模块及执行模块均集成在车辆的整车控制器VCU上，这样，能够在接收到操作指令、修正指令或减速指令时，及时进行执行。
- [0084] 如图3所示，本申请还提供一种远程控制的汽车底盘运动控制方法，包括：
- [0085] 操作步骤，发送操作指令；
- [0086] 执行步骤，执行接收到的操作指令；
- [0087] 采集步骤，采集底盘的运动方向以及周围的环境图像；
- [0088] 检测步骤，根据底盘的运动方向和周围环境图像，检测车辆的运行路线上是否存

在危险；

[0089] 修正步骤,当检测步骤的检测结果为存在危险时,发送修正指令；

[0090] 修正执行步骤,根据收到的修正指令进行修正操作。

[0091] 预判步骤,根据采集步骤的采集数据,以及接收到的操作指令,预判按照收到的操作指令进行操作,是否存在危险；

[0092] 警告步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,进行提醒；

[0093] 缓行步骤,当预判步骤的判断结果为存在危险时,发送减速指令；

[0094] 其中,执行步骤还用于接收到减速指令后将行驶速度降低n秒；

[0095] 如图4所示,检测步骤包括障碍识别子步骤、距离估算子步骤和风险判断子步骤；

[0096] 障碍识别子步骤,采用深度学习算法和支持向量机SVM算法,进行风险识别；本实施例中,障碍识别子步骤使用的深度学习神经网络为深度信念网络,深度信念网络通过一种交替进行的无监督和有监督学习过程的方法对环境图像进行特征提取,将最后一层隐含层的输出作为SVM的输入,对特征信息进行分类训练识别,之后,采用模板匹配法进行风险识别。

[0097] 距离估算子步骤,通过BM算法得出图像的视差,根据双目测距原理得到障碍物的距离；

[0098] 风险判断子步骤,当估算的障碍物距离小于预设的安全距离时,判定为存在风险。

[0099] 这样,能够对车辆前方是否存在造成车辆事故的障碍物进行快速的识别和判断。

[0100] 实施例二

[0101] 与实施例一不同的是,车辆端还包括信号检测模块和定位模块；信号检测模块用于实时检测车辆的信号信息并上传给服务器,定位模块用于实时检测车辆的位置信息并上传给服务器。本实施例中,定位模块为GPS模块。

[0102] 存储模块还用于存储车辆的信号信息；信号信息包括信号类型、信号运营商、信号制式、信号强度、时间及位置信息。除此,存储模块内存储有基站信息,基站信息包括基站位置、功率、高度、信号调制方式和频率。

[0103] 服务器还包括信号预测模块和天线调整量计算模块；信号预测模块用于根据车辆当前的位置信息、行车路线以及信号强度记录模块进行信号强度的预测。

[0104] 天线调整量计算模块用于当信号预测模块的预测信号强度小于M时,根据基站信息、信号强度的预测结果以及行车方向和行车路线,生成天线调节控制量；首先计算当前天线角度与目标角度,即基站所在位置的差值,然后根据车辆行车方向、速度以及天线调节装置的旋转速度求出天线的相对调节速度,然后采用PID算法计算出天线调节控制量,包括天线水平转动角速度和时长以及垂直转动角速度和时长。

[0105] 车辆端还包括调整执行模块和微调模块；调整执行模块用于根据天线调节控制量控制和调节天线的角度；微调模块用于在控制天线转动角度的过程中记录信号强度的变化情况,并控制天线旋转至在目标角度正负百分之五的角度范围内选择信号强度最大的角度。通过上述设置可以根据道路信息变化情况提前调控天线角度,进而保证获取最佳的信号强度。

[0106] 这样,在车辆行驶的过程中,信号强度预测模块会对车辆的信号进行预测,并在预测到车辆的信号强度小于M时,根据基站信息、信号强度的预测结果以及行车方向和行车路

线,生成天线调节控制量。M的具体数值,本领域技术人员可根据对控制信号强度的具体要求具体设置。

[0107] 之后,调整执行模块会根据天线调节控制量控制和调节天线的角度,而微调模块则会在控制天线转动角度的过程中记录信号强度的变化情况,并控制天线旋转至在目标角度正负百分之五的角度范围内选择信号强度最大的角度。可以使车辆的行驶过程中保持良好的通信信号。

[0108] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述,所属领域普通技术人员知晓申请日或者优先权日之前发明所属技术领域所有的普通技术知识,能够获知该领域中所有的现有技术,并且具有应用该日期之前常规实验手段的能力,所属领域普通技术人员可以在本申请给出的启示下,结合自身能力完善并实施本方案,一些典型的公知结构或者公知方法不应当成为所属领域普通技术人员实施本申请的障碍。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

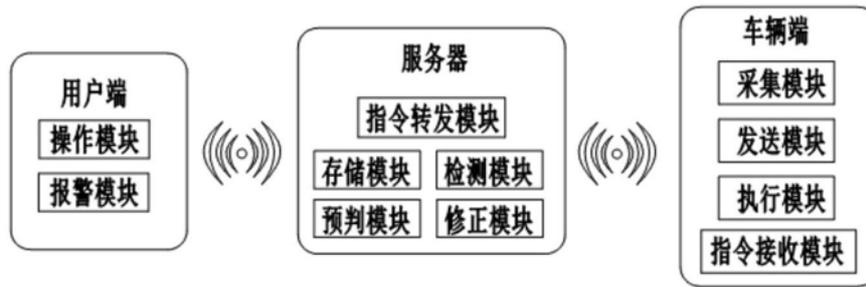


图1

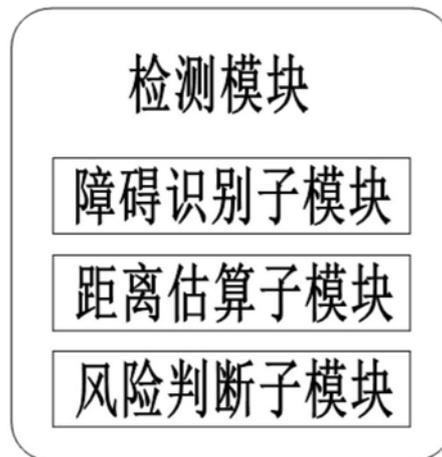


图2

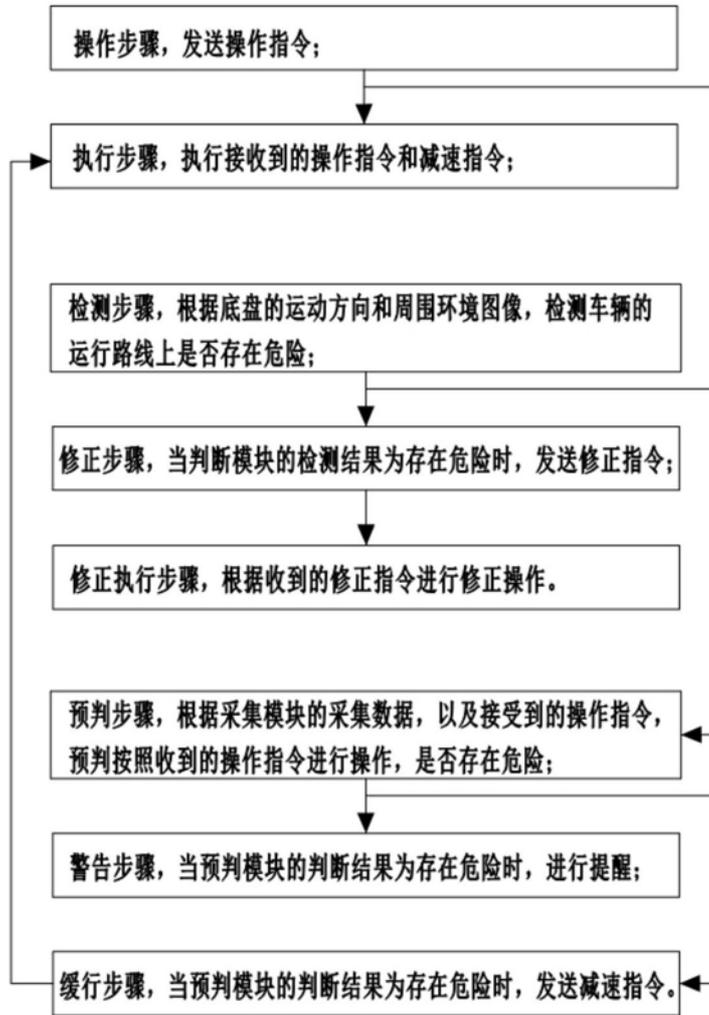


图3

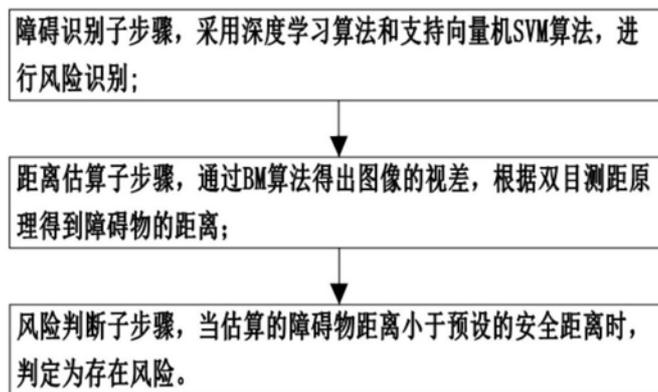


图4