



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104290745 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201410610382.X

B60W 10/20(2006.01)

(22)申请日 2014.11.01

B60W 10/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60W 10/30(2006.01)

申请公布号 CN 104290745 A

B60W 40/02(2006.01)

B60W 40/00(2006.01)

(43)申请公布日 2015.01.21

B60W 50/14(2012.01)

(66)本国优先权数据

B60W 30/12(2006.01)

201410589634.5 2014.10.28 CN

(73)专利权人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发
区长春路8号

(56)对比文件

CN 102431553 A,2012.05.02,

CN 101482450 A,2009.07.15,

JP 2001-23094 A,2001.01.26,

JP 2005-335590 A,2005.12.08,

CN 103921788 A,2014.07.16,

CN 201410924 Y,2010.02.24,

(72)发明人 谷明琴 陈效华 张绍勇 王新果

审查员 田莉莉

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司

公司 34107

代理人 朱顺利

(51)Int.Cl.

B60W 10/18(2012.01)

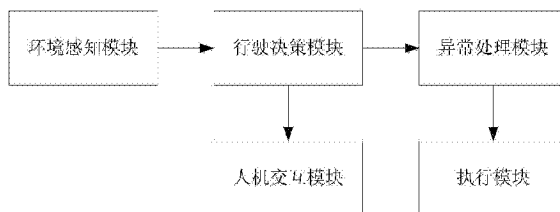
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

车辆用半自动驾驶系统的驾驶方法

(57)摘要

本发明公开了一种车辆用半自动驾驶系统及其方法,适合在城市环境中使用,该车能够在城市环境中识别动/静态障碍物,并随时向驾驶员发出信息,告知周围环境,并在紧急情况下报警。同时本系统能够在驾驶人员疲劳或注意力不集中的时候,代替驾驶人员进行工作,本系统能够测量出周围车辆的速度和距离,并做出相应的安全措施响应,此外本系统中还设有异常处理模块,能够对周围车辆的异常情况进行分析和给出指导,并能检测系统自身的故障,在危险时刻提醒驾驶人员立马介入操作,避免碰撞,该车辆对驾驶员在城市道路环境中安全行车非常有帮助。



1. 一种车辆用半自动驾驶系统的驾驶方法,该方法基于一种车辆用半自动驾驶系统,该系统包括:环境感知模块,环境感知模块的环境感知器件包括雷达测距仪和相机测量车辆周围的环境信息;行驶决策模块,连接环境感知模块并根据接收到的环境感知模块采集的环境信息,对各个方位的目标进行响应;异常处理模块,连接行驶决策模块,根据系统设定的故障等级阈值进行数据分析并输出分析结果;执行模块,连接异常处理模块,根据异常处理模块的分析结果和行驶决策信息,执行决策结果;人机交互模块,连接行驶决策模块,显示车辆周围的环境信息,驾驶人员通过人机交互模块介入操作,执行自动/手动模式切换;所述的环境感知模块中的雷达测距仪为激光雷达和毫米波雷达,激光雷达和毫米波雷达安装在车辆的车身四周;位于车身后方的雷达选用四线激光雷达水平视角 85° - 110° ,位于车身后方的雷达选用单线激光雷达探测角度 190° ;所述的环境感知模块中的相机包括安装在车辆车身的前方的百万像素级的相机和红外相机,百万像素级的相机采用视角 30° ,红外相机采用视角 36° ;所述的异常处理模块包括障碍物检测单元、程序检测单元、感知器件检测单元和系统控制检测单元,各单元根据系统设定的故障阈值进行数据分析;所述的执行模块包括切换单元和执行单元,人机交互模块的命令通过行驶决策模块控制切换单元,切换单元连接执行单元;所述的执行单元包括转向柱、刹车踏板、节气门命令和车体控制模块;其特征在于,该方法步骤包括:步骤一、环境感知模块通过雷达和相机采集车辆周围环境的信息;步骤二、分析采集到的环境信息,对各个方位的目标进行响应,并根据判断执行自动/手动模式切换;步骤三、分析系统是否有异常状况,当有异常变化时进行处理恢复正常同时提醒驾驶人员;步骤四、根据系统指令执行决策结果,包括车辆加减速、停车、转向和变换车道指令;所述步骤二中的对各个方位的目标进行响应的模式包括:1)当前方有车辆时,根据前方目标车辆的速度、方位和距离情况,制定控制规则,做出响应;2)当后方车辆行驶速度快,且距离本车近时,则根据后方车辆距离本车的距离提醒驾驶员;3)当侧向有行驶车辆时,在探测到侧向车辆要变道并距离本车过近时,则系统控制本车车辆降低车速;4)如果没有危险目标,且本车在直道上时,则按既定车速直线行驶,如果系统感知到前方道路是弯道,则根据道路偏向行驶;所述步骤三中的异常状况及其应对方案包括:(1)障碍物状态变化:当本车辆周围方向突然出现障碍物或障碍物速度突然减慢或加快的情况时,则系统减速或停车;(2)程序异常:当程序出现异常时,如果车辆不出现异常行驶情况,而且程序自动恢复,系统记录异常信息;如果车辆出现异常行驶情况,则提示驾驶员介入操作;(3)环境感知器件失效:当环境感知器件停止工作时,系统程序让其自启动,如果重新启动,且有连续信号输出,则车辆继续行驶;如果环境感知器件无法恢复,则提醒驾驶员该环境感知器件失效;(4)控制系统失效:当控制系统出现错误时,对程序进行自检并重新启动,如果在0.5s内如果无法重新启动,则提醒驾驶员介入操作。

车辆用半自动驾驶系统的驾驶方法

技术领域

[0001] 本发明属于智能交通领域,具体涉及一种应用于城市环境中车辆用的半自动驾驶系统及其方法,实现城市中部分行使过程中代替驾驶员操作车辆。

背景技术

[0002] 随着车辆保有量的持续增加,现代社会对车辆的智能要求越来越高,特别是在城市环境中。长时间驾驶导致的驾驶疲劳和注意力不集中引发的交通事故在交通事故比例中占据很大比例,大众很是需要一种能够降低司机因驾驶疲劳,注意力不集中而引发的交通事故的半自动驾驶车,辅助驾驶员安全行车。

发明内容

[0003] 为了减少现有技术中由于疲劳驾驶和注意力不集中导致的交通事故,本发明提供一种车辆用半自动驾驶系统及其方法,适合在城市环境中使用,该车能够在城市环境中识别动/静态障碍物,并随时向驾驶员发出信息,告知周围环境,并在紧急情况下报警,该车辆对驾驶员在城市道路环境中安全行车非常有帮助。

[0004] 本发明的技术方案是:一种车辆用半自动驾驶系统的方法,该方法基于一种车辆用半自动驾驶系统,该系统包括:环境感知模块,环境感知模块的环境感知器件包括雷达测距仪和相机测量车辆周围的环境信息;行驶决策模块,连接环境感知模块并根据接收到的环境感知模块采集的环境信息,对各个方位的目标进行响应;异常处理模块,连接行驶决策模块,根据系统设定的故障等级阈值进行数据分析并输出分析结果;执行模块,连接异常处理模块,根据异常处理模块的分析结果和行驶决策信息,执行决策结果;人机交互模块,连接行驶决策模块,显示车辆周围的环境信息,驾驶人员通过人机交互模块介入操作,执行自动/手动模式切换;所述的环境感知模块中的雷达测距仪为激光雷达和毫米波雷达,激光雷达和毫米波雷达安装在车辆的车身四周;位于车身后方的雷达选用四线激光雷达水平视角 85° - 110° ,位于车身后方的雷达选用单线激光雷达探测角度 190° ;所述的环境感知模块中的相机包括安装在车辆车身的前方的百万像素级的相机和红外相机,百万像素级的相机采用视角 30° ,红外相机采用视角 36° ;所述的异常处理模块包括障碍物检测单元、程序检测单元、感知器件检测单元和系统控制检测单元,各单元根据系统设定的故障阈值进行数据分析;所述的执行模块包括切换单元和执行单元,人机交互模块的命令通过行驶决策模块控制切换单元,切换单元连接执行单元;所述的执行单元包括转向柱、刹车踏板、节气门命令和车体控制模块;其特征在于,该方法步骤包括:步骤一、环境感知模块通过雷达和相机采集车辆周围环境的信息;步骤二、分析采集到的环境信息,对各个方位的目标进行响应,并根据判断执行自动/手动模式切换;步骤三、分析系统是否有异常状况,当有异常变化时进行处理恢复正常同时提醒驾驶人员;步骤四、根据系统指令执行决策结果,包括车辆加减速、停车、转向和变换车道指令;所述步骤二中的对各个方位的目标进行响应的模式包括:1)当前方有车辆时,根据前方目标车辆的速度、方位和距离情况,制定控制规则,做出响应;

2)当后方车辆行驶速度快,且距离本车近时,则根据后方车辆距离本车的距离提醒驾驶员;
3)当侧向有行驶车辆时,在探测到侧向车辆要变道并距离本车过近时,则系统控制本车车辆降低车速;4)如果没有危险目标,且本车在直道上时,则按既定车速直线行驶,如果系统感知到前方道路是弯道,则根据道路偏向行驶;所述步骤三中的异常状况及其应对方案包括:(1)障碍物状态变化:当本车辆周围方向突然出现障碍物或障碍物速度突然减慢或加快的情况时,则系统减速或停车;(2)程序异常:当程序出现异常时,如果车辆不出现异常行驶情况,而且程序自动恢复,系统记录异常信息;如果车辆出现异常行驶情况,则提示驾驶员介入操作;(3)环境感知器件失效:当环境感知器件停止工作时,系统程序让其自启动,如果重新启动,且有连续信号输出,则车辆继续行驶;如果环境感知器件无法恢复,则提醒驾驶员该环境感知器件失效;(4)控制系统失效:当控制系统出现错误时,对程序进行自检并重新启动,如果在0.5s内无法重新启动,则提醒驾驶员介入操作。

[0005] 本发明有如下积极效果:本发明提供的一种车辆用半自动驾驶系统及其方法,适合在城市环境中使用,该车能够在城市环境中识别动/静态障碍物,并随时向驾驶员发出信息,告知周围环境,并在紧急情况下报警。同时本系统能够在驾驶人员疲劳或注意力不集中的时候,代替驾驶人员进行工作,本系统能够测量出周围车辆的速度和距离,并做出相应的安全措施响应,此外本系统中还设有异常处理模块,能够对周围车辆的异常情况进行分析和给出指导,并能检测系统自身的故障,在危险时刻提醒驾驶人员立马介入操作,避免碰撞,该车辆对驾驶员在城市道路环境中安全行车非常有帮助。

附图说明

[0006] 图1是本发明中的半自动驾驶系统的结构框图;

[0007] 图2是本发明中半自动驾驶车系统中的环境感知模块的器件安装示意图;

[0008] 图3是本发明中半自动驾驶车系统中的执行模块的结构框图;

[0009] 图4是本发明中半自动驾驶车系统中的异常处理模块的工作流程图。

具体实施方式

[0010] 下面对照附图,通过对实施例的描述,本发明的具体实施方式如所涉及各构件的形状、构造、各部分之间的相互位置及连接关系、各部分的作用及工作原理、制造工艺及操作使用方法等,作进一步详细的说明,以帮助本领域技术人员对本发明的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0011] 一种车辆用半自动驾驶系统,如图1所示,该系统包括:环境感知模块、行驶决策模块、异常处理模块、执行模块和人机交互模块,环境感知模块和人机交互模块连接行驶决策模块,行驶决策模块连接异常处理模块,异常处理模块连接执行模块。

[0012] 环境感知模块,模块中设有环境感知器件探测车辆周围的环境信息。在车辆内配置如下类型的环境感知器件,激光雷达,毫米波雷达,高分辨率相机,红外相机,环境感知器件配置情况如图2所示。车辆的车头部位两侧安装了毫米波雷达,车头中间安装了激光雷达,车身的前端部安装了红外相机、高分辨率相机和激光雷达以检测车辆前方的行驶车辆;车身的后门窗户两侧安装了毫米波雷达探测侧边的车辆;车身的尾部安装了激光雷达和毫米波雷达来检测车辆后方的车辆,达到了实时检测车辆各个方向的安全目标。

[0013] 前方激光雷达选用4线激光雷达,水平视角 85° - 110° ,最大探测距离200m,测量精度10cm,距离分辨率4cm,扫描频率50Hz。后方激光雷达选用单线激光雷达,最大探测距离80m,距离测量精度 ± 5 cm,探测角度 190° ,扫描频率25Hz。毫米波雷达则采用频率76GHz,最大探测距离175m,更新率为50ms。高分辨率相机采用视角 30° ,百万像素级,动态范围高于100db的相机。红外相机则采用视角 36° ,分辨率 640×480 ,更新率24Hz的相机,适用于夜晚对目标的判别。

[0014] 环境感知系统用激光雷达,相机,毫米波雷达组成,达到 360° 全无死角覆盖,保证目标出现时,至少有一个环境感知器件能够探测到。通过环境感知器件目标定位结果的融合,综合各个环境感知器件不同的优势,根据目标与本车的相对距离,方位,速度等信息,确定是否对目标进行响应。

[0015] 行驶决策模块,连接环境感知模块并根据接收到的环境感知模块采集的环境信息,对各个方位的目标进行响应。行驶决策模块将周围环境信息输入到异常处理模块进行异常分析,异常处理模块根据系统设定的故障等级阈值进行数据分析并输出分析结果到执行模块。异常处理模块包括障碍物检测单元、程序检测单元、环境感知器件工作检测单元和系统控制检测单元,各单元根据系统设定的故障阈值进行数据分析,异常处理模块能够分析周围突然出现的障碍物问题、系统本身的程序问题、环境感知模块中的器件是否正常工作的问题和半自动系统控制是否正常工作的问题。

[0016] 执行模块根据异常处理模块的分析结果和行驶决策信息,执行决策结果。如图3所示,执行模块中包括切换单元和执行单元,人机交互模块的命令通过行驶决策模块控制切换单元,切换单元连接执行单元。切换单元中包括电子离合器、机械控制口和切换信号,切换单元对应连接执行单元中的转向柱、刹车踏板、节气门命令和车体控制模块,其中切换信号均连接节气门命令和车体控制模块。执行模块执行上层的决策结果,包括对车辆转向,节气门,刹车踏板的控制。根据上层的决策结果,将车辆的加减速,停车等信息转换为电信号,通过设计的芯片,以电子控制方式驱动车辆进行转向,加减速,停车等。实现车辆在城市道路中自动行驶,跟随车辆,变换车道等。

[0017] 人机交互模块,连接行驶决策模块,显示车辆周围的环境信息,驾驶人员通过人机交互模块介入操作,执行自动/手动模式切换。本发明中设置的人机交互模块中设计人机交互模式,以显示道路周围的环境信息,将障碍物与本车之间的距离,方位,相对速度等信息实时显示,并在非常紧急情况下,向驾驶员发出报警信息,以提示驾驶员介入操作。

[0018] 一种车辆用半自动驾驶系统的方法,该方法步骤包括:

[0019] 步骤一、环境感知模块通过雷达和相机采集车辆周围环境的信息。

[0020] 步骤二、分析采集到的环境信息,对各个方位的目标进行响应,并发根据判断执行自动/手动模式切换。半自动驾驶系统应该可以对各个方位的目标进行响应,并且可以快速执行自动/手动方式的切换。针对不同方位的目标,采用的响应方式有一定的差异,对各个方位的目标进行响应的模式包括:

[0021] 1)前方车辆相对比较危险,在较远距离处,根据前方目标的速度、方位和距离情况,即要做出及时的响应,制定合理的控制规则,避免发生碰撞。

[0022] 2)在后方车辆行驶过快,且距离本车较近时,则要根据车辆距离本车的距离及时提醒驾驶员注意,以在出现危险时,驾驶员可以非常快速的接手对车辆的控制。

[0023] 3)对于侧向行驶的车辆,在探测其要变道并距离本车过近时,则令系统控制车辆降低车速,以避免发生碰撞。

[0024] 4)如果在没有危险目标,且车辆在直道上时,则按照既定车速直线行驶。如果感知模块感知前方道路是弯道,则根据道路偏向行驶。并且保持车辆尽量在同一车道中间行驶。

[0025] 步骤三、分析系统是否有异常状况,当有异常变化时进行处理恢复正常同时提醒驾驶人员,步骤三中的异常状况及其应对方案如图4所示。

[0026] (1)障碍物状态变化:障碍物检测单元能够进行障碍物状态检测,当前方突然出现障碍物或障碍物速度突然减慢等情况时,本系统减速或停车,以免发生碰撞。当侧方障碍物影响本车行驶时,则减速或停车,避免发生意外碰撞。当后方车辆车速过快时,则要根据后方车辆车速适当的加速或者发出警告。

[0027] (2)程序异常:程序检测单元能够进行程序异常检测,系统程序中各个模块都可能出现异常情况。在运行过程中,当部分程序出现异常时,如果车辆不出现异常行驶情况,而且程序能够自动恢复,则不需要人工干预,记录异常信息;如果车辆出现异常行驶情况,则提示驾驶员介入操作。

[0028] (3)环境感知器件失效:环境感知器件检测单元能够检测环境感知器件的异常,当单个传感器突然停止工作时,用程序让其自启动,如果可能重新启动,且有连续信号输出,则车辆继续行驶。如果单个传感器无法恢复,则提醒驾驶员该传感器失效,并提醒驾驶员是否介入操作。

[0029] (4)控制系统失效:系统控制检测单元能够检测控制系统失效问题,当控制系统出现错误时,对程序进行自检并重新启动,在0.5s内如果无法重新启动,则提醒驾驶员立马介入操作,以防意外发生。

[0030] 步骤四、根据系统指令执行决策结果,包括车辆加减速、停车、转向和变换车道指令。根据上层的决策结果,将车辆的加减速,停车等信息转换为电信号,通过设计的芯片,以电子控制方式驱动车辆进行转向,加减速,停车等。实现车辆在城市道路中自动行驶,跟随车辆,变换车道等。

[0031] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

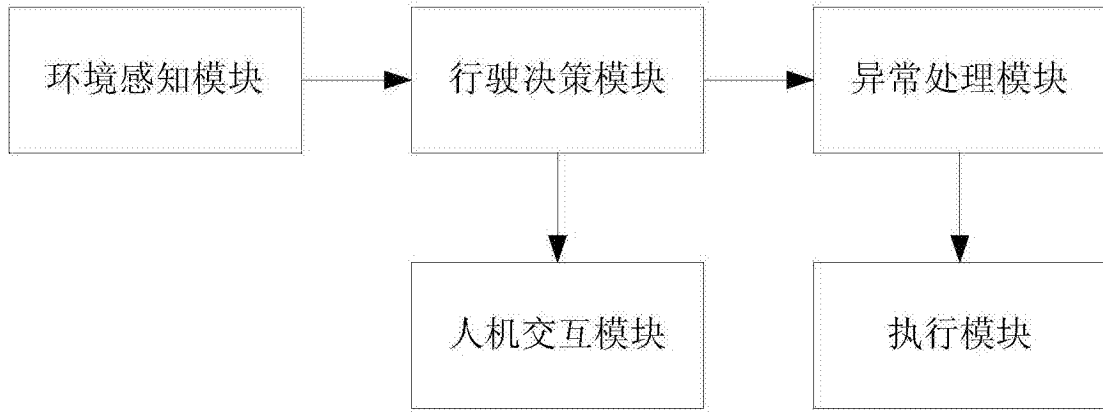


图1

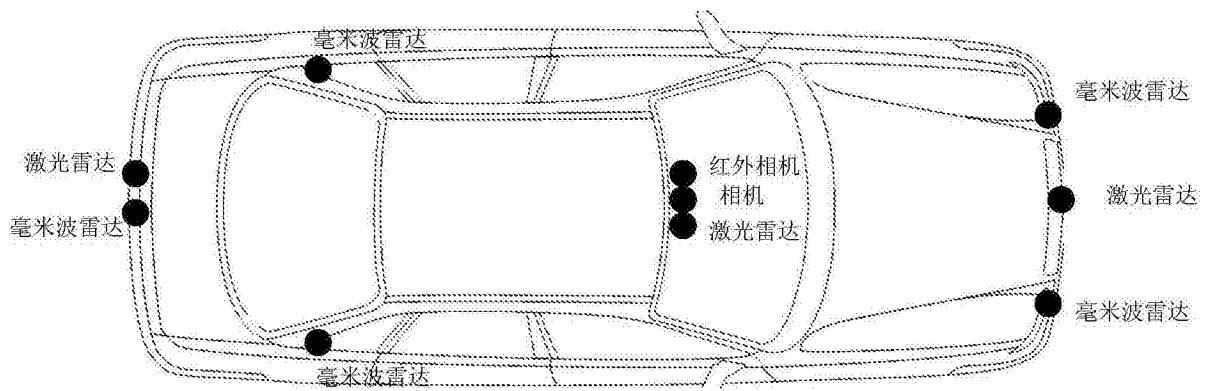


图2

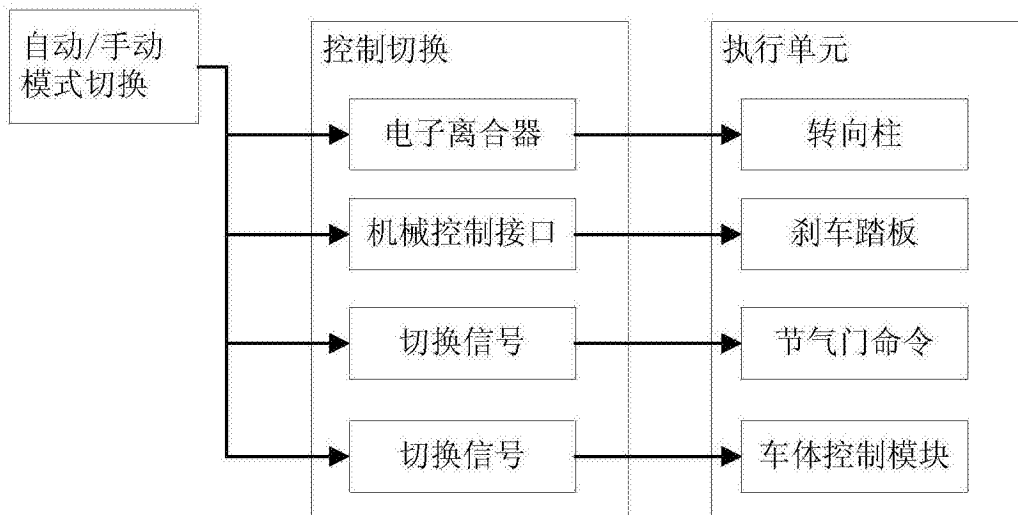


图3

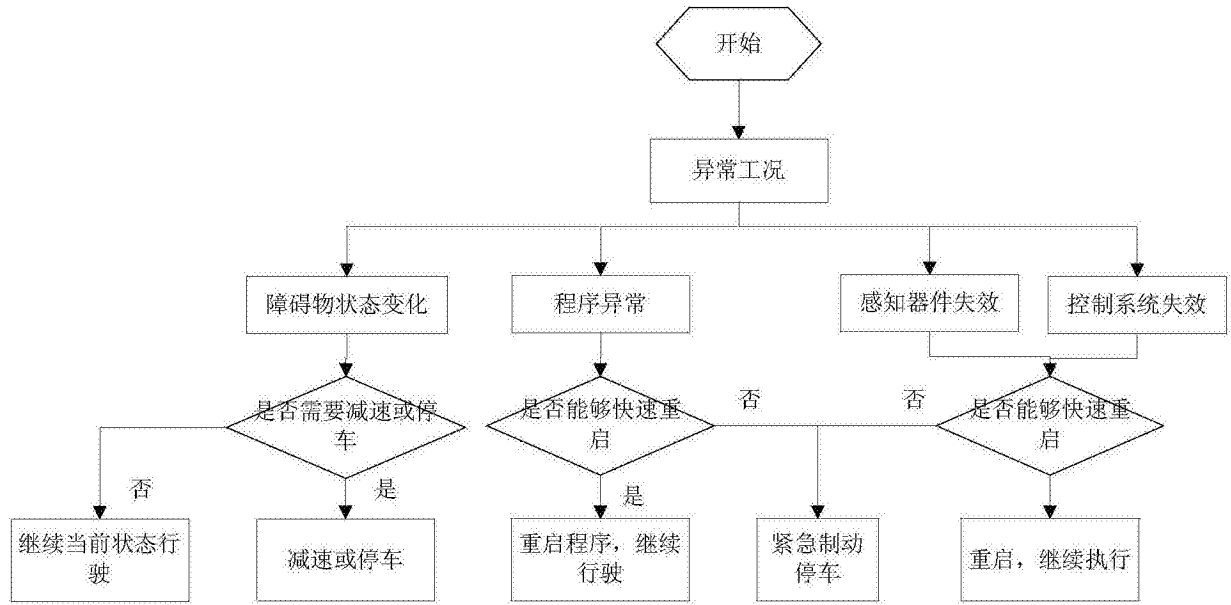


图4