



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113299024 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202110356396.3

(22) 申请日 2021.04.01

(71) 申请人 上海远洲核信软件科技股份有限公司

地址 201103 上海市嘉定区上海市闵行区  
吴中路1235号7楼G座

(72) 发明人 王扬 高龙伟 张伟 饶众博

(51) Int.Cl.

G08B 13/196 (2006.01)

G08B 13/24 (2006.01)

G08G 1/017 (2006.01)

G08G 1/042 (2006.01)

G08G 1/052 (2006.01)

G08G 1/056 (2006.01)

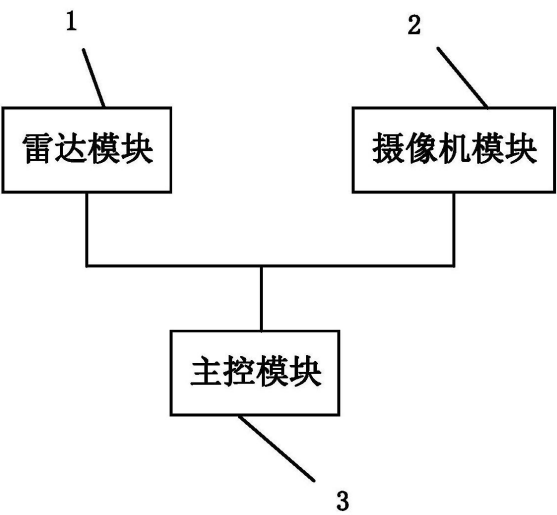
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于自动感知的道路作业安全防护系统  
及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于自动感知的道路作业安全防护系统,包括,设置在检测点的雷达模块,用于获取电磁波探测信号发射方向上的雷达反馈信号,计算生成移动物体的距离、速度和方位信息;设置在检测点的摄像机模块,用于采集视频信号;主控模块,与雷达模块和摄像机模块通讯连接,用于调整雷达模块与摄像机模块的姿态,进行车道识别和交通事件预测。本发明能够改进现有技术的不足,提高预警准确度。



1. 一种基于自动感知的道路作业安全防护系统,其特征在于包括:

设置在检测点的雷达模块(1),用于获取电磁波探测信号发射方向上的雷达反馈信号,计算生成移动物体的距离、速度和方位信息;

设置在检测点的摄像机模块(2),用于采集视频信号;

主控模块(3),与雷达模块(1)和摄像机模块(2)通讯连接,用于调整雷达模块(1)与摄像机模块(2)的姿态,进行车道识别和交通事件预测。

2. 一种权利要求1所述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,其特征在于包括以下步骤:

A、雷达模块(1)获取移动物体的距离、速度和方位信息;摄像机模块(2)拍摄移动物体的图像;

B、主控模块(3)根据摄像机模块(2)获取的移动物体图像对车辆进行识别;

C、主控模块(3)对步骤B中识别出的车辆进行进行车道识别;

D、主控模块(3)根据雷达模块(1)和摄像机模块(2)的输出信息对设定的预警车道内的车辆进行预判,若车速和距离满足预警条件则发出预警。

3. 根据权利要求2所述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,其特征在于:步骤B中,对车辆进行识别包括以下步骤,

B1、在图像中截取移动物体的轮廓区域;

B2、使用数据库中存储的车辆特征模板在轮廓区域内进行对比,实现车辆识别。

4. 根据权利要求3所述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,其特征在于:步骤B2中,对比过程包括以下步骤,

B21、对每个车辆特征模板赋予权重值;

B22、使用车辆特征模板对比时,使用车辆特征模板与轮廓区域对应位置的相似度与车辆特征模板的权重值相乘,得到这一车辆特征模板的对比结果,若相似度低于50%则删除此对比结果;

B23、将所有对比结果相加,得到判定权重值;若判定权重值大于预设权重值,则确定此移动物体是车辆,否则确定此移动物体不是车辆。

5. 根据权利要求4所述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,其特征在于:步骤B22中,在车辆特征模板中设置若干个特征线段,所述特征线段之间至少存在一个交点;使用所述特征线段对轮廓区域进行遍历,若轮廓区域内出现与特征线段灰度和亮度的线性相关度均大于设定阈值的位置时,在此位置设置以垂直于特征线段且经过特征线段中点的直线为轴线特征区域,特征区域与特征线段一一对应,且不同特征区域之间不相互重叠,使用特征区域与车辆特征模板上对应区域的相似度的平均值作为轮廓区域对应位置与车辆特征模板的相似度。

6. 根据权利要求5所述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,其特征在于:步骤D中,预警条件为,

$$L/v < 10s$$

其中,L为距离,v为车速。

## 一种基于自动感知的道路作业安全防护系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及道路作业安全防护技术领域,尤其是一种基于自动感知的道路作业安全防护系统及方法。

### 背景技术

[0002] 为切实保障道路业人员在作业区域的人身安全,杜绝意外伤亡事故,提高施工作业的安全性,利用高新技术装备对作业封闭区域进行安全监控和危险预警已开始普及。但是,现有的防护预警系统为了保证预警的及时性,没有充足时间对预警目标进行准确分析,这就导致预警准确度欠佳,“误报警”的出现概率较高。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于自动感知的道路作业安全防护系统及方法,能够解决现有技术的不足,提高预警准确度。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案如下。

[0005] 一种基于自动感知的道路作业安全防护系统,包括:

[0006] 设置在检测点的雷达模块,用于获取电磁波探测信号发射方向上的雷达反馈信号,计算生成移动物体的距离、速度和方位信息;

[0007] 设置在检测点的摄像机模块,用于采集视频信号;

[0008] 主控模块,与雷达模块和摄像机模块通讯连接,用于调整雷达模块与摄像机模块的姿态,进行车道识别和交通事件预测。

[0009] 一种上述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,包括以下步骤:

[0010] A、雷达模块获取移动物体的距离、速度和方位信息;摄像机模块拍摄移动物体的图像;

[0011] B、主控模块根据摄像机模块获取的移动物体图像对车辆进行识别;

[0012] C、主控模块对步骤B中识别出的车辆进行进行车道识别;

[0013] D、主控模块根据雷达模块和摄像机模块的输出信息对设定的预警车道内的车辆进行预判,若车速和距离满足预警条件则发出预警。

[0014] 作为优选,步骤B中,对车辆进行识别包括以下步骤,

[0015] B1、在图像中截取移动物体的轮廓区域;

[0016] B2、使用数据库中存储的车辆特征模板在轮廓区域内进行对比,实现车辆识别。

[0017] 作为优选,步骤B2中,对比过程包括以下步骤,

[0018] B21、对每个车辆特征模板赋予权重值;

[0019] B22、使用车辆特征模板对比时,使用车辆特征模板与轮廓区域对应位置的相似度与车辆特征模板的权重值相乘,得到这一车辆特征模板的对比结果,若相似度低于50%则删除此对比结果;

[0020] B23、将所有对比结果相加,得到判定权重值;若判定权重值大于预设权重值,则确

定此移动物体是车辆,否则确定此移动物体不是车辆。

[0021] 作为优选,步骤B22中,在车辆特征模板中设置若干个特征线段,所述特征线段之间至少存在一个交点;使用所述特征线段对轮廓区域进行遍历,若轮廓区域内出现与特征线段灰度和亮度的线性相关度均大于设定阈值的位置时,在此位置设置以垂直于特征线段且经过特征线段中点的直线为轴线特征区域,特征区域与特征线段一一对应,且不同特征区域之间不相互重叠,使用特征区域与车辆特征模板上对应区域的相似度的平均值作为轮廓区域对应位置与车辆特征模板的相似度。

[0022] 作为优选,步骤D中,预警条件为,

[0023]  $L/v < 10s$

[0024] 其中,L为距离,v为车速。

[0025] 采用上述技术方案所带来的有益效果在于:本发明通过采用“雷达+摄像”的双层目标采集系统,将车辆信息进行快速、准确的获取和分析,进而得到准确的预警信息。在对车辆进行识别的过程中,使用车辆特征模板对车辆进行识别,可以有效减少运算量。同时,在使用车辆特征模板的过程中,通过设计特征线段,利用特征线段对车辆特征模板进行特征概括,从而便于快速寻找特征区域和对特征区域进行快速比对。这一创新思路可以有效提高车辆识别的效率,从而有效排除因非车辆的移动物体导致的误报警。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明一个具体实施方式的原理图。

## 具体实施方式

[0027] 参照图1,本发明一个具体实施方式包括,

[0028] 设置在检测点的雷达模块1,用于获取电磁波探测信号发射方向上的雷达反馈信号,计算生成移动物体的距离、速度和方位信息;

[0029] 设置在检测点的摄像机模块2,用于采集视频信号;

[0030] 主控模块3,与雷达模块1和摄像机模块2通讯连接,用于调整雷达模块1与摄像机模块2的姿态,进行车道识别和交通事件预测。

[0031] 一种上述的基于自动感知的道路作业安全防护系统的防护方法,包括以下步骤:

[0032] A、雷达模块1获取移动物体的距离、速度和方位信息;摄像机模块2拍摄移动物体的图像;

[0033] B、主控模块3根据摄像机模块2获取的移动物体图像对车辆进行识别;

[0034] C、主控模块3对步骤B中识别出的车辆进行进行车道识别;

[0035] D、主控模块3根据雷达模块1和摄像机模块2的输出信息对设定的预警车道内的车辆进行预判,若车速和距离满足预警条件则发出预警。

[0036] 步骤B中,对车辆进行识别包括以下步骤,

[0037] B1、在图像中截取移动物体的轮廓区域;

[0038] B2、使用数据库中存储的车辆特征模板在轮廓区域内进行对比,实现车辆识别。

[0039] 步骤B2中,对比过程包括以下步骤,

[0040] B21、对每个车辆特征模板赋予权重值;

[0041] B22、使用车辆特征模板对比时,使用车辆特征模板与轮廓区域对应位置的相似度与车辆特征模板的权重值相乘,得到这一车辆特征模板的对比结果,若相似度低于50%则删除此对比结果;

[0042] B23、将所有对比结果相加,得到判定权重值;若判定权重值大于预设权重值,则确定此移动物体是车辆,否则确定此移动物体不是车辆。

[0043] 步骤B22中,在车辆特征模板中设置若干个特征线段,所述特征线段之间至少存在一个交点;使用所述特征线段对轮廓区域进行遍历,若轮廓区域内出现与特征线段灰度和亮度的线性相关度均大于设定阈值的位置时,在此位置设置以垂直于特征线段且经过特征线段中点的直线为轴线特征区域,特征区域与特征线段一一对应,且不同特征区域之间不相互重叠,使用特征区域与车辆特征模板上对应区域的相似度的平均值作为轮廓区域对应位置与车辆特征模板的相似度。

[0044] 步骤D中,预警条件为,

[0045]  $L/v < 10s$

[0046] 其中,L为距离,v为车速。

[0047] 本发明是由阵列式广域长距离多目标跟踪雷达摄像机为核心以及附属设备构成,采用三维立体空间微波检测技术作为检测的手段,提高了车辆检测的准确性,实现对道路封闭作业区域和警示区域的主动监控车辆运动状态功能,可实时检测作业和警示区域内闯入车辆的三维坐标、速度、距离等信息,不受天气、光线、气候变化的影响,一旦有车辆闯入便立即自动报警。

[0048] 通过本发明对交通事件进行预测,除了有利于对事故的预防外,在事故发生时,也可以通过这些信息配合救援人员在第一时间对事故进行检测和确认,及时发布预警信息防止二次事故发生。

[0049] 本发明还可以用于指示作业区域的边界的边界警示,作业区域是禁止车辆通行的区域,非作业区域是车辆可以通行的区域;块判断车辆的坐标是否靠近作业区域,若是则发送警示信号;响应警示信号后向边界警示装置发送第一启动信号;边界警示装置响应于第一启动信号而对作业区域的边界进行指示以警示车辆驾驶员注意减速及避让作业区域。

[0050] 作业人员通过随身携带无线通讯器材,通过自动接收报警信号,以及自适应、自组网功能,实现作业人员在不同作业区域时,随身设备均可自动实现和现场监控设备互联互通,确保预警信息可以及时传导到在场每一名作业人员身上。

[0051] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

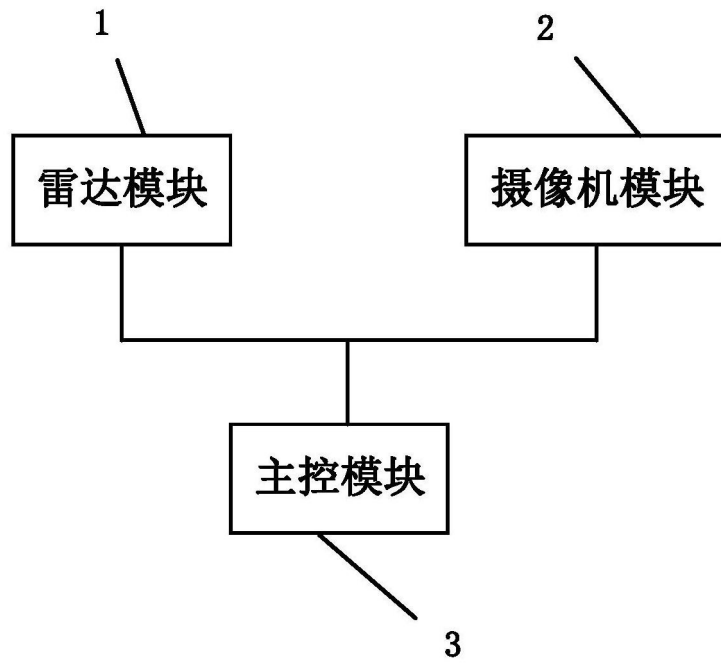


图1