



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110817765 A
(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201910980829.5

(22)申请日 2019.10.16

(71)申请人 金华深联网络科技有限公司
地址 322100 浙江省金华市东阳市江北街
道广福东街23号A幢西楼1402室-1

(72)发明人 曹显利

(74)专利代理机构 长沙市标致专利代理事务所
(普通合伙) 43218
代理人 徐邵华

(51)Int.Cl.
B66F 17/00(2006.01)
B66F 9/075(2006.01)

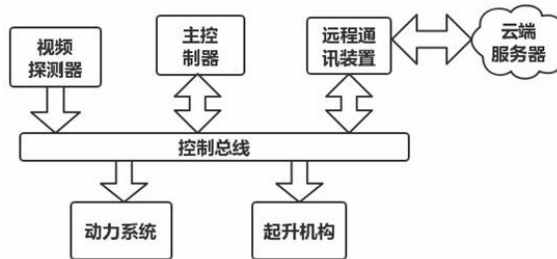
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种叉车工作现场人员安全防护系统

(57)摘要

本发明公开一种叉车人员安全防护系统,包括环境监测模块、控制模块及执行机构,所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构;环境监测模块对叉车周围的环境进行实时监测,主要监测区域包括:驾驶员视觉盲区,叉车作业范围区域,叉车所在地面,环境监测模块的实时数据输入到控制模块后,控制模块对环境监测数据进行处理,调用人形识别模块,并进行本地实时运算,获得初步的本地结论信息,包括不同区域的人员数量及其移动速度;同时,控制模块通过与云端服务器的通讯,将这些环境监测数据和初步计算结论发送到云端服务器,同时接收云端服务器发来的云端结论信息。



1. 一种叉车人员安全防护系统,其特征在于,包括环境监测模块、控制模块及执行机构,

所述环境监测模块与控制模块相联接,环境监测模块监测到的信号输入控制模块;所述控制模块与执行机构联接,控制模块发送执行信号给执行机构,用于对叉车进行操作控制;

所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构;

所述的环境监测模块包括视频探测器,用于探测和检测叉车周围的视频图像;

所述控制模块与云端服务器通过远程通讯装置保持连接,实现控制模块与云端服务器进行数据交换;

所述控制模块与云端服务器采集视频探测器的信号进行实时计算,得出叉车的安全状态值 f ;预先设定一个安全状态值 f 的触发值 A ,当安全状态值 $f \geq A$ 时,控制模块输出执行信号到执行机构,限制执行机构的运动速度不超过预先设定值 B ;

所述安全状态值 f 的计算方法如下:

$$f(x, n, v1, v2) = \max_n (x(1 + av1 + bv2))$$

其中, a, b 为加权系数,

x 为叉车周围的区域设定值,

n 为每个区域内的人员数量,

$v1$ 为叉车的行驶速度,

$v2$ 为距离最近人员的移动速度,正向表示靠近更危险区域,负向表示靠近更低危险区域;

所述叉车周围的区域设定值 x 根据以下方式设定:

工作区域:叉车施工现场区域;

正在施工区域:叉车作业半径内区域;

高危险区域:叉车作业半径内区域的底盘前后方、起升机构往复作业范围;

工作区域 x 值<正在施工区域 x 值<高危险区域 x 值。

2. 根据权利要求1所述的叉车人员安全防护系统,其特征在于,所述叉车周围的区域设定值 x 为:

工作区域 $x=1$,正在施工区域 $x=8$,高危险区域 $x=100$ 。

3. 根据权利要求1所述的叉车人员安全防护系统,其特征在于,所述安全状态值 f 的触发值 $A=60$ 。

4. 根据权利要求1所述的叉车人员安全防护系统,其特征在于,所述限制执行机构的运动速度值 $B=0$ 。

一种叉车工作现场人员安全防护系统

技术领域

[0001] 本发明属于工程机械安全防护领域,具体涉及一种叉车工作现场人员安全防护系统。

背景技术

[0002] 叉车广泛应用于工程施工的各种领域,具有作业效率高、施工速度快等优点,其应用范围广、场地适应性好、能够灵活完成物料搬运、转场、卸货等多种施工任务。

[0003] 随着社会的发展,工程机械的施工安全日益重要,以叉车为例,施工作业现场的安全主要包括以下几方面:

[0004] 1、施工现场的人员安全,包括叉车驾驶员和现场其他人员的安全;

[0005] 2、施工现场的设备安全,包括叉车、现场施工范围内的其他设备安全;

[0006] 3、施工现场的环境安全,包括现场地基、周围建筑物和构筑物等安全。

[0007] 对于叉车施工现场的人员安全,现有技术采取的技术措施主要是在叉车上安装摄像头,用于拍摄驾驶员视觉盲区的视频,并在驾驶室內的显示屏上显示拍摄到的视频,提供给驾驶员作为参考。

[0008] 上述现有技术采取的技术措施有以下缺点:

[0009] 1、视频包含较多信息,没有把人员信息提取出来重点处理;

[0010] 2、施工现场的人员安全,很大程度依靠驾驶员的注意力集中和处置得当,而实际上驾驶员的注意力主要在叉车作业机构及其周围,只有很小一部分注意力关注显示屏;

[0011] 3、当施工现场即将发生安全事故时,叉车不能自动采取措施,以避免安全事故。

发明内容

[0012] 本方案提供了一种叉车人员安全防护系统,能够采集并提取重点信息、实时识别现场人员、根据危险程度及时采取合适的措施,进而避免叉车施工现场人员安全事故的发生。本发明的技术方案如下:

[0013] 一种叉车人员安全防护系统,包括环境监测模块、控制模块及执行机构,

[0014] 所述环境监测模块与控制模块相联接,环境监测模块监测到的信号输入控制模块;所述控制模块与执行机构联接,控制模块发送执行信号给执行机构,用于对叉车进行操作控制;

[0015] 所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构;

[0016] 所述的环境监测模块包括视频探测器,用于探测和检测叉车周围的视频图像;

[0017] 所述控制模块与云端服务器通过远程通讯装置保持连接,实现控制模块与云端服务器进行数据交换;

[0018] 所述控制模块与云端服务器采集视频探测器的信号进行实时计算,得出叉车的安全状态值 f ;预先设定一个安全状态值 f 的触发值 A ,当安全状态值 $f \geq A$ 时,控制模块输出执行信号到执行机构,限制执行机构的运动速度不超过预先设定值 B ;

[0019] 进一步的,所述安全状态值f的计算方法如下:

$$[0020] \quad f(x, n, v1, v2) = \max_n (x(1 + av1 + bv2))$$

[0021] 其中,a,b为加权系数,

[0022] x为叉车周围的区域设定值,

[0023] n为每个区域内的人员数量,

[0024] v1为叉车的行驶速度,

[0025] v2为距离最近人员的移动速度,正向表示靠近更危险区域,负向表示靠近更低危险区域。

[0026] 所述叉车周围的区域设定值x根据以下方式设定:

[0027] 工作区域:叉车施工现场区域;

[0028] 正在施工区域:叉车作业半径内区域;

[0029] 高危险区域:叉车作业半径内区域的底盘前后方、起升机构往复作业范围;

[0030] 工作区域x值<正在施工区域x值<高危险区域x值;

[0031] 进一步的,所述视频探测器的监测区域包括:驾驶员视觉盲区、叉车作业范围区域、叉车所在地面;

[0032] 进一步的,所述叉车周围的区域设定值x为:

[0033] 工作区域x=1,正在施工区域x=8,高危险区域x=100;

[0034] 进一步的,安全状态值f的触发值A=60;

[0035] 进一步的,限制执行机构的运动速度值B=0。

[0036] 本发明的原理如下:

[0037] 1、系统组成和连接关系

[0038] 在叉车上装有环境监测模块,所述的环境监测模块包括电磁波探测器、雷达探测器和视频探测器中的部分或全部。环境监测模块用于探测和检测叉车周围的视频图像、物体形状、物体的距离等信号。

[0039] 环境监测模块与叉车的控制模块相连接,环境监测模块监测到的信号输入控制模块。

[0040] 叉车上装有控制模块,用于叉车的整机控制。控制模块用于叉车安全状态信息和过程数据的接收、存储、处理和输出。

[0041] 控制模块与云端服务器通过远程通讯装置保持连接,实现控制模块与云端服务器进行数据交换。控制模块与云端服务器共同承担叉车的安全防护。

[0042] 为了实现叉车的安全防护,控制模块输出安全保护信号,用于控制模块对叉车进行操作控制,以提高叉车和施工现场的安全性。

[0043] 2、本方案所述的安全防护系统的工作原理

[0044] 环境监测模块对叉车周围的环境进行实时监测,主要监测区域包括:

[0045] 驾驶员视觉盲区,

[0046] 叉车作业范围区域,

[0047] 叉车所在地面,

[0048] 环境监测模块的实时数据输入到控制模块后,控制模块对环境监测数据进行处

理,调用人形识别模块,并进行本地实时运算,获得初步的本地结论信息,包括不同区域的人员数量及其移动速度;同时,控制模块通过与云端服务器的通讯,将这些环境监测数据和初步计算结论发送到云端服务器,同时接收云端服务器发来的云端结论信息。本地结论信息和云端结论信息描述了下列与安全相关的信息:

[0049] 监测区域内的人员数量;

[0050] 监测区域内的人员位置;

[0051] 监测区域内人员的移动速度;

[0052] 综合本地结论信息和云端结论信息,控制模块输出执行信号。执行信号发送给对应的执行机构,用于操纵叉车的部件或整机动作,从而避免危险发生,提高叉车的安全性。

[0053] 3、本方案工作过程中采用的控制方法

[0054] 通过预先定义和设定的方式,根据距离叉车的远近程度,把叉车周围的区域划分为几个逐层包含的区域,区域划分方式为:

[0055] 工作区域:叉车施工现场区域;

[0056] 正在施工区域:叉车作业半径内区域;

[0057] 高危险区域:叉车作业半径内区域的底盘前后方、起升机构往复作业范围。

[0058] 上述高危险区域是正在施工区域的一部分,正在施工区域是工作区域的一部分。

为上述区域设定区域值 x ;

[0059] 综合本地结论信息和云端结论信息,控制模块输出上述区域内的人员数量 n 和每个人员的移动速度 v 。

[0060] 根据区域设定值 x 、每个区域内的人员数量 n 和每个人员的移动速度 v ,控制模块按照如下方法计算安全状态值 $f(x, n, v1, v2)$:

$$[0061] \quad f(x, n, v1, v2) = \max_n (x(1 + av1 + bv2))$$

[0062] 其中, a, b 为加权系数,

[0063] x 为叉车周围的区域设定值,

[0064] n 为每个区域内的人员数量,

[0065] $v1$ 为叉车的行驶速度,

[0066] $v2$ 为距离最近人员的移动速度,正向表示靠近更危险区域,负向表示靠近更低危险区域。

[0067] 上述计算方法,可以等价修改为其他形式的计算方法。其他等价计算方法也在本发明的保护范围之内。

[0068] 预先设定一个安全状态值 $f(x, n, v1, v2)$ 的触发值 A ,当安全状态值 $f(x, n, v1, v2) \geq A$ 时,控制模块输出安全保护信号到执行机构,限制执行机构的运动速度不超过预先设定值 B 。所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构。

附图说明

[0069] 图1是本发明各模块的连接关系示意图

[0070] 图2是本发明的控制方法流程图

具体实施方式

[0071] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案：

[0072] 1、系统组成和连接关系

[0073] 在叉车上装有环境监测模块，所述的环境监测模块采用视频探测器，用于探测和检测叉车周围的视频图像。

[0074] 视频探测器与叉车的控制模块通过控制总线相连接，视频探测器监测到的信号通过控制总线输入控制模块。

[0075] 叉车上装有主控制器，作为控制模块，主控制器通过控制总线与远程通讯装置相连接，远程通讯装置通过无线通讯与云端服务器保持连接和数据交换。

[0076] 为了实现叉车的安全防护，主控制器输出安全保护信号给执行机构，用于主控制器对叉车进行操作控制，以提高叉车施工现场人员的安全性。所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构。上述各模块的连接关系如图1所示。

[0077] 2、本方案所述的安全防护系统的工作原理

[0078] 视频探测器对叉车周围的环境进行实时监测，主要监测区域包括：

[0079] 驾驶员视觉盲区，

[0080] 叉车作业范围区域，

[0081] 叉车所在地面，

[0082] 视频探测器的实时数据输入到主控制器后，主控制器对环境监测数据进行处理，调用人形识别模块，并进行本地实时运算，获得初步的本地结论信息，包括不同区域的人员数量及其移动速度；同时，主控制器通过与云端服务器的通讯，将这些环境监测数据部分或全部发送到云端服务器，同时接收云端服务器发来的云端结论信息。本地结论信息和云端结论信息的内容描述了下列与安全相关的信息：

[0083] 监测区域内的人员数量；

[0084] 监测区域内的人员位置；

[0085] 监测区域内人员的移动速度和方向；

[0086] 综合本地结论信息和云端结论信息，主控制器输出执行信号。执行信号发送给对应的执行机构，用于操纵叉车的部件或整机动作，从而避免危险发生，提高叉车的安全性。

[0087] 3、本方案工作过程中采用的控制方法

[0088] 本方案的控制方法流程图如图2所示，通过预先定义和设定的方式，根据距离叉车的远近程度，把叉车周围的区域划分为三个逐层包含的区域，区域划分方式为：

[0089] 工作区域：叉车施工现场区域，即叉车的任何部分可能进入的范围；

[0090] 正在施工区域：叉车当前所在的作业半径内区域；

[0091] 高危险区域：叉车作业半径内区域的底盘前后方、起升机构往复作业范围。

[0092] 上述高危险区域是正在施工区域的一部分，正在施工区域是工作区域的一部分。为上述区域设定区域值 x ，设定工作区域 $x=1$ ，正在施工区域 $x=8$ ，高危险区域 $x=100$ ；

[0093] 根据本地人员信息识别的信息和调用云端服务器返回的信息，控制模块输出上述各区域内的人员数据，包括数量 n 和每个人员的移动速度 v 。

[0094] 根据区域设定值 x 、每个区域内的人员数量 n 和每个人员的移动速度 v ，控制模块按照如下方法计算安全状态值 $f(x, n, v_1, v_2)$ ：

[0095]
$$f(x, n, v1, v2) = \max_n (x(1 + av1 + bv2))$$

[0096] 其中, a, b为加权系数,

[0097] x为叉车周围的区域设定值,

[0098] n为每个区域内的人员数量,

[0099] v1为叉车的行驶速度,

[0100] v2为距离最近人员的移动速度, 正向表示靠近更危险区域, 负向表示靠近更低危险区域。

[0101] 上述计算方法, 可以等价修改为其他形式的计算方法。其他等价计算方法也在本发明的保护范围之内。

[0102] 预先设定一个安全状态值 $f(x, n, v1, v2)$ 的触发值 $A=60$, 当安全状态值 $f(x, n, v1, v2) \geq 60$ 时, 主控制器输出安全保护信号到执行机构, 限制执行机构的运动速度不超过预先设定值B, 本实施例取 $B=0$ 。所述执行机构包括起升机构、俯仰机构和行驶机构。

[0103] 以上是对本发明进行了示例性的描述, 显然本发明的实现并不受上述方式的限制, 只要采用了本发明技术方案进行的各种改进, 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内。

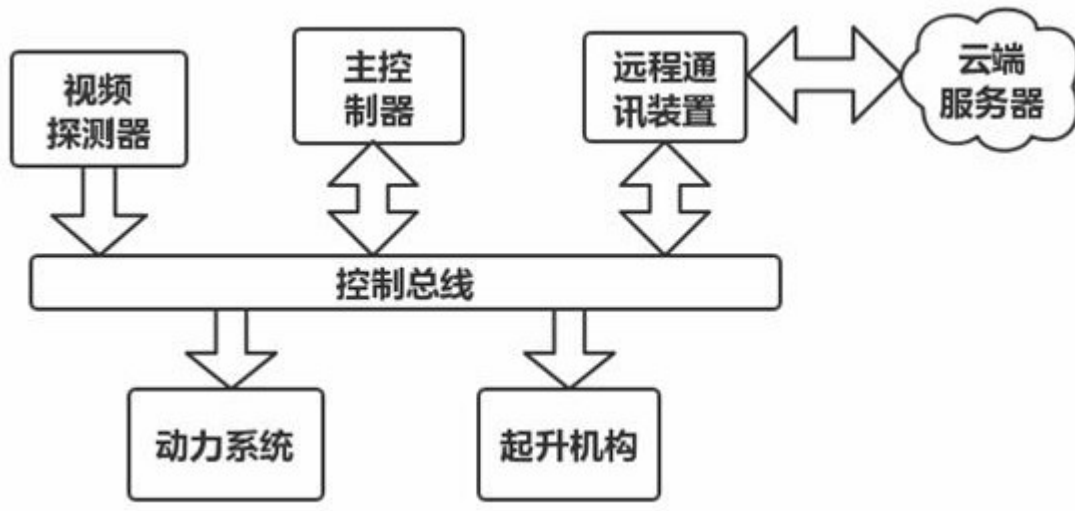


图1

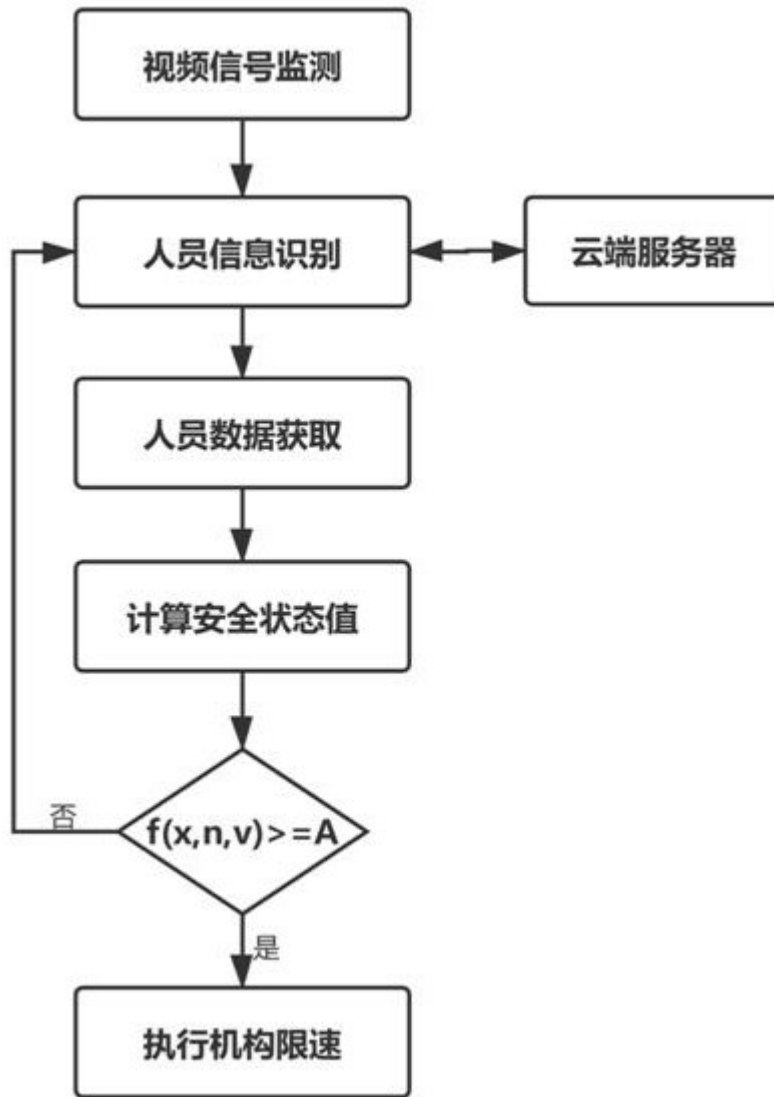


图2