



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113479801 A

(43) 申请公布日 2021.10.08

(21) 申请号 202110807346.2

(22) 申请日 2021.07.16

(71) 申请人 广州特种机电设备检测研究院

地址 510000 广东省广州市越秀区六榕路
65号六榕大厦6楼

(72) 发明人 陈冬青 黄国兴 刘英杰 何山
刘小越 余玲旭

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理
事务所(普通合伙) 11562

代理人 李娜

(51) Int.Cl.

B66C 23/88 (2006.01)

B66C 23/90 (2006.01)

B66C 15/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种汽车起重机全方位智能安全监控系统

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车起重机全方位智能安全监控系统,包括图像采集模块,用于采集起重机附近的待测物体的图像;红外测距模块,用于实时测量起重机运行路线上待测物体与起重机的距离;电场检测模块,用于检测高压电线电场强度;处理器,用于计算危险源与起重机的距离;通信模块,用于各模块间数据的传输;预警模块,用于进行声光报警;控制模块,用于根据距离等级控制起重机做出与距离等级相应的操作。本发明采用了红外传感技术、图像识别技术和电场检测技术相结合的方法对汽车起重机在进行电力吊装作业时的危险源进行实时识别和分析,本发明不仅可对周围障碍物进行监控,还可对作业场所中的工作人员和附近的高压电进行监控。



1. 一种汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:包括:
图像采集模块,包括若干个图像传感器,用于采集起重机附近的待测物体的图像;
红外测距模块,用于实时测量所述起重机运行路线上所述待测物体与所述起重机的距离;
电场检测模块,用于检测高压电线的电场强度并实时测量所述高压电线与所述起重车的距离;
处理器,用于识别起重机附近的待测物体的类型,将所述图像采集模块、所述红外测距模块和所述电场检测模块获得的信息用作输入,计算危险源与所述起重机的距离,并设定距离等级,对危险源进行标定,其中所述危险源包括附近的所述待测物体和所述高压电线;
通信模块,用于各模块间数据的传输;
预警模块,用于进行声光报警;
控制模块,用于根据距离等级控制起重机做出与所述距离等级相应的操作。
2. 根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述图像传感器包括透镜和CCD摄像机,所述透镜用于聚光,所述CCD摄像机用于采集图像,所述图像传感器安装在所述起重车的车体四周上,所述图像传感器的总覆盖范围为所述起重车车体四周360度范围。
3. 根据权利要求2所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述红外测距模块安装于距所述图像传感器30cm范围内,对图像传感器中采集到的物体进行距离测量。
4. 根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述电场检测模块包括电场感应传感器和距离判别模块,其中所述电场感应传感器用于检测所述高压电线的电场强度;所述距离判别模块用于基于所述电场强度计算与高压电线的距离。
5. 根据权利要求4所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述电场传感器安装在所述起重机的起重臂和起重臂拉索上,所述距离判别模块安装在所述起重臂上。
6. 根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述预警模块包括LED爆闪警示灯和大功率扩音器,所述LED爆闪警示灯用于进行光学报警,所述大功率扩音器用于声音报警。
7. 根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述通信模块包括有线通信模块和无线通信模块,其中所述无线通信模块包括但不限于2.4G无线通信模块和WIFI模块。
8. 根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述距离等级包括第一设定距离、第二设定距离和第三设定距离,
当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第一设定距离且大于第二设定距离时,所述控制模块控制所述预警模块进行声光报警;
当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第二设定距离且大于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机进行减速;
当检测到所述起重机与所述危险源的距离等于或小于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机停止运行;

其中所述第三设定距离小于所述第二设定距离,所述第二设定距离小于所述第一设定距离。

9.根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述控制模块的芯片为单片机。

10.根据权利要求1所述的汽车起重机全方位智能安全监控系统,其特征在于:所述汽车起重机全方位智能安全监控系统还包括显示模块,用于显示所述起重车周围被标定的所述危险源与所述起重车的距离。

一种汽车起重机全方位智能安全监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及特种设备领域,特别是涉及一种汽车起重机全方位智能安全监控系统。

背景技术

[0002] 起重机是主要工业行业的“骨干”,广泛应用于电力、冶金、化工、港口、建筑、制造业等各个领域,此外,现代物流生产也主要依靠起重机来完成物料的搬运作业。起重机已成为我国国民经济的重要基础设施,但是起重机也是一种蕴藏危险因素较多,事故发生几率较大的典型机械设备,国内外每年都发生大量因起重机作业造成的设备损坏甚至人身伤亡事故。汽车起重机由于移动性能好,且能够很方便地在各地转移,转移作业现场不需要拆卸和安装,是各种工程建设中广泛使用的起重设备。

[0003] 但由于汽车起重机作业环境随时变化、作业范围大、转移速度快、结构复杂、操作难度大等特点,危险因素比较多,事故率明显高于其它起重机。尤其在进行电力系统作业时,经常由于汽车起重机的吊臂、钢丝绳等部件触碰或近距离接触高压电网线、变压器等周围障碍物而导致大面积停电、人员伤亡和财产损失等事故。此外电力系统作业环境的作业人员既为特殊的障碍物,同时也为汽车起重机本体的延伸,经常会受到汽车起重机或障碍物的撞击,导致人员伤亡事故;同时由于电力系统作业环境普遍分布有高电压,所以工作人员经常容易受到“电老虎”的攻击,导致人员伤亡事故。

[0004] 国内外对起重机安全监控系统进行了大量研究,研究表明,安装起重机安全监控系统,对于确保起重机的作业安全具有极其重要的意义。但当前研究主要还存在以下不足:①危险源识别能力差:不能对起重机周边的电线、变压器等危险源进行准确识别,且无法对作业人员和高电压进行准确识别;②监控信息不全面:只注重对周围障碍物的监控,而忽略了对作业场所中人员安全的监控,以及对作业场所中高电压的监控;③数据分析水平低:对危险源的识别数据的分析水平低,仅依靠人工分析或简单的计算机分析;④智能化程度低:危险源识别和危险源控制的智能化程度低,在紧急情况下过于依赖司机的操作水平。

[0005] 因此,为了降低以上事故的发生率,克服以上缺陷,社会亟需一种能有效保障作业安全的起重机安全监控系统。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种汽车起重机全方位智能安全监控系统,以解决上述现有技术存在的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0008] 本发明提供一种汽车起重机全方位智能安全监控系统,包括:

[0009] 图像采集模块,包括若干个图像传感器,用于采集起重机附近的待测物体的图像;

[0010] 红外测距模块,用于实时测量所述起重机运行路线上所述待测物体与所述起重机的距离;

[0011] 电场检测模块,用于检测高压电线的电场强度并实时测量所述高压电线与所述起重车的距离;

[0012] 处理器,用于识别起重机附近的待测物体的类型,将所述图像采集模块、所述红外测距模块和所述电场检测模块获得的信息用作输入,计算危险源与所述起重机的距离,并设定距离等级,对危险源进行标定,其中所述危险源包括附近的所述待测物体和所述高压电线;

[0013] 通信模块,用于各模块间数据的传输;

[0014] 预警模块,用于进行声光报警;

[0015] 控制模块,用于根据距离等级控制起重机做出与所述距离等级相应的操作。

[0016] 进一步地,所述图像传感器包括透镜和CCD摄像机,所述透镜用于聚光,所述CCD摄像机用于采集图像,所述图像传感器安装在所述起重车的车体四周上,所述图像传感器的总覆盖范围为所述起重车车体四周360度范围。

[0017] 进一步地,所述红外测距模块安装于距所述图像传感器30cm范围内,对图像传感器中采集到的物体进行距离测量。

[0018] 进一步地,所述电场检测模块包括电场感应传感器和距离判别模块,其中所述电场感应传感器用于检测所述高压电线的电场强度;所述距离判别模块用于基于所述电场强度计算与高压电线的距离。

[0019] 进一步地,所述电场传感器安装在所述起重机的起重臂和起重臂拉索上,所述距离判别模块安装在所述起重臂上。

[0020] 进一步地,所述预警模块包括LED爆闪警示灯和大功率扩音器,所述LED爆闪警示灯用于进行光学报警,所述大功率扩音器用于声音报警。

[0021] 进一步地,所述通信模块包括有线通信模块和无线通信模块,其中所述无线通信模块包括但不限于2.4G无线通信模块和WIFI模块。

[0022] 进一步地,所述距离等级包括第一设定距离、第二设定距离和第三设定距离,

[0023] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第一设定距离且大于第二设定距离时,所述控制模块控制所述预警模块进行声光报警;

[0024] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第二设定距离且大于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机进行减速;

[0025] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离等于或小于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机停止运行;

[0026] 其中所述第三设定距离小于所述第二设定距离,所述第二设定距离小于所述第一设定距离。

[0027] 进一步地,所述控制模块的芯片为单片机,型号为STC12C5A60S2微处理器。

[0028] 进一步地,所述汽车起重机全方位智能安全监控系统还包括显示模块,用于显示所述起重车周围被标定的所述危险源与所述起重车的距离。

[0029] 本发明公开了以下技术效果:

[0030] (1) 本发明采用了红外传感技术、图像识别技术和电场检测技术相结合的方法对汽车起重机在进行电力吊装作业时的危险源进行实时识别和分析,本发明不仅可对周围障碍物进行监控,还可作业场所中的工作人员进行监控,同时也可对附近的高压电进行监控;

[0031] (2) 本发明通过监控工作人员,提高了工作人员的安全性,通过监控高压电,降低了因触碰高压电而发生安全事故的概率,增加了对复杂危险源的识别性能;

[0032] (3) 本发明还采用了控制模块,对复杂危险源信号进行实时智能识别并将其转化为控制信号,并采用最高优先级别智能控制汽车起重机切断向危险源方向的运动。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明实施例中的系统结构示意图;

[0035] 图2为本发明实施例中的起重机结构示意图;

[0036] 图3为本发明实施例中的控制模块与距离的关系的示意图;

[0037] 其中图2的附图标记:1-起重臂,2-起重臂拉索。

具体实施方式

[0038] 现详细说明本发明的多种示例性实施方式,该详细说明不应认为是对本发明的限制,而应理解为是对本发明的某些方面、特性和实施方案的更详细的描述。

[0039] 应理解本发明中所述的术语仅仅是为描述特别的实施方式,并非用于限制本发明。另外,对于本发明中的数值范围,应理解为还具体公开了该范围的上限和下限之间的每个中间值。在任何陈述值或陈述范围内的中间值以及任何其他陈述值或在所述范围内的中间值之间的每个较小的范围也包括在本发明内。这些较小范围的上限和下限可独立地包括或排除在范围内。

[0040] 在不背离本发明的范围或精神的情况下,可对本发明说明书的具体实施方式做多种改进和变化,这对本领域技术人员而言是显而易见的。由本发明的说明书得到的其他实施方式对技术人员而言是显而易见的。本申请说明书和实施例仅是示例性的。

[0041] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0044] 本发明提供一种汽车起重机全方位智能安全监控系统,如图1所示,包括:

[0045] 图像采集模块,包括若干个图像传感器,用于采集起重机附近的待测物体的图像;

[0046] 红外测距模块,用于实时测量所述起重机运行路线上所述待测物体与所述起重机的距离;

[0047] 电场检测模块,用于检测高压电线的电场强度并实时测量所述高压电线与所述起

重车的距离；

[0048] 处理器,用于识别起重机附近的待测物体的类型,将所述图像采集模块、所述红外测距模块和所述电场检测模块获得的信息用作输入,计算危险源与所述起重机的距离,并设定距离等级,对危险源进行标定,其中所述危险源包括附近的所述待测物体和所述高压电线；

[0049] 通信模块,用于各模块间数据的传输；

[0050] 预警模块,用于进行声光报警；

[0051] 控制模块,用于根据距离等级控制起重机做出与所述距离等级相应的操作。

[0052] 进一步地,所述图像传感器包括透镜和CCD摄像机,所述透镜用于聚光,所述CCD摄像机用于采集图像,所述图像传感器安装在所述起重车的车体四周上,总覆盖范围为所述起重车车体四周360度范围,所述图像传感器还安装在所述起重车的起重臂上。

[0053] 进一步地,所述红外测距模块安装于所述图像传感器附近,对图像传感器中采集到的物体进行距离测量。

[0054] 进一步地,所述电场检测模块包括电场感应传感器和距离判别模块,其中所述电场感应传感器用于检测所述高压电线的电场强度;所述距离判别模块用于基于所述电场强度计算与高压电线的距离。

[0055] 进一步地,所述电场传感器安装在所述起重机的起重臂和起重臂拉索上,所述距离判别模块安装在所述起重臂上,如图2所示。

[0056] 进一步地,所述预警模块包括LED爆闪警示灯和大功率扩音器,所述LED爆闪警示灯用于进行光学报警,所述大功率扩音器用于声音报警。

[0057] 进一步地,所述通信模块包括有线通信模块和无线通信模块,其中所述无线通信模块包括但不限于2.4G无线通信模块和WIFI模块。

[0058] 进一步地,所述距离等级包括第一设定距离、第二设定距离和第三设定距离,

[0059] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第一设定距离且大于第二设定距离时,所述控制模块控制所述预警模块进行声光报警；

[0060] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离小于第二设定距离且大于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机进行减速；

[0061] 当检测到所述起重机与所述危险源的距离等于或小于第三设定距离时,所述控制模块控制所述起重机停止运行；

[0062] 其中所述第三设定距离小于所述第二设定距离,所述第二设定距离小于所述第一设定距离,如图3所示。

[0063] 进一步地,所述控制模块的芯片为单片机,型号为STC12C5A60S2微处理器。

[0064] 进一步地,所述汽车起重机全方位智能安全监控系统还包括显示模块,用于显示所述起重车周围被标定的所述危险源与所述起重车的距离。

[0065] 其中所述附近的待测物体包括工作人员和障碍物；

[0066] 所述处理器包括基于机器视觉的人-物识别模型,基于机器视觉的所述人-物识别模型可智能识别障碍物和工作人员,并进行分类；

[0067] 通信模块,用于将所述图像识别模块、所述红外测距模块和所述电场检测模块检测得到的数据传输给处理器,将处理器输出的信息传递给所述预警模块、所述控制模块；

[0068] 所述图像传感器还安装在所述起重机的所述起重臂上；

[0069] 所述显示器可用于触屏操作和设定每个距离等级的距离数值，还用于显示报警信息。

[0070] 所述起重臂和所述起重臂拉索距离所述高压电线的最短距离不能小于8.5米，起重机与高压线的最小安全距离见表1。

[0071] 表1

安全距离 \ 电压 (KV)	<1	10	35	110	220	330	500
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

[0073] 起重机在作业过程中，通过所示图像采集模块采集起重机、起重臂和起重臂拉索运动方向上的工作人员和障碍物，并通过红外测距模块检测与工作人员和障碍物的距离，通过电场检测模块检测起重机、起重臂和起重臂拉索在运动方向上与高压电线的电场强度，通过处理器计算高压电线与起重机、起重臂和起重臂拉索的距离，在处理器中可手动设置距离等级，并设定每一等级具体的数值，当与危险源的距离超过阈值时，按照超出的等级进行对应的处理，以保证人员的安全和避免事故的发生。

[0074] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0075] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

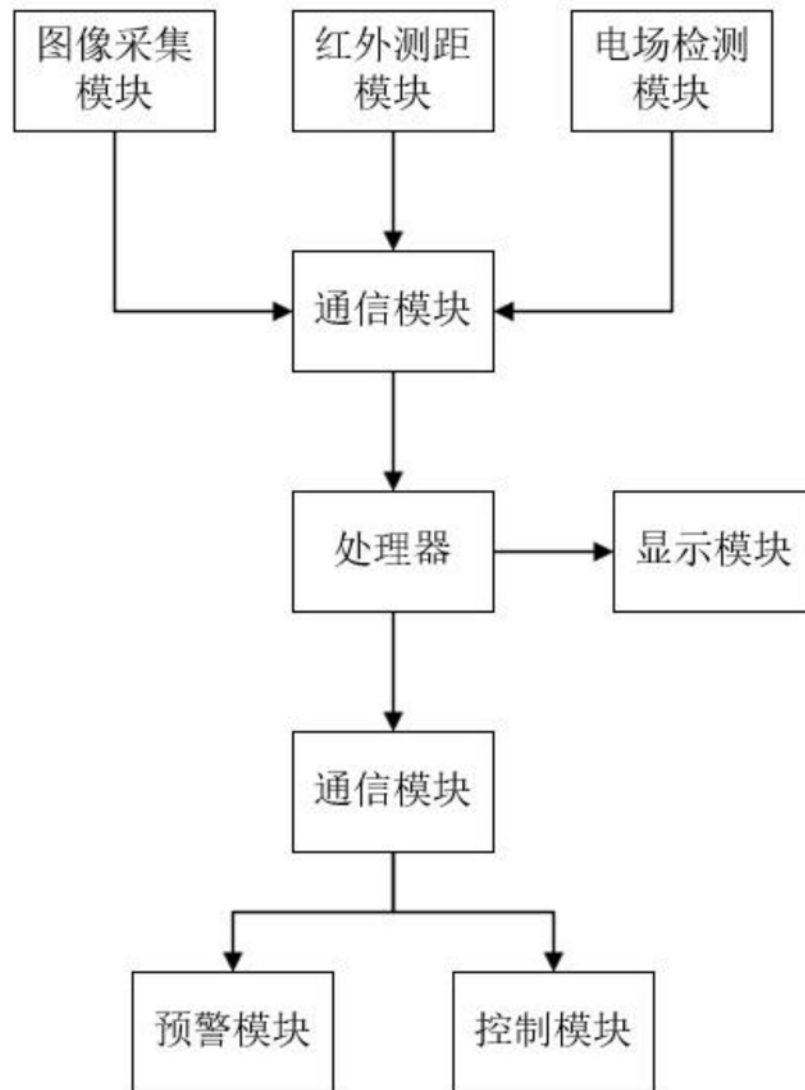


图1

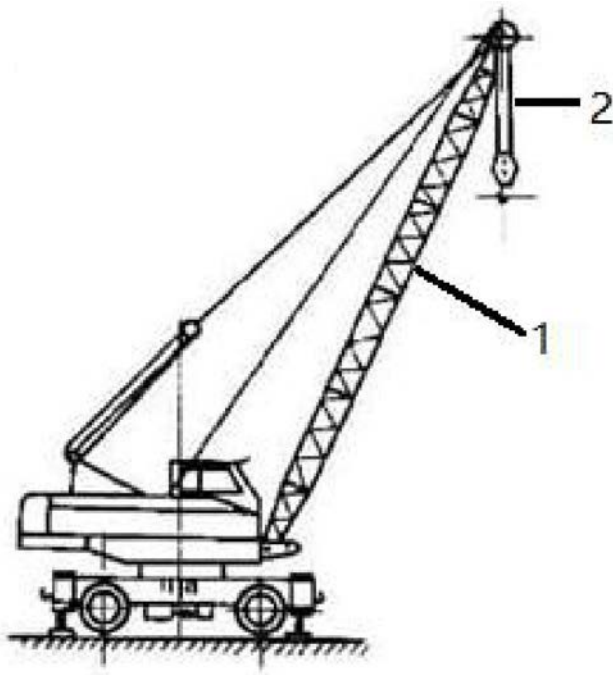


图2

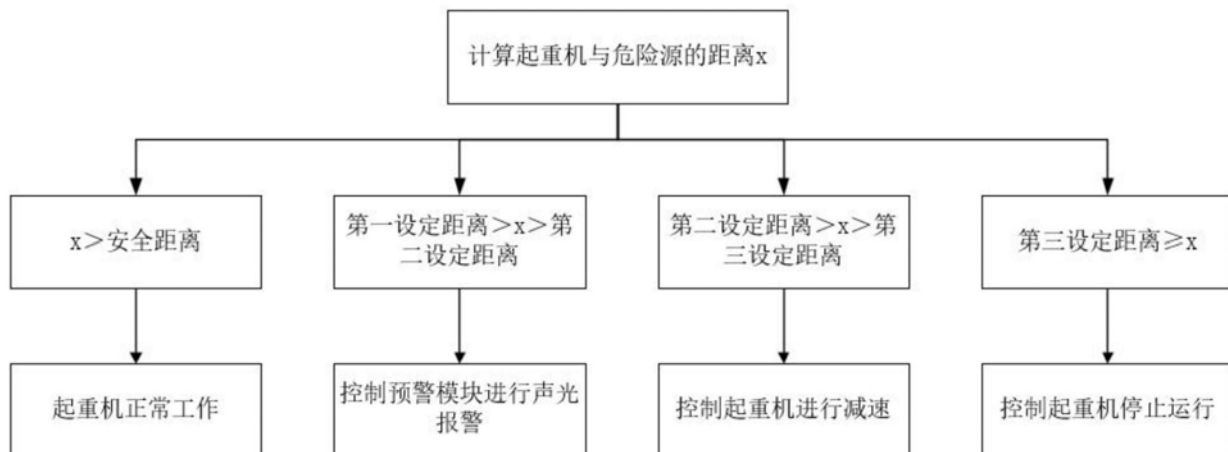


图3