



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106695192 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201611194881.0

(22)申请日 2016.12.22

(71)申请人 江苏工程职业技术学院

地址 226000 江苏省南通市青年中路87号

(72)发明人 高路恒

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 徐激波

(51)Int.Cl.

B23K 37/00(2006.01)

B25J 9/16(2006.01)

B25J 11/00(2006.01)

B62D 57/024(2006.01)

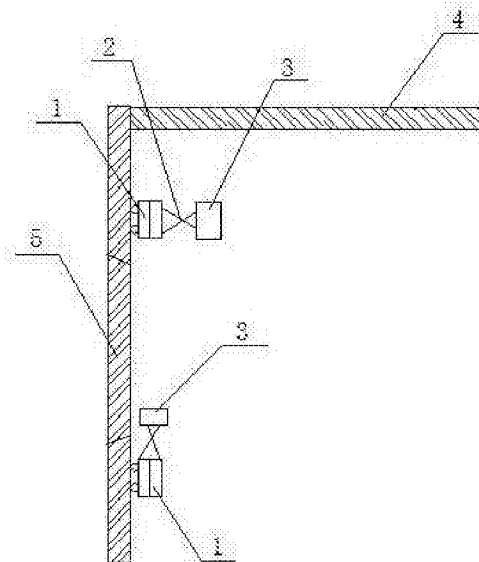
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种爬壁机器人自动焊接控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种爬壁机器人自动焊接控制方法,该自动焊接装置包括爬壁机器人,调节机械臂和自动焊接装置,爬壁机器人上固定连接调节机械臂的一端,调节机械臂的另一端连接有自动焊接装置;自动焊接装置包括控制器,控制器的输入端分别连接有温度传感器、电流传感器、电压传感器、图像处理模块,控制器的输出端分别电连接有报警模块、无线通讯模块、电机驱动模块、焊接设备和调节机械臂。本发明适用于桥梁结构混凝土、高大混凝土等危险性较大的结构的灵活焊接与检测,无需搭设支架或辅助机械配合人工检测,可实现远程控制,大大降低了焊接人员的安全风险。



1. 一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 首先将自动焊接装置与爬壁机器人进行固定连接;

(2) 预设爬壁机器人按照既定路线或者采用无线遥控的路线进行移动;

(3) 爬壁机器人移动的同时启动调节机械臂和自动焊接装置,调节机械臂进行360°无死角焊接,自动焊接装置进行裂纹构件的焊接和焊接后的焊缝图像获取和处理;

(4) 自动焊接装置进行焊接后的图像获取时,首先通过投影模块向焊接表面投射出一个棋盘状的网格图像,以此来对焊接部位进行区域划分,并对划分后的区域进行编号;在光线不足的情况下可以通过 光线增强模块增强被拍摄物体表面的光度,提高拍摄效果,满足特殊情况下的使用要求;光线增强模块具有高频稳定和低功耗的特性,并且和单反相机快门同步控制,当快门按下时,单反相机向控制器发出信号,打开光线增强模块对表面进行拍摄,延迟 1s 后关闭光线增强模块;与此同时,指示模块是一个安装在单反相机天文望远镜上的强光激光器,它与摄像镜头同步转动,从而标记出表面投影方格的被拍摄区域;在使用单反相机对网格区域进行拍照的同时,安装在天文望远镜上的激光器便会标记出单反相机正在拍摄的网格区域同时 CCD 数字相机也会对桥梁底面进行拍摄,并将图像传到控制器中,经过控制器对激光器激光标记的识别,判断出正在拍摄图像的方格区域,然后将幻灯片图片相关方格进行标记,再通过投影仪将图片投射到焊接部位,由此可以直观地分辨出自己拍摄区域和待拍摄区域,避免了拍摄图像的不连续、漏拍或重复拍摄现象,提高了检测的准确度;

(5) 获取焊接图像后的处理:采用中值滤波方法对焊接缝图像进行滤波处理,中值滤波能较好地保留图像边缘,图像轮廓比较清晰,可以得到比较好的平滑效果;图像分割,一般图像由背景和目标物体组成,由于他们对光线的反射能力不同,通常情况下,焊接缝较背景暗,因此可以选择一个灰度阈值将物体区域分割开来;去燥二值化处理;图像分割和焊接缝图像识别;

(6) 最后将处理后的焊接缝图像进行地址定位和标记,并存储在存储模块中。

2. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述爬壁机器人自动焊接的装置包括爬壁机器人(1),调节机械臂(2)和自动焊接装置(3),所述爬壁机器人(1)与建筑物墙壁通过磁力连接,所述爬壁机器人(1)活动运动在建筑物墙壁上,所述爬壁机器人(1)上固定连接有调节机械臂(2)的一端,所述调节机械臂(2)的另一端连接有自动焊接装置(3);

所述自动焊接装置(3)包括控制器,所述控制器的输入端分别连接有温度传感器、电流传感器、电压传感器、图像处理模块,所述图像处理模块还连接有图像获取模块,所述控制器的输出端分别电连接有报警模块、无线通讯模块、电机驱动模块、焊接设备和调节机械臂(2),所述电机驱动模块还连接有爬壁机器人(1),所述控制器还连接有存储模块和电源模块。

3. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述建筑物墙壁包括竖直方向和水平方向的墙壁。

4. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述调节机械臂(2)采用360°全方向调节。

5. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述控制器

采用单片机或PLC。

6. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述焊接设备包括送丝机和焊枪。

7. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述图像获取模块包括投影模块、摄影模块、放大望远模块、指示模块和光线增强模块;所述摄影模块包括单反相机与和 CCD 数字相机,放大望远模块由一个可自动控制转动的天文望远镜镜头组成,指示模块是一个安装在天文望远镜上的强光激光器,光线增强模块是一个和相机快门同步控制的闪光灯。

8. 根据权利要求1所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,其特征在于:所述图像处理模块包括滤波模块、去燥模块、图像分割模块和焊缝识别模块。

一种爬壁机器人自动焊接控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于自动化控制技术领域,具体涉及一种爬壁机器人自动焊接控制方法。

背景技术

[0002] 自50年代第一台机器人研制成功至今,机器人技术的发展基本上经历了3个阶段:第一段为示教再现型,它重复最初示教的工作;第二代为具有感知功能的可编程型,具有视觉、力觉、触觉及接近觉等感知功能,这两代机器人主要为大规模生产所采用,如装配、锻压、喷漆、焊接及检修等工作;第三代为智能型,这种机器人装有多种传感器,基于人的思维方式进行判断,对作业环境具有适应性,能够基于环境的变化自动编程,从而确定动作。第三代机器人与第五代计算机技术密切相关,对于机器人的开发与应用,国内外机器人专家公认应该优先发展工作于恶劣环境下的特种机器人。建筑行业是仅次于矿业的第二危险行业,施工过程中事故多、劳动强度大、生产率低,在建筑行业中引入机器人技术可以把建筑活动扩展到人所不适的场所,并且可以提高作业效率,将人类从简单重复及繁重危险的传统作业中替代出来。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明的目的是为了解决现有技术中的不足,提供一种爬壁机器人自动焊接控制方法,适用于桥梁结构混凝土、高大混凝土等危险性较大的结构的灵活焊接与检测,无需搭设支架或辅助机械配合人工检测,可实现远程控制,大大降低了焊接人员的安全风险。

[0004] 技术方案:本发明所述的一种爬壁机器人自动焊接控制方法,包括如下步骤:

- (1) 首先将自动焊接装置与爬壁机器人进行固定连接;
- (2) 预设爬壁机器人按照既定路线或者采用无线遥控的路线进行移动;
- (3) 爬壁机器人移动的同时启动调节机械臂和自动焊接装置,调节机械臂进行360°无死角焊接,自动焊接装置进行裂纹构件的焊接和焊接后的焊缝图像获取和处理;
- (4) 自动焊接装置进行焊接后的图像获取时,首先通过投影模块向焊接表面投射出一个棋盘状的网格图像,以此来对焊接部位进行区域划分,并对划分后的区域进行编号;在光线不足的情况下可以通过光线增强模块增强被拍摄物体表面的光度,提高拍摄效果,满足特殊情况下的使用要求。光线增强模块具有高频稳定和低功耗的特性,并且和单反相机快门同步控制,当快门按下时,单反相机向控制器发出信号,打开光线增强模块对表面进行拍摄,延迟1s后关闭光线增强模块;与此同时,指示模块是一个安装在单反相机天文望远镜上的强光激光器,它与摄像镜头同步转动,从而标记出表面投影方格的被拍摄区域;在使用单反相机对网格区域进行拍照的同时,安装在天文望远镜上的激光器便会标记出单反相机正在拍摄的网格区域同时CCD数码相机也会对桥梁底面进行拍摄,并将图像传到控制器中,经过控制器对激光器激光标记的识别,判断出正在拍摄图像的方格区域,然后将幻灯片图片相关方格进行标记,再通过投影仪将图片投射到焊接部位,由此可以直观地分辨出已

拍摄区域和待拍摄区域,避免了拍摄图像的不连续、漏拍或重复拍摄现象,提高了检测的准确度;

(5) 获取焊接图像后的处理:采用中值滤波方法对焊接缝图像进行滤波处理,中值滤波能较好地保留图像边缘,图像轮廓比较清晰,可以得到比较好的平滑效果;图像分割,一般图像由背景和目标物体组成,由于他们对光线的反射能力不同,通常情况下,焊接缝较背景暗,因此可以选择一个灰度阈值将物体区域分割开来;去燥二值化处理;图像分割和焊接缝图像识别;

(6) 最后将处理后的焊接缝图像进行地址定位和标记,并存储在存储模块中。

[0005] 进一步的,所述爬壁机器人自动焊接的装置包括爬壁机器人,调节机械臂和自动焊接装置,所述爬壁机器人与建筑物墙壁通过磁力连接,所述爬壁机器人活动运动在建筑物墙壁上,所述爬壁机器人上固定连接有机臂的一端,所述调节机械臂的另一端连接有自动焊接装置;

所述自动焊接装置包括控制器,所述控制器的输入端分别连接有温度传感器、电流传感器、电压传感器、图像处理模块,所述图像处理模块还连接有图像获取模块,所述控制器的输出端分别电连接有报警模块、无线通讯模块、电机驱动模块、焊接设备和调节机械臂,所述电机驱动模块还连接有爬壁机器人,所述控制器还连接有存储模块和电源模块。

[0006] 进一步的,所述建筑物墙壁包括竖直方向和水平方向的墙壁。

[0007] 进一步的,所述调节机械臂采用360°全方向调节。

[0008] 进一步的,所述控制器采用单片机或PLC。

[0009] 进一步的,所述焊接设备包括送丝机和焊枪。

[0010] 进一步的,所述图像获取模块包括投影模块、摄影模块、放大望远模块、指示模块和光线增强模块;所述摄影模块包括单反相机和 CCD 数字相机,放大望远模块由一个可自动控制转动的天文望远镜镜头组成,指示模块是一个安装在天文望远镜上的强光激光器,光线增强模块是一个和相机快门同步控制的闪光灯。

[0011] 进一步的,所述图像处理模块包括滤波模块、去燥模块、图像分割模块和焊缝识别模块。

[0012] 有益效果:本发明适用于桥梁结构混凝土、高大混凝土等危险性较大的结构的灵活焊接与检测,无需搭设支架或辅助机械配合人工检测,可实现远程控制,大大降低了焊接人员的安全风险。

附图说明

[0013] 图1为本发明一个实施例的结构示意图;

图2为本发明的控制原理结构框图。

具体实施方式

[0014] 如图1和图2所示的一种爬壁机器人自动焊接的装置,包括爬壁机器人1,调节机械臂2和自动焊接装置3,所述爬壁机器人1与建筑物墙壁通过磁力连接,所述爬壁机器人1活动运动在建筑物墙壁上,所述爬壁机器人1上固定连接有机臂2的一端,所述调节机械臂2的另一端连接有自动焊接装置3;

所述自动焊接装置3包括控制器,所述控制器的输入端分别连接有温度传感器、电流传感器、电压传感器、图像处理模块,所述图像处理模块还连接有图像获取模块,所述控制器的输出端分别电连接有报警模块、无线通讯模块、电机驱动模块、焊接设备和调节机械臂2,所述电机驱动模块还连接有爬壁机器人1,所述控制器还连接有存储模块和电源模块。

[0015] 作为上述实施例的进一步优化:

建筑物墙壁包括垂直方向墙壁5和水平方向的墙壁4,爬壁机器人1可以自由的在垂直方向墙壁5和水平方向的墙壁4上自由活动,以保证检测的全方位覆盖。同时本发明的调节机械臂2采用360°全方向调节,从而实现了无死角的检测。

[0016] 所述焊接设备包括送丝机和焊枪。

[0017] 所述图像获取模块包括投影模块、摄影模块、放大望远模块、指示模块和光线增强模块;所述摄影模块包括单反相机与和 CCD 数字相机,放大望远模块由一个可自动控制转动的天文望远镜镜头组成,指示模块是一个安装在天文望远镜上的强光激光器,光线增强模块是一个和相机快门同步控制的闪光灯。

[0018] 所述图像处理模块包括滤波模块、去燥模块、图像分割模块和焊缝识别模块。

[0019] 下面针对本发明的具体的检测原理和过程进一步进行说明:

(1) 首先将自动焊接装置与爬壁机器人进行固定连接;

(2) 预设爬壁机器人按照既定路线或者采用无线遥控的路线进行移动;

(3) 爬壁机器人移动的同时启动调节机械臂和自动焊接装置,调节机械臂进行360°无死角焊接,自动焊接装置进行裂纹构件的焊接和焊接后的焊缝图像获取和处理;

(4) 自动焊接装置进行焊接后的图像获取时,首先通过投影模块向焊接表面投射出一个棋盘状的网格图像,以此来对焊接部位进行区域划分,并对划分后的区域进行编号;在光线不足的情况下可以通过 光线增强模块增强被拍摄物体表面的光度,提高拍摄效果,满足特殊情况下的使用要求。光线增强模块具有高频稳定和低功耗的特性,并且和单反相机快门同步控制,当快门按下时,单反相机向控制器发出信号,打开光线增强模块对表面进行拍摄,延迟 1s 后关闭光线增强模块;与此同时,指示模块是一个安装在单反相机天文望远镜上的强光激光器,它与摄像镜头同步转动,从而标记出表面投影方格的被拍摄区域;在使用单反相机对网格区域进行拍照的同时,安装在天文望远镜上的激光器便会标记出单反相机正在拍摄的网格区域同时 CCD 数字相机也会对桥梁底面进行拍摄,并将图像传到控制器中,经过控制器对激光器激光标记的识别,判断出正在拍摄图像的方格区域,然后将幻灯片图片相关方格进行标记,再通过投影仪将图片投射到焊接部位,由此可以直观地分辨出已拍摄区域和待拍摄区域,避免了拍摄图像的不连续、漏拍或重复拍摄现象,提高了检测的准确度;

(5) 获取焊接图像后的处理:采用中值滤波方法对焊接缝图像进行滤波处理,中值滤波能较好地保留图像边缘,图像轮廓比较清晰,可以得到比较好的平滑效果;图像分割,一般图像由背景和目标物体组成,由于他们对光线的反射能力不同,通常情况下,焊接缝较背景暗,因此可以选择一个灰度阈值将物体区域分割开来;去燥二值化处理;图像分割和焊接缝图像识别;

(6) 最后将处理后的焊接缝图像进行地址定位和标记,并存储在存储模块中。

[0020] 本发明适用于桥梁结构混凝土、高大混凝土等危险性较大的结构的灵活焊接与检

测,无需搭设支架或辅助机械配合人工检测,可实现远程控制,大大降低了焊接人员的安全风险。

[0021] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

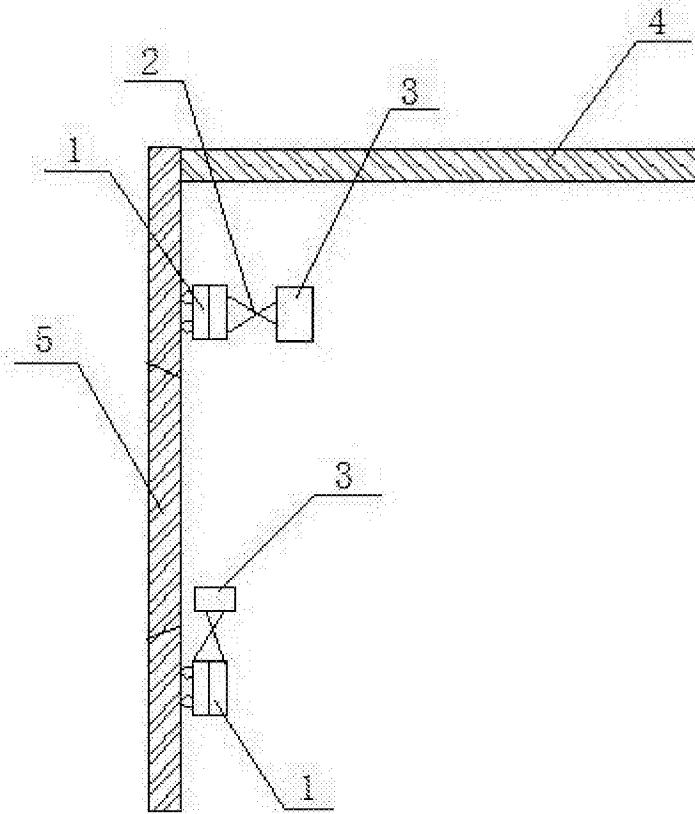


图1

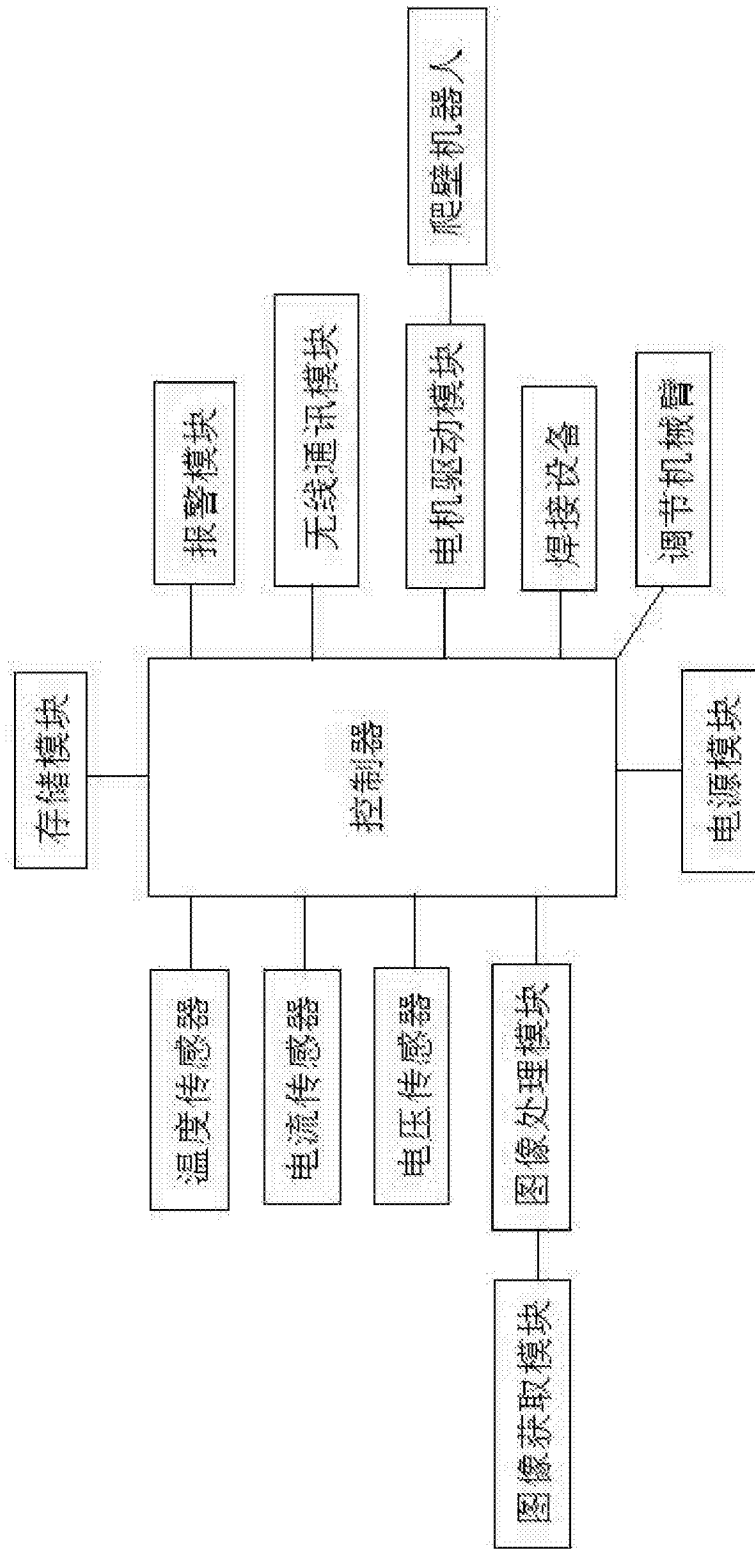


图2