

文章编号: 2096-1472(2016)-01-42-02

蜘蛛型玻璃清洗机器人的设计

张裕佳, 伍 伟

(湖南城市学院通信与电子工程学院, 湖南 益阳 413000)

摘 要: 针对当前人工清洗玻璃时, 存在危险性高、难度大、效率低等问题, 设计了玻璃清洗机器人, 具体阐述了各个组成部分的结构和工作原理, 给出了结构框图和部分电路原理图, 最后通过实验对机器人在玻璃壁面上的行走适应情况以及壁面清洗效果进行了测试, 从测试情况可以看出, 该机器人具有重量轻、体积小、清洗效果好、控制方便等特点, 有较好的市场推广和应用价值。

关键词: 清洗; 机器人; 蓝牙; 吸附; 设计

中图分类号: TN710 **文献标识码:** A

Design of the Spider Type Glass Cleaning Robot

ZHANG Yujia, WU Wei

(College of Communication and Electronic Engineering, Hunan City University, Yiyang 413000, China)

Abstract: In view of the current manual cleaning glass, problem of high risk and large difficult and low efficiency, designed a glass cleaning robot, elaborates on the various components of the structure and working principle, structure diagram and part of the circuit principle diagram is given, and finally through the experiment on the robot walking to adapt to the situation on the glass wall and wall cleaning effect was tested, can be seen from the test case, the robot has a light weight, mall volume, good cleaning effect, control is convenient wait for a characteristic, have good market promotion and application value.

Keywords: cleaning; robot; bluetooth; the adsorption; design

1 引言(Introduction)

随着经济的不断发展, 许多高楼大厦平地而起, 但同时又带来了一个问题, 那就是大厦玻璃的清洗, 目前还主要靠人工清洗^[1], 可是人工清洗危险性很高、操作繁琐、难度较大、效率低^[2,3], 本文设计了一种玻璃清洗机器人, 能代替人工进行玻璃清洗工作, 经测试获得了较好的效果, 有一定的实用价值。

2 整体硬件设计(Design of the overall hardware)

设计的整体框图如图1所示, 它主要由地面站(手机或电脑等有蓝牙模块的装置)、HC-06蓝牙模块、89C52单片机为核心的控制电路、以电磁阀和真空产生器为驱动模块和由两个双出杆双作用气缸和8个真空吸盘气缸的运动系统组成。其中使用手机蓝牙串口客户端发出指令信息到和51单片机连接的蓝牙模块, 单片机判断指令并执行相应子程序, 发出相应的控制信号控制电磁阀的开关从而达到控制与之连接的气缸的伸出抽入, 以达到机器人上、下、左、右运动的目的。在这个移动过程中, 由机器人身上所带有的清洗刷进行移动擦洗, 安全保护系统主要是保证物品升降移动正常运行, 最大限度的降低意外事故的发生几率。

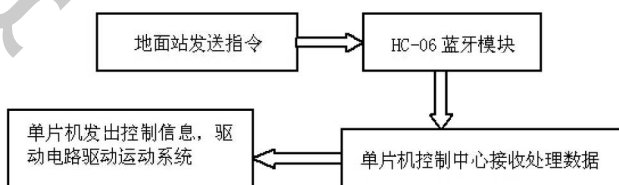


图1 整体设计框图

Fig.1 The overall design diagram

3 控制芯片的选择(The choice of control chip)

考虑STC89C51RC/RD+系列单片机具有宽工作电压3.4V—6V, 超强抗干扰、高速、低功耗、无法解密、指令代码完全兼容传统8051、12时钟和6时钟模式可任意选择的特点^[4,5]。所以在本设计中, 控制芯片采用了STC89C51RC/RD+。

4 玻璃清洗机器人行走原理简介(Introduction on glass cleaning robot principle)

该机器人的两个伸缩气缸E、D呈十字形交叉型, 分别固定到中间连接板上, 通过单片机控制进行其上下和左右行走, 该机器人利用四个吸盘组A1、A2、A3、A4产生的吸力紧贴玻璃。机器人的尾部连接清洗装置, 清洗装置由雨刷和

滚刷组成,滚刷由一个电机带动进行清洗工作。雨刷安装在清洗装置底部的四周,使清洗装置贴住玻璃时密闭不漏水,同时也有一定的清洗作用^[6]。

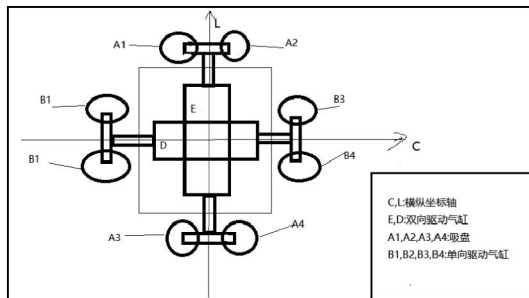


图2 玻璃清洗机器人行走部分结构简图

Fig.2 Part structure diagram glass cleaning robot

如图2所示为玻璃清洗机器人行走结构简图(不含清洗装置),在图中,A1、A2、A3、A4为吸盘组,E、D为双向驱动气缸,B1、B2、B3、B4为单向驱动气缸,气缸E和气缸D由中间连接板连接,使其构成一个整体,完成行走,开始由横向B1、B2、B3、B4吸住玻璃固定,纵向可向上下伸缩,然后通过A1、A2吸盘通过气缸E向上伸到某个位置,接着吸附在玻璃表面固定,A3、A4也通过气缸E向上伸,然后通过类似的方法固定在玻璃表面,接着横向的吸盘释放真空,使横向的组件整体向上移动到某一个位置,吸附在玻璃表面,从而实现机器人的向上移动,类似的方法,可以实现机器人其他三个方向的移动行走。

5 部分硬件电路设计(Design of part of the hardware circuit)

5.1 控制电路

如图3所示为其控制部分电路图,图中包括51单片机最小系统、HC-06蓝牙模块、6个电磁阀等(电源模块未画出)。

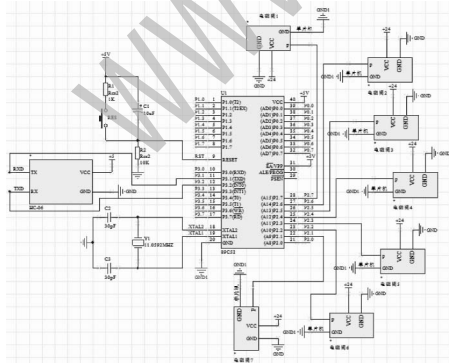


图3 控制电路图

Fig.3 Control circuit diagram

5.2 电源模块

图4为电源电路,单片机控制模块等的运行提供稳定的电压。

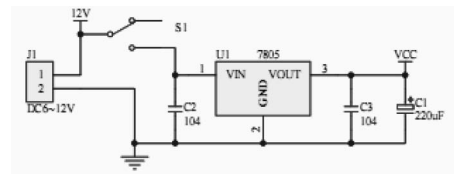


图4 电源电路图

Fig.4 The power supply circuit diagram

6 软件设计(The software design)

单片机上电后等待从蓝牙模块发过来的指令,当地面站发送十六进制数0x02时,单片机接受判断执行go_ahead()函数,机器人向上移动,以此类推。程序框图如图5所示。

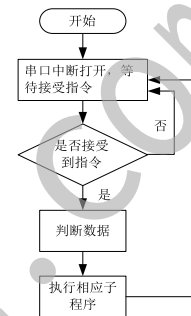


图5 程序框图

Fig.5 Sequence diagram

7 结论(Conclusion)

对玻璃清洗机器人的行走适应情况以及壁面清洗效果进行了探究,对玻璃清洗机器人的整体构架、硬件电路、软件程序进行了相关的设计,做出实物并进行了测试,经测试该爬壁玻璃清洗机器人在竖直玻璃壁面上行走稳定,清洗效果好,越障能力较强,有一定应用价值和市场前景。

参考文献(References)

- [1] 张兆君,周延武,宗光华.擦窗机器人在高层建筑清洗中的应用[J].建筑技术,2001,32(9):620-621.
- [2] 朱洪涛,廖文国,肖勇.墙壁清洁机器人的控制系统设计[J].河南科技,2010,(10):65-66.
- [3] 杜微,等.一种新型自动玻璃清洁机器人的系统设计[J].黑龙江科技信息,2013,(31):62.
- [4] 王巍,曹彤.一种轻型玻璃幕墙清洗机器人模型的研究[J].液压与气动,2006(01):17-19.
- [5] 胡启宝.多吸盘式玻璃幕墙清洗机器人本体设计[D].上海交通大学硕士论文,2007.
- [6] 崔培雪,冯宪琴.典型液压气动回路600例[M].北京:化学工业出版社,2011.

作者简介:

张裕佳(1995-),男,本科生.研究领域:电子制作.

伍伟(1994-),男,本科生.研究领域:信号处理.