

家用清洁机器人结构设计

◆刘慧梅 陈艳

(武汉东湖学院 湖北武汉 430212)

摘要: 本文清洁机器人的优势, 提出适用于中低端工薪人群使用的家用清洁机器人的设计。首先首先对家用清洁机器人进行总体设计, 包括路径算法路径规划、避障系统等。然后对清洁机器人的行走机构、清扫机构、吸尘机构进行结构设计。

关键词: 清洁机器人; 结构设计; 清洁方式

1 引言

目前社会发展的速度日益增加, 人们的生活节奏也随之加快。清洁机器人结合移动机器人技术、传感器技术等多个领域的关键技术, 实现对家庭室内环境的全自动或是半自动打扫清洁, 代替了传统的人工清扫, 在目前的社会发展中具有很高的发展前景。清洁机器人比起人工的主要优势在于: 省时省力, 整个清洁过程不需要人为控制, 减轻人为操作负担; 噪音小, 在打扫房间的过程中让人们享受安静的环境; 可以净化空气, 吸附空气中的PM2.5, 清扫效率极高; 轻便小巧, 轻松打扫普通吸尘器清理不到的死角。

2 清洁机器人的总体设计

在家庭清洁机器人的领域中, 清洁机器人往往由四个部分组成: 电源模块、控制系统、避障系统、驱动电机。整体设计方案如图2.1所示。

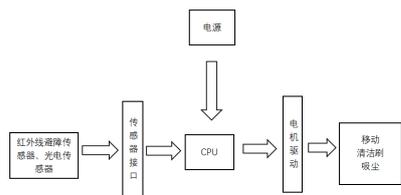


图1 整体方案设计图

2.1 电源模块的选择

本文所设计的清洁机器人是智能自动工作的类型, 选用可以循环往复使用的充电电池, 利用转换电路将其转换为能够稳定提供其他系统使用的电压。在工作时实现了无人操控, 可以连续工作数个小时。

2.2 路径规划的选择。路径规划, 简而言之就是清洁机器人根据传感器所搜集到的工作环境的信息, 按照某种算法来规划出无障碍路线的清洁工作路径。总的来说可以概括为两种类型: (1) 全局规划路径, 即对周围的环境完全了解; (2) 周围工作环境完全未知或者是部分已知。目前环境建模的主要方法有可视图法、自由空间法等^[1]。

2.3 避障系统的选择。为了让清洁机器人能够正常工作, 且不对家具和机器人自身造成损伤, 选择红外线传感器, 它是以红外线作为介质来测量判断障碍物, 消除了外界光线的干扰, 提高了灵敏度, 在制作方面也比较简单^[2]。

2.4 驱动电机的选择。该清洁机器人的驱动电机主要有三个板块, 分别是移动电机驱动、毛刷电机驱动和吸尘电机驱动。其中, 移动电机驱动主要是控制清洁机器人的行走轮, 从而带动运动。毛刷电机驱动和吸尘电机驱动则是主要负责清洁方面的工作。

3 清洁机器人的工作原理

清洁机器人的工作原理是: CPU是清洁机器人的控制中心, 也是机器人的大脑, 对其他模块实现控制。红外避障传感器和光电传感器则是用来搜集周围工作环境的信息, 然后把搜集到的信息上传给CPU处理。当接收到信息时, CPU就可以控制移动机构和清扫机构使机器人开始清扫工作。

工作流程如下:

(1) 通过遥控器或者直接手动按钮启动机器人, LED显示屏显示工作状态。(2) 传感器搜集外部信息传达给CPU, CPU开始规划机器人的清扫路径。(3) 需要机器人转向时, CPU就会改变左右驱动轮的转速来实现转向。(4) 完成清扫工作, 遥控器或者手动按钮停止机器人。

4 清洁机器人的结构设计

本文设计的清洁机器人(如图2、图3所示)主要的特点有: 结构上要小巧灵活, 控制上要尽量简单, 易于操作, 能够完成自

动避障。整个机器人由机械结构部分和控制部分两个大的部分组成。

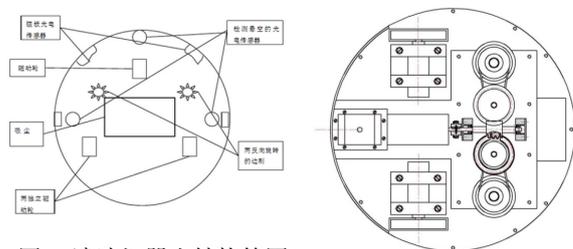


图2 清洁机器人结构简图

图3 清洁机器人俯视图

4.1 清洁机器人的组成

4.1.1 行走机构及其避障系统。该部分主要是保证清洁机器人能够在平面正常地移动。机器人壳体前端和侧面装有红外开关和光电传感器, 用来保证机器人在工作的过程中实现自我避障。整个机器人的行走机构包括两个驱动轮和一个随动轮。驱动轮上装有光电编码器, 用来实现路径规划, 以至精确地实现清扫工作。

4.1.2 清扫机构。该清洁机器人共配备有两个用电机—蜗轮—蜗杆带动的清扫刷, 左右的清洁刷进行顺时针和逆时针转动。这样的转动方式可以使清扫过程中的灰尘集中在吸风口, 为吸尘工作做好了提前准备。

4.1.3 吸尘机构。吸尘机构顾名思义就是讲灰尘吸入储存箱中, 拥有强大的吸力。在吸尘机构的中, 风扇位于垃圾储存箱的上方, 罩上一个吸尘的薄壁腔, 在薄壁腔的上方开一个小圆孔。同时在垃圾储存箱的上方罩上一个吸尘罩, 在吸尘罩两边开两个小孔。其工作原理是, 风扇转动带动储存箱内空气的流动, 从而将清洁刷吸附进来的灰尘吸附在吸尘罩上, 其余的空气通过小孔排出, 达到吸尘的目的。

4.2 清洁机器人的主要结构

4.2.1 行走机构的设计。清洁机器人的外形设计成为直径400mm 高度100mm的圆形机器人, 这样设计更有利于机器人躲避障碍物, 转向也很方便。考虑到机器人能够更加便利地转向以及完全的清扫, 把机器人的行走机构设计为两个驱动轮加上两个清洁刷为支撑体, 一个随动轮作为转向的辅助, 这样一来也能够更有利于清扫, 电机也更加容易控制机器人的驱动轮转速^[3]。

4.2.2 清扫机构的设计。考虑到机器人的工作环境, 其本身体积不能过大, 在有限的体积之内要放入清扫机构、移动机构、吸尘机构等, 同时还要有电源的位置, 确定如图4所示清扫结构方式。清扫机构是由电机带动蜗杆, 蜗杆带动两端蜗轮, 蜗轮上连接皮带轮, 皮带轮上的轴接上清扫刷, 从而实现了清扫工作。

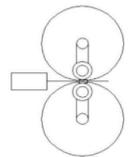


图4 蜗轮蜗杆示意图

4.2.3 吸尘和垃圾处理机构的设计。吸尘机构的主要作用是用来净化空气吸收灰尘, 通过清洁刷将灰尘带入垃圾储存器然后净化空气, 将净化之后的空气再排出机体。工作时, 由两个清洁刷的不同方向的清扫旋转, 让灰尘和小部分垃圾清扫到吸尘口部分, 然后通过强大的吸力将垃圾吸入储存器当中, 如果要倒垃圾的话, 就直接将垃圾储存器取出倒垃圾即可。

5 结论

本文致力设计出贴合人们日常生活的清洁机器人, 首先对清洁机器人进行总体设计, 说明机器人的工作原理, 阐述机器人的组成, 并对机器人的主要结构进行具体设计。随着科技的不断发展, 人类对于人工智能这方面的研究一定会越来越深入。在不远的将来, 它们一定会为人类提供更多的便利, 融入到人们的日常生活之中。

参考文献:

- [1] 朱常琳, 马浩全, 郭光辉. 一种移动机器人的路径规划与路径跟踪控制[J]. 兰州铁道学院学报, 2003(01)
- [2] 袁曾任, 高明. 在动态环境中移动机器人导航和避碰的一种新方法[J]. 机器人, 2000(02)
- [3] 李金山等. 清洁机器人概述[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学机电学院, 2005.15-45