

一种全智能化的衣物晾晒系统的研究

陈晓芳 石锦豪 周杰 王威杰

(安徽新华学院, 安徽 合肥 230088)

摘要 目前,智能化的运用给人们的生活带来了便捷。晾衣架是人们生活的必需品,研究一款全智能化的衣物晾晒系统具有重要意义。传统晾衣架只能做简单的机械收晾工作,无法对环境进行分析,难以判断外界晾晒条件是否合适,智能晾晒系统将简单的机械运作联合智能化系统对衣物晾晒进行控制,在基于AT89S51单片机的中央控制系统的指令下,当环境适宜时晾晒衣物,当外界环境不适宜时或者衣物已经晾干时收回衣物。此设计不仅符合当下时代的要求,而且为人们的生活提供了便利,改善了人们的生活质量,具有一定的研究价值。

关键词 智能晾衣架 环境感知 AT89S51 单片机

中图分类号: TP18

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)02-0067-03

1 研究背景

随着经济的快速发展,人们对生活质量的要求越来越高。当前市场上晾衣架的品类丰富,包括手摇、外飘、悬挂、电动等,其功能也是具备自动升降、烘干、照明、净化空气等等。但晾衣系统在创新点上还不够强,无法在外界条件变化的情况下进行智能化晾晒和收回。因此,研制一款全智能化的晾衣架有极大的市场前景。

本设计是通过AT89S51单片机为最小控制系统进行运转的,对晾衣架进行智能检测,敏感元件直接接受环境变化,从而输出被测环境因素的物理信号值,A/D转换元件将所测得的物理信号值转变为电信号,R/F变换电路对于转换元件所传输出的电信号进行综合处理以及放大,输送给AT89S51单片机进行运算和综合处理,将处理后的数字信号输送给步进电机驱动电路,从而控制机械杆件运作,以此达到自动对衣服的晾晒和收回,实现晾衣架的智能化操作。

2 设计方案

此智能晾衣架是以AT89S51单片机作为其最小控制系统,通过预先设置实验所得各类参数编译程序导入AT89S51单片机,实现对分系统的指令,与分系统共同协调工作,从而完成智能晾衣架的运作。包含单片机在内的系统一共有四大系统,分别是单片机控制系统、传感器系统、步进电机系统、机械杆件系统。

在这四大主要系统里,传感器系统又分为雨滴强

度检测系统、衣物湿度检测系统、光照强度检测系统、雾霾浓度检测系统、风力强度检测系统。传感器系统功能比重占据较大,为实现智能化提供了基本条件,为晾衣架系统检测并收集外界环境因素,导入中央控制系统,并对预先设置的外界环境参数比对,输出的数字信号由AT89S51单片机计算并综合处理,然后数字信号由A/D转换元件转换为电信号,转换过的电信号控制步进电机的运转,步进电机的运转驱动特定的机械杆件实现对于衣物的收回以及晾晒工作。其中通过对雨滴强度、衣物湿度、光照强度、雾霾浓度、风力强度设定阈值,在当外界环境发生变化时,将由各类传感器所获取的这些参数与设定的阈值参数进行对比,从而驱动工作,让晾衣架达到所预设的位置以及状态。

经由AT89S51单片机控制系统运用,具备在线更新程序的ISP,工作频率更高,运作时能更高效地完成所设定的计算处理任务。对传感器所传输的参数进行储存以及综合运算处理,参数经过处理后转换为电信号,从而指令控制步进电机的运作;利用C语言编译出实现晾衣架在外界因素影响下的衣物收放工作的程序,下载储存于单片机;另一方面,通过对LCD1602液晶显示屏显示的控制,实时展现外界环境参数,以及显示出计算后的所预计的完成晾晒的时间以及所需具备的条件参数。

步进电机通过接受处理过后的电脉冲,驱动角位移,按照计算设定的方位进行旋转运作,带动机械杆

★基金项目: 2019年安徽省大学生创新创业教育训练计划项目《智能晾衣架》研究成果,项目编号: AH201912216087。

件的机械运动。用户也可通过设置在步进机的控制按钮, 设置出晾衣架所需要达到的状态, 对步进电机进行自主的控制。二者的搭配使其工作更加便捷, 易操控。

机械杆件系统是为晾衣架完成工作的最后一步, 机械杆件接收到步进电机位移的变化, 根据其运动方位, 改变自身原有的物理状态, 在不同的外界条件下改变不同的物理状态。

此物理状态有三种:

1. 保持原有状态(晾晒状态或收回状态), 当外界条件适宜情况下, 并且衣物正在晾晒状态继续保持, 衣物正在收回状态继续保持, 当外界条件不适宜, 衣物继续保持收回状态。

2. 非晾晒状态(非晾晒状态: 正在收回或已经收回), 该状态在于外界条件超出预先设定的环境参数阈值, 不利于衣物的晾晒, 使衣物处于非晾晒状态。

3. 非收回状态(非收回状态: 正在晾晒或已经晾晒), 当衣物处于潮湿状态, 并且外界条件适宜晾晒, 则使衣物处于非收回状态。

3 软件系统分析

通过最小系统 AT89S51 单片机对该软件系统的控制, 外部所置的各类传感器检测环境并且收集参数, 处理后输入到中央控制系统, 对传感器所传输各类参数与设置的事先实验所得环境参数阈值进行比对, 并进行储存以及综合运算处理; 将处理过后的信号转换为电信号, 从而指令控制步电机的运作; 利用 C 语言编译出目的程序, 载入并储存于单片机, 从而实现晾衣架在外界因素影响下的衣物收晾工作; 另一方面控制 LCD1602 液晶屏的显示, 实时显示出外界环境参数, 以及显示出计算后的所预计的完成晾晒的时间以及所需具备的条件参数。从而判断晾衣架在此种环境下符合收回状态还是晾晒状态, 实现对衣物的收回和晾晒状态的智能控制。

各类传感器在由中央控制系统的指令下, 获取实时的环境状况因素, 并通过 LCD1602 液晶显示屏对数据的显示, 由单片机分析处理传感器采集的数据, 与预先设定的数值进行比对, 判断其晾衣架该处于收回状态还是晾晒状态, 从而由中央控制系统指令步进电机的驱动。若单片机所接收的参数值高于设定阈值, 则为收回状态, 若单片机所接收的参数值低于设定阈值, 则为晾晒状态(衣物湿度这一参数值的判断与之相反), 每个条件都满足的情况下才完成上述任务, 相互限制。

4 硬件系统分析

本系统是用 AT89S51 为主控芯片, 通过采用各类传感器监测分系统收集外界环境的与衣物晾晒相关数据, 并通过 LCD1602 液晶显示屏呈现数据; 可通过人工智能对衣物实现全智能化收晾工作或者通过自主操作控制衣物的收晾工作; 由单片机综合分析外界条件是否适宜的情况下指令驱动步进电机控制晾衣架工作。该硬件系统的组成分为单片机控制系统、传感器系统、步进电机系统、机械杆件系统四大部分, 共同协调控制着晾衣架的运作。

4.1 AT89S51 单片机系统

此单片机系统由复位电路系统、电源电路系统、下载电路系统、晶振电路系统所组成。在工作电压为 0.0-9.9V 的供电条件下, 由 8M 晶振电路, 又叫做时钟电路, 配合 20-30pF 的电容, 为单片机系统提供基本的时钟信号。程序下载电路通过 ISP 下载模式使用工具 USB/TTL 将用户编写好的程序烧写到单片机的 ROM 里。复位电路为高电平复位, 当两个周期以上的复位电平出现于复位引脚上时, 单片机复位, 程序从头开始执行。

4.2 传感器系统

4.2.1 雨滴检测系统

该雨滴检测系统以光感雨滴传感器为基础, 系统由一个发光二极管和三个光强传感器组成。三个光强传感器分别为测量雨滴光强传感器、测量近光雨滴传感器和测量远光传感器, 通过与发光二极管一同协同配合测量晾衣架上安装的玻璃的雨滴密度。根据雨滴的量, 分为以下两种情况: 当玻璃上雨滴多量时, 二极管发出的光由于玻璃上雨滴的反射, 雨滴光强传感器所接收的光强增强, 从而传感器上的参数发生变化; 当玻璃上的雨滴很少或者没有时, 由二极管发出的光基本上被折射出去, 反射回来的所接收的光强很少^[1]。

4.2.2 衣物湿度检测系统

衣物湿度检测系统由电容式湿度传感器组成, 由极板与其间的高分子薄膜构成, 此装置安装在可触及衣物的附近, 可以根据衣物的相对位置进行贴附衣物, 从而检测衣物湿度变化, 当衣物湿度发生改变时, 由于高分子薄膜中的含水量发生了变化, 改变了电容的介电常数, 从而使得传感电容器发生改变, 通过测量容值便能计算出此时衣物湿度, 在衣物干燥时进行及时的回收, 防止不必要的暴晒。

4.2.3 光照强度检测系统

采用 HA2003 光照传感器, 在电压为 DC5 ~ 24V

的工作下(电压型),透过余弦修正器的光照传感器的不同角度光线由感光器所收集,蓝色和黄色的进口滤光片会滤掉收集的太阳光中可见光以外的光线;可见光透过滤光片照射到光敏二极管,光敏二极管通过光照强度的大小转换成对应的电压值,再由调理电路把该电压值处理为0~2V,处理后的电信号输入单片机系统,收集到的光电信号通过单片机系统由温度感应电路进行温度补偿,从而输出精准的线性电信号,最后控制晾衣架在合适的光照下进行晾晒^[2]。

4.2.4 雾霾浓度检测系统

雾霾检测系统配置了PM2.5粉尘仪,运用了强力抽气泵,内置的激光粉尘仪为40mm滤膜采样器,可同时监测收集颗粒物和粉尘浓度,对其成份进行分析,从而求出质量浓度转换系数K值^[3]。通过选择粒子切割器PM1.0、PM2.5、PM5、PM10和TSP进行性能评估,从而提高在线监测中的环境空气质量PM2.5和离线分析数据的可比性和准确性。将雾霾浓度检测系统所检测的雾霾参数反馈给单片机处理,判断在雾霾浓度超过阈值时对衣物进行回收,降低雾霾对衣物的污染,提高健康系数。

4.2.5 风力检测系统

该系统采用压力式风速仪来检测风速大小,通过差压计测量两个不同点处压力之差,当风流流过管道内置的节流器件时,风的流速会改变节流件的状态,导致局部收缩,使得流速增加,于是节流器件前后便产生了压力差。风流的流体量越大,形成的压力差就会越大,从而就可以根据压力差算出风流量的大小。运用基础为流动连续性方程和伯努利方程等公式计算出风速的大小,再将数据反馈给单片机,经过单片机的处理分析,判断在风速过大的时候进行衣物的回收,防止衣物丢失。

4.3 步进电机系统

步进电机工作时步进转动,将脉冲电信号变换为相应的角位移,等同于给一个一定数值的脉冲信号时,电动机在驱使下改变一个角位移。步电机的角位移数值与脉冲数值成正比,转动速率与脉冲频率也成正比^[4]。在限载的情况下,步进电机的转动速率和其停止的位置由脉冲信号数值和频率所决定,不受外在负载大小影响^[5]。

本系统采用的是混合式步电机,有永磁式和反应式的双重优点。在结构上,转子附有永久磁体,为软磁材料提供其工作点,然而定子激磁仅仅需要提供变

化的磁场即可,而不用为磁材料的工作点提供耗能。步进电机为机械杆件提供动能,驱动杆件的收缩。

4.4 机械杆件系统

机械杆件分为两个主体部分:前后伸缩结构和上下升降结构。前后伸缩结构主要控制衣物的收回和晾晒,在外界环境适宜时机械杆件伸出去,在外界条件不适宜时收回来,每个晾衣的杆件都是单独的,在干燥时便可独立收回,单独的杆件是晾晒着相似类型的衣物,防止不同的衣物由于干燥快慢时间不均等而造成的过度晾晒却还在晾晒或者尚处于潮湿却已经收回的情况出现。上下升降结构主要是为了节省空间以及方便用户对衣物进行悬挂于衣架上。机械杆件系统由中央控制系统智能控制或者由用户自主控制工作。

5 结语

智能晾衣架通过运用与环境检测相关的传感器,识别外界环境状况,反馈给基于AT89S51单片机的中央控制系统进行分析计算,从而控制步进电机的运作来达到在外界环境适宜的情况下对衣物智能化的收晾工作。

智能化为现代快节奏生活提供了便利,减轻了人们的生活压力,改善了生活质量,是时代的趋势潮流,会在未来获得更多的发展前景。

参考文献:

- [1] 李文霞.基于增强现实技术的校园智能应用系统宣传片的制作[J].计算机与现代化,2014(02):236.
- [2] 张建斌.高精度位置传感器的设计[J].山西电子技术,2014(04):55.
- [3] 罗曼.基于便携式检测仪的空气PM2.5浓度检测与分析[J].科技与企业,2014(07):408.
- [4] 李盾.基于单片机的步进电动机控制系统设计[J].中国高新技术企业,2014(12):19.
- [5] 李利文.浅谈步进电机的单片机控制[J].中国校外教育:上旬,2013(05):133.