

便捷式擦窗器

杜智鹏 张珂齐 王金国

西安明德理工学院 陕西西安 710124

摘要: 本文介绍了一种U型自动化旋转清洗擦窗器,解决了中高层住户擦拭室外玻璃的难题。目前常见的擦窗器自动化程度不高,较多依靠人力完成,效率低,操作不便。本文介绍的便捷式擦窗器,通过控制装置连接室内泵与室外擦拭头,泵可以将清水或洗涤剂送至外侧擦拭头,进行旋转清洗。该方案自动化程度高,仅需人站在室内简单操控,就可以实现对玻璃外侧的清洁,减少了体力劳动,保证了操作人员的安全,且效果良好。本作品便捷实用,具有很大的市场潜力和使用价值。

关键词: 机电控制; 3D打印; 自动旋转清洗; 便捷实用

一、研制背景及意义

1. 背景

在现代化都市中,对于中高层住户来说窗户外侧的清洁始终是个让人头疼的问题。其一是对于有窗栏的窗户需要逐个拆卸擦洗,这样耗费人力且效率低下;其二在于站在室内擦拭室外的窗面相当麻烦,特别是当没有阳台的时候,距离远就够不着,又不能清理到死角,所以不得不请专门的清洁人员,这样耗费人力财力,又缺乏安全保障。如果能够设计出一款简易装置就可以让人站在室内对室外窗户轻松擦洗,无疑会带来很多方便。因此,用一种全新方式代替原有擦窗模式,开发一款面向中高层住户的自动化程度较高的擦窗器,就成为必然要求,便捷式擦窗器便因此应运而生。

2. 意义

本擦窗器主要面向普通中高层家庭用户,为其提供一款便捷式电动供水擦窗器。其可根据需要实现自动供水(洗涤剂)、旋转擦拭、伸缩调节等。设计装置结构简单、操作方便、系统稳定、自动化程度高,有效的节约了人力、物力,同时在节能、节水方面也有显著效果。该擦窗器虽然是面向普通中高层家庭用户设计,但在结构上稍加改造,也可适用于商业建筑玻璃外墙清洗,诸如银行、商场、宾馆、饭店等。基于以上特点,本作品的应用前景广阔,具有很大的市场价值。

二、设计方案

1. 总体设计构想

便捷式擦窗器,主要由室内外两部分构成,室内部分给予室外擦拭头充足的电源和水源。室外擦拭头选用电动机实现旋转清洗擦拭。中间部分由支撑杆起到支撑连接,承载电路和供水管的作用,同时支撑杆可以做到伸缩调节。控制装置分别控制电机和水泵的启停、电机

转速和供水流速。将动力部分,连接部分,控制部分以及其他部分,整体结合在一起,便构成了便捷式擦窗器。

2. 设计创新点

现存市面上的擦窗器主要有两种形式,一种是T型拖把,使用时需要不断来回往复操作,并且需要不断换洗擦窗棉,费时费力效率低下;另外一种采用内外吸合结构,由于外侧玻璃缺少水润洗,当速度和力度掌握不好的时候还容易脱落,显然在清洁效率和可靠性上不令人满意;并且对于高处的玻璃则需要梯子来辅助完成,有一定的危险隐患。

与市场上现存擦窗器相比,本作品有着室内供水,旋转擦头,自动控制,伸缩调节等创新之处。设计新颖,结构美观,实用性强,适用人群广泛。同时有效的节约了人力、物力,在节能、节水方面也有显著效果。

三、结构组成

1. 动力装置

电动机是把电能转换成机械能的一种设备。主要由定子与转子组成,工作原理是利用通电线圈产生磁场并作用于转子形成磁电动力产生旋转扭矩。

为了给擦窗器提供合适的动力,经过对电机参数、工作环境等相关数据的反复研究,选择了一款型号为WRF-130CH的微型直流电机。其可以提供较快的转速且产生较大的力矩,能耗低,振动小,节省空间,可靠耐用。

2. 连接装置

连接装置,由支撑杆起到支撑连接,承载电路和供水管的作用,同时支撑杆可以做到伸缩调节。

通过连接装置,电动机和水泵经由控制装置将电能和水源传递至擦拭头,使之完成工作。

在连接装置中,各具体组成零部件,是经建模之后

采用3D打印技术成型的。如图1，在三维建模构图后，采用熔融沉积成型（FDM）3D打印技术，将擦窗器上的电池护壳部分打印出来。

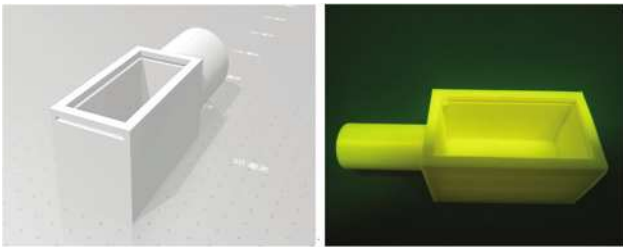


图1 电池护壳3D打印成品图

3. 控制装置

控制装置采用一个船型开关，控制电动机启闭；同时在水管上安置了旋转控制开关，通过控制旋钮来改变水流的压力，形成对水泵水流的控制调节。

4. 作品展示



图2 实物图



图3 改进设计图

图2是实物制作完成后，对测试窗外侧进行擦拭实验。效果优良，方便人员操作。

图3是在实物的基础上，对擦窗器做出的进一步改进设计。将擦拭头改成三角形，进一步增强窗角的清洁效果；对支撑杆进行了伸缩调节改进，便于擦窗器的外放与收回；电机盒上增加密封盖，充分保护电路。这些改进，使擦窗器在性能上进一步得到提升。

四、总结

在设计与制作过程中，综合运用三维建模，3D打印，机电控制等多种技术手段，实现了擦窗器从创新构想到实物落地。便捷式擦窗器，旨在解决中高层住户擦拭室外玻璃的难题。操作过程中，可实现自动旋转供水清洗，充分保证了操作人员的人身安全。操作简单，便捷实用，效果良好。

参考文献：

- [1]邱宣怀.机械设计.北京.高等教育出版社.2004年
- [2]朱龙根.机械系统设计.北京.机械工业出版社.2004年
- [3]濮良贵.季名刚.机械设计.北京.2005年
- [4]梁德本.叶玉驹.机械制图手册.北京.机械工业出版社.2002年
- [5]陈恒.孙作模.机械原理.北京.高等教育出版社.2000年
- [6]史国生.电气控制与可编程控制器技术.北京：化学工业出版社.2003年.
- [7]李露莎.浅析机电一体化系统中智能控制的应用[J].河南建材，2016，（06）：159-160.
- [8]扈恩同.3D打印技术在机械制造中的应用研究[J].世界有色属，2018（01）：42-43.