

笔记本电脑及平板电脑贴膜机的设计

张小成, 刘婷, 何文轩, 周亮, 谢珍宝, 付莉, 李平
(塔里木大学机械电气化工程学院, 新疆阿拉尔 843300)

摘要:介绍了一种用于笔记本及平板电脑的自动化贴膜机。该贴膜机主要由可调式矩形滑轨机构、固定板和移动式贴膜机构三大部分构成。首先它通过调节可调式矩形滑轨来调节工作面积,然后由固定板来放置和固定屏幕,最后由移动式贴膜来为平板等进行贴膜。其优点是使除尘贴的揭除和电脑贴膜的贴附同步进行,可以减少清洁后的屏幕暴露在空气中的时间,以达到提高贴膜质量与效率目的。

关键词:屏幕;保护膜;多功能;贴膜机

中图分类号: TH122

文献标志码: B

文章编号: 1002-2333(2016)11-0109-03

Design of Sticking Film Machine for Notebook and Tablet PC

ZHANG Xiaocheng, LIU Ting, HE Wenxuan, ZHOU Liang, XIE Zhenbao, FU Li, LI Ping

(Mechanical Electromechanical Engineering College, Tarim University, Alear 843300, China)

Abstract:This paper introduces an automatic sticking film machine for notebook and tablet PC. The sticking film machine is mainly composed of adjustable rectangle slide mechanism, fixing plate and movable sticking film mechanism. The adjustable rectangular slide mechanism can be used to adjust the work area, fixing plate can be used to fix screen, movable sticking film mechanism can be used to stick film. The dust stick can be uncovered while sticking film; so all operation can be finished in allowable exposure time to achieve film quality and efficiency.

Keywords:screen; protection film; multifunction; sticking film machine

0 引言

据市场研究公司Trend Force的数据统计,2015年笔记本电脑和平板电脑的出货量分别为1.644亿台和2.345亿台。虽然近年来笔记本电脑和平板电脑出货量的增速有所回落,但是依然具有较大的市场规模。可见,现在本已十分庞大的PC市场规模还将进一步扩大。随着触控技术的快速发展,其在笔记本电脑及平板电脑上也逐步普

及。但是,电脑屏幕容易划伤变成大花屏,触摸的同时留下的指纹易污染屏幕,长时间在电脑前工作,蓝光辐射对眼睛的伤害等问题也困扰着人们,而屏幕保护膜恰好可以解决这一问题,其因为具有防爆裂、防刮花、防指纹、防偷窥、防蓝光等多项功能,深受广大消费者的喜爱。根据目前的市场现状和一系列的数据显示,电脑贴膜具有十分广阔的市场空间。目前市场上的电脑贴膜虽然种类繁多,却基本都是靠手工完成。因此设计自动化相对较高的贴膜机,提高工作效率和降低贴膜工作者的技术存储系统和生产手段转变后的智能CPS系统。我国作为世界线缆第一大生产国,通过3C技术的有机融合与深度合作,对提高线缆生产的全球竞争力具有积极的借鉴意义。

[参考文献]

- [1] 张曙. 工业4.0和智能制造[J]. 机械设计与制造工程, 2014,43(8):1-5.
- [2] 周剑, 陈杰. 制造业企业两化融合评估指标体系构建[J]. 计算机集成制造系统, 2013,19(9):2251-2283.
- [3] 吕晓颖. OPC通信技术在Wonderware监测系统中的应用[D]. 大连:大连交通大学,2012.
- [4] 张映峰,赵曦滨,孙树栋,等. 一种基于物联技术的制造执行系统实现方法与关键技术[J]. 计算机集成制造系统, 2012,18(12):2634-2642.

(编辑 黄 荻)

基金项目 国家大学生创新创业训练项目(201510757013)

定义及过程数据采集,保证正确的物料供应,实现生产过程的有效控制和跟踪追溯。

从后期业务扩展和系统运维来看,以下几点有待持续优化:1)设备智能改造不彻底。线缆设备总体上属于低端自动化设备,尚未实现工艺信息全面感知。2)知识驱动机能待加强。线缆工艺数据全部来自PLM系统,依靠工艺员手工维护,需通过机器学习实现产品动态质量标准全过程自动优化。3)三网合一存在瓶颈。受生产网工控防病毒等技术限制,系统前端销售信息依靠销售员手工转录到CPS系统,未能实现真正意义上的社会网络、生产网络和信息网络一体化。

6 结语

2015年两化融合发展第一大趋势就是智能制造成为两化深度融合主攻方向。工业4.0的兴起正推动着新一轮创新驱动、转型升级的浪潮,身处低端制造业的线缆生产势必面临更为严酷的挑战。通过对线缆设备自动化程度升级,实现特种线缆设备的实时感知、动态控制和信息服务,在信息物理融合的基础上,打造由智能化的机械、

作者简介 赵幼芳(1981—),女,讲师,硕士,从事焊接技术与自动化、数控技术、人工智能等教学与研究工作;
周蓝海(1980—),男,工程师,硕士研究生,研究方向为人工智能、数字化工厂、数控技术等。

收稿日期 2016-05-30

要求,具有十分重要的现实意义。同类产品中,只有给手机和平板电脑贴膜的辅助工具。由于笔记本电脑的屏幕较大,提升了贴膜的技术要求,贴膜的成品率也就相对较低,因此也提高了人工成本,使得贴膜的价格一直居高不下。该装置针对笔记本及平板的外形特点,设计了一个结构相对简单,操作便捷的多功能贴膜装置。该装置自动化程度较高,仅需要简单的人工辅助就可以完成贴膜工作。适用范围也比较广,它可以给目前市面上主流尺寸11~15.6 in的电脑屏幕贴膜。

通过对笔记本及平板的形状的研究,实验分析得到了合适的贴膜机构。笔者对功能完善、性能优越的笔记本电脑及平板电脑贴膜机技术和机具进行了开发研究,以希望推动该领域的技术进步和行业发展。

1 贴膜机的性能要求

笔记本电脑及平板电脑贴膜机应满足精确高效、稳定贴膜为前提,做到性能稳定、经济合理、操作方便。一套好的贴膜机械应具有合理的技术性指标,使用性能优良、价格适中、利于推广。

该研究的具体技术参数及目标:1)具有笔记本电脑及平板电脑贴膜机的技术方案和传动设计,满足贴膜工作者的使用需求。贴膜成品率不低于80%;贴膜时间不高于3 min/台。2)适应笔记本电脑的贴膜需要,采用独特的结构,具有辅助送料、定位、擦膜等功能。与相关设备相比,该设备体积适中,贴膜成品率高、效率高、造价低,可以满足多种机型的贴膜需求,与市场需求相符。

2 传统贴膜的方式

目前市场上给笔记本贴膜的工序主要是由手工完成,市场上还没有自动或辅助给笔记本电脑贴膜的产品。在同类产品中,给手机贴膜的产品有很多,例如东莞一家自动化设备公司开发的GSJ-T-11200手机贴保护膜机价格在万元以上,体积较大,功率较高,只适用于工厂的使用。主要针对的是2.0~7.0 in的触屏贴保护膜、防爆膜的一款贴膜装置,不适用于市场的大量推广。目前市场上比较流行的Reamx手机贴膜机,平均价格100元以下,但是这款贴膜机只能实现屏幕的除尘与手机的固定,其它都要靠手工完成,自动化程度较低,贴膜效果差,易出现气泡且贴膜效率低。还有一些通用性贴膜机,装置在5个步骤中都可以参与,价格较低,但是这些贴膜机的操作都比较复杂,贴膜效果不理想。

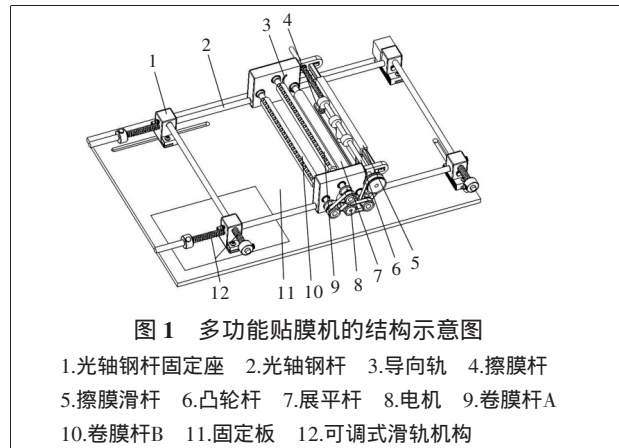
3 多功能自动化贴膜机

3.1 设计方法及技术方案

一般选择设计方法的原则:在满足功能的前提下,首先应当考虑整体装配的技术方案,然后对各个功能性零部件进行相应的设计。方案设计的主要模块包括功能概念设计和机构概念设计,该设计主要是结构布局设计。结构布局设计是为了使概念设计实体化、结构可视化。将局部的功能性部件整合优化,起到了联接各个功能的作用。

自动化机械的主要特点是操作人员的工作量小,自动化程度高、生产效率高。自动化机械因为要完成多个复

杂的操作,因此,其结构一般都比较复杂。但是不同的机械结构虽然一般不同,但是基本上都是由传动系统、执行系统、驱动系统、控制系统四部分构成。为了使整个操作过程更加简单方便,提高工作效率,降低贴膜的次品率,该装置做了各个功能部件的细节优化。图1所示为本文所设计的多功能贴膜机。



该装置的主要部件包括移动式贴膜机构、可调式矩形滑轨机构、固定板。其中可移动式贴膜机构主要由被纵向光轴钢杆穿过的卷膜杆固定架、卷膜杆A、卷膜杆B、展平杆、擦膜装置构成。首先,根据屏幕的清洁程度,要对屏幕进行必要的擦拭清理,虽然屏幕已经接受过清洁处理,但是空气中还是会有漂浮的灰尘,为了降低灰尘飘入的几率,要贴上除尘贴配合整个贴膜过程,提高贴膜的成功率以及贴膜的美观性,避免气泡膜出现。2)将除尘贴在卷膜杆A处通过光轴钢杆固定座,做好垂直定位后,经手辅助按压将除尘贴的保护贴黏附在卷膜杆A的吸盘上。此时,除尘贴的保护贴已经完全黏附在了卷膜杆A上并做好了垂直定位。3)手辅助斜向下推动除尘贴,利用保护贴的韧性作用可将除尘贴与除尘贴的保护贴分离,推动的同时除尘贴经由导向轨的导向作用,在手动辅助的推动下接近擦膜杆贴附在屏幕上,因为除尘贴的贴附要求相对较低,只要能够做好定位即可,在擦膜杆4处贴附好之后直接利用手辅助推动将除尘贴完全贴附。4)将贴附好的除尘贴的贴好端揭起定位于卷膜杆B的吸盘上。5)将电脑贴膜在卷膜杆A处通过光轴钢杆固定座,做好垂直定位后,经手辅助按压将保护膜保护贴黏附到卷膜杆A上的吸盘上,此时电脑贴膜的保护贴已经完全黏附在了卷膜杆A上并做好了垂直定位。6)手辅助斜向下推动除尘贴,利用保护贴的韧性作用可将除尘贴与除尘贴的保护贴分离,推动的同时除尘贴经由导向轨的导向作用,在手动辅助的推动下接近擦膜杆4处,贴附在了屏幕上。7)启动电机,卷膜杆B将除尘贴卷起的同时,通过与除尘贴的拉力作用,提供了整个贴膜机构的动力,卷膜杆A继续将电脑贴膜的保护贴卷起,经由导向轨及展平杆的作用推送至擦膜杆4处,此时擦膜装置在凸轮杆上凸轮的作用下对膜进行擦拭赶泡。8)以上动作开始后,即可一边揭起除尘贴,一边贴附电脑保护膜,揭除尘膜的同时贴附屏幕保护

膜 9)以上运动持续,直至贴膜完成,关闭电机。

3.2 移动式贴膜机构工作原理

移动式贴膜机构如图2,由擦膜装置和贴膜分离机构两部分构成。擦膜装置主要由擦膜机构、凸轮杆、凸轮、连接在卷膜杆固定架上的擦膜机构滑槽块构成,其中擦膜机构主要由擦膜导向杆3、擦膜支撑杆4、7、8、擦膜杆5构成,擦膜导向杆的下方轴向方向依次设有套筒式的擦膜支撑杆4、7、8,支撑杆4、8位于擦膜导向杆端部,擦膜支撑杆4、7、8均能伸缩地与擦膜杆连接,擦膜支撑杆4、7、8上都套有弹簧,3个支撑杆4、7、8可以随着要贴膜的屏幕厚度发生竖向的微调移动,其中擦膜支撑杆7的套管中设有能够限位的锁止机构,该锁止结构即位于支撑杆7中套筒内的弹簧钢球构成,在擦膜机构不工作时,其能够将擦膜杆锁止,从而避免支撑杆4、8在不受外力的作用下套筒与套管分离。电机、卷膜杆A、卷膜杆B、展平杆、凸轮杆的转速分别为12、13、10、9.5、5r/min。根据实验测得,该状态下的转速可以达到良好的贴膜效果,同时满足电机的工况,可以为整个机构的运行提供足够的转矩。擦膜机构滑槽块内设有矩形滑槽,擦膜导向杆两端位于该矩形滑槽内,在该矩形滑槽内还设有纵向导向杆和弹簧,擦膜导向杆位于矩形滑槽内的端部接触面上设有减阻结构,使得擦膜导向杆端部形成减阻滑块,纵向导向杆穿过该减阻滑块,减阻结构能够在矩形滑槽内随着弹簧的作用力,能够在矩形滑槽内随着凸轮杆上的凸轮作用力实现纵向方向的位移,凸轮杆端部穿过擦膜机构滑槽块,3个凸轮与擦膜导向杆中部的部分线接触,凸轮杆、擦膜导向杆、展平杆、卷膜杆A、卷膜杆B均为轴向可伸缩式结构,具体为套筒与套管结构,且在套管和套筒内部空间内设置有压簧,这样使得整个贴膜装置都能够随着可调式矩形滑轨机构横向调节宽度,凸轮杆、展平杆、卷膜杆A、卷膜杆B在固定板的一边的端部均设置有皮带轮,在该边与光轴钢杆固定架的同边侧面上设置有电机,电机轴分别通过皮带轮带动卷膜杆B和展平杆,卷膜杆B再通过皮带带动卷膜

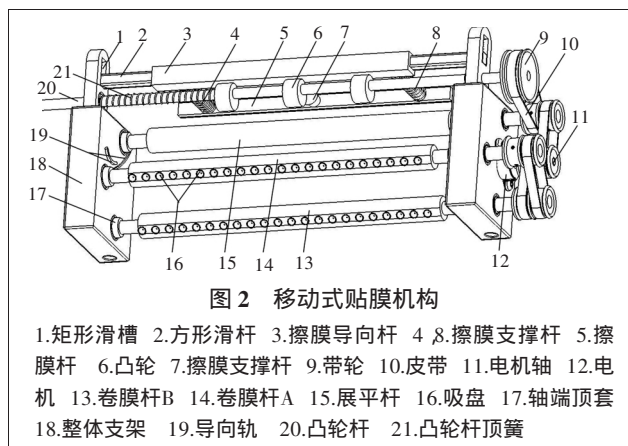


图2 移动式贴膜机构

1.矩形滑槽 2.方形滑杆 3.擦膜导向杆 4.8.擦膜支撑杆 5.擦膜杆 6.凸轮 7.擦膜支撑杆 9.皮带 10.皮带 11.电机轴 12.电机 13.卷膜杆B 14.卷膜杆A 15.展平杆 16.吸盘 17.轴端顶套 18.整体支架 19.导向轨 20.凸轮杆 21.凸轮杆顶簧

杆A,展平杆通过皮带带动凸轮杆。

3.3 可调式滑轨机构工作原理

可调式滑轨机构如图3,由纵横向光轴钢杆、轴端弹

簧套、弹簧、光轴钢杆固定座构成,光轴钢杆具有很高的直线度,可以精确导向;纵向和横向

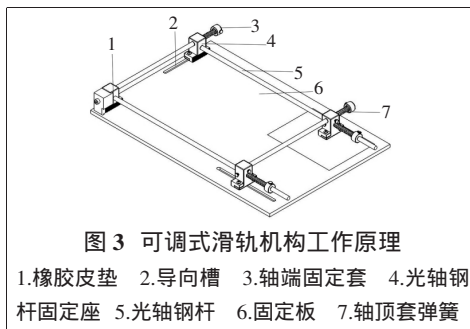


图3 可调式滑轨机构工作原理

1.橡胶皮垫 2.导向槽 3.轴端固定套 4.光轴钢杆固定座 5.光轴钢杆 6.固定板 7.轴顶套弹簧

杆之间通过光轴钢杆固定座连接,形成矩形滑轨结构,在光轴钢杆伸出光轴钢杆固定座外端的部分上套设有弹簧,其一端顶住光轴钢杆固定座外侧面,另一端卡在位于光轴钢杆端部上的轴端弹簧套内,此时弹簧用于提供顶住光轴钢杆固定座的弹力,矩形四个角上均匀受力,且矩形滑轨结构在纵向和横向方向上可调,即横向或者纵向的两个光轴钢杆固定座之间的间距可以根据固定板的大小或者实际贴膜面积需要进行调节,其长和宽度的调节范围分别为20~35 cm、11~25 cm,可以给11~15.6 in尺寸的屏幕贴膜,以提高其适应性。

此设计的优点在于结构新颖,可以为目前市场上主流的笔记本电脑型号贴膜,可以精确控制整体的运动,保证了贴膜的成品率,机械化的贴附也可以更好地提高工作效率。

4 应用前景

所设计的多功能贴膜机主要面向笔记本电脑及平板电脑的使用者,或者手机电脑贴膜店,以及各种规模电脑卖场等。该市场情况主要体现在市场规模较大,因为目前还没有同类产品,所以它在填补市场空白的同时,还可以进一步的激发市场的需求,拉低贴膜成本,为贴膜工作者带来更为丰厚的利润。

[参考文献]

- [1] 孙开元,张丽杰.常用机械机构结构与禁忌图例[M].北京:化学工业出版社,2014.
- [2] 佚名.TrendForce 2015年笔记本电脑出货量约1.644亿台[EB/OL].(2015-12-02).<http://www.askci.com/news/chanye/2015/12/02/114113p73c.shtml>.
- [3] 佚名.预计2015平板电脑出货量仅增2.1% 微软将是赢家[EB/OL].(2015-03-13).<http://tech.163.com/15/0313/01/AKI5ECV5000915BD.html>.
- [4] 张晓玲,沈绍华.实用机构设计与分析[M].北京:北京航空航天大学出版社,2010.
- [5] 乌利齐,史蒂文,埃平格.产品设计与开发[M].北京:机械工业出版社,2015.
- [6] 杨可桢.机械设计基础[M].北京:高等教育出版社,2014.
- [7] DS Solidworks 公司.SolidWorks高级教程简编[M].北京:机械工业出版社,2014.

(编辑 黄 荻)

作者简介 张小成(1993—),男,本科在读,研究方向为机械设计及其自动化。

收稿日期 2016-02-04