

一种内墙腻子自动打磨机

劳振鹏¹ 黄市生² 曾志彬² 吴国洪² 陈学忠³

(1. 东莞理工学院 机械工程学院, 广东 东莞 523000;

2. 东莞市横沥模具科技产业发展有限公司, 广东 东莞 523000;

3. 广东石东实业(集团)公司, 广东 东莞 523000)

【摘要】为提高打磨效率、保证打磨墙面质量与保护环境整洁, 本文设计一种内墙腻子自动打磨机, 采用升降台以及直线滑导轨组相结合与 PLC 控制的方式, 使得打磨高度在 100mm-4000mm 之间的合适范围、打磨平稳、自动打磨, 在打磨机两侧安装有超声波传感器, 可在打磨过程中自动避开障碍物, 在打磨机同侧也安装配置有一个超声波传感器, 能保证打磨机与墙面之间的距离, 从而保证打磨后的内墙表面平整均匀。

【关键词】打磨机; 自动; 超声波传感器

中图分类号: TU561.4

文献标识码: A

文章编号: 2095-2457(2018)17-0108-002

DOI: 10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2018.17.054

【Abstract】In order to improve the grinding efficiency, ensure the quality of polished wall and protect the environment clean, this paper designs a kind of internal wall putty automatic grinding machine, which adopts the combination of lifting platform and linear slide guide group and PLC control, making the grinding height 100mm. The suitable range between -4000mm, smooth grinding, automatic polishing, ultrasonic sensors installed on both sides of the grinding machine, can automatically avoid obstacles during the grinding process, also installed on the same side of the grinding machine with an ultrasonic sensor, can guarantee The distance between the grinding machine and the wall surface ensures smoothness and evenness of the polished inner wall surface.

【Key words】Grinding machine; Automatic; Ultrasonic sensor

0 前言

打磨腻子层是建筑墙面喷漆或刷漆前的一道关键工序, 墙面是否平整美观很大程度上取决于打磨质量^[1]。目前建筑装修中绝大多数采用传统手工打磨墙面和手持机器打磨。传统手工打磨墙面不仅效率低, 而且涂装工人在打磨墙面时灰尘漫天飞扬^[2], 尽管他们已经全副武装防护, 仍会对其健康造成危害, 严重的会导致矽肺病。打磨墙面时灰尘扩散到大气, 对周围环境也造成严重污染。而手持机器打磨相对手工打磨较好, 但是手持打磨机时间过长会导致手臂酸疼, 打磨墙面质量难以保证。

目前国内外很少内墙自动打磨机, 但是有相当多的手持式墙面打磨机^[3]。现在市场上陆续出现了一些相关的厂家, 可分为有尘墙面打磨机与无尘墙面打磨机两种。有尘墙面打磨机, 在进行打磨时, 虽然提高了效率, 机器价格也稍微便宜, 灰尘还是没有办法解决, 特别是打磨墙壁, 工作量大, 而且打磨造成大量的粉尘, 严重威胁工人师傅的身体健康。无尘墙面打磨机虽然减少了灰尘, 但仍是手持式, 打磨墙壁工作量依旧相当大^[4]。

为提高打磨效率、保证打磨墙面质量与保护环境整洁, 本文提出了一种内墙腻子自动打磨机的设计方案, 大致为采用升降台以及直线滑导轨组相结合与 PLC 控制的方式, 并且在打磨机两侧安装有超声波传感器, 在打磨机同侧也安装配置有一个超声波传感器, 从而实现目标功能。下文将具体从机构设计方面与控制系统方面进行阐述。

1 设计方案

相对于手工打磨以及手持式腻子打磨机, 为提高打磨效率, 本文采用升降台以及直线滑导轨组相结合的方式, 需要实现打磨高度在 100mm-4000mm 的合适范围之间; 为实现打磨平稳以及机器长期稳定工作, 采用 PLC 采集环境信息以及控制各种驱动件的方式。本文所设计的内墙腻子自动打磨机设计主要是由车体、升降台、直线滑导轨组、打磨机以及传感器组成。所述车体由 4 个 86 步进电机、4 个 86 步进电机支架、4 个联轴器、4 个轴承安装架、4 个轮轴、4 个车轮以及车体侧板所组成, 大小规格为 600mmx500mmx150mm。86 步进电机的纵向中心距为 400mm, 86 步进电机安装固定在 86 步进电机支架上, 86 步进电机支架与车体侧边距离为 112.2mm, 86 步进电机轴与车轮的主轴通过联轴器联接传动, 其中轴承安装架固定在侧边上, 并且支撑车轮主轴, 降低其运动过程中的摩擦系数, 并保证其回转精度。车体以 PLC 为控制核心, 4 个步进电机为执行元件, PLC 根据超声波传感器接收到的信息, 发送四组脉冲信号控制步进电机的转动方向和速度, 从而控制小车的移动, 具体地, PLC 采集超声波传感器检测环境信息的方式是两者之间需连接一个 Arduino 控制板, 通过 Arduino 控制板触发超声波传感器检测障碍物, 然后 Arduino 控制板进行障碍物距离的计算并且与程序设定的阈值进行比较, 当障碍物距离小于或等于阈值, Arduino 控制板将向 PLC 的输入端发送电平变化的信息, 从而实现 PLC 根据超声波传感器的检测信息进而控制打磨机避

※基金项目: 东莞理工学院横沥模具专业镇产学研结合示范基地(编号: GC200112-02), 东莞市社会发展计划项目(编号: 2013108101011), 基于威客模式的机械专业创新创业实践教学研究(编号: E1201602)。

作者简介: 劳振鹏(1996.09—), 男, 汉, 广东化州, 东莞理工学院 机械工程学院, 大学本科在读, 研究领域: 机电与控制。

开障碍物或者与墙壁保持固定的距离进行打磨。

所述升降台由升降台底板、连接杠、支撑板、液压缸、超声波传感器、升降台顶板,大小规格为 600mmx500mm,未升起高度为 508mm。升降台底板通过螺栓与车体上盖板相连接,平面内两连接杠的横向中心距为 525.56mm,纵向每隔两条连接杠安装一个液压缸,使得每条连接杠所承受的压力分散,升降台能够平稳地升降;并且液压缸为电磁阀液压缸,根据系统设定的时间就会上升或下降相应的距离,保证了打磨的均匀性。

所述直线滑轨导组由导轨右侧挡板、丝杠、导轨及底板、滑块、导轨下盖板、导轨上盖板、轴架、联轴器、松下电机组成,导轨下盖板与滑块通过螺钉连接,使得滑块能够带动导轨下盖板;导轨上盖板与导轨下盖板通过螺栓连接、导轨上盖板也与电机支架连接,并且导轨上盖板上有很多定位孔,便于选择打磨机合适的位置安装,也不会影响到丝杠正常运行。直线滑轨导组也是以 PLC 为控制核心,松下电机为执行元件,根据程序设定的时间间隔,PLC 间断发出脉冲信号使得电机带动丝杠的转动,从而带动滑块的上下移动,有效移动距离为 743mm。

本文所设计的打磨机由打磨机机罩、打磨机磨盘、电机、电机支架等组成。打磨机磨盘同轴安装在电机上,打磨机机罩与打磨机磨盘要同轴安装且打磨机磨盘的磨削面比打磨机机罩的前端面高 5mm。电机安装在电机支架上,电机支架与导轨上盖板通过螺栓连接在一起,保持打磨机打磨过程中平稳。

本文的机构方案采用了“升降台与直线滑块导组”结合在一起用的方法,使得打磨机的打磨距离可以大幅度调整也可以进行小幅度的调整,也可以同时一起移动来进行打磨,此外,也可以实现打磨范围为 100mm-4000mm,适用于绝大多数的家居腻子墙面装修。

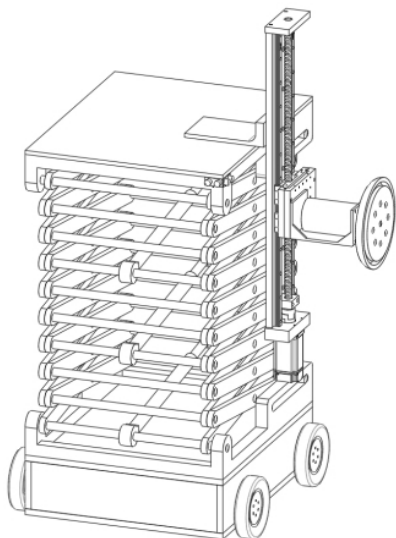


图 1 机构设计图

所述的传感器主要是三个超声波传感器,分别安装在升降台顶板的两侧边的顶角位置以及正面的顶角位置,两侧边的超声波传感器所控制的车体安全距离为 50mm,若所测量距离小于安全距离 50mm,PLC 就会停止发送往右的脉冲信号给步进电机,步进电机停止正向

转动,并开始进行差速转动,车体开始逐渐拐弯;若测量距离大于安全距离 50mm,PLC 继续发送往右的脉冲信号给步进电机,步进电机继续正向转动带动车体继续移动打磨;正面控制的打磨机打磨内墙深度为 1mm,超声波传感器所获得的设定值加上 1mm 即为打磨深度,若不符合立马调整输出脉冲量转动电机的速度和方向调整打磨深度,用户也可以对打磨深度进行调整,以实现内墙腻子自动打磨机的自动化。

2 系统运行方式

本文所设计的内墙腻子自动打磨机的系统运行方式是,通过采用四个步进电机驱动小车主体实现前进后退和左转右转,另外通过“液压缸与直线滑轨模组”相结合的模式,液压缸驱动升降台上下移动,进行大范围的调整上下距离,而直线滑轨模组则调整小范围的距离,使得打磨平面光滑整洁,同时可以使得内墙腻子自动打磨机的可打磨范围为从底端 100mm 到 4000mm 之间,适用于普遍的家居装修。内墙腻子自动打磨机的左右两侧以及前方均安装有超声波传感器,在打磨过程中可以避免墙角的柱子以及墙壁内角,避免打磨机与另一墙壁表面发生切割。同时,控制系统也会接收到超声波传感器所获取的距离数据,经过数据处理后对车体的步进电机发送脉冲数据,从而驱动车体上的步进电机发生相对的转动,达到自动打磨内墙的效果。

3 结语

本文所做的工作总结如下:第一,根据机器设备的功能要求进行了结构设计;第二,根据机器设备的功能要求搭建了控制系统。本文所设计的内墙腻子自动打磨机所具有的意义有:内墙腻子自动打磨机相对于手工打磨以及手持式腻子打磨机,提高了打磨效率,对于目前一些自动打磨机,本文采用升降台以及直线滑轨导组相结合的方式,使得打磨高度在 100mm-4000mm 之间,打磨墙面范围合适,而且打磨平稳;本文内墙腻子自动打磨机的打磨机两侧安装有超声波传感器,可在打磨过程中自动避开不在同一平面的障碍物,避免损坏打磨机头以及墙壁,实现自动化;内墙腻子自动打磨机同侧也安装配置有一个超声波传感器,能保证打磨机与墙面之间的距离,使得打磨机打磨内墙的深度为 1mm,从而保证打磨后的内墙表面平整均匀;本文采用升降台作为打磨机的打磨升降形式,相比目前国内外存在的单条液压杆升降的形式稳定,保证了在打磨过程中的稳定性,也可以对打磨区域进行大范围的调整。

【参考文献】

- [1] 蒋金明,陈均侨,刘朋.内外墙腻子的工程质量问题分析与解决措施[J].广东建材,2011,27(01):44-46.
- [2] 薛伟.合理利用小机、做好道岔打磨[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2016(03):291-292.
- [3] 魏兆亮.城市建筑类中小型机械工具的研究——墙面打磨机的设计[J].改革与开放,2009(10):169+171.
- [4] 傅小平.建筑墙面环保打磨机研究[J].重庆建筑,2012,11(12):48-49.