

电机转子自动化加工生产设备的设计

陈崇德

江门市维凯智能装备有限公司

DOI:10.12238/etd.v3i3.5047

[摘要] 本次完成电机转子自动化加工生产设备的设计,这一设备在应用中可以实现对各个生产工序的有效联合,在降低生产成本基础上,也能够有效提升生产效率,本文主要对电机转子自动化加工生产设备的运行改进提供相关建议。

[关键词] 电机转子; 自动化加工; 生产设备; 设计

中图分类号: TU522.05 **文献标识码:** A

Design of Automatic Processing and Production Equipment for the Motor Rotor

Chongde Chen

Jiangmen Weikai Intelligent Equipment Co., Ltd

[Abstract] The design of automatic processing and production equipment for the motor rotor is completed, and the application of this automatic equipment can realize the effective combination of various production processes and improve the production efficiency on the basis of reducing the production cost. This paper mainly provides relevant suggestions for the operation improvement of automatic processing and production equipment for motor rotor.

[Key words] motor rotor; automatic processing; production equipment; design

引言

电机转子是电机旋转中的重要组成部分之一,组成包括有转子盘、线圈以及轴芯,转子盘上缠绕着线圈,轴芯可对转子盘中心产生冲压作用。传统电机转子压轴中采用的是人工手动冲压方式,不但容易对工作人员的手部造成冲压,从而出现手部损伤,也容易降低冲压效率,电机转子生产过程中环节比较多,如果上一道工序出现速度慢情况,也会对下一道工序产生影响,影响到整个加工生产速度。针对此情况,本次提出一种电机转子自动化加工生产设备,有效保证电机转子压轴人工操作中存在的,提升实际生产效率。

1 电机转子加工生产自动化发展方向

在机械制造行业中,自动化技术的应用主要表现在集成化、柔性自动化、智能化以及系统自动化等。其中智能化是实现针对机械制造行业的智能化管理,即是在计算机技术的应用下,有效实现机械加工集成化以及系统化,通过全自动操作的应用有效实现生产模式的全过程自动化。机械制造行业的自动化技术应用,属于是实现机械自动集成化的主要措施,因此可以将其看成是生产技术之一,也可以将其看成是生产模式之一,主要是制定具体局域功能,实现对整个生产过程的有效整合,针对多个生产内容实现线性排序,进而实现对相关工作的系统化分工,进一步提升机械生产制造行业的生产效率和生产质量,促进

我国机械制造行业的长期稳定发展。与之同时在电机转子加工生产中,也应该加大对自动化技术的应用,促进其加工流程的自动化发展。

电机的组成包括有转子和定子,在应用过程中主要是促进电能和机械能、机械能和电能之间的转换。电机转子也可以分成两种,分别为电动机转子和发动机转子,转动方式也有两种分别为内转子和外转子转动方式。其中在内转子转动过程中,旋转体即为电机中间的芯体,进而实现对扭矩或收入能量的输出;外转子转动过程中,旋转体即为电机外体,转动方式不同也为不同场合的应用提供了便利。但是在当前电机转子加工生产中,所采用的设备结构较为复杂,卸换料过程中需要人工操作,需要投入大量时间和人力,与之同时也加大了其生产成本,且在设备本身加工中,也由于会出现一定振动力进而会直接影响到电机转子的加工精度,影响其使用范围,针对这一情况亟需实现对电机转子加工生产的自动化发展。

当前想要提升电机转子自动化加工生产效率,主要措施为以下两个方面,分别为: 第一,检查转子自动线电流是否负载。在电机负载电流中,针对转子装配线或三相电流平衡实施检测,若发现两相电流值在额定电流值以下,需要确保不平衡电流在10%以下,不然可能会导致转子自动生产线中出现短路、开路或其他反向问题,或者在运行过程中电动机处于单相运行状态,

如果出现以上情况必须要对设备运行立即停止,对其中存在的问题进行检查,并制定相应的解决策略。通常情况下在转子自动化生产加工中会配备有电流表,也就是实现对电流情况的实时掌握;第二,加大转子自动生产加工设备的电源电压频率。如果是在超速运行中,电源电压有助于提升设备频率,或者也可以实现对辅助转子生产加工线的测试,以能够提高设备的运行速度。在此过程中可以在升压方式的应用下配置电源电压频率变换装置,实现对电流的减小后者是对电枢电压的提升,如果增加电压在额定电压之下,电流即会对运行速度起到降低作用,由此也就有助于提升转子生产设备工作效率。

2 电机转子自动化加工生产设备设计方案

2.1 总体设计

本次电机转子自动化加工生产设备设计中,组成主要包括有底板、液压缸,在底板上设置有支撑架,液压缸和支撑架内部顶端实施固定连接,且要在冲压头上固定连接活塞杆末端。在液压缸两边也需要对称设置第一丝杆,通过第一滚动轴承实现第一丝杆两端和相应支撑架、底板的转动连接,底板下端还需要加上第一电机。在液压缸左侧第一丝杆下端向底板下端进行延伸,且需要实现和第一电机输出端的连接。在以上所提出的第一丝杆杆壁中端活动套中设置有压板,压板中部设置有压槽和通孔,另外设置的插槽为对称关系,因此在转杆转动下可以实现对压槽顶端和两个挡块,且需要在转杆杆壁上设置有扭力弹簧,分别实现和转杆以及压槽的连接。在以上提出的底板上表面中端也设置的是有放置槽,槽的两边存在有插块,实现各个查块和相应插槽之间的匹配性,通过凹槽两侧设置的滑槽,可以实现对多个放置板的自由滑动。其中电机转子自动化加工生产设备示意图见图1。

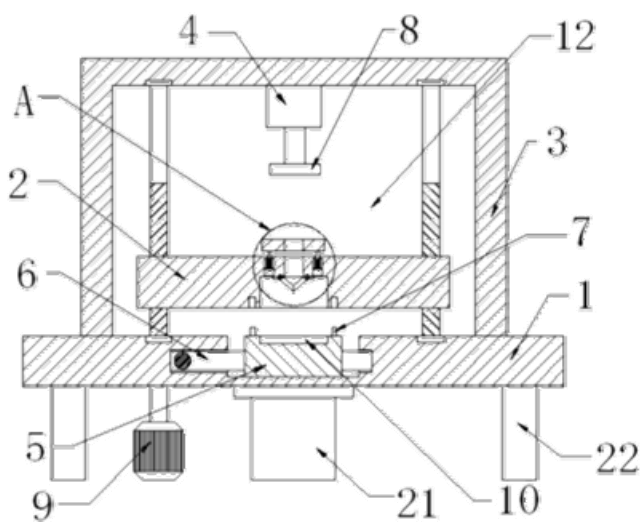


图1 电机转子自动化加工生产设备示意图

备注: 1为底板,2为压板,3为支撑架,4为液压缸,5为防止板,6、7为查块,8为冲压头,9为第一电机,10为限位槽,11为固定块,12为第一丝杆,13为第二电机,14为缓冲板,15为挡块,16为

转杆,17为扭力弹簧,18为连接杆,19为弹簧,20为挡板,21为收料箱,22为支撑腿,23为支撑板,24为第二丝杆。

2.2 电机转子自动化加工生产设备实施方式

2.2.1 实施方式

在这一设备的设计主要为底板和液压缸,地板表面上设置的有支撑架,在支撑架内部顶端固定液压缸后,也需要在活塞杆末端设置冲压头。在实施过程中,第二丝杆和两个滑块为底板上滑槽中凹槽内放置板滑动的连接结构,左侧滑槽内部设置有一个第二丝杆,且在第二丝杆两侧可以在第二滚动轴承的应用下,和滑槽侧壁连接在一起,将固定块设置在两侧放置板上,通过合页实现对固定块和多个放置板的连接,且在固定块两侧对称设置两个滑块,通过螺纹实现对左侧滑块左端和第二丝杆杆壁的连接,与之同时左侧滑块也能够实现和相应滑槽的互动连接,第二丝杆前段向底板外侧实施延伸。在设备中的底板前侧安排有第二电机,连接第二电机输出端以及第二丝杆前端,另外还需要将缓冲板设置在压板的上段,其中部设置有开口,下部两侧实现和连接杆的连接。在压板上表面和两个连接杆相应位置上也设置有空腔,两个连接杆线段均向各自相应空腔内部实施延伸,且和挡板实现连接,在两个连接杆的杆壁上全部设置有活动套并有弹簧,实现其与相应挡板、空腔侧壁之间的连接,主要作用即为在冲压过程中起到良好的缓冲减振效果在。最后将设备的收料箱安装在底板的前后两侧,以为冲压好的转子回收提供便利,在支撑板和底板侧壁之间实现对第二电机的分别固定连接,且将支撑腿设置在底板下端,以能够有效支撑底板和上端部件。

在本设备运行过程中,首先需要工作人员将转子盘放置在放置板的限位槽上,并实现对第一电机电源的启动,之后也就可以在第二电机的带动下,促进压板的向下运动,进而有效卡紧放置板上插块和压板下端插槽,实现对转子盘的限位卡紧。在压板上端通孔中放置等待冲压的轴芯,在此过程中通孔下端挡板能够对轴芯掉落起到有效的预防作用,液压缸对冲压头起到推动作用,实现向下冲压,完成冲压工作中,启动第二电机的电源,在此作用下可以对放置板起到带动作用,在放置板移动到压板下端后,再次对以上步骤进行重复卡紧放置板和压板,且实现和液压缸配合完成压轴工作,底板外放置板要在铰接柱的引导下实施转动,促进放置槽中已经完成冲压的转子,向相应收料箱中进行掉落。

2.2.2 应用效果分析

在完成电机转子自动化加工生产设备设计后,将其投入到实际加工生产中,应用效果具体见表1。通过研究可以发现,电机转子自动化加工生产设备投入运行后工人数量降低了64.7%,显著降低了人工数量,对于人工成本具有明显降低作用,最为重要的是也有助于降低管理难度;换料时间以及单个产品生产周期也有显著降低,分别为62.1%、43.4%,不但进一步提高了设备生产效率,整个加工生产过程实现了全自动控制,实现了设备设计预先设定的目标。在电机转子自动化加工

Engineering Technology Development

生产设备应用中,实现对工人数量、换料时间以及单个产品生产周期参数的改善,对于企业来讲有助于降低企业的投入成本,一个员工依照年薪7.2万元计算,共减少11人,每年人工成本大概可以降低79.2万元;提升了设备的运行效率,也有助于进一步提高企业的生产效率,进而提升企业的经济效益,对于企业长期稳定发展具有重要意义。

表1 电机转子自动化加工生产设备运行效果

参数	投入运行前	投入运行后	改善比例
工人数量	17 人	6 人	64.7%
换料时间	33min	12.5min	62.1%
单个产品生产周期	180s	101.8s	43.4%

在完成电机转子自动化加工生产设备设计后,将其运行在实际电机转子加工生产中,发现在此设备操作过程中自动化水平比较高,显著降低了人工操作量,一方面可以实现对工作人员人身安全的有效保障,另一方面也有助于显著提升生产效率。具体应用优势主要体现在:第一,在此设备设计中,实现了放置板上端查块和压板下端插槽之间的匹配性,能够迅速压紧固定冲压过程中的转子盘,在冲压过程中也可以在压板上端缓冲板的应用下起到良好的缓冲减振效果;第二,在设备设计中通过合页实现了对多个放置板的铰接,如果放置板进行移动达到底板外部情况下,也就可以向下进行旋转,设备中已经完场冲压的转子会自动掉落在收料箱中,进而有效实现了转子装配中的高度自动化;第三,在这一设备没有涉及部分,全部都可以通过现有技术实现,在这一设备应用中显著提升了转子生产加工的高效便捷性,最大化减少了人力投入。

3 结论

通过本次电机转子自动化加工生产设备设计工作可以看出,我们所得结论主要为:电机转子自动化加工生产设备的应用显

著提升了加工生产效率,与之同时也进一步降低了人工操作部分,对于工作人员人身安全提供了有效保障,可以在实际中加以推广应用。

【参考文献】

[1]马梦意.基于XMC4800和EtherCAT的伺服电机控制系统设计[D].浙江:浙江工业大学,2020.

[2]WU, QUANHUI, SUN, YAZHOU, CHEN, WANQUN, et al. Effect of motor rotor eccentricity on aerostatic spindle vibration in machining processes[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers,Part C:Journal of mechanical engineering science,2018,232(7):1331-1342.

[3]SUN, YAZHOU,WU,QUANHUI, CHEN, WANQUN, et al. Influence of Unbalanced Electromagnetic Force and Air Supply Pressure Fluctuation in Air Bearing Spindles on Machining Surface Topography[J].International Journal of Precision Engineering and Manufacturing,2021,22(1):1-12.

[4]HOLA, JERO, MUETZE, ANNETTE, NIEMELA, MARKKU, et al. Normalization-Based Approach to Electric Motor BVR Related Capacitances Computation[J]. IEEE Transactions on Industry Applications,2019,55(3):2770-2780.

[5]苏州市华能发电机有限公司.一种电机定转子片生产用送料设备:CN202120116803.9[P].2021-10-08.

[6]WU,QUANHUI,SUN, YAZHOU,CHEN,WANQUN, et al. Theoretical prediction and experimental verification of the unbalanced magnetic force in air bearing motor spindles[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B. Journal of engineering manufacture,2019,233(12):2330-2344.

作者简介:

陈崇德(1984--),男,汉族,广东信宜人,大学本科,机械中级工程师,研究方向:机械智能化制造。