

液压支架液压油缸活塞杆的车削返修技术研究

Research on Turning and Repairing technology of

Hydraulic Cylinder Piston rod of Hydraulic Support

张智奎 (汾西矿业集团双柳煤矿, 山西 柳林 033300)

Zhang Zhikui (Shuangliu Coal Mine of Fenxi Mining Group, Shanxi Liulin 033300)

摘要: 液压支架结构当中油缸是其中非常重要的组成环节, 油缸活塞杆通常使用的是45号钢或者合金钢材料所构成, 通过调质、车削、磨削以及镀铬等多道工序加工而成。本文重点针对液压支架液压油缸活塞杆的车削返修技术的应用展开了相关分析和研究, 对液压油缸活塞杆缺陷的具体类型以及修复工作方法进行了重点阐述, 同时据此制定出科学合理的油缸活塞杆车削返修工作方案, 有效落实车削返修工作方法, 全面提高液压油缸活塞杆车削修复工作效果。随着各种新型技术的研发和应用, 液压支架液压油缸活塞杆的车削返修技术越来越日臻完善。

关键词: 液压支架; 液压油缸; 活塞杆; 车削返修

Abstract: The oil cylinder is a very important part of the hydraulic support structure. The piston rod of the oil cylinder is usually made of 45 steel or alloy steel materials, which is processed through quenching and tempering, turning, grinding and chrome plating. This paper mainly aimed at turning repair technology of hydraulic support's hydraulic oil cylinder piston rod for correlation analysis and the research of application of the specific types of hydraulic oil cylinder piston rod defect and emphasis on some methods for the repair work, and accordingly work out scientific and reasonable oil cylinder piston rod turning repair work plan, the effective implementation of turning the reparation methods, Improve the effect of hydraulic cylinder piston rod turning and repair. With the development and application of various new technologies, the technology of turning and repairing piston rod of hydraulic support hydraulic cylinder is becoming more and more perfect.

Key words: hydraulic support; Hydraulic cylinder; The piston rod; Turning repair

0 前言

通常情况下, 液压油缸活塞杆镀铬层的厚度大约在 $40\mu\text{m}$ 通过镀层处理, 可以有效提高活塞杆表面的硬度, 同时降低活塞杆的摩擦系数, 提高活塞杆的抗腐蚀能力, 避免出现意外划伤问题。因为在工作过程中液压支架所处的环境比较复杂, 因此经常会出现液压杆活塞杆损伤问题, 需要通过车削返修技术对其进行有效处理。

1 液压支架液压油缸活塞杆的问题表现形式与修复工作方法

1.1 油缸活塞杆变形问题

液压支架内部的液压缸活塞杆表面, 通常会进行单层镀铬处理, 其中比较常见的缺陷问题, 表现在活塞杆出现弯曲活塞杆, 在长时间的工作过程中会出现一定的变形问题, 如果前期问题没有得到及时处理, 还会造成液压支架产生工作异响, 以及系统漏油等多方面问题。

1.2 油缸活塞杆损伤

损伤问题的主要因素是液压缸活塞杆在工作过程中会出现不同程度的磨损现象, 同时在工作过程中会存在固体污染物的影响, 造成活塞杆的表面硬度下降、接触

定力过大, 同时液压油会渗入到活塞杆和密封条之间, 造成活塞杆出现损伤问题。

1.3 油缸活塞杆异常磨损问题

当密封部件和活塞杆之间的间隙较小的情况下, 在工作当中会出现比较强烈的摩擦升温现象, 或者活塞杆的热处理工作不到位, 活塞杆的镀层稳定性不足会直接造成液压支架液压缸密封失效, 同时活塞杆的热处理工作不到位, 外圆部分的材质硬度也会受到影响^[1]。

1.4 油缸活塞杆腐蚀问题

液压支架在工作过程中经常会出现腐蚀性物质的影响, 液压缸活塞杆表面经常会出现破损而产生点蚀问题, 对整个液压支架的正常工作产生严重干扰。

针对上述所分析液压缸活塞杆产生的缺陷问题, 通常是直接更换活塞杆或者是使用焊接返修处理之后, 对活塞杆进行充分打磨和二次镀铬处理。由于直接更换活塞杆所消耗的经济成本相对较高, 同时液压缸的组装工作需要具有专业的工作人员来进行操作, 因此很难直接恢复到设备的原厂工作标准要求, 而经过打磨之后的镀铬层会存在局部区域厚度差问题, 因此会直接影响到液

压缸的工作密封程度。

2 液压油缸活塞杆车削返修方案设计

液压油缸活塞杆返修工作的核心要点是合理控制返修之后活塞杆的圆度。由于传统的磨削工作方法工作效率相对较低,同时对设备的精度要求相对较高,整体的制造工作成本较高,因此需要确定使用以车代磨的外圆加工方法,对液压缸活塞杆进行修复处理。

在返修工作过程中,首先需要彻底清理活塞杆表面的损伤位置,然后使用机械修整之后重新进行镀层,车削成型之后对活塞的外表面进行进一步处理。在返修工作之前需要准备好相关工装工具,车削去除活塞杆表面的问题部分,同时使用电净法去除活塞杆表面的油污和杂质,彻底清理活塞杆表面氧化物之后进行镀铬层涂刷处理,镀层需要超过活塞杆的表面,通过使用以车代磨的方法对表面进行彻底修复,修复工作完成之后需要进行后续的进化和表面抛光处理。

当活塞杆表面存在轻微拉伤问题时,可以直接对活塞杆的表面进行抛光处理,清除表面缺陷问题即可完成。当活塞杆表面存在比较深的划痕损伤问题时,需要对活塞杆表面局部部分进行充分打磨,然后电镀之后进行抛光处理,当活塞杆的基础部分存在问题损伤时,可以通过使用专用的工具,对活塞杆的中心孔位置进行全面修复。通过车削处理将活塞杆的镀层进行彻底清理,同时使用激光熔覆技术或者冷焊接修复技术,对活塞杆表面进行彻底打磨和抛光,经过彻底清洁处理之后使用电镀抛光进行二次处理^[2]。

3 车削返修技术的具体应用

在正式开工之前需要有效检查各种工具和设备是否齐全,要有效检查机床设备的工作状态是否稳定,保证前期准备工作全面落实,将活塞杆直接装入到专用的工具装置当中,然后启动机床设备,以活塞杆的外缘部分作为基础使用中心段,对活塞杆的中心孔位置进行修复处理。

在车床的两边位置需要设置出两个相同的卡盘,在中间位置需要设置出中心顶尖结构,在中心孔完成之后需要将活塞缸直接调入到车床内部,然后使用顶尖缓慢顶进活塞杆,有效保证百分表的测量跳动值,在0.05以下需要保证工件充分夹紧。通过使用PCBN多晶立方氮化硼刀片,对活塞杆进行硬态车削,在进行硬态切削工作过程中,需要保证从三个不同方向切削力保持相同,切削力的大小对加工精度以及活塞杆的粗糙程度影响相对比较明显,需要有效提高机床夹持系统的刚性程度和扭矩大小。

在使用PCBN刀具系统工作当中,因为刀杆的刚性程度和截面面积成正比,因此需要尽可能使用截面更大的刀具设备,同时尽可能降低全身长度大小,避免刀杆

出现严重的震颤现象,有效缓解切削工作过程中荷载冲击所产生的影响。PCBN刀片的硬度相对较高,但是刀片的韧性有所不足,为了保证车削工作过程中对刀片进行有效保护,通常情况下采用 $0\sim 10^\circ$ 的负前角和小后角的方法来进行切割,主轴的转动速率控制在 $145\text{r}/\text{min}$,切削现行速率控制在 $45\text{mm}/\text{min}$,将活塞杆表面的缺陷问题进行彻底清理,通过使用高压风枪对基础表面的残渣进行彻底吹扫,然后将活塞杆调出机床进行全面洁净处理。

在清理工作完成之后需要使用材料对其进行修复,全面填平车削去除部分的空缺,通过材料填充之后使用人工打磨的方法,保证活塞杆表面充分光滑,同时还需要对活塞杆表面进行磁粉或者超声波检测,要保证新增材料和活塞杆原有材料之间的充分融合,保证活塞杆表面没有明显的缺陷问题^[3]。

4 车削返修技术的应用效果

通过使用车削修复工作方法,对液压支架油缸活塞杆的修复工作效果非常明显,主要表现为以下几个方面:第一,通过使用硬态干式切削工作方法,在工作过程中不需要使用切削液,因此不会产生大量的废弃液体,充分满足切削工作的环保工作要求。第二,通过使用以车代磨的修复工作方法,车床加工工作效率是磨床到3倍,可以进一步减少设备的投入量,同时车削成本仅为磨床到50%,所表现出的经济效益非常明显。第三,可以有效降低工装费用,延长车刀的使用寿命,同时避免磨床砂轮购置成本过高以及生产过程中的维护,更换周期过长等方面问题,同时在整个操作过程中所涉及到的工作人员数量相对较少,人力资源投入量上相对较低。

5 结语

综上所述,随着我国对各种新型技术的研发和应用,在我国井下开采工作中应用程度越来越高,近几年我国井下开采工作当中,对各种先进的机械化设备和自动化控制技术应用层次正在不断提升,液压支架是井下开采工作当中非常重要的设备之一,对于液压支架油缸活塞杆的返修和车削处理工作同样需要引起相关单位的充分重视。

参考文献:

- [1] 谢苗,张鸿宇,刘治翔. 液压支架推移千斤顶包覆过程力学特性[J]. 辽宁工程技术大学学报(自然科学版), 2020,39(04):312-319.
- [2] 张盼盼,吴凤彪,张子英. 煤矿液压支架缸体漏液原因分析及对策[J]. 煤矿机械, 2019,40(08):166-168.
- [3] 郭彬,吴吉莉. 冷焊与定角研磨在液压支架油缸活塞杆修复中的应用[J]. 包头职业技术学院学报, 2019,20(02):8-9+26.