

# 浅析矿用掩护式液压支架立柱维修技术要点

## The main points of maintenance technology of shield type hydraulic support column used in mine are briefly discussed

张 敏 (晋能控股煤业集团忻州窑矿, 山西 大同 037021)

Zhang min (Jinneng Coal Holding Group Xinzhou Yao Mine, Shanxi Datong 037021)

**摘 要:** 本文重点针对矿用掩护式液压支架立柱的基础结构构成, 以及相应的工作原理展开深入分析和研究, 对掩护式液压支架在使用过程中常见故障问题进行全面探索, 并提出液压支架立柱维修技术要点。

**关键词:** 掩护式; 液压支架; 立柱维修

**Abstract:** This paper focuses on the basic structure of the mine shield type hydraulic support column, as well as the corresponding working principle to carry out in-depth analysis and research, to the shield type hydraulic support in the use of common problems in the process of comprehensive exploration, and put forward the hydraulic support column maintenance technical points.

**Key words:** screen type; Hydraulic support; Pillar maintenance

### 0 引言

当前我国煤矿开采工作范围正在不断扩张, 开采量也在不断上涨, 开采工作正在不断朝着地层更深处前进, 受到地下复杂地质环境影响程度也越来越大。全面保证矿井下开采工作安全稳定, 需要使用更多先进的煤矿开采设备来加以保障, 掩护式液压支架是矿井开采工作中较常用的支护设备之一, 该设备的有效应用为煤矿巷道顶板支护工作提供相应的承载作用, 但是掩护式液压支架在长时间使用过程中, 支架立柱结构会产生不同程度的损伤问题, 需要对其进行有效修复, 防止影响到液压支架的正常使用。

主要包含缸体内孔修复技术、缸口再造技术以及立柱激光熔覆表面强化技术等。通过多种维修技术的有效应用, 可以进一步保证掩护式液压支架技术的使用性能, 避免在工作过程中产生意外安全事故。

### 1 掩护式液压支架立柱结构构成与常见问题

#### 1.1 立柱结构构成

开采工作所使用的掩护式液压支架立柱结构, 立柱结构是其中主要的受力部分, 在煤矿巷道顶板支撑过程中承载负荷超过 90% 以上。开采中由于长时间受到煤矿巷道顶部所产生的压力, 也受到巷道底板区域产生的不规则位移所产生的综合作用, 以及矿井下比较复杂的开采环境因素影响, 很容易造成液压支架立柱结构产生变形、开焊以及锈蚀等问题, 外加上掩护式液压支架的造价相对较高, 井下长时间工作过程中必须要对液压支架立柱结构展开针对性维护和维修处理, 对存在的问题进行及时解决, 提高液压支架的使用寿命。

#### 1.2 液压支架立柱结构的常见故障问题

液压支架在长时间的使用工作过程中, 立柱部分产生的故障问题比较复杂, 主要表现为以下方面:

①立柱截止阀的开度不足, 会造成支架结构产生串液和漏液现象, 同时立柱的前后高度分布不均匀, 支架的上升和下降速率比较缓慢, 甚至出现立柱无法抬升;

②液压支架立柱结构密封位置出现破损以及出现尺寸不配套现象, 立柱部分的焊接质量不合格会直接造成液体泄漏;

③乳化液泵站设备产生不良问题, 会造成乳化液的工作压力有所不足, 液压支架的立柱支撑能力不符合巷道的支撑工作标准;

④液压支架的阀组构件以及缸体表面产生不同程度的腐蚀以及机械性破坏问题, 电镀层和熔覆层产生严重的磨损, 液压支架的缸体和立柱部分产生严重的腐蚀与点坑现象。

#### 1.3 故障问题维修工作分析

针对液压支架截止阀或者支架阀组开度不足方面的问题, 可以对阀组的轴承进行充分清理和润滑, 对阀套进行充分加固处理, 在泵站工作过程中要及时关闭立柱结构的上层补液法, 还要对支架管路进一步疏通。对于部分液压支架结构产生变形, 立柱出现严重磨损等, 应根据预制结构的变形损坏程度, 选择继续使用或者直接进行维修处理。对于液压支架立柱结构, 对缸体和活柱外结合面产生的严重生锈或者磨损划伤问题, 可以对液压支架立柱结构的外表面进行充分打磨, 并对表面凹陷比较深的区域进行补充, 焊接同时要对错边突出的位置进

一步打磨和修复，再进行电镀处理。对于立柱缸体结构出现比较严重的损坏现象，要及时上报，禁止继续使用。

## 2 掩护式液压支架立柱维修技术要点

### 2.1 液压支柱立架缸体修复技术

缸体内孔修复工作过程中，由于缸体内部的锈蚀问题维修操作难度相对较大，对维修技术精度要求较高，现阶段对于内孔修复工作方法，主要使用补偿内部磨损处理技术。通过使用性能较高的锰铜合金材料，对缸体的内孔和活塞进行补偿处理，并对熔覆层和产生磨损区域进行充分研磨，有效保证焊接各工作顺序的协调配合，保证焊接工作的整体质量。

通过使用自定义密封件来进行维修处理，主要是通过使用数控机床与电动刀塔对立柱结构进行切割，保证非标准密封件的精度距离。使用非标准配件，主要是掌握缸体内孔和活塞的最大挤出距离，当立柱缸体结构受力超过设计最大值情况下，会直接造成密封失效问题，而缸体结构内部产生的磨损问题，是造成最大挤出距离的重要影响因素。必须充分考虑到密封件的实际宽度和厚度情况，有效提高立柱结构的设计工作标准，有效防止密封件受到严重的破坏和损伤。

### 2.2 缸体再造技术

缸体内孔再造修复技术在应用过程中，本质上是对非变形同时没有出现明显开裂的缸体内孔进行强化和处理。现在较常用的处理方法是使用锰铜合金激光熔覆，全面提高缸体表面的抗磨性能及抗腐蚀效果。在缸体表面处理过程中，所使用的锰铜和锌材料中包含大量的锰铜，经过熔覆之后合金材料表面抗拉强度可达400MPa，硬度超过200HB以上，有效提高液压支架立柱结构的刚性程度，通过使用冷金属自动过渡技术处理技术，在金属薄板熔覆工作方面应用效果非常明显。

### 2.3 缸口再造技术

该项技术的应用主要是使用合金材料作为焊丝，通过环缝焊机设备对钢口外边缘区域产生的腐蚀问题进行重复处理。在缸口腐蚀问题的处理时，主要工艺步骤包含以下几个方面：首先，通过使用车床设备对缸体部分进行3mm深度的打磨，对于磨损程度超过3mm的位置进行深度打磨，有效防止缸体结构表面出现锈蚀点位情况，再使用环缝焊机设备对其重复处理，在熔覆层完全冷却后要要进行粗车精车打磨处理。由于外缸部分的结构构成不规则，无法使用一些常见的夹具固定，同时在立柱结构大修过程中，因表面的磨损程度相对较高，造成实际粗车工作过程中原有的夹具无法正常使用，无法使用中心架对其进行精确调整，缸口的位置比较特殊如果直接使用顶尖进行固定，则无法实现顺利进刀，对整个立柱结构的维修工作造成较大难度。因此，在维修处理过程中，主要是用加长型号的四爪或者内三爪外缸部分

展开加固处理，需要有效控制缸口位置和缸体表面的同轴度情况。应重视三个方面问题：

①车削进道过程中需要观察刀口的具体位置，避免出现打刀现象；

②在焊接工作中需要对缸体螺纹部分进行有效防处理，避免焊渣飞溅造成返工；

③需要对缸口展开焊接之后的热处理工作，避免出现焊接变形现象。

### 2.4 激光熔覆技术

激光熔覆技术的使用主要是运用合金粉末材料，或者陶瓷手工材料对液压支架的立柱中缸和活柱部位进行表面熔覆强化处理，该项技术基本成熟，合金材料的类型也越来越多样化，重复处理之后的立柱强度和精度也在进一步提高。近年，激光熔覆技术已经被广泛运用在煤矿开采设备表面的强化处理，以立柱中钢和活柱结构为例，通过激光熔覆技术的使用，所包含的处理工艺分为：

①通过使用数控车床对缸体或者立柱受损的表面进行打磨处理，对立柱表面的杂质进行清理，露出缸体金属原有的色泽，并对缸体表面进行激光熔覆，对合金粉末制备参数以及熔覆过程中的工作参数进行详细记录和分析；

②需要有效做好缸体熔覆层精打磨处理工作，最后需要对缸体和活柱展开抛光除锈处理，通过激光熔覆技术的有效应用，经处理后的液压支架立柱结构表面材料的抗拉强度可达1000MPa，硬度相比于原有的材料提升将近5倍以上，充分满足矿井下比较复杂的工作环境，要进一步提高液压支架立柱的使用寿命，提高开采工作的效率和安全性。

## 3 结语

综上所述，随着我国煤矿开采技术的进一步发展，支架立柱维修技术将会得到进一步升级与完善，可以全面提高液压支架立柱结构的抗冲击能力和抗外部环境的影响能力。通过全面提高掩护式液压支架结构的安全性和稳定性，可以全面推动我国煤矿开采工作的高质量高效率开展。在未来的发展过程中，矿井开采工作将会不断朝着机械化无人化以及精细化的作业方向上发展，并且在液压支架立柱修复技术上也会进行进一步革新，实现煤矿开采工作单位的更高经济效益和社会效益。

### 参考文献：

- [1] 刘翔宇. 液压支架立柱的维修及再造技术分析 [J]. 机电工程技术, 2019, 48(12): 236-238.
- [2] 闫宝生. ZFS3200型矿用液压支架掩护梁作业过程中结构强度的分析 [J]. 机械管理开发, 2019, 34(12): 47-48+132.
- [3] 周珊珊. 关于矿用液压支架立柱中缸结构强度的分析 [J]. 机械管理开发, 2019, 34(11): 74-75+124.