液压千斤顶活柱修复工艺

河南南车重型装备有限公司（义马 472300）冯双双 陈振超 杨阿盼 翟 翔 郭 强

摘要：在煤矿井下高盐、高硫、高温、高湿度的环境中，液压千斤顶活柱外露部分会出现表面腐蚀或镀层脱落现象，密封性被破坏，本文介绍了一种活柱修复工艺，修复效率高，修复合格率高，比更换新造的活柱节约大量成本。

随着液压支架在综采工作面的广泛应用，煤矿井下高盐、高硫、高温和高湿度的环境，造成液压支架在井下支撑工作一段时间后需要进行维修，液压支架上所安装的液压千斤顶是液压支架的关键部件，液压千斤顶能否正常工作，直接影响到煤矿的生产任务和工人的生命安全，因此维修的另一个重点就是液压千斤顶活柱的修复技术。在煤矿井下腐蚀性较强的恶劣环境下，虽然活柱的材质是合金结构钢，但是伸出外露的活柱长时间与水及空气接触，会大面积出现锈蚀现象，锈蚀后会出现锈斑凹坑。当立柱更换密封后再次装配时，锈斑会损坏密封，进而影响密封性能，导致立柱出现窜液、不保压等现象，影响支架正常使用。

1. 千斤顶活柱表面锈蚀的后果

经过对支架维修现场跟踪，并做统计分析发现，维修支架的

中，结果还是一样的问题。

这应该就是系统内部的问题，跟外部线路应该没有关系。但实在是想不到系统方面还有什么问题会造成这种情况了，万般无奈之下还是检查一下外部线路。

把从I/O接口板连接出去的外部线路拆除，然后再试验一下，结果问题解决，可以进行正常切换。这就奇怪了，明显是系统内部的问题，怎么外部线路会对它有影响呢？既然是与外部有关，那就一点点排除吧！整个外部的线路应该是从I/O接口板接到中间继电器线圈，然后通过继电器的开点控制一个液压电磁阀，先排除中间继电器线路，把去液压电磁阀的线路拆掉，结果还是没有问题。这样问题可能就是液压电磁阀影响造成的，把线路重新都正常连接，重新试验，问题又出现了。这样就确定问题出现在液压电磁阀上。液压电磁阀的问题怎么能影响NC系统的输出控制呢？思考后突然恍然大悟，液压电磁阀的动作会产生液压动作，液压动作会产生液压压力波动，在看看程序上前面有个M4.7地址即为液压压力检测开关信号。这点很可能是问题所在，把这个地址暂时屏蔽一下，试验按钮点动动作果然问题不再出现。

3. 故障总结

这样问题就明了了，在用系统命令控制的时候，因为系统只发一个很短脉冲就断掉，所以系统压力M4.7波动的时候，后面的程序已经断开，因此不会对输出产生影响；当按钮控制时，由于按钮按下瞬间，M4.7波动一下，手并没有脱离按钮，后面的程序一直联通，这样就等同对按钮的连击，快速地改变了输出的状态。

4. 故障处理

由于故障是液压压力开关不稳造成的，这样处理就很简单了。到液压站查看，发现液压储能罐没有开启，打开阀门则问题解决。如果有些液压站没有储能罐，则可能是液压站上的压力继电器未调整到合理的位置，可以通过调节液压压力继电器来解决。

参考文献：

[1] 西门子（中国）有限公司. STEP 7 V5.2编程手册[E]. 北京：西门子（中国）有限公司，2003.

MW （收稿日期：20160427）

千斤顶活柱80%是经盐、酸、碱及硫等腐蚀，经腐蚀后的活柱密封性能遭到破坏，导致千斤顶会出现漏液和压力减小现象。这一现象降低了支架使用寿命，增加了安全风险，不能保证支架正常的支护性能。当液压支架出现这种情况，为了保证安全和产量，就必须返回地面进行部件拆解维修维护。

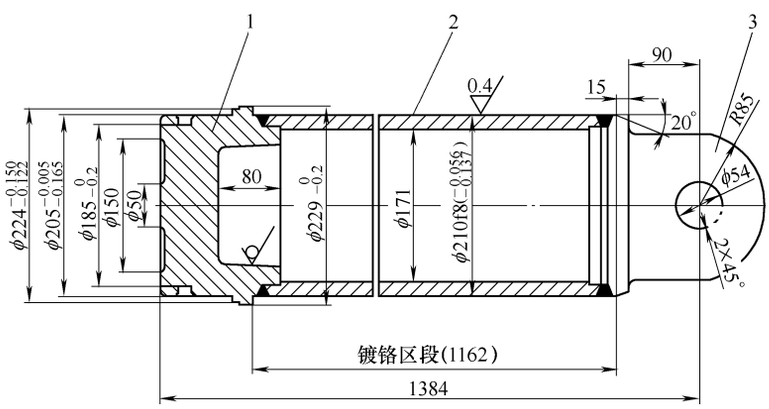
2. 常规修复方法

活柱因为表面锈蚀而造成密封破坏，常规的修复方法是：如果活柱锈蚀凹坑深度小于0.2mm，对活柱清洗校直后，镀铜处理，最终达到镀铬尺寸要求，严格的工艺流程如下：除锈→校直→清洗→抛光→去氢→清洗→镀铜→抛光→去氢→抛光→清洗→镀铬→抛光；如果活柱锈蚀凹坑深度大于0.2mm，镀铬段清洗校直后要进行磨削加工，经过磨削后，活柱的外径尺寸会小于技术设计的极限尺寸，如果要保证活柱镀铬前的外径尺寸要求，必须增加镀铜厚度，镀铜加厚一方面会增加修复成本，另一方面铜材质太软会造成镀铬后的铬涂层脱落，密封性被破坏，最终还是造成液体泄漏或压力减小等现象。综上所述，用常规修复方法，当活柱锈蚀凹坑深度小于0.2mm，有修复的可能；当活柱锈蚀凹坑深度大于0.2mm，一般做报废处理。

3. 严重锈蚀活柱的新修复方法

当锈蚀凹坑深度大于0.2mm时，经过磨削后，活柱的外径尺寸会小于技术设计的极限尺寸，如果要保证活柱镀铬前的外径尺寸要求，先对活柱外表面镀铁处理，然后镀铜处理，这样做一方面可以降低修复成本（镀铁费用远远小于镀铜费用），另一方面铁材质较铜材质硬，镀铬后的铬涂层不易脱落，保证立柱密封性能，达到修复成功目的。

详细的修复工艺流程如下：除锈→校直→清洗→磨削→抛光→去氢→清洗→镀铁→镀铜→抛光→去氢→抛光→清洗→镀铬→抛光。严重锈蚀活柱的新修复方法要严格按修复工艺流程执行，如果某个工序出现问题，工件表面将可能出现真空、开裂及脱皮等质量问题，会直接影响活柱的修复质量。



活柱示意图

1.柱塞 2.柱管 3.柱头

修复工艺前后生产成本对比表

ϕ 210mm活柱	材料费/（元·件-1）	加工费用/（元·件-1）	镀铬费/（元·件-1）	合计/（元·件-1）
新制造	1 000	2 250	700	3 950
修复	500	200	580	1 280

4. 新修复方法产生的效益

使用新修复方法降低了锈蚀活柱的报废率，大大节约了生产成本，附图为ϕ 210mm活柱示意图。

通过对10件ϕ 210mm活柱的修复试验，我们对使用修复工艺后节约的生产成本进行了对比，收集的数据如附表所示。

通过数据对比和质检，采用活柱新修复工艺具有以下特点：一是生产成本低，比更换新造活柱的费用降低了2倍；二是产品质量有保证，合格率达100%，次品率4%，废品率0。

5. 结语

应用活柱新修复工艺具有以下优点：①降低报废率。②修复工期时间短。③降低生产制造成本。如果每年公司液压支架修理项目5批，每个液压支架修理项目有100台，每台液压支架有2根立柱，则可创造效益267万元，每年节约公司生产成套液压支架设施资金上百万元，填补了我公司修复该类产品的空白，具有推广应用价值。

参考文献：

[1] 李进荣. WS1.7掩护式液压支架立柱缸筒特殊修复工艺[J].煤矿开采，2005，12（6）：77-78.

MW （收稿日期：20160420）