

煤矿机电 对水介质单体液压支柱表面处理的几点看法

吕东林

(煤炭科学研究总院北京开采研究所, 北京 100013)

【摘要】 文章探讨了用水作为工作介质的单体液压支柱表面处理方法, 指出选择适当的表面处理工艺, 可以有效地提高支柱的防腐性, 保证支柱的使用寿命, 并且便于维修。

【关键词】 水介质; 单体液压支柱; 表面处理

中图分类号: TD407 文献标识码: B 文章编号: 1006-6225 (2000) 01-0055-01

外注式单体液压支柱由于其工作介质乳化液不能循环利用, 随着工作面的推进不断向井下工作面排放, 造成对地下水的污染。因此, 将含有 1%~2% 乳化油的乳化液换成以地下水为工作介质, 不但可以有效地降低对地下水的污染, 而且可以在一定程度上降低使用成本。

但是, 工作液为地下水时, 对支柱的腐蚀较快, 即对支柱的耐蚀性能要求较高。因此, 支柱的表面处理是研制水介质单体液压支柱的技术关键。

1 表面处理工艺

目前单体液压支柱的表面处理工艺较多, 有电镀、喷涂及镶不锈钢套和表面发黑处理。

电镀工艺主要是镀铜锡合金、镀锌磷化、镀铬工艺及锌镍合金等, 镀层一般结合力和防护性能较好, 但对工艺控制要求较高。喷涂工艺主要采用环氧树脂类涂料及有机硅等, 具有加工工艺简单的特点, 但脆性较大, 只能使用一次, 修复非常困难。

2 水介质支柱表面处理工艺的选择

单体液压支柱作为一种量大面广的支护材料, 本身就要求选择的表面处理工艺应具有耐蚀性较好, 成本低的特点。同时, 作为一种液压件, 最根本的要求在于保证密封性能, 对密封面的处理工艺应是首先考虑的问题。

支柱的密封面主要是活柱的 $\phi 42$ 孔和 $\phi 80$ 孔、油缸内孔、活塞、底座及三用阀, 注意力应主要集中在这些部位, 活柱外表面的防腐处理应以不影响支柱使用性能(降柱速度)为原则, 充分考虑性价比, 采用便于修复、工序简单的工艺。

目前三用阀的阀筒主要是采用镀铜锡合金, 铜

锡合金具有孔隙率较低, 延展性较高, 作为阴极性镀层, 本身在水及乳化液中的腐蚀速度较慢, 只要保证镀层成份, 控制好电镀工艺, 在井下可以使用较长时间。而其内部零件和活塞、底座主要采用发黑工艺, 耐蚀性非常有限, 在工作介质为油时还可以, 但在水介质支柱上应用是不适宜的。

活柱多是采用镀锌磷化工艺, 该工艺简单, 成本低, 只要保证电镀质量, 完全适合普通单体液压支柱使用。但当工作介质采用水时, 情况就不同了。将活塞及底座采用镀锌工艺处理, 6 个月试验后, 大多数的镀锌层已不复存在, 这表明在水中镀锌层腐蚀速度较快。活柱外表面采用镀铬工艺时, 由于它是阴极性镀层, 同时抗冲击性能较差, 很容易在表面形成麻点, 而且成本较高。

根据近几年试验结果, 活柱采用碱性锌镍合金电镀加彩色钝化是一个较理想的选择。这种镀层属于阳极性镀层, 比同样厚度的镀锌层耐蚀性高 3~5 倍, 醋酸盐雾加速试验中连续实验 20d 未出现镀层锈蚀; 将活柱外表面、 $\phi 42$ 孔、活塞配合面以及三用阀内部小零件和活塞、底座经过这种处理, 进行井下工业性试验, 效果良好。另外, 这种工艺成本较低, 如 2.2m 的支柱处理成本在 20 元左右。

油缸内表面主要采用电镀铜锡合金, 其耐磨损性较低, 为此在其上面再镀一层乳白铬, 乳白铬与铜锡合金结合力强, 孔隙率很低, 耐蚀性很好, 硬度较高, 可以增强油缸耐磨损性, 用这种工艺处理的 3.15m 高支柱, 井下试验效果很好。

3 镶不锈钢套工艺

活柱镶不锈钢套工艺, 是将 3mm 左右厚度的

(下转 57 页)

向座受力过大,铸钢件,脆性大,后改用钢板焊接结构,使用效果明显变好。

3.2 液压系统及液压元件

(1) 立柱串漏液现象严重。特别是2101工作面,仅前6个月发生串液的立柱有80多根。

(2) 操纵阀串液,特别是大流量操纵阀较多。

这类故障的主要原因:密封元件质量不合格;组装工艺不完善,组装过程中使密封元件受到损伤,影响了使用寿命;泵站用水质量差,有时乳化液浓度达不到要求;操作检修不规范,使液压系统受到污染。

(3) 立柱初撑力保障阀使用效果不佳。

(4) 2103工作面支架平衡千斤顶因活塞拉出而损坏的较多。主要原因是平衡千斤顶活塞杆伸出到极限位置时,其顶梁和掩护梁间的机械限位装置仍未发挥作用,在顶板压力作用下,千斤顶所受拉力过大,剪断导向套定位方键而被拉出。

(5) 2103工作面支架推移千斤顶导向套处漏液现象多。故障原因可能是该推移千斤顶液压系统采用差动回路,系统中所用双向交替阀采用尼龙圆柱形阀芯,配合间隙偏小,动作不灵活。推溜时,阀芯堵住了中间通路,回液不畅,压力增大,损坏密封。2101工作面支架同样采用差动回路,但因所用双向交替阀结构不同,没有发生这种故障。

3.3 其它问题

(上接55页)

不锈钢薄板对焊后再挤压到活柱筒上。它的主要问题除了成本稍高以外,根本性的问题是不锈钢套本身较软,同时很薄,除了井下难免的强力磕碰外,活柱一旦发生弯曲变形,钢套将出现皱皮,无法校直。在井下试验时,初期使用效果不错,但经过一段时间的使用就出现上述问题。另外, $\phi 42$ 孔无法镶套,只能局部电镀乳白铬,工艺较复杂。

油缸内部采用镶不锈钢套的工艺,如果工艺控制严格,使用应该没有问题。

4 涂料工艺

活柱筒内孔孔径小,长度较大,难以彻底清除表面锈层,影响与涂料的结合力,不适合采用涂层较厚的聚氨脂类涂料。另外,活柱筒限位台阶(或限位钢丝圈)以下部位及复位弹簧适合喷涂有机硅

(1) 在该支架底座前端装有提底装置。在实际生产中,一方面提底装置使用较少,另一方面该装置也达不到预计的使用效果。现在已将托板及高压胶管拆掉,接口用堵头堵住,不再使用。

(2) 平面截止阀安装位置不当,使用中存在两个问题:一是支架后部漏矸经常压住主进回液高压胶管,造成管子外层保护橡胶损坏快,胶管寿命缩短;二是更换主进回液胶管困难,影响正常生产。

(3) 陈四楼矿Ⅱ₂煤层煤质软,极易片帮,直接顶较破碎。该支架现有的顶梁为整体刚性结构,若能改成分体带前探梁结构,使用效果将会更好。

4 结语

液压支架的使用效果,取决于支架选型、设计、制造、组装、操作及维修等多个方面。因此,设计单位应充分考虑煤层的地质条件,制造单位要优化生产工艺,保证产品质量,使用单位要加强职工技术培训,保证正确操作维修,这样才能使支架有一个较好的使用效果。

作者简介:王卫东,1967年生,工程师,厂科研所副主任。1989年毕业于山东矿业学院矿山机械专业,现从事产品开发设计管理工作。

(收稿日期:1999-01-05;责任编辑:毛德兵)

类的薄层涂料,保持非使用期间不锈,使用期间活柱筒内充满液体,缺少锈蚀的氧环境,即使脱落也不至于造成密封面漏液,影响支柱正常使用。

5 结论

(1) 水介质单体液压支柱表面处理应以锌镍电镀工艺为主,辅助以有机硅类涂料。这样成本较低,便于修复,耐蚀性能也能基本满足要求。

(2) 镶不锈钢套工艺,如能保证焊缝平整,与油缸内孔配合严密,可以用于油缸。

作者简介:吕东林,1964年生,籍贯江苏镇江。1988年7月毕业于北京科技大学腐蚀工程系,获工程硕士学位,现从事单体液压支柱及相关设备的表面防腐处理研究工作,并负责相关标准的编写工作。

(收稿日期:1999-03-06;责任编辑:邹正立)