

电液控专用支架浓缩液在大倾角综采工作面的应用

王 京

(煤炭科学研究总院 矿用油品研究分院 北京 100013)

摘要: 针对新铁煤矿综采工作面在应用传统乳化油中遇到的析油析皂、滤芯堵塞、设备锈蚀、阀件窜漏液等问题,考察了电液控专用支架浓缩液在大倾角综采工作面液压系统中的应用效果。先通过配液水质检测数据进行产品配型,然后拟定符合现场工况条件的换液方案,最后制定换液后的试验考察内容。结果表明:该浓缩液比传统乳化油性能更为优越,在稳定性、防锈性、防腐性、可生物降解性等方面表现良好,能够充分满足大倾角电液控制系统液压支架对传动介质的要求,有效保证了大倾角综采工作面安全高效回采,可为其他矿区综采工作面液压支架用液提供借鉴。

关键词: 浓缩液;析油析皂;电液控制系统;大倾角综采工作面

中图分类号:TD849

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2013)03-0120-04

Application of concentrated hydraulic fluid for electro-hydraulic control in inclined full-mechanized mining

WANG Jing

(Mine Oil Products Branch, China Coal Research Institute, Beijing 100013, China)

Abstract: There were series of problems in the application of traditional emulsifying oil in Xintie coal mine full-mechanized working face, which were precipitating oil and soap out, blocking filter element, corroding devices, leaking liquid from valves and so on. Investigate the application of concentrated hydraulic fluid for electro-hydraulic control in inclined full-mechanized mining. Through analysing the testing data of underground water quality, design changing fluid solutions in specific working condition, then determine the test content. The testing results show that, the concentrated liquid has superior performance over the traditional emulsifying oil in stability, rust-preventing, rot-proofing, biodegradable, which meet the requirements of inclined electro-hydraulic control in hydraulic support, assure high productivity and efficiency, provide successful experiences for other full-mechanized coal mining areas.

Key words: concentrated liquid; precipitate oil and soap out; electro-hydraulic control system; inclined full-mechanized mining working face

0 引 言

根据综合机械化开采的特点,中国将适合综采的煤层倾角分为4类,其中倾角在 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的称为大倾角煤层^[1]。过去开采大倾角煤层的方法,劳动

强度大,安全性差,设备生产效率低,严重制约了高产高效煤矿的发展^[2]。现在,液压支架与电液控制系统配套进行开采在各大矿区综采工作面应用已十分普遍,这一技术有效提高了生产效率,改善了工作环境^[3-4]。

收稿日期:2013-03-21 责任编辑:孙淑君

作者简介:王京(1987—)男,北京人,助理工程师,2009年毕业于北京化工大学应用化学专业,主要从事矿用油品的研发、技术服务等工作。E-mail:wangj0616@163.com。

引用格式:王京.电液控专用支架浓缩液在大倾角综采工作面的应用[J].洁净煤技术,2013,19(3):120-123.

电液控制系统液压支架^[5] 阀件结构复杂,过滤器组件精度要求非常高,其中先导阀过滤器的过滤精度达到 $25\ \mu\text{m}$ ^[6],远大于传统液压支架系统中常用的 $100\sim 125\ \mu\text{m}$ 过滤器^[7]。针对此特点,新近研发了一种电液控专用支架浓缩液,这类传动介质不含矿物油,复合的几种亲水性润滑剂与乳化剂互相增溶,形成了热力学稳定体系,洁净度更好,可滤过性更强,还具有更为优越的对黑色金属的防锈性能和对有色金属的防腐蚀性^[8-9]。

本文考察了电液控专用支架浓缩液的工业性应用效果,通过井下试验表明该产品能够满足大倾角综采工作面对液压传动介质的高要求。

1 试验条件

龙煤集团七台河分公司新铁煤矿五采区 57 左九片综采工作面,工作面长 80 m,走向长度 1077 m,煤层厚度 1.2 m,煤层倾角 46° 。工作面采用四川华蓥山广能集团嘉华机械有限责任公司生产的 ZQY2800/07/18D 型掩护式液压支架支护顶板,共 50 架。乳化液泵站系统采用南京六合机械制造有限公司生产的 BRW200/31.5,配套液箱容积为 1500 L。电液控制系统为北京天玛公司生产的 SAC 型液压支架电液控制系统,配备有过滤站与乳化液泵站配套使用。之前系统内使用过传统乳化油产品,滤芯堵塞严重,析油析皂现象明显,因油缸锈蚀造成密封件拉伤现象时有发生,严重影响了正常生产。

2 换液前期准备工作

2.1 配液水质检测

液压传动介质在支架系统中除满足压力传动外,还起着润滑、防锈和防腐等作用,实际配液体系中水的质量分数高达 95% 或以上,配液水的物理化学指标对传动介质配型有重要影响^[10],每个矿区井下配液水质条件各有不同^[11-12],产品配型也会有区别。因此,矿井换液前都要提取配液水样进行水质检测,调整产品配方,使产品与该矿区水质条件协调,达到最佳配型效果。新铁煤矿水样属于中等硬度水质,符合煤炭行业标准 MT 76—2002《液压支架(柱)用乳化油、浓缩物及其高含水液压力》对配液水质的要求,与 MS10-5(G) 型电液控专用支架浓缩液配型效果良好,检验数据见表 1。

表 1 新铁煤矿配液水质

检验项目	要求范围	井下配液水测试结果
外观	无色、均一、透明	无色、均一、透明
气味	无异味	无异味
pH 值	6~9	8.08
总硬度/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	—	219.78
$\rho(\text{SO}_4^{2-})$ /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	≤ 400	290.98
$\rho(\text{Cl}^-)$ /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	≤ 200	18.30

2.2 换液方案

结合该矿配液水质、液压系统污染程度、现有生产工况条件等因素,本着节省材料费用、保证正常生产的原则,制定相应换液方案^[13]。

2.2.1 清洗液箱

将液箱中的清水放掉,用浓缩液原液擦拭液箱内壁附着的杂质,尽可能除去液箱内的机械杂质及死角处的污物,污染程度严重的配合铲子铲内壁,然后用高压水枪冲洗使之彻底清洗干净,换液前期至少需要彻底清洗液箱 3 次,每次间隔 3~5 d。

2.2.2 抽查过滤器

在支架上随机抽取几个过滤器观察其畅通性,如堵塞或不通畅,观察其原因。若是煤粉颗粒或橡胶杂质等堵塞,需要更换;若是肥皂析出物堵塞滤网,则使用浓缩液原液浸泡后反复清洗即可。在换液过程中需要经常抽查各类滤芯,以便提前处理潜在问题,避免支架因滤芯堵塞导致的各类连锁反应影响生产。

2.2.3 换液基本操作流程

前两项工作完成后,对操作人员进行技术培训,规范用液管理。首先在液箱中配制标准浓度的浓缩液稀释液进行换液,每个班必须时刻关注配液的浓度,并及时添加原液,保证液箱中的配液浓度达到 3%~5%。换液初期,保证配液浓度正常运行一个月后,基本能够置换 70% 原系统中的传动介质。换液第一个月里,每 10 d 彻底清洗一次乳化液箱及滤网、磁性过滤器等。换液中后期,液箱可每月清洗 1~2 次,如发现其中有漂浮物应及时进行打捞。

3 试验考察内容

电液控专用支架浓缩液在井下泵站被稀释为配液经高压过滤站后向工作面供液,试验期间配液浓度实时监测保持在 3% 以上。通过以下 5 个方面考察此浓缩液的井下应用效果。

1) 观察工作面液压支架的稳定性、灵活性,是

否有窜漏液现象,工作阻力是否足够发挥。

2) 观察乳化液箱中的配液情况,有无异味,析油析皂,堵塞过滤网的现象以及工人长期接触后的过敏性反应等。

3) 观测工作面液压支架内配液的浓度、pH 值的变化情况,分别用折光仪和 pH 试纸进行测量。

4) 观测液压支架的立柱、缸体、阀件的表面及乳化液箱内壁试验前后有无生锈和腐蚀现象发生。

5) 了解电液控制系统运行效果,观察各类滤芯的堵塞情况。

4 试验考察结果

从工作面安装、生产、支架回撤升井维修的近 6 个月里对试验考察内容进行了全程跟踪。

1) 生产期间观察工作面支架支撑有力,能够快

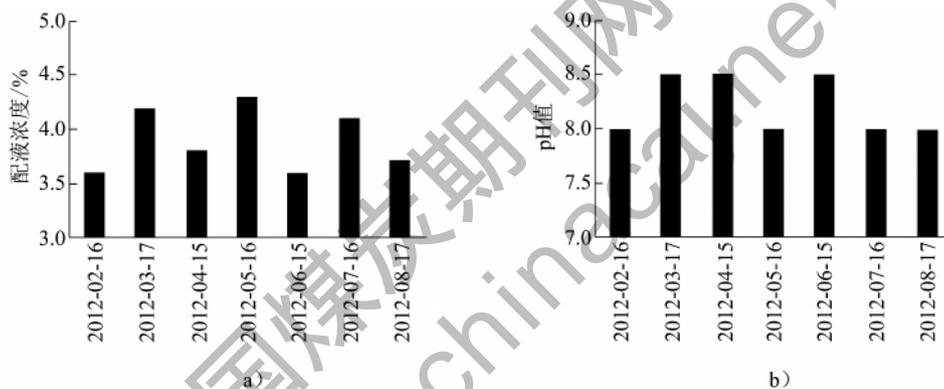


图 1 工作面液压支架取样配液浓度和 pH 值观测结果

4) 检查了工作面支架的情况。图 2 为工作面支架立柱状态。发现支架立柱擦去煤粉后镀层依然光亮,各类阀件也未发现锈斑。



图 2 工作面支架立柱状态

在机修厂拆解油缸后发现密封件保存较为完好,内部无锈斑、点蚀现象产生。清洗乳化液箱时观察内壁的锈蚀情况,发现内壁上部油漆层有少量爆皮现象,这与长期暴露在潮湿空气中有关,大部

速完成移架添架操作,有效控制了支架的上下窜滑,极少发生窜漏液现象。

2) 试验期间乳化泵站运行正常,泵声柔和,液管震幅较平稳。乳化液箱每月定期清洗 1 次,清理滤网时未发现不溶黏稠物,配液较长时间内能够保持澄清,未发现传统乳化油使用过程中产生的析油析皂现象,也无絮状物、沉淀物产生。据泵工反映长期手部接触后无刺激性反应且没有以前乳化油的刺鼻味道。

3) 每月中旬从工作面液压支架中取样观测,配液均保持澄清透明,可生物降解性良好^[14],锈蚀实验^[15]中无锈斑产生。全程跟踪记录数据如图 1 所示,配液浓度要求 3%~5%,pH 值要求 7.5~9.0^[15]。从图 1 可以看出试验期间各项数值能够达到标准要求。

分漆层保护较完整,插板滤网洁净度良好,无锈蚀现象,如图 3 所示。



图 3 液箱内壁及滤网状态

5) 试验期间电液控制系统运行效果良好。其中传动介质的优良性能发挥了重要作用,降低了滤芯因堵塞更换的频率,提高了支架的移动速度,保证支架能够快速支护到位。不仅减轻了工人工作量,也有效提高了工作面的安全系数和生产效率。

5 结 语

1) 随着综采技术的不断进步和革新, 液压支架和电液控制系统设备对传动介质的要求也越来越高, 电液控专用支架浓缩液以其独有的性能和技术服务特点满足了用户对传动介质的各项要求。

2) 用户在产品使用过程中提升了用液管理水平。配液长期保持在规定使用浓度内, 对金属部件有着良好的保护作用, 延长了设备的使用寿命, 尽管材料费较之前有小幅提高, 但是更换的配件变少, 节省了支架需要大修的费用, 降低了用户的综合维护成本。

综上所述, 电液控专用支架浓缩液在大倾角综采工作面的应用是成功的, 为其他矿区电液控制系统液压支架用液提供借鉴。

参考文献:

[1] 《综采技术手册》编委会. 综采技术手册(上) [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2001.

[2] 王金城. 大倾角薄煤层综采实践与探讨 [J]. 煤炭工程, 2006, 38(11): 45-47.

[3] 张良. 液压支架电液控制系统的应用现状及发展趋势 [J]. 煤炭科学技术, 2003, 31(2): 5-8.

[4] 胡美红. 电液控制系统在薄煤层液压支架中的应用 [J]. 煤矿机械, 2009, 30(11): 179-181.

[5] 北京天地玛珂电液控制系统有限公司. PM31 型液压支架电液控制系统技术 [R]. 北京: 煤炭科学研究总院, 2001.

[6] 李首滨, 韦文术, 牛剑锋. 液压支架电液控制及工作面自动化技术综述 [J]. 煤炭科学技术, 2007, 35(11): 1-5.

[7] 韩勇, 杜勇, 王玉超, 等. 环保型矿用浓缩液的研究与应用 [J]. 煤炭科学技术, 2009, 37(6): 119-122.

[8] 吴振平, 王萍, 王为民, 等. 电液控制系统液压支架用液在煤矿中的应用 [J]. 煤炭科学技术, 2005, 33(4): 73-76.

[9] 许海霞, 王义民, 姚远书, 等. 新型合成液压支架用浓缩液的研究 [J]. 煤炭学报, 2004, 29(4): 487-491.

[10] 刘鲤棕, 杨叶, 张德, 等. 淮南矿区液压支架配液水质研究及使用建议 [J]. 洁净煤技术, 2011, 17(3): 86-88.

[11] 刘勇, 孙亚军, 王猛. 矿井水水质特征及排放污染 [J]. 洁净煤技术, 2007, 13(3): 83-86.

[12] 刘艺芳, 武强, 赵昕楠. 内蒙古东胜煤田矿井水水质特征与水环境评价 [J]. 洁净煤技术, 2013, 19(1): 101-106.

[13] 刘鲤棕. 液压支架系统污染的原因及对策 [J]. 煤矿开采, 2010, 15(6): 68-70.

[14] 杜勇, 韩勇, 谢恩情. 矿用水基液液生物降解性能的试验研究 [J]. 煤炭科学技术, 2008, 36(8): 4-7.

[15] MT 76—2002 液压支架(柱)用乳化油、浓缩物及其高含水液液 [S].

(上接第 115 页)

重介质悬浮液的供水质量, 对悬浮液起到一定的稳定作用^[6-7], 从而确保了重介选煤系统和产品质量的稳定。

2.3 减轻劳动强度, 消除频繁作业的安全隐患

Y 型过滤器使用后, 脱介筛及磁选机的喷嘴不易堵塞, 无需经常在筛上及磁选机上清理喷嘴, 也杜绝了频繁起停车造成的影响。Y 型过滤器拆装简单快捷, 大大降低了工人劳动强度, 消除了清理喷嘴过程中的不安全因素, 为安全生产创造良好条件, 提升了安全生产管理水平。

3 结 语

辛置煤矿选煤厂针对循环水系统中细小碎屑杂物造成脱介喷水不足, 导致选煤介耗增加和产品质量不稳定的情况, 通过对循环水系统过滤装置的技术研究, 在脱介水管路增加了 Y 型过滤器进行

改造, 不仅降低了介质消耗, 稳定了产品质量, 而且减轻了工人劳动强度, 消除了安全隐患, 为企业实现安全高效、节能降耗起到了良好的作用。

参考文献:

[1] 赵少东. 对重介选煤工艺脱介回收设施的改进 [J]. 内蒙古石油化工, 2010(19): 68-69.

[2] 孙常松, 蒋涵元, 张宁. 保德选煤厂南区降低介耗的措施 [J]. 洁净煤技术, 2012, 18(6): 31-34.

[3] 姚银军. 浅谈过滤器选型及使用误区 [J]. 液压气动与密封, 2007(4): 42-43.

[4] 章锦云. 管道过滤器的介绍 [J]. 医药工程设计, 1995(1): 1-7.

[5] 鲁和德, 誉涛, 李炳才, 等. 梁北选煤厂降低介耗途径研究 [J]. 洁净煤技术, 2012, 18(1): 13-15.

[6] 陶东. 不连沟选煤厂降低介耗的措施 [J]. 洁净煤技术, 2012, 18(2): 20-22.

[7] 王春华. 重介质选煤降低介耗问题的探讨 [J]. 选煤技术, 2004(2): 43-44.