

# 淮南矿区液压支架配液水质研究及使用建议

刘鲤粽<sup>1,2</sup>, 杨叶<sup>1,2</sup>, 张德<sup>1,2</sup>, 于坤<sup>1,2</sup>

(1. 煤炭科学研究总院 矿用油品研究所, 北京 100013;

2. 煤炭科学研究总院 煤炭资源开采与环境保护国家重点实验室, 北京 100013)

**摘要:**通过对淮南矿区液压支架配液水质特点的分析研究, 结合 MT 76—2002 标准要求对淮南矿区配液水质的正确使用提出了建议, 并对高矿化度矿井水的使用提出了解决方案。

**关键词:**淮南矿区; 配液水质; 液压支架

中图分类号: TD218

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2011)03-0086-03

## 1 概述

矿井水是煤矿开采过程中产生的地下涌水、钻孔灰岩水、井筒淋水及采掘生产中防尘、设备冷却排水汇集而成, 含有粉尘和岩尘, 是采煤活动中的一种伴生资源, 是具有行业特点的废水<sup>[1]</sup>。中国矿井以井工开采为主, 为了确保井下安全生产, 必须排出大量的矿井水。据统计全国煤矿矿井每年涌水量在 42 亿 t 左右, 目前这些废水经过处理后大部分做为生产、生活和生态用水, 其中一部分做为液压支架配液用水。

淮南矿业集团现有 13 对生产矿井(淮河以南 3 对, 淮河以北 10 对)及 1 对在建矿井, 目前矿区矿井水资源化利用率约为 54%, 处理后的水广泛用在选煤厂补充水、矸石山冲扩堆水、井下防火灌浆及配制乳化液等方面。由于淮南矿区处于特殊地质构造带上, 地质结构复杂造成矿井水来源广泛且不稳定, 加上目前淮南矿区大部分矿井采用简单的水处理方式, 并不能有效除去矿井水中溶解的各种有害离子, 导致液压支架配液用水多不符合标准要求。这在一定程度上损害了液压支架系统及其元器件, 特别是高矿化度矿井水的使用对部分矿井的井下设备损害更为严重。

## 2 配液用水的作用

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。目前执行煤炭行业标准 MT 76—2002《液压支架(柱)用乳化油、浓缩物及其高含水液压液》。将液压传动介质(乳化油、微乳液或浓缩液等)与水按照质量比为 5:95 的比例调配成高含水液压液作为生产用液。表 1 为液压支架配液水质基本要求。

表 1 液压支架配液水质基本要求

测试项目	配液水质基本要求
外观	无色、无异味、无悬浮物
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	≤400
Cl <sup>-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	≤200
pH 值	6~9

煤矿井下配液用水主要是经过简单处理的地下水, 因为具有强大的溶解作用, 使较多的离子和非离子物质均能溶于水。水中悬浮或溶解的各种机械杂质和 Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 等阴阳离子及其酸碱度对液压支架及其零部件的防锈、防腐、润滑和密封等有很大影响。

由于实际配液体系中水的质量分数高达 95% 或以上, 因此水质对配液质量有很大影响。

## 3 淮南矿区配液水质分析

淮南矿区各矿地质条件差异较大, 加上气候、环境等的影响, 导致淮南矿区各矿之间水质差异较

大。通过对淮南矿区 13 个矿近 40 多个工作面 3 年多井下配液用水的监测、采样、分析,得到淮河南岸老

区和淮河以北潘谢新区矿井配液水质。表 2 为淮南矿区各矿井下配液水质分析。

表 2 淮南矿区各矿井下配液水质分析

检测地点	pH 值	总硬度/(mg·L <sup>-1</sup> )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	Cl <sup>-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	备注
新庄孜矿	7.40	326.62	161.43	50.51	326.49	淮河以南
李嘴孜矿	7.70	276.32	153.15	100.40	494.32	
谢一矿	8.17	124.00	113.35	48.31	123.67	
张集矿	8.14	143.81	196.26	242.95	721.94	淮河以北
张北矿	7.28	171.81	34.99	53.93	416.62	
丁集矿	8.36	129.74	144.76	86.52	452.10	
谢桥矿	7.82	139.01	89.85	65.27	442.63	
潘一矿	8.62	1.98	307.59	907.97	742.54	
潘二矿	7.90	218.83	17.56	15.72	354.38	
潘三矿	7.92	192.63	163.47	122.80	496.02	
潘北矿	8.15	133.61	294.78	922.62	560.61	
顾桥矿	7.00	22.00	69.16	57.02	449.15	
顾北矿	8.59	150.18	125.28	149.84	394.42	

注:数据为 2007 年—2010 年淮南各矿水质检测结果的加权平均值。

由表 2 可以看出,淮南矿区配液水质总体偏软,各矿配液水质差异较大,以淮河为界其配液水质矿化度呈现南低北高的状态,可大致分为 3 种水段:

(1)谢一矿和潘二矿配液水各项指标均在标准范围内,属于较好水段;

(2)新庄孜矿、李嘴孜矿、丁集矿、顾北矿、顾桥矿、潘三矿、谢桥矿、张集矿和张北矿配液水各项指标满足标准要求,但 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 含量偏高,仍会对配液质量产生一定影响,属于中等水段;

(3)潘一矿和潘北矿配液水为典型的高氯化物型高矿化度矿井水,属于极差水段,极易造成支架及其配件的锈蚀。

针对上述配液水质特点,参考 MT 76—2002《液压支架(柱)用乳化油、浓缩物及其高含水液液》对水质最为敏感的铸铁防锈性进行了验证分析。取 MS10-5 液压支架浓缩液与淮南矿区各矿(张集、张北、丁集、谢桥、潘二、潘三、新庄孜、李嘴孜、潘一和潘北)实际配液水分别配制成 0%,1%,2%,3%,4%,5% 和 6% 等不同质量分数的试液,在温度为 10~35℃ 条件下,进行铸铁表面点滴试验。24 h 观察铸铁表面锈蚀情况,发现除潘一矿和潘北矿之外的其它矿井,配液质量分数为 3% 时铸铁试验方可无锈,而潘一矿和潘北矿由于其高矿化度水质的特点配液质量分数至少需 5% 才能满足防锈性要求,这与实际使用情况吻合,因此在实际使用中必须区别对待。

#### 4 淮南矿区配液用水建议

目前淮南矿区各矿配液用水来源差别较大。

有的直接使用地下水,有的使用在地面经简单机械沉降处理的矿井水,个别矿采用离子交换或反渗透法处理的矿井水。由于长期以来的惯性思维及材料费管理上的脱节,现在井下配液用水使用比较混乱,设备选用比较盲目,水质处理效果不理想。有的将好水处理差,差水却得不到处理,配液后对液压支架及系统带来很大的危害甚至损坏,造成了人力、物力和财力的巨大浪费。

随着淮南矿业集团机械装备的不断升级换代,尤其是电液控制系统的逐步推广使用,对配液用水的要求越来越高,越来越细。根据配液用水标准要求及淮南矿区矿井水特点,结合对淮南矿区配液水质分析及实验测定,对淮南矿区配液用水根据水段分别提出处理建议:

(1)较好水段矿井水直接采用配液前机械过滤的方式后直接配液,如谢一矿和潘二矿;

(2)中等水段矿井水采用井上沉降池沉淀或井下机械过滤的方式,配合离子交换的方法(如加盐装置)。如新庄孜矿、李嘴孜矿、丁集矿、顾桥矿、顾北矿、潘三矿、谢桥矿、张集矿和张北矿均可采用这种方式;

(3)对 Cl<sup>-</sup> 含量超标的高矿化度矿井水采用深度反渗透处理工艺。如潘一矿和潘北矿。

最有效的方法是将矿井水在井下处理后直接复用,这样不仅可以克服地面处理需要较大的地面占地,较高的基建费用、运行成本及相应管路铺设费用较大的缺点,还可避免造成二次污染,同时还将对保持地下水的自然平衡起到一定的积极作用,

并具有较强的经济效益、生态效益和社会效益。图 1 为比较简单的反渗透处理工艺。

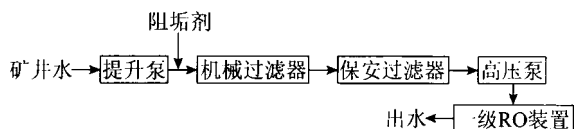


图 1 简单的反渗透处理工艺

由图 1 可以看出,反渗透处理主要采用混凝、加药、多介质过滤、微滤、精密过滤等工艺,能有效除去矿井水中的固体悬浮物 SS 及藻类等。反渗透系统进水压力 6~7 MPa,浓水含盐量达到 80 g/L 以上,淡水通过脱碳处理后进入配液管路。浓水热处理系统主要是将浓水引入降膜蒸发器,回收水中的 NaCl 及其他盐类,实现矿井水的零污染,同时提高经济效益。

反渗透处理工艺已在山西大同达子沟煤矿、白洞

煤矿、太原东山煤矿,淮南矿业集团谢桥矿和汾西矿业集团公司宜兴矿等得到了广泛的应用,比较成熟。

## 5 结 语

淮南矿区矿井水的不均匀分布要求在使用过程中必须因矿制宜、因水制宜,有针对性地进行水质分析,选取可行性(如电渗析、反渗透等)水处理技术,并合理配液方能在最大限度节约成本的前提下发挥最大的作用,不仅提高矿井水的回用率,保护水源、改善区域生态环境,也减少向水体的污染物排放,同时可提高水的使用率,具有显著的社会经济效益。

### 参考文献:

- [1] 程功林. 淮南矿区矿井水深度处理技术研究[J]. 能源环境保护, 2009, 23(1): 34-37.

## Research and using suggestion of fluid preparation of hydraulic support in Huainan diggings

LIU Li-zong<sup>1,2</sup>, YANG Ye<sup>1,2</sup>, ZHANG De<sup>1,2</sup>, YU Kun<sup>1,2</sup>

(1. Mine Oil Research Institute, China Coal Research Institute, Beijing 100013, China;

2. State Key Laboratory of Coal Mining and Environment Protecting (CCRI), Beijing 100013, China)

**Abstract:** According to analyzing characteristics of fluid preparation of hydraulic support in Huainan diggings, combining MT 76-2002 normative requirement, provide proper using methods, and also provide solution of high salinity mine water.

**Key words:** Huainan diggings; fluid preparation property; hydraulic support

(上接第 105 页)

## Air compressor retrofit in Changcun coal preparation plant

WANG Wen-bing

(Changcun Coal Preparation Plant, Lu'an Mining Group Co., Ltd., Changzhi 046102, China)

**Abstract:** In order to resolve the problems of air-cooled air compressor shutdown because of high-temperature, which provides wind for filter in Changcunkuang coal preparation plant. Analyze possible reasons of man-made, environment and equipments themselves. Confirm the corresponding improving method, which is retrofitting air cleaning system, meanwhile, water-cooling system replaces air-cooling system. After innovation, the problem of heat dissipation is resolved and production efficiency of coal preparation plant is enhanced.

**Key words:** air-cooling; air-compressor; cooling tower; heat dissipation