

## · 探矿工程 ·

## 新型泥浆系统在阳泉五矿钻探中的应用

崔迎春 李砚藻 (中国地质大学 北京 100083)

张 云 (阳泉矿务局地质处 145000)

**摘要** 针对阳泉五矿西北、东北采区复杂地层的特点,采用以人工钠土、广谱抑制剂和 801 堵漏剂为主要成分的新型泥浆系统,较好地解决了在该区钻探中所遇到的坍塌、掉块、漏失、缩径、卡埋钻等问题。

**关键词** 泥浆 泥浆添加剂 煤系 钻进

**中国图书资料分类法分类号** P634.62

**作者简介** 崔迎春 30 岁 讲师 博士研究生 探矿工程

## 1 引言

阳泉矿务局五矿西北、东北采区,含煤地层为石炭二叠系,主要可采煤层为山西组 3 号煤(俗称七尺煤)、太原组的 12 号煤(四尺煤)和 15 号煤(丈八煤)。全区地层岩性主要为砂质泥岩、灰黑色、黑色泥岩,石灰岩和灰色铝土质泥岩等,特点是粘土含量高,遇水极易膨胀,常造成钻孔严重缩径、下钻遇阻和卡钻事故。全区共有较大断层 14 条,断层最大落差达 64 m。区内陷落柱十分发育,除西北部地区少见外,全区共见较大陷落柱 169 个,最大直径达 150 m,其特点是棱角状、大小不一的岩块杂乱地堆积在一起。区内漏水坍塌地带较多,主要集中在山西组粗砂岩裂隙带、断层破碎带及陷落柱发育带内。

施工之初,采用传统的双聚泥浆。其基本组成为天然膨润土、碳酸钠、聚丙烯酰胺和聚丙烯腈,几乎每一钻孔均存在不同程度的坍塌、掉块和漏失现象。出现这种情况后,往往只能采用灌注水泥的方法堵漏。由于停钻候凝,耽误了施工进度,处理效果也不理想,迫使我们寻求新的泥浆系统。

## 2 泥浆系统的优化选择

### 2.1 双聚泥浆的缺点

在使用中发现,双聚泥浆系统有以下缺点:

- a · 抑制性较差,难以对付水敏性强的地层;
- b · 自然造浆严重,易破坏泥浆系统的胶体稳

定性,这时往往表现为泥浆的粘度、切力和失水量上升,不得不采取加入稀释剂 FCLS 和降失水剂 CMC 来维护其性能,然而这样就改变了泥浆不分散低固相的性质;

c · 泥浆性能不稳定,一方面是由于天然膨润土一般为钙基土,水化性能不好,采用加入碳酸钠人工钠化,往往需要较长的时间;另一方面是由于所用的泥浆处理剂聚丙烯酰胺和聚丙烯腈为高聚物,水溶性不好造成的;

d · 堵漏效果不好,特别是当地层中的固相侵入泥浆系统后,使钻孔孔壁上的泥饼厚度增加,易造成缩径。

### 2.2 对新型泥浆系统性能的要求

针对阳泉地区 C<sub>3</sub> 地层情况,对新泥浆系统的要求如下:

- a · 较好的胶体稳定性;
- b · 较好的流变性:低比重,以防压漏、压裂和压垮地层;低粘度,以实现钻杆内泥浆的紊流流动,防止结垢或清除结垢,保持孔壁上薄而韧的泥皮,防止缩径及粘附卡钻;低切力,以降低起下钻具时的激动压力;

c · 较强的抑制水敏性地层的能力;

d · 良好的堵漏能力。

### 2.3 新型泥浆系统的组成成分选择

泥浆主要由土、有机处理剂和水等组成,现分别给予选择。

### 2.3.1 土的选择

应采用人工钠土代替天然钠土。人工钠土是采用湿挤压方法生产的商品土,钠化程度较天然土在搅拌机中与碳酸钠悬浮钠化要深得多,所以其水化性能很好,一经与水混合就能成浆,且浆液胶体稳定性好。另外人工钠土造浆率比天然土要好,一般天然钠土每吨土仅可造浆  $3 \sim 8 \text{ m}^3$ ,而人工钠土可达  $15 \text{ m}^3$  以上。

### 2.3.2 有机处理剂的选择

选择的处理剂应该具有良好的稀释性、降失水性和抑制性。为此选择了一种叫 GSA 的广谱抑制剂,这是一种改性淀粉类高聚物,由地矿部探矿工程研究所研制,具有良好的水溶性,实践证明它能较好地满足要求。

### 2.3.3 堵漏剂的选择

经反复试验,选择了由中南工业大学和江西萍乡麻山化工厂合作研究的 801 作为堵漏剂。这种堵漏剂主要由刨花楠、腐殖酸盐、羧甲基纤维素等组成,具有较好的防塌堵漏作用。

## 2.4 泥浆配方优选

利用回归正交试验,结合具体地层特点,得出泥浆体系的最优配方为:人工钠土  $3\% \sim 4\%$ ; GSA  $0.3\% \sim 0.5\%$ , 801 堵漏剂  $0.5\% \sim 1\%$ 。具体加量根据地层的漏失程度决定。泥浆的基本性能为:密度  $1.02 \sim 1.05 \text{ g/cm}^3$ ;漏斗粘度  $18 \sim 24 \text{ s}$ ;塑性粘度  $4.9 \sim 6 \text{ MPa} \cdot \text{s}$ ;动切力  $0.75 \sim 0.97 \text{ Pa}$ ;初终切力分别为  $0.3 \sim 1.0 \text{ Pa}$  和  $0.5 \sim 1.5 \text{ Pa}$ ;API 失水量  $9 \sim 10 \text{ mL/30 min}$ ;  $\text{pH} = 7 \sim 8$ 。

## 3 使用效果

使用新型泥浆系统,在五矿东北、西北采区一共施工约 50 个孔,终孔层位均在过 15 号煤后  $K_1$  细砂岩内,终孔深度在  $400 \sim 750 \text{ m}$  范围内,取得了较好的效果。

### 3.1 泥浆配置程序简单,维护方便,泥浆性能稳定

这样大大减轻了工人的劳动强度,节省了泥浆陈化时间。

### 3.2 泥浆防塌、防漏能力明显提高

特别是在钻进像 79-6、79-10、79-20、79-13、宋-12、65、5-52、5、28、5-34 和 5-39 等陷落柱十分发育、孔壁易坍塌又漏失的钻孔时,均能顺利钻到目的层。在极个别特大漏失的钻孔,如那些既存在陷落柱又有溶洞的钻孔,采用从孔口直接倒入 801 堵漏剂和同时附以水泥浆堵漏的方法也收到了很好的效果,没有出现由于埋、卡钻而停钻的事故。

### 3.3 泥浆抗污染能力强

只要坚持用一台小型旋流除砂器除砂,就能保持泥浆流变性能“三低”,从而使泥浆具有较好的流变性。

### 3.4 泥浆抑制性好

使用该泥浆系统后,没有发生过孔壁缩径现象。

### 3.5 泥浆造价低

每立方米泥浆加入化学处理剂成本约  $15 \sim 20$  元。只要维护好泥浆性能,就可减少或避免孔漏,综合成本降低。正是因为采用了这种新型泥浆系统,减少了机械和孔内事故,增加了纯钻时间,台月效率由原来的  $270 \text{ m/month}$ ,提高到  $537 \text{ m/month}$ 。

## 4 结论

通过实践,采用以人工钠土、广谱抑制剂 GSA 和 801 堵漏剂为主要组成成分的新型泥浆系统,可以较好地解决在阳泉五矿西北、东北采区钻探中所遇到的难题,从而加快了勘探进度,提高了经济效益。

## 参考文献

- 1 李士忠等. 钻探工艺原理. 北京:地质出版社, 1980
- 2 袁振斌等. 随钻 801 堵漏剂的性能及其机理. 地质与勘探, 1992;28(3) (收稿日期 1997-07-17)

## THE USAGE OF A NEW KIND OF MUD SYSTEM IN COAL EXPLORATION IN YANGQUAN NO. 5 MINE

Cui Yingchun Li Yanzao (China University of Geosciences)

Zhang Yun (Yangquan Bureau of Coal Mineral)

**Abstract** So as to tackle the problems arising from the sophisticated strata faced in the coal exploration drilling in the East-north and West-north region of Yangquan No. 5 Mine, a new kind of mud system which mainly consists of articulated Na-bentonite, GSA, "801" and water was used in the drilling and got success.

**Keywords** mud fluid; mud additive; coal series; drilling