

• 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稀酰胺和聚丙稀腈为高聚物,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C₃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 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 $9 \sim 10 \text{ mL/30 min}$; 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 K1 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, 没有出现过由于埋、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 m/month , 提高到 537 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 sofisticated 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 artificated Na-bentonite, GSA, "801" and water was used in the drilling and got success.

Keywords mud fluid; mud additive; coal series; drilling