

应用石灰钙化泥浆的初步试验

煤炭工业部一二九煤田地质勘探队工程科

我队在冲积层较厚的平原地区进行钻探施工，钻孔穿过粘土层和砂土层，地层造浆十分严重，孔壁吸水膨胀，或则孔径缩小，挤夹钻具；或则孔壁坍塌掉块，孔径扩大，给安全生产带来许多困难。使用普通原始泥浆或单宁酸钠泥浆，受粘土侵、钙侵、盐侵等外界因素的影响，性能极不稳定，远不能满足正常钻进的需要。

我们学习了石油钻井中使用钙处理泥浆的经验，应用石灰钙化泥浆冲洗钻孔，在冲积层厚达700余米的钻孔中，解决了孔壁吸水膨胀、坍塌掉块等复杂问题，保持孔内通畅无阻，孔壁稳固，并阻止了地层造浆对泥浆性能的影响。泥浆在使用一个月后钻孔结束，性能保持稳定（见下表）。

河北临漳找煤一号孔泥浆性能（1976年）

泥 浆 名 称	测定日期	粘 度 (秒)	比 重	失 水 量 (毫升/30分)	泥 皮 厚 (毫米)	含 砂 量 (%)	胶 体 率 (%)	PH 值
原 始 泥 浆	2月25日	22(泵入) 35(返出)		50				
铬 制 剂 泥 浆 (铬制剂量0.3%)	3月2日 3月3日	29 40		14	3.0	0.5		9
石 灰 钙 化 泥 浆 (原始泥浆 60米 ³ 石灰 300公斤 烤胶 120公斤 火碱 60公斤 铬制剂 50公斤)	3月10日 3月15日 3月19日 3月22日 3月28日 3月30日	24 24 30 31 31 31	1.38 1.35	8 8 6 滤湿边 宽8毫米 滤湿边 宽6毫米 7	1.5 2.0 2.0 2.0	2 0 8	100 100 100	12 12 12 12 10 11

现将我队使用石灰钙化泥浆的初步体会概述如下。

一、石灰钙化泥浆的优点

1.失水量小，胶体率高，泥皮致密坚韧，能较好地抑制孔壁吸水膨胀缩径，阻止坍塌掉

块，稳固孔壁。

2. 稳定性强，抗钙侵盐侵能力强，能有效地抑制粘土钻屑水化膨胀，阻止地层造浆。长期使用后，性能变化很小。

3. 触变性低，切力小，流动性好，泥浆容易净化。钻进中泵压低，有利于提高钻效。

4. 粘土用量较少，容易制作，成本低。

二、石灰钙化泥浆作用机理简述

泥浆中加入适量的石灰，在泥浆中提供了钙离子，引起钙离子同钠离子的交换，使粘土水化膜变薄，并形成适当的絮凝状态。在加入铬制剂烤胶等降失水剂和稀释剂后，泥浆形成由适当的絮凝团组成的粗分散体系。絮凝团及粘土颗粒在保护胶类物质的作用下，周围牢固地形成一层均匀的水化膜，使粘土颗粒不致聚结下沉，并使泥浆保持小的失水量。

由于絮凝团相互间摩擦阻力小，不容易形成网状结构，这就使泥浆的切力小，流动性好。

石灰钙化泥浆经过一次钙侵处理，增强了它本身的抗钙抗盐能力，使性能更加稳定。由于泥浆中存在着大量的钙离子（一般石灰泥浆的钙离子浓度在 120 毫克/升，最高达 300 毫克/升）。这些钙离子使侵入泥浆的粘土钻屑水化分散能力大为降低，使它们在泥浆净化时很容易沉淀下来，从而阻止了地层造浆对泥浆性能的影响。当泥浆滤液侵入孔壁时，内中大量的钙离子同孔壁粘土层进行离子交换，使孔壁不易软化膨胀，保持孔壁稳定。

石灰的加入，使配置泥浆时粘土用量降低，泥浆碱性保持 $\text{PH} = 10 \sim 12$ 。这对我们煤田地质钻探来说，它属于一种高碱低固相泥浆。

三、石灰钙化泥浆的配置

1. 在粘度为 18 秒的原始泥浆中，加入千分之五（重量比）的生石灰（ CaO ），用冲拌器充分搅拌。

2. 当石灰充分拌匀，泥浆粘度达到 28~30 秒时，再加入千分之二至千分之三（重量比）的烤胶。烤胶在加入前须先按下述比例配制成烤胶碱液：

烤胶：火碱：水 = 2：1：10。

3. 再在泥浆中加入千分之一至千分之二（重量比）的铬制剂。铬制剂须先用清水溶解后，再均匀加入泥浆。

4.各种处理剂充分搅拌均匀后,测定泥浆粘度和失水量等指标后。如果指标不合乎需要,应再酌量加入烤胶碱液或铬制剂。

四、石灰钙化泥浆的管理

1.保持泥浆有足够的储备量。孔内循环过程中使用的泥浆数量,应是钻孔容积的两倍以上,以保证净化过程中能较充分地将钻屑沉淀出来,也使调整泥浆时能将孔内泥浆全部调换过来调整。

2.地面调整泥浆时,应将泥浆调整到所要求的指标,方可泵入孔内。

3.必须在循环过程中调整泥浆时,应按确定好的比例,将各种加入的处理剂配备好,以细流状在一个完整的循环周内均匀加入。

4.泥浆管理人员要经常测定泥浆性能指标。随时掌握性能变化情况。经常清理循环系统的沉渣及其他杂质污物。

5.禁止在泥浆内任意加入清水和其他物品。防止地面水侵入泥浆循环系统。