

# PAA 高分子聚合物冲洗液在复杂地层钻探中的应用

王政敏

(武警黄金第九支队,三门峡 472000)

[摘要]介绍了 PAA 高分子聚合物冲洗液在狮子庙金矿区复杂地层钻探中的成功应用,分析和探讨了 PAA 高分子聚合物冲洗液对复杂地层护壁的作用机理。

[关键词] PAA 复杂地层 钻探 应用 作用机理

[中图分类号] P634 [文献标识码] A [文章编号] 10495-5331(2001)04-0083-02

## 1 应用地层

河南省栾川县狮子庙金矿区位于昆化—秦岭东西构造带与新华夏第二隆起带交接部位,马超营大断裂中部。由于地质构造、地质运动的影响,该断裂曾多次复活,岩石蚀变破碎严重,破碎带十分宽厚,地表达 200 多 m。反映在钻进施工中往往发生孔壁坍塌、掉块、超径、缩径,频繁造成夹钻、卡钻、埋钻、断钻、上下钻严重受阻等孔内事故。又由于在断裂部位夹有 2 m 左右的断层泥,恰又在矿层部位,岩矿心采取率难以保证,严重影响了钻探施工的正常进行。

## 2 PAA 的作用机理

### 2.1 PAA 成份性质

主剂 PAA 为无毒无味的白色粉状。助剂 A 为酸性,胶粘剂。助剂 B 为碱性,调节其 PH 值,使 PAA 胶粒更均匀分散。

PAA 中的主剂 PAA 是一种非离子为主的高分子聚合物,是具有许多极性官能团的大分子,分子链很长,具有很大的柔软性,能与水分子发生作用,有较强的吸附性和水化作用,在助剂交联作用下,能够接枝、吸附成膜和渗析胶结,形成透水性差、坚固致密、有弹性和韧性的胶膜。

### 2.2 特点

1) PAA 中的吸附基因能与孔壁岩石产生多点吸附作用,可有效地防止孔壁岩石的分散和裂解,抑制不稳定地层的膨胀,从而起到防塌作用。

2) 抑制水敏性地层的水化与膨胀,消除孔径缩径产生的夹钻和超径后钻杆在钻进中受力复杂引起的折断或难以打捞等孔内事故。

3) PAA 冲洗液具有很强的携粉能力和自身净化能力。携粉能力强是因为高分子吸附提高了岩粉的悬浮能力;而自身净化能力强是由于高分子吸附产生的颗粒凝聚和絮凝两种聚结作用,使返出孔外冲洗液中的岩粉很快沉除。

4) 金刚石绳索取心钻进应用 PAA 可避免钻杆内结皮,且润滑比较好,有利于提高转速,发挥其优越性。

5) PAA 还有一个特点是对孔壁的保护作用具有持久性。产生胶结作用持久性的原因是高分子吸附的不可逆性,即吸附膜不脱落。当通过坍塌层钻进完整地层时,可以不用或少用 PAA,降低了费用。

## 3 应用方法

### 3.1 配方

主剂 PAA: 0.5% ~ 1%; 助剂 A: 0.025% ~ 0.03%; 助剂 B: 0.08% ~ 0.1%

### 3.2 配制

#### 3.2.1 配制器具

容量 300 l 的搅拌机一台、150 l 的浸泡箱两个(浸泡主剂 PAA 粉)、20 l 小桶两个(一个用浸泡助剂 A、一个用于添加)、杆称一个。

#### 3.2.2 预泡

首先经搅拌机搅拌后,在预泡箱内泡制好 5% 的主剂 PAA 粉,泡存至少 8 h 以上;在小桶中预泡好 1% 的助剂 A。

#### 3.2.3 配制

首先给搅拌机中加入半箱水,按要求比例将泡制好的 5% 的主剂 PAA 加入,搅拌 30 min;再按要求比例细流慢加预配的 1% 助剂 A 溶液于搅拌机中,搅 20 min;第三步加助剂 B,把按要求比例溶好的 B

[收稿日期] 2000-01-11; [责任编辑] 王梅。

溶液加入后再搅 10 min 加水至比例,搅拌后即可。配制好的 PAA 应为透明、无色、无小块液体。

## 4 护壁实验

### 4.1 溶器实验

对于装浓度为 2% 的 PAA 铁桶溶器,倒出 PAA 后,溶器壁上能揭下一层不透水,很有弹性、韧性的薄膜。

### 4.2 手臂实验

将手插入 PAA 液体中片刻,取出手,手臂上将能揭下一层很有弹性、韧性的薄膜。

### 4.3 土块实验

用现场地表土块(直径约 40 mm)放入 PAA 中,浸泡 3 d 未裂,取出切开表面 3 mm 浸湿,内部仍为干土状。

### 4.4 岩粉团实验

在现场沉淀槽取样经水洗后,捏成直径约 2 cm 的球状,放入 PAA 中浸泡 24 h,不坍塌。

### 4.5 拟井实验

用土、砂、水拌砌成的圆柱状桶中,盛入 PAA,过 30 min,倒出 PAA 溶液,在壁上能揭下表面糊有一层土、砂粒的薄膜。

## 5 应用效果

### 5.1 应用前

该矿区自 1997 年 8 月开始施工,至 1999 年 8 月,完成钻孔 3 个半,进尺 1100 m,平均台月实进尺 87 m,台月效率 123 m,单位直接成本 800 多元,井故

率多达 57%。在此期间应用了聚丙烯酰胺低固相不分散泥浆、钙处理泥浆、灌注水泥等等方法处理,均未取得良好效果。施工中打出盲孔 3 个,报废 400 多 m。

### 5.2 应用后

由于施工极为困难,在 1999 年 7 月 9 日开工的 ZK562 孔,施工至 130 m 时,坍塌、掉块、夹钻、断钻、上下钻严重受阻无法处理。8 月 10 日,在冲洗液方面我们改用 PAA 进行施工,只用了 2 d 时间就处理完井故,后继续应用 PAA,加之采取综合措施,使该孔在 9 月 7 日以 400.22 m 顺利终孔。由此,PAA 在该矿区全面应用,解决了钻进难的问题。从 1999 年 8 月至 2000 年,完成钻孔 12 个,计 4100 多 m,平均台月实进尺 385 m、台月效率 452 m,井故率由 57% 降到了 5%,直接成本降至 280 元,钻头平均寿命达 86 m,钻孔合格率 100%,一级孔率达 92%。优质、高效地完成了生产任务。

## 6 结论

PAA 高分子聚合物冲洗液的作用原理是高分子材料 PAA 在助剂交联作用下,在井壁形成一层比较坚韧的薄膜,由于该膜的强胶结性、不脱落和致密不透水性,对孔壁上松软水敏的岩石和松散、破碎的岩石都有极强的胶结保护作用。因此,在金刚石绳索取心钻进中,应用 PAA,加上其它综合技术措施,对于白垩系吸水膨胀泥岩层;朱罗系易坍塌、掉块、缩径的水敏性地层;松散破碎地层具有很好的护壁效果。

## THE APPLICATION OF PAA HIGH POLYMER WASHING LIQUID IN DRILLING OF THE COMPLEX STRATA INSHIZIMIAO GOLD MINING AREA

WANG Zheng - min

**Abstract:** Effectively protecting cliffs in the complex strata is a key to improve efficiency and lower accidental rate in wells during drilling. This article introduces the successful application of PAA polymer washing liquid in drilling of the complex strata in Shizimiao Gold Mining Area and analyzes its affecting mechanism in protecting cliffs in the complex strata area.

**Key words:** PAA, complex strata, drilling, application, affecting mechanism.



[第一作者简介]

王政敏(1965年-),男,1989年毕业于中南工业大学探矿工程专业,获学士学位,主要从事岩心钻探的技术研究与工程管理工作。

通讯地址:河南省三门峡市崤山路西段 武警黄金第九支队 邮政编码:472000