

用腐植酸钾和聚丙烯酰胺浸泡处理地热井施工中粘吸卡钻事故的实践

陈 怡

(贵州地质工程勘察院, 贵州 贵阳 550004)

摘 要:分析了贵阳新添寨保利-温泉新城地热井施工中发生的粘吸卡钻事故原因,使用腐植酸钾和聚丙烯酰胺浸泡处理地热井施工中的粘吸卡钻事故,并与常规粘吸卡钻事故处理方法进行对比,得出该方法具有成本低、见效快的特点。

关键词:腐植酸钾;聚丙烯酰胺;浸泡;粘吸卡钻

中图分类号:TE254 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)S1-0176-02

1 工程概况

我院在贵阳市乌当区新添寨保利-温泉新城使用 RPS-3000 型水井钻机,采用牙轮钻头全面破碎钻进方法,成功施工了一口深 1922 m 的地热井。施工地层覆盖层以泥灰岩、泥岩、页岩为主,地层条件复杂,钻进中常发生掉块、膨胀缩径现象。在施工到井深 771.06 m 时钻具发生粘吸卡钻事故,经过努力,用较短的时间和较低的代价顺利地处理好了事故。

2 基础资料

(1)表层套管:Ø377 mm,下深 17.5 m。

(2)技术套管:Ø244.5 mm,下深 301.34 m。

(3)裸眼:Ø215.9 mm,钻深 771.06 m。

(4)钻具结构:Ø216 mm 钻头,长 1.24 m; Ø155.9 mm 钻铤,长 72.91 m (8 根); Ø121 mm 钻铤,长 45.7 m (5 根); Ø215 mm 扶正器,长 1.68 m; Ø89 mm 钻杆,长 640.53 m。

(5)钻井液性能:密度 1.2 g/cm³,粘度 40 s。

3 事故发生经过

当钻至井深 771.06 m 时,起钻过程中,钻具脱离井底 9 m,由于设备异常,检修完成时,钻具已在井内静止了 30 min,开泵循环,泵压、泵量正常,但不能上、下活动钻具,也不能回转钻具,发生了粘吸卡钻事故。

4 事故处理经过

(1)发生卡钻后,1700 kN 强力提拔无效,上提静止 6 h。

(2)注清水 5 m³,浸泡 5 h 无效。

(3)清水稀释泥浆循环浸泡,浸泡过程中孔壁掉块严重。

(4)在清水稀释的泥浆中加入腐植酸钾 2% 和聚丙烯酰胺 400 mg/L,抑制泥页岩垮塌,粘度 16 s,循环 24 h,1300 kN 强力提拔解卡。

5 分析

5.1 事故原因分析

使用的泥浆是水基钻井液,该钻井液是将粘土分散在水中形成的负电分散体系。粘土颗粒的分散依靠其本身所带的负电荷,使用的分散剂和稳定剂带有很强的负电基团,几乎全都是阴离子型的。这种钻井液在井壁上所形成的滤饼有很强的负电力场,具有一定的自由表面能储量,它力图吸附异性离子以将这个表面能储量降低到最小值。钻柱的表面要游离一部分铁离子,具有很强的正电荷,形成一个正电力场,也具有一定的自由表面能储量,它也力图吸附异性离子以将这个表面能储量降低到最小值。于是两者之间就产生了相互吸附作用,但在一定范围以外不会发生相互吸附现象。因此,钻柱在运动状态时,由于滤饼与钻柱之间有一层水分子或胶体离子相隔,保持一定的距离,此时在两者之间发生的只有摩阻力而无吸附力。但是,钻柱在静止时,由于

收稿日期:2007-05-30

作者简介:陈怡(1962-),男(汉族),贵州黔西人,贵州地质工程勘察院水勘公司和贵州地矿地热资源开发公司经理、高级工程师,探矿工程专业,从事钻探工程及地质工程技术和管理工作,贵州省贵阳市三桥百花大道5号。

井有一定的斜度,钻柱因其自身重力所产生的水平力而压向井壁的下侧,驱走了中间的隔离层,使钻柱与滤饼之间的距离缩小,当缩小到两者之间的极性分子互相起作用的范围内时,便发生了吸附作用,该井在井深 650~750 m 的地层都是泥页岩,由于钻具在井内静止的时间长,造成钻铤与井壁发生粘吸卡钻,而且随着时间的推移,卡点逐渐上移。

5.2 事故处理过程分析

(1)发生卡钻时井内冲洗液仍畅通,而强力提拔无效,上提钻具几小时静止不动,对粘吸卡钻处理不利。

(2)注清水解卡,注入量不够,后用清水稀释泥浆循环造成井段内泥页岩大量掉块,如继续用清水解卡将造成井壁坍塌,使井内事故复杂化,因对泥页岩地层不能用清水解卡。

(3)采用腐植酸钾和聚丙烯酰胺加入清水稀释的泥浆中循环解卡,方法正确。

5.3 本次事故处理与常规事故处理成效分析

粘吸卡钻事故常规解卡方法是强力活动、震击解卡、浸泡解卡。卡钻初期我们采取强力活动解卡方法,但无效果。由于钻进时未安装随钻震击器,所以也不可能采用震击解卡,只有采取浸泡解卡的方法进行处理。据有关资料介绍,常用的浸泡解卡是使用柴油加原油浸泡解卡,该方法需花经费 10 多万元,并且不能及时在本地购买到原油进行浸泡。在

不具备上述条件的情况下,我们采用了清水浸泡方法处理,浸泡后井内出现了垮塌迹象,卡钻事故有出现复杂化的趋势。经过分析研究,根据腐植酸钾和聚丙烯酰胺具有对泥页岩稳定性好,能控制渗滤液对泥页岩的水化作用和防塌、降失水效果好的特性,我们在清水中加入了一定比例的腐植酸钾和聚丙烯酰胺循环浸泡解卡,该方法十分有效,只花费一天时间,2000 多元就顺利地解卡了。

6 结语

在地热井施工中,由于井较深,而且上覆盖地层主要是泥页岩,地层复杂,很容易产生粘吸卡钻事故。在处理该类事故中,如果处理不当,造成井壁垮塌事故等连带事故,就会增加处理事故的难度,甚至报废地热井,造成重大的损失。用腐植酸钾和聚丙烯酰胺处理地热井施工中的粘吸卡钻事故,一方面可防止井内泥页岩垮塌,另一方面可以对粘吸卡钻进行解卡,同时还体现了成本低、见效快的特点,在今后的施工中具有推广应用价值。

参考文献:

- [1] 吴隆杰.多效、防塌处理剂——腐植酸钾的研究与应用[M].北京:国防工业出版社,1980.
- [2] 臧广州.钻井勘探工程事故防范技术规程与作业监督及事故应急处理预案编制实用手册[M].北京:中国科技文化出版社,2005.

(上接第 175 页)

ZK1-2 孔总进尺为 36 m,岩心采取长度为 30.6 m,岩心采取率为 85.1%,在钻进过程中,局部地层垮塌、漏失比较严重,采用了水泥堵漏技术。

相比之下,植物胶冲洗液除护孔、堵漏、携带悬浮岩屑有明显的效果外,特别突出的还在于植物胶冲洗液具有良好的润滑减阻性能,不仅对岩心有明显的护心作用,大大地提高了岩心采取率,而且起下钻顺利,畅通无阻,在提高机械钻速和钻探质量方面具有比较明显的效果。

通过现场试验表明,植物胶冲洗液在滑坡复杂地层中得到了成功的应用,在提高钻进速度、保护岩心,提高岩心采取率、护壁堵漏等方面均取得了显著的效果。

5 结论与建议

KL 植物胶无粘土冲洗液作为一种新型的钻进

液体体系,在复杂地层钻进中具有诸多优点,特别是在地质条件比较复杂的第四系覆盖层和松散破碎地层钻进取心中发挥了独特的功效。可以相信,随着研究的深入和性能的不断改进和完善(如:耐温问题、与高聚物的相容问题和成膜问题),植物胶冲洗液一定会在今后的钻探(井)工程应用中不断拓展,取得更大的技术和经济效益。

参考文献:

- [1] 牛文林,等.植物胶类冲洗液在地质灾害防治勘察工程中的应用[J].中国地质灾害与防治学报,2005,16(81).
- [2] 黄汉仁,等.泥浆工艺原理[M].北京:石油工业出版社,1984.
- [3] 谭愈荣.复合胶无固相钻井液与胶凝固壁堵漏[M].北京:地质出版社,1994.
- [4] 孙海,等.植物胶冲洗液的性能及新型植物胶 QM 的开发研究[J].探矿工程,2004,31(4).