

石油定向井电测阻卡分析与处理方案

赵鸿杰

(山西省第三地质工程勘察院,山西 晋中 030620)

摘要:通过对定向井电测阻卡的原因分析,从钻井施工角度,对电测前井眼准备方案进行了分析与探讨,并介绍了方案的改进、测井效果。

关键词:石油钻井;定向井;直罗组地层;测井仪器;递进式清孔

中图分类号:TE243 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)05-0020-02

在陕北延安、榆林等地的油井施工中,绝大部分油井都要钻遇中侏罗系直罗组地层。该地层的埋深、厚度、液敏程度,以及对钻井施工、电测的危害程度,因地域不同而差异很大。据相关统计资料显示,80%的钻井事故都与该地层遇水膨胀、垮塌等复杂情况有关,它不仅危及钻井施工安全,而且在电测作业中,常常会使测井仪器串遇阻、甚至阻卡,难以实现测井一次成功,这在人力、物力、财力及时间上给井队带来较大损失。从近年来我单位所施工的60余口定向井来看,若遇到该层较厚、水敏性强、水平位移大的油井,其测井一次性成功率不足10%。因此,针对该层位,研制测井前井眼准备方案,提高测井一次成功率,成为该区施工技术重点和难点之一。

1 电测阻卡原因分析

1.1 地层因素的影响

该区中侏罗系直罗组地层,上部是液敏型破碎页岩,粘土矿物主要是蒙脱石和伊利石,含盐量约1%,极易水化膨胀,从而发生缩径、坍塌,出现长段超径,而地层软、岩屑造浆能力强,又易引起泥浆性能恶化;下部是泥岩和砂岩互层,泥岩中含蒙脱石粘土矿物较高,遇水极易缩径,该层段井眼多呈“糖葫芦”状,易发生电测阻卡。

1.2 钻井液性能影响

(1) 钻井液的防塌性能不能满足该层地层特性,导致不同程度的井塌、井垮或缩径,形成不规则的井眼;

(2) 钻井液的密度或体系含盐量控制得不合理,造成盐膏层、可溶盐岩层发生塑性流动缩径或盐

岩层溶解而形成“大肚子”井眼;

(3) 钻井液流变性调整不当,导致携岩浮砂能力差,不能及时排出井外,停止循环后,岩屑易下沉,测井时,往往差20~30 m测不到底;

(4) 钻井液的滤饼质量差,摩擦系数较高,导致测井中出现测井仪器串多点阻卡现象,尤其在定向井段更为突出。

1.3 钻井工程因素影响

(1) 钻井过程中定点循环而形成“台阶”或“大肚子”井眼;

(2) 起下钻过程中操作不当、回灌不及时,抽吸作用引起井塌、井漏等复杂情况,造成井眼不规则;

(3) 在定向井施工中,为控制井眼轨迹而多次调整井斜、扭方位,影响了井眼的圆滑性。

1.4 测井仪器串因素的影响

(1) 下井仪器组合不合理,造成入井次数较多、测井时间过长;

(2) 测井仪器老化,导致测井现场检修增多,测井持续时间较长,增大了测井阻卡的概率。

2 常规井眼准备方案与测井仪器串入井情况

2.1 常规的井眼准备方案

2.1.1 原浆循环清孔方案

定向井完钻后起钻前,用原浆充分循环3~4周,并不时地上下窜动钻具,待振动筛中基本无岩屑返出时,即可起钻,并进行适时回灌。起钻完毕,准备电测井。

2.1.2 原浆增粘清孔方案

完钻后起钻前,对原浆进行提粘处理,加入适量膨润土作为骨架材料,再加入一些高分子提粘组分

收稿日期:2008-04-22

作者简介:赵鸿杰(1967-),男(汉族),山西汾阳人,山西省第三地质工程勘察院工程师,资源勘察工程专业,从事水文水井钻探及油井钻探工作,山西省晋中市榆次区鸣李, zhaohongjie-ren@163.com。

进行“桥连”,使粘度比原浆提高 1 倍,达到 80~100 s,再以大泵量清孔 2~3 周,排出井内残留岩屑,然后起钻、回灌,准备电测井。

2.1.3 复杂层位打封闭液方案

先用原浆充分循环清孔,然后专门配制一灌(约 20 m³)封闭液。基本配方:原浆约 18.5 m³,再用加料喷射漏斗分别加入膨润土 1.5 t、火碱 50 kg、Na-CMC 75 kg、K-PAN 100 kg、NH₄-PAN 100 kg。充分循环,搅拌均匀,其性能可达到:粘度 180~200 s,密度 1.2~1.25 kg/L,pH 值 8.5~9。根据封闭地层的埋深和厚度,打入预定位置,起钻、回灌,准备测井。

2.2 测井仪器串入井情况

在我们前期施工的 40 余口定向井中,其测井前井眼准备单独采用了某一种或组合采用常规方案,其测井一次成功率不足 10%。根据我们对前期已完油井测井情况统计,通井一次完成测井作业的占 67.3%,而通井在 2 次或 2 次以上者竟然占到 32.7%,有些井在测井中途还要进行通井,这对井队提高钻井效率、缩短建井周期、降低井内事故率,造成了相当大的困难。

3 井眼准备方案的改进及其效果

3.1 井眼准备方案的改进

经过井队技术人员的认真研究,集思广益,终于走出了误区,把解决电测阻卡的关键环节锁定在井眼准备方案的改进上,采用了“递进式排渣清孔”方案。具体措施为:

(1)在原浆循环一周后,把常规方案中的“原浆增粘清孔”再推进一步,即将泥浆粘度提度到 120~150 s 之间,在原浆清孔的基础上,进一步提高清孔排渣力度和效果;

(2)在起钻前,仍要再配制一罐封闭液,但改进了打入方式,不是将其打入预定井段,而是通过钻具注入到井底,再全部返出井外,以进一步清除沉渣,之后,再用原浆循环,使井内泥浆均匀;

(3)稠浆(封闭液)清孔过程中,大量岩屑、掉块、沉渣从振动筛中涌出,并及时清运,直至稠浆全部排出井外。

3.2 井眼准备方案改进后的效果

采用改进后的递进式稠浆清孔井眼准备方案后,基本上解决了测井阻卡的难题。据我们后续施工的 24 口油井测井情况统计资料显示:其中 22 口

井做到了一次测井成功,其一次成功率达到 91% 以上;剩余的 2 口仅仅通井一次就完成了测井作业,完全避免了 2 次以上的通井情况发生。实践表明,改进后的井眼准备方案适合于在陕北地区定向井施工中使用。

4 对比分析与探讨

4.1 常规方案的缺陷

(1)原浆循环清孔和原浆增粘清孔方案,因受其粘度,尤其是结构粘度的局限,均不能彻底清除井内岩屑沉渣,易造成测井阻卡或不能测到预定井深。

(2)打封闭液方案,虽然能充分携带孔底岩屑、沉渣,但到预定井段则停止循环,不能将其排除到井外。因此,在直罗组井段形成了“砂桥”,给测井仪器串顺利入井留下了阻卡隐患。

(3)因封闭液所处井段井眼极不规则,尤其在底部,因地层陆续剥落,易形成“台阶”或“漏斗”。加之测井仪器串在封闭液中摩阻大,浮力大,因而下行速度缓慢,阻卡机会相对较大。

4.2 改进方案的特点

(1)改进方案也可能存在一定的片面性,但针对性较强,其改进依据充分,方案实用,确实解决了一些测井难题。

(2)采用递进式稠浆清孔方案,只要按程序处理,井内的岩屑和沉渣清除得比较彻底,给测井仪器串顺利下放创造了良好的井眼条件。

(3)封闭液的携砂能力很强,并将其排出了井外,测井时,井内不存在“砂桥”段,彻底清除了测井仪器串入井阻卡隐患。

(4)电测井时,井内完全由完钻时的泥浆所充满,因其摩阻、密度、浮力、粘度都要比稠浆或封闭液低得多,因此,测井仪器串入井后其下行速度较快,大大减少了测井仪器串的阻卡机会。

(5)测井时,井内钻井液的流变性能基本保持了全井均匀一致,确保了测井仪器串在光滑条件下匀速入井,即使遇到“台阶”,其阻卡概率也会大大降低。

参考文献:

- [1] 张金生,孙智杰.石油定向钻井组合分析与探讨[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(S1).
- [2] 李和良,陈艳霞.低荧光防塌沥青及低荧光特效防塌滤失剂的研制与应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(12).