

钻井液回灌技术在毛乌素沙漠地区 钻探施工中的应用效果

胡光琳, 刘泽龙

(陕西省煤田地质局 131 队, 陕西 韩城 715400)

中图分类号: P634.5 文献标识码: B 文章编号: 1672-7428(2007)S1-0184-01

1 施工存在的问题

地处陕西、内蒙古的毛乌素沙漠地表由黄沙覆盖(厚 150~200 m)。地层隶属侏罗系(厚 400~800 m), 多以中~粗粒砂岩和煤组成。钻探施工是为了探明延安组煤层深、厚度及储量。

砂层坍塌和护壁在钻探施工中是一个技术难题, 对泥浆性能要求高, 既要有良好的护壁性能(防止失水量过大和排屑), 还要能防坍塌、防渗水。泥浆既不能过稠, 否则在起、下大钻时会因激动压力而产生抽吸作用加剧砂层孔壁不稳定而影响正常钻进。泥浆又不能过稀, 否则对防止失水效果不好。

为了解决砂层孔壁不稳定易坍塌的矛盾, 有的施工单位采用下土层套管隔离砂层的办法, 虽然能解决砂层坍塌问题, 但在终孔后因套管不易起拔而造成一定的经济损失和时间浪费(扩孔, 下、起套管所花费的时间), 降低了时间利用率和钻探效率。

另外, 在钻进中、粗粒砂岩时, 泥浆失水量大、岩屑多, 如不及时补充和调整其性能, 会造成泥浆过稠, 给起、下大钻带来困难。

2 施工方法

2.1 钻具组合及钻头选择

钻进砂层: $\varnothing 120$ mm 硬质合金刮刀钻头 + $\varnothing 68$ mm 钻铤 + $\varnothing 50$ mm 钻杆 + 主动钻杆。

钻进中、粗粒砂岩: $\varnothing 113$ mm PDC 钻头 + $\varnothing 89$ mm 岩心管(卡断器) + $\varnothing 68$ mm 钻铤 + $\varnothing 50$ mm 钻杆 + 主动钻杆。

在选用 PDC 钻头时, 应选用四组普通 PDC 复合片钻头, 不选用环密复合片钻头。其一是为了尽可能增大泥浆柱的纵向贯通面积, 以减少因起下大钻而产生压力激动所引起抽吸作用的负面影响, 保

持砂层孔壁稳定; 其二是因为普通 PDC 复合片钻头能适应钻进研磨性 4~6 级中、粗粒砂岩。

2.2 泥浆的配置与使用

所使用的泥浆在满足了施工需要的护壁、排屑和降失水的基础上, 应尽量增大泥浆柱对孔壁的压力来平衡砂层不垮塌。所使用的泥浆配方为: 1 m³ 水 + 20% 土粉 + 0.1%~0.3% 碱 + 0.5% CMC + 0.3% KHm + 0.3~0.5% PHPA(水解度为 30% 的聚丙烯酰胺)。

经充分搅拌均匀。性能指标为: 粘度 22~28 s, 密度 < 1.16 g/cm³, pH 值 8~10, 失水量 < 15 L/min, 泥皮厚度 0.8~1 mm。

使用 $\varnothing 120$ mm 硬质合金刮刀钻头开孔, 钻进至基岩界面。换用 $\varnothing 113$ mm 四组普通 PDC 复合片钻头带卡断器取心钻进。当钻进过基岩界面 20 m 左右, 孔壁泥皮已形成、砂层孔壁稳定后, 针对中、粗粒砂岩失水量大、岩屑多的情况, 为了钻进安全需要调整泥浆配方为: 1 m³ 水 + 10% 土粉 + 0.1% 碱 + 0.3% CMC + 0.3% PHPA + 0.2% KHm。其性能指标为: 粘度 18~22 s, 密度 1.05 g/cm³, pH 值 8~9, 失水量 < 12 L/min, 泥皮厚度 0.8 mm。

砂层容易从上部往下垮塌, 究其原因是回次终了起大钻由于钻具离孔没有及时用泥浆回灌钻孔来充填因钻具离孔留下的空间, 没有了泥浆柱产生的压力作用在砂层孔壁来平衡砂层侧应力, 所以砂层孔壁容易垮塌。因此始终保持泥浆回灌钻孔, 是防止砂层孔壁坍塌的关键措施。

具体做法是: 在往孔内送水的管线上加装一阀门开关, 起钻时将其关闭(阻止泥浆通向主动钻杆), 把闷水管置于泥浆循环槽内并在槽内架半桥(下转第 186 页)

收稿日期: 2007-05-30

作者简介: 胡光琳, 男, 陕西省煤田地质局 131 队工程师, 钻探工程专业, 陕西省韩城市象山路, hglin131@163.com。

4 现场注意事项

(1)认真分析井漏发生的原因,分清是自然因素还是人为因素。

(2)确定漏层层位、漏层井深、漏失类型和强度。

(3)发生漏失时,应强行钻进钻穿漏层。

(4)堵漏浆配制应严格执行配方用量。

(5)二开井段漏失层为孔隙砂岩,易发生粘吸卡钻。堵漏时应采用光钻杆注入,一方面避免卡钻,另一方面避免堵水眼。

(6)憋压堵漏,试漏时要轻缓,压力 <3 MPa。

5 应用效果

中石化华北石油局第三、五普查勘探大队和西安诚通化工厂技术服务部合作,经过2年半的现场应用证明,研制的防漏堵漏措施具有针对性,现场操

作简便,易于掌握。应用后,不仅系统内井队的漏失井大幅减少,同样地质条件的井漏失量下降60%;同时还开展对外服务,创造了良好的经济效益。

6 结语

(1)陕北油田普遍存在漏失,既有自然因素,也有人为因素。

(2)陕北油田主要漏失层为:一开第四系黄土层;二开洛、环河组、志丹群、延安组、延长组等。漏失类型为渗漏和有进无出的大漏。

(3)研制的防漏措施不仅系统内井队的漏失井大幅减少,同样地质条件的井漏失量下降60%。

(4)现场堵漏工艺具有针对性,现场操作简便,易于掌握。堵漏配方成本低廉。

(5)本文介绍的防漏措施、堵漏工艺可在陕北油田推广应用。

~~~~~  
(上接第184页)

隔断循环槽,使泥浆泵工作将泥浆通过闷水管注在半桥内,这样做的目的一方面是使泥浆顺循环槽回灌钻孔及时补充因钻具离孔留下的空间来平衡地层压力,另一方面多余泥浆流回泥浆池内,起到了循环泥浆并改善其触变性的作用。

#### 3 结语

实践证明,采用泥浆回灌技术,比下土层套管施工的钻孔从经济和钻探效率方面有明显优势。例如下150 m  $\varnothing$ 160 mm 土层套管其费用约0.8万元,而且下套管在扩孔、下管需一定时间和材料消耗。而

通常施工一个800 m左右的钻孔,采用泥浆回灌技术(不下套管)的钻孔可提前5~10天完工。

自2005~2006年我队采用了泥浆回灌技术以后,分别在陕西榆林小壕兔、西红墩井田,内蒙古鄂托克前旗新上海庙、乌审旗图克、纳林河井田,共计竣工钻孔40多个,其中上千米钻孔4个,累计钻探进尺3万余米。特、甲级孔率达到100%。从未下过土层套管,也没有发生一起砂层孔壁垮塌事故。创造并收到了良好的社会效益和经济效益,为在毛乌素沙漠地区和松散地层中进行钻探施工摸索出一条行之有效的施工经验。