

陕西凤太矿田易斜地层钻探施工技术

杨海珠

(西北有色地质勘查局七一七总队,陕西 宝鸡 721004)

摘要:对陕西凤太矿田易斜地层在钻孔施工中出现的钻孔弯曲问题进行了分析研究,结合以往的施工经验,采取了钻孔的方位、倾角提前预偏,自制简易钻塔、以较小的钻孔倾角开孔、螺杆钻定向、修弯钻铤等防斜治斜措施,取得了较好的效果。

关键词:陕西凤太矿田;易斜地层;钻孔弯曲;防斜;治斜;螺杆钻定向;修弯钻铤;自制钻塔

中图分类号:P634.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)04-0045-02

陕西凤太矿田岩层比较复杂,岩层产状变化大,岩性以千枚岩和灰岩居多,千枚岩层理发育,软硬不均且局部地区软硬互层比较频繁,在钻进中极易促斜,造成钻孔弯曲,不仅影响钻孔质量甚至造成钻孔报废;2000年6月某钻探队承揽施工凤太矿田三里河矿区的ZK6401孔,开孔3次,都因为钻孔方位西偏严重,无法施工而报废,最后无奈撤离工地。此外,在治斜后,孔内弯急,金刚石钻进开不起较高转速,钻杆折断事故频繁且难以打捞,绳索取心钻进内管投不到位等。针对上述问题,我们结合以往经验并进行了认真的探讨,采用防治结合的方法,取得了较好的效果,完成了三里河矿区ZK6401孔965.31m的钻孔施工,钻孔质量合格。

1 施工设备及配套工具

施工设备:XY-4型钻机,BW-250型水泵,SGX13型钻塔,自制简易钻塔。钻具:Ø54mm钻杆,Ø60mm金刚石普通双管钻具;Ø55.5mm钻杆,YS60钻具;Ø71mm钻杆,YS75钻具。

2 钻孔结构及钻进方法

钻孔结构采用Ø130mm/Ø110mm/Ø91mm/Ø75mm/Ø60mm多径成井,把Ø75mm口径作为技术口径备用,下部Ø60mm口径采用金刚石绳索取心钻进或普通双管钻进,Ø60mm以上口径采用硬质合金单管轻压慢转钻进,采用优质泥浆护孔。

3 防治斜技术

3.1 防斜技术

3.1.1 初级定向

根据以前的施工记录和多年的施工经验,凤太矿田的钻孔,不管是向东北,还是向南西方向,钻孔的方位都向西偏斜,偏斜幅度为(8°~12°)/100m。根据这一弯曲规律,我们对钻孔方位进行初级定向,根据设计孔深和见矿位置,按照弯曲规律,在安装时将钻孔方位向东预偏。

3.1.2 设备安装、开孔、换径与钻进

钻探设备的安装要水平周正,保证天轮滑车、立轴、孔口三点成一线,把好设备安装关。开孔钻具要直,同心度要好。开孔钻进时要轻压慢转动提动,逐渐加长钻具,使钻具满眼,直至正常钻进(钻具长度4~6m),根据岩层情况逐级换径,下入各级套管。下套管前须测量孔斜,换径须带导正,以防止孔斜。下部金刚石钻进,钻压控制在6~7kN之间,转速控制在380~800r/min,泵压控制在2~3MPa。不盲目加压和开高转速,防止软硬互层引起孔斜。

3.1.3 自制简易钻塔以较小倾角开孔

根据我队使用的设备情况,我们在借鉴有关资料的基础上,自制了一种简易钻塔并进行了多次试验,该钻塔能满足倾角<70°的钻孔的施工,最适合金刚石绳索取心钻进。解决了SGX系列钻塔无法施工70°以下倾角钻孔问题,采用小倾角钻孔施工,很好地控制了钻孔方位的偏斜。后来我们使用此种钻塔施工过的倾角<75°的钻孔,没有特别采取治斜措施,钻孔的方位均得到了很好的控制,保证了钻孔的质量。我们还利用该钻塔施工了长沟ZK601孔,该孔倾角为44°,从开孔至终孔,方位偏差仅为1.5°,钻孔质量完全合格。此种简易钻塔现在我队

收稿日期:2006-11-24

作者简介:杨海珠(1964-),男(汉族),陕西城固人,西北有色地质勘查局七一七总队工程师,探矿工程专业,从事岩石钻探施工技术和管理工作,陕西省宝鸡市代家湾,13891733261,gkc717@sina.com。

已推广使用。

3.2 治斜

由于地质促斜等因素,尽管采取了较周密的防斜措施,但孔斜的发生也是难免的。当钻孔的方位和倾角超过设计要求时,必须进行纠斜。在上部大径孔段,主要采用套管楔子纠斜;而在下部小径($\varnothing 60$ mm、 $\varnothing 75$ mm)孔段,采用 LF-54、LF-65 型螺杆钻具,天然表镶金刚石钻头, BD-14 型摆锤定向仪, BW-250 型水泵。

3.2.1 螺杆钻的定向

将装配好的螺杆钻具沿钻孔方向摆放,把螺杆钻具的上部支高,在重力的作用下,螺杆钻的弯接头或弯外管弯处自然向下,引出母线,根据计算好的安装角和反扭矩所造成的反扭转角,以母线为基础,转动螺杆钻具至需要的角度后固定,松开定向仪的锁紧螺母,将定向仪插入定向接头内,连接好导线,打开电源,转动定向仪(定向仪的工作原理不再叙述)使微安表的指针处于短零的开始状态,此时的位置即为螺杆钻在井下的定向位置,拧紧锁紧螺母,转动螺杆钻具,检查螺杆钻所需位置方向是否处于短零状态,转动几次,确认无误后,地表定向结束,抽出定向仪,在其定向键槽上涂抹油漆,待稍干后下井定向。这种方法定向,方便、简单、可靠、准确性高,避免了使用量角器测量角度的麻烦,减小了测量误差。

螺杆钻具及钻杆在下井时,接头间缠生胶带密封且一定要拧紧,防止接头间泄漏及因螺杆钻在工作时的反扭矩使钻杆接头转动而改变安装角,造成造斜成功率降低。深孔定向时,定向仪难以到位且是否到位难以判断,我们采取了加长定向杆、增大定向仪的质量的方法在秦家梁 ZK001 孔 478~483 m 孔段的治斜和三里河 ZK6401 孔 697~701 m 孔段的治斜定向中取得成功。井下定向结束后,提出定向仪,检查定向键槽的油漆是否有擦磨的痕迹,若有擦痕则证明定向仪确已到位,若无则说明定向仪没有到位,必须重新下定向仪定向。在这 2 个孔的深部定向中,成功率都达到了 100%。

3.2.2 螺杆钻的井下启动

提钻后孔底沉淀有岩粉是不可避免的,特别是在软硬互层频繁、孔内有超径的钻孔,孔内岩粉在提钻后沉淀得较多,当螺杆钻具下至孔底时,岩粉会通

过钻头底部的通水眼进入螺杆钻具内,堵塞螺杆钻的排水通道,造成螺杆钻无法启动工作。因此螺杆钻具在下井前,在钻头底部贴上胶布,临时封闭钻头底部的水眼,阻止岩粉进入螺杆钻具内,当螺杆钻启动时,胶布被水流冲掉,螺杆钻正常工作。采用这种办法,在西岔沟 ZK12502 孔和三里河 ZK6401 孔的治斜中,取得了成功。

3.2.3 治斜孔段急弯的处理

使用螺杆钻在浅孔段治斜,采用小径($\varnothing 60$ mm)治斜,大径($\varnothing 75$ mm)扩孔后下入 $\varnothing 73$ mm 套管,孔内的急弯被扩掉。但对于深部孔段的治斜,即在 $\varnothing 60$ mm 孔径中治斜,采用扩孔的办法不但费时、费力,而且也增加了成本,我们采用在 1.2~1.5 m 长的报废的六方主动钻杆的棱上镶焊硬质合金,做成钻铤,把钻铤的下部加工成锥形,不镶焊硬质合金做导正,下井至治斜孔段,利用主动钻杆壁厚、弹性变形小的特点,轻压慢转,以研磨治斜孔段的上帮,反复研磨几次后,钻进钻具(长度 3~4.5 m)就能直接下到孔底。钻进中,在治斜孔段的钻杆折断事故明显减少。磨孔前后,在治斜孔段经过多次的孔斜测量,证明修磨急弯后对治斜效果没有影响。在秦家梁的 ZK001 孔,西岔沟的 ZK12502、ZK12503 孔,三里河的 ZK6401 孔的深部同径治斜后,都采用这种修弯钻铤处理治斜孔段,取得了很好的效果,不但减少或消除了孔内事故,而且节约了人力和材料,降低了生产成本,提高了生产效率。

4 结语

(1)在风太矿田易斜地层中钻进,除采用合理的钻具级配和精心操作外,根据钻孔弯曲规律对钻孔的方位、倾角提前预偏;使用自制简易钻塔,以较小的钻孔倾角开孔,比较有效地控制了钻孔的弯曲,目前初级定向及自制简易钻塔在风太矿田的钻探施工中已推广使用。

(2)在钻孔深部治斜定向,将定向杆加长以增大其质量,解决了定向仪难以到位、是否到位难以判断的问题,提高了治斜定向的准确性和成功率。治斜后,使用修弯钻铤,对治斜孔段的急弯进行修磨,可使钻具能正常下到位,减小了钻进阻力,减少了在治斜孔段的钻杆折断事故,提高了钻进效率。