

SA75⁺⁵ 绳索取心钻具 在第三系煤田地质勘探中的应用

栗岢玉, 黄维振

(黑龙江省第一地质勘察院, 黑龙江 牡丹江 157011)

摘要:针对宝山-振兴煤田第三系煤田地质勘探中地层松散、易坍塌、掉块、缩径的问题,采用普通双管和普通绳索取心钻进,各有利弊,而将 SA75 绳索取心钻具钻头、扩孔器加大到 $\varnothing 80$ mm,并采取相应的钻孔、取心技术措施,取得了质量高、效率高、效益好的成果。

关键词:煤田勘探;绳索取心钻具;缩颈;采取率;取心;成孔

中图分类号: P634.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2010)07-0009-03

Application of SA75⁺⁵ Wire-line Coring Tool in Tertiary Coalfield Geological Exploration/LI Kui-yu, HUANG Wei-zhen (No. 1 Institute of Geological Exploration of Heilongjiang, Mudanjiang Heilongjiang 157011, China)

Abstract: According to the loose stratum, easy collapsing, block-falling and hole diameter shrinkage in the tertiary coalfield exploration for Baoshan-Zhenxin coalfield, application of general double-tube and wire-line coring drilling have their own advantages and disadvantages. But by enlarging SA75 wire-line coring drilling tool and hole reamer to 80mm in diameter with corresponding measures of drilling and coring, high quality, high efficiency and preferable benefit were achieved.

Key words: coalfield exploration; wire-line coring tool; hole diameter shrinkage; collecting rate of core; coring; hole completion

1 概述

2009 年,我单位承接了黑龙江省第六地质勘察院的佳木斯汤原县宝山-振兴煤田勘探项目。该矿区地层属第三系地层,该地层岩石胶结疏松、松散、易坍塌、掉块、缩径,孔壁极不稳定,地层极为复杂,施工难度大,风险高,钻探成孔难、取心难、测井难。尽管如此,经过研究论证,并进行周密准备和精心施工,最终以优质高效完成了项目施工,满足了各项指标特别是岩心采取率。在岩(矿)心采取率、台月效率、经济效益等方面,特别是岩(矿)心的采取率、完整度,明显好于其它几台钻机,赢得了业主和兄弟单位的好评。

2 矿区及地层情况

本勘探区地层主要为第三系的富锦组和宝泉岭组地层,主要由泥岩、粉砂质泥岩、砂岩、粉砂及细砂岩、砂砾岩、煤等组成,属弱胶结或半胶结、代成岩。岩石松软,胶结疏松。

3 钻孔设计及技术要求

我们施工的 ZK0906 钻孔,设计孔深 750 m,终孔直径不小于 75 mm,直孔钻进。要求岩(矿)心采取率:岩心采取率不低于 65%,煤心采取率不低于 75%。

钻孔弯曲度:每钻进 100 m 测顶角一次,顶角每百米间距内不超过 2°。

4 钻探工艺选择

经过现场考察,当时正在施工的 2 台钻机是煤田勘探施工的专业队伍,其钻探工艺是采用 $\varnothing 60$ mm 外丝钻杆打 $\varnothing 91$ mm 普通双管,因环状间隙大,既可用浓泥浆护壁防坍塌、防掉块、防缩径,又可以更有效地处理缩径。不足的是岩(矿)心采取率低,加上从孔口上返冲洗液捞取一大部分才勉强达到 70% 左右,岩矿心完整度低,很少见柱状岩心,达不到相关质量要求,使地质人员很不满也无奈。另外由于普双钻进上钻频繁,对钻孔孔壁稳定不利。综合上述各方面因素,加之我们以前曾有过在其它较

收稿日期:2010-03-03; 修回日期:2010-06-30

作者简介:栗岢玉(1962-),男(汉族),黑龙江林口人,黑龙江省第一地质勘察院工程师,探矿工程专业,从事钻探生产、技术及管理工作,黑龙江省牡丹江市向阳街 25 号。

硬地层中施工的成功经验,我们决定选择 SA75⁺⁵ 绳索取心钻探工艺,即采用 SA75 绳索取心钻杆、钻具,而只是将钻头、扩孔器加大至 80 mm,这样既可以利用绳索取心钻进的取心效果好,成孔效果好,以及高效率,又可因增大了环状间隙而采用浓泥浆进而有效地预防钻孔坍塌、掉块、缩径,也可以说这种钻探工艺是采取了普通双管钻进和绳索取心钻进的长处,而同时克服了它们的不足。

5 主要器具及材料的选择

XY-5 型岩心钻机一台,23 m 四角管塔一套, BW250 型泥浆泵一台,75 kW 6105 柴油发电机组一台,自制搅拌机 2 台,无锡中地地质装备有限公司生产的 SA75 绳索取心钻具一套。

6 钻探技术措施

6.1 成孔

6.1.1 防斜

近千米的深孔施工防斜至关重要,而地层松散,更易孔斜,按规程严把安装开孔关,钻机安装要“三点”一线,开孔轻压慢转,随时加长粗径钻具,换径导正。另外,在钻具上接 10 个加大外径的接头,即将钻具上第 1 至第 10 个钻杆接手外径由 73 mm 加大至 75 mm,同时在钻进过程中,尽可能减小钻压,控制进尺速度。

6.1.2 开孔及下套管

以 $\varnothing 110$ mm 开孔至 109 m 深较硬地层,打小眼后将粘土和水泥混合团球投入孔底捣实,将 $\varnothing 108$ mm 套管压入孔底,套管之间用松香固结并用电焊点 4 点,孔口将套管与底枕用钢丝绳联结在一起,防止套管跑脱,由此直到终孔套管未跑未脱全部起出。

6.1.3 防坍塌、防掉块、防超径、防缩径

重中之重是用好冲洗液,采用较大密度、较高粘度、低失水量的冲洗液,根据以前的经验和本矿区实际情况,经过试验我们选用冲洗液大致的配方是:1 m³ 水中加入钠土 30~50 kg, PAM-ASG-1500 0.5~1 kg, 防塌剂 2~4 kg, 中粘 CMC 0.5 kg, 视孔内阻力添加润滑剂。后期因缩径又用了聚丙烯腈-铵盐和 KP 共聚物。基本保持泥浆漏斗粘度在 40~60 s, 失水量 10 mL/30 min 左右,含砂量 <2%。

同时注意以下几点:

(1) 地面循环制作一个木制循环槽,长度 20 m 左右,坡度 1:100,每 2 m 设一个挡板,以有效地清除岩粉。

(2) 不往冲洗液中加入清水。

(3) 上下钻要慢,并及时向孔内补浆,始终保持孔内高水位。

(4) 现场配有泥浆性能测试仪器,随时监测泥浆性能并及时调整,必要时要及时换浆,基本上是 2~3 天换浆一次,有时甚至是几个班换浆一次。

6.2 取心

6.2.1 钻头选择

钻头选用底喷式复合片及人造孕镶金刚石钻头,或内径超前式硬质合金钻头,尽可能减少冲洗液对软岩及煤心的直接冲刷,同时尽可能增大过水通道。在本项施工中,我们在最软的地层采用内径超前的硬质合金钻头,大多地层中采用了底喷复合片钻头,在较硬地层采用了底喷人造孕镶金刚石钻头,在保证岩(矿)心采取率的前提下,尽可能地提高钻探效率。

6.2.2 钻具

遇有特别松散的岩、煤心及糊钻不好敲取岩心时采用半合管,不用弯内管,尽可能将内管内壁润滑,并始终保持钻具良好的单动性能。

6.2.3 卡簧

遇有较软地层时,由于岩心外表遇水更松软,正常尺寸卡簧卡不住岩心,经常出现空管,后将卡簧尺寸缩小一点,并在卡簧上端放一个挡圈,防止卡簧因尺寸缩小而进入内管,取得了很好的取心效果。

6.2.4 钻进参数

轻压慢转,因地层软一定要控制压力和转数,控制进尺速度,同时采用小的泵量(35~60 L/min)。

6.2.5 干钻采心

当岩心松软,调小卡簧尺寸也取不上心时,采取回次终了停泵轻压慢转 2~5 min 上钻取心的方法非常有效,但千万注意不要烧钻。

另外,出现进尺突然加快、不进尺、岩心堵塞、憋泵、钻具突然下降等情况时必须上钻查明原因,以采取相应措施,坚决反对对试试看。

7 钻探成果

钻探成果见表 1 以及图 1、图 2。

表 1 绳索取心钻进与普通双管钻进效果对比表

工艺	孔号	孔深 /m	施工时间/d	台月效率/m	平均岩心采取率/%	备注
普双 60/91	ZK0601	858	65	396	68	曾报废一个钻孔
	ZK0304	1004	70	430	70	
SA75 ⁺⁵	ZK0906	699	39	537	96	

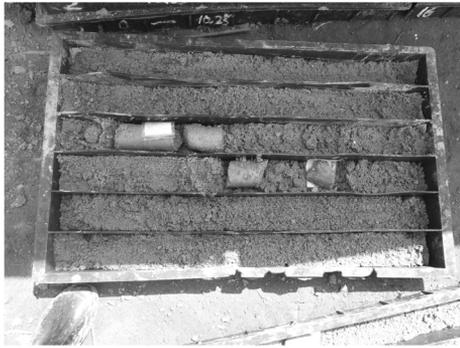


图1 普通双管钻具(Ø91 mm/Ø60 mm)采取的岩心

图2 SA75⁺ 绳索取心钻具采取的岩心

由以上图表可见,我们采用的 SA75⁺ 加大绳索取心工艺所施工的钻孔,无论是台月效率还是岩心采取率都明显高于 91/60 普通双管工艺施工的钻孔,特别是取出的岩心基本都是柱状,赢得了甲方好评及其它兄弟钻机的羡慕。

8 经验体会总结

(1) 针对该孔,虽增大了环状间隙,对护壁取得了较理想的效果,但对处理缩径有时还有一定困难。该孔施工过程中,出现过几次取心停钻或其它原因停钻一段时间,再下钻后给水给不进去的情况,需提

上几十米有时甚至上百米或几百米,然后再一根一根扫下去,且岩粉不少于正常钻进。分析原因为缩径造成(但由于地层较软,正常钻进或缩径较轻时感觉不到),缩径发生在距孔底几十米上百米或几百米,缩径造成孔内岩粉不能全部排上来而聚积在孔底,以至后来缩径严重时全部排不上来,给不进去水。对此,除在泥浆上采取措施外,在此松软地层钻进时还可以考虑再加大一点孔径。

(2) SA75 绳索取心钻具加大口径在煤田地质勘探(或其它较软地层勘探)具有以下 3 方面意义:

① 一种规格 SA75 绳索取心钻杆可以施工出 2 种系列口径钻孔,扩大了 SA75 绳索取心钻杆的使用范围,降低了购置钻杆钻具的成本。

② 因用普通 SA75 绳索取心钻杆即可施工出相对较大(Ø80 mm 左右)口径钻孔,相对减少了钻具质量,增加了钻机、钻塔的施工能力。

③ 因增大了环状间隙,减少了环压,为绳索取心的泥浆使用扩大了范围,提高了泥浆护壁性能,对于绳索取心钻探施工一些复杂地层具有较大意义。

(3) SA75 扩大口径使用要在地层较软的情况下才有意义,如在较硬地层使用,将会出现进尺慢,甚至不进尺,钻杆易弯、变形、磨损严重等问题。故此采用 SA75 系列加大钻头扩孔器至多大孔径以及是否采用此工艺,需要根据地质需要、测井口径要求、护壁需要、设备管材及尤其是地层软硬因素等多方面综合考虑。

参考文献:

- [1] 刘广志. 金刚石钻探手册[M]. 北京:地质出版社,1991.
- [2] 煤炭工业部地质局. 煤田地质小口径钻探(泥浆及堵漏)[M]. 北京:煤炭工业出版社,1978.

中石化重庆首次钻获高产天然气 储量有待再评估

新华社消息 日前从中国石油化工集团公司了解到,中石化勘探南方分公司部署在川东南地区的重点探井兴隆 1 井,完井常规测试获得日产量 51.7 万 m³ 高产天然气。目前该地区勘探正在紧锣密鼓地推进,天然气探明地质储量有待进一步勘探评估。

中石化说,兴隆 1 井位于重庆市梁平县福禄镇和平村,是中石化在重庆境内钻获的首口高产天然气井。

2003 年中石化在川东北发现普光气田后,加大了研究和技术创新的力度,勘探转向更深、更复杂的领域。2007 年发现的元坝气田埋深达 7000 m。2009 年勘探南方分公司深入开展区域地质对比研究,发现川东南梁平地区南部存在普光、元坝气田相似的成藏条件,4 月下旬部署 346.86 km² 三

维地震,9 月底完成井位论证,12 月 21 日兴隆 1 井开钻,今年 5 月 14 日完钻。

中石化称,兴隆 1 井的成功,证实了川东北地区二、三叠系台地边缘礁滩相带继续向南延伸并具有较大勘探潜力,拓展了中石化在四川盆地的勘探领域,也再次验证了川东北勘探实践中形成的“相控三步法”礁滩储层评价技术的科学性和实用性。

兴隆 1 井为高含硫天然气井,实施过程中勘探南方分公司按照中石化总部要求,树立“安全第一”理念,严格按高含硫气钻探要求施工,确保安全钻进,确保周围环境不受污染,确保当地居民生活不受影响。