

巨厚松散层裸孔施工技术措施

钟强, 钟明

(山东省煤田地质局第一勘探队, 山东 滕州 277500)

摘要:针对巨厚松散层在钻孔施工中易出现钻孔孔壁坍塌、掉块、缩径,造成埋钻、粘钻、卡钻,找不到原孔而形成岔孔等钻孔事故,简述了在巨厚松散层钻孔裸孔安全施工的要点和注意事项。

关键词:松散层;钻孔施工;孔斜;岔孔;压力平衡;泥浆

中图分类号:P634

文献标识码:B

山东巨野煤田第四纪、新近纪地层厚达600~700余米;河北大成、广宗煤田第四纪新近纪地层厚达100~1300余米,基岩煤系地层300m左右,第四纪、新近纪主要地层是粘土、沙质粘土、沙层等胶结不良的松散层;在钻孔施工中容易引起坍塌、掉块、缩径而造成埋钻、粘钻、卡钻,找不到原孔等孔内事故,甚至导致钻孔报废,针对巨厚松散层的特点,制订并严格落实以下裸孔施工技术措施,收到良好效果,钻探效率由过去的300m/月,提高到现在的700m/月左右^[1-5]。

1 施工前期准备

(1)钻塔四角挖长×宽×高=1m×1m×1m的基坑,井口位置顺着井口底梁位置挖2个长×宽×高=1.5m×0.6m×0.8m基坑2个,上述各基坑填充重量配合比为,水:水泥:砂:碎石=0.61:1:2.5:4.46的混凝土,并用水平尺将上述各点找平在同一水平面上,确保钻塔在施工中始终周正、稳固、水平。

(2)机械设备安装,要做到周正、稳固、水平,确保在施工中钻塔天轮中心、立轴中心、孔口中心在同一铅垂线上。

(3)严把钻具质量关,丝扣不合格,弯曲钻具严禁下入孔内,防止钻具在松散层中脱扣,而寻找打捞钻具困难。

(4)严把机械设备关,确保机械设备质量完好,防止机械事故的发生,进而防止由机械事故诱发的孔内

事故或人身事故的发生。

2 预防孔斜措施

第四纪、新近纪松软层一般采用直径为113mm孔径;基岩至终孔层位采用直径为94mm孔径。

(1)采用“刚、长、直”的钻具组合开孔,孔内严禁使用弯曲钻具,开孔时钻铤没有加足以前,不允许向孔内加入钻杆小根,钻铤使用量一般不低于80m,并且要大于孔内所使用钻压的20%;在破碎带、软硬互层、岩石倾角大的地层实行减压钻进。

(2)钻进参数在第四纪新近纪松软层,采用低钻压,高转速、大泵量,钻压一般采用400kg,转速300r/min,泵250~300r/min,回次終了,对钻进的该回次高转速、大泵量反复冲扫钻孔:一是修正孔身,防止孔斜;二是冲扫孔底岩粉。

(3)在松软层中钻进时,钻效明显减慢,应立即提钻,防止泥包钻头,并预防无芯钻头部分水眼被堵,泥浆在钻头水眼偏射喷出而导致孔斜。

3 施工注意事项

(1)在松软层中上下钻具要慢要稳,避免下钻具过快,引起孔内泥浆压力冲刷井壁;提钻过快,钻头底部,泥浆来不及充填,形成真空,局部引起负压,造成对井壁及岩心管内岩心的抽吸,而引起井壁坍塌、掉块、缩径及岩心管内岩心脱落等孔内复杂情况的发生。处理不当,极易引起岔孔等孔内事故。

收稿日期:2013-05-08;修订日期:2013-07-17;编辑:曹丽丽

作者简介:钟强(1968—),男,山东滕州人,助理工程师,主要从事探矿工程工作;E-mail:ktydzh@163.com。

(2) 在施工巨厚松散层的钻孔中, 尽量开展肋骨钻头钻进, 避免使用圆径钻头钻进, 因为钻孔偏斜是绝对的, 不斜是相对的, 钻具在重力作用下保持垂直, 使用圆径钻具, 在下钻过程中极易在松软层中创出岔孔, 出了岔孔后又难以找到原来的老孔。而肋骨钻头, 有肋骨片支撑在孔壁上, 并且岩心管同孔壁间的环状间隙大, 在孔内回旋余地大, 泥浆上返顺畅, 下降钻具过程中泥浆对井壁冲刷较弱, 提升钻具对井壁抽吸影响小, 孔壁能保持相对稳定而不容易出现岔孔。

(3) 在松软层孔段下钻具受阻, 说明孔壁已经出现问题, 应立即提钻, 采用小直径钻具顺孔至稳定基岩, 顺孔时钻具应开泵循环并不得静止放在孔内。严禁在松软层孔段下钻具受阻串动或转动钻具冲扫孔, 避免在松软层串出或扫出岔孔, 在松散层下钻具受阻孔段应将钻具提离孔底 2~3 m, 在地面人工用牙钳转动钻具大泵量冲扫, 重复上述做法直至孔内遇阻缓解。下入取心钻具在松软层中受阻, 更不得开泵冲扫孔, 防止岩心管内装入的孔壁泥皮等憋出来将原孔封堵, 而寻找原孔困难, 应立即提钻顺孔。

(4) 取芯钻进时, 卡取岩心要牢固。避免钻具冲击碰撞井口及井壁造成岩心脱落, 当岩心脱落至松软层而没有掉到基层岩段, 脱落岩心在松软层段“架桥”, 再下一个回次下降钻具过程中如果下降钻具速度过快, 极易在松软层段创出岔孔, 而导致寻找原孔困难。

(5) 提升钻具时, 严格注意使用泥浆注孔, 保持孔内压力平衡, 避免地层压力大于孔内液柱压力, 导致孔内出现坍塌、掉块、缩径等孔内复杂情况的发生。钻孔一旦出现超径孔径不一致的情况, 泥浆在孔内超径处, 上返速度变慢, 大颗粒岩粉、岩屑就在超径处上下滚动, 不随泥浆排出孔口, 而在钻孔超径处沉淀或滚动, 当关泵时, 岩粉等大颗粒沉淀物迅速沉淀而造成埋钻的发生。

(6) 当钻孔漏失时, 应迅速提钻, 在提钻的同时最大限度地采用多泵组强力回灌钻孔, 即用泥浆泵最大泵量回灌, 同时用多个排污泵对钻孔进行回灌。一是尽可能维持钻孔液柱最大高度, 从而有效地平衡地层压力, 防止液柱压力小, 地层压力大, 孔内压力失衡过大, 导致剧烈塌孔出现, 造成塌孔埋钻的发生; 二是强力多泵回灌, 可以使井壁塌落物随着泥浆重力的作用流向孔底, 避免塌孔卡埋钻具的发生。钻具提到地面后, 换下粗径钻具, 采用小径堵漏钻具, 根据钻孔漏失

情况, 作出相应堵漏方案。

(7) 正常钻进时, 当发现钻探进尺明显减慢时, 应立即提钻, 防止钻具中途跑水, 泥浆不能有效到达孔底, 冷却钻头, 排除岩粉造成烧钻埋钻的发生。

(8) 任何情况下, 钻具都不能静止放在孔内干其他事情, 防止井壁吸附卡钻、粘钻的发生。

4 巨厚松散层冲洗液的选择

在钻进巨厚松散地层的钻孔中, 一般情况下使用低密度 $1.08 \sim 1.10 \text{ g/cm}^3$, 低失水量 $8 \sim 15 \text{ mL/30 min}$, 低粘度 $18 \sim 20 \text{ s}$ (野外漏斗粘度), pH 值 $8 \sim 9$, 低固相每立方泥浆膨润土含量 $50 \sim 100 \text{ kg/m}^3$ 的泥浆。

(1) 失水量小是为了防止泥浆中的自由水, 在液柱压差作用下, 过多的进入松散层, 防止在井壁形成较厚的泥皮, 防止泥浆中的自由水进入松散层, 导致水敏地层坍塌、掉块、缩径等复杂情况的发生。

(2) 低粘度一是防止泥浆粘度过高, 切力过大, 泥浆中网状结构不易破坏, 触变性能差, 而导致泥浆中岩粉、劣质土过高, 形成的孔壁厚而疏松, 不能有效地阻止泥浆中的自由水进入孔壁, 造成水敏地层出现坍塌、掉块、缩径而导致孔内事故; 二是粘度过高, 造成泥浆泵泵压过高, 憋坏循环系统或憋漏地层; 三是粘度过高, 在松散层中钻进容易形成泥包钻头而进尺缓慢, 因而巨厚松散层钻进必须控制调整好泥浆粘度。

(3) 低固相其泥浆的比重就低, 孔内的液柱压力就小, 同样失水量的泥浆, 液柱压力小孔内失水就少, 孔内泥浆失水少, 就不容易引起地层坍塌、掉块、缩径等情况的发生, 井壁就较稳定; 孔内液柱压力小, 有利于岩石在多向应力作用下, 在孔底施放应力, 从而提高钻效。

(4) pH 值 $8 \sim 9$ 有利于膨润土等造浆处理剂的分散, 有利于调整泥浆性能, 提高泥浆的胶体率。

(5) 泥浆池中泥浆储备量一般是钻孔容积 2 倍。使用“长槽大池”, 机械除砂器除砂法结合泥浆循环系统重力除砂法进行固相含量控制, 以维持泥浆中的低固相。泥浆变稠、粘度升高, 一般加入降粘剂腐植酸钾, 进行稀释降粘。控制泥浆失水量一般加入聚丙烯晴钠盐。控制 pH 值一般加入纯碱。

5 结语

巨厚松散层, 裸孔钻进, 既节约大量套管, 避免因

下套管带来的套管事故,又提高了钻探效率,只要抓好泥浆的使用,确定并落实好适合地层的施工技术措施,裸孔施工可以达到安全、高效,也能给单位带来较好的经济效益和社会效益。2012 年山东省煤田地质局第一勘探队在河北大成煤田勘探区(Q+N 粘土层等松散层 1 100~1 300 m),完成 1 500 m 左右钻孔 70 个。钻探进尺 105 000 余米。全裸孔施工,做到一次成孔率 100%,受到了业主的好评。

参考文献:

- [1] 吉孟瑞,孙桂明,吴昌庆,等. 地下洞库勘察中的深斜孔钻探和压水试验技术[J]. 山东地质,2001,17(2):56-60.
- [2] 陈庭根,管志川. 钻井工程理论与技术[M]. 山东:中国石油大学出版社,2000:42-179.
- [3] 鄢捷年. 钻井液工艺学[M]. 东营:中国石油大学出版社,2000:57-149.
- [4] 赵运兴. 煤田钻探技术手册[S]. 北京:煤炭工业出版社,1989:700-718.
- [5] 张云峰,张敏,郝峰. 新疆准东煤田复杂地层钻进技术[J]. 探矿工程,2008,(12):6-8.

Construction Technology of Bare Holes in Thick Unconsolidated Layers

ZHONG Qiang, ZHONG Ming

(First Exploration Brigade of Shandong Coalfield Geology Bureau, Shandong Tengzhou 277500, Shandong Tengzhou 277500, China)

Abstract: Pointing to problems occurred in drilling construction in thick unconsolidated layers, such as hole walls collapse, fall-block, reducing diameter which will cause burying drilling, sticking drilling, can not find the original holes and form forked drilling holes. Countermeasures and precautions for safe construction in thick unconsolidated layers have been introduced briefly.

Key words: Foundation; hole deviation; forked holes; pressure balance; mud