

同心偏重钻铤防斜工艺在易斜地层中的应用

刘振杰

(中国煤炭地质总局 119 勘探队,河北 邯郸 056107)

摘要:针对河北大淑村煤矿扩勘项目的地层倾角大、钻孔易斜的特点,采用同心偏重钻铤防斜措施,取得了理想的防斜效果。

关键词:钻具组合;同心偏重钻铤;易斜地层;防斜

中图分类号:P634.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)08-0013-02

随着煤炭经济的发展,进一步拉动了煤炭地质市场的扩大,峰峰集团有限公司大淑村煤矿需要进行扩大区勘探。钻孔设计深度多数在 1200 m 左右,刚开始钻探施工时采取的是常规防斜措施,由于地层倾角大导致钻孔孔斜严重,无法施工到设计孔深,2 个钻孔移了孔位。针对这种情况,采用了同心偏重钻铤防斜工艺,取得了理想的防斜效果,在市场竞争中赢得了信誉,取得了较好的经济效益和社会效益。

1 问题的提出

史-2 号钻孔在施工过程中,从钻具的磨损程度发现钻孔偏斜严重,当施工到孔深 600 m 时进行了钻孔测斜,钻孔斜度达到 13° ,严重地影响到下部的施工,使钻孔很难施工到设计孔深,经研究决定移孔位重新开孔。接着对史-1 号钻孔也进行了钻孔测斜,结果孔深 600 m 时的钻孔孔斜达到了 17° ,同样进行了移孔。

1200 多米的无效进尺,不但给我队带来严重的经济损失,而且也严重地影响了我队的声誉,引起了队各级各部门的高度重视。针对钻孔偏斜的原因进行认真的分析研究,发现钻孔偏斜的方向与地层倾向相反,地层倾角达 40° 左右。这种顶层进的钻孔偏斜主要原因是由于地层倾角大,在软岩层见硬岩层时,钻头周围的软岩层一边进尺快,硬岩层一边进尺慢,如果不能在软岩层进硬岩层时及时采取减压钻进的措施,钻孔极易产生顶层进的钻孔偏斜现象,采用常规的导向防斜工艺不能从根本上解决因地层倾角大造成钻孔孔斜的问题。

2 采取的技术方法

地层倾角大导致的孔斜,严重影响了钻探施工的进行。解决问题的思路是如何摆脱地层倾角导致对钻头产生的约束力,并克服这种约束力。经查阅有关资料,发现同心偏重钻铤在回转力的作用下会产生一个离心力,同时又受到钻孔孔壁的一个向心反作用力,使得偏重钻铤又不能偏离圆心作回转运动,从而带动钻头在回转钻进中产生了一种克服地层倾角导斜的约束力(见图 1),形成了全面钻进,起到了防斜的作用,因此我们就采用这种方法进行了试验。

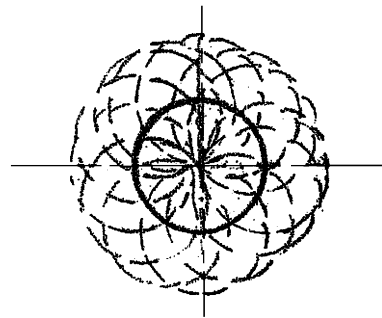


图 1 全面钻进原理示意图

2.1 材质与加工要求

选用与岩心管同径的钻铤加工制做,其材质应选择不小于 DZ50 钢级,强度高,耐磨性强,不弯曲,弯曲度 ≥ 1 mm/m,长度 ≤ 8000 mm。在钻铤的中心线表面上,从钻铤的两头向内 600 mm 开始,每间隔 150 mm 钻一个 $\varnothing 20$ mm、深 7 mm 的圆坑,形成同心偏重的钻铤,见图 2。

2.2 钻探技术要求

2.2.1 钻具组合

收稿日期:2007-02-12

作者简介:刘振杰(1955-),男(汉族),河北磁县人,中国煤炭地质总局 119 勘探队工程师,钻探工程专业,从事钻探技术管理和安全生产的管理工作,河北省邯郸市高新开发区科技路 8 号,(0310)8066837,lzj7119329@sina.com。

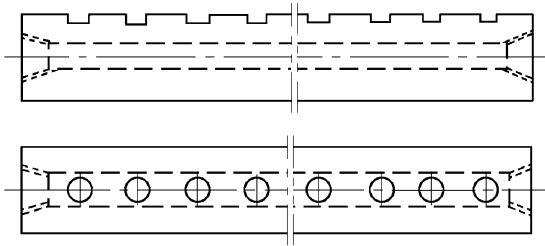


图2 同心偏重钻铤示意图

钻具组合必须尽可能减少钻具的应力集中,形成逐级连接的方法,自下而上为:Ø110 mm 钻头→Ø108 mm 岩心管→Ø108 mm 同心偏重钻铤→Ø89 mm 钻铤→Ø68 mm 钻铤→Ø50 mm 钻杆→Ø89 mm 主动钻杆。钻具组合必须符合孔底加压的要求,做到钻铤重力应超过孔底所需钻压的30%。

2.2.2 钻探设备

由于钻孔设计深度多数在1200 m左右,地层倾角大,新生界覆盖层太薄或岩层就露出地表,选用了TXL-1型全液压钻机,浅孔时既能加压钻进,又有良好的导向性,还能满足孔深的需求。配备了NBH250/60型泥浆泵和22 m钻塔。安装设备时,

严格做到设备安装平稳、牢固,保证三点一线。

2.2.3 钻进技术参数

钻压、转速及泵量应根据岩石的可钻性\钻头规格、切削具数量及其形状等条件进行调整(见表1)。

表1 钻进参数选取表

岩石类型	钻头规格/mm	钻压/kN		转速/(r·min ⁻¹)	泵量/(L·min ⁻¹)
		硬质合金方柱状	复合片		
软岩石	94~113	8~10	9~11	150~300	150~250
硬岩石	94~113	10~12	10~13	100~200	200~250

当钻头下入孔内距孔底0.5 m时,应缓慢开泵,并轻压、慢转扫孔到底,待钻进正常后再调整到所需钻进技术参数,钻进时保持钻进技术参数的合理和钻压的一致。换层钻进时采取减压钻进等措施。

2.2.4 泥浆

选择了低固相双聚泥浆,选择潍坊膨润土为原料,经过24 h的浸泡,搅拌成原浆;根据泥浆pH值的大小加入适量的聚丙烯酰胺、聚丙烯腈和纯碱水,搅拌均匀,并根据不同的岩性选择泥浆性能指标(见表2)。

表2 现场常用泥浆性能指标表

地层特征	钻进方法	泥浆性能指标				
		漏斗粘度/s	密度/(g·cm ⁻³)	含砂量/%	pH值	失水量/(mL·(30 min) ⁻¹)
完整、较完整、漏水	硬质合金	18~25	1.05~1.10	<4	7.5~10	10~20
	复合片	18~25	1.05~1.10	<4	8~10	10~16
破碎、松散	硬质合金	20~25	1.10~1.20	<4	8~10	6~10
溶洞、裂隙	硬质合金	25~35	1.10~1.20	<4	7.5~10	6~10

表3 钻孔施工情况统计表

钻孔编号	设计孔深/m	终孔深度/m	终孔斜度	钻孔等级	备注
史-1	1192	935.89	6°	特级	移过孔
史-2	1200	932.91	5°40'	特级	移过孔
史-3	1170	908.77	9°	特级	
史-4	1120	1031.93	9°	特级	
史-5	1010	1046.40	8°	甲级	
史-6	1360	1085.04	4°	特级	
史-7	1340	1251.57	9°5'	特级	
史-8	1060	994.81	6°30'	特级	
史-9	1310	1051.43	6°30'	甲级	
史-10	1200	1158.39	7°30'	特级	
史-22	1050	1021.81	8°	特级	
史-16	1080	952.24	7°30'	特级	
史-15	1050	1035.56	7°10'	特级	
史-13	1170	1152.10	9°	甲级	
史-11	990				正在施工中
史-12	1040				正在施工中
史-14	950				正在施工中

4 应用效果

采用同心偏重钻铤防斜方法,先后在该扩大勘探区施工钻孔17个,钻孔终孔孔斜全部达到特、甲级孔的孔斜要求,并且是一次成孔,进一步提高了钻探效率,降低了钻探费用,同时也提高了钻探质量。钻孔施工情况及效果见表3。

参考文献:

- [1] 李世忠. 钻探工艺学(上、中)[M]. 北京:地质出版社,1989.
- [2] 郭绍什,等. 钻探手册[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1993.
- [3] 韩广德,等. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京:煤炭工业出版社,2000.
- [4] 鄢捷年. 钻井液工艺学[M]. 山东东营:石油大学出版社,2000.
- [5] 张振华,鄢捷年. 低密度钻井流体技术[M]. 山东东营:石油大学出版社,2004.
- [6] 隆威,卫军刚. 柔性纠斜防斜钻具组合的应用研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2007,34(1):50-52.