

复杂地层护孔取心试验

秦 品 光

(浙江有色地质三队)

文中提出了钻进硬、脆、碎复杂层护壁取心的技术措施。

关键词: 复杂层钻进; 护壁堵漏; 岩心采取

马郛金矿区的V带,硬、脆、碎复杂地层发育。1989年我队在这里施工,因技术方法不当,经验不足,打了3个二级孔。经过

一年半的探索,总结出一套施工此类地层的有效技术方法,各项钻探指标明显提高(见表)。

马郛金矿区钻探指标对比

年份	工作量 (m)	台月效 (m)	事故率 (%)	一级孔率 (%)	岩心采取率 (%)	矿心采取率 (%)	钻头寿命 (m)	平均孔斜/50m	
								倾角	方位
1989	700.82	350	3.22	57.14	91.89	82.28	21.84	1°56'	1°43'
1990 (1~5月)	865.64	458	0.73	100	91.69	91.92	45.86	1°52'	9'

地 层 概 况

地层倾角35~40°。V带内发育数条不同序次的容矿断裂,倾角70~80°,其倾向与地层倾向相反。容矿断裂与区域性大断裂以小角度相交。挤压破碎强烈,胶结性差,孔壁不稳定。千枚岩、碎裂岩、构造角砾岩常发生掉块、坍塌、涌水和漏水,取心困难。另外,黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、变粒岩、浅粒岩、长石石英岩和第四纪残坡积粘土、洪积亚粘土、砂砾层等,其可钻性相差悬殊,软硬交互,极易造成钻孔跑斜。

护壁堵漏措施及效果

经过半年的实践与探索,我们研制和应用了以下两种钻井液:

(1) SM无固相冲洗液: SM 1.3~1.5%, CMC 0.5~0.8%, 纯碱 5%(碱与SM干粉重量比)。

(2) PHP-KHm水玻璃泥浆: 白土

7.5~10%, PHP 3.5~4.0%, KHm 2.0~2.5%, 水玻璃 2~3%, CMC 0.5~0.8%, 纯碱 5%(碱与土重量比)。

两者失水量皆小于12mL/min,漏斗粘度约30s,具有较好的护孔性能和悬浮、沉淀岩粉的能力。SM无固相冲洗液属粘弹性流体,在孔壁上能吸结成膜,有利于孔壁稳定。其润滑、减振、护心性能也较好,适于绳索取心钻进。每升冲洗液成本0.07元。缺点是比重较小,深孔或严重破碎孔段使用效果不佳;气温高时需加防腐剂。PHP-KHm水玻璃泥浆具有较强的悬浮岩粉的能力和较好的护壁堵漏性能。比重较大。每升泥浆成本0.27元。因固相含量高,沉岩粉性能不佳,影响绳索取心钻具正常使用。

我们以SM无固相冲洗液为主,在SM冲洗液护壁堵漏无效的复杂层,改用PHP-KHm水玻璃泥浆护孔钻进,收到了较好的效果。例如,5194号孔,孔深286.24m,φ130mm开孔,下127mm套管16.82m,用以

隔离地表风化层。考虑到地层的复杂性, 预留两级口径。换 $\phi 75\text{mm}$ 绳索取心钻进, SM无固相冲洗液护孔, 至265m孔壁坍塌严重, 岩粉过多, 扫孔无效。若加大冲洗液比重, 则由于绳索取心小口径钻进环状间隙小, 泥浆泵难以承受较大的工作压力。换用PHP-KHm水玻璃泥浆后, 扫孔排粉到底, 坍塌现象基本消失, 正常钻进至终孔。

取心措施及效果

复杂层取心, 除坚持“勤打多提”外, 使用无泵局部反循环、喷射式反循环等特殊取心钻具, 也可收到好的效果。必要时, 可对钻头、卡簧座、卡簧进行特殊加工。

1. 孔壁坍塌、掉块或缩径严重的钻孔, 用小口径钻进回转阻力大, 宜用大口径钻进。无泵或喷射反循环钻具, 适于钻进粘结性差、受振动易破碎成块状的岩层。采用焊接钢丝的合金钻头, 配合无泵或喷射反循环钻进, 对于提高体积小而又分散的岩心的采取率, 不失为一种有效的方法。

2. 对于泥浆或无固相冲洗液护壁有效的岩层, 可用 $\phi 75$ 绳索取心钻进。

我们加工的一种钢丝卡簧座, 在断裂带上钻进, 岩心采取率可达70~80%(图1)。卡簧座下部钻4个相距 90° 的小孔, 分别焊接弹性好的细钢丝, 并将卡簧座表面的焊点磨平, 以代替普通的卡簧座。

遇到严重挤压破碎、岩块间充有断层泥、结构松散的岩层, 可通过改变钻头底部冲洗液的流向, 即从钻头内唇流出的水流改为从外唇流出。改进后的钻头和卡簧座见图2、3。

每个水口处钻一个直径 $4.8\sim 5.0\text{mm}$ 的斜水眼, 其轴线与钻头轴线成 $25\sim 30^\circ$ 角, 并尽量靠近钻头外唇与底唇的相交部位, 以便于冲洗液直接流到钻头胎体底部。卡簧座的水口要用砂轮磨平, 并磨成 30° 左右的外倒

角, 成为无水口卡簧座。

无水口卡簧座与带侧水眼钻头的间距, 以 $1\sim 1.5\text{mm}$ 为宜。

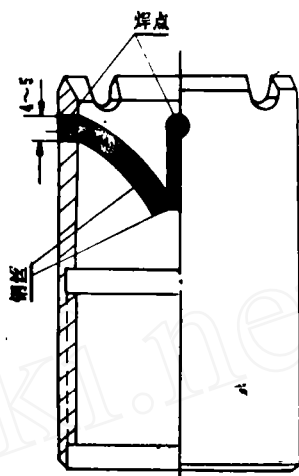


图1 钢丝卡簧座

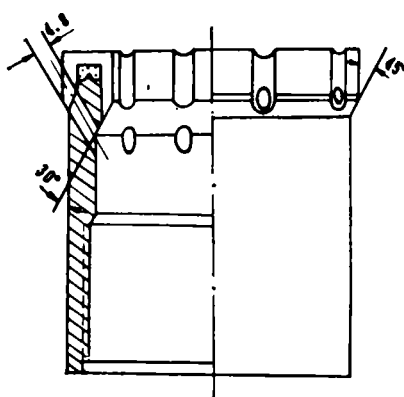


图2 带侧水眼的钻头

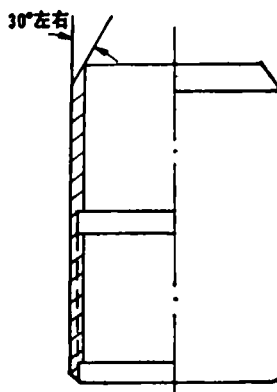


图3 无水口卡簧座