

# 螺杆钻进技术在煤田地质勘探中的应用

张纯峰, 孙贵生

(河北省煤田水文地质队, 河北 邯郸 056201)

**摘要:**在煤田地质钻探生产中,由于地质因素、钻进方法、操作不当等综合因素,出现钻孔偏斜严重超限或发生复杂的孔内事故无法处理时,采用传统的纠斜方法和造斜手段来处理,不但费工费时,事故处理和纠偏的效果不佳,而且会给后继施工带来更大的安全隐患。利用螺杆定向钻进技术快速纠斜和绕过复杂的事故孔段,顺利完成施工任务,达到设计目的,收到了很好的效果。

**关键词:**定向钻进;偏斜超限;复杂事故;快速纠斜

**中图分类号:**P634 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)12-0015-02

在煤田地质勘探施工中,钻孔的施工深度越来越深,由于地层原因及操作技术等多种综合因素,有时钻孔偏斜严重超限或出现复杂的孔内事故,常给钻探施工带来极大的困难。用传统的纠斜方法和造斜手段不仅费时费工,处理效果不佳,而且会给钻孔的继续施工带来很大的安全隐患,一旦卡钻难以处理,而被迫移孔,造成人力、物力、财力等方面的损失,延误工期,影响勘探进度。针对上述情况,我队应用螺杆钻进技术配陀螺仪进行定向钻进,快速纠斜或绕过复杂事故等障碍,解决了生产中遇到的实际问题,收到了较好的效果。

## 1 问题的提出

(1)在九龙勘探区超深钻孔施工时,500 m 以浅防止钻孔孔斜严重超限为重点,两台外协钻机当钻进到 600 m 左右时,发现钻孔严重超斜,处理无果,被迫移孔重新开钻。我队两台钻机在施工 8-14 孔、8-13 钻孔时,由于种种原因,当钻进到 436 m 时,经测井,钻孔有不同程度的急速增斜现象。两台钻机均采用普通工法纠斜工艺纠斜,其中 8-14 钻孔采用  $\varnothing 133$  mm 扩孔方法纠斜效果不太理想;8-13 钻孔采用  $\varnothing 114$  mm 扩孔方法经过 20 多天纠斜,钻具仍沿老孔顺下,纠斜无果。为尽快、有效地处理钻孔超斜层段,决定在 8-13 钻孔采用螺杆定向钻进技术纠斜。

(2)在万年勘探区南翼深部补勘万 X19 钻孔施工时,当钻进进入煤系地层时,发生卡、埋钻事故,采用反丝钻具反至 629.92 m 时,孔内钻铤已被泥皮吸

附,很难再继续处理,该孔趋于报废状态。最后,决定采用螺杆钻进技术以偏斜钻进绕过事故孔段,尽快完成该孔任务。

## 2 施工工艺

### 2.1 施工设备及钻具组合

#### 2.1.1 施工设备

TXJ-1600 型岩心钻机;NBB-250/60 型泥浆泵;6135G 型柴油机;JDT-5A 型陀螺测斜定向仪;5LZ95 $\times$ 7.0 型(下部 1.5°弯外管)螺杆钻具。

#### 2.1.2 钻具组合

正常钻进: $\varnothing 113$  mm 钻头 +  $\varnothing 89$  mm 钻铤 +  $\varnothing 68$  mm 钻铤 +  $\varnothing 60$  mm 钻杆 + 六方主动立轴;

定向钻进: $\varnothing 108$  mm 单牙轮钻头 +  $\varnothing 95$  mm 螺杆钻具 + 导向靴 +  $\varnothing 89$  mm 钻杆 + 特种异径接头 + 六方主动立轴。

### 2.2 钻进技术参数

采用  $\varnothing 108$  mm 单牙轮钻头钻进时,钻进压力 6~8 kN,转速 75 r/min,泵量 250 L/min。

### 2.3 井口固定装置

螺杆钻具在钻进过程中,钻杆柱是不旋转的,为避免螺杆钻具工作时,整个钻杆柱有向相反方向转动的趋势发生,从而改变造斜工具原来的安装角,在孔口设置了一个反扭矩的固定装置,防止钻杆回转。

### 2.4 定向钻进注意事项

(1)螺杆下入钻孔前,一定要用清水冲洗,一是把螺杆内的锈蚀及杂质冲出来,以防其堵塞过水通道影响螺杆工作,二是检查螺杆钻是否工作正常。

收稿日期:2008-07-14

**作者简介:**张纯峰(1958-),男(汉族),北京密云人,河北省煤田水文地质队副总工程师,钻探工程专业,从事钻探施工技术及管理工  
作,河北省邯郸市峰峰矿区峰钢路 20 号, zhangchunf8@126.com;孙贵生(1962-),男(汉族),河北邯郸人,河北省煤田水文地质队生产技术科科长,钻探工程专业,从事钻探施工技术及管理工

(2)提钻后用清水冲洗螺杆钻。

(3)对陀螺仪进行准确检验,以保证测量精度。

(4)陀螺仪下入孔内到位后,在井口要转动钻杆柱观察仪器,判断定位槽是否进入定位键,同时,要反复提放几次,测量每次到位读数,以判断到位的准确性。

(5)纠斜前,经测井验证,选择纠斜点层位的方位角和顶角,为定向提供依据。

(6)将超限偏斜段用水泥浆封闭纠斜点上下建筑孔底。

(7)纠斜层位是形成纠斜点的关键,人工筑底水泥强度较低,易顺老孔下滑,用 $1.5^{\circ}$ 弯外管钻进限速为 $0.3 \sim 0.5$  m/h。

### 2.5 纠斜方位的确定

钻孔纠斜方位的确定最理想是在纠斜点原方位的相反方向,但为克服钻杆柱受反扭矩的作用,使螺杆钻进前确定的安装角在实际钻进过程中有所改变,根据经验顺时针增加反扭矩角 $10^{\circ}$ 左右。

## 3 成果分析

### 3.1 纠斜效果

8-13 钻孔从孔深 230 m 开始纠斜,经钻进 50 m(纠斜段 7 m,出新孔,其余为取心钻进),相同深度顶角变化 $1.5^{\circ}$ (见表 1),方位角无大的变化,最终完成 1426 m 地质任务。

表 1 8-13 钻孔纠斜成果表

纠斜前			纠斜后		
孔深/m	顶角/( $^{\circ}$ )	方位角/( $^{\circ}$ )	孔深/m	顶角/( $^{\circ}$ )	方位角/( $^{\circ}$ )
150	0.83	247	150	0.83	247
200	1.17	260	200	1.17	260
230	1.33	270	250	1.5	286
250	3	286	300	2	296
300	4	296	350	2.5	294
350	6	294	400	2.83	310
400	7	294	450	3.17	310
420	7.67	310	550	3.83	320
436	8	296	850	5.67	320
			1426	11.5	330

### 3.2 造斜效果

万年勘探区南翼深部补勘万 X19 钻孔从 596.77 m 开始造斜,钻进 33.5 m(造斜段 5.50 m,出新孔,其余为取心钻进),成功绕过事故钻具,最终不仅按时完成了该孔的施工任务,而且避免报废钻探进尺 659.43 m。终孔深度为 735.19 m(见表

2)。

表 2 万 X19 钻孔造斜成果表

孔深/m	顶角/( $^{\circ}$ )	方位角/( $^{\circ}$ )	孔深/m	顶角/( $^{\circ}$ )	方位角/( $^{\circ}$ )
150	0.5	130	550	3	265
200	0.87	135	600	4.5	265
250	1.13	183	650	4.87	255
300	1.5	235	700	5	260
500	2.87	270	730	6	275

## 4 经济技术分析

8-14 钻孔,采用扩孔纠斜方法用时 17 天,效果不佳,为防钻孔孔斜加剧,从 454.5 ~ 550 m 钻进时,时效仅为 0.65 m,严重影响钻探生产效率和经济效益。而在 8-13 钻孔纠斜毫无效果时,采用螺杆定向钻进技术纠斜工艺,仅用 7 天时间就取得了较理想的效果,达到偏斜目的。也充分证明该技术的成功应用,所取得的经济效益和社会效益是显著的,其表现有以下几个方面。

### 4.1 节约成本

(1)用油:钻机用传统工艺纠斜方法用时 30 天,换用快速纠斜技术可节约 23 天,节油  $210 \times 6.7 \times 23 = 32361$  元。

(2)其他材料:8000 元。

### 4.2 缩短时间

与 8-14 钻孔相比,可节约时间 58.8%;与本钻孔相比可节约时间 76%。

### 4.3 经济效益高(进尺费用)

节约用时 23 天,按平均钻效可钻探进尺达 253 m,可创造效益  $253 \text{ m} \times 580 \text{ 元} = 146740$  元。

## 5 结语

通过螺杆定向钻进技术在煤田地质孔的实践证明,该技术不仅能有效的快速纠斜,为超深钻孔的顺利施工提供保证,而且对复杂的孔内事故的有效处理拓宽了思路,收效显著,最终利用该技术挽救钻孔免于报废,为顺利完成勘探任务、确保地质要求提供了技术保障。应受到普遍重视。

## 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 吴光琳.定向钻进工艺原理[M].成都:成都科技出版社,1991.