

绳索取心与初级定向钻探技术应用实例

熊义国, 吴 军, 邓 蓉

(湖北省第一探矿工程大队, 湖北 黄石 435002)

摘 要:某矿区施工区地层钻孔易偏斜, 采用绳索取心金刚石满眼钻进, 调整开孔倾角和方位角, 设计初级定向孔, 加密测斜间距等措施, 达到了较高岩心采取率、高精度中靶的钻孔目的。介绍了施工难点、钻孔技术要点、钻孔施工方法以及取得的效果。

关键词:绳索取心; 初级定向; 金刚石钻探; 靶区; 顶角; 方位角; 测斜

中图分类号: P634.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2006)10-0056-02

我们采用绳索取心金刚石钻进与初级定向钻探技术相结合, 在某矿区倾角 83° 、700 m 深斜钻孔中应用, 按时、保质、安全地高精度一次性中靶区, 取得了较好的经济效益和社会效益。

孔测斜数据反映出: 01、02 孔在 300 m 后存在拐点, 方位角、顶角变化较大; 03 孔在 150 m 后顶角及 300 m 后方位角、顶角存在拐点, 变化较大, 见表 1。

表 1 矿区原施工钻孔测斜统计资料表

孔号	孔深/m	方位角/ $^\circ$	顶角/ $^\circ$	备 注
01	0	200		
	180	231	2	300 m 后存在拐点, 方位角、顶角变化大
	300	237	2.5	
	420	201	7	
0	112	2		
02	100	162	3	
	180	181	7	
	300	197	9.5	
	350	201	11	300 m 后存在拐点, 方位角、顶角变化较大
	390	213	16	
	470	211	19	
	500	211	20	
	550	213	22	
600	209	22		
650	217	22		
0	188	1.5		
03	50	188	2.5	
	100	193	2.5	
	150	191	5	
	200	192	7	150 m 后顶角及 300 m 后方位角、顶角存在拐点, 变化较大
	250	198	7.5	
	300	195	7.5	
	350	212	10	
	400	219	12	
	450	225	14.5	
	500	226	15	

1 地质钻孔设计目的及主要指标

1.1 施工目的

钻孔施工区的附近以前已施工较多钻孔, 且近 10 m 区域施工了一孔, 但钻孔轴线偏离较大, 没有达到目的。为了掌握矿体的真实状态, 为矿体开采提供地质资料, 而设计该钻孔。

1.2 地质钻孔设计主要指标

钻孔深度 700 m, 倾角 83° , 方位角 200° 。

终孔靶点区: 勘探线左右 20 m, 勘探线上漂移或下垂移 10 m, 钻孔孔深变化增减 10 m ($40\text{ m} \times 20\text{ m} \times 20\text{ m}$)。

钻探质量指标: 矿心采取率 80%; 弯曲度 $2^\circ/100\text{ m}$, 且 25 m 测斜一次; 其他按《岩心钻探规程》。

1.3 设计地质条件

0~310 m, 含燧石结核灰岩; 310~460 m, 条带状灰岩; 460~660 m, 灰岩; 660~675 m, 石榴石砂卡岩; 675~700 m, 花岗闪长岩。矿体产状推测约 75° 。

2 矿区钻孔施工的技术难点

(1) 矿区原施工部分钻孔存在拐点, 方位角、顶角变化较大。

对该矿区原施工的钻孔测斜资料进行统计, 钻

(2) 拟施工钻孔附近原施工过一个钻孔, 800 m 终孔偏离到另一勘探线上, 未达到施工目标。

收稿日期: 2006-08-03

作者简介:熊义国(1953-), 男(汉族), 湖北广水人, 湖北省第一探矿工程大队工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程、桩基础工程技术管理工作, 湖北省黄石市磁湖路 520 号, 13597675916; 吴军(1966-), 男(汉族), 湖北红安人, 湖北省第一探矿工程大队高级工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程、桩基础工程技术管理工作; 邓蓉(1966-), 女(汉族), 湖北仙桃人, 湖北省第一探矿工程大队高级工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程、桩基工程、科技管理工作。

(3)地质设计指标要求高,中靶区范围小,钻孔轴线不易控制。

(4)施工区岩层钻进易偏斜。

3 钻探施工的技术要点

(1)采用绳索取心金刚石钻进工艺代替普通金刚石双管钻进工艺,减小钻具与孔壁之间环状间隙,实现满眼钻进,提高导正性,一方面可提高施工效率,另一方面可预防钻孔轴线急剧偏移。

(2)设计初级定向孔,控制钻孔轴线沿设计方向前进至中靶区。首先校核准方位线后进行钻塔底座规方安装,开钻前与地质人员共同校验方位角和倾角,该孔设计方位角 200° 、倾角 83° ,根据以往施工钻孔测斜资料和地质条件分析,实际开孔方位角定为 195° 、倾角 85° ,即顶角 5° 。

(3)加密钻孔轴线测量,及时监控方位角和顶角变化,发现偏斜及时纠正,按照规范要求斜孔每 50 m 应测量一次方位角和顶角,根据该孔附近和矿区已施工钻孔轴线出现拐点,方位角、顶角变化较大现象,实际改为每 25 m 测量一次方位角和顶角。

(4)强化施工、技术、质量管理,确保钻孔质量达到设计要求。一台钻机除机长、施工主任、项目经理管理外,配备了 2 个钻探工程师 24 h 现场监控,大队领导、工程部人员直接参与指导,严格执行钻孔技术设计。

4 钻孔施工方法

(1)采用普通泥浆护壁, $\varnothing 130$ mm 硬质合金钻头钻穿地表覆盖层,下入 $\varnothing 127$ mm 孔口管。

(2)上部 82 m 地层复杂,岩石破碎,岩溶裂隙发育,全孔漏水,采用钻进一段水泥护壁一段,后下入 $\varnothing 108$ 、89 mm 两级套管隔离。

(3)82.40 ~ 669.87 m 采用聚丙烯酰胺无固相乳化冲洗液护壁, $\varnothing 75$ mm 绳索取心金刚石钻进,共 231 回次,平均回次进尺 2.36 m,最小提钻间距 0.69 m(岩石坚硬时),最大提钻间距 86.46 m,采取率 99.13%。

(4)经研究分析,开孔钻进方位角由 200° 改为 195° ,顶角由 7° 改为 5° ,每 25 m 用 KXP-2 型测量仪进行方位角、顶角测量,详细数据见表 2。测斜数据说明,钻孔轴线无明显拐点,基本保持设计要求。

5 钻孔施工效果

(1)合同工期 60 天,实际施工时间为 80 天,延

表 2 施工钻孔弯曲度测量记录表

测次	测量孔深 /m	测点间距 /m	测点顶角 $\theta/(^\circ)$	测点方位角 $\alpha/(^\circ)$
1	11.00	11.00	5	195
2	60.00	49.00	5	184
3	80.00	20.00	5	186
4	100.00	20.00	5	188
5	125.00	25.00	5	186
6	150.00	25.00	5	186
7	200.00	50.00	5.5	188
8	225.00	25.00	6	193
9	250.00	25.00	7	196
10	275.00	25.00	6.5	192
11	300.00	25.00	6	196
12	325.00	25.00	6	196
13	350.00	25.00	6	200
14	375.00	25.00	6.5	200
15	400.00	25.00	7	204
16	425.00	25.00	7	206
17	475.00	50.00	7	204
18	525.00	50.00	8	204
19	550.00	25.00	8	206
20	600.00	50.00	8	208
21	625.00	25.00	8	208
22	650.00	25.00	9	208
23	669.87	19.87	9	208

误时间主要是处理钻孔与当地水井存在岩溶裂隙通道被泥浆污染的问题,施工基本为正常。

(2)实现产值 34.50 万元,取得了一定的经济效益。

(3)采用绳索取心钻进与初级定向技术施工,缩短了施工周期,钻孔顺利中靶区,达到了设计目标,钻孔验收合格,见表 3。

表 3 钻孔中靶效果表

靶点		X/m	Y/m	Z/m
设计情况	上限靶点	102.398	49.072	20.00
	设计靶心	85.000	29.072	10.00
	下限靶点	70.460	9.072	-10.00
实际施工情况	下限靶点	76.536	25.18	4.589
	进靶	+6.07	+16.109	+14.589

注:设计靶心前提条件钻孔深度为 680.00 m,相当于绝对标高的 -400 m 时。

6 结语

在上述易偏斜地层采用绳索取心钻进工艺,有效地预防了钻孔轴线偏移。利用地层偏斜特点,施工初级定向孔,达到了设计目的。

通过该工程的施工,积累了丰富的施工经验,创造了较好的经济效益和一定的社会效益,并且受到了业主的一致好评。