

关于定向井数据的精确处理问题探讨

向军文^{1,2}

(1. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 2. 中国地质科学院勘探技术研究所特钻中心, 河北 廊坊 065000)

摘 要:结合土耳其碱矿对接井工程, 分析对比了最小曲率法、平均角法、校正平均角法及曲率半径法 4 种定向井数据计算方法的误差, 并介绍了解决方法。

关键词:定向钻进; 数据处理; 定向精度

中图分类号: P634.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2007)09-0037-02

1 问题的提出

定向钻进技术就是采用井底动力钻具, 结合特殊施工工艺, 为达到一定的地质或钻进目的而实施的专门钻进技术。由于目前能源、环保及工程成本要求, 除用于地质找矿、事故处理及油气田外, 定向钻进技术的应用领域越来越多地拓展到地热田开发、煤矿应用、矿产开采、市政施工等领域。随着定向钻进技术的引入, 导致一些传统的工艺技术水平获得很大的进步。为更有效地实施该项技术, 更好地发挥该技术的优势, 有效地控制定向钻进技术的施工精度问题已日益引起人们的重视。

目前的定向井数据处理主要有最小曲率法、平均角法、校正平均角法及曲率半径法。经相近数据比较, 各种所计算的误差都不太大, 但对于精确度要求高的定向井, 尽管仪器控制精度可以加以改进, 但如果所选计算方法不对仍会达不到精度要求, 在目前精度下, 只能一方面期望提高仪器控制精度, 一方面就是提高数据处理精度, 才能保证定向井轨迹的控制精度。我们在土耳其施工的碱矿对接井, 碱矿层只有 1 m 左右的厚度, 直井建槽最大半径只有 2

m, 要在两井相距 500 m 处实现对接连通, 如果在目前仪器精度的可控范围内, 不处理好测井数据, 直接对接连通是非常困难的, 为此, 我们对此进行了对比研究。

由于测井仪器在顶角较小($<5^\circ$), 因钻孔井壁的不规则性, 不可避免发生在测井时测井方位数据的变化较大, 有时, 相近两点, 可测方位变化达 90° 以上, 如何选择数据计算方法就十分必要。

2 对比方案

首先我们假设钻孔有如表 1 的数据。

表 1 假设试验钻孔数据表

井深/m	顶角/ $^\circ$	方位/ $^\circ$
10	4	0
20	4	90
30	4	180
40	4	270
50	4	360

根据上述 4 种方法计算结果见表 2。

表 2 4 种常用计算方法计算结果表

井深 /m	最小曲率法			平均角法			校正平均角法			曲率半径法		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
10	0.34	0	9.99	0.34	0	9.99	0.34	0	9.99	0.34	0	9.99
20	0.69	0.34	19.96	0.84	0.49	19.96	0.7	0.44	19.96	0.84	0.49	19.96
30	0.34	0.69	29.94	0.34	0.98	29.94	0.3	0.88	29.94	0.34	0.98	29.94
40	0	0.34	39.91	-0.15	0.49	39.91	-0.1	0.44	39.91	-0.15	0.49	39.91
50	0.34	0	49.89	0.34	0	49.89	0.3	0	49.89	0.34	0	49.89

从以上分析可以看出, 平均角法与曲率半径法计算结果完全相同, 但与实际各点轨迹位置不符合, 偏差太大; 而最小曲率法计算结果与实际各点轨迹

相同; 校正平均角法与实际轨迹也有偏差。为此, 精确计算钻孔轨迹选择最小曲率法比较理想。

如果测井数据越多, 对要求的轨迹控制精度高

收稿日期: 2007-08-01

作者简介: 向军文(1967-), 男(汉族), 湖北人, 中国地质大学(北京)博士研究生在读, 中国地质科学院勘探技术研究所特钻中心主任, 教授级高级工程师, 地质工程专业, 从事定向钻进技术研究与开发工作, 河北省廊坊市金光道 77 号, (0316)2096010。

的钻孔来讲,就必须分析产生这种重大误差的原因。同时,根据井场工作条件,选择合适的处理方法。尤其对于对接连通井,则更要求数据处理的精确性。

3 解决方法

产生重大偏差的主要原因是由于方位处理不当造成的,如果将上下两控制点的方位角进行事前修正,则可以避免重大误差的产生。具体方法如下:

(1)首先解决仪器测量误差可能引起的直接原因。根据地磁场对仪器性能的影响,在选用无磁钻具时,必须按照东、南、北、西方向及井斜数据合理选择无磁钻具长度。井斜 $>30^{\circ}$ 后,定向井方向为基本东西向时,最好选用的无磁钻具长度为18 m;南北向时,可选用9 m无磁钻具。

(2)如果条件允许,可以采取地面模拟井下轨迹校正法。具体是:在地面找有公差且方向不同的模拟轨迹。用要校验的仪器测出模拟轨迹的相关参数,用经纬仪测出相关点的地理坐标。通过计算仪器的数据与经纬仪数据进行比较,可找出不同定向方位时,仪器不同区间的具体方位误差。

在土耳其碱矿对接井实施期间,我们就采用此法,很好地解决了不同区间仪器测量方位的区间误差(见表3、图1)。

表 3 土耳其对接井施工基地校验仪器基准点数据表

基点	试验基地桩坐标			距离
	X	Y	Z	
C1	448413.323	403412.313	803.477	C1~标1 49.74445
标1	448419.575	403461.663	798.731	标1~C2 41.29645
C2	448423.846	403502.738	794.805	C2~标2 15.53275
标2	448431.188	403516.426	793.540	标2~C3 15.54111
C3	448445.365	403522.793	793.273	C3~标3 35.14184
标3	448479.553	403514.661	786.652	标3~C4 40.95454
C4	448519.317	403504.858	781.440	C4~C1 140.71000

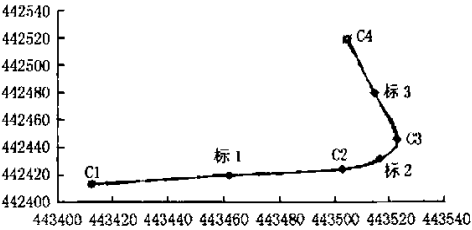


图 1 土耳其对接井施工基地校验仪器基准点数据平面图

标1到标3依次按C1到C3标识。从图1可以看出:区间C1~C2仪器所取误差合理;C2~C3区间仪器负偏为 1.5° ;C3~C4区间仪器负偏为 2° 。通过实际对接连通证明,施工完全符合实验结果。

(3)仪器参数校验也是关键因素。一段时间的校验是必要的,但现场校验要注意地磁参数及环境的影响。



中国桩机钻机网
www.zjzjcn.com

中国桩机钻机网和多家媒体均建立了信息共享合作关系,涵盖国内最完整的设备制造商,各基础工程施工单位信息资料数据库体系,收录行业发展情况,政策,服务和行业动态信息等。



加入中国桩机钻机网
多一条交易渠道,多一份收获!

- 隧道掘进机械
- 石油钻井机械
- 桩工机械
- 非开挖设备
- 工程及钻凿机械
- 地质勘探机械

地址:北京朝阳区南磨房路37号华腾北塘商务大厦2308室
电话:010-51908782/3
传真:010-51908780
E-mail: alanzjzjcn@163.com; nvday@163.com