

穿层钻孔轨迹测斜技术的应用

雷俊强

(郑州礅槽企业集团金岭煤业有限公司, 河南 郑州 452487)

摘要:在煤矿安全生产中,煤与瓦斯突出一直是煤矿安全生产的最大隐患,目前利用采取钻孔预抽放瓦斯,降低煤层中瓦斯压力,仍是防治煤与瓦斯突出的最有效办法。但如何监测钻孔钻进过程是否沿预先设计方向钻进,以达到预期的抽放目的,则成为技术性难题。基于此,本文针对穿层钻孔的施工钻工进行轨迹测斜总结分析,并结合钻孔保直进行分析,希望带给大家参考意义。

关键词:钻孔轨迹;测斜;钻孔保直

中图分类号:P634

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)15-0167-02

1 立项背景

由于煤岩层赋存状况变化、施工工艺等因素,在具体的施工过程中,容易出现施工的钻孔总偏离设计轨迹的情况,尤其钻孔倾角较大时,以上情况在垂直方向上更明显。在此种情况下,钻孔取得的数据与实际情况不一致,由此得出的资料存分析起来相当困难,这将进一步导致实际操作中钻孔数量越多,越难分析煤层的问题。

登封市金星煤业有限公司开采的二1煤层为突出煤层,采取开采一7下保护层区域防突措施,同时按照特定的方式布置钻孔进行瓦斯综合治理。另外,在专用瓦斯抽采巷的确定上,结合实际情况,选择在一7煤层和二1煤层之间,距二1煤层13m左右,巷道断面10m²以上,每10m布置一个钻场,抽采钻孔扇形布置,然后按照流程进行规范化的瓦斯抽采。当前,各项科技进步迅速,在这种背景下,定向钻进技术日益发展,这为抽放工程钻探的广泛开展提供技术支撑。而在这一过程中,需要使用先进的测量钻孔轨迹的仪器。

2 钻孔出现的主要问题

(1)钻孔过程中,常见的问题包括:①钻孔弯曲使终孔点偏离预定位置,在这种情况下,抽采及卸压效果难以保证,这不仅造成人力浪费,还存在重大的安全隐患;②对需要探明的煤层在层位上存在误判断,再特殊情况下,还会出现遗漏;进而引起巷道与需探明的煤层间法线距离与实际情况不相符,使收集的资料不准确;③造成钻杆阻力大,不仅损耗更大,且施工进度也会受到影响。

(2)钻孔发生弯曲的原因很多,总的来说,常见的影响因素包括:①地质环境关系:各岩层硬度不同,故而易发生弯曲;②人为

操作的影响。开孔时,钻机基座不稳固;另外,没有按照实际需要选择适宜的钻具,钻进压力选用不当。在此种情况下,出现孔壁与钻具间隙过大的问题,进而引起弯曲;③在具体的施工过程中,可能出现钻机产生位移,未及时调整,间接导致钻孔弯曲。

3 测斜仪的主要内容

(1)测斜仪的主要技术指标:型号 YHX7.2;测点间隔 12s;存储容量 2MB,1440 组数据;测角范围:①倾角+90°~-90°±0.2°;②方位角 0~360°±1.5°。

(2)工作原理。

运用 YHX7.2 型矿用回转钻机测斜仪,确定井下各类型钻孔的偏斜轨迹,采取针对性的措施对各地质层的三维坐标进行准确把控,确保资料真实可靠。

探管构成不同,其中包括:单片机、倾角传感器、数据存储器等,这些器件具备了不同的功能,单片机负责发送操作指令,传感器负责采集外界信息,存储器则可实现数据保存;探管主要负责采集倾角传感器和磁阻传感器电信号,然后将信号传输至相应的储存器内;同步机与探管相集成,并向其传输同步命令和采集真假码数据,之后数据被保存于存储器内。测量结束后探管内的数据将被传输至同步机,由后者对数据进行处理分析;另外,也可根据实际需要,将同步机与微机连接,由计算机进行数据加工并得出相应的三维空间轨迹图。

4 抽采钻孔测斜成果介绍

2018年9月17日4点班,在112101底抽巷27号钻场12号钻孔进行倾斜测定,该钻孔设计角度+39°,开孔高度按照实际要求,该钻孔共计施工53m,过煤见岩。钻孔施工结束后,将钻杆起出,将钻头与探管(即测斜仪传感器与钻杆外形、长度一样,铜

质, 内有传感器) 连接, 重新顺入钻孔, 探管后面与普通钻杆相连, 通过钻机施压, 将探管顶入钻孔底部, 在向钻孔输入钻杆过程中, 测斜仪传感器将传输数据无线传输到接受器上。测定过程中按照操作程序进行操作。在施工进行中确保钻机匀速缓慢前进, 以便提高测量的精确度。测定过程中共采集 42 个测点, 平均每分钟一个, 采集完毕后测斜仪封闭好, 绘制三维动态曲线图, 水平偏差为 4m, 垂直偏差为 1m。

2018 年 9 月 12 日 4 点班, 在 112103 抽放巷加 27 号钻场 12 号孔进行钻孔测斜该钻孔设计角度 +56°, 通过测斜仪数据处理软件, 绘制三维动态曲线图进行对比, 水平偏差为 2m, 垂直偏差为 5m, 见图 1。

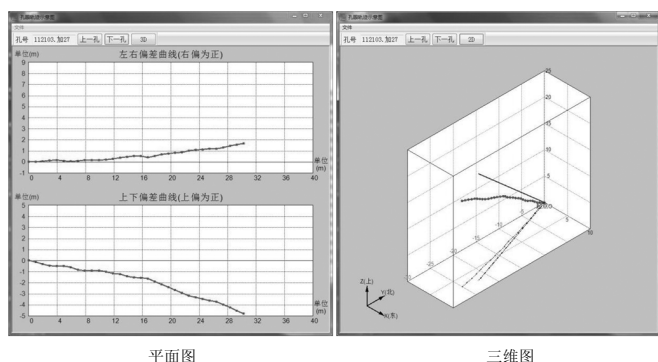


图 1 钻孔角度+56°三维动态曲线

2018 年 9 月 2 日 8 点班, 在 112103 抽放巷 27 号钻场 7 号孔进行钻孔测斜该钻孔设计角度 +60°, 通过测斜仪数据处理软件, 绘制三维动态曲线图进行对比, 水平偏差为 3m, 垂直偏差为 1m, 见图 2。

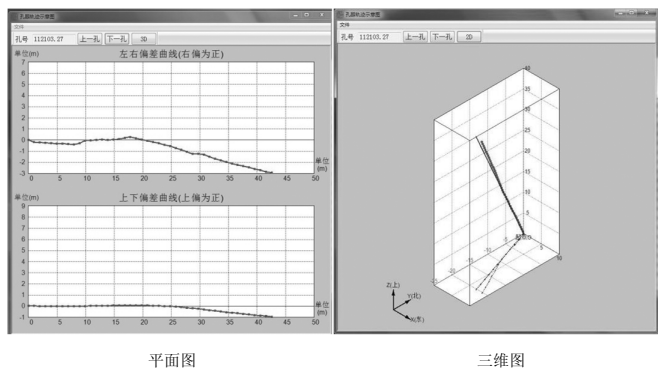


图 2 钻孔角度+60°三维动态曲线

通过 112101 抽放巷钻孔测斜, 16 号钻场 8 号孔 +47°, 垂直偏差 5.6m, 水平偏差 7.5m; 16 号钻场 10 号孔 +44°, 垂直偏差 6.2m, 水平偏差 4.0m; 112103 抽放巷钻孔测斜 17 号钻场 9 号孔 +45°, 垂直偏差 5.5m, 水平偏差 4.1m; 19 号钻场 2 号孔 -4°, 垂直偏差 2m, 水平偏差 1m; 22 号钻场 8 号孔 +52°, 垂直偏差 3m, 水平偏差 5.5m; 24 号钻场 1 号孔 -11°, 垂直偏差 4.5m, 水平偏

差 6m。

通过大量的钻孔数据分析, 根据数据显示钻孔轨迹成弧线上升, 平均每钻进 20m 钻孔角度提高一度。

5 钻孔保直技术

测斜轨迹有了成果后, 为了进一步减少钻孔偏差, 做好钻杆保直钻进就刻不容缓。钻杆保直技术创新灵感来自于金岭二水平地质钻孔探进技术, 在探进期间为了下三级套管, 钻孔施工不到 10m 就不能满足下套管要求, 施工队提出使用钻杆扶正器施工直径 133 的钻孔, 从外观就看到钻孔直度, 到下套管非常容易。因此决定在抽放钻孔引进扶正器技术。

施工方案是: 先施工直径 113 的钻孔 3m, 而后安装防喷孔装置接头, 在换用直径 94 的钻头钻进, 第二根钻杆连接钻杆扶正器, 施工至见到煤层, 退杆换掉扶正器, 正常钻进穿过煤层。通过使用扶正器, 钻孔岩孔段保直得到大幅提高, 112103 抽放巷 23 号钻场 11 号孔使用扶正器后的钻孔轨迹: 水平偏差最大为 1m, 垂直偏差最大为 0.7m。

6 经济效益、社会效益

结合井下测斜和探测实践, 提出合理化、准确的理论基础及经验, 充分利用钻孔测斜仪的优点, 通过实测钻孔的偏斜轨迹, 并完善收集到的数据, 确保抽放钻孔的分析与实际情况一致, 而这些资料可为日后进行井下采掘活动提供数据参考。同时为提高钻孔使用效率、创造节约型矿区打下坚实的基础。

7 结论

抽放巷穿层钻孔每个钻场必须进行至少三次测斜测定, 并进行分析。连续两次测斜测定分析, 发现钻孔钻孔位置超过 10%, 必须增加一个测斜测定钻孔, 并详细分析, 采取措施杜绝抽采空白带出现。主要地质孔每个孔全部测斜, 准确把握地质资料。

确定钻孔的偏斜轨迹, 准确控制钻孔见煤层、见断层的位置, 提高地质资料分析的准确性。钻孔测斜技术是一种最佳的选择, 可解决巷道误揭煤、误揭构造给正常工作带来的经济损失。经过多次探测实例总结计算后发现, 可降低生产过程中因钻孔偏移轨迹情况不明所造成的经济损失, 占整个钻孔施工投入费用的 30% 左右。

参考文献

- [1] 国家安全生产监督管理总局. 保护层开采技术规范: AQ 1050—2008 [S]. 2009.

收稿日期: 2021-03-02

作者简介: 雷俊强 (1983—), 男, 汉族, 河南登封人, 大专, 工程师, 主要研究方向为矿井瓦斯抽采、防突管理。