

矿井下地层产状实用测量方法

崔景文

(龙煤矿业集团公司, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘 要:通过观测工作面和巷道侧帮方向上的岩层伪倾角,用巷道已知的方位角,推算出岩层的走向、倾向、真倾角地层产状数据资料。用此方法观测,给矿井地质工作者带来很大的方便。

关键词:岩层产状;岩层走向;岩层倾向;岩层真倾角;岩层伪倾角

中图分类号:TD175

文献标识码:B

文章编号:1005-2798(2009)04-0040-02

1 观测方法的实用性

本人在从事多年的矿井地质工作中,深深体会到,在掘进工作面中,量取岩层产状时,由于受井下工作面棚子支护、喷浆支护等各种现场条件因素的限制,用传统的方法直接量取岩层走向、倾向、真倾角很困难,特别是岩层倾角较小时,根本无法量取。如果只观测岩层在垂直于巷道的工作面上的伪倾角和沿巷道方向的侧帮的伪倾角,就方便多了。观测伪倾角用半圆仪和线绳方法较好,用罗盘观测精度要差一些。此观测方法一个人也可以操作。

2 计算基础及计算公式

如图 1 所示,ABC 所在平面代表岩层面,把 AOC 平面看做是巷道侧帮直立平面,CO 为巷道的前进方向;ABO 平面看做是垂直于巷道方向的工作面,COB 平面看做是巷道底部平面,AC 为岩层面与巷道侧帮直立面的交面线,AB 为岩层面与工作面的交面线,OC 与 OB 分别是 AC 与 AB 在底水平面的投影,则 BC 为岩层的走向线,做 AD 垂直于 BC,则 OD 亦垂直于 BC,OD 方向为岩层的真倾向。

则 $\angle ACO$ 为岩层在侧帮上(即沿巷道方向)的伪倾角,命为 β ; $\angle ABO$ 为岩层在工作面方向上的伪倾角,命为 γ ; $\angle ADO$ 为岩层真倾角,命为 α ; $\angle OCB$ 为巷道方位与岩层走向的夹角,命为 θ 。

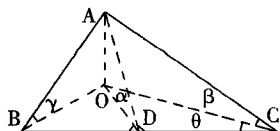


图 1

把 AO 看做 1,则有:

在直角三角形 AOC 中, $OC = 1/\tan \beta$,

在直角三角形 AOB 中, $OB = 1/\tan \gamma$,

$$\text{在直角三角形 } COB \text{ 中, } \tan \theta = OB/OC = (1/\tan \gamma)/(1/\tan \beta) = \tan \beta/\tan \gamma$$

$$\theta = \arctan(\tan \beta/\tan \gamma)$$

$$\text{在直角三角形 } COD \text{ 中, } OD = OC \times \sin \theta = 1/\tan \beta \times \sin \theta = \sin \theta/\tan \beta$$

$$\text{在直角三角形 } AOD \text{ 中, } \tan \alpha = AO/OD = 1/(\sin \theta/\tan \beta) = \tan \beta/\sin \theta$$

$$\alpha = \arctan(\tan \beta/\sin \theta)$$

从推导中得知:岩层的真倾角 α 的正切值等于沿巷道方向上的岩层伪倾角 β 的正切值与垂直巷道方向的工作面上的伪倾角 γ 的正弦值的比值。

巷道方向与岩层走向间所夹的锐角 θ 的正切值等于沿巷道方向岩层的伪倾角 β 的正切值与垂直巷道方向工作面上的伪倾角 γ 的正切值的比值。

根据岩层走向定义,CB 方向即是岩层走向,CB 方位角等于巷道方向的方位角(CO 射线方位角)减去巷道方向线 CO 与走向线 CB 的夹角 θ (或再加上 180°)。

岩层倾向方位角:根据定义,从图中可以看出 OD 为岩层倾向线,岩层倾向(OD 射线方向)方位角等于 CO 方向的方位角加上 180° 加 $\angle COD$ ($\angle COD = 90^\circ - \theta$),即岩层倾向方位角等于巷道前进方向的方位角加上 270° 减去巷道与岩层走向所夹锐角 θ 。

以上是岩层面(ABC 所代表的平面)向沿巷道前进方向(CO 方向)的左后方向倾斜,所得出的结论。同理可以推出岩层倾向向其它三个方位倾斜的岩层倾向方位角,倾角不变。

得出推算公式(省略推导过程):

岩层面沿巷道前进方向(CO 方向)的右后方倾斜,岩层的倾向方位角等于巷道前进方向的方位角加上 90° 加上巷道方向线与岩层走向线所夹锐角 θ 。

岩层面沿巷道前进方向(CO 方向)的左前方

收稿日期:2009-01-12

作者简介:崔景文(1963-),男,辽宁本溪人,工程师,从事生产技术工作。

倾斜,岩层的倾向方位角等于巷道前进方向的方位角减去 90° 加上巷道方向线与岩层走向线所夹锐角 θ 。

岩层面向沿巷道前进方向(CO 方向)的右前方倾斜,岩层的倾向方位角等于巷道前进方向的方位角加上 90° 减去巷道方向线与岩层走向线所夹锐角 θ 。

岩层真倾角 $\alpha = \arctan(\tan \beta / \sin \theta)$

3 结 语

此观测岩层产状方法,可在矿井下的不同环境条件下进行观测,在井下只量取两个伪倾角和巷道前进方位角即可,其它产状要素通过地面室内计算,就可获得。

[责任编辑:李月成]

(上接第 27 页)但在如此纵向超高不规则形大断面硐室条件下应用尚无经验。为了减少开掘运输巷道工程量和减少运输设备台数,保证 112102 工作面安装大倾角胶带机并按计划开采出煤,通过方案设计优化和技术经济分析比较,确定在大倾角胶带机头硐室施工时采用锚网索支护。

3 大倾角硐室锚网索支护设计

3.1 大倾角硐室顶板支护

采用锚网索联合支护,锚杆为 2.0 m 长树脂锚杆,杆体为 D20 mm 20MnSi 左旋高强度无纵筋螺纹钢,锚杆间排距均为 700 mm,交错排列。每根锚杆配 2 个 K2335、2 个 Z2335 型树脂药卷,设计每根锚杆锚固力为 64 kN。锚杆垂直于 2 号煤层顶板打注,每根锚杆端部上一个 300 mm × 200 mm × 50 mm 的竹托盘和一个 $D = 120$ mm 铸钢圆托盘,上托盘前挂菱形金属网封闭硐室顶板,菱形金属网规格为 1.5 m × 0.8 m,菱形金属网搭接长度 100 mm,联网间距 200 mm。大倾角硐室顶板打锚索支护,锚索锚固到 2 号煤层老顶的中细砂岩层内,锚索材质为 $D = 15.24$ mm 的低延伸率钢胶线, $L = 6.5$ m,配 1 个 CK2335、2 个 K2335、2 个 Z2335 型树脂药卷,锚索间排距为 2 m × 1.4 m,锚索托盘为铸钢制作,厚度为 14 mm,规格为 300 mm × 300 mm。锚索挂 $D = 18$ mm 钢筋梯子梁,增加顶板整体的稳定性,每根锚索设计锚固力为 200 kN,大倾角硐室顶板单位面积锚索锚固力为 75 kN/m²。

3.2 大倾角硐室两帮支护

大倾角硐室两帮支护均采用锚网支护,锚网支护参数同硐室顶板锚网支护,设计两帮顶角锚杆上斜 20° ,硐室两帮底角锚杆下斜 20° ,两帮和硐室顶板金属网搭接长度为 100 mm,并用 10[#] 铅丝联结牢固,硐室顶帮全部用锚网支护形成整体的封闭式结构。

3.3 大倾角硐室底板支护

为保证大倾角硐室在应用期间的稳定性,设计

对硐室底板浇注 300 mm 混凝土加固,混凝土强度为 C20,大倾角硐室机头机电设备在浇注的底板上安装好后,再打底板树脂锚杆固定,起到固定设备和加固硐室底板的作用。

4 施工工艺

由于大倾角胶带机头硐室纵向断面大,所以在施工方法上选择了正台阶式的施工工艺,先对硐室顶板进行支护后再逐步向下刷帮支护,减少了搭设工作台工序和施工人员站在工作台上作业时存在的不安全危险因素。施工前制定严密的安全技术措施,严格按组织施工工艺进行作业,较好地解决了大倾角胶带机头硐室施工中面临的技术问题。

5 效果与评价

大倾角胶带机头硐室锚网索支护与 U₃₆ 箍支护比较:①减少支架成本费用:6 000 元/m × 10 m = 60 000 元;②减少坑木成本费用:1.5 m³/m × 10 m × 700 元/m³ = 10 500 元;③减少支架材料运输和摆架费用:600 元/m × 10 m = 6 000 元。

仅上述三项合计直接成本减少 7.65 万元。大倾角胶带机头硐室锚网索支护应用的成功实践,为大倾角胶带机安装创造了条件,缩短了 112101 工作面运煤距离,减少了运输机道的开掘工程量和机电设备的安装工程,年创效 80 万元,经济效益和社会效益十分明显。

6 结 语

复杂地质条件下大倾角胶带机头硐室首次采用锚网索支护,施工速度快,支护效果好,成功地解决了复杂地质条件下大断面不规则大倾角硐室支护技术难题。通过近两年的实践应用和观测,硐室支护完好,安全运输转载煤炭 100 万余 t。

[责任编辑:李月成]