

# Visual Basic 程序设计在计算煤岩层产状中的利用

朱稳樑 张义平 张建民

(中煤平朔井东煤业有限责任公司, 山西 朔州 036800)

## The Application of Visual Basic Programming Language in Calculating the Occurrence of Coal Seams

ZHU Wenliang , ZHANG Yiping , ZHANG Jianmin

摘要: 通过推导相关公式, 得出煤矿井下由巷道掘进方向视倾角和迎头断面视倾角计算煤岩层真倾向与真倾角的方法, 并通过 Visual Basic 编程实现由两向视倾角计算真倾向与倾向的应用程序, 为煤矿地质人员测量与计算井下煤岩层产状提供方便。

关键词: 倾向; 倾角; Visual Basic; 产状

### 一、概述

传统煤岩层产状测量方法是先找到层面, 在层面上测量多组视倾角, 然后取其最大值作为真倾角<sup>[1-2]</sup>, 其所对应的倾向为真倾向。而在井下由于受条件限制, 很难找到煤岩层产状的层面, 故用传统方法测量其产状比较困难, 但井下沿掘进方向和迎头断面煤岩层视倾角较容易测量, 因此利用上述两组视倾角, 并通过公式推导, 便可得到煤岩层真产状。然后再用 Visual Basic 语言编程实现, 从而能够方便快捷地得到煤岩层产状。

### 二、倾角公式推导

#### 1. 真倾角与视倾角的换算关系式推导

煤岩层产状要素主要有走向、倾向、倾角。其中倾向有视倾向和真倾向, 倾角有视倾角和真倾角, 具体参数如图 1<sup>[3]</sup>所示。

图 1 (b) 中  $\omega$  为真倾向线与视倾向线投影之间的夹角。运用三角函数推导  $\alpha$ 、 $\alpha'$ 、 $\omega$  之间的三角几何关系式。

在  $\triangle AEC$  中

$$\angle AEC = 90^\circ, \quad EC = AE / \tan \alpha'$$

在  $\triangle ADE$  中

$$\angle AED = 90^\circ, \quad DE = AE / \tan \alpha$$

因此, 在  $\triangle DEC$  中

$$\angle EDC = 90^\circ,$$

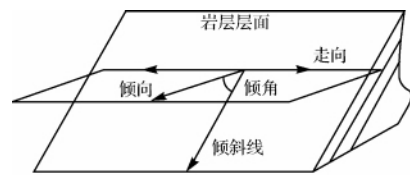
$$\cos \omega = DE / EC = (AE / \tan \alpha) / (AE / \tan \alpha') =$$

$$\tan \alpha' / \tan \alpha$$

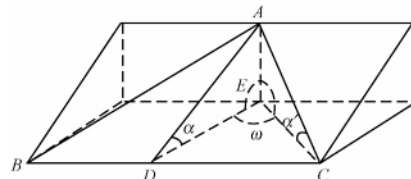
即

$$\tan \alpha' = \tan \alpha \cos \omega \tag{1}$$

式 (1) 即为煤岩层的真倾角与伪倾角的换算关系式。



(a) 煤岩层的产状要素



(b) 真倾角与视倾角的关系示意图

注:  $\alpha$  为真倾角;  $\omega$  为真倾向线与视倾向线投影的夹角;  $\alpha'$  为视倾角

图 1 真倾角与视倾角的换算关系式推导图

#### 2. 由两组视倾角求真倾角公式的推导

在矿井生产中, 掘进巷道的前方方位是已知的, 本文假定掘进巷道的前方方位为  $\beta$ ; 在巷道的一壁测得伪倾角为  $\alpha_1$ ; 在掘进工作面用罗盘或坡度仪测得煤岩层伪倾角为  $\alpha_2$ , 这样即获得一组伪倾角观测值, 如图 2 所示。

将实测的一组煤岩层产状  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  代入式 (1), 得式 (2)<sup>[4]</sup>

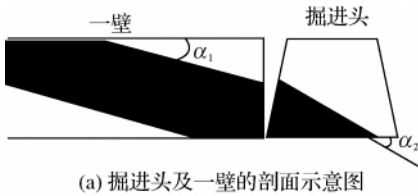
收稿日期: 2011-04-06  
作者简介: 朱稳樑 (1966—), 男, 浙江杭州人, 工程师, 主要从事煤炭行业管理工作。

$$\left. \begin{aligned} \tan \alpha_1 &= \tan \alpha \cos \omega \\ \tan \alpha_2 &= \tan \alpha \cos \omega' \\ \omega' &= 90^\circ - \omega \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

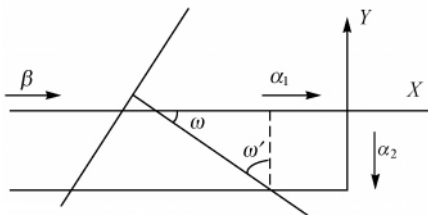
解式(2),可得

$$\left. \begin{aligned} \tan \omega &= \tan \alpha_2 / \tan \alpha_1 \\ \tan \alpha &= \tan \alpha_1 / \cos \omega \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

根据推导出的式(3),可以计算出煤岩层的真倾向 $\alpha$ ;煤岩层的真倾斜线与巷道一帮的夹角 $\omega$ 。



(a) 掘进头及一壁的剖面示意图



(b) 测定煤岩层产状的巷道平面示意图

图2 煤岩层产状公式推导示意图

### 3. 求真倾向的公式推导

假设煤岩层沿巷道掘进方向上山其视倾向 $\alpha_1$ 为正,下山为负;假设迎头断面煤岩层向巷道右帮倾斜为正,向左帮倾斜为负,则由矢量三角形,易得<sup>[3]</sup>

- 1) 当 $\alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0$ 时,真倾向 $\gamma = 180^\circ + \beta - \omega$ ;
- 2) 当 $\alpha_1 < 0, \alpha_2 > 0$ 时,真倾向 $\gamma = \beta + \omega$ ;
- 3) 当 $\alpha_1 > 0, \alpha_2 < 0$ 时,真倾向 $\gamma = 180^\circ + \beta + \omega$ ;
- 4) 当 $\alpha_1 < 0, \alpha_2 < 0$ 时,真倾向 $\gamma = \beta - \omega$ 。

## 三、利用 Visual Basic 语言编制产状计算程序

### 1. 程序界面设计

新建6个文本框,分别为text1、text2、text3、text4、text5、text6,分别用来存放沿巷道视倾向 $\alpha_1$ 、迎头断面视倾向 $\alpha_2$ 、巷道方位角 $\beta$ 、真倾斜线与巷道夹角 $\omega$ 、真倾向 $\gamma$ 与真倾角 $\alpha$ ;新建6个标签,分别对上述6个文本框的使用进行说明;新建3个命令按钮,分别用于对程序进行计算、清楚程序文本内容与退出终止程序,界面如图3所示。

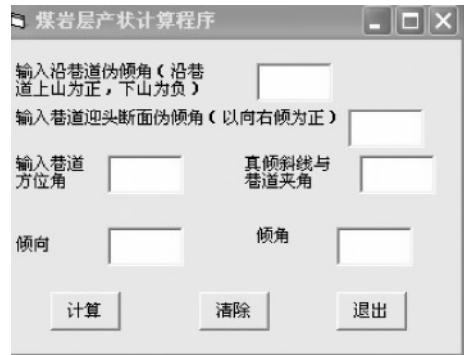


图3 煤岩层产状程序

### 2. 程序语言编写

考虑到“清除”和“退出”两按钮程序简单,本文不再详叙,此处就计算按钮进行编程,程序如下

```
Private Sub Command1_Click()
    Dim a1, b1, a2, b2, a, w, w1, beta, r As String /定义变量
    a1 = Val( Text1. Text)
    a2 = Val( Text2. Text)
    beta = Val( Text3. Text)
    b1 = Abs( a1 ) * 3.1415926/180 /视倾向 a1 取绝对值并化为弧度制
    b2 = Abs( a2 ) * 3.1415926/180 /视倾向 a2 取绝对值并化为弧度制
    w1 = Atn( ( Tan( b2 ) ) / ( Tan( b1 ) ) ) /两视倾向绝对值弧度制相除得巷道与倾向夹角 w1( w1 为弧度制)
    w = 180 * w1 / 3.1415926 /将 w1 化为角度制
    a = 180 * Atn( ( Tan( b1 ) ) / ( Cos( w1 ) ) ) / 3.1415926 /计算真倾向
    If a1 > 0 And a2 > 0 Then /If 语句分条件计算真倾向
        r = 180 + Str( beta ) - Str( w)
    ElseIf a1 < 0 And a2 > 0 Then
        r = Str( beta ) + Str( w)
    ElseIf a1 > 0 And a2 < 0 Then
        r = 180 + Str( beta ) + Str( w)
    Else
        r = Str( beta ) - Str( w)
    End If
    If r > 360 Then /控制倾向规定在 360°以内
        r = r - 360
    End If
    Text4. Text = Str( w)
    Text5. Text = Str( r)
    Text6. Text = Str( a)
End Sub
```

### 3. 程序应用

在某公司井东煤矿巷道某处测得沿巷道掘进方向倾向 $\alpha_1 = -16^\circ$ (即沿巷道掘进方向煤岩层下山),迎头断面倾向 $3^\circ$ (即向右倾斜),已知巷道掘进方位 $\beta = 270^\circ$ ,将上述数据输入煤岩层产状计算公

式,如图4所示。通过程序计算得该处煤层倾向280.4°,倾角16.25°,而与平面等高线图纸测量结果较为接近,充分证明了该程序的可用性。

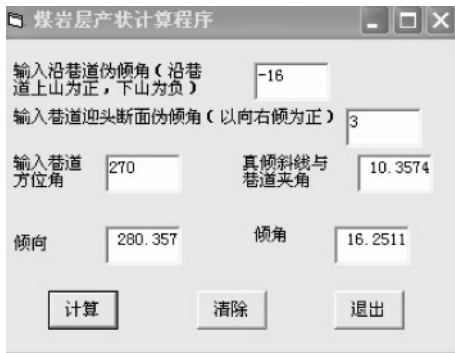


图4 计算煤岩层产状结果

#### 四、结论

通过以上论述,得出以下结论:

1) 运用煤矿井下沿巷道方向与巷道迎头断面煤岩层两组视倾角,通过联立方程计算,得出真倾

角及巷道与真倾斜线的夹角。

2) 利用已求得的真倾角及巷道与真倾斜线夹角,通过向量加减关系,分情况讨论,得出煤岩层真倾向。

3) 利用上述求得的煤岩层产状,通过 Visual Basic 语言,编程实现了通过视倾角计算真倾角的自动程序。

4) 通过 Visual Basic 程序计算煤岩层产状,再通过图纸测量与现场测量比较,充分证明了所编程序的准确性。

#### 参考文献:

- [1] 柴登榜. 矿井地质工作手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1986.
- [2] 魏可忠. 矿井地质[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1988.
- [3] 王新宇, 管京强. 公式计算法测定煤岩层产状要素的研究及应用[J]. 煤矿开采, 2008(4): 20-21.
- [4] 李长河. 井下测量煤岩层产状的新方法[J]. 中州煤炭, 1991(6): 37-38.

(上接第28页)

性。可能有多种定权方法都能通过 $\chi^2$ 检验,还需要进一步的结合实际情况选择合适的定权方法。而 $\chi^2$ 检验不通过的定权方法一般不宜采用。一般来说,评定精度应采用后验单位权中误差;若水准网中没有多余观测,评定精度只能使用先验单位权中误差;如果没有多余观测,但各测段都进行了往返观测,建议采用每千米高差中数偶然中误差 $M_{\Delta}$ 作为先验单位权中误差来评定精度,因为 $M_{\Delta}$ 在一定程度上反映了观测实际情况。

#### 参考文献:

- [1] 武汉大学测绘学院测量平差学科组. 误差理论与测量

平差基础[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003: 102-125.

- [2] 陈健. 水准网平差中权的设定问题[J]. 武汉测绘学院学报, 1980(2): 12-24.
- [3] 薄志鹏. 一等水准测量的实有精度和权的确定[J]. 武汉测绘学院学报, 1983(2): 1-15.
- [4] 梁振英. 关于水准网平差中权的估算问题探讨[J]. 测绘学报, 1983, 12(1): 56-66.
- [5] 孔祥元, 郭际明, 刘宗泉. 大地测量学基础[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2006: 227.
- [6] 王新洲, 陶本藻, 邱卫宁, 等. 高等测量平差[M]. 北京: 测绘出版社, 2006: 18-20.

(上接第82页)

取还需要进一步研究和改进,结合三维和时态GIS进行深入开发,以便更加精确地模拟扩散过程和危害程度,提供更加可靠的决策信息服务。

#### 参考文献:

- [1] 张媛媛. 基于 WebGIS 的突发事故大气污染模拟的研究实现[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
- [2] 毕天平, 金成洙, 钟圣俊, 等. 基于 GIS 的环境污染扩散模型[J]. 东北大学学报: 自然科学版, 2008, 29(2): 273-276.
- [3] 饶国宁, 陈网桦, 胡毅亭, 等. 液氨泄漏事故危险性的

定量分析研究[J]. 安全与环境学报, 2004, 4(B06): 165-167.

- [4] 刘绮, 潘伟斌. 环境质量评价[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2008: 136-140.
- [5] 中华人民共和国环境保护部. HJ 2.2—2008 环境影响评价技术导则 大气环境[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [6] 朱经纬, 蒙培生, 王乘. 一种改进的 MC 算法[J]. 中国图象图形学报, 2008, 13(7): 1359-1365.
- [7] 刘睿, 周晓光. 一种基于动态基态方法的时空数据模型扩展[J]. 测绘通报, 2008(6): 50-53.
- [8] 方克美, 杨大明, 常俊. 急性中毒治疗学[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2002: 107.