

EL—5100 S 型计算器用于断面法储量计算

李忠成 吕鹏翥

(辽宁省地质矿产局)



工作方法

用断面法计算矿产储量，一般是按两个截面面积的相对差值来选择体积计算公式。在使用计算器进行计算时，都是将计算相对面积差和几种体积公式分别编成几段程序，然后

根据需要调用程序进行计算。即先输入一对截面面积值，用公式(1)求出相对面积差，再根据差值大小选用计算公式：若差值 $>40\%$ ，则调用截锥体公式(2)； $<40\%$ 则调用梯形体积公式(3)。若为锥形尖灭时，用锥体公式(4)；楔形尖灭时用楔体公式(5)来计算块段体积。但是，上述计算过程既烦琐又费时，且易出现差错。

本文介绍的断面法储量计算程序，只要一次输入一对截面面积值和剖面间距，计算器便可“自动”选择公式算出块段体积。然后再赋予矿石的体重和平均品位值，分别选用公式(6)，

(7)算出块段的矿石量和金属量，并通过冲存累加的效能分别用公式(8)，(9)计算出矿体的总矿石量和总金属量。该程序具有“自动”选取公式，简化计算过程和高精确度等优点。下面介绍在EL—5100S计算器上实施断面法储量计算的计算程序。

公 式

$$S_0 = (S_1 - S_2) / S_1 \cdot 100\% \quad (S_1 > S_2) \quad (1)$$

$$V = \frac{L}{3} \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) \quad (2)$$

$$V = \frac{L}{2} \cdot (S_1 + S_2) \quad (3)$$

$$V = \frac{L}{3} \cdot S \quad (4)$$

$$V = \frac{L}{2} \cdot S \quad (5)$$

$$Q = V \cdot d \quad (6)$$

$$P = Q \cdot \bar{C} \quad (7)$$

$$Q_{\Sigma} = \Sigma V \cdot d \quad (8)$$

$$P_{\Sigma} = \Sigma Q \cdot \bar{C} \quad (9)$$

操作步骤

第一步 置“AER”状态：

[2ndF] **f()=** A B H D C **[2ndF]**
f()= A ÷ B - · 6 - **[Exp]** (-) 9
[STO] E ÷ $\sqrt{-Ex^2 - 5}$ ÷ 2 **[STO]** E
 + 2 = × $\sqrt{-AB - A - B}$ ÷ E × H M + · ×
 D **[STO]** E ÷ **[Exp]** 4 · + 1 **[STO]** I
 E C ÷ **[Exp]** 2 **[STO]** E + J **[STO]** J E

上述程序所求得的矿石量单位为万吨，金属量单位为吨。若矿石品位不是用百分含量表示，而是用克/吨表示，则在输入上述程序时需将第67步的2改为3，算出的金属量单位为公斤。

第二步 置“COMP”状态：

1. 将存储器M, I, J存入0。0 **[=M]**

[STO] I **[STO]** J。

2. 输入储量计算参数(表1)

表1

按键	显示	输数	显示	说 明
COMP	A = ?	0	A = 0	输入小面积值 S ₂
COMP	B = ?	1	B = 1	输入大面积值 S ₁
COMP	H = ?	1	H = 1	输入断面间距 L
COMP	D = ?	1	D = 1	输入体重值 d
COMP	C = ?	1	C = 1	输入平均品位值 $\bar{C}$

表 5

块段号	按 键	显 示	输 数	显 示
I	COMP	$A = ?$	0	$A = 0$
	COMP	$B = ?$	4440	$B = 4440$
	COMP	$H = ?$	8	$H = 8$
	COMP	$D = ?$	2.77	$D = 2.77$
	COMP	$C = ?$	1.3	$C = 1.3$
	COMP	$ANS_1 = 11840.00$ (ANS_1 为块段体积)		
	COMP	$ANS_2 = 3.28$ (ANS_2 为块段矿石量)		
	COMP	$ANS_3 = 426.36$ (ANS_3 为块段金属量)		
II	COMP	$A = ?$	1470	$A = 1470$
	COMP	$B = ?$	4440	$B = 4440$
	COMP	$H = ?$	20	$H = 20$
	COMP	$D = ?$	4.27	$D = 4.27$
	COMP	$C = ?$	10.49	$C = 10.49$
	COMP	$ANS_1 = 56431.74$		
	COMP	$ANS_2 = 24.10$		
	COMP	$ANS_3 = 25277.07$		
III	COMP	$A = ?$	982	$A = 982$
	COMP	$B = ?$	1470	$B = 1470$
	COMP	$H = ?$	20	$H = 20$
	COMP	$D = ?$	4.3	$D = 4.3$
	COMP	$C = ?$	17.55	$C = 17.55$
	COMP	$ANS_1 = 24520.00$		
	COMP	$ANS_2 = 10.54$		
	COMP	$ANS_3 = 18504.02$		
IV	COMP	$A = ?$	982	$A = 982$
	COMP	$B = ?$	A	$B = A$
	COMP	$H = ?$	20	$H = 20$
	COMP	$D = ?$	4.08	$D = 4.08$
	COMP	$C = ?$	10.07	$C = 10.07$
	COMP	$ANS_1 = 19640.00$		
	COMP	$ANS_2 = 8.01$		
	COMP	$ANS_3 = 8069.21$		
V	COMP	$A = ?$	982	$A = 982$
	COMP	$B = ?$	A	$B = A$
	COMP	$H = ?$	$10 + 2$	$H = 10 + 2$
	COMP	$D = ?$	2.8	$D = 2.8$
	COMP	$C = ?$	1.67	$C = 1.67$
	COMP	$ANS_1 = 4910.00$		
	COMP	$ANS_2 = 1.37$		
	COMP	$ANS_3 = 229.59$		
合 计	RM	117341.74	矿体的体积值 (立方米)	
	I =	47.31	矿体的矿石量 (万吨)	
	J =	52506.25	矿体的金属量 (吨)	

3.求得的块段体积和储量(表2)

表2

按键	显 示	说 明
COMP	ANS ₁ =0.33333333	块段体积V
COMP	ANS ₂ =0.00003333	块段矿石量Q
COMP	ANS ₃ =0.00333333	块段金属量P

4.提取矿体体积和储量(表3)

表3

按键	显 示	说 明
I =	0.00003333	矿体的矿石量(万吨)
J =	0.00333333	矿体的金属量(吨)
RM	0.33333333	矿体的体积(立方米)

5.注意事项

1) 给变量A, B赋值的顺序应为:“A=?”输入小面积值,“B=?”输入大面积值,不可颠倒。

2) 采用公式(4)时,变量“A=?”赋予0值即可;采用楔形公式(5)时,需令小面积值等于大面积值,即“A=?”,“B=?”赋予同一面积值,同时将“H=?”输入间距(L)的1/2值进入运算。

实 例

某铅矿5号矿体储量计算参数见表4:

表4

块段编号	面积编号	面 积 (平方米)	断面间距 (米)	块段体重 (吨/立方米)	块段平均品位 (%)	采用公式
I	S ₁	0	8.00	2.77	1.30	$V = \frac{L}{3} \cdot S$
	S ₂	4440.00				
II	S ₂	4440.00	20.00	4.27	10.49	$V = \frac{L}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$
	S ₃	1740.00				
III	S ₃	1740.00	20.00	4.30	17.55	$V = \frac{L}{2} (S_1 + S_2)$
	S ₄	982.00				
IV	S ₄	982.00	20.00	4.08	10.07	$V = S \cdot L$
	S ₅	982.00				
V	S ₅	982.00	10.00	2.80	1.67	$V = \frac{L}{2} \cdot S$
	S ₆	0				

计算步骤:

第一步 置“AER”状态,输入上述程序。

第二步 置“COMP”状态, 0 $\equiv$ M

STO F STO I STO J (将M., F., I., J 存储器清为0), TAB 2 (取小数点后两位有效数字)。见表5, 6:

某铅矿5号矿体储量计算表 表6

块 段 编 号	体 积 (立方米)	储 量	
		矿石量(万吨)	金属量(吨)
I	11840.00	3.28	426.36
II	56431.74	24.10	25277.07
III	24520.00	10.54	18504.02
IV	19640.00	8.01	8069.21
V	4910.00	1.37	229.59
合计	117341.74	47.31	52506.25

本文介绍的程序,对一般矿产均适用。若某些矿产只要求计算矿石量,则可省去第57步之后的一段程序;若多金属矿床需求两种或多种金属(或组分)储量时,则只要在上述程序中增加其品位变量,再乘以矿石量即可。虽然EL-5100S计算器不具备判别的功能,但是,通过数学变换方法,可使本文所编程序起到判别的作用。

