

确定元素分带序列程序

段 祝 龄

研究原生晕中元素的分带,并确定其分带序列,具有重要的理论及找矿意义。这里所编的元素分带序列程序是按C·B·格里戈良提出的分带指数的方法。该程序用ALGOL语言编写,并在DJS—6机上通过。

方法简述

(一) 分带指数的计算

1. 计算线金属量:在所研究的原生晕垂向剖面上,按下式计算 n 个不同中段(剖面)的 p 个指示元素的线金属量。这里是按采样点是等间距的金属量计算公式:

$$C_i = (\bar{C}_a - \bar{C}_b) / \sin \theta$$

式中, C_i 为第 i 个中段的线金属量; $\bar{C}_a$ 为剖面上各采样点元素含量的平均值; $\bar{C}_b$ 为背景平均值; l 为采样点距; θ 为剖面与异常延伸方向的交角,一般是按近 90° 考虑,故上式变为:

$$C_i = (\bar{C}_a - \bar{C}_b) / l$$

2. 确定各指示元素的标准化系数:从 n 个不同中段, p 个指示元素的线金属量中,找出每种元素的最大值,比较这些最大值,选出一个最大者作为确定标准化系数的单位,即该元素的标准化系数 K 为1,其他元素的标准化系数,由每种元素线金属量最大值的数量级与作为标准化系数单位的最大值的数量级之间的倍数来决定。例如,作为标准化系数单位的元素线金属量最大值为46,而某个元素的线金属量最大值为3.8,则 $46/3.8 \approx 10$ 倍,该元素的标准化系数 $K = 10$ 。

3. 按下式计算各指示元素金属量标准化数值:

$$Z_{ij} = K_j C_{ij}$$

Z_{ij} 为第 i 个中段第 j 个元素的标准化值; K_j 为第 j 个元素的标准化系数; C_{ij} 为第 i 个中段第 j 个指示元素的线金属量。

4. 计算各指示元素的分带指数 D_{ij}

$$D_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^p Z_{ij}} \quad (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, p)$$

(二) 确定原生晕分带序列 从 D 矩阵中找出 j 个元素在 i 个中段分带指数的最大值,即为元素在分带序列中的位置。若有两个以上元素的分带指数最大值同时位于某一中段,就需要精确地确定这些元素的上、下(远近)顺序。

1. 几个元素的分带指数最大值同时位于相对最上部或最下部中段时,采用下式计算变化指数

$$G = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{D_{\max}}{D_i}$$

G 为该元素的变化指数; $D_{\max}$ 为该元素分带指数的最大值; D_i 为该元素在 i 中段的分带指数值; n 为中段数(计算时不考虑分带指数最大值所在的中段)。

在最上部中段并列几个元素分带指数最大值时, G 值大者,应排在相对空间位置的上方;而在最下部中段并列几个元素分带指数最大值时, G 值大者则应排在下方位置上。

2. 当几个元素分带指数最大值同居于中部某一中段时,则分别计算各元素的变化指数梯度差,即 $\Delta G = (G_{\text{上}} - G_{\text{下}})$ 。 $G_{\text{上}}$ 和 $G_{\text{下}}$ 分别为分带指数最大值所在中段的上一中段和下一中段的变化指数, $G_{\text{上}}$ 和 $G_{\text{下}}$ 可按下式计算:

$$G_{\text{上}} = \sum_{i=1}^{k-1} \frac{D_{\max}}{D_{ij}}; \quad G_{\text{下}} = \sum_{i=k+1}^n \frac{D_{\max}}{D_{ij}}$$

k 为这个最大值所处的中段号。

然后按照 ΔG 递增的顺序将元素进行由上部→下部排列。

如果用格式法确定元素的水平分带序列,只需把上变为远、下变为近即可。

程序部分

(一) 功能

按C. B. 格里戈良分带指数方法确定原生晕中元素的分带序列, 由电传打印出分带序列各元素的编号 (由上到下或由远到近)。

(二) 主要标识符

N—样品数 (即中段数);

M—变量数 (指示元素个数);

NN—计算线金属量时的原始数据个数;

X [1:N, 1:M] 或 X2[1:M, 1:N] —存放线金属量值;

Y3[1:NN, 1:M] 或 Y2[1:M, 1:NN] —存放原始数据含量;

CY [1:N] —存放计算各中段金属量的样品界限;

XX [1:M] —存放指示元素背景平均值;

YY [1:N] —各中段的采样间隔 (每个中段内是等距的);

Y [1:M] —存放各元素的标准化系数;

W1[1:M] —存放变化指数或梯度差值;

MAX—过程名。求最大值的过程;

PAIDUEI—过程名。数值大小排序过程;

F—穿孔方式指示数, F = 0 按样品穿; F ≠ 0 按变量穿。

(三) 使用说明

1. 执行目的程序前, 将控制台变量 III、IIIA、IIIB 分别给出中段数、变量数、穿孔方式指示数, 按 K₂ 不计算线金属量, 不按 K₂ 计算线金属量。

2. 穿孔顺序:

计算线金属量

NN

CY [1:N]

Y3[1:NN, 1:M] 或 Y2[1:M, 1:NN] (从上(远)到下(近)穿孔)

XX [1:M]

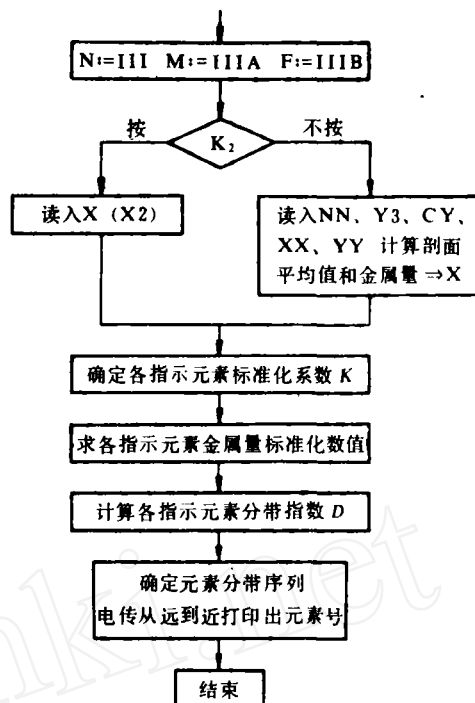
YY [1:N]

不计算线金属量

X [1:N, 1:M] 或 X2[1:M, 1:N] (从上到下穿孔)

3. 电传按从上到下输出变量号

(四) 元素分带序列程序框图



(五) 程序

```

'PAGE' 1
'BEGIN' 'INTEGER' M, N, F;
N:=III; M:=IIIA; F:=IIIB;
'BEGIN'
'ARRAY' X, X1[1:N, 1:M], Y1, YY
[1:N], Y, W1, XX [1:M];
'INTEGER' I, J, K, P, H1, NN, Q;
'INTEGER' 'ARRAY' W2, B [1:M];
'REAL' W, H, G, G1, 'SWITCH'
LL:=L1, L2;
'PROCEDURE' MAX(A, B, N, P);
'VALUE' N, P; 'INTEGER' N, P;
'ARRAY' A, B;
'BEGIN' 'INTEGER' I, J; 'REAL' W;
'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL' P 'DO'
'BEGIN' W:=A [1, J];
'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL' N 'DO'
'IF' A [I, J] 'GR' W 'THEN'
W:=A [I, J]; B [J] := W
'END' 'END';
'PROCEDURE' PAIDUEI(A, B, K);
'VALUE' K; 'INTEGER' K;
'ARRAY' A; 'INTEGER' 'ARRAY' B;
'BEGIN'
'INTEGER' I, J, Q, P; 'REAL' H;
  
```

```

    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
K-2 'DO'
    'BEGIN' H:=A[I]; Q:=I; P:=B[I];
    'FOR' J:=I+1 'STEP' 1 'UNTIL'
K-1 'DO'
    'IF' A[J] 'GR' H 'THEN'
    'BEGIN' H:=A[J];
    P:=B[J]; Q:=J; 'END';
    A[Q]:=A[I]; B[Q]:=B[I];
    A[I]:=H; B[I]:=P; 'END';
    'IF' I=1 'THEN'
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
K 1 'DO'
    PRINTI(B[I]);
    'IF' I 'NQ' 1 'THEN'
    'FOR' I:=K-1 'STEP' -1 'UN
TIL' 1 'DO'
    PRINTI(B[I]); 'END';
    'PAGE' 2
    ↑↑ 'GOTO' L1;
    READI(NN);
    'BEGIN' 'INTEGER' 'ARRAY'
CY[1:N];
    'ARRAY' Y3[1:NN, 1:M];
    'INTEGER' K, Q, L, I, J; 'RE
AL' S;
    INPUTI(CY);
    'IF' F 'NQ' 0 'THEN'
    'BEGIN' 'ARRAY' Y2[1:M, 1:NN];
    INPUT(Y2);
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    Y3[I, J]:=Y2[J, I];
    'END' 'ELSE' INPUT(Y3);
    INPUT(XX); INPUT(YY);
    L:=0;
    'FOR' K:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'BEGIN' Q:=CY[K]; L:=L+1;
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'BEGIN' S:=0;
    'FOR' I:=L 'STEP' 1 'UNTIL'
Q 'DO'
    S:=S+Y3[I, J];
    X[K, J]:=S/(Q-L+1); 'END';
    L:=CY[K]; 'END';

```

```

    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    X[I, J]:=(X[I, J]-XX[J])*
YY[I];
    'END'; 'GOTO' L2;
    L1: 'IF' F=0 'THEN' INPUT(X);
    'IF' F 'NQ' 0 'THEN'
    'BEGIN' 'ARRAY' X2[1:M, 1:N];
    INPUT(X2);
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    X[I, J]:=X2[J, I]; 'END';
    L2:MAX(X, Y, N, M);
    W:=Y[I];
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' Y[J] 'GR' W 'THEN'
    'BEGIN'
    W:=Y[J]; H1:=J; 'END';
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'BEGIN' 'IF' J 'NQ' H1 'THEN'
    'BEGIN' G:=W/Y[J];
    'FOR' K:=0 'STEP' 1 'UNTIL'
4 'DO'
    'IF' G 'GQ' 10↑K 'AND' G 'LS'
10↑(K+1) 'THEN'
    'BEGIN'
    'IF' G 'GQ' 5*(10↑K) 'THEN'
    Y[J]:=10↑(K+1);
    'IF' G 'LS' 5*(10↑K) 'THEN'
    Y[J]:=10↑K;
    'END' 'END';
    'IF' J=H1 'THEN' Y[J]:=1;
    'END';
    'PAGE' 3
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'IF' J 'NQ' H1 'THEN'
    X[I, J]:=X[I, J]*Y[J];
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'BEGIN' W:=0;

```

```

        FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    W:=W+X[I, J];
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    X[I, J]:=X[I, J]/W; 'END';
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'BEGIN' W:=X[I, J];
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'IF' X[I, J] 'GR' W 'THEN'
        W:=X[I, J];
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'IF' X[I, J]=W 'THEN' X1[I,
J]:=1
    'ELSE' X1[I, J]:=0; 'END';
    'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    'BEGIN' H1:=0;
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' X1[I, J]=1 'THEN'
        H1:=H1+1;
    'IF' H1=1 'THEN'
        'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' X1[I, J]=1 'THEN'
        PRINT1(J);
    'PAGE' 4
    'IF' H1 'NQ' 1 'THEN'
        'BEGIN' 'IF' I=N 'THEN'
            'BEGIN' K:=1;
            'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' X1[I, J]=1 'THEN';
    'BEGIN'

```

```

        W:=X[I, J]; W1[K]:=0;
        'FOR' Q:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
N-1 'DO'
    W1[K]:=W1[K]+W/X[Q, J];
    W2[K]:=J; K:=K+1; 'END';
    PAIDUE1(W1, W2, K); 'END';
    'IF' I=1 'THEN'
        'BEGIN' K:=1;
        'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' X1[I, J]=1 'THEN'
        'BEGIN'
        W:=X[I, J]; W1[K]:=0;
        'FOR' Q:=2 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    W1[K]:=W1[K]+W/X[Q, J];
    W2[K]:=J; K:=K+1; 'END';
    PAIDUE1(W1, W2, K); 'END';
    'IF' I 'NQ' 1 'AND' I 'NQ'
N 'THEN'
    'BEGIN' K:=1;
    'FOR' J:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
M 'DO'
    'IF' X1[I, J]=1 'THEN'
        'BEGIN'
        W:=X[I, J]; W1[K]:=0; G:=G1:=0;
        'FOR' Q:=1 'STEP' 1 'UNTIL'
I-1 'DO'
    G:=G+W/X[Q, J];
    'FOR' Q:=I+1 'STEP' 1 'UNTIL'
N 'DO'
    G1:=G1+W/X[Q, J];
    W1[K]:=G-G1; W2[K]:=J;
    K:=K+1; 'END';
    PAIDUE1(W1, W2, K);
    'END' 'END'
    'END' 'END' 'END'

```