

应用 $f_x-3800P$ 计算岩矿分析允许相对双差

金镇岗^①

地矿部北京市中心实验室 北京 100011

摘要 在 $f_x-3800P$ 计算器上编制了计算程序,不仅可以简便运算岩矿分析允许相对双差,依次显示修正系数 C 、测定结果 X 、允许相对双差值 Y 等主要参数,且可以直接获得《地质矿产实验室质量管理规范》附表 B 中的全部内容。

关键词 计算程序 允许相对双差 质量管理

为了简便准确地计算岩矿分析允许相对双差,肖萍等^②根据《地质矿产实验室质量管理规范》^[1](以下简称《规范》)的要求,应用 f_x-180P 计算器编制了计算程序。但因该型计算器存储容量有限,不能超过 38 步计算,不能获得《规范》中附表 B 的全部内容,使日常计算工作受到限制。

$f_x-3800P$ 计算器装备的存储器最多可进行 135 步计算^③,为此进行了新程序及其应用方法的研究。在新的程序中,修正系数 C 、测定结果浓度值 X ^④和允许相对双差 Y 值(%)可依次显示,因而使 C 、 X 和 Y 的数值显示的直观性得到较大改善。

1 程序编制

根据《规范》中规定的岩矿分析质量要求和检查方法,计算岩石矿物允许相对双差,可以利用下列公式:

$$Y = \begin{cases} C \times 20X^{-0.6} & X \geq 3.08 \\ C \times 12.5X^{-0.182} & X < 3.08 \end{cases}$$

此式为程序设计所依据的数学模型。 Y 与测定结果浓度 X 互为函数关系, C 为不同

矿种、不同元素的修正系数。

由于 f_x-180P 和 $f_x-3800P$ 两种计算器功能所限,条件转移的条件只能是 $X \leq 3.08$,因此在本文中所编制的新程序所依据的数学模型不变,但限制条件有所改变。

$$Y = \begin{cases} C \times 20X^{-0.6} & X > 3.08 \\ C \times 12.5X^{-0.182} & X \leq 3.08 \end{cases}$$

式中, C 、 X 、 Y 含意不变。由于数学模型改变,引起 $X = 3.08$ 时, Y 值产生误差,若 $C = 1$,按规范要求, $Y = 10.18355858$ 。本程序中, $Y = 10.18576806$, Y 值绝对误差小于 0.003%。其它各点的 Y 值均不受影响。因此利用本程序计算相对双差不影响实际使用。

在执行程序中, C 、 X 必须输入,而显示出结果 Y 值。为使《规范》附录 B 中的内容依次列出,故需设定步长 a ,其累加值即为所设浓度值 X ,表达式为 $X = X + a$,计算时以 a 为初值, $na + a$ 为终值,以获得一个阶段的允许相对双差值。在此阶段中, a 为分段长度,共有 $(n + 1)$ 个分段点, C 值可由《规范》中查出, a 值可根据计算需要设定。本程

① 金镇岗 男,工程师,从事岩矿分析。

② 肖萍,刘立志,董高翔. 应用 f_x-180P 型袖珍电子计算器编程计算岩矿分析允许相对双差. 地质矿产部武汉综合岩矿测试中心(内部资料). 1995, 3. 8.

③ SCIENTIFIC CALCULATOR. CASIO $f_x-3800P$. OPERATION MANUAL. SA12169023C 英西 Printed in Japan.

④ 质量分数(%)。

序对于附表B中的允许相对双差值,不仅可以依次计算和显示,而且当需要计算某一特定阶段的 Y 值时,可以方便地进行计算,此时设定 X_0 为特定阶段的初值, $X_0 + na_0$ 为终值,其中 a_0 可以是新设定的。此时输入 $a = [X_0 - (n+1)a]$ 即可为初值计算 X_0 至 $X_0 + na_0$ 段的双差值。

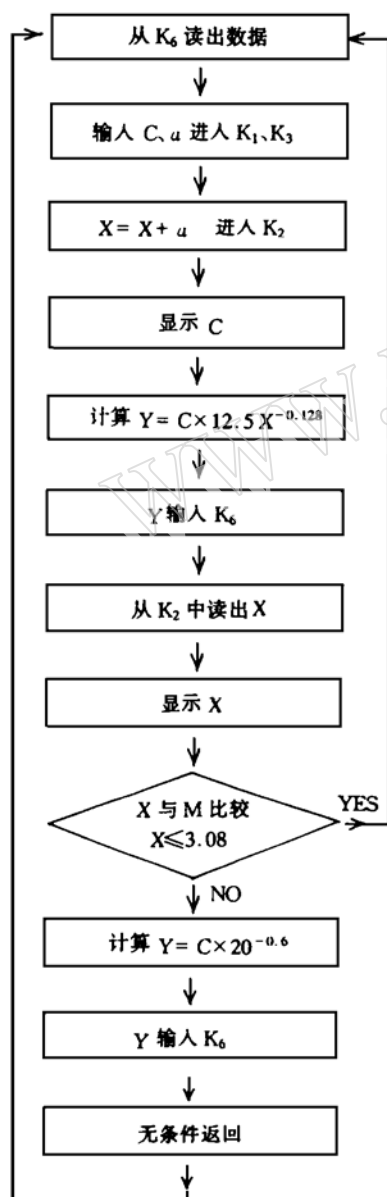


图1 计算程序框图

除此之外,通过多设置程序语句,可以使 C 、 X 、 Y 依次显示。因此使自变量与函数关系明显,结果直观。为此,设计框图如图1所示。

程序功能:顺序输入 C 、 a ,程序自动根据 X 的大小调用计算公式。计算某一点的 Y 值,并可依次计算差值 a 的几个点的 Y 值。输入 C 、 a 后便可由显示窗依次显示, C 、 X 和 Y 的具体结果。

与编程有关的按键是:

- MODE** $\square$ 执行手控和程控计算
- MODE** **EXP** 进入编程状态,显示窗显示 LRN
- P1** 指定第1区编程
- SHIFT** **HLT** 显示答案,停止程序
- ENT** 数据输入键
- SHIFT** **RTN** 无条件转移
- SHIFT** **X $\leq$ M** 有条件转移
- Kin** 1(至6) 数据输入 K_1 (至 K_6) 存储器
- Kout** 1(至6) 数据从 K_1 (至 K_6) 中读出

程序输入:首先将临界值 $M = 3.08$ 存入独立存储器中,操作如下: **MODE** $\square$ 3.08 **SHIFT** **Min**,再将计算器转入编程状态,程序存入 P_1 区中,具体操作为: **MODE** **EXP** **P1**。按下列步骤输入程序:

Kout 6
ENT C **Kin** 1 (输入时, $C \neq 0$, 不妨令 $C = 1$)
ENT a **Kin** 3 (输入时, $a \neq 0$, 不妨令 $a = 0.1$)
Kout 2+ **Kout** 3= **Kin** 2
Kout 1 **SHIFT** **HLT**
 $\times 12.5 \times$ **Kout** 2 **SHIFT** **X^Y** 0.182 **+ / -**
 $=$ **Kin** 6
Kout 2 **SHIFT** **HLT**
SHIFT **X $\leq$ M**

$\boxed{\text{Kout}} 1 \times 20 \times \boxed{\text{Kout}} 2 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{X}^Y} 0.6$

$\boxed{\times / -} = \boxed{\text{Kin}} 6$

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RTN}}$

程序运行:

$\boxed{\text{MODE}} \boxed{\cdot} \boxed{\text{P}_1}$

$1 \boxed{\text{ENT}} 0 \boxed{\text{ENT}} \dots\dots 1$ (显示 C)

$\boxed{\text{RUN}} \dots\dots 0.1$ (显示 X)

$\boxed{\text{RUN}} \dots\dots 19.00684412$ (显示 Y)

2 应用举例

应用本程序计算我室 95 化 M47 批报告的允许相对双差。将其结果和《规范》中附录 B 的部分内容列于表 1。

从表 1 结果说明: 应用本程序不仅可以使广大分析人员直接得到了《规范》中附录 B 的全部内容, 而且还可以计算任一数段中的相对双差值。具有计算准确, 选用方便、灵活的特点。同时本程序依次显示 C 、 X 、 Y 值, 可以使数值显示非常直观。 $fx-3800P$ 计算器, 在各地质实验室使用较为普遍, 因此本程序具有推广使用的实际意义。

表 1 本程序计算结果与《规范》中的 Y 值对比表

目的 ^①	输入		本程序计算结果			《规范》中的 Y 值
	C	a	C	X	Y	
I	1	62.27	1	62.37	1.675 1	1.68
	1	- 0.02	1	62.35	1.675 4	1.68
	1	- 45.52	1	16.83	3.676 0	3.68
	1	- 0.04	1	16.79	3.681 2	3.68
	1	- 16.30	1	0.49	14.232 9	14.23
II	3.5	- 0.48	3.5	0.01	101.152	101.15
	3.5	0.01	3.5	0.02	89.164	89.14
	3.5	0.01	3.5	0.03	82.821	82.82
	0.5	89.97	0.5	90	0.672 1	0.67
	0.5	1	0.5	91	0.667 7	0.67
	0.5	1	0.5	92	0.663 3	0.66
	4	- 91.991	4	9×10^{-3}	117.841	117.84
	4	0.000 1	4	9.1×10^{-3}	117.604	117.60
	4	0.000 1	4	9.2×10^{-3}	117.370	117.37

① I 为计算 95 化 M47 批报告允许双差, II 为计算《规范》中附录 B 的部分内容。

3 参考文献

- 1 中华人民共和国地质矿产部. DZ 0130-3-94. 地质矿产实验室测试质量管理规范. 西安: 西安交通大学出版社, 1994. 18.

(收稿日期: 1995-09-05, 修回日期: 1996-04-22)

A New Program for Calculating Permissible Relative Duplicate Difference in Rock and Mineral Analysis

Jin Zhengang

(Beijing Central Laboratory, Ministry of Geology and Mineral Resources, Beijing, 100011)

A new program for calculating permissible relative duplicate difference(Y) on a scientific calculator CASIO $fx-3800P$ is developed in this paper. The program provides not only the calculation functions of results, revised coefficient and permissible relative duplicate difference(Y), but also of all the items in appendix B in *Standard on Quality Management for Geology and Mineral Resources Laboratory*.

Key words: program, permissible relative duplicate difference(Y), quality management