Microsoft Excel 在地学类三角判别图解中的应用

张 峰[1,2] 张桂林[1] 徐 涛[1] 潘爱军[2] 张 栋[2]

([1]桂林工学院，广西桂林，541004；[2]武警黄金地质研究所，河北廊坊，065000)

摘要：Microsoft Excel 是当今世面上最为流行的办公软件之一。在此平台上，运用其自带的“Visual Basic 编辑器”进行简单的二次开发，然后以宏的形式挂接在 Excel 界面上，可很方便的实现地学类各种三角判别图解的绘制和投点工作。其特点：简单方便，实用高效。

关键词：三角判别图解 Microsoft Excel 二次开发 投点

在地质工作中，我们经常会碰到运用三角判别图解进行岩石类型及成因等方面的划分工作，传统的方法是手工绘制并向上投点，其特点：误差大，效率低。时下先进的专业计算机软件又为数不多，且均不同程度存在着一定的局限性，如数据格式的兼容性、昂贵的购置费用等等，而独立开发一套相应的专业软件，不仅开发周期长，难度大，而且需要投资。Microsoft Excel 是当今世面上最为流行的办公软件之一，只要在此基础上，运用其自带的“Visual Basic 编辑器”进行简单的二次开发，就可很方便的实现地学类各种三角判别图解的绘制和投点工作。

1 Microsoft Excel 简介

Microsoft Excel 是美国微软公司开发的电子表格软件，作为一个表格式数据综合管理和分析系统，它具有功能强大、技术先进和使用方便等优点。它采用电子表格方式进行数据处理，工作直观方便；它提供了丰富的函数，可以进行各种数据处理、统计分析和辅助决策；它具有强大的制图功能，可以方便地绘出各种专业图表，实现了图、文、表的完美结合；它还提供了强有力的开发工具：Visual Basic For Application（VBA）语言。考虑到开发程序的专业性，Excel 还提供了“宏录制”功能模块，大大简化了程序编制的困难。

Visual Basic For Application（VBA）是理想的在 Excel 平台上开发用户定制的应用程序的编程语言。通过使用 VBA 进行二次开发，能够扩展 Excel 功能，实现程序的自动重复操作并能使 Excel 与其他应用软件（如：Visual Basic、Visual C++、Delphi 等语言编写的应用软件）相互集成。作为一种功能强大、易于使用可视化程序设计语言，VBA 具有以下优点：

(1) 集成于 Excel 平台上之上，更方便地操作和控制 Excel，全面提高使用 Excel 工作的自动化水平；

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(2) 易于掌握。与 Visual Basic 语言语法、结构一致，具有可视化的程序设计界面，采用面向对象的事件驱动机制，易学易用；

(3) 功能强大。是高级程序语言 Visual Basic 的子集，不仅继承了 Visual Basic 语言的强大功能，另外根据 Excel 自身的特点，还增加了对不同对象的控制功能。

本文就是在 Excel 基础上，利用其“宏录制”功能进行大部分代码录制，然后对代码进行修改、编辑完成对地学类三角判别图解程序开发的。

2 方法原理

地学类三角判别图解一般分为等边三角形判别图解和等腰三角形判别图解两种。本文以等边三角形判别图解为例作以分析。

设一等边三角形判别图解 ABC，边长为 a，$\angle CAB=\alpha$，内有一点 X_0，其所代表 A、B、C 三端元物质含量分别为 $A_0^{'}$、$B_0^{'}$、$C_0^{'}$，根据三角形中 A，B，C 三端元的地质意义和三角图坐标的定义，需要把 $A_0^{'}$、$B_0^{'}$、$C_0^{'}$ 变换成三角图坐标含量，则得：

$$A_0=\frac{A_0^{'}}{A_0^{'}+B_0^{'}+C_0^{'}}a\ \mathrm{Sin}\alpha$$

$$B_0=\frac{B_0^{'}}{A_0^{'}+B_0^{'}+C_0^{'}}a\ \mathrm{Sin}\alpha$$

$$C_0=\frac{C_0^{'}}{A_0^{'}+B_0^{'}+C_0^{'}}a\ \mathrm{Sin}\alpha$$

将三角判别图解 ABC 放入平面直角坐标系中（图 1），设 X_0 点坐标为（X，Y），则

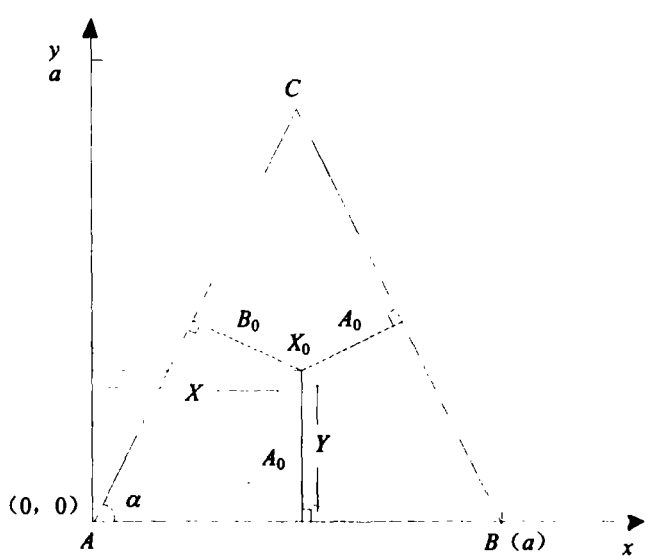

图 1 三角判别图解 ABC 平面直角坐标系图

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$X=a-(A_0/\sin\alpha+C_0\cot\alpha)$（对 A 点物质）；$X=B_0/\sin\alpha+C_0\cot\alpha$（对 B 点物质）；$Y=C_0$。

以上即为等边三角形判别图解中任一点到平面直角坐标系中相应点坐标的一般换算公式。对于等腰三角形判别图解，方法基本相同，只是三角形的三个顶角的角度及三边边长不同罢了。

3 程序设计

程序主要由三角判别图解模板加载和数据投点成图两个模块构成。程序结构流程如图 2 所示。

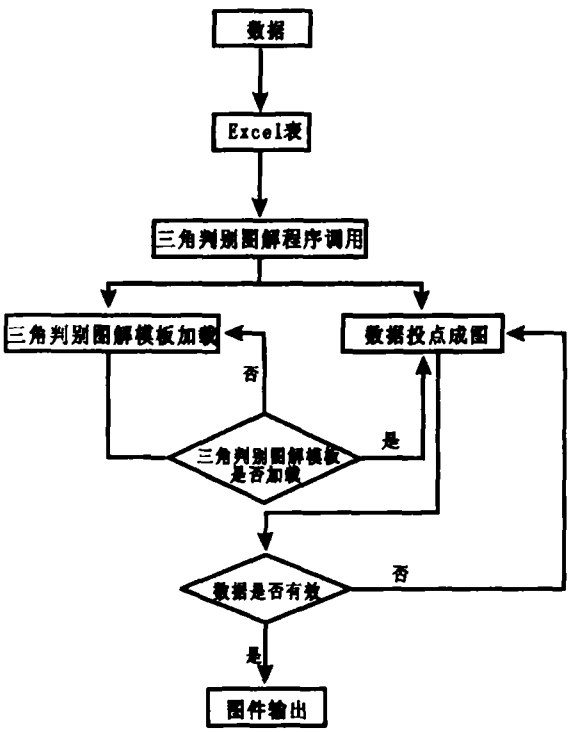

图 2 程序结构流程图

以下为部分程序，其中程序中所有“'”后的内容均为解释性文字，可不在程序中写出。

Private Sub 数据处理

```
Dim i， j As Integer
Dim msg as string
Set Mybacksheet = Worksheets（backsheet2）
For i = 1 To msgh      '数据有效性信息提取
    Select Case Worksheets（Co1.Text）.Cells（1， i）
        Case "FeO"
            FeO_1 = i
        Case "Fe2O3"
            Fe2O3_1 = i
```


© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
            Case "K2O"
                K2O_1 = i
            Case "Na2O"
                Na2O_1 = i
            Case "MgO"
                MgO_1 = i
        End Select
    Next
    Worksheets（backsheet2）.Activate
    Cells.Select
    Selection.Delete
    Worksheets（backsheet2）.Range（"A1"）.Select
    On Error Resume Next
    For i = 1 To msgh    ' 三角坐标到平面坐标数据换算过程
        Mybacksheet.Cells（i, 1） = Worksheets（Co1.Text）.Cells（i, FeO_1）
        Mybacksheet.Cells（i, 2） = Worksheets（Co1.Text）.Cells（i, Fe2O3_1）
        Mybacksheet.Cells（i, 3） = Worksheets（Co1.Text）.Cells（i, K2O_1）
        Mybacksheet.Cells（i, 4） = Worksheets（Co1.Text）.Cells（i, Na2O_1）
        Mybacksheet.Cells（i, 5） = Worksheets（Co1.Text）.Cells（i, MgO_1）
        If i = 1 Then
            Mybacksheet.Cells（i, 6） = Mybacksheet.Cells（i, 1） + Mybacksheet.Cells（i, 2）
            Mybacksheet.Cells（i, 7） = Mybacksheet.Cells（i, 3） + Mybacksheet.Cells（i, 4）
            Mybacksheet.Cells（i, 8） = Mybacksheet.Cells（i, 5）
        ElseIf i > 1 Then
            Zonghe = Mybacksheet.Cells（i, 1） + Mybacksheet.Cells（i, 2） + Mybacksheet.Cells（i, 3）
                + Mybacksheet.Cells（i, 4） + Mybacksheet.Cells（i, 5）
            Mybacksheet.Cells（i, 6） = （Mybacksheet.Cells（i, 1） + Mybacksheet.Cells（i, 2）*0.9）
                * 100 * Sin（60 * 3.1415 / 180） / Zonghe
            Mybacksheet.Cells（i, 7） = 100 - （Mybacksheet.Cells（i, 3） + Mybacksheet.Cells（i, 4））
                * 100 / Zonghe - Mybacksheet.Cells（i, 6） * Tan（30 * 3.1415 /
                180）
            Mybacksheet.Cells（i, 8）=（Mybacksheet.Cells（i, 5））* 100 / Zonghe + Mybacksheet.Cells
                （i, 6） * Tan（30 * 3.1415 / 180）
        End If
    Next
    If Err.Number <> 0 Then    ' 错误机制反馈
        msg = "Error # " & CStr（Err.Number） & " was generated by "& Err.Source & ": " & Co1.Text & " " &
            "可能没有有效数据，请确认后再进行！"
        MsgBox msg, , "Error", Err.HelpFile, Err.HelpContext
```


© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
End If
Cells.Select
Selection.NumberFormatLocal = "0.0000_ "
Range（"A2"）.Select
End Sub
```

在应用过程中为了方便直观，可在 Excel 界面菜单“工具—宏”下创建一新宏与该程序挂接，并在“工具—自定义”下创建一新菜单项挂接到该宏上，完成后如图 3 所示（菜单名和图标可任意设定）。当点击所建的新菜单项时，Excel 会自动调用三角判别图解程序进入程序主界面（图 4），此后就可以进行三角判别图解的绘制和投点工作了。本程序是在 WindowsXP、Microsoft Excel 2003 下编制和调试通过的。

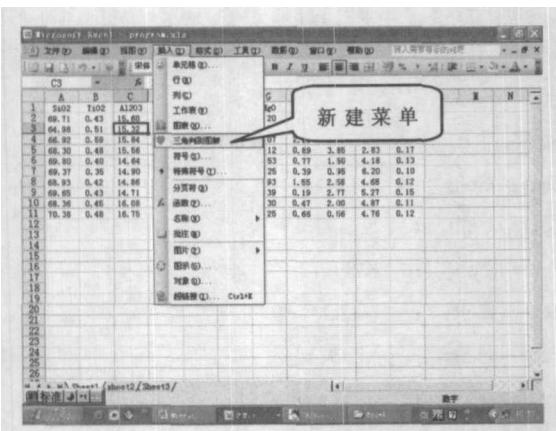

图 3　新建菜单示意图

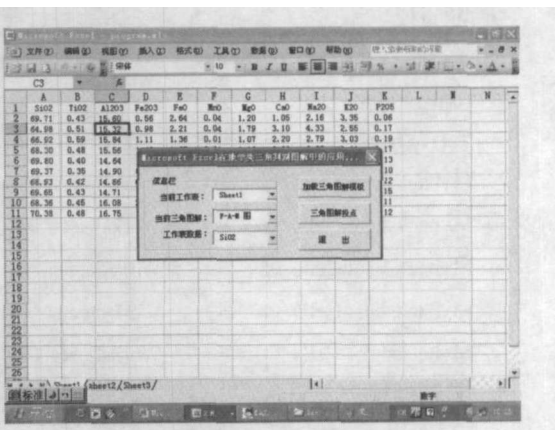

图 4　程序主界面示意图

4　应用实例

图 5 是调用 Excel 下所编程序作出的某地区 10 个岩浆岩样品（表 1）的 F-A-M[1]投点图，图中清楚地显示了该区岩浆岩岩体属于钙碱性系列。这样的投点图最多只需 30s 就可全部完成，显然要比通过手工方式完成的（图 6）效率高，而且准确。

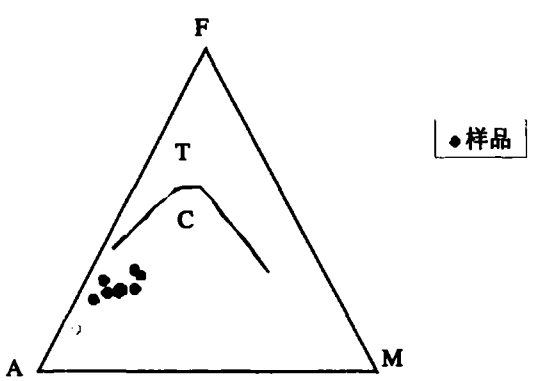

图 5　F—A—M 图

（据 T.Irine，1997；T——拉斑玄武系列；C——钙碱性系列）

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

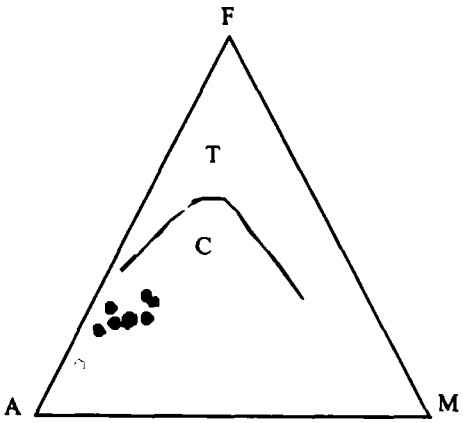

图 6　F—A—M 图

（据 T.Irine，1997；T——拉斑玄武系列；C——钙碱性系列）

表 1　某地区岩浆岩岩石化学成分全分析数据[2]

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
69.71	0.43	15.60	0.56	2.64	0.04	1.20	1.05	2.16	3.35	0.06
64.98	0.51	15.32	0.98	2.21	0.04	1.79	3.10	4.33	2.55	0.17
66.92	0.59	15.84	1.11	1.36	0.01	1.07	2.20	2.79	3.03	0.19
68.30	0.48	15.56	1.43	1.27	0.09	1.12	0.89	3.85	2.83	0.17
69.80	0.40	14.64	1.17	2.11	0.02	1.53	0.77	1.50	4.18	0.13
69.37	0.35	14.90	0.74	2.26	0.01	1.25	0.39	0.95	6.20	0.10
68.93	0.42	14.86	0.09	2.61	0.02	0.93	1.55	2.58	4.68	0.12
69.65	0.43	14.71	1.19	0.23	0.00	0.39	0.19	2.77	5.27	0.15
68.36	0.45	16.08	2.47	0.74	0.00	0.30	0.47	2.00	4.87	0.11
70.38	0.48	16.75	1.65	0.18	0.00	0.25	0.66	0.56	4.76	0.12

5　基本结论

以 Microsoft Excel 为平台，利用 VBA 编程实现地学类三角判别图解的绘制和投点工作，具有下面几项优点：①判别图解的绘制和投点的工作具有可视性，一目了然，简单方便；②判别图解的绘制和投点准确，节省了时间，提高了工作效率；③所需设备简单，易于推广。

参　考　文　献

[1] Irvine T N et al.，1971，A guide to chemical classification of then common volcanic rocks.Canadian J. Earth. Sci.，(5)

[2] 中国人民武装警察部队黄金指挥部，1995，黑龙江团结沟斑岩金矿地质。北京：地震出版社，41～43

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net