



浅谈 VBA 在工作中的应用

郝光前, 周立新

(山东省物化探勘查院, 山东 济南 250013)

摘要: 笔者根据多年的工作经验, 结合具体实例探讨了 Excel 内置开发工具 VBA(Visual Basic for Application)在实际工作中的应用技巧, 解决了在数据处理过程中繁杂的操作步骤和大量数据的数学计算, 有效杜绝了人工操作带来的错误。

关键词: VBA; 数学模型; 算法; 三角函数; 潜力评价

中图分类号: TD823 **文献标识码:** B

Visual Basic for Application(VBA), 可以认为 VBA 是非常流行的应用程序开发语言 VISUAL BASIC(简称 VB)的子集^[1]。它与 VB 的主要区别在于 VB 具有自己的开发环境, 而 VBA 必须寄生于已有的应用程序中, 如 Office 家族中的组件等, 在 Office 2000 及其更高版本中, VBA 已嵌入其所有应用程序, 包括 Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook 以及 Project 等。并在各自应用程序中, 新增了 Visual Basic 编辑器。这样, 用户无论是在 Excel 中, 还是在 Word 中以至是在 Access 中都可以使用 VBA 编写程序代码, 达到想要的结果, 该文就以 Excel 中的 VBA 语言应用为主题^[2], 浅谈一下 VBA 在实际工作中的应用。

1 几个应用实例

1.1 物探数据整理

在物探数据处理过程中, 由于不同软件对数据的格式要求不同, 有时需要将以矩阵格式存贮的数据转换为以 X, Y, Z 三列形式的存贮格式, 如表 1 (a)部分和(b)部分所示。手工转换起来比较繁琐, 尤其是数据量比较大的时候, 但是通过 VBA 程序, 几行代码就可以解决问题。

```
k=1
For i = 2 To 15
    For j = 2 To 9
```

```
Sheet2.Cells(k, 1) = Sheet1.Cells(i, 1)
Sheet2.Cells(k, 2) = Sheet1.Cells(1, j)
Sheet2.Cells(k, 3) = Sheet1.Cells(i, j)
k=k+1
Next j
Next i
```

表 1 同一数据的不同存贮格式

(a)						(b)		
	20	40	60	80	100	20	-73.5057	68.1
-73.5057	68.1	72.6	92.6	100.1	110.2	40	-73.5057	72.6
-83.9014	95.2	83.9	88.8	122	108.1	60	-73.5057	92.6
-95.7174	143.7	177.8	147.6	165.2	172.7	80	-73.5057	100.1
-106.186	193.3	222.2	188.9	238.4	225.9	100	-73.5057	110.2
-117.191	258.1	309.9	301.8	347.9	298.5	20	-83.9014	95.2
-125	301.3	394.4	354.1	385.9	392.2	40	-83.9014	83.9
-136.006	390.1	445.8	478.2	531.6	512.2	60	-83.9014	88.8
-146.401	468.4	552.9	578.1	579.2	556.4	80	-83.9014	122
-158.217	683.4	676.2	666.4	673.8	658.3	100	-83.9014	108.1
-168.686	859.6	817.6	791.9	788.4	787.1	20	-95.7174	143.7
-173.634	936.4	895	892.7	865	812.6	40	-95.7174	177.8
-179.691	926.7	874.3	940.9	948.6	909.4	60	-95.7174	147.6
-183.089	919.9	888.3	891.9	886	945.1	80	-95.7174	165.2

还有一种情况是假设在一个几千行几百列的矩阵数据集中存在有“空区”, 所谓“空区”就是野外工作无法进行数据采集的地方, 比如: 河流内部、村庄等, 这些“空区”所填写的并非数字, 而是汉字的名称或空白, 这种情况在程序处理中是不允许的, 必须把“空区”填上空区特征值, 这时以手工方式来查找, 既费时费力, 还容易出错, 若通过 VBA 程序来处理, 一两分钟就可以解决。

收稿日期: 2013-08-27; 修订日期: 2013-11-26; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 郝光前(1974—), 男, 山东平邑人, 高级工程师, 主要从事测绘及地质灾害治理工作; E-mail: 13605313325@139.com。

1.2 复杂数据的修改与排序

有些软件在应用的过程中会产生一些 Excel 格式的数据报表,但这些报表仅仅是数据结果的一个集合,有些地方并不符合人们使用的习惯,比如在城镇地籍测量中的 CASS 软件,它广泛应用于地形图、地籍成图、工程测量 3 大领域^[3],使用 CASS 软件生成的界址点成果表(图 1),几千个宗地都是以 Sheet1, Sheet2……形式表示,既不直观也无次序,若把宗地号的关键几位作为 Sheet 的表名,然后再按顺序进行排序,大大提高了报表的可读性,通过手工方式来修改将会耗费大量的时间,且出错率高,但通过编制 VBA 程序极短时间内就可整理出图 2 所示的结果。

界址点成果表				
宗地号: 251082920067000				第 1 页
权利人: 范传合				共 1 页
宗地面积(平方米): 333.09				
建筑面积(平方米): 102.56				
界址点坐				
序号	点号	坐标		边长
		x(m)	y(m)	
1	J1	4094246.727	495830.832	17.47
2	J2	4094249.255	495848.223	19.06
3	J3	4094230.4	495851.004	17.48
4	J4	4094227.888	495833.691	19.04
1	J1	4094246.727	495830.832	

图 1 整理前界址点成果表

界址点成果表				
宗地号: 251082920003000				第 1 页
权利人: 朱长城				共 1 页
宗地面积(平方米): 417.08				
建筑面积(平方米): 160.40				
界址点坐				
序号	点号	坐标		边长
		x(m)	y(m)	
1	J1	4094661.923	495454.319	19.45
2	J2	4094666.956	495472.455	21.71
3	J3	4094648.57	495479.934	18.98
4	J4	4094641.72	495462.232	21.7
1	J1	4094661.923	495454.319	

图 2 整理后界址点成果表

1.3 大量数据的分析与处理

在第二次土地调查中,需要对穿过每一个村的国有土地编制独立的权属代码,一般的大型公路、河流、铁路,部分地区还有油田、油井等都是国有土地,

这类用地往往会穿过许多村庄,就一个中小市(县)来说总图斑数得上万条,手工从其中挑出其国有单位再单独编码很不现实,而通过编制 VBA 程序,在十几分钟内即可完成国有单位权属编码,大大提高了工作效率。图 3 最右侧一栏即为单独编码后某某县国有单位权属代码。

权属名称	座落代码	座落名称	
某某县公路局	371622101001	刘王庄	
某某县公路局	371622101003	刘三道村	3716221010030102001
陈本仁村	371622101004	西小李村	3716221010040002001
陈本仁村	371622101004	西小李村	3716221010040002002
盖王村	371622101004	西小李村	3716221010040003001
某某县公路局	371622101005	赵集前街村	3716221010050102001
某某县公路局	371622101005	赵集前街村	3716221010050102002
某某县公路局	371622101007	西刘王村	3716221010070102001
某某县水务局	371622101007	西刘王村	3716221010070117001
某某县公路局	371622101138	行宫庙村	3716221011380102001
某某县公路局	371622101138	行宫庙村	3716221011380102002
某某县公路局	371622101138	行宫庙村	3716221011380102003
某某县公路局	371622101138	行宫庙村	3716221011380102004
某某县公路局	371622101139	镇园艺场	3716221011390102001
某某县公路局	371622101140	阳信县城区	3716221011400102001
某某县公路局	371622101140	阳信县城区	3716221011400102002
某某县公路局	371622101140	阳信县城区	3716221011400102003
某某县水务局	371622101140	阳信县城区	3716221011400117001
某某县水务局	371622101140	阳信县城区	3716221011400117002

图 3 某某县国有单位权属代码

2 VBA 在潜力评价中的应用

2.1 问题的提出

全国矿产资源潜力评价,是我国矿产资源方面的一次重要的国情调查^[4],该工程涉及面广,要求对以往的资料进行全面的分析和研究,通过物、化、遥和自然重砂等手段为各种矿产资源的储量预测提供翔实可靠的依据,而现存的一些 20 世纪 90 年代以前的资料只有纸介质,没有“电子版”,如图 4,对非数字化的磁测资料进行数字化、矢量化,形成电子版图件,通过 MapGIS 矢量化后进行转换、用数字化仪进行数字化等^[5,6],而 MapGIS 矢量化后进行转换并不能直接应用,还需要用程序进行一系列的计算。

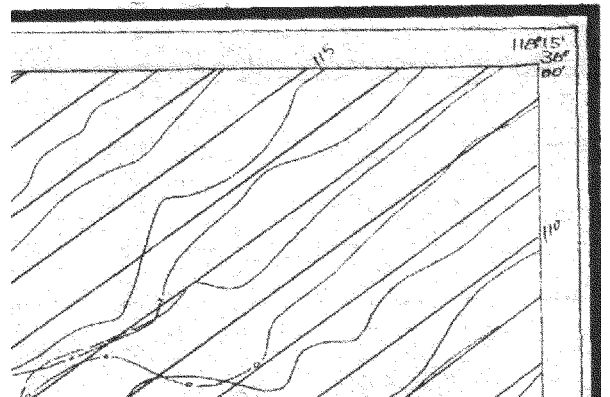


图 4 航空磁测平面剖面图

2.2 问题解决思路

从测线上的拐点(如 A 点)向基线做垂线,其垂足坐标 (x,y) 和垂线长度 h ,即 $B(x,y,h)$ 便是要从平剖图中取得的数据,如图 5 所示。要获取 B 点的数据需要以下几个步骤:

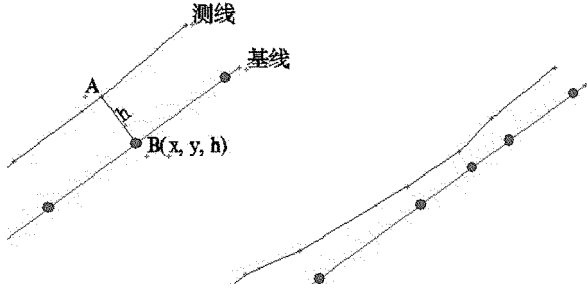


图 5 平剖图中数据的提取

(1)在 MapGIS 中用不同的颜色对基线和测线进行矢量化,并且两两配对的基线和测线赋以相同的属性值,将来的数据处理时即可以通过颜色区分出基线和测线又可以通过属性找到相对应的基线或测线,为了保证数据的提取精度在矢量化测线时宜多加一些点。

(2)通过 VBA 程序无法对 MapGIS 格式文件进行处理,必须把矢量化的线文件所有拐点坐标全部导出该文件转到 Excel 中进行处理。通过 MapGIS 的文件转换功能可以将线划的拐点坐标转成 WAL 格式(文本格式),再在 Excel 中转存成 xls 文件,属性值可以直接导成 xls 文件。

(3)建立求取 $B(x,y,h)$ 点数据的数学模型,再根据第(2)步转换后的 2 个 xls 文件进行 VBA 程序代码编写。

2.3 数学模型建立及问题解决方案

2.3.1 数据模型的建立

由于所求的数据需要由测线上的拐点向基线做垂线,而根据测线和基线的相对位置大体上有 3 种情况:基线水平(图 6)、基线垂直(图 7)、基线倾斜(图 8),其中基线倾斜时在具体算法实现上倾角大于 45° 和小于 45° 还有所区别,大同小异,该文只以一种常见的情况加以说明。

当基线水平时, B 点的值很容易求得:

$$x = x_0; y = y_1; h = y_0 - y_1$$

当基线垂直时, B 点的值也很容易求得:

$$x = x_1; y = y_0; h = x_0 - x_1$$

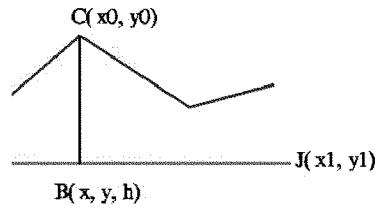


图 6 基线水平时

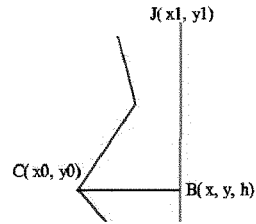


图 7 基线垂直

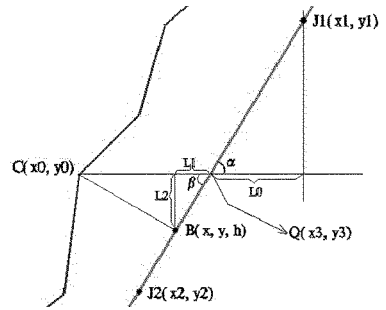


图 8 基线倾斜

当基线倾斜时,为求得 B 点的值需要进行几步三角函数计算:已知坐标的点为 $J_1(x_1, y_1), J_2(x_2, y_2), C(x_0, y_0)$, $\angle\alpha = \angle\beta$;由图 8 可知,通过 J_1, J_2 可求得 α 的 4 个三角函数值 $\sin\alpha, \cos\alpha, \tan\alpha, \cot\alpha$ 。进而给出所求点 B 的 x, y, h 三值的算法:

$$L_0 = (y_1 - y_0) * \cot\alpha$$

$$x_3 = x_1 - L_0$$

$$h = (x_3 - x_0) \sin\beta$$

$$L_1 = (x_3 - x_0) \cos\beta * \cos\beta$$

$$L_2 = (x_3 - x_0) \cos\beta * \sin\beta$$

$$x = x_3 - L_1$$

$$y = y_3 - L_2$$

即可求得 B 点的值 (x, y, h) 。

通过以上描述已经建立了剖面图取数的数学模型。需要说明的是,有些情况基线并不是一条直线,需要分段计算三角函数,如图 9, $\angle\alpha \neq \angle\beta$, 所以要以折点 C 为分界点分别求取三角函数。

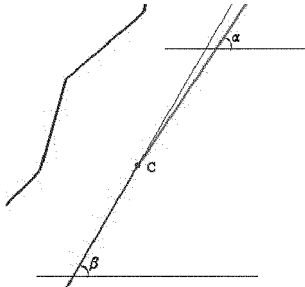


图 9 基线分段情况

2.3.2 问题的解决方案

通过以上讨论,就可以对经矢量化以后转换到 Excel 的数据进行整理,先根据基线与测线的颜色特征将基线坐标和测线坐标拆分到 2 个 Sheet 表中,在基线坐标的 SHEET 表中计算出某条基线或某条基线不同分段的三角函数,然后再根据属性值来确定某条基线所对应的测线,把三角函数值及端点坐标值添加到测线坐标值的后面,最后通过数学模型中的算法用 VBA 程序计算所求的数据。

2.4 VBA 程序编写

由于把矢量数据转换到 Excel 中后,包括数据格式的整理、错误检查、基线测线的分离、求取三角函数、形成最终结果整个过程都是用程序实现的,篇幅过长,下面仅给出求取三角函数和 B 点数据的关键代码,仅供参考:

三角函数计算:

$$\sin\alpha = (\text{Sheet2.Cells}(i, 2) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 2)) / \text{Sqr}((\text{Sheet2.Cells}(i, 2) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 2))^2 * (\text{Sheet2.Cells}(i, 1) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 1))^2)$$

$$\cos\alpha = (\text{Sheet2.Cells}(i, 1) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 1)) / \text{Sqr}((\text{Sheet2.Cells}(i, 2) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 2))^2 * (\text{Sheet2.Cells}(i, 1) - \text{Sheet2.Cells}(i + 1, 1))^2)$$

求取 B 点数据关键代码:

```
If direct = "xia" Then
```

```
    If Sheet1.Cells(i, 4) >= Sheet2.Cells(j, 2) Then
```

```
        sinα = Sheet2.Cells(j, 4)
```

```
        cosα = Sheet2.Cells(j, 5)
```

```
        xvalue = Sheet2.Cells(j, 1)
```

```
        yvalue = Sheet2.Cells(j, 2)
```

```
        flag = 1
```

```
    Exit For
```

```
End If
```

```
If Sheet1.Cells(i, 4) <= Sheet2.Cells(j, 2) And  
Sheet1.Cells(i, 4) >= Sheet2.Cells(j + 1, 2) And  
Sheet2.Cells(j, 3) = Sheet2.Cells(j + 1, 3) Then
```

```
    sinα = Sheet2.Cells(j + 1, 4)
```

```
    cosα = Sheet2.Cells(j + 1, 5)
```

```
    xvalue = Sheet2.Cells(j + 1, 1)
```

```
    yvalue = Sheet2.Cells(j + 1, 2)
```

```
    处理水平线
```

```
    If sinα = 0 Then
```

```
        flag = 1
```

```
    Exit For
```

```
End If
```

```
sinα = Abs(sinα)
```

```
cosα = Abs(cosα)
```

```
x0 = Sheet1.Cells(i, 3)
```

```
y = Sheet1.Cells(i, 4)
```

```
tx = -(yvalue - y) * cosα / sinα
```

```
x = xvalue - tx
```

```
h = (x0 - x) * sinα
```

```
mx = (x0 - x) * cosα * cosα + x
```

```
my = y - (x0 - x) * cosα * sinα
```

```
If my < yvalue Then
```

```
    If Sheet2.Cells(j + 2, 3) <> Sheet2.Cells(j + 1, 3)
```

```
Then
```

```
    sinα = Sheet2.Cells(j + 1, 4)
```

```
    cosα = Sheet2.Cells(j + 1, 5)
```

```
    xvalue = Sheet2.Cells(j + 1, 1)
```

```
    yvalue = Sheet2.Cells(j + 1, 2)
```

```
Else
```

```
    sinα = Sheet2.Cells(j + 2, 4)
```

```
    cosα = Sheet2.Cells(j + 2, 5)
```

```
    xvalue = Sheet2.Cells(j + 2, 1)
```

```
    yvalue = Sheet2.Cells(j + 2, 2)
```

```
End If
```

```
If sinα = 0 Then
```

```
    flag = 1
```

```
Exit For
```

```
End If
```

```
sinα = Abs(sinα)
```

```
cosα = Abs(cosα)
```

```
x0 = Sheet1.Cells(i, 3)
```

```
y = Sheet1.Cells(i, 4)
```

```
tx = -(yvalue - y) * cosα / sinα
```

```
x = xvalue - tx
```

$$h = (x_0 - x) * \sin\alpha$$

$$mx = (x_0 - x) * \cos\alpha * \cos\alpha + x$$

$$my = y - (x_0 - x) * \cos\alpha * \sin\alpha$$

End If

Exit For

End If

2.5 处理结果

剖面图经过矢量化和 VBA 程序处理后的结果如表 2 所示。

表 2 VBA 程序整理后的数据结果

x	y	h
24507.4935	158968.306	-2.259703808
24509.56537	158969.786	-2.26335683
24510.92086	158970.7542	-1.985729606
24512.21095	158971.6757	-1.766550647
24513.58428	158972.6566	-1.620431006
24514.4047	158973.2426	-1.722715116
24501.0839	158975.4605	-2.364043532
24503.00033	158976.8313	-2.310795713
24504.25428	158977.7282	-2.099934264
24506.01321	158978.9863	-2.101354616
24508.06649	158980.455	-1.704835975
24509.71845	158981.6366	-1.728087191
24511.51607	158982.9224	-1.608989483
24513.12053	158984.07	-1.551837094
24514.3238	158984.9307	-1.644133176
24485.29273	158988.4867	-2.368788083
24487.32036	158989.9087	-2.340088537
24489.37781	158991.3516	-1.876351822

3 结论

该文针对数据处理中所遇到的重复性强、规律性强、数据量大的情况,根据工作的实际需求编写了各种方式的程序算法,开展了一种新的尝试,提供了一种新的思维方式。通过 VBA 集成系统编程,将一系列繁杂的工作简化为电脑自动处理,计算过程只需一个按键就能轻松搞定,提高了工作效率,节约了人力成本。

参考文献:

- [1] 百度百科. VBA[EB/OL]. [2010-11-27]. <http://baike.baidu.com/view/88461.htm>.
- [2] 孙怀文,齐孔让,孟焕梅.运用 EXCEL 及 VBA 语言快速智能地处理土工试验数据[J].山东国土资源,2010,26(4):29-31.
- [3] 高洁,李云岭,刘晓庆. CASS 格式地籍数据入库前的编辑与处理研究[J].山东国土资源,2011,27(4):56-59.
- [4] 王瑞江.全国矿产资源潜力评价计划项目 2009-2010 年总体实施方案[EB/OL]. [2008-10-30]. <http://www.docin.com/p-24256628.html>.
- [5] 范正国,黄旭钊,熊盛青,等.磁测资料应用技术要求[M].北京:地质出版社,2010.
- [6] 张明华,乔计花,刘宽厚,等.重力资料解释应用技术要求[M].北京:地质出版社,2010.

Application of VBA on Actual Work

HAO Guangqian, ZHOU Lixin

(Shandong Geophysical and Geochemical Exploration Institute, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Based on work experiences in many years, combining with actual examples, application method and techniques of VBA (Visual Basic for Application) which is the inner couplers developing tool of Excel have been studied. Mathematics calculation with complicated operation steps and a great deal of datas in the process have been solved. It will effectively eradicate mistakes brought by artificial operation.

Key Words: VBA; mathematical model; arithmetic; trigonometric function; capacity evaluation

泰安市举办“金土地杯”国家版图知识竞赛

为贯彻省国土资源厅等十三个部门联合下发的《关于组织参加“美丽中国”第二届国家版图知识竞赛和少儿手绘地图大赛的通知》要求,7月25日,泰安市举办“金土地杯”国家版图知识团体电视赛,各县市区分别组成一支代表队,通过必答题、抢答题、风险题等题型角逐,最终,新泰代表队获第一名。(泰安局 裴鹏)