

基于 VBA 的地面气象资料转换系统

陆卫荣 文怡

(甘肃省民乐县气象局, 民乐 734500)

摘要 地面测报月数据文件是一个已经标准化了的文本文件,其中包含了全月的原始观测数据。由于其内容繁多,格式复杂,在基层台站的气象统计应用及对外服务中不易被直接使用。通过一个具体的 VBA 应用程序的开发,演示了用 VBA 读写地面气象观测数据文件和操作 Excel 的详细过程,最终实现了不同观测次数及不同观测方式的 A 文件批量导入到 Excel 文件,旨在用现有的工具软件来提高工作效率,减轻日常工作负荷。

关键词 VBA Excel A 文件

引言

地面气象观测数据文件(简称 A 文件)包含了全月的原始观测数据,它由台站参数、观测数据、质量控制及附加信息 4 部分构成^[1],其中数据部分由 20 个地面要素构成,每个要素因台站的类别以及观测方式的不同其记录格式各不相同,由于其内容繁多,格式复杂,在基层台站的气象统计应用及对外服务中不易被直接使用。因此开发一个文件转换工具,将 A 文件转换为一种易于使用的的格式就显得非常有必要。

像基层台站是数据量不是很大的用户,无论是进行日常的统计查询及打印输出,还是做为小型网站的后台数据库,以 Excel 表格的形式存储数据,都是一个不错的选择;从长远来看,如果为了满足更高的需求,借助于 Microsoft Office 的工具,可以将 Excel 数据轻而易举地升迁至 SQL Server。那么,将 A 文件转换为 Excel 表格文件具体如何实现呢?用 Excel 内置的 VBA(即 VBA For Excel)更加简单易行。Excel 本身功能强大,包括打印、文件处理、格式化和文本编辑,而且内置了大量函数,可连接到多种数据库,对数据处理进行了最强有力的支持,Excel 已经不能视为一个简单的应用程序了,它是一个强大的开发平台,我们的工作熟练地使用它。

1 VBA 与 FileSystemObject 组件对象

VBA(Visual Basic for Application),一般认为它是应用程序开发语言 Visual Basic(简称 VB)的子集,尽管 VBA 和 VB 存在许多不同,但是 VBA 和 VB 在结构上仍然十分相似。当学会在 Excel 中用 VBA 创建解决方案后,即已具备在 Word、Access、Outlook、Foxpro、Powerpoint 中用 VBA 创建解决方案的大部分知识,在 VB 和 VBA 中读写文件,都会用 FileSystemObject。

FileSystemObject 是一个组件对象,该对象模型包含在一个称为 Scripting 的类型库中,此类型库位于 Sscrun. Dll 文件中,使用 FileSystemObject 大致通过以下几步方法完成:

```
Dim FSO      '声明 FileSystemObject 对象
Dim TSO      '声明 TextStream 对象
Set FSO = CreateObject("Scripting. FileSystemObject") '创建对象
Set TSO = fs.OpenTextFile("c:\a.txt", True) '创建文本流对象
TSO.WriteLine("This is a test.") '读写文件
TSO.Close    '关闭文件流
```

2 设计思路

考虑到本应用程序(本文所指的应用程序为包含宏的 Excel 文件)可能在不同的台站使用,因此将

不同台站的 A 文件解读后存入不同的目录,更易于数据的管理,每个 A 文件包含了许多气象要素,将各要素存入本站所在目录下的不同文件夹下,就构成了一个完整的树形目录结构,具体的实现是在区站号命名的目录下生成温度、湿度、降水等目录。

对一个台站来说,一年有 12 个 A 文件,将每个要素每月都生成一个 Excel 文件,会造成文件过多,不易于管理,浪费计算机资源,反之,将一年中的某一要素写入同一 Excel 文件,则会大大减少文件数目,节省存储空间。具体的实现是将一年中的同一要素写入同一工作簿(Workbook)中的不同工作表(Worksheet)中。

具体的目录结构如图 1 所示:

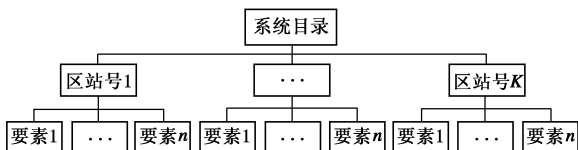


图 1 系统目录结构

A 文件中的要素众多,格式各异,因此必须为每一个要素设计一个读数据模块。

读取要素的第 1 步工作是定位到该要素。A 文件中每个要素由指示码、方式位以及实际的月数据组成,指示码和方式位是每个要素的第 1 行数据,占有 2 个字符宽度,因此,可以通过查找指示码的方式进行定位,如果读取到一个字符串,其中的第 1 个字符是“P”,则该要素为气压,如果是“T”,则该要素为气温,其余类推;由于台站类别及观测方式的不同,同一要素在不同台站、不同的季节里,格式可能会不相同,要获取某一要素的具体的格式,可以通过比较方式位来实现。例如,要素首行数据为“P3”表示该要素为气压,方式位“3”表示每天的气压记录由 4 次定时及最高、最低共 6 组数据组成。

每个要素数据段结束位置都用一个“=”来标识出,如果全月观测无数据,则该等号与方式位指示码在同一行,此时要素首行记录长度为 3,另外,假如某一要素在规定季节段内不进行观测,则同样为全月无数据,此时首行数据中方式位字符同样为“=”。

有了以上思路,就可以设计程序模块了,图 2 是转换单个 A 文件的流程图,批量转换就是重复以下动作。

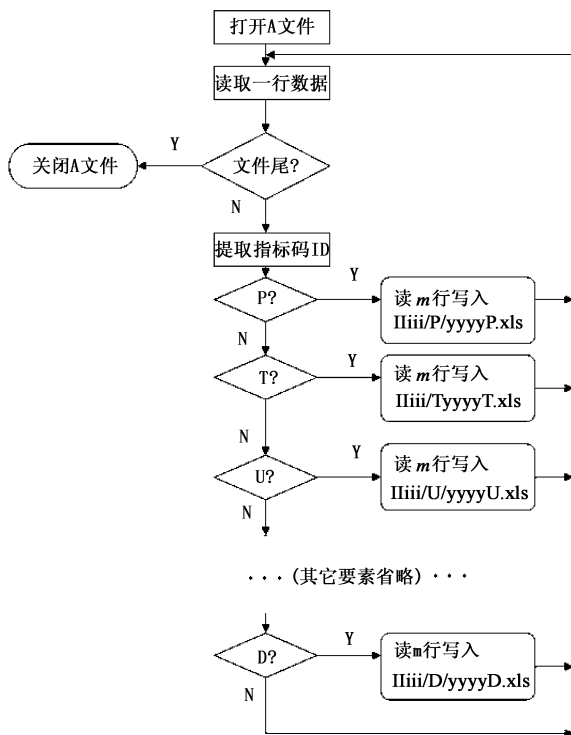


图 2 简化系统流程

(图中 Iiiii/P/yyyyP.xls 表示路径及文件名,其中 yyyy 表示年份,m 为该月天数)

3 实现

经过以上的规划后,就可以创建应用程序了,启动 Excel,系统已经自动创建了一个新文档,保存为 AtoXls.xls,在工具菜单中选择宏→Visual Basic 编辑器,或是按组合键 ALT+F11,打开 Visual Basic 编辑器,在工程资源管理器中可以看到树形视图,根节点默认的名称是 VBAProject,用户可以在属性窗口中修改它的名称。

在 VBAProject 树形节点上单击鼠标右键,从中选择插入→用户窗体,插入一个新的窗体,命名为 MainDlg,并在其上插入一些控件,具体布局如下图 3。然后双击 Microsoft Excel 对象节点下的 ThisWorkbook 子节点,在代码窗口中添加以下代码:

```

Private Sub Workbook_Open()
    MainWnd.Show
End Sub
    
```

接下来就可以为主窗口添加代码了,首先添加变量。

双击主窗体 MainDlg,打开代码窗口添加代码,首先添加以下变量,这些变量在全局范围内有效,所以被声明到了所有函数之前;接下来的工作是为主



图 3 应用程序主窗口

窗口增加函数,由于篇幅有限,这里列出关键的几个函数。

```
Public FSO 'FileSystemObject 对象
Public TSO 'TextStream 对象
Dim SelfPath As String '应用系统自身路径
Dim Month As String 'A 文件月份,仅在创建目录
    时使用,所以声明为字符串
Dim Year As Integer 'A 文件年份
Dim Days As Variant '全年各月天数,
Dim IIII As String '区站号
Dim StationType As String '测站类型
Dim Count As Integer '存储 A 文件所在月份的天数
Dim NoFile As Boolean '当前目录下是否有 A 文件
```

3.1 CreateNewWorkbook 函数

CreateNewWorkbook 函数首先尝试打开一个工作簿文件,如果不存在,则新建一个工作簿,然后增加 12 个工作表,并通过使用 strBookName 参数中指定的路径和名称保存该文件,最后返回工作簿对象(工作簿可以有多个页,每一页是一个工作表对象)。

```
Function CreateNewWorkbook (strBookName) As Workbook
Dim intOrigNumSheets As Integer
Dim wkbNew As Excel.Workbook
Dim wksCurrent As Excel.Worksheet
intOrigNumSheets = 12
Application.SheetsInNewWorkbook = intOrigNum-
```

Sheets

```
On Error GoTo OpenBook_Err
Set wkbNew = Workbooks.Open(strBookName)
Set CreateNewWorkbook = wkbNewI
Exit Function
```

OpenBook_Err:

```
On Error GoTo CreaterBook_Err
Set wkbNew = Workbooks.Add
wkbNew.Worksheets(1).Name = "01 月"
wkbNew.Worksheets(2).Name = "02 月"
.....
wkbNew.Worksheets(12).Name = "12 月"
If Len(strBookName) = 0 Then strBookName = Application.GetSaveAsFilename
wkbNew.SaveAs strBookName
Set CreateNewWorkbook = wkbNew
Exit Function
```

CreaterBook_Err:

```
Set CreateNewWorkbook = Nothing
wkbNew.Close False
Set wkbNew = Nothing
```

Application.SheetsInNewWorkbook = 3

End Function

3.2 AddStringToListBox 子例程

AddStringToListBox 子例程在用户点击了“选择目录按钮”修改了其左边文本框内的文本后被调用,其作用是搜索文本框给定的目录下的 A 文件,并将全部 A 文件名添加到“未选中列表框”中,如果当前目录下没有 A 文件,则在列表中添加一个“当前目录下没有 A 文件”的列表项^[2]:

```
Private Sub AddStringToListBox()
Dim FileName As Variant
Dim Message As String
Dim num As Long
FileList.Clear
If ((Me.PathTextBox.Text) = "") Then
MsgBox("请选择一个目录")
Exit Sub
Else
If (Dir(Me.PathTextBox.Text, vbDirectory) = "")
```

Then

```
MsgBox("目录不存在")
```

```
Exit Sub
```

```
End Ifp
```

```
End If
```

```

With Application, FileSearch.
NewSearch.
LookIn = Me.PathTextBox.Text.
SearchSubFolders = False.
FileName = "A????? -?????.txt"
'.LastModified = msoLastModifiedAnyTimep
num = .Execute
If (num = 0) Then
FileList.AddItem "当前目录下没有 A 文件"
NoFile = True
Else
NoFile = False
For Each FileName In .FoundFiles
FileList.AddItem Right(FileName, 17)
Next FileName
End If
End With
End Sub

```

3.3 Read_D5 子例程

A 文件有 20 个要素,程序为每个要素编写了一个读数数据子例程,这里只列出了读 5 cm 地温的子例程,其余大同小异,不再赘述。

Read_D5 例程有两个参数,其中第 1 个参数 str 表示该要素的方式位,第 2 个参数 strName 用来区分当前实际要写入的文件的目录,因为在 A 文件中,5、10、15、20 cm 地温的数据格式是相同的,所以共用一个提取数据的例程,只不过保存数据时存入不同的文件罢了。

```

Sub Read_D5(str, strName)
Dim wk As Excel.Workbook
Dim ws As Excel.Worksheet
Dim StrLine
If (CheckD.Value) Then
Call CreateDir(IIIii)
Call CreateDir(IIIii & "\ " & strName)
Set wk = CreateNewWorkbook(SelfPath & "\ " & IIIii
& "\ " & strName & "\ " & Year & strName & ".xls")
Set ws = wk.Worksheets(Month & "月")
Select Case str
Case "0", "2" '5 cm 每天 4 次定时共 4 组
For i = 0 To UBound(TableHead1) - 2
ws.Cells(1, i + 1).Value = TableHead1(i)
Next i
For i = 1 To Count
StrLine1 = Trim(TSO.ReadLine)

```

```

If (StrLine1 = "=") Then Exit For
ws.Range("A" & i + 1).Value = i
ws.Range("B" & i + 1).Value = " " & Left(Str-
Line1, 4)
ws.Range("C" & i + 1).Value = " " & Mid(Str-
Line1, 6, 4)
ws.Range("D" & i + 1).Value = " " & Mid(Str-
Line1, 11, 4)
ws.Range("E" & i + 1).Value = " " & Mid(Str-
Line1, 16, 4)
Next i
Case "1", "7", "8", "9" '5 cm 每天 3 次定时共 3
组,代码省略
Case "B" '5 cm 每天 24 次定时 24 组,
代码省略
Case Else '不是规定的方式位
MsgBox("不可识别的地温方式码")
End Select
wk.Save
wk.Close
Set wk = Nothing
End If
End Sub

```

4 运行结果

保存了以上所有工作,重新打开 AtoXls.xls,这时程序主窗口弹出,当用户点击了“选择目录”按钮选定 A 文件所在的目录后,该目录下所有 A 文件出现在“未选中”列表框中,如果用户将一个或多个列表项用“>”按钮移动到右边“选中”列表框后,就可以点击“导入”按钮将 A 文件中全部或部分要素导入“.\IIiii\要素名\yyyy.xls”文件中指定月份的工作表中。

程序最终实现了不同观测次数及不同观测方式的 A 文件批量导入到 Excel 文件。

5 应用程序使用说明

为了能够在 Excel 表格中显示出天气现象符号,在 VBA 代码中对天气现象符号设置了“WeatherSymbol”字体,此字体文件是地面测报软件的一部分,如果在没有安装地面测报业务系统软件“Ossmo 2004”的机器上运行,需要单独安装此字体文件。

在普通情况下,Office 办公软件的安全级别为高级,在这种情况下,任何含有宏代码的 Office 文

档打开时都首先显示一个警示窗口,提醒用户启用或禁用宏,解决的办法之一是将安全级别设为低,但这会导致任何未经许可的宏在没有任何提示的情况下任意运行,从而危害计算机系统的安全,另一个解决办法是为 VBA 项目添加数字签名,当打开含有数字签名的 Office 文档时,就不会显示令人讨厌的警示窗口了,本程序使用了数字签名,因此在安装了相应的数字证书之后,程序才能正常运行。

系统可运行在简体中文 WinXP/Office 2003 及其以后版本的机器上,因为本程序是在 Office 2003 中完成的,在其它版本的 Office 中未做测试,不能保证其正确运行。在不同版本的 Office 中,对象模型及层次并不完全相同,代码可能要稍做修改,才能正确运行。

6 小结

与高级编程语言相比,VBA 的劣势很明显,它

不能脱离所依附的宿主程序环境,不能被编译为独立的可执行文件(在 Office 的个别版本中,其 VBA 工程可以被编译为独立的可执行文件),运行效率相对较低,宿主程序对 VBA 代码的保护很弱,不利于作者权益保护。但也简单易学,容易入门,VBA 的代码很容易共享,用户在使用过程中发现问题时可以随时修改;VBA 在气象台站的基础研究及日常服务工作中,比如资料统计分析,数据查询,报表格式输出,图形表示等方面优势更为明显。

参考文献

- [1] 中国气象局. 地面气象观测数据文件和记录表簿格式[M]. 北京:气象出版社, 2004.
- [2] Kimmel, Bullen, Green, et al. Excel 2003 VBA Programmer's Reference [M]. Wiley Publishing Inc, 2004.

VBA-Based Transformation System of Surface Meteorological Data

Lu Weirong Wen Yi

(Minle Meteorological Bureau, Gansu Province, Minle 734500)

Abstract: The surface meteorological observation data file (File A) is a text file, which contains raw observation data of a month, including four parts (station parameters, observation data, quality control and additional information). The observation data consist of 20 surface elements with each having different record formats according to the type of the station and observation method. Because of its multiplicity and complicity, the data file is inconvenient to use directly. A transformation system of surface meteorological observation data files based on VBA and the detailed procedures of data transformation is developed. It can be used to import File A into Excel in bulk for the data observed at different times and with different methods so to improve working efficiency.

Key words: VBA, Excel, surface meteorological observation data file (File A)