

Excel 内嵌 VBA 和 COM 代码在测量计算中的应用

陈永刚, 施拥军, 汤孟平, 徐文兵

(浙江林学院 环境科技学院, 浙江 临安 311300)

摘要: 为了能够解决测量平差计算烦琐复杂和人工编写 Cass 展点文件容易出错的问题, 提出一种在 Excel 中嵌入 VBA 和 COM 代码的方法, 来简化测量平差计算且可以自动生成 Cass 展点文件。首先, 使用 VC 中 ATL 模板开发角度转换和 Cass 展点 COM 模块; 其次, 在 Excel 中利用 VBA 代码调用 COM 模块来实现平差计算和展点文件的自动生成。在浙江林学院数字植物园的 1:500 大比例尺基础地形图测绘工作中, 利用该方法快速准确地进行了 25 个点的闭合测量导线平差计算和近 1.2 万个展点文件的自动生成, 计算结果均准确无误。该方法可使测量导线平差计算和 Cass 展点文件生成变得简单方便高效。图 5 参 15

关键词: 工程测量; 测量平差; 格式转换; VBA 代码; COM 模块; Excel 应用

中图分类号: TB22; S771 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5692(2008)01-0083-05

Measurements and calculations with embedded VBA and COM codes in Excel

CHEN Yong-gang, SHI Yong-jun, TANG Meng-ping, XU Wen-bing

(School of Environmental Technology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: The aim is to simplify calculations of measurement adjustment and create points' files in computer assisted search service (CASS) automatically. In this study, visual basic for applications (VBA) and component object model (COM) codes were embedded into Microsoft Excel. Calculations of adjusted measurements were simplified and point files in CASS were automatically created. With this method, first COM modules with angle converts and CASS points using an active template library (ATL) template from VC were developed. Then, COM modules were used with VBA code in Excel so that measurement adjustments were calculated and point files were automatically created. This method was used for topographic measurements from 1:500 large-scale maps in the digital botanical garden of Zhejiang Forestry College with 25 points being rapidly calculated by adjustment of a closed traverse. Results revealed nearly 12 000 point files that were created automatically and accurately. With this method, complex calculating procedures were not necessary, unlike before when manually performed, and when creating the point files, mistakes were rarely made. This study showed that adjusted calculations of a closed traverse and automatic creation of point files, was relatively easy. [Ch, 5 fig. 15 ref.]

Key words: engineering survey; survey adjustment; format transformation; visual basic for applications (VBA); component object model (COM module); Excel application

浙江林学院东湖校区是校园与植物园一体化的现代校园, 有多个植物园区和上百种珍稀濒危植物, 植物种类繁多且地形地貌复杂。为了满足建设数字校园和各部门规划管理的需要, 对东湖校区进行 1:500 大比例尺地形图测绘, 以提供各项规划和建设所需基础数据。利用建设时期曾遗留下 2 个控制点, 布设了一条具有 25 个点的闭合导线, 并以此为基础进行了全面详细的测绘, 测量点位众多,

收稿日期: 2007-01-10; 修回日期: 2007-07-02

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(Y305261); 浙江林学院科研发展基金资助项目(2351000635)

作者简介: 陈永刚, 讲师, 硕士, 从事 GIS, GPS 和测量工程的应用研究。E-mail: cyg_gis@163.com

计算庞大。文章详细介绍了利用 Excel 内嵌 VBA 和 COM 代码来解决上述问题的解决办法。

1 技术背景

Excel 是微软公司 Office 系列办公软件中的一个应用程序。Excel 提供直观快捷的数据输入, 强大灵活的数据处理, 丰富多样的图表制作, 完善快捷的报表设计, 快速完备的统计分析功能。Excel 重要的应用就是利用公式进行计算, 只要在一个单元格中输入公式就能得到结果。有丰富的三角函数计算公式, 用户可以输入一个公式通过拖动的方式实现大批量数据的一次性处理^[1-3]。在微软的 Office 系列软件中都提供了 VBA (visual basic application, 简称 VBA) 宏语言, VBA 是 Basic 语言的一个变种, 用它来编程非常简单且高效。宏语言程序编译通过以后, 将程序保存在 Excel 中的一个模块里, 并通过菜单“工具”宏的操作启动这个“模块”来调用 VBA 宏应用程序, 从而实现相应的功能。利用 VBA 可以摆脱 Excel 不够灵活的限制, 根据自己的需要进行各种灵活的定制^[4]。

COM 是 Windows 操作系统的基本软件模型。组件技术是近年发展起来的一种优秀的软件重用技术。组件开发的原理完全类似搭积木的原理, 采用模块组合和软件重用的思想。组件是具有某种特定功能的软件模块。COM 是一个二进制标准不是一个开发语言, 如常用的 VB, VC 等都可以用来开发 COM。ATL 是开发 COM 组件的一个工具框架, 使用 ATL 可以减少开发 COM 的时间。使用 ATL 开发 COM 可以不必很详细地了解 COM 底层就可以开发出短小高效的 COM 组件^[5-8]。

2 技术实现

2.1 导线坐标平差计算

过程如下: 在 Excel 中填好要计算数据各项内容的表头, 如图 1 所示。

在第 1 列(A 列)为点号序列, 按顺序点号排列。点 1 为 A01, 点 2 为 A02, 以此为序; 观测角是导线测量记录的右角值。数据格式为, 小数点前是角度值小数点后 4 位是分和秒值。如第 4 行 B 列 119.2216 为 119°22'16"。因为在平差时要用到三角函数计算, 三角函数计算仅支持弧度的形式的角度值, 所以度、分、秒格式的数据要转换为弧度值才可以参与计算。如 D 列为 B 列角度对应的弧度值。从度、分、秒格式的数据要转换为弧度值要经过度、分、秒转换为以度为单位的角度; 以度为单位的角度要转换为以弧度为单位的角度。下面的 C++ 代码实现了从度、分、秒格式的数据要转换到以度为单位的角值。

在 VC 中新建 ATL 项目, 命名为 ZJPingCha。添加 ATL 简单对象 DegMSToDeg, 并为其添加方法 doItIt, 代码如下。

```
STDMETHODIMP CdegMSToDeg:: doItIt (DOUBLE inVal, DOUBLE * outVal) //度分秒到度的转换
{
    double  dblDeg, dblMin, dblSec;
    dblDeg = floor (inVal); //degree
    dblMin = floor ((inVal-dblDeg) * 100.00); //Minute
    double  tmpSec = inVal * 100; //second
    dblSec = (tmpSec-floor (tmpSec)) * 100;
    * outVal = dblDeg + dblMin/60 + dblSec/3600; //result
    return S_OK;
}
```

	A	B	C	D
1	点号	观测值		
2		角度值 (° ' ")	角度值 (° ' ")	弧度值
3	1	119.2216	119.371111	2.083419
4	2	202.1706	207.285000	3.617806
5	3	178.0556	178.098889	3.108420

说明: 角度(° ' ")列是以“.”分隔, 例如119.2216表示119° 22' 16"

图 1 Excel 测量计算表单

Figure 1 Measurement and calculation forms in Excel

以上代码功能就是将度分秒格式的角度转换为以度为单位的角度。如将 $119^{\circ}22'16''$ 转换为 119.3711111° 。在 VC 中构建 ATL 工程生产 ZJPingCha.dll COM 组件。在 Excel 中按组合键 ALT + F11。出现 VBA 编辑器。通过菜单“工具”点击“引用”菜单项加入 ZJPingCha.dll 组件。如图 2 所示。

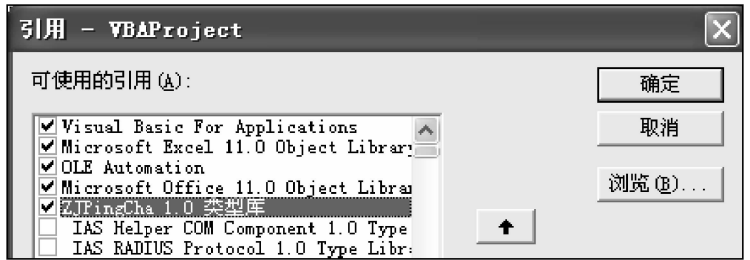


图 2 Excel 中 VBA 使用 COM 组件

Figure 2 VBA uses COM in Excel

此时 ATL 组件 ZJPingCha 就插入到了 Excel 中。在 VBA 编辑器中编写如下代码, 实现度分秒格式到度的批量转换。代码如下:

```
Public Sub DMS_To_D ()
    Dim i As Integer
    Dim dblDeg As Double
    Dim cal As New ZJPingCha.CDegMSToDeg ' C++ COM tools
    For i = 4 To 27 ' i 为行标号
        dblDeg = cal.doHt (Cells (i, 2)) ' 从 4 到 27 行
        Cells (i, 3) = dblDeg ' 将转换后的角度值写入 Excel 表格中
    Next
    MsgBox "度分秒到度转换完毕!"
End Sub
```

在 Excel 中点击“工具”菜单“宏”菜单项二级菜单项“宏”, 打开“宏”对话框。如图 3 所示。

点击 Sheet1.DMS_To_D 宏, 按“执行”按钮, 弹出“度分秒到度转换完毕!”对话框。

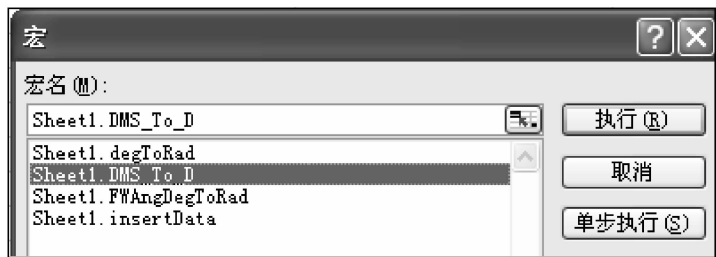


图 3 Excel 中执行宏调用 COM 组件

Figure 3 Calling function of COM in Excel

然后, 利用 Excel 的 $radians()$ 函数将度转换到弧度。在 Excel 的 D4 表格输入公式“ $=radians(c4)$ ”, 然后, 采用拖动的方式将所有的 C 列角度值转换为弧度为单位的角度。利用求和功能求出所有的左角之和 α 。所有的左角之和理论上是 $\beta = (n + 2) \times 180$ 。但由于测量误差存在角度闭合差 ($f = \alpha - \beta \neq 0$), 因而角度改正数为 $\delta = (\alpha - \beta) / n$ 。在 E 列输入公式 $=d4 + \delta$ 。然后, 采用拖动的方式将的 E 列所有的角度进行闭合差改正。 $\Delta x = s \cos(\sigma)$ 。

用同样的方式求出各边的方位角并对其进行改正。根据各边方位角和各条边长, 依据公式 $\Delta x = s \cos(\sigma)$ 和 $\Delta y = s \sin(\sigma)$ 推算各个导线点相对于上一导线点的坐标增量 Δx 与 Δy 。在 L4 和 N4 单元格输入如下公式 $=k4 \cos(j4)$ 和 $=k4 \sin(j4)$, 采用拖动的方式可以计算出每一个导线点的坐标增量。根据闭合导线, 理论上 $\sum \Delta x = 0$ 与 $\sum \Delta y = 0$ 进行坐标增量改正^[9-13]。结果如图 4。

依据改正后的 Δx 和 Δy 就可以计算出各个导线点的坐标值。到此平差计算完成。

2.2 自动生成 Cass 展点文件

在本项目中, 绘图软件用的是南方公司的 Cass 制图软件。此软件既有 CAD 方便易用的特点, 又有测绘中常用的图标图例完全可以满足测量制图的要求。但 Cass 的展点文件需要手工编写, 过程比较繁琐而且容易出错和丢失数据。

在 VC 开发工具中开发生成 Cass 展点文件的 COM 模块 ExcelToFile. CToCass。下面为 COM 模块的源代码文件。作用是使用 ISO C++ 的标准文件流向硬盘中写入 Cass 展点文件数据^[14-16]。

```
STDMETHODIMP CToCass:: toTxtFile ( BSTR strIn )
```

```
{
    using namespace std;
    CString strExl ( strIn );
    LPCTSTR lpsz = ( LPCTSTR ) strExl;
    fstream ostream ( "c: \\ myCass. dat", ios:: out | ios:: app ); //输出流
    ostream << lpsz << std:: endl;
    ostream. flush ();
    ostream. close ();
    return S_OK;
}
```

按组合键 Alt + F11，激活 VBA 开发环境。在代码编辑器里输入如下代码，调用 ExcelToFile 模块。

```
Dim obj As New ExcelToFile. CToCass ' VC 开发的 COM 组件
```

```
zdNum. Show
```

```
Dim rowNum As Integer
```

```
rowNum = Moudle. zdNum ' 取的要处理的行数
```

```
For i = 2 To rowNum
```

```
Dim id As Integer
```

```
... ..
```

```
id = Cells ( i, 1 )
```

```
x = Cells ( i, 2 )
```

```
y = Cells ( i, 3 )
```

```
h = Cells ( i, 4 )
```

```
Dim strInfo As String
```

```
strInfo = AsStr ( id, x, y, h )
```

```
obj. toTxtFile ( strInfo ) ' 将数据写入 Cass 的 *. dat 文件
```

```
Next
```

通过点击“工具”菜单下的“宏”菜单项执行 VBA 代码。图 5 是执行 Cass 展点器，生成南方 Cass 展点文件的执行过程。

3 总结

结合具体测绘项目，在 Excel 中利用 VBA 宏代码调用 VC 开发的 COM 组件，进行平差计算和

	A	B	C	D	E	F
1	增量计算 (m)				改正后增量计算 (m)	
2	Δx	Δx 改正	Δy	Δy 改正	Δx	Δy
3	153.8160089	0.054358	-272.7242334	-0.01160912	153.87037	-272.7358425
4	252.9531359	0.052538	-166.1204274	-0.01122033	253.00567	-166.1316477
5	147.3901822	0.031313	-103.9599317	-0.00668736	147.42150	-103.9666191

图 4 在表格中进行改正计算

Figure 4 Form for the calculation of correction

	A	B	C	D	E
1	NO.	x	y	h	
2	2101	48335.668	73533.997	33.707	
3	2102	48319.240			
4	2103	48309.793			
5	2104	48313.079			
6	2105	48321.361			
7	2106	48329.214			
8	2107	48335.157			
9	2108	48335.663			
10	2109	48339.095	73539.005	0.000	



图 5 在 Excel 中生成 Cass 展点文件

Figure 5 Generated Cass Points file in Excel

数据格式的转换,方便地进行了测量导线的平差工作和 Cass 展点文件的生成。利用人们熟悉的 Excel 工具、VBA 和 COM 模块进行工作,平差计算和展点文件生成快速方便且准确无误,既可省去相关的培训学习时间和购买相关软件的费用,降低工程成本,又可以加快工程进度,有实际使用价值和现实意义。

参考文献:

- [1] 钱珍,杨桂元. t 分布函数的应用及在 Excel 软件中的实现[J]. 统计教育, 2007 (1): 16 - 17.
- [2] 郑泽忠,杨武年,宋皓雪,等. Excel 绘图技术在地图制图中的应用[J]. 物探化探计算技术, 2006, 28 (1): 71 - 74.
- [3] WALKENBACH J. *Excel 2003 Bible* [M]. Indiana: Wiley Publishing Inc, 2004: 26 - 37.
- [4] 马宁,邓先瑞,杜瑞庆. 基于 VBA 和 EXCEL 的学生成绩排序[J]. 中国科技信息, 2007 (1): 231 - 232.
- [5] 周振红,任慧,王琦. ATL 支持下的组件复用技术[J]. 武汉大学学报:工学版, 2005, 38 (2): 118 - 122.
- [6] 刘辉,丁宇征,刘继. 基于 Rose 和 ATL 的 COM 组件开发[J]. 计算机应用研究, 2003 (2): 124 - 126.
- [7] 张满生,陈保平. 用 ATL 技术开发 GPS 专用通讯组件[J]. 湖南大学学报:自然科学版, 2002, 29 (3): 149 - 152.
- [8] 宋坤,秦宏胜,周卫华,等. 使用 MFC 与 ATL 两种工具开发 ActiveX 控件[J]. 计算机与应用化学, 2000, 17 (5): 441 - 445.
- [9] 王德成. 用电子手簿编写沉降观测记录和平差计算程序[J]. 城市勘测, 2006 (1): 60 - 62.
- [10] 张景湘,马捷,赵龙平. 起始方位角误差对附合导线平差结果的影响[J]. 测绘科学技术学报, 2006, 23 (1): 62 - 64.
- [11] 邓军,王胜利. 加测陀螺定向边的井下导线平差方法探讨[J]. 资源环境与工程, 2006, 20 (2): 163 - 167.
- [12] 唐平英. 全站仪坐标导线的坐标转换法平差及应用[J]. 长沙交通学院学报, 2001, 17 (1): 33 - 35.
- [13] 覃辉. 数学工具软件对测量平差教学改革的启示[J]. 测绘工程, 2002, 11 (3): 57 - 61.
- [14] 潘爱民. 深入解析 ATL [M]. 北京:中国电力出版社, 2001: 2 - 20.
- [15] LIPPMAN S B, JOSÉ L, MOO BARBARA E. *C++ Primer* [M]. 4th ed. Boston: Addison Wesley/Pearson, 2006: 1 - 30.

第 8 届全国森林培育学术研讨会在浙江林学院召开

2007 年 11 月 5 日,由国家林业局、中国林学会主办,浙江林学院承办的第 8 届全国森林培育学术研讨会在浙江林学院召开,来自全国各地森林培育科研、教学、行政管理等各方面专家代表 160 余人参加了研讨会。

中国林学会赵良平秘书长、国家林业局植树造林司李怒云副司长、浙江省林业厅陈国富副厅长、浙江林学院汤勇副书记等出席会议并讲话。中国林学会造林分会翟明普教授主持开幕式。

大会以“森林培育理论与技术如何服务我国现代林业,重点研讨用材林培育”为宗旨,主要研讨内容包括:森林培育理论与技术如何适应我国现代林业发展的新形势,提高我国森林质量的基础理论与关键技术研究水平,人工用材林培育的基础理论与关键技术,竹林、经济林、能源林培育与兴林富民,高等院校森林培育学教学等。

中国工程院院士沈国舫教授和浙江林学院副校长方伟教授分别作了“中国的生态建设工程:概念、范畴和成就”和“着力凝练学科研究方向,提升森林培育学科建设水平”的主题报告。

(李燕)