

# Casio fx-9860G SD 编制导线测量电子手簿

王 东, 王 娟, 刘春华

(南通市现代测绘工程院, 江苏 南通 226008)

**摘 要** 本文根据导线测量手簿的要求, 运用 casio 计算器及其编程语言, 编制导线测量的电子手簿。将检核条件加入该程序, 进行外业导线测量记录, 在计算机中导入数据, 结合 VB 语言编程, 在 excel 中生成完整手簿, 以及南方平差文件。

**关键词** 导线测量 电子手簿 VB 编程 excel

中图分类号: P209

文献标识码: B

文章编号: 1672- 4097(2011)02- 0044- 03

## 1 引 言

近几年, 随着计算机、编程软件的发展和以及测绘技术不断前进, 测绘生产已由传统手工生产方式向数字化、电子化生产方式转变, 许多传统纸质手簿已转变为的电子记录程序, 操作方便, 计算准确较之传统手簿具有使用起来得心应手等优势。

参考 casio 系列计算器电子记录手簿的编程方法, 根据本单位生产实践需要, 我们开发编制了 casio fx-9860G SD 矩阵串列编程计算器的导线测量电子记录程序, 本文主要介绍其编程原理和使用方法。

## 2 casio fx-9860G SD 矩阵串列编程计算器简介

- (1) 绘函数坐标图功能;
- (2) 绘数表函数与统计功能;
- (3) 矩阵运算功能;
- (4) 内置 6 个串列文件, 每个串列文件又内置 26 个串列, 用户可用的最大串列数据为  $6 \times 26$ ;
- (5) 类 BASIC 结构化程序语言, 易学易用, 编写的程序易于阅读;
- (6) 类似于 Excel 的电子表格;
- (7) 具有 62.2KB 主内存, 1.5MB 存储器内存, 另可插入标准 SD 卡作为外存储器;
- (8) 数据通讯: 利用随机标配的 SB-623pin 数据线和 FA-124 通讯软件, 可以实现与台式机数据通讯, 也可以实现两台 casio fx-9860G SD 间的数据通讯, 同时也可直接利用 SD 卡实现数据和程序与计算机的通讯。

## 3 程序输入数据的串列明细表

本程序共定义了 10 个串列来存储数据, list1- 测站, list2- 观测方向, list3- 边长, list4 盘左, list5 盘右, list6 左-右, list7-左+右/2, list8 一测回平均方向值,

list9 各测绘平均值, list10- 超限信息。

程序主内存空间大小只容许定义 400 站方向存储观测数据, list1-list10 共占用  $36 \times 10 + 400 \times 10 \times 12 = 48360$  字节, 野外测量时, 当记录满 400 方向时, 可以将串列文件 file 打包到 SD 卡中保存, 然后执行“0 $\rightarrow$ N”进行清零, 以便进行下一组的测量。

S 为总的测回数, B 为变量; N 为总的方向数; A 为某一测站总方向数, T 为变量; 其他一些变量为 I, J, X, Y, Z; C, D, E 分别为测量限差, 根据等级的不同和测量仪器的不同, 在野外施测前, 将需要修改的数据写入程序。

## 4 程序主要实现的功能

1. 按照测量的顺序询问并读数据到 list 串列中;
2. 当方向大于 3 个时强制要求归零;
3. 边长超限提示;
4. 半测回归零差超限, 要求重测;
5. 零方向 2c 互差超限, 整测回重测;
6. 2c 互差超限大于 1/3 总测站数时, 整测回重测;
7. 换算为十进制, 计算更为方便;
8. 同一方向测回差超限时, 显示错误信息;
9. 由于全站仪可以进行水平距离观测, 因此不进行垂直角记录。

本文按照 GB 50026-2007 工程测量规范中一级导线测量精度要求编写程序, 部分代码如下:

```

0 $\rightarrow$ N $\downarrow$ 
Lbl 5: 0 $\rightarrow$ B $\downarrow$ 
"cehuishu"? S $\downarrow$ 
Lbl 0: B+ 1 $\rightarrow$ B $\downarrow$ 
"dicehui": B
N+ 1 $\rightarrow$ N $\downarrow$ 
If B= 1: Then "CeZhanHao" $\rightarrow$ List 1[N] $\downarrow$ 
Else "CeZhanHao": List 1[N-A]
List 1[N-A] $\rightarrow$ List 1[N] $\downarrow$ 
IfEnd $\downarrow$ 
N- 1 $\rightarrow$ N $\downarrow$ 
0 $\rightarrow$ T $\downarrow$ 

```

```

Lbl 1: "pz" ↓
Lbl 6: If B= 1: Then T+ 1 → T: N+ 1 → N: "GuanCeHao" →
List 2[N] ↓
"BianChang" → List 3[N] ↓
"d" → X ↓
"f" → Y ↓
"m" → Z ↓
X+ Y/60+ Z/3600 → List 4[N] ↓
"conti(0)/stop(1) = " → Y ↓
If Y= 1: Then If T> 3 And List 2[N- T+ 1]< > List 2[N]:
Then "guiling"
Goto 1 ↓
Else If T> 3 And List 2[N- T+ 1]= List 2[N]:Then 3600
(List 4[N- T+ 1]- List 4[N]) → I ↓
If Abs I> 18: Then "Bancehuichaoxian"
N- T → N ↓
0 → T ↓
Goto 1 ↓
IfEnd ↓
Else Goto 2 ↓
IfEnd: IfEnd ↓
Else If Y= 0: Then Goto 1: IfEnd: IfEnd ↓
Else T+ 1 → T: N+ 1 → N: "GuanCeHao": List 2[N- A]
List 2[N- A] → List 2[N] ↓
"BianChang" → List 3[N] ↓
"d" → X ↓
"f" → Y ↓
"m" → Z ↓
X+ Y/60+ Z/3600 → List 4[N] ↓
If T< A: Then Goto 6: IfEnd ↓
IfEnd ↓
Lbl 2: "PY": N+ 1 → J ↓
Lbl 3: J- 1 → J: "guancehao": List 2[J]
"bianchang" → X ↓
If Abs (X - List 3[J]) * 1000 > 10: Then "
Bancangchaoxian"
"bianchang" → List 3[J] ↓
Else (X+ List 3[J])/2 → List 3[J] ↓
IfEnd ↓
"d" → X ↓
"f" → Y ↓
"m" → Z ↓
X+ Y/60+ Z/3600 → List 5[J] ↓
If J> N- T+ 1: Then Goto 3: IfEnd ↓
N- T → J ↓
T → A ↓
Lbl 4: J+ 1 → J ↓
List 4[J]- List 5[J] → X ↓
If X> 170: Then 3600(X- 180) → List 6[J]: (List 4[J]+ List
5[J]+ 180)/2 → List 7[J] ↓
Else 3600(X+ 180) → List 6[J]: (List 4[J]+ List 5[J]-
180)/2 → List 7[J] ↓
IfEnd ↓
If J< N: Then Goto 4: IfEnd ↓
N- T → J ↓
Lbl 7: J+ 1 → J ↓
If T> 3: Then If J= N- T+ 1 Or J= N: Then 0 → List 8[J] ↓
Else List 7[J]- (List 7[N- T+ 1]+ List 7[N])/2 → List 8
[J] ↓
IfEnd ↓

```

```

Else List 7[J]- List 7[N- T+ 1] → List 8[J] ↓
IfEnd ↓
If J< N: Then Goto 7: IfEnd ↓
If T> 3: Then 3600(List 5[N- T+ 1]- List 5[N]) → I ↓
If Abs I> 18: Then "Bancehuichaoxian"
N- T → N ↓
0 → T ↓
Goto 1 ↓
IfEnd: IfEnd ↓
For 1 → J To A- 1 ↓
For J+ 1 → I To A ↓
If Abs (List 6[N- A+ J]- List 6[N- A+ I]) > 18: Then 1
→ List 10[N- A+ J]: 1 → List 10[N- A+ I] ↓
"2COUT": List 2[N- A+ J]
List 2[N- A+ I]
IfEnd ↓
Next ↓
Next ↓
If B< S: Then Goto 0: IfEnd ↓
For 1 → J To A ↓
For 1 → I To S ↓
List 9[N- A* S+ J]+ List 8[N- A* S+ (I- 1)* A+ J] →
List 9[N- A* S+ J] ↓
Next ↓
For 1 → I To S- 1 ↓
For I+ 1 → X To S ↓
If Abs (List 8[N- A* S+ (I- 1)* A+ J]- List 8[N- A* S
+ (X- 1)* A+ J]) > 12/3600: Then "2cout"
If List 10[N- A* S+ (I- 1)* A+ J]= 1: Then 12 → List 10
[N- A* S+ (I- 1)* A+ J] ↓
IfEnd: IfEnd ↓
Next ↓
Next ↓
List 9[N- A* S+ J]/S → List 9[N- A* S+ J] ↓
Next ↓
"conti(0)/stop(1) = " → Y ↓
Y= 0 → Goto 5 ↓
Y= 1 → Goto E ↓
Lbl E: "END"

```

## 5 导线测量步骤

仪器到达测站后, 应按下面步骤进行操作:

1. 安置仪器(包括对中整平);
2. 寻找观测目标。根据计划图上本站应观测的方向, 依次目测或从望远镜中找到应测目标;
3. 选定零方向。保证零方向目标清晰、背景明亮、距离适中、易于照准, 避免因零方向观测超限而返工;
4. 做好记录的准备, 启动程序, 先输入总测回数;
5. 采用方向观测法, 上半测回盘左位置顺时针方向旋转照准部, 从零方向依次照准各目标并读数, 在电子手簿中记录各观测方向点名、边长和水平角度;
6. 纵转望远镜后旋转照准部, 下半测回用盘右位置按相反的次序照准各个目标并读数, 在电子手簿中进行记录;
7. 测回通过后进行下一测回;

8. 在本测站所有测回结束并完成超限方向重测后即可迁站, 进行下一测站的测量;

对应程序操作步骤:

0 → N, 进行清零, 将 SD 卡中的程序拷入计算器的内存, 运行程序 DAOXIAN。

1. "cehuishu=" 输入总的测回数;

2. "dicehui": 1 显示当前所测的测回数;

3. "CeZhanHao=" 输入第一测回盘左时测站号, 其他时候自动显示测站号;

4. "pz" 显示为盘左测量;

5. "GuanCeHao=" 输入观测点号;

6. "BianChang=" 输入观测边长;

7. "d, f, m" 输入观测角度;

8. "conti(0) / stop(1) =" 询问是继续观测方向还是本测站结束, 如果为 stop, 且测站数大于 3, 则查看是否归零;

9. "guiling" 提示归零并返回到 3;

10. "Bancehuichaoxian" 如果半测回归零差超限, 则回到 2

11. "PY" 显示为盘右测量

12. "guancehao": 显示观测点号

13. "bianchang=" 输入观测边长

14. "Bancangchaoxian" 边长超限

15. "bianchang=" 重新输入观测边长

16. "d, f, m" 输入观测角度

17. "Bancehuichaoxian" 如果半测回归零差超限, 则回到 2

18. "2C OUT": List 2[ N- A+ J] 提示某一测站 2c 超限, 则回到 2 重测本测回

19. "dicehui": 2 如果本测回没有错误, 则返回 2, 继续下一测回

20. "cehui out" 所有测回结束后, 计算各方向测回较差, 超限则提示, 并将错误的测站信息写入 list 10, 以使用户可以在串列数据中查看

21. "conti(0) / stop(1) =" 所有测回结束后, 询问是否进入下一测站还是结束

22. 用户可以根据方向测回较差的提示, 重测超限的方向, 并测零方向。

6 成果整理, 输出标准格式手簿, 生成平差文件

外业测量完毕后, 将内存中的数据保存至 SD 卡, 并使用 casio 随机程序 CASIO FA-124 将 gim 格式下的 file1 保存 cas 格式, 使用自编的 vb 语言读取数据, 生成标准水平角观测记录手簿, 并生成南方平差易格式的平差数据文件。

7 结 语

导线测量电子手簿是采用普通全站仪采集数据, 用 casio fx-9860G SD 矩阵串列编程计算器记录数据, 手簿的基本功能是在野外测量过程中记录、存储原始数据, 并进行简单计算和校核, 数据的录入采用了人机交互式界面, 以拼音字母提示的方式, 操作方法简捷明快, 比传统手工记录要快而准, 减少出错。外业实时检核数据无误后, 内业后处理数据, 生成手簿, 以便打印, 生成平差文件进行平差。采用 SD 卡进行数据存取安全可靠, 可随时输入计算机以备内业处理使用; 整个作业过程比采用全站仪内部程序记录方式有效缩短外业作业时间, 降低劳动强度, 杜绝了过后发现超限项而进行返工, 提高了工作效率。该电子手簿在进行多测回水平角观测中更能发挥作用, 具有很好的推广价值。

参考文献

- 1 陈华生, 牛又奇, 孙建国. Visual Basic 程序设计教程 [M]. 苏州: 苏州大学出版社, 2000
- 2 计算机职业技术联盟. Visual Basic 程序设计基础教程与上机指导 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003
- 3 覃辉, 段长虹, 编著. casio fx-9860G SD 矩阵串列编程计算器使用测量程序 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2006
- 4 覃辉, 主著. 测量程序与新型全站仪的应用 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2006
- 5 中华人民共和国设计部, 国家质量监督检验检疫总局. GB50026-2007 工程测量规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2008
- 6 国家测绘局人事司. 工程测量 [M]. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2001

## Use Casio Fx 9860G SD to Work out Traverse Survey Electronic Hand Book

WANG Dong, WANG Juan, LIU Chun-hua

(Nantong Modern Surveying and Mapping Institute, Nantong Jiangsu 226008, China)

**Abstract** According to traverse survey hand book, we use Casio calculator and its program language to work out survey electronic hand book. In this program, we add some program check conditions to record outwork traverse survey. Then we load the data into computer and combining VB language programming. The hole hand book as well as adjustment file, finally, was produced.

**Key words** traverse survey; electronic book; visual basic; procedures; excel